

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6603319号
(P6603319)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int.Cl.

F I

C 2 3 C 26/00 (2006.01)

C 2 3 C 26/00 A

C 2 3 C 22/68 (2006.01)

C 2 3 C 22/68

C 0 9 D 5/08 (2006.01)

C 0 9 D 5/08

C 0 9 D 5/02 (2006.01)

C 0 9 D 5/02

C 0 9 D 175/04 (2006.01)

C 0 9 D 175/04

請求項の数 10 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-529071 (P2017-529071)
 (86) (22) 出願日 平成27年11月24日(2015.11.24)
 (65) 公表番号 特表2018-505959 (P2018-505959A)
 (43) 公表日 平成30年3月1日(2018.3.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2015/095361
 (87) 国際公開番号 W02016/091059
 (87) 国際公開日 平成28年6月16日(2016.6.16)
 審査請求日 平成29年6月15日(2017.6.15)
 (31) 優先権主張番号 201410766495.9
 (32) 優先日 平成26年12月11日(2014.12.11)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 中国 (CN)

(73) 特許権者 302022474
 宝山鋼鉄股▲分▼有限公司
 中華人民共和国201900 上海市宝山
 区富▲錦▼路885号
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 楊 家 云
 中華人民共和国201900 上海市宝山
 区富▲錦▼路885号
 (72) 発明者 馬 源
 中華人民共和国201900 上海市宝山
 区富▲錦▼路885号
 (72) 発明者 戴 毅 剛
 中華人民共和国201900 上海市宝山
 区富▲錦▼路885号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各組成の含有量が質量部で、
 水性脂肪族ポリウレタン樹脂が45～85部、
 ケイ酸、ケイ酸塩、コロイド二酸化ケイ素及び有機シランカップリング剤中の少なくとも一種が5～20部、
 カルボジイミド化合物乳液が3～15部、
 水溶性金属塩系化合物が金属元素の質量部で、1～5部、
 水溶性ジルコニウム系化合物が酸化ジルコニウムの質量部で、1～10部、
 水分散型ナノクレイが1～10部、
 含フッ素重合体系潤滑助剤が1～15部
 である溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤。

【請求項 2】

有機シランカップリング剤を含む、請求項1に記載の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤。

【請求項 3】

前記有機シランカップリング剤が、ビニル基系シランカップリング剤、エポキシ基系シランカップリング剤及びメルカプト基系シランカップリング剤中の少なくとも一種であることを特徴とする、請求項2に記載の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤。

【請求項 4】

前記水溶性ジルコニウム系化合物が、炭酸ジルコニウムアンモニウムであることを特徴とする、請求項 1 に記載の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤。

【請求項 5】

前記水分散型ナノクレイが、ナノモンモリロン石、ナノベントナイト及びポリリン酸塩変性ナノベントナイト中の少なくとも一種であることを特徴とする、請求項 1 に記載の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤。

【請求項 6】

前記含フッ素重合体系潤滑助剤が、ポリテトラフルオロエチレンワックス及び/またはポリエチレンワックスとポリテトラフルオロエチレンとの混合物であることを特徴とする、請求項 1 に記載の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤。

10

【請求項 7】

前記含フッ素重合体系潤滑助剤の平均粒子径が $0.1 \sim 2.0 \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項 1 に記載の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤。

【請求項 8】

表面に請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載の表面処理剤で塗布した複合塗膜を有する溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板。

【請求項 9】

前記複合塗膜の乾燥膜の厚さが $1 \sim 3 \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項 8 に記載の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板。

【請求項 10】

20

溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の少なくとも一つの表面に直接に表面処理剤を塗布し、 $80 \sim 180^\circ\text{C}$ で乾燥させて、表面に複合塗膜を有する溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を得る工程を含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

技術分野

本発明は鋼板用表面処理剤に関し、特に、めっき鋼板用表面処理剤に関する。本発明は、更にめっき鋼板及びその製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

背景技術

溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は優れた耐食性、高熱反射性、耐熱性及び外観修飾性などの性能特徴を具備するため、例えば、建築分野における軽量鋼構造の屋根や外壁、桁、フロアパネル、ガードレール、音速障壁及び排水装置など、また、例えば、家電分野における大型電器背板、電器キャビネット外殻及び家電パイロットランプなど、建築、家電などの各分野に幅広く使用されている。特に、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を家電室外部材として用いる場合、室外の過酷な使用環境が溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板に対して更に厳格な要求を提起する。例えば、鋼板表面には、優れた耐食性を具備し、鋼板が服役過程で腐食しないことが要求され、また、例えば、鋼板表面には優れた汚染防止性を具備し、室外環境における汚染物が鋼板表面に附着することを防止することが要求される。同時に、家電製品に用いられる溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は、更に連続プレス成形を経るため、鋼材の加工性能に対してより高い要求を提起する。また、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板表面は、更に優れた潤滑性及び耐磨耗性を具備すべきである。即ち、プレス加工後、鋼板表面が摩擦により黒くなったり傷付いたりしないことを保証して、比較的長い期間内に優れた耐食性を提供することができる。

40

【0003】

公開番号が CN 1 2 4 7 7 7 7 A であり、公開日が 2 0 0 0 年 3 月 2 2 日であり、名称

50

が「樹脂塗布のアルミニウム亜鉛合金塗装鋼板」である中国特許文献には、樹脂塗布のアルミニウム亜鉛合金塗装鋼材が開示され、この鋼材は成形性、クロム溶解防止性、耐食性、耐アルカリ性及び塗布可能性に優れ、アミノ基を有するシランカップリング剤、クロムイオン、2～3炭素の三価アルコール及び二価アルコールから選ばれる少なくとも一種のアルコールを、カルボキシル基とグリシジル基を含有し酸価が10～60であるアクリル酸重合体樹脂エマルジョンに添加し、かつ混合物のpHを7～9と調整してクロム含有樹脂組成物を得た。クロム含有樹脂組成物を基材に用いて施用膜を形成し、乾燥させて樹脂膜を得た。シランカップリング剤の使用量は、アクリル酸樹脂乳液の樹脂固体成分の0.5～3.0wt%である。アルコールの使用量は、クロムイオン(B)の25～150wt%である。樹脂膜量は、0.5～3.0g/m²である。樹脂膜におけるクロムイオン(B)の含有量は5～50mg/m²である。当該特許文献に公開された樹脂組成物はクロム含有製品であり、親環境性に優れていないため、家電分野に適用できない。

10

【0004】

公開番号がCN1530462Aであり、公開日が2004年9月22日であり、名称が「金属材料表面用処理剤、及びこの処理剤で処理されたアルミニウム亜鉛系合金のめっき鋼板」である中国特許文献は、金属材料表面用処理剤及びこの処理剤で処理されたアルミニウム亜鉛系合金のめっき鋼板に関する。当該表面処理剤は、(A)カルボキシル基と酸アンモニウム結合を有する水系樹脂；(B)アルミニウムAl、マグネシウムMg、カルシウムCa、亜鉛Zn、ニッケルNi、コバルトCo、鉄Fe、ジルコニウムZr、チタンTi、バナジウムV、タングステンW、マンガンMn及びセリウムCeの金属化合物から選ばれた1種または2種以上の金属化合物；(C)ケイ素化合物を含有するがクロムを含まない金属材料用表面処理剤を含む。上記処理剤で表面処理されたアルミニウム亜鉛系合金めっき鋼板は、上記(A)成分、(B)成分及び(C)成分を含有した塗膜を具備し、片面被膜に少なくとも0.2～5.0g/m²でクロムフリーになるように表面処理した後のアルミニウム亜鉛系合金のめっき鋼板である。上記特許文献の技術方案にはアルミニウム亜鉛系合金のめっき鋼板の汚染防止性及び加工性が記載されていない。

20

【0005】

公開番号がJP2007-321224Aであり、公開日が2007年12月13日であり、名称が「耐食性に優れたクロムフリー表面処理Al-Zn系合金めっき鋼板及びその製造方法」である日本特許文献には、耐食性及び耐水密着性に優れたアルミニウム亜鉛めっき鋼板が開示されており、鋼板表面にはクロムフリー処理による有機/無機複合保護膜が被覆されており、当該保護膜はシラン変性水性アニオン樹脂、4価のバナジウム化合物及びりん酸またはりん酸系化合物などからなる。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

発明の開示

本発明の目的の一つは、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤を提供することであり、当該表面処理剤により塗布された鋼板は、優れた耐食性、汚染防止性及び良好な加工性を具備する。また、本発明の前記表面処理剤は、クロムフリーで好ましい環境効果と経済効果を有する。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を実現するために、本発明は溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤を提供し、その各組成の質量部は下記のようなものである。

水性脂肪族ポリウレタン樹脂が45～85部、

有機ケイ素系化合物が5～20部、

炭化ジイミン化合物乳液が3～15部、

水溶性金属塩系化合物が金属元素の質量部で、1～5部、

水溶性ジルコニウム系化合物が酸化ジルコニウムの質量部で、1～10部、

50

水分散型ナノクレイが１～１０部、
含フッ素重合体系潤滑助剤が１～１５部である。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

上記技術方案において、水性脂肪族ポリウレタン樹脂は、ポリエステルポリオールによる脂肪族アニオン性水性ポリウレタン樹脂であり、水溶液であっても水分散型であってもよく、固体含有量が３０～４０％である。水性脂肪族ポリウレタン樹脂が４５質量部未満であると、塗膜の耐候性と耐食性が低下される。当該組成成分が８５質量部を超えると、塗膜の耐アルカリ性が悪くなる。好ましくは、水性脂肪族ポリウレタン樹脂を５５～７０質量部に制御する。

10

【０００９】

本技術方案において、有機ケイ素系化合物を５～２０質量部とするのは、下記の原因によるものである。即ち、有機ケイ素系化合物が５質量部未満であると、塗膜の附着性及び耐食性が低下される。有機ケイ素系化合物が２０質量部を超えると、塗膜の耐食性が低下され、表面処理剤の安定性も悪くなる。更に、有機ケイ素系化合物を７～１５質量部とすることができる。

【００１０】

本発明の技術方案において、炭化ジイミン化合物乳液は、水性脂肪族ポリウレタン樹脂におけるカルボキシル基と反応して、複合塗膜の架橋度合を高めることができる。炭化ジイミン化合物乳液が３質量部未満であると、炭化ジイミン化合物乳液が水性脂肪族ポリウレタン樹脂に対する架橋作用が顕著でなく、塗膜の架橋度合が不十分で耐食性が低下される。炭化ジイミン化合物乳液が１５質量部を超えると、炭化ジイミン化合物の乳液と水性脂肪族ポリウレタン樹脂との間の反応が強すぎるため、ゲル化現象が容易に発生して、表面処理剤の安定性の低下を引き起こす。より優れた技術効果を得るために、炭化ジイミン化合物乳液を更に４～１０質量部に制御することができる。

20

【００１１】

また、説明しなければならないことは、前記炭化ジイミン化合物乳液における炭化ジイミンの固体含有量が３５～５０％であり、炭化ジイミンの当量が３８０～５９０である。

【００１２】

また、水溶性金属塩系化合物として、含有される金属元素の質量部で１～５部である。水溶性金属塩系化合物に含有される金属元素の総量が１質量部未満であると、塗膜の膜下の耐食性が悪くなる。水溶性金属塩系化合物に含有される金属元素の総量が５質量部を超えると、金属イオンが表面処理剤の安定性に影響し、表面処理剤の安定性の低下を引き起こす。好ましくは、水溶性金属塩系化合物を２～４質量部とする。

30

【００１３】

本発明の技術方案に基づいて、水溶性ジルコニウム系化合物は、酸化ジルコニウムの質量部により添加する。酸化ジルコニウムの質量部で１質量部未満であると、塗膜の耐紫外線老化性及び付着性が悪くなる。酸化ジルコニウムの質量部で１０質量部を超えると、表面処理剤の安定性の低下を引き起こす。好ましくは、水溶性ジルコニウム系化合物を３～６質量部とすることができる。

40

【００１４】

本発明において、表面処理剤における水分散型ナノクレイを１～１０質量部とするのは、下記の原因によるものである。即ち、水分散型ナノクレイが１質量部未満であると、塗膜の耐食性及び汚染防止性の低下を引き起こす。水分散型ナノクレイが１０質量部を超えると、表面処理剤の粘度を大幅に高めて、表面処理剤の施工性及び安定性の低下を引き起こす。好ましくは、水分散型ナノクレイを２～６質量部とすることができる。

【００１５】

本発明の技術方案において、含フッ素重合体系潤滑助剤を１～１５質量部とする原因は下記のようなものである。即ち、含フッ素重合体系潤滑助剤が１質量部未満であると、塗膜の潤滑性が不十分である。含フッ素重合体系潤滑助剤が１５質量部を越えると、塗膜の耐食性

50

及び耐候性が低下する恐れがある。より好ましい設定範囲として、含フッ素重合体系潤滑助剤を3～10質量部とする。

【0016】

更に、本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤において、前記有機ケイ素系化合物は、ケイ酸、ケイ酸塩、コロイド二酸化ケイ素及び有機シランカップリング剤中の少なくとも一種である。

【0017】

更に、本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤において、前記有機ケイ素系化合物は、有機シランカップリング剤であり、前記有機シランカップリング剤は、ビニル基系シランカップリング剤、エポキシ基系シランカップリング剤及びメルカプト基系シランカップリング剤中の少なくとも一種である。

10

【0018】

更に、本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤において、前記水溶性ジルコニウム系化合物は、炭酸ジルコニウムアンモニウムである。

【0019】

更に、本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤において、前記水分散型ナノクレイは、ナノモンモリロン石、ナノベントナイト及びポリリン酸塩変性ナノベントナイト中の少なくとも一種である。ポリリン酸塩変性ナノベントナイトを例とすると、それはナノシート層で塗膜に均一、平行に展開され、塗膜の耐食性及び汚染防止性を顕著に高める。

20

【0020】

更に、本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤において、前記含フッ素重合体系潤滑助剤はポリテトラフルオロエチレンワックス及び/またはポリフルオロワックス (polyfluo wax) (商標) である。

【0021】

更に、本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤において、前記含フッ素重合体系潤滑助剤の平均粒子径は0.1～2.0 μmである。

【0022】

発明者は、含フッ素重合体系潤滑助剤の平均粒子径が0.1 μm未満、或いは2.0 μmを越えると、複合塗膜の加工性を低下させることを発見した。よって、複合塗膜が塗布された鋼板の加工性を高めるために、好ましくは含フッ素重合体系潤滑助剤の平均粒子径を0.1～2.0 μmの範囲内に限定する。より好ましくは、含フッ素重合体系潤滑助剤の平均粒子径を0.3～1.0 μmの間に制御することができる。

30

【0023】

本発明のもう一つの目的は、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を提供することである。この溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は優れた耐食性、汚染防止性及び良好な加工性を具備する。また、表面処理剤で塗布された溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は、その表面に有害なクロム元素を含まないため、環境保護製品に属し、建築、家電などの関係業界分野に用いることができる。

【0024】

上記の目的を達するために、本発明は溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を提供し、その表面は、前述のような任意の一種の表面処理剤で塗布された複合塗膜を具備する。

40

【0025】

更に、本発明の前記溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の複合塗膜の乾燥膜の厚さは1～3 μmである。

【0026】

複合塗膜の乾燥膜の厚さが1 μm未満であると、鋼板表面に塗布された複合塗膜が比較的薄くて、鋼板のプレス加工性、耐食性、汚染防止性などの総合性能の低下を引き起こす。

【0027】

50

これに応じて、本発明は、更に前記溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の製造方法を提供し、この方法は、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の少なくとも一つの表面に直接に表面処理剤を塗布し、80～180 で乾燥させて表面に複合塗膜を有する溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を得る工程を含む。

【0028】

前記製造方法により得られた溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は、鋼板表面に一回塗布する方法が採用され、塗布した後、直ぐに80～180 で乾燥させて、表面に複合塗膜を有する溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を得る。温度が80 未満であると、複合塗膜の架橋が不十分であり、各性能の低下を引き起こす。温度が180 以上であると、表面処理剤における一部の組成の性能が変化して、鋼板に塗布された複合塗膜の最終効果に影響する。

10

【0029】

前記技術方案において、ロールコーティングまたはスプレーコーティングの方法で溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の表面に複合塗膜を直接に塗布することが用いられる。

【0030】

前記技術方案において、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の片面のみに前記複合塗膜を塗布してもよく、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の両面に前記複合塗膜を均一に塗布してもよい。

【0031】

本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の製造方法において、複合塗膜を加熱乾燥する方法は、特に限定されないが、熱風加熱、誘導加熱、赤外線加熱などの加熱方法が採用される。

20

【0032】

本発明の前記溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤を採用して鋼板表面に塗布した後、この鋼板は、優れた耐食性、汚染防止性、良好な加工性、及び好ましい耐候性を具備する。

【0033】

また、本発明の前記表面処理剤はクロムフリーで体系状態の安定性が良好であり、好ましい環境効果及び経済効果を具備する。

【0034】

本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は、表面処理剤で塗布された後、良好な耐食性、汚染防止性、耐候性及び加工性などの総合性能を具備する。

30

【0035】

本発明の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の製造方法によれば、優れた耐食性、表面汚染防止性、好ましい耐候性及び良好な加工性を具備する溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を製造できる。

【実施例】

【0036】

具体的な実施形態

以下、具体的な実施例に基づいて、本発明の前記溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板用表面処理剤と溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板及びその製造方法を更に解釈、説明する。しかし、この解釈、説明は、本発明の技術方案を不当に限定することではない。

40

【0037】

実施例1～7及び比較例1～3

実施例1～7及び比較例1～3は、何れも板の厚さが1.0mmである溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を使用し、溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の少なくとも一面に表面処理剤（表面処理剤における各組成の質量部は表1を参照）を塗布し、80～180 で乾燥させて、表面に複合塗膜を有する溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板を得た。複合塗膜の乾燥膜の厚さは1～3μmであり、具体的な乾燥工程のパラメータは表2を参照する。

【0038】

50

表 1 に、実施例 1 ～ 7 及び比較例 1 ～ 3 における複合塗膜の各組成の質量部が挙げられた。

【 0 0 3 9 】

【 表 1 】

表 1.

番号		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 1	比較例 2	比較例 3
水性脂肪族ポリウレタン樹脂 (A)	種類*	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	質量部	75	65	70	67	70	60	65	65	70	75
有機ケイ素系化合物 (B)	種類*	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B2	B1	B2	B3
	質量部	10	13	11	9	8	10	15	15	13	11.5
炭化ジイミン化合物乳液 (C)	種類*	C	C	C	C	C	C	C	-	C	C
	質量部	4.0	3.5	4.0	10	4.0	8.0	5.0	-	3.0	4.0
水溶性金属塩系化合物 (D)	種類*	D1	D1	D1	D1	D2	D2	D2	D1	D2	D1
	質量部(金属元素で)	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	3.0	3.0
水溶性ジルコニウム系化合物 (E)	種類*	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	質量部(酸化ジルコニウムで)	2.0	3.0	2.0	2.0	4.0	6.0	5.0	5.0	6.0	4.0
水分散型ナノクレイ (F)	種類*	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F3	F3	-	F3
	質量部	2.0	5.5	2.0	1.0	5.0	6.0	2.0	3.0	-	2.5
含フッ素重合体系潤滑剤 (G)	種類*	G1	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G1	G2	-
	質量部	3.0	7.0	10	3.0	7.0	4.0	4.0	7.0	5.0	-

*注：A は水性脂肪族ポリウレタン樹脂であり、B 1 はエチレントリメトキシシランであり、B 2 はエポキシプロポキシプロピルトリメトキシシランであり、B 3 は、アミノプロピルトリエトキシシランであり、C は炭化ジイミン化合物乳液であり、D 1 は酸化バナジウムであり、D 2 はフルオロチタン酸アンモニウムであり、E は炭酸ジルコニウムイミンであり、F 1 はポリリン酸塩変性ナノモンモリロン石であり、F 2 はナノベントナイトであり、F 3 はナノモンモリロン石であり、G 1 はポリテトラフルオロエチレンワックスであり、G 2 はポリフルオワックス (polyfluo wax) (商標) である。

【 0 0 4 0 】

表 2 には、実施例 1 ～ 7 及び比較例 1 ～ 3 の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の製造方法における乾燥工程のパラメータが挙げられた。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

【表 2】

表 2.

番号	乾燥温度 (°C)
実施例 1	100
実施例 2	90
実施例 3	120
実施例 4	130
実施例 5	110
実施例 6	140
実施例 7	150
比較例 1	80
比較例 2	120
比較例 3	120

10

20

【 0 0 4 2 】

前記実施例 1 ～ 7 及び比較例 1 ～ 3 において、表面処理剤で塗布された後の溶融アルミニウム垂鉛めっき鋼板は、下記の測定方法により所定サンプリングした後、測定を行って、その各性能を評価する実験データを表 3 に挙げた。その中で、各性能パラメータを評価する測定は下記のようなものである。

【 0 0 4 3 】

1) 耐食性

テスト試料板（平板）に対して塩水の噴霧試験を行った。試験基準は A S T M B 1 1 7 であり、試験時間は 2 4 0 時間であり、評価基準は下記のようなものである。

30

：白さび面積率が 5 % 以下である；

：白さび面積率が 5 % を超え、1 0 % 以下である；

：白さび面積率が 1 0 % を超え、5 0 % 以下である；

×：白さび面積率が 5 0 % を越える。

【 0 0 4 4 】

2) 汚染防止性

テスト試料板の表面に 5 % カーボンブラック懸濁液を滴下して、直径が約 5 0 m m の略円形のウォータースポットを形成した。6 0 のオープンで 1 時間乾燥させた後に取り出し、表面に残留したカーボンブラックを除去した後に吹いて乾燥させ、ウォータースポット領域内の前後の色差値（ E^* ）の変化を測定した。評価基準は下記のようなものである。

40

：色差値 E^* が 3 . 0 以下であり、表面汚染防止性に優れた；

：色差値 E^* が 3 . 0 を超え、6 . 0 以下である；

：色差値 E^* が 6 . 0 を超え、9 . 0 以下である；

×：色差値 E^* が 9 . 0 を超え、表面の汚染が酷い。

【 0 0 4 5 】

3) 加工性

3a. テスト試料板に対して、T 型曲げ試験を行った後、テープ剥離方法で加工後の被膜の剥離程度を評価し、評価基準は下記のようなものである。

：2T 被膜剥離なし；

：3T 被膜剥離なし；

50

：4T被膜剥離なし；

×：5T被膜剥離なし。

3b. 絞りビード実験で測定し、実験条件として、固定ビーズの下に圧力が3 K N、圧力ヘッドの直径が9 . 6 mm、延伸速度が2 0 0 mm / 分である。延伸後の外観を観察し、評価基準は下記のようなのである。

：外観に変化がない；

：外観に少量の黒点がある；

：外観に顕著な黒い筋が多数ある；

×：外観全面が黒くなる。

【 0 0 4 6 】

10

4) 耐候性

試料板を、紫外線老化試験箱（U V B - 3 1 3 ランプ）に置いて、8 時間を一つの循環周期として、紫外線を4 時間照射させ、黒板温度を 60 ± 3 とし、且つ4 時間凝縮させ、黒板温度を 50 ± 3 とした。6 0 0 時間後に試料板の外観を観察して、光沢保持率を測定した。評価基準は下記のようなのである。

：試料板の外観に顕著な変化がなく、光沢保持率が7 0 % 以上である；

：試料板の外観に小さい変化があり、光沢保持率が5 0 % 以上7 0 % 未満である；

：試料板の外観に顕著な変化があり、光沢保持率が3 0 % 以上5 0 % 未満である；

×：試料板の外観に酷い変化があり、光沢保持率が3 0 % 未満である。

【 0 0 4 7 】

20

5) 保存安定性

表面処理剤を室温に置いて、9 0 日の後に溶液の変化状況を観察した。評価基準は下記のようなのである：

：変化なし；

：軽く濃くなる（正常に使用できる）；

：酷く濃くなる；

×：ゲル。

【 0 0 4 8 】

表 3 に、実施例 1 ~ 7 及び比較例 1 ~ 3 において、表面処理剤で塗布された後の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の各性能パラメータが挙げられた。

30

【 0 0 4 9 】

【表 3】

表 3.

番号	各性能パラメータ					
	耐食性	汚染防止性	耐候性	加工性		保存安定性
				T 曲げ	延伸	
実施例 1	◎	○	◎	◎	◎	◎
実施例 2	◎	◎	○	◎	◎	◎
実施例 3	◎	◎	○	◎	◎	◎
実施例 4	○	○	◎	○	○	◎
実施例 5	○	◎	○	◎	◎	◎
実施例 6	◎	◎	◎	○	○	○
実施例 7	◎	◎	◎	○	○	◎
比較例 1	△	×	×	○	○	○
比較例 2	○	×	○	○	○	△
比較例 3	○	△	○	×	×	○

10

20

【 0 0 5 0 】

表 1 と表 3 を組み合わせて分かるように、比較例 1 で炭化ジアミンイミン化合物乳液 (C) を含有しないため、複合塗膜の架橋度合が不十分であって、汚染防止性、耐食性及び耐候性が悪くなってしまった (その評価結果が「 Δ 」または「 \times 」である)。比較例 2 で、水分散型ナノクレイ (F) を添加しなかったため、複合塗膜の汚染防止性が悪くなってしまった (その評価結果が「 \times 」) である。比較例 3 で、含フッ素重合体系潤滑助剤 (G) を添加しなかったため、鋼板の加工性が悪くなってしまった (その評価結果が「 \times 」である)。

30

【 0 0 5 1 】

表 3 から分かるように、比較例 1 ～ 3 に比べて、実施例 1 ～ 7 における溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は、上記各項目を測定した後、その評価結果が何れも「 Δ 」及び「 Δ 」である。これは、本発明の表面処理剤で塗布された後の溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は何れも優れた耐食性、汚染防止性、及び好ましい耐候性と良好な加工性を示した。また、実施例 1 ～ 7 における溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板は、保存状態安定性として、長い時間放置しても性質の変化がなくて、表面処理剤が溶融アルミニウム亜鉛めっき鋼板の総合性能に対する影響をできるだけ避けることができる。

40

【 0 0 5 2 】

注意しなければならないことは、上記に挙げられたものは、本発明の具体的な実施例であり、本発明はこれらの実施例に限定されるものではないことが明らかであり、たくさんの類似の変化ができる。当業者にとって、本発明の開示内容から直接に導出または連想可能な全ての変形は、本発明の保護範囲に属する。

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 0 9 D	7/48	(2018.01)	C 0 9 D 7/48
C 2 3 C	2/26	(2006.01)	C 2 3 C 2/26

審査官 神田 和輝

(56)参考文献 中国特許出願公開第103254755(CN,A)
 特表2009-503253(JP,A)
 特開2004-204333(JP,A)
 特開2013-237874(JP,A)
 特開2009-114277(JP,A)
 特開2002-069430(JP,A)
 特開2009-013363(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

C 0 9 D	1 / 0 0 - 1 0 / 0 0
C 2 3 C	2 / 0 0 - 2 / 4 0
C 2 3 C	2 2 / 0 0 - 2 2 / 8 6
C 2 3 C	2 4 / 0 0 - 3 0 / 0 0