



(21)申請案號：112137166

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B05D7/14 (2006.01)****B32B15/08 (2006.01)****B32B33/00 (2006.01)**

(30)優先權：2022/09/27 日本

2022-154113

(71)申請人：日商日本製鐵股份有限公司 (日本) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：藤井隆志 FUJII, TAKASHI (JP)；河村保明 KAWAMURA, YASUAKI (JP)；平井
亞希子 HIRAI, AKIKO (JP)；東新邦彥 TOSHIN, KUNIHICO (JP)；藤田耕平
FUJITA, KOHEI (JP)；黑川郁彌 KUROKAWA, FUMIYA (JP)；中川順
NAKAGAWA, JUN (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 201538309A

TW 201807254A

CN 111479955A

WO 2020255438A1

WO 2022149596A1

審查人員：李聖賢

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 41 頁

(54)名稱

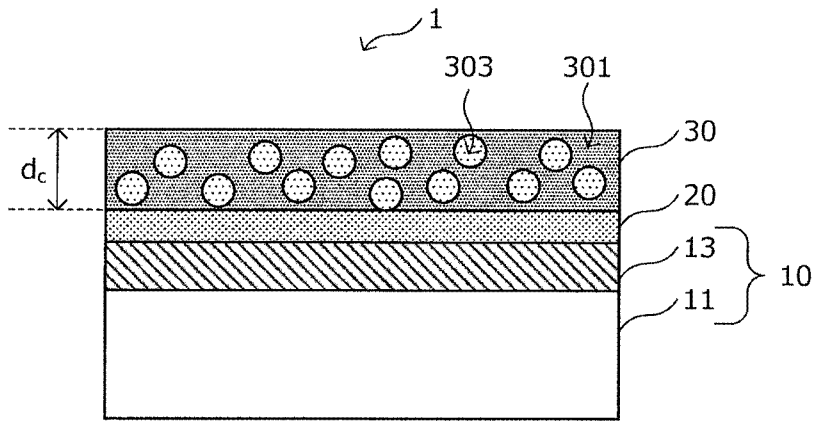
預塗覆鋼板

(57)摘要

[課題]即便在厚的塗膜膜厚之情況下，仍可實現更優異之耐損傷性及塗膜密著性。

[解決手段]本發明之預塗覆鋼板具有：含 Zn 鍍敷層、至少含有鋅之化學轉化處理皮膜層、及皮膜層；皮膜層至少含有黏結劑樹脂與樹脂粒子；皮膜層之平均厚度為 3 μ m 以上且 10 μ m 以下；透過輝光放電發光分光法獲得皮膜層之鋅分佈的相關縱深剖析，根據縱深剖析算出：皮膜層其靠含 Zn 鍍敷層側之界面上的鋅強度、及皮膜層表面起算在 1 μ m 以上且 2 μ m 以下之範圍內的鋅平均強度，其中，所述鋅強度相對於所述鋅平均強度為 1.05 倍以上且 3.00 倍以下；且，沿厚度方向裁切皮膜層而獲得剖面並對所述剖面進行觀察時，於厚度方向的正交方向上在長度 60 μ m 之區域內，樹脂粒子在該區域內所佔平均面積率為 5% 以上且 30% 以下。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:預塗覆鋼板

10:鋅系鍍敷鋼板

11:母材鋼板

13:含 Zn 鍍敷層

20:化學轉化處理皮膜層

30:皮膜層

301:黏結劑樹脂

【圖1A】 303:樹脂粒子

d_c :厚度



I886590

【發明摘要】

【中文發明名稱】

預塗覆鋼板

【中文】

[課題]即便在厚的塗膜膜厚之情況下，仍可實現更優異之耐損傷性及塗膜密著性。

[解決手段]本發明之預塗覆鋼板具有：含 Zn 鍍敷層、至少含有鋇之化學轉化處理皮膜層、及皮膜層；皮膜層至少含有黏結劑樹脂與樹脂粒子；皮膜層之平均厚度為 $3\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下；

透過輝光放電發光分光法獲得皮膜層之鋇分佈的相關縱深剖析，根據縱深剖析算出：皮膜層其靠含 Zn 鍍敷層側之界面上的鋇強度、及皮膜層表面起算在 $1\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下之範圍內的鋇平均強度，其中，所述鋇強度相對於所述鋇平均強度為 1.05 倍以上且 3.00 倍以下；且，

沿厚度方向裁切皮膜層而獲得剖面並對所述剖面進行觀察時，於厚度方向的正交方向上在長度 $60\mu\text{m}$ 之區域內，樹脂粒子在該區域內所佔平均面積率為 5% 以上且 30% 以下。

【指定代表圖】 圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:預塗覆鋼板
- 10:鋅系鍍敷鋼板
- 11:母材鋼板
- 13:含Zn鍍敷層
- 20:化學轉化處理皮膜層
- 30:皮膜層
- 301:黏結劑樹脂
- 303:樹脂粒子
- d:厚度

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

預塗覆鋼板

【技術領域】

【0001】 本發明涉及預塗覆鋼板。

【先前技術】

【0002】 在家電用、建材用及汽車用等方面，係取代以往在成形加工後進行塗裝所得之後塗裝產品，而逐漸變成使用有機樹脂被覆鍍敷鋼板(又稱為預塗覆鋼板)，該有機樹脂被覆鍍敷鋼板係於鋅系鍍敷鋼板之表層被覆有機樹脂被膜所得者。該預塗覆鋼板係對施行防鏽處理後之鋼板或鍍敷鋼板被覆已著色之有機皮膜所得者，其具有美觀性同時具有加工性，且具有耐蝕性良好之特性。該有機樹脂被覆鍍敷鋼板多半在進行壓製加工後不施行進一步的塗裝等，便作為家電、建材及汽車等的材料來使用。因此，會要求這種有機樹脂被覆鍍敷鋼板具優異之耐損傷性，以求在加工時不會喪失美觀性。所以，為了提升預塗覆鋼板之以耐損傷性為首的各特性，迄今已有提出各種技術。

【0003】 例如，以下專利文獻1揭示一種電子電器用預塗覆金屬板，其不只具優異耐損傷性，還具優異耐蝕性及導電性。所述預塗覆金屬板係在具有預定表面粗糙度之金屬板表面設置化學轉化皮膜後，於單面設置膜厚0.4~2.0 μm 之樹脂皮膜，且該樹脂皮膜摻混有平均粒徑1~10 μm 之胺甲酸酯珠粒、氟樹脂珠粒，並且，於另一面設置膜厚0.2~2.0 μm 之樹脂皮膜，且該樹脂皮膜摻混有平均粒徑0.1~6.0 μm 之胺甲酸酯珠粒、氟樹脂珠粒。

【0004】 先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利特開2010-5545號公報

【發明內容】**【0005】 發明欲解決之課題**

在此，包含上述專利文獻1所揭示之這種預塗覆金屬板的各種預塗覆金屬板，一般係利用連續塗裝產線對作為母材之金屬板(例如，包含各種鍍敷鋼板之鋼板、鋁板及鋁合金板等)設置所欲塗膜，藉此而製出。設置有所欲塗膜之金屬板係在於連續塗裝產線的末端被捲取成卷狀後，被運送到顧客手邊。

【0006】 此時，所形成之塗膜其膜厚多半較薄，頂多如上述專利文獻1中亦有揭示這般為 $2\mu\text{m}$ 左右，因此，作為母材之金屬板的色調(例如，作為母材使用之鍍敷鋼板的色調)多半會透出而被看見。因此，將預塗覆金屬板提供給顧客時，有時會施行顧慮到會透出而被看見之母材色調的調色設計。

【0007】 另一方面，在所提供之預塗覆金屬板其色調穩定性的觀點上，有時較佳的狀況是作為母材之金屬板的色調不會透出而沒被看見。可推測：使設置於母材上之塗膜膜厚變厚，即可防止作為母材之金屬板的色調透出。然而，若使塗膜膜厚變厚，則作為預塗覆金屬板其耐損傷性及塗膜密著性降低的可能性高。

【0008】 是以，本發明係有鑑於上述問題而作成者，本發明目的在於提供一種預塗覆鋼板，其即便在厚的塗膜膜厚之情況下，仍能實現更優異之耐損傷性及塗膜密著性。

【0009】 用以解決課題之手段

本案發明人等為了解決上述課題而專心致力探討之結果，思及下述技術思想：使用鋅(Zn)鍍敷鋼板作為母材時，將含Zn鍍敷層與塗膜之界面上的鍵結成分之分佈狀態做得適當，而使塗膜密著性提升，並且使塗膜中含有樹脂粒子，藉此確保塗膜之耐損傷性。本案發明人等根據所述構想進行更深入探討之結果，想到下述所說明之本發明。

基於上述知識見解所完成之本發明，其主旨如下。

【0010】 (1)一種預塗覆鋼板，具有：

含Zn鍍敷層，其位於母材鋼板表面上；

化學轉化處理皮膜層，其位於前述含Zn鍍敷層上，且該化學轉化處理皮膜層至少含有鋇；及

皮膜層，其位於前述化學轉化處理皮膜層上；

前述皮膜層至少含有黏結劑樹脂與樹脂粒子；

前述皮膜層之平均厚度為 $3\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下；

透過輝光放電發光分光法獲得前述皮膜層之鋇分佈的相關縱深剖析，根據前述縱深剖析算出：前述皮膜層其靠前述含Zn鍍敷層側之界面上的鋇強度，再根據前述縱深剖析算出：前述皮膜層表面起算朝前述皮膜層之厚度方向 $1\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下之範圍內的鋇平均強度，其中，前述鋇強度相對於前述鋇平均強度為1.05倍以上且3.00倍以下；且，

沿厚度方向裁切前述皮膜層而獲得剖面並對所述剖面進行觀察時，於前述厚度方向的正交方向上在長度 $60\mu\text{m}$ 之區域內，前述樹脂粒子在該區域內所佔平均面積率為5%以上且30%以下。

(2)如(1)之預塗覆鋼板，其中前述皮膜層進一步含有交聯劑或著色顏料中之至少任一者。

(3)如(2)之預塗覆鋼板，其中前述交聯劑係三聚氰胺樹脂或異氰酸酯樹脂中之至少任一者。

(4)如(1)或(2)之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子係將與前述黏結劑樹脂相同種類之樹脂作為素材者。

(5)如(1)或(2)之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子之平均粒徑在 $1.5\sim 15.0\mu\text{m}$ 之範圍內。

(6)如(1)或(2)之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子之平均粒徑在 $3.0\sim 10.0\mu\text{m}$ 之範圍內；相對於前述黏結劑樹脂與前述樹脂粒子之合計含量，前述皮膜層中之前述樹脂粒子的含量為 $5\sim 15$ 質量%；且前述皮膜層之平均厚度在 $4\sim 8\mu\text{m}$ 之範圍內。

(7)如(1)或(2)之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子係丙烯酸系樹脂粒子。

【0011】 發明效果

如先前所說明，根據本發明，即便在厚的塗膜厚之情況下，仍能實現更優異之耐損傷性及塗膜密著性。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖1A係示意展示本發明實施形態之預塗覆鋼板其結構的說明圖。

圖1B係示意展示同實施形態之預塗覆鋼板其結構的說明圖。

圖2係用以說明同實施形態之預塗覆鋼板其皮膜層的說明圖。

圖3係用以說明同實施形態之預塗覆鋼板其皮膜層的說明圖。

【實施方式】

【0013】 用以實施發明之形態

於以下，參照所附圖式並且詳細說明本發明之較佳實施形態。此外，在本說明書及圖式中，針對實質上具有相同功能構成的構成要素會附加相同符號以省略重複說明。

【0014】 (關於預塗覆鋼板)

於以下，參照圖1A及圖1B，並且詳細說明本發明實施形態之預塗覆鋼板。圖1A及圖1B係示意展示本實施形態之預塗覆鋼板其結構的說明圖。

【0015】 <關於預塗覆鋼板之整體構成>

如圖1A所示意展示，本實施形態之預塗覆鋼板1具有：

作為母材之鋅系鍍敷鋼板10；

化學轉化處理皮膜層20，其位於鋅系鍍敷鋼板10之其中一面上；及，皮膜層30，其位於化學轉化處理皮膜層20上。

【0016】另外，如圖1A所示，作為母材之鋅系鍍敷鋼板10具有：母材鋼板11；及，含Zn鍍敷層13，其設於母材鋼板11之表面上。

【0017】此外，如圖1B所示意展示，所述化學轉化處理皮膜層20及皮膜層30亦可設置於鋅系鍍敷鋼板10之兩面上。

【0018】 <關於鋅系鍍敷鋼板10>

如上述，作為本實施形態之預塗覆鋼板1之母材的鋅系鍍敷鋼板10具有母材鋼板11與含Zn鍍敷層13。

【0019】 <<母材鋼板11>>

在此，母材鋼板11可使用各種鋼板，例如：鋁脫氧鋼；含有Ti、Nb等之極低碳鋼；使極低碳鋼進一步含有P、Si、Mn等強化元素之高強度鋼等。

【0020】又，母材鋼板11之厚度因應預塗覆鋼板1所要求之機械強度等來適當設定即可，例如可設為0.2mm~10.0mm左右。

【0021】 <<含Zn鍍敷層13>>

含Zn鍍敷層13位於上述這種母材鋼板11之表面。所述含Zn鍍敷層13係用各種鋅系鍍料所構成。作為所述鋅系鍍料，可舉例如：熔融鋅鍍料、電鍍鋅鍍料、鋅-鎳合金鍍料、合金化熔融鋅鍍料、鋁-鋅合金鍍料、鋅-鋁-鎂合金鍍料、鋅-鈮複合鍍料、鋅-銦複合鍍料等。

【0022】特別是，作為含Zn鍍敷層13，在所述鋅系鍍料當中，宜使用鋅-鋁-鎂合金鍍料，較宜使用鋅-鋁-鎂-矽合金鍍料，該鋅-鋁-鎂-矽合金鍍料含有Al：4~22質量%、Mg：1~10質量%及Si：0.0001~2.0000質量%，且剩餘部分為Zn及不純物。

【0023】 [Al：4~22質量%]

將Al含量設為4質量%以上，藉此可使鋼板之耐蝕性更提升。Al含量較宜為5質量%以上。另一方面，將Al含量設為22質量%以下，藉此可抑制上述之提升耐蝕性的效果飽和，同時可使鋼板之耐蝕性更提升。Al含量較宜為16質量%以下。

【0024】 [Mg：1~10質量%]

將Mg含量設為1質量%以上，藉此可使鋼板之耐蝕性更提升。Mg含量較宜為2質量%以上。另一方面，在用於形成鍍敷層之鍍浴中，調整成在製造後之含Zn鍍敷層13中的Mg含量為10質量%以下的Mg濃度，藉此可使在鍍浴中產生浮渣的情形穩定化，而能穩定製造鍍敷鋼板。在用於形成含Zn鍍敷層13之鍍浴中，較宜調整成在製造後之含Zn鍍敷層13中的Mg含量為5質量%以下的Mg濃度。

【0025】 [Si：0.0001~2.0000質量%]

將Si含量設為0.0001質量%以上，藉此可使含Zn鍍敷層13之密著性(更詳細而言係母材鋼板11與含Zn鍍敷層13之密著性)更提升。另一方面，將Si含量設為2.0000質量%以下，藉此可抑制提升含Zn鍍敷層13之密著性的效果飽和，並且可使含Zn鍍敷層13之密著性更提升。Si含量較宜為1.6000質量%以下。

【0026】 此外，在本實施形態之含Zn鍍敷層13中，亦可單獨或複合地含有1質量%以下之Fe、Sb、Pb等元素來取代剩餘部分的一部分Zn。

【0027】 作為設置有具有上述化學成分之含Zn鍍敷層13的鋅系鍍敷鋼板10，可舉例如：具有Zn-11%Al-3%Mg-0.2%Si合金鍍敷層之鍍敷鋼板這類的熔融鋅-鋁-鎂-矽合金鍍敷鋼板(例如，日本製鐵股份公司製「SuperDyma(註冊商標)」)等。

【0028】 以上所說明的這種含Zn鍍敷層13，例如可按下述方式來製造。首先，視需求對所準備之母材鋼板11的表面實施洗淨、脫脂等前處理。之後，使視需求實施前處理後之母材鋼板11浸漬於具有所欲化學成分之熔融鍍浴中，然後再從該鍍浴提起鋼板。在所述鍍敷操作時，可利用卷料之連續鍍敷法或裁切

板單體之鍍敷法中之任一方法來進行鍍敷。

【0029】 熔融鍍浴的溫度依組成而不同，但例如宜在400~500°C之範圍內。

【0030】 又，上述之含Zn鍍敷層13其鍍料附著量可藉由調整提起鋼板之速度、由設於鍍浴上方之擦拭噴嘴噴出之擦拭氣體的流量或流速等來控制。按鋼板兩面中之合計，鍍料附著量宜為30g/m²以上(亦即，每單面為15g/m²以上)。藉由將附著量設為30g/m²以上，可確實保證鋅系鍍敷鋼板10之耐蝕性。按鋼板兩面中之合計，鍍料附著量較宜為40g/m²以上。另一方面，按鋼板兩面中之合計，鍍料附著量宜為600g/m²以下(亦即，每單面為300g/m²以下)。將附著量設為600g/m²以下，藉此可保證含Zn鍍敷層13其表面之平滑性，並且可謀求進一步提升耐蝕性。按鋼板兩面中之合計，鍍料附著量較宜為550g/m²以下。

【0031】 在調整熔融鍍敷之附著量後，將鋼板進行冷卻。此時，冷卻條件無須特別限定。

【0032】 以上，已說明本實施形態之鋅系鍍敷鋼板10。

【0033】 <關於化學轉化處理皮膜層20>

本實施形態之化學轉化處理皮膜層20係位於鋅系鍍敷鋼板10與皮膜層30之間的皮膜層，且係透過所謂的化學轉化處理所形成的層。

【0034】 本實施形態之化學轉化處理皮膜層20至少含有鋳化合物，且可視需求進一步含有例如選自於由以下所構成群組中之任一者以上：樹脂、矽烷耦合劑、二氧化矽、磷酸及其鹽、氟化物、釩化合物、以及單寧或單寧酸。亦即，本實施形態之化學轉化處理皮膜層20可說是至少含有鋳的皮膜層。藉由含有該等物質，塗佈化學轉化處理液後之成膜性、皮膜對於水分或腐蝕性離子等腐蝕因子的障壁性(緻密性)、及對鍍敷面之皮膜密著性等會提升，而可有助於提高皮膜之耐蝕性。

【0035】 特別是，藉由化學轉化處理皮膜層20含有鋇化合物(較宜進一步含有矽烷耦合劑)，在化學轉化處理皮膜層20內會形成交聯結構，而且還會強化與鍍敷表面之鍵結，因此可使皮膜之密著性或障壁性提升。

【0036】 又，若化學轉化處理皮膜層20進一步含有二氧化矽、磷酸及其鹽、氟化物或鈳化合物中之任一者以上，該等物質便會作為抑制劑發揮功能，於鍍料或鋼表面形成沉澱皮膜或鈍化皮膜，藉此可使耐蝕性進一步提升。

【0037】 於以下，針對上述這種化學轉化處理皮膜層20可包含之各構成成分的詳細內容，一邊舉例一邊進行說明。

【0038】 [鋇化合物]

鋇化合物可舉例如：正丙醇鋇、正丁醇鋇、四乙醯丙酮鋇、單乙醯丙酮鋇、雙乙醯丙酮鋇、單(乙醯乙酸乙酯)鋇、乙醯丙酮雙(乙醯乙酸乙酯)鋇、乙酸鋇、單硬脂酸鋇、碳酸鋇、碳酸鋇銨、碳酸鋇鉀、碳酸鋇鈉等。於用以形成化學轉化處理皮膜層20之化學轉化處理劑中，鋇化合物之添加量可設為譬如2~80g/L。當鋇化合物之添加量小於2g/L時，與鍍敷表面之密著性不足，而有皮膜之加工密著性降低的可能性。又，當鋇化合物之添加量大於80g/L時，化學轉化處理皮膜層20之凝集力不足，而有皮膜之加工密著性降低的可能性。所述鋇化合物可單獨使用，亦可將2種以上併用。

【0039】 [樹脂]

樹脂無特別限定，可使用公知之有機樹脂，譬如：聚酯樹脂、聚胺甲酸酯樹脂、環氧樹脂、酚樹脂、丙烯酸樹脂、聚烯烴樹脂等。為了進一步提高與預塗覆鋼板用鍍敷鋼板之密著性，宜使用在分子鏈中具有強制部位或極性官能基之樹脂(聚酯樹脂、胺甲酸酯樹脂、環氧樹脂、丙烯酸樹脂等)中之至少一者。樹脂可單獨使用，亦可將2種以上併用。

【0040】 化學轉化處理皮膜層20中之樹脂含量例如宜相對於皮膜固體成分

為0質量%以上，較宜為1質量%以上。又，化學轉化處理皮膜層20中之樹脂含量例如宜相對於皮膜固體成分為85質量%以下，較宜為60質量%以下，更宜為40質量%以下。當樹脂含量大於85質量%時，其他皮膜構成成分之比率會降低，而會有耐蝕性以外之作為皮膜所要求之性能降低的情況。

【0041】 [矽烷耦合劑]

矽烷耦合劑可舉例如： γ -(2-胺乙基)胺丙基三甲氧基矽烷、 γ -(2-胺乙基)胺丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -(2-胺乙基)胺丙基三乙氧基矽烷、 γ -(2-胺乙基)胺丙基甲基二乙氧基矽烷、 γ -(2-胺乙基)胺丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧丙基三甲氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧丙基三乙氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧丙基甲基二乙氧基矽烷、N- β -(N-乙烷基苄基胺乙基)- γ -胺丙基三甲氧基矽烷、N- β -(N-乙烷基苄基胺乙基)- γ -胺丙基甲基二甲氧基矽烷、N- β -(N-乙烷基苄基胺乙基)- γ -胺丙基三乙氧基矽烷、N- β -(N-乙烷基苄基胺乙基)- γ -胺丙基甲基二乙氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基三乙氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、 γ -巰丙基三甲氧基矽烷、 γ -巰丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -巰丙基三乙氧基矽烷、 γ -巰丙基甲基二乙氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、乙烷基三乙醯氧基矽烷、 γ -氯丙基三甲氧基矽烷、 γ -氯丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -氯丙基三乙氧基矽烷、 γ -氯丙基甲基二乙氧基矽烷、六甲基二矽氮烷、 γ -苯胺基丙基三甲氧基矽烷、 γ -苯胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -苯胺基丙基三乙氧基矽烷、 γ -苯胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、乙烷基三甲氧基矽烷、乙烷基甲基二甲氧基矽烷、乙烷基三乙氧基矽烷、乙烷基甲基二乙氧基矽烷、十八基二甲基〔3-(三甲氧基矽基)丙基〕鉍氯化物、十八基二甲基〔3-(甲基二甲氧基矽基)丙基〕鉍氯化物、十八基二甲基〔3-(三乙氧基矽基)丙基〕鉍氯化物、十八基二甲基〔3-(甲基二乙氧基矽基)丙基〕

銨氯化物、 γ -氯丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -巰丙基甲基二甲氧基矽烷、甲基三氯矽烷、二甲基二氯矽烷、三甲基氯矽烷等。於用以形成化學轉化處理皮膜層20之化學轉化處理劑中，矽烷耦合劑之添加量可設為譬如2~80g/L。當矽烷耦合劑之添加量小於2g/L時，與鍍敷表面之密著性不足，而有皮膜之加工密著降低的可能性。又，當矽烷耦合劑之添加量大於80g/L時，化學轉化處理皮膜層20之凝集力不足，而有皮膜之加工密著性降低的可能性。如上述所例示之矽烷耦合劑可使用1種，亦可將2種以上併用。

【0042】 [二氧化矽]

二氧化矽可使用例如：日產化學股份公司製之「SNOWTEX N」、「SNOWTEX C」、「SNOWTEX UP」、「SNOWTEX PS」；股份公司ADEKA製之「ADELITE AT-20Q」等市售二氧化矽凝膠；日本Aerosil股份公司製之AEROSIL #300等二氧化矽粉末；或與該等市售之二氧化矽同等之物。二氧化矽可因應所需之預塗鍍敷鋼板之性能來適當選擇。於用以形成化學轉化處理皮膜層20之化學轉化處理劑中，二氧化矽之添加量譬如宜設為1~40g/L。當二氧化矽之添加量小於1g/L時，會有皮膜之加工密著性降低的可能性；當二氧化矽之添加量大於40g/L時，加工密著性及耐蝕性之效果飽和的可能性高，故不經濟。

【0043】 [磷酸及其鹽]

磷酸及其鹽可舉例如：正磷酸、偏磷酸、焦磷酸、三磷酸、四磷酸等磷酸類及其等之鹽、磷酸三銨、磷酸氫二銨等銨鹽、胺基三(亞甲基膦酸)、1-羥基亞乙基-1,1-二膦酸、乙二胺四(亞甲基膦酸)、二伸乙三胺五(亞甲基膦酸)等膦酸類及其等之鹽、植酸等有機磷酸類及其等之鹽等。另外，作為磷酸之鹽，銨鹽以外之鹽可舉與Na、Mg、Al、K、Ca、Mn、Ni、Zn及Fe等之金屬鹽。磷酸及其鹽可單獨使用，亦可將2種以上併用。

【0044】 此外，磷酸及其鹽之含量例如宜相對於皮膜固體成分為0質量%

以上，較宜為1質量%以上。又，磷酸及其鹽之含量例如宜相對於皮膜固體成分為20質量%以下，較宜為10質量%以下。當磷酸及其鹽之含量大於20質量%時，皮膜會變脆，而對預塗覆鋼板進行成形加工時皮膜之加工順應性有時會降低。

【0045】 [氟化物]

氟化物可舉例如：六氟鋳酸銨、六氟矽酸銨、六氟鈦酸銨、氟化鈉、氟化鉀、氟化鈣、氟化鋰、六氟鈦酸、六氟鋳酸等。所述氟化物可單獨使用，亦可將2種以上併用。

【0046】 此外，氟化物含量例如宜相對於皮膜固體成分為0質量%以上，較宜為1質量%以上。又，氟化物含量例如宜相對於皮膜固體成分為20質量%以下，較宜為10質量%以下。當氟化物含量大於20質量%時，皮膜會變脆，而對預塗覆鋼板進行成形加工時皮膜之加工順應性有時會降低。

【0047】 [釩化合物]

釩化合物可舉例如：五氧化釩、偏釩酸、偏釩酸銨、偏釩酸鈉、三氯氧釩等5價釩化合物經還原劑還原成2~4價之釩化合物、三氧化釩、二氧化釩、硫酸氧釩、草酸氧釩、乙醯丙酮氧釩、乙醯丙酮釩、三氯化釩、磷釩鉬酸、硫酸釩、二氯化釩、氧化釩等氧化數4~2價之釩化合物等。所述釩化合物可單獨使用，亦可將2種以上併用。

【0048】 此外，釩化合物含量例如宜相對於皮膜固體成分為0質量%以上，較宜為1質量%以上。又，釩化合物含量例如宜相對於皮膜固體成分為20質量%以下，較宜為10質量%以下。當釩化合物含量大於20質量%時，皮膜會變脆，而對預塗覆鋼板進行成形加工時皮膜之加工順應性有時會降低。

【0049】 [單寧或單寧酸]

單寧或單寧酸可使用可水解之單寧、縮合單寧中之任一者。作為單寧及單寧

酸之例子，可舉以下諸等：金縷梅單寧、五倍子單寧、沒食子單寧、油柑子(myrobalan)之丹寧、芸實(divi-divi)之丹寧、角豆(algarovila)之丹寧、槲斗(valonia)之丹寧、兒茶素。於用以形成化學轉化處理皮膜層20之化學轉化處理劑中，單寧或單寧酸之添加量可設為2~80g/L。當單寧或單寧酸之添加量小於2g/L時，與鍍敷表面之密著性不足，而有皮膜之加工密著性降低的可能性。又，當單寧或單寧酸之添加量大於80g/L時，化學轉化處理皮膜之凝集力不足，而有皮膜之加工密著性降低的可能性。

【0050】 又，在用以形成化學轉化處理皮膜層20之化學轉化處理劑中，亦可在不損及性能之範圍內添加酸、鹼等來調整pH。

【0051】 含有上述各種成分的化學轉化處理劑會在被塗佈於鋅系鍍敷鋼板10之單面或兩面上後，進行乾燥而形成化學轉化處理皮膜層20。在本實施形態之預塗覆鋼板中，宜於含Zn鍍敷層13上形成每單面10mg/m²以上之化學轉化處理皮膜層20。化學轉化處理皮膜層20之附著量較宜為20mg/m²以上，更宜為50mg/m²以上。又，在本實施形態之預塗覆鋼板中，宜於含Zn鍍敷層13上形成每單面1000mg/m²以下之化學轉化處理皮膜層20。化學轉化處理皮膜層20之附著量較宜為800mg/m²以下，更宜為600mg/m²以下。此外，與所述附著量對應之化學轉化處理皮膜層20之膜厚雖然也會依化學轉化處理劑所含之成分而異，但大致為0.01~1μm左右。此外，所述化學轉化處理皮膜層20之膜厚可透過直接觀察剖面來測定。

【0052】 此外，上述這種化學轉化處理劑之塗佈，一般可用公知之塗佈方法來進行，例如：輥塗覆、簾式流動塗覆、空氣噴塗、無氣噴塗、浸漬、棒塗覆、刷塗等。

【0053】 另外，塗佈後之化學轉化處理劑的硬化，一般可用公知之硬化方法(例如：熱風烘烤裝置、感應加熱(IH)裝置、近紅外線加熱裝置等)來進行。

又，亦可併用該等硬化方法。

【0054】 在此，在形成化學轉化處理皮膜時，一般係在基材(在本實施形態中是鋅系鍍敷鋼板10)上塗佈化學轉化處理劑，之後藉由進行加熱來使其硬化。然而，為了如本實施形態這般於皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面附近形成以下所詳述的這種銦之濃化狀態，例如，在塗佈化學轉化處理劑時，必須將鋅系鍍敷鋼板10從室溫狀態進行加熱，藉此將其事先預熱至高於室溫之溫度。藉此，可提高化學轉化處理劑中之含銦成分與含Zn鍍敷層13的反應性，而在塗佈化學轉化處理劑後，在其與含Zn鍍敷層13之間會形成一種富有反應性之銦濃化層。

【0055】 在塗佈化學轉化處理劑時之鋅系鍍敷鋼板10的預熱溫度設為比室溫高的溫度至關重要，甚至宜因應所塗佈之化學轉化處理劑的溫度來決定。譬如，宜將鋅系鍍敷鋼板10事先預熱至對所塗佈之化學轉化處理劑的溫度+5°C以上之溫度，較宜將鋅系鍍敷鋼板10事先預熱至對所塗佈之化學轉化處理劑的溫度+10°C以上之溫度。

【0056】 另一方面，鋅系鍍敷鋼板10之預熱溫度若過高，則會過度促進化學轉化處理劑的硬化，以致化學轉化處理皮膜之凝集力不足，而有皮膜之加工密著性降低的可能性。因此，鋅系鍍敷鋼板10之預熱溫度宜設為對所塗佈之化學轉化處理劑的溫度+60°C以下，較宜設為對所塗佈之化學轉化處理劑的溫度+50°C以下。

【0057】 又，為了將塗佈後之化學轉化處理劑作為化學轉化處理皮膜來維持於鋅系鍍敷鋼板上，亦需要在塗佈化學轉化處理劑後之加熱(亦即，用以使化學轉化處理劑硬化之加熱)。在此，鋅系鍍敷鋼板10之板溫若變得過高，則會過度促進化學轉化處理劑的硬化，以致化學轉化處理皮膜之凝集力不足，而有皮膜之加工密著性降低的可能性。除此之外，化學轉化處理劑若過度硬化，銦對

於後續形成之皮膜層30的熱擴散便會受到阻礙，而無法實現以下所詳述的這種鍍之濃化狀態。

【0058】 從以上這種觀點，在塗佈化學轉化處理劑後之鋅系鍍敷鋼板10其板溫(到達板溫)宜因應欲塗佈之化學轉化處理劑的溫度來決定。更詳細而言，在塗佈化學轉化處理劑後之鋅系鍍敷鋼板10其板溫(到達板溫)宜設為對所塗佈之化學轉化處理劑的溫度(在開始塗佈時，化學轉化處理劑所顯示之溫度)+20°C以上，較宜設為對所塗佈之化學轉化處理劑的溫度+25°C以上。又，在塗佈化學轉化處理劑後之鋅系鍍敷鋼板10其板溫(到達板溫)宜設為對所塗佈之化學轉化處理劑的溫度(在開始塗佈時，化學轉化處理劑所顯示之溫度)+80°C以下，較宜設為對所塗佈之化學轉化處理劑的溫度+70°C以下。

【0059】 此外，關於加熱時間，若板溫在上述範圍內則無特別規定，適當確保至化學轉化處理劑所含之溶劑會適當汽化為止的時間即可。

【0060】 以上，已說明本實施形態之化學轉化處理皮膜層20。

【0061】 <關於皮膜層30>

皮膜層30係位於化學轉化處理皮膜層20上之層，且係以下所詳述的這種平均厚度為3 μ m以上之高膜厚的皮膜。如圖1A及圖1B所示意展示，所述皮膜層30含有：作為製膜成分之黏結劑樹脂301、與樹脂粒子303。藉由皮膜層30含有樹脂粒子303，可透過樹脂粒子303所具有之韌性、延展性來緩和對皮膜層30所施加之衝擊，而能使皮膜層30之耐損傷性(特別是對於刮傷之耐性)提升。又，就算皮膜層30上有傷痕，仍能防止傷痕到達含Zn鍍敷層13，而能維持預塗覆鋼板1之耐蝕性。

【0062】 本實施形態之預塗覆鋼板1中，所述皮膜層30之平均厚度(圖1A及圖1B中之厚度 d_0)為3 μ m以上。當皮膜層30之平均厚度小於3 μ m時，會發生作為母材之鋅系鍍敷鋼板10的色調(更詳細而言係含Zn鍍敷層13的色調)透出而被看

見的情況。皮膜層30之平均厚度宜為4 μm 以上，較宜為5 μm 以上。

【0063】 另一方面，皮膜層30之平均厚度為10 μm 以下。當皮膜層30之平均厚度大於10 μm 時，不僅會耗費成本，有時還會產生泡孔等塗膜缺陷，而有變得難以獲得穩定外觀的可能性。又，當皮膜層30之平均厚度大於10 μm 時，皮膜層30會變得過厚，而皮膜層之密著性降低。皮膜層30之平均厚度宜為9 μm 以下，較宜為8 μm 以下。

【0064】 此外，皮膜層30之平均厚度可透過從剖面直接觀察來進行測定。具體而言，係將預塗覆鋼板以可觀察其剖面之方式埋入常溫乾燥型環氧樹脂中，並對該埋入面進行機械研磨，再進一步將其拋光成鏡面狀態後，用SEM(Scanning Electron Microscope：掃描型電子顯微鏡)進行觀察。此時，SEM觀察之視野廣度設為譬如可於厚度方向的正交方向上觀察長度60 μm 之範圍的廣度即可。在任意的複數個位置(例如10處)測定厚度，並將所得複數個厚度之平均值作為皮膜層30之厚度即可。

【0065】 又，關於膜厚，係透過輝光放電發光分光法(Glow Discharge Optical Emission Spectrometry：GD-OES)測定預塗覆鋼板之從皮膜層表面側往鋼板側的縱深剖析，且對照：相當於皮膜層30之部分的剖析曲線之濺射時間、與根據前述剖面之SEM觀察所得的皮膜層厚度，藉此可換算成每單位濺射時間之皮膜層厚度。

【0066】 此外，就透過輝光放電發光分光法所得之縱深剖析而言，皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面的大致位置可按以下方式來理解。亦即，在縱深剖析中，含Zn鍍敷層13所含之特定元素(例如Zn)的強度會從含Zn鍍敷層13中之峰值開始降低，該值減半後之位置可理解為皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面的位置。在此，上述這種縱深剖析中之位置在鑑別時，係在所關注之含Zn鍍敷層13的複數個位置(例如10處)取得縱深剖析，並根據所得複數個位置上之測

定結果的平均值來定出皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面的位置即可。

【0067】 <<黏結劑樹脂301>>

作為本實施形態之皮膜層30中之製膜成分的黏結劑樹脂301，若為可作為樹脂粒子303之黏結劑發揮功能者，便可使用任意素材。然而，從製造之簡便性及成本性的觀點，宜使用各種有機樹脂。作為這種黏結劑樹脂301，可舉例如丙烯酸系樹脂、聚酯系樹脂、胺甲酸酯系樹脂、氟系樹脂等。又，本實施形態之皮膜層30中，宜選擇與樹脂粒子303相同種類之樹脂作為黏結劑樹脂301。藉此，黏結劑樹脂301與樹脂粒子303之親和性會提升，而能使皮膜層30之密著性更提升。

【0068】 又，本實施形態之黏結劑樹脂301宜為玻璃轉移點Tg為30°C以上的有機樹脂。藉由使用具有上述這種玻璃轉移點Tg的樹脂作為黏結劑樹脂301，皮膜層30會變得具有更適當之硬度，而能使預塗覆鋼板1之耐損傷性(特別是對刮傷之耐性)更提升。

【0069】 黏結劑樹脂301之玻璃轉移點Tg宜為35°C以上，較宜為40°C以上。另一方面，玻璃轉移點Tg的上限值無特別規定。然而，黏結劑樹脂301之玻璃轉移點Tg若高於70°C，會有加工性降低的可能性。因此，黏結劑樹脂301之玻璃轉移點Tg宜為70°C以下。

【0070】 此外，所述玻璃轉移點Tg可透過譬如下列諸等方法來鑑別：

藉由TMA(Thermomechanical Analysis：熱機械分析)，從作為測定對象之皮膜的表面，將針往皮膜厚度方向刺入，且進行一定的溫度變化來測定測定對象物之熱膨脹變化的方法；及，

藉由DMA(Dynamic Mechanical Analysis：動態黏彈性測定)，對於從基材剝離後之作為測定對象之皮膜一邊賦予週期性的變形，一邊使其進行一定的溫度變化，並分析黏彈性的方法。

【0071】 <<樹脂粒子303>>

本實施形態之皮膜層30中的樹脂粒子303係將有機樹脂作為素材之樹脂粒子。如先前所提及，利用樹脂粒子303所具有之韌性、延展性，能緩和對皮膜層30所施加之衝擊，且能使預塗覆鋼板1之耐損傷性更提升。作為所述樹脂粒子，可列舉丙烯酸系樹脂粒子、聚酯系樹脂粒子、胺甲酸酯系樹脂粒子、氟系樹脂粒子、矽樹脂粒子、聚烯烴系樹脂粒子等。在該等樹脂當中，較宜使用丙烯酸系樹脂粒子作為樹脂粒子303。又，如以下所說明，皮膜層30可進一步含有著色顏料，且所述著色顏料本身亦可作為上述這種樹脂粒子303來發揮功能。

【0072】此外，亦可考慮使用由具代表性的二氧化矽或陶瓷之類的無機化合物所構成的無機粒子來取代樹脂粒子303。然而，無機粒子係脆的粒子，因此無法獲得藉由使用上述這種樹脂粒子303所帶來的效果。

【0073】本實施形態之皮膜層30中，相對於黏結劑樹脂301與樹脂粒子303之合計含量，所述樹脂粒子303之含量宜為5質量%以上。藉此，可使耐損傷性進一步提升。皮膜層30中之樹脂粒子303的含量較宜為10質量%以上，更宜為11質量%以上。另一方面，相對於黏結劑樹脂301與樹脂粒子303之合計含量，樹脂粒子303之含量為50質量%以下。藉此，可使耐損傷性進一步提升。樹脂粒子303之含量若大於50%質量%，黏結劑樹脂在皮膜層30中所佔比率會變低，而作為皮膜之障壁性會降低，進而難以展現所欲耐蝕性。皮膜層30中之樹脂粒子303的含量較宜為45質量%以下，更宜為15質量%以下。

【0074】本實施形態之皮膜層30中，樹脂粒子303之平均粒徑宜在1.5~15.0 μm 之範圍內。藉由樹脂粒子303具有上述這種平均粒徑，能使預塗覆鋼板之耐損傷性進一步提升。樹脂粒子303之平均粒徑較宜為3.0 μm 以上，更宜為5.0 μm 以上。又，樹脂粒子303之平均粒徑較宜為10.0 μm 以下，更宜為8.0 μm 以下。

【0075】在此，樹脂粒子303之平均粒徑可透過從剖面直接觀察來進行測

定。具體而言，係將預塗覆鋼板以可觀察其剖面之方式埋入常溫乾燥型環氧樹脂中，並對該埋入面進行機械研磨，然後用SEM(掃描型電子顯微鏡)進行觀察。此時，測定在任意的複數個位置(例如10處)所觀察之樹脂粒子303其粒徑，並將所得複數個粒徑之平均值作為樹脂粒子303之平均粒徑即可。

【0076】 ◇皮膜層30之剖面中之樹脂粒子303的平均面積率

接著，參照圖2，並且說明本實施形態之皮膜層30其剖面中之樹脂粒子303的平均面積率。圖2係用以說明本實施形態之預塗覆鋼板1中之皮膜層30的說明圖，且係示意展示將本實施形態之皮膜層30沿厚度方向裁切後之剖面的圖。

【0077】 關於本實施形態之皮膜層30，係關注下述情況：如圖2所例示，將皮膜層30沿厚度方向裁切而獲得剖面，並藉由SEM進行剖面觀察。此時，如圖2所示這種於厚度方向的正交方向上，在長度 $60\mu\text{m}$ 之區域內(更詳細而言，係在圖2所示這種面積為 $d_c \times 60\mu\text{m}$ 之區域內)，樹脂粒子303在所述區域內所佔平均面積率為5%以上且30%以下。

【0078】 當樹脂粒子303之平均面積率小於5%時，皮膜層30中之樹脂粒子303的存在比率會變得過低，而無法實現如先前所說明之所欲耐損傷性及耐蝕性。藉由將樹脂粒子303之平均面積率設為5%以上，可實現所欲耐損傷性及耐蝕性。樹脂粒子303之平均面積率宜為8%以上，較宜為11%以上。

【0079】 另一方面，當樹脂粒子303之平均面積率大於30%時，皮膜層30中之樹脂粒子303的存在比率會變得過高，結果，雖可實現所欲耐損傷性，但無法謀求兼顧耐蝕性。藉由將樹脂粒子303之平均面積率設為30%以下，可實現所欲耐損傷性及耐蝕性。樹脂粒子303之平均面積率宜為25%以下，較宜為20%以下。

【0080】 又，本實施形態之皮膜層30中，樹脂粒子303之平均粒徑較宜在 $3.0\sim 10.0\mu\text{m}$ 之範圍內，且相對於黏結劑樹脂301與樹脂粒子303之合計含量，皮

膜層30中之樹脂粒子303的含量較宜為5~15質量%，並且皮膜層30之平均厚度較宜在4~8 μm 之範圍內。於本實施形態之皮膜層30中滿足上述各條件，藉此可實現較適宜的樹脂粒子303之分散狀態，進而可實現較適宜的樹脂粒子303之平均面積率。

【0081】 在此，上述樹脂粒子303之平均面積率可透過從剖面直接觀察來進行測定。具體而言，係將預塗覆鋼板1以可觀察其剖面之方式埋入常溫乾燥型環氧樹脂中，並對該埋入面進行機械研磨，再進一步將其拋光成鏡面狀態後，用SEM(掃描型電子顯微鏡)進行觀察。將皮膜層於任意位置沿厚度方向裁切而獲得剖面並對所述剖面進行觀察時，於厚度方向的正交方向上指定長度60 μm 之區域，再測定該區域內之皮膜層30的面積與樹脂粒子303之總面積。將所得樹脂粒子303之總面積除以皮膜層30的面積，藉此可算出在所述觀察位置之樹脂粒子303的面積率。在任意的複數個位置(例如10處)實施這種測定，並針對所得之複數個面積率以測定處數量來算出平均值。如此方式獲得之平均值定為樹脂粒子303之平均面積率。

【0082】 ◇皮膜層30中之鋅分佈狀態

以本實施形態之預塗覆鋼板1而言，係如以下所說明這般將用以形成皮膜層30之塗料塗佈於形成有化學轉化處理皮膜層20之鋅系鍍敷鋼板10的表面，然後使所述塗料硬化且乾燥，藉此形成皮膜層30。在所述硬化及乾燥之步驟中，係在預定溫度下燒附塗料。透過所述硬化及乾燥之步驟所施加之熱，含Zn鍍敷層13所含之成分、化學轉化處理皮膜層20所含之成分、及可形成皮膜層30之塗料所含之成分會互相進行熱擴散，而在皮膜層30中會存在源自化學轉化處理皮膜層20之鋅元素。特別是，如先前所說明，在形成化學轉化處理皮膜層20時，會按特定條件來進行預熱及加熱，因而會形成一種富有反應性之鋅濃化層。其結果，藉由歷經所述硬化及乾燥之步驟，可在預塗覆鋼板1中實現特定之鋅分佈狀態。

【0083】本實施形態中，係關注上述這種皮膜層30中之鋅分佈狀態。於以下，參照圖3並且說明本實施形態之皮膜層30中之鋅分佈狀態。圖3係用以說明本實施形態之預塗覆鋼板其皮膜層的說明圖，其示意展示將本實施形態之皮膜層30沿厚度方向裁切後之剖面。此外，為了方便起見，於圖3中係省略區別皮膜層30中之黏結劑樹脂301與樹脂粒子303來進行圖示。

【0084】本實施形態中，在欲理解皮膜層30中之鋅分佈狀態時，係使用輝光放電發光分光法(GD-OES)來進行縱深剖析之測定。

【0085】在此，在測定縱深剖析時，首先係將試樣裁切成所需之測定尺寸(例如50mm)。之後，針對所得測定用試樣而著眼於鋅元素，並依下列測定條件來進行測定。關於測定，係使用輝光放電發光表面分析裝置(例如，HORIBA Jobin Yvon股份公司製之Marcus型射頻輝光放電發光分析裝置GD-Profilier2)，在氣體取代時間30秒、預濺射時間30秒、壓力600Pa及輸出功率35W之條件下進行測定，直到以強度形式檢測出源自基底鋼的鐵之光譜為止即可。

【0086】透過按上述方式進行測定，就能獲取沿著皮膜層30之厚度方向的鋅元素分佈狀態。根據所得之縱深剖析的測定結果，於橫軸採用皮膜層30之深度位置(或濺射時間)、於縱軸採用依所得測定結果所算出之發光強度，藉此可將GD-OES之有關鋅的縱深剖析視覺化。

【0087】本實施形態中，在按以上這種方式獲得之有關鋅的縱深剖析中，係將發光強度為極大之位置(在巨觀觀察縱深剖析時之尖峰位置)定義為皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面(例如，對應圖3中之位置A)。並且，令所述位置上之發光強度為在皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面(圖3中之位置A)上的鋅強度。此外，在測定方法之特性上，於GD-OES中有時會表現出發光強度有波動的行為。因此，本實施形態中係將根據縱深剖析所算出之發光強度的最大值視為鋅強度來處理。

【0088】又，本實施形態中，在按以上這種方式獲得之有關鋳的縱深剖析中，係針對皮膜層30表面起算朝皮膜層30之厚度方向 $1\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下之範圍內(圖3中之位置B至位置C的範圍)，計算在對應範圍內的發光強度平均值(於以下稱為「平均強度」)。然後，將所得之平均強度用作研討上述這種「在皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面上的鋳強度」時之基準。此外，在上述這種GD-OES之測定中，係在所關注之皮膜層30的複數處(例如10處)實施測定，且將所得之在複數處之測定結果的平均值作為上述之平均強度即可。

【0089】本實施形態之皮膜層30中，相對於皮膜層30表面起算朝皮膜層30之厚度方向 $1\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下之範圍內的鋳平均強度，按上述方式獲得皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面上的鋳強度為1.05倍以上且3.00倍以下。

【0090】上述之強度比為1.05倍以上且3.00倍以下，係教示在本實施形態之皮膜層30中，鋳會在皮膜層30其靠含Zn鍍敷層13側之界面部分中濃化。本實施形態之預塗覆鋼板1係藉由鋳呈這種濃化狀態，而有助於提升皮膜層30之密著性。藉此，即便在皮膜層30之平均厚度為 $3\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下之厚的膜厚之情況下，仍能實現塗膜密著性的進一步提升。

【0091】當上述之強度比小於1.05倍時，皮膜層30中之鋳的濃化狀態不充分，而無法獲得上述之提升塗膜密著性的效果。上述之強度比宜為1.07倍以上，較宜為1.10倍以上。

【0092】另一方面，當上述之強度比大於3.00倍時，化學轉化處理皮膜層之凝集力不足，而有皮膜層30之加工密著性降低的可能性，故不適宜。上述之強度比宜為2.50倍以下，較宜為2.00倍以下。

【0093】◇關於皮膜層30中之其他成分

本實施形態之皮膜層30除了含有譬如上述之成分以外，亦可進一步含有交聯劑或著色顏料中之至少任一者。

【0094】藉由本實施形態之皮膜層30進一步含有交聯劑，能使皮膜層30本身之障壁性更提升，且能使作為預塗覆鋼板1之耐損傷性及耐蝕性更提升。特別是，藉由皮膜層30含有三聚氰胺樹脂或異氰酸酯樹脂中之至少任一者作為交聯劑，能使作為預塗覆鋼板1之耐損傷性及耐蝕性更提升。所述交聯劑之含量宜設為例如5~40質量%左右。

【0095】又，藉由本實施形態之皮膜層30進一步含有著色顏料，能將皮膜層30製成所欲色調，且能使預塗覆鋼板1之設計性更提升。

【0096】此外，皮膜層30所含有之著色顏料無特別限定，可因應對於皮膜層30所要求之色調來適當使用公知之各種顏料。作為這類著色顏料，可舉例如鋁顏料、碳黑、TiO₂等。又，其含量亦適當設定即可，例如設為3~60質量%左右即可。

【0097】又，本實施形態之皮膜層30可在不損及上述效果之範圍內，視需求進一步包含防鏽顏料、經表面改質之金屬粉或玻璃粉、分散劑、調平劑、蠟、骨材等添加劑；或稀釋溶劑等。

【0098】在此，當含有防鏽顏料時，其含量例如宜設為1~15質量%。又，在所使用之防鏽顏料方面可使用公知之各種防鏽顏料。

【0099】所述皮膜層30可將包含可構成上述這種皮膜層30之成分的塗料組成物塗佈於具有化學轉化處理皮膜層20之鋅系鍍敷鋼板10的表面上，之後在150°C以上且低於300°C之溫度下進行燒附，使其乾燥硬化，藉此來形成。燒附溫度若低於150°C，燒附硬化便會不充分，而有皮膜層之耐蝕性、耐損傷性降低的可能性，除此之外，還難以使鋅充分擴散，而無法實現上述這種特定的鋅分佈狀態。另一方面，燒附溫度若為300°C以上，會發生樹脂成分之熱劣化且有加工性降低的可能性，除此之外，鋅會過度擴散，結果，無法實現上述這種特定的鋅分佈狀態。

【0100】關於加熱時間，若加熱溫度在上述範圍內則無特別規定，適當確保至塗料組成物所含之溶劑會適當汽化為止的時間即可。

【0101】此外，上述這種塗料組成物之塗佈可用一般公知之塗佈方法來進行，例如：輥塗覆、簾式流動塗覆、空氣噴塗、無氣噴塗、浸漬、棒塗覆、刷塗等。

【0102】◇關於皮膜層30之硬度

關於所述皮膜層30，按從表層起算4分之3皮膜厚度的壓入深度所測得之維氏硬度(試驗荷重係視皮膜層30之硬度來設定可實現所欲壓入深度的大小)宜為10~70Hv。所述維氏硬度係使用萬能硬度計(FISCHER INSTRUMENTS K.K.製)來測定。不論是存在有樹脂粒子303之位置還是不存在有樹脂粒子303之位置，在任意10處按上述這種壓入深度條件從皮膜表面測定硬度，並計算所得10個測定值之平均。藉由皮膜層30具有上述這種維氏硬度，能使耐損傷性進一步提升。皮膜層30所展現之上述維氏硬度較宜為15~65Hv。

【0103】以上，已參照圖1A~圖3並且詳細說明了本實施形態之預塗覆鋼板。

【0104】此外，在上述實施形態中，係關注使用鋅系鍍敷鋼板作為預塗覆鋼板之母材的情況，但亦可對於鋁板、鋅板、不鏽鋼板、鈦板等鋼板以外之各種金屬板應用如以上所說明之本發明。亦即，亦可於鋼板以外之各種金屬板表面設置先前所述之化學轉化處理皮膜層20及皮膜層30。

【0105】實施例

於以下，展示實施例及比較例，並且具體說明本發明之預塗覆鋼板。此外，以下所示實施例僅為本發明之預塗覆鋼板的一例，本發明之預塗覆鋼板不限於下述例子。

【0106】(1)鋅系鍍敷鋼板

使用以下表1所示之A1~A6這6種鋅系鍍敷鋼板(皆為市售品)作為預塗覆鋼板之原板。表中之鍍料附著量為每單面之鍍料附著量。使用市售之原矽酸鈉系鹼洗淨液對下列鋅系鍍敷鋼板之含Zn鍍敷層進行5秒噴霧處理，並進行水洗、乾燥。

【0107】 [表1]

表1

種類	鋅系鍍敷鋼板 (%代表質量%)
A1	熔融Zn-11%Al-3%Mg-0.2%Si 鍍敷鋼板 (鍍料附著量單面 135g/m ²)
A2	熔融鍍鋅鋼板 (鍍料附著量單面 135g/m ²)
A3	熔融Zn-6%Al-3%Mg 鍍敷鋼板 (鍍料附著量單面 90g/m ²)
A4	熔融Zn-55%Al-2%Mg-1.6%Si 鍍敷鋼板 (鍍料附著量單面 75g/m ²)
A5	熔融Zn-55%Al-1.6%Si 鍍敷鋼板 (鍍料附著量單面 75g/m ²)
A6	合金化熔融鍍鋅鋼板 (鍍料附著量單面 50g/m ²)

【0108】 (2)化學轉化處理皮膜層

準備含有鋇之無鉻酸鹽系化學轉化處理劑(由碳酸鋇銨、矽烷耦合劑、磷酸化合物、鈳化合物及環氧樹脂等所構成之化學轉化處理劑)、或不含鋇之無鉻酸鹽系化學轉化處理劑(由單寧酸、矽烷耦合劑、二氧化矽微粒及聚酯樹脂等所構成之化學轉化處理劑)。在按以下之表7-1、表7-2所示之預熱條件將上述鋅系鍍敷鋼板預熱至高於室溫之溫度後，對鋅系鍍敷鋼板將該等化學轉化處理劑塗佈成每單面之附著量為100mg/m²。之後，在以下之表7-1、表7-2所示之加熱溫度下，使化學轉化處理劑乾燥且硬化，而製成化學轉化處理皮膜層。

【0109】 此外，以下之表7-1、表7-2中，係用化學轉化處理劑之溫度為基準的相對溫度來分別表示鋅系鍍敷鋼板之預熱溫度及在塗佈後之到達板溫，並省略了符號「+」之記載。此外，關於No.42之例子，由於並未預熱至高於室溫之溫度，因此預熱溫度及到達板溫之欄位中記載「-」。

【0110】 (3)製備皮膜層形成用塗料組成物

製備用於形成皮膜層之塗料組成物。準備與以下表2所示之樹脂同等之物來作為可作為製膜成分發揮功能之黏結劑樹脂。對各樹脂溶液準備與以下之表3所示交聯劑同等者作為交聯劑。而且，準備與以下之表4所示樹脂粒子同等者作為樹脂粒子。又，準備與以下之表5所示氧化鈦及碳黑(CB)同等者作為著色顏料。另外，準備與以下之表6所示防鏽顏料同等者作為防鏽顏料。將該等塗料組成物摻混成以下之表7-1、表7-2所示含量。此外，表7-1、表7-2所記載之含量的剩餘部分係黏結劑樹脂的含量。

【0111】 [表2]

表2

種類	黏結劑樹脂
B1	三井化學股份公司製「ALMATEX E208」(水性丙烯酸樹脂)
B2	三井化學股份公司製「ALMATEX E255」(水性丙烯酸樹脂)
B3	東洋紡股份公司製「VYLONAL MD-1480」(水性聚酯樹脂)
B4	第一工業製藥股份公司製「SUPERFLEX 150」(水性胺甲酸酯樹脂)

【0112】 [表3]

表3

種類	交聯劑
C1	三和化學股份公司製「NIKALAC MX-035」(水系塗料用三聚氰胺樹脂)
C2	第一工業製藥股份公司製「ELASTRON BN-69」(封端異氰酸酯)
C3	按1:1混合B1與B2
C4	信越化學股份公司製「KBN-603」(矽烷耦合劑)

【0113】 [表4]

表4

種類	樹脂粒子
D1	積水化成股份公司製「SSX-101」(丙烯酸樹脂粒子, 平均粒徑 $1\mu\text{m}$)
D2	綜研化學股份公司製「MZ-5HN」(丙烯酸樹脂粒子, 平均粒徑 $5\mu\text{m}$)
D3	積水化成股份公司製「BM 30X-8」(丙烯酸樹脂粒子, 平均粒徑 $8\mu\text{m}$)
D4	綜研化學股份公司製「MZ-12H」(丙烯酸樹脂粒子, 平均粒徑 $12\mu\text{m}$)
D5	東亞合成股份公司製「HPS-1000」(二氧化矽粒子, 平均粒徑 $1\mu\text{m}$)
D6	三井化學股份公司製「CHEMIPEARL W800」(聚烯烴樹脂粒子, 平均粒徑 $8\mu\text{m}$)
D7	根上工業股份公司製「P-800T」(胺甲酸酯樹脂粒子, 平均粒徑 $6\mu\text{m}$)

【0114】 [表5]

表5

種類	著色顏料
E1	石原產業股份公司製 氧化鈦「TIPAQUE R-980」
E2	三菱化學股份公司製 碳黑「MCF #950」

【0115】 [表6]

表6

種類	防鏽劑
F1	TAYCA Co., Ltd.製縮合磷酸鋁「K-WHITE #105」平均粒徑 $1.6\mu\text{m}$

【0116】 於設有化學轉化處理皮膜層之鋅系鍍敷鋼板表面，將按上述方式調整而得之皮膜層形成用塗料組成物，塗佈成乾燥後之平均厚度為表7-1、表7-2所記載之值，之後，在 150°C 以上且低於 300°C 之溫度下進行加熱來使其硬化、乾燥。

【0117】 [表7-1]

表7-1

No.	原板		化學轉化處理皮膜層				皮膜層								備註				
	種類	有無	有無Zr	預熱溫度 [°C]	到達板溫 [°C]	平均厚度 [μm]	GD-OES 強度比	黏結劑 樹脂	樹脂粒子			交聯劑		著色顏料		防鏽顏料			
								類別	粒子種類	平均 粒徑 [μm]	含量 [質量%]	平均 面積率 [%]	類別	含量 [質量%]	類別	含量 [質量%]	類別	含量 [質量%]	
1	A1	有	有	10	25	2	1.05	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	比較例
2	A1	有	有	10	25	3	1.32	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
3	A1	有	有	10	25	4	1.29	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
4	A1	有	有	10	25	5	1.60	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
5	A1	有	有	10	25	8	1.42	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
6	A1	有	有	10	25	9	1.49	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
7	A1	有	有	10	25	10	1.09	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
8	A1	有	有	10	25	11	1.15	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	比較例
9	A1	有	有	1	15	6	1.01	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	比較例
10	A1	有	有	5	20	6	1.05	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
11	A1	有	有	9	22	6	1.07	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
12	A1	有	有	15	30	6	1.11	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
13	A1	有	有	20	40	6	1.98	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
14	A1	有	有	7	25	6	2.49	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
15	A1	有	有	5	20	6	2.99	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
16	A1	有	有	2	90	6	3.23	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	比較例
17	A1	有	有	60	80	6	2.23	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	實施例
18	A1	有	有	70	90	6	3.11	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	—	0	比較例
19	A1	有	有	10	25	6	1.50	B1	D3	5.0	35	2	C1	15	E1	25	—	0	比較例
20	A1	有	有	10	25	6	1.26	B1	D3	5.0	35	11	C1	15	E1	25	—	0	實施例
21	A1	有	有	10	25	6	1.64	B1	D3	5.0	35	12	C1	15	E1	25	—	0	實施例
22	A1	有	有	10	25	6	1.23	B1	D3	5.0	35	11	C1	15	E1	25	—	0	實施例
23	A1	有	有	10	25	6	1.61	B1	D3	5.0	35	20	C1	15	E1	25	—	0	實施例
24	A1	有	有	10	25	6	1.63	B1	D3	5.0	35	25	C1	15	E1	25	—	0	實施例
25	A1	有	有	10	25	6	1.05	B1	D3	5.0	35	30	C1	15	E1	25	—	0	實施例
26	A1	有	有	10	25	6	1.06	B1	D3	5.0	35	35	C1	15	E1	25	—	0	比較例
27	A1	有	有	10	25	6	1.30	B1	D3	5.0	35	15	—	0	E1	25	—	0	實施例

【0118】 [表7-2]

表7-2

No.	原板		化學轉化處理皮膜層				皮膜層								著色顏料		防鏽顏料		備註
	種類	有無	有無Zr	預熱溫度 [°C]	到達板溫 [°C]	平均厚度 [μm]	GD-OES 強度比	黏結劑 樹脂	樹脂粒子	交聯劑	著色顏料	防鏽顏料	備註	備註					
								類別	粒子種類	平均 粒徑 [μm]	含量 [質量%]	平均 面積率 [%]	類別	含量 [質量%]	類別	含量 [質量%]	類別	含量 [質量%]	
28	A1	有	有	10	25	6	1.54	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E2	25	-	0	實施例
29	A1	有	有	10	25	6	1.23	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	F1	5	實施例
30	A1	有	有	10	25	6	1.88	B1	D3	5.0	35	15	C2	15	E1	25	-	0	實施例
31	A1	有	有	10	25	6	1.20	B1	D3	5.0	35	15	C3	15	E1	25	-	0	實施例
32	A1	有	有	10	25	6	1.67	B1	D3	5.0	35	15	C4	15	E1	25	-	0	實施例
33	A1	有	有	10	25	6	1.65	B2	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
34	A1	有	有	10	25	6	1.50	B3	D7	6.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
35	A1	有	有	10	25	6	1.51	B4	D7	6.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
36	A1	有	有	10	25	6	1.28	B1	D1	1.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
37	A1	有	有	10	25	6	1.28	B1	D2	3.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
38	A1	有	有	10	25	6	1.38	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
39	A1	有	有	10	25	6	1.22	B1	D4	8.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
40	A1	有	有	10	25	6	1.25	B1	D5	10.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
41	A1	有	有	10	25	6	1.67	B1	D6	15.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
42	A1	-	-	-	-	6	0.84	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	比較例
43	A1	有	無	10	25	6	0.75	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	比較例
44	A2	有	有	10	25	6	1.63	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
45	A3	有	有	10	25	6	1.42	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
46	A4	有	有	10	25	6	1.18	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
47	A5	有	有	10	25	6	1.07	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
48	A6	有	有	10	25	6	1.60	B1	D3	5.0	35	15	C1	15	E1	25	-	0	實施例
49	A1	有	有	10	25	6	1.25	B1	D2	5.0	5	20	C1	15	E1	50	-	0	實施例
50	A1	有	有	10	25	6	1.31	B1	D2	5.0	10	20	C1	15	E1	40	-	0	實施例
51	A1	有	有	10	25	6	1.51	B1	D2	5.0	11	20	C1	15	E1	35	-	0	實施例
52	A1	有	有	10	25	6	1.48	B1	D2	5.0	15	20	C1	15	E1	35	-	0	實施例
53	A1	有	有	10	25	6	1.41	B1	D2	5.0	45	20	C1	15	E1	20	-	0	實施例
54	A1	有	有	10	25	6	1.37	B1	D2	5.0	50	20	C1	15	E1	20	-	0	實施例

【0119】 針對所得之各預塗覆鋼板，依照先前所說明之方法實施藉由GD-OES之縱深剖析測定與尖峰強度比之計算，並且測定樹脂粒子之平均面積率。將所得結果整合列示於上述表7-1、表7-2中。

【0120】 又，使用所使用之各塗料組成物與所得之各預塗覆鋼板來進行色調透出性之評估，並且針對所得之各預塗覆鋼板進行耐乙醇摩擦性、耐刮傷性及加工密著性之評估。各評估之評估方法及評估基準如下。將所得結果彙整列示於以下表8中。

【0121】 <色調透出性>

使用測色計(Konica Minolta股份公司製之CR-400)，根據下列基準評估色調透出性。關於所準備之各預塗覆鋼板，事先另外準備著色層厚度不同者(更詳細而言，係將調整後之塗料組成物按夠厚的膜厚進行塗裝而得者)，且測定色調(L*,a*,b*)，並將其作為基準。又，針對上述表7-1、表7-2所示之各預塗覆鋼板亦同樣測定色調(L*,a*,b*)，且算出色差 ΔE 。依照下列評估基準來評估所得色差 ΔE ，且將評分2以上定為合格。

[評估基準]

評分3： ΔE 為3以下

2： ΔE 大於3且為5以下

1： ΔE 大於5

【0122】 <耐乙醇摩擦性>

根據下列基準來評估所得之各預塗覆鋼板的耐乙醇摩擦性。用含浸有乙醇之紗布在加重1kgf(1kgf約為9.8N)下，對所得預塗覆鋼板的表面來回摩擦20次。以肉眼評估摩擦後之塗膜外觀，並且計算鍍料之露出面積率，然後再依照下列評估基準來進行評估。將評分3以上定為合格。

[評估基準]

評分5：無外觀變化

4：雖然可觀察到痕跡，但未觀察到基底之鍍料露出

3：可觀察到痕跡，且一部分的塗膜剝離，露出1%以上且小於10%的鍍料

2：可觀察到痕跡，且一部分的塗膜剝離，露出10%以上且小於50%的鍍料

1：可觀察到痕跡，且一部分的塗膜剝離，露出50%以上的鍍料

【0123】 <耐刮傷性>

針對所得之各預塗覆鋼板，藉由硬幣刮擦試驗並根據下列基準來評估耐刮傷性。使硬幣在傾斜45度之角度的狀態下接觸所得之預塗覆鋼板，且以荷重500g進行刮擦。按下列基準進行肉眼評估。將評分3定為合格。

[評估基準]

評分3：無法觀察到塗膜剝離。

2：可觀察到局部塗膜剝離。

1：塗膜完全剝離。

【0124】 <加工密著性>

根據下列基準來評估所得之各預塗覆鋼板的加工密著性。在20°C氣體環境中，以內R1mm之條件對所得之各預塗覆鋼板施行90°彎折加工，之後實施彎折加工部外側之膠帶剝離試驗。按下列評估基準來評估膠帶剝離部之外觀。將評分3定為合格。

[評估基準]

評分3：無法觀察到塗膜剝離。

2：可觀察到局部塗膜剝離。

1：可觀察到整體塗膜剝離。

【0125】 <刮劃後耐蝕性>

根據下列基準，藉由硬幣刮擦試驗，對所得之各預塗覆鋼板賦予刮傷。使硬

幣在傾斜45度之角度的狀態下接觸所得之預塗覆鋼板，且以荷重1000g進行刮擦。之後，進行依據JIS Z 2371：2015之鹽水噴霧試驗(SST)72小時。將試驗後之受測材洗淨並進行乾燥，然後測定起自刮劃部之最大白鏽寬度。於刮劃部兩側所產生之白鏽當中，測定單側之最大白鏽寬度。於觀察中係使用10倍放大鏡。按下列評估基準來評估耐蝕性。合格等級定為2以上。

[評估基準]

評分4：從刮劃部產生之最大白鏽寬度為單側0.5mm以下。

3：從刮劃部產生之最大白鏽寬度為單側大於0.5mm且至1.0mm以下。

2：從刮劃部產生之最大白鏽寬度為單側大於1.0mm且至2.0mm以下。

1：從刮劃部產生之最大白鏽寬度為單側大於2.0mm。

第112137166號專利申請案說明書替換本 修

【0126】 [表8]

表8

No.	評價					備註
	色調透出性	耐乙醇 摩擦性	耐刮傷性	加工密著性	刮劃後 耐蝕性	
1	1	1	1	3	1	比較例
2	2	3	3	3	2	實施例
3	2	4	3	3	2	實施例
4	2	5	3	3	2	實施例
5	3	5	3	3	3	實施例
6	3	4	3	3	2	實施例
7	3	3	3	3	2	實施例
8	3	5	2	2	1	比較例
9	3	3	2	1	1	比較例
10	3	3	3	3	2	實施例
11	3	4	3	3	2	實施例
12	3	5	3	3	3	實施例
13	3	5	3	3	3	實施例
14	3	4	3	3	2	實施例
15	3	3	3	3	2	實施例
16	3	3	2	2	1	比較例
17	3	3	3	3	2	實施例
18	3	3	2	1	1	比較例
19	3	3	1	2	1	比較例
20	3	3	3	3	2	實施例
21	3	4	3	3	2	實施例
22	3	5	3	3	3	實施例
23	3	5	3	3	3	實施例
24	3	4	3	3	2	實施例
25	2	3	3	3	2	實施例
26	2	2	1	1	1	比較例
27	3	3	3	3	2	實施例
28	3	5	3	3	3	實施例
29	3	4	3	3	2	實施例
30	3	5	3	3	3	實施例
31	3	5	3	3	3	實施例
32	3	3	3	3	2	實施例
33	3	5	3	3	3	實施例
34	3	3	3	3	2	實施例
35	3	3	3	3	2	實施例
36	3	3	3	3	2	實施例
37	3	4	3	3	2	實施例
38	3	5	3	3	3	實施例
39	3	5	3	3	3	實施例
40	3	4	3	3	2	實施例
41	3	3	3	3	2	實施例
42	3	3	1	1	1	比較例
43	3	3	2	2	1	比較例
44	3	5	3	3	2	實施例
45	3	5	3	3	2	實施例
46	3	5	3	3	2	實施例
47	3	5	3	3	2	實施例
48	3	5	3	3	2	實施例
49	3	5	3	3	2	實施例
50	3	5	3	3	3	實施例
51	3	5	3	3	4	實施例
52	3	5	3	3	4	實施例
53	3	5	3	3	3	實施例
54	3	5	3	3	2	實施例

【0127】從上述表8明顯可知，本發明實施例所對應之預塗覆鋼板兼具優異之耐損傷性及塗膜密著性；另一方面，本發明比較例所對應之預塗覆鋼板，其等的耐損傷性或塗膜密著性中之任一者不足。

【0128】於以上，已參照隨附圖式並且詳細說明了本發明之較佳實施形態，但本發明不限於所述例子。且顯而易見地，只要是具有本發明所屬技術領域之通識之人士，皆可在申請專利範圍中所記載之技術思想範疇內思及各種變更例或修正例，並知悉該等亦理當歸屬本發明之技術範圍。

【0129】此次所揭示之實施形態在各方面皆屬例示性且非限制性。上述實施形態亦可在不脫離所添附之申請專利範圍、後述之屬於本發明技術範圍之構成及其主旨下，在各種形態中作省略、取代及變更。譬如，上述實施形態之構成要件可在不損及其效果之範圍內任意組合。又，從該任意組合當然可獲得關於所組合之各構成要件的作用及效果，並且可獲得熟知此項技藝之人士根據本說明書之記載明顯可知之其他作用及其他效果。

【0130】又，本說明書所記載之效果僅為說明性或例示性，並非限定性。亦即，本發明之技術可發揮上述效果，或者可取代上述效果而發揮熟知此項技藝之人士根據本說明書之記載明顯可知的其他效果。

【0131】此外，譬如下列構成亦屬於本發明之技術範圍。

(1)一種預塗覆鋼板，具有：

含Zn鍍敷層，其位於母材鋼板表面上；

化學轉化處理皮膜層，其位於前述含Zn鍍敷層上，且該化學轉化處理皮膜層至少含有鋇；及

皮膜層，其位於前述化學轉化處理皮膜層上；

前述皮膜層至少含有黏結劑樹脂與樹脂粒子；

前述皮膜層之平均厚度為 $3\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下；

透過輝光放電發光分光法獲得前述皮膜層之鋅分佈的相關縱深剖析，根據前述縱深剖析算出：前述皮膜層其靠前述含Zn鍍敷層側之界面上的鋅強度，再根據前述縱深剖析算出：前述皮膜層表面起算朝前述皮膜層之厚度方向 $1\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下之範圍內的鋅平均強度，其中，前述鋅強度相對於前述鋅平均強度為1.05倍以上且3.00倍以下；且，

沿厚度方向裁切前述皮膜層而獲得剖面並對所述剖面進行觀察時，於前述厚度方向的正交方向上在長度 $60\mu\text{m}$ 之區域內，前述樹脂粒子在該區域內所佔平均面積率為5%以上且30%以下。

(2)如(1)之預塗覆鋼板，其中前述皮膜層進一步含有交聯劑或著色顏料中之至少任一者。

(3)如(2)之預塗覆鋼板，其中前述交聯劑係三聚氰胺樹脂或異氰酸酯樹脂中之至少任一者。

(4)如(1)至(3)中任一項之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子係將與前述黏結劑樹脂相同種類之樹脂作為素材者。

(5)如(1)至(4)中任一項之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子之平均粒徑在 $1.5\sim 15.0\mu\text{m}$ 之範圍內。

(6)如(1)至(5)中任一項之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子之平均粒徑在 $3.0\sim 10.0\mu\text{m}$ 之範圍內；

相對於前述黏結劑樹脂與前述樹脂粒子之合計含量，前述皮膜層中之前述樹脂粒子的含量為5~15質量%；且

前述皮膜層之平均厚度在 $4\sim 8\mu\text{m}$ 之範圍內。

(7)如(1)至(6)中任一項之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子係丙烯酸系樹脂粒子。

【符號說明】

【0132】

1:預塗覆鋼板

10:鋅系鍍敷鋼板

11:母材鋼板

13:含Zn鍍敷層

20:化學轉化處理皮膜層

30:皮膜層

301:黏結劑樹脂

303:樹脂粒子

d_c:厚度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種預塗覆鋼板，具有：

含Zn鍍敷層，其位於母材鋼板表面上；

化學轉化處理皮膜層，其位於前述含Zn鍍敷層上，且該化學轉化處理皮膜層至少含有鋇；及

皮膜層，其位於前述化學轉化處理皮膜層上；

前述皮膜層至少含有黏結劑樹脂與樹脂粒子；

前述皮膜層之平均厚度為 $3\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下；

透過輝光放電發光分光法獲得前述皮膜層之鋇分佈的相關縱深剖析，根據前述縱深剖析算出：前述皮膜層其靠前述含Zn鍍敷層側之界面上的鋇強度，再根據前述縱深剖析算出：前述皮膜層表面起算朝前述皮膜層之厚度方向 $1\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下之範圍內的鋇平均強度，其中，前述鋇強度相對於前述鋇平均強度為1.05倍以上且3.00倍以下；且，

沿厚度方向裁切前述皮膜層而獲得剖面並對所述剖面進行觀察時，於前述厚度方向的正交方向上在長度 $60\mu\text{m}$ 之區域內，前述樹脂粒子在該區域內所佔平均面積率為5%以上且30%以下。

【請求項2】 如請求項1之預塗覆鋼板，其中前述皮膜層進一步含有交聯劑或著色顏料中之至少任一者。

【請求項3】 如請求項2之預塗覆鋼板，其中前述交聯劑係三聚氰胺樹脂或異氰酸酯樹脂中之至少任一者。

【請求項4】 如請求項1或2之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子係將與前述黏結劑樹脂相同種類之樹脂作為素材者。

【請求項5】 如請求項1或2之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子之平均粒徑在 $1.5\sim 15.0\mu\text{m}$ 之範圍內。

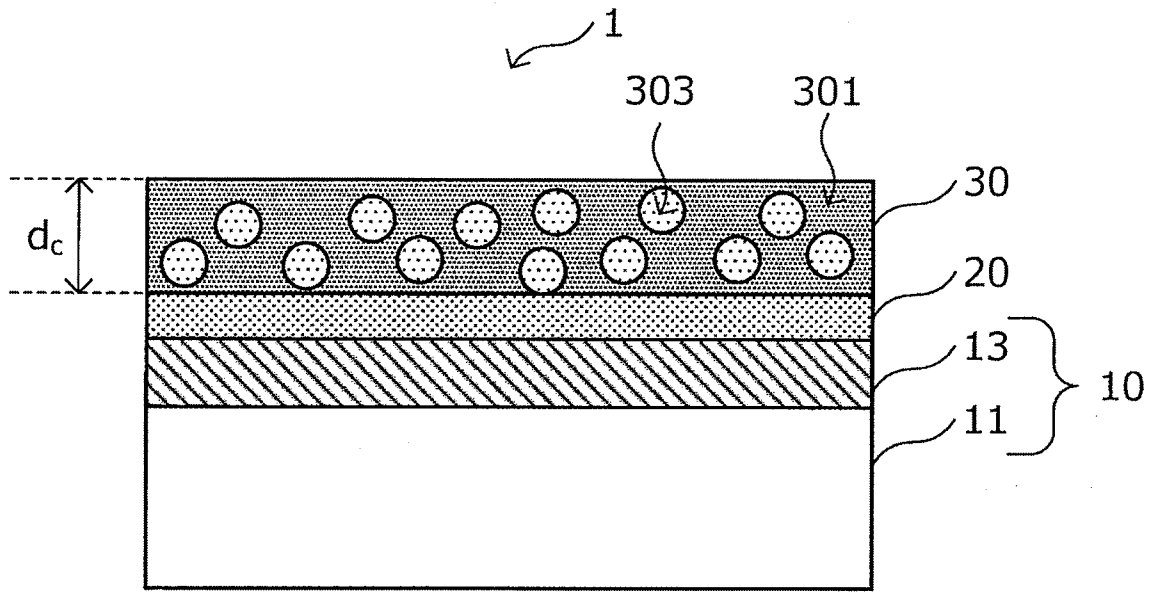
【請求項6】 如請求項1或2之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子之平均粒徑在3.0~10.0 μm 之範圍內；

相對於前述黏結劑樹脂與前述樹脂粒子之合計含量，前述皮膜層中之前述樹脂粒子的含量為5~15質量%；且

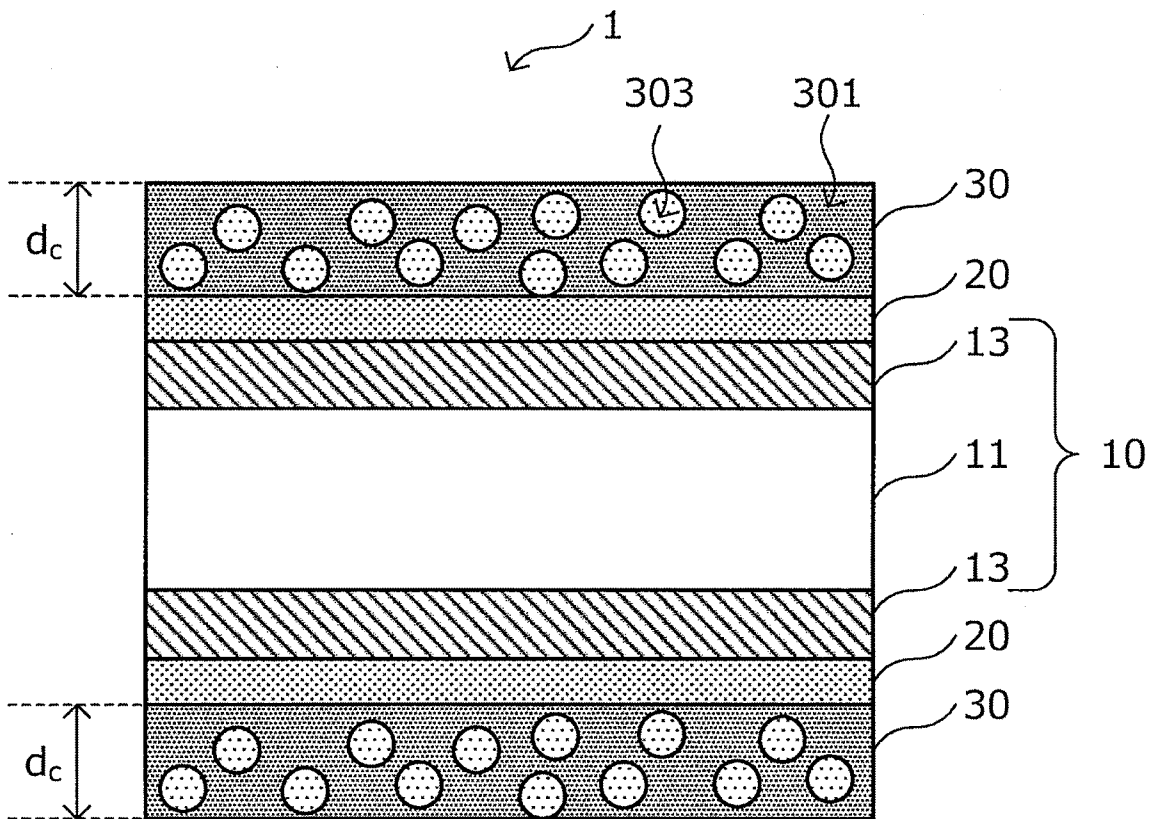
前述皮膜層之平均厚度在4~8 μm 之範圍內。

【請求項7】 如請求項1或2之預塗覆鋼板，其中前述樹脂粒子係丙烯酸系樹脂粒子。

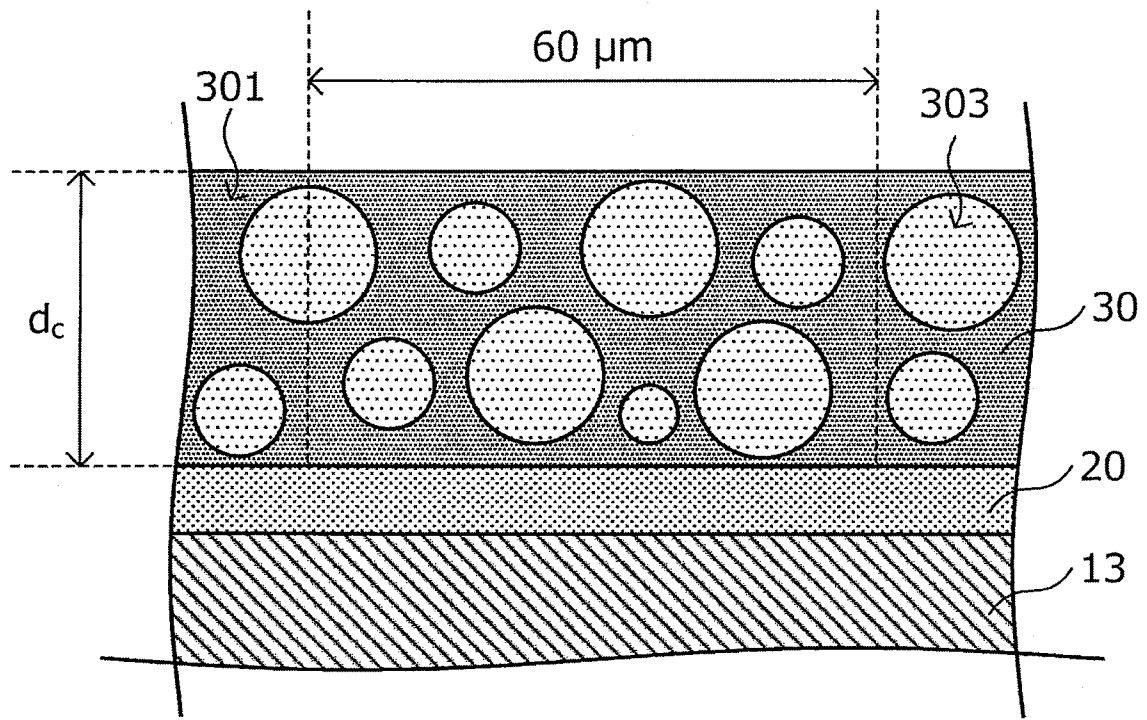
【發明圖式】



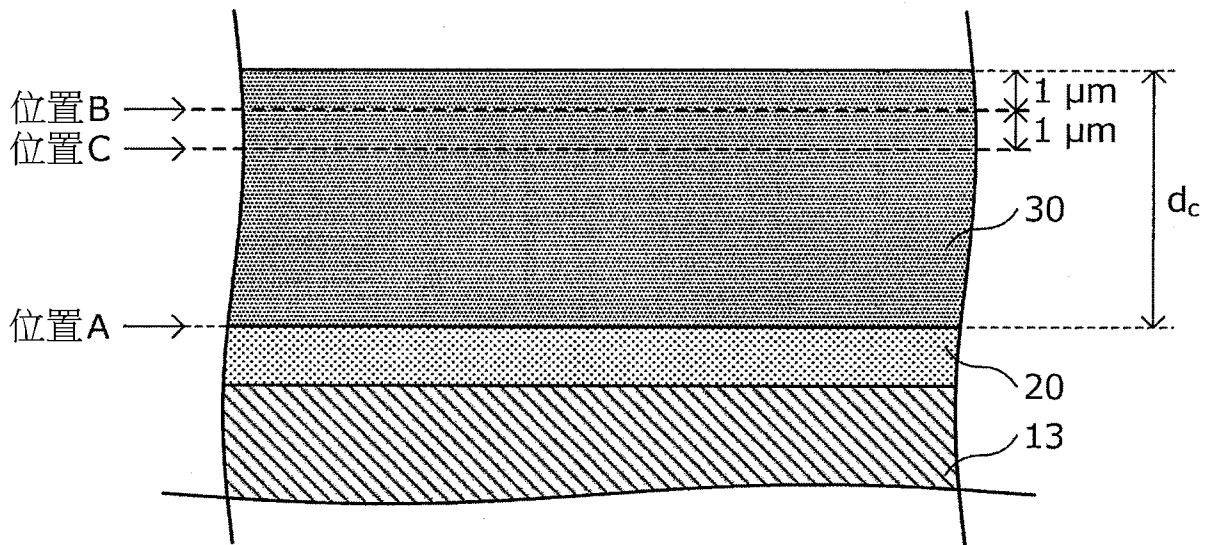
【圖1A】



【圖1B】



【圖2】



【圖3】