

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4060952号

(P4060952)

(45) 発行日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(24) 登録日 平成19年12月28日(2007.12.28)

(51) Int.Cl.

F I

C 2 2 F 1/05 (2006.01)

C 2 2 F 1/05

C 2 2 C 21/02 (2006.01)

C 2 2 C 21/02

C 2 2 C 21/06 (2006.01)

C 2 2 C 21/06

C 2 3 C 22/00 (2006.01)

C 2 3 C 22/00

Z

C 2 2 F 1/00 (2006.01)

C 2 2 F 1/00

6 1 3

請求項の数 6 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-198406
 (22) 出願日 平成10年7月14日(1998.7.14)
 (65) 公開番号 特開2000-34534(P2000-34534A)
 (43) 公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)
 審査請求日 平成17年7月12日(2005.7.12)

(73) 特許権者 000002277
 住友軽金属工業株式会社
 東京都港区新橋5丁目11番3号
 (74) 代理人 100071663
 弁理士 福田 保夫
 (74) 代理人 100098682
 弁理士 赤塚 賢次
 (72) 発明者 古山 努
 東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽
 金属工業株式会社内
 (72) 発明者 内田 秀俊
 東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽
 金属工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法および該製造方法により得られる
 輸送機器部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

Si : 0.8 ~ 1.5 % (質量%、以下同じ)、Mg : 0.2 ~ 1.0 %、Zn : 0.05 % 以上 0.3 % 未満を含有し、不純物としてのFeを0.5 % 以下、Cuを0.01 % 以下に制限し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金の鋳塊をDC 鋳造により造塊し、常法に従って熱間圧延、冷間圧延および溶体化処理を行い、120 以下の温度域に焼入れを行った後、焼入れ後20分以内に40 ~ 120 の温度で50時間以下の時間熱処理を施し、以後熱処理を行わないことを特徴とする化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法。

【請求項 2】

Si : 0.5 ~ 1.5 %、Mg : 0.2 ~ 1.0 %、Zn : 0.05 % 以上 0.3 % 未満を含有し、不純物としてのFeを0.5 % 以下、Cuを0.01 % 以下に制限し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金の鋳塊をDC 鋳造により造塊し、常法に従って熱間圧延、冷間圧延および溶体化処理を行い、焼入れ後、180 ~ 260 の温度で60秒以下の時間熱処理を施すことを特徴とする化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法。

【請求項 3】

前記アルミニウム合金が、さらに、Mn : 0.3 % 以下 (0 % を含まず、以下同じ)、Cr : 0.3 % 以下、V : 0.2 % 以下、Zr : 0.15 % 以下の1種または2種以上を含有することを特徴とする請求項1または2記載の化成処理性に優れた成形加工用アルミニ

10

20

ウム合金板の製造方法。

【請求項 4】

前記アルミニウム合金が、さらに、Ti: 0.1%以下、B: 50ppm以下の1種または2種を含有することを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法。

【請求項 5】

請求項1~4のいずれかに記載の方法で製造したアルミニウム合金板を、F⁻濃度350~800ppmを含む処理液中でリン酸亜鉛処理することを特徴とする化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法。

【請求項 6】

請求項1~4のいずれかに記載の方法で得られたアルミニウム合金板からなる輸送機器部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板、とくに自動車用部材など輸送機器用部材として好適に使用できるアルミニウム合金板、および該製造方法により得られる輸送機器部材に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車など輸送機器軽量化の観点から、各種のアルミニウム合金材の使用が試みられており、とくに、自動車用外板については、成形性、形状凍結性、耐デント性、耐食性や、プレス成形において肌荒れ、リジニングマークなどが生じない製品面質が要求され、このような特性を満足させるため、Al-Mg系(5000系)合金、Al-Mg-Si系(6000系)合金を中心として多くの自動車外板用アルミニウム合金の開発が行われており、このうち6000系合金は上記の特性をバランス良く満足させることができる合金材として注目されている。

【0003】

しかしながら、6000系アルミニウム合金には、リン酸亜鉛処理性が劣るという問題点がある。通常、自動車車体の組立てにおいては、鋼板とアルミニウム合金板とを併用し、成形加工した鋼板とアルミニウム合金板からなる車体部分をスポット溶接した後、全体をリン酸亜鉛処理による塗装下地処理を施し、塗装が行われる。この場合、アルミニウム合金材も鋼板と同様にリン酸亜鉛処理が施されるが、リン酸亜鉛処理性がわるいと塗膜の密着性が不十分となり易く、耐食性とくに耐系錆性が劣る。

【0004】

リン酸亜鉛処理性を改善して塗膜の密着性を上げ、耐系錆性を向上させた6000系アルミニウム合金として、Mg:0.1~1.5%、Si:0.3~2.5%、Zn:0.3%以上0.5%未満、Cu:0.5%以下を含有し、さらに、Fe:0.5%以下、Mn:0.8%以下、Cr:0.3%以下、Zr:0.2%以下、V:0.2%以下の1種または2種以上を含有し、残部Alおよび不可避免的不純物からなるアルミニウム合金が提案されている(特開平6-60366号公報)が、このアルミニウム合金においても厳しい腐食環境下での耐系錆性は必ずしも十分ではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、輸送機器とくに自動車用アルミニウム合金における上記従来の問題点を解消した6000系アルミニウム合金を得るために、自動車用アルミニウム合金として提案されている従来の6000系アルミニウム合金の諸特性を再検討するとともに、自動車外板として要求される上記の特性と成分組成との関係についてさらに見直し、検討を行った結果としてなされたものであり、その目的は、リン酸亜鉛処理による化成処理性に優れ、耐食性とくに耐系錆性が良好であり、塗装焼付け処理による強度向上および耐デント性の改

10

20

30

40

50

善も可能であり、自動車用など輸送機器用として適した化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法ならびに輸送機器部材を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための請求項1による化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法は、Si：0.8～1.5%、Mg：0.2～1.0%、Zn：0.05%以上0.3%未満を含有し、不純物としてのFeを0.5%以下、Cuを0.01%以下に制限し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金の鋳塊をDC鋳造により造塊し、常法に従って熱間圧延、冷間圧延および溶体化処理を行い、120℃以下の温度域に焼入れを行った後、焼入れ後20分以内に40～120℃の温度で50時間以下の時間熱処理を施し、以後熱処理を行わないことを特徴とする。

10

【0008】

請求項3による化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法は、Si：0.5～1.5%、Mg：0.2～1.0%、Zn：0.05%以上0.3%未満を含有し、不純物としてのFeを0.5%以下、Cuを0.01%以下に制限し、残部Alおよび不純物からなるアルミニウム合金の鋳塊をDC鋳造により造塊し、常法に従って熱間圧延、冷間圧延および溶体化処理を行い、焼入れ後、180～260℃の温度で60秒以下の時間熱処理を施すことを特徴とする。

【0009】

請求項4による化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記アルミニウム合金が、さらに、Mn：0.3%以下、Cr：0.3%以下、V：0.2%以下、Zr：0.15%以下の1種または2種以上を含有することを特徴とする。

20

【0010】

請求項5による化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法は、請求項1～4のいずれかにおいて、前記アルミニウム合金が、さらに、Ti：0.1%以下、B：50ppm以下の1種または2種を含有することを特徴とする。

【0011】

請求項6による化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法は、請求項1～5のいずれかに記載の方法で製造したアルミニウム合金板を、F⁻濃度350～800ppmを含む処理液中でリン酸亜鉛処理することを特徴とする。

30

【0012】

請求項7による輸送機器部材は、請求項1～5のいずれかに記載の方法で得られる化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金板からなることを特徴とする。

【0011】

本発明における合金成分の意義およびその限定理由について説明する。

(1) 必須成分

Siは、MgとともにMg₂Siを形成して、強度を高め、塗装焼付けによる強度向上効果(BH性)を与える。Siの好ましい含有範囲は0.5～1.5%であり、0.5%未満では塗装焼付け時のBH性が十分に得られず、1.5%を越えて含有すると耐力が高くなって、プレス成形性、形状凍結性(プレス成形時にプレス型の形状が正確に出ること)が劣り、塗装後の耐食性も低下する。Siのさらに好ましい含有量は、0.8～1.3%の範囲である。

40

【0012】

Mgは、SiとともにMg₂Siを形成して、強度を高め、塗装焼付けによるBH性を与えるために機能する。好ましい含有範囲は0.2～1.0%であり、0.2%未満では塗装焼付け時のBH性が十分に得られず、1.0%を越えると溶体化処理後または最終熱処理後の耐力が高くなり成形性、形状凍結性が低下する。Mgのさらに好ましい含有範囲は0.3～0.7%である。

【0013】

50

Znは、リン酸亜鉛処理性を改善し、糸錆の防止に役立つ元素である。また、BH性の向上にも寄与する。Znの好ましい含有量は0.05%以上0.3%未満の範囲であり、0.05%未満ではその効果が小さく、0.3%以上含有すると材料の耐食性が低下し、耐糸錆性が劣化する。また、室温時効により耐力が上昇するため、塗装焼付け時の耐力上昇量が低下し、成形性、形状凍結性もわるくなる。Znのさらに好ましい含有範囲は0.1~0.25%である。

【0014】

(選択成分)

Mn、Crは、結晶粒を微細化し、成形加工時の肌荒れを防止するために有効に機能する。Mn、Crの好ましい含有量は、ともに0.3%以下(0%を含まない)、さらに好ましくは0.02~0.3%の範囲である。0.02%未満ではその効果が小さく、0.3%を越えて含有すると粗大な金属間化合物が生成し易くなり、成形性が低下する。

10

【0015】

V、Zrも、結晶粒を微細化し、成形加工時の肌荒れを防止するために有効に機能する。VおよびZrの好ましい含有量は、それぞれ0.2%以下および0.15%以下(ともに0%を含まない)、さらに好ましくは、それぞれ0.02~0.2%および0.02~0.15%の範囲である。0.02%未満ではその効果が小さく、それぞれ0.2%および0.15%を越えて含有すると粗大な金属間化合物が生成し易くなり、成形性が低下する。

【0016】

Tiは、鑄塊組織を微細化し、成形性を向上させる。Tiの好ましい含有量は0.1%以下(0%を含まない)、さらに好ましくは0.005~0.1%の範囲であり、0.005%未満ではその効果が小さく、0.1%を越えると、粗大な金属間化合物が生じ成形性が低下し易くなる。

20

【0017】

Bは、鑄塊組織を微細化し、成形性を向上させる。Bの好ましい含有量は50ppm以下(0ppmを含まない)、さらに好ましくは1~50ppmの範囲であり、1ppm未満ではその効果が小さく、50ppmを越えると、粗大な金属間化合物が生じ成形性が低下し易くなる。

【0018】

(不純物の制限)

Cuは、耐食性を劣化させる元素であるから0.01%以下に制限する。Feは、成形性を低下させる元素であるから0.5%以下、好ましは0.3%以下に制限する。

30

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の化成処理性に優れた成形加工用アルミニウム合金は、通常のDC鑄造により造塊し、常法に従って均質化処理、熱間圧延、冷間圧延を行い、ついで、溶体化処理、焼入れを実施した後、熱処理を施すことにより製造される。

【0020】

好ましい製造条件について説明すると、鑄塊の均質化処理は、500以上の温度で行うのが好ましく、500未満の温度で均質化処理した場合には、鑄塊偏析の除去や組織の均質化が十分でなく、また強度向上に寄与するMg₂Si成分の固溶が不十分となって成形性を低下させることがある。

40

【0021】

冷間圧延は、30%以上の加工度で行うことが望ましい。加工度が30%未満では、続いて行われる溶体化処理後の結晶粒が粗大となり、肌荒れが生じ易くなる。熱間圧延組織の分解も不十分となり易く、成形性の点で好ましくない。

【0022】

溶体化処理は、500以上の温度で行うのが好ましい。500未満の温度で溶体化処理を行った場合には、析出物の固溶が不十分となって十分な強度、成形性が得られない場合があり、所望の強度、成形性を得るために、長時間の処理が必要となり工業上好まし

50

くない。保持時間は60秒以下が望ましく、60秒を越えると生産性の点で好ましくない。

【0023】

溶体化処理後、焼入れを行う。焼入れ時の冷却速度はとくに規定しないが、好ましくは5 / 秒以上とする。焼入れ後の熱処理における第1の実施態様は、合金材を120 以下の温度域に焼入れを行った後、焼入れ後20分以内に、40 ~ 120 で50時間以下の時間熱処理（第1の熱処理）を行うことにより塗装焼付け硬化性を向上させるものである。40 未満の温度では塗装焼付け硬化性（BH性）の向上効果が十分でなく、120 を越える温度または50時間を越える時間では、成形性やBH性が低下することがある。

10

【0024】

第2の実施態様は、焼入れ後、180 ~ 260 の温度で60秒以下の時間熱処理する第2の熱処理を施す。

【0025】

上記の工程により製造されたアルミニウム合金板については、自動車用鋼板に一般的に使用されているリン酸亜鉛処理液（処理液中のF⁻濃度：350ppm程度）を適用してリン酸亜鉛処理を行うことにより優れた化成処理性が得られるが、さらに優れた化成処理性と塗装工程での塗膜密着性を得るためには、F⁻濃度が350 ~ 800ppmのリン酸亜鉛処理液を用いてリン酸亜鉛処理を行うのが好ましい。F⁻濃度が800ppmを越えると、リン酸亜鉛皮膜が不均一となり密着性が低下し易くなる。

20

【0026】

【実施例】

以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明する。

実施例1

DC鋳造により、表1に示す組成を有するアルミニウム合金を造塊し、鋳塊の鋳肌部を表面切削した。ついで、550 で8時間の均質化処理を行い、420 の温度まで降温して熱間圧延を開始し、厚さ4.5mmまで圧延した。熱間圧延の終了温度は280 であった。つぎに、冷間圧延を行って、厚さ1mmの板材とした後、560 で20秒の溶体化処理を行い、20 の水中に焼入れし、焼入れ後10分以内に、100 の温度で4時間の熱処理を施した。

30

【0027】

得られた板材を試験材として、引張試験およびエリクセン試験を行った。また、JIS Z2371による塩水噴霧試験を3か月行い、試験前後の重量変化から耐食性を評価した。つぎに、プレス加工のシュミレートとして2%の塑性変形を行った後、リン酸亜鉛処理（処理液：pH2.5 ~ 3.5、F⁻濃度500ppm）を施し、通常の自動車用部材の塗装工程に従って電着塗装、中塗り、上塗りによる塗装を行い、170 で20分焼付け処理した。

【0028】

塗装後の試験材について、引張試験を行うとともに、試験材にアルミニウム合金の素地まで達するクロスカットを施し、JIS Z2371による塩水噴霧試験を24時間実施した後、50 で95%の湿潤雰囲気において2000時間放置し、クロスカット部より発生した最大系錆長さを測定した。これらの試験結果を表2に示す、なお、リン酸亜鉛皮膜量は処理前後の重量変化から求めた。

40

【0029】

表2にみられるように、本発明に従う試験材はいずれも、成形加工性に優れ、エリクセン試験において10mmを越える成形高さを示した。塗装焼付け処理後のBH性も優れている。リン酸亜鉛処理においても十分な皮膜の生成が認められた。最大系錆長さも2mm未満で優れた耐系錆性を示し、素材の耐食性も優れている。

【0030】

【表1】

50

| 試験材 | 組 成(wt %) | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|---|
| | Si | Mg | Mn | Zn | Cu | Fe | Cr | Ti | V | Zr | B |
| 1 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 0.07 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | — | 5 |
| 2 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 0.15 | 0.01 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | — | 5 |
| 3 | 1.50 | 0.50 | 0.05 | 0.15 | 0.03 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | — | 5 |
| 4 | 1.10 | 1.0 | 0.05 | 0.15 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | — | 5 |
| 5 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 0.28 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | — | 5 |
| 6 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 0.15 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | 0.10 | — | 5 |
| 7 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 0.15 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | 0.10 | 5 |

《表注》B : p p m

【 0 0 3 1 】

【表 2】

| 試験材 | 素材の特性 | | | | 塗装後の特性 | | | | | 素材 |
|-----|-------------------|-----------------------|---------------|----------|-------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------|------------|-----|
| | σ_B Mpa | $\sigma_{0.2}$ MPa | δ % | EV mm | σ_B MPa | $\sigma_{0.2}$ MPa | δ % | リン酸亜鉛 皮膜量 g/m ² | 最大糸 錆長さ | 耐食性 |
| 1 | 196 | 100 | 29 | 10.7 | 260 | 205 | 23 | 0.6 | ◎ | ◎ |
| 2 | 200 | 105 | 29 | 10.6 | 265 | 210 | 22 | 0.7 | ◎ | ○ |
| 3 | 225 | 118 | 28 | 10.7 | 281 | 220 | 22 | 0.8 | ○ | △ |
| 4 | 230 | 129 | 26 | 10.5 | 285 | 225 | 22 | 0.8 | ◎ | △ |
| 5 | 210 | 109 | 28 | 10.6 | 279 | 218 | 22 | 0.8 | ◎ | △ |
| 6 | 201 | 105 | 29 | 10.6 | 265 | 209 | 23 | 0.7 | ◎ | ○ |
| 7 | 203 | 106 | 28 | 10.7 | 266 | 210 | 22 | 0.7 | ◎ | ○ |

《表注》最大糸錆長さ ◎ : 1 mm未満 ○ : 1 ~ 2 mm 耐食性 ◎ : 3. 5 g / m²

以下 ○ : 3. 5 g / m²以上4. 5 g / m²未満 △ : 4 g / m²以上5 g / m²未満

【 0 0 3 2 】

比較例 1

D C 鋳造により、表 3 に示す組成を有するアルミニウム合金を造塊し、鋳塊の鋳肌部を表面切削した。ついで、5 5 0 で 8 時間の均質化処理を行い、以下、実施例 1 と同じ条件で熱間圧延、冷間圧延を行って厚さ 1 mm の板材とした後、実施例 1 と同様、5 6 0 で 2 0 秒の溶体化処理を行い、2 0 の水中に焼入れし、焼入れ後 1 0 分以内に、1 0 0 の温度で 4 時間の熱処理を施した。

【 0 0 3 3 】

得られた板材を試験材として、実施例 1 と同じ方法で、素材の特性、素材の耐食性、塗装後の特性を評価した。結果を表 4 に示す。なお、表 3 において、本発明の条件を外れたものには下線を付した。表 4 に示すように、試験材 N o . 8 は Z n 含有量が多いため、塗装後の耐糸錆性、素材の耐食性が劣る。試験材 N o . 9 は Z n 量が多過ぎるため、耐糸錆性、素材の耐食性が劣るとともに成形性がわるい。

【 0 0 3 4 】

試験材 N o . 1 0 は Z n 量が少ないため、リン酸亜鉛処理性が劣っている。試験材 N o . 1 1 は S i 含有量が多いため成形性が劣る。試験材 N o . 1 2 は C u 量が多いため、塗装後の耐糸錆性および素材の耐食性が良くない。試験材 N o . 1 3 は M g 含有量が少ない

10

20

30

40

50

ため、機械的性質が劣る。

【 0 0 3 5 】

【表 3】

| 試験材 | 組 成(wt %) | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|------|------|------|-------|------|------|------|---|------|---|
| | Si | Mg | Mn | Zn | Cu | Fe | Cr | Ti | V | Zr | B |
| 8 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 0.35 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | 0.10 | 5 |
| 9 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 1.50 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | 0.10 | 5 |
| 10 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 0.01 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | 0.10 | 5 |
| 11 | 1.60 | 0.50 | 0.05 | 0.15 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | 0.10 | 5 |
| 12 | 1.10 | 0.50 | 0.05 | 0.15 | 0.10 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | 0.10 | 5 |
| 13 | 1.10 | 0.10 | 0.05 | 0.15 | 0.005 | 0.20 | 0.01 | 0.02 | — | 0.10 | 5 |

《表注》 B : p p m

【 0 0 3 6 】

【表 4】

| 試験材 | 素材の特性 | | | | 塗装後の特性 | | | | | 素材 |
|-----|-------------------|-----------------------|---------------|----------|-------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------|------------|-----|
| | σ_B MPa | $\sigma_{0.2}$ MPa | δ % | EV mm | σ_B MPa | $\sigma_{0.2}$ MPa | δ % | リン酸亜鉛 皮膜量 g/m ² | 最大糸 錆長さ | 耐食性 |
| 8 | 206 | 106 | 29 | 10.5 | 265 | 209 | 23 | 0.8 | × | × |
| 9 | 260 | 145 | 26 | 9.2 | 299 | 240 | 22 | 1.0 | × | × |
| 10 | 195 | 100 | 29 | 10.7 | 259 | 180 | 23 | 0.4 | △ | ◎ |
| 11 | 262 | 151 | 26 | 9.8 | 302 | 246 | 22 | 0.8 | △ | △ |
| 12 | 205 | 105 | 29 | 10.5 | 267 | 211 | 23 | 1.0 | × | × |
| 13 | 102 | 50 | 35 | 10.8 | 110 | 75 | 34 | 0.8 | ○ | ◎ |

《表注》 最大糸錆長さ ◎ : 1 mm未満 ○ : 1 ~ 2 mm △ : 2 ~ 4 mm

× : 4 mm越える 耐食性 ◎ : 3.5 g/m² 未満 ○ : 3.5 g/m² 以上 4.5 g/m² 未満 △ : 4 g/m² 以上 5 g/m² 未満 × : 5 g/m² 以上

【 0 0 3 7 】

実施例 2、比較例 2

実施例 1 の試験材 No. 1 (板素材) のリン酸亜鉛処理において、リン酸亜鉛処理液中の F⁻ 濃度を表 5 に示すように変えて処理した後、実施例 1 と同じ方法でリン酸亜鉛皮膜量を測定し、また、実施例 1 と同様にして、塗装、焼付け処理を行い、実施例 1 と同じ方法で耐糸錆性を評価した。結果を表 5 に示す。

【 0 0 3 8 】

【表 5】

10

20

30

40

| | 試験材 | F ⁻ 濃度 ppm | リン酸亜鉛 皮膜 g/m ² | 最大糸 錆長さ |
|--------|-----|--------------------------|---------------------------------|------------|
| 発 明 | 14 | 350 | 0.8 | ◎ |
| | 15 | 500 | 1.5 | ◎ |
| 比 較 | 16 | 200 | 0.25 | ○ |
| | 17 | 300 | 0.6 | ○ |
| | 18 | 850 | 2.4 | ○ |

10

【0039】

表5に示すように、F⁻濃度が350ppmおよび500ppmのリン酸亜鉛処理液中で化成処理を行った試験材No.14、15は、F⁻濃度が300ppmのリン酸亜鉛処理液中で化成処理した試験材No.17に比べて、塗装下地として十分なリン酸亜鉛皮膜が確実に生成して、塗装後優れた耐糸錆性を示した。試験材No.16はF⁻濃度が低いため、リン酸亜鉛皮膜量が少なく耐糸錆性もやや劣っている。試験材No.18は、リン酸亜鉛処理液中のF⁻濃度が高過ぎるため、リン酸亜鉛皮膜が不均一で剥離し易く、耐糸錆性がやや良くない。

【0040】

20

実施例3

実施例1の試験材No.1およびNo.5の鋳塊を、540℃で12時間均質化处理して、460℃の温度で熱間圧延を開始し、熱間圧延終了温度を250℃として厚さ4.0mmまで圧延した。ついで冷間圧延を行い、厚さ1mmの板材とした後、560℃で20秒の溶体化処理を行い、表6に示す条件で焼入れを行い、さらに熱処理を施した。

【0041】

得られた板材を試験材として、引張試験を行い耐力を測定した。また、プレス加工のシミュレートとして2%の引張変形を行った後、実施例1と同じ方法で塗装処理を行い、170℃で20分の条件で焼付け処理を行い、耐力を測定した。測定結果を表6に示す。表6にみられるように、本発明に従う試験材はいずれも、塗装後の耐力が高く、優れたBH

30

【0042】

塗装前の板材（素材）について、処理液中のF⁻濃度を400ppmとして、リン酸亜鉛処理を行い、処理前後の重量変化からリン酸亜鉛皮膜量を測定したところ、試験材（鋳塊）No.1による試験材は0.6～0.7g/m²、試験材（鋳塊）No.5による試験材は0.8～0.9g/m²であり、いずれも良好な結果を示した。

【0043】

また、JIS Z2371に従って塩水噴霧試験を3か月行い、試験前後における重量変化から耐食性を評価したところ、重量減少が、試験材（鋳塊）No.1による試験材では1.8～2.6g/m²（評価に相当）、試験材（鋳塊）No.5による試験材では3.7～4.2g/m²（評価に相当）であり、いずれも良好な結果を示した。

40

【0044】

【表6】

| 試験材 | 鋳塊 No | 焼入れ温度 ℃ | 焼入れ後熱処理までの時間 | 第1の熱処理 ℃—時間 | 第2の熱処理 ℃—秒 | 素材の耐力 MPa | 塗装後耐力 MPa |
|-----|-------|------------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| 19 | 1 | 20 | 10 分 | 100-15 | — | 120 | 211 |
| 20 | 1 | 80 | 0 分 | 80-10 | — | 114 | 207 |
| 21 | 1 | 30 | 5 分 | 70-8 | — | 112 | 204 |
| 23 | 1 | 20 | 24 時間 | — | 230-10 | 105 | 200 |
| 24 | 5 | 20 | 20 分 | 60-40 | — | 119 | 205 |
| 26 | 5 | 20 | 10 日 | — | 230-20 | 115 | 220 |

10

【0045】

比較例3

実施例1の試験材No. 1およびNo. 5の鋳塊を、実施例3と同じ条件により、均質化処理、熱間圧延、冷間圧延し、厚さ1mmの板材とした後、560 で20秒の溶体化処理を行い、表6に示す条件で焼入れを行い、さらに熱処理を施した。

【0046】

20

得られた板材を試験材として、実施例3と同じ方法により、塗装処理を行い、塗装後の耐力を測定し、素材の耐力と比較した。結果を表7に示す。なお、表7において、本発明の条件を外れたものには下線を付した。表7に示すように、本発明の条件を外れた処理を行った試験材はいずれも塗装、焼付け後の耐力が低く、BH性が十分でない。

【0047】

【表7】

| 試験材 | 鋳塊 No | 焼入れ温度 ℃ | 焼入れ後熱処理までの時間 | 第1の熱処理 ℃—時間 | 第2の熱処理 ℃—秒 | 素材の耐力 MPa | 塗装後耐力 MPa |
|-----|-------|------------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| 27 | 1 | 20 | <u>6 時間</u> | 100-15 | — | 125 | 145 |
| 29 | 1 | 20 | 24 時間 | — | <u>300-10</u> | 120 | 160 |
| 30 | 5 | 20 | <u>6 時間</u> | 60-40 | — | 125 | 145 |
| 32 | 5 | 20 | 10 日 | — | <u>280-20</u> | 132 | 165 |

30

【0048】

【発明の効果】

40

本発明によれば、リン酸亜鉛処理による化成処理性に優れ、耐食性とくに耐糸錆性が良好であり、BH性に優れた成形加工用アルミニウム合金板の製造方法ならびに輸送機器部材が提供される。本発明によるアルミニウム合金板は、自動車用フード、フェンダー、トランクリッド、ルーフ、ドアなどの部材としてとくに好適に使用される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

| | | |
|---------|------|---------|
| C 2 2 F | 1/00 | 6 2 3 |
| C 2 2 F | 1/00 | 6 3 0 K |
| C 2 2 F | 1/00 | 6 3 1 Z |
| C 2 2 F | 1/00 | 6 8 6 B |
| C 2 2 F | 1/00 | 6 9 1 B |
| C 2 2 F | 1/00 | 6 9 1 C |
| C 2 2 F | 1/00 | 6 9 2 B |

(72)発明者 上田 薫

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

審査官 鈴木 毅

(56)参考文献 特開平06-240424(JP,A)

特開平07-145488(JP,A)

特開平07-228939(JP,A)

特開平08-049052(JP,A)

特開平08-003702(JP,A)

特開平07-310155(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C22C 21/00 - 21/18

C22F 1/04 - 1/057