

(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2007-118194

(P2007-118194A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(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	5 C O 5 1
B 4 1 J	2/455	(2006.01)				
H O 4 N	1/036	(2006.01)				

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2005-309104 (P2005-309104)	(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
(22) 出願日	平成17年10月24日 (2005.10.24)	(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	土屋 健 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内
		Fターム(参考)	2C162 AE12 AE13 AE69 AF07 AF23 AF24 AF84 FA17 5C051 AA02 CA08 DB02 DB08 DB29 DC03 DE03 EA01

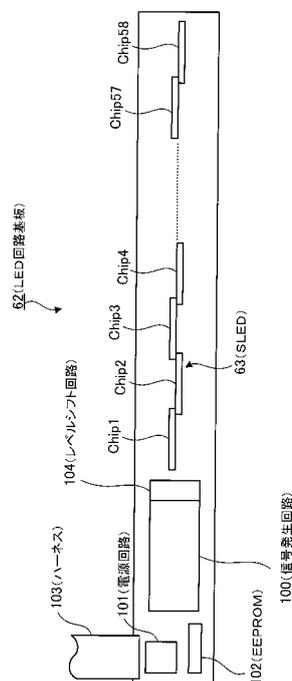
(54) 【発明の名称】 プリントヘッドの点灯量調整方法、プリントヘッドの点灯量調整装置

(57) 【要約】

【課題】 プリントヘッドを構成する各点灯素子の点灯量調整の精度を高める。

【解決手段】 LPHは、主走査方向に複数のLEDが配列されたSLEDチップ(Chip1~Chip58)を、主走査方向に千鳥状に配列して構成される。各LEDの光量補正を行うにあたっては、最初に、LPH単体で各LEDの発光光量を直接測定し、この測定結果に基づいて得られた各LEDの第一の光量補正值AをEEPROM102に書き込む。次に、このLPHをデジタルカラープリンタに装着し、画像形成動作によって得られたテストチャートの読み取り結果に基づき、各LEDの発光光量を間接的に測定し、この測定結果に基づいて各LEDの第二の光量補正值Bを求める。そして、第一の光量補正值Aをベースに第二の光量補正值Bを参照しつつ修正を行って得られた最終的な第三の光量補正值CをEEPROM102に書き込む。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主走査方向に複数の点灯素子が配列された点灯素子チップを、主走査方向に複数配列してなるプリントヘッドの点灯量調整方法であって、

複数の前記点灯素子の点灯量を直接測定するステップと、

前記点灯量を直接測定した結果に基づき、複数の前記点灯素子に対する点灯量の第一の補正値を取得するステップと、

前記第一の補正値を加味した点灯量にて複数の前記点灯素子を点灯させて画像形成を行い、出力された補正チャートの読み取り結果に基づいて複数の当該点灯素子の点灯量を間接的に測定するステップと、

10

前記点灯量を間接的に測定した結果に基づき、複数の前記点灯素子に対する点灯量の第二の補正値を取得するステップと、

前記第一の補正値と前記第二の補正値との差分に基づいて前記点灯素子毎の修正値を決定し、決定された当該修正値を用いて当該第一の補正値を修正するステップとを含み、

前記第一の補正値を修正するステップでは、当該第一の補正値が一定以上変化しないよう、前記修正値を決定することを特徴とするプリントヘッドの点灯量調整方法。

【請求項 2】

前記第一の補正値を修正するステップでは、前記差分が予め決められた閾値を超えた場合に、当該閾値を前記修正値とすることを特徴とする請求項 1 記載のプリントヘッドの点灯量調整方法。

20

【請求項 3】

主走査方向に複数の点灯素子が配列された点灯素子チップを、主走査方向に複数配列してなるプリントヘッドの点灯量調整方法であって、

複数の前記点灯素子の点灯量を直接測定するステップと、

前記点灯量を直接測定した結果に基づき、複数の前記点灯素子に対する点灯量の第一の補正値を取得するステップと、

前記第一の補正値を加味した点灯量にて複数の前記点灯素子を点灯させて画像形成を行い、出力された補正チャートの読み取り結果に基づいて複数の当該点灯素子の点灯量を間接的に測定するステップと、

前記点灯量を間接的に測定した結果に基づき、複数の前記点灯素子に対する点灯量の第二の補正値を取得するステップとを含み、

30

複数の前記点灯素子の点灯量を間接的に測定するステップでは、前記補正チャートを読み取って得られた濃度データから、前記点灯素子チップの主走査方向長さとは異なる周期の濃度むらを除くことを特徴とするプリントヘッドの点灯量調整方法。

【請求項 4】

複数の前記点灯素子の点灯量を間接的に測定するステップでは、前記補正チャートを読み取って得られた濃度データから、前記点灯素子チップの主走査方向長さの半分以下の周期の濃度むら、および、当該点灯素子チップの主走査方向長さの 5 倍以上の周期の濃度むらを除くことを特徴とする請求項 3 記載のプリントヘッドの点灯量調整方法。

【請求項 5】

40

主走査方向に複数の点灯素子が配列された点灯素子チップを、主走査方向に複数配列してなるプリントヘッドの点灯量調整装置であって、

予めメモリに格納された第一の補正値を加味した点灯量にて複数の前記点灯素子を点灯させて行われた画像形成動作によって出力された補正チャートの読み取りデータを、複数の前記点灯素子に対応する濃度データに変換する濃度変換部と、

前記濃度変換部から出力される濃度データにフィルタリング処理を施し、前記点灯素子チップの主走査方向長さとは異なる周期の濃度むらを除く周波数フィルタ部と、

前記濃度むらが除去された濃度データに基づき、複数の前記点灯素子に対する点灯量の第二の補正値を演算する補正値演算部と、

前記第一の補正値と前記補正値演算部から出力される前記第二の補正値との差分に基づ

50

いて前記点灯素子毎の修正値を決定し、決定された当該修正値を用いて当該第一の補正値を修正する修正値設定部と、

前記修正値設定部で前記第一の補正値を前記修正値で修正して得られた第三の補正値を前記メモリに書き込む補正値書き込み部と
を含むプリントヘッドの点灯量調整装置。

【請求項 6】

前記第一の補正値は、前記プリントヘッドを構成する複数の前記点灯素子の点灯量を直接測定した結果に基づいて設定されていることを特徴とする請求項 5 記載のプリントヘッドの点灯量調整装置。

【請求項 7】

前記周波数フィルタ部は、前記点灯素子チップの主走査方向長さの半分以下の周期の濃度むら、および、当該点灯素子チップの主走査方向長さの 5 倍以上の周期の濃度むらを除去することを特徴とする請求項 5 記載のプリントヘッドの点灯量調整装置。

【請求項 8】

前記修正値設定部は、前記第一の補正値が一定以上変化しないよう、前記修正値を決定することを特徴とする請求項 5 記載のプリントヘッドの点灯量調整装置。

【請求項 9】

前記修正値設定部は、前記差分が予め決められた閾値を超えた場合に、当該閾値を前記修正値とすることを特徴とする請求項 8 記載のプリントヘッドの点灯量調整装置。

【請求項 10】

調整対象となる前記プリントヘッドを構成する複数の前記点灯素子チップが、千鳥状に配列されていることを特徴とする請求項 5 記載のプリントヘッドの点灯量調整装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主走査方向に配列された複数の点灯素子によって画像等の記録を行うプリントヘッドにおいて、各点灯素子の点灯光量を調整するプリントヘッドの点灯量調整方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を用いた複写機、プリンタ等の画像形成装置では、まず、例えばドラム状に形成された感光体(感光体ドラム)の表面が帯電装置によって一様に帯電される。帯電された感光体ドラムは、画像データに基づいて制御された露光装置により露光され、その表面に静電潜像が形成される。続いて、感光体ドラム上に形成された静電潜像は現像装置により可視像(トナー像)化される。その後、トナー像は感光体ドラムの回転に伴って転写部まで搬送されて、記録紙上に静電転写される。そして、記録紙上に担持されたトナー像は定着処理が施されて、永久像となる。

このような画像形成装置で用いられる露光装置としては、従来よりレーザダイオードとポリゴンミラーとを組み合わせ、主走査方向にレーザ光を走査露光する光走査方式が用いられてきた。しかし、近年では、装置の小型化の要請等から、多数のLED(発光ダイオード: Light Emitting Diode)を主走査方向に配列して構成されたLEDプリントヘッド(LPH: LED Print Head)を用いた露光装置も多く採用されている。

【0003】

LPHは、一般に、多数のLEDをライン状に配列したLEDチップを複数配置してなるLEDアレイと、LEDから出力された光を感光体(感光体ドラム)表面に結像させるために多数のロッドレンズが配列されたロッドレンズアレイとを含んで構成されている。画像形成装置では、入力される画像データに基づいてLPHの各LEDを駆動させ、感光体へ向けて光を出力し、ロッドレンズによって感光体表面に光を結像させる。そして、感光体とLPHとを相対移動させることにより副走査方向に静電潜像を形成している。

【0004】

10

20

30

40

50

LPHでは、発光素子であるLEDおよびロッドレンズが主走査方向に複数、並んだ構造であることから、各発光点のばらつきが画像品質に大きな影響を与える。特に、発光点の光量にばらつきがある場合やレンズの特性がばらついた場合には、副走査方向のスジや濃度むらが生じてしまい、画質欠陥となり易い。

そこで、画像形成装置にLPHを装着してハーフトーン画像等を含む補正チャートを出し、出力された補正チャートをスキャナ等で読み取り、補正チャートの読み取り結果に基づいて各LEDの光量を補正する技術が存在する(特許文献1、2参照。)

【0005】

【特許文献1】特開2001-146038号公報(第5-7頁、図2)

【特許文献2】特開2005-254491号公報(第5-6頁、図4)

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述したような手法で光量補正を行う場合、出力される補正チャートには、LPHを構成する各LEDの光量むらに起因する濃度むらに加え、他の要因に起因する濃度むらも重畳される。他の要因としては、例えば感光体ドラム上の感光層の膜厚分布が主走査方向で異なることにより帯電特性に違いが生じる場合が挙げられる。また、例えば現像装置内の現像剤の分布が主走査方向で異なることにより現像むらが生じる場合も挙げられる。したがって、補正チャートの読み取り結果に基づいて各LEDの光量補正を行った場合には、これら他の要因に起因する変動分も各LEDの光量で補正されることになってしまふ。すると、現像装置内の現像剤分布が経時的に変化したり、あるいは感光体ドラムの交換が行われたりした場合には、各LEDの光量補正によって濃度むらが引き起こされることになってしまう。

20

【0007】

かかる問題に対し、上記特許文献2では、補正チャートを読み取る際に各LEDの発光分布に起因するLPH固有の濃度むら(筋)を抽出することで、他の要因に起因する濃度むらについては補正を行わないことを提案している。

しかしながら、特許文献2では、LPH固有の濃度むらを抽出するための手順が非常に煩雑であり、また、LPH固有の濃度むらを検出する精度を高めることが困難であった。

【0008】

本発明は、かかる技術的課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、プリントヘッドを構成する各点灯素子の点灯量調整の精度を高めることにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる目的のもと、本発明は、主走査方向に複数の点灯素子が配列された点灯素子チップを、主走査方向に複数配列してなるプリントヘッドの点灯量調整方法であって、複数の点灯素子の点灯量を直接測定するステップと、点灯量を直接測定した結果に基づき、複数の点灯素子に対する点灯量の第一の補正值を取得するステップと、第一の補正值を加味した点灯量にて複数の点灯素子を点灯させて画像形成を行い、出力された補正チャートの読み取り結果に基づいて複数の点灯素子の点灯量を間接的に測定するステップと、点灯量を間接的に測定した結果に基づき、複数の点灯素子に対する点灯量の第二の補正值を取得するステップと、第一の補正值と第二の補正值との差分に基づいて点灯素子毎の修正値を決定し、決定された修正値を用いて第一の補正值を修正するステップとを含み、第一の補正值を修正するステップでは、第一の補正值が一定以上変化しないよう、修正値を決定することを特徴としている。

40

ここで、第一の補正值を修正するステップでは、差分が予め決められた閾値を超えた場合に、閾値を修正値とすることができる。

【0010】

また、他の観点から捉えると、本発明は、主走査方向に複数の点灯素子が配列された点

50

灯素子チップを、主走査方向に複数配列してなるプリントヘッドの点灯量調整方法であって、複数の点灯素子の点灯量を直接測定するステップと、点灯量を直接測定した結果に基づき、複数の点灯素子に対する点灯量の第一の補正值を取得するステップと、第一の補正值を加味した点灯量にて複数の点灯素子を点灯させて画像形成を行い、出力された補正チャートの読み取り結果に基づいて複数の点灯素子の点灯量を間接的に測定するステップと

、
点灯量を間接的に測定した結果に基づき、複数の点灯素子に対する点灯量の第二の補正值を取得するステップとを含み、複数の点灯素子の点灯量を間接的に測定するステップでは、補正チャートを読み取って得られた濃度データから、点灯素子チップの主走査方向長さとは異なる周期の濃度むらを除去することを特徴としている。

10

ここで、複数の点灯素子の点灯量を間接的に測定するステップでは、補正チャートを読み取って得られた濃度データから、点灯素子チップの主走査方向長さの半分以下の周期の濃度むら、および、点灯素子チップの主走査方向長さの5倍以上の周期の濃度むらを除去することができる。

【0011】

さらに、他の観点から捉えると、本発明は、主走査方向に複数の点灯素子が配列された点灯素子チップを、主走査方向に複数配列してなるプリントヘッドの点灯量調整装置であって、予めメモリに格納された第一の補正值を加味した点灯量にて複数の点灯素子を点灯させて行われた画像形成動作によって出力された補正チャートの読み取りデータを、複数の点灯素子に対応する濃度データに変換する濃度変換部と、濃度変換部から出力される濃度データにフィルタリング処理を施し、点灯素子チップの主走査方向長さとは異なる周期の濃度むらを除去する周波数フィルタ部と、濃度むらが除去された濃度データに基づき、複数の点灯素子に対する点灯量の第二の補正值を演算する補正值演算部と、第一の補正值と補正值演算部から出力される第二の補正值との差分に基づいて点灯素子毎の修正値を決定し、決定された修正値を用いて第一の補正值を修正する修正値設定部と、修正値設定部で第一の補正值を修正値で修正して得られた第三の補正值をメモリに書き込む補正值書き込み部とを含んでいる。

20

【0012】

ここで、第一の補正值は、プリントヘッドを構成する複数の点灯素子の点灯量を直接測定した結果に基づいて設定されていることを特徴とすることができる。また、周波数フィルタ部は、点灯素子チップの主走査方向長さの半分以下の周期の濃度むら、および、点灯素子チップの主走査方向長さの5倍以上の周期の濃度むらを除去することができる。さらに、修正値設定部は、第一の補正值が一定以上変化しないよう、修正値を決定することができる。この場合に、修正値設定部は、差分が予め決められた閾値を超えた場合に、閾値を修正値とすることができる。そして、調整対象となるプリントヘッドを構成する複数の点灯素子チップが、千鳥状に配列されていることを特徴とすることができる。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、プリントヘッドを構成する各点灯素子の点灯量調整の精度を高めることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は本実施の形態にて測定対象となるLEDプリントヘッドが用いられた画像形成装置の全体構成を示した図である。図1に示す画像形成装置は、所謂タンデム型のデジタルカラープリンタ1である。このデジタルカラープリンタ1は、各色の画像データに対応して画像形成を行う画像形成プロセス部10、画像形成プロセス部10を制御する制御部30を備えている。また、このデジタルカラープリンタ1は、例えばパーソナルコンピュータ(PC)2や画像読取装置(IIT)3に接続され、これらから受信された画像データに対して所定の画像処理を施す画像処理部(IPS: Image Processing System)40を備えて

50

いる。

【0015】

画像形成プロセス部10は、一定の間隔を置いて並列的に配置される4つの画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kを備えている。画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kは、感光体ドラム12、帯電器13、LEDプリントヘッド(LPH)14、現像器15、クリーナ16を備える。ここで、感光体ドラム12は、静電潜像を形成してトナー像を担持する。また、帯電器13は、感光体ドラム12の表面を所定電位で一様に帯電する。LPH14は、帯電器13によって帯電された感光体ドラム12を露光する。現像器15は、LPH14によって得られた静電潜像を現像する。クリーナ16は、転写後の感光体ドラム12表面を清掃する。ここで、各画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kは、現像器15に収納されたトナーを除いて、略同様に構成されている。そして、画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kは、それぞれがイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)のトナー像を形成する。

10

また、画像形成プロセス部10は、中間転写ベルト21、一次転写ロール22、二次転写ロール23、そして定着器25を備えている。中間転写ベルト21には、各画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kの感光体ドラム12にて形成された各色のトナー像が多重転写される。一次転写ロール22は、各画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kの各色トナー像を中間転写ベルト21に順次転写(一次転写)させる。二次転写ロール23は、中間転写ベルト21上に転写された重畳トナー像を記録材である用紙Pに一括転写(二次転写)させる。定着器25は、二次転写された画像を用紙P上に定着させる。

20

【0016】

では、このデジタルカラープリンタ1における画像形成動作について説明する。このデジタルカラープリンタ1において、画像形成プロセス部10は、制御部30から供給された同期信号等の制御信号に基づいて画像形成動作を行う。その際に、PC2やIIT3から入力された画像データは、画像処理部40によって画像処理が施され、インタフェースを介して各画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kに供給される。そして、例えばイエローの画像形成ユニット11Yでは、帯電器13により一様に所定電位に帯電された感光体ドラム12の表面が、画像処理部40から得られた画像データに基づいて発光するLPH14により露光されて、静電潜像が形成される。感光体ドラム12上に形成された静電潜像は現像器15により現像され、イエローのトナー像が形成される。同様に、他の画像形成ユニット11M, 11C, 11Kにおいても、マゼンタ、シアン、黒の各色トナー像が形成される。

30

【0017】

各画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kで形成された各色トナー像は、図1の矢印A方向に回転する中間転写ベルト21上に、一次転写ロール22により順次静電吸引され、中間転写ベルト21上に重畳されたトナー像が形成される。形成された重畳トナー像は、中間転写ベルト21の移動に伴って二次転写ロール23が配設された領域(二次転写部)に搬送される。重畳トナー像が二次転写部に搬送されると、トナー像が二次転写部に搬送されるタイミングに合わせて用紙Pが二次転写部に供給される。そして、二次転写部にて二次転写ロール23により形成される転写電界により、重畳トナー像は搬送されてきた用紙P上に一括して静電転写される。

40

その後、重畳トナー像が静電転写された用紙Pは、中間転写ベルト21から剥離され、搬送ベルト24により定着器25まで搬送される。定着器25に搬送された用紙P上の未定着トナー像は、定着器25によって熱および圧力による定着処理を受けることで用紙P上に定着される。そして定着画像が形成された用紙Pは、画像形成装置の排出部に設けられた排紙載置部(図示せず)に搬送される。

【0018】

図2は、LEDプリントヘッド(LPH)14の構成を示した図である。図2において、LPH14は、ハウジング61、自己走査型LEDアレイ(SLED)63を備えている。また、LPH14は、SLED63やSLED63を駆動する駆動回路(信号発生回路)1

50

00(後段の図3参照)等を搭載するLED回路基板62、SLED63からの光を感光体ドラム12表面に結像させるロッドレンズアレイ64を備えている。さらに、LPH14は、ロッドレンズアレイ64を支持するとともにSLED63を外部から遮蔽するホルダ65、ハウジング61をロッドレンズアレイ64方向に付勢する板バネ66を備えている。

【0019】

ハウジング61は、アルミニウム、SUS等のブロックまたは板金で形成され、LED回路基板62を支持している。また、ホルダ65は、ハウジング61およびロッドレンズアレイ64を支持し、SLED63の発光点とロッドレンズアレイ64の焦点とが一致するように設定している。さらに、ホルダ65はSLED63を密閉するように構成されている。そのため、SLED63に外部からゴミが付着することを防ぐことができる。一方、板バネ66は、SLED63およびロッドレンズアレイ64の位置関係を保持するように、ハウジング61を介してLED回路基板62をロッドレンズアレイ64方向に付勢している。

10

このように構成されたLPH14は、調整ネジ(図示せず)によってロッドレンズアレイ64の光軸方向に移動可能に構成され、ロッドレンズアレイ64の結像位置(焦点面)が感光体ドラム12表面上に位置するように調整される。

【0020】

LED回路基板62には、図3(LED回路基板62の平面図)に示したように、例えば58個の点灯素子チップとしてのSLEDチップ(Chip1~Chip58)からなるSLED63が、感光体ドラム12の軸線方向と平行になるように精度良く列状に配置されている。この場合、図4(各SLEDチップの連結部を説明する図)に示したように、各SLEDチップ(Chip1~Chip58)に配置されたLEDアレイの端部境界において、各LEDアレイがSLEDチップ同士の連結部で連続的に配列されるように、SLEDチップは交互に千鳥状に配置されている。なお、図4では、一例としてChip1、Chip2およびChip3の連結部を示している。

20

また、LED回路基板62には、信号発生回路100、レベルシフト回路104、出力電圧を安定化させるための3端子レギュレータ101、SLED63における光量補正值データ等を記憶するEEPROM102、デジタルカラープリンタ1本体との間で信号の送受信を行うハーネス103が備えられている。

30

【0021】

図5は、ドライバとしての信号発生回路100の構成およびLED回路基板62の配線構成を示した図である。図5に示すように、信号発生回路100は、各LEDチップ(Chip1~Chip58)に対して点灯信号I(1~I58)を出力する点灯信号発生部110を備えている。また、信号発生回路100は、各LEDチップ(Chip1~Chip58)を六組に分け、それぞれの組に対して転送信号CK1(CK1_1~CK1_6)および転送信号CK2(CK2_1~CK2_6)を出力する転送信号発生部130を備えている。

【0022】

また、LED回路基板62上には、各SLEDチップ(Chip1~Chip58)に電力を供給する+3.3Vの電源ライン105および接地(GND)された電源ライン106が設けられている。また、信号発生回路100から各SLEDチップ(Chip1~Chip58)に対して点灯信号I(I1~I58)を送信する信号ライン107(107_1~107_58)も設けられている。さらに、転送信号CK1(CK1_1~1_6)を送信する信号ライン108(108_1~108_6)も設けられている。さらにまた、転送信号CK2(CK2_1~2_6)を送信する信号ライン109(109_1~109_6)も設けられている。

40

そして、各SLEDチップ(Chip1~Chip58)には、信号ライン107を介して、Chip1~Chip58に対する点灯信号I(I1~I58)が入力される。また、信号ライン108を介して転送信号CK1(CK1_1~1_6)が、信号ライン10

50

9を介して転送信号CK2(CK2_1~2_6)が、それぞれChip1~Chip58に入力される。

【0023】

続いて、SLED63の回路構成を説明する。

図6は、SLED63の回路構成を説明する図である。本実施の形態のSLED63は、レベルシフト回路104を介して信号発生回路100に接続されている。レベルシフト回路104は、抵抗R1BとコンデンサC1、および抵抗R2BとコンデンサC2がそれぞれ並列に配置された構成を有し、それぞれの一端がSLED63の入力端子に接続され、他端が信号発生回路100(転送信号発生部130)の出力端子に接続されている。そして、信号発生回路100(転送信号発生部130)から出力される転送信号CK1R,CK1Cおよび転送信号CK2R,CK2Cに基づいて、転送信号CK1および転送信号CK2をSLED63に出力するように構成されている。

10

なお、本実施の形態のSLED63には、58個のSLEDチップが直列に配列されているが、図6では、1つのSLEDチップだけを示している。そして、以下の説明では、便宜上SLEDチップをSLED63と称することとする。

【0024】

図6に示したように、SLED63は、スイッチ素子としての128個のサイリスタS1~S128、点灯素子としての128個のLEDL1~L128、128個のダイオードD1~D128、128個の抵抗R1~R128、さらには信号ラインに過剰な電流が流れるのを防止する転送電流制限抵抗R1A、R2Aで構成されている。

20

なお、ここでは、LEDL1~L128への電流の供給を制御するサイリスタS1~S128とダイオードD1~D128とで主に構成される部分を転送部と呼ぶ。

【0025】

本実施の形態のSLED63では、各サイリスタS1~S128のアノード端子(入力端)A1~A128は電源ライン105に接続されている。この電源ライン105には電源電圧Vcc(Vcc=+3.3V)が供給される。

奇数番目サイリスタS1、S3、...、S127のカソード端子(出力端)K1、K3、...、K127には、信号発生回路100からレベルシフト回路104および転送電流制限抵抗R1Aを介して転送信号CK1が送信される。

また、偶数番目のサイリスタS2、S4、...、S128のカソード端子(出力端)K2、K4、...、K128には、信号発生回路100からレベルシフト回路104および転送電流制限抵抗R2Aを介して転送信号CK2が送信される。

30

【0026】

一方、各サイリスタS1~S128のゲート端子(制御端)G1~G128は、各サイリスタS1~S128に対応して設けられた抵抗R1~R128を介して電源ライン106に各々接続されている。なお、電源ライン106は接地(GND)されている。

また、各サイリスタS1~S128のゲート端子G1~G128と、各サイリスタS1~S128に対応して設けられたLEDL1~L128のゲート端子とは各々接続される。

さらに、各サイリスタS1~S128のゲート端子G1~G128には、ダイオードD1~D128のカソード端子が接続されている。そして、サイリスタS1~S127のゲート端子G1~G127には、次段のダイオードD2~D128のアノード端子に各々接続されている。すなわち、各ダイオードD1~D128はゲート端子G1~G127を挟んで直列接続されている。

40

ダイオードD1のアノード端子は転送電流制限抵抗R2Aおよびレベルシフト回路104を介して信号発生回路100に接続され、転送信号CK2が送信される。また、LEDL1~L128のカソード端子は、駆動電流設定抵抗RIDを介して信号発生回路100(点灯信号発生部110)に接続されて、点灯信号Iが送信される。

【0027】

さらには、SLED63には、転送部においてサイリスタS1~S128およびダイオ

50

ードD1～D128を覆うように遮光マスク50を配置している。これは、画像形成動作中に、オン状態にあって電流が流れている状態におけるサイリスタS1～S128や、電流が流れている状態におけるダイオードD1～D128からの発光を遮断し、不要光が感光体ドラム12を露光することを抑制するために設けられている。

【0028】

次に、信号発生回路100およびレベルシフト回路104から出力されるSLED63を駆動する信号(駆動信号)について説明する。

図7は、信号発生回路100およびレベルシフト回路104から出力される駆動信号を示すタイミングチャートである。なお、図7に示すタイミングチャートでは、すべてのLEDが光書き込みを行う(発光する)場合について表記している。

10

(1)まず、画像形成装置から信号発生回路100にリセット信号(RST)が入力されることによって、信号発生回路100では、転送信号CK1Cをハイレベル(以下、「H」と記す。)、転送信号CK1Rを「H」として、転送信号CK1が「H」に設定され、また、転送信号CK2Cをローレベル(以下、「L」と記す。)、転送信号CK2Rを「L」として、転送信号CK2がローレベル(「L」)に設定されて、すべてのサイリスタS1～S128がオフの状態に設定される(図7(a))。

(2)リセット信号(RST)に続いて、信号発生回路100から出力されるライン同期信号Lsyncが「H」になり(図7(A))、SLED63の動作を開始する。そして、このライン同期信号Lsyncに同期して、図7(E)、(F)、(G)に示すように、転送信号CK2Cおよび転送信号CK2Rを「H」として、転送信号CK2を「H」とする(図7(b

20

))。

(3)次に、図7(C)に示すように、転送信号CK1Rを「L」にする(図7(c))。

【0029】

(4)これに続いて、図7(B)に示すように、転送信号CK1Cを「L」にする(図7(d))。

この状態においては、サイリスタS1のゲート電流が流れ始める。その際に、信号発生回路100のトライステートバッファB1Rをハイインピーダンス(HiZ)にすることで、電流の逆流防止を行う。

その後、サイリスタS1のゲート電流により、サイリスタS1がオンし始め、ゲート電流が徐々に上昇する。それとともに、レベルシフト回路104のコンデンサC1に電流が

30

【0030】

(5)所定時間(転送信号CK1電位がGND近傍になる時間)の経過後、信号発生回路100のトライステートバッファB1Rを「L」にする(図7(e))。そうすると、ゲートG1電位が上昇することによって信号ライン1電位の上昇および転送信号CK1電位の上昇が生じ、それに伴いレベルシフト回路104の抵抗R1B側に電流が流れ始める。その一方で、転送信号CK1電位が上昇するのに従い、レベルシフト回路104のコンデンサC1に流れ込む電流は徐々に減少する。

そして、サイリスタS1が完全にオンし、定常状態になると、サイリスタS1のオン状態を保持するための電流がレベルシフト回路104の抵抗R1Bに流れるが、コンデンサC1には流れない。

40

なお、このとき、図7(B)に示すように、信号発生回路100のトライステートバッファB1Cをハイインピーダンス(HiZ)に設定する(図7(e))。

【0031】

(6)サイリスタS1が完全にオンした状態で、図7(H)に示すように、点灯信号Iを「L」にする(図7(f))。このとき、ゲートG1電位>ゲートG2電位であるため、サイリスタ構造のLED L1のほうが早くオンし、点灯する。LED L1がオンするのに伴って、信号ライン1の電位が上昇するため、LED L2以降のLEDはオンすることはない。すなわち、LED L1、L2、L3、L4、...は、最もゲート電圧の高いLED L1のみがオン(点灯)することになる。

50

【0032】

(7)次に、図7(F)に示すように、転送信号CK2Rを「L」にすると(図7(g))、図7(c)の場合と同様に電流が流れ、レベルシフト回路104のコンデンサC2の両端に電圧が発生する。

(8)図7(E)に示すように、この状態で転送信号CK2Cを「L」にすると(図7(h))、サイリスタスイッチS2がターンオンする。

(9)そして、図7(B)、(C)に示すように、転送信号CK1C、CK1Rを同時に「H」にすると(図7(i))、サイリスタスイッチS1はターンオフし、抵抗R1を通過して放電することによってゲートG1電位は徐々に下降する。その際、サイリスタスイッチS2は完全にオンする。したがって、点灯信号端子IDからの画像データに対応した点灯信号Iを「L」/「H」することで、LED L2を点灯/非点灯させることが可能となる。なお、この場合ゲートG1の電位はすでにゲートG2の電位より低くなっているため、LED L1がオンすることはない。

10

【0033】

(10)上記した動作を順次行い、LED L1~L128を順次点灯させる。

そして、末端のLED L128が消灯した図7中の「転送動作期間」の後においては、転送信号CK1C、CK1Rを「H」として転送信号CK1を「H」とし、さらに転送信号CK2C、CK2Rを「H」として転送信号CK2を「H」として、転送信号CK1および転送信号CK2を共に所定の時間だけ「H」の状態に保つ(図7中、「転送サイリスタをオフ」)。これによって、すべてのサイリスタS1~S128がオフする。したがって、この状態においては、すべてのサイリスタS1~S128に電流が流れることはないので、サイリスタS1~S128は消灯(非点灯)の状態に保持される。

20

【0034】

(11)さらに、転送信号CK1、CK2を共に所定の時間だけ「H」の状態に保った後、転送信号CK2C、CK2Rを「L」として転送信号CK2を「L」とする(図7中、「転送部に電流を流さない期間」)。これによって、ダイオードD1~D128にも電流が流れることがないので、すべてのダイオードD1~D128も非点灯の状態が保持される。

それにより、点灯信号Iが出力されて画像形成が終了した後の、感光体ドラム12(図1参照)が回転を停止した状態を含んだ非定常動作時においては、SLED63の転送部に対して電流が印加されない。そのため、感光体12が回転を停止している状態では、LED L1~L128とともに、転送部に配置されたサイリスタS1~S128およびダイオードD1~D128にも電流が流れることはなく、サイリスタS1~S128およびダイオードD1~D128から光が出射されることがないので、感光体ドラム12が不要に露光されることが抑えられている。

30

【0035】

続いて、図8を参照しながら、図6に示す信号発生回路100における点灯信号発生部110の構成を詳細に説明する。この点灯信号発生部110は、LPH14を構成する各SLED63(Chip1~Chip58)に点灯信号I1~I58を供給している。また、点灯信号発生部110は、千鳥状に配列された各SLED63の点灯タイミングを補正する機能も有している。さらに、点灯信号発生部110は、各SLED63に点灯信号を供給する際に、これら各SLED63を構成する各LEDの光量むらを補正する機能も有している。そして、本実施の形態では、点灯信号発生部110が、EEPROM102から読み出した光量補正值データに基づき、各LEDの点灯時間の長さ(点灯クロック数)を調整することで、各LEDにおける光量むらの補正を行っている。

40

【0036】

点灯信号発生部110には、画像処理部(IPS)40から送られてくる画像データおよび制御部30から送られてくるライン同期信号Lsyncが入力される。また、点灯信号発生部110には、EEPROM102から、各LEDに対応する光量補正值データも入力される。一方、点灯信号発生部110は、LPH14を構成する58個のSLEDチップ

50

ブに点灯信号 I 1 ~ I 5 8 を出力している。

【 0 0 3 7 】

図 8 に示すように、点灯信号発生部 1 1 0 は、千鳥配列補正部 1 1 1、点灯時間計算部 1 1 2、シリアルパラレル変換部 1 1 3、パルス発生器 1 1 4 (1 1 4 _ 1 ~ 1 1 4 _ 5 8) を備えている。

千鳥配列補正部 1 1 1 には、画像処理部 (I P S) 4 0 から画像データが入力される。そして、千鳥配列補正部 1 1 1 は、画像処理部 (I P S) 4 0 から入力されてくる画像データを S L E D チップ単位毎 (1 2 8 ドット毎のデータ群) に分けている。そして、千鳥配列補正部 1 1 1 は、奇数番目の S L E D 6 3 に対応するデータ群および偶数番目の S L E D 6 3 に対応するデータ群の出力タイミングを異ならせて、点灯時間計算部 1 1 2 に出力している。具体的には、副走査方向下流側に配置される偶数番目の S L E D 6 3 の発光タイミングが、副走査方向上流側に配置される奇数番目の S L E D 6 3 の発光タイミングよりも所定時間だけ遅れるように設定を行う。これにより、副走査方向上流側に配置される奇数番目の S L E D 6 3 により形成される静電潜像と副走査方向下流側に配置される偶数番目の S L E D 6 3 により形成される静電潜像との位置を合わせることが可能になる。

【 0 0 3 8 】

点灯時間計算部 1 1 2 には、制御部 3 0 から送られてくるライン同期信号 L s y n c および E E P R O M 1 0 2 から送られてくる光量補正值データが入力される。また、点灯時間計算部 1 1 2 には、千鳥配列補正部 1 1 1 より千鳥配列補正済みの画像データも入力される。この光量補正值データは、L P H 1 4 を構成する 7 4 2 4 個の L E D に対応して設定されている。点灯時間計算部 1 1 2 は、ライン同期信号 L s y n c に同期しつつ、千鳥配列補正部 1 1 1 から送られてくる千鳥配列補正済みの画像データと、E E P R O M 1 0 2 から読み出された各 L E D の光量補正值とを用いて、各 L E D の点灯時間 (点灯クロック数) を計算する。より具体的に説明すると、点灯時間計算部 1 1 2 は、千鳥補正済みの画像データに光量補正值を加味して、光量補正值の大きさに比例して点灯時間が長くなるよう、該当する L E D の点灯クロック数を計算する。

【 0 0 3 9 】

シリアルパラレル変換部 1 1 3 は、点灯時間計算部 1 1 2 において計算された各 L E D に対する点灯クロック数をパラレルデータに変換する。またパルス発生器 1 1 4 (1 1 4 _ 1 ~ 1 1 4 _ 5 8) は、シリアルパラレル変換部 1 1 3 にてパラレル変換された各信号に対し、パルス幅変調にて光量を変えて各点灯信号 I 1 ~ I 5 8 を発生する。そして、パルス発生器 1 1 4 (1 1 4 _ 1 ~ 1 1 4 _ 5 8) は、発生した各点灯信号 I 1 ~ I 5 8 を、L P H 1 4 の S L E D 6 3 (C h i p 1 ~ C h i p 5 8) にそれぞれ出力する。これにより、L P H 1 4 の各 S L E D 6 3 では、点灯対象となる L E D が、設定された点灯時間だけ点灯することになる。

【 0 0 4 0 】

では、次に、L P H 1 4 における各 L E D の光量補正值の設定について説明する。本実施の形態では、最初に、L P H 1 4 単体で各 L E D の発光光量を直接測定し、この測定結果に基づいて各 L E D の光量補正值 (以下の説明では第一の光量補正值 A と呼ぶ) の設定を行う。次いで、この L P H 1 4 を図 1 に示すデジタルカラープリンタ 1 に装着し、画像形成動作によって得られたテストチャートの読み取り結果に基づき、各 L E D の発光光量を間接的に測定し、この測定結果に基づいて各 L E D の光量補正值 (以下の説明では第二の光量補正值 B と呼ぶ) を求める。そして、第一の光量補正值 A をベースに第二の光量補正值 B を参照しつつ修正を行い、最終的な光量補正值 (以下の説明では第三の光量補正值 C と呼ぶ) を得る。なお、以下の説明では、前者の L P H 1 4 単体での光量補正を直接光量補正と呼び、後者のデジタルカラープリンタ 1 を用いた光量補正を間接光量補正と呼ぶことにする。

【 0 0 4 1 】

図 9 は、直接光量補正に用いられる光量補正装置 7 0 を示す図である。光量補正装置 7 0 は、L P H 1 4 の主走査方向に沿って L P H 1 4 に対向配置される移動ステージ 7 1、

10

20

30

40

50

この移動ステージ 71 上に矢印方向にスライド自在に配置され、LPH14 から照射される光を受光するセンサ 72 を備えている。ここで、センサ 72 は、図示しない駆動機構により移動ステージ 71 上をスライドするように構成されている。また、スライド動作を開始する前の初期状態では、センサ 72 の受光面 72a が図中実線で示すように 1 dot 目の LED (Chip 1 に搭載される) と対向する位置に置かれる。一方、センサ 72 は、スライド動作を終了した後の最終状態では、センサ 72 の受光面 72a が図中破線で示すように 7424 dot 目の LED (Chip 58 に搭載される) と対向する位置に置かれる。つまり、この光量補正装置 70 では、センサ 72 が、移動ステージ 71 上を移動することによってすべての LED (1 dot 目 ~ 7424 dot 目) からの光を受光できるようになっている。ここで、センサ 72 は、PD (Photo Detector) や CCD (Charge Coupled Device) にて構成することができる。

また、光量補正装置 70 は、センサ 72 による受光結果に基づいて各 LED に対応する第一の光量補正值 A (第一の補正值) を演算する補正值演算部 73 を備える。さらに、光量補正装置 70 は、補正值演算部 73 にて求められた第一の光量補正值 A を LPH14 に設けられた EEPROM 102 に書き込む補正值書き込み部 74 を備える。

【0042】

一方、図 10 は、間接光量補正で用いられる測定系 (スキャナ補正測定系) を示す図である。このスキャナ補正測定系は、直接光量補正済みの LPH14 が装着されたデジタルカラープリンタ 1 を用いて出力されたテストパターン (補正チャート) を読み取るスキャナ 160 を有している。また、スキャナ補正測定系は、スキャナ 160 にて読み取られた画像データに基づいて得られた第二の光量補正值 B を用いて第一の光量補正值 A を修正し、LPH14 に設けられた EEPROM 102 (図 3 参照) に第三の光量補正值 C として書き込む補正值修正部 170 を有している。なお、スキャナ 160 については、図 1 に示す IIT3 をそのまま用いてもよいし、他のものを用いてもよい。また、補正值修正部 170 としては、例えばパーソナルコンピュータ (PC) を用いることができる。

【0043】

さらに、図 11 は、点灯量調整装置としての補正值修正部 170 の機能ブロックを示している。この補正值修正部 170 は、濃度変換部 171、周波数フィルタ 172、補正值演算部 173、修正値設定部 174、および補正值書き込み部 175 を有している。

濃度変換部 171 は、スキャナ 160 にて補正チャートを読み取ることによって得られた読み取りデータを、各 LED に対応する濃度データに変換する。周波数フィルタ 172 は、各 LED に対応する濃度データにフィルタリング処理を施す。ここで、周波数フィルタ 172 としてはバンドパスフィルタが用いられる。これにより、周波数フィルタ 172 では、濃度データに含まれる濃度むらのうち、SLED63 (図 9 参照) の主走査方向長さよりも短い濃度むらおよびきわめて長い濃度むらを除いている。なお、この理由およびその詳細については後述する。補正值演算部 173 は、フィルタリング処理された濃度データに基づいて各 LED の第二の光量補正值 B (第二の補正值) を演算する。修正値設定部 174 では、補正值演算部 174 から送られてくる第二の光量補正值 B と、EEPROM 102 から読み出された第一の光量補正值 A とを LED 毎にそれぞれ比較する。そして、修正値設定部 174 は、得られた比較結果に基づいて各 LED の第一の光量補正值 A に対する修正値を設定するとともに、この修正値を用いて各 LED に対する第三の光量補正值 C (第三の補正值) を決定する。補正值書き込み部 175 は、修正値決定部 174 から送られてくる各 LED の第三の光量補正值 C を LPH14 に設けられたメモリとしての EEPROM 102 に書き込む。

【0044】

図 12 は、図 9 に示す光量補正装置 70 における直接光量補正の手順を説明するためのフローチャートである。なお、初期状態において、センサ 72 は 1 ドット目の LED の直下に置かれているものとする。

直接光量補正においては、まず初めに測定を行うべき LED の番号すなわちドット番号 N が 1 に設定され (ステップ 101)、この状態で、N ドット目 (最初は 1 ドット目) の LE

Dの点灯が行われる。このとき、対象となるLEDには、補正を施さない状態、すなわち、基準クロック数(例えば256)のみの点灯信号が供給される。そして、センサ72はNドット目のLEDから照射される光の光量を測定する(ステップ102)。次いで、Nドット目のLEDの光量測定結果に基づき、補正值演算部73において、Nドット目のLEDに対応する光量補正值Aを演算する(ステップ103)。このとき、補正值演算部73は、予め決められた基準となる光量とセンサ72による測定光量とを比較する。この比較結果に基づき、第一の光量補正值Aとして、基準クロック数である256に対し例えば6ビット(0~63)の範囲から選択される補正クロック数を決定する。次に、得られたNドット目のLEDに対応する第一の光量補正值Aを、補正值書き込み部74によってLPH14のEEPROM102に書き込む(ステップ104)。その後、ドット番号NをN+1に設定し(ステップ105)、センサ72を隣接する次のLEDの直下の位置に移動させる。そして、ドット番号Nが7425となったか否かを判断する(ステップ106)。ここで、ドット番号Nが7425に到達していない場合はステップ102に戻って、さらにNドット目のLEDに対応する第一の光量補正值Aの演算およびEEPROM102への書き込みを続行する。一方、ステップ106において、ドット番号Nが7425になった場合、すなわち、センサ72が7424ドット目(最後)のLEDの光量測定を終了している場合は、このプロセスを終了する。以上により、1ドット目から7424ドット目までのLEDに対応する第一の光量補正值AがEEPROM102に格納されることになる。

10

【0045】

また、図13は、図10に示すスキャナ補正測定系における間接光量補正の手順を説明するためのフローチャートである。なお、初期状態において、デジタルカラープリンタ1には、EEPROM102に第一の光量補正值Aを格納したLPH14が装着されているものとする。

20

間接光量補正においては、まず、第一の光量補正值Aを用いてLPH14による露光動作を行わせることにより補正チャートの出力が行われる(ステップ201)。これを、図1を参照しつつ具体的に説明すると、まず各画像形成ユニット11Y,11M,11C,11Kにおいて、帯電、露光、現像、および一次転写が行われることにより、中間転写ベルト21上に各色のトナー像が形成される。これら各色のトナー像は、主走査方向全域にわたって形成される一定濃度のハーフトーン画像である。そして、中間転写ベルト21上に形成されたトナー像は用紙P上に二次転写され、定着器25によってトナー像が定着されて、補正チャートとして出力されることになる。

30

【0046】

その際、各LPH14の点灯信号発生部110(図8参照)には、画像処理部(IPS)40より主走査方向全域に一定濃度のハーフトーン画像の形成を指示する画像データが送られてくる。また、点灯信号発生部110の点灯時間計算部112では、千鳥配列補正部111によって千鳥補正されたハーフトーン画像用の画像データを、EEPROM102から読み出された第一の光量補正值Aを用いてLED毎に光量補正する。そして、シリアルパラレル変換部113およびパルス発生器114(114_1~114_58)を介して各SLED63(Chip1~Chip58)に点灯信号I1~I58をそれぞれ出力する。したがって、LPH14を構成する各LEDは、基準クロック数にLED毎に設定された補正クロック数を加えた点灯クロック数にて点灯し、感光体ドラム12を露光することになる。

40

【0047】

次に、出力された補正チャートは、スキャナ160にセットされ、スキャナ160により補正チャートの読み取りが行われる(ステップ202)。そして、スキャナ160による読み取りデータは、補正值修正部170に向けて出力される。

補正值修正部170において、濃度変換部171は、スキャナ160から入力されてくる読み取りデータを濃度データに変換する(ステップ203)。次いで、周波数フィルタ172は、濃度変換部171から入力されてくる濃度データにフィルタリング処理を施す(ステップ204)。さらに、補正值演算部173は、フィルタリング処理された濃度デー

50

タに基づき、各LEDに対応する第二の光量補正值Bを演算する(ステップ205)。次に、修正値設定部174は、LPH14のEEPROM102に格納された第一の光量補正值Aを読み出す(ステップ206)。さらに、修正値設定部174は、ステップ205で求められた第二の光量補正值Bとステップ206で読み出された第一の光量補正值Aとの差分をLED毎に計算する(ステップ207)。そして、ステップ207で得られたLED毎の光量補正值の差分に基づいて、第一の光量補正值Aに対する修正値をLED毎に計算する(ステップ208)。そして、第一の光量補正值Aに対し、ステップ208で得られた修正値をLED毎に加味した第三の光量補正值Cを計算する(ステップ209)。その後、得られた第三の光量補正值Cを、補正值書き込み部74によってLPH14のEEPROM102に書き込む(ステップ210)。なお、第三の光量補正值Cは、第一の光量補正值Aを上書きする形でEEPROM102に書き込まれる。

10

【0048】

ではここで、LPH14を構成する各LEDの光量補正值を決定するに際して、直接光量補正と間接光量補正とを組み合わせている理由について説明する。

図14は、図9に示した光量補正装置70における直接光量補正の様子を示した図である。本実施の形態では、LPH14を構成するSLED63が千鳥状に配置されている。このため、センサ72の受光面72aは、副走査方向上流側および副走査方向下流側に配置されるSLED63から照射される光をともに受光できるよう、両者に対向する形状を有している。

【0049】

しかしながら、センサ72の受光面72aの感度(光に対する感度)は全領域で一定であるとは限らない。つまり、図中右側に示すように、副走査方向上流側に配置されるSLED63と対向する領域では比較的高い感度を有し、一方、副走査方向下流側に配置されるSLED63と対向する領域では比較的低い感度を有する、といったことが生じ得る。この場合、副走査方向上流側に配置されるSLED63を構成する各LEDと比較して、副走査方向下流側に配置されるSLED63を構成する各LEDは一律に発光光量が少ないと判断されてしまう。すると、補正值演算部73では、副走査方向上流側に配置されるSLED63を構成する各LEDの第一の光量補正值Aに対し、副走査方向下流側に配置されるSLED63を構成する各LEDの第一の光量補正值Aを一律に大きく設定してしまう。

20

30

【0050】

このようにして第一の光量補正值Aが設定されてしまうと、このLPH14を用いて例えば一定濃度のハーフトーン画像の形成を行った場合に、次のような問題が生じる。すなわち、副走査方向上流側に配置されるSLED63と副走査方向下流側に配置されるSLED63とで第一の光量補正值Aのレベルが異なるため、図14に例示したように、形成される静電潜像(トナー像)に、各SLED63のLEDアレイの主走査方向長さXを周期とする濃淡が生じてしまう。

【0051】

また、SLED63毎にLEDの発光波長が異なっているような場合にも、各SLED63のLEDアレイの主走査方向長さXを周期とする濃淡が生じることがある。これは、センサ72の感度が、光の波長依存性を有していることによるものである。SLED63は、半導体ウェハ上に形成され、その後半導体ウェハから切り出すことによって得られるものである。このとき、LPH14を構成する各SLED63の中に異なるロットから採取されたものが混入していると、半導体層厚さの微妙な違い等により、一部のSLED63においてLEDの発光波長(本実施の形態では780nm)が微妙にずれてしまう。また、同じロットから採取したSLED63を用いてLPH14を構成したとしても、半導体ウェハからの採取位置が異なっていると、半導体層厚さの微妙な違い等により、SLED63毎にLEDの発光波長が微妙にずれてしまうこともある。なお、この問題は、SLED63を千鳥配置せず、主走査方向に一直列に配列した場合にも、同様に生じ得る。

40

【0052】

50

このように、直接光量補正では、第一の光量補正值AがSLED63(128個のLED)を単位として増減し、濃度むらを除外しきれない場合がある。このため、本実施の形態では、直接光量補正を行った後、さらに間接光量補正を行うことにより、このようなSLED63を単位とする濃度むらを除外している。ただし、間接光量補正では、LPH14に起因する濃度むらの他、図1に示す感光体ドラム12、帯電器13、および現像器15に起因する濃度むらや、一次転写および二次転写に起因する濃度むら(以下、これらをまとめて作像時の濃度むらと呼ぶ)を含んだ状態で補正チャートが得られることになる。

【0053】

そこで、間接光量補正では、補正チャートを読み取って得られた各LEDの濃度データに、周波数フィルタ172を用いてフィルタリング処理を施すことにより、SLED63の配列に起因する濃度むらを抽出している(図13に示すステップ202~204参照)。換言すれば、補正チャートを読み取って得られた各LEDの濃度データにフィルタリング処理を施すことにより、作像時の濃度むらを除去している。

【0054】

本実施の形態において、各SLED63の主走査方向長さは5.4mmである。このため、SLED63の配列に起因する濃度むらは、約5mmを周期として現れる。これは、逆の観点からいえば、5mmよりも短い周期で現れる濃度むら、および5mmよりも長い周期で現れる濃度むらは、SLED63以外に起因する濃度むらすなわち作像時の濃度むらであるものと思量される。そこで、周波数フィルタ172では、2mm以下(SLED63の主走査方向長さの半分以下)の周期で現れる濃度むらおよび30mm以上(SLED63の主走査方向長さの5倍以上)の周期で現れる濃度むらを除外するよう、パラメータの設定を行っている。ここで、30mm以上の周期で現れる濃度むらは、感光体ドラム12に設けられた感光層の膜厚分布むらに起因するものと考えられる。

【0055】

図15(a)は、LEDのドット番号を横軸とし、周波数フィルタ172によるフィルタリング処理前後の濃度データを縦軸としたグラフ図である。なお、図15(a)はLEDのドット番号3840~5120(10チップ分のSLED63に対応)の範囲を示している。このように、濃度データにバンドパスのフィルタリング処理を施すことにより、SLED63毎の光量(濃度)の増減が抽出されていることが理解される。

そして、本実施の形態では、フィルタリング処理が施された濃度データに基づいて第二の光量補正值Bを演算している(図13に示すステップ205参照)。これにより、SLED63の配列に起因する濃度むらをも考慮した状態で、第二の光量補正值Bを得ることが可能になる。

【0056】

ただし、濃度データにフィルタリング処理を施すだけでは、作像時の濃度むらの影響を完全に除去することは困難である。また、スキャナ160の読み取り精度や濃度変換部171における濃度変換精度等にも限界がある。このため、第二の光量補正值Bには、これらに起因する誤差が混入している可能性がある。そこで、間接光量補正では、まず、得られた第二の光量補正值Bと直接光量補正によって得られた第一の光量補正值Aとの差分をLED毎(ドット番号毎)に計算している(図13に示すステップ207参照)。そして、得られた差分に基づいて第一の光量補正值Aに対するLED毎の修正値を求める際、差分が閾値以下の部位については、差分の値をそのまま修正値としている。一方、差分が閾値よりも大きい部位については、閾値を修正値としている(図13に示すステップ208参照)。これは、各LEDの光量を直接測定する直接光量補正の方が、各LEDの光量をトナー像を介して間接的に測定する間接光量補正と比較して誤差が混入しにくい、という前提に基づくものである。

【0057】

図15(b)は、LEDのドット番号を横軸とし、修正値設定部174における修正値設定前後の差分(修正値)を縦軸としたグラフ図である。なお、図15(b)は図15(a)と同様、LEDのドット番号3840~5120(10チップ分のSLED63に対応)の範囲

を示している。この例では、閾値が3に設定されており、差分が+3を超える場合には修正値を3に、差分が-3を超える場合には修正値を-3に、それぞれ設定するようにしている。

【0058】

そして、第一の光量補正值Aに対し得られた修正値をLED毎に加味し、第三の光量補正值Cを計算し(図13に示すステップ209参照)、得られた第三の光量補正值CをEEPROM102に格納する(図13に示すステップ210参照)。これにより、実際に画像形成を行う際には、第三の光量補正值Cに基づく光量補正が行われることになり、各LEDの光量むらが十分に補正され、且つ、SLED63単位の光量むらも補正された状態で、LPH14における点灯動作を行うことができる。

10

【0059】

なお、本実施の形態では、点灯素子としてLEDを用いた場合について説明を行ったが、これに限られるものではない。例えば液晶シャッタを用いたプリントヘッドや有機EL素子を用いたプリントヘッドなど、点光源の集合体からなるプリントヘッドに対して、同様に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本実施の形態にて測定対象となるLEDプリントヘッド(LPH)を搭載した画像形成装置の全体構成を示した図である。

【図2】LPHの構成を示した図である。

20

【図3】LED回路基板の平面図である。

【図4】各SLEDチップの連結部を説明する図である。

【図5】LED回路基板上に形成されている配線図を示した図である。

【図6】SLEDチップ(SLED)の構成を説明するための回路図である。

【図7】画像形成動作におけるLPHの駆動(点灯動作)を説明するためのタイミングチャートである。

【図8】点灯信号発生部の構成を説明する図である。

【図9】LPHの直接光量補正に用いられる光量補正装置を示す図である。

【図10】LPHの間接光量補正で用いられるスキャナ補正測定系を示す図である。

【図11】補正值修正部の構成を示す機能ブロック図である。

30

【図12】直接光量補正による光量補正值設定の手順を説明するフローチャートである。

【図13】間接光量補正による光量補正值修正の手順を説明するフローチャートである。

【図14】SLEDの主走査方向長さを周期とする濃度むらが発生する原因を説明するための図である。

【図15】(a)はLEDのドット番号を横軸とし、間接光量補正におけるフィルタリング処理前後の濃度データを縦軸としたグラフ図であり、(b)はLEDのドット番号を横軸とし、修正値設定部における修正値設定前後の差分(修正値)を縦軸としたグラフ図である。

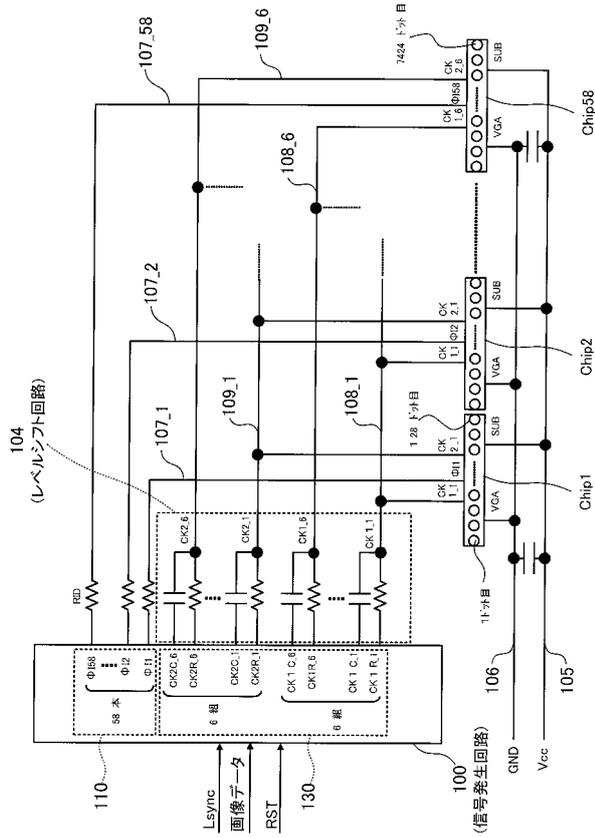
【符号の説明】

【0061】

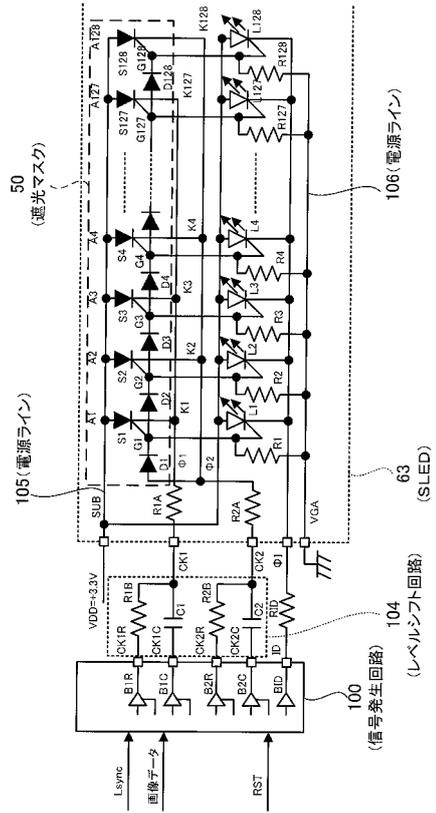
1...デジタルカラープリンタ、10...画像形成プロセス部、11Y,11M,11C,11K...画像形成ユニット、12...感光体ドラム、13...帯電器、14...LPH、15...現像器、30...制御部、40...画像処理部(IPS)、62...LED回路基板、63...SLED、64...ロッドレンズアレイ、70...光量補正装置、71...移動ステージ、72...センサ、72a...受光面、73...補正值演算部、74...補正值書き込み部、100...信号発生回路、102...EEPROM、110...点灯信号発生部、111...千鳥配列補正部、112...点灯時間計算部、160...スキャナ、170...補正值修正部、171...濃度変換部、172...周波数フィルタ、173...補正值演算部、174...修正値設定部、175...補正值書き込み部

40

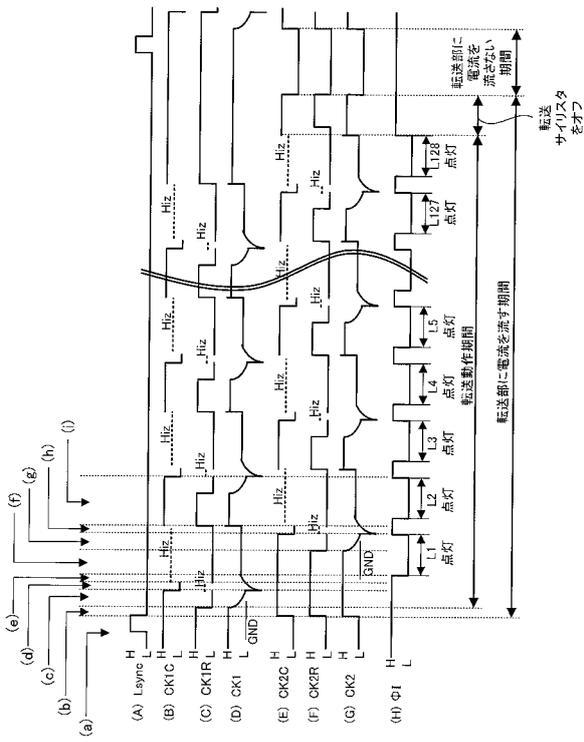
【図5】



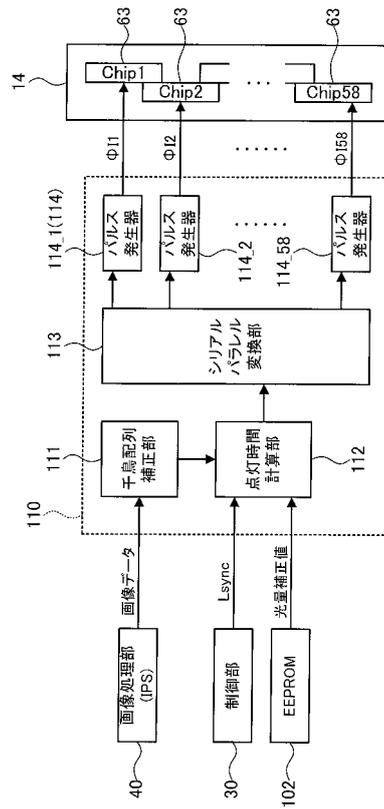
【図6】



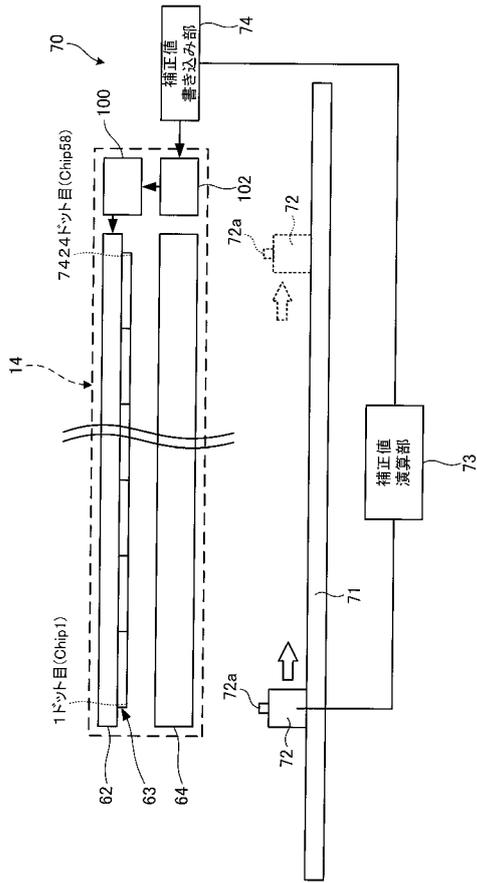
【図7】



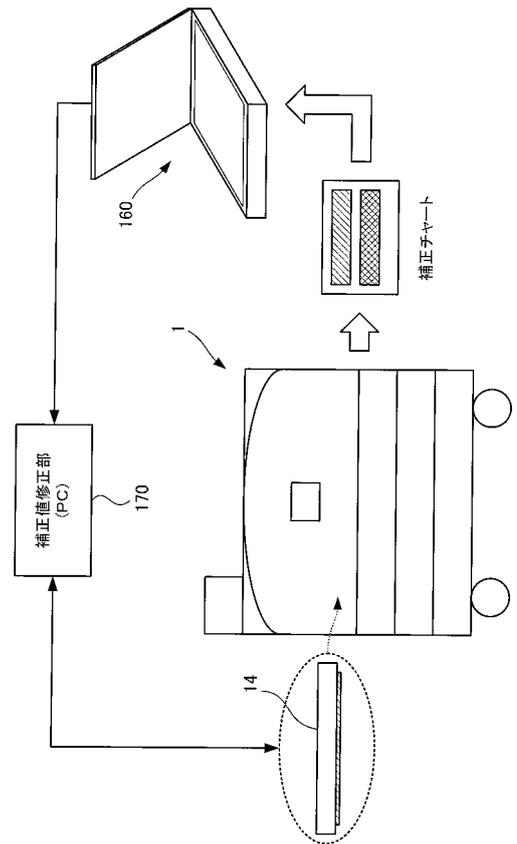
【図8】



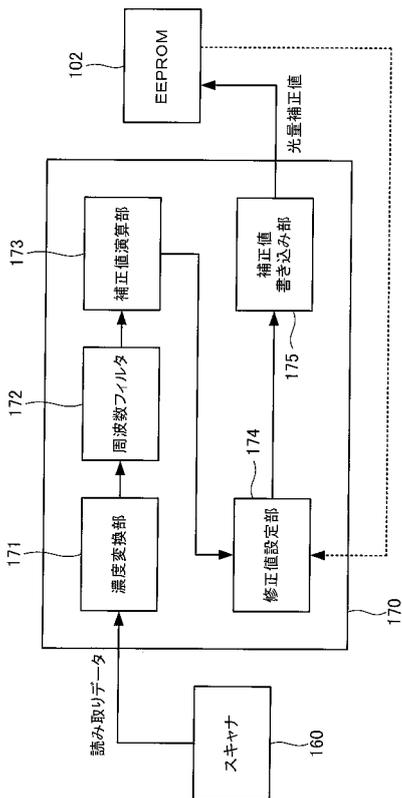
【図9】



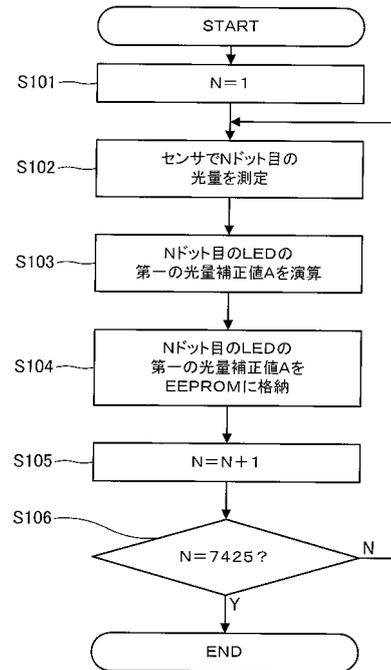
【図10】



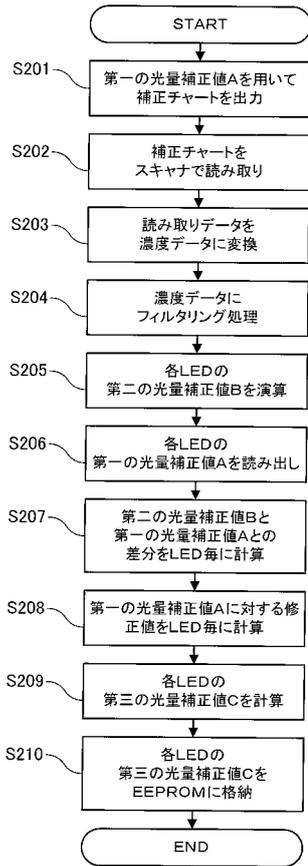
【図11】



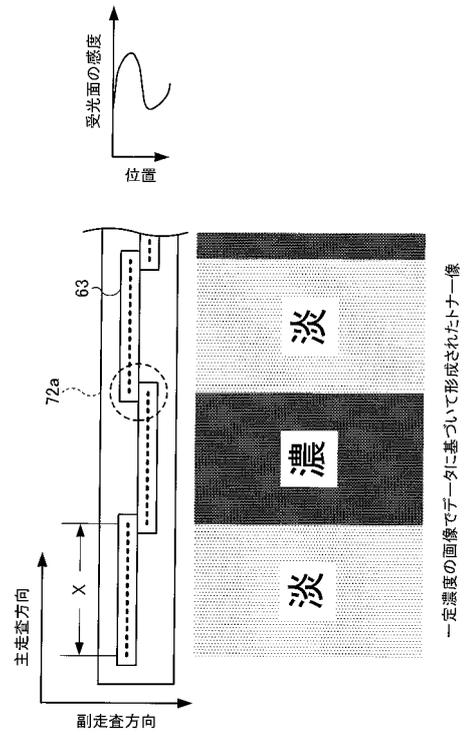
【図12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

