

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
 前記基板上に配置され、複数の発光素子が列状に配列された発光素子部材と、
 前記基板上に配置され、前記発光素子部材に配列された前記発光素子の各々を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、
 前記基板上に配置され、前記発光素子部材に所定の電圧を供給する電圧供給手段とを備えたことを特徴とする露光装置。

【請求項 2】

前記発光素子部材は、前記複数の発光素子各々に対応して設けられた複数のスイッチ素子が当該発光素子各々を順次点灯可能状態に設定することにより、当該発光素子各々が順次点灯されることを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

10

【請求項 3】

前記基板上に配置され、前記電圧供給手段から供給される前記電圧を所定の電圧に変圧して前記駆動信号生成手段に供給する下流側電圧供給手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

【請求項 4】

前記基板上に配置され、前記電圧供給手段の入力側にて電流に含まれるノイズを低減するノイズ低減手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

【請求項 5】

前記電圧供給手段は、出力する電圧値が変更可能に構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

20

【請求項 6】

前記電圧供給手段にて発生する熱を放射する放熱手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

【請求項 7】

前記基板を支持する支持体をさらに備え、
 前記放熱手段は、熱を伝導する熱伝導部材により前記支持体に接続されたことを特徴とする請求項 6 記載の露光装置。

【請求項 8】

複数の発光素子の各々を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、
 前記複数の発光素子に所定の電圧を供給する電圧供給手段とを備えたことを特徴とする発光素子回路基板。

30

【請求項 9】

前記電圧供給手段から供給される前記電圧を所定の電圧に変圧して前記駆動信号生成手段に供給する下流側電圧供給手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 8 記載の発光素子回路基板。

【請求項 10】

前記電圧供給手段の入力側にて電流に含まれるノイズを低減するノイズ低減手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 8 記載の発光素子回路基板。

40

【請求項 11】

前記電圧供給手段の全部または一部を含む領域に、当該電圧供給手段にて発生する熱を放射する放熱手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 8 記載の発光素子回路基板。

【請求項 12】

複数の像保持体と、
 前記複数の像保持体の各々に対応して設けられ、当該像保持体の各々を露光する複数の露光手段と、
 前記複数の露光手段の各々に電力を供給する電力供給手段とを備え、
 前記露光手段は、
 基板と、

50

前記基板上に配置され、複数の発光素子が列状に配列された発光素子部材と、
前記基板上に配置され、前記発光素子部材に配列された前記発光素子の各々を駆動する
駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、
前記基板上に配置され、前記電力供給手段からの電力を受けて、前記発光素子部材に所
定の電圧を供給する電圧供給手段と
を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記露光手段は、当該画像形成装置本体に対して着脱自在に構成され、前記電圧供給手
段は、前記電力供給手段からの電力を送電する送電線と着脱方向手前側にて接続されるこ
とを特徴とする請求項 1 2 記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 4】

前記露光手段は、前記電圧供給手段から出力される電圧値を高く変更する出力電圧変更
手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 2 記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記露光手段の前記発光素子部材は、前記複数の発光素子各々に対応して設けられた複
数のスイッチ素子が当該発光素子各々を順次点灯可能状態に設定することにより、当該発
光素子各々が順次点灯されることを特徴とする請求項 1 2 記載の画像形成装置。

【請求項 1 6】

前記露光手段は、前記基板を支持する支持体と、前記電圧供給手段にて発生する熱を放
射する放熱手段とをさらに備え、

20

前記放熱手段は、熱を伝導する熱伝導部材により前記支持体と接続されたことを特徴と
する請求項 1 2 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンタや複写機等の画像形成装置において光書き込みを行なう露光装置等
に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を用いたプリンタや複写機等の画像形成装置では、感光体ドラム等の像保
持体上を露光する露光装置として、LED等の発光素子をライン状に配列した発光素子ア
レイを用いたものが提案されている。

30

このような露光装置には、例えば複数の発光素子アレイと発光素子アレイを駆動する駆
動回路とを回路基板上に配置し、回路基板上に形成された配線パターンやボンディングワ
イヤにより接続された駆動回路からの駆動信号を受けて、各発光素子アレイが点灯制御さ
れるように構成されているものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

また、一般に、電源部から露光装置に電力を供給する送電線は、それ自体がインピーダ
ンスを有している。そのため、かかる送電線のインピーダンスが要因となって、露光装置
にて消費される電流量が変化した場合に露光装置に供給される電圧が変化し、発光素子の発
光光量が変動する。

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 183403 号公報（第 4 - 6 頁、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、送電線の影響による電圧変化によって発生する発光光量の変動が生じにくい
露光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】

【0005】

かかる目的のもと、本発明の露光装置は、基板と、基板上に配置され、複数の発光素子

50

が列状に配列された発光素子部材と、基板上に配置され、発光素子部材に配列された発光素子の各々を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、基板上に配置され、発光素子部材に所定の電圧を供給する電圧供給手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】

ここで、発光素子部材は、複数の発光素子各々に対応して設けられた複数のスイッチ素子が発光素子各々を順次点灯可能状態に設定することにより、発光素子各々が順次点灯されることを特徴とすることができる。また、基板上に配置され、電圧供給手段から供給される電圧を所定の電圧に変圧して駆動信号生成手段に供給する下流側電圧供給手段をさらに備えたことを特徴とすることができる。さらには、基板上に配置され、電圧供給手段の入力側にて電流に含まれるノイズを低減するノイズ低減手段をさらに備えたことを特徴とすることができる。また、電圧供給手段は、出力する電圧値が変更可能に構成されたことを特徴とすることができる。さらに、電圧供給手段にて発生する熱を放射する放熱手段をさらに備えたことを特徴とすることができる。その際に、基板を支持する支持体をさらに備え、放熱手段は、熱を伝導する熱伝導部材により支持体に接続されたことを特徴とすることができる。

10

【0007】

また、本発明を発光素子回路基板として捉え、本発明の発光素子回路基板は、複数の発光素子の各々を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、複数の発光素子に所定の電圧を供給する電圧供給手段とを備えたことを特徴としている。

ここで、電圧供給手段から供給される電圧を所定の電圧に変圧して駆動信号生成手段に供給する下流側電圧供給手段をさらに備えたことを特徴とすることができる。また、電圧供給手段の入力側にて電流に含まれるノイズを低減するノイズ低減手段をさらに備えたことを特徴とすることができる。さらに、電圧供給手段の全部または一部を含む領域に、電圧供給手段にて発生する熱を放射する放熱手段をさらに備えたことを特徴とすることができる。

20

【0008】

また、本発明を画像形成装置として捉え、本発明の画像形成装置は、複数の像保持体と、複数の像保持体の各々に対応して設けられ、像保持体の各々を露光する複数の露光手段と、複数の露光手段の各々に電力を供給する電力供給手段とを備え、露光手段は、基板と、基板上に配置され、複数の発光素子が列状に配列された発光素子部材と、基板上に配置され、発光素子部材に配列された発光素子の各々を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、基板上に配置され、電力供給手段からの電力を受けて、発光素子部材に所定の電圧を供給する電圧供給手段とを備えたことを特徴としている。

30

【0009】

ここで、露光手段は、画像形成装置本体に対して着脱自在に構成され、電圧供給手段は、電力供給手段からの電力を送電する送電線と着脱方向手前側にて接続されることを特徴とすることができる。また、露光手段は、電圧供給手段から出力される電圧値を高く変更する出力電圧変更手段をさらに備えたことを特徴とすることができる。さらに、露光手段の発光素子部材は、複数の発光素子各々に対応して設けられた複数のスイッチ素子が発光素子各々を順次点灯可能状態に設定することにより、発光素子各々が順次点灯されることを特徴とすることができる。また、露光手段は、基板を支持する支持体と、電圧供給手段にて発生する熱を放射する放熱手段とをさらに備え、放熱手段は、熱を伝導する熱伝導部材により支持体と接続されたことを特徴とすることができる。

40

【発明の効果】

【0010】

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、送電線に起因する電圧変化による発光光量の変動が生じにくい露光装置を提供することができる。

また、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、露光装置の小型化を図ることができる。

また、本発明の請求項3によれば、電圧供給手段が単数の場合に比べ、露光装置の発熱

50

量を低減することができる。

また、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、露光装置に起因して生じる放射ノイズを低く抑えることができる。

【0011】

また、本発明の請求項 5 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、露光装置の経年劣化に伴う画像不良の発生を抑制することが可能となる。

本発明の請求項 6 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、露光装置に発生する熱変形を低減することができる。

また、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、露光装置を熱変形が発生し難い程度の低い温度に保つことができる。

【0012】

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、露光装置における発光光量の安定化を図ることが可能となる。

また、本発明の請求項 9 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、露光装置の発熱量を低減することができる。

また、本発明の請求項 10 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、露光装置に起因して生じる放射ノイズを低く抑えることができる。

また、本発明の請求項 11 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、露光装置に発生する熱変形を低減することができる。

【0013】

本発明の請求項 12 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、送電線に起因する電圧変化による発光光量の変動が生じにくく画質が安定した画像形成装置を提供できる。

また、本発明の請求項 13 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、露光装置のメンテナンスが容易となる。

また、本発明の請求項 14 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、露光装置の経年劣化に伴う画像不良の発生を抑制することが可能となる。

また、本発明の請求項 15 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、画像形成装置の小型化を図ることが可能となる。

また、本発明の請求項 16 によれば、本発明を採用しない場合に比べ、露光装置に発生する熱変形を低減することができる。

【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 は本実施の形態の露光装置の一例である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であり、各色の画像データに対応して画像形成を行う画像形成部としての画像形成プロセス部 10、画像形成装置の動作を制御する制御部 30、例えばパーソナルコンピュータ (PC) 2 や画像読取装置 3 等の外部装置に接続され、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 40、各部に電力を供給する電力供給手段の一例としての主電源 70 を備えている。

【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 11 Y, 11 M, 11 C, 11 K (以下、総称して単に「画像形成ユニット 11」とも記す) を備えている。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装置 (露光手段) として発光ダイオードを用いた 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 表面を清掃するクリーナ 16 を備えている。

ここで、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

10

20

30

40

50

に構成されている。そして、各画像形成ユニット 11 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。

【0016】

また、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のトナー像が多重転写される中間転写ベルト 21、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 21 に順次転写（一次転写）させる一次転写ロール 22、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（記録紙）である用紙 P に一括転写（二次転写）させる二次転写ロール 23、二次転写された画像を用紙 P 上に定着させる定着器 25 を備えている。

【0017】

本実施の形態の画像形成装置では、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、PC 2 や画像読取装置 3 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、インターフェースを介して各画像形成ユニット 11 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 11 Y では、帯電器 13 により所定電位で一様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点灯する LPH 14 により露光されて、感光体ドラム 12 上に静電潜像が形成される。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 上にはイエロー（Y）のトナー像が形成される。同様に、画像形成ユニット 11 M、11 C、11 K においても、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）の各色トナー像が形成される。

【0018】

各画像形成ユニット 11 で形成された各色トナー像は、図 1 の矢印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。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。

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（不図示）に搬送される。

【0019】

図 2 は、露光装置である 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、LPH 14 は、支持体としてのハウジング 61、発光素子部材の一例としての自己走査型 LED アレイ（SLED）63、SLED 63 や SLED 63 を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成手段の一例としての信号生成回路 100（後段の図 3 参照）等を搭載する LED 回路基板 62、SLED 63 からの光を感光体ドラム 12 表面に結像させる光学部材であ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 SLED 63 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。

【0020】

ハウジング 61 は、熱伝導性の良好なアルミニウム、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 からの熱を放熱しながら、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、SLED 63 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、ホルダー 65 は SLED 63 を密閉するように構成されている。それにより、SLED 63 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、

10

20

30

40

50

S L E D 6 3 およびロッドレンズアレイ 6 4 の位置関係を保持するように、ハウジング 6 1 を介して L E D 回路基板 6 2 をロッドレンズアレイ 6 4 方向に加圧している。

このように構成された L P H 1 4 は、調整ネジ（図示せず）によってロッドレンズアレイ 6 4 の光軸方向に移動可能に構成され、ロッドレンズアレイ 6 4 の結像位置（焦点面）が感光体ドラム 1 2 表面上に位置するように調整されている。

【 0 0 2 1 】

L E D 回路基板 6 2 には、図 3（L E D 回路基板 6 2 の平面図）に示したように、例えば 5 8 個の S L E D チップ（C H I P 1 ~ C H I P 5 8）からなる S L E D 6 3 が、感光体ドラム 1 2 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ている。本実施の形態の L P H 1 4 では、各 S L E D チップ（C H I P 1 ~ C H I P 5 8）に配置された発光素子（L E D）の配列（L E D アレイ）の端部境界において、各 L E D アレイが S L E D チップ同士の連結部で連続的に配列されるように、S L E D チップは交互に千鳥状に配置されている。

10

【 0 0 2 2 】

また、L E D 回路基板 6 2 には、信号生成回路 1 0 0 およびレベルシフト回路 1 0 8、主電源 7 0 から電力を送電する送電線の一例としての電源ハーネス 1 0 1 を接続する電源コネクタ 1 0 3、制御部 3 0 および画像処理部 4 0 との間で信号の送受信を行う信号ハーネス 1 0 2 を接続する信号コネクタ 1 0 4、電流のノイズを低減するノイズ低減手段の一例としてのコモンモードチョークコイル 1 0 5、電源ハーネス 1 0 1 から供給される例えば 5 V の電圧を例えば 3 . 3 V に安定的に変圧する電圧供給手段の一例としての 1 次電圧レギュレータ 1 0 6、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 から供給される例えば 3 . 3 V の電圧を例えば 1 . 8 V に安定的に変圧する下流側電圧供給手段の一例としての 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 が備えられている。

20

さらには、L E D 回路基板 6 2 には、S L E D 6 3 の光量補正データ等を記憶する E E P R O M 1 0 9 が備えられている。

【 0 0 2 3 】

ここで、L E D 回路基板 6 2 に設けられた S L E D 6 3 は、図 4（S L E D 6 3 およびレベルシフト回路 1 0 8 の回路構成の一例を説明する図）に示したように、スイッチ素子としての 1 2 8 個のサイリスタ S 1 ~ S 1 2 8、発光素子としての 1 2 8 個の L E D L 1 ~ L 1 2 8、1 2 8 個のダイオード D 1 ~ D 1 2 8、1 2 8 個の抵抗 R 1 ~ R 1 2 8、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 R 1 A、R 2 A で構成されている。

30

なお、図 4 に示した本実施の形態の S L E D 6 3 は、一例として解像度 6 0 0 d p i（dot per inch）用の S L E D チップを示している。また、本実施の形態の S L E D 6 3 には、図 3 に示したように 5 8 個の S L E D チップ（C H I P 1 ~ C H I P 5 8）が直列に配列されているが、図 4 では、1 つの S L E D 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。そして、以下の説明では、便宜上 S L E D チップを S L E D 6 3 とも称することとする。

【 0 0 2 4 】

図 4 に示した S L E D 6 3 では、各サイリスタ S 1 ~ S 1 2 8 のアノード端子（入力端）A 1 ~ A 1 2 8 は電源ライン 5 5 に接続されている。この電源ライン 5 5 には駆動電圧 V D D（V D D = + 3 . 3 V）が供給される。すなわち、S L E D 6 3 は所定の駆動電圧 V D D により安定して動作する定電圧駆動の構成を有している。

40

また、奇数番目のサイリスタ S 1、S 3、...、S 1 2 7 のカソード端子（出力端）K 1、K 3、...、K 1 2 7 には、信号生成回路 1 0 0 およびレベルシフト回路 1 0 8 からの転送信号 C K 1 が転送電流制限抵抗 R 1 A を介して送信される。偶数番目のサイリスタ S 2、S 4、...、S 1 2 8 のカソード端子（出力端）K 2、K 4、...、K 1 2 8 には、信号生成回路 1 0 0 およびレベルシフト回路 1 0 8 からの転送信号 C K 2 が転送電流制限抵抗 R 2 A を介して送信される。

【 0 0 2 5 】

50

一方、各サイリスタS 1 ~ S 1 2 8のゲート端子(制御端)G 1 ~ G 1 2 8は、各サイリスタS 1 ~ S 1 2 8に対応して設けられた抵抗R 1 ~ R 1 2 8を介して電源ライン5 6に各々接続されている。なお、電源ライン5 6は接地(GND)されている。

また、各サイリスタS 1 ~ S 1 2 8のゲート端子G 1 ~ G 1 2 8と、各サイリスタS 1 ~ S 1 2 8に対応して設けられたLED L 1 ~ L 1 2 8のゲート端子とは各々接続される。

さらに、各サイリスタS 1 ~ S 1 2 8のゲート端子G 1 ~ G 1 2 8には、ダイオードD 1 ~ D 1 2 8のカソード端子が接続されている。そして、サイリスタS 1 ~ S 1 2 7のゲート端子G 1 ~ G 1 2 7には、次段のダイオードD 2 ~ D 1 2 8のアノード端子が各々接続されている。すなわち、各ダイオードD 1 ~ D 1 2 8はゲート端子G 1 ~ G 1 2 7を挟んで直列接続されている。

ダイオードD 1のアノード端子は転送電流制限抵抗R 2 Aおよびレベルシフト回路1 0 8を介して信号生成回路1 0 0に接続され、転送信号CK 2が送信される。また、LED L 1 ~ L 1 2 8のカソード端子は、信号生成回路1 0 0に接続されて、点灯信号 I が送信される。

【0026】

さらには、SLED 6 3には、サイリスタS 1 ~ S 1 2 8およびダイオードD 1 ~ D 1 2 8を覆うように遮光マスク5 0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S 1 ~ S 1 2 8や、電流が流れている状態におけるダイオードD 1 ~ D 1 2 8からの発光を遮断し、不要光が感光体ドラム1 2

【0027】

また、LED回路基板6 2に設けられたレベルシフト回路1 0 8は、図4に示したように、抵抗R 1 BとコンデンサC 1、および抵抗R 2 BとコンデンサC 2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SLED 6 3の入力端子に接続され、他端が信号生成回路1 0 0の出力端子に接続されている。そして、信号生成回路1 0 0から出力される転送信号CK 1 R, CK 1 Cおよび転送信号CK 2 R, CK 2 Cに基づいて、転送信号CK 1および転送信号CK 2をSLED 6 3に出力するように構成されている。

【0028】

次に、LED回路基板6 2に設けられた信号生成回路1 0 0は、図5(信号生成回路1 0 0の構成を示すブロック図)に示したように、画像データ展開部1 1 0、濃度ムラ補正データ部1 1 2、タイミング信号発生部1 1 4、基準クロック発生部1 1 6、点灯時間制御・駆動部1 1 8(1 1 8 - 1 ~ 1 1 8 - 5 8)により主要部が構成されている。

【0029】

画像データ展開部1 1 0には、画像処理部4 0から画像データがシリアルに送信され、送信された画像データを例えば1 ~ 1 2 8ドット目、1 2 9 ~ 2 5 6ドット目、...、7 2 9 7 ~ 7 4 2 4ドット目といったように、各SLEDチップ(CHIP 1 ~ CHIP 5 8)毎に送信するだけの画像データに分割する等の処理を行う。そして、画像データ展開部1 1 0は、分割した画像データを点灯時間制御・駆動部1 1 8 - 1 ~ 1 1 8 - 5 8に出力する。

【0030】

濃度ムラ補正データ部1 1 2は、SLED 6 3内の各LED毎の出射光量のバラツキ等を修正するための濃度ムラ補正データが記憶されている。そして、タイミング信号発生部1 1 4からのデータ読み出し信号に同期して、濃度ムラ補正データを点灯時間制御・駆動部1 1 8 - 1 ~ 1 1 8 - 5 8に出力する。この濃度ムラ補正データは、各LED毎に設定されたデータであり、例えば8ビット(0 ~ 2 5 5)のデータとして形成される。

LED回路基板6 2に設けられたEEPROM 1 0 9には、LPH 1 4の製造時に予め算出された各LED毎の光量補正データや、必要に応じて、その他の濃度ムラ補正のためのデータが格納されている。そして、マシン電源投入時に、EEPROM 1 0 9から濃度ムラ補正データ部1 1 2に対して、各LED毎の光量補正データ等がダウンロードされる

10

20

30

40

50

。濃度ムラ補正データ部 112 は、取得した各 LED 毎の光量補正データに基づいて、さらには、必要に応じて光量補正データとその他のデータとに基づいて、濃度ムラ補正データを生成し、それを点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 に出力する。

【0031】

基準クロック発生部 116 は、本体の制御部 30、タイミング信号発生部 114、および点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 と接続されている。

図 6 (基準クロック発生部 116 の構成を説明するブロック図) に示したように、基準クロック発生部 116 は、水晶発振器 140、分周器 1/M142、分周器 1/N144、位相比較器 146、および電圧制御発振器 148 からなる PLL 回路 134 と、ルックアップテーブル (LUT) 132 とを含んで構成されている。LUT 132 には制御部 30 からの光量調節データに基づいて分周比 M、N を決定するためのテーブルが記憶されている。水晶発振器 140 は分周器 1/N144 と接続されており、所定の周波数で発振し、発振した信号を分周器 1/N144 へと出力する。分周器 1/N144 は LUT 132 および位相比較器 146 と接続されており、LUT 132 からの光量調節データにより決定された分周比 N に基づいて水晶発振器 140 で発振された信号を分周する。位相比較器 146 は、分周器 1/M142、分周器 1/N144、および電圧制御発振器 148 と接続されており、分周器 1/M142 からの出力信号と、分周器 1/N144 からの出力信号とを比較する。この位相比較器 146 による比較結果 (位相差) に応じて、電圧制御発振器 148 に供給するコントロール電圧が制御される。電圧制御発振器 148 はコントロール電圧に基づく周波数で、クロック信号を出力する。本実施の形態では、点灯可能期間を 256 に分割する周波数に相当するコントロール電圧が供給され、この周波数のクロック信号 (基準クロック信号) を生成して、タイミング信号発生部 114 とすべての点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 とに出力する。また、電圧制御発振器 148 は分周器 1/M142 とも接続されており、電圧制御発振器 148 から出力されたクロック信号は、分周器 1/M142 にも分岐されて入力される。分周器 1/M142 は、LUT 132 からの光量調節データにより決定された分周比 M に基づいて、電圧制御発振器 148 からフィードバックされたクロック信号を分周する。

【0032】

タイミング信号発生部 114 は、制御部 30 および基準クロック発生部 116 と接続されており、基準クロック発生部 116 からの基準クロック信号を基に、制御部 30 からの水平同期信号 (Lsync) と同期して、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 108 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。

【0033】

また、タイミング信号発生部 114 は、濃度ムラ補正データ部 112 および画像データ展開部 110 と接続されており、基準クロック発生部 116 からの基準クロック信号を基に、制御部 30 からの Lsync 信号と同期して、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み出し信号、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み出し信号を各々に対して出力している。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を基に、SLED63 の点灯開始のトリガ信号 TRG を出力している。

【0034】

点灯時間制御・駆動部 118 - 1 ~ 118 - 58 は、各画素 (各 LED) の点灯時間を濃度ムラ補正データに基づいて補正し、SLED63 の各画素を点灯するための点灯信号

10

20

30

40

50

I (I 1 ~ I 5 8) を生成する。

具体的には、点灯時間制御・駆動部 1 1 8 - 1 ~ 1 1 8 - 5 8 は、図 7 (点灯時間制御・駆動部 1 1 8 の構成を説明するブロック図) に示したように、プリセットブルデジタルワンショットマルチバイプレータ (P D O M V) 1 6 0、直線性補正部 1 6 2、AND 回路 1 7 0 を含んで構成されている。AND 回路 1 7 0 は、画像データ展開部 1 1 0 およびタイミング信号発生部 1 1 4 と接続されており、画像データ展開部 1 1 0 からの画像データが 1 (O N) のときには、タイミング信号発生部 1 1 4 からのトリガ信号 T R G を P D O M V 1 6 0 に出力し、画像データが 0 (O F F) のときには、トリガ信号 T R G を出力しないように設定されている。P D O M V 1 6 0 は、AND 回路 1 7 0、OR 回路 1 6 8、濃度ムラ補正データ部 1 1 2、および基準クロック発生部 1 1 6 と接続されており、AND 回路 1 7 0 からのトリガ信号 T R G に同期して濃度ムラ補正データに応じたクロック数の点灯パルスが発生する。

10

【 0 0 3 5 】

直線性補正部 1 6 2 は、S L E D 6 3 内の各 L E D での発光開始時間のバラツキを補正するために、P D O M V 1 6 0 からの点灯パルス信号を補正して出力する。具体的には、直線性補正部 1 6 2 は、複数の遅延回路 1 6 4 (本実施の形態では、1 6 4 - 0 ~ 1 6 4 - 7 の 8 個)、遅延選択レジスタ 1 6 6、遅延信号選択部 1 6 5、AND 回路 1 6 7、OR 回路 1 6 8、点灯信号選択部 1 6 9 を含んで構成されている。遅延回路 1 6 4 - 0 ~ 1 6 4 - 7 は、P D O M V 1 6 0 と接続されており、各々が P D O M V 1 6 0 からの点灯パルス信号を遅延させるための異なる時間が設定されている。遅延選択レジスタ 1 6 6 は遅延信号選択部 1 6 5 および点灯信号選択部 1 6 9 と接続されており、遅延選択レジスタ 1 6 6 には、S L E D 6 3 内の各 L E D 各々の遅延選択データ、および点灯信号選択データが格納されている。各 L E D 各々の遅延選択データおよび点灯信号選択データは予め計測され、上記した E E P R O M 1 0 9 に格納されている。E E P R O M 1 0 9 に格納された遅延選択データおよび点灯信号選択データは、マシン電源投入時に遅延選択レジスタ 1 6 6 にダウンロードされる。なお、格納手段としてフラッシュ R O M を用いることもでき、その場合には、フラッシュ R O M 自体を遅延選択レジスタ 1 6 6 として機能させることができる。

20

【 0 0 3 6 】

遅延信号選択部 1 6 5 は、AND 回路 1 6 7 および OR 回路 1 6 8 と接続されており、遅延選択レジスタ 1 6 6 に格納された遅延選択データに基づいて、遅延回路 1 6 4 - 0 ~ 1 6 4 - 7 からの出力のいずれか 1 つを選択する。AND 回路 1 6 7 は、P D O M V 1 6 0 からの点灯パルス信号と遅延信号選択部 1 6 5 とにより選択された遅延点灯パルス信号の論理積、すなわち、遅延前の点灯パルス信号と遅延後の点灯パルス信号の両方が点灯状態であれば点灯パルスを出力する。OR 回路 1 6 8 は、P D O M V 1 6 0 からの点灯パルス信号と遅延信号選択部 1 6 5 により選択された遅延点灯パルス信号の論理和、すなわち、遅延前の点灯パルス信号と遅延後の点灯パルス信号の少なくとも一方が点灯状態であれば点灯パルスを出力する。

30

点灯信号選択部 1 6 9 は、遅延選択レジスタ 1 6 6 に格納された点灯選択データに基づいて、AND 回路 1 6 7 または OR 回路 1 6 8 からの出力のいずれか一方を選択する。そして、選択された点灯パルスが点灯信号 I として、M O S F E T 1 7 2 を介して S L E D 6 3 へと出力される。

40

【 0 0 3 7 】

このように構成された信号生成回路 1 0 0 は、L E D 回路基板 6 2 上に形成された配線によりレベルシフト回路 1 0 8 を介して S L E D 6 3 と接続されている。そして、生成した点灯信号 I (I 1 ~ I 5 8)、転送信号 C K 1 R、C K 1 C および転送信号 C K 2 R、C K 2 C、転送信号 C K 1 および転送信号 C K 2 といった S L E D 6 3 を駆動する信号 (駆動信号) を出力する。

図 8 は、L E D 回路基板 6 2 上に形成された信号生成回路 1 0 0 と S L E D 6 3 との間の配線を示した図である。図 8 に示したように、L E D 回路基板 6 2 上には、1 次電圧レ

50

ギューレータ106からの電力を信号生成回路100を介して各SLEDチップに供給する+3.3Vの電源ライン55および接地(GND)された電源ライン56、信号生成回路100から各SLEDチップに対して点灯信号I(I1~I58)を送信する信号ライン187(187_1~187_58)、レベルシフト回路108から各SLEDチップに対して転送信号CK1(CK1_1~1_6)を送信する信号ライン188(188_1~188_6)、および転送信号CK2(CK2_1~2_6)を送信する信号ライン189(189_1~189_6)が配線されている。その際に、6組の転送信号CK1(CK1_1~CK1_6)、CK2(CK2_1~CK2_6)は、1組の転送信号CK1、CK2当たりそれぞれ9~10個のSLEDチップと接続されている。

【0038】

図9は、信号生成回路100およびレベルシフト回路108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9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30から信号生成回路100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100のタイミング信号発生部114では、転送信号CK1Cがハイレベル(以下、「H」と記す)、転送信号CK1Rが「H」に設定されて、転送信号CK1が「H」に設定される。また、転送信号CK2Cがローレベル(以下、「L」と記す)、転送信号CK2Rが「L」に設定されて、転送信号CK2が「L」に設定される。それにより、SLED63のすべてのサイリスタS1~S128がオフの状態に設定される(図9(a))。

(2)リセット信号に続いて、制御部30から出力される水平同期信号Lsyncが「H」になり(図9(A))、SLED63の動作が開始される。そして、この水平同期信号Lsyncに同期して、図9(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9(b))。

(3)次に、図9(C)に示すように、転送信号CK1Rを「L」にする(図9(c))。

【0039】

(4)これに続いて、図9(B)に示すように、転送信号CK1Cを「L」にする(図9(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、信号生成回路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108のコンデンサC1に電流が流れ込むことで、転送信号CK1の電位も徐々に上昇する。

【0040】

(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、信号生成回路100のトライステートバッファB1Rを「L」にする(図9(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108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108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108の抵抗R1Bに流れるが、コンデンサC1には流れない。

なお、このとき、図9(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B1Cをハイインピーダンス(HiZ)に設定する(図9(e))。

【0041】

(6)サイリスタS1が完全にオンした状態で、図9(H)に示すように、点灯信号

Iを「L」にする(図9(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。

【0042】

(7)次に、図9(F)に示すように、転送信号CK2Rを「L」にすると(図9(g))、図9(c)の場合と同様に電流が流れ、レベルシフト回路108のコンデンサC2の両端に電圧が発生する。

(8)図9(E)に示すように、この状態で転送信号CK2Cを「L」にすると(図9(h))、サイリスタS2がターンオンする。

(9)そして、図9(B)、(C)に示すように、転送信号CK1C、CK1Rを同時に「H」にすると(図9(i))、サイリスタS1はターンオフし、抵抗R1を通して放電することによってゲートG1電位は除々に下降する。その際、サイリスタS2は完全にオンする。そして、サイリスタS2のオンに同期させて点灯信号 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)このような動作を順次行い、LED L1~L128を順次点灯させる。

【0043】

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CK1C、CK1Rおよび転送信号CK2C、CK2Rをそれぞれ所定のタイミングで「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108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、...、S127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108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、...、S128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~S128をS1 S2、...、S127 S128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~L128を順次点灯させている。

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、図8に示したように、配線が簡素化される。

【0044】

続いて、LED回路基板62に設けられた1次電圧レギュレータ106および2次電圧レギュレータ107について説明する。

図3および図5に示したように、SLED63には信号生成回路100を經由して1次電圧レギュレータ106が接続され、1次電圧レギュレータ106からの安定した駆動電圧VDD=+3.3Vが供給されている。また、信号生成回路100には2次電圧レギュレータ107が接続され、信号生成回路100に対して2次電圧レギュレータ107からの安定した1.8Vの電圧が供給されている。

このように、本実施の形態のLPH14では、SLED63および信号生成回路100が設置されたLED回路基板62上に、1次電圧レギュレータ106および2次電圧レギュレータ107を搭載している。それにより、画像形成装置の主電源70から電力を送電する電源ハーネス101自身が有するインピーダンスの影響を低減して、それぞれSLED63および信号生成回路100に対して安定した電圧を供給することができる。

【0045】

本実施の形態のようなカラー画像を形成する画像形成装置では、図1に示したように、

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画像形成ユニット１１Ｙ、１１Ｍ、１１Ｃ、１１Ｋが並列的に配置されたタンデム型の装置構成を採用する場合が多い。このような構成では、各画像形成ユニット１１に設置されたＬＰＨ１４と主電源７０とを接続する電源ハーネス１０１は、それぞれが異なる経路で配線される。

図１０は、各画像形成ユニット１１Ｙ、１１Ｍ、１１Ｃ、１１Ｋにそれぞれ設置されたＬＰＨ１４Ｙ、１４Ｍ、１４Ｃ、１４Ｋと主電源７０とを接続する電源ハーネス１０１の配線経路の一例を示した平面図である。図１０に示したように、装置の小型化や製造コストの低廉化等の要請により、主電源７０は１つのまとまったユニットとして構成されるのが通常である。その場合、各ＬＰＨ１４Ｙ、１４Ｍ、１４Ｃ、１４Ｋと主電源７０とを接続する電源ハーネス１０１Ｙ、１０１Ｍ、１０１Ｃ、１０１Ｋは、それぞれ異なる経路で配線されることとなる。そして、それにより経路長が長くなる電源ハーネス１０１が生じ、大きなインピーダンスを持つ電源ハーネス１０１が不可避免的に配置されることとなる。

10

【００４６】

ここで、図１１は、電源ハーネス１０１が有するインピーダンスの影響を受けた場合に、ＳＬＥＤ６３に生じる光量変動を説明する図である。図１１では、プロセス方向（副走査方向）に向けて、低濃度画像部（例えば、白ベタ画像）、高濃度画像部（例えば、黒ベタ画像）、低濃度画像部（例えば、白ベタ画像）が順に形成されるベタ画像領域と、その主走査方向下流側に、ＳＬＥＤ６３でのＬＥＤの点灯率が一定に設定された画像領域とが形成された画像を示している。「点灯率」とは、各ＳＬＥＤチップに配置されたＬＥＤ数のうち、点灯されるＬＥＤの割合（＝点灯ＬＥＤ数／ＳＬＥＤチップに配置されたＬＥＤ数）をいい、ＳＬＥＤ６３の点灯率が一定とは、各ＳＬＥＤチップに配置された例えば１２８個のＬＥＤの中の一定の個数（例えば、６４個）を点灯することを意味する。例えば、１２８個のＬＥＤの中の６４個を点灯させた場合には、点灯率５０％となる。

20

図１１に示したように、低濃度画像部の下流側に形成された点灯率一定の画像領域では、ＳＬＥＤ６３に供給される電圧が十分に高いため、ほぼ所望の画像濃度が得られる。一方、高濃度画像部の下流側に形成された点灯率一定の画像領域では、ＳＬＥＤ６３に供給される電圧が低くなるため、所望の画像濃度が得られず、画像濃度は所望の画像濃度よりも低く形成される。

【００４７】

図１２は、（ａ）がＳＬＥＤ６３の点灯率とＳＬＥＤ６３で消費される電流値との関係を示した図であり、（ｂ）がＳＬＥＤ６３の点灯率とＳＬＥＤ６３に供給される電圧との関係を示した図である。図１２（ａ）に示したように、ＳＬＥＤ６３での点灯率が高くなるとＳＬＥＤ６３での消費電流は、それに比例して高くなる。その一方で、図１２（ｂ）に示したように、ＳＬＥＤ６３での点灯率が高くなりＳＬＥＤ６３での消費電流が高くなると、ＳＬＥＤ６３に供給される電圧（Ｖ１）は、主電源７０の電圧（Ｖ０）が一定にも拘わらず、それに比例して低くなる。これは、電流量が多くなるほど、電源ハーネス１０１自身が有するインピーダンスによる電圧降下分が大きくなり、ＳＬＥＤ６３に供給される電圧（Ｖ１）が低下するためである。そして、ＳＬＥＤ６３に供給される電圧（Ｖ１）が低下すると、各ＳＬＥＤチップでの発光光量は低下する。

30

40

【００４８】

そのため、図１１の高濃度画像部のように、画像１ラインでのＳＬＥＤ６３での点灯率が高い状態では、ＳＬＥＤ６３で消費される電流量が多くなり、ＳＬＥＤ６３に供給される電圧（Ｖ１）が低下するので、高濃度画像部の下流側に形成された点灯率一定の画像領域では、各ＳＬＥＤチップでの発光光量は低下する。そのため、感光体ドラム１２に形成される潜像電位は所望値まで低下せず、所望の現像コントラストが得られない。それにより、画像濃度は所望の画像濃度よりも低く形成されることとなる。

一方、図１１の低濃度画像部のように、画像１ラインでのＳＬＥＤ６３での点灯率が低い状態では、ＳＬＥＤ６３で消費される電流量は少なく、ＳＬＥＤ６３に供給される電圧（Ｖ１）は殆ど低下しないので、低濃度画像部の下流側に形成された点灯率一定の画像領

50

域では、各SLEDチップでの発光光量は殆ど低下しない。そのため、感光体ドラム12に形成される潜像電位を所望値まで低下させることができ、所望の現像コントラストを得ることができる。それにより、画像濃度は所望の画像濃度で形成されることとなる。

【0049】

このように、図11の点灯率一定の画像領域においては、本来は副走査方向に一定の画像濃度の領域が形成されるべきであるが、電源ハーネス101自身の有するインピーダンスの影響を受ける結果、高濃度画像部の下流側では比較的濃度の低い領域が形成され、低濃度画像部の下流側では比較的濃度の高い領域が形成される。そのため、画像濃度の均一性が失われるという画像品質上の問題が生じる。

このような現象は、図10に示したような複数のLPH14Y, 14M, 14C, 14Kが搭載される従来の画像形成装置においては、経路長が長くなる電源ハーネス101が生じるので、不可避免的に発生するものである。すなわち、電源ハーネス101Y, 101M, 101C, 101Kと主電源70との距離は異なるので、必ずいずれかの電源ハーネス101の経路長は長くなり、電源ハーネス101のインピーダンスの影響を有するものが存在することとなる。図10に示した構成では、例えば、主電源70から最も遠いLPH14Kや、その隣のLPH14Cでは、電源ハーネス101K, 101Cのインピーダンスの影響を受け、画像品質上の問題が生じ易い。

【0050】

これに対して、本実施の形態のLPH14では、SLED63および信号生成回路100が設置されたLED回路基板62上に、1次電圧レギュレータ106および2次電圧レギュレータ107を搭載している。そのため、SLED63で消費される電流量が多くなり、電源ハーネス101自身が有するインピーダンスによる電圧降下分が大きくなった場合においても、1次電圧レギュレータ106は、電源ハーネス101の下流側のLED回路基板62上に配置されているため、電源ハーネス101による電圧降下分を補償することができる。それにより、1次電圧レギュレータ106が電圧値を一定に維持し、SLED63に供給される電圧(V1)が低下することを抑制する。その結果、SLED63での点灯率に拘わらずSLED63での発光光量が安定し、各画像濃度領域で画像データに対応した画像濃度の画像が形成される。

【0051】

また、図10に示したような複数のLPH14が配置される場合にも、電源ハーネス101のインピーダンスによる影響を低減するために電源ハーネス101の経路長を短くするという設計上の制約を受けず、装置設計することができる。例えば、4つのLPH14の近傍に、それぞれ電源や電圧供給部としてのコンデンサ等を設置する必要がない。また、電源ハーネス101の配置経路も自由に設定できる。同様に、2次電圧レギュレータ107も、電源ハーネス101のインピーダンス値に拘わらず、信号生成回路100に供給する電圧値をほぼ一定に維持することができる。そのため、信号生成回路100での安定した動作を確保することが可能である。

【0052】

ところで、本実施の形態のLPH14は、メンテナンス時等に交換が可能なように、画像形成装置本体に対して着脱自在に構成されている。その際に、LPH14から電源ハーネス101や信号ハーネス102が取り外し易いように、電源ハーネス101を接続する電源コネクタ103および信号ハーネス102を接続する信号コネクタ104は、LPH14の着脱方向手前側に配置するのが好ましい。

【0053】

なお、本実施の形態では、画像形成装置に画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kを並列に配置し、それぞれにLPH14Y, 14M, 14C, 14Kを設置した場合を例に説明した。しかし、本発明は、かかる構成に限定されるものではない。例えば黒色の画像を形成する画像形成ユニットのみが配置された単色の画像形成装置や、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)の各色トナーが収容された4つの現像器を搭載して回動する所謂ロータリー現像を用いることで、感光体ドラム上に4色のトナーを重畳

10

20

30

40

50

的に形成する方式のカラー画像形成装置等のように、1つのLPHのみを搭載する構成にも適用することができる。すなわち、このような1つのLPHのみを搭載する画像形成装置においても、電源ハーネスのインピーダンス値に拘わらず、SLEDに供給する電圧値をほぼ一定に維持することができるので、SLEDでの点灯率に拘わらずSLEDでの発光光量の安定化を図ることができる。また、電源ハーネスの経路長に関する設計上の制約を受けない。

【0054】

次に、本実施の形態の1次電圧レギュレータ106の構成について述べる。図13は、1次電圧レギュレータ106の構成を説明する回路図である。図13に示したように、1次電圧レギュレータ106は、DCDCコンバータ191、LCフィルタ192、ダイオードDiode、分圧抵抗R1、R2、R3、ジャンプスイッチ193により構成されている。そして、入力電圧Vinを所定の出力電圧Voutに変圧して出力している。

本実施の形態の1次電圧レギュレータ106では、出力電圧変更手段の一例としてのジャンプスイッチ193により負帰還電圧用の分圧抵抗R2をショート/オープンに自在に設定できるように構成されている。それにより、出力電圧Voutの電圧値を変更可能に構成している。

具体的には、画像形成装置の出荷時には、ジャンプスイッチ193をショートさせておき、分圧抵抗R2に電流が流れる状態に設定しておく。それにより、出力電圧Voutを例えば駆動電圧VDD = +3.3Vに設定してSLED63に供給する。そしてその後、画像形成装置の累積使用時間が長くなり、後述するSLED63に転送不良が発生する事態となった場合に、ジャンプスイッチ193をオープンにして、分圧抵抗R2への電流の流れを遮断する。それにより、分圧抵抗R1での分圧電圧が低下し、出力電圧Voutを例えば3.3Vよりも高く設定してSLED63に供給する。

【0055】

上記した図9にて示したように、本実施の形態の信号生成回路100は、レベルシフト回路108を介して、転送信号CK1および転送信号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、サイリスタS1~S128を順次オフオンオフに動作させ、それに同期させて、点灯信号I1~I58を出力することで、LEDL1~L128を順次点灯させている。

ところが、サイリスタS1~S128を正常にオン/オフさせるには、SLED63に供給する駆動電圧VDDは所定値以上である必要がある。そして、駆動電圧VDDがこの所定値電圧を下回ると、転送開始直後または転送途中で隣接するサイリスタがオンせず、その逆に、オンしていたサイリスタが再びオンする現象が発生する。すなわち、サイリスタS1~S128は順次オフオンオフの動作を行わず、LEDの点灯可能状態が主走査方向に転送されない所謂「転送不良」が発生することとなる。

このような転送不良が発生すると、点灯信号I1~I58がどのタイミングでオンとなっても、同じLEDがオンとなるため、正常な画像を形成することができなくなる。例えば、均一な中間濃度画像を形成する場合には、各SLEDチップの主走査方向最上流に配置されたLEDL1だけが点灯し、SLEDチップ幅ピッチの縦スジ画像だけが形成されるという問題が生じることとなる。

【0056】

このような転送不良は、SLEDチップが経年劣化してくると、発生頻度が高くなる傾向がある。これは、SLEDチップの経年劣化により、サイリスタS1~S128を正常にオン/オフさせるSLED63の駆動電圧VDDの下限値が低下してくるためである。そのため、SLEDチップが経年劣化し、転送不良によるSLEDチップ幅ピッチの縦スジ画像が発生した場合には、SLED63に供給する通常時の駆動電圧VDD = +3.3Vよりも、より安定的にサイリスタS1~S128をオン/オフさせることができる電圧まで駆動電圧VDDを高めることが効果的である。

【0057】

そこで、本実施の形態の1次電圧レギュレータ106では、ジャンプスイッチ193に

10

20

30

40

50

より分圧抵抗 R 2 をショート / オープンに自在に設定できるように構成している。そして、S L E D 6 3 に転送不良が発生する事態となった場合には、ジャンプスイッチ 1 9 3 をオープンにして、分圧抵抗 R 2 への電流の流れを遮断し、それにより、分圧抵抗 R 1 での分圧電圧を低下させることで、出力電圧 V o u t を例えば 3 . 3 V よりも高く設定することを可能としている。

その際に、本実施の形態の 1 次電圧レギュレータ 1 0 6 は L P H 1 4 の L E D 回路基板 6 2 上に配置されているので、各 L P H 1 4 毎に個別に S L E D チップの経年劣化に対応することができる。そのため、他に経年劣化が生じていない L P H 1 4 が存在しているにも拘わらず、一律に駆動電圧 V D D を高く設定する必要がなく、それぞれの経年劣化の程度に合わせた駆動電圧 V D D の供給を行うことができる。

なお、本実施の形態では、出力電圧変更手段としてジャンプスイッチ 1 9 3 を用いたが、分圧抵抗 R 2 をショート / オープンに自在に設定できる切替手段であれば、例えばディップスイッチ等のスイッチ部材や、さらには、ソフトウェアによる切替方式等を用いることもできる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態の L E D 回路基板 6 2 上には、電流のノイズを低減するコモンモードチョークコイル 1 0 5 が配置されている。主電源 7 0 から電源ハーネス 1 0 1 を通して電源コネクタ 1 0 3 から供給される電流には、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 や 2 次電圧レギュレータ 1 0 7、信号生成回路 1 0 0 や S L E D 6 3 等を通過する間に、同相のノイズが重畳され易い。このようなノイズがそのまま電源ハーネス 1 0 1 に反射されると、電源ハーネス 1 0 1 によって大きな放射ノイズが発生する場合がある。

そこで、本実施の形態の L P H 1 4 では、ノイズが電源ハーネス 1 0 1 に乗る前の L E D 回路基板 6 2 上に、電流のノイズを低減するコモンモードチョークコイル 1 0 5 を配置している。それにより、L E D 回路基板 6 2 上の各部で重畳したノイズは、コモンモードチョークコイル 1 0 5 にて低減される。

【 0 0 5 9 】

加えて、本実施の形態の L E D 回路基板 6 2 には、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 から発生する熱を放熱するための放熱機構を設けている。

図 1 4 は、(a) が 1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 が配置された領域における L E D 回路基板 6 2 の平面図であり、(b) が (a) の X X 断面図である。まず、図 1 4 (b) に示したように、L E D 回路基板 6 2 は多層 (6 層) 構造を有しており、グラウンド (G N D) パターン 1 9 8 と、グラウンドパターン 1 9 8 の上層に 2 層の絶縁層 1 , 2 と、グラウンドパターン 1 9 8 の下層に 3 層の絶縁層 3 , 4 , 5 とが積層されて構成されている。また、最下層の絶縁層 5 は、熱伝導性の良好なアルミニウム、S U S 等の金属から構成されたハウジング 6 1 に密着されて支持されている。

【 0 0 6 0 】

そして、本実施の形態の L E D 回路基板 6 2 では、放熱機構として、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 が配置された領域において、絶縁層 1 の表面側、絶縁層 1 と絶縁層 2 との間、絶縁層 4 と絶縁層 5 との間、絶縁層 5 のハウジング 6 1 側表面に放熱手段の一例としての放熱パターン 1 9 6 が設けられている。また、各放熱パターン 1 9 6 の同じ側の端部には放熱パッド 1 9 5 が設けられ、熱伝導部材の一例としてのスルーホール 1 9 7 により各放熱パッド 1 9 5 とハウジング 6 1 とが熱的に接続されている。それにより、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 にて発生した熱は、各放熱パターン 1 9 6 で放熱されるのと同時に、各放熱パターン 1 9 6 から各放熱パッド 1 9 5 およびスルーホール 1 9 7 を介してハウジング 6 1 側へと伝達される。それにより、熱伝導性の良好で、かつ熱容量の大きなハウジング 6 1 に熱が拡散されるように構成されている。

その場合に、接地電位を安定させて電磁ノイズ量を低減するために、各放熱パッド 1 9 5 を接地 (G N D) する場合には、スルーホール 1 9 7 を介して各放熱パッド 1 9 5 をグラウンドパターン 1 9 8 にも接続することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

本実施の形態の L P H 1 4 では、上記したように、 L E D 回路基板 6 2 上に 1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 が配置されている。そのため、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 にて発生した熱が、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 が配置された領域に蓄積されると、 L E D 回路基板 6 2 に熱変形を生じさせ、 S L E D 6 3 の光照射位置が変動して、画像品質の低下を発生させる場合がある。

そこで、本実施の形態の L E D 回路基板 6 2 では、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 からの熱が、放熱パターン 1 9 6 放熱パッド 1 9 5 スルーホール 1 9 7 ハウジング 6 1 と伝達される経路を形成することで、ハウジング 6 1 をヒートシンクとして利用し、 L P H 1 4 の温度を低く保つように構成している。

10

【 0 0 6 2 】

また、本実施の形態の L P H 1 4 では、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 と 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 とは、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 にて変圧された電圧を 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 が変圧するといった多段配置を採用している。それにより、2 次電圧レギュレータ 1 0 7 での入力電圧と出力電圧との電圧差を小さく設定することができ、エネルギー損失が少なくなるので、主電源からの電圧を直接受けて変圧するよりもエネルギー損失が少なくなる。そのため、2 次電圧レギュレータ 1 0 7 での発熱量を低減することができる。

このように、本実施の形態の L P H 1 4 においては、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 と 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 とを多段配置することで、 L P H 1 4 全体の発熱量を抑えている。

20

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、本実施の形態の L P H 1 4 では、 S L E D 6 3 および信号生成回路 1 0 0 が設置された L E D 回路基板 6 2 上に、1 次電圧レギュレータ 1 0 6 および 2 次電圧レギュレータ 1 0 7 を搭載している。それにより、画像形成装置の主電源 7 0 から電力を送電する電源ハーネス 1 0 1 自身が有するインピーダンスの影響を低減して、それぞれ S L E D 6 3 および信号生成回路 1 0 0 に対して安定した電圧を供給することが可能となるので、 S L E D 6 3 での発光光量の安定化を図ることが可能となる。

また、電源ハーネス 1 0 1 のインピーダンスによる影響を低減するために電源ハーネス 1 0 1 の経路長を短くするという設計上の制約を受けず、装置設計の自由度を飛躍的に大きくすることが可能となる結果、装置の小型化が容易となり、さらには、装置内での各機能部のレイアウトの自由度を高めることもできる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 4 】

【 図 1 】本発明の露光装置の一例である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 2 】 L E D プリントヘッド (L P H) の構成を示した図である。

【 図 3 】 L E D 回路基板の平面図である。

【 図 4 】 S L E D およびレベルシフト回路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。

40

【 図 6 】基準クロック発生部の構成を説明するブロック図である。

【 図 7 】点灯時間制御・駆動部の構成を説明するブロック図である。

【 図 8 】 L E D 回路基板上に形成された信号生成回路と S L E D との間の配線を示した図である。

【 図 9 】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 1 0 】各画像形成ユニットにそれぞれ設置された L P H と主電源とを接続する電源ハーネスの配線経路の一例を示した平面図である。

【 図 1 1 】電源ハーネスが有するインピーダンスの影響を受けた場合に、 S L E D に生じる光量変動を説明する図である。

50

【図12】(a)がSLEDの点灯率とSLEDで消費される電流値との関係を示した図であり、(b)がSLEDの点灯率とSLEDに供給される電圧との関係を示した図である。

【図13】1次電圧レギュレータの構成を説明する回路図である。

【図14】(a)が1次電圧レギュレータおよび2次電圧レギュレータが配置された領域におけるLED回路基板の平面図であり、(b)が(a)のXX断面図である。

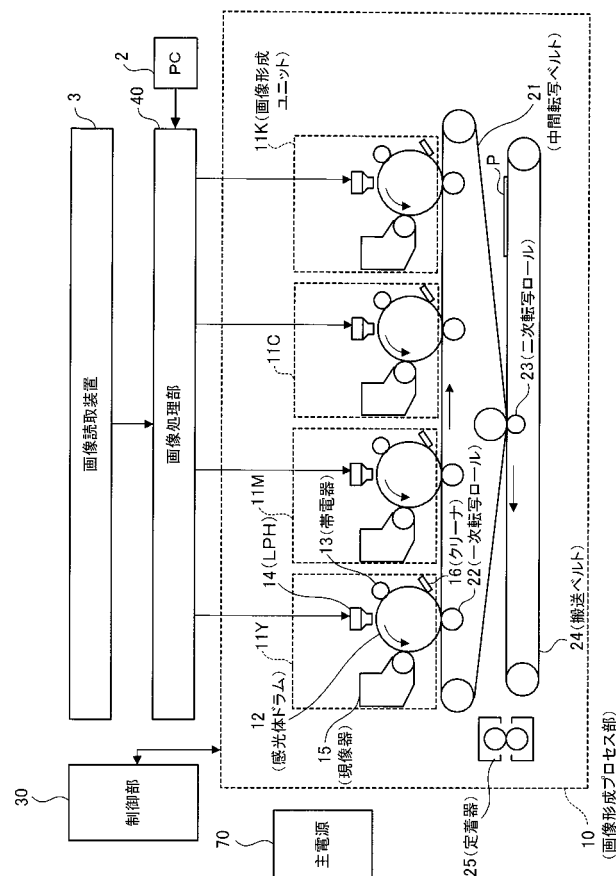
【符号の説明】

【0065】

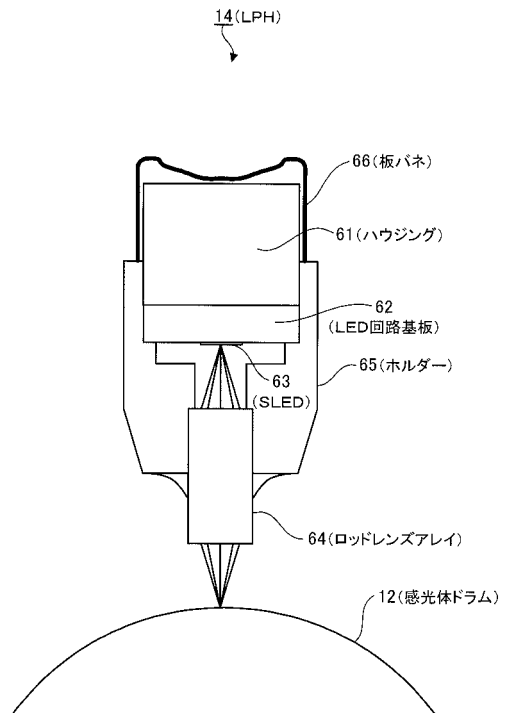
10...画像形成プロセス部、11(11Y,11M,11C,11K)...画像形成ユニット、12...感光体ドラム、14(14Y,14M,14C,14K)...LEDプリントヘッド(LPH)、30...制御部、40...画像処理部、61...ハウジング、62...LED回路基板、63...自己走査型LEDアレイ(SLED)、70...主電源、100...信号生成回路、101(101Y,101M,101C,101K)...電源ハーネス、103...電源コネクタ、105...コモンモードチョークコイル、106...1次電圧レギュレータ、107...2次電圧レギュレータ、108...レベルシフト回路、193...ジャンプスイッチ、195...放熱パッド、196...放熱パターン、197...スルーホール

10

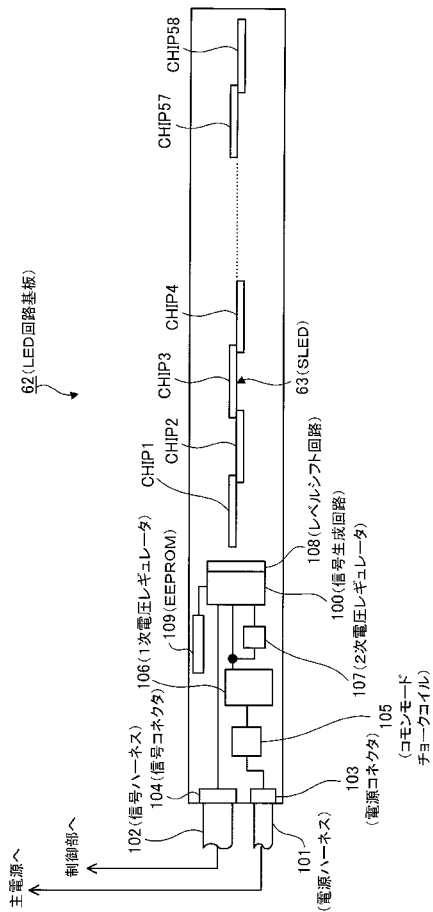
【図1】



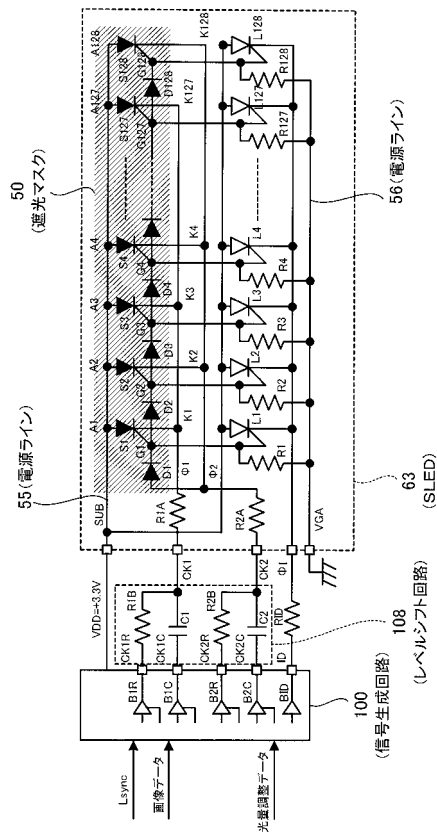
【図2】



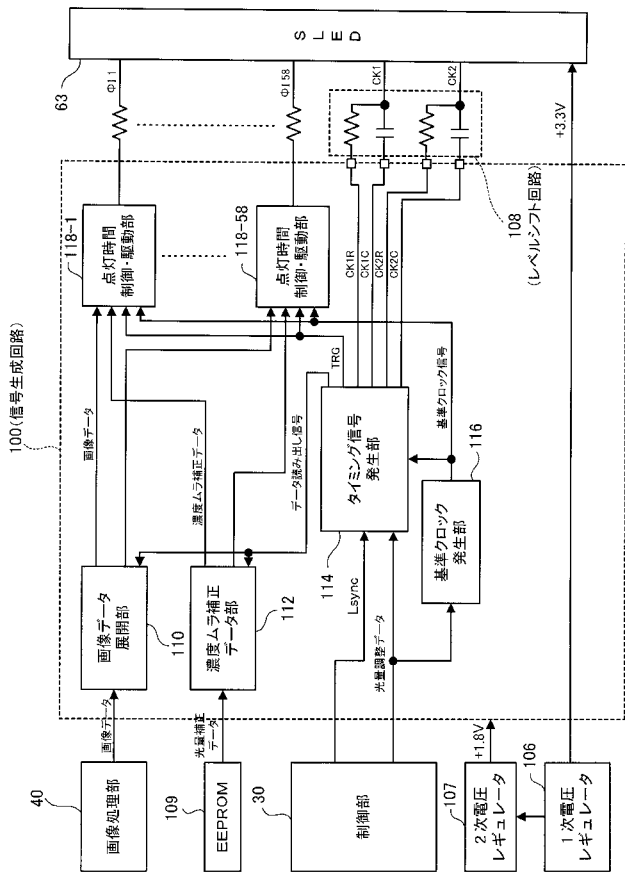
【 図 3 】



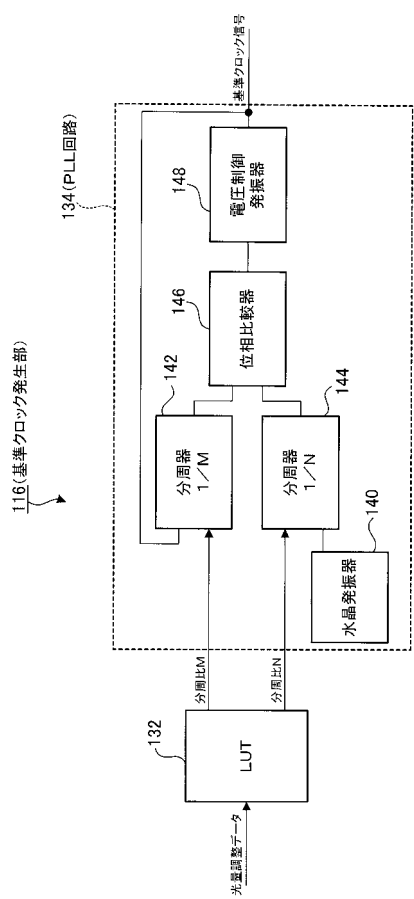
【 図 4 】



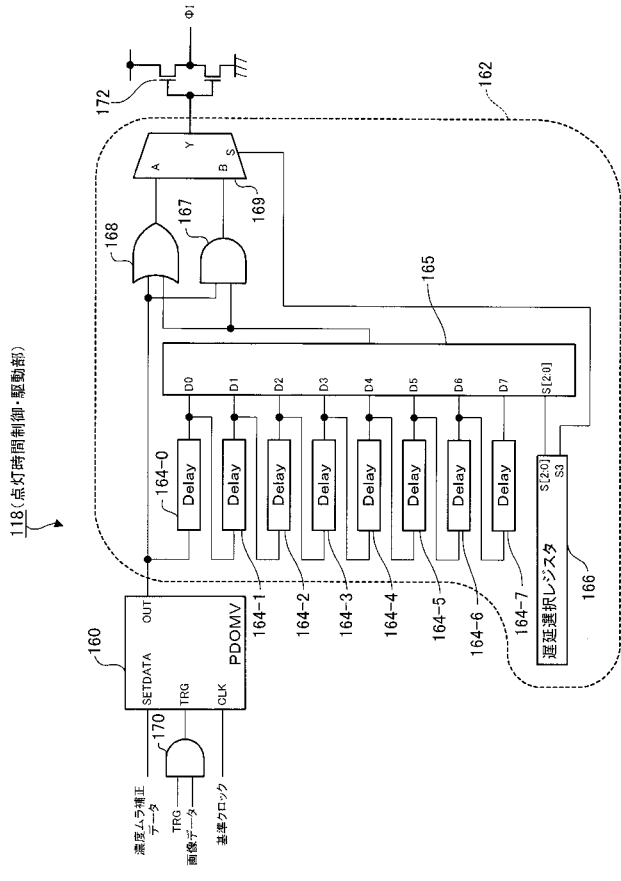
【 図 5 】



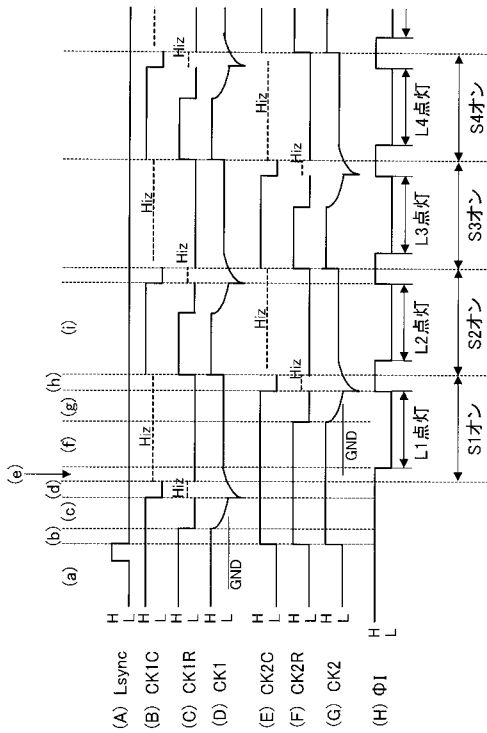
【 図 6 】



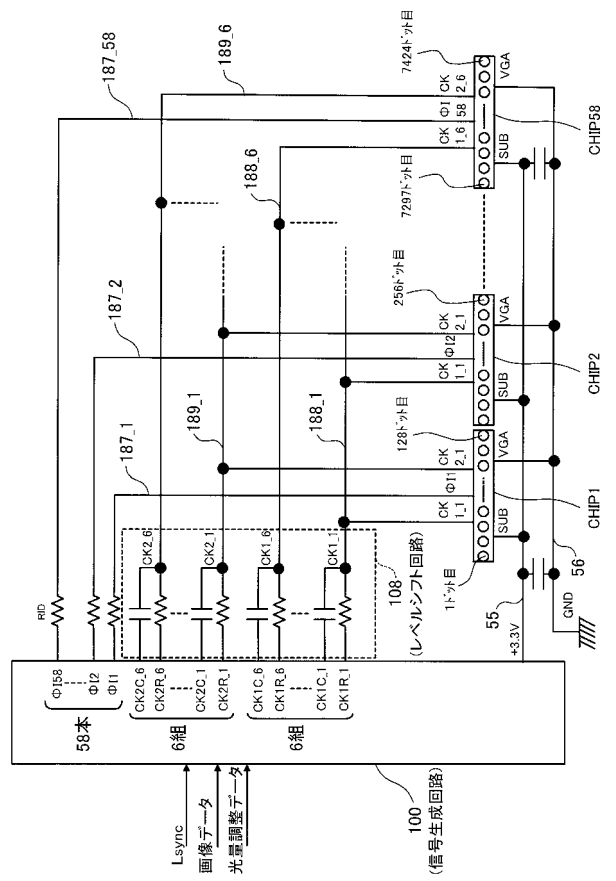
【図7】



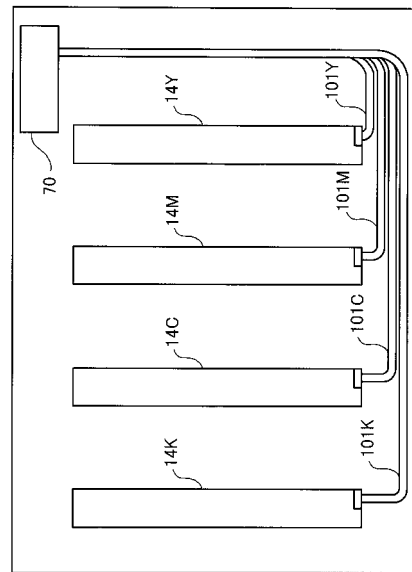
【図9】



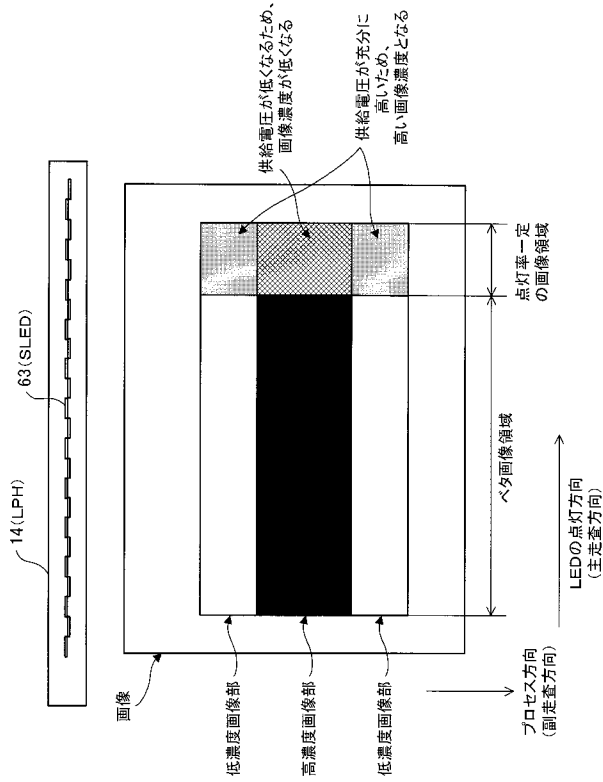
【図8】



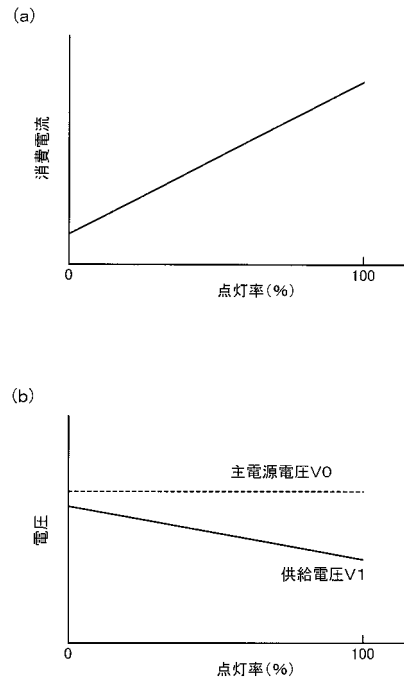
【図10】



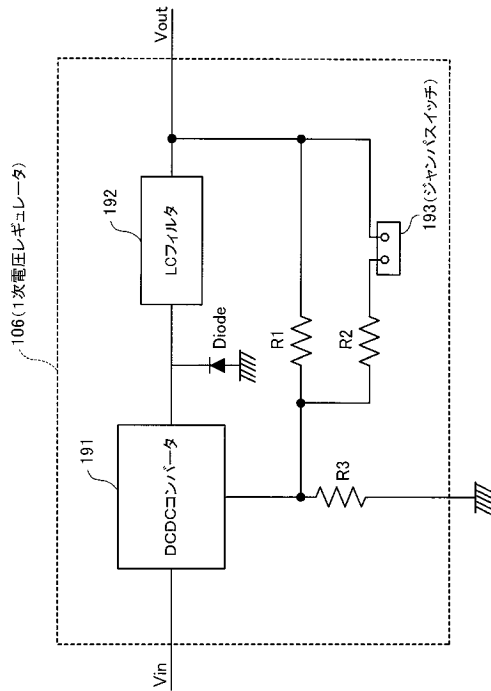
【図 1 1】



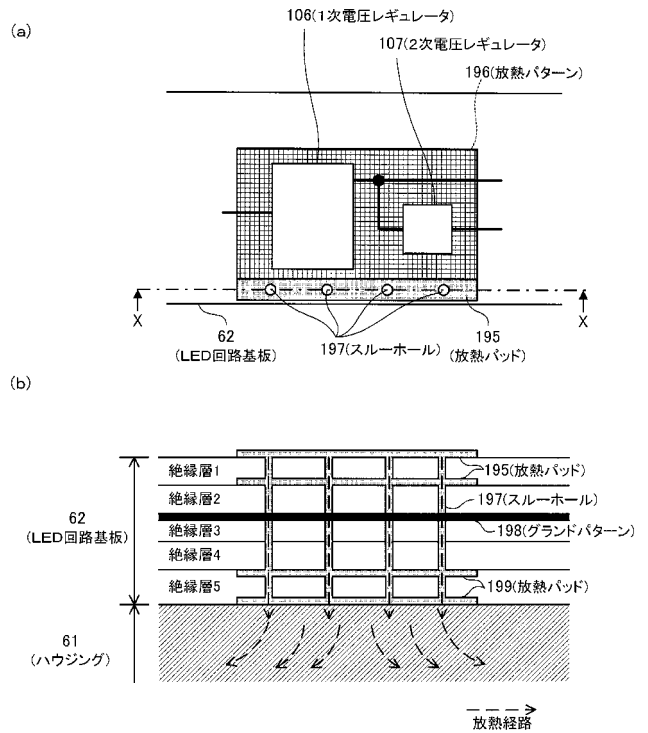
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C051 AA02 CA08 DA04 DB02 DB06 DB07 DB29 DB34 DC01 DC07
DE02 DE03 DE05 DE13 DE17 DE30 EA01