

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5135878号
(P5135878)

(45) 発行日 平成25年2月6日(2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(51) Int. Cl.		F I			
B 4 1 J	2/44	(2006.01)	B 4 1 J	3/21	L
B 4 1 J	2/45	(2006.01)	G O 3 G	15/04	
B 4 1 J	2/455	(2006.01)	H O 4 N	1/036	A
G O 3 G	15/04	(2006.01)			
H O 4 N	1/036	(2006.01)			

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-133339 (P2007-133339)
 (22) 出願日 平成19年5月18日 (2007.5.18)
 (65) 公開番号 特開2008-284819 (P2008-284819A)
 (43) 公開日 平成20年11月27日 (2008.11.27)
 審査請求日 平成22年4月23日 (2010.4.23)

(73) 特許権者 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
 (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
 (72) 発明者 蜂須賀 正樹
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および露光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像保持体と、

列状に配列された複数の発光素子を画像データに基づき点灯させ、前記像保持体を露光する露光手段と、

前記画像データに基づき前記複数の発光素子各々を配列に沿って順に点灯させる信号を生成する信号生成手段と、

前記複数の発光素子が順に点灯しない状態の発生を検出する検出手段とを備え、

前記信号生成手段は、前記検出手段によって前記状態が検出された場合に、前記信号にて設定する一の発光素子を点灯するために割り当てる点灯期間の終了時から当該一の発光素子と配列に沿って隣接する隣接発光素子における当該点灯期間の開始時までの間の時間間隔を予め定められた第1の時間間隔に代えて当該第1の時間間隔より長い第2の時間間隔に設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記信号生成手段は、前記第2の時間間隔として異なる複数の時間間隔が設定されたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記画像データを取得して、取得した当該画像データの画像解像度を変更する変更手段をさらに備え、

前記変更手段は、前記信号生成手段が前記第2の時間間隔を設定した場合に、取得した

前記画像データの副走査方向の画像解像度を、当該信号生成手段が前記第1の時間間隔を設定した場合よりも低く変更し、

前記信号生成手段は、前記第2の時間間隔を設定した場合に、前記変更手段にて副走査方向の画像解像度が低く変更された前記画像データに対応した前記信号を生成することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記像保持体は、前記信号生成手段が前記第1の時間間隔を設定した場合に設定される第1の移動速度と、当該信号生成手段が前記第2の時間間隔を設定した場合に設定される、当該第1の移動速度よりも低速の1または複数の第2の移動速度とのいずれかで移動するように構成され、

前記信号生成手段は、前記第2の時間間隔を設定した場合に、前記像保持体の移動速度が前記第2の移動速度に設定された状態に対応させた前記信号を生成することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記信号生成手段は、前記発光素子の点灯時間の上限値を設定することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記像保持体にて前記露光手段の主走査方向に亘る所定のテストパターン像を形成するテストパターン像形成手段と、当該テストパターン像形成手段にて形成された当該テストパターン像の像濃度を当該露光手段の主走査方向に亘って検出する像濃度検出手段とをさらに備え、

前記信号生成手段は、前記像濃度検出手段にて検出された前記テストパターン像の像濃度に基づいて前記第1の時間間隔に代えて前記第2の時間間隔を設定することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項7】

列状に配列された複数の発光素子と、
画像データに基づき前記複数の発光素子各々を配列に沿って順に点灯させるための信号を生成する信号生成手段と、

前記複数の発光素子が順に点灯しない状態の発生を検出する検出手段とを備え、

前記信号生成手段は、前記検出手段によって前記状態が検出された場合に、前記信号にて設定する一の発光素子を点灯するために割り当てる点灯期間の終了時から当該一の発光素子と配列に沿って隣接する隣接発光素子における当該点灯期間の開始時までの間の時間間隔を予め定められた時間間隔に代えて当該予め定められた時間間隔より長い時間間隔に設定することを特徴とする露光装置。

【請求項8】

前記信号生成手段にて設定される前記予め定められた時間間隔より長い時間間隔として複数の異なる当該時間間隔を記憶する記憶手段をさらに備えたことを特徴とする請求項7記載の露光装置。

【請求項9】

前記信号生成手段は、前記発光素子の点灯時間の上限値を設定することを特徴とする請求項7記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置および露光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、電子写真方式を用いた画像形成装置に使用される露光装置として、LED等の発光素子をライン状に複数配列した発光素子アレイを用いたものが記載されている。

10

20

30

40

50

また、特許文献 2 には、発光素子アレイとして、発光素子を選択的にオン / オフさせるスイッチ素子としてサイリスタを採用した自己走査型 LED が記載されている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 1 5 3 3 号公報

【特許文献 2】特開平 2 - 2 6 3 6 6 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ここで一般に、複数の発光素子を用いた露光装置において発光素子のオン / オフが正常に行われない場合には、画像不良が発生するという問題があった。

本発明は、複数の発光素子を用いた露光装置を搭載する画像形成装置において、画像不良の発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

請求項 1 に係る発明は、像保持体と、列状に配列された複数の発光素子を画像データに基づき点灯させ、前記像保持体を露光する露光手段と、前記画像データに基づき前記複数の発光素子各々を配列に沿って順に点灯させる信号を生成する信号生成手段と、前記複数の発光素子が順に点灯しない状態の発生を検出する検出手段とを備え、前記信号生成手段は、前記検出手段によって前記状態が検出された場合に、前記信号にて設定する一の発光素子を点灯するために割り当てる点灯期間の終了時から当該一の発光素子と配列に沿って隣接する隣接発光素子における当該点灯期間の開始時までの間の時間間隔を予め定められた第 1 の時間間隔に代えて当該第 1 の時間間隔より長い第 2 の時間間隔に設定することを特徴とする画像形成装置である。

【 0 0 0 6 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る画像形成装置にて、前記信号生成手段は、前記第 2 の時間間隔として異なる複数の時間間隔が設定されたことを特徴とする。

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 に係る画像形成装置にて、前記画像データを取得して、取得した当該画像データの画像解像度を変更する変更手段をさらに備え、前記変更手段は、前記信号生成手段が前記第 2 の時間間隔を設定した場合に、取得した前記画像データの副走査方向の画像解像度を、当該信号生成手段が前記第 1 の時間間隔を設定した場合よりも低く変更し、前記信号生成手段は、前記第 2 の時間間隔を設定した場合に、前記変更手段にて副走査方向の画像解像度が低く変更された前記画像データに対応した前記信号を生成することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 に係る画像形成装置にて、前記信号生成手段が前記第 1 の時間間隔を設定した場合に設定される第 1 の移動速度と、当該信号生成手段が前記第 2 の時間間隔を設定した場合に設定される、当該第 1 の移動速度よりも低速の 1 または複数の第 2 の移動速度とのいずれかで移動するように構成され、前記信号生成手段は、前記第 2 の時間間隔を設定した場合に、前記像保持体の移動速度が前記第 2 の移動速度に設定された状態に対応させた前記信号を生成することを特徴とする。

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 に係る画像形成装置にて、前記信号生成手段は、前記発光素子の点灯時間の上限値を設定することを特徴とする。

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 に係る画像形成装置にて、前記像保持体にて前記露光手段の主走査方向に亘る所定のテストパターン像を形成するテストパターン像形成手段と、当該テストパターン像形成手段にて形成された当該テストパターン像の像濃度を当該露光手段の主走査方向に亘って検出する像濃度検出手段とをさらに備え、前記信号生成手段は、前記像濃度検出手段にて検出された前記テストパターン像の像濃度に基づいて前記第 1 の時間間隔に代えて前記第 2 の時間間隔を設定することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 7 に係る発明は、列状に配列された複数の発光素子と、画像データに基づき前記

10

20

30

40

50

複数の発光素子各々を配列に沿って順に点灯させるための信号を生成する信号生成手段と、前記複数の発光素子が順に点灯しない状態の発生を検出する検出手段とを備え、前記信号生成手段は、前記検出手段によって前記状態が検出された場合に、前記信号にて設定する一の発光素子を点灯するために割り当てる点灯期間の終了時から当該一の発光素子と配列に沿って隣接する隣接発光素子における当該点灯期間の開始時までの間の時間間隔を予め定められた時間間隔に代えて当該予め定められた時間間隔より長い時間間隔に設定することを特徴とする露光装置である。

【 0 0 0 9 】

請求項 8 に係る発明は、請求項 7 に係る露光装置にて、前記信号生成手段にて設定される前記予め定められた時間間隔より長い時間間隔として複数の異なる当該時間間隔を記憶する記憶手段をさらに備えたことを特徴とする。

10

請求項 9 に係る発明は、請求項 7 に係る露光装置にて、前記信号生成手段は、前記発光素子の点灯時間の上限値を設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 1 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、自己走査型 LED を用いた露光装置を搭載する画像形成装置において、転送不良に起因した画像不良の発生を抑制することができる。

本発明の請求項 2 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、画像不良の発生状況に応じて異なる駆動信号を生成することで、LED の点灯時間を可能な限り長く設定して発光素子の光量低下を抑えることができる。

20

本発明の請求項 3 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、画像不良の発生を抑制する効果を高めることができる。

本発明の請求項 4 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、画像不良の発生を抑制する効果を高めることができる。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 5 によれば、補正幅を持った発光素子の点灯時間の上限を設けることで、本発明を採用しない場合に比べて、発光素子の光量バラツキが大きくなることを抑えることができる。

本発明の請求項 6 によれば、実際に画像不良が発生した場合において通常の画像形成動作時に設定される LED を駆動させる駆動信号よりも画像不良の発生が生じ難い駆動信号を生成することで、発光素子の光量が低下した状態が不必要に設定されることを抑え、画像不良が発生していない場合には高品質の画像を提供することができる。

30

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 7 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、自己走査型 LED を用いた露光装置において、画像形成装置に搭載された場合における、転送不良に起因した画像不良の発生を抑制することができる。

本発明の請求項 8 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、通常の画像形成動作時に設定される LED を駆動させる駆動信号よりも画像不良の発生が生じ難い駆動信号を生成する処理を迅速に行うことができる。

40

本発明の請求項 9 によれば、補正幅を持った発光素子の点灯時間の上限を設けることで、本発明を採用しない場合に比べて、発光素子の光量バラツキが大きくなることを抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

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 は本実施の形態が適用される画像形成装置 1 の全体構成の一例を示した図である。図 1 に示す画像形成装置 1 は、複写機能、ファクシミリ機能およびプリント機能を複合的に備えた多機能機であって、例えばパーソナルコンピュータ (PC) 3 等にて生成等された画像データの印刷、ファクシミリ受信した画像データの印刷、画像の複写等を行う。具

50

体的には、図 1 に示す本実施の形態の画像形成装置 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、画像形成装置 1 全体の動作を制御する制御部 30、スキャナ等で構成される画像読取部 35、公衆回線を通じて画像の送受信を行うファクシミリ (FAX) 機能部 36、画像読取部 35 や例えば PC 3 等の外部装置等から受信された画像データに所定の画像処理を施す画像処理部 37、各部に電力を供給する主電源 70 を備えている。

【0014】

画像形成プロセス部 10 には、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 (以下、単に「画像形成ユニット 11」とも総称する) が備えられている。各画像形成ユニット 11 は、静電潜像を形成してトナー像を保持する像保持体の一例としての感光体ドラム 12、感光体ドラム 12 の表面を所定電位で一様に帯電する帯電器 13、帯電器 13 によって帯電された感光体ドラム 12 を画像データに基づいて露光する露光手段 (露光装置) の一例としての LED プリントヘッド (LPH) 14、感光体ドラム 12 上に形成された静電潜像を現像する現像器 15、転写後の感光体ドラム 12 表面を清掃するドラムクリーナ 16 を備えている。

また、各画像形成ユニット 11 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。

【0015】

さらに、画像形成プロセス部 10 は、各画像形成ユニット 11 の感光体ドラム 12 にて形成された各色トナー像が多重転写される中間転写ベルト 20、各画像形成ユニット 11 の各色トナー像を中間転写ベルト 20 に順次転写 (一次転写) する一次転写ロール 21、中間転写ベルト 20 上に転写されたトナー像を記録材 (記録紙) である用紙 P に一括転写 (二次転写) する二次転写ロール 22、二次転写されたトナー像を用紙 P 上に定着させる定着器 50 を備えている。

また、画像形成ユニット 11K の中間転写ベルト 20 搬送方向下流側であって、二次転写部 T2 の上流側の位置に、中間転写ベルト 20 に一次転写された各色テストパターン (後段参照) の画像濃度を検出する濃度検出センサ 55 を備えている。

【0016】

本実施の形態の画像形成装置 1 においては、PC 3 や画像読取部 35 等から入力された画像データは、画像処理部 37 によって所定の画像処理が施され、画像形成プロセス部 10 の各画像形成ユニット 11 に供給される。また、FAX 機能部 36 にて受信された画像データも画像形成プロセス部 10 の各画像形成ユニット 11 に供給される。そして、各画像形成ユニット 11 において各色画像データに基づく各色トナー像が形成される。例えば黒 (K) 色の画像形成ユニット 11K では、感光体ドラム 12 が矢印 A 方向に回転しながら、帯電器 13 により所定電位で一様に帯電される。感光体ドラム 12 は、画像処理部 37 からの黒 (K) 色の画像データに基づいて点灯する LPH 14 により露光される。それにより、感光体ドラム 12 上には、黒 (K) 色画像に関する静電潜像が形成される。そして、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、感光体ドラム 12 上には黒 (K) 色のトナー像が形成される。同様に、画像形成ユニット 11Y, 11M, 11C においても、それぞれイエロー (Y) 色、マゼンタ (M) 色、シアン (C) 色の各色トナー像が形成される。

【0017】

各画像形成ユニット 11 で形成された各色トナー像は、一次転写ロール 21 が配置された一次転写部 T1 において、矢印 B 方向に循環移動する中間転写ベルト 20 上に順次静電転写 (一次転写) される。それにより、中間転写ベルト 20 上には各色トナーが重畳された合成トナー像が形成される。中間転写ベルト 20 上の合成トナー像は、中間転写ベルト 20 の移動に伴って二次転写ロール 22 が配置された二次転写部 T2 に搬送される。また、トナー像が二次転写部 T2 に搬送されるタイミングに合わせて用紙 P が用紙保持部 40 から二次転写部 T2 に搬送される。そして、二次転写部 T2 では、二次転写ロール 22 に

より形成される転写電界により、合成トナー像が用紙P上に一括して静電転写される。

【0018】

合成トナー像が静電転写された用紙Pは、中間転写ベルト20から剥離され、搬送ガイド23に導かれて定着器50まで搬送される。定着器50では、熱および圧力による定着処理を受けることで、合成トナー像が定着される。そして、定着処理された用紙Pは、画像形成装置1の排出部に設けられた排紙積載部45に搬送される。

また、一次転写後に感光体ドラム12に付着しているトナー（一次転写残トナー）は、ドラムクリーナ16によって除去される。さらに、二次転写後に中間転写ベルト20に付着しているトナー（二次転写残トナー）は、ベルトクリーナ25によって除去される。そして、次の画像形成サイクルに備えられる。

10

画像形成装置1では、このような画像形成サイクルがプリント枚数分だけ繰り返して実行される。

【0019】

次に、図2は、LEDプリントヘッド(LPH)14の断面構成図である。図2において、LPH14は、支持体としてのハウジング61、自己走査型LEDアレイ(SLED)63、SLED63やSLED63を駆動する信号生成回路100（後段の図3参照）等を搭載するLED回路基板62、SLED63から出射された光を感光体ドラム12表面に結像させるロッドレンズアレイ64、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ー65、ハウジング61をロッドレンズアレイ64方向に加圧する板バネ66を備えている。

20

【0020】

ハウジング61は、アルミニウム、SUS等の金属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、ホルダー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とロッドレンズアレイ64とが所定の光学的な位置関係を保持するように設定している。さらに、ホルダー65はSLED63を密閉するように構成されている。それにより、SLED63に外部からゴミが付着することを防いでいる。一方、板バネ66は、SLED63とロッドレンズアレイ64との光学的な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方向に加圧している。

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。

30

【0021】

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ライン状に配置される。この場合、各SLEDチップ(CHIP1~CHIP58)に配置された発光素子(LED)の配列(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、各SLEDチップは交互に千鳥状に配置されている。

また、LED回路基板62には、SLED63を駆動する信号（駆動信号）を生成する信号生成回路100およびレベルシフト回路104、所定の電圧を出力する3端子レギュレータ101、SLED63の光量補正データ等を記憶するEEPROM102、制御部30および画像処理部37との間での信号の送受信や主電源70からの電力供給を受けるハーネス103が備えられている。

40

【0022】

次に、LED回路基板62に設けられたSLED63について説明する。図4は、SLED63の回路構成の一例を説明する図である。図4に示したSLED63は、一例として画像解像度1200dpi(dot per inch)用のSLEDチップを示しており、1SLEDチップ当たり256個の発光点(LED)が配置されている。

本実施の形態のSLED63は、レベルシフト回路104を介して信号生成回路100

50

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、他端が信号生成回路100の出力端子に接続されている。そして、信号生成回路100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。

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4では、1つのSLEDチップとそれに接続される信号ラインだけを示している。なお、図4の説明では、便宜上SLEDチップをSLED63と称する。

【0023】

図4に示した本実施の形態のSLED63は、スイッチ素子の一例としての256個のサイリスタS1~S256(以下、単に「サイリスタS」とも総称する)、発光素子の一例としての256個のLEDL1~L256、256個のダイオードD1~D256、256個の抵抗R1~R256、さらには信号ライン1, 2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。

図4に示したSLED63では、各サイリスタS1~S256のアノード端子(入力端)A1~A256および各LEDL1~L256のアノード端子AL1~AL256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3端子レギュレータ101から出力される電圧VDD(VDD=+3.3V)が供給される。

奇数番目のサイリスタS1, S3, ..., S255のカソード端子(出力端)K1, K3, ..., K255には、信号生成回路100およびレベルシフト回路104からの転送信号CK1が転送電流制限抵抗R1Aを介して信号ライン1から供給される。

また、偶数番目のサイリスタS2, S4, ..., S256のカソード端子(出力端)K2, K4, ..., K256には、信号生成回路100およびレベルシフト回路104からの転送信号CK2が転送電流制限抵抗R2Aを介して信号ライン2から供給される。

【0024】

一方、各サイリスタS1~S256のゲート端子(制御端)G1~G256と各サイリスタS1~S256に対応して設けられたLEDL1~L256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~S256のゲート端子G1~G256には、ダイオードD1~D256のカソード端子が接続されている。そして、サイリスタS1~S255のゲート端子G1~G255には、次段のダイオードD2~D256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~D256はゲート端子G1~G255を挟んで直列接続されている。

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を介して信号生成回路100に接続され、転送信号CK2が送信される。また、LEDL1~L256のカソード端子は、信号生成回路100に接続されて、点灯信号Iが送信される。

【0025】

続いて、LED回路基板62に設けられた信号生成回路100について説明する。

図5は、信号生成回路100の構成を示すブロック図である。信号生成回路100は、画像データ展開部110、濃度ムラ補正データ部112、タイミング信号発生部114、基準クロック発生部116、点灯時間制御・駆動部118(118-1~118-58)を備えている。

画像データ展開部110は、画像処理部37からシリアルに送信された画像データを例えば1~256ドット目、257~512ドット目、...、14593~14848ドット目といったように、各SLEDチップ(CHIP1~CHIP58)毎に送信する画像データに分割する処理を行う。そして、分割した画像データを点灯時間制御・駆動部118-1~118-58に出力する。

【0026】

10

20

30

40

50

濃度ムラ補正データ部 112 は、各 LED 毎の光量補正データが記憶された EEPROM 102 から各 LED 毎の光量補正データを取得する。そして、各 LED 毎の光量補正データに基づいて、SLED63 内の各 LED 毎の光量のバラツキ等に起因する画像濃度ムラを修正するための濃度ムラ補正データ Corr を生成する。濃度ムラ補正データ Corr は、濃度ムラ補正データ部 112 からのデータ読出信号に同期して、点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 に出力される。この濃度ムラ補正データ Corr は、各 LED 毎に設定されたデータであり、例えば 8 ビット (0 ~ 255) のデータとして形成される。

基準クロック発生部 116 は、制御部 30 から送信される光量調整データに対応する基準クロック信号をタイミング信号発生部 114 と点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 とに出力する。光量調整データは、SLED63 内に配置された各 LED の光量を一律に設定する光量指示値である。画像形成装置 1 においては、例えば感光体ドラム 12 の感度の変動、潜像電位 (暗部電位 V_H や明部電位 V_L) の変動、さらには現像器 15 内の現像剤量の変動等が要因となって、トナー像濃度に変動が生じる。そのため、例えば 10 ビット (0 ~ 1023) のデータとして形成された光量調整データによって LPH14 に配置された LED の光量を一律に調整し、かかるトナー像濃度の変動を抑えている。

【0027】

タイミング信号発生部 114 は、基準クロック発生部 116 からの基準クロック信号に基づき、制御部 30 からの水平同期信号 (Lsync) に同期して、転送信号 CK1R, CK1C および転送信号 CK2R, CK2C を生成する。転送信号 CK1R, CK1C および転送信号 CK2R, CK2C は、レベルシフト回路 104 を介することにより転送信号 CK1 および転送信号 CK2 となって SLED63 に出力される。なお、図 5 では、タイミング信号発生部 114 は、1 組の転送信号 CK1R, CK1C および転送信号 CK2R, CK2C を出力するように記載しているが、実際には複数組 (例えば、6 組) の転送信号 CK1R, CK1C および転送信号 CK2R, CK2C を出力する。

また、タイミング信号発生部 114 は、基準クロック発生部 116 からの基準クロック信号に基づき、制御部 30 からの Lsync 信号に同期して、画像データ展開部 110 から各画素に対応した画像データを読み出すためのデータ読出信号、および濃度ムラ補正データ部 112 から各画素 (各 LED) に対応した濃度ムラ補正データを読み出すためのデータ読出信号を出力している。さらに、タイミング信号発生部 114 は、点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 とも接続されており、基準クロック発生部 116 からの基準クロック信号に基づいて、SLED63 の点灯開始のトリガ信号 TRG を出力している。

【0028】

点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 は、各画素 (各 LED) の点灯時間 (点灯パルス幅) を濃度ムラ補正データ等に基づいて補正し、SLED63 の各画素を点灯するための点灯信号 I (I1 ~ I58) を生成する。

また、SLED63 には 3 端子レギュレータ 101 が接続され、SLED63 を駆動するために、3 端子レギュレータ 101 からの出力電圧 $V_{DD} = +3.3V$ が供給されている。

【0029】

このように構成された信号生成回路 100 は、LED 回路基板 62 上に形成された配線によりレベルシフト回路 104 を介して SLED63 と接続されている。そして、生成した点灯信号 I (I1 ~ I58)、転送信号 CK1R, CK1C および転送信号 CK2R, CK2C、転送信号 CK1 および転送信号 CK2 といった SLED63 を駆動する信号 (駆動信号) を出力する。

図 6 は、LED 回路基板 62 上での信号生成回路 100 やレベルシフト回路 104 と SLED63 との間の配線を示した図である。図 6 に示したように、LED 回路基板 62 上には、3 端子レギュレータ 101 からの出力電圧を各 SLED チップに供給する電源ライン 105 および接地 (GND) された電源ライン 106、信号生成回路 100 から各 SLED

10

20

30

40

50

LEDチップに対して点灯信号 I (I 1 ~ I 5 8) を送信する信号ライン 1 0 7 (1 0 7 _ 1 ~ 1 0 7 _ 5 8)、レベルシフト回路 1 0 4 から各 S L E D チップに対して転送信号 C K 1 (C K 1 _ 1 ~ 1 _ 6) を送信する信号ライン 1 0 8 (1 0 8 _ 1 ~ 1 0 8 _ 6)、および転送信号 C K 2 (C K 2 _ 1 ~ 2 _ 6) を送信する信号ライン 1 0 9 (1 0 9 _ 1 ~ 1 0 9 _ 6) が配線されている。その際に、6組の転送信号 C K 1 (C K 1 _ 1 ~ C K 1 _ 6)、C K 2 (C K 2 _ 1 ~ C K 2 _ 6) は、1組の転送信号 C K 1、C K 2 当たりそれぞれ 9 ~ 1 0 個の S L E D チップと接続されている。

【 0 0 3 0 】

図 7 は、信号生成回路 1 0 0 およびレベルシフト回路 1 0 4 から出力される駆動信号の出力タイミングを説明する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 (点灯する) 場合について表記している。

(1) まず、制御部 3 0 から信号生成回路 1 0 0 にリセット信号が入力されることによって、信号生成回路 1 0 0 のタイミング信号発生部 1 1 4 では、転送信号 C K 1 C がハイレベル (以下、「H」と記す)、転送信号 C K 1 R が「H」に設定されて、転送信号 C K 1 が「H」に設定される。また、転送信号 C K 2 C がローレベル (以下、「L」と記す)、転送信号 C K 2 R が「L」に設定されて、転送信号 C K 2 が「L」に設定される。それにより、S L E D 6 3 のすべてのサイリスタ S 1 ~ S 2 5 6 がオフの状態に設定される (図 7 (a))。

(2) リセット信号に続いて、制御部 3 0 から出力される水平同期信号 L s y n c が「H」になり (図 7 (A))、S L E D 6 3 の動作が開始される。そして、この水平同期信号 L s y n c に同期して、図 7 (E)、(F)、(G) に示すように、転送信号 C K 2 C および転送信号 C K 2 R を「H」として、転送信号 C K 2 を「H」とする (図 7 (b))。

【 0 0 3 1 】

(3) 次に、図 7 (C) に示すように、転送信号 C K 1 R を「L」にする (図 7 (c))。図 8 は、初期状態から転送信号 C K 1 R を「L」にした場合のレベルシフト回路 1 0 4 での電流の流れを説明する図である。図 8 に示したように、転送信号 C K 1 R を「L」にすることにより、レベルシフト回路 1 0 4 では、破線矢印の方向へ電流が流れ、やがて転送信号 C K 1 の電位が G N D になる。一方、転送信号 C K 1 C の電位は 3 . 3 V (「H」) なので、コンデンサ C 1 の両端電位は 3 . 3 V (= V D D) となる。

【 0 0 3 2 】

(4) これに続いて、図 7 (B) に示すように、転送信号 C K 1 C を「L」にする (図 7 (d))。図 9 は、転送信号 C K 1 C を「H」から「L」に設定した直後の電流の流れを説明する図である。図 9 では、サイリスタ S 1 をトランジスタ T r 1 とトランジスタ T r 2 とで表記している。図 9 に示したように、転送信号 C K 1 の電位は、コンデンサ C 1 に電荷が蓄積されていることから (図 8 参照)、図 7 (c) の期間を充分に取ることで約 - 3 . 3 V となる。このときの転送信号 C K 1 の電位を「レベルシフト電圧」と称する。この場合、図 7 (G) の転送信号 C K 2 は「H」であるから (図 7 (d) 参照)、ゲート G 1 電位は、C K 2 電位 - V f = 約 1 . 8 V となる。ここで、V f はダイオード D 1 の順方向電圧であり、約 1 . 5 V である。それにより、 V_{1} 電位 = G 1 電位 - V f ' = 約 0 . 3 V となる。V f ' は、トランジスタ T r 2 の順方向電圧 (エミッタ - ベース間) であり、約 1 . 5 V である。このため、信号ライン 1 と転送信号 C K 1 との間に約 3 . 6 V の電位差が生じる。

【 0 0 3 3 】

それにより、この - 3 . 3 V のレベルシフト電圧が発生した状態においては、図 9 に示すように、ゲート G 1 信号ライン 1 転送信号 C K 1 のルート (破線矢印) でサイリスタ S 1 のゲート電流が流れ始める。その際に信号生成回路 1 0 0 のトライステートバッファ B 1 R (図 4 参照) をハイインピーダンス (H i Z) にすることで、電流の逆流を防止する。

その後、サイリスタ S 1 のゲート G 1 電流により、T r 2 がオンし、それによって T r 1 のベース電流 (T r 2 のコレクタ電流) が流れ、T r 1 がオンするという順序でサイリ

10

20

30

40

50

スタS 1がオンし始める(ターンオン)。

また、それに伴ってゲートG 1電流が徐々に上昇し、レベルシフト回路104のコンデンサC 1に電流が流れ込む(破線矢印)。それにより、図7(d)に示したように、転送信号CK 1の電位も徐々に上昇する。

【0034】

(5) 所定時間(転送信号CK 1電位がGND近傍になる時間)の経過後、信号生成回路100のトライステートバッファB 1Rを「L」にする(図7(e))。そうすると、ゲートG 1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CK 1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R 1B側に電流が流れ始める。その一方で、転送信号CK 1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C 1に流れ込む電流は徐々に減少する。そして、サイリスタS 1が完全にオンする。サイリスタS 1が定常状態になると、サイリスタS 1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R 1Bに流れるが、コンデンサC 1には流れない。

10

なお、このとき、図7(B)に示すように、信号生成回路100のトライステートバッファB 1Cをハイインピーダンス(HiZ)に設定する(図7(e))。

【0035】

(6) サイリスタS 1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G 2電位 = ゲートG 1電位 - Vf = 約0.3Vとなり、ゲートG 1電位 > ゲートG 2電位であるため、サイリスタ構造のLED L 1のほうが早くオンし、点灯する。LED L 1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 L 2以降のLEDはオンすることはない。すなわち、LED L 1、L 2、L 3、L 4、...は、最もゲートG 1電位の高いLED L 1のみがオン(点灯)することになる。

20

【0036】

(7) 次に、図7(F)に示すように、転送信号CK 2R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C 2の両端に約-3.3Vの電圧が発生する。

(8) 図7(E)に示すように、この状態で転送信号CK 2Cを「L」にすると(図7(h))、サイリスタS 2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CK 1C、CK 1Rを同時に「H」にすると(図7(i))、サイリスタS 1はターンオフし、抵抗R 1を通過して放電することによってゲートG 1電位は徐々に下降する。その後、サイリスタS 2は完全にオンする。そして、サイリスタS 2のオンに同期させて点灯信号 Iを「L」に設定することで、LED L 2を点灯させることが可能となる。なお、この場合、ゲートG 1の電位はすでにゲートG 2の電位より低くなっているため、LED L 1がオンすることはない。

30

ここで、1のサイリスタS(ここではサイリスタS 2)がターンオンしてからその前段のサイリスタS(ここではサイリスタS 1)がターンオフするまでの期間をTa、前段のサイリスタS(ここではサイリスタS 1)がターンオフしてから現段のサイリスタS(ここではサイリスタS 2)が完全にオンするまでの期間をTbとして、Ta + Tbで設定される時間間隔を「転送時間」と称する。この転送時間は、サイリスタSがターンオンしてから完全にオンするまでの時間である。そして、この転送時間の間は、前段のサイリスタ(ここではサイリスタS 1)およびその後段のサイリスタ(ここではサイリスタS 2)は共に点灯できない状態となる。そのため、1のLEDが点灯するために割り当てられる期間(点灯期間)は、この転送時間の前後に設定され、点灯期間内で点灯信号 Iの点灯パルス幅が設定される(図7(H)参照)。

40

(10) このような動作を順次行い、LED L 1 ~ L 256を順次点灯させる。

【0037】

このように、本実施の形態の信号生成回路100においては、タイミング信号発生部114は、転送信号CK 1C、CK 1Rおよび転送信号CK 2C、CK 2Rをそれぞれ所定の

50

タイミングで「H」から「L」、「L」から「H」に設定する。それにより、レベルシフト回路104からの転送信号CK1の電位を「H」から「L」、「L」から「H」に繰り返し設定することで、奇数番目サイリスタS1、S3、...、S255を順次オフオンオフに動作させる。また、転送信号CK1に交互して、レベルシフト回路104からの転送信号CK2の電位を「H」から「L」、「L」から「H」に繰り返し設定することで、偶数番目のサイリスタS2、S4、...、S256を順次オフオンオフに動作させる。それにより、サイリスタS1～S256をS1 S2、...、S255 S256の順番で順次オフオンオフの動作をさせ、それに同期させて、点灯時間制御・駆動部118-1～118-58から点灯信号I1～I58を出力することで、LED L1～L256を順次点灯させている。

10

本実施の形態のLPH14は、SLED63が点灯信号Iと転送信号CK1と転送信号CK2との3つの駆動信号で駆動されるので、配線が簡素化され、LPH14の小型化、さらにはLPH14を搭載する画像形成装置1の小型化が図られる。

【0038】

ところで、上記した図7(d)での段階で、転送信号CK1Cを「H」から「L」に設定して、転送信号CK1の電位を約-3.3V(レベルシフト電圧)としている(図9参照)。しかし、レベルシフト電圧が約-3.3Vとなるのは、図7(c)の期間、すなわち転送信号CK1Rを「L」、転送信号CK1Cを「H」に設定する時間を十分に長く設定して(例えば、約200ns)、コンデンサC1を定格容量まで十分に充電した場合である。図7(c)の期間をコンデンサC1が定格容量まで十分に充電される程度に長い時間に設定すると、例えば1200dpi等といった高解像度のSLED63を使用した場合には、高速のデータ転送を行うことが困難となる。そこで、通常は、図7(c)の期間をコンデンサC1が定格容量まで充電される時間よりも短く設定している。そのため、図7(d)において実際に設定されるレベルシフト電圧は、-3.3Vよりも絶対値が小さなマイナス側の電圧値で使用される。図7(g)の期間で充電されるコンデンサC2についても同様である。

20

【0039】

一方、コンデンサC1、C2の静電容量は、一般に、温度の影響を受けて静電容量が変動し、例えば温度が上昇するとコンデンサC1、C2の静電容量は低下する。コンデンサC1、C2の静電容量が低下すると、図7(c)や(g)の期間内に、コンデンサC1、C2に充電される電荷量は減少する。特に、上記したように、図7(c)や(g)の期間がコンデンサC1、C2が定格容量まで充電される時間よりも短く設定されている場合には、コンデンサC1、C2に充電される電荷量は大きな影響を受ける。例えば、図10は、コンデンサC1、C2の静電容量の定格容量が560pFの状態にある場合と、温度上昇により400pFに低下した場合とにおける充電時間と充電される電荷量(充電電荷量)との関係を示した図である。図10に示したように、本実施の形態の信号生成回路100において図7(c)や(g)の期間として20nsを設定した場合には、蓄積される電荷量が約15%程度低下する。

30

そのため、図9に示したようなゲートG1 信号ライン 1 転送信号CK1のルート(破線矢印)でのサイリスタSのゲート電流において、その電流量が低下する。それにより、Tr2がオンし、次いでTr1がオンするという順序でサイリスタSがターンオンし始めてから、サイリスタSが完全にオンするまでの時間が、コンデンサC1、C2の静電容量が低下する前と比較して長くなるという現象が発生する。そのために、コンデンサC1、C2の静電容量が低下した状態においては、サイリスタS1がターンオンし始めてから完全にオンするまでの時間として当初設定された転送時間では、サイリスタSが完全にオンしない場合も生じる。その場合には、サイリスタSが完全にオンしないSLEDチップ(CHIP1～CHIP58)において所謂「転送不良」が発生し、白抜け状の画像不良が発生する。

40

そこで、本実施の形態の信号生成回路100では、必要に応じて転送時間(Ta+Tbで設定される時間間隔)の設定値を変更できるように構成している。

50

【 0 0 4 0 】

ここで、図 1 1 は、本実施の形態の信号生成回路 1 0 0 に配置されたタイミング信号発生部 1 1 4 の構成を示したブロック図である。図 1 1 に示すように、タイミング信号発生部 1 1 4 は、信号発生部 4 1、記憶手段の一例としての転送時間設定レジスタ 4 2 を備えている。

転送時間設定レジスタ 4 2 は、S L E D 6 3 における転送時間を設定するための転送時間設定値 T c k が記憶されている。そして、制御部 3 0 から送信された転送時間指示信号に対応した転送時間設定値 T c k を信号発生部 4 1 に出力する。例えば、本実施の形態の転送時間設定レジスタ 4 2 は、通常の画像形成時に設定される転送時間設定値 T c k 0 (第 1 の時間間隔) と、転送不良が発生した場合に通常の画像形成時よりも長い転送時間を設定する転送時間設定値 T c k 1 (第 2 の時間間隔) とを記憶している。また、この場合に、転送時間設定値 T c k 1 (第 2 の時間間隔) として、後述する濃度検出センサ 5 5 からの各色テストパターンの画像濃度に関する情報に対応して選択される複数 (例えば 3 つ) の転送時間設定値 T c k 1_1, T c k 1_2, T c k 1_3 を記憶してもよい。ここでの転送時間設定値 T c k 1_1, T c k 1_2, T c k 1_3 は、それぞれ通常の画像形成時よりも長い異なる転送時間を設定する。

信号発生部 4 1 は、制御部 3 0 から水平同期信号 (L s y n c)、基準クロック発生部 1 1 6 から基準クロック信号 (M c l k)、および転送時間設定レジスタ 4 2 から転送時間設定値 T c k を取得する。そして、転送時間設定値 T c k に応じた転送信号 C K 1 C, C K 1 R および転送信号 C K 2 C, C K 2 R を生成する。すなわち、信号発生部 4 1 では、転送時間設定値 T c k に応じて異なる長さの転送時間が設定された転送信号 C K 1 C, C K 1 R および転送信号 C K 2 C, C K 2 R を生成し、レベルシフト回路 1 0 4 を介して S L E D 6 3 に出力する。

【 0 0 4 1 】

続いて、制御部 3 0 から出力される転送時間指示信号について述べる。

上記したように、レベルシフト回路 1 0 4 に配置されたコンデンサ C 1 およびコンデンサ C 2 の一方または双方の容量が周辺環境の温度変化等に起因して変動した際には、S L E D 6 3 を構成する S L E D チップ (C H I P 1 ~ C H I P 5 8) の 1 または複数において転送不良が発生する場合がある。その場合には、転送不良に基づく白抜け状の画像不良が発生する。

かかる転送不良に基づく画像不良が、例えば P C 3 等からの画像データを印刷している際や、画像読取部 3 5 を用いてオリジナル原稿の複写を行っている際に発生した場合には、通常、ユーザは画像形成装置 1 の周辺に居るので、直ちに異常に気づく可能性が高い。そのため、このような場合には、再度のプリントや複写を行って正常な画像を得ること等の対応を取ることが容易である。

ところが、例えば夜間のオフィス等といった画像形成装置 1 の周辺には誰も居ない可能性の高い状況下で、ファクシミリ (F A X) 機能部 3 6 によるファクシミリ受信が行われた際に、上記の転送不良が発生する場合がある。その場合には、重要な用件部分が白抜け部分に重なってしまい、判読不能となる可能性がある。その際には、再度のファクシミリ送信の依頼等が必要となり、不都合が大きなものとなる。

【 0 0 4 2 】

そこで、本実施の形態の画像形成装置 1 では、例えば F A X 機能部 3 6 にてファクシミリ受信が行われた場合に、テストパターン像形成手段の一例としての画像形成ユニット 1 1 Y, 1 1 M, 1 1 C, 1 1 K 各々において L P H 1 4 の幅方向 (主走査方向) 全域に亘るベタ画像状の各色テストパターンを形成する。そして、それを中間転写ベルト 2 0 上に転写して、濃度検出手段の一例としての濃度検出センサ 5 5 により各色テストパターンの画像濃度を幅方向の全域に亘って検出する。濃度検出センサ 5 5 は、検出した各色テストパターンの画像濃度に関する情報を制御部 3 0 に送る。制御部 3 0 では、濃度検出センサ 5 5 からの各色テストパターンの画像濃度に関する情報に基づき、転送不良が発生したか否かを判定する。そして、転送不良が発生したと判定された場合には、転送時間を通常の

10

20

30

40

50

画像形成時よりも長く設定するための転送時間指示信号を転送不良が発生した画像形成ユニット11のLPH14に対して送信する。

【0043】

ここで、濃度検出センサ55は、例えば中間転写ベルト20上を照明する照明系と、CCDラインセンサ等からなる受光素子と、中間転写ベルト20からの反射光を受光素子に結像する結像光学系とを備えて構成される。そして、画像形成ユニット11Kの中間転写ベルト20搬送方向下流側であって、二次転写部T2の上流側の位置にて、各色テストパターン毎の画像濃度を幅方向の全域に亘って検出し、画像濃度に関する情報を制御部30に送信する。

なお、濃度検出センサ55は、各画像形成ユニット11内の感光体ドラム12の軸方向に沿って配置し、感光体ドラム12上での画像濃度を検出するように構成してもよい。

【0044】

続いて、制御部30が行う転送不良の発生の有無の判定から転送時間指示信号の出力までの処理について述べる。図12は、転送不良の発生の有無の判定から転送時間指示信号の出力までの処理の一例を説明するフローチャートである。

図12に示したように、制御部30は、FAX機能部36にてファクシミリ受信が行われた場合に(S101)、各画像形成ユニット11に対して各色テストパターンの形成を指示する(S102)。そして、各画像形成ユニット11は各色テストパターンを形成し(S103)、濃度検出センサ55により、順に搬送される各色テストパターンの画像濃度が幅方向の全域に亘って検出される(S104)。

ここで図13は、中間転写ベルト20上に転写された各色テストパターンの一例と、濃度検出センサ55とを示した図である。図13に示したように、中間転写ベルト20上では、各画像形成ユニット11にて形成されたイエロー(Y)色テストパターンTest_Y、マゼンタ(M)色テストパターンTest_M、シアン(C)色テストパターンTest_C、黒(K)色のテストパターンTest_Kが順に連続して搬送される。濃度検出センサ55は、順に連続して搬送される各色テストパターンの画像濃度を幅方向の全域に亘って検出する。なお、図13では、M色テストパターンTest_Mに白抜けが発生している状態を示している。

【0045】

濃度検出センサ55は、検出した各色テストパターンの幅方向全域に亘る画像濃度に関する情報を制御部30に送る。

制御部30は、濃度検出センサ55からの各色テストパターンの画像濃度に関する情報を取得する(S105)。そして、取得した各色テストパターンにおける画像濃度に関する情報に基づいて、各画像形成ユニット11のいずれかに転送不良が発生しているか否かを判定する(S106)。例えば、図13に示した例では、M色テストパターンTest_Mに白抜けが発生している。そのため、濃度検出センサ55により検出されたM色テストパターンTest_Mの画像濃度に関する情報には、白地と同等レベル(白地レベル)の画像濃度の部分が含まれる。そこで、制御部30は、濃度検出センサ55からの画像濃度に関する情報に白地レベルの画像濃度の部分が含まれる場合に、転送不良が発生したと判定する。図13の例では、M色画像形成ユニット11のLPH14にて転送不良が発生したと判定される。

特に、転送不良に基づく白抜けが発生した際には、白抜け部の主走査方向上流部で、転送不良により転送されない画像データによって点灯された領域が高画像濃度部として形成される。そのため、主走査方向上流から下流に向かって高画像濃度部と白地レベルの画像濃度部とが連続して検出される。したがって、濃度検出センサ55からの画像濃度に関する情報に高画像濃度部と白地レベルの画像濃度部とが連続して含まれる場合に、転送不良が発生したと判定してもよい。

【0046】

制御部30は、各画像形成ユニット11のいずれかに転送不良が発生していると判定した場合には(S107)、転送不良が発生している画像形成ユニット11のLPH14に

10

20

30

40

50

対して、転送時間を長く設定するための転送時間設定値 T_{ck1} を指定する転送時間指示信号を出力する。また、転送不良が発生していない画像形成ユニット 11 の LPH14 に対しては、通常の画像形成時に設定される転送時間設定値 T_{ck0} を指定する転送時間指示信号を出力する (S108)。

なお、制御部 30 は、転送時間設定値 T_{ck1} を指定する転送時間指示信号を出力する際には、白地レベルの画像濃度部の数等に応じて、複数のランクの転送時間指示信号の中のいずれかを選択して出力してもよい。その場合には、タイミング信号発生部 114 の転送時間設定レジスタ 42 には、複数のランクの転送時間指示信号に対応させて、複数の異なる転送時間を設定する例えば転送時間設定値 T_{ck1_1} , T_{ck1_2} , T_{ck1_3} を記憶しておく。そして、タイミング信号発生部 114 の信号発生部 41 では、複数の転送時間設定値 T_{ck1_1} , T_{ck1_2} , T_{ck1_3} の中から、取得された転送時間指示信号のランクに対応するものが選択される。

【0047】

ステップ 108 にて転送時間指示信号が出力された場合に、転送時間設定値 T_{ck1} を指定する転送時間指示信号を取得した LPH14 では、タイミング信号発生部 114 の転送時間設定レジスタ 42 において転送時間指示信号に対応した転送時間設定値 T_{ck1} が選択され、信号発生部 41 に出力される。信号発生部 41 は、制御部 30 からの水平同期信号 (Lsync) と、基準クロック発生部 116 からの基準クロック信号 (Mclk) と、転送時間設定値 T_{ck1} とに基づいて、転送時間指示信号に対応する転送信号 CK1C, CK1R および転送信号 CK2C, CK2R を生成し、レベルシフト回路 104 を介して SLED63 に出力する。

また、転送時間設定値 T_{ck0} を指定する転送時間指示信号を取得した LPH14 では、タイミング信号発生部 114 の転送時間設定レジスタ 42 において転送時間指示信号に対応した転送時間設定値 T_{ck0} が選択され、信号発生部 41 に出力される。信号発生部 41 は、制御部 30 からの水平同期信号 (Lsync) と、基準クロック発生部 116 からの基準クロック信号 (Mclk) と、転送時間設定値 T_{ck0} とに基づいて、転送時間指示信号に対応する転送信号 CK1C, CK1R および転送信号 CK2C, CK2R を生成し、レベルシフト回路 104 を介して SLED63 に出力する。

【0048】

一方、制御部 30 は、各画像形成ユニット 11 のいずれにも転送不良が発生していないと判定した場合には (S107)、各画像形成ユニット 11 の LPH14 に対して、通常の画像形成時に設定される転送時間設定値 T_{ck0} を指定する転送時間指示信号を出力する (S109)。その場合には、各画像形成ユニット 11 の LPH14 では、タイミング信号発生部 114 の転送時間設定レジスタ 42 において転送時間指示信号に対応した転送時間設定値 T_{ck0} が選択され、信号発生部 41 に出力される。信号発生部 41 は、制御部 30 からの水平同期信号 (Lsync) と、基準クロック発生部 116 からの基準クロック信号 (Mclk) と、転送時間設定値 T_{ck0} とに基づいて、転送時間指示信号に対応する転送信号 CK1C, CK1R および転送信号 CK2C, CK2R を生成し、レベルシフト回路 104 を介して SLED63 に出力する。

このようにして、各画像形成ユニット 11 のいずれかにおいて転送不良が発生した場合には、SLED63 における転送時間が通常の画像形成時に設定される転送時間よりも長く設定される。それにより、SLED63 を転送不良から通常状態に回復させる。

【0049】

ところで、転送時間を通常の画像形成時よりも長く設定すると、図 7 の (H) に示したように、それぞれのサイリスタ $S1 \sim S256$ がオンの状態にある期間内で、各 LED $L1 \sim L256$ の点灯に割り当てられる時間は減少する。

本実施の形態の点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 では、各 LED の点灯パルス幅 (点灯時間) は、基準の点灯パルス幅を設定する基準パルス幅 B_{BASE} と、濃度ムラ補正データ C_{orr} とにより、例えば次の (1) 式により設定される。

$$\text{点灯パルス幅} = B_{BASE} \cdot (1 + C_{orr} / 128) \quad \dots \dots (1)$$

10

20

30

40

50

本実施の形態の濃度ムラ補正データ $Corr$ は 8 ビットデータ (0 ~ 255) で構成されていることから、(1) 式の設定を用いた場合には、点灯パルス幅は $1 \cdot BASE \sim 3 \cdot BASE$ の範囲内で調整されることとなる。

ところが、上記のように転送時間が通常の画像形成時よりも長く設定され、各 LED L1 ~ L256 の点灯に割り当てられる時間が減少した場合には、(1) 式により設定された各 LED の点灯パルス幅では、点灯に割り当てられる時間内に収まらない場合も生じる。例えば、点灯パルス幅を最大点灯パルス幅である $3 \cdot BASE$ に設定することができない場合も生じる。

そこで、本実施の形態の画像形成装置 1 では、転送時間が通常の画像形成時よりも長く設定された場合には、各 LED に設定される点灯パルス幅に上限値を設定している。その場合の点灯パルス幅の上限値は、設定される転送時間と点灯パルス幅の上限値との合計がサイリスタがオンの状態にある期間を超えない範囲で設定される。

【0050】

また、本実施の形態の画像形成装置 1 では、転送不良が発生した場合に、転送時間を通常の画像形成時よりも長く設定するが、それと共に、副走査方向の画像解像度を低く設定してもよい。例えば、本実施の形態の SLED63 は一例として画像解像度 1200 dpi のものであるが、転送不良が発生した場合には、副走査方向の画像解像度を例えば 600 dpi に設定変更してもよい。その場合には、制御部 30 からの指示に基づいて、各 LPH14 の信号生成回路 100 では、タイミング信号発生部 114 が副走査方向 600 dpi に対応するデータ読出信号およびトリガ信号 TRG を生成する。そして、画像データ展開部 110 と濃度ムラ補正データ部 112 と点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 とに出力する。さらに制御部 30 は、変更手段の一例としての画像処理部 37 において副走査方向 600 dpi に対応する画像データに変更する処理を行うように制御する。それにより、転送時間はさらに長く設定される。

【0051】

また、転送不良が発生した場合に転送時間を通常の画像形成時よりも長く設定すると共に、プロセス速度を低く設定してもよい。例えば、本実施の形態の画像形成装置 1 が一例として 100 mm/sec のプロセス速度 (第 1 の移動速度) であるとした場合に、転送不良が発生した場合には、プロセス速度を例えば 80 mm/sec (第 2 の移動速度) に設定変更してもよい。その場合には、制御部 30 からの指示に基づいて、各 LPH14 の信号生成回路 100 では、基準クロック発生部 116 がプロセス速度 80 mm/sec に対応する基準クロック信号を生成する。そして、タイミング信号発生部 114 と点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 とに出力する。さらに、各 LPH14 の信号生成回路 100 では、タイミング信号発生部 114 がプロセス速度 80 mm/sec に対応するデータ読出信号およびトリガ信号 TRG を生成する。そして、画像データ展開部 110 と濃度ムラ補正データ部 112 と点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 とに出力する。それにより、転送時間はさらに長く設定される。

【0052】

以上説明したように、本実施の形態の画像形成装置 1 では、LPH14 に配置された各 LED を点灯可能状態に設定するスイッチ素子であるサイリスタをオン/オフするために設定される時間 (転送時間) を変更可能に構成している。そして、サイリスタの転送不良が発生した場合に転送時間を変更して、画像不良が発生することを抑制している。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本発明の画像形成装置の全体構成の一例を示した図である。

【図 2】LED プリントヘッド (LPH) の断面構成図である。

【図 3】LED 回路基板の平面図である。

【図 4】SLED の回路構成の一例を説明する図である。

【図 5】信号生成回路の構成を示すブロック図である。

【図 6】LED 回路基板上での信号生成回路やレベルシフト回路と SLED との間の配線

10

20

30

40

50

を示した図である。

【図7】信号生成回路およびレベルシフト回路から出力される駆動信号の出力タイミングを説明するタイミングチャートである。

【図8】初期状態から転送信号CK1Rを「L」にした場合のレベルシフト回路での電流の流れを説明する図である。

【図9】転送信号CK1Cを「H」から「L」に設定した直後の電流の流れを説明する図である。

【図10】コンデンサC1, C2における充電時間と充電される電荷量(充電電荷量)との関係を示した図である。

【図11】タイミング信号発生部の構成を示したブロック図である。

10

【図12】転送不良の発生の有無の判定から転送時間指示信号の出力までの処理の一例を説明するフローチャートである。

【図13】中間転写ベルト上に転写された各色テストパターンの一例と、濃度検出センサとを示した図である。

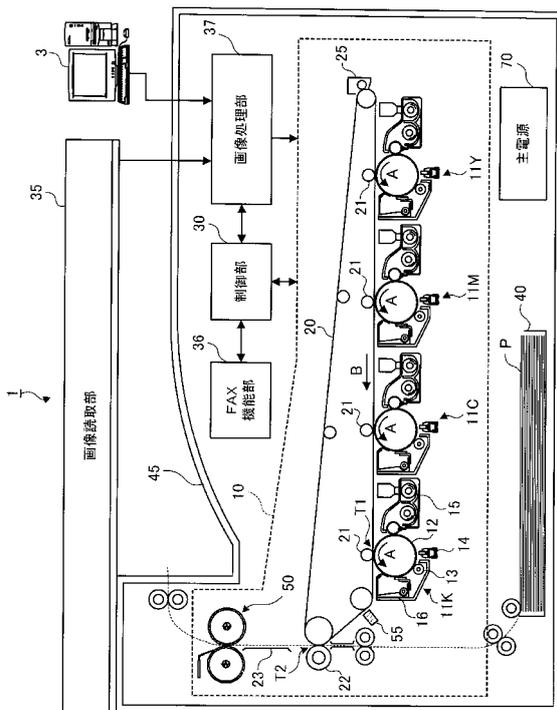
【符号の説明】

【0054】

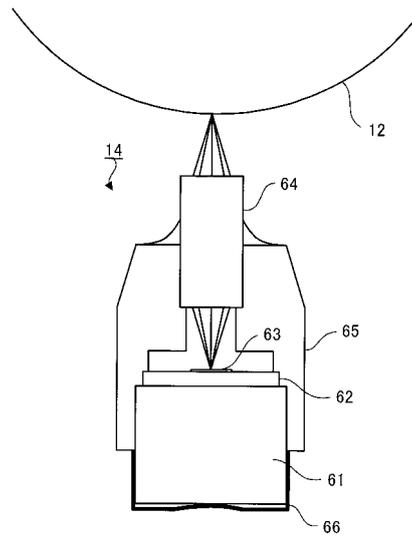
1 ... 画像形成装置、 10 ... 画像形成プロセス部、 11 (11Y, 11M, 11C, 11K)
 ... 画像形成ユニット、 12 ... 感光体ドラム、 14 ... LEDプリントヘッド(LPH)、 30
 ... 制御部、 36 ... ファクシミリ(FAX)機能部、 37 ... 画像処理部、 41 ... 信号発生部
 、 42 ... 転送時間設定レジスタ、 62 ... LED回路基板、 63 ... 自己走査型LEDアレイ
 (SLED)、 100 ... 信号生成回路、 104 ... レベルシフト回路、 110 ... 画像データ
 展開部、 112 ... 濃度ムラ補正データ部、 114 ... タイミング信号発生部、 116 ... 基準
 クロック発生部、 118 (118 - 1 ~ 118 - 58) ... 点灯時間制御・駆動部

20

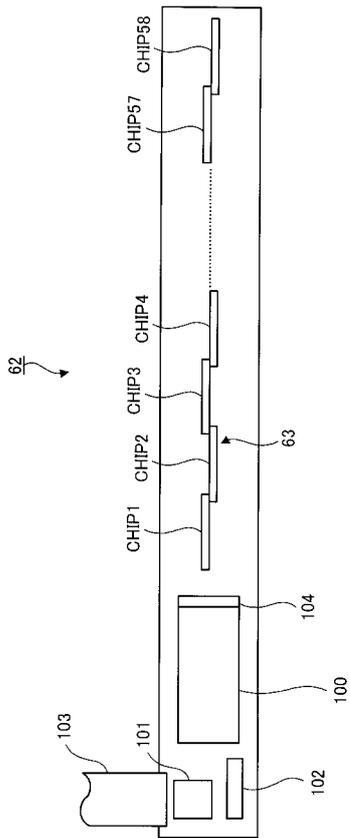
【図1】



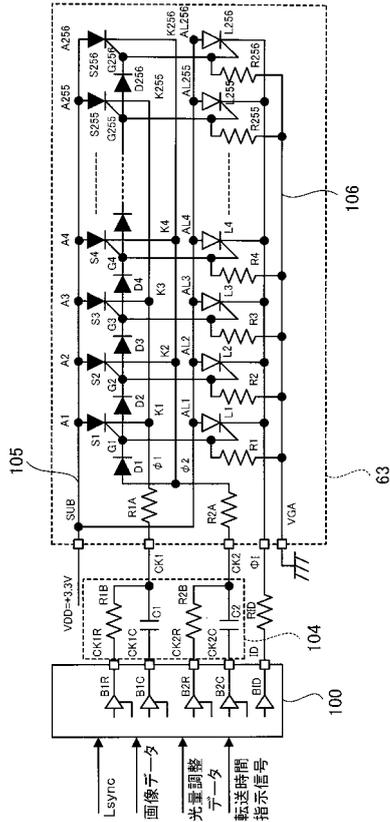
【図2】



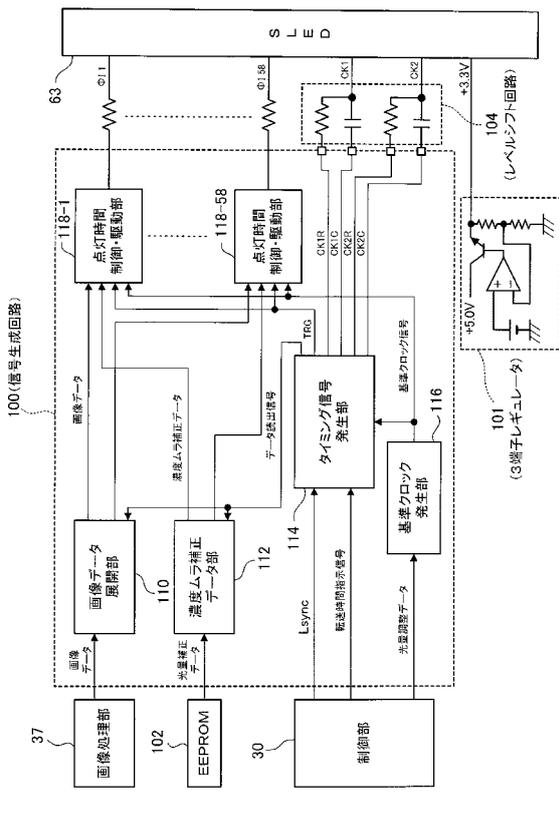
【図3】



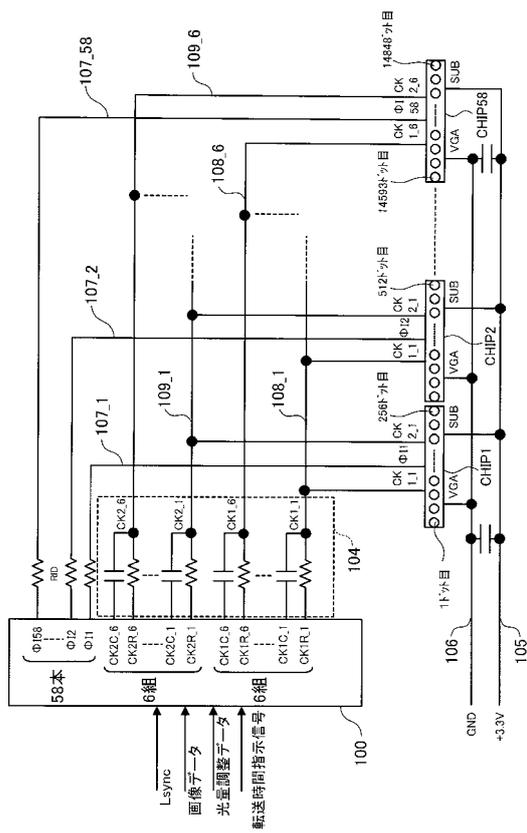
【図4】



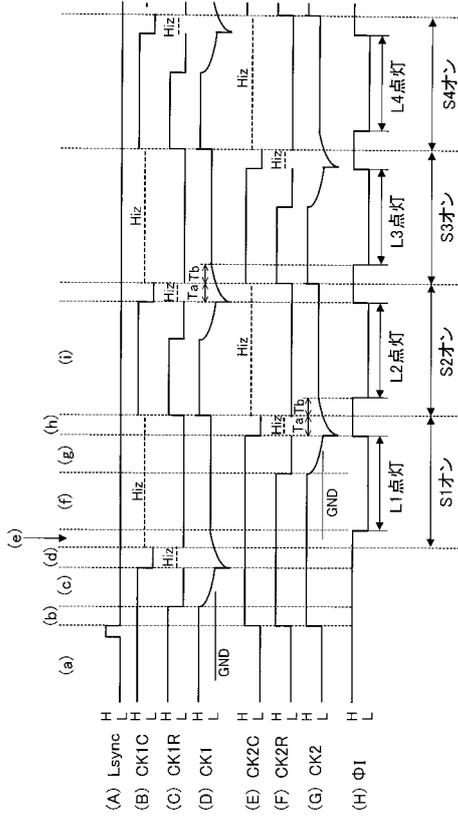
【図5】



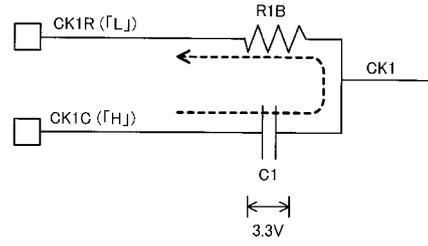
【図6】



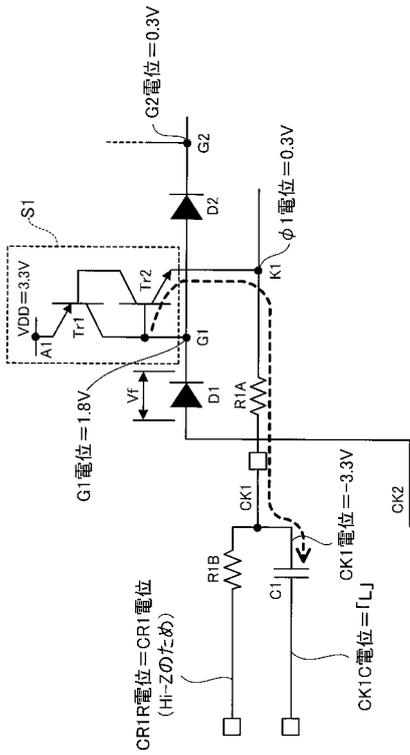
【 図 7 】



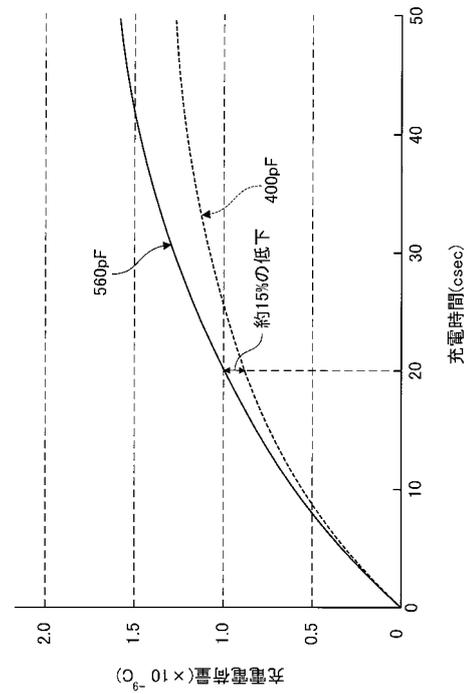
【 図 8 】



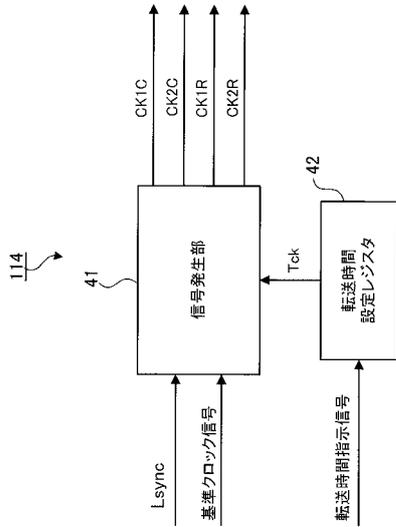
【 図 9 】



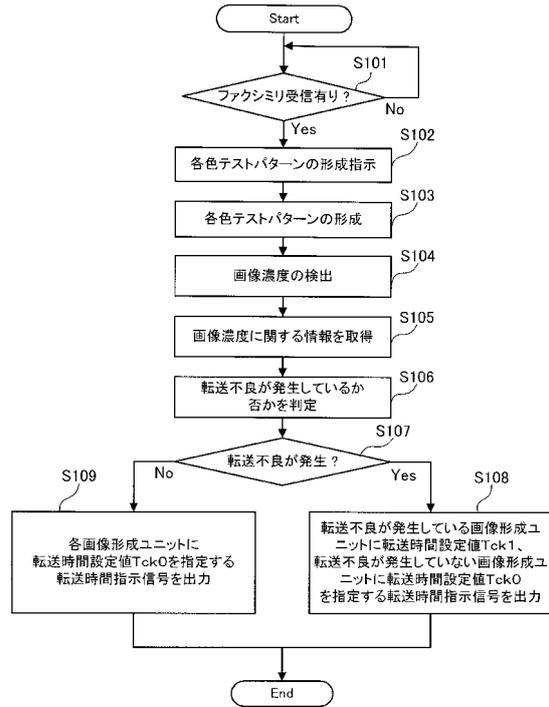
【 図 10 】



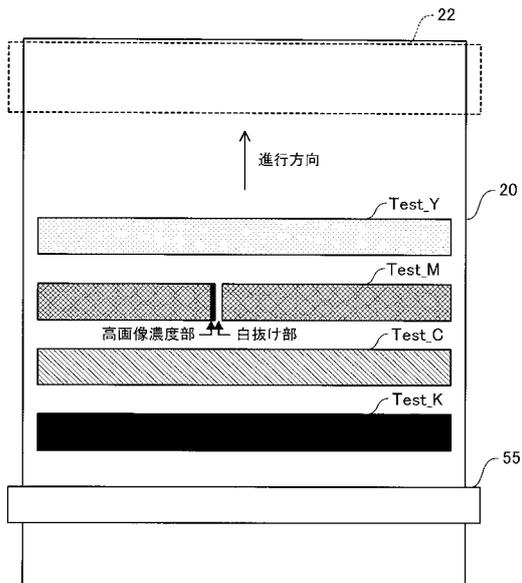
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 大野 智裕
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 澤田 圭司
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 嵯峨根 多美

- (56)参考文献 特開2003 - 182143 (JP, A)
特開2004 - 106206 (JP, A)
特開2005 - 028738 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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