



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I860827 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：112132852

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 30 日

(51)Int. Cl. : C23C2/06 (2006.01)

C23C2/02 (2006.01)

C23C2/40 (2006.01)

(30)優先權：2022/08/31 日本

2022-138733

(71)申請人：日商日本製鐵股份有限公司(日本)NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：齊藤完 SAITO, MAMORU (JP)；後藤靖人 GOTO, YASUTO (JP)；中林良太
NAKABAYASHI, RYOTA (JP)；森本達美 MORIMOTO, TATSUYOSHI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 202100802A

JP 2001-303262A

JP 2002-356760A

審查人員：李定炘

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：3 共 35 頁

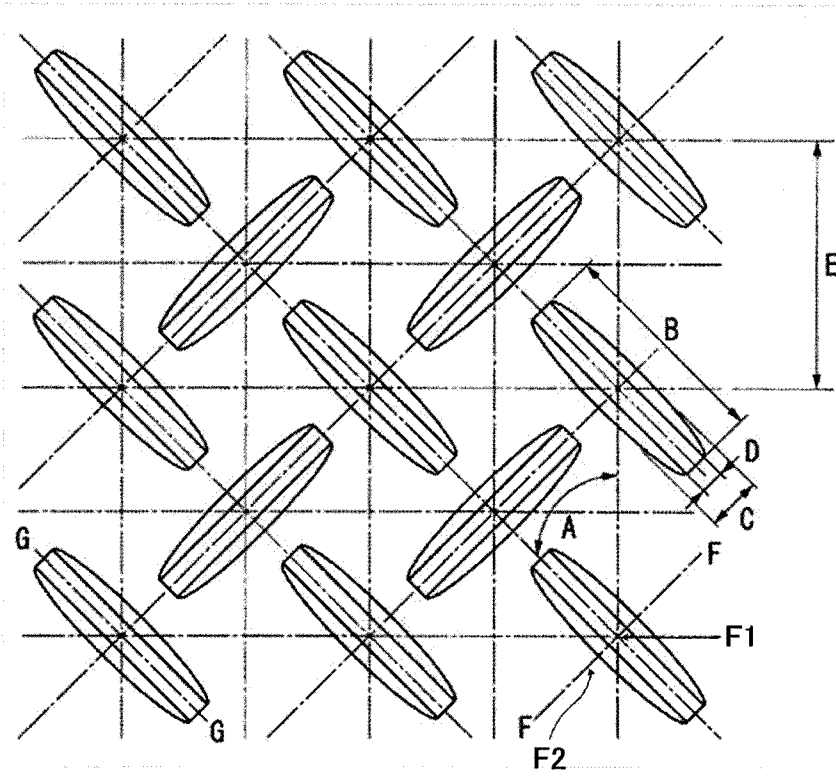
(54)名稱

鍍敷網紋鋼板

(57)摘要

一種鍍敷網紋鋼板，具有：基底網紋鋼板，係於其中一板面設有高度 3mm 以下之凸部及平坦部者；鍍敷層，其配置於前述基底網紋鋼板之設有凸部及平坦部的板面上，且該鍍敷層包含鋅系合金層；及化學轉化處理皮膜層，其設於前述鍍敷層表面；前述基底網紋鋼板之前述平坦部中前述化學轉化處理皮膜層的膜厚為每面 0.10~5.00 μ m；前述基底網紋鋼板之前述平坦部與前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚比率(前述平坦部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚/前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚)為 0.2~5.0。

指定代表圖：



符號簡單說明：

A:凸部之排列角度

B:凸部長度

C:凸部之最大寬度

D:凸部之最小寬度

E:凸部之排列間距

F1:凸部之長度方向中央部且寬度方向中央部

F2:從凸部離開 3mm 之平坦部

F-F,G-G:截面

【圖1A】



I860827

【發明摘要】

【中文發明名稱】

鍍敷網紋鋼板

【英文發明名稱】

PLATED CHECKERED STEEL PLATE

【中文】

一種鍍敷網紋鋼板，具有：基底網紋鋼板，係於其中一板面設有高度3mm以下之凸部及平坦部者；鍍敷層，其配置於前述基底網紋鋼板之設有凸部及平坦部的板面上，且該鍍敷層包含鋅系合金層；及化學轉化處理皮膜層，其設於前述鍍敷層表面；前述基底網紋鋼板之前述平坦部中前述化學轉化處理皮膜層的膜厚為每面0.10~5.00 μm ；前述基底網紋鋼板之前述平坦部與前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚比率(前述平坦部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚/前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚)為0.2~5.0。

【指定代表圖】 圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

A:凸部之排列角度

B:凸部長度

C:凸部之最大寬度

D:凸部之最小寬度

E:凸部之排列間距

F1:凸部之長度方向中央部且寬度方向中央部

F2:從凸部離開3mm之平坦部

F-F,G-G:截面

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

鍍敷網紋鋼板

【英文發明名稱】

PLATED CHECKERED STEEL PLATE

【技術領域】

【0001】 本揭示涉及一種鍍敷網紋鋼板。

【先前技術】

【0002】 網紋鋼板係一種藉由軋延而在表面添設有連續的防滑用凸部(亦即突起部)的鋼板。一般而言，是針對軋延方向以固定角度及固定間距來設置具有固定寬度、固定長度及固定高度的凸部。網紋鋼板通常藉由熱軋延來製造。而且，網紋鋼板係使用於大型車(巴士、卡車等)的底板或踏階、立體停車場之鋪板、工廠之鋪板、船舶甲板、建築工地之暫設鷹架或階梯等。

【0003】 例如，專利文獻1揭示：「一種塗裝方法，其特徵在於：藉由輥塗佈機來塗裝基材之裝飾面，該方法係將基材之裝飾面作成具有凹凸紋樣之凹凸面，且至少將輥塗佈機之塗覆滾筒表面作成具有彈性之表面，使前述塗覆滾筒與基材之傳送速度大致同步地旋轉，同時利用按壓力使塗覆滾筒接觸凹凸面。」。

【0004】 先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利特開平2-17972號

【發明內容】

【0005】 發明欲解決之課題

以抑制一次防鏽(primary rust prevention)不良為目的，而於網紋鋼板形成化學轉化處理皮膜層。與一般平鋼板不同，網紋鋼板中具有凸部及平坦部，所以在

凸部及平坦部中化學轉化處理皮膜層之厚度參差變大，有時會造成一次防鏽不良。

【0006】於是，本揭示之課題在於：提供一種抑制了一次防鏽不良之鍍敷網紋鋼板。

【0007】用以解決課題之手段

用以解決上述課題之手段包含下述態樣。

<1>一種鍍敷網紋鋼板，具有：

基底網紋鋼板，係於其中一板面設有高度3.0mm以下之凸部及平坦部者；

鍍敷層，配置於前述基底網紋鋼板之設有凸部及平坦部的板面上，且該鍍敷層包含鋅系合金層；及

化學轉化處理皮膜層，其設於前述鍍敷層表面；

前述基底網紋鋼板之前述平坦部中前述化學轉化處理皮膜層的膜厚為每面0.10~5.00 μm ；並且

前述基底網紋鋼板之前述平坦部與前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚比率(前述平坦部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚/前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚)為0.2~5.0。

<2>如<1>之鍍敷網紋鋼板，其中前述基底網紋鋼板之前述平坦部與前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚比率為0.4以上且1.5以下。

<3>如<1>或<2>之鍍敷網紋鋼板，其中前述基底網紋鋼板之前述平坦部與前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚比率為0.2以上且小於0.8、或1.5以上且5.0以下。

【0008】發明效果

根據本揭示，可提供一種已抑制一次防鏽不良之鍍敷網紋鋼板。

【圖式簡單說明】

【0009】圖1A係俯視示意圖，其顯示本揭示之鍍敷網紋鋼板之基底網紋鋼板的一例。

圖1B係截面示意圖，其顯示本揭示之鍍敷網紋鋼板之基底網紋鋼板的一例，且其為圖1A之G-G截面示意圖。

圖1C係截面示意圖，其顯示本揭示之鍍敷網紋鋼板之基底網紋鋼板的一例，且其為圖1A之F-F截面示意圖。

圖2係模式圖，其顯示本揭示鍍敷網紋鋼板之製造方法中使用之塗佈裝置的一例。

圖3係模式圖，其顯示本揭示鍍敷網紋鋼板之製造方法中使用之有槽塗佈輥(grooved applicator roll)的一例。

【實施方式】

【0010】以下，說明本揭示之一例。

另外，本揭示中，化學組成之各元素含量之「%」符號意指「質量%」。

使用「~」來表示之數值範圍意指包含「~」前後所記載之數值作為下限值及上限值之範圍。

「~」前後所記載之數值附有「大於」或「小於」時之數值範圍意指不包含該等數值作為下限值或上限值之範圍。

化學組成之元素含量有時會標記為元素濃度(例如Zn濃度、Mg濃度等)。

【0011】本揭示之鍍敷網紋鋼板具有：基底網紋鋼板，係於其中一板面設有凸部及平坦部者；鍍敷層，其配置於基底網紋鋼板之設有凸部及平坦部的板面上，且該鍍敷層包含鋅系合金層；及化學轉化處理皮膜層，其設於鍍敷層表面。

基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚為每面0.10~5.00 μm 。

基底網紋鋼板之平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率(平坦部之化學轉化處理皮膜層的膜厚/凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚)為0.20~5.00。

【0012】 本揭示之鍍敷網紋鋼板係藉由上述構成而成為一種已抑制一次防鏽不良之鍍敷網紋鋼板。

【0013】 以下，說明本揭示之鍍敷網紋鋼板的詳細內容。

【0014】 (基底網紋鋼板)

基底網紋鋼板為供形成鍍敷層之對象鋼板。基底網紋鋼板之其中一板面設有凸部及平坦部。

基底網紋鋼板之凸部高度(亦即網紋高度)為3.0mm以下。若與平坦部之高低差變更大，則用以形成化學轉化處理皮膜層之有槽塗佈輥對基底網紋鋼板之軋縮力會變得不穩定。其結果，會產生化學轉化處理藥液中斷處，且凸部與平坦部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率變大，而容易產生白鏽，造成一次防鏽不良。因此，基底網紋鋼板之凸部高度定為上述範圍。

基底網紋鋼板之凸部高度宜為2.5mm以下。又，從作為底板之防滑觀點來看，基底網紋鋼板之凸部高度之下限定為例如0.5mm以上。

在此，基底網紋鋼板之凸部高度為凸部之長度方向中央部且寬度方向中央部的高度(參照圖1B及圖1C中之H)。

【0015】 其他基底網紋鋼板之形狀係例如圖1A~圖1C所示。另外，在圖1中，A、B、C、D及E各自為以下。

A：凸部之排列角度(凸部之長度方向相對於軋延方向之角度)=35~55°(宜為40~50°)。

B：凸部長度=15~50mm(宜為20~40mm)。

C：凸部之最大寬度=3~8mm(宜為4~7mm)。

D：凸部之最小寬度=0.5~6mm(宜為1~4mm)。

E：凸部之排列間距(沿著軋延方向為凸部之長度方向中央部且為寬度方向中央部之位置間的距離)=15~50mm(宜為20~40mm)。

凸部之面積占有率=10~70%(宜為15~60%)。

【0016】 基底網紋鋼板通常藉由熱軋延來賦予凸部之形狀。基底網紋鋼板之鋼種類並無特別限定。基底網紋鋼板可舉例如相當於JIS G3101：2015所規定之一般結構用軋延鋼材的鋼種類。

基底網紋鋼板之凸形是藉由例如在熱軋延的精加工階段中，將作動軋輥中所形成之凹形轉印至鋼板面來賦予。

另外，在板厚方向上，與設有凸部及平坦部之板面呈相對向之對側板面，係具有通常鋼板之表面性狀的面。具體而言，在板厚方向上，與設有凸部及平坦部之板面呈相對向之對側板面，係藉由例如在精整熱軋延階段中，利用通常之軋延用軋輥所賦予之板面，該通常之軋延用軋輥(亦即具有通常粗糙度之軋輥)係與可設置凸部及平坦部之作動軋輥呈相對向者。

【0017】 基底網紋鋼板亦可為經預鍍之預鍍網紋鋼板。預鍍網紋鋼板是藉由例如電解處理方法或取代鍍敷方法來獲得。在電解處理方法中，係將基底網紋鋼板浸漬於包含各種預鍍成分金屬離子的硫酸浴或氯化物浴中來進行電解處理，藉此便會獲得預鍍網紋鋼板。在取代鍍敷方法中，係將基底網紋鋼板浸漬於包含各種預鍍成分金屬離子且以硫酸調整pH後的水溶液中，使金屬取代析出而獲得預鍍網紋鋼板。

作為預鍍網紋鋼板，可舉出Ni預鍍網紋鋼板作為代表例。

【0018】 (鍍敷層)

鍍敷層包含鋅系合金層。

鍍敷層之附著量每面宜為60~500g/m²。

若令鍍敷層之附著量為60g/m²以上，可更確實地確保耐蝕性。另一方面，若令鍍敷層之附著量為500g/m²以下，則可抑制鍍敷層的垂塌模樣等的外觀不良。因此，鋅系鍍敷層之附著量定為上述範圍。

從提升耐蝕性之觀點來看，鍍敷層之附著量較佳為 $90\sim 460\text{g/m}^2$ ，更佳為 $100\sim 400\text{g/m}^2$ 。

【0019】 鍍敷層之附著量係如以下進行測定。

從測定對象之鍍敷網紋鋼板裁切出 $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ 之試料，並以膠帶密封一板面，該板面係在板厚方向上、與設有凸部及平坦部之板面呈相對向的對側板面。之後，將試料浸漬於鹽酸中，來溶解設有凸部及平坦部之板面的鍍敷，該鹽酸添加有會抑制鐵溶解之抑制劑。溶解前後之重量差除以試料之面積($50\text{mm}\times 50\text{mm}$)，算出鍍敷之附著量。實施該方法3次並取得平均值。

【0020】 鋅系合金層係含有鋅及鋁之合金層。又，亦可包含選自於由鎂及矽所構成群組中之1種以上的元素。具體而言，作為鋅系合金層可舉例如：鋅-鋁合金層、鋅-鋁-鎂合金層、鋅-鋁-鎂-矽合金層、鋅-鋁-矽合金層等周知的鋅系合金層。

【0021】 鋅系合金層亦可為含有少量作為添加元素或不純物之下述元素的鍍敷層：鈷、鉬、鎢、鎳、鈦、鈣、鉻、錳、鐵、鉛、鉍、銻、錫、銅、鎳、砷等。

【0022】 尤其，從耐蝕性之觀點來看，鋅系合金層宜為含有鋅、鋁及鎂之合金層。

【0023】 鍍敷層除了包含鋅系合金層以外，亦可包含Al-Fe合金層。Al-Fe合金層係配置於基底網紋鋼板與鋅系合金層之間。

【0024】 亦即，鍍敷層可為鋅系合金層之單層結構，亦可為包含鋅系合金層與Al-Fe合金層之積層結構。當為積層結構時，鋅系合金層為構成鍍敷層表面之層。

然而，鍍敷層表面形成有 50nm 左右的鍍敷層構成元素之氧化被膜，但相對於整個鍍敷層厚度，該氧化被膜之厚度較薄而將其視為未構成鍍敷層之主體。

【0025】 Al-Fe合金層有時會形成於基底網紋鋼板表面(具體而言為基底網紋鋼板與鋅系鍍敷層之間)，且以組織而言係 Al_5Fe 相為主相之層。Al-Fe合金層係利用基底網紋鋼板及鍍浴相互原子擴散來形成。由於本揭示之網紋鋼板是藉由熔融鍍敷法來形成鍍敷層，因此在含有Al元素之鍍敷層中容易形成Al-Fe合金層。而且，由於鍍浴中含有固定濃度以上之Al，所以 Al_5Fe 相會形成最多。然而，原子擴散需要時間，而且在靠近基底網紋鋼板的部分也會有Fe濃度升高的部分。因此，Al-Fe合金層有時也會局部含有少量AlFe相、 Al_3Fe 相、 Al_5Fe_2 相等。又，由於鍍浴中亦含有固定濃度之Zn，所以Al-Fe合金層也會含有少量Zn。

【0026】 在此，當鍍敷層中含有Si時，Si尤其容易被組入Al-Fe合金層中，有時會形成Al-Fe-Si金屬間化合物相。作為可被辨識之金屬間化合物相會有AlFeSi相，且作為異構物會存在 α 、 β 、 q_1 、 q_2 -AlFeSi相等。因此，Al-Fe合金層有時會檢測出該等AlFeSi相等。包含該等AlFeSi相等之Al-Fe合金層亦稱Al-Fe-Si合金層。另外，相對於鍍敷層，Al-Fe-Si合金層之厚度亦較小，因此在整個鍍敷層之耐蝕性方面，其所造成之影響較小。

又，當基底網紋鋼板使用各種預鍍網紋鋼板時，會有Al-Fe合金層之結構因預鍍之附著量而改變之情形。具體而言，有以下情形：於Al-Fe合金層周圍殘留預鍍所用之純金屬層的情形；鍍敷層之構成成分與預鍍成分結合而成之金屬間化合物相(例如，使用了Ni預鍍網紋鋼板時為 Al_3Ni 相等)形成合金層的情形；形成Al原子及Fe原子的一部分經取代之Al-Fe合金層的情形；或者是，形成Al原子、Fe原子及Si原子的一部分經取代之Al-Fe-Si合金層的情形等。無論如何，相對於Zn-Al-Mg合金層，該等合金層之厚度亦較小，因此在整個鍍敷層之耐蝕性方面，其所造成之影響較小。

【0027】 鍍敷層宜為例如由以下所構成之化學組成：

以質量%計，

Al：大於0.1%~小於25.0%、

Mg：0%~小於12.5%、

Sn：0%~5.0%、

Bi：0%~小於5.0%、

In：0%~小於2.0%、

Ca：0%~3.00%、

Y：0%~0.5%、

La：0%~小於0.5%、

Ce：0%~小於0.5%、

Si：0%~小於2.5%、

Cr：0%~小於0.25%、

Ti：0%~小於0.25%、

Zr：0%~小於0.25%、

Mo：0%~小於0.25%、

W：0%~小於0.25%、

Ag：0%~小於0.25%、

P：0%~小於0.25%、

Ni：0%~小於0.25%、

Co：0%~小於0.25%、

V：0%~小於0.25%、

Nb：0%~小於0.25%、

Cu：0%~小於0.25%、

Mn：0%~小於0.25%、

Li：0%~小於0.25%、

Na：0%~小於0.25%、

K：0%~小於0.25%、

Fe：0%~5.0%、

Sr：0%~小於0.5%、

Sb：0%~小於0.5%、

Pb：0%~小於0.5%、

B：0%~小於0.5%、以及

剩餘部分：Zn及不純物。

若設定成上述化學組成，則耐蝕性會提升。

【0028】 鍍敷層之化學組成中，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為任意成分。亦即，鍍敷層中亦可不包含該等元素。

【0029】 在此，鍍敷層之化學組成為整個鍍敷層之平均化學組成(當鍍敷層為鋅系合金層之單層結構時，是鋅系合金層之平均化學組成；當鍍敷層為鋅系合金層及Al-Fe合金層之積層結構時，是鋅系合金層及Al-Fe合金層合計之平均化學組成)。

【0030】 通常以熔融鍍敷法來說，由於鍍敷層之形成反應幾乎都會在鍍浴內完成，故鋅系合金層之化學組成會大致同等於鍍浴之化學組成。又，在熔融鍍敷法中，Al-Fe合金層在浸漬於鍍浴之後會立即瞬間形成並成長。而且，Al-Fe合金層多半會在鍍浴內就完成形成反應，且其厚度相對於Zn-Al-Mg合金層也夠小。

因此，只要在鍍敷後不進行加熱合金化處理等的特別熱處理，則整個鍍敷層之平均化學組成實質上等同於鋅系合金層之化學組成，可忽視Al-Fe合金層之成分。

【0031】 鍍敷層之化學成分係藉由以下方法來進行測定。

首先，利用酸將鍍敷層剝離溶解而獲得酸液，該酸含有會抑制基底網紋鋼板腐蝕之抑制劑。接著，以ICP分析來測定所得酸液，藉此便能獲得鍍敷層之化學組成(當鍍敷層為鋅系合金層之單層結構時，是鋅系合金層之化學組成；當鍍敷層為Al-Fe合金層及鋅系合金層之積層結構時，是Al-Fe合金層及鋅系合金層合計之化學組成)。關於酸種類，若為可溶解鍍敷層的酸則無特別限制。另外，化學組成是以平均化學組成來測定。此外，在ICP分析中，Zn濃度係以「式：Zn濃度=100%-其他元素濃度(%)」來求算。

【0032】 在此，在使用了預鍍網紋鋼板作為基底網紋鋼板的情況下，亦會檢測出該預鍍的成分。

例如，當使用了Ni預鍍網紋鋼板時，在ICP分析中不僅會檢測出鍍敷層中之Ni，還會檢測出Ni預鍍中之Ni。具體而言，在將例如Ni附著量為 $1\text{g}/\text{m}^2\sim 3\text{g}/\text{m}^2$ 之預鍍網紋鋼板用作基底網紋鋼板時，就算鍍敷層所含之Ni濃度為0%，仍會以0.1~15%檢測出Ni濃度。另一方面，在將Ni預鍍網紋鋼板用作基底網紋鋼板的情況下，將基底網紋鋼板浸漬於鍍浴中時，Ni預鍍層中的Ni會微量溶解至鍍浴中。因此，鍍浴中之Ni濃度會較建浴後之鍍浴中的Ni濃度提高0.02~0.03%。由此，當使用了Ni預鍍網紋鋼板時，鍍敷層中之Ni濃度最多會提高0.03%。

在此，基底網紋鋼板是否為預鍍網紋鋼板的判別方法如下。

從對象之鍍敷網紋鋼板採取試料，該試料是沿著鍍敷網紋鋼板之板厚方向切割，並將切割後之截面作為測定面的試料。

針對試料之測定面，藉由電子探針顯微分析儀(Electron Probe MicroAnalyser：FE-EPMA)，在鍍敷網紋鋼板中鍍敷層與基底網紋鋼板的界面附近進行線分析來測定Ni濃度。測定條件為：加速電壓15kV、光束直徑100nm左右、每點之照射時間1000ms及測定間距60nm。另外，測定距離若為可確認在鍍敷網紋鋼板中鍍敷層與基底網紋鋼板的界面中Ni濃度是否濃化的距離即可。

而且，若在鍍敷網紋鋼板中鍍敷層與基底網紋鋼板的界面中Ni濃度變濃，則判別基底網紋鋼板為預鍍網紋鋼板。

【0033】又，在使用了Ni預鍍網紋鋼板作為基底網紋鋼板的情況下，鍍敷層的Ni濃度定義為如以下測定後之值。

首先，在高頻輝光放電發光表面分析裝置(GDS：堀場製作所製，型號：GD-Profiler2)中對Ni濃度不同之3種以上標準試料(BAS製之Zn合金標準試料IMNZH1、ZH2、ZH4)，測定Ni發光強度。從所得之Ni發光強度與標準試料的Ni濃度的關係製作檢量曲線。

接著，藉由高頻輝光放電發光表面分析裝置(GDS：堀場製作所製，型號：GD-Profiler2)，來測定作為測定對象(在板厚方向上，與設有凸部及平坦部之板面呈相對向之對側板面)之鍍敷網紋鋼板其在鍍敷層之1/2膜厚位置的Ni發光強度。然後從所得之Ni發光強度、與所作成之檢量曲線，來求算鍍敷層之1/2位置上的Ni濃度。將所得之鍍敷層之1/2位置上的Ni濃度定義為鍍敷層之Ni濃度。

而且，在使用了Ni預鍍網紋鋼板作為基底網紋鋼板的情況下，鍍敷層的Zn濃度定義為從下述式所算出的Zn濃度。

式：Zn濃度=100-(ICP分析中求出之Zn及Ni以外元素的濃度+GDS中求出之Ni濃度)

另外，高頻輝光放電發光表面分析裝置之測定條件設定如下。

- H.V.：630V
- 陽極直徑：φ4mm
- 氣體：Ar
- 氣體壓力：600Pa
- 輸出：35W

【0034】(化學轉化處理皮膜層)

基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚為每面0.10~5.00 μm 。

若平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚較薄，會局部產生白鏽，造成一次防鏽不良。

若平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚較厚，會在化學轉化處理皮膜層產生裂縫，造成一次防鏽不良。因此，基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚定為上述範圍。

從提升一次防鏽之觀點來看，基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚宜為0.20~4.00 μm ，較佳為0.30~3.00 μm 。

在此，平坦部中的化學轉化處理皮膜層的膜厚，是從凸部離開3mm之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚(圖1A中之F2所示位置上的化學轉化處理皮膜層的膜厚)。

【0035】 基底網紋鋼板之平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率(平坦部之化學轉化處理皮膜層的膜厚/凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚)為0.2~5.0。

若平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率過低，由於凸部較厚而平面部較薄，故容易出現平面部之塗佈缺陷，局部產生白鏽，而造成一次防鏽不良。

若平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率過高，則化學轉化處理皮膜層的膜厚參差會變大，局部產生白鏽，而造成一次防鏽不良。因此，平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率定為上述範圍。

從提升一次防鏽之觀點來看，平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率宜為0.3~4.0，較佳為0.4~3.0。

【0036】 在此，以本揭示之鍍敷網紋鋼板的使用用途而言，宜控制會形成於凸部與平坦部之化學轉化處理皮膜層的膜厚。化學轉化處理皮膜層通常為數

μm 之透明皮膜層，且位於會反射光之金屬層表面。因此，藉由化學轉化處理皮膜層的膜厚所引起之光折射，有時會呈現干涉色。干涉色會發出紅色、黃色或綠色等顏色，所以在鍍敷網紋鋼板之各部位中呈現紋樣，而導致外觀不良。

為了盡量使鍍敷網紋鋼板之外觀品質保持一定，是藉由盡量使凸部及平坦部之化學轉化處理皮膜層的膜厚相同，便會成為均勻之外觀，且可看見色斑等紋樣狀的現象就會消失。

因此，從抑制可看見色斑等紋樣狀現象之觀點來看，平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率最佳為1.0，較佳為0.4以上且1.5以下，更佳為0.8以上且1.1以下。

若令平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層為上述的膜厚比率，便會成為相同色系之色調。

【0037】 另一方面，本揭示之鍍敷網紋鋼板為了作為停車場之托板、階梯之踏階等結構物，除了切割及折彎以外，還有與各種構件電弧熔接的情況。尤其，化學轉化處理皮膜層的膜厚控制會影響電弧熔接。

一般而言，鍍敷網紋鋼板由於必須使熔接電流大於無鍍敷層之熱軋網紋鋼板，因此有時會產生熔接不良。

尤其，當鍍敷層上形成有化學轉化處理皮膜層時，會有產生以下不良情況的情形。

- (1)通電變得不穩定，電弧熔接時形成之焊珠變得不穩定。
- (2)因大電流致使濺鍍痕跡變得明顯。
- (3)因化學轉化處理皮膜層損傷，於熔接後會擴展的比需要的還多。
- (4)因化學轉化處理皮膜層汽化後之氣體導致熔接煙霧加劇。
- (5)焊珠內產生異物。

【0038】 尤其，焊珠之形狀對從鍍敷網紋鋼板所得之結構物的強度有很大

影響。

因此，焊珠之形狀具體而言，宜為可適當地避開熔接時產生之煙霧氣體，防止煙霧氣體進入焊珠內部者。以該觀點而言，鍍敷網紋鋼板之電流值大於熱軋鋼板之電流值而難以進行熔接，若均勻地形成有化學轉化處理皮膜層，一般會呈現通電本身變難的傾向。另一方面，平坦部與凸部的膜厚比率較大時，會存在局部化學轉化處理皮膜層變薄的區域。藉此，電弧較容易穩定，且焊珠之形狀呈穩定。

因此，當平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率為1.0時，是最不適合電弧熔接性的情形。而且，從熔接時焊珠形狀穩定化之觀點來看，平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率宜為小於0.8、或1.5以上，較佳為小於0.6、或1.9以上。

亦即，從抑制一次防鏽不良與熔接時焊珠形狀穩定化之觀點來看，平坦部與凸部之化學轉化處理皮膜層的膜厚比率宜為0.2以上且小於0.8、或1.5以上且5.0以下，較佳為0.2以上且小於0.6、或1.9以上且5.0以下。

【0039】 在此，凸部中化學轉化處理皮膜層的膜厚，是凸部之長度方向中央部且寬度方向中央部之化學轉化處理皮膜層的膜厚(圖1A中之F1所示位置上的化學轉化處理皮膜層的膜厚)。

【0040】 在此，化學轉化處理皮膜層的膜厚係如以下進行測定。

對測定對象之鍍敷網紋鋼板在凸部之長度方向中央部採取試料，該試料係沿著凸部之寬度方向朝鍍敷網紋鋼板之厚度方向切割所得者。具體而言係在圖1A中相當於F-F截面之位置上切割鍍敷網紋鋼板來採取試料，

然後將金膜蒸鍍在試料之化學轉化處理皮膜層表面。

接著，將試料埋入環氧樹脂中，進行研磨直至抵達觀察位置。

接著，藉由掃描型電子顯微鏡(SEM)以10000倍來觀察研磨後之試料的切割截面。

接著，在觀察截面中如下述地測定各位置之化學轉化處理皮膜層的膜厚。
又，各位置之化學轉化處理皮膜層的膜厚係測定鍍敷層與金膜間之層的膜厚。

(1)凸部之長度方向中央部且寬度方向中央部中化學轉化處理皮膜層的膜厚(圖1A中之F1所示位置上的化學轉化處理皮膜層的膜厚)。

(2)從凸部離開3mm之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚(圖1A中之F2所示位置上的化學轉化處理皮膜層的膜厚)。

【0041】而且，進行上述操作3次，並求算各位置之化學轉化處理皮膜層膜厚的平均值。

【0042】化學轉化處理皮膜層之成分並無特別限制，可採用周知的成分。

作為化學轉化處理皮膜層，可舉以下述作為主成分之周知化學轉化處理皮膜層，主成分係例如：矽烷耦合劑(有機矽化合物)、鋇化合物、鈦化合物、磷酸化合物、氟化合物、釩化合物、鈷化合物、碳酸鋇銨、丙烯酸樹脂、釩化合物、磷化合物。另外，主成分係表示層中最多之成分。

又，從抑制環境負荷之觀點來看，化學轉化處理皮膜層宜為鉻酸鹽化學轉化處理皮膜層以外之化學轉化處理皮膜層。

【0043】由抑制一次防鏽不良之觀點來看，作為化學轉化處理皮膜層，具體而言宜為例如以下之皮膜層。

(1)一種皮膜層，包含：有機矽化合物、選自六氟鈦酸或六氟鋇酸之至少1種氟化合物、磷酸及釩化合物，該有機矽化合物係摻混分子中含有1個胺基之矽烷耦合劑與分子中含有1個環氧丙基之矽烷耦合劑而得者，且該有機矽化合物於分子內含有：2個以上之官能基(a)，其如式-SiR¹R²R³(式中，R¹、R²及R³互相獨立表示烷氧基或羥基，且至少1者表示烷氧基)所示、與1個以上之親水性官能基(b)，其選自羥基(係與可含於官能基(a)之羥基不同者)及胺基之至少1種。

(2)一種皮膜層，包含：有機矽化合物、1種或2種鋇化合物與鈦化合物、以及

磷酸化合物、氟化合物及鈳化合物。

(3)一種皮膜層，包含：丙烯酸樹脂、鋅、鈳、磷及鈷。

(4)一種皮膜層，包含：碳酸鋅化合物、將單體成分共聚合而得之丙烯酸樹脂、2~4價鈳化合物、磷化合物及鈷化合物(E)，該單體成分至少包含苯乙烯、(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸烷基酯及丙烯腈。

【0044】 (鍍敷網紋鋼板之製造方法)

以下，說明本揭示鍍敷網紋鋼板之製造方法的一例。

以下，舉一例說明本揭示鍍敷網紋鋼板之製造方法，尤其是一種適合使用具如圖1A~圖1C所示形狀之基底網紋鋼板的鍍敷網紋鋼板之製造方法，該形狀之下述條件均為上述範圍：凸部之排列角度A、凸部長度B、凸部之最大寬度C、凸部之最小寬度D、凸部之排列間距E、凸部高度H及凸部之面積占有率。

【0045】 本揭示鍍敷網紋鋼板之製造方法具有：鍍敷層形成步驟、與化學轉化處理皮膜形成步驟。

【0046】 -鍍敷層形成步驟-

鍍敷層形成步驟中，在基底網紋鋼板之設有凸部及平坦部之板面上，以每面鍍敷層之附著量為60~500g/m²的條件來形成包含鋅系合金層之鍍敷層，該基底網紋鋼板係於其中一板面設有高度3mm以下之凸部及平坦部者。

【0047】 鍍敷層之形成方法並無特別限制，可採用周知的方法。

例如：將基底網紋鋼板加熱至鍍浴溫度+20°C以上且850°C以下並予以維持，之後將其冷卻至鍍浴溫度以上且鍍浴溫度+10°C以下之範圍內，再將冷卻後的基底網紋鋼板浸漬於鍍浴中，將其從鍍浴取出後，若鍍浴溫度高於500°C則以冷卻速度1~20°C/秒冷卻至500°C而將鍍敷層形成於基底網紋鋼板上。

在此，鍍敷是實施例如森吉米爾法之連續式熔融金屬鍍敷法。又，亦可在酸洗後且加熱前對基底網紋鋼板施行預鍍(例如Ni預鍍)。

【0048】 -化學轉化處理皮膜形成步驟-

在化學轉化處理皮膜形成步驟中使用有槽塗佈輥，以該有槽塗佈輥之圓周方向相對於基底網紋鋼板凸部之長度方向呈 $45\pm 10^\circ$ 範圍內的角度，於鍍敷層表面塗佈化學轉化處理藥液(以下亦稱為「藥液」)而形成化學轉化處理皮膜層，該有槽塗佈輥在外周面有複數個溝沿著圓周方向排列於軸方向上，溝間距為0.2~1.0mm，溝高度為0.05~0.5mm，且溝間距與溝高度的比率(溝間距/溝高度)為2~8。

【0049】 具體而言，在化學轉化處理皮膜形成步驟中，例如使用圖2所示之塗佈裝置，於鍍敷層表面塗佈化學轉化處理藥液而形成化學轉化處理皮膜層。又，塗佈裝置可採用具備有槽塗佈輥之周知的塗佈裝置。

【0050】 圖2所示之塗佈裝置具備：有槽塗佈輥，係用以將藥液藉由轉印而塗佈於形成有鍍敷層之基底網紋鋼板的鍍敷層表面；及背托輥，係隔著基底網紋鋼板而與有槽塗佈輥相對向地配置，且用以支撐過板之基底網紋鋼板。另外，亦可配置相反面之塗佈輥，來取代背托輥。此時，從相反面之塗佈性之觀點來看，基底網紋鋼板不會因軋輥而改變行進方向，係直線前進。

在有槽塗佈輥的周圍具備：儲存盤，係用以儲存藥液；及拾取輥，係從儲存盤拾取藥液後，將藥液供給至有槽塗佈輥。另外，亦可在拾取輥與塗佈輥之間配置轉移輥。

在此，圖2中之101表示塗佈裝置、10表示有槽塗佈輥、12表示背托輥、14表示儲存盤、14A表示化學轉化處理藥液、16表示拾取輥、M1表示形成有鍍敷層之基底網紋鋼板、M2表示形成有化學轉化處理皮膜及鍍敷層之基底網紋鋼板，以及A表示形成有鍍敷層之基底網紋鋼板的過板方向。

【0051】 有槽塗佈輥可採用例如一種塗佈輥，其具有金屬軋輥與設於金屬軋輥外周面上之橡膠被覆層。

【0052】 在有槽塗佈輥之外周面，複數個溝沿著圓周方向排列於軸方向上。

在有槽塗佈輥中，令溝間距(參照圖3中之10P)為0.2~1.0mm、溝高度(參照圖3中之10H)為0.05~0.5mm，且溝間距與溝高度的比率(溝間距/溝高度)為2~8。

在此，溝間距意指溝寬度、與會形成在相鄰之溝中間的凸部寬度兩者。通常以有槽塗佈輥來說，溝寬度、與會形成在相鄰之溝中間的凸部寬度多半相同。

另外，圖3中之10表示有槽塗佈輥、10A表示溝、10P表示溝間距、10H表示溝高度。

【0053】 若令溝間距為0.2mm以上且1.0mm以下，則藥液之擷取量為適當量。

若令溝高度為0.05mm以上，則藥液之擷取量為適當量。若令溝高度為0.5mm以下，便可抑制因溝所混入之空氣。

【0054】 此外，藉由令有槽塗佈輥中之溝間距與溝高度的比率為2以上且8以下，便可擔保化學轉化處理藥液之擷取量，亦可將藥液均勻塗佈於基底網紋鋼板之凸部、平坦部、及凸部與平坦部之境界(亦即凸部之底緣)。

藉由使用所述有槽塗佈輥，可使基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚、及基底網紋鋼板之平坦部與凸部中化學轉化處理皮膜層的膜厚比率成為上述範圍。其結果，變得難以產生白鏽，而抑制一次防鏽不良。

【0055】 在有槽塗佈輥中，基底網紋鋼板凸部之最大寬度(參照圖1A中之C)與溝間距的比率(基底網紋鋼板凸部之最大寬度/溝間距)理想設為例如3.0~40.0。

【0056】 若令基底網紋鋼板凸部之最大寬度與溝間距的比率為3.0以上，則相對於基底網紋鋼板凸部之最大寬度，溝間距不會變得相對地過大。因此，用以保持藥液之溝亦可靠近基底網紋鋼板之凸部與平坦部之境界(亦即凸部之底緣)，藥液變得容易遍及地塗抹。

若令基底網紋鋼板凸部之最大寬度與溝間距的比率為40.0以下，則相對於基

底網紋鋼板凸部之最大寬度，溝間距不會變得相對地過小。因此，可抑制用以保持藥液之溝變得難以靠近基底網紋鋼板凸部與平坦部之境界(亦即凸部之底緣)。又，亦可確保藥液之擷取量。其結果，可抑制藥液之塗佈不足。

因此，在有槽塗佈輥中，宜將基底網紋鋼板凸部之最大寬度與溝間距的比率設為上述範圍。可擔保化學轉化處理藥液之擷取量，亦變得容易將藥液均勻塗佈於基底網紋鋼板之凸部、平坦部、及凸部與平坦部之境界(亦即凸部之底緣)。

藉此，基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚、及基底網紋鋼板之平坦部與凸部中化學轉化處理皮膜層的膜厚比率變得容易成為上述範圍。其結果，變得難以產生白鏽，而會進一步抑制一次防鏽不良。

【0057】 化學轉化處理皮膜形成步驟係藉由以下方法進行：使有槽塗佈輥旋轉，藉由拾取輥從儲存有化學轉化處理藥液之儲存盤拾取化學轉化處理藥液後，將化學轉化處理藥液供給至有槽塗佈輥。

在開始對有槽塗佈輥供給化學轉化處理藥液後、或與開始供給藥液之同時開始基底網紋鋼板之過板，藉此將利用有槽塗佈輥所供給之化學轉化處理藥液轉印至過板之基底網紋鋼板的鍍敷層表面來進行塗佈。

【0058】 在化學轉化處理皮膜層形成步驟中，以有槽塗佈輥之圓周方向相對於基底網紋鋼板凸部之長度方向呈 $45\pm 10^\circ$ 範圍內的角度，於鍍敷層表面塗佈化學轉化處理藥液。

若令有槽塗佈輥之圓周方向為相對於基底網紋鋼板凸部之長度方向呈 $45\pm 10^\circ$ 範圍內的角度，則可使基底網紋鋼板之寬度方向(亦即，以基底網紋鋼板之過板方向而言為正交方向)中之凸部高度(亦即網紋高度)一致。

因此，在有槽塗佈輥之寬度方向上，凸部與輥之接觸面積為固定，且有槽塗佈輥對基底網紋鋼板之軋縮力變得均勻，亦可將藥液均勻塗佈於基底網紋鋼板之凸部、平坦部、及凸部與平坦部之境界(亦即凸部之底緣)。

藉此，基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚、及基底網紋鋼板之平坦部與凸部中化學轉化處理皮膜層的膜厚比率會成為上述範圍。其結果，變得難以產生白鏽，而抑制一次防鏽不良。

【0059】 在此，從使基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層的膜厚、及基底網紋鋼板之平坦部與凸部中化學轉化處理皮膜層的膜厚比率成為上述範圍之觀點來看，有槽塗佈輥相對於基底網紋鋼板之線壓力宜為1000~3000(g/mm)。

【0060】 有槽塗佈輥之旋轉方向可與基底網紋鋼板之過板方向為相同方向，亦可與基底網紋鋼板之過板方向為相反方向。但若有槽塗佈輥之旋轉方向與基底網紋鋼板之過板方向為相反方向則較佳。若有槽塗佈輥之旋轉方向與基底網紋鋼板之過板方向為相反方向，便可抑制塗佈化學轉化處理藥液時藥液之塗抹不均，可抑制化學轉化處理皮膜層的膜厚參差。

另外，有槽塗佈輥之旋轉方向意指與基底網紋鋼板相對向之位置(亦即，圖2中塗料塗裝位置P1)上的方向。

【0061】 因應化學轉化處理皮膜層的膜厚，適當地設定對有槽塗佈輥之藥液供給量。亦可因應會形成於基底網紋鋼板鍍敷層表面之化學轉化處理皮膜層的膜厚，適當地設定有槽塗佈輥之旋轉速度。

另外，基底網紋鋼板之過板速度LS定為例如20~200m/分鐘。

【0062】 在基底網紋鋼板上的鍍敷層表面形成藥液之塗膜後，藉由使塗膜乾燥及/或硬化，而形成化學轉化處理皮膜層。

可視使用之藥液適當地設定藥液塗膜的乾燥條件及硬化條件。

【0063】 以下，說明可應用於本揭示之鍍敷網紋鋼板的後續處理。

【0064】 本揭示之鍍敷網紋鋼板之化學轉化處理皮膜層上亦可具有1層或2層以上的有機樹脂皮膜。作為有機樹脂不限於特定種類，可舉例如：聚酯樹脂、

聚胺甲酸酯樹脂、環氧樹脂、丙烯酸樹脂、聚烯烴樹脂、氟樹脂或該等樹脂之改質物等。此處所謂的改質物，係指使該等樹脂之結構中所含之反應性官能基與其他化合物(單體或交聯劑等)行反應後之樹脂，該其他化合物係於結構中包含可與該官能基行反應之官能基者。

【0065】 作為所述有機樹脂，可使用1種或混合2種以上的有機樹脂(未經改質者)來使用，亦可在至少1種有機樹脂的存在下將至少1種其他有機樹脂進行改質，使用1種藉此獲得之有機樹脂或混合2種以上的所得有機樹脂來使用。又，有機樹脂皮膜中亦可含有任意之著色顏料、防鏽顏料。亦可使用經溶解或分散於水中而水系化之物。

實施例

【0066】 針對本揭示實施例加以說明，不過實施例中之條件係為了確認本揭示之可實施性及效果所採用之一條件例，本揭示不限於此一條件例。只要不脫離本揭示之主旨而可達成本揭示之目的，則本揭示可採用各種條件。

【0067】 (實施例)

為了獲得表1所示之化學組成的鍍敷層，使用預定量之純金屬鑄錠，在熔解鑄錠後於大氣中將鍍浴進行建浴。在鍍敷層之形成上是使用批式熔融鍍敷裝置。

【0068】 而且，如下述，於基底網紋鋼板之兩面形成鍍敷層。

於 $N_2-H_2(5\%)$ (露點 $-40^\circ C$ 以下，氧濃度小於 $25ppm$)環境下，以通電加熱將基底網紋鋼板從室溫開始升溫，且在維持60秒之後吹送 N_2 氣體來將該鋼板冷卻至鍍浴溫度 $+10^\circ C$ ，然後立即浸漬於鍍浴中。之後，將基底網紋鋼板從鍍浴取出，且調整 N_2 氣體抹拭壓力來調整鍍敷層之附著量。設有凸部及平坦部之板面的鍍敷層之附著量定為如表2所示。

【0069】 另外，所使用之基底網紋鋼板為熱軋鋁脫氧鋼，基底網紋鋼板之形狀定為與圖1A~圖1C同等。

又，作為基底網紋鋼板是使用一部分形狀(凸部高度H、凸部之最大寬度C)不同的各種熱軋網紋鋼板。具體之形狀如下。

- 凸部之排列角度A=45°
- 凸部長度B=25.3mm
- 凸部之最大寬度C=表2所示寬度
- 凸部之最小寬度D=2.5mm
- 凸部之排列間距E=28.6mm
- 凸部高度(亦即網紋高度)H=表2所示高度

另外，凸部之面積占有率定為40%。

【0070】 又，在幾個例子之中，作為基底網紋鋼板是使用對上述熱軋網紋鋼板施行Ni預鍍後之Ni預鍍網紋鋼板。Ni附著量定為 $1\text{g}/\text{m}^2\sim 3\text{g}/\text{m}^2$ 。另外，關於將Ni預鍍網紋鋼板用作基底網紋鋼板之例，於表2中之「基底網紋鋼板」下「種類」欄位中標記為「預Ni」。

【0071】 接著，以表2之條件，使用具備有槽塗佈輥之圖2所示之塗佈裝置，於鍍敷層表面塗佈化學轉化處理藥液而形成化學轉化處理皮膜層。

另外，表2中之「角度」表示有槽塗佈輥之圓周方向相對於基底網紋鋼板凸部之長度方向所呈的角度。

又，「線壓力」表示有槽塗佈輥對基底網紋鋼板之軋縮力。

【0072】 在此，使用之化學轉化處理藥液係如以下。

【0073】 • 藥液A

一種藥液，包含：3-胺丙基三乙氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、硫酸氧釩、磷酸、氟鋯酸鹽(fluorozirconate)

【0074】 • 藥液B

一種藥液，包含：碳酸鋯銨、丙烯酸樹脂、乙二酸氧釩(vanadyl oxalate)、磷

酸、1-羥乙烷-1,1-二磷酸、硝酸鈷

【0075】 -各種測定-

關於所得之鍍敷網紋鋼板，依據已說明之方法測定下述事項。

• 基底網紋鋼板之平坦部中化學轉化處理皮膜層之膜厚(表中標記為「平坦部膜厚T1」)

• 基底網紋鋼板凸部之化學轉化處理皮膜層之膜厚(表中標記為「凸部膜厚T2」)

【0076】 -一次防鏽-

切割所得之鍍敷網紋鋼板，並採取100mm×50mm之試料。

接著，密封具有凸部及平坦部之板面的背面及端面。

然後，將試料供給至腐蝕促進試驗(SST JIS Z 2371：2015)24小時，調查凸部與平坦部產生白鏽之面積率。

產生白鏽之面積率為10%以下評為「A」，大於10%且為20%以下評為「B」，大於20%且為30%以下評為「C」，大於30%評為「D」。

【0077】 -外觀-

實施所得之鍍敷網紋鋼板的外觀觀察。具體而言係如以下。

首先，在從各網紋面表面離開距離1m之處，配置Panasonic(松下)製之直管螢光燈白光源(直管螢光燈 Highlight, Type 6, FL6W)。

接著，在從光源將白光照射至網紋面表面的狀態下，於寬度方向1200mm、長度1000mm區域之網紋面表面中，每100×100mm便實施照片拍攝。

從縮小後之照片，測定100×100mm範圍之色差 ΔE 。

具體而言，求算出CIE1976L*a*b*表色系統之座標值(L*值、a*值及b*值)。

而且，相對於L*值、a*值及b*值之平均值，求算出與色差 ΔE 為最大之測定處之色差 ΔE 。另外，色差 ΔE 定義為 $\Delta E = ((\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2)^{1/2}$ 。

測定全範圍(亦即寬度方向1200mm、長度1000mm區域之網紋面表面)中色差 ΔE 之平均，以下述基準進行評價。

A：色差 ΔE 之平均為0.6以下

B：色差 ΔE 之平均大於0.6且小於1.2

C：色差 ΔE 之平均為1.2以上

【0078】 -熔接-

從所得之鍍敷網紋鋼板切割並採取2片100mm×50mm之鋼板。將所得之其中一個鋼板垂直立於其中另一個鋼板之中央部，利用電弧熔接於網紋面所包夾之側形成熔接焊珠。具體而言，2片鋼板係以如圖1A所示之基底網紋鋼板之紋樣相連的方式，將其中一個鋼板垂直立於其中另一個鋼板之中央部來配置。電弧熔接中，在相對於軋延方向呈直角方向(C方向)上，從網紋鋼板凸部之4線交點形成長90mm且寬10mm(從熔接45度方向觀看時之堆焊寬度(邊 $\times\sqrt{2}=10\text{mm}$))的熔接焊珠。

電弧熔接係按以下條件來實施，熔接金屬線：YM-28Z、熔接速度：40cm/分鐘、CO₂屏蔽氣體流量：20公升/分鐘、凸出長度：15mm、熔接金屬線直徑：1.2mm、積層道次(lamination pass)：1次、熔接電流：170A、電弧電壓：23V。

將所得之熔接焊珠進行X射線投影，然後以填角熔接部之氣孔開口率計，利用下述基準評估來判定熔接的好壞。

A：氣孔開口率小於3%，於焊珠部未發現波浪紋樣且未發現孔洞

B：氣孔開口率為3~小於10%，雖發現~小於1mm之孔洞，但於焊珠部未發現波浪紋樣

C：氣孔開口率為10%以上，發現1mm以上尺寸之孔洞、或於焊珠部發現波浪紋樣

【0079】 於表1~表2列示實施例。

【0080】 [表1-1]

表1-1

鍍敷層 組成種類	鍍敷層組成(質量%)																	
	Zn	Al	Mg	Sn	Bi	In	Ca	Y	La	Ce	Si	Cr	Ti	Zr	Mo	W	Ag	P
A	99.7	0.2	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
C	90.8	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0.1	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
E	73.8	19.5	6.3	0	0	0	0.1	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0

【0081】 [表1-2]

表1-2

鍍敷層 組成種類	鍍敷層組成(質量%)													
	Ni	Co	V	Nb	Cu	Mn	Li	Na	K	Fe	Sr	Sb	Pb	B
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

【0082】 [表2]

表2

區分	基底網紋銅板			鍍敷層			有槽塗佈組				化學轉化處理成膜層					一次防錆		外觀	焊接
	種類	凸部高度H (mm)	凸部最大寬度C (mm)	組成種類	附著量 (g/m ²)	溝間距 P (mm)	溝高度 H (mm)	P/H	角度 °	線壓力 g/mm	藥液種類	平均膜厚T1 (μm)	凸部膜厚T2 (μm)	T1/T2	平坦部	凸部	ΔE		
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例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	
實施例13	預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	
實施例14	預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	
比較例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	
比較例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	
比較例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	
比較例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	
比較例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	
比較例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	
比較例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	

【0083】從上述結果可知：相較於比較例，符合本揭示之鍍敷網紋鋼板的實施例，其平坦部及凸部均較能抑制一次防鏽不良。

【0084】以上，詳細說明了本揭示之較佳實施形態及實施例，但本揭示不限於所述例子。且應當了解的是，只要係具有本揭示所屬技術領域之通識人士，即可在申請專利範圍中所記載之技術思想範疇內思及各種變更例或修正例，並知悉該等亦理當歸屬本揭示之技術範圍。

【0085】另外，本說明書係參照日本專利申請案第2022-138733號之之整體揭示並將其收錄於本說明書中。

本說明書中記載之所有文獻、專利申請案及技術規格，係以與具體且個別記述各文獻、專利申請案及技術規格藉由參照而收錄之內容時相同程度的方式，藉由參照而收錄於本說明書中。

【符號說明】

10:有槽塗佈輥

10A:溝

10H:溝高度

10P:溝間距

12:背托輥

14:儲存盤

14A:化學轉化處理藥液

16:拾取輥

101:塗佈裝置

A:形成有鍍敷層之基底網紋鋼板的過板方向(圖2)

M1:形成有鍍敷層之基底網紋鋼板

M2:形成有化學轉化處理皮膜及鍍敷層之基底網紋鋼板

P1:塗料塗裝位置

A:凸部之排列角度(圖1A~圖1C)

B:凸部長度(圖1A~圖1C)

C:凸部之最大寬度(圖1A~圖1C)

D:凸部之最小寬度(圖1A~圖1C)

E:凸部之排列間距(圖1A~圖1C)

F1:凸部之長度方向中央部且寬度方向中央部(圖1A)

F2:從凸部離開3mm之平坦部(圖1A)

H:凸部高度(圖1B~圖1C)

F-F,G-G:截面(圖1A)

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種鍍敷網紋鋼板，具有：

基底網紋鋼板，係於其中一板面設有高度3.0mm以下之凸部及平坦部者；

鍍敷層，其配置於前述基底網紋鋼板之設有凸部及平坦部的板面上，且該鍍敷層包含鋅系合金層；及

化學轉化處理皮膜層，其設於前述鍍敷層表面；

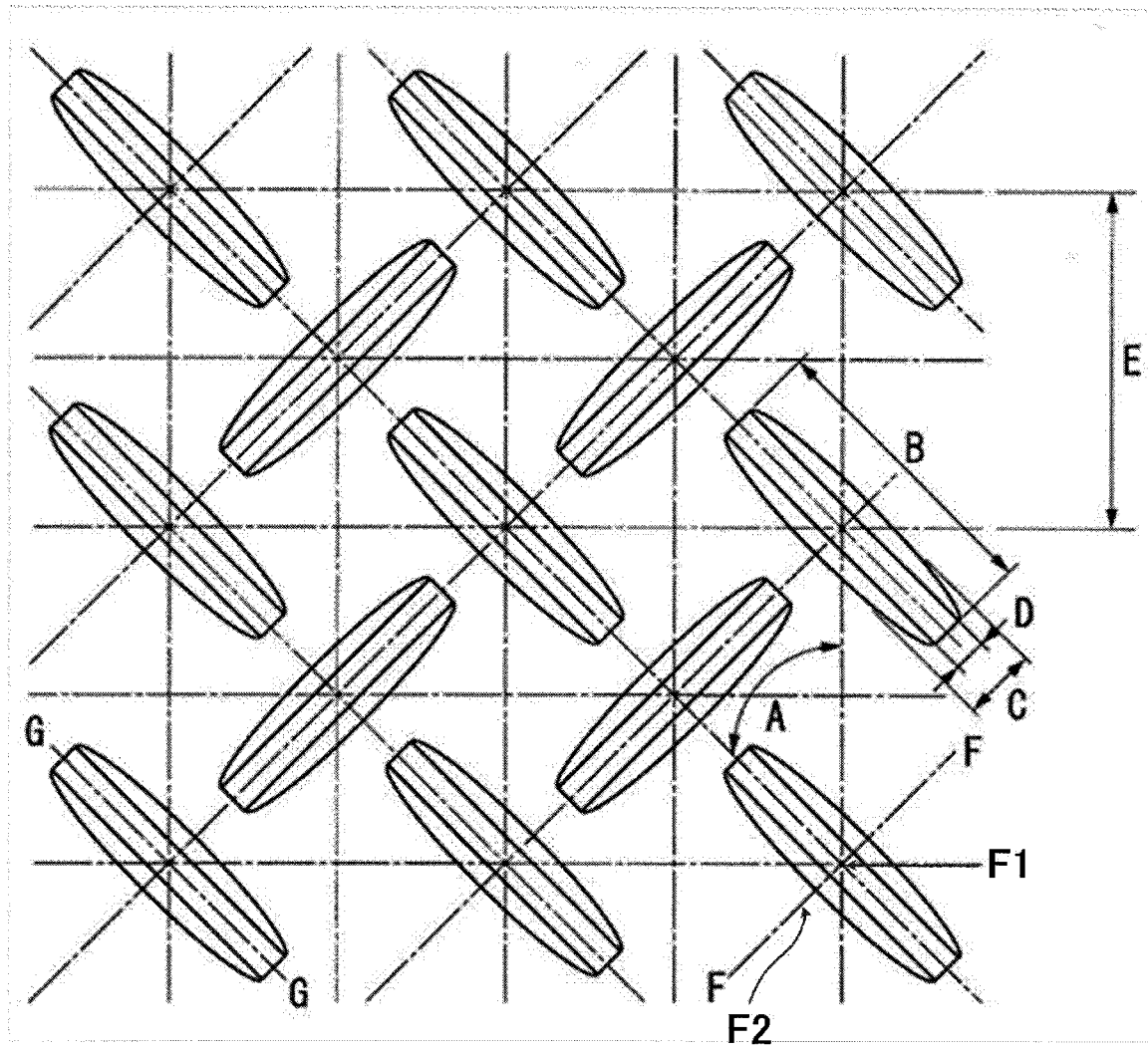
前述基底網紋鋼板之前述平坦部中前述化學轉化處理皮膜層的膜厚為每面0.10~5.00 μm ；並且

前述基底網紋鋼板之前述平坦部與前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚比率(前述平坦部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚/前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚)為0.2~5.0。

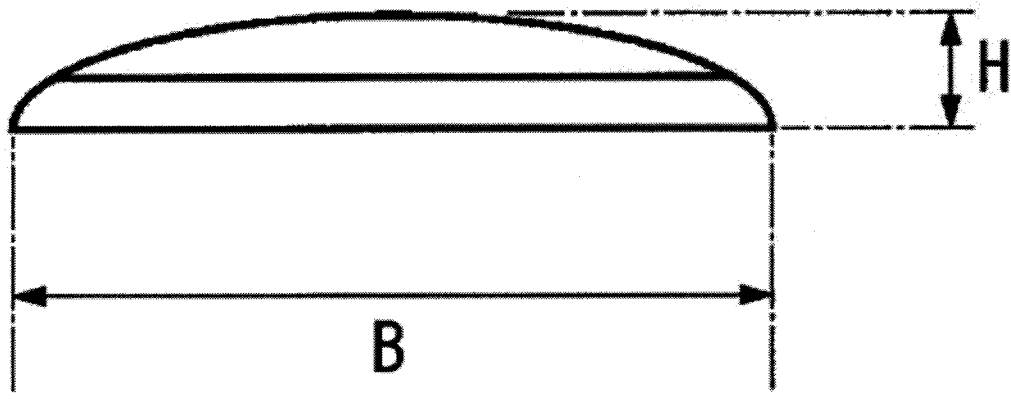
【請求項2】 如請求項1之鍍敷網紋鋼板，其中前述基底網紋鋼板之前述平坦部與前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚比率為0.4以上且1.5以下。

【請求項3】 如請求項1之鍍敷網紋鋼板，其中前述基底網紋鋼板之前述平坦部與前述凸部之前述化學轉化處理皮膜層的膜厚比率為0.2以上且小於0.8、或1.5以上且5.0以下。

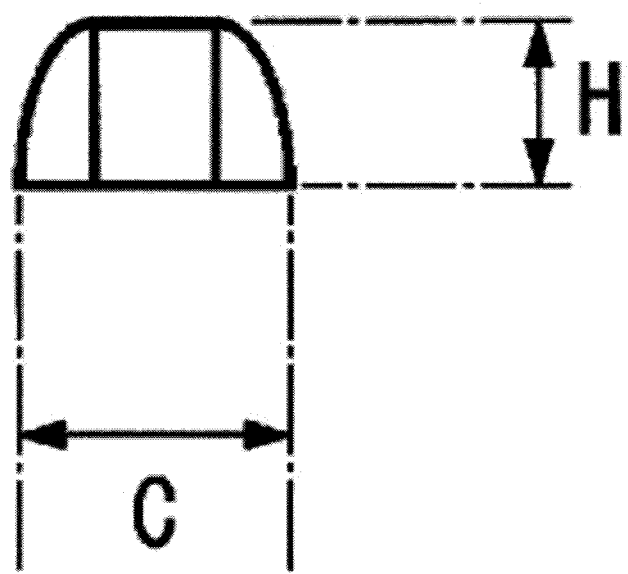
【發明圖式】



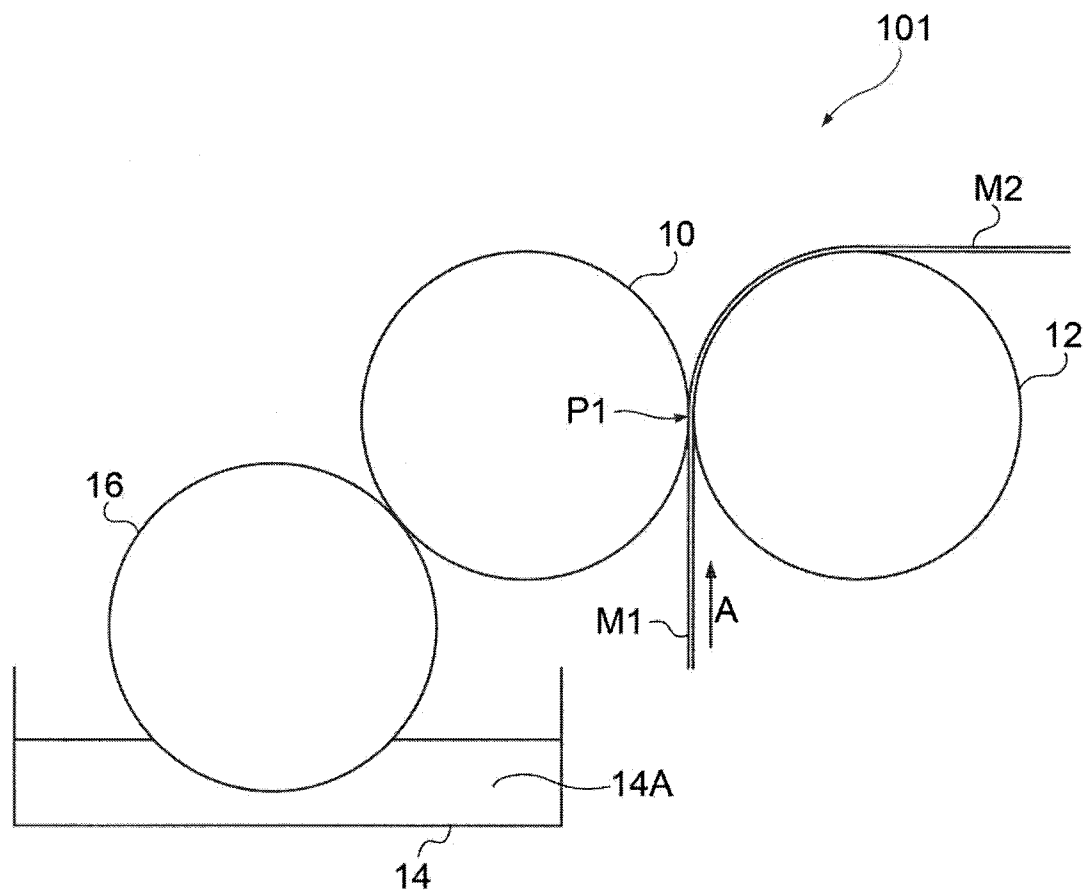
【圖1A】



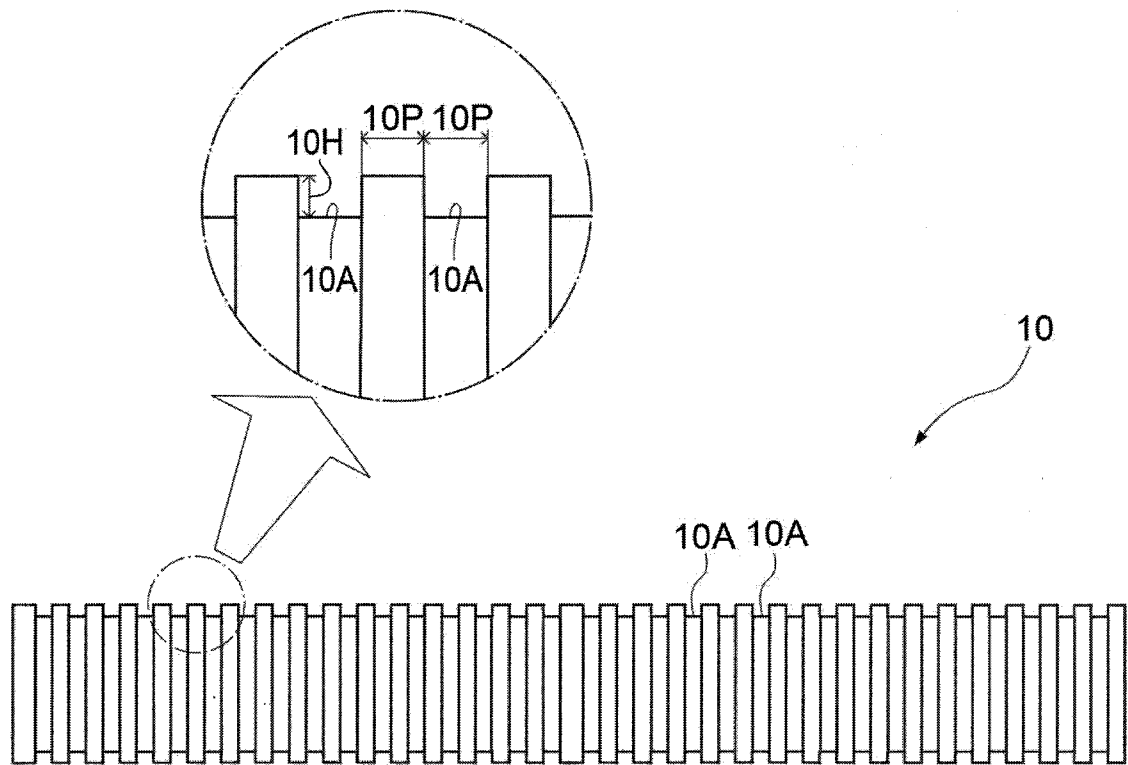
【圖1B】



【圖1C】



【圖2】



【圖3】