

公告本

申請日期	90 年 12 月 5 日
案 號	90130123
類 別	C 21 C 5/46

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

583311

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	鍍層中合金相之定量方法以及合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性評價方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 藤本京子 (2) 志村真 (3) 飛山洋一
	國 籍	(1) 日本國千葉縣千葉市中央區川崎町一番地 川崎製鐵株式會社 技術研究所內
	住、居所	(2) 日本國千葉縣千葉市中央區川崎町一番地 川崎製鐵株式會社 技術研究所內 (3) 日本國千葉縣千葉市中央區川崎町一番地 川崎製鐵株式會社 技術研究所內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) J F E 鋼鐵股份有限公司 J F E スチール株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區內幸町二丁目二番三號
	代 表 人 姓 名	(1) 數土文夫

裝

訂

線

申請日期	90 年 12 月 5 日
案 號	90130123
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 新 型		
一、發明 新型名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 京野一章
	國 籍	(4) 日本
	住、居所	(4) 日本國岡山縣倉敷市水島川崎通一丁目 川崎製鐵株式會社 技術研究所內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☐ 有 ☐ 無主張優先權

日 本	2000 年 12 月 5 日	2000-370672	☒ 有主張優先權
日 本	2001 年 6 月 5 日	2001-169393	☒ 有主張優先權
日 本	2001 年 9 月 14 日	2001-279774	☒ 有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

〔技術領域〕

本發明有關浸鍍被覆金屬材之鍍層中合金相（以合金化熔融鍍鋅鋼板為例時，相當於 ζ 相， δ_1 相， Γ 相）之定量方法以及滑動性評價方法。

〔背景技術〕

浸鍍被覆金屬材之鍍層而言，有：金屬單相之鍍層，及具有複數種之合金相的鍍層。

特別是，具有複數種之合金相的浸鍍製品中，一般周知製品之諸特性，係大大地被合金相之組成及量所影響之事實。

因此，為浸鍍特性之提升，合金相之控制係必要不可或缺者。

表面處理鋼板中，生產量較多的合金化熔融鍍鋅鋼板之鍍層具有Zn（鋅）與Fe（鐵）之合金相，而係具有複數種合金相的鍍層之代表例。

又，於上述之合金化熔融鍍鋅鋼板中，會大大地影響浸鍍之諸特性的合金相，係Zn與Fe之合金相（ ζ 相， δ_1 相， Γ 相）。特別是 ζ 相係對作為汽車車體防銹鋼板好用的合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性，給與很大的影響者。

浸鍍鋼板之合金相構造之解析方面，作為物理性作法，一般採用使用鋼板剖面之光學顯微鏡或掃描式電子顯微鏡的觀察（西村昭彥，稻垣淳一，中國一秀著；鐵和鋼，8，101（1986））。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

如依此種觀察，可以定性方式獲知各合金相之成長程度，又，可以定量方式獲知各相之平均厚度之資料，惟有在試料之調製及觀察方面煩雜的問題。

又，近年來，由於對浸鍍製品所期望的特性之高度化，對浸鍍特性有不良影響的微少量之合金相已成為問題。

亦即，在合金化熔融鍍鋅鋼板之情形，有必要抑制 δ 相或 Γ 相之生成，惟該等微少量之合金相之鑑證則有困難。

另一方面，在進行有利用X光繞射法，以求出各合金相之繞射強度與浸鍍諸特性之關連的研究，而設法應用為線上(on-line)測定。

亦即，於合金化熔融鍍鋅鋼板方面，有各合金相之X光繞射強度與浸鍍加工時之滑動性或防粉碎化(antipowdering)性之間的關係的報告(山田正人，增子亞樹，林壽雄，松浦直樹著；材料和製程，3，591(199))，又，X光繞射之線上測定方向之應用的報告(山邊順次，藤永忠男，木村肇，押場和也，安部忠廣，高橋後雄著；川崎製鐵公司技術報告，18，129(1986))。

但，該等方法並非直接求出各合金相之絕對量的方法，而為進行各合金相之定量時，必須使用已知各合金相之含量之標準試料以製作檢量線，並從與標準試料之強度比算出含量。

亦即，在例如合金化熔融鍍鋅鋼板的微少量之 δ 相或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

Γ 相之定量方面，如無已知 ζ 相或 Γ 相之含量的標準試料，則無法進行測定。

另一方面，化學方法而言，採用恒電流陽極電解法（電解剝離法），而該方法係使用時間－電位曲線以測定各相所對應的電位平坦部之時間，並從電量求出各電鍍合金相之厚度（S.C. Britton：工具金屬期刊，58，211（1936））。

但，在上述方法之情形，在 ζ 相或 Γ 相較少的合金化熔融鍍鋅鋼板之電位之回折點（inflection point）（各相之電解終點）不明瞭，以致如 ζ 相或 Γ 相的微少量之相之定量，是有困難。

又，採用該方法時，難於使鍍層中的各合金相均勻溶解。

又，如將上述方法適用於合金化熔融鍍鋅鋼板時，由於鐵濃度高的 Γ 相會作為殘渣殘留之故，有如直接將平坦部之溶解時間換算為電鍍厚度時會有錯誤的報告（黑澤進著：表面技術，45，234（1994））。

又，因試料之表面狀態而時間－電流曲線之形狀會變動，以致浸鍍最外表面微少量存在的合金相，例如合金化熔融鍍鋅鋼板之 ζ 相之定量即更加困難。

〔發明之揭示〕

本發明，係以解決前述的在來技術之問題所在，提供一種能直接高精度之方式定量鍍層中合金相的浸鍍被覆金

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(4)

屬材之鍍層中合金相(如以合金化熔融鍍鋅鋼板為例時,則相當於 ζ 相, δ_1 相, Γ 相)之定量方法以及合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性評價方法為目的。

第1之發明係一種鍍層中合金相之定量方法,其特徵為:將鍍層中具有複數種之合金相的浸鍍被覆金屬材作為陽極,在根據坯料金屬材之浸漬電位及各合金相之浸漬電位所定的各個複數之電位之範圍內,進行鍍層中合金相之恒電位電解,並根據在各電解電位之範圍內所流通的電量進行鍍層中各合金相之相別之定量。

第2之發明係一種合金化熔融鍍鋅鋼板之鍍層中 ζ 相之定量方法,其特徵為:將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極,在硫酸鋅-氯化鈉水溶液中,在電位:-940至-920 mV對SCE(飽和甘汞電極, saturated calomel electrode)之電位之範圍內,進行恒電位電解,並根據所流通的電量進行鍍層中 ζ 相之定量。

第3之發明係一種合金化熔融鍍鋅鋼板之鍍層中 ζ 相及 δ_1 相之定量方法,其特徵為:將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極,在硫酸鋅-氯化鈉水溶液中,在電位:-940至-920 mV對SCE之電位之範圍內進行恒電位電解,並根據所流通的電量進行鍍層中 ζ 相之定量,接著,將作為前述陽極的合金化熔融鍍鋅鋼板在電位:-900至-840 mV之電位之範圍內進行恒電位電解,並根據所流通的電量進行鍍層中 δ_1 相之定量。

第4之發明係一種合金化熔融鍍鋅鋼板之鍍層中 ζ 相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

， δ_1 相以及 Γ 相之定量方法，其特徵為：將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極，在硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，在電位： -940 至 -920 mV 對 SCE 之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 ζ 相之定量，接著，將作為前述陽極的合金化熔融鍍鋅鋼板在電位： -900 至 -840 mV 之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 δ_1 相之定量，接著，將作為前述陽極的合金化熔融鍍鋅鋼板在電位： -830 至 -800 mV 之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 Γ 相之定量。

第 5 之發明係一種合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性評價方法，其特徵為：將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極，在硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，在電位： -940 至 -920 mV 對 SCE 之電位之範圍內進行恒電位電解，並將所流通的電量較一定量為少者作為滑動性良好的合金化熔融鍍鋅鋼板。

前述的第 5 發明中，電量較佳為 $0.5 \text{ C} / \text{cm}^2$ 以下者，又較佳為將電流密度成為 $5 \mu \text{m} / \text{cm}^2$ 的時期作為電解操作之終點。

在此，作為電位之單位所記載的 v s SCE，係指對飽和甘汞電極的電位之意。

〔圖面之簡單說明〕

第 1 圖：表示本發明方法所得的合金相： ζ 相之定量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

值(ζ相之厚度)與X光繞射強度($d = 1.26 \text{ \AA}$)之間的關係的曲線圖(檢量線)。

第2圖：表示本發明方法所得的合金相：Γ相之定量值(Γ相之厚度)與X光繞射強度($d = 2.59 \text{ \AA}$)之間的關係的曲線圖(檢量線)。

第3圖：表示實施例所使用的電解裝置的縱向剖面圖(a)及模式圖(b)。

第4圖：表示合金化熔融鍍鋅鋼板之鍍層恒電位電解時之時間－電流曲線之一例的曲線圖。

[符號之說明]

- 1：電解裝置
- 2：試料
- 3：白金環(對電極)
- 4：飽和甘汞電極
- 5：白金線
- 6：電解液
- 7：參考電極

[為實施發明之最佳形態]

以下，將本發明加以更詳細說明。

本發明人等，為解決上述之課題而盡心研究結果，發現利用具有複數種合金相的各浸鍍被覆金屬材之各合金相在鍍層之厚度方向分離而存在的合金相之構造，以僅使各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

合金相選擇性溶解的電位進行電解，即能從當時所流通的電量進行各合金相之定量之事實，而達成本發明。

亦即，在例如合金化熔融鍍鋅鋼板之情形，發現如以僅使各 ζ 相， δ_1 相， Γ 相之合金相選擇性溶解的電位，依次進行恒電位電解以使各合金相溶解，並測定在各電位時所流通的電量，即能以高精度方式定量各合金相的事實。實際上，如選擇性方式依恒電位法進行某合金相之電氣分解時，能適用的電解電位具有相當程度之電位之幅度。因而，在實際之恒電位電解時，按照某合金相而存在有相當程度之電解電位之範圍。

又，本發明人等，調查具有各種滑動性的合金化熔融鍍鋅鋼板之 ζ 相之電解性能(electrolytic behavior)。其結果發現，至電解結束止之合計電量(電流密度 $\times$ 時間)如在一定量以下之合金化熔融鍍鋅鋼板，其滑動性為良好之事實。

亦即，第1之發明，係將鍍層中具有複數種之合金相的浸鍍被覆金屬材作為陽極，在根據坯料金屬材之浸漬電位及各合金相之浸漬電位所定的各個複數之電位之範圍內，進行鍍層中合金相之恒電位電解，並在各電解電位之範圍內，根據所流通的電量進行鍍層中各合金相之相別定量的鍍層中合金相之定量方法。

在此，上述之浸漬電位，係指將金屬浸漬於電解液時，該金屬對飽和甘汞電極的電位之意，而上述之複數之電位之範圍而言，可選擇坯料金屬材之浸漬電位與合金相之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

浸漬電位之間的電位以及各合金相之浸漬電位之間的電位。

前述之第1之發明中，較佳為前述複數種之各合金相在鍍層中不致混合之下，各合金相在鍍層之厚度方向分離而存在的複數種合金相。

此乃因在複數種合金相具有上述之構造時，以能選擇性溶解各合金相之電位（以下，稱為溶解電位），從鍍層之表面側朝向坯料金屬材各個分開之方式進行各合金相之恒電位電解，而能按相別進行各合金相之定量之故。

在此，作為上述之複數之電位之範圍，可選擇坯料金屬材之浸漬電位與坯料金屬材表面之合金相（亦即經形成於坯料金屬材之直接上面並與坯料金屬材直接接觸的合金相）之浸漬電位之間之電位以及每個會直接接觸的各合金相之浸漬電位之間之電位。

本發明人等，根據第1之發明，再獲得下列心得。亦即，開發將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極，在硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，將鍍層中合金相之 ζ 相， δ_1 相以及 Γ 相，在（A）電位：－940至－920 mV對SCE，（B）電位：－900至－840 mV對SCE以及（C）電位：－830至－800 mV對SCE之各個電位之範圍內，且按該順序進行電解，並根據在前述（A），（B）以及（C）各電位下所流通的電量將前述 ζ 相， δ_1 相以及 Γ 相按相別進行定量方法。亦即，為前述的第2至第4之發明。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(9)

此乃因合金化熔融鍍鋅鋼板中，需要 δ_1 相之形成以及 ζ 相， Γ 相之抑制之故。

於前述之第2至第4發明中，將合金化熔融鍍鋅鋼板等之浸鍍被覆金屬材作為陽極，按鍍層中合金相之種類適當設定電解電位，並依電解將所定之合金相選擇性地溶解之。

又，於上述之操作中，於能適用將既定之合金相進行選擇性恒電位電解的電解電位之範圍內（亦即溶解電位之範圍內）測定正之電流不再流通為止之電量。

亦即，在例如，合金化熔融鍍鋅鋼板之情形，將浸鍍鋼板作為陽極，在硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，將 ζ 相以（A）電位：－940至－920 mV對SCE之範圍內進行電解，待正之電流不再流通之後，將 δ_1 相以（B）電位：－900至－840 mV對SCE之範圍內進行電解，待正之電流不再流通之後，將 Γ 相以（C）電位：－830至－800 mV對SCE之範圍內進行電解到正之電流不再流通為止。

在此，如上述電位在各電位之範圍外之情形，則既定之合金相之溶解將成為不充份，或難於進行各合金相之選擇性溶解。

接著，根據各個電位（即能適用於進行既定之合金相之選擇性恒電位電解的電解電位之範圍內）下所流通的電量以及各合金相溶解所需之電氣化學當量，算出 ζ 相， δ_1 相以及 Γ 相之存在量。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

又，根據所得的算出值以及鋼板之表面積，求出每浸鍍單位面積之合金相之附著量，或根據所得的算出值，浸鍍鋼板之表面積以及合金相之密度求出各合金相之厚度。

亦即，如合金化熔融鍍鋅鋼板之情形，則可依下述式 (1)，(2) 算出 ζ 相， δ_1 相以及 Γ 相之存在量，並求出合金相 (合金) i (i 為 ζ 相或 δ_1 相，或 Γ 相) 之附著量： X_i ，以及厚度 Y_i 。

$$X_i(\text{g/m}^2)=[C/F]\times[M/2]\times[10000/A]\cdots\cdots(1)$$

$$Y_i(\mu\text{m})=[C/F]\times[M/2]\times[10000/(\rho\times A)]\times 10^{-6}\cdots\cdots(2)$$

在此，上述式 (1)，(2) 中

C ：合金相 i 之溶解所耗電量 (C)

F ：法拉第 (Faraday's) 常數 = 9 6 4 8 5 ($C / m o l$)

$M / 2$ ：合金 i 之平均當量 ($g / m o l$)

A ：所溶解的試料面積 ($c m^2$)

ρ ：合金 i 之密度

電解，可在適當選擇的電解質溶液中進行即可，而合金化熔融鍍鋅鋼板之情形，較佳為使用硫酸鋅－氯化鈉水溶液。

此乃因硫酸鋅－氯化鈉水溶液之使用，而 ζ 相， δ_1 相， Γ 相各相之浸漬電位之差增大，以致各合金相之選擇性電解成為容易之故。又，硫酸鋅－氯化鈉水溶液，亦具有對鍍層的化學溶解作用較小，且電解時不易受鍍層表面所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

生成的氧化皮膜之影響的有利點。為充分獲得該效果，較佳為硫酸鋅濃度作成 1 至 50 質量%，氯化鈉濃度作成 1 至 30 質量%。

如依本發明，則可根據電解中所流通的電量以及合金相溶解所需電氣化學當量，按高精度方式直接定量合金相。

再者，如依本發明，則可按高精度方式直接定量合金相之故，依本發明之方法定量標準試料之各合金相，並製作所得定量值與依 X 光繞射法的繞射強度之間之檢量線，使用該檢量線及 X 光繞射裝置，於線上進行合金相之定量。

又，第 5 之發明，係將以合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極，於硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，以電位：－940 至－920 mV 對 SCE 之電位之範圍內進行恒電位電解，由所流通的電量作為滑動性良好的合金化熔融鍍鋅鋼評價之方式作為特徵的合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性評價方法。

如進行恒電位電解時所流通的電量為一定量以下時，則可在評價滑動性的各種試驗中獲得良好的特性。評價滑動性的試驗而言，可例舉圓筒平底杯形件拉延 (cupping draw) 試驗。恒電位電解，係在硫酸鋅－氯化鈉系之電解溶液中，將鍍板 (合金化熔融鍍鋅鋼板) 作為陽極而以對飽和甘汞電極之電位為－940 mV 至－920 mV 下進行之。電位作成－940 mV 至－920 mV 之理由，係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

爲合金化熔融鍍鋅層中對滑動性影響大的部分進行選擇性電解以定量之故。在硫酸鋅－氯化鈉系之電解液中進行電解之理由，係鍍層之化學溶解作用較小，且不易受表面所生成的氧化皮膜等之影響之故。另外，如欲變更電解液之情形，則由於按照電解液之變更而合金化熔融鍍鋅層中能對滑動性影響較大的部份進行選擇性電解的電位會變化之故，必須藉由預備試驗予以確認之。

前述之第 5 之發明之較佳狀態的第 6 之發明，係於第 5 之發明之滑動性評價中，以電量爲 $0.5 \text{ C} / \text{cm}^2$ 以下爲其特徵的合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性評價方法。如以電量 $0.5 \text{ C} / \text{cm}^2$ 以下作爲判斷滑動性良好之基準，則可獲得與依圓筒平底杯形件拉延試驗之滑動性評價時經判斷爲具有良好的滑動性的情形同樣之判斷基準。如欲評價選別具有更良好滑動性的合金化熔融鍍鋅鋼板時，則宜以 $0.5 \text{ C} / \text{cm}^2$ 以下作爲滑動性良好之判斷基準。

又，前述之第 5 之發明之第 2 較佳狀態以及第 6 之發明之較佳狀態，係以電流密度成爲 $5 \mu \text{ A} / \text{cm}^2$ 的時期作爲電解操作之終點爲特徵的合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性評價方法。如將電解繼續至電流密度成爲 $5 \mu \text{ A} / \text{cm}^2$ 的時期，則可作爲實質的電量之測定結果，而適用於滑動性評價上。在此，電流密度超過 $5 \mu \text{ A} / \text{cm}^2$ 的電量測定，不僅增加成本，反而會測到無意義的電解反應的電量，而導至誤判電量測定結果。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

< 實施例 >

以下，依據實施例，將本發明更具體說明之。

< 實施例 1 >

本實施例中，係依恒電位電解進行合金化熔融鍍鋅鋼板之各合金相（亦即， ζ 相， δ_1 相， Γ 相）之相判之定量。

合金化熔融鍍鋅鋼板之試料，係使用 15 mm ϕ 之圓形試料，將該試料之一面使用腐蝕試驗用膠帶密封後，提供為測定。

又，作為試料，使用製造條件相異的 3 種合金化熔融鍍鋅鋼板之試料（試料 A，試料 B，試料 C），就各試料各 3 次測定 ζ 相， δ_1 相以及 Γ 相之厚度。

第 3 圖中，依縱向剖面圖（a）及模式圖（b）表示為測定的電解裝置。

第 3 圖中，1 為電解裝置，2 為試料，3 為白金環（對電極），4 為飽和甘汞電極，5 為白金線，6 為電解液，7 為參考電極（R E：Reference Electrode）。

電解液使用 10% ZnSO₄（硫酸鋅）－20% NaCl（氯化鈉）水溶液：50 ml。

又，如第 3 圖所示，參考電極使用飽和甘汞電極，對電極使用白金。

ζ 相之溶解係以電位：－930 mV 對 SCE， δ_1 相之溶解係以電位：－860 mV 對 SCE， Γ 相之溶解係

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

以電位：- 8 2 5 m V 對 S C E，並按該順序進行，對同一試料，測定電量至各電位下不再流通正之電流為止。

第 4 圖中，表示上述測定所得的時間－電流曲線。

又，第 1 表中表示根據各合金相之溶解所耗電量及各合金相溶解所需電氣化學當量從前式 (2) 所算出之各合金相厚度以及對同一試料之厚度標準偏差 (standard deviation)： σ 。

另外，前式 (2) 中之 $M/2$ ， A ， ρ 為如下所述。

$M/2$ ：

ζ 相：3 2 . 2， δ_1 相：3 2 . 2， Γ 相：3 1 . 9
(g / m o l)

A ：1 . 7 7 (c m ²)

ρ ：

ζ 相：7 . 1 8 × 1 0 ⁶， δ_1 相：7 . 2 5 × 1 0 ⁶， Γ 相：7 . 3 6 × 1 0 ⁶ (g / m ³)

如第 1 表所示，發現如依本發明，則即使鍍層中合金相微量的情形，在同一試料的定量值之標準偏差： σ 極小，並能直接按高精度之方式進行合金相之定量之事實。

< 實施例 2 >

使用製造條件相異的 6 種合金化熔融鍍鋅鋼板之試料，依與實施例 1 同樣之本發明方法進行合金化熔融鍍鋅鋼板之合金相： ζ 相， Γ 相，並算出合金相之厚度。

又，使用與上述之試料同批之 6 種類合金化熔融鍍鋅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

鋼板，使用 X 光繞射裝置測定合金相： ζ 相， Γ 相之 X 光繞射強度（ ζ 相： $d = 1.26 \text{ \AA}$ ， Γ 相： $d = 2.59 \text{ \AA}$ ）。

接著，製作依前述之本發明方法所得之定量值（合金相之厚度）與 X 光繞射強度之間的檢量線。

第 1 圖及第 2 圖中，表示上述所得的檢量線。

由第 1 圖及第 2 圖所示，可知本發明方法所得的合金相之定量值與 X 光繞射強度之間具有良好的相關關係。

又，由上述結果，可使用依據本發明方法所得的檢量線及 X 光繞射裝置，在線上，按高精度方式進行合金相之定量。

< 實施例 3 >

依下列方法製作作為供試料之合金化熔融鍍鋅鋼板。

於轉爐熔製極低碳鋼之供試材後，依連續鑄造作成扁坯（slab）。將此扁坯作成扁坯加熱溫度 1150 至 1250°C ，將熱軋過程之最終精煉溫度作成 920°C ，並於 550°C 捲取。作成 3.2 mm 厚之熱軋板卷，以酸洗去除黑皮後進行冷軋，作成 0.8 mm 厚之冷軋板。將此鋼板，於連續熔融鍍鋅製造線，以退火溫度 790°C 至 830°C 作成浸鍍原板。作成浸鍍浴中之侵入板溫為 460°C 至 470°C ，浸鍍浴之浴溫為 460 至 470°C ，合金化溫度為 490 至 530°C 。作成單面之浸鍍附著量為 40 至 50 g/m^2 ，按兩面之浸鍍附著量能成為同一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

之方式製造之。

將按前述之方式所製作的合金化熔融鍍鋅鋼板打穿為 $1.5\text{ mm } \varnothing$ 之圓形後，以 -930 mV 對 SCE 進行恒電位電解。電解液，則使用 20 質量% 硫酸鋅 - 10 質量% 氯化鈉水溶液。電解作業進行至電流密度為 $5\text{ }\mu\text{A} / \text{cm}^2$ 以下，並測定從電解開始所流通的電量。電解所需時間為 10 至 20 分鐘程度。

就經測定前述之電量的合金化熔融鍍鋅鋼板，進行滑動性之評價。於合金化熔融鍍鋅鋼板上塗佈 $1.5\text{ g} / \text{m}^2$ 之一般防銹油後，進行 $3.3\text{ mm } \varnothing$ 之圓筒平底杯形件拉延試驗，求出極限拉延係數。極限拉延係數之數字愈小，則表示滑動性愈良好。將極限拉延係數定為按 2.0% 以上：
1.19 至 2.0% : 2.18 至 1.9% : 3, 1.7 至 1.8% : 4, 1.7% 以下 : 5 之方式訂定評價點，其結果如第 2 表所示。

電量 $0.5\text{ C} / \text{cm}^2$ 以下之浸鍍鋼板之滑動性均為「評價 3」以下而呈現良好的滑動性，相對地，超過 $0.5\text{ C} / \text{cm}^2$ 的「試料 6」之滑動性則劣為「評價 5」。尤其是，電量 $0.3\text{ C} / \text{cm}^2$ 以下之浸鋼板均為「評價 1」，而特別呈現優異的滑動性。

由上述結果可知，依本發明方法，即可評價合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7
B7

五、發明說明 (17)

第 1 表

試料	合金相厚度(μ m)														
	ζ 相					δ ₁ 相					Γ 相				
	1	2	3	平均	σ	1	2	3	平均	σ	1	2	3	平均	σ
A	0.10	0.09	0.09	0.09	0.01	4.8	4.9	4.9	4.9	0.09	0.86	0.84	0.81	0.84	0.03
B	0.12	0.14	0.15	0.14	0.02	4.8	4.7	4.9	4.8	0.09	0.80	0.78	0.76	0.78	0.02
C	0.18	0.20	0.20	0.19	0.01	4.7	4.4	4.4	4.5	0.21	0.56	0.53	0.56	0.55	0.02

備註) σ :表示標準偏差。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

第 2 表

試料 (合金化熔融 鍍鋅鋼板)	單面之浸 鍍附著量 (g/m ²)	浸鍍層中之含量		電量 (C/cm ²)	極限拉延係數
		Z n (mass%)	Fe (mass%)		
1	40	90.4	9.6	0.13	1
2	47	88.3	11.6	0.16	1
3	40	88.5	11.5	0.21	1
4	45	89.6	10.4	0.30	1
5	43	90.1	9.9	0.47	3
6	42	90.0	10.0	0.55	5

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

五、發明說明 (19)

〔產業上之利用可能性〕

如依本發明，則即使在鍍層中合金相為微量的情形，仍能直接且高精度的方法進行合金相之相別之定量。

又，如依本發明，則可將在來未能獲得定量值之合金相使之定量化，在製品之品質改善，安定生產上可期待顯著的效果。

又，如依本發明，則可評價合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 鍍層中合金相之定量方法以及合金
化熔融鍍鋅鋼板之滑動性評價方法

本發明提供一種鍍層中合金相之定量方法，係將鍍層中具有複數種之合金相的浸鍍被覆金屬材作為陽極，在根據坯料金屬材之浸漬電位及各合金相之浸漬電位所定的各個複數之電位之範圍內，進行鍍層中合金相之恒電位電解，並根據在各電解電位之範圍內所流通的電量進行鍍層中各合金相之相別之定量者。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1．一種鍍層中合金相之定量方法，其特徵為：將鍍層中具有複數種之合金相的浸鍍被覆金屬材作為陽極，在根據坯料金屬材之浸漬電位及各合金相之浸漬電位所定的各個複數之電位之範圍內，進行鍍層中合金相之恒電位電解，並根據在各電解電位之範圍內所流通的電量進行鍍層中各合金相之相別之定量。

2．一種合金化熔融鍍鋅鋼板之鍍層中 ζ 相之定量方法，其特徵為：將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極，在硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，在電位：－940至－920 mV對SCE（飽和甘汞電極）之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 ζ 相之定量。

3．一種合金化熔融鍍鋅鋼板之鍍層中 ζ 相及 δ_1 相之定量方法：其特徵為：將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極，在硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，在電位：－940至－920 mV對SCE之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 ζ 相之定量，接著，將作為前述陽極的合金化熔融鍍鋅鋼板在電位：－900至－840 mV之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 δ_1 相之定量。

4．一種合金化熔融鍍鋅鋼板之鍍層中 ζ 相， δ_1 相以及 Γ 相之定量方法，其特徵為：將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極，在硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，在電位：－940至－920 mV對SCE之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 ζ 相之定量，接著，將

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

作為前述陽極的合金化熔融鍍鋅鋼板在電位： -900 至 -840 mV 之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 δ_1 相之定量，接著，將作為前述陽極的合金化熔融鍍鋅鋼板在電位： -830 至 -800 mV 之電位之範圍內進行恒電位電解，並根據所流通的電量進行鍍層中 Γ 相之定量。

5. 一種合金化熔融鍍鋅鋼板之滑動性評價方法，其特徵為：將合金化熔融鍍鋅鋼板作為陽極，在硫酸鋅－氯化鈉水溶液中，在電位： -940 至 -920 mV 對SCE之電位之範圍內進行恒電位電解，並將所流通的電量較一定量為少者所為滑動性良好的合金化熔融鍍鋅鋼板。

6. 如申請專利範圍第5項之滑動性評價方法，其中電量為 0.5 C/cm^2 以下者。

7. 如申請專利範圍第5項或第6項之滑動性評價方法，其中將電流密度成為 $5\text{ }\mu\text{ A/cm}^2$ 的時期作為電解操作之終點。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

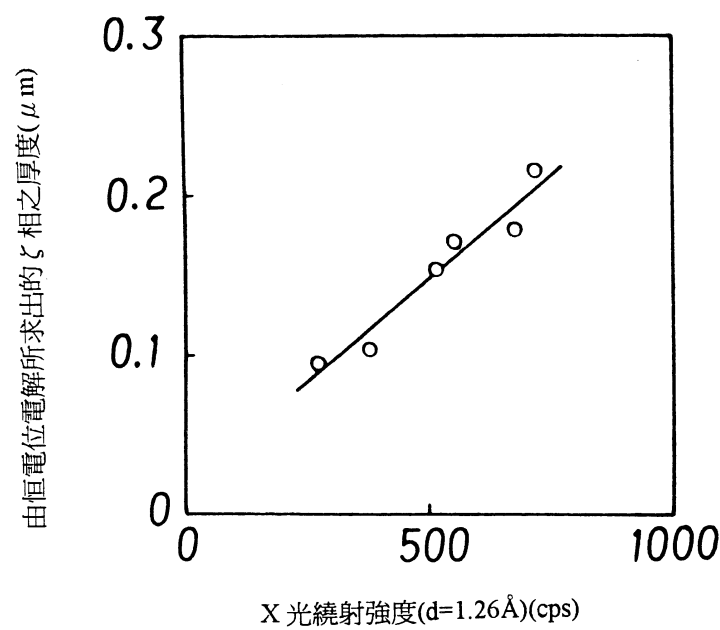
裝

訂

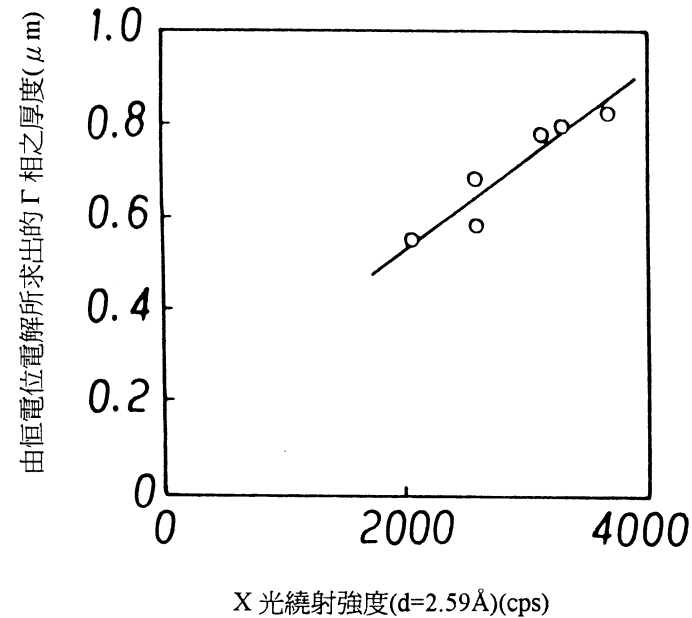
線

第 1 圖

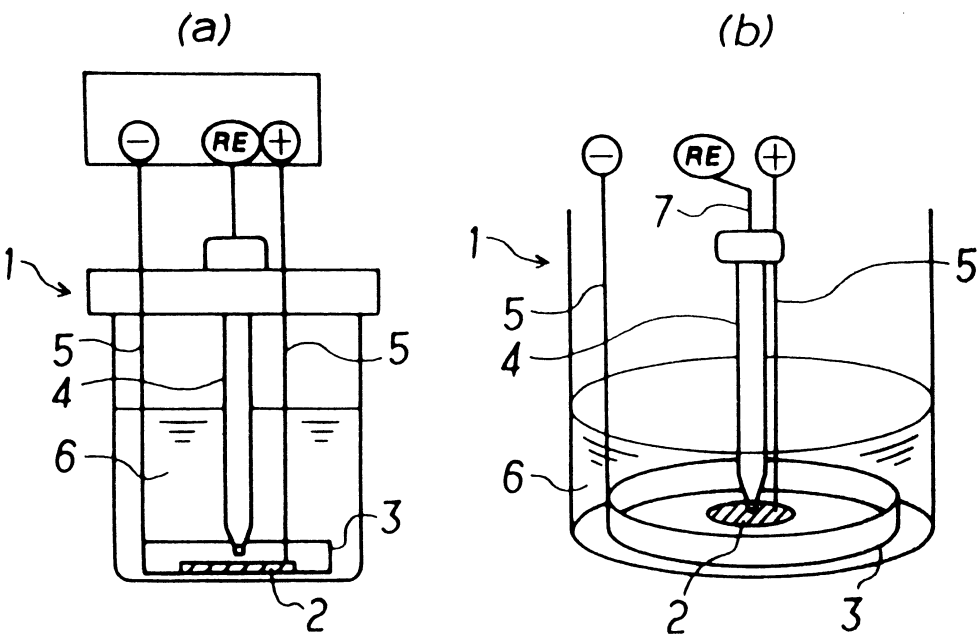
743141



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

