

(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
2013 年 4 月 4 日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/046874 A1

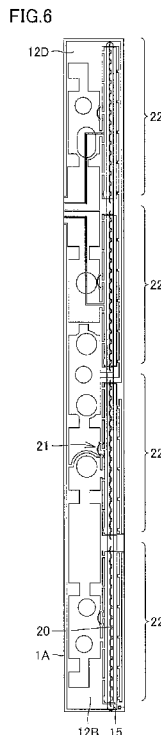
- (51) 国際特許分類:
H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/50 (2010.01)
F21S 2/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068312
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 19 日(19.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-215782 2011 年 9 月 30 日(30.09.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 充朗
(SATO, Mitsuki). 酒井 竜児(SAKAI, Ryuji). 小島
弘睦(KOJIMA, Hiromutsu).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami
Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中
之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー
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, 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, QA,
RO, RS, RU, RW, 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,

[続葉有]

(54) Title: LINEAR LIGHT SOURCE MODULE, MOUNTING BOARD, AND METHOD FOR MANUFACTURING LINEAR LIGHT SOURCE MODULE

(54) 発明の名称: 線状光源モジュール、実装基板および線状光源モジュールの製造方法

[図6]



(57) Abstract: An anode terminal (24) and a cathode terminal (25) on a mounting board (10) are connected by a wire bond or solder, whereby shifting of chromaticity caused by electrostatic buildup in phosphor particles included in the phosphor resin can be prevented, and unevenness in illuminance distribution of light emitted from a plurality of LEDs (20) can be mitigated. Cutting the wire bond at the terminal connection sections makes it possible to return the wiring state to an original wiring state in which electrical connections are separated. Through such a configuration, there is provided a linear light source module in which a plurality of light-emitting elements are arranged on a mounting board, wherein unevenness in the density of the phosphor resin can be mitigated. Also provided are a mounting board used for the linear light source module, and a method for manufacturing the linear light source module.

(57) 要約: 実装基板 (10) 上のアノード端子 (24) およびカソード端子 (25) 間でワイヤボンドもしくははんだ接続することによって、蛍光体樹脂中に含まれる蛍光体粒子の帯電による色度の偏りを防止し、さらには、複数のLED (20) から出射される光の放射照度分布にむらを改善することができる。さらに、端子接続部でワイヤボンドを切断することによって、電気的な接続が分離された本来の配線状態に戻すことも可能となる。このような構成により、複数の発光素子を実装基板上に配置した線状光源モジュールにおいて、蛍光体樹脂の濃度むらを改善することができる線状光源モジュール、これに用いられる実装基板および線状光源モジュールの製造方法を提供する。

WO 2013/046874 A1



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))

明 細 書

発明の名称：

線状光源モジュール、実装基板および線状光源モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の発光素子が実装基板上に線状に実装されてなる線状光源モジュール、実装基板および線状光源モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、各種表示装置や照明装置等に使用される光源モジュールとして、線状光源モジュールが知られている。線状光源モジュールは、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）等の発光素子を線状に配置してなる光源モジュールである。

[0003] 当該線状光源モジュールにおいては、線状に配置された複数の発光素子から出射された光が導光板等の導光手段に効率よく入射されるように、当該複数の発光素子を取り囲むように枠体が設けられる場合が多い。

[0004] たとえば、図１３に示す特開２００４－２６５９７８号公報（特許文献１）には、実装基板と、当該実装基板上に線状に配置された複数のＬＥＤと、当該ＬＥＤを取り囲むように実装基板上に配置された枠体および反射体とを備えた線状光源モジュールが開示されている。

[0005] この種の線状光源モジュールにおいては、出射される光の放射照度分布にむらが生じることを抑制することが重要であり、そのためには、蛍光体樹脂を線状かつ均一に高精度に塗布することが必要になる。これを実現するためには、蛍光体樹脂の塗布時に、蛍光体樹脂を放出するノズルの移動に伴って蛍光体樹脂の濃度に偏りを生じないことが一つの解決方法となる。

[0006] また、たとえば、図１４に示す特開２０１１－６１０５６号公報（特許文献２）には、熱処理時の放熱基板と回路基板との熱膨張係数の差により応力が発生して基板が反るという課題に対して、発光素子チップおよび回路チップをボンディングワイヤによって電氣的に直列接続する線状光源モジュール

が開示されている。従来の接着剤で貼り付けた異なる部品の代りに、一体形成された基板を用いているので、熱膨張係数の差による応力が生じず、反りは生じない。その結果として、線状光源装置は小型になり、より蛍光体樹脂を線状かつ均一に高精度に塗布しやすくなる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2004-265978号公報

特許文献2：特開2011-61056号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述した特許文献1に開示されるように、発光ダイオードアレイの両側に沿って延びる反射体を形成し、この反射体により発光ダイオード素子の横側面または前面からの光を反射することによって、より高い照度を得ることができる。しかしながら、線状光源モジュールとしては大型化してしまい、反射体の位置精度により線状光源の光の均一性について偏りが生じやすく、コスト的にも反射体の費用が必要となり高価になる。

[0009] そこで、線状光源モジュールにあつては、枠体の中を蛍光体樹脂で充填し、蛍光体樹脂中には蛍光体粒子が含有される場合が多い。一般的な構成として、発光素子から出射された光はこの蛍光体粒子により、外部に向けてより効率的に出射される。また、上述した特許文献2に開示されるように、LEDチップと回路チップとを直接ボンディングワイヤにより接続すれば、ワイヤの形成方向にLEDチップおよび回路チップが配置される。しかしながら、出射される光の放射照度の分布むらをさらに低減させるためには、線状光源をさらに小型化することが求められる。

[0010] そこで、各LEDチップのみを直接ボンディングワイヤで接続することによって、線状方向により小型に配置する手法が考えられる。しかしながら、たとえばディスペンサを使用して蛍光体樹脂を枠体中に塗布した場合、蛍光

体樹脂の硬化後に何らかの作用により、線状方向に蛍光体の濃度むらが生じる場合がある。そして、蛍光体の濃度むらは、線状光源自体の出射される光の放射照度分布にむらに繋がる結果となっている。

[0011] したがって、本発明は、上述した問題点を解決すべくなされたものであり、複数の発光素子を実装基板上に配置した線状光源モジュールにおいて、蛍光体の濃度むらを改善する線状光源モジュールと、これに用いられる実装基板と、線状光源モジュールの製造方法と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

[0012] 本発明に基づく線状光源モジュールは、複数の発光素子が線状に実装されてなる線状光源モジュールに用いられるものであって、線状光源のアノード端子およびカソード端子を接続させる端子部を有することを特徴とする。

[0013] 本発明に基づく線状光源モジュールは、複数の発光素子が線状に実装されてなる線状光源モジュールに用いられるものであって、線状光源のアノード端子およびカソード端子を一時的に電氣的に接続させることを特徴とする。

[0014] 上記アノード端子および上記カソード端子は、実装基板上に形成されていてもよいし、実装基板以外の線状光源モジュールの構成部品上に形成されてもよい。

[0015] 上記本発明に基づく上記実装基板にあっては、上記実装基板上に載置した複数の線状光源を、一時的に上記アノード端子および上記カソード端子をワイヤボンンドで電氣的に接続して構成されていることが好ましい。

[0016] 上記本発明に基づく上記実装基板にあっては、上記実装基板上に載置した複数の線状光源を、一時的に上記アノード端子および上記カソード端子をはんだで電氣的に接続して構成されていることが好ましい。

[0017] 上記本発明に基づく上記実装基板にあっては、上記実装基板上に載置したアノード端子およびカソード端子の端子間隔を4 mm以下になるように形成されていることが好ましい。

[0018] 上記本発明に基づく線状光源モジュール製造方法は、上記実装基板の上記アノード端子と上記カソード端子とを短絡させるための短絡工程と、上記短

絡工程で短絡させた電氣的な接続を除去するための短絡部除去工程とを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、複数の発光素子を実装基板上に配置した線状光源モジュールにおいて、蛍光体樹脂の濃度むらを改善することができる線状光源モジュールおよびこれに用いられる実装基板とその製造方法を提供する。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]この発明の実施の形態1における線状光源モジュールを部分的に示す斜視図である。

[図2]図1中の線状光源モジュールを示す平面図である。

[図3]図1中の線状光源モジュールを示す断面図である。

[図4]蛍光体樹脂の塗布工程を説明するための概念図である。

[図5]従来の蛍光体樹脂塗布による、線状光源モジュール1Aの塗布位置と色度 y 分布との関係を示すグラフである。

[図6]図1中の線状光源モジュールの全体を示す平面図である。

[図7]本実施の形態における蛍光体樹脂塗布による、線状光源モジュール1Aの塗布位置と色度 y 分布との関係を示すグラフである。

[図8]この発明の実施の形態2における線状光源モジュールの全体を示す平面図である。

[図9]線状光源モジュールの実製品基板の配線図である。

[図10]線状光源モジュール、実装基板および線状光源モジュールの製造方法の概念図である。

[図11]線状光源モジュールの製造方法の工程を示すフロー図である。

[図12]検証実験の結果を示す写真である。

[図13]従来例の特許文献1の説明図である。

[図14]従来例の特許文献2の説明図である。

発明を実施するための形態

[0021] (実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。

[0022] 以下に示す実施の形態は、いずれも、液晶表示装置のバックライト、照明装置、今後の蛍光灯への代替え照明等に組み込まれる線状光源モジュールを例示するものである。当該線状光源モジュールは、ここではその説明を省略するが、液晶表示装置のバックライトでは、その出射面側に導光体等の導光手段が別途設置されることを前提とする。

[0023] なお、以下に示す実施の形態においては、同様のまたは共通する部分について図中同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

[0024] 図1は、この発明の実施の形態1における線状光源モジュールを部分的に示す斜視図である。図2は、図1中の線状光源モジュールを示す平面図である。図3は、図1中の線状光源モジュールを示す断面図である。図3中には、図2中のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線上に沿った線状光源モジュールの断面が示されている。

[0025] まず、これら図1から図3を参照して、本実施の形態における線状光源モジュール1Aの構造について説明する。

[0026] 図1から図3に示すように、本実施の形態における線状光源モジュール1Aは、実装基板10と、枠体15と、複数のLED20とを、主として備えている。

[0027] 実装基板10は、平面視矩形状の板状の部材からなり、基材部11と、第1導電パターン12Aと、一对の第2導電パターン12B、12Cとを有している。当該実装基板10の主表面は、枠体15および複数のLED20が実装される光源エリアと、他の回路部品が実装される周辺エリアとに大別される。第1導電パターン12Aは、光源エリア内の略中央部に配置されるように設けられており、一对の第2導電パターン12B、12Cは、少なくともその一部が光源エリア内の周縁部に配置されるように設けられている。

[0028] 図1および図3に示すように、基材部11は、ベース11aと、当該ベース11a上に形成された絶縁層11bとを含んでいる。ベース11aは、LED20が駆動することで生じた熱や、実装基板10に実装された他の回路

部品にて生じた熱を、外部に効率的に放熱する観点から、アルミニウム等の高熱伝導性の金属板にて構成されていることが好ましい。しかしながら、ベース 11a は、これに限定されるものではなく、ガラスエポキシ板や、セラミックス板にて構成されていてもよい。また、絶縁層 11b は、ベース 11a と第 1 および第 2 導電パターン 12A ～ 12C との間の絶縁性が確保できるものであれば、どのような材質のものであってもよい。なお、ベース 11a を、上述したようなガラスエポキシ板やセラミックス板の如くの絶縁体にて構成した場合には、絶縁層 11b の形成は不要である。

[0029] 図 1 から図 3 に示すように、基材部 11 の主表面上（すなわち、絶縁層 11b の主表面上）には、上述した第 1 導電パターン 12A および第 2 導電パターン 12B, 12C が形成されている。第 1 導電パターン 12A は、その表面上に複数の LED20 が実装される導電パターンである。一对の第 2 導電パターン 12B, 12C は、複数の LED20 の各々の実装位置を決定するためのアラインメントマークとなるアラインメント部を含む導電パターンである。なお、本実施の形態において、複数の LED20 が導電パターン上に実装される理由は、主として、LED20 が駆動することで生じた熱を基材部 11 に効率的に放熱するためである。

[0030] 図 3 に示すように、第 1 導電パターン 12A および第 2 導電パターン 12B, 12C のそれぞれは、基材部 11 の主表面上に形成された配線層 13a と、当該配線層 13a を覆うように形成されためっき層 13b とを含んでいる。なお、本実施の形態における線状光源モジュール 1A にあっては、第 1 導電パターン 12A および第 2 導電パターン 12C は、電気信号を伝送するための配線としての機能を有せず、電気信号を伝送するための他の配線層と同時に形成されるいわゆるダミー配線に相当するものである。しかしながら、ここでは、これら第 1 導電パターン 12A および第 2 導電パターン 12C に含まれる層 13a についても配線層と称している。

[0031] 配線層 13a およびめっき層 13b の材質は、特に限定されるものではないが、配線層 13a は、熱伝導率および導電率の観点から銅などの金属材料

にて構成されていることが好ましく、めっき層 13 b は、熱伝導率、導電率および反射率の観点から、銀、アルミニウム、白金などの金属材料にて構成されていることが好ましい。なお、光が実装基板 10 に一切照射されないように構成されている場合や、配線層 13 a の腐食を防止するために別途プリフラックスを配線層 13 a に塗布する場合等には、めっき層 13 b の形成は不要である。

[0032] 配線層 13 a の厚みとしては、熱の逃がし易さや電流の流れ易さ等の観点から、配線層 13 a の断面積ができるだけ大きくなるように厚く形成することが好ましい。

[0033] しかしながら、配線層 13 a の厚みが大きすぎる場合には、配線層 13 a のパターニングの際に、不要部分を溶解させるために大量のエッチング液が必要になるとともに、エッチングのタクトタイムも長時間化する。このため、これらを考慮して配線層 13 a を最適な厚みとすることが好ましい。また、配線層 13 a の厚みが大きすぎる場合には、後述するアラインメント部のエッジ部に大きな丸みが生じてしまう原因になる。このため、上述した各種の観点から、配線層 13 a の厚みとしては、0.035 mm 以下とされることが好ましい。

[0034] 図 1 および図 2 に示すように、第 1 導電パターン 12 A は、基材部 11 の主表面の法線方向から見た場合に（以下、単にこれを「平面視した場合に」とも称する）、長尺の略矩形状の形状を有する。第 1 導電パターン 12 A には、第 1 導電パターン 12 A が延びる方向に沿って LED 20 が線状に実装されている。

[0035] 一对の第 2 導電パターン 12 B, 12 C のうち的一方である第 2 導電パターン 12 B は、基材部 11 の主表面上において、第 1 導電パターン 12 A の延びる方向と交差する方向の一方側で当該第 1 導電パターン 12 A と概ね並走するように設けられている。

[0036] より詳細には、第 2 導電パターン 12 B は、第 1 導電パターン 12 A が延びる方向に沿って延びるベース部 12 b と、当該ベース部 12 b から第 1 導

電パターン 1 2 A 側に向けて突出する複数の凸部からなるアラインメント部 1 8 B とを含んでいる。当該複数のアラインメント部 1 8 B は、ベース部 1 2 b が延びる方向に沿って一定の距離を有して、互いに離間して設けられている。

[0037] 一対の第 2 導電パターン 1 2 B, 1 2 C のうち他方である第 2 導電パターン 1 2 C は、基材部 1 1 の主表面上において、第 1 導電パターン 1 2 A の延びる方向と交差する方向の他方側で当該第 1 導電パターン 1 2 A と概ね並走するように設けられている。

[0038] より詳細には、第 2 導電パターン 1 2 C は、第 1 導電パターン 1 2 A が延びる方向に沿って延びるベース部 1 2 c と、当該ベース部 1 2 c から第 1 導電パターン 1 2 A 側に向けて突出する複数の凸部からなるアラインメント部 1 8 C とを含んでいる。当該複数のアラインメント部 1 8 C は、ベース部 1 2 c が延びる方向に沿って一定の距離を有して、互いに離間して設けられている。

[0039] 以上により、一対の第 2 導電パターン 1 2 B, 1 2 C は、基材部 1 1 の主表面上において第 1 導電パターン 1 2 A が延びる方向と交差する方向に沿って第 1 導電パターン 1 2 A を挟み込むように位置することになる。なお、アラインメント部 1 8 B, 1 8 C は、第 1 導電パターン 1 2 A が延びる方向に沿って互い違いに配置されるように設けられている。

[0040] ここで、複数の凸部からなるアラインメント部 1 8 B, 1 8 C のそれぞれは、平面視した場合に一対の角部を有しており、これら一対の角部の各々または一方がアラインメント用の出隅部となる。すなわち、上記構成を採用することにより、凸部の角部にて構成される複数のアラインメント用の出隅部が、基材部 1 1 の主表面上において、第 1 導電パターン 1 2 A が延びる方向と交差する方向に沿って当該第 1 導電パターン 1 2 A に対峙して配置されることになる。

[0041] 複数の L E D 2 0 は、駆動されることで光を出射する発光素子に該当し、上述したように第 1 導電パターン 1 2 A の延びる方向に沿って線状に互いに

所定の距離を有して、第１導電パターン１２Ａ上に実装されている。より詳細には、複数のＬＥＤ２０の各々は、図示しないダイボンダ材によって第１導電パターン１２Ａに接着されている。複数のＬＥＤ２０のうちの隣り合うＬＥＤ同士は、金線等からなるボンディングワイヤ２１によって電氣的に接続されている。

[0042] 図１から図３に示すように、枠体１５は、たとえば白色樹脂の成形体にて構成されており、好適には、射出成形（アウトサート成形）されることによって実装基板１０に一体化させて形成される。枠体１５は、その外形が環状（額縁状）となるようにスリット状の内部中空を有する形状に形成されており、上述した第１導電パターン１２Ａの周縁に沿って配設されている。

[0043] 枠体１５は、上述した線状に配置された複数のＬＥＤ２０を取り囲むように設けられている。枠体１５は、当該複数のＬＥＤ２０から出射された光の一部を反射する反射面１５ａをその内周部に有している。なお、当該反射面１５ａは、図３に示すように傾斜状に設けられることが好ましい。このように構成することにより、ＬＥＤ２０の駆動時において、反射面１５ａで反射された光をＬＥＤ２０の光軸方向に導くことが可能になり、外部に向けて効率よく光が出射されることになる。

[0044] また、図３に示すように、枠体１５の内部中空には、蛍光体樹脂１６が充填されている。蛍光体樹脂１６は、たとえばシリコン樹脂やエポキシ樹脂等からなり、枠状の反射体１５の内部中空に位置決めされた複数のＬＥＤ２０を封止している。なお、蛍光体樹脂１６には、蛍光体粒子が分散配置されている。

[0045] 次に、本実施の形態における線状光源モジュール１Ａを製造するための具体的な製造方法について説明する。

[0046] 本実施の形態における線状光源モジュール１Ａを製造するに際しては、まずベース１１ａ上に絶縁層１１ｂを形成し、形成した絶縁層１１ｂ上にさらに配線層１３ａを形成する。具体的には、絶縁層１１ｂは、たとえば接着や蒸着等によってベース１１ａ上に形成される。配線層１３ａは、蒸着または

接着等によって絶縁層 1 1 b 上に導体層が形成された後に、当該導体層に対してフォトリソグラフィを用いたエッチング処理が行なわれて所定形状にパターニングされることにより、絶縁層 1 1 b 上に形成される。

[0047] 次に、配線層 1 3 a 上にめっき層 1 3 b を形成する。より詳細には、所定形状にパターニングされた配線層 1 3 a が基材部 1 1 の主表面上に形成されてなる仕掛品を、めっき液に浸漬し、当該状態を維持しつつ配線層 1 3 a に電圧を印加することにより、剥き出しとなっている配線層 1 3 a の表面にめっき処理を施す。これにより、めっき層 1 3 b が配線層 1 3 a 上に形成される。以上により、第 1 導電パターン 1 2 A および第 2 導電パターン 1 2 B, 1 2 C が基材部 1 1 の主表面上に形成されてなる実装基板 1 0 が製作される。

[0048] なお、上述したエッチング処理の際には、形成される配線層 1 3 a のエッジ部に丸みが生じてしまうことになる。当該エッジ部の丸みは、その後に行なわれるめっき処理の際にもめっき層 1 3 b のエッジ部に丸みとなって現れるため、結果的に第 1 導電パターン 1 2 A および第 2 導電パターン 1 2 B, 1 2 C のエッジ部に丸みが生じてしまうことになる。

[0049] このため、第 2 導電パターン 1 2 B, 1 2 C に含まれるアラインメント部のエッジ部に丸みが可能な限り生じないようにするためには、前述したように配線層 1 3 a の厚みを必要以上に厚く形成し過ぎないことが重要である。

[0050] 次に、実装基板 1 0 の主表面側に枠体 1 5 を形成する。より詳細には、実装基板 1 0 を射出成形装置の成形型に設置した後、白色樹脂を成形型に流し込み、これを硬化させることによって、第 1 導電パターン 1 2 A 上に枠体 1 5 が形成される。なお、このように枠体 1 5 を実装基板 1 0 に対して射出成形にて形成することにより、実装基板 1 0 に対する枠体 1 5 の実装位置が高精度に位置決めされることになる。

[0051] 次に、第 1 導電パターン 1 2 A 上に複数の LED 2 0 が位置決めして実装される。より詳細には、上述した第 2 導電パターン 1 2 B, 1 2 C に含まれるアラインメント部を基準として、複数の LED 2 0 の各々の実装位置が決

定され、これに基づいて複数のLED20がチップマウンタ等を用いて第1導電パターン12A上に実装される。その後、複数のLED20がボンディングワイヤ21を用いてワイヤボンドされ、さらに蛍光体樹脂16によって封止されることにより、図1から図3に示した如くの線状光源モジュール1Aが完成する。

[0052] 図4は、蛍光体樹脂の塗布工程を説明するための概念図である。ディスペンサノズル23の先端から出た蛍光体樹脂を一定量ずつ放出しながら、第1導電パターン12A上のアノード端子側（－端子）からカソード端子側（＋端子）までノズル先端を移動させて、均一に蛍光体樹脂を塗布する。

[0053] 図5は、従来の蛍光体樹脂塗布による、線状光源モジュール1Aの塗布位置と色度y分布との関係を示すグラフである。アノード端子（－端子）を原点として、カソード端子（＋端子）までの色度y分布は、図に示されるように、アノード端子（－端子）付近が0.15程度であり、カソード端子（＋端子）に近づくにつれて上昇し、カソード端子（＋端子）付近では、0.2程度に達している。このため、線状光源モジュール1A内に色度yの偏りが生じ、複数のLED20から出射される光の放射照度分布にむらを与えている。これは、後述する検証実験で記述するが、蛍光体樹脂中に含まれる蛍光体粒子の帯電による影響と考えられる。

[0054] 図6は、図1中の線状光源モジュールの全体を示す平面図である。第2導電パターン12B上のカソード端子（＋端子）および第3導電パターン12D上のアノード端子（－端子）が、ボンディングワイヤ21を用いてワイヤボンドされている。また、複数のLED20は、チップピッチ1.00～2.00mm（好ましくは1.6mm前後）の間隔で第1導電パターン12A上に形成されている。15個程度のLED20がボンディングワイヤで直列に接続されることによって、線状光源モジュールのクラスタ22が形成されている。さらに、クラスタ22の間隔は、3.00～4.00mm（好ましくは3.7mm前後）を有し、1つの線状光源モジュール1A内には、およそ4つのクラスタが形成されている。

- [0055] これらのカソード端子（＋端子）およびアノード端子（－端子）のワイヤボンドは、複数のＬＥＤ２０のワイヤボンドと同時に形成される。
- [0056] そして、図４に示した蛍光体樹脂塗布後、蛍光体樹脂の熱硬化を行ない、所定の処理が完了するまでアノード端子（－端子）およびカソード端子（＋端子）間の端子部にて、ワイヤボンドすることを可能とする。
- [0057] 一方で、蛍光体樹脂中に含まれる蛍光体粒子の帯電により、蛍光体樹脂塗布時に蛍光体粒子はアノード（－）に帯電しており、カソード端子（＋端子）に集合しやすい特性を持っている。
- [0058] このため、線状光源モジュール１Ａ内に色度の偏りを生じやすくなっている。しかしながら、上述のアノード端子およびカソード端子間でワイヤボンドすることによって、アノード端子（－端子）およびカソード端子（＋端子）が一時的に短絡された状態、つまり電位差が無くなった状態となる。
- [0059] これにより、後の工程である蛍光体樹脂の熱硬化等によるカソード端子（＋端子）への蛍光体粒子の集束促進を防止することができるようになる。さらに、蛍光体樹脂塗布、熱硬化等の後に、端子部のワイヤボンド部分を切断することによって、アノード端子（－端子）およびカソード端子（＋端子）間の電気的な接続の分離が可能となる。
- [0060] このアノード端子およびカソード端子間でワイヤボンドすることで、蛍光体樹脂中に含まれる蛍光体粒子の帯電による色度の偏りを防止し、さらには、複数のＬＥＤ２０から出射される光の放射照度分布にむらが生じることを改善できる。さらには、端子接続部でワイヤボンドを切断することで、電気的な接続が分離された本来の配線状態に戻すことも可能となる。
- [0061] 図７は、本実施の形態における蛍光体樹脂塗布による、線状光源モジュール１Ａの塗布位置と色度 y 分布との関係を示すグラフである。図に示されるように、色度 y はアノード端子（－端子）付近が０．１７程度であり、カソード端子（＋端子）に近づいても同様に０．１７程度であり、線状光源モジュール１Ａ内に色度 y の偏りが確認されない。さらには、複数のＬＥＤ２０から出射される光の放射照度分布が、高精度に均一なものに改善される。

[0062] 以上の結果より、本実施の形態における線状光源モジュール 1 A によれば、LED 20 の色度 y の偏りが減少するとともに、光の放射照度分布が従来例に対して改善することが確認された。したがって、本発明の有意な効果が当該結果により確認された。

[0063] (実施の形態 2)

図 8 は、この発明の実施の形態 2 における線状光源モジュールの全体を示す平面図である。

[0064] 以下、この図 8 を参照して、本実施の形態における線状光源モジュール 1 B について説明する。この線状光源モジュール 1 B については、実施の形態 1 で記載したアノード端子（－端子）およびカソード端子（＋端子）の端子位置および接続方法が相違する。すなわち、本実施の形態の線状光源モジュール 1 B では、全クラスタのアノード端子を連結させた＋端子部を形成し、同様に全クラスタのカソード端子を連結させた－端子部を形成する。

[0065] ＋端子部および－端子部は、はんだによって短絡されている。これにより、1 つの線状光源モジュールの微細なワイヤボンドでの短絡、切断という製造方法の負担を低減する。また、大きなはんだによる＋端子部および－端子部の短絡箇所 1 か所を、短絡、切断することによって、実施の形態 1 と同様に、線状光源モジュール内に色度の偏りがなく、さらには、複数の LED 20 から出射される光の放射照度分布が高精度に均一なものに改善された状態を実現することができる。

[0066] 図 9 は、線状光源モジュールの実製品基板の配線図である。線状光源モジュールの実装基板は、幅 10 mm、長さ 110 mm 程度の大きさの平面視矩形状の板状の部材から構成されている。実装基板 10 の主表面には、基準穴、枠体 15 および複数の LED 20 が実装される光源エリアと、他の回路部品が実装される周辺エリアとが配置されている。

[0067] 図 10 は、線状光源モジュール、実装基板および線状光源モジュールの製造方法の概念図である。図 6、図 8 および図 9 を参照して、本願発明の構成を実製品での形態で説明したが、引き続いて、図 10 を参照して、本発明が

適用された線状光源モジュール、実装基板および線状光源モジュールの製造方法の概念について説明する。複数のLED20がボンディングワイヤで接続されており、線状光源モジュールは、そのLED20と配線された配線エリアに、アノード端子（－端子）24およびカソード端子（＋端子）25を有する。アノード端子（－端子）24およびカソード端子（＋端子）25を、蛍光体樹脂の塗布工程前に短絡し、蛍光体樹脂塗布工程後に何らかの方法、たとえば、ボンディングワイヤの断線、配線のエッチングによる除去にて、アノード端子（－端子）とカソード端子（＋端子）を断線する。

[0068] 図11は、線状光源モジュールの製造方法の工程を示すフロー図である。受け入れ検査工程にて部品の品質確認を行ない、ダイボンド工程にて、複数のLED20を第1導電パターン12Aにダイボンドする。次に、ボンディングワイヤ工程にて、複数のLED20をボンディングワイヤで接続し、同時あるいはその後にアノード端子（－端子）およびカソード端子（＋端子）をボンディングワイヤで接続する。なお、実施の形態2のはんだについても同様の処理で行なう。次に、ボンディングワイヤQC工程でボンディングワイヤの品質検査を行ない、蛍光体樹脂塗布工程にて、枠体15中の複数のLED20を所定の蛍光体樹脂で封止する。封止された蛍光体樹脂を熱処理により硬化した後、短絡用ボンディングワイヤ工程にて、ボンディングワイヤの断線、あるいははんだ断線を行う。

[0069] 図12は、検証実験の結果を示す写真である。ガラス板上の配線シート（銅箔厚さ35 μ m、配線1.5mmピッチ品）の銅配線の櫛歯パターンを作成して、同様にパターン上に蛍光体樹脂を塗布し、線状光源モジュールの模式実験を実施した。その結果、カソード端子（＋端子）側に蛍光体樹脂が集まり、蛍光体樹脂中の蛍光体粒子はアノード（－）に帯電していることを確認している。図12中には、銅配線の櫛歯パターンの初期から処理後における蛍光体粒子の移動の様子を顕微鏡写真にて示しており、全体写真の動画においても蛍光体粒子はアノード（－）に帯電していることを確認している。

[0070] なお、本実施の形態においては、枠体15がアウトサート成形によって実

装基板 10 に一体化された場合を例示して説明を行なったが、他の方法を用いて枠体 15 を実装基板 10 に組み付けることとしてもよい。

[0071] さらに、複数の LED 20 の線状の意味は、湾曲状、並列状、ジグザグ状、長方形状、正方形状といった一定の方向性を指し、直線性が一部でもあれば、一直線にのみ複数の LED 20 が配列したものに限定されない。

[0072] このように、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではない。本発明の技術的範囲は請求の範囲によって画定され、また請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明は、線状光源モジュールおよび実装基板として利用可能である。

符号の説明

[0074] 1A～1C 線状光源モジュール、10 実装基板、11 基材部、11a ベース、11b 絶縁層、12A 第1導電パターン、12B 第2導電パターン、12C 第2導電パターン、12D 第3導電パターン、12b ベース部、12c ベース部、13a 配線層、13b めっき層、14 白色レジスト膜、15 枠体、15a 反射面、16 蛍光体樹脂、18B アラインメント部、18C アラインメント部、20 LED、21 ボンディングワイヤ、22 クラスタ、23 ディスペンサノズル、24 アノード端子（－端子）、25 カソード端子（＋端子）、26 はんだ、101 線状光源、102 反射体、103 回路チップ。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の発光素子（20）が実装基板（10）上に線状に実装されてなる線状光源モジュールであって、
- 前記実装基板（10）の基材部（11）の主表面上に設けられ、複数の前記発光素子（20）がその表面上に実装された第1導電パターン（12A）と、
- 前記基材部（11）の前記主表面上に設けられた第2導電パターン（12B）と、
- 前記発光素子（20）の周囲を囲む枠体（15）と、
- 前記枠体（15）内に塗布される蛍光体樹脂（16）とを備え、
- 前記第1導電パターン（12A）および前記第2導電パターン（12B）は、端子部（24, 25）を有する、線状光源モジュール。
- [請求項2] 複数の発光素子（20）が実装基板（10）上に線状に実装されてなる線状光源モジュールであって、
- 前記実装基板（10）の基材部（11）の主表面上に設けられ、複数の前記発光素子（20）がその表面上に実装された第1導電パターン（12A）と、
- 前記基材部の前記主表面上に設けられた第2導電パターン（12B）と、
- 前記発光素子（20）の周囲を囲む枠体（15）と、
- 前記枠体（15）内に塗布される蛍光体樹脂（16）を備え、
- 前記第1導電パターン（12A）および前記第2導電パターン（12B）の端子部（24, 25）で短絡可能である、線状光源モジュール。
- [請求項3] 前記第1導電パターン（12A）と前記第2導電パターン（12B）との端子間の一時的な短絡が、ワイヤボンディングによってなされている、請求項1または請求項2に記載の線状光源モジュール。
- [請求項4] 前記第1導電パターン（12A）と前記第2導電パターン（12B）

）との端子間の一時的な短絡が、はんだによってなされている、請求項 1 または請求項 2 に記載の線状光源モジュール。

[請求項5] 複数の発光素子（20）が実装基板（10）上に線状に実装される実装基板であって、

前記実装基板（10）の基材部（11）の主表面上に設けられ、複数の前記発光素子（20）がその表面上に実装された第1導電パターン（12A）と、

前記基材部（11）の前記主表面上に設けられた第2導電パターン（12B）と、

前記第1導電パターン（12A）と前記第2導電パターン（12B）との端子部（24, 25）とを備える、実装基板。

[請求項6] 複数の発光素子（20）が実装基板（10）上に線状に実装される実装基板であって、

前記実装基板（10）の基材部（11）の主表面上に設けられ、複数の前記発光素子（20）がその表面上に実装された第1導電パターン（12A）と、

前記基材部（11）の前記主表面上に設けられた第2導電パターン（12B）とを備え、

前記第1導電パターン（12A）と前記第2導電パターン（12B）との端子間で短絡可能である、実装基板。

[請求項7] 前記第1導電パターン（12A）と前記第2導電パターン（12B）との端子間の一時的な短絡が、ワイヤボンディングによってなされている、請求項 5 または請求項 6 に記載の実装基板。

[請求項8] 前記第1導電パターン（12A）と前記第2導電パターン（12B）との端子間の一時的な短絡が、はんだによってなされている、請求項 5 または請求項 6 に記載の実装基板。

[請求項9] 複数の発光素子（20）が実装基板（10）上に線状に実装される線状光源モジュールの製造方法であって、

前記実装基板（１０）の第１導電パターン（１２Ａ）と第２導電パターン（１２Ｂ）との端子間を短絡する工程と、

前記発光素子（２０）の周囲を囲む枠体（１５）内を蛍光体樹脂により塗布する工程と、

前記蛍光体樹脂を硬化させる工程と、

前記実装基板（１０）の前記第１導電パターン（１２Ａ）と前記第２導電パターン（１２Ｂ）との端子間の短絡を分離する工程とを備える、線状光源モジュールの製造方法。

[請求項10]

複数の発光素子（２０）が実装基板（１０）上に線状に実装される線状光源モジュールであって、

前記実装基板（１０）の基材部（１１）の主表面上に設けられ、複数の前記発光素子（２０）がその表面上に実装された第１導電パターン（１２Ａ）と、

前記基材部（１１）の前記主表面上に設けられた第２導電パターン（１２Ｂ）と、

複数の前記発光素子（２０）の周囲を囲む枠体（１５）と、

蛍光体粒子を含み、前記枠体（１５）内に充填される蛍光体樹脂（１６）とを備え、

前記第１導電パターン（１２Ａ）は、複数の前記発光素子（２０）と電氣的に接続されるアノード端子（２４）およびカソード端子（２５）のいずれか一方を有し、前記第２導電パターン（１２Ｂ）は、複数の前記発光素子（２０）と電氣的に接続されるアノード端子（２４）およびカソード端子（２５）のいずれか他方を有し、さらに、

前記アノード端子（２４）および前記カソード端子（２５）のいずれか一方から前記アノード端子（２４）および前記カソード端子（２５）のいずれか他方に向けて延伸し、前記アノード端子（２４）と前記カソード端子（２５）との間で断線された導電部材（２１，２６）を備える、線状光源モジュール。

[図1]

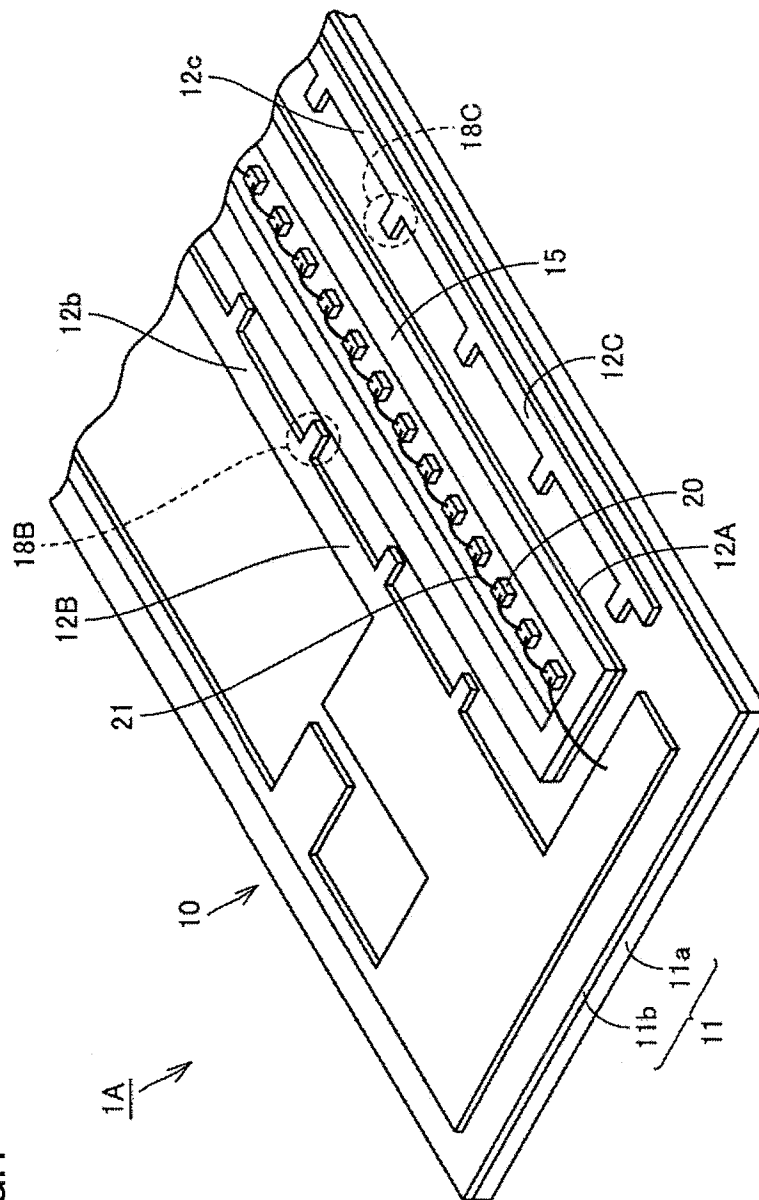
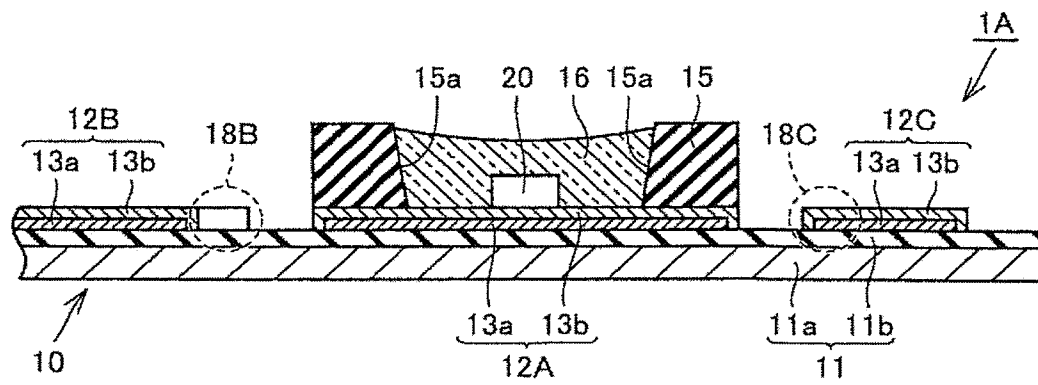


FIG. 1

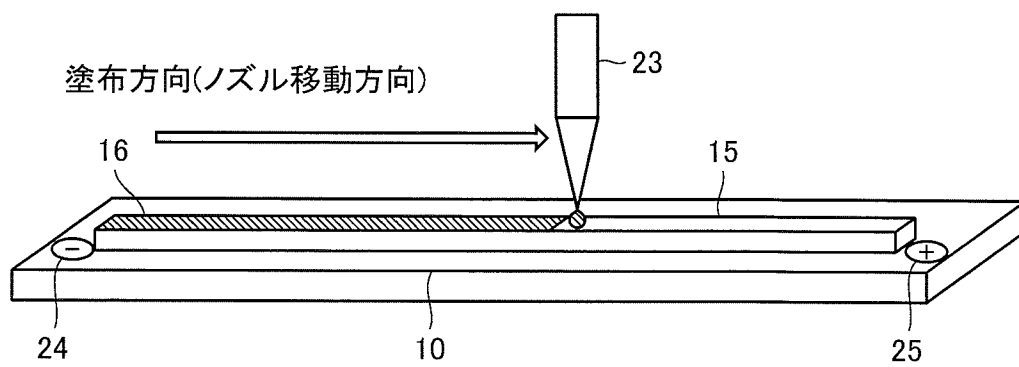
[図3]

FIG.3



[図4]

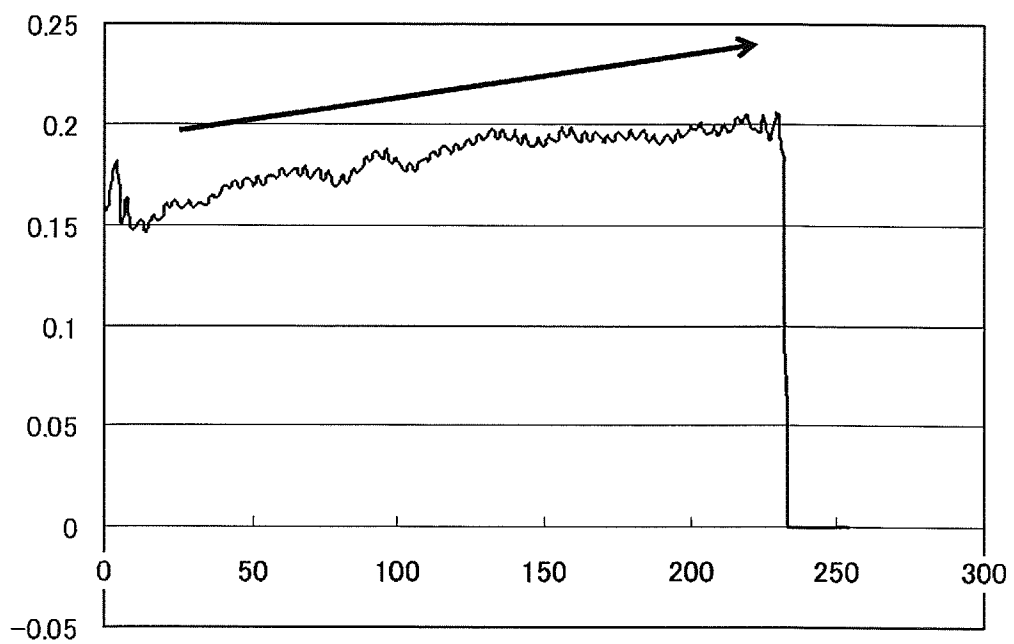
FIG.4



[図5]

FIG.5

色度Y

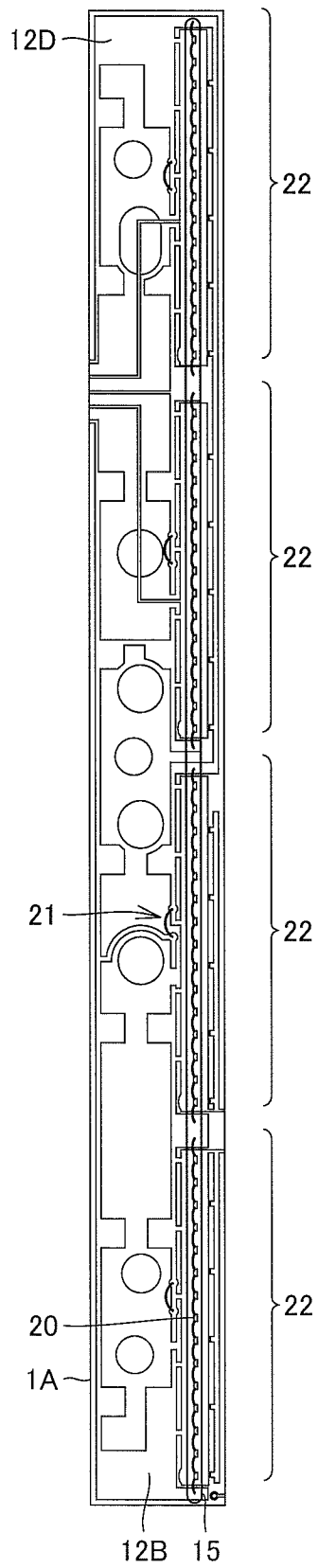
アノード端子
(-端子)

距離(塗布位置)

カソード端子
(+端子)

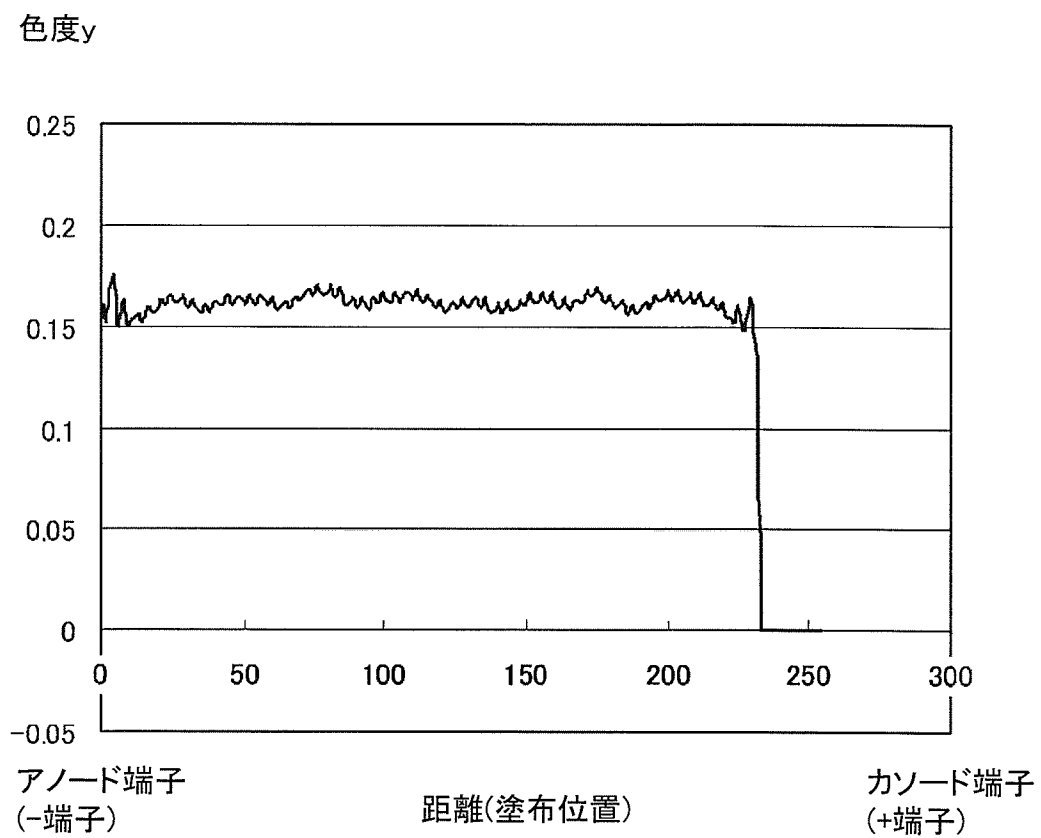
[図6]

FIG.6



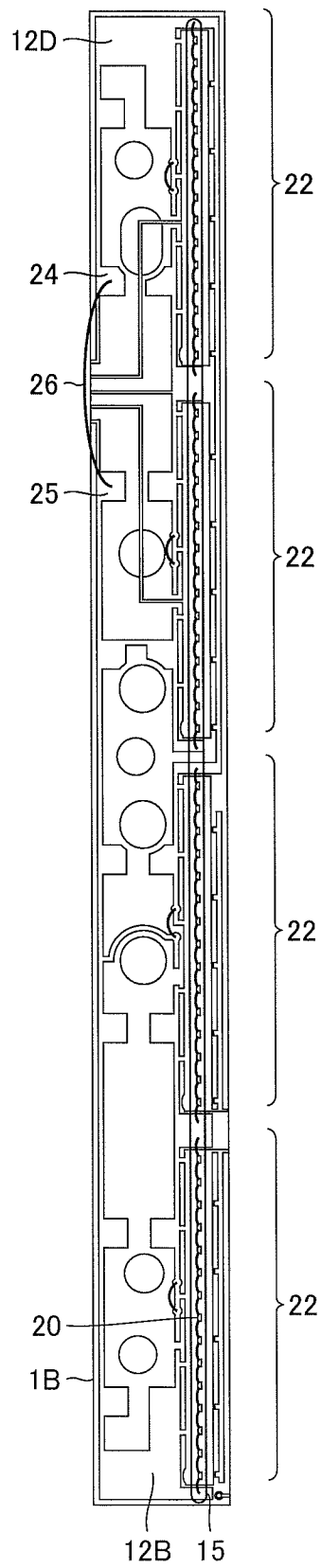
[図7]

FIG.7



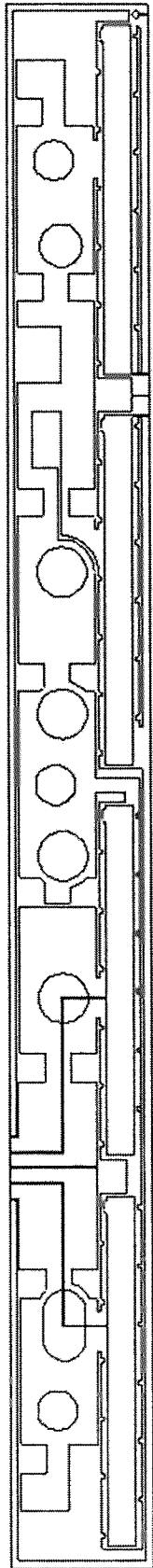
[図8]

FIG.8



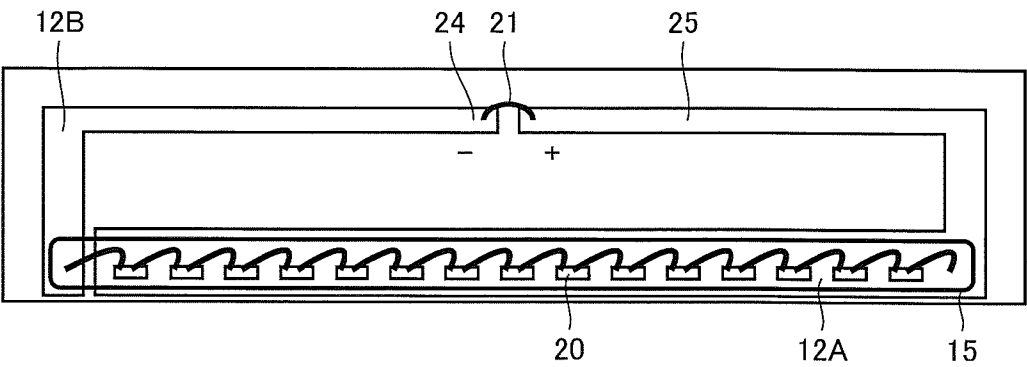
[図9]

FIG.9



[図10]

FIG.10



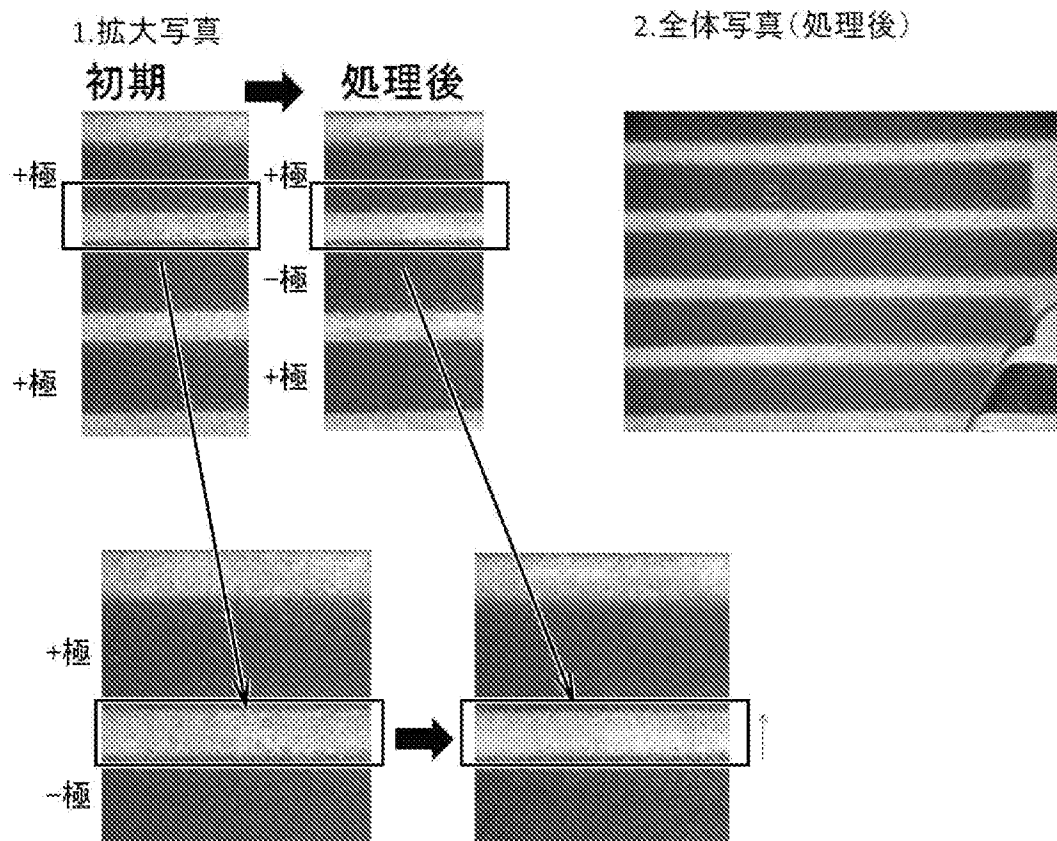
[図11]

FIG.11

No.	工程名	工程図 Flowchart
1	受け入れ	LEDダイボンド チップペースト 基板 金線 金線 樹脂 蛍光体 短絡用ワイヤーボンド除去 特性検査 納品

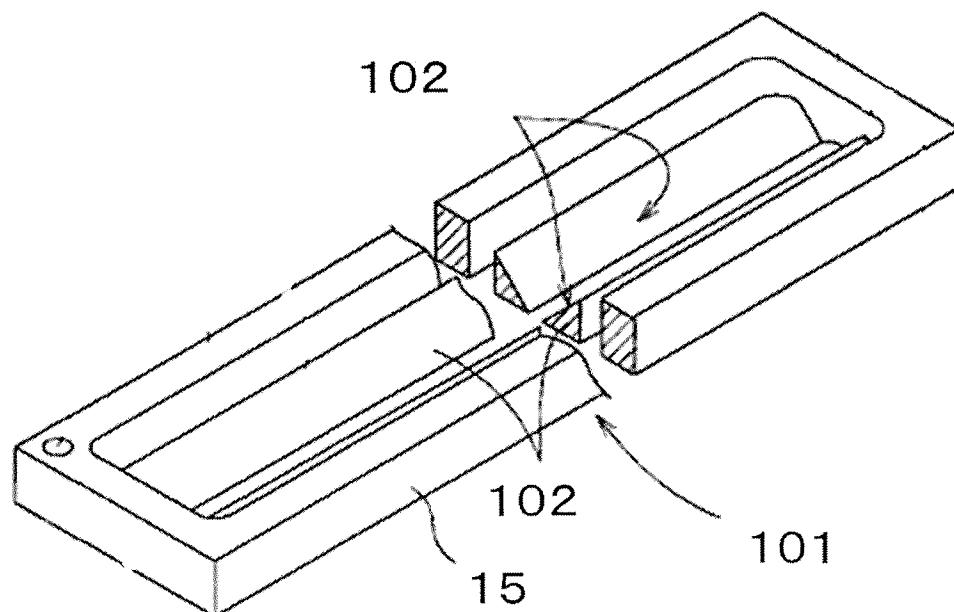
[図12]

FIG.12



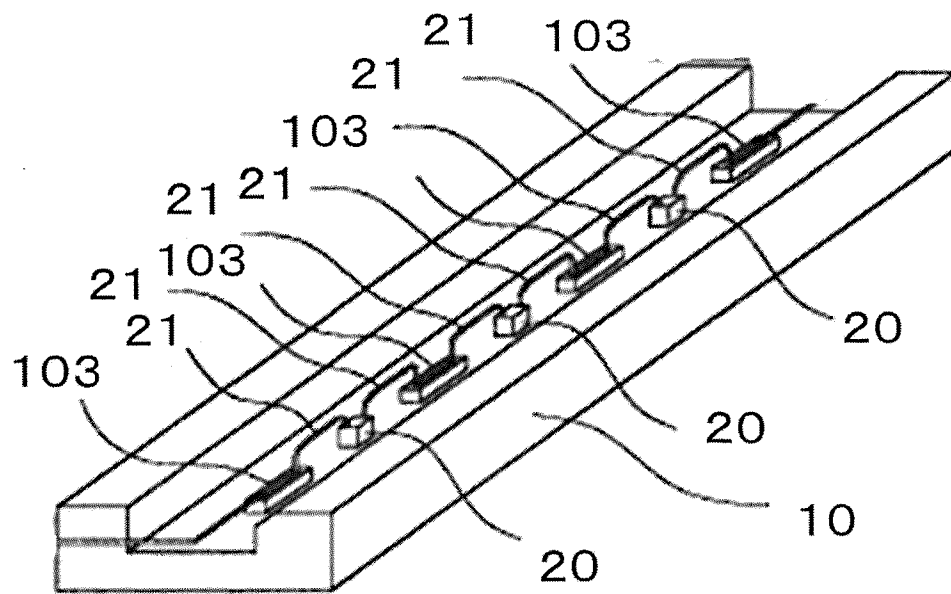
[図13]

FIG.13



[図14]

FIG.14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/62(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, H01L33/50(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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 2011-061056 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 24 March 2011 (24.03.2011), paragraphs [0001] to [0038]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-10
Y	JP 2004-323576 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 November 2004 (18.11.2004), paragraphs [0005], [0006], [0008] to [0015], [0032], [0037] to [0040], [0052]; fig. 5 & US 2006/0108923 A1 & EP 1619231 A1 & WO 2004/094558 A1 & KR 10-2005-0084554 A & CN 1701112 A	1-10

☒ 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
09 August, 2012 (09.08.12)

Date of mailing of the international search report
21 August, 2012 (21.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068312

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-118501 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 April 2001 (27.04.2001), paragraphs [0005], [0006], [0054] to [0056], [0064]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/62(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, H01L33/50(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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
Y	JP 2011-061056 A (スタンレー電気株式会社) 2011.03.24, 【0001】～【0038】、図1～10 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2004-323576 A (松下電器産業株式会社) 2004.11.18, 【0005】、【0006】、【0008】～【0015】、【0032】、【0037】～【0040】、【0052】、図5 & US 2006/0108923 A1 & EP 1619231 A1 & WO 2004/094558 A1 & KR 10-2005-0084554 A & CN 1701112 A	1-10

☒ 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

0 9 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 8 . 2 0 1 2

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)

吉野 三寛

2 K

4 8 4 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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
Y	JP 2001-118501 A (松下電器産業株式会社) 2001.04.27, 【0005】、【0006】、【0054】～【0056】、【0064】、図1、4 (ファミリーなし)	1-10