

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/104609 A1

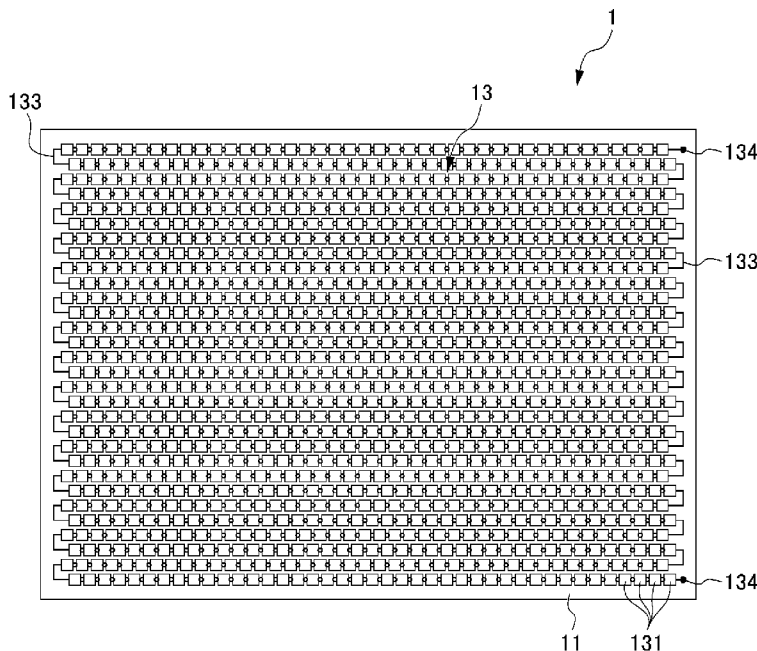
- (51) 国際特許分類:
H01L 33/62 (2010.01) G09F 9/33 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086038
- (22) 国際出願日: 2015年12月24日(24.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-263664 2014年12月25日(25.12.2014) JP
特願 2014-263661 2014年12月25日(25.12.2014) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 駒井 貴之(KOMAI, Takayuki); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 大橋 拓也(OO-HASHI, Takuya); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 柴崎 聡(SHIBASAKI, Satoshi); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI, Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー Tokyo (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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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: LED ELEMENT SUBSTRATE, LED-MOUNTED MODULE AND LED DISPLAY DEVICE USING THESE

(54) 発明の名称: LED素子用基板、LED実装モジュール、及び、それらを用いたLED表示装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an LED-mounted module which can be optimally used as a backlight in large LED display devices and which can improve heat dissipation and productivity of LED display devices, etc. This LED element substrate 1 is provided with a resin substrate 11 comprising a flexible resin film and a metal wiring unit 13 which is laminated on the resin substrate 11 for conducting between electrodes of LEDs elements 2 and on which an insulation unit is formed. The thermal conductivity λ of the metal configuring the metal wiring unit 13 is 300-500 W/(m·K), the electrical resistivity R of the metal configuring the metal wiring unit 13 is $2.50 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ or less, and the metal wiring unit 13 covers 95% or more of one surface of the resin substrates 11.

(57) 要約: 大型のLED表示装置のバックライトとしても好ましく用いることができ、LED表示装置等の放熱性及び生産性を高めることができるLED実装モジュールを提供することを課題とする。可撓性を有する樹脂フィルムからなる樹脂基板11と、樹脂基板11上に積層されており、LED素子2の両電極間を導通させるための、絶縁部が形成されている金属配線部13と、を備え、金属配線部13を構成する金属の熱伝導率 λ が300W/(m·K)以上500W/(m·K)以下であり、金属配線部13を構成する金属の電気抵抗率Rが $2.50 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ 以下であり、金属配線部13は、樹脂基板11の一方の表面の95%以上の範囲を被覆しているLED素子用基板1とする。

3と、を備え、金属配線部13を構成する金属の熱伝導率 λ が300W/(m·K)以上500W/(m·K)以下であり、金属配線部13を構成する金属の電気抵抗率Rが $2.50 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ 以下であり、金属配線部13は、樹脂基板11の一方の表面の95%以上の範囲を被覆しているLED素子用基板1とする。

明 細 書

発明の名称：

ＬＥＤ素子用基板、ＬＥＤ実装モジュール、及び、それらを用いたＬＥＤ表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤ素子用基板、ＬＥＤ実装モジュール、及び、それらを用いたＬＥＤ表示装置に関する。より詳しくは、多数の発光ダイオード（ＬＥＤ）素子を実装することにより大型のＬＥＤ表示装置の構成に用いることができ、且つ、ＬＥＤ表示装置の生産性と放熱性の向上に寄与することができるＬＥＤ素子用基板と、それらを用いたＬＥＤ実装モジュール及びＬＥＤ表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、従来のブラウン管型のモニターに代わって、低消費電力化、機器の大型化と薄型化の要請に応え得るものとして、ＬＥＤ素子をバックライト光源として用いた液晶テレビや液晶ディスプレイ等のＬＥＤ表示装置の普及が急速に進展している。

[0003] ＬＥＤ素子をこれらの表示装置において光源として実装するためには、通常、支持基板と配線部とからなる各種のＬＥＤ素子用基板が用いられている。そして、これらの基板上にＬＥＤ素子を実装した積層体（本明細書では、これを以下「ＬＥＤ実装モジュール」と言う）が、上記の液晶テレビ等の各種表示装置の光源、即ち、ＬＥＤバックライトとして広く用いられている。

[0004] これらの表示装置においては、高画質化のために、光源の輝度の向上が要求される。しかし、輝度の向上に伴うＬＥＤ素子からの発熱量の増加は、消費電力の増加やＬＥＤ素子の発光能力の低下につながる。よってＬＥＤ実装モジュールには、輝度向上と併せて、放熱性の向上が強く求められるようになる。この放熱性向上の要求は、近年大型化の進む液晶テレビ等のディスプレイ等において特に喫緊の課題となっている。

- [0005] 放熱性を向上させるためのＬＥＤ素子の実装の形態としては、例えば、金属ベース基板の金属面にＬＥＤ素子を直接実装する方法が提案されている（特許文献１参照）。しかし、この方法は、金属ベースが板状であるために設計の自由度に乏しく、基板１枚ごとのバッチ生産となるため生産性も低い。
- [0006] これに対し、樹脂基板に金属回路を形成したフレキシブル基板であって、放熱機能を発現させるためだけに導通回路とは別途に設けられる金属層（特許文献２）や、或いは、導通のための回路とは分割された部分である熱接続部を別途形成した回路基板も提案されている（特許文献３）。しかしながら、これらのフレキシブル基板においては、金属製の放熱構造部分の形成に伴う作業工程上の追加負担と回路間の短絡のリスクが増加するというデメリットが不可避であった。
- [0007] そして、上記いずれのＬＥＤ素子用基板においても、特に、１０００個以上のＬＥＤ素子の実装を必須とする画面サイズが６５インチ以上の大型の表示装置を構成する場合においては、複数のＬＥＤ素子用基板をコネクタで接続することによってバックライトを構成しているのが現状であり、これらの複数の基板を、バックライトの内部に高い位置精度で配置する困難性もＬＥＤ表示装置等の製造現場において、更なる生産性の向上を阻害する要因となっていた。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献１：特開２００９－８１１９４号公報
特許文献２：特開２０１２－５９８６７号公報
特許文献３：特表２０１３－５２２８９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 本発明は、以上のような状況に鑑みてなされたものであり、ＬＥＤ表示装置のバックライトとして好ましく用いることができ、ＬＥＤ表示装置等の放

熱性及び生産性を高めることができるLED素子用基板、LED実装モジュール、及び、それらを用いたLED表示装置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

[0010] 本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、LED素子用基板を以下のような構成とすることによって上記課題を解決可能であることを見出すに至った。即ち、樹脂フィルム上に、多数のLED素子を実装することができる金属配線部を形成したものとし、更には、上述の樹脂フィルムの表面において、所定の割合以上の大部分を、この金属配線部によって被覆する構成とすることにより、従来方法よりも、LED表示装置等の放熱性及び生産性を顕著に高めることができることを見出し、本発明を完成するに至った。具体的に本発明は以下のものを提供する。

[0011] (1) 可撓性を有する樹脂フィルムからなる樹脂基板と、前記樹脂基板上に積層されており、LED素子の両電極間を導通させるための、絶縁部が形成されている金属配線部と、を備え、前記金属配線部を構成する金属の熱伝導率 λ が $300\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上 $500\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下であり、前記金属配線部を構成する金属の電気抵抗率 R が $2.50 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ 以下であり、前記金属配線部は、前記樹脂基板の一方の表面の95%以上の範囲を被覆しているLED素子用基板。

[0012] (2) 対角線の長さが少なくとも65インチ以上であって可撓性を有する単一の樹脂フィルムからなる樹脂基板と、前記樹脂基板上に積層されており、LED素子の両電極間を導通させるための、絶縁部が形成されている金属配線部と、を備え、前記金属配線部は、マトリックス状に配置される1000個以上のLED素子を導通可能に形成されていて、前記金属配線部は、前記樹脂基板の一方の表面の95%以上の範囲を被覆しているLED素子用基板。

[0013] (3) 前記金属配線部が銅からなる(1)又は(2)に記載のLED素子用基板。

[0014] (4) 前記金属配線部の平均厚さが $5 \mu \text{ m}$ 以上 $50 \mu \text{ m}$ 以下である(1

）から（３）のいずれかに記載のＬＥＤ素子用基板。

[0015] （５） 前記絶縁部が、幅０．１ｍｍ以上１．０ｍｍ以下のスリット状に形成されている（１）から（４）のいずれかに記載のＬＥＤ素子用基板。

[0016] （６） 前金属配線部が電解銅箔であり、前記樹脂基板との積層面側の表面粗さ R_z が１．０以上１０．０以下である（１）から（５）のいずれかに記載のＬＥＤ素子用基板。

[0017] （７） 前記樹脂基板を形成する樹脂フィルムがポリエチレンナフタレートであって、該ポリエチレンナフタレートの熱収縮開始温度が、１００℃以上である（１）から（６）のいずれかに記載のＬＥＤ素子用基板。

[0018] （８） （１）から（７）のいずれかに記載のＬＥＤ素子用基板に少なくとも１００個以上のＬＥＤ素子を実装してなるＬＥＤ実装モジュール。

[0019] （９） （１）から（７）のいずれかに記載のＬＥＤ素子用基板に少なくとも１０００個以上のＬＥＤ素子を実装してなるＬＥＤ実装モジュール。

[0020] （１０） （８）又は（９）に記載のＬＥＤ実装モジュールと、表示用画面と、を積層してなるＬＥＤ表示装置。

[0021] （１１） （８）又は（９）に記載のＬＥＤ実装モジュールをバックライトとして備えるＬＥＤ表示装置。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、例えば画面サイズが６５インチ以上である大型のＬＥＤ表示装置等、大型のＬＥＤ表示装置のバックライトとしても好ましく用いることができ、ＬＥＤ表示装置等の放熱性及び生産性を高めることができるＬＥＤ素子用基板、ＬＥＤ実装モジュール、及び、それらを用いたＬＥＤ表示装置を提供することのバックライトとしても好ましく用いることができ、放熱性及び生産性に優れるＬＥＤ素子用基板及びＬＥＤ実装モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図１]本発明のＬＥＤ素子用基板の金属配線部の配置を模式的に示す平面図である。

[図2]図1の部分拡大図であり、本発明のLED素子用基板の金属配線部の配置の説明に供する図面である。

[図3]本発明のLED実装モジュールの部分断面図であり、本発明のLED実装モジュールにおけるLED素子の実装態様の説明に供する図面である。

[図4]本発明のLED素子用基板にLED素子を実装してなるLED実装モジュールの一例を模式的示す平面図である。

[図5]図4の部分拡大図であり、本発明のLED実装モジュールにおけるLED素子の実装態様の説明に供する図面である。

[図6]本発明のLED実装モジュールを用いてなるLED表示装置の層構成の概略を模式的に示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明のLED素子用基板、LED実装モジュール、及びLED表示装置の各実施形態について説明する。本発明は、以下の実施形態に何ら限定されず、本発明の目的の範囲内において、適宜変更を加えて実施することができる。

[0025] <LED素子用基板>

LED素子用基板1は、図1、図2に示す通り、可撓性を有する樹脂フィルムからなる樹脂基板11の表面に、金属箔からなる導電性の金属配線部13が、接着剤層12（図3参照）を介して形成されている。金属配線部13は、樹脂基板11上において、マトリックス状に配置されるLED素子2を導通することができる態様で形成されている。尚、樹脂基板は、大型のものであっても、上記の可撓性を有する複数の樹脂フィルムを接合したものではなく、単一の樹脂フィルムであることが好ましく、樹脂フィルムを基材材料とする本発明においてはそれが可能である。

[0026] LED素子用基板1は、図3、図5に示す通り、樹脂基板11及び金属配線部13上に熱硬化型インキ等からなる絶縁性保護膜15が形成されている。この絶縁性保護膜15は、LED素子用基板1の耐マイグレーション特性向上のために、金属配線部13の表面のうちLED素子2を実装するための

接続部分を除く全面、及び、樹脂基板 11 の表面のうち金属配線部 13 の非形成部分の概ね全面を覆う態様で形成される。

[0027] LED 素子用基板 1 は、図 3 に示す通り、樹脂基板 11 及び金属配線部 13 上に、更に、白色樹脂等からなる反射層 16 が、絶縁性保護膜 15 の上に更に積層されているものであることが好ましい。特に、LED 素子用基板 1 に LED 素子 2 を実装した LED 実装モジュール 10 を、図 6 に示すような LED 表示装置 100 のバックライトとして用いる場合には、この反射層 16 を LED 実装モジュールの最表面に配置することが一般的には必須である。ただし、絶縁性保護膜 15 に反射機能を備えさせて、これにより、反射層を設置せずに必要な反射機能を絶縁性保護膜によって担保することもできる。

[0028] 図 3 に示すように、LED 素子用基板 1 は、LED 素子 2 が、ハンダ層 14 を介して、金属配線部 13 の上に導電可能な態様で実装された LED 実装モジュール 10 となる。そして、この LED 実装モジュール 10 は、大型の LED 表示装置やその他の様々な大型の LED 素子搭載電子機器に好ましく用いることができる。

[0029] LED 素子用基板 1 のサイズについては、図 4 に示す対角線 d の長さが、少なくとも 32 インチ以上、より好ましくは 65 インチ以上である。又、100 個以上、好ましくは 1000 個以上の LED 素子 2 を、マトリックス状に実装することができるものである。図 4 は、LED 素子用基板 1 への LED 素子 2 の実装態様の一例であるが、X 方向に 40 個、Y 方向に 30 個、計 1200 個の LED 素子 2 が実装されている一例を図示している。尚、本発明の LED 素子用基板の平面形状は、必ずしも矩形状に限定されない。本明細書において、「対角線の長さが 32 インチ以上である」とは、例えば、LED 素子用基板が楕円形である場合にはその長径の長さをいう。例えば、長径の長さが 32 インチ以上である楕円形状の LED 素子用基板であって、本願のその他の構成要件を充足するものは、いずれも本発明の範囲内である。

[0030] [樹脂基板]

樹脂基板 11 は、対角線 d の長さが、上記の LED 素子用基板 1 のサイズに合わせて少なくとも 32 インチ以上、より好ましくは 65 インチ以上であるのみならず、そのようなサイズの樹脂フィルムが単一の樹脂フィルムであることが好ましい。本明細書において、「単一の樹脂フィルム」とは、当該樹脂フィルムが、複数の樹脂フィルムの集合体或いはそれらが物理的に接合されてなる接合体ではなく、単体の枚葉フィルムからなる樹脂フィルムであることを意味する。このような単一の大型のフィルムは、従来の規格範囲外のフィルムを製造可能な特殊な押出し成形装置によって製造することができる。

[0031] 樹脂基板 11 の材料として、熱可塑性樹脂をシート状に成形した可撓性を有する樹脂フィルムを用いることができる。ここで、シート状とはフィルム状を含む概念であり本発明において両者に差はない。

[0032] 又、樹脂基板 11 の材料として用いる熱可塑性樹脂には耐熱性及び絶縁性が高いものであることが求められる。このような樹脂として、耐熱性と加熱時の寸法安定性、機械的強度、及び耐久性に優れるポリイミド樹脂（PI）を用いることができる。又、アニール処理等の耐熱性向上処理を施すことによって耐熱性と寸法安定性を向上させたその他の各種の熱可塑性樹脂を用いることもできる。例えば、アニール処理によって必要十分な耐熱性と寸法安定性を付与したポリエチレンナフタレート（PEN）等である。又、難燃性の無機フィラー等の添加によって難燃性を向上させた PET 等も樹脂基板の材料樹脂として選択することができる。

[0033] 樹脂基板 11 を形成する熱可塑性樹脂は上記のアニール処理によって、その熱収縮開始温度が、絶縁性保護膜 15 を形成する熱硬化型インキの熱硬化温度以上となるように耐熱性が向上させたものを用いることが好ましい。例えば、絶縁性保護膜 15 が、熱硬化温度が 80℃程度の熱硬化型インキで形成されるものである場合、通常 80℃程度である PEN の熱収縮開始温度を、アニール処理によって 100℃程度まで向上させればよい。これにより、樹脂基板 11 の微細な熱損傷をも回避しながら、同時に十分な耐熱性、強度

、絶縁性を有する絶縁性保護膜 15 を形成することができる。

[0034] 尚、本明細書における「熱収縮開始温度」とは、TMA 装置に測定対象の熱可塑性樹脂からなるサンプルシートをセットし、荷重 1 g をかけて、昇温速度 2℃/分 で 120℃ まで昇温し、その時の収縮量（%表示）を測定し、このデータを出力して温度と収縮量を記録したグラフから、収縮によって、0% のベースラインから離れる温度を読みとり、その温度を熱収縮開始温度としたものである。又、本明細書における「熱硬化温度」とは、測定対象の熱硬化型樹脂を加熱した際の熱硬化反応の立ち上がり位置の温度を測定算出し、その温度を熱硬化温度としたものである。

[0035] 樹脂基板 11 の絶縁性については、例えば LED 表示装置のバックライト等としての一体化時に、LED 素子用基板 1 に必要とされる絶縁性を付与し得る体積固有抵抗率を有する樹脂であることが求められる。一般的には、樹脂基板 11 の体積固有抵抗率が $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましく、 $10^{18} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることがより好ましい。

[0036] 樹脂基板 11 の厚さは、特に限定されないが、耐熱性及び絶縁性と、製造コストのバランスとの観点から、概ね $10 \mu\text{m}$ 以上 $100 \mu\text{m}$ 以下程度であることが好ましい。又、ロール・トゥ・ロール方式による製造を行う場合の生産性を良好に維持する観点からも上記厚さ範囲であることが好ましい。

[0037] [接着剤層]

LED 素子用基板 1 の表面上への金属配線部 13 の接合は、接着剤層 12 を介したドライラミネート法によって行われることが好ましい。この接着剤層 12 を形成する接着剤は、絶縁性保護膜 15 を形成する熱硬化型インキの熱硬化温度における耐熱性を有するものであれば公知の樹脂系接着剤を適宜用いることができる。それらの樹脂接着剤のうち、ウレタン系、ポリカーボネート系、又はエポキシ系の接着剤等を特に好ましく用いることができる。

[0038] [金属配線部]

図 1、図 2 に示す通り、金属配線部 13 は、LED 素子用基板 1 の表面上に導電性基材によって形成される配線パターンである。金属配線部 13 は、

例えば、１０００個以上のＬＥＤ素子２の間を導通して必要な電流を流して電気を供給する機能を有する。又、金属配線部１３は、併せて、ＬＥＤ素子２から発せられる熱を、ＬＥＤ表示装置等の外部への放出経路となる放熱部を兼ねているものである。

[0039] 金属配線部１３の配置は、ＬＥＤ素子を導通可能に実装することができる配置であれば特定の配置等に限定されない。但し、ＬＥＤ素子用基板１においては、樹脂基板１１の一方の表面の少なくとも９５％以上、好ましくは９８％以上の範囲が、この金属配線部１３によって被覆されていることが必須である。これにより、ＬＥＤ素子用基板１を用いてなるＬＥＤ表示装置に好ましい放熱性を付与することができる。

[0040] 又、上記の導通と被覆率との要件を満たすために、金属配線部１３は、図１に示すように、ＬＥＤ素子２の金属配線部１３への接合部分である実装の基本単位が、マトリックス上にＸＹ両方向に繰り返されている配置であることが好ましい。実装の基本単位とは、図２に示す通り、隣接する複数の矩形状の導電プレート部１３１と、導電プレート部１３１の間の隙間部分である絶縁スリット部１３２とからなる実装の基本となる構成単位のことを言う。又、金属配線部１３は、主には異なる行に配置される導電プレート部１３１の間を接続するコネクタ配線１３３を有する。又、金属配線部１３は、その末端部分において、ＬＥＤ実装モジュール１０と外部電源等との電氣的接続を行うための端子１３４を有する。ＬＥＤ素子用基板１は単一の樹脂フィルムを基板として形成することができるため、金属配線部１３を構成する導電プレート部１３１、コネクタ配線１３３、端子１３４の配置とそれらの組合せは設計の自由度が極めて高く、多数のＬＥＤ素子２の導通の形態について直列、並列、又は、それらの複雑な組合せ等、いずれの接続によることも可能である。これにより、最小２カ所の電気取り出し口を設けることにより、外部電源等との導通が可能であり、又、最終製品たるＬＥＤ表示装置の要求に応じて自在な配線が可能である。

[0041] 金属配線部１３における絶縁スリット部（本発明の「絶縁部」に相当）１

32の幅は、0.1mm以上1.0mm以下のスリット状であることが好ましく、0.2mm以上0.5mm以下であることがより好ましい。ここでスリット状とは全体としてスリット状の意味であり、必ずしも単純な線状（もちろん曲線も含む）に限らず、例えばLEDのハンダ接続部として平面視で一部に凹凸部が配置されているものも含む意味である。導電プレート部131間の短絡を防止するためには、絶縁スリット部132の幅は、0.1mm以上であることが好ましい。又、絶縁スリット部132の幅が1.0mm以下であることによって、導電プレート部131間における好ましい熱の伝達が可能となる。

[0042] 金属配線部13を構成する金属の熱伝導率 λ は200W/(m·K)以上500W/(m·K)以下が好ましく、300W/(m·K)以上500W/(m·K)以下がより好ましい。金属配線部13を構成する金属の電気抵抗率 R は $3.00 \times 10^{-8} \Omega m$ 以下が好ましく、 $2.50 \times 10^{-8} \Omega m$ 以下がより好ましい。ここで、熱伝導率 λ の測定は、例えば、京都電子工業社製の熱伝導率計QTM-500を用いることができ、電気抵抗率 R の測定は、例えば、ケースレー社製の6517B型エレクトロメータを用いることができる。これによれば、例えば、銅の場合、熱伝導率 λ は403W/(m·K)であり、電気抵抗率 R は $1.55 \times 10^{-8} \Omega m$ となる。これにより、放熱性と電気伝導性の両立を図ることができる。より具体的には、LED素子からの放熱性が安定し、電気抵抗の増加を防げるので、LED間の発光バラツキが小さくなってLEDの安定した発光が可能となり、又、LED寿命も延長される。更に、熱による基板等の周辺部材の劣化も防止できるので、LED素子用基板をバックライトとして組み込んだ表示装置自体の製品寿命も延長できる。

[0043] 尚、金属配線部13の表面抵抗値は、500 Ω /□以下が好ましく、300 Ω /□以下がより好ましく、更に100 Ω /□以下が好ましく、特に50 Ω /□以下が好ましい。下限は0.005 Ω /□程度である。表面抵抗値の測定は、例えば、ケースレー社製の6517B型エレクトロメータを用いる

ことができる。

[0044] 上記範囲を満たす金属としては、金、銀、銅等の金属箔が例示できる。一方、例えばアルミニウムは上記範囲外の金属である。金属配線部13の厚さは、LED素子用基板1に要求される耐電流の大きさ等に応じて適宜設定すればよく、特に限定されないが、一例として厚さ $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ が挙げられる。放熱性向上の観点からは、金属配線部13の厚さは、 $10\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。又、金属層厚みが上記下限値に満たないと、樹脂基板11の熱収縮の影響が大きく、はんだリフロー処理時に処理後の反りが大きくなりやすいため、この観点からも金属配線部13の厚さは $10\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。一方、同厚さが、 $50\mu\text{m}$ 以下であることによって、LED素子用基板の十分なフレキシブル性を保持することができ、重量増大によるハンドリング性の低下等も防止できる。

[0045] 又、金属配線部13は電解銅箔であり、樹脂基板11との積層面側の表面粗さ R_z が 1.0 以上 10.0 以下であることが好ましい。ここで、 R_z はJISB0601で規定される十点平均粗さである。放熱性の観点から、表面粗さを上記範囲内とすることで、特に樹脂基板11との積層面側の表面積を増大でき、放熱性を更に高めることができる。又、表面凹凸によって樹脂基板11との密着性を向上できるので、これによっても放熱性を向上できる。このような表面粗さ R_z を有する銅箔面として、電解銅箔の粗面側（マット面側）を有効に活用することができる。

[0046] [ハンダ層]

LED素子用基板1においては、金属配線部13とLED素子2との接合については、ハンダ層14を介した接合を行う。このハンダによる接合方法の詳細は後述するが、大きく分けて、リフロー方式、或いは、レーザー方式の2方式のいずれかによって行うことができる。

[0047] [絶縁保護膜]

絶縁性保護膜15は、上述の通り、熱硬化型インキによって、金属配線部13と樹脂基板11の表面上の電氣的接合が必要となる一部分を除いた他の

部分に、主としてＬＥＤ素子用基板１の耐マイグレーション特性を向上させるために形成される。

[0048] 熱硬化型インキとしては、熱硬化温度が１００℃以下程度のものであれば、公知のインキを適宜好ましく用いることができる。具体的には、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、エポキシ系及びフェノール系樹脂、エポキシアクリレート樹脂、シリコン系樹脂等、を其々ベース樹脂とする絶縁性インキを好ましく用いることができるインキの代表例として挙げることができる。又、これらのうちでも、ポリエステルの熱硬化型の絶縁インキは、可撓性に優れる点から、ＬＥＤ素子用基板１の絶縁性保護膜１５を形成するための材料として特に好ましい。

[0049] 又、絶縁性保護膜１５を形成する熱硬化型インキは、例えば、二酸化チタン等の無機白色顔料を更に含有する白色のインキであってもよい。絶縁性保護膜１５を白色化することで、意匠性の向上を図ることができる。

[0050] 尚、以上の絶縁性の熱硬化型インキによる絶縁性保護膜１５の形成は、スクリーン印刷等公知の方法によって行うことができる。

[0051] [反射層]

反射層１６は、上記のＬＥＤ実装モジュール１０において、発光能力を向上させることを目的として、本実施形態では、ＬＥＤ素子用基板の発光面側の最表面に、ＬＥＤ素子２の実装部分を除いて積層される。ＬＥＤ素子の発光を反射し、所定の方向へ導くための反射面を持つ部材であれば特に限定されないが、白色ポリエステル発泡タイプの白色ポリエステル、白色ポリエチレン樹脂、銀蒸着ポリエステル等を、最終製品の用途とその要求スペック等に応じて適宜用いることができる。

[0052] ＜ＬＥＤ素子用基板の製造方法＞

ＬＥＤ素子用基板１は、従来公知の電子基板の製造方法の一つであるエッチング工程と、によって製造することができる。又、選択する材料樹脂に応じて、予め当該樹脂にアニール処理による耐熱性向上処理を施すことが好ましい。

[0053] [アニール処理]

本発明においては必須ではないが、アニール処理は、従来公知の熱処理手段を用いることができる。アニール処理温度の一例としては、樹脂基板 11 を形成する熱可塑性樹脂が PEN である場合、ガラス転移温度から融点の範囲、更に具体的には 160℃ から 260℃、より好ましくは 180℃ から 230℃ の範囲である。アニール処理時間としては、10 秒から 5 分程度が例示できる。このような熱処理条件によれば、一般的に 80℃ 程度である PEN の熱収縮開始温度を、100℃ 程度に向上させることができる。

[0054] [エッチング工程]

必要に応じてアニール処理を経た樹脂基板 11 の表面に、金属配線部 13 の材料とする銅箔等の金属配線部 13 を積層して LED 素子用基板 1 の材料とする積層体を得る。積層方法としては、金属箔を接着剤によって樹脂基板 11 の表面に接着する方法、或いは、樹脂基板 11 の表面に直接にメッキ方法や気相製膜法（スパッタリング、イオンプレーティング、電子ビーム蒸着、真空蒸着、化学蒸着等）により金属配線部 13 を蒸着させる方法を挙げることができる。コストや生産性の面からは、金属箔をウレタン系の接着剤によって樹脂基板 11 の表面に接着する方法が有利である。

[0055] 次に、上記の積層体の金属箔の表面に、金属配線部 13 の形状にパターンニングされたエッチングマスクを形成する。エッチングマスクは、将来、金属配線部 13 となる金属箔の配線パターン形成部分がエッチング液による腐食を免れるために設けられる。エッチングマスクを形成する方法は特に限定されず、例えば、フォトレジスト又はドライフィルムをフォトマスクを通して感光させた後で現像することにより積層シートの表面にエッチングマスクを形成してもよいし、インクジェットプリンター等の印刷技術により積層シートの表面にエッチングマスクを形成してもよい。

[0056] 次に、エッチングマスクに覆われていない箇所における金属箔を浸漬液により除去する。これにより、金属箔のうち、金属配線部 13 となる箇所以外の部分が除去される。

[0057] 最後に、アルカリ性の剥離液を使用して、エッチングマスクを除去する。
これにより、エッチングマスクが金属配線部 13 の表面から除去される。

[0058] [絶縁性保護膜及び反射層形成工程]

金属配線部形成後、必要に応じて絶縁性保護膜 15 及び反射層 16 を更に積層する。これらの積層は公知の方法によって行うことができる。採用する材料によりスクリーン印刷等の印刷法或いは、ドライラミネーション、熱ラミネーション法等、各種のラミネート処理方法によることができる。

[0059] <LED実装モジュール>

LED素子用基板 1 の金属配線部 13 に、LED素子 2 を直接実装することにより、LED実装モジュール 10 を得ることができる。

[0060] LED素子 2 は、P型半導体とN型半導体が接合されたPN接合部での発光を利用した発光素子である。P型電極、N型電極を素子上面、下面に設けた構造と、素子片面にP型、N型電極の双方が設けられた構造が提案されている。いずれの構造のLED素子 2 も、本発明のLED実装モジュール 10 に用いることができるが、上記のうち素子片面にP型、N型電極の双方が設けられた構造のLED素子を特に好ましく用いることができる。

[0061] LED実装モジュール 10 は、上述の通り、LED素子用基板 1 として、所定の熱伝導率及び電気抵抗値を有する金属を面積で95%以上基材上に被覆することで高い放熱性を発揮することができる金属配線部 13 に、LED素子 2 を直接実装するものである。これにより、LED素子 2 の点灯時に発生する熱が金属配線部 13 の全体に速やかに拡散し、大型のLED実装モジュール 10 の放熱性が大きく向上する。

[0062] LED実装モジュール 10 は、LED素子 100 個以上、好ましくは 1000 個以上のLED素子 2 の実装を前提とする、画面サイズ換算で32インチ以上、好ましくは65インチ以上に適用されることが好ましい。本発明のLED素子用基板は回路設計の自由度が高いため、実装されるLED素子 2 の配置間隔等は自在に調整することが可能であり、大型の画像表示装置における様々な要求物性に従来よりも低コストで対応することができる。

[0063] <LED実装モジュールの製造方法>

LED素子用基板1を用いたLED実装モジュール10の製造方法について説明する。金属配線部13へのLED素子2の接合は、ハンダ加工により好ましく行うことができる。このハンダによる接合は、リフロー方式、或いは、レーザー方式によることができる。リフロー方式は、金属配線部13にハンダを介してLED素子2を搭載し、その後、LED素子用基板1をリフロー炉内に搬送して、リフロー炉内で金属配線部13に所定温度の熱風を吹きつけることで、ハンダペーストを融解させ、LED素子2を金属配線部13にハンダ付けする方法である。又、レーザー方式とは、レーザーによってハンダを局所的に加熱して、LED素子2を金属配線部13にハンダ付ける手法である。

[0064] 金属配線部13へのLED素子2のハンダ接合を行う際は、樹脂基板11における裏面側からのレーザー照射によって、ハンダのリフローを行う方法とすることが好ましい。これにより、加熱によるハンダの有機成分の発火とそれに伴う基材の損傷をより確実に抑制することができる。

[0065] <LED表示装置>

図6は、LED実装モジュール10を用いたLED表示装置100の層構成の概略を模式的に示す斜視図である。LED表示装置100は、所定の間隔でマトリクス状に配列された複数のLED素子2を駆動（発光）することによって、文字や映像等の情報（画像）をモニター3に表示する。LED素子2は、LED素子用基板1の金属配線部13に実装されている。又、LED実装モジュール10から放熱される熱を更に効率よく外部に放射するための放熱構造4が樹脂基板11の裏面側に設置されていることが更に好ましい。本発明のLED実装モジュール10を用いることにより画面サイズ（対角線の長さ）が65インチ以上の大型LED表示装置を従来よりも低コストで且つ品質の安定性を向上させて製造することができる。

[0066] 以上説明した本発明のLED素子用基板、LED実装モジュール等及びそれを用いたLED表示装置によれば、以下のような効果を奏する。

[0067] (1) LED素子用基板を、その樹脂基板の表面の所定割合以上の大部分(95%以上)を金属配線部で被覆したものとし、更に当該金属配線部を構成する金属の熱伝導率と、電気抵抗率Rを所定の範囲内に最適化した。これにより、大型のLED表示装置において求められる放熱性が顕著に向上する。このようなLED素子用基板の具体例として、サイズが330mm×560mmのアニール処理済の厚さ50 μ mのPENフィルム上に、隣接する導電プレート部の間の絶縁スリット部の幅を1.0mmとして銅箔からなる金属配線部を、上記の被覆率が95%となるように形成したものが挙げられる。このLED素子用基板に、X方向に8個、Y方向に20個、計160個のLED素子を実装したLED実装モジュールは、導通の確保に関係しないY方向の絶縁スリット部を2.0mmに広げて上記被覆率を90%とし、それ以外のスペックを上記と全く同じとして形成した場合と比較して、明らかな放熱性の向上が認められた。

[0068] (2) LED素子用基板の樹脂基板を、大型の単一の樹脂フィルムからなるものとし、更に、その表面の所定割合以上の大部分を金属配線部で被覆したものとした。これにより、大型のLED表示装置を構成するLED実装モジュールの生産性が顕著に向上し、又、大型のLED表示装置において求められる放熱性も顕著に向上する。

このようなLED素子用基板の具体例として、サイズが330mm×560mmのアニール処理済のPENフィルム上に、隣接する導電プレート部の間の絶縁スリット部の幅を1.0mmとして銅箔からなる金属配線部を、上記の被覆率が95%となるように形成したものが挙げられる。このLED素子用基板に、X方向に8個、Y方向に20個、計160個のLED素子を実装したLED実装モジュールは、導通の確保に関係しないY方向の絶縁スリット部を2.0mmに広げて上記被覆率を90%とし、それ以外のスペックを上記と全く同じとして形成した場合と比較して、明らかな放熱性の向上が認められた。

[0069] (3) 前記金属配線部を銅からなるものとした。これにより、(1)又

は（２）の発明における上記の放熱性向上効果を更に安定的に発現させることができる。

[0070] （４） 前記金属配線部の平均厚さを $5\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下とした。これにより、放熱性向上の効果を享受しながら、ＬＥＤ素子用基板の十分なフレキシブル性を保持することができる。

[0071] （５） 金属配線部に形成される絶縁部を、幅 $0.1\ \text{mm}$ 以上 $1.0\ \text{mm}$ 以下のスリット状に形成されているものとした。これにより、導電プレート部の間の短絡を防止することができる一方で、導電プレート部における好ましい熱の伝達も可能となる。好ましい熱の伝達の具体例として、例えば、ローカルディミング方式（ＬＥＤ発光輝度の細かいエリアコントロール）の大型のＬＥＤバックライトにおいて局所的な発熱が発生した場合、相対的に高温度となった部分の導電プレート部 １３１ から相対的に低い温度のままである導電プレート部 １３１ への熱の移動させる作用が挙げられる。これにより、ＬＥＤバックライトにおける局所的な高温度をＬＥＤ素子用基板全体に放散して局所的な温度上昇による各ＬＥＤ素子の機能低下や故障を防止することができる。

[0072] （６） 金属配線部を樹脂基板との積層面側の表面粗さ R_z が 1.0 以上 10.0 以下である電解銅箔で形成した。これにより、樹脂基板との積層面側の表面積を増大でき、放熱性を更に高めることができる。又、表面凹凸によって樹脂基板との密着性を向上できるので、これによっても放熱性を向上できる。

[0073] （７） 前記樹脂基板を形成する樹脂フィルムを、耐熱性向上処理を施した熱収縮開始温度が 100°C 以上のポリエチレンナフタレートとした。これにより、例えば耐熱性と加熱時の寸法安定性、機械的強度、及び耐久性に優れるポリイミド樹脂（ＰＩ）を用いる一般的な場合と比較して、ＬＥＤ素子用基板の性能を保持したまま、コストの低減が可能となる。

[0074] （８） ＬＥＤ素子用基板に少なくとも 100 個以上のＬＥＤ素子を実装してなるＬＥＤ実装モジュールとした。これにより、ＬＥＤ表示装置を単一

のLED素子用基板により構成することができるため、LED表示装置の生産性と品質安定性を顕著に向上させることができる。

[0075] (9) LED素子用基板に少なくとも1000個以上のLED素子を実装してなるLED実装モジュールとした。これにより、従来複数のLED実装モジュールの接合によってのみ形成していた大型のLED表示装置を単一のLED素子用基板により構成することができるため、LED表示装置の生産性と品質安定性を顕著に向上させることができる。

[0076] (10) 画面サイズが65インチ以上である本発明のLED実装モジュールと、表示用画面とを積層してなるLED表示装置とした。これにより、画面サイズが65インチ以上である大型のLED表示装置であって優れた品質安定性を有するものを高い生産性で提供することができる。

[0077] (11) 本発明のＬＥＤ実装モジュールをバックライトとして備えるＬＥＤ表示装置とした。バックライト方式の表示装置は、エッジライト式に比べて多数のＬＥＤを基板上に配置することが必要なため、ＬＥＤ素子からの発熱量の増加は、ＬＥＤ素子の発光能力の低下や、それによる消費電力の増加につながる。又、放熱によって基板等の周辺部材を膨張させ、更にはＯＮ／ＯＦＦを繰り返すことで、反りや亀裂等、周辺部材を劣化させる要因にもなる。本発明のＬＥＤ実装モジュールをバックライトとして用いることにより、その高い放熱性と低電気抵抗性により、それぞれのＬＥＤ素子の消費電力を抑え、発光輝度のバラツキも低減することができる。又、熱による基板等の周辺部材の劣化も防止して製品寿命を延長することができる。

[0078] 以上、本発明によれば、放熱性及び生産性に優れるＬＥＤ素子用基板及びＬＥＤ実装モジュール、ＬＥＤ表示装置を従来よりも有利な生産性と品質安定性の下で提供することができる。

符号の説明

[0079]	1	L E D 素子用基板
	1 1	樹脂基板
	1 2	接着剖層

1 3	金属配線部
1 3 1	導電プレート部
1 3 2	絶縁スリット部
1 3 3	コネクタ配線
1 3 4	端子
1 4	ハンダ層
1 5	絶縁性保護膜
1 6	反射層
2	L E D 素子
3	モニター
4	放熱構造
1 0	L E D 実装モジュール
1 0 0	L E D 表示装置

請求の範囲

- [請求項1] 可撓性を有する樹脂フィルムからなる樹脂基板と、
前記樹脂基板上に積層されており、LED素子の両電極間を導通させるための、絶縁部が形成されている金属配線部と、を備え、
前記金属配線部を構成する金属の熱伝導率 λ が $300\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上 $500\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下であり、
前記金属配線部を構成する金属の電気抵抗率 R が $2.50 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ 以下であり、
前記金属配線部は、前記樹脂基板の一方の表面の95%以上の範囲を被覆しているLED素子用基板。
- [請求項2] 対角線の長さが少なくとも65インチ以上であって可撓性を有する単一の樹脂フィルムからなる樹脂基板と、
前記樹脂基板上に積層されており、LED素子の両電極間を導通させるための、絶縁部が形成されている金属配線部と、を備え、
前記金属配線部は、マトリックス状に配置される1000個以上のLED素子を導通可能に形成されていて、
前記金属配線部は、前記樹脂基板の一方の表面の95%以上の範囲を被覆しているLED素子用基板。
- [請求項3] 前記金属配線部が銅からなる請求項1又は2に記載のLED素子用基板。
- [請求項4] 前記金属配線部の平均厚さが $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項1から3のいずれかに記載のLED素子用基板。
- [請求項5] 前記絶縁部が、幅 0.1 mm 以上 1.0 mm 以下のスリット状に形成されている請求項1から4のいずれかに記載のLED素子用基板。
- [請求項6] 前金属配線部が電解銅箔であり、前記樹脂基板との積層面側の表面粗さ R_z が 1.0 以上 10.0 以下である請求項1から5のいずれかに記載のLED素子用基板。
- [請求項7] 前記樹脂基板を形成する樹脂フィルムがポリエチレンナフタレート

であって、該ポリエチレンナフタレートの熱収縮開始温度が、100℃以上である請求項1から6のいずれかに記載のLED素子用基板。

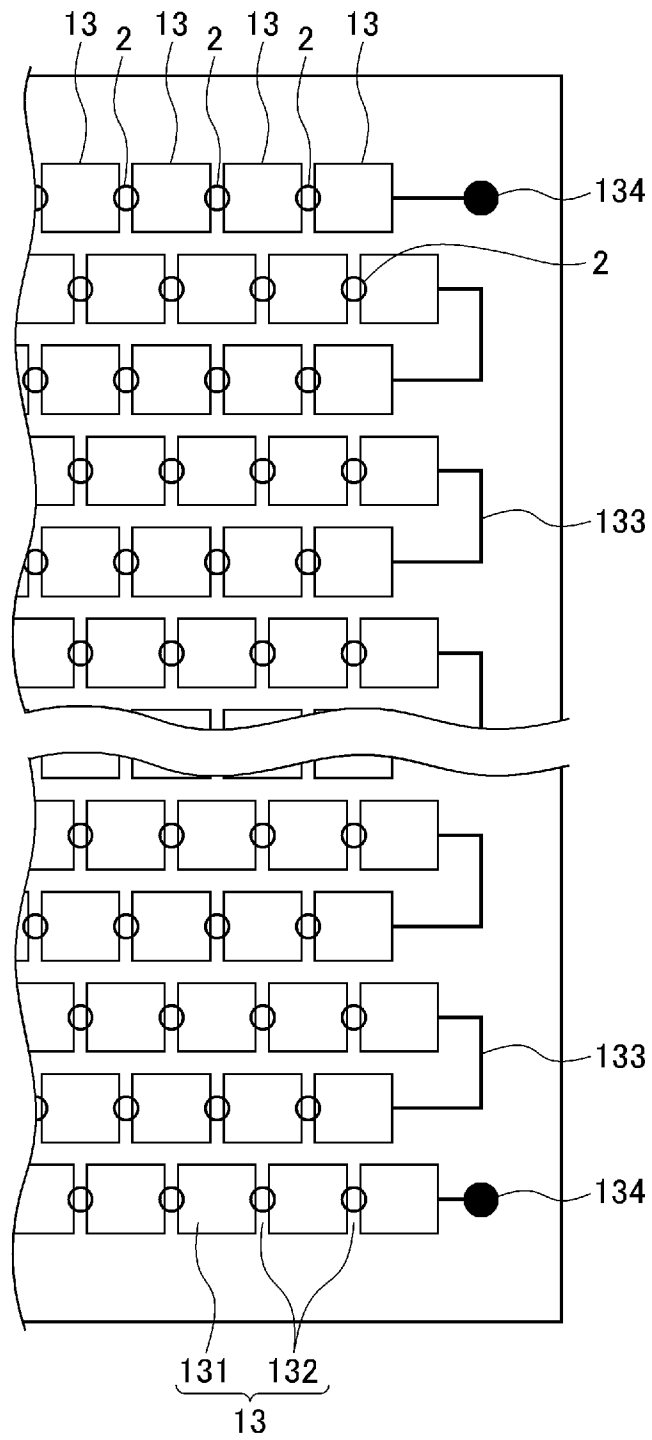
[請求項8] 請求項1から7のいずれかに記載のLED素子用基板に少なくとも100個以上のLED素子を実装してなるLED実装モジュール。

[請求項9] 請求項1から7のいずれかに記載のLED素子用基板に少なくとも1000個以上のLED素子を実装してなるLED実装モジュール。

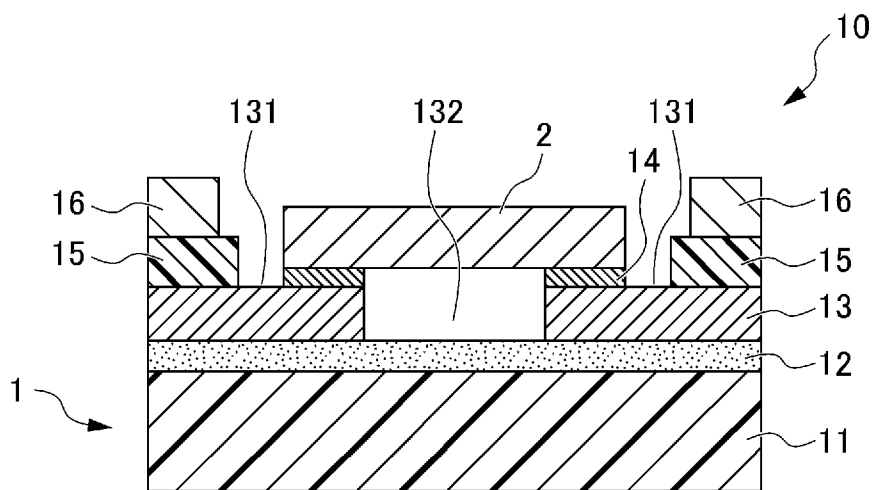
[請求項10] 請求項8又は9に記載のLED実装モジュールと、表示用画面と、を積層してなるLED表示装置。

[請求項11] 請求項8又は9に記載のLED実装モジュールをバックライトとして備えるLED表示装置。

[図2]



[図3]



[図4]

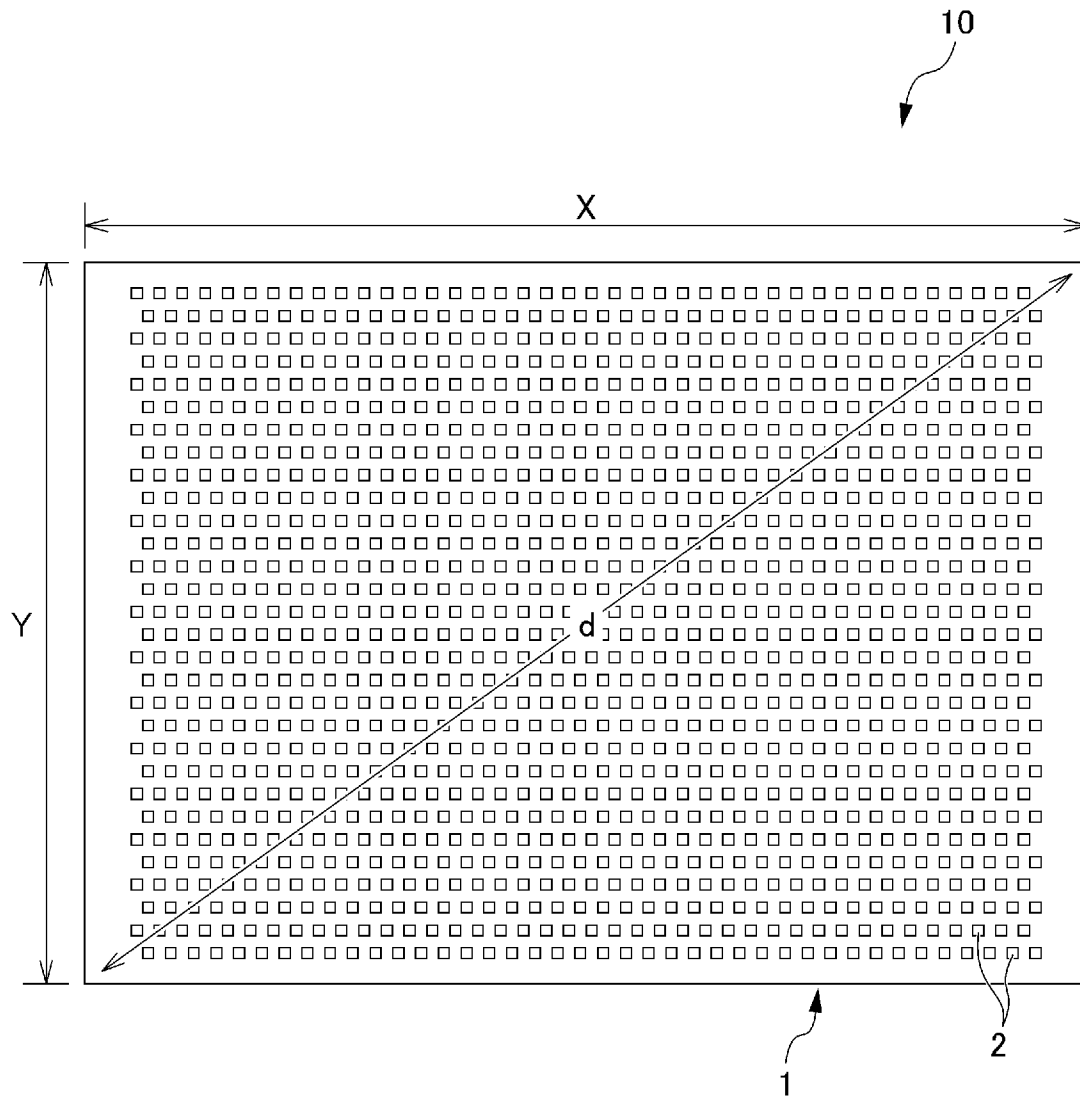
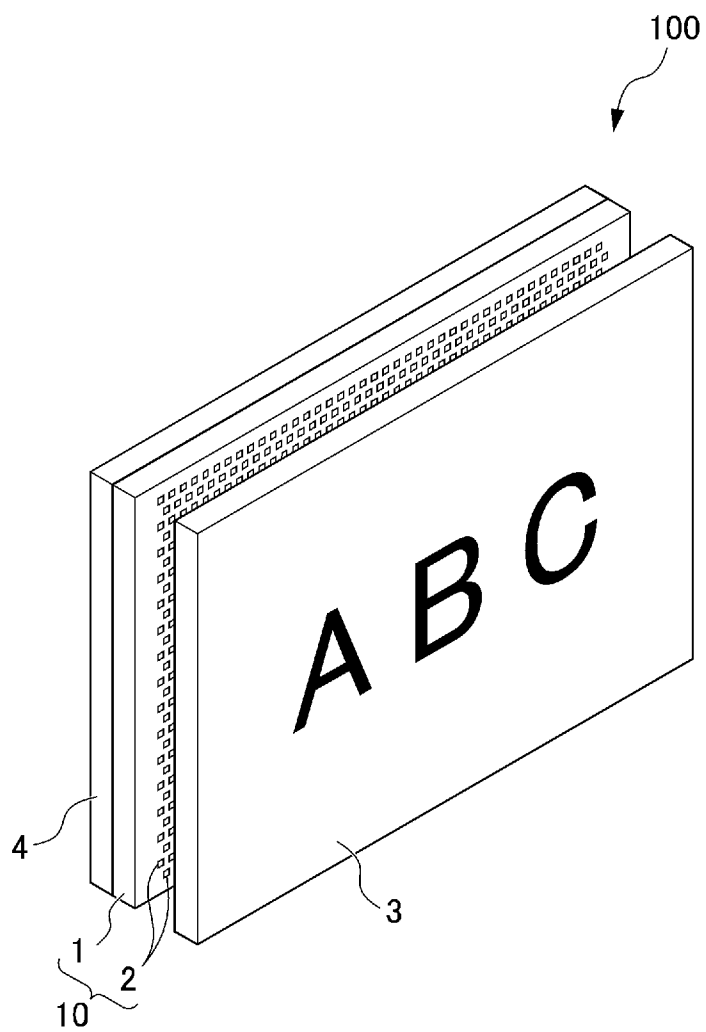


Figure 1 is a schematic diagram of a substrate 1. The substrate 1 is represented by a large rectangular area with wavy edges on the left and bottom. It contains a grid of square elements 2. Each square element 2 has a circular feature 15 in its center. The elements are arranged in a regular pattern, with four elements in the top row, four in the second row, four in the third row, four in the fourth row, and four in the fifth row. The label 1 points to the substrate, 2 points to a square element, and 15 points to the circular feature within an element.

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/62(2010.01)i, G09F9/30(2006.01)i, G09F9/33(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)

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2014-130967 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0011] to [0014], [0018], [0020], [0034]; fig. 1, 3 to 4 & US 2014/0185294 A1 paragraphs [0017] to [0021], [0025], [0027], [0044]	1-5, 7-11 6
X Y	JP 2013-254877 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 19 December 2013 (19.12.2013), paragraphs [0011], [0018] to [0019]; fig. 3 to 4 & CN 103486554 A	1-5, 7-11 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
22 February 2016 (22.02.16)

Date of mailing of the international search report
01 March 2016 (01.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086038

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-513520 A (3M Innovative Properties Co.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraphs [0014] to [0018], [0022], [0026]; fig. 1, 4 to 5 & US 2005/0116235 A1 paragraphs [0028] to [0032], [0036], [0040] & WO 2005/062382 A2 & EP 1692722 A & KR 10-2006-0121261 A & CN 1902757 A & TW 200528665 A	1-5, 7-11 6
Y	JP 2009-290167 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraphs [0036], [0043]; fig. 5 (Family: none)	6
Y	JP 2003-86847 A (Hitachi AIC Inc.), 20 March 2003 (20.03.2003), paragraph [0028]; fig. 4 (Family: none)	6
A	JP 2008-258296 A (Sony Corp.), 23 October 2008 (23.10.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2014-179520 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), entire text; all drawings & US 2014/0273289 A1 the whole document	1-11

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, G09F9/30(2006.01)i, G09F9/33(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. 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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 Y	JP 2014-130967 A（日亜化学工業株式会社）2014.07.10, 段落 0011-0014, 0018, 0020, 0034, 図 1, 3-4 & US 2014/0185294 A1, 段落 0017-0021, 0025, 0027, 0044	1-5, 7-11 6
X Y	JP 2013-254877 A（株式会社小糸製作所）2013.12.19, 段落 0011, 0018-0019, 図 3-4 & CN 103486554 A	1-5, 7-11 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

「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 2 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 3 . 2 0 1 6

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）

高 椋 健 司

2 K

3 7 1 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
X Y	JP 2007-513520 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2007. 05. 24, 段落 0014-0018, 0022, 0026, 図 1, 4-5 & US 2005/0116235 A1, 段落 0028-0032, 0036, 0040 & WO 2005/062382 A2 & EP 1692722 A & KR 10-2006-0121261 A & CN 1902757 A & TW 200528665 A	1-5, 7-11 6
Y	JP 2009-290167 A (三井金属鉱業株式会社) 2009. 12. 10, 段落 0036, 0043, 図 5 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2003-86847 A (日立エーアイシー株式会社) 2003. 03. 20, 段落 0028, 図 4 (ファミリーなし)	6
A	JP 2008-258296 A (ソニー株式会社) 2008. 10. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2014-179520 A (日亜化学工業株式会社) 2014. 09. 25, 全文, 全図 & US 2014/0273289 A1, the whole document	1-11