



(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 I460287 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：101136539

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 03 日

(51)Int. Cl. :	C22C38/02 (2006.01)	C22C38/04 (2006.01)
	C22C38/06 (2006.01)	C21D8/02 (2006.01)
	C23C2/06 (2006.01)	C23C2/28 (2006.01)
	C23C2/40 (2006.01)	

(71)申請人：新日鐵住金股份有限公司 (日本) NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：佐藤寬哲 SATO, HIRONORI (JP)；真木純 MAKI, JUN (JP)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

JP 2011-1631A

審查人員：潘煒琳

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 0 頁

(54)名稱

合金化熔融鍍鋅鋼板及其製造方法

GALVANNEALED STEEL SHEET AND PRODUCING METHOD THEREOF

(57)摘要

一種合金化熔融鍍鋅鋼板，具有除鏽皮軋延鋼板及配置於前述除鏽皮軋延鋼板上的合金化熔融鍍鋅層；當藉由在前述合金化熔融鍍鋅鋼板的板寬方向上，將基準長度 50mm 的線段區間分割 10 等份設置 10 處測定點時，前述 10 測定點中，前述鍍覆層的 P 含量之最小值與 P 含量之最大值相較係在 50%以上。

A galvanized steel sheet comprising: a scale-removed rolled steel sheet; and a galvanized layer arranged on the scale-removed rolled steel sheet, wherein, when ten measurement points are selected in a transverse direction of the galvanized steel sheet by equally dividing the line-segment with a reference length of 50 mm, minimum P content in the ten measurement points of the galvanized layer is more than 50% as compared with maximum P content therein.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

101138539

※申請日：

101.10.3

※IPC 分類：

~~C23C~~ 38/02 (2006.01)
 C23C 38/02 (2006.01)
~~C23C~~ 38/06 (2006.01)
 C23C 38/06 (2006.01)
~~C23C~~ 38/02 (2006.01)
 C23C 38/06 (2006.01)
~~C23C~~ 38/06 (2006.01)
 C23C 38/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

合金化熔融鍍鋅鋼板及其製造方法

GALVANNEALED STEEL SHEET AND PRODUCING METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

一種合金化熔融鍍鋅鋼板，具有除鏽皮軋延鋼板及配置於前述除鏽皮軋延鋼板上的合金化熔融鍍鋅層；當藉由在所述合金化熔融鍍鋅鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點時，前述10測定點中，前述鍍覆層的P含量之最小值與P含量之最大值相較係在50%以上。

三、英文發明摘要：

A galvanized steel sheet comprising: a scale-removed rolled steel sheet; and a galvanized layer arranged on the scale-removed rolled steel sheet, wherein, when ten measurement points are selected in a transverse direction of the galvanized steel sheet by equally dividing the line-segment with a reference length of 50 mm, minimum P content in the ten measurement points of the galvanized layer is more than 50% as compared with maximum P content therein.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 () 圖。(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

[0001]本發明有關於主要適用於汽車領域的壓製加工用合金化熔融鍍鋅鋼板及其製造方法，即有關於表面外觀優良的壓製加工用合金化熔融鍍鋅鋼板及其製造方法。

【先前技術】

發明背景

[0002]近年，從防止地球暖化觀點看來，作為二氧化碳排放規定對策係要求汽車的燃料提升如設定新的汽車燃料改善目標等。對於汽車燃料提升而言，汽車車體的輕量化為一有效手段，從該輕量化之觀點則要求汽車車體用鋼板的薄板化。另一方面，從汽車車體安全性確保之觀點而言，亦要求汽車車體用鋼板的高強度化。

[0003]加上上述鋼板的薄板化及高強度化之訴求，壓製成複雜形狀的汽車車體用鋼板亦要求表面耐蝕性及電塗裝性優良且表面外觀優良。

[0004]一般而言，為了在高拉力鋼板(高拉力鋼)中使鋼板強度提升，會使鋼中含有Si(矽)、Mn(錳)及P(磷)等固溶強化元素。

[0005]以上述含有Si、Mn及P等元素之成分組成所製造的合金化熔融鍍鋅鋼板在壓製加工後，時常會在表面出現線狀或筋痕狀等表面缺陷，且塗裝後亦會殘留痕跡，在外觀上不甚理想，蔚為一問題。

[0006]針對該表面缺陷的減低對策，迄今有提議各種對策，主要有如：在熱軋延前將鋼片(扁胚)研削、或鍍覆前將熱軋鋼板或冷軋鋼板研削等。

[0007]例如，作為以添加Ti(鈦)之極低碳鋼板為基材且鍍覆表面的紋樣性缺陷少的合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，有提議一種在連續鑄造時實施鑄模內電磁攪拌來防止鑄片成分偏析，藉以大幅減低為了防止紋樣狀缺陷而所實施的鑄片熔削量及鋼板研削量之方法(專利文獻1)。又，作為以高Si系鋼板或高P系鋼板為基材且表面外觀、鍍覆密著性及加工性優良的合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，有提議一種將被鍍鋼板表面研削製成表面粗度Ra:0.3~0.6並浸漬於熔融鍍鋅浴後，進行加熱合金化處理之方法(專利文獻2)。

[0008]一般而言，為了將鋼板高強度化，會於鋼中添加P，然而P係非常容易偏析的元素，且已偏析於扁胚表面之P會藉由熱軋延及冷軋延而延伸於鋼板的長邊方向，在捲料表面形成P濃化層。在該P濃化層中，鍍覆時合金化會延遲而成為於合金化熔融鍍鋅鋼板產生線狀傷痕之原因。針對該問題，作為以P含量在0.03%以上之鋼板為基材的合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，亦有提議一種為了解決鋼板表面的不均一性而以因應鋼板中P量之研削量進行鋼板表面研削，並以感應加熱方式的合金化爐進行合金化處理之方法(專利文獻3)。

[0009]再加上亦有提議一種為了防止於酸洗後的鋼板

表面產生之山型紋樣產生，以常法酸洗熱軋鋼板後再進行步進行酸洗，使表層溶解 $1.0\mu\text{m}$ 以上的技術(專利文獻4)。

[0010]在該等習知技術中，為了防止合金化熔融鍍鋅鋼板的線狀紋樣缺陷，例如在使用P含量在0.03%以上的添加Ti之極低碳鋼板時，在連續鑄造鑄片階段將表面切削(熔削)除去3mm以上，並進一步在鍍覆前之鋼板階段將表面研削去 $5\mu\text{m}$ 以上。藉而防止鍍覆後之紋樣狀缺陷產生，確保表面品質。在使用P含量少的添加Ti之極低碳鋼板時，亦在鑄片階段將表面切削(熔削)去3mm以上，且於冷軋後以重研削刷將鋼板表面研削去 $2\mu\text{m}$ 以上，而且酸洗後為了防止山型紋樣，熔削去 $1\mu\text{m}$ 以上乃為現狀。該等現為成品率降低之原因。

先前技術文獻

專利文獻

[0011]專利文獻1：日本國特開2004-149866號公報

專利文獻2：日本國特開2004-169160號公報

專利文獻3：日本國專利第2576329號公報

專利文獻4：日本國特開2005-281775號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

[0012]本發明一態樣係為了使加工性提升而以極低碳鋼為基本成分，且以含有強化元素P的高拉力鋼板為基材的合金化熔融鍍鋅鋼板，並其課題在於提供一種壓製加工後

仍呈現優美的表面外觀之壓製加工用合金化熔融鍍鋅鋼板及其製造方法。又，本發明課題在於提供一種可使為了減少線狀紋樣等表面缺陷以獲得優美表面外觀而實施的鋼板表面除去量減低，且可將其除去量予以最佳化的壓製加工用合金化熔融鍍鋅鋼板及其製造方法。亦即，本發明一態樣之鋼板係以亦優於製造成本為課題。

用以解決課題之手段

[0013]本發明人針對以極低碳鋼為基本成分且含有強化元素P的高拉力合金化熔融鍍鋅鋼板，精闢地研究會使線狀紋樣等表面缺陷產生的P濃度不均之產生原因。其結果獲得了以下見解。將熔融鍍鋅鋼板進行合金化之際，在鋼板表面部之P偏析處，合金化處理中之合金化速度會降低。因該合金化速度之差異，鍍覆厚度會產生參差。該鍍覆厚度之參差在外觀上會成為看似白色或看似黑色的縱長形紋樣(線狀紋樣)的表面缺陷。一旦將具有該表面缺陷的合金化熔融鍍鋅鋼板進行壓製加工，形成鋼板表面之線狀紋樣的凸部會被削除，因而紋樣會變更顯著。此外，在熱軋鋼板中，P、Ni(鎳)及Cu(銅)一旦在鏽皮(氧化被膜)與鋼之界面偏析於同一處，即便進行酸洗步驟，該偏析部亦不會被酸洗而殘存。其結果，線狀紋樣等表面缺陷亦會變顯著。

[0014]因此，為了不在鍍覆後的合金化處理時生成成為線狀紋樣的表面缺陷，只要在熱軋延後除去偏析於鏽皮與鋼之界面的該等元素之偏析部，亦可除去對表面性狀有害的P偏析部而使其變無害化。

[0015]本發明主旨如下。

[0016](1)本發明一態樣之合金化熔融鍍鋅鋼板，具有除鏽皮軋延鋼板及配置在前述除鏽皮軋延鋼板上的合金化熔融鍍鋅層，該除鏽皮軋延鋼板之化學成分以質量%計，含有：C：0.0005%~0.01%、Si：0.001%~1.0%、Mn：0.01%~2.0%、P：0.005%~0.1%、及Al：0.01%~0.10%，並限制S：0.02%以下、Ni：0.1%以下、Cu：0.1%以下、且N：0.01%以下，且殘餘部分由Fe及無法避免的雜質所構成；當藉由於前述合金化熔融鍍鋅鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點時，前述10測定點中，前述鍍覆層的P含量之最小值與P含量之最大值相較係在50%以上。

(2)在上述(1)記載之合金化熔融鍍鋅鋼板中，前述除鏽皮軋延鋼板之前述化學成分以質量%計，更可含有下述元素中之至少1種：B：0.0001%~0.0050%、Nb：0.001%~0.1%、Ti：0.001%~0.1%、及Mo：0.001%~0.1%。

(3)在上述(2)記載之合金化熔融鍍鋅鋼板中，當藉由於前述除鏽皮軋延鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點時，在前述除鏽皮軋延鋼板之前述10測定點的各測定點上，前述除鏽皮軋延鋼板之往板厚方向自表面起0.1 μ m深度的除鏽皮軋延鋼板表面部之P、Ni及Cu含量、與往板厚方向自表面起超過2 μ m深度的除鏽皮軋延鋼板母材部之P、Ni及Cu含量相較，各成分皆可在105%以上且在150%以下。

(4)在上述(1)記載之合金化熔融鍍鋅鋼板中，當藉由於前述除鏽皮軋延鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點時，在前述除鏽皮軋延鋼板之前述10測定點的各測定點上，前述除鏽皮軋延鋼板之往板厚方向自表面起0.1 μ m深度的除鏽皮軋延鋼板表面部之P、Ni及Cu含量、與往板厚方向自表面起超過2 μ m深度的除鏽皮軋延鋼板母材部之P、Ni及Cu含量相較，各成分皆可在105%以上且在150%以下。

(5)本發明一態樣之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，係將化學成分以質量%計，含有：C：0.0005%~0.01%、Si：0.001%~1.0%、Mn：0.01%~2.0%、P：0.005%~0.1%、及Al：0.01%~0.10%；並限制S：0.02%以下、Ni：0.1%以下、Cu：0.1%以下、且N：0.01%以下；且殘餘部分由Fe及無法避免的雜質所構成之熔鋼，進行下述步驟：鑄造步驟，鑄造熔鋼而獲得扁胚；加熱步驟，在1100~1300 $^{\circ}$ C下加熱前述扁胚；熱軋步驟，在最後溫度800 $^{\circ}$ C以上且1050 $^{\circ}$ C以下及捲取溫度500 $^{\circ}$ C以上且800 $^{\circ}$ C以下之條件下，將前述加熱步驟後之前述扁胚進行熱軋延而製得熱軋鋼板；表面除去步驟，當藉由於前述熱軋鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點，且令前述熱軋鋼板之自鏽皮與鋼之界面起，往板厚方向距離前述鋼側2 μ m深度的鋼表面部之Ni及Cu含量，在前述10測定點中之最大值以質量%計為Ni_{max}及Cu_{max}時，以單位 μ m計在以下述式1表示之GL以上且在以下述式2表示之GU以下之範

圍內，以前述界面為基準往板厚方向對前述鋼側進行前述熱軋鋼板之表面除去而製得除鏽皮軋延鋼板；鍍覆步驟，對前述表面除去步驟後之前述除鏽皮軋延鋼板施行熔融鍍鋅而製得熔融鍍鋅鋼板；及合金化步驟，對前述鍍覆步驟後之前述熔融鍍鋅鋼板施行合金化熱處理而製得合金化熔融鍍鋅鋼板。

$$GL=(Ni_{\max}+0.8\times Cu_{\max})\times 0.2\dots(\text{式}1)$$

$$GU=(Ni_{\max}+0.8\times Cu_{\max})\times 4\dots(\text{式}2)$$

(6)在上述(5)記載之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法中，前述熔鋼之前述化學成分以質量%計，更含有下述元素中之至少1種亦可：B：0.0001%~0.0050%、Nb：0.001%~0.1%、Ti：0.001%~0.1%、及Mo：0.001%~0.1%。

(7)在上述(6)記載之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法中，其在前述表面除去步驟前、或前述表面除去步驟後之至少一方，亦可具有酸洗前述除鏽皮軋延鋼板之表面的酸洗步驟。

(8)在上述(5)記載之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法中，其在前述表面除去步驟前、或前述表面除去步驟後之至少一方，亦可具有酸洗前述除鏽皮軋延鋼板之表面的酸洗步驟。

(9)在上述(5)~(8)記載之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法中，其亦可具有下述步驟：冷軋步驟，對前述鍍覆步驟前之前述除鏽皮軋延鋼板，進一步以50%以上95%以下之冷軋率進行冷軋延；及退火步驟，對前述冷軋步驟後之前

述除鏽皮軋延鋼板，在再結晶溫度以上的溫度下進行退火。

發明效果

[0017]本發明之上述態樣的合金化熔融鍍鋅鋼板滿足抗拉強度等機械特性，同時具有優良的加工性又具有線狀紋樣等表面缺陷少的鍍覆層，即便壓製加工仍可保持優美的表面外觀。又，較習知更可減低為了減少線狀紋樣等表面缺陷而實施的熱軋鋼板之表面除去量，且可將其除去量最佳化以製造合金化熔融鍍鋅鋼板，因此可減少鋼材損失，發揮優於成本等的顯著效果。

【實施方式】

用以實施發明之形態

[0018]以下詳細說明本發明的適當實施形態。

[0019]本發明一實施形態之合金化熔融鍍鋅鋼板具有配置在除鏽皮軋延鋼板上的合金化熔融鍍鋅層。在此，除鏽皮軋延鋼板係定義為藉由後述之表面除去步驟施行表面除去的軋延鋼板。為了製成表面性狀(表面外觀)優良的合金化熔融鍍鋅鋼板，上述鍍覆層中之P含量的參差需小。具體而言，藉由於合金化熔融鍍鋅鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份而設置等間隔的10處測定點時，在該10測定點中，上述鍍覆層之P含量之最小值與其P含量之最大值相較係必須在50%以上(且在100%以下)。

[0020]當上述10測定點中，鍍覆層之P含量之最小值與鍍覆層之P含量之最大值相較為低於50%時，在鍍覆步驟後之合金化熱處理時，合金化速度的差異會變顯著。其結果，

合金化熔融鍍鋅鋼板之線狀紋樣的表面缺陷亦變顯著。因此，鍍覆層中之P含量必須滿足上述條件。較理想係上述10測定點中，上述鍍覆層之P含量之最小值與上述鍍覆層之P含量之最大值相較在60%以上。

[0021]鍍覆層中之P含量的測定可使用輝光放電發光分光裝置(GDS：Glow Discharge Spectroscopy)等進行測定。藉由於合金化熔融鍍鋅鋼板的板寬方向上將基準長度50mm的線段區間分割10等份，設置等間隔的10處測定點，並在該各測定點上藉由GDS測定P含量即可。

[0022]又，為了製成表面性狀(表面外觀)優良的合金化熔融鍍鋅鋼板，合金化熔融鍍鋅層之厚度參差宜小。具體而言，上述10測定點中，上述鍍覆層之厚度的最小值與其厚度的最大值相較在50%以上(且在100%以下)為佳。

[0023]當上述10測定點中，鍍覆層之厚度的最小值與鍍覆層之厚度的最大值相較為低於50%時，恐有在合金化熔融鍍鋅鋼板之壓製加工時削去鍍覆層中之厚的區域而使線狀紋樣的表面缺陷亦為顯著之虞。因此，以鍍覆層的厚度滿足上述條件為佳。較理想係上述10測定點中，上述鍍覆層之厚度的最小值與上述鍍覆層之厚度的最大值相較在60%以上。

[0024]考慮到上述表面缺陷會線狀地生成於平行於軋延方向，以與合金化熔融鍍鋅鋼板之軋延方向正交的板寬方向為觀察面的方式，沿著板厚方向進行平面切割的切割面進行鍍覆層的厚度測定即可。並且，藉由於該鍍覆鋼板

的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置等間隔的10處測定點，並在該各測定點上觀察上述切割面，來計測鍍覆層之厚度即可。切割面觀察係以例如觀察視野為板寬方向且大約1000 μ m的倍率進行。

[0025]為了獲得上述本實施形態之合金化熔融鍍鋅鋼板的技術構成，合金化熔融鍍鋅鋼板基材之上述除鏽皮軋延鋼板在鋼板表面沒有P、Ni及Cu偏析為佳。具體而言，當藉由於除鏽皮軋延鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置等間隔的10處測定點時，在該10測定點之各測定點上，上述除鏽皮軋延鋼板之往板厚方向自表面起0.1 μ m深度的除鏽皮軋延鋼板表面部之P、Ni及Cu含量、與往板厚方向自表面起超過2 μ m深度的除鏽皮軋延鋼板母材部之P、Ni及Cu含量相較，各成分皆在105%以上且在150%以下為佳。

[0026]上述除鏽皮軋延鋼板表面部之P、Ni及Cu含量與上述除鏽皮軋延鋼板母材部之P、Ni及Cu含量相較，各成分一旦皆超過150%，即便進行除鏽皮軋延鋼板之酸洗仍會於除鏽皮軋延鋼板表面殘存P、Ni及Cu之偏析部，而使合金化熔融鍍鋅鋼板之線狀紋樣的表面缺陷顯著。又，上述值低於105%時，除鏽皮軋延鋼板的表面除去量會過剩，因此會對用以進行表面除去的時間或設備造成負擔，更會牽涉到鋼材的成品率降低。因此，除鏽皮軋延鋼板表面部之P、Ni及Cu含量必須滿足上述條件。較理想係上述範圍在110%以上且在130%以下。

[0027]上述除鏽皮軋延鋼板之P、Ni及Cu含量的測定可藉由GDS進行。此時，將除鏽皮軋延鋼板之往板厚方向自表面起至 $0.1\mu\text{m}$ 為止的測定平均值作為除鏽皮軋延鋼板表面部的測定結果，並將自表面起超過 $2\mu\text{m}$ 的測定平均值作為除鏽皮軋延鋼板母材部的測定結果。而，除鏽皮軋延鋼板母材部之GDS的測定深度以超過 $2\mu\text{m}$ 且在 $4\mu\text{m}$ 以下為佳。

[0028]以下詳細說明到達獲悉上述技術構成的發展過程。

[0029]為了汽車的燃料提升要求鋼板的薄板化，並且為了汽車車體的安全性確保要求鋼板的高強度化。而且汽車車體用鋼板還要求表面外觀優良且壓製成形性良好。

[0030]為了鋼板的高強度化，以已含P之鋼板作為被鍍鋼板使用。但，P係非常容易偏析之元素，已偏析於扁胚表面之P會因熱軋延及冷軋延而延伸在鋼板的長邊方向，並於鋼板表面形成線狀的P偏析部。一旦對該鋼板施行合金化熔融鍍鋅，在該P偏析部，鍍覆合金化速度會產生不均一並以此為原因於合金化熔融鍍鋅鋼板表面生成凹凸。其結果即產生線狀紋樣的表面缺陷。此外，一旦將該鍍覆鋼板進行壓製加工，為了削去上述凸部，線狀紋樣會更顯著。

[0031]本發明人針對以極低碳鋼為基本成分並使用含有強化元素P之高拉力熱軋鋼板的合金化熔融鍍鋅鋼板，精闢研究使線狀紋樣等表面缺陷產生之原因。其結果獲悉：在熱軋鋼板之鏽皮與鋼之界面，一旦P、Ni及Cu偏析於同一處，即便進行酸洗步驟該偏析部仍會殘存，而且在鍍覆後之合金化處理時，在該偏析部鍍覆厚度會產生參差而生成

線狀紋樣的表面缺陷。

[0032]針對成為於合金化熔融鍍鋅鋼板表面產生線狀紋樣的表面缺陷之原因的P、Ni及Cu之偏析機構認為係如以下說明之機構。

[0033]一般而言，合金化熔融鍍鋅鋼板係藉由以加熱爐加熱已連續鑄造之扁胚，於除鏽皮後進行熱軋延並捲取作成熱軋捲料，而且因應需求對該熱軋鋼板施行冷軋延及退火，並施行合金化熔融鍍鋅處理而製造。

[0034]在扁胚的加熱步驟中，以加熱爐將含有P、Ni及Cu之連續鑄造扁胚在1100~1300°C下進行加熱，使扁胚表面之Fe(鐵)氧化成為1次鏽皮。但，由於鋼成分之Ni及Cu較Fe更難氧化，因此Ni及Cu不會氧化而偏析於該1次鏽皮與鋼之界面。

[0035]接下來，藉由因應需求進行之除鏽皮(去鏽)除去1次鏽皮，惟偏析於鋼表面的Ni及Cu不會被除去而殘存。在熱軋步驟中一旦將該扁胚進行熱軋延，Ni及Cu偏析部便會延伸於鋼板的長邊方向，且Ni及Cu偏析部之厚度變薄。另一方面，藉由熱軋延中之鋼板表面的氧化會生成2次鏽皮，隨之，Ni及Cu會更偏析於鋼表面。

[0036]而且，在熱軋延後之捲取時，P會偏析於鏽皮與鋼之界面或粒界。一旦P偏析到與Ni及Cu相同區域，即便進行酸洗步驟，該P仍無法被除去而殘存於鋼表面部。

[0037]一旦對該熱軋鋼板因應需求進行冷軋及退火，並於其後施行合金化熔融鍍鋅處理，便會產生線狀紋樣的表

面缺陷。該表面缺陷產生的部位係P、Ni及Cu混在偏析之部位。由此可判斷線狀紋樣的表面缺陷之產生不僅是肇因於P之偏析，亦肇因於Ni、Cu及P混在偏析於表面部。

[0038]爰此，針對減低已偏析於鋼板表面之P偏析部在各種鋼板進行統計性檢討。由P之殘存亦為Ni及Cu偏析之部位一點，著眼於熱軋鋼板之鏽皮與鋼之界面的Ni及Cu偏析部。該結果明示出為了因應自上述界面為鋼側之鋼表面部之Ni及Cu含量使P無害化，所需的表面除去量會成比例性增加。具體上明白可知，藉由於熱軋鋼板之板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置等間隔的10處測定點，並且令該熱軋鋼板之自鏽皮與鋼之界面起，往板厚方向距離鋼側2 μ m深度的鋼表面部之Ni及Cu含量，在上述10測定點之最大值以質量%計為Ni_{max}及Cu_{max}時，以單位 μ m計在以下述式A表示之GL以上且以下述式B表示之GU以下的範圍內，以上述界面為基準往板厚方向對上述鋼側進行上述熱軋鋼板之表面除去而製成除鏽皮軋延鋼板，藉此可除去Ni及Cu之偏析部以外，亦可除去P偏析部將之無害化。亦即，由於P、Ni及Cu之偏析部無法以酸洗步驟除去，因此為了除去該偏析部，進行將除去量設在上述範圍內之表面除去相當重要。又，該表面除去量係業已最佳化者，雖較習知之除去量少，仍可確實地除去P偏析部。

$$GL=(Ni_{max}+0.8\times Cu_{max})\times 0.2\dots(\text{式A})$$

$$GU=(Ni_{max}+0.8\times Cu_{max})\times 4\dots(\text{式B})$$

[0039]以已進行該表面除去的除鏽皮軋延鋼板為基材

施行合金化熔融鍍鋅，藉此可獲得具有無線狀紋樣等表面缺陷的鍍覆層且即便進行壓製加工仍可保持優美表面外觀的合金化熔融鍍鋅鋼板。而，即便對已進行該表面除去後的除鏽皮軋延鋼板因應需求施行冷軋步驟或退火步驟，其後再施行合金化熔融鍍鋅，仍可獲得與上述同等的效果。

[0040]接下來，就本實施形態成為合金化熔融鍍鋅鋼板基材之除鏽皮軋延鋼板的成分元素加以說明。在此，記載之符號%係質量%。

[0041]作為汽車用鋼板，必須滿足高拉力化以及深拉性等壓製成形性。為了使本實施形態中成為合金化熔融鍍鋅鋼板基材之除鏽皮軋延鋼板提升加工性，使用以極低碳鋼為基本成分且有添加強化元素之Si、Mn及P等的高拉力鋼板。以下說明基本成分元素之添加理由及其限定理由。

[0042]C：0.0005~0.01%

C(碳)係使有關壓製加工性之伸長及r值(Lankford值)減低之元素。C含量以少量為佳但為了使其減低至低於0.0005%，會耗費製鋼過程成本，在操作上不夠實際。另一方面，一旦超過0.01%，會危害加工性指標之r值，因此令上限為0.01%。理想係上限為0.008%。

[0043]Si：0.001~1.0%

Si(矽)係提高鋼強度之元素，與其他強化元素作組合使用。Si含量低於0.001%時，無法獲得上述效果。另一方面，Si含量超過1.0%時，會在鋼板表面形成Si氧化物而在熔融鍍鋅之際造成未鍍或使鍍覆密著性降低，又會使加工性指

標之伸長或r值降低。又，為了進一步提高抗拉強度，以0.1%以上之含量為佳。

[0044]Mn：0.01~2.0%

Mn(錳)係提高鋼強度之元素，與其他強化元素作組合使用。Mn含量低於0.01%時無法獲得上述效果，又精煉成本會提高，故而令下限為0.01%。另一方面，若含有超過2.0%，鋼板會硬化而使加工性指標之r值降低，又會在鋼板表面生成Mn氧化物而損傷熔融鍍鋅性，因此令Mn含量上限為2.0%。又，為了進一步提高抗拉強度，以0.15%以上之含量為佳。

[0045]P：0.005~0.1%

P(磷)係提高鋼強度之能力大的元素，與Si及Mn等相較亦係對加工性之不良影響較少，有助於鋼之強化。P含量低於0.005%時無法獲得其效果。為了進一步提高抗拉強度，以0.01%以上之含量為佳。另一方面，P係使熔融鍍鋅之合金化反應遲緩之元素，亦是使鍍覆表面產生線狀紋樣令表面性狀劣化，且亦對點熔接性造成不良影響之元素。因此，令P含量上限為0.1%。

[0046]Al：0.01~0.10%

Al(鋁)係以鋼之脫氧元素含有又可提高鋼強度之元素。Al含量低於0.01%時無法獲得上述效果，且脫氧不夠充分而殘存氧化物，進而無法獲得鋼之加工性。又，Al含量一旦超過0.10%，會招致加工性指標之r值降低，故令上限為0.10%。

[0047]加上以上的基本元素，更可含有B、Nb、Ti及Mo中之至少一種作為選擇元素。以下說明選擇元素之添加理由及其限定理由。在此，記載之符號%係質量%。

[0048]B：0.0001~0.0050%

B(硼)具有與N(氮)之親和力強，可在凝固時或熱軋延時形成氮化物，降低固溶於鋼中之N，提高加工性並提高鋼強度之效果。為了獲得該等效果，B含量在0.0001%以上為佳。然而，B含量一旦超過0.0050%，熔接時熔接部及其熱影響部會硬質化而使韌性劣化。又，熱軋鋼板強度亦會變高，增加冷軋延時之負荷。此外，因再結晶溫度變高，使加工性指標之r值的面內異向性增大而使壓製成形性劣化。因此，B含量以0.0001~0.0050%為佳。而，B含量只要為0%~0.0050%，便不會對合金化熔融鍍鋅鋼板之各特性值造成不良影響。

[0049]Nb：0.001~0.1%

Nb(鈮)具有與C及N之親和力強，可在凝固時或熱軋延時形成碳氮化物，減低固溶於鋼中之C及N，提高加工性並提高鋼強度之效果。為了獲得該等效果，Nb含量在0.001%以上為佳。但，Nb含量一旦超過0.1%，便會因再結晶溫度變高，使加工性指標之r值的面內異向性增大而使壓製成形性劣化。又，熔接部之韌性亦會劣化。因此，Nb含量以0.001~0.1%為佳。而，Nb含量只要為0%~0.1%，便不會對合金化熔融鍍鋅鋼板之各特性值造成不良影響。

[0050]Ti：0.001~0.1%

Ti係藉由以TiN固定鋼中之N，減低固溶N量，來改善加工性並提高鋼強度之元素。為了獲得該等效果，Ti含量在0.001%以上為佳。但，Ti含量即便添加超過0.1%，其效果即飽和，反而會形成TiC使加工性指標之r值劣化。因此，Ti含量以0.001~0.1%為佳。較理想係0.015%~0.09%。而，Ti含量只要為0%~0.1%，便不會對合金化熔融鍍鋅鋼板之各特性值造成不良影響。

[0051]Mo：0.001~0.1%

Mo係以微量添加即可抑制時效，獲得延遲時效性之元素。為了獲得該效果，Mo含量在0.001%以上為佳。但，Mo含量即便添加超過0.1%，其效果不僅達飽和，且鋼板硬化，加工性降低。因此，令Mo含量為0.001~0.1%為佳。而，Mo含量只要為0%~0.1%，便不會對合金化熔融鍍鋅鋼板之各特性值造成不良影響。

[0052]本實施形態中成為合金化熔融鍍鋅鋼板基材之除鏽皮軋延鋼板中除上述成分以外，可含有無法避免的雜質。在此，無法避免的雜質係表示廢料等副原料或自鍍覆步驟無法避免地混入之S、Ni、Cu、N、Mg、Pb、Sb、Sn及Cd等元素。當中，為了使本發明效果充分發揮，S、Ni、Cu及N宜限制如下。該等雜質含量以少量為佳，故而該等雜質含量之限制範圍包含0%。在此，記載之符號%係質量%。

[0053]S：0.02%以下

S(硫磺)係鋼中無法避免含有之雜質。S含量一旦超過

0.02%，會招致深拉性指標之r值降低。只要將S含量限制在0%以上且在0.02%以下，即不會有實質的不良影響，為可容許之範圍。

[0054]Ni：0.1%以下

Ni係在製鋼中調整鋼組成時難以除去之元素，雖可微量(例如0.001%以上)含有，然而一旦超過0.1%便容易在熔融鍍鋅鋼板產生紋樣，故而限制在0%以上且在0.1%以下。又，多量添加時反而需要特意添加高價的Ni進而招致成本上升，故令上限為0.1%。

[0055]Cu：0.1%以下

Cu亦與Ni同樣地係在製鋼中調整鋼組成時難以除去之元素，雖可微量(例如0.001%以上)含有，然而一旦超過0.1%便容易在熔融鍍鋅鋼板產生紋樣，且亦會導致粒界脆化或成本上升，故限制在0%以上且在0.1%以下。

[0056]N：0.01%以下

N係鋼中無法避免含有之雜質。N含量一旦超過0.01%，便會招致深拉性指標即r值降低。只要將N含量限制在0%以上且在0.01%以下，便不會有實質的不良影響，為可容許之範圍。

[0057]接下來，說明本實施形態之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法。

[0058]作為鑄造步驟，藉由鑄造滿足上述化學成分之熔鋼可獲得扁胚。鑄造方法並無特別限定，使用真空鑄造法或連續鑄造法等即可。

[0059]作為加熱步驟，在1100~1300°C下加熱該扁胚。在1100~1300°C下加熱扁胚之理由係因為低於1100°C時，在熱軋延之負荷會變高且無法確保期望的熱軋最後溫度。另一方面，超過1300°C之加熱會過剩使用能量而招致成本增加。又，因應需求在該加熱步驟後，亦可進行除去扁胚表面之1次鏽皮的除鏽皮(去鏽)作為1次鏽皮除去步驟。

[0060]作為熱軋步驟，在最後溫度800°C以上且1050°C以下以及捲取溫度500°C以上且800°C以下之條件下，將上述已加熱之扁胚進行熱軋延而製得熱軋鋼板。熱軋延中，最後溫度一旦低於800°C，便會成為混粒組織而成為材質參差之原因，又因軋延溫度過低而造成強度上升，使加工性指標即r值劣化。另一方面，為了達成1050°C以上的最後溫度，必需令加熱溫度為高溫，會導致成本增加且亦成為強度降低原因。因此，令熱軋最後溫度在800°C以上且在1050°C以下。

[0061]捲取溫度低於500°C係形狀不良之原因。另一方面，若在超過800°C下進行捲取，容易生成鏽皮傷痕。因此，令捲取溫度在500°C以上且在800°C以下。又，因應需求，在該熱軋步驟後且後述表面除去步驟前，亦可進行酸洗除去熱軋鋼板表面鏽皮之酸洗作為酸洗步驟。

[0062]進行上述熱軋鋼板之表面除去作為表面除去步驟。具體上，藉由於熱軋鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置等間隔的10處測定點，並且令該熱軋鋼板之自鏽皮與鋼之界面起，往板厚方向距離

鋼側2 μm 深度的鋼表面部之Ni及Cu含量，在上述10測定點中之最大值以質量%計為 Ni_{max} 及 Cu_{max} 時，以單位 μm 計在以下述式C表示之GL以上且在以下述式D表示之GU以下的範圍內，以上述界面為基準往板厚方向對鋼側進行上述熱軋鋼板之表面除去而製得除鏽皮軋延鋼板。

$$\text{GL}=(\text{Ni}_{\text{max}}+0.8\times\text{Cu}_{\text{max}})\times 0.2\dots(\text{式C})$$

$$\text{GU}=(\text{Ni}_{\text{max}}+0.8\times\text{Cu}_{\text{max}})\times 4\dots(\text{式D})$$

[0063]作為表面除去方法，以機械加工進行為簡便，例如可使用鋼絲刷輓、研磨粒帶或噴砂法等，只要為可進行上述量之除去，手段採用任何方法皆可。

[0064]表面除去量以單位 μm 計一旦低於GL，P、Ni及Cu之偏析部便會殘存於鋼表面部。以單位 μm 計一旦除去超過GU，會對用以進行除去之時間及設備造成負擔而招致成本增加，進而亦導致鋼材的成品率降低。

[0065]上述鋼表面部之Ni及Cu含量測定可使用輝光放電發光分光裝置(GDS)及電子探針顯微分析(EPMA：Electron Probe Micro Analyzer)等測定。藉由於熱軋鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置等間隔的10處測定點，並在該各測定點上藉由GDS或EPMA測定Ni及Cu含量即可。使用GDS進行分析時，從測定時間縮短觀點看來，宜預先除去GDS測定用試料之表面鏽皮後進行GDS測定。又，使用EPMA進行分析時，以與上述熱軋鋼板之軋延方向正交的板寬方向為觀察面的方式，將沿著板厚方向進行平面切割的切割面加以研磨後，進行該切割

面之EPMA測定即可。

[0066]又，亦可因應需求，將表面除去步驟後之除鏽皮軋延鋼板表面加以酸洗除去作為酸洗步驟。酸洗方法並無特別限定，以使用硫酸或鹽酸等之常法的酸洗方法即可。而，如上述，宜在熱軋步驟後且表面除去步驟前、或在表面除去步驟後且後述鍍覆步驟前其中之至少一方進行酸洗除鏽皮軋延鋼板表面之酸洗步驟。由於P、Ni及Cu之偏析部無法在酸洗步驟除去，因此為了除去該偏析部，必須進行以除去量在上述範圍內的表面除去。惟，藉由進行上述酸洗步驟，可提高除鏽皮軋延鋼板與合金化熔融鍍鋅層之密著性，故為理想。

[0067]一般而言，在加熱步驟及熱軋步驟中，P、Ni及Cu會偏析於鋼板鏽皮與鋼之界面。而且，藉由熱軋延該偏析部會延伸於鋼板的長邊方向，形成P、Ni及Cu的線狀偏析部。並且，在熱軋步驟的捲取中，P會進一步偏析於鏽皮與鋼之界面。由於Ni及Cu無法以酸洗除去，因此一旦在表面除去步驟後之鋼板殘存有Ni及Cu偏析部，即便進行酸洗步驟，鋼板表面仍會殘存Ni及Cu偏析部。存在於該Ni及Cu偏析部之P會在合金化步驟時使合金化反應延遲，產生線狀紋樣的表面缺陷。當P單獨偏析時，P可在酸洗步驟被除去而無害化，便不會產生線狀紋樣的表面缺陷。

[0068]在本實施形態之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法中，藉由最適當地進行上述熱軋鋼板之表面除去，可除去存在於Ni及Cu偏析部之P，進行無害化。該表面除去量為

已最佳化者，僅管比習知的除去量更為少量，仍可確實地除去P偏析部。

[0069]又，亦可因應需求，對表面除去步驟後之除鏽皮軋延鋼板或酸洗步驟後之除鏽皮軋延鋼板，在50%以上且95%以下的冷軋率下進行冷軋延作為冷軋步驟。藉由進行50%以上且95%以下的冷軋延，可確保r值並確保加工性，同時可將除鏽皮軋延鋼板控制在目的厚度，故為理想。冷軋率一旦低於50%，必須在熱軋步驟增長熱軋鋼板的捲料長度，於設備上亦恐有導致成本增加之虞。另一方面，將冷軋率設為超過95%，則需要可耐高荷重的冷軋機，恐導致成本增加之虞。而，於表面除去步驟後進行酸洗步驟及冷軋步驟兩步驟時，令步驟順序為表面除去步驟、酸洗步驟及冷軋步驟即可。

[0070]又，亦可因應需求，對冷軋步驟後之除鏽皮軋延鋼板在再結晶溫度以上之溫度下進行退火作為退火步驟。藉由在再結晶溫度以上之溫度進行退火，可除去因軋延而生成之應變，並可進行軟質化而使加工性提升。而，如上述即便對除鏽皮軋延鋼板因應需求施行冷軋步驟或退火步驟，不變地仍可獲得本發明一態樣之效果。

[0071]接下來，作為鍍覆步驟，對表面除去步驟後、酸洗步驟後、冷軋步驟後、或退火步驟後之除鏽皮軋延鋼板施行熔融鍍鋅而製得熔融鍍鋅鋼板。而，進行退火步驟時，以不在退火步驟與鍍覆步驟之間將除鏽皮軋延鋼板冷卻至室溫，並使用進行連續退火爐連續地進行處理為佳。

[0072]作為合金化步驟，藉由對鍍覆步驟後之熔融鍍鋅鋼板施行合金化熱處理，製成合金化熔融鍍鋅鋼板。此時，以不在鍍覆步驟與合金化步驟之間冷卻熔融鍍鋅鋼板並連續地進行處理為佳。

實施例1

[0073]以下將藉由實施例進一步具體說明本發明一態樣之效果，實施例中之條件係用以確認本發明可實施性及效果所採用之一條件例，本發明不受該一條件例限定。本發明在不脫離本發明主旨且可達成本發明目的下，可採用各種條件。

[0074]在表1顯示之鋼組成及表2及表3顯示之製造條件下製造出合金化熔融鍍鋅鋼板。具體而言，藉由連續鑄造，製造出表1顯示之鋼組成的供試材鑄片(扁胚)。將該扁胚以加熱爐加熱保持後(加熱步驟)，將之抽出進行除鏽皮(去鏽)，並在表2顯示之熱軋最後溫度及捲取溫度的條件下供於熱軋延(熱軋步驟)。將熱軋延後之熱軋鋼板表面因應需求加以酸洗後(酸洗步驟)，進行熱軋鋼板的表面除去而製成除鏽皮軋延鋼板(表面除去步驟)。其後，因應需求藉由酸洗將表面予以清潔(酸洗步驟)。將該除鏽皮軋延鋼板因應需求進行冷軋延並調整成預定厚度後(冷軋步驟)，以連續退火爐進行退火(退火步驟)。並且，將之浸漬於熔融鍍鋅浴進行熔融鍍鋅(鍍覆步驟)，進行合金化處理(合金化步驟)而製得合金化熔融鍍鋅鋼板。在表2及表3中，例如將有進行酸洗之情況表示為C.O.(Carrying Out)，並將未進行酸洗之情況表示

為Not C.O.(Not Carrying Out)。其他步驟亦以相同方式表示。

[0075]而，表1顯示之鋼組成中之成分的殘餘部分係Fe及無法避免的雜質。又，表中之底線表示在本發明範圍外。

[0076]又，於表2中顯示上述熱軋鋼板之表面除去(表面除去步驟)中的處理條件。在此，從表面除去前之熱軋鋼板的鏽皮與鋼之界面往板厚方向，於鋼側測定距離 $2\mu\text{m}$ 深度的鋼表面部之 Ni_{max} 及 Cu_{max} 含量，並以單位 μm 計計算出用以進行表面除去的適當範圍之GL及GU。又，亦將實際進行的表面除去量顯示於表2中。而， Ni_{max} 及 Cu_{max} 含量的測定係使用EPMA(Electron Probe Micro Analyzer)測定。藉由於熱軋鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點，並在該各測定點上藉由EPMA測定出Ni及Cu含量。此時，以熱軋鋼板之上述界面為基準，將往板厚方向於鋼側自表面起至 $2\mu\text{m}$ 為止的測定平均值設為鋼表面部的測定結果。並且，令Ni及Cu含量在上述10測定點之最大值以質量%計為 Ni_{max} 及 Cu_{max} 。

[0077]同樣地，亦測定表面除去後在除鏽皮軋延鋼板的表面部及母材部之P、Ni及Cu含量，確認偏析狀態。P、Ni及Cu含量的測定係藉由於除鏽皮軋延鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點，並在該10測定點之各測定點上使用GDS所測定。此時，將除鏽皮軋延鋼板之往板厚方向自表面起至 $0.1\mu\text{m}$ 為止的測定平均值作為除鏽皮軋延鋼板表面部的測定結果，並將

自表面起超過 $2\mu\text{m}$ 且至 $4\mu\text{m}$ 為止的測定結果作為除鏽皮軋延鋼板母材部的測定結果。而且，就各成分將除鏽皮軋延鋼板表面部之P、Ni及Cu含量與除鏽皮軋延鋼板母材部之P、Ni及Cu作比較，並以百分率表示偏析狀態。該結果在各成分皆在105%以上且在150%以下的情況視為合格。表5中顯示以除鏽皮軋延鋼板表面部與除鏽皮軋延鋼板母材部之比表示之P、Ni及Cu偏析狀態的測定結果。而，該表5中僅顯示上述10測定點之P、Ni及Cu偏析狀態的測定結果中，值距離127.5%(105%與150%之中間值)最離之1測定點的結果。

[0078]接下來，就以上述方法製作之實施例及比較例的各合金化熔融鍍鋅鋼板，評估抗拉特性及深拉加工指標即r值(Lankford值)及表面性狀。以下，說明其評估方法。

[0079]抗拉特性例如係依據JIS Z 2241：2011或ISO 6892-1：2009，使用以抗拉方向與軋延方向及板厚方向呈直行的方式自各合金化熔融鍍鋅鋼板取出之JIS5號試驗片進行抗拉試驗，以單位MPa計評估抗拉強度(TS)並以單位%計評估伸長(EI)。並且，將抗拉強度在320MPa以上且伸長在25%以上的情況視為合格。

[0080]深拉加工指標即r值評估例如係依據JIS Z 2254：2008或ISO 10113-1：2006，就從各合金化熔融鍍鋅鋼板於軋延方向之平行方向、 45° 方向及直角方向的3方向，採取JIS5號抗拉試驗片並測定出各試驗片之r值。例如，r值測定係測定在上述抗拉試驗中進行10%左右之抗拉變形

之時間點的板厚變化量與板寬變化量，求出相對於板厚之板寬變化量之比率即可。並且，令平行於軋延方向之 r 值為 r_0 、 45° 方向之 r 值為 r_{45} 、且直角方向之 r 值為 r_{90} 時，以藉由下述E式求出之各方向之 r 值的平均值 r_{ave} 進行評估。而，在本實施例中，將 r_{ave} 在1.2以上的情況視為合格。

$$r_{ave}=(r_0+2\times r_{45}+r_{90})/4\dots(E式)$$

[0081]表面性狀之評估係以合金化熔融鍍鋅層中之P含量調查、該鍍覆厚度的參差調查及表面紋樣有無之觀察進行。

[0082]鍍覆層中之P含量測定係使用GDS測定。藉由於合金化熔融鍍鋅鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點，並在該各測定點上藉由GDS測定鍍覆層中之P含量。將該10測定點之合金化熔融鍍鋅鋼板的鍍覆層之P含量之最小值與其P含量之最大值相較，以在50%以上視為合格。

[0083]鍍覆層的厚度測定係在以與合金化熔融鍍鋅鋼板之軋延方向正交的板寬方向為觀察面的方式，沿著板厚方向進行平面切割的切割面進行。藉由於該鍍覆鋼板的板寬方向上，將基準長度50mm的線段區間分割10等份設置10處測定點，並在該各測定點上觀察上述切割面的金屬組織，計測鍍覆層的厚度。金屬組織觀察係以觀察視野在板寬方向大約 $1000\mu\text{m}$ 的倍率進行。將該10測定點之合金化熔融鍍鋅鋼板的鍍覆層之厚度的最小值與其厚度的最大值相較，以在50%以上視為合格。

[0084]表面紋樣有無判定係對合金化熔融鍍鋅鋼板表

面以研磨石研磨後實施目測觀察。該研磨石研磨係假設在壓製加工下的摩擦，藉由該方法可大約判定在實際的壓製加工中是否會產生紋樣。表5中，藉由該方法，將未產生紋樣的合金化熔融鍍鋅鋼板表示為Good，並將有產生紋樣的合金化熔融鍍鋅鋼板表示為Bad。

[0085]以上結果顯示於下述表。表4中顯示機械特性之抗拉強度、伸長及 r_{ave} 值。表5中顯示除鏽皮軋延鋼板中之P、Ni及Cu的偏析狀態、合金化熔融鍍鋅層中之P含量參差、該鍍覆厚度的參差及表面紋樣有無。

[0086]如表4及表5顯示，實施例之合金化熔融鍍鋅鋼板滿足機械特性，同時具有優良的加工性，且鍍覆層中之P含量參差或鍍覆厚度參差亦少，沒有表面紋樣產生。

[0087]相對於此，其以外的合金化熔融鍍鋅鋼板係脫離本發明範圍之比較例。

鋼No.C及鋼No.M因表面除去量在下限之GL以下，因此在表面除去步驟後仍有P、Ni及Cu偏析於鋼表面部。因此，鍍覆層中之P含量與鍍覆層厚度以最小值與最大值之比計低於50%，有產生線狀紋樣的缺陷。

鋼No.G及鋼No.J的表面除去量超過上限。因此，表面除去量並非最佳而為過多，在除去上耗費時間且招致成本上升。

鋼No.Q係P含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板在合金化速度延遲的結果，於表面性狀產生參差，且一部分確認有紋樣。

鋼No.R係Mn含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板之r值為低到1.1之值。又，因熔融鍍鋅性已惡化，有在一部分確認有未鍍部。

鋼No.S係C含量超過上限且表面除去量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板之r值為0.9，加工性差，又表面除去量並非最佳而為過多且招致成本上升。

鋼No.T係Ti含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板之r值為0.9，加工性差。

鋼No.U係Ni含量超過上限之比較例。又，鋼No.V係Cu含量超過上限之比較例。此外，該等鋼因表面除去量在下限以下，所以該等鍍覆鋼板在表面鍍覆性狀確認有參差及紋樣。

鋼No.W係Nb含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板之r值為1.1，加工性差。

鋼No.KK係C含量在下限以下之比較例。該鍍覆鋼板為了減低C量，製鋼中的負荷大且招致成本上升。

鋼No.LL係C含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

鋼No.MM係Si含量在下限以下之比較例。該鍍覆鋼板抗拉強度差。

鋼No.NN係Si含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

鋼No.OO係Mn含量在下限以下之比較例。該鍍覆鋼板抗拉強度差。

鋼No.PP係P含量在下限以下之比較例。該鍍覆鋼板抗拉強度差。

鋼No.QQ係Al含量在下限以下之比較例。該鍍覆鋼板因脫氧不夠充分，有殘存氧化物，故而加工性差。

鋼No.RR係Al含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

鋼No.SS係S含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

鋼No.TT係B含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

鋼No.UU係加熱步驟中之加熱溫度在下限以下，而且熱軋步驟中之最後溫度在下限以下的比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

鋼No.VV係熱軋步驟中之最後溫度在下限以下的比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

鋼No.WW係熱軋步驟中之捲取溫度在下限以下的比較例。該鍍覆鋼板形狀不良，無法作為製成品使用。

鋼No.XX係熱軋步驟中之捲取溫度超過上限的比較例。該鍍覆鋼板的鏽皮傷痕過多，無法作為製成品使用。

鋼No.AB係Mo含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

鋼No.AC係N含量超過上限之比較例。該鍍覆鋼板加工性差。

[0088][表 1]

鋼No.	化學成分												
	C (質量%)	Si (質量%)	Mn (質量%)	P (質量%)	Al (質量%)	S (質量%)	Ni (質量%)	Cu (質量%)	N (質量%)	B (質量%)	Nb (質量%)	Ti (質量%)	Mo (質量%)
A	0.0007	0.004	0.11	0.010	0.030	0.003	0.010	0.010	0.002	0.0006		0.070	
B	0.0015	0.015	2.00	0.015	0.040	0.006	0.005	0.020	0.002	0.0004	0.011		
C	0.0020	0.010	0.13	0.006	0.050	0.012	0.050	0.010	0.003		0.015	0.02	
D	0.0005	0.010	0.20	0.010	0.035	0.010	0.020	0.050	0.002				
E	0.0005	0.020	0.18	0.008	0.060	0.020	0.030	0.005	0.003				
F	0.0022	0.007	0.57	0.023	0.050	0.006	0.010	0.015	0.002	0.0012	0.013		
G	0.0055	0.040	0.65	0.045	0.030	0.020	0.015	0.004	0.002	0.0015	0.020	0.01	
H	0.0032	0.440	0.40	0.020	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
I	0.0040	0.040	0.65	0.045	0.075	0.020	0.037	0.026	0.002	0.0025	0.027		
J	0.0021	0.008	0.30	0.018	0.060	0.012	0.015	0.010	0.002	0.0013	0.017	0.02	
K	0.0050	0.034	0.45	0.045	0.070	0.020	0.040	0.040	0.002	0.0015		0.030	
L	0.0035	0.023	0.80	0.015	0.022	0.014	0.016	0.029	0.003			0.028	
M	0.0025	0.250	0.10	0.080	0.050	0.018	0.020	0.015	0.002		0.020	0.01	
N	0.0028	0.294	1.20	0.059	0.060	0.015	0.030	0.004	0.002	0.0035		0.095	
O	0.0022	0.550	1.20	0.027	0.050	0.003	0.002	0.005	0.002	0.0015	0.030	0.03	
P	0.0035	0.950	1.50	0.100	0.080	0.015	0.010	0.002	0.002			0.080	
Q	0.0034	0.021	0.11	0.200	0.050	0.005	0.042	0.020	0.002				
R	0.0018	0.012	2.80	0.010	0.035	0.016	0.024	0.033	0.005		0.050		
S	0.0300	0.040	0.42	0.023	0.070	0.010	0.010	0.020	0.002	0.0048		0.05	
T	0.0100	0.360	0.10	0.015	0.060	0.013	0.020	0.016	0.002			0.30	
U	0.0031	0.546	1.06	0.040	0.045	0.011	0.300	0.013	0.003	0.0007	0.016		
V	0.0021	0.360	1.43	0.070	0.054	0.014	0.030	0.500	0.002				
W	0.0018	0.550	1.24	0.054	0.045	0.007	0.020	0.010	0.002	0.0008	0.500	0.02	
X	0.0095	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
Y	0.0020	0.008	0.02	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
Z	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.093	0.011	0.002				
AA	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.096	0.002				
BB	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002	0.0001			
CC	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002	0.0027			
DD	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002		0.001		
EE	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002		0.090		
FF	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002			0.001	
GG	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002			0.050	
HH	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002	0.00008			
II	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002		0.0007		
JJ	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002			0.0008	
KK	0.0004	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
LL	0.0110	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
MM	0.0020	0.0008	0.01	0.005	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
NN	0.0020	1.100	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
OO	0.0020	0.008	0.009	0.005	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
PP	0.0020	0.008	0.01	0.003	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
QQ	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.008	0.013	0.024	0.011	0.002				
RR	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.120	0.013	0.024	0.011	0.002				
SS	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.022	0.024	0.011	0.002				
TT	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002	0.0052			
UU	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
VV	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
WW	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
XX	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
YY	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				
ZZ	0.0030	0.011	0.57	0.020	0.050	0.006	0.010	0.020	0.003	0.0014	0.015	0.001	0.024
AB	0.0040	0.014	0.62	0.017	0.058	0.008	0.010	0.035	0.003	0.0012	0.016		0.150
AC	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.012	0.024	0.011	0.012				
AD	0.0020	0.008	1.10	0.050	0.043	0.013	0.024	0.011	0.002				0.0009

[0089][表2]

鋼No.	加熱步驟		熱軋步驟		酸洗步驟 表面除去 步驟前的 酸洗	表面除去步驟		鋼表面部的 Ni, Cu含量		鋼表面除去量的 最佳範圍	
	加熱溫度 (°C)	最後溫度 (°C)	捲取溫度 (°C)	表面除去 方法		表面 除去量 (μm)	Ni _{max} (質量%)	Cu _{max} (質量%)	GL (μm)	GU (μm)	
A	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.7	0.108	0.120	0.041	0.816	
B	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.35	0.089	0.308	0.067	1.342	
C	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.1	1.120	0.186	0.254	5.075	
D	1230	905	650	Not C.O.	研磨機	1.5	0.300	0.815	0.190	3.808	
E	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.3	0.258	0.047	0.059	1.182	
F	1230	905	650	C.O.	噴砂法	0.5	0.130	0.125	0.046	0.920	
G	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.7	0.090	0.049	0.026	0.517	
H	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
I	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.15	0.477	0.299	0.143	2.865	
J	1230	905	650	C.O.	研磨機	2.3	0.170	0.068	0.045	0.898	
K	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.8	0.348	0.348	0.125	2.506	
L	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.4	0.157	0.229	0.068	1.361	
M	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.06	0.328	0.186	0.095	1.907	
N	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.95	0.237	0.045	0.055	1.092	
O	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.1	0.013	0.042	0.009	0.186	
P	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.6	0.253	0.040	0.057	1.140	
Q	1230	905	650	C.O.	研磨機	1.1	0.281	0.108	0.073	1.470	
R	1230	905	650	C.O.	噴砂法	1.45	0.226	0.284	0.091	1.813	
S	1230	905	650	C.O.	研磨機	2.1	0.146	0.288	0.075	1.506	
T	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.6	0.350	0.286	0.116	2.315	
U	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.4	2.700	0.096	0.555	11.107	
V	1230	905	650	C.O.	鋼絲刷棍	0.5	0.150	2.950	0.502	10.040	
W	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.148	0.069	0.041	0.813	
X	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
Y	1230	905	650	Not C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
Z	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.539	0.055	0.117	2.332	
AA	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.480	0.105	2.092	
BB	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
CC	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
DD	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
EE	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
FF	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
GG	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
HH	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
II	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
JJ	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
KK	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
LL	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
MM	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
NN	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
OO	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
PP	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
QQ	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
RR	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
SS	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
TT	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
UU	1080	780	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
VV	1230	790	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
WW	1230	905	480	Not C.O.	-	Not C.O.	-	-	-	-	
XX	1230	905	810	Not C.O.	-	Not C.O.	-	-	-	-	
YY	1230	905	650	Not C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
ZZ	1230	905	650	C.O.	噴砂法	0.5	0.130	0.166	0.053	1.051	
AB	1230	905	650	C.O.	噴砂法	0.5	0.130	0.291	0.072	1.450	
AC	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	
AD	1230	905	650	C.O.	研磨機	0.6	0.139	0.055	0.037	0.732	

[0090][表3]

鋼No.	酸洗步驟	冷軋步驟		退火步驟		鍍覆步驟	合金化步驟
	表面除去 步驟後的 酸洗	實施 或 未實施	冷軋率 (%)	實施 或 未實施	退火溫度 (°C)	實施 或 未實施	實施 或 未實施
A	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
B	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
C	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
D	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
E	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
F	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
G	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
H	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
I	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
J	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
K	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
L	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
M	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
N	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
O	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
P	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
Q	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
R	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
S	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
T	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
U	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
V	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
W	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
X	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
Y	Not C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
Z	Not C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
AA	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
BB	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
CC	C.O.	Not C.O.	-	Not C.O.	-	C.O.	C.O.
DD	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
EE	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
FF	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
GG	C.O.	Not C.O.	-	Not C.O.	-	C.O.	C.O.
HH	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
II	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
JJ	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
KK	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
LL	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
MM	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
NN	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
OO	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
PP	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
QQ	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
RR	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
SS	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
TT	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
UU	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
VV	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
WW	Not C.O.	Not C.O.	-	Not C.O.	-	Not C.O.	Not C.O.
XX	Not C.O.	Not C.O.	-	Not C.O.	-	Not C.O.	Not C.O.
YY	Not C.O.	Not C.O.	-	Not C.O.	-	C.O.	C.O.
ZZ	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
AB	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
AC	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.
AD	C.O.	C.O.	80	C.O.	790	C.O.	C.O.

[0091][表4]

鋼No.	抗拉強度TS (MPa)	伸長EL (%)	r _{ave} 值	
A	329	47	1.9	實施例
B	440	37	1.3	實施例
C	327	47	1.8	比較例
D	335	46	1.7	實施例
E	336	46	1.8	實施例
F	366	44	1.6	實施例
G	394	41	1.5	比較例
H	405	41	1.5	實施例
I	395	41	1.6	實施例
J	347	45	1.7	比較例
K	383	42	1.6	實施例
L	374	43	1.7	實施例
M	420	39	1.4	比較例
N	463	35	1.2	實施例
O	465	35	1.2	實施例
P	575	26	1.2	實施例
Q	504	32	1.2	比較例
R	469	34	1.1	比較例
S	497	32	0.9	比較例
T	395	42	0.9	比較例
U	474	34	1.2	比較例
V	475	33	1.2	比較例
W	491	33	1.1	比較例
X	455	36	1.2	實施例
Y	363	44	1.5	實施例
Z	420	43	1.4	實施例
AA	409	40	1.4	實施例
BB	415	39	1.4	實施例
CC	436	38	1.3	實施例
DD	413	40	1.4	實施例
EE	442	37	1.3	實施例
FF	417	39	1.4	實施例
GG	435	38	1.3	實施例
HH	405	40	1.4	實施例
II	405	41	1.4	實施例
JJ	405	41	1.4	實施例
KK	378	43	1.7	比較例
LL	460	35	1.1	比較例
MM	315	47	1.8	比較例
NN	545	24	0.9	比較例
OO	313	48	1.8	比較例
PP	302	47	1.8	比較例
QQ	435	24	0.9	比較例
RR	478	32	1.1	比較例
SS	405	36	1.0	比較例
TT	456	34	1.0	比較例
UU	564	26	0.9	比較例
VV	551	27	1.0	比較例
WW	-	-	-	比較例
XX	-	-	-	比較例
YY	402	41	1.4	實施例
ZZ	345	41	1.6	實施例
AB	486	31	1.1	比較例
AC	472	34	1.0	比較例
AD	405	40	1.4	實施例

[0092][表 5]

鋼No.	除鍍皮軋延鋼板的 P、Ni、Cu偏析狀態 (表面部÷母材部)			合金化熔融鍍鋅層 的參差 (最小值÷最大值)		線狀模樣 缺陷有無 Good:無 Bad:有	特別註記	
	P (%)	Ni (%)	Cu (%)	P含量 (%)	鍍覆厚度 (%)			
A	115	113	111	77	85	Good	-	實施例
B	139	142	135	68	75	Good	-	實施例
C	169	183	179	40	42	Bad	-	比較例
D	134	131	129	77	89	Good	-	實施例
E	145	139	144	61	72	Good	-	實施例
F	124	132	129	72	87	Good	-	實施例
G	103	102	101	79	92	Good	成本上升	比較例
H	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
I	135	128	126	65	68	Good	-	實施例
J	99	101	102	75	92	Good	成本上升	比較例
K	139	145	141	82	93	Good	-	實施例
L	132	125	141	66	79	Good	-	實施例
M	178	181	173	8	31	Bad	-	比較例
N	105	106	106	75	84	Good	-	實施例
O	110	108	109	87	86	Good	-	實施例
P	125	118	123	75	74	Good	-	實施例
Q	125	118	116	47	43	Bad	-	比較例
R	107	105	108	72	94	Good	-	比較例
S	104	103	103	81	92	Good	成本上升	比較例
T	150	149	147	77	74	Good	-	比較例
U	168	172	165	22	39	Bad	-	比較例
V	155	163	161	17	46	Bad	-	比較例
W	123	131	138	68	76	Good	-	比較例
X	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
Y	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
Z	143	141	136	58	59	Good	-	實施例
AA	141	136	143	56	57	Good	-	實施例
BB	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
CC	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
DD	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
EE	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
FF	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
GG	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
HH	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
II	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
JJ	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
KK	113	116	118	70	84	Good	成本上升	比較例
LL	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
MM	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
NN	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
OO	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
PP	105	116	118	82	94	Good	-	比較例
QQ	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
RR	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
SS	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
TT	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
UU	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
VV	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
WW	-	-	-	-	-	-	形狀不良	比較例
XX	-	-	-	-	-	-	鍍皮傷痕	比較例
YY	113	116	118	70	84	Good	-	實施例
ZZ	127	129	129	72	85	Good	-	實施例
AB	125	132	128	71	75	Good	-	比較例
AC	113	116	118	70	84	Good	-	比較例
AD	113	116	118	70	84	Good	-	實施例

產業上之可利用性

[0093]依據本發明的上述態樣，可提供一種具有滿足抗拉強度等機械特性，同時具有優良的加工性，並且線狀紋樣等表面缺陷少的鍍覆層，且即便進行壓製加工仍可呈現優美的表面外觀之壓製加工用合金化熔融鍍鋅鋼板及其製造方法，因此產業上之可利用性高。

【圖式簡單說明】

(無)

【主要元件符號說明】

(無)

七、申請專利範圍：**双面影印**103年7月24日 修正
第 1 頁(共 1 頁)

1. 一種合金化熔融鍍鋅鋼板，其特徵在於：具有除鏽皮軋延鋼板及配置在前述除鏽皮軋延鋼板上的合金化熔融鍍鋅層，該除鏽皮軋延鋼板之化學成分以質量%計，含有：

C：0.0005%~0.01%、

Si：0.001%~1.0%、

Mn：0.01%~2.0%、

P：0.005%~0.1%、及

Al：0.01%~0.10%、

並限制

S：0.02%以下、

Ni：0.1%以下、

Cu：0.1%以下、及

N：0.01%以下、

殘餘部分則由Fe及無法避免的雜質所構成；

當藉由於前述合金化熔融鍍鋅鋼板的板寬方向上將基準長度50mm的線段區間分割10等份以設置10處測定點時，於前述10處測定點中，前述鍍覆層的P含量之最小值相較於P含量之最大值係在50%以上；

並且，於前述除鏽皮軋延鋼板的板寬方向上將基準長度50mm的線段區間分割10等份而設置10處測定點時，前述除鏽皮軋延鋼板之前述10處測定點的各測定點中，前述除鏽皮軋延鋼板自表面起算朝板厚方向0.1 μ m

103年7月24日修正
對照頁(本)

深度的除鏽皮軋延鋼板表面部之P、Ni及Cu含量，與自表面起算朝板厚方向超過 $2\mu\text{m}$ 深度的除鏽皮軋延鋼板母材部之P、Ni及Cu含量相較，各成分皆在105%以上且在150%以下。

2. 如申請專利範圍第1項之合金化熔融鍍鋅鋼板，其中前述除鏽皮軋延鋼板之前述化學成分以質量%計，更含有下述元素中之至少1種：

B：0.0001%~0.0050%、

Nb：0.001%~0.1%、

Ti：0.001%~0.1%、及

Mo：0.001%~0.1%。

3. 一種合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，其特徵在於：其係將化學成分以質量%計，含有：

C：0.0005%~0.01%、

Si：0.001%~1.0%、

Mn：0.01%~2.0%、

P：0.005%~0.1%、及

Al：0.01%~0.10%、

並限制

S：0.02%以下、

Ni：0.1%以下、

Cu：0.1%以下、且

N：0.01%以下、

且殘餘部分由Fe及無法避免的雜質所構成之熔

鋼，進行下述步驟；

103年7月24日 修正頁(本)
對號

鑄造步驟，鑄造前述熔鋼而獲得扁胚；

加熱步驟，在1100~1300°C下加熱前述扁胚；

熱軋步驟，在最後溫度800°C以上且1050°C以下及捲取溫度500°C以上且800°C以下之條件下，將前述加熱步驟後之前述扁胚進行熱軋延而製得熱軋鋼板；

表面除去步驟，於前述熱軋鋼板的板寬方向上將基準長度50mm的線段區間分割10等份而設置10處測定點，且令前述熱軋鋼板自鏽皮與鋼之界面起算朝板厚方向距前述鋼側2 μ m深度的鋼表面部之Ni及Cu含量在前述10處測定點中之最大值以質量%計為Ni_{max}及Cu_{max}時，以單位 μ m計，在以下述式1表示之GL以上且在以下述式2表示之GU以下的範圍內，以前述界面為基準往板厚方向對前述鋼側進行前述熱軋鋼板之表面除去而製得除鏽皮軋延鋼板；

鍍覆步驟，對前述表面除去步驟後之前述除鏽皮軋延鋼板施行熔融鍍鋅而製得熔融鍍鋅鋼板；及

合金化步驟，對前述鍍覆步驟後之前述熔融鍍鋅鋼板施行合金化熱處理而製得合金化熔融鍍鋅鋼板；

$$GL=(Ni_{max}+0.8\times Cu_{max})\times 0.2\dots(\text{式}1),$$

$$GU=(Ni_{max}+0.8\times Cu_{max})\times 4\dots(\text{式}2)。$$

4. 如申請專利範圍第3項之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，其中前述熔鋼之前述化學成分以質量%計，更含有下述元素中之至少1種：

103年7月24日修正頁(本)
對線

B : 0.0001%~0.0050%、

Nb : 0.001%~0.1%、

Ti : 0.001%~0.1%、及

Mo : 0.001~0.1%。

5. 如申請專利範圍第4項之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，其在前述表面除去步驟前、或前述表面除去步驟後之至少一方，更具有酸洗前述除鏽皮軋延鋼板之表面的酸洗步驟。
6. 如申請專利範圍第5項之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，其在前述表面除去步驟前、或前述表面除去步驟後之至少一方，更具有酸洗前述除鏽皮軋延鋼板之表面的酸洗步驟。
7. 如申請專利範圍第3至6項中任一項之合金化熔融鍍鋅鋼板之製造方法，其更具有下述步驟：

冷軋步驟，對前述鍍覆步驟前之前述除鏽皮軋延鋼板，進一步以50%以上且95%以下之冷軋率進行冷軋延；及

退火步驟，對前述冷軋步驟後之前述除鏽皮軋延鋼板，在再結晶溫度以上的溫度下進行退火。