



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119790189 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 08

(21) 申请号 202380061901.9

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2023.08.30

专利代理师 陆昊 陈建全

(30) 优先权数据

2022-138733 2022.08.31 JP

(51) Int.Cl.

G23C 28/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.02.25

G23C 2/06 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/031581 2023.08.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/048665 JA 2024.03.07

(71) 申请人 日本制铁株式会社

地址 日本

(72) 发明人 齐藤完 后藤靖人 中林良太

森本达美

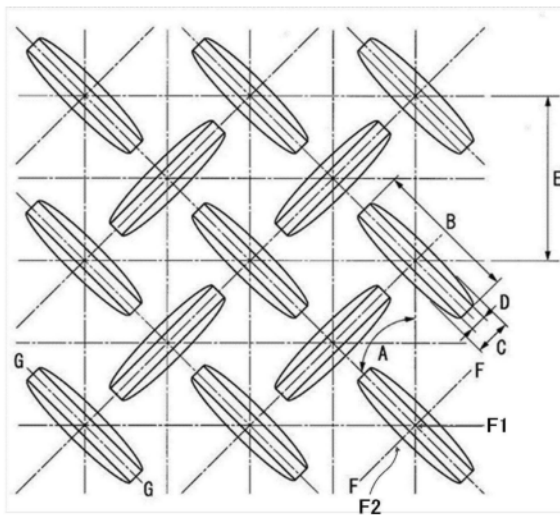
权利要求书1页 说明书16页 附图3页

(54) 发明名称

镀覆花纹钢板

(57) 摘要

一种镀覆花纹钢板,其具有:在一个板面设置有高度为3mm以下的凸部及平坦部的基体花纹钢板;配置于上述基体花纹钢板的设置有凸部及平坦部的板面的包含锌系合金层的镀层;和设置于上述镀层的表面的化学转化处理皮膜层,上述基体花纹钢板的上述平坦部处的上述化学转化处理皮膜层的膜厚为每单面为0.10~5.00 μm,上述基体花纹钢板的上述平坦部与上述凸部的上述化学转化处理皮膜层的膜厚比率(上述平坦部的上述化学转化处理皮膜层的膜厚/上述凸部的上述化学转化处理皮膜层的膜厚)为0.2~5.0。



1. 一种镀覆花纹钢板,其具有:

在一个板面设置有高度为3.0mm以下的凸部及平坦部的基体花纹钢板;

配置于所述基体花纹钢板的设置有凸部及平坦部的板面的包含锌系合金层的镀层;和
设置于所述镀层的表面的化学转化处理皮膜层,

所述基体花纹钢板的所述平坦部处的所述化学转化处理皮膜层的膜厚为每单面为
0.10~5.00 μm ,

所述基体花纹钢板的所述平坦部与所述凸部的所述化学转化处理皮膜层的膜厚比率
即所述平坦部的所述化学转化处理皮膜层的膜厚/所述凸部的所述化学转化处理皮膜层的
膜厚为0.2~5.0。

2. 根据权利要求1所述的镀覆花纹钢板,其中,所述基体花纹钢板的所述平坦部与所述
凸部的所述化学转化处理皮膜层的膜厚比率为0.4~1.5。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的镀覆花纹钢板,其中,所述基体花纹钢板的所述
平坦部与所述凸部的所述化学转化处理皮膜层的膜厚比率为0.2以上且低于0.8或1.5~
5.0。

镀覆花纹钢板

技术领域

[0001] 本公开涉及镀覆花纹钢板。

背景技术

[0002] 花纹钢板是通过轧制而在表面赋予了连续的防滑用的凸部(即突起部)的钢板。一般而言,一定的宽度、一定的长度、一定的高度的凸部相对于轧制方向以一定的角度及一定的间距进行设置。通常,花纹钢板通过热轧来制造。而且,花纹钢板被用于大型车(公共汽车、卡车等)的地板或踏板、立体停车场的垫板、工厂的垫板、船舶的甲板、建设现场的临时脚手架或阶梯等。

[0003] 例如,在专利文献1中公开了:“一种涂装方法,其特征在于,其是对基材的化妆面利用辊涂机进行涂装的方法,其中,将基材的化妆面制成具有凹凸花纹的凹凸面,并且至少将辊涂机的涂敷辊表面制成具有弹性的表面,使上述涂敷辊与基材的移送速度大致同一步调地进行旋转,并且使涂敷辊以按压力与凹凸面相接触。”。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平2-17972号

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 花纹钢板出于抑制一次防锈不良的目的而形成化学转化处理皮膜层。就花纹钢板而言,与一般的平钢板不同,由于具有凸部及平坦部,因此有可能在凸部及平坦部处化学转化处理皮膜层的厚度不均变大,导致一次防锈不良。

[0009] 于是,本公开的课题是提供抑制了一次防锈不良的镀覆花纹钢板。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 用于解决上述课题的手段包含下述方案。

[0012] <1>一种镀覆花纹钢板,其具有:

[0013] 在一个板面设置有高度为3.0mm以下的凸部及平坦部的基体花纹钢板;

[0014] 配置于上述基体花纹钢板的设置有凸部及平坦部的板面的包含锌系合金层的镀层;和

[0015] 设置于上述镀层的表面的化学转化处理皮膜层,

[0016] 上述基体花纹钢板的上述平坦部处的上述化学转化处理皮膜层的膜厚为每单面为0.10~5.00 μm ,

[0017] 上述基体花纹钢板的上述平坦部与上述凸部的上述化学转化处理皮膜层的膜厚比率(上述平坦部的上述化学转化处理皮膜层的膜厚/上述凸部的上述化学转化处理皮膜层的膜厚)为0.2~5.0。

[0018] <2>根据<1>所述的镀覆花纹钢板,其中,上述基体花纹钢板的上述平坦部与上述

凸部的上述化学转化处理皮膜层的膜厚比率为0.4~1.5。

[0019] <3>根据<1>或<2>所述的镀覆花纹钢板,其中,上述基体花纹钢板的上述平坦部与上述凸部的上述化学转化处理皮膜层的膜厚比率为0.2以上且低于0.8或1.5~5.0。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本公开,能够提供抑制了一次防锈不良的镀覆花纹钢板。

附图说明

[0022] 图1A是表示本公开的镀覆花纹钢板的基体花纹钢板的一个例子的平面示意图。

[0023] 图1B是表示本公开的镀覆花纹钢板的基体花纹钢板的一个例子的截面示意图,是图1A的G-G截面示意图。

[0024] 图1C是表示本公开的镀覆花纹钢板的基体花纹钢板的一个例子的截面示意图,是图1A的F-F截面示意图。

[0025] 图2是表示本公开的镀覆花纹钢板的制造方法中使用的涂布装置的一个例子的示意图。

[0026] 图3是表示本公开的镀覆花纹钢板的制造方法中使用的切槽涂料辊的一个例子的示意图。

具体实施方式

[0027] 以下,对本公开的一个例子进行说明。

[0028] 需要说明的是,在本公开中,化学组成的各元素的含量的“%”表述是指“质量%”。

[0029] 使用“~”所表示的数值范围是指包含“~”的前后所记载的数值作为下限值及上限值的范围。

[0030] 对“~”的前后所记载的数值标注有“超过”或“低于”的情况下的数值范围是指不含这些数值作为下限值或上限值的范围。

[0031] 化学组成的元素的含量有时记载为元素浓度(例如,Zn浓度、Mg浓度等)。

[0032] 本公开的镀覆花纹钢板具有:在一个板面设置有凸部及平坦部的基体花纹钢板;配置于基体花纹钢板的设置有凸部及平坦部的板面的包含锌系合金层的镀层;和设置于镀层的表面的化学转化处理皮膜层。

[0033] 基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚为每单面为0.10~5.00 μ m。

[0034] 基体花纹钢板的平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率(平坦部的化学转化处理皮膜层的膜厚/凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚)为0.20~5.00。

[0035] 本公开的镀覆花纹钢板通过上述构成而成为抑制了一次防锈不良的镀覆花纹钢板。

[0036] 以下,对本公开的镀覆花纹钢板的详细情况进行说明。

[0037] (基体花纹钢板)

[0038] 基体花纹钢板是用于形成镀层的对象的钢板。基体花纹钢板在一个板面设置有凸部及平坦部。

[0039] 基体花纹钢板的凸部的高度(即花纹高度)为3.0mm以下。如果与平坦部的高低差

变大,则用于形成化学转化处理皮膜层的切槽涂料辊中的对基体花纹钢板的压入力变得不稳定。其结果是,产生化学转化处理药液短缺的部位,凸部与平坦部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率变大,容易产生白锈,导致一次防锈不良。因而,基体花纹钢板的凸部的高度设定为上述范围。

[0040] 基体花纹钢板的凸部的高度优选为2.5mm以下。但是,从作为地板的防滑的观点出发,基体花纹钢板的凸部的高度的下限例如设定为0.5mm以上。

[0041] 其中,基体花纹钢板的凸部的高度为凸部的长度方向中央部并且宽度方向中央部的高度(参照图1B及图1C中的H)。

[0042] 其他的基体花纹钢板的形状例如如图1A~图1C中所示的那样。需要说明的是,在图1中,A、B、C、D、E分别为以下那样。

[0043] A:凸部的排列角度(凸部的长度方向相对于轧制方向的角度) $=35\sim 55^\circ$ (优选为 $40\sim 50^\circ$)

[0044] B:凸部的长度 $=15\sim 50\text{mm}$ (优选为 $20\sim 40\text{mm}$)。

[0045] C:凸部的最大宽度 $=3\sim 8\text{mm}$ (优选为 $4\sim 7\text{mm}$)。

[0046] D:凸部的最小宽度 $=0.5\sim 6\text{mm}$ (优选为 $1\sim 4\text{mm}$)。

[0047] E:凸部的排列间距(沿着轧制方向的凸部的长度方向中央部并且宽度方向中央部的位置间的距离) $=15\sim 50\text{mm}$ (优选为 $20\sim 40\text{mm}$)。

[0048] 凸部的面积占有率 $=10\sim 70\%$ (优选为 $15\sim 60\%$)

[0049] 基体花纹钢板通常通过热轧而被赋予凸部的形状。基体花纹钢板的钢种没有特别限定。基体花纹钢板例如可列举出相当于JIS G3101:2015中规定的一般结构用轧制钢材的钢种。

[0050] 基体花纹钢板的凸形状例如通过在热轧的精加工阶段将形成于工作辊上的凹形状转印到钢板面而被赋予。

[0051] 需要说明的是,与设置有凸部及平坦部的板面在板厚方向上相对置的对侧面为具有通常的钢板的表面性状的面。具体而言,与设置有凸部及平坦部的板面在板厚方向上相对置的对侧面例如是在精热轧的阶段通过与设置凸部及平坦部的工作辊相对置的通常的轧制用辊(即具有通常的粗糙度的辊)而被赋予的板面。

[0052] 基体花纹钢板也可以为经预镀的预镀花纹钢板。预镀花纹钢板例如通过电解处理方法或置换镀覆方法来获得。在电解处理方法中,通过将基体花纹钢板在包含各种预镀成分的金属离子的硫酸浴或氯化物浴中浸渍来进行电解处理,从而得到预镀花纹钢板。在置换镀覆方法中,通过将基体花纹钢板在包含各种预镀成分的金属离子且以硫酸进行了pH调整的水溶液中浸渍而使金属置换析出,从而得到预镀花纹钢板。

[0053] 作为预镀花纹钢板,可列举出预镀Ni花纹钢板作为代表例。

[0054] (镀层)

[0055] 镀层包含锌系合金层。

[0056] 镀层的附着量优选每单面为 $60\sim 500\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0057] 如果将镀层的附着量设定为 $60\text{g}/\text{m}^2$ 以上,则能够更可靠地确保耐蚀性。另一方面,如果将镀层的附着量设定为 $500\text{g}/\text{m}^2$ 以下,则能够抑制镀层的流挂花纹等外观不良。因而,锌系镀层的附着量设定为上述范围。

[0058] 从耐蚀性提高的观点出发,镀层的附着量更优选为 $90 \sim 460\text{g}/\text{m}^2$,进一步优选为 $100 \sim 400\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0059] 镀层的附着量如下那样进行测定。

[0060] 从测定对象的镀覆花纹钢板中切出 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的试样,将与设置有凸部及平坦部的板面在板厚方向上相对置的对侧板面用胶带进行密封。之后,将试样浸渍于添加有抑制铁的溶解的抑制剂的盐酸中而将设置有凸部及平坦部的板面的镀层溶解。将溶解前后的重量差除以试样的面积($50\text{mm} \times 50\text{mm}$),算出镀层的附着量。将其实施3次,取平均值。

[0061] 锌系合金层是含有锌及铝的合金层。此外,也可以包含选自镁及硅中的1种以上的元素。具体而言,作为锌系合金层,可列举出锌-铝合金层、锌-铝-镁合金层、锌-铝-镁-硅合金层、锌-铝-硅合金层等周知的锌系合金层。

[0062] 锌系合金层也可以为含有少量钴、钼、钨、镍、钛、钙、铬、锰、铁、铅、铋、锑、锡、铜、镉、砷等作为添加元素或杂质的镀层。

[0063] 特别是从耐蚀性的观点出发,锌系合金层优选为含有锌、铝及镁的合金层。

[0064] 镀层除了包含锌系合金层以外,还可以包含Al-Fe合金层。Al-Fe合金层配置于基体花纹钢板与锌系合金层之间。

[0065] 即,镀层可以为锌系合金层的单层结构,也可以为包含锌系合金层和Al-Fe合金层的层叠结构。在层叠结构的情况下,锌系合金层成为构成镀层的表面的层。

[0066] 但是,在镀层的表面形成有 50nm 左右的镀层构成元素的氧化被膜,但厚度相对于镀层整体的厚度较薄,视为不构成镀层的主体。

[0067] Al-Fe合金层有可能形成于基体花纹钢板表面(具体而言为基体花纹钢板与锌系镀层之间),是作为组织而言 Al_5Fe 相为主相的层。Al-Fe合金层通过基体花纹钢板及镀浴的相互的原子扩散而形成。本公开的花纹钢板由于通过热浸镀法来形成镀层,因此在含有Al元素的镀层中,容易形成Al-Fe合金层。由于在镀浴中含有一定浓度以上的Al,因此最多地形成 Al_5Fe 相。但是,原子扩散要花费时间,此外,在靠近基体花纹钢板的部分,也存在Fe浓度变高的部分。因此,Al-Fe合金层也有可能部分地少量包含AlFe相、 Al_3Fe 相、 Al_5Fe_2 相等。此外,由于在镀浴中也包含一定浓度的Zn,因此在Al-Fe合金层中也少量含有Zn。

[0068] 这里,在镀层中含有Si的情况下,Si特别容易被摄入Al-Fe合金层中,有可能成为Al-Fe-Si金属间化合物相。作为所鉴定的金属间化合物相,有AlFeSi相,作为异构体,存在 α 、 β 、 $q1$ 、 $q2$ -AlFeSi相等。因此,Al-Fe合金层有可能检测到这些AlFeSi相等。将包含这些AlFeSi相等的Al-Fe合金层也称为Al-Fe-Si合金层。需要说明的是,Al-Fe-Si合金层也由于厚度相对于镀层较小,因此在镀层整体中的耐蚀性方面所造成的影响小。

[0069] 此外,当在基体花纹钢板中使用各种预镀花纹钢板的情况下,根据预镀层的附着量,Al-Fe合金层的结构有可能发生变化。具体而言,有下述情况:在Al-Fe合金层周围残存预镀中使用的纯金属层的情况;镀层的构成成分与预镀成分结合而成的金属间化合物相(例如,在使用预镀Ni花纹钢板的情况下,为 Al_3Ni 相等)形成合金层的情况;形成Al原子及Fe原子的一部分经置换的Al-Fe合金层的情况;或形成Al原子、Fe原子及Si原子的一部分经置换的Al-Fe-Si合金层的情况等。无论如何,这些合金层都由于厚度相对于Zn-Al-Mg合金层较小,因此在镀层整体中的耐蚀性方面所造成的影响小。

[0070] 镀层例如优选下述化学组成:以质量%计包含:

[0071] Al:超过0.1%且低于25.0%、

[0072] Mg:0%以上且低于12.5%、

[0073] Sn:0%~5.0%、

[0074] Bi:0%以上且低于5.0%、In:0%以上且低于2.0%、Ca:0%~3.00%、Y:0%~0.5%、La:0%以上且低于0.5%、Ce:0%以上且低于0.5%、Si:0%以上且低于2.5%、Cr:0%以上且低于0.25%、Ti:0%以上且低于0.25%、Zr:0%以上且低于0.25%、Mo:0%以上且低于0.25%、W:0%以上且低于0.25%、Ag:0%以上且低于0.25%、P:0%以上且低于0.25%、Ni:0%以上且低于0.25%、Co:0%以上且低于0.25%、V:0%以上且低于0.25%、Nb:0%以上且低于0.25%、Cu:0%以上且低于0.25%、Mn:0%以上且低于0.25%、Li:0%以上且低于0.25%、Na:0%以上且低于0.25%、K:0%以上且低于0.25%、Fe:0%~5.0%、Sr:0%以上且低于0.5%、Sb:0%以上且低于0.5%、Pb:0%以上且低于0.5%、B:0%以上且低于0.5%、及

[0075] 剩余部分:Zn及杂质。

[0076] 如果设定为上述化学组成,则耐蚀性提高。

[0077] 在镀层的化学组成中,Mg、Sn、Bi、In、Ca、Y、La、Ce、Si、Cr、Ti、Zr、Mo、W、Ag、P、Ni、Co、V、Nb、Cu、Mn、Li、Na、K、Fe、Sr、Sb、Pb及B为任选成分。即,这些元素也可以不包含在镀层中。

[0078] 其中,镀层的化学组成为镀层整体的平均化学组成(在镀层为锌系合金层的单层结构的情况下为锌系合金层的平均化学组成,在镀层为锌系合金层及Al-Fe合金层的层叠结构的情况下为锌系合金层及Al-Fe合金层的合计的平均化学组成)。

[0079] 通常,在热浸镀法中,锌系合金层的化学组成由于镀层的形成反应基本上在镀浴内完成,因此变得与镀浴的化学组成大致同等。此外,在热浸镀法中,Al-Fe合金层在镀浴刚浸渍后,瞬间形成并生长。而且,Al-Fe合金层在镀浴内完成形成反应,其厚度也大多相对于锌系合金层充分小。

[0080] 因此,在镀覆后,只要不进行加热合金化处理等特殊的热处理,则镀层整体的平均化学组成与锌系合金层的化学组成实质上相等,可以忽视Al-Fe合金层的成分。

[0081] 镀层的化学成分通过下述的方法进行测定。

[0082] 首先,用含有抑制基体花纹钢板腐蚀的抑制剂的酸将镀层剥离溶解来得到酸液。接着,通过将所得到的酸液利用ICP分析进行测定,能够得到镀层的化学组成(在镀层为锌系合金层的单层结构的情况下为锌系合金层的化学组成,在镀层为Al-Fe合金层及锌系合金层的层叠结构的情况下为Al-Fe合金层及锌系合金层的合计的化学组成)。酸种只要是能够溶解镀层的酸即可,没有特别限制。需要说明的是,化学组成作为平均化学组成进行测定。需要说明的是,通过ICP分析,Zn浓度通过“式:Zn浓度=100%-其他的元素浓度(%)”来求出。

[0083] 这里,作为基体花纹钢板,在使用预镀花纹钢板的情况下,还检测到其预镀层的成分。

[0084] 例如,在使用预镀Ni花纹钢板的情况下,在ICP分析中,不仅检测到镀层中的Ni,还检测到预镀Ni层中的Ni。具体而言,例如在使用Ni附着量为 $1\text{g}/\text{m}^2 \sim 3\text{g}/\text{m}^2$ 的预镀花纹钢板作为基体花纹钢板时,即使镀层中所含的Ni浓度为0%,Ni浓度也以0.1~15%被检测到。另一

方面,在使用预镀Ni花纹钢板作为基体花纹钢板的情况下,在将基体花纹钢板浸渍于镀浴中时,Ni预镀层中的Ni在镀浴中微量地溶解。因此,镀浴中的Ni浓度与所建浴的镀浴中的Ni浓度相比变高0.02~0.03%。因此,在使用预镀Ni花纹钢板的情况下,镀层中的Ni浓度最大变高0.03%。

[0085] 这里,判别基体花纹钢板是否为预镀花纹钢板的方法如下。

[0086] 从成为对象的镀覆花纹钢板中,采集沿着镀覆花纹钢板的板厚方向而切断的截面成为测定面的试样。

[0087] 对于试样的测定面,通过电子射线显微分析仪(Electron Probe Micro Analyser:FE-EPMA),对镀覆花纹钢板中的镀层与基体花纹钢板的界面附近进行线分析,测定Ni浓度。测定条件为:加速电压为15kV、射束直径为100nm左右、每1点的照射时间为1000ms、测定间距为60nm。需要说明的是,测定距离只要为能够确认在镀覆花纹钢板中的镀层与基体花纹钢板的界面处Ni浓度是否浓集的距离即可。

[0088] 然后,如果在镀覆花纹钢板中的镀层与基体花纹钢板的界面处Ni浓度浓集,则判别基体花纹钢板为预镀花纹钢板。

[0089] 此外,作为基体花纹钢板,在使用预镀Ni花纹钢板的情况下,镀层的Ni浓度定义为如下那样测定的值。

[0090] 首先,用高频辉光放电发光表面分析装置(GDS:堀场制作所制、型号:GD-Profiler2),对Ni浓度不同的3种以上的标准试样(BAS制Zn合金标准试样IMN ZH1、ZH2、ZH4)测定Ni的发光强度。由所得到的Ni的发光强度与标准试样的Ni浓度的关系制作标准线。

[0091] 接着,利用高频辉光放电发光表面分析装置(GDS:堀场制作所制、型号:GD-Profiler2),对测定对象(与设置有凸部及平坦部的板面在板厚方向上相对置的对侧板面)的镀覆花纹钢板的镀层的膜厚1/2位置处的Ni的发光强度进行测定。由所得到的Ni的发光强度和所制成的标准线,求出镀层1/2位置处的Ni浓度。将所得到的镀层1/2位置处的Ni浓度定义为镀层的Ni浓度。

[0092] 而且,作为基体花纹钢板,在使用预镀Ni花纹钢板的情况下,镀层的Zn浓度定义为由下述式子算出的Zn浓度。

[0093] 式:Zn浓度=100-(通过ICP分析而求出的Zn及Ni以外的元素浓度+通过GDS而求出的Ni浓度)

[0094] 需要说明的是,高频辉光放电发光表面分析装置的测定条件设定为如下那样。

[0095] • H.V.:630V

[0096] • 阳极直径:φ4mm

[0097] • 气体:Ar

[0098] • 气体压力:600Pa

[0099] • 输出功率:35W

[0100] (化学转化处理皮膜层)

[0101] 基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚为每单面为0.10~5.00μm。

[0102] 如果平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚薄,则局部地产生白锈,一次防锈变

得不良。如果平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚较厚,则在化学转化处理皮膜层中产生龟裂,一次防锈变得不良。因而,基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚设定为上述范围。

[0103] 从一次防锈提高的观点出发,基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚优选为 $0.20 \sim 4.00\mu\text{m}$,更优选为 $0.30 \sim 3.00\mu\text{m}$ 。

[0104] 其中,平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚为与凸部相距3mm的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚(图1A中为F2所示的位置处的化学转化处理皮膜层的膜厚)。

[0105] 基体花纹钢板的平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率(平坦部的化学转化处理皮膜层的膜厚/凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚)为 $0.2 \sim 5.0$ 。

[0106] 如果平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率过低,则凸部厚而平面部薄,因此变得容易产生平面部的涂布缺陷,局部地产生白锈,一次防锈变得不良。

[0107] 如果平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率过高,则化学转化处理皮膜层的膜厚不均变大,局部地产生白锈,一次防锈变得不良。因而,平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率设定为上述范围。

[0108] 从一次防锈提高的观点出发,平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率优选为 $0.3 \sim 4.0$,更优选为 $0.4 \sim 3.0$ 。

[0109] 这里,作为本公开的镀覆花纹钢板的使用用途,进行形成于凸部和平坦部的化学转化处理皮膜层的膜厚的控制为宜。化学转化处理皮膜层通常为数 μm 的透明的皮膜层,位于进行光的反射的金属层的表面。因此,由于化学转化处理皮膜层的膜厚所引起的光的折射,有可能呈现出干涉色。干涉色由于显色出红色、黄色或绿色等,因此在镀覆花纹钢板的各部位如花纹那样出现,引起外观不良。

[0110] 为了使镀覆花纹钢板的外观品位尽可能恒定,通过使凸部及平坦部的化学转化处理皮膜层的膜厚尽可能相同,从而成为均匀的外观,色斑等看上去为花纹状的现象消失。

[0111] 因此,从抑制色斑等看上去为花纹状的现象的观点出发,平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率最优选为 1.0 ,更优选为 $0.4 \sim 1.5$,进一步优选为 $0.8 \sim 1.1$ 。

[0112] 如果将平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层设定为上述的膜厚比率,则成为同色系统的色调。

[0113] 另一方面,本公开的镀覆花纹钢板为了制成停车场的托盘、阶梯的踏板等结构物,除了进行切断及弯曲以外,有可能还与各种构件进行电弧焊。特别是,化学转化处理皮膜层的膜厚控制对电弧焊产生影响。

[0114] 一般而言,镀覆花纹钢板与没有镀层的热轧花纹钢板相比需要增大焊接电流,因此有可能产生焊接不良。

[0115] 特别是,如果在镀层上形成有化学转化处理皮膜层,则有可能产生下述的不良情况。

[0116] (1) 通电变得不稳定,在电弧焊时形成的焊道变得不稳定。

[0117] (2) 由大电流产生的溅射痕变得剧烈。

[0118] (3) 因化学转化处理皮膜层损伤,导致焊接后超过必要地扩大。

[0119] (4) 因化学转化处理皮膜层气化而得到的气体,导致焊接烟尘变得剧烈。

[0120] (5) 在焊道内产生异物。

[0121] 特别是,焊道的形状对由镀覆花纹钢板得到的结构物的强度产生较大影响。

[0122] 因此,焊道的形状、具体而言使焊接时产生的烟尘气体适宜地逸散,防止被摄入焊道内部为宜。就该观点而言,镀覆花纹钢板与热轧钢板相比电流值变大,焊接困难,如果均匀地形成有化学转化处理皮膜层,则一般存在通电自身变得困难的倾向。另一方面,在平坦部与凸部的膜厚比率大的情况下,部分地存在化学转化处理皮膜层变薄的区域。由此,电弧比较容易稳定,焊道的形状稳定。

[0123] 因此,在平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率为1.0的情况下,最不适合电弧焊性。于是,从焊接时的焊道的形状的稳定化的观点出发,平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率优选为低于0.8或1.5以上,更优选为低于0.6或1.9以上。

[0124] 即,从抑制一次防锈不良、并且焊接时的焊道的形状的稳定化的观点出发,平坦部与凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚比率优选为0.2以上且低于0.8或1.5~5.0,更优选为0.2以上且低于0.6或1.9~5.0。

[0125] 这里,凸部处的化学转化处理皮膜层的膜厚为凸部的长度方向中央部并且宽度方向中央部的化学转化处理皮膜层的膜厚(图1A中为F1所示的位置处的化学转化处理皮膜层的膜厚)。

[0126] 这里,化学转化处理皮膜层的膜厚如下进行测定。

[0127] 对于成为测定对象的镀覆花纹钢板,在凸部的长度方向中央部,并且沿着凸部的宽度方向,沿镀覆花纹钢板的厚度方向进行切断来采集试样。具体而言,图1A中,在相当于F-F截面的位置处,将镀覆花纹钢板进行切断来采集试样。

[0128] 接着,在试样的化学转化处理皮膜层的表面蒸镀金膜。

[0129] 接着,将试样埋入环氧树脂中,研磨至观察位置。

[0130] 接着,对经研磨的试样的切断截面利用扫描型电子显微镜(SEM)以10000倍进行观察。

[0131] 接着,在观察截面中,如下那样测定各位置的化学转化处理皮膜层的膜厚。需要说明的是,各位置的化学转化处理皮膜层的膜厚是测定镀层与金膜之间的层的膜厚。

[0132] (1) 凸部的长度方向中央部并且宽度方向中央部处的化学转化处理皮膜层的膜厚(图1A中为F1所示的位置处的化学转化处理皮膜层的膜厚)。

[0133] (2) 与凸部相距3mm的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚(图1A中为F2所示的位置处的化学转化处理皮膜层的膜厚)。

[0134] 然后,将上述操作进行3次,求出各位置的化学转化处理皮膜层的膜厚的平均值。

[0135] 化学转化处理皮膜层的成分没有特别限制,采用周知的成分。

[0136] 作为化学转化处理皮膜层,例如可列举出以硅烷偶联剂(有机硅化合物)、锆化合物、钛化合物、磷酸化合物、氟化合物、钒化合物、钴化合物、碳酸铅铵、丙烯酸树脂、钒化合物、磷化合物作为主要成分的周知的化学转化处理皮膜层。需要说明的是,所谓主要成分表示在层中为最多的成分。

[0137] 但是,从抑制环境负荷的观点出发,化学转化处理皮膜层为铬酸盐化学转化处理皮膜层以外的化学转化处理皮膜层为宜。

[0138] 从抑制一次防锈不良的观点出发,作为化学转化处理皮膜层,具体而言,例如优选下述的皮膜层。

[0139] (1) 包含有机硅化合物、选自氢氟酸钛或氢氟酸锆中的至少1种氟化合物、磷酸和钒化合物的皮膜层,所述有机硅化合物是配合在分子中含有1个氨基的硅烷偶联剂和分子中含有1个缩水甘油基的硅烷偶联剂而得到的、在分子内含有2个以上的式-SiR¹R²R³(式中,R¹、R²及R³彼此独立地表示烷氧基或羟基,至少1个表示烷氧基)所表示的官能团(a)和1个以上的选自羟基(不同于官能团(a)中可包含的另外的羟基)及氨基中的至少1种亲水性官能团(b)。

[0140] (2) 包含有机硅化合物、锆化合物及钛化合物中的1种或2种、磷酸化合物、氟化合物及钒化合物的皮膜层。

[0141] (3) 包含丙烯酸树脂、锆、钒、磷和钴的皮膜层。

[0142] (4) 包含碳酸锆化合物、丙烯酸树脂、2~4价的钒化合物、磷化合物和钴化合物(E)的皮膜层,所述丙烯酸树脂通过将至少包含苯乙烯、(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸烷基酯及丙烯腈的单体成分进行共聚来获得。

[0143] (镀覆花纹钢板的制造方法)

[0144] 以下,对本公开的镀覆花纹钢板的制造方法的一个例子进行说明。

[0145] 以下,作为一个例子而说明的本公开的镀覆花纹钢板的制造方法特别适合于应用了以图1A~图1C表示的凸部的排列角度A、凸部的长度B、凸部的最大宽度C、凸部的最小宽度D、凸部的排列间距E、凸部的高度H、凸部的面积占有率为上述范围的形状的基体花纹钢板的镀覆花纹钢板的制造方法。

[0146] 本公开的镀覆花纹钢板的制造方法具有镀层形成工序和化学转化处理皮膜形成工序。

[0147] -镀层形成工序-

[0148] 在镀层形成工序中,在一个板面,在设置有高度为3mm以下的凸部及平坦部的基体花纹钢板中的设置有凸部及平坦部的板面,形成每单面的镀层的附着量为60~500g/m²、且包含锌系合金层的镀层。

[0149] 镀层的形成方法没有特别限制,采用周知的方法。

[0150] 例如,将基体花纹钢板加热至镀浴的温度+20°C~850°C并保持后,冷却至镀浴的温度~镀浴的温度+10°C的范围,将冷却后的基体花纹钢板浸渍于镀浴中,从镀浴中捞起后,在镀浴的温度超过500°C的情况下,以冷却速度为1~20°C/s冷却至500°C,在基体花纹钢板上形成镀层。

[0151] 这里,镀覆例如实施森氏带钢氮化浸渍镀锌法那样的连续式热浸镀金属法。此外,也可以在酸洗后且加热前对基体花纹钢板实施预镀(例如,预镀Ni)。

[0152] -化学转化处理皮膜形成工序-

[0153] 在化学转化处理皮膜形成工序中,使用在外周面在轴向上排列有沿着周向的多个槽、且槽的间距为0.2~1.0mm、槽的高度为0.05~0.5mm、并且槽的间距与槽的高度的比率(槽的间距/槽的高度)为2~8的切槽涂料辊,以切槽涂料辊的周向相对于基体花纹钢板的凸部的长度方向为45±10°的范围内的角度,在镀层的表面涂布化学转化处理药液(以下也称为“药液”)来形成化学转化处理皮膜层。

[0154] 具体而言,在化学转化处理皮膜形成工序中,例如使用图2中所示的涂布装置,在镀层的表面涂布化学转化处理药液来形成化学转化处理皮膜层。其中,涂布装置可以采用

具备切槽涂料辊的周知的涂布装置。

[0155] 图2中所示的涂布装置具备:在形成有镀层的基体花纹钢板的镀层的表面通过转印来涂布药液的切槽涂料辊;和隔着基体花纹钢板而相对配置且支撑所通板的基体花纹钢板的支承辊。需要说明的是,代替支承辊,也可以配置相反面的涂料辊。该情况下,从相反面的涂布性的观点出发,基体花纹钢板不通过辊改变前进方向地进行前行。

[0156] 在切槽涂料辊的周围具备:积存药液的积存盘;和将药液从积存盘蘸取后对切槽涂料辊供给药液的蘸料辊。需要说明的是,也可以在蘸料辊与涂料辊之间配置传送辊。

[0157] 这里,在图2中,101表示涂布装置,10表示切槽涂料辊,12表示支承辊,14表示积存盘,14A表示化学转化处理药液,16表示蘸料辊,M1表示形成有镀层的基体花纹钢板,M2表示形成有化学转化处理皮膜及镀层的基体花纹钢板,A表示形成有镀层的基体花纹钢板的通板方向。

[0158] 切槽涂料辊例如可以采用具有金属辊和设置于金属辊的外周面上的橡胶被覆层的涂料辊。

[0159] 在切槽涂料辊的外周面,在轴向上排列有沿着周向的多个槽。

[0160] 在切槽涂料辊中,槽的间距(参照图3中10P)设定为0.2~1.0mm,槽的高度(参照图3中10H)设定为0.05~0.5mm,并且槽的间距与槽的高度的比率(槽的间距/槽的高度)设定为2~8。

[0161] 这里,所谓槽的间距是指槽宽和形成于相邻的槽间的凸部宽度这两者。通常,在切槽涂料辊中,槽宽与形成于相邻的槽间的凸部宽度大多相同。

[0162] 需要说明的是,图3中,10表示切槽涂料辊,10A表示槽,10P表示槽的间距,10H表示槽的高度。

[0163] 如果将槽的间距设定为0.2mm~1.0mm,则药液的带出量成为适宜的量。

[0164] 如果将槽的高度设定为0.05mm以上,则药液的带出量成为适宜的量。如果将槽的高度设定为0.5mm以下,则可抑制由槽引起的空气的咬入。

[0165] 进而,通过将切槽涂料辊中的槽的间距与槽的高度的比率设定为2~8,可保证化学转化处理药液的带出量,即使在基体花纹钢板的凸部、平坦部及凸部与平坦部的边界(即凸部的末端边缘),也能够均匀地涂布药液。

[0166] 通过使用这样的切槽涂料辊,从而基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚、及基体花纹钢板的平坦部与凸部处的化学转化处理皮膜层的膜厚比率成为上述范围。其结果是,变得不易产生白锈,可抑制一次防锈不良。

[0167] 在切槽涂料辊中,基体花纹钢板的凸部的最大宽度(参照图1A中的C)与槽的间距的比率(基体花纹钢板的凸部的最大宽度/槽的间距)例如优选设定为3.0~40.0。

[0168] 如果将基体花纹钢板的凸部的最大宽度与槽的间距的比率设定为3.0以上,则槽的间距相对于基体花纹钢板的凸部的最大宽度不会相对地变得过大。因此,对于基体花纹钢板的凸部与平坦部的边界(即凸部的末端边缘),保持药液的槽也靠近,药液变得容易涂布扩展。

[0169] 如果将基体花纹钢板的凸部的最大宽度与槽的间距的比率设定为40.0以下,则槽的间距相对于基体花纹钢板的凸部的最大宽度不会相对地变得过小。因此,对于基体花纹钢板凸部与平坦部的边界(即凸部的末端边缘),可抑制保持药液的槽变得难以靠近,而且

还可确保药液的带出量。其结果是,可抑制药液的涂布不足。

[0170] 因而,在切槽涂料辊中,将基体花纹钢板的凸部的最大宽度与槽的间距的比率设定为上述范围为宜。可保证化学转化处理药液的带出量,即使在基体花纹钢板的凸部、平坦部及凸部与平坦部的边界(即凸部的末端边缘),也变得容易均匀地涂布药液。

[0171] 由此,基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚、及基体花纹钢板的平坦部与凸部处的化学转化处理皮膜层的膜厚比率变得容易成为上述范围。其结果是,变得不易产生白锈,可进一步抑制一次防锈不良。

[0172] 在化学转化处理皮膜形成工序中,使切槽涂料辊旋转,从积存有化学转化处理药液的积存盘中利用蘸料辊来蘸取化学转化处理药液后,对切槽涂料辊供给化学转化处理药液。

[0173] 在开始化学转化处理药液向切槽涂料辊的供给后或与开始同时地,开始基体花纹钢板的通板,转印并涂布于在利用切槽涂料辊而供给的化学转化处理药液中通板的基体花纹钢板的镀层表面。

[0174] 在化学转化处理皮膜层形成工序中,以切槽涂料辊的周向相对于基体花纹钢板的凸部的长度方向为 $45 \pm 10^\circ$ 的范围内的角度,在镀层的表面涂布化学转化处理药液。

[0175] 如果将切槽涂料辊的周向设定为相对于基体花纹钢板的凸部的长度方向为 $45 \pm 10^\circ$ 的范围内的角度,则能够使基体花纹钢板的宽度方向(即,相对于基体花纹钢板的通板方向正交的方向)上的凸部的高度(即花纹高度)一致。

[0176] 因此,在切槽涂料辊的宽度方向上,凸部与辊的接触面积变得恒定,切槽涂料辊相对于基体花纹钢板的压入力变得均匀,即使在基体花纹钢板的凸部、平坦部及凸部与平坦部的边界(即凸部的末端边缘),也能够均匀地涂布药液。

[0177] 由此,基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚、及基体花纹钢板的平坦部与凸部处的化学转化处理皮膜层的膜厚比率成为上述范围。其结果是,变得不易产生白锈,可抑制一次防锈不良。

[0178] 这里,从基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚、及基体花纹钢板的平坦部与凸部处的化学转化处理皮膜层的膜厚比率设定为上述范围的观点出发,切槽涂料辊相对于基体花纹钢板的线压为 $1000 \sim 3000$ (g/mm) 为宜。

[0179] 切槽涂料辊的旋转方向可以为与基体花纹钢板的通板方向相同的方向,也可以为与基体花纹钢板的通板方向相反的方向。但是,如果切槽涂料辊的旋转方向为与基体花纹钢板的通板方向相反的方向,则更好。如果切槽涂料辊的旋转方向为与基体花纹钢板的通板方向相反的方向,则在化学转化处理药液的涂布时可抑制药液的涂布不均,可抑制化学转化处理皮膜层的膜厚不均。

[0180] 需要说明的是,切槽涂料辊的旋转方向是指与基体花纹钢板相对置的位置(即,图2中为涂料涂装位置P1)处的方向。

[0181] 向切槽涂料辊的药液供给量根据化学转化处理皮膜层的膜厚来适当设定。切槽涂料辊的旋转速度也根据形成于基体花纹钢板的镀层表面的化学转化处理皮膜层的膜厚来适当设定。

[0182] 需要说明的是,基体花纹钢板的通板速度LS例如设定为 $20 \sim 200$ m/min。

[0183] 通过在基体花纹钢板上的镀层表面形成药液的涂膜后,使涂膜干燥和/或固化,从

而形成化学转化处理皮膜层。

[0184] 药液的涂膜的干燥条件及固化条件根据所使用的药液来适当设定即可。

[0185] 以下,对可应用于本公开的镀覆花纹钢板的后处理进行说明。

[0186] 在本公开的镀覆花纹钢板中的化学转化处理皮膜层上,也可以具有1层或2层以上的有机树脂皮膜。作为有机树脂,并不限于特定的种类,例如可列举出聚酯树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂、聚烯烃树脂、氟树脂或这些树脂的改性体等。这里所谓改性体是指使这些树脂的结构中所含的反应性官能团与结构中包含可与该官能团反应的官能团的其他化合物(单体、交联剂等)发生反应而得到的树脂。

[0187] 作为这样的有机树脂,可以将1种或2种以上的有机树脂(未改性的有机树脂)混合使用,也可以将通过在至少1种有机树脂的存在下对至少1种其他的有机树脂进行改性而得到的有机树脂混合使用1种或2种以上。此外,在有机树脂皮膜中,也可以包含任意的着色颜料、防锈颜料。也可以使用通过溶解或分散于水中而进行水系化的物质。

[0188] 实施例

[0189] 对本公开的实施例进行说明,但实施例中的条件是为了确认本公开的可实施性及效果而采用的一个条件例,本公开并不限于这一个条件例。只要不脱离本公开的主旨、达成本公开的目的,则本公开可采用各种条件。

[0190] (实施例)

[0191] 按照可得到表1中所示的化学组成的镀层的方式,使用规定量的纯金属锭,将锭溶解后,在大气中对镀浴进行建浴。对于镀层的形成,使用间歇式热浸镀装置。

[0192] 然后,如下那样,在基体花纹钢板的两面形成镀层。

[0193] 将基体花纹钢板在 N_2-H_2 (5%) (露点为 $-40^{\circ}C$ 以下、氧浓度低于25ppm)环境下从室温通过通电加热进行升温,保持60秒后,通过吹附 N_2 气而冷却至镀浴温 $+10^{\circ}C$,立即浸渍于镀浴中。之后,将基体花纹钢板从镀浴中捞起,调整 N_2 气擦拭压力,调整镀层的附着量。设置有凸部及平坦部的板面的镀层的附着量设定为表2中所示的那样。

[0194] 需要说明的是,所使用的基体花纹钢板为热轧A1镇静钢,基体花纹钢板的形状设定为与图1A~图1C同等。

[0195] 但是,作为基体花纹钢板,使用一部分形状(凸部的高度H、凸部的最大宽度C)不同的各种热轧花纹钢板。具体的形状如下。

[0196] • 凸部的排列角度 $A=45^{\circ}$

[0197] • 凸部的长度 $B=25.3mm$

[0198] • 凸部的最大宽度 $C=$ 表2中所示的宽度

[0199] • 凸部的最小宽度 $D=2.5mm$

[0200] • 凸部的排列间距 $E=28.6mm$

[0201] • 凸部的高度(即花纹高度) $H=$ 表2中所示的高度

[0202] 需要说明的是,凸部的面积占有率设定为40%。

[0203] 此外,在几个例子中,作为基体花纹钢板,使用对上述热轧花纹钢板实施了预镀Ni的预镀Ni花纹钢板。Ni附着量设定为 $1g/m^2 \sim 3g/m^2$ 。需要说明的是,作为基体花纹钢板而使用预镀Ni花纹钢板的例子在表2中的“基体花纹钢板”、“种类”的栏中记载为“预Ni”。

[0204] 接着,以表2的条件,使用具备切槽涂料辊的图2中所示的涂布装置,在镀层的表面

涂布化学转化处理药液来形成化学转化处理皮膜层。

[0205] 需要说明的是,表2中,“角度”表示切槽涂料辊的周向相对于基体花纹钢板的凸部的长度方向所成的角度。

[0206] 此外,“线压”表示切槽涂料辊相对于基体花纹钢板的压下力。

[0207] 这里,所使用的化学转化处理药液如下。

[0208] • 药液A

[0209] 包含3-氨基丙基三乙氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、硫酸氧钒、磷酸、氟化锆酸的药液

[0210] • 药液B

[0211] 包含碳酸锆铵、丙烯酸树脂、草酸氧钒、磷酸、1-羟基乙烷-1,1-二膦酸、硝酸钴的药液

[0212] -各种测定-

[0213] 对于所得到的镀覆花纹钢板,按照已述的方法,测定下述事项。

[0214] • 基体花纹钢板的平坦部处的化学转化处理皮膜层的膜厚(表中记载为“平坦部膜厚T1”)

[0215] • 基体花纹钢板的凸部的化学转化处理皮膜层的膜厚(表中记载为“凸部膜厚T2”)

[0216] -一次防锈-

[0217] 将所得到的镀覆花纹钢板切断,采集100mm×50mm的试样。

[0218] 接着,将具有凸部及平坦部的板面的背面及端面密封。

[0219] 接着,将试样供于腐蚀促进试验(SST JIS Z 2371:2015)24小时,调查凸部和平坦部的白锈产生面积率。

[0220] 将白锈产生面积率为10%以下评价为“A”,将超过10%且为20%以下评价为“B”,将超过20%且为30%以下评价为“C”,将超过30%评价为“D”。

[0221] -外观-

[0222] 实施所得到的镀覆花纹钢板的外观观察。具体而言如下。

[0223] 首先,在与各个花纹面表面相距1m距离的部位配置Panasonic(松下)制的直管荧光灯白色光源(直管荧光灯高光6形FL6W)。

[0224] 接着,在从光源对花纹面表面照射白色光的状态下,对宽度方向为1200mm、长度为1000mm的区域的花纹面表面以每100×100mm实施照片拍摄。

[0225] 由缩小的照片来测定100×100mm的范围的色差 ΔE 。

[0226] 具体而言,求出CIE1976L*a*b*表色系的坐标值(L*值、a*值及b*值)。然后,对于L*值、a*值及b*值的平均值,求出与色差 ΔE 成为最大的测定部位的色差 ΔE 。需要说明的是,色差 ΔE 通过 $\Delta E = ((\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2)^{1/2}$ 来定义。

[0227] 测定全范围(即宽度方向为1200mm、长度为1000mm的区域的花纹面表面)内的色差 ΔE 的平均,按照下述基准进行评价。

[0228] A: 色差 ΔE 的平均为0.6以下

[0229] B: 色差 ΔE 的平均超过0.6且低于1.2

[0230] C: 色差 ΔE 的平均为1.2以上

[0231] 一焊接-

[0232] 从所得到的镀覆花纹钢板中切断并采集2块100mm×50mm的钢板。在所得到的一个钢板的中央部垂直地竖立另一个钢板,在被花纹面夹持的一侧通过电弧焊来形成焊道。具体而言,2块钢板按照图1A中所示的基体花纹钢板的花纹相连的方式在一个钢板的中央部垂直地竖立配置另一个钢板。在电弧焊中,以相对于轧制方向的直角方向(C方向)从花纹钢板的凸部的4线交点形成90mm的长度且10mm宽度(从焊接45度方向观察时的堆焊宽度(边×√2=10mm))的焊道。

[0233] 电弧焊以下述条件来实施:焊丝:YM-28Z、焊接速度:40cm/min、CO²保护气体流量:20升/min、伸出长度(extension length):15mm、焊丝直径:1.2mm、层叠道次(lamination pass):1次、焊接电流:170A、电弧电压:23V。

[0234] 对所得到的焊道进行X射线投影,根据角焊部的气孔开口率,按照下述基准来评价焊接的好坏判定。

[0235] A:气孔开口率低于3%、在焊道部没有观察到波浪纹、凹坑孔

[0236] B:气孔开口率为3%以上且低于10%、观察到低于1mm的凹坑孔,但在焊道部没有观察到波浪纹

[0237] C:气孔开口率为10%以上、观察到1mm以上的尺寸的凹坑孔或在焊道部观察到波浪纹

[0238] 对于实施例,一览地示于表1~表2中。

[0239] [表1-1]

镀层 组成种	镀层组成(质量%)																		
	Zn	Al	Mg	Sn	Bi	In	Ca	Y	La	Ce	Si	Cr	Ti	Zr	Mo	W	Ag	P	
[0240] A	99.7	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	93.9	2.5	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	90.8	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
D	82.7	12	5	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
E	73.8	19.5	6.3	0	0	0	0.1	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0

[0241] [表1-2]

镀层 组成种	镀层组成(质量%)														
	Ni	Co	V	Nb	Cu	Mn	Li	Na	K	Fe	Sr	Sb	Pb	B	
[0242] A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	

[0243] [表2]

[0244]

区分	基材花纹钢板		镀层		切槽涂剂				化学转化处理皮膜层			一次防锈		外观	焊接			
	种类	凸部高度H (mm)	凸部最大宽度C (mm)	组成种	附着量 (g/m ²)	槽间距P (mm)	槽高度H (mm)	PH	角度 °	线压 g/mm	药液种	平坦部膜厚T1 (μm)	凸部膜厚T2 (μm)			T1/T2	平坦部	凸部
实施例1		1.5	5	A	95	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	1.5	1.0	1.5	A	A	B	B
实施例2		1.5	5	B	250	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	1.7	0.9	1.9	A	A	C	A
实施例3		2.8	5	B	426	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	0.2	1.0	0.2	C	A	C	A
实施例4		1.5	3	B	451	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	0.3	0.5	0.6	B	B	B	B
实施例5		1.5	7	B	203	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	1.2	1.5	0.8	A	A	A	C
实施例6		1.5	5	C	356	0.5	0.08	6.3	52	1800	A	0.3	2.0	0.2	B	B	C	A
实施例7		1.5	5	C	305	0.5	0.08	6.3	45	1800	B	3.0	0.7	4.3	B	A	C	A
实施例8		1.5	5	D	389	0.2	0.08	2.5	45	1800	A	0.3	0.4	0.8	B	B	A	C
实施例9		1.5	5	D	321	1.0	0.14	7.1	45	1800	A	4.5	3.0	1.5	C	B	B	B
实施例10		1.5	5	D	302	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	1.9	0.8	2.4	A	A	C	A
实施例11		1.5	5	E	289	0.5	0.08	6.3	45	1200	A	0.1	0.4	0.3	C	B	C	A
实施例12		1.5	5	E	256	0.5	0.08	6.3	45	2200	A	1.8	1.7	1.1	A	A	A	C
实施例13	预镀Ni	1.5	5	E	368	0.8	0.40	2.0	45	1800	B	2.5	1.0	2.5	B	A	C	A
实施例14	预镀Ni	1.5	5	E	411	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	0.4	1.1	0.4	B	A	B	A
比较例1		3.5	5	B	267	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	0.05	1.0	0.1	D	A	C	A
比较例2		1.5	2	B	309	0.5	0.08	6.3	45	1800	A	0.08	1.1	0.1	D	A	C	A
比较例3		1.5	9	B	335	0.2	0.08	2.5	45	1800	A	0.08	1.3	0.1	D	A	C	A
比较例4		1.5	5	D	299	0.1	0.08	1.3	45	1800	A	0.07	0.2	0.4	D	C	B	A
比较例5		1.5	5	D	364	1.7	1.08	1.6	45	1800	A	0.07	0.2	0.4	D	C	B	A
比较例6		1.5	5	D	248	0.5	0.03	16.7	45	1800	A	0.05	0.1	0.5	D	D	B	A
比较例7		1.5	5	C	336	0.5	0.08	6.3	60	1800	A	6.0	0.3	20.0	D	D	C	A

[0245] 由上述结果可知:相当于本公开的镀覆花纹钢板的实施例与比较例相比,在平坦部及凸部都抑制了一次防锈不良。

[0246] 以上,对本公开的优选的实施方式及实施例进行了详细说明,但本公开并不限于所述例子。只要是具有本公开所属的技术领域的普通知识的人,则显然在权利要求书中记载的技术思想的范畴内可想到各种变更例或修正例,关于这些,也当然了解为属于本公开的技术范围。

[0247] 需要说明的是,日本专利申请第2022-138733号的公开内容的整体通过参照的形式被纳入本说明书中。

[0248] 本说明书中记载的全部文献、专利申请及技术标注与具体并且分别记载了各个文献、专利申请及技术标注通过参照的形式被纳入的情况相同程度地通过参照的形式被纳入本说明书中。

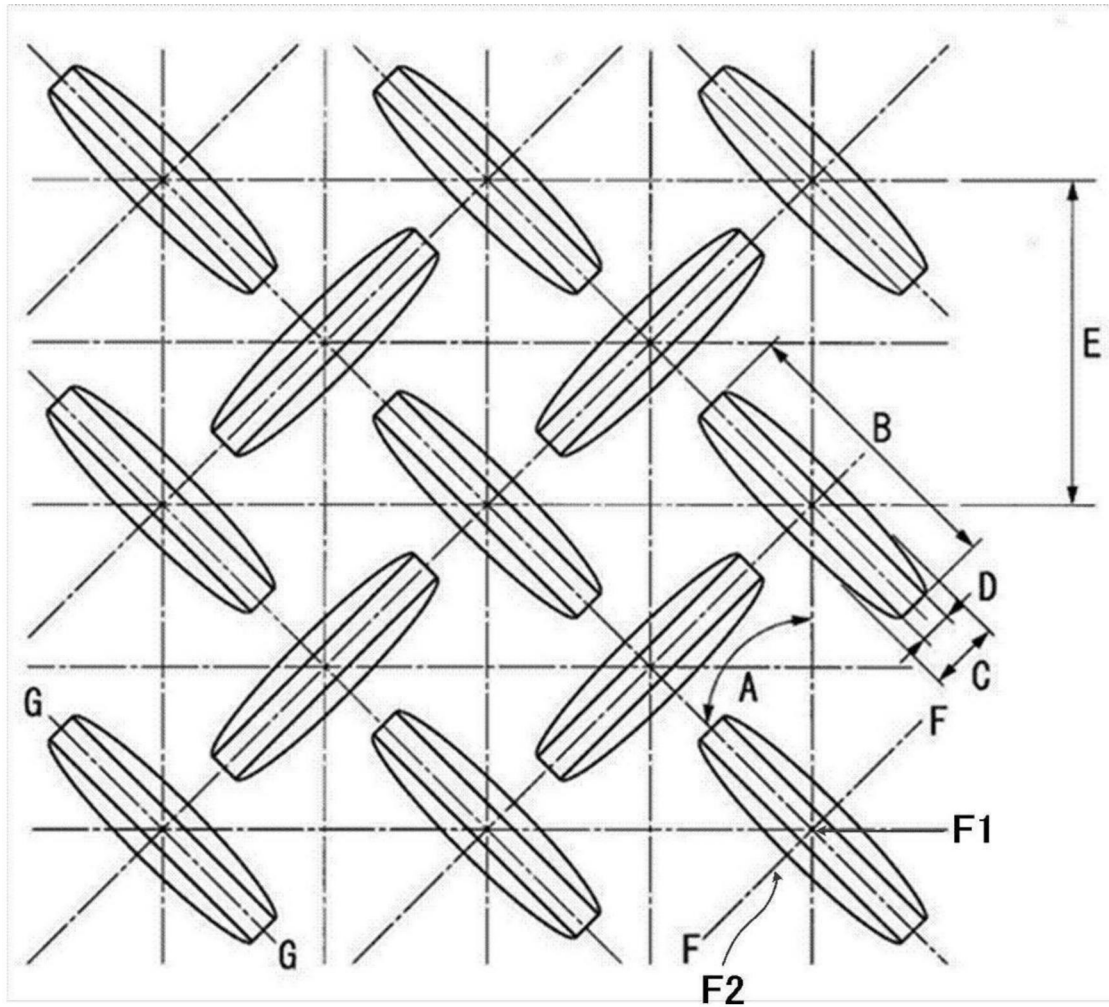


图1A

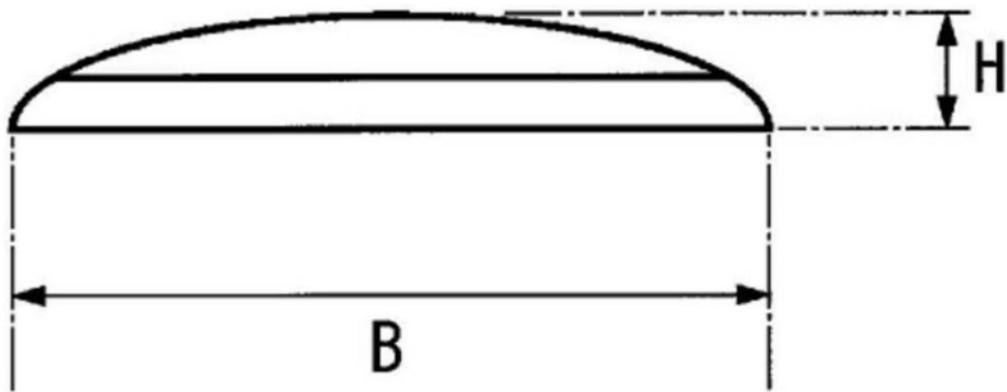


图1B

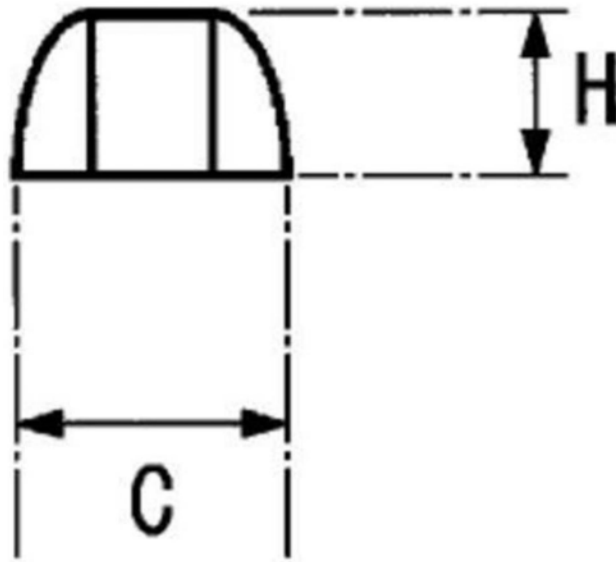


图1C

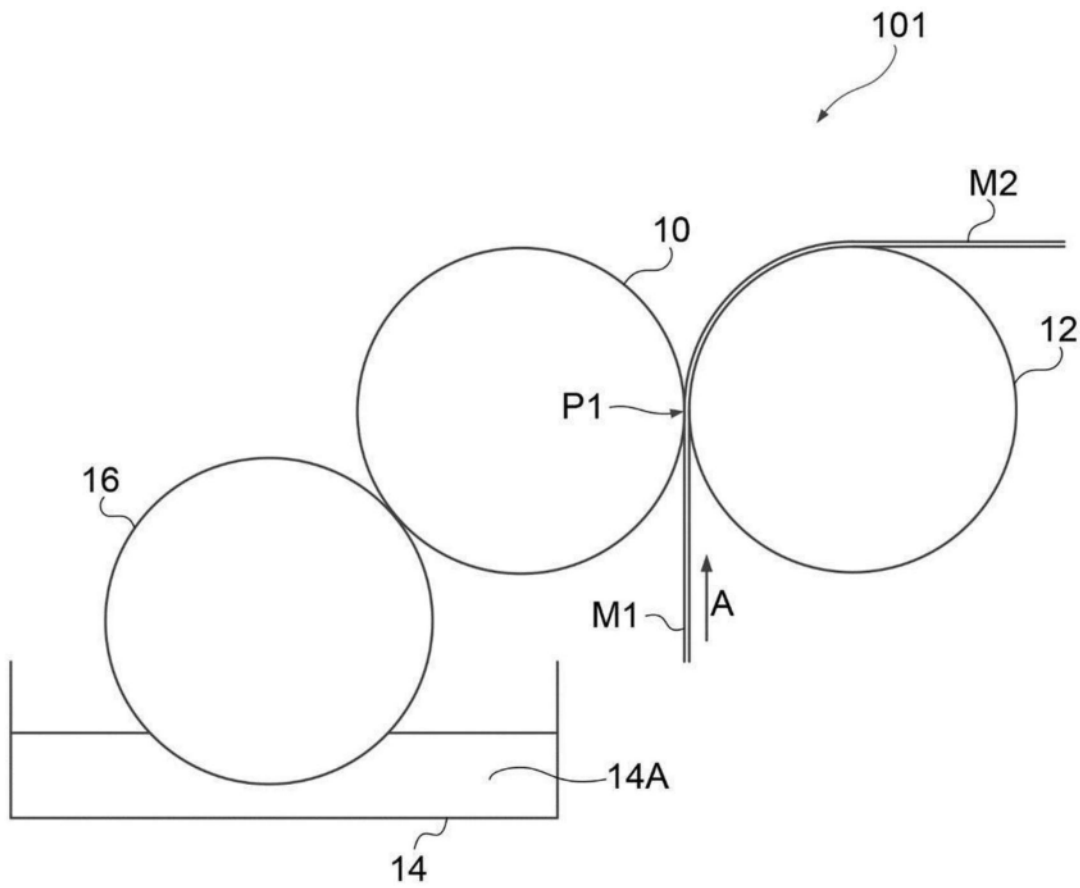


图2

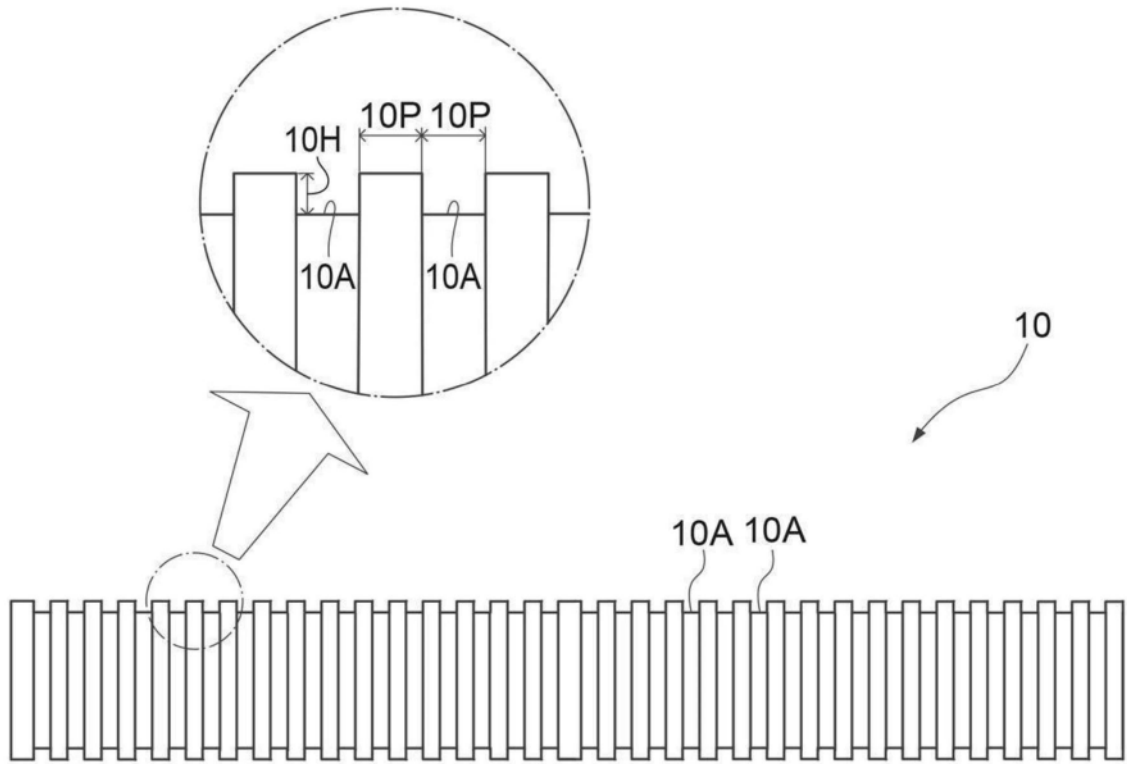


图3