

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5261093号
(P5261093)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.	F I	
C 1 O M 169/04 (2006.01)	C 1 O M 169/04	
B 0 5 D 5/00 (2006.01)	B 0 5 D 5/00	Z
B 0 5 D 7/14 (2006.01)	B 0 5 D 7/14	Z
B 3 2 B 15/08 (2006.01)	B 3 2 B 15/08	G
C 2 3 C 26/00 (2006.01)	C 2 3 C 26/00	A
請求項の数 8 (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-236838 (P2008-236838)	(73) 特許権者	000001199
(22) 出願日	平成20年9月16日(2008.9.16)		株式会社神戸製鋼所
(65) 公開番号	特開2010-1450 (P2010-1450A)		兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
(43) 公開日	平成22年1月7日(2010.1.7)	(74) 代理人	100064414
審査請求日	平成23年2月4日(2011.2.4)		弁理士 磯野 道造
(31) 優先権主張番号	特願2007-271679 (P2007-271679)	(74) 代理人	100111545
(32) 優先日	平成19年10月18日(2007.10.18)		弁理士 多田 悦夫
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100123249
(31) 優先権主張番号	特願2008-133289 (P2008-133289)		弁理士 富田 哲雄
(32) 優先日	平成20年5月21日(2008.5.21)	(72) 発明者	伊藤 義浩
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 潤滑組成物、潤滑組成物被覆金属板、および、潤滑組成物被覆金属板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パラフィンワックスを含有するワックス類と、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類と、を含有する潤滑組成物であって、

J I S K 7 1 2 1 で規定される融解ピーク温度が35 以上であり、

前記ポリオキシエチレンアルキルエーテル類は、H L B (H y d r o p h i l e - L i p o p h i l e B a l a n c e) 値が10~14である、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンステアシルエーテル、ポリオキシエチレンベヘニルエーテル、および、ポリオキシエチレンラノリンアルコールエーテルから選ばれる1種以上であることを特徴とする潤滑組成物。

【請求項2】

請求項1に記載の潤滑組成物において、さらに、炭素数が10~20の高級脂肪酸、および、炭素数が10~20の高級アルコールから選ばれる1種以上を含有することを特徴とする潤滑組成物。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の潤滑組成物において、さらに、平均粒径が10 μm以下の樹脂製微粒子を含有し、

当該潤滑組成物中における前記樹脂製微粒子の質量比率が30質量%以下であることを特徴とする潤滑組成物。

【請求項4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の潤滑組成物において、さらに、有機過酸化物を含有し、

当該潤滑組成物中における前記有機過酸化物の質量比率が 10 質量%以下であることを特徴とする潤滑組成物。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の潤滑組成物において、前記有機過酸化物は、ジアルキルパーオキサイド類であることを特徴とする潤滑組成物。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の潤滑組成物の 90 における電気抵抗値が、30 M 以上であることを特徴とする潤滑組成物。

10

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の潤滑組成物を、金属板の表面の両面もしくは片面に被覆した潤滑組成物被覆金属板であって、

前記潤滑組成物の付着量が、前記金属板の片面あたり $0.2 \sim 2.0 \text{ g/m}^2$ であることを特徴とする潤滑組成物被覆金属板。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の潤滑組成物被覆金属板の製造方法であって、

前記潤滑組成物をその融点以上の温度に保持し、静電塗布法を適用して前記金属板の表面に塗布した後、当該潤滑組成物を塗布した金属板を冷却することで、前記金属板に潤滑組成物被覆層を形成することを特徴とする潤滑組成物被覆金属板の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属板のプレス成形時に使用される潤滑組成物、この潤滑組成物を被覆した潤滑組成物被覆金属板、および、この潤滑組成物被覆金属板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

金属板のプレス加工は、自動車や家電製品、事務機器等の工業製品から、飲料缶、流し台や浴槽等の日用品の製造に至るまで非常に広い分野で利用されており、塑性加工の中で重要な位置を占めている。通常、プレス加工が施される際は、潤滑不良による金型や金属板表面の傷つきを防止する目的で、プレス油（潤滑油）を塗布して潤滑性・加工性を高めることが行われている。しかし近年では、例えば、自動車軽量化のニーズ等に応えるため、冷延鋼板等に比べ、プレス加工の難しいハイテンション鋼板やアルミニウム合金板等を適用する事例が増えており、こうした難加工材の成形性向上に対するニーズが増大している。

30

【0003】

このほか、プレス油を適用した場合は、その飛散により作業環境が悪化するほか、最近では成形後のプレス油洗浄の際に用いられる塩素系等をはじめとした、有機溶剤の蒸発による環境負荷増大等の問題も指摘されている。

【0004】

40

そこで、成形性の向上を図りつつ、プレス油飛散や洗浄剤蒸発等の作業環境悪化や環境負荷増大を防ぐことができる方法として、潤滑性に優れた固体被覆層を予め金属板表面に形成する方法が知られている。これは金属板供給元である素材メーカーにおいて、予め固体潤滑被覆層を金属板表面に形成（所謂プレコート）した後、需要家へ供給し、需要家で加工する際に潤滑油を用いることなくプレス成形が行えるようにしたものである。

【0005】

このようなプレコート材としては、需要家における塗装工程等の簡略化のメリットを重視して、樹脂被覆層をそのまま最終製品における塗膜として利用するよう設計された非脱膜型の樹脂被覆金属板がある。しかし、このような樹脂被覆金属板の場合、プレス成形後も被覆層が金属板表面に残るため導電性が乏しく、プレス成形後に化成処理、電着塗装、

50

溶接等を施す事ができないという問題や、プレス成形性（加工性）と最終塗膜としての耐薬品性、耐食性、耐傷付き性等の要求特性とを兼備させることが技術的に困難であるという問題があった。

【0006】

そこで、最終製品における塗膜は別工程で形成することとして、潤滑性に優れた脱膜型の被覆層を形成しておき、プレス成形後に塗装工程の前処理であるアルカリ脱脂工程で、この被覆層を除去できるように設計された樹脂被覆金属板が開発されている。この樹脂被覆金属板の場合、被覆層の除去は、従来から金属板塗装ラインに組み込まれているアルカリ脱脂工程を利用できるため、余分なコストがかからず簡便である。

【0007】

かかる脱膜型の樹脂被覆金属板として、例えば特許文献1には、メタクリル酸エステル等を単量体とする水溶性共重合体であって、メタクリル酸エステルのガラス転移温度等が規定されたアルカリ脱膜型の組成物（塗料）と、当該塗料により塗膜が形成された鋼板が開示されている。この技術では、鋼板における防錆性とプレス成形性の改善が目的とされている。

【0008】

また、特許文献2には、エチレングリコールモノラウレートのようなジヒドロキシ化合物等の部分エステルを必須成分とする潤滑剤により潤滑処理した金属に関する技術が記載されている。この潤滑剤のフィルムは、プレス成形操作に適切な潤滑特性を有し、水性アルカリクリーナーにより容易に除去可能であるとされている。

【0009】

さらに、特許文献3には、潤滑付与剤としてポリオレフィン系ワックス等を含む皮膜が形成されたアルカリ可溶型潤滑被覆ステンレス鋼板が開示されており、特許文献4には、これと同様の皮膜を有するアルミニウム合金板が記載されている。これらの皮膜は、アルカリ脱膜性と一定の成形性を有する。

【0010】

また、特許文献5には、平均分子量が50,000～5,000,000のポリエチレンオキサイド、即ち比較的高分子量のポリエチレングリコールの皮膜を表面に有するアルミニウム合金板が開示されている。さらに、特許文献6には、ポリエチレンオキサイド等のポリアルキレンオキサイドと高級脂肪酸塩を含む潤滑剤、および、当該潤滑剤が塗布されたアルミニウムまたはアルミニウム合金板が記載されている。また、特許文献7にはHLB値が12以上かつオキシエチレンのユニット数が40～60のポリオキシエチレンエーテル等を含有する塑性加工コート剤組成物が開示されている。

【0011】

ここで、前記した先行技術における樹脂被覆層の形成方法としては、被覆層の構成成分を溶媒に溶解または分散させた塗料を調整し、これを金属板上に塗布した後、加熱により溶媒を蒸発除去させて被覆層を形成させる方法（塗装法）が適用されている。

【0012】

しかし、塗装法による樹脂被覆層の形成に際しては、溶媒の除去のための加熱に、大量の熱エネルギーが必要となるほか、溶媒に頻用されているキシレン、トルエン、シクロヘキサノン等をはじめとする有機溶剤の大気中への放出が避けられず、そのための費用や環境負荷が大きいという問題があった。

【0013】

そこで、低コストかつ環境負荷の少ない、すなわち潤滑剤被覆層形成に際して必要となる熱量が少なく済み、有機溶媒の大気中への放出のない被覆層の形成方法が試みられている。この方法としては、被覆層の構成成分のみを加熱熔融しておき、これを静電塗布（もしくは静電塗油と呼称）法にて金属板に塗布すると共に、この金属板を自然冷却させて被塗布物を凝固させ、皮膜形成を行う方法が考えられる。

【0014】

静電塗布法は、一般には被塗布物である液状の油を、高電圧が印加されたノズルに送液

10

20

30

40

50

して帯電させ、これを微粒子ノ霧化させてノズルより噴出させると共に、塗布対象物である金属板をアースさせて異電極化することにより霧化した油の付着を促すものであり、高効率かつ均等に油を塗布することができる特徴を有している。この静電塗布法を行うための装置は公知の方法を適用することができ、例えば特許文献 8 に記載されているような、油等の塗布液体を静電気的作用下で各種の被塗装体の表面に向けて噴霧して均等に塗布するための、静電型液体塗布装置を用いることができる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 8 5 3 9 号公報

【特許文献 2】特表平 8 - 5 0 2 0 8 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 1 7 2 7 7 6 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 2 - 3 7 1 3 3 2 号公報

10

【特許文献 5】特開平 8 - 3 2 3 2 8 6 号公報

【特許文献 6】国際公開第 9 5 / 1 8 2 0 2 号パンフレット

【特許文献 7】特許第 3 0 9 2 4 2 3 号公報

【特許文献 8】特開 2 0 0 2 - 7 9 1 4 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 5】

前記のように、これまでも潤滑性と脱膜性等の兼備を目指した樹脂被覆金属板は知られていた。しかし、これら従来の樹脂被覆金属板で用いられていた樹脂被覆層（樹脂層）に関しては、以下に示すような問題があった。

20

【0 0 1 6】

例えば特許文献 1 の樹脂層は、この樹脂層によりプレス成形性の改善が図られてはいるものの、プレス成形の難しいアルミニウム合金板等に適用するには、その潤滑性が十分に満足できるものではなく、結果として、この樹脂層を設けた金属板は、プレス成形性が十分ではない場合があった。

【0 0 1 7】

特許文献 2 の技術においても、潤滑剤層により潤滑性は向上しているものの、未だ十分な潤滑性を有するとはいえず、この樹脂層を設けた金属板は、プレス成形性が、需要家の要求に対して満足し得るものとはいえなかった。さらに洗浄液温度が低い場合（例えば 4 0 ）の脱膜性が十分ではないという問題もあった。

30

【0 0 1 8】

また、特許文献 3、4 に開示されている樹脂層も、この樹脂層によりプレス成形性は向上しているものの、加工が難しい材料に適用した場合には、その潤滑性が十分に満足できるものではなく、やはりプレス成形性が十分に満足し得るものではないという問題があった。

【0 0 1 9】

一方、特許文献 5、6、7 においては、ポリエチレンオキサイド骨格を含む樹脂層を有するアルミニウム板等が記載されており、その成形性や脱膜性が実験的に実証されている。しかし、近年、自動車用外板材等に要求されている高度な成形加工特性を考慮すれば、より一層のプレス成形性の向上が必要である。

40

【0 0 2 0】

また、従来の樹脂被覆金属板を積層して保管した場合、特に積層枚数が多い場合、あるいは熱帯地方や夏季等の高温環境下においては、樹脂層同士が接着する（ブロッキング）ことがあった。かかるブロッキングが生じると、使用時に金属板を 1 枚ずつ取り出すことが困難となり、作業性が劣るほか、樹脂層が剥がれる等により樹脂の付着量が不均一となり、安定した成形性が得られないという問題があった。

【0 0 2 1】

さらに、抵抗スポット溶接を行う際に、従来の樹脂被覆金属板では、絶縁物である被覆物（被覆層）が介在するため、十分な接合強度が得られないという問題があった。そこで、被覆物の付着量を減らしたり、被覆物中に金属粉末を導入したりする等して、通電性を

50

確保して溶接性を向上させる方法が知られているが、これらの方法によっても前記問題を解決するには、十分なものではなかった。その他、潤滑組成物自体の問題として、熔融状態の潤滑組成物が熱分解や相分離を起こすことで、潤滑組成物の安定性が損なわれる場合があった。

【0022】

樹脂被覆層の形成方法に関しては、低コストかつ環境負荷の低い方法で潤滑被覆層の形成を行うためには、潤滑組成物を加熱し、液状化した上で静電塗布法を適用してこれを塗布した後、この潤滑組成物を塗布した金属板を自然冷却して潤滑組成物を凝固せしめることにより皮膜形成を行うことが好ましい。しかしながら従来の樹脂組成物では、構成成分の熔融粘度が高く、熔融状態での取り扱い性が悪い、または電気抵抗値が低く帯電させる

10

【0023】

本発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、安定性に優れ、また、金属板のプレス成形性（潤滑性）やアルカリ処理による脱膜性を向上させることができることに加え、耐ブロッキング性、溶接性等も改善することができる潤滑組成物ならびに、この潤滑組成物を被覆した潤滑組成物被覆金属板を提供することにある。

また、かかる特性を有する潤滑組成物被覆層を、低コスト、高効率で、かつ大きな環境負荷を与えることなく、金属板上に形成するための潤滑組成物被覆金属板の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0024】

本発明者らは鋭意検討した結果、熔融状態で熱分解や相分離せず、金属板のプレス成形性（以下、単に成形性ともいう）を向上させることができ、アルカリ洗浄にて容易に除去可能であり、室温以上の融点を有し、かつ環境負荷の少ない方法で金属板上に被覆層を形成することができる潤滑組成物、これを塗布した潤滑組成物被覆金属板、および、この潤滑組成物被覆金属板の製造方法を見だし、本発明の完成に至った。

【0025】

すなわち、請求項1に係る潤滑組成物は、パラフィンワックスを含有するワックス類と、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類と、を含有する潤滑組成物であって、JIS K7121で規定される融解ピーク温度が35以上であり、前記ポリオキシエチレンアルキルエーテル類は、HLB（Hydrophilic-Lipophile Balance）値が10～14である、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンベヘニルエーテル、および、ポリオキシエチレンラノリンアルコールエーテルから選ばれる1種以上であることを特徴とする。

30

【0026】

このような潤滑組成物によれば、パラフィンワックスを必須成分とするワックス類を含有することで、この潤滑組成物を塗布した潤滑組成物被覆金属板の成形性が向上すると共に、電気抵抗値が向上して静電塗布性を付与できる。また、HLB値が10～14である所定のポリオキシエチレンアルキルエーテル類から選ばれる1種以上を含有することで、これらがワックス類と熔融状態において相溶化するため、安定性が付与され、また、潤滑組成物被覆金属板のアルカリ処理による脱膜性（アルカリ脱膜性）が付与される。さらに、JIS K7121で規定される融解ピーク温度が35以上のため、金属板同士が接着するブロッキングが起きにくい。なお、本発明における「安定性」とは、熔融状態の潤滑組成物が熱分解したり、静置しても分離したりしない性質のことをいう。

40

【0027】

請求項2に係る潤滑組成物は、請求項1に記載の潤滑組成物において、さらに、炭素数が10～20の高級脂肪酸、および、炭素数が10～20の高級アルコールから選ばれる1種以上を含有することを特徴とする。

【0028】

請求項3に係る潤滑組成物は、請求項1または請求項2に記載の潤滑組成物において、

50

さらに、平均粒径が10 μm以下の樹脂製微粒子を含有し、当該潤滑組成物中における前記樹脂製微粒子の質量比率が30質量%以下であることを特徴とする。

【0029】

これらのような潤滑組成物によれば、所定の高級脂肪酸、および/または、高級アルコールや、樹脂製微粒子を前記成分と併用することで、潤滑組成物被覆金属板の成形性等がさらに向上する。

【0030】

請求項4に係る潤滑組成物は、請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の潤滑組成物において、さらに、有機過酸化物を含有し、当該潤滑組成物中における前記有機過酸化物の質量比率が10質量%以下であることを特徴とする。

10

【0031】

請求項5に係る潤滑組成物は、請求項4に記載の潤滑組成物において、前記有機過酸化物が、ジアルキルパーオキサイド類であることを特徴とする。

【0032】

これらのような潤滑組成物によれば、これらの潤滑組成物で被覆された潤滑組成物被覆金属板において、抵抗スポット溶接を行った場合、液体油を塗布したり、固体潤滑剤で被覆したりしていない金属板と同等の接合強度が得られる。

【0033】

請求項6に係る潤滑組成物は、請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載の潤滑組成物の90 における電気抵抗値が、30M 以上であることを特徴とする。

20

【0034】

このような潤滑組成物によれば、潤滑組成物の構成を前記のようにすることで、その電気抵抗値が30M 以上となり、金属板の表面へ潤滑組成物を塗布する方法として静電塗布法を用いた場合に、金属板上への潤滑組成物被覆層の形成が容易となる。

【0035】

請求項7に係る潤滑組成物被覆金属板は、請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載の潤滑組成物を、金属板の表面の両面もしくは片面に被覆した潤滑組成物被覆金属板であって、前記潤滑組成物の付着量が、前記金属板の片面あたり0.2~2.0g/m²であることを特徴とする。

【0036】

このような潤滑組成物被覆金属板によれば、前記の潤滑組成物を金属板の表面に所定量被覆することで、成形性(潤滑性)、脱膜性、耐ブロッキング性、溶接性等が向上する。

30

【0037】

請求項8に係る潤滑組成物被覆金属板の製造方法は、請求項7に記載の潤滑組成物被覆金属板の製造方法であって、前記潤滑組成物をその融点以上の温度に保持し、静電塗布法を適用して前記金属板の表面に塗布した後、当該潤滑組成物を塗布した金属板を冷却することで、前記金属板に潤滑組成物被覆層を形成することを特徴とする。

【0038】

このような潤滑組成物被覆金属板の製造方法によれば、金属板の表面へ潤滑組成物を塗布する方法として静電塗布法を適用することができるため、有機溶剤を使用する必要がなく、また、VOC(Volatile Organic Compounds:揮発性有機化合物)削減が可能となる。さらに、溶媒の除去のための加熱が不要となる。

40

【発明の効果】

【0039】

本発明に係る潤滑組成物によれば、潤滑組成物の安定性が向上し、また、プレス加工の難しい難加工材においても、この潤滑組成物を被覆することで、潤滑油を使用することなくプレス成形性(潤滑性)やアルカリ脱膜洗浄工程における除去性(脱膜性)を向上させることができ、かつ耐ブロッキング性、溶接性等も向上させることができる。

【0040】

本発明に係る潤滑組成物被覆金属板によれば、前記した潤滑組成物の被覆層(皮膜)を

50

有することで、潤滑油を使用することなくプレス成形性（潤滑性）やアルカリ脱膜洗浄工程における除去性（脱膜性）が向上し、かつ耐ブロッキング性も向上する。また、この被覆層が金属板上に形成されていても、金属板の溶接性や接着性を大きく低下させることができなく、さらに成形後の金属板や金型に、この被覆層由来の硬質な皮膜屑を発生させにくい。

【0041】

本発明に係る潤滑組成物被覆金属板の製造方法によれば、静電塗布法を適用して潤滑組成物被覆層の形成を行うことで、有機溶剤を使用する必要がなくなり、経済性の向上を図ることができる。また、VOC削減が可能となり、環境負荷の軽減を図ることができる。さらに、溶媒を除去するための加熱が不要となるため、製造時のエネルギー使用量を大幅に削減でき、経済性の向上と環境負荷の軽減を図ることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

次に、本発明に係る潤滑組成物、潤滑組成物被覆金属板、および、潤滑組成物被覆金属板の製造方法について詳細に説明する。

【0043】

まず、潤滑組成物について説明する。

潤滑組成物

潤滑組成物は、パラフィンワックスを含有するワックス類と、所定のポリオキシエチレンアルキルエーテル類から選ばれる1種以上と、を含有するものであり、かつ、JIS K 7121で規定される融解ピーク温度が35以上である。

20

以下、各構成について説明する。

【0044】

<ワックス類>

本発明の潤滑組成物に含有されるワックス類は、パラフィンワックスを必須成分とするものであり、その他、パラフィンワックスと共に潤滑組成物に適用することができるワックス類としては、マイクロクリスタリンワックス、カルナバワックス、モンタンワックス、ポリエチレンワックス、および、その誘導体等を挙げることができ、これらを単独でまたは混合して適用することができる。

【0045】

ワックス類は成形性の向上、および、静電塗布に必要な電気抵抗値向上のため有用である。しかし、潤滑組成物中に占めるワックス類の構成比率が高くなると、アルカリ脱膜性（以下、脱膜性ともいう）が低下するため好ましくない。潤滑組成物中におけるワックス類の好ましい含有比率は、60質量%以下、より好ましくは、50質量%以下、さらに好ましくは、40質量%以下である。

30

【0046】

<ポリオキシエチレンアルキルエーテル類>

所定のポリオキシエチレンアルキルエーテル類は、アルカリ脱膜性付与のため主要な役割を果たすほか、前記ワックス類と熔融状態において相溶化するため有用である。

【0047】

潤滑組成物に適用することができるポリオキシエチレンアルキルエーテル類としては、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンベヘニルエーテル、ポリオキシエチレンラノリンアルコールエーテル、および、その誘導体等を挙げることができ、これらを単独でまたは混合して適用することができる。

40

【0048】

ここで、これらの化合物（ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンベヘニルエーテル、および、ポリオキシエチレンラノリンアルコールエーテル）は、ノニオン系界面活性剤の親水・疎水性を示す指標として一般に使用されているHLB（Hydrophilic-Lipophile Balance）

50

n c e) 値が 10 ~ 14 であることを要する。HLB 値が 10 未満であると、潤滑組成物のアルカリ脱膜性が悪化するため好ましくない。一方、HLB 値が 14 を超えると、加熱溶解状態におけるワックスとの相溶性が失われやすく、この場合加熱溶解状態において潤滑組成物が相分離するため、静電塗布法による均質な潤滑被覆層の形成が困難となる(安定性が損なわれる)ため好ましくない。

【0049】

なお、HLB 値は、主にノニオン系界面活性剤の水と油への親和性の程度を表す値であって、HLB 値は 0 から 20 までの値を取り、0 に近いほど親油性が高く、20 に近いほど親水性が高くなることが知られている。このことは、例えば「新・界面活性剤入門」(藤本武彦著、三洋化成工業株式会社刊)等の公知文献に記載されており、HLB 値を計算する式として、「 $HLB \text{ 値} = \text{親水基部分の分子量} / \text{界面活性剤の分子量} \times 100 / 5$ 」が知られている(グリフィンの HLB 値)。また、市販されているノニオン系界面活性剤の多くは、製造元が HLB 値を提供しており、これを利用することができる。

10

【0050】

< J I S K 7 1 2 1 で規定される融解ピーク温度が 35 以上 >

潤滑組成物は、通常の保管・使用環境において固体状態を保持するため、J I S K 7 1 2 1 で規定される融解ピーク温度が 35 以上である必要がある。

融解ピーク温度が 35 未満であると、固体状態を保持できず、成形性が低下する。また、例えば、潤滑組成物被覆金属板を積層して保管や輸送等した場合において、夏期や熱帯地方等の季節や地理的要因、あるいは保管環境等によっては、被覆層が融解して金属板同士が接着するという、いわゆるブロッキング問題の発生が懸念されるため好ましくない。なお、静電塗布装置を使用する場合に、この静電塗布装置の部品として樹脂部品を使うことがあり、加熱温度が 110 以上の場合は、部品に高耐熱性樹脂を使わなければならなくなるので、融解ピーク温度は 110 未満が好ましい。

20

【0051】

潤滑組成物は、さらに、炭素数が 10 ~ 20 の高級脂肪酸、および、炭素数が 10 ~ 20 の高級アルコールから選ばれる 1 種以上を含有させることが好ましい。これらの化合物の併用により、成形性等を一層向上させることができる。

潤滑組成物に適用することができる高級脂肪酸や高級アルコールとしては、デカン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、エイコサン酸、オレイン酸、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、セシルアルコール、ステアリルアルコール、オレイルアルコール等を挙げることができ、これらを単独でまたは混合して適用することができる。

30

【0052】

また、潤滑組成物は、さらに、樹脂製微粒子を含有させることが好ましい。樹脂製微粒子の併用により、成形性を一層向上させることができる。

潤滑組成物に適用できる樹脂製微粒子としては、アマイドワックス、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリテトラフルオロエチレン等からなる微粒子を挙げることができ、これらを単独でまたは混合して適用することができる。

【0053】

ここで、樹脂製微粒子の平均粒径は、10 μm 以下であることが好ましい。樹脂製微粒子の平均粒径が 10 μm を超えると、樹脂製微粒子が潤滑被覆層から脱落しやすく、潤滑被覆層への樹脂製微粒子の均質な導入が困難となりやすいため好ましくない。なお、平均粒径の測定は、公知の方法を適用すればよく特に限定はないが、本発明ではレーザー回折散乱法を使用して測定することができる。具体的な測定方法の一例を挙げると、まず微粒子を適量 100 ml ビーカーに取り、溶媒を 30 ml 程度加えて良く攪拌した後、約 1 分間ホモジナイザーにかけてサンプルを調整する。次いでこのサンプルを LS 13 320 型(ベックマン・コールター社製)を使用して平均粒径を測定する。そして、この測定結果のうち、D50 値を平均粒径とする。なお、後記する実施例においては、当該測定方法により平均粒径を測定した。

40

50

【 0 0 5 4 】

また、樹脂製微粒子の添加量は、前記潤滑組成物中における前記樹脂製微粒子の質量比率が30質量%以下であることが好ましい。樹脂製微粒子の添加量が30質量%を超えると、潤滑組成物を加熱した際の熔融粘度が著しく上昇し、静電塗布法による潤滑被覆層の形成が困難となるほか、これ以上添加量を増やしても成形性の向上が期待できないため好ましくない。

【 0 0 5 5 】

また、潤滑組成物は、さらに、有機過酸化物を含有させることが好ましい。潤滑組成物に有機過酸化物を含有させることで、この潤滑組成物で被覆された潤滑組成物被覆金属板において、抵抗スポット溶接を行った場合、液体油を塗布したり、固体潤滑剤で被覆したりしていない金属板と同等の接合強度を得ることができる。

10

【 0 0 5 6 】

潤滑組成物に適用することができる有機過酸化物として、ジアルキルパーオキシド類の適用が好ましく、より詳しくは、ジ-*t*-ブチルパーオキシド、*t*-ブチル-*n*-クミルパーオキシド、ジ-*n*-クミルパーオキシド、1,3-ジ(2-*t*-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン、1,4-ジ(2-*t*-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン、2,5-ジメチル-2,5-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)-3-ヘキシン、ジイソプロピルベンゼンヒドロパーオキシド等を単独で、または混合して適用することができる。

【 0 0 5 7 】

潤滑組成物被覆金属板を抵抗スポット溶接する場合、その際に発生する熱で潤滑組成物は熱分解除去される。本発明の潤滑組成物は、一般に鉱油等から構成されている液体油に比べて、分子量が大きく、熱分解除去にやや時間を要する場合があった。有機過酸化物は、抵抗スポット溶接時の熱で分解してラジカルを発生し、これが連鎖反応により潤滑組成物の熱分解を促す。このため、潤滑組成物の熱分解除去が速やかに進行して溶接時の障害物(被覆層)が消失するため、液体油を塗布したり、固体潤滑剤で被覆したりしていない金属板と同等の接合強度を得ることができる。

20

さらに、有機過酸化物としてジアルキルパーオキシド類を適用した場合、ジアルキルパーオキシド類は、熱分解開始温度が高く安定性が高いため、静電塗布法による金属板上への被覆層の形成時や、潤滑組成物被覆金属板の保管時の安定性が良好であることから、安定性が高いという利点がある。

30

【 0 0 5 8 】

潤滑組成物中における有機過酸化物の質量比率は、10質量%以下であることが好ましい。有機過酸化物の含有量をこれ以上増やしても、抵抗スポット溶接性のこれ以上の改善は望めず、逆に、成形性や熱分解安定性等に問題が生じるため好ましくない。

【 0 0 5 9 】

さらに、潤滑組成物は、これを90℃で熔融させた際の電気抵抗値が、30MΩ以上であることが好ましい。電気抵抗値が30MΩ未満の場合、後記する静電塗布法による金属板上への潤滑組成物被覆層の形成が困難となりやすいため好ましくない。電気抵抗値の好ましい上限値は、静電塗布装置を構成する材料に依存する。すなわち、静電塗布装置の高電圧印加部分の固有抵抗率(例えばポリアセタール等の樹脂材料で構成されている場合、 1×10^{14} Ω \cdot cm)を超える場合、装置自体の絶縁破壊が生じて塗布ができなくなるため、好ましくない。

40

なお、潤滑組成物がパラフィンワックスを含むワックス類を含有することにより、電気抵抗値を30MΩ以上にすることができる。

【 0 0 6 0 】

次に、潤滑組成物被覆金属板について説明する。

潤滑組成物被覆金属板

潤滑組成物被覆金属板は、前記説明した潤滑組成物を、金属板の表面の両面もしくは片面に被覆したものである。

50

この潤滑組成物被覆金属板は、優れたプレス成形性を発現することを特徴としているだけでなく、この潤滑組成物被覆金属板に形成された潤滑組成物被覆層を、自動車製造工程等で汎用されているアルカリ洗浄法で、容易に除去できる特徴を兼備している。

【0061】

潤滑組成物を適用できる金属板の種別は特に制限なく、アルミニウム板、アルミニウム合金板、鋼板、銅板、チタン板等を挙げることができ、特に好ましくはアルミニウム合金板を挙げることができる。

【0062】

潤滑組成物被覆金属板において、潤滑組成物の付着量は、金属板片面あたり $0.2 \sim 2.0 \text{ g/m}^2$ とする。より好ましくは、 $0.5 \sim 1.2 \text{ g/m}^2$ である。

付着量が 0.2 g/m^2 未満であると、成形性の向上が確認できないため好ましくない。一方、 2.0 g/m^2 を超えると、コストアップとなるうえ、脱膜性、溶接性、接着性が悪化するほか、これ以上厚くしても成形性の向上が期待できないため好ましくない。なお、本発明における「溶接性」とは、抵抗スポット溶接を行った際の溶接強度をいい、「接着性」とは、接着剤で接合した際の引張剪断強度をいう。

【0063】

次に、前記した潤滑組成物被覆金属板の製造方法について説明する。

潤滑組成物被覆金属板の製造方法

潤滑組成物被覆金属板の製造方法は、前記した潤滑組成物をその融点以上の温度に保持し、静電塗布法を適用して金属板の表面に塗布した後、当該潤滑組成物を塗布した金属板を冷却することで、金属板に潤滑組成物被覆層を形成するものである。

【0064】

従来、静電塗布法は、金属板に対し、油を高効率、均等、かつ高速に塗布することができる特徴を有している。本発明の潤滑被覆層の形成においては、潤滑組成物をその融点以上の温度に保持して液状化すると共に、静電塗布法を適用して液化した潤滑組成物を金属板表面に塗布し、金属板の温度を潤滑組成物の融点以下に冷却して凝固させることで潤滑組成物被覆層を形成することを特徴としている。

【0065】

これを達成するため、潤滑組成物は JIS K7121 で規定される融解ピーク温度が 35 以上であり、 90 における電気抵抗値が 30 M 以上である特徴を有している。また、 90 で8時間、溶融状態で静置しても、分離や沈降、析出等は生じず、極めて安定した特性を発現することができる。

静電塗布法を適用して潤滑組成物被覆層の形成を行うことで、塗装法では必須であったキシレン、トルエン等の有機溶剤の使用を撤廃できるため、コストダウンが可能であるほか、VOC削減が可能となり、近年社会問題化しつつある環境負荷の軽減に寄与することができる。

【0066】

加えて、塗布した潤滑組成物は冷却するだけで固体の被覆層を形成できるため、塗装法では必須であった溶媒の除去のための加熱が不要となる。このため製造時のエネルギー使用量を大幅に削減でき、コストダウンと環境負荷軽減が可能となる。

【0067】

なお、当然のことながら、本発明の潤滑組成物被覆金属板の製造においては、従来の塗装法の適用も可能であり、例えば、本発明の潤滑組成物をキシレン、トルエン等の有機溶剤に溶解・分散して塗料を調合し、バーコータ、ロールコータ、スプレー等を用いて金属板の表面に塗膜を形成した後、加熱して溶媒を除去することにより潤滑組成物被覆層を形成することもできる。ここで、コストダウンと環境負荷軽減の観点からは、静電塗布法を用いることが好ましいが、形成された潤滑組成物被覆層としての性質は、従来の塗装法でも、静電塗布法でも変わりはない。

【0068】

以上説明したように、本発明は、主として合金化溶融亜鉛めっき鋼板、熱延鋼板、冷延

10

20

30

40

50

鋼板、めっき鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、アルミニウム合金板、チタン板、銅板等に対し、潤滑油を使用することなく優れたプレス成形性（潤滑性）を有し、アルカリ脱膜洗浄工程における除去性（脱膜性）に優れ、かつ該潤滑組成物被覆金属板を積層した際も相互の金属板同士が接着することがない（耐ブロッキング性）潤滑組成物被覆金属板を製造するための潤滑組成物、潤滑組成物被覆金属板、および、この潤滑組成物被覆金属板を静電塗布法により製造する潤滑組成物被覆金属板の製造方法に関するものである。

【0069】

また、潤滑組成物は、熔融状態の潤滑組成物が熱分解したり、静置しても分離したりしない性質である安定性に優れ、潤滑組成物被覆金属板は、当該被覆層（皮膜）が金属板上に形成されていても、金属板の溶接性ならびに接着性が大きく低下することがなく、さら

10

【実施例】

【0070】

次に、本発明に係る潤滑組成物、潤滑組成物被覆金属板、および、潤滑組成物被覆金属板の製造方法について、本発明の要件を満たす実施例と本発明の要件を満たさない比較例とを比較して具体的に説明する。

【0071】

（第1実施例）

金属板（板厚1mm）の両面または片面に、表1に示す潤滑組成物からなる被覆層を形成することにより、潤滑組成物被覆金属板を複数枚製造し、その特性を評価した。

20

【0072】

<潤滑組成物被覆金属板の作製方法・その1>

表1に示す配合量に則り、潤滑組成物を調合した。調合に際してはオイルバスを適用して約90℃に加熱して熔融させ、均質になるまで攪拌した。

次いでこの潤滑組成物を約90℃に加熱して熔融させ、静電塗油装置（ルプテック社製）を適用して、表1に示す金属板（板厚1mm）の表面に塗布し、これをそのまま放冷することで潤滑被覆層を形成した。

【0073】

<潤滑組成物被覆金属板の作製方法・その2>

30

表1に示す配合量に則って潤滑組成物を調整し、トルエンに溶解させ、潤滑組成物含有塗料を調合した（塗料濃度：5質量％）。

次いで、この潤滑組成物含有塗料をパーコートで表1に示す金属板（板厚1mm）に塗布後、約110℃に加熱することにより溶媒を蒸発除去し、潤滑被覆層を形成した。

【0074】

この潤滑組成物被覆金属板に塗布した潤滑組成物の融解ピーク温度、電気抵抗値、安定性を予め測定または評価すると共に、このようにして作製した潤滑組成物被覆金属板について、潤滑組成物の付着量を測定した。そして、成形性、脱膜性、耐ブロッキング性の他、溶接性の評価を行なった。なお、これらの評価は、「潤滑組成物被覆金属板の作製方法・その2」で作製した金属板において行なった。また、「潤滑組成物被覆金属板の作製方法・その1」では、本発明の潤滑組成物において、静電塗布できることを確認した。

40

【0075】

[融解ピーク温度の測定]

示差走査熱量計（パーキンエルマー社製 DSC7型）を使用し、試料質量約10mg、昇温速度10℃/分の条件にて、JIS K7121で規定される潤滑組成物の融解度を測定した。DSC曲線の融解ピーク温度が35℃以上であるものを○、35℃未満のものを×とした。

【0076】

[電気抵抗値の測定]

潤滑組成物を90℃に加熱して熔融させ、静電テスタ（旭サナック社製 EM-IV型

50

)を使用して電気抵抗値を測定した。

【0077】

[安定性の評価]

潤滑組成物をガラス容器に入れ、90 に加熱して溶融させ、加熱状態のまま8時間静置後、潤滑組成物における熱分解安定性や相分離の発生有無を目視で観察した。熱分解や相分離が発生しなかったものを安定性が良好、熱分解や相分離の兆しがあったものを、明らかに熱分解や相分離が発生したものを不良×とした。

【0078】

[潤滑組成物被覆金属板の付着量測定]

赤外式油量計(サーモエレクトロン社製SC4000型)を使用し、金属板表面の潤滑組成物被覆量(付着量)を測定した。

10

【0079】

[成形性の評価]

両面に潤滑組成物を被覆した金属板の試験片(横180mm×縦110mm×厚1mm)の外周を、しわ押さえ力(P)200kNでロックビードにて拘束した。この試験片を、直径(Dp)50.8mmの半球状ポンチを用い、80トン油圧プレス(アミノ社製、形式1M080L)によりプレス速度4mm/sで試験片が破断するまで張出成形し、破断した際の成形高さを測定した。測定はそれぞれの金属板で3例ずつ行い、その平均値をLDH(mm)とした。ここでは、アルミニウム板を用いた場合の成形性として、LDHの値が35.0mm以上のものを成形性が良好、35.0mm未満のものを不良とした。

20

【0080】

[脱膜性の評価]

金属板の片面に潤滑組成物を被覆した試験片(横100mm×縦100mm×厚1mm)1枚を用意し、この試験片を40 に保持したpH11~12のアルカリ洗浄液(日本ペイント社製 サーフクリーナーEC90(登録商標))に2分間浸漬し、その後1分間水洗した。

【0081】

前記の方法で脱膜処理を行った試験片を、20 に保持した表面調整液(日本ペイント社製 サーフファイン5N(登録商標))に試験片を30秒間浸漬後、40 に保持した化成処理液(日本ペイント社製 サーフダインSD6000(登録商標))に2分間浸漬し、さらに1分間水洗後、乾燥させた。

30

【0082】

脱膜後、化成処理を行った試験片の表面をSEM観察し、リン酸亜鉛結晶の生成状況を観察することにより、潤滑被覆層の脱膜性を評価した。均質なリン酸亜鉛結晶が観察できたもの、あるいは一部に未付着部があるものを脱膜性が良好、全く、あるいは殆ど付着していないものを不良×とした。

【0083】

[耐ブロッキング性の評価]

片面に潤滑組成物を被覆した金属板の試験片(横100mm×縦100mm×厚1mm)2枚を用い、それぞれの樹脂被覆面と金属面とを重ね合わせて10MPaの荷重を加え、50 で2時間保持した。次いで、圧力を開放し室温まで徐冷した後、板同士の接着の有無や、潤滑組成物被覆層から金属面への樹脂層の移行状態を肉眼で観察した。潤滑組成物層の移行のないもの、あるいは移行はあるが板同士の接着は生じないものを耐ブロッキング性が良好、板同士が接着し自重では剥離しないものを不良×とした。

40

【0084】

[溶接性(抵抗スポット溶接性)の評価]

6K21アルミニウム材(横30mm×縦100mm×厚1mm)の両面に、表1に記載の潤滑組成物を、片面あたりの付着量が0.8g/m²となるように、前記第1実施例と同様の方法で被覆させた。当該樹脂被覆金属板2枚をラップ幅30mmで重ね、その積

50

畳部分を加圧力:2.9 kN、通電:2.9 kA × 4 cycleにて連続30点抵抗スポット溶接を行い、1、5、9、16、24、および、30点目の溶接強度を測定して平均溶接強度を算出した。この平均溶接強度が2.9 kN以上のものを溶接性が特に優良、2.7 kN以上2.9 kN未満のものを優良、2.0 kN以上2.7 kN未満のものを良好、2.0 kN未満または溶接不能のものを不良×とした。

これらの結果を表1～3に示す。なお、表1、2において、本発明の範囲を満たさないもの等は、数値に下線を引いて示す。

【0085】

【表 1】

区分	No.	潤滑組成物構成 (皮膜構成)	質量比率 (質量%)	付着量 (g/m ²)	金属板 (種類)	融解ピーク温度	電気抵抗値 (MΩ)
実施例	1	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	10/90	1.2	アルミニウム	○	70
実施例	2	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	10/90	0.8	アルミニウム	○	70
実施例	3	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	10/90	0.5	アルミニウム	○	70
実施例	4	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	30/70	0.5	アルミニウム	○	200
実施例	5	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	50/50	0.5	アルミニウム	○	550
実施例	6	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=10.7)	10/90	0.8	アルミニウム	○	45
実施例	7	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=10.7)	50/50	0.5	アルミニウム	○	50
実施例	8	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=10.0)	50/50	0.5	アルミニウム	○	60
実施例	9	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=12.9)	50/50	0.5	アルミニウム	○	40
実施例	10	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	10/10/80	0.8	アルミニウム	○	150
実施例	11	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	10/10/80	0.8	アルミニウム	○	150
実施例	12	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9) / ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	10/80/10	0.5	アルミニウム	○	160
実施例	13	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9) / オ ^o レ ^o イ ^o ル ^o 酸	10/80/10	0.5	アルミニウム	○	160
実施例	14	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9) / ア ^o イ ^o ト ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o 微 ^o 粒 ^o 子 (平均粒径3 μm)	10/85/5	0.8	アルミニウム	○	110
実施例	15	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9) / ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル微 ^o 粒 ^o 子 (平均粒径9 μm)	10/85/5	0.8	アルミニウム	○	110
実施例	16	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	10/90	0.2	アルミニウム	○	70
実施例	17	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9)	10/90	2.0	アルミニウム	○	70
実施例	18	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9) / ア ^o イ ^o ト ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o 微 ^o 粒 ^o 子 (平均粒径3 μm)	5/60/35	0.8	アルミニウム	○	210
実施例	19	パ ^o ラ ^o ライ ^o ワ ^o ツ ^o ク ^o ス ^o /ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル (HLB=13.9) / ホ ^o リ ^o オ ^o キ ^o シ ^o エ ^o チ ^o レ ^o ン ^o ス ^o ア ^o リ ^o ル ^o エ ^o ー ^o テ ^o ル微 ^o 粒 ^o 子 (平均粒径20 μm)	10/85/5	0.8	アルミニウム	○	120

備考：アルミニウム板は、溶接試験は6K21材を使用、溶接試験以外はJ32材を使用。

区分	No.	潤滑組成物構成(皮膜構成)		質量比率 (質量%)	付着量 (g/m ²)	金属板(種類)	融解ピーク 温度	電気抵抗値 (MΩ)
実施例	20	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / 1, 3-ジ ^o (2- <i>t</i> -ブチルホ ^o -オキシイソ ^o プロ ^o ピ ^o ル)ペン ^o ゼ ^o ン	10.0/89.9/0.1	アルミニウム	○	70
実施例	21	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / 1, 3-ジ ^o (2- <i>t</i> -ブチルホ ^o -オキシイソ ^o プロ ^o ピ ^o ル)ペン ^o ゼ ^o ン	9.9/89.1/1.0	アルミニウム	○	70
実施例	22	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / 1, 3-ジ ^o (2- <i>t</i> -ブチルホ ^o -オキシイソ ^o プロ ^o ピ ^o ル)ペン ^o ゼ ^o ン	9.8/87.8/2.4	アルミニウム	○	70
実施例	23	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / 1, 3-ジ ^o (2- <i>t</i> -ブチルホ ^o -オキシイソ ^o プロ ^o ピ ^o ル)ペン ^o ゼ ^o ン	9.5/85.7/4.8	アルミニウム	○	70
実施例	24	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / 1, 3-ジ ^o (2- <i>t</i> -ブチルホ ^o -オキシイソ ^o プロ ^o ピ ^o ル)ペン ^o ゼ ^o ン	9.1/81.8/9.1	アルミニウム	○	70
実施例	25	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / 1, 3-ジ ^o (2- <i>t</i> -ブチルホ ^o -オキシイソ ^o プロ ^o ピ ^o ル)ペン ^o ゼ ^o ン	8.7/78.3/13.0	アルミニウム	○	70
実施例	26	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / 2, 5-ジ ^o チル ^o -2, 5- <i>t</i> -ス(<i>t</i> -ブチルホ ^o -オキ) ^o -3-ヘキ ^o シ ^o ル	9.9/89.1/1.0	アルミニウム	○	70
実施例	27	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / ジ ^o -α-ケ ^o シ ^o ルホ ^o -オキ ^o イト	9.9/89.1/1.0	アルミニウム	○	70
実施例	28	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / ジ ^o -α-ケ ^o シ ^o ルホ ^o -オキ ^o イト	9.9/84.2/4.9/1.0	アルミニウム	○	110
実施例	29	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9) / ジ ^o イソ ^o プロ ^o ピ ^o ル)ペン ^o ゼ ^o ン/ホ ^o リホキシエチレン	9.9/89.1/1.0	アルミニウム	○	70
比較例	30	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=9.4)	10/90	アルミニウム	○	90
比較例	31	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	セ ^o チル ^o エ ^o チレン	(HLB=15.5)	50/50	アルミニウム	○	300
比較例	32	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	セ ^o チル ^o エ ^o チレン	(HLB=5.5)	50/50	アルミニウム	○	230
比較例	33	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	ラ ^o リ ^o ホキシエチレン	(HLB=14.5)	50/50	アルミニウム	×	200
比較例	34	ハ ^o アライワックス			100	アルミニウム	○	1000以上
比較例	35	ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9)	100	アルミニウム	○	25
比較例	36	ア ^o リス ^o 油 (R303PX2)	スギ ^o ムラ ^o 化学工業社製		100	アルミニウム	×	300
比較例	37	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9)	10/90	アルミニウム	○	70
比較例	38	ハ ^o アライワックス/ホ ^o リホキシエチレン	スア ^o リホキシエチレン	(HLB=13.9)	10/90	アルミニウム	○	70

備考：アルミニウム板は、溶接試験は6K21材を使用、溶接試験以外は5J32材を使用。

【表 3】

区分	No.	安定性	成形性 (mm)	脱膜性	耐ブロッキング性	溶接性
実施例	1	○	44.1	○	○	△
実施例	2	○	42.1	○	○	○
実施例	3	○	40.0	○	○	◎
実施例	4	○	42.2	○	○	◎
実施例	5	○	43.8	○	○	◎
実施例	6	○	41.8	○	○	○
実施例	7	○	39.6	○	○	◎
実施例	8	○	38.8	○	○	◎
実施例	9	○	38.5	○	○	◎
実施例	10	○	43.5	○	○	○
実施例	11	○	43.5	○	○	○
実施例	12	○	41.5	○	○	◎
実施例	13	○	41.2	○	○	◎
実施例	14	○	43.2	○	○	○
実施例	15	○	44.3	○	○	○
実施例	16	○	35.2	○	○	◎
実施例	17	○	44.7	○	○	△
実施例	18	○	44.2	○	○	○
実施例	19	○	42.1	○	○	○
実施例	20	○	42.1	○	○	◎
実施例	21	○	42.1	○	○	◎
実施例	22	○	42.1	○	○	◎
実施例	23	○	44.1	○	○	◎
実施例	24	○	40.0	○	○	◎
実施例	25	△	39.1	○	○	◎
実施例	26	○	42.1	○	○	◎
実施例	27	○	43.2	○	○	◎
実施例	28	○	44.3	○	○	◎
実施例	29	○	42.1	○	○	◎
比較例	30	○	42.3	×	○	○
比較例	31	×	42.3	○	○	○
比較例	32	○	42.8	×	○	○
比較例	33	×	32.6	○	×	○
比較例	34	○	40.0	×	○	○
比較例	35	○	34.2	○	○	○
比較例	36	○	25.4	○	○	◎
比較例	37	○	32.6	○	○	◎
比較例	38	○	45.1	×	○	×

10

20

30

【0088】

表3に示すように、実施例であるNo. 1~29は、本発明の構成を満たすため、安定性、成形性、脱膜性、耐ブロッキング性、溶接性がすべて特に優良、優良、または、良好であった。

【0089】

なお、No. 18は、本発明の範囲内であるが、潤滑組成物中の樹脂製微粒子の導入量が、本発明の好ましい範囲の上限値を超えるため、潤滑組成物の溶融粘度が高く、静電塗布時の作業性がやや悪化した。No. 19は、本発明の範囲内であるが、潤滑組成物中の樹脂製微粒子の平均粒径が、本発明の好ましい範囲の上限値を超えるため、潤滑組成物被覆金属板から微粒子の脱落がやや生じやすかった。No. 25は、本発明の範囲内であるが、潤滑組成物中の有機過酸化物の含有量が本発明の好ましい範囲の上限値を超えるため、安定性において、潤滑組成物における熱分解の兆しがあった。

【0090】

一方、比較例であるNo. 30~38は、本発明の構成を満たさないため、以下の不具合を有していた。

40

50

【 0 0 9 1 】

No. 30は、ポリオキシエチレンステアリルエーテルのHLB値が本発明の下限值未満のため、潤滑組成物被覆金属板のアルカリ洗浄による脱膜性が不十分であった。No. 31は、ポリオキシエチレンセチルエーテルのHLB値が本発明の上限値を超えたため、溶融時に潤滑組成物に相分離が発生し、安定性に劣った。

【 0 0 9 2 】

No. 32は、ポリオキシエチレンセチルエーテルのHLB値が本発明の下限值未満のため、潤滑組成物被覆金属板のアルカリ洗浄による脱膜性が不十分であった。No. 33は、ポリオキシエチレンラウリルエーテルを使用していることから、潤滑組成物の融解ピーク温度が本発明の下限值未満のため、潤滑被覆層が固体形状を保持できず、成形性、耐
10
ブロッキング性が劣っていた。また、ポリオキシエチレンラウリルエーテルのHLB値が高いため、安定性に劣った。

【 0 0 9 3 】

No. 34は、潤滑組成物が水溶性のないパラフィンワックスのみから構成されおり、アルカリ洗浄による脱膜性が不十分であった。No. 35は、潤滑組成物中にワックス類を含んでいないため、成形性に劣った。また、溶融時の電気抵抗値が本発明の下限值未満となり、静電塗布が不可能であった。No. 36は、潤滑剤として液状の油を適用したものであり、本発明の潤滑組成物（固体潤滑剤）と比較して成形性に劣った。

【 0 0 9 4 】

No. 37は、潤滑組成物としては、本発明の構成を満たしているが、潤滑組成物被覆
20
金属板としては、潤滑組成物の金属板への付着量が、本発明の潤滑組成物被覆金属板の構成の下限值未満であるため、成形性に劣った。No. 38は、潤滑組成物としては、本発明の構成を満たしているが、潤滑組成物被覆金属板としては、潤滑組成物の付着量が、本発明の潤滑組成物被覆金属板の構成の上限値を超えるため、アルカリ洗浄による脱膜性、溶接性に劣った。なお、溶接性については、No. 37、38では、潤滑組成物の付着量が、本発明の潤滑組成物被覆金属板の構成を満たさない場合の溶接性を調べるため、付着量 0.1 g/m^2 、付着量 2.2 g/m^2 での溶接性を、前記評価方法、評価基準と同様に調べた。

【 0 0 9 5 】

（第2実施例）

電気垂鉛めっき鋼板（板厚1mm、めっき付着量： 30 g/m^2 ）の両面に表4に示す潤滑組成物を、片面あたりの付着量が 0.8 g/m^2 となるよう前記第1実施例と同様の方法で被覆した潤滑組成物被覆金属板について、前記第1実施例と同様に特性を評価した
30

。なお、潤滑組成物の融解ピーク温度、電気抵抗、潤滑組成物被覆金属板における潤滑組成物の付着量の測定方法、および、安定性、成形性、脱膜性、耐ブロッキング性、溶接性の評価方法、評価基準は、前記第1実施例と同様である。

これらの結果を表4、5に示す。なお、表4において、本発明の範囲を満たさないものは、数値に下線を引いて示す。また、成形性については、ここでは、鋼板を用いた場合の成形性として、LDHの値が 40.0 mm 以上のものを成形性が良好、 40.0 mm 未満
40
のものを不良とした。

【 0 0 9 6 】

【表 4】

区分	No.	潤滑組成物構成(皮膜構成)	質量比率 (質量%)	付着量 (g/m ²)	金属板(種類)	融解ピーク 温度	電気抵抗値 (MΩ)
実施例	39	ハフラソックス/ホトリネンステアリン酸エステル (HLB=13.9)	10/90	0.8	鋼板	○	70
比較例	40	アズ油 (R303PX2 スギムラ化学工業社製)	100	0.8	鋼板	×	300

備考：鋼板は、電気亜鉛めつき鋼板を使用。

10

20

30

40

【表 5】

区分	No.	安定性	成形性 (mm)	脱膜性	耐ブロッキング性	溶接性
実施例	39	○	44.5	○	○	◎
比較例	40	○	38.0	○	○	◎

【0098】

表5に示すように、本発明の構成を満たすNo. 39は、安定性、成形性、脱膜性、耐ブロッキング性、溶接性の全てが特に優良、優良、または、良好であった。No. 40は、潤滑剤として液状の油を適用したものであり、本発明の潤滑組成物（固体潤滑剤）と比較して成形性に劣った。

10

【0099】

以上、本発明に係る潤滑組成物、潤滑組成物被覆金属板、および、潤滑組成物被覆金属板の製造方法について最良の実施の形態および実施例を示して詳細に説明したが、本発明の趣旨は前記した内容に限定されるものではない。なお、本発明の内容は、前記した記載に基づいて広く改変・変更等することができることはいうまでもない。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
C 1 0 M 105/18	(2006.01)	C 1 0 M 105/18	
C 1 0 M 107/34	(2006.01)	C 1 0 M 107/34	
C 1 0 M 129/06	(2006.01)	C 1 0 M 129/06	
C 1 0 M 129/22	(2006.01)	C 1 0 M 129/22	
C 1 0 M 129/40	(2006.01)	C 1 0 M 129/40	
C 1 0 M 159/06	(2006.01)	C 1 0 M 159/06	
C 1 0 N 20/00	(2006.01)	C 1 0 N 20:00	Z
C 1 0 N 20/06	(2006.01)	C 1 0 N 20:06	Z
C 1 0 N 30/00	(2006.01)	C 1 0 N 30:00	Z
C 1 0 N 30/06	(2006.01)	C 1 0 N 30:06	
C 1 0 N 40/24	(2006.01)	C 1 0 N 40:24	Z
C 1 0 N 50/08	(2006.01)	C 1 0 N 50:08	

(72)発明者 藤原 直也

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

審査官 坂井 哲也

(56)参考文献 特公昭52-023641(JP, B1)
 特開昭53-060340(JP, A)
 特開平07-150109(JP, A)
 国際公開第1995/018202(WO, A1)
 特公昭50-039225(JP, B1)
 特開平06-299180(JP, A)
 特開昭60-238394(JP, A)
 特開2001-214182(JP, A)
 特開昭55-024731(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 5 D 1 / 0 0 - 7 / 2 6
 B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
 C 2 3 C 2 6 / 0 0 - 2 8 / 0 4
 C 1 0 M 1 0 1 / 0 0 - 1 7 7 / 0 0