

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6049362号
(P6049362)

(45) 発行日 平成28年12月21日(2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年12月2日(2016.12.2)

(51) Int. Cl.		F 1	
C 2 5 D	5/30	(2006.01)	C 2 5 D 5/30
B 3 2 B	15/01	(2006.01)	B 3 2 B 15/01 G
B 3 2 B	15/20	(2006.01)	B 3 2 B 15/20

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-198635 (P2012-198635)	(73) 特許権者	000107907
(22) 出願日	平成24年9月10日 (2012. 9. 10)		セーレン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-51729 (P2014-51729A)		福井県福井市毛矢1丁目10番1号
(43) 公開日	平成26年3月20日 (2014. 3. 20)	(74) 代理人	100095407
審査請求日	平成27年9月2日 (2015. 9. 2)		弁理士 木村 満
		(74) 代理人	100109449
			弁理士 毛受 隆典
		(74) 代理人	100132883
			弁理士 森川 泰司
		(74) 代理人	100123618
			弁理士 雨宮 康仁
		(74) 代理人	100148633
			弁理士 桜田 圭
		(74) 代理人	100149560
			弁理士 山田 雅哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 黒色アルミニウム材及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アルミニウム材の少なくとも一方の表面に設けられた金属中間層と、
該金属中間層の表面に設けられたニッケル - スズ合金被膜とを有し、
前記ニッケル - スズ合金被膜における合金比率は、ニッケル：スズがモル比で 1 : 1 ~
2 : 1 の範囲内である黒色アルミニウム材。

【請求項 2】

前記ニッケル - スズ合金被膜は、ニッケル - スズ合金めっき被膜である請求項 1 に記載の黒色アルミニウム材。

【請求項 3】

前記金属中間層は、亜鉛または亜鉛合金からなる層である請求項 1 又は 2 に記載の黒色アルミニウム材。

【請求項 4】

前記金属中間層の厚みは、1 μm 以下である請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の黒色アルミニウム材。

【請求項 5】

アルミニウム材の少なくとも一方の表面に金属中間層を形成する工程と、
前記金属中間層の表面にニッケル - スズ合金被膜を形成する工程と、
を含み、

前記ニッケル - スズ合金被膜における合金比率は、ニッケル：スズがモル比で 1 : 1 ~

2 : 1 の範囲内である黒色アルミニウム材の製造方法。

【請求項 6】

前記ニッケル - スズ合金被膜を形成する工程は、ニッケル - スズ合金被膜をめっきする工程である請求項 5 に記載の黒色アルミニウム材の製造方法。

【請求項 7】

前記金属中間層を形成する工程は、亜鉛または亜鉛合金からなる層を形成する工程である請求項 5 又は 6 に記載の黒色アルミニウム材の製造方法。

【請求項 8】

前記ニッケル - スズ合金被膜を形成する工程において、ニッケル源として硫酸ニッケル化合物、スズ源として硫酸スズ化合物を用いる請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の黒色アルミニウム材の製造方法。

10

【請求項 9】

前記ニッケル - スズ合金被膜を形成する工程において、pH を 10 . 5 ~ 10 . 7 の範囲内とする請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の黒色アルミニウム材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、黒色アルミニウム材及びその製造方法に関する。特に、厚み方向にも黒色表面方向にも高い導電性を有する黒色アルミニウム材及びその製造方法に関する。なお、本明細書、特許請求の範囲及び要約書において、「アルミニウム材」とは純アルミニウム材及びアルミニウム合金材を含むものとする。

20

【背景技術】

【0002】

近年、プラズマディスプレイ装置のカバー材や撮像装置の遮光体、高解像度の発光アレイ等において、金属光沢のない黒色金属材料が使用されている。黒色化の目的は視認性を下げためや、吸熱性あるいは放熱性を向上するためである。

【0003】

そこで、特許文献 1 には、アルミニウムに劣らない熱伝導性を有する製品として、アルミニウム板からなる基板上に、基板側から亜鉛めっき、ニッケルめっきを形成させてなる着色表面処理アルミニウム板及びその製造方法が開示されている。着色表面処理としては、着色顔料を含有する水系ウレタン樹脂の塗布、または着色顔料とロジン含有する水系アクリル樹脂の塗布があげられている。また、特許文献 2 には、アルミニウムに劣らない導電性を有する製品として、アルミニウムからなる部材の少なくとも一方の表面に、亜鉛、ニッケル、スズを順次めっきしてなるめっき層を設ける表面処理アルミニウム板及びその製造方法が開示されている。ここで、めっき層の表面全面に第三リン酸ソーダ溶液を付着させ、更にその表面に着色した有機被膜を形成することが開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 153296 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 291340 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

現在では、黒色化しながらも表面導電性や厚み方向の導電性を有する黒色金属材料も求められるような状況となっている。しかしながら、特許文献 1 や特許文献 2 に記載の技術においては、最外層が樹脂被膜であり導電性を有さない。導電性を呈するためにはその部分の樹脂被膜を剥がしたり、例えばはんだ付けなどによる熱によって分解除去する必要があった。

【0006】

50

黒色化と導電性とを両立させる試みとして、樹脂による被膜中に炭素粉末や金属微粒子などの導電性フィラーを混入する方法もとられているが、その導電性は非常に低く、不十分なものであった。

【0007】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであって、黒色表面方向にも厚み方向にも優れた導電性を有しつつ優れた黒色の外観を呈する黒色アルミニウム材及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の第1の観点に係る黒色アルミニウム材は、
アルミニウム材の少なくとも一方の表面に設けられた金属中間層と、
該金属中間層の表面に設けられたニッケル - スズ合金被膜とを有し、
前記ニッケル - スズ合金被膜における合金比率は、ニッケル：スズがモル比で1：1～2：1の範囲内である。

10

【0009】

前記ニッケル - スズ合金被膜は、ニッケル - スズ合金めっき被膜であることが好ましい。

【0011】

前記金属中間層は、亜鉛または亜鉛合金からなる層であることが好ましい。

【0012】

前記金属中間層の厚みは、1 μm以下であることが好ましい。

20

【0013】

また、上記目的を達成するために、本発明の第2の観点に係る黒色アルミニウム材の製造方法は、

アルミニウム材の少なくとも一方の表面に金属中間層を形成する工程と、
前記金属中間層の表面にニッケル - スズ合金被膜を形成する工程と、
を含み、

前記ニッケル - スズ合金被膜における合金比率は、ニッケル：スズがモル比で1：1～2：1の範囲内である。

【0014】

前記ニッケル - スズ合金被膜を形成する工程は、ニッケル - スズ合金被膜をめっきする工程であることが好ましい。

30

【0016】

前記金属中間層を形成する工程は、亜鉛または亜鉛合金からなる層を形成する工程であることが好ましい。

前記ニッケル - スズ合金被膜を形成する工程において、ニッケル源として硫酸ニッケル化合物、スズ源として硫酸スズ化合物を用いることが好ましい。

前記ニッケル - スズ合金被膜を形成する工程において、pHを10.5～10.7の範囲内とすることが好ましい。

【発明の効果】

40

【0017】

本発明に係る黒色アルミニウム材は、アルミニウム材の表面に金属中間層を有し、その表面にニッケル - スズ合金被膜を有するため、黒色表面方向と厚み方向との両方にアルミニウム材単体と同等の優れた導電性を有するとともに、優れた黒色の外観を呈する。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本実施形態に係る黒色アルミニウム材の基板となるアルミニウム材としては、フォアイン以上の純アルミニウム材、及びJIS規格の1000系、2000系、3000系、5000系、6000系、7000系のいずれのアルミニウム合金材も用いることができる。

50

【0019】

本実施形態に係る黒色アルミニウム材のニッケル - スズ合金被膜を形成する方法としては、無電解めっき、電気めっき、スパッタリング、PVD (Physical Vapor Deposition)、CVD (Chemical Vapor Deposition) 等がある。量産性とコストの面からは、電気めっきで形成することが好ましい。

【0020】

本実施形態に係るニッケル - スズ合金被膜における合金比率としては、ニッケル：スズがモル比で1：1～10：1の範囲内であることが好ましい。より好ましくはニッケル：スズがモル比で1：1～3：1の範囲内である。ニッケル：スズのモル比1：1よりスズが多いと黒色度が低下するおそれがあり、ニッケル：スズのモル比10：1よりニッケルが多くても黒色度が低下し、耐食性も低下するおそれがある。

10

【0021】

本実施形態に係るニッケル - スズ合金被膜を電気めっきで形成する場合の条件としては、水素イオン濃度 (pH) が9～13の範囲内、めっき浴温度が20～50の範囲内、めっき時間が10秒～120秒の範囲内、電流密度が0.1 A/dm²～10 A/dm²の範囲内であることが好ましい。

【0022】

本実施形態に係る黒色アルミニウム材の金属中間層を構成する金属としては、亜鉛 (Zn)、ニッケル (Ni)、スズ (Sn)、チタン (Ti)、バナジウム (V)、クロム (Cr)、マンガン (Mn)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、銅 (Cu)、銀 (Ag)、金 (Au)、白金 (Pt)、鉛 (Pb)、ジルコニウム (Zr)、タングステン (W) 等の金属及びこれらの合金がある。密着性を増大する効果からは、亜鉛または亜鉛合金が好ましい。

20

【0023】

本実施形態に係る黒色アルミニウム材の金属中間層を形成する方法としては、無電解めっき、電気めっき、スパッタリング、PVD (Physical Vapor Deposition)、CVD (Chemical Vapor Deposition) 等がある。量産性とコストの面からは、無電解めっきで形成することが好ましい。

【実施例】

【0024】

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例によって何ら限定されるものではない。

30

【0025】

以下に説明するように、本発明の実施例1～4に係る黒色アルミニウム材の試料を製造し、評価を行った。また、比較のため、比較例1～3の黒色アルミニウム材の試料を製造し、評価を行った。

【0026】

(実施例1～4)

本実施例では、厚さ15 μmのアルミニウム箔 (純アルミニウム系、合金呼称1N30) と離型フィルム (リンテック (株) 製 微粘着テープ SRL-0753B) を貼り合わせた基材を被めっき物とした。まず、32%苛性ソーダをイオン交換水で10倍希釈したアルカリエッチング溶液を30に加温し、上述の被めっき物を90秒間浸漬して表面の酸化被膜を除去した。被めっき物を取り出した後、イオン交換水にて1分間洗浄した。その後、乾燥処理を行わずに、イオン交換水を溶媒として表1に示す配合で調液したジンケート浴を30に加温して3分間揺動しながら浸漬して、アルミニウム箔表面に亜鉛合金膜を形成した。その後、被めっき物を取り出し、イオン交換水にて1分間洗浄し60の温風で1分間乾燥して、黒色めっき前処理を完了した。

40

【0027】

次に、イオン交換水を溶媒として、表1に示す配合で実施例1～4に係るニッケル - スズ合金電気めっき浴を調液した。すなわち、イオン交換水に、硫酸ニッケル・六水和物 (

50

NiSO₄・6H₂O)、硫酸スズ・二水和物(SnSO₄・2H₂O)、ピロリン酸カリウム、グリシン、グルコン酸ナトリウム及びHDTMA(塩化ヘキサデシルトリメチルアンモニウム)を配合した。このめっき浴を用いて、上述の前処理を施した被めっき物に表1に示した条件でそれぞれ電気めっき処理を行った。この電気めっき処理では、不溶性酸化イリジウム被覆電極を陽極として使用した。めっき処理を行った後、被めっき物を取り出しイオン交換水にて1分間洗浄し、60の温風で乾燥した。その結果、アルミニウム箔上に密着性の高いめっき被膜が形成され、実施例1~4に係る黒色アルミニウム材の試料を得た。これら黒色アルミニウム材の黒色層のニッケル：スズの合金比率は、モル比で実施例1が2：1、実施例2が1.5：1、実施例3が1.4：1、実施例4が1.2：1だった。

【0028】

【表1】

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
ジンケート浴組成	ZnSO ₄ ・7H ₂ O	g/L	30			
	FeCl ₃ ・6H ₂ O	g/L	5			
	グルコン酸Na	g/L	15			
	PEG#4000	g/L	2			
	32%苛性ソーダ	ml/L	125			
NiSnめっき浴組成	NiSO ₄ ・6H ₂ O	g/L	60			
	SnSO ₄ ・2H ₂ O	g/L	6			
	ピロリン酸K	g/L	200			
	グリシン	g/L	40			
	グルコン酸Na	g/L	3			
	HDTMA	ml/L	0.1			
NiSnめっき条件	pH		10.5~10.7			
	温度	°C	40	40	30	30
	時間	sec	90	30	20	20
	電流密度	A/dm ²	4	4	4	2
L*値		SCI	18	26	31	38
		SCE	18	26	30	37
抵抗	XY方向	mΩ	5	5	6	5
	Z方向		2	2	1	2
黒色層厚み		μm	2.0	0.7	0.4	0.3
Ni:Sn合金比率		モル比	2:1	1.5:1	1.4:1	1.2:1

【0029】

(比較例1、2)

比較例においても、厚さ15μmのアルミニウム箔(純アルミニウム系、合金呼称1N30)と離型フィルム(リンテック(株)製 微粘着テープSRL-0753B)を貼り合わせた基材を被めっき物とした。32%苛性ソーダをイオン交換水で10倍希釈したアルカリエッチング溶液を30に加熱し、上述の被めっき物を90秒間浸漬して表面の酸化被膜を除去した。被めっき物を取り出した後、イオン交換水にて1分間洗浄した。その後、乾燥処理を行わずに、イオン交換水を溶媒として表2に示す配合で調液したジンケート浴を30に加熱して3分間揺動しながら浸漬して、アルミニウム箔表面に亜鉛合金膜

10

20

30

40

50

を形成した。その後、被めっき物を取り出し、イオン交換水にて1分間洗浄し60の温風で1分間乾燥して、黒色めっき前処理を完了した。

【0030】

次に、イオン交換水を溶媒として表2に示す配合で比較例1、2のニッケル電気めっき浴を調液した。すなわち、イオン交換水に、硫酸ニッケル・六水和物($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)及びホウ酸を配合した。このめっき浴を用いて、上述の前処理を施した被めっき物に表2に示した条件でそれぞれ電気めっき処理を行った。電気めっき処理では、不溶性酸化イリジウム被覆電極を陽極として使用した。めっき処理を行った後、被めっき物を取り出しイオン交換水にて1分間洗浄し、60の温風で乾燥した。このようにして、比較例1、2の黒色アルミニウム材の試料を得た。

【0031】

【表2】

			比較例1	比較例2
ジンケート 浴組成	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	g/L	30	
	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	g/L	5	
	グルコン酸Na	g/L	15	
	PEG#4000	g/L	2	
	32%苛性ソーダ	ml/L	125	
Niめっき 浴組成	$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	g/L	250	
	ホウ酸	g/L	30	
Niめっき 条件	温度	°C	25	
	時間	sec	30	60
	電流密度	A/dm ²	0.5	3
L*値		SCI	49	72
		SCE	45	66
抵抗	XY方向	mΩ	5	5
	Z方向		43	2
黒色層厚み		μm	0.1	0.4

【0032】

(比較例3)

次に、表3に示す配合で比較例3の塗料を調液した。これらの塗料を、厚さ15μmのアルミニウム箔(純アルミニウム系、合金呼称1N30)に、バーコーター(RKコントロールコータ、RK Print-Coat Instrument Ltd.製)を使用して塗工した。塗工には、ワイヤ径0.16mm、ウェット膜厚6μmのコーティング

バーを使用した。塗工後、被処理物を 90 で 30 分間乾燥して、比較例 3 の黒色アルミニウム材の試料を得た。

【 0 0 3 3 】

【表 3】

			比較例3
カーボンコート 塗料組成 (単位は全て 重量部)	カーボンブラック		0.4
	ポリエステル樹脂		0.9
	ブロックイソシアネート		0.4
	分散剤		0.10
	ブチルカルビトールアセテート		5.5
L*値		SCI	38
		SCE	26
抵抗	XY方向	mΩ	10900
	Z方向		230
黒色層厚み		μm	0.7

【 0 0 3 4 】

(明度測定)

各試料について、分光測色計 (CM - 2600 d、コニカミノルタセンシング株式会社製) を用いて、SCIモード、SCEモードの両モードによる明度、すなわち L* 値を測定した。結果を表 1 乃至表 3 に示す。

【 0 0 3 5 】

(抵抗値測定)

各試料について、XY方向 (黒色表面方向) と Z方向 (厚み方向) の導電性を評価した。導電性評価では離型フィルムからアルミニウム箔を剥離したものを測定した。XY方向の導電性測定では、試料上に測定用端子 (金めっきを施した真鍮) を載せ、測定用端子を抵抗測定器 (ミリオームハイテスター HIOKI 3540) に接続したケルピンクリップで挟み、表示抵抗値が安定したときの値を読み取った。Z方向の導電性測定では、試料を測定用端子の上に載せ、その上に別の測定用端子を試料上に静かに載せ、さらにアクリル板をおいて 1000 g の重りを載せた。その後、試料上下の測定用端子を抵抗測定器に接続したケルピンクリップでそれぞれ挟み、表示抵抗値が安定したときの値を読み取った。結果を表 1 乃至表 3 に示す。

【 0 0 3 6 】

表 1 に示されるように、実施例 1 ~ 4 に係る試料についてはいずれも L* 値が 40 未満であり、黒色度の高いめっき被膜が形成されている。さらに、これらのめっき被膜は抵抗値が XY方向 (黒色表面方向)、Z方向 (厚み方向) とともに非常に低い値を示した。被膜の厚みも 2 μm 以下でアルミニウム箔の厚みに比べて十分薄い。

【 0 0 3 7 】

これに対して、比較例 1、2 の試料については、抵抗値は X Y 方向、Z 方向ともに低い値を示し導電性には優れるものの、いずれもめっき被膜の L * 値が 4 0 以上で厚膜になるほど黒色度が低下している。また、比較例 3 の試料は、L * 値が低く黒色度に優れた外観になっているが、抵抗値が X Y 方向、Z 方向ともに非常に高くなっており、実施例 1 ~ 4 に係る試料と比較して導電性の面で著しく劣っている。

【 0 0 3 8 】

以上説明したように、本実施形態及び実施例に係る黒色アルミニウム材は、黒色表面方向にも厚み方向にも優れた導電性を有しつつ黒色の外観を呈する。したがって、導電性を必要とする黒色金属の応用分野で、好適に使用することができる。

10

【 0 0 3 9 】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態及び実施例は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 0 】

本発明に係る黒色アルミニウム材及びその製造方法は、高い導電性と遮光性が求められ、金属光沢が外観上好ましくないような素材、例えば液晶バックライトユニット用の遮光テープ部材などとして用いられる黒色アルミニウム材を提供するのに適している。

フロントページの続き

- (72)発明者 薩摩 英希
福井県福井市毛矢1丁目10番1号 セーレン株式会社内
- (72)発明者 後藤 昌利
福井県福井市毛矢1丁目10番1号 セーレン株式会社内

審査官 國方 康伸

- (56)参考文献 特開平04-297593(JP,A)
特開2001-192889(JP,A)
特開2006-288727(JP,A)
特開2010-010179(JP,A)
特表2005-533659(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------------|
| C25D | 1/00 - 7/12 |
| B32B | 1/00 - 43/00 |