



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101511510 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200780033136. 0

B22F 9/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 09. 07

C09D 5/10 (2006. 01)

C09D 7/12 (2006. 01)

(30) 优先权数据

C22C 18/00 (2006. 01)

244346/2006 2006. 09. 08 JP

C22C 18/04 (2006. 01)

106040/2007 2007. 04. 13 JP

229254/2007 2007. 09. 04 JP

(56) 对比文件

JP 特开 2005-314501 A, 2005. 11. 10, 权利要求 4、说明书第 [0021] 段。

JP 特开平 2-73932 A, 1990. 03. 13, 全文。

JP 特开平 10-280012 A, 1998. 10. 20, 说明书第 5 页表 2 实施例 3、说明书第 [0026]-[0034] 段、图 2。

JP 特开 2004-315871 A, 2004. 11. 11, 权利要求 6、10、说明书第 13 页实施例 4。

JP 特开平 10-280012 A, 1998. 10. 20, 说明书第 5 页表 2 实施例 3、说明书第 [0026]-[0034] 段、图 2。

CN 1456407 A, 2003. 11. 19, 说明书第 2 页具体实施方式。

JP 昭 58-129070 A, 1983. 08. 01, 全文。

JP 特开平 1-311178 A, 1989. 12. 15, 全文。

JP 昭 59-52645 A, 1984. 03. 27, 权利要求 2、说明书第 2 页第 2 栏倒数第 2 段。

JP 特开 2001-164194 A, 2001. 06. 19, 全文。

审查员 张建升

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2009. 03. 06

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2007/067901 2007. 09. 07

(87) PCT 申请的公布数据

W02008/029960 JA 2008. 03. 13

(73) 专利权人 新日本制铁株式会社

地址 日本东京都

专利权人 吉川工业株式会社

(72) 发明人 加藤谦治 长泽慎 伊藤实

金子道郎 今井嗣郎 小南雅稔

寺川敏郎 熊井隆

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 陈海红

(51) Int. Cl.

B22F 1/00 (2006. 01)

C09D 201/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 144 页

(54) 发明名称

高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法

料以及钢结构物。

(57) 摘要

本发明提供一种高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子, 其特征在于, 以质量%计, 含有 Mg : 0. 01 ~ 30%, 其余量由 Zn 以及不可避免的杂质构成, 具有物理性破碎面、和 / 或长度为 0. 01 μ m 以上的龟裂或深度为 0. 01 μ m 以上的龟裂, 平均粒径为 0. 05 ~ 200 μ m, 最大径与最小径的纵横尺寸比 (最大径 / 最小径) 的平均值为 1 ~ 1. 5。本发明还提供一种含有该 Zn 合金粒子的高耐腐蚀防锈涂料、和涂装有该涂料的高耐腐蚀性钢铁材

1. 一种高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,使以质量%计含有 Mg :0.01 ~ 30%、其余量由 Zn 以及不可避免的杂质构成、平均粒径 0.05 ~ 1000  $\mu\text{m}$  的一次粒子分散于有机溶剂中形成为浆液,然后,使该浆液相互碰撞或使上述浆液与固体碰撞,从而将一次粒子破碎,制造具有物理性破碎面、和 / 或长度为 0.01  $\mu\text{m}$  以上的龟裂或深度为 0.01  $\mu\text{m}$  以上的龟裂,平均粒径为 0.05 ~ 200  $\mu\text{m}$ ,最大径与最小径的纵横尺寸比即最大径 / 最小径的平均值为 1 ~ 1.5 的 Zn 合金粒子。

2. 根据权利要求 1 所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,上述 Zn 合金粒子,以质量%计,还含有 Al :0.01 ~ 30% 和 Si :0.01 ~ 3% 中的一种或两种。

3. 根据权利要求 1 所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,在上述 Zn 合金粒子的表面具有 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物。

4. 根据权利要求 2 所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,在上述 Zn 合金粒子的表面具有 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物。

5. 根据权利要求 3 所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,上述 Zn-Mg 金属间化合物包含  $\text{MgZn}_2$ 、 $\text{Mg}_2\text{Zn}_{11}$ 、 $\text{Mg}_2\text{Zn}_3$ 、 $\text{MgZn}$ 、或  $\text{Mg}_7\text{Zn}_3$  之中的一种以上。

6. 根据权利要求 4 所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,上述 Zn-Mg 金属间化合物包含  $\text{MgZn}_2$ 、 $\text{Mg}_2\text{Zn}_{11}$ 、 $\text{Mg}_2\text{Zn}_3$ 、 $\text{MgZn}$ 、或  $\text{Mg}_7\text{Zn}_3$  之中的一种以上。

7. 根据权利要求 1 ~ 6 的任一项所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,上述 Zn 合金粒子的形状为非球状多面体,具有两面以上的面数。

## 高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有物理性破碎面和 / 或龟裂、可赋予显著优异的高耐腐蚀性和防锈性的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子、该 Zn 合金粒子的制造方法、含有该 Zn 合金粒子的高耐腐蚀性防锈涂料、涂装了该涂料的高耐腐蚀性钢铁材料和具有该钢铁材料的钢结构物。

### 背景技术

[0002] 作为钢铁材料的防腐蚀措施,较多地使用以含有不可避免的杂质的锌粉末为颜料、以有机材料和 / 或无机材料为载色剂(液态粘合剂成分)而构成的富锌涂料(富锌漆)。

[0003] 富锌涂料主要用于重防蚀涂装的底漆。其防蚀机理的特征是涂膜中所含的锌粉末的牺牲防蚀作用。

[0004] 并且,富锌涂料的涂膜的防蚀能力强烈依赖于锌粉末的牺牲防蚀作用的程度因此根据使用环境,有时锌消失速度变大,对钢铁材料的保护作用不能较长地持续。

[0005] 因此,以往采取了提高涂膜中的锌粉末的含量、或使膜厚增厚等的措施,但其结果,与钢材面的密着性降低、以及容易引起涂膜的龟裂或流挂等。

[0006] 结果,难以使涂膜的防蚀性能、与物理性质或施工性兼备,提高涂膜中的锌粉末含量的对策不是万全之策。

[0007] 在这样的状况下,期待开发出保持现有的富锌涂料的优点,而且能够长期发挥牺牲防蚀作用的高性能富锌涂料,迄今为止已提出了各种方案。

[0008] 例如,日本特开昭 59-52645 号公报和日本特开昭 59-167249 号公报提出了除了锌粉末以外还含有 Zn-Mg 合金粉末的有机系富锌涂料,另外,日本特开昭 59-198142 号公报提出了除了锌粉末以外还含有 Zn-Mg 合金粉末和 Mn 粉末的有机系富锌涂料。

[0009] 此外,日本特开平 1-311178 号公报公开了有机涂料中的 Zn-(5~15%)Mg 合金粉末的高寿命防蚀性能,日本特开平 2-73932 号公报公开了含有金属组织由 Zn 和 MgZn<sub>2</sub> 构成的 Zn-Mg 合金粉末的有机涂膜的高寿命防蚀性能。

[0010] 另外,日本特开平 11-343422 号公报公开了一种含有含 Al 和 Mg 等的 Zn 合金薄片状粒子的有机系耐腐蚀性涂料用防锈颜料。

[0011] 除了以上所述以外,日本特开 2001-164194 号公报提出了一种有机系富锌涂料,它是 Zn-Al-Mg 系合金粉末,并且该合金粉末的 50% 以上是粉碎作为 Al/Zn/Zn<sub>2</sub>Mg 共晶组织的锭而成的;日本特开平 2005-314501 号公报提出了一种用于改善高耐腐蚀性锌系合金镀层钢材的切割部耐腐蚀性的有机系涂料,该涂料含有 Zn-Al 合金、以及其中含有 Mg 或 Si、且为球状或椭圆球状、其最大径与最小径之比(最大径 / 最小径)的值为 1~1.5 的粉末。

[0012] 以上的提案是通过有机系涂料的防蚀性能与新型的合金粉末的组合来提高耐腐蚀性的。

[0013] 然而,一般的有机系涂料在紫外线、水分、氧等复合的复合环境下劣化,产生需要在比较短的期间内维护的次生问题。

[0014] 在这样的状况下,以不具有这些有机系涂料的缺点的无机系涂料的防蚀性能提高为目的,目前已提出了好几种方案。

[0015] 例如,虽然目的与本发明不同,但日本特开昭 61-213270 号公报以抑制焊接和焊割时的涂装劣化为目标,提出了一种含有锌粉末、与 Mg 或 Mg 合金的混合物的涂料组合物。

[0016] 另一方面,日本特开 2000-80309 号公报提出了一种以 Zn 相、Zn-Mg 合金相、和 Zn 与 Mg 的固溶体相这 3 种相为主成分,且它们作为粉末粒子混合于无机系涂料中的耐腐蚀性涂料、和涂布了该涂料的耐腐蚀性钢铁材料。

[0017] 日本特开 2000-80309 号公报的提案作为治本的提高耐腐蚀性方法受到关注,但根据本发明者们的研讨,耐腐蚀性提高的情况、和耐腐蚀性的提高不明确的情况都现实地存在,在耐腐蚀性提高效果的稳定性上存在课题。

[0018] 另外,日本特开 2002-285102 号公报和日本特开平 2005-336431 号公报提出了一种含有含 Mg 等的 Zn 合金薄片状粒子的无机系耐腐蚀性涂料、和涂布了涂料的耐腐蚀性钢铁材料。

[0019] 可是,在包括日本特开平 11-343422 号公报的提案在内的上述提案中,由于粒子具有薄片状的形状,因此引起喷涂较困难的新问题。

## 发明内容

[0020] 本发明的目的是,提供能够对钢铁材料等赋予以往所没有的长期优异的耐腐蚀性和防锈性并且具有涂装性和经济性的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子、该 Zn 合金粒子的制造方法、含有该 Zn 合金粒子的高耐腐蚀性防锈涂料和涂装了该涂料的结果是维护周期大幅度延长的高耐腐蚀性钢铁材料以及钢结构物。

[0021] 本发明者们进行各种研讨的结果,新发现了一种非薄片状的粒子可发挥显著优异的耐腐蚀性、防锈性和涂装性,该非薄片状的粒子,含有 0.01 质量%~30 质量%的 Mg,其余量由含有不可避免的杂质的 Zn 构成,并且具有物理性破碎面和 / 或龟裂。该见解是构成本发明基础的见解。

[0022] 而且,本发明者们详细地研讨了具有物理性破碎面和 / 或龟裂的上述粒子的耐腐蚀性和防锈性进一步提高的可能性,其结果发现,当具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子以质量%计含有 Al :0.01 ~ 30%、Si :0.01 ~ 3% 中的一种或两种时,会呈现更优异的防锈性;另外发现,当在破碎面和 / 或龟裂配置  $MgZn_2$ 、 $Mg_2Zn_{11}$ 、 $Mg_2Zn_3$ 、 $MgZn$  或  $Mg_7Zn_3$  之中的一种以上时,呈现更优异的耐腐蚀性。

[0023] 本发明者们同时也对破碎后的粒子形状进行了研讨,其结果发现,在破碎后的非球状多面体的面数具有两面以上的情况下,可不损害上述防锈性能即不损害牺牲防蚀效果而进一步降低自溶解性。

[0024] 另外,本发明者们对龟裂的大小也进行了研讨,其结果发现,当长度为  $0.01 \mu m$  以上或深度为  $0.01 \mu m$  以上时,防蚀性显著提高。

[0025] 当粒子具有表面龟裂时耐腐蚀性提高的机理尚不明确。

[0026] 当粒子表面存在龟裂时,Zn 合金粒子的表面积变大,在龟裂表面容易产生 Mg 固溶相、金属间化合物,另外,Zn 合金粒子自身的活性度提高,这些可以推定是耐腐蚀性提高的部分原因,预想是这些情况带来的效果呈现,结果详细情况尚不清楚。

[0027] 另外,本发明者们对于得到具有破碎面和 / 或龟裂的粒子的方法反复进行了刻苦研讨。

[0028] 其结果发现,相比于一直以来作为一般的破碎方法采用的球磨机、珠磨机等手段得到破碎片,通过使一次粒子(原始粒子;primary particle)相互碰撞、或使粒子与固体碰撞,可得到耐腐蚀性和防锈性更加优异的具有物理性破碎面和 / 或龟裂的粒子,而且,通过使一次粒子分散于溶剂中制成浆液、进行碰撞破碎,可不损害更加优异的耐腐蚀性和防锈性、且作业效率良好地得到具有物理性破碎面和 / 或龟裂的粒子。

[0029] 上述的具有破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子,即使原样地作为涂料用的颜料使用,也带来优异的耐腐蚀性和防锈性,但进一步研讨的结果发现,当其以往就作为颜料一般所使用的 Zn 粒子颜料混合而使用时,与单独使用 Zn 粒子的颜料比较,带来更显著优异的耐腐蚀性和防锈性。

[0030] 而且发现,在使用上述的具有破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子制成涂料时,在将本发明的粒子作为颜料混合到有机涂料中的情况下,即使是紫外线、水分、氧等的严酷的复合环境下,也带来以往所没有的优异的耐腐蚀性和防锈性。

[0031] 本发明是基于以上见解的发明,其方案如下。

[0032] (1) 一种高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子,其特征在于,以质量%计,含有 Mg : 0.01 ~ 30%,其余量由 Zn 以及不可避免的杂质构成,具有物理性破碎面、和 / 或、长度为 0.01  $\mu\text{m}$  以上的龟裂或深度为 0.01  $\mu\text{m}$  以上的龟裂,平均粒径为 0.05 ~ 200  $\mu\text{m}$ ,最大径与最小径的纵横尺寸比(最大径 / 最小径)的平均值为 1 ~ 1.5。

[0033] (2) 根据上述(1)所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子,其特征在于,上述 Zn 合金粒子,以质量%计,还含有 Al : 0.01 ~ 30% 和 Si : 0.01 ~ 3% 中的一种或两种。

[0034] (3) 根据上述(1)或(2)所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子,其特征在于,在上述 Zn 合金粒子的表面具有 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物。

[0035] (4) 根据上述(3)所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子,其特征在于,上述 Zn-Mg 金属间化合物包含  $\text{MgZn}_2$ 、 $\text{Mg}_2\text{Zn}_{11}$ 、 $\text{Mg}_2\text{Zn}_3$ 、 $\text{MgZn}$ 、或  $\text{Mg}_7\text{Zn}_3$  之中的一种以上。

[0036] (5) 根据上述(1)~(4)的任一项所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子,其特征在于,上述 Zn 合金粒子的形状为非球状多面体,具有两面以上的面数。

[0037] (6) 一种高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,是上述(1)~(5)的任一项所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,使包含上述(1)或(2)中所述的成分组成的平均粒径 0.05 ~ 1000  $\mu\text{m}$  的一次粒子相互碰撞或使该一次粒子与固体碰撞,从而将上述一次粒子破碎,制造具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子。

[0038] (7) 根据上述(6)所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子的制造方法,其特征在于,使上述一次粒子分散于有机溶剂中形成为浆液,然后,使该浆液相互碰撞或使上述浆液与固体碰撞,从而将一次粒子破碎。

[0039] (8) 一种高耐腐蚀性防锈涂料,其特征在于,含有按干燥涂膜换算为 30 质量%以上的上述(1)~(5)的任一项所述的高耐腐蚀性防锈涂料用 Zn 合金粒子。

[0040] (9) 根据上述(8)所述的高耐腐蚀性防锈涂料,其特征在于,是除了上述 Zn 合金粒子以外,还分散有平均粒径 0.05 ~ 50  $\mu\text{m}$  的由 Zn 以及不可避免的杂质构成的 Zn 金属粒子

的高耐腐蚀性防锈涂料,以质量%计,将(上述 Zn 合金粒子的质量%):(上述 Zn 金属粒子的质量%)设为  $1/x$  时,  $x$  为 300.0 以下。

[0041] (10) 根据上述(8)或(9)所述的高耐腐蚀性防锈涂料,其特征在于,以质量%计,将上述 Zn 合金粒子和上述 Zn 金属粒子的合计量设为 100%时, Mg 的含量为 0.01%以上且不到 30%。

[0042] (11) 根据上述(8)~(10)的任一项所述的高耐腐蚀性防锈涂料,其特征在于,上述高耐腐蚀性防锈涂料的粘合剂为无机系粘合剂或有机系粘合剂。

[0043] (12) 一种高耐腐蚀性钢铁材料,其特征在于,是在钢材面上涂装有上述(8)~(11)的任一项所述的高耐腐蚀性防锈涂料的钢铁材料,涂装厚度为  $2 \sim 700 \mu\text{m}$ , Zn 合金粒子、或 Zn 合金粒子和 Zn 金属粒子分散于涂膜中。

[0044] (13) 一种钢结构物,其特征在于,具有上述(12)所述的高耐腐蚀性钢铁材料作为其一部分或全部。

[0045] 当涂装含有本发明的具有物理性破碎面和/或龟裂的 Zn 合金粒子的高耐腐蚀性防锈涂料时,能够不损害涂装性和经济性而对钢铁材料等赋予以往所没有的长期的优异的耐腐蚀性和防锈性。而且,能够提供其结果是可大幅度地延长维护周期的高耐腐蚀性钢铁材料和钢结构物。

### 具体实施方式

[0046] 本发明的高耐腐蚀性 Zn 合金粒子,其特征在于,含有 Mg:0.01~30%,其余量由 Zn 以及不可避免的杂质构成,具有物理性破碎面和/或龟裂,平均粒径为  $0.05 \sim 200 \mu\text{m}$ ,最大径与最小径的纵横尺寸比(最大径/最小径)的平均值为  $1 \sim 1.5$ 。

[0047] 在本发明的 Zn 合金粒子中 Mg 需为 0.01~30%。

[0048] 在具有物理性破碎面,并且平均粒径为  $0.05 \sim 200 \mu\text{m}$  的情况下,即使 Mg:不到 0.01%,与不具有物理性破碎面、并且含有相同量的 Mg 的 Zn 合金粒子比较,也可看到耐腐蚀性和防锈性的有意的提高,但得不到通过与物理性破碎面和/或龟裂的组合而估计的显著的耐腐蚀性和防锈性提高效果。

[0049] 即,由具有物理性破碎面和/或龟裂、且含有 0.01%以上的 Mg 的 Zn 合金粒子带来的显著的耐腐蚀性和防锈性提高效果,即基于物理性破碎面和/或龟裂、与 0.01%以上的 Mg 的协同效应的、显著的耐腐蚀性和防锈性提高效果,是本发明的基本技术思想。

[0050] 当超过 30%地含有 Mg 时,不仅上述提高效果饱和,还损害经济性和制造性,因此 Mg 确定为 0.01%~30%。

[0051] 但是, Mg 含量的最佳值根据平均粒径而变化。一般地在喷涂中,在可认为最佳的平均粒径为  $0.2 \sim 30 \mu\text{m}$  的情况下,从耐腐蚀性和防锈性的提高效果以及经济性的观点出发,优选下限为 0.1%、上限为 20%。

[0052] 而且,考虑到制造稳定性、经济性、耐腐蚀性, Mg 含量优选为 0.2~15%。

[0053] 本发明中所说的“物理性破碎面”,意指球状粒子的一部分缺损的形狀的面。通过 Zn 合金粒子具有物理性破碎面,如后所述,可显著地得到耐腐蚀性和防锈性的提高效果。

[0054] 另外,本发明中所说的“龟裂”,意指存在于球状粒子表面上的、长度为  $0.01 \mu\text{m}$  以上、或距表面的深度为  $0.01 \mu\text{m}$  以上的裂纹。当龟裂的长度或深度不到  $0.01 \mu\text{m}$  时,得不到

充分的耐腐蚀性提高效果,因此需要  $0.01\ \mu\text{m}$  以上的长度或深度。

[0055] Zn 合金粒子的平均粒径,为了确保喷涂时所需的附着性,确定为  $0.05\ \mu\text{m}$  以上,为了确保刷涂时的作业稳定性,确定为  $200\ \mu\text{m}$  以下。考虑到涂装稳定性,优选为  $0.2\sim 50\ \mu\text{m}$ 。另外,考虑到涂膜密着性,优选为  $0.2\sim 30\ \mu\text{m}$ 。

[0056] 粒子的纵横尺寸比(最大径/最小径),为了确保涂装性,按平均值计,确定为  $1\sim 1.5$ 。

[0057] 在以喷涂为前提的情况下,若粒子的纵横尺寸比超过 2,则粒子的喷雾和飞行稳定性降低,涂膜厚度和在涂膜中的粒子分布稳定性降低。

[0058] 当粒子上存在物理性破碎面和/或龟裂时,其稳定性稍微降低,考虑到该情况,粒子的纵横尺寸比,按平均值计确定为  $1\sim 1.5$ 。

[0059] 因此,即使部分地存在纵横尺寸比超过 1.5 的粒子,也不成问题。

[0060] 而且,上述的纵横尺寸比的范围,是对作为原料的 Zn 合金粒子进行规定的,并不是对实际上在直到混到涂料中使用的期间,吸收空气中的水分等而聚集结合的情况的 Zn 合金粒子、和作为涂膜在钢材上固化了的粒子结合的情况的 Zn 合金粒子的形状也规定的。

[0061] 另外,在制造时或保管时,有时 Zn 合金粒子表面产生小的凹凸,但由它们所导致的形状变化,也并不从纵横尺寸比的平均值为  $1\sim 1.5$  这一球状或椭圆球状脱离。

[0062] 而且,本发明的上述构成的粒子,可含有 Al : $0.01\sim 30\%$ 、Si : $0.01\sim 3\%$ 中的一种或两种。

[0063] 当在具有物理性破碎面和/或龟裂的粒子中添加  $0.01\%$  以上的 Al 时,防锈性进一步提高。

[0064] 当使 Al 量为  $0.01\%$  以上时,除了防锈性以外,针对粒子的自腐蚀的耐腐蚀性显著提高,但超过  $30\%$  地添加时,不仅效果饱和,会导致难以在金属粒子上形成物理性破碎面和/或龟裂,因此 Al 量确定为  $0.01\sim 30\%$ 。

[0065] 而且,从制造稳定性和耐腐蚀性的观点出发,Al 量优选为  $0.5\sim 20\%$ 。进而考虑到经济性,优选为  $1.0\sim 10\%$ 。

[0066] Si 也同样地在具有物理性破碎面和/或龟裂的粒子中添加  $0.01\%$  以上时,防锈性进一步提高。可是,当添加 Si 超过  $3\%$  时,防锈性反倒降低,因此 Si 量确定为  $0.01\sim 3\%$ 。

[0067] 从制造稳定性和耐腐蚀性的观点出发, Si 量优选为  $0.5\sim 3\%$ 。进而考虑到经济性,优选为  $1.0\sim 1.5\%$ 。

[0068] 在本发明的具有物理性破碎面和/或龟裂的 Zn 合金粒子中,通过在含有破碎部和/或龟裂的粒子的表面具有 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物,耐腐蚀性和防锈性进一步提高。

[0069] 通过 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物在粒子表面露出而使耐腐蚀性和防锈性提高的原因尚不明确,但本发明者们经实验确认:这些相中的任一种或两种共存于破碎面和/或龟裂时,这些相的化学性质变成对耐腐蚀性和防锈性的提高更理想的性质,耐腐蚀性和防锈性稳定地提高。

[0070] Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物,可通过采用 X 射线衍射法或带有能量分散型 X 射线分析装置的扫描电镜观察,分析存在于物理性破碎面或龟裂表面的 Mg 与 Zn 的组成比来进行鉴定。

[0071] 在本发明中,通过作为上述金属间化合物相含有  $MgZn_2$ 、 $Mg_2Zn_{11}$ 、 $Mg_2Zn_3$ 、 $MgZn$  或  $Mg_7Zn_3$  之中的一种以上,耐腐蚀性和防锈性进一步提高。 $MgZn_2$ 、 $Mg_2Zn_{11}$ 、 $Mg_2Zn_3$ 、 $MgZn$  或  $Mg_7Zn_3$  可通过采用 X 射线衍射法或带有能量分散型 X 射线分析装置的扫描电镜观察,分析物理性破碎面或龟裂表面的 Mg 与 Zn 的组成比来进行鉴定。

[0072] 如上所述,本发明的具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子,通过在赋予一面以上的物理性破碎面和 / 或龟裂的同时,控制金属粒子的化学组成,能够在以往没有办法的情况下提高耐腐蚀性和防锈性。

[0073] 此外,本发明的具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子,通过使该具有破碎面的粒子的形状为非扁平的接近于球状的多面体(作为面,不包含龟裂)、面数具有两面以上的形状,能够同时得到更优异的耐腐蚀性、防锈性和涂装性。

[0074] 从提高耐腐蚀性和防锈性的观点出发,物理性破碎面数量越多越好,当该破碎面数量为 1 面以下时,虽然现在原因不清楚,但是上述效果提高的效果的偏差增大。

[0075] 另外,在平均的纵横尺寸比的值超过 2、形状为极端地扁平的情况下,涂装时的作业性降低,因而不优选。

[0076] 因此,将粒子的形状规定为:非扁平的接近于球状的多面体(纵横尺寸比的平均值为 1 ~ 1.5)、面数具有两面以上的形状。

[0077] 上述的形状范围,时对作为原料的 Zn 合金粒子进行规定的,并不是对实际上在直到混合到涂料中使用的期间吸收空气中的水分等, Zn 合金粒子聚集结合的情况、和作为涂膜在钢材上固化、结合的情况的 Zn 合金粒子的形状也规定的。

[0078] 在制造时或保管时,有时在 Zn 合金粉末表面产生小的凹凸,但由它们所导致的形状变化,也并不从纵横尺寸比的平均值为 1 ~ 1.5 这一球状或椭圆球状脱离。

[0079] 其次,对本发明的 Zn 合金粒子的制造方法进行说明。

[0080] 在制造本发明的具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子时,当使用一直以来一般所使用的球磨机或珠磨机,对粒子赋予物理性破碎面和 / 或龟裂时, Zn 合金粒子较大地变形。

[0081] 即,在破碎面和 / 或龟裂之中,轧制力和分割力较大地作用,得到满足本发明的纵横尺寸比的值、并且具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子是极为困难的。

[0082] 在本发明的具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子的制造中,预先制造包含发明方案 [1] 或 [2] 中规定的化学组成的一次粒子后,使该一次粒子相互碰撞或使其与固体碰撞,将该一次粒子破碎,在作为一次粒子的 Zn 合金粒子上形成物理性破碎面和 / 或龟裂。

[0083] 通过碰撞来得到物理性破碎面和 / 或龟裂时,每一个一次粒子的质量较大可确保碰撞时的有助于物理性表面破碎和 / 或龟裂的动能,而在实验上,当一次粒子的平均粒径超过  $1000 \mu m$  时,用于得到本发明中作为目标的最大平均粒径  $200 \mu m$  的作业时间显著增大。

[0084] 另一方面,具有物理性破碎面和 / 或龟裂的最小平均粒径  $0.05 \mu m$  的 Zn 合金粒子,可通过使用平均粒径  $0.05 \mu m$  以上的一次粒子,增大碰撞次数而得到。

[0085] 由于以上原因,本发明中,将一次粒子的平均粒径确定为  $0.05 \sim 1000 \mu m$ 。

[0086] 为了提高耐腐蚀性和防锈性,一次粒子的平均粒径优选为  $0.05 \sim 100 \mu m$ ,进而为

了切实提高耐腐蚀性和防锈性,优选为  $0.05 \sim 30 \mu\text{m}$ 。

[0087] 在此,所谓一次粒子,是指上述的碰撞或破碎前的 Zn 合金粒子,在得到一次粒子时,可采用喷雾 (mist) 法、雾化法、锭法等任意的办法。

[0088] 另外,作为用于与上述一次粒子碰撞的固体,除了具有平面和 / 或曲面的固体以外,还能够使用由曲面形成表面的固体粒子和只由平面构成表面的固体粒子。

[0089] 在此,固体、固体粒子的材质,与上述一次粒子比较,需硬度较高,另外,优选在水环境下相互接触时不具有反应性。作为满足这样的要求的固体,可举出金属和烧结体等。

[0090] 在使一次粒子相互碰撞或使其与固体碰撞而在 Zn 合金粒子上形成物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子的制造中,可使用溶剂作为运输一次粒子的介质,更高效地制造目标的具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子。

[0091] 溶剂,如果是与包括空气在内的各种气体比较,比重较大的溶剂,则任何种类都可以。但是,由于一次粒子以及赋予了破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子的反应活性较高,因此对于溶剂而言,需要是与具有本发明的化学组成的金属的反应活性低的溶剂。

[0092] 在溶剂的反应活性特别高、且含有作为杂质的水的情况下,必须将水限制在 0.3 重量%以下。

[0093] 在本发明中,并不限定溶剂,但优选甲苯、二甲苯等有机溶剂。

[0094] 在利用本发明的上述的具有破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子时,需使涂膜中含有 30% 以上的该 Zn 合金粒子。当不到 30 质量%时,得不到耐腐蚀性等效果。

[0095] 含量的上限并没有特别规定,但超过 85% 时,树脂成分变少,涂膜中容易发生缺陷,因此优选为 85% 以下。

[0096] 再者,涂膜中的树脂成分,为了确保成膜性,优选至少为 15%。

[0097] 而且,当含有 30% 以上的上述 Zn 合金粒子时,也可以添加其以外的粉末粒子,例如以设计性为目的,可以添加 Al、不锈钢等的金属粉末、氧化钛、氧化锌等的氧化物粉末、滑石、石粉等的体质颜料。

[0098] 而且,在利用本发明的上述的具有破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子时,可使平均粒径  $0.05 \sim 50 \mu\text{m}$  的 Zn 金属粒子,在以质量%计,Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量之比设为  $1/x$  时  $x$  为 300.0 以下的范围,混合于上述 Zn 合金粒子中。

[0099] 这里所说的 Zn 金属粒子,意指由 Zn 和不可避免的杂质构成的粒子。

[0100] 于是,通过将上述 Zn 金属粒子和上述的具有破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子混合,用于涂料颜料,与如以往那样单独使用 Zn 金属粒子的颜料相比,能够得到显著优异的耐腐蚀性和防锈性。

[0101] 但是,在将 Zn 合金粒子量 (质量%) 与 Zn 金属粒子量 (质量%) 之比设为  $1/x$  时,若  $x$  大于 300.0,则 Zn 合金粒子给耐腐蚀性和防锈性的提高带来的效果没有充分呈现。因此,将  $x$  规定为 300.0 以下。考虑到耐腐蚀性和经济性, $x$  优选为  $1 \sim 120$ 。进而,考虑到混合稳定性, $x$  优选为  $1 \sim 30$ 。

[0102] 在本发明中,用于混合的 Zn 金属粒子的平均粒径规定为  $0.05 \sim 50 \mu\text{m}$ 。本发明中的提高耐腐蚀性的效果,在混合的 Zn 金属粒子的平均粒径为  $0.05 \sim 300 \mu\text{m}$  的范围时可以看到,但考虑到应是工业上可稳定且廉价地供给的平均粒径,将 Zn 金属粒子的平均粒径确定为  $0.05 \sim 50 \mu\text{m}$ 。

[0103] 另一方面,本发明的具有破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子、与 Zn 金属粒子的混合效果,大致地也可采用全部防锈颜料中所含的 Mg 的含量来整理。

[0104] 以质量%计,本发明的具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子、与 Zn 金属粒子的混合粒子的合计量设为 100%时,可使 Mg 的含量为 0.01%以上且不到 30%而使用。

[0105] Mg 的含量,可相应于目的来适当使用,但从耐腐蚀性提高的效果稳定性的方面考虑,优选为具有破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子、与 Zn 金属粒子的混合效果最显著的 0.1 ~ 20%,进而,考虑到经济性,更优选为 0.5 ~ 15%。

[0106] 再者,在本发明中,涂料的树脂成分、即基础树脂的种类并不特别规定,无机系、有机系的任一种粘合剂都可使用。

[0107] 虽然并不限定本发明,但在无机系中,可以适当使用碱式硅酸盐、烷基硅酸酯等,在有机系中,可以适当使用环氧系树脂、改性环氧树脂、丙烯酸系树脂、聚氨酯系树脂、聚酯树脂等。

[0108] 另外,固化剂的配合类型,也可根据其目的适当使用单液(单组份)固化类型、双液(双组份)固化类型等的多液(多组份)的效果类型。

[0109] 固化方法也可根据各自的目的适当使用常温固化、加热固化、UV 固化、电子束固化、水中固化等。

[0110] 对于涂装本发明的高耐腐蚀性防锈涂料的钢材和钢结构物,没有特别规定,但为了将本发明的涂料涂布于钢材和钢结构物的表面而得到耐腐蚀性和防蚀性,需使涂装厚度为 2  $\mu\text{m}$  以上。

[0111] 另外,本发明中作为对象的钢铁材料以及钢结构物,是涂装了 2  $\mu\text{m}$  ~ 700  $\mu\text{m}$  的厚度的本发明的高耐腐蚀防锈涂料的钢铁材料以及钢结构物,不受钢材化学组成、形状、结构限制,另外,具有并用了其他的防蚀手段的表面的钢铁材料以及钢结构物也包括在内。

[0112] 再者,考虑到经济性和涂装作业性,本发明的高耐腐蚀防锈涂料的厚度优选为 2 ~ 300  $\mu\text{m}$ 。

[0113] 虽然并不规定本发明,但作为涂装对象,可举出铸铁、碳素钢、特殊钢、不锈钢、耐腐蚀钢、焊接接头等,作为形状,可举出厚板、薄板、钢管、棒钢等、以及对它们进行加工而得到的形状。

[0114] 另外,作为结构,可举出:在(1)汽车和船舶等的内燃机排气系统、锅炉排气系统、低温热交换机、焚烧炉床等的高温湿润腐蚀环境、(2)桥梁、支柱、建筑内外装材料、屋顶材料、拉门、厨房构件、各种扶手、护栏、各种钩、屋顶排水、铁道车辆等的大气腐蚀环境;(3)各种储罐、支柱、桩、板桩等的土壤腐蚀环境、(4)罐容器、各种容器、低温热交换机、浴室构件、汽车结构构件等的结露腐蚀环境(包括冷冻、湿润、干燥复合的腐蚀环境)、(5)贮水槽、给水管、给热水管、罐容器、各种容器、食器、烹调设备、浴槽、池子、洗面化妆台等的自来水腐蚀环境;(6)各种容器、食器、烹调设备等的饮料水腐蚀环境、(7)各种钢筋结构物、支柱等的混凝土腐蚀环境、(8)船舶、桥梁、桩、板桩、海洋结构物等的海水腐蚀环境等之下使用的钢结构物。

[0115] 再者,在本发明中,作为可并用的其他的防蚀手段,有镀覆、涂装、电防蚀等。

[0116] 实施例

[0117] (实施例 1)

[0118] 以下采用实施例说明本发明。

[0119] 在表 1 ~ 14 所示的条件下制作了涂装试片。Zn 合金粒子的一次粒子,采用气体雾化法制作出。

[0120] 而且,通过 Zn 合金粒子相互的碰撞或 Zn 合金粒子与固体的碰撞来制作二次粒子(二级粒子),或者,将 Zn 合金粒子添加到含水率为 0.3% 以下的甲苯或二甲苯中形成为浆液状的液体,通过粒子相互的碰撞法或与固体的碰撞法来制作二次粒子,制造出具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子。

[0121] 没有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子,采用珠磨机或球磨机制造。平均粒径采用激光衍射散射法测定。因此,粒径作为球相当直径来评价。

[0122] 另外,纵横尺寸比的平均值,是通过采用扫描型电子显微镜观察随机抽取的 50 ~ 100 个粒子来进行测定。

[0123] 涂料调合采用一般的方法实施,基础树脂、即粘合剂使用市售的碱式硅酸盐或烷基硅酸酯树脂的无机系粘合剂、或市售的 4 种有机系粘合剂。

[0124] 通过刷涂或喷涂,在钢板上涂布了调合的涂料。作为评价试验,实施 JIS K5600 所示的盐水喷雾试验(5% NaCl 喷雾、35 度)。

[0125] 作为涂装试片,使用 150×70×3.2mm 的试片。在试片下部用刀具插入了 X 切口。

[0126] 腐蚀性,采用从试片表面发生红锈的时间来评价。经 900 小时以下发生的情况表示为 ×,经 900 ~ 2000 小时发生的情况表示为 ○,经 2000 小时以上发生的情况表示为 ◎。

[0127] 由表 1 ~ 14 判明,使用了本发明的 Zn 合金粒子的涂装试片,无机系的粘合剂以及有机系的粘合剂的情况下均显示出优异的耐腐蚀性。

[0128]

表 1

	Zn 合金粒子的内容				涂膜内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 1	12.3	●	0.02	1.05	30	碱式硅酸盐	2	刷涂	○
本发明例 2	0.8	●	27.89	1.12	34	烷基硅酸酯	70	刷涂	◎
本发明例 3	1	●	0.32	1.23	42	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 4	2.3	●	11.44	1.36	51	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 5	15.6	●	1.05	1.11	33	碱式硅酸盐	3	刷涂	○
本发明例 6	6.7	●	36.47	1.07	64	烷基硅酸酯	80	刷涂	◎
本发明例 7	7.5	●	5.07	1.42	74	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 8	8.4	●	7.72	1.38	82	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 9	9.3	●	8.32	1.22	37	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 10	10.4	●	10.05	1.14	42	烷基硅酸酯	17	喷涂	◎
本发明例 11	11.2	●	6.08	1.13	66	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 12	11.7	●	17.89	1.02	48	烷基硅酸酯	40	刷涂	◎
本发明例 13	21.5	●	19.54	1.06	33	碱式硅酸盐	30	刷涂	◎
本发明例 14	13.4	●	21.08	1.05	75	烷基硅酸酯	35	刷涂	◎
本发明例 15	14.6	●	23.04	1.24	77	碱式硅酸盐	42	刷涂	◎
本发明例 16	25.8	●	9.21	1.33	68	烷基硅酸酯	17	喷涂	◎
本发明例 17	16.7	●	0.12	1.27	61	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 18	17.3	●	29.24	1.37	59	烷基硅酸酯	57	刷涂	◎
本发明例 19	18.5	●	128.74	1.10	39	碱式硅酸盐	150	刷涂	◎
本发明例 20	19.3	●	33.57	1.04	42	烷基硅酸酯	67	刷涂	◎
本发明例 21	3.5	●	3.04	1.02	48	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 22	22.5	●	7.54	1.01	44	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 23	23.7	●	6.81	1.08	47	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 24	24.2	●	5.25	1.14	52	烷基硅酸酯	13	喷涂	◎
本发明例 25	0.2	●	194.23	1.23	55	碱式硅酸盐	200	刷涂	◎

●: 有破碎面、◎有破碎面和/或龟裂、×: 没有破碎面和/或龟裂 (以下相同)

表 2

	Zn 合金粒子的内容				涂膜内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	
本发明例 26	27.1	●	28.74	1.33	69	烷基硅酸酯	37	刷涂
本发明例 27	29.3	●	13.57	1.37	78	碱式硅酸盐	27	刷涂
本发明例 28	0.5	●	0.65	1.44	42	烷基硅酸酯	2	刷涂
本发明例 29	2.7	●	4.12	1.21	32	碱式硅酸盐	15	喷涂
本发明例 30	28.4	●	0.72	1.22	66	烷基硅酸酯	2	喷涂
本发明例 31	8.7	●	117.54	1.23	67	碱式硅酸盐	130	刷涂
本发明例 32	9.2	●	7.81	1.47	45	烷基硅酸酯	15	刷涂
本发明例 33	17.8	●	80.25	1.01	48	碱式硅酸盐	100	刷涂
本发明例 34	20.2	●	8.47	1.04	68	烷基硅酸酯	17	喷涂
本发明例 35	0.4	●	0.87	1.05	35	碱式硅酸盐	2	喷涂
本发明例 36	13.7	●	25.78	1.12	37	烷基硅酸酯	36	喷涂
本发明例 37	14.7	●	93.45	1.05	38	碱式硅酸盐	100	刷涂
本发明例 38	2.4	●	0.97	1.08	41	烷基硅酸酯	2	刷涂
本发明例 39	4.5	●	54.89	1.47	54	碱式硅酸盐	60	刷涂
本发明例 40	0.1	●	10.81	1.50	57	烷基硅酸酯	18	刷涂
本发明例 41	30.0	●	18.24	1.13	59	环氧系树脂	25	刷涂
本发明例 42	24.5	●	114.78	1.04	64	丙烯酸系树脂	120	刷涂
本发明例 43	27.6	●	3.87	1.02	66	聚氨酯系树脂	7	喷涂
本发明例 44	4.1	●	11.94	1.08	67	聚酯树脂	19	喷涂
本发明例 45	3.2	●	142.58	1.15	75	环氧系树脂	150	刷涂
本发明例 46	2.7	●	12.5	1.34	74	丙烯酸系树脂	19	刷涂
本发明例 47	0.12	●	31.24	1.25	77	聚氨酯系树脂	40	刷涂
本发明例 48	0.22	●	152.46	1.19	41	聚酯树脂	160	刷涂
本发明例 49	0.37	●	13.4	1.18	35	环氧系树脂	22	喷涂
本发明例 50	1.4	●	160.57	1.24	58	丙烯酸系树脂	170	刷涂

[0130]

表 3

	Zn 合金粒子的内容				涂膜内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )		涂装方法
本发明例 51	4.2	●	14.1	1.11	78	聚氨酯系树脂	27	喷涂	◎
本发明例 52	4.8	●	167.55	1.27	66	聚酯树脂	180	喷涂	◎
本发明例 53	8.1	●	1.45	1.31	37	环氧系树脂	5	喷涂	○
本发明例 54	7.6	●	0.15	1.26	66	丙烯酸系树脂	2	喷涂	○
本发明例 55	9.9	●	13.1	1.14	80	聚氨酯系树脂	29	喷涂	◎
本发明例 56	14.8	●	15.5	1.34	45	聚酯树脂	30	喷涂	◎
本发明例 57	16.7	●	0.67	1.16	47	环氧系树脂	2	喷涂	○
本发明例 58	17.9	●	137.89	1.47	39	丙烯酸系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 59	19.5	●	16.3	1.48	55	聚氨酯系树脂	27	喷涂	◎
本发明例 60	22.4	●	110.38	1.49	74	聚酯树脂	130	喷涂	◎
本发明例 61	0.17	●	12.4	1.34	68	环氧系树脂	25	喷涂	◎
本发明例 62	8.3	●	17.2	1.29	35	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 63	6.5	●	105.23	1.18	40	聚氨酯系树脂	130	喷涂	◎
本发明例 64	9.7	●	177.89	1.23	47	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 65	11.4	●	12.2	1.27	41	环氧系树脂	17	喷涂	◎
本发明例 66	22.5	●	1.84	1.17	38	丙烯酸系树脂	4	喷涂	◎
本发明例 67	25.7	●	16.02	1.16	66	聚氨酯系树脂	29	喷涂	◎
本发明例 68	17.8	●	1.75	1.49	64	聚酯树脂	5	喷涂	◎
本发明例 69	0.14	●	198.78	1.34	57	环氧系树脂	200	喷涂	◎
比较例 1	0.01	●	0.4	1.24	58	丙烯酸系树脂	5	喷涂	×
比较例 2	0.8	●	3.2	2.54	64	聚氨酯系树脂	2	喷涂	×
比较例 3	8.47	×	0.67	1.25	54	聚酯树脂	12	喷涂	×
比较例 4	24.5	×	2.5	1.05	32	环氧系树脂	15	喷涂	×
比较例 5	0.01	●	0.4	1.24	57	碱式硅酸盐	2	喷涂	×
比较例 6	0.8	●	0.2	1.78	70	烷基硅酸酯	5	喷涂	×

[0131]

表 4

	Zn 合金粒子的内容				涂膜内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
比较例 7	8.47	x	0.67	1.25	64	碱式硅酸盐	12	刷涂	x
比较例 8	24.5	x	2.5	1.05	42	烷基硅酸酯	15	刷涂	x
比较例 9	4.05	x	0.02	1.23	38	碱式硅酸盐	13	刷涂	x
比较例 10	6.78	x	12.5	1.35	44	烷基硅酸酯	22	喷涂	x
比较例 11	15.8	x	23.3	1.14	56	碱式硅酸盐	34	喷涂	x
比较例 12	4.5	●	3.5	2.84	76	烷基硅酸酯	15	刷涂	x
比较例 13	3.2	●	6.7	1.75	65	烷基硅酸酯	15	喷涂	x
本发明例 381	0.15	◎	0.02	1.05	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 382	0.19	◎	10.5	1.12	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 383	0.18	◎	12.5	1.23	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 384	0.11	◎	18.5	1.36	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎
本发明例 385	0.15	◎	11.5	1.11	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎
本发明例 386	0.24	◎	9.6	1.07	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 387	0.18	◎	8.5	1.42	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 388	0.12	◎	7.72	1.38	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 389	0.19	◎	8.32	1.22	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 390	0.18	◎	10.05	1.14	53	环氧系树脂	30	刷涂	◎
本发明例 391	0.21	◎	10.6	1.13	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
本发明例 392	0.76	◎	5.7	1.02	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
本发明例 393	0.11	◎	6.4	1.06	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 394	0.14	◎	3.2	1.05	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 395	15	◎	4.5	1.24	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎
本发明例 396	14.5	◎	5.2	1.33	53	聚氨酯系树脂	20	刷涂	◎
本发明例 397	18.5	◎	1.9	1.27	60	聚酯树脂	200	刷涂	◎
本发明例 398	15.1	◎	0.02	1.05	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎

[0132]

表 5

	Zn 合金粒子				涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破裂面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 399	15.6	◎	10.5	1.12	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 400	12.5	◎	12.5	1.23	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 401	18.7	◎	18.5	1.36	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 402	14.5	◎	11.5	1.11	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 403	7.5	◎	9.6	1.07	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 404	4.5	◎	8.5	1.42	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 405	1.5	◎	7.72	1.38	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 406	4.8	◎	8.32	1.22	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 407	9.6	◎	10.05	1.14	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 408	11.5	◎	10.6	1.13	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 409	9.8	◎	5.7	1.02	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 410	7.6	◎	6.4	1.06	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 411	3.2	◎	3.2	1.05	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 412	1.9	◎	4.5	1.24	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 413	11.5	◎	5.2	1.33	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎
本发明例 414	8.7	◎	1.9	1.27	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 415	9.6	◎	0.02	1.05	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎
本发明例 416	9.4	◎	10.5	1.12	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 417	10.5	◎	12.5	1.23	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 418	12.6	◎	18.5	1.36	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 419	29.5	◎	11.5	1.11	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 420	29.4	◎	9.6	1.07	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 421	27.5	◎	8.5	1.42	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 422	0.8	◎	7.72	1.38	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 423	1.6	◎	8.32	1.22	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎

[0133]

表6

	Zn 合金粒子				涂膜的内容			腐蚀试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	干燥涂膜中的金属粒子 的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	
本发明例 424	22.9	◎	10.05	1.14	67	烷基硅酸酯	54	喷涂
本发明例 425	28.5	◎	10.6	1.13	72	烷基硅酸酯	64	喷涂
本发明例 426	29.5	◎	5.7	1.02	77	烷基硅酸酯	34	刷涂
本发明例 427	18.7	◎	6.4	1.06	34	碱式硅酸盐	28	喷涂
本发明例 428	19.5	◎	3.2	1.05	43	聚氨酯系树脂	109	刷涂
本发明例 429	20.4	◎	4.5	1.24	53	烷基硅酸酯	15	喷涂
本发明例 430	0.6	◎	5.2	1.33	72	烷基硅酸酯	14	喷涂
本发明例 431	0.8	◎	1.9	1.27	77	烷基硅酸酯	18	喷涂
本发明例 432	22.5	◎	0.02	1.05	35	碱式硅酸盐	2	喷涂
本发明例 433	20.6	◎	10.5	1.12	77	烷基硅酸酯	37	喷涂
本发明例 434	21.6	◎	12.5	1.23	43	碱式硅酸盐	2	喷涂
本发明例 435	20.8	◎	7.72	1.38	52	烷基硅酸酯	160	刷涂
本发明例 436	23.6	◎	8.32	1.22	66	碱式硅酸盐	5	刷涂
本发明例 437	24.5	◎	10.05	1.14	72	烷基硅酸酯	56	刷涂
本发明例 438	18.6	◎	10.6	1.13	40	碱式硅酸盐	2	喷涂
本发明例 439	17.8	◎	5.2	1.33	36	烷基硅酸酯	18	喷涂
本发明例 440	16.5	◎	1.9	1.27	32	烷基硅酸酯	23	喷涂
本发明例 441	14.5	◎	0.02	1.05	53	环氧系树脂	30	刷涂
本发明例 442	19	◎	10.5	1.12	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂
本发明例 443	15	◎	12.5	1.23	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂
本发明例 444	16.4	◎	18.5	1.36	77	聚酯树脂	47	喷涂
本发明例 445	13.5	◎	11.5	1.11	34	环氧系树脂	43	喷涂
本发明例 446	10.6	◎	11.5	1.11	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂
本发明例 447	10.7	◎	9.6	1.07	53	聚氨酯系树脂	20	刷涂
本发明例 448	10.9	◎	8.5	1.42	60	聚酯树脂	200	刷涂

[0134]

表 7

	Zn 合金粒子				涂膜的内容			涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法	腐蚀试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、色 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	干燥涂膜中的金属粒子 的比例(质量%)	基础树脂的种类				
本发明例 449	11.6	◎	7.72	1.38	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎	
本发明例 450	14.7	◎	8.32	1.22	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 451	19.5	◎	10.05	1.14	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎	
本发明例 452	10.2	◎	10.6	1.13	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎	
本发明例 453	4	◎	5.7	1.02	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎	
本发明例 454	7.2	◎	6.4	1.06	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎	
本发明例 455	3.6	◎	3.2	1.05	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 456	26.9	◎	4.5	1.24	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎	
本发明例 457	27.9	◎	5.2	1.33	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎	
本发明例 458	28.9	◎	1.9	1.27	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎	
本发明例 459	23.8	◎	0.02	1.05	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎	
本发明例 460	26.8	◎	10.5	1.12	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎	
本发明例 461	25.6	◎	12.5	1.23	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎	
本发明例 462	29.8	◎	18.5	1.36	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 463	18.9	◎	11.5	1.11	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎	
本发明例 464	5.6	◎	9.6	1.07	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎	
本发明例 465	4.7	◎	8.5	1.42	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 466	6.8	◎	7.72	1.38	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎	
本发明例 467	9	◎	8.32	1.22	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 468	2.1	◎	10.05	1.14	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 469	4.8	◎	10.6	1.13	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 470	4.2	◎	5.7	1.02	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎	
本发明例 471	4.3	◎	6.4	1.06	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 472	4	◎	3.2	1.05	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 473	3.7	◎	4.5	1.24	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎	

[0135]

表 8

	Zn 合金粒子				涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 474	6.4	◎	5.2	1.33	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 475	6.9	◎	1.9	1.27	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 476	16.9	◎	0.02	1.05	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎
本发明例 477	18.7	◎	10.5	1.12	77	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎
本发明例 478	24.4	◎	12.5	1.23	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 479	10.6	◎	18.5	1.36	43	聚氨酯系树脂	109	刷涂	◎
本发明例 480	15.8	◎	11.5	1.11	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 481	19.5	◎	9.6	1.07	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 482	7.8	◎	8.5	1.42	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 483	4.9	◎	7.72	1.38	77	聚氨酯系树脂	122	刷涂	◎
本发明例 484	10.8	◎	8.32	1.22	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 485	3.8	◎	10.05	1.14	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 486	22.6	◎	10.6	1.13	66	烷基硅酸酯	25	刷涂	◎
本发明例 487	27.9	◎	5.7	1.02	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 488	24.8	◎	6.4	1.06	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 489	26.8	◎	3.2	1.05	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 490	25.9	◎	4.5	1.24	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 491	9.8	◎	5.2	1.33	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 492	5.6	◎	1.9	1.27	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 493	12.3	◎	0.02	1.05	52	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 494	0.8	◎	27.89	1.12	55	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 495	1	◎	0.32	1.23	69	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 496	2.3	◎	11.44	1.36	78	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 497	15.6	◎	1.05	1.11	42	碱式硅酸盐	15	刷涂	◎
本发明例 498	6.7	◎	36.47	1.07	32	烷基硅酸酯	57	刷涂	◎
本发明例 499	7.5	◎	5.07	1.42	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	◎

[0136]

表 9

	Zn 合金粒子				涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	
本发明例 500	8.4	◎	7.72	1.38	67	烷基硅酸酯	22	刷涂
本发明例 501	9.3	◎	8.32	1.22	64	碱式硅酸盐	20	喷涂
本发明例 502	10.4	◎	10.05	1.14	74	烷基硅酸酯	27	喷涂
本发明例 503	11.2	◎	6.08	1.13	82	碱式硅酸盐	15	喷涂
本发明例 504	11.7	◎	17.89	1.02	37	烷基硅酸酯	35	喷涂
本发明例 505	21.5	◎	19.54	1.06	42	碱式硅酸盐	34	刷涂
本发明例 506	13.4	◎	21.08	1.05	66	烷基硅酸酯	45	刷涂
本发明例 507	14.6	◎	23.04	1.24	48	碱式硅酸盐	52	刷涂
本发明例 508	25.8	◎	9.21	1.33	33	烷基硅酸酯	23	刷涂
本发明例 509	16.7	◎	0.12	1.27	75	碱式硅酸盐	5	喷涂
本发明例 510	17.3	◎	29.24	1.37	77	烷基硅酸酯	52	刷涂
本发明例 511	18.5	◎	128.74	1.10	66	碱式硅酸盐	150	刷涂
本发明例 512	19.3	◎	33.57	1.04	67	烷基硅酸酯	60	刷涂
本发明例 513	3.5	◎	3.04	1.02	45	碱式硅酸盐	15	喷涂
本发明例 514	22.5	◎	7.54	1.01	48	烷基硅酸酯	24	喷涂
本发明例 515	23.7	◎	6.81	1.08	68	碱式硅酸盐	34	喷涂
本发明例 516	24.2	◎	5.25	1.14	35	烷基硅酸酯	20	刷涂
本发明例 517	0.2	◎	194.23	1.23	37	碱式硅酸盐	200	刷涂
本发明例 518	27.1	◎	28.74	1.33	38	烷基硅酸酯	56	刷涂
本发明例 519	29.3	◎	13.57	1.37	41	碱式硅酸盐	34	喷涂
本发明例 520	0.5	◎	0.65	1.44	54	烷基硅酸酯	2	喷涂
本发明例 521	2.7	◎	4.12	1.21	57	碱式硅酸盐	15	喷涂
本发明例 522	28.4	◎	0.72	1.22	59	碱式硅酸盐	10	喷涂
本发明例 523	8.7	◎	117.54	1.23	64	烷基硅酸酯	125	刷涂
本发明例 524	9.2	◎	7.81	1.47	66	碱式硅酸盐	24	刷涂
本发明例 525	17.8	◎	80.25	1.01	67	烷基硅酸酯	110	刷涂

[0137]

表 10

	Zn 合金粒子					涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 526	20.2	◎	8.47	1.04	34	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎	
本发明例 527	0.4	◎	0.87	1.05	54	烷基硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 528	13.7	◎	25.78	1.12	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎	
本发明例 529	14.7	◎	93.45	1.11	66	烷基硅酸盐	113	刷涂	◎	
本发明例 530	2.4	◎	0.97	1.08	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 531	4.5	◎	54.89	1.47	68	烷基硅酸盐	75	刷涂	◎	
本发明例 532	0.1	◎	10.81	1.50	33	碱式硅酸盐	30	刷涂	◎	
本发明例 533	30.0	◎	18.24	1.13	35	烷基硅酸盐	34	刷涂	◎	
本发明例 534	24.5	◎	114.78	1.04	43	环氧树脂	124	刷涂	◎	
本发明例 535	27.6	◎	3.87	1.02	44	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎	
本发明例 536	4.1	◎	11.94	1.08	43	聚氨酯系树脂	23	喷涂	◎	
本发明例 537	3.2	◎	142.58	1.15	44	聚酯树脂	157	刷涂	◎	
本发明例 538	2.7	◎	12.5	1.34	54	环氧树脂	26	喷涂	◎	
本发明例 539	0.12	◎	31.24	1.25	79	丙烯酸系树脂	38	喷涂	◎	
本发明例 540	0.22	◎	152.46	1.19	73	聚氨酯系树脂	160	刷涂	◎	
本发明例 541	0.37	◎	13.4	1.18	69	聚酯树脂	27	刷涂	◎	
本发明例 542	1.4	◎	160.57	1.24	63	环氧树脂	180	刷涂	◎	
本发明例 543	4.2	◎	14.1	1.11	35	丙烯酸系树脂	26	喷涂	◎	
本发明例 544	4.8	◎	167.55	1.27	35	聚氨酯系树脂	180	刷涂	◎	
本发明例 545	8.1	◎	1.45	1.31	66	聚酯树脂	15	喷涂	◎	
本发明例 546	7.6	◎	0.15	1.26	67	环氧树脂	2	喷涂	◎	
本发明例 547	9.9	◎	13.1	1.14	68	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎	
本发明例 548	14.8	◎	15.5	1.34	33	聚氨酯系树脂	30	喷涂	◎	
本发明例 549	16.7	◎	0.67	1.16	35	聚酯树脂	2	喷涂	◎	
本发明例 550	17.9	◎	137.89	1.47	43	环氧树脂	157	刷涂	◎	
本发明例 551	19.5	◎	16.3	1.48	44	丙烯酸系树脂	28	刷涂	◎	

[0138]

表 11

	Zn 合金粒子				涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 552	22.4	◎	110.38	1.49	42	聚氨酯系树脂	130	喷涂	◎
本发明例 553	0.17	◎	12.4	1.34	33	聚酯树脂	29	喷涂	◎
本发明例 554	8.3	◎	17.2	1.29	30	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 555	6.5	◎	105.23	1.18	35	丙烯酸系树脂	120	喷涂	◎
本发明例 556	9.7	◎	177.89	1.23	37	聚氨酯系树脂	187	喷涂	◎
本发明例 557	11.4	◎	12.2	1.27	77	聚酯树脂	28	喷涂	◎
本发明例 558	22.5	◎	1.84	1.17	41	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 559	25.7	◎	16.02	1.16	35	丙烯酸系树脂	35	喷涂	◎
本发明例 560	17.8	◎	1.75	1.49	58	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 561	0.14	◎	198.78	1.34	37	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 562	6.7	◎	13.1	1.16	68	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 563	7.5	◎	15.5	1.47	55	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 564	8.4	◎	0.67	1.48	77	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 565	9.3	◎	12.2	1.49	43	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 566	1.4	◎	1.84	1.34	45	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 567	4.2	◎	16.02	1.29	66	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 568	4.8	◎	1.75	1.18	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 569	8.1	◎	12.4	1.23	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 570	7.6	◎	17.2	1.27	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 571	9.9	◎	13.1	1.17	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 572	0.4	◎	29.9	1.16	77	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 573	10.5	◎	0.21	1.27	41	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 574	0.4	◎	0.22	1.17	64	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 575	10.5	◎	29.5	1.27	58	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 576	0.51	◎	29.9	1.18	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 577	9.8	◎	0.21	1.23	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎

[0139]

表 12

	Zn 合金粒子				涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎片、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 578	0.52	◎	0.22	1.27	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 579	9.9	◎	29.5	1.17	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 580	14.8	◎	16.02	1.48	77	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 581	16.7	◎	1.75	1.49	43	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 582	17.9	◎	12.4	1.34	45	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 583	19.5	◎	17.2	1.29	66	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
比较例 14	2.3	◎	205.6	1.23	75	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 15	2.3	◎	0.005	1.23	75	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 16	2.3	◎	205.6	1.23	75	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 17	2.3	◎	0.005	1.23	75	烷基硅酸酯	165	喷涂	×
本发明例 2005	0.05	◎	2.5	1.05	38	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2006	0.07	◎	0.09	1.12	49	烷基硅酸酯	11	喷涂	◎
本发明例 2007	2.64	◎	5.5	1.22	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2008	0.08	◎	5.6	1.36	66	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2009	0.09	◎	11.5	1.11	67	碱式硅酸盐	33	喷涂	◎
本发明例 2010	0.05	◎	19.5	1.07	54	烷基硅酸酯	8	喷涂	○
本发明例 2011	1.59	◎	6.7	1.14	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2012	2.58	◎	8.9	1.13	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2013	0.06	◎	8.32	1.22	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 2014	0.18	◎	10.05	1.14	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 2015	7.55	◎	2.15	1.14	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2016	0.01	◎	0.06	1.23	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	○
本发明例 2017	8.01	◎	2.54	1.13	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2018	1.06	◎	3.4	1.38	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2019	0.04	◎	8.5	1.42	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 2020	0.06	◎	7.72	1.38	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎

[0140]

表 1.3

	Zn 合金粒子				涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 2021	9.51	◎	2.77	1.38	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2022	10.01	◎	3.68	1.22	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2023	0.05	◎	10.6	1.13	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
本发明例 2024	0.07	◎	5.7	1.02	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
本发明例 2025	3.54	◎	5.5	1.22	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2026	0.08	◎	3.2	1.05	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 2027	0.09	◎	4.5	1.24	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎
本发明例 2028	5.22	◎	2.54	1.14	45	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2029	4.05	◎	2.06	1.13	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2030	8.57	◎	4.99	1.02	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2031	0.01	◎	6.4	1.06	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 2032	4.59	◎	3.09	1.07	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2033	9.88	◎	4.66	1.42	79	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2034	4.55	◎	4.09	1.38	76	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2035	2.36	◎	3.99	1.22	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2036	0.05	◎	7.72	1.36	36	烷基硅酸酯	19	刷涂	◎
本发明例 2037	0.04	◎	8.32	1.22	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2038	2.64	◎	4.55	1.11	43	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2039	0.06	◎	10.6	1.13	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 2040	0.18	◎	5.7	1.02	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 2041	6.31	◎	3.52	1.27	51	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2042	5.22	◎	3.55	1.12	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2043	4.01	◎	2.64	1.23	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2044	3.52	◎	3.15	1.36	51	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2045	0.05	◎	5.2	1.33	53	聚氨酯系树脂	20	刷涂	◎

[0141]

表 14

	Zn 合金粒子				涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		
	涂装方法								
本发明例 2046	0.04	◎	1.9	1.27	60	聚酯树脂	200	刷涂	◎
本发明例 2047	0.06	◎	10.5	1.12	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2048	0.05	◎	12.5	1.23	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2049	0.07	◎	18.5	1.36	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 2050	0.01	◎	11.5	1.11	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 2051	0.08	◎	9.6	1.07	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2052	0.09	◎	8.5	1.42	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2053	4.25	◎	2.36	1.33	44	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2054	0.04	◎	23.5	1.42	44	碱式硅酸盐	38	喷涂	◎
本发明例 2055	0.06	◎	101.5	1.38	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2056	0.06	◎	55.4	1.38	76	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎
本发明例 2057	0.07	◎	10.5	1.12	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 2058	0.01	◎	12.5	1.23	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 2059	0.08	◎	18.5	1.36	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎
本发明例 2060	0.09	◎	11.5	1.11	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎
本发明例 2061	0.05	◎	9.6	1.07	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 2062	0.06	◎	10.05	1.14	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 2063	29.9	◎	10.5	1.36	55	聚氨酯系树脂	700	喷涂	◎
本发明例 2064	16.5	◎	7.5	1.11	47	烷基硅酸酯	554	喷涂	◎
本发明例 2065	12.5	◎	2.6	1.07	79	聚氨酯系树脂	688	刷涂	◎
本发明例 2066	9.8	◎	3.5	1.42	42	聚氨酯系树脂	421	喷涂	◎
本发明例 2067	9.6	◎	4.5	1.33	36	聚氨酯系树脂	651	喷涂	◎
本发明例 2068	7.5	◎	1.6	1.42	53	聚氨酯系树脂	402	刷涂	◎
本发明例 2069	4.6	◎	2.5	1.12	55	碱式硅酸盐	354	喷涂	◎
本发明例 2070	3.8	◎	23.5	1.23	42	聚氨酯系树脂	504	刷涂	◎
本发明例 2071	0.05	◎	9.8	1.27	76	聚氨酯系树脂	666	喷涂	◎

[0142] (实施例 2)

[0143] 制造了如表 15 ~ 26 显示的化学成分、而且,含有 Al、Si 中的一种或两种的 Zn 合

金粒子。其他与实施例 1 同样。

[0144] 由表 15 ~ 26 判明,使用了本发明的 Zn 合金粒子的涂装试片,无机系和有机系的粘合剂中的任一种的情况下都显示优异的耐腐蚀性。

[0145]

表 15

	Zn 合金粒子						涂膜内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 70	12.3	●	0.02	1.05	0.1	0.07	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 71	0.8	●	27.89	1.12	0.04	0.1	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 72	1.0	●	0.32	1.23	30.0	0.01	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 73	2.3	●	158.96	1.36	0.02	3	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 74	15.6	●	1.05	1.11	8.02	2.04	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 75	6.7	●	36.47	1.07	15.6	1.27	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 76	7.5	●	0.51	1.42	10.4	0.57	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 77	8.4	●	7.72	1.38	4.65	2.67	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 78	9.3	●	8.32	1.22	24.8	2.4	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 79	10.4	●	10.05	1.14	4.52	0.57	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 80	11.2	●	60.08	1.13	17.5	2.45	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 81	11.7	●	17.89	1.02	745	1.75	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 82	21.5	●	19.54	1.06	11.05	0.23	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 83	13.4	●	21.08	1.05	2.65	0.74	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 84	14.6	●	23.04	1.24	6.45	2.14	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 85	25.8	●	9.02	1.33	27.6	2.4	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 86	16.7	●	194.23	1.27	4.32	1.07	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎

●: 有破碎面、◎有破碎面和/或龟裂、x: 没有破碎面和/或龟裂 (以下相同)

表 16

	Zn 合金粒子					涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 584	0.15	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 585	0.19	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 586	0.18	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 587	0.11	◎	18.5	1.36	0.02	3	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 588	0.15	◎	11.5	1.11	0	0	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 589	0.24	◎	9.6	1.07	0	0	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 590	0.18	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 591	0.12	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 592	0.19	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 593	0.18	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 594	0.21	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 595	0.76	◎	5.7	1.02	0	0	72	丙烯酸系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 596	0.11	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 597	0.14	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 598	15	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 599	14.5	◎	5.2	1.33	0	0	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 600	18.5	◎	1.9	1.27	0	0	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 601	15.1	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 602	15.6	◎	10.5	1.12	0	0.08	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 603	12.5	◎	12.5	1.23	0.05	0	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 604	18.7	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 605	14.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 606	7.5	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 607	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 608	1.5	◎	7.72	1.38	0	0	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 609	4.8	◎	8.32	1.22	0	0.07	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎

[0147]

表 17

	Zn 合金粒子						涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 610	9.6	◎	10.05	1.14	0	0.02	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 611	11.5	◎	10.6	1.13	25.8	0.05	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 612	9.8	◎	5.7	1.02	22.1	0	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 613	7.6	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 614	3.2	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 615	1.9	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 616	11.5	◎	5.2	1.33	0	0.08	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎
本发明例 617	8.7	◎	1.9	1.27	0	0	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 618	9.6	◎	0.02	1.05	0	0	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎
本发明例 619	9.4	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 620	10.5	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 621	12.6	◎	18.5	1.36	0.05	0.2	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 622	29.5	◎	11.5	1.11	0.07	0	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 623	29.4	◎	9.6	1.07	0	0.07	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 624	27.5	◎	8.5	1.42	0	0.02	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 625	0.8	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 626	1.6	◎	8.32	1.22	22.1	0	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 627	22.9	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 628	28.5	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎
本发明例 629	29.5	◎	5.7	1.02	0.1	0.2	77	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎
本发明例 630	18.7	◎	6.4	1.06	0.05	0.2	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 631	19.5	◎	3.2	1.05	0.07	0	43	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎
本发明例 632	20.4	◎	4.5	1.24	0	0.07	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 633	0.6	◎	5.2	1.33	0	0.02	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 634	0.8	◎	1.9	1.27	22.1	0	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 635	22.5	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎

[0148]

表 18

	Zn 合金粒子					涂膜的内容					腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 636	20.6	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 637	21.6	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 638	20.8	◎	7.72	1.38	0	0	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎
本发明例 639	23.6	◎	8.32	1.22	0	0	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎
本发明例 640	24.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 641	18.6	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 642	17.8	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 643	16.5	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 644	14.5	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	53	环氧系树脂	30	刷涂	◎
本发明例 645	19	◎	10.5	1.12	0	0.08	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
本发明例 646	15	◎	12.5	1.23	0.05	0	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
本发明例 647	16.4	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 648	13.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 649	10.6	◎	11.5	1.11	8.02	2.04	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎
本发明例 650	10.7	◎	9.6	1.07	15.6	1.27	53	聚氨酯系树脂	20	刷涂	◎
本发明例 651	10.9	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	60	聚酯树脂	200	刷涂	◎
本发明例 652	11.6	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 653	14.7	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 654	19.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 655	10.2	◎	10.6	1.13	0	0	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 656	4	◎	5.7	1.02	0	0	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 657	7.2	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 658	3.6	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 659	26.9	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	36	烷基硅酸酯	19	刷涂	◎
本发明例 660	27.9	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 661	28.9	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎

[0149]

表 19

	Zn 合金粒子					涂膜的内容					涂装方法	腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)			
本发明例 662	23.8	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎	
本发明例 663	26.8	◎	10.5	1.12	0	0.08	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎	
本发明例 664	25.6	◎	12.5	1.23	0.05	0	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎	
本发明例 665	29.8	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 666	18.9	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎	
本发明例 667	5.6	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎	
本发明例 668	4.7	◎	8.5	1.42	0.05	0.2	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 669	6.8	◎	7.72	1.38	0.07	0	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎	
本发明例 670	9	◎	8.32	1.22	0	0.07	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 671	2.1	◎	10.05	1.14	0	0.02	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 672	4.8	◎	10.6	1.13	0	0	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 673	4.2	◎	5.7	1.02	0	0	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎	
本发明例 674	4.3	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 675	4	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 676	3.7	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎	
本发明例 677	6.4	◎	5.2	1.33	0	0.08	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎	
本发明例 678	6.9	◎	1.9	1.27	0.05	0	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 679	16.9	◎	0.02	1.05	0.44	0.07	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎	
本发明例 680	18.7	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	77	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎	
本发明例 681	24.4	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎	
本发明例 682	10.6	◎	18.5	1.36	0	0	43	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎	
本发明例 683	15.8	◎	11.5	1.11	0	0	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎	
本发明例 684	19.5	◎	9.6	1.07	0	0.07	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎	
本发明例 685	7.8	◎	8.5	1.42	0	0.02	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 686	4.9	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎	
本发明例 687	10.8	◎	8.32	1.22	22.1	0	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	

[0150]

表 20

	Zn 合金粒子					涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 688	3.8	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 689	22.6	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	66	烷基硅酸酐	25	刷涂	◎
本发明例 690	27.9	◎	5.7	1.02	0	0	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 691	24.8	◎	6.4	1.06	0	0	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 692	26.8	◎	3.2	1.05	0.07	0	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 693	25.9	◎	4.5	1.24	0	0.07	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 694	9.8	◎	5.2	1.33	0	0.02	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 695	5.6	◎	1.9	1.27	22.1	0	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 696	12.3	◎	0.02	1.05	1.24	1.8	52	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 697	0.8	◎	27.89	1.12	1.24	0.9	55	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 698	1	◎	0.32	1.23	0.8	0.7	69	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 699	2.3	◎	11.44	1.36	0	1.8	78	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 700	15.6	◎	1.05	1.11	1.1	2.41	42	碱式硅酸盐	15	刷涂	◎
本发明例 701	6.7	◎	36.47	1.07	1.8	0.08	32	烷基硅酸酯	57	刷涂	◎
本发明例 702	7.5	◎	5.07	1.42	3.8	2.23	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	◎
本发明例 703	8.4	◎	7.72	1.38	2.9	0.06	67	烷基硅酸酯	22	刷涂	◎
本发明例 704	9.3	◎	8.32	1.22	10.5	0.02	64	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 705	10.4	◎	10.05	1.14	2.9	0.02	74	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 706	11.2	◎	6.08	1.13	16.8	1.37	82	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 707	11.7	◎	17.89	1.02	0	2.43	37	烷基硅酸酯	35	喷涂	◎
本发明例 708	21.5	◎	19.54	1.06	3.6	0.02	42	碱式硅酸盐	34	刷涂	◎
本发明例 709	13.4	◎	21.08	1.05	2.1	1.5	66	烷基硅酸酯	45	刷涂	◎
本发明例 710	14.6	◎	23.04	1.24	0.06	1.3	48	碱式硅酸盐	52	刷涂	◎
本发明例 711	25.8	◎	9.21	1.33	0.02	1.8	33	烷基硅酸酯	23	刷涂	◎
本发明例 712	16.7	◎	0.12	1.27	1.6	0.9	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 713	17.3	◎	29.24	1.37	3.5	0	77	烷基硅酸酯	52	刷涂	◎

[0151]

表 21

	Zn 合金粒子						涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 714	18.5	◎	128.74	1.10	9.8	1.8	66	碱式硅酸盐	150	刷涂	◎
本发明例 715	19.3	◎	33.57	1.04	11.5	0.7	67	烷基硅酸盐	60	刷涂	◎
本发明例 716	3.5	◎	3.04	1.02	0.4	1.5	45	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 717	22.5	◎	7.54	1.01	0.6	1.3	48	烷基硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 718	23.7	◎	6.81	1.08	10.6	1.8	68	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 719	24.2	◎	5.25	1.14	9.5	0	35	烷基硅酸盐	20	刷涂	◎
本发明例 720	0.2	◎	194.23	1.23	11.04	0.7	37	碱式硅酸盐	200	刷涂	◎
本发明例 721	27.1	◎	28.74	1.33	0.01	1.8	38	烷基硅酸盐	56	刷涂	◎
本发明例 722	29.3	◎	13.57	1.37	0.07	0.7	41	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 723	0.5	◎	0.65	1.44	1.8	1.5	54	烷基硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 724	2.7	◎	4.12	1.21	0	1.3	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 725	28.4	◎	0.72	1.22	2.9	1.8	59	碱式硅酸盐	10	喷涂	◎
本发明例 726	8.7	◎	117.54	1.23	10.5	0.9	64	烷基硅酸盐	125	刷涂	◎
本发明例 727	9.2	◎	7.81	1.47	2.9	0.7	66	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 728	17.8	◎	80.25	1.01	16.8	1.8	67	烷基硅酸盐	110	刷涂	◎
本发明例 729	20.2	◎	8.47	1.04	2.7	0.7	34	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 730	0.4	◎	0.87	1.05	0.04	0.7	54	烷基硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 731	13.7	◎	25.78	1.12	0	0.04	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎
本发明例 732	14.7	◎	93.45	1.11	1.24	0.05	66	烷基硅酸盐	113	刷涂	◎
本发明例 733	2.4	◎	0.97	1.08	0.05	1.24	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 734	4.5	◎	54.89	1.47	1.24	0.06	68	烷基硅酸盐	75	刷涂	◎
本发明例 735	0.1	◎	10.81	1.50	1.24	0.07	33	碱式硅酸盐	30	刷涂	◎
本发明例 736	30.0	◎	18.24	1.13	0	0.75	35	烷基硅酸盐	34	刷涂	◎
本发明例 737	24.5	◎	114.78	1.04	0.9	1.5	43	环氧系树脂	124	刷涂	◎
本发明例 738	27.6	◎	3.87	1.02	0.03	1.3	44	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 739	4.1	◎	11.94	1.08	10.5	1.8	43	聚氨酯系树脂	23	喷涂	◎

[0152]

表 22

	Zn 合金粒子					涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 740	3.2	◎	142.58	1.15	2.9	0.9	44	聚酯树脂	157	刷涂	◎
本发明例 741	2.7	◎	12.5	1.34	16.8	0.7	54	环氧系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 742	0.12	◎	31.24	1.25	2.7	1.8	79	丙烯酸系树脂	38	喷涂	◎
本发明例 743	0.22	◎	152.46	1.19	0.02	0.7	73	聚氨酯系树脂	160	刷涂	◎
本发明例 744	0.37	◎	13.4	1.18	0	1.5	69	聚酯树脂	27	刷涂	◎
本发明例 745	1.4	◎	160.57	1.24	7.42	1.3	63	环氧系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 746	4.2	◎	14.1	1.11	0.02	1.8	35	丙烯酸系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 747	4.8	◎	167.55	1.27	0.04	0.9	35	聚氨酯系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 748	8.1	◎	1.45	1.31	17.5	0	66	聚酯树脂	15	喷涂	◎
本发明例 749	7.6	◎	0.15	1.26	0.01	1.8	67	环氧系树脂	2	喷涂	◎
本发明例 750	9.9	◎	13.1	1.14	0.02	0.7	68	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 751	14.8	◎	15.5	1.34	3.8	0	33	聚氨酯系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 752	16.7	◎	0.67	1.16	2.9	0	35	聚酯树脂	2	喷涂	◎
本发明例 753	17.9	◎	137.89	1.47	10.5	1.8	43	环氧系树脂	157	刷涂	◎
本发明例 754	19.5	◎	16.3	1.48	2.9	0.9	44	丙烯酸系树脂	28	刷涂	◎
本发明例 755	22.4	◎	110.38	1.49	16.8	0.7	42	聚氨酯系树脂	130	刷涂	◎
本发明例 756	0.17	◎	12.4	1.34	2.7	1.8	33	聚酯树脂	29	刷涂	◎
本发明例 757	8.3	◎	17.2	1.29	0.02	0.7	30	环氧系树脂	30	刷涂	◎
本发明例 758	6.5	◎	105.23	1.18	0.02	0.7	35	丙烯酸系树脂	120	刷涂	◎
本发明例 759	9.7	◎	177.89	1.23	0.04	0.02	37	聚氨酯系树脂	187	刷涂	◎
本发明例 760	11.4	◎	12.2	1.27	0.05	0.02	77	聚酯树脂	28	喷涂	◎
本发明例 761	22.5	◎	1.84	1.17	1.24	1.37	41	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 762	25.7	◎	16.02	1.16	0.05	0.02	35	丙烯酸系树脂	35	喷涂	◎
本发明例 763	17.8	◎	1.75	1.49	1.24	1.37	58	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 764	0.14	◎	198.78	1.34	1.24	1.37	37	聚酯树脂	200	刷涂	◎
本发明例 765	6.7	◎	13.1	1.16	0.8	1.5	68	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎

[0153]

表 23

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法				
本发明例 766	7.5	◎	15.5	1.47	0.9	1.3	55	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎			
本发明例 767	8.4	◎	0.67	1.48	1.1	1.8	77	烷基硅酸盐	20	喷涂	◎			
本发明例 768	9.3	◎	12.2	1.49	1.8	0.9	43	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎			
本发明例 769	1.4	◎	1.84	1.34	3.8	0.7	45	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎			
本发明例 770	4.2	◎	16.02	1.29	2.9	1.8	66	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎			
本发明例 771	4.8	◎	1.75	1.18	10.5	0.7	33	烷基硅酸盐	29	喷涂	◎			
本发明例 772	8.1	◎	12.4	1.23	2.9	1.5	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎			
本发明例 773	7.6	◎	17.2	1.27	16.8	1.3	55	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎			
本发明例 774	9.9	◎	13.1	1.17	2.7	1.8	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎			
本发明例 775	0.4	◎	29.9	1.16	3.6	0.9	77	烷基硅酸盐	15	喷涂	◎			
本发明例 776	10.5	◎	0.21	1.27	0	0.7	41	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎			
本发明例 777	0.4	◎	0.22	1.17	0.06	1.8	64	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎			
本发明例 778	10.5	◎	29.5	1.27	0.02	0.7	58	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎			
本发明例 779	0.51	◎	29.9	1.18	1.6	1.5	33	烷基硅酸盐	29	喷涂	◎			
本发明例 780	9.8	◎	0.21	1.23	3.5	0	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎			
本发明例 781	0.52	◎	0.22	1.27	9.8	1.8	55	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎			
本发明例 782	9.9	◎	29.5	1.17	11.5	0.9	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎			
本发明例 783	14.8	◎	16.02	1.48	0.4	0.7	77	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎			
本发明例 784	16.7	◎	1.75	1.49	0.6	1.8	43	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎			
本发明例 785	17.9	◎	12.4	1.34	10.6	0.7	45	烷基硅酸盐	15	喷涂	◎			
本发明例 786	19.5	◎	17.2	1.29	9.5	0.7	66	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎			
比较例 18	2.3	◎	205.6	1.23	0.07	0	75	烷基硅酸盐	25	喷涂	×			
比较例 19	2.3	◎	0.005	1.23	0	0.07	75	烷基硅酸盐	25	喷涂	×			
比较例 20	2.3	◎	205.6	1.23	0	0.02	75	烷基硅酸盐	105	喷涂	×			
比较例 21	2.3	◎	0.005	1.23	22.1	0	75	烷基硅酸盐	165	喷涂	×			
比较例 22	0.01	◎	0.4	1.24	1.2	0.5	58	丙烯酸系树脂	5	喷涂	×			

[0154]

表 24

	Zn 合金粒子					涂膜的内容			涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法	腐蚀试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子 的比例(质量%)	基础树脂的种类			
比较例 23	0.8	◎	3.2	2.54	0.6	0.8	64	聚氨酯系树脂	2	喷涂	X
比较例 24	8.47	x	0.67	1.25	2	1.9	54	聚酯树脂	12	刷涂	X
比较例 25	24.5	x	2.5	1.05	0.8	0.9	32	环氧系树脂	15	刷涂	X
比较例 26	0.01	◎	0.4	1.24	0	0.02	57	碱式硅酸盐	2	喷涂	X
比较例 27	0.8	◎	0.2	1.78	25.8	0.05	70	烷基硅酸盐	5	喷涂	X
比较例 28	8.47	x	0.67	1.25	22.1	0	64	碱式硅酸盐	12	刷涂	X
比较例 29	24.5	x	2.5	1.05	21.5	0.05	42	烷基硅酸盐	15	刷涂	X
比较例 30	4.05	x	0.02	1.23	0.05	2.29	38	碱式硅酸盐	13	刷涂	X
比较例 31	6.78	x	12.5	1.35	0	0	44	烷基硅酸盐	22	喷涂	X
比较例 32	15.8	x	23.3	1.14	0	0	56	碱式硅酸盐	34	喷涂	X
比较例 33	4.5	◎	3.5	2.84	22.1	0	76	烷基硅酸盐	15	刷涂	X
比较例 34	3.2	◎	6.7	1.75	0.05	2.29	65	烷基硅酸盐	15	喷涂	X
本发明例 2072	0.05	◎	2.5	1.05	0	1.2	38	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2073	0.07	◎	0.09	1.12	0	0.6	49	烷基硅酸盐	11	喷涂	◎
本发明例 2074	2.64	◎	5.5	1.22	0	0.01	43	烷基硅酸盐	16	喷涂	◎
本发明例 2075	0.08	◎	5.6	1.36	1.5	0	66	烷基硅酸盐	16	刷涂	◎
本发明例 2076	0.09	◎	11.5	1.11	5.5	1.6	67	碱式硅酸盐	33	刷涂	◎
本发明例 2077	0.05	◎	19.5	1.07	4.5	0	54	烷基硅酸盐	8	刷涂	◎
本发明例 2078	1.59	◎	6.7	1.14	0	0.1	76	烷基硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2079	2.58	◎	8.9	1.13	0.01	0	49	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 2080	0.06	◎	8.32	1.22	3.2	0.9	32	烷基硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 2081	0.18	◎	10.05	1.14	0	0.5	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 2082	7.55	◎	2.15	1.14	0.2	0.1	75	烷基硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2083	0.01	◎	0.06	1.23	1.2	0.6	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2084	8.01	◎	2.54	1.13	0.5	0	73	烷基硅酸盐	16	喷涂	◎
本发明例 2085	1.06	◎	3.4	1.38	1.5	0.9	49	烷基硅酸盐	8	喷涂	◎

表 25

	Zn 合金粒子					涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	涂膜的种类			
								基础树脂	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 2086	0.04	◎	8.5	1.42	0	1.2	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 2087	0.06	◎	7.72	1.38	0	0.6	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2088	9.51	◎	2.77	1.38	0	0.01	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2089	10.01	◎	3.68	1.22	1.5	0	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2090	0.05	◎	10.6	1.13	5.5	1.6	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 2091	0.07	◎	5.7	1.02	4.5	0	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 2092	3.54	◎	5.5	1.22	0	0.1	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2093	0.08	◎	3.2	1.05	0.01	0	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 2094	0.09	◎	4.5	1.24	3.2	0.9	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 2095	5.22	◎	2.54	1.14	0	0.5	45	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2096	4.05	◎	2.06	1.13	0.2	0.1	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2097	8.57	◎	4.99	1.02	1.2	0.6	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2098	0.01	◎	6.4	1.06	0.5	0	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 2099	4.59	◎	3.09	1.07	1.5	0.9	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2100	9.88	◎	4.66	1.42	0	1.2	79	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2101	4.55	◎	4.09	1.38	0	0.6	76	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2102	2.36	◎	3.99	1.22	0	0.01	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2103	0.05	◎	7.72	1.38	1.5	0	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2104	0.04	◎	8.32	1.22	5.5	1.6	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2105	2.64	◎	4.55	1.11	4.5	0	43	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2106	0.06	◎	10.6	1.13	0	0.1	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 2107	0.18	◎	5.7	1.02	0.01	0	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 2108	6.31	◎	3.52	1.27	3.2	0.9	51	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2109	5.22	◎	3.55	1.12	0	0.5	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2110	4.01	◎	2.64	1.23	0.2	0.1	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2111	3.52	◎	3.15	1.36	1.2	0.6	51	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎

[0156]

表 26

	Zn 合金粒子						涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 2112	0.05	◎	5.2	1.33	0.5	0	53	聚氨酯系树脂	20	刷涂	◎
本发明例 2113	0.04	◎	1.9	1.27	1.5	0.9	60	聚酯树脂	200	刷涂	◎
本发明例 2114	0.06	◎	10.5	1.12	0	1.2	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2115	0.05	◎	12.5	1.23	0	0.6	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2116	0.07	◎	18.5	1.36	0	0.01	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 2117	0.01	◎	11.5	1.11	1.5	0	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 2118	0.08	◎	9.6	1.07	5.5	1.6	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2119	0.09	◎	8.5	1.42	4.5	0	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2120	4.25	◎	2.36	1.33	0	0.1	44	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2121	0.04	◎	23.5	1.42	0.01	0	44	碱式硅酸盐	38	喷涂	◎
本发明例 2122	0.06	◎	101.5	1.38	3.2	0.9	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2123	0.06	◎	55.4	1.38	0	0.5	76	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎
本发明例 2124	0.07	◎	10.5	1.12	0.2	0.1	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 2125	0.01	◎	12.5	1.23	1.2	0.6	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 2126	0.08	◎	18.5	1.36	0.5	0	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎
本发明例 2127	0.09	◎	11.5	1.11	1.5	0.9	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎
本发明例 2128	0.05	◎	9.6	1.07	0.5	0	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 2129	0.06	◎	10.05	1.14	1.5	0.9	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 2130	29.9	◎	10.5	1.36	0	0	55	聚氨酯系树脂	700	喷涂	◎
本发明例 2131	16.5	◎	7.5	1.11	0.01	0	47	烷基硅酸酯	554	喷涂	◎
本发明例 2132	12.5	◎	2.6	1.07	3.2	0.9	79	聚氨酯系树脂	688	刷涂	◎
本发明例 2133	9.8	◎	3.5	1.42	0	0.5	42	聚氨酯系树脂	421	喷涂	◎
本发明例 2134	9.6	◎	4.5	1.33	0.2	0.1	36	聚氨酯系树脂	651	喷涂	◎
本发明例 2135	7.5	◎	1.6	1.42	0	0.5	53	聚氨酯系树脂	402	刷涂	◎
本发明例 2136	4.6	◎	2.5	1.12	5.8	0.1	55	碱式硅酸盐	354	喷涂	◎
本发明例 2137	3.8	◎	23.5	1.23	1.2	0.6	42	聚氨酯系树脂	504	刷涂	◎
本发明例 2138	0.05	◎	9.8	1.27	15.5	0	76	聚氨酯系树脂	666	喷涂	◎

[0157] (实施例 3)

[0158] 与实施例 1 同样地制造了表 27 ~ 42 所示的化学成分的 Zn 合金粒子。其他与实

施例 1 同样。

[0159] Mg 固溶相采用 X 射线衍射法鉴定。另外, Zn-Mg 金属间化合物, 通过 X 射线衍射法或带有能量分散型 X 射线分析装置的扫描电镜观察来分析物理性破碎面或龟裂表面的 Mg 与 Zn 的组成比从而进行鉴定。

[0160] Mg 的含量不到 16 质量%时, 在检测出的 X 射线衍射峰中,  $Mg_2Zn_{11}$  或  $MgZn_2$  的峰占据主峰。Mg 的含量为 16 质量%以上时, 通过 X 射线衍射法或带有能量分散型 X 射线分析装置的扫描电镜观察, 分析物理性破碎面或龟裂表面的 Mg 与 Zn 的组成比, 确认了  $Mg_2Zn_3$ 、 $MgZn$ 、或  $Mg_7Zn_3$  的存在。

[0161] 由表 27 ~ 42 判明, 通过在包含破碎部的粒子的表面存在 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物, 使用了本发明的 Zn 合金粒子的涂装试片, 不取决于基础树脂的种类, 即无机系以及有机系的粘合剂的情况下均耐腐蚀性和防锈性进一步提高。

[0162]

表 27

	Zn 合金粒子的内容						涂膜内容						腐食试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 溶解相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 87	17.3	●	29.24	1.37	11.4	0.24	有	无	30	碱式硅酸盐	30	喷涂	◎
本发明例 88	18.5	●	1.28	1.10	0.04	0.03	有	无	80	烷基硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 89	19.3	●	33.57	1.04	0.25	0.07	有	无	35	碱式硅酸盐	57	喷涂	◎
本发明例 90	3.5	●	3.04	1.02	5.43	0.65	有	无	43	烷基硅酸盐	12	喷涂	◎
本发明例 91	22.5	●	7.54	1.01	17.5	2.41	有	无	55	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 92	23.7	●	68.12	1.08	0.01	0.08	有	无	76	烷基硅酸盐	85	喷涂	◎
本发明例 93	24.2	●	0.52	1.14	0.02	2.23	有	无	65	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 94	0.2	●	0.12	1.23	0.02	0.06	有	无	73	烷基硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 95	27.1	●	58.74	1.33	0.04	0.02	有	无	54	碱式硅酸盐	70	喷涂	◎
本发明例 96	29.3	●	13.57	1.37	0.05	0.02	有	无	62	烷基硅酸盐	30	喷涂	◎
本发明例 97	0.5	●	6.4	1.44	1.24	1.37	有	无	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 98	2.7	●	41.23	1.21	27.5	2.43	有	无	32	烷基硅酸盐	64	喷涂	◎
本发明例 99	28.4	●	0.72	1.22	0.01	0.02	有	无	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 100	8.7	●	1.18	1.23	0.01	0.01	有	无	44	烷基硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 101	9.2	●	7.12	1.47	0.02	0.05	有	无	54	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 102	17.8	●	8.01	1.01	0.03	0.04	有	无	79	烷基硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 103	20.2	●	0.84	1.04	7.78	0.24	有	无	73	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 104	0.4	●	87.65	1.05	0.04	0.06	有	无	69	烷基硅酸盐	100	喷涂	◎
本发明例 105	13.7	●	2.59	1.12	11.21	0.74	有	无	63	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 106	14.7	●	93.45	1.11	0.09	0.01	有	无	35	烷基硅酸盐	110	喷涂	◎
本发明例 107	2.4	●	9.84	1.08	5.41	1.27	有	无	35	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 108	4.5	●	5.45	1.47	0.02	0.03	有	无	72	烷基硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 109	0.1	●	1.08	1.50	0.02	0.07	有	无	46	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 110	30.0	●	180.24	1.13	0.03	0.08	有	有	34	烷基硅酸盐	200	喷涂	◎
本发明例 111	24.5	●	11.4	1.04	11.04	0.21	有	有	32	碱式硅酸盐	32	喷涂	◎

●: 有破碎面、◎有破碎面和/或龟裂、×: 没有破碎面和/或龟裂 (以下相同)

表 28

	Zn 合金粒子的内容										涂膜内容			腐食试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 112	27.6	●	38.75	1.02	0.01	0.02	有	有	45	烷基硅酸酯	54	刷涂	◎	
本发明例 113	4.1	●	119.87	1.08	0.07	0.04	有	有	47	碱式硅酸盐	56	刷涂	◎	
本发明例 114	3.2	●	1.42	1.15	0.08	0.01	有	有	74	烷基硅酸酯	130	刷涂	◎	
本发明例 115	2.7	●	12.5	1.34	0.04	0.03	有	有	77	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎	
本发明例 116	0.12	●	31.24	1.25	0.02	0.04	有	有	34	烷基硅酸酯	43	喷涂	◎	
本发明例 117	0.22	●	152.46	1.19	0.02	0.02	有	有	42	环氧系树脂	160	刷涂	◎	
本发明例 118	0.37	●	13.4	1.18	4.12	0.61	有	有	46	丙烯酸系树脂	27	喷涂	○	
本发明例 119	1.4	●	1.61	1.24	0.05	0.02	有	有	47	聚氨酯系树脂	5	喷涂	○	
本发明例 120	4.2	●	14.1	1.11	2.14	0.74	有	有	34	聚酯树脂	27	喷涂	◎	
本发明例 121	4.8	●	1.67	1.27	0.03	0.02	有	有	54	环氧系树脂	5	刷涂	◎	
本发明例 122	8.1	●	1.45	1.31	0.03	0.04	有	有	62	丙烯酸系树脂	5	刷涂	◎	
本发明例 123	7.6	●	14.8	1.26	0.04	0.05	有	有	66	聚氨酯系树脂	34	刷涂	◎	
本发明例 124	9.9	●	1.31	1.14	7.54	1.24	有	有	67	聚酯树脂	5	喷涂	◎	
本发明例 125	14.8	●	15.5	1.34	0.08	0.06	有	有	68	环氧系树脂	23	喷涂	◎	
本发明例 126	16.7	●	0.67	1.16	0.01	0.07	有	有	33	丙烯酸系树脂	2	喷涂	◎	
本发明例 127	17.9	●	137.89	1.47	29.8	0.75	有	有	35	聚氨酯系树脂	150	刷涂	◎	
本发明例 128	19.5	●	1.63	1.48	0.01	0.02	有	有	43	聚酯树脂	5	刷涂	◎	
本发明例 129	22.4	●	1.12	1.49	0.03	0.01	有	有	44	环氧系树脂	3	喷涂	◎	
本发明例 130	0.17	●	169.88	1.34	0.02	0.01	有	有	42	丙烯酸系树脂	180	刷涂	◎	
本发明例 131	8.3	●	1.72	1.29	8.04	1.24	有	有	33	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎	
本发明例 132	6.5	●	10.5	1.18	0.06	0.04	有	有	30	聚酯树脂	23	喷涂	◎	
本发明例 133	9.7	●	17.7	1.23	0.08	0.02	有	有	35	环氧系树脂	34	刷涂	◎	
本发明例 134	11.4	●	122.54	1.27	0.03	0.01	有	有	37	丙烯酸系树脂	140	刷涂	◎	
本发明例 135	22.5	●	1.84	1.17	0.04	0.03	有	有	38	聚氨酯系树脂	5	刷涂	◎	
本发明例 136	25.7	●	19.1	1.16	7.42	1.22	有	有	49	聚酯树脂	34	喷涂	◎	
本发明例 137	17.8	●	1.75	1.49	0.02	0.01	有	有	33	环氧系树脂	5	喷涂	◎	
本发明例 138	0.14	●	198.78	1.34	0.08	0.02	有	有	53	丙烯酸系树脂	200	刷涂	◎	

[0164]

表 29

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 787	0.15	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	有	有	有	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 788	0.19	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	有	有	有	77	烷基硅酸盐	37	喷涂	◎
本发明例 789	0.18	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	有	有	有	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 790	0.11	◎	18.5	1.36	0.02	3	有	有	有	52	烷基硅酸盐	160	喷涂	◎
本发明例 791	0.15	◎	11.5	1.11	0	0	有	有	有	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 792	0.24	◎	9.6	1.07	0	0	有	有	有	72	烷基硅酸盐	56	喷涂	◎
本发明例 793	0.18	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	有	有	有	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 794	0.12	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	有	有	有	36	烷基硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 795	0.19	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	有	有	有	32	烷基硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 796	0.18	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	有	有	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 797	0.21	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	有	有	有	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 798	0.76	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	有	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 799	0.11	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	有	有	有	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 800	0.14	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	有	有	有	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 801	15	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	有	有	有	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 802	14.5	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	有	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 803	18.5	◎	1.9	1.27	0	0	有	有	有	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 804	15.1	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	有	有	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 805	15.6	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	有	有	77	烷基硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 806	12.5	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	有	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 807	18.7	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	有	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 808	14.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	有	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 809	7.5	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	有	有	有	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 810	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	有	有	有	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 811	1.5	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	有	36	烷基硅酸盐	19	喷涂	◎

[0165]

表 30

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法			
本发明例 812	4.8	◎	8.32	1.22	0	0.07	有	有	有	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎		
本发明例 813	9.6	◎	10.05	1.14	0	0.02	有	有	无	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎		
本发明例 814	11.5	◎	10.6	1.13	25.8	0.05	有	有	有	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎		
本发明例 815	9.8	◎	5.7	1.02	22.1	0	有	有	有	环氧系树脂	100	喷涂	◎		
本发明例 816	7.6	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	有	有	有	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎		
本发明例 817	3.2	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	有	有	无	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎		
本发明例 818	1.9	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	有	有	有	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎		
本发明例 819	11.5	◎	5.2	1.33	0	0.08	有	有	有	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎		
本发明例 820	8.7	◎	1.9	1.27	0	0	有	有	无	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎		
本发明例 821	9.6	◎	0.02	1.05	0	0	有	有	有	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎		
本发明例 822	9.4	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	有	有	无	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎		
本发明例 823	10.5	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	有	有	有	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎		
本发明例 824	12.6	◎	18.5	1.36	0.05	0.2	有	有	无	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎		
本发明例 825	29.5	◎	11.5	1.11	0.07	0	有	有	有	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎		
本发明例 826	29.4	◎	9.6	1.07	0	0.07	有	有	有	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎		
本发明例 827	27.5	◎	8.5	1.42	0	0.02	有	有	有	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎		
本发明例 828	0.8	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	有	有	有	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎		
本发明例 829	1.6	◎	8.32	1.22	22.1	0	有	有	无	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎		
本发明例 830	22.9	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	有	有	无	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎		
本发明例 831	28.5	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	有	有	无	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎		
本发明例 832	29.5	◎	5.7	1.02	0.1	0.2	有	有	有	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎		
本发明例 833	18.7	◎	6.4	1.06	0.05	0.2	有	有	无	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎		
本发明例 834	19.5	◎	3.2	1.05	0.07	0	有	有	有	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎		
本发明例 835	20.4	◎	4.5	1.24	0	0.07	有	有	有	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎		
本发明例 836	0.6	◎	5.2	1.33	0	0.02	有	有	有	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎		

[0166]

表 31

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>9</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 837	0.8	◎	1.9	1.27	22.1	0	有	有	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 838	22.5	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	有	有	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 839	20.6	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	有	有	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎	
本发明例 840	21.6	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	有	无	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○	
本发明例 841	20.8	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎	
本发明例 842	23.6	◎	8.32	1.22	0	0	有	有	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎	
本发明例 843	24.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎	
本发明例 844	18.6	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	有	有	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 845	17.8	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	有	无	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 846	16.5	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	有	有	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎	
本发明例 847	14.5	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	无	53	环氧树脂	30	喷涂	◎	
本发明例 848	19	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	无	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎	
本发明例 849	15	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎	
本发明例 850	16.4	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎	
本发明例 851	13.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	34	环氧树脂	43	喷涂	◎	
本发明例 852	10.6	◎	11.5	1.11	8.02	2.04	有	无	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎	
本发明例 853	10.7	◎	9.6	1.07	15.6	1.27	有	有	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎	
本发明例 854	10.9	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	有	无	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎	
本发明例 855	11.6	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	有	有	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎	
本发明例 856	14.7	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	有	无	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 857	19.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎	
本发明例 858	10.2	◎	10.6	1.13	0	0	有	有	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎	
本发明例 859	4	◎	5.7	1.02	0	0	有	无	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎	
本发明例 860	7.2	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	有	有	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎	
本发明例 861	3.6	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	有	有	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	

[0167]

表 32

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀试验
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn2 或 Mg2Zn11 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 862	26.9	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	有	无	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎	
本发明例 863	27.9	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	有	无	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎	
本发明例 864	28.9	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	有	有	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎	
本发明例 865	23.8	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	无	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎	
本发明例 866	26.8	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	无	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎	
本发明例 867	25.6	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎	
本发明例 868	29.8	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 869	18.9	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎	
本发明例 870	5.6	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	有	无	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎	
本发明例 871	4.7	◎	8.5	1.42	0.05	0.2	有	有	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 872	6.8	◎	7.72	1.38	0.07	0	有	有	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎	
本发明例 873	9	◎	8.32	1.22	0	0.07	有	有	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 874	2.1	◎	10.05	1.14	0	0.02	有	无	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 875	4.8	◎	10.6	1.13	0	0	有	有	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 876	4.2	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎	
本发明例 877	4.3	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	有	有	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 878	4	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	有	无	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 879	3.7	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	有	有	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎	
本发明例 880	6.4	◎	5.2	1.33	0	0.08	有	有	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎	
本发明例 881	6.9	◎	1.9	1.27	0.05	0	有	无	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 882	16.9	◎	0.02	1.05	0.44	0.07	有	有	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎	
本发明例 883	18.7	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	有	无	77	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎	
本发明例 884	24.4	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	有	有	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎	
本发明例 885	10.6	◎	18.5	1.36	0	0	有	无	43	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎	
本发明例 886	15.8	◎	11.5	1.11	0	0	有	有	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎	

[0168]

表 33

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法			
本发明例 887	19.5	◎	9.6	1.07	0	0.07	有	有	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎		
本发明例 888	7.8	◎	8.5	1.42	0	0.02	有	有	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎		
本发明例 889	4.9	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	有	有	77	聚氨酯系树脂	122	刷涂	◎		
本发明例 890	10.8	◎	8.32	1.22	22.1	0	有	无	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎		
本发明例 891	3.8	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	有	无	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎		
本发明例 892	22.6	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	有	无	66	烷基硅酸酯	25	刷涂	◎		
本发明例 893	27.9	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎		
本发明例 894	24.8	◎	6.4	1.06	0	0	有	无	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎		
本发明例 895	26.8	◎	3.2	1.05	0.07	0	有	有	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎		
本发明例 896	25.9	◎	4.5	1.24	0	0.07	有	有	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎		
本发明例 897	9.8	◎	5.2	1.33	0	0.02	有	有	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎		
本发明例 898	5.6	◎	1.9	1.27	22.1	0	有	有	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎		
本发明例 899	12.3	◎	0.02	1.05	1.24	1.8	有	有	52	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎		
本发明例 900	0.8	◎	27.89	1.12	1.24	0.9	有	有	55	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎		
本发明例 901	1	◎	0.32	1.23	0.8	0.7	有	无	69	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎		
本发明例 902	2.3	◎	11.44	1.36	0	1.8	有	有	78	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎		
本发明例 903	15.6	◎	1.05	1.11	1.1	2.41	有	有	42	碱式硅酸盐	15	刷涂	◎		
本发明例 904	6.7	◎	36.47	1.07	1.8	0.08	有	有	32	烷基硅酸酯	57	刷涂	◎		
本发明例 905	7.5	◎	5.07	1.42	3.8	2.23	有	无	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	◎		
本发明例 906	8.4	◎	7.72	1.38	2.9	0.06	有	有	67	烷基硅酸酯	22	刷涂	◎		
本发明例 907	9.3	◎	8.32	1.22	10.5	0.02	有	有	64	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎		
本发明例 908	10.4	◎	10.05	1.14	2.9	0.02	有	有	74	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎		
本发明例 909	11.2	◎	6.08	1.13	16.8	1.37	有	无	82	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎		
本发明例 910	11.7	◎	17.89	1.02	0	2.43	有	有	37	烷基硅酸酯	35	喷涂	◎		
本发明例 911	21.5	◎	19.54	1.06	3.6	0.02	有	有	42	碱式硅酸盐	34	刷涂	◎		

[0169]

表 34

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法			
本发明例 912	13.4	◎	21.08	1.05	2.1	1.5	有	无	66	烷基硅酸酯	45	刷涂	◎		
本发明例 913	14.6	◎	23.04	1.24	0.06	1.3	有	有	48	碱式硅酸盐	52	刷涂	◎		
本发明例 914	25.8	◎	9.21	1.33	0.02	1.8	有	有	33	烷基硅酸酯	23	刷涂	◎		
本发明例 915	16.7	◎	0.12	1.27	1.6	0.9	有	有	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎		
本发明例 916	17.3	◎	29.24	1.37	3.5	0	有	有	77	烷基硅酸酯	52	刷涂	◎		
本发明例 917	18.5	◎	128.74	1.10	9.8	1.8	有	无	66	碱式硅酸盐	150	刷涂	◎		
本发明例 918	19.3	◎	33.57	1.04	11.5	0.7	有	有	67	烷基硅酸酯	60	刷涂	◎		
本发明例 919	3.5	◎	3.04	1.02	0.4	1.5	有	有	45	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎		
本发明例 920	22.5	◎	7.54	1.01	0.6	1.3	有	有	48	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎		
本发明例 921	23.7	◎	6.81	1.08	10.6	1.8	有	无	68	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎		
本发明例 922	24.2	◎	5.25	1.14	9.5	0	有	有	35	烷基硅酸酯	20	刷涂	◎		
本发明例 923	0.2	◎	194.23	1.23	11.04	0.7	有	有	37	碱式硅酸盐	200	刷涂	◎		
本发明例 924	27.1	◎	28.74	1.33	0.01	1.8	有	有	38	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎		
本发明例 925	29.3	◎	13.57	1.37	0.07	0.7	有	有	41	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎		
本发明例 926	0.5	◎	0.65	1.44	1.8	1.5	有	有	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎		
本发明例 927	2.7	◎	4.12	1.21	0	1.3	有	有	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎		
本发明例 928	28.4	◎	0.72	1.22	2.9	1.8	有	有	59	碱式硅酸盐	10	喷涂	◎		
本发明例 929	8.7	◎	117.54	1.23	10.5	0.9	有	有	64	烷基硅酸酯	125	刷涂	◎		
本发明例 930	9.2	◎	7.81	1.47	2.9	0.7	有	有	66	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎		
本发明例 931	17.8	◎	80.25	1.01	16.8	1.8	有	无	67	烷基硅酸酯	110	刷涂	◎		
本发明例 932	20.2	◎	8.47	1.04	2.7	0.7	有	有	34	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎		
本发明例 933	0.4	◎	0.87	1.05	0.04	0.7	有	有	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎		
本发明例 934	13.7	◎	25.78	1.12	0	0.04	有	有	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎		
本发明例 935	14.7	◎	93.45	1.11	1.24	0.05	有	有	66	烷基硅酸酯	113	刷涂	◎		
本发明例 936	2.4	◎	0.97	1.08	0.05	1.24	有	有	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎		

[0170]

表 35

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 937	4.5	◎	54.89	1.47	1.24	0.06	有	有	68	烷基硅酸酯	75	刷涂	◎	
本发明例 938	0.1	◎	10.81	1.50	1.24	0.07	有	有	33	碱式硅酸盐	30	刷涂	◎	
本发明例 939	30.0	◎	18.24	1.13	0	0.75	有	有	35	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎	
本发明例 940	24.5	◎	114.78	1.04	0.9	1.5	有	有	43	环氧树脂脂	124	刷涂	◎	
本发明例 941	27.6	◎	3.87	1.02	0.03	1.3	有	有	44	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎	
本发明例 942	4.1	◎	11.94	1.08	10.5	1.8	有	有	43	聚氨酯系树脂	23	喷涂	◎	
本发明例 943	3.2	◎	142.58	1.15	2.9	0.9	有	有	44	聚酯树脂	157	刷涂	◎	
本发明例 944	2.7	◎	12.5	1.34	16.8	0.7	有	有	54	环氧树脂脂	26	喷涂	◎	
本发明例 945	0.12	◎	31.24	1.25	2.7	1.8	有	有	79	丙烯酸系树脂	38	喷涂	◎	
本发明例 946	0.22	◎	152.46	1.19	0.02	0.7	有	有	73	聚氨酯系树脂	160	刷涂	◎	
本发明例 947	0.37	◎	13.4	1.18	0	1.5	有	有	69	聚酯树脂	27	刷涂	◎	
本发明例 948	1.4	◎	160.57	1.24	7.42	1.3	有	有	63	环氧树脂脂	180	刷涂	◎	
本发明例 949	4.2	◎	14.1	1.11	0.02	1.8	有	有	35	丙烯酸系树脂	26	喷涂	◎	
本发明例 950	4.8	◎	167.55	1.27	0.04	0.9	有	有	35	聚氨酯系树脂	180	刷涂	◎	
本发明例 951	8.1	◎	1.45	1.31	17.5	0	有	有	66	聚酯树脂	15	喷涂	◎	
本发明例 952	7.6	◎	0.15	1.26	0.01	1.8	有	有	67	环氧树脂脂	2	喷涂	◎	
本发明例 953	9.9	◎	13.1	1.14	0.02	0.7	有	有	68	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎	
本发明例 954	14.8	◎	15.5	1.34	3.8	0	有	有	33	聚氨酯系树脂	30	喷涂	◎	
本发明例 955	16.7	◎	0.67	1.16	2.9	0	有	有	35	聚酯树脂	2	喷涂	◎	
本发明例 956	17.9	◎	137.89	1.47	10.5	1.8	有	有	43	环氧树脂脂	157	刷涂	◎	
本发明例 957	19.5	◎	16.3	1.48	2.9	0.9	有	有	44	丙烯酸系树脂	28	刷涂	◎	
本发明例 958	22.4	◎	110.38	1.49	16.8	0.7	有	有	42	丙烯酸系树脂	130	刷涂	◎	
本发明例 959	0.17	◎	12.4	1.34	2.7	1.8	有	有	33	聚氨酯树脂	29	刷涂	◎	
本发明例 960	8.3	◎	17.2	1.29	0.02	0.7	有	无	30	环氧树脂脂	30	刷涂	◎	
本发明例 961	6.5	◎	105.23	1.18	0.02	0.7	有	有	35	丙烯酸系树脂	120	刷涂	◎	

[0171]

表 36

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 962	9.7	◎	177.89	1.23	0.04	0.02	有	有	37	聚氨酯系树脂	187	刷涂	◎	
本发明例 963	11.4	◎	12.2	1.27	0.05	0.02	有	有	77	聚酯树脂	28	喷涂	◎	
本发明例 964	22.5	◎	1.84	1.17	1.24	1.37	有	有	41	环氧系树脂	5	喷涂	◎	
本发明例 965	25.7	◎	16.02	1.16	0.05	0.02	有	有	35	丙烯酸系树脂	35	喷涂	◎	
本发明例 966	17.8	◎	1.75	1.49	1.24	1.37	有	有	58	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎	
本发明例 967	0.14	◎	198.78	1.34	1.24	1.37	有	有	37	聚酯树脂	200	刷涂	◎	
本发明例 968	6.7	◎	13.1	1.16	0.8	1.5	有	有	68	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎	
本发明例 969	7.5	◎	15.5	1.47	0.9	1.3	有	有	55	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 970	8.4	◎	0.67	1.48	1.1	1.8	有	无	77	烷基硅酸盐	20	喷涂	◎	
本发明例 971	9.3	◎	12.2	1.49	1.8	0.9	有	有	43	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 972	1.4	◎	1.84	1.34	3.8	0.7	有	有	45	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎	
本发明例 973	4.2	◎	16.02	1.29	2.9	1.8	有	有	66	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 974	4.8	◎	1.75	1.18	10.5	0.7	有	有	33	烷基硅酸盐	29	喷涂	◎	
本发明例 975	8.1	◎	12.4	1.23	2.9	1.5	有	有	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎	
本发明例 976	7.6	◎	17.2	1.27	16.8	1.3	有	有	55	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎	
本发明例 977	9.9	◎	13.1	1.17	2.7	1.8	有	有	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 978	0.4	◎	29.9	1.16	3.6	0.9	有	有	77	烷基硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 979	10.5	◎	0.21	1.27	0	0.7	有	有	41	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 980	0.4	◎	0.22	1.17	0.06	1.8	有	有	64	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎	
本发明例 981	10.5	◎	29.5	1.27	0.02	0.7	有	有	58	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎	
本发明例 982	0.51	◎	29.9	1.18	1.6	1.5	有	有	33	烷基硅酸盐	29	喷涂	◎	
本发明例 983	9.8	◎	0.21	1.23	3.5	0	有	有	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎	
本发明例 984	0.52	◎	0.22	1.27	9.8	1.8	有	有	55	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎	
本发明例 985	9.9	◎	29.5	1.17	11.5	0.9	有	无	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	

[0172]

表 37

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有尤	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 986	14.8	◎	16.02	1.48	0.4	0.7	有	有	77	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 987	16.7	◎	1.75	1.49	0.6	1.8	有	有	43	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 988	17.9	◎	12.4	1.34	10.6	0.7	有	有	45	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎	
本发明例 989	19.5	◎	17.2	1.29	9.5	0.7	有	有	66	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
比较例 35	2.3	◎	205.6	1.23	0.07	0	有	有	75	烷基硅酸酯	25	喷涂	×	
比较例 36	2.3	◎	0.005	1.23	0	0.07	有	有	75	烷基硅酸酯	25	喷涂	×	
比较例 37	2.3	◎	205.6	1.23	0	0.02	有	有	75	烷基硅酸酯	105	喷涂	×	
比较例 38	2.3	◎	0.005	1.23	22.1	0	有	有	75	烷基硅酸酯	165	喷涂	×	
比较例 39	0.01	◎	0.4	1.24	1.2	0.5	有	有	58	丙烯酸系树脂	5	喷涂	×	
比较例 40	0.8	◎	3.2	2.54	0.6	0.8	有	有	64	聚氨酯系树脂	2	喷涂	×	
比较例 41	8.47	×	0.67	1.25	2	1.9	有	有	54	聚酯树脂	12	喷涂	×	
比较例 42	24.5	×	2.5	1.05	0.8	0.9	有	有	32	环氧系树脂	15	喷涂	×	
比较例 43	0.01	◎	0.4	1.24	0	0.02	有	有	57	碱式硅酸盐	2	喷涂	×	
比较例 44	0.8	◎	0.2	1.78	25.8	0.05	有	有	70	烷基硅酸酯	5	喷涂	×	
比较例 45	8.47	×	0.67	1.25	22.1	0	有	有	64	碱式硅酸盐	12	喷涂	×	
比较例 46	24.5	×	2.5	1.05	21.5	0.05	有	有	42	烷基硅酸酯	15	喷涂	×	
比较例 47	4.05	×	0.02	1.23	0.05	2.29	有	有	38	碱式硅酸盐	13	喷涂	×	
比较例 48	6.78	×	12.5	1.35	0	0	有	有	44	烷基硅酸酯	22	喷涂	×	
比较例 49	15.8	×	23.3	1.14	0	0	有	有	56	碱式硅酸盐	34	喷涂	×	
比较例 50	4.5	◎	3.5	2.84	22.1	0	有	有	76	烷基硅酸酯	15	喷涂	×	
比较例 51	3.2	◎	6.7	1.75	0.05	2.29	有	有	65	烷基硅酸酯	15	喷涂	×	

[0173]

表 38

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀 试验 结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、 Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、 Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一 种的有无	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )		涂装方法
本发明例 2139	7.5	○	5.07	1.42	0	0	有	有	74	碱式硅酸盐	24	刷涂	○
本发明例 2140	8.06	○	7.72	1.38	0	0	有	有	82	烷基硅酸酯	25	喷涂	○
本发明例 2141	9.3	○	8.32	1.22	0	0	有	无	37	碱式硅酸盐	14	喷涂	○
本发明例 2142	3.5	○	3.04	1.02	0	0	有	有	48	碱式硅酸盐	15	喷涂	○
本发明例 2143	2.7	○	4.12	1.21	0	0	有	无	32	碱式硅酸盐	15	喷涂	○
本发明例 2144	9.2	○	7.81	1.47	0	0	有	有	45	烷基硅酸酯	15	刷涂	○
本发明例 2145	8.1	○	1.45	1.31	0	0	有	无	37	环氧系树脂	5	喷涂	○
本发明例 2146	7.5	○	9.6	1.07	0	0	有	有	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	○
本发明例 2147	4.5	○	8.5	1.42	0	0	有	无	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	○
本发明例 2148	3.6	○	3.2	1.05	0	0	有	无	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	○
本发明例 2149	4.2	○	5.7	1.02	1.5	0	有	有	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	○
本发明例 2150	4.3	○	6.4	1.06	5.5	1.6	有	无	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	○
本发明例 2151	4	○	3.2	1.05	0	0	有	有	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	○
本发明例 2152	6.4	○	5.2	1.33	0	0	有	有	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	○
本发明例 2153	9.8	○	5.2	1.33	0	0	有	无	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	○
本发明例 2154	7.5	○	5.07	1.42	0	0	有	无	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	○
本发明例 2155	8.4	○	7.72	1.38	0.5	0	有	有	67	烷基硅酸酯	22	刷涂	○
本发明例 2156	2.7	○	4.12	1.21	0	0	有	无	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	○
本发明例 2157	2.64	○	5.5	1.22	0	0	有	无	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	○
本发明例 2158	1.59	○	6.7	1.14	0	0	有	有	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	○
本发明例 2159	2.58	○	8.9	1.13	0	0	有	有	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	○
本发明例 2160	7.55	○	2.15	1.14	0	0	有	有	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	○
本发明例 2161	8.01	○	2.54	1.13	0	0	有	无	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	○
本发明例 2162	1.06	○	3.4	1.38	0	0	有	有	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	○
本发明例 2163	2.64	○	5.5	1.22	0	0	有	有	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	○

[0174]

表 39

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、 Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一 种的有无	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法		
本发明例 2164	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	有	有		烷基硅酸酯	5	喷涂	◎	
本发明例 2165	20.5	◎	2.15	1.14	1.5	0	有	无		烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2166	18.5	◎	2.54	1.13	5.5	1.6	有	有		烷基硅酸酯	16	喷涂	◎	
本发明例 2167	9.51	◎	2.77	1.38	4.5	0	有	有		烷基硅酸酯	5	喷涂	◎	
本发明例 2168	10.01	◎	3.68	1.22	0	1.6	有	有		烷基硅酸酯	22	喷涂	◎	
本发明例 2169	3.54	◎	5.5	1.22	0	0	有	无		烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2170	4.05	◎	2.06	1.13	0	0	有	有		烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 2171	8.57	◎	4.99	1.02	0	0	有	有		烷基硅酸酯	16	喷涂	◎	
本发明例 2172	0.01	◎	6.4	1.06	0	0	有	无		聚酯树脂	47	喷涂	◎	
本发明例 2173	25.5	◎	3.09	1.07	0	0	有	有		烷基硅酸酯	22	喷涂	◎	
本发明例 2174	2.36	◎	3.99	1.22	0	0	有	无		烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 2175	0.05	◎	7.72	1.38	0	0	有	有		烷基硅酸酯	19	喷涂	◎	
本发明例 2176	0.04	◎	8.32	1.22	0	0	有	无		烷基硅酸酯	24	喷涂	◎	
本发明例 2177	5.22	◎	3.55	1.12	0	0	有	有		烷基硅酸酯	19	喷涂	◎	
本发明例 2178	4.01	◎	2.64	1.23	0	0	有	有		烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 2179	0.05	◎	5.2	1.33	0	0	有	有		聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎	
本发明例 2180	0.04	◎	1.9	1.27	0	0	有	有		聚酯树脂	200	喷涂	◎	
本发明例 2181	0.05	◎	2.5	1.05	0	1.2	有	无		碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 2182	0.07	◎	0.09	1.12	0	0.6	有	无		烷基硅酸酯	11	喷涂	◎	
本发明例 2183	2.64	◎	5.5	1.22	0	0.01	有	无		烷基硅酸酯	16	喷涂	◎	
本发明例 2184	0.08	◎	5.6	1.36	1.5	0	有	有		烷基硅酸酯	16	喷涂	◎	
本发明例 2185	0.09	◎	11.5	1.11	5.5	1.6	有	无		碱式硅酸盐	33	喷涂	◎	
本发明例 2186	0.05	◎	19.5	1.07	4.5	0	有	有		烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 2187	1.59	◎	6.7	1.14	0	0.1	有	有		烷基硅酸酯	5	喷涂	◎	
本发明例 2188	2.58	◎	8.9	1.13	0.01	0	有	有		烷基硅酸酯	22	喷涂	◎	

[0175]

表 40

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 2189	0.06	◎	8.32	1.22	3.2	0.9	有	有	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 2190	0.18	◎	10.05	1.14	0	0.5	有	有	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 2191	7.55	◎	2.15	1.14	0.2	0.1	有	有	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2192	0.01	◎	0.06	1.23	1.2	0.6	有	无	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	○
本发明例 2193	12.5	◎	2.54	1.13	0.5	0	有	有	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2194	1.06	◎	3.4	1.38	1.5	0.9	有	有	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2195	0.04	◎	8.5	1.42	0	1.2	有	无	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 2196	0.06	◎	7.72	1.38	0	0.6	有	有	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2197	9.51	◎	2.77	1.38	0	0.01	有	无	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2198	15.5	◎	3.68	1.22	1.5	0	有	有	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2199	0.05	◎	10.6	1.13	5.5	1.6	有	无	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 2200	0.07	◎	5.7	1.02	4.5	0	有	无	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 2201	3.54	◎	5.5	1.22	0	0.1	有	有	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2202	0.08	◎	3.2	1.05	0.01	0	有	有	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 2203	0.07	◎	4.5	1.24	3.2	0.9	有	有	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 2204	15.5	◎	2.54	1.14	0	0.5	有	无	45	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2205	4.05	◎	2.06	1.13	0.2	0.1	有	有	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2206	8.57	◎	4.99	1.02	1.2	0.6	有	无	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2207	0.01	◎	6.4	1.06	0.5	0	有	有	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 2208	4.59	◎	3.09	1.07	1.5	0.9	有	无	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2209	9.88	◎	4.66	1.42	0	1.2	有	无	79	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2210	4.55	◎	4.09	1.38	0	0.6	有	有	76	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2211	2.36	◎	3.99	1.22	0	0.01	有	无	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2212	0.05	◎	7.72	1.38	1.5	0	有	有	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2213	0.04	◎	8.32	1.22	5.5	1.6	有	有	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎

[0176]

表 41

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 2214	2.64	◎	4.55	1.11	4.5	0	有	无	43	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2215	0.06	◎	10.6	1.13	0	0.1	有	无	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 2216	0.18	◎	5.7	1.02	0.01	0	有	有	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 2217	6.31	◎	3.52	1.27	3.2	0.9	有	无	51	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2218	5.22	◎	3.55	1.12	0	0.5	有	无	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2219	28.5	◎	2.64	1.23	0.2	0.1	有	有	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2220	3.52	◎	3.15	1.36	1.2	0.6	有	有	51	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2221	0.05	◎	5.2	1.33	0.5	0	有	有	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 2222	0.04	◎	1.9	1.27	1.5	0.9	有	无	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2223	0.06	◎	10.5	1.12	0	1.2	有	有	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2224	0.05	◎	12.5	1.23	0	0.6	有	有	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2225	0.07	◎	18.5	1.36	0	0.01	有	有	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 2226	0.01	◎	11.5	1.11	1.5	0	有	无	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 2227	0.08	◎	9.6	1.07	5.5	1.6	有	有	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2228	0.03	◎	8.5	1.42	4.5	0	有	有	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2229	4.25	◎	2.36	1.33	0	0.1	有	有	44	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2230	0.04	◎	23.5	1.42	0.01	0	有	无	44	碱式硅酸盐	38	喷涂	◎
本发明例 2231	0.06	◎	101.5	1.38	3.2	0.9	有	有	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2232	0.06	◎	55.4	1.38	0	0.5	有	有	76	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎
本发明例 2233	0.07	◎	10.5	1.12	0.2	0.1	有	无	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 2234	0.01	◎	12.5	1.23	1.2	0.6	有	有	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○

[0177]

表 42

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>12</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>9</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 2235	0.08	◎	18.5	1.36	0.5	0	有	无	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎
本发明例 2236	0.09	◎	11.5	1.11	1.5	0.9	有	有	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎
本发明例 2237	0.05	◎	9.6	1.07	0.5	0	有	无	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 2238	0.06	◎	10.05	1.14	1.5	0.9	有	有	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 2239	29.9	◎	10.5	1.36	0	0	有	有	55	聚氨酯系树脂	700	喷涂	◎
本发明例 2240	16.5	◎	7.5	1.11	0.01	0	有	有	47	烷基硅酸酯	554	喷涂	◎
本发明例 2241	12.5	◎	2.6	1.07	3.2	0.9	有	无	79	聚氨酯系树脂	688	刷涂	◎
本发明例 2242	9.8	◎	3.5	1.42	0	0.5	有	有	42	聚氨酯系树脂	421	喷涂	◎
本发明例 2243	9.6	◎	4.5	1.33	0.2	0.1	有	无	36	聚氨酯系树脂	651	喷涂	◎
本发明例 2244	7.5	◎	1.6	1.42	0	0.5	有	有	53	聚氨酯系树脂	402	刷涂	◎
本发明例 2245	4.6	◎	2.5	1.12	5.8	0.1	有	有	55	碱式硅酸盐	354	喷涂	◎
本发明例 2246	3.8	◎	23.5	1.23	1.2	0.6	有	有	42	聚氨酯系树脂	504	刷涂	◎
本发明例 2247	0.05	◎	9.8	1.27	15.5	0	有	有	76	聚氨酯系树脂	666	喷涂	◎

[0178] (实施例 4)

[0179] 与实施例 1 同样地制造了表 43 ~ 57 所示的化学成分的 Zn 合金粒子。其他与实

施例 3 同样。

[0180] 通过 X 射线衍射法或带有能量分散型 X 射线分析装置的扫描电镜观察来分析物理性破碎面或龟裂表面的 Mg 与 Zn 的组成比从而鉴定  $MgZn_2$ 、 $Mg_2Zn_{11}$ 、 $Mg_2Zn_3$ 、MgZn 或  $Mg_7Zn_3$ 。

[0181] 另外, Zn 合金粒子的面数, 采用扫描型电子显微镜观察随机抽取的 50 ~ 100 个粒子, 从而进行测定。

[0182] 由表 43 ~ 57 判明, 通过在包含破碎部的粒子的表面具有作为金属间化合物的、 $MgZn_2$ 、 $Mg_2Zn_{11}$ 、 $Mg_2Zn_3$ 、MgZn 或  $Mg_7Zn_3$  之中的一种以上, 或者, 面数为两面以上, 使用了本发明的 Zn 合金粒子的涂装试片, 不取决于基础树脂的种类, 即无机系以及有机系的粘合剂的情况下均耐腐蚀性和防锈性进一步提高。

[0183]

表 43

	Zn 合金粒子的内容										涂膜内容			腐食 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	MgZn <sub>11</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法	
本发明例 139	17.3	●	29.24	1.37	11.4	0.24	有	无	6	30	碱式硅酸盐	35	喷涂	◎
本发明例 140	18.5	●	1.28	1.10	0.04	0.03	有	无	6	34	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 141	19.3	●	33.57	1.04	0.25	0.07	有	无	7	42	碱式硅酸盐	43	喷涂	◎
本发明例 142	3.5	●	3.04	1.02	5.43	0.65	有	无	7	51	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 143	22.5	●	7.54	1.01	17.5	2.41	有	无	6	33	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 144	23.7	●	68.12	1.08	0.01	0.08	有	无	6	64	烷基硅酸酯	70	喷涂	◎
本发明例 145	24.2	●	0.52	1.14	0.02	2.23	有	无	6	74	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 146	0.2	●	0.12	1.23	0.02	0.06	有	无	7	82	烷基硅酸酯	3	喷涂	◎
本发明例 147	27.1	●	58.74	1.33	0.04	0.02	有	无	6	37	碱式硅酸盐	65	喷涂	◎
本发明例 148	29.3	●	13.57	1.37	0.05	0.02	有	无	6	42	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 149	0.5	●	6.4	1.44	1.24	1.37	有	无	6	66	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 150	2.7	●	41.23	1.21	27.5	2.43	有	无	7	48	烷基硅酸酯	55	喷涂	◎
本发明例 151	28.4	●	0.72	1.22	0.01	0.02	有	无	6	33	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 152	8.7	●	1.18	1.23	0.01	0.01	有	无	7	75	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 153	9.2	●	7.12	1.47	0.02	0.05	有	无	6	77	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 154	17.8	●	8.01	1.01	0.03	0.04	有	无	6	68	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 155	20.2	●	0.84	1.04	7.78	0.24	有	无	6	61	碱式硅酸盐	56	喷涂	◎
本发明例 156	0.4	●	87.65	1.05	0.04	0.06	有	无	7	59	烷基硅酸酯	95	喷涂	◎
本发明例 157	13.7	●	2.59	1.12	11.21	0.74	有	无	6	39	碱式硅酸盐	13	喷涂	◎
本发明例 158	14.7	●	93.45	1.11	0.09	0.01	有	无	6	42	烷基硅酸酯	100	喷涂	◎
本发明例 159	2.4	●	9.84	1.08	5.41	1.27	有	无	7	48	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 160	4.5	●	5.45	1.47	0.02	0.03	有	无	6	44	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 161	0.1	●	1.08	1.50	0.02	0.07	有	无	7	47	碱式硅酸盐	12	喷涂	◎
本发明例 162	30.0	●	180.24	1.13	0.03	0.08	有	有	6	52	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 163	24.5	●	11.4	1.04	11.04	0.21	有	有	6	55	碱式硅酸盐	130	喷涂	◎
本发明例 164	27.6	●	38.75	1.02	0.01	0.02	有	有	6	69	烷基硅酸酯	70	喷涂	◎

●: 有破碎面、◎: 有破碎面和/或龟裂、x: 没有破碎面和/或龟裂 (以下相同)

表 44

	Zn 合金粒子的内容										涂膜内容			腐食 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶体和 Zn-Mg 金 属化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的比 例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法	
本发明例 165	4.1	●	119.87	1.08	0.07	0.04	有	有	6	78	碱式硅酸盐	123	刷涂	◎
本发明例 166	3.2	●	1.42	1.15	0.08	0.01	有	有	7	42	烷基硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 167	2.7	●	12.5	1.34	0.04	0.03	有	有	6	32	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 168	0.12	●	31.24	1.25	0.02	0.04	有	有	6	66	烷基硅酸盐	66	刷涂	◎
本发明例 169	0.22	●	152.46	1.19	0.02	0.02	有	有	6	67	碱式硅酸盐	170	刷涂	◎
本发明例 170	0.37	●	13.4	1.18	4.12	0.61	有	有	7	45	烷基硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 171	1.4	●	1.61	1.24	0.05	0.02	有	有	6	48	碱式硅酸盐	15	刷涂	◎
本发明例 172	4.2	●	14.1	1.11	2.14	0.74	有	有	6	68	烷基硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 173	4.8	●	1.67	1.27	0.03	0.02	有	有	7	35	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 174	8.1	●	1.45	1.31	0.03	0.04	有	有	6	37	烷基硅酸盐	12	喷涂	◎
本发明例 175	7.6	●	14.8	1.26	0.04	0.05	有	有	6	38	碱式硅酸盐	12	喷涂	◎
本发明例 176	9.9	●	1.31	1.14	7.54	1.24	有	有	6	41	烷基硅酸盐	15	刷涂	◎
本发明例 177	14.8	●	15.5	1.34	0.08	0.06	有	有	7	54	碱式硅酸盐	160	刷涂	◎
本发明例 178	16.7	●	0.67	1.16	0.01	0.07	有	有	7	57	烷基硅酸盐	2	刷涂	◎
本发明例 179	17.9	●	137.89	1.47	29.8	0.75	有	有	6	59	环氧系树脂	140	刷涂	◎
本发明例 180	19.5	●	1.63	1.48	0.01	0.02	有	有	6	64	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 181	22.4	●	1.12	1.49	0.03	0.01	有	有	7	66	聚氨酯系树脂	170	刷涂	◎
本发明例 182	0.17	●	169.88	1.34	0.02	0.01	有	有	6	67	聚酯树脂	20	刷涂	◎
本发明例 183	8.3	●	1.72	1.29	8.04	1.24	有	有	6	75	环氧系树脂	2	喷涂	◎
本发明例 184	6.5	●	10.5	1.18	0.06	0.04	有	有	6	74	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 185	9.7	●	17.7	1.23	0.08	0.02	有	有	7	77	聚氨酯系树脂	27	喷涂	◎
本发明例 186	11.4	●	122.54	1.27	0.03	0.01	有	有	6	41	聚酯树脂	145	刷涂	◎
本发明例 187	22.5	●	1.84	1.17	0.04	0.03	有	有	6	35	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 188	25.7	●	19.1	1.16	7.42	1.22	有	有	6	58	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 189	17.8	●	1.75	1.49	0.02	0.01	有	有	7	78	聚氨酯系树脂	20	刷涂	◎
本发明例 190	0.14	●	198.78	1.34	0.08	0.02	有	有	6	66	聚酯树脂	200	刷涂	◎

表 45

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法	
本发明例 990	0.15	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	有	有	6	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 991	0.19	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	有	有	6	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 992	0.18	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	有	无	7	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 993	0.11	◎	18.5	1.36	0.02	3	有	有	7	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 994	0.15	◎	11.5	1.11	0	0	有	无	6	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 995	0.24	◎	9.6	1.07	0	0	有	有	6	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 996	0.18	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	有	无	6	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 997	0.12	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	有	有	7	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 998	0.19	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	有	无	6	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 999	0.18	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	6	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1000	0.21	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	有	有	6	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 1001	0.76	◎	5.7	1.02	0	0	有	无	7	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 1002	0.11	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	有	有	6	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 1003	0.14	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	有	有	7	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 1004	15	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	有	无	6	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 1005	14.5	◎	5.2	1.33	0	0	有	无	6	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 1006	18.5	◎	1.9	1.27	0	0	有	有	6	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 1007	15.1	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	无	7	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 1008	15.6	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	无	6	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1009	12.5	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	6	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 1010	18.7	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	7	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 1011	14.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	6	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 1012	7.5	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	有	无	7	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 1013	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	有	有	6	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1014	1.5	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	6	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎

[0186]

表 46

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀性 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	MgZn2 或 Mg2Zn11 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法		
本发明例 1015	4.8	◎	8.32	1.22	0	0.07	有	有	6	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎	
本发明例 1016	9.6	◎	10.05	1.14	0	0.02	有	无	6	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎	
本发明例 1017	11.5	◎	10.6	1.13	25.8	0.05	有	有	7	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎	
本发明例 1018	9.8	◎	5.7	1.02	22.1	0	有	有	6	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎	
本发明例 1019	7.6	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	有	有	6	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎	
本发明例 1020	3.2	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	有	无	6	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 1021	1.9	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	有	有	7	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎	
本发明例 1022	11.5	◎	5.2	1.33	0	0.08	有	有	6	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎	
本发明例 1023	8.7	◎	1.9	1.27	0	0	有	无	6	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 1024	9.6	◎	0.02	1.05	0	0	有	有	7	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎	
本发明例 1025	9.4	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	有	无	6	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 1026	10.5	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	有	有	6	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1027	12.6	◎	18.5	1.36	0.05	0.2	有	无	6	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 1028	29.5	◎	11.5	1.11	0.07	0	有	有	7	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎	
本发明例 1029	29.4	◎	9.6	1.07	0	0.07	有	有	7	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 1030	27.5	◎	8.5	1.42	0	0.02	有	有	6	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1031	0.8	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	有	有	6	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎	
本发明例 1032	1.6	◎	8.32	1.22	22.1	0	有	无	7	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎	
本发明例 1033	22.9	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	有	无	6	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 1034	28.5	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	有	有	6	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎	
本发明例 1035	29.5	◎	5.7	1.02	0.1	0.2	有	有	6	77	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎	
本发明例 1036	18.7	◎	6.4	1.06	0.05	0.2	有	无	7	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎	
本发明例 1037	19.5	◎	3.2	1.05	0.07	0	有	有	6	43	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎	
本发明例 1038	20.4	◎	4.5	1.24	0	0.07	有	有	6	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎	

[0187]

表 47

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 或 Mg <sub>3</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法		
本发明例 1039	0.6	◎	5.2	1.33	0	0.02	有	有	6	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎	
本发明例 1040	0.8	◎	1.9	1.27	22.1	0	有	有	7	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 1041	22.5	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	有	有	6	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 1042	20.6	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	有	有	6	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎	
本发明例 1043	21.6	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	有	无	7	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○	
本发明例 1044	20.8	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	7	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎	
本发明例 1045	23.6	◎	8.32	1.22	0	0	有	有	6	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎	
本发明例 1046	24.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	6	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎	
本发明例 1047	18.6	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	有	有	7	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 1048	17.8	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	有	无	6	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 1049	16.5	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	有	有	6	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎	
本发明例 1050	14.5	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	无	7	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎	
本发明例 1051	19	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	无	6	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎	
本发明例 1052	15	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	6	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎	
本发明例 1053	16.4	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	7	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎	
本发明例 1054	13.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	6	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎	
本发明例 1055	10.6	◎	11.5	1.11	8.02	2.04	有	无	6	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎	
本发明例 1056	10.7	◎	9.6	1.07	15.6	1.27	有	有	6	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎	
本发明例 1057	10.9	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	有	无	6	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎	
本发明例 1058	11.6	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	有	有	7	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎	
本发明例 1059	14.7	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	有	无	6	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 1060	19.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	6	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎	
本发明例 1061	10.2	◎	10.6	1.13	0	0	有	有	6	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎	
本发明例 1062	4	◎	5.7	1.02	0	0	有	无	7	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎	
本发明例 1063	7.2	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	有	有	6	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎	

表 48

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 1064	3.6	○	3.2	1.05	2.65	0.74	有	有	7	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 1065	26.9	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	有	有	6	36	烷基硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1066	27.9	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	有	有	6	32	烷基硅酸盐	24	喷涂	◎	
本发明例 1067	28.9	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	有	有	6	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎	
本发明例 1068	23.8	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	有	7	67	烷基硅酸盐	7	喷涂	◎	
本发明例 1069	26.8	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	有	6	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎	
本发明例 1070	25.6	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	6	77	烷基硅酸盐	27	喷涂	◎	
本发明例 1071	29.8	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	7	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 1072	18.9	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	6	43	烷基硅酸盐	14	喷涂	◎	
本发明例 1073	5.6	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	有	有	7	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎	
本发明例 1074	4.7	◎	8.5	1.42	0.05	0.2	有	有	6	35	烷基硅酸盐	8	喷涂	◎	
本发明例 1075	6.8	◎	7.72	1.38	0.07	0	有	有	6	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎	
本发明例 1076	9	◎	8.32	1.22	0	0.07	有	有	6	43	烷基硅酸盐	54	喷涂	◎	
本发明例 1077	2.1	◎	10.05	1.14	0	0.02	有	有	6	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1078	4.8	◎	10.6	1.13	0	0	有	有	7	66	烷基硅酸盐	25	喷涂	◎	
本发明例 1079	4.2	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	6	72	烷基硅酸盐	58	喷涂	◎	
本发明例 1080	4.3	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	有	有	6	40	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎	
本发明例 1081	4	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	有	有	6	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1082	3.7	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	有	有	7	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎	
本发明例 1083	6.4	◎	5.2	1.33	0	0.08	有	有	6	53	烷基硅酸盐	77	喷涂	◎	
本发明例 1084	6.9	◎	1.9	1.27	0.05	0	有	有	6	67	烷基硅酸盐	54	喷涂	◎	
本发明例 1085	16.9	◎	0.02	1.05	0.44	0.07	有	有	7	72	烷基硅酸盐	64	喷涂	◎	
本发明例 1086	18.7	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	有	有	6	77	烷基硅酸盐	34	喷涂	◎	
本发明例 1087	24.4	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	有	有	6	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎	
本发明例 1088	10.6	◎	18.5	1.36	0	0	有	有	6	43	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎	
本发明例 1089	15.8	◎	11.5	1.11	0	0	有	有	7	53	烷基硅酸盐	15	喷涂	◎	

[0189]

表 49

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法	
本发明例 1090	19.5	◎	9.6	1.07	0	0.07	有	有	7	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1091	7.8	◎	8.5	1.42	0	0.02	有	有	6	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1092	4.9	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	有	有	6	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎
本发明例 1093	10.8	◎	8.32	1.22	22.1	0	有	无	7	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1094	3.8	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	有	无	6	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1095	22.6	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	有	无	6	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1096	27.9	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	6	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1097	24.8	◎	6.4	1.06	0	0	有	无	7	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1098	26.8	◎	3.2	1.05	0.07	0	有	有	6	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1099	25.9	◎	4.5	1.24	0	0.07	有	有	6	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1100	9.8	◎	5.2	1.33	0	0.02	有	有	6	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 1101	5.6	◎	1.9	1.27	22.1	0	有	有	7	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1102	12.3	◎	0.02	1.05	1.24	1.8	有	有	7	52	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1103	0.8	◎	27.89	1.12	1.24	0.9	有	有	6	55	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 1104	1	◎	0.32	1.23	0.8	0.7	有	无	7	69	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1105	2.3	◎	11.44	1.36	0	1.8	有	有	6	78	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 1106	15.6	◎	1.05	1.11	1.1	2.41	有	有	6	42	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1107	6.7	◎	36.47	1.07	1.8	0.08	有	有	6	32	烷基硅酸酯	57	喷涂	◎
本发明例 1108	7.5	◎	5.07	1.42	3.8	2.23	有	无	6	66	碱式硅酸盐	13	喷涂	◎
本发明例 1109	8.4	◎	7.72	1.38	2.9	0.06	有	有	7	67	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1110	9.3	◎	8.32	1.22	10.5	0.02	有	有	6	64	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 1111	10.4	◎	10.05	1.14	2.9	0.02	有	有	6	74	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 1112	11.2	◎	6.06	1.13	16.8	1.37	有	无	7	82	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1113	11.7	◎	17.89	1.02	0	2.43	有	有	6	37	烷基硅酸酯	35	喷涂	◎
本发明例 1114	21.5	◎	19.54	1.06	3.6	0.02	有	有	6	42	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎

[0190]

表 50

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 1115	13.4	◎	21.08	1.05	2.1	1.5	有	无	6	66	烷基硅酸酯	45	刷涂	◎	
本发明例 1116	14.6	◎	23.04	1.24	0.06	1.3	有	有	6	48	碱式硅酸盐	52	刷涂	◎	
本发明例 1117	25.8	◎	9.21	1.33	0.02	1.8	有	有	7	33	烷基硅酸酯	23	刷涂	◎	
本发明例 1118	16.7	◎	0.12	1.27	1.6	0.9	有	有	6	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎	
本发明例 1119	17.3	◎	29.24	1.37	3.5	0	有	有	6	77	烷基硅酸酯	52	刷涂	◎	
本发明例 1120	18.5	◎	128.74	1.10	9.8	1.8	有	无	7	66	碱式硅酸盐	150	刷涂	◎	
本发明例 1121	19.3	◎	33.57	1.04	11.5	0.7	有	有	6	67	烷基硅酸酯	60	刷涂	◎	
本发明例 1122	3.5	◎	3.04	1.02	0.4	1.5	有	有	6	45	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 1123	22.5	◎	7.54	1.01	0.6	1.3	有	有	6	48	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎	
本发明例 1124	23.7	◎	6.81	1.08	10.6	1.8	有	无	6	68	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎	
本发明例 1125	24.2	◎	5.25	1.14	9.5	0	有	有	7	35	烷基硅酸酯	20	刷涂	◎	
本发明例 1126	0.2	◎	194.23	1.23	11.04	0.7	有	有	6	37	碱式硅酸盐	200	刷涂	◎	
本发明例 1127	27.1	◎	28.74	1.33	0.01	1.8	有	有	6	38	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎	
本发明例 1128	29.3	◎	13.57	1.37	0.07	0.7	有	有	7	41	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎	
本发明例 1129	0.5	◎	0.65	1.44	1.8	1.5	有	有	6	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎	
本发明例 1130	2.7	◎	4.12	1.21	0	1.3	有	有	6	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 1131	28.4	◎	0.72	1.22	2.9	1.8	有	有	6	59	碱式硅酸盐	10	喷涂	◎	
本发明例 1132	8.7	◎	117.54	1.23	10.5	0.9	有	有	6	64	烷基硅酸酯	125	刷涂	◎	
本发明例 1133	9.2	◎	7.81	1.47	2.9	0.7	有	有	7	66	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎	
本发明例 1134	17.8	◎	80.25	1.01	16.8	1.8	有	无	6	67	烷基硅酸酯	110	刷涂	◎	
本发明例 1135	20.2	◎	8.47	1.04	2.7	0.7	有	有	6	34	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎	
本发明例 1136	0.4	◎	0.87	1.05	0.04	0.7	有	有	7	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎	
本发明例 1137	13.7	◎	25.78	1.12	0	0.04	有	有	6	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎	
本发明例 1138	14.7	◎	93.45	1.11	1.24	0.05	有	有	6	66	烷基硅酸酯	113	刷涂	◎	
本发明例 1139	2.4	◎	0.97	1.08	0.05	1.24	有	有	6	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	

[0191]

表 51

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法	
本发明例 1140	4.5	◎	54.89	1.47	1.24	0.06	有	有	6	68	烷硅酸酯	75	刷涂	◎
本发明例 1141	0.1	◎	10.81	1.50	1.24	0.07	有	有	7	33	碱式硅酸盐	30	刷涂	◎
本发明例 1142	30.0	◎	18.24	1.13	0	0.75	有	有	6	35	烷硅酸酯	34	刷涂	◎
本发明例 1143	24.5	◎	114.78	1.04	0.9	1.5	有	有	6	43	环氧系树脂	124	刷涂	◎
本发明例 1144	27.6	◎	3.87	1.02	0.03	1.3	有	有	7	44	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1145	4.1	◎	11.94	1.08	10.5	1.8	有	有	6	43	聚氨酯系树脂	23	喷涂	◎
本发明例 1146	3.2	◎	142.58	1.15	2.9	0.9	有	有	6	44	聚酯树脂	157	刷涂	◎
本发明例 1147	2.7	◎	12.5	1.34	16.8	0.7	有	有	6	54	环氧系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 1148	0.12	◎	31.24	1.25	2.7	1.8	有	有	6	79	丙烯酸系树脂	38	喷涂	◎
本发明例 1149	0.22	◎	152.46	1.19	0.02	0.7	有	有	7	73	聚氨酯系树脂	160	刷涂	◎
本发明例 1150	0.37	◎	13.4	1.18	0	1.5	有	有	6	69	聚酯树脂	27	刷涂	◎
本发明例 1151	1.4	◎	160.57	1.24	7.42	1.3	有	有	6	63	环氧系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 1152	4.2	◎	14.1	1.11	0.02	1.8	有	有	7	35	丙烯酸系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 1153	4.8	◎	167.55	1.27	0.04	0.9	有	有	6	35	聚氨酯系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 1154	8.1	◎	1.45	1.31	17.5	0	有	有	6	66	聚酯树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1155	7.6	◎	0.15	1.26	0.01	1.8	有	有	6	67	环氧系树脂	2	喷涂	◎
本发明例 1156	9.9	◎	13.1	1.14	0.02	0.7	有	有	6	68	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1157	14.8	◎	15.5	1.34	3.8	0	有	有	7	33	聚氨酯系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1158	16.7	◎	0.67	1.16	2.9	0	有	有	6	35	聚酯树脂	2	喷涂	◎
本发明例 1159	17.9	◎	137.89	1.47	10.5	1.8	有	有	6	43	环氧系树脂	157	刷涂	◎
本发明例 1160	19.5	◎	16.3	1.48	2.9	0.9	有	有	7	44	丙烯酸系树脂	28	刷涂	◎
本发明例 1161	22.4	◎	110.38	1.49	16.8	0.7	有	有	6	42	聚氨酯系树脂	130	刷涂	◎
本发明例 1162	0.17	◎	12.4	1.34	2.7	1.8	有	有	6	33	聚酯树脂	29	刷涂	◎
本发明例 1163	8.3	◎	17.2	1.29	0.02	0.7	有	有	6	30	环氧系树脂	30	刷涂	◎
本发明例 1164	6.5	◎	105.23	1.18	0.02	0.7	有	有	6	35	丙烯酸系树脂	120	刷涂	◎

表 52

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法		
本发明例 1165	9.7	◎	177.89	1.23	0.04	0.02	有	有	7	37	聚氨酯系树脂	187	刷涂	◎	
本发明例 1166	11.4	◎	12.2	1.27	0.05	0.02	有	有	6	77	聚酯树脂	28	喷涂	◎	
本发明例 1167	22.5	◎	1.84	1.17	1.24	1.37	有	有	6	41	环氧系树脂	5	喷涂	◎	
本发明例 1168	25.7	◎	16.02	1.16	0.05	0.02	有	有	7	35	丙烯酸系树脂	35	喷涂	◎	
本发明例 1169	17.8	◎	1.75	1.49	1.24	1.37	有	有	6	58	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎	
本发明例 1170	0.14	◎	198.78	1.34	1.24	1.37	有	有	6	37	聚酯树脂	200	刷涂	◎	
本发明例 1171	6.7	◎	13.1	1.16	0.8	1.5	有	有	6	68	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎	
本发明例 1172	7.5	◎	15.5	1.47	0.9	1.3	有	有	6	55	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 1173	8.4	◎	0.67	1.48	1.1	1.8	有	无	7	77	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎	
本发明例 1174	9.3	◎	12.2	1.49	1.8	0.9	有	有	6	43	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 1175	1.4	◎	1.84	1.34	3.8	0.7	有	有	6	45	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎	
本发明例 1176	4.2	◎	16.02	1.29	2.9	1.8	有	有	7	66	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1177	4.8	◎	1.75	1.18	10.5	0.7	有	有	6	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎	
本发明例 1178	8.1	◎	12.4	1.23	2.9	1.5	有	有	6	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎	
本发明例 1179	7.6	◎	17.2	1.27	16.8	1.3	有	有	6	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 1180	9.9	◎	13.1	1.17	2.7	1.8	有	有	6	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1181	0.4	◎	29.9	1.16	3.6	0.9	有	有	7	77	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎	
本发明例 1182	10.5	◎	0.21	1.27	0	0.7	有	有	6	41	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 1183	0.4	◎	0.22	1.17	0.06	1.8	有	有	7	64	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎	
本发明例 1184	10.5	◎	29.5	1.27	0.02	0.7	有	有	6	58	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 1185	0.51	◎	29.9	1.18	1.6	1.5	有	有	6	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎	
本发明例 1186	9.8	◎	0.21	1.23	3.5	0	有	有	6	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎	
本发明例 1187	0.52	◎	0.22	1.27	9.8	1.8	有	有	6	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 1188	9.9	◎	29.5	1.17	11.5	0.9	有	无	7	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1189	14.8	◎	16.02	1.48	0.4	0.7	有	有	6	77	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	

[0193]

表 53

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 MgZn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法		
本发明例 1190	16.7	◎	1.75	1.49	0.6	1.8	有	有	6	43	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1191	17.9	◎	12.4	1.34	10.6	0.7	有	有	7	45	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎	
本发明例 1192	19.5	◎	17.2	1.29	9.5	0.7	有	有	6	66	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
比较例 52	2.3	◎	205.6	1.23	0.07	0	有	有	6	75	烷基硅酸酯	25	喷涂	×	
比较例 53	2.3	◎	0.005	1.23	0	0.07	有	有	7	75	烷基硅酸酯	25	喷涂	×	
比较例 54	2.3	◎	205.6	1.23	0	0.02	有	有	6	75	烷基硅酸酯	105	喷涂	×	
比较例 55	2.3	◎	0.005	1.23	22.1	0	有	有	6	75	烷基硅酸酯	165	喷涂	×	
比较例 56	2.3	◎	205.6	1.23	0.07	0	有	有	7	75	烷基硅酸酯	25	喷涂	×	
比较例 57	2.3	◎	0.005	1.23	0	0.07	有	有	6	75	烷基硅酸酯	25	喷涂	×	
比较例 58	2.3	◎	205.6	1.23	0	0.02	有	有	7	75	烷基硅酸酯	105	喷涂	×	
比较例 59	2.3	◎	0.005	1.23	22.1	0	有	有	6	75	烷基硅酸酯	165	喷涂	×	
比较例 60	0.01	◎	0.4	1.24	1.2	0.5	有	有	6	58	丙烯酸系树脂	5	喷涂	×	
比较例 61	0.8	◎	3.2	2.54	0.6	0.8	有	有	7	64	聚氨酯系树脂	2	喷涂	×	
比较例 62	8.47	×	0.67	1.25	2	1.9	有	有	6	54	聚酯树脂	12	喷涂	×	
比较例 63	24.5	×	2.5	1.05	0.8	0.9	有	有	7	32	环氧系树脂	15	喷涂	×	
比较例 64	0.01	◎	0.4	1.24	0	0.02	有	有	6	57	碱式硅酸盐	2	喷涂	×	
比较例 65	0.8	◎	0.2	1.78	25.8	0.05	有	有	6	70	烷基硅酸酯	5	喷涂	×	
比较例 66	8.47	×	0.67	1.25	22.1	0	有	有	7	64	碱式硅酸盐	12	喷涂	×	
比较例 67	24.5	×	2.5	1.05	21.5	0.05	有	有	6	42	烷基硅酸酯	15	喷涂	×	
比较例 68	4.05	×	0.02	1.23	0.05	2.29	有	有	7	38	碱式硅酸盐	13	喷涂	×	
比较例 69	6.78	×	12.5	1.35	0	0	有	有	6	44	烷基硅酸酯	22	喷涂	×	
比较例 70	15.8	×	23.3	1.14	0	0	有	有	6	56	碱式硅酸盐	34	喷涂	×	
比较例 71	4.5	◎	3.5	2.84	22.1	0	有	有	6	76	烷基硅酸酯	15	喷涂	×	
比较例 72	3.2	◎	6.7	1.75	0.05	2.29	有	有	6	65	烷基硅酸酯	15	喷涂	×	

[0194]

表 54

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任何一种的有无	面数	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 2248	7.5	◎	5.07	1.42	0	0	有	有	2	74	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 2249	8.06	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	2	82	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2250	9.3	◎	8.32	1.22	0	0	有	有	2	37	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2251	3.5	◎	3.04	1.02	0	0	有	有	2	48	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2252	2.7	◎	4.12	1.21	0	0	有	有	6	32	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2253	9.2	◎	7.81	1.47	0	0	有	有	6	45	烷基硅酸酯	15	刷涂	◎
本发明例 2254	8.1	◎	1.45	1.31	0	0	有	有	7	37	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 2255	7.5	◎	9.6	1.07	0	0	有	有	6	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2256	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	有	有	2	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2257	3.6	◎	3.2	1.05	0	0	有	有	7	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2258	4.2	◎	5.7	1.02	1.5	0	有	有	2	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 2259	4.3	◎	6.4	1.06	5.5	1.6	有	有	6	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2260	4	◎	3.2	1.05	0	0	有	有	6	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 2261	6.4	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	2	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 2262	9.8	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	2	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 2263	7.5	◎	5.07	1.42	0	0	有	有	7	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	◎
本发明例 2264	8.4	◎	7.72	1.38	0.5	0	有	有	6	67	烷基硅酸酯	22	刷涂	◎
本发明例 2265	2.7	◎	4.12	1.21	0	0	有	有	7	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2266	2.64	◎	5.5	1.22	0	0	有	有	2	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2267	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	有	有	7	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2268	2.58	◎	8.9	1.13	0	0	有	有	6	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2269	7.55	◎	2.15	1.14	0	0	有	有	7	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2270	8.01	◎	2.54	1.13	0	0	有	有	6	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2271	1.06	◎	3.4	1.38	0	0	有	有	7	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2272	2.64	◎	5.5	1.22	0	0	有	有	6	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2273	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	有	有	2	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2274	20.5	◎	2.15	1.14	1.5	0	有	有	7	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎

[0195]

表 55

	Zn 合金粒子										涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶和 Zn-Mg 金属间化合物	Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>13</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	面数	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 2275	18.5	◎	2.54	1.13	5.5	1.6	有	有	6	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2276	9.51	◎	2.77	1.38	4.5	0	有	有	6	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2277	10.01	◎	3.68	1.22	0	1.6	有	有	6	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2278	3.54	◎	5.5	1.22	0	0	有	有	2	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2279	4.05	◎	2.06	1.13	0	0	有	有	6	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2280	8.57	◎	4.99	1.02	0	0	有	有	7	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2281	0.01	◎	6.4	1.06	0	0	有	有	2	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 2282	25.5	◎	3.09	1.07	0	0	有	有	6	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2283	2.36	◎	3.99	1.22	0	0	有	有	2	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2284	0.05	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	6	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2285	0.04	◎	8.32	1.22	0	0	有	有	7	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2286	5.22	◎	3.55	1.12	0	0	有	有	7	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2287	4.01	◎	2.64	1.23	0	0	有	有	2	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2288	0.05	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	2	53	聚氨基酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 2289	0.04	◎	1.9	1.27	0	0	有	有	6	60	聚氨基酯系树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2290	0.05	◎	2.5	1.05	0	1.2	有	有	7	38	碱式硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2291	0.07	◎	0.09	1.12	0	0.6	有	有	6	49	烷基硅酸酯	11	喷涂	◎
本发明例 2292	2.64	◎	5.5	1.22	0	0.01	有	有	7	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2293	0.08	◎	5.6	1.36	1.5	0	有	有	6	66	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2294	0.09	◎	11.5	1.11	5.5	1.6	有	有	2	67	碱式硅酸酯	33	喷涂	◎
本发明例 2295	0.05	◎	19.5	1.07	4.5	0	有	有	2	54	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2296	1.59	◎	6.7	1.14	0	0.1	有	有	6	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2297	2.58	◎	8.9	1.13	0.01	0	有	有	7	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2298	0.06	◎	8.32	1.22	3.2	0.9	有	有	6	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 2299	0.18	◎	10.05	1.14	0	0.5	有	有	6	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 2300	7.55	◎	2.15	1.14	0.2	0.1	有	有	2	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2301	0.01	◎	0.06	1.23	1.2	0.6	有	有	7	75	碱式硅酸酯	5	喷涂	◎

[0196]

表 56

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金 属间化合物	Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>13</sub> 、MgZn、 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任 一种的有无	面数	干燥涂膜中的 金属粒子的 比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法		
本发明例 2302	12.5	◎	2.54	1.13	0.5	0	有	有	2	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎	
本发明例 2303	1.06	◎	3.4	1.38	1.5	0.9	有	有	2	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 2304	0.04	◎	8.5	1.42	0	1.2	有	无	6	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 2305	0.06	◎	7.72	1.38	0	0.6	有	有	7	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2306	9.51	◎	2.77	1.38	0	0.01	有	无	7	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎	
本发明例 2307	15.5	◎	3.68	1.22	1.5	0	有	有	6	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎	
本发明例 2308	0.05	◎	10.6	1.13	5.5	1.6	有	无	7	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎	
本发明例 2309	0.07	◎	5.7	1.02	4.5	0	有	无	7	72	丙烯酸系树脂	54	喷涂	◎	
本发明例 2310	3.54	◎	5.5	1.22	0	0.1	有	有	6	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2311	0.08	◎	3.2	1.05	0.01	0	有	有	7	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎	
本发明例 2312	0.07	◎	4.5	1.24	3.2	0.9	有	有	2	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎	
本发明例 2313	15.5	◎	2.54	1.14	0	0.5	有	无	7	45	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎	
本发明例 2314	4.05	◎	2.06	1.13	0.2	0.1	有	有	7	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 2315	8.57	◎	4.99	1.02	1.2	0.6	有	无	2	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎	
本发明例 2316	0.01	◎	6.4	1.06	0.5	0	有	有	6	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎	
本发明例 2317	4.59	◎	3.09	1.07	1.5	0.9	有	无	6	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎	
本发明例 2318	9.88	◎	4.66	1.42	0	1.2	有	无	7	79	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2319	4.55	◎	4.09	1.38	0	0.6	有	有	7	76	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2320	2.36	◎	3.99	1.22	0	0.01	有	无	6	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 2321	0.05	◎	7.72	1.38	1.5	0	有	有	7	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎	
本发明例 2322	0.04	◎	8.32	1.22	5.5	1.6	有	有	2	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎	
本发明例 2323	2.64	◎	4.55	1.11	4.5	0	有	无	2	43	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎	
本发明例 2324	0.06	◎	10.6	1.13	0	0.1	有	有	6	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎	
本发明例 2325	0.18	◎	5.7	1.02	0.01	0	有	有	7	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎	
本发明例 2326	6.31	◎	3.52	1.27	3.2	0.9	有	无	6	51	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 2327	5.22	◎	3.55	1.12	0	0.5	有	无	2	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎	
本发明例 2328	28.5	◎	2.64	1.23	0.2	0.1	有	有	2	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	

[0197]

表 57

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均値	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>9</sub> 中的任一种的有无	面数	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 2329	3.52	◎	3.15	1.36	1.2	0.6	有	有	7	51	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎	
本发明例 2330	0.05	◎	5.2	1.33	0.5	0	有	有	6	53	聚氨酯系树脂	20	刷涂	◎	
本发明例 2331	0.04	◎	1.9	1.27	1.5	0.9	有	有	7	60	聚酯树脂	200	刷涂	◎	
本发明例 2332	0.06	◎	10.5	1.12	0	1.2	有	有	7	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 2333	0.05	◎	12.5	1.23	0	0.6	有	有	6	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎	
本发明例 2334	0.07	◎	18.5	1.36	0	0.01	有	有	2	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎	
本发明例 2335	0.01	◎	11.5	1.11	1.5	0	有	有	7	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎	
本发明例 2336	0.08	◎	9.6	1.07	5.5	1.6	有	有	2	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎	
本发明例 2337	0.03	◎	8.5	1.42	4.5	0	有	有	2	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 2338	4.25	◎	2.36	1.33	0	0.1	有	有	7	44	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2339	0.04	◎	23.5	1.42	0.01	0	有	有	2	44	碱式硅酸盐	38	喷涂	◎	
本发明例 2340	0.06	◎	101.5	1.38	3.2	0.9	有	有	7	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2341	0.06	◎	55.4	1.38	0	0.5	有	有	2	76	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎	
本发明例 2342	0.07	◎	10.5	1.12	0.2	0.1	有	有	6	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎	
本发明例 2343	0.01	◎	12.5	1.23	1.2	0.6	有	有	6	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 2344	0.08	◎	18.5	1.36	0.5	0	有	有	7	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎	
本发明例 2345	0.09	◎	11.5	1.11	1.5	0.9	有	有	6	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎	
本发明例 2346	0.05	◎	9.6	1.07	0.5	0	有	有	2	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎	
本发明例 2347	0.06	◎	10.05	1.14	1.5	0.9	有	有	2	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎	
本发明例 2348	29.9	◎	10.5	1.36	0	0	有	有	2	55	聚氨酯系树脂	700	喷涂	◎	
本发明例 2349	16.5	◎	7.5	1.11	0.01	0	有	有	7	47	烷基硅酸酯	554	喷涂	◎	
本发明例 2350	12.5	◎	2.6	1.07	3.2	0.9	有	有	2	79	聚氨酯系树脂	688	刷涂	◎	
本发明例 2351	9.8	◎	3.5	1.42	0	0.5	有	有	6	42	聚氨酯系树脂	421	喷涂	◎	
本发明例 2352	9.6	◎	4.5	1.33	0.2	0.1	有	有	6	36	聚氨酯系树脂	651	喷涂	◎	
本发明例 2353	7.5	◎	1.6	1.42	0	0.5	有	有	2	53	聚氨酯系树脂	402	刷涂	◎	
本发明例 2354	4.6	◎	2.5	1.12	5.8	0.1	有	有	7	55	碱式硅酸盐	354	喷涂	◎	
本发明例 2355	3.8	◎	23.5	1.23	1.2	0.6	有	有	6	42	聚氨酯系树脂	504	刷涂	◎	
本发明例 2356	0.05	◎	9.8	1.27	15.5	0	有	有	6	76	聚氨酯系树脂	666	喷涂	◎	

[0198] (实施例 5)

[0199] 与实施例 1 同样地制造了表 58 ~ 75 所示的化学成分的 Zn 合金粒子。在涂料中

混合了平均粒径  $0.05 \sim 50 \mu\text{m}$  的 Zn 金属粒子。其他与实施例 1 同样。

[0200] 由表 58 ~ 75 判明,使用了本发明的 Zn 合金粒子、和 Zn 金属粒子的涂装试片,不取决于基础树脂的种类,即无机系以及有机系的粘合剂的情况下均耐腐蚀性和防锈性进一步提高。

[0201]

表 58

	Zn 合金粒子			Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混含量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜内容			涂膜厚度 (μm)	涂装方法	腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎片、龟裂的有无	平均粒径 (μm)				纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类			
本发明例 191	12.3	●	0.02	1.05	2.04	300:1	12.26	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 192	0.8	●	27.89	1.12	50.00	1:99	0.01	烷基硅酸酯	33	喷涂	◎	
本发明例 193	1	●	0.32	1.23	2.45	100:1	0.99	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎	
本发明例 194	2.3	●	11.44	1.36	5.33	200:1	2.29	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎	
本发明例 195	15.6	●	1.05	1.11	2.41	100:1	15.45	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 196	6.7	●	36.47	1.07	23.43	150:1	6.66	烷基硅酸酯	57	喷涂	◎	
本发明例 197	7.5	●	5.07	1.42	6.03	3:1	5.63	碱式硅酸盐	13	喷涂	◎	
本发明例 198	8.4	●	7.72	1.38	24.5	80:1	8.30	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎	
本发明例 199	9.3	●	8.32	1.22	5.32	1:15	0.58	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎	
本发明例 200	10.4	●	10.05	1.14	14.34	1:30	0.34	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎	
本发明例 201	11.2	●	6.08	1.13	5.04	1:45	0.24	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 202	11.7	●	17.89	1.02	2.32	1:55	0.21	烷基硅酸酯	35	喷涂	◎	
本发明例 203	21.5	●	19.54	1.06	20.34	1:65	0.33	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎	
本发明例 204	13.4	●	21.08	1.05	12.33	1:75	0.18	烷基硅酸酯	45	喷涂	◎	
本发明例 205	14.6	●	23.04	1.24	17.84	1:10:1	14.47	碱式硅酸盐	52	喷涂	◎	
本发明例 206	25.8	●	9.21	1.33	6.66	1:15:1	25.58	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎	
本发明例 207	16.7	●	0.12	1.27	3.65	70:1	16.46	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎	
本发明例 208	17.3	●	29.24	1.37	22.62	80:1	17.09	烷基硅酸酯	52	喷涂	◎	
本发明例 209	18.5	●	128.74	1.10	45.33	65:1	18.22	碱式硅酸盐	150	喷涂	◎	
本发明例 210	19.3	●	33.57	1.04	43.22	70:1	19.03	烷基硅酸酯	60	喷涂	◎	
本发明例 211	3.5	●	3.04	1.02	12.33	300:1	3.49	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 212	22.5	●	7.54	1.01	13.42	300:1	22.43	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎	
本发明例 213	23.7	●	6.81	1.08	22.32	70:1	23.37	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎	

●: 有破碎片、◎有破碎片和/或龟裂、×: 没有破碎片和/或龟裂 (以下相同)

表 59

	Zn 合金粒子				Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜内容			涂膜厚度 (μm)	涂装方法	腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类				
										相对全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)			
本发明例 214	24.2	●	5.25	1.14	7.34	300:1	24.12	35	烷基硅酸酯	20	刷涂	◎	
本发明例 215	0.2	●	194.23	1.23	44.54	100:1	0.20	37	碱式硅酸盐	200	刷涂	◎	
本发明例 216	27.1	●	28.74	1.33	32.87	250:1	26.99	38	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎	
本发明例 217	29.3	●	13.57	1.37	20.32	150:1	29.11	41	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎	
本发明例 218	0.5	●	0.65	1.44	2.03	170:1	0.50	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎	
本发明例 219	2.7	●	4.12	1.21	5.33	300:1	2.69	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 220	28.4	●	0.72	1.22	2.33	200:1	28.26	59	碱式硅酸盐	10	喷涂	◎	
本发明例 221	8.7	●	117.54	1.23	27.44	65:1	8.57	64	烷基硅酸酯	125	刷涂	◎	
本发明例 222	9.2	●	7.81	1.47	12.33	300:1	9.17	66	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎	
本发明例 223	17.8	●	80.25	1.01	36.43	120:1	17.65	67	烷基硅酸酯	110	刷涂	◎	
本发明例 224	20.2	●	8.47	1.04	12.33	300:1	20.13	34	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎	
本发明例 225	0.4	●	0.87	1.05	3.21	300:1	0.40	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎	
本发明例 226	13.7	●	25.78	1.12	26.33	300:1	13.65	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎	
本发明例 227	14.7	●	93.45	1.11	44.21	70:1	14.49	66	烷基硅酸酯	113	刷涂	◎	
本发明例 228	2.4	●	0.97	1.08	3.43	80:1	2.37	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 229	4.5	●	54.89	1.47	47.32	300:1	4.49	68	烷基硅酸酯	75	刷涂	◎	
本发明例 230	0.1	●	10.81	1.50	12.33	70:1	0.10	33	碱式硅酸盐	30	刷涂	◎	
本发明例 231	30.0	●	18.24	1.13	17.44	65:1	29.55	35	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎	
本发明例 232	24.5	●	114.78	1.04	42.21	300:1	24.42	43	环氧系树脂	124	刷涂	◎	
本发明例 233	27.6	●	3.87	1.02	12.34	300:1	27.51	44	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎	
本发明例 234	4.1	●	11.94	1.08	20.32	300:1	4.09	43	聚氨酯系树脂	23	喷涂	◎	
本发明例 235	3.2	●	142.58	1.15	23.44	65:1	3.15	44	聚酯树脂	157	刷涂	◎	
本发明例 236	2.7	●	12.5	1.34	23.45	300:1	2.69	54	环氧系树脂	26	喷涂	◎	

[0203]

表 60

	Zn 合金粒子			Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	涂膜内容			腐食试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)				纵横尺寸比的平均值	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)	涂膜方法
本发明例 237	0.12	●	31.24	1.25	23.21	150:1	0.12	79	丙烯酸系树脂	38	喷涂	◎
本发明例 238	0.22	●	152.46	1.19	39.44	300:1	0.22	73	聚氨酯系树脂	160	刷涂	◎
本发明例 239	0.37	●	13.4	1.18	12.34	65:1	0.36	69	聚酯树脂	27	刷涂	◎
本发明例 240	1.4	●	160.57	1.24	29.99	300:1	1.40	63	环氧系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 241	4.2	●	14.1	1.11	15.21	300:1	4.19	35	丙烯酸系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 242	4.8	●	167.55	1.27	23.34	65:1	4.73	35	聚氨酯系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 243	8.1	●	1.45	1.31	2.32	300:1	8.07	66	聚酯树脂	15	喷涂	◎
本发明例 244	7.6	●	0.15	1.26	4.21	65:1	7.48	67	环氧系树脂	2	喷涂	◎
本发明例 245	9.9	●	13.1	1.14	12.22	300:1	9.87	68	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 246	14.8	●	15.5	1.34	13.45	150:1	14.70	33	聚氨酯系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 247	16.7	●	0.67	1.16	2.34	300:1	16.64	35	聚酯树脂	2	喷涂	◎
本发明例 248	17.9	●	137.89	1.47	28.34	65:1	17.63	43	环氧系树脂	157	刷涂	◎
本发明例 249	19.5	●	16.3	1.48	19.87	300:1	19.44	44	丙烯酸系树脂	28	刷涂	◎
本发明例 250	22.4	●	110.38	1.49	39.74	150:1	22.25	42	聚氨酯系树脂	130	刷涂	◎
本发明例 251	0.17	●	12.4	1.34	24.32	300:1	0.17	33	聚酯树脂	29	刷涂	◎
本发明例 252	8.3	●	17.2	1.29	22.33	65:1	8.17	30	环氧系树脂	30	刷涂	◎
本发明例 253	6.5	●	105.23	1.18	48.54	300:1	6.48	35	丙烯酸系树脂	120	刷涂	◎
本发明例 254	9.7	●	177.89	1.23	23.75	300:1	9.67	37	聚氨酯系树脂	187	刷涂	◎
本发明例 255	11.4	●	12.2	1.27	15.62	65:1	11.23	77	聚酯树脂	28	喷涂	◎
本发明例 256	22.5	●	1.84	1.17	2.34	300:1	22.43	41	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 257	25.7	●	16.02	1.16	23.04	300:1	25.61	35	丙烯酸系树脂	35	喷涂	◎
本发明例 258	17.8	●	1.75	1.49	3.05	150:1	17.68	58	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 259	0.14	●	198.78	1.34	43.23	300:1	0.14	37	聚酯树脂	200	刷涂	◎

[0204]

表 61

	Zn 合金粒子				Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1193	0.15	◎	0.02	1.05	2.04	5:2	0.11	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1194	0.19	◎	10.5	1.12	50.00	7:1	0.17	77	烷基硅酸盐	37	喷涂	◎
本发明例 1195	0.18	◎	12.5	1.23	2.45	68:1	0.18	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 1196	0.11	◎	18.5	1.36	5.33	10:1	0.10	52	烷基硅酸盐	160	喷涂	◎
本发明例 1197	0.15	◎	11.5	1.11	2.41	25:7	0.12	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1198	0.24	◎	9.6	1.07	23.43	300:9	0.23	72	烷基硅酸盐	56	喷涂	◎
本发明例 1199	0.18	◎	8.5	1.42	6.03	180:1	0.18	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1200	0.12	◎	7.72	1.38	24.5	23:1	0.12	36	烷基硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1201	0.19	◎	8.32	1.22	5.32	165:1	0.19	32	烷基硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1202	0.18	◎	10.05	1.14	14.34	300:1	0.18	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1203	0.21	◎	10.6	1.13	5.04	120:1	0.21	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 1204	0.76	◎	5.7	1.02	2.32	2:9	0.14	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 1205	0.11	◎	6.4	1.06	20.34	119:3	0.11	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 1206	0.14	◎	3.2	1.05	12.33	233:1	0.14	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 1207	15	◎	4.5	1.24	17.84	1:132	0.11	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 1208	14.5	◎	5.2	1.33	6.66	1:55	10.24	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 1209	18.5	◎	1.9	1.27	3.65	1:23	0.77	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 1210	15.1	◎	0.02	1.05	22.62	200:1	15.02	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 1211	15.6	◎	10.5	1.12	45.33	1:15	0.98	77	烷基硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 1212	12.5	◎	12.5	1.23	43.22	1:10	1.14	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 1213	18.7	◎	18.5	1.36	12.33	1:6	2.67	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 1214	14.5	◎	11.5	1.11	13.42	1:45	0.32	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 1215	7.5	◎	9.6	1.07	22.32	1:50	0.15	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎

[0205]

表 62

	Zn 合金粒子				Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破断面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1216	4.5	◎	8.5	1.42	7.34	1:9	0.45	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1217	1.5	◎	7.72	1.38	44.54	1:7	0.19	36	烷基硅酸酯	19	刷涂	◎
本发明例 1218	4.8	◎	8.32	1.22	32.87	1:4	0.96	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 1219	9.6	◎	10.05	1.14	20.32	1:14	0.64	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 1220	11.5	◎	10.6	1.13	2.03	1:11	0.96	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 1221	9.8	◎	5.7	1.02	5.33	1:28	0.34	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 1222	7.6	◎	6.4	1.06	2.33	1:4	1.52	77	烷基硅酸酯	27	刷涂	◎
本发明例 1223	3.2	◎	3.2	1.05	27.44	250:1	3.19	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1224	1.9	◎	4.5	1.24	12.33	1:1	0.95	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1225	11.5	◎	5.2	1.33	36.43	1:4	2.30	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎
本发明例 1226	8.7	◎	1.9	1.27	12.33	1:12	0.67	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 1227	9.6	◎	0.02	1.05	3.21	70:1	9.46	77	聚氨酯系树脂	122	刷涂	◎
本发明例 1228	9.4	◎	10.5	1.12	26.33	1:3	2.35	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1229	10.5	◎	12.5	1.23	44.21	1:24	0.42	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1230	12.6	◎	18.5	1.36	3.43	1:10	1.15	66	烷基硅酸酯	25	刷涂	◎
本发明例 1231	29.5	◎	11.5	1.11	47.32	300:1	29.40	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1232	29.4	◎	9.6	1.07	12.33	1:66	0.44	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1233	27.5	◎	8.5	1.42	17.44	120:1	27.27	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 1234	0.8	◎	7.72	1.38	42.21	6:5	0.44	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1235	1.6	◎	8.32	1.22	12.34	1:1	0.80	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 1236	22.9	◎	10.05	1.14	20.32	1:1	11.45	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1237	28.5	◎	10.6	1.13	23.44	1:76	0.37	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎
本发明例 1238	29.5	◎	5.7	1.02	23.45	1:6	4.21	77	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎

表 63

实施例	Zn 合金粒子			Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比		相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)		Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1239	18.7	◎	6.4	1.06	23.21	1:35	0.52	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 1240	19.5	◎	3.2	1.05	39.44	1:5	3.25	43	聚氨酯系树脂	109	刷涂	◎
本发明例 1241	20.4	◎	4.5	1.24	12.34	1:62	0.32	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1242	0.6	◎	5.2	1.33	29.99	1:4	0.12	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1243	0.8	◎	1.9	1.27	15.21	5:9	0.29	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1244	22.5	◎	0.02	1.05	23.34	1:220	0.10	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1245	20.6	◎	10.5	1.12	2.32	1:80	0.25	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 1246	21.6	◎	12.5	1.23	4.21	1:50	0.42	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1247	20.8	◎	7.72	1.38	15.21	1:10	1.89	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎
本发明例 1248	23.6	◎	8.32	1.22	23.34	1:1	11.80	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎
本发明例 1249	24.5	◎	10.05	1.14	2.32	1:78	0.31	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 1250	18.6	◎	10.6	1.13	4.21	1:10	1.69	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1251	17.8	◎	5.2	1.33	29.99	1:50	0.35	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1252	16.5	◎	1.9	1.27	15.21	1:10	1.50	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 1253	14.5	◎	0.02	1.05	23.34	1:1	7.25	53	环氧系树脂	30	刷涂	◎
本发明例 1254	19	◎	10.5	1.12	2.32	1:3	4.75	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
本发明例 1255	15	◎	12.5	1.23	4.21	1:7	1.88	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
本发明例 1256	16.4	◎	18.5	1.36	15.21	1:50	0.32	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 1257	13.5	◎	11.5	1.11	23.34	1:10	1.23	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 1258	10.6	◎	11.5	1.11	13.45	1:3	2.65	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎
本发明例 1259	10.7	◎	9.6	1.07	2.34	1:10	0.97	53	聚氨酯系树脂	20	刷涂	◎
本发明例 1260	10.9	◎	8.5	1.42	28.34	1:5	1.82	60	聚酯树脂	200	刷涂	◎
本发明例 1261	11.6	◎	7.72	1.38	19.87	200:1	11.54	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎

[0207]

表 64

发明例	Zn 合金粒子			Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容		涂膜厚度 (μm)	涂装方法	腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破裂面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)				纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)				基础树脂的种类
1262	14.7	◎	8.32	1.22	39.74	1.8	1.63	77	烷氧硅酸酯	25	喷涂	◎
1263	19.5	◎	10.05	1.14	24.32	1.1	9.75	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
1264	10.2	◎	10.6	1.13	22.33	1.7	1.28	52	聚氨基酯系树脂	112	喷涂	◎
1265	4	◎	5.7	1.02	48.54	1.3	1.00	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
1266	7.2	◎	6.4	1.06	23.75	1.7	0.90	72	聚氨基酯系树脂	150	喷涂	◎
1267	3.6	◎	3.2	1.05	15.62	1.2	1.20	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
1268	26.9	◎	4.5	1.24	2.34	117:1	26.67	36	烷氧硅酸酯	19	刷涂	◎
1269	27.9	◎	5.2	1.33	23.04	1:270	0.10	32	烷氧硅酸酯	24	喷涂	◎
1270	28.9	◎	1.9	1.27	3.05	1:117	0.24	53	聚氨基酯系树脂	99	喷涂	◎
1271	23.8	◎	0.02	1.05	43.23	1:66	0.36	67	烷氧硅酸酯	7	喷涂	◎
1272	26.8	◎	10.5	1.12	2.04	1:109	0.24	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
1273	25.6	◎	12.5	1.23	50.00	250:1	25.50	77	烷氧硅酸酯	27	刷涂	◎
1274	29.8	◎	18.5	1.36	2.45	70:1	29.38	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
1275	18.9	◎	11.5	1.11	5.33	1:15	1.18	43	烷氧硅酸酯	14	喷涂	◎
1276	5.6	◎	9.6	1.07	2.41	1:5	0.93	53	聚氨基酯系树脂	55	喷涂	◎
1277	4.7	◎	8.5	1.42	23.43	2:3	1.88	35	烷氧硅酸酯	8	喷涂	◎
1278	6.8	◎	7.72	1.38	6.03	1:9	0.68	77	聚氨基酯系树脂	122	刷涂	◎
1279	9	◎	8.32	1.22	24.5	1:10	0.82	43	烷氧硅酸酯	54	喷涂	◎
1280	2.1	◎	10.05	1.14	5.32	1:14	0.14	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
1281	4.8	◎	10.6	1.13	14.34	1:7	0.60	66	烷氧硅酸酯	25	刷涂	◎
1282	4.2	◎	5.7	1.02	5.04	1:12	0.32	72	烷氧硅酸酯	58	喷涂	◎
1283	4.3	◎	6.4	1.06	2.32	1:3	1.08	40	烷氧硅酸酯	21	喷涂	◎
1284	4	◎	3.2	1.05	20.34	1:7	0.50	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎

[0208]

表 65

	Zn 合金粒子			Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)				纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1285	3.7	◎	4.5	1.24	12.33	1:10	0.34	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1286	6.4	◎	5.2	1.33	17.84	1:1	3.20	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 1287	6.9	◎	1.9	1.27	6.66	1:3	1.73	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1288	16.9	◎	0.02	1.05	3.65	2:3	6.76	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎
本发明例 1289	18.7	◎	10.5	1.12	22.62	1:2	6.23	77	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎
本发明例 1290	24.4	◎	12.5	1.23	45.33	1:4	4.88	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 1291	10.6	◎	18.5	1.36	43.22	1:6	1.51	43	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎
本发明例 1292	15.8	◎	11.5	1.11	12.33	1:115	0.14	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1293	19.5	◎	9.6	1.07	13.42	1:23	0.81	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1294	7.8	◎	8.5	1.42	22.32	1:12	0.60	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1295	4.9	◎	7.72	1.38	7.34	1:10	0.45	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎
本发明例 1296	10.8	◎	8.32	1.22	44.54	1:3	2.70	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1297	3.8	◎	10.05	1.14	32.87	1:5	0.63	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1298	22.6	◎	10.6	1.13	20.32	1:25	0.87	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1299	27.9	◎	5.7	1.02	2.03	4:5	12.40	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1300	24.8	◎	6.4	1.06	5.33	3:8	6.76	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1301	26.8	◎	3.2	1.05	2.33	9:34	5.61	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1302	25.9	◎	4.5	1.24	27.44	7:8	12.09	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1303	9.8	◎	5.2	1.33	12.33	9:17	3.39	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 1304	5.6	◎	1.9	1.27	36.43	1:1	2.80	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1305	12.3	◎	0.02	1.05	11.9	1:31	0.38	52	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1306	0.8	◎	27.89	1.12	10.5	1:4	0.16	55	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 1307	1	◎	0.32	1.23	9.8	1:1	0.50	69	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎

[0209]

表 66

实施例	Zn 合金粒子			Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	被碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)				干燥涂膜中的金属基树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
											纵横尺寸比的平均值
本发明例 1308	2.3	◎	11.44	1.36	7.9	1.7	0.29	78	20	喷涂	◎
本发明例 1309	15.6	◎	1.05	1.11	11.6	1:11	1.30	42	15	刷涂	◎
本发明例 1310	6.7	◎	36.47	1.07	16.9	1:2	2.23	32	57	刷涂	◎
本发明例 1311	7.5	◎	5.07	1.42	20.34	1:7	0.94	66	13	刷涂	◎
本发明例 1312	8.4	◎	7.72	1.38	8.9	1:4	1.68	67	22	刷涂	◎
本发明例 1313	9.3	◎	8.32	1.22	7.5	1:5	1.55	64	20	喷涂	◎
本发明例 1314	10.4	◎	10.05	1.14	10.9	1:10	0.95	74	27	喷涂	◎
本发明例 1315	11.2	◎	6.08	1.13	20.34	1:9	1.12	82	15	喷涂	◎
本发明例 1316	11.7	◎	17.89	1.02	6.7	240:1	11.65	37	35	喷涂	◎
本发明例 1317	21.5	◎	19.54	1.06	7.9	1:120	0.18	42	34	刷涂	◎
本发明例 1318	13.4	◎	21.08	1.05	5.6	99:1	13.27	66	45	刷涂	◎
本发明例 1319	14.6	◎	23.04	1.24	11.5	1:99	0.15	48	52	刷涂	◎
本发明例 1320	25.8	◎	9.21	1.33	20.34	1:242	0.11	33	23	刷涂	◎
本发明例 1321	16.7	◎	0.12	1.27	10.5	1:6	2.39	75	5	喷涂	◎
本发明例 1322	17.3	◎	29.24	1.37	7.6	1:1	8.65	77	52	刷涂	◎
本发明例 1323	18.5	◎	128.74	1.10	8.2	1:7	2.31	66	150	刷涂	◎
本发明例 1324	19.3	◎	33.57	1.04	9.1	1:5	3.22	67	60	刷涂	◎
本发明例 1325	3.5	◎	3.04	1.02	10.6	1:2	1.17	45	15	喷涂	◎
本发明例 1326	22.5	◎	7.54	1.01	8.4	1:221	0.10	48	24	喷涂	◎
本发明例 1327	23.7	◎	6.81	1.08	5.3	1:31	0.74	68	34	喷涂	◎
本发明例 1328	24.2	◎	5.25	1.14	20.34	1:4	4.84	35	20	刷涂	◎
本发明例 1329	0.2	◎	194.23	1.23	7.8	1:1	0.10	37	200	刷涂	◎
本发明例 1330	27.1	◎	28.74	1.33	10.5	1:7	3.39	38	56	刷涂	◎

[0210]

表 67

	Zn 合金粒子				Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				I-聚涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1331	29.3	◎	13.57	1.37	20.34	400:1	29.23	41	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 1332	0.5	◎	0.65	1.44	7.9	1:2	0.17	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎
本发明例 1333	2.7	◎	4.12	1.21	11.6	1:300	0.01	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1334	28.4	◎	0.72	1.22	16.9	1:4	5.68	59	碱式硅酸盐	10	喷涂	◎
本发明例 1335	8.7	◎	117.54	1.23	10.5	1:5	1.45	64	烷基硅酸酯	125	喷涂	◎
本发明例 1336	9.2	◎	7.81	1.47	8.9	1:10	0.84	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 1337	17.8	◎	80.25	1.01	7.5	1:9	1.78	67	烷基硅酸酯	110	喷涂	◎
本发明例 1338	20.2	◎	8.47	1.04	10.9	1:1	10.10	34	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 1339	0.4	◎	0.87	1.05	20.34	130:1	0.40	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎
本发明例 1340	13.7	◎	25.78	1.12	6.7	130:1	13.60	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎
本发明例 1341	14.7	◎	93.45	1.11	7.9	1:31	0.46	66	烷基硅酸酯	113	喷涂	◎
本发明例 1342	2.4	◎	0.97	1.08	5.6	1:1	1.20	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1343	4.5	◎	54.89	1.47	20.34	2:1	3.00	68	烷基硅酸酯	75	喷涂	◎
本发明例 1344	0.1	◎	10.81	1.50	9.9	300:1	0.10	33	碱式硅酸盐	30	喷涂	◎
本发明例 1345	30.0	◎	18.24	1.13	10.5	1:270	0.11	35	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎
本发明例 1346	24.5	◎	114.78	1.04	7.6	1:115	0.21	43	环氧系树脂	124	喷涂	◎
本发明例 1347	27.6	◎	3.87	1.02	45.33	1:29	0.92	44	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1348	4.1	◎	11.94	1.08	43.22	1:3	1.03	43	聚氨酯系树脂	23	喷涂	◎
本发明例 1349	3.2	◎	142.58	1.15	10.6	1:9	0.32	44	聚酯树脂	157	喷涂	◎
本发明例 1350	2.7	◎	12.5	1.34	20.34	1:5	0.45	54	环氧系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 1351	0.12	◎	31.24	1.25	5.3	100:1	0.12	79	丙烯酸系树脂	38	喷涂	◎
本发明例 1352	0.22	◎	152.46	1.19	10.9	1:1	0.11	73	聚氨酯系树脂	160	喷涂	◎
本发明例 1353	0.37	◎	13.4	1.18	7.8	99:1	0.37	69	聚酯树脂	27	喷涂	◎

表 68

实施例	Zn 合金粒子				Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值			Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1354	1.4	◎	160.57	1.24	10.5	1.6	0.20	环氧树脂脂	180	刷涂	◎	
本发明例 1355	4.2	◎	14.1	1.11	20.34	1:12	0.32	丙烯酸系树脂脂	26	喷涂	◎	
本发明例 1356	4.8	◎	167.55	1.27	7.9	1:5	0.80	聚氨酯系树脂脂	180	刷涂	◎	
本发明例 1357	8.1	◎	1.45	1.31	11.6	1:33	0.24	聚酯树脂脂	15	喷涂	◎	
本发明例 1358	7.6	◎	0.15	1.26	16.9	1:9	0.76	环氧树脂脂	2	喷涂	◎	
本发明例 1359	9.9	◎	13.1	1.14	10.5	1:18	0.52	丙烯酸系树脂脂	28	喷涂	◎	
本发明例 1360	14.8	◎	15.5	1.34	8.9	1:38	0.38	聚氨酯系树脂脂	30	喷涂	◎	
本发明例 1361	16.7	◎	0.67	1.16	7.5	1:117	0.14	聚酯树脂脂	2	喷涂	◎	
本发明例 1362	17.9	◎	137.89	1.47	20.34	1:42	0.42	环氧树脂脂	157	刷涂	◎	
本发明例 1363	19.5	◎	16.3	1.48	9.8	1:1	9.75	丙烯酸系树脂脂	28	刷涂	◎	
本发明例 1364	22.4	◎	110.38	1.49	6.7	1:121	0.18	聚氨酯系树脂脂	130	刷涂	◎	
本发明例 1365	0.17	◎	12.4	1.34	45.33	120:1	0.17	聚酯树脂脂	29	刷涂	◎	
本发明例 1366	8.3	◎	17.2	1.29	43.22	1:145	0.06	环氧树脂脂	30	刷涂	◎	
本发明例 1367	6.5	◎	105.23	1.18	11.5	1:31	0.20	丙烯酸系树脂脂	120	刷涂	◎	
本发明例 1368	9.7	◎	177.89	1.23	9.9	1:95	0.10	聚氨酯系树脂脂	187	刷涂	◎	
本发明例 1369	11.4	◎	12.2	1.27	10.5	1:33	0.34	聚酯树脂脂	28	喷涂	◎	
本发明例 1370	22.5	◎	1.84	1.17	7.6	120:1	22.31	环氧树脂脂	5	喷涂	◎	
本发明例 1371	25.7	◎	16.02	1.16	8.2	1:28	0.89	丙烯酸系树脂脂	35	喷涂	◎	
本发明例 1372	17.8	◎	1.75	1.49	9.1	1:33	0.52	聚氨酯系树脂脂	5	喷涂	◎	
本发明例 1373	0.14	◎	198.78	1.34	10.6	200:1	0.14	聚酯树脂脂	200	刷涂	◎	
本发明例 1374	6.7	◎	13.1	1.16	8.4	1:4	1.34	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎	
本发明例 1375	7.5	◎	15.5	1.47	5.3	1:18	0.39	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 1376	8.4	◎	0.67	1.48	10.9	1:7	1.05	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎	

[0212]

表 69

	Zn 合金粒子			Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法	
												纵横尺寸比的平均值
本发明例 1377	9.3	◎	12.2	1.49	7.8	1:11	0.78	43	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1378	1.4	◎	1.84	1.34	8.9	1:2	0.47	45	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1379	4.2	◎	16.02	1.29	7.5	1:7	0.53	66	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1380	4.8	◎	1.75	1.18	10.9	1:2	2.40	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 1381	8.1	◎	12.4	1.23	9.8	1:5	1.35	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1382	7.6	◎	17.2	1.27	45.33	1:10	0.69	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1383	9.9	◎	13.1	1.17	43.22	1:9	0.99	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1384	0.4	◎	29.9	1.16	5.6	240:1	0.40	77	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1385	10.5	◎	0.21	1.27	11.5	120:1	10.41	41	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1386	0.4	◎	0.22	1.17	9.9	99:1	0.40	64	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1387	10.5	◎	29.5	1.27	10.5	1:99	0.11	58	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1388	0.51	◎	29.9	1.18	7.6	1:3	0.13	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 1389	9.8	◎	0.21	1.23	8.2	1:6	1.40	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1390	0.52	◎	0.22	1.27	9.1	1:1	0.26	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1391	9.9	◎	29.5	1.17	10.6	1:7	1.24	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1392	14.8	◎	16.02	1.48	8.4	1:5	2.47	77	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1393	19.9	◎	1.75	1.49	5.3	1:150	0.13	43	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1394	17.9	◎	12.4	1.34	10.9	1:55	0.32	45	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1395	19.5	◎	17.2	1.29	7.8	1:121	0.16	66	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎

[0213]

表 70

比较例	Zn 合金粒子				Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 浓度 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
比较例 73	2.3	◎	205.6	1.23	10.5	1:5	0.38	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 74	12.5	◎	0.005	1.36	12.6	1:3	3.13	77	聚氨酯系树脂	25	喷涂	×
比较例 75	18.9	◎	205.6	1.11	7.8	1:19	0.95	43	烷基硅酸酯	105	刷涂	×
比较例 76	29.5	◎	0.005	1.07	16.8	1:100	0.29	52	碱式硅酸盐	165	喷涂	×
比较例 77	14.5	◎	205.6	1.42	10.5	1:260	0.06	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 78	12.5	◎	0.005	1.38	12.6	1:3	3.13	72	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 79	18.9	◎	205.6	1.22	7.8	1:19	0.95	40	烷基硅酸酯	105	刷涂	×
比较例 80	29.5	◎	0.005	1.14	16.8	1:100	0.29	36	碱式硅酸盐	165	喷涂	×
比较例 81	2.3	◎	10.6	1.13	10.5	1:256	0.01	32	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 82	12.5	◎	5.7	1.02	12.6	1:200	0.06	53	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 83	0.5	◎	6.4	1.06	7.8	1:167	0.00	67	烷基硅酸酯	105	刷涂	×
比较例 84	29.5	◎	3.2	1.23	16.8	1:300	0.10	53	聚氨酯系树脂	165	喷涂	×
比较例 85	14.5	◎	4.5	1.36	10.5	1:260	0.06	67	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 86	9.8	◎	5.2	1.11	12.6	1:100	0.10	72	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 87	4.6	◎	1.9	1.07	7.8	1:47	0.10	77	烷基硅酸酯	105	刷涂	×
比较例 88	3.2	◎	18.5	1.42	16.8	1:32	0.10	34	聚氨酯系树脂	55	喷涂	×
比较例 89	29.9	◎	12.5	1.38	12.6	1:345	0.09	43	烷基硅酸酯	28	喷涂	×
比较例 90	7.6	◎	9.8	1.22	7.8	1:390	0.02	52	烷基硅酸酯	15	喷涂	×
比较例 91	29.9	◎	7.6	1.14	16.8	1:301	0.10	66	烷基硅酸酯	14	喷涂	×
比较例 92	0.6	◎	6.9	1.13	10.5	1:333	0.00	72	聚氨酯系树脂	118	刷涂	×
比较例 93	4.5	◎	10.5	1.02	12.6	1:325	0.01	40	烷基硅酸酯	22	喷涂	×
比较例 94	3.7	◎	12.6	1.06	7.8	1:456	0.01	36	烷基硅酸酯	54	喷涂	×

[0214]

表 71

	Zn 合金粒子				Zn 金属粒子的平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量的比值 $1/x$ 中的 $x$ 值	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比的平均值				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )		涂装方法
本发明例 2357	7.5	◎	5.07	1.42	23.43	0.65	10.5	74	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 2358	8.06	◎	7.72	1.38	5.96	0.60	12.5	82	烷基硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 2359	9.3	◎	8.32	1.22	10.64	3.72	1.5	37	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2360	3.5	◎	3.04	1.02	16.5	1.84	0.9	48	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2361	2.7	◎	4.12	1.21	7.95	0.23	10.5	32	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2362	9.2	◎	7.81	1.47	7.95	0.03	299.5	45	烷基硅酸盐	15	刷涂	◎
本发明例 2363	8.1	◎	1.45	1.31	9.64	5.40	0.5	37	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 2364	7.5	◎	9.6	1.07	0.96	5.95	0.26	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2365	4.5	◎	8.5	1.42	5.26	3.46	0.3	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2366	3.6	◎	3.2	1.05	13.5	0.90	3	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2367	4.2	◎	5.7	1.02	13.5	0.20	20.5	72	烷基硅酸盐	58	喷涂	◎
本发明例 2368	4.3	◎	6.4	1.06	9.64	0.83	4.2	40	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎
本发明例 2369	4	◎	3.2	1.05	16.5	1.60	1.5	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 2370	6.4	◎	5.2	1.33	20.59	1.07	5	53	烷基硅酸盐	77	喷涂	◎
本发明例 2371	9.8	◎	5.2	1.33	0.96	0.59	15.6	53	烷基硅酸盐	77	喷涂	◎
本发明例 2372	7.5	◎	5.07	1.42	6.54	5.00	0.5	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	◎
本发明例 2373	8.4	◎	7.72	1.38	5.26	2.90	1.9	67	烷基硅酸盐	22	刷涂	◎
本发明例 2374	2.7	◎	4.12	1.21	10.64	1.04	1.6	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2375	2.64	◎	5.5	1.22	9.64	0.75	2.5	43	烷基硅酸盐	16	喷涂	◎
本发明例 2376	1.59	◎	6.7	1.14	6.9	1.06	0.5	76	烷基硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2377	2.58	◎	8.9	1.13	10.5	0.43	5	49	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 2378	7.55	◎	2.15	1.14	13.5	3.43	1.2	75	烷基硅酸盐	18	喷涂	◎

[0215]

表 72

	Zn 合金粒子				Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与金属粒子量的比值 1/x 中的 x 值	干燥涂层中的金属粒子的比例(质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值					基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 2379	8.01	◎	2.54	1.13	20.59	0.84	8.5	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2380	1.06	◎	3.4	1.38	7.82	0.34	2.1	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2381	2.64	◎	5.5	1.22	5.26	2.11	0.25	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2382	1.59	◎	6.7	1.14	7.06	0.80	1	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2383	20.5	◎	2.15	1.14	0.64	5.86	2.5	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2384	18.5	◎	2.54	1.13	46.8	3.08	5	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2385	9.51	◎	2.77	1.38	16.5	1.46	5.5	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2386	10.01	◎	3.68	1.22	13.5	1.33	6.5	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2387	3.54	◎	5.5	1.22	0.96	1.42	1.5	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2388	4.05	◎	2.06	1.13	0.96	0.68	5	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2389	8.57	◎	4.99	1.02	8.45	1.30	5.6	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2390	0.02	◎	6.4	1.06	2.9	0.02	0.05	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 2391	25.5	◎	3.09	1.07	5.4	2.22	10.5	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2392	2.36	◎	3.99	1.22	10.6	1.57	0.5	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2393	0.05	◎	7.72	1.38	2.32	0.03	0.75	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2394	0.04	◎	8.32	1.22	7.8	0.03	0.2	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2395	5.22	◎	3.55	1.12	7.95	0.45	10.5	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2396	4.01	◎	2.64	1.23	20.59	2.86	0.4	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2397	0.05	◎	5.2	1.33	22.5	0.03	0.9	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 2398	10.5	◎	1.9	1.27	4.6	2.33	3.5	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2399	0.05	◎	2.5	1.05	4.9	0.05	0.01	38	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2400	10.5	◎	0.09	1.12	10.5	2.33	3.5	49	烷基硅酸酯	11	喷涂	◎
本发明例 2401	2.64	◎	5.5	1.22	8.45	0.88	2	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎

[0216]

表 73

	Zn 合金粒子			Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量的比值 1/x 中的 x 值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	涂膜的内容		腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)					纵横尺寸比的平均值	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)
本发明例 2402	0.08	◎	5.6	1.36	30.5	0.08	66	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2403	0.09	◎	11.5	1.11	49.5	0.05	67	碱式硅酸盐	33	喷涂	◎
本发明例 2404	0.05	◎	19.5	1.07	5.9	0.03	54	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2405	1.59	◎	6.7	1.14	4.52	0.27	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2406	2.58	◎	8.9	1.13	5.96	0.23	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2407	9.8	◎	8.32	1.22	5.5	2.18	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 2408	0.18	◎	10.05	1.14	3.6	0.09	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 2409	7.55	◎	2.15	1.14	16.5	1.68	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2410	0.01	◎	0.06	1.23	12.5	0.01	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2411	12.5	◎	2.54	1.13	16.5	0.06	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2412	1.06	◎	3.4	1.38	10.9	0.71	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2413	0.04	◎	8.5	1.42	5.6	0.02	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 2414	0.06	◎	7.72	1.38	22.6	0.06	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2415	9.51	◎	2.77	1.38	20.59	0.81	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2416	15.5	◎	3.68	1.22	20.59	0.10	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2417	0.05	◎	10.6	1.13	9.56	0.03	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 2418	8.8	◎	5.7	1.02	5.9	2.51	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 2419	3.54	◎	5.5	1.22	6.54	0.59	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2420	10.5	◎	3.2	1.05	21.4	1.05	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 2421	0.07	◎	4.5	1.24	9.8	0.06	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 2422	15.5	◎	2.54	1.14	6.59	8.16	45	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2423	4.05	◎	2.06	1.13	6.54	0.36	52	聚酯树脂	8	喷涂	◎
本发明例 2424	8.57	◎	4.99	1.02	16.5	0.07	61	聚酯树脂	16	喷涂	◎

[0217]

表 74

	Zn 合金粒子			Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量的比值 1/x 中的 x 值	涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)				纵横尺寸比的平均值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类		涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 2425	5.8	◎	6.4	1.06	7.8	1.66	2.5	77	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 2426	4.59	◎	3.09	1.07	16.5	0.62	6.4	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2427	9.88	◎	4.66	1.42	6.54	0.46	20.4	79	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2428	4.55	◎	4.09	1.38	8.45	0.48	8.5	76	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2429	2.36	◎	3.99	1.22	8.5	1.18	1	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2430	0.05	◎	7.72	1.38	13.6	0.05	0.07	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2431	0.04	◎	8.32	1.22	12.33	0.02	1.1	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2432	2.64	◎	4.55	1.11	16.5	0.48	4.5	43	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2433	0.06	◎	10.6	1.13	7.9	0.04	0.5	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 2434	0.18	◎	5.7	1.02	10.5	0.11	0.7	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 2435	6.31	◎	3.52	1.27	16.5	4.21	0.5	51	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2436	5.22	◎	3.55	1.12	10.64	1.49	2.5	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2437	28.5	◎	2.64	1.23	10.5	0.90	30.5	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2438	3.52	◎	3.15	1.36	20.59	2.82	0.25	51	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2439	9.5	◎	5.2	1.33	8.5	2.79	2.4	53	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 2440	0.04	◎	1.9	1.27	0.5	0.00	7.5	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2441	0.06	◎	10.5	1.12	10.5	0.01	3.5	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2442	0.05	◎	12.5	1.23	11.5	0.01	3.9	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2443	5.6	◎	18.5	1.36	36.5	1.60	2.5	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 2444	0.01	◎	11.5	1.11	1.5	0.01	0.7	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 2445	0.08	◎	9.6	1.07	8.7	0.03	1.9	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2446	0.03	◎	8.5	1.42	7.8	0.01	4.5	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2447	4.25	◎	2.36	1.33	5.96	3.27	0.3	44	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎

表 75

	Zn 合金粒子				Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量中的 x 值 1/x 中的 x 值	涂膜的内容		涂装方法	腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类			涂膜厚度 (μm)
本发明例 2448	0.04	◎	23.5	1.42	0.06	0.04	0.08	44	碱式硅酸盐	38	喷涂	◎
本发明例 2449	0.06	◎	101.5	1.38	0.9	0.06	0.05	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2450	0.06	◎	55.4	1.38	3.6	0.06	0.005	76	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎
本发明例 2451	0.07	◎	10.5	1.12	10.5	0.02	2.8	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 2452	0.01	◎	12.5	1.23	0.05	0.01	0.6	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 2453	0.08	◎	18.5	1.36	2.32	0.04	1	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 2454	0.09	◎	11.5	1.11	20.4	0.08	0.09	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2455	0.05	◎	9.6	1.07	7.34	0.01	3.4	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 2456	0.06	◎	10.05	1.14	9.4	0.02	1.5	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 2457	29.9	◎	10.5	1.36	16.5	0.15	200	55	聚氨酯系树脂	700	喷涂	◎
本发明例 2458	16.5	◎	7.5	1.11	7.9	1.03	15	47	烷基硅酸酯	554	喷涂	◎
本发明例 2459	12.5	◎	2.6	1.07	10.5	2.08	5	79	聚氨酯系树脂	688	喷涂	◎
本发明例 2460	9.8	◎	3.5	1.42	16.5	3.92	1.5	42	聚氨酯系树脂	421	喷涂	◎
本发明例 2461	9.6	◎	4.5	1.33	8.5	0.12	78	36	聚氨酯系树脂	651	喷涂	◎
本发明例 2462	7.5	◎	1.6	1.42	10.5	1.25	5	53	聚氨酯系树脂	402	喷涂	◎
本发明例 2463	4.6	◎	2.5	1.12	5.8	0.40	10.5	55	碱式硅酸盐	354	喷涂	◎
本发明例 2464	3.8	◎	23.5	1.23	1.2	1.09	2.5	42	聚氨酯系树脂	504	喷涂	◎
本发明例 2465	0.05	◎	9.8	1.27	15.5	0.03	1	76	聚氨酯系树脂	666	喷涂	◎

[0219] (实施例 6)

[0220] 制造了表 76 ~ 91 所示的化学成分、而且含有 Al、Si 中的一种或两种的 Zn 合金粒

子。其他与实施例 5 同样。

[0221] 由表 76 ~ 91 判明,使用了本发明的 Zn 合金粒子的涂装试片,不取决于基础树脂的种类,即无机系以及有机系的粘合剂的情况下均显示出优异的耐腐蚀性。

[0222]

表 76

	Zn 合金粒子						Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量(质量%)	涂膜内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度(质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径(μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度(质量%)	Si 浓度(质量%)				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度(μm)		涂装方法
本发明例 260	12.3	●	0.02	1.05	0.1	0.07	2.02	300:1	12.26	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 261	0.8	●	27.89	1.12	0.04	0.1	48.05	100:1	0.79	36	烷基硅酸盐	35	喷涂	◎
本发明例 262	1.0	●	0.32	1.23	30.0	0.01	5.41	250:1	1.00	32	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 263	2.3	●	158.96	1.36	0.02	3	49.87	150:1	2.28	53	烷基硅酸盐	160	喷涂	◎
本发明例 264	15.6	●	1.05	1.11	8.02	2.04	5.04	170:1	15.51	67	碱式硅酸盐	12	喷涂	◎
本发明例 265	6.7	●	36.47	1.07	15.6	1.27	34.14	80:1	6.62	35	烷基硅酸盐	54	喷涂	◎
本发明例 266	7.5	●	0.51	1.42	10.4	0.57	2.25	1:15	0.47	77	碱式硅酸盐	4	喷涂	◎
本发明例 267	8.4	●	7.72	1.38	4.65	2.67	10.54	200:1	8.36	43	烷基硅酸盐	16	喷涂	◎
本发明例 268	9.3	●	8.32	1.22	24.8	2.4	11.25	65:1	9.16	52	烷基硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 269	10.4	●	10.05	1.14	4.52	0.57	13.25	300:1	10.37	34	环氧系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 270	11.2	●	60.08	1.13	17.5	2.45	39.87	70:1	11.04	43	丙烯酸系树脂	78	喷涂	◎
本发明例 271	11.7	●	17.89	1.02	74.5	1.75	24.25	65:1	11.52	53	聚氨酯系树脂	22	喷涂	◎
本发明例 272	21.5	●	19.54	1.06	11.05	0.23	10.22	65:1	21.17	60	聚酯树脂	28	喷涂	◎
本发明例 273	13.4	●	21.08	1.05	2.65	0.74	5.87	300:1	13.36	37	环氧系树脂	32	喷涂	◎
本发明例 274	14.6	●	23.04	1.24	6.45	2.14	19.54	150:1	14.50	42	丙烯酸系树脂	42	喷涂	◎
本发明例 275	25.8	●	9.02	1.33	27.6	2.4	15.87	300:1	25.71	58	聚氨酯系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 276	16.7	●	194.23	1.27	4.32	1.07	48.67	65:1	16.45	32	聚酯树脂	200	喷涂	◎

●: 有破碎面、◎有破碎面和/或龟裂、x: 没有破碎面和/或龟裂(以下相同)

表 77

	合金粒子				Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果			
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)		基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1396	0.15	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	2.04	5:2	0.11	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1397	0.19	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	50.00	7:1	0.17	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 1398	0.18	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	2.45	68:1	0.18	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 1399	0.11	◎	18.5	1.36	0.02	3	5.33	10:1	0.10	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 1400	0.15	◎	11.5	1.11	0	0	2.41	25:7	0.12	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1401	0.24	◎	9.6	1.07	0	0	23.43	300:9	0.23	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 1402	0.18	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	6.03	180:1	0.18	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1403	0.12	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	24.5	23:1	0.12	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1404	0.19	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	5.32	165:1	0.19	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 1405	0.18	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	14.34	300:1	0.18	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1406	0.21	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	5.04	120:1	0.21	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 1407	0.76	◎	5.7	1.02	0	0	2.32	2:9	0.14	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 1408	0.11	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	20.34	119:3	0.11	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 1409	0.14	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	12.33	233:1	0.14	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 1410	15	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	17.84	1:132	0.11	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 1411	14.5	◎	5.2	1.33	0	0	6.66	1:55	10.24	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 1412	18.5	◎	1.9	1.27	0	0	3.65	1:23	0.77	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 1413	15.1	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	22.62	200:1	15.02	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 1414	15.6	◎	10.5	1.12	0	0.08	45.33	1:15	0.98	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1415	12.5	◎	12.5	1.23	0.05	0	43.22	1:10	1.14	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 1416	18.7	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	12.33	1:6	2.67	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 1417	14.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	13.42	1:45	0.32	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 1418	7.5	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	22.32	1:50	0.15	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎

[0224]

表 78

	合金粒子					Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂层中的金属粒子的比例(质量%)	涂层的内容		腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)					Si 浓度 (质量%)	基础树脂的种类		涂层厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1419	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	1:9	0.45	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 1420	1.5	◎	7.72	1.38	0	0	1:7	0.19	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎	
本发明例 1421	4.8	◎	8.32	1.22	0	0.07	1:4	0.96	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎	
本发明例 1422	9.6	◎	10.05	1.14	0	0.02	1:14	0.64	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎	
本发明例 1423	11.5	◎	10.6	1.13	25.8	0.05	1:11	0.96	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎	
本发明例 1424	9.8	◎	5.7	1.02	22.1	0	1:28	0.34	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎	
本发明例 1425	7.6	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	1:4	1.52	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎	
本发明例 1426	3.2	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	250:1	3.19	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 1427	1.9	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	1:1	0.95	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎	
本发明例 1428	11.5	◎	5.2	1.33	0	0.08	1:4	2.30	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎	
本发明例 1429	8.7	◎	1.9	1.27	0	0	1:12	0.67	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎	
本发明例 1430	9.6	◎	0.02	1.05	0	0	70:1	9.46	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎	
本发明例 1431	9.4	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	1:3	2.35	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 1432	10.5	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	1:24	0.42	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1433	12.6	◎	18.5	1.36	0.05	0.2	1:10	1.15	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 1434	29.5	◎	11.5	1.11	0.07	0	300:1	29.40	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎	
本发明例 1435	29.4	◎	9.6	1.07	0	0.07	1:66	0.44	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 1436	27.5	◎	8.5	1.42	0	0.02	120:1	27.27	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1437	0.8	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	6:5	0.44	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎	
本发明例 1438	1.6	◎	8.32	1.22	22.1	0	1:1	0.80	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎	
本发明例 1439	22.9	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	1:1	11.45	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 1440	28.5	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	1:76	0.37	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎	
本发明例 1441	29.5	◎	5.7	1.02	0.1	0.2	1:6	4.21	77	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎	

[0225]

表 79

实施例	合金粒子					Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1442	18.7	◎	6.4	1.06	0.05	0.2	1:35	0.52	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 1443	19.5	◎	3.2	1.05	0.07	0	1:5	3.25	43	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎
本发明例 1444	20.4	◎	4.5	1.24	0	0.07	1:62	0.32	53	烷氧基系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1445	0.6	◎	5.2	1.33	0	0.02	1:4	0.12	72	烷氧基系树脂	14	喷涂	◎
本发明例 1446	0.8	◎	1.9	1.27	22.1	0	5:9	0.29	77	烷氧基系树脂	18	喷涂	◎
本发明例 1447	22.5	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	1:220	0.10	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1448	20.6	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	1:80	0.25	77	烷氧基系树脂	37	喷涂	◎
本发明例 1449	21.6	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	1:50	0.42	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1450	20.8	◎	7.72	1.38	0	0	1:10	1.89	52	烷氧基系树脂	160	喷涂	◎
本发明例 1451	23.6	◎	8.32	1.22	0	0	1:1	11.80	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1452	24.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	1:78	0.31	72	烷氧基系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1453	18.6	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	1:10	1.69	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1454	17.8	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	1:50	0.35	36	烷氧基系树脂	18	喷涂	◎
本发明例 1455	16.5	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	1:10	1.50	32	烷氧基系树脂	23	喷涂	◎
本发明例 1456	14.5	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	1:1	7.25	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1457	19	◎	10.5	1.12	0	0.08	1:3	4.75	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 1458	15	◎	12.5	1.23	0.05	0	1:7	1.88	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 1459	16.4	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	1:50	0.32	77	聚氨酯系树脂	47	喷涂	◎
本发明例 1460	13.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	1:10	1.23	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 1461	10.6	◎	11.5	1.11	8.02	2.04	1:3	2.65	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 1462	10.7	◎	9.6	1.07	15.6	1.27	1:10	0.97	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 1463	10.9	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	1:5	1.82	60	聚氨酯系树脂	200	喷涂	◎
本发明例 1464	11.6	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	200:1	11.54	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎

[0226]

表 80

	合金粒子						Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀性试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1465	14.7	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	39.74	1:8	1.63	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1466	19.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	24.32	1:1	9.75	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 1467	10.2	◎	10.6	1.13	0	0	22.33	1:7	1.28	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 1468	4	◎	5.7	1.02	0	0	48.54	1:3	1.00	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 1469	7.2	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	23.75	1:7	0.90	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 1470	3.6	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	15.62	1:2	1.20	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1471	26.9	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	2.34	117:1	26.67	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 1472	27.9	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	23.04	1:270	0.10	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 1473	28.9	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	3.05	1:117	0.24	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 1474	23.8	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	43.23	1:66	0.36	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 1475	26.8	◎	10.5	1.12	0	0.08	2.04	1:109	0.24	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 1476	25.6	◎	12.5	1.23	0.05	0	50.00	250:1	25.50	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 1477	29.8	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	2.45	70:1	29.38	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1478	18.9	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	5.33	1:15	1.18	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1479	5.6	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	2.41	1:5	0.93	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎
本发明例 1480	4.7	◎	8.5	1.42	0.05	0.2	23.43	2:3	1.88	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 1481	6.8	◎	7.72	1.38	0.07	0	6.03	1:9	0.68	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎
本发明例 1482	9	◎	8.32	1.22	0	0.07	24.5	1:10	0.82	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1483	2.1	◎	10.05	1.14	0	0.02	5.32	1:14	0.14	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1484	4.8	◎	10.6	1.13	0	0	14.34	1:7	0.60	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1485	4.2	◎	5.7	1.02	0	0	5.04	1:12	0.32	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 1486	4.3	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	2.32	1:3	1.08	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1487	4	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	20.34	1:7	0.50	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎

[0227]

表 81

	合金粒子							Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)					基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 1488	3.7	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	12.33	1:10	0.34	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎	
本发明例 1489	6.4	◎	5.2	1.33	0	0.08	17.84	1:1	3.20	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎	
本发明例 1490	6.9	◎	1.9	1.27	0.05	0	6.66	1:3	1.73	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 1491	16.9	◎	0.02	1.05	0.44	0.07	3.65	2:3	6.76	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎	
本发明例 1492	18.7	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	22.62	1:2	6.23	77	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎	
本发明例 1493	24.4	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	45.33	1:4	4.88	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎	
本发明例 1494	10.6	◎	18.5	1.36	0	0	43.22	1:6	1.51	43	聚氨酯系树脂	109	喷涂	◎	
本发明例 1495	15.8	◎	11.5	1.11	0	0	12.33	1:115	0.14	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎	
本发明例 1496	19.5	◎	9.6	1.07	0	0.07	13.42	1:23	0.81	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎	
本发明例 1497	7.8	◎	8.5	1.42	0	0.02	22.32	1:12	0.60	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 1498	4.9	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	7.34	1:10	0.45	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎	
本发明例 1499	10.6	◎	8.32	1.22	22.1	0	44.54	1:3	2.70	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 1500	3.8	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	32.87	1:5	0.63	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1501	22.6	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	20.32	1:25	0.87	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎	
本发明例 1502	27.9	◎	5.7	1.02	0	0	2.03	4:5	12.40	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎	
本发明例 1503	24.8	◎	6.4	1.06	0	0	5.33	3:8	6.76	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎	
本发明例 1504	26.8	◎	3.2	1.05	0.07	0	2.33	9:34	5.61	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎	
本发明例 1505	25.9	◎	4.5	1.24	0	0.07	27.44	7:8	12.09	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎	
本发明例 1506	9.8	◎	5.2	1.33	0	0.02	12.33	9:17	3.39	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎	
本发明例 1507	5.6	◎	1.9	1.27	22.1	0	36.43	1:1	2.80	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎	
本发明例 1508	12.3	◎	0.02	1.05	1.24	1.8	11.9	1:31	0.384375	52	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 1509	0.8	◎	27.89	1.12	1.24	0.9	10.5	1:4	0.16	55	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎	
本发明例 1510	1	◎	0.32	1.23	0.8	0.7	9.8	1:1	0.5	69	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎	

[0228]

表 82

	合金粒子				Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)			Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)			基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
														Al 浓度 (质量%)
本发明例 1511	2.3	◎	11.44	1.36	0	1.8	7.9	1:7	0.2875	78	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 1512	15.6	◎	1.05	1.11	1.1	2.41	11.6	1:11	1.3	42	碱式硅酸盐	15	刷涂	◎
本发明例 1513	6.7	◎	36.47	1.07	1.8	0.08	16.9	1:2	2.233333333	32	烷基硅酸酯	57	刷涂	◎
本发明例 1514	7.5	◎	5.07	1.42	3.8	2.23	20.34	1:7	0.9375	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	◎
本发明例 1515	8.4	◎	7.72	1.38	2.9	0.06	8.9	1:4	1.68	67	烷基硅酸酯	22	刷涂	◎
本发明例 1516	9.3	◎	8.32	1.22	10.5	0.02	7.5	1:5	1.55	64	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 1517	10.4	◎	10.05	1.14	2.9	0.02	10.9	1:10	0.945454545	74	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 1518	11.2	◎	6.08	1.13	16.8	1.37	20.34	1:9	1.12	82	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1519	11.7	◎	17.89	1.02	0	2.43	6.7	240:1	11.65145228	37	烷基硅酸酯	35	喷涂	◎
本发明例 1520	21.5	◎	19.54	1.06	3.6	0.02	7.9	1:120	0.17768595	42	碱式硅酸盐	34	刷涂	◎
本发明例 1521	13.4	◎	21.08	1.05	2.1	1.5	5.6	99:1	13.266	66	烷基硅酸酯	45	刷涂	◎
本发明例 1522	14.6	◎	23.04	1.24	0.06	1.3	11.5	1:99	0.146	48	碱式硅酸盐	52	刷涂	◎
本发明例 1523	25.8	◎	9.21	1.33	0.02	1.8	20.34	1:242	0.10617284	33	烷基硅酸酯	23	刷涂	◎
本发明例 1524	16.7	◎	0.12	1.27	1.6	0.9	10.5	1:6	2.385714286	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1525	17.3	◎	29.24	1.37	3.5	0	7.6	1:1	8.65	77	烷基硅酸酯	52	刷涂	◎
本发明例 1526	18.5	◎	128.74	1.10	9.8	1.8	8.2	1:7	2.3125	66	碱式硅酸盐	150	刷涂	◎
本发明例 1527	19.3	◎	33.57	1.04	11.5	0.7	9.1	1:5	3.216666667	67	烷基硅酸酯	60	刷涂	◎
本发明例 1528	3.5	◎	3.04	1.02	0.4	1.5	10.6	1:2	1.166666667	45	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1529	22.5	◎	7.54	1.01	0.6	1.3	8.4	1:221	0.101351351	48	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 1530	23.7	◎	6.81	1.08	10.6	1.8	5.3	1:31	0.740625	68	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 1531	24.2	◎	5.25	1.14	9.5	0	20.34	1:4	4.84	35	烷基硅酸酯	20	刷涂	◎
本发明例 1532	0.2	◎	194.23	1.23	11.04	0.7	7.8	1:1	0.1	37	碱式硅酸盐	200	刷涂	◎

[0229]

表 83

	合金粒子							Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比				干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1533	27.1	◎	28.74	1.33	0.01	1.8	10.5	1:7	3.3875	38	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎	
本发明例 1534	29.3	◎	13.57	1.37	0.07	0.7	20.34	400:1	29.22693267	41	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎	
本发明例 1535	0.5	◎	0.65	1.44	1.8	1.5	7.9	1:2	0.166666667	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎	
本发明例 1536	2.7	◎	4.12	1.21	0	1.3	11.6	1:300	0.0089701	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎	
本发明例 1537	28.4	◎	0.72	1.22	2.9	1.8	16.9	1:4	5.68	59	碱式硅酸盐	10	喷涂	◎	
本发明例 1538	8.7	◎	117.54	1.23	10.5	0.9	10.5	1:5	1.45	64	烷基硅酸酯	125	喷涂	◎	
本发明例 1539	9.2	◎	7.81	1.47	2.9	0.7	8.9	1:10	0.836363636	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎	
本发明例 1540	17.8	◎	80.25	1.01	16.8	1.8	7.5	1:9	1.78	67	烷基硅酸酯	110	喷涂	◎	
本发明例 1541	20.2	◎	8.47	1.04	2.7	0.7	10.9	1:1	10.1	34	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎	
本发明例 1542	0.4	◎	0.87	1.05	0.04	0.7	20.34	130:1	0.396946565	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎	
本发明例 1543	13.7	◎	25.78	1.12	0	0.04	6.7	130:1	13.59541985	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎	
本发明例 1544	14.7	◎	93.45	1.11	1.24	0.05	7.9	1:31	0.459375	66	烷基硅酸酯	113	喷涂	◎	
本发明例 1545	2.4	◎	0.97	1.08	0.05	1.24	5.6	1:1	1.2	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 1546	4.5	◎	54.89	1.47	1.24	0.06	20.34	2:1	3	68	烷基硅酸酯	75	喷涂	◎	
本发明例 1547	0.1	◎	10.81	1.50	1.24	0.07	9.9	300:1	0.099667774	33	碱式硅酸盐	30	喷涂	◎	
本发明例 1548	30.0	◎	18.24	1.13	0	0.75	10.5	1:270	0.110701107	35	烷基硅酸酯	34	喷涂	◎	
本发明例 1549	24.5	◎	114.78	1.04	0.9	1.5	7.6	1:115	0.211206897	43	环氧树脂	124	喷涂	◎	
本发明例 1550	27.6	◎	3.87	1.02	0.03	1.3	45.33	1:29	0.92	44	丙烯酸树脂	15	喷涂	◎	
本发明例 1551	4.1	◎	11.94	1.08	10.5	1.8	43.22	1:3	1.025	43	聚氨酯树脂	23	喷涂	◎	
本发明例 1552	3.2	◎	142.58	1.15	2.9	0.9	10.6	1:9	0.32	44	聚酯树脂	157	喷涂	◎	
本发明例 1553	2.7	◎	12.5	1.34	16.8	0.7	20.34	1:5	0.45	54	环氧树脂	26	喷涂	◎	
本发明例 1554	0.12	◎	31.24	1.25	2.7	1.8	5.3	100:1	0.118811881	79	丙烯酸树脂	38	喷涂	◎	

[0230]

表 84

	合金粒子						Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)				干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1555	0.22	◎	152.46	1.19	0.02	0.7	10.9	1:1	0.11	73	聚氨酯系树脂	160	喷涂	◎
本发明例 1556	0.37	◎	13.4	1.18	0	1.5	7.8	99:1	0.3663	69	聚酯树脂	27	喷涂	◎
本发明例 1557	1.4	◎	160.57	1.24	7.42	1.3	10.5	1:6	0.2	63	环氧系树脂	180	喷涂	◎
本发明例 1558	4.2	◎	14.1	1.11	0.02	1.8	20.34	1:12	0.323076923	35	丙烯酸系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 1559	4.8	◎	167.55	1.27	0.04	0.9	7.9	1:5	0.8	35	聚氨酯系树脂	180	喷涂	◎
本发明例 1560	8.1	◎	1.45	1.31	17.5	0	11.6	1:33	0.238235294	66	聚酯树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1561	7.6	◎	0.15	1.26	0.01	1.8	16.9	1:9	0.76	67	环氧系树脂	2	喷涂	◎
本发明例 1562	9.9	◎	13.1	1.14	0.02	0.7	10.5	1:18	0.521052632	68	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1563	14.8	◎	15.5	1.34	3.8	0	8.9	1:38	0.379487179	33	聚氨酯系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1564	16.7	◎	0.67	1.16	2.9	0	7.5	1:117	0.141525424	35	聚酯树脂	2	喷涂	◎
本发明例 1565	17.9	◎	137.89	1.47	10.5	1.8	20.34	1:42	0.41627907	43	环氧系树脂	157	喷涂	◎
本发明例 1566	19.5	◎	16.3	1.48	2.9	0.9	9.8	1:1	9.75	44	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1567	22.4	◎	110.38	1.49	16.8	0.7	6.7	1:121	0.183606557	42	聚氨酯系树脂	130	喷涂	◎
本发明例 1568	0.17	◎	12.4	1.34	2.7	1.8	45.33	120:1	0.168595041	33	聚酯树脂	29	喷涂	◎
本发明例 1569	8.3	◎	17.2	1.29	0.02	0.7	43.22	1:145	0.056849315	30	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1570	6.5	◎	105.23	1.18	0.02	0.7	11.5	1:31	0.203125	35	丙烯酸系树脂	120	喷涂	◎
本发明例 1571	9.7	◎	177.89	1.23	0.04	0.02	9.9	1:95	0.101041667	37	聚氨酯系树脂	187	喷涂	◎
本发明例 1572	11.4	◎	12.2	1.27	0.05	0.02	10.5	1:33	0.335294118	77	聚酯树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1573	22.5	◎	1.84	1.17	1.24	1.37	7.6	120:1	22.31404959	41	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 1574	25.7	◎	16.02	1.16	0.05	0.02	8.2	1:28	0.886206897	35	丙烯酸系树脂	35	喷涂	◎
本发明例 1575	17.8	◎	1.75	1.49	1.24	1.37	9.1	1:33	0.523529412	58	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 1576	0.14	◎	198.78	1.34	1.24	1.37	10.6	200:1	0.139303483	37	聚酯树脂	200	喷涂	◎

[0231]

表 85

	合金粒子							Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)				基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法	
本发明例 1577	6.7	◎	13.1	1.16	0.8	1.5	8.4	1.4	1.34	68	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 1578	7.5	◎	15.5	1.47	0.9	1.3	5.3	1:18	0.394736842	55	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1579	8.4	◎	0.67	1.48	1.1	1.8	10.9	1:7	1.05	77	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 1580	9.3	◎	12.2	1.49	1.8	0.9	7.8	1:11	0.775	43	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1581	1.4	◎	1.84	1.34	3.8	0.7	8.9	1:2	0.466666667	45	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1582	4.2	◎	16.02	1.29	2.9	1.8	7.5	1:7	0.525	66	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1583	4.8	◎	1.75	1.18	10.5	0.7	10.9	1:2	2.4	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 1584	8.1	◎	12.4	1.23	2.9	1.5	9.8	1:5	1.35	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1585	7.6	◎	17.2	1.27	16.8	1.3	45.33	1:10	0.690909091	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1586	9.9	◎	13.1	1.17	2.7	1.8	43.22	1:9	0.99	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1587	0.4	◎	29.9	1.16	3.6	0.9	5.6	240:1	0.398340249	77	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1588	10.5	◎	0.21	1.27	0	0.7	11.5	120:1	10.41322314	41	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1589	0.4	◎	0.22	1.17	0.06	1.8	9.9	99:1	0.396	64	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1590	10.5	◎	29.5	1.27	0.02	0.7	10.5	1:99	0.105	58	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1591	0.51	◎	29.9	1.18	1.6	1.5	7.6	1:3	0.1275	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 1592	9.8	◎	0.21	1.23	3.5	0	8.2	1:6	1.4	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1593	0.52	◎	0.22	1.27	9.8	1.8	9.1	1:1	0.26	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1594	9.9	◎	29.5	1.17	11.5	0.9	10.6	1:7	1.2375	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1595	14.8	◎	16.02	1.48	0.4	0.7	8.4	1:5	2.466666667	77	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1596	19.9	◎	1.75	1.49	0.6	1.8	5.3	1:150	0.131788079	43	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1597	17.9	◎	12.4	1.34	10.6	0.7	10.9	1:55	0.319642857	45	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1598	19.5	◎	17.2	1.29	9.5	0.7	7.8	1:121	0.159836066	66	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎

[0232]

表 86

比较例	合金粒子					Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂层中的金属粒子的比例(质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)					Si 浓度 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
比较例 95	2.3	◎	205.6	1.23	12.5	0.05	10.5	1:5	0.383	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 96	12.5	◎	0.005	1.36	2.1	0	12.6	1:3	3.125	77	聚氨酯系树脂	25	喷涂	×
比较例 97	18.9	◎	205.6	1.11	1.5	0.05	7.8	1:19	0.945	43	烷基硅酸酯	105	刷涂	×
比较例 98	29.5	◎	0.005	1.07	0.05	2.29	16.8	1:100	0.292	52	碱式硅酸盐	165	喷涂	×
比较例 99	14.5	◎	205.6	1.42	0	0	10.5	1:260	0.056	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 100	12.5	◎	0.005	1.38	0	0	12.6	1:3	3.125	72	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 101	18.9	×	205.6	1.22	0.07	0	7.8	1:19	0.945	40	烷基硅酸酯	105	刷涂	×
比较例 102	29.5	×	0.005	1.14	0	0.07	16.8	1:100	0.292	36	碱式硅酸盐	165	喷涂	×
比较例 103	2.3	◎	10.6	1.13	0	0.02	10.5	1:256	0.009	32	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 104	12.5	◎	5.7	1.02	22.1	0	12.6	1:200	0.082	53	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 105	0.5	×	6.4	1.06	25.8	0.05	7.8	1:167	0.003	67	烷基硅酸酯	105	刷涂	×
比较例 106	29.5	×	3.2	1.23	22.1	0	16.8	1:300	0.098	53	聚氨酯系树脂	165	喷涂	×
比较例 107	14.5	×	4.5	1.36	21.5	0.05	10.5	1:260	0.056	67	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 108	9.8	×	5.2	1.11	0.05	2.29	12.6	1:100	0.097	72	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 109	4.6	×	1.9	1.07	0	0	7.8	1:47	0.096	77	烷基硅酸酯	105	刷涂	×
比较例 110	3.2	◎	18.5	1.42	0	0	16.8	1:32	0.097	34	聚氨酯系树脂	55	喷涂	×
比较例 111	29.9	◎	12.5	1.38	0.07	0	12.6	1:345	0.086	43	烷基硅酸酯	28	喷涂	×
比较例 112	7.6	有	9.8	1.22	0	0.07	7.8	1:390	0.019	52	烷基硅酸酯	15	喷涂	×
比较例 113	29.9	有	7.6	1.14	0	0.007	16.8	1:301	0.099	66	烷基硅酸酯	14	喷涂	×
比较例 114	0.6	有	6.9	1.13	36.5	3.25	10.5	1:333	0.002	72	聚氨酯系树脂	118	刷涂	×
比较例 115	4.5	有	10.5	1.02	0.005	0	12.6	1:325	0.014	40	烷基硅酸酯	22	喷涂	×
比较例 116	3.7	有	12.6	1.06	22.1	0	7.8	1:456	0.008	36	烷基硅酸酯	54	喷涂	×

[0233]

表 87

	Zn 合金粒子				Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子中的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量的比值 1/x 中的 x 值	涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	Zn 金属粒子中的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类
本发明例 2467	7.5	◎	5.07	1.42	0	0	23.43	0.65	74	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 2468	8.06	◎	7.72	1.38	0	0	5.96	0.60	82	烷基硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 2469	9.3	◎	8.32	1.22	0	0	10.64	3.72	37	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2470	3.5	◎	3.04	1.02	0	0	16.5	1.84	48	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2471	2.7	◎	4.12	1.21	0	0	7.95	0.23	32	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2472	9.2	◎	7.81	1.47	0	0	7.95	0.03	45	烷基硅酸盐	15	刷涂	◎
本发明例 2473	8.1	◎	1.45	1.31	0	0	9.64	5.40	37	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 2474	7.5	◎	9.6	1.07	0	0	0.96	5.95	72	聚氨基酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2475	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	5.26	3.46	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2476	3.6	◎	3.2	1.05	0	0	13.5	0.90	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2477	4.2	◎	5.7	1.02	1.5	0	13.5	0.20	72	烷基硅酸盐	58	喷涂	◎
本发明例 2478	4.3	◎	6.4	1.06	5.5	1.6	9.64	0.83	40	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎
本发明例 2479	4	◎	3.2	1.05	0	0	16.5	1.60	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 2480	6.4	◎	5.2	1.33	0	0	20.59	1.07	53	烷基硅酸盐	77	喷涂	◎
本发明例 2481	9.8	◎	5.2	1.33	0	0	0.96	0.59	53	烷基硅酸盐	77	喷涂	◎
本发明例 2482	7.5	◎	5.07	1.42	0	0	6.54	5.00	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	◎
本发明例 2483	8.4	◎	7.72	1.38	0.5	0	5.26	2.90	67	烷基硅酸盐	22	刷涂	◎
本发明例 2484	2.7	◎	4.12	1.21	0	0	10.64	1.04	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2485	2.64	◎	5.5	1.22	0	0	9.64	0.75	43	烷基硅酸盐	16	喷涂	◎
本发明例 2486	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	6.9	1.06	76	烷基硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2487	2.58	◎	8.9	1.13	0	0	10.5	0.43	49	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 2488	7.55	◎	2.15	1.14	0	0	13.5	3.43	75	烷基硅酸盐	18	喷涂	◎

[0234]

表 88

	Zn 合金粒子					Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	全金属粒子中的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子量的比值 1/x 中的 x 值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	涂膜的内容		腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)					基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法	
本发明例 2489	8.01	◎	2.54	1.13	0	0	20.59	0.84	8.5	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2490	1.06	◎	3.4	1.38	0	0	7.82	0.34	2.1	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2491	2.64	◎	5.5	1.22	0	0	5.26	2.11	0.25	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2492	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	7.06	0.80	1	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2493	20.5	◎	2.15	1.14	1.5	0	0.64	5.86	2.5	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2494	18.5	◎	2.54	1.13	5.5	1.6	46.8	3.08	5	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2495	9.51	◎	2.77	1.38	4.5	0	16.5	1.46	5.5	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2496	10.01	◎	3.68	1.22	0	1.6	13.5	1.33	6.5	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2497	3.54	◎	5.5	1.22	0	0	0.96	1.42	1.5	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2498	4.05	◎	2.06	1.13	0	0	0.96	0.68	5	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2499	8.57	◎	4.99	1.02	0	0	8.45	1.30	5.6	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2500	0.02	◎	6.4	1.06	1.2	0.6	2.9	0.02	0.05	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 2501	25.5	◎	3.09	1.07	0	0	5.4	2.22	10.5	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2502	2.36	◎	3.99	1.22	0	0	10.6	1.57	0.5	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2503	0.05	◎	7.72	1.38	4.5	0	2.32	0.03	0.75	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2504	0.04	◎	8.32	1.22	0.01	0	7.8	0.03	0.2	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2505	5.22	◎	3.55	1.12	0	0	7.95	0.45	10.5	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2506	4.01	◎	2.64	1.23	0	0	20.59	2.86	0.4	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2507	0.05	◎	5.2	1.33	0	0.6	22.5	0.03	0.9	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 2508	10.5	◎	1.9	1.27	0	1.2	4.6	2.33	3.5	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2509	0.05	◎	2.5	1.05	5.5	1.6	4.9	0.05	0.01	38	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2510	10.5	◎	0.09	1.12	0	0.01	10.5	2.33	3.5	49	烷基硅酸酯	11	喷涂	◎
本发明例 2511	2.64	◎	5.5	1.22	0	0.01	8.45	0.88	2	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎

[0235]

表 89

	Zn 合金粒子				Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子中的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的比值 1/x 中的 x 值	涂膜的内容		腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值				Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)		干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 2512	0.08	◎	5.6	1.36	0.5	0	30.5	0.08	0.04	66	烷基硅酸酯	16	刷涂	◎
本发明例 2513	0.09	◎	11.5	1.11	5.5	1.6	49.5	0.05	1	67	碱式硅酸盐	33	刷涂	◎
本发明例 2514	0.05	◎	19.5	1.07	0.5	0	5.9	0.03	0.5	54	烷基硅酸酯	8	刷涂	◎
本发明例 2515	1.59	◎	6.7	1.14	0	0.1	4.52	0.27	5	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2516	2.58	◎	8.9	1.13	0.01	0	5.96	0.23	10	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2517	9.8	◎	8.32	1.22	3.2	0.9	5.5	2.18	3.5	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 2518	0.18	◎	10.05	1.14	0	0.5	3.6	0.09	0.9	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 2519	7.55	◎	2.15	1.14	0.2	0.1	16.5	1.68	3.5	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2520	0.01	◎	0.06	1.23	1.5	0	12.5	0.01	0.0005	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2521	12.5	◎	2.54	1.13	0.5	0	16.5	0.06	205.7	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2522	1.06	◎	3.4	1.38	1.5	0.9	10.9	0.71	0.5	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2523	0.04	◎	8.5	1.42	0	0	5.6	0.02	1.2	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 2524	0.06	◎	7.72	1.38	0	0.5	22.6	0.06	0.02	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2525	9.51	◎	2.77	1.38	0	0.01	20.59	0.81	10.8	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2526	15.5	◎	3.68	1.22	1.5	0	20.59	0.10	152.3	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2527	0.05	◎	10.6	1.13	0	0	9.56	0.03	0.5	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
本发明例 2528	8.8	◎	5.7	1.02	0.2	0.1	5.9	2.51	2.5	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
本发明例 2529	3.54	◎	5.5	1.22	0	0.1	6.54	0.59	5	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2530	10.5	◎	3.2	1.05	5.5	1.6	21.4	1.05	9	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 2531	0.07	◎	4.5	1.24	4.5	0	9.8	0.06	0.1	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎
本发明例 2532	15.5	◎	2.54	1.14	0	0.5	6.59	8.16	0.9	45	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2533	4.05	◎	2.06	1.13	0.2	0.1	6.54	0.36	10.2	52	聚酯树脂	8	喷涂	◎

[0236]

表 90

	Zn 合金粒子					Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的比值 1/x 中的 x 值	干燥涂膜中的金属粒子的比例(质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度(质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径(μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度(质量%)			Si 浓度(质量%)	Zn 金属粒子的平均粒径(μm)	全金属粒子中的 Mg 含量(质量%)		基础树脂的种类
本发明例 2534	8.57	◎	4.99	1.02	1.2	0.6	16.5	0.07	聚酯树脂	16	喷涂	◎
本发明例 2535	5.8	◎	6.4	1.06	0	0	7.8	1.66	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 2536	4.59	◎	3.09	1.07	1.5	0.9	16.5	0.62	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2537	9.88	◎	4.66	1.42	0	1.2	6.54	0.46	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2538	4.55	◎	4.09	1.38	0	0.6	8.45	0.48	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2539	2.36	◎	3.99	1.22	0	0.01	8.5	1.18	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2540	0.05	◎	7.72	1.38	1.5	0	13.6	0.05	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2541	0.04	◎	8.32	1.22	5.5	1.6	12.33	0.02	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2542	2.64	◎	4.55	1.11	4.5	0	16.5	0.48	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2543	0.06	◎	10.6	1.13	0	0.1	7.9	0.04	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 2544	0.18	◎	5.7	1.02	0.01	0	10.5	0.11	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 2545	6.31	◎	3.52	1.27	3.2	0.9	16.5	4.21	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2546	5.22	◎	3.55	1.12	0	0.5	10.64	1.49	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2547	28.5	◎	2.64	1.23	0.2	0.1	10.5	0.90	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2548	3.52	◎	3.15	1.36	1.2	0.6	20.59	2.82	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2549	9.5	◎	5.2	1.33	0	0	8.5	2.79	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 2550	0.04	◎	1.9	1.27	0	0	0.5	0.00	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2551	0.06	◎	10.5	1.12	0	1.2	10.5	0.01	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2552	0.05	◎	12.5	1.23	0.5	0	11.5	0.01	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2553	5.6	◎	18.5	1.36	3.2	0.9	36.5	1.60	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 2554	0.01	◎	11.5	1.11	0.5	0	1.5	0.01	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 2555	0.08	◎	9.6	1.07	1.5	0	8.7	0.03	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎

[0237]

表 91

	Zn 合金粒子						Zn 合金粒子量 与 Zn 金属粒子 量的比值 1/x 中 的 x 值	干燥涂膜中的 金属粒子 的比例(质量%)	涂膜的内容			腐蚀 试验 结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟 裂的有无	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)			Zn 金属粒子 的平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	全金属粒子 中的 Mg 含 量 (质量%)	基础树脂的种类		涂膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法
本发明例 2556	0.03	◎	8.5	1.42	4.5	0	7.8	0.01	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎	
本发明例 2557	4.25	◎	2.36	1.33	0	0.1	5.96	3.27	44	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2558	0.04	◎	23.5	1.42	1.5	0.9	0.06	0.04	44	碱式硅酸盐	38	喷涂	◎	
本发明例 2559	0.06	◎	101.5	1.38	1.5	0.9	0.9	0.06	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎	
本发明例 2560	0.06	◎	55.4	1.38	3.2	0.9	3.6	0.06	76	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎	
本发明例 2561	0.07	◎	10.5	1.12	0	0.6	10.5	0.02	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎	
本发明例 2562	0.01	◎	12.5	1.23	1.2	0.6	0.05	0.01	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎	
本发明例 2563	0.08	◎	18.5	1.36	0.01	0	2.32	0.04	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎	
本发明例 2564	0.09	◎	11.5	1.11	1.5	0.9	20.4	0.08	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎	
本发明例 2565	0.05	◎	9.6	1.07	0	1.2	7.34	0.01	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎	
本发明例 2566	0.06	◎	10.05	1.14	0	0.6	9.4	0.02	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎	
本发明例 2567	29.9	◎	10.5	1.36	0	0	16.5	0.15	55	聚氨酯系树脂	700	喷涂	◎	
本发明例 2568	16.5	◎	7.5	1.11	0.01	0	7.9	1.03	47	烷基硅酸酯	554	喷涂	◎	
本发明例 2569	12.5	◎	2.6	1.07	3.2	0.9	10.5	2.08	79	聚氨酯系树脂	688	喷涂	◎	
本发明例 2570	9.8	◎	3.5	1.42	0	0.5	16.5	3.92	42	聚氨酯系树脂	421	喷涂	◎	
本发明例 2571	9.6	◎	4.5	1.33	0.2	0.1	8.5	0.12	36	聚氨酯系树脂	651	喷涂	◎	
本发明例 2572	7.5	◎	1.6	1.42	0	0.5	10.5	1.25	53	聚氨酯系树脂	402	喷涂	◎	
本发明例 2573	4.6	◎	2.5	1.12	5.8	0.1	5.8	0.40	55	碱式硅酸盐	354	喷涂	◎	
本发明例 2574	3.8	◎	23.5	1.23	1.2	0.6	1.2	1.09	42	聚氨酯系树脂	504	喷涂	◎	
本发明例 2575	0.05	◎	9.8	1.27	15.5	0	15.5	0.03	76	聚氨酯系树脂	666	喷涂	◎	

[0238] (实施例 7)

[0239] 与实施例 5 同样地制造了表 92 ~ 108 所示的化学成分的 Zn 合金粒子。在涂料调

合时,使用了市售的 4 种有机系粘合剂。其他与实施例 5 同样。

[0240] Mg 固溶相采用 X 射线衍射法鉴定。Zn-Mg 金属间化合物,通过 X 射线衍射法或带有能量分散型 X 射线分析装置的扫描电镜观察,分析物理性破碎面或龟裂表面的 Mg 与 Zn 的组成比从而进行鉴定。其组成为  $MgZn_2$ 、 $Mg_2Zn_{11}$ 、 $Mg_2Zn_3$ 、MgZn 或  $Mg_7Zn_3$ 。

[0241] 由表 92 ~ 108 判明,通过在包含破碎部和 / 或龟裂部的粒子的表面具有 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物,使用了本发明的 Zn 合金粒子的涂装试片其耐腐蚀性和防锈性提高。

[0242]

表 92

	Zn 合金粒子							涂膜内容				腐食 试验 结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、 龟裂的 有无	平均 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横 尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	有无 Mg 和 Zn-Mg 金属间 化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属 粒子的 平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	Zn 合金粒 子与 Zn 金 属粒子的 混合量比	相对于全部 金属粒子的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜 中的金属 粒子的 比例 (质量%)	基础树脂的 种类	涂膜 厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法
本发明例 277	17.3	●	29.24	1.37	11.4	0.24	有	无	37.45	300:1	17.24	44	碱式硅酸盐	35	喷涂	◎
本发明例 278	18.5	●	1.28	1.10	0.04	0.03	有	无	2.56	65:1	18.22	54	烷基硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 279	19.3	●	33.57	1.04	0.25	0.07	有	无	17.87	300:1	19.24	79	碱式硅酸盐	45	喷涂	◎
本发明例 280	3.5	●	3.04	1.02	5.43	0.65	有	无	6.87	65:1	3.49	73	烷基硅酸盐	12	喷涂	◎
本发明例 281	22.5	●	7.54	1.01	17.5	2.41	有	无	22.54	300:1	22.43	69	碱式硅酸盐	16	喷涂	◎
本发明例 282	23.7	●	68.12	1.08	0.01	0.08	有	无	29.54	150:1	23.54	63	烷基硅酸盐	70	喷涂	◎
本发明例 283	24.2	●	0.52	1.14	0.02	2.23	有	无	3.89	300:1	24.12	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 284	0.2	●	0.12	1.23	0.02	0.06	有	无	4.56	65:1	0.20	35	烷基硅酸盐	65	喷涂	◎
本发明例 285	27.1	●	58.74	1.33	0.04	0.02	有	无	35.64	300:1	27.01	72	碱式硅酸盐	29	喷涂	◎
本发明例 286	29.3	●	13.57	1.37	0.05	0.02	有	无	26.41	150:1	29.11	46	烷基硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 287	0.5	●	6.4	1.44	1.24	1.37	有	无	7.89	300:1	0.50	34	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 288	2.7	●	41.23	1.21	27.5	2.43	有	无	17.54	70:1	2.66	66	烷基硅酸盐	62	喷涂	◎
本发明例 289	28.4	●	0.72	1.22	0.01	0.02	有	无	7.78	300:1	28.31	72	碱式硅酸盐	4	喷涂	◎
本发明例 290	8.7	●	1.18	1.23	0.01	0.01	有	无	6.54	100:1	8.61	40	烷基硅酸盐	6	喷涂	◎
本发明例 291	9.2	●	7.12	1.47	0.02	0.05	有	无	10.28	250:1	9.16	36	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 292	17.8	●	8.01	1.01	0.03	0.04	有	无	9.98	150:1	17.68	32	烷基硅酸盐	17	喷涂	◎
本发明例 293	20.2	●	0.84	1.04	7.78	0.24	有	无	5.64	170:1	20.08	53	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 294	0.4	●	87.65	1.05	0.04	0.06	有	无	31.24	300:1	0.40	67	烷基硅酸盐	90	喷涂	◎
本发明例 295	13.7	●	2.59	1.12	11.21	0.74	有	无	18.54	200:1	13.63	72	碱式硅酸盐	12	喷涂	◎
本发明例 296	14.7	●	93.45	1.11	0.09	0.01	有	无	16.78	300:1	14.65	77	烷基硅酸盐	110	喷涂	◎
本发明例 297	2.4	●	9.84	1.08	5.41	1.27	有	无	3.65	150:1	2.38	54	碱式硅酸盐	27	喷涂	◎
本发明例 298	4.5	●	5.45	1.47	0.02	0.03	有	无	8.54	300:1	4.49	62	烷基硅酸盐	16	喷涂	◎
本发明例 299	0.1	●	1.08	1.50	0.02	0.07	有	无	3.45	65:1	0.10	66	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 300	30.0	●	180.24	1.13	0.03	0.08	有	有	34.87	80:1	29.63	67	烷基硅酸盐	198	喷涂	◎
本发明例 301	24.5	●	11.4	1.04	11.04	0.21	有	有	22.14	1:15	1.53	68	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎

●: 有破碎面、◎有破碎面和/或龟裂、x: 没有破碎面和/或龟裂(以下相同)

[0243]

表 93

	Zn 合金粒子										涂膜内容				腐食 试验 结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、 龟裂的 有无	平均 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横 尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间 化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属 粒子的 平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	Zn 合金粒 子与 Zn 金 属粒子的 混合量比	相对于全部 金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜 中的金属 粒子的 比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜 厚度 ( $\mu\text{m}$ )		涂装方法
本发明例 302	27.6	●	38.75	1.02	0.01	0.02	有	有	25.87	200:1	27.46	33	烷基硅酸酯	45	喷涂	◎
本发明例 303	4.1	●	119.87	1.08	0.07	0.04	有	有	38.74	65:1	4.04	35	环氧系树脂	130	喷涂	◎
本发明例 304	3.2	●	1.42	1.15	0.08	0.01	有	有	3.94	300:1	3.19	43	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 305	2.7	●	12.5	1.34	0.04	0.03	有	有	24.5	70:1	2.66	44	聚氨酯系树脂	18	喷涂	◎
本发明例 306	0.12	●	31.24	1.25	0.02	0.04	有	有	38.5	65:1	0.12	42	聚酯树脂	41	喷涂	◎
本发明例 307	0.22	●	152.46	1.19	0.02	0.02	有	有	38.42	65:1	0.22	33	环氧系树脂	170	喷涂	◎
本发明例 308	0.37	●	13.4	1.18	4.12	0.61	有	有	5.87	50:1	0.36	30	丙烯酸系树脂	22	喷涂	◎
本发明例 309	1.4	●	1.61	1.24	0.05	0.02	有	有	3.46	30:1	1.35	35	聚氨酯系树脂	6	喷涂	◎
本发明例 310	4.2	●	14.1	1.11	2.14	0.74	有	有	17.45	20:1	4.00	37	聚酯树脂	21	喷涂	◎
本发明例 311	4.8	●	1.67	1.27	0.03	0.02	有	有	3.66	100:1	4.75	30	环氧系树脂	7	喷涂	◎
本发明例 312	8.1	●	1.45	1.31	0.03	0.04	有	有	6.45	80:1	8.00	80	丙烯酸系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 313	7.6	●	14.8	1.26	0.04	0.05	有	有	21.7	200:1	7.56	35	聚氨酯系树脂	21	喷涂	◎
本发明例 314	9.9	●	1.31	1.14	7.54	1.24	有	有	7.74	150:1	9.83	43	聚酯树脂	12	喷涂	◎
本发明例 315	14.8	●	15.5	1.34	0.08	0.06	有	有	2.45	85:1	14.63	55	环氧系树脂	24	喷涂	◎
本发明例 316	16.7	●	0.67	1.16	0.01	0.07	有	有	8.59	70:1	16.46	76	丙烯酸系树脂	2	喷涂	◎
本发明例 317	17.9	●	137.89	1.47	29.8	0.75	有	有	24.78	1:99	0.18	65	聚氨酯系树脂	154	喷涂	◎
本发明例 318	19.5	●	1.63	1.48	0.01	0.02	有	有	3.78	1:60	0.32	73	聚酯树脂	12	喷涂	◎
本发明例 319	22.4	●	1.12	1.49	0.03	0.01	有	有	6.54	1:15	1.40	54	环氧系树脂	8	喷涂	◎
本发明例 320	0.17	●	169.88	1.34	0.02	0.01	有	有	33.78	90:1	0.17	62	丙烯酸系树脂	180	喷涂	◎
本发明例 321	8.3	●	1.72	1.29	8.04	1.24	有	有	3.25	120:1	8.23	68	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 322	6.5	●	10.5	1.18	0.06	0.04	有	有	19.84	100:1	6.44	35	聚酯树脂	23	喷涂	◎
本发明例 323	9.7	●	17.7	1.23	0.08	0.02	有	有	26.78	1:60	0.16	37	环氧系树脂	35	喷涂	◎
本发明例 324	11.4	●	122.54	1.27	0.03	0.01	有	有	37.54	130:1	11.31	38	丙烯酸系树脂	138	喷涂	◎
本发明例 325	22.5	●	1.84	1.17	0.04	0.03	有	有	5.47	160:1	22.36	41	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 326	25.7	●	19.1	1.16	7.42	1.22	有	有	24.51	100:1	25.45	54	聚酯树脂	28	喷涂	◎
本发明例 327	17.8	●	1.75	1.49	0.02	0.01	有	有	5.55	50:1	17.45	57	环氧系树脂	7	喷涂	◎
本发明例 328	0.14	●	198.78	1.34	0.08	0.02	有	有	38.47	1:80	0.00	33	丙烯酸系树脂	199	喷涂	◎

[0244]

表 94

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1599	0.15	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	有	有	2.04	5:2	0.11	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1600	0.19	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	有	有	50.00	7:1	0.17	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 1601	0.18	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	有	无	2.45	68:1	0.18	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 1602	0.11	◎	18.5	1.36	0.02	3	有	有	5.33	10:1	0.10	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 1603	0.15	◎	11.5	1.11	0	0	有	无	2.41	25:7	0.12	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1604	0.24	◎	9.6	1.07	0	0	有	有	23.43	300:9	0.23	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 1605	0.18	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	有	无	6.03	180:1	0.18	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1606	0.12	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	有	有	24.5	23:1	0.12	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1607	0.19	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	有	无	5.32	165:1	0.19	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 1608	0.18	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	14.34	300:1	0.18	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1609	0.21	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	有	有	5.04	120:1	0.21	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 1610	0.76	◎	5.7	1.02	0	0	有	无	2.32	2:9	0.14	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 1611	0.11	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	有	有	20.34	119:3	0.11	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 1612	0.14	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	有	有	12.33	233:1	0.14	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 1613	15	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	有	无	17.84	1:132	0.11	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 1614	14.5	◎	5.2	1.33	0	0	有	无	6.66	1:55	10.24	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 1615	18.5	◎	1.9	1.27	0	0	有	有	3.65	1:23	0.77	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 1616	15.1	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	无	22.62	200:1	15.02	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 1617	15.6	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	无	45.33	1:15	0.98	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1618	12.5	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	43.22	1:10	1.14	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 1619	18.7	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	12.33	1:6	2.67	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 1620	14.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	13.42	1:45	0.32	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎

[0245]

表 95

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1621	7.5	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	有	无	22.32	1:50	0.15	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 1622	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	有	有	7.34	1.9	0.45	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1623	1.5	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	44.54	1:7	0.19	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 1624	4.8	◎	8.32	1.22	0	0.07	有	有	32.87	1:4	0.96	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 1625	9.6	◎	10.05	1.14	0	0.02	有	无	20.32	1:14	0.64	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 1626	11.5	◎	10.6	1.13	25.8	0.05	有	有	2.03	1:11	0.96	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 1627	9.8	◎	5.7	1.02	22.1	0	有	有	5.33	1:28	0.34	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 1628	7.6	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	有	有	2.33	1:4	1.52	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 1629	3.2	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	有	无	27.44	250:1	3.19	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1630	1.9	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	有	有	12.33	1:1	0.95	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1631	11.5	◎	5.2	1.33	0	0.08	有	有	36.43	1:4	2.30	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎
本发明例 1632	8.7	◎	1.9	1.27	0	0	有	无	12.33	1:12	0.67	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 1633	9.6	◎	0.02	1.05	0	0	有	有	3.21	70:1	9.46	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎
本发明例 1634	9.4	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	有	无	26.33	1:3	2.35	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1635	10.5	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	有	有	44.21	1:24	0.42	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1636	12.6	◎	18.5	1.36	0.05	0.2	有	无	3.43	1:10	1.15	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1637	29.5	◎	11.5	1.11	0.07	0	有	有	47.32	300:1	29.40	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1638	29.4	◎	9.6	1.07	0	0.07	有	有	12.33	1:66	0.44	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1639	27.5	◎	8.5	1.42	0	0.02	有	有	17.44	120:1	27.27	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1640	0.8	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	有	有	42.21	6:5	0.44	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1641	1.6	◎	8.32	1.22	22.1	0	有	无	12.34	1:1	0.80	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 1642	22.9	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	有	无	20.32	1:1	11.45	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎

[0246]

表 96

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜中金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1643	28.5	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	有	无	23.44	1:76	0.37	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎
本发明例 1644	29.5	◎	5.7	1.02	0.1	0.2	有	有	23.45	1:6	4.21	77	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎
本发明例 1645	18.7	◎	6.4	1.06	0.05	0.2	有	无	23.21	1:35	0.52	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 1646	19.5	◎	3.2	1.05	0.07	0	有	有	39.44	1:5	3.25	43	聚氨酯系树脂	109	刷涂	◎
本发明例 1647	20.4	◎	4.5	1.24	0	0.07	有	有	12.34	1:62	0.32	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1648	0.6	◎	5.2	1.33	0	0.02	有	有	29.99	1:4	0.12	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1649	0.8	◎	1.9	1.27	22.1	0	有	有	15.21	5:9	0.29	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1650	22.5	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	有	有	23.34	1:220	0.10	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1651	20.6	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	有	有	2.32	1:80	0.25	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 1652	21.6	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	有	无	4.21	1:50	0.42	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 1653	20.8	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	15.21	1:10	1.89	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎
本发明例 1654	23.6	◎	8.32	1.22	0	0	有	有	23.34	1:1	11.80	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎
本发明例 1655	24.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	2.32	1:78	0.31	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 1656	18.6	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	有	有	4.21	1:10	1.69	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1657	17.8	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	有	无	29.99	1:50	0.35	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1658	16.5	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	有	有	15.21	1:10	1.50	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 1659	14.5	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	无	23.34	1:1	7.25	53	环氧系树脂	30	刷涂	◎
本发明例 1660	19	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	无	2.32	1:3	4.75	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
本发明例 1661	15	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	4.21	1:7	1.88	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
本发明例 1662	16.4	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	15.21	1:50	0.32	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 1663	13.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	23.34	1:10	1.23	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 1664	10.6	◎	11.5	1.11	8.02	2.04	有	无	13.45	1:3	2.65	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎

[0247]

表 97

	Zn 合金粒子								Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无				干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	
本发明例 1665	10.7	◎	9.6	1.07	15.6	1.27	有	有	2.34	1:10	0.97	聚氨酯系树脂	20	刷涂	◎
本发明例 1666	10.9	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	有	有	28.34	1:5	1.82	聚酯树脂	200	刷涂	◎
本发明例 1667	11.6	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	有	有	19.87	200:1	11.54	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 1668	14.7	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	有	有	39.74	1:8	1.63	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1669	19.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	有	24.32	1:1	9.75	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 1670	10.2	◎	10.6	1.13	0	0	有	有	22.33	1:7	1.28	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 1671	4	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	48.54	1:3	1.00	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 1672	7.2	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	有	有	23.75	1:7	0.90	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 1673	3.6	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	有	有	15.62	1:2	1.20	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1674	26.9	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	有	有	2.34	117:1	26.67	烷基硅酸酯	19	刷涂	◎
本发明例 1675	27.9	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	有	有	23.04	1:270	0.10	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 1676	28.9	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	有	有	3.05	1:117	0.24	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 1677	23.8	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	有	43.23	1:66	0.36	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 1678	26.8	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	有	2.04	1:109	0.24	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 1679	25.6	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	50.00	250:1	25.50	烷基硅酸酯	27	刷涂	◎
本发明例 1680	29.8	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	2.45	70:1	29.38	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1681	18.9	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	5.33	1:15	1.18	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1682	5.6	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	有	有	2.41	1:5	0.93	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎
本发明例 1683	4.7	◎	8.5	1.42	0.05	0.2	有	有	23.43	2:3	1.88	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 1684	6.8	◎	7.72	1.38	0.07	0	有	有	6.03	1:9	0.68	聚氨酯系树脂	122	刷涂	◎
本发明例 1685	9	◎	8.32	1.22	0	0.07	有	有	24.5	1:10	0.82	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1686	2.1	◎	10.05	1.14	0	0.02	有	有	5.32	1:14	0.14	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎

[0248]

表 98

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1687	4.8	◎	10.6	1.13	0	0	有	有	14.34	1:7	0.60	66	烷基硅酸酯	25	刷涂	◎
本发明例 1688	4.2	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	5.04	1:12	0.32	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1689	4.3	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	有	有	2.32	1:3	1.08	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1690	4	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	有	有	20.34	1:7	0.50	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 1691	3.7	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	有	有	12.33	1:10	0.34	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1692	6.4	◎	5.2	1.33	0	0.08	有	有	17.84	1:1	3.20	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 1693	6.9	◎	1.9	1.27	0.05	0	有	有	6.66	1:3	1.73	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1694	16.9	◎	0.02	1.05	0.44	0.07	有	有	3.65	2:3	6.76	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎
本发明例 1695	18.7	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	有	有	22.62	1:2	6.23	77	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎
本发明例 1696	24.4	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	有	有	45.33	1:4	4.88	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 1697	10.6	◎	18.5	1.36	0	0	有	有	43.22	1:6	1.51	43	聚氨酯系树脂	109	刷涂	◎
本发明例 1698	15.8	◎	11.5	1.11	0	0	有	有	12.33	1:15	0.14	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1699	19.5	◎	9.6	1.07	0	0.07	有	有	13.42	1:23	0.81	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1700	7.8	◎	8.5	1.42	0	0.02	有	有	22.32	1:12	0.60	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1701	4.9	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	有	有	7.34	1:10	0.45	77	聚氨酯系树脂	122	刷涂	◎
本发明例 1702	10.8	◎	8.32	1.22	22.1	0	有	有	44.54	1:3	2.70	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1703	3.8	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	有	有	32.87	1:5	0.63	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1704	22.6	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	有	有	20.32	1:25	0.87	66	烷基硅酸酯	25	刷涂	◎
本发明例 1705	27.9	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	2.03	4:5	12.40	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1706	24.8	◎	6.4	1.06	0	0	有	有	5.33	3:8	6.76	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1707	26.8	◎	3.2	1.05	0.07	0	有	有	2.33	9:34	5.61	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 1708	25.9	◎	4.5	1.24	0	0.07	有	有	27.44	7:8	12.09	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1709	9.8	◎	5.2	1.33	0	0.02	有	有	12.33	9:17	3.39	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎

[0249]

表 99

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀 试验 结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、 龟裂的 有无	平均 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横 尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面 有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间 化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属 粒子的 平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	Zn 合金粒 子与 Zn 金 属粒子的 混合量比	相对于全部 金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中 的金属粒子 的比例 (质量%)	基础树脂的种 类	涂膜 厚度 ( $\mu\text{m}$ )		涂装方法
本发明例 1710	5.6	◎	1.9	1.27	22.1	0	有	有	36.43	1:1	2.80	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1711	12.3	◎	0.02	1.05	1.24	1.8	有	有	11.9	1:31	0.38	52	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1712	0.8	◎	27.89	1.12	1.24	0.9	有	有	10.5	1:4	0.16	55	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 1713	1	◎	0.32	1.23	0.8	0.7	有	有	9.8	1:1	0.50	69	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1714	2.3	◎	11.44	1.36	0	1.8	有	有	7.9	1:7	0.29	78	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 1715	15.6	◎	1.05	1.11	1.1	2.41	有	有	11.6	1:11	1.30	42	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1716	6.7	◎	36.47	1.07	1.8	0.08	有	有	16.9	1:2	2.23	32	烷基硅酸酯	57	喷涂	◎
本发明例 1717	7.5	◎	5.07	1.42	3.8	2.23	有	有	20.34	1:7	0.94	66	碱式硅酸盐	13	喷涂	◎
本发明例 1718	8.4	◎	7.72	1.38	2.9	0.06	有	有	8.9	1:4	1.68	67	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1719	9.3	◎	8.32	1.22	10.5	0.02	有	有	7.5	1:5	1.55	64	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 1720	10.4	◎	10.05	1.14	2.9	0.02	有	有	10.9	1:10	0.95	74	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 1721	11.2	◎	6.08	1.13	16.8	1.37	有	有	20.34	1:9	1.12	82	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1722	11.7	◎	17.89	1.02	0	2.43	有	有	6.7	240:1	11.65	37	烷基硅酸酯	35	喷涂	◎
本发明例 1723	21.5	◎	19.54	1.06	3.6	0.02	有	有	7.9	1:120	0.18	42	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 1724	13.4	◎	21.08	1.05	2.1	1.5	有	有	5.6	99:1	13.27	66	烷基硅酸酯	45	喷涂	◎
本发明例 1725	14.6	◎	23.04	1.24	0.06	1.3	有	有	11.5	1:99	0.15	48	碱式硅酸盐	52	喷涂	◎
本发明例 1726	25.8	◎	9.21	1.33	0.02	1.8	有	有	20.34	1:242	0.11	33	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 1727	16.7	◎	0.12	1.27	1.6	0.9	有	有	10.5	1:6	2.39	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1728	17.3	◎	29.24	1.37	3.5	0	有	有	7.6	1:1	8.65	77	烷基硅酸酯	52	喷涂	◎
本发明例 1729	18.5	◎	128.74	1.10	9.8	1.8	有	有	8.2	1:7	2.31	66	碱式硅酸盐	150	喷涂	◎
本发明例 1730	19.3	◎	33.57	1.04	11.5	0.7	有	有	9.1	1:5	3.22	67	烷基硅酸酯	60	喷涂	◎
本发明例 1731	3.5	◎	3.04	1.02	0.4	1.5	有	有	10.6	1:2	1.17	45	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1732	22.5	◎	7.54	1.01	0.6	1.3	有	有	8.4	1:221	0.10	48	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎

[0250]

表 100

发明例	Zn 合金粒子						涂膜的内容				腐蚀试验结果					
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比		相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1733	23.7	◎	6.81	1.08	10.6	1.8	有	无	5.3	1:31	0.74	68	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 1734	24.2	◎	5.25	1.14	9.5	0	有	有	20.34	1:4	4.84	35	烷基硅酸酯	20	刷涂	◎
本发明例 1735	0.2	◎	194.23	1.23	11.04	0.7	有	有	7.8	1:1	0.10	37	碱式硅酸盐	200	刷涂	◎
本发明例 1736	27.1	◎	28.74	1.33	0.01	1.8	有	有	10.5	1:7	3.39	38	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 1737	29.3	◎	13.57	1.37	0.07	0.7	有	有	20.34	400:1	29.23	41	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 1738	0.5	◎	0.65	1.44	1.8	1.5	有	有	7.9	1:2	0.17	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎
本发明例 1739	2.7	◎	4.12	1.21	0	1.3	有	有	11.6	1:300	0.01	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1740	28.4	◎	0.72	1.22	2.9	1.8	有	有	16.9	1:4	5.68	59	碱式硅酸盐	10	喷涂	◎
本发明例 1741	8.7	◎	117.54	1.23	10.5	0.9	有	有	10.5	1:5	1.45	64	烷基硅酸酯	125	刷涂	◎
本发明例 1742	9.2	◎	7.81	1.47	2.9	0.7	有	有	8.9	1:10	0.84	66	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 1743	17.8	◎	80.25	1.01	16.8	1.8	有	无	7.5	1:9	1.78	67	烷基硅酸酯	110	刷涂	◎
本发明例 1744	20.2	◎	8.47	1.04	2.7	0.7	有	有	10.9	1:1	10.10	34	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 1745	0.4	◎	0.87	1.05	0.04	0.7	有	有	20.34	130:1	0.40	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎
本发明例 1746	13.7	◎	25.78	1.12	0	0.04	有	有	6.7	130:1	13.60	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎
本发明例 1747	14.7	◎	93.45	1.11	1.24	0.05	有	有	7.9	1:31	0.46	66	烷基硅酸酯	113	刷涂	◎
本发明例 1748	2.4	◎	0.97	1.08	0.05	1.24	有	有	5.6	1:1	1.20	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1749	4.5	◎	54.89	1.47	1.24	0.06	有	有	20.34	2:1	3.00	68	烷基硅酸酯	75	刷涂	◎
本发明例 1750	0.1	◎	10.81	1.50	1.24	0.07	有	有	9.9	300:1	0.10	33	碱式硅酸盐	30	刷涂	◎
本发明例 1751	30.0	◎	18.24	1.13	0	0.75	有	有	10.5	1:270	0.11	35	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎
本发明例 1752	24.5	◎	114.78	1.04	0.9	1.5	有	有	7.6	1:115	0.21	43	环氧系树脂	124	刷涂	◎
本发明例 1753	27.6	◎	3.87	1.02	0.03	1.3	有	有	45.33	1:29	0.92	44	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1754	4.1	◎	11.94	1.08	10.5	1.8	有	无	43.22	1:3	1.03	43	聚氨酯系树脂	23	喷涂	◎
本发明例 1755	3.2	◎	142.58	1.15	2.9	0.9	有	有	10.6	1:9	0.32	44	聚酯树脂	157	刷涂	◎

[0251]

表 101

实施例	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1756	2.7	◎	12.5	1.34	16.8	0.7	有	有	20.34	1:5	0.45	54	环氧系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 1757	0.12	◎	31.24	1.25	2.7	1.8	有	有	5.3	100:1	0.12	79	丙烯酸系树脂	38	喷涂	◎
本发明例 1758	0.22	◎	152.46	1.19	0.02	0.7	有	有	10.9	1:1	0.11	73	聚氨酯系树脂	160	喷涂	◎
本发明例 1759	0.37	◎	13.4	1.18	0	1.5	有	有	7.8	99:1	0.37	69	聚酯树脂	27	喷涂	◎
本发明例 1760	1.4	◎	160.57	1.24	7.42	1.3	有	有	10.5	1:6	0.20	63	环氧系树脂	180	喷涂	◎
本发明例 1761	4.2	◎	14.1	1.11	0.02	1.8	有	有	20.34	1:12	0.32	35	丙烯酸系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 1762	4.8	◎	167.55	1.27	0.04	0.9	有	有	7.9	1:5	0.80	35	聚氨酯系树脂	180	喷涂	◎
本发明例 1763	8.1	◎	1.45	1.31	17.5	0	有	有	11.6	1:33	0.24	66	聚酯树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1764	7.6	◎	0.15	1.26	0.01	1.8	有	有	16.9	1:9	0.76	67	环氧系树脂	2	喷涂	◎
本发明例 1765	9.9	◎	13.1	1.14	0.02	0.7	有	有	10.5	1:18	0.52	68	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1766	14.8	◎	15.5	1.34	3.8	0	有	有	8.9	1:38	0.38	33	聚氨酯系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1767	16.7	◎	0.67	1.16	2.9	0	有	有	7.5	1:117	0.14	35	聚酯树脂	2	喷涂	◎
本发明例 1768	17.9	◎	137.89	1.47	10.5	1.8	有	有	20.34	1:42	0.42	43	环氧系树脂	157	喷涂	◎
本发明例 1769	19.5	◎	16.3	1.48	2.9	0.9	有	有	9.8	1:1	9.75	44	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1770	22.4	◎	110.38	1.49	16.8	0.7	有	有	6.7	1:121	0.18	42	聚氨酯系树脂	130	喷涂	◎
本发明例 1771	0.17	◎	12.4	1.34	2.7	1.8	有	有	45.33	120:1	0.17	33	聚酯树脂	29	喷涂	◎
本发明例 1772	8.3	◎	17.2	1.29	0.02	0.7	有	无	43.22	1:145	0.06	30	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1773	6.5	◎	105.23	1.18	0.02	0.7	有	有	11.5	1:31	0.20	35	丙烯酸系树脂	120	喷涂	◎
本发明例 1774	9.7	◎	177.89	1.23	0.04	0.02	有	有	9.9	1:95	0.10	37	聚氨酯系树脂	187	喷涂	◎
本发明例 1775	11.4	◎	12.2	1.27	0.05	0.02	有	有	10.5	1:33	0.34	77	聚酯树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1776	22.5	◎	1.84	1.17	1.24	1.37	有	有	7.6	120:1	22.31	41	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 1777	25.7	◎	16.02	1.16	0.05	0.02	有	有	8.2	1:28	0.89	35	丙烯酸系树脂	35	喷涂	◎
本发明例 1778	17.8	◎	1.75	1.49	1.24	1.37	有	有	9.1	1:33	0.52	58	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎

[0252]

表 102

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 或 Mg <sub>9</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1779	0.14	◎	198.78	1.34	1.24	1.37	有	有	10.6	200:1	0.14	37	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 1780	6.7	◎	13.1	1.16	0.8	1.5	有	有	8.4	1:4	1.34	68	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 1781	7.5	◎	15.5	1.47	0.9	1.3	有	有	5.3	1:18	0.39	55	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1782	8.4	◎	0.67	1.48	1.1	1.8	有	无	10.9	1:7	1.05	77	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 1783	9.3	◎	12.2	1.49	1.8	0.9	有	有	7.8	1:11	0.78	43	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1784	1.4	◎	1.84	1.34	3.8	0.7	有	有	8.9	1:2	0.47	45	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1785	4.2	◎	16.02	1.29	2.9	1.8	有	有	7.5	1:7	0.53	66	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1786	4.8	◎	1.75	1.18	10.5	0.7	有	有	10.9	1:2	2.40	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 1787	8.1	◎	12.4	1.23	2.9	1.5	有	有	9.8	1:5	1.35	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1788	7.6	◎	17.2	1.27	16.8	1.3	有	有	45.33	1:10	0.69	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1789	9.9	◎	13.1	1.17	2.7	1.8	有	有	43.22	1:9	0.99	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1790	0.4	◎	29.9	1.16	3.6	0.9	有	有	5.6	240:1	0.40	77	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1791	10.5	◎	0.21	1.27	0	0.7	有	有	11.5	120:1	10.41	41	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1792	0.4	◎	0.22	1.17	0.06	1.8	有	有	9.9	99:1	0.40	64	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1793	10.5	◎	29.5	1.27	0.02	0.7	有	有	10.5	1:99	0.11	58	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1794	0.51	◎	29.9	1.18	1.6	1.5	有	有	7.6	1:3	0.13	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 1795	9.8	◎	0.21	1.23	3.5	0	有	有	8.2	1:6	1.40	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1796	0.52	◎	0.22	1.27	9.8	1.8	有	有	9.1	1:1	0.26	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1797	9.9	◎	29.5	1.17	11.5	0.9	有	无	10.6	1:7	1.24	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1798	14.8	◎	16.02	1.48	0.4	0.7	有	有	8.4	1:5	2.47	77	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1799	19.9	◎	1.75	1.49	0.6	1.8	有	有	5.3	1:150	0.13	43	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1800	17.9	◎	12.4	1.34	10.6	0.7	有	有	10.9	1:55	0.32	45	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1801	19.5	◎	17.2	1.29	9.5	0.7	有	有	7.8	1:121	0.16	66	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎

[0253]

表 103

比较例	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
比较例 117	2.3	◎	205.6	1.23	12.5	0.05	有	无	10.5	1:5	0.38	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 118	12.5	◎	0.005	1.36	2.1	0	有	有	12.6	1:3	3.13	77	聚氨酯系树脂	25	喷涂	×
比较例 119	18.9	◎	205.6	1.11	1.5	0.05	有	有	7.8	1:19	0.95	43	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 120	29.5	◎	0.005	1.07	0.05	2.29	有	有	16.8	1:100	0.29	52	碱式硅酸盐	165	喷涂	×
比较例 121	14.5	◎	205.6	1.42	0	0	有	有	10.5	1:260	0.06	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 122	12.5	◎	0.005	1.38	0	0	有	无	12.6	1:3	3.13	72	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 123	18.9	◎	205.6	1.22	0.07	0	有	有	7.8	1:19	0.95	40	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 124	29.5	◎	0.005	1.14	0	0.07	有	无	16.8	1:100	0.29	36	碱式硅酸盐	165	喷涂	×
比较例 125	2.3	◎	10.6	1.13	0	0.02	有	有	10.5	1:256	0.01	32	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 126	12.5	◎	5.7	1.02	22.1	0	有	有	12.6	1:200	0.06	53	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 127	0.5	◎	6.4	1.06	25.8	0.05	有	无	7.8	1:167	0.00	67	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 128	29.5	◎	3.2	1.23	22.1	0	有	有	16.8	1:300	0.10	53	聚氨酯系树脂	165	喷涂	×
比较例 129	14.5	◎	4.5	1.36	21.5	0.05	有	有	10.5	1:260	0.06	67	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 130	9.8	◎	5.2	1.11	0.05	2.29	无	有	12.6	1:100	0.10	72	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 131	4.6	×	1.9	1.07	0	0	有	有	7.8	1:47	0.10	77	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 132	3.2	◎	18.5	1.42	0	0	有	无	16.8	1:32	0.10	34	聚氨酯系树脂	55	喷涂	×
比较例 133	29.9	◎	12.5	1.38	0.07	0	有	有	12.6	1:345	0.09	43	烷基硅酸酯	28	喷涂	×
比较例 134	7.6	×	9.8	1.22	0	0.07	有	有	7.8	1:390	0.02	52	烷基硅酸酯	15	喷涂	×
比较例 135	29.9	◎	7.6	1.14	0	0.007	有	有	16.8	1:301	0.10	66	烷基硅酸酯	14	喷涂	×
比较例 136	0.6	◎	6.9	1.13	36.5	3.25	有	有	10.5	1:333	0.00	72	聚氨酯系树脂	118	喷涂	×
比较例 137	4.5	◎	10.5	1.02	0.005	0	有	有	12.6	1:325	0.01	40	烷基硅酸酯	22	喷涂	×
比较例 138	3.7	◎	12.6	1.06	22.1	0	有	有	7.8	1:456	0.01	36	烷基硅酸酯	54	喷涂	×

[0254]

表 104

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比值的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量中的 x 值		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 2576	7.5	◎	5.07	1.42	0	0	有	有	23.43	0.71	10.5	74	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 2577	8.06	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	5.96	0.64	12.5	82	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2578	9.3	◎	8.32	1.22	0	0	有	有	10.64	6.20	1.5	37	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2579	3.5	◎	3.04	1.02	0	0	有	有	16.5	3.89	0.9	48	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2580	2.7	◎	4.12	1.21	0	0	有	有	7.95	0.26	10.5	32	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2581	9.2	◎	7.81	1.47	0	0	有	有	7.95	0.03	299.5	45	烷基硅酸酯	15	刷涂	◎
本发明例 2582	8.1	◎	1.45	1.31	0	0	有	有	9.64	16.20	0.5	37	环氧系树脂	5	喷涂	○
本发明例 2583	7.5	◎	9.6	1.07	0	0	有	有	0.96	28.85	0.26	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2584	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	有	有	5.26	15.00	0.3	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2585	3.6	◎	3.2	1.05	0	0	有	有	13.5	1.20	3	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2586	4.2	◎	5.7	1.02	1.5	0	有	有	13.5	0.20	20.5	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 2587	4.3	◎	6.4	1.06	5.5	1.6	有	有	9.64	1.02	4.2	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2588	4	◎	3.2	1.05	0	0	有	有	16.5	2.67	1.5	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 2589	6.4	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	20.59	1.28	5	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 2590	9.8	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	0.96	0.63	15.6	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 2591	7.5	◎	5.07	1.42	0	0	有	有	6.54	15.00	0.5	66	碱式硅酸盐	13	刷涂	◎
本发明例 2592	8.4	◎	7.72	1.38	0.5	0	有	有	5.26	4.42	1.9	67	烷基硅酸酯	22	刷涂	◎
本发明例 2593	2.7	◎	4.12	1.21	0	0	有	有	10.64	1.69	1.6	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2594	2.64	◎	5.5	1.22	0	0	有	有	9.64	1.06	2.5	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2595	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	有	有	6.9	3.18	0.5	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2596	2.58	◎	8.9	1.13	0	0	有	有	10.5	0.52	5	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2597	7.55	◎	2.15	1.14	0	0	有	有	13.5	6.29	1.2	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎

[0255]

表 105

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>13</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>13</sub> 中的任一种的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部的 Mg 含量的含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子的比值 1/x 中的 x 值		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 2598	8.01	◎	2.54	1.13	0	0	有	无	20.59	0.94	8.5	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2599	1.06	◎	3.4	1.38	0	0	有	有	7.82	0.50	2.1	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2600	2.64	◎	5.5	1.22	0	0	有	有	5.26	10.56	0.25	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2601	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	有	有	7.06	1.59	1	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2602	20.5	◎	2.15	1.14	1.5	0	有	无	0.64	8.20	2.5	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2603	18.5	◎	2.54	1.13	5.5	1.6	有	有	46.8	3.70	5	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2604	9.51	◎	2.77	1.38	4.5	0	有	有	16.5	1.73	5.5	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2605	10.01	◎	3.68	1.22	0	1.6	有	有	13.5	1.54	6.5	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2606	3.54	◎	5.5	1.22	0	0	有	无	0.96	2.36	1.5	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2607	4.05	◎	2.06	1.13	0	0	有	有	0.96	0.81	5	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2608	8.57	◎	4.99	1.02	0	0	有	有	8.45	1.53	5.6	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2609	0.02	◎	6.4	1.06	0	0	有	无	2.9	0.20	0.05	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 2610	25.5	◎	3.09	1.07	0	0	有	有	5.4	2.43	10.5	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2611	2.36	◎	3.99	1.22	0	0	有	无	10.6	4.72	0.5	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2612	0.05	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	2.32	0.07	0.75	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2613	0.04	◎	8.32	1.22	0	0	有	无	7.8	0.20	0.2	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2614	5.22	◎	3.55	1.12	0	0	有	有	7.95	0.50	10.5	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2615	4.01	◎	2.64	1.23	0	0	有	有	20.59	10.03	0.4	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2616	0.05	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	22.5	0.06	0.9	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 2617	10.5	◎	1.9	1.27	0	0	有	有	4.6	0.08	3.5	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2618	0.05	◎	2.5	1.05	0	1.2	有	无	4.9	5.00	0.01	38	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2619	10.5	◎	0.09	1.12	0	0.6	有	无	10.5	0.08	3.5	49	烷基硅酸酯	11	喷涂	◎

[0256]

表 106

	Zn 合金粒子						Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子的比值 1/x 中的 x 值	涂膜的内容				腐蚀试验结果			
	Mg 浓度 (质量%)	破断面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)		粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)
本发明例 2620	2.64	◎	5.5	1.22	0	0.01	有	无	8.45	1.32	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2621	0.08	◎	5.6	1.36	1.5	0	有	有	30.5	2.00	66	烷基硅酸酯	16	刷涂	◎
本发明例 2622	0.09	◎	11.5	1.11	5.5	1.6	有	无	49.5	0.09	67	碱式硅酸盐	33	刷涂	◎
本发明例 2623	0.05	◎	19.5	1.07	4.5	0	有	有	5.9	0.10	54	烷基硅酸酯	8	刷涂	○
本发明例 2624	1.59	◎	6.7	1.14	0	0.1	有	有	4.52	0.32	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2625	2.58	◎	8.9	1.13	0.01	0	有	有	5.96	0.26	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2626	9.8	◎	8.32	1.22	3.2	0.9	有	有	5.5	0.15	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 2627	0.18	◎	10.05	1.14	0	0.5	有	有	3.6	0.20	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 2628	7.55	◎	2.15	1.14	0.2	0.1	有	有	16.5	2.16	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2629	0.01	◎	0.06	1.23	1.2	0.6	有	无	12.5	20.00	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	○
本发明例 2630	12.5	◎	2.54	1.13	0.5	0	有	有	16.5	0.06	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2631	1.06	◎	3.4	1.38	1.5	0.9	有	有	10.9	2.12	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2632	0.04	◎	8.5	1.42	0	1.2	有	无	5.6	0.03	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 2633	0.06	◎	7.72	1.38	0	0.6	有	有	22.6	3.00	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2634	9.51	◎	2.77	1.38	0	0.01	有	无	20.59	0.88	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2635	15.5	◎	3.68	1.22	1.5	0	有	有	20.59	0.10	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2636	0.05	◎	10.6	1.13	5.5	1.6	有	无	9.56	0.10	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
本发明例 2637	8.8	◎	5.7	1.02	4.5	0	有	无	5.9	0.12	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
本发明例 2638	3.54	◎	5.5	1.22	0	0.1	有	有	6.54	0.71	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2639	10.5	◎	3.2	1.05	0.01	0	有	有	21.4	0.20	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 2640	0.07	◎	4.5	1.24	3.2	0.9	有	有	9.8	0.70	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎
本发明例 2641	15.5	◎	2.54	1.14	0	0.5	有	无	6.59	17.22	45	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎

[0257]

表 107

	Zn 合金粒子							Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部的金属粒子的含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量的比值 1/x 中的 x 值	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物				MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)		基础树脂的种类
本发明例 2642	4.05	◎	2.06	1.13	0.2	0.1	有	有	6.54	0.40	10.2	聚酯树脂	8	喷涂	◎
本发明例 2643	8.57	◎	4.99	1.02	1.2	0.6	有	有	16.5	0.07	120.5	聚酯树脂	16	喷涂	◎
本发明例 2644	5.8	◎	6.4	1.06	0.5	0	有	有	7.8	0.05	2.5	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 2645	4.59	◎	3.09	1.07	1.5	0.9	有	有	16.5	0.72	6.4	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2646	9.88	◎	4.66	1.42	0	1.2	有	有	6.54	0.48	20.4	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2647	4.55	◎	4.09	1.38	0	0.6	有	有	8.45	0.54	8.5	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2648	2.36	◎	3.99	1.22	0	0.01	有	有	8.5	2.36	1	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2649	0.05	◎	7.72	1.38	1.5	0	有	有	13.6	0.71	0.07	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2650	0.04	◎	8.32	1.22	5.5	1.6	有	有	12.33	0.04	1.1	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2651	2.64	◎	4.55	1.11	4.5	0	有	有	16.5	0.59	4.5	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2652	0.06	◎	10.6	1.13	0	0.1	有	有	7.9	0.12	0.5	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 2653	0.18	◎	5.7	1.02	0.01	0	有	有	10.5	0.26	0.7	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 2654	6.31	◎	3.52	1.27	3.2	0.9	有	有	16.5	12.62	0.5	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2655	5.22	◎	3.55	1.12	0	0.5	有	有	10.64	2.09	2.5	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2656	28.5	◎	2.64	1.23	0.2	0.1	有	有	10.5	0.93	30.5	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2657	3.52	◎	3.15	1.36	1.2	0.6	有	有	20.59	14.08	0.25	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2658	9.5	◎	5.2	1.33	0.5	0	有	有	8.5	5.00	2.4	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 2659	0.04	◎	1.9	1.27	1.5	0.9	有	有	0.5	0.01	7.5	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2660	0.06	◎	10.5	1.12	0	1.2	有	有	10.5	0.02	3.5	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2661	0.05	◎	12.5	1.23	0	0.6	有	有	11.5	0.01	3.9	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2662	5.6	◎	18.5	1.36	0	0.01	有	有	36.5	0.09	2.5	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 2663	0.01	◎	11.5	1.11	1.5	0	有	有	1.5	0.01	0.7	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎

[0258]

表 108

	Zn 合金粒子							Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子的比值的 1/x 中的 x 值	涂膜的内容			腐蚀试验结果			
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物的有无		MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)		干燥涂膜中金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)
本发明例 2664	0.08	◎	9.6	1.07	5.5	1.6	有	有	8.7	0.04	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2665	0.03	◎	8.5	1.42	4.5	0	有	有	7.8	0.01	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2666	4.25	◎	2.36	1.33	0	0.1	有	有	5.96	14.17	44	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2667	0.04	◎	23.5	1.42	0.01	0	有	无	0.06	0.50	44	碱式硅酸盐	38	喷涂	◎
本发明例 2668	0.06	◎	101.5	1.38	3.2	0.9	有	有	0.9	1.20	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2669	0.06	◎	55.4	1.38	0	0.5	有	有	3.6	12.00	76	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎
本发明例 2670	0.07	◎	10.5	1.12	0.2	0.1	有	无	10.5	0.03	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 2671	0.01	◎	12.5	1.23	1.2	0.6	有	有	0.05	0.02	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 2672	0.08	◎	18.5	1.36	0.5	0	有	无	2.32	0.08	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 2673	0.09	◎	11.5	1.11	1.5	0.9	有	有	20.4	1.00	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2674	0.05	◎	9.6	1.07	0.5	0	有	无	7.34	0.01	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 2675	0.06	◎	10.05	1.14	1.5	0.9	有	有	9.4	0.04	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 2676	29.9	◎	10.5	1.36	0	0	有	有	16.5	0.15	55	聚氨酯系树脂	700	喷涂	◎
本发明例 2677	16.5	◎	7.5	1.11	0.01	0	有	有	7.9	1.10	47	烷基硅酸酯	554	喷涂	◎
本发明例 2678	12.5	◎	2.6	1.07	3.2	0.9	有	无	10.5	2.50	79	聚氨酯系树脂	688	喷涂	◎
本发明例 2679	9.8	◎	3.5	1.42	0	0.5	有	有	16.5	6.53	42	聚氨酯系树脂	421	喷涂	◎
本发明例 2680	9.6	◎	4.5	1.33	0.2	0.1	有	无	8.5	0.12	36	聚氨酯系树脂	651	喷涂	◎
本发明例 2681	7.5	◎	1.6	1.42	0	0.5	有	有	10.5	1.50	53	聚氨酯系树脂	402	喷涂	◎
本发明例 2682	4.6	◎	2.5	1.12	5.8	0.1	有	有	5.8	0.44	55	碱式硅酸盐	354	喷涂	◎
本发明例 2683	3.8	◎	23.5	1.23	1.2	0.6	有	有	1.2	1.52	42	聚氨酯系树脂	504	喷涂	◎
本发明例 2684	0.05	◎	9.8	1.27	15.5	0	有	有	15.5	0.05	76	聚氨酯系树脂	666	喷涂	◎

[0259] (实施例 8)

[0260] 与实施例 5 同样地制造了表 109 ~ 125 所示的化学成分的 Zn 合金粒子。其他与

实施例 5 同样。

[0261]  $MgZn_2$ 、 $Mg_2Zn_{11}$ 、 $Mg_2Zn_3$ 、 $MgZn$  或  $Mg_7Zn_3$ ，通过 X 射线衍射法或带有能量分散型 X 射线分析装置的扫描电镜观察，分析物理性破碎面或龟裂表面的 Mg 与 Zn 的组成比从而进行鉴定。

[0262] Zn 合金粒子的面数，采用扫描型电子显微镜观察随机抽取的 50 ~ 100 个粒子，从而进行测定。

[0263] 由表 109 ~ 125 判明，通过在包含破碎部和 / 或龟裂部的粒子的表面具有作为金属间化合物的、 $MgZn_2$ 、 $Mg_2Zn_{11}$ 、 $Mg_2Zn_3$ 、 $MgZn$  或  $Mg_7Zn_3$  之中的一种以上，或者，面数为两面以上，使用了本发明的 Zn 合金粒子、以及 Zn 金属粒子的涂装试片，不取决于基础树脂的种类，即无机系以及有机系的粘合剂的情况下均耐腐蚀性和防锈性进一步提高。

[0264]

表 109

	Zn 合金粒子的内容										Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容				腐蚀试验结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)				基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法		
本发明例 329	17.3	●	29.24	1.37	11.4	0.24	有	无	6	52	碱式硅酸盐	30	喷涂	◎				
本发明例 330	18.5	●	1.28	1.10	0.04	0.03	有	无	7	34	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎				
本发明例 331	19.3	●	33.57	1.04	0.25	0.07	有	无	7	43	碱式硅酸盐	42	喷涂	◎				
本发明例 332	3.5	●	3.04	1.02	5.43	0.65	有	无	6	53	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎				
本发明例 333	22.5	●	7.54	1.01	17.5	2.41	有	无	6	60	碱式硅酸盐	12	喷涂	◎				
本发明例 334	23.7	●	68.12	1.08	0.01	0.08	有	无	6	68	烷基硅酸酯	75	喷涂	◎				
本发明例 335	24.2	●	0.52	1.14	0.02	2.23	有	无	6	61	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎				
本发明例 336	0.2	●	0.12	1.23	0.02	0.06	有	无	7	59	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎				
本发明例 337	27.1	●	58.74	1.33	0.04	0.02	有	无	6	39	碱式硅酸盐	75	喷涂	◎				
本发明例 338	29.3	●	13.57	1.37	0.05	0.02	有	无	7	42	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎				
本发明例 339	0.5	●	6.4	1.44	1.24	1.37	有	无	7	48	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎				
本发明例 340	2.7	●	41.23	1.21	27.5	2.43	有	无	6	44	烷基硅酸酯	52	喷涂	◎				
本发明例 341	28.4	●	0.72	1.22	0.01	0.02	有	无	7	72	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎				
本发明例 342	8.7	●	1.18	1.23	0.01	0.01	有	无	6	40	烷基硅酸酯	13	喷涂	◎				
本发明例 343	9.2	●	7.12	1.47	0.02	0.05	有	无	7	36	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎				
本发明例 344	17.8	●	8.01	1.01	0.03	0.04	有	无	6	32	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎				
本发明例 345	20.2	●	0.84	1.04	7.78	0.24	有	无	7	53	碱式硅酸盐	6	喷涂	◎				
本发明例 346	0.4	●	87.65	1.05	0.04	0.06	有	有	6	67	烷基硅酸酯	95	喷涂	◎				
本发明例 347	13.7	●	2.59	1.12	11.21	0.74	有	无	6	72	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎				
本发明例 348	14.7	●	93.45	1.11	0.09	0.01	有	无	7	73	烷基硅酸酯	100	喷涂	◎				
本发明例 349	2.4	●	9.84	1.08	5.41	1.27	有	无	6	54	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎				
本发明例 350	4.5	●	5.45	1.47	0.02	0.03	有	无	6	62	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎				
本发明例 351	0.1	●	1.08	1.50	0.02	0.07	有	无	6	68	碱式硅酸盐	13	喷涂	◎				
本发明例 352	30.0	●	180.24	1.13	0.03	0.08	有	有	7	35	烷基硅酸酯	11	喷涂	◎				
本发明例 353	24.5	●	11.4	1.04	11.04	0.21	有	有	6	37	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎				
本发明例 354	27.6	●	38.75	1.02	0.01	0.02	有	有	6	38	烷基硅酸酯	45	喷涂	◎				

●: 有破碎面、◎有破碎面和/或龟裂、×: 没有破碎面和/或龟裂 (以下相同)

表 110

	Zn 合金粒子的内容										涂膜的内容				腐食 试验 结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、 龟裂的 有无	平均 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横 尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表 面有无 Mg 固溶 相和 Zn-Mg 金属间 化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属 粒子的 平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	Zn 合金 粒子与 Zn 金属 粒子的 混含量比	相对于全 部金属粒 子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中 的金属粒子 的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜 厚度 ( $\mu\text{m}$ )		涂装方法	
本发明例 355	4.1	●	119.87	1.08	0.07	0.04	有	有	6	2.37	1:15	0.26	35	碱式硅酸盐	130	刷涂	◎
本发明例 356	3.2	●	1.42	1.15	0.08	0.01	有	有	7	6.65	90:1	3.16	37	烷基硅酸盐	17	刷涂	◎
本发明例 357	2.7	●	12.5	1.34	0.04	0.03	有	有	6	8.14	120:1	2.68	38	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 358	0.12	●	31.24	1.25	0.02	0.04	有	有	6	8.88	100:1	0.12	41	烷基硅酸盐	45	刷涂	◎
本发明例 359	0.22	●	152.46	1.19	0.02	0.02	有	有	6	24.78	1:60	0.00	54	环氧系树脂	160	刷涂	◎
本发明例 360	0.37	●	13.4	1.18	4.12	0.61	有	有	6	9.54	130:1	0.37	57	丙烯酸系树脂	21	喷涂	◎
本发明例 361	1.4	●	1.61	1.24	0.05	0.02	有	有	6	3.54	160:1	1.39	59	聚氨酯系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 362	4.2	●	14.1	1.11	2.14	0.74	有	有	7	4.11	100:1	4.16	64	聚酯树脂	7	喷涂	◎
本发明例 363	4.8	●	1.67	1.27	0.03	0.02	有	有	6	3.87	50:1	4.71	66	环氧系树脂	12	喷涂	◎
本发明例 364	8.1	●	1.45	1.31	0.03	0.04	有	有	6	5.54	1:80	0.10	67	丙烯酸系树脂	19	喷涂	◎
本发明例 365	7.6	●	14.8	1.26	0.04	0.05	有	有	7	11.14	1:60	0.12	75	聚氨酯系树脂	25	喷涂	◎
本发明例 366	9.9	●	1.31	1.14	7.54	1.24	有	有	6	5.78	1:15	0.62	74	聚酯树脂	18	喷涂	◎
本发明例 367	14.8	●	15.5	1.34	0.08	0.06	有	有	6	22.14	90:1	14.64	77	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 368	16.7	●	0.67	1.16	0.01	0.07	有	有	6	2.04	120:1	16.56	41	丙烯酸系树脂	2	刷涂	◎
本发明例 369	17.9	●	137.89	1.47	29.8	0.75	有	有	7	38.47	100:1	17.72	34	聚氨酯系树脂	157	刷涂	◎
本发明例 370	19.5	●	1.63	1.48	0.01	0.02	有	有	6	6.47	170:1	19.39	43	聚酯树脂	13	刷涂	◎
本发明例 371	22.4	●	1.12	1.49	0.03	0.01	有	有	7	5.22	300:1	22.33	53	环氧系树脂	24	刷涂	◎
本发明例 372	0.17	●	169.88	1.34	0.02	0.01	有	有	6	32.14	200:1	0.17	60	丙烯酸系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 373	8.3	●	1.72	1.29	8.04	1.24	有	有	6	5.22	300:1	8.27	35	聚氨酯系树脂	14	刷涂	◎
本发明例 374	6.5	●	10.5	1.18	0.06	0.04	有	有	6	10.45	150:1	6.46	37	聚酯树脂	22	刷涂	◎
本发明例 375	9.7	●	17.7	1.23	0.08	0.02	有	有	6	6.87	65:1	9.55	30	环氧系树脂	27	刷涂	◎
本发明例 376	11.4	●	122.54	1.27	0.03	0.01	有	有	6	24.45	300:1	11.36	80	丙烯酸系树脂	135	刷涂	◎
本发明例 377	22.5	●	1.84	1.17	0.04	0.03	有	有	6	4.47	150:1	22.35	35	聚氨酯系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 378	25.7	●	19.1	1.16	7.42	1.22	有	有	7	12.47	70:1	25.34	42	聚酯树脂	31	喷涂	◎
本发明例 379	17.8	●	1.75	1.49	0.02	0.01	有	有	6	6.45	300:1	17.74	66	环氧系树脂	16	喷涂	◎
本发明例 380	0.14	●	198.78	1.34	0.08	0.02	有	有	6	39.45	100:1	0.14	35	丙烯酸系树脂	199	刷涂	◎

[0266]

表 111

	Zn 合金粒子										Zn 合金 粒子的 平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	Zn 金属 粒子的 混合量比	相对于全 部金属粒 子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀 试验 结果
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、 龟裂的 有无	平均 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横 尺寸比 的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表 面有无 Mg 固溶 相和 Zn-Mg 金属间 化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中 的金属粒子 的比例 (质量%)				基础树脂的种类	涂膜 厚度 ( $\mu\text{m}$ )	涂装方法	
本发明例 1802	0.15	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	有	有	6	2.04	5:2	0.11	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1803	0.19	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	有	有	6	50.00	7:1	0.17	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 1804	0.18	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	有	无	7	2.45	68:1	0.18	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 1805	0.11	◎	18.5	1.36	0.02	3	有	有	7	5.33	10:1	0.10	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 1806	0.15	◎	11.5	1.11	0	0	有	无	6	2.41	25:7	0.12	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1807	0.24	◎	9.6	1.07	0	0	有	有	6	23.43	300:9	0.23	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 1808	0.18	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	有	无	6	6.03	180:1	0.18	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1809	0.12	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	有	有	7	24.5	23:1	0.12	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1810	0.19	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	有	无	6	5.32	165:1	0.19	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 1811	0.18	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	6	14.34	300:1	0.18	53	环氧树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1812	0.21	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	有	有	6	5.04	120:1	0.21	67	丙烯酸系树脂	77	喷涂	◎
本发明例 1813	0.76	◎	5.7	1.02	0	0	有	无	7	2.32	2:9	0.14	72	聚氨酯系树脂	54	喷涂	◎
本发明例 1814	0.11	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	有	有	6	20.34	119:3	0.11	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 1815	0.14	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	有	有	7	12.33	233:1	0.14	34	环氧树脂	43	喷涂	◎
本发明例 1816	15	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	有	无	6	17.84	1:132	0.11	43	丙烯酸系树脂	52	喷涂	◎
本发明例 1817	14.5	◎	5.2	1.33	0	0	有	无	6	6.66	1:55	10.24	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 1818	18.5	◎	1.9	1.27	0	0	有	有	6	3.65	1:23	0.77	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 1819	15.1	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	无	7	22.62	200:1	15.02	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 1820	15.6	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	无	6	45.33	1:15	0.98	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1821	12.5	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	6	43.22	1:10	1.14	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 1822	18.7	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	7	12.33	1:6	2.67	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 1823	14.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	6	13.42	1:45	0.32	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎

[0267]

表 112

	Zn 合金粒子							Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果			
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物				MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)		基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 1824	7.5	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	有	无	7	22.32	1:50	0.15	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 1825	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	有	有	6	7.34	1:9	0.45	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1826	1.5	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	6	44.54	1:7	0.19	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 1827	4.8	◎	8.32	1.22	0	0.07	有	有	6	32.87	1:4	0.96	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 1828	9.6	◎	10.05	1.14	0	0.02	有	无	6	20.32	1:14	0.64	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 1829	11.5	◎	10.8	1.13	25.8	0.05	有	有	7	2.03	1:11	0.96	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 1830	9.8	◎	5.7	1.02	22.1	0	有	有	6	5.33	1:28	0.34	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 1831	7.6	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	有	有	6	2.33	1:4	1.52	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 1832	3.2	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	有	无	6	27.44	250:1	3.19	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1833	1.9	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	有	有	7	12.33	1:1	0.95	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1834	11.5	◎	5.2	1.33	0	0.08	有	有	6	36.43	1:4	2.30	53	聚氨酯系树脂	55	喷涂	◎
本发明例 1835	8.7	◎	1.9	1.27	0	0	有	无	6	12.33	1:12	0.67	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 1836	9.6	◎	0.02	1.05	0	0	有	有	7	3.21	70:1	9.46	77	聚氨酯系树脂	122	喷涂	◎
本发明例 1837	9.4	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	有	无	6	26.33	1:3	2.35	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1838	10.5	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	有	有	6	44.21	1:24	0.42	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1839	12.6	◎	18.5	1.36	0.05	0.2	有	无	6	3.43	1:10	1.15	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1840	29.5	◎	11.5	1.11	0.07	0	有	有	7	47.32	300:1	29.40	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1841	29.4	◎	9.6	1.07	0	0.07	有	有	7	12.33	1:66	0.44	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1842	27.5	◎	8.5	1.42	0	0.02	有	有	6	17.44	120:1	27.27	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1843	0.8	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	有	有	6	42.21	6:5	0.44	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1844	1.6	◎	8.32	1.22	22.1	0	有	无	7	12.34	1:1	0.80	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 1845	22.9	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	有	无	6	20.32	1:1	11.45	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎

[0268]

表 113

Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	Zn 合金粒子		Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果
									平均粒径 (μm)	纵横尺寸的平均值				干膜涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	
1846	28.5	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	有	无	6	23.44	1:76	0.37	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎
1847	29.5	◎	5.7	1.02	0.1	0.2	有	有	6	23.45	1:6	4.21	77	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎
1848	18.7	◎	6.4	1.06	0.05	0.2	有	无	7	23.21	1:35	0.52	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
1849	19.5	◎	3.2	1.05	0.07	0	有	有	6	39.44	1:5	3.25	43	聚氨酯系树脂	109	刷涂	◎
1850	20.4	◎	4.5	1.24	0	0.07	有	有	6	12.34	1:62	0.32	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
1851	0.6	◎	5.2	1.33	0	0.02	有	有	6	29.99	1:4	0.12	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
1852	0.8	◎	1.9	1.27	22.1	0	有	有	7	15.21	5:9	0.29	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
1853	22.5	◎	0.02	1.05	0.1	0.07	有	有	6	23.34	1:220	0.10	35	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
1854	20.6	◎	10.5	1.12	0.04	0.1	有	有	6	2.32	1:80	0.25	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
1855	21.6	◎	12.5	1.23	30.0	0.01	有	无	7	4.21	1:50	0.42	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
1856	20.8	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	7	15.21	1:10	1.89	52	烷基硅酸酯	160	刷涂	◎
1857	23.6	◎	8.32	1.22	0	0	有	有	6	23.34	1:1	11.80	66	碱式硅酸盐	5	刷涂	◎
1858	24.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	无	6	2.32	1:78	0.31	72	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
1859	18.6	◎	10.6	1.13	17.5	2.45	有	有	7	4.21	1:10	1.69	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
1860	17.8	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	有	无	6	29.99	1:50	0.35	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
1861	16.5	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	有	有	6	15.21	1:10	1.50	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
1862	14.5	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	无	7	23.34	1:1	7.25	53	环氧系树脂	30	刷涂	◎
1863	19	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	无	6	2.32	1:3	4.75	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
1864	15	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	6	4.21	1:7	1.88	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
1865	16.4	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	7	15.21	1:50	0.32	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
1866	13.5	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	6	23.34	1:10	1.23	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
1867	10.6	◎	11.5	1.11	8.02	2.04	有	无	6	13.45	1:3	2.65	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎

[0269]

表 114

	Zn 合金粒子										Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部的 Mg 粒子的含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)			干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1868	10.7	◎	9.6	1.07	15.6	1.27	有	有	6	2.34	0.97	1:10	53	聚氨基酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 1869	10.9	◎	8.5	1.42	10.4	0.57	有	有	6	28.34	1.82	1:5	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 1870	11.6	◎	7.72	1.38	4.65	2.67	有	有	7	19.87	11.54	200:1	35	碱式硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 1871	14.7	◎	8.32	1.22	24.8	2.4	有	有	6	39.74	1.63	1:8	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 1872	19.5	◎	10.05	1.14	4.52	0.57	有	有	6	24.32	9.75	1:1	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 1873	10.2	◎	10.6	1.13	0	0	有	有	6	22.33	1.28	1:7	52	聚氨基酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 1874	4	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	7	48.54	1.00	1:3	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 1875	7.2	◎	6.4	1.06	11.05	0.23	有	有	6	23.75	0.90	1:7	72	聚氨基酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 1876	3.6	◎	3.2	1.05	2.65	0.74	有	有	7	15.62	1.20	1:2	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1877	26.9	◎	4.5	1.24	6.45	2.14	有	有	6	2.34	26.67	117:1	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 1878	27.9	◎	5.2	1.33	27.6	2.4	有	有	6	23.04	0.10	1:270	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 1879	28.9	◎	1.9	1.27	4.32	1.07	有	有	6	3.05	0.24	1:117	53	聚氨基酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 1880	23.8	◎	0.02	1.05	0.05	0.03	有	有	7	43.23	0.36	1:66	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 1881	26.8	◎	10.5	1.12	0	0.08	有	有	6	2.04	0.24	1:109	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 1882	25.6	◎	12.5	1.23	0.05	0	有	有	6	50.00	25.50	250:1	77	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 1883	29.8	◎	18.5	1.36	0.44	0.07	有	有	7	2.45	29.38	70:1	34	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1884	18.9	◎	11.5	1.11	0.08	0.07	有	有	6	5.33	1.18	1:15	43	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1885	5.6	◎	9.6	1.07	0.1	0.2	有	有	7	2.41	0.93	1:5	53	聚氨基酯系树脂	55	喷涂	◎
本发明例 1886	4.7	◎	8.5	1.42	0.05	0.2	有	有	6	23.43	1.88	2:3	35	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 1887	6.8	◎	7.72	1.38	0.07	0	有	有	6	6.03	0.68	1:9	77	聚氨基酯系树脂	122	喷涂	◎
本发明例 1888	9	◎	8.32	1.22	0	0.07	有	有	6	24.5	0.82	1:10	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1889	2.1	◎	10.05	1.14	0	0.02	有	有	6	5.32	0.14	1:14	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎

[0270]

表 115

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部的金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法	
本发明例 1890	4.8	◎	10.6	1.13	0	0	有	有	7	14.34	1:7	0.60	66	烷基硅酸酯	25	刷涂	◎
本发明例 1891	4.2	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	6	5.04	1:12	0.32	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1892	4.3	◎	6.4	1.06	21.5	0.05	有	有	6	2.32	1:3	1.08	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1893	4	◎	3.2	1.05	0.05	2.29	有	有	6	20.34	1:7	0.50	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 1894	3.7	◎	4.5	1.24	0.05	0.03	有	有	7	12.33	1:10	0.34	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1895	6.4	◎	5.2	1.33	0	0.08	有	有	6	17.84	1:1	3.20	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎
本发明例 1896	6.9	◎	1.9	1.27	0.05	0	有	有	6	6.66	1:3	1.73	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1897	16.9	◎	0.02	1.05	0.44	0.07	有	有	7	3.65	2:3	6.76	72	烷基硅酸酯	64	喷涂	◎
本发明例 1898	18.7	◎	10.5	1.12	0.08	0.07	有	有	6	22.62	1:2	6.23	77	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎
本发明例 1899	24.4	◎	12.5	1.23	0.1	0.2	有	有	6	45.33	1:4	4.88	34	碱式硅酸盐	28	喷涂	◎
本发明例 1900	10.6	◎	18.5	1.36	0	0	有	有	6	43.22	1:6	1.51	43	聚氨酯系树脂	109	刷涂	◎
本发明例 1901	15.8	◎	11.5	1.11	0	0	有	有	7	12.33	1:115	0.14	53	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1902	19.5	◎	9.6	1.07	0	0.07	有	有	7	13.42	1:23	0.81	72	烷基硅酸酯	14	喷涂	◎
本发明例 1903	7.8	◎	8.5	1.42	0	0.02	有	有	6	22.32	1:12	0.60	77	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 1904	4.9	◎	7.72	1.38	25.8	0.05	有	有	6	7.34	1:10	0.45	77	聚氨酯系树脂	122	刷涂	◎
本发明例 1905	10.8	◎	8.32	1.22	22.1	0	有	有	7	44.54	1:3	2.70	43	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1906	3.8	◎	10.05	1.14	21.5	0.05	有	有	6	32.87	1:5	0.63	52	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1907	22.6	◎	10.6	1.13	0.05	2.29	有	有	6	20.32	1:25	0.87	66	烷基硅酸酯	25	刷涂	◎
本发明例 1908	27.9	◎	5.7	1.02	0	0	有	有	6	2.03	4:5	12.40	72	烷基硅酸酯	58	喷涂	◎
本发明例 1909	24.8	◎	6.4	1.06	0	0	有	有	7	5.33	3:8	6.76	40	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1910	26.8	◎	3.2	1.05	0.07	0	有	有	6	2.33	9:34	5.61	36	碱式硅酸盐	19	刷涂	◎
本发明例 1911	25.9	◎	4.5	1.24	0	0.07	有	有	6	27.44	7:8	12.09	32	聚氨酯系树脂	56	喷涂	◎
本发明例 1912	9.8	◎	5.2	1.33	0	0.02	有	有	6	12.33	9:17	3.39	53	烷基硅酸酯	77	喷涂	◎

[0271]

表 116

实施例	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法	
本发明例 1913	5.6	◎	1.9	1.27	22.1	0	有	有	7	36.43	1:1	2.80	67	烷基硅酸酯	54	喷涂	◎
本发明例 1914	12.3	◎	0.02	1.05	1.24	1.8	有	有	7	11.9	1:31	0.38	52	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1915	0.8	◎	27.89	1.12	1.24	0.9	有	有	6	10.5	1:4	0.16	55	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 1916	1	◎	0.32	1.23	0.8	0.7	有	有	7	9.8	1:1	0.50	69	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1917	2.3	◎	11.44	1.36	0	1.8	有	有	6	7.9	1:7	0.29	78	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 1918	15.6	◎	1.05	1.11	1.1	2.41	有	有	6	11.6	1:11	1.30	42	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1919	6.7	◎	36.47	1.07	1.8	0.08	有	有	6	16.9	1:2	2.23	32	烷基硅酸酯	57	喷涂	◎
本发明例 1920	7.5	◎	5.07	1.42	3.8	2.23	有	有	6	20.34	1:7	0.94	66	碱式硅酸盐	13	喷涂	◎
本发明例 1921	8.4	◎	7.72	1.38	2.9	0.06	有	有	7	8.9	1:4	1.68	67	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1922	9.3	◎	8.32	1.22	10.5	0.02	有	有	6	7.5	1:5	1.55	64	碱式硅酸盐	20	喷涂	◎
本发明例 1923	10.4	◎	10.05	1.14	2.9	0.02	有	有	6	10.9	1:10	0.95	74	烷基硅酸酯	27	喷涂	◎
本发明例 1924	11.2	◎	6.08	1.13	16.8	1.37	有	有	7	20.34	1:9	1.12	82	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1925	11.7	◎	17.89	1.02	0	2.43	有	有	6	6.7	240:1	11.65	37	烷基硅酸酯	35	喷涂	◎
本发明例 1926	21.5	◎	19.54	1.06	3.6	0.02	有	有	6	7.9	1:120	0.18	42	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 1927	13.4	◎	21.08	1.05	2.1	1.5	有	有	6	5.6	99:1	13.27	66	烷基硅酸酯	45	喷涂	◎
本发明例 1928	14.6	◎	23.04	1.24	0.06	1.3	有	有	6	11.5	1:99	0.15	48	碱式硅酸盐	52	喷涂	◎
本发明例 1929	25.8	◎	9.21	1.33	0.02	1.8	有	有	7	20.34	1:242	0.11	33	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 1930	16.7	◎	0.12	1.27	1.6	0.9	有	有	6	10.5	1:6	2.39	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 1931	17.3	◎	29.24	1.37	3.5	0	有	有	6	7.6	1:1	8.65	77	烷基硅酸酯	52	喷涂	◎
本发明例 1932	18.5	◎	128.74	1.10	9.8	1.8	有	有	7	8.2	1:7	2.31	66	碱式硅酸盐	150	喷涂	◎
本发明例 1933	19.3	◎	33.57	1.04	11.5	0.7	有	有	6	9.1	1:5	3.22	67	烷基硅酸酯	60	喷涂	◎
本发明例 1934	3.5	◎	3.04	1.02	0.4	1.5	有	有	6	10.6	1:2	1.17	45	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1935	22.5	◎	7.54	1.01	0.6	1.3	有	有	6	8.4	1:221	0.10	48	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎

[0272]

表 117

发明例	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破断面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1936	23.7	◎	6.81	1.08	10.6	1.8	有	无	5.3	1:31	0.74	68	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 1937	24.2	◎	5.25	1.14	9.5	0	有	有	20.34	1:4	4.84	35	烷基硅酸酯	20	刷涂	◎
本发明例 1938	0.2	◎	194.23	1.23	11.04	0.7	有	有	7.8	1:1	0.10	37	碱式硅酸盐	200	刷涂	◎
本发明例 1939	27.1	◎	28.74	1.33	0.01	1.8	有	有	10.5	1:7	3.39	38	烷基硅酸酯	56	刷涂	◎
本发明例 1940	29.3	◎	13.57	1.37	0.07	0.7	有	有	20.34	400:1	29.23	41	碱式硅酸盐	34	喷涂	◎
本发明例 1941	0.5	◎	0.65	1.44	1.8	1.5	有	有	7.9	1:2	0.17	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎
本发明例 1942	2.7	◎	4.12	1.21	0	1.3	有	有	11.6	1:300	0.01	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1943	28.4	◎	0.72	1.22	2.9	1.8	有	有	16.9	1:4	5.68	59	碱式硅酸盐	10	喷涂	◎
本发明例 1944	8.7	◎	117.54	1.23	10.5	0.9	有	有	10.5	1:5	1.45	64	烷基硅酸酯	125	刷涂	◎
本发明例 1945	9.2	◎	7.81	1.47	2.9	0.7	有	有	8.9	1:10	0.84	66	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 1946	17.8	◎	80.25	1.01	16.8	1.8	有	无	7.5	1:9	1.78	67	烷基硅酸酯	110	刷涂	◎
本发明例 1947	20.2	◎	8.47	1.04	2.7	0.7	有	有	10.9	1:1	10.10	34	碱式硅酸盐	24	刷涂	◎
本发明例 1948	0.4	◎	0.87	1.05	0.04	0.7	有	有	20.34	130:1	0.40	54	烷基硅酸酯	2	喷涂	◎
本发明例 1949	13.7	◎	25.78	1.12	0	0.04	有	有	6.7	130:1	13.60	62	碱式硅酸盐	37	喷涂	◎
本发明例 1950	14.7	◎	93.45	1.11	1.24	0.05	有	有	7.9	1:31	0.46	66	烷基硅酸酯	113	刷涂	◎
本发明例 1951	2.4	◎	0.97	1.08	0.05	1.24	有	有	5.6	1:1	1.20	67	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 1952	4.5	◎	54.89	1.47	1.24	0.06	有	有	20.34	2:1	3.00	68	烷基硅酸酯	75	刷涂	◎
本发明例 1953	0.1	◎	10.81	1.50	1.24	0.07	有	有	9.9	300:1	0.10	33	碱式硅酸盐	30	刷涂	◎
本发明例 1954	30.0	◎	18.24	1.13	0	0.75	有	有	10.5	1:270	0.11	35	烷基硅酸酯	34	刷涂	◎
本发明例 1955	24.5	◎	114.78	1.04	0.9	1.5	有	有	7.6	1:115	0.21	43	环氧系树脂	124	刷涂	◎
本发明例 1956	27.6	◎	3.87	1.02	0.03	1.3	有	有	45.33	1:29	0.92	44	丙烯酸系树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1957	4.1	◎	11.94	1.08	10.5	1.8	有	无	43.22	1:3	1.03	43	聚氨酯系树脂	23	喷涂	◎
本发明例 1958	3.2	◎	142.58	1.15	2.9	0.9	有	有	10.6	1:9	0.32	44	聚酯树脂	157	刷涂	◎

[0273]

表 118

	Zn 合金粒子										Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)			干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 1959	2.7	◎	12.5	1.34	16.8	0.7	有	有	6	20.34	1.5	0.45	54	环氧系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 1960	0.12	◎	31.24	1.25	2.7	1.8	有	有	6	5.3	100:1	0.12	79	丙烯酸系树脂	38	喷涂	◎
本发明例 1961	0.22	◎	152.46	1.19	0.02	0.7	有	有	7	10.9	1:1	0.11	73	聚氨酯系树脂	160	刷涂	◎
本发明例 1962	0.37	◎	13.4	1.18	0	1.5	有	有	6	7.8	99:1	0.37	69	聚酯树脂	27	刷涂	◎
本发明例 1963	1.4	◎	160.57	1.24	7.42	1.3	有	有	6	10.5	1:6	0.20	63	环氧系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 1964	4.2	◎	14.1	1.11	0.02	1.8	有	有	7	20.34	1:12	0.32	35	丙烯酸系树脂	26	喷涂	◎
本发明例 1965	4.8	◎	167.55	1.27	0.04	0.9	有	有	6	7.9	1:5	0.80	35	聚氨酯系树脂	180	刷涂	◎
本发明例 1966	8.1	◎	1.45	1.31	17.5	0	有	有	6	11.6	1:33	0.24	66	聚酯树脂	15	喷涂	◎
本发明例 1967	7.6	◎	0.15	1.26	0.01	1.8	有	有	6	16.9	1:9	0.76	67	环氧系树脂	2	喷涂	◎
本发明例 1968	9.9	◎	13.1	1.14	0.02	0.7	有	有	6	10.5	1:18	0.52	68	丙烯酸系树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1969	14.8	◎	15.5	1.34	3.8	0	有	有	7	8.9	1:38	0.38	33	聚氨酯系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 1970	16.7	◎	0.67	1.16	2.9	0	有	有	6	7.5	1:117	0.14	35	聚酯树脂	2	喷涂	◎
本发明例 1971	17.9	◎	137.89	1.47	10.5	1.8	有	有	6	20.34	1:42	0.42	43	环氧系树脂	157	刷涂	◎
本发明例 1972	19.5	◎	16.3	1.48	2.9	0.9	有	有	7	9.8	1:1	9.75	44	丙烯酸系树脂	28	刷涂	◎
本发明例 1973	22.4	◎	110.38	1.49	16.8	0.7	有	有	6	6.7	1:121	0.18	42	聚氨酯系树脂	130	刷涂	◎
本发明例 1974	0.17	◎	12.4	1.34	2.7	1.8	有	有	6	45.33	120:1	0.17	33	聚酯树脂	29	刷涂	◎
本发明例 1975	8.3	◎	17.2	1.29	0.02	0.7	有	无	6	43.22	1:145	0.06	30	环氧系树脂	30	刷涂	◎
本发明例 1976	6.5	◎	105.23	1.18	0.02	0.7	有	有	6	11.5	1:31	0.20	35	丙烯酸系树脂	120	刷涂	◎
本发明例 1977	9.7	◎	177.89	1.23	0.04	0.02	有	有	7	9.9	1:95	0.10	37	聚氨酯系树脂	187	刷涂	◎
本发明例 1978	11.4	◎	12.2	1.27	0.05	0.02	有	有	6	10.5	1:33	0.34	77	聚酯树脂	28	喷涂	◎
本发明例 1979	22.5	◎	1.84	1.17	1.24	1.37	有	有	6	7.6	120:1	22.31	41	环氧系树脂	5	喷涂	◎
本发明例 1980	25.7	◎	16.02	1.16	0.05	0.02	有	有	7	8.2	1:28	0.89	35	丙烯酸系树脂	35	喷涂	◎
本发明例 1981	17.8	◎	1.75	1.49	1.24	1.37	有	有	6	9.1	1:33	0.52	58	聚氨酯系树脂	5	喷涂	◎

[0274]

表 119

	Zn 合金粒子										Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	涂膜的内容			腐蚀试验结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒了表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>11</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比			干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法	
本发明例 1982	0.14	◎	198.78	1.34	1.24	1.37	有	有	有	6	10.6	200:1	0.14	37	聚酯树脂	200	刷涂	◎
本发明例 1983	6.7	◎	13.1	1.16	0.8	1.5	有	有	有	6	8.4	1:4	1.34	68	碱式硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 1984	7.5	◎	15.5	1.47	0.9	1.3	有	有	有	6	5.3	1:18	0.39	55	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 1985	8.4	◎	0.67	1.48	1.1	1.8	有	有	有	7	10.9	1:7	1.05	77	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 1986	9.3	◎	12.2	1.49	1.8	0.9	有	有	有	6	7.8	1:11	0.78	43	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1987	1.4	◎	1.84	1.34	3.8	0.7	有	有	有	6	8.9	1:2	0.47	45	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1988	4.2	◎	16.02	1.29	2.9	1.8	有	有	有	7	7.5	1:7	0.53	66	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1989	4.8	◎	1.75	1.18	10.5	0.7	有	有	有	6	10.9	1:2	2.40	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 1990	8.1	◎	12.4	1.23	2.9	1.5	有	有	有	6	9.8	1:5	1.35	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1991	7.6	◎	17.2	1.27	16.8	1.3	有	有	有	6	45.33	1:10	0.69	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1992	9.9	◎	13.1	1.17	2.7	1.8	有	有	有	6	43.22	1:9	0.99	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 1993	0.4	◎	29.9	1.16	3.6	0.9	有	有	有	7	5.6	240:1	0.40	77	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 1994	10.5	◎	0.21	1.27	0	0.7	有	有	有	6	11.5	120:1	10.41	41	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 1995	0.4	◎	0.22	1.17	0.06	1.8	有	有	有	7	9.9	99:1	0.40	64	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 1996	10.5	◎	29.5	1.27	0.02	0.7	有	有	有	6	10.5	1:99	0.11	58	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 1997	0.51	◎	29.9	1.18	1.6	1.5	有	有	有	6	7.6	1:3	0.13	33	烷基硅酸酯	29	喷涂	◎
本发明例 1998	9.8	◎	0.21	1.23	3.5	0	有	有	有	6	8.2	1:6	1.40	66	碱式硅酸盐	23	喷涂	◎
本发明例 1999	0.52	◎	0.22	1.27	9.8	1.8	有	有	有	6	9.1	1:1	0.26	55	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2000	9.9	◎	29.5	1.17	11.5	0.9	有	有	有	7	10.6	1:7	1.24	49	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2001	14.8	◎	16.02	1.48	0.4	0.7	有	有	有	6	8.4	1:5	2.47	77	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2002	19.9	◎	1.75	1.49	0.6	1.8	有	有	有	6	5.3	1:150	0.13	43	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2003	17.9	◎	12.4	1.34	10.6	0.7	有	有	有	7	10.9	1:55	0.32	45	烷基硅酸酯	15	喷涂	◎
本发明例 2004	19.5	◎	17.2	1.29	9.5	0.7	有	有	有	6	7.8	1:121	0.16	66	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎

[0275]

表 120

比较例	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	Zn 合金粒子与 Zn 金属粒子的混合量比	相对于全部金属粒子的 Mg 含量 (质量%)	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
比较例 119	2.3	◎	205.6	1.23	12.5	0.05	有	无	10.5	1:5	0.38	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 120	12.5	◎	0.005	1.36	2.1	0	有	有	12.6	1:3	3.13	77	聚氨酯系树脂	25	喷涂	×
比较例 121	18.9	◎	205.6	1.11	1.5	0.05	有	有	7.8	1:19	0.95	43	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 122	29.5	◎	0.005	1.07	0.05	2.29	有	有	16.8	1:100	0.29	52	碱式硅酸盐	165	喷涂	×
比较例 123	14.5	◎	205.6	1.42	0	0	有	有	10.5	1:260	0.06	66	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 124	12.5	◎	0.005	1.38	0	0	有	无	12.6	1:3	3.13	72	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 125	18.9	◎	205.6	1.22	0.07	0	有	有	7.8	1:19	0.95	40	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 126	29.5	◎	0.005	1.14	0	0.07	有	无	16.8	1:100	0.29	36	碱式硅酸盐	165	喷涂	×
比较例 127	2.3	×	10.6	1.13	0	0.02	有	有	10.5	1:256	0.01	32	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 128	12.5	◎	5.7	1.02	22.1	0	有	有	12.6	1:200	0.06	53	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 129	0.5	◎	6.4	1.06	25.8	0.05	有	无	7.8	1:167	0.00	67	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 130	29.5	◎	3.2	1.23	22.1	0	有	有	16.8	1:300	0.10	53	聚氨酯系树脂	165	喷涂	×
比较例 131	14.5	×	4.5	1.36	21.5	0.05	有	有	10.5	1:260	0.06	67	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 132	9.8	◎	5.2	1.11	0.05	2.29	无	无	12.6	1:100	0.10	72	烷基硅酸酯	25	喷涂	×
比较例 133	4.6	◎	1.9	1.07	0	0	有	有	7.8	1:47	0.10	77	烷基硅酸酯	105	喷涂	×
比较例 134	3.2	◎	18.5	1.42	0	0	有	无	16.8	1:32	0.10	34	聚氨酯系树脂	55	喷涂	×
比较例 135	29.9	◎	12.5	1.38	0.07	0	有	有	12.6	1:345	0.09	43	烷基硅酸酯	28	喷涂	×
比较例 136	7.6	◎	9.8	1.22	0	0.07	有	有	7.8	1:390	0.02	52	烷基硅酸酯	15	喷涂	×
比较例 137	29.9	◎	7.6	1.14	0	0.007	有	有	16.8	1:301	0.10	66	烷基硅酸酯	14	喷涂	×
比较例 138	0.6	◎	6.9	1.13	36.5	3.25	有	有	10.5	1:333	0.00	72	聚氨酯系树脂	118	喷涂	×
比较例 139	4.5	◎	10.5	1.02	0.005	0	有	有	12.6	1:325	0.01	40	烷基硅酸酯	22	喷涂	×
比较例 140	3.7	◎	12.6	1.06	22.1	0	有	有	7.8	1:456	0.01	36	烷基硅酸酯	54	喷涂	×

[0276]

表 121

	Zn 合金粒子										Zn 合金粒子量与 Zn 合金粒子量中的 x 值	涂膜的内容	腐蚀试验结果				
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>3</sub> Zn <sub>5</sub> 中的任一种的有无	Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部的 Mg 含量 (质量%)							
本发明例 2689	7.5	◎	5.07	1.42	0	0	有	有	23.43	0.71	10.5	2	74	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 2690	8.06	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	5.96	0.64	12.5	2	82	烷基硅酸盐	25	喷涂	◎
本发明例 2691	9.3	◎	8.32	1.22	0	0	有	无	10.64	6.20	1.5	2	37	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2692	3.5	◎	3.04	1.02	0	0	有	有	16.5	3.89	0.9	2	48	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2693	2.7	◎	4.12	1.21	0	0	有	无	7.95	0.26	10.5	6	32	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2694	9.2	◎	7.81	1.47	0	0	有	有	7.95	0.03	299.5	6	45	烷基硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2695	8.1	◎	1.45	1.31	0	0	有	无	9.64	16.20	0.5	7	37	环氧系树脂	5	喷涂	○
本发明例 2696	7.5	◎	9.6	1.07	0	0	有	有	0.96	28.85	0.26	6	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎
本发明例 2697	4.5	◎	8.5	1.42	0	0	有	无	5.26	15.00	0.3	2	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2698	3.6	◎	3.2	1.05	0	0	有	无	13.5	1.20	3	7	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2699	4.2	◎	5.7	1.02	1.5	0	有	有	13.5	0.20	20.5	2	72	烷基硅酸盐	58	喷涂	◎
本发明例 2700	4.3	◎	6.4	1.06	5.5	1.6	有	无	9.64	1.02	4.2	6	40	烷基硅酸盐	21	喷涂	◎
本发明例 2701	4	◎	3.2	1.05	0	0	有	有	16.5	2.67	1.5	6	36	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2702	6.4	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	20.59	1.28	5	2	53	烷基硅酸盐	77	喷涂	◎
本发明例 2703	9.8	◎	5.2	1.33	0	0	有	无	0.96	0.63	15.6	2	53	烷基硅酸盐	77	喷涂	◎
本发明例 2704	7.5	◎	5.07	1.42	0	0	有	无	6.54	15.00	0.5	7	66	碱式硅酸盐	13	喷涂	◎
本发明例 2705	8.4	◎	7.72	1.38	0.5	0	有	有	5.26	4.42	1.9	6	67	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 2706	2.7	◎	4.12	1.21	0	0	有	无	10.64	1.69	1.6	7	57	碱式硅酸盐	15	喷涂	◎
本发明例 2707	2.64	◎	5.5	1.22	0	0	有	无	9.64	1.06	2.5	2	43	烷基硅酸盐	16	喷涂	◎
本发明例 2708	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	有	有	6.9	3.18	0.5	7	76	烷基硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2709	2.58	◎	8.9	1.13	0	0	有	有	10.5	0.52	5	6	49	烷基硅酸盐	22	喷涂	◎
本发明例 2710	7.55	◎	2.15	1.14	0	0	有	有	13.5	6.29	1.2	7	75	烷基硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2711	8.01	◎	2.54	1.13	0	0	有	无	20.59	0.94	8.5	6	73	烷基硅酸盐	16	喷涂	◎

[0277]

表 122

	Zn 合金粒子										Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量中的 x 值	涂膜的内容			腐蚀试验结果	
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸比的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任一种的有无	Zn 金属粒子的平均粒径 (μm)	相对于全金属粒子的含量 (质量%)		干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)		涂装方法
本发明例 2712	1.06	◎	3.4	1.38	0	0	有	有	7.82	0.50	2.1	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2713	2.64	◎	5.5	1.22	0	0	有	有	5.26	10.56	0.25	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2714	1.59	◎	6.7	1.14	0	0	有	有	7.06	1.59	1	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2715	20.5	◎	2.15	1.14	1.5	0	有	无	0.64	8.20	2.5	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2716	18.5	◎	2.54	1.13	5.5	1.6	有	有	46.8	3.70	5	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2717	9.51	◎	2.77	1.38	4.5	0	有	有	16.5	1.73	5.5	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2718	10.01	◎	3.68	1.22	0	1.6	有	有	13.5	1.54	6.5	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2719	3.54	◎	5.5	1.22	0	0	有	有	0.96	2.36	1.5	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2720	4.05	◎	2.06	1.13	0	0	有	有	0.96	0.81	5	52	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2721	8.57	◎	4.99	1.02	0	0	有	有	8.45	1.53	5.6	61	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2722	0.02	◎	6.4	1.06	0	0	有	有	2.9	0.20	0.05	77	聚酯树脂	47	喷涂	◎
本发明例 2723	25.5	◎	3.09	1.07	0	0	有	有	5.4	2.43	10.5	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2724	2.36	◎	3.99	1.22	0	0	有	有	10.6	4.72	0.5	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2725	0.05	◎	7.72	1.38	0	0	有	有	2.32	0.07	0.75	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2726	0.04	◎	8.32	1.22	0	0	有	有	7.8	0.20	0.2	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2727	5.22	◎	3.55	1.12	0	0	有	有	7.95	0.50	10.5	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2728	4.01	◎	2.64	1.23	0	0	有	有	20.59	10.03	0.4	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2729	0.05	◎	5.2	1.33	0	0	有	有	22.5	0.06	0.9	53	聚氨酯系树脂	20	喷涂	◎
本发明例 2730	10.5	◎	1.9	1.27	0	0	有	有	4.6	0.08	3.5	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2731	0.05	◎	2.5	1.05	0	1.2	有	有	4.9	5.00	0.01	38	碱式硅酸盐	19	喷涂	◎
本发明例 2732	10.5	◎	0.09	1.12	0	0.6	有	有	10.5	0.08	3.5	49	烷基硅酸酯	11	喷涂	◎
本发明例 2733	2.64	◎	5.5	1.22	0	0.01	有	有	8.45	1.32	2	43	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎

[0278]

表 123

	Zn 合金粒子										涂膜的内容				腐蚀 试验 结果		
	Mg 浓度 (质量%)	破 碎 面 、 龟 裂 的 有 无	平均 粒 径 ( $\mu\text{m}$ )	纵 横 尺 寸 比 的 平 均 值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒 子 表 面 有 无 Mg 溶 液 和 Zn-Mg 金 属 间 化 合 物	MgZn <sub>2</sub> 、 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、 MgZn、 Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中 的 任 一 种 的 有 无	Zn 金 属 粒 子 的 平 均 粒 径 ( $\mu\text{m}$ )	相 对 于 全 部 金 属 粒 子 的 Mg 含 量 (质量%)	Zn 合 金 粒 子 量 与 Zn 金 属 粒 子 量 的 比 值 1/x 中 的 x 值	面 数	干 燥 涂 膜 中 的 金 属 粒 子 的 比 例 (质量%)	基 础 树 脂 的 种 类		涂 膜 厚 度 ( $\mu\text{m}$ )	涂 装 方 法
本发明例 2734	0.08	◎	5.6	1.36	1.5	0	有	有	30.5	2.00	0.04	6	66	烷基硅酸酯	16	刷涂	◎
本发明例 2735	0.09	◎	11.5	1.11	5.5	1.6	有	无	49.5	0.09	1	2	67	碱式硅酸盐	33	刷涂	◎
本发明例 2736	0.05	◎	19.5	1.07	4.5	0	有	有	5.9	0.10	0.5	2	54	烷基硅酸酯	8	刷涂	◎
本发明例 2737	1.59	◎	6.7	1.14	0	0.1	有	有	4.52	0.32	5	6	76	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2738	2.58	◎	8.9	1.13	0.01	0	有	有	5.96	0.26	10	7	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2739	9.8	◎	8.32	1.22	3.2	0.9	有	有	5.5	0.15	3.5	6	32	烷基硅酸酯	23	喷涂	◎
本发明例 2740	0.18	◎	10.05	1.14	0	0.5	有	有	3.6	0.20	0.9	6	53	环氧系树脂	30	喷涂	◎
本发明例 2741	7.55	◎	2.15	1.14	0.2	0.1	有	有	16.5	2.16	3.5	2	75	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2742	0.01	◎	0.06	1.23	1.2	0.6	有	无	12.5	20.00	0.0005	7	75	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2743	12.5	◎	2.54	1.13	0.5	0	有	有	16.5	0.06	205.7	2	73	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2744	1.06	◎	3.4	1.38	1.5	0.9	有	有	10.9	2.12	0.5	2	49	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2745	0.04	◎	8.5	1.42	0	1.2	有	无	5.6	0.03	1.2	6	40	碱式硅酸盐	2	喷涂	◎
本发明例 2746	0.06	◎	7.72	1.38	0	0.6	有	有	22.6	3.00	0.02	7	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2747	9.51	◎	2.77	1.38	0	0.01	有	无	20.59	0.88	10.8	7	55	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2748	15.5	◎	3.68	1.22	1.5	0	有	有	20.59	0.10	152.3	6	48	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2749	0.05	◎	10.6	1.13	5.5	1.6	有	无	9.56	0.10	0.5	7	67	丙烯酸系树脂	77	刷涂	◎
本发明例 2750	8.8	◎	5.7	1.02	4.5	0	有	无	5.9	0.12	2.5	7	72	聚氨酯系树脂	54	刷涂	◎
本发明例 2751	3.54	◎	5.5	1.22	0	0.1	有	有	6.54	0.71	5	6	78	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2752	10.5	◎	3.2	1.05	0.01	0	有	有	21.4	0.20	9	7	34	环氧系树脂	43	喷涂	◎
本发明例 2753	0.07	◎	4.5	1.24	3.2	0.9	有	有	9.8	0.70	0.1	2	43	丙烯酸系树脂	52	刷涂	◎
本发明例 2754	15.5	◎	2.54	1.14	0	0.5	有	无	6.59	17.22	0.9	7	45	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2755	4.05	◎	2.06	1.13	0.2	0.1	有	有	6.54	0.40	10.2	7	52	聚酯树脂	8	喷涂	◎

[0279]

表 124

	Zn 合金粒子							涂膜的内容				腐蚀试验结果					
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、龟裂的有无	平均粒径 (μm)	纵横尺寸的平均值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、Mg <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub> 、MgZn、Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中的任何一种的有无	Zn 合金粒子的平均粒径 (μm)	相对于全部的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合金粒子量与 Zn 金属粒子量的比值 1/x 中的 x 值		面数	干燥涂膜中的金属粒子的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜厚度 (μm)	涂装方法
本发明例 2756	8.57	◎	4.99	1.02	1.2	0.6	有	无	16.5	0.07	120.5	2	61	聚酯树脂	16	喷涂	◎
本发明例 2757	5.8	◎	6.4	1.06	0.5	0	有	有	7.8	0.05	2.5	6	77	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 2758	4.59	◎	3.09	1.07	1.5	0.9	有	无	16.5	0.72	6.4	6	49	烷基硅酸酯	22	喷涂	◎
本发明例 2759	9.88	◎	4.66	1.42	0	1.2	有	无	6.54	0.48	20.4	7	79	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2760	4.55	◎	4.09	1.38	0	0.6	有	有	8.45	0.54	8.5	7	76	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2761	2.36	◎	3.99	1.22	0	0.01	有	无	8.5	2.36	1	6	80	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2762	0.05	◎	7.72	1.38	1.5	0	有	有	13.6	0.71	0.07	7	36	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2763	0.04	◎	8.32	1.22	5.5	1.6	有	有	12.33	0.04	1.1	2	32	烷基硅酸酯	24	喷涂	◎
本发明例 2764	2.64	◎	4.55	1.11	4.5	0	有	无	16.5	0.59	4.5	2	43	烷基硅酸酯	5	喷涂	◎
本发明例 2765	0.06	◎	10.6	1.13	0	0.1	有	无	7.9	0.12	0.5	6	67	烷基硅酸酯	7	喷涂	◎
本发明例 2766	0.18	◎	5.7	1.02	0.01	0	有	有	10.5	0.26	0.7	7	72	环氧系树脂	100	喷涂	◎
本发明例 2767	6.31	◎	3.52	1.27	3.2	0.9	有	无	16.5	12.62	0.5	6	51	烷基硅酸酯	21	喷涂	◎
本发明例 2768	5.22	◎	3.55	1.12	0	0.5	有	无	10.64	2.09	2.5	2	55	烷基硅酸酯	19	喷涂	◎
本发明例 2769	28.5	◎	2.64	1.23	0.2	0.1	有	有	10.5	0.93	30.5	2	40	烷基硅酸酯	8	喷涂	◎
本发明例 2770	3.52	◎	3.15	1.36	1.2	0.6	有	有	20.59	14.08	0.25	7	51	烷基硅酸酯	16	喷涂	◎
本发明例 2771	9.5	◎	5.2	1.33	0.5	0	有	有	8.5	5.00	2.4	6	53	烷基硅酸酯	20	喷涂	◎
本发明例 2772	0.04	◎	1.9	1.27	1.5	0.9	有	无	0.5	0.01	7.5	7	60	聚酯树脂	200	喷涂	◎
本发明例 2773	0.06	◎	10.5	1.12	0	1.2	有	有	10.5	0.02	3.5	7	77	烷基硅酸酯	25	喷涂	◎
本发明例 2774	0.05	◎	12.5	1.23	0	0.6	有	有	11.5	0.01	3.9	6	43	碱式硅酸盐	14	喷涂	◎
本发明例 2775	5.6	◎	18.5	1.36	0	0.01	有	有	36.5	0.09	2.5	2	52	聚氨酯系树脂	112	喷涂	◎
本发明例 2776	0.01	◎	11.5	1.11	1.5	0	有	无	1.5	0.01	0.7	7	66	碱式硅酸盐	24	喷涂	◎
本发明例 2777	0.08	◎	9.6	1.07	5.5	1.6	有	有	8.7	0.04	1.9	2	72	聚氨酯系树脂	150	喷涂	◎

[0280]

表 125

	Zn 合金粒子							Zn 合金 粒子量与 Zn 金属 粒子量的 比值 1/x 中的 x 值	面数	涂膜的内容				腐蚀 试验 结果			
	Mg 浓度 (质量%)	破碎面、 龟裂的 有无	平均 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	纵横 尺寸比 的平均 值	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	粒子表 面有无 Mg 固 溶相和 Zn-Mg 金属间 化合物			MgZn <sub>2</sub> 、 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 、 Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 、 MgZn、 Mg <sub>7</sub> Zn <sub>3</sub> 中 的任一 种的有 无	Zn 金 属粒子 的平均 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	相对全 部金属粒 子的 Mg 含量 (质量%)	Zn 合 金 粒子量与 Zn 金属 粒子量的 比值 1/x 中的 x 值		干燥涂膜 中的金属 粒子 的比例 (质量%)	基础树脂的种类	涂膜 厚度 ( $\mu\text{m}$ )
本发明例 2778	0.03	◎	8.5	1.42	4.5	0	有	有	7.8	0.01	4.5	2	40	碱式硅酸盐	18	喷涂	◎
本发明例 2779	4.25	◎	2.36	1.33	0	0.1	有	有	5.96	14.17	0.3	7	44	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2780	0.04	◎	23.5	1.42	0.01	0	有	无	0.06	0.50	0.08	2	44	碱式硅酸盐	38	喷涂	◎
本发明例 2781	0.06	◎	101.5	1.38	3.2	0.9	有	有	0.9	1.20	0.05	7	36	烷基硅酸酯	18	喷涂	◎
本发明例 2782	0.06	◎	55.4	1.38	0	0.5	有	有	3.6	12.00	0.005	2	76	烷基硅酸酯	10	喷涂	◎
本发明例 2783	0.07	◎	10.5	1.12	0.2	0.1	有	无	10.5	0.03	2.8	6	77	烷基硅酸酯	37	喷涂	◎
本发明例 2784	0.01	◎	12.5	1.23	1.2	0.6	有	有	0.05	0.02	0.6	6	43	碱式硅酸盐	2	喷涂	○
本发明例 2785	0.08	◎	18.5	1.36	0.5	0	有	无	2.32	0.08	1	7	52	烷基硅酸酯	160	喷涂	◎
本发明例 2786	0.09	◎	11.5	1.11	1.5	0.9	有	有	20.4	1.00	0.09	6	66	碱式硅酸盐	5	喷涂	◎
本发明例 2787	0.05	◎	9.6	1.07	0.5	0	有	无	7.34	0.01	3.4	2	72	烷基硅酸酯	56	喷涂	◎
本发明例 2788	0.06	◎	10.05	1.14	1.5	0.9	有	有	9.4	0.04	1.5	2	53	聚氨酯系树脂	99	喷涂	◎
本发明例 2789	29.9	◎	10.5	1.36	0	0	有	有	16.5	0.15	200	2	55	聚氨酯系树脂	700	喷涂	◎
本发明例 2790	16.5	◎	7.5	1.11	0.01	0	有	有	7.9	1.10	15	7	47	烷基硅酸酯	554	喷涂	◎
本发明例 2791	12.5	◎	2.6	1.07	3.2	0.9	有	无	10.5	2.50	5	2	79	聚氨酯系树脂	688	喷涂	◎
本发明例 2792	9.8	◎	3.5	1.42	0	0.5	有	有	16.5	6.53	1.5	6	42	聚氨酯系树脂	421	喷涂	◎
本发明例 2793	9.6	◎	4.5	1.33	0.2	0.1	有	无	8.5	0.12	78	6	36	聚氨酯系树脂	651	喷涂	◎
本发明例 2794	7.5	◎	1.6	1.42	0	0.5	有	有	10.5	1.50	5	2	53	聚氨酯系树脂	402	喷涂	◎
本发明例 2795	4.6	◎	2.5	1.12	5.8	0.1	有	有	5.8	0.44	10.5	7	55	碱式硅酸盐	354	喷涂	◎
本发明例 2796	3.8	◎	23.5	1.23	1.2	0.6	有	有	1.2	1.52	2.5	6	42	聚氨酯系树脂	504	喷涂	◎
本发明例 2797	0.05	◎	9.8	1.27	15.5	0	有	有	15.5	0.05	1	6	76	聚氨酯系树脂	666	喷涂	◎

[0281] (实施例 9)

[0282] 表 126 示出 Zn 合金粒子的制造方法。一次粒子采用气体雾化法制作。而且,按照

本发明,通过 Zn 合金粒子相互的碰撞、或 Zn 合金粒子与固体的碰撞,制作了二次粒子。另外,在含水率为 0.3%以下的甲苯或二甲苯中添加 Zn 合金粒子,形成为浆液状,通过粒子的相互碰撞法或与固体的碰撞法来制作二次粒子。

[0283] Zn 合金粒子的平均粒径、纵横尺寸比的平均值的测定方法,与实施例 1 相同。另外,Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物的鉴定方法,与实施例 3 相同。MgZn<sub>2</sub>、Mg<sub>2</sub>Zn<sub>11</sub>、Mg<sub>2</sub>Zn<sub>3</sub>、MgZn 或 Mg<sub>7</sub>Zn<sub>3</sub> 的鉴定方法、以及面数的测定方法,与实施例 4 相同。

[0284] 由表 126 判明可制作出本发明的范围的 Zn 合金粒子。

[0285]

表 126

一次粒子粒径 (μm)	Mg 浓度 (质量%)	Al 浓度 (质量%)	Si 浓度 (质量%)	破碎方法	浆液有无和溶剂	处理后的合金粒子的平均粒径 (μm)	处理后的合金粒子的纵横尺寸比 (最大径 / 最小径) 的平均值	粒子表面有无 Mg 固溶相和 Zn-Mg 金属间化合物	MgZn <sub>2</sub> 或 Mg <sub>2</sub> Zn <sub>11</sub> 的有无	面数 (以上)
本发明法 1	0.1	0.05	0.03	碰撞法 (合金粒子相互)	无	10.81	1.50	无	无	4
本发明法 2	12.3	0.1	0.07	碰撞法 (合金粒子相互)	有 (溶剂: 甲苯)	0.02	1.05	有	有	4
本发明法 3	19.3	0.05	0.05	碰撞法 (与固体的碰撞)	有 (溶剂: 二甲苯)	33.57	1.04	有	有	6
本发明法 4	2.7	0.05	0.05	碰撞法	无	4.12	1.21	有	有	6
本发明法 5	16.7	4.32	0.03	碰撞法	有 (溶剂: 甲苯)	194.23	1.27	有	有	6
本发明法 6	3.5	5.43	0.65	碰撞法 (与固体的碰撞)	有 (溶剂: 二甲苯)	3.04	1.02	有	有	6
本发明法 7	7.5	0.05	0.05	碰撞法 (与固体的碰撞)	无	5.07	1.42	有	有	6
本发明法 8	21.5	11.05	0.23	碰撞法	有 (溶剂: 甲苯)	19.54	1.06	有	有	6
本发明法 9	2.3	0.03	2.4	碰撞法	有 (溶剂: 二甲苯)	147.23	1.35	有	有	6
本发明法 1	0.1	0.05	0.03	碰撞法 (合金粒子相互)	无	10.81	1.50	无	无	4
本发明法 2	12.3	0.1	0.07	碰撞法 (合金粒子相互)	有 (溶剂: 甲苯)	0.02	1.05	有	有	4
本发明法 3	19.3	0.05	0.05	碰撞法 (与固体的碰撞)	有 (溶剂: 二甲苯)	33.57	1.04	有	有	6
本发明法 4	2.7	0.05	0.05	碰撞法	无	4.12	1.21	有	有	6
本发明法 5	16.7	4.32	0.03	碰撞法	有 (溶剂: 甲苯)	194.23	1.27	有	有	6
本发明法 6	3.5	5.43	0.65	碰撞法 (与固体的碰撞)	有 (溶剂: 二甲苯)	3.04	1.02	有	有	6
本发明法 7	7.5	0.05	0.05	碰撞法 (与固体的碰撞)	无	5.07	1.42	有	有	6
本发明法 8	21.5	11.05	0.23	碰撞法	有 (溶剂: 甲苯)	19.54	1.06	有	有	6
本发明法 9	2.3	0.03	2.4	碰撞法 (与固体的碰撞)	有 (溶剂: 二甲苯)	147.23	1.35	有	有	6
比较法 1	0.6	0.02	0.03	球磨机	无	35.45	4.3	有	有	6
比较法 2	4.5	11.05	0.25	球磨机	有 (溶剂: 甲苯)	6.54	5.6	有	有	6
比较法 3	12.5	0.03	2.45	球磨机	有 (溶剂: 二甲苯)	194.35	2.7	无	无	6
比较法 4	2.7	0.05	0.05	球磨机	无	15.78	5.7	有	有	6
比较法 5	16.7	4.32	0.03	球磨机	有 (溶剂: 甲苯)	187.54	2.3	无	无	6
比较法 6	3.5	5.43	0.65	球磨机	有 (溶剂: 二甲苯)	7.45	6.2	有	有	6
比较法 7	7.5	0.05	0.05	球磨机	无	6.87	6.3	有	有	6
比较法 8	21.5	11.05	0.23	球磨机	有 (溶剂: 甲苯)	28.74	4.1	有	无	6
比较法 9	2.3	0.03	2.4	球磨机	有 (溶剂: 二甲苯)	168.74	2.1	无	无	6

[0286] 产业上的利用可能性

[0287] 当涂装含有本发明的具有物理性破碎面和 / 或龟裂的 Zn 合金粒子的高耐腐蚀性

防锈涂料时,能够不损害涂装性和经济性而对钢铁材料等赋予以往所没有的长期的优异的耐腐蚀性和防锈性。并且,能够提供其结果是可大幅度延长维护的周期的高耐腐蚀性钢铁材料和钢结构物。

[0288] 因此,本发明在钢铁工业中可利用性很高。

[0289] 本发明中表示数值范围的“以上”和“以下”均包括本数。