

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012年2月9日(09.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/017708 A1

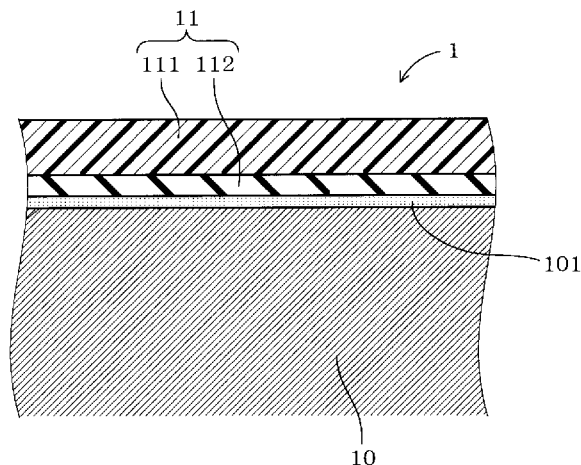
- (51) 国際特許分類:
B32B 15/092 (2006.01) B32B 15/09 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058864
- (22) 国際出願日: 2011年4月8日(08.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-176351 2010年8月5日(05.08.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友軽金属工業株式会社 (SUMITOMO LIGHT METAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1058601 東京都港区新橋5丁目1番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 初野 圭一郎 (HATSUNO Keiichiro) [JP/JP]; 〒1058601 東京都港区新橋5丁目1番3号 住友軽金属工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人あいち国際特許事務所 (AICHI, Takahashi, Iwakura & Associates); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅3丁目2番19号 名駅永田ビル Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: RESIN-COATED ALUMINUM ALLOY PLATE

(54) 発明の名称: 樹脂被覆アルミニウム合金板

[図1]

(図1)



(57) Abstract: Disclosed is a resin-coated aluminum alloy plate (1) which is composed of a substrate (10) that is formed of an aluminum alloy plate and a synthetic resin coating film (11) that is formed on both surfaces or one surface of the substrate (10). The synthetic resin coating film (11) comprises a functional coating film (111) that contains one or two kinds of inner wax selected from among lanolin, carnauba, polyethylene and microcrystalline wax in an amount of 0.05-3 parts by weight per 100 parts by weight of a base resin that is composed of a polyester resin and/or an epoxy resin. The functional coating film (111) has an elongation of 200-300%, a tensile strength of 300-500 kg/cm², a Young's modulus of 1,000-2,500 kg/cm², and a glass transition temperature of 0-40°C.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/017708 A1



アルミニウム合金板よりなる基板 10 と、その両面又は片面に形成された合成樹脂塗膜 11 とよりなる樹脂被覆アルミニウム合金板 1 である。合成樹脂塗膜 11 は、ポリエステル樹脂及び／又はエポキシ樹脂からなるベース樹脂 100 重量部に対して、ラノリン、カルナバ、ポリエチレン、及びマイクロクリスタリンから選ばれる 1 種あるいは 2 種のインナーワックスを 0.05 ～ 3 重量部含有する機能性塗膜 111 を備える。機能性塗膜 111 は、伸び率が 200 ～ 300%、抗張力が 300 ～ 500 kg/cm²、ヤング率が 1000 ～ 2500 kg/cm²、及びガラス転移点が 0 ～ 40℃である。

明 細 書

発明の名称：樹脂被覆アルミニウム合金板

技術分野

[0001] 本発明は、電子機器あるいは家電用筐体等に適用でき、プレス加工などにより複雑な形状に加工可能な樹脂被覆アルミニウム合金板に関する。

背景技術

[0002] アルミニウム合金板の表面を合成樹脂塗料にてコーティングしてなるプレコートアルミニウム合金板は、加工後に塗装を施す必要がないという優れた特性を有しており、電子機器あるいは家電用筐体等に広く用いられる。プレコートアルミニウム合金板の塗膜には、加工性やブロッキング性の他、その用途に応じて、耐傷付き性、潤滑性、放熱性等が要求される。

[0003] 従来、加工後のプレコートアルミに合金板における塗膜の密着性を向上させるために、酸化皮膜層を所定の厚みで形成する技術（特許文献１参照）や、ポリエチレンワックスとマイクロクリスタリンワックスを所定の比率で熔融混合してインナーワックスとして塗料に添加する技術（特許文献２参照）が開発されている。

また、筐体等の用途としては、放熱性向上が求められる。放熱性向上のために、赤外放射率５０％以上の吸熱性樹脂皮膜を施す技術（特許文献３参照）、カーボンブラックを含有する層とパール顔料を含有する層との複数層構造とする技術（特許文献４参照）が開発されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００８－１２７６２５号公報

特許文献２：特開２００６－２７３９７２号公報

特許文献３：特開２００５－１９９４２９号公報

特許文献４：特開２００８－１１９５６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、工業製品としてプレコートアルミニウム合金板を製造するにあたっては、上述のごとく酸化皮膜層の厚さを制御することは困難が伴う。また、インナーワックスを予め溶融混合するには、コストや手間がかかり、実用的ではないという問題があった。また、顔料等を含む塗膜は、加工性が劣化するという問題があった。

そのため、加工性、ブロッキング性、耐傷付き性、及び潤滑性に優れた実用的なプレコートアルミニウム合金板の開発が求められている。

[0006] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、加工性、ブロッキング性、耐疵付き性、及び潤滑性に優れた樹脂被覆アルミニウム合金板を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、アルミニウム合金板よりなる基板と、該基板の両面又は片面に形成された合成樹脂塗膜とよりなる樹脂被覆アルミニウム合金板であって、

上記合成樹脂塗膜は、ポリエステル樹脂及び／又はエポキシ樹脂からなるベース樹脂 100 重量部に対して、ラノリン、カルナバ、ポリエチレン、及びマイクロクリスタリンから選ばれる 1 種あるいは 2 種のインナーワックスを 0.05～3 重量部含有する機能性塗膜を備え、

該機能性塗膜は、伸び率が 200～300%、抗張力が 300～500 kg/cm²、ヤング率が 1000～2500 kg/cm²、及びガラス転移点が 0～40℃であることを特徴とする樹脂被覆アルミニウム合金板にある。

発明の効果

[0008] 上記樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記合成樹脂塗膜は、所定の配合割合で上記ベース樹脂と上記インナーワックスとを含有する共に、上記所定の特性を満足する機能性塗膜を備える。そのため、上記樹脂被覆アルミニウム合金板は、優れた加工性、ブロッキング性、耐疵付き性、及び潤滑性を発揮することができる。

[0009] 即ち、上記樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記機能性塗膜におけ

る上記所定のベース樹脂と上記インナーワックスとを上記特定の配合割合に制御することにより、加工性、潤滑性、及びブロッキング性を向上させることができる。

また、上記樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記機能性塗膜の伸び率、抗張力、及びヤング率を上記所定範囲に制御することにより、加工性及び耐疵付き性を向上させることができる。

さらに、上記機能性塗膜のガラス転移点を上記所定範囲に制御することにより、加工性及びブロッキング性を向上させることができる。

[0010] このように、上記樹脂被覆アルミニウム合金板は、優れた加工性を示し、絞り、しごき、曲げなどという厳しい加工にも耐え、上記合成樹脂塗膜の剥がれを防止することができる。また、耐疵付き性に優れるため、成形加工時又は成形加工後に疵がつきにくい。また、ブロッキング性に優れるため、例えば上記樹脂被覆アルミニウム合金板同士を重ねたり、コイルに巻き取った場合においても、ブロッキングが起こり難い。さらに、潤滑性に優れるため、成形加工時の塗膜表面の滑りが良くなる。

[0011] 以上のように、本発明によれば、加工性、ブロッキング性、耐疵付き性、及び潤滑性に優れた樹脂被覆アルミニウム合金板を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施例にかかる、機能性塗膜と下地塗膜とを備えた合成樹脂塗膜を有する樹脂被覆アルミニウム合金板の断面を示す説明図。

[図2]実施例にかかる、機能性塗膜からなる合成樹脂塗膜を有する樹脂被覆アルミニウム合金板の断面を示す説明図。

[図3]実施例にかかる、バウデン試験方法の概略を示す説明図。

[図4]引張試験における応力-ひずみ曲線の一例を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

上記樹脂被覆アルミニウム合金板は、アルミニウム合金板よりなる基板と、該基板の両面又は片面に形成された合成樹脂塗膜とよりなる。

上記アルミニウム合金板とは、純アルミニウム又はアルミニウム合金のいずれかよりなる板である。

[0014] 上記基板としては、用途に応じて様々な組成のアルミニウム合金板を採用することができる。具体的には、1000系、3000系、5000系、6000系など、成形加工に好適な材質を用いることができる。例えば、1050、8021、3003、3004、3104、5052、5182、5N01などがある。

[0015] また、上記合成樹脂塗膜は、ベース樹脂とインナーワックスとを含有する機能性塗膜を備える。

該機能性塗膜は、ポリエステル樹脂及び／又はエポキシ樹脂からなるベース樹脂を含有する。

上記特定の樹脂からなるベース樹脂を含有するため、上記機能性塗膜は、良好な加工性、ブロッキング性、耐疵付き性を発揮することができる。ベース樹脂の数平均分子量は10000～40000であることが好ましい。

[0016] また、上記機能性塗膜は、上記ベース樹脂100重量部に対して、ラノリン、カルナバ、ポリエチレン、及びマイクロクリスタリンから選ばれる1種あるいは2種のインナーワックスを0.05～3重量部含有する。

上記特定のインナーワックスを含有するため、上記機能性塗膜は、優れた加工性、潤滑性及び耐疵付き性を発揮することができる。

[0017] 上記インナーワックスの含有量が0.05重量部未満の場合には、上記機能性塗膜表面に存在するインナーワックスが少なくなりすぎて、潤滑性が低下し、成形加工時における塗膜表面の滑りが悪くなり、塗膜が剥がれたり、破断したりするおそれがある。一方、3重量部を超える場合には、塗膜表面に存在するインナーワックスが多くなりすぎて、上記樹脂被覆アルミニウム合金板をコイルに巻き付けたり、重ねあわせたりしたときにブロッキング現象を起こし易くなるおそれがある。好ましくは、上記インナーワックスの含有量は、上記ベース樹脂100重量部に対して、0.1～2.5重量部がよく、より好ましくは0.5～2重量部がよい。

[0018] また、上記ベース樹脂は、例えばポリエステル樹脂、エポキシ樹脂等に対応した硬化剤を含有することができる。該硬化剤としては、例えばメラミン、尿素、ベンゾグアナミン等のアミノ基を有するアミノ化合物とアルデヒドとの付加縮合反応によって得られるアミノ樹脂等を用いることができる。また、芳香族、脂肪族、又は脂環族のイソシアネート類による遊離もしくはブロックされたイソシアネート基を含む樹脂等を用いることもできる。

[0019] また、上記機能性塗膜は、伸び率が200～300%、抗張力が300～500 kg/cm²、ヤング率が1000～2500 kg/cm²、及びガラス転移点が0～40℃である。

上記機能性塗膜の伸び率が200%未満の場合には、加工性が悪くなり、成形加工時にアルミニウム合金板の加工に上記機能性塗膜が追従できず、剥がれてしまうおそれがある。一方、300%を超える場合には、上記機能性塗膜が柔らかくなりすぎて、耐疵付き性が悪くなり、成形加工時等に疵がつきやすくなる。

上記機能性塗膜の伸び率は、好ましくは250～280%がよい。

上記機能性塗膜の伸び率は、例えばベース樹脂の分子量、硬化剤の種類及び添加量を調整することにより制御することができる。

[0020] また、上記機能性塗膜の抗張力が300 kg/cm²未満の場合にも、加工性が悪くなり、成形加工時にアルミニウム合金板の加工に上記機能性塗膜が追従できず、剥がれてしまうおそれがある。一方、500 kg/cm²を超える場合には、成形加工時に加えられる与えられる加工力では上記機能性塗膜が変形し難くなり、該機能性塗膜が剥がれ易くなるおそれがある。

上記機能性塗膜の抗張力は、好ましくは380～420 kg/cm²がよい。

上記機能性塗膜の抗張力は、例えば硬化剤の種類及び添加量を調整することにより制御することができる。

[0021] また、上記機能性塗膜のヤング率が1000 kg/cm²未満の場合には、アルミニウム合金板の成形加工時に加えられる与えられる加工力で上記機能

性塗膜が変形し易くなりすぎて、疵がつきやすくなるおそれがある。一方、 2500 kg/cm^2 を超える場合には、アルミニウム合金板の成形加工時に加えられる与えられる加工力では上記機能性塗膜が変形し難くなり、該機能性塗膜が剥がれ易くなるおそれがある。

上記機能性塗膜のヤング率は、好ましくは $1500\sim 2300\text{ kg/cm}^2$ がよい。

上記機能性塗膜のヤング率は、例えばベース樹脂の末端基の構造、ベース樹脂の分子量を調整することにより制御することができる。

[0022] また、上記機能性塗膜のガラス転移点が 0°C 未満の場合には、上記アルミニウム合金板に塗装等により上記機能性塗膜を形成した後、例えばコイルに巻き取った際にブロッキングが起こりやすくなるおそれがある。一方、 50°C を超える場合には、上記機能性塗膜の伸びが低下し、成形加工時にアルミニウム合金板の加工に上記機能性塗膜が追随できず、剥がれてしまうおそれがある。

上記機能性塗膜のガラス転移点は、好ましくは $5\sim 40^{\circ}\text{C}$ がよい。

上記機能性塗膜のガラス転移点は、例えばベース樹脂の架橋度及び分子量を調整することにより制御することができる。

[0023] 上記機能性塗膜は、例えば上記アルミニウム合金板に、塗料を塗布し乾燥し焼き付けることにより形成することができる。上記伸び率、抗張力、ヤング率、及びガラス転移点は、乾燥し、焼き付けた後の上記機能性塗膜の物性である。これらの物性の測定方法は、後述の実施例において示す。

[0024] 次に、上記機能性塗膜は、上記ベース樹脂100重量部に対して、 $50\sim 200$ 重量部の平均粒径 $0.1\sim 100\mu\text{m}$ の酸化チタン、 $1\sim 25$ 重量部の微粉末のカーボン、 $50\sim 200$ 重量部のシリカ、 $50\sim 200$ 重量部のアルミナ、及び $50\sim 200$ 重量部の酸化ジルコニウムから選ばれる少なくとも1種を含有することが好ましい。

この場合には、上記機能性塗膜の熱放射性を向上させることができる。そのため、上記樹脂被覆アルミニウム合金板は優れた熱放射性が要求される用

途に好適になる。具体的には、例えば、パソコン本体、CD-ROM、DVD、PDA等の電子機器の筐体、テレビ等の電気機器の筐体、FDD、MD、MO等の記憶媒体ケースのシャッター部分、その他様々なものがある。また、上記機能性塗膜をプレス成形することによって略円錐形に成形することにより、LED電球等の放熱部材にも好適に用いることができる。

[0025] 酸化チタン、カーボン、シリカ、アルミナ、及び酸化ジルコニウムの含有量が上述の下限を下回る場合には、熱放射性の向上効果が充分に得られなくなるおそれがある。一方、上述の上限を超える場合には、加工性が低下してしまうおそれがある。

より好ましくは、上記ベース樹脂100重量部に対して酸化チタンの含有量は80～150重量部がよく、カーボンの含有量は1.0～20重量部がよく、シリカの含有量は50～100重量部がよく、アルミナの含有量は50～100重量部がよく、酸化ジルコニウムの含有量は50～180重量部がよい。

[0026] また、酸化チタンとしては、上述のごとく平均粒径0.1～100 μ mのものを用いることが好ましい。

酸化チタンの平均粒径が0.1 μ m未満の場合には、放熱性を十分に向上させることが困難になるおそれがある。一方、100 μ mを超える場合には、酸化チタンが上記機能性塗膜から脱落し易くなるおそれがある。

[0027] 酸化チタンの平均粒径は、一次粒子径の平均値であり、動的光散乱法により測定することができる。具体的には、日機装株式会社製の「ナノトラックUPA」により測定することができる。

[0028] また、微粉末のカーボンとしては、平均粒径1～500nm程度の微粉末を用いることができる。また、シリカ、アルミナ、酸化ジルコニウムとしては、平均粒径1～50 μ m、より好ましくは2～10 μ m程度の粒子を用いることができる。これらの平均粒径は、酸化チタンと同様にして測定することができる。

[0029] また、上記機能性塗膜は、平均粒径0.3～100 μ mのNi球状フィラ

一、あるいは0.2～5 μm の厚さで2～50 μm の長径を有する鱗片状のNiフィラーの少なくとも一方を含有しており、これら両者の合計含有量は、上記ベース樹脂100重量部に対して1～1000重量部であることが好ましい。

この場合には、上記機能性塗膜に、導電性を付与することができる。そのため、上記樹脂被覆アルミニウム合金板は、導電性が要求される用途に好適になる。具体的には、例えば上述のごとく電子機器の筐体、電気機器の筐体、上記記憶媒体ケースのシャッター部分、LED電球用放熱部材等に好適に用いることができる。これにより、回路から発生する電磁波を遮断する効果を高めることができる。

[0030] 上記Ni球状フィラーの平均粒径が0.3 μm 未満では導電性向上効果が十分に得られなくなるおそれがある。一方、100 μm を超える場合には、Ni球状フィラーが上記機能性塗膜から脱落し易くなるおそれがある。上記Ni球状フィラーの平均粒径は、上述の酸化チタンと同様に一次粒子径の平均であり、酸化チタンの平均粒径と同様にして測定することができる。

[0031] また、上記鱗片状Niフィラーの厚みが0.2 μm 未満の場合には導電性向上効果が十分に得られなくなるおそれがある。一方、5 μm を超える場合にはコストが増大するという問題がある。また、鱗片状Niフィラーの長径が2 μm 未満の場合には導電性向上効果が十分に得られなくなるおそれがある。一方、50 μm を超える場合には鱗片状Niフィラーが機能性塗膜から脱落し易くなるおそれがある。

[0032] そして、これら両者のNiフィラー（Ni球状フィラーと鱗片状Niフィラー）の合計含有量（一方のみの含有の場合も含む）は、上記ベース樹脂100重量部に対して1～1000重量部であることが好ましい。この含有量が1重量部未満の場合には導電性向上効果が十分に得られなくなるおそれがある、一方、1000重量部を超える場合にはNiフィラーが機能性塗膜から脱落し易くなるおそれがある。

[0033] 上記機能性塗膜の膜厚は5～50 μm であることが好ましい。膜厚が5 μ

m未満の場合には、加工時に塗膜の伸びが不均一になり、塗膜が破損するおそれがある。一方、 $50\mu\text{m}$ を超える場合には、加工時に塗膜摩耗粉が発生し易くなり、塗膜に疵が入りやすくなるおそれがある。

[0034] 次に、上記機能性塗膜を備えた上記合成樹脂塗膜は、上記機能性塗膜の下層に下地塗膜を有する複数積層構造を有しており、上記下地塗膜は、ウレタン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリエチレン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、ポリエステル樹脂から選ばれる1種あるいは2種以上からなることが好ましい。

この場合には、合成樹脂塗膜とアルミニウム合金板との密着性を向上させ、加工性をより向上させることができる。

[0035] 上記下地塗膜は、数平均分子量 $10000\sim40000$ のポリエステル樹脂からなる単層体又は該単層体が複数積層された多層体からなることが好ましい。

この場合には、合成樹脂塗膜とアルミニウム合金板との密着性をより一層向上させ、加工性をさらに一層向上させることができる。

即ち、数平均分子量が 10000 以上のポリエステル樹脂を選択することにより、上記樹脂被覆アルミニウム合金板を、凹凸部等を有する複雑な形状に加工する場合においても、加工性良く加工を行うことが可能となる。また、下地塗膜を構成するポリエステルの数平均分子量の上限値は、下地塗膜の伸びが機能性塗膜の伸びと大きく異なると加工時の塗膜割れが起きるおそれがあるという理由により上述のごとく 40000 とすることが好ましい。

[0036] また、上記下地塗膜の膜厚は、 $50\mu\text{m}$ を超えるとアルミニウム合金板と機能性塗膜との密着性が低下するので、 $50\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、また、膜厚が薄すぎても密着性が低下するため、 $1\mu\text{m}$ 以上とすることが好ましい。さらに好ましい範囲は $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下である。

[0037] また、上記合成樹脂塗膜は、顔料を含有することができる。この場合には、顔料の種類を選択することにより、上記樹脂被覆アルミニウム合金板に意

匠性を付与することができる。したがって、上記樹脂被覆アルミニウム合金板を成形してなる製品の多様性を高めることができる。

顔料としては、例えば、フェロシアン化第二鉄、塩基性硫酸アルミニウム、シリカ、アルミナ、雲母、硫酸バリウム、酸化チタン、酸化鉄、カーボンブラック、アルミニウム粉、ブロンズ粉、複合酸化物系顔料、有機顔料等がある。

[0038] また、上記樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記合成樹脂塗膜は、上記基板の表面に形成された塗布型あるいは反応型のクロメート層またはノンクロメート層からなる化成皮膜の上層に形成されていることが好ましい。

この場合には、アルミニウム合金板と上記合成樹脂塗膜との密着性を効果的に向上させることができる。また、上記樹脂被覆アルミニウム合金板の耐食性が向上し、水、塩素化合物等の腐食性物質がアルミニウム合金板に浸透した際に惹起される塗膜下腐食が抑制され、塗膜割れや塗膜剥離の防止を図ることができる。

[0039] 上記化成皮膜は、アルミニウム合金板の表面の化成処理により形成することができる。

具体的には、例えばリン酸クロメート、クロム酸クロメート等のクロメート処理、クロム化合物以外のリン酸チタン、リン酸ジルコニウム、リン酸モリブデン、リン酸亜鉛、酸化チタン、酸化ジルコニウム等によるノンクロメート処理などにより形成することができる。

実施例

[0040] (実施例 1)

次に、本発明の実施例にかかる樹脂被覆アルミニウム合金板について説明する。本例においては、後述の表 1～表 5 に示す複数種類の樹脂被覆アルミニウム合金板（試料 1～試料 38）を作製し、その特性を評価する。

[0041] 図 1 及び図 2 に示すごとく、本例の樹脂被覆アルミニウム合金板 1、2 は、アルミニウム合金板よりなる基板 10、20 と、その片面に形成された合成樹脂塗膜 11、21 とよりなる。基板 2 の表面には化成皮膜 101、20

1が形成されており、合成樹脂塗膜11、21は化成皮膜101、201上に形成されている。合成樹脂塗膜11、21は、機能性塗膜111、211を備える。

本例においては、図2に示すごとく、機能性塗膜211だけからなる合成樹脂塗膜21を備えた樹脂被覆アルミニウム合金板2、及び、図1に示すごとく、機能性塗膜111と、その下層、即ち基板10側に形成された下地塗膜112とを有する合成樹脂塗膜11を備えた樹脂被覆アルミニウム合金板1を作製する。

[0042] 以下、本例の樹脂被覆アルミニウム合金板（試料1～38）の作製方法について説明する。

まず、基板10、20として、JISA1050-O材、板厚0.5mmのアルミニウム合金板を準備した。

次に、基板10、20に脱脂処理を施した後、後述の表1～5に示すように、下記の化成処理a～dを行った。

[0043] 化成処理aは、リン酸クロメート処理によって、クロム付着量が $20\text{ mg}/\text{m}^2$ となるように反応型クロメート皮膜を形成するものである。具体的には、化成処理液に脱脂後の基板を浸漬することにより化成処理を行い、水洗後、約 100°C の雰囲気乾燥させた。

化成処理bは、反応型ジルコニウム処理によって、ジルコニウム付着量が $10\text{ mg}/\text{m}^2$ となるように反応型ノクロメート皮膜を形成するものである。具体的には、化成処理液に脱脂後の基板を浸漬することにより化成処理を行い、水洗後、約 100°C の雰囲気乾燥させた。

[0044] 化成処理cは、塗布型クロメート処理によって、クロム付着量が $20\text{ mg}/\text{m}^2$ となるように塗布型クロメート皮膜を形成するものである。具体的には、バーコート法により処理剤を塗布した後、約 100°C の雰囲気にて乾燥させた。

化成処理dは、塗布型ジルコニウム処理によって、ジルコニウム付着量が $10\text{ mg}/\text{m}^2$ となるように塗布型ノクロメート皮膜を形成するものである。

。具体的には、バーコート法により処理剤を塗布した後、約 100℃の雰囲気にて乾燥させた。

[0045] 次に、図 1 及び図 2 に示すごとく、基板 10、20 の片側面に、表 1～表 5 に示す様々な構成の合成樹脂塗膜 11、21 を形成し、38 種類の樹脂被覆アルミニウム合金板 1、2 (試料 1～38) を作製した。表 1～表 5 に示すごとく、試料 3～6、試料 8～29 においては、下地塗膜 112 として、数平均分子量 16000 のポリエステル樹脂からなる塗膜を形成し、その上層として機能性塗膜 111 を形成した (図 1 参照)。その他の試料 (試料 1、試料 2、試料 7、試料 30～38) においては、下地塗膜を形成することなく、機能性塗膜 211 だけからなる合成樹脂塗膜 21 を形成した (図 2 参照)。いずれの塗装もバーコーターを用いて行い、下地塗膜 112 の膜厚は 10 μm 、機能性塗膜 111、211 の膜厚は 25 μm とした。

[0046] 下地塗膜 112 及び機能性塗膜 111、211 は、それぞれ、塗料を塗布し、乾燥後焼き付けることにより形成した。

また、機能性塗膜用の塗料は、表 1～5 に示すように、硬化剤を含有するポリエステル樹脂又はエポキシ樹脂をベース樹脂とし、さらにインナーワックス、酸化チタン等を含有するものを用いた (表 1～5 参照)。

[0047] 下地塗膜 112 の焼き付け条件は、表面温度が 230℃になるようにオーブン中に 60 秒保持する条件とし、機能性塗膜 111、211 の焼き付け硬化条件は、表面温度が 200℃になるように温度 240℃のオーブン中に 60 秒保持する条件とした。

また、機能性塗膜形成用の塗料には、表 1～5 に示すごとく、ベース樹脂に対してインナーワックスを含有させた。インナーワックスの含有量及び種類は、表 1～5 に示す通りであり、表中「PE」はポリエチレンを示し、「MC」はマイクロクリスタリンを示し、「CA」はカルナバを示し、「LL」はラノリンを示す。また、一部の試料においては、ポリエチレン (PE) とマイクロクリスタリン (MC) を併用してあるが、その場合両者を等量 (重量) ずつ用い、その合計量を表 1～5 に示す。

[0048] また、本例においては、機能性塗膜形成用の塗料には、放熱性を高めるために、表 1～5 に示すごとく、酸化チタン及びシリカを含有させた。さらに、微粉末のカーボン、アルミナ、又は酸化ジルコニウムを含有させた。

使用した酸化チタンの平均粒径及び含有量、また、シリカ、カーボン、アルミナ、及び酸化ジルコニウムの含有量を表 1～5 に示す。シリカ、カーボン、アルミナ、酸化ジルコニウムとしては、いずれも平均粒径 $4\ \mu\text{m}$ の粒子を用いた。

[0049] また、機能性塗膜形成用の塗料の一部には、導電性を高めるために、球状又は鱗片状のニッケルフィラーを含有させた。球状のニッケルフィラーとしては、平均粒径 $5\ \mu\text{m}$ のものを採用し、鱗片状のニッケルフィラーとしては、厚み $1\ \mu\text{m}$ 、長径 $10\ \mu\text{m}$ のものを採用した。

なお、表 4 に示すように、試料 28 においては、球状のニッケルフィラーと鱗片状のニッケルフィラーとを併用しているが、このときの配合割合は重量比で 1 : 1 とした。

[0050] また、本例においては、表 1～5 に示す伸び率、抗張力、ヤング率、及びガラス転移点を有する機能性塗膜を形成した。各物性の測定方法は次の通りである。

[0051] 「伸び率・ヤング率・抗張力」

塗膜を $10\text{mm} \times 50\text{mm}$ に切断し、引張試験機（（株）オリエンテック製のテンシロン万能試験機 R T M - 1 0 0）にて温度 23°C 、引張速度 $50\text{mm}/\text{min}$ で塗膜が破断するまで引張試験を行った。伸び率 A は、破断時の引張方向の長さを B、引張試験前の塗膜の引張方向の長さ（塗膜の元の長さ）を C とすると、 $A(\%) = (B - C) \times 100 / C$ という式から算出できる。

また、引張試験において応力-ひずみ曲線を作成し、初期の直線部分の傾きからヤング率を求め、また、最大応力値から抗張力を求めた。

具体的な応力-ひずみ曲線の一例を図 4 に示す。

図 4 に示すごとく、応力-ひずみ曲線において引張試験開始初期の直線部

分の傾きがヤング率 (kg/cm^2) である。また、抗張力 (kg/cm^2) は、応力が最大となる最大応力値 σ_u である。

[0052] 「ガラス転移点」

合成樹脂塗膜を形成した樹脂被覆アルミニウム合金板の各試料を液体窒素により冷却し、熱機械分析装置（セイコー電子工業（株）製の TMA-100）を用いて、その触針子（先端直径 $\phi 2\text{mm}$ ）を塗膜上にセットし、試料の温度（ $-30 \sim 150^\circ\text{C}$ ）を上げていくことにより、塗膜を軟化させ、触針子が塗膜中に沈み込んだときの温度を測定し、これをガラス転移点（ $^\circ\text{C}$ ）とした。

[0053]

[表1]

合成樹脂塗膜															
試料 No.	化成 皮膜	機能性塗膜													
		下地 塗膜	ベース樹脂		伸び率 (%)	抗張力 (kg/cm ²)	ヤング率 (kg/cm ²)	ガラス 転移点 (°C)	イソナーワックス		酸化チタン		カーボン	シリカ	
			種類	含有量 (重量部)					種類	含有量 (重量部)	平均粒径 (μm)	含有量 (重量部)			
1	a	—	ポリエ ステル	100	250	478	2020	12	PE	1	0.3	100	—	50	
2	a	—	ポリエ ステル	100	250	466	2050	10	PE	1	0.3	100	—	50	
3	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	—	50	
4	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	270	450	2030	12	PE、MC	1	0.3	100	—	50	
5	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	220	320	1800	15	CA	0.5	0.3	100	—	50	
6	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	220	320	1800	15	LL	1	0.3	100	—	50	
7	a	—	エポキ シ	100	200	390	1050	48	PE	1	0.3	100	—	50	
8	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	0.8	50	

(表1)

[0054] [表2]

(表2)

合成樹脂塗膜																
試料 No.	化成 皮膜	機能性塗膜														
		ド地 塗膜	ベース樹脂		伸び率 (%)	抗張力 (kg/cm ²)	ヤング率 (kg/cm ²)	ガラス 転移点 (°C)	イソナーワックス		酸化チタン		カーボン	シリカ	アルミナ	
			種類	含有量 (重量部)					種類	含有量 (重量部)	平均粒径 (μ m)	含有量 (重量部)				
9	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	1.2	50	-	
10	b	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	20	50	-	
11	b	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	28	50	-	
12	b	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	-	48	-	
13	b	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	-	210	-	
14	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	-	50	45	
15	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	-	50	52	
16	c	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	-	50	180	
17	c	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	220	-	

[0055] [表3]

(表3)

合成樹脂塗膜																		
試料 No.	化成 皮膜	機能性塗膜																
		下地 塗膜	ベース樹脂		伸び 率 (%)	抗張力 (kg/cm ²)	ヤング率 (kg/cm ²)	ガラス 転移点 (°C)	インナーフックス		酸化チタン		シリカ	酸化ジル コニウム	ニッケルフラー			
			種類	含有量 (重量部)					種類	含有量 (重量部)	平均粒径 (μm)	含有量 (重量部)			含有量 (重量部)	形状	含有量 (重量部)	
18	d	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	45	-	-	-	
19	d	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	52	-	-	-	
20	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	180	-	-	-	
21	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	200	-	-	-	
22	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	球 状	0.8	-	
23	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	球 状	2	-	
24	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	球 状	900	-	
25	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	球 状	1050	-	

[0056] [表4]

(表4)

試料 No.	化成 皮膜	合成樹脂塗膜													
		機能性塗膜													
		下地 塗膜	ベース樹脂		伸び率 (%)	抗張力 (kg/cm ²)	ヤング率 (kg/cm ²)	ガラス 転移 点(°C)	インナーワックス		酸化チタン		シリカ	ニッケルフレイヤー	
			種類	含有量 (重量部)					含有量 (重量部)	種類	含有量 (重量部)	平均粒径 (μm)		含有量 (重量部)	形状
26	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	鱗片状	100
27	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	鱗片状	1200
28	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	250	480	2150	8	PE、MC	2	0.3	100	50	球状/ 鱗片状	800
29	a	ポリエ ステル	ポリエ ステル	100	80	350	2400	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	-
30	a	-	ポリエ ステル	100	400	320	1500	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	-
31	a	-	ポリエ ステル	100	110	250	2400	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	-
32	a	-	ポリエ ステル	100	420	600	1800	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	-
33	a	-	ポリエ ステル	100	450	400	800	8	PE、MC	2	0.3	100	50	-	-

[0057] [表5]

(表5)

		合成樹脂塗膜												
試料 No.	化成 皮膜	機能性塗膜												
		下地 塗膜	ベース樹脂		伸び率 (%)	抗張力 (kg/cm ²)	ヤング率 (kg/cm ²)	ガラス 転移点 (°C)	イソナーワックス		酸化チタン		シリカ	
			種類	含有量 (重量部)					種類	含有量 (重量部)	平均粒径 (μm)	含有量 (重量部)		
34	a	—	ポ ^リ エ ステ ^ル	100	130	420	2800	8	PE、MC	2	0.3	100	含有量 (重量部) 50	
35	a	—	ポ ^リ エ ステ ^ル	100	250	480	2150	-10	PE、MC	2	0.3	100	50	
36	a	—	ポ ^リ エ ステ ^ル	100	250	480	2150	50	PE、MC	2	0.3	100	50	
37	a	—	ポ ^リ エ ステ ^ル	100	250	480	2150	8	PE、MC	0.01	0.3	100	50	
38	a	—	ポ ^リ エ ステ ^ル	100	250	480	2150	8	PE、MC	5	0.3	100	50	

[0058] 次に、表1～5に示す各試料の樹脂被覆アルミニウム合金板について各種評価試験を行った。評価結果は後述の表6及び7に示す。

[0059] <加工性>

加工性の評価は、絞りしごき加工試験によって行った。具体的には、上記のようにして得られた樹脂被覆アルミニウム合金板を直径140mmの円形にカットし、次いで、該樹脂被覆アルミニウム合金板の両面に、プレス油G-6284M（日本工作油社製）を塗布し、合成樹脂塗膜の形成面が外面になるようにして、絞り及びしごき成形機を使用して絞り及びしごき加工を実施し、直径65mm、高さ135mmの有底円筒形に成形した。しごき率は50%とした。成形用に塗布したプレス油は、トリクレン蒸気中に10分間暴露することにより脱脂した。

[0060] 絞り及びしごき加工後の樹脂被覆アルミニウム合金板における合成樹脂塗膜を倍率100倍の顕微鏡で観察し、端部から5mm以内の合成樹脂塗膜に割れ及び剥離のいずれも観察されなかった場合を「○」とし、合成樹脂塗膜に割れが観察された場合を「×（割れ）」とし、合成樹脂塗膜に剥離が観察された場合を「×（剥離）」として評価した。また、加工時に樹脂被覆アルミニウム合金板が破断した場合を評価「×（破断）」とした。評価が○の場合を合格、評価が×の場合を不合格とする。

[0061] <放熱性>

放熱性は、熱放射率を測定することにより行った。測定する熱放射率は、 $2.5 \sim 25 \mu\text{m}$ の波長領域において表面の分光反射率から下記（1）式により算出される放射率 α であり、プランクの熱放射スペクトル分布において293Kとした場合の相対値を考慮した放射率である。なお、この熱放射率を求めるための分光反射率は、分光光度計を用いて測定した。また、熱放射率は、合成樹脂塗膜の表面から測定した。

$$\alpha = (1 - \int G(\lambda) \cdot R(\lambda) d(\lambda)) \times 100 \quad \dots \dots (1)$$

ただし、 $G(\lambda)$ は、プランクの熱放射スペクトル分布において293Kとした場合の相対値であり、 $R(\lambda)$ は、分光反射率である。

評価は3段階とし、熱放射率90%以上の場合を3点とし、熱放射率80%以上90%未満の場合を2点とし、熱放射率80%未満の場合を1点とし

て評価した。この場合には、2点以上を合格とした。

[0062] <耐疵付き性>

耐疵付き性は、バウデン試験にて行った。即ち、図3に示すごとく、荷重1000gで直径0.25インチの鋼球51を、試料台59上に載置した各試料の樹脂被覆アルミニウム合金板1の合成樹脂塗膜3の表面において摺動させ、塗膜破れが発生した際の摺動回数にて評価した。

評価は3段階とし、摺動回数100回以上の場合を3点、摺動回数50回以上100回未満の場合を2点、摺動回数50回未満の場合を1点とした。この場合、2点以上を合格とした。

[0063] <潤滑性>

潤滑性も、上記耐疵付き性と同様にバウデン試験により実施した。具体的には、図3に示すごとく、荷重1000gで直径0.25インチの鋼球51を、試料台59上に載置した各試料の樹脂被覆アルミニウム合金板1の合成樹脂塗膜3の表面において100回摺動させた時の摩擦係数を測定した。

評価は3段階とし、摩擦係数が0.05以上0.1未満の場合を3点、摩擦係数が0.1以上0.3未満の場合を2点、摩擦係数0.3以上の場合を1点とした。この場合、2点以上を合格とした。

[0064] <ブロッキング性>

ブロッキング試験は、各試料の樹脂被覆アルミニウム合金板5枚を、50mm×50mmに切断し、合成樹脂塗膜の形成面とベア面が重なるように、重ね合わせ、その上から、1kgの荷重をのせた状態で、50℃、90%RHの環境に3日間保管した後、板同士の貼り付きを観察した。荷重を除いた時、5枚全ての板において貼り付きがない場合を「○」として評価し、1枚でも貼り付いていた場合を「×」として評価した。評価が○の場合を合格、評価が×の場合を不合格とする。

[0065]

[表6]

(表6)

試料 No.	性能				
	加工性	放熱性	耐 疵付き性	潤滑性	ブロッ キング性
1	◎	2	3	3	○
2	◎	2	3	3	○
3	◎	2	3	3	○
4	◎	2	3	3	○
5	◎	2	3	2	○
6	◎	2	3	3	○
7	○	2	3	2	○
8	◎	3	3	3	○
9	◎	3	3	3	○
10	◎	3	3	3	○
11	○	3	2	3	○
12	○	2	3	3	○
13	○	3	2	3	○
14	◎	2	3	3	○
15	◎	3	3	3	○
16	◎	3	3	3	○
17	○	3	2	3	○
18	○	2	3	3	○
19	◎	3	3	3	○
20	◎	3	3	3	○

[0066]

[表7]

(表7)

試料 No.	性能				
	加工性	放熱性	耐 疵付き性	潤滑性	ブロッ キング性
21	○	3	2	3	○
22	◎	2	3	3	○
23	◎	3	3	3	○
24	◎	3	3	3	○
25	○	3	2	3	○
26	◎	2	3	3	○
27	○	3	2	3	○
28	◎	3	3	3	○
29	×(剥離)	2	3	3	○
30	○	2	1	3	○
31	×(剥離)	2	3	3	○
32	○	2	1	3	○
33	○	2	1	3	○
34	×(割れ)	2	3	3	○
35	○	2	3	3	×
36	×(剥離)	2	3	3	○
37	×(剥離)	2	3	1	○
38	◎	2	3	3	×

[0067] ポリエステル樹脂及び／又はエポキシ樹脂からなるベース樹脂100重量部に対して、ラノリン、カルナバ、ポリエチレン、及びマイクロクリスタリンから選ばれる1種あるいは2種のインナーワックスを0.05～3重量部含有し、伸び率が200～300%、抗張力が300～500kg/cm²、ヤング率が1000～2500kg/cm²、及びガラス転移点が0～40℃

の範囲内にある機能性塗膜を備える試料 1 ～ 28 の樹脂被覆アルミニウム合金板（表 1 ～ 表 4 参照）は、加工性、ブロッキング性、耐疵付き性、及び潤滑性に優れていた（表 6 及び表 7 参照）。また、本例においては、酸化チタンを含有する機能性塗膜を形成したが、試料 1 ～ 28 においては、上述の優れた特性を維持しつつ優れた放熱性を示した。

これに対し、試料 29 ～ 38 においては、加工性、ブロッキング性、耐疵付き性、又は潤滑性のいずれかの特性が不十分であった。

請求の範囲

- [請求項1] アルミニウム合金板よりなる基板と、該基板の両面又は片面に形成された合成樹脂塗膜とよりなる樹脂被覆アルミニウム合金板であって、
- 上記合成樹脂塗膜は、ポリエステル樹脂及び／又はエポキシ樹脂からなるベース樹脂100重量部に対して、ラノリン、カルナバ、ポリエチレン、及びマイクロクリスタリンから選ばれる1種あるいは2種のインナーワックスを0.05～3重量部含有する機能性塗膜を備え、
- 該機能性塗膜は、伸び率が200～300%、抗張力が300～500kg/cm²、ヤング率が1000～2500kg/cm²、及びガラス転移点が0～40℃であることを特徴とする樹脂被覆アルミニウム合金板。
- [請求項2] 請求項1に記載の樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記機能性塗膜は、上記ベース樹脂100重量部に対して、50～200重量部の平均粒径0.1～100μmの酸化チタン、1～25重量部の微粉末のカーボン、50～200重量部のシリカ、50～200重量部のアルミナ、及び50～200重量部の酸化ジルコニウムから選ばれる少なくとも1種を含有することを特徴とする樹脂被覆アルミニウム合金板。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記機能性塗膜は、平均粒径0.3～100μmのNi球状フィラー、あるいは0.2～5μmの厚さで2～50μmの長径を有する鱗片状のNiフィラーの少なくとも一方を含有しており、これら両者の合計含有量は、上記ベース樹脂100重量部に対して1～1000重量部であることを特徴とする樹脂被覆アルミニウム合金板。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記合成樹脂塗膜は、上記基板の表面に形成された塗布型

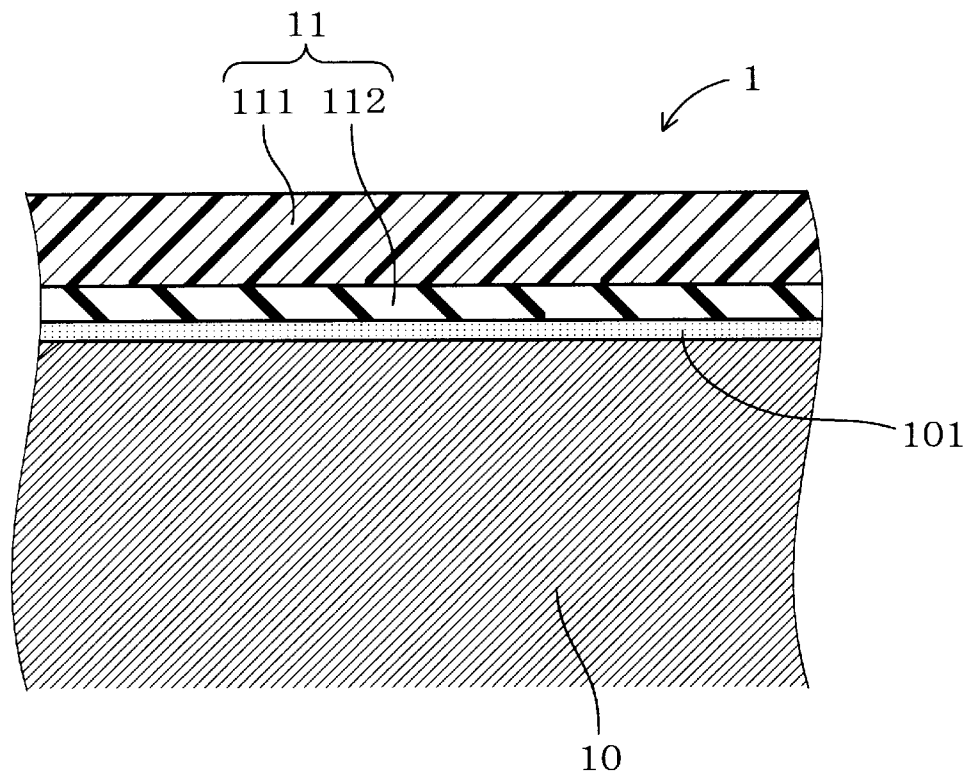
あるいは反応型のクロメート層またはノンクロメート層からなる化成皮膜の上層に形成されていることを特徴とする樹脂被覆アルミニウム合金板。

[請求項5] 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記機能性塗膜を備えた上記合成樹脂塗膜は、上記機能性塗膜の下層に下地塗膜を有する複数積層構造を有しており、上記下地塗膜は、ウレタン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリエチレン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、ポリエステル樹脂から選ばれる 1 種あるいは 2 種以上からなることを特徴とする樹脂被覆アルミニウム合金板。

[請求項6] 請求項 5 に記載の樹脂被覆アルミニウム合金板において、上記下地塗膜は、数平均分子量 10000 ～ 40000 のポリエステル樹脂からなる単層体又は該単層体が複数積層された多層体からなることを特徴とする樹脂被覆アルミニウム合金板。

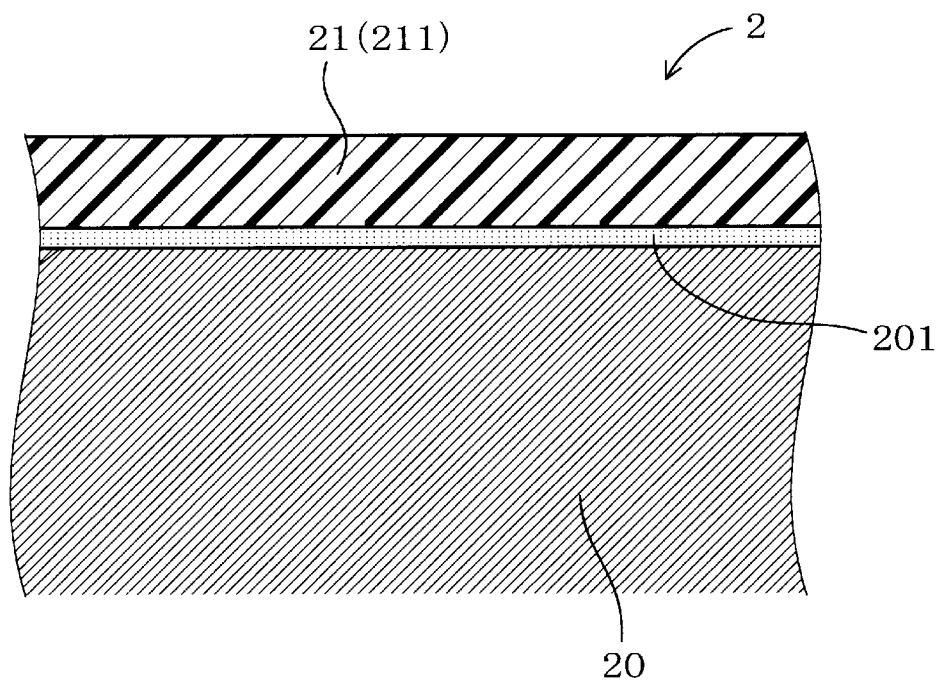
[図1]

(図1)



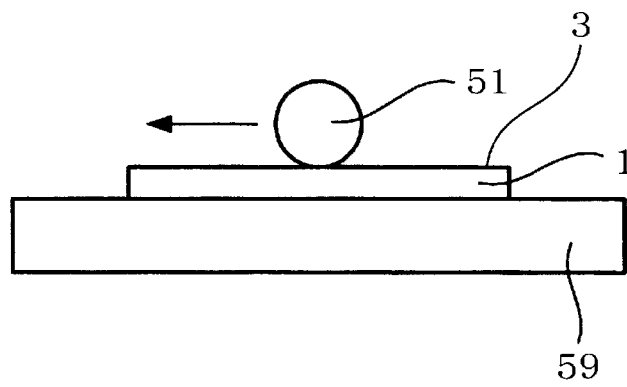
[図2]

(図2)



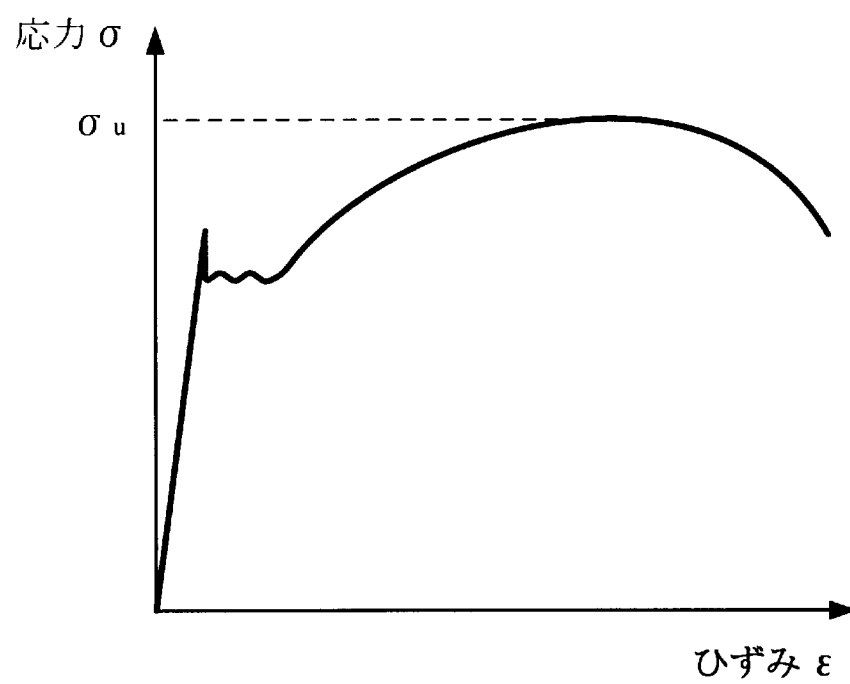
[図3]

(図 3)



[図4]

(図 4)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B15/092(2006.01)i, B32B15/09(2006.01)i

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)

B32B1/00-43/00, C23C24/00-30/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-098582 A (Sumitomo Light Metal Industries, Ltd.), 19 April 2007 (19.04.2007), claims (Family: none)	1-6
A	JP 2007-044944 A (JFE Steel Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), claims (Family: none)	1-6
A	JP 2000-204483 A (Kansai Paint Co., Ltd.), 25 July 2000 (25.07.2000), claims (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
04 July, 2011 (04.07.11)

Date of mailing of the international search report
12 July, 2011 (12.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058864

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-192102 A (Nippon Steel Corp.), 30 July 1996 (30.07.1996), claims (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B32B15/092 (2006. 01) i, B32B15/09 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B32B1/00-43/00 C23C24/00-30/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-098582 A（住友軽金属工業株式会社）2007. 04. 19, 特許請求の範囲 （ファミリーなし）	1-6
A	JP 2007-044944 A（J F E スチール株式会社）2007. 02. 22, 特許請求の範囲 （ファミリーなし）	1-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
0 4 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日
1 2 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員） 常見 優	4 S	3 3 4 0
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-204483 A (関西ペイント株式会社) 2000. 07. 25, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 08-192102 A (新日本製鐵株式会社) 1996. 07. 30, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-6