

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6263777号
(P6263777)

(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)

(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/447 (2006. 01)
H O 4 N 1/036 (2006. 01)
H O 1 L 51/50 (2006. 01)
H O 5 B 33/12 (2006. 01)

B 4 1 J 2/447 1 O 1 Q
 B 4 1 J 2/447 1 O 1 H
 H O 4 N 1/036 A
 H O 5 B 33/14 A
 H O 5 B 33/12 B

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-97892 (P2015-97892)
 (22) 出願日 平成27年5月13日 (2015. 5. 13)
 (65) 公開番号 特開2016-210144 (P2016-210144A)
 (43) 公開日 平成28年12月15日 (2016. 12. 15)
 審査請求日 平成28年7月20日 (2016. 7. 20)

(73) 特許権者 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 100110788
 弁理士 橋 豊
 (72) 発明者 谷山 彰
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 矢野 壯
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 松尾 隆宏
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光書き込み装置および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自己発熱により発光光量に変化する複数の発光素子であって、主走査方向にライン状に配列された複数の発光素子と、

前記複数の発光素子が、前記主走査方向に並ぶ所定数の発光素子を含む複数のグループに分割される場合において、前記グループ毎に時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発光素子の発熱量を算出する制御手段と、

前記グループ毎に、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々の駆動電流値を記録するメモリとを備え、

前記制御手段は、

前記グループ毎に、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々に供給される駆動電流値を、前記メモリから取得する取得手段と、

前記グループ毎に、前記取得手段にて取得した前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々の駆動電流値と、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々に供給される印加電圧と、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々の発熱効率と、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々が前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの間に発光する発光時間と、に基づき、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々の時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量を算出する第1の算出手段と、

前記グループ毎に、前記第1の算出手段にて算出した発熱量の総和をとることにより

10

20

、前記グループの時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量を算出する第2の算出手段とを含み、

前記制御手段はさらに、前記グループ毎に、前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量と、前記時刻 t_0 での温度とに基づき、前記時刻 $t_0 + \Delta t$ での温度を算出する、光書き込み装置。

【請求項2】

自己発熱により発光光量に変化する複数の発光素子であって、主走査方向にライン状に配列された複数の発光素子と、

前記複数の発光素子が、前記主走査方向に並ぶ所定数の発光素子を含む複数のグループに分割される場合において、前記グループ毎に時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発光素子の発熱量を算出する制御手段と、を備え、

前記制御手段はさらに、前記グループ毎に、前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量と、前記時刻 t_0 での温度とに基づき、前記時刻 $t_0 + \Delta t$ での温度を算出し、

前記制御手段は、前記グループ毎の温度の算出に、対象となるグループにおける前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量と、前記対象となるグループと隣接するグループの前記時刻 t_0 での温度と、を用いる、光書き込み装置。

【請求項3】

前記制御手段は、前記対象となるグループと隣接するグループにおける前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量を、さらに用いる、請求項2に記載の光書き込み装置。

【請求項4】

各前記発光素子の周囲の外気温度を検出する温度センサをさらに備え、

前記制御手段は、前記グループ毎の温度の算出に、前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの間で前記温度センサにより検出された外気温度を、さらに用いる、請求項2または3に記載の光書き込み装置。

【請求項5】

自己発熱により発光光量に変化する複数の発光素子であって、主走査方向にライン状に配列された複数の発光素子と、

前記複数の発光素子が、前記主走査方向に並ぶ所定数の発光素子を含む複数のグループに分割される場合において、前記グループ毎に時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発光素子の発熱量を算出する制御手段と、を備え、

前記制御手段はさらに、前記グループ毎に、前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量と、前記時刻 t_0 での温度とに基づき、前記時刻 $t_0 + \Delta t$ での温度を算出し、

前記制御手段は、前記グループ毎に算出した温度分布を平滑化した後に、各前記発光素子の温度を算出する、光書き込み装置。

【請求項6】

前記制御手段は、前記グループ毎に算出した温度に基づき、各前記発光素子の駆動電流値を温度補正する、請求項1～5のいずれかに記載の光書き込み装置。

【請求項7】

各前記発光素子は有機EL素子である、請求項1～6のいずれかに記載の光書き込み装置。

【請求項8】

請求項1～7のいずれかに記載の光書き込み装置を備えた、画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自己発熱により発光光量に変化すると共に主走査方向にライン状に配列された複数の発光素子を備えた光書き込み装置、およびこれを備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

近年、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子という）がディスプレイおよび照明装置等において発光素子として用いられている。図10に示すように、有機EL素子100は、透明基板101上に酸化インジウム（ITO）等の透明電極から成る陽極102と、陽極102上に少なくとも1層から成る有機層103、有機層103上にアルミ等の電極から成る陰極104を積層した構成を有する。陽極102と陰極104との間に、電源105によって駆動電流を流すか駆動電圧を印加することで有機層103が発光し、透明電極102および透明基板101を通して光が取り出される。

【0003】

有機EL素子の発光光量は、図11に示すように、素子温度によって変化する。また、有機EL素子は、他の発光素子（LED（Light Emitting Diode）、LD（Laser Diode）等）と比較して、大きく自己発熱する。例えば、有機EL素子を5分程度連続発光させた場合、図12に示すように、素子温度が30℃程度上昇する。

10

【0004】

また、図13に示すように、有機EL素子を同じ値の駆動電流により発光させた場合、積算発光時間の増加に伴い、素子の発光光量が低下する（光量劣化特性）。また、光量劣化の度合いは、駆動時の素子温度が高い方が大きく、また、駆動時の電流密度が大きい方が大きい。

【0005】

上記のような有機EL素子は、近年、画像形成装置における光書き込み装置にも用いられることがある。光書き込み装置は、主走査方向に平行なライン状に配列された複数の有機EL素子を備え、感光体の露光時に使用される。しかし、各素子の発光光量が自己発熱により変化すると、適切な光量を有する光を感光体に照射できず、その結果、画像形成装置で形成される画像の品質が低下することがある。

20

【0006】

また、複数の有機EL素子間に発光光量差があると、それぞれの自己発熱により、素子間に温度ムラが発生する。各素子の発光光量は温度に依存して変化するため、各素子が適切な光量の光を感光体に照射できず、その結果、画像形成装置で形成される画像の品質が低下することがある。

【0007】

以上のような背景から、従来の光書き込み装置では、有機EL素子の温度を検出して、検出結果に基づき温度補正を行っている（特許文献1、2を参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-119445号公報

【特許文献2】特許第4513528号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1では、露光に使用しない検出用有機EL素子の駆動電流または駆動電圧から、露光に使用する有機EL素子の温度が検出され、検出結果に基づき温度補正が行われる。しかしながら、スペースの制約から、光書き込み装置に設置可能な検出用有機EL素子の数には限りがあるため、複数の有機EL素子の温度ムラを正確に把握することは出来ない。

40

【0010】

また、特許文献2では、各有機EL素子の駆動電流または駆動電圧が測定され、駆動電流または駆動電圧に基づき素子温度が推定される。この推定結果に基づき、発光素子の温度補正が行われる。しかしながら、駆動電流または駆動電圧の測定回路が必要となるため、光書き込み装置のコストアップを招く。

50

【0011】

上記問題点に鑑み、本発明は、発光素子の温度補正のために、低コストで簡単な構成で発光素子の温度を求めることが可能な光書き込み装置およ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】

【0012】

本発明の一局面は、光書き込み装置であって、自己発熱により発光光量に変化する複数の発光素子であって、主走査方向にライン状に配列された複数の発光素子と、前記複数の発光素子が、前記主走査方向に並ぶ所定数の発光素子を含む複数のグループに分割される場合において、前記グループ毎に時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発光素子の発熱量を算出する制御手段と、前記グループ毎に、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々の駆動電流値を記録するメモリとを備え、制御手段は、前記グループ毎に、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々に供給される駆動電流値を、前記メモリから取得する取得手段と、前記グループ毎に、前記取得手段にて取得した前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々の駆動電流値と、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々に供給される印加電圧と、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々の発熱効率と、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々が前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの間に発光する発光時間と、に基づき、前記グループに含まれる前記所定数の発光素子の各々の時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量を算出する第1の算出手段と、前記グループ毎に、前記第1の算出手段にて算出した発熱量の総和をとることにより、前記グループの時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量を算出する第2の算出手段とを含み、前記制御手段はさらに、前記グループ毎に、前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量と、前記時刻 t_0 での温度とに基づき、前記時刻 $t_0 + \Delta t$ での温度を算出する。

【0013】

また、本発明の他の局面は、光書き込み装置であって、自己発熱により発光光量に変化する複数の発光素子であって、主走査方向にライン状に配列された複数の発光素子と、前記複数の発光素子が、前記主走査方向に並ぶ所定数の発光素子を含む複数のグループに分割される場合において、前記グループ毎に時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発光素子の発熱量を算出する制御手段と、を備え、前記制御手段はさらに、前記グループ毎に、前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量と、前記時刻 t_0 での温度とに基づき、前記時刻 $t_0 + \Delta t$ での温度を算出し、前記制御手段は、前記グループ毎の温度の算出に、対象となるグループにおける前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量と、前記対象となるグループと隣接するグループの前記時刻 t_0 での温度と、を用いる。

本発明のさらに他の局面は、自己発熱により発光光量に変化する複数の発光素子であって、主走査方向にライン状に配列された複数の発光素子と、前記複数の発光素子が、前記主走査方向に並ぶ所定数の発光素子を含む複数のグループに分割される場合において、前記グループ毎に時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発光素子の発熱量を算出する制御手段と、を備え、前記制御手段はさらに、前記グループ毎に、前記時刻 t_0 から前記時刻 $t_0 + \Delta t$ までの発熱量と、前記時刻 t_0 での温度とに基づき、前記時刻 $t_0 + \Delta t$ での温度を算出し、前記制御手段は、前記グループ毎に算出した温度分布を平滑化した後に、各前記発光素子の温度を算出す。

本発明のさらに他の局面は、上記光書き込み装置を備えた画像形成装置である。

【発明の効果】

【0014】

上記各局面によれば、低コストで簡単な構成で発光素子の温度を求めることが可能な光書き込み装置および画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】画像形成装置の縦断面を模式的に示す図である。

【図 2】図 1 の光書き込み装置の縦断面図である。

【図 3】図 2 の発光素子アレイの詳細な構成を示す図である。

【図 4】画像形成装置の要部を示すブロック図である。

【図 5】図 4 の PH 制御手段による初期温度設定の手順を示すフロー図である。

【図 6】図 4 の PH 制御手段による素子温度算出の手順を示すメインフロー図である。

【図 7】図 6 の S 1 0 1（グループ毎の発熱量の算出ステップ）の詳細な手順を示すフロー図である。

【図 8 A】印刷画像における中央部を示す図である。

【図 8 B】図 6 の S 1 0 3 で得られるグループ単位での主走査方向への温度分布を示す図である。

10

【図 9】PH 制御手段による駆動電流の光量補正の手順を示すフロー図である。

【図 1 0】一般的な有機 E L 素子の構造を示す図である。

【図 1 1】有機 E L 素子の発光光量の温度特性を示す図である。

【図 1 2】有機 E L 素子の素子温度の経時変化を示す図である。

【図 1 3】有機 E L 素子の光量変化の経時変化の温度依存性および電流密度依存性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 6】

以下、図面を参照して、光書き込み装置および画像形成装置について詳説する。

【0 0 1 7】

20

《第一欄：定義》

図 1 等において、x 軸、y 軸および z 軸は、画像形成装置の左右方向、前後方向および上下方向とする。また、y 軸は、光ビーム B の主走査方向を示す。

【0 0 1 8】

《第二欄：画像形成装置の印刷動作》

図 1 において、画像形成装置 1 は、例えば M F P (M u l t i f u n c t i o n P e r i p h e r a l) であって、各色用の感光体ドラム 2 8 を用いて各色のトナー像を形成し、各色のトナー像を中間転写ベルト 2 4 上に合成し、その後、合成トナー像を記録媒体 S に転写する。以下、このような印刷プロセスを詳説する。

【0 0 1 9】

30

画像形成装置 1 において、供給ユニットは、下流のタイミングローラ対に向けて、記録媒体 S を 1 枚ずつ搬送経路 R 上に送り出す。記録媒体 S は、停止するタイミングローラ対の当接部分にて一旦停止する。その後、タイミングローラ対は回転し、記録媒体 S は後述の二次転写領域に送り出される。

【0 0 2 0】

画像形成装置 1 はプロセスユニット 2 を備える。プロセスユニット 2 は、Y（イエロー）、C（シアン）、M（マゼンタ）、K（ブラック）の色毎に、作像手段 2 1、光書き込み装置 2 2 および転写手段 2 3 の組みを含む。また、プロセスユニット 2 は、中間転写ベルト 2 4、駆動ローラ 2 5、従動ローラ 2 6 および二次転写ローラ 2 7 をさらに含む。

【0 0 2 1】

40

各作像手段 2 1 は、大略的には、感光体ドラム 2 8 と、その周面に沿って配置された帯電手段 2 9 および現像手段 2 1 0 と、を有する。四個の感光体ドラム 2 8 は左右方向に並置される。各色の感光体ドラム 2 8 は、y 軸方向に延在し、y 軸に平行な軸を中心として回転する。ここで、感光体ドラム 2 8 の回転方向 C W の逆方向が、光ビーム B の副走査方向となる。各帯電手段 2 9 は、y 軸方向に延在し、対応する感光体ドラム 2 8 の周面を一様に帯電させる。

【0 0 2 2】

各光書き込み装置 2 2 は、プリントヘッドとも呼ばれ、図 2、図 3 に示すように、対応色の帯電手段 2 9 に対し回転方向 C W の直ぐ下流側であって、対応色の感光体ドラム 2 8 の周面近傍に配置される。各光書き込み装置 2 2 は、大略的には、ホルダ 2 2 1 に固定的

50

に設けられた基板 2 2 2 と、発光素子アレイ 2 2 3 と、G R I N レンズアレイ 2 2 4 と、少なくとも一つの温度センサ 2 2 5 と、を含む。

【0 0 2 3】

発光素子アレイ 2 2 3 は、対応色の感光体ドラム 2 8 の周面と G R I N レンズアレイ 2 2 4 を挟んで対向する。発光素子アレイ 2 2 3 は、図 3 に示すように、主走査方向（y 軸方向）にライン状に配列された所定個数の発光素子 2 2 6 であって、典型的には O L E D（O r g a n i c L i g h t E m i t t i n g D e v i c e）からなる発光素子 2 2 6 を含む。

【0 0 2 4】

上記所定個数は、例えば、数千～一万個程度である。各発光素子 2 2 6 は、例えば、約 5 0 μ m 平方の矩形形状を有する。このような所定個数の発光素子 2 2 6 は、本実施形態の温度計算のために、複数のグループに分割される。具体的には、発光素子アレイ 2 2 3 は、主走査方向に沿って、 $\Delta y = 0.5$ mm 毎に仮想的に分割される。主走査方向に Δy の範囲に含まれる複数の発光素子 2 2 6 が同一グループに属する。

【0 0 2 5】

G R I N レンズアレイ 2 2 4 は、マイクロレンズアレイや集光性光伝送体アレイであって、各発光素子 2 2 6 の光軸方向に対向配置される。G R I N レンズアレイ 2 2 4 は、主走査方向に配列された複数の屈折率分布型レンズ（G r a d e d I n d e x L e n s）を含んでいる。G R I N レンズアレイ 2 2 4 は、各発光素子 2 2 6 からの入射光ビーム B を、対応色の感光体ドラム 2 8 の周面に集光する。

【0 0 2 6】

ここで、発光素子 2 2 6 の光軸と、屈折率分布型レンズの中心軸との位置関係の違いによって、発光素子 2 2 6 毎に屈折率分布型レンズの結像効率は異なる。このような結像効率の相違により、光書き込み装置 2 2 による感光体ドラム 2 8 の露光量にムラが生じないよう、光書き込み装置 2 2 の組立て時に初期調整が行われ、露光量が一定になるように各発光素子 2 2 6 の駆動電流が調整される。そして、発光素子 2 2 6 毎に駆動電流値は、不揮発性メモリ 3 2 1 に準備されたテーブルに記録される（下表 1 を参照）。

【0 0 2 7】

【表 1】

表1:駆動電流値のテーブル				
発光素子	1	2	3	...
駆動電流値 (μ A)	10.8	12.6	11.4	

【0 0 2 8】

また、温度センサ 2 2 5 は、ホルダ 2 2 1 の外表面上に設けられ、光書き込み装置 2 2 の外気温度 T_{air}を検出して、P H 制御手段 3 2 に出力する。

【0 0 2 9】

以上の構成により、光書き込み装置 2 2 は、感光体ドラム 2 8 の周面上に、対応色の光ビーム B を主走査方向に走査することが可能となる。また、感光体ドラム 2 8 は矢印 C W の方向に回転するので、光ビーム B は、回転方向 C W とは逆方向の副走査方向にも走査される。これによって、各感光体ドラム 2 8 の周面には、対応色の静電潜像が形成される。

【0 0 3 0】

再度図 1 を参照する。各現像手段 2 1 0 は、y 軸方向に延在し、光ビーム B の照射位置の直ぐ下流で、対応色の感光体ドラム 2 8 の周面と対向する。各現像手段 2 1 0 は、感光体ドラム 2 8 の周面上にトナーを供給する。これによって、感光体ドラム 2 8 の周面上で静電潜像は現像され、対応色（単色）のトナー像が形成される。

【0 0 3 1】

上記現像プロセスの結果、各感光体ドラム 2 8 は、対応色のトナー像を周面上に担持する。また、各感光体ドラム 2 8 が回転することで、トナー像は回転方向 C W の下流へと搬

10

20

30

40

50

送される。

【0032】

各転写手段23は、y軸方向に延在しており、対応色の現像手段210の下流側で、対応色の感光体ドラム28の周面と、中間転写ベルト24を挟んで対向する。

【0033】

中間転写ベルト24は、無端状のベルトであって、各色の転写手段23および感光体ドラム28の間に介在するように、駆動ローラ25および従動ローラ26の間に矢印αの方向に回転可能に張り渡される。また、中間転写ベルト24は、各転写手段23により各感光体ドラム28に圧接され、一次転写領域を形成する。

【0034】

各転写手段23にはバイアス電圧が印加される。感光体ドラム28により搬送されてくるトナー像は、一次転写領域に到達すると、中間転写ベルト24の外周面に静電的に移動する（一次転写）。各色のトナー像は、中間転写ベルト24の表面の同一エリアに重なり合うよう転写される。このような合成トナー像を、中間転写ベルト24が担持しつつ回転することで二次転写ローラ27に向けて搬送する。

【0035】

二次転写ローラ27は、中間転写ベルト24を挟んで駆動ローラ25と対向配置され、中間転写ベルト24に押圧されて、二次転写領域を形成する。二次転写ローラ27にもバイアス電圧が印加される。二次転写領域において記録媒体Sには、中間転写ベルト24により搬送されてきた合成トナー像が静電的に転写される（二次転写）。

【0036】

トナー像が転写された記録媒体Sは、定着手段において加熱・加圧され、これによって、合成トナー像が記録媒体Sに定着させられる。この記録媒体Sは、排出ローラ対から排出トレイに印刷物として排出される。

【0037】

画像形成装置1は、上記各部を制御するために、制御手段3を備える。制御手段3は、CPUやメインメモリ等からなり、予め準備されたプログラムに従って動作し、画像形成装置1の印刷動作を制御する。また、制御手段3は、以下に説明する光書き込み装置22の駆動も制御する。

【0038】

《第三欄：制御手段と基板の詳細な構成》

図4に示すように、制御手段3は、YMCK各色の光書き込み装置22の駆動制御のため、少なくとも、画像処理部31と、PH制御手段32と、を含む。

【0039】

画像処理部31は、所定のページ記述言語で作成された印刷指示を受け取り、印刷すべき記録媒体S毎（換言すると、印刷ページ毎）に、ページ記述言語を解析すると共に、例えば1200dpiの二値画像を示すラスタデータを色毎に作成する。

【0040】

PH制御手段32は、画像処理部31から受け取ったラスタデータを、色毎に、メモリ上で、光書き込み装置22の傾きを補正し（所謂、スキュー補正）、各発光素子226の発光時間を管理するためのドットカウントを行う。その後、PH制御手段32は、FFC（Flexible Flat Cable）4を介して、各色のラスタデータを、対応色の基板222に実装された駆動IC227に送信する。ここで、PH制御手段32から基板222へのデータ伝送は、例えばLVDS（Low Voltage Differential Signaling）のように、80MHz程度の高速伝送が可能なクロック同期のデータバスで行われることが好ましい。なお、PH制御手段32から各基板222には、各色のラスタデータに加え、クロック信号やライン同期信号の制御信号も送信される。

【0041】

各基板222には、上記発光素子アレイ223に加え、少なくとも、駆動IC227が

10

20

30

40

50

実装される。各駆動 IC 227 は、対応色の各発光素子 226 を駆動する。この時、駆動 IC 227 は、各発光素子 226 に、前述の各発光素子 226 の駆動電流値を後述の手法で温度補正して、各発光素子 226 に供給する。これによって、各発光素子 226 は発光して、対応色の感光体ドラム 28 が露光される。

【0042】

《第五欄：本画像形成装置における初期温度設定》

次に、図 5 を参照して、本画像形成装置 1 における初期温度設定について説明する。初期温度設定は、画像形成装置 1 の主電源投入直後、または、図示しないパーソナルコンピュータ等から印刷指示を受け取ったときに実施される。

【0043】

まず、PH 制御手段 32 は、温度センサ 225 から現在の外気温度 T_{air} を取得して（S001）、予め定められた基準温度 T_{ref} （例えば、 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ までの間の温度）を下回っている場合（S002）、放熱により全ての発光素子 226 の温度が実質的に均等になったとみなして、全てのグループ A の初期温度を S001 で得た外気温度 T_{air} に設定して（S003）、図 5 の処理を終了する。

【0044】

それに対し、S002 において、現在の外気温度 T_{air} が基準温度 T_{ref} を下回っていない場合、PH 制御手段 32 は、下記の S004、S005 を行う。

【0045】

PH 制御手段 32 は、前回の印刷プロセス終了時刻（以下、単に、前回の終了時刻という）と、同時刻での各グループの温度（以下、単に、前回の温度という）と、を不揮発性メモリ 321 に記憶している。S004 において、PH 制御手段 32 は、前回の終了時刻と、グループ毎の前回の温度とを読み出す。

【0046】

また、PH 制御手段 32 は、前回の終了時刻から、後述する時間ステップ Δt （例えば、0.25 秒）毎に定期的に温度センサ 225 から外気温度 T_{air} を取得し、取得した外気温度 T_{air} を不揮発性メモリ 321 に記憶する。即ち、PH 制御手段 32 は、前回の終了時刻以降、外気温度 T_{air} を定期的にモニタしている。S005 において、PH 制御手段 32 は、各時間ステップ Δt での外気温度 T_{air} を取得する。

【0047】

その後、PH 制御手段 32 は、グループ毎に現在の温度を、下式 1 の漸化式に基づき算出する。

【0048】

【数 1】

$$T(t_0 + \Delta t, 0) = T(t_0, 0) + \frac{Q(t_0, 0)}{\rho \cdot C \cdot V} - \frac{\beta \cdot S \cdot \Delta t}{\rho \cdot C \cdot V} (T(t_0, 0) - T_{air}) + \frac{\alpha \cdot \Delta t}{(\Delta y)^2} (T(t_0, -1) + T(t_0, +1) - 2 \cdot T(t_0, 0)) \cdots (1)$$

【0049】

ここで、温度算出の対象となるグループを A0、グループ A0 を基準として主走査方向側およびその逆方向側に隣接するグループを A+1、A-1 とする。また、時刻 t_0 から $t_0 + \Delta t$ までの間のグループ A0 の発熱量を $Q(t_0, 0)$ と表す。また、時刻 t におけるグループ A-1、A0、A+1 の温度を $T(t, -1)$ 、 $T(t, 0)$ 、 $T(t, +1)$ と表す。

【0050】

上式 1 によれば、時刻 $t_0 + \Delta t$ でのグループ A0 の温度 $T(t_0 + \Delta t, 0)$ は、時刻 t_0 でのグループ A0 の温度 $T(t_0, 0)$ と、時刻 t_0 から $t_0 + \Delta t$ までのグループ A0 の発熱量 $Q(t_0, 0)$ と、時刻 t_0 での隣接する領域の温度 $T(t_0, -1)$ 、 $T(t_0, +1)$ とから、算出される。

【0051】

なお、 ρ 、 C 、 k は、基板 222 の密度、比熱、熱伝導率であって、既知の値である。

また、 $\alpha = k / \rho C$ 、 β であり、既知の値である。SはグループA0に属する発光素子226が占有する基板222の表面積であって、既知の値である。また、Vは、グループA0に属する発光素子226が占有する体積であって、既知の値である。Tairは、時刻t0にて温度センサ225から得られる外気温度である。

【0052】

PH制御手段32は、前回の終了時刻から最初の時間ステップ Δt における温度T(t0 + Δt , 0)を算出する際、T(t0, 0) T(t0, -1) T(t0, +1)として、S004で読み出した前回の温度であって、該当するグループの前回の温度を、また、外気温度Tairとして不揮発性メモリ321に記憶された外気温度Tairであって、前回の終了時刻における外気温度Tairを、上式(1)に代入する。なお、前回の終了時刻から印刷指示を受け取るまでの間、発光素子226は点灯していないため、Q(t0, 0)は0である。

10

【0053】

以上の演算を全てのグループに対し実施して、最初の時間ステップ Δt における温度T(t0 + Δt , 0)が算出される。次の時間ステップ Δt における温度T(t0 + Δt , 0)を算出する際、T(t0, 0) T(t0, -1) T(t0, +1)として、前回の時間ステップ Δt で求めた温度であって、該当するグループの前回の温度を、また、外気温度Tairとして不揮発性メモリ321に記憶された外気温度Tairであって、前回の終了時刻から時間ステップ Δt が経過後の外気温度Tairを、上式(1)に代入する。

20

【0054】

以上の演算を繰り返して、PH制御手段32は、グループ毎に、現時刻の温度を導出する(S006)。その後、PH制御手段32は、各グループの温度を初期温度として設定して(S007)、図5の処理を終了する。

【0055】

なお、図5の例示では、PH制御手段32は、外気温度をモニタリングするとして説明した。しかし、これに代えて、PH制御手段32は、グループ毎に、前回の温度と、現在の外気温度の間を補間して、補間結果から、各時間ステップ Δt での外気温度Tairを求めても構わない。ここで、具体的な補間方法は、直線補間でも良いし、予め行った実測結果から作成した関数を用いて補間しても良いし、他の方法でも良い。

30

【0056】

また、前述の Δt および Δy は、基板222の熱伝導率、各発光素子226の自己発熱量、必要な計算精度等に応じて適宜変更しても良い。また、使用される Δy および Δt は、発光素子アレイ223の温度分布のコンピュータシミュレーションまたは実測結果とよく一致する値に選ばれることが望ましい。

【0057】

《第六欄：本画像形成装置における素子温度算出》

以下、あるグループA0におけるある時刻t0から時刻t0 + Δt までの素子温度の変化量の算出方法について説明する。この算出方法を各グループに繰返し適用することで、グループ毎に時間ステップ Δt 単位で素子温度を算出することができる。

40

【0058】

本実施形態に係る素子温度の算出方法は、図6に示すように、グループ毎の発熱量の算出ステップと、グループ毎の温度計算ステップと、補間による各発光素子226の温度計算ステップと、を含む(S101～S103)。

【0059】

図6の処理は、画像形成装置1が印刷指示を受け取った時に、印刷すべき全てのページについてまとめて実施されても良いし、1ページを印刷するたびに次のページについて実施されても良い。

【0060】

次に、図6のS101(即ち、グループ毎の発熱量の算出ステップ)の処理を、図7を参照して詳説する。以下の説明では、発熱量の算出対象をグループA0とする。

50

図7において、PH制御手段32は、画像処理部31で生成されたラスタデータにおいて、時刻 t_0 から $t_0 + \Delta t$ までの間に感光体ドラム28に書込むべきデータに基づき、グループA0に属する発光素子226毎に、時間ステップ Δt における発光時間を導出する(S201)。

【0061】

次に、PH制御手段32は、不揮発性メモリ321から、対象となる発光素子226それぞれの駆動電流値を読み出す(S202)。

【0062】

次に、PH制御手段32は、対象となる発光素子226毎に、(発光時間)×(駆動電流値)×(駆動電圧値)×(発熱効率)から発熱量を導出する(S203)。ここで、駆動電圧値としては、発光素子226を駆動するために予め定められている値が用いられる。また、発熱効率として、予め実験により測定した値が用いられる。

10

【0063】

次に、PH制御手段32は、S203で導出した全ての発熱量の総和をとり、これを、時刻 t_0 から時刻 $t_0 + \Delta t$ でのグループA0の発熱量 $Q(t_0, 0)$ とする(S204)。PH制御手段32は、ラスタデータについて全時間ステップ Δt においてグループ毎に発熱量 $Q(t_0, 0)$ を導出して、図7の処理を終了する。

【0064】

なお、対象となる発光素子226間の発熱効率が例えば±5%以上のばらついている場合には、基板222の製造時に発光素子226毎に発熱効率を測定しておき、S203で、発光素子226毎に発熱効率を使用すれば良い。

20

【0065】

次に、図6に示すS102(即ち、グループ毎の温度の算出ステップの処理を詳説する。PH制御手段32は、グループ毎の温度算出に、前式(1)の漸化式を使用する。

【0066】

【数2】

$$T(t_0 + \Delta t, 0) = T(t_0, 0) + \frac{Q(t_0, 0)}{\rho \cdot C \cdot V} - \frac{\beta \cdot S \cdot \Delta t}{\rho \cdot C \cdot V} (T(t_0, 0) - T_{air}) + \frac{\alpha \cdot \Delta t}{(\Delta y)^2} (T(t_0, -1) + T(t_0, +1) - 2 \cdot T(t_0, 0)) \cdots (1)$$

【0067】

30

PH制御手段32は、今回の印刷開始時刻から最初の時間ステップ Δt における温度 $T(t_0 + \Delta t, 0)$ を算出する際、 $T(t_0, 0)$ $T(t_0, -1)$ $T(t_0, +1)$ として、前述の初期温度設定で設定された初期温度であって、該当するグループの初期温度を、また、外気温度 T_{air} としては、温度センサ225で取得された外気温度 T_{air} を、上式(1)に代入する。なお、印刷開始より発光素子226は点灯するため、 $Q(t_0, 0)$ は初期温度設定とは異なり0ではなく、S203で得られた値が代入される。

【0068】

以上の演算を全てのグループに対し実施して、最初の時間ステップ Δt における温度 $T(t_0 + \Delta t, 0)$ が算出される。次の時間ステップ Δt における温度 $T(t_0 + \Delta t, 0)$ を算出する際、 $T(t_0, 0)$ 、 $T(t_0, -1)$ 、 $T(t_0, +1)$ として、前回の時間ステップ Δt で求めた温度であって、該当するグループの前回の温度を、また、 $Q(t_0, 0)$ として図7の処理で求めた値であって該当するグループの値を、上式(1)に代入する。

40

【0069】

以上の計算を繰り返して、PH制御手段32は、全ての時間ステップ Δt における全てのグループについて温度を算出する。なお、この時、各時間ステップ Δt における外気温度 T_{air} が必要となるが、これは最初の時間ステップ Δt で取得された温度センサ225の外気温度 T_{air} から補間により推定されれば良い。そして、PH制御手段32は、時間ステップ Δt およびグループ毎の温度と、現在の外気温度 T_{air} とを、次の初期温度設定のために不揮発性メモリ321に書き込む。

50

【0070】

次に、図6に示すS103（即ち、各発光素子226の温度の算出ステップの処理を詳説する。PH制御手段32は、時間ステップ Δt 毎に得られた各グループの温度から、例えば、図8Aに示すように、各ページの中央を印刷する時刻での発光素子ごとの温度を算出する。具体的には、S102ではグループ単位で温度が算出されるため、副走査方向の中央ラインにおける各グループの温度の分布は、図8Bに示すようにステップ状の波形（実線部分を参照）となる。PH制御手段32は、このようなステップ状の各グループの温度分布を平滑化して、高周波成分を取り除く。その後、PH制御手段32は、平滑化により得られた温度分布（破線部分を参照）において、各発光素子226の主走査方向位置に対応する温度を、その発光素子226の温度とする（S103）。

10

【0071】

なお、本実施形態によれば、各ページの中央ラインの印刷時刻での温度が算出される。この場合、1ページを印刷する間、発光素子226の駆動電流は一定になってしまう。しかし、1ページの印刷に要する時間は、0.5～1秒程度であるため、このような短時間での温度上昇による発光素子226の光量変動は、0.1%以下程度であるため、画像品質に実質的な影響を与えない。

【0072】

《第七欄：本画像形成装置における駆動電流の温度補正》

次に、各発光素子226に供給される駆動電流の温度補正について、図9を参照して説明する。PH制御手段32は、不揮発性メモリ321に、発光素子226のそれぞれについて、素子温度毎の発光光量を、予め定められた基準温度T1での発光光量L1を100%とした時の比で記述したテーブルを保持する。下表2には、ある発光素子226の発光光量の温度特性が示される。

20

【0073】

【表2】

表2：発光光量の温度特性テーブル				
素子温度(℃)	T1	T2	T3	...
発光光量比(%)	100	98	96	...

30

【0074】

PH制御手段32は、印刷すべきページのそれぞれについて、S103で得られた各発光素子226の素子温度に対応する発光光量比を取得する（図9；S301）。PH制御手段32は、不揮発性メモリ321から、各発光素子226の駆動電流値を取得する（S302）。次に、PH制御手段32は、発光素子226毎に、駆動電流値を発光光量比で除して、補正後の駆動電流値を導出する（S303）。その後、PH制御手段32は、不揮発性メモリ321に、印刷すべきページ数に対応させて補正後の駆動電流値を記録する（S304）。

【0075】

40

その後、PH制御手段32は、対象となるページが印刷される場合、不揮発性メモリ321に記録された補正後の駆動電流値を読み出し、読み出した駆動電流値を対象となる発光素子226に供給する。

【0076】

《第八欄：本画像形成装置の作用・効果》

以上説明した通り、本画像形成装置1によれば、少なくとも一つの温度センサ225は必要となるものの、発光素子226毎に各種測定手段を用いることなく、各発光素子226の温度を導出することが可能となる。よって、低コストで簡単な構成で発光素子の温度を求めることが可能な光書き込み装置および画像形成装置を提供することができる。

【0077】

50

さらに、副次的な効果として、算出した発光素子 2 2 6 の素子温度を参照することで、温度や電流密度による発光光量の劣化による光量変動の補正もより正確に行うことが可能となる。

また、発光素子 2 2 6 が局所的に温度上昇した際に、発光素子 2 2 6 の破壊を防止するための駆動停止制御を行うことができる。

また、印刷開始前や紙間において暖機運転や発光素子 2 2 6 の劣化度合いを揃える目的で、発光素子 2 2 6 の発光を行う場合に生じる温度変化にも追従することができる。

【0078】

《第九欄：付記》

なお、上記実施形態は O L E D に特に好適であるとして説明した。しかし、これに限らず、自己発熱により発光光量に変化する発光素子 2 2 6 であれば、例えばレーザダイオードにも本実施形態は適用可能である。

【0079】

また、長時間印刷に起因して発光素子 2 2 6 の温度が飽和した後に關しては、P H 制御手段 3 2 は、印刷終了時まで温度計算を行うのではなく、同じ温度を用い続けても良い。これによって、演算結果の保持に必要なメモリ量の節約が可能となる。この処理は、演算により得られた素子温度に閾値を設定し、演算により得られた素子温度が閾値を上回る場合は、それ以降の演算を行わない、とすることで可能である。

【0080】

また、式 (1) に関しては、光書込み装置 2 2 または画像形成装置 1 の処理能力、メモリ量および補正に必要な計算精度に応じて適宜変更してもよい。例えば自己発熱の大きい発光素子を用いることや、 Δt を大きく取ること等によって、対象となるグループ A 0 の隣のグループ A + 1, A - 1 の発熱量を考慮する必要がある場合、下式 (2) が使用されても良い。

【0081】

【数 3】

$$T(t0 + \Delta t, 0) = T(t0, 0) + \frac{Q(t0, 0)}{\rho \cdot C \cdot V} - \frac{\beta \cdot S \cdot \Delta t}{\rho \cdot C \cdot V} \left(T(t0, 0) + \frac{Q(t0, 0)}{2\rho \cdot C \cdot V} - T_{air} \right) + \frac{\alpha \cdot \Delta t}{(\Delta y)^2} \left\{ \left(T(t0, -1) + \frac{Q(t0, -1)}{2\rho \cdot C \cdot V} \right) + \left(T(t0, +1) + \frac{Q(t0, +1)}{2\rho \cdot C \cdot V} \right) - 2 \cdot \left(T(t0, 0) + \frac{Q(t0, 0)}{2\rho \cdot C \cdot V} \right) \right\} \dots (2)$$

【0082】

なお、式 (2) では、外気への放熱および隣のグループ A + 1, A - 1 からの伝熱を計算する際に使用される温度を、時刻 t 0 での温度ではなく、時刻 t 0 での温度に、時刻 t 0 から時刻 t 0 + Δt の間に自己発熱による温度上昇量の半分を加えた温度とすることで、自己発熱による温度上昇を補正している。

【0083】

また、基板 2 2 2 に熱伝導率の低い材料を使用する場合や各発光素子 2 2 6 が熱伝導率の低い材料に囲まれている場合等、隣接するグループ A + 1, A - 1 からの伝熱が無視できる場合は、式 (1) の代わりに、式 (3) が使用されても良い。

【0084】

【数 4】

$$T(t0 + \Delta t, 0) = T(t0, 0) + \frac{Q(t0, 0)}{\rho \cdot C \cdot V} - \frac{\beta \cdot S \cdot \Delta t}{\rho \cdot C \cdot V} (T(t0, 0) - T_{air}) \dots (3)$$

【0085】

また、本実施形態では、補正後の駆動電流を算出する際、表 1 に示すようなテーブルが使用されていた。しかし、これに限らず、発光素子 2 2 6 のそれぞれについて、素子温度を代入することで発光光量が得られる計算式が使用されても良い。

【産業上の利用可能性】

【0086】

本発明に係る光書き込み装置および画像形成装置は、カラー機かモノクロ機かを問わず、ファクシミリ、コピー機、プリンタおよびこれらの機能を備えた複合機に好適である。

【符号の説明】

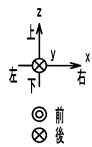
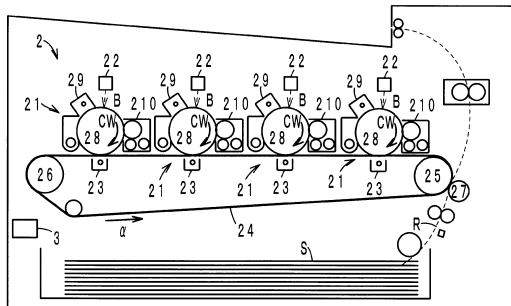
【0087】

- 1 画像形成装置
- 2 プロセスユニット
- 22 光書き込み装置
- 222 基板
- 223 発光素子アレイ
- 225 温度センサ
- 226 発光素子
- 3 制御手段
- 32 PH制御手段

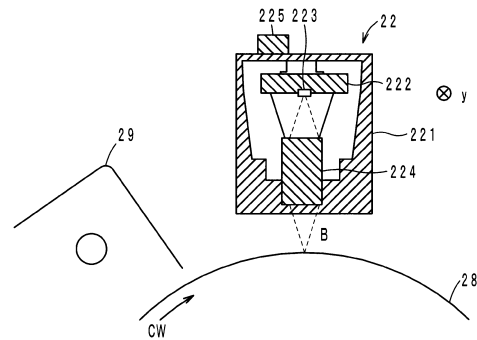
10

【図1】

1

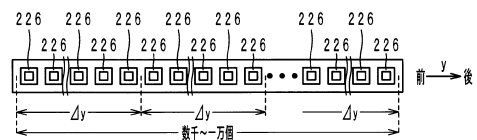


【図2】

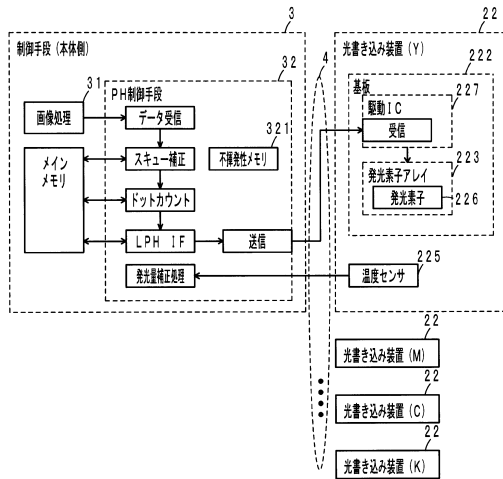


【図3】

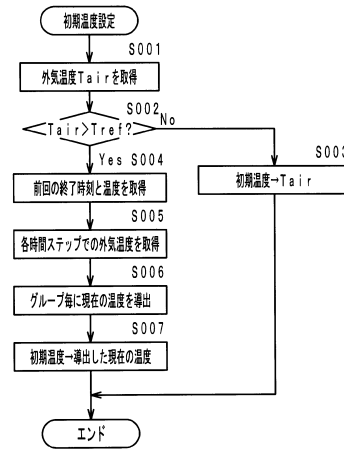
223



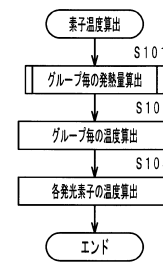
【図 4】



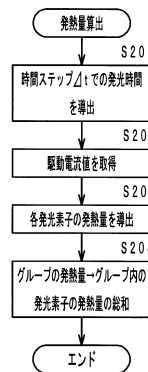
【図 5】



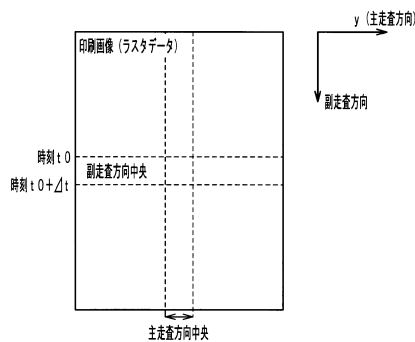
【図 6】



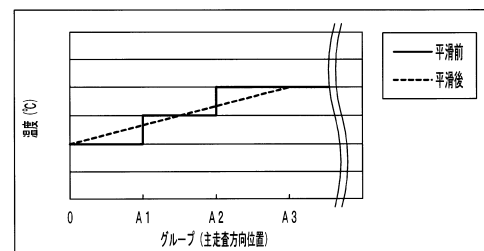
【図 7】



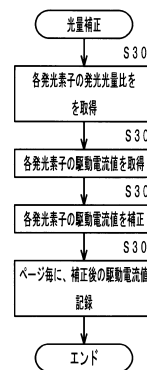
【図 8 A】



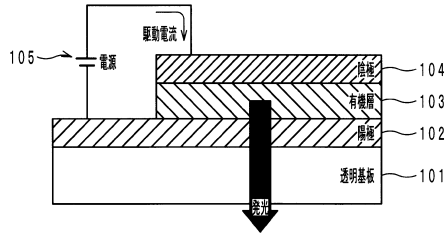
【図 8 B】



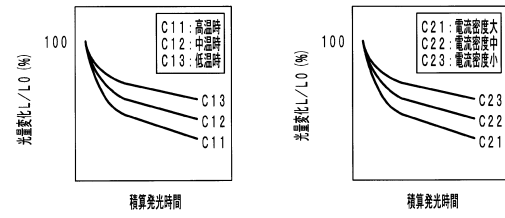
【図 9】



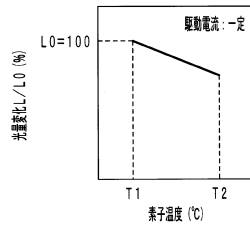
【図 10】



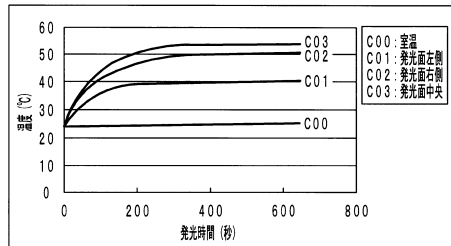
【図 13】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 長坂 泰志
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
- (72)発明者 植村 昂紀
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
- (72)発明者 飯島 成幸
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

審査官 松本 泰典

- (56)参考文献 特開昭62-280057 (JP, A)
特開昭62-299360 (JP, A)
特開平09-300696 (JP, A)
特開2008-177107 (JP, A)
特開2010-240858 (JP, A)
特開平03-268959 (JP, A)
特開2014-013335 (JP, A)
特開2003-280591 (JP, A)
特開2006-119445 (JP, A)
特許第4513528 (JP, B2)
米国特許第05825399 (US, A)
特開2007-296819 (JP, A)
特開2010-76223 (JP, A)
特開平7-52415 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J	2/447
H01L	51/50
H04N	1/036
H05B	33/12
G03G	15/00
G03G	21/00
G03G	15/04