

(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. Cl. F I
 B 4 1 J 2/44 (2006.01) B 4 1 J 3/21 L
 B 4 1 J 2/45 (2006.01)
 B 4 1 J 2/455 (2006.01)

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平9-47997	(73) 特許権者	000000295
(22) 出願日	平成9年3月3日(1997.3.3)		沖電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開平10-244702		東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(43) 公開日	平成10年9月14日(1998.9.14)	(74) 代理人	100085419
審査請求日	平成15年8月25日(2003.8.25)		弁理士 大垣 孝
		(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	荻原 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】 プリント用光書込みヘッド

(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プリント用光書込みヘッド。

【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ト用光書込みヘッド。

【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、Vol. 60, No. 1, J A N. 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、焦点ばけ或いは歪みのない良好な像を得ることができる。

【 0 0 1 5 】

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ので、光書込みヘッドの小型化が可能となる。

【 0 0 1 8 】

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

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 2 】

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か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。

【 0 0 2 3 】

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

【 0 0 2 4 】

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ー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。

【 0 0 2 5 】

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

【 0 0 2 6 】

【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き説明する。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。

【 0 0 2 7 】

〔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き説明する。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 L E D）を 2 個設けた例を示しているが、実際には複数個の L E D が所定の等間隔ピッチで配設されている。

40

【 0 0 2 8 】

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、L E D アレイと感光ドラムの間部に設けるのではなく、L E D 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、L E D 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LED101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LED101と複数のドライバIC103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LED101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LED101の発光面14aに設けられた電極(図示せず)とドライバIC103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LED101は、LED10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LED10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、LED10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LED10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、LED10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の実施の形態につき説明する。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（ SiN_2 ）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込みヘッドの第３の実施の形態につき説明する。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

30

【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。

【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の実施の形態につき説明する。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 (SiN_2) 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込みヘッドの要部である集光レンズを有する L E D 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 L E D 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、L E D 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 を設けた例につき説明したが、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 L E D 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 L E D 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 L E D 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 L E D 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 G a A s 基板を用いる。この n 型 G a A s 基板 1 2 上に例えば M B E 法を用いてエピタキシャル成長させ、n 型 G a A s P 層 1 4 を形成する。その後 n 型 G a A s P 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 G a A s P 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 G a A s P 層 1 4 と、p 型 G a A s P 拡散領域 1 6 とを総称して発光素子 (L E D) 1 0 と称する。

【 0 0 5 7 】

次に p 型 G a A s P 拡散領域 1 6 を含む n 型 G a A s P 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 G a A s P 拡散領域 1 6 を含む n 型 G a A s P 層

50

14上に任意好適な方法を用いて窒化シリコン(SiN_2)膜18を形成する(図7の(B))。なお、ここでは、 SiN_2 膜18を用いたが、 SiN_2 膜18の代わりにアルミナ(Al_2O_3)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 SiN_2 膜18をエッチングしてp型GaAsP拡散領域16の上面14aに SiN_2 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 SiN_2 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、 $60\mu\text{m}$ 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、 SiN_2 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(SiO_2)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(SiO_2)としたが、この SiO_2 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 $80\mu\text{m}$ 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、 SiO_2 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 $84.6\mu\text{m}$ 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 $60\mu\text{m}$ に設定する。第1平凸レンズ20の曲率を $30\mu\text{m}$ 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 $100\mu\text{m}$ とした場合、第2平凸レンズ25のレンズ径を $80\mu\text{m}$ 、曲率を $20\sim 30\mu\text{m}$ とすると、第2平凸レンズ25の焦点距離は約 $500\mu\text{m}$ 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 μ m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 μ mに設定する。このとき第1平凸レンズ20の曲率を30 μ m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 μ mとした場合、第2平凸レンズ25のレンズ径が80 μ m、曲率を20~30 μ mとするとき、第2平凸レンズ25の焦点距離は約500 μ m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、LED101が発光する。このとき、LED101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付けてあるので、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か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 GaAs P 層

16 : p 型 GaAs P 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

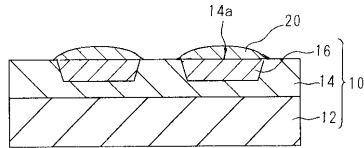
23a : 第 1 平凸レンズ

25 : 第 2 平凸レンズ

26 : 遮光膜

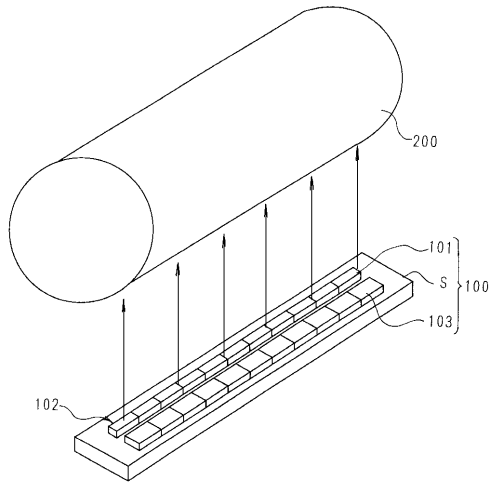
30、30a : 集光部

【図 2】



第2の実施の形態の構造例

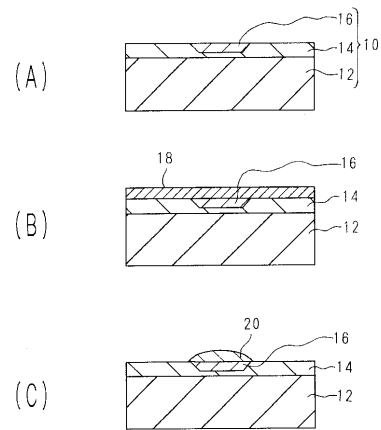
【図 6】



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 103 : ドライバIC
200 : 感光ドラム S : 配線基板

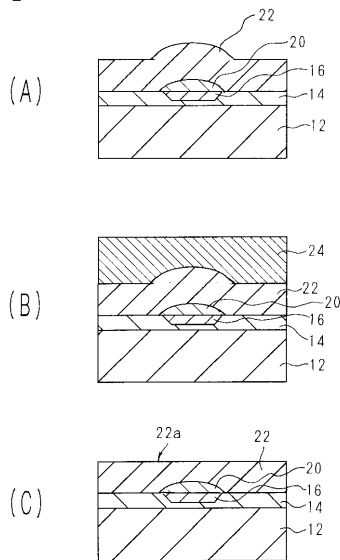
プリンタ用光書き込みヘッド装置

【図 7】

18 : SiN_2 膜

第1の実施の形態の工程 (その1)

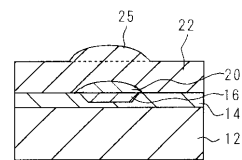
【図 8】



22 : SiO_2 層 24 : 平坦化膜 (ホトレジスト)

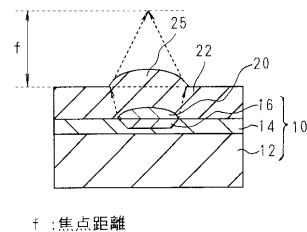
第1の実施の形態の工程 (その2)

【図 9】



第1の実施の形態の工程 (その3)

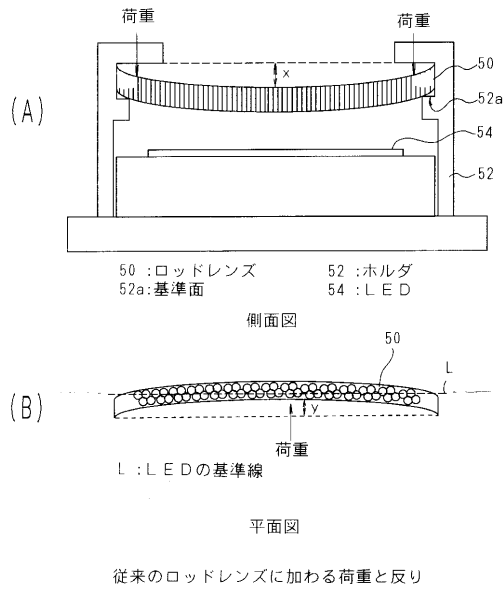
【図 10】



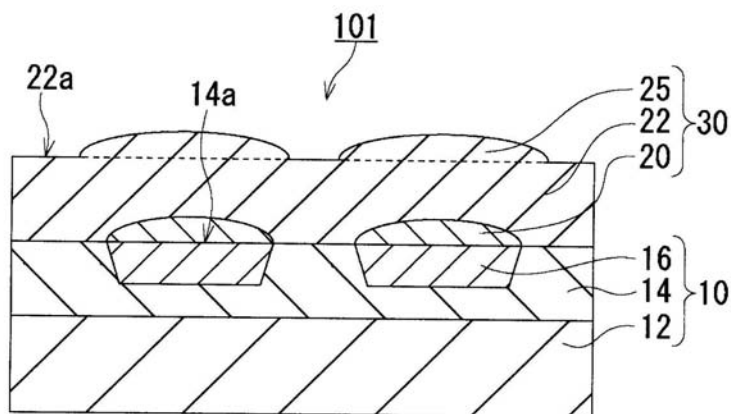
f : 焦点距離

集光する様子を示す図

【図 11】



【図 1】



- | | |
|-------------------|--------------|
| 10: 発光素子(LED) | 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LED | |

第1の実施の形態の構造例

23: 第 1 レンズ

30a: 集光部

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