

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3791996号
(P3791996)

(45) 発行日 平成18年6月28日(2006.6.28)

(24) 登録日 平成18年4月14日(2006.4.14)

(51) Int.C1.

F 1

B 4 1 J 2/44 (2006.01)
 B 4 1 J 2/45 (2006.01)
 B 4 1 J 2/455 (2006.01)

B 4 1 J 3/21

L

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平9-47997

(22) 出願日

平成9年3月3日(1997.3.3)

(65) 公開番号

特開平10-244702

(43) 公開日

平成10年9月14日(1998.9.14)

審査請求日

平成15年8月25日(2003.8.25)

(73) 特許権者 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(74) 代理人 100085419

弁理士 大垣 幸

(72) 発明者 中村 幸夫

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
気工業株式会社内

(72) 発明者 登 正治

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
気工業株式会社内

(72) 発明者 萩原 光彦

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プリンタ用光書込みヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発光素子と、該発光素子の各々に対応した集光レンズを含む集光部とを具えるプリント用光書込みヘッドにおいて、

前記集光部は、

平坦面と凸面とを具え、該平坦面が前記発光素子の発光面に接して設けられた第1平凸レンズと、

下面と上面とを具え、該下面が前記第1平凸レンズの凸面を覆いかつ接して設けられた中間層と、

平坦面と凸面とを具え、該平坦面が前記中間層の上面の前記第1平凸レンズと対向する位置に接して設けられ、かつ、該凸面により形成されるレンズ径が前記第1平凸レンズのレンズ径よりも大きい第2平凸レンズとを有することを特徴とする

ことを特徴とするプリンタ用光書込みヘッド。

【請求項 2】

請求項1に記載の光書込みヘッドにおいて、

前記中間層と前記第2平凸レンズは、同一材料で形成されていることを特徴とするプリンタ用光書込みヘッド。

【請求項 3】

請求項1に記載の光書込みヘッドにおいて、

前記第1平凸レンズと前記第2平凸レンズは、異なる屈折率を有することを特徴とする

10

20

プリンタ用光書き込みヘッド。**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の光書き込みヘッドにおいて、
前記第 1 平凸レンズと前記第 2 平凸レンズは、異なる材料で形成されていることを特徴とするプリンタ用光書き込みヘッド。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の光書き込みヘッドにおいて、
前記集光部は、さらに、前記中間層の上面の、前記第 2 平凸レンズが設けられた領域を除く領域を覆って設けられた遮光膜とを有することを特徴とするプリンタ用光書き込みヘッド。 10

【請求項 6】

請求項 4 に記載の光書き込みヘッドにおいて、
前記第 1 平凸レンズは、窒化シリコン又はアルミナにより形成され、
前記第 2 平凸レンズは、酸化シリコンにより形成されていることを特徴とするプリンタ用光書き込みヘッド。

【請求項 7】

請求項 4 に記載の光書き込みヘッドにおいて、
前記第 1 平凸レンズは、ポリカーボネート又はポリスチレンにより形成され、
前記第 2 平凸レンズは、ポリメタクリル酸メチルにより形成されていることを特徴とするプリンタ用光書き込みヘッド。 20

【請求項 8】

請求項 3 に記載の光書き込みヘッドにおいて、
前記第 1 平凸レンズの屈折率は、前記第 2 平凸レンズの屈折率より大きいことを特徴とするプリンタ用光書き込みヘッド。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の光書き込みヘッドにおいて、
前記第 1 平凸レンズと前記第 2 平凸レンズは、フレネルレンズとして形成されていることを特徴とするプリンタ用光書き込みヘッド。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

30

【発明の属する技術分野】

この発明は、プリンタ用光書き込みヘッドに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、この種のプリンタ用光書き込みヘッドとしては、文献（沖電気研究開発、157、No.1, JAN. 1993, p. 45~48）に開示されているものがある。

【0003】

この光書き込みヘッドは、配線基板上に一直線に並べられた複数の発光素子（発光ダイオード（LED））からなるLEDアレイとLEDアレイに平行に対向させて設けられた複数のドライバICチップと、LEDの上方に設けられた集光レンズ（ロッドレンズ）とにより構成されている。そして、LEDとドライバICとは、ボンディングワイヤにより接続されている。 40

【0004】

また、ロッドレンズは、LEDからの出射光を集光させるための集光レンズであり、このロッドレンズにより集光されたLEDの出射光は、感光ドラムに結像され光書き込みがなされる。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述した光書き込みヘッドは、LEDの上方に集光レンズ（ロッドレンズ

50

)を固定するためのホルダが設けられている。このホルダを用いてロッドレンズを固定したとき、このロッドレンズに反りを生じる場合がある。以下、図11の(A)および(B)を参照して、従来のロッドレンズを固定したときの反りにつき説明する。なお、図11の(A)および(B)は、ホルダにロッドレンズを固定したときの反りを説明するための図である。

【0006】

ロッドレンズ50は、ホルダ52の基準面52aに搭載した後、ホルダ52の上面から押圧手段、例えばネジを用いて押圧固定する。このとき、ロッドレンズ50は、上部からの押圧により、中央部が押圧されない正常時のラインより下方にxの距離だけ湾曲して縦方向の反りを生じる。

10

【0007】

また、ロッドレンズ50の両側面には、ロッドレンズ50を固定するため、樹脂が充填されている。このため樹脂を充填する際に、樹脂の熱膨張率の違い、又は樹脂の硬化速度の違いにより、ロッドレンズ50の側面側からも荷重が加わり、LEDの基準線(L)に対して距離yだけ直角方向に横方向の反りを生じてしまうという問題があった。

【0008】

ロッドレンズ50にこのような縦方向および横方向の反りが生じると、LEDの光軸とロッドレンズの光軸とがずれるため、感光ドラム上に結像する像がぼけたり、歪みを生じたりしてしまうため印刷品質が劣化してしまう。

【0009】

そこで、集光レンズの反りをなくし、高品質の印刷が可能なプリンタ用光書き込みヘッドの出現が望まれていた。

20

【0010】

【課題を解決するための手段】

このため、この発明のプリンタ用光書き込みヘッドによれば、複数の発光素子と、これらの発光素子の各々に対応した集光レンズを含む集光部とを具えるプリンタ用光書き込みヘッドにおいて、集光部は、第1平凸レンズと、中間層と、第2平凸レンズとを有することを特徴とする。そして、第1平凸レンズは、平坦面と凸面とを具え、平坦面が発光素子の発光面に接して設けられている。また、中間層は、下面と上面とを具え、下面が第1平凸レンズの凸面を覆いかつ接して設けられている。また、第2平凸レンズは、平坦面と凸面とを具え、平坦面が中間層の上面の第1平凸レンズと対向する位置に接して設けられ、かつ、凸面により形成されるレンズ径が第1平凸レンズのレンズ径よりも大きく構成されている。

30

【0011】

このように、この発明では、集光部は、集光レンズとなる第1平凸レンズの平坦面を発光素子の発光面に接して設けてあるので、従来のようなホルダ等を用いて集光レンズを固定する必要がなくなる。したがって、集光レンズには、何ら荷重が加わらないため、発光素子の光軸と集光レンズの光軸とは実質的に一致させることができる。このため、発光素子の出射光により集光されて結像する像がぼけたり、歪んだりしてしまうのを回避できる。

40

【0012】

また、この発明では、第1平凸レンズの平坦面を発光面上に接して設けてあるので、発光面からの出射光は第1平凸レンズにより屈折されて所定の焦点距離に集光する。このため、従来に比べ、レンズに反りが生じない分、良好な印刷品質を得ることができる。

【0014】

また、この発明では、中間層は、下面が第1平凸レンズの凸面を覆いかつ接して設けられており、第2平凸レンズは、平坦面が中間層の上面の第1平凸レンズと対向する位置に接して設けられている。そのため、発光面から発光した光(出射光)は、第1平凸レンズにより屈折され、中間層をリレーして、さらに第2平凸レンズにより屈折されて所定の焦点距離に集光する。この場合、第1平凸レンズおよび第2平凸レンズには従来のような荷

50

重が加わらないので、第1平凸レンズおよび第2平凸レンズに反りを生じることはない。
 このため、従来に比べ、レンズに反りが生じない分、良好な印刷品質を得ることができる。また、焦点ぼけ或いは歪みのない良好な像を得ることができること

【0015】

また、この発明では、好ましくは、集光レンズをフレネルレンズとするのが良い。このように集光レンズをフレネルレンズにすることにより、レンズ厚さを小さくすることができる、光書込みヘッドの小型化が可能となる。

【0018】

また、この発明では、好ましくは、第1平凸レンズと中間層とを、また、中間層と第2平凸レンズとを同一材料で形成してあるのが良い。

10

【0019】

このように第1平凸レンズと中間層とを同一材料で形成することにより、第1平凸レンズを形成するときの工程が低減し、作業性が向上する。同様に、中間層と第2平凸レンズとを同一材料で形成することにより、第2平凸レンズを形成するときの工程が低減し、作業性が向上する。

【0022】

また、この発明では、好ましくは、第1平凸レンズおよび第2平凸レンズの領域を開口しつつその他の中間層の上面領域を遮光膜で覆ってあるのが良い。

【0023】

このように、この発明では、第1平凸レンズおよび第2平凸レンズ以外の中間層の上面を遮光膜により覆ってあるため、発光面から発散した光は、遮光膜で遮蔽されることになる。したがって、発光面からの出射光は、第1平凸レンズおよび第2平凸レンズからのみ出射されることになるため、発光素子の結像分解能がさらに向上する。

20

【0024】

また、この発明では、好ましくは、第1平凸レンズを窒化シリコン又はアルミナとし、第2平凸レンズを酸化シリコンとするのが良い。また、好ましくは、第1平凸レンズをポリカーボネット又はポリスチレンとし、第2平凸レンズをポリメタクリル酸メチルとするのが良い。

【0025】

このように、第1平凸レンズの材料および第2平凸レンズの材料を選定することにより、第1平凸レンズおよび第2平凸レンズの屈折率を任意に変えることができるので、発光素子の出射光を所定の焦点距離に集光させることができる。

30

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照して、この発明のプリンタ用光書込みヘッドの実施の形態について説明する。なお、図1～図10は、プリンタ用光書込みヘッドの構成が理解できる程度に各構成成分の形状、大きさ及び配置関係を概略的に示してあるにすぎない。

【0027】

【第1の実施の形態】

図1および図6を参照して、この発明の第1の実施の形態のプリンタ用光書込みヘッド構造およびこのヘッドを含む装置の構造について説明する。なお、図1は、この発明のプリンタ用光書込みヘッドの要部、特に集光レンズを含む集光部を有する発光素子の部分の第1の構造例を説明するための断面図であり、図6は、この光書込みヘッドを含む装置の全体構成を説明するための斜視図である。なお、図1では、発光素子（ここではLED）を2個設けた例を示しているが、実際には複数個のLEDが所定の等間隔ピッチで配設されている。

40

【0028】

この発明のプリンタ用光書込み装置は、従来のような集光レンズを、LEDアレイと感光ドラムの中間部に設けるのではなく、LEDの発光面に、それぞれ対応させた集光レンズを含む集光部を接して設けてある。このように、LEDと集光部とを一体化して組み合

50

わせた発光素子 101 を、ここでは集光レンズを有する LED と称する。以下、集光レンズを有する LED 101 に注目してその構造につき詳細に説明する。

【0029】

この発明の光書き込み装置は、大別すると、光書き込みヘッド 100 と現像により像を印刷するための感光ドラム 200 とにより構成されている（図 6）。

【0030】

また、光書き込みヘッド 100 は、配線基板（S）上に、複数の集光レンズを有する LED 101 と複数のドライバ IC 103 とを平行かつ並列に搭載してある。ここでは、集光レンズを有する LED 101 を一直線に複数個並べたものを集光レンズを有する LED アレイ 102 と称する。

10

【0031】

また、集光レンズを有する LED 101 の発光面 14a に設けられた電極（図示せず）とドライバ IC 103 とはボンディングワイヤ（図示せず）によって接続されている。

【0032】

第 1 の実施の形態では、集光レンズを有する LED 101 は、LED 10 の発光面 14a 上に、第 1 平凸レンズ 20、中間層 22 および当該中間層 22 の上面に連続されて一体的に設けられた第 2 レンズ 25 を含む集光部 30 を備えて構成してある（図 1）。そして、第 2 レンズ 25 を平凸レンズ状に形成してある。したがって、ここでは、第 2 レンズ 25 を第 2 平凸レンズと称する。

【0033】

20

この第 1 の実施の形態の LED 10 は、n 型 GaAs 基板 12 と、当該 n 型 GaAs 基板 12 上に形成された n 型 GaAsP 層 14 と、当該 n 型 GaAsP 層 14 上に形成された p 型 GaAsP 拡散領域 16 とにより構成してある。

【0034】

第 1 平凸レンズ 20 は、LED 10 の発光面 14a の上面に接して設けてある。なお、ここでは、第 1 平凸レンズ 20 の材質を、例えば窒化シリコン（SiN₂）とする。

【0035】

また、中間層 22 は、第 1 平凸レンズ 20 を含む LED 10 の上面を覆って設けられ当該中間層 22 の上面 22a には、第 2 平凸レンズ 25 が連続されて一体的に設けられている。この中間層 22 とこの中間層 22 上の第 2 平凸レンズ 25 とは同一材料で形成されかつ第 2 平凸レンズ 25 は、中間層 22 の第 1 平凸レンズ 20 とは反対側の平坦面（中間層 22 の上面）22a 上に接して設けられている。当然ながら、この中間層 22 と第 2 平凸レンズ 25 とを個別に設けておいて、互いに両者を接合しても良い。

30

【0036】

第 2 平凸レンズ 25 は、第 1 平凸レンズ 20 の上側に当該第 1 平凸レンズ 20 と対向させて設けてある。なお、ここでは、中間層 22 および第 2 平凸レンズ 25 の材質を、酸化シリコン（SiO₂）とする。

【0037】

上述したように、第 1 の実施の形態では、LED 10 の発光面 14a の上面に接して第 1 平凸レンズ 20 を設け、および中間層の上面 22a に接して第 2 平凸レンズ 25 を設けることにより、従来のようにレンズには荷重が加わらないため、レンズ反りがなくなる。このため、LED からの出射光が第 1 平凸レンズおよび第 2 平凸レンズにより屈折されて集光した像は、焦点ぼけ或いは歪みが生じたりすることはなくなるので、良好な印刷品質を得ることができる。また、従来のようなロッドレンズを必要としない分、部品点数を削減することができる。

40

【0038】

[第 2 の実施の形態]

次に、図 2 を参照して、この発明のプリンタ用光書き込みヘッドの第 2 の実施の形態について説明する。なお、図 2 は、第 2 の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの要部である集光レンズを有する LED の構造を説明するための断面図である。この例では、ヘッドを構

50

成する集光レンズを有するLEDの構造が上述した第1の実施の形態と異なっている。

【0039】

第2の実施の形態では、主として、LED10の発光面14a上に設けられた集光部は、集光レンズとして第1平凸レンズ20を設けただけの構造となっていて中間層や第2平凸レンズを具えていない(図2)。LED10の構成は上記の第1の実施の形態と同様なので、ここでは詳細を省略する。なお、ここでは第1平凸レンズ20の材質を窒化シリコン(SiN₂)とする。

【0040】

上述したように、第1平凸レンズ20を発光面14a上に接して設けてあるので、発光面14aからの出射光は、第1平凸レンズ20により屈折され所定の焦点距離に集光する。このため、従来のようなレンズの反りが生じない分、良好な印刷品質を得ることができる。

10

【0041】

[第3の実施の形態]

次に、図3を参照して、この発明のプリンタ用光書き込みヘッドの第3の実施の形態について説明する。なお、図3は、第3の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの要部である集光レンズを有するLEDの構造を説明するための断面図である。この例では、ヘッドを構成する集光レンズを有するLEDの構造が上述した第1および第2の実施の形態とは異なっている。

【0042】

第3の実施の形態では、LED10上に、中間層22および当該中間層22の上面(平坦面)22aに連続させて一体的に設けられた第1レンズ23を含む集光部30を備えて構成してある。また、中間層22と発光面14aとの間には別のレンズを設けておらず、中間層22の平坦な下面22bをLED10の発光面14aに直接接して設けてある(図3)。第3の実施の形態のLED10も第1の実施の形態のLED構成と同様である。なお、ここでは、第1レンズ23をいわゆる両凸レンズとする。したがって、中間層22の上面22aは、両凸レンズ(第1レンズ)23の球面と接する部分は、この球面と同一の曲率面を有する凹部となっている。この場合にも、中間層22と第1レンズ23とを個別に設けて一体的に接合しても良いし、或いは同一の材料を用いて最初から一体的に形成しても良い。

20

【0043】

上述したように、第3の実施の形態では、LED10の発光面14aに接して中間層22を設け、当該中間層22の上面に第1レンズ23を設けてあるので、発光面14aから発光した光(出射光)は、中間層22をリレーして第1レンズ23により屈折され、所定の焦点距離に集光して結像する。

30

【0044】

[第4の実施の形態]

次に、図4を参照して、この発明の第4の実施の形態について説明する。なお、図4は、第4の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの要部である集光レンズを有するLEDの構造を説明するための断面図である。

40

【0045】

この例では、ヘッドを構成する集光レンズを有するLEDの構造が上述した第1、第2および第3実施の形態と異なっている。

【0046】

第4の実施の形態では、LED10上に、中間層22および当該中間層22の上面に連続させて一体的に設けられた第1レンズ(第1平凸レンズ)23aを含む集光部30aを備えて構成してある。なお、ここでは、中間層22を、平行平面板状の層とし、第1レンズ23aを平凸レンズ(以下第1平凸レンズという)としてある。また、中間層22の平坦な下面22bをLED10の発光面14aに直接接して設けてある(図4)。なお、第4の実施の形態のLED10も第1の実施の形態のLED構成と同様な構成にしてある。

50

この場合も、中間層 2 2 と第 1 平凸レンズ 2 3 a とを個別に設けて両者を接合しても良い。

【 0 0 4 7 】

なお、ここでは、第 1 平凸レンズ 2 3 a および中間層 2 2 を同一材料で形成してあり、その材質を例えば窒化シリコン (SiN₂) とする。

【 0 0 4 8 】

この第 4 の実施の形態では、第 3 の実施の形態の第 1 レンズを第 1 平凸レンズ 2 3 a としてあるので、第 3 の実施の形態のように中間層 2 2 の上面 2 2 a に凹状のレンズ溝を形成する必要がない分、作業工程が簡略化される。

【 0 0 4 9 】

10

[第 5 の実施の形態]

次に図 5 を参照して、この発明のプリンタ用光書き込みヘッドの第 5 の実施の形態につき説明する。なお、図 5 は、第 5 の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの要部である集光レンズを有する LED の構造を説明するための断面図である。

【 0 0 5 0 】

この例では、ヘッドを構成する集光レンズを有する LED の構造が第 1 の実施の形態の構造と同一であり、中間層 2 2 上に遮光膜を具えた点が異なっている。

【 0 0 5 1 】

第 5 の実施の形態では、第 2 平凸レンズ 2 5 の領域を開口しその他の中間層 2 2 の上面領域を遮光膜 2 6 で覆ってある（図 5）。

20

【 0 0 5 2 】

第 5 の実施の形態では、遮光膜 2 6 として、例えばアルミニウム (Al) 等の金属膜を用いる。

【 0 0 5 3 】

このような、遮光膜 2 6 を中間層 2 2 の上面 2 2 a に設けることにより、LED 1 0 から発光した出射光は、感光ドラム 2 0 0 側へ光が漏れないため、感光ドラム 2 0 0 上に結像する像は焦点ぼけや歪みのない良好な像を得ることができる。このため、第 1 の実施の形態に比べ、さらに良好な印刷品質を得ることができる。

【 0 0 5 4 】

第 5 の実施の形態では、第 1 の実施の形態の中間層 2 2 の上面 2 2 a に遮光膜 2 6 を設けた例について説明したが、第 3 および第 4 の実施の形態の中間層 2 2 の上面 2 2 a に遮光膜 2 6 を設けても良い。その他の構成は、第 1 の実施の形態と同様な構成であるため、ここでは詳細を省略する。

30

【 0 0 5 5 】

[第 1 の実施の形態の集光レンズを有する LED の形成方法]

次に図 7、図 8 および図 9 を参照して、この発明の第 1 の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの形成方法につき簡単に説明する。なお、図 7、図 8 および図 9 は、この発明のヘッドを構成する集光レンズを有する LED を形成する工程を説明するための断面図である。なお、実際には、一個の LED チップの中に複数の発光面を具えているが、ここでは、一個の LED の発光面に注目して説明することにする。

40

【 0 0 5 6 】

基板 1 2 として、n 型 GaAs 基板を用いる。この n 型 GaAs 基板 1 2 上に例えば MBE 法を用いてエピタキシャル成長させ、n 型 GaAsP 層 1 4 を形成する。その後 n 型 GaAsP 層 1 4 の上面の所定の領域に、選択的に不純物元素（例えば亜鉛）を拡散させて p 型 GaAsP 拡散領域 1 6 を形成する（図 7 の (A)）。なお、既に述べたように、基板 1 2 と、n 型 GaAsP 層 1 4 と、p 型 GaAsP 拡散領域 1 6 とを総称して発光素子 (LED) 1 0 と称する。

【 0 0 5 7 】

次に p 型 GaAsP 拡散領域 1 6 を含む n 型 GaAsP 層 1 4 上に、電流を供給するための電極（図示せず）を形成した後、p 型 GaAsP 拡散領域 1 6 を含む n 型 GaAsP 層

50

14上に任意好適な方法を用いて窒化シリコン(SiN₂)膜18を形成する(図7の(B))。なお、ここでは、SiN₂膜18を用いたが、SiN₂膜18の代わりにアルミナ(Al₂O₃)膜、ポリカーボネート膜又はポリスチレン膜等を用いても良い。

【0058】

次にホトリソグラフィ技術を用いてSiN₂膜18をエッチングしてp型GaAsP拡散領域16の上面14aにSiN₂膜18からなる第1平凸レンズ20を形成する(図7の(C))。なお、この場合、ホトリソグラフィ工程を数回繰り返してSiN₂膜18をエッチングして、順次第1平凸レンズ20の形状に仕上げるのが良い。このようにして形成された第1平凸レンズ20のレンズ径を、60μmとする。

【0059】

また、第1平凸レンズ20の屈折率は、第1平凸レンズ20の材料により決まるので、SiN₂を用いた場合は2.03となる。

【0060】

次に第1平凸レンズ20を含むn型GaAsP層14上に、例えばCVD法を用いて中間層(シリコン酸化(SiO₂)層)22を形成する。このとき、第1平凸レンズ20は凸状になっているので、第1平凸レンズ20の上側に形成されるシリコン酸化層22の上面も凸状となる(図8の(A))。

【0061】

次に、シリコン酸化層22の上面を平坦にするため、当該シリコン酸化層22上に平坦化膜(ここではホトレジスト膜)24を形成する(図8の(B))。その後エッチバック法を用いてシリコン酸化層22の上面を平坦な面22aにする(図8の(C))。

【0062】

次に再度ホトリソグラフィ技術を用いて、シリコン酸化層22上に、シリコン酸化層22と同一材料で形成した第2レンズ25を形成する(図9)。なお、第2レンズ25を形成する場合も、上述した第1平凸レンズ20を形成したときと同様にしてホトリソグラフィ工程を数回繰り返して、第2レンズを平凸レンズ形状に形成するのが良い。なお、ここでは、第2平凸レンズの材料を酸化シリコン(SiO₂)としたが、このSiO₂の代わりにポリメタクリル酸メチルを用いても良い。

【0063】

また、第2平凸レンズ25は、第1平凸レンズ20と対向させかつ第1平凸レンズ20の径よりも大きく形成するのが好適である。ここでは、第2平凸レンズ25のレンズ径を80μmとする。また、第2平凸レンズの屈折率は、第2平凸レンズの材質により決まるので、SiO₂を用いた場合は1.43となる。上記の工程を経て第1の実施の形態の光書き込みヘッドが完成する。

【0064】

次に上述した第1の実施の形態のヘッド、すなわち、二個のレンズを用いて第2平凸レンズの焦点距離を求めた結果を以下に述べる。なお、この実施の形態では、焦点距離を求める方法としては、光線追跡法を用いる。

【0065】

この実施の形態では、ドット密度を300DPIとした場合、個々のLEDの発光素子が84.6μmのピッチで並ぶことになるため、第1平凸レンズ20のレンズ径を60μmに設定する。第1平凸レンズ20の曲率を30μmとし、第1平凸レンズ20と第2平凸レンズ25との間隔を約100μmとした場合、第2平凸レンズ25のレンズ径を80μm、曲率を20~30μmとするとき、第2平凸レンズ25の焦点距離は約500μm程度となる。

【0066】

また、第1平凸レンズ20の材料として、ポリカーボネートを用い、第2平凸レンズ25の材料として、ポリメタクリル酸メチルを用いた場合は、第2平凸レンズの焦点距離は以下のようになる。

【0067】

10

20

30

40

50

ポリカーボネートの屈折率は、1.6であり、ポリメタクリル酸メチルの屈折率は、1.49である。

【0068】

この場合も、個々のLEDが84.6 μmのピッチで並ぶことになるため、第1平凸レンズ20のレンズ径を60 μmに設定する。このとき第1平凸レンズ20の曲率を30 μmとすると、第1平凸レンズ20および第2平凸レンズ25の間隔を約200 μmとした場合、第2平凸レンズ25のレンズ径が80 μm、曲率を20~30 μmとするとき、第2平凸レンズ25の焦点距離は約500 μmとなる。

【0069】

次に、図6および図10を参照して、この発明のプリンタ用光書き込みヘッドの第1の実施の形態を例に取り、その動作原理およびLEDの出射光が集光する様子を説明する。なお、図10は、LEDの出射光が集光する様子を説明するための図である。10

【0070】

プリンタ用光書き込みヘッド100のドライバIC103には、印刷データおよびクロック信号(CLK)等の制御信号と電源電圧(V_{DD})が供給される。ドライバIC103から出力される制御信号および電源電圧は、ボンディングワイヤ(図示せず)を経由して集光レンズを有するLED101へ供給される(図6)。

【0071】

集光レンズを有するLED101に印刷データに応じた点灯電流が供給されると、LED10が発光する。このとき、LED10により発光した光は、第1平凸レンズ20により屈折され、さらに中間層22をリレーして第2平凸レンズ25によりさらに屈折されて、LEDの像は所定の焦点距離fに集光する。第1平凸レンズ20および第2平凸レンズ25によって集光された像を感光ドラム200上に結像させる。20

【0072】

上述した実施の形態では、発光素子として、LEDを用いた例につき説明したが、何らLEDに限定されるものではなく、例えばエレクトロルミネセンス素子(EL素子)にも適用することが可能である。

【0073】

また、上述した実施の形態では、集光レンズとして、第1平凸レンズ或いは第2レンズを用いた例につき説明したが、これらのレンズの代わりにフレネルレンズを使用しても良い。フレネルレンズは、レンズ厚さを小さくして光を集光させるレンズであるため、発光素子面上にフレネルレンズを使用することにより光書き込みヘッドを小型化できるという利点がある。30

【0074】

【発明の効果】

上述した説明から明らかなように、この発明のプリンタ用光書き込みヘッドによれば、複数の集光レンズを含む集光部を、当該集光レンズに対応する発光素子の発光面に接して設けてあるので、個々の集光レンズには従来のように機械的な押圧荷重とか埋め込み樹脂による荷重とかが加わることがなくなるので、集光レンズに反りや歪みが生じない。このため、集光レンズにより集光された発光素子の像は、焦点ぼけとか歪みとかを生じないので、良好な印刷品質を得ることができる。40

【0075】

また、この発明では、集光レンズを開口しつつその他の中間層の上面を遮光膜で覆ってあるので、発光素子から出射された光が遮蔽され感光ドラム側へ漏れることができなくなり、したがって、発光素子の結像分解能をさらに向上することができる。

【0076】

また、この発明では、集光レンズをフレネルレンズとすることにより、光書き込みヘッドの小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの構造を説明するため50

に供する断面図である。

【図2】この発明の第2の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの構造を説明するために供する断面図である。

【図3】この発明の第3の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの構造を説明するために供する断面図である。

【図4】この発明の第4の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの構造を説明するために供する断面図である。

【図5】この発明の第5の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの構造を説明するために供する断面図である。

【図6】この発明のプリンタ用光書き込みヘッド装置の全体構造を説明するために供する斜視図である。 10

【図7】(A)～(C)は、この発明の第1の実施の形態のプリンタ用光書き込みヘッドの形成方法を説明するために供する断面図である。

【図8】(A)～(C)は、図7に続く、プリンタ用光書き込みヘッドの形成方法を説明するために供する断面図である。

【図9】図8に続く、プリンタ用光書き込みヘッドの形成方法を説明するために供する断面図である。

【図10】LEDからの出射光が第1平凸レンズおよび第2平凸レンズにより集光する様子を説明するための図である。

【図11】従来のロッドレンズアレイに加わる荷重と反りの様子を説明するために供する側面図と平面図である。 20

【符号の説明】

101：集光レンズを有するLED

10：LED

12：n型GaaS基板

14：n型GaaSP層

16：p型GaaSP拡散領域

20：第1平凸レンズ

22：中間層

22a：中間層の上面

22b：中間層の下面

23：第1レンズ

23a：第1平凸レンズ

25：第2平凸レンズ

26：遮光膜

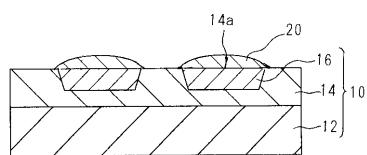
30、30a：集光部

10

20

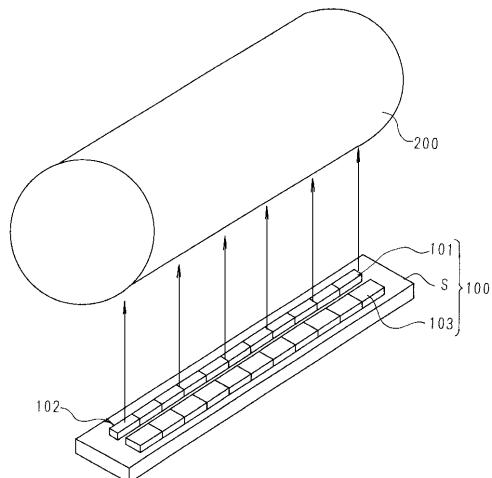
30

【図2】



第2の実施の形態の構造例

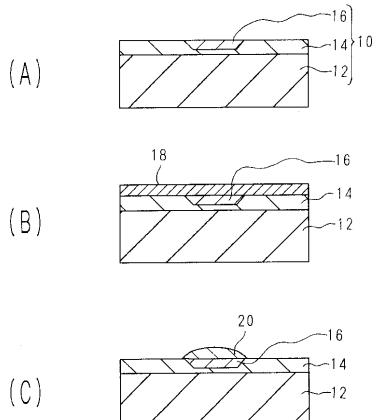
【図6】



100 :光書き込みヘッド
101 :集光レンズを有するLED
102 :LEDアレイ
200 :感光ドラム
103 :ドライバIC
S :配線基板

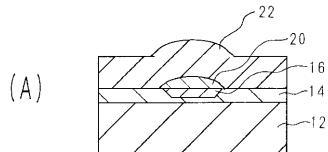
プリンタ用光書き込みヘッド装置

【図7】

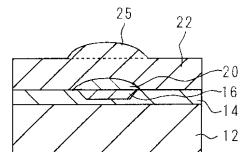
18 : SiN₂膜

第1の実施の形態の工程（その1）

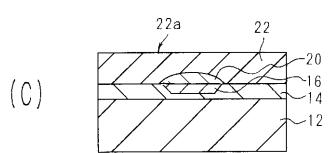
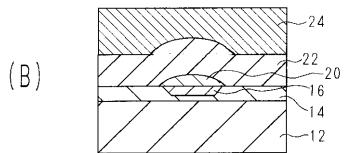
【図8】



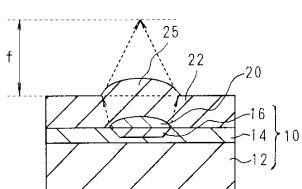
【図9】



第1の実施の形態の工程（その3）



【図10】

 f : 焦点距離

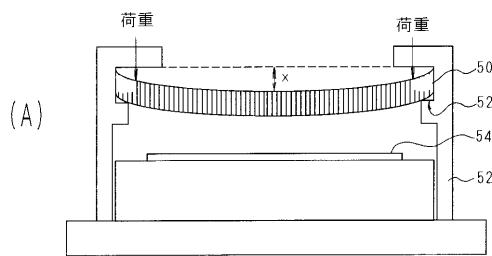
集光する様子を示す図

22 : SiO₂層

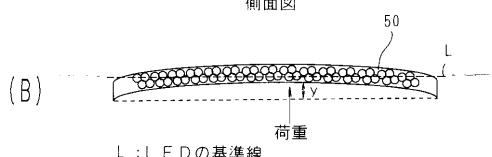
24 : 平坦化膜 (ホトレジスト)

第1の実施の形態の工程（その2）

【図11】



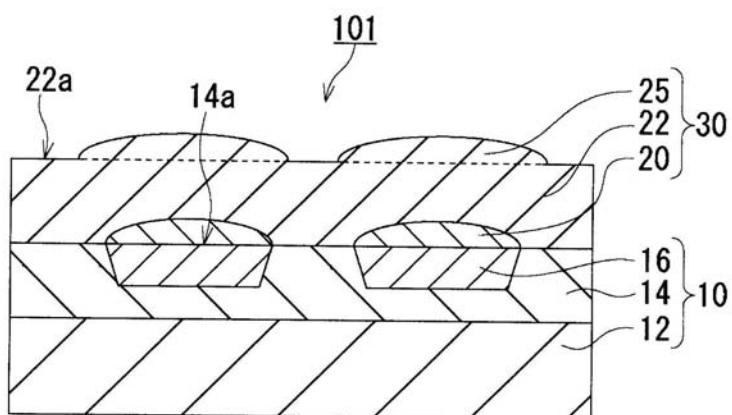
側面図



平面図

従来のロッドレンズに加わる荷重と反り

【図1】



10: 発光素子 (L E D)

12: 基板

14: n型GaAsP層

14a: 発光面

16: p型GaAsP拡散領域

20: 第1平凸レンズ

22: 中間層

22a: 上面(平坦面)

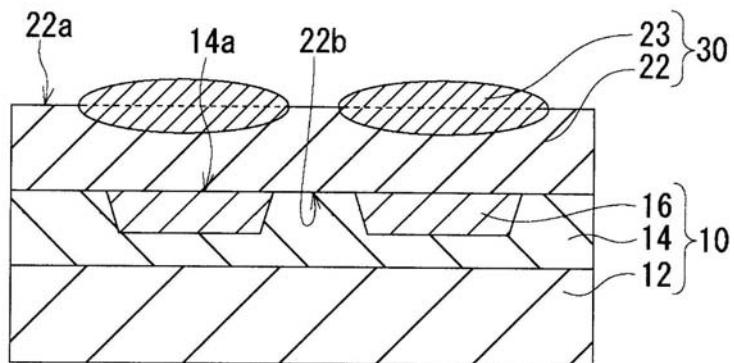
25: 第2平凸レンズ

30: 集光部

101: 集光レンズを有するL E D

第1の実施の形態の構造例

【図3】

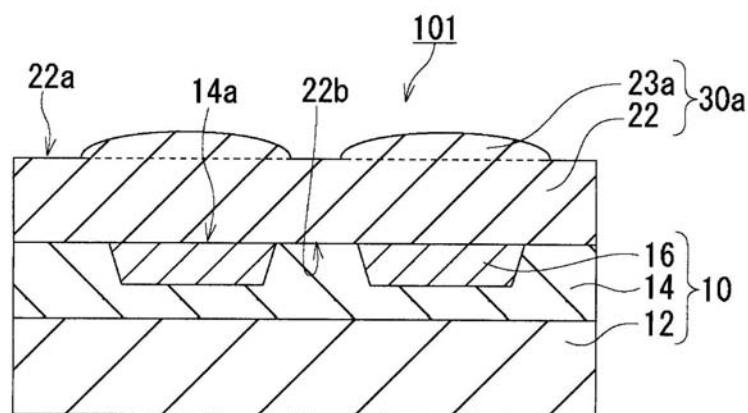


22b:下面

23:第1レンズ

第3の実施の形態の構造例

【図4】

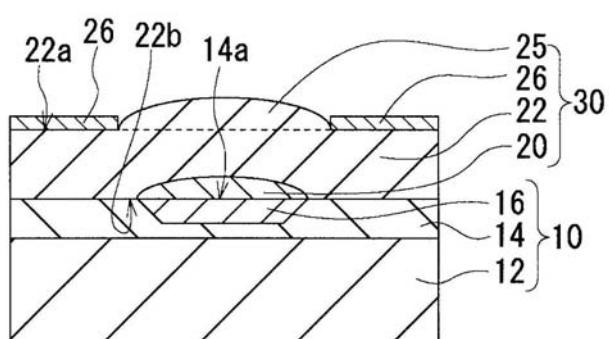


23a:第1平凸レンズ

30a:集光部

第4の実施の形態の構造例

【図5】



26:遮光膜

第5の実施の形態の構造例

フロントページの続き

(72)発明者 遠山 広
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

審査官 名取 乾治

(56)参考文献 特開平06-151972(JP,A)
特開平02-198877(JP,A)
特開平02-286358(JP,A)
特開平08-313708(JP,A)
特開昭63-283174(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/44

B41J 2/45

B41J 2/455