



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201437430 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：103111547

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : C23C22/50 (2006.01)

C23C22/53 (2006.01)

C23C22/56 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/28 日本

2013-070148

(71)申請人：日本油漆股份有限公司 (日本) NIPPON PAINT CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：東井輝三 TOI, TERUZO (JP)；上野峻之 UENO, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 38 頁

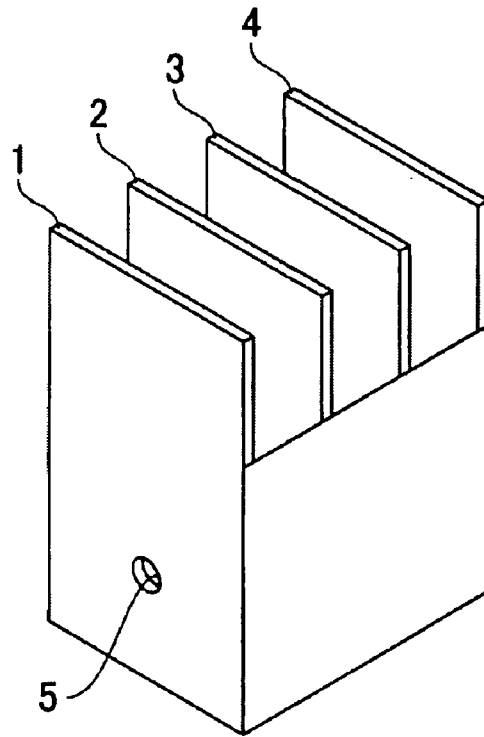
(54)名稱

金屬表面處理劑及金屬表面處理方法

(57)摘要

本發明在於提供一種金屬表面處理劑及金屬表面處理方法，其可提高金屬基材的耐腐蝕性，並且賦予優異的電沉積塗裝性(平滑性及電鍍均厚性(throwing power))。本發明是一種金屬表面處理劑，其是於金屬基材的電沉積塗裝預處理中使用，前述金屬表面處理劑包含：1種或2種以上的金屬元素(A)，其是選自由鋇、鈦及鉛所組成之群組；1種或2種以上的偶合劑(B)，其是選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組；及，含親電子反應性基化合物(C)；前述含親電子反應性基化合物(C)的一分子中包含同素環及雜環，且 20°C 中的水溶解性為 0.2~30g/L，前述金屬元素(A)的含量、前述偶合劑(B)的含量及前述含親電子反應性基化合物(C)的含量滿足特定關係。

第1圖



- 1：試板
- 2：試板
- 3：試板
- 4：試板
- 5：貫穿孔
- 10：箱盒



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201437430 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：103111547

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : C23C22/50 (2006.01)

C23C22/53 (2006.01)

C23C22/56 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/28 日本

2013-070148

(71)申請人：日本油漆股份有限公司 (日本) NIPPON PAINT CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：東井輝三 TOI, TERUZO (JP) ; 上野峻之 UENO, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 38 頁

(54)名稱

金屬表面處理劑及金屬表面處理方法

(57)摘要

本發明在於提供一種金屬表面處理劑及金屬表面處理方法，其可提高金屬基材的耐腐蝕性，並且賦予優異的電沉積塗裝性(平滑性及電鍍均厚性(throwing power))。本發明是一種金屬表面處理劑，其是於金屬基材的電沉積塗裝預處理中使用，前述金屬表面處理劑包含：1種或2種以上的金屬元素(A)，其是選自由鋅、鈦及鉛所組成之群組；1種或2種以上的偶合劑(B)，其是選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組；及，含親電子反應性基化合物(C)；前述含親電子反應性基化合物(C)的一分子中包含同素環及雜環，且 20°C 中的水溶解性為 0.2~30g/L，前述金屬元素(A)的含量、前述偶合劑(B)的含量及前述含親電子反應性基化合物(C)的含量滿足特定關係。

發明摘要

※ 申請案號：103111547

※ 申請日：2014 年 03 月 27 日

※IPC 分類：

C23C 22/50 (2006.01)

22/53 (2006.01)

22/56 (2006.01)

【發明名稱】

金屬表面處理劑及金屬表面處理方法

【中文】

本發明在於提供一種金屬表面處理劑及金屬表面處理方法，其可提高金屬基材的耐腐蝕性，並且賦予優異的電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性(throwing power)）。

本發明是一種金屬表面處理劑，其是於金屬基材的電沉積塗裝預處理中使用，前述金屬表面處理劑包含：1 種或 2 種以上的金屬元素(A)，其是選自由鋅、鈦及鉛所組成之群組；1 種或 2 種以上的偶合劑(B)，其是選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組；及，含親電子反應性基化合物(C)；前述含親電子反應性基化合物(C)的一分子中包含同素環及雜環，且 20°C 中的水溶解性為 0.2~30 g/L，前述金屬元素(A)的含量、前述偶合劑(B)的含量及前述含親電子反應性基化合物(C)的含量滿足特定關係。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

發明摘要

※ 申請案號：103111547

※ 申請日：2014 年 03 月 27 日

※IPC 分類：

C23C 22/50 (2006.01)

22/53 (2006.01)

22/56 (2006.01)

【發明名稱】

金屬表面處理劑及金屬表面處理方法

【中文】

本發明在於提供一種金屬表面處理劑及金屬表面處理方法，其可提高金屬基材的耐腐蝕性，並且賦予優異的電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性(throwing power)）。

本發明是一種金屬表面處理劑，其是於金屬基材的電沉積塗裝預處理中使用，前述金屬表面處理劑包含：1 種或 2 種以上的金屬元素(A)，其是選自由鋅、鈦及鉛所組成之群組；1 種或 2 種以上的偶合劑(B)，其是選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組；及，含親電子反應性基化合物(C)；前述含親電子反應性基化合物(C)的一分子中包含同素環及雜環，且 20°C 中的水溶解性為 0.2~30 g/L，前述金屬元素(A)的含量、前述偶合劑(B)的含量及前述含親電子反應性基化合物(C)的含量滿足特定關係。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1、2、3、4 試板

5 貫穿孔

10 箱盒

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

金屬表面處理劑及金屬表面處理方法

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一種金屬表面處理劑及金屬表面處理方法。

【先前技術】

【0002】 以往，對各種金屬基材進行表面處理以賦予其耐腐蝕性。尤其對構成汽車之金屬基材，通常使用磷酸鋅處理。但是，此磷酸鋅處理具有下述問題：會大量產生作為副產物之淤渣。因此，要求不使用磷酸鋅之新一代的表面處理，作為其中之一，正在推進研究使用了包含鋳、鈦及鉛等的表面處理劑（以下，稱為「鋳系表面處理劑」）之表面處理。

【0003】 此外，對於需要較高的耐腐蝕性之構成汽車之金屬基材，一般於表面處理後施以陽離子電沉積塗裝。施以陽離子電沉積塗裝之原因，除了因為由陽離子電沉積塗裝所獲得之塗膜的耐腐蝕性優異以外，很大一部分原因是在於陽離子電沉積塗裝具有所謂之「電鍍均厚性」，即，可對具有複雜形狀之汽車車身的各個角落塗裝。

【0004】 然而，當對進行了由上述鋳系表面處理劑實施之表面處理之金屬基材，進行陽離子電沉積塗裝時，於上述電鍍均厚性方面可能會難以獲得充分的效果。如此一來，當進行

陽離子電沉積塗裝時，若電鍍均厚性不充分，則無法獲得充分的耐腐蝕性。

【0005】 例如，於專利文獻 1 中，記載有一種金屬表面用化學轉化處理液，該金屬表面用化學轉化處理液含有選自水溶性鈦化合物及水溶性鋇化合物之至少一種化合物、與作為穩定劑之具有複數個官能基的有機化合物，作為上述有機化合物，可列舉例如乳酸等具有複數個羧基的化合物。但是，於專利文獻 1 中，雖記載有經金屬表面用化學轉化處理液處理之金屬基材表面與電沉積塗膜的塗裝黏附性及耐腐蝕性，但未記載電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性）。

【0006】 於專利文獻 2 中，記載有具有親電子反應性的官能基的鋇系表面處理劑。但是，專利文獻 2 中記載之表面處理劑，是用作藉由塗佈、乾燥來於金屬基材表面形成皮膜之類型的金屬表面處理劑（所謂之「塗佈型表面處理劑」），而不是藉由由金屬基材表面的蝕刻所引起之 pH 變動來形成皮膜之類型的金屬表面處理劑（所謂之「反應型表面處理劑」）。又，於專利文獻 2 中，由於未記載對藉由金屬表面處理劑進行表面處理後之金屬基材，進行電沉積塗裝之情況，因此當然亦未記載電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性）。

【0007】 於專利文獻 3 中，記載有以下情況：當對藉由包含鋇離子及錫離子的陽離子電沉積塗裝用金屬表面處理劑進行表面處理後之金屬基材，進行陽離子電沉積塗裝時，可表現出良好的電鍍均厚性。進一步，於專利文獻 3 中，記載有以下要旨：亦可於陽離子電沉積塗裝用金屬表面處理劑中，添

加作為防銹劑之苯并三唑。但是，就專利文獻 3 中記載之表面處理劑而言，亦可能會無法表現出可令人滿意的電鍍均厚性。

[先前技術文獻]

(專利文獻)

【0008】 專利文獻 1：國際公開第 2011/002040 號

專利文獻 2：日本特開 2001-329379 號公報

專利文獻 3：日本特開 2008-291345 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0009】 如上所述，現狀是，尙未發現一種金屬表面處理劑，能夠賦予金屬基材充分的耐腐蝕性和優異的電沉積塗裝性。

【0010】 本發明是為了解決上述問題而完成，其目的在於提供一種金屬表面處理劑及金屬表面處理方法，其可提高金屬基材的耐腐蝕性，並且賦予優異的電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性）。

[解決問題之技術手段]

【0011】 本發明人發現可使金屬表面處理劑中含有特定有機化合物，藉此來達成上述目的，從而完成本發明。

【0012】 爲了達成上述目的，本發明是一種金屬表面處理劑，其是於金屬基材的電沉積塗裝預處理中使用，前述金屬表面處理劑包含：1 種或 2 種以上的金屬元素(A)，其是選自由鋅、鈦及鉛所組成之群組；1 種或 2 種以上的偶合劑(B)，其是選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群

組；及，含親電子反應性基化合物(C)；前述含親電子反應性基化合物(C)的一分子中包含同素環及雜環，且 20℃ 中的水溶解性為 0.2~30 g/L，當將前述金屬元素(A)以質量為標準的含量設為 W_a 、前述偶合劑(B)以質量為標準的含量設為 W_b 、前述含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的含量設為 W_c 時，滿足下述式(1)的關係。

【0013】 [數 1]

$$1 < (W_b + W_c)/W_a \leq 20 \quad (1)$$

【0014】 較佳為，前述含親電子反應性基化合物(C)是選自由噻唑系化合物、三唑系化合物、吡唑系化合物及咪唑系化合物所組成之群組之 1 種或 2 種以上的化合物。

【0015】 較佳為，前述金屬元素(A)的含量為 25~400 質量 ppm，前述偶合劑(B)的含量為 20~500 質量 ppm，前述含親電子反應性基化合物(C)的含量為 50~400 質量 ppm。

【0016】 較佳為，前述偶合劑(B)是選自由以下物質所組成之群組之 1 種或 2 種以上的偶合劑：含胺基矽烷偶合劑、含環氧基矽烷偶合劑、含胺基矽烷偶合劑的水解物、含環氧基矽烷偶合劑的水解物、含胺基矽烷偶合劑的聚合物及含環氧基矽烷偶合劑的聚合物。

【0017】 較佳為，前述金屬表面處理劑的 pH 為 3~6。

【0018】 較佳為，前述金屬基材包含選自鋅、鐵及鋁之 1 種或 2 種以上。

【0019】 又，本發明提供一種金屬表面處理方法，其是於電沉積塗裝前，對包含鋅、鐵及鋁中的至少一者之金屬基材進

行表面處理，前述金屬表面處理方法包含以下步驟：表面處理步驟，其是使用上述金屬表面處理劑來對前述金屬基材進行表面處理；及，水洗步驟，其是對進行過前述表面處理後之前述金屬基材進行水洗處理。

【0020】 又，本發明提供一種金屬基材，其形成有金屬表面處理皮膜，前述金屬表面處理皮膜是由前述金屬表面處理方法獲得。

[發明之功效]

【0021】 根據本發明，可提供一種金屬表面處理劑及金屬表面處理方法，其可提高金屬基材的耐腐蝕性，並且賦予優異的電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性）。

【圖式簡單說明】

【0022】 第 1 圖是繪示評價電鍍均厚性時使用之箱的一例之立體圖。

第 2 圖是示意性地繪示電鍍均厚性的評價之圖式。

【實施方式】

【0023】 以下，說明本發明的實施形態。

本發明是一種金屬表面處理劑，其是於金屬基材的電沉積塗裝預處理中使用，前述金屬表面處理劑包含：1 種或 2 種以上的金屬元素(A)，其是選自由鋅、鈦及鉛所組成之群組；1 種或 2 種以上的偶合劑(B)，其是選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組；及，含親電子反應性基化合物(C)；前述含親電子反應性基化合物(C)的一分子中包含同素環及雜環，且 20℃ 中的水溶解性為 0.2~30 g/L，當將前

述金屬元素(A)以質量為標準的含量設為 W_a 、前述偶合劑(B)以質量為標準的含量設為 W_b 、前述含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的含量設為 W_c 時，滿足下述式(1)的關係。

【0024】 [數 2]

$$1 < (W_b + W_c) / W_a \leq 20 \quad (1)$$

【0025】 <金屬基材>

本發明的金屬表面處理劑，是用以處理金屬基材的表面。作為藉由本發明的金屬表面處理劑來處理表面之金屬基材，較佳為包含選自鋅、鐵及鋁之 1 種或 2 種以上的金屬基材。包含選自鋅、鐵及鋁之 1 種或 2 種以上的金屬基材，可於金屬表面處理後，較佳地供陽離子電沉積塗裝用。

【0026】 作為包含選自鋅、鐵及鋁之 1 種或 2 種以上的金屬基材，可列舉：包含鋅及/或其合金之鋅系基材；包含鐵及/或其合金之鐵系基材；及，包含鋁及/或其合金之鋁基材。

【0027】 作為包含選自鋅、鐵及鋁之 1 種或 2 種以上的金屬基材，更詳細而言，可列舉例如：鍍鋅鋼板、鍍鋅-鎳鋼板、鍍鋅-鐵鋼板、鍍鋅-鉻鋼板、鍍鋅-鋁鋼板、鍍鋅-鈦鋼板、鍍鋅-鎂鋼板、鍍鋅-錳鋼板等鋅系電鍍、熱浸鍍、蒸鍍鋼板等鍍鋅或鋅系合金鋼板；冷軋鋼板、熱軋鋼板等鐵系基材；及，5000 系列鋁合金、6000 系列鋁合金等鋁系基材。

【0028】 <選自由鋇、鈦及鉛所組成之群組之 1 種或 2 種以上的金屬元素(A)>

本發明的金屬表面處理劑，含有選自由鋇、鈦及鉛所組成之群組之 1 種或 2 種以上的金屬元素(A)。金屬元素(A)，是

表面皮膜形成成分，是於金屬基材上形成包含選自由鋯、鈦及鉛所組成之群組之 1 種或 2 種以上的金屬元素之表面皮膜，藉此可提升基材的耐腐蝕性或耐磨性，進一步提高與塗膜的黏附性。

【0029】 上述鋯的供應源並未特別限定，可列舉例如： K_2ZrF_6 等鹼金屬氟鋯酸鹽、 $(NH_4)_2ZrF_6$ 等氟鋯酸鹽、 H_2ZrF_6 等氟鋯酸、氟化鋯、氧化鋯及硝酸鋯等。

【0030】 上述鈦的供應源並未特別限定，可列舉例如：鹼金屬氟鈦酸鹽、 $(NH_4)_2TiF_6$ 等氟鈦酸鹽、 H_2TiF_6 等氟鈦酸、氟化鈦及二氧化鈦等。

【0031】 上述鉛的供應源並未特別限定，可列舉例如： H_2HfF_6 等氟鉛酸、氟化鉛等。

上述金屬元素(A)的供應源可含有氟，亦可為無氟。作為上述金屬元素(A)的供應源，自皮膜形成的性能較高而言，較佳為氟化鋯或硝酸鋯。

【0032】 本發明的金屬表面處理劑中金屬元素(A)的含量較佳為 25~400 質量 ppm，更佳為 50~200 質量 ppm。若金屬表面處理劑中的(A)成分的含量不足 25 質量 ppm，則由於金屬元素(A)的皮膜的析出不充分，因此有無法獲得充分的耐腐蝕性之傾向。若金屬表面處理劑中的(A)成分的含量超過 400 質量 ppm，則有無法獲得充分的電鍍均厚性之傾向。

【0033】 再者，本說明書中的金屬元素的濃度為，當形成錯合物或氧化物時，僅著眼於其錯合物或氧化物中的金屬原子並以金屬元素換算濃度表示的濃度。例如，100 質量 ppm 錯

離子 ZrF_6^{2-} (分子量 205) 中鋯的金屬元素換算濃度，藉由計算 $100 \times (91/205)$ ，算出為 44 質量 ppm。

【0034】 又，較佳為，本發明的金屬表面處理劑不含有錫。金屬表面處理劑不含有錫，藉此可將優異的耐腐蝕性賦予金屬基材。

【0035】 再者，金屬表面處理劑「不含有錫」，其主旨並不是將含有微量的作為成分雜質之錫的金屬表面處理劑自本發明排除。具體而言，「不含有錫」的金屬表面處理劑，是指金屬表面處理劑中錫元素的含量不足 1 質量 ppm 的金屬表面處理劑。

【0036】 <選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組之 1 種或 2 種以上的偶合劑(B)>

本發明的金屬表面處理劑，含有選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組之 1 種或 2 種以上的偶合劑(B)。矽烷偶合劑是指具有矽氧烷鍵的化合物。自金屬基材與皮膜之間或皮膜與塗膜之間的黏附性提升，且形成有塗膜之金屬基材的耐腐蝕性亦提升而言，較佳為，使用選自由以下物質所組成之群組之 1 種或 2 種以上的偶合劑，作為(B)成分：分子中具有至少 1 個胺基的含胺基矽烷偶合劑或分子中具有至少 1 個環氧基的含環氧基矽烷偶合劑、含胺基矽烷偶合劑的水解物、含環氧基矽烷偶合劑的水解物、含胺基矽烷偶合劑的聚合物及含環氧基矽烷偶合劑的聚合物。

【0037】 推測此種效果是藉由以下原因而產生：進行水解而生成矽烷醇之基團被水解，且以氫鍵結之方式吸附於金屬基

材的表面；及胺基或環氧基與銦等的表面皮膜縮合。也就是說，含胺基矽烷偶合劑、含環氧基矽烷偶合劑、含胺基矽烷偶合劑的水解物、含環氧基矽烷偶合劑的水解物、含胺基矽烷偶合劑的聚合物或含環氧基矽烷偶合劑的聚合物，可能是藉由作用於金屬基材及塗膜兩者，而具有提升彼此的黏附性之作用。

【0038】 上述含胺基矽烷偶合劑並未特別限定，可列舉以下公知矽烷偶合劑等：例如，N-2-(胺乙基)-3-胺丙基甲基二甲氧基矽烷、N-2-(胺乙基)-3-胺丙基三甲氧基矽烷、N-2-(胺乙基)-3-胺丙基三乙氧基矽烷、3-胺丙基三甲氧基矽烷、3-胺丙基三乙氧基矽烷、3-三乙氧基甲矽烷基-N-(1,3-二甲基-亞丁基)丙胺、N-苯基-3-胺丙基三甲氧基矽烷及 N,N-二[3-(三甲氧基甲矽烷基)丙基]乙二胺等。亦可使用市售之含胺基矽烷偶合劑即 KBM-602、KBM-603、KBE-603、KBM-903、KBE-9103、KBM-573（以上為信越化學工業股份有限公司(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.)製造）及 X2S1003（智索股份有限公司(Chisso Corporation)製造）等。

【0039】 上述含胺基矽烷偶合劑的水解物，可利用以往公知方法來製造，例如以下等方法：將上述含胺基矽烷偶合劑溶解於離子交換水中，並以任意的酸調整為酸性。作為上述含胺基矽烷偶合劑的水解物，亦可以使用 KBP-90（信越化學工業股份有限公司製造：有效成分為 32%）等市售產品。

【0040】 上述含胺基矽烷偶合劑的聚合物並未特別限定，可列舉例如：Sila-Ace S-330（ γ -胺丙基三乙氧基矽烷；智索股

份有限公司製造)、Sila-Ace S-320 (N-(2-胺乙基)-3-胺丙基三甲氧基矽烷; 智索股份有限公司製造) 等市售產品。

【0041】 又, 上述含環氧基矽烷偶合劑並未特別限定, 可列舉例如: 3-環氧丙氧丙基三甲氧基矽烷、3-環氧丙氧丙基三乙氧基矽烷、3-環氧丙氧丙基甲基二甲氧基矽烷、3-環氧丙氧丙基甲基二乙氧基矽烷、3-環氧丙氧丙基二乙基乙氧基矽烷、2-(3,4-環氧基環己基)乙基三甲氧基矽烷、2-(3,4-環氧基環己基)乙基三乙氧基矽烷及 5,6-環氧基己基三乙氧基矽烷等。亦可使用市售之「KBM-403」、「KBE-403」、「KBE-402」及「KBM-303」(以上為信越化學工業股份有限公司製造) 等。

【0042】 上述含環氧基矽烷偶合劑的水解物, 可藉由以往公知方法來製造, 例如以下等方法: 將上述含環氧基矽烷偶合劑溶解於離子交換水中, 並以任意的酸調整為酸性。上述含環氧基矽烷偶合劑的聚合物亦並未特別限定。

【0043】 本發明的金屬表面處理劑中偶合劑(B)的含量較佳為 20~500 質量 ppm, 更佳為 100~400 質量 ppm。若金屬表面處理劑中的(B)成分的含量不足 20 質量 ppm, 則有無法獲得充分的塗膜黏附性及耐腐蝕性之傾向。若超過 500 質量 ppm, 則有耐腐蝕性、電沉積塗裝性均無法獲得充分的效果之傾向。偶合劑(B)的含量, 是指相對於金屬表面處理劑整體的質量, 偶合劑(B)的固體成分的質量。

【0044】 <含親電子反應性基化合物(C)>

本發明的金屬表面處理劑, 含有含親電子(吸電子)反應性基化合物(C)。

上述含親電子反應性基化合物(C)，是一分子中包含同素環及雜環，且 20℃ 中的水溶解性為 0.2~30 g/L 的化合物。當上述含親電子反應性基化合物(C)的水溶解性不足 0.2 g/L 時，無法充分保持對於金屬表面處理液的溶解性，並會隨時間流逝而沉澱。又，當含親電子反應性基化合物(C)的水溶解性高於 30 g/L 時，於金屬表面處理後所形成之皮膜的親水性變高，而電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性）惡化。藉由含有含親電子反應性基化合物(C)的金屬表面處理劑處理表面後之金屬基材，具有優異的電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性）。較佳為，上述含親電子反應性基化合物(C)在 20℃ 中的水溶解性為 0.5~28 g/L。

【0045】 一分子中包含同素環及雜環的化合物，是指一分子中分別具有至少 1 個以上的同素環及雜環的化合物。一分子中的同素環及雜環可共有環上的 2 個原子（縮合環結構），亦可共有 3 個以上的原子（交聯結構），亦可不共有原子。

【0046】 作為上述含親電子反應性基化合物(C)，可列舉噻唑系化合物、三唑系化合物、吡唑系化合物及咪唑系化合物等。較佳為，含親電子反應性基化合物(C)是選自由噻唑系化合物、三唑系化合物、吡唑系化合物及咪唑系化合物所組成之群組之 1 種或 2 種以上的化合物。

【0047】 噻唑系化合物，是指具有噻唑結構的化合物，作為噻唑系的含親電子反應性基化合物(C)，可列舉苯并噻唑(20℃ 中的水溶解性：0.2 g/L)、巰基苯并噻唑(20℃ 中的水溶解性：0.9 g/L)等。

【0048】 三唑系化合物，是指具有三唑結構的化合物，作為三唑系的含親電子反應性基化合物(C)，可列舉苯并三唑(20℃中的水溶解性：25 g/L)、5-甲基-1H-苯并三唑(20℃中的水溶解性：6 g/L)等。

吡唑系化合物，是指具有吡唑結構的化合物。

【0049】 咪唑系化合物，是指具有咪唑結構的化合物，作為咪唑系的含親電子反應性基化合物(C)，可列舉胺基苯并咪唑(20℃中的水溶性：1 g/L)等。

該等含親電子反應性基化合物(C)，可使用1種，亦可混合使用複數種。

【0050】 一般認為，藉由含有含親電子反應性基化合物(C)的金屬表面處理劑處理表面後之金屬基材，發揮優異的電沉積塗裝性(平滑性及電鍍均厚性)之理由為，具有親電子反應性的雜環配位於金屬基材表面，疏水性較高的同素環配置於金屬表面的將實施電沉積塗裝之皮膜的表面，藉此，於電沉積塗裝時，有效地將水自金屬基材表面排除。

【0051】 本發明的金屬表面處理劑中含親電子反應性基化合物(C)的含量較佳為50~400質量ppm，更佳為100~300質量ppm。若金屬表面處理劑中的(C)成分的含量不足50質量ppm，則有對經金屬表面處理劑處理表面後之金屬基材施以電沉積塗裝時的平滑性降低之傾向。若金屬表面處理劑中的(C)成分的含量超過400質量ppm，則有耐腐蝕性降低之傾向。

【0052】 當將本發明的金屬表面處理劑的前述金屬元素(A)以質量為標準的含量設為 W_a 、前述偶合劑(B)以質量為標準

的含量設為 W_b 、前述含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的含量設為 W_c 時，滿足下述式(1)的關係。

【0053】 [數 3]

$$1 < (W_b + W_c) / W_a \leq 20 \quad (1)$$

【0054】 上述式(1)規定：偶合劑(B)及含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的總計含量除以金屬元素(A)以質量為標準的含量所得之數值大於 1，且為 20 以下。以此數值為 1 以下的金屬表面處理劑處理後之金屬基材無法獲得充分的電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性）；以此數值大於 20 的金屬表面處理劑處理後之金屬基材表面的耐腐蝕性較低。較佳為，偶合劑(B)及含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的總計含量除以金屬元素(A)以質量為標準的含量所得之數值大於 2，且為 16 以下。又，更佳為，偶合劑(B)及含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的總計含量除以金屬元素(A)以質量為標準的含量所得之數值大於 4，且為 12 以下。

【0055】 較佳為，本發明的金屬表面處理劑的 pH 為 3~6 的範圍內。若金屬表面處理劑的 pH 不足 3，則有以下傾向：於金屬表面處理劑中，由於上述金屬元素(A)穩定存在，因此該等金屬元素難以析出，無法形成足夠的皮膜。相反，若金屬表面處理劑的 pH 超過 6，則有以下傾向：無法進行金屬表面的蝕刻，且依然無法形成足夠的皮膜。更佳為，金屬表面處理劑的 pH 為 3.5~5 的範圍內。為了調整上述金屬表面處理劑的 pH，可使用：硝酸、硫酸等酸性化合物；及，氫氧化鈉、氫氧化鉀及氨等鹼性化合物。

【0056】 本發明的金屬表面處理劑，亦可進一步含有選自由鎂、鋅、鈣、鋁、鎵、銻及銅所組成之群組之至少一種金屬元素，作為黏附性及耐腐蝕性賦予劑。藉由含有上述黏附性及耐腐蝕性賦予劑，可獲得具有更良好的黏附性及耐腐蝕性的化學轉化皮膜。

【0057】 當本發明的金屬表面處理劑含有上述選自由鎂、鋅、鈣、鋁、鎵、銻及銅所組成之群組之至少一種金屬元素時，其含量較佳為 1~2000 質量 ppm 的範圍內，更佳為 25~1000 質量 ppm 的範圍內。若該等金屬元素的含量不足 1 質量 ppm，則可能會無法獲得黏附性及耐腐蝕性的充分的效果。若超過 2000 質量 ppm，則塗裝後黏附性可能會降低。

除上述成分以外，本發明的金屬表面處理劑亦可視需要含有任意成分。

【0058】 <金屬表面處理方法>

本發明的金屬表面處理方法，是於電沉積塗裝前，對包含選自鋅、鐵及鋁之 1 種或 2 種以上的金屬基材進行表面處理，且包含以下步驟：表面處理步驟，其是使用上述金屬表面處理劑來對前述金屬基材進行表面處理；及，水洗步驟，其是對進行過前述表面處理後之前述金屬基材進行水洗處理。

【0059】 較佳為，於進行本發明的金屬表面處理方法中的上述表面處理步驟前，對金屬基材的表面進行脫脂處理、脫脂後水洗處理。上述脫脂處理，是為了去除附著於基材表面之油分或污垢而進行，利用無磷、無氮脫脂清洗液等脫脂劑，

一般於 30~55°C 進行數分鐘左右的浸漬處理。根據所需，亦可於脫脂處理前，進行預脫脂處理。

上述脫脂後水洗處理，是藉由用大量的洗滌水進行 1 次或 1 次以上的噴霧處理來進行，以將脫脂處理後的脫脂劑水洗。

【0060】 本發明的金屬表面處理方法中的上述表面處理步驟的條件並未特別限定，可藉由利用一般的處理條件使上述金屬表面處理劑與金屬基材表面接觸來進行。上述表面處理步驟中的處理溫度較佳為 20~70°C 的範圍內，更佳為 30~50°C。上述表面處理步驟中的表面處理時間較佳為 5~1200 秒的範圍內，更佳為 30~120 秒的範圍內。使上述金屬表面處理劑與金屬基材表面接觸之方法並未特別限定，可列舉例如：浸漬法、噴霧法、輥塗法及注入處理法等。

【0061】 再者，較佳為，本發明的金屬表面處理方法中的上述表面處理步驟中使用之金屬表面處理劑，是 pH 為 3~6 的反應型金屬表面處理劑。藉由使用反應型金屬表面處理劑，於對金屬基材表面進行表面處理時，於表面附近由蝕刻反應引起 pH 變動（上升），成為表面處理皮膜的成分（上述(A)成分）析出，藉此，形成金屬表面處理皮膜。若金屬表面處理劑的 pH 不足 3，則有以下傾向：於金屬表面處理劑中，由於上述金屬元素(A)穩定存在，因此該等金屬元素難以析出，無法形成足夠的皮膜。相反，若金屬表面處理劑的 pH 超過 6，則有以下傾向：無法進行金屬表面的蝕刻，且依然無法形成足夠的皮膜。

【0062】 又，本發明的金屬表面處理方法中的水洗步驟，是進行 1 次或 1 次以上的水洗處理，以沖洗金屬表面處理劑中未析出於金屬基材表面之成分等，藉此，避免對之後的各種塗裝後的黏附性或耐腐蝕性等造成不良影響。此時，以純水進行最終的水洗較為適合。於此金屬處理後水洗處理中，可為噴霧水洗或浸漬水洗的任一種方法，亦可以組合該等方法來水洗。

可於上述金屬處理後水洗處理後，依據公知方法，視需要加以乾燥，然後進行各種塗裝。

【0063】 本發明的形成有金屬表面處理皮膜之金屬基材，是由前述的金屬表面處理方法而獲得。

於上述金屬基材的表面，形成有金屬表面皮膜，該金屬表面皮膜包含上述金屬元素(A)、上述偶合劑(B)及上述含親電子反應性基化合物(C)。

【0064】 上述金屬表面皮膜中的上述金屬元素(A)的含量較佳為 $20 \sim 100 \text{ mg/m}^2$ ，更佳為 $30 \sim 70 \text{ mg/m}^2$ 。若金屬表面皮膜中的(A)成分的含量不足 20 mg/m^2 ，則有無法獲得充分的耐腐蝕性之傾向。若金屬表面皮膜中的(A)成分的含量多於 100 mg/m^2 ，則有平滑性及電鍍均厚性降低之傾向。

【0065】 上述金屬表面皮膜中的矽(Si)元素的含量較佳為 $1 \sim 10 \text{ mg/m}^2$ ，更佳為 $2 \sim 5 \text{ mg/m}^2$ 。若金屬表面皮膜中的矽(Si)元素的含量不足 1 mg/m^2 或多於 10 mg/m^2 ，則有無法獲得充分的耐腐蝕性或電沉積塗裝性之傾向。上述金屬表面皮膜中的矽(Si)元素，來自上述偶合劑(B)。

【0066】 上述金屬表面皮膜中的碳元素的含量較佳為 2~12 mg/m²，更佳為 4~7 mg/m²。若金屬表面皮膜中的碳元素的含量不足 2 mg/m²，則有電沉積塗裝性降低之傾向；若多於 12 mg/m²，則有耐腐蝕性降低之傾向。上述金屬表面皮膜中的碳元素，主要來自上述偶合劑(B)及上述含親電子反應性基化合物(C)。

【0067】 金屬表面皮膜中矽(Si)的含量相對於上述金屬元素(A)的含量的比率(矽(Si)的含量/選自由鋅、鈦及鉛所組成之群組之 1 種或 2 種以上的金屬元素(A)的含量)較佳為 2~12%，更佳為 5~10%。若金屬表面皮膜中矽(Si)的含量相對於上述金屬元素(A)的含量的比率不足 2%，則由於金屬基材表面與金屬表面皮膜的黏附性降低，因此有耐腐蝕性降低之傾向；若大於 12%，則由於金屬表面皮膜中的(A)成分的量相對較少，因此有耐腐蝕性依然降低之傾向。該等含量是依據質量標準。

【0068】 <電沉積塗裝>

作為可對本發明的形成有金屬表面處理皮膜之金屬基材進行的電沉積塗裝，並未特別限定，但較佳為進行陽離子電沉積塗裝。

【0069】 上述陽離子電沉積塗裝，是將經進行表面處理及水洗處理後之金屬基材浸漬於陽離子電沉積塗料中，以此作為陰極，以特定時間施加 50~450 V 的電壓。電壓的施加時間，因電沉積條件而不同，但通常為 2~4 分鐘。

【0070】 作為上述陽離子電沉積塗料，一般可使用周知物

質。具體而言，通常為加入黏合劑、封閉型異氰酸酯及顏料分散膏劑來塗料化而成者，該黏合劑是藉由於環氧樹脂或丙烯酸系樹脂所具有的環氧基上加成胺或硫化物，並加入乙酸等中和酸來陽離子化而成，該封閉型異氰酸酯是作為硬化劑，該顏料分散膏劑是用樹脂將具有防銹性的顏料分散而成。

【0071】 陽離子電沉積塗裝步驟結束後，直接或者進行水洗後，以特定溫度燒接，藉此獲得硬化塗膜。燒接條件因使用之陽離子電沉積塗料的種類而不同，但一般為 120~260℃，較佳為 140~220℃。燒接時間可以為 10~30 分鐘。

[實施例]

【0072】 利用以下實施例來進一步具體說明本發明，但本發明並不限定於此。於實施例中，只要未特別事先說明，「份」及「%」為質量標準。

【0073】 <製備金屬表面處理劑>

依據以往公知製備方法，使金屬表面處理劑的鋇、鈦、矽烷偶合劑、有機化合物（苯并三唑、巯基苯并噻唑、苯并噻唑、三唑、噻唑及咪唑）、其他化合物及其他金屬離子的含量為如表 1、表 2 及表 3 所示地調配各成分並加以混合，進一步以水稀釋，藉此製備實施例 1~52 及比較例 1~16 的金屬表面處理劑（表中數值的單位為質量 ppm）。使用氟化鋇或硝酸鋇，作為鋇的供應源（比較例 3 及比較例 11 的金屬表面處理劑不含有鋇）。使用氟化鈦酸，作為鈦的供應源。使用含胺基矽烷偶合劑（KBM-603：N-2-胺乙基-3-胺丙基三甲氧基矽烷：有效濃度為 100%：信越化學工業股份有限公司製

造)或含環氧基矽烷偶合劑(KBM-403:3-環氧丙氧丙基三甲氧基矽烷:有效濃度為100%:信越化學工業股份有限公司製造),作為矽烷偶合劑(比較例1及比較例9的金屬表面處理劑不含有矽烷偶合劑)。又,於實施例11及實施例12中,添加硝酸鋅作為鋅離子源,於實施例13中添加硝酸鋁作為鋁離子源,於實施例14中添加硝酸鈣作為鈣離子源,於比較例7及比較例15中添加硝酸鎂作為鎂源。各金屬表面處理劑是使用硝酸或氫氧化鈉來調整pH為4.0。再者,表1、表2及表3中的「 $(W_b + W_c)/W_a$ 」,是金屬表面處理劑中偶合劑(B)及含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的總計含量除以金屬元素(A)以質量為標準的含量之數值。

【0074】 <表面處理>

於實施例1~24、比較例1~8中準備市售之冷軋鋼板(SPC、日本Testpanel股份有限公司(Nippon Testpanel Co., Ltd.)製造、70 mm×150 mm×0.8 mm),於實施例25~42、比較例9~16中準備合金化熔融鍍鋅鋼板(GA、新日鐵住金股份有限公司(Nippon Steel&Sumitomo Metal Corporation)製造、70 mm×150 mm×0.8 mm),於實施例43~52中準備鋁鋼板(A6022、70 mm×150 mm×0.8 mm),作為金屬基材。對於該等鋼板,使用作為鹼性脫脂處理劑之「SURFCLEANER EC92」(日本塗料股份有限公司(Nippon Paint Co., Ltd.)製造),以40℃進行2分鐘的脫脂處理。將該等鋼板在水洗槽中浸漬清洗,然後以自來水進行約30秒鐘的噴霧清洗。

【0075】 於實施例及比較例中製備之金屬表面處理液中,以

40℃ 浸漬 90 秒鐘，藉此對脫脂處理後的金屬基材進行表面處理。表面處理結束後，進行水洗處理，以 40℃ 乾燥 5 分鐘以上，藉此獲得經表面處理之金屬基材。只要事先未特別說明，於以下評價中，將此經表面處理之金屬基材用作試板。

【0076】 <測量金屬表面皮膜中的元素含量>

金屬表面皮膜中所包含的各元素（鋯(Zr)、鈦(Ti)、矽(Si)及碳(C)）的含量(mg/m^2)，是使用螢光 X 射線分析裝置「XRF1700」（島津製作所(Shimadzu Corporation)製造）來測量。測量結果示於表 1、表 2 及表 3。

【0077】 <評價鍍液穩定性>

於 40℃ 靜置實施例及比較例中製備之金屬表面處理液，經過 10 日後通過目測且用以下評價標準來評價。評價結果示於表 1、表 2 及表 3。

○：無沉澱。

×：有沉澱。

【0078】 <評價電鍍均厚性（Th-P 性）>

電鍍均厚性是藉由日本特開 2000-038525 號公報中記載之「4 片式箱盒法」來評價。亦即，如第 1 圖所示，將試板 1~4 於豎立狀態下，間隔 20 mm 平行配置，以黏布膠帶等絕緣體將兩側面下部及底面密封，製作箱盒 10。再者，於除金屬材料 4 以外的金屬材料 1、2、3 的下部，設置直徑 8 mm 的貫穿孔 5。

【0079】 將此箱盒 10 浸漬於電沉積塗裝容器 20 內，該電沉積塗裝容器 20 是以陽離子電沉積塗料「POWERNICS 310」（日

本塗料股份有限公司製造) 填滿。此時，陽離子電沉積塗料僅自各貫穿孔 5 滲入至箱盒 10 的內部。

【0080】 以磁力攪拌器攪拌陽離子電沉積塗料，並且將各試板 1~4 電性連接，並以與試板 1 的距離為 150 mm 之方式配置相對電極 21。將各試板 1~4 作為陰極，將相對電極 21 作為陽極，施加電壓，來進行陽離子電沉積塗裝。塗裝是藉由自開始施加電壓後經過 30 秒升壓至目標電壓(180 V)，然後維持該電壓 150 秒鐘來進行。將此時的鍍液溫度調節至 30℃。

【0081】 將塗裝後的各試板 1~4 水洗後，以 170℃ 進行加熱 25 分鐘，然後氣冷，測量距相對電極 21 最近的試板 1 的 A 面上所形成之塗膜的膜厚、與距相對電極 21 最遠的試板 4 的 G 面上所形成之塗膜的膜厚，並求出膜厚 (G 面) / 膜厚 (A 面) 的比，藉此評價電鍍均厚性。評價結果示於表 1、表 2 及表 3。此值越大，可以評價為電鍍均厚性越好。合格水準為 40% 以上。

【0082】 <評價平滑性>

對試片使用陽離子電沉積塗料「POWERNICS 310」(日本塗料股份有限公司製造)，形成 15 μm 的電沉積塗膜，然後測量表面粗糙度(Ra)，用以下評價標準來評價。評價結果示於表 1、表 2 及表 3。若表面粗糙度(Ra)為 0.25 μm 以下，則平滑性為合格水準。

◎ : $Ra \leq 0.20 \mu m$

○ : $0.20 \mu m < Ra \leq 0.25 \mu m$

△ : $0.25 \mu m < Ra \leq 0.30 \mu m$

× : 0.30 μm < Ra

【0083】 <評價 SST 性能（鹽水噴霧試驗）>

對試板使用陽離子電沉積塗料「POWERNICS 310」（日本塗料股份有限公司製造），形成 20 μm 的電沉積塗膜，然後對邊緣及背面進行膠帶密封，並切割出達到金屬基體之橫切缺口。於保持為 35℃、濕度 95%之鹽水噴霧試驗器中，對上述試板連續霧狀噴灑保溫為 35℃之 5%氯化鈉水溶液 1000 小時。繼而，進行水洗及風乾後，使黏附膠帶「Lpack LP-24」（米其邦股份有限公司(Nichiban Co., Ltd.)製造）黏附於切割部後，驟然剝離黏附膠帶。測量附著於已剝離之黏附膠帶上之塗膜的最大寬度（一側）的大小。評價結果示於表 1、表 2 及表 3。若附著於已剝離之黏附膠帶上之塗膜的最大寬度為 4 mm 以下，則 SST 性能為合格水準。

【0084】 [表 1]

	金屬離子																						Mg	-							
	(Wb+Wc)/Wa		12	5.3	3.3	5.3	5.3	2.9	5.3	5.3	5.3	5.3	16.0	5.0	6.7	12.0	1.1	20.0	2.1	7.5	3.2	8.7	2.7	2.7	∞	1.0	1.0	0.7	0.1	-	
金屬表面處理皮膜量	Zr(mg/m ²)	28	33	36	33	35	41	50	53	53	30	34	30	30	30	30	46	15	43	19	42	26	46	46	0	34	37	42	85	58	
	Si(mg/m ²)	2.3	2.1	2.0	2.3	2.5	1.4	2.9	1.7	1.7	2.6	2.3	2.6	2.3	2.7	2.6	1.7	2.3	0.7	2.9	2.5	2.0	0.0	2.5	1.0	2.0	2.0	2.1	1.6	1.7	
	C(mg/m ²)	2.9	4.0	4.6	2.9	3.6	3.6	3.1	4.4	3.1	4.7	3.7	3.6	3.7	3.6	3.6	4.7	3.6	3.7	3.1	1.3	8.8	4.0	0.6	1.6	2.3	3.2	0.6	0.9	1.3	
	Si/Zr(%)	8.3	6.4	5.4	7.1	7.0	3.3	5.7	3.1	3.1	8.6	8.9	8.6	15.3	1.6	8.9	8.6	3.6	15.3	15.2	5.9	7.4	0.0	5.5	-	5.7	5.3	5.0	1.9	3.0	
	鍍液穩定性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
Th-P 性(%)	61	62	66	61	62	62	66	65	65	64	61	61	64	64	64	48	64	64	57	51	66	55	35	41	36	34	36	35	39		
SST 性能(mm)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	1	1	5	1	5	1	2	1	2	2	



【0086】 [表 3]

			實施 例 43	實施 例 44	實施 例 45	實施 例 46	實施 例 47	實施 例 48	實施 例 49	實施 例 50	實施 例 51	實施 例 52
金屬表面 處理劑 (質量 ppm)	Zr 供應源	氟化鋯	50	75	150	75	75	75	-	75	25	100
		硝酸鋯	-	-	-	-	-	-	75	-	-	-
	矽烷偶合 劑	含胺基	400	200	100	200	200	20	200	-	200	300
		含環氧 基	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-
	苯并三唑 (溶解 度: 25 g/L)		200	200	400	-	-	100	200	200	100	-
	巰基苯并噻唑 (溶 解度: 0.9 g/L)		-	-	-	200	-	100	-	-	-	200
	苯并噻唑 (溶解 度: 0.2 g/L)		-	-	-	-	200	-	-	-	100	-
	三唑 (溶解度: > 1000 g/L)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	噻唑 (溶解度: 0.2 g/L)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	咪唑 (溶解度: < 0.1 g/L)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	其他	硝酸	5000	3000	2000	3000	3000	3000	5000	3000	5000	3000
		乳酸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		金屬離 子	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(Wb+Wc)/Wa		12	5.3	3.3	5.3	5.3	2.9	5.3	5.3	16.0	5.0
金屬表處 理皮膜量	Zr(mg/m ²)		22	21	24	23	22	21	22	23	20	20
	Si(mg/m ²)		1.3	1.4	1.2	1.2	1.1	1.6	1.4	1.3	1.2	1.5
	C(mg/m ²)		2.9	2.2	2.4	2.3	2.2	2.4	2.5	2.1	2.0	2.2

	Si/Zr(%)	5.9	6.7	5.0	5.2	5.0	7.6	6.4	5.7	6.0	7.5
評價結果	鍍液穩定性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	平滑性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	Th-P 性(%)	60	61	65	60	61	61	65	64	63	60
	SST 性能(mm)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

【0087】 如表 1、表 2 及表 3 所示，可知於實施例 1~52 中，金屬表面處理劑的鍍液穩定性均較高，電沉積塗裝性（平滑性及電鍍均厚性）亦大致良好。

【0088】 由實施例 2、實施例 8、實施例 26、實施例 32、實施例 44 及實施例 47 以及比較例 1 及比較例 9 確認，若金屬表面處理劑不含有矽烷偶合劑，則金屬基材的耐腐蝕性較差。也就是說，確認若金屬表面處理劑不含有選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組之 1 種或 2 種以上的偶合劑(B)，則無法發揮本發明的效果。

【0089】 由實施例 2、實施例 7、實施例 26、實施例 31、實施例 44 及實施例 49 以及比較例 3 及比較例 11 確認，若金屬表面處理劑不含有鋇，則金屬基材的平滑性及耐腐蝕性較差。也就是說，確認若金屬表面處理劑不含有選自由鋇、鈦及鉛所組成之群組之 1 種或 2 種以上的金屬元素(A)，則無法發揮本發明的效果。

【0090】 由實施例 1~52 及比較例 2、比較例 4~7、比較例 10、比較例 12~15 確認，若金屬表面處理劑不含有特定有機化合物，則金屬基材的平滑性及電鍍均厚性較差。也就是說，確認若金屬表面處理劑不含有含親電子反應性基化合物(C)，則無法發揮本發明的效果，該含親電子反應性基化合物(C)的

特徵在於：一分子中包含同素環及雜環，且 20°C 中的水溶解性為 0.2~30 g/L。

【0091】 由實施例 1~52 及比較例 3~8、比較例 11~16 確認，若金屬表面處理劑中偶合劑(B)及含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的總計含量除以金屬元素(A)以質量為標準的含量所得之數值不是大於 1，且為 20 以下，則無法發揮本發明的效果。

(產業上之可利用性)

【0092】 本發明的金屬表面處理劑及金屬表面處理方法，可應用於施以陽離子電沉積塗裝之金屬基材，例如汽車車身或零件等。

【符號說明】

【0093】

- 1、2、3、4 試板
- 5 貫穿孔
- 10 箱盒
- 20 電沉積塗裝容器
- 21 相對電極

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】 (請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種金屬表面處理劑，其是於金屬基材的電沉積塗裝預處理中使用，

前述金屬表面處理劑包含：

1 種或 2 種以上的金屬元素(A)，其是選自由鋅、鈦及鉛所組成之群組；

1 種或 2 種以上的偶合劑(B)，其是選自由矽烷偶合劑、其水解物及其聚合物所組成之群組；及，

含親電子反應性基化合物(C)；

前述含親電子反應性基化合物(C)的一分子中包含同素環及雜環，且 20°C 中的水溶解性為 0.2~30 g/L，

當將前述金屬元素(A)以質量為標準的含量設為 W_a 、前述偶合劑(B)以質量為標準的含量設為 W_b 、前述含親電子反應性基化合物(C)以質量為標準的含量設為 W_c 時，滿足下述式(1)的關係，

$$1 < (W_b + W_c)/W_a \leq 20 \quad (1)$$

2. 如請求項 1 所述之金屬表面處理劑，其中，前述含親電子反應性基化合物(C)是選自由噻唑系化合物、三唑系化合物、吡唑系化合物及咪唑系化合物所組成之群組之 1 種或 2 種以上的化合物。

3. 如請求項 1 或請求項 2 所述之金屬表面處理劑，其中，

前述金屬元素(A)的含量為 25~400 質量 ppm，前述偶合劑(B)的含量為 20~500 質量 ppm，前述含親電子反應性基化合物(C)的含量為 50~400 質量 ppm。

4. 如請求項 1 或請求項 2 所述之金屬表面處理劑，其中，前述偶合劑(B)是選自由以下物質所組成之群組之 1 種或 2 種以上的偶合劑：含胺基矽烷偶合劑、含環氧基矽烷偶合劑、含胺基矽烷偶合劑的水解物、含環氧基矽烷偶合劑的水解物、含胺基矽烷偶合劑的聚合物及含環氧基矽烷偶合劑的聚合物。

5. 如請求項 3 所述之金屬表面處理劑，其中，前述偶合劑(B)是選自由以下物質所組成之群組之 1 種或 2 種以上的偶合劑：含胺基矽烷偶合劑、含環氧基矽烷偶合劑、含胺基矽烷偶合劑的水解物、含環氧基矽烷偶合劑的水解物、含胺基矽烷偶合劑的聚合物及含環氧基矽烷偶合劑的聚合物。

6. 如請求項 1 或請求項 2 所述之金屬表面處理劑，其中，前述金屬表面處理劑的 pH 為 3~6。

7. 如請求項 1 或請求項 2 所述之金屬表面處理劑，其中，前述金屬基材包含選自鋅、鐵及鋁之 1 種或 2 種以上。

8. 一種金屬表面處理方法，其是於電沉積塗裝前，對包含選自鋅、鐵及鋁之 1 種或 2 種以上的金屬基材進行表面處理，前述金屬表面處理方法包含以下步驟：

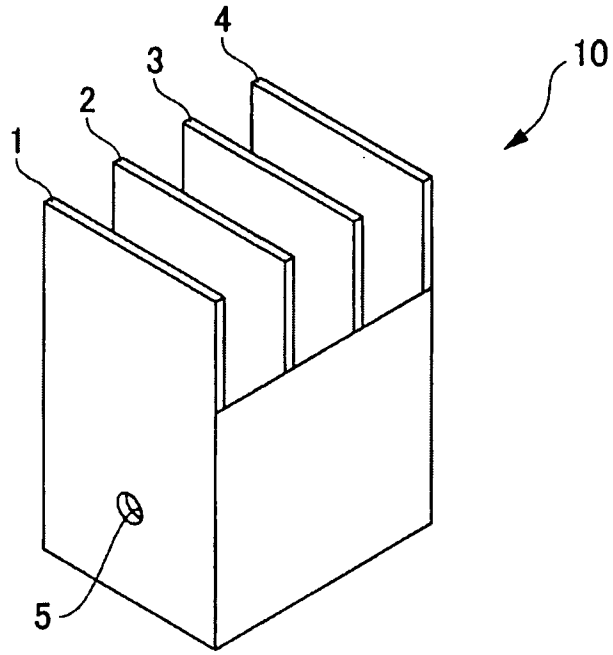
表面處理步驟，其是使用如請求項 1 至請求項 7 中任一項所述之金屬表面處理劑來對前述金屬基材進行表面處理；及，

水洗步驟，其是對進行過前述表面處理後之前述金屬基材進行水洗處理。

9. 一種金屬基材，其形成有金屬表面處理皮膜，前述金屬表面處理皮膜由如請求項 8 所述之金屬表面處理方法獲得。

圖式

第1圖



第2圖

