



(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 I633205 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：104117285

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 29 日

(51)Int. Cl. : C23C28/04 (2006.01)

B05D5/06 (2006.01)

(30)優先權：2014/05/29 日本

2014-111302

2014/08/12 日本

2014-164256

(71)申請人：日商日新製鋼股份有限公司(日本) NISSHIN STEEL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：原丈人 HARA, TAKETO (JP)；上田耕一郎 UEDA, KOICHIRO (JP)；坂戸健二
SAKATO, KENJI (JP)；高橋和彦 TAKAHASHI, KAZUHIKO (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

TW 200414940A

TW 201217158A1

CN 102227309A

JP 2012-214010A

審查人員：林峯州

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：7 共 59 頁

(54)名稱

塗裝金屬板的製造方法以及外裝建材

(57)摘要

本發明的塗裝金屬板為外裝用塗裝金屬板，且包含金屬板與配置於所述金屬板上的表層塗膜。所述表層塗膜含有 0.01 體積%~15 體積%的細孔粒子作為光澤調整劑，所述塗裝金屬板滿足下述式。下述式中，光澤調整劑的個數粒度分佈中的 R 為個數平均粒徑(μm)， $D_{97.5}$ 為 97.5%粒徑(μm)， R_u 為上限粒徑(μm)，T 為表層塗膜的膜厚(μm)。

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

$$R_u \leq 1.2T$$

$$R \geq 1.0$$

$$3 \leq T \leq 20$$

【發明說明書】

【中文發明名稱】塗裝金屬板的製造方法以及外裝建材

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種外裝用塗裝金屬板、其製造方法以及外裝建材。

【先前技術】

【0002】 塗裝金屬板的通用性、設計性、耐久性等優異，被使用於各種用途中。就外裝建材的用途的塗裝金屬板而言，通常主要自設計性的觀點出發，在所述塗裝金屬板的表面的表層塗膜（top coating film）中調配有光澤調整劑。所述外裝建材用塗裝金屬板中的所述光澤調整劑通常使用二氧化矽（silica）粒子。所述二氧化矽粒子的粒徑通常以平均粒徑進行規定。作為所述塗裝金屬板中的所述光澤調整劑的二氧化矽粒子的平均粒徑雖亦取決於顏色、用途，但通常為 $3\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ （例如，參照專利文獻 1（段落 0018））。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特開 2011-148107 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 外裝建材用塗裝金屬板中，使用有鉻酸鹽（chromate）系塗裝鋼板。針對所述鉻酸鹽系塗裝鋼板，進行了用於提高成型加工性、切斷端面部的耐腐蝕性的努力，從而鉻酸鹽系塗裝鋼板

具有長時間的耐久性。另一方面，近年來，在外裝建材的技術領域中，亦對環境保護投以強烈關心。因此，研究有禁止使用會對環境產生不良影響或擔憂有此可能性的成分的法規。例如，針對塗裝金屬板中作為防鏽成分通用的六價鉻成分，研究有在不久的將來限制使用。針對無鉻酸鹽的塗裝鋼板，亦進行了塗裝前處理、防鏽顏料的恰當化等各種研究，且在成形加工部、切斷端面部，取得並不遜色於鉻酸鹽系塗裝鋼板的特性。

【0005】 然而，在鉻酸鹽系塗裝鋼板中，平坦部耐腐蝕性並不會成為大問題，但在無鉻酸鹽的塗裝鋼板中，有平坦部的腐蝕變得顯著的情況，尤其是當將二氧化矽粒子用於所述光澤調整劑時，如圖 1 所示，在實際使用中，有較設想的使用年數更早地在平坦部產生斑狀鏽、塗膜鼓出等腐蝕的情況。

【0006】 本發明的課題在於提供一種塗裝金屬板以及外裝建材，所述塗裝金屬板具有光澤經調整的所期望的設計性，並且雖無鉻酸鹽但具有與包含經鉻酸鹽防鏽處理的金屬板的塗裝金屬板為同等以上的優異的平坦部耐腐蝕性。

【解決課題之手段】

【0007】 本發明者們對平坦部的所述腐蝕的原因進行了努力研究。圖 2 是無鉻酸鹽的塗裝金屬板的平坦部的已腐蝕的部分的顯微鏡照片。圖 2 中，A 部為自表層塗膜露出有作為光澤調整劑的二氧化矽粒子的部分，B 部為二氧化矽粒子自表層塗膜脫落的部分。此外，圖 3 是所述塗裝金屬板的 A 部的沿著圖 2 中的直線 L 的截面的反射電子顯微鏡照片，圖 4 是所述塗裝金屬板的 B 部的沿著圖 2 中的直線 L 的截面的反射電子顯微鏡照片。圖 3 明確地

表示出露出於表層塗膜的表面的二氧化矽粒子產生有裂紋(crack) 的情況，圖 4 明確地表示出二氧化矽粒子已脫落的表層塗膜的孔成為金屬板的腐蝕的起點的情況。

【0008】 如上所述，本發明者們確認到當將如二氧化矽粒子之類的具有細孔的粒子用於光澤調整劑時，所述腐蝕會產生於表層塗膜的有光澤調整劑發生破裂、崩裂、或脫落的部分，而且，確認到自隨實際使用而逐漸耗減的表層塗膜露出的光澤調整劑會發生破裂、崩裂而自表層塗膜脫落。

【0009】 另外，本發明者們亦針對光澤調整劑進行研究，結果確認到在以平均粒徑規定的二氧化矽粒子中，包含相對於表層塗膜的厚度而較所述平均粒徑大相當多的粒子。例如，本發明者們利用電子顯微鏡對用於所述光澤調整劑的市售的二氧化矽粒子中平均粒徑為 3.3 μm 的二氧化矽粒子進行觀察，結果確認到包含粒徑約為 15 μm 的二氧化矽粒子（圖 5）。此外，本發明者們對所述二氧化矽粒子的表面（圖 6A 中的 B 部）進行觀察，結果確認到於表面裂開有凝聚粒子特有的無數微細的間隙（圖 6B）。

【0010】 而且，本發明者們著眼於此種大粒徑的凝聚粒子會引起耐腐蝕性下降的情況，發現藉由使用相對於表層塗膜的膜厚為特定粒徑的光澤調整劑，可獲得與現有的金屬板中利用鉻酸鹽系的化成處理及在底層塗膜中使用含鉻防鏽顏料而產生的耐腐蝕性為同等或其以上的耐腐蝕性，從而完成本發明。

【0011】 即，本發明是有關於以下的塗裝金屬板以及外裝建材。

[1]一種塗裝金屬板，包含金屬板與配置於所述金屬板上的表層塗膜，所述表層塗膜含有具有細孔的粒子作為光澤調整劑，所

為第 104117285 號中文說明書無劃線修正本

修正日期:104 年 8 月 24 日

述表層塗膜中的所述光澤調整劑的含量為 0.01 體積%～15 體積%，當將所述光澤調整劑的個數平均粒徑設為 R (μm)，將所述表層塗膜的膜厚設為 T (μm)，將所述光澤調整劑的個數基準的累積粒度分佈中的 97.5% 粒徑設為 $D_{97.5}$ (μm)，將所述光澤調整劑的個數粒度分佈的上限粒徑設為 R_u (μm) 時，滿足下述式：

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

$$R_u \leq 1.2T$$

$$R \geq 1.0$$

$$3 \leq T \leq 20。$$

[2]如[1]所述的塗裝金屬板，其中所述 R 為 2.0 以下，所述 T 為 9 以上且 19 以下。

[3]如[1]或[2]所述的塗裝金屬板，其中所述 R_u 小於所述 T 。

[4]如[1]至[3]中任一項所述的塗裝金屬板，其中所述金屬板經實施非鉻酸鹽防鏽處理，所述塗裝金屬板無鉻酸鹽。

[5]如[1]至[3]中任一項所述的塗裝金屬板，其中所述金屬板經實施鉻酸鹽防鏽處理。

[6]如[1]至[5]中任一項所述的塗裝金屬板，其中所述光澤調整劑為二氧化矽粒子。

[7]如[1]至[6]中任一項所述的塗裝金屬板，其中在所述金屬板與所述表層塗膜之間更包含底層塗膜。

[8]如[7]所述的塗裝金屬板，其中在所述底層塗膜與所述表層塗膜之間更包含中層塗膜。

[9]如[1]至[8]中任一項所述的塗裝金屬板，其中 60° 下的光澤度為 20～85。

[10]如[1]至[9]中任一項所述的塗裝金屬板，其為外裝用塗裝金屬板。

[11]一種外裝建材，包含如[1]至[9]中任一項所述的塗裝金屬板。

【0012】 另外，本發明是有關於以下的塗裝金屬板的製造方法。

[12]一種塗裝金屬板的製造方法，製造包含金屬板與配置於所述金屬板上的表層塗膜的塗裝金屬板，且包括以下步驟：將含有樹脂及光澤調整劑的表層塗料塗佈於所述金屬板上；以及使所述表層塗料的塗膜硬化而形成所述表層塗膜；所述表層塗膜中的所述光澤調整劑的含量為 0.01 體積%～15 體積%，所述光澤調整劑為具有細孔的粒子，使用如下的所述光澤調整劑，即，當將所述光澤調整劑的個數平均粒徑設為 R (μm)，將所述表層塗膜的膜厚設為 T (μm)，將所述光澤調整劑的個數基準的累積粒度分佈中的 97.5% 粒徑設為 $D_{97.5}$ (μm)，將所述光澤調整劑的個數粒度分佈的上限粒徑設為 R_u (μm) 時，滿足下述式：

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

$$R_u \leq 1.2T$$

$$R \geq 1.0$$

$$3 \leq T \leq 20。$$

[13]如[12]所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述 R 為 2.0

以下，所述 T 為 9 以上且 19 以下。

[14]如[12]或[13]所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述表層塗料經實施將所述表層塗料中的粒子粉碎的處理。

[發明的效果]

【0013】 本發明中，可預防在設想的使用年數內光澤調整劑露出、破裂等。其結果為，可提供如下的塗裝金屬板：具有光澤經調整的所期望的設計性，並且雖無鉻酸鹽但具有與包含經鉻酸鹽防鏽處理的金屬板的塗裝金屬板為同等或其以上的優異的平坦部耐腐蝕性。

【圖式簡單說明】

【0014】

圖 1 是 5 年的實際使用中在無鉻酸鹽的塗裝金屬板的平坦部產生的腐蝕部（塗膜鼓出）的顯微鏡照片。

圖 2 是無鉻酸鹽的塗裝金屬板的平坦部中的已腐蝕的部分的顯微鏡照片。

圖 3 是圖 2 所示的塗裝金屬板的 A 部的沿著圖 2 中的直線 L 的截面的反射電子顯微鏡照片。

圖 4 是圖 2 所示的塗裝金屬板的 B 部的沿著圖 2 中的直線 L 的截面的反射電子顯微鏡照片。

圖 5 是平均粒徑為 3.3 μm 的市售的二氧化矽粒子的電子顯微鏡照片。

圖 6A 是市售的二氧化矽粒子的電子顯微鏡照片，圖 6B 是將圖 6A 中的 B 部進一步放大而表示的電子顯微鏡照片。

圖 7A 是示意性地表示剛塗佈表層塗膜用塗料之後的塗裝金

屬板的截面的圖，圖 7B 是示意性地表示燒附所述塗料之後的塗裝金屬板的截面的圖。

【實施方式】

【0015】 以下，對本發明的一實施方式的塗裝金屬板進行說明。所述塗裝金屬板包含金屬板與配置於所述金屬板上的表層塗膜。

【0016】 所述金屬板可在獲得本實施方式的效果的範圍內自公知的金屬板中選擇。所述金屬板的例中包含冷軋鋼板、鍍鋅的鋼板、鍍 Zn-Al 合金的鋼板、鍍 Zn-Al-Mg 合金的鋼板、鍍鋁的鋼板、不鏽鋼板（包含沃斯田鐵（austenite）系、麻田散鐵（martensite）系、肥粒鐵（ferrite）系、肥粒鐵-麻田散鐵二相系）、鋁板、鋁合金板、銅板等。就耐腐蝕性、輕量化及成本效益（cost-effectiveness）的觀點而言，所述金屬板較佳為鍍敷鋼板。尤其就耐腐蝕性的觀點及作為外裝建材的適應性的觀點而言，所述鍍敷鋼板較佳為鍍熔融 55% Al-Zn 合金的鋼板、鍍 Zn-Al-Mg 合金的鋼板或鍍鋁的鋼板。

【0017】 就使塗裝金屬板的密接性及耐腐蝕性提高的觀點而言，所述金屬板較佳為在表面包含化成處理皮膜。化成處理為金屬板的塗裝前處理的一種，化成處理皮膜為藉由所述塗裝前處理而形成的組成物的層。就減輕塗裝金屬板的製造及使用時對環境的負荷的觀點而言，所述金屬板較佳為經實施非鉻酸鹽防鏽處理，就進一步提高耐腐蝕性的觀點而言，所述金屬板較佳為經實施鉻酸鹽防鏽處理。

【0018】 利用所述非鉻酸鹽防鏽處理所得的所述化成處理皮膜的例中包含 Ti-Mo 複合皮膜、氟代酸（fluoroacid）系皮膜、磷酸

鹽皮膜、樹脂系皮膜、樹脂及矽烷偶合劑（silane coupling agent）系皮膜、二氧化矽系皮膜、二氧化矽及矽烷偶合劑系皮膜、鋇系皮膜、以及鋇及矽烷偶合劑系皮膜。

【0019】 就所述觀點而言，所述金屬板中的所述 Ti-Mo 複合皮膜的附著量以總 Ti 及 Mo 換算計而較佳為 $10 \text{ mg/m}^2 \sim 500 \text{ mg/m}^2$ ，所述氟代酸系皮膜的附著量以氟換算計或總金屬元素換算計而較佳為 $3 \text{ mg/m}^2 \sim 100 \text{ mg/m}^2$ ，所述磷酸鹽皮膜的附著量以磷元素換算計而較佳為 $0.1 \text{ g/m}^2 \sim 5 \text{ g/m}^2$ 。

【0020】 另外，所述樹脂系皮膜的附著量以樹脂換算計而較佳為 $1 \text{ mg/m}^2 \sim 500 \text{ mg/m}^2$ ，所述樹脂及矽烷偶合劑系皮膜的附著量以 Si 換算計而較佳為 $0.1 \text{ mg/m}^2 \sim 50 \text{ mg/m}^2$ ，所述二氧化矽系皮膜的附著量以 Si 換算計而較佳為 $0.1 \text{ mg/m}^2 \sim 200 \text{ mg/m}^2$ ，所述二氧化矽及矽烷偶合劑系皮膜的附著量以 Si 換算計而較佳為 $0.1 \text{ mg/m}^2 \sim 200 \text{ mg/m}^2$ ，所述鋇系皮膜的附著量以 Zr 換算計而較佳為 $0.1 \text{ mg/m}^2 \sim 100 \text{ mg/m}^2$ ，所述鋇及矽烷偶合劑系皮膜的附著量以 Zr 換算計而較佳為 $0.1 \text{ mg/m}^2 \sim 100 \text{ mg/m}^2$ 。

【0021】 另外，所述鉻酸鹽防鏽處理的例中包含塗佈型鉻酸鹽處理及磷酸-鉻酸系處理。就所述觀點而言，所述金屬板中的利用所述鉻酸鹽防鏽處理所得的皮膜的附著量以鉻元素換算計而較佳為 $20 \text{ g/m}^2 \sim 80 \text{ g/m}^2$ 。

【0022】 所述表層塗膜通常包含氟樹脂以外的樹脂。所述樹脂自設計性、耐候性等觀點而適當選擇。所述樹脂的例中包含聚酯、丙烯酸系樹脂及胺基甲酸酯樹脂。

【0023】 所述表層塗膜的膜厚 T 為 $3 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$ 。若表層塗膜的

膜厚 T 過厚，則有成為產生塗裝不良（起泡）、生產性下降及製造成本上升等的原因的情況，若過薄，則有無法獲得所期望的設計性、所期望的平坦部耐腐蝕性的情況。例如，為了獲得生產性良好，呈現所期望的光澤與成色，且可作為外裝建材實際使用至少 10 年的塗裝金屬板，就所述觀點而言，表層塗膜的膜厚 T 例如較佳為 $9\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $10\ \mu\text{m}$ 以上，進而較佳為 $11\ \mu\text{m}$ 以上。而且，就所述理由而言，表層塗膜的膜厚 T 較佳為 $19\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $17\ \mu\text{m}$ 以下，進而較佳為 $15\ \mu\text{m}$ 以下。表層塗膜的膜厚 T 例如為表層塗膜的多處的自底面至表面的距離的平均值。

【0024】 另外，當塗裝金屬板包含表層塗膜以外的其他塗膜時，表層塗膜的膜厚 T 可進一步考慮所述其他塗膜的存在而決定。例如，當塗裝金屬板包含後述的底層塗膜與表層塗膜時，就設計性、耐腐蝕性及加工性的觀點而言，表層塗膜的膜厚 T 較佳為 $9\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ 。此外，當塗裝金屬板包含底層塗膜、後述的中層塗膜以及表層塗膜時，就所述觀點而言，表層塗膜的膜厚 T 較佳為 $3\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ 。

【0025】 就塗裝金屬板的設計性的觀點而言，若表層塗膜的顏色亮，所述表層塗膜的膜厚 T 較佳為更厚，若表層塗膜的顏色濃，則所述表層塗膜的膜厚 T 可更薄。雖無法一概而論，但例如若表層塗膜的 L 值為 70 以下，表層塗膜的膜厚 T 可設為 $13\ \mu\text{m}$ 以下，若表層塗膜的 L 值超過 80，則膜厚 T 較佳為 $15\ \mu\text{m}$ 以上。

【0026】 或者，就塗裝金屬板的設計性的觀點而言，表層塗膜的顏色越接近表層塗膜形成前的鋼板的表面（例如後述的底層塗膜）的顏色，則所述表層塗膜的膜厚 T 可越薄。雖無法一概而論，但

例如若表層塗膜的 L 值與所述塗膜形成前的鋼板的表面的顏色的 L 值的差的絕對值 ΔL 為 10 以下，則可將表層塗膜的膜厚 T 設為 11 μm 以下，若 ΔL 為 20 以下，則可將膜厚 T 設為 13 μm 以下，若 ΔL 為 50 以下，則可將膜厚 T 設為 15 μm 以下。

【0027】 另外，所述 L 值可根據利用市售的分光測色計（例如柯尼卡美能達光學股份有限公司（Konica Minolta Optics, Inc.）製「CM3700d」）所得的測定結果，利用漢特色差式（Hunter color difference formula）進行計算而求出。

【0028】 所述表層塗膜含有光澤調整劑。出於實現塗裝金屬板的所期望的光澤的目的、對製造批次（lot）間的光澤的偏差進行調整的目的等，將所述光澤調整劑調配於表層塗膜中以使表層塗膜的表面適度粗糙，而對塗裝金屬板帶來伴隨光澤的所期望的外觀。

【0029】 所述光澤調整劑的個數平均粒徑 R 為 1.0 μm 以上。若光澤調整劑過小，則有表層塗膜的光澤過高，無法獲得所期望的設計性的情況。如此，光澤調整劑的所述個數平均粒徑 R 可根據塗裝金屬板的所期望的設計性（光澤度）在滿足後述式的範圍內適當決定，若過大，則表層塗膜的光澤會過低，而無法獲得所期望的設計性。例如，就獲得具有平坦部耐腐蝕性且 60° 下的光澤度為 20~85 的塗裝金屬板的觀點而言，光澤調整劑的個數平均粒徑 R 較佳為 2.0 μm 以上，更佳為 3.0 μm 以上，進而較佳為 5.0 μm 以上，進而更佳為 7.0 μm 以上。所述個數平均粒徑可利用表層塗膜的截面的觀察而確認，或者可利用圖像分析法及庫爾特法（Coulter method）（例如使用貝克曼庫爾特公司（Beckman Coulter company）製精密粒度分佈測定裝置「米爾特賽澤（Multisizer）4」）

而測定。

【0030】 另外，當塗裝金屬板包含表層塗膜以外的其他塗膜時，所述光澤調整劑的個數平均粒徑 R 可根據表層塗膜的膜厚 T 而決定。例如，當塗裝金屬板包含底層塗膜與表層塗膜時，就所期望的由光澤產生的設計性、耐腐蝕性及加工性的觀點而言，所述光澤調整劑的個數平均粒徑 R 較佳為 $2.0\ \mu\text{m}$ 以上。此外，當塗裝金屬板包含底層塗膜、後述的中層塗膜以及表層塗膜時，就所述觀點而言，所述光澤調整劑的個數平均粒徑 R 較佳為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上。

【0031】 所述表層塗膜中的所述光澤調整劑的含量為 0.01 體積% ~ 15 體積%。若所述含量過多，則表層塗膜的光澤會過低，且加工部密接性會下降。若所述含量過少，則無法控制所述光澤，因此有不不論多或少均無法獲得所期望的設計性的情況。例如，為了獲得 60° 下的光澤度為 20~85 的塗裝金屬板，表層塗膜中的光澤調整劑的含量較佳為 0.05 體積% 以上，更佳為 0.1 體積% 以上。另外，就所述理由而言，表層塗膜中的光澤調整劑的含量較佳為 13 體積% 以下，更佳為 10 體積% 以下。所述含量可藉由如下方式而確認：測定表層塗膜的灰分；藉由溶解表層塗膜而回收光澤調整劑；或對在多個部位進行元素識別所得的截面像進行圖像分析等。

【0032】 所述光澤調整劑為具有細孔的粒子（以下，亦稱為「細孔粒子」）。細孔粒子的例中包含一次粒子進行化學接合而成的凝聚體、一次粒子進行物理接合而成的集合體、及多孔質粒子。所述多孔質粒子至少在粒子的內部具有多孔質結構。所述光澤調整劑既可僅由所述細孔粒子構成，亦可包含細孔粒子以外的粒子。所述細孔粒子既可為無機粒子，亦可為有機粒子，可在滿足後述

式的範圍內，自用作光澤調整劑的公知的細孔粒子中選擇。所述細孔粒子的材料的例中包含二氧化矽、碳酸鈣、硫酸鋇、聚丙烯腈、及碳酸鈣-磷酸鈣複合體。就具有塗裝金屬板的光澤的高調整作用的觀點而言，所述光澤調整劑較佳為二氧化矽粒子。

【0033】 當將所述光澤調整劑的個數平均粒徑設為 R (μm)，將所述表層塗膜的膜厚設為 T (μm)，將所述光澤調整劑的個數基準的累積粒度分佈（以下，亦稱為「個數粒度分佈」）中的 97.5% 粒徑設為 $D_{97.5}$ (μm) 時，所述塗裝金屬板滿足下述式。其中，當將所述光澤調整劑的個數粒度分佈的上限粒徑設為 R_u (μm) 時，所述 R_u 為 $1.2T$ 以下。「上限粒徑 (R_u)」是個數粒度分佈中的粒度分佈曲線在個數平均粒徑 R 以上與基線 (baseline) 重合時的粒徑。

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

【0034】 $D_{97.5}$ 成為獲得本發明的效果的所述光澤調整劑的粒徑的實質上的指標。若 $D_{97.5}/T$ 過大，則有因表層塗膜隨實際使用的耗減而導致所述細孔粒子露出，無法獲得所期望的平坦部耐腐蝕性的情況，若 $D_{97.5}/T$ 過小，則有無法獲得所期望的光澤度的情況。

【0035】 例如，就獲得 60° 下的光澤度為 20~85 的塗裝金屬板的觀點而言， $D_{97.5}/T$ 較佳為 0.3 以上，更佳為 0.4 以上。而且，例如就獲得作為外裝建材的實際使用年數至少為 10 年以上的塗裝金屬板的觀點而言， $D_{97.5}/T$ 較佳為 0.6 以下，更佳為 0.5 以下。

【0036】 另一方面，所述個數粒度分佈中，大於 $D_{97.5}$ 的粒子僅含所有所述粒子的個數的約 2.5% 左右。因此，關於滿足

「 $D_{97.5}/T \leq 0.7$ 」的個數粒度分佈中的個數平均粒徑 R 以上的粒徑，所述粒度分佈曲線呈特定的陡峭度的光澤調整劑可直接應用於本發明。即，滿足「 $D_{97.5}/T \leq 0.7$ 」的個數平均粒徑 R 以上的個數粒度分佈中的粒度分佈曲線與所述個數粒度分佈中的基線的重疊點（ R_u ）為 $1.2T$ 以下的所述光澤調整劑可應用於本發明。

【0037】認為即便上限粒徑 R_u （ μm ）為 $1.2T$ 以下（超過 $0.7T$ ）亦顯現充分的平坦部耐腐蝕性的理由如下。首先，表層塗膜中，在光澤調整劑上覆蓋有表層塗膜的樹脂組成物，因此認為若為至多 $1.2T$ 的粒徑的光澤調整劑，則通常不會露出於表層塗膜的表面。而且，即便大於所述 R 的範圍的實際的所述個數粒度分佈偏離正態分佈（normal distribution），亦不易認為所述光澤調整劑中粒徑大於 $0.7T$ 的粒子自正態分佈大幅偏離，故而認為至多存在小於整體的 2.5%。因此，認為所述光澤調整劑中的粒徑大於 $0.7T$ 的粒子對於對平坦部耐腐蝕性產生實質上的影響而言過少。此外，所述光澤調整劑通常為異形，且通常在某程度上扁平。認為表層塗膜中的所述光澤調整劑藉由後述的表層塗料的塗佈，通常光澤調整劑的長軸方向較鉛垂方向更易朝向水平方向，因此表層塗膜中的所述光澤調整劑的膜厚方向上的粒徑通常小於該光澤調整劑的長徑（例如 $1.2T$ ）。

【0038】若所述 R_u 過大，則有因表層塗膜隨實際使用的耗減而導致所述細孔粒子露出，無法獲得所期望的平坦部耐腐蝕性的情況。就獲得作為外裝建材的實際使用年數至少為 10 年以上的塗裝金屬板的觀點而言， R_u 較佳為小於 T ，更佳為 $0.7T$ 以下，進而較佳為 $0.6T$ 以下。 R 、 $D_{97.5}$ 及 R_u 可根據所述光澤調整劑的個數粒度

分佈而求出。

【0039】 另外，所述光澤調整劑的個數粒度分佈中的小於平均粒徑 R 的一側在滿足所述粒度分佈的條件的範圍內可為任意形態。

【0040】 滿足所述粒度分佈相關的條件的所述光澤調整劑可使用市售品或其分級品。

【0041】 另外，當製造所述塗裝金屬板時，有所述光澤調整劑不滿足所述粒子的大小的條件的情況（例如存在具有大於 1.2 μ m 的粒徑的粗大粒子的情況等），或者有在製造的過程中偏離所述條件的情況。此時，就獲得所述塗裝金屬板的觀點而言，較佳為如後述的利用輥磨機（roller mill）的處理般進行在後述的表層塗料中將所述粗大粒子粉碎的步驟。

【0042】 所述表層塗膜亦可在獲得本實施方式的效果的範圍內，更含有所述樹脂及光澤調整劑以外的其他成分。例如，表層塗膜亦可更含有著色劑。著色劑的例中包含：氧化鈦、碳酸鈣、碳黑、鐵黑、氧化鐵黃、鈦黃、鐵丹（bengala）、普魯士藍（Prussian blue）、鈷藍（cobalt blue）、天藍（cerulean blue）、群青（ultramarine blue）、鈷綠（cobalt green）、鉬紅等無機顏料；包含 CoAl、CoCrAl、CoCrZnMgAl、CoNiZnTi、CoCrZnTi、NiSbTi、CrSbTi、FeCrZnNi、MnSbTi、FeCr、FeCrNi、FeNi、FeCrNiMn、CoCr、Mn、Co、SnZnTi 等金屬成分的複合氧化物煅燒顏料；Al 薄片（flake）、塗佈有樹脂的 Al 薄片、Ni 薄片、不鏽鋼薄片等金屬顏料（metallic pigment）；以及喹吖啶酮紅（quinacridone red）、立索紅 B（lithol red B）、亮猩紅 G（brilliant scarlet G）、顏料猩紅 3B（pigment scarlet 3B）、亮胭脂紅 6B（brilliant carmine 6B）、色澱紅 C（lake red C）、色澱

為第 104117285 號中文說明書無劃線修正本

修正日期:104 年 8 月 24 日

紅 D、永固紅 4R (permanent red 4R)、棗紅 10B (bordeaux 10B)、堅牢黃 G (fast yellow G)、堅牢黃 10G、對位紅 (para red)、沃丘格紅 (watching red)、聯苯胺黃 (benzidine yellow)、聯苯胺橙 (benzidine orange)、栗紅 L (bon maroon L)、栗紅 M、亮堅牢猩紅 (brilliant fast scarlet)、朱紅 (vermilion red)、酞菁藍 (phthalocyanine blue)、酞菁綠 (phthalocyanine green)、堅牢天藍 (fast sky blue)、苯胺黑 (aniline black) 等有機顏料。所述著色劑相對於所述光澤調整劑為充分小，例如，所述著色劑的個數平均粒徑為 $0.01\ \mu\text{m} \sim 1.5\ \mu\text{m}$ 。此外，表層塗膜中的著色劑的含量例如為 2 體積% $\sim$ 20 體積%。

【0043】 另外，所述表層塗膜亦可更含有體質顏料 (extender pigment)。所述體質顏料的例中包含硫酸鋇、氧化鈦等。所述體質顏料相對於所述光澤調整劑為充分小，例如，所述體質顏料的個數平均粒徑為 $0.01\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ 。此外，表層塗膜中的體質顏料的含量例如為 0.1 體積% $\sim$ 15 體積%。

【0044】 另外，就防止塗裝金屬板的加工時在表層塗膜產生刮痕 (scoring) 的觀點而言，所述表層塗膜亦可更含有潤滑劑。所述潤滑劑的例中包含：氟系蠟、聚乙烯系蠟、苯乙烯系蠟及聚丙烯系蠟等有機蠟；以及二硫化鋁、滑石 (talc) 等無機潤滑劑。表層塗膜中的潤滑劑的含量例如為 0 體積% $\sim$ 10 體積%。

【0045】 所述表層塗膜是藉由如下的公知方法而製作：在所述金屬板的表面或後述的底層塗膜的表面等塗佈表層塗膜用塗料並使之乾燥，且視需要使之硬化。表層塗膜用塗料含有所述表層塗膜的材料，但亦可在獲得本實施方式的效果的範圍內，更含有所述

材料以外的其他成分。

【0046】 例如，表層塗膜用塗料亦可更含有硬化劑。所述硬化劑是在製作表層塗膜時的硬化（燒附）時，使所述聚酯或丙烯酸系樹脂交聯。硬化劑的種類可根據使用的樹脂的種類、燒附條件等而自所述交聯劑或已知的硬化劑等中適當選擇。

【0047】 所述硬化劑的例中包含三聚氰胺化合物、異氰酸酯化合物、以及三聚氰胺化合物與異氰酸酯化合物的併用等。三聚氰胺化合物的例中包含亞胺基型、羥甲基亞胺基型、羥甲基型或完全烷基型的三聚氰胺化合物。異氰酸酯化合物可為芳香族、脂肪族、脂環族中的任一種，作為例子包含間二甲苯二異氰酸酯、六亞甲基二異氰酸酯、萘二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯及它們的嵌段化合物。

【0048】 另外，表層塗膜亦可在不影響表層塗膜用塗料的貯存穩定性的範圍內，更適當含有硬化觸媒。表層塗膜中的所述硬化劑的含量例如為 10 體積%～30 體積%。

【0049】 另外，為了使耐候性進一步提高，表層塗膜亦可更適當含有 10 體積%以下的紫外線吸收劑（Ultraviolet Absorber，UVA）或光穩定劑（受阻胺光穩定劑（Hindered Amine Light Stabilizer，HALS））。進而，表層塗膜亦可包含用於防止雨紋（rain streak）污染的親水劑，例如 30 體積%以下的四烷氧基矽烷的部分水解縮合物等。

【0050】 所述塗裝金屬板亦可在發揮本實施方式的效果的範圍內，具有額外的構成要素。例如，就提高塗裝金屬板中的表層塗膜的密接性及耐腐蝕性的觀點而言，所述塗裝金屬板較佳為在所

述金屬板與所述表層塗膜之間更包含底層塗膜。所述底層塗膜配置於金屬板的表面，或者當製作有所述化成處理皮膜時，所述底層塗膜配置於所述化成處理皮膜的表面。

【0051】 所述底層塗膜包含樹脂。所述樹脂的例中包含環氧樹脂、聚酯、環氧改質聚酯樹脂、丙烯酸系樹脂及苯氧基樹脂。

【0052】 所述底層塗膜亦可更含有防鏽顏料、著色顏料、或金屬顏料等。所述防鏽顏料的例中包含改質二氧化矽、釩酸鹽、磷酸氫鎂、磷酸鎂、磷酸鋅、及多磷酸鋁等非鉻系的防鏽顏料；或鉻酸鋇、鉻酸鋅、鉻酸鋇、鉻酸鈣等鉻系防鏽顏料。所述著色顏料的例中包含氧化鈦、碳黑、氧化鉻、氧化鐵、鐵丹、鈦黃、鈷藍、鈷綠、苯胺黑及酞菁藍。所述金屬顏料的例中包含鋁薄片（非浮型（non-leafing type））、青銅薄片、銅薄片、不鏽鋼薄片及鎳薄片。所述體質顏料的例中包含硫酸鋇、氧化鈦、二氧化矽及碳酸鈣。

【0053】 所述顏料在底層塗膜中的含量可在獲得本實施方式的效果的範圍內適當決定，例如所述底層塗膜中的所述防鏽顏料的含量例如較佳為 10 體積%～70 體積%。

【0054】 另外，就提高塗裝金屬板中的表層塗膜的密接性及耐腐蝕性的觀點而言，所述塗裝金屬板亦可在所述底層塗膜與所述表層塗膜之間更包含中層塗膜。

【0055】 所述中層塗膜包含樹脂。所述樹脂的例中包含聚偏二氟乙烯等氟樹脂、聚酯、聚酯改質矽酮、丙烯酸系樹脂、聚胺基甲酸酯及聚氯乙烯。所述中層塗膜亦與所述底層塗膜同樣地，可在獲得本實施方式的效果的範圍內更適當含有防鏽顏料、著色顏料、或金屬顏料等添加劑。

【0056】 圖 7A 是示意性地表示剛塗佈表層塗膜用塗料之後的塗裝金屬板的截面的圖，圖 7B 是示意性地表示燒附所述塗料之後的塗裝金屬板的截面的圖。如圖 7A 及圖 7B 所示，在將表層塗膜用塗料塗佈於基底鋼板 11（例如鍍敷鋼板、或鍍敷鋼板及底層塗膜）的狀態下，光澤調整劑 15 實質上不會對所述塗料的塗膜 12 的表面狀態產生影響。因此，在燒附所述塗料之前，通常不會顯現所期望的光澤。另一方面，在燒附所述塗料之後，塗料中的揮發成分會揮發，因此，表層塗膜 22 的膜厚 T 較塗膜 12 的厚度 t 變薄。因此，因光澤調整劑 15 而產生的凸部形成於表層塗膜 22 的表面，從而表層塗膜 22 顯現所期望的光澤（本發明中為琺瑯般的光澤（enamel-like gloss））。

【0057】 本實施方式的塗裝金屬板為無鉻酸鹽及鉻酸鹽系的塗裝金屬板。所謂「無鉻酸鹽」是指所述塗裝金屬板實質上不含有六價鉻。所述塗裝金屬板為「無鉻酸鹽」可藉由如下方式進行確認：例如，在所述金屬板、化成處理皮膜、底層塗膜及表層塗膜的任一者中，當自單獨製作有表層塗膜或底層塗膜的金屬板切出四片 50 mm×50 mm 的試片，並浸漬於沸騰的 100 mL 純水中 10 分鐘之後，利用依據 JIS H8625 附錄的 2.4.1 的「二苯基二胺脲比色法」的濃度的分析方法，對溶出至所述純水中的六價鉻進行定量時，均為檢測極限以下。所述塗裝金屬板在實際使用中不會向環境中溶出六價鉻，且在平坦部顯現充分的耐腐蝕性。另外，所謂「平坦部」是指所述金屬板的被所述表層塗膜覆蓋且未因彎曲加工、捲壓加工、撐壓加工（bulging）、壓紋加工、輥成型等而變形的部分。

【0058】 所述塗裝金屬板適宜為具有琺瑯光澤的塗裝金屬板。所謂琺瑯光澤是指 60° 下的光澤度為 20~85。若所述光澤度過低，則有消光感成為優勢，而無法獲得琺瑯般的光澤的情況，若所述光澤度過高，則無法控制光澤度，而無法獲得塗裝外觀的再現性。所述光澤度是利用光澤調整劑的平均粒徑、在表層塗膜中的含量等而調整。

【0059】 就獲得如所述琺瑯光澤的所期望的設計性的觀點而言，所述塗裝金屬板較佳為不含有如消光劑之類的以與所述光澤調整劑不同的意圖而調配的粒徑較所述光澤調整劑更大的粒子（大粒子）。然而，所述塗裝金屬板亦可在獲得本實施方式的效果的範圍內更含有所述大粒子。就維持平坦部耐腐蝕性的觀點而言，所述大粒子較佳為一次粒子。

【0060】 所述塗裝金屬板的製造方法包括：第 1 步驟，將含有所述樹脂及所述光澤調整劑的表層塗料塗佈於所述金屬板上；以及第 2 步驟，使所述表層塗料的塗膜硬化而形成所述表層塗膜。

【0061】 在所述第 1 步驟中，所述表層塗料既可直接塗佈於所述金屬板的表面，亦可塗佈於形成在所述金屬板的表面的所述化成處理皮膜上，或者亦可塗佈於形成在所述塗裝金屬板的表面或所述化成處理皮膜的表面的所述底層塗膜上。

【0062】 所述表層塗料例如藉由將所述表層塗膜的材料分散於溶劑中而製備。所述塗料亦可含有溶劑、交聯劑等。所述溶劑的例中包含：甲苯、二甲苯等烴；乙酸乙酯、乙酸丁酯等酯；溶纖劑等醚；及甲基異丁基酮、甲基乙基酮、異佛爾酮、環己酮等酮。

【0063】 所述表層塗料例如藉由輥式塗佈（roll coat）、簾幕流動

塗佈 (curtain flow coat)、噴塗 (spray coat)、浸塗 (dip coat) 等公知的方法而塗佈。所述表層塗料的塗佈量根據表層塗膜的所期望的膜厚 T 而適當調整。

【0064】 所述表層塗料中所含有的所述光澤調整劑滿足所述大小的條件。當在所述表層塗料中所述光澤調整劑不滿足所述大小的條件時，可藉由對所述表層塗料實施將所述表層塗料中的粒子粉碎的處理，而獲得滿足所述條件的所述表層塗料。所述「將粒子粉碎的處理」的例中包含利用輥磨機進行的處理。更具體而言，可藉由以所述 Ru 低於 $1.2T$ 的方式適當設定所述輥磨機的輥之間的間隙 (clearance) 及處理時間，而獲得滿足所述條件的所述表層塗料。

【0065】 所述第 2 步驟例如可藉由將所述表層塗料燒附於金屬板上的公知的方法而進行。例如，在第 2 步驟中，對塗佈有表層塗膜用塗料的金屬板以其到達溫度成為 $200^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 的方式進行加熱。

【0066】 所述塗裝金屬板的製造方法亦可在獲得本發明的效果的範圍內，更包含所述第 1 步驟及第 2 步驟以外的其他步驟。所述其他步驟的例中包含形成化成處理皮膜的步驟、形成底層塗膜的步驟、及形成中層塗膜的步驟。

【0067】 所述化成處理皮膜可藉由如下方式形成：利用輥式塗佈法、旋轉塗佈法 (spin coating method)、噴霧法 (spray method) 等公知的方法，將用於形成所述皮膜的水性化成處理液塗佈於所述金屬板的表面，在塗佈後不進行水洗而使所述金屬板乾燥。就生產性的觀點而言，例如所述金屬板的乾燥溫度以金屬板的到達

溫度計較佳為 $60^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ，乾燥時間較佳為 2 秒 $\sim$ 10 秒。

【0068】 所述底層塗膜藉由塗佈底層塗膜用塗料而製作。所述塗料亦可包含溶劑、交聯劑等。所述溶劑的例中包含：甲苯、二甲苯等烴；乙酸乙酯、乙酸丁酯等酯；溶纖劑等醚；以及甲基異丁基酮、甲基乙基酮、異佛爾酮、環己酮等酮。另外，所述交聯劑的例中包含使所述樹脂交聯的三聚氰胺樹脂、異氰酸酯樹脂等。底層塗膜用塗料藉由將所述材料均勻混合、分散而製備。

【0069】 底層塗膜用塗料例如藉由輥式塗佈、簾幕流動塗佈、噴塗、浸塗等公知的方法，以獲得 $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ (較佳為 $3\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$) 的乾燥膜厚的塗佈量塗佈於金屬板上。所述塗料的塗膜例如藉由在以金屬板的到達溫度計為 $180^{\circ}\text{C} \sim 240^{\circ}\text{C}$ 的溫度下對金屬板進行加熱以燒附於金屬板上而製作。

【0070】 所述中層塗膜亦與底層塗膜同樣地，藉由塗佈中層塗膜用塗料而製作。所述塗料亦可除中層塗膜的材料以外，亦包含所述溶劑、所述交聯劑等。中層塗膜用塗料藉由將所述材料均勻混合、分散而製備。就加工性的觀點而言，中層塗膜用塗料較佳為藉由例如所述公知的方法，以所述塗料的乾燥膜厚與底層塗膜的膜厚的總和計成為 $3\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ (較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$) 的塗佈量塗佈於底層塗膜上。所述塗料的塗膜例如藉由在以金屬板的到達溫度計為 $180^{\circ}\text{C} \sim 240^{\circ}\text{C}$ 的溫度下對金屬板進行加熱以燒附於金屬板上而製作。

【0071】 所述塗裝金屬板的用途適宜外裝用。所謂「外裝用」是指使用於屋頂、牆壁、附置物、招牌及屋外設置設備等露出於外部空氣中的部分、且為可能被日光或其反射光照射的部分。外裝

用塗裝金屬板的例中包含外裝建材用塗裝金屬板等。

【0072】 所述塗裝金屬板是利用彎曲加工、捲壓加工、撐壓加工、壓紋加工、輥成型等公知的加工而成形為外裝建材。如此，所述外裝建材包含所述塗裝金屬板。所述外裝建材亦可在獲得所述效果的範圍內，更包含其他構成。例如，所述外裝建材亦可更具有在所述外裝建材的實際使用中供於恰當的設置的構成。此種構成的例中包含用於將外裝建材固定於建築物的構件、用於將外裝建材彼此連結的構件、及表示外裝建材的安裝時的朝向的標記（mark）、用於提高隔熱性的發泡片（sheet）或發泡層等。該些構成亦可包含於所述外裝用塗裝金屬板中。

【0073】 所述塗裝金屬板中，所述光澤調整劑（細孔粒子）被充分封入表層塗膜中。而且，就所述表層塗膜中的光澤調整劑的在表層塗膜的膜厚方向上的粒徑而言，其粒子形狀越扁平，則越容易充分變小。進而，約 97.5 個數%的大部分的所述光澤調整劑具有相對於表層塗膜的膜厚 T 而充分小為「 $0.7T$ 」的粒徑或其以下的粒徑。藉此，能夠以如下方式設計所述表層塗膜：即便隨外裝的用途中的實際使用而表層塗膜的樹脂自表層塗膜的表面逐漸耗減，只要在所期望的使用年數以內，所述細孔粒子亦不會露出。

【0074】 因此，可防止在所期望的使用年數以內所述細孔粒子破裂、崩裂及自所述表層塗膜脫落，從而在所期望的使用年數的期間，雨水等腐蝕因子無法到達金屬板。因此，所述塗裝金屬板若無鉻酸鹽（若所述金屬板經過非鉻酸鹽防鏽處理），則會顯現至少與經鉻酸鹽處理的現有的塗裝金屬板為同等的平坦部耐腐蝕性，若經過鉻酸鹽處理，則會顯現與經鉻酸鹽處理的現有的塗裝金屬

板為同等或其以上的平坦部耐腐蝕性。本實施方式中的塗裝金屬板的「鉻酸鹽處理」的例中，除所述金屬板的鉻酸鹽防鏽處理以外，亦包含採用含有鉻酸鹽系防鏽顏料的底層塗膜，「經鉻酸鹽處理的塗裝金屬板」的例中包括：包含經非鉻酸鹽防鏽處理的金屬板與含有鉻酸鹽系防鏽顏料的底層塗膜的塗裝金屬板；包含經鉻酸鹽防鏽處理的金屬板與不含有鉻酸鹽系防鏽顏料的底層塗膜的塗裝金屬板；及包含經鉻酸鹽防鏽處理的金屬板與含有鉻酸鹽系防鏽顏料的底層塗膜的塗裝金屬板。

【0075】 由以上的說明可知，根據本實施方式，可提供如下的塗裝金屬板：包含金屬板與配置於所述金屬板上的表層塗膜，所述表層塗膜含有具有細孔的粒子（細孔粒子）作為光澤調整劑，所述表層塗膜中的所述光澤調整劑的含量為 0.01 體積%～15 體積%，當將所述光澤調整劑的個數平均粒徑設為 R (μm)，將所述表層塗膜的膜厚設為 T (μm)，將所述光澤調整劑的個數粒度分佈中的 97.5% 粒徑設為 $D_{97.5}$ (μm)，將所述光澤調整劑的個數粒度分佈中的上限粒徑設為 R_u (μm) 時，滿足下述式，因此，雖無鉻酸鹽但具有充分的平坦部耐腐蝕性。

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

$$R_u \leq 1.2T$$

$$R \geq 1.0$$

$$3 \leq T \leq 20$$

【0076】 另外，就設為底層塗膜與表層塗膜的兩層塗膜（coat）

的塗裝金屬板時的設計性、耐腐蝕性及加工性的觀點而言，更有效的是所述 R 為 2.0 以上，所述 T 為 9 以上且 19 以下。

【0077】 另外，就進一步提高塗裝金屬板的平坦部耐腐蝕性的觀點、或使具有充分的平坦部耐腐蝕性的塗裝金屬板進一步長壽命的觀點而言，更有效的是所述 Ru 小於 T。

【0078】 另外，就減輕塗裝金屬板的使用或製造中的環境負荷的觀點而言，更有效的是所述金屬板經實施非鉻酸鹽防鏽處理，且所述塗裝金屬板無鉻酸鹽，就進一步提高塗裝金屬板的平坦部耐腐蝕性的觀點而言，更有效的是所述金屬板經實施鉻酸鹽防鏽處理。

【0079】 另外，就廉價地製造具有所期望的設計性的塗裝金屬板的觀點而言，更有效的是所述光澤調整劑為二氧化矽粒子。

【0080】 另外，就提高塗裝金屬板中的表層塗膜的密接性及耐腐蝕性的觀點而言，更有效的是所述塗裝金屬板在所述金屬板與所述表層塗膜之間更包含底層塗膜，就所述觀點而言，更有效的是所述塗裝金屬板在所述底層塗膜與所述表層塗膜之間更包含中層塗膜。

【0081】 另外，若所述塗裝金屬板的 60°下的光澤度為 20~85，可同時實現所期望的設計性與充分的平坦部耐腐蝕性。

【0082】 另外，就減輕實際使用時因鉻的溶出而對環境造成的負荷的觀點而言，更有效的是所述塗裝金屬板為外裝用塗裝金屬板。

【0083】 另外，包含所述塗裝金屬板的外裝建材雖無鉻酸鹽，但可在 10 年以上的實際使用中發揮優異的平坦部耐腐蝕性。

【0084】 另外，所述的製造包含所述金屬板與配置於所述金屬板

上的表層塗膜的塗裝金屬板的方法包括以下步驟：將含有樹脂及光澤調整劑的表層塗料塗佈於所述金屬板上；以及使所述表層塗料的塗膜硬化而形成所述表層塗膜；所述表層塗膜中的所述光澤調整劑的含量為 0.01 體積%～15 體積%，所述光澤調整劑為具有細孔的粒子，當將所述光澤調整劑的個數平均粒徑設為 R (μm)，將所述表層塗膜的膜厚設為 T (μm)，將所述光澤調整劑的個數粒度分佈中的 97.5% 粒徑設為 $D_{97.5}$ (μm)，將所述光澤調整劑的個數粒度分佈的上限粒徑設為 R_u (μm) 時，使用滿足下述式的所述光澤調整劑。藉此，可提供如下的塗裝金屬板：雖無鉻酸鹽但具有與包含經鉻酸鹽防鏽處理的金屬板的塗裝金屬板為同等以上的優異的平坦部耐腐蝕性。

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

$$R_u \leq 1.2T$$

$$R \geq 1.0$$

$$3 \leq T \leq 20$$

【0085】 所述製造方法中，所述表層塗料若被實施將所述表層塗料中的粒子粉碎的處理，則由於實質上將未意圖地不規則存在於表層塗膜中的粗大粒子自表層塗料中去除，故而就提高塗裝金屬板的平坦部耐腐蝕性的觀點而言更有效。

【0086】 以下，參照實施例對本發明進行詳細說明，但本發明並不受該些實施例限定。

【實施例】

【0087】 [塗裝原板 1～塗裝原板 5 的製作]

對兩面附著量為 150 g/m²的鍍熔融 55%Al-Zn 合金的鋼板進行鹼性脫脂（塗裝原板 1）。然後，在所述鍍敷鋼板的鍍敷層的表面，塗佈 20℃ 的下述非鉻酸鹽防鏽處理液作為塗裝前處理，不進行水洗而使所述鍍敷鋼板在 100℃ 下乾燥，獲得經以 Ti 換算計為 10 mg/m² 的附著量的非鉻酸鹽防鏽處理的鍍敷鋼板(塗裝原板 2)。

（非鉻酸鹽防鏽處理液）

六氟鈦酸	55 g/L
六氟鋇酸	10 g/L
經胺甲基取代的聚乙烯基苯酚	72 g/L
水	餘量

【0088】 另外，在塗裝原板 2 的表面，塗佈環氧樹脂系的下述底層塗料，以所述鍍敷鋼板的到達溫度成為 200℃ 的方式對所述化成處理鋼板進行加熱，獲得具有乾燥膜厚為 5 μm 的底層塗膜的無鉻酸鹽的所述鍍敷鋼板（塗裝原板 3）。

磷酸鹽混合物	15 體積%
硫酸鋁	5 體積%
二氧化矽	1 體積%
透明塗料（clear coat）	餘量

【0089】 另外，代替所述無鉻酸鹽的處理液而使用作為鉻酸鹽處理液的日本塗料股份有限公司（Nippon Paint Co., Ltd.）製「沙福科特（Surfcoat）NRC300NS」（「沙福科特（Surfcoat）」為該公司的註冊商標），進行以鉻換算計為 20 mg/m² 的附著量的鉻酸鹽防鏽處理，然後，在經所述鉻酸鹽防鏽處理的鍍敷鋼板的表面，塗佈

環氧樹脂系的下述底層塗料，以所述鍍敷鋼板的到達溫度成為 200℃ 的方式對所述化成處理鋼板進行加熱，獲得如下鍍敷鋼板（塗裝原板 4）：具有乾燥膜厚為 5 μm 的底層塗膜且具有鉻酸鹽系的底層塗膜。

鉻酸鋇	15 體積%
硫酸鋇	5 體積%
二氧化矽	1 體積%
透明塗料	餘量

【0090】 另外，所述底層塗料中，所述透明塗料為日本精細塗料股份有限公司（Nippon Fine Coatings Co. Ltd.）製「NSC680」。而且，所述底層塗料中，所述磷酸鹽混合物為磷酸氫鎂、磷酸鎂、磷酸鋅、及三聚磷酸鋁的混合物。另外，所述二氧化矽為體質顏料，其平均粒徑為 5 μm。進而，所述體積%為相對於底層塗料中的固體成分的比率。

【0091】 另外，在塗裝原板 3 的表面，塗佈聚酯系的下述中層塗料，以所述鍍敷鋼板的到達溫度成為 220℃ 的方式對所述化成處理鋼板進行加熱，獲得在所述底層塗膜上具有乾燥膜厚為 5 μm 的中層塗膜的無鉻酸鹽的所述鍍敷鋼板（塗裝原板 5）。

碳黑	7 體積%
二氧化矽粒子 1	1 體積%
聚酯系的塗料	餘量

【0092】 所述聚酯系的塗料為日本精細塗料股份有限公司製「CA 透明塗料」，且為聚酯系的塗料（PE）。碳黑為著色顏料。所述體積%為相對於中層塗料中的固體成分的比率。

【0093】 另外，所述二氧化矽粒子 1（二氧化矽 1）為例如分級品或其混合物，且具有正態分佈般的粒度分佈。二氧化矽粒子 1 的個數平均粒徑 R 為 5.0 μm，個數粒度分佈中的 D_{97.5} 為 7.6 μm。而且，個數粒度分佈中的上限粒徑 Ru 為 9.5 μm。

【0094】 將下述的成分以下述的量混合，獲得表層塗料。

碳黑	7 體積%
二氧化矽粒子 1	1 體積%
透明塗料 1	餘量

【0095】 所述透明塗料 1 為日本精細塗料股份有限公司製「CA 透明塗料」，且為聚酯系的塗料（PE）。碳黑為著色顏料。下述體積%為相對於表層塗料中的固體成分的比率。

【0096】 [塗裝金屬板 1 的製作]

將所述表層塗料塗佈於塗裝原板 3 的底層塗膜的表面，以塗裝原板 3 中的所述鍍敷鋼板的到達溫度成為 220℃ 的方式對塗裝原板 3 進行加熱，製作乾燥膜厚 T 為 11 μm 的表層塗膜。如此，製作塗裝金屬板 1。

【0097】 另外，將塗裝金屬板 1 切斷使其截面露出，並封入環氧樹脂的塊內，對所述截面進一步研磨，利用掃描式電子顯微鏡拍攝所述截面，並對所獲得的多處的圖像進行處理、分析，藉此求出二氧化矽粒子 1 的粒度分佈，結果確認到 R、D_{97.5} 及 Ru 與所述數值實質上相同。

【0098】 [塗裝金屬板 2、塗裝金屬板 3 的製作]

將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 10 μm 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 2。另

外，將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $9\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 3。

【0099】 [塗裝金屬板 4～塗裝金屬板 7 的製作]

表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 2 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 4。二氧化矽粒子 2 例如為分級品或其混合物， R 為 $5.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $7.6\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $11.0\ \mu\text{m}$ 。

【0100】 另外，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 3 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 5。二氧化矽粒子 3 例如為分級品或其混合物， R 為 $5.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $7.6\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $13.0\ \mu\text{m}$ 。

【0101】 另外，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 4 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 6。二氧化矽粒子 4 例如為分級品或其混合物， R 為 $5.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $7.6\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $14.0\ \mu\text{m}$ 。

【0102】 另外，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 5 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 7。二氧化矽粒子 5 例如為分級品或其混合物， R 為 $5.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $7.6\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $14.8\ \mu\text{m}$ 。

【0103】 [塗裝金屬板 8～塗裝金屬板 10 的製作]

表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 6 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 8。二氧化矽粒子 6 例如為分級品或其混合物， R 為 $3.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $5.6\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $9.5\ \mu\text{m}$ 。

【0104】 另外，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 7 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 9。二氧化矽粒子 7 例如為分級品或其混合物， R 為 $2.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $4.6\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $9.5\ \mu\text{m}$ 。

【0105】 另外，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 8 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 10。二氧化矽粒子 8 例如為分級品或其混合物， R 為 $0.5\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $2.1\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $4.5\ \mu\text{m}$ 。

【0106】 [塗裝金屬板 11～塗裝金屬板 15 的製作]

將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $9\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 8 同樣的方式製作塗裝金屬板 11。另外，將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $8\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 8 同樣的方式製作塗裝金屬板 12。另外，將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $15\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 8 同樣的方式製作塗裝金屬板 13。另外，將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $19\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 8 同樣的方式製作塗裝金屬板 14。另外，將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $21\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 8 同樣的方式製作塗裝金屬板 15。

【0107】 [塗裝金屬板 16～塗裝金屬板 18 的製作]

表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 18 代替二氧化矽粒子 1，且將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $3\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 16。二氧化矽粒子 18 例如為分級品或其混合物， R 為 $1.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$

為第 104117285 號中文說明書無劃線修正本

修正日期:104 年 8 月 24 日

為 $2.0\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $2.6\ \mu\text{m}$ 。

【0108】 另外，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 19 代替二氧化矽粒子 1，且將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $2\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 17。二氧化矽粒子 19 例如為分級品或其混合物， R 為 $1.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $1.4\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $1.5\ \mu\text{m}$ 。

【0109】 此外，將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $20\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 8 同樣的方式製作塗裝金屬板 18。

【0110】 [塗裝金屬板 19～塗裝金屬板 25 的製作]

不調配表層塗料中的二氧化矽粒子，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 19。另外，將表層塗料中的二氧化矽粒子的含量變更為 0.005 體積%，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 20。另外，將表層塗料中的二氧化矽粒子的含量變更為 0.01 體積%，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 21。另外，將表層塗料中的二氧化矽粒子的含量變更為 0.1 體積%，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 22。另外，將表層塗料中的二氧化矽粒子的含量變更為 10 體積%，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 23。另外，將表層塗料中的二氧化矽粒子的含量變更為 15 體積%，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 24。另外，將表層塗料中的二氧化矽粒子的含量變更為 20 體積%，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 25。

【0111】 [塗裝金屬板 26～塗裝金屬板 28 的製作]

代替塗裝原板 3 而於塗裝原板 1 形成表層塗膜，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 26。另外，代替塗裝原板 3 而於塗裝原板 2 形成表層塗膜，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 27。另外，代替塗裝原板 3 而於塗裝原板 4 形成表層塗膜，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 28。

【0112】 [塗裝金屬板 29、塗裝金屬板 30 的製作]

代替表層塗料的透明塗料 1 而使用透明塗料 2，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式獲得塗裝金屬板 29。所述透明塗料 2 為日本精細塗料股份有限公司製「QK 透明塗料」，且為聚酯系的塗料（PE）。另外，代替透明塗料 1 而使用透明塗料 3，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式獲得塗裝金屬板 30。所述透明塗料 3 為日本精細塗料股份有限公司製「NSC3300 透明塗料」，且為聚酯系的塗料（PE）。

【0113】 [塗裝金屬板 31、塗裝金屬板 32 的製作]

代替表層塗料的二氧化矽粒子 1 而使用聚丙烯腈（Polyacrylonitrile，PAN）粒子，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式獲得塗裝金屬板 31。所述 PAN 粒子例如為分級品或其混合物，R 為 5.0 μm ， $D_{97.5}$ 為 7.6 μm ， R_u 為 9.5 μm 。另外，代替表層塗料的二氧化矽粒子 1 而使用碳酸鈣-磷酸鈣複合體（CaCPC）粒子，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式獲得塗裝金屬板 32。所述 CaCPC 粒子例如為分級品或其混合物，R 為 5.0 μm ， $D_{97.5}$ 為 7.6 μm ， R_u 為 9.5 μm 。

【0114】 [塗裝金屬板 33、塗裝金屬板 34 的製作]

代替塗裝原板 3 而於塗裝原板 4 形成表層塗膜，除此以外，以與塗裝金屬板 4 同樣的方式製作塗裝金屬板 33。另外，代替塗裝原板 3 而於塗裝原板 4 形成表層塗膜，除此以外，以與塗裝金屬板 5 同樣的方式製作塗裝金屬板 34。

【0115】 [塗裝金屬板 35 的製作]

代替塗裝原板 3 而使用塗裝原板 5，代替二氧化矽 1 而使用二氧化矽 19，且將表層塗料的塗佈量以乾燥膜厚 T 成為 $5\ \mu\text{m}$ 的方式變更，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 35。二氧化矽粒子 19 例如為分級品或其混合物， R 為 $1.0\ \mu\text{m}$ ， $D_{97.5}$ 為 $1.4\ \mu\text{m}$ ， R_u 為 $1.5\ \mu\text{m}$ 。

【0116】 [評價]

對塗裝金屬板 1～塗裝金屬板 35 分別進行下述測定及試驗。

【0117】 (1) 60 度光澤度 (G60)

利用日本電色股份有限公司(Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.)製光澤計 VG-2000，對塗裝金屬板 1～塗裝金屬板 35 各自的以 JIS K 5600-4-7 (ISO 2813: 1994) 規定的 60° 下的鏡面光澤度 (G60) 進行測定。

【0118】 (2) 塗裝外觀

利用以下的基準，對塗裝金屬板 1～塗裝金屬板 35 各自的乾燥後的表層塗膜的外觀進行評價。若為 A 或 B，實用上無問題。

(評價基準)

A：未確認到光澤異常及塗膜缺陷，為平坦，且確認到瑤瑯外觀

B：塗膜的表面確認到若干的凹凸感，但獲得琺瑯外觀，實用上無問題

C：光澤過高

D：光澤過低

E：可見塗膜燒附時因揮發成分而引起的塗膜鼓出

F：隱蔽性不足

【0119】（3）加工部密接性

對塗裝金屬板 1～塗裝金屬板 35 分別實施 0T 彎曲（密接彎曲）加工，並進行所述 0T 彎曲部的透明膠帶（cellophane tape）剝離試驗，利用以下的基準進行評價。

（評價基準）

G：未確認到塗膜的剝離

NG：確認到塗膜的剝離

【0120】（4）平坦部耐腐蝕性

針對塗裝金屬板 1～塗裝金屬板 35 的每一個，首先進行 JIS K 5600-7-7（ISO 11341：2004）所規定的氙燈（xenon lamp）法促進耐候性試驗 1,000 小時，然後，進行 JIS H8502 所規定的「中性鹽水噴霧循環試驗」（所謂的 JASO 法）720 小時。將所述兩個試驗的實施設為一個循環，針對塗裝金屬板 1～塗裝金屬板 35 的每一個，將一個循環（相當於實際使用的耐久年數 5 年左右）試驗品與兩個循環（相當於實際使用的耐久年數 10 年左右）試驗品分別進行水洗，以目視及利用 10 倍放大鏡（magnifying glass）的放大觀察，對塗裝金屬板的平坦部有無塗膜的鼓出進行觀察，利用以下的基準進行評價。若為 A 或 B，實用上無問題。

(評價基準)

A：未確認到鼓出

B：以放大觀察僅確認到微小的鼓出，而以目視未確認到所述鼓出

C：以目視確認到鼓出

【0121】 將塗裝金屬板 1～塗裝金屬板 35 的塗裝原板的種類、光澤調整劑的種類、 R 、 $D_{97.5}$ 、 Ru 、表層塗膜的樹脂的種類、 T 、光澤調整劑的含量、 $D_{97.5}/T$ 的值、 Ru/T 的值、及實施例或比較例的分類示於表 1 及表 2。另外，將塗裝金屬板 1～塗裝金屬板 35 的所述評價的結果示於表 3。

【0122】 [表 1]

表 1

塗裝金屬板 No.	塗裝原板	光澤調整劑				表層塗膜			D _{97.5} /T (-)	Ru/T (-)	備考
		種類	R (μm)	D _{97.5} (μm)	Ru (μm)	樹脂的種類	T (μm)	含量 (體積%)			
1	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	1.0	0.69	0.86	實施例
2	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	10	1.0	0.76	0.95	比較例
3	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	9	1.0	0.84	1.05	比較例
4	3	二氧化矽 2	5.0	7.6	11.0	PE	11	1.0	0.69	1.00	實施例
5	3	二氧化矽 3	5.0	7.6	13.0	PE	11	1.0	0.69	1.18	實施例
6	3	二氧化矽 4	5.0	7.6	14.0	PE	11	1.0	0.69	1.27	比較例
7	3	二氧化矽 5	5.0	7.6	14.8	PE	11	1.0	0.69	1.35	比較例
8	3	二氧化矽 6	3.0	5.6	9.5	PE	11	1.0	0.51	0.86	實施例
9	3	二氧化矽 7	2.0	4.6	9.5	PE	11	1.0	0.42	0.86	實施例
10	3	二氧化矽 8	0.5	2.1	4.5	PE	11	1.0	0.19	0.41	比較例
11	3	二氧化矽 6	3.0	5.6	9.5	PE	9	1.0	0.62	1.05	實施例
12	3	二氧化矽 6	3.0	5.6	9.5	PE	8	1.0	0.70	1.19	實施例
13	3	二氧化矽 6	3.0	5.6	9.5	PE	15	1.0	0.37	0.63	實施例
14	3	二氧化矽 6	3.0	5.6	9.5	PE	19	1.0	0.29	0.50	實施例
15	3	二氧化矽 6	3.0	5.6	9.5	PE	21	1.0	0.27	0.45	比較例
16	3	二氧化矽 18	1.0	2.0	2.6	PE	3	1.0	0.67	0.87	實施例
17	3	二氧化矽 19	1.0	1.4	1.5	PE	2	1.0	0.70	0.75	比較例
18	3	二氧化矽 6	3.0	5.6	9.5	PE	20	1.0	0.28	0.48	實施例

【0123】 [表 2]

表 2

塗裝金屬板 No.	塗裝原板	光澤調整劑				表層塗膜			D _{97.5} /T (-)	Ru/T (-)	備考
		種類	R (μm)	D _{97.5} (μm)	Ru (μm)	樹脂的種類	T (μm)	含量 (體積%)			
19	3	-	-	-	-	-	11	0	-	-	比較例
20	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	0.005	0.69	0.86	比較例
21	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	0.01	0.69	0.86	實施例
22	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	0.1	0.69	0.86	實施例
23	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	10	0.69	0.86	實施例
24	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	15	0.69	0.86	實施例
25	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	20	0.69	0.86	比較例
26	1	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	1.0	0.69	0.86	實施例
27	2	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	1.0	0.69	0.86	實施例
28	4	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	1.0	0.69	0.86	實施例
29	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	1.0	0.69	0.86	實施例
30	3	二氧化矽 1	5.0	7.6	9.5	PE	11	1.0	0.69	0.86	實施例
31	3	PAN	5.0	7.6	9.5	PE	11	1.0	0.69	0.86	實施例
32	3	CaCPC	5.0	7.6	9.5	PE	11	1.0	0.69	0.86	實施例
33	4	二氧化矽 2	5.0	7.6	11.0	PE	11	1.0	0.69	1.00	實施例
34	4	二氧化矽 3	5.0	7.6	13.0	PE	11	1.0	0.69	1.18	實施例
35	5	二氧化矽 19	1.0	1.4	1.5	PE	5	1.0	0.28	0.30	實施例

【0124】 [表 3]

塗裝 金屬板 No.	G60 (-)	塗裝 外觀	加工部 密接性	平坦部耐腐蝕性		備考
				一個 循環	兩個 循環	
1	57	A	G	A	A	實施例
2	60	A	G	B	C	比較例
3	60	A	G	C	C	比較例
4	58	A	G	B	B	實施例
5	57	A	G	B	B	實施例
6	56	A	G	B	C	比較例
7	55	A	G	C	C	比較例
8	70	A	G	A	A	實施例
9	80	A	G	A	A	實施例
10	88	C	G	-	-	比較例
11	70	A	G	B	B	實施例
12	50	B	G	B	B	實施例
13	70	A	G	A	A	實施例
14	70	A	G	A	A	實施例
15	70	E	NG	-	-	比較例
16	35	A	G	B	B	實施例
17	25	F	G	-	-	比較例
18	70	A	G	A	A	實施例
19	87	C	G	A	A	比較例
20	87	C	G	A	A	比較例
21	85	A	G	A	A	實施例
22	80	A	G	A	A	實施例
23	54	A	G	A	A	實施例
24	25	A	G	A	A	實施例
25	7	D	NG	-	-	比較例
26	60	A	G	B	B	實施例
27	60	A	G	A	B	實施例
28	60	A	G	A	A	實施例
29	60	A	G	A	A	實施例
30	60	A	G	A	A	實施例
31	60	A	G	B	B	實施例
32	60	A	G	B	B	實施例
33	58	A	G	A	B	實施例
34	58	A	G	A	B	實施例
35	65	A	G	A	A	實施例

【0125】 (5) 平坦部耐腐蝕性

針對塗裝金屬板 1、塗裝金屬板 28、塗裝金屬板 33 及塗裝金屬板 34 的每一個，將關於平坦部耐腐蝕性的所述試驗進行至三個循環（相當於實際使用的耐久年數 15 年左右），將各三個循環試

驗品進行水洗，以目視及利用 10 倍放大鏡的放大觀察，對塗裝金屬板的平坦部有無塗膜的鼓出進行觀察，利用所述基準進行評價。將結果示於表 4。

【0126】 [表 4]

塗裝 金屬板 No.	平坦部耐腐蝕性			備考
	一個 循環	兩個 循環	三個 循環	
1	A	A	B	實施例
28	A	A	A	實施例
33	A	A	A	實施例
34	A	A	A	實施例

【0127】 [參考實驗 1]

自二氧化矽粒子 1 中將粒徑為 0.7T μm（T=11 μm）以上的粒子去除，獲得實質上不含 7.7 μm 以上的粒子的二氧化矽粒子 1。將其設為二氧化矽粒子 9。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 9 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 36。

【0128】 此外，另外準備將粒徑 R'為 0.8T μm（8.8 μm）以上的粒子去除，而實質上不含 8.8 μm 以上的粒子的二氧化矽粒子 A，在 97.5 體積份的二氧化矽粒子 9 中混合 2.5 體積份的二氧化矽粒子 A，獲得包含 97.5 體積份的 0.7T 以下的二氧化矽粒子 9 與 2.5 體積份的 0.8T 以下的二氧化矽粒子 A 的二氧化矽粒子（含有比率：97.5/2.5）。將其設為二氧化矽粒子 10。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 10 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 37。

【0129】 此外，另外準備將粒徑 R' 為 $0.9T\ \mu\text{m}$ ($9.9\ \mu\text{m}$) 以上的粒子去除，而實質上不含 $9.9\ \mu\text{m}$ 以上的粒子的二氧化矽粒子 B，在 97.5 體積份的二氧化矽粒子 9 中混合 2.5 體積份的二氧化矽粒子 B，獲得包含 97.5 體積份的 $0.7T$ 以下的二氧化矽粒子 9 與 2.5 體積份的 $0.9T$ 以下的二氧化矽粒子 B 的二氧化矽粒子。將其設為二氧化矽粒子 11。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 11 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 38。

【0130】 此外，另外準備將粒徑 R' 為 $1.0T\ \mu\text{m}$ ($11.0\ \mu\text{m}$) 以上的粒子去除，而實質上不含 $11.0\ \mu\text{m}$ 以上的粒子的二氧化矽粒子 C，在 97.5 體積份的二氧化矽粒子 9 中混合 2.5 體積份的二氧化矽粒子 C，獲得包含 97.5 體積份的 $0.7T$ 以下的二氧化矽粒子 9 與 2.5 體積份的 $1.0T$ 以下的二氧化矽粒子 C 的二氧化矽粒子。將其設為二氧化矽粒子 12。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 12 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 39。

【0131】 此外，另外準備將粒徑 R' 為 $1.1T\ \mu\text{m}$ ($12.1\ \mu\text{m}$) 以上的粒子去除，而實質上不含 $12.1\ \mu\text{m}$ 以上的粒子的二氧化矽粒子 D，在 97.5 體積份的二氧化矽粒子 9 中混合 2.5 體積份的二氧化矽粒子 D，獲得包含 97.5 體積份的 $0.7T$ 以下的二氧化矽粒子 9 與 2.5 體積份的 $1.1T$ 以下的二氧化矽粒子 D 的二氧化矽粒子。將其設為二氧化矽粒子 13。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 13 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 40。

【0132】 此外，另外準備將粒徑 R' 為 $1.2T\ \mu\text{m}$ ($13.2\ \mu\text{m}$) 以上的粒子去除，而實質上不含 $13.2\ \mu\text{m}$ 以上的粒子的二氧化矽粒子 E，在 97.5 體積份的二氧化矽粒子 9 中混合 2.5 體積份的二氧化矽粒子 E，獲得包含 97.5 體積份的 $0.7T$ 以下的二氧化矽粒子 9 與 2.5 體積份的 $1.2T$ 以下的二氧化矽粒子 E 的二氧化矽粒子。將其設為二氧化矽粒子 14。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 14 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 41。

【0133】 此外，另外準備將粒徑 R' 為 $1.3T\ \mu\text{m}$ ($14.3\ \mu\text{m}$) 以上的粒子去除，而實質上不含 $14.3\ \mu\text{m}$ 以上的粒子的二氧化矽粒子 F，在 97.5 體積份的二氧化矽粒子 9 中混合 2.5 體積份的二氧化矽粒子 F，獲得包含 97.5 體積份的 $0.7T$ 以下的二氧化矽粒子 9 與 2.5 體積份的 $1.3T$ 以下的二氧化矽粒子 F 的二氧化矽粒子。將其設為二氧化矽粒子 15。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 15 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 42。

【0134】 針對塗裝金屬板 36～塗裝金屬板 42，利用所述方法評價平坦部耐腐蝕性。將塗裝金屬板 36～塗裝金屬板 42 的塗裝原板的種類、光澤調整劑的種類、 R 、 $D_{97.5}$ 、截止值 (cut value)、添加的二氧化矽粒子的主成分的粒徑 R' 、表層塗膜的樹脂的種類、 T 、光澤調整劑的含量、兩種二氧化矽粒子的含有比率、及平坦部耐腐蝕性的評價結果示於表 5。

【0135】 [表 5]

表 5

塗裝金屬板 No.	塗裝 原板	光澤調整劑					表層塗膜			平坦部耐腐蝕性		
		種類	R (μm)	D _{97.5} (μm)	截止值 (μm)	R' (μm)	樹脂的 種類	T (μm)	含量 (體積%)	含有比率 (%)	一個 循環	兩個 循環
36	3	二氧化矽 9	5.0	7.6	7.7	-	PE	11	1.0	100/0	A	A
37	3	二氧化矽 10	5.0	7.6	7.7	8.8	PE	11	1.0	97.5/2.5	A	B
38	3	二氧化矽 11	5.0	7.6	7.7	9.9	PE	11	1.0	97.5/2.5	B	B
39	3	二氧化矽 12	5.0	7.6	7.7	11.0	PE	11	1.0	97.5/2.5	B	B
40	3	二氧化矽 13	5.0	7.6	7.7	12.1	PE	11	1.0	97.5/2.5	B	B
41	3	二氧化矽 14	5.0	7.6	7.7	13.2	PE	11	1.0	97.5/2.5	B	B
42	3	二氧化矽 15	5.0	7.6	7.7	14.3	PE	11	1.0	97.5/2.5	B	C

【0136】 [參考實驗 2]

將二氧化矽粒子 14 中的二氧化矽粒子 9 與二氧化矽粒子 E 的含有比率進行變更，獲得包含 97.0 體積份的 0.7T 以下的二氧化矽粒子 9 與 3.0 體積份的 1.2T 以下的二氧化矽粒子 E 的二氧化矽粒子。將其設為二氧化矽粒子 16。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 16 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 43。

【0137】 另外，將二氧化矽粒子 14 中的二氧化矽粒子 9 與二氧化矽粒子 E 的含有比率進行變更，獲得包含 96.5 體積份的 0.7T 以下的二氧化矽粒子 9 與 3.5 體積份的 1.2T 以下的二氧化矽粒子 E 的二氧化矽粒子。將其設為二氧化矽粒子 17。而且，表層塗料中的光澤調整劑使用二氧化矽粒子 17 代替二氧化矽粒子 1，除此以外，以與塗裝金屬板 1 同樣的方式製作塗裝金屬板 44。

【0138】 針對塗裝金屬板 43、塗裝金屬板 44，利用所述兩個循環的試驗方法評價平坦部耐腐蝕性。將塗裝金屬板 41、塗裝金屬板 43 及塗裝金屬板 44 的塗裝原板的種類、光澤調整劑的種類、R、 $D_{97.5}$ 、截止值、添加的二氧化矽粒子的主成分的粒徑 R' 、表層塗膜的樹脂的種類、T、光澤調整劑的含量、兩種二氧化矽粒子的含有比率、及平坦部耐腐蝕性的評價結果示於表 6。

【 0139】 [表 6]

表 6

塗裝金屬板 No.	塗裝原板	光澤調整劑					表層塗膜					平坦部耐腐蝕性	
		種類	R (μm)	D97.5 (μm)	截止值 (μm)	R' (μm)	樹脂的種類	T (μm)	含量 (體積%)	含有比率 (-)	一個循環	兩個循環	
41	3	二氧化矽 14	5.0	7.6	7.7	13.2	PE	11	1.0	97.5/2.5	B	B	
43	3	二氧化矽 16	5.0	7.6	7.7	13.2	PE	11	1.0	97.0/3.0	B	C	
44	3	二氧化矽 17	5.0	7.6	7.7	13.2	PE	11	1.0	96.5/3.5	B	C	

【0140】 [參考實驗 3]

將塗裝金屬板 42 的表層塗料在將二氧化矽粒子 F 粉碎的條件下利用輥磨機進行處理之後予以使用，除此以外，以與塗裝金屬板 42 同樣的方式製作塗裝金屬板 45。而且，針對塗裝金屬板 45，利用所述方法評價平坦部耐腐蝕性，結果為一個循環及兩個循環的任一判定均為 B。

【0141】 由表 1～表 3 可知，塗裝金屬板 1、塗裝金屬板 4、塗裝金屬板 5、塗裝金屬板 8、塗裝金屬板 9、塗裝金屬板 11～塗裝金屬板 14、塗裝金屬板 16、塗裝金屬板 18、塗裝金屬板 21～塗裝金屬板 24 及塗裝金屬板 26～塗裝金屬板 35 均具有琺瑯般的光澤的設計性，具有充分的加工部密接性，且具有相當於 10 年的實際使用的平坦部耐腐蝕性。

【0142】 相對於此，塗裝金屬板 2、塗裝金屬板 3、塗裝金屬板 6 及塗裝金屬板 7 的平坦部耐腐蝕性不充分。認為原因在於，因表層塗膜的光劣化而導致光澤調整劑在耐久試驗中自表層塗膜露出。

【0143】 另外，塗裝金屬板 10 的光澤過高，未獲得所期望的設計性（琺瑯般的光澤）。認為原因在於，光澤調整劑的粒徑過小。塗裝金屬板 10 未獲得所期望的設計性。因此，判斷為不值得進行平坦部耐腐蝕性的評價試驗，而未實施所述評價試驗。

【0144】 另外，塗裝金屬板 15 在表層塗膜的燒附時，發生因揮發成分而導致的塗膜鼓出，且加工部密接性不充分。因此，無法進行平坦部耐腐蝕性的評價試驗。認為原因在於，表層塗膜的膜厚過厚。

【0145】 另外，塗裝金屬板 17 的隱蔽性不足，即，表層塗膜的視覺辨認性僅顯現能以目視觀察到表層塗膜的基底（底層塗膜）的程度，未獲得所期望的設計性。因此，判斷為不值得進行平坦部耐腐蝕性的評價試驗，而未實施所述評價試驗。認為所述隱蔽性不充分的原因在於，表層塗膜的膜厚過薄，且光澤調整劑的粒徑過小。

【0146】 另外，塗裝金屬板 19、塗裝金屬板 20 的光澤過高，未獲得所期望的設計性（琺瑯般的光澤）。認為塗裝金屬板 19 的光澤過高的原因在於表層塗膜中不含有光澤調整劑，認為塗裝金屬板 20 的光澤過高的原因在於光澤調整劑的含量過少而未能調整光澤。

【0147】 另外，塗裝金屬板 25 的光澤過低，且加工部密接性不充分。因此，無法進行平坦部耐腐蝕性的評價試驗。認為原因在於，表層塗膜中的光澤調整劑的含量過多。

【0148】 另外，塗裝金屬板 26～塗裝金屬板 28 均不論塗裝原板的種類如何，均顯現所期望的設計性（琺瑯光澤），並且充分具有加工密接性及平坦部耐腐蝕性。認為原因在於，平坦部耐腐蝕性由表層塗膜帶來。

【0149】 另外，塗裝金屬板 29、塗裝金屬板 30 均不論表層塗膜的樹脂的種類如何，均顯現所期望的設計性（琺瑯光澤），並且充分具有加工密接性及平坦部耐腐蝕性。認為原因在於，只要為具有足以用於表層塗膜的耐久性的樹脂，平坦部耐腐蝕性便不論構成表層塗膜的樹脂的種類如何均得以顯現。

【0150】 另外，塗裝金屬板 31、塗裝金屬板 32 均不論光澤調整

劑的種類如何，均顯現所期望的設計性（琺瑯光澤），並且充分具有加工密接性及平坦部耐腐蝕性。認為原因在於，不論無機粒子或有機粒子的區別，即便為具有細孔的粒子，只要未自表層塗膜的表面露出，便顯現充分的平坦部耐腐蝕性。

【0151】 另外，由表 4 可知，塗裝金屬板 28、塗裝金屬板 33 及塗裝金屬板 34 均較塗裝金屬板 1 更長時間維持平坦部耐腐蝕性。認為原因在於，塗裝金屬板 28、塗裝金屬板 33 及塗裝金屬板 34 中的塗裝基板 4 在底層塗膜中含有鉻酸鹽系防鏽顏料，且對鍍敷鋼板實施過鉻酸鹽防鏽處理，因此具有較塗裝金屬板 1 中的塗裝基板 1 高的耐腐蝕性。

【0152】 另外，由表 5 及表 6 可知，若光澤調整劑為表層塗膜膜厚的至多 1.2 倍（1.2T）的粒子，則即便含有大於 0.7T 的粒子，但只要至多為全體的 2.5 體積%，便不會對塗裝金屬板的平坦部耐腐蝕性造成實質上的不良影響。認為原因在於，較表層塗膜的膜厚 T 稍大的粒子的長徑容易朝沿表層塗料的塗佈方向的方向配置，只要為少量，在所期望的使用期間便持續被表層塗膜的樹脂充分被覆。

【0153】 另外，光澤調整劑有含有少量如在偏離其粒度分佈的位置檢測出的大粒子（粗大粒子）的情況。由表 5 可知，認為此種粗大粒子在耐久使用中會自表層塗膜露出，成為有損塗裝金屬板的平坦部耐腐蝕性的原因。然而，若對包含所述粗大粒子的表層塗料實施適當的粉碎步驟，可獲得具有充分的平坦部耐腐蝕性的塗裝金屬板。認為原因在於，所述粗大粒子在表層塗料中被細小地粉碎至塗裝金屬板足以顯示所期望的平坦部耐腐蝕性的程度。

【產業上之可利用性】

【0154】 本發明的塗裝金屬板可防止由光澤調整劑自表層塗膜露出、崩裂及脫落而導致的平坦部的耐腐蝕性的下降。藉此，獲得如下的塗裝金屬板：即便在外裝的用途中長時間使用，亦長時間呈現所期望的外觀與耐腐蝕性。因此，藉由本發明可期待外裝用塗裝金屬板的更長壽命化及促進進一步的利用。

【符號說明】**【0155】**

11：基底鋼板

12：塗膜

15：光澤調整劑

22：表層塗膜

A、B：部

L：直線

t：厚度

T：膜厚



I633205 申請案號：104117285

申請日：104/05/29

IPC 分類：C23C 28/04 (2006.01)
B05D 5/06 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】塗裝金屬板的製造方法以及外裝建材

【中文】

本發明的塗裝金屬板為外裝用塗裝金屬板，且包含金屬板與配置於所述金屬板上的表層塗膜。所述表層塗膜含有 0.01 體積% ~ 15 體積%的細孔粒子作為光澤調整劑，所述塗裝金屬板滿足下述式。下述式中，光澤調整劑的個數粒度分佈中的 R 為個數平均粒徑（ μm ）， $D_{97.5}$ 為 97.5%粒徑（ μm ），Ru 為上限粒徑（ μm ），T 為表層塗膜的膜厚（ μm ）。

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

$$Ru \leq 1.2T$$

$$R \geq 1.0$$

$$3 \leq T \leq 20$$

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種塗裝金屬板的製造方法，製造包含金屬板與配置於所述金屬板上的表層塗膜的塗裝金屬板，且包括以下步驟：

將含有樹脂及光澤調整劑的表層塗料塗佈於所述金屬板上；
以及

使所述表層塗料的塗膜硬化而形成所述表層塗膜，

所述表層塗膜中的所述光澤調整劑的含量為 0.01 體積%～15 體積%，

所述光澤調整劑為具有細孔的粒子，

使用如下的所述光澤調整劑，當將所述光澤調整劑的個數平均粒徑設為 R (μm)，將所述表層塗膜的膜厚設為 T (μm)，將所述光澤調整劑的個數基準的累積粒度分佈中的 97.5%粒徑設為 $D_{97.5}$ (μm)，將所述光澤調整劑的個數粒度分佈中的上限粒徑設為 R_u (μm) 時，滿足下述式：

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

$$R_u \leq 1.2T$$

$$R \geq 1.0$$

$$3 \leq T \leq 20。$$

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述 R 為 2.0 以上，所述 T 為 9 以上且 19 以下。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述 R_u 小於所述 T 。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述金屬板經實施非鉻酸鹽防鏽處理，所述塗裝金屬板無鉻酸鹽。

【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述金屬板經實施鉻酸鹽防鏽處理。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述光澤調整劑為二氧化矽粒子。

【第 7 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中在所述金屬板與所述表層塗膜之間更包含底層塗膜。

【第 8 項】如申請專利範圍第 7 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中在所述底層塗膜與所述表層塗膜之間更包含中層塗膜。

【第 9 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中 60°下的光澤度為 20～85。

【第 10 項】如申請專利範圍第 1 項至第 9 項中任一項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述塗裝金屬板為外裝用塗裝金屬板。

【第 11 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述樹脂為聚酯、丙烯酸系樹脂或胺基甲酸酯樹脂。

【第 12 項】如申請專利範圍第 11 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述樹脂為聚酯。

【第 13 項】如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法，其中所述表層塗料經實施將所述表層塗料中的粒子粉碎的處理。

【第 14 項】一種外裝建材，包含由如申請專利範圍第 1 項所述的塗裝金屬板的製造方法所製造的塗裝金屬板。



申請案號：104117285

申請日：104/05/29

IPC 分類：C23C 28/04 (2006.01)
B05D 5/06 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】塗裝金屬板的製造方法以及外裝建材

【中文】

本發明的塗裝金屬板為外裝用塗裝金屬板，且包含金屬板與配置於所述金屬板上的表層塗膜。所述表層塗膜含有 0.01 體積% ~ 15 體積%的細孔粒子作為光澤調整劑，所述塗裝金屬板滿足下述式。下述式中，光澤調整劑的個數粒度分佈中的 R 為個數平均粒徑 (μm)，D_{97.5} 為 97.5%粒徑 (μm)，Ru 為上限粒徑 (μm)，T 為表層塗膜的膜厚 (μm)。

$$D_{97.5}/T \leq 0.7$$

$$Ru \leq 1.2T$$

$$R \geq 1.0$$

$$3 \leq T \leq 20$$

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無