(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4222964号
(P4222964)

(45)発行日　平成21年2月12日(2009.2.12)　(24)登録日　平成20年11月28日(2008.11.28)

(51)Int.Cl.		F I		
C22F 1/043	(2006.01)	C22F	1/043	
B22D 11/00	(2006.01)	B22D	11/00	E
B22D 11/06	(2006.01)	B22D	11/06	330B
C22C 21/02	(2006.01)	C22C	21/02	
C22F 1/00	(2006.01)	C22F	1/00	602

請求項の数 7　(全 11 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2004-115049 (P2004-115049)
(22)出願日　平成16年4月9日 (2004.4.9)
(65)公開番号　特開2005-298881 (P2005-298881A)
(43)公開日　平成17年10月27日 (2005.10.27)
審査請求日　平成19年3月29日 (2007.3.29)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(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　青野　雅路
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動車外板用アルミニウム合金板とその製造方法および自動車外板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

Ｓｉ：０．４～１．５％（質量％、以下同じ）、Ｍｇ：０．２～１．２％を含有し、残部Ａｌおよび不純物からなり、不純物としてのＦｅを０．３０％以下に制限したアルミニウム合金のＴ４調質された溶湯圧延板であって、中心線偏析の最大長さが５００μｍ以下であることを特徴とする自動車外板用アルミニウム合金板。

【請求項２】

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％以下のうちの１種以上を含有することを特徴とする請求項１記載の自動車外板用アルミニウム合金板。

【請求項３】

前記アルミニウム合金が、さらにＺｎ：０．５％以下を含有することを特徴とする請求項１または２記載の自動車外板用アルミニウム合金板。

【請求項４】

前記アルミニウム合金が、さらにＣｕ：１．０％以下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自動車外板用アルミニウム合金板。

【請求項５】

前記アルミニウム合金が、さらにＴｉ：０．１％以下、Ｂ：５０ｐｐｍ以下のうちの少なくとも１種を含有することを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の自動車外板用アルミニウム合金板。

【請求項６】
請求項１～５のいずれかに記載のアルミニウム合金の溶湯を、一対のロールの間にノズルより導入して、凝固したアルミニウム合金板を該一対のロールで圧延しながら引き出す溶湯圧延において、溶湯圧延時の溶湯の最終凝固位置４と一対のロールの中心点を結んだ線Ｌ$_1$との距離Ｄ$_1$が、溶湯がロールに最初に接触する位置Ｐ$_1$、Ｐ$_2$を結んだ線Ｌ$_2$と、前記一対のロールの中心点を結んだ線Ｌ$_1$との距離Ｄ$_2$に対して、Ｄ$_1$≧０．３×Ｄ$_2$を満たすよう溶湯圧延され、得られた溶湯圧延板をＴ４調質し、中心線偏析の最大長さを５００μｍ以下とすることを特徴とする自動車外板用アルミニウム合金板の製造方法。
【請求項７】
請求項１～５のいずれかに記載のアルミニウム合金の溶湯圧延板を、プレス加工してなることを特徴とする自動車外板。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動車外板用アルミニウム合金板とその製造方法および該アルミニウム合金板をプレス加工してなる表面品質に優れた自動車外板に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、自動車外板として適用されるアルミニウム合金としては、５０００系（Ａｌ－Ｍｇ系）合金が使用されてきたが、５０００系合金は強度および延性に優れ、良好な成形性を示すものの、Ｍｇの含有量が高くなると、熱間加工性が低下するとともに、成形時にＳ－Ｓマーク（ストレッチャー・ストレインマーク）が発生し易くなり、外観不良が生じる場合が少なくないため、近年では６０００系（Ａｌ－Ｍｇ－Ｓｉ系）合金の使用が拡大している。
【０００３】
６０００系合金は、成形性に優れ、塗装焼付けを行うことにより強度が上昇し、優れた耐デント性を示すが、自動車外板として汎用されてきた冷延鋼板に比べてコスト高となるため、使用される範囲が限定されており、そのため、６０００系合金板の製造コスト低減を図るための試みが行われている。
【０００４】
例えば、６０００系合金板の製造において、従来のＩＭ法（ＤＣ鋳造－熱間圧延法）に代わり、双ロール溶湯圧延法による板材の製造が提案され、溶湯圧延板において、表層部の金属組織における連続した晶出物の最大長さを５０μｍ以下とすることにより、優れた成形性と表面性状を得ることが提案されている（特許文献１参照）。
【０００５】
また、特定の組成を有する６０００系合金の溶湯を、１５０℃／秒以上の凝固速度で連続鋳造し、冷間圧延により所定の板厚とした後、５２０～５６０℃の温度で溶体化処理を行い、３０秒以内に急冷することにより強度、成形性に優れた板材を得る手法も提案されている（特許文献２参照）。
【特許文献１】特開平１０－１３０７６６号公報
【特許文献２】特開平１０－２５９４６４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、上記提案の材料は、成形性に優れたものではあるが、プレス加工後に塗装焼付けを行うと、プレス加工時に板面に発生したリジングマーク（表面に発生した凹凸によって観察される筋状の模様）が目視で観察される場合があり、自動車外板として品質上問題がある。
【０００７】
発明者らは、この問題を解決することを目的として、溶湯圧延板におけるリジングマー

ク発生のメカニズムとその抑制手法について、種々の観点から試験、検討を行った結果、溶湯圧延板の内部に存在する晶出物がリジングマークの発生の要因となっていることを見出した。

【０００８】

本発明は、上記の知見に基づいて、さらに検討を重ねた結果としてなされたものであり、その目的は、プレス加工で発生するリジングマークを抑制し、自動車外板として適用可能なプレス加工後の表面品質に優れた自動車外板用アルミニウム合金板とその製造方法および自動車外板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記の目的を達成するための請求項１による自動車外板用アルミニウム合金板は、Ｓｉ：０．４～１．５％、Ｍｇ：０．２～１．２％を含有し、残部Ａｌおよび不純物からなり、不純物としてのＦｅを０．３０％以下に制限したアルミニウム合金のＴ４調質された溶湯圧延板であって、中心線偏析の最大長さが５００μｍ以下であることを特徴とする。

【００１０】

請求項２による自動車外板用アルミニウム合金板は、請求項１において、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％以下のうちの１種以上を含有することを特徴とする。

【００１１】

請求項３による自動車外板用アルミニウム合金板は、請求項１または２において、前記アルミニウム合金が、さらにＺｎ：０．５％以下を含有することを特徴とする。

【００１２】

請求項４による自動車外板用アルミニウム合金板は、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Ｃｕ：１．０％以下を含有することを特徴とし、請求項５による自動車外板用アルミニウム合金板は、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以下のうちの少なくとも１種を含有することを特徴とする。

【００１３】

請求項６による自動車外板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アルミニウム合金の溶湯を、一対のロールの間にノズルより導入して、凝固したアルミニウム合金板を該一対のロールで圧延しながら引き出す溶湯圧延において、溶湯圧延時の溶湯の最終凝固位置４と一対のロールの中心点を結んだ線$Ｌ_1$との距離$Ｄ_1$が、溶湯がロールに最初に接触する位置$Ｐ_1$、$Ｐ_2$を結んだ線$Ｌ_2$と、前記一対のロールの中心点を結んだ線$Ｌ_1$との距離$Ｄ_2$に対して、$Ｄ_1 \geqq ０．３ \times Ｄ_2$を満たすよう溶湯圧延され、得られた溶湯圧延板をＴ４調質し、中心線偏析の最大長さを５００μｍ以下とすることを特徴とする。

【００１４】

請求項７による自動車外板は、請求項１～５のいずれかに記載のアルミニウム合金の溶湯圧延板を、プレス加工してなることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、プレス加工でのリジングマークの発生が抑制され、プレス加工後の表面品質に優れた自動車外板用アルミニウム合金板および自動車外板が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

本発明のアルミニウム合金板は、溶湯圧延法（連続鋳造圧延法ともいう）により得られ、Ｔ４調質（溶体化処理、焼入れ、常温時効）された６０００系アルミニウム合金板であり、その含有成分の意義および限定理由は以下のとおりである。

【００１７】

Ｓｉは、Ｍｇと共存してＭｇ－Ｓｉ系化合物を形成して強度を向上させるとともに、高い塗装焼付け硬化性を与えるよう機能する。Ｓｉの好ましい含有量は０．４～１．５％の範囲であり、０．４％未満では塗装焼付け時の加熱で十分な強度が得難く、また成形性が低下することがあり、１．５％を越えると、曲げ加工性が低下して実用上問題となることがある。Ｓｉのさらに好ましい含有範囲は０．６～１．３％、最も好ましい含有範囲は０．８～１．２％である。

【００１８】

Ｍｇは、Ｓｉと共存してＭｇ－Ｓｉ系化合物を形成して強度を向上させるよう機能する。Ｍｇの好ましい含有量は０．２～１．２％の範囲であり、０．２％未満では塗装焼付け時の加熱で十分な強度が得難く、１．２％を越えると、溶体化処理、焼入れ後の耐力が高くなってプレス加工時の成形性および形状凍結性が低下する。Ｍｇのさらに好ましい含有範囲は０．３～０．８％、最も好ましい含有範囲は０．４～０．７％である。

【００１９】

Ｆｅは、基本的には不純物として含有され、鋳造時にＡｌ－Ｆｅ－Ｓｉ系またはＡｌ－Ｆｅ系の晶出物を形成し、合金板の内部に連続した晶出物を形成し易いことから、Ｆｅの含有量は０．３０％以下に制限することが望ましい。０．３０％を越えて含有されると、合金板内部に連続した晶出物が形成し易くなるとともに、成形性や曲げ加工性の低下を招き、実用上問題となることがある。

【００２０】

Ｍｎ、Ｃｒ、Ｖ、Ｚｒは、結晶粒微細化により成形加工時の肌荒れを防止するよう機能する。好ましい含有量は、Ｍｎ：０．３％以下、Ｃｒ：０．３％以下、Ｖ：０．２％以下、Ｚｒ：０．１５％以下の範囲であり、それぞれ上限を越えて含有すると、粗大な金属間化合物が生成して成形性が低下する。さらに好ましい含有範囲は、Ｍｎ：０．０５～０．１５％、Ｃｒ：０．０５～０．１５％、Ｖ：０．０５～０．１５％、Ｚｒ：０．０５～０．１２％である。

【００２１】

Ｚｎは、表面処理性を改善するよう機能する。Ｚｎの好ましい含有量は０．５％以下の範囲であり、０．５％を越えると、塗装後の耐食性の低下を招く。Ｚｎのさらに好ましい含有範囲は０．３％以下である。

【００２２】

Ｃｕは、成形性を改善するよう機能する。Ｃｕの好ましい含有量は１．０％以下の範囲であり、１．０％を越えると、塗装後の耐食性の低下を招く。成形性の観点からは０．３～０．８％の範囲、耐食性が重視される場合には０．１％以下の範囲が好ましい。

【００２３】

ＴｉおよびＢは、鋳造組織を微細化して成形性を向上させるよう機能する。好ましい含有量は、Ｔｉ：０．１％以下、Ｂ：５０ｐｐｍ以下の範囲であり、それぞれ上限を越えて含有されると、粗大な金属間化合物の生成が増加して成形性が低下し易くなる。

【００２４】

本発明においては、合金板の内部に存在する連続した晶出物の最大長さを５００μｍ以下に規制することが重要である。晶出物としては、Ａｌ－Ｆｅ－Ｓｉ系化合物、Ａｌ－Ｆｅ系化合物、Ｍｇ－Ｓｉ系化合物が形成される。溶湯圧延法によるアルミニウム合金板の製造は、図１に示すように、一対のロール$Ｒ_1$、$Ｒ_2$の間にアルミニウム合金溶湯１がノズル２より導入され、凝固したアルミニウム合金板３をロール$Ｒ_1$、$Ｒ_2$で圧延しながら引き出すことにより行われるが、溶湯１の最終凝固位置４が板厚のほぼ中心に位置するため、最終凝固位置４においてＦｅ、Ｓｉ、Ｍｇなどの成分濃度が最も高くなり易く、板厚の中心部近傍に連続した上記晶出物が形成され易い。図１において、Ｓは溶湯１の凝固界面を示すものである。

【００２５】

板厚の中心部近傍に連続して形成される晶出物は中心線偏析とも呼ばれるが、これらの晶出物はマトリックスのアルミニウムより硬いため、Ｔ４調質後、プレス加工した時に、

晶出物は変形し難く、周囲のアルミニウムのみが変形するため、板表面に晶出物の形状が浮き出た状態となり、１種のリジングマーク（筋状の表面欠陥）として観察されるようになる。リジングマークが生じないようにするためには、板厚の中心部近傍に形成される連続した晶出物の最大長さを５００μｍ以下とすることが好ましく、３００μｍ以下とするのがさらに好ましい。

【００２６】

溶湯圧延においては、設備や合金組成によって最適の鋳造条件が異なり、鋳造速度や溶湯温度などをそれぞれ最適の条件に設定することが必要となるが、前記の連続した晶出物の最大長さを５００μｍ以下にするためには、溶湯圧延時の溶湯１の最終凝固位置４と一対のロールR_1、R_2の中心点O_1、O_2を結んだ線L_1との距離D_1が、溶湯がロールに最初に接触する位置P_1、P_2を結んだ線L_2と、一対のロールR_1、R_2の中心点O_1、O_2を結んだ線L_1との距離D_2に対して、$D_1 \geqq 0.3 \times D_2$を満たすことが必要であり、そのためには、溶湯圧延装置に合わせて、鋳造速度やノズル先端ＮとロールR_1、R_2間の距離D_3などが設定される。なお、この場合、鋳造速度Ｖ（ｍｍ／ｓ）と、ノズル先端ＮとロールR_1、R_2の距離D_3（ｍｍ）は、$V \leqq 0.5 D_3$を満たすことが必要であり、さらに鋳造速度Ｖ（ｍｍ／ｓ）と溶湯圧延材の板厚ｔ（ｍｍ）は、Ｖ≦１０ｔを満たす必要がある。これらの条件を満たすことにより、上述の$D_1 \geqq 0.3 \times D_2$になる鋳造が可能になる。

【００２８】

得られた溶湯圧延板は、冷間圧延を行うことなく溶体化処理、焼入れ処理する工程によりＴ４調質され、あるいは、冷間圧延した後、溶体化処理、焼入れ処理する工程でＴ４調質される。冷間圧延を行う場合には、必要に応じて中間焼鈍を行ってもよい。溶体化処理および焼入れの条件はとくに規定されないが、溶体化処理は材料が溶解しない範囲でなるべく高温、例えば５００～５８０℃の温度域で行うことが望ましく、溶体化処理での保持時間は比較的短時間、例えば３００秒以下で十分である。焼入れは５℃／秒以上の焼入れ速度で行うのが好ましい。

【００２９】

焼入れ後、ベークハード性の付与を目的として予備時効処理を行ってもよい。この場合の処理条件としては、焼入れ後６０分以内に、４０～１２０℃の温度で５０時間以内が好ましい。また、予備時効処理を行った後、３日以内に１７０～２３０℃の温度で６０秒以内の復元処理を行うこともでき、この復元処理により塗装焼付け硬化性をさらに向上させることができる。

【００３０】

上記のようにして得られた自動車外板用アルミニウム合金板を、プレス成形することにより表面品質に優れ、リジングマークの発生が抑制された自動車外板が製造され、コスト低減も可能となる。

【実施例】

【００３１】

以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明するとともに、その効果を実証する。なお、これらの実施例は、本発明の一実施態様を示すものであり、本発明はこれらに限定されるものではない。

【００３２】

実施例１

表１に示す組成を有するアルミニウム合金を溶解し、略図を図１に示す双ロール式溶湯圧延機により、最終凝固位置４とロールの中心を結んだ線L_1との距離D_1が、溶湯とロールの接触部を結んだ線L_2と、ロール中心を結んだ線L_1との距離D_2に対して、$D_1 \geqq 0.3 \times D_2$になるよう、ロールの中心を結んだ線L_1とノズル２の先端Ｎの距離D_3を６０ｍｍに設定し、鋳造速度を１ｍ／分として溶湯圧延を行い、板厚２．０ｍｍの溶湯圧延板を製造した。

【００３３】

得られた溶湯圧延板について、５４０℃で５秒間の溶体化処理を行った後、常温の水道水で焼入れを行いＴ４調質材とし、得られたＴ４調質材を試験材として、以下の方法により、焼入れから７日後の引張性質、板内部の連続した晶出物の最大長さ、リジングマークの発生の有無を評価した。結果を表２に示す。

【００３４】

引張性質の評価：ＪＩＳ　５号試験片を成形し、ＪＩＳ　Ｚ２２４１に従って引張強さ（σ_B）、耐力（$\sigma_{0.2}$）、伸び（δ）を測定した。

板内部の連続した晶出物の最大長さの評価：試験材を幅１５ｍｍ、長さ３０ｍｍに切断し、圧延面が観察面になるように樹脂埋めを行い、エメリー紙で＃１２００まで研磨し、さらにバフ研磨を行って板厚中心部を露出させ、ケラー氏液でエッチングを行い、光学顕微鏡で連続した晶出物の最大長さを測定した。

リジングマークの発生の評価：試験材を幅２００ｍｍ、長さ３０ｍｍに切断し、板幅方向に１０％の引張歪みを導入した後、スプレー塗料で１５±５μｍの塗膜を塗布し、目視によりリジングマークの有無を観察した。

【００３５】

【表１】

合金	組　成(mass %)							
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
A	0.6	0.12	0.01	0.07	0.3	0.00	0.00	0.03
B	1.0	0.15	0.01	0.08	0.5	0.00	0.00	0.04
C	1.3	0.11	0.01	0.07	0.8	0.00	0.00	0.04

【００３６】

【表２】

試験材	合金	引張性質			D_1 の距離	D_2 の距離	連続した晶出物の最大長さ	リジングマークの有無
		σ_B MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ %	mm	mm	μm	
1	A	193	91	29	27	58	11	無し
2	B	220	112	30	22	58	12	無し
3	C	234	123	30	26	58	9	無し

【００３７】
表２にみられるように、本発明に従う試験材はいずれも、最終凝固位置４とロールの中心を結んだ線L_1との距離D_1は、溶湯とロールの接触部を結んだ線L_2と、ロール中心を結んだ線L_1との距離D_2に対して、$D_1 \geqq 0.3 \times D_2$を満たしており、板内部の連続した晶出物の最大長さが９～１２μｍと短く、リジングマークの発生は認められなかった。
【００３８】
実施例２
実施例１で作製した３種類の溶湯圧延板を用い、５０％の冷間圧延を行って板厚１．０ｍｍとし、さらに５４０℃で５秒間の溶体化処理を行った後、常温の水道水で焼入れを行ってＴ４調質材とした。得られたＴ４調質材を試験材として、実施例１と同様の評価を行った。結果を表３に示す。
【００３９】
【表３】

試験材	合金	引張性質			D_1の距離	D_2の距離	連続した晶出物の最大長さ	リジングマークの有無
		σ_B MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ %	mm	mm	μm	
4	A	195	92	29	27	58	20	無し
5	B	218	111	30	22	58	25	無し
6	C	237	125	29	26	58	16	無し

【００４０】
表３にみられるように、本発明に従う試験材はいずれも、最終凝固位置４とロールの中心を結んだ線L_1との距離D_1は、溶湯とロールの接触部を結んだ線L_2と、ロール中心を結んだ線L_1との距離D_2に対して、$D_1 \geqq 0.3 \times D_2$を満たしており、板内部の連続した晶出物の最大長さが１６～２５μｍと短く、リジングマークの発生は認められなかった。
【００４１】
比較例１
表１に示す組成を有するアルミニウム合金を溶解し、実施例１と同様、双ロール式溶湯圧延機により、最終凝固位置４とロールの中心を結んだ線L_1との距離D_1が、溶湯とロールの接触部を結んだ線L_2と、ロール中心を結んだ線L_1との距離D_2に対して、$D_1 < 0.3 \times D_2$になるよう、ロールの中心を結んだ線L_1とノズル２の先端Ｎの距離D_3を３０ｍｍに設定し、鋳造速度を２ｍ／分として溶湯圧延を行い、板厚２．０ｍｍの溶湯圧延板を製造した。
【００４２】
得られた溶湯圧延板について、５４０℃で５秒間の溶体化処理を行った後、常温の水道水で焼入れを行いＴ４調質材とし、得られたＴ４調質材を試験材として、実施例１と同様の評価を行った。結果を表４に示す。
【００４３】

【表４】

試験材	合金	引張性質			D_1 の距離	D_2 の距離	連続した晶出物の最大長さ	リジングマークの有無
		σ_B MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ %	mm	mm	μm	
7	A	190	89	28	2	28	3700	有り
8	B	215	108	29	1	28	2500	有り
9	C	231	121	30	1	28	4200	有り

【００４４】

表４に示すように、試験材７～９はいずれも、最終凝固位置４とロールの中心を結んだ線L_1との距離D_1は、溶湯とロールの接触部を結んだ線L_2と、ロール中心を結んだ線L_1との距離D_2に対して、$D_1 \geqq 0.3 \times D_2$を満たしていないため、板内部の連続した晶出物の最大長さが５００μmを越えており、リジングマークが発生した。

【００４５】

比較例２

比較例１で作製した３種類の溶湯圧延板を用い、５０％の冷間圧延を行って板厚１．０mmとし、さらに５４０℃で５秒間の溶体化処理を行った後、常温の水道水で焼入れを行ってＴ４調質材とした。得られたＴ４調質材を試験材として、実施例１と同様の評価を行った。結果を表５に示す。

【００４６】

【表５】

試験材	合金	引張性質			D_1 の距離	D_2 の距離	連続した晶出物の最大長さ	リジングマークの有無
		σ_B MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ %	mm	mm	μm	
10	A	192	91	29	2	28	7000	有り
11	B	216	108	30	1	28	5200	有り
12	C	233	122	30	1	28	8100	有り

【００４７】

表５に示すように、試験材１０～１２はいずれも、最終凝固位置４とロールの中心を結

んだ線L_1との距離D_1は、溶湯とロールの接触部を結んだ線L_2と、ロール中心を結んだ線L_1との距離D_2に対して、$D_1 \geqq 0.3 \times D_2$を満たしていないため、板内部の連続した晶出物の最大長さが５００μｍを越えており、リジングマークが発生した。

【図面の簡単な説明】

【００４８】

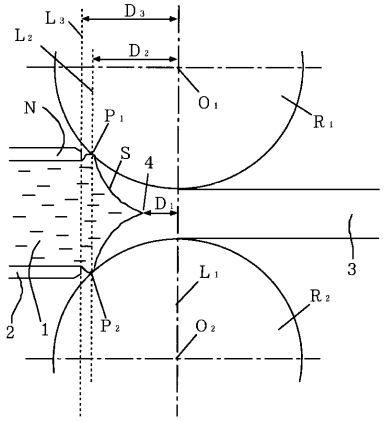
【図１】溶湯圧延装置の主要部の概略を示す図である。

【符号の説明】

【００４９】

１　アルミニウム合金溶湯
２　ノズル
３　溶湯圧延板
４　最終凝固位置（凝固先端）
R_1 溶湯圧延ロール
R_2 溶湯圧延ロール
O_1 R_1の中心
O_2 R_2の中心
Ｓ　凝固界面
P_1 溶湯とロールとの接触部
P_2 溶湯とロールとの接触部
Ｎ　ノズル先端
L_1 O_1、O_2を結んだ線
L_2 P_1、P_2を結んだ線
L_3 ノズル先端を結んだ線
D_1 凝固先端とL_1の距離
D_2 L_1とL_2の距離
D_3 L_1とL_3の距離

【図１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI

Ｃ２２Ｆ	1/00	６１１
Ｃ２２Ｆ	1/00	６２３
Ｃ２２Ｆ	1/00	６３０Ｋ
Ｃ２２Ｆ	1/00	６８１
Ｃ２２Ｆ	1/00	６８５
Ｃ２２Ｆ	1/00	６９１Ｂ
Ｃ２２Ｆ	1/00	６９１Ｃ
Ｃ２２Ｆ	1/00	６９２Ａ
Ｃ２２Ｆ	1/00	６９４Ａ

(72)発明者 箕田 正
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 江崎 宏樹
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０７－２５２５７０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１３０７６７（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１４４２９４（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１１０２３２（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２６２２６４（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３２１７５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｃ２２Ｆ	１／０４	－	１／０５７
Ｃ２２Ｃ	２１／０２	－	２１／１８
Ｂ２２Ｄ	１１／０６		