

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-308536

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-131750

(22) 出願日 平成9年(1997)5月6日

(71) 出願人 000003263

三菱電線工業株式会社

兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(72) 発明者 佐野 真一

福井県福井市白方町37字石塚割6-1 三

菱電線工業株式会社福井製作所内

(72) 発明者 木下 浩彰

福井県福井市白方町37字石塚割6-1 三

菱電線工業株式会社福井製作所内

(72) 発明者 松田 秀秋

福井県福井市白方町37字石塚割6-1 三

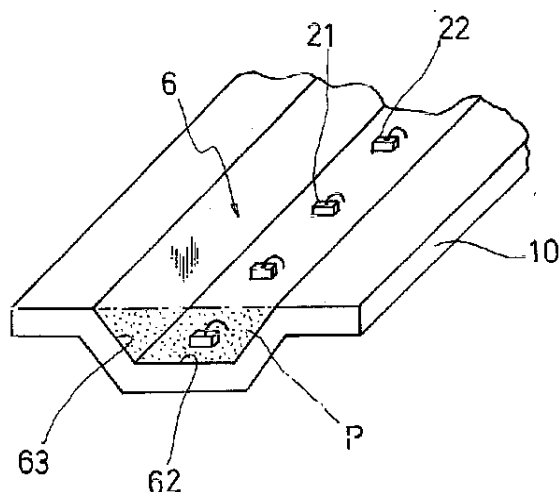
菱電線工業株式会社福井製作所内

(54) 【発明の名称】 LEDライン光源

(57) 【要約】

【課題】 長手方向の光出力ムラを可及的に解消し得るLEDライン光源を提供すること。

【解決手段】 アルミベース基板10に絞り加工等の方法によりライン状の窪み6を設ける。該窪み6は底部62がフラット面とされ、これに連なる側壁面がテーパ状の反射面63とされている。前記底部62にはLED21, 22が一行のライン状に配置され、これらLED21, 22に対して、対向する前記反射面63がコーン状の反射面を提供している。LED配置ラインの両側に沿って反射面を形成することにより、各LEDの側面より放射される光を前面に取り出すことが可能となり、LEDの存在しない部分直上での光出力の落ち込みを抑制することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線基板上に複数のLEDが一行のライン状に配置され、このLEDの配置ラインの両側に沿って、各LEDの側面からの出射光を配線基板前方に反射させる反射面を形成してなるLEDライン光源。

【請求項2】 配線基板にライン状の窪みを設け、その底部に複数のLEDが一行のライン状に配置されており、前記窪みの側壁面が各LEDの側面からの出射光を配線基板前方に反射させる反射面とされてなるLEDライン光源。

【請求項3】 配線基板が、絶縁金属基板である請求項1又は2記載のLEDライン光源。

【請求項4】 LEDと反射面部分が樹脂によって封止されている請求項1～3いずれかに記載のLEDライン光源。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明が属する技術分野】本発明は、ファクシミリやスキャナー用光源等に好適なLEDライン光源に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的にライン光源として、図1に示すようなガラスエポキシ等の配線基板1上に多数のLEDを一行に配列した構造のLEDライン光源が知られている。ここで、ファクシミリやスキャナー用のLEDライン光源にあつては、前記多数のLEDを同種のものとせず、通常発光色の異なる2種類のLED21、22を交互に配置した構造が採用される。これら各LEDの上面電極とガラスエポキシ配線基板とは、金線3によりそれぞれ電氣的に接続されており、その表面には金線3とLED21、22の保護を目的とした樹脂4が塗布されている。さらに、ガラスエポキシ配線基板1の前方には、LEDより放射された光を集光して所定の配光特性を得るためのレンズ5が設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが上記LEDライン光源において、1種類のLED21のみを点灯させたライン光源の光出力の測定した場合、LED21のマウント部直上の領域では光出力が高いものの、点灯させたLED21が直下に存在しない領域では光出力が低くなる傾向が有る。即ち、その光出力分布を測定すると、図2に示すように波状の特性を示してしまうことになる。かかる波状特性を平滑化するにはLED21の配置間隔を狭くすれば良いのであるが、2種のLED21、22を交互配置せねばならない関係上、高密度化には限界がある。

【0004】上記のようにLEDの存在する位置としない位置とで光出力の差が顕著であると、ファクシミリやスキャナー用光源として使用した場合に、色ムラの増加や解像度の悪化を引き起こしてしまうという問題があ

る。本発明の目的は、このような光出力ムラを可及的に解消し得るLEDライン光源を提供することにある。

【0005】

【課題を解決する手段】本発明のLEDライン光源は、配線基板上に複数のLEDが一行のライン状に配置され、このLEDの配置ラインの両側に沿って、各LEDの側面からの出射光を配線基板前方に反射させる反射面を形成してなる構成である。

【0006】また、上記反射面の形成態様として、配線基板にライン状の窪みを設け、その底部に複数のLEDが一行のライン状に配置し、前記窪みの側壁面が各LEDの側面からの出射光を配線基板前方に反射させる反射面となるよう構成することが好ましい。

【0007】さらに、配線基板が絶縁金属基板とすること、LEDと反射面部分を樹脂によって封止することも本発明の好ましい構成態様である。

【0008】

【作用】前述の従来構造にかかるLEDライン光源では、LED上面からでる光のみが専ら活用されており、これに起因してLEDの存在部分と非存在部分とで極端に光出力の差が発生していたと考えられる。そこで、LED配置ラインの両側に沿って反射面を形成することにより、各LEDの側面より放射される光を前面に取り出すことが可能となり、LEDの存在しない部分直上での光出力の落ち込みを抑制することができる。

【0009】また、配線基板自体にライン状の窪みを設け、その底部に複数のLEDが一行のライン状に配置し、前記窪みの側壁面を前記の反射面とするよう構成すれば、別途反射面構成部材を準備する必要がなく、部品点数を減少させることができる。この場合、基板として絶縁金属基板を用いれば、前記の窪みを絞り加工等で比較的容易に形成できるため好ましい。

【0010】さらに、LEDと反射面部分を樹脂にて封止することにより、反射機構部分内部において発光光の拡散が起こり、これにより基板前面への取り出し光をさらに平滑化することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下図面に基づいて本発明の実施態様につき説明する。図3は本発明にかかるLEDライン光源の一例を示す斜視図である。この実施例では、ガラスエポキシ等の配線基板1の表面に、発光波長の異なる2種のLED21、22を交互に一行のライン状に配置し、このLED21、22の配置ラインの両側に沿って反射器6a、6bを付設している。この反射器6a、6bはテーパ状の反射面61を有し、これらをLED配置ラインを挟んで対向して一対配置することで、各LED21、22にコーン状の反射面を提供している。

【0012】図4は本発明の他の実施例を示し、この実施例では基板としてアルミベース基板等の絶縁金属基板10を用い、絞り加工等の方法により該基板にライン状

の窪み6を設けた場合を例示している。該窪み6は底部62がフラット面とされ、これに連なる側壁面がテーパ状の反射面63とされている。前記底部62にはLED21、22が一行のライン状に配置され、これらLED21、22に対して、対向する前記反射面63がコーン状の反射面を提供している。さらに、窪み60のキャビティがシリコン樹脂等の封止樹脂Pにより充填され、LED21、22並びに反射面63部分が封止されている。

【0013】次に、図5を参照しながら、反射機構について詳細に説明する。まず、多数のLEDの設置面の幅W、即ち窪み6の底部62の横断面方向の幅は、使用するLEDチップ2の大きさW1とすると、 $0.05\text{mm} + W1 \leq W \leq 1\text{mm} + W1$ が望ましく、さらに望ましくは、 $0.1\text{mm} + W1 \leq W \leq 0.5\text{mm} + W1$ である。設置面の幅が狭すぎると、LEDチップ2のダイボンディング位置のばらつきによりLEDチップ2が反射面63と接触してしまい、LEDチップ2にダメージを与えることがある。また幅が広すぎると、反射機能の効用が減殺されてLEDチップ2からの側面発光光が有効に利用できなくなる傾向が生じてしまう。

【0014】反射面63の立ち上がり角度 θ については、 $20^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ が望ましく、さらに望ましくは、 $30^\circ \leq \theta \leq 75^\circ$ である。反射面の立ち上がり角度 θ が 20° より小さくなると、LEDの側面発光光が有効に利用できなくなる傾向が顕著になり、一方反射面角度が 90° を越えると前面に光が取り出せなくなる。

【0015】また、窪み6の深さTについては、LEDチップ2の高さをT1とすると、 $-0.05\text{mm} + T1 \leq T \leq 5\text{mm} + T1$ が望ましく、さらに望ましくは、 $0.1\text{mm} + T1 \leq T \leq 1\text{mm} + T1$ である。LEDチップ2の高さT1に比べ窪み6の深さTが低くなりすぎると、前記と同様に側面発光光が有効に利用できなくなる。一方、窪み6の深さTがLEDチップ2の高さT1より5mm以上高くなると、ワイヤーボンディングの信頼性が悪化する傾向がある。

【0016】窪み6のキャビティを充填する封止樹脂Pの材質については、透明な樹脂であってその樹脂の屈折率nが、 $n=1.2$ 以上であることが望ましく、さらに望ましくは、 $n=1.4$ 以上のものである。このような樹脂として、例えばエポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂等を挙げることができる。

【0017】また、反射面63の表面は良反射加工を施すことが好ましく、例えば金、銀、アルミニウム、クロム等の反射率0.2以上の材料でコーティング処理等を施すことが好ましい。なお、本発明のLEDライン光源の用途によっては、封止樹脂P表面と空気との界面での反射を利用することもあるが、この場合は前記のコーティング処理等は特に不要である。

【0018】

【実施例】本発明にかかるLEDライン光源として、図4に示した構造のLEDライン光源を作成した。配線基板としてアルミベース絶縁配線基板10を用い、反射面63の立ち上がり角度が 45° 、底部62の幅が0.6mm、窪み6の深さが0.4mmのライン状の窪み6を施した。この基板10の底部62の上に、DH型AlGaAs/AlGaAs赤色LED21（チップサイズ0.32mm角、チップ高さ0.15mm）とホモ接合型GaAs赤外LED22（チップサイズ0.32mm角、チップ高さ0.23mm）を交互に設置した。LED21、22の個数はそれぞれ30個、隣接するLEDの配置ピッチは夫々1.5mmとした。なお各LED21、22は、事前に光出力値をチェックし、光出力値のバラツキが相互に $\pm 10\%$ 以内のものを使用した。さらに、反射面63の表面をソルダーレジストでコーティングし、窪み6のキャビティをシリコン樹脂Pにより封止してLEDライン光源を作成した。

【0019】

【比較例】上記で作成したLEDライン光源との比較のため、図1に示すような、ガラスエポキシ配線基板1上に上記実施例と同じ2種のLED21、22を交互に配置したLEDライン光源を作成した。LEDの個数はそれぞれ30個、ピッチも1.5mmと同様にし、使用するLEDは、光出力値のバラツキが相互に $\pm 10\%$ 以内のものを使用した。なお、各LED21、22及びボンディングワイヤの上には、保護のためシリコン樹脂をポッティングした。

【0020】上記実施例、比較例で作成したLEDライン光源の光出力ばらつきをそれぞれ測定した。測定は、直径1.5mmのスリットを光ファイバの先端に取り付けたフォトセンサーアンプC6386（浜松ホトニクス社製）を用いて行った。測定位置は、LEDライン光源上10mmの位置とし、1.5mmピッチで順次光出力の測定を行った。測定手順は、先ず赤色発光LED21のみを1つのLED当たり10mAの電流値にて点灯させ、光出力を基板の一端側から他端側まで測定し、その後赤外発光LED22のみを1つのLED当たり10mAの電流値にて点灯して同様に光出力を測定するようにした。

【0021】上記の測定結果として、実施例にかかるLEDライン光源の測定結果を図6に、比較例にかかるLEDライン光源の測定結果を図7にそれぞれ示す。図示している通り、比較例品Bでは点灯しているLED直上での光出力は大きいがいずれ以外の部分では光出力が小さくなっており、1.5mmピッチにて光出力が大きく変動していることが認められる。これに対し実施例品では、点灯しているLED直上とそれ以外の部分とでの光出力変動がほとんど無くなっていることが認められ、本発明によれば光出力のバラツキの少ないLEDライン光

源が提供できることが確認できた。

【0022】ちなみに、実施例及び比較例にかかるLEDライン光源につき、有効照明長84mm内の光出力値のばらつきを、

光出力変動＝(最大光出力－最小光出力)／(最大光出力＋最小光出力)

の式で求めたところ、実施例にかかるLEDライン光源における赤色LED21点灯のときの光出力のばらつきは7.7%、赤外LED22のそれのばらつきは4.4%であったのに対し、比較例にかかるLEDライン光源では赤色LED21は12.5%、赤外LED22は12.7%であった。

【0023】上述の実施例ではGaAs、AlGaAs系の赤色、赤外LEDにつき説明したが、本発明ではこれだけではなくInGaAlP系、GaP系、GaAsP系、InGaN系等のLEDであっても勿論適用可能である。言うまでもなく、2種のLEDを交互配置せず、1種のLEDをライン状に配置する場合であっても本発明は適用できる。

【0024】

【発明の効果】以上説明した通りの本発明のLEDライン光源によれば、LED配置部直上と非配置部上との光出力変動を非常に低く抑えることが可能となる。従って長手方向に極めて光出力の安定したライン状光源を得る

ことができ、ファクシミリやスキャナー用光源として使用した場合に、色ムラや解像度の悪化を招来することがないという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のLEDライン光源を示す側面図である。

【図2】従来のLEDライン光源の光出力分布を示すグラフ図である。

【図3】本発明にかかるLEDライン光源の一例を示す斜視図である。

【図4】本発明にかかるLEDライン光源の他の例を示す斜視図である。

【図5】本発明のLEDライン光源における反射機構部の説明図である。

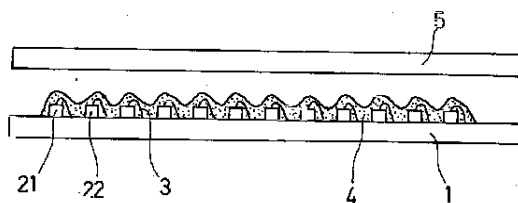
【図6】本発明の実施例品の光出力分布を示すグラフ図である。

【図7】比較例品の光出力分布を示すグラフ図である。

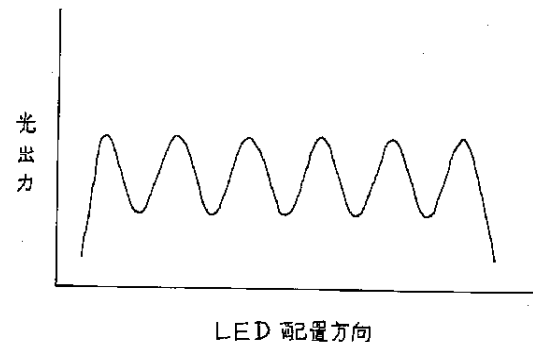
【符号の説明】

- 1, 10 配線基板
- 21, 22 LED
- 6a, 6b 反射器
- 6 窪み
- 61, 63 反射面
- 62 窪みの底部
- P 封止樹脂

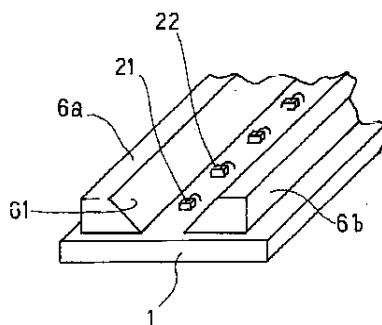
【図1】



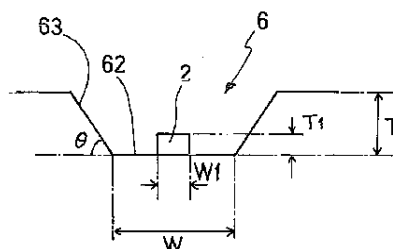
【図2】



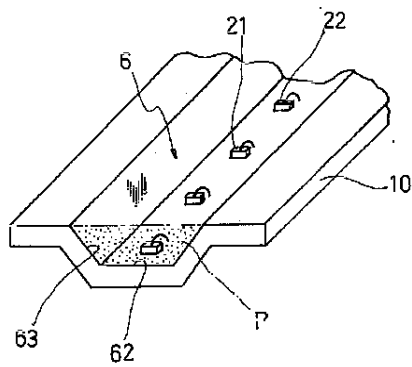
【図3】



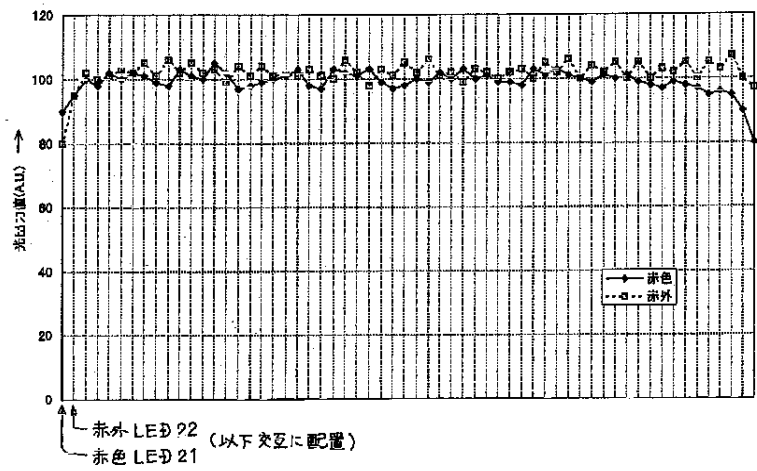
【図5】



【図4】

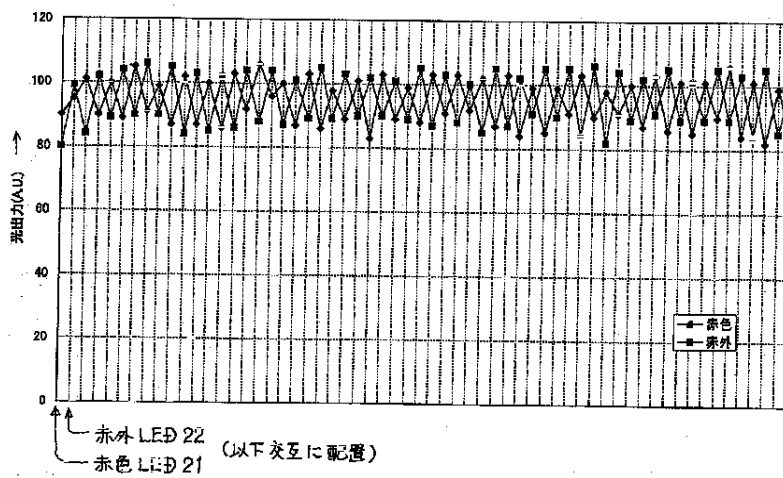


【図6】



LED 配置方向 →

【図7】



LED 配置方向 →