

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7039162号
(P7039162)

(45)発行日 令和4年3月22日(2022.3.22)

(24)登録日 令和4年3月11日(2022.3.11)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 33/00 (2010.01)

H 0 1 L 33/00 H

G 0 3 G 21/08 (2006.01)

G 0 3 G 21/08

H 0 1 L 33/60 (2010.01)

H 0 1 L 33/60

H 0 5 K 1/02 (2006.01)

H 0 5 K 1/02 Z

H 0 5 K 1/02 Q

請求項の数 14 (全12頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2016-136820(P2016-136820)

(22)出願日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(65)公開番号 特開2018-10893(P2018-10893A)

(43)公開日 平成30年1月18日(2018.1.18)

審査請求日 令和1年7月8日(2019.7.8)

前置審査

(73)特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74)代理人 100123559

弁理士 梶 俊和

(74)代理人 100177437

弁理士 中村 英子

(72)発明者 平林 純

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

キヤノン株式会社内

審査官 大西 孝宣

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光照射装置及び画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光素子が実装された回路基板と、

前記発光素子からの光を通すための穴が形成された面と、前記回路基板と接触するために前記穴が形成された面から前記回路基板の方へ突出した第一の支持部と、第二の支持部と、を含む部材と、を有する光照射装置において、

前記回路基板は、

前記第一の支持部と接触する第一の接触部及び前記第二の支持部と接触する第二の接触部と、

前記第一の接触部と前記第二の接触部との間に配置された前記発光素子と、

前記第一の接触部と前記第二の接触部の夫々の領域に設けられた第一の導電パターン及び第二の導電パターンと、

を有し、

前記第一の導電パターンは前記発光素子と電氣的に接続されており、前記第二の導電パターンは前記発光素子と電氣的に接続されておらず、

前記第二の導電パターンは、少なくとも前記第二の支持部と対向する全領域をカバーするように設けられていることを特徴とする光照射装置。

【請求項2】

前記部材は、前記第一の支持部より突出した第一の突起部及び前記第二の支持部より突出した第二の突起部と、を有し、

前記第一の接触部の近傍に前記第一の突起部が貫通する第一の穴が設けられ、
 前記第二の接触部の近傍に前記第二の突起部が貫通する第二の穴が設けられ、
 前記第一の突起部及び前記第二の突起部が、前記第一の穴及び前記第二の穴の夫々を貫通して、前記回路基板の前記第一の導電パターン及び前記第二の導電パターンがそれぞれ前記第一の支持部及び前記第二の支持部に接触することを特徴とする請求項 1 に記載の照射装置。

【請求項 3】

前記第一の導電パターン及び前記第二の導電パターンは、前記回路基板の基材上に銅箔にて形成された銅箔層で構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の照射装置。

【請求項 4】

更に、前記銅箔層上に、レジスト層が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の照射装置。

【請求項 5】

前記レジスト層は、無色又は半透明であることを特徴とする請求項 4 に記載の照射装置。

【請求項 6】

前記回路基板は、前記回路基板上に記載される識別マークを有し、前記識別マークは前記識別マークの形状に沿って前記レジスト層を除去して、前記銅箔層を露出させることにより形成されることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の照射装置。

【請求項 7】

前記第一の支持部及び前記第二の支持部が前記回路基板に接触する前記第一の接触部及び前記第二の接触部に形成された前記識別マークの面積は、前記第一の接触部及び前記第二の接触部の面積よりも小さいことを特徴とする請求項 6 に記載の照射装置。

【請求項 8】

前記銅箔層には、1つのベタパターン、又は複数のベタパターンが配置されていることを特徴とする請求項 3 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の照射装置。

【請求項 9】

前記複数のベタパターンのうち、隣接するベタパターンは、所定の距離だけ離して配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載の照射装置。

【請求項 10】

前記回路基板の前記発光素子の周囲には、前記銅箔によるベタパターンが配置されていることを特徴とする請求項 3 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の照射装置。

【請求項 11】

前記発光素子は、前記回路基板に表面実装された発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の照射装置。

【請求項 12】

前記発光素子は、指向半値角が $\pm 15^\circ$ 以内であることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の照射装置。

【請求項 13】

記録材に画像を形成するための画像形成装置において、
 像担持体と、前記像担持体に向けて光を照射する照射装置と、を備え、
前記照射装置は、発光素子が実装された回路基板と、前記発光素子からの光を通すための穴が形成された面と、前記回路基板と接触するために前記穴が形成された面から前記回路基板の方へ突出した第一の支持部と、第二の支持部と、を含む部材と、を有し、
 前記回路基板は、
前記第一の支持部と接触する第一の接触部及び前記第二の支持部と接触する第二の接触部と、
 前記第一の接触部と前記第二の接触部との間に配置された前記発光素子と、
 前記第一の接触部と前記第二の接触部の夫々の領域に設けられた第一の導電パターン及び第二の導電パターンと、
 を有し、

10

20

30

40

50

前記第一の導電パターンは前記発光素子と電氣的に接続されており、前記第二の導電パターンは前記発光素子と電氣的に接続されておらず、

前記第二の導電パターンは、少なくとも前記第二の支持部と対向する全領域をカバーするように設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記像担持体は、感光ドラムを含み、

前記発光素子から照射される光で前記感光ドラムが除電されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、所定方向に強い指向性を有する表面実装タイプの発光素子が実装された光照射装置、及び光照射装置を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、小型で安価な光源として発光ダイオード（以下、LEDと記す）が普及し、表示器としての用途だけでなく、照明や機能部品として使用する製品が多くなっている。例えば蛍光灯型のLED照明や、液晶画面のバックライト、スキャナ等の画像読み取り装置において原稿に光を当てる照明、画像形成装置における除電ランプ（以下、前露光装置と記す）などに使用されている。前露光装置とは、レーザプリンタ等の画像形成装置の画像形成部においてトナー像の転写が終了した感光ドラムの表面電位を下げると共に、電位の分布を均一にするために感光ドラムに光を照射する装置である。この前露光装置の感光ドラムへの照射方法については、例えば特許文献1にその一例が公開されている。特許文献1では、感光ドラムの長手方向に並行して設置されたライトガイドに対し、LEDからの光がライトガイドの一端から投射され、ライトガイド内の溝に反射して、感光ドラムの長手方向に均一に光が当たるように構成されている。

20

【0003】

一方、LED自体も高光度化、低コスト化が進んできており、使用されるLEDの種類のトレンドも変化してきている。例えば、従来は表示用途・光源用途共に砲弾型LEDと呼ばれる形状のリード型LEDが主流であった。砲弾型LEDの特徴は、所定方向に強い指向性を有する点である。砲弾型LEDでは砲弾部分のクリアモールドがレンズの役割を担い、LEDチップの光を収束することで、強い指向性とそれに伴う高い光度を実現していた。しかし砲弾型LEDは開発されてから長い時間が経過し、更なるコストダウンや省スペース化を狙って、近年は反射鏡付きチップLEDやレンズ付きチップLEDなどと呼ばれる、指向性の強い表面実装型LEDが登場してきている。従来の表面実装型LED（以下、チップLEDと記す）は指向性が弱く、光度は低いものが多かったため、主に表示用として使用されてきた。ところが、上述した反射鏡付きチップLEDやレンズ付きチップLEDには、従来品よりも発光効率の高い素子が使用されており、反射鏡やレンズによりLEDの光を収束させることで高い光度を実現している。指向性も砲弾型LEDとチップLEDとは全く異なっていたが、現在は砲弾型LEDに近い指向性を持つチップLEDも開発されてきている。具体的には狭角型の砲弾型LEDの指向半値角（中心軸における光強度に対し、相対的に50%となる方向の内角）がおおよそ $\pm 10^\circ$ 程度であるのに対し、従来のチップLEDの指向半値角は $\pm 80^\circ \sim 100^\circ$ 以上であった。これに対し反射鏡付きチップLEDで $\pm 60^\circ$ 程度、レンズ付きチップLEDに至っては $\pm 10^\circ$ 以下の物も存在する。また、LED単体の大きさでは砲弾型LEDよりチップLEDの方が小さく、量産時のコストも安くできることから、市場の需要が砲弾型LEDからチップLEDへと変化してきている。

30

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【文献】特開2012-163601号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したライトガイドを使用した方式の前露光装置で使用している砲弾型LEDをチップLEDに置き換えようとする、以下のようないくつかの課題が生じる。ライトガイド方式の場合、ライトガイドの入り口から反対側の端部（以下、最遠部と記す）まで光を届かせるためには、光軸上の光度が高いLED、即ち指向性の強いLEDを使用する必要がある。ところが指向性の強い光は、ライトガイドの入口に入射する光軸がわずかに傾いても、ライトガイドの最遠部では光量が下がり暗くなってしまう。また、ライトガイド内部で繰り返される反射のパターンも変わるため、感光ドラムの長手方向全域にわたる光度分布が変わり、光のムラが生じる。この課題を解決するため従来の砲弾型LEDでは、砲弾部分をモールド部品で抑え込む、又はモールド部品に空けた穴に対して軽圧入する形でLEDの角度を固定し、光軸角度がばらつかないようにしていた。ところがチップLEDは、基板に対して半田付けで実装されているため、外力を加えると半田クラックや電極のメッキ剥がれなどが発生するおそれがある。そのためチップLEDでは、砲弾型LEDのように外形部分をモールド部品で挟んだり、モールド部品に空けた穴に軽圧入をしたりすることができない。そこで、ライトガイド方式の前露光装置にチップLEDを使用する場合には、チップLED単体ではなく、チップLEDが実装された基板ごとモールド部品に高精度に取り付ける必要がある。

10

20

【0006】

しかしながら基板をモールド部品に装着する方式では、砲弾型LEDをモールド部品に軽圧入する方式に比べて次のような3つの課題がある。1つ目の課題は、取り付け精度についての課題である。チップLEDが実装された基板表面には導電パターンが描かれていたり、目印を設けたりするためのシルク印刷がされている。基板とモールド部品が接触する箇所に導電パターンやシルク印刷部分があり、モールド部品がこれらに乗り上げるとモールド部品に対し基板にわずかに傾きが生じる。導電パターンやシルク印刷の厚みは普通の用途であれば支障とはならないが、ライトガイド方式の前露光装置の場合には、基板のわずかな傾きが最遠部では大きな光軸のずれに繋がるため、その高低差をなくす必要がある。基板が十分大きければ導電パターンやシルク印刷の配置を工夫して高低差が出ないようにすることは可能であるが、基板自体が小さい場合は導電パターンやシルク印刷の箇所をモールド部品との接触点を避けるように配置するのは難しい。

30

【0007】

2つ目の課題は、周囲に漏れるチップLEDの光量が多いことである。モールド部品に軽圧入された砲弾型LEDは圧入されているため、クリアモールドの周囲は筒状のモールド部品に覆われている。筒状のモールド部品は反射鏡のような効果を持ち、例えば光軸に対して60度の方向に出たチップLEDの漏れ光は、前述した筒の中を反射しながら光軸方向へと射出される。しかしチップLEDは構造上、砲弾型LEDに比べて漏れ光量が多い。更に、モールド部品が基板に接触して外力が加わることを懸念して、筒状モールド部品等を基板に実装されたチップLED自体にあまり近づけられない。そのためLEDのチップ自体が射出する光のうち、光軸方向へと射出される光量の割合は砲弾型LEDに比べて低くなってしまう。

40

【0008】

3つ目の課題は、放熱についての課題である。LEDは発熱部品であり、出力の大きいLEDの場合には放熱を考慮する必要がある。砲弾型LEDはリード部品であるため、熱伝導率の高いリードを經由して他の部材などに放熱させることができる。一方、チップLEDの場合は熱伝導率の低い基板上に実装されているため、他の部材に放熱させることができない。

【0009】

本発明はこのような状況のもとでなされたもので、チップLEDを実装した回路基板をモ

50

ールド部品に精度よく取り付け、チップLEDからの光の光軸方向の反射率を高め、チップLEDの放熱効果を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前述の課題を解決するために、本発明は、以下の構成を備える。

【0011】

(1) 発光素子が実装された回路基板と、前記発光素子からの光を通すための穴が形成された面と、前記回路基板と接触するために前記穴が形成された面から前記回路基板の方へ突出した第一の支持部と、第二の支持部と、を含む部材と、を有する光照射装置において、前記回路基板は、前記第一の支持部と接触する第一の接触部及び前記第二の支持部と接触する第二の接触部と、前記第一の接触部と前記第二の接触部との間に配置された前記発光素子と、前記第一の接触部と前記第二の接触部の夫々の領域に設けられた第一の導電パターン及び第二の導電パターンと、を有し、前記第一の導電パターンは前記発光素子と電氣的に接続されており、前記第二の導電パターンは前記発光素子と電氣的に接続されておらず、前記第二の導電パターンは、少なくとも前記第二の支持部と対向する全領域をカバーするように設けられていることを特徴とする光照射装置。

10

(2) 記録材に画像を形成するための画像形成装置において、像担持体と、前記像担持体に向けて光を照射する光照射装置と、を備え、前記光照射装置は、発光素子が実装された回路基板と、前記発光素子からの光を通すための穴が形成された面と、前記回路基板と接触するために前記穴が形成された面から前記回路基板の方へ突出した第一の支持部と、第二の支持部と、を含む部材と、を有し、前記回路基板は、前記第一の支持部と接触する第一の接触部及び前記第二の支持部と接触する第二の接触部と、前記第一の接触部と前記第二の接触部との間に配置された前記発光素子と、前記第一の接触部と前記第二の接触部の夫々の領域に設けられた第一の導電パターン及び第二の導電パターンと、を有し、前記第一の導電パターンは前記発光素子と電氣的に接続されており、前記第二の導電パターンは前記発光素子と電氣的に接続されておらず、前記第二の導電パターンは、少なくとも前記第二の支持部と対向する全領域をカバーするように設けられていることを特徴とする画像形成装置。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、指向性の強い表面実装型LEDを実装した回路基板を組付部品に精度よく取り付け、光軸の傾きを抑制すると共に、LEDからの光の反射率を高め、放熱効果も高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施例1、2の画像形成装置の概略構成を示す断面図

【図2】実施例1、2の前露光装置の構成、従来例の前露光装置の回路基板の構成、及び前露光装置の組み付けを説明する図

【図3】実施例1の回路基板を説明する図

【図4】実施例2の回路基板を説明する図

40

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【実施例1】

【0016】

[画像形成装置の構成]

図1は、実施例1の前露光装置が適用される画像形成装置であるモノクロレーザープリンタの概略構成を示す断面図である。図1において、給紙部101は記録材である用紙Pを内部に格納し、印刷時に搬送路112を介して画像形成部に用紙Pを給紙する。給紙部101から給紙された用紙Pに画像形成を行う画像形成部は、レーザスキャナ102、トナー

50

タンク 103、現像ローラ 104、感光ドラム 105、転写ローラ 106、帯電ローラ 107、前露光装置のライトガイド 108 から構成されている。画像形成部で用紙 P 上に転写されたトナー像を用紙 P に定着させる定着装置は、定着ローラ 109 と加圧ローラ 110 から構成され、定着装置を通過した用紙 P は排紙部 111 に排出される。なお、レーザー光路 113 (図中、破線) は、レーザーキャナ 102 から出射されたレーザー光の光路を示す。また、トナータンク 103 には磁性体トナーが格納されている。

【 0017 】

ライトガイド 108 は、感光ドラム 105 の長手方向 (図中、手前から奥行き方向) に並行して配置されている。ライトガイド 108 には後述する前露光装置の LED 204 から投射された光が、ライトガイド 108 の光の入射部から入射される (図 2 参照)。ライトガイド 108 は、内部に刻まれた溝によって後述する前露光装置の LED 204 から投射された光を光の入射部から最遠部に向かって少しずつ反射させ、感光ドラム 105 の長手方向全域に一樣に LED 204 からの光が照射されるように構成されている。

【 0018 】

[画像形成装置の動作]

続いて、画像形成装置の動作について説明する。まず、画像形成装置がパーソナルコンピュータ等の外部装置から画像形成する画像データを含む印刷ジョブを受信すると、画像形成装置は上述した各種ローラや感光ドラム 105、レーザーキャナ 102 の動作を開始する。帯電ローラ 107 は不図示の電源装置から負の高電圧の給電を受けて、感光ドラム 105 の表面を一樣な電位に帯電する。レーザーキャナ 102 は外部装置から受信した画像データに基づいた画像信号に応じてレーザー光を射出し、感光ドラム 105 の表面を走査する。レーザー光はレーザー光路 113 を経て感光ドラム 105 に照射され、感光ドラム 105 の表面はレーザー光が照射された部分の電荷が消滅し、静電潜像が形成される。現像ローラ 104 は内部に磁石を有しており、トナータンク 103 内に格納された磁性体トナーを磁力によって引き寄せる。更に、現像ローラ 104 に負の高電圧が供給されると、静電気力によって感光ドラム 105 に形成された静電潜像の電位に応じてトナーを感光ドラム 105 に移動させ、静電潜像はトナーにより現像されてトナー像が形成される。一方、給紙部 101 から給紙された用紙 P は搬送路 112 を搬送され、転写ローラ 106 と感光ドラム 105 が当接して形成されるニップ部に搬送される。このとき転写ローラ 106 には正の高電圧が加えられ、感光ドラム 105 上のトナー像を形成するトナーが転写ローラ 106 に引かれ、その結果、感光ドラム 105 上のトナー像が用紙 P に転写される。そしてトナー像が転写された用紙 P は定着装置へと搬送され、定着ローラ 109 と加圧ローラ 110 が当接して形成されるニップ部に搬送される。定着装置では、搬送された用紙 P は定着ローラ 109 によって数百度に加熱されるとともに加圧ローラ 110 によって加圧され、トナー像が用紙 P に定着される。そして、定着装置から搬送された用紙 P は排紙部 111 に排出される。トナー像の用紙 P への転写が終了した後の感光ドラム 105 の表面電位は、画像によるムラのある状態になっている。そのため、前露光装置はライトガイド 108 を用いて感光ドラム 105 の表面電位を一樣に 0 V 付近まで除電し、次に感光ドラム 105 上に形成される静電潜像へ影響を与えないようにしている。画像形成装置では上述した画像形成動作を繰り返しながら印刷ジョブの処理が行われる。

【 0019 】

[前露光装置の構成]

図 2 (a) は、図 1 における前露光装置の装置構成を説明する模式図である。前露光装置は、前露光装置用のレンズ付きチップ LED 204 (以下、LED 204 という) を実装した回路基板 203、回路基板 203 が組み付けられる組付部材であるモールド部品 202、ライトガイド 201 から構成される。図 2 (a) で、穴 215 は LED 204 から出射される光を通すための穴であり、中心線 216 はライトガイド 201 の中心線を示す。なお、図 2 (a) に示すライトガイド 201 は図 1 のライトガイド 108 を長手方向から見た状態を示している。図 2 (a) では、ライトガイド 201、モールド部品 202、回路基板 203 が、説明のためそれぞれ離れて配置されている。しかし実際の画像形成装置

では回路基板 203 はモールド部品 202 に組み付けられ、ライトガイド 201 は、モールド部品 202 から数 mm 程度離れた位置に配置されている。これは、LED 204 からライトガイド 201 の入口までの距離が離れるほど LED 204 からの光が拡散し、ライトガイド 201 内で乱反射する光量が減少することで、ライトガイド 201 の最遠部における光量が減少してしまう。そのため、LED 204 からライトガイド 201 の入口までの距離を短くしている。なお、LED 204 は所定方向に強い指向性を有する表面実装型の発光ダイオードである。なお、本実施例では指向性を示す指向半値角は $\pm 15^\circ$ 以内の発光ダイオードを用いている。

【0020】

[従来例の前露光装置の回路基板の構成]

次に、後述する本実施例の回路基板との比較のため、従来例の前露光装置の回路基板 203 の構成について説明する。図 2 (b) は、従来例の前露光装置の回路基板 203 を拡大した図であり、モールド部品 202 側から回路基板 203 の LED 204 が実装される面を見た図である。また、図 2 (c) は図 2 (a) に示す図を図中、上方向から見たときの図である。図 2 (b)、(c) において、コネクタ 205 は回路基板 203 の回路に電流を供給するためのコネクタ、ランド 206 a、206 b は、コネクタ 205 の端子のランドである。また、導電パターン 207 a、207 b、207 c は、それぞれランド 206 a とチップ抵抗 208 との間の導電パターン、チップ抵抗 208 とランド 210 a との間の導電パターン、ランド 210 b とランド 206 b との間の導電パターンである。穴 209 a、209 b は、前露光装置の回路基板 203 をモールド部品 202 に固定するために設けられた回路基板 203 を貫通している穴、ランド 210 a、210 b は、LED 204 を回路基板 203 に実装するためのランドである。

【0021】

[従来例の回路基板のモールド部品への組み付け方法]

また、モールド部品 202 には、前露光装置の回路基板 203 を組み付けたときにコネクタ 205、LED 204、チップ抵抗 208 がモールド部品 202 と接触しないように穴 215 や不図示の穴が対抗する位置に設けられている。これにより、図 2 (c) に示すように前露光装置の回路基板 203 をモールド部品 202 に対して矢印の方向に押し当てると、コネクタ 205、チップ抵抗 208 は、モールド部品 202 内の不図示の穴に埋没する。また、LED 204 は図 2 (a) の穴 215 に埋没する。その結果、回路基板 203 はモールド部品 202 に対して平行に配置される。そして、前露光装置の回路基板 203 は回路基板 203 の背面側からバネや爪部品などによりモールド部品 202 の方向に押しつけられ、モールド部品 202 に固定される。また、モールド部品 202 には前露光装置の回路基板 203 の穴 209 a、209 b に対向する突出した突起部であるリブ 211 及びリブ 212 が設けられている。モールド部品 202 のリブ 211 を回路基板 203 の穴 209 a にリブ 212 を穴 209 b に通すことにより、前露光装置の回路基板 203 の、モールド部品 202 に対する水平方向 (図 2 (c) の上下方向) の位置決めを実現している。更に、リブ 211、リブ 212 の基部には、それぞれモールド部品 202 の面に対して一段高くなった位置に座面である支持部 213 及び支持部 214 が設けられている。回路基板 203 をモールド部品 202 に押し当てた際、回路基板 203 とモールド部品 202 とは、支持部 213 と支持部 214 を介して接触している状態となり、回路基板 203 はモールド部品 202 の複数の支持部に固定される。

【0022】

[従来例の回路基板のモールド部品への組み付けにおける課題]

ところが、図 2 (b) に示す従来例の回路基板 203 をモールド部品 202 に組み付けた場合には、回路基板 203 は導電パターン 207 の存在により、ライトガイド 201 に対してわずかな光軸の傾きが生じる。穴 209 a、209 b の 2 つの穴のうち、リブ 211 が通る穴 209 a のすぐ近くには導電パターン 207 a、207 c があるが、リブ 212 が通る穴 209 b の近くには導電パターンは存在しない。導電パターン 207 は回路基板 203 の基材上に形成された銅箔であり、一般的な FR-1 基板では銅箔層を形成する銅

10

20

30

40

50

箔の厚さは $35\ \mu\text{m}$ 程度ではあるが、導電パターンの有無により確実に約 $35\ \mu\text{m}$ 程度の高低差が生じる。その結果、支持部213は回路基板203の導電パターン207a、207cに乗り上げる一方で、支持部214は回路基板203に直に接触するため、支持部213と支持部214との間には約 $35\ \mu\text{m}$ の高低差が生じる。これにより、回路基板203はモールド部品202に対して傾きが生じる。

【0023】

例えば、リブ211が通る穴209aとリブ212が通る穴209b間の距離を $15\ \text{mm}$ とすると、高低差が約 $35\ \mu\text{m}$ ある場合には回路基板203に生じる傾き角度は約 0.13° となる。例えば、図2(c)に示すライトガイド201が、A3プリンタを想定した長さ $350\ \text{mm}$ のライトガイド201だとする。そして、回路基板203とモールド部品202とが約 0.13° 傾いていた場合には、回路基板203のLED204からの光がライトガイド201に入射すると、最遠部での光軸のズレ幅は $0.817\ \text{mm}$ ($=350\ \text{mm} \times 35\ \mu\text{m} / 15\ \text{mm}$)となる。ライトガイド201自体の半径は $2\ \text{mm}$ 程度なので、回路基板203が傾いていない場合に比べて、ライトガイド201の半径に対して約 41% ($=0.817\ \text{mm} / 2\ \text{mm} \times 100\%$)も光軸がずれることになる。

10

【0024】

[本実施例の回路基板の構成]

図3は、本実施例の前露光装置の回路基板303の構成を示す図であり、モールド部品202側から回路基板303のLED304が実装される面を見た図である。図3は、図2(b)の回路基板203を元に、上述した課題を解決する施策を講じた図であり、図2(b)での回路基板203の構成と区別するため、図2(b)の200番台の符号を300番台の符号に付け替えている。図3では、図2(b)と比べて、導電パターンをベタパターンに変更している点異なる。

20

【0025】

即ち、ランド306aとチップ抵抗308との間の導電パターン307a、チップ抵抗308とランド310aとの間の導電パターン307b、ランド310bとランド306bとの間の導電パターン307cをベタパターンにしている。更に、導電部ではない回路基板303上の領域である穴309bの周囲の領域にも、ベタパターンである導電パターン307dを配置している。そして隣接する導電パターンとの間は、電気回路の動作に影響が出ないように所定の距離を空けて(離して)導電パターンを形成することにより、支持部213、214と接触する領域を含めて回路基板303の大部分に銅箔が配置されている。ベタパターンの導電パターン307a~307dを配置することにより、回路基板303をモールド部品202に組み付けた際に、支持部213と支持部214は共に回路基板303上に配置された導電パターンのベタ銅箔に接触することになる。その結果、回路基板303をモールド部品202に組み付けた際に、従来例のような銅箔の有無による支持部213と支持部214との高低差が解消され、回路基板303のモールド部品202に対する傾きがなくなる。

30

【0026】

上述した図2(b)の従来例では、支持部213は回路基板203上の導電パターン207a、207cを構成する銅箔層に接触しているが、支持部214は回路基板203に直接接触している。その結果、2つの支持部213、214が接触する回路基板203の層構成が同じではなかった。これに対し本実施例では、支持部213は回路基板303上の導電パターン307a、307cを構成する銅箔層に接触し、支持部214は回路基板303上の導電パターン307dを構成する銅箔層に接触している。その結果、2つの支持部213、214が接触する回路基板303の層構成が同じになっている。

40

【0027】

また、回路基板303には、銅箔層の上位に絶縁膜として通常、緑色などのレジストと呼ばれる回路基板の保護膜であるレジスト膜(以下、レジストという)が施される。本実施例のレジストは無色又は半透明であるため、発光素子であるLED304の周りを金属光沢のある銅箔のベタパターンを配置することにより、レジスト越しに光沢を出すことがで

50

きる。これにより、LED 304 から周囲に漏れる光の反射率が向上するため、銅箔ベタパターンを配置しなかった場合に比べて回路基板 303 表面での明度が大幅に向上し、明るくなる。実際に回路基板 203 及び 303 を写真撮影し、それぞれ画像上でベタパターン部の RGB 値を比較した結果、次のとおりになった。ベタパターンにしなかった場合の RGB 値は、R、G、B = 29、54、26 であったが、ベタパターンを配置した場合の RGB 値は、R、G、B = 48、119、52 へと変化し、これは明度に換算すると、38 から 79 へと約 2 倍の変化となっている。このように、銅箔の導電パターンをベタパターンにし、導電部ではない領域にも銅箔のベタパターンを配置することにより、LED 304 から周囲に漏れる光を反射できるようになり、LED 304 の光軸方向への光量を増やすことができる。

10

【0028】

更に、導電パターンに用いる銅箔は、基板の基材に比べ熱伝導率がよい（高い）という特徴を有している。そのため、銅箔のベタパターンを LED 204 の周囲に配置することにより、LED 204 が発する熱の放熱効果を高めることができる。LED 204 に使用する高輝度 LED は光度が高い代わりに損失も大きく、発熱しやすい特徴を有している。LED は温度が上昇すると光度が下がる特性を有しているため、放熱効果を高めることは LED 204 を高い光度の状態に維持することにも寄与する。

【0029】

以上説明したように、本実施例によればチップ LED を実装した回路基板をモールド部品に精度よく取り付け、チップ LED からの光の光軸方向の反射率を高め、チップ LED の放熱効果を高めることができる。

20

【実施例 2】

【0030】

回路基板には通常、作業者が目で確認できるように部品のロケーション（実装位置）を指示する記号や、例えばダイオードのカソード側を示すマーク、あるいは回路基板の名称や製造番号等がシルク印刷によって描かれる。ところが上述したように、回路基板上のわずかな高さの違いで回路基板のモールド部品に対する傾きが生じる。従って、レジスト層の上部に施されるシルク印刷も高低差の原因となるため、シルク印刷は施さない方がよい。また、シルク印刷は銅箔やレジストと異なり厚みのばらつきが大きいいため、実施例 1 の導電パターンのようにベタ塗りすることも得策ではない。そこで実施例 2 では、作業者に情報を伝える手段としてシルク印刷の代わりに、回路基板上のレジスト層を切り抜いて文字や記号を形成し、情報を伝える方法について説明する。

30

【0031】

[本実施例の回路基板の構成]

図 4 は、実施例 1 の図 3 の回路基板 303 にロケーション記号 401 a、401 b、401 c とカソード記号 401 d の識別マークを追加した回路基板 303 を示している。ロケーション記号 401 a、401 b、401 c、及びカソード記号 401 d は回路基板 303 のレジスト層を記号の形に切り抜いて、銅箔層を露出させることにより形成されている。ロケーション記号 401 a はチップ抵抗 308 を示す「R 301」であり、ロケーション記号 401 b は LED 304 を示す「LED 301」である。また、ロケーション記号 401 c はコネクタ 305 を示す「J 301」であり、カソード記号 401 d は LED 304 のカソード端子の位置を示す「K」である。また、破線部 402 a、402 b は図 2 (c) において、それぞれリブ 211 の基部である支持部 213、リブ 212 の基部である支持部 214 が回路基板 303 に接触する領域を示している。

40

【0032】

本実施例において、レジスト層を切り抜いて記号を描くことの利点は、図 2 (b) のようにベタ銅箔の導電パターンがなかった場合と異なり、レジスト層を抜いた部分は回路基板 303 の銅箔部分が露呈する。そのため、レジスト層との色のコントラストが高くなり、形成された記号の視認性が向上する。更に、図 4 に示すロケーション記号 401 c の「J 301」やカソード記号 401 d の「K」が該当するように、レジスト層を抜いて形成さ

50

れる記号の大きさは、支持部 2 1 3 が回路基板 3 0 3 に接触する破線部 4 0 2 a の面積よりも小さい。このように、レジスト層を切り抜いて形成される記号の大きさが支持部 2 1 3、支持部 2 1 4 が接触する破線部 4 0 2 a、4 0 2 b の面積に比べて十分小さければ、支持部 2 1 3 と支持部 2 1 4 との間で高低差が生じないため、回路基板 2 0 3 が傾くことはない。そのため、支持部 2 1 3 や支持部 2 1 4 との接触面にレジスト層を切り抜いて形成したロケーション記号等を配置しても支障はない。また、回路基板が小さければ小さいほどスペースに余裕がなくなり、かつシルク印刷が可能な文字の大きさには限界がある。そのため、スペースの点からも本実施例のように回路基板の全面を銅箔によるベタパターンとし、レジスト層を切り抜いて記号を描くことにより、モールド部品の支持部との回路基板の接触面を有効に活用することができる。更に、基板製造時にシルク印刷に要するコストも削減することができる。

10

【 0 0 3 3 】

以上説明したように、本実施例においても実施例 1 と同様の効果がある。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

2 0 2 モールド部品（組付部品）
 2 1 3、2 1 4 支持部
 3 0 3 回路基板
 3 0 4 レンズ付き表面実装型 L E D
 4 0 2 a、4 0 2 b 領域（接触点）

20

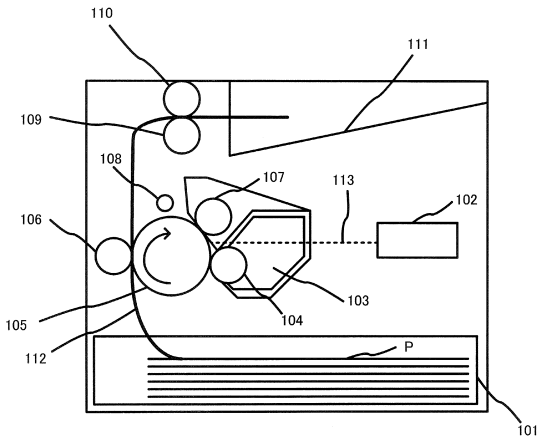
30

40

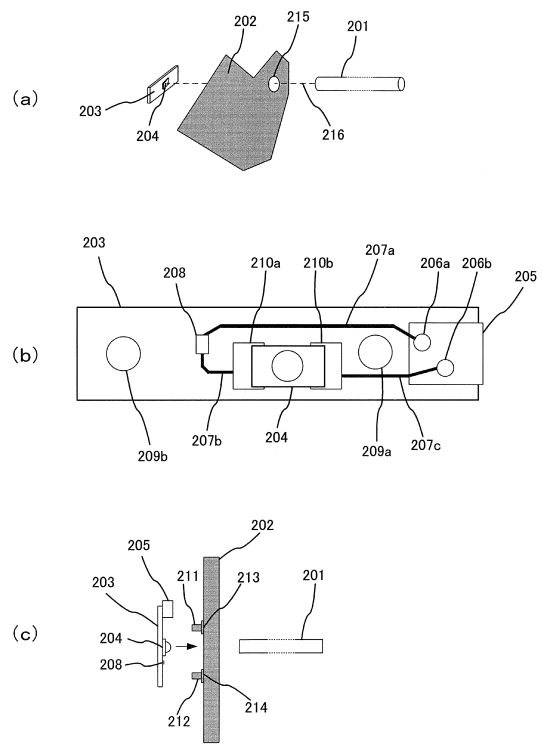
50

【図面】

【図 1】



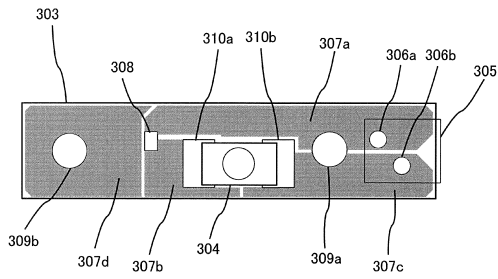
【図 2】



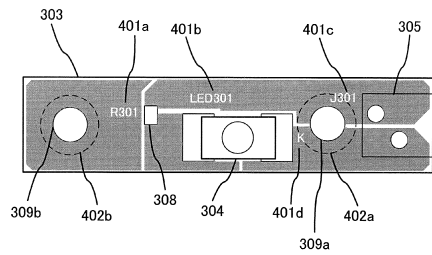
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I		
H 0 5 K	1/02	R
H 0 5 K	1/02	J

(56)参考文献

特開 2 0 0 6 - 3 1 0 6 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 3 0 9 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 4 9 2 3 9 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 2 6 7 7 8 (J P , A)
登録実用新案第 3 1 4 6 9 0 1 (J P , U)
特開 2 0 0 7 - 2 3 5 0 1 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 3 8 9 7 1 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 1 7 3 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 8 8 9 5 5 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 3 3 0 2 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 1 5 0 2 0 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 1 3 5 8 6 9 (U S , A 1)
特開 2 0 0 5 - 2 0 9 5 3 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4