

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/043286 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 2/12 (2006.01) C23C 2/06 (2006.01)
C22C 18/04 (2006.01) C23C 2/40 (2006.01)
C22C 21/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/030323
- (22) 国際出願日: 2017年8月24日(24.08.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-172945 2016年9月5日(05.09.2016) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社(JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 昌浩 (YOSHIDA Masahiro); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP). 松崎 晃(MATSUZAKI Akira); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: Al-Zn-BASED HOT-DIP PLATED STEEL SHEET

(54) 発明の名称: 溶融Al-Zn系めっき鋼板

(57) Abstract: The present invention provides an Al-Zn-based hot-dip plated steel sheet having excellent corrosion resistance after coating. This Al-Zn-based hot-dip plated steel sheet is characterized by having a plating layer containing, by mass%, 25-80% of Al and 0.1-3% of Ce, the balance being Zn and unavoidable impurities.

(57) 要約: 本発明は、優れた塗装後耐食性を有する溶融Al-Zn系めっき鋼板を提供する。本発明の溶融Al-Zn系めっき鋼板は、質量%で、Al: 25~80%及びCe: 0.1~3%を含有し、残部がZn及び不可避免的不純物からなるめっき層を有することを特徴とする。



WO 2018/043286 A1

明 細 書

発明の名称： 溶融 A l - Z n 系めっき鋼板

技術分野

[0001] 本発明は、塗装後耐食性に優れた溶融 A l - Z n 系めっき鋼板に関するものである。

背景技術

[0002] 溶融 A l - Z n 系めっき鋼板、例えば亜鉛系めっき層中に A l を質量%で 25 ~ 90% 含有する溶融 A l - Z n 系めっき鋼板は、溶融亜鉛めっき鋼板に比べて優れた耐食性を示す。

[0003] 一般的に、この溶融 A l - Z n 系めっき鋼板は、スラブを熱間圧延若しくは冷間圧延した薄鋼板を下地鋼板として用い、該下地鋼板を連続式溶融めっきラインの焼鈍炉にて再結晶焼鈍及び溶融めっき処理を行うことによって製造される。この形成された A l - Z n 系めっき層は、下地鋼板との界面に存在する合金相と、その上に存在する上層とを備える。

[0004] さらに、上層は、主として、A l がデンドライト凝固し、Z n を過飽和に含有したデンドライト凝固部分 (α -A l 相) と、残りのデンドライト間隙の部分 (Z n リッチ相) とからなる。このデンドライト凝固部分はめっき層の膜厚方向に積層している。この上層の特徴的な皮膜構造により、表面からの腐食進行経路が複雑になり腐食が容易に下地鋼板に到達しにくくなる。これにより、溶融 A l - Z n 系めっき鋼板は、めっき層の厚みが同一の溶融亜鉛めっき鋼板に比べ優れた耐食性を有する。

[0005] なお、めっき浴は、不可避免的不純物や、鋼板やめっき浴中の機器等から溶出する F e を含有し、その他、過度の合金相成長を抑制するための S i が添加されることが通常である。めっき浴において、S i は合金相中に金属間化合物の状態で存在するか、あるいは上層中に金属間化合物、固溶体若しくは単体の状態で存在している。そして、この S i の働きにより、溶融 A l - Z n 系めっき鋼板の界面での合金相成長が抑えられ、合金相厚さは約 1 ~ 5 μ

m程度となっている。めっき層厚が同一ならば、合金相が薄いほど耐食性向上に効果のある上層が厚くなるので、合金相の成長を抑制することは耐食性の向上に寄与することになる。また、合金相は上層よりも固く、加工時にクラックの起点として作用する。このため、合金相の成長抑制はクラックの発生を減少させ、曲げ加工性を向上させる効果をもたらすことにもなる。そして、発生したクラック部では下地鋼板が露出しており耐食性に劣るので、合金相の成長を抑制し、クラックの発生を抑制することは曲げ加工部耐食性をも向上させることになる。

[0006] このように耐食性に優れる溶融Al-Zn系めっき鋼板は、長期間屋外に曝される屋根や壁などの建材分野を中心に需要が伸び、近年は、自動車分野においても使用されるようになってきた。特に自動車分野においては、地球温暖化対策の一環で車体を軽量化して燃費を向上させCO₂排出量を削減することが求められている。このため、高強度鋼板の使用による軽量化と、鋼板の耐食性向上によるゲージダウンが強く望まれている。しかし、溶融Al-Zn系めっき鋼板を自動車分野、特に外板パネルに用いようとした場合に次の問題がある。

[0007] 溶融Al-Zn系めっき鋼板を自動車外板パネルとして使用する場合、該めっき鋼板は連続式溶融めっき設備でめっきまで施した状態で自動車メーカー等に供され、そこでパネル部品形状に加工された後に化成処理、さらに電着塗装、中塗り塗装、上塗り塗装の自動車用総合塗装が施されることが一般的である。しかしながら、溶融Al-Zn系めっき鋼板を用いた外板パネルは、塗膜に損傷が生じた際、上述した α -Al相とZnリッチ相の二相から成る独特なめっき相構造に起因して、傷部を起点にZnの優先溶解（Znリッチ相の選択腐食）が塗膜／めっき界面で発生する。これが塗装健全部の奥深くに向けて進行して大きな塗膜膨れを起こす結果、十分な耐食性（塗装後耐食性）を確保できない場合があった。

[0008] 一方、溶融Al-Zn系めっき鋼板を建屋の屋根材や壁材として建材分野で用いた場合もまた、塗装後耐食性が問題となっている。溶融めっき鋼板が

屋根材や壁材として使用される場合、溶融めっき鋼板は一般的に下塗り塗装、上塗り塗装を施した状態で建築会社等に供され、必要なサイズに剪断してから使用される。このため、必然的に塗装がされていない鋼板端面が露出し、ここを起点にエッジクリープと呼ばれる塗膜膨れが発生することがある。溶融Al-Zn系めっき鋼板の場合、自動車外板パネルの場合と同様に、鋼板端面部を起点に塗膜／めっき界面におけるZnリッチ相の選択腐食が起こる結果、溶融Znめっきに比べて著しく大きなエッジクリープを生じて塗装後耐食性が劣ることがあった。

[0009] 上記問題を解決すべく、例えば特許文献1には、めっき組成にMg、又はさらにSn等を添加し、めっき層中に Mg_2Si 、 $MgZn_2$ 、 Mg_2Sn 等のMg化合物を形成させることで、鋼板端面からの赤錆発生を改善した溶融Al-Zn系めっき鋼板が開示されている。

[0010] また、特許文献2には、質量%で、Znを35%以上、Mgを1～60%、Alを0.07～59%含有し、さらに0.1～10%のLa、0.1～10%のCe、0.1～10%のCa、0.1～10%のSn、0.005%～2%のP、0.02～7%のSiの1種以上を含有するめっき層を有する高耐食性と高加工性を両立した溶融Al-Zn系めっき鋼板が開示されている。

[0011] しかしながら、特許文献1及び2に開示された溶融Al-Zn系めっき鋼板に塗装を施した場合であっても、後に塗膜に損傷が生じたときの耐食性（塗装後耐食性）は、依然として不十分であった。また、Mgを使用した溶融Al-Zn系めっき鋼板の製造では、易酸化性のMgが酸化することで、Mgを含まない溶融Al-Zn系めっき鋼板の製造に比べて多くのドロスが発生し、表面欠陥を引き起こし易いため、Mgを含有させずに耐食性を改善する方法が求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2002-12959号公報

特許文献2：国際公開第2007-108496号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、優れた塗装後耐食性を有する溶融Al-Zn系めっき鋼板を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明者らは、上記の課題を解決すべく、鋭意研究を重ねた。その結果、めっき層中に、Alに加えて、Ceを特定量含有させることによって、従来にはない優れた塗装後耐食性が得られることを見出した。

[0015] 本発明は、上記知見に基づきなされたものであり、その要旨は以下の通りである。

[1] 下地鋼板と、該下地鋼板の表面に形成された、質量%で、Al：25～80%及びCe：0.1～3%を含有し、残部がZn及び不可避免的不純物からなるめっき層と、を有することを特徴とする溶融Al-Zn系めっき鋼板。

[0016] [2] 前記めっき層が、Si：0.1～10質量%をさらに含有する、上記[1]に記載の溶融Al-Zn系めっき鋼板。

[0017] [3] 前記めっき層のAl含有量が45～70質量%である、上記[1]又は[2]に記載の溶融Al-Zn系めっき鋼板。

[0018] [4] 前記めっき層のCe含有量が0.5～3質量%である、上記[1]～[3]のいずれか一項に記載の溶融Al-Zn系めっき鋼板。

[0019] [5] 前記めっき層が、Mn、V、Cr、Mo、Ti、Ni、Co、Sb、Zr及びBからなる群より選ばれる一種又は二種以上を、合計で0.01～10%含有する、上記[1]～[4]のいずれか一項に記載の溶融Al-Zn系めっき鋼板。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、塗装後耐食性に優れた溶融Al-Zn系めっき鋼板を得

ることができる。そして、本発明の溶融A l - Z n系めっき鋼板を高強度鋼板とすることによって、自動車分野において、軽量化と優れた耐食性の両立が可能となる。また、建材分野で屋根材や壁材として使用することにより、建屋寿命の延命が可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]塗装後耐食性の評価用サンプルを示した図である。

[図2]腐食促進試験のサイクルを示した図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明について具体的に説明する。尚、以下の説明において、めっき層、及びめっき浴の組成を示す各元素の含有量の単位はいずれも「質量%」であり、以下、特に断らない限り単に「%」で示す。

[0023] 先ず始めに、本発明で最も重要である、溶融A l - Z n系めっき鋼板による塗装後耐食性の改善方法について説明する。本発明の溶融A l - Z n系めっき鋼板は、めっき層中に、A lに加えて、C eを0.1～3%含有する。めっき層中にC eを含有することで、本発明で課題とする塗装後耐食性の改善が可能となる。

[0024] めっき層中にC eを含まない従来の溶融A l - Z n系めっき鋼板では、めっき層が大気に触れると、すぐに α -A l相の周囲に緻密、且つ安定なA l₂O₃の酸化膜が形成され、この酸化膜による保護作用によって α -A l相の溶解性はZ nリッチ相の溶解性に比べ非常に低くなる。その結果、従来のA l - Z n系めっき鋼板を下地に用いた塗装鋼板は、塗膜に損傷が生じた場合、傷部を起点に塗膜／めっき界面でZ nリッチ相の選択腐食を起こし、塗装健全部の奥深くに向けて進行して大きな塗膜膨れを起こすことから、塗装後耐食性が劣る。

[0025] 一方、めっき層中にC eを特定量含有した溶融A l - Z n系めっき鋼板を下地に用いた塗装鋼板では、Z nリッチ相中に析出するC e - S i系などのC e化合物がZ nリッチ相と共に腐食の初期段階で溶解し、腐食生成物中にC eが取込まれる。そして、C eを含有した腐食生成物は非常に安定であ

り、腐食が初期段階で抑制されるため、従来のA l - Z n系めっき鋼板を下地に用いた塗装鋼板の場合に問題となっていたZ nリッチ相の選択腐食による大きな塗膜膨れを、効果的に抑制できる。その結果、めっき層にC eを含有させた溶融A l - Z n系めっき鋼板は優れた塗装後耐食性を示す。

[0026] 次に、本発明の対象とする溶融A l - Z n系めっき鋼板のめっき層の組成について説明する。

[0027] 前記めっき層中のC e含有量が0.1%未満では、腐食時に溶け出すC eの量が少なく、上記に示した安定な腐食生成物の生成が起こらないため、塗装後耐食性の向上を望めない。このため、めっき層中のC e含有量は0.1%以上とする。塗装後耐食性をより向上させる観点から、C e含有量は0.5%以上とすることが好ましい。

[0028] 一方、前記めっき層中のC e含有量が3%を超える場合には、効果が飽和するだけでなく、C e化合物の腐食が激しく起こり、めっき層全体の溶解性が過度に上昇する結果、腐食生成物を安定化させても、その溶解速度が大きくなる結果、大きな膨れ幅を生じ、塗装後耐食性が劣化することとなる。このため、めっき層中のC e含有量は3%以下とする。塗装後耐食性をより向上させる観点から、C e含有量は2%以下とすることが好ましい。

[0029] 本発明の溶融A l - Z n系めっき鋼板は、めっき層中にA lを25~80%含有する溶融A l - Z n系めっき鋼板である。さらに、耐食性と操業面のバランスから、めっき層中のA l含有量は45%以上が好ましく、50%以上がより好ましい。また、同様に耐食性と操業面のバランスから、めっき層中のA l含有量は、70%以下が好ましく、60%以下がより好ましい。

[0030] めっき層中のA l含有量を25%以上とすることで、下地鋼板との界面に存在する合金層の上に存在する上層に、上述したA lのデンドライト凝固が起こる。これによって、上層は、主としてZ nを過飽和に含有しA lがデンドライト凝固した部分と、残りのデンドライト間隙の部分からなり、かつデンドライト凝固部分はめっき層の膜厚方向に積層した、耐食性に優れる構造をとる。このようなめっき相構造を安定的に得るには、A lを45%以上に

することがより好ましい。

[0031] 一方、A l 含有量が80%超えの場合には、F e に対して犠牲防食作用をもつZ n 量が少なくなるため、下地鋼板が露出した場合に耐食性が劣化する。一般的に、めっきの付着量が少ないほど下地鋼板が露出しやすいため、付着量が少なくても十分な耐食性が得られるようにするには、A l を70%以下にすることが好ましい。また、A l -Z n 系の溶融めっきでは、A l の含有量の増加に伴い、めっき浴の温度（以下、浴温度と称す）が高くなるため、作業面での問題が懸念されるが、前記A l 含有量であれば、浴温度が適度であり、問題はない。

[0032] 本発明の溶融A l -Z n 系めっき鋼板に用いられる下地鋼板の種類については、特に限定はされない。例えば、酸洗脱スケールした熱延鋼板若しくは鋼帯、又は、それらを冷間圧延して得られた冷延鋼板若しくは鋼帯を用いることができる。

[0033] なお、本発明のめっき鋼板は、めっき層中に残部としてZ n を含有する。該Z n の含有量については、特に限定されず、他の成分の含有量に合わせて適宜変更できるが、10%以上であることが好ましい。Z n が10%以上の場合に、めっきがF e に対して十分な犠牲防食作用を示すため、鋼素地が露出した場合により優れた耐食性が得られる。

[0034] また、本発明のめっき鋼板は、めっき層中にS i を0.1~10%含有することが好ましい。S i は下地鋼板との界面に形成する界面合金相の成長を抑制し、耐食性や加工性の向上を目的にめっき浴中に添加され、めっき層に含有される。具体的には、溶融A l -Z n 系めっき鋼板の場合、めっき浴中にS i を含有させめっき処理を行うと、鋼板がめっき浴中に浸漬されると同時に鋼板表面のF e と浴中のA l やS i が合金化反応し、F e -A l 系及び／又はF e -A l -S i 系の化合物を形成する。このF e -A l -S i 系の化合物の形成により、界面合金相の成長が抑制される。めっき浴中のS i 含有量を0.1%以上とすることで界面合金相の成長抑制が可能となる。成長抑制効果を十分に得るためには、S i 含有量を1.0%以上とすることがよ

り好ましい。一方、めっき浴中のS i含有量が10%以下の場合、製造しためっき層中にクラックの伝播経路となり加工性を低下させるS i相としてS iが析出し難くなるので、めっき浴中のS i含有量は10%以下とすることが好ましい。よって、めっき浴中のS i含有量の好適範囲は、0.1~10%である。そして、製造されたAl-Zn系めっき鋼板では、めっき層の組成がめっき浴組成とほぼ同等となるため、めっき層中のS i含有量はめっき浴中のS i含有量の好適範囲と同等で0.1~10%であることが好ましい。

[0035] さらに、前記めっき層は、Mn、V、Cr、Mo、Ti、Ni、Co、Sb、Zr及びBからなる群より選ばれる一種又は二種以上の元素を、合計で0.01~10%含有することが好ましい。腐食生成物の安定性を向上させ、腐食の進行を遅延させる効果を発揮できるためである。

[0036] なお、めっき層の成分組成は、例えば、めっき層を塩酸等に浸漬して溶解させ、その溶解液をICP発光分光分析や原子吸光分析を行うことで確認することができる。この方法はあくまでも一例であり、めっき層の成分組成を正確に定量できる方法であればどのような方法でも良く、特に限定するものではない。

[0037] なお、上記した前記めっき層の成分組成以外の成分については、不可避免の不純物となる。これは、本発明の作用・効果を損なわない限り、不可避免の不純物をはじめ、他の微量元素を含有するものが本発明の範囲に含まれることを意味する。

[0038] なお、前記めっき層は、Mgを含有しない。このため、易酸化性のMgが酸化することに起因するドロスの発生を抑制することができ、その結果、ドロスに起因する表面欠陥の発生を抑制することができる。

[0039] 次に、本発明の溶融Al-Zn系めっき鋼板の製造方法について説明する。

本発明の溶融Al-Zn系めっき鋼板は、例えば、連続式溶融めっき設備等のめっき設備によって製造され、めっき浴の組成管理以外は、全て常用の方

法で行うことができる。

[0040] めっき浴の組成について、Al含有量は25～80質量%とし、加えて、Ceを0.1～3%を含有させ、残部がZn及び不可避免の不純物からなるようにする。このような組成のめっき浴を用いることにより、上述しためっき層の構成を具える本発明の溶融Al-Zn系めっき鋼板を製造できる。その際、前述の通り、めっき層にFeに対する犠牲防蝕能を十分に付与するため、めっき浴中にZnを10%以上含有させること、また界面合金層の成長を抑制するために、めっき浴中にSiを0.1～10%含有させることが好ましい。

[0041] なお、めっき浴中に上述したAl、Zn、Si、Ce以外にも何らかの元素を添加することは、本発明の効果が損なわれない限り可能である。特に、Mn、V、Cr、Mo、Ti、Ni、Co、Sb、Zr及びBから選ばれる一種又は二種以上の元素を合計で0.01～10%をめっき浴中に含有させることは、前述の通り、製造した溶融Al-Zn系めっき鋼板の耐食性を向上させることができ好ましい。

[0042] 以上により、本発明の塗装後耐食性に優れた溶融Al-Zn系めっき鋼板が得られる。

実施例

[0043] (サンプル1～13)

サンプルとなる全ての溶融Al-Zn系めっき鋼板について、常法で製造した板厚0.8mmの冷延鋼板を下地鋼板として用い、連続式溶融めっき設備によって、めっき浴の浴温を表1に示す温度とし、めっき付着量を片面あたり50g/m²、すなわち両面で100g/m²の条件で製造した。

[0044] (1) めっき層の組成

サンプルとなる溶融Al-Zn系めっき鋼板を、それぞれ100mm中に打ち抜き、塩酸に浸漬してめっき層を溶解させた後、溶解液の組成をICP発光分光分析で定量化することで確認した。各サンプルのめっき層の組成を表1に示す。

[0045] (2) 塗装後耐食性の評価

サンプルとなる溶融Al-Zn系めっき鋼板をそれぞれ90mm×70mmのサイズに剪断後、自動車外板用塗装処理と同様に、化成処理としてリン酸亜鉛処理を行った後、電着塗装、中塗り、及び上塗り塗装を施した。ここで、リン酸亜鉛処理、電着塗装、中塗り塗装及び上塗り塗装は以下に示す条件で行った。

[リン酸亜鉛処理]

日本パーカライズング社製の脱脂剤：FC-E2001、表面調整剤：PL-X、及び化成処理剤：PB-AX35M（温度：35℃）を用いて、化成処理液の遊離フッ素濃度を200質量ppm、化成処理液の浸漬時間を120秒の条件で化成処理を施した。

[電着塗装]

関西ペイント社製の電着塗料：GT-100を用いて、膜厚が15μmとなるように電着塗装を施した。

[中塗り塗装]

関西ペイント社製の中塗り塗料：TP-65-Pを用いて、膜厚が30μmとなるようにスプレー塗装を施した。

[上塗り塗装]

関西ペイント社製の上塗り塗料：Neo6000を用いて、膜厚が30μmとなるようにスプレー塗装を施した。

[0046] その後、図1に示すとおり、評価面の端部5mm、及び非評価面（背面）をテープでシール処理を行った後、評価面の中央にカッターナイフでめっき鋼板の地鉄に到達する深さまで、長さ60mm、中心角90°のクロスカット傷を加えたものを塗装後耐食性の評価用サンプルとした。

[0047] 上記評価用サンプルを用いて図2に示すサイクルで腐食促進試験を実施した。腐食促進試験を湿潤からスタートし、60サイクル後まで行った後、傷部からの塗膜膨れが最大である部分の塗膜膨れ幅（最大塗膜膨れ幅）を測定し、塗装後耐食性を下記の基準で評価した。評価結果を表1に示す。

○：最大塗膜膨れ幅 ≤ 1.5 mm

△： 1.5 mm $<$ 最大塗膜膨れ幅 ≤ 2.0 mm

×： 2.0 mm $<$ 最大塗膜膨れ幅

[0048] [表1]

表1

No.	めっき層の組成 /mass%				塗装後 耐食性	浴温 ℃	備考
	Al	Zn	Si	Ce			
1	55	残部	1.6	—	×	600	比較例
2	55	残部	1.6	0.03	×	600	比較例
3	55	残部	1.6	0.2	○	600	本発明例
4	55	残部	1.6	1.0	○	600	本発明例
5	55	残部	1.6	2.0	○	600	本発明例
6	55	残部	1.6	3.5	△	600	比較例
7	55	残部	1.6	5.0	×	600	比較例
8	25	残部	0.5	2.0	○	520	本発明例
9	35	残部	1.0	2.0	○	580	本発明例
10	70	残部	1.6	2.0	○	660	本発明例
11	80	残部	3.0	2.0	○	690	本発明例
12	80	残部	6.0	2.0	○	690	本発明例
13	80	残部	10.0	2.0	○	690	本発明例

[0049] 表1より、本発明例のサンプルでは、比較例のサンプルとは異なり、最大塗膜膨れ幅が 1.5 mm以下であったことから、塗装後耐食性に優れた溶融Al—Zn系めっき鋼板が得られたことがわかる。また、本発明例のサンプルの中において、めっき層中のCe含有量をそれぞれ適切な範囲に制御することで、優れた塗装後耐食性を有する溶融Al—Zn系めっき鋼板が得られることがわかる。

産業上の利用可能性

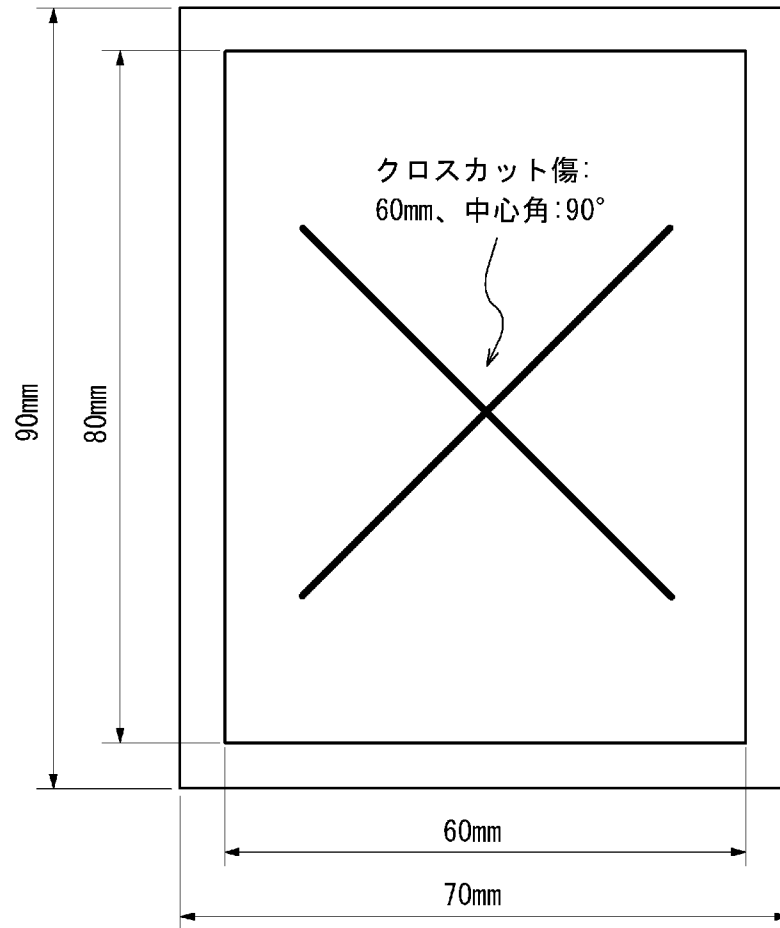
[0050] 本発明の溶融Al—Zn系めっき鋼板は、塗装後耐食性に優れ、自動車、家電、建材の分野等、広範な分野で適用できる。特に自動車分野において、

本発明を高強度鋼板に適用すると、自動車の軽量化と高耐食性を達成する表面処理鋼板として使用できる。

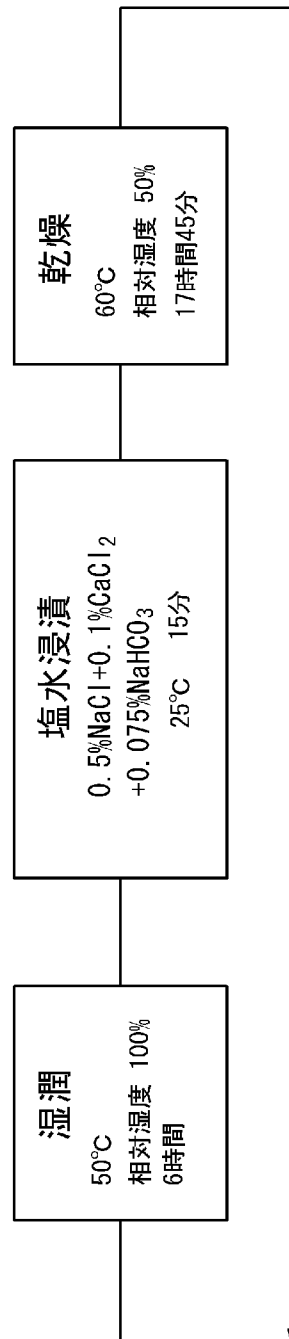
請求の範囲

- [請求項1] 下地鋼板と、該下地鋼板の表面に形成された、質量％で、Al : 25～80％及びCe : 0.1～3％を含有し、残部がZn及び不可避免的不純物からなるめっき層と、を有することを特徴とする溶融Al－Zn系めっき鋼板。
- [請求項2] 前記めっき層が、Si : 0.1～10質量％をさらに含有する、請求項1に記載の溶融Al－Zn系めっき鋼板。
- [請求項3] 前記めっき層のAl含有量が45～70質量％である、請求項1又は2に記載の溶融Al－Zn系めっき鋼板。
- [請求項4] 前記めっき層のCe含有量が0.5～3質量％である、請求項1～3のいずれか一項に記載の溶融Al－Zn系めっき鋼板。
- [請求項5] 前記めっき層が、Mn、V、Cr、Mo、Ti、Ni、Co、Sb、Zr及びBからなる群より選ばれる一種又は二種以上を、合計で0.01～10％含有する、請求項1～4のいずれか一項に記載の溶融Al－Zn系めっき鋼板。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/030323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C2/12(2006.01)i, C22C18/04(2006.01)i, C22C21/10(2006.01)i, C23C2/06(2006.01)i, C23C2/40(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C2/12, C22C18/04, C22C21/10, C23C2/06, C23C2/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-12959 A (Nippon Steel Corp.), 15 January 2002 (15.01.2002), (Family: none)	1-5
A	JP 2002-4022 A (Nippon Steel Corp.), 09 January 2002 (09.01.2002), (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 September 2017 (08.09.17)

Date of mailing of the international search report
26 September 2017 (26.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C2/12(2006.01)i, C22C18/04(2006.01)i, C22C21/10(2006.01)i, C23C2/06(2006.01)i, C23C2/40(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C2/12, C22C18/04, C22C21/10, C23C2/06, C23C2/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-12959 A（新日本製鐵株式会社）2002.01.15,（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2002-4022 A（新日本製鐵株式会社）2002.01.09,（ファミリーなし）	1-5

❏ C欄の続きにも文献が列挙されている。

❏ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.09.2017

国際調査報告の発送日

26.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

坂本 薫昭

4E

9265

電話番号 03-3581-1101 内線 3425