

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4463632号

(P4463632)

(45) 発行日 平成22年5月19日(2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日(2010.2.26)

(51) Int.Cl.

F 1

C 1 O M 173/00	(2006.01)	C 1 O M 173/00
C 1 O M 101/02	(2006.01)	C 1 O M 101/02
C 1 O M 129/06	(2006.01)	C 1 O M 129/06
C 1 O M 129/38	(2006.01)	C 1 O M 129/38
C 1 O M 129/70	(2006.01)	C 1 O M 129/70

請求項の数 5 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-198737 (P2004-198737)
 (22) 出願日 平成16年7月6日(2004.7.6)
 (65) 公開番号 特開2006-22126 (P2006-22126A)
 (43) 公開日 平成18年1月26日(2006.1.26)
 審査請求日 平成18年9月19日(2006.9.19)

(73) 特許権者 000000918
 花王株式会社
 東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番1
 〇号
 (73) 特許権者 000001199
 株式会社神戸製鋼所
 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目1〇番2
 6号
 (74) 代理人 100087642
 弁理士 古谷 聡
 (74) 代理人 100076680
 弁理士 溝部 孝彦
 (74) 代理人 100091845
 弁理士 持田 信二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記(a)、(b)、(c)、(d)及び(e)成分を含有し、(b)成分の含有量が1～14重量%、(c)成分の含有量が2～50重量%、(d)成分の含有量が2～30重量%であるアルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油用潤滑油1～10重量%、乳化剤0.1～5重量%及び水85～98.9重量%を含有する、アルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油。

(a) 動粘度80mm²/s(40℃)以下の鉱物油

(b) 炭素数10～22の脂肪酸

(c) 天然油脂及び炭素数10～22の1価高級脂肪酸又は多塩基酸とアルコールから得られる合成エステルから選ばれる少なくとも1種

(d) 直鎖又は分岐鎖のアルキル基又はアルケニル基を有する炭素数8～26の1価アルコール

(e) リン系極圧剤

【請求項2】

(c)成分と(d)成分の重量比が、(d)成分/(c)成分=1/1～1/10である請求項1記載のアルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油。

【請求項3】

(c)成分の合成エステルが、炭素数10～22の1価高級脂肪酸と多価アルコールのエステルである請求項1又は2記載のアルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油

10

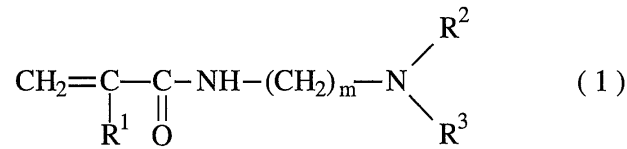
20

。

【請求項 4】

乳化剤が、一般式（１）で表される単量体又はその塩若しくはその４級化物の重合体又は共重合体であって、その重量平均分子量が１０，０００～１，０００，０００である高分子化合物の少なくとも１種を含有する請求項１～３いずれかの項記載のアルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油。

【化 １】



10

（式中、 R^1 は水素原子又はメチル基、 R^2 及び R^3 は、同一又は異なって、炭素数１～３のアルキル基、 m は１～３の整数を示す。）

【請求項 5】

アルミニウム及びアルミニウム合金板の熱間圧延時に、圧延加工部に請求項 1～4いずれかの項記載の熱間圧延油をスプレー供給する熱間圧延方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は圧延潤滑性、板表面品質性及び耐鉄腐食性に優れたアルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油用潤滑油、それを含有する熱間圧延油及び該圧延油を用いた熱間圧延方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アルミニウム及びアルミニウム合金（以下、アルミニウムと称する）板の熱間圧延では、圧延板表面から圧延ロール表面へアルミニウムが移着して、ロールコーティングが形成される。従って、圧延板はロールコーティングと接触して圧延されることになるので、圧延板の表面品質はロールコーティングの性状によって左右される。熱間圧延時に発生した板の表面欠陥は冷間圧延後の板表面品質にも影響するので、熱間圧延におけるロールコーティング性状は非常に重要といえる。ロールコーティング性状は圧延諸条件（板材質、板温度、板表面粗さ、ロール温度、ロール表面粗さ、圧下率、圧延速度、ブラシロール操業条件など）と圧延油により変化する。従って、圧延油の選択は、ロールコーティングを制御する上で不可欠なものである。熱間圧延では十分なロール冷却性が必要となるので圧延油はエマルションの形で使用されている。アルミニウム板の熱間圧延油に要求される性能として、圧延潤滑性、ロールコーティング性、板表面品質性、乳化安定性、耐鉄腐食性等が挙げられる。

30

【0003】

従来、一般にアルミニウム板の熱間圧延油としては、鉱物油を基油として、脂肪酸、天然油脂、脂肪酸エステル等の油性向上剤、極圧剤、防錆剤、酸化防止剤等を配合し、これを主に陰イオン性界面活性剤で乳化した、通常２～１０％濃度エマルションとして使用されている。しかし、従来の乳化剤を用いたアルミニウム板用熱間圧延油は、圧延潤滑性と乳化安定性とは相反する傾向を示し、両性能を共に満足させることは出来なかった。すなわち圧延潤滑性を増すと乳化安定性は低下し、その結果圧延潤滑性の経時安定性も低下するため、アルミニウム板表面の品質安定性が問題となった。一方、乳化安定性を増すと十分な圧延潤滑性は得られず、その結果、アルミニウム板表面に種々の欠陥が発生した。

40

【0004】

このように相反する特性である圧延潤滑性、乳化安定性及び板表面品質性を同時に満足させるために、特許文献１では、特定の潤滑油成分と特定の水溶性陽イオン性高分子化合

50

物の組み合わせを開示している。しかし、近年、大量生産化とアルミニウム圧延品の高品質指向から、圧延潤滑性を向上させる油性向上剤である脂肪酸を増量することで対応しているが、脂肪酸は15%以上に増量するとかなり強い腐食性を有するとともに、圧延の進行に伴い生成する金属石鹸は高粘度物質のため圧延機周辺を汚染させるといった課題もある。

【0005】

このため、耐鉄腐食性を悪化させず、圧延潤滑性を向上させる工夫として、特許文献2では、天然油脂、合成エステルを比較的多量に使用することによって、脂肪酸の含有量の制限と圧延潤滑性の向上を達成している。しかし、圧延潤滑性、板表面品質性を共に、満足させるものではなかった。

10

【特許文献1】特許第2869850号公報

【特許文献2】特開平8-170090号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、圧延潤滑性及び耐鉄腐食性に優れ、且つ優れた板表面品質性を有する圧延板を得ることができるアルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油用潤滑油、該潤滑油を含有する圧延油、及びその熱間圧延方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

20

本発明者等は、脂肪酸と特定量の高級アルコールと天然油脂及び／又は合成エステルとを含有させることで、脂肪酸の含有量が14重量%以下でも優れた圧延潤滑性、板表面品質性が得られることを見出し、本発明を完成した。

【0008】

すなわち本発明は、下記(a)、(b)、(c)及び(d)成分を含有し、(b)成分の含有量が1～14重量%、(c)成分の含有量が2～50重量%、(d)成分の含有量が2～30重量%である、アルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油用潤滑油、この潤滑油、水及び乳化剤を含有する、アルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油、この熱間圧延油を、アルミニウム及びアルミニウム合金板の熱間圧延に用いる熱間圧延方法を提供する。

30

(a) 動粘度 $80\text{ mm}^2/\text{s}$ (40℃)以下の鉱物油

(b) 炭素数10～22の脂肪酸

(c) 天然油脂及び1価高級脂肪酸又は多塩基酸とアルコールから得られる合成エステルから選ばれる少なくとも1種

(d) 炭素数8～26の高級アルコール

【発明の効果】

【0009】

本発明の熱間圧延油を用いることで、圧延潤滑性、ロールコーティング性、板表面品質性の優れたアルミニウム圧延板を得ることができる。また、脂肪酸の含有量が少ないため、金属石鹸の発生が抑制され、圧延機周辺やクーラントタンク等の汚れが改善されると同時に、防食剤の添加なしでも圧延機やその周辺設備の鉄鋼材料を腐食させる問題を解決することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

[潤滑油]

本発明の熱間圧延油用潤滑油は、上記(a)、(b)、(c)及び(d)成分を含有し、特に(d)成分を含有することに特徴がある。

【0011】

本発明の潤滑油の(a)成分である鉱物油としては、例えばスピンドル油、マシン油、タービン油、シリンダー油、ニュートラル油等が挙げられ、パラフィン系鉱物油、ナフテ

50

ン系鉱物油のいずれでもよいが、40℃の動粘度が80mm²/s以下であることが必要であり、この粘度範囲であれば板表面品質性は優れており、熱間圧延した板への残油も少なく良好である。また、パラフィン系鉱物油であれば耐熱性、潤滑性に優れるのでより好ましい。この(a)成分は基油であり、本発明の潤滑油中の(a)成分の含有量は特に制限されないが、10～95重量%が好ましく、30～65重量%が更に好ましい。

【0012】

(b)成分である炭素数10～22の脂肪酸としては、カプリン酸、ラウリン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸、オレイン酸、ベヘニン酸、エルカ酸、ヤシ油脂肪酸、パーム油脂肪酸、牛脂脂肪酸等を1種以上用いることができ、取扱上、常温(25℃)液体の脂肪酸(カプリン酸、イソステアリン酸、オレイン酸、エルカ酸、ヤシ油脂肪酸)が好ましい。本発明の潤滑油中の(b)成分の含有量は1～14重量%であり、3～10重量%が好ましい。(b)成分は圧延潤滑性を向上させる目的で添加する。(b)成分はロールコーティング性や板表面品質性への悪影響が少なく、境界潤滑特性の非常に優れた油性向上剤ではあるが、14重量%を超えると金属腐食性が高くなる。また、圧延の進行に伴い生成する金属石鹸は圧延機周辺を汚染させたり、製品汚れの原因になる。上記配合量であれば潤滑性、耐金属腐食性及び耐汚れ性に優れるので好ましい。

10

【0013】

(c)成分である天然油脂及び／又は合成エステルは、(b)成分に次ぐ優れた油性向上剤であり圧延潤滑性を向上させる目的で添加する。

【0014】

天然油脂としては、例えば鯨油、牛脂、豚脂、ナタネ油、ヒマシ油、パーム油、ヤシ油等の動植物油脂が挙げられる。潤滑性、板表面品質性及び融点の観点からは豚脂、パーム油がより好ましい。圧延油の融点の点から、その含有量は、2～30重量%が好ましい。

20

【0015】

合成エステルとしては、好ましくは炭素数10～22の1価高級脂肪酸又は多塩基酸とアルコールのエステルが挙げられる。アルコールとしては、好ましくは炭素数1～22の脂肪族1価アルコール、あるいはジエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、グリセリン等の多価アルコールが挙げられる。脂肪酸やアルコールとしては飽和のものの不飽和のもののいずれも使用できるが、板表面品質性の観点からは飽和のものがより好ましい。合成エステルとしてはフルエステル、部分エステルのいずれでもよい。より好ましい合成エステルの具体例としては、カプリン酸メチル、ステアリン酸ブチル、イソステアリン酸ラウリル等の飽和脂肪酸モノエステル；アジピン酸ジラウリル、フタル酸ジラウリル、トリメリット酸トリデシル等の多塩基酸と飽和脂肪族1価アルコールのエステル；ネオペンチルポリオール飽和脂肪酸エステル(ネオペンチルグリコールジラウレート、トリメチロールプロパン椰子油脂肪酸トリエステル、トリメチロールプロパンイソステアリン酸トリエステル、トリメチロールプロパンジラウレート、ペンタエリスリトールモノラウレート、ペンタエリスリトールテトララウレート、ペンタエリスリトールイソステアリン酸テトラエステル等)、グリセリン飽和脂肪酸エステル(グリセリン椰子油脂肪酸ジエステル、グリセリントリラウレート等)、ジエチレングリコール飽和脂肪酸エステル等の1価高級脂肪酸と多価アルコールのエステルが挙げられる。

30

40

【0016】

潤滑性、板表面品質性及び融点の観点からは、多価アルコールと炭素数10～22の1価飽和高級脂肪酸とのエステルが特に好ましい。合成エステルの含有量は、圧延油の価格の点から、2～30重量%が好ましい。

【0017】

これら(c)成分は、単独でもよいが、それぞれ1種以上を混合して使用することもできる。天然油脂や合成エステルは、一般にロールコーティング性や板表面品質性への悪影響があるため過度の多量配合は望ましくないが、高級アルコールと共存させることで、その含有量を増加させることができる。本発明の潤滑油中の(c)成分の含有量は、圧延潤

50

滑性、融点、板表面品質性及び価格のバランスの点から、2～50重量%であり、10～40重量%が好ましい。

【0018】

(d)成分である炭素数8～26の高級アルコールは、圧延潤滑性及び板表面品質性を向上させる目的で添加する。

【0019】

(d)成分は冷間圧延油には油性向上剤として一般的に添加されているが、熱間圧延油においてはこれまで添加されたことはない。これは、板温度から考えて油性向上効果は示さず、また熱安定性にも問題があると思われる。

【0020】

しかし、種々検討した結果、(d)成分を熱間圧延用潤滑油のような冷間圧延油より、高温・高潤滑の油において用いた際に、(b)成分と同等の境界潤滑性を示し、熱的にも分解・揮発がなく比較的安定であり、板表面品質性を向上させることを見出した。また、(d)成分を添加すれば(c)成分を多量配合しても板表面品質性の低下が少なくなる特徴がある。

【0021】

(d)成分は多量添加すると潤滑油の粘度を低下させるため、本発明の潤滑油中の(d)成分の含有量は2～30重量%であり、潤滑性の点から10～30重量%が好ましい。

【0022】

(d)成分は直鎖でも分岐鎖でもよく、また飽和のものの不飽和のものいずれも使用できる。また、1価アルコールでも2価以上の多価アルコールでもよい。潤滑性の観点からは直鎖部分の炭素数が8～18のものがより好ましい。より好ましい(d)成分の具体例としては、デシルアルコール、ラウリルアルコール、ミリスチルアルコール、セチルアルコール、ステアリルアルコール、オレイルアルコール、エライジルアルコール、リノレイルアルコール、椰子油還元アルコール、パーム油還元アルコール、牛脂還元アルコール、炭素数11～18のオキソアルコール、炭素数12～18のチーグラアルコール、炭素数12～26のゲルベアルコール、オクタデカン1，2-ジオール、ラウリルアルコールエチレンオキサイド付加物(2モル以下)等が挙げられる。潤滑性、板表面品質性の観点からは、直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基を有する1価アルコールが好ましく、1価飽和アルコールが特に好ましい。

【0023】

本発明の潤滑油中の(c)成分と(d)成分の重量比は、圧延潤滑性及び板表面品質性の観点から、(d)成分/(c)成分=1/1～1/10が好ましく、1/1～1/5が更に好ましい。

【0024】

また、本発明の潤滑油は、板表面品質性を向上させる目的でリン系極圧剤(以下(e)成分という)を含有することが好ましい。リン系極圧剤の具体例としては、トリクレジルホスフェート、ジブチルホスフェート、モノオクチルホスフェート、トリオレイルホスフェート、トリブチルホスファイト、ジイソオクチルホスファイト、トリイソオクチルホスファイト、トリオレイルホスファイト等が挙げられる。本発明の潤滑油中の(e)成分の含有量は0.5～10重量%が好ましく、3～10重量%が更に好ましい。(e)成分は、1種でもよいが、2種以上を混合して使用することもできる。

【0025】

[アルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油]

本発明のアルミニウム及びアルミニウム合金板用熱間圧延油は、前記本発明の潤滑油、乳化剤及び水を含有する。

【0026】

本発明の熱間圧延油中の本発明の潤滑油の含有量は、圧延潤滑性及び板表面品質性の観点から1～10重量%が好ましく、乳化剤の含有量は0.1～5重量%が好ましく、水の含有量は85～98.9重量%が好ましい。

【0027】

また、本発明の熱間圧延油は、O（潤滑油）／W（水）型であることが、圧延潤滑性や冷却性や乳化安定性の点から好ましい。

【0028】

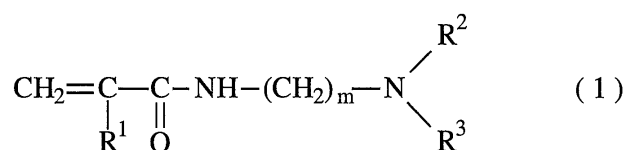
乳化剤としては、例えばオレイン酸トリエタノールアミン塩、石油スルホネートナトリウム塩等の陰イオン性界面活性剤、ポリオキシエチレンラウリルエーテル等の非イオン性界面活性剤、ベンザルコニウム型等の4級アンモニウム塩等のカチオン性界面活性剤、一般の高分子型分散剤等が挙げられる。乳化剤は、潤滑油100重量部に対して0.1～5重量部で用いることが好ましい。

【0029】

これらの乳化剤の中でも、下記一般式（1）で表される単量体又はその塩若しくはその4級化物の重合体又は共重合体であって、その重量平均分子量が10,000～1,000,000である高分子化合物（以下（f）成分という）の少なくとも1種を用いることが、大粒子径且つ安定な乳化分散性のエマルションを得ることができるため好ましい。

【0030】

【化2】



【0031】

（式中、 R^1 は水素原子又はメチル基、 R^2 及び R^3 は、同一又は異なって、炭素数1～3のアルキル基、 m は1～3の整数を示す。）

（f）成分において、一般式（1）で表される単量体の具体例としては、ジメチルアミノエチルアクリルアミド、ジメチルアミノプロピルアクリルアミド、ジエチルアミノメチルアクリルアミド、ジメチルアミノエチルメタクリルアミド、ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド、ジエチルアミノメチルメタクリルアミド等が挙げられる。

【0032】

一般式（1）で表される単量体の塩を得るための好ましい酸としては、例えば酢酸、酪酸、カプロン酸、カプリル酸、グリコール酸、コハク酸、酒石酸、燐酸、酸性アルキルリン酸エステル（ブチルアシッドホスフェート、オクチルアシッドホスフェート等）、ホウ酸等が挙げられる。塩は、単量体を、又は重合後に重合体を中和することにより形成される。

【0033】

一般式（1）で表される単量体の4級化物を得るための好ましい4級化剤としては、塩化メチル、塩化エチル、臭化メチル、ヨウ化メチル等のハロゲン化アルキル、硫酸ジメチル、硫酸ジエチル、硫酸ジ- n -プロピル等の一般的なアルキル化剤が挙げられる。

【0034】

（f）成分は、一般式（1）で表される単量体と、（メタ）アクリル酸若しくはその塩、（メタ）アクリル酸アルキルエステル、（メタ）アクリルアミド等の共重合可能な単量体との共重合体でもよい。共重合可能な単量体の具体例としては、アルキル基が、炭素数1～22の直鎖又は分岐鎖のアルキル基である、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸ラウリル、（メタ）アクリル酸ステアリル等の（メタ）アクリル酸アルキルエステル；（メタ）アクリルアミド、 N -メチル（メタ）アクリルアミド等の（メタ）アクリルアミド等が挙げられる。また、（メタ）アクリル酸塩の具体例としては、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸カリウム等のアルカリ金属塩が挙げられる。尚、（メタ）アクリルはアクリル又はメタクリルを意味する。

【0035】

一般式(1)で表される単量体又はその塩若しくはその4級化物由来の構成単位は、(f)成分中、50～100重量%であることが好ましい。

【0036】

(f)成分の重量平均分子量は、10,000～1,000,000の範囲であり、重量平均分子量がこの範囲であれば乳化安定性に優れ、高分子化合物自体の安定性も良好で取扱いも容易である。より好ましい重量平均分子量は30,000～300,000である。なお、(f)成分の重量平均分子量は、(f)成分を加水分解(試料1gにN/2 KOH溶液20mlを添加し、約95℃で2時間加熱する)後、下記条件のゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)法で分子量を分析し、その結果から元の分子量を換算したものである。

10

【0037】

<条件>

- ・カラム：G2000SW(東ソー(株)製)×2本
- ・カラム温度：40℃
- ・溶離液：0.1N塩化ナトリウム水溶液/アセトニトリル=70/30
- ・検出器：RI(屈折率計)
- ・注入量：1重量%溶離液溶液、20μl
- ・液流速：0.4ml/min
- ・分子量標準：ポリスチレンスルホン酸Na。

【0038】

20

(f)成分は1種又は2種以上を混合して使用することができる。圧延油粒子の表面電位は負であるが、(f)成分を添加するに従い圧延油粒子の表面電位はほぼ零となり、圧延油粒子は凝集して粗大粒子径となる。(f)成分をさらに添加すると、圧延油粒子の表面電位は正となるとともに保護コロイド作用により、圧延油粒子は大粒子径で且つ乳化分散性も良好となるため、プレートアウト性が良好となり優れた潤滑性を示し、長期循環安定性も良好となる。(f)成分をさらに添加すると、乳化分散性は非常に良好となるが、圧延油粒子径は中粒子径となるため、プレートアウト性が不十分となり潤滑性不良を示す。本発明の熱間圧延油としては、圧延油粒子径と長期循環安定性の観点から、潤滑油100重量部に対して、(f)成分は0.1～5重量部用いることがより好ましく、0.3～2重量部用いることが特に好ましい。(f)成分がこの範囲であると圧延油粒子径は大きく長期循環安定性にも優れる。圧延油中での潤滑油粒子の体積平均粒子径(20℃)は、1～20μmであることが好ましい。

30

【0039】

本発明の潤滑油及び/又は圧延油には、上記成分の他に必要に応じて公知添加剤、例えば防錆・防食剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

【0040】

防錆・防食剤としては、例えばアルケニルコハク酸及びその誘導体、オレイン酸等の脂肪酸、ソルビタンモノオレート等のエステル、アミン類等を用いることができ、これらは潤滑油及び/又は圧延油成分全量に対して2重量%以下で添加することができる。

【0041】

40

また、酸化防止剤としては、例えば2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール等のフェノール系化合物、フェニルα-ナフチルアミン等の芳香族アミン等を用いることができ、これらは潤滑油及び/又は圧延油成分全量に対して5重量%以下で添加することができる。

【0042】

本発明の熱間圧延油は、本発明の潤滑油と乳化剤と水をどの順序で混合してもよいが、好ましくは水と乳化剤と混合した後、本発明の潤滑油と混合することが好ましい。

【0043】

[熱間圧延方法]

本発明の熱間圧延方法は、アルミニウム及びアルミニウム合金板の熱間圧延に、上記本

50

発明の熱間圧延油を用いる方法である。用いる圧延油の温度は、 $10 \sim 90^{\circ}\text{C}$ が好ましい。本発明の熱間圧延油は、アルミニウム及びアルミニウム合金板の熱間圧延時に、 $1 \sim 30 \text{ m}^3$ /分の流量で圧延加工部にスプレー供給して用いることが好ましい。

【実施例】

【0044】

例中の「部」は、「重量部」である。

【0045】

実施例 1

下記配合成分を用い、表 1 及び表 2 に示す組成の各種熱間圧延油用潤滑油及び乳化剤を調製し、更にこの潤滑油と、乳化剤と水を用い、濃度（圧延油中の潤滑油と乳化剤の合計重量）が 4 重量％（ただし、本発明品 1 と比較品 1 は 8 重量％）の圧延油（O/W 型乳化エマルジョン）を常法に従い調製した（本発明品 1 ～ 9 及び比較品 1 ～ 6）。潤滑油と乳化剤の配合割合は表に記載したとおりである。

10

【0046】

得られた圧延油について、以下に示す方法で、平均粒子径を測定し、圧延潤滑性、板表面品質性及び鉄防食性を評価した。その結果を表 1 及び表 2 に示す。

【0047】

< 配合成分 >

（a）成分

- ・ 鉱物油 A … パラフィン系鉱物油（ 40°C の動粘度 $60 \text{ mm}^2/\text{s}$ ）
- ・ 鉱物油 B … ナフテン系鉱物油（ 40°C の動粘度 $68 \text{ mm}^2/\text{s}$ ）

20

（b）成分

- ・ 脂肪酸 A … オレイン酸

（c）成分

- ・ 油脂 A … 精製パーム油（ヨウ素価 60、融点 15°C ）
- ・ 油脂 B … 豚脂（ヨウ素価 55、融点 25°C ）
- ・ エステル A … フタル酸ジラウリル
- ・ エステル B … トリメチロールプロパン椰子油脂肪酸トリエステル（椰子油脂肪酸はルナック L-50 花王（株）製）
- ・ エステル C … トリメチロールプロパンイソステアリン酸トリエステル

30

（d）成分

- ・ アルコール A … 椰子油還元アルコール（カルコール 2455 花王（株）製）
- ・ アルコール B … 炭素数 11 ～ 15 のオキソアルコール（ダイヤドール 135 三菱化学（株）製）
- ・ アルコール C … オレイルアルコール

（e）成分

- ・ 極圧剤 A … トリイソオクチルホスファイト
- ・ 極圧剤 B … トリクレジルホスフェート

その他の添加剤

- ・ 添加剤 A … トリエタノールアミン
- ・ 添加剤 B … 防錆剤（ヘキサデセニルコハク酸）
- ・ 添加剤 C … 酸化防止剤（2, 6-ジ-tert-butyl-p-cresol）

40

乳化剤

- ・ 高分子 A … ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド／アクリルアミド／アクリル酸ナトリウム = 84 / 1 / 15（重量比）の共重合物の 100% グリコール酸中和物（分子量 = 5 万）
- ・ 高分子 B … ジメチルアミノプロピルアクリルアミド／アクリルアミド／アクリル酸ナトリウム = 80 / 5 / 15（重量比）の共重合物の 100% 酢酸中和物（分子量 = 40 万）
- ・ 界面活性剤 A … ポリオキシエチレンラウリルエーテル、HLB = 12.1（エマルゲン 108 花王（株）製）

50

＜圧延潤滑性評価法及び平均粒子径測定法＞

熱間圧延油について、二段圧延機（200mmφ×200mm幅、SUJ-2、Hs=90）を用い、下記条件で短冊単パス圧延試験を行い、圧下率=40%時の圧延荷重により圧延潤滑性を評価した。圧延荷重が450MPa以下であれば圧延潤滑性は良好である。なお、圧延時の圧延油エマルションの平均粒子径（体積分布）をコールターカウンター（25℃）にて測定した。

【0048】

（1）圧延条件

- ・圧延材：アルミニウム合金材（A5182，40mm幅×700mm長×3.5mm厚）
- ・ロール粗度：研磨紙により圧延方向に研磨し、板幅方向の粗度がRa=0.3~0.4μm（Rz=3.5~4.0μm）に調整する。
- ・板温度：420℃
- ・圧延速度：40m/分
- ・圧下率：25%、35%、45%
- ・予備圧延：予め純アルミニウム材（A1100，40mm幅×700mm長×3.5mm厚）を圧下率70%で10枚圧延する。
- ・圧延枚数：各圧下率について4枚ずつ

（2）圧延油条件

- ・液温度：60℃
- ・攪拌機：M型ホモミキサー（特殊機化工業）
- ・回転数：8000r/min
- ・スプレー量：2L/min×上下各1本、200kPa
- ・粒径測定：コールターカウンターマルチサイザー（BECKMAN COULTER）

＜板表面品質性評価法＞

上記圧延潤滑性評価時に得られた圧下率=45%の圧延板について、下記条件でアルマイト処理を行い、板表面の黒点状焼付欠陥の状態により板表面品質性を評価した。判定は黒点状焼付欠陥の数で、下記基準の5段階（1~5点）とし、数が少ないほど板表面品質性は良好であり、一番少ないものを5点、一番多いものを1点とした。判定が4点以上であれば板表面品質性は良好である。

【0049】

（1）処理条件

- ・処理溶液：15w/v%硫酸水溶液
- ・処理温度：20℃
- ・電流密度：2A/dm²
- ・処理時間：20min
- ・洗浄方法：流水中に10min間浸漬

（2）評価基準

- 5点：黒点状焼付欠陥が板全面にほとんどなく、優れた品質
- 4点：黒点状焼付欠陥が幅中央部はほとんどないが、板端部にわずかにある状態
- 3点：黒点状焼付欠陥が幅中央部、板端部ともにわずかにある状態
- 2点：黒点状焼付欠陥が幅中央部にわずかにあり、板端部に多くある状態
- 1点：黒点状焼付欠陥が板全面に多くある状態

＜鉄防食性評価法＞

熱間圧延油について、下記条件で腐食試験を行い、腐食速度（mg/m²・day）により鉄防食性を評価した。腐食速度が200mg/m²・day以下であれば鉄防食性は良好である。

【0050】

（1）試験条件

- ・試験片：SS-400板（3mm厚×50mm×50mm）

- ・前処理：＃２４０研磨紙にて研磨後、溶剤にて脱脂する。
- ・浸漬方法：Ｍ型ホモミキサー６０００ｒ／ｍｉｎ攪拌中に全浸漬
- ・試験温度：６０℃
- ・試験時間：３日間

【００５１】

【表１】

			本 発 明 品								
			１	２	３	４	５	６	７	８	９
潤滑油 (部)	(a)成分	鉱物油A	—	41.0	40.0	41.0	30.5	41.0	41.0	41.0	41.0
		鉱物油B	33.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	(b)成分	脂肪酸A	10.0	5.0	10.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
		油脂A	—	15.0	15.0	15.0	20.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	(c)成分	油脂B	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—
		エステルA	—	15.0	—	—	—	—	—	—	—
		エステルB	15.0	—	15.0	15.0	20.0	—	15.0	15.0	15.0
		エステルC	—	—	—	—	—	15.0	—	—	—
	(d)成分	アルコールA	20.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	—	—	15.0
		アルコールB	—	—	—	—	—	—	15.0	—	—
		アルコールC	—	—	—	—	—	—	—	15.0	—
	(e)成分	極圧剤A	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		極圧剤B	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	その他	添加剤A	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
		添加剤B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		添加剤C	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
乳化剤 (部)	(f)成分	高分子A	—	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—
		高分子B	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0
	界面活性剤A		3.0	—	—	—	0.5	—	—	—	—
性能	平均粒子径 (μm)		2	10	10	10	10	10	10	10	11
	圧延潤滑性 (MPa)		440	420	380	390	370	390	400	400	380
	板表面品質性 (点)		4	4	5	5	4	5	5	4	5
	鉄防食性 ($\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{day}$)		170	150	180	150	160	150	150	150	140

【００５２】

【表 2】

			比 較 品					
			1	2	3	4	5	6
潤滑油 (部)	(a) 成分	鉱物油A	—	—	56.0	31.0	16.0	56.0
		鉱物油B	59.5	39.5	—	—	—	—
	(b) 成分	脂肪酸A	20.0	6.0	20.0	15.0	5.0	5.0
		脂肪酸B	—	—	—	—	—	—
	(c) 成分	油脂A	—	25.0	15.0	15.0	15.0	15.0
		油脂B	10.0	—	—	—	—	—
		エステルA	—	—	—	—	—	—
		エステルB	—	—	—	15.0	15.0	15.0
		エステルC	—	25.0	—	—	—	—
	(d) 成分	アルコールA	—	—	—	15.0	40.0	—
		アルコールB	—	—	—	—	—	—
		アルコールC	—	—	—	—	—	—
	(e) 成分	極圧剤A	—	—	1.0	1.0	1.0	1.0
		極圧剤B	2.5	—	5.0	5.0	5.0	5.0
	その他	添加剤A	3.0	1.5	—	—	—	—
		添加剤B	1.0	—	1.0	1.0	1.0	1.0
		添加剤C	1.0	—	1.0	1.0	1.0	1.0
乳化剤 (部)	(f) 成分	高分子A	—	—	1.0	1.0	1.0	1.0
		高分子B	—	—	—	—	—	—
	界面活性剤A		3.0	3.0	—	—	—	—
性能	平均粒子径 (μm)		2	4	10	10	11	10
	圧延潤滑性 (MPa)		490	430	410	370	460	460
	板表面品質性 (点)		2	3	4	5	4	3
	鉄防食性 ($\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$)		460	170	1330	560	150	150

【0053】

表1及び表2から明らかなように、圧延潤滑性、板表面品質性及び鉄防食性の全てを満足するものは本発明品のみである。比較品は3つの性能のうち少なくとも1つの性能が劣ることがわかる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 1 0 M 129/72	(2006.01)	C 1 0 M 129/72	
C 1 0 M 129/74	(2006.01)	C 1 0 M 129/74	
C 1 0 M 149/06	(2006.01)	C 1 0 M 149/06	
C 1 0 M 159/08	(2006.01)	C 1 0 M 159/08	
C 1 0 N 20/02	(2006.01)	C 1 0 N 20:02	
C 1 0 N 20/04	(2006.01)	C 1 0 N 20:04	
C 1 0 N 30/06	(2006.01)	C 1 0 N 30:06	
C 1 0 N 30/12	(2006.01)	C 1 0 N 30:12	
C 1 0 N 40/24	(2006.01)	C 1 0 N 40:24	A

- (74)代理人 100098408
弁理士 義経 和昌
- (72)発明者 市本 武彦
和歌山県和歌山市湊1334 花王株式会社研究所内
- (72)発明者 池田 昌則
栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神戸製鋼所真岡製造所内
- (72)発明者 村尾 伸介
栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神戸製鋼所真岡製造所内
- (72)発明者 佐伯 公三
兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 齋喜 敬史
栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神戸製鋼所真岡製造所内
- (72)発明者 前田 恭志
兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 西田 美佳
兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 安藤 裕幸
栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神戸製鋼所真岡製造所内
- (72)発明者 西岡 靖展
栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神戸製鋼所真岡製造所内

審査官 坂井 哲也

- (56)参考文献 特表2003-522281 (JP, A)
特開平07-150189 (JP, A)
特開平02-145692 (JP, A)
特表2003-522279 (JP, A)
特開昭59-161493 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 1 0 M 1 0 1 / 0 0 - 1 7 7 / 0 0
C 1 0 N 4 0 / 2 0 - 4 0 / 2 4