



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101376958 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 25

(21) 申请号 200810212525. 6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2008. 08. 29

JP 特开平 7-18399 A, 1995. 01. 20, 全文。 .

(30) 优先权数据

审查员 李欣

224174/2007 2007. 08. 30 JP

(73) 专利权人 日本帕卡濑精株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 高桥洋 野村信治 山本茂树

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 田欣

(51) Int. Cl.

C23C 2/06 (2006. 01)

C23C 2/26 (2006. 01)

C23C 22/60 (2006. 01)

C23C 22/62 (2006. 01)

C23C 22/82 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 16 页

(54) 发明名称

热浸镀钢材的表面改质处理方法和表面改质过的热浸镀金属的钢材

(57) 摘要

在热浸镀过的钢材的表面形成高的基底密着性、耐碱性、耐结露锈性、面漆密着性以及耐划伤性均优异的表面改质皮膜层。在对钢材施加的热浸镀金属层表面,趁着其具有活性,使其与下述水性处理液接触,形成表面改质皮膜层,所述水性处理液含有:(A) 胶体分散物;(B) 与所述胶体(A) 在金属种类上不同的追加胶体成分(a)、和/或与所述胶体分散物的金属不同的金属的碱性化合物成分(b);以及根据需要的(C) 含有碱金属和碱土类金属的化合物成分。

1. 一种热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,趁着在钢材表面实施热浸镀金属而形成的金属镀层处于比该金属镀层的熔点高 50℃ 的温度~比所述熔点低 50℃ 的温度的温度范围内,使该金属镀层的表面与水性处理液接触,在所述金属镀层上形成表面改质皮膜层,所述水性处理液含有:(A) 第 1 成分,包含含有金属成分的胶体分散物的一种;(B) 第 2 成分,含有追加胶体成分(a)和碱性化合物成分(b)中的任一方或两方,所述追加胶体成分(a)含有:含有与在所述第 1 成分(A)中的胶体分散物中含有的金属成分不同种的金属成分的胶体分散物的一种以上,所述碱性化合物成分(b)含有:与所述第 1 成分(A)用的胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属的碱性化合物的一种以上。

2. 根据权利要求 1 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述第 1 成分(A)中的含金属成分的胶体分散物选自二氧化硅溶胶、氧化铝溶胶、二氧化钛溶胶和氧化锆溶胶。

3. 根据权利要求 1 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述第 2 成分(B)用的追加胶体成分(a)中所含有的含金属成分的胶体分散物,选自二氧化硅溶胶、氧化铝溶胶、二氧化钛溶胶和氧化锆溶胶,并且,是与所述第 1 成分(A)中所含有的胶体分散物在金属成分上不同的胶体分散物。

4. 根据权利要求 1 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述第 2 成分(B)用的碱性化合物成分(b)中所含有的碱性化合物,选自钛、钒、锆、钼、钨、硅和铝的碱性化合物,并且,选自与所述第 1 成分(A)中所含有的胶体分散物的金属成分不同种的金属的碱性化合物。

5. 根据权利要求 1 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述水性处理液中所含有的第 1 成分(A)与第 2 成分(B)的配合比,换算成金属氧化物的摩尔比在 100 : 10 ~ 100 : 100 的范围内。

6. 根据权利要求 1 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述水性处理液还含有第 3 成分(C),所述第 3 成分(C)含有选自碱金属和碱土类金属的化合物中的一种以上。

7. 根据权利要求 6 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述第 3 成分(C)中所含有的碱金属以及碱土类金属选自锂、镁和钙。

8. 根据权利要求 6 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述水性处理液中所含有的第 1 成分与第 3 成分的配合比,换算成金属氧化物的摩尔比在 100 : 5 ~ 100 : 20 的范围内。

9. 根据权利要求 1 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述金属镀层为热浸镀锌层、合金化热浸镀锌层、热浸镀锌-铝合金层、热浸镀铝层或热浸镀锡系合金层。

10. 根据权利要求 1 所述的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,所述表面改质皮膜的皮膜量为 5 ~ 150mg/m²。

11. 一种表面改质过的热浸镀金属的钢材,其特征在于,
具有:由钢材制成的基材、在该基材的表面上通过热浸镀金属而形成的金属镀层、以及在该金属镀层上形成的表面改质皮膜层,

所述表面改质皮膜层是趁着通过所述热浸镀金属而形成的金属镀层处于比该金属镀

层的熔点高 50℃ 的温度～比所述熔点低 50℃ 的温度的温度范围内,使该金属镀层的表面与下述水性处理液接触而形成的,所述水性处理液含有:(A) 第 1 成分,包含含有金属成分的胶体分散物的一种;(B) 第 2 成分,含有追加胶体成分(a)和碱性化合物成分(b)中的任一方或两方,所述追加胶体成分(a)含有:含有与在所述第 1 成分(A)中的胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属成分的胶体分散物的一种以上,所述碱性化合物成分(b)含有:与所述第 1 成分(A)用的胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属的碱性化合物的一种以上。

12. 根据权利要求 10 所述的表面改质过的热浸镀金属的钢材,其特征在于,所述表面改质皮膜层形成用水性处理液还含有碱金属和碱土类金属的化合物的一种以上。

热浸镀钢材的表面改质处理方法和表面改质过的热浸镀金属的钢材

技术领域

[0001] 本发明涉及热浸镀钢材的表面改质处理方法以及表面改质了的热浸镀金属的钢材。本发明的方法可以制造作为建筑材料、汽车部件以及家用电器制品用高耐蚀性材料有用的表面改质过的热浸镀金属的钢材。

背景技术

[0002] 热浸镀钢材,是将经表面清净化的钢材浸渍在熔融的镀覆金属槽中控制在规定的镀层厚度后进行冷却而制造的。另外,为了使钢材的功能提高,大多实施熔融状态的镀层表面的处理、冷却后铬酸盐处理之类的后处理。

[0003] 在热浸镀锌钢板的情况下,以往人们就知道对熔融状态的镀层表面实施处理,其目的是赋予下述功能:抑制锌花、防黑变、提高化学转化性、赋予镍光泽效果、提高耐蚀性等。作为处理方法,已知水溶液喷雾、喷涂金属和 / 或金属氧化物粉末等。

[0004] 关于水溶液喷雾以及喷涂金属和 / 或金属氧化物粉末,已知下述文献。

[0005] 1. 水溶液喷雾法

[0006] (1) 使用磷酸铵、磷酸钠水溶液等的锌花抑制方法(例如专利文献 1、专利文献 2)

[0007] (2) 使用钴及铁的硝酸盐以及氯化物的防黑变方法(例如专利文献 3、专利文献 4)

[0008] (3) 使用磷酸盐水溶液的化学转化性提高法(例如专利文献 5)

[0009] (4) 使用(硫酸、硝酸、磷酸、氢氟酸等)和(Ni 化合物或 Ni 金属)水溶液获得镍光泽效果的方法(例如专利文献 6)

[0010] 2. 喷涂金属和 / 或金属氧化物粉末法

[0011] (1) 使用 Al、Zn、Si、Zr、Mg 等的氧化物的锌花抑制方法(例如专利文献 7)

[0012] (2) 使用碱性化合物、多价金属盐粉末的提高耐蚀性方法(例如专利文献 8)

[0013] 在这些技术中,水溶液喷雾处理的目的是使水溶液中的试剂成分附着或还原析出在镀层表面,形成体现作为目标的功能的所述物质。喷涂金属和 / 或金属氧化物粉末的处理,是通过形成热浸镀层和这些金属成分的金属间化合物、或者附着金属成分来谋求体现目标的功能的。

[0014] 然而,在目前为止研讨的水溶液喷雾处理的试剂成分系的情况下,是以目标成分为核心使其附着在镀层表面的,这与下述的本发明的主旨根本不同:要通过试剂成分彼此形成网络来在表面形成致密的高功能性皮膜,耐碱性也很难确保。另外,在喷涂金属和 / 或金属氧化物粉末的情况下,对镀层表面的处理的想法与本发明的主旨根本不同,此外,在这种情况下,如喷涂量少时,则不能被覆整个面,同样难以确保耐碱性,喷涂量过多时有时与基材的密着力发生问题。

[0015] 另外,镀覆钢材是通过镀层使钢材的耐蚀性能提高的,为了赋予暂时的防锈、高耐蚀、涂敷基底、耐指纹、粘接性等功能,可实施后处理。此时,根据镀覆后的包括冷却在内的处理过程中的各种操作因素,起因于表面形成的氧化物等的性状波动,导致反应性不同,有

时由此发生制品的品质不良。尤其是近年来作为保护环境的措施,正扩大应用的代替铬酸盐的处理中,起因于代替处理剂的低腐蚀性,容易受到镀层表层性状的影响,担心处理不良等的发生。

- [0016] [专利文献 1]:特开平 7-18399 号公报
- [0017] [专利文献 2]:特开平 11-100653 号公报
- [0018] [专利文献 3]:特开昭 62-156272 号公报
- [0019] [专利文献 4]:特开平 2001-140052 号公报
- [0020] [专利文献 5]:特开平 8-260123 号公报
- [0021] [专利文献 6]:特开平 8-296014 号公报
- [0022] [专利文献 7]:特开昭 63-157849 号公报
- [0023] [专利文献 8]:特开 2002-256405 号公报

发明内容

[0024] 本发明提供在实施了热浸镀金属的钢材表面形成具有优异的基底密着性、耐碱性、耐结露锈性、面漆密着性以及耐划伤性的表面改质皮膜层的方法、以及采用该方法提供具有上述优异特性的表面改质了的热浸镀金属的钢材。

[0025] 本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法,其特征在于,趁着在钢材表面实施热浸镀金属而形成的金属镀层处于活性状态,使该金属镀层的表面与水性处理液接触,在所述的金属镀层上形成表面改质皮膜层,所述水性处理液含有:(A)第1成分,包含含有金属成分的胶体分散物的一种;(B)第2成分,含有追加胶体成分(a)和碱性化合物成分(b)中的任一方向两方,所述追加胶体成分(a)含有:含有与在所述第1成分(A)中的胶体分散物中含有的金属成分不同种的金属成分的胶体分散物的一种以上,所述碱性化合物成分(b)含有:与上述第1成分(A)用胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属的碱性化合物的一种以上。

[0026] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,处于上述活性状态的金属镀层,优选在比其熔点高 50℃ 的温度~比上述熔点低 50℃ 的温度的温度范围内。

[0027] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述第1成分(A)中的含金属成分的胶体分散物,优选包含二氧化硅溶胶、氧化铝溶胶、二氧化钛溶胶以及氧化锆溶胶。

[0028] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述第2成分(B)用的追加胶体成分(a)中所含有的含金属成分的胶体分散物,从二氧化硅溶胶、氧化铝溶胶、二氧化钛溶胶以及氧化锆溶胶中选择,但优选为与上述第1成分(A)中含有的胶体分散物在金属成分上不同的胶体分散物。

[0029] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述第2成分(B)用碱性化合物成分(b)中含有的碱性化合物,选自钛、钒、锆、钼、钨、硅以及铝的碱性化合物,但优选为与上述第1成分(A)中含有的胶体分散物的金属成分不同种的金属的碱性化合物。

[0030] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述水性处理液中含有的、第1成分(A)与第2成分(B)的配合比,换算成金属氧化物的摩尔比,优选在 100:10~100:100 的范围内。

[0031] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述水性处理液还可以含有第 3 成分 (C),所述第 3 成分 (C) 含有选自碱金属以及碱土类金属的化合物中的一种以上。

[0032] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述第 3 成分 (C) 中含有的碱金属以及碱土类金属,优选从锂、镁以及钙中选择。

[0033] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述水性处理液中含有的第 1 成分与第 3 成分的配合比,换算成金属氧化物的摩尔比,优选为 100:5 ~ 100:20 的范围内。

[0034] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述热浸镀金属层优选为热浸镀锌层、合金化热浸镀锌层、热浸镀锌-铝合金层、热浸镀铝层或热浸镀锡系合金层。

[0035] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,上述表面改质皮膜的皮膜量优选为 5 ~ 150mg/m²。

[0036] 本发明的表面改质过的热浸镀金属的钢材,其特征在于,

[0037] 具有:由钢材制成的基材、在该基材的表面上通过热浸镀金属而形成的金属镀层、以及在该金属镀层上形成的表面改质皮膜层,

[0038] 上述表面改质皮膜层是趁着通过上述热浸镀金属而形成的金属镀层处于活性状态,使该金属镀层的表面与下述水性处理液接触而形成的,所述水性处理液含有:(A) 第 1 成分,包含含有金属成分的胶体分散物的一种;(B) 第 2 成分,含有选自追加胶体成分 (a) 和碱性化合物成分 (b) 中的至少一种以上,所述追加胶体成分 (a) 含有:含有与在所述第 1 成分 (A) 中的胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属成分的胶体分散物的一种以上,所述碱性化合物成分 (b) 含有:与上述第 1 成分 (A) 用胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属的碱性化合物的一种以上。

[0039] 在本发明的表面改质过的热浸镀金属的钢材中,上述表面改质皮膜层形成用水性处理液,还可以含有碱金属以及碱土类金属的化合物的一种以上。

[0040] 发明效果

[0041] 本发明是在热浸镀层为表面活性的状态下,用以胶体分散体为主成分的混合水性介质进行处理,通过表面改质而形成高功能薄膜皮膜的,从处理和装置的简便性、多功能的发挥、作为环境负荷减轻代替处理的有效利用、以及可在全部热浸镀钢材上适用这一通用性来看,工业效果非常大。

具体实施方式

[0042] 在本发明的热浸镀金属的钢材的表面改质处理方法中,趁着在钢材表面实施热浸镀金属而形成的金属镀层处于活性状态,使该金属镀层的表面与含有规定成分的表面改质用水性处理液接触,在上述金属镀层上形成表面改质皮膜层。

[0043] 上述表面改质用水性处理液包含:(A) 第 1 成分,包含含有金属成分的胶体分散物的一种;(B) 第 2 成分,含有追加胶体成分 (a) 和碱性化合物成分 (b) 中的任一或两方,所述追加胶体成分 (a) 含有:含有与在所述第 1 成分 (A) 中的胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属成分的胶体分散物的一种以上,所述碱性化合物成分 (b) 含有金属的碱性化合物的一种以上。

[0044] 在本发明的方法中,关于钢材的形状没有限制,例如包括钢带、钢板、钢锭、钢坯、钢管、钢线材。关于钢材的组成也没有特别限制,例如包括极低碳钢以及含铬钢等。

[0045] 在本发明的方法中,对钢材施加的热浸镀金属层的种类以及组成,只要是可用作热浸镀层的就没有特别限制,例如包括热浸镀锌层、合金化热浸镀锌层、热浸镀锌-铝合金层、热浸镀铝层、以及热浸镀锡系合金层等。

[0046] 所谓上述热浸镀金属层的活性状态,意味着处于比该热浸镀金属层的熔点高 50℃ 的温度~比上述熔点低 50℃ 的温度的温度范围的状态。例如,在热浸镀锌层的情况下,其活性状态优选在其熔点约 420℃ ± 50℃ 即 370 ~ 470℃ 的温度范围,更优选在约 420℃ ± 30℃ 即 390 ~ 450℃ 的范围内。另外,在热浸镀 55% Al-Zn 层的情况下,其活性状态优选在其熔点约 550℃ ± 50℃ 即 500 ~ 600℃ 的温度范围内,更优选在其熔点约 550℃ ± 30℃ 即 520 ~ 580℃。在本发明的方法中,热浸镀金属层的温度高于其熔点 +50℃ 时,有时发生能源成本的不利,另外,在低于其熔点 -50℃ 时,得到的表面改质皮膜层的品质不充分,例如表面改质皮膜层的基底密着性等有时不充分。

[0047] 在热浸镀锌层的情况下,在镀层金属的熔点以上的温度实施表面改质处理时,水性处理液中的试剂成分成为核心,能够赋予无锌花的外观,另外在低于熔点的温度实施该处理时,能够赋予锌花状外观。即,镀锌层表面外观可通过采用水性处理液实施表面改质处理时的热浸镀金属层表面温度来选择调整。

[0048] 另外,表面改质处理是在热浸镀金属层表面尚未形成坚固的氧化物膜的活性状态下实施的,因此改质皮膜能以均匀且稳定状态形成。

[0049] 本发明方法所使用的水性处理液中含有的第 1 成分 (A),包含含有金属成分的胶体分散物的一种,它只要是胶体分散物,则其金属成分的种类和组成就没有特别限制。上述第 1 成分 (A) 用胶体分散体的金属成分中可以包含硅。本发明方法中使用的第 1 成分 (A) 用的含有金属的胶体分散物,优选从二氧化硅溶胶、氧化铝溶胶、二氧化钛溶胶以及氧化锆溶胶中选择。

[0050] 本发明方法所使用的第 2 成分 (B),是含有追加胶体成分 (a) 以及碱性化合物成分 (b) 的任一方或两方的。追加胶体成分 (a),含有:含有与在所述第 1 成分 (A) 用的胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属成分的胶体分散物的一种以上。在此,所谓金属成分是包括硅的。追加胶体成分 (a) 所含有的含金属成分的胶体分散物,可从二氧化硅溶胶、氧化铝溶胶、二氧化钛溶胶以及氧化锆溶胶中选择,但是,和与其一同使用的第 1 成分 (A) 中所含有的胶体分散物在金属成分上相互不同。

[0051] 本发明方法所使用的第 2 成分 (B) 用碱性化合物成分 (b),是含有金属的碱性化合物的一种以上的。该碱性化合物,只要是其与酸发生反应生成碱的化合物就没有特别限制。在此,所说的金属包括硅。这样的碱性化合物成分 (b) 用碱性化合物,优选从钛、钒、锆、钼、钨、硅以及铝的碱性化合物中选择,具体地讲,优选从钛、钒、锆、钼、钨、硅以及铝的氧化物(例如硅酸钠)、氢氧化物(例如氢氧化铝)、含氧酸盐(例如钼酸铵)以及碳酸盐(例如碳酸锆铵)等中选择。

[0052] 本发明方法所使用的水性处理液,优选还含有第 3 成分 (C),所述第 3 成分 (C) 含有从碱金属以及碱土类金属的化合物中选择的一种以上。作为第 3 成分 (C) 用化合物,其只要是碱金属以及碱土类金属的化合物即可,但可以优选使用锂、镁、钙的硝酸盐。

[0053] 在本发明方法中,水处理液与处于活性状态的热浸镀金属层的表面接触时,在热浸镀金属层上形成的水性处理液层立即被加热、干燥,形成表面改质皮膜层。在该表面改质皮膜层的形成中,第1成分(A)构成皮膜的主骨架,第2成分(B)(追加胶体成分(a)和/或碱性化合物成分(b))构成皮膜的辅助骨架,在含有第3成分(C)时,可以认为其进入上述主骨架以及辅助骨架中。

[0054] 可以推测,通过使用第1成分(A)用胶体分散物、以及含有与其所含有的金属成分不同种的金属的第2成分(B)(追加胶体成分(a)和/或碱性化合物成分(b)),得到的表面改质皮膜层的皮膜结构得到强化,可以认为这是并用上述那样的特定的第1成分(A)和第2成分(B)所带来的效果。

[0055] 关于皮膜结构形成机理,可推定如下:

[0056] (1) 热浸镀金属层在表面活化的状态下与水性处理液中的成分接触。

[0057] (2) 在水存在下在镀层金属表面形成以镀层金属和胶体成分为中心的各种化合物反应而成的水合物中间体。

[0058] (3) 在高温条件下伴随脱水缩合反应,通过氧基形成与镀层金属的牢固的键合。

[0059] (4) 进一步地,经由胶体成分、碱性化合物成分的水合物中间体的脱水缩合反应而反复进行网络键合,并形成立体网络结构。

[0060] (5) 另外,在处理介质中含有碱金属和碱土类金属的情况下,该金属进入该网络结构中。

[0061] (6) 在镀层最表层形成改质了的薄膜皮膜。

[0062] 此时,如前所述,即使用铁、钴、镍的化合物等的水溶液处理热浸镀金属层时,在高温状态下金属成分还原析出,其作为核心物质附着在热浸镀金属层的表面,因此不至于如前所述经由水合物中间体而形成网络皮膜结构。

[0063] 另外,在只用胶体金属成分的碱性化合物水溶液进行处理的情况下,1) 如碳酸锆铵那样在受热条件下容易分解而形成金属氧化物结构骨架、以及2) 如硅酸盐和过氧化金属盐等那样在水溶液中形成羟基、氧代羟基、过氧基配位结构,在水和受热条件下进行处理时形成薄膜皮膜。这可以认为,在水和受热条件下形成的结构物,由于水的聚集保持力形成水合物中间体,经由该水合物中间体进行脱水-缩合反应。然而,只用水溶液成分处理形成的皮膜,与以胶体分散体作为主骨架形成的皮膜相比,表现出耐碱性和面漆涂敷性的功能较差的结果。关于这一原因尽管尚不明确,但是究其原因,在采用胶体形成皮膜的情况下,在表面看到被认为起因于胶体的聚集体的凹凸,由此可以推测,是由于骨架结构形成工艺、以及形成的骨架结构形态出现不同所致。

[0064] 对皮膜结构的形成起作用的第1成分(A)的胶体分散体的作用,经整理认为如下。

[0065] (1) 由于胶体粒子的水分子聚集保持力强,即使在高温活性状态,也能以亚稳定的水合物中间体存在,有利于经由脱水-缩合反应而形成皮膜结构骨架。

[0066] (2) 胶体在水介质中以凝聚体存在,在水和热条件下被处理的情况下,由于凝聚体芯部的脱水-缩合反应、凝聚体外壳部的基材和其它凝聚体以及碱性化合物的脱水-缩合反应,有利于凹凸形状的形成和致密而坚固的皮膜的形成。

[0067] 作为这样形成的薄膜皮膜的体现功能,可以列举与基材的密着性、耐碱性、耐结露锈性、面漆密着性、以及耐划伤性等,推测这些功能起因于形成的皮膜的结构和组成。

[0068] 可以认为,基底密着性取决于在水存在下,介由氧基经由高温且表面活性的镀层金属与以胶体作为主成分的试剂成分的水合物中间体在脱水缩合形成的粘接强度,耐碱性取决于结构骨架的强化,即,取决于镀层表面形成致密的薄膜皮膜的壁垒性、以及以构成其皮膜的胶体作为主骨架的立体网络结构中构筑成含有辅助骨架成分金属的结构。

[0069] 另外认为,耐结露锈性,取决于镀层表面形成的致密薄膜皮膜的壁垒性、以及皮膜的立体网络结构中进入的碱金属和碱土类金属成分的作用;面漆密着性通过源于胶体分散体的聚集物的皮膜结构的凹凸状态的固定效果、以及形成的网络骨架结构和薄膜皮膜最表层生成的官能团的反应性,确保其良好的密着性;而耐划伤性起因于由于镀层表面改质所形成的无机系氧化皮膜的物理特性。

[0070] 在本发明方法使用的水性处理液中,其中含有的第1成分(A)与第2成分(B)的配合比,将各自的配合量换算成金属氧化物的摩尔量从而计算出的摩尔比,优选特定为100:10~100:100的范围内,更优选为100:30~100:70的范围内。第1成分(A)与第2成分(B)的配合比,换算成所述金属氧化物的摩尔比如果为100:10~100:100的范围外时,由得到的表面改质皮膜层形成的主骨架和辅助骨架构成的结构,对于发挥达成本发明的目的的功能特性有时不适宜。

[0071] 在本发明方法中,水性处理液含有第3成分(C)时,第1成分(A)与第3成分(C)的配合比,在将各自的成分的配合量换算成含有金属的氧化物的摩尔比时,优选调制为100:5~100:20的范围内,更优选为100:10~100:15。第3成分(C)的配合量极少时(配合比(A)/(C)大于100:5时),得到的表面改质皮膜层的耐结露锈性有时不充分。另外(C)配合量极大时(配合比(A)/(C)小于100:20时),处理液的均匀分散性有时不够充分。

[0072] 在本发明方法中,水性处理液被用于常温下,能够使其与处于活性状态的热浸镀金属层的表面相接触。常温下的水性处理液的pH值优选为6~10,更优选为7~9.5。在水性处理液的pH值低于6时,有时作业环境发生问题,在水性处理液的pH值高于10时,有时水性处理液的稳定性降低。作为水性处理液的pH值调整剂,优选使用氢氧化铵以及磷酸。

[0073] 为了使水性处理液接触处于活性状态的热浸镀金属层,优选使用空气喷涂法以及浸渍淬火法,使用空气喷涂法时的水性处理液的固态成分合计浓度优选为1~5质量%,使用浸渍淬火法时,水性处理液的固态成分合计浓度优选为0.5~3质量%。

[0074] 使水性处理液与处于活性状态的热浸镀金属层相接触时,热浸镀金属层上附着的水性处理液层在短时间内干燥且经受热处理,形成表面改质皮膜层。该表面改质皮膜层的皮膜量优选为5~150mg/m²,更优选为10~100mg/m²,还更优选为15~50mg/m²。在皮膜层低于5mg/m²时,有时不能充分赋予要求的性能,另外在超过150mg/m²时有时皮膜层与热浸镀金属层的密着性不充分,另外随之由皮膜层发生粉化,有时对处理线运转造成障碍,另外在加工制品钢材时,加工部分有时发生剥离等的问题。按照本发明制造的制品(成品)在不实施后加工的情况下,表面改质皮膜层的皮膜量超过150mg/m²也可以。

[0075] 已经被确认,根据本发明方法形成的表面改质皮膜层中来自第1~第3成分的各金属成分的比例,基本上与水性处理液中的第1~第3成分中各金属成分的含有比例一致,因此通过管理水性处理液的成分组成,能够控制得到的表面改质皮膜层中的组成(金属成分的含有比例)。另外,为了皮膜量的控制,考察热浸镀金属的条件、水性处理液的处理方法

和条件,控制水性处理液的组成以及含有成分浓度即可。

[0076] 根据本发明方法,热浸镀金属层的表面上形成的表面改质皮膜层的性能,在对该表面改质皮膜层实施用于调整表面粗糙度的平整轧制和矫直等的轻度加工时,不会产生劣化。这可以认为是因为,根据本发明方法形成的表面改质皮膜层,是其基底即实施热浸镀金属的钢材的镀层具有优异的密着性的非晶薄膜皮膜,不会由轻度的机械加工发生裂纹。

[0077] 本申请发明方法,是对前述那样的具有多种形状的钢材实施前述的多种金属的热浸镀的金属材料可以适用的方法。

[0078] 本申请发明的表面改质过的热浸镀金属的钢材,具有由钢材制成的基材、在该基材的表面上通过热浸镀金属而形成的金属镀层、以及在该金属镀层上形成的表面改质皮膜层。上述表面改质皮膜层,是趁着通过上述热浸镀金属而形成的金属镀层处于活性状态,使该金属镀层的表面与下述水性处理液接触而形成的,所述水性处理液含有:(A)第1成分,包含含有金属成分的胶体分散物的一种;(B)第2成分,含有选自追加胶体成分(a)和碱性化合物成分(b)中的至少一种以上,所述追加胶体成分(a)含有:含有与在所述第1成分(A)中的胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属成分的胶体分散物的一种以上,所述碱性化合物成分(b)含有:与上述第1成分(A)用的胶体分散物中所含有的金属成分不同种的金属的碱性化合物的一种以上。

[0079] 另外,上述表面改质皮膜层形成用水性处理液,还可以含有第3成分(C),所述第3成分(C)含有碱金属以及碱土类金属的化合物的一种以上。

[0080] 处于活性状态的热浸镀金属层、水性处理液中所含有的第1~第3成分的细节、以及接触方法等如前所述。

[0081] [实施例]

[0082] 根据实施例进一步详细说明本发明。下述实施例中,作为热浸镀金属的钢材的代表例,使用热浸镀锌钢材,但本发明并不限于该实施例。

[0083] 在下述实施例以及比较例中使用的钢材、热浸镀层、表面改质皮膜层的形成所使用的试剂、金属的定量方法以及性能的测定方法,说明如下。

[0084] 1. 基材用钢材的种类

[0085] 低碳铝镇静钢

[0086] 2. 热浸镀处理

[0087] 将基材用钢材浸渍在460℃的熔融锌镀浴中,形成每面的镀层量:100g/m²的镀锌层。

[0088] 3. 表面改质皮膜层的形成

[0089] 镀层具有420~430℃的温度,趁着在处于活性状态中时对该镀层上实施表面改质皮膜的形成处理。

[0090] 对镀层表面以3kg/cm²的空气压力喷涂表面改质皮膜层形成用处理液,以自身潜热进行干燥,形成表面改质皮膜层。

[0091] 4. 表面改质皮膜层形成用处理液成分用材料

[0092] 第1成分(A)及第2成分(B)用追加胶体成分(a)

[0093] Si:二氧化硅溶胶(固态成分浓度:20质量%、

[0094] 商标:スノテックス0、日产化学工业公司制品)

- [0095] Zr :氧化锆溶胶 (固态成分浓度 :10 质量%、
 [0096] 商标 :ZSL-10A, 第 1 稀元素化学公司产品)
 [0097] Al :氧化铝溶胶 (固态成分浓度 :20 质量%、
 [0098] 商标 :氧化铝溶胶 520、日产化学工业公司产品)
 [0099] Ti :二氧化钛溶胶 (固态成分浓度 :6 质量%、
 [0100] 商标 :TKS-201、テイカ公司产品)
 [0101] 第 2 成分 (B) 用水溶性碱性成分 (b)
 [0102] 硅酸苏打 3 号 (日本化学工业公司产品)
 [0103] 碳酸锆铵 (日本轻金属公司产品)
 [0104] 钼酸铵 (日本无机化学工业公司产品)
 [0105] 偏钒酸铵 (新兴化学工业公司产品)
 [0106] 偏钨酸铵 (日本新金属公司产品)
 [0107] 第 3 成分 (C) 用碱金属以及碱土类金属的水溶性盐
 [0108] 硝酸镁
 [0109] 硝酸锂
 [0110] 硝酸钙
 [0111] 5. 皮膜中的金属成分的定量方法
 [0112] 关于 Ca、Mo、Si、Ti、V、W、Zr...
 [0113] 将皮膜供作荧光 X 射线法 (测定器 : 型号 NIS1000 型, 理学电气公司产品) 用, 测定皮膜中的金属量。
 [0114] 关于 Al、Li、Mg
 [0115] 溶解皮膜, 将其溶液供 ICP 发射光谱法 (测定器 : 型号 ICPS-1000IV 型, 岛津制作所制品) 用, 测定金属量。
 [0116] 将测定的各成分金属量换算成金属氧化物量, 以其合计量表示皮膜量 ;
 [0117] 6. 性能特性的测定方法
 [0118] (1) 基底密着性
 [0119] 从实施表面改质处理的处理材上冲裁 4 片 $\Phi 30\text{mm}$ 的试样, 分别供荧光 X 射线测定用 2 片 (a, b), ICP 分析用 2 片 (c, d)。对冲裁状态的试样 (a) 照射荧光 X 射线, 以氧化物换算来合计该成分的皮膜量求得 m_1 , 由试样 (c) 的 ICP 分析求得该成分的氧化皮膜量 m_2 , 以 $M_1 = m_1 + m_2$ 测定改质处理皮膜量。其次, 使粘胶带 (日东电工公司) 密着在试样 (b、d) 上, 以人力用力挤压其表面, 然后迅速地将粘胶带揭下来, 用荧光 X 射线测定剥离粘胶带后的试样 (b), 以氧化物换算来合计该成分的皮膜量求得 m_3 , 同样地, 通过对剥离粘胶带的试样 (d) 的 ICP 分析, 求得该成分的氧化物皮膜量 m_4 , 以 $M_2 = m_3 + m_4$ 可以求得粘胶带剥离后的皮膜量。作为基底密着性的评价, 计算出皮膜残存率 (%) = $M_2/M_1 \times 100$, 按照以下那样表示基底密着性。
- | [0120] | 皮膜残存率 | 基底密着性 |
|--------|---------------|-------|
| [0121] | 80% 以上 | 3 |
| [0122] | 50% 以上但低于 80% | 2 |
| [0123] | 低于 50% | 1 |

[0124] (2) 耐碱性

[0125] 从实施表面改质处理的处理材上冲裁 4 片 $\Phi 30\text{mm}$ 的试样, 分别供荧光 X 射线测定用 2 片 (a', b'), ICP 分析用 2 片 (c', d')。对冲裁状态的试样 (a') 照射荧光 X 射线, 以氧化物换算来合计该成分的皮膜量求得 $m1'$, 由试样 (c') 的 ICP 分析求得该成分的氧化皮膜量 $m2'$, 以 $M1' = m1' + m2'$ 测定改质处理皮膜量。其次, 作为耐碱性试验, 使试样 (b', d') 在 0.1N 氢氧化钠水溶液中于温度 30°C 浸渍 5 分钟, 取出水洗并进行干燥。试样 (b') 用荧光 X 射线分析、以及试样 (d') 用 ICP 分析, 分别地以皮膜的氧化物换算量测定 $m3'$ 以及 $m4'$ 。以耐碱试验后的皮膜量 $M2' = m3' + m4'$ 求得。作为耐碱性评价, 计算出表面改质皮膜的保持率 (%) = $M2' / M1' \times 100$, 按照以下那样表示耐碱性。

[0126]	<u>表面改质皮膜层的保持率</u>	<u>耐碱性</u>
[0127]	90% 以上	4
[0128]	70% 以上但低于 90%	3
[0129]	50% 以上但低于 70%	2
[0130]	低于 50%	1

[0131] (3) 耐结露锈性

[0132] 对供试试样的表面改质皮膜层表面, 以 (气氛温度 35°C 将 20°C 的水以喷嘴压力: 0.1MPa 进行 2 小时喷雾处理) - (温度: 60°C 、相对湿度: 30% 的气氛内进行 4 小时干燥) - (温度: 50°C 、相对湿度: 90% 的气氛内进行 2 小时湿润处理) 为 1 次循环的处理, 实施 10 次循环后测定供试表面改质皮膜层上发生的白锈的合计面积, 算出白锈占内膜层面积的面积率, 按照以下那样表示上述表面改质皮膜层的耐结露锈性。

[0133]	<u>白锈面积率</u>	<u>耐结露锈性</u>
[0134]	低于 20%	3
[0135]	20% 以上但低于 50%	2
[0136]	50% 以上	1

[0137] (4) 面漆密着性

[0138] 在供试试样的表面改质皮膜层上, 用棒涂法涂敷涂层厚度 $1\mu\text{m}$ 的无铬酸盐化学转化处理液 (商标: CT-E300, 日本パーカレージング公司), 以烘烤温度 $\text{PMT}100^\circ\text{C}$ 进行烘烤。根据棋盘格埃里克森 (ericsson) 胶带剥离试验法, 为了在该化学转化处理层形成 1mm 见方的棋盘格 100 个, 刻制达到钢板基材镀前表面的切缝, 对其运用埃里克森试验机, 实施鼓凸深度 5mm 的挤压, 在其表面粘贴粘胶带, 并将其一举揭掉, 计数残存的棋盘格数, 根据残存的格数, 按照下述那样表示表面改质皮膜层的面漆密着性。

[0139]	<u>残存棋盘格数</u>	<u>面漆密着性</u>
[0140]	80 以上	3
[0141]	50 以上但低于 79	2
[0142]	49 以下	1

[0143] (5) 耐划伤性

[0144] 以 45° 的角度用 10 日元硬币压靠在供试试样的表面改质皮膜层上, 在 1kg 的负荷下以 0.5m/秒的速度进行摩擦, 以肉眼观察划伤程度, 按照以下那样判定表示。

[0145]	<u>划伤的度</u>	<u>耐划伤性</u>
--------	-------------	-------------

[0146]	轻度	3
[0147]	中度	2
[0148]	重度	1

[0149] 实施例 1

[0150] 在基材用钢板上实施的热浸镀锌层上,趁着该镀层具有 420 ~ 430℃ 的温度、处于活性状态,采用下述处理液实施了表面改质皮膜层形成用喷涂处理。

[0151] 处理液组成:

[0152]	成分	浓度	金属氧化物摩尔比
[0153]	胶体二氧化硅	12g/ 升	100
[0154]	氧化锆溶胶	24g/ 升	50
[0155]	硝酸镁	0.5g/ 升	10
[0156]	水	964g (合计固态成分浓度为 0.5 质量% 的量)	
[0157]	pH	9	

[0158] 所形成的表面改质皮膜层的皮膜量为 5mg/m²。

[0159] 实施例 2 ~ 5

[0160] 在实施例 2 ~ 5 的各实施例中,与实施例 1 同样地制造表面改质的热浸镀锌钢材。但是,在实施例 2 ~ 5 的各实施例中,实施例 1 中的表面改质皮膜层的皮膜量 5mg/m² 变更为表 1 所述的值。

[0161] 功能特性测定的结果示于表 2。

[0162] 比较例 1

[0163] 与实施例 1 同样地制造的热浸镀锌钢材的功能特性的测定结果示于表 2。

[0164] 比较例 2

[0165] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,对表面改质处理用处理液在热浸镀金属层冷却到室温后进行冷态棒涂,在 80℃ 进行 60 秒钟的干燥烘烤。

[0166] 比较例 3

[0167] 与实施例 2 同样地对钢材实施热浸镀锌,在具有 420 ~ 430℃ 的温度的热浸镀锌层的表面,喷涂无锌花处理剂 (商标:エクセル 602, 日本パーカレijing 公司制品,磷酸盐系处理剂, pH:7, 固态成分浓度:20g/ 升)。

[0168] 比较例 4

[0169] 与实施例 2 同样地对钢材实施热浸镀锌,在具有 420 ~ 430℃ 的温度的热浸镀锌层的表面,与实施例 2 同样地喷涂处理液,形成 20mg/m² 的皮膜层,其中,处理液不含第 1 成分 (A) 用胶体分散体,包含换算成金属氧化物摩尔比依次为 100:50:10 的硅酸钠和碳酸锆铵以及硝酸镁。

[0170] 实施例 6

[0171] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,代替第 1 成分 (A) 用的胶体二氧化硅而使用氧化锆溶胶,代替第 2 成分用氧化锆溶胶而使用胶体二氧化硅。

[0172] 实施例 7

[0173] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,代替胶体二氧化硅而使用氧化铝溶胶。

[0174] 实施例 8

[0175] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,代替胶体二氧化硅而使用二氧化钛溶胶。

[0176] 实施例 9

[0177] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,使用的胶体二氧化硅和氧化锆溶胶的锆氧化物换算摩尔比,从 100:50 变更为 100:100。

[0178] 实施例 10

[0179] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,使用的胶体二氧化硅和氧化锆溶胶的金属氧化物换算摩尔比,从 100:50 变更为 100:20。

[0180] 实施例 11

[0181] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,使用的胶体二氧化硅和氧化锆溶胶的金属氧化物换算摩尔比变更为 100:10。

[0182] 比较例 5

[0183] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,不使表面改质处理用处理液中含有第 2 成分 (B) 用氧化锆溶胶。

[0184] 实施例 12

[0185] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 2 成分 (B),代替氧化锆溶胶而使用碳酸锆铵,使用的胶体二氧化硅和碳酸锆铵的金属氧化物换算摩尔比为 100:50。

[0186] 实施例 13

[0187] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 2 成分 (B),代替氧化锆溶胶而使用钼酸铵,使用的胶体二氧化硅和钼酸铵的金属氧化物换算摩尔比为 100:50。

[0188] 实施例 14

[0189] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 2 成分 (B),代替氧化锆溶胶而使用二氧化钛溶胶,胶体二氧化硅和二氧化钛溶胶的金属氧化物换算摩尔比为 100:50。

[0190] 实施例 15

[0191] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 2 成分 (B),代替氧化锆溶胶而使用偏钒酸铵。使用的胶体二氧化硅和偏钒酸铵的金属氧化物换算摩尔比为 100:50。

[0192] 实施例 16

[0193] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 2 成分 (B),代替氧化锆溶胶而使用偏钨酸铵。使用的胶体二氧化硅和偏钨酸铵的金属氧化物换算摩尔比为 100:50。

[0194] 实施例 17

[0195] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,在第 2 成分 (B) 中,减少氧化锆溶胶的使用量,且追加碳酸锆铵,胶体二氧化硅和氧化锆溶胶以及碳酸锆铵的金属氧化物换算摩尔比变更为 100:30:20。

[0196] 实施例 18

[0197] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 3 成分 (C),变更硝酸镁的使用量,使胶体二氧化硅和硝酸镁的金属氧化物换算摩尔比为 100:20。

[0198] 实施例 19

[0199] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 3 成分 (C),变更硝酸镁的使用量,使胶体二氧化硅和硝酸镁的金属氧化物换算摩尔比为 100:5。

[0200] 实施例 20

[0201] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,不使表面改质处理液中含有硝酸镁。

[0202] 实施例 21

[0203] 与实施例 6 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,不使表面改质处理液中含有硝酸镁。

[0204] 实施例 22

[0205] 与实施例 7 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,不使表面改质处理液中含有硝酸镁。

[0206] 实施例 23

[0207] 与实施例 8 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,不使表面改质处理液中含有硝酸镁。

[0208] 实施例 24

[0209] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 3 成分 (C),代替硝酸镁而使用硝酸锂,胶体二氧化硅和硝酸锂的金属氧化物换算摩尔比为 100:10。

[0210] 实施例 25

[0211] 与实施例 2 同样地制造表面改质热浸镀锌钢材。但是,作为第 3 成分 (C),代替硝酸镁而使用硝酸钙,胶体二氧化硅和硝酸钙的金属氧化物换算摩尔比为 100:10。

[0212] 实施例 1 ~ 25 以及比较例 1 ~ 5 的表面改质皮膜用处理液的组成(以金属氧化物换算的摩尔比)、pH 值、形成的皮膜量(换算成含有金属氧化物的量的合计值)示于表 1,所得到的表面改质的热浸镀锌钢材的功能性能测定结果示于表 2。

[0213]

表 1 表面改质处理液的组成

处理液组成										皮膜量(以金属 氧化物换算) mg/m ²	pH 值	备注
	第 1 成分 (A)		第 2 成分 (B)				第 3 成分 (C)					
	胶体分散 物	金属氧化 物换算摩 尔比	(a)		(b)		碱金属或 碱土类金 属的化合 物	金属氧化 物的换算 摩尔比				
			追加胶体 成分	金属氧化 物换算摩 尔比	碱性化合 物	金属氧化 物换算摩 尔比						
实施例 1	Si	100	Zr	50	-	-	Mg	10	5			
实施例 2	Si	100	Zr	50	-	-	Mg	10	20			
实施例 3	Si	100	Zr	50	-	-	Mg	10	30			
实施例 4	Si	100	Zr	50	-	-	Mg	10	100			
实施例 5	Si	100	Zr	50	-	-	Mg	10	150			
比较例 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0		无处理	
比较例 2	Si	100	Zr	50	-	-	Mg	10	20		冷态棒涂	
比较例 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		无锌花处理	
比较例 4	-	-	-	-	* 1		Mg	10	20		水溶液	
实施例 6	Zr	100	Si	50	-	-	Mg	9	20			
实施例 7	Al	100	Zr	50	-	-	Mg	9	20			
实施例 8	Ti	100	Zr	50	-	-	Mg	9	20			
实施例 9	Si	100	Zr	100	-	-	Mg	9	20			
实施例 10	Si	100	Zr	20	-	-	Mg	10	20			
实施例 11	Si	100	Zr	10	-	-	Mg	10	20			
比较例 5	Si	100	-	-	-	-	Mg	10	20		无第 2 成分 (B)	

[0214]

实施例 12	Si	100	-	-	Zr* ₂	50	Mg	10	9	20	
实施例 13	Si	100	-	-	M ₀ * ₃	50	Mg	10	9	20	
实施例 14	Si	100	Ti	50	-	-	Mg	10	9	20	
实施例 15	Si	100	-	-	V* ₄	50	Mg	10	9	20	
实施例 16	Si	100	-	-	W* ₅	50	Mg	10	9	20	
实施例 17	Si	100	Zr	30	Zr* ₂	20	Mg	10	9	20	
实施例 18	Si	100	Zr	50	-	-	Mg	20	9	20	
实施例 19	Si	100	Zr	50	-	-	Mg	5	9	20	
实施例 20	Si	100	Zr	50	-	-	-	-	9	20	
实施例 21	Zr	100	Si	50	-	-	-	-	9	20	
实施例 22	Al	100	Zr	50	-	-	-	-	9	20	
实施例 23	Ti	100	Zr	50	-	-	-	-	9	20	
实施例 24	Si	100	Zr	50	-	-	Li	10	9	20	
实施例 25	Si	100	Zr	50	-	-	Ca	10	9	20	

[0215] 在表 1 的第 1 成分 (A) 中,符号的表示事项

[0216] Si :胶体二氧化硅

- [0217] Zr :氧化锆溶胶
- [0218] Al :氧化铝溶胶
- [0219] Ti :二氧化钛溶胶
- [0220] 表 1 的第 2 成分 (B)-(a) 的符号的表示事项
- [0221] Zr :氧化锆溶胶
- [0222] Si :胶体二氧化硅
- [0223] Ti :二氧化钛溶胶
- [0224] 表 1 的第 2 成分 (B)-(b) 的符号的表示事项
- [0225] $^{*}1$:与硅酸钠以及碳酸锆铵的、金属氧化物换算摩尔比 100:50 的混合物
- [0226] $Zr^{*}2$:碳酸锆铵
- [0227] $Mo^{*}3$:钼酸铵
- [0228] $V^{*}4$:偏钒酸铵
- [0229] $W^{*}5$:偏钨酸铵
- [0230] 表 1 的第 3 成分 (C) 的符号的表示事项
- [0231] Mg :硝酸镁
- [0232] Li :硝酸锂
- [0233] Ca :硝酸钙
- [0234] 表 2 表面改质处理热浸镀钢材
- [0235]

	基底密着性	耐碱性	耐结露锈性	面漆密着性	耐划伤性
实施例 1	3	4	3	3	3
实施例 2	3	4	3	3	3
实施例 3	3	4	3	3	3
实施例 4	3	4	3	3	3
实施例 5	2	3	3	3	3
比较例 1	---	---	1	3	1
比较例 2	1	2	2	3	3
比较例 3	3	1	1	3	1
比较例 4	3	2	3	2	3
实施例 6	3	4	3	3	3
实施例 7	3	3	3	3	3
实施例 8	3	4	3	3	3
实施例 9	3	4	3	3	3
实施例 10	3	4	3	3	3
实施例 11	3	3	3	3	3
比较例 5	3	2	2	2	3
实施例 12	3	4	3	3	3
实施例 13	3	4	3	3	3
实施例 14	3	4	3	3	3
实施例 15	3	3	3	3	3
实施例 16	3	3	3	3	3
实施例 17	3	4	3	3	3
实施例 18	3	4	3	3	3
实施例 19	3	4	3	3	3
实施例 20	3	4	2	3	3
实施例 21	3	4	2	3	3

实施例 22	2	3	2	3	3
实施例 23	3	4	2	3	3
实施例 24	3	4	3	3	3
实施例 25	3	4	3	3	3

[0236] 根据实施例 1 ~ 25 可以确认,采用本发明方法可以得到基底密着性、耐碱性、耐结露锈性、面漆密着性、以及耐划伤性方面具有良好的实用平衡的可以满足性能的表面改质热浸镀金属的钢材。

[0237] 尤其通过实施例 1 ~ 25 与比较例 1 的对比清楚表明,根据本发明方法的表面改质所得到的表面改质热浸镀锌钢板的耐结露锈性以及耐划伤性明显提高。

[0238] 另外通过实施例 2 与比较例 2 的对比清楚表明,在本发明方法中,通过于热浸镀锌层处于活性状态期间实施表面改质处理,基底即热浸镀钢材与表面改质皮膜层的密着性显著提高,且使耐碱性以及耐结露锈性提高。

[0239] 另外,通过实施例 1 ~ 25 与比较例 3 的对比清楚表明,通过实施在本发明方法中特定组成的表面改质处理液的处理,与使用无锌花处理液的情况相比,可以得到耐碱性、耐结露锈性、耐划伤性优异的表面改质皮膜层。

[0240] 通过实施例 1 ~ 25 与比较例 4 的对比可以确认,通过使用本发明方法中具有特定组成的表面改质处理液,与含有硅酸钠以及碳酸锆铵 (50 :50) (但不含第 1 成分 (A)) 的处理液相比,可以得到耐碱性、面漆涂敷性优异的表面改质皮膜层。

[0241] 通过实施例 1 ~ 25 与比较例 5 的对比可以确认,通过使用本发明方法中采用的表面改质皮膜形成用处理液,与使用含有第 1 成分 (A) 以及第 3 成分 (C) 但不含第 2 成分 (B) 的处理液时相比,可以得到耐碱性、耐结露锈性以及面漆涂敷性优异的表面改质皮膜层。

[0242] 产业上的利用可能性

[0243] 本发明的热浸镀层 / 钢材的表面改质处理方法,能够容易且高效率地制造表面改质的热浸镀金属的钢材,另外环境负荷较小。另外,本发明的表面改质的热浸镀金属的钢材,是建筑材料、涂层原板、家电部件材料、汽车部件材料等广泛用途的理想材料。