

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4906798号
(P4906798)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 27/18 (2006.01)

G O 2 B 27/18 A

G O 2 B 3/00 (2006.01)

G O 2 B 3/00 A

G O 2 B 13/26 (2006.01)

G O 2 B 13/26

H O 4 N 1/036 (2006.01)

H O 4 N 1/036 A

H O 4 N 1/028 (2006.01)

H O 4 N 1/028 Z

請求項の数 15 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-172823 (P2008-172823)

(22) 出願日 平成20年7月1日(2008.7.1)

(65) 公開番号 特開2010-14824 (P2010-14824A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

審査請求日 平成22年3月9日(2010.3.9)

(73) 特許権者 591044164

株式会社沖データ

東京都港区芝浦四丁目11番22号

(74) 代理人 100115417

弁理士 鈴木 弘一

(72) 発明者 山村 明宏

東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式
会社沖データ内

審査官 河原 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズアレイ、LEDヘッド、露光装置、画像形成装置及び読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のマイクロレンズが直線状に配列された複数のレンズ集合体と、

絞りとしての開口部を複数有し、前記複数のレンズ集合体に対して該複数の開口部が前記複数のマイクロレンズにそれぞれ対向するように配設された遮光部材とを有し、

前記レンズ集合体の各マイクロレンズの光軸はレンズ集合体間で対向するマイクロレンズの光軸に略一致するとともに各マイクロレンズの光軸は前記遮光部材の前記開口部を通過し、

前記開口部に光を吸収する光吸収部を設け、

前記光吸収部における可視光全域の全光反射率が0乃至3パーセントであり、

前記レンズ集合体における前記マイクロレンズは、複数のレンズ列を形成するように配列され、前記レンズ列内の前記マイクロレンズの配列間隔をP_Y、前記レンズ列の配列間隔をP_Xとしたとき、P_X<P_Yであり、

前記光吸収部は前記マイクロレンズの光軸方向に略平行な略帯状体であり、

前記マイクロレンズの焦点距離をF_O、前記マイクロレンズと物体面との距離をL_O、前記マイクロレンズの配列方向に略垂直で前記マイクロレンズの光軸に略垂直な方向における物体と前記光軸との距離をX_O、前記マイクロレンズの配列方向に略垂直で前記光軸に略垂直な方向における物体と前記光吸収部との距離をX_Iとしたとき、

$$0.8 \times \frac{LO}{LO - FO} XO \leq XI \leq 1.2 \times \frac{LO}{LO - FO} XO$$

であることを特徴とするレンズアレイ。

【請求項 2】

複数のマイクロレンズが直線状に配列された複数のレンズ集合体と、

絞りとしての開口部を複数有し、前記複数のレンズ集合体に対して該複数の開口部が前記複数のマイクロレンズにそれぞれ対向するように配設された遮光部材とを有し、

前記レンズ集合体の各マイクロレンズの光軸はレンズ集合体間で対向するマイクロレンズの光軸に略一致するとともに各マイクロレンズの光軸は前記遮光部材の前記開口部を通
過し、

10

前記開口部に光を吸収する光吸収部を設け、

前記光吸収部における可視光全域の全光反射率が 0 乃至 3 パーセントであり、

前記レンズ集合体における前記マイクロレンズは、複数のレンズ列を形成するように配列され、前記レンズ列内の前記マイクロレンズの配列間隔を P Y、前記レンズ列の配列間隔を P X としたとき、P X < P Y であり、

前記光吸収部は前記マイクロレンズの光軸方向に略平行な略帯状体であり、

前記マイクロレンズは該マイクロレンズの光軸に対して略垂直な方向に配列間隔 P X で 2 列に配列され、前記マイクロレンズの焦点距離を F O、前記マイクロレンズと物体面との距離を L O、前記マイクロレンズの配列方向に略垂直で前記光軸に略垂直な方向におけ
る物体と前記光吸収部との距離を X I としたとき、

20

$$0.4 \times \frac{LO}{LO - FO} PX \leq XI \leq 0.6 \times \frac{LO}{LO - FO} PX$$

であることを特徴とするレンズアレイ。

【請求項 3】

前記光吸収部における光源の光線の反射率が 0 乃至 3 パーセントである請求項 1 記載の
レンズアレイ。

【請求項 4】

30

前記光吸収部は粗面部により形成される請求項 1 又は 2 記載のレンズアレイ。

【請求項 5】

前記光吸収部は前記マイクロレンズの光軸方向の算術平均粗さが 2 μ m 乃至 20 μ m で
ある請求項 1、2 又は 4 記載のレンズアレイ。

【請求項 6】

前記遮光部材はフィラーを添加した樹脂により形成される請求項 1、2 又は 4 記載のレ
ンズアレイ。

【請求項 7】

前記フィラーの大きさは 30 μ m 乃至 300 μ m である請求項 6 記載のレンズアレイ。

【請求項 8】

40

前記フィラーの添加量は、前記樹脂 100 重量部に対して 10 重量部乃至 100 重量部
である請求項 6 又は 7 記載のレンズアレイ。

【請求項 9】

前記光吸収部は粗面部が形成された型の形状が転写されている請求項 4 記載のレンズア
レイ。

【請求項 10】

前記光吸収部は光吸収材料の被覆層により形成される請求項 4 記載のレンズアレイ。

【請求項 11】

互いに隣接する前記マイクロレンズの光軸間の距離を P N、前記マイクロレンズの光軸
から外周部までの距離の最大値を R L としたとき、R L > P N / 2 である請求項 1 ~ 10

50

のいずれかに記載のレンズアレイ。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれかに記載のレンズアレイを用いた露光装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれかに記載のレンズアレイを用いた L E D ヘッド。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれかに記載のレンズアレイを用いた画像形成装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれかに記載のレンズアレイを用いた読取装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、画像形成装置や読取装置に具備されるレンズアレイ、該レンズアレイを具備する露光装置、該露光装置を具備する L E D ヘッドおよび前記レンズアレイを具備する画像形成装置および読取装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、複数の L E D（発光ダイオード）をアレイ状に配列した L E D ヘッドを使用する画像形成装置や、複数の受光素子をアレイ状に配列した受光部に原稿の像を結像させるスキャナやファクシミリ装置等の読取装置においては、光学系としてロッドレンズアレイが用いられている。ロッドレンズアレイは物体の正立等倍像をライン状に形成する光学系である。このような光学系では、解像度を高めるためにレンズの間に遮光手段を設けたものがあり、例えば、特開 2 0 0 5 - 1 2 2 0 4 1 号公報に開示されている。

20

【0 0 0 3】

一方、複数のマイクロレンズをアレイ状に配列し、物体の正立等倍像をライン状に形成する光学系を構成することができる。マイクロレンズによるレンズアレイにおいては、プラスチック射出成型により形状精度の高いレンズアレイを効率良く作成することができ、高い解像度を得ることができる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 2 2 0 4 1 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら従来のレンズアレイにおいては、物体からの光線が結像として集光せずに結像面上に達する、いわゆるフレアが発生し、十分な解像度が得られなかった。このため従来のレンズアレイを用いた露光装置は十分なコントラストの結像が得られず、また画像形成装置においては、印刷画像にスジや濃淡ムラが発生していた。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

上記課題を解決するために本発明のレンズアレイは、複数のマイクロレンズが直線状に配列された複数のレンズ集合体と、絞りとしての開口部を複数有し、前記複数のレンズ集合体に対して該複数の開口部が前記複数のマイクロレンズにそれぞれ対向するように配設された遮光部材とを有し、前記レンズ集合体の各マイクロレンズの光軸はレンズ集合体間で対向するマイクロレンズの光軸に略一致するとともに各マイクロレンズの光軸は前記遮光部材の前記開口部を通過し、前記開口部に光を吸収する光吸収部を設け、前記光吸収部における可視光全域の全光反射率が 0 乃至 3 パーセントであり、前記レンズ集合体における前記マイクロレンズは、複数のレンズ列を形成するように配列され、前記レンズ列内の前記マイクロレンズの配列間隔を P Y、前記レンズ列の配列間隔を P X としたとき、 $P X < P Y$ であり、

40

前記光吸収部は前記マイクロレンズの光軸方向に略平行な略帯状体であり、

前記マイクロレンズの焦点距離を F O、前記マイクロレンズと物体面との距離を L O、

50

前記マイクロレンズの配列方向に略垂直で前記マイクロレンズの光軸に略垂直な方向における物体と前記光軸との距離を XO 、前記マイクロレンズの配列方向に略垂直で前記光軸に略垂直な方向における物体と前記光吸収部との距離を XI としたとき、

$$0.8 \times \frac{LO}{LO - FO} XO \leq XI \leq 1.2 \times \frac{LO}{LO - FO} XO$$

であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

上記構成の本発明によれば、遮光部材の開口部に光吸収部を設けたことにより、物体からの光線が結像として集光せずに結像面上に達する所謂フレアの発生を抑制することができる、解像度を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。なお各図面に共通する要素には同一の符号を付す。図1は本発明の実施例1に係る画像形成装置としての電子写真プリンタを示す概略構成図である。まず電子写真プリンタについて説明する。

【実施例1】

【0008】

図1において、電子写真プリンタ100は、色材としての顔料を含む樹脂からなるトナーにより、画像データをもとに印字媒体上に画像を形成する。電子写真プリンタ100には、印字媒体としての用紙101を収納する給紙カセット60が装着され、用紙101を給紙カセット60から繰出す給紙ローラ61を備え、用紙101を搬送する搬送ローラ62、63が配置される。

【0009】

実施例1における電子写真プリンタ100はカラー電子写真方式であり、電子写真プリンタ100内には、イエロー、マゼンダ、シアン、ブラックの各色の画像を形成する画像形成部が設けられている。各画像形成部は同様の構成をしており、画像形成部には、静電潜像担持体としての感光体ドラム41、感光体ドラム41の表面に電荷を供給して帯電させる帯電ローラ42、帯電された感光体ドラム41の表面に画像データをもとに選択的に光を照射して、静電潜像を形成する露光手段としてのLEDヘッド3、感光体ドラム41に形成された静電潜像をトナーにより現像し、トナー像を形成する現像器5、現像器5にトナーを供給するトナーカートリッジ51、さらに感光体ドラム41上に形成されたトナー像を用紙101上に転写する転写ローラ80および転写部を通過した後の感光体ドラム41の表面に残留したトナーを除去するクリーニングブレード43が配置される。

【0010】

そして用紙101を搬送する転写ベルト81が画像形成部の下方に配設され、さらに用紙101上に転写されたトナー像を熱及び圧力で定着する定着器9が配置される。定着器9の左側には、定着器9を通過した用紙101を搬送する搬送ローラ64、画像が形成された印字媒体101が集積される排出部28に印字媒体101を排出する排出口ローラ27が配置される。

【0011】

画像形成部の帯電ローラ42及び転写ローラ80には図示しない電源により所定の電圧が印加される。そして、転写ベルト81、感光体ドラム7及び各搬送用ローラはそれぞれ図示しないモータと図示しない駆動を伝えるギヤにより回転駆動される。さらに、現像器5、LEDヘッド3、定着器9及び図示しない各モータには、それぞれ電源及び制御装置が接続される。また電子写真プリンタ100には外部装置と通信を行い印刷データを受信する外部インターフェースが設けられ、さらに外部インターフェースから印刷データを受信し、電子写真プリンタ100全体の制御を行う制御部が設けられている。

【0012】

10

20

30

40

50

次に本発明に係るLEDヘッドの構成について説明する。図2は本発明に係る露光装置としてのLEDヘッドを示す概略断面図である。図2において、LEDヘッド3にはレンズアレイ1が配置される。レンズアレイ1はホルダ34に固定されている。30は発光部としてのLED素子である。ドライバIC31はLED素子30の発光を制御する。LED素子30及びドライバIC31は配線基板33上に配置される。また、LED素子30は配列ピッチPD(mm)で1列の直線に配列される。LED素子30とドライバIC31はワイヤ32により結線される。41は静電潜像が形成される感光体ドラムである。

【0013】

本実施例においては、LEDヘッド3は600dpi(dots per inch)の解像度を有し、LED素子30が1インチ当たり(1インチは約25.4mm)600個配置されている。すなわち、LED素子30の配列ピッチPDは0.0423mmである。

10

【0014】

次に実施例1のレンズアレイの構成について説明する。図3は実施例1のレンズアレイを示す平面図、図4は実施例1のレンズアレイを示す断面図で、図3のA-Aで切断した断面図である。両図において、レンズアレイ1はレンズ集合体としての2個のレンズ板11a、11bと遮光部材13とからなる。図4に示すように、レンズアレイ1は、光軸が略一致するように配置されたレンズ板11aとレンズ板11bが、遮光部材13を間に挟んで配置した構成となっている。

【0015】

レンズ板11aには、図3に示すように、複数のマイクロレンズ12が間隔PYで配列され、さらにマイクロレンズ12の配列方向に直交する方向に間隔PXで2列に配列される。本実施例においては、 $PX < PY$ となっている。マイクロレンズ12は半径RL、隣接する他の列のマイクロレンズ12との間隔はPNで、一部が隣接するマイクロレンズ12にオーバーラップするように配置される($PN < 2RL$)。マイクロレンズ12の面間隔すなわち両曲面の頂点間の距離はLT(図4に示す)である。レンズ板11aは発光部の光線を透過する素材により構成される。

20

【0016】

図5は遮光部材を示す平面図である。図4、図5において、遮光部材13は発光部の光線を遮光する素材により形成される。遮光部材13には絞りとしての開口部13aが筒状に形成されている。開口部13aの内壁部分は、全体が発光部の光線を吸収する光吸収部13bとして作用するように、日本工業規格(JIS B0601-1994)で定められた方法で測定した、マイクロレンズ12の光軸と略平行な方向で測定した算術平均粗さが所定の値となるように構成されている。

30

【0017】

図6は開口部を示す平面図である。開口部13aの平面は、半径がRAの円筒形部分の軸より $(PX - TB)/2$ の位置で軸に略平行な平面で仕切られた形状となっている。ここでTBは図5に示すように、2列の開口部13a間の間隔である。開口部13aの配列間隔は、図5に示すように、マイクロレンズ12の配列間隔に略一致して、間隔PYで形成され、さらにマイクロレンズ12の配列方向に直交する方向に間隔PXで2列に形成される。開口部13aの円筒形部分の軸がマイクロレンズ12の光軸と略一致するように配置される。遮光部材13の光軸方向の長さは図4に示すようにLSである。

40

【0018】

実施例1のレンズ板11a、11bは、シクロオレフィン系樹脂である光学樹脂(日本ゼオン社製、商品名; ZEONEX(ゼオネックス)E48R)を使用し、射出成形により複数のマイクロレンズ12を一体に成形した。マイクロレンズ12の各曲面は、下記数1で表される回転対称高次非球面で構成することにより、高い解像度を得ることができる。下記数1において、関数 $z(r)$ は、マイクロレンズ12の光軸に略平行な方向を軸とし、半径方向の座標を r とした回転座標系を示し、マイクロレンズ12の各曲面の頂点を原点とし、レンズアレイ1の物体面から結像面へ向かう方向を正の数で表す。Cは曲率半径、Aは非球面係数4次の係数、Bは非球面係数6次の係数を示す。

50

【 0 0 1 9 】

【 数 1 】

$$z(r) = \frac{\frac{r^2}{C}}{1 + \sqrt{1 - \left(\frac{r}{C}\right)^2}} + Ar^4 + Br^6$$

また、遮光部材 1 3 は、ポリフェニレン・サルファイド (P o l y p h e n y l e n e s u l f i d e 、以下 P P S) 1 0 0 重量部に対し、添加剤としての繊維径 1 0 μ m で大きさが 5 0 μ m のガラスファイバーを 6 7 重量部添加したものをを用いて、射出成形により作成した。本実施例において光吸収部 1 3 b として作用する、開口部 1 3 a の表面は、日本工業規格 (J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4) で定められた方法で測定した、マイクロレンズ 1 2 の光軸と略平行方向の算術平均粗さが 5 μ m である。

10

【 0 0 2 0 】

次にレンズアレイ 1 の詳細について図 7 を用いて説明する。図 7 はレンズアレイをマイクロレンズ 1 2 の配列方向に略平行で光軸を含む平面で切断した断面図であり、図面の左右方向はマイクロレンズ 1 2 の配列と平行な方向である。図 7 において、レンズアレイ 1 の物体面から距離 L O だけ離れた位置に第 1 のマイクロレンズ (レンズ板 1 1 a に配設されたマイクロレンズ) 1 2 a が配置される。さらに、第 2 のマイクロレンズ (レンズ板 1 1 b に配設されたマイクロレンズ) 1 2 b が、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と光軸が略一致するように対向して、距離 L S を隔てて配置される。レンズアレイ 1 の結像面は第 2 のマイクロレンズ 1 2 b から光軸方向に距離 L I 隔てた位置である。

20

【 0 0 2 1 】

第 1 のマイクロレンズ 1 2 a は、厚みが L T 1 であり、前側焦点距離が F O であり、光軸方向に第 1 のマイクロレンズ 1 2 a から距離 L O 1 の位置にある物体の像を、光軸方向に距離 L I 1 離れた面に形成する。第 2 のマイクロレンズ 1 2 b は、後側焦点距離が F I であり、第 2 のマイクロレンズ 1 2 b から距離 L O 2 の位置にある物体の像を、光軸方向に距離 L I 2 隔てた位置に形成する。

【 0 0 2 2 】

レンズアレイ 1 の物体面 (O P) から第 1 のマイクロレンズ 1 2 a までの距離 L O は距離 L O 1 と等しく設定され、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b の間隔 L S は、L S = L I 1 + L O 2 に設定され、第 2 のマイクロレンズ 1 2 b からレンズアレイ 1 の結像面 (I P) までの距離 L I は、L I 2 と等しく設定される。

30

【 0 0 2 3 】

なお、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b を同じ構成のレンズとすることができる。この場合、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b は、ともに厚みが L T 1 であり、前側焦点距離が F O であり、光軸方向に距離 L O 1 の位置にある物体の像を、光軸方向に距離 L I 1 離れた面に形成するとき、レンズアレイ 1 の物体面から第 1 のマイクロレンズ 1 2 a までの距離 L O は距離 L O 1 と等しく設定され、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b の間隔 L S は、L S = 2 × L I 1 に設定され、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a の物体面側の曲面と同じ形状の面が第 2 のマイクロレンズ 1 2 b の結像面側の曲面となるように対向して配置される。第 2 のマイクロレンズ 1 2 b からレンズアレイ 1 の結像面までの距離 L I は、L O 1 と等しく設定され、L I = L O である。

40

【 0 0 2 4 】

次に実施例 1 の動作を説明する。まず画像形成装置としての電子写真プリンタ 1 0 0 の印刷動作を説明する。図 1 において、印刷動作が起動されると、感光体ドラム 4 1 の表面が図示しない電源装置により電圧が印加された帯電ローラ 4 2 により帯電される。続いて、感光体ドラム 4 1 が回転することによって、帯電された感光体ドラム 4 1 表面が L E D

50

ヘッド 3 の付近に到達すると、LED ヘッド 3 によって露光され、感光体ドラム 4 1 表面に静電潜像が形成される。静電潜像は現像器 5 により現像され、感光体ドラム 4 1 の表面にトナー像が形成される。

【 0 0 2 5 】

一方、給紙カセット 6 0 に収納された用紙 1 0 1 が給紙ローラ 6 1 によって給紙カセット 6 0 から繰出され、搬送ローラ 6 2、6 3 により、転写ローラ 8 0 及び転写ベルト 8 1 の付近に搬送される。そして、感光体ドラム 4 1 が回転することによって、現像によって感光体ドラム 4 1 表面上に形成されたトナー像が転写ローラ 8 0 及び転写ベルト 8 1 の付近に到達すると、図示しない電源装置により電圧が印加されている転写ローラ 8 0 と転写ベルト 8 1 によって、感光体ドラム 4 1 表面上のトナー像が用紙 1 0 1 上に転写される。

10

【 0 0 2 6 】

各画像形成部においてトナー像が転写された用紙 1 0 1 は、転写ベルト 8 1 の回転によって、定着器 9 に搬送される。用紙 1 0 1 上のトナー像は定着器 9 により、加圧しながら過熱することにより溶融し、用紙 1 0 1 上に定着される。さらに用紙 1 0 1 は、搬送ローラ 2 6 及び排出ローラ 2 7 により、排出部 2 8 に排出され、電子写真プリンタ 1 0 0 の印刷動作が終了する。

【 0 0 2 7 】

次に、実施例 1 の露光装置の動作について図 2 を用いて説明する。図 2 において、画像データをもとに電子写真プリンタ 1 0 0 の制御部により LED ヘッド 3 の制御信号が発信されると、図 2 のドライバ IC 3 1 の制御信号により任意の光量で LED 素子 3 0 が発光

20

【 0 0 2 8 】

次に、レンズアレイ 1 の動作について図 7 を用いて説明する。図 7 において、LED 素子 3 0 の光線は第 1 のマイクロレンズ 1 2 a に入射し、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a によって光軸 2 7 方向に距離 $L I$ 隔てた位置にある中間像面 M I P 上に中間像 2 8 が形成される。さらに第 2 のマイクロレンズ 1 2 b によって中間像の像が形成されることにより、結像面 I P 上に LED 素子 3 0 の像が形成される。中間像は LED 素子 3 0 の倒立縮小像であり、結像面上の LED 素子 3 0 の像は中間像の第 2 のマイクロレンズ 1 2 b による倒立拡大像である。また、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b との間では物体面上の各点からの光線の主光線 2 5 が略平行である、いわゆるテレセントリックになっている。このようにしてレンズアレイ 1 は LED 素子 3 0 の正立等倍像を形成する。LED 素子 3 0 からの光線のうち、結像に寄与しない光線は遮光部材 1 3 により遮断される。

30

【 0 0 2 9 】

なお、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b を同じ構成のレンズとした場合もレンズアレイ 1 は LED 素子 3 0 の正立等倍像を形成する。この場合、LED 素子 3 0 の光線は第 1 のマイクロレンズ 1 2 a に入射し、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a によって光軸方向に距離 $(L S / 2)$ 隔てた位置の中間像面 M I P 上に中間像が形成される。さらに第 2 のマイクロレンズ 1 2 b によって中間像の像が形成されることにより、結像面上に LED 素子 3 0 の像が形成される。また、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b との間ではテレセントリックになっている。

40

【 0 0 3 0 】

次に、マイクロレンズ 1 2 の光学特性について、図 8 を用いて説明する。図 8 はレンズアレイをマイクロレンズ 1 2 の配列方向に略平行で光軸を含む平面で切断した断面図であり、図面の左右方向はマイクロレンズ 1 2 の配列と略平行な方向である。図 8 において、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a の前側焦点距離は $F O$ で、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a の第 1 主平面 $H 1 - 1$ から第 1 焦点面 $F P 1 - 1$ までの距離が $F O$ で、物体面までの距離は $S O$ である。また、第 2 のマイクロレンズ 1 2 b の後側焦点距離は $F I$ で、第 2 のマイクロレンズ 1 2 b の第 2 主平面 $H 2 - 2$ から第 2 焦点面 $F P 2 - 2$ までの距離が $F I$ で、結像

50

面までの距離は $S I$ である。

【 0 0 3 1 】

ここで、距離 $S O$ と距離 $L O$ の差は第 1 のマイクロレンズ 1 2 a の物体面側の曲面の曲率半径に反比例し、距離 $S I$ と距離 $L I$ の差は第 2 のマイクロレンズ 1 2 b の結像面側の曲面の曲率半径と反比例する。本実施例のレンズアレイ 1 においては、マイクロレンズ 1 2 の各曲面の曲率半径はともに大きく、距離 $S O$ と距離 $L O$ の差及び距離 $S I$ と距離 $L I$ の差はともに無視できて、 $S O \approx L O$ かつ $S I \approx L I$ である。

【 0 0 3 2 】

さらに、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b との間では物体面上の各点からの光線の主光線が光軸と略平行であり、特に遮光部材 1 3 の内壁の直近を通る光線（図 8 に示した光線 2 0）の周辺光線は遮光部材 1 3 によって遮断されることと、図 8 に示した光線 2 0 と物体面と第 1 のマイクロレンズ 1 2 a の第 1 主平面の作る図形の相似関係とから、マイクロレンズ 1 2 の光軸 2 7 と遮光部材 1 3 の開口部 1 3 a の内壁との距離の最大値を $R A$ としたとき、第 1 のマイクロレンズ 1 2 a の視野半径 $R V$ は次式数 2 で示される。

【 0 0 3 3 】

【数 2】

$$RV = RA \frac{LO - FO}{FO}$$

次に、マイクロレンズ 1 2 の配列と視野半径 $R V$ との関係について図 9 を用いて説明する。図 9 はマイクロレンズの視野を示したもので、マイクロレンズ 1 2 を複数の直線に配列したレンズアレイ 1 の物体面上の LED 素子 3 0 をアレイに配列した LED アレイとマイクロレンズ 1 2 の光軸の位置関係を物体面上に示したものである。図 9 では全ての LED 素子 3 0 が、同列の少なくとも 1 つのマイクロレンズ 1 2 の視野に含まれる視野半径 $R V$ が最も小さい場合を示している。図 9 において、マイクロレンズ 1 2 の視野 2 1 の視野半径 $R V$ は、マイクロレンズ 1 2 の配列方向に略垂直でマイクロレンズ 1 2 の光軸に略垂直な方向における LED 素子 3 0（LED アレイ）とマイクロレンズ 1 2 の光軸との距離を $X O$ を用いて、次式で表わすことができる。

【 0 0 3 4 】

【数 3】

$$RV = \sqrt{(XO)^2 + \left(\frac{PY}{2}\right)^2}$$

上記数 2 と数 3 から、マイクロレンズ 1 2 の焦点距離を $F O$ 、レンズアレイ 1 と物体面との距離を $L O$ 、マイクロレンズ 1 2 の光軸と遮光部材 1 3 の開口部 1 3 a の内壁との距離の最大値を $R A$ としたとき、レンズアレイ 1 の動作条件として次式数 4 が得られる。

【 0 0 3 5 】

【数 4】

$$\sqrt{(XO)^2 + \left(\frac{PY}{2}\right)^2} \leq RA \frac{LO - FO}{FO}$$

図 1 0 もマイクロレンズの視野を示すものであるが、図 1 0 はマイクロレンズ 1 2 を 2 列に配列した場合において、全ての LED 素子 3 0 がその 2 列の少なくとも 1 つのマイクロレンズ 1 2 の視野に含まれ、全ての LED 素子 3 0 の結像が 2 列のマイクロレンズ 1 2 を通して感光体ドラム 4 1 に形成される視野 2 1 の視野半径 $R V$ が最も小さい場合を示している。つまり、レンズアレイ 1 が動作するマイクロレンズ 1 2 の視野半径 $R V$ が最も小さい場合である。このとき視野半径 $R V$ はマイクロレンズ 1 2 配列方向の間隔 $P Y$ とマイクロレンズ 1 2 の配列方向と略垂直方向の間隔 $P X$ を用いて、次式数 5 で表わされる。

【 0 0 3 6 】

【数 5】

$$RV = \sqrt{\left(\frac{PX}{2}\right)^2 + \left(\frac{PY}{4}\right)^2}$$

上記数 2 と数 5 から、マイクロレンズ 1 2 の焦点距離を FO、レンズアレイ 1 とレンズアレイ 1 の物体面との距離を LO、マイクロレンズ 1 2 の光軸と遮光部材 1 3 の開口部 1 3 a の内壁との距離の最大値を RA としたとき、レンズアレイ 1 の動作条件として次式数 6 が得られる。

【0037】

【数 6】

$$\sqrt{\left(\frac{PX}{2}\right)^2 + \left(\frac{PY}{4}\right)^2} \leq RA \frac{LO - FO}{FO}$$

加えて、マイクロレンズ 1 2 を 1 列の直線に配列した場合のレンズアレイ 1 が動作する条件は、上記数 4 で XO = 0 とした場合である。

【0038】

次に従来のレンズアレイでの解像度低下について図 1 1 及び図 1 2 を用いて説明する。図 1 1 (a) と図 1 1 (b) は、それぞれ光軸の略一致する第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b と遮光部材 1 3 の開口部 1 3 a の一部と光軸から距離 RV にある LED 素子 3 0 と光線を示した。図 1 1 (a) ではマイクロレンズ 1 2 の配列方向が図面左右の方向であり、光軸 2 7 が図面上下方向となっている。また、図 1 1 (b) では、マイクロレンズ 1 2 の配列方向が図面手前から奥の方向であり、光軸 2 7 が図面上下方向であり、レンズアレイ幅方向外側が図面右方向となっている。図 1 1 はマイクロレンズ 1 2 の視野内にある LED 素子 3 0 から光線が放射された場合を示す。

【0039】

図 1 1 (a) に示されたとおり、マイクロレンズ 1 2 の視野内にある LED 素子 3 0 から放射された光線の一部は、主光線 2 5 として第 1 焦点面 FP 1 - 1 で光軸 2 7 と交差して第 1 のマイクロレンズ 1 2 a に入射し、光軸 2 7 に平行な光線として、開口部 1 3 a の内壁付近を通過して第 2 のマイクロレンズ 1 2 b に入射する。このとき、LED 素子 3 0 から放射された光線の一部は、周辺光線 2 6 として第 1 のマイクロレンズ 1 2 a に入射し、中間像面 MIP と開口部 1 3 a の交差する付近に像 EG を形成する。

【0040】

また、図 1 1 (b) に示されたとおり、マイクロレンズ 1 2 の視野内にある LED 素子 3 0 から放射された光線の一部は、主光線 2 5 として第 1 焦点面 FP 1 - 1 で光軸 2 7 と交差して第 1 のマイクロレンズ 1 2 a に入射し、光軸 2 7 に略平行な光線として、開口部 1 3 a の内壁付近を通過して第 2 のマイクロレンズ 1 2 b に入射する。このとき、LED 素子 3 0 から放射された光線の一部は、周辺光線 2 6 として第 1 のマイクロレンズ 1 2 a に入射し、中間像面 MIP と開口部 1 3 a の交差する付近であって、マイクロレンズ 1 2 の配列方向に略垂直でマイクロレンズ 1 2 の光軸 2 7 に略垂直な方向における LED 素子 3 0 から距離 XI の位置に像 EG を形成する。

【0041】

図 1 2 は、それぞれ光軸の略一致する第 1 のマイクロレンズ 1 2 a と第 2 のマイクロレンズ 1 2 b と開口部 1 3 a の一部と光軸から距離 RV より遠方にある (マイクロレンズ 1 2 の視野外にある) LED 素子 3 0 の光線を示した。図 1 2 (a) ではマイクロレンズ 1 2 の配列方向が図面左右の方向であり、光軸 2 7 が図面上下方向となっている。また、図 1 2 (b) では、マイクロレンズ 1 2 の配列方向が図面手前から奥の方向であり、光軸 2 7 が図面上下方向であり、レンズアレイ幅方向外側が図面右方向となっている。

【0042】

図 1 2 (a) に示されたとおり、マイクロレンズ 1 2 の視野外にある LED 素子 3 0 から放射された光線の一部は、周辺光線 2 6 として第 1 のマイクロレンズ 1 2 a に入射し、

10

20

30

40

50

中間像面M I Pと第1のマイクロレンズ1 2 aとに挟まれた領域の開口部1 3 a上で像E Gを形成する。

【0043】

また、図1 2 (b) に示されたとおり、マイクロレンズ1 2 の視野外にあるL E D 素子3 0 から放射された光線の一部は、周辺光線2 6 として第1のマイクロレンズ1 2 aに入射し、中間像面M I Pと第1のマイクロレンズ1 2 aとに挟まれた領域の開口部1 3 a上であって、マイクロレンズ1 2 の配列方向に略垂直でマイクロレンズ1 2 の光軸2 7 と略垂直な方向におけるL E D 素子3 0 から距離X I の位置に像E Gを形成する。主光線2 5 はL E D 素子3 0 の結像像を結像面上に形成する。従来のレンズアレイでは像E Gの光線は開口部1 3 a上で反射及び散乱して、第2のマイクロレンズ1 2 bに入射し、結像面上に達し、L E D 素子3 0 の結像と異なる結像面I P上の位置の光量を増加させ、レンズアレイの解像度を低下させるフレアとなっていた。

10

【0044】

次に本実施例の光吸収部1 3 bについて説明する。上述のように、本実施例では、遮光部材1 3の開口部1 3 aの内壁に全面に渡って光吸収部1 3 bが形成されている。本発明者らは、マイクロレンズ1 2 の光軸2 7 と略平行な方向における光吸収部1 3 bの算術平均粗さがさまざまな値となるようにレンズアレイを形成し、評価したところ、算術平均粗さの値が2 μ m以上のときに、結像の解像度を低下させるフレアを十分抑制することができ、解像度の高いレンズアレイを構成することができた。就中、算術平均粗さの値が2 μ m乃至2 0 μ mとなるように形成したところ、フレアの光量を特に低く抑えることができ、レンズアレイによる結像の解像度を顕著に向上させることができた。

20

【0045】

マイクロレンズ1 2 の光軸2 7 と略平行な方向における光吸収部1 3 bの算術平均粗さがさまざまな値となるようにレンズアレイを形成し、評価したところ、算術平均粗さの値が2 μ m以上のときに、可視光全域の全光反射率がともに3 %以下の値となった。さらに、算術平均粗さの値が2 μ m乃至2 0 μ mとなるように形成したところ、可視光全域の全光反射率がともに3 %以下の値となった。すなわち、光吸収部1 3 bの可視光全域の全光反射率が0乃至3 %となるように構成することにより、像E Gの光線の光吸収部1 3 b上で反射が低く抑えられ、レンズアレイの解像度を低下させるほどにはフレアは発生しない。なお、可視光全域の全光反射率は、光吸収部1 3 bを切り出し、光吸収部1 3 b以外の面を、艶消し塗装して反射を無くし、光線入射角度4 5度の分光光度計 (CM3700d、コニカミノルタ製) により可視光全域の全光線反射率を測定した。

30

【0046】

図1 3には光吸収部材の算術平均粗さと可視光全域の全光反射率との関係が示され、図1 4には光吸収部材の算術平均粗さとレンズアレイのM T Fとの関係が示してある。ここでM T Fとは、振幅伝達関数 (M o d u l a t i o n T r a n s f e r F u n c t i o n) のことで、露光装置の解像度を示し、露光装置中で点灯しているL E D 素子の結像の光量のコントラストを示す。1 0 0 %が結像のコントラストが最も大きく、露光装置としての解像度が高いことを示し、小さいほど光量のコントラストは小さく、露光装置としての解像度は低い。

40

【0047】

図1 3、図1 4からすると、(ア) 算術平均粗さの値が2 μ m未満のとき、全光反射率が3 %を超え、またレンズアレイのM T Fが8 0 %未満である。且つ、算術平均粗さの値を小さくするほど、全光反射率の値は大きくなり、またレンズアレイのM T Fが小さくなることが分かる。(イ) 算術平均粗さの値が2 μ m以上2 0 μ m以下の範囲では、算術平均粗さの値を大きくするほど、全光反射率の値は小さくなり、またレンズアレイのM T Fは大きくなる。(ウ) 算術平均粗さの値が2 0 μ mより大きい場合に、算術平均粗さの値の値を大きくするほど、全光反射率の値は小さくなり、レンズアレイのM T Fは大きくなる傾向にあるが、算術平均粗さの値を2 0 μ mより大きくしようとすると、材料が金型内を流れず、射出成型で作成することができなかった。また、金型表面に粗面を形成して、遮

50

光部材表面に転写しようとする場合には、算術平均粗さの値を $20\text{ }\mu\text{m}$ より大きくしようとすると、金型と遮光部材との離型抵抗が大きくなり、金型から遮光部材を取り出すことができなかった。従って、光吸収部材の算術平均粗さを $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲にすることが望ましいことがわかる。

【0048】

一般に射出成型による樹脂の精密成型においては、添加剤の量や大きさによっては、金型内での樹脂の流動性が低下し、金型の細部に樹脂が流れ込まなかったり、成型後の樹脂の内部応力によって、成型後に大きく変形したりして、正確な形状で作成できないことがある。さらに、添加剤の量や大きさによっては、成型後にわずかに変形させただけで破壊されてしまう脆性が生ずる。

10

【0049】

本実施例の遮光部材13に用いる樹脂に添加する添加剤としてのグラスファイバーの大きさを $30\text{ }\mu\text{m}$ 乃至 $300\text{ }\mu\text{m}$ とすると、遮光部材13の射出成型の工程において、金型内での樹脂の流動性が十分得られ、開口部13aの形状を正確に作成することができる。また、成型後の遮光部材13が脆性で無く強度が十分である。さらには、所望の算術平均粗さの値が得られ、フレアの光量を低く抑えることができ、レンズアレイによる結像の解像度を向上させることができる。

【0050】

また、本実施例の遮光部材13に用いる樹脂に添加する添加剤としてのグラスファイバーの添加量を樹脂100重量部に対し、グラスファイバー10重量部乃至100重量部とすると、金型内での樹脂の流動性が十分得られ、開口部13aの形状を正確に作成することができる。また、成型後の遮光部材13が脆性で無く強度が十分である。さらには、所望の算術平均粗さの値が得られ、フレアの光量を低く抑えることができ、レンズアレイによる結像の解像度を向上させることができる。さらには、添加剤としてグラスファイバーの他に同形状で同量の炭素繊維や樹脂を添加したところ、同様の効果が見られた。

20

【0051】

また、本実施例の遮光部材13を作成する金型を研削する工程で、金型表面の開口部13aの内壁に対応する箇所に凹凸を形成したところ、開口部13aの内壁の表面に粗面を形成することができ、光軸に略平行な方向の光吸収部13bの算術平均粗さの値が $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上のときに、結像の解像度を低下させるフレアを十分抑制することができ、解像度の高いレンズアレイを構成することができた。また、算術平均粗さの値が $2\text{ }\mu\text{m}$ 乃至 $20\text{ }\mu\text{m}$ となるように形成したところ、フレアの光量を特に低く抑えることができ、レンズアレイによる結像の解像度を顕著に向上させることができた。

30

【0052】

次にマイクロレンズ12の焦点距離F0の測定方法について説明する。図15はノーダルスライド法を用いた焦点距離測定器300を示す。焦点距離測定器300は、回転台301と顕微鏡302と光源303が配置される。回転台301は微小な角度で回転可能である。回転台301の回転中心301a位置は、顕微鏡302の光軸304上に配置される。回転台301は被検レンズ12を顕微鏡302の光軸304方向へ移動可能である。光源303は回転台301を挟んで、顕微鏡302の光軸304上に配置される。光源303は回転台301に対して略平行光線を照射する。

40

【0053】

マイクロレンズ12の焦点距離の測定においては、まず最初に、図15(a)に示すように、顕微鏡302の物体面を回転台301の回転中心位置に合わせておく。測定するマイクロレンズ12を光軸27が顕微鏡302の光軸304に略一致するように回転台301上に配置する。顕微鏡302の物体面が光源303から遠ざかるように移動していくと、光源303の光線がマイクロレンズ12によって集光され、顕微鏡302の物体面にスポットを形成する。顕微鏡302の物体面上のマイクロレンズ12によって形成するスポットが最小であり、かつ回転台301を微小に回転させてもスポット径が変化しないような位置を探しながら、顕微鏡302の物体面とマイクロレンズ12とを各々の光軸方向へ

50

移動する。

【 0 0 5 4 】

顕微鏡 3 0 2 の物体面上のマイクロレンズ 1 2 によって形成するスポットが最小であり、かつ回転台 3 0 1 を微小に回転させてもスポット径が変化しないとき(図 1 5 (b) に示す場合)、回転台 3 0 1 の回転中心 3 0 1 a はマイクロレンズ 1 2 の主点 2 8 と略一致する。すなわち、マイクロレンズ 1 2 の第 1 主平面 H 1 - 1 と光軸 2 7 の交点となる。また、顕微鏡 3 0 2 の物体面の位置はマイクロレンズ 1 2 の焦点位置 F である。従って、マイクロレンズ 1 2 の焦点距離 F O は回転台 3 0 1 の回転中心 3 0 1 a と顕微鏡 3 0 2 の物体面との距離から求められる。

【 0 0 5 5 】

本実施例の L E D ヘッドについて、露光像の解像度を示す M T F を測定したところ、80 % 以上の値を示した。M T F (%) は露光像の光量の最大値 E M A X、隣り合う 2 つの露光像の間の光量の最小値を E M I N としたとき、次式数 7 のように定義される。

【 0 0 5 6 】

【 数 7 】

$$\langle \text{MTF} \rangle = \{ \text{EMAX} - \text{EMIN} \} / \{ \text{EMAX} + \text{EMIN} \} \times 100 \text{ (\%)}$$

M T F の測定においては、L E D ヘッド 3 のレンズアレイ 1 の結像面側 (感光体ドラム 4 1 側) 端面から、距離 L I (m m) 離れた位置の露光像を顕微鏡デジタルカメラにより撮影し、撮影画像より L E D 素子 3 0 の結像の光量分布を解析し、前記 M T F を算出した。また、M T F の測定においては、L E D 素子 3 0 の配列間隔が P D = 0 . 0 4 2 3 m m である L E D ヘッドを用いた。このとき L E D ヘッドの解像度は 6 0 0 d p i であり、1 インチ当たり (1 インチは約 2 5 . 4 m m) 6 0 0 個の L E D 素子 3 0 が配列されている。L E D ヘッドに実施例 1 のレンズアレイを実装し L E D 素子 3 0 を 1 つおきに発光し測定した。

【 0 0 5 7 】

次に実施例 1 のレンズアレイを用いたカラー電子写真プリンタを使用して得られた画像を評価したところ、筋や濃淡斑のない良好な画像が得られた。カラー電子写真プリンタの画像の評価は、印字領域全面に図 1 6 に示した全画素のうち 1 つおきにドットを形成する画像を形成し、画像品質の良否を評価した。図 1 6 において黒ドットは印字ドットを示し、白ドットは非印字ドットを示す。

【 0 0 5 8 】

M T F の値が 8 0 % より大きいと筋や濃淡斑のない良好な印字ができたが、M T F の値が 8 0 % より小さいと筋や濃淡斑のあった画像ができてしまい、印字が良好でなくなり、その原因としては、本来、印刷画像でトナーが乗らない部分は、静電潜像においては電位が十分に高くなければならず、L E D ヘッドで形成される像では暗くならないが、M T F の値が 8 0 % より小さいと、L E D ヘッドで形成される像においては、暗くならない部分にも光線が入射し、静電潜像においては電位が十分に高くなければならないところの電位が下がり、トナーが付着してしまうためであると考えられる。

【 0 0 5 9 】

以上説明した実施例 1 においては、マイクロレンズ 1 2 を回転対称高次非球面で構成したが、マイクロレンズの形状はこれに限られない。例えば、アナモフィック非球面や放物面、楕円面、双曲面、コーニック面等の曲面を形成しても良い。また、レンズ板 1 1 a、1 1 b は金型に作成された形状を樹脂に転写して形成されているが、樹脂を型に用いてもよく、切削加工により形成しても良い。さらに、レンズ板 1 1 a、1 1 b の素材として樹脂を用いているが、ガラスを用いてもよい。また本実施例において、光吸収部 1 3 b の可視光全域の全光反射率が 0 乃至 3 % となるように構成したが、光吸収部 1 3 b における光源の光線の反射率を 0 乃至 3 % となるように設定してもよい。

【 0 0 6 0 】

また実施例 1 において、焦点距離 F O の測定は、ノードルスライド法を用いた焦点測定

10

20

30

40

50

器を用いることに限定されない。さらに、焦点距離に換算可能な数値を測定しても良い。また遮光部材 13 は PPS を用いて作成したが、他の材料を用いてもよい。また、遮光部材 13 は射出成型により作成したが、その他の樹脂成型法を用いてもよく、さらには、切削加工や化学エッチングにより作成しても良い。また、光吸収部 13b には、光線を吸収する材料で構成された塗料や鍍金や蒸着による被覆層を形成しても良い。また、発光部として LED 素子 30 を複数配置した LED アレイを用いたが、例えば有機 EL を発光部にしても良く、半導体レーザーを用いても良く、さらには蛍光灯やハロゲンランプ等の発光部に液晶素子で構成されたシャッターを併用した露光装置でも良い。

【0061】

以上のように実施例 1 によれば、レンズアレイ 1 の遮光部材 13 の開口部 13a に光吸収部 13b を設けたので、光源からの光線が結像として集光せずに結像面上に達する、いわゆるフレアの発生を抑えることができ、解像度を向上させることができる効果を奏する。

【実施例 2】

【0062】

次に実施例 2 について説明する。実施例 2 においては、光吸収部は、開口部 13a の内壁の一部に形成される。図 17 は実施例 2 のレンズアレイの遮光部材を示す分解斜視図である。図 17 では、遮光部材 13 が開口部 13a の円筒形部分の軸と略平行な平面で分解され、開口部 13a の内壁の一部に形成した光吸収部 13c の形状及び位置が図示されている。光吸収部 13c は開口部 13a の円筒形部分の軸と略平行、すなわちマイクロレンズ 12 の光軸と略平行な略帯状である。

【0063】

図 18 は実施例 2 の遮光部材 13 に形成された開口部 13a を示す平面図である。図 18 において、開口部 13a の配列方向は図面上下方向であり、開口部 13a は図面左右の方向に 2 列に配置される。マイクロレンズ 12 の光軸 27 方向は図面手前から奥の方向である。開口部 13a の内側の 2 箇所に光吸収部 13c が前記配列方向に対向するように設けられている。

【0064】

図 19 は図 18 の C - C 断面図、図 20 は図 18 の D - D 断面図である。図 19、図 20 に示したとおり、実施例 2 の光吸収部 13c は、光軸方向には、開口部 13a の第 1 のマイクロレンズ 12a 側の端部から中間像面 MIP をやや通り過ぎた位置までに渡り、光軸方向に直交する方向には、LED 素子 30 から距離 XI 離れた位置に配置される。本実施例の遮光部材 13 は、樹脂の射出成型により作成した。また光吸収部 13c は、金型の一部に粗面化部を形成し、形状を樹脂に転写することにより、開口部 13a の内壁の一部を粗面化し、光吸収部 13c とした。

【0065】

実施例 2 のレンズアレイの動作は実施例 1 と同様である。

ここで実施例 2 の光吸収部 13c が設けられる位置について、実施例 1 の図 11 を用いて説明する。図 11 (b) に示されたとおり、LED 素子 30 から放射された光線の一部は、主光線 25 として第 1 焦点面 FP1 - 1 で光軸 27 と交差して第 1 のマイクロレンズ 12a に入射し、光軸 27 に略平行な光線として、開口部 13a の内壁付近を通過して第 2 のマイクロレンズ 12b に入射する。このとき、LED 素子 30 から放射された光線の一部は、周辺光線 26 として第 1 のマイクロレンズ 12a に入射し、中間像面 MIP と開口部 13a の交差する付近であって、マイクロレンズ 12 の配列方向と略垂直でマイクロレンズ 12 の光軸 27 と略垂直な方向における LED 素子 30 から XI の位置に像 EG を形成する。

【0066】

図 11 (b) より、主光線 25 と光軸 27 と物体面 OP と第 1 主平面 H1 - 1 に囲まれた 2 つの三角形の相似の関係と、SO LO とから、次式数 8 が得られる。

【0067】

【数 8】

$$XI = \frac{LO}{LO - FO} XO$$

このとき、像 E G は物体よりも大きなスポットとなって形成されることを考慮して、光吸収部 13c は幅を持った帯状に形成すると良い。従って、光吸収部 13c の配置される位置は、次式数 9 のように示される。

【0068】

【数 9】

$$0.8 \times \frac{LO}{LO - FO} XO \leq XI \leq 1.2 \times \frac{LO}{LO - FO} XO$$

10

さらに、レンズアレイ 1 にマイクロレンズ 12 が 2 列に配置されている場合、実施例 1 の図 10 より、 $XO = PX / 2$ である。これを上記数 9 に代入して次式数 10 が得られる。

【0069】

【数 10】

$$0.4 \times \frac{LO}{LO - FO} PX \leq XI \leq 0.6 \times \frac{LO}{LO - FO} PX$$

20

一般に金型表面を粗面化して射出成型を行うと、金型から成型部品を取り出す際の、成型部品と金型表面との間の離型抵抗が増加して、金型の形状が正確に成型部品に転写されない、または、金型から成型部品を取り出すことができない、等の不具合が発生する。しかしながら、実施例 2 では、光吸収部 13c を作成する領域を小さくできる、すなわち、金型表面の粗面化する領域を限定することができ、遮光部材 13 の形状を正確に作成することができる。

【0070】

また、光吸収部 13c を光線を吸収する材料を塗料として塗布したり、鍍金したり、蒸着するなどして光吸収層を形成することもできる。本実施例では、光吸収部 13c を作成する領域を小さくできるので、効率よく作成できる。

30

【0071】

以上説明したように実施例 2 によれば、実施例 1 と同様に、物体からの光線が結像として集光せずに結像面上に達する、いわゆるフレアの発生を抑えることができ、解像度を向上させることができるという効果に加えて、光吸収部 13c を作成する領域を小さくできるので、光吸収部を効率的に作成することができ、レンズアレイの生産性を向上させることができる。

【実施例 3】

【0072】

次に実施例 3 について説明する。実施例 3 は読取装置におけるレンズアレイに係るものである。図 21 は実施例 3 のレンズアレイが適用される読取装置を示す概略構成図である。

40

【0073】

図 21 において、500 は、原稿の電子データを生成する読取装置としてのスキャナである。スキャナ 500 には、読取ヘッド 400、原稿台 502、レース 503、滑車 504、駆動ベルト 505 およびモータ 506 が設けられている。読取ヘッド 400 は原稿表面で反射した光線を取り込み電子データに変換する。読取ヘッド 400 はレース 503 上に移動可能に配置される。読み取りが行われる原稿 507 は原稿台 502 上に置かれる。原稿台 502 は可視光線を透過する素材で構成される。読取ヘッド 400 には照明装置としてのランプ 501 が設けられ、ランプ 501 で照射された光が原稿表面で反射し、読取ヘッド 400 内に取り込まれるよう配置される。また駆動ベルト 505 は、複数の滑車 5

50

04により張架され、駆動ベルト505の一部は読取ヘッド400の一部に接続される。駆動ベルト505はモータ506により駆動され、読取ヘッド400を移動させる。

【0074】

次に図22を用いて読取ヘッド400の構成を説明する。図22は読取ヘッドの構成を示す構成図である。図22において、402は原稿507で反射された光線の光路を折り曲げるミラーである。レンズアレイ403は原稿画像の結像を形成する。ラインセンサ401は複数の受光素子が間隔PRで直線状に配置されており、原稿画像の結像を電気信号に変換する。レンズアレイ403は遮光部材413と遮光部材413を挟んでその両側に配設されたマイクロレンズ412a、412bとにより構成される。

【0075】

また実施例3の読取ヘッド400の構成と物体面（原稿）との配置を図23に示した。図23において、実施例3のレンズアレイ403の構成は実施例1及び実施例2のものと同様である。本実施例においては、ラインセンサ401は600dpiの解像度であり、受光素子が1インチ当たり（1インチは約25.4mm）600個配置されている。すなわち、受光素子の間隔PRが0.0423mmである。

【0076】

次に実施例3の動作を説明する。図21において、ランプ501が点灯し原稿507の表面を照射することにより、原稿表面で反射した光線が読取ヘッド400内に取り込まれる。モータ506により駆動ベルト505が駆動され、読取ヘッド400とランプ501が図面の左右方向に移動し、読取ヘッド400は、原稿507全面から反射した光線を取り込む。

【0077】

次に図22にしたがって読取ヘッド400の動作を説明する。原稿507で反射された光線は原稿台502を透過し、ミラー402により光路が折り曲げられ、レンズアレイ403に入射する。レンズアレイ403により結像された原稿画像の結像はラインセンサ401上に形成される。ラインセンサ401は形成された原稿画像の結像を電気信号に変換する。

【0078】

実施例3のスキヤナ500を用いて原稿507から画像データを形成したところ、原稿507と同一の良好な画像データが得られた。実施例3のスキヤナ500を用いて読み取った原稿507は、図16におけるドットの間隔PD=0.0423mm、解像度600dpiとしたものである。つまり、PD=0.0423mm、解像度600dpiの全ドットのうち、1つおきにドットを形成した画像を媒体上の印字領域全面に形成した原稿を用いた。

【0079】

本実施例においては、原稿画像を電子データに変換する読取装置としてのスキヤナを例に説明したが、光学的信号を電気的信号に変換するセンサやスイッチ、及びそれらを用いた入出力装置、生態認証装置、通信装置あるいは寸法測定器にも本発明は適用可能である。本実施例のレンズアレイを用いることにより、コントラストが高く、焦点深度が高く、十分な明るさの原稿画像の結像を形成することができる。また、本実施例の読取装置によって原稿と同一の画像データを得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】実施例1に係る画像形成装置としての電子写真プリンタを示す概略構成図である。

【図2】本発明に係る露光装置としてのLEDヘッドを示す概略断面図である。

【図3】実施例1のレンズアレイを示す平面図である。

【図4】実施例1のレンズアレイを示す断面図である。

【図5】実施例1の遮光部材を示す平面図である。

【図6】開口部を示す平面図である。

10

20

30

40

50

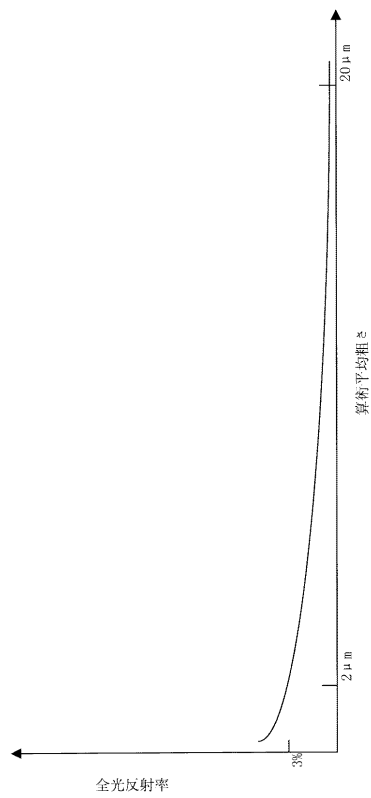
- 【図 7】実施例 1 のレンズアレイを示す断面図である。
- 【図 8】マイクロレンズの光学特性を示す説明図である。
- 【図 9】マイクロレンズの視野を示す平面図である。
- 【図 10】マイクロレンズの視野を示す平面図である。
- 【図 11】レンズアレイでの解像度低下を説明するための説明図である。
- 【図 12】レンズアレイでの解像度低下を説明するための説明図である。
- 【図 13】光吸収部材の算術平均粗さと可視光全域の全光反射率との関係図である。
- 【図 14】光吸収部材の算術平均粗さとレンズアレの M T F との関係図である。
- 【図 15】焦点距離測定器を示す説明図である。
- 【図 16】評価印字ドットを示す説明図である。 10
- 【図 17】実施例 2 のレンズアレイの遮光部材を示す分解斜視図である。
- 【図 18】実施例 2 の遮光部材に形成された開口部を示す平面図である。
- 【図 19】図 18 の C - C 断面図である。
- 【図 20】図 18 の D - D 断面図である。
- 【図 21】実施例 3 のレンズアレイが適用される読取装置を示す概略構成図である。
- 【図 22】読取ヘッドの構成を示す構成図である。
- 【図 23】実施例 3 の読取ヘッドの構成と物体面（原稿）との配置を示す説明図である。

【符号の説明】

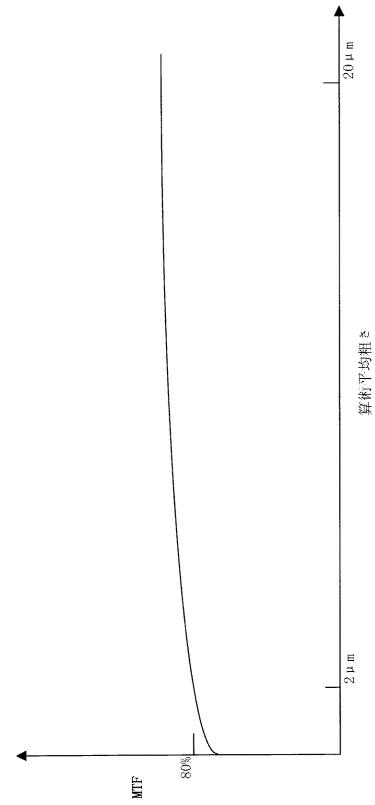
【 0 0 8 1 】

- 1 レンズアレイ 20
- 3 L E D ヘッド
- 1 1 a、1 1 b レンズ板
- 1 2 a、1 2 b マイクロレンズ
- 1 3 遮光部材
- 1 3 a 開口部
- 1 3 b、1 3 c 光吸収部
- 3 0 L E D 素子
- 1 0 0 電子写真プリンタ
- 5 0 0 スキャナ

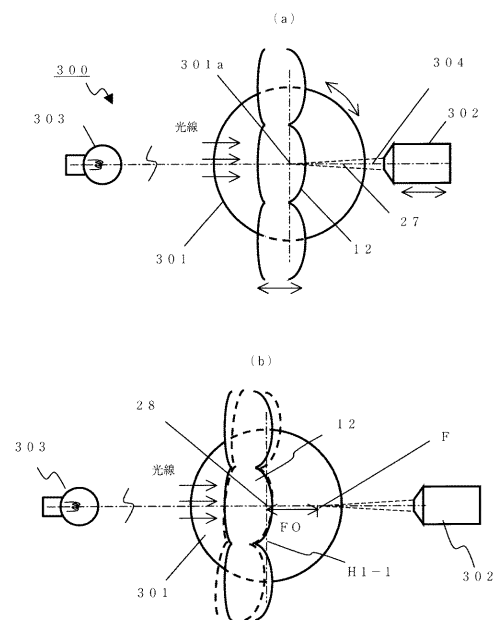
【図 13】



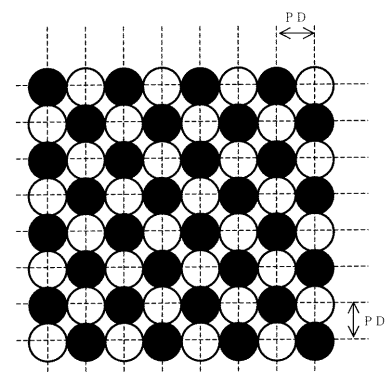
【図 14】



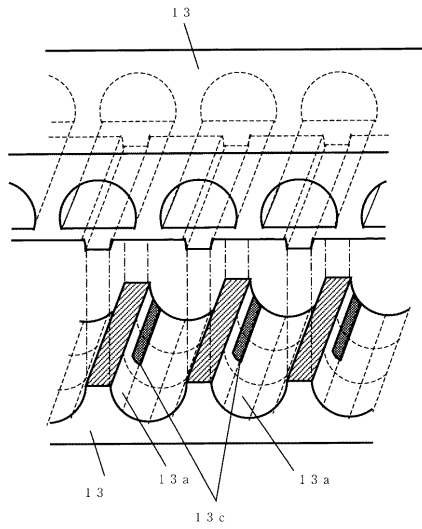
【図 15】



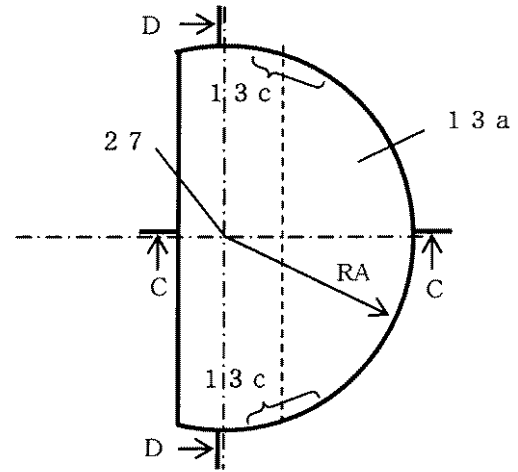
【図 16】



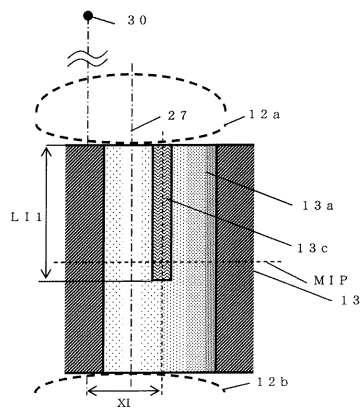
【図 17】



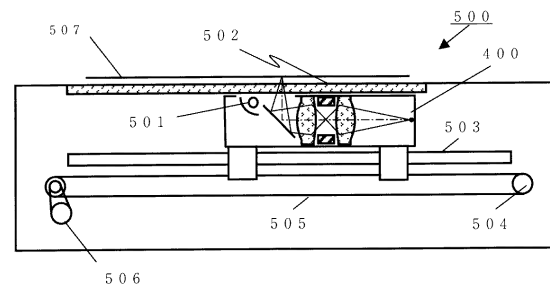
【図 18】



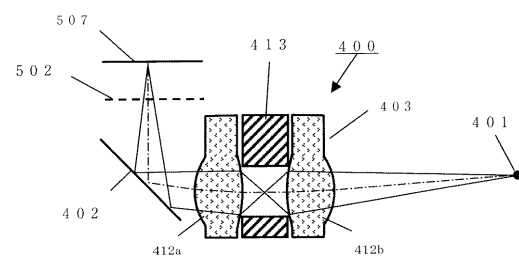
【図 19】



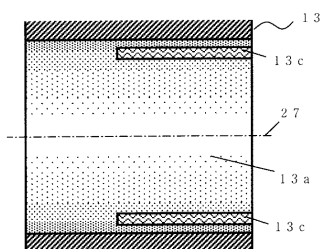
【図 21】



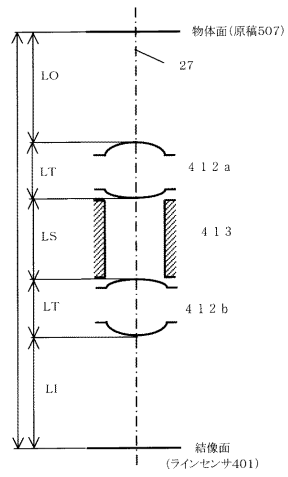
【図 22】



【図 20】



【図 23】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
G 0 3 G	13/04	(2006.01)	G 0 3 G 13/04
G 0 3 G	15/04	(2006.01)	G 0 3 G 15/04
G 0 2 B	7/02	(2006.01)	G 0 2 B 7/02 D

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 1 0 2 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 0 8 7 1 8 5 (J P , A)
 特開平 0 6 - 2 5 2 4 5 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 3 0 7 2 2 (J P , A)
 国際公開第 0 7 / 0 4 0 2 4 6 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B	2 7 / 1 8
G 0 2 B	3 / 0 0
G 0 2 B	7 / 0 2
G 0 2 B	1 3 / 2 6
G 0 3 G	1 3 / 0 4
G 0 3 G	1 5 / 0 4
H 0 4 N	1 / 0 2 8
H 0 4 N	1 / 0 3 6