

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5096091号
(P5096091)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int.Cl.	F I
GO3G 15/04 (2006.01)	GO3G 15/04 1 1 1
GO2B 13/18 (2006.01)	GO2B 13/18
GO2B 13/08 (2006.01)	GO2B 13/08
GO2B 17/08 (2006.01)	GO2B 17/08 Z
B41J 2/44 (2006.01)	B41J 3/21 L
請求項の数 5 (全 18 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-246547 (P2007-246547)	(73) 特許権者	591044164
(22) 出願日	平成19年9月25日 (2007.9.25)		株式会社沖データ
(65) 公開番号	特開2009-75492 (P2009-75492A)		東京都港区芝浦四丁目11番22号
(43) 公開日	平成21年4月9日 (2009.4.9)	(74) 代理人	100096426
審査請求日	平成20年12月17日 (2008.12.17)		弁理士 川合 誠
		(74) 代理人	100089635
			弁理士 清水 守
		(74) 代理人	100116207
			弁理士 青木 俊明
		(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	佐々木 創太郎
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 露光装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体上に露光像を形成する露光装置であって、
(a) 前記像担持体の長手方向に対してほぼ平行な第1の方向に直線状に配列された複数の発光点を備えた発光点アレイと、
(b) 該発光点アレイから発せられた光の像を拡大して投影する投影部材と、
(c) 該投影部材によって投影された前記光の像を反射させて前記像担持体に照射する反射部材とを有するとともに、
(d) 前記投影部材を構成する複数のレンズにおける少なくとも一つの面は、前記第1の方向と、第1の方向に対して直交する第2の方向とで異なる面形状を有し、
(e) 前記投影部材が取り込む光線において、前記第2の方向の開口角は、前記第1の方向の開口角より小さくされることを特徴とする露光装置。

【請求項 2】

前記複数のレンズにおける少なくとも一つの面の面形状はアナモルフィック非球面にされる請求項1に記載の露光装置。

【請求項 3】

前記複数のレンズにおける少なくとも一つの面の面形状はトロイダル面にされる請求項1に記載の露光装置。

【請求項 4】

(a) 前記発光点アレイは、第1の像担持体上に第1の露光像を形成するための第1の光

を發する第 1 の發光点アレイ、及び前記第 2 の方向において第 1 の發光点アレイに並設され、第 2 の像担持体上に第 2 の露光像を形成するための第 2 の光を發する第 2 の發光点アレイを備え、

(b) 前記投影部材は、前記第 1 の光の像を前記第 1 の像担持体に、前記第 2 の光の像を前記第 2 の像担持体に投影する請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 5】

前記像担持体及び請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の露光装置が搭載された画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、露光装置及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、プリンタ、複写機、ファクシミリ、複合機等の画像形成装置、例えば、プリンタにおいては、感光体ドラムの表面が、帯電ローラによって帯電させられ、露光装置としての LED ヘッドによって露光されて静電潜像が形成され、該静電潜像に現像ローラ上で薄層化されたトナーが静電的に付着させられてトナー像が形成されるようになっている。そして、該トナー像が、転写ローラによって用紙に転写され、定着器において定着させられて画像が形成される。

20

【0003】

前記 LED ヘッドは、複数の LED 素子を直線状に配列することによって形成された LED アレイを備え、各 LED 素子を選択的に発光させることによって前記静電潜像を形成することができるようになっている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開昭 62 - 264075 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来のプリンタにおいて、LED 素子が配列されるピッチを短くすることによって LED アレイを小型化することはできるが、各 LED 素子の光線を感光体ドラムの表面上に結像させるために、感光体ドラムの長さとはほぼ等しい長さのレンズを使用する必要があり、露光装置を小型化することができない。

30

【0005】

本発明は、前記従来のプリンタの問題点を解決して、小型化することができる露光装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そのために、本発明の露光装置においては、像担持体上に露光像を形成するようになっている。

そして、前記像担持体の長手方向に対してほぼ平行な第 1 の方向に直線状に配列された複数の発光点を備えた発光点アレイと、該発光点アレイから発せられた光の像を拡大して投影する投影部材と、該投影部材によって投影された前記光の像を反射させて前記像担持体に照射する反射部材とを有する。

40

【0007】

また、前記投影部材を構成する複数のレンズにおける少なくとも一つの面は、前記第 1 の方向と、第 1 の方向に対して直交する第 2 の方向とで異なる面形状を有する。

【0008】

そして、前記投影部材が取り込む光線において、前記第 2 の方向の開口角は、前記第 1 の方向の開口角より小さくされる。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、露光装置においては、像担持体上に露光像を形成するようになっている。

そして、前記像担持体の長手方向に対してほぼ平行な第 1 の方向に直線状に配列された複数の発光点を備えた発光点アレイと、該発光点アレイから発せられた光の像を拡大して投影する投影部材と、該投影部材によって投影された前記光の像を反射させて前記像担持体に照射する反射部材とを有する。

【 0 0 1 0 】

また、前記投影部材を構成する複数のレンズにおける少なくとも一つの面は、前記第 1 の方向と、第 1 の方向に対して直交する第 2 の方向とで異なる面形状を有する。

10

【 0 0 1 1 】

そして、前記投影部材が取り込む光線において、前記第 2 の方向の開口角は、前記第 1 の方向の開口角より小さくされる。

【 0 0 1 2 】

この場合、投影部材を構成する複数のレンズにおける少なくとも一つの面は、発光点の配列方向と、発光点の配列方向に対して直交する方向とで異なる面形状を有し、前記投影部材において、発光点の配列方向に対して直交する方向の開口角は、発光点の配列方向の開口角より小さくされるので、露光像の光量を少なくすることなく、発光点の配列方向、及び配列方向に対して直交する方向のいずれにおいても、露光装置の寸法を小さくすることができ、露光装置を小型化することができる。その結果、画像形成装置を小型化することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。この場合、画像形成装置としての、電子写真方式のカラーのプリンタについて説明する。

【 0 0 1 4 】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態におけるプリンタの概念図である。

【 0 0 1 5 】

図に示されるように、プリンタ 6 0 は、画像データに基づいてブラック、イエロー、マゼンタ及びシアンの各色ごとの現像剤像としてのトナー像を形成する画像形成ユニット 6 1 B k、6 1 Y、6 1 M、6 1 C、該各画像形成ユニット 6 1 B k、6 1 Y、6 1 M、6 1 C と対向させて配設され、各画像形成ユニット 6 1 B k、6 1 Y、6 1 M、6 1 C との間に各色の転写領域を形成し、各色のトナー像を媒体としての用紙 P に転写するベルト式の転写ユニット 1 2、媒体収容部としての給紙カセット 6 4、該給紙カセット 6 4 から用紙 P を繰り出し、前記各転写領域に給紙するための媒体供給ローラとしての給紙ローラ 7 1、前記給紙カセット 6 4 から給紙された用紙 P を、画像形成ユニット 6 1 B k、6 1 Y、6 1 M、6 1 C における画像の形成のタイミングに合わせて前記各転写領域に供給するレジストローラ 7 2、用紙 P を搬送する搬送ローラ 7 3、7 7、用紙 P を排出部 7 9 に排出する排出ローラ 7 8、並びに前記各転写領域において転写された後のカラーのトナー像を用紙 P に定着させる定着装置としての定着器 8 0 を有する。

30

40

【 0 0 1 6 】

前記転写ユニット 1 2 は、図示されない転写用の駆動部としてのモータと接続され、該モータの回転を受けて回転させられる第 1 のローラとしての駆動ローラ 1 3、該駆動ローラ 1 3 の回転に従動して回転させられる第 2 のローラとしてのアイドルローラ 1 4、前記駆動ローラ 1 3 とアイドルローラ 1 4 との間に張設され、走行させられるベルトとしての、かつ、転写ベルトとしての無端ベルト 1 6、該無端ベルト 1 6 の内側において、前記各画像形成ユニット 6 1 B k、6 1 Y、6 1 M、6 1 C に配設された像担持体としての感光体ドラム 6 5 と対向させて回転自在に配設された転写部材としての転写ローラ 7 5、及びアイドルローラ 1 4 の近傍において、無端ベルト 1 6 の外周面に当接させて配設された第 1 のクリーニング部材としてのクリーニングブレード 1 8 を備える。

50

【 0 0 1 7 】

また、前記各画像形成ユニット 6 1 B k、6 1 Y、6 1 M、6 1 C は、いずれも同じ構造を有し、回転自在に配設された前記感光体ドラム 6 5、帯電装置としての帯電ローラ 6 7、現像器 6 6、該現像器 6 6 に、色材としての顔料を含有する樹脂から成る現像剤としてのトナーを供給する現像剤カートリッジとしてのトナーカートリッジ 7 6、第 2 のクリーニング部材としてのクリーニングブレード 6 8 等から成る。そして、前記帯電ローラ 6 7 と現像器 6 6 との間に露光装置としての L E D ヘッド 6 9 が前記各感光体ドラム 6 5 と対向させて配設され、感光体ドラム 6 5 の表面を照射するようになっている。

【 0 0 1 8 】

そして、前記定着器 8 0 は、第 1 のローラとしての加熱ローラ 8 3 及び第 2 のローラとしての加圧ローラ 8 4 を備える。

10

【 0 0 1 9 】

なお、前記無端ベルト 1 6、感光体ドラム 6 5 等は、それぞれ図示されない駆動部としての図示されないモータから回転伝達系としての図示されないギヤ等を介して伝達された回転を受け、走行させられ、回転させられる。また、前記帯電ローラ 6 7、現像器 6 6、L E D ヘッド 6 9、定着器 8 0 等には、それぞれ図示されない電源が接続される。

【 0 0 2 0 】

次に、前記構成のプリンタ 6 0 の動作について説明する。

【 0 0 2 1 】

まず、プリンタ 6 0 の図示されない電源が投入され、操作者が所定の操作部において画像の形成、すなわち、印刷を開始する操作を行うと、感光体ドラム 6 5 は、回転させられ、回転させられるのに伴って帯電ローラ 6 7 によって帯電させられる。続いて、前記感光体ドラム 6 5 は、L E D ヘッド 6 9 によって表面が照射されて露光され、表面に画像データに基づいた静電潜像を形成する。そして、現像器 6 6 によって感光体ドラム 6 5 に前記トナーが付着させられ、静電潜像が現像されてトナー像が形成される。

20

【 0 0 2 2 】

そして、前記無端ベルト 1 6 が走行させられるのに伴って、用紙 P にブラック、イエロー、マゼンタ及びシアンの各色のトナー像が順に転写され、カラーのトナー像が形成される。続いて、前記用紙 P は、定着器 8 0 に送られ、該定着器 8 0 において、用紙 P 上のカラーのトナー像が、加熱され、加圧されて定着させられる。トナーが定着させられた用紙 P は、搬送ローラ 7 7 及び排出口ローラ 7 8 を介して排出部 7 9 に排出され、画像形成の動作が終了する。

30

【 0 0 2 3 】

なお、トナー像の転写後に感光体ドラム 6 5 上に残留しているトナーは、クリーニングブレード 6 8 によって掻き取られて除去される。また、トナー像の定着後の無端ベルト 1 6 上に付着しているトナー等は、クリーニングブレード 1 8 によって掻き取られる。

【 0 0 2 4 】

前記トナーとしては、スチレン - アクリル共重合体を主構成組成とし、パラフィンワックスを 9 [重量部] 乳化重合法によって内包するものが使用され、平均粒径は 7 [μm] であり、真球度は 0 . 9 5 である。この種のトナーを使用することによって、定着器 8 0 において離型剤を使用する必要性をなくし、転写効率を向上させ、ドット再現性を良好にすることができる。その結果、解像度が高い現像を行うことができ、画像をシャープ化し、画像品位を高くすることができる。

40

【 0 0 2 5 】

また、クリーニングブレード 1 8 としては、ゴム材料、本実施の形態においては、ゴム硬度が J I S A で 8 3 [$^{\circ}$] であり、厚さが 1 . 5 [mm] のウレタンゴムが使用され、線圧が 4 . 3 [g / mm] になるように無端ベルト 1 6 に対して押し付けられる。ウレタンゴム等のような弾性材を使用することによって、無端ベルト 1 6 に残留したトナーのほかに、異物等を除去することができ、また、構造を簡素化することができ、プリンタを小型化することができ、かつ、プリンタのコストを低くすることができる。さらに、ゴム

50

材料として前記ウレタンゴムが使用されるので、クリーニングブレード１８の硬度、耐摩耗性、耐油性、耐オゾン性等を高くすることができ、機械的な強度を大きくすることができる。

【００２６】

次に、各ＬＥＤヘッド６９の動作について説明する。

【００２７】

図３は本発明の第１の実施の形態におけるプリンタの制御装置を示すブロック図である。なお、各ＬＥＤヘッド６９の構成は同じであるので、画像形成ユニット６１Ｂｋの感光体ドラム６５と対向させて配設されたＬＥＤヘッド６９についてだけ説明する。

【００２８】

図において、４１は上位装置としての外部端末に、直接、又はネットワークを介して接続されたインタフェース等の入出力装置、４２は各ＬＥＤヘッド６９を駆動する画像処理部、４３は記憶装置である。前記入出力装置４１、画像処理部４２等によって制御部が構成される。

【００２９】

この場合、入出力装置４１を介して入力された画像データは、記憶装置４３に一旦記録された後、画像処理部４２において、ＬＥＤヘッド６９の制御データとしてのページデータに変換される。そして、ブラックの単色の画像データは、ブラックのページデータに、カラー画像の画像データは、シアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの各色のページデータに変換される。

【００３０】

前記画像処理部４２によって変換された各色のページデータは、各色のＬＥＤヘッド６９に送られる。そして、ＬＥＤヘッド６９においては、例えば、ブラックのページデータは、１ライン分の画像データごとのシリアル信号として、シフトレジスタ３５に記録される。そして、１ライン分の画像データは、ラッチ信号によってラッチ回路３６に送られ、画像データを構成する個々の出力信号は、トランジスタによって構成される駆動回路３７を介してＬＥＤヘッド６９の発光点アレイとしてのＬＥＤアレイ３０の発光点としての、かつ、発光素子としての複数のＬＥＤ素子を駆動し、発光させる。

【００３１】

同様に、イエロー、マゼンタ及びシアンの各色のページデータは、各色のＬＥＤヘッド６９に送られ、ＬＥＤアレイ３０のＬＥＤ素子を駆動し、発光させる。

【００３２】

次に、前記ＬＥＤヘッド６９の光学系について説明する。

【００３３】

図４は本発明の第１の実施の形態におけるＬＥＤヘッドと感光体ドラムとの関係を示す図、図５は本発明の第１の実施の形態におけるＬＥＤヘッドの分解斜視図である。

【００３４】

図において、３０はＬＥＤアレイであり、該ＬＥＤアレイ３０は、前記各ＬＥＤ素子を直線状に配列することによって形成される。本実施の形態において、ＬＥＤ素子が配列されるピッチは、０．０１０６〔ｍｍ〕にされ、ＬＥＤアレイ３０においてＬＥＤ素子が配列される領域の長さは、５５〔ｍｍ〕にされる。

【００３５】

また、３１はＬＥＤアレイ３０によって形成される像（以下「ＬＥＤアレイの像」という。）を拡大し投影する投影部材としてのレンズ、３２はＬＥＤアレイの像の形成に寄与しない光線、すなわち、迷光を遮光する絞り、３３は反射部材としてのミラー、６５は表面に静電潜像が形成される感光体ドラムである。本実施の形態において、レンズ３１の拡大倍率は４倍にされる。

【００３６】

この場合、前記ＬＥＤアレイ３０からの光線は、ミラー３３によって反射され、光路が曲折させられて感光体ドラム６５の表面に照射される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

前記ＬＥＤヘッド６９においては、前記各ＬＥＤ素子を選択的に発光させることによって、前記ＬＥＤアレイ３０の像が形成され、ＬＥＤアレイ３０の像は、レンズ３１によって４倍に拡大されることによって、解像度が６００〔dpi〕であり、長さが２２０〔mm〕の直線状の露光像になる。

【 0 0 3 8 】

次に、前記レンズ３１について説明する。

【 0 0 3 9 】

該レンズ３１は、３枚で構成され（図４においては便宜上２枚で構成されるように示されている。）、ＬＥＤアレイ３０側から感光体ドラム６５側にかけて第１～第３のレンズとしたとき、第１のレンズは凹レンズとされ、第２、第３のレンズは凸レンズとされる。そして、第１、第２のレンズ間の上縁及び下縁に絞り３２が、第２、第３のレンズ間の左縁及び右縁に絞り３２が配設される。

10

【 0 0 4 0 】

本実施の形態において、レンズ３１には、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、射出成形によって成形した。

【 0 0 4 1 】

また、本実施の形態においては、発光点アレイとしてＬＥＤアレイ３０が使用されるようになっているが、発光点アレイとして、有機ＥＬ、レーザ素子等を複数配列することによって形成された有機ＥＬアレイ、レーザ素子アレイ等を使用することができる。

20

【 0 0 4 2 】

前記ＬＥＤアレイ３０、レンズ３１及び感光体ドラム６５によって形成される光学系の仕様を表１に示す。

【 0 0 4 3 】

【表 1】

面番号	面形状	曲率半径 $[\text{mm}^{-1}]$		非球面係数		非回転対称部の係数	
		CX	CY	AR	BR	AP	BP
S2	アサエルフィック非球面	-5669.4015	-5669.3933	2.209E-06	-3.031E-10	-5.621E-06	-3.244E-03
S3	アサエルフィック非球面	27.1010	27.1010	-1.198E-06	9.720E-10	3.315E-07	1.339E-04
S4	非球面	156.1946	156.1946	-1.221E-06	-1.065E-09	0	0
S5	非球面	-48.6704	-48.6704	1.866E-07	-1.358E-09	0	0
S7	非球面	100.0892	100.0892	7.308E-06	2.226E-09	0	0
S8	非球面	434.6029	434.6029	7.840E-06	5.567E-09	0	0

【0044】

この場合、LEDアレイ30における第1のレンズと対向する面の番号、すなわち、面番号をS1とし、第1のレンズにおけるLEDアレイ30と対向する面の面番号をS2とし、第1のレンズにおける第2のレンズと対向する面の面番号をS3とし、第2のレンズにおける第1のレンズと対向する面の面番号をS4とし、第2のレンズにおける第3のレンズと対向する面の面番号をS5とし、絞り32の面の面番号をS6とし、第3のレンズにおける第2のレンズと対向する面の面番号をS7とし、第3のレンズにおける感光体ドラム65と対向する面の面番号をS8とし、感光体ドラム65における第3のレンズと対向する面の面番号をS9（図5には示されていない。）とする。

【0045】

また、ＬＥＤアレイ３０上のＬＥＤ素子の配列方向をＹ軸で、レンズ３１の光軸方向をＺ軸で、ＬＥＤアレイ３０上のＬＥＤ素子の配列方向と直交する方向をＸ軸で示したとき、ＣＸ、ＣＹはそれぞれＸ軸方向及びＹ軸方向の曲率半径、ＡＲ及びＢＲは非球面係数、ＡＰ及びＢＰは非回転対称部の係数を表す。

【００４６】

また、表２において、各面のＸ軸方向の半径（寸法）ＲＸ〔ｍｍ〕、Ｙ軸方向の半径（寸法）ＲＹ、及び面間隔ＴＨ〔ｍｍ〕を示す。なお、面間隔ＴＨは、その面と、隣接する面との間の距離を表す。

【００４７】

【表２】

10

面番号	半径 [mm]		面間隔 [mm]
	RX	RY	TH
S1			12.363
S2	1.353	23.563	10.000
S3	2.293	19.503	45.892
S4		26.026	10.000
S5	8.160	26.108	24.002
S6	8.780	19.853	16.766
S7	9.113	20.810	9.876
S8	9.340	20.176	368.032
S9			

20

30

【００４８】

そして、面番号Ｓ４、Ｓ５、Ｓ７、Ｓ８の面の面形状は、非球面にされ、面形状は次の式で表すことができる。

【００４９】

【数１】

$$z(x,y) = \frac{\frac{x^2+y^2}{CY}}{1 + \sqrt{1 - \frac{x^2+y^2}{CY^2}}} + AR(x^2+y^2)^2 + BR(x^2+y^2)^3$$

40

【００５０】

なお、ｘ、ｙ及びｚは、それぞれＸ軸方向の座標、Ｙ軸方向の座標及びＺ軸方向の座標を表す。この場合、Ｘ軸方向とＹ軸方向とで同じ形状を有し、曲率半径ＣＸ、ＣＹは互いに等しく、非回転対称部の係数ＡＰ及びＢＰはいずれも０である（ＡＰ＝ＢＰ＝０）。

【００５１】

また、前記面番号Ｓ２及びＳ３の面の面形状は、アナモルフィック非球面であり、次の式で表すことができる。

【００５２】

50

【数 2】

$$z(x, y) = \frac{\frac{x^2}{CX} + \frac{y^2}{CY}}{1 + \sqrt{1 - \left(\frac{x}{CX}\right)^2 - \left(\frac{y}{CY}\right)^2}} + AR\{(1-AP)x^2 + (1+AP)y^2\}^2 + BR\{(1-BP)x^2 + (1+BP)y^2\}^3$$

【0053】

10

このように、第1～第3のレンズのうちの第1のレンズの面形状は、X軸方向とY軸方向とで異なり、曲率半径CX、CYは互いに異なり、非回転対称部の係数AP及びBPも互いに異なる。また、第2、第3のレンズの面形状は、X軸方向とY軸方向とで等しく、曲率半径CX、CYは互いに等しく、非回転対称部の係数AP及びBPはいずれも0である（AP = BP = 0）。

【0054】

さらに、表3に、比較例の光学系の仕様を示す。この場合、拡大倍率は4倍にされる。第1～第3のレンズの面形状は、非球面形状であり、X軸方向とY軸方向とで同じ形状を有する。

【0055】

20

【表 3】

面番号	曲率半径 [mm ⁻¹]	非球面係数		半径 [mm]		面間隔 [mm]
		AR	BR	RX	RY	
S1						7.300
S2	-266.6831	-2.587E-06	8.092E-10	0.584	24.433	9.997
S3	29.4094	-2.850E-06	2.416E-09	1.697	19.654	42.076
S4	414.3897	-1.208E-06	2.340E-09	6.181	21.078	9.711
S5	-43.3970	7.201E-08	1.615E-09	6.648	21.095	44.495
S6				7.922	9.141	19.890
S7	69.6917	7.901E-06	2.184E-09	8.476	12.710	9.282
S8	277.8412	8.939E-06	6.324E-09	8.476	13.685	359.334
S9						

【0056】

この場合、表2における各面のX軸方向の半径RX〔mm〕と表3における半径RX〔mm〕はほぼ等しく、表2における各面のY軸方向の半径RYは、表3における半径RX〔mm〕より大きい。

【0057】

本実施の形態において、第1のレンズの面番号S2及びS3の面の面形状は、アナモルフィック非球面にされるが、第1のレンズに代えて、第2、第3のレンズの一方の面形状をアナモルフィック非球面にしたり、第1～第3のレンズの面形状をアナモルフィック非球面にしたりすることができる。また、アナモルフィック非球面に代えて、一方向の面形状に対して他方向の面形状が異なるトロイダル面、シリンダ面等にすることができ、また、公知の自由曲面にすることもできる。なお、トロイダル面は、光軸に垂直な一方向が非球面形状であり、他方向は球面形状であるので、比較的収差が大きく、光学特性は低下するが、容易に、かつ、精度よく作成することができるので、生産性が高い。

【 0 0 5 8 】

次に、光学系の特性について説明する。

【 0 0 5 9 】

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態における光学系を示す第 1 の図、図 6 は本発明の第 1 の実施の形態における LED ヘッドの光学系を示す第 2 の図である。この場合、LED アレイ 30 上の各 LED 素子は、図 1 における上下方向に配列され、図 6 における奥行き方向（紙面の表側 - 裏側方向）に配列される。

【 0 0 6 0 】

図 1 においては、LED アレイ 30 上の図示されない LED 素子からの光線のうち、レンズ 31 の光軸上の LED 素子、及び LED アレイ 30 の端部の LED 素子によって放射された光線だけを示し、ミラー 33 によって曲折させられた光線の光路は省略した。また、図 6 においては、LED アレイ 30 上の図示されない LED 素子からの光線のうち、レンズ 31 の光軸上の LED 素子によって放射された光線だけを示し、ミラー 33 によって曲折させられた光線の光路は省略した。

【 0 0 6 1 】

ところで、レンズ 31 が取り込む光線の開口角は、レンズ 31 が取り込む光線の最大円錐における頂角の半分と定義される。

【 0 0 6 2 】

この場合、図 1 において、発光点を a、レンズ 31 が取り込む光線のうちの最も外側の光線のレンズ 31 との交点を c、c' とし、発光点 a 及び交点 c、c' が成す角を 2 等分する線とレンズ 31 との交点を b としたとき、LED 素子からの光線のうち、レンズ 31 が取り込む光線の最大円錐の頂角は交点 c、発光点 a 及び交点 c' が成す角度によって表される。したがって、開口角を AY とすると、該開口角 AY は、交点 c、発光点 a 及び交点 b が成す角度によって表され、

$$AY = 12 [^\circ]$$

になる。

【 0 0 6 3 】

また、図 6 において、開口角 AX は、

$$AX = 6 [^\circ]$$

になる。すなわち、LED アレイ 30 上の各 LED 素子の配列方向に対して直交する方向の開口角 AX は、各 LED 素子の配列方向の開口角 AY より小さい。一方、比較例の開口角は、

$$\begin{aligned} AX &= AY \\ &= 6 [^\circ] \end{aligned}$$

である。

【 0 0 6 4 】

ところで、LED 素子が発光させられると、光線は、レンズ 31 を通過して、ミラー 33 によって反射され、曲折させられて感光体ドラム 65 に投影され、露光像を形成して感光体ドラム 65 の表面上で結像させられる。この場合、露光像の形成に寄与しない光線は、絞り 32 によって遮断される。なお、感光体ドラム 65 の表面によって結像部が構成される。

【 0 0 6 5 】

本実施の形態及び比較例において露光像の光量を比較した結果を表 4 に示す。本実施の形態及び比較例の LED ヘッド 69 のそれぞれにおいて、LED 素子を発光させ、感光体ドラム 65 の位置に焦点位置を合わせたデジタル顕微鏡を使用して露光像を取り込み、デジタル顕微鏡の輝度分布から各露光像の光量を解析した。この場合、レンズ 31 の光軸との交点にある LED アレイ 30 上の発光点（y 座標：0 [mm]）及び LED アレイ 30 の端部の発光点（y 座標：27.5 [mm]）の二つの発光点、及び二つの発光点間の四つの発光点（y 座標：5.5 / 11 / 16.5 / 22 [mm]）について、測定及び解析を行った。なお、露光像の光量の単位は任意であり、比は比較例における露光像の光

10

20

30

40

50

量に対する実施例における露光像の光量の比を表す。

【 0 0 6 6 】

【表 4】

	発光点位置のy座標 [mm]					
	0	5.5	11	16.5	22	27.5
実施例	1.08	1.06	0.97	0.68	0.74	0.57
比較例	0.29	0.29	0.28	0.26	0.23	0.16
比	3.7	3.7	3.4	3.3	3.2	3.5

10

【 0 0 6 7 】

表 4 において、本実施の形態における露光像の光量は、比較例における露光像の光量に対して、3.2 ~ 3.7 倍である。これは、一般的に、レンズ 31 の開口角を大きくするほど、発光点から多くの光線が取り込まれることになり、露光像が多くの光線によって形成されるからである。

20

【 0 0 6 8 】

前述されたように、本実施の形態において、開口角 A_X 、 A_Y は、

$$A_X = 6 [^\circ]$$

$$A_Y = 12 [^\circ]$$

であり、比較例において、開口角 A_X 、 A_Y は、

$$\begin{aligned} A_X &= A_Y \\ &= 6 [^\circ] \end{aligned}$$

であり、本実施の形態においては、Y 軸方向 (LED 素子の配列方向) において開口角 A_Y が大きい。したがって、実施例における露光像の光量が多くなる。

【 0 0 6 9 】

さらに、本実施の形態においては、前記 LED ヘッド 69 が搭載されたプリンタ 60 で印刷を行った場合、鮮明な画像を形成することができた。

30

【 0 0 7 0 】

このように、前記 LED ヘッド 69 において、LED 素子の配列方向の面形状と、LED 素子の配列方向に対して直交する方向の面形状とが異なる第 1 のレンズを使用し、LED 素子の配列方向の開口角 A_Y を小さくすることなく、LED 素子の配列方向に対して直交する方向の開口角 A_X だけを小さくすることによって、レンズ 31 における、LED 素子の配列方向と直交する方向の寸法を大きくすることなく光量を増やすことができ、LED ヘッド 69 を小型化することができる。その結果、プリンタ 60 を小型化することができる。

40

【 0 0 7 1 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、第 1 の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を援用する。

【 0 0 7 2 】

図 7 は本発明の第 2 の実施の形態におけるプリンタの概念図、図 8 は本発明の第 2 の実施の形態における LED ヘッドと感光体ドラムとの関係を示す図、図 9 は本発明の第 2 の実施の形態における LED アレイの構造を示す図である。

【 0 0 7 3 】

図において、91 は露光装置としての LED ヘッドであり、該 LED ヘッド 91 におい

50

ては、画像データに基づいて複数の露光像が形成され、複数の感光体ドラム 6 5 上に結像され、静電潜像が形成される。

【 0 0 7 4 】

9 2 は L E D ヘッド 9 1 に複数、本実施の形態においては、2 個配設された発光点アレイとしての L E D アレイ、9 3 は発光点マトリクスとしての L E D マトリクス、9 5 は各 L E D アレイ 9 2 に直線状に配設された発光点としての、かつ、発光素子としての L E D 素子であり、前記各 L E D アレイ 9 2 は、L E D 素子 9 5 の配列方向に対して直交する方向に配列される。

【 0 0 7 5 】

本実施の形態において、L E D 素子 9 5 が配列されるピッチは、0 . 0 1 0 6 [m m] にされ、L E D アレイ 3 0 において L E D 素子 9 5 が配列される領域の長さは、5 5 [m m] にされる。

【 0 0 7 6 】

前記 L E D ヘッド 9 1 においては、複数の L E D 素子 9 5 を選択的に発光させることによって、前記 L E D アレイ 9 2 の像が形成され、該 L E D アレイ 9 2 の像は、投影部材としてのレンズ 3 1 によって 4 倍に拡大されることによって、解像度が 6 0 0 [d p i] であり、長さが 2 2 0 [m m] の直線状の露光像になる。

【 0 0 7 7 】

このように、L E D ヘッド 9 1 に対して L E D アレイ 9 2 を 2 個配設し、レンズ 3 1 を使用して各 L E D アレイ 9 2 の像を二つ形成することができる。

【 0 0 7 8 】

また、9 4 は各 L E D アレイ 9 2 の光線を分離させる光線分離部材としてのミラーであり、該ミラー 9 4 によって分離された L E D アレイ 9 2 の光線は、反射部材としてのミラー 9 6 によって反射させられ、光路が曲折させられた光線は、像担持体としての感光体ドラム 6 5 の表面の互いに異なる箇所に照射される。

【 0 0 7 9 】

次に、前記 L E D ヘッド 9 1 の動作について説明する。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 は本発明の第 2 の実施の形態におけるプリンタの制御装置を示すブロック図である。なお、各 L E D ヘッド 9 1 の構成は同じであるので、画像形成ユニット 6 1 B k、6 1 Y (図 7) と対向させて配設された L E D ヘッド 9 1 についてだけ説明する。

【 0 0 8 1 】

この場合、入出力装置 4 1 を介して入力された画像データは、記憶装置 4 3 に一旦記録された後、画像処理部 4 2 において、L E D ヘッド 9 1 の制御データとしてのページデータに変換される。そして、ブラックの単色の画像データは、ブラックのページデータに、カラー画像の画像データは、シアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの各色のページデータに変換され、各色の L E D ヘッド 9 1 に送られる。

【 0 0 8 2 】

例えば、ブラック及びイエローのページデータは、それぞれ 1 ライン分の画像データごとのシリアル信号として、ブラック及びイエローに対応する各シフトレジスタ 3 5 に記録される。そして、各 1 ライン分の画像データは、ラッチ信号によってブラック及びイエローに対応する各ラッチ回路 3 6 に送られ、各画像データを構成する個々の出力信号は、トランジスタによって構成され、ブラック及びイエローに対応する各駆動回路 3 7 を介して L E D マトリクス 9 3 を構成するブラック及びイエローに対応する各 L E D アレイ 9 2 の各 L E D 素子 9 5 を駆動し、発光させる。

【 0 0 8 3 】

同様に、マゼンタ及びシアンの各色のページデータは、対応する L E D ヘッド 9 1 に送られ、マゼンタ及びシアンに対応する L E D アレイ 9 2 の L E D 素子 9 5 を駆動し、発光させる。

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

該ＬＥＤ素子９５が発光させられると、ＬＥＤアレイ９２の像はレンズ３１によって拡大され、ミラー９４によって分離させられ、ミラー９６によって反射され、曲折させられて各対応する感光体ドラム６５に投影され、露光像を形成して感光体ドラム６５上で結像させられる。この場合、露光像の形成に寄与しない光線は、絞り３２によって遮断される。

【００８５】

このように、本実施の形態においては、前記ＬＥＤヘッド９１において、１組のレンズ３１を使用して、複数の露光像を形成することができる。したがって、部品点数を少なくすることができる、プリンタ６０を小型化することができる。

【００８６】

次に、本発明の第３の実施の形態について説明する。なお、第１、第２の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を用いる。

【００８７】

図１１は本発明の第３の実施の形態における光学系を示す第１の図、図１２は本発明の第３の実施の形態における光学系を示す第２の図、図１３はＬＥＤヘッドの光学系の特性を示す図である。

【００８８】

この場合、ＬＥＤヘッド９１に複数、本実施の形態においては、２個配設された発光点アレイとしてのＬＥＤアレイ９２に直線状に配設された発光点としての、かつ、発光素子としての各ＬＥＤ素子９５は、図１１における上下方向に配列され、図１２における奥行き方向（紙面の表側－裏側方向）に配列される。

【００８９】

図１１においては、ＬＥＤアレイ９２上のＬＥＤ素子９５（図９）からの光線のうち、一つのＬＥＤアレイ９２について、投影部材としてのレンズ３１の光軸上のＬＥＤ素子９５、及びＬＥＤアレイ９２の端部のＬＥＤ素子９５によって放射された光線だけを示し、ミラー３３（図４）によって曲折させられた光線の光路は省略した。また、図１２においては、各ＬＥＤアレイ９２について、ＬＥＤアレイ９２上のＬＥＤ素子９５からの光線のうち、レンズ３１の光軸上のＬＥＤ素子９５によって放射された光線だけを示し、ミラー３３によって折り返された光線の光路は省略した。

【００９０】

この場合、図１１における各ＬＥＤ素子９５の配列方向の開口角を $A Y 2$ とし、図１２における各ＬＥＤアレイ９２の配列方向の開口角を $A X 2$ としたとき、開口角 $A X 2$ 、 $A Y 2$ は、

$$A X 2 < A Y 2$$

であり、各ＬＥＤアレイ９２上の各ＬＥＤ素子９５の配列方向に対して直交する方向の開口角 $A X 2$ は、各ＬＥＤ素子９５の配列方向の開口角 $A Y 2$ より小さい。

【００９１】

図１３において、比較例のＬＥＤヘッド９８は、本実施の形態のＬＥＤヘッド９１と比べて、ＬＥＤアレイ９２の配列方向の開口角が大きい。また、比較例のＬＥＤヘッド９１は、ＬＥＤアレイ９２の配列方向の開口角を大きくするために、レンズ３１及び絞り３２の寸法が大きくされる。なお、レンズ３１の面形状、並びにＬＥＤアレイ９２、レンズ３１、絞り３２及び感光体ドラム６５の各面間隔は等しくされる。

【００９２】

レンズ３１によって取り込まれる光線の範囲を表す光束 $d 1$ 、 $d 2$ を比較（レンズ３１と感光体ドラム６５との間の所定の位置で比較）すると、比較例のＬＥＤヘッド９８の光束の外径 $d 2$ は、本実施の形態のＬＥＤヘッド９１の光束の外径 $d 1$ より大きい。この場合、比較例のＬＥＤヘッド９８は、２個のＬＥＤアレイ９２からの光線がそれぞれ重なり合う領域が右側（感光体ドラム６５側）方向に広がっていて、各ＬＥＤアレイ９２の光線を分離するミラー３３（図４）を配設することが可能な領域 $A R 1$ が狭くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

また、一般的に、レンズ 3 1 の開口角を大きくするほど、発光点から多くの光線が取り込まれることになり、露光像が多くの光線によって形成され、露光像の光量は多くなる。したがって、本実施の形態においては、LED 素子 9 5 の配列方向の開口角 A Y 2 (図 1 1) を小さくすることなく、LED アレイ 9 2 の配列方向の開口角 A X 2 (図 1 2) だけを小さくすることによって、光量を少なくすることなく、ミラー 9 4 をレンズ 3 1 の近傍に配設することができるので、LED ヘッド 9 1 を小型化することができる。

【 0 0 9 4 】

本実施の形態においては、LED ヘッド 9 1 によって光量が少なくなるのを抑制しながら、複数の LED アレイ 9 2 からの光線を分離するレンズ 3 1 の配置の自由度を向上させることができるので、LED ヘッド 9 1 を小型化できるとともに、プリンタ 6 0 を小型化することができる。

10

【 0 0 9 5 】

なお、前記各実施の形態においては、画像形成装置としてプリンタ 6 0 について説明したが、本発明を、複写機、ファクシミリ、複合機等々に適用することができる。

【 0 0 9 6 】

なお、本発明は前記各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 7 】

20

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態における光学系を示す第 1 の図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施の形態におけるプリンタの概念図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施の形態におけるプリンタの制御装置を示すブロック図である。

。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施の形態における LED ヘッドと感光体ドラムとの関係を示す図である。

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施の形態における LED ヘッドの分解斜視図である。

【 図 6 】 本発明の第 1 の実施の形態における LED ヘッドの光学系を示す第 2 の図である。

。

【 図 7 】 本発明の第 2 の実施の形態におけるプリンタの概念図である。

30

【 図 8 】 本発明の第 2 の実施の形態における LED ヘッドと感光体ドラムとの関係を示す図である。

【 図 9 】 本発明の第 2 の実施の形態における LED アレイの構造を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 の実施の形態におけるプリンタの制御装置を示すブロック図である。

【 図 1 1 】 本発明の第 3 の実施の形態における光学系を示す第 1 の図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 3 の実施の形態における光学系を示す第 2 の図である。

【 図 1 3 】 LED ヘッドの光学系の特性を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

40

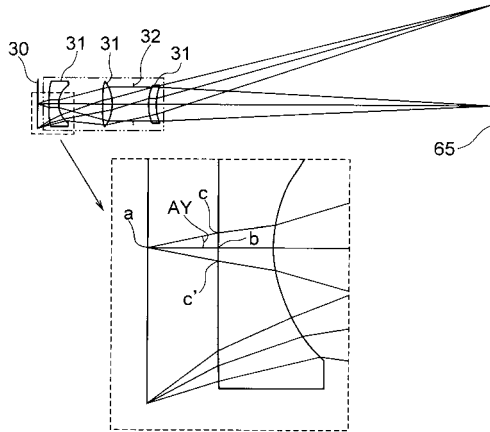
3 0 、 9 2 LED アレイ

3 1 レンズ

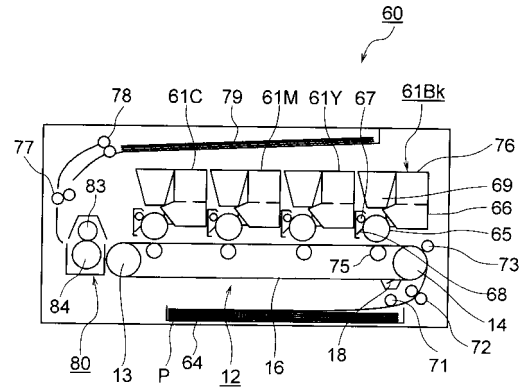
6 0 プリンタ

9 5 LED 素子

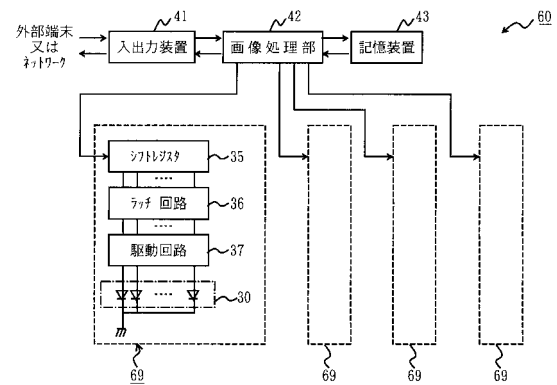
【図 1】



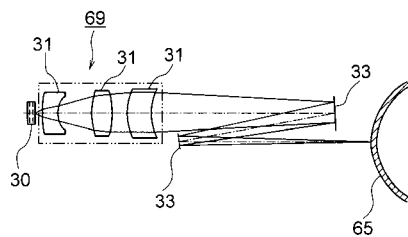
【図 2】



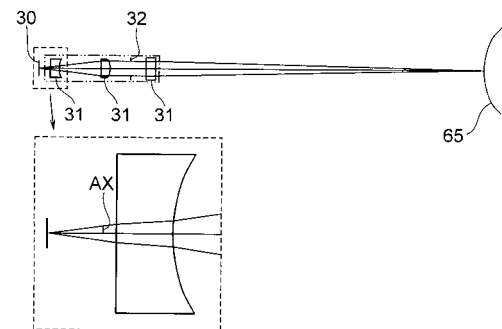
【図 3】



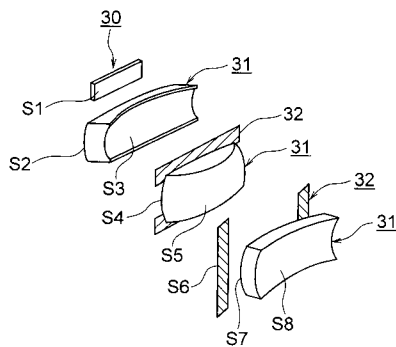
【図 4】



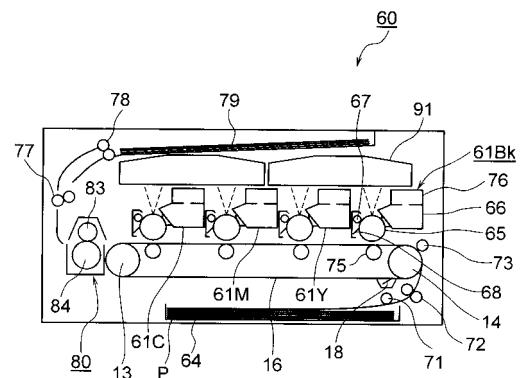
【図 6】



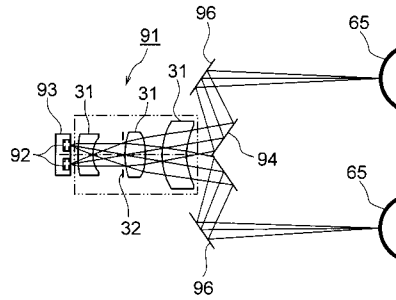
【図 5】



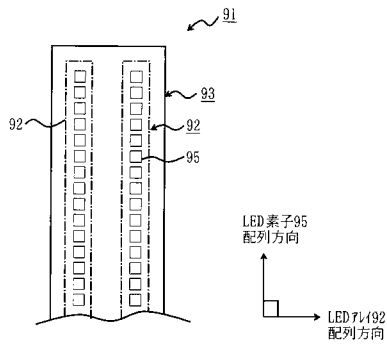
【図 7】



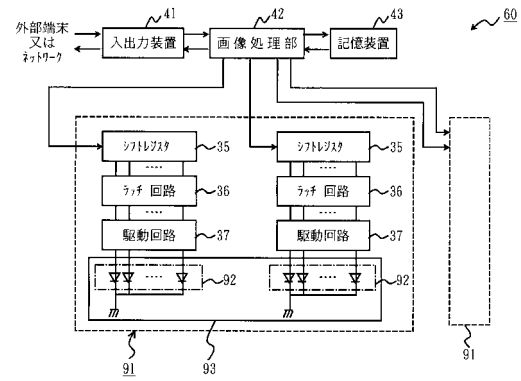
【図 8】



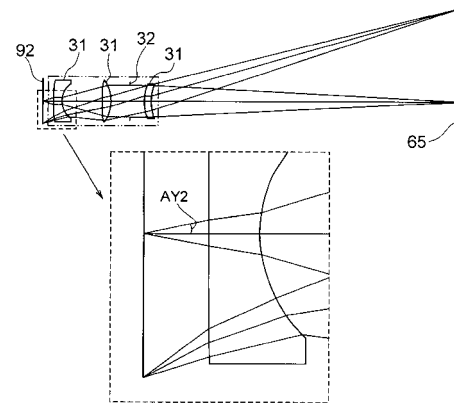
【図 9】



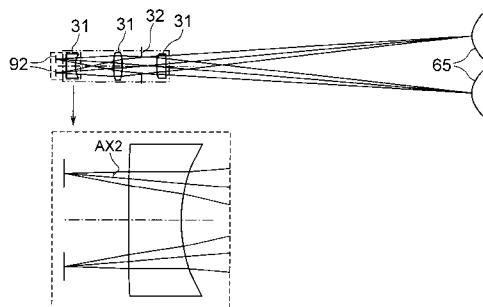
【図 10】



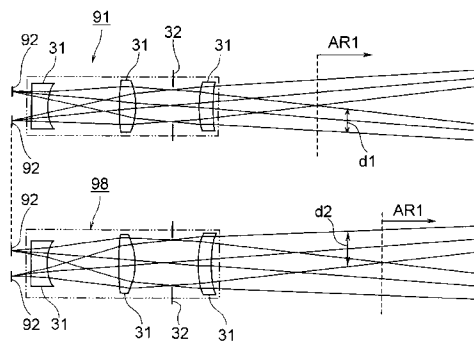
【図 11】



【図 12】



【図 13】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/45 (2006.01) G 0 2 B 13/24
B 4 1 J 2/455 (2006.01)
G 0 2 B 13/24 (2006.01)

(56)参考文献 特開昭 6 1 - 0 6 3 8 7 0 (J P , A)
 特開平 0 9 - 1 0 9 4 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 G 0 3 G 1 5 / 0 4
 B 4 1 J 2 / 4 4
 B 4 1 J 2 / 4 5
 B 4 1 J 2 / 4 5 5
 H 0 4 N 1 / 0 0