

(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2007-276183

(P2007-276183A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/44 (2006.01)	B 4 1 J 3/21 L	2 C 1 6 2
B 4 1 J 2/45 (2006.01)	H O 4 N 1/036 A	2 H O 7 6
B 4 1 J 2/455 (2006.01)	G O 3 G 15/04 1 1 1	5 C O 5 1
H O 4 N 1/036 (2006.01)		
G O 3 G 15/04 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2006-102673 (P2006-102673)
 (22) 出願日 平成18年4月4日(2006.4.4)

(特許庁注：以下のものは登録商標)
 1. セルフォック

(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100104880
 弁理士 古部 次郎
 (74) 代理人 100118201
 弁理士 千田 武
 (72) 発明者 大野 誠治
 東京都港区海岸二丁目1番7号 日本板硝子株式会社内
 (72) 発明者 浜中 賢二郎
 東京都港区海岸二丁目1番7号 日本板硝子株式会社内

最終頁に続く

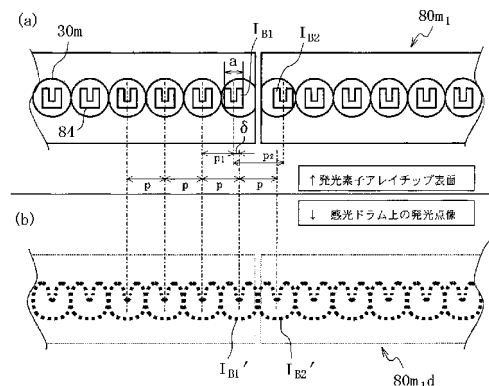
(54) 【発明の名称】 マイクロレンズ付き発光素子アレイチップ及び光書き込みヘッド

(57) 【要約】

【課題】 光プリンタ等の設計要求による高解像度化は、発光素子の高精細化を必要とし、従来技術では、発光素子サイズの縮小、即ち光出力が減少するという課題があった。また、製造上のチッピングの影響を受け、切断線と発光点の間の配置余裕が減少するという課題と、各発光素子アレイチップの配置余裕が無くなるために、チップ同士の衝突による破損の課題があった。更に、自己走査型発光素子アレイにおいて、時分割駆動した発光点像が、略直線上とならずに紙送り方向にチップ単位で鋸歯状又は三角波状となる課題があった。

【解決手段】 光プリンタ等の設計要求に応じて、発光素子アレイチップ上の各マイクロレンズの配置又は各発光点の配置を、個別的又は連続的に構成させた組み合わせとすることにより、1つ以上の上述の問題又は課題を複合的に解決することもできる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の装置に備えられた感光ドラムに発光点像を結像させる光学系を有する光書き込みヘッドに備えられる、直線状に配列された複数個の発光点からなる発光点列を有する複数の発光素子アレイチップであって、

各発光点上にそれぞれ配置されたマイクロレンズを備え、前記発光点に対応する前記発光点像が、前記光学系を介して結像され、

前記発光点と前記発光点上に配置されたマイクロレンズとで構成された組み合わせ毎に、前記発光点と前記発光点上に配置された前記マイクロレンズとの配置関係を有し、

前記発光点に対応する前記発光点像の全てについて主走査方向に略等間隔になるように、各組み合わせ毎の前記配置関係が前記発光点の外接円中心と前記発光点上に配置するマイクロレンズのレンズ重心に基づいて規定され、少なくとも1つの前記組み合わせの配置関係が、主走査方向又は副走査方向に不一致となるように構成される発光素子アレイチップ。 10

【請求項 2】

前記配置関係について不一致となる前記組み合わせが、前記発光素子アレイチップに備えられた全ての前記組み合わせであり、主走査方向にのみ不一致に構成されている請求項1に記載の発光素子アレイチップ。

【請求項 3】

前記配置関係について不一致となる前記組み合わせが、前記発光素子アレイチップに備えられた主走査方向端部に最も近い前記組み合わせのみであり、主走査方向にのみ不一致に構成されている請求項1に記載の発光素子アレイチップ。 20

【請求項 4】

前記配置関係について不一致となる前記組み合わせが、前記発光素子アレイチップに備えられた全ての前記組み合わせであり、副走査方向にのみ不一致に構成されている請求項1に記載の発光素子アレイチップ。

【請求項 5】

前記発光素子アレイチップが、自己走査型発光素子アレイを構成する発光素子アレイチップであって、

前記発光素子アレイチップ毎に、全ての前記マイクロレンズのレンズ重心の位置をつなぐ線と、全ての前記発光点の外接円中心の位置をつなぐ線が、平行ではない所定の角度で規定されている請求項1に記載の発光素子アレイチップ。 30

【請求項 6】

前記所定の角度が、時分割駆動方式の前記自己走査型発光素子アレイを用いた前記所定の装置の解像度を基準として定められている請求項5に記載の発光素子アレイチップ。

【請求項 7】

前記マイクロレンズが、球面レンズ又は複合レンズからなる請求項1～6のいずれかに記載の発光素子アレイチップ。

【請求項 8】

請求項1～7のいずれかに記載の発光素子アレイチップを備える光書き込みヘッド。 40

【請求項 9】

請求項8に記載の光書き込みヘッドを備える光プリンタ。

【請求項 10】

請求項8に記載の光書き込みヘッドを備えるファクシミリ。

【請求項 11】

請求項8に記載の光書き込みヘッドを備える複写機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子アレイチップ及び書き込みヘッドに関し、特にマイクロレンズ付き 50

発光素子アレイチップの発光点シフトに関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子アレイ及び光書き込みヘッドは、光プリンタ、ファクシミリ又は複写機に備えられた感光ドラムに、光を露光させるための光源として用いられていることが知られている（例えば、特許文献1）。光書き込みヘッドを備える光プリンタの原理図を図25に示す。円筒形の感光ドラム102の表面に、アモルファスSiなどの光導電性を持つ材料（感光体）が形成されている。このドラムはプリントの速度で回転している。回転しているドラムの感光体表面を、帯電器104で一様に帯電させる。そして、光書き込みヘッド100で、印字するドットイメージの光を感光体上に照射し、光の当たったところの帯電を中和する。続いて、現像器106で感光体上の帯電状態にしたがって、トナーを感光体上につける。そして、転写器108でカセット110中から送られてきた用紙112上に、トナーを転写する。用紙は、定着器114にて熱等を加えられ定着され、スタッカ116に送られる。一方、転写の終了したドラムは、消去ランプ118で帯電が全面にわたって中和され、清掃器120で残ったトナーが除去される。

10

【0003】

更に、光書き込みヘッドを備えるファクシミリ、複写機の原理図を図26に示す。図25と同一の構成要素には、同一の参照番号を付して示す。

【0004】

紙送りローラ130で搬送される読取り原稿122に光源124から光を照射し、その反射光を利用して、結像レンズ126を介し、イメージセンサ128で受光する。ファクシミリの印字又は複写機能、或いは複写機の複写機能によって、光書き込みヘッド100の発光素子アレイ132が点灯し、ロッドレンズアレイ134を介して感光ドラム102に照射される。用紙112への印字は、光プリンタで説明したとおりである。尚、発光素子アレイ132は、発光素子アレイチップを複数並べることにより、構成させることができる。

20

【0005】

図24に、先行技術における光書き込みヘッドの代表的な構造図を示す。図24は、光プリンタに搭載される光書き込みヘッドの主走査方向に対して直交する方向（以下、副走査方向と称する）の断面図である。チップ実装基板60上に、発光素子を列上に配置した複数個の発光素子アレイチップ61が主走査方向に実装されており、この発光素子アレイチップ61の発光素子が発光する光の光路上には、主走査方向に長尺な正立等倍のロッドレンズアレイ74が配置されている。ロッドレンズアレイ74は、光軸方向の位置調整を図る調整機構としての機能を有するハウジング63により固定されている。発光素子から発光される光は、光ロッドレンズアレイ74を介して感光ドラム102に結像される。また、チップ実装基板60の下地には発光素子アレイチップ61の熱を放出するためのヒートシンク65が設けられており、ハウジング63とヒートシンク65は、チップ実装基板60を間に挟んで止め金具66により固定されている。そのような光書き込みヘッドの代表的な構造図については、先行技術として開示されている（例えば、特許文献2）。

30

【0006】

図19は、発光素子アレイチップにマイクロレンズを配置したときの平面図である。発光素子アレイチップ80には、チップ両端にボンディングパッド82が設けられ、発光素子アレイチップの発光点84がチップの縁部に沿って直線状に配列されている。図20は、前記発光素子アレイチップに対し、マイクロレンズ30mが発光素子上に連結して配列されている様子を示しており、マイクロレンズを設けた発光素子アレイチップの一部拡大図を示している。この拡大部分は、図19の点線で囲った部分に相当している。図21は、図20の側面図である。そのようなマイクロレンズ及び発光素子アレイチップは、先行技術として開示されている（例えば、特許文献3）。

40

【0007】

図22は、従来の発光素子アレイチップの配列状態を示し、図22(a)は、直線状配列の説明図であり、図22(b)は、従来の千鳥状配列の説明図である。図22(a)では、複数の発光点

50

84が各発光素子アレイチップ80に直線状に配列されている。複数の発光点84が、同一配列間隔を保持したまま一直線状に連なるように、複数の発光素子アレイチップ80を連結させている。

【0008】

図22(a)に示す略直線上一列に並べたタイプの発光素子アレイは、複数の発光素子アレイチップをプリント配線基板上に一方向に配列させている。プリンタ等により画像を出力する場合には、所定の画像データを所定の制御タイミングにより制御信号を同期させて、発光素子アレイチップ上の対応する発光素子部に制御信号を転送し、発光素子を発光させる。尚、このプリント配線基板60と正立等倍レンズアレイ74は、前述のように光書き込みヘッドとして一定の位置関係に支持・固定されている。発光素子アレイチップ上の各発光点に対応する像(即ち、照射光)は、正立等倍レンズアレイを介して、感光ドラム102に投影されている。

10

【0009】

図22(b)では、発光素子アレイチップ81の長さを、発光素子アレイチップ80の長さより長くした上で、奇数番目に当たるアレイチップ81-1と偶数番目に当たるアレイチップ81-2とを、向きを180度入れ換えて、両端が背中合わせになるように千鳥掛け状態に配置させている。

【0010】

図22(b)に示す千鳥状に配列されたタイプの光発光素子アレイは、複数の発光素子アレイチップをプリント配線基板上に略直線上二列(直線a及び直線b)として千鳥状に配置させており、発光点列(以下、主走査方向とも称する)のピッチが等間隔となるように配置させる。尚、このプリント配線基板と正立等倍レンズアレイは、前述のように光書き込みヘッドとして一定の位置関係に支持・固定されている。発光素子アレイチップ上の各発光点に対応する像(即ち、照射光)は、正立等倍レンズアレイを介して、感光ドラムに投影されている。ここで、感光ドラム上の像が正しく描かれるように、各発光素子アレイチップに画像データに対応する制御信号を与える。

20

【0011】

図23は、千鳥状に配列する発光素子アレイチップの切断する様子を示す。図23(a)はダイシングの説明図であり、図23(b)は千鳥配列状態の説明図である。図23(a)に示すように、発光素子アレイチップ81は、ダイシングブレード13により、発光点84を含む略矩形形状の各個片に切断した後、図23(b)に示すように、隣接するチップ同士(81-1, 81-2)が背中合わせに配置される。ダイシングブレード13を用いたダイシングにおいては、ダイシングテープ12上のアレイチップに対し、所定の角度で切断する。即ち、隣接チップと背中合わせに接触する側の長辺エッジの角度を、発光点84側の切断端面10bに対し、チップ表面10aとの為す角度が鋭角であり、前記鋭角からの垂線よりも下面10cが出っ張ってないように切断する。これにより、切断端面10bの角度及び切断位置が最適され、安定した千鳥配列の位置決めができるようになる。

30

【0012】

図22(b)に示すように、複数のアレイチップ81が千鳥状配列により接続されることで、各アレイチップ81のチップ表面に直線状に配列された複数の発光点84の中心を結ぶ2本の直線a及びbは、平行な直線となる。

40

【0013】

図22及び図23に示す発光素子アレイは、先行技術として開示されている(例えば、特許文献4)。

【0014】

また、ダイシングによって、精度良く主走査方向の発光素子アレイチップを斜めに切断する方法は、先行技術として開示されている(特許文献5)。そこでは、各発光素子アレイチップの連結精度を高めることを可能とするため、各発光素子アレイチップの斜め切断方法を特殊な構造を施したデュアルダイサーを用いている。そのデュアルダイサーを用いて、各発光素子アレイチップの連結精度が高められている。

50

【0015】

ところで、発光素子アレイとして、自己走査型発光素子アレイを用いた場合には、発光タイミングと回転する感光ドラムとの関係で、駆動方式に工夫を要することが知られている（例えば、特許文献6）。即ち、発光素子アレイチップの先頭画素に対応する発光素子を点灯し、次の画素に対応する発光素子、更に次の画素に対応する発光素子...、と順次点灯するため、発光素子アレイのチップの最終画素と隣接するチップの先頭画素とを駆動するタイミングは1走査分ずれる。この課題を解決するために、記録素子を相補的に逆方向に傾けて形成させるか、又は配列されたチップを相補的に傾けて実装する等の方法の他、時分割駆動する方式（特許文献6）が開示されている。

【0016】

尚、前述の光プリンタなどに用いられる光書き込みヘッドとしては、発光素子の光利用効率も重要な要素となる。光利用効率が良いければ、それだけ発光素子アレイの消費電力も抑えることもできる。従って、発光素子の発熱劣化も低減できるため、長寿命化にも効果があることが一般的に知られている。そのため、光利用効率を高めるために、LED発光点の直上に球面状のマイクロレンズ（以下、球面レンズとも称する）の配列で構成されたマイクロレンズアレイを配置させることにより、LED発光の指向性を改善させる方法が知られている。即ち、マイクロレンズにより、ロッドレンズアレイの口径角内に入射する光線を増大させることができる。更に、球面レンズよりも発光効率を改善するために、発光素子形状に対応させて、マイクロレンズの最適形状化を図っているレンズ（以下、複合レンズとも称する）及びその製法についても開示されている（例えば、特許文献7）。

【0017】

図10(a)は、従来のマイクロレンズ（即ち、単純な円形レンズ）の場合における、発光点略直線上に配列された発光素子アレイの構成例を示す図である。図10(b)は、図10(a)において、感光ドラム停止時の結像面（感光ドラム面）上に形成された発光点像を模式的に示した図である。図10(a)に示すように、発光素子アレイチップ80m上の各発光点84の形状は、略正方形の一部（電極部分）に切り欠けが入った形状をしている（例えば、特許文献6）。そして、発光素子アレイチップ80mには、各発光点84の直上に円形の球面マイクロレンズ30m（即ち、円形レンズ）が配列されている。図11は、図10に示した発光点84及び球面マイクロレンズ30mを上部から見た図である。図11から、各発光点の形状に外接する円（破線に示す円）の中心位置（以下、発光点外接円中心とも称する） $0p$ が、マイクロレンズの重心位置 $0mp$ と一致していることが分かる。このような構成の発光素子アレイチップにおいては、図10に示すように、発光素子アレイチップ端部側にある発光点 I_{A1} 及び I_{A2} は、感光ドラム上に結像（以下、発光点像とも称する）され、発光点像 I_{A1}' 及び I_{A2}' として照射される。図10(b)に示す発光点像80mdから分かるように、各発光点像は、ほぼ等間隔で照射される。尚、発光点84の主走査方向幅（図示a）は、各発光点の間隔 p よりも短く、各発光点の間隔 p によって各発光点像が結像されていることが分かる。

【0018】

図12(a)は、先行技術のマイクロレンズ（即ち、複合レンズ）の場合における、各発光素子アレイチップが千鳥状に配列された発光素子アレイの構成例を示す図である。図12(b)は、図12(a)において、感光ドラム停止時の結像面（感光ドラム面）上に形成された発光点像を模式的に示した図である。発光素子アレイチップ81sの各発光点84の形状は、略正方形の一部（電極部分）に切り欠けが入った形状をしている。そして、発光素子アレイチップ81sには、各発光点84の直上にマイクロレンズ30（即ち、複合レンズ）が配置されている。図13は、図12に示した発光点84及び複合レンズ30を上部から見た図である。図13から、各発光点の形状に外接する円の中心位置 $0p$ が、マイクロレンズの重心位置 $0sp$ と一致していることが分かる。このような構成の発光素子アレイチップにおいては、図12に示すように、発光素子アレイチップ端部側にある発光点 I_{E1} 及び I_{E2} は、感光ドラム上には発光点像 I_{E1}' 及び I_{E2}' として結像される。図12(b)に示す発光点像81sdから分かるように、各発光点像は、各発光素子アレイチップ間の継ぎ目も含め、ほぼ等間隔で照射される。尚、発光点84の主走査方向幅（図10に示す図示aと同一であり、図示を省略している）は、各発

10

20

30

40

50

光点の間隔 p よりも短く、各発光点の間隔 p によって各発光点像が結像されていることが分かる。

【0019】

また、発光点84は主走査方向に等間隔 p で並び、直線(J J')と直線(K K')とは平行を維持しており、直線(L L')と直線(M M')も同様である。直線(L L')と、直線(M M')との間の距離は、副走査方向に間隔 q 離れており、直線(J J')と、直線(K K')との間の距離とほぼ同一である。また、直線(J J')と直線(K K')は、各発光素子アレイチップの各発光点の外接円中心 $0p$ をつないでいる。

【0020】

図14(a)は、従来技術のマイクロレンズ(球面レンズ)の場合における、各発光素子アレイチップが千鳥状に配列された発光素子アレイの構成例を示す図である。図14(b)は、図14(a)において、感光ドラム停止時の結像面(感光ドラム面)上に形成された発光点像を模式的に示した図である。発光素子アレイチップ81mの各発光点84の形状は、略正方形の一部(電極部分)に切り欠けが入った形状をしている。そして、発光素子アレイチップ81mには、各発光点84の直上にマイクロレンズ30mが構成されている。図14に示す発光点84及び球面レンズ30mの配置関係は、図11に示した構成と同一である。このような構成の発光素子アレイチップにおいては、図14に示すように、発光素子アレイチップ端部側にある発光点 l_{c1} 及び l_{c2} は、感光ドラム上には発光点像 l_{c1}' 及び l_{c2}' として結像される。図14(b)に示す発光点像81mdから分かるように、各発光点像は、各発光素子アレイチップ間の継ぎ目も含め、ほぼ等間隔で照射される。尚、発光点84の主走査方向幅(図10に示す図示aと同一である)は、各発光点の間隔 p よりも短く、各発光点の間隔 p によって各発光点像が結像されていることが分かる。

10

20

【0021】

また、発光点84は主走査方向に等間隔 p で並び、直線(B B')と直線(C C')とは平行を維持しており、直線(D D')と直線(E E')も同様である。直線(B B')と直線(C C')の間の距離は、副走査方向に間隔 q 離れており、直線(D D')と直線(E E')の間の距離も同様である。また、直線(B B')と直線(C C')は、各発光素子アレイチップの各発光点の外接円中心 $0p$ をつないでいる。セルフオックレンズアレイのような、図24に示した正立等倍レンズアレイ74を用いる場合、レンズアレイの主走査方向中心線($L_A L_A$)付近で線(B B')と線(C C')を配置させている。

30

【0022】

図10~図14は、先行技術の構成として重要な要素を説明した図である(例えば、特許文献4)。

【0023】

図11で説明した各発光点の形状に外接する円(破線に示す円)の中心位置 $0p$ と、マイクロレンズ(球面レンズ)の重心位置 $0mp$ は、後述する定義方法によって規定される。また、図13で説明したマイクロレンズ(複合レンズ)の重心位置 $0sp$ は、後述する定義方法によって規定される。

【0024】

【特許文献1】特開2003-170625公報

40

【特許文献2】特開2004-209703公報

【特許文献3】特開2005-311269公報

【特許文献4】特開2001-250981公報

【特許文献5】特開2001-7054公報

【特許文献6】特開平09-174937公報

【特許文献7】特開2005-39195公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

図15に、複数の発光素子アレイチップを略直線上一列に並べたタイプの発光素子アレイ

50

の構成例（以下、第1の構成例とも称する）を示す。略直線上一列に並べたタイプの発光素子アレイチップ80は、複数の発光点34の発光領域の像（以下、発光領域像とも称する）を、ロッドレンズアレイを介して感光ドラム上に結像（発光点像）させる。その発光点像は、一列に等間隔に照射されていることが好ましく、そのような構成とすべきであることは当業者に明らかである。

【0026】

そこで、一列に等間隔の発光点像を得るためには、発光素子アレイチップの継ぎ目に直接隣接する発光点（図示 l_n ）においても、ほぼ等しい間隔 p で並べられる必要がある。そのためには、高精細（例えば、高解像度化）になるにつれて、発光点の隙間の間隔を短くすることになり（即ち、間隔 p が短くなり）、発光素子アレイチップの継ぎ目 S_1 の切断線と、発光点 l_n との距離が短くなってしまふ。通常、発光素子アレイチップは化合物半導体上に形成されており、前述したように、発光素子アレイチップとしてダイシングソーによって切り出される（例えば、特許文献4）。

10

【0027】

しかしながら、化合物半導体は脆く、切断時にチップングが生じやすいため、切断線と発光点の間には数 μm 程度の余裕が必要である。また、プリント配線基板上に発光素子アレイチップを配列するときには、チップ同士の衝突でチップ破損を生じないように、チップ間を所定の隙間（図15に示す S_1 ）を設けて配置することも必要になる。従って、発光素子アレイチップ上の発光点の大きさ（即ち、主走査方向を発光点幅 a ）を、各発光点の間隔（即ち、 p ）よりも一定値分小さくする必要があることから、高精細（即ち、高解像度化）になるにつれて、発光点ピッチの減少以上に相対的に発光点サイズが小さくなる。このことは、照射効率の低下を生じさせる。即ち、高精細と相対的に光出力が減少するという問題が生じる。

20

【0028】

図16に、複数の発光素子アレイチップを千鳥状に配列されたタイプの発光素子アレイの構成例（以下、第2の構成例とも称する）を示す。発光点84は主走査方向に等間隔 p で並び、直線 $(A-A')$ と直線 $(B-B')$ とは平行を維持しており、直線 (A_1-A_1') と直線 (A_2-A_2') の間の距離は、副走査方向に間隔 q 離れている。また、直線 (A_1-A_1') と直線 (A_2-A_2') は、各発光素子アレイチップの各発光点の外接円中心をつないでいる。セルフオックレンズアレイのような、図24に示した正立等倍レンズアレイ74を用いる場合、レンズアレイの主走査方向中心線 (L_A-L_A) 付近で直線 (A_1-A_1') と直線 (A_2-A_2') を配置することが好ましい。即ち、解像度、光量ムラなどの点で、レンズアレイの主走査方向中心線 (L_A-L_A) から離れるにつれて、性能低下しうるためである。このため、千鳥配置となる2列の発光点列の距離 q は、例えば、 $100\mu\text{m}$ 以内が望ましい。

30

【0029】

また、画像信号処理の観点からは2列の発光点列の距離 q は、副走査方向の解像度の整数倍とすることが望ましい。この条件では、列間の画像データのずれを整数ライン分とできるためチップ毎の点灯タイミングが一致させることができる（例えば、特許文献6）。更に、列間の距離 q が大きくなると、光プリンタ等において列間 q の画像データのズレを補正するために必要なメモリ量が多くなる。それによりメモリ増加に伴うコストが増大しうるため、列間の距離 q はできる限り小さい方が好ましい。尚、第2の構成例の場合、第1の構成例と異なり、主走査方向に発光素子アレイチップを突き合わせで配置するわけではない。即ち、各チップを交互に直線 (A_1-A_1') と直線 (A_2-A_2') とずれて配置するため、主走査方向の切断精度は、第1の構成例と比較して高精度を要求されない。

40

【0030】

しかしながら、第2の構成例の発光素子アレイを光書き込みヘッドに用いる場合には、上述の理由から2列間の距離 q を短くしたいという要請があるため、切断線と発光点の距離をできるだけ短くすべきとする課題がある。また、チップングの影響をなくすために切断線と発光点の間には数 μm 程度の余裕を設けつつ、第2の構成例に従って高精細化すべきとする課題がある。

50

【0031】

また、第2の構成例においても、プリント配線基板上に千鳥配列状に発光素子アレイチップを並べるときに、チップ同士が衝突して破損しないように、チップ間は所定の隙間を空けて配置する必要がある。また、2本のチップ間の隙間が狭いとダイボンディング用の接着剤が毛管現象で吸い上げられ、チップ表面を汚してしまう危険性もある。従って、各チップの副走査方向の切断位置は、発光点よりも一定距離以上離れたところを通し、各チップの配置上の余裕（図16に示す S_2 ）を確保すべきとする課題がある。

【0032】

更に、前述の時分割駆動時の問題点としては、第1の構成例、第2の構成例に共通して、発光素子アレイとして、自己走査型発光素子アレイ（以下、SLEDとも称する）などの時分割発光素子を使った場合に、チップ内の第1発光点と最終発光点の点灯タイミングにずれが生じる。図17に、点灯タイミングの転送方向が一方向（図示する矢印の点灯方向）の場合における、紙送り方向の感光ドラム上への照射位置についての関係を表す。また、図18に、点灯タイミングの転送方向が奇数・偶数チップ毎について交互に逆の場合（図示する矢印の点灯方向）における、紙送り方向の感光ドラム上への照射位置についての関係を表す。図17では、第1の構成例として、各発光素子アレイチップ80の発光点が略一直線上に配置されており、各発光素子アレイ端部の発光点 I_{G1} 及び I_{G2} は、発光点像80dで一直線上とはならず、ずれて照射される様子が示されている（図示 I_{G1}' 及び I_{G2}' ）。図18では、第2の構成例として、各発光素子アレイチップ81が千鳥配列に配置されており、各発光素子アレイチップ端部の発光点 I_{H1} 及び I_{H2} は、発光点像81dでは、一直線上とはならず、ずれて照射される様子が示されている（図示 I_{H1}' 及び I_{H2}' ）。このように、本来直線でなければならない感光ドラム上での画像データが、紙送り方向にチップ単位で鋸歯状（図17に示す）、又は三角波状（図18に示す）となってしまうという問題点がある。

【0033】

この問題に関して、第1の構成例については、従来技術ではチップを主走査方向に対して傾けた構成とする手法でこの問題を取り扱っている（特許文献6）。その手法では、高解像度化する発光素子アレイチップにとっても、十分な手法とはいえない。更に、その手法では、一定方向の傾きで平行に維持させる発光素子アレイ構成となっており、千鳥配列（第2の構成例）に対しては取り扱えないものとなっている。従って、従来技術では、時分割駆動方式、或いは自己走査型の発光素子アレイにおいて、副走査方向への発光点像のずれを補正する手法には、改善の余地がある。

【0034】

本発明は、高精細な光書き込みヘッドを実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0035】

本発明の発光素子アレイチップは、所定の装置に備えられた感光ドラムに発光点像を結像させる光学系を有する光書き込みヘッドに備えられ、直線状に配列された複数個の発光点からなる発光点列を有する複数の発光素子アレイチップであって、各発光点上にそれぞれ配置するマイクロレンズを備え、前記発光点に対応する前記発光点像が、ロッドレンズを備える前記光学系を介して結像され、前記発光点と前記発光点に対応するマイクロレンズとで構成された組み合わせ毎に、前記発光点と前記発光点に対応する前記マイクロレンズとの配置関係を有し、各組み合わせ毎の前記配置関係が、前記発光点に対応する前記発光点像の全てについて略等間隔になるように、前記発光点の外接円中心と前記発光点に対応するマイクロレンズのレンズ重心に基づいて規定され、少なくとも1つの前記組み合わせの配置関係が、主走査方向又は副走査方向に不一致となるように構成される。

【0036】

また、本発明の発光素子アレイチップは、前記配置関係について不一致となる前記組み合わせが、前記発光素子アレイチップに備えられた全ての前記組み合わせであり、主走査方向にのみ不一致に構成されている。

【0037】

それとは別に、本発明の発光素子アレイチップは、前記配置関係について不一致となる前記組み合わせが、前記発光素子アレイチップに備えられた全ての前記組み合わせであり、副走査方向にのみ不一致に構成されている。

【0038】

更に、本発明の発光素子アレイチップは、前記発光素子アレイチップが、自己走査型発光素子アレイチップであって、全ての前記マイクロレンズのレンズ重心の位置をつなぐ線と、全ての前記発光点の外接円中心の位置をつなぐ線が、平行ではない所定の角度で規定されている。特に、前記所定の角度が、時分割駆動方式の前記発光素子アレイチップを用いた光プリンタ、ファクシミリ及び複写機のいずれか1つの解像度を基準として定められている。

10

【発明の効果】

【0039】

高精細な発光素子アレイにおいて、光出力の減少を抑制しつつ、各チップ間について製造上の要求を満たしながら、所定の隙間を設けて発光素子アレイチップを配置することができる。

【0040】

また、2本の発光点列間の距離を短くして、チップの主走査方向又は副走査方向の切断線と発光点の距離をできるだけ長くし、チップングの影響をなくすためにチップの主走査方向又は副走査方向の切断線と発光点の間に数 μm 程度の余裕を設けることができる。更に、各チップ同士がぶつかって破損しないように、各チップ間は所定の隙間を空けて配置

20

【0041】

即ち、本発明の一実施例によれば、発光素子アレイチップ上に設けたレンズアレイの重心位置を調整することで、感光ドラム上の発光点像の位置を所定の位置に調整できる。それにより、チップ上の発光点位置をずらしても、感光ドラム上でほぼ等しい位置に発光点像を並べることができる。

【0042】

それとは別に、発光点の位置をずらすことなく、レンズアレイの重心位置をずらすことにより発光点像の位置をずらすこともできる。そのため、時分割発光素子を使った場合であっても、チップ内の第1発光点と最終発光点の点灯タイミングにずれを改善するように発光素子アレイチップを構成できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

本発明は、発光点の位置とマイクロレンズの位置関係を規定するものであり、まず、所定の事項について、以下に説明するように定義する。

【0044】

図8(a)は、各発光点の形状に外接する円の中心位置(以下、外接円中心位置と称する)について説明する模式図である。一般に、発光点は正方形又は長方形と、それらの一部分について電極によって切り欠かれたような形状をしていることが多い。外接円中心とは、図8(a)において、破線で示す円の中心位置(十字中央の黒ドット)をいう(図示0p)。

40

【0045】

図8(b)は、各発光点上のマイクロレンズの重心位置(以下、レンズ重心位置とも称する)について説明する模式図である。例えば、単純な円形状の球面レンズ又は非球面レンズであれば、レンズ重心位置は、その円の中心位置(図示0mp)をいう。レンズが均質媒質であるとしたとき、「重心位置」は、その形状、各部分の厚みなどから決まる重心の位置となる(図示0mp)。例えば、図13に示した複合レンズであっても、同様に、その形状、各部分の厚みなどから定まる重心の位置をいう(図13に示すように、便宜上、0spと区別する)。

【0046】

以下に説明する実施例において、略一直線上の配置の発光素子アレイチップ80を同様の

50

要素として、各実施例に応じた添字 ($80m$ 、 $80 m_1$ 、 $80 m_2$)で表している。同様に、千鳥配列の発光素子アレイチップ81を同様の要素として、各実施例に応じた添字 ($81m$ 、 $81 m_1$ 、 $80 s_1$)で表している。

【0047】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施例を説明する。

【0048】

まず、本発明による光書き込みヘッドを構成する光学系について概略を説明する。

【0049】

図9(a)に、従来技術に基づいた光書き込みヘッドに係る光学系の模式図を示し、図9(b)に、本発明に基づいた光書き込みヘッドに係る光学系の模式図例を示す。

10

【0050】

具体的には、図9(a)は、発光素子アレイチップ(例えば、LEDアレイ)の発光点の像を、ロッドレンズアレイ(例えば、セルフオックレンズアレイ)を介して感光ドラム上に結像させた光学系の模式図である。そのような光学系は、いわゆるLEDを備えた光プリンタの光学系として用いられる。図21で説明したように、図9(a)のLEDアレイとマイクロレンズアレイは、側面方向から見れば、LED基板と一体に形成されている。尚、図21では、球面レンズを代表的に図示しているが、非球面レンズアレイ又は複合レンズアレイであってもよい。

【0051】

図9(a)では、1個のLED発光点(ln)と感光ドラム102の結像(発光点像 ln')の関係をのみ示しており、且つ、マイクロレンズ(同図において、球面レンズ30mで説明する)は、模式的に薄肉レンズで描かれている。図9(a)の光学系は、発光点 ln 直後に設けられたマイクロレンズ30mで形成された発光点の虚像 ln'' (マイクロレンズで拡大されている)を、ロッドレンズアレイ74で感光ドラム上に正立等倍像している光学系である。従って、図9(a)に示されているように、発光点の虚像は、発光点とマイクロレンズを結ぶ光軸上に形成され、従って、感光ドラム上の発光点像も同じ位置に形成される。図9(b)は、結像面(感光ドラム面)上に形成された発光点像を模式的に示したものである。上記の通り、結像面上の発光点像は、元の発光点と同じ(共役な)位置に形成される。

20

【0052】

具体的には、図9(b)は、発光素子アレイチップ(同図において、LEDアレイ)の発光点の像を、ロッドレンズアレイ74を介して感光ドラム上に結像する光学系の別の模式図である。図9(a)と対比可能なように、マイクロレンズ等の構成要素を同様のものとして説明する。

30

【0053】

図9(b)では、1個のLED発光点(ln)と感光ドラム102の結像(発光点像 ln')の関係をのみ示しており、且つ、マイクロレンズ30mは、模式的に薄肉レンズで描かれている。図9(b)の光学系は、発光点 ln 直後に設けられたマイクロレンズ30mで形成された発光点の虚像 ln'' (マイクロレンズで拡大されている)を、セルフオックレンズアレイで感光ドラム上に正立等倍像している光学系である。

【0054】

図9(b)に示す光学系は、図9(a)に示す光学系と異なり、発光点はマイクロレンズ光軸からずれた位置にあるため、図9(b)に示されているように、発光点の虚像は、マイクロレンズの光軸からずれた位置に形成されている。従って、感光ドラム102上の感光発光点像もこれと共役な、ずれた位置に形成される。また、虚像は拡大されているため、虚像位置のマイクロレンズ光軸からのずれ量は、発光点のずれ量よりも、この拡大倍率分だけ拡大されることになる。従って、発光点像は、発光点像の位置のずれ量と同様に拡大される。

40

【0055】

例えば、無限遠又は有限遠の共役光学系に主走査・副走査に移動可能な対物レンズを設け、対象物におけるスポット光を調整する手段は一般的に知られている。しかし、集光機能としてのマイクロレンズに、そのような光軸調整機能を持たせ、且つ応用した先行技術

50

はなく、本発明は、この効果を利用して、従来技術の問題点を解決しようとするものである。

【0056】

即ち、図9(a)に示す光学系は、従来技術に基づいたものである。前述したように、高精細と相対的に光出力が減少するという課題を有する構成である。また、チップングの影響をなくするために切断線と発光点の間には数 μm 程度の余裕を設けることの課題を有し、更に第2の構成例に従って高精細化する課題を有するものである。また、プリント配線基板上に発光素子アレイチップを並べるときに、チップ同士がぶつかって破損しないように、チップ間は所定の隙間を空けて配置すべき課題を有するものである。加えて、チップ表面を汚してしまう危険性を避けるため、切断位置を発光点よりも一定距離以上離れたところ

10

【0057】

本発明によれば、図9(b)に示す光学系を具体化させて、上述の問題を全て解決できる。

【0058】

即ち、第1の構成例に従って、マイクロレンズのレンズ重心と発光点外接円中心との位置関係を主走査方向に意図的にずらすことにより、発光点サイズを縮小させることなく、光プリンタ等の設計要求に合致した解像度（即ち、高精細化）且つ、感光ドラム上で等間隔の発光点像となるように構成させることができる。そのため、高精細と相対的に光出力

20

【0059】

また、第2の構成例に従って高精細化するために、マイクロレンズのレンズ重心と発光点外接円中心との位置関係を副走査方向に意図的にずらすことにより、チップングの影響を受けることなく、切断線と発光点の間には数 μm 程度の余裕を設けることができる。

【0060】

更に、第1及び第2の構成例においては、プリント配線基板上に発光素子アレイチップを並べるときに、チップ同士が衝突して破損しないようにするために、マイクロレンズのレンズ重心と発光点外接円中心との位置関係を主走査方向又は副走査方向に意図的にずらすことにより、チップ間は所定の隙間を確保して配置することができる。同様の手法により

30

【0061】

更に、自己走査型発光素子アレイを用いた場合に、時分割駆動において、光プリンタ等の設計要求に合致した解像度で、光プリンタの紙送り速度と1チップ分の転送にかかる時間の間に一定の関係がある感光ドラム上の発光点像を得るように、マイクロレンズのレンズ重心と発光点外接円中心との位置関係を主走査方向又は副走査方向に意図的にずらすことにより、紙送り方向にチップ単位で鋸歯状（図17に示す）、又は三角波状（図18に示す）となってしまうという課題点を解決できる。

40

【0062】

尚、上述の複数の課題又は問題点を解決するために、様々なマイクロレンズの配置又は発光点の配置の組み合わせにより、1つ以上の上述の問題又は課題を複合的に解決することもできる。

【0063】

（実施例1）

次に、上記の概略した発明の内容に基づいて、具体的な実施例1について説明する。実施例1は、図9で説明した手法を用いて、マイクロレンズ30 μm と発光点1 μm との中心位置を主走査方向に意図的にずらすことにより、発光点サイズを縮小させることなく、光プリンタ等の設計要求に合致した解像度（即ち、高精細化）、且つ、等間隔の発光点像となるよう

50

に構成した、より具体的な実施例である。

【0064】

図1(a)は、第1の構成の発光素子アレイチップについて、本発明による一実施例である構成例を示す図である。図2は、図1(a)の左側チップの発光点（特に、右端の発光点 I_{B1} ）の断面構造を示す。図1(a)のLEDアレイとマイクロレンズアレイは、側面方向から見ると、図2に示すように、LED基板と一体に形成されている。発光素子アレイチップ $80m_1$ の各発光点84の形状は、略正方形の一部（電極部分）に切り欠けが入った形状をしている。そして、チップ両端の発光点のみ、他の発光点間のピッチ p と異なるピッチで主走査方向チップ内側に配置され、発光点（ I_{B1} 又は I_{B2} ）の直上の球面マイクロレンズ $30m$ の重心 $0mp$ が、該発光点形状に外接する円の中心位置 $0p$ よりも主走査方向外側にずらしてある（図示）。尚、発光点84の主走査方向幅（図示a）は、各発光点の間隔 p よりも短く、各発光点の間隔 p によって各発光点像が結像されていることが分かる。

10

【0065】

図2において、各レンズ中心間は、発光素子アレイチップ端部を除き、 $42.3\mu m$ 間隔であり、各発光点中心間は、発光素子アレイチップ端部を除き、 $42.3\mu m$ 間隔である。発光素子アレイチップ端部は、マイクロレンズ重心線 Bm 及び発光点中心線 Am ともに主走査方向チップ内側に配置され、最も右側の発光点 I_{B1} の発光点中心線 Am とレンズ重心線 Bm は、 $4\mu m$ ずれている。尚、発光点84の主走査幅は全て $13\mu m$ となっている。

【0066】

更に、図1(b)は、感光ドラム停止時の結像面（感光ドラム面）上に形成された発光点像を模式的に示した図である。だけチップ内側にずれていたチップ両端の発光点 I_{B1} 及び I_{B2} は、図1(b)に示すように、感光ドラム上 $80m_1d$ では、他の発光点と等間隔 p の位置に形成させることができる（図示 I_{B1}' 及び I_{B2}' ）。

20

【0067】

図2に示す構成において、本発明の一実施例である、より具体的な数値を示す。発光点幅を $13\mu m$ として、マイクロレンズを屈折率 $n=1.52$ の紫外線硬化性エポキシ樹脂材料で、直径 $30\mu m$ 、曲率半径 $r=16\mu m$ 、発光点面—レンズ頂点間距離 $20\mu m$ として、成型によって作製した。ただし、チップ両端の発光点は、両端部以外の発光点ピッチ $p(42.3\mu m=600dpi)$ （1インチあたり600点）に相当よりも $11\mu m$ チップ内側に寄せ、該両端発光点外接円中心よりも球面レンズ重心を $4\mu m$ チップ外側にずらした。

30

【0068】

ここで、このレンズの倍率は2.75倍となる。このため、発光点外接円中心とレンズ重心のずれ量の2.75倍だけ、感光ドラム上の発光点像をシフトすることができることになる。この発光素子アレイ基板とロッドレンズアレイ74を組み合わせると、感光ドラム上に描画したところ、感光ドラム上には $42.3\mu m$ の等間隔で発光点像を並べることができた。本実施例により、チップ両端の発光点と切断線（主走査方向）の距離を図2に示すように $7\mu m$ 余分に確保することができた。このため、チップングの影響を受けにくく、生産性が向上した。本実施例では、チップ両端の各1発光点のみ位置をずらしているが、複数の発光点位置をずらすこともできる。

【0069】

即ち、マイクロレンズと発光点との中心位置を主走査方向に意図的にずらすことにより、発光点サイズを縮小させることなく、光プリンタ等の設計要求に合致した解像度（即ち、高精細化）且つ、等間隔の発光点像となるように構成するため、高精細と相対的に光出力が減少するという課題を解決できる。

40

【0070】

更に、プリント配線基板上に発光素子アレイチップを並べるときに、チップ同士がぶつかって破損しないように、チップ間は所定の隙間を確保して配置することができる。同様の手法により、2本のチップ間の隙間が狭いとダイボンディング用の接着剤が毛管現象で吸い上げられ、チップ表面を汚してしまう危険性を避けることができる。

【0071】

50

(実施例2)

次に、上記の概略した発明の内容に基づいて、具体的な実施例2について説明する。図3は、第2の構成例である千鳥配列チップについて説明する図であり、実施例1と同様の手法によって、発光点と切断線（副走査方向）の距離を確保することができる。

【0072】

図3(a)は、第2の構成の発光素子アレイチップについて、本発明による一実施例である構成例を示す図である。発光素子アレイチップ81_{m1}の各発光点84の形状は、略正方形の一部（電極部分）に切り欠けが入った形状をしている。そして、千鳥配列チップの一方のチップにおいて、チップ両端の発光点のみ、他の発光点間のピッチpを維持した状態で、副走査方向に各発光点84を、各発光点のマイクロレンズのレンズ重心0_{mp}をつなぐ線F₁ - F₁' 10
 に対し、線G₁ - G₁'まで q分シフト（副走査方向にシフト）させて配置させている。同様に、千鳥配列チップの他方のチップにおいて、チップ両端の発光点のみ、各発光点のマイクロレンズのレンズ重心0_{mp}をつなぐ線F₂ - F₂' 20
 に対し、線G₂ - G₂'まで q分シフト（副走査方向にシフト）させて配置させている。従って、図3(a)に示すように、千鳥配列の発光素子アレイ上では、各発光素子アレイチップの千鳥配列間距離を、Pから、P+2 qまで増大させている。

【0073】

更に、図3(b)は、図3(a)の構成において、感光ドラム停止時の結像面（感光ドラム面）上に形成された発光点像を模式的に示した図である。上述のように構成された発光素子アレイでは、感光ドラムに結像される発光点像81_{m1}dは、発光素子アレイ上で発光点及びマイ 20
 クロレンズアレイの配置を調整することにより、発光点（I_{D1}又はI_{D2}）に対応する発光点像（I_{D1}'又はI_{D2}'）は、線H - H'と線I - I'との間の距離qを維持した状態で、照射される。

【0074】

これにより、発光点と切断線（副走査方向）の距離を確保することができ、第2の構成例に従って、マイクロレンズと発光点との中心位置を副走査方向に意図的にずらすことにより、チップングの影響を受けることなく、副走査方向の切断線と発光点の間には数μm 30
 程度の余裕を設けることができる。

【0075】

更に、プリント配線基板上に発光素子アレイチップを並べるときに、チップ同士がぶつ 30
 かって破損しないように、チップ間は所定の隙間を確保して配置することができる。同様の手法により、2本のチップ間の隙間が狭いとダイボンディング用の接着剤が毛管現象で吸い上げられ、チップ表面を汚してしまう危険性を避けることができる。

【0076】

実施例1及び2では、単純な球面レンズを用いて説明したが、図13のような複合レンズを用いても良い。

【0077】

(実施例3)

例えば、実施例2の変形例として、実施例3を説明する。実施例3では、球面レンズ（図1 40
 1に示す）の代わりに、複合レンズ（図13に示す）を用いた場合を説明する。

【0078】

図4(a)は、複合レンズ30を用いた、第2の構成例である千鳥配列チップについて説明する図であり、図4(b)は、図4(a)の構成において、感光ドラム停止時の結像面（感光ドラム面）上に形成された発光点像を模式的に示した図である。図5は、本実施例による発光点と複合レンズの配置関係について説明する図である。実施例3によれば、複合レンズを用いた場合においても、実施例2と同様に、発光点と切断線（副走査方向）の距離を確保することができる。

【0079】

図4(a)及び図5において、発光素子アレイチップ81_{s1}の各発光点84の形状は、略正方形の一部（電極部分）に切り欠けが入った形状をしている。そして、千鳥配列の一方のチップ 50

上全ての発光点（例えば、発光点 I_{F1} ）は、主走査方向には、他の発光点間のピッチ p を維持した状態で配置されているが、副走査方向には、各発光点のマイクロレンズのレンズ重心 O_{sp} をつなぐ線 $O-O'$ に対し、線 $N-N'$ まで q 分シフト（副走査方向にシフト）させて配置させている。千鳥配列の他方のチップ上全ての発光点 I_{F2} は、主走査方向には、他の発光点間のピッチ p を維持した状態で配置されているが、副走査方向には、各発光点のマイクロレンズのレンズ重心 O_{sp} をつなぐ線 $Q-Q'$ に対し、線 $P-P'$ まで q 分シフト（副走査方向にシフト）させて配置させている。これにより、発光点（ I_{F1} 又は I_{F2} ）の直上の複合レンズ30の重心 O_{sp} と、発光点外接円の中心 O_p とは副走査方向に q ずれている。従って、図4(a)に示すように、千鳥配列の発光素子アレイ上では、各発光点の千鳥配列間距離を、 P から、 $P+2q$ まで増大させている。

10

【0080】

上述のように構成された発光素子アレイでは、感光ドラムに結像される発光点像 $81s_1d$ （図4(b)に示す）は、発光素子アレイ上で発光点及びマイクロレンズアレイの配置を調整することにより、発光点（ I_{F1} 又は I_{F2} ）に対応する発光点像（ I_{F1}' 又は I_{F2}' ）は、線 $R-R'$ と線 $S-S'$ との間の距離 q を維持した状態で、照射される。

【0081】

これにより、発光点と切断線（副走査方向）の距離を確保することができ、第2の構成例に従って高精細化するために、複合レンズ30と発光点84との中心位置を副走査方向に意図的にずらすことにより、チップングの影響を受けることなく、切断線（副走査方向）と発光点の間には数 μm 程度の余裕を設けることができる。

20

【0082】

（実施例4）

次に、本発明による更なる応用例の実施例4について説明する。図17に説明したように、第1の構成例としての従来技術では、各発光素子アレイチップ80の発光点が、各チップ全体で略一直線上に配置されており、各発光素子アレイチップ端部の発光点 I_{G1} 及び I_{G2} は、発光点像 $80d$ では、一直線上とはならず、ずれて照射される。そのため、紙送り方向にチップ単位で鋸歯状となってしまうという問題点があった。実施例4では、そのような感光ドラムの回転の影響をうち消すために、発光素子アレイチップ上の発光点と球面レンズの配置を調整した発光素子アレイチップを説明する。

【0083】

図6は、発光方向が一方向の場合の第1の構成例について、本発明を適用した自己走査型発光素子アレイの構成例を示す図である。図6(a)（発光素子アレイチップ表面図）は、発光素子アレイチップ $80m_2$ は、チップ毎に各発光点外接円中心をつなぐ線 U_1-U_1' に対して、各レンズ重心をつなぐ線 T_1-T_1' により、角度 θ_1 で球面レンズアレイを構成させている。また、発光素子アレイチップ $80m_2$ は、主走査方向に、各発光点84の間隔を p で配置させてある。従って、このように構成された発光素子アレイチップ $80m_2$ では、各チップ端部にある発光点 I_{J1} 及び I_{J2} は、副走査方向に、所定の角度 θ_1 に対応する距離でずれて構成されている。ここに、 T' は、発光点外接円中心 O_p と球面レンズ重心 O_{mp} から定まる発光中心点である。

30

【0084】

図6には、感光ドラムが停止している場合の感光ドラム上の発光点像図6(b)（感光ドラム停止時の図）と、感光ドラムが所定の速度で回転している場合の図6(c)（感光ドラムが回転している時の図）とを示している。図6(b)は、本実施例の効果をより分かりやすくするための説明図であり、図6(c)は、本実施例の効果を示す図である。

40

【0085】

図6(b)では、各チップ毎に対応するように発光点像が感光ドラムに結像されるため、線 U_1-U_1' と平行な、 T_1' に対応する発光点像 V_1' を通る線 W_1-W_1' に対して、各チップ毎に各発光中心点に対応する発光点像をつなぐ線 V_1-V_1' により、角度 θ_1' で発光点像を感光ドラム上に結像される。従って、このように構成された発光素子アレイチップ $80m_2$ による感光ドラム上の発光点像 $80m_2d$ において、各チップ端部にある発光点 I_{J1}' 及び I_{J2}'

50

は、副走査方向に、所定の角度 θ_1' に対応する距離でずれて構成されている。

【0086】

図6(b)に示すような発光点像は、感光ドラムの回転が停止している場合である。図6(c)に示すように、線 $W_1 - W_1'$ に略一直線上に発光点像を並べるために、発光点とその発光点上に配置されたマイクロレンズとの配置関係は、自己走査型発光による点灯時間差と感光ドラムの回転によって生じる角度を打ち消すための角度 θ_1' として規定されるものである。従って、図6(c)に示すように、光プリンタ等に照射される感光ドラム上の発光点像 $80m_2d'$ は、各チップ端部にある発光点 I_{J1}' 及び I_{J2}' は、自己走査型発光素子アレイを用いた時分割駆動においても、略一直線上に照射される。

【0087】

即ち、実施例4に示すような自己走査型発光素子アレイを構成することにより、時分割駆動した際に、光プリンタ等の設計要求に合致した解像度で、略一直線上となる感光ドラム上の発光点像を得ることができる。従って、紙送り方向にチップ単位で鋸歯状となってしまうという問題点を解決できる。

【0088】

(実施例5)

次に、本発明による更なる応用例の実施例5について説明する。図18に説明したように、第2の構成例としての従来技術では、発光素子アレイは、各発光素子アレイチップ81が千鳥状に交互逆向きで配置されており、各発光素子アレイチップ端部の発光点 I_{H1} 及び I_{H2} は、発光点像 $81d$ では、一直線上とはならず、発光点像 I_{H1}' 及び I_{H2}' は、ずれて照射される。そのため、紙送り方向にチップ単位で三角波状となってしまうという問題点があった。実施例5では、そのような感光ドラムの回転の影響をうち消すために、発光素子アレイチップ上の発光点と球面レンズの配置を調整した発光素子アレイチップを説明する。

【0089】

図7は、発光方向が二方向(図18に示す)の場合の第2の構成例について、本発明を適用した自己走査型発光素子アレイの構成例を示す図である。図7(a)(発光素子アレイチップ表面図)は、発光素子アレイチップ $81m_2$ は、チップ毎に各発光点外接円中心をつなぐ線 $U_2 - U_2'$ に対して、各レンズ重心をつなぐ線 $T_2 - T_2'$ により、角度 θ_2 で球面レンズアレイを構成させている。また、発光素子アレイチップ $81m_2$ は、主走査方向に6個の発光点及びマイクロレンズの組み合わせとして便宜上説明するものであり、各発光点84の間隔を p で配置させてある。従って、このように構成された発光素子アレイチップ $81m_2$ では、各チップ端部にある発光点 I_{N1} 及び I_{N2} は、副走査方向に、所定の距離 q で構成されている。ここに、 T_2' は、発光点外接円中心 Op と球面レンズ重心 Omp から定まる発光中心点である。

【0090】

図7には、感光ドラムが停止している場合の感光ドラム上の発光点像図7(b)(感光ドラム停止時の図)と、感光ドラムが所定の速度で回転している場合の図7(c)(感光ドラムが回転している時の図)とを示している。図7(b)は、本実施例の効果をより分かりやすくするための説明図であり、図7(c)は、本実施例の効果を示す図である。

【0091】

図7(b)では、千鳥配置の一方のチップに対応するように発光点像が感光ドラムに結像されるため、線 $U_2 - U_2'$ と平行な、 T_2' に対応する発光点像 V_2' を通る線 $W_2 - W_2'$ に対して、各チップ毎に各発光中心点に対応する発光点像をつなぐ線 $V_2 - V_2'$ により、角度 θ_2' で発光点像を感光ドラム上に結像される。千鳥配置の他方のチップに対応するように発光点像が感光ドラムに結像されるため、線 $W_2 - W_2'$ と平行に、発光点像 Y_2' を通る線 $X_2 - X_2'$ に対して、各チップ毎に各発光中心点に対応する発光点像をつなぐ線 $Y_2 - Y_2'$ により、角度 θ_2' で発光点像を感光ドラム上に結像される。従って、このように構成された発光素子アレイチップ $81m_2$ による感光ドラム上の発光点像 $81md_2$ において、各チップ端部にある発光点 I_{N1}' 及び I_{N2}' は、副走査方向に、所定の角度 θ_2' に対応する距離でずれて構成されている。

【0092】

10

20

30

40

50

図7(b)に示すような発光点像は、感光ドラムの回転が停止している場合である。図7(c)に示すように、線 $W_2 - W_2'$ 又は線 $X - X'$ に略一直線上に、千鳥配列間隔 q で、発光点像を並べるために、発光点とその発光点上に配置されたマイクロレンズとの配置関係は、自己走査型発光による点灯時間差と感光ドラムの回転によって生じる角度を打ち消すための角度 θ_1' として規定されるものである。従って、図7(c)に示すように、光プリンタ等に照射される感光ドラム上の発光点像 $81m_2d'$ は、各チップ端部にある発光点 I_{N1}' 及び I_{N2}' は、自己走査型発光素子アレイを用いた時分割駆動においても、略一直線上に照射される。

【0093】

即ち、実施例4に示すような自己走査型発光素子アレイを構成することにより、時分割駆動した際に、光プリンタ等の設計要求に合致した解像度で、略一直線上となる発光点像を得ることができる。従って、紙送り方向にチップ単位で鋸歯状になってしまうという問題点を解決できる。実施例5の場合、図7(a)に示す2列あるチップ列のうち、上列用と下列用とは、同一構成のチップを逆向きに配列することから、球面レンズをずらす方向は逆になる。従って、発光点の点灯方向は、図18に示すように、各チップの傾きを補正する方向となる。

【0094】

実施例4及び実施例5において、球面レンズ $30m$ を用いて説明したが、複合レンズ 30 を用いても実現できることは、いうまでもない。また、角度 θ_1 及び θ_2 と対応する θ_1' 及び θ_2' は、発光素子アレイチップ長、光プリンタ等の解像度、又は、発光速度及び光プリンタ等の紙送り速度、その他点灯速度等で定まる角度であることは言うまでもない。

【0095】

実施例1~5において、複数の課題について、個別的に解決する方法を代表的な例として説明したが、本発明の趣旨及び範囲内で、多くの変更及び置換することができることは当業者に明らかである。例えば、上述した複数の課題を解決するために、各マイクロレンズ又は各発光点を、個別的に又は連続的に、主走査方向及び/又は副走査方向に、光プリンタ等の設計に係る要求に応じて調整することもできる。従って、本発明は、上述の実施例によって制限するものと解すべきではなく、特許請求の範囲によってのみ制限される。

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明により、発光素子アレイチップにおける各発光点及び各マイクロレンズを、個別的に又は連続的に、主走査方向及び副走査方向に、光プリンタ等の設計に係る要求に応じて調整することもできるため、より高品質の発光素子アレイチップ及び光書き込みヘッドを提供することができ、光書き込みヘッドを利用する光プリンタ、ファクシミリ、複写機に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】(a)は、第1の構成の発光素子アレイチップについて、本発明による一実施例である構成例を示す図であり、(b)は、感光ドラム停止時の結像面(感光ドラム面)上に形成された発光点像を模式的に示した図である。

【図2】第1の構成の発光素子アレイチップについて、左側チップの右端の発光点の断面構造を示す。

【図3】(a)は、第2の構成例である千鳥配列チップについて、本発明による一実施例である構成例を示す図であり、(b)は、感光ドラム停止時の結像面(感光ドラム面)上に形成された発光点像を模式的に示した図である。

【図4】(a)は、複合レンズを用いた、第2の構成例である千鳥配列チップについて説明する図であり、(b)は、感光ドラム停止時の結像面(感光ドラム面)上に形成された発光点像を模式的に示した図である。

【図5】本発明による実施例の発光点と複合レンズの構成例について説明する図である。

【図6】(a)は第1の構成例である発光素子アレイチップ表面図であり、(b)は感光ドラム

10

20

30

40

50

が停止している場合の感光ドラム上の発光点像図であり、(c)は感光ドラムが所定の速度で回転している場合の発光点像図である。

【図7】(a)は第2の構成例である発光素子アレイチップ表面図であり、(b)は感光ドラムが停止している場合の感光ドラム上の発光点像図であり、(c)は感光ドラムが所定の速度で回転している場合の発光点像図である。

【図8】(a)は、各発光点の形状に外接する円の中心位置について説明する模式図である。(b)は、各発光点上のマイクロレンズの重心位置について説明する模式図である。

【図9】(a)は、従来技術に基づいた光書き込みヘッドに係る光学系の模式図であり、(b)は、本発明に基づいた一実施例を示す光書き込みヘッドに係る光学系の模式図である。

【図10】(a)は、従来のマイクロレンズの場合における、発光点が略直線上に配列された発光素子アレイの構成例を示す図であり、(b)は、感光ドラム停止時の結像面(感光ドラム面)上に形成された発光点像を模式的に示した図である。

10

【図11】従来のマイクロレンズの場合における、発光点及び球面レンズを上部から見た図である。

【図12】(a)は、先行技術の複合レンズの場合における、各発光素子アレイチップが千鳥状に配列された発光素子アレイの構成例を示す図であり、(b)は、感光ドラム停止時の結像面(感光ドラム面)上に形成された発光点像を模式的に示した図である。

【図13】先行技術の複合レンズの場合における、発光点及び複合レンズを上部から見た図である。

【図14】(a)は、従来技術のマイクロレンズ(球面レンズ)の場合における、千鳥状に配列された発光素子アレイの構成例を示す図であり、(b)は、感光ドラム停止時の結像面(感光ドラム面)上に形成された発光点像を模式的に示した図である。

20

【図15】第1の構成例として、複数の発光素子アレイチップを略直線上一列に並べたタイプの発光素子アレイの構成を示す図である。

【図16】第2の構成例として、複数の発光素子アレイチップを千鳥状に配列されたタイプの発光素子アレイの構成を示す図である。

【図17】点灯タイミングの転送方向が一方向の場合における、紙送り方向の感光ドラム上の照射位置についての関係を表す図である。

【図18】点灯タイミングの転送方向が交互に逆の場合における、紙送り方向の感光ドラム上への照射位置についての関係を表す図である。

30

【図19】発光素子アレイチップにマイクロレンズを配置したときの平面図である。

【図20】発光素子アレイチップに対し、複合レンズが発光素子上に連結して配列されている様子を示す図である。

【図21】発光素子アレイチップに対し、複合レンズが発光素子上に連結して配列されている様子を示す側面図である。

【図22】(a)は、直線状配列の説明図であり、(b)は、千鳥状配列の説明図である。

【図23】(a)はダイシングの説明図であり、(b)は発光素子アレイチップの配列状態の説明図である。

【図24】光書き込みヘッドの代表的な構造図である。

【図25】光書き込みヘッドを備える光プリンタの原理図である。

40

【図26】光書き込みヘッドを備えるファクシミリ、プリンタの原理図である。

【符号の説明】

【0098】

30 複合レンズ

30m 球面レンズ

80 直線配列の発光素子アレイチップ

81 千鳥配列の発光素子アレイチップ

74 ロッドレンズアレイ

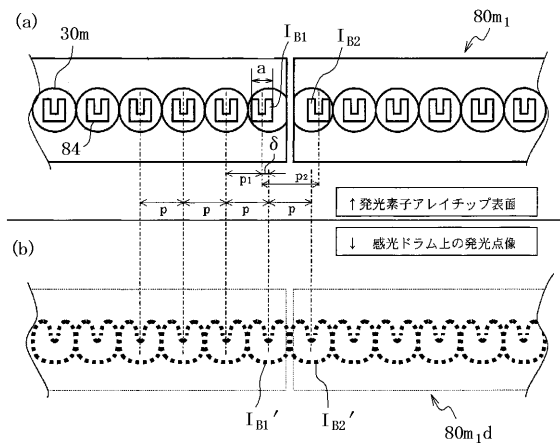
100 光書き込みヘッド

102 感光ドラム

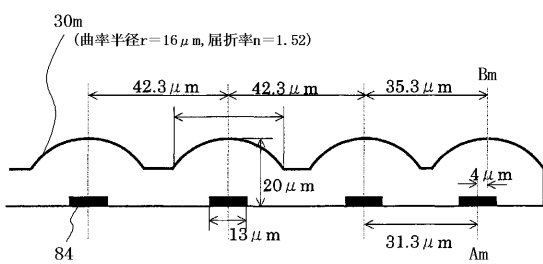
50

0_{sp} 複合レンズのレンズ重心
 0_{mp} 球面レンズのレンズ重心
 0_p 発光点の外接円中心

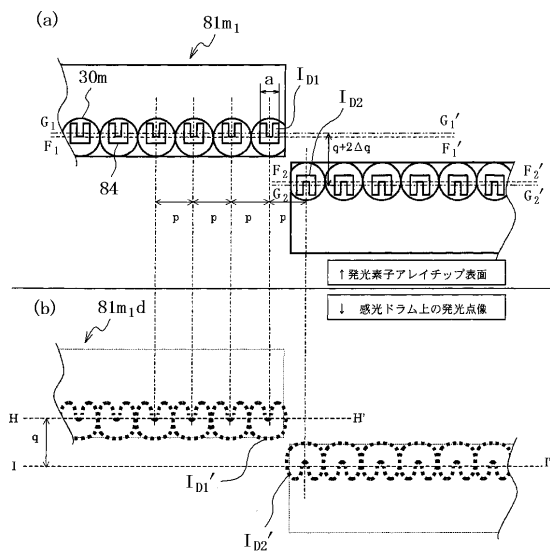
【 図 1 】



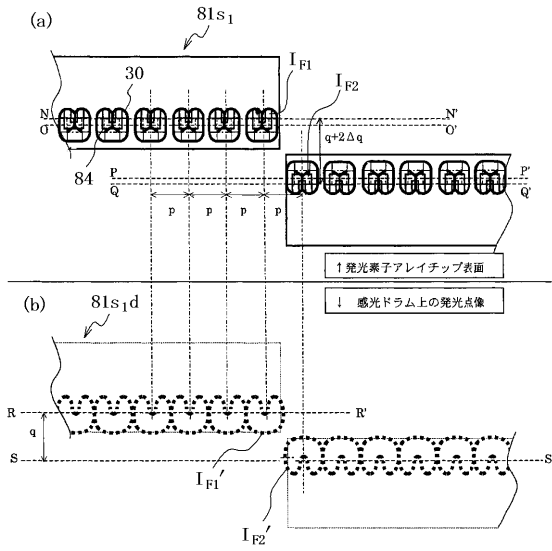
【 図 2 】



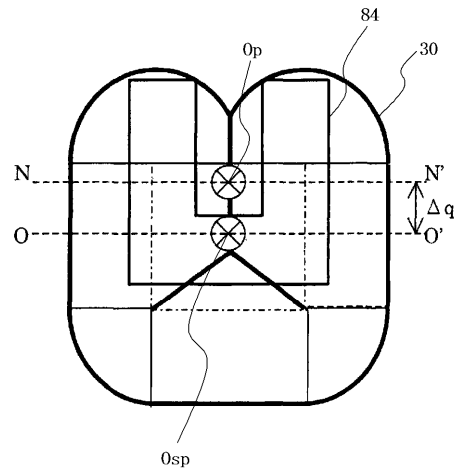
【 図 3 】



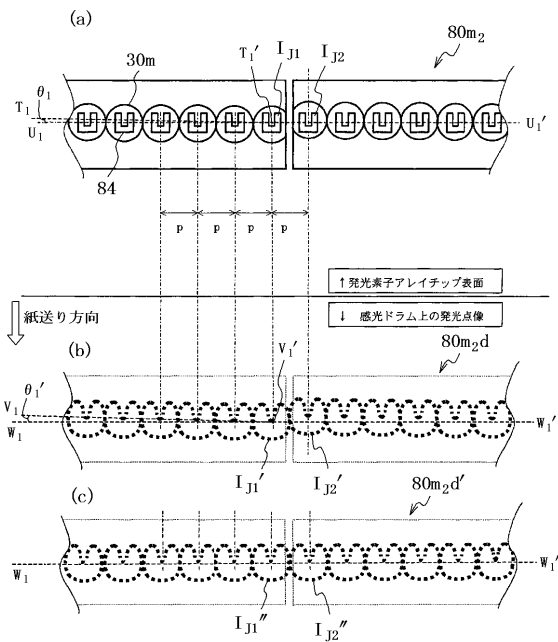
【 図 4 】



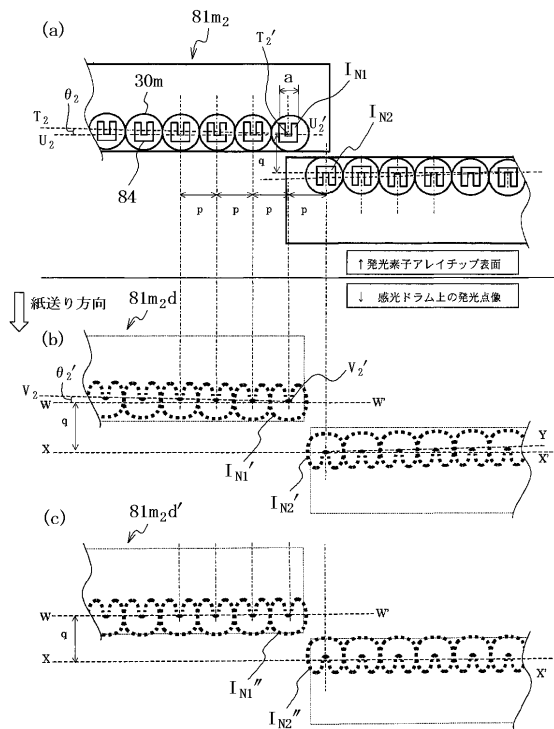
【 図 5 】



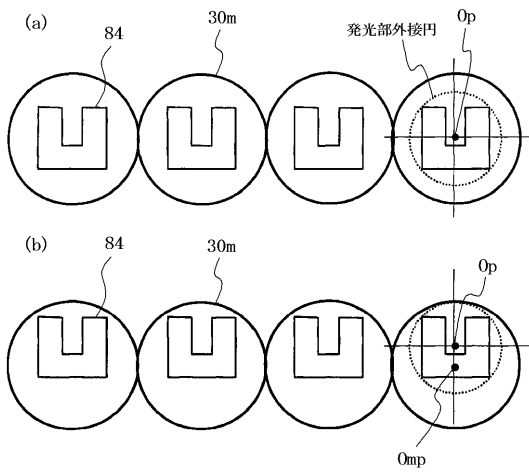
【 図 6 】



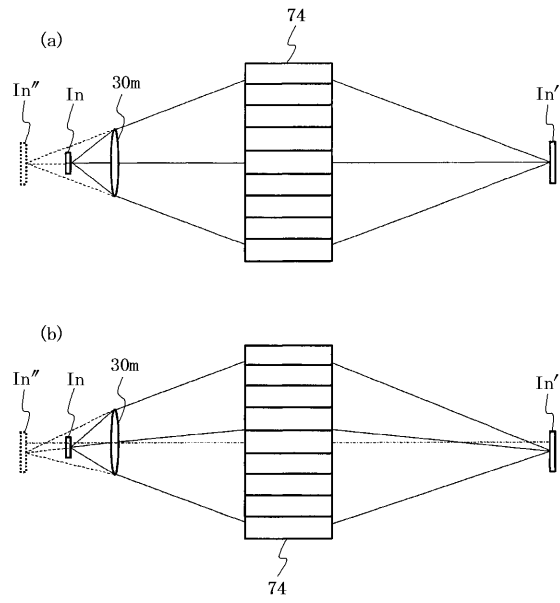
【 図 7 】



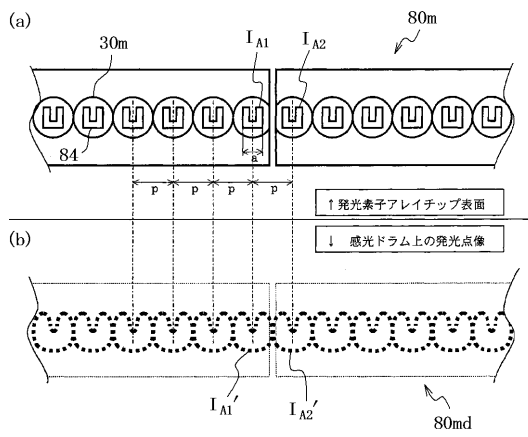
【 図 8 】



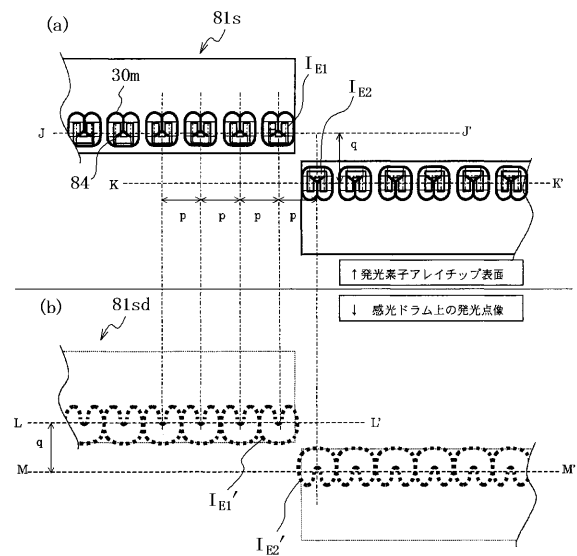
【 図 9 】



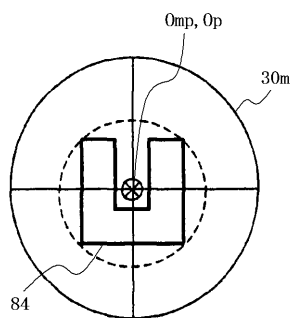
【 図 10 】



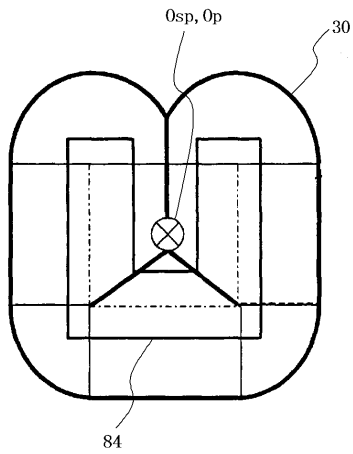
【 図 12 】



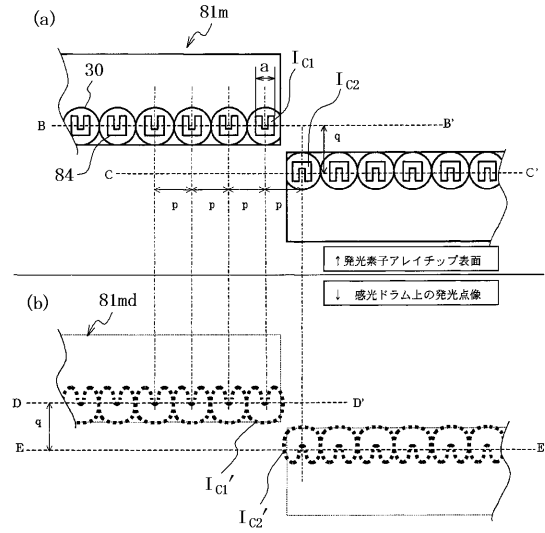
【 図 11 】



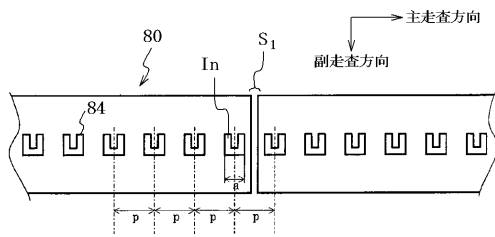
【 図 1 3 】



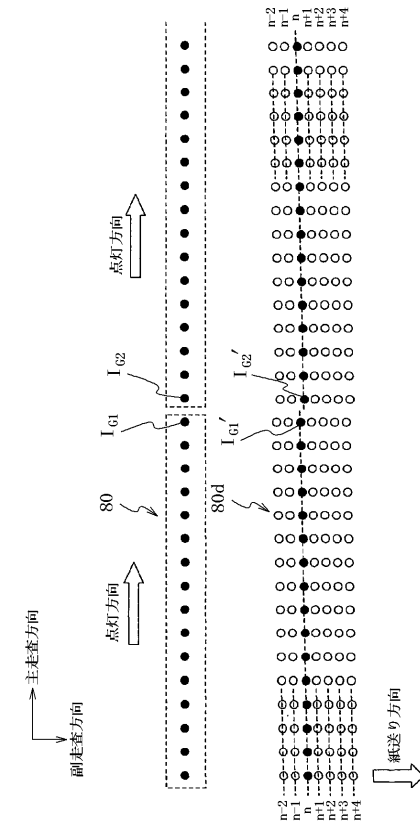
【 図 1 4 】



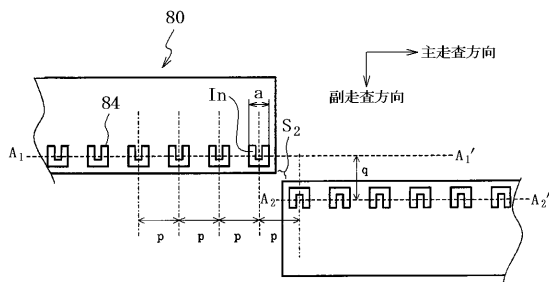
【 図 1 5 】



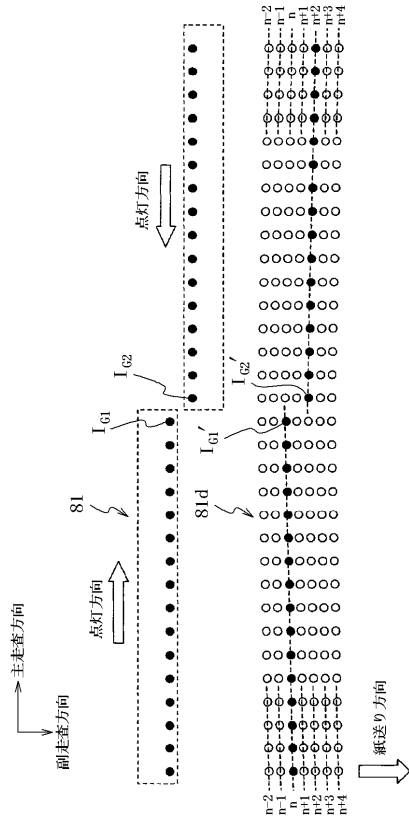
【 図 1 7 】



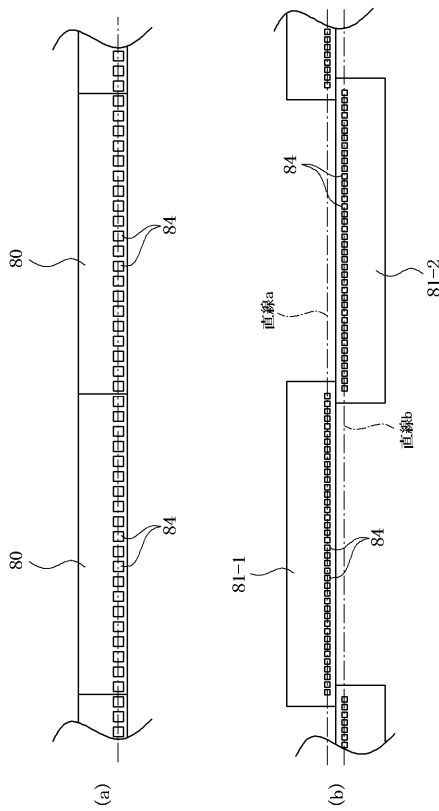
【 図 1 6 】



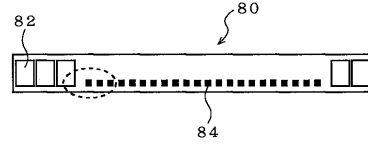
【 図 18 】



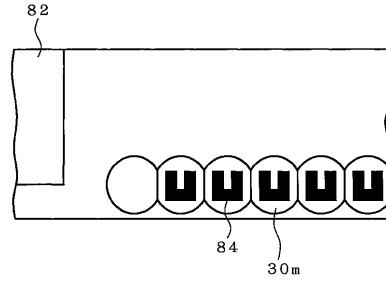
【 図 22 】



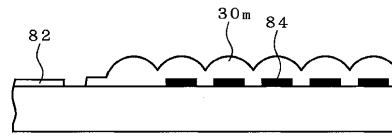
【 図 19 】



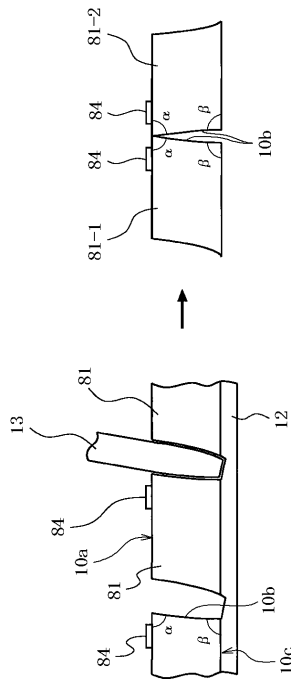
【 図 20 】



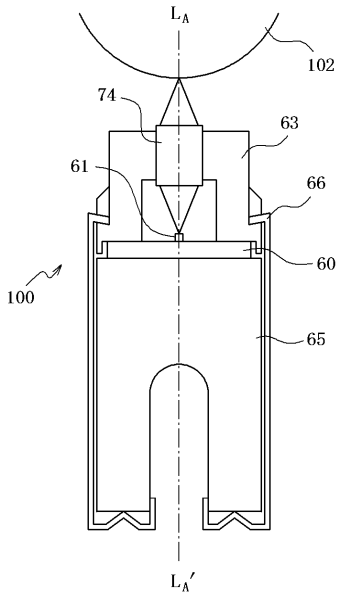
【 図 21 】



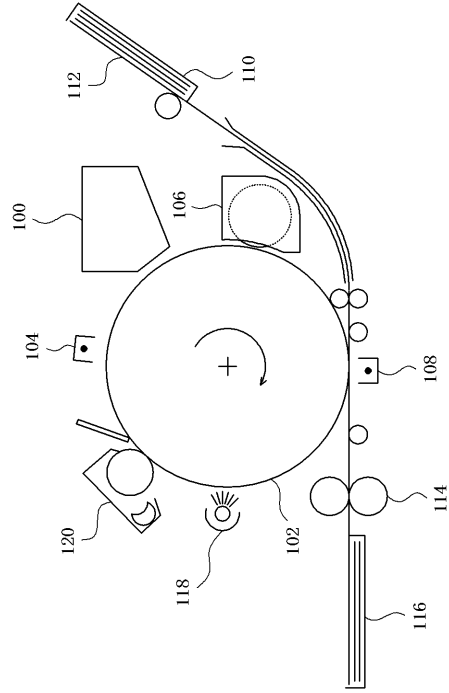
【 図 23 】



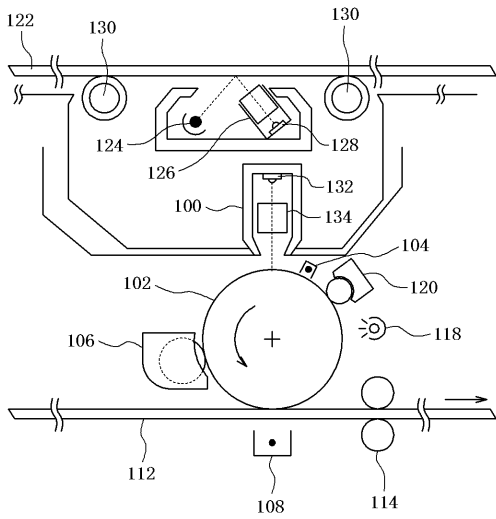
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C162 AE02 AE28 AF07 AF13 AF76 FA04 FA17 FA44 FA50 FA53
FA70
2H076 AB42 AB51 AB53
5C051 AA02 CA08 DA03 DA10 DB02 DB04 DB18 DB22 DB29 DC02
DC04 DC05 DC07 FA01