

(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2016-124231
(P2016-124231A)

(43) 公開日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/447 (2006.01)	B 4 1 J 2/447 1 0 1 Q	2 C 1 6 2
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	B 4 1 J 2/447 1 0 1 P	2 H 2 7 0
	G 0 3 G 15/00 3 0 3	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-955 (P2015-955)
(22) 出願日 平成27年1月6日 (2015.1.6)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 110001243
特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(72) 発明者 平林 純
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
Fターム(参考) 2C162 AE09 AE21 AE40 AE47 AF23
AF29 AF83 FA04 FA17
2H270 KA13 LA18 LD03 MA08 MB16
MB31 ZC03 ZC04

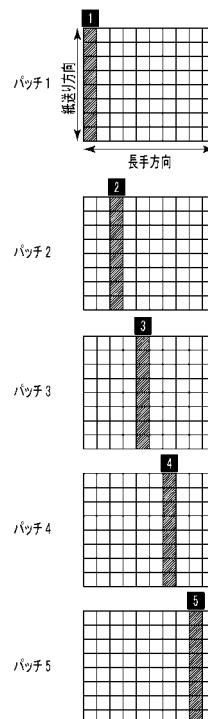
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 発光素子アレイとレンズアレイとの間で相対位置関係の変化があった場合でも、安定して均一な光照射を行うことが可能な高品位の画像形成装置を実現すること。

【解決手段】 本発明は、発光素子アレイ及びレンズアレイから成る光学ヘッドを備えた、電子写真方式の画像形成装置であって、複数の画像パッチを形成する形成手段と、前記複数の画像パッチの、各濃度値を取得する取得手段と、前記取得した各濃度値に基づき、前記発光素子アレイを構成する各発光素子に対する発光量補正量を導出する導出手段とを備え、前記複数の画像パッチは夫々異なり、前記レンズアレイを構成するレンズの半径に相当する長手方向における画素群のうちの一部の画素に対して光を照射することで形成されることを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子アレイ及びレンズアレイから成る光学ヘッドを備えた、電子写真方式の画像形成装置であって、

複数の画像パッチを形成する形成手段と、

前記複数の画像パッチの、各濃度値を取得する取得手段と、

前記取得した各濃度値に基づき、前記発光素子アレイを構成する各発光素子に対する発光量補正量を導出する導出手段と

を備え、

前記複数の画像パッチは夫々異なり、前記レンズアレイを構成するレンズの半径に相当する長手方向における画素群のうちの一部の画素に対して光を照射することで形成されることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記形成手段は、感光体ドラム長手方向における 1 箇所において、前記複数の画像パッチを形成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記形成手段は、感光体ドラム長手方向における複数箇所において、複数の画像パッチを形成し、前記複数の画像パッチを含んだチャートを用紙に印刷することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記複数の画像パッチは夫々、位相が異なる発光素子が点灯することにより形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記導出手段は、前記濃度値に基づき感光体ドラムの表面光量を求め、前記感光体ドラムの表面光量に基づき前記発光量補正量を導出することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記形成した画像パッチに対応する発光点を除いた発光点について、当該発光点と近接する、前記形成した画像パッチに対応する発光点のうち 2 つの発光点に対する発光量補正量を用いた線形補間により、発光量補正量を求めることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

前記発光量補正量とは、発光素子に対する駆動電流量であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

発光素子アレイ及びレンズアレイから成る光学ヘッドを備えた、電子写真方式の画像形成装置によって実行される画像形成方法であって、

複数の画像パッチを形成する形成ステップと、

前記複数の画像パッチの、各濃度値を取得する取得ステップと、

前記取得した各濃度値に基づき、前記発光素子アレイを構成する各発光素子に対する発光量補正量を導出する導出ステップと

40

を備え、

前記複数の画像パッチは夫々異なり、前記レンズアレイを構成するレンズの半径に相当する長手方向における画素群のうちの一部の画素に対して光を照射することで形成されることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 9】

コンピュータに、請求項 8 に記載の方法を実行させるための、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、電子写真方式を用いた画像形成装置に関し、複数の発光素子を並べた発光素子アレイからの光を、レンズアレイを介して感光体上に露光して結像する潜像露光機構を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、LEDを発光素子且つ露光のためのデバイスとして用いる電子写真方式の画像形成装置が開示されている。特許文献1には、かかる画像形成装置において、発光素子単位の発光量の補正データを初期調整時に測定した上で記憶し、使用時には各素子の電流量を補正データに応じて制御することで素子毎の発光量のばらつきを低減させる技術が開示されている。

10

【0003】

LED等の発光素子を用いた固体走査デバイスでは、感光体面を照射する発光素子は、感光体面長手位置と一対一対応するため、各発光素子の発光量のばらつきが出力画像の長手方向のムラ(画像送り方向に伸びている画像スジ)の直接的な原因となる。先行技術(特許文献1)は、そのような固体走査デバイスを用いた画像形成装置で発生しやすい長手方向のムラを、発光量の計測データに基づく補正量を用いて解消しようとする技術である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実開平4-58351号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような従来技術を用いても、使用時の発熱による光学部品の変形などに起因する光照射分布ムラが発生してしまう。具体的には次のような課題が生じる。

【0006】

LED等の発光素子を用いた固体走査系の露光デバイスは、発光素子を列状に並べた発光素子アレイと、ロッドレンズやその他のレンズ等を列状に並べたレンズアレイとから構成される。このような露光デバイスでは、並べられた発光素子とレンズとの位置関係に依存して照射光量(感光体表面が受光する光量)の変化が生じる。そのため、レンズの半径(或いはその整数倍)周期の濃度ムラが生じてしまう。例えば、図3(a)及び図3(b)は、発光素子にLED、レンズにロッドレンズを用いた場合の、発光素子アレイとレンズアレイとの位置関係を表す模式図である。図3(a)及び図3(b)では、一列に並べられたLEDを夫々斜線入りの長方形で示し、ロッドレンズアレイの各ロッドレンズを白丸で描いてある。具体的には、半径200 μm 程度のロッドレンズが2段に重なりつつ並べられ、その中央に1200dpiピッチ即ち21.1 μm ピッチでLEDが並べられた配置関係を図示している。各LEDはロッドレンズアレイに対する位置関係が異なり、ロッドレンズのどの箇所をLEDからの光が通過するかに依存して光量損失等が異なることから、並べられたLEDとロッドレンズとの位置関係に依存して照射光量の変化が生じる。

30

【0007】

このような固体走査系露光デバイスにおける長手方向ムラを低減させるために、初期状態において、LEDアレイとロッドレンズアレイとの位置関係に起因する光照射分布ムラを計測した上で、駆動電流量を調整することが想定される。しかし、このような調整を行った場合であっても、使用時の発熱による光学部品の変形等が生じた場合には、LEDアレイとロッドレンズアレイとの相対位置関係がずれるため、各素子に対応する感光体面上の照射光量も変化してしまう。従って、初期調整時に計測した光照射分布ムラを用いては、駆動電流量の補正を適切に実行することが出来なくなる。

40

【0008】

例えば、図3(a)に示すような状態を初期状態とし、この配置において発生する光量ムラを解消する調整を行ったとしても、使用による発熱や経時変化により図3(b)に示

50

すような配置に変わってしまうことが想定される。図中、白抜き数字が指し示す各LEDについて、図3(a)から図3(b)への状態変化に伴い、レンズに対する相対位置が変化している。すると、図4に示すような照射光量ばらつきが生じてしまい、ドット光量分布に応じた画像スジ(濃度ムラ)が発生してしまう。ここで、図4の横軸はLEDアレイが伸びる方向と同方向における画素位置であり、縦軸は(画素位置に対する)感光体表面における照射光量である。尚、照射光量はベタ画像照射時の光量を100%として、正規化した光量比率である。

【0009】

そこで本発明では、発光素子アレイとレンズアレイとの間で相対位置関係の変化があった場合においても、安定して均一な光照射を行うことが可能な高品位の画像形成装置を実現することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、発光素子アレイ及びレンズアレイから成る光学ヘッドを備えた、電子写真方式の画像形成装置であって、複数の画像パッチを形成する形成手段と、前記複数の画像パッチの、各濃度値を取得する取得手段と、前記取得した各濃度値に基づき、前記発光素子アレイを構成する各発光素子に対する発光量補正量を導出する導出手段とを備え、前記複数の画像パッチは夫々異なり、前記レンズアレイを構成するレンズの半径に相当する長手方向における画素群のうちの一部の画素に対して光を照射することで形成されることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明により、発光素子アレイとレンズアレイとの間の相対位置が初期状態からずれた場合においても、適正な補正を行う高品位な画像形成装置を実現することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1に係る画像形成装置における画像処理部

【図2】実施例1に係る画像形成装置における画像形成部

【図3】LEDアレイとロッドレンズアレイとの間の相対位置ずれを説明する図

【図4】LEDアレイとロッドレンズアレイとの間の相対位置ずれが生じた場合の、画素位置における照射光量分布

30

【図5】実施例1に係る5種の画像パッチ

【図6】図5に示す各画像パッチを出力する際に使用するLEDがロッドレンズアレイに対してどの位置にあるかを示した図

【図7】実施例1に係るパッチ出力及び読取処理のフロー図

【図8】実施例1に係る発光量補正量導出処理のフロー図

【図9】実施例1に係る発光量補正前の、画素位置における照射光量分布

【図10】実施例1に係る画素位置における発光量補正量

【図11】実施例1に係る発光量補正後の、画素位置における照射光量分布

【図12】実施例2に係る出力した各画像パッチの長手位置における光量ズレ

40

【図13】実施例2に係る画像パッチを出力する位置(長手位置)と複数の画像パッチを含むチャートとの関係を示す図

【図14】実施例2に係る発光量補正量導出処理のフロー図

【図15】測定した画像パッチ濃度を感光体表面の照射光量に変換する関係

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付の図面を参照して、本発明をその好適な実施例に基づいて詳細に説明する。尚、以下の実施例において示す構成は例示に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【0014】

50

[実施例 1]

本実施例に係る画像形成装置は、複数並べた発光素子(LED)を点灯し、ロッドレンズアレイを介して像担持体たる感光体ドラムに光潜像を形成する電子写真方式の画像形成装置である。画像形成装置は、並べられた発光素子(LED)のうちの各点灯素子(点灯しているLED)の発光量を調整するため、特定の発光素子(LED)のみを点灯させることによって形成可能な複数の画像パッチを、感光体ドラム表面に形成する。画像パッチとは、画像の細かい部分領域である。複数の画像パッチそれぞれは、部分領域において照射される画素位置と照射されない画素位置を含む。ここで、各画素位置は、少なくとも1つ以上の発光素子(LED)に対応している。形成される複数の画像パッチのパターンは夫々、感光体ドラム長手方向における照射される画素の位置が異なり、発光素子(LED)の位相が異なるという特徴を有する。

10

【 0 0 1 5 】

(全体構成)

本実施例に係る画像形成装置は、画像データを生成する画像処理部(図1参照)と、当該画像データに基づいて実際に印刷を実行する画像形成部(図2参照)とから構成される。

【 0 0 1 6 】

(画像処理部)

画像処理部が行う処理について、図1を用いて説明する。本実施例に係る画像処理部は、不図示のPC等の機器から出力されたプリンタ記述言語(以下「PDL」という)等で記述された画像出力命令を受信すると、一般的な電子写真画像形成装置と同じく、画像生成部101にてラスタライズを行う。ラスタライズ後、画像生成部101は、RGB画像情報を色変換処理部102に送り、属性情報を分版画像記憶部103に送る。色変換処理部102は、RGB画像情報をCMYK画像情報に変換する色変換処理を行い、CMYK画像情報を分版画像記憶部103に送る。次いで、分版画像記憶部103から、CMYKの版毎の画像情報及び属性情報が版毎のハーフトーン処理部104~107に送られる。ハーフトーン処理部104はC版画像情報に対するハーフトーン処理を実行する。同様に、ハーフトーン処理部105~107は、MYK画像情報に対するハーフトーン処理を実行する。次いで、ハーフトーン処理後のハーフトーン画像はハーフトーン画像記憶部108に一時格納された上で、転送用バッファ116に格納される。画像形成部が送出するタイミング信号に同期して、画像データ転送部117は、転送用バッファ116から受信したハーフトーン画像を画像形成部に対して転送する。

20

30

【 0 0 1 7 】

(画像形成部)

画像形成部について、図2を用いて説明する。画像処理部により生成され、画像処理部から画像形成部に出力された画像データに基づき、画像形成部は、印刷を実行する。

【 0 0 1 8 】

画像形成部は、画像データに基づき、駆動回路204~207によりLEDアレイとロッドレンズアレイとを一体化させた各色の光学ヘッド208~211を駆動させる。具体的には、駆動回路204~207により光学ヘッド208~211に駆動電流を供給し、LEDアレイを構成するLEDを点灯させ、ロッドレンズアレイを介して等倍結合させる。これにより、帯電器216~219によって帯電された、像担持体である感光体ドラム212~215上に露光像を結像させ、感光体ドラム表面に電荷潜像を形成する。以上、露光により感光体ドラム表面に電荷潜像を形成するまでの工程を、露光工程と定義する。

40

【 0 0 1 9 】

露光工程後の現像工程では、感光体ドラム表面に形成された電荷潜像を、現像器220~223からの現像剤(以下、「トナー」という)によってトナー像として現像(顕在化)する。

【 0 0 2 0 】

現像工程後の一次転写工程では、感光体ドラム212~215と転写ベルト228との

50

当接部において、転写手段として機能する導電ローラ224～227による電圧印加が行われることで、トナー像を感光体ドラム上から転写ベルト上へと一次転写する。一次転写により、転写ベルト上に、シアン像、マゼンダ像、イエロー像、ブラック像等の各色像を、同期を取って順次形成することでフルカラー像を形成する。

【0021】

一次転写工程後の二次転写工程では、転写ベルトと転写材である記録媒体（用紙等）230とが当接する二次転写ニップにおいて、二次転写ローラ229による電圧印加が行われることで、フルカラーのトナー像を転写ベルト上から転写材上へと二次転写する。尚、転写材である記録媒体230は、給紙カセット231に格納されており、印刷指示に基づき、順次給紙される。

10

【0022】

フルカラーのトナー像が表面に形成された転写材（記録媒体）は、定着手段へと搬送され、転写材及び転写材上のトナー像に対して、加熱された定着ローラ232が熱及び圧力を印加し、トナー像を転写材上に溶融定着する。最終的に、トナー像定着によりフルカラー画像が描画された記録媒体は、排出部へと送られ機器外へ排出される。

【0023】

（LEDアレイに対する初期光量調整）

一般的なLEDアレイでは、LED毎に発光特性（具体的には発光効率）が異なる。従って、初期組み立て・調整時に各LEDの発光量を計測した上で、各LEDの発光量を均一化するための発光量補正量（例えば、初期状態で基準とする駆動電流量等）をLED毎に記憶する。そして、記憶された発光量補正量に従って、LEDアレイは制御される。

20

【0024】

（LEDアレイとロッドレンズアレイとの間の位置ずれが生じさせる照射光量ムラ）

LEDから発光された光を、ロッドレンズを介して等倍で感光体ドラム表面に結像させたとき、LEDのロッドレンズアレイに対する位置により、各LEDに対応した光スポットの形状・光量は変化する。このLEDアレイとロッドレンズアレイとの相対位置ずれに依存する光スポットの形状変化及び光量変化は、LEDとロッドレンズとの間の焦点深度方向の位置ずれが大きいほど、より顕著に現れる。

【0025】

LEDアレイを構成するLEDの長時間に亘る連続点灯に伴う発熱等によりLEDアレイの形状は変化する。これにより、LEDアレイとロッドレンズアレイとの間の相対位置関係も変化する。この相対位置関係の変化に起因する光スポットの形状変化及び光量変化によって引き起こされる照射光量ムラは、経時的に発生するものである。よって、初期調整を行ったとしても、印刷画像における濃度ムラの発生を防ぐことは出来ない。

30

【0026】

そのため、LEDアレイの長時間に亘る連続点灯に伴う発熱等によりLEDアレイとロッドレンズアレイとの間で相対位置関係が変化した場合、ロッドレンズ半径を周期とする濃度ムラが生じてしまう。その結果、画像送り方向に伸びる画像スジが発生してしまう、という課題が生じる。

【0027】

例えば、半径211 μm のロッドレンズを配列したロッドレンズアレイに対し1200dpiピッチ即ち21.1 μm ピッチで配列したLEDを使用する光学系にて長時連続出力を行った場合、1200dpiで10ドット周期に相当する間隔の濃度ムラが発生する。

40

【0028】

（ロッドレンズ半径に相当する周期を有する光量ムラを推定するための、画像パッチの出力及び読取）

本実施例の画像形成装置は、経時的に生じたLEDアレイとロッドレンズアレイとの間の相対位置ずれに起因する濃度ムラを防ぐため、ロッドレンズ半径の整数倍間隔に存在する画素のうち1画素のみ照射する画像パッチを5種出力（感光体ドラム表面に形成）する。5種の画像パッチは夫々、点灯する発光素子（LED）の位相（位置）が異なるものである

50

。出力されたパッチ群をパッチ検 250 で読み取った読取結果を用いて、ロッドレンズ半径を周期とするムラの振幅及び位相を推定する。そして、推定結果を用いて、発光量補正量として各LEDに対する駆動電流量が保持されるテーブルの値を更新する。尚、パッチ検とは、感光体ドラム上に載ったトナーに光を当て、その光の反射レベルから反射濃度を測定する検知機のことである。

【0029】

図5は、本実施例に係る画像形成装置において感光体ドラム表面に形成される5種の画像パッチを示す図である。本実施例では、縦8画素×横10画素の矩形である画像パッチを5種類出力する。本実施例では、ロッドレンズ半径が10画素に相当するため、5種の画像パッチは何れも長手方向10画素につき1画素照射されるパターンを有する点で同じである。ただし、5種のパターンを形成する際に点灯する、発光素子(LED)のロッドレンズに対する位相(位置)が夫々異なる。5種のパターンにおいて照射される画素に対応する各発光点がロッドレンズアレイのどの位置にあるかを示した図が、図6である。図6中の白抜き数字1~5は、発光点を示す。発光点とは、発光中心線上における発光素子の位置である。図6は図3(a)と同様の図であるが、図5に示した画像パッチを出力する際に点灯する発光点(発光素子)とロッドレンズアレイとの位置関係を示している。図6中の発光素子(LED)アレイ及びロッドレンズアレイは、図3(a)と同様である。

10

【0030】

(画像パッチの出力及び読取処理)

画像形成部によって実行される画像パッチの出力及び読取処理について、図7を用いて説明する。

20

【0031】

ステップS701(以下、「S701」と略記し、他のステップも同様に略記する)において、CPU201は、パッチ検250(の発光部)を発光させる。パッチ検250は、感光体ドラム上で反射された光を計測してバックグラウンド(下地)レベルを読み取る。尚、バックグラウンド(下地)レベルとは、感光体ドラムでトナーが載っていない箇所からの光の反射レベルである。次いで、処理はS702に進む。

【0032】

S702において、CPU201は、読み取った下地レベルに異常があるか否かを、閾値と比較すること等により判定する。感光体ドラム表面に傷がある場合等に、下地レベルに異常が生じる。判定の結果、下地レベルに異常がある場合、処理はS703に進み、下地レベルに異常が無い場合、処理はS704に進む。

30

【0033】

S703において、CPU201は、パッチ検の測定値におけるオフセット成分を除去するために下地レベルの値を更新する。次いで、処理はS704に進む。

【0034】

S704において、CPU201は、これから出力するパッチのパッチNoを1にセットする。次いで、処理はS705に進む。

【0035】

S705において、CPU201は、セットされたパッチNoに対応するパターンをROM203から取得する。次いで、処理はS706に進む。

40

【0036】

S706において、CPU201は、取得したパターンに従った露光・現像により感光体ドラム表面上に画像パッチを形成する。次いで、処理はS707に進む。

【0037】

S707において、CPU201は、感光体ドラム表面上に形成された画像パッチをパッチ検250により読み取って、濃度値を取得する。次いで、処理はS708に進む。

【0038】

S708において、CPU201は、S707で取得した濃度値をパッチNo 濃度テーブルに保存する。次いで、処理はS709に進む。

50

【0039】

S709において、CPU201は、全種のパッチ出力及び読取が終了したか否かを判定する。判定の結果、全種のパッチ出力及び読取が終了した場合、一連の処理を終了し、そうでない場合、処理はS710に進む。

【0040】

S710において、CPU201は、パッチNoをインクリメントする。次いで、処理はS705に戻る。

【0041】

(発光量補正量導出処理)

画像形成部によって実行される発光量補正量導出処理について、図8を用いて説明する。

10

【0042】

S801において、CPU201は、着目するパッチのパッチNoを1にセットする。次いで、処理はS802に進む。

【0043】

S802において、CPU201は、パッチNo 濃度テーブルから着目するパッチのパッチNoに対応する濃度値を読み取る。次いで、処理はS803に進む。

【0044】

S803において、CPU201は、S802で読み取った濃度値に対応する感光体表面光量を、図15に示すような感光体表面光量 濃度の関係を用いて求める。そして、感光体表面光量から、対応する発光素子に対する発光量補正量として駆動電流量を求める。駆動電流量は、感光体表面光量から一義的に求めることが出来る。駆動電流量は、対応する発光素子に対する発光量補正量として保存される。次いで、処理はS804に進む。

20

【0045】

S804において、CPU201は、全種のパッチについて、発光量補正量導出処理が終了したか否かを判定する。判定の結果、全種のパッチについて、発光量補正量導出処理が終了した場合、一連の処理を終了し、そうでない場合、処理はS805に進む。

【0046】

S805において、CPU201は、着目するパッチのパッチNoをインクリメントする。次いで、処理はS802に戻る。

30

【0047】

上記の処理では、感光体ドラム表面上に形成された画像パッチをパッチ検が読み取った結果に基づき、感光体ドラム表面を照射する照射光量が初期調整時よりも増加、或いは、減少したかを判定している。照射光量が初期調整時より減少したと判定された場合(即ち「薄い」と判定された場合)、画像パッチを形成する際に発光したLEDに対する駆動電流量を増加させることで、LEDの発光量を増加させる。一方、照射光量が初期調整時より増加したと判定された場合(即ち「濃い」と判定された場合)、画像パッチを形成する際に発光したLEDに対する駆動電流量を減少させることで、LEDの発光量を減少させる。

【0048】

(発光素子(LED)に対する駆動電流量の補正)

40

5種の画像パッチは点灯させる発光素子の位相が異なる。即ち、パッチ1を基準にすると、パッチ2~5では、パッチ1で照射される画素に対して2画素、4画素、6画素、8画素長手方向にずらした画素位置に対応する発光点が点灯している(図5参照)。

パッチ1: 基準位相の発光点のみ点灯

パッチ2: パッチ1で照射される画素に対し2画素長手方向にずらした画素位置に対応する発光点のみ点灯

パッチ3: パッチ1で照射される画素に対し4画素長手方向にずらした画素位置に対応する発光点のみ点灯

パッチ4: パッチ1で照射される画素に対し6画素長手方向にずらした画素位置に対応する発光点のみ点灯

50

パッチ 5 : パッチ 1 で照射される画素に対し 8 画素長手方向にずらした画素位置に対応する発光点のみ点灯

【 0 0 4 9 】

図 9 は、S 7 0 7 で取得した各パッチに対する濃度値から図 1 5 の関係を用いて導出することが可能な、感光体ドラム長手方向画素位置における照射光量分布を示すグラフである。図 9 からは、発光点 1 ~ 5 に対応する画素位置における照射光量は均一でなく、高低があることが確認される。そこで本実施例では、図 1 0 に示すような発光量補正量を適用することで、図 9 に示したような照射光量のばらつきを打ち消す。図 1 0 の縦軸は発光量補正量である。発光量補正量が 100% 以上で多いほど、発光素子の発光量を増やすために駆動電流量は増加する。発光量補正量が 100% 未満で少ないほど、発光素子の発光量を減らすために駆動電流量は減少する。発光量補正後の結果を図 1 1 に示す。図 1 1 から、感光体表面上に照射される光量の不均一さは減少していることが確認できる。

10

【 0 0 5 0 】

尚、上述した図 5 の例では、5 個の発光点（即ち発光点 1 ~ 5）と対応する画素 1 ~ 5 についてのみ説明を行った。ここで、ロッドレンズ半径を周期（= 1 0 画素周期）として、パッチ 1 ~ パッチ 5 を用いて推測されるムラの振幅が繰り返されていることにより、その他の画素を含んだ全ての画素についての照射光量補正が可能となる。即ち、全ての発光素子はパッチ 1 ~ 5（正確にはパッチ 1 ~ 5 から取得した結果を線形補間した結果）の何れかと対応する。従って、全ての発光素子は、パッチ 1 ~ 5 から取得した結果を線形補間した結果の何れかと対応する発光素子と同位相である。よって、パッチ 1 ~ 5 から導出可能な 1 0 個の画素位置に対応する発光素子に対する発光量補正量を用いることで、均一な照射光量分布を得ることが可能となる。図 1 1 に白抜き数字で示す発光点 1 ~ 5 と対応する画素位置以外の画素位置に存在する画素が、上述した「その他の画素」であり、発光点 1 ~ 5 と対応する画素同様に、発光素子に対する発光量（駆動電流量）の補正処理が行われる。

20

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、本実施例の画像形成装置は、ロッドレンズ半径に相当する画素群のうちの一部の画素（本実施例では 1 画素）のみを照射する複数の画像パッチを、出力し、当該出力を読み取る。出力される複数の画像パッチは夫々、位相が異なる発光素子が点灯することにより形成される。また、本実施例の画像形成装置は、画像パッチの読み取り値を用いて、発光素子とロッドレンズアレイとの相対位置に応じて異なる発光量補正量を、各発光素子に適用する。これにより、発光素子のロッドレンズアレイに対する相対位置において長手方向にずれが生じている場合であっても、適正な補正を行う高品位な画像形成装置を実現することが出来る。

30

【 0 0 5 2 】

尚、上記の例では、レンズアレイとしてロッドレンズアレイを用いた場合を例に挙げて説明したが、レンズアレイはロッドレンズアレイに限定されない。一般的なレンズを組み合わせた光学系を複数並べたレンズアレイを介して、発光素子アレイからの光を感光体表面に結像させるものであれば本願と同様な課題が生じるので、本実施例を有効に適用することが出来る。

40

【 0 0 5 3 】

[実施例 2]

本実施例の画像形成装置は、感光体ドラム長手方向における複数位置において、実施例 1 と同様の複数の画像パッチを形成し、用紙を印刷出力する。そして、出力した画像パッチをリーダーで読み取る。尚、感光体ドラム長手方向における各位置において形成される複数の画像パッチのパターンは夫々、感光体ドラム長手方向における照射される画素の位置が異なり、点灯させる発光素子（LED）の位相（位置）が異なることは実施例 1 と同様である。

【 0 0 5 4 】

本実施例では、LEDアレイとロッドレンズアレイとの間の相対位置ずれに起因する濃度

50

ムラが周期性を有さない場合を想定している。

【0055】

尚、本実施例は、発光量補正量導出手順が異なること以外は、実施例1と同様である。ただし本実施例では、複数の画像パッチを含むチャートを用紙に印刷し、出力用紙の読取手段として、図2では不図示のリーダーを用いている。

【0056】

(長手方向の各位置によって異なる、LEDアレイとロッドレンズアレイとの間の相対位置ずれの程度)

ロッドレンズに対する発光素子(LED)の位置(距離)は、発熱や経時変化などによって、長手位置の領域毎に異なる変位が生じてしまうことがある。その場合、長手各位置において、対応する発光素子の位相に対するずれ量は異なるものとなる。

【0057】

そのような変位・ずれが生じた場合に、実施例1に係る長手内の1箇所における画像パッチの形成・読取を行った上で、その読取値を用いた長手全域の補正を行ってしまうと問題が生じる。即ち、長手各位置において、各発光素子の位相のずれ方向が異なっている場合や、ずれ方向は同じでもずれ量が大きく異なっている場合が想定され、これらのような場合に感光体表面上における照射光量ムラを補正前より顕在化させてしまう恐れがある。

【0058】

長手各位置において、LEDアレイとロッドレンズアレイとの間の相対位置ずれの程度が異なってくる場合について、図12を用いて説明する。図12の横軸は、感光体ドラムの長手方向において画像パッチを形成した位置である(図13参照)。縦軸は、感光体表面上における照射光量の理想値からのずれである。例えば、図12のパッチ1では、光量ずれの方向こそ長手位置に依らずに一定であるが、光量ずれの大きさは長手位置に応じて異なってくる。また、パッチ2では、長手位置に応じて光量ずれの方向すら異なってくる。従って、長手中央(1箇所)に形成したパッチを用いて光量補正量を導出し、その光量補正量を感光体ドラム長手方向全域に適用した場合、各画素間の光量を均一化するどころか、むしろムラを顕在化させてしまうことになる。

【0059】

(長手位置19箇所における画像パッチ出力、読取、及び発光素子に対する発光量補正)

そこで本実施例では、図13に示すように、長手位置19箇所で5種の画像パッチ(パッチ1~パッチ5)を形成し、印刷出力及び読取を行う。これにより、長手各位置における各パッチと対応する発光素子に対して適切な発光量(駆動電流量)補正が可能となる。本実施例に係る発光量補正量導出処理について、図14を用いて説明する。

【0060】

S1401において、CPU201は、長手位置19箇所で5種の画像パッチが形成されたチャートを印刷出力する。次いで、処理はS1402に進む。

【0061】

S1402において、CPU201は、図2では不図示のリーダーによりチャートを読み取って、長手各位置における各画像パッチの濃度値を取得する。次いで、処理はS1403に進む。

【0062】

S1403において、CPU201は、S1402で取得した濃度値に対応する感光体表面光量を、実施例1と同様に、図15に示すような感光体表面光量濃度の関係を用いて求める。次いで、処理はS1404に進む。

【0063】

S1404において、CPU201は、実施例1と同様に、感光体表面光量から、発光量補正量としてLEDに対する駆動電流量を一義的に求める。次いで、処理はS1405に進む。

【0064】

S1405において、S1404で発光量補正量を求めなかった発光点に対する発光量

10

20

30

40

50

補正量を、当該発光点と近接し且つ発光量補正量を求めた発光点に対する発光量補正量を用いた線形補間により求める。

【 0 0 6 5 】

(長手方向のムラ(画像送り方向に伸びている画像スジ)解消効果)

本実施例では、図13に示したような長手位置19箇所で5種の画像パッチを形成し、印刷出力及び読取を行う。また、画像パッチを形成しない箇所(19箇所以外の箇所)については、最近接の2か所における出力・読取の結果を用いた線形補間により、発光量補正量を算出する。これにより、感光体ドラム長手方向全画素に対する適切な照射光量補正が可能となる。

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、本実施例では、実施例1と同様の画像パッチ形成及び読取を、感光体ドラム長手方向における複数箇所で行う。これにより、LEDアレイとロッドレンズアレイとの間の相対位置ずれが周期性を持たず、長手各位置でLEDアレイとロッドレンズアレイとの間の位置ずれの度合いが異なってくるような場合でも、適正な補正を行う高品位な画像形成装置を実現することが出来る。

【 0 0 6 7 】

[その他の実施例]

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

201・・・CPU

204～207・・・駆動回路

208～211・・・光学ヘッド

212～215・・・感光体ドラム

216～219・・・帯電器

220～223・・・現像器

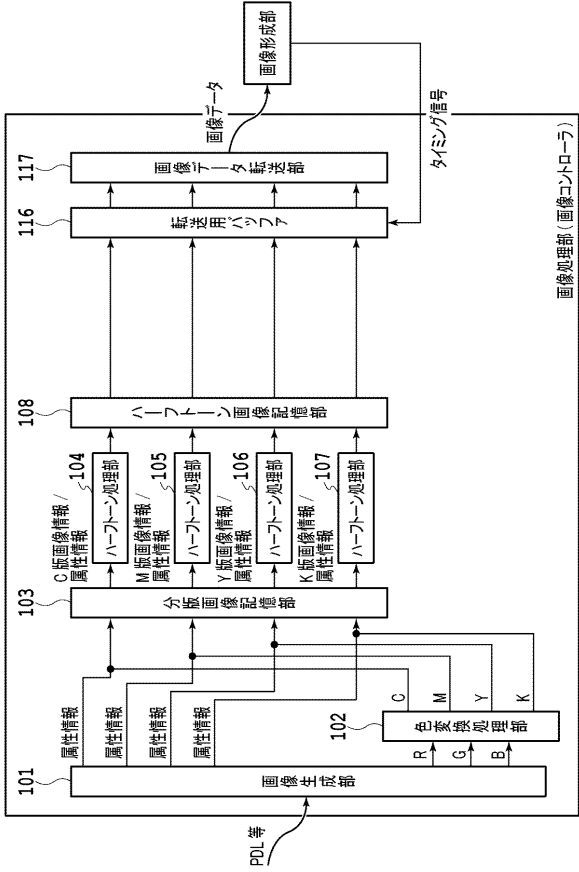
250・・・パッチ検

10

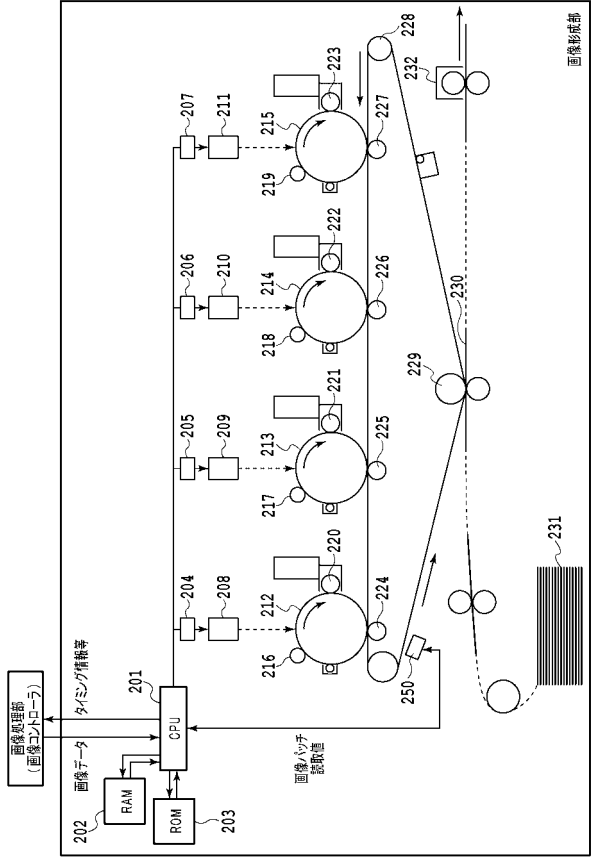
20

30

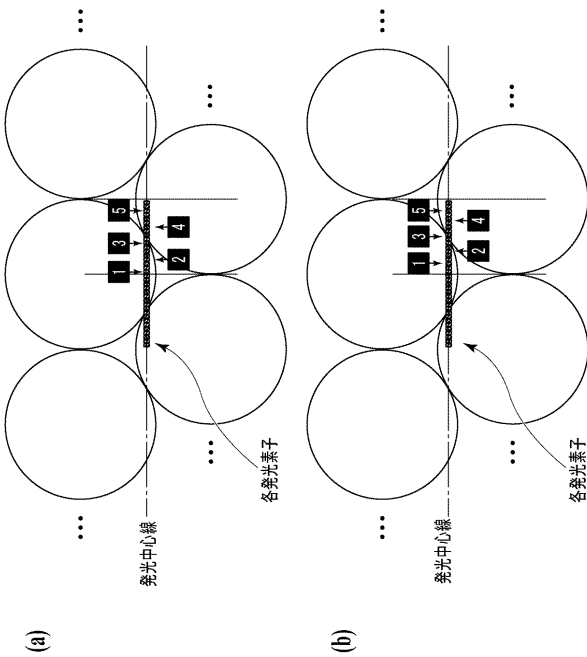
【図 1】



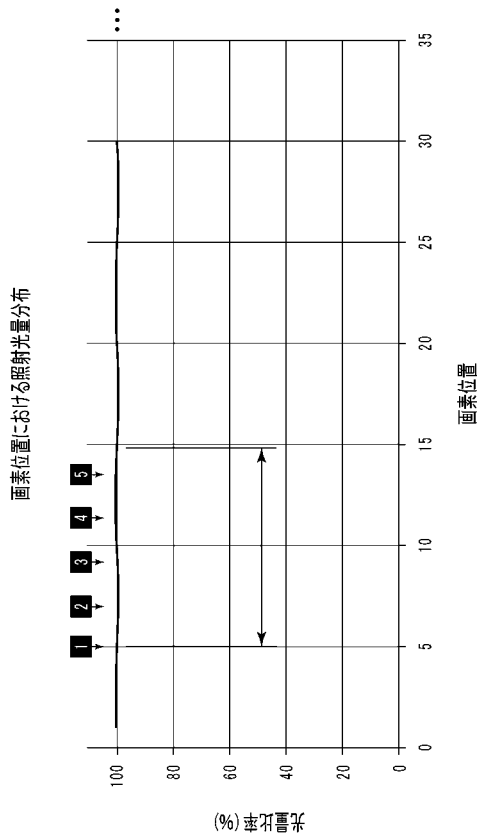
【図 2】



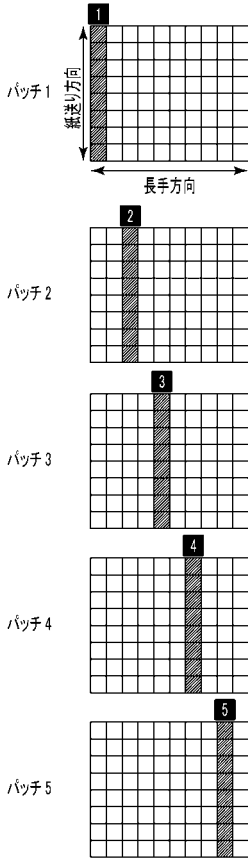
【図 3】



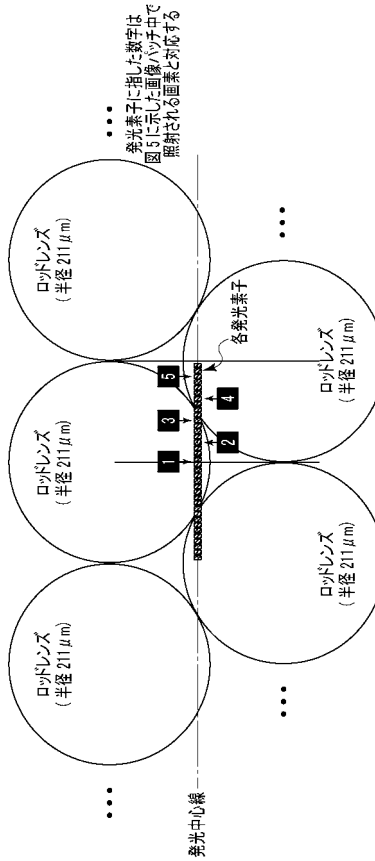
【図 4】



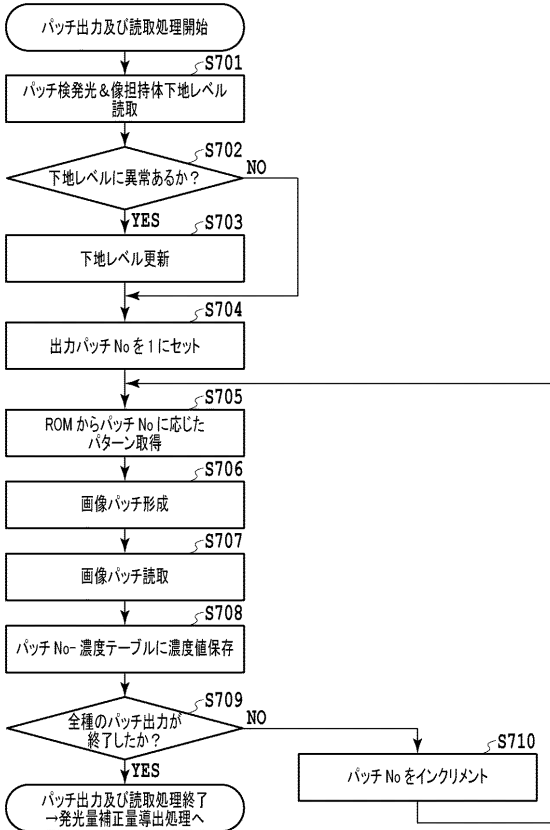
【 図 5 】



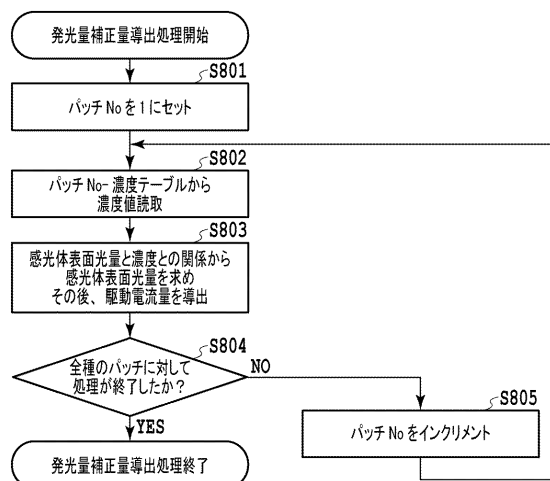
【 図 6 】



【 図 7 】

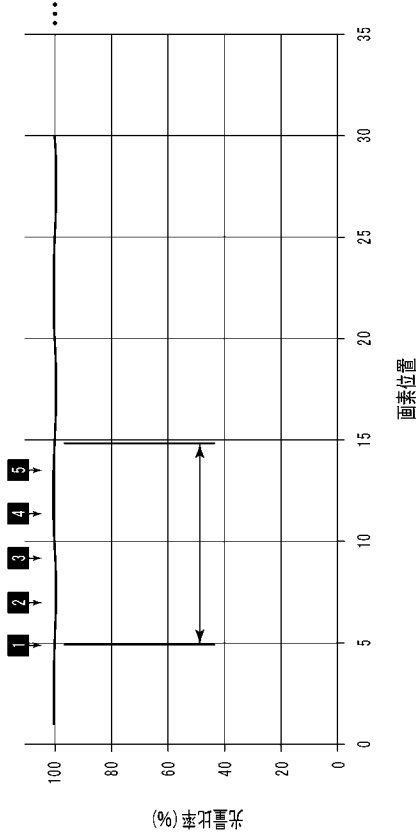


【 図 8 】



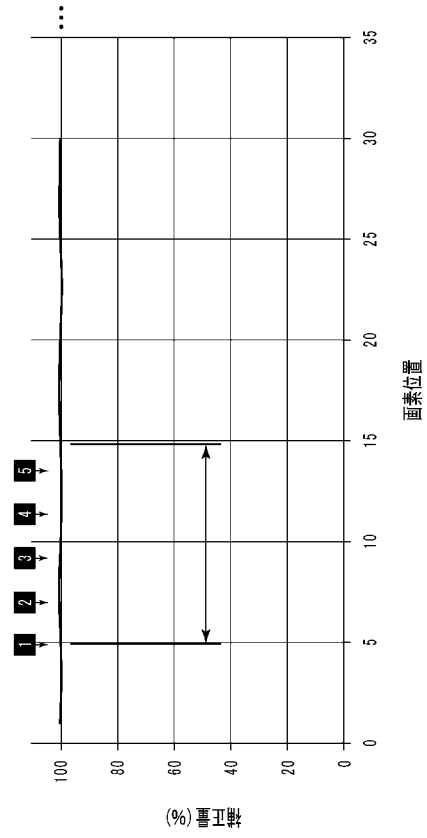
【 図 9 】

各発光素子に対する発光量補正を行う前の、
画素位置における照射光量分布



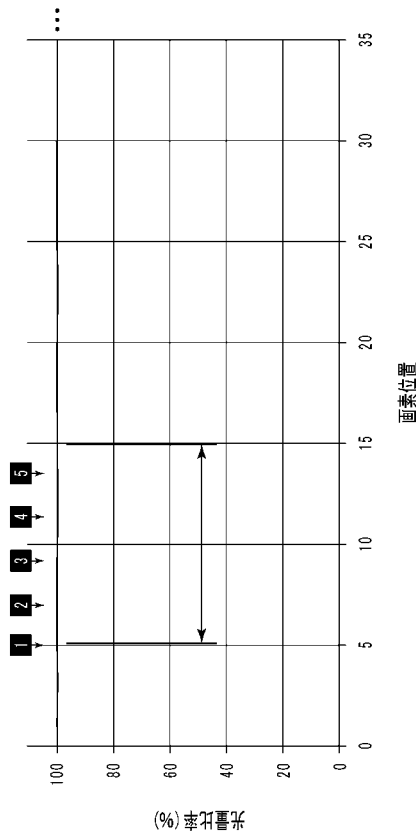
【 図 10 】

画素位置における発光量補正量

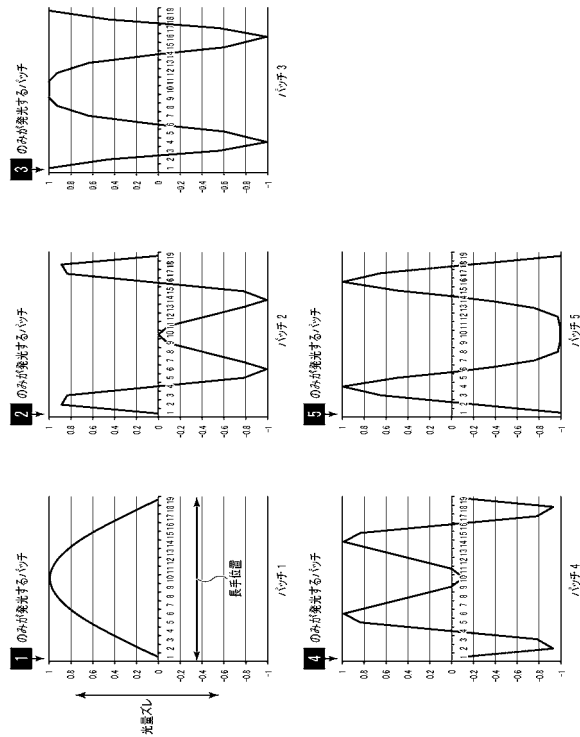


【 図 11 】

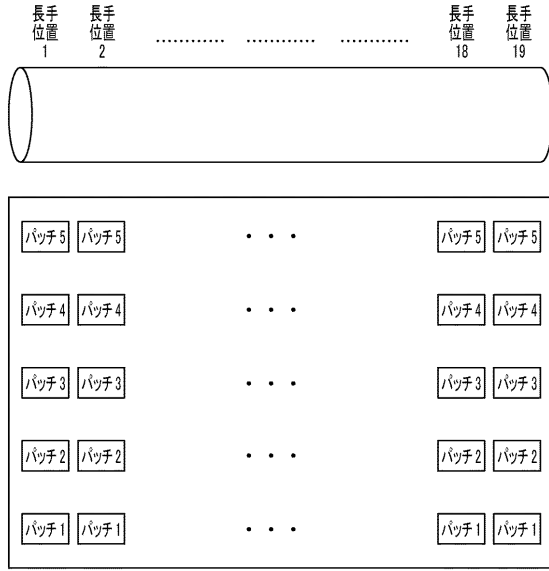
各発光素子に対する発光量補正を行った後の、
画素位置における照射光量分布



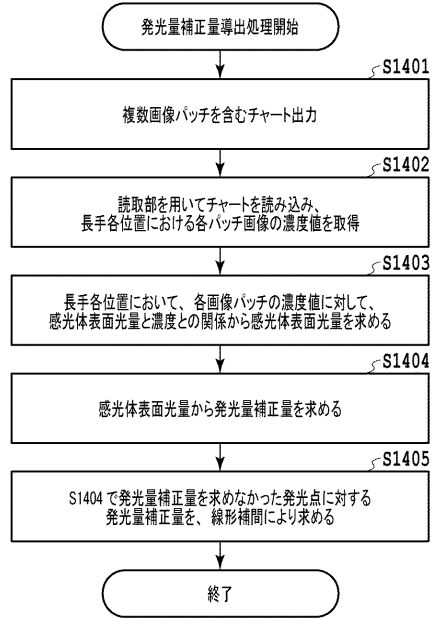
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

