

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-514014
(P2017-514014A)

(43) 公表日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
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 2 F 1/05 (2006.01)	C 2 2 F 1/05	
C 2 2 F 1/00 (2006.01)	C 2 2 F 1/00 6 2 3	
	C 2 2 F 1/00 6 3 0 A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-559550 (P2016-559550)
 (86) (22) 出願日 平成27年3月27日 (2015. 3. 27)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年11月28日 (2016. 11. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/056733
 (87) 国際公開番号 W02015/144888
 (87) 国際公開日 平成27年10月1日 (2015. 10. 1)
 (31) 優先権主張番号 14162348.8
 (32) 優先日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 513100910
 ハイドロ アルミニウム ロールド プロ
 ダクツ ゲゼルシャフト ミット ベシュ
 レンクテル ハフツング
 Hydro Aluminium Rol
 led Products GmbH
 ドイツ連邦共和国, 41515 グレー
 ヴェンブローヒ, アルミニウムシュトラ
 ーセ 1
 Aluminiumstrasse 1,
 41515 Grevenbroich
 , Germany
 (74) 代理人 100095614
 弁理士 越川 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の半製品又は部品の製造のための高成形性中強度アルミニウム合金

(57) 【要約】

本発明は、自動車の半製品又は部品の製造のためのアルミニウム合金、本発明によるアルミニウム合金製のストリップの製造方法、対応するアルミニウム合金ストリップ又はシート、並びに、アルミニウム合金シートから構成される自動車の構造部品に関する。自動車の半製品又は部品の製造のための、高成形性、中強度及び高耐食性のアルミニウム合金を提供する問題は、自動車の半製品又は部品の製造のための、重量%で、

- 0.6% Si 0.9%、
- 0.6% Fe 1.0%、
- Cu 0.1%、
- 0.6% Mn 0.9%、
- 0.5% Mg 0.8%、
- Cr 0.05%

の合金成分を含み、

残りはAl、及び個々に最大0.05重量%で合計が最大0.15重量%の不純物である、アルミニウム合金によって解決される。

【選択図】 図3

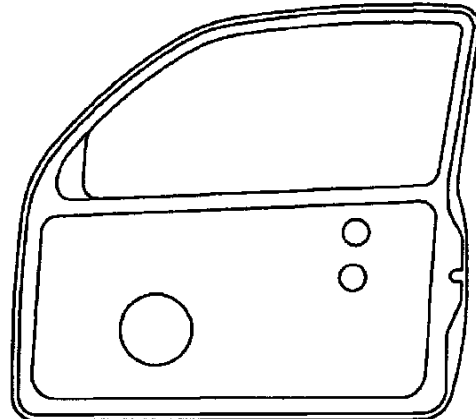


Fig.3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車の半製品又は部品の製造のためのアルミニウム合金であって、重量%で

0.6% Si 0.9%、

0.6% Fe 1.0%、

Cu 0.05%、

0.6% Mn 0.9%、

0.5% Mg 0.8%、

Cr 0.05%、

の合金成分を含み、

10

残りがAl、及び個々に最大0.05重量%で合計が最大0.15重量%の不純物である、

アルミニウム合金。

【請求項 2】

前記合金成分Si、Fe、Mn及びMgが、重量%で

0.7% Si 0.9%、

0.7% Fe 1.0%、

0.7% Mn 0.9%、及び

0.6% Mg 0.8%

の含有率を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のアルミニウム合金。

20

【請求項 3】

前記合金成分Si、Fe、Mn及びMgが、重量%で

0.7% Si 0.8%、

0.7% Fe 0.8%、

0.7% Mn 0.8%、及び

0.6% Mg 0.7%

の含有率を有することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のアルミニウム合金。

【請求項 4】

前記アルミニウム合金が、重量%で

Cr 0.01%

のCr含有率を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のアルミニウム合金。

30

【請求項 5】

前記アルミニウム合金が、重量%で

Cu 0.01%

のCu含有率を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のアルミニウム合金。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のアルミニウム合金で作られるストリップの製造のための方法であって、以下の方法ステップ、即ち、

40

圧延インゴットの鑄造、

500 と 600 の間の温度における少なくとも0.5時間の間の均一化、

280 乃至 500 の温度において3mm乃至12mmの厚さにする、前記圧延イン

ゴットの熱間圧延、

少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%の圧延率により0.2mm乃至5mmの最終厚にする、中間焼なましを伴う又は伴わない冷間圧延、及び、

チャンバ炉内での、300 乃至 400 における少なくとも0.5時間の間の最終焼なまし、

による方法。

【請求項 7】

50

前記均一化は、少なくとも2段階で行われ、初めに、前記圧延インゴットが少なくとも0.5時間の間550乃至600に加熱され、次に、前記圧延インゴットが450乃至550に冷却され、この温度に少なくとも0.5時間の間保持され、その後に熱間圧延されることを特徴とする、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記圧延インゴットは、鑄造後又は均一化後に、上面及び下面を平削りされることを特徴とする、請求項6又は7に記載の方法。

【請求項9】

第1の冷間圧延後に、少なくとも0.5時間の間、300乃至400の温度において中間焼なましが行われ、前記中間焼なましの前及び後の圧延率が少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%になることを特徴とする、請求項6～8のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項10】

前記中間焼なましは、330乃至370の温度で行われることを特徴とする、請求項6～9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項11】

請求項1～5のいずれか一項に記載のアルミニウム合金から製造されるアルミニウム合金ストリップ又はシートであって、前記ストリップが0.2mm乃至5mmの厚さを有し、前記焼なましされた状態において少なくとも45MPaの降伏強度 $R_{p0.2}$ 及び少なくとも35%の破壊伸び A_{80mm} を有することを特徴とする、アルミニウム合金ストリップ又はシート。

20

【請求項12】

自動車の半製品又は部品、特に自動車の構造部品の製造のための、請求項11に記載のアルミニウム合金ストリップの使用。

【請求項13】

請求項1～5のいずれか一項に記載のアルミニウム合金の少なくとも1つの成形シートを含む、自動車の構造部品、特に室内ドア部品(30)。

【請求項14】

前記シートは、請求項6～10のいずれか一項に記載の方法を用いて生産されたストリップから切り抜かれることを特徴とする、請求項13に記載の構造部品。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車の半製品又は部品の製造のためのアルミニウム合金、本発明によるアルミニウム合金製のストリップの製造方法、対応するアルミニウム合金ストリップ又はシート、並びに、アルミニウム合金のシートから構成される自動車の構造部品に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の半製品及び部品は、それらが自動車の内部で使用される場所及びそれらが使用される目的に応じて種々異なる要件を満たす必要がある。アルミニウム合金又はストリップ及びシートの成形特性は、自動車用の半製品及び部品の製造中に決定的に重要である。強度特性だけでなく、特に耐食特性もまた自動車内での後の使用中に重要な役割を果たす。

40

【0003】

例えば、自動車の構造部品、例えば室内ドア部品の場合、機械的特性は主にそれらの剛性によって決定され、とりわけ室内ドア部品の形状に依存する。その一方で、例えば引張強度はむしろ二次的影響を有する。しかし、室内ドア部品に使用される材料は軟らか過ぎてはならない。その一方で、優れた成形性が、自動車用途におけるアルミニウム合金材料の導入のために特に重要であり、その理由は、部品及び半製品が製造中に著しく複雑な成

50

形プロセスを受けるためである。これは特に、成形されたシート金属シェル、例えば、組込み型窓枠領域を有するシート金属製室内ドア部品として一体的に製造される部品に当てはまる。結合作業を省くことによって、そのような部品は、例えば、窓枠のための結合されたアルミニウム輪郭の解決策に比べて、著しいコスト優位性を示す。目的は、例えば、半製品又は部品を、できる限り少ない成形作業を用いて、アルミニウム合金で一体的に製造することを可能にすることである。これは、使用するアルミニウム合金の成形挙動の最適化を必要とする。類似の用途に時々使用されるタイプ A A 5 0 0 5 (A l M g 1) のアルミニウム合金は、成形中に行われる硬化のために十分な成形能を有しないので、これらの要件を満たさない。

【 0 0 0 4 】

自動車の部品は、湿気、結露及び散水に曝されることが多いので、耐食性がさらに別の重要な役割を果たす。従って、使用されるアルミニウム合金は、可能な限り耐食性であり、特に塗装状態において粒間腐食及び糸状腐食に対する耐性を有する必要がある。糸状腐食は、被覆された部品内に起り、フィラメント状パターンを示すタイプの腐食を意味すると理解される。糸状腐食は、高い大気湿度において塩化物イオンの存在下で起る。タイプ A A 8 0 0 6 (A l F e 1 . 5 M n 0 . 5) のアルミニウム合金は十分な強度及び非常に高い成形性を示すが、糸状腐食を受け易い。従って、合金 A A 8 0 0 6 は、被覆される、特に室内ドア部品などの塗装される部品にはあまり適さない。

【 0 0 0 5 】

タイプ A A 8 0 0 6 のアルミニウム合金の代替物としてのアルミニウム合金が、本出願人による未公開の特許出願ではあるが、特許文献 1 から知られており、これは、重量%で

F e 0 . 8 %

S i 0 . 5 %

0 . 9 % M n 1 . 5 %

M g 0 . 2 5 %

C u 0 . 2 0 %

C r 0 . 0 5 %

T i 0 . 0 5 %

V 0 . 0 5 %

Z r 0 . 0 5 %

の合金成分を含み、

残りはアルミニウム、個々に 0 . 0 5 % であり合計が 0 . 1 5 % の不可避の付随元素であり、ここで M g 含有率及び C u 含有率の合計が以下の関係式

0 . 1 5 % M g + C u 0 . 2 5 %

を満たす。

【 0 0 0 6 】

また、このアルミニウム合金が、特にその成形挙動に関する改良の余地を有することが見出されている。さらに、このアルミニウム合金をリサイクルする際に、スクラップサイクル内で、自動車用途に普通に使用される合金タイプ A A 6 X X X の A l - M g - S i 合金と混合されるときに、高い M n 含有率が問題を生じる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 国際出願 P C T / E P 2 0 1 4 / 0 5 3 3 2 3 号

【 発明の概要 】

【 0 0 0 8 】

この従来技術から始まり、本発明は、それゆえに、自動車の半製品又は部品の製造のための、高成形性、中強度及び高耐食性のアルミニウム合金を提供することの問題に基づくものである。さらに、対応するアルミニウム合金製のストリップ、アルミニウムストリップ又はシートを製造する方法、その使用法及び自動車の構造部品が提案される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の教示により、前述の問題は、自動車の半製品又は部品の製造のための、重量%で、

0.6% Si 0.9%、
 0.6% Fe 1.0%、
 Cu 0.1%、
 0.6% Mn 0.9%、
 0.5% Mg 0.8%、
 Cr 0.05%、

の合金成分を含み、

残りは、Al、及び個々に最大0.05重量%で合計が最大0.15重量%の不純物である、アルミニウム合金によって解決される。

【 0 0 1 0 】

以前の手法とは異なり、本アルミニウム合金は、合金タイプAA6XXXのAl-Mg-Si合金が焼なましされた状態で非常に優れた成形性を示すという知識に基づくものである。しかしそれらは以前の用途には軟らか過ぎた。Siに対する0.6重量%、Feに対する0.6重量%、Mnに対する0.6重量%及びMgに対する0.5重量%の、基本的合金元素の下限値は、アルミニウム合金が焼なましされた状態で十分な強度を示すことができることを保証する。Siに対する0.9重量%、Feに対する1.0重量%、Mnに対する0.9重量%及びMgに対する0.8重量%、の上限値は、破壊伸びが減少して成形挙動に悪影響を与えるのを防ぐ。同じ理由で、合金元素Cuの含有率が最大で0.1重量%に制限され、Crの含有率が最大で0.05重量%に制限される。合金成分Si、Fe、Mg及びMnの組合せは、一方では、Al-Mg-Si合金の非常に優れた成形挙動が、延性の過度の損失を被らずに、増加した強度と組合せられることを確実にする。試験は、既述のアルミニウム合金が、焼なましされた状態において、成形性及び特に耐食性の点で要件を満たし、それゆえに自動車の半製品又は部品の製造に適することを示した。基本合金元素Si、Fe、Mn及びMgの指定範囲により、本発明によるアルミニウム合金は、合金タイプAA6XXXのAl-Mg-Si合金の種類に入る。これは、スクラップサイクルにおいて、自動車用途に普通に使用される合金タイプAA6XXXのAl-Mg-Si合金と混合されるとき、このアルミニウム合金の改善されたりサイクル性を可能にする。

【 0 0 1 1 】

本発明によるアルミニウム合金の第 1 の実施形態により、合金成分Si、Fe、Mn及びMgは、重量%で以下の含有率、

0.7% Si 0.9%、
 0.7% Fe 1.0%、
 0.7% Mn 0.9%、及び
 0.6% Mg 0.8%、

を有する。

【 0 0 1 2 】

Si、Fe、Mn及びMgの下限値を増加させることは、このアルミニウム合金から製造されるソフトシート又はストリップの成形挙動又は破壊伸びに悪影響を及ぼさずに、アルミニウム合金の強度をさらに増加させる。

【 0 0 1 3 】

最大破壊伸びの点からの、本発明によるアルミニウム合金のさらなる改善が、合金成分Si、Fe、Mn及びMgが、重量%で、以下の含有率、

0.7% Si 0.8%、
 0.7% Fe 0.8%、
 0.7% Mn 0.8%、及び
 0.6% Mg 0.7%、

10

20

30

40

50

を有することにより達成される。

【0014】

合金成分 Si、Fe、Mn 及び Mg に関する基本含有率のこの狭い範囲により、強度と、破壊伸び特性、即ちアルミニウム合金の成形特性との間の非常に良い折り合いが達成される。

【0015】

本発明によるアルミニウム合金は優れた耐食特性を示すが、アルミニウム合金のさらに別の実施形態により、合金の Si 含有率を、Mg 含有率より最大で 0.2 重量%、好ましくは最大で 0.1 重量% だけ大きくすることによって、粒間腐食に対する耐性をさらに向上させることができる。

【0016】

本発明によるアルミニウム合金のさらに別の実施形態により、アルミニウム合金の破壊伸びは、Cr 含有率を最大で 0.01 重量%、好ましくは最大で 0.001 重量% の値までさらに減らすことによって、さらに向上させることができる。クロムは非常に低い濃度において既に破壊伸び特性に悪影響を及ぼすことが見出されている。

【0017】

Cu 含有率を最大で 0.05 重量% に、好ましくは最大で 0.01 重量% に減らすことも類似の効果を有し、その場合、同時に糸状腐食又は粒間腐食する傾向が Cu 含有率の減少によって一般に減る。

【0018】

本発明の第 2 の教示により、前述の問題は、本発明によるアルミニウム合金で作られるストリップの製造のための、以下の方法ステップ、即ち、

- 圧延インゴットの鑄造、
 - 500 と 600 の間の温度における少なくとも 0.5 時間の間の均一化、
 - 280 乃至 500 の温度、好ましくは 300 乃至 400 の温度において 3 mm 乃至 12 mm の厚さにする、圧延インゴットの熱間圧延、
 - 少なくとも 50%、好ましくは少なくとも 70% の圧延率により 0.2 mm 乃至 5 mm の最終厚にする、中間焼なましを伴う又は伴わない冷間圧延、及び、
 - チャンパ炉内での、300 乃至 400、好ましくは 330 乃至 370 における、少なくとも 0.5 時間、好ましくは少なくとも 2 時間の間の最終焼なまし、
- による方法によって解決される。

【0019】

鑄造の後、少なくとも 0.5 時間、好ましくは少なくとも 2 時間の間の 500 乃至 600 の温度における均一化により、圧延インゴットのさらなる処理のための均一な構造体が確実に準備される。それにより熱間圧延温度は、熱間圧延中の良好な再結晶化を可能にし、その結果、熱間圧延後、微細構造は、可能な限りきめ細かくなる。このきめの細かい微細構造は、冷間圧延によって単に引き伸ばされ、最終の焼なまし中に再び再結晶化される。中間焼なましなしに生成される場合、冷間圧延中、微細構造内に著しく多くの変位が生成され、これから、最終の焼なまし中に非常にきめが細かく十分に再結晶化された微細構造が生成される。このために、最終の焼なましの前の最終厚への圧延率は、所望の最終厚に対して少なくとも 50%、好ましくは少なくとも 70% にする必要がある。

【0020】

微細構造のきめの細かさに対するさらに好ましい影響を、本発明による方法のさらに別の実施形態により、均一化を 2 段階で行う、即ち、初めに圧延インゴットを少なくとも 0.5 時間の間 550 乃至 600 に加熱し、次に、圧延インゴットを少なくとも 0.5 時間、好ましくは少なくとも 2 時間の間、450 乃至 550 に保つ、ことによって達成することができる。次に、圧延インゴットが熱間圧延される。

【0021】

耐食特性は、鑄造後又は均一化後に、圧延インゴットの上面及び下面の上の、耐食性に悪影響を及ぼし得る不純物を除去するために、上面及び下面を平削りすることによって向

10

20

30

40

50

上させることができる。

【0022】

本発明による方法のさらに別の実施形態により、第1の冷間圧延の後、少なくとも1回の中間焼なましが、300乃至400、好ましくは330乃至370の温度において少なくとも0.5時間の間行われ、ここで中間焼なましの前及び後の圧延率が少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%になる。中間焼なましの前又は中間焼なましの後の選択された圧延率の結果として、中間焼なまし中に微細構造が十分に再結晶することが保証される。中間焼なましの持続時間は、少なくとも0.5時間、好ましくは少なくとも2時間になる。

【0023】

中間焼なましが、330乃至370の温度で行われる場合、上昇した下限温度330のために、十分な再結晶化が起ることが保証され、同時に、上限の下降により、可能な限り少ない熱エネルギーを必要とする効率的な中間焼なましが行われることが保証される。

【0024】

本発明の第3の教示により、前述の問題が、本発明によるアルミニウム合金から製造されるアルミニウム合金ストリップ又はシートによって解決され、ここでストリップは0.2mm乃至5mmの厚さを有し、焼なましされた状態で少なくとも45MPaの降伏強度 $R_{p0.2}$ 並びに少なくとも23%の均一伸び A_g 及び少なくとも35%の破壊伸び A_{80mm} を有する。特に、ストリップの指定された厚さと、合金の組成及び焼なましされた状態における結果として得られる機械的特性との組合せによって、アルミニウム合金ストリップ又はシートが自動車の部品のために使用できるという前提条件が満たされ、これには、非常に優れた成形特性に加えて、粒間腐食又は糸状腐食に対する非常に優れた耐性も含まれる。これは、特に塗装又は被覆された部品に対しても当てはまる。

【0025】

この点において、自動車の半製品又は部品、特に自動車の構造部品の製造のために、本発明によるアルミニウム合金ストリップを使用することがまた前述の問題を解決する。特に、構造部品を非常に大きい変形度で製造することができ、特に複雑な成形作業を必要とせず非常に複雑な形状にすることができると考えられる。特に、これらはまた塗装状態で、特に粒間腐食及び糸状腐食に対する著しい耐食性を有する。

【0026】

本発明のさらに別の教示により、前述の問題は、本発明によるアルミニウム合金の少なくとも1つの成形シートを備えた自動車の構造部品、特に、自動車の室内ドア部品によって解決される。上記のように、試験は、本発明によるアルミニウム合金が焼なましされた状態で必要な成形特性を示すばかりでなく、同時に、構造部品の必要な耐食性及び強度を保証することを示した。

【0027】

最適の変形度を達成するために、本発明による構造部品は、本発明による方法によって生産されたストリップから製造される。本発明による方法によって、構造部品の成形特性及び強度特性が確実なように達成することができるので、前述の前提条件を満たす構造部品の経済的な生産が可能であることが見出されている。

【0028】

本発明は、以下で例示的な実施形態を図面とともに参照しながら、より詳しく説明される。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】アルミニウム合金ストリップの製造のための、本発明による方法の第1の例示的な実施形態のフローチャートを示す。

【図2】本発明による方法のさらに別の例示的な実施形態のフローチャートを示す。

【図3】自動車の構造部品の例示的な実施形態を表す図を示す。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0030】

図1は、第1の例示的な実施形態を概略のフローチャートの形で示す。第1のステップ2において、圧延インゴットが、例えば、DC連続鑄造法を用いて又はストリップ鑄造法を用いて鑄造される。方法ステップ4において、次にインゴットが500乃至600の温度に加熱され、この温度に、少なくとも0.5時間、好ましくは少なくとも2時間の間、均一化のために保持される。このようにして均一化された圧延インゴットは次に、280乃至500、好ましくは300乃至400の温度で熱間圧延され、3乃至12mmの最終厚にされる。次に、ステップ8において冷間圧延が行われて最終厚にされ、次いで、ステップ10により再結晶化最終焼なましが行われる。最終焼なまし中に十分にきめが細かい微細構造を生成するために、1つ又はそれ以上のパスにおける最終厚への冷間圧延の際、圧延率は少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%になる必要がある。ストリップが再び再結晶化される最終焼なましは、ステップ10において、300乃至400、好ましくは330乃至370のチャンバ炉の中で行われる。本発明によるMg、Si、Fe及びMnの合金成分にも関わらず、本発明によるアルミニウム合金ストリップの製造のために連続炉を使用することができず、その理由は、異なる加熱及び冷却速度のために異なる微細構造が生成されることになるからである。

10

【0031】

中間焼なましなしにアルミニウム合金ストリップを生産する代わりに、中間焼なましをステップ14によって、300乃至400、好ましくは330乃至370のチャンバ炉の中で行うこともでき、ここで、再結晶化最終焼なましの後に微細構造のきめの細かさに好影響を及ぼすために、少なくとも50%、好ましくは少なくとも70%の圧延率が中間焼なましの前及び中間焼なましの後の両方において保証される必要がある。随意的に、ステップ2における圧延インゴットの鑄造後に、圧延インゴットの上面及び下面のステップ12による平削りを行って、圧延インゴットの生産中にインゴットの端部に生じる不純物の最終製品への影響を最少にすることができる。特に、これは部品の耐食性に好ましい影響を有する。

20

【0032】

図2は、ステップ4の代わりに均一化のステップ16を示すさらに別のフローチャートを示す。均一化は、ストリップ又は完成部品の所望の最終微細構造のきめの細かさに影響する。微細構造のきめの細かさをさらに向上させるために、均一化は複数の段階で行われる。従って、図1のステップ4の代わりに、図2においては均一化ステップ16が行われる。均一化ステップ16は、初めに、第1の均一化段階であるステップ18を含み、そこで、平削りされた又は平削りされていない圧延インゴットが、少なくとも0.5時間、好ましくは少なくとも2時間の間、550乃至600の温度に加熱される。次のステップ20において、このようにして加熱された圧延インゴットが450乃至550の温度に冷却され、図2のステップ22に示すように、少なくとも0.5時間、好ましくは少なくとも2時間の間、この温度に保持される。

30

【0033】

代替的に、第1の均一化ステップ18の後に、圧延インゴットをまたステップ24において室温に冷却することもでき、次のステップ26において、第2の均一化のための温度まで加熱することができる。これは、例えば、圧延インゴットを、均一化ステップの合間に保存する必要がある場合に必要である。随意的に、室温におけるこの段階を、圧延インゴットの上面及び下面を平削りするステップ28に使用することができる。第2の均一化ステップ22の後、図1に示される熱間圧延が、本明細書で示されるパラメータを用いて行われる。多段階均一化、特に2段階均一化が最終製品のよりきめの細かい微細構造をもたらすことが見出されている。

40

【0034】

中強度及び非常に高い成形性のアルミニウム合金又はアルミニウム合金ストリップを提供する本発明による効果が、10個の例示的な実施形態に基づいて判明した。

50

【0035】

初めに、異なる合金から成る10個の異なる圧延インゴットを、DC連続鋳造法を用いて鋳造した。鋳造後に、ステップ12により圧延インゴットの上面及び下面を平削りした。次に2段階均一化を行い、初めに圧延インゴットを3.5時間の間600に保ち、次に2時間の間500に保った。均一化後直ちに圧延インゴットを約500において直ちに熱間圧延し、厚さ8mmのアルミニウム合金ホットストリップにした。8mm厚のホットストリップはその都度、中間焼なましなしに、1.5mmの最終厚になるように、即ち、70%を上回る圧延率で最終的に冷間圧延した。冷間圧延された1.5mm厚のアルミニウム合金ストリップの再結晶化最終焼なましをチャンパ炉内で1時間の間350で行った。種々異なる試験されたアルミニウム合金を表1に示す。

10

【0036】

【表1】

変形物	(V):比較 (E):本発明	アルミニウム合金成分の重量%					
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr
1	V	0.66	0.66	0.26	0.7	0.62	0.14
2	V	0.53	0.46	0.19	0.52	0.44	0.13
3	V	0.67	0.66	0.27	0.69	0.61	0.0005
4	V	0.73	0.68	0.0016	1.0	0.67	0.0002
5	E	0.72	0.69	0.0016	0.74	0.66	0.0006
6	E	0.67	0.65	0.07	0.69	0.61	0.0005
7	E	0.72	1.0	0.0017	0.72	0.66	0.0004
8	E	0.8	0.68	0.0015	0.72	0.63	0.0003
9	V	0.4	0.41	0.004	0.47	0.41	0.001
10	V	0.5	0.27	0.0013	0.66	0.42	0.0008

20

【0037】

変形物1から4まで、並びに9及び10は、本発明によるアルミニウム合金に対応しない比較実施例である。対照的に、例示的な実施形態5から8までは、本発明により特許請求されるアルミニウム合金組成物に対応する。

30

【0038】

このようにして生産された冷間圧延アルミニウム合金ストリップの降伏強度 $R_{p0.2}$ に加えて、引張成形中に達成される引張強度 R_m 、均一伸び A_g 、破壊伸び A_{80mm} 及びミリメートル単位のSZ32カップングを計測した。降伏強度 $R_{p0.2}$ 及び引張強度 R_m の値は、DIN EN ISO 6892-1:2009に従って、シートの圧延方向に垂直の引張試験において計測した。百分率の均一伸び A_g 及び破壊伸び A_{80mm} は、同じ基準に従い、その都度、シートの圧延方向に垂直に、DIN EN ISO 6892-1:2009、補遺B、様式2に従って、平板引張試験試料を用いて計測した。さらに、成形挙動は、例えば、試験体がシートに押し付けられて冷間変形が起る、エリクソン(Erikson)のカップング試験(DIN EN ISO 20482)によるSZ32伸び成形試験で計測することができる。冷間変形中、力及び試験体の穿孔移動が、亀裂の形成に起因する負荷の低下が起るまで計測される。本例示的な実施形態において、カップング試験は、シートの厚さ及び35.4mmのダイ直径に整合する直径32mmのスタンピングヘッドにより、摩擦を減らすためのテフロン引箔を用いて行った。結果の概要を表2に与える。

40

【0039】

【表 2】

変形物	(V):比較 (E):本発明	$R_{p0.2}$ N/mm ²	R_m N/mm ²	A_g %	A_{80mm} %	SZ 32 mm
1	V	65	145	19.6	26.5	15.8
2	V	52	131	21.9	30.3	16.2
3	V	60	135	22.7	30.3	16.4
4	V	51	122	22.3	33.5	15.6
5	E	48	112	23.1	35.3	16.0
6	E	47	118	23.5	35.0	16.5
7	E	50	120	23.4	36.2	16.1
8	E	47	112	23.8	36.6	15.0
9	V	41	98	23.6	37.9	16.5
10	V	41	102	24.2	38.0	16.3

10

【0040】

例えば、変形物 2 を、本発明による変形物 5 ~ 8 と比較すると、例示的な実施形態は、Si、Fe、Mn、Mg の含有率の過度の減少と Cu 及び Cr の含有率の増加との組合せが、降伏強度値が 45 MPa を越えたままである一方で破壊伸びが 30% 付近まで大きく減少することを意味する、ことを示す。この効果は、Mn 含有率だけが例えば 1.0% になると既に破壊伸び A_{80mm} が 35% 未満に減少する変形物 4 で実証することができる。変形物 9 及び 10 は、Si、Fe、Mn、Mg の含有率の減少の効果を示す。比較実施例 9 及び 10 は、35% を越える非常に優れた破壊伸び A_{80mm} を示す一方で、降伏強度は 41 MPa であり、本発明による例示的な実施形態 5 ~ 8 の降伏強度を下回る。

20

【0041】

本発明による例示的な実施形態は、特に高い変形度のもとで、非常に優れた成形挙動を示し、これは、非常に優れた SZ 32 張り出し成形結果、並びに、均一伸び A_g 及び破壊伸び A_{80mm} の両方の高い伸び値から理解することができる。

【0042】

これらの結果は、全体として、重要な因子は Si、Fe、Mn、Mg の合金含有率の相互関係であり、成分 Cr 及び Cu の含有率は特に低く、好ましくは、Cu 含有率を 0.05 重量%、好ましくは 0.01 重量%、及びクロム含有率を 0.01 重量%、好ましくは 0.001 重量% に保つことが必要である、ことを示す。例示的な実施形態の非常に優れた耐食性とあいまって、機械的及び化学的特性に関してこの利用分野内で必須の仕様を満たすだけでなく、少数の成形作業を用いて経済的に製造することができる、車両の半製品及び部品、特に、構造部品、例えば、室内ドア部品を提供することができる。

30

【0043】

従って、本発明によって生産されるアルミニウム合金ストリップは、例えば、自動車の構造部品、例えば図 3 に示す室内ドア部品 30 などを提供するため、又はそれらの製造に使用するのに、理想的に適する。室内ドア部品は、本発明による 1.5 mm 厚のアルミニウム合金のシートから製造され、これにより、単に成形作業によって、結合作業なしに窓枠が供給される。

40

【 図 1 】

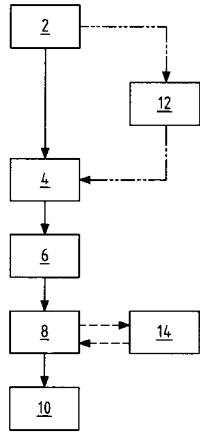


Fig.1

【 図 2 】

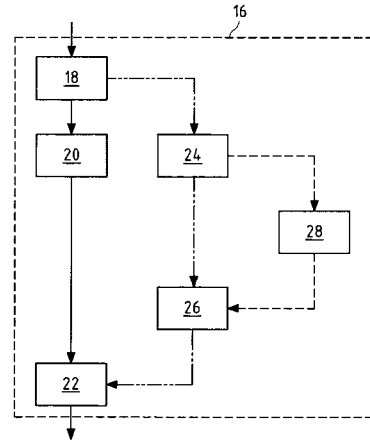


Fig.2

【 図 3 】

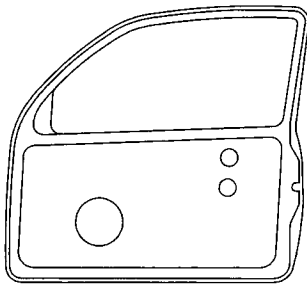


Fig.3

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月28日(2016.11.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車の半製品又は部品の製造のためのアルミニウム合金であって、重量%で

0.7% Si 0.9%、

0.7% Fe 1.0%、

Cu 0.05%、

0.7% Mn 0.9%、

0.6% Mg 0.8%、

Cr 0.05%、

の合金成分を含み、

残りがAl、及び個々に最大0.05重量%で合計が最大0.15重量%の不純物である、

アルミニウム合金。

【請求項2】

前記合金成分Si、Fe、Mn及びMgが、重量%で

0.7% Si 0.8%、

0.7% Fe 0.8%、

0.7% Mn 0.8%、及び

0.6% Mg 0.7%

の含有率を有することを特徴とする、請求項1に記載のアルミニウム合金。

【請求項3】

前記アルミニウム合金が、重量%で

Cr 0.01%

のCr含有率を有することを特徴とする、請求項1又は2のいずれか一項に記載のアルミニウム合金。

【請求項4】

前記アルミニウム合金が、重量%で

Cu 0.01%

のCu含有率を有することを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載のアルミニウム合金。

【請求項5】

重量%で、0.6% Si 0.9%、0.6% Fe 1.0%、Cu 0.05%、0.6% Mn 0.9%、0.5% Mg 0.8%、Cr 0.05%、の合金成分を含み、残りがAl、及び個々に最大0.05重量%で合計が最大0.15重量%の不純物であるアルミニウム合金で作られるストリップの製造のための方法であって、以下の方法ステップ、即ち、

- 圧延インゴットの鑄造、

- 500 と 600 の間の温度における少なくとも 0.5 時間の間の均一化、
 - 280 乃至 500 の温度において 3 mm 乃至 12 mm の厚さにする、前記圧延インゴットの熱間圧延、
 - 少なくとも 50%、好ましくは少なくとも 70% の圧延率により 0.2 mm 乃至 5 mm の最終厚にする、中間焼なましを伴う又は伴わない冷間圧延、及び、
 - チャンバ炉内での、300 乃至 400 における少なくとも 0.5 時間の間の最終焼なまし、
- による方法。

【請求項 6】

前記均一化は、少なくとも 2 段階で行われ、初めに、前記圧延インゴットが少なくとも 0.5 時間の間 550 乃至 600 に加熱され、次に、前記圧延インゴットが 450 乃至 550 に冷却され、この温度に少なくとも 0.5 時間の間保持され、その後に熱間圧延されることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記圧延インゴットは、鑄造後又は均一化後に、上面及び下面を平削りされることを特徴とする、請求項 5 又は 6 に記載の方法。

【請求項 8】

第 1 の冷間圧延後に、少なくとも 0.5 時間の間、300 乃至 400 の温度において中間焼なましが行われ、前記中間焼なましの前及び後の圧延率が少なくとも 50%、好ましくは少なくとも 70% になることを特徴とする、請求項 5 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記中間焼なましは、330 乃至 370 の温度で行われることを特徴とする、請求項 5 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

重量%で、

0.6% Si 0.9%、

0.6% Fe 1.0%、

Cu 0.05%、

0.6% Mn 0.9%、

0.5% Mg 0.8%、

Cr 0.05%、

の合金成分を含み、

残りが Al、及び個々に最大 0.05 重量%で合計が最大 0.15 重量%の不純物であるアルミニウム合金から製造されるアルミニウム合金ストリップ又はシートであって、前記ストリップが 0.2 mm 乃至 5 mm の厚さを有し、前記焼なましされた状態において少なくとも 45 MPa の降伏強度 $R_{p0.2}$ 及び少なくとも 35% の破壊伸び A_{80mm} を有することを特徴とする、アルミニウム合金ストリップ又はシート。

【請求項 11】

自動車の半製品又は部品、特に自動車の構造部品の製造のための、請求項 10 に記載のアルミニウム合金ストリップの使用。

【請求項 12】

重量%で、

0.6% Si 0.9%、

0.6% Fe 1.0%、

Cu 0.05%、

0.6% Mn 0.9%、

0.5% Mg 0.8%、

Cr 0.05%、

の合金成分を含み、

残りが A 1、及び個々に最大 0 . 0 5 重量%で合計が最大 0 . 1 5 重量%の不純物であるアルミニウム合金の少なくとも 1 つの成形シートを含む、自動車の構造部品、特に室内ドア部品 (3 0) であって、

前記シートは請求項 5 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法を用いて生産されたストリップから切り抜かれる、構造部品。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/056733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	C22C21/00 C22C21/02 C22F1/043 C22F1/047 C22F1/05	
ADD.		
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)		
C22C C22F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006 152359 A (FURUKAWA SKY KK) 15 June 2006 (2006-06-15) the whole document example 4; table 1	1,4,5,13 2,3, 6-12,14
A	----- JP 2007 277706 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND) 25 October 2007 (2007-10-25) the whole document example A10; table 1 -----	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
28 October 2015		24/11/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer von Zitzewitz, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/056733

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2006152359 A	15-06-2006	NONE	
JP 2007277706 A	25-10-2007	JP 4916333 B2 JP 2007277706 A	11-04-2012 25-10-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/056733

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. C22C21/00 C22C21/02 C22F1/043 C22F1/047 C22F1/05 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C22C C22F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, CHEM ABS Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A A	JP 2006 152359 A (FURUKAWA SKY KK) 15. Juni 2006 (2006-06-15) das ganze Dokument Beispiel 4; Tabelle 1 ----- JP 2007 277706 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND) 25. Oktober 2007 (2007-10-25) das ganze Dokument Beispiel A10; Tabelle 1 -----	1,4,5,13 2,3, 6-12,14 1-14
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Oktober 2015		24/11/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter von Zitzewitz, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/056733

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006152359 A	15-06-2006	KEINE	
JP 2007277706 A	25-10-2007	JP 4916333 B2 JP 2007277706 A	11-04-2012 25-10-2007

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	C 2 2 F 1/00	6 3 0 K
	C 2 2 F 1/00	6 4 0 A
	C 2 2 F 1/00	6 4 0 D
	C 2 2 F 1/00	6 8 2
	C 2 2 F 1/00	6 8 3
	C 2 2 F 1/00	6 8 5 Z
	C 2 2 F 1/00	6 8 6 A
	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 4 A
	C 2 2 F 1/00	6 9 4 B
	C 2 2 F 1/00	6 1 3

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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

- (72)発明者 トーマス ヘンチェル
ドイツ連邦共和国, 5 3 1 2 1 ボン, エリザベート=エンゼリング シュトラッセ 2 0
- (72)発明者 ハンク-ヤン プリンクマン
ドイツ連邦共和国, 5 3 1 7 5 ボン, シビーレンシュトラッセ 7 5
- (72)発明者 オラフ エンゲラー
ドイツ連邦共和国, 5 3 2 2 9 ボン, クルンムフル 1 3
- (72)発明者 ジーモン ミラー=ユップ
英国, WR 2 4 J H, ウスター, キングスベリー・ロード 2 4