

(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
2015 年 3 月 12 日(12.03.2015)



(10) 国際公開番号

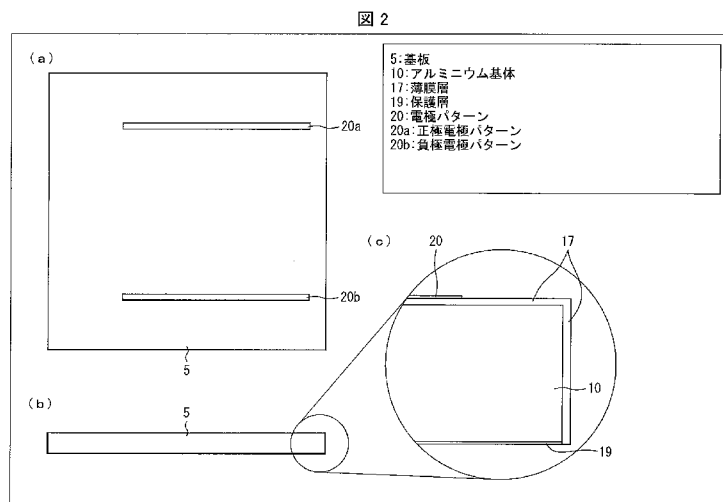
WO 2015/033700 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/60 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)
C25D 11/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069745
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 25 日(25.07.2014)
- (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 2013-184362 2013 年 9 月 5 日(05.09.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 小西 正宏(KONISHI, Masahiro). 伊藤 晋(ITO, Shin).
- (74) 代理人: 特許業務法人 HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE FOR LIGHT EMITTING DEVICE, LIGHT EMITTING DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SUBSTRATE FOR LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置用基板、発光装置、および発光装置用基板の製造方法



- 5... SUBSTRATE
10... ALUMINUM BASE BODY
17... THIN FILM LAYER
19... PROTECTION LAYER
20... ELECTRODE PATTERN
20a... POSITIVE ELECTRODE PATTERN
20b... NEGATIVE ELECTRODE PATTERN

(57) Abstract: A substrate (5) is formed by having an aluminum base body (10) surface covered with a protection layer (19), i.e., an aluminum anode oxide film, said surface excluding a surface having an insulating thin film layer (17) formed thereon.

(57) 要約: 基板(5)は、アルミニウム基体(10)の絶縁性の薄膜層(17)が形成された面以外の面が、アルミニウムの陽極酸化皮膜である保護層(19)にて被覆されて、形成されている。

WO 2015/033700 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

発光装置用基板、発光装置、および発光装置用基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、高い放熱性を実現する発光装置用基板であって、電極パターンのメッキ工程でメッキ液から保護する構造を備えた基板、また、その基板を用いた発光装置、およびその基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 発光装置用基板として必要な基本的機能としては、高反射率、高放熱性、および長期信頼性が挙げられる。これらの機能を兼ね備えた基板の代表的なものとしては、例えば、セラミックス基板が挙げられ、板状のセラミックスに電極パターンを形成して製造される。

[0003] ところで、発光装置の高出力化に伴って、発光素子を基板上に多数並べて明るさの向上が追及された結果、年々、セラミックス基板は大型化の一途を辿ってきた。具体的には、投入電力30Wで使用される一般的なLED発光装置を、中型サイズに分類される、寸法500 μ m $\times$ 800 μ m程度あるいはその前後の青色LED素子を一つの基板に並べて実現する場合、100個程度のLED素子が必要である。この程度の数のLED素子を並べられるセラミックス基板としては、例えば、平面サイズで20mm $\times$ 20mm以上、厚み1mm程度のものがある。

[0004] 更に投入電力100W以上のLED発光装置を実現しようとした場合、基板の大型化を基本とした技術開発の帰結として、400個以上のLED素子を搭載することが可能な、少なくとも平面サイズで40mm $\times$ 40mm以上の大型セラミックス基板が必要とされる。しかしながら、このような大型セラミックス基板を商業ベースで実現しようとしても、以下のような、基板強度と製造精度と製造コストとの3つの課題のため困難である。

[0005] まず、セラミックスは基本焼き物であるため、大型化すると強度に問題が

生じる。これを克服するために基板を厚くすると、熱抵抗が高くなると同時に重量も重くなり、基板の材料コストも上昇する。また、セラミックス基板を大型化すると、外形寸法ばかりでなく、基板に形成された電極パターンの寸法も狂いやすくなる。その結果、製造歩留の低下および製造コストの上昇につながり易い。

[0006] そこで、上記のようなセラミックス基板の大型化の問題を克服するため、例えば特許文献1から4のように、金属基体に反射層としてのセラミックス層を形成した基板が開発されている。このように金属基体にセラミックス層を形成した基板は、高反射率、高放熱性、長期信頼性、十分な強度および製造精度を兼ね備える。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開昭59-149958号公報（1984年8月28日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2012-102007号公報（2012年5月31日公開）」

特許文献3：日本国公開特許公報「特開2012-69749号公報（2012年4月5日公開）」

特許文献4：日本国特許公報「特許第4389840号（2009年10月16日登録）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、金属基体にセラミックス層を形成した従来の基板の構造および製造方法では、次のように新たな課題が発生する。

[0009] 従来の基板は、金属基体のうち発光素子搭載面をセラミックス層で被覆し、発光素子搭載面と反対側の面（裏面）は、放熱性を確保するため、金属面を露出させた構造である。このような構造では、例えば、基体裏面の金属面

をヒートシンクに放熱グリースを介して密着させることで、高い放熱性を実現できる。

[0010] 発光素子搭載面のセラミックス層の上には、発光素子との電氣的接続を取るために、電極パターンが形成される。この電極パターンの製造工程としては、まず、電極パターンの下地として、金属粒子を含有した樹脂からなる金属ペーストを用いて印刷等により回路パターン描き、乾燥させて、下地回路パターンを準備する。次に、下地回路パターンの表面を覆う被覆樹脂層をエッチングにより除去して、導電層を露出させる。最後に、メッキ処理により、下地回路パターン上に電極用金属を析出させ、電極パターンを完成させる。

[0011] 従来の基板の製造工程における一番の課題は、電極パターンを形成するメッキ処理である。メッキ処理で用いるメッキ液から金属基体を保護する目的で、前処理工程として、基体金属面を保護シートで覆う必要があり、また後処理工程として、基板の放熱性を確保するために保護シートを剥がす必要がある。仮に、保護シートで覆う工程を省略し、金属基体裏面の金属面を露出させた状態でメッキ処理を行った場合、金属基体裏面はメッキ液に侵されるばかりでなく、電極パターンと同じAuなどの貴金属が析出して被覆されることになる。すなわち基体の浸食に加えて、メッキ液中の貴金属の大部分は電極パターンではなく、基体裏面の不必要な部分に析出し、貴金属に多大なロスが生じる。このため保護シートをメッキ液が漏れないよう慎重に貼って剥がす一連の工程は、手間がかかるものの省略ができず、発光装置用基板を量産化するための阻害要因となっていた。

[0012] 上記問題に対して簡単に想到される解決手段としては、保護シートの着脱作業を自動で行う装置の導入である。しかし、そのような汎用の自動化装置はなく、通常、低価格が当然とされる発光装置用基板を製造するためには非現実的な選択である。次に、考えられる解決手段としては、保護シートに特殊なものをを用いることである。すなわち、耐薬品性がありメッキ液に浸食されることなく、メッキ液が析出しない絶縁膜であり、しかも熱伝導性が高く、

長期信頼性が保証できる保護シートが仮にあるとすれば、少なくとも、基体に貼りさえすれば、メッキ処理後に剥がす必要は無い。そして、そのような保護シートを基板の一部として使用し続けたとしても、基板としての基本的な機能である高放熱性と長期信頼性を損ねることはない。しかしながら、有機化合物からなる耐薬品性の可撓性保護シートにおいて、高出力LED発光装置に必要とされるレベルの熱伝導率の高さと高温での長期信頼性とを確保でき、かつ、量産に対応できるものは存在しない。

[0013] そこで、上記課題に鑑み、本発明の目的は、基体を保護する機能を有し、発光装置用として要求される機能を低下させず、かつ量産性に優れた基板、当該基板の製造方法、および当該基板を備えた発光装置の提供にある。

課題を解決するための手段

[0014] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る発光装置用基板は、アルミニウムから成る基体に、発光素子からの光を反射させる絶縁性の反射層が形成された発光装置用基板において、前記基体の前記反射層が形成された面以外の面が、アルミニウムの陽極酸化皮膜にて被覆されていることを特徴としている。

[0015] ここで、前記基体と前記反射層との間に、前記反射層よりも熱伝導率の高い絶縁性の熱伝導層が介在していてもよい。

発明の効果

[0016] 上記構成によると、アルミニウムから成る基体の反射層が形成された面以外の面が、アルミニウムの陽極酸化皮膜にて被覆されている。そのため、アルミニウムの陽極酸化皮膜にて基板の製造工程におけるメッキ液等から基体を保護することができる。さらに、上記皮膜は、発光装置用としての重要な機能、つまり、高放熱性、長期信頼性を損なわないため、基板から剥す必要はない。よって、残しておくことで、製造後の基板や装置を保護することができる。つまり、上記皮膜は、プロセス用保護膜とデバイス用保護膜とを兼用することができる。また、陽極酸化処理することで皮膜形成できるため、量産性に優れている。

[0017] 以上のように、上記構成によると、基体を保護する機能を有し、発光装置用として要求される機能を低下させず、かつ量産性に優れた発光装置用基板を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] (a) は、本発明の一実施形態の発光装置の平面図、(b) は、その断面図である。

[図2] (a) は、本発明の一実施形態の基板の平面図、(b) は、その断面図、(c) は、その断面の拡大図である。

[図3] (a) ～ (d) は、本発明の一実施形態の基板の製造工程を説明する図である。

[図4] ヒートシンクに装着された発光装置の俯瞰図である。

[図5] (a) 本発明の一実施形態の発光装置を適用した照明装置の俯瞰図であり、(b) は、その断面図である。

[図6] (a) ～ (c) は、本発明の別の実施形態の基板の製造工程を説明する図である。

[図7] 本発明の一実施形態の基板の変形例の模式図である。

[図8] 本発明の一実施形態の変形例 1 の基板の模式図である。

[図9] (a) ～ (d) は、上記変形例 1 の基板の製造工程を説明する図である。

[図10] 本発明の一実施形態の変形例 2 の発光装置の模式図である。

[図11] 上記変形例 2 の発光装置の有する基板の断面図である。

[図12] (a) ～ (d) は、上記変形例 2 の基板の製造工程を説明する図である。

[図13] (a) ～ (d) は、上記変形例 2 の基板の製造工程の続きを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0019] [実施の形態 1]

以下に図面を参照しながら本発明の一実施形態について説明する。

[0020] (基板の構造)

図2の(a)および(b)は、本実施の形態の基板(発光装置用基板)5の平面図および断面図である。また、図2の(c)は、基板5の断面の拡大図である。基板5は、その上に発光素子を配置させた発光装置に用いられるものである。発光装置の一例を図1に示す。どの図面もそうであるが、寸法、形状、個数等は、必ずしも、実際の基板、発光素子、発光装置とは同一ではない。基板5を用いた発光装置については実施の形態3にて説明する。

[0021] 基板5では、図2の(c)に示すように、アルミニウム基体(基体)10上に、薄膜層(反射層)17、電極パターン20が形成されている。また、アルミニウム基体10の薄膜層17が形成された面以外の面は、保護層(アルミニウムの陽極酸化皮膜)19が形成されている。つまり、アルミニウム基体10の上面が薄膜層17で覆われ、アルミニウム基体10の裏面(薄膜層17が形成された面に対向する面)が保護層19に覆われている。なお、図2では、アルミニウム基体10の側面は薄膜層17で覆われているが、代わりに図7に図示するように保護層19で覆われていてもよい。さらに、薄膜層17上には、電極パターン20が形成されている。電極パターン20は、導電層からなる下地の回路パターン(非図示)とそれを覆うメッキ(非図示)から成る。電極パターン20は、基板5上に配置する発光素子との電氣的接続を取るための配線である。

[0022] アルミニウム基体10としては、例えば、縦50mm横50mm厚み3mmのアルミニウム板を用いることができる。アルミニウムの長所として、軽量で加工性に優れ、熱伝導率が高いことが挙げられる。アルミニウム基体10には後段で説明する陽極酸化処理を妨げない程度のアルミニウム以外の成分が含まれていてもよい。

[0023] 薄膜層17は、発光素子からの光を反射させる絶縁性の材料から成る。本実施の形態では、薄膜層17はセラミックスを含む薄膜により形成される。薄膜層17は、セラミックスとガラスとの混合物、セラミックスと樹脂との混合物、あるいは、セラミックスから形成されていてもよい。セラミックス

は静電耐圧性が高いため、アルミニウム基体 10 と電極パターン 20 との短絡を防止することができる。薄膜層 17 の膜厚は、基板 5 の反射率を考慮して、例えば、膜厚を $50\ \mu\text{m}$ ～ $500\ \mu\text{m}$ 程度にするとよい。熱抵抗を考慮すると、膜厚を $50\ \mu\text{m}$ ～ $150\ \mu\text{m}$ 程度とするのが望ましい。なお、薄膜層 17 の膜厚が $1\ \text{mm}$ を超えると薄膜層 17 にクラックが生じ易くなるため、膜厚を $1\ \text{mm}$ 以下とすることが望ましい。

[0024] 保護層 19 はアルミニウムの陽酸化皮膜（アルマイト）である。アルマイトの長所として、次のことが挙げられる。アルミニウム表面に陽極酸化処理で容易に形成可能である。熱伝導率が比較的高く（数十 $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ）、金属よりは低い、ガラスや樹脂よりもかなり高い。耐薬品性を有し、高温多湿でも安定である。また、層厚が薄くても（数 μm から数十 μm ）、保護層として機能する。

[0025] 保護層 19 は、後述するように電極パターン 20 を形成するメッキ処理の際にメッキ液から基体を保護する目的で導入する構造であり、アルミニウム基体 10 の酸化による腐食を防止するための層として機能することも目的とする。このため、電極パターン 20 を形成するメッキ処理プロセスを経た後も、除去せずそのまま基体裏面に残し、基板 5 を発光装置に使用した場合、アルミニウム基体 10 の腐食を防ぎ、基板の劣化を防止することができる。

[0026] （基板の製造方法）

次に、本実施の形態の基板 5 の製造方法について、図 3 を用いて順に説明する。

[0027] まず、アルミニウム板（例えば、 $3\ \text{mm}$ t）から、アルミニウム基体 10（例えば、縦 $50\ \text{mm}$ 横 $50\ \text{mm}$ ）を切り出し、図 3 の（a）に示すように、アルミニウム基体 10 上面と側面とに薄膜層 17 を形成し（薄膜層形成工程、反射層形成工程）、図 3 の（b）に示すように、基体裏面に保護層 19 を形成する（保護層形成工程、皮膜形成工程）。なお、アルミニウム基体 10 の側面には、薄膜層 17 の代わりに保護層 19 を形成してもよい。後述の保護層 19 の形成工程の陽極酸化処理において、薄膜層 17 で被覆された部

分を除くアルミニウム基体 10 の露出部分が、保護層 19 になる。

[0028] 薄膜層 17 を形成するためには、アルミニウム基体 10 上に原料を塗布した後、焼成すればよい。ここでは薄膜層 17 の原料として、高温焼成されたセラミックスの粒子及びガラス原料を含むセラミックス塗料をアルミニウム基体 10 に塗布した後、ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成し、薄膜層 17 を形成することが望ましい。これにより、この種の層としては比較的低温の 250～400℃でガラス製バインダーを形成することができる。

[0029] セラミックスの原料を焼成する温度は通常 1200～1400℃と高温になる。また、高温焼成されたセラミックスの粒子を通常のガラスのバインダーに含有させたセラミックス塗料を焼成する場合にも、ガラスの焼成温度が約 900℃と、かなり高温になる。アルミニウムの融点は約 660℃であることから、このような高温プロセスには耐えられないため、ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成する方法を採用する。この方法では焼成温度 250～400℃と、アルミニウムの融点約 660℃よりも低いプロセス温度を実現できるため、はじめてアルミニウムを基体として利用できるようになる。

[0030] バインダーとして使用したガラス成分もセラミックスと同様に耐熱性、耐光性、静電耐圧性を有するため、照明装置用の反射材料として望ましい。特に、投入電力が 10W～100W もしくはそれを超える光源に用いる場合には、光源の発熱や発光が過酷な条件となるため、ガラスのように安定な物質が望ましい。

[0031] また、薄膜層形成工程において、セラミックスの粒子を含有した熱硬化性樹脂をアルミニウム基体 10 に塗布した後、乾燥・硬化させて薄膜層 17 を形成してもよい。熱硬化性樹脂は光源の発熱や青色光等による強い光照射を受けて経時劣化や変色の発生を防止するため、高耐熱性及び高耐光性の樹脂が用いられる。また、メッキ処理液や陽極酸化処理に用いられる酸にも耐性がある樹脂が用いられる。ここでは熱硬化性樹脂を例にして説明したが、熱

硬化樹脂に限定されず、例えば、熱可塑性樹脂であってもよく、具体的材料としては、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂等が挙げられる。

[0032] なお、前記セラミックスあるいはセラミックス粒子として使用される代表的な物質としては、アルミナ、ジルコニア、酸化チタン、窒化アルミニウムなどが挙げられる。ここで言うセラミックスは、金属酸化物に限定されるものではなく、窒化アルミニウムなども含む広義のセラミックス、すなわち、無機固形体材料全般を含む。これら無機固形材料のうち、アルミナ、ジルコニア、酸化チタン、窒化アルミニウムのように、耐熱性、耐光性に優れた安定な物質であり、光拡散、光反射に優れた物質であれば任意の物質であって構わない。光反射性の高いセラミックス材料としては、これら以外にも、代表的な無機白色材料である、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、硫酸バリウム、硫酸亜鉛、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、珪灰石等が挙げられる。上記セラミックス材料からなる粒子を適宜選択して組み合わせて用いてもよい。

[0033] アルミニウム基体 10 上に熱硬化性樹脂により固着される薄膜層 17 はガラス製のバインダーにより固着される薄膜層 17 に比して長期信頼性が低下するが、200℃以下の比較的低い温度で容易に薄膜層 17 を形成することができる。これにより、アルミニウム基体に対する熱によるダメージを防止するとともに、製造のコストを削減することができる。

[0034] また、薄膜層 17 の形成に熱硬化性樹脂を用いる場合、プロセス温度が低くて済むためプロセスの手順の自由度も増加する。すなわち、このように200℃以下と比較的低い温度で薄膜層形成工程が行なわれる場合、保護層へのクラック発生を問題にする必要がなく、保護層形成工程は薄膜層形成工程の前後関係はどちらでも良くなるためである。以上より、熱硬化性樹脂により固着される薄膜層 17 を形成した発光装置用基板を使用目的や使用用途に応じて採用することができる。

[0035] 保護層 19 は、アルミニウムの陽極酸化処理（アルマイト処理）により形

成する。本実施の形態では、アルミニウム基体 10 を用いているため、この裏面をアルマイト処理することで、保護層 19 を形成することができる。これにより、非常に硬質で耐久性に優れたアルミニウムの陽極酸化皮膜から成る保護層 19 を形成することができる。

[0036] アルマイトの熱伝導率は、おおむね $67 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。アルミニウムの熱伝導率 $236 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ と比べると約 $1/3$ に過ぎないが、ガラスの約 $1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 、シリコン樹脂 $0.15 \sim 0.30 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ に比べれば、圧倒的に高い熱伝導率といえる。さらに、通常使用されるアルマイト膜の厚みは、 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 、厚い場合でも $30 \mu\text{m}$ 程度である。

[0037] ここで前提としている縦 50 mm 横 50 mm 厚み 3 mm のアルミニウム基体 10 の表面に厚み $100 \mu\text{m}$ のガラス質層、裏面に厚み $30 \mu\text{m}$ のアルマイト膜を形成した場合の熱抵抗の値を前記熱伝導率で見積もると、基体厚み方向の熱抵抗は、ガラス質層、アルミニウム基体、アルマイト膜の順に $0.04 \text{ K} / \text{W}$ 、 $0.0051 \text{ K} / \text{W}$ 、 $0.00018 \text{ K} / \text{W}$ と順に 1 桁ずつ小さくなっていく。基板上均一な発熱が生じていて、全発熱が 100 W の場合、各層での温度上昇は、順に 4°C 、 0.51°C 、 0.02°C となる。以上より、アルマイト膜の影響を最も高く見積もった場合であっても、他の 2 層に比べ小さく、その熱抵抗および温度上昇への影響は無視できる。

[0038] ここで、アルマイト処理により形成される保護層 19 により生じ得る悪影響は、熱抵抗の増加であるが、上記考察により、その影響は、他の層で生じる熱抵抗に比べ、軽微であり充分無視できる。それよりも、アルマイト処理をすることでアルミニウム基体 10 の裏面は、非常に硬質で耐久性に優れたアルマイトから成る保護層 19 によって覆われることから、基板の信頼性が向上する、といった好影響の方がよほど大きい。

[0039] 実際の製造では、アルマイト処理の後に封孔処理を行って、保護層 19 であるアルミニウムの陽極酸化皮膜に生じた多孔質の孔を塞ぐ。このようにアルマイト処理後に、封孔処理まで行えば、保護層 19 であるアルミニウムの陽極酸化皮膜は安定化し、アルミニウム基体 10 の耐久性、耐食性がより確

実なものとなる。封孔処理は、この分野における通常の手法に従えばよく、代表的な方法としては、沸騰水中の封孔処理が挙げられる。すなわち、陽極酸化皮膜を形成後、十分に水洗し、純水の加熱水中に30分程度保持する。この方法では、一度に多数の基板5を処理することができるため作業性が高い。

[0040] また、アルマイト処理による保護層形成工程は、薄膜層形成工程の後に行うとより望ましい。上述のように、薄膜層形成工程では、高温焼成されたセラミックスの粒子及びガラス原料を含むセラミックス塗料をアルミニウム基体10に塗布した後、ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して薄膜層17を形成する。このときの焼成温度は、アルミニウムの融点約660℃よりも低く、250～400℃である。

[0041] 保護層19をこの温度に上げて焼成すると、保護層19に亀裂（ひび割れ）が生じ、電極パターンを形成するメッキ処理の際にメッキ液から基体を保護する機能が著しく低下するばかりか、発光装置用基板の保護膜としての機能も同様に低下する。また、薄膜層形成工程を先に行うことで、セラミックスを含む薄膜層17が、保護層形成工程におけるアルマイト処理に対して、マスクの役割を果たす。これにより、アルミニウム基体10上の薄膜層17を除くアルミニウム系材料が露出した部分のみが、保護層19で覆われる。

[0042] また、アルマイト処理による保護層形成工程は、薄膜層形成工程の後に行うことがより望ましい別の理由としては、アルマイト上に薄膜層17を形成することが困難で剥離してしまうことが挙げられる。保護層形成工程後に薄膜層形成工程を行う場合、先に挙げた困難を回避するには、保護層形成工程においてアルミニウム基体10に対して部分的にアルマイト処理を行うか、あるいは、保護層形成工程においてアルミニウム基体10全体をアルマイト処理した後に薄膜層17を形成する領域の陽極酸化皮膜を除去するしかない。これらの処理はいずれも困難で、実現するには無駄な工程が増え製造が煩雑になってしまう。このため、製造の手間を削減して製造工程を単純化するためには、薄膜層形成工程の後に保護層形成工程を行うことが望ましい。

[0043] 以上の工程により、アルミニウム基体 10 が薄膜層 17 と保護層 19 とで覆われた基板 5 が製造される。さらに、薄膜層 17 の上に電極パターン 20 を以下のように形成する。

[0044] まず、図 3 の (c) に示すように、電極パターン 20 の下地として、金属粒子を含有した樹脂からなる金属ペーストを用い、印刷等により回路パターン描き、乾燥させて下地の回路パターン 22 を形成する（下地回路パターン形成工程、導電層形成工程）。下地の回路パターン 22 の表面は金属ペーストに含まれる被覆樹脂層で薄く覆われているため、このままではメッキが析出しない。そのため、被覆樹脂層をエッチングにより除去して、下地の回路パターン 22 の導電層を露出させ、図 3 の (d) に示すように、メッキ処理により下地回路パターン上に電極用金属を析出させ、電極パターン 20 を形成する（電極パターン形成工程）。

[0045] アルミニウム基体 10 は、既に、セラミックスを含有する高反射率の薄膜層 17 と陽極酸化皮膜の保護層 19 で被覆されている。そのため、電極パターン形成工程におけるメッキ処理で用いるメッキ液によって、アルミニウム基体 10 が侵食されることなく、下地回路パターン上にだけ、メッキ液から効率的に電極用金属を析出させることが可能となる。

[0046] 保護層 19 は、アルミニウムの陽酸化皮膜であるため、熱抵抗は無視できるほど微小である。このためメッキ処理終了後も、基板の放熱性を確保するために剥がす必要はなく、保護シートでは必要な剥離工程を省略できる。むしろ、アルミニウム基体 10 に耐久性、耐食性を付与するため保護層 19 を残しておくことが望まれる。

[0047] 以上からわかるように、基板 5 は、アルミニウム基体 10 を保護する機能を有する。そして、発光装置用として要求される機能を低下させず、かつ量産性に優れている。

[0048] （変形例 1）

反射層である薄膜層が 17 は、二層構造になっていてもよい。そこで、以下では、図 8 および 9 を参照に、実施の形態 1 の変形例 1 として、薄膜層 1

7が下層（下部薄膜層17a）および上層（上部薄膜層17b）から成る二層構造を有する基板（発光装置用基板）5Aについて説明する。なお、上記で説明した構成と同じ機能を有する構成には同じ符号を付し、説明を繰り返さない。

[0049] 図8に示すように、本変形例1の基板5Aでは、アルミニウム基体10上に、下部薄膜層17a、上部薄膜層17b、電極パターン20が記載順に形成されている。また、アルミニウム基体10の裏面および側面に保護層19が形成されている。

[0050] 下部薄膜層17aは、下部薄膜層17aを上部薄膜層17bよりも熱伝導率の高い材料から成り、上部薄膜層17bは、下部薄膜層17aよりも反射率の高い材料から成る。下部薄膜層17aを上部薄膜層17bよりも熱伝導率の高い絶縁層（熱伝導層）とし、上部薄膜層17bを下部薄膜層17aよりも反射率の高い絶縁層（反射層）とすることで、更に熱伝導性がよく、電気的絶縁性に優れた高反射基板を実現することができる。

[0051] 次に、基板5Aの製造方法について図9を用いて説明する。まず、図9の（a）に示すように、アルミニウム基体10上面に下部薄膜層17aを形成し（下部薄膜層形成工程、熱伝導層形成工程）、その上に上部薄膜層を形成する（上部薄膜層形成工程、反射層形成工程）。下部薄膜層17aおよび上部薄膜層17bの形成は、実施の形態1の薄膜層17の形成方法に準じて行えばよいが、セラミックス粒子を高速でアルミニウム基体10に噴射して、セラミックスの堆積層を形成して、下部薄膜層17aおよび上部薄膜層17bとしてもよい。このような形成方法の代表的なものとしては、溶射法、およびAD法（エアロゾルデポジション法）が挙げられる。溶射法は、粒子の噴流（ジェット）方法によって細分化されており、プラズマ溶射法、高速フレイム溶射法、コールドスプレイ法がその一例である。

[0052] また、実施の形態1に示した薄膜層17の形成方法と、上記した溶射法またはAD法を適宜組み合わせ使用してもよい。例えば、下部薄膜層17aとして、溶射法を用いてアルミナ層を形成し、上部薄膜層17bとして、高

温焼成されたセラミックス粒子及びガラス原料を含むセラミックス塗料を下部薄膜層 17 a に塗布した後、ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、ガラスとセラミックスとの混合層を形成してもよい。この場合、溶射法を用いて形成した下部薄膜層 17 a は、バインダーとしてガラスが含まれていないアルミナの堆積層なので、上部薄膜層 17 b よりも熱伝導率の高い絶縁層（熱伝導層）とすることができる。また、上部薄膜層 17 b の形成には、実施の形態 1 に示した薄膜層 17 の形成方法を用いるため、反射率の高い絶縁性の反射層を容易に形成することができる。

[0053] 上部薄膜層 17 b の形成後、図 9 の（b）に示すように、アルミニウム基体 10 の側面および裏面に保護層 19 を形成する（保護層形成工程）。なお、既に実施の形態 1 に示した通り、セラミックス粒子のバインダーとしてのゾルゲル法にて合成するガラスを用いると、焼成温度は 250～400℃となる。よって、高温による保護層 19 の亀裂（ひび割れ、クラック）の発生を避けるために、保護層 19 の形成は、下部薄膜層 17 a の形成後、かつ、上部薄膜層 17 b の形成後に行うことが望ましい。

[0054] そして、図 9 の（c）に示すように、下地の回路パターン 22 を形成し（下地回路パターン形成工程、導電層形成工程）、図 9 の（d）に示すように、下地回路パターン上に電極用金属を析出させ、電極パターン 20 を形成する（電極パターン形成工程）。

[0055] なお、下部薄膜層 17 a は、上記した方法以外で形成してもよく、セラミックスの粒子およびガラス原料を含む塗料をアルミニウム基体 10 に塗布し、該ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、セラミックスとガラスとの混合物からなるセラミックス層として形成してもよい。あるいは、セラミックスの粒子および樹脂を含む塗料をアルミニウム基体 10 に塗布し、硬化してセラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層として形成してもよい。あるいは、予めセラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層をシート状に加工したものをアルミニウム基体 10 に貼りつけることで、形成してもよい。

[0056] また、上部薄膜層 17 b は、セラミックスの粒子および樹脂を含む塗料を、下部薄膜層 17 a 上に塗布し、硬化してセラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層として形成してもよい。この場合、例えば、シリコーン樹脂などの樹脂をバインダーとして用いると、200℃以下の比較的低い温度で容易に硬化することができるので、保護層 19 に亀裂を生じさせることなく、上部薄膜層 17 b としての、セラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を形成させることが可能である。よって、この場合には、保護層 19 の形成を、上部薄膜層 17 b よりも後に行うだけでなく、上部薄膜層 17 b よりも前に行うことも、可能となる。

[0057] (変形例 2)

上記で説明した変形例 1 において、電極パターン 20 に相当するものが上部薄膜層 17 b に一部埋設されていてもよい。具体的な例として、フリップチップ型発光用基板として用いる場合には、電極パターン 20 A は、発光素子の電極接続する電極端子部以外の大部分を絶縁性の反射層である上部薄膜層 17 b に埋設させ、基板での光の反射率を高くすることが望ましい。そこで、以下では、図 10～13 を参照に、実施の形態 1 の変形例 2 として、電極パターン 20 A の一部が上部薄膜層 17 b に埋設されている基板（発光装置用基板）5 B およびそれを用いた発光装置 4 A について説明する。なお、上記で説明した構成と同じ機能を有する構成には同じ符号を付し、説明を繰り返さない。

[0058] 図 10 に示すように、本変形例 2 の発光装置 4 A は、フリップチップ型の発光装置であり、基板 5 B 上に発光素子 6 がフリップチップボンディングされて形成されている。発光素子 6 は、基板 5 B に形成された電極パターン 20 A と電氣的に接続されている。また、発光装置 4 A では、発光素子 6 の周囲を囲む封止樹脂周縁枠体 8 が設けられ、封止樹脂周縁枠体 8 の内部に封止樹脂 7 を充填して発光素子 6 が封止されている。なお、各構成部材の形状や数は図示されたものに限定されない。

[0059] さらに、発光装置 4 A は、アノード電極 37 と、カソード電極 38 と、ア

ノードマーク３９と、カソードマーク４０と、を備えている。アノード電極３７およびカソード電極３８は、発光素子６を駆動するための電流を供給する電極であり、ランドの形態で設けられている。アノード電極３７およびカソード電極３８は、発光装置４Ａにおいて図示しない外部電源と接続可能な電極である。そして、アノード電極３７およびカソード電極３８は、電極パターン２０Ａを介して、発光素子６と接続されている。アノードマーク３９およびカソードマーク４０は、それぞれ、アノード電極４７およびカソード電極４８に対する位置決めを行うための基準となるアラインメントマークである。

[0060] 図１１に示すように、本変形例２の基板５Ｂでは、アルミニウム基体１０上に、下部薄膜層１７ａ、電極パターン２０Ａ、上部薄膜層１７ｂが記載順に形成されており、電極パターン２０Ａは、上部薄膜層１７ｂに一部が埋設されている。また、アルミニウム基体１０の裏面に保護層１９が形成されている。また、図示されていないが、アルミニウム基体１０の側面にも保護層が形成されているものとする。

[0061] 次に、基板５Ｂの製造方法の一例について図１２および１３を用いて説明する。図１２の（ａ）に示すように、まず、アルミニウム基体１０上面に高速フレイム溶射により下部薄膜層１７ａを形成する（溶射による下部薄膜層形成工程）。次に、図１２の（ｂ）に示すように、下部薄膜層１７ａ以外、すなわちアルミニウム基体１０の露出部を保護層１９で被覆する（保護層形成工程）。更に、図１２の（ｃ）に示すように、下部薄膜層１７ａに高速フレイム溶射により金属導電層を形成し（溶射による金属導電層形成工程）、図１２の（ｄ）に示すように、金属導電層を平坦化する（金属導電層の平坦化工程）。そして、図１３の（ａ）に示すように、金属導電層上において電極端子部（発光素子搭載用電極ポスト）となる箇所にレジスト１３を形成し（レジスト形成工程）、図１３の（ｂ）に示すように、金属導電層をハーフエッチングする（発光素子搭載用電極ポスト形成工程）。その後、レジスト１３を取り除く。更に、図１３の（ｃ）に示すように、金属導電層上にレジ

スト15を載せてエッチングして電極パターン20Aを形成し（電極パターン形成工程）、レジスト15を取り除く。そして、図13（d）に示すように、電極パターン20Aの電極端子部のみを露出した上で、電極パターン20A全体を上部薄膜層17bにて被覆し（上部薄膜層形成工程）、反射率を高める。上部薄膜層17bの形成は、変形例1と同様に行えばよい。

[0062] ここで、発光素子6と電極パターン20Aとを電氣的に接続するために、AuSn共晶はんだを使用すると、電極パターン20Aの電極端子部は、Au/NiあるいはAu/Pd/Niにて被覆されている必要がある。このため、電極端子部にメッキ21が必要になるが、アルミニウム基体10は既に、下部薄膜層17aと保護層19とで被覆されて保護されているため、メッキ液等による浸食を受けることが無い。

[0063] なお、本変形例2では、下部薄膜層17a上に電極パターン20Aを形成し、上部薄膜層17bにて電極端子以外を被覆した構成を説明したが、これに限定されるものではない。電極パターン20Aが下部薄膜層17aで一部覆われていても、反対に、電極パターン20Aが下部薄膜層17aに接することなく上部薄膜層17bのみで被覆されていてもよい。

[0064] [実施の形態2]

実施の形態1では、薄膜層形成、保護層形成、封孔処理、下地の回路パターン形成、下地の回路パターンの被覆樹脂層除去、電極パターン形成の順にて、基板5を製造した。

[0065] これに対し、本実施の形態では、薄膜層形成、下地の回路パターン形成、保護層形成、封孔処理、電極パターン形成の順により、基板5を製造する。つまり、本実施の形態では、基板5の製造方法の工程（処理順序）が実施の形態1とは異なる。なお、基板5の構成については同じであるので説明を省略する。

[0066] 実施の形態1の製造方法では、メッキにより電極パターンを形成する前に、下地の回路パターンを覆う被覆樹脂層をエッチング処理などにより除去し、導電性を確保している。ここで、保護層19形成する工程では、通常、処

理液として、例えば硫酸水溶液のような酸性液を使用する。そのため、この酸性液に対して適度に溶ける物質を導電性ペースト用のバインダーとして選ぶことで、被覆樹脂層除去と保護層形成を同時に済ますことが可能となる。

[0067] そこで、本実施の形態では、保護層形成に使用する酸性の処理液に適度に侵食されるような被覆樹脂層になるよう、下地の回路パターンを形成する金属ペーストと酸性の処理液の適切な組み合わせを選択する。そして、下地の回路パターン形成を保護層形成に先行して行なうと、下地の回路パターンの被覆樹脂層除去を保護層形成と一緒に処理することができるようになる。このように、本実施の形態では、下地の回路パターンを覆う被覆樹脂層の除去を、保護層形成と一緒に処理できるため、製造における工程（下地の回路パターンの被覆樹脂層除去）を省略することが可能となる。よって、保護層 19 の形成の直後に、メッキにより電極パターン 20 を形成する工程に移ることができる。

[0068] なお、陽極酸化処理で処理液として使用する酸性液では、導電層を覆う絶縁被膜を十分に除去しきれない場合もある。この場合には、導電層を覆う絶縁被膜を除去する工程を追加してもよいし、標準的な順序に立ち返ってもよい。すなわち、陽極酸化処理による皮膜形成工程を行った上で、導電層形成工程、導電層を覆う絶縁被膜の除去工程、電極パターン形成工程の順で行なってもよい。

[0069] 〔実施の形態 3〕

本実施の形態では、実施の形態 1 または 2 で説明した基板 5 を複数切り出せる 1 つの大きな基体を用意し、基板（複数の基板の 5 がまとまったもの）の製造の最終段階で、個片化する。複数の基板 5 を一度に製造できるため、効率がよい。

[0070] まず、図 6 の（a）に示すように、アルミニウム板（基体）24 を用意し、後の分割時に切断しやすいように、予め切込みを入れる。なお、切込みは入れなくてもよい。そして、アルミニウム板 24 に対して、実施の形態 1 または 2 にて示した基板 5 の製造工程における各処理を施す。これにより、図

6の(b)に示すように、基板5の構造が1枚のアルミニウム板24に複数個形成される。最後に、図6の(c)に示すように、分割して個々の基板5を得る。なお、製造途中で、アルミニウム板24を切断して、切断後、残りの製造工程の処理を実施することも可能である。

[0071] また、図6の(c)のように個片化してもよいし、図6の(a)の個々の小領域を発光装置まで仕上げ、切断せずに複数の発光領域(発光装置)を有する発光モジュールとして、図6の(b)の形状のまま使用してもよい。

[0072] [実施の形態4]

本実施の形態では、実施の形態1から3のいずれかにて説明した基板5を用いて作成した発光装置について説明する。図1の(a)および(b)は、本実施の形態の発光装置4の平面図および正面断面図を示している。なお、図面では、簡略化のために便宜上発光素子6の数を大幅に省略して描いている。

[0073] 発光装置4は、実施の形態1から3のいずれかにて説明した基板5上に複数のLED素子やEL素子等の発光素子6を実装したCOB(chip on board)タイプの発光装置である。

[0074] 基板5上には複数の発光素子6の周囲を囲む封止樹脂周縁枠体8が設けられ、封止樹脂周縁枠体8の内部に封止樹脂7を充填して発光素子6が封止される。封止樹脂7には発光素子6の出射光で蛍光体を励起して異なる波長の光に変換する目的で蛍光体が含まれる。このように、発光素子6は封止樹脂7の表面にて面発光する。

[0075] 発光素子6の集積によって発光装置4への投入電力としては10W、50W、100Wあるいは100W以上が用いられ、高輝度の出射光が得られる。例えば、基板5上に $500\mu\text{m} \times 800\mu\text{m}$ 程度の中型サイズの発光素子6を集積して投入電力が100W程度の大出力の発光装置4を実現するには、発光素子6を300個から400個程度と多数集積する必要がある。多数集積することにより発光装置4の発熱が大きくなるため、図4に示すような、発光装置4に比して非常に体積の大きいヒートシンク2によって高い放熱

性を確保してもよい。

[0076] 発光素子 6 としては、例えば、青色 L E D、紫色 L E D、紫外線 L E D 等を用いることができる。封止樹脂 7 に充填される蛍光体としては、例えば、青色、緑色、黄色、橙色、赤色のいずれか一色あるいは任意の複数の蛍光体の組み合わせを用いることができる。これらにより、発光装置 4 から所望の色の出射光を出射することができる。なお、封止樹脂 7 の蛍光体を省き、発光波長の異なる青色、緑色及び赤色の 3 色の発光素子 6 を基板 5 上に配列してもよいし、任意の 2 色の組み合わせであっても、あるいは、単色であってもよい。

[0077] 発光装置 4 は、メッキ液から基体を保護する機能、かつ発光装置用としての重要な機能を備えた上で、量産性に優れた基板 5 を用いている。そのため、高輝度の発光装置 4 を、コストを抑えて製造できる。よって、本実施の形態によると、高品質の発光装置を安価に提供することが可能となる。

[0078] また、発光装置 4 は、例えば、図 5 に示すような照明装置 1 に適用することができる照明装置 1 は、高品質で安価な発光装置 4 を用いて製造するため、ユーザに安価で高品質の照明装置 1 を提供することができる。

[0079] 〔実施の形態 5〕

本実施形態では、実施の形態 1 から 3 のいずれかにて説明した基板 5 の変形例として、保護層 1 9 が薄膜層 1 7 と同じセラミックス層で形成された基板について説明する。基板における他の構成は同じであるため、説明は省略する。

[0080] 保護層 1 9 が薄膜層 1 7 と同じセラミックス層で形成された場合においても、実施の形態 1 から 3 で説明したのと同様の保護機能が得られる。保護層 1 9 を、薄膜層 1 7 と同じ物質かつ同じ層厚とした基板の場合、保護層 1 9 をアルマイトで形成した基板との唯一の違いは、基板垂直方向の熱抵抗である。そこで、熱抵抗についての考察を以下で行う。

[0081] アルマイトの熱伝導率は、約 $67 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 、ガラスの熱伝導率は、約 $1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。通常使用されるアルマイト膜の厚みは、厚い場

合でも $30\ \mu\text{m}$ 程度であるのに対して、薄膜層 17 としてのガラス質層の厚みは $100\ \mu\text{m}$ 。この厚みの膜を保護層 19 として、縦 $50\ \text{mm}$ 横 $50\ \text{mm}$ のアルミニウム基体 10 の裏面に形成した場合の基体厚み方向の熱抵抗は、それぞれ、 $0.00018\ \text{K/W}$ 、 $0.04\ \text{K/W}$ である。 $100\ \text{W}$ の発熱が基板表面全面で均一に生じている場合、保護層 19 での温度上昇は、アルマイトでは 0.02°C で無視できるのに対し、ガラス質層では 4°C となる。

[0082] このため、保護層 19 としては、セラミックス層よりもアルマイト膜の方が、発光素子の活性層の温度を下げることができる。

[0083] なお、本実施形態では、保護層 19 に用いるセラミックス層として、薄膜層 17 と同一の物質を用いた場合で説明を行なったが、薄膜層 17 とは異なる組成であっても構わない。セラミックスとガラスとの混合層として、セラミックスが実質上入っておらず、ガラスだけの層であってもよい。つまり、保護層 19 は、発光装置 4 の保護層として機能すると同時に、基板の製造プロセスにおける保護層として機能する物質であればどのような物質でも構わない。当然、保護層 19 と薄膜層 17 との厚みは異なってもよい。

[0084] (まとめ)

本発明の態様 1 に係る発光装置用基板（基板 5）は、アルミニウムから成る基体（アルミニウム基体 10）に、発光素子からの光を反射させる絶縁性の反射層（薄膜層 17）が形成された発光装置用基板において、前記基体の前記反射層が形成された表面以外の表面が、アルミニウムの陽極酸化皮膜（保護層 19）にて被覆されている。

[0085] 上記構成によると、アルミニウムから成る基体の反射層が形成された面以外の面が、アルミニウムの陽極酸化皮膜（アルマイト）にて被覆されているため、この皮膜にて基体を保護することができる。

[0086] アルマイトは、耐薬品性に優れ、安定な絶縁物質であり、熱伝導性も比較的高い。アルマイトは、酸性液中でアルミニウムを陽極酸化処理することによって、容易に大量かつ安価に得られる。そのため、アルミニウムから成る基体の陽酸化処理によって形成すればよい。なお、厚みは数 μm から数十 μ

mであることが多い。

[0087] アルマイトは、耐薬品性が高いことから、基板に電極パターンを形成する際に使用されるメッキ液に侵されず、絶縁物質であることからメッキが析出しない。このためメッキ処理の際、保護膜として機能する。また、アルマイトが基体のヒートシンクに接触する面（発光素子搭載面の反対面）に設けられていても、熱伝導率が比較的高く、厚みは高々数十 μm と薄い為、熱抵抗成分としての影響は軽微で済む。

[0088] さらに、アルマイトは、安定な物質であることから、通常の高出力の発光装置が使用される気中の使用環境においても、熱的に安定である。このようにアルマイトは熱的に安定な物質であり熱抵抗も小さいことから、メッキ液に対する保護膜としての役目が終わった後、基体に残したとしても、高放熱性や長期信頼性といった発光装置用基板に必要とされる基本機能を損なうことは無い。むしろ、アルマイトの物質としての安定性から、基体の表面をアルマイトで覆うことで、酸化の進行等を防ぐことができ、長期信頼性を高めるのに役立つ。

[0089] このように、アルマイトは、製造工程における保護膜（プロセス用保護膜）および製造後の保護膜（デバイス用保護膜）としての両方の機能を兼用できる。アルマイトをデバイス用保護膜として用いることにより基板の長期信頼性が向上すると同時に、プロセス用保護膜として用いるので、製造工程が簡略化でき、歩留まりも向上させることができる。

[0090] 本発明の態様1に係る発光装置用基板の構成では、アルマイトで基体を保護しているため、生産上の課題を解決することができる。すなわち、メッキ液による基体の浸食およびメッキの析出を防ぐ目的で使用する耐薬品性の絶縁保護シートの着脱における煩雑な作業の解消である。前記目的のために使用するアルマイトを形成する陽酸化処理（アルマイト処理）では、一枚一枚の保護シートを基体に貼り付ける場合と違い、多数の基体を一括して薬液につけてアルマイトを形成することができる。そのため、量産性に優れている。保護シートの貼り付け不良による歩留まり低下もない。薬液が浸透する箇

所でありさえすれば、保護シートで覆うことが困難な穴のような箇所であっても基体の表面をアルマイトにて覆うことができ、極めて効率的な作業となる。また、基体に形成されたアルマイトは、保護シートの場合と異なってメッキによる電極パターン形成後に除去する必要もなく、より経済的である。

[0091] 以上のように、上記構成によると、基体を保護する機能を有し、発光装置用として要求される機能を低下させず、かつ量産性に優れた発光装置用基板を提供することができる。

[0092] 本発明の態様 2 に係る発光装置用基板は、態様 1 に係る発光装置用基板において、前記基体と前記反射層（上部薄膜層 17b）との間に、前記反射層よりも熱伝導率の高い絶縁性の熱伝導層（下部薄膜層 17a）が介在していてもよい。

[0093] 上記構成によると、反射層と基体との間に、反射層よりも熱伝導率の高い絶縁性の熱伝導層が介在することで、さらに、熱伝導性がよく、電氣的絶縁性に優れた高反射基板を実現することができる。

[0094] 本発明の態様 3 に係る発光装置用基板は、態様 1 または 2 に係る発光装置用基板において、前記反射層は、セラミックスとガラスとの混合物、セラミックスと樹脂との混合物、あるいは、セラミックスからなってもよい。

[0095] 上記構成によると、反射層がセラミックスとガラスとの混合物、セラミックスと樹脂との混合物、あるいは、セラミックスであるため、基体がアルミニウムのように低い融点（660℃）の物質であっても、高反射率の反射層をその表面に形成することができる。

[0096] 本発明の態様 4 に係る発光装置用基板は、態様 1 または 2 に係る発光装置用基板において、前記反射層は、セラミックスとガラスとの焼結体であってもよい。

[0097] 上記構成によると、反射層がセラミックスとガラスとの焼結体であるため、基体がアルミニウムのように低い融点の物質であっても、高反射率の反射層をその表面に強固に形成することができる。

[0098] 本発明の態様 5 に係る発光装置は、態様 1 から 3 のいずれか 1 つに係る発

光装置用基板において、前記発光素子の電極と電氣的接続する電極パターンが、前記反射層上に形成されていてもよい。

[0099] 上記構成によると、反射層上の電極パターンにより発光素子と電氣的接続させることができる。

[0100] 本発明の態様6に係る発光装置は、態様1から3のいずれか1つに係る発光装置用基板において、前記発光素子の電極と電氣的接続する電極パターンが、前記反射層中に埋設されており、前記電極パターンの端子部が、前記反射層の表面に露出してもよい。

[0101] 上記構成によると、電極パターンにより、発光素子と電氣的接続させることができる。また、端子部以外の電極パターンを反射層中に埋設して保護することができる。

[0102] 本発明の態様7に係る発光装置は、態様2に係る発光装置用基板において、前記発光素子の電極と電氣的接続する電極パターンが、前記反射層中に埋設されており、かつ、前記熱伝導層上に接している又は前記熱伝導層に埋設されており、前記電極パターンの端子部が、前記反射層の表面に露出してもよい。

[0103] 上記構成によると、電極パターンにより、発光素子と電氣的接続させることができる。また、端子部以外の電極パターンを反射層中にまたは反射層及び熱伝導層中に埋設して保護することができる。

[0104] 本発明の態様8に係る発光装置は、態様5から7のいずれか1つに係る発光装置用基板に記載の発光装置用基板に発光素子を備える。

[0105] 上記構成によると、メッキ液から基体を保護する機能、かつ発光装置用としての重要な機能を備えた上で、量産性に優れた発光装置用基板用いているため、高輝度の発光装置を、コストを抑えて製造できる。よって、高品質の発光装置を安価に提供することが可能となる。

[0106] 本発明の態様9に係る発光装置は、態様8に係る発光装置において、前記発光素子を被覆する封止樹脂を備えてもよい。

[0107] 上記構成によると、発光素子を封止樹脂で被覆することで、ワイヤ電極等

を保護することができる。

[0108] 本発明の態様 10 に係る発光装置は、態様 9 に係る発光装置において、前記封止樹脂は蛍光体を含有していてもよい。

[0109] 上記構成によると、封止樹脂に蛍光体を混ぜることで、所望の色をした光源を実現できる。

[0110] 本発明の態様 11 に係る発光装置用基板の製造方法は、アルミニウムから成る基体上に絶縁性の反射層を形成する反射層形成工程と、前記基体の前記反射層が形成された面以外の面を陽極酸化処理してアルミニウムの陽極酸化皮膜を形成する皮膜形成工程と、前記反射層上に導電層を形成する導電層形成工程と、前記導電層上をメッキして電極パターンを形成する電極パターン形成工程と、を含む、

上記方法によると、アルミニウムから成る基体の反射層が形成された面以外の面を陽極酸化処理してアルミニウムの陽極酸化皮膜（アルマイト）を形成するため、容易に、基体を保護する機能を有し、発光装置用として要求される機能を低下させず、かつ量産性に優れた発光装置用基板を製造することができる。

[0111] 本発明の態様 12 に係る発光装置用基板の製造方法は、態様 11 に係る発光装置用基板の製造方法において、前記反射層形成工程では、前記反射層として、セラミックスの粒子およびガラス原料を含む塗料を前記基体に塗布し、該ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、セラミックスとガラスの混合物からなるセラミックス層を形成してもよい。

[0112] 上記方法によると、比較的低温でセラミックス層を形成できるため、例えば、アルミニウムのように融点が 660℃ と低い金属が基体であっても、発光装置用基板を製造することが可能となる。

[0113] 本発明の態様 13 に係る発光装置用基板の製造方法は、態様 11 に係る発光装置用基板の製造方法において、前記反射層形成工程は、前記セラミックス層を 250℃ から 400℃ にて焼結させる焼結工程を含んでもよい。

[0114] 上記方法により、焼結工程にて、250℃ から 400℃ の範囲でガラス原

料からゾルゲル法によりガラスを合成することで、安定な反射層を基体上に形成することが可能となる。

[0115] 本発明の態様 1 4 に係る発光装置用基板の製造方法は、態様 1 1 から 1 3 のいずれか 1 つに係る発光装置用基板の製造方法において、前記皮膜形成工程は、前記反射層形成工程よりも後に行ってもよい。

[0116] 反射層形成工程において、ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、セラミックスとガラスの混合物からなるセラミックス層を形成する場合でも、焼結温度は最低でも 250℃から400℃が必要である。ここで、アルマイトをセラミックス層より先に形成すると、アルマイトには、セラミックス層形成における250℃から400℃の焼結工程で亀裂が発生することがある。この様にアルマイトに亀裂が生じた状態では、電極パターンを形成するメッキ工程で、アルミニウムから成る基体をメッキ液から保護する機能が著しく低下する。

[0117] よって、上記方法により、皮膜形成工程を反射層形成工程よりも後に行うことで、アルマイトが反射層形成時の高温にさらされることが無くなり、アルマイトに亀裂が入ることを防ぐことができる。

[0118] 本発明の態様 1 5 に係る発光装置用基板の製造方法は、態様 1 1 から 1 4 のいずれか 1 つに係る発光装置用基板の製造方法において、前記皮膜形成工程は、前記導電層形成工程と前記電極パターン形成工程との間に行ってもよい。

[0119] 上記方法により、皮膜形成工程を導電層形成工程と電極パターン形成工程との間に行うことで、基板形成における工程を省略することが可能となる。これについて、具体的に説明する。

[0120] 導電層形成工程では、通常、銀（Ag）などの導電性金属を含んだ導電性ペースを用い、印刷等により基板表面に塗布後、乾燥させて硬化させる。硬化後の導電層表面はペーストのバインダーに用いた樹脂などの絶縁性被膜で通常覆われている。このため、メッキにより電極パターンを形成する前に、導電層を覆う絶縁性被膜をエッチング処理などにより除去し、導電性を確保

しなければならない。

[0121] しかしながら、電極パターンの下地となる導電層を覆う絶縁被膜の除去工程を、皮膜形成工程の陽極酸化処理で代用すると、工程を一つ省略することが可能となる。アルミニウムの陽極酸化皮膜を形成する工程では、通常、処理液として、例えば硫酸水溶液のような酸性液を使用する。このため、この酸性液に対して適度に溶ける物質を導電性ペースト用のバインダーとして選ぶことで、絶縁性被膜の除去工程と陽極酸化処理を同時に済ますことが可能となる。よって、陽極酸化処理を行う皮膜形成工程の直後に、メッキにより電極パターンを形成する工程に移ることができる。

[0122] なお、陽極酸化処理で処理液として使用する酸性液では、導電層を覆う絶縁被膜を十分に除去しきれない場合もある。この場合には、導電層を覆う絶縁被膜を除去する工程を追加してもよいし、標準的な順序に立ち返ってもよい。すなわち、陽極酸化処理による皮膜形成工程を行った上で、導電層形成工程、導電層を覆う絶縁被膜の除去工程、電極パターン形成工程の順で行なってもよい。

[0123] 本発明の態様 16 に係る発光装置用基板の製造方法は、アルミニウムから成る基体上に絶縁性の熱伝導層を形成する熱伝導層形成工程と、前記熱伝導層上に絶縁性の反射層を形成する反射層形成工程と、前記基体の前記熱伝導層が形成された面以外の面にアルミニウムの陽極酸化皮膜を形成する皮膜形成工程と、前記反射層上または前記反射層中に導電層を形成する導電層形成工程と、前記導電層上に電極パターンを形成する電極パターン形成工程と、を含み、前記反射層形成工程では、セラミックスの粒子およびガラス原料を含む塗料を前記反射層の下層となる層に塗布し、該ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、セラミックスとガラスとの混合物からなるセラミックス層を前記反射層として形成する、あるいは、セラミックスの粒子および樹脂を含む塗料を前記反射層の下層となる層に塗布し、硬化してセラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を前記反射層として形成する、あるいは、セラミックスの粒子を高速で前記反射層の下層となる層に噴

射して、セラミックスの堆積層を前記反射層として形成する。

[0124] 上記方法によると、アルミニウムから成る基体の反射層が形成された面以外の面を陽極酸化処理してアルミニウムの陽極酸化皮膜（アルマイト）を形成するため、容易に、基体を保護する機能を有し、発光装置用として要求される機能を低下させず、かつ量産性に優れた発光装置用基板を製造することができる。また、比較的低温で反射層を形成できるため、例え、アルミニウムのように融点が 660°C と低い金属が基体であっても、発光装置用基板を製造することが可能となる。

[0125] 本発明の態様17に係る発光装置用基板の製造方法は、態様16に係る発光装置用基板の製造方法において、前記皮膜形成工程は、前記熱伝導層形成工程よりも後に行うのがよい。

[0126] 上記方法によると、皮膜形成工程を熱伝導層形成工程よりも後に行うことで、アルマイトが熱伝導層形成時の高温にさらされることが無くなり、アルマイトに亀裂が入ることを防ぐことができる。

[0127] 本発明の態様18に係る発光装置用基板の製造方法は、態様17に係る発光装置用基板の製造方法において、セラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を前記反射層として使用する場合には、前記皮膜形成工程は、前記反射層形成工程よりも前に行ってもよい。

[0128] セラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を反射層として使用する場合には、例えば、シリコーン樹脂などの樹脂をバインダーとして用いると、 200°C 以下の比較的低い温度で容易に硬化して形成することができる。よって、アルミニウムの陽極酸化皮膜に亀裂を生じさせることなく、セラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を形成させることが可能である。そのため、皮膜形成工程は、反射層形成工程よりも後に行うだけでなく、反射層形成工程よりも前に行うことも可能となる。

[0129] しかし、セラミックスとガラスとの混合物からなるセラミックス層を反射層として使用する場合には、反射層形成工程では 250°C 以上の高温にてガラスを焼成する。そのため、皮膜形成工程を反射層形成工程よりも前に行う

と、アルミニウムの陽極酸化皮膜にクラックが生じてしまう。このため、皮膜形成工程を反射層形成工程よりも後に行うのが好ましい。

[0130] 本発明の態様 19 に係る発光装置用基板の製造方法は、態様 16 から 18 のいずれか 1 つに係る発光装置用基板の製造方法において、前記熱伝導層形成工程では、セラミックスの粒子を前記基体に噴射して、セラミックスの堆積層を前記熱伝導層として形成する、あるいは、セラミックスの粒子およびガラス原料を含む塗料を前記基体に塗布し、該ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、セラミックスとガラスとの混合物からなるセラミックス層を前記熱伝導層として形成する、あるいは、セラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を前記熱伝導層として形成してもよい。

[0131] 上記方法によると、比較的低温で熱伝導層を形成できるため、例え、アルミニウムのように融点が 660℃ と低い金属が基体であっても、発光装置用基板を製造することが可能となる。なお、セラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を熱伝導層として形成する場合には、セラミックスの粒子および樹脂を含む塗料を基体に塗布し、硬化してセラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を形成してもよいし、予めセラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層をシート状に加工したものを基体に貼りつけてもよい。

[0132] 本発明の態様 20 に係る発光装置用基板の製造方法は、態様 11 から 19 のいずれか 1 つに係る発光装置用基板の製造方法において、前記アルミニウムの陽極酸化皮膜の孔を封じる封孔工程を含んでもよい。

[0133] 上記方法によると、アルミニウムの陽極酸化皮膜に対して封孔処理を行うことで、陽極酸化皮膜は更に安定化する。よって、酸化の進行を抑制できるため、発光装置用基板の長期信頼性を一段と向上させることができる。

[0134] 本発明は上述した各実施形態および各変形例に限定されるものではなく、種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせる

ことにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0135] 本発明に係る発光装置用基板は、各種発光装置用の基板として利用可能である。本発明に係る発光装置は、特に、高輝度ＬＥＤ発光装置として利用できる。本発明に係る製造方法により、発光装置用基板を保護した上で量産性に優れた方法で製造することが可能である。

符号の説明

- [0136] 1 照明装置
2 ヒートシンク
4, 4 A 発光装置
5, 5 A, 5 B 基板（発光装置用基板）
6 発光素子
7 封止樹脂
8 封止樹脂周縁枠体
10 アルミニウム基体（基体）
17 薄膜層（反射層）
17 a 下部薄膜層（熱伝導層）
17 b 上部薄膜層（反射層）
19 保護層（アルミニウムの陽極酸化皮膜）
20, 20 A 電極パターン
22 下地の回路パターン

請求の範囲

- [請求項1] アルミニウムから成る基体に、発光素子からの光を反射させる絶縁性の反射層が形成された発光装置用基板において、
- 前記基体の前記反射層が形成された面以外の面が、アルミニウムの陽極酸化皮膜にて被覆されていることを特徴とする発光装置用基板。
- [請求項2] 前記基体と前記反射層との間に、前記反射層よりも熱伝導率の高い絶縁性の熱伝導層が介在していることを特徴とする請求項1に記載の発光装置用基板。
- [請求項3] 前記反射層は、セラミックスとガラスとの混合物、セラミックスと樹脂との混合物、あるいは、セラミックスから成ることを特徴とする請求項1または2に記載の発光装置用基板。
- [請求項4] 前記発光素子の電極と電気的接続する電極パターンが、前記反射層上に形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の発光装置用基板。
- [請求項5] 前記発光素子の電極と電気的接続する電極パターンが、前記反射層中に埋設されており、
- 前記電極パターンの端子部が、前記反射層の表面に露出していることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の発光装置用基板。
- [請求項6] 前記発光素子の電極と電気的接続する電極パターンが、前記反射層中に埋設されており、かつ、前記熱伝導層上に接している又は前記熱伝導層に埋設されており、
- 前記電極パターンの端子部が、前記反射層の表面に露出していることを特徴とする請求項2に記載の発光装置用基板。
- [請求項7] 請求項4から6のいずれか1項に記載の発光装置用基板に発光素子を備えることを特徴とする発光装置。
- [請求項8] 発光装置用基板の製造方法において、
- アルミニウムから成る基体上に絶縁性の反射層を形成する反射層形

成工程と、

前記基体の前記反射層が形成された面以外の面にアルミニウムの陽極酸化皮膜を形成する皮膜形成工程と、

前記反射層上に導電層を形成する導電層形成工程と、

前記導電層上に電極パターンを形成する電極パターン形成工程と、
を含み、

前記反射層形成工程では、セラミックスの粒子およびガラス原料を含む塗料を前記基体に塗布し、該ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、セラミックスとガラスとの混合物からなるセラミックス層を前記反射層として形成することを特徴とする発光装置用基板の製造方法。

[請求項9] 前記皮膜形成工程は、前記反射層形成工程よりも後に行うこと特徴とする請求項8に記載の発光装置用基板の製造方法。

[請求項10] 発光装置用基板の製造方法において、
アルミニウムから成る基体上に絶縁性の熱伝導層を形成する熱伝導層形成工程と、

前記熱伝導層上に絶縁性の反射層を形成する反射層形成工程と、

前記基体の前記熱伝導層が形成された面以外の面にアルミニウムの陽極酸化皮膜を形成する皮膜形成工程と、

前記反射層上または前記反射層中に導電層を形成する導電層形成工程と、

前記導電層上に電極パターンを形成する電極パターン形成工程と、
を含み、

前記反射層形成工程では、

セラミックスの粒子およびガラス原料を含む塗料を前記反射層の下層となる層に塗布し、該ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、セラミックスとガラスとの混合物からなるセラミックス層を前記反射層として形成する、あるいは、

セラミックスの粒子および樹脂を含む塗料を前記反射層の下層となる層に塗布し、硬化してセラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を前記反射層として形成する、あるいは、

セラミックスの粒子を高速で前記反射層の下層となる層に噴射して、セラミックスの堆積層を前記反射層として形成する、ことを特徴とする発光装置用基板の製造方法。

[請求項11] 前記皮膜形成工程は、前記熱伝導層形成工程よりも後に行うこと特徴とする請求項10に記載の発光装置用基板の製造方法。

[請求項12] セラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を前記反射層として使用する場合には、前記皮膜形成工程は、前記反射層形成工程よりも前に行うことを特徴とする請求項11に記載の発光装置用基板の製造方法。

[請求項13] 前記熱伝導層形成工程では、

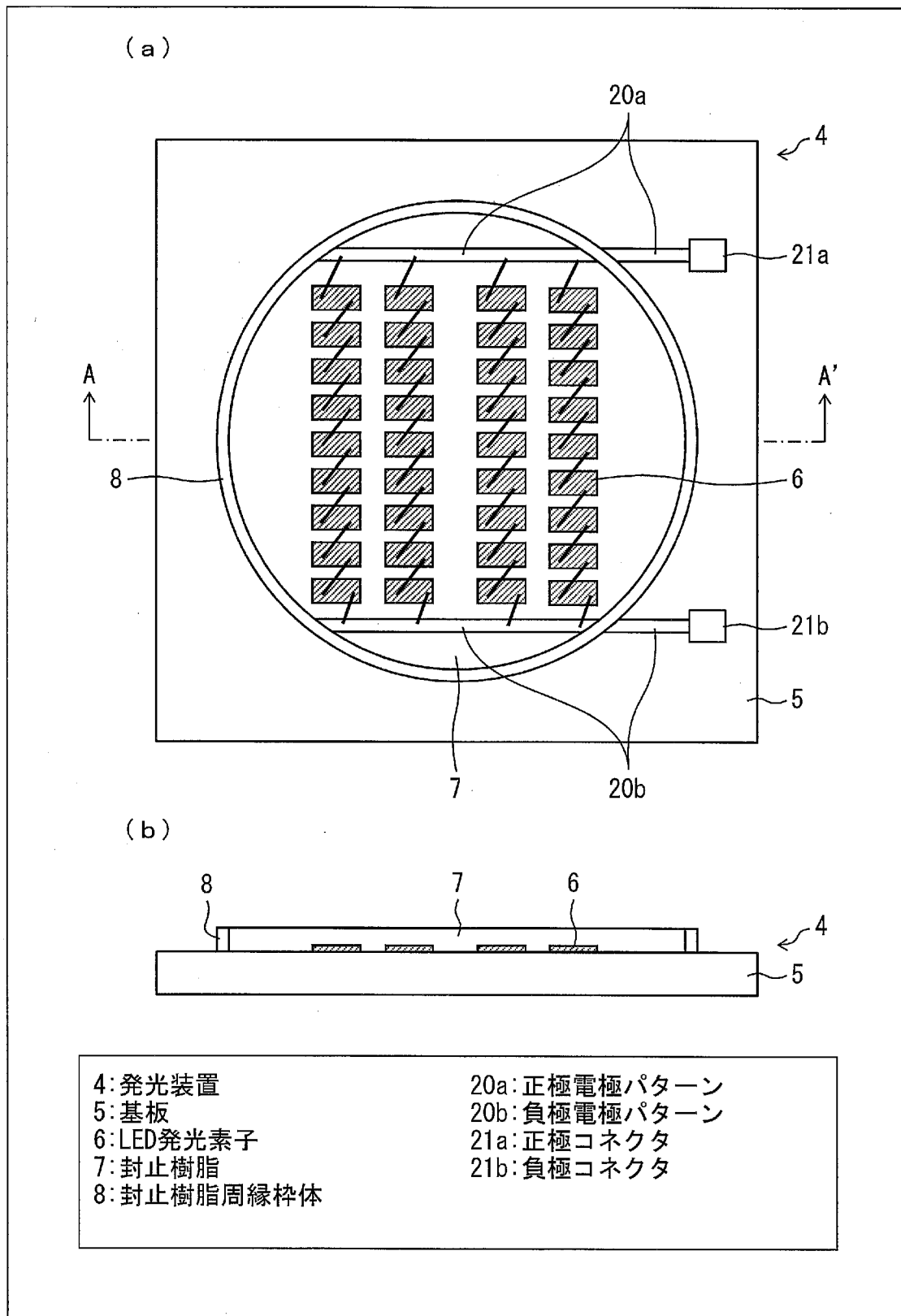
セラミックスの粒子を前記基体に噴射して、セラミックスの堆積層を前記熱伝導層として形成する、あるいは、

セラミックスの粒子およびガラス原料を含む塗料を前記基体に塗布し、該ガラス原料からゾルゲル法によりガラスを合成して、セラミックスとガラスとの混合物からなるセラミックス層を前記熱伝導層として形成する、あるいは、

セラミックスと樹脂との混合物からなるセラミックス層を前記熱伝導層として形成する、ことを特徴とする請求項10から12のいずれか1項に記載の発光装置用基板の製造方法。

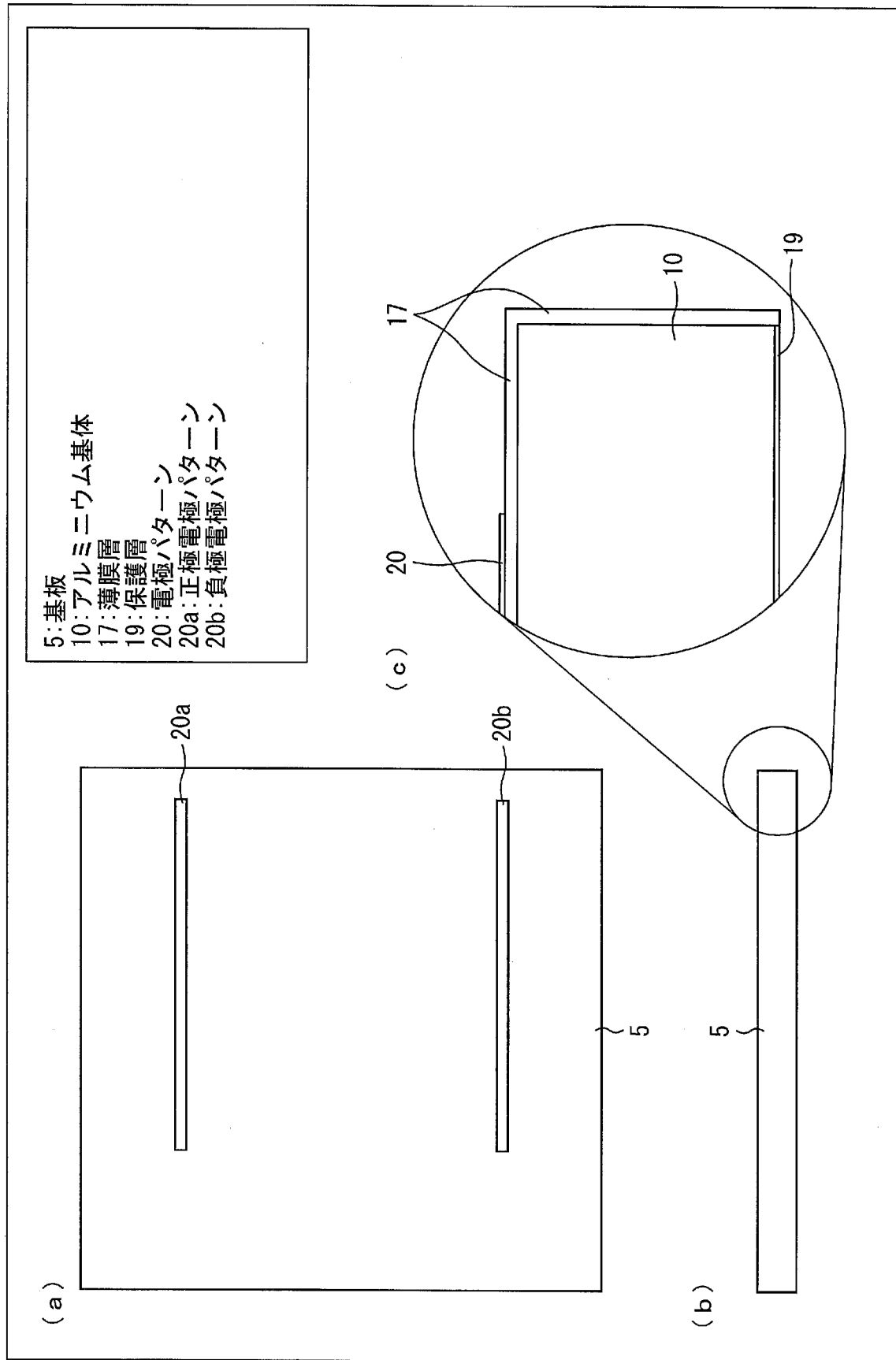
[図1]

図 1



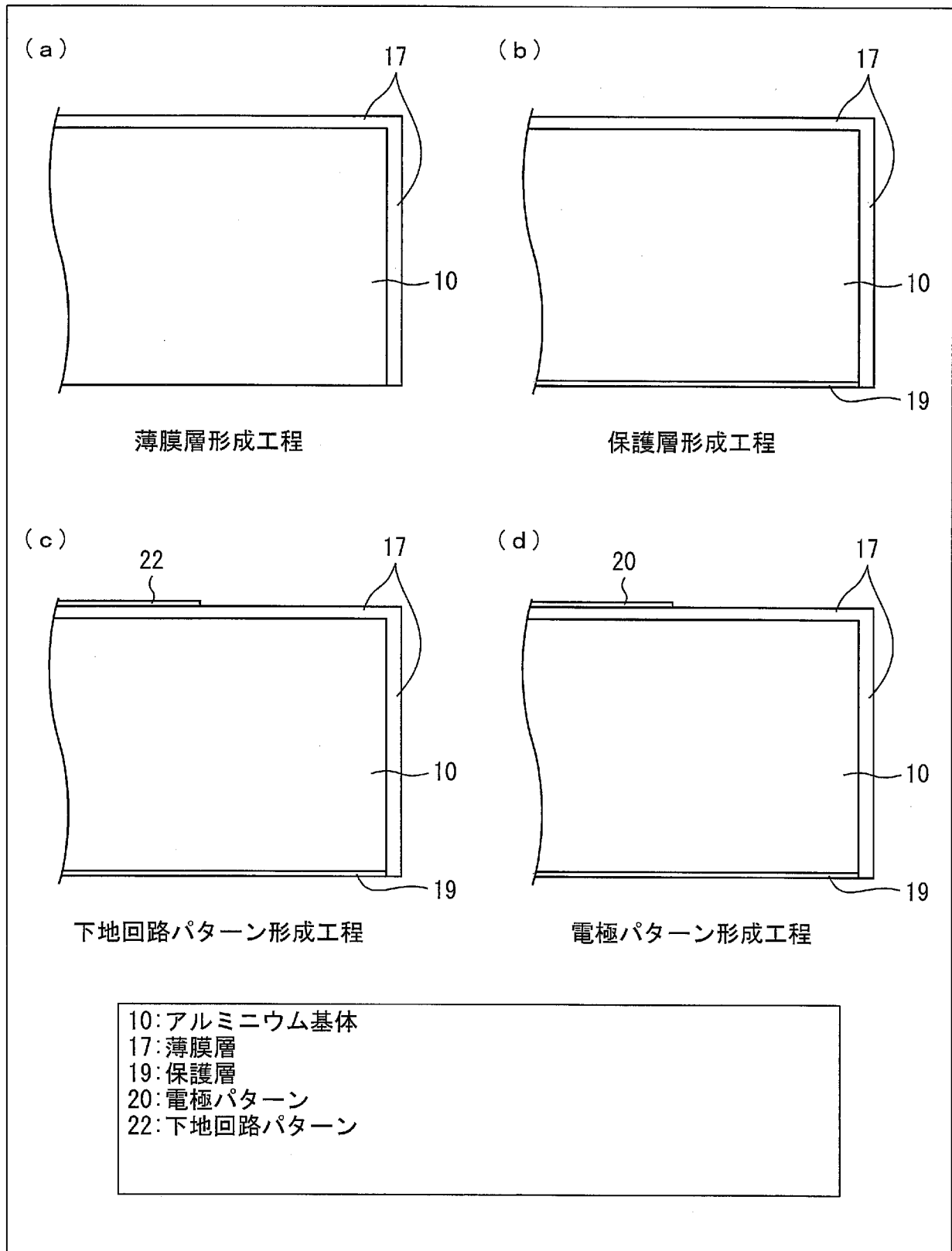
[図2]

図 2



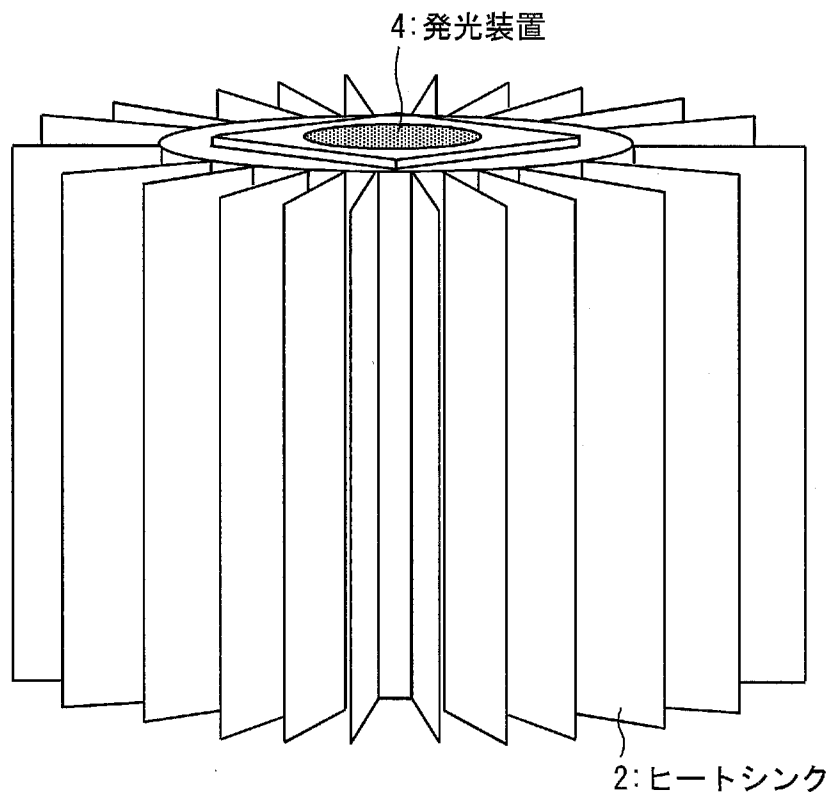
[図3]

図 3

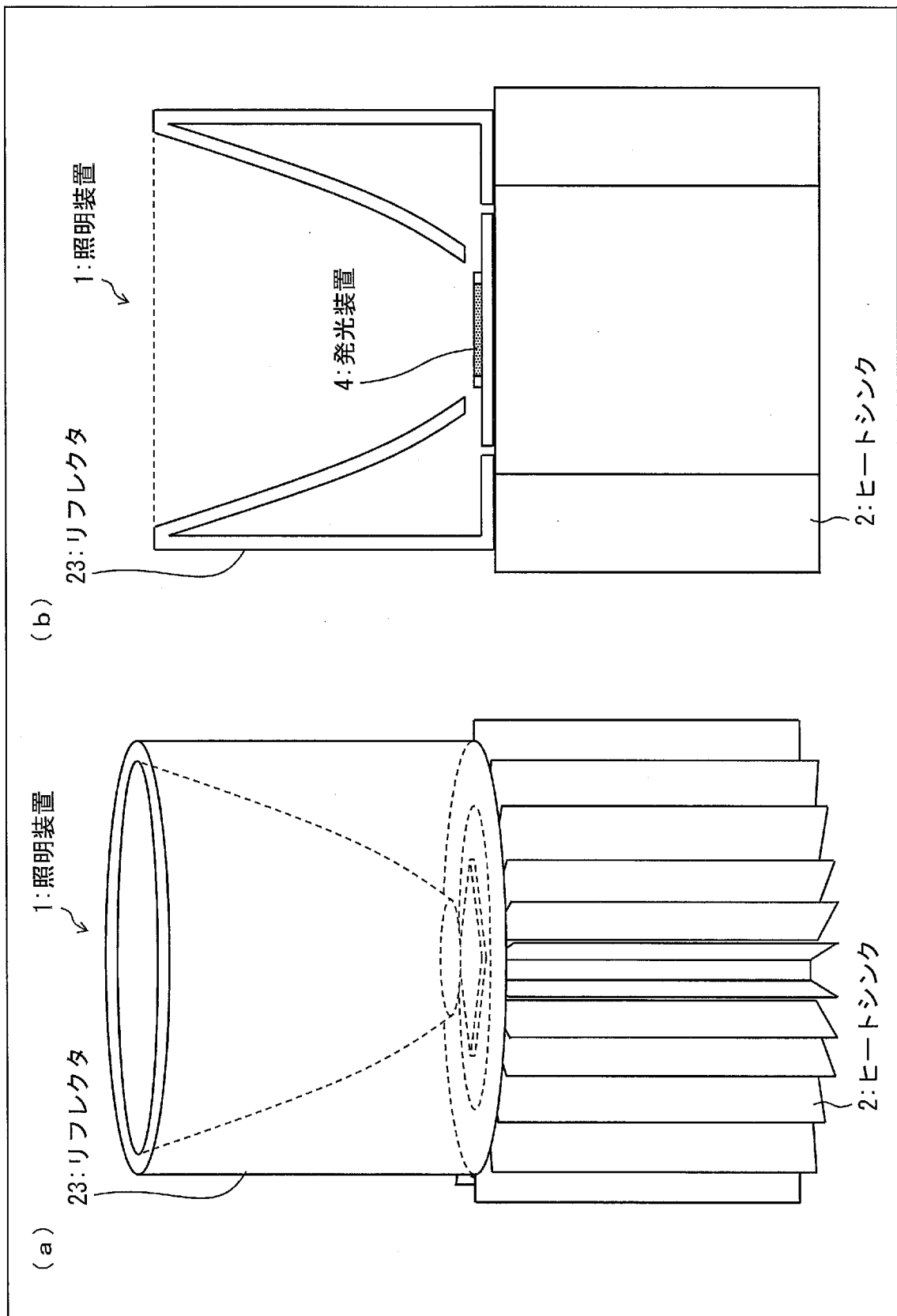


[図4]

図 4

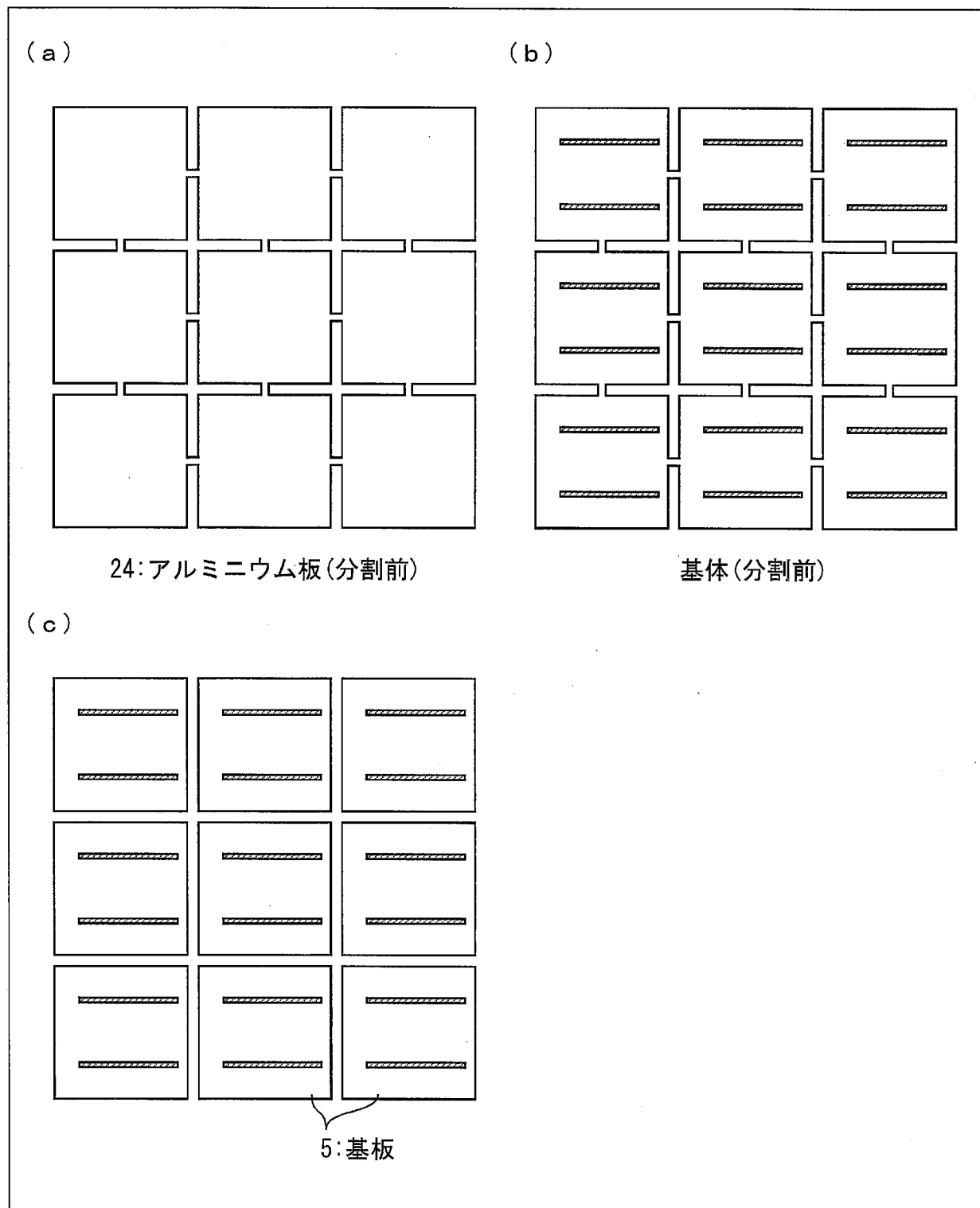


[図5]



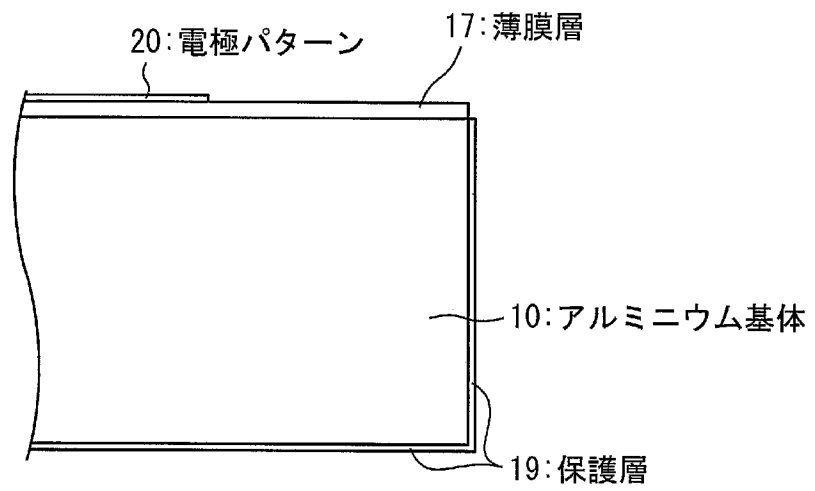
[図6]

図 6



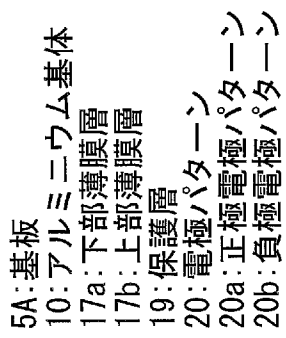
[図7]

図 7



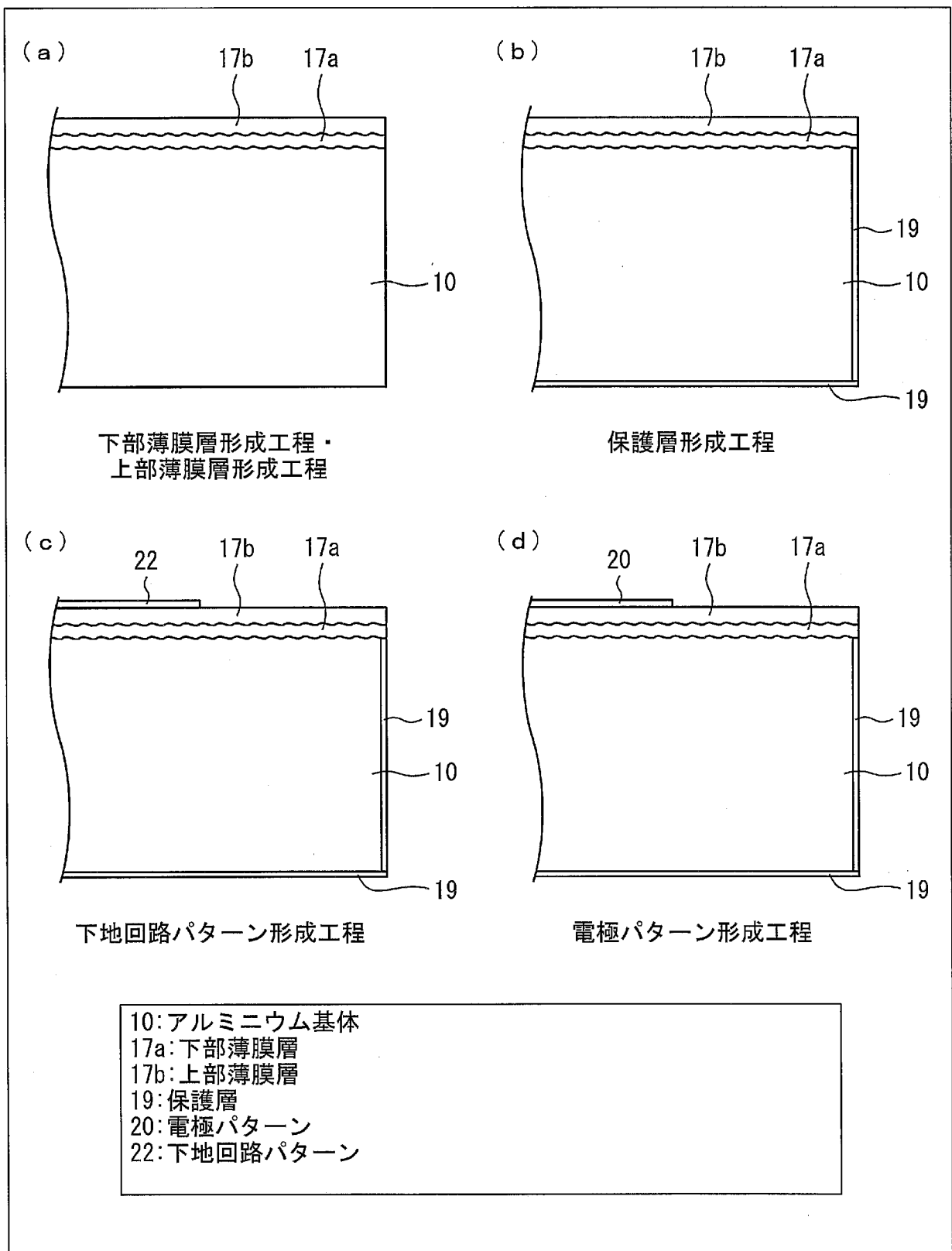
電極パターン形成工程



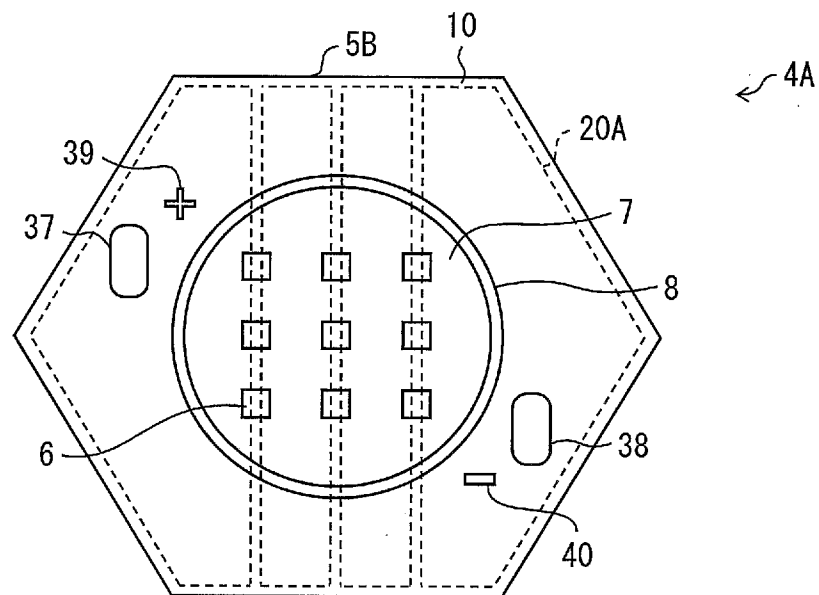
[図9]

図 9



[図10]

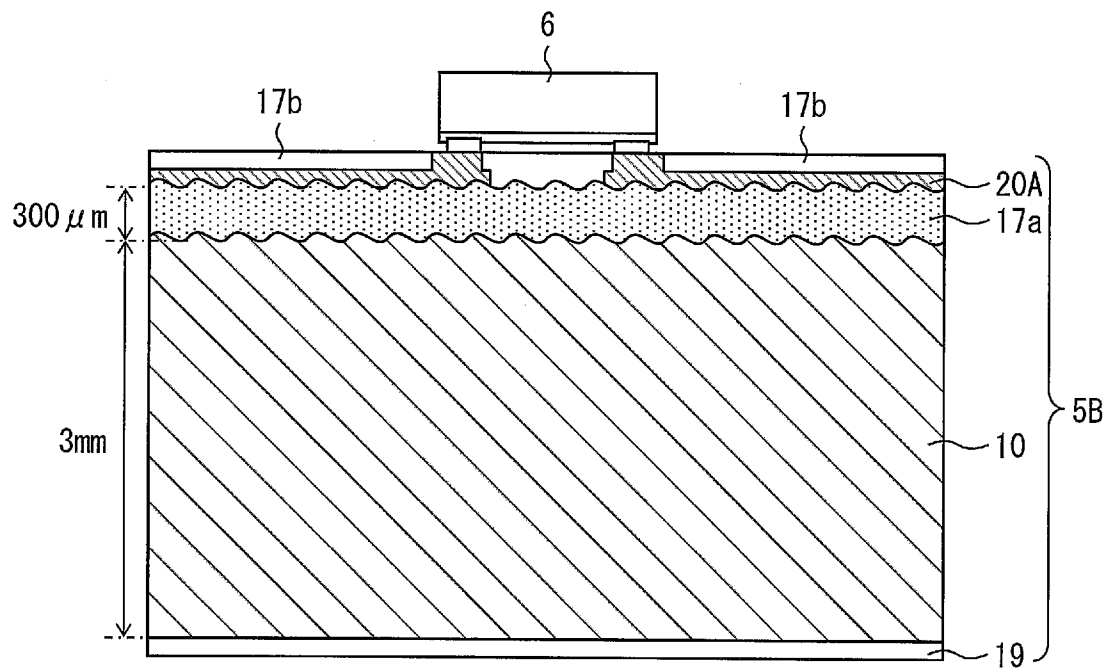
図 10



- 4A: 発光装置
5B: 基板
6: LED発光素子
7: 封止樹脂
8: 封止樹脂周縁枠体
10: アルミニウム基体
20A: 電極パターン
37: アノード電極
38: カソード電極
39: アノードマーク
40: カソードマーク

[図11]

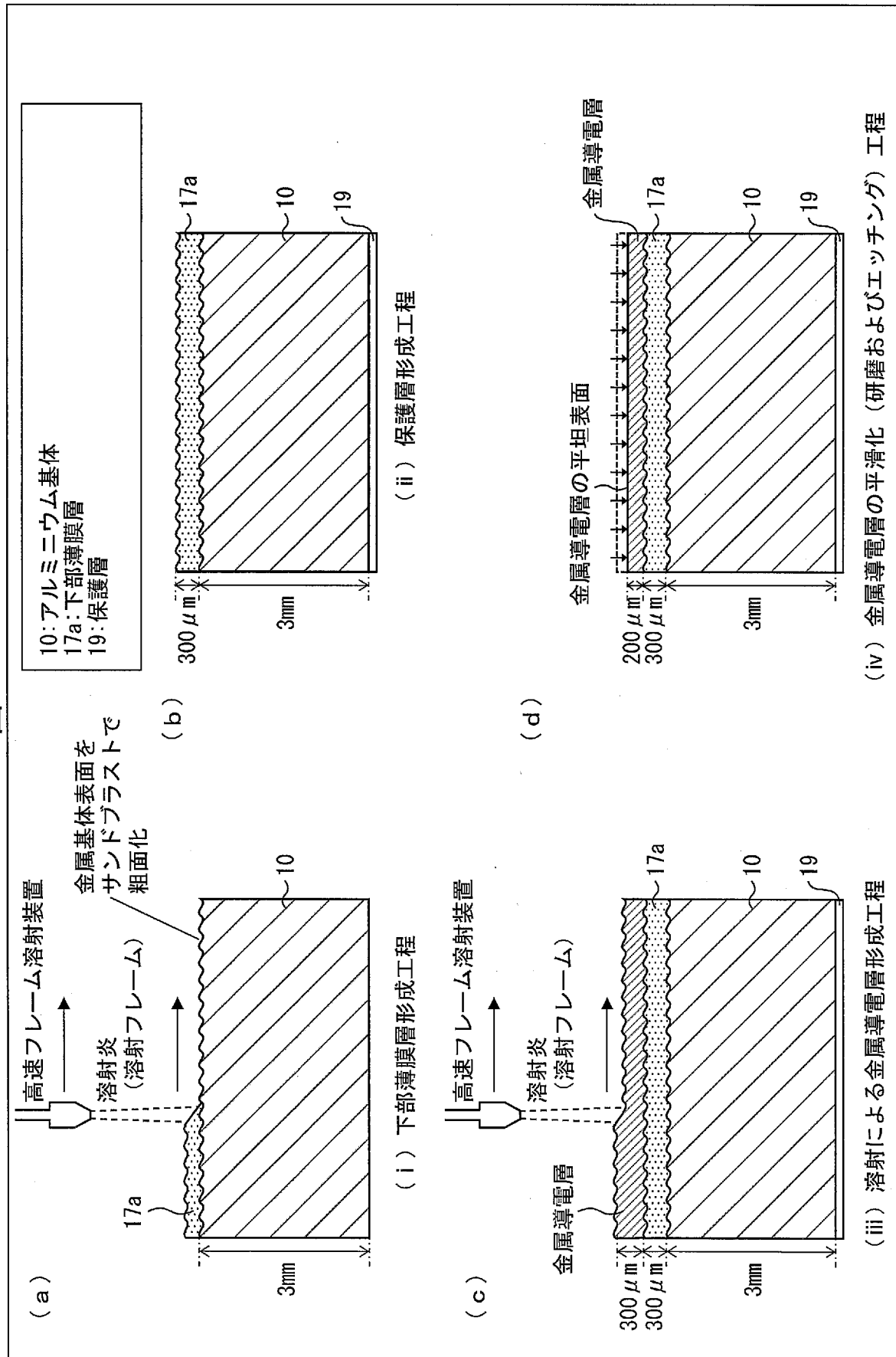
図 11



5B: 基板
6: LED発光素子
10: アルミニウム基体
17a: 下部薄膜層
17b: 上部薄膜層
19: 保護層
20A: 電極パターン

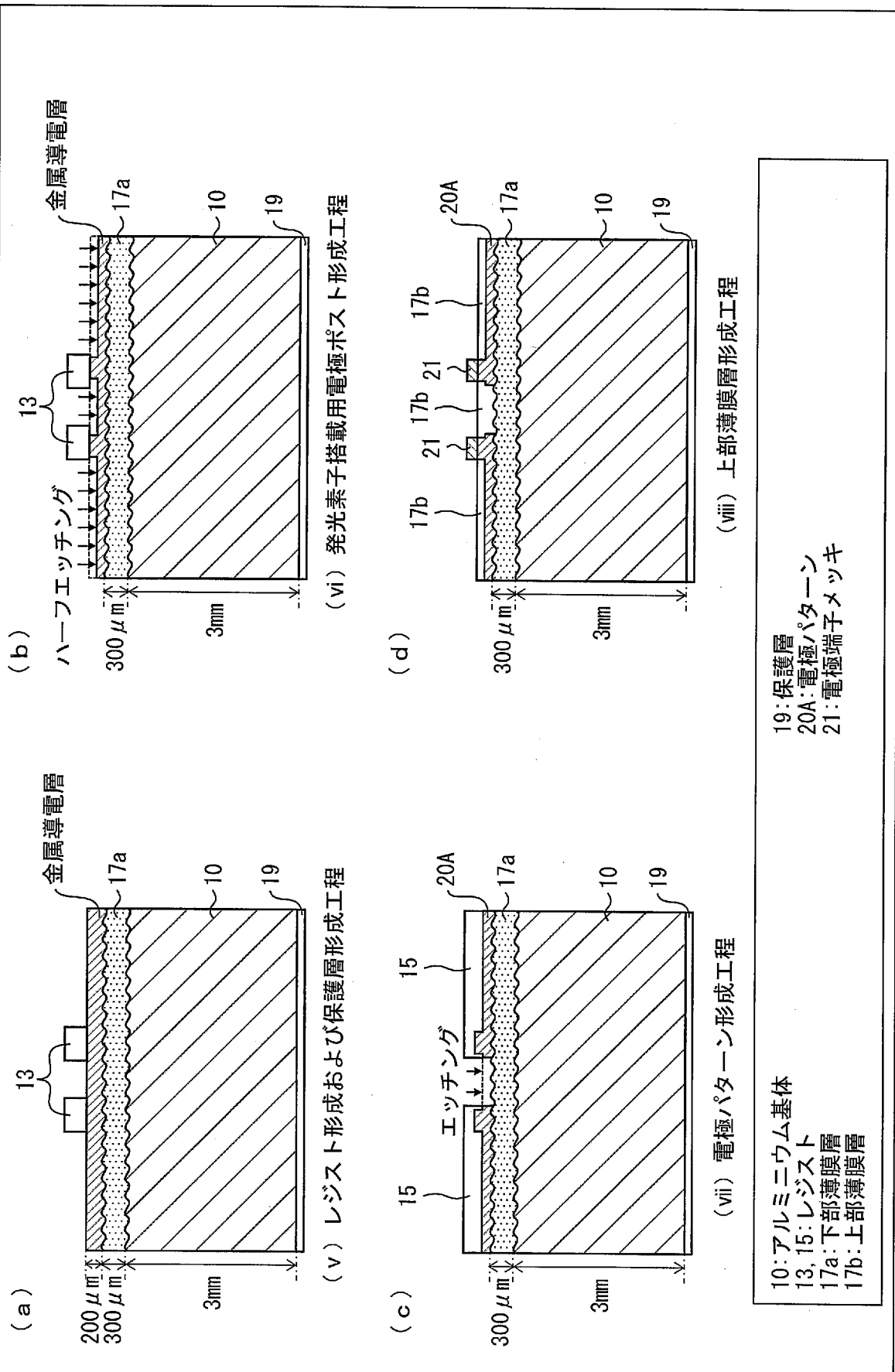
[図12]

図 12



[図13]

図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/60(2010.01)i, C25D11/04(2006.01)i, H01L33/62(2010.01)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)

H01L33/00-33/64

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2010/150810 A1 (Fujifilm Corp.), 29 December 2010 (29.12.2010), paragraphs [0001] to [0145]; fig. 1 to 11 & US 2012/0091495 A1 & EP 2448024 A1 & CN 102460749 A & TW 201107797 A & KR 10-2012-0101290 A	1-4, 7 5, 6, 8-13
X A	JP 2011-233395 A (Fujifilm Corp.), 17 November 2011 (17.11.2011), paragraphs [0001] to [0067]; fig. 3, 6, 7 (Family: none)	1, 3, 4, 7 2, 5, 6, 8-13
A	WO 2012/008569 A1 (Sharp Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraphs [0001] to [0077]; fig. 1 to 4 (Family: none)	3

☒ 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
20 October, 2014 (20.10.14)

Date of mailing of the international search report
04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069745

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2009-081196 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0001] to [0078]; fig. 1 to 12 & US 2009/0078455 A1 & CN 101404276 A & TW 200915628 A	1,3,4,7 2,5,6,8-13
Y A	JP 2009-267322 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0001] to [0149]; fig. 1 to 18 & US 2009/0267505 A1 & KR 10-2009-0113520 A & CN 101572285 A & TW 200945624 A	1,3,4,7 2,5,6,8-13
Y A	JP 2011-171379 A (Fujifilm Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0001] to [0053]; fig. 1 to 7 & CN 102194977 A	1,3,4,7 2,5,6,8-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/60(2010.01)i, C25D11/04(2006.01)i, H01L33/62(2010.01)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. H01L33/00 - 33/64

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

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
X A	WO 2010/150810 A1（富士フイルム株式会社）2010.12.29, 【0001】～【0145】、図1～11 & US 2012/0091495 A1 & EP 2448024 A1 & CN 102460749 A & TW 201107797 A & KR 10-2012-0101290 A	1-4, 7 5, 6, 8-13
X A	JP 2011-233395 A（富士フイルム株式会社）2011.11.17, 【0001】～【0067】、図3、6、7（ファミリーなし）	1, 3, 4, 7 2, 5, 6, 8-13

☒ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 2 0 1 4

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100-8915
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）

北島 拓馬

2 K

4 8 4 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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	WO 2012/008569 A1 (シャープ株式会社) 2012.01.19, 【0001】 ～【0077】、図1～4 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2009-081196 A (三洋電機株式会社) 2009.04.16, 【0001】 ～【0078】、図1～12 & US 2009/0078455 A1 & CN 101404276	1, 3, 4, 7
A	A & TW 200915628 A	2, 5, 6, 8-13
Y	JP 2009-267322 A (三星電機株式会社) 2009.11.12, 【0001】 ～【0149】、図1～18 & US 2009/0267505 A1 & KR	1, 3, 4, 7
A	10-2009-0113520 A & CN 101572285 A & TW 200945624 A	2, 5, 6, 8-13
Y	JP 2011-171379 A (富士フイルム株式会社) 2011.09.01, 【0001】 ～【0053】、図1～7 & CN 102194977 A	1, 3, 4, 7
A		2, 5, 6, 8-13