

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-199005

(P2010-199005A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 S 2/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 1 1 0	2 H 1 9 1
<b>F 2 1 V 23/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 8 2	3 K 0 1 4
<b>F 2 1 V 23/06 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 8 0	3 K 2 4 3
<b>G 0 2 F 1/13357 (2006.01)</b>	F 2 1 V 23/00 1 6 0	
<b>F 2 1 Y 101/02 (2006.01)</b>	F 2 1 V 23/06	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-45120 (P2009-45120)  
 (22) 出願日 平成21年2月27日 (2009.2.27)

(71) 出願人 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 100114476  
 弁理士 政木 良文  
 (72) 発明者 山下 篤司  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内  
 (72) 発明者 綱澤 弘之  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内  
 (72) 発明者 西岡 寛  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内

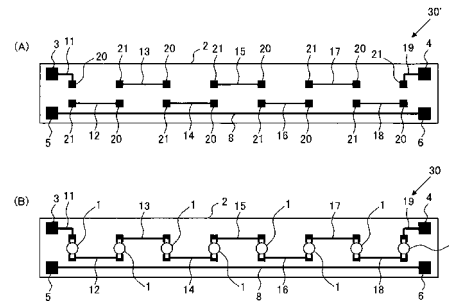
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDモジュール及びLED光源装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な配線によって光源装置を構成可能なLEDモジュールを提供する。

【解決手段】 LEDモジュール30が、平板状の絶縁基板2と、絶縁基板2の第1の端辺の近傍に形成された外部回路との接続用の第1主端子3と第1副端子5と、絶縁基板2の第1の端辺と対向する第2の端辺の近傍に形成された外部回路との接続用の第2主端子4と第2副端子6と、絶縁基板2上に形成され、相互に離間して連続的に配置されたLED1を直列接続するための3以上の連結用配線11~19と、隣接する連結用配線間に各別に接続され同方向に直列接続した複数のLED1と、絶縁基板2上に形成され、第1副端子4と第2副端子6間を電氣的に接続する第1通過配線8を備え、連結用配線の内の一方端側に位置する第1の連結用配線11が第1主端子3と接続し、連結用配線の内の他方端側に位置する第2の連結用配線19が第2主端子4と接続している。



【選択図】 図1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

平板状の絶縁基板と、

前記絶縁基板の第 1 の端辺の近傍に形成された外部回路との接続用の第 1 主端子と第 1 副端子と、

前記絶縁基板の前記第 1 の端辺と対向する第 2 の端辺の近傍に形成された外部回路との接続用の第 2 主端子と第 2 副端子と、

前記絶縁基板上に形成され、相互に離間して連続的に配置された L E D を直列接続するための 3 以上の連結用配線と、

隣接する前記連結用配線間に各別に接続され同方向に直列接続した複数の L E D と、

前記絶縁基板上に形成され、前記第 1 副端子と前記第 2 副端子間を電氣的に接続する第 1 通過配線と、を備え、

連続的に配置された前記 3 以上の連結用配線の内の一方端側に位置する 1 つの前記連結用配線である第 1 連結用配線が前記第 1 主端子と電氣的に接続し、

連続的に配置された前記 3 以上の連結用配線の内の他方端側に位置する他の 1 つの前記連結用配線である第 2 連結用配線が前記第 2 主端子と電氣的に接続していることを特徴とする L E D モジュール。

## 【請求項 2】

短絡用の 2 端子素子の各端子と接続するための 1 対の接続用電極が、前記絶縁基板上に形成され、

前記 1 対の接続用電極の一方が前記第 1 連結用配線または前記第 2 連結用配線と電氣的に接続し、前記 1 対の接続用電極の他方が前記第 1 通過配線と電氣的に接続していることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D モジュール。

## 【請求項 3】

前記絶縁基板の前記第 1 の端辺の近傍に、外部回路との接続用の第 3 副端子が形成され、

前記絶縁基板上に、前記第 2 主端子または前記第 2 連結用配線と前記第 3 副端子間を電氣的に接続する第 2 通過配線が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D モジュール。

## 【請求項 4】

前記絶縁基板の前記第 2 の端辺の近傍に、外部回路との接続用の第 3 副端子が形成され、

前記絶縁基板上に、前記第 1 主端子または前記第 1 連結用配線と前記第 3 副端子間を電氣的に接続する第 2 通過配線が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D モジュール。

## 【請求項 5】

前記 3 以上の連結用配線が、前記絶縁基板の一方側の面上に形成され、

前記第 1 通過配線が、前記絶縁基板の他方側の面上に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の L E D モジュール。

## 【請求項 6】

前記第 1 主端子と前記第 2 主端子と前記 3 以上の連結用配線が、前記絶縁基板の一方側の面上に形成され、

前記第 1 副端子と前記第 2 副端子と前記第 1 通過配線が、前記絶縁基板の他方側の面上に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の L E D モジュール。

## 【請求項 7】

前記第 1 通過配線が前記絶縁基板の両方の面上に形成され、

前記絶縁基板の一方側の面上に形成された前記第 1 通過配線と、前記絶縁基板の他方側の面上に形成された前記第 1 通過配線が、前記絶縁基板に複数形成された内壁面が金属で被覆された貫通孔を介して電氣的に接続していることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の L E D モジュール。

10

20

30

40

50

## 【請求項 8】

前記絶縁基板の他方側の面上に形成された前記第 1 通過配線が、前記絶縁基板の内部に向けて突出する突起部を備えていることを特徴とする 5 ~ 7 の何れか 1 項に記載の LED モジュール。

## 【請求項 9】

前記絶縁基板に内壁面が金属で被覆された貫通孔が複数形成されていることを特徴とする 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の LED モジュール。

## 【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の LED モジュールを、1 つの前記 LED モジュールの前記第 1 の端辺と、他の 1 つの前記 LED モジュールの前記第 2 の端辺を近接させて第 1 方向に複数配列し、近接する前記第 1 の端辺の近傍に配置された前記主端子の 1 つと前記第 2 の端辺の近傍に配置された前記主端子の 1 つを電氣的に接続し、近接する前記第 1 の端辺の近傍に配置された前記副端子の 1 つと前記第 2 の端辺の近傍に配置された前記副端子の 1 つを電氣的に接続して LED モジュール列を構成し、

10

前記 LED モジュール列を、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に複数配列して、前記 LED モジュールに実装されている前記 LED を面状に複数配列することを特徴とする LED 光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

20

本発明は、LED (発光ダイオード) が実装された LED モジュール及び LED 光源装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

透過型液晶ディスプレイは、液晶パネルの背面に光源としてバックライト装置を備える。バックライトとして使用される光源装置の光源は、従来は CCF L (冷陰極蛍光ランプ) が主流であったが、LED の技術進歩により、CCFL に代って LED を光源として利用することが有望視されている。例えば、下記特許文献 1 には、LED を発光素子として用いるバックライト装置について説明されている。下記特許文献 1 では、基板上に複数の LED を必要数だけ面上に均一に分散させて搭載することで、画面全体を面照射可能な光源装置を提供している。また、斯かる面照射は、例えば下記特許文献 2 に記載されているように、基板上に複数の LED を直線状に配置した線状光源の LED モジュールを複数個並べることでも実現可能である。また、基板上に複数の LED を配置する場合、下記特許文献 1 のように各 LED を並列に配置する方法と、下記特許文献 3 のように各 LED の所定数を直列に配置する方法がある。

30

## 【0003】

従って、基板上に複数の LED を直線状に配置して直列接続した LED モジュールは、図 25、26 に示すように直列接続した複数の LED 1 の両端のアノードとカソードを外部に引き出すためのアノード端子 3 とカソード端子 4 が基板 2 上に設けられている。この場合、図 25 のように、アノード端子 3 とカソード端子 4 を基板 2 の一方端に寄せて配置する第 1 のケースと、図 26 のように、アノード端子 3 を基板 2 の一方端に配置し、カソード端子 4 を基板 2 の対向する他方端に配置する第 2 のケースが考えられる。図 25、26 に示すケースでは、一例として、8 個の LED を直列に接続した LED モジュール 50、51 を示す。但し、図 25 (A)、26 (A) は、夫々 LED を実装する前の状態を示し、図 25 (B)、26 (B) では、夫々 LED を実装した状態を示している。

40

## 【0004】

各 LED モジュール 50、51 には、絶縁基板 2 上に、8 個の LED 1 を直列接続するための 9 本の連結用配線 11 ~ 19 が形成されており、各連結用配線 11 ~ 19 は、相互に離間し、端部同士が近接して連続的に配置されている。第 1 の連結用配線 11 の一方端はアノード端子 3 と接続し、他方端には 1 つの LED のアノードと接続するための電極 2

50

0が形成され、第2～第8の連結用配線12～18の各一方端には、夫々LEDのカソードと接続するための電極21が、各他方端には、夫々LEDのアノードと接続するための電極20が形成され、第9の連結用配線19の一方端はカソード端子4と接続し、他方端には1つのLEDのカソードと接続するための電極21が形成されている。隣接する連結用配線の近接する端部に設けられた電極20、21間に夫々LEDのアノードとカソードを接続することで、アノード端子3とカソード端子4間に8個のLED1が順方向に直列接続したLEDモジュールとなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-207780号公報

【特許文献2】特開2008-53062号公報

【特許文献3】実公昭62-34468号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図25に示すアノード端子3とカソード端子4が基板の一方端に寄せて配置されたLEDモジュール50を2×4のマトリクス状に配置してLEDを平面的に配置したLED光源装置を構成する場合の外部配線の構成図を図27に示す。例えば、図27のように、各LEDモジュール50を並列に構成する場合は、各LEDモジュール50のLEDを駆動し、その発光を制御する制御基板42を外部に設け、各LEDモジュール50のアノード端子3及びカソード端子4と制御基板42を接続する外部配線52が、合計で16本必要となり、しかも、制御基板42と離れて配置されたLEDモジュール50からの外部配線の引き回しが長くなっている。ここで、外部配線は、LEDモジュールの外部における配線を意味し、LEDモジュール内の基板上に形成された連結用配線と区別するために、「外部配線」と称している。

【0007】

また、図26に示すLEDモジュール51を2×4のマトリクス状に配置してLEDを平面的に配置したLED光源装置を構成する場合の配線の構成図を図28に示す。図25に示すLEDモジュール50と比べると、アノード端子3とカソード端子4が対辺に分かれて配置されているため、各LEDモジュール50のアノード端子3及びカソード端子4と制御基板42を接続する外部配線52の本数は、LEDモジュール50と同じく16本であるが、外部配線の引き回しが更に長くなっている。

【0008】

ここで、2個のLEDモジュール50または51に実装されたLEDを直列に接続すると、図29及び図30に示すように、各LEDモジュール50のアノード端子3及びカソード端子4と制御基板42を接続する外部配線52が半減するが、依然として長い引き回しの外部配線が存在している。

【0009】

以上のように、LEDモジュールを複数用いて、LEDを面状に複数配列してバックライト等の光源装置を構成する場合に、アノード端子とカソード端子の配置個所に関係なく、LEDモジュールと制御基板間を接続する配線の引き回しが生じるが、光源装置の照射面積に対してLEDモジュールが小さく、使用するLEDモジュールの個数が多くなるほど当該配線の引き回しが長くなり、実装上問題となる。そこで、照射面積が大きいほどLED搭載数の多い大きなLEDモジュールを使用すれば良いが、そうすると、光源装置の照射面積に対応してLEDモジュールを多種用意しなければならないという欠点が生じる。

【0010】

本発明は、LEDモジュールを複数用いて光源装置を構成する場合の配線の引き回しの問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、簡単な配線によって光源装置を構成可能

10

20

30

40

50

なLEDモジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、本発明では、平板状の絶縁基板と、前記絶縁基板の第1の端辺の近傍に形成された外部回路との接続用の第1主端子と第1副端子と、前記絶縁基板の前記第1の端辺と対向する第2の端辺の近傍に形成された外部回路との接続用の第2主端子と第2副端子と、前記絶縁基板上に形成され、相互に離間して連続的に配置されたLEDを直列接続するための3以上の連結用配線と、隣接する前記連結用配線間に各別に接続され同方向に直列接続した複数のLEDと、前記絶縁基板上に形成され、前記第1副端子と前記第2副端子間を電氣的に接続する第1通過配線と、を備え、連続的に配置された前記3以上の連結用配線の内の一方端側に位置する1つの前記連結用配線である第1連結用配線が前記第1主端子と電氣的に接続し、連続的に配置された前記3以上の連結用配線の内の他方端側に位置する他の1つの前記連結用配線である第2連結用配線が前記第2主端子と電氣的に接続していることを特徴とするLEDモジュールを提供する。

10

【0012】

上記特徴のLEDモジュールによれば、第1通過配線を外部配線の一部として使用できるため、LEDモジュールを複数配列する場合に生じる外部配線の引き回しを大幅に軽減することができる。特に、LEDモジュールを制御基板から離間する方向に一列に複数配列し、当該複数のLEDモジュールに搭載されたLEDを全て直列に接続する場合には、隣接する2つのLEDモジュール間で、第1の端辺の近傍に配置された第1主端子と第2の端辺の近傍に配置された第2主端子を電氣的に接続し、第1の端辺の近傍に配置された第1副端子と第2の端辺の近傍に配置された第2副端子を電氣的に接続し、制御基板から最も遠方に位置するLEDモジュールの遠方端の第1または第2の端辺の近傍に配置された第1または第2主端子と、第1または第2副端子を電氣的に接続することで、全てのLEDを直列接続したLEDモジュール列が、外部配線の引き回しを伴わずに構成でき、当該LEDモジュール列を複数設けた光源装置では、外部配線の大幅な簡素化が図れる。

20

【0013】

更に、上記特徴のLEDモジュールは、短絡用の2端子素子の各端子と接続するための1対の接続用電極が、前記絶縁基板上に形成され、前記1対の接続用電極の一方が前記第1連結用配線または前記第2連結用配線と電氣的に接続し、前記1対の接続用電極の他方が前記第1通過配線と電氣的に接続しているのが好ましい。

30

【0014】

このように、1対の接続用電極を予め用意しておくことで、上述のように、LEDモジュールを制御基板から離間する方向に一列に複数配列し、当該複数のLEDモジュールに搭載されたLEDを全て直列に接続する場合において、制御基板から最も遠方に位置するLEDモジュールの遠方端の第1または第2の端辺の近傍に配置された第1または第2主端子と、第1または第2副端子を電氣的に接続することが、当該1対の接続用電極間に短絡用の2端子素子を接続することで実現できる。つまり、短絡用の2端子素子の接続をLEDの実装作業と同時に行うことで、上述の主端子と副端子を導線等の外部配線で電氣的に接続する手間が省略できる。

40

【0015】

更に、上記特徴のLEDモジュールは、前記絶縁基板の前記第1の端辺の近傍に、外部回路との接続用の第3副端子が形成され、前記絶縁基板上に、前記第2主端子または前記第2連結用配線と前記第3副端子間を電氣的に接続する第2通過配線が形成されていること、または、前記絶縁基板の前記第2の端辺の近傍に、外部回路との接続用の第3副端子が形成され、前記第1主端子または前記第1連結用配線と前記第3副端子間を電氣的に接続する第2通過配線が形成されていることが好ましい。

【0016】

このように、第3副端子と第2通過配線を更に設けることで、第1通過配線に加えて第2通過配線も外部配線の一部として使用できるため、LEDモジュールを複数配列する場

50

合に生じる外部配線の引き回しを更に軽減することができる。特に、上述のように、LEDモジュールを制御基板から離間する方向に一行に複数配列し、当該複数のLEDモジュールに搭載されたLEDを全て直列に接続する場合において、制御基板から最も遠方に位置するLEDモジュールの遠方端の第1または第2の端部の近傍に配置された第1または第2主端子と、第1または第2副端子を電氣的に接続することが、最も遠方に位置するLEDモジュールとその1つ手前のLEDモジュール間での第1及び第2副端子間の接続作業において、最も遠方に位置するLEDモジュールの第1または第2副端子を第3副端子に変更することで実現できる。更に、LEDモジュールを制御基板から離間する方向に一行に複数配列し、各LEDモジュールで直列接続されたLED列を並列に接続する場合において、外部配線の引き回しを大幅に軽減することができる。

10

**【0017】**

更に、上記特徴のLEDモジュールは、前記3以上の連結用配線が、前記絶縁基板の一方側の面上に形成され、前記第1通過配線が、前記絶縁基板の他方側の面上に形成されていることが好ましい。ここで、前記第1主端子と前記第2主端子と前記3以上の連結用配線を同一面上に形成し、前記第1副端子と前記第2副端子と前記第1通過配線を同一面上に形成しても良い。これにより、第1通過配線を絶縁基板の他方側の面上を専有して形成できるため、配線面積を大幅に拡大できる。この結果、絶縁基板の一方側の面上に搭載されるLEDの発熱で加熱された絶縁基板の熱を、第1通過配線によって絶縁基板の他方側への放熱でき、LEDモジュールの放熱性能が向上する。更に、第1通過配線の線幅も拡張されるため、第1通過配線の低インピーダンス化が図れる。

20

**【0018】**

更に、上記特徴のLEDモジュールは、前記絶縁基板に内壁面が金属で被覆された貫通孔が複数形成されていることが好ましい。これにより、絶縁基板の一方側の面上に搭載されるLEDの発熱を他方側へ貫通孔を介して伝導して放熱することができ、LEDモジュールの放熱性能が向上する。更には、前記第1通過配線が前記絶縁基板の両方の面上に形成され、前記絶縁基板の一方側の面上に形成された前記第1通過配線と、前記絶縁基板の他方側の面上に形成された前記第1通過配線が、前記絶縁基板に複数形成された内壁面が金属で被覆された貫通孔を介して電氣的に接続していることが好ましい。絶縁基板に両方の面上に第1通過配線を設けて貫通孔で連結することで、LEDモジュールの放熱性能が更に向上するとともに、第1通過配線の更なる低インピーダンス化が図れる。

30

**【0019】**

更に、上記特徴のLEDモジュールは、前記絶縁基板の他方側の面上に形成された前記第1通過配線が、前記絶縁基板の内部に向けて突出する突起部を備えていることが好ましい。絶縁基板の他方側の面上に形成された第1通過配線に突起部を備えることで、第1通過配線と絶縁基板との接触面積が拡大するため、絶縁基板の一方側の面上に搭載されるLEDの発熱で加熱された絶縁基板の熱を、第1通過配線によって絶縁基板の他方側へのより効率的に放熱することができる。

**【0020】**

更に、本発明では、上記特徴のLEDモジュールを、1つの前記LEDモジュールの前記第1の端部と、他の1つの前記LEDモジュールの前記第2の端部を近接させて第1方向に複数配列し、近接する前記第1の端部の近傍に配置された前記主端子の1つと前記第2の端部の近傍に配置された前記主端子の1つを電氣的に接続し、近接する前記第1の端部の近傍に配置された前記副端子の1つと前記第2の端部の近傍に配置された前記副端子の1つを電氣的に接続してLEDモジュール列を構成し、前記LEDモジュール列を、前記第1方向と直交する第2方向に複数配列して、前記LEDモジュールに実装されている前記LEDを面状に複数配列することを特徴とするLED光源装置を提供する。

40

**【0021】**

上記特徴のLED光源装置によれば、LEDモジュールと制御基板間、或いは、LEDモジュール間の外部配線の引き回しを大幅に軽減した簡単な配線構造のLED光源装置が提供可能となる。

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【0022】

【図1】本発明に係るLEDモジュールの第1実施形態の概略構成を模式的に示す平面図

【図2】図1に示すLEDモジュールを2個直列に接続する接続例を示す図

【図3】図1に示すLEDモジュールを4個直列に接続する接続例を示す図

【図4】図1に示すLEDモジュールの2個直列に接続する他の接続例を示す図

【図5】図1に示すLEDモジュールの4個直列に接続する他の接続例を示す図

【図6】本発明に係るLEDモジュールの第2実施形態の概略構成を模式的に示す平面図

【図7】図6に示すLEDモジュールを2個直列に接続する接続例を示す図

【図8】図6に示すLEDモジュールを4個直列に接続する接続例を示す図

10

【図9】本発明に係るLEDモジュールの第3実施形態の概略構成を模式的に示す平面図

【図10】図9に示すLEDモジュールを2個直列に接続する接続例を示す図

【図11】図9に示すLEDモジュールを4個直列に接続する接続例を示す図

【図12】本発明に係るLEDモジュールの第4実施形態の概略構成を模式的に示す平面

図

【図13】図12に示すLEDモジュールを2個直列に接続する接続例を示す図

【図14】図12に示すLEDモジュールを4個直列に接続する接続例を示す図

【図15】本発明に係るLEDモジュールの第5実施形態の概略構成を模式的に示す平面

図

【図16】図15に示すLEDモジュールを2個直列に接続する接続例を示す図

20

【図17】図15に示すLEDモジュールを4個直列に接続する接続例を示す図

【図18】図15に示すLEDモジュールの4個並列に接続する接続例を示す図

【図19】本発明に係るLEDモジュールの第6実施形態の概略構成を模式的に示す平面

図

【図20】図19に示すLEDモジュールを2個直列に接続する接続例を示す図

【図21】図19に示すLEDモジュールに対して放熱性を向上させたLEDモジュールの概略構成を模式的に示す平面図

【図22】図19及び図21に示すLEDモジュールに対して放熱性を向上させたLEDモジュールの要部断面構造を示す断面図

【図23】本発明に係るLED光源装置の概略構成を模式的に示すブロック構成図

30

【図24】制御基板の駆動回路の概略構成を示す回路図

【図25】従来のLEDモジュールの一構成例を模式的に示す平面図

【図26】従来のLEDモジュールの他の一構成例を模式的に示す平面図

【図27】図25に示すLEDモジュールを8個並列に接続する接続例を示す図

【図28】図26に示すLEDモジュールを8個並列に接続する接続例を示す図

【図29】図25に示すLEDモジュールを8個直並列に接続する接続例を示す図

【図30】図26に示すLEDモジュールを8個直並列に接続する接続例を示す図

【発明を実施するための形態】

## 【0023】

本発明に係るLEDモジュール、及び、LED光源装置の実施形態につき、図面に基づいて説明する。尚、以下において、説明の理解の容易のため、図25、26に示す従来のLEDモジュール、及び、各実施形態間で共通する部位には同じ符号を付して説明する。

40

## 【0024】

## 第1実施形態

図1に、本発明によるLEDモジュールの第1実施形態の概略構成を模式的に示す。図1(A)は、LEDを実装する前のプリント配線基板30'を示し、図1(B)は、LED1を実装後のLEDモジュール30を示す。

## 【0025】

プリント配線基板30'は、絶縁基板2上に、8個のLED1を直列接続するための9本の連結用配線11~19と、外部回路と接続用の第1主端子3、第2主端子4、第1副

50

端子 5、及び、第 2 副端子 6 の 4 端子と、第 1 副端子 5 と第 2 副端子 6 間を電氣的に接続する第 1 通過配線 8 が形成されて構成される。絶縁基板 2 は、ガラスエポキシ等の絶縁素材で構成され、連結用配線 11 ~ 19、4 つの端子 3 ~ 6、第 1 通過配線 8 は、銅箔等の金属膜で構成される。

#### 【0026】

各連結用配線 11 ~ 19 は、相互に離間し、端部同士が近接して連続的に配置されている。左端の連結用配線 11 (第 1 連結用配線に相当) の一方端は第 1 主端子 3 と接続し、他方端には 1 つの LED のアノードと接続するための電極 20 が形成され、中央の 6 個の連結用配線 12 ~ 18 の各一方端には、夫々 LED のカソードと接続するための電極 21 が、各他方端には、夫々 LED のアノードと接続するための電極 20 が形成され、右端の連結用配線 19 (第 2 連結用配線に相当) の一方端は第 2 主端子 4 と接続し、他方端には 1 つの LED のカソードと接続するための電極 21 が形成されている。電極 20、21 は、連結用配線 11 ~ 19 の端部として同じ材料で形成されている。隣接する連結用配線の近接する端部に設けられた電極 20、21 間に夫々 LED のアノードとカソードを接続することで、第 1 主端子 3 と第 2 主端子 4 間に 8 個の LED 1 が順方向に直列接続する。従って、本実施形態では、第 1 主端子 3 がアノード端子となり、第 2 主端子 4 がカソード端子となる。

10

#### 【0027】

第 1 主端子 3 と第 2 主端子 4 が、絶縁基板 2 の対向する 2 辺に夫々分離して配置され、第 1 副端子 5 と第 2 副端子 6 が絶縁基板 2 の対向する 2 辺に夫々分離して配置され、一連の連結用配線 11 ~ 19 と第 1 通過配線 8 が、夫々、絶縁基板 2 を長手方向に横断するように形成されている。

20

#### 【0028】

本実施形態では、LED 1 として表面実装型の LED を想定し、LED 1 のアノードとカソードは平面的な金属膜 (ランド) で形成された電極 20、21 に半田リフロー等によって電氣的に接続され、LED 1 が電極 20、21 間に表面実装される。尚、LED 1 がリード型の場合では、電極 20、21 は、半田付け用の金属膜 (ランド) とその中央に形成されたリード端子を挿入するスルーホール (貫通孔) で構成される。

#### 【0029】

次に、図 1 に示す LED モジュール 30 を 2 個接続して、合計 16 個の LED を直列接続する場合の外部配線 41a ~ 41e の接続方法について、図 2 を用いて説明する。

30

#### 【0030】

外部配線 41a、41b は、LED モジュール 30 の各 LED を駆動し、その発光を制御する図示しない制御基板のアノード駆動端子とカソード駆動端子を、一方の LED モジュール 30a の第 1 主端子 3 と、他方の LED モジュール 30b の第 2 主端子 4 に夫々接続するための外部配線である。本実施形態では、外部配線 41a は LED モジュール 30a の第 1 主端子 3 と直接接続し、外部配線 41b は LED モジュール 30a の第 1 副端子 5 と直接接続している。

#### 【0031】

外部配線 41c、41d は、2 つの LED モジュール 30a、30b 間を接続するための外部配線である。本実施形態では、外部配線 41c は LED モジュール 30a の第 2 主端子 4 と LED モジュール 30b の第 1 主端子 3 間を直接接続し、外部配線 41d は LED モジュール 30a の第 2 副端子 6 と LED モジュール 30b の第 1 副端子 5 間を直接接続している。外部配線 41e は、制御基板から遠方側の LED モジュール 30b の端部に配置されている第 2 主端子 4 と第 2 副端子 6 の終端処理するための外部配線で、当該両端子間を接続して短絡する。

40

#### 【0032】

外部配線 41c によって、LED モジュール 30a の第 1 主端子 3 と LED モジュール 30b の第 2 主端子 4 間において、16 個の LED 1 が直列接続し、外部配線 41d、41e によって、LED モジュール 30b の第 2 主端子 4 と LED モジュール 30a の第 1

50

副端子5間が、2つのLEDモジュール30a、30bの各第1通過配線8を介して電氣的に接続され、外部配線41bとLEDモジュール30bの第2主端子4が電氣的に接続される。この結果、直列接続した16個のLEDが、5本の短い外部配線41a~41eによって制御基板から駆動及び制御可能となる。

#### 【0033】

外部配線41a~41eとLEDモジュール30の各端子3~6間の接続方法としては、外部配線41a~41eが導線の場合は、導線の先端を各端子の表面に半田付けする方法、外部配線41a~41eを2ピンコネクタで構成した場合、第1主端子3と第1副端子5に接続する第1の2ピンコネクタを絶縁基板2の対向する2辺の一方に設け、第2主端子4と第2副端子6に接続する第2の2ピンコネクタを絶縁基板2の対向する2辺の他方に設け、隣接する2つのLEDモジュール30間で、第1の2ピンコネクタと第2の2ピンコネクタを接続する方法等が想定される。

10

#### 【0034】

図2に示す構成と、図29または図30に示す従来の構成と比較すると、外部配線の引き回しが大幅に低減されていることが分かる。

#### 【0035】

更に、図1に示すLEDモジュール30を3個以上接続して、LEDの直列段数を8n（nは3以上の整数）とする場合には、図3に示すように、3個目からのLEDモジュール30cを2つのLEDモジュール30a、30bの間に挿入し、図2に示す構成と同様に、LEDモジュール30aの第2主端子4とLEDモジュール30cの第1主端子3間と、LEDモジュール30cの第2主端子4とLEDモジュール30bの第1主端子3間を、夫々外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール30aの第2副端子6とLEDモジュール30cの第1副端子5間と、LEDモジュール30cの第2副端子6とLEDモジュール30bの第1副端子5間とを、夫々外部配線41dで直接接続する。更に、追加するLEDモジュール30cが2以上の場合は、LEDモジュール30cの第2主端子4と隣接するLEDモジュール30cの第1主端子3間を外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール30cの第2副端子6と隣接するLEDモジュール30cの第1副端子5間を外部配線41dで直接接続する。図3に示すように、LEDモジュール30を、一方の第2主端子4と第2副端子6が配置された端辺と、他方の第1主端子3と第1副端子5が配置された端辺同士を近接させて、順番に配置し、外部配線41c、41dで接続することで、簡単にLEDの直列段数を増加することができる。尚、図3では、各LEDモジュール30のLED1、連結用配線11~19、電極20、21、第1通過配線8の図示を省略している。

20

30

#### 【0036】

本実施形態では、図2及び図3に示すように、外部配線41aをLEDモジュール30aの第1主端子3と直接接続し、外部配線41bをLEDモジュール30aの第1副端子5と直接接続する構成としたが、図4及び図5に示すように、LEDモジュール30の夫々を180度回転させて、外部配線41aをLEDモジュール30aの第2副端子6と直接接続し、外部配線41bをLEDモジュール30aの第2主端子4と直接接続する構成としても良い。この場合、外部配線41c、41dは、図2及び図3に示す構成と同様に、隣接するLEDモジュール30間の第1主端子3と第2主端子4間、及び、第1副端子5と第2副端子6間を夫々接続しており、また、外部配線41eは、図2及び図3に示す構成とは異なり、制御基板から遠方側のLEDモジュール30bの端辺に配置されている第1主端子3と第1副端子5間を接続して短絡している。

40

#### 【0037】

##### 第2実施形態

次に、本発明によるLEDモジュールの第2実施形態について説明する。図6に、本発明によるLEDモジュールの第2実施形態の概略構成を模式的に示す。図6(A)は、LEDを実装する前のプリント配線基板31'を示し、図6(B)は、LED1を実装後のLEDモジュール31(31a)を示し、図6(C)は、LED1と短絡用素子22を実

50

装後のLEDモジュール31(31b)を示す。

【0038】

プリント配線基板31'は、絶縁基板2上に、8個のLED1を直列接続するための9本の連結用配線11~19と電極20、21、外部回路と接続用の第1主端子3、第2主端子4、第1副端子5、及び、第2副端子6の4端子と、第1副端子5と第2副端子6間を電氣的に接続する第1通過配線8、連結用配線19(第2連結用配線に相当)と電氣的に接続する電極23、第1通過配線8と電氣的に接続する電極24が形成されて構成される。絶縁基板2は、ガラスエポキシ等の絶縁素材で構成され、連結用配線11~19、4つの端子3~6、第1通過配線8、電極20、21、23、24は、銅箔等の金属膜で構成される。

10

【0039】

第2実施形態のプリント配線基板31'は、第1実施形態のプリント配線基板30'に対して、電極23、24が新たに追加されている点で相違するものであり、電極23、24以外の構成要素については、第1実施形態と同じであるので、重複する説明は割愛する。

【0040】

電極23、24は、短絡用素子22を実装するための電極で、電極20、21と同様に互いに1対として相互に近接して配置されている。短絡用素子22は、LED1と同様に表面実装型の2端子型素子で、チップ型抵抗素子の抵抗体を導電体で置き換えて抵抗値を実質的に0としたものであり、ジャンパー線等で置き換えても良い。短絡用素子22は、LED1の電極20、21への実装時に並行して、電極23、24に半田リフロー等によって電氣的に接続されて、LEDモジュール31bが形成される。第2実施形態では、同じプリント配線基板31'を用いて、短絡用素子22を実装したLEDモジュール31bと、実装していないLEDモジュール31aの2種類のLEDモジュール31が作製される。

20

【0041】

次に、図6に示すLEDモジュール31a、31bを1個ずつ接続して、合計16個のLEDを直列接続する場合の外部配線41a~41dの接続方法について、図7を用いて説明する。

【0042】

外部配線41a~41dについては、第1実施形態と同様に、外部配線41aはLEDモジュール31aの第1主端子3と直接接続し、外部配線41bはLEDモジュール31aの第1副端子5と直接接続し、外部配線41cはLEDモジュール31aの第2主端子4とLEDモジュール31bの第1主端子3間を直接接続し、外部配線41dはLEDモジュール31aの第2副端子6とLEDモジュール31bの第1副端子5間を直接接続している。第1実施形態と相違する点は、第1実施形態では、制御基板から遠方側のLEDモジュール30bの端部に配置されている第2主端子4と第2副端子6間を、外部配線41eによって接続して短絡していたのに対し、第2実施形態では、制御基板から遠方側のLEDモジュール31bの端部に配置されている第2主端子4と第2副端子6間を、外部配線ではなく、電極23、24間を短絡用素子22で接続して短絡することで、連結用配線19を介して電極23と電氣的に接続する第2主端子4と、第1通過配線8を介して電極24と電氣的に接続する第2副端子6間が短絡される。この結果、当該短絡処理を、プリント配線基板31'へのLED1の実装時に同時に行えるため、外部配線41eの接続処理が省略でき、外部配線41a~41dの接続処理が簡素化できる。

30

40

【0043】

外部配線41cによって、LEDモジュール31aの第1主端子3とLEDモジュール31bの第2主端子4間において、16個のLED1が直列接続し、外部配線41dと短絡用素子22によって、LEDモジュール31bの第2主端子4とLEDモジュール31aの第1副端子5間が、2つのLEDモジュール31a、31bの各第1通過配線8を介して電氣的に接続され、外部配線41bとLEDモジュール31bの第2主端子4が電氣

50

的に接続される。この結果、直列接続した16個のLEDが、4本の短い外部配線41a～41dと短絡用素子22によって制御基板から駆動及び制御可能となる。

#### 【0044】

第2実施形態と第1実施形態の相違点は、制御基板から遠方側のLEDモジュール31b(30b)の端部に配置されている第2主端子4と第2副端子6間の短絡処理の仕方が異なるだけであるので、第1実施形態と同様に、図29または図30に示す従来の構成と比較すると、外部配線の引き回しが大幅に低減されていることが分かる。更に、図6に示すLEDモジュール31を3個以上接続して、LEDの直列段数を8n(nは3以上の整数)とする場合についても、図8に示すように、3個目からのLEDモジュール31cを2つのLEDモジュール31a、31bの間に挿入し、図7に示す構成と同様に、LEDモジュール31aの第2主端子4とLEDモジュール31cの第1主端子3間と、LEDモジュール31cの第2主端子4とLEDモジュール31bの第1主端子3間を、夫々外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール31aの第2副端子6とLEDモジュール31cの第1副端子5間と、LEDモジュール31cの第2副端子6とLEDモジュール31bの第1副端子5間とを、夫々外部配線41dで直接接続する。更に、追加するLEDモジュール31cが2以上の場合は、LEDモジュール31cの第2主端子4と隣接するLEDモジュール31cの第1主端子3間を外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール31cの第2副端子6と隣接するLEDモジュール31cの第1副端子5間を外部配線41dで直接接続する。図8に示すように、LEDモジュール31を、第2主端子4と第2副端子6が配置された一方の端部と、第1主端子3と第1副端子5が配置された他方の端部同士を近接させて、順番に配置し、外部配線41c、41dで接続することで、簡単にLEDの直列段数を増加することができる。但し、2つのLEDモジュール31a、31bの間に挿入する3個目からのLEDモジュール31cは、LEDモジュール31aと同様に短絡用素子22の実装されていないLEDモジュール31である。尚、図8では、各LEDモジュール31のLED1、連結用配線11～19、電極20、21、第1通過配線8、短絡用素子22、電極23、24の図示を省略している。

10

20

#### 【0045】

##### 第3実施形態

次に、本発明によるLEDモジュールの第3実施形態について説明する。図9に、本発明によるLEDモジュールの第3実施形態の概略構成を模式的に示す。第2実施形態では、図6に示すように、電極23を連結用配線19(第2連結用配線に相当)と電気的に接続するように設け、第1通過配線8と電気的に接続する電極24と近接するように形成したが、第3実施形態では、図9に示すように、電極23を連結用配線11(第1連結用配線に相当)と電気的に接続するように設ける。図9(A)は、LEDを実装する前のプリント配線基板32'を示し、図9(B)は、LED1を実装後のLEDモジュール32(32a)を示し、図9(C)は、LED1と短絡用素子22を実装後のLEDモジュール32(32b)を示す。

30

#### 【0046】

第3実施形態のプリント配線基板32'は、第2実施形態のプリント配線基板31'に対して、電極23の電気的な接続先が相違するだけであり、LEDモジュール32の各構成要素については、第1及び第2実施形態と同じであるので、重複する説明は割愛する。

40

#### 【0047】

次に、図9に示すLEDモジュール32a、32bを1個ずつ接続して、合計16個のLEDを直列接続する場合の外部配線41a～41dの接続方法について、図10を用いて説明する。外部配線41a～41dの接続方法が、第2実施形態とは異なり、第1実施形態の図4に示す接続方法と類似する。外部配線41aはLEDモジュール32aの第2副端子6と直接接続し、外部配線41bはLEDモジュール32aの第2主端子4と直接接続する。外部配線41cはLEDモジュール32aの第1主端子3とLEDモジュール32bの第2主端子4間を直接接続し、外部配線41dはLEDモジュール32aの第1副端子5とLEDモジュール32bの第2副端子6間を直接接続している。

50

## 【0048】

第1実施形態の図4の接続方法と相違する点は、第1実施形態の図4では、制御基板から遠方側のLEDモジュール30bの端辺に配置されている第1主端子3と第1副端子5間を、外部配線41eによって接続して短絡していたのに対し、第3実施形態では、制御基板から遠方側のLEDモジュール32bの端辺に配置されている第1主端子3と第1副端子5間を、外部配線ではなく、電極23、24間を短絡用素子22で接続して短絡することで、連結用配線11を介して電極23と電氣的に接続する第1主端子3と、第1通過配線8を介して電極24と電氣的に接続する第1副端子5間が短絡される。この結果、当該短絡処理を、プリント配線基板32'へのLED1の実装時に同時に行えるため、外部配線41eの接続処理が省略でき、外部配線41a~41dの接続処理が簡素化できる。

10

## 【0049】

外部配線41cによって、LEDモジュール32aの第2主端子4とLEDモジュール32bの第1主端子3間において、第2実施形態とは逆方向に16個のLED1が直列接続し、外部配線41dと短絡用素子22によって、LEDモジュール32bの第1主端子3とLEDモジュール32aの第2副端子6間が、2つのLEDモジュール32a、32bの各第1通過配線8を介して電氣的に接続され、外部配線41aとLEDモジュール32bの第1主端子3が電氣的に接続される。この結果、直列接続した16個のLEDが、4本の短い外部配線41a~41dと短絡用素子22によって制御基板から駆動及び制御可能となる。

20

## 【0050】

第3実施形態と第1実施形態の図4に示す構成の相違点は、制御基板から遠方側のLEDモジュール32b(30b)の端辺に配置されている第1主端子3と第1副端子5間の短絡処理の仕方が異なるだけであるので、第1実施形態と同様に、図29または図30に示す従来の構成と比較すると、外部配線の引き回しが大幅に低減されていることが分かる。更に、図9に示すLEDモジュール32を3個以上接続して、LEDの直列段数を8n(nは3以上の整数)とする場合についても、図11に示すように、3個目からのLEDモジュール32cを2つのLEDモジュール32a、32bの間に挿入し、図10に示す構成と同様に、LEDモジュール32aの第1主端子3とLEDモジュール32cの第2主端子4間と、LEDモジュール31cの第1主端子3とLEDモジュール32bの第2主端子4間を、夫々外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール32aの第1副端子5とLEDモジュール32cの第2副端子6間と、LEDモジュール32cの第1副端子5とLEDモジュール32bの第2副端子6間とを、夫々外部配線41dで直接接続する。更に、追加するLEDモジュール32cが2以上の場合は、LEDモジュール32cの第1主端子3と隣接するLEDモジュール32cの第2主端子4間を外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール32cの第1副端子5と隣接するLEDモジュール32cの第2副端子6間を外部配線41dで直接接続する。図11に示すように、LEDモジュール32を、第1主端子3と第1副端子5が配置された一方の端辺と、第2主端子4と第2副端子6が配置された他方の端辺同士を近接させて、順番に配置し、外部配線41c、41dで接続することで、簡単にLEDの直列段数を増加することができる。但し、2つのLEDモジュール32a、32bの間に挿入する3個目からのLEDモジュール32cは、LEDモジュール32aと同様に短絡用素子22の実装されていないLEDモジュール32である。尚、図11では、各LEDモジュール30のLED1、連結用配線11~19、電極20、21、第1通過配線8、短絡用素子22、電極20、21の図示を省略している。

30

40

## 【0051】

## 第4実施形態

次に、本発明によるLEDモジュールの第4実施形態について説明する。図12に、本発明によるLEDモジュールの第4実施形態の概略構成を模式的に示す。図12(A)は、LEDを実装する前のプリント配線基板33'を示し、図12(B)は、LED1を実装後のLEDモジュール33を示す。

50

## 【 0 0 5 2 】

プリント配線基板 3 3 ' は、絶縁基板 2 上に、8 個の LED 1 を直列接続するための 9 本の連結用配線 1 1 ~ 1 9 と電極 2 0、2 1、外部回路と接続用の第 1 主端子 3、第 2 主端子 4、第 1 副端子 5、第 2 副端子 6、及び、第 3 副端子 7 の 5 端子と、第 1 副端子 5 と第 2 副端子 6 間を電氣的に接続する第 1 通過配線 8、第 3 副端子 7 と連結用配線 1 9 (第 2 連結用配線に相当) 間を電氣的に接続する第 2 通過配線 9 が形成されて構成される。第 4 実施形態では、第 3 副端子 7 は、第 1 主端子 3 及び第 1 副端子 5 と同じ側の端辺近傍に配置されている。つまり、第 2 通過配線 9 は、第 1 通過配線 8 と同様に、絶縁基板 2 を長手方向に横断するように形成されている。絶縁基板 2 は、ガラスエポキシ等の絶縁素材で構成され、連結用配線 1 1 ~ 1 9、5 つの端子 3 ~ 7、第 1 通過配線 8、第 2 通過配線 9、電極 2 0、2 1 は、銅箔等の金属膜で構成される。

10

## 【 0 0 5 3 】

第 4 実施形態のプリント配線基板 3 3 ' は、第 1 実施形態のプリント配線基板 3 0 ' に対して、第 3 副端子 7 と第 2 通過配線 9 が新たに追加されている点で相違するものであり、第 3 副端子 7 と第 2 通過配線 9 以外の構成要素については、第 1 実施形態と同じであるので、重複する説明は割愛する。第 2 通過配線 9 は、短絡用素子 2 2 を実装した第 2 実施形態の LED モジュール 3 1 b における短絡用素子 2 2 に該当するもので、第 1 副端子 5 と第 3 副端子 7 を入れ替えて使用することで、短絡用素子 2 2 によって連結用配線 1 9 と第 1 通過配線 8 間を短絡させた場合と同じ効果、或いは、第 1 実施形態において制御基板から遠方側の LED モジュール 3 0 b の端辺に配置されている第 2 主端子 4 と第 2 副端子 6 間を外部配線 4 1 e によって短絡させた場合と同じ効果が得られる。

20

## 【 0 0 5 4 】

次に、図 1 2 に示す 2 つの LED モジュール 3 3 を接続して、合計 1 6 個の LED を直列接続する場合の外部配線 4 1 a ~ 4 1 d の接続方法について、図 1 3 を用いて説明する。

## 【 0 0 5 5 】

第 1 及び第 2 実施形態と同様に、外部配線 4 1 a は LED モジュール 3 3 a の第 1 主端子 3 と直接接続し、外部配線 4 1 b は LED モジュール 3 3 a の第 1 副端子 5 と直接接続し、外部配線 4 1 c は LED モジュール 3 4 a の第 2 主端子 4 と LED モジュール 3 3 b の第 1 主端子 3 間を直接接続する。第 1 及び第 2 実施形態と異なり、外部配線 4 1 d は LED モジュール 3 3 a の第 2 副端子 6 と LED モジュール 3 3 b の第 3 副端子 7 間を直接接続している。第 1 及び第 2 実施形態と相違する点は、第 1 及び第 2 実施形態では、外部配線 4 1 d は LED モジュール 3 0 a、3 1 a の第 2 副端子 6 と LED モジュール 3 0 b、3 1 b の第 1 副端子 5 間を直接接続し、制御基板から遠方側の LED モジュール 3 0 b、3 1 b の端辺に配置されている第 2 主端子 4 と第 2 副端子 6 間を、外部配線 4 1 e 或いは短絡用素子 2 2 によって短絡していたのに対し、第 4 実施形態では、外部配線 4 1 d は LED モジュール 3 3 a の第 2 副端子 6 と LED モジュール 3 3 b の第 3 副端子 7 間を直接接続し、制御基板から遠方側の LED モジュール 3 3 b の端辺に配置されている第 2 主端子 4 と第 2 副端子 6 間の短絡処理は行わない。この結果、第 1 及び第 2 実施形態における外部配線 4 1 e または短絡用素子 2 2 による当該短絡処理を省略でき、外部配線 4 1 a ~ 4 1 d の接続処理が簡素化できる。

30

40

## 【 0 0 5 6 】

外部配線 4 1 c によって、LED モジュール 3 3 a の第 1 主端子 3 と LED モジュール 3 3 b の第 2 主端子 4 間において、1 6 個の LED 1 が直列接続し、外部配線 4 1 d によって、LED モジュール 3 3 b の第 2 主端子 4 と LED モジュール 3 3 a の第 1 副端子 5 間が、LED モジュール 3 3 a の第 1 通過配線 8 と LED モジュール 3 3 b の第 2 通過配線 9 を介して電氣的に接続され、外部配線 4 1 b と LED モジュール 3 3 b の第 2 主端子 4 が電氣的に接続される。この結果、直列接続した 1 6 個の LED が、4 本の短い外部配線 4 1 a ~ 4 1 d によって制御基板から駆動及び制御可能となる。

## 【 0 0 5 7 】

50

第4実施形態と第1実施形態の相違点は、制御基板から遠方側のLEDモジュール33b(30b)の端辺に配置されている第2主端子4と、外部配線41bと接続するLEDモジュール33a(30a)の第1副端子5間を電氣的に接続する仕方が異なるだけであるので、第1実施形態と同様に、図29または図30に示す従来の構成と比較すると、外部配線の引き回しが大幅に低減されていることが分かる。更に、図12に示すLEDモジュール33を3個以上接続して、LEDの直列段数を8n(nは3以上の整数)とする場合についても、図14に示すように、3個目からのLEDモジュール33cを2つのLEDモジュール33a、33bの間に挿入し、図13に示す構成と同様に、LEDモジュール33aの第2主端子4とLEDモジュール33cの第1主端子3間と、LEDモジュール33cの第2主端子4とLEDモジュール33bの第1主端子3間を、夫々外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール33aの第2副端子6とLEDモジュール33cの第1副端子5間と、LEDモジュール33cの第2副端子6とLEDモジュール33bの第3副端子7間とを、夫々外部配線41dで直接接続する。更に、追加するLEDモジュール33cが2以上の場合は、LEDモジュール33cの第2主端子4と隣接するLEDモジュール33cの第1主端子3間を外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール33cの第2副端子6と隣接するLEDモジュール33cの第1副端子5間を外部配線41dで直接接続する。図14に示すように、LEDモジュール33を、第2主端子4と第2副端子6が配置された一方の端辺と、第1主端子3と第1副端子5と第3副端子7が配置された他方の端辺同士を近接させて、順番に配置し、外部配線41c、41dで接続することで、簡単にLEDの直列段数を増加することができる。尚、図14では、各LEDモジュール33のLED1、連結用配線11~19、電極20、21、第1通過配線8、第2通過配線9の図示を省略している。

【0058】

#### 第5実施形態

次に、本発明によるLEDモジュールの第5実施形態について説明する。図15に、本発明によるLEDモジュールの第5実施形態の概略構成を模式的に示す。第4実施形態では、図12に示すように、第3副端子7を、第1主端子3及び第1副端子5と同じ側の端辺近傍に配置し、第2通過配線9を、第3副端子7と連結用配線19間を電氣的に接続するように形成したが、第5実施形態では、図15に示すように、第3副端子7を、第2主端子4及び第2副端子6と同じ側の端辺近傍に配置し、第2通過配線9を第3副端子7と連結用配線11(第1連結用配線に相当)間を電氣的に接続するように形成する。図15(A)は、LEDを実装する前のプリント配線基板34'を示し、図15(B)は、LED1を実装後のLEDモジュール34を示す。

【0059】

第5実施形態のプリント配線基板34'は、第4実施形態のプリント配線基板33'に対して、第3副端子7の配置個所と電氣的な接続先が相違するだけであり、LEDモジュール34の各構成要素については、第1及び第4実施形態と同じであるので、重複する説明は割愛する。

【0060】

次に、図15に示す2つのLEDモジュール34を接続して、合計16個のLEDを直列接続する場合の外部配線41a~41dの接続方法について、図16を用いて説明する。外部配線41a~41dの接続方法が、第4実施形態とは異なり、第1実施形態の図4に示す接続方法と類似する。外部配線41aはLEDモジュール34aの第2副端子6と直接接続し、外部配線41bはLEDモジュール34aの第2主端子4と直接接続する。外部配線41cはLEDモジュール34aの第1主端子3とLEDモジュール34bの第2主端子4間を直接接続し、外部配線41dはLEDモジュール34aの第1副端子5とLEDモジュール34bの第3副端子7間を直接接続している。

【0061】

第1実施形態の図4の接続方法及び第3実施形態と相違する点は、第1実施形態の図4及び第3実施形態では、制御基板から遠方側のLEDモジュール30bの端辺に配置され

ている第1主端子3と第1副端子5間を、外部配線41e 或いは短絡用素子22によって短絡していたのに対し、第5実施形態では、外部配線41dはLEDモジュール34aの第1副端子5とLEDモジュール34bの第3副端子7間を直接接続し、制御基板から遠方側のLEDモジュール34bの端部に配置されている第1主端子3と第1副端子5間の短絡処理は行わない。この結果、第1実施形態の図4及び第3実施形態における外部配線41eまたは短絡用素子22による当該短絡処理を省略でき、外部配線41a～41dの接続処理が簡素化できる。

#### 【0062】

外部配線41cによって、LEDモジュール34aの第1主端子3とLEDモジュール34bの第2主端子4間において、第4実施形態とは逆方向に16個のLED1が直列接続し、外部配線41dによって、LEDモジュール34bの第1主端子3とLEDモジュール34aの第2副端子6間が、LEDモジュール34aの第1通過配線8とLEDモジュール34bの第2通過配線9を介して電氣的に接続され、外部配線41aとLEDモジュール34bの第1主端子3が電氣的に接続される。この結果、直列接続した16個のLEDが、4本の短い外部配線41a～41dによって制御基板から駆動及び制御可能となる。

10

#### 【0063】

第5実施形態と第1実施形態の図4に示す構成の相違点は、制御基板から遠方側のLEDモジュール34b(30b)の端部に配置されている第1主端子3と、外部配線41aと接続するLEDモジュール33a(30a)の第2副端子6間を電氣的に接続する仕方が異なるだけであるので、第1実施形態の図4に示す構成と同様に、図29または図30に示す従来の構成と比較すると、外部配線の引き回しが大幅に低減されていることが分かる。更に、図15に示すLEDモジュール34を3個以上接続して、LEDの直列段数を8n(nは3以上の整数)とする場合についても、図17に示すように、3個目からのLEDモジュール34cを2つのLEDモジュール34a、34bの間に挿入し、図16に示す構成と同様に、LEDモジュール34aの第1主端子3とLEDモジュール34cの第2主端子4間と、LEDモジュール34cの第1主端子3とLEDモジュール34bの第2主端子4間を、夫々外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール34aの第1副端子5とLEDモジュール34cの第2副端子6間と、LEDモジュール34cの第1副端子5とLEDモジュール34bの第3副端子7間とを、夫々外部配線41dで直接接続する。更に、追加するLEDモジュール34cが2以上の場合は、LEDモジュール34cの第1主端子3と隣接するLEDモジュール34cの第2主端子4間を外部配線41cで直接接続し、LEDモジュール34cの第1副端子5と隣接するLEDモジュール34cの第2副端子6間を外部配線41dで直接接続する。図17に示すように、LEDモジュール34を、第1主端子3と第1副端子5が配置された一方の端部と、第2主端子4と第2副端子6と第3副端子7が配置された他方の端部同士を近接させて、順番に配置し、外部配線41c、41dで接続することで、簡単にLEDの直列段数を増加することができる。尚、図17では、各LEDモジュール34のLED1、連結用配線11～19、電極20、21、第1通過配線8、第2通過配線9の図示を省略している。

20

30

#### 【0064】

次に、第5実施形態のLEDモジュール34を複数用いて、各LEDモジュール34で直列接続した8個のLED1を夫々並列に接続する場合の外部配線41a～41eの接続方法について、図18を参照して説明する。尚、図18に示す例では、LEDモジュール34を4個並列に接続する。図17に示す構成とは、各LEDモジュール34が180度回転して配置されている点で異なり、更に、外部配線41eを第1実施形態のように使用する点で異なる。外部配線41aはLEDモジュール34aの第1主端子3と直接接続し、外部配線41bはLEDモジュール34aの第1副端子5と直接接続する。外部配線41cはLEDモジュール34aの第3副端子7とLEDモジュール34cの第1主端子3間、LEDモジュール34cの第3副端子7とLEDモジュール34cの第1主端子3間、LEDモジュール34cの第3副端子7とLEDモジュール34bの第1主端子3間を

40

50

夫々直接接続し、外部配線 4 1 d は LED モジュール 3 4 a の第 2 副端子 6 と LED モジュール 3 4 c の第 1 副端子 5 間、LED モジュール 3 4 c の第 2 副端子 6 と LED モジュール 3 4 c の第 1 副端子 5 間、LED モジュール 3 4 c の第 2 副端子 6 と LED モジュール 3 4 b の第 1 副端子 5 間を夫々直接接続している。外部配線 4 1 e は、4 つの LED モジュール 3 4 a、3 4 b、3 4 c の夫々の第 2 主端子 4 と第 2 副端子 6 間を直接接続している。

【0065】

図 1 8 に示す構成と、図 2 7 または図 2 8 に示す従来の構成とを比較すると、外部配線の引き回しが大幅に低減されていることが分かる。尚、第 4 実施形態の LED モジュール 3 3 を複数用いても、同様の並列接続は可能である。

10

【0066】

第 6 実施形態

次に、本発明による LED モジュールの第 6 実施形態について説明する。上記各実施形態では、9 本の連結用配線 1 1 ~ 1 9 と第 1 通過配線 8 を、絶縁基板 2 の同一面上に形成する場合について説明したが、連結用配線 1 1 ~ 1 9 を絶縁基板 2 の一方の面上（例えば表面上）に形成し、第 1 通過配線 8 を他方の面上（例えば裏面上）に形成するのも好ましい。

【0067】

図 1 9 に、第 2 実施形態の LED モジュール 3 1 の別実施形態として、本発明による LED モジュールの第 6 実施形態の概略構成を模式的に示す。図 1 9 (A) は、LED を実装する前のプリント配線基板 3 5 ' の連結用配線 1 1 ~ 1 9 が形成される側の第 1 面を示し、図 1 9 (B) は、LED モジュール 3 5 の第 1 通過配線 8 が形成される側の第 2 面を示し、図 1 9 (C) は、LED 1 を実装後の LED モジュール 3 5 (3 5 a) の第 1 面を示し、図 1 9 (D) は、LED 1 と短絡用素子 2 2 を実装後の LED モジュール 3 5 (3 5 b) の第 1 面を示す。

20

【0068】

プリント配線基板 3 5 ' は、絶縁基板 2 の第 1 面上に、8 個の LED 1 を直列接続するための 9 本の連結用配線 1 1 ~ 1 9 と電極 2 0、2 1、外部回路と接続用の第 1 主端子 3 と第 2 主端子 4、及び、電極 2 3 と電極 2 4 が形成され、絶縁基板 2 の第 2 面上に、外部回路と接続用の第 1 副端子 5 と第 2 副端子 6、及び、第 1 副端子 5 と第 2 副端子 6 間を電氣的に接続する第 1 通過配線 8 が形成され、更に、絶縁基板 2 の第 1 面と第 2 面間を貫通し、内壁面に金属メッキ等により金属が被覆した貫通孔（スルーホール）であって、電極 2 4 と第 1 通過配線 8 と電氣的に接続する第 1 貫通孔 2 5 が形成されて構成される。絶縁基板 2 は、ガラスエポキシ等の絶縁素材で構成され、連結用配線 1 1 ~ 1 9、4 つの端子 3 ~ 6、第 1 通過配線 8、電極 2 0、2 1、2 3、2 4 は、銅箔等の金属膜で構成される。

30

【0069】

第 6 実施形態のプリント配線基板 3 5 ' は、第 2 実施形態のプリント配線基板 3 1 ' に対して、第 1 副端子 5 と第 2 副端子 6 と第 1 通過配線 8 を、第 1 主端子 3 と第 2 主端子 4 と連結用配線 1 1 ~ 1 9 が形成される第 1 面とは反対の第 2 面に形成する点と、第 1 貫通孔 2 5 が新たに追加されている点で相違するものであり、第 1 貫通孔 2 5 以外の構成要素については、第 1 実施形態と同じであるので、重複する説明は割愛する。

40

【0070】

第 6 実施形態では、第 1 通過配線 8 と連結用配線 1 1 ~ 1 9 が、絶縁基板 2 の第 1 面と第 2 面に分離して形成されているため、第 1 通過配線 8 の専有面積及び線幅を第 2 実施形態に場合より大きくでき、LED モジュール 3 5 の放熱性が向上するとともに、第 1 通過配線 8 の低インピーダンス化が図れる。放熱性については、絶縁基板 2 の第 1 面側に LED 1 が実装されるため、第 1 面側から加熱された絶縁基板 2 の熱を第 2 面側から、絶縁基板 2 より熱伝導性の高い第 1 通過配線 8 を介して放熱することができる。

【0071】

50

第6実施形態のLEDモジュール35は、第2実施形態のLEDモジュール31と電氣的に等価なため、LEDモジュール35を連結して、LEDモジュール35に搭載されているLED1の直列段数をモジュール数倍に増加させる場合の外部配線41a~41dの接続方法については、第2実施形態と基本的には同じであるが、外部配線41a、41cの接続は、絶縁基板2の第1面側で行い、外部配線41b、41dの接続は、絶縁基板2の第2面側で行う必要がある。図20に、LEDモジュール35a、35bを1個ずつ接続して、合計16個のLEDを直列接続する場合の外部配線41a~41dの接続方法について示す。但し、外部配線41a~41dの電氣的な接続方法は、上述の通り、第2実施形態と同じであるので、重複する説明は割愛する。

#### 【0072】

図19に示すLEDモジュール35に対して、更に放熱性を向上させるために、図21に示すように、第1通過配線8を、絶縁基板2の第1面と第2面の両方に形成し、各面の第1通過配線8を多数の第2貫通孔26で電氣的に接続したLEDモジュール36とするのも好ましい。第2貫通孔26は、第1貫通孔25と同様に形成される。図21(A)は、LEDを実装する前のLEDモジュール36(プリント配線基板36')の第1面を示し、図21(B)は、LEDモジュール36の第2面を示す。図21に示すLEDモジュール36は多数の第2貫通孔26を備えることで、絶縁基板2の第1面側に実装されたLED1による発熱を、第1面側から第2貫通孔26を介して第2面側の第1通過配線8に伝導して、第1通過配線8から効率的に放熱することが可能となり、放熱性が、図19に示すLEDモジュール35より更に向上する。

#### 【0073】

更に、図19及び図21に示すLEDモジュール35、36に対して、更に放熱性を向上させるために、図22の断面図に模式的に示すように、絶縁基板2の第2面側に形成される第1通過配線8に対して、絶縁基板2の内部に向けて(つまり、第1面側に向けて)突出する突起部27を、第1通過配線8の全面に分散して形成するのも好ましい。突起部27の断面形状は楕円形であり、平面形状は、例えば、ストライプ状、格子状、線状または十字状のものをマトリクス状に配置した形状等の任意のものが使用できる。突起部27を設けたことにより、絶縁基板2と第1通過配線8間の接触面積が大きくなり、放熱性が更に向上する。

#### 【0074】

図19及び図21に示すLEDモジュール35、36では、第1通過配線8だけでなく、第1副端子5と第2副端子6も絶縁基板2の第2面上に形成したが、第1副端子5と第2副端子6を、第1~第5実施形態と同様に絶縁基板2の第1面側に形成し、第1面側の第1副端子5と第2副端子6を、貫通孔によって第2面側の第1通過配線8と電氣的に接続するようにしても良い。

#### 【0075】

尚、図21に示す多数の第2貫通孔26による放熱効果は、第2貫通孔26単独でも奏し得るため、図19に示す構成において、第2面側の第1通過配線8と電氣的に接続する第2貫通孔26を多数形成するのも好ましい。但し、第2貫通孔26は、第1面側の連結用配線11~19、第1主端子3と第2主端子4、電極23と電極24等と接触しない位置に形成する必要がある。更には、第1~第5実施形態においても、絶縁基板2の面上の空領域に、第2貫通孔26を多数設けるのも好ましい。

#### 【0076】

##### 第7実施形態

次に、本発明の第7実施形態として、上記各実施形態のLEDモジュール30~36をマトリクス状に配列してLEDを面状に分散配置したLED光源装置について、図23を参照して説明する。図23では、LEDモジュールとして、第2実施形態のLEDモジュール31(31a、31b)を使用したケースについて例示するが、使用するLEDモジュールは、第2実施形態に限定されるものではない。

#### 【0077】

10

20

30

40

50

図 2 3 に示す例では、LED 光源装置は、図 6 に示す構成の LED モジュール 3 1 a、3 1 b を 1 個ずつ接続して、合計 1 6 個の LED を直列接続した LED モジュール組を、LED モジュール 3 1 の長手方向と直交する方向に 1 2 組配列したものを、左右に 2 プレーン備える。尚、LED モジュール 3 1 a、3 1 b の LED モジュール組は、左右の 2 プレーン間で、配置が 1 8 0 度回転している。

【 0 0 7 8 】

図 2 3 に示す構成によれば、LED モジュール 3 1 の長手方向への LED モジュール 3 1 の配列数が 4 であるが、左右の 2 プレーンに分割され、夫々に LED の駆動及び発光制御を行う制御基板 4 2 が設けられているので、制御基板 4 2 が駆動する LED の直列段数は 1 6 であるため、直列接続した LED 列の駆動電圧の高電圧化を抑制することができる。

10

【 0 0 7 9 】

図 2 4 に、制御基板 4 2 の各 LED モジュール組内の直列接続した LED 列の駆動し、その発光を制御する駆動回路の概略の構成を示す。図 2 4 に示すように、LED 列 3 7 のアノード端子 3 7 A とカソード端子 3 7 C 間に、LED 列 3 7 を導通させるための高電圧を供給するための高電圧側の第 1 電源 V H と低電圧側の第 2 電源 V L の間に、LED 列 3 7 と電流制限素子 3 8 が直列に接続している。電流制限素子 3 8 を第 1 電源 V H 側に配置する場合と、第 2 電源 V L 側に配置する場合の 2 通りがある。電流制限素子 3 8 を流れる電流量は、LED 列 3 7 の個々の LED に印加される電圧が定格を超えないように調整される。LED 列 3 7 を流れる電流によって LED の発光輝度が変化するが、当該 LED 列 3 7 を流れる電流を PWM (パルス幅変調) 制御により電流が流れている期間を調整することで発光輝度を調整できる。この場合、PWM 制御を行うスイッチング素子 (不図示) を LED 列 3 7 毎、或いは、制御基板 4 2 全体で設けて、PWM 制御を LED 列 3 7 単位或いは制御基板 4 2 全体で行う。

20

【 0 0 8 0 】

次に、本発明装置の別実施形態について説明する。

【 0 0 8 1 】

1 上記各実施形態では、1 つの LED モジュールに 8 個の LED が直列接続する場合を例示して説明したが、1 つの LED モジュール内での LED の直列個数は 8 に限定されるものではない。更に、連結用配線 1 1 ~ 1 9 の絶縁基板 2 上における配置及び形状についても、上記各実施形態で例示したものに限定されるものではない。

30

【 0 0 8 2 】

2 上記各実施形態では、第 1 主端子 3 を LED 列のアノード側に設けて LED モジュールのアノード端子とし、第 2 主端子 4 を LED 列のカソード側に設けて LED モジュールのカソード端子としたが、第 1 主端子 3 をカソード端子とし、第 2 主端子 4 をアノード端子としても良い。

【 0 0 8 3 】

3 上記各実施形態では、第 1 主端子 3、第 2 主端子 4、第 1 副端子 5、第 2 副端子 6、及び、第 3 副端子 7 は、銅箔等の金属膜で絶縁基板 2 の面上に形成される場合を例示したが、例えば、第 1 ~ 第 3 実施形態において、絶縁基板 2 の対向する 2 辺の一方側のエッジ部分に第 1 の 2 ピンコネクタ部品を装着して、夫々のピンを第 1 主端子 3 と第 1 副端子 5 に割り当て、絶縁基板 2 の対向する 2 辺の他方側のエッジ部分に第 2 の 2 ピンコネクタ部品を装着して、夫々のピンを第 2 主端子 4 と第 2 副端子 6 に割り当て、第 1 の 2 ピンコネクタ部品と第 2 の 2 ピンコネクタ部品の一方をオス型ピンで、他方をメス型ピンで構成するようにしても良い。この場合、外部配線 4 1 a ~ 4 1 d の接続方法は 2 つの 2 ピンコネクタ部品を嵌合接続することで行われ、外部配線 4 1 a ~ 4 1 d は不要となる。尚、2 ピンコネクタ部品を外部配線として考えると、外部配線が LED モジュール上に予め装着されていることになる。

40

【 0 0 8 4 】

4 上記各実施形態では、1 つの LED モジュールに、連結用配線 1 1 ~ 1 9 と第 1

50

主端子と3第2主端子4が1組の場合を説明したが、連結用配線11～19と第1主端子と3第2主端子4を2組以上として、当該2組以上で、第1副端子5と第2副端子6と第1通過配線8を共用する構成としても良い。

【0085】

5 上記各実施形態では、当該各実施形態のLEDモジュールだけを使用する場合を想定したが、上記各実施形態のLEDモジュールを適宜組み合わせ、LEDモジュールを複数配列したLED光源装置を構成するようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0086】

本発明に係るLEDモジュールは、複数のLEDを直列接続して搭載するLEDモジュール、及び、当該LEDモジュールを備えるLED光源装置に利用可能である。

10

【符号の説明】

【0087】

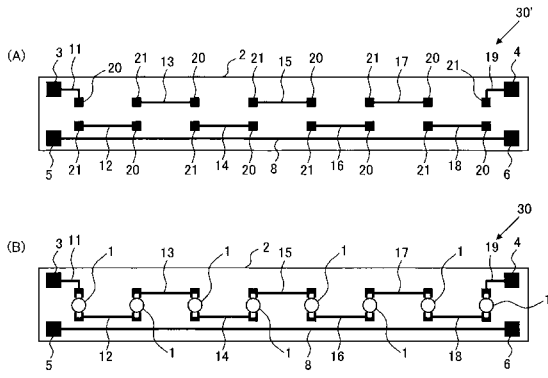
- 1 : LED
- 2 : 絶縁基板
- 3 : 第1主端子(アノード端子)
- 4 : 第2主端子(カソード端子)
- 5 : 第1副端子
- 6 : 第2副端子
- 7 : 第3副端子
- 8 : 第1通過配線
- 9 : 第2通過配線
- 11～19 : 連結用配線
- 20、21 : LED接続用の電極
- 22 : 短絡用の2端子素子
- 23、24 : 短絡用の2端子素子接続用の電極
- 25 : 第1貫通孔
- 26 : 第2貫通孔
- 27 : 突起部
- 30～36 : LEDモジュール
- 30'～36' : プリント配線基板
- 37 : LED列
- 37A : アノード端子
- 37C : カソード端子
- 38 : 電流制限素子
- 41a～41e : 外部配線
- 42 : 制御基板
- 50、51 : 従来LEDモジュール
- 52 : 外部配線
- VH : 第1電源
- VL : 第2電源

20

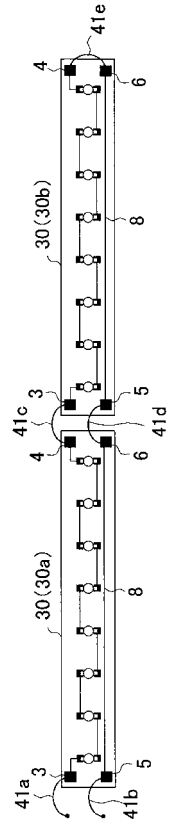
30

40

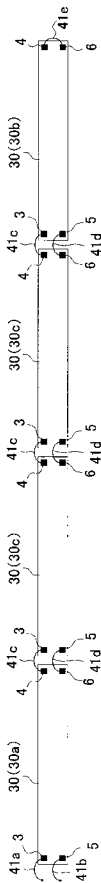
【 図 1 】



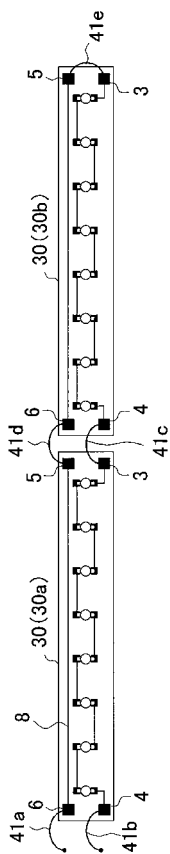
【 図 2 】



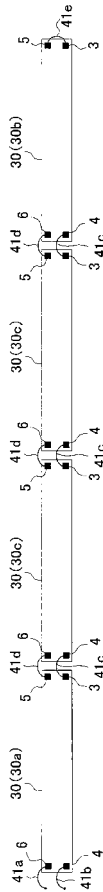
【 図 3 】



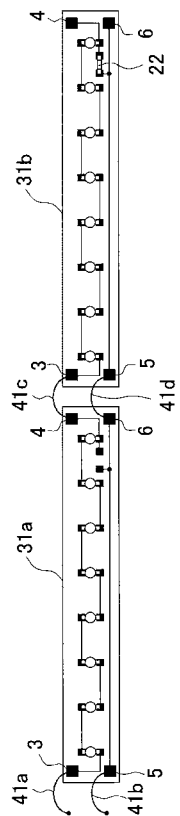
【 図 4 】



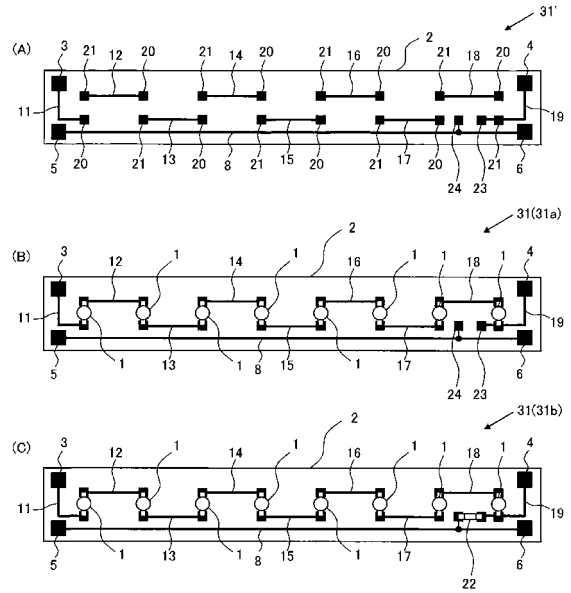
【 図 5 】



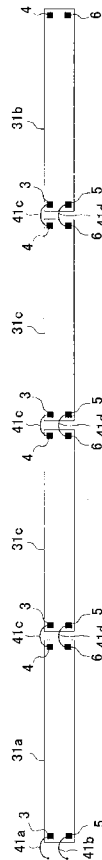
【 図 7 】



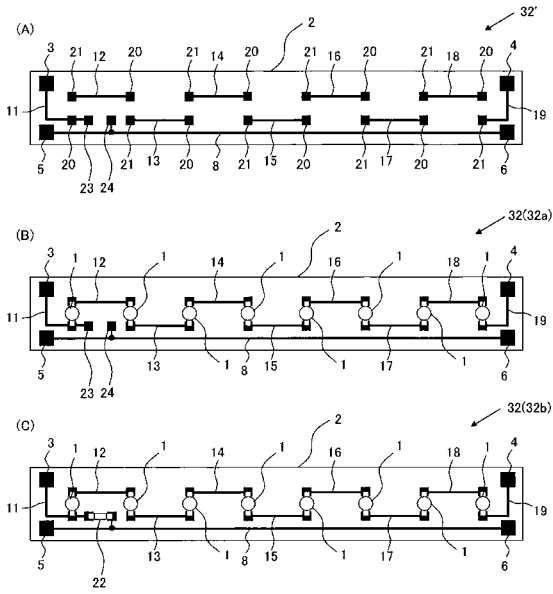
【 図 6 】



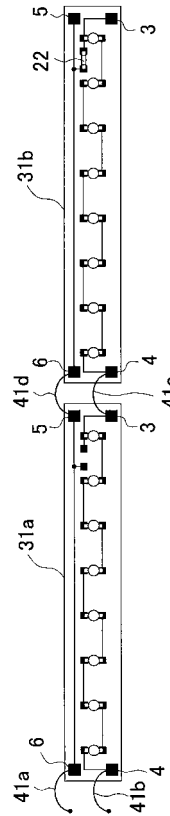
【 図 8 】



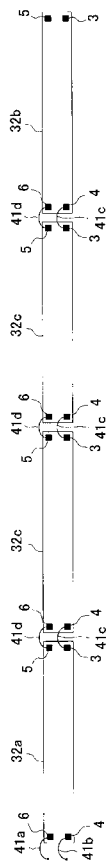
【 図 9 】



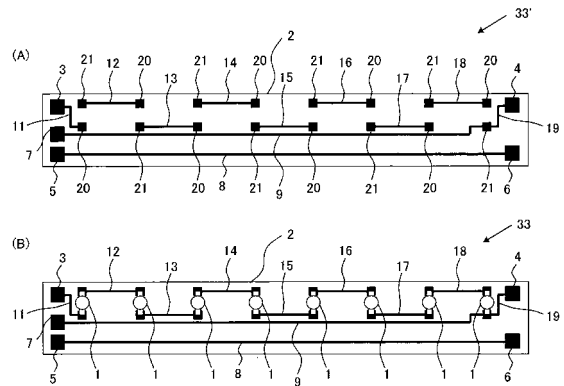
【 図 1 0 】



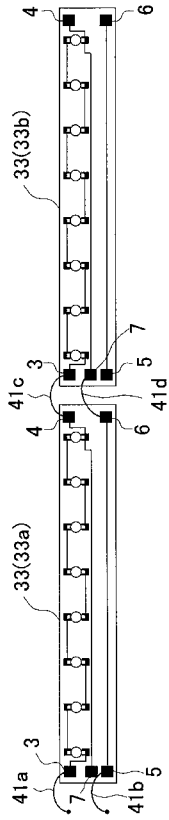
【 図 1 1 】



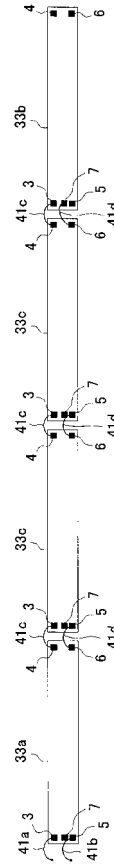
【 図 1 2 】



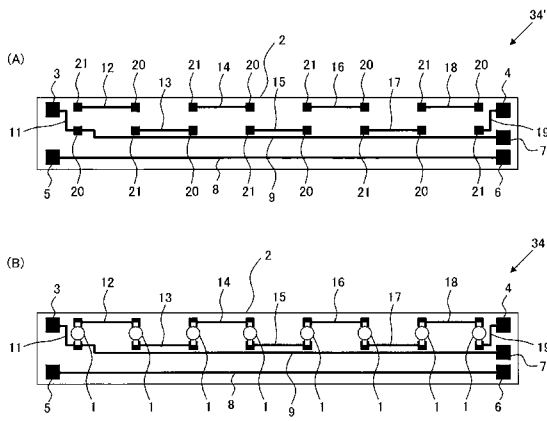
【 図 1 3 】



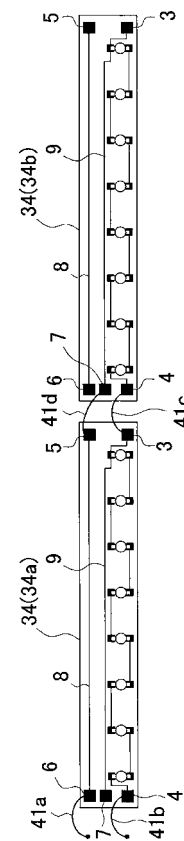
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

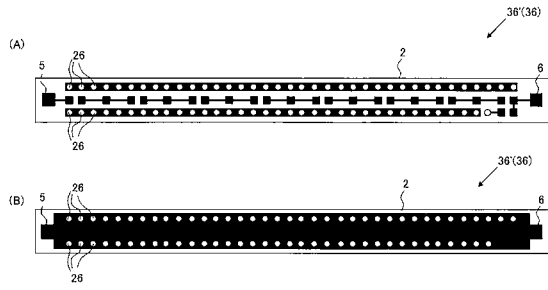


【 図 1 6 】

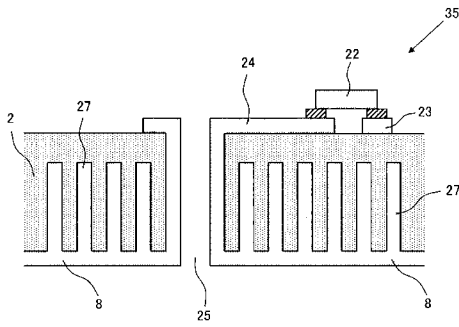




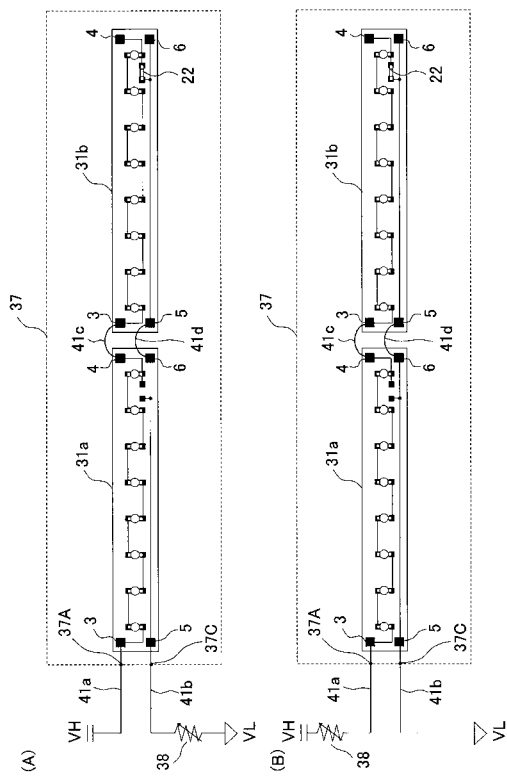
【 図 2 1 】



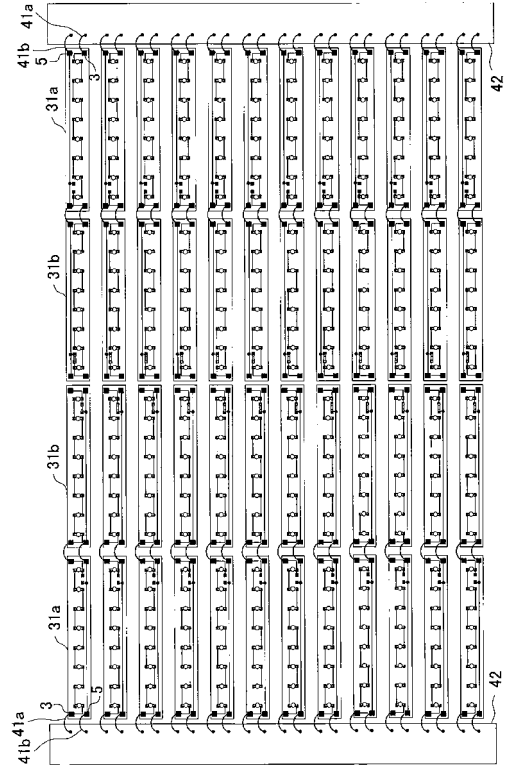
【 図 2 2 】



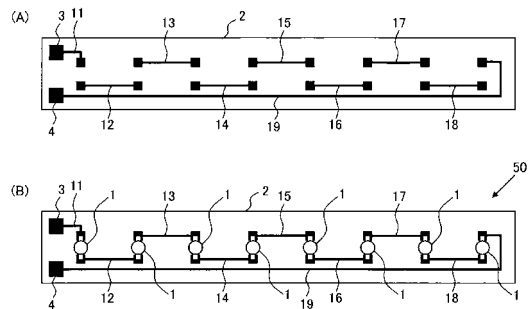
【 図 2 4 】



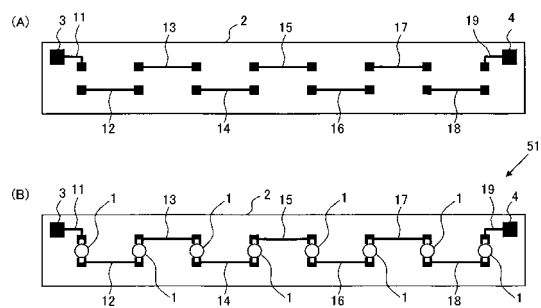
【 図 2 3 】



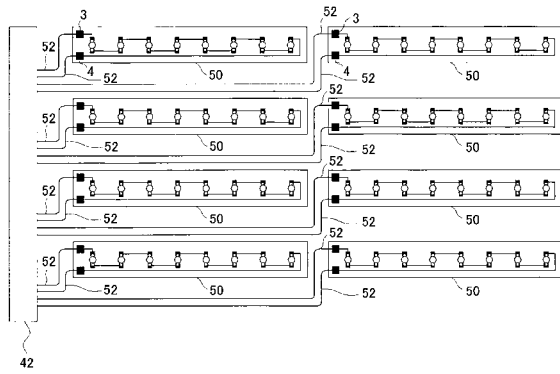
【 図 2 5 】



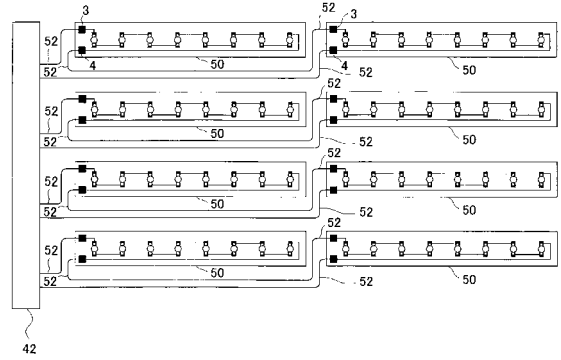
【 図 2 6 】



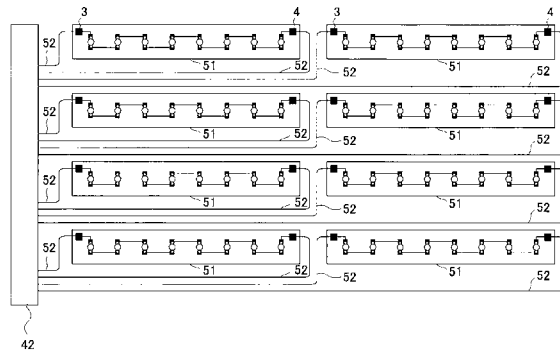
【図 27】



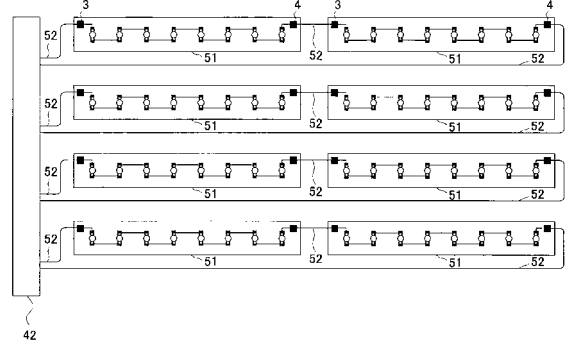
【図 29】



【図 28】



【図 30】



【手続補正書】

【提出日】平成22年3月18日(2010.3.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 8】

前記絶縁基板の他方側の面上に形成された前記第 1 通過配線が、前記絶縁基板の内部に向けて突出する突起部を備えていることを特徴とする請求項 5 ~ 7 の何れか 1 項に記載の LED モジュール。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 9】

前記絶縁基板に内壁面が金属で被覆された貫通孔が複数形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の LED モジュール。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/13357

F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 渡邊 雅彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 隅谷 憲

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H191 FA85Z FD03 GA01 GA04 GA21 LA13 LA40

3K014 AA01 HA01 HA03

3K243 MA01