

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5842350号
(P5842350)

(45) 発行日 平成28年1月13日(2016.1.13)

(24) 登録日 平成27年11月27日(2015.11.27)

(51) Int. Cl. F 1
HO 4 N 1/04 (2006.01) HO 4 N 1/04 I O 1
GO 3 B 27/72 (2006.01) GO 3 B 27/72 A

請求項の数 12 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-61681 (P2011-61681)
 (22) 出願日 平成23年3月18日(2011.3.18)
 (65) 公開番号 特開2012-199694 (P2012-199694A)
 (43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)
 審査請求日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 小山 忠明
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 堀井 啓明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源制御装置および光源制御方法、ならびに、画像読取装置および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

供給された電源により発光する第1の発光体と、該第1の発光体が発光した光を受けて発光する第2の発光体とを含む光源と、

前記電源から前記光源を介して入力される電流を一定に保つ定電流手段と、

前記電流を前記定電流手段に入力するか否かを、指定されたデューティ比および周期で切り替える切り替え手段と、

前記第1の発光体に供給される電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間を、それぞれ、前記第2の発光体の点灯の応答時間および消灯の応答時間と略等しくなるように制御する制御手段と

を有する

ことを特徴とする光源制御装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記光源に対して並列に接続されるキャパシタを含む

ことを特徴とする請求項1に記載の光源制御装置。

【請求項3】

前記制御手段は、他の電源が入力されるキャパシタを含み、

前記他の電源が前記キャパシタを介して前記定電流手段に対してさらに入力されることを特徴とする請求項1に記載の光源制御装置。

【請求項4】

前記第 2 の発光体は、蛍光体であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の光源制御装置。

【請求項 5】

供給された電源により発光する第 1 の発光体と、該第 1 の発光体が発光した光を受けて発光する第 2 の発光体とを含む光源と、

前記電源から前記光源を介して入力される電流を一定に保つ定電流手段と、

前記電流を前記定電流手段に入力するか否かを、指定されたデューティ比および周期で切り替える切り替え手段と、

前記第 1 の発光体に供給される電流の立ち上がり遷移時間を、該第 1 の発光体が前記第 2 の発光体よりも先に発光状態となるように制御し、該電流の立ち下がり遷移時間を、該第 1 の発光体が前記第 2 の発光体よりも先に無発光状態となるように制御する制御手段とを有する

10

ことを特徴とする光源制御装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、

前記定電流手段の前記電流に対する負荷抵抗に並列に接続されるキャパシタを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の光源制御装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、

前記第 1 の発光体に対して前記電流が略矩形波で供給されるように制御することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の光源制御装置。

20

【請求項 8】

前記第 2 の発光体は、蛍光体であることを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の光源制御装置。

【請求項 9】

供給された電源により発光する第 1 の発光体と、該第 1 の発光体が発光した光を受けて発光する第 2 の発光体とを含む光源を制御する光源制御方法であって、

前記電源から前記光源を介して入力される電流を一定に保つ定電流ステップと、

前記電流を前記定電流ステップに入力するか否かを、指定されたデューティ比および周期で切り替える切り替えステップと、

30

前記第 1 の発光体に供給される電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間を、それぞれ、前記第 2 の発光体の点灯の応答時間および消灯の応答時間と略等しくなるように制御する制御ステップと

を有する

ことを特徴とする光源制御方法。

【請求項 10】

供給された電源により発光する第 1 の発光体と、該第 1 の発光体が発光した光を受けて発光する第 2 の発光体とを含む光源を制御する光源制御方法であって、

前記電源から前記光源を介して入力される電流を一定に保つ定電流ステップと、

前記電流を前記定電流ステップに入力するか否かを、指定されたデューティ比および周期で切り替える切り替えステップと、

40

前記第 1 の発光体に供給される電流の立ち上がり遷移時間を、該第 1 の発光体が前記第 2 の発光体よりも先に発光状態となるように制御し、該電流の立ち下がり遷移時間を、該第 1 の発光体が前記第 2 の発光体よりも先に無発光状態となるように制御する制御ステップと

を有する

ことを特徴とする光源制御方法。

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 8 の何れか 1 項に記載の光源制御装置と、

前記光源から出射された光の反射光を受光して電気信号に変換する受光手段と

50

を有する
ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至請求項 8 の何れか 1 項に記載の光源制御装置と、
前記光源から出射された光の反射光を受光して電気信号に変換する受光手段と、
前記受光手段から出力される前記電気信号に基づき画像を形成する画像形成手段と
を有する

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、光源からの光を用いて画像読み取りを行う画像読取装置に用いて好適な光源制御装置および光源制御方法、ならびに、画像読取装置および画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、スキャナ装置における白色光の光源として、チップ LED (Light Emitting Diode) を使用する方法が知られている。LED は、従来のキセノンランプなどに比べて応答性が優れていることから、PWM (Pulse Width Modulation) 駆動を用いた点灯時間制御による照度制御が可能である。この LED を PWM 駆動により制御する制御方法は、既に
20

【0003】

例えば、特許文献 1 には、色の異なる複数の LED を用いて色を表現する際に、PWM 駆動を行うための PWM 信号のパルス幅を調整して、色調ズレの大きい LED に対する駆動電流を低減し、他の LED 分配するようにした技術が開示されている。特許文献 1 によれば、LED 毎の色度バラツキなどに起因する、面内または線内における色調バラツキを抑制することができる。

【0004】

白色光を発光する LED は、青色を発光する青色 LED と、当該青色 LED の周囲に充填された、黄色の蛍光を発する黄色蛍光体とにより構成することができる。この構成によれば、黄色蛍光体は、青色 LED の発光により励起されて発光し、この黄色蛍光体の発光
30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の技術により白色 LED を PWM 駆動を用いて点灯駆動した場合、照度を調整する際の PWM 信号のデューティ比の変化に伴い、当該白色 LED の発光色の色味が変化してしまうという問題点があった。

【0006】

PWM 駆動の際の PWM 信号のデューティ比の変化に伴う色味の変化について、より詳細に説明する。図 18 は、白色 LED の発光の駆動電流に対する応答特性を示す。白色 LED における発光の駆動電流に対する応答特性は、青色 LED と黄色蛍光体とで異なる。すなわち、青色 LED では、図 18 (a) に例示されるように、駆動電流に対して高速に
40

【0007】

図 19 は、スキャナ装置の光源としての LED を駆動するための一例の回路構成を示す。この例では、複数の LED が直列に接続された組 600a、600b、...、600n (以下、複数の LED が直列に接続された組を LED アレイと呼び、組 600a、600b
50

、...、600nをLEDアレイ600a、600b、...、600nのように記述する)を駆動する。入力電圧が、コイルL100、ツェナーダイオードZD100、トランジスタQ100およびコンデンサC100からなる昇圧回路により、昇圧クロックに従い昇圧され、各LEDアレイ600a、600b、...、600nの一端に供給される。各LEDアレイ600a、600b、...、600nの他端は、それぞれ定電流回路に接続される。

【0008】

図20は、定電流回路の一例の回路構成を示す。白色LEDに対するPWMによる駆動は、例えば、図20に示されるような、オペアンプOP100、基準電圧E100、抵抗負荷R100およびトランジスタQ101による定電流源が多く使用される。LEDアレイ600a、600b、...、600n(図中ではLED D600と略記)のPWM駆動は、スイッチ回路SW100のON/OFFをPWM信号により制御してトランジスタQ101をスイッチングすることで行う。

10

【0009】

図21は、図20の定電流回路の特性の例を示す。この定電流回路は、電流立ち下がり時には、トランジスタQ101のスイッチングにより電流経路が瞬時に遮断されるため、図21(b)に例示されるように、急峻な特性となる。この例では、トランジスタQ101がOFF状態になってから、略60nsec(ナノ秒)で電流が0になっていることが分かる。

【0010】

一方、この定電流源は、負荷抵抗R100が電流制限負荷としても作用するため、電流立ち上がり時の特性は、電流立ち上がり時に比べて鈍ったものとなる。図21(a)は、電流立ち上がり時の電流の時間変化の例を示す。この例では、トランジスタQ101がON状態になってから電流が定電流に立ち上がるまで、略2.8μsecを要していることが分かる。

20

【0011】

ここで、電流立ち上がり時に、電流変化前後の各々の電流値の差を100%とした場合、その10%から90%までの変化に要する時間を、立ち上がり遷移時間と呼ぶ。電流立ち下がり時も同様に、電流変化前後の各々の電流値の差を100%とした場合、その90%から10%の変化に要する時間を、立ち下がり遷移時間と呼ぶ。

【0012】

図22は、図21(a)および図21(b)で示した特性の定電流源を用いて、図19(a)および図19(b)で示した特性の白色LEDを駆動した場合の発光挙動の例を示す。駆動電流は、立ち上がり鈍るのに対し、白色LEDにおける黄色蛍光体は、駆動電流に対する発光の応答が遅い。そのため、立ち上がり遷移時間においては、白色LEDの青色LEDの発光と黄色蛍光体の発光とが同等の時間をかけて点灯状態となる(図22の期間A)。

30

【0013】

一方、立ち下がり遷移時間においては、青色LEDは、駆動電流に対する発光の応答特性に優れていることから、駆動電流の変化と略同時に消灯状態となる。ところが、黄色蛍光体は、駆動電流に対する発光の応答特性が青色LEDに対して劣っており、駆動電流の変化への追従に時間を要する(図22の期間B)。そのため、立ち下がり遷移時間では、図22に領域Yeで示されるように、青色LEDが既に消灯状態であるにも関わらず、黄色蛍光体の発光が残っている(残光)状態が生じてしまう。白色LEDは、黄色蛍光体の残光が存在している状態では、本来の発光色である白色光とは異なる色味(黄色)で発光することになる。

40

【0014】

これは、白色LEDの点滅の1周期当たりの黄色蛍光体の発光時間が、青色LEDの発光時間よりも長くなることを示している。したがって、駆動電流のデューティ比が小さくなったり、駆動電流の周期が短くなることにより、白色LEDの発光時間に対する黄色蛍光体の発光時間の割合が相対的に増加していくことになる。

50

【 0 0 1 5 】

これにより、駆動電流のデューティ比や駆動電流の周期の変化に伴い、白色LEDの色味が変化することになる。図23は、この白色LEDの色味の変化の実測値を、CIExy色度図上に表現した例である。図23に例示するように、駆動電流のデューティ比が小さくなったり、駆動電流の周期が短くなるに連れ、白色LEDの発光色は、色度座標上でx方向およびy方向共に増加するように変化する。これは、実際の色味の変化としては、白色が黄色味がかった色に変化する。

【 0 0 1 6 】

このように、駆動電流に対する応答特性の異なる光源を組み合わせる構成される白色光源の場合、駆動電流のデューティまたは周期を変化させて行う照度調整に対して同一色度を保つことができない。そのため、駆動電流のデューティや周期の変化が、光源の色味の変化を引き起こしてしまうという問題点があった。

10

【 0 0 1 7 】

なお、上述した特許文献1は、R、GおよびBの各色のLEDからなるLEDユニットによる色調ズレを低減するものであって、PWM信号による駆動の際に生じる色度変化を低減するものではない。したがって、特許文献1の技術では、個体としてのLEDにおける色度変化を低減することは、困難である。

【 0 0 1 8 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、駆動電流に対する応答特性の異なる発光体を組み合わせる構成される光源を適切に制御することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、供給された電源により発光する第1の発光体と、第1の発光体が発光した光を受けて発光する第2の発光体とを含む光源と、電源から光源を介して入力される電流を一定に保つ定電流手段と、電流を定電流手段に入力するか否かを、指定されたデューティ比および周期で切り替える切り替え手段と、第1の発光体に供給される電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間を、それぞれ、第2の発光体の点灯の応答時間および消灯の応答時間と略等しくなるように制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

30

また、本発明は、供給された電源により発光する第1の発光体と、第1の発光体が発光した光を受けて発光する第2の発光体とを含む光源と、電源から光源を介して入力される電流を一定に保つ定電流手段と、電流を定電流手段に入力するか否かを、指定されたデューティ比および周期で切り替える切り替え手段と、第1の発光体に供給される電流の立ち上がり遷移時間を、第1の発光体が第2の発光体よりも先に発光状態となるように制御し、電流の立ち下がり遷移時間を、第1の発光体が第2の発光体よりも先に無発光状態となるように制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、本発明は、供給された電源により発光する第1の発光体と、第1の発光体が発光した光を受けて発光する第2の発光体とを含む光源を制御する光源制御方法であって、電源から光源を介して入力される電流を一定に保つ定電流ステップと、電流を定電流ステップに入力するか否かを、指定されたデューティ比および周期で切り替える切り替えステップと、第1の発光体に供給される電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間を、それぞれ、第2の発光体の点灯の応答時間および消灯の応答時間と略等しくなるように制御する制御ステップとを有することを特徴とする。

40

【 0 0 2 2 】

また、本発明は、供給された電源により発光する第1の発光体と、第1の発光体が発光した光を受けて発光する第2の発光体とを含む光源を制御する光源制御方法であって、電源から光源を介して入力される電流を一定に保つ定電流ステップと、電流を定電流ステップに入力するか否かを、指定されたデューティ比および周期で切り替える切り替えステッ

50

プと、第1の発光体に供給される電流の立ち上がり遷移時間を、第1の発光体が第2の発光体よりも先に発光状態となるように制御し、電流の立ち下がり遷移時間を、第1の発光体が第2の発光体よりも先に無発光状態となるように制御する制御ステップとを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、駆動電流に対する応答特性の異なる発光体を組み合わせて構成される光源を適切に制御することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態による白色LEDの駆動電流に対する応答特性の例を示す略線図である。

【図2】図2は、本発明の第1の実施形態による白色LEDの駆動回路の一例を示す回路図である。

【図3】図3は、本発明の第1の実施形態による白色LEDの駆動回路の一例を示す回路図である。

【図4-1】図4-1は、本発明の第1の実施形態による白色LEDの駆動回路における電流挙動の例を示す略線図である。

【図4-2】図4-2は、本発明の第1の実施形態による白色LEDの駆動回路における電流挙動の例を示す略線図である。

【図4-3】図4-3は、本発明の第1の実施形態による白色LEDの駆動回路における電流挙動の例を示す略線図である。

【図5】図5は、本発明の第1の実施形態の第1の変形例による白色LEDの駆動回路の一例を示す回路図である。

【図6】図6は、本発明の第1の実施形態の第2の変形例による白色LEDの駆動回路の一例を示す回路図である。

【図7】図7は、本発明の第2の実施形態による白色LEDの駆動電流に対する応答特性の例を示す略線図である。

【図8】図8は、本発明の第2の実施形態による定電流回路の一例を示す回路図である。

【図9】図9は、本発明の第2の実施形態による定電流回路を用いた白色LED駆動回路の一例を示す回路図である。

【図10-1】図10-1は、本発明の第2の実施形態による白色LEDの駆動回路における電流挙動の例を示す略線図である。

【図10-2】図10-2は、本発明の第2の実施形態による白色LEDの駆動回路における電流挙動の例を示す略線図である。

【図10-3】図10-3は、本発明の第2の実施形態による白色LEDの駆動回路における電流挙動の例を示す略線図である。

【図11】図11は、本発明の第3の実施形態を適用可能なスキャナ装置の一例の構成を概略的に示す略線図である。

【図12】図12は、本発明の第3の実施形態を適用可能なスキャナ装置の一例の構成を示すブロック図である。

【図13】図13は、本発明を適用しない場合の、白色LEDに流れる電流の挙動を実測した例を示す略線図である。

【図14】図14は、本発明を適用しない場合の色度変化の実測例を示す略線図である。

【図15】図15は、本発明を適用した場合の、白色LEDに流れる電流の挙動を実測した例を示す略線図である。

【図16】図16は、本発明を適用した場合の色度変化の実測例を示す略線図である。

【図17】図17は、本発明の第4の実施形態に適用可能な複写機の一例の構成を示す略線図である。

【図18】図18は、白色LEDの発光の駆動電流に対する応答特性を示す略線図である

10

20

30

40

50

。

【図 19】図 19 は、スキャナ装置の光源としての LED を駆動するための一例の回路構成を示す回路図である。

【図 20】図 20 は、定電流回路の一例の回路構成を示す回路図である。

【図 21】図 21 は、定電流回路の特性の例を示す略線図である。

【図 22】図 22 は、従来技術により白色 LED を駆動した場合の発光挙動の例を示す略線図である。

【図 23】図 23 は、従来技術により駆動した白色 LED の色味の変化の実測値を、CIE x y 色度図上に表現した例を示す略線図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0025】

(第 1 の実施形態)

以下に添付図面を参照して、本発明に係る光源制御装置の第 1 の実施形態を詳細に説明する。発明の説明に先んじて、以下で用いる各種用語の定義を行う。まず、青色 LED と黄色蛍光体とから構成され、青色 LED の発光と黄色蛍光体の発光とで擬似的に白色光を発光するようにした発光体を、白色 LED と呼ぶ。

【0026】

また、立ち上がり遷移時間は、駆動電流に関し、電流立ち上がり時に、電流変化前後の各々の電流値の差を 100% とした場合、その低値側の所定割合 (例えば 10%) から高値側の所定割合 (例えば 90%) までの変化に要する時間をいう。同様に、立ち下がり遷移時間は、電流変化前後の各々の電流値の差を 100% とした場合、その高値側の所定割合から低値側の所定割合の変化に要する時間をいう。

20

【0027】

さらに、青色 LED および黄色蛍光体の発光に関し、点灯時に、駆動電流の立ち上がりタイミングから発光状態に達するまでの時間を、点灯時の応答時間と呼ぶ。同様に、消灯時に、駆動電流の立ち下がりタイミングから無発光状態に達するまでの時間を、消灯時の応答時間と呼ぶ。このとき、発光状態は、駆動電流値における規定の発光強度または当該発光強度に対する所定割合 (例えば 90%) の発光強度にある状態をいうものとする。また、無発光状態は、発光強度が 0 または駆動電流値における発光強度に対する所定割合 (例えば 10%) の発光強度にある状態をいうものとする。

30

【0028】

図 1 は、本第 1 の実施形態による白色 LED の駆動電流に対する応答特性の例を示す。図 1 において、横軸は時間を示し、縦軸は、駆動信号の電流 (駆動電流) と、青色 LED および黄色蛍光体の発光強度とをそれぞれ正規化した相対的な値を示す。これは、以下の同種の図について同様とする。

【0029】

図 1 に示されるように、本第 1 の実施形態では、白色 LED を駆動する駆動電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり時の遷移時間を、それぞれ、黄色蛍光体の点灯時の応答時間および消灯時の応答時間と略等しくなるように制御する。青色 LED は、駆動電流の挙動に対して高速に追従できるので、点灯時および消灯時の応答時間は、それぞれ、黄色蛍光体の点灯時および消灯時の応答時間と略等しくなる。

40

【0030】

より具体的な例として、駆動電流のデューティ比または周期を所定の範囲で変化させた場合に、白色 LED の発光色の色度の変化が予め決められた範囲内に収まるように、白色 LED を駆動する駆動電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり時の遷移時間を制御する。

【0031】

白色 LED を駆動する駆動電流をこのように制御することで、駆動電流のデューティ比または周期を変化させた際の、白色 LED としての発光色の色味の変化を抑制することができる。

50

【 0 0 3 2 】

次に、図 1 に示したように駆動電流を制御するための構成について、より具体的に説明する。図 2 は、本第 1 の実施形態による白色 LED の駆動回路の一例を示す。図に示されるように、本第 1 の実施形態では、コンデンサなどのキャパシタを、白色 LED に対して並列に接続する。

【 0 0 3 3 】

より具体的には、入力電圧が、複数の白色 LED が直列に接続された組 1 0 0 a、1 0 0 b、...、1 0 0 n (以下、複数の白色 LED が直列に接続された組を白色 LED アレイと呼び、組 1 0 0 a、1 0 0 b、...、1 0 0 n を白色 LED アレイ 1 0 0 a、1 0 0 b、...、1 0 0 n のように記述する) それぞれのアノード端に供給される。白色 LED アレイ 1 0 0 a、1 0 0 b、...、1 0 0 n のカソード端は、それぞれ個別に定電流回路に接続される。各白色 LED アレイ 1 0 0 a、1 0 0 b、...、1 0 0 n に対して、コンデンサ C 1 a、C 1 b、...、C 1 n がそれぞれ並列接続される。定電流回路は、例えば図 2 0 を用いて説明したような、トランジスタ、スイッチ回路、負荷抵抗、オペアンプおよび基準電源を有する吸い込み型の構成を適用することができる。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示すような構成とすることで、定電流回路における PWM 駆動の際に、駆動電流の電流変化の高周波成分(急峻な変化分)は、低インピーダンスであるコンデンサ C 1 a、C 1 b、...、C 1 n を流れ、それ以外の成分(低周波成分)は、白色 LED アレイ 1 0 0 a、1 0 0 b、...、1 0 0 n を流れるようになる。これにより、駆動電流の立ち上がりおよび立ち下がりが共に滑らかになり、それぞれの特性が黄色蛍光体の点灯時および消灯時の応答特性に近づく。したがって、図 1 に示したような、白色 LED において、青色 LED の点灯時および消灯時の応答特性と、黄色蛍光体の点灯時および消灯時の応答特性とを同等とすることができる。これにより、白色 LED の、駆動電流のデューティ比の変化に伴う色味の変化(色度変化)を抑制することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

なお、白色 LED アレイ 1 0 0 a、1 0 0 b、...、1 0 0 n を流れる電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間が、それぞれ黄色蛍光体の点灯時および消灯時の応答特性の時定数に近づくように、コンデンサ C 1 a、C 1 b、...、C 1 n の容量を決定すると、白色 LED の色度変化をより効果的に抑制することができ、好ましい。

【 0 0 3 6 】

本第 1 の実施形態による発光制御について、より具体的に説明する。図 3 は、上述の図 2 に対して、白色 LED アレイ 1 0 0 a、1 0 0 b、...、1 0 0 n に接続される定電流回路 2 0 0 の一例の構成を追加して示す。なお、図 3 において、上述の図 2 と共通する部分には同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。定電流回路 2 0 0 は、N チャネルの MOS F E T (Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor) からなるトランジスタ Q 1 と、負荷抵抗としての抵抗素子 R 1 と、オペアンプ O P 1 と、スイッチ回路 S W 1 と、基準電源 E 1 とを含む、吸い込み型の定電流動作を行う回路である。

【 0 0 3 7 】

定電流回路 2 0 0 において、スイッチ回路 S W 1 は、図示されないタイミングクロック生成部で生成される PWM 信号により、O N / O F F 状態を切り替えられる。例えば、タイミングクロック生成部は、上位のコントローラなどから指定されたデューティ比および周期の PWM 信号を生成することができる。スイッチ回路 S W 1 が O N 状態において、定電流回路 2 0 0 は、オペアンプ O P 1 の正負の差動入力と同電位になるように動作する。換言すれば、基準電圧 E 1 の電圧を「 V_i 」、抵抗素子 R 1 の抵抗値を「 R 」、トランジスタ Q 1 のソースから出力される電流を「 I_s 」としたとき、 $V_i = R \times I_s$ となる。したがって、定電流回路 2 0 0 は、基準電圧 E 1 および抵抗素子 R 1 が固定であれば、トランジスタ Q 1 から出力される電流 I_s が一定になるように動作する。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示される各部の電流の、スイッチ回路 S W 1 の O N / O F F をデューティ比 1 :

10

20

30

40

50

1で切り替えた場合の挙動について、図4-1～図4-3を用いて説明する。なお、図4-1～図4-3において、縦軸は電流値、横軸は時間を示す。

【0039】

図4-1は、白色LEDアレイ100nに並列接続されたコンデンサC1nにおける電流挙動の例を示す。上述したように、定電流回路200において、トランジスタQ1のON/OFFにより、トランジスタQ1のドレインに流れ込む電流の波形が矩形波となり、この矩形波の高周波成分が低インピーダンスのコンデンサC1nに流れる(電流 I_C)。すなわち、コンデンサC1nにおける電流 I_C は、この図4-1に示されるように、矩形波のエッジで急峻に立ち上がった後減衰する挙動を示す(電流 I_S の立ち上がり部分の場合)。

10

【0040】

図4-2は、白色LEDアレイ100nの各白色LEDにおける電流挙動の例を示す。白色LEDアレイ100nに流れる電流は、トランジスタQ1のドレインに流れ込む矩形波電流のうち、コンデンサC1nを流れた以外の成分(低周波成分)となる。したがって、図4-2に例示されるように、白色LEDアレイ100nにおける電流 I_L は、立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間が矩形波に比べて非常に長い、緩やかな立ち上がりおよび立ち下がりの特性を持つ挙動を示す。

【0041】

図4-3は、定電流負荷すなわち抵抗素子R1における電流挙動の例を示す。上述したように、トランジスタQ1のドレインには、コンデンサC1nを流れる電流 I_C と、白色LEDアレイ100nを流れる電流 I_L との和の電流が流れ込む。トランジスタQ1において、ゲート電流が殆ど流れないものとする、ドレインに流れ込む電流と、ソースから出力される電流 I_S とが略等しくなり、抵抗素子R1に流れる電流は、図4-3に例示されるように、矩形波としての挙動を示す。

20

【0042】

このように、白色LEDに対してコンデンサを並列接続することで、白色LEDにおける駆動電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間を長くすることができる。したがって、白色LEDにおいて、青色LEDの消灯時の応答時間が、黄色蛍光体の応答特性における消灯時の応答時間に近付くことになり、消灯時の黄色蛍光体による残光を抑制することができる。白色LEDに対して並列接続するコンデンサの容量を適切に選択して、青色LEDの消灯時の応答時間と、黄色蛍光体の消灯時の応答時間とをより近付けるようにすると、より好ましい。

30

【0043】

(第1の実施形態の第1の変形例)

図5は、上述した第1の実施形態の第1の変形例による白色LEDの駆動回路の一例の構成を示す。なお、図5において、上述した図2と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。また、図5では、各白色LEDアレイ100a、100b、...、100nのカソード側にそれぞれ接続される定電流回路200は、省略されている。

【0044】

白色LEDを駆動する際に、入力電圧を昇圧して白色LEDに供給することで、白色LEDの直列数すなわち白色LEDの総駆動数を増やすことができる。図5に示される例では、上述した図2の構成に対し、コイルL1、トランジスタQ2、ツェナーダイオードZD1およびコンデンサC10からなる昇圧回路が追加されている。この昇圧回路は、トランジスタQ2のゲートに入力される昇圧クロックにより、コイルL1におけるエネルギーの蓄積と放出を繰り返し、ツェナーダイオードZD1のカソード側に高電圧を出力する。なお、昇圧クロックの周波数は、白色LEDアレイ100a、100b、...、100nを駆動するPWM信号の周波数よりも十分高い周波数を選択すると好ましい。

40

【0045】

この図5に例示される構成において、各白色LEDアレイ100a、100b、...、100nに対して入力電圧を昇圧回路で昇圧した昇圧電圧を供給する。それと共に、各白色

50

LEDアレイ100a、100b、…、100nに対して、それぞれ、並列にコンデンサC2a、C2b、…、C2nを接続し、各白色LEDアレイ100a、100b、…、100nに対する駆動電流の高周波成分をカットする。

【0046】

この第1の実施形態の第1の変形例の構成でも、上述の第1の実施形態と同様に、白色LEDに対してコンデンサを並列接続することで、白色LEDにおける駆動電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間を長くすることができる。したがって、白色LEDにおいて、青色LEDの消灯時の応答時間が、黄色蛍光体の応答特性における消灯時の応答時間に近づくことになり、消灯時の黄色蛍光体による残光を抑制することができる。

【0047】

この第1の実施形態の第1の変形例においても、コンデンサC2a、C2b、…、C2nの容量を、白色LEDアレイ100a、100b、…、100nを流れる電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間が、それぞれ黄色蛍光体の点灯時および消灯時の応答特性の時定数に近づくように決定すると、白色LEDの色度変化をより効果的に抑制することができ、好ましい。

【0048】

(第1の実施形態の第2の変形例)

図6は、上述した第1の実施形態の第2の変形例による白色LEDの駆動回路の一例の構成を示す。この第2の変形例は、図5を用いて説明した第1の実施形態の第1の変形例をさらに変形させた例である。なお、図6において、上述した図5と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。また、図6では、各白色LEDアレイ100a、100b、…、100nのカソード側にそれぞれ接続される定電流回路200は、省略されている。

【0049】

この第2の変形例は、入力電圧を昇圧した昇圧電圧を各白色LEDアレイ100a、100b、…、100nに供給する場合において、一端が各白色LEDアレイ100a、100b、…、100nのカソード側にそれぞれ接続されたコンデンサC3a、C3b、…、C3nに対して、昇圧前の入力電圧または任意の電源を供給する例である。

【0050】

このように、各コンデンサC3a、C3b、…、C3nを、それぞれ各白色LEDアレイ100a、100b、…、100nに並列に接続しない場合であっても、白色LEDにおける駆動電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間を長くすることができる。

【0051】

すなわち、各白色LEDアレイ100a、100b、…、100nのカソード側にそれぞれ接続される定電流回路200が、トランジスタQ1のドレイン、すなわち、抵抗素子R1に流れる電流が矩形波となるように電流を引き込む。そのため、各コンデンサC3a、C3b、…、C3nに対して高周波成分が流れ込み、図4-1に例示したように、矩形波のエッジで急峻に立ち上がった後減衰する挙動を示す。

【0052】

これに対して、例えば白色LEDアレイ100aに流れる電流は、矩形波のコンデンサC3aに流れる高周波成分以外の成分(低周波成分)となる。したがって、各白色LEDアレイ100a、100b、…、100nに流れる電流は、図4-2に例示したように、立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間が矩形波に比べて非常に長い、緩やかな立ち上がりおよび立ち下がりの特性を持つ挙動を示す。

【0053】

この第1の実施形態の第2の変形例においても、コンデンサC3a、C3b、…、C3nの容量を、白色LEDアレイ100a、100b、…、100nを流れる電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間が、それぞれ黄色蛍光体の点灯時および消灯時の応答特性の時定数に近づくように決定すると、白色LEDの色度変化をより効果的に抑制

10

20

30

40

50

することができ、好ましい。

【 0 0 5 4 】

このように、この第 1 の実施形態の第 2 の変形例の構成でも、上述の第 1 の実施形態の変形例と同様に、白色 LED における駆動電流の立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間を長くすることができ、白色 LED において、青色 LED の消灯時の応答時間が、黄色蛍光体の応答特性における消灯時の応答時間に近付くことになり、消灯時の黄色蛍光体による残光を抑制することができる。

【 0 0 5 5 】

また、昇圧回路による電圧昇圧には、必ず昇圧損失（変換損失）を伴う。そのため、本第 1 の実施形態の第 2 の変形例のように、昇圧損失を伴う前の、あるいは、昇圧損失と関連の無い電源から電流を引き込むことで、より無駄の少ない電流制御が可能となる。

【 0 0 5 6 】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 7 は、本第 2 の実施形態による白色 LED の駆動電流に対する応答特性の例を示す。図 7 に示されるように、本第 2 の実施形態では、白色 LED における駆動電流の立ち上がりおよび立ち下がり特性を急峻とし、立ち上がり遷移時間と立ち下がり遷移時間とが略等しくなるように制御する。より具体的には、立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間が、予め決められた範囲内に収まり、白色 LED における駆動電流が略矩形波となるように制御する。

【 0 0 5 7 】

駆動電流が略矩形波になるように制御することで、駆動電流の立ち上がり側では、青色 LED が黄色蛍光体よりも先に発光状態となり、黄色蛍光体よりも青色 LED の方が発光強度が大きい、青色の過発光が発生する（領域 B 1）。そのため、駆動電流の立ち上がり側は、青色 LED の青味がかかった発光色となる。一方、駆動電流の立ち下がり側では、青色 LED が黄色蛍光体よりも先に無発光状態となり、黄色蛍光体の残光により黄色がかかった発光色となる（領域 Y e）。したがって、駆動電流の 1 周期で見た場合、青色 LED による過発光と、黄色蛍光体による残光とが相殺され、擬似的に白色光が得られる。

【 0 0 5 8 】

次に、図 7 に示したように駆動電流を制御するための構成について、図 8 および図 9 を用いてより具体的に説明する。本第 2 の実施形態では、定電流回路側にコンデンサなどのキャパシタを追加することで、図 7 に示した、略矩形波の駆動電流を実現している。図 8 は、本第 2 の実施形態による定電流回路 2 1 0 の一例の構成を示す。なお、図 8 において、上述した図 3 における定電流回路 2 0 0 内の構成と共通する部分については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

図 8 に示される定電流回路 2 1 0 は、図 3 で示した定電流回路 2 0 0 に対して、負荷抵抗である抵抗素子 R 1 に対して並列に接続されるコンデンサ C 3 が追加されている。定電流回路 2 1 0 は、上述の点電流回路 2 0 0 と同様に、基準電圧 E 1 が電圧 V_i 、抵抗素子 R 1 が抵抗値 R、トランジスタ Q 1 のソースから出力される電流が電流 I_s' としたとき、 $V_i = R \times I_s'$ となり、基準電圧 E 1 と抵抗素子 R 1 の抵抗値が固定であれば、トランジスタ Q 1 のソースから出力される電流 I_s' が一定になるように動作する。

【 0 0 6 0 】

そのため、トランジスタ Q 1 のゲート入力を制御するスイッチ回路 SW 1 を ON / OFF して PWM 駆動とした場合、トランジスタ Q 1 のソースから出力されるソース電流 I_s' のうち、急峻な変化分である高周波成分がより低インピーダンスのコンデンサ C 3 に流れ、当該ソース電流 I_s' は、負荷抵抗（抵抗素子 R 1）による電流制限を受けにくくなる。これにより、トランジスタ Q 1 のソースから出力される電流 I_s' 、すなわち、トランジスタ Q 1 のドレインに引き込まれる電流は、立ち上がりおよび立ち下がり共に急峻な特性となる。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

したがって、この定電流回路210を、図9に例示されるように、白色LEDアレイの駆動回路に適用することで、図7に示したような、立ち上がりおよび立ち下がりが共に急峻な特性の電流で、白色LEDを駆動することができる。これにより、青色LEDの過発光と、黄色蛍光体の残光とが点灯の1周期で相殺された擬似的な白色光を得ることが可能となる。

【0062】

図9は、本第2の実施形態による定電流回路210を用いた白色LED駆動回路の一例の構成を示す。なお、図9において、上述した図5および図8と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。図9の例は、入力電圧を、コイルL1、トランジスタQ2、ツェナーダイオードZD1およびコンデンサC10からなる昇圧回路を用いて昇圧させて、白色LEDアレイ100a、100b、...、100nのアノード側にそれぞれ供給した例である。白色LEDアレイ100a、100b、...、100nそれぞれのカソード側に対して、個別に定電流回路210が接続される。

10

【0063】

図9に示される各部の電流の、スイッチ回路SW1のON/OFFをデューティ比1:1で切り替えた場合の挙動について、図10-1~図10-3を用いて説明する。図10-1は、抵抗素子R1に並列に接続されたコンデンサC3における電流 I_C' の挙動の例を示す。上述したように、定電流回路210において、トランジスタQ1のソースから出力される電流 I_S は、矩形波である。コンデンサC3には、この矩形波における高周波成分が流れ込む。そのため、コンデンサC3における電流 I_C' は、この図10-1に示されるように、矩形波のエッジで急峻に立ち上がった後減衰する挙動を示す(電流 I_S' の立ち上がり部分の場合)。

20

【0064】

図10-2は、定電流負荷すなわち抵抗素子R1における電流 I_R' の挙動の例を示す。抵抗素子R1には、トランジスタQ1のソースから出力された矩形波の電流 I_S' のうち、コンデンサC3に流れ込んだ電流 I_C' 以外の成分の電流(すなわち低周波成分の電流) I_R' が流れる。そのため、電流 I_R' は、図10-2に例示されるように、立ち上がり遷移時間および立ち下がり遷移時間が矩形波に比べて非常に長い、緩やかな立ち上がりおよび立ち下がりの特性を持つ挙動を示す。

30

【0065】

図10-3は、白色LEDアレイ100nの各白色LEDにおける電流挙動の例を示す。白色LEDに流れる電流 I_L' は、トランジスタQ1のドレインに引き込まれる電流であって、トランジスタQ1のソースから出力される電流 I_S' と略等しい。一方、トランジスタQ1のソースには、抵抗素子R1とコンデンサC3とが接続され、矩形波の高周波成分の電流 I_C' がコンデンサC3に流れ込み、その他の成分(低周波成分)による電流 I_R' が抵抗素子R1に流れ込む。電流 I_S' は、抵抗素子R1に流れ込む電流 I_R' と、コンデンサC3に流れ込む電流 I_C' との和になるため、略矩形波となり、各白色LEDに流れる電流 I_L' も、矩形波としての挙動を示す。

【0066】

このように、定電流回路210において負荷抵抗にコンデンサを並列接続することで、白色LEDにおける駆動電流の立ち上がりおよび立ち下がりを急峻とすることができる。したがって、白色LEDの駆動電流の立ち上がり時および立ち下がり時それぞれに発生する発光余剰分、すなわち青色LEDの過発光による色味変化と、黄色蛍光体の残光による色味変化とが、発光の1周期分で相殺される。これにより、駆動電流のデューティ比および周波数の変化に対する色度変化を抑制することができる。

40

【0067】

なお、駆動電流の立ち上がりおよび立ち下がりの時定数(遷移時間)が略同一となるようにコンデンサC3の容量を決定することで、駆動電流のデューティ比および周波数の変化に対して、より色度変化の少ない駆動電流を生成することができる。

【0068】

50

なお、図9では、昇圧回路を持つ白色LED駆動回路に対して定電流回路210を適用しているが、これはこの例に限定されない。すなわち、図2に示したような、昇圧回路を持たない白色LED駆動回路に対して、この定電流回路210を適用させてもよい。勿論、この場合、図2におけるコンデンサC1a、C1b、...、C1nは用いない。

【0069】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本第3の実施形態は、本発明による光源制御装置を、光源から出射した光を原稿で反射させた反射光を受光素子して電気信号に変換することで、原稿画像を読み取るスキャナ装置の光源に適用した例である。

【0070】

図11は、本発明の第3の実施形態を適用可能なスキャナ装置の一例の構成を、概略的に示す。図11において、スキャナ装置は、原稿を載置するコンタクトガラス1と、原稿露光用の光源2および第1反射ミラー3を含む第1キャリアッジ6と、第2反射ミラー4および第3反射ミラー5を含む第2キャリアッジ7と、例えばCCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)イメージセンサなどによるイメージセンサ9と、イメージセンサ9に結像するためのレンズユニット8と、読み取り光学系などによる各種の歪みを補正するための白基準板13とを含んで構成される。イメージセンサ9は、センサボードユニット10上に実装される。

【0071】

光源2は、上述した白色LEDアレイ100a、100b、...、100nをPWM駆動して発光した光を出射する。例えば、それぞれ所定数の白色LEDが整列された白色LEDアレイ100a、100b、...、100nが、主走査方向に一行または複数行に亘り配置されて、光源2が構成される。また、受光部9は、例えばCCDリニアイメージセンサが主走査方向に整列されてなる。

【0072】

ブック読み取りモードによる走査時は、第1キャリアッジ6および第2キャリアッジ7は、図示されないステッピングモータによって、矢印Aで示される副走査方向に移動する。光源2から出射された光がコンタクトガラス1上に載置された原稿に照射され、その反射光が第1反射ミラー3、第2反射ミラー4および第3反射ミラー5を介してレンズユニット8に入射され、イメージセンサ9上に結像される。イメージセンサ9は、結像された光を電気信号に変換して出力する。

【0073】

一方、シートスルーモード(原稿自動読み取りモード)では、第1キャリアッジ6および第2キャリアッジ7がシートスルー読み取り用スリット15の下へ移動後、原稿自動送り装置14に設置された原稿12をローラ16によって矢印Bで示される方向に向けてガイドすることで、シートスルー読み取り用スリット15の位置において原稿読み取りが行われる。

【0074】

また、光源2から出射された光が白基準板13に反射されて、第1反射ミラー3、第2反射ミラー4、第3反射ミラー5およびレンズユニット8を介してイメージセンサ9上に結像するように、第1キャリアッジ6および第2キャリアッジ7の位置を制御することで、白色を基準としたキャリブレーションを行うことができる。

【0075】

図12は、図11に例示したスキャナ装置における信号処理を行う一例の構成を示す。なお、図12において、上述した図2、図11などと共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。スキャナ装置は、イメージセンサ9、タイミングクロック生成部300、発振器301、アナログ信号処理部310、A/D変換部311、I/F(インターフェイス)部312、光源駆動部320および光源2を含む。

【0076】

イメージセンサ9は、受光した光を光電変換でアナログ信号に変換して出力する。イメ

10

20

30

40

50

ージセンサ 9 から出力されたアナログ信号は、アナログ信号処理部 310 に供給され、サンプルホールド処理、黒レベル補正など所定の処理が施され、出力される。アナログ信号処理部 310 の出力は、A/D変換部 311 でデジタル信号に変換されたアナログ画像データとされ、I/F部 312 を介して図示されない画像処理部に供給される。

【0077】

タイミングクロック生成部 300 は、例えば水晶発振器などを用いた発振器 301 から供給される基準信号に基づき、スキャナ装置の各部に供給するタイミング信号を生成する。例えば、タイミングクロック生成部 300 は、イメージセンサ 9、アナログ信号処理部 310、A/D変換部 311、I/F部 312 および光源駆動部 320、ならびに、図示されないステッピングモータで用いられるクロック信号をそれぞれ生成し、これら各部に供給する。このとき、タイミングクロック生成部 300 は、定電流回路 200 や定電流回路 210 においてスイッチ回路 SW1 の ON/OFF を制御するための駆動信号や、光源 2 を駆動するための駆動信号も生成する。

10

【0078】

光源駆動部 320 は、定電流回路 200 または定電流回路 210 を含む。光源駆動部 320 に対し、白色 LED アレイ 100a、100b、...、100n を駆動するための入力電圧を昇圧する昇圧回路をさらに含めてもよい。ここで、白色 LED アレイ 100a、100b、...、100n の駆動方法は、上述した第 1 の実施形態、第 1 の実施形態の第 1 の変形例および第 2 の変形例、ならびに、第 2 の実施形態による方法の何れを用いてもよい。図 12 の例では、各白色 LED アレイ 100a、100b、...、100n のそれぞれに対してコンデンサ C1a、C2b、...、C1n が並列に接続され、第 1 の実施形態または第 1 の実施形態の第 1 の変形例が適用されている。光源駆動部 320 は、定電流回路 200 を含んでいる。

20

【0079】

このような構成において、タイミングクロック生成部 300 により、イメージセンサ 9 による主走査方向への走査タイミングや、イメージセンサ 9 から出力されるアナログ信号に同期して、定電流回路 200 または 210 のスイッチ回路 SW1 を駆動するための駆動信号を生成する。例えば、白色 LED アレイ 100a、100b、...、100n の点灯および消灯の 1 周期または当該周期の整数倍の周期が、主走査方向への 1 回の走査のタイミングに一致するように、駆動信号を生成する。こうすることで、白色 LED における黄色蛍光体の残光や、青色 LED の過発光などによる色度変化、光量ムラや光量変動などの、読み取り画像に対する影響を抑制することが可能となる。

30

【0080】

図 13 ~ 図 16 を用いて、図 2 または図 3 の構成を本第 3 の実施形態によるスキャナ装置に適用した場合の効果について説明する。図 13 は、本発明を適用しない場合、すなわち、白色 LED アレイ 100a、100b、...、100n それぞれに対して、コンデンサ C1a、C1b、...、C1n を並列接続しない場合の、白色 LED アレイ 100a、100b、...、100n に流れる電流の挙動を実測した例である。

【0081】

図 13 (a) および図 13 (b) は、それぞれ駆動電流の立ち上がりおよび立ち下がりの際の実測例を示す。立ち上がり時には、定電流回路 200 における抵抗素子 R1 の電流制限負荷作用により電流変化が滑らかになり、立ち下がり時には、トランジスタ Q1 により電流が遮断され、急峻な電流変化になっていることが分かる。この状態では、駆動電流の立ち下がり時すなわち消灯時に、黄色蛍光体の残光による色味が現れる。

40

【0082】

図 14 は、この本発明を適用しない場合に、駆動電流のデューティ比を 100% ~ 10% の間で変化させた際の、コンタクトガラス 1 上の原稿面における色度変化の実測例を示す。この図 14 の例では、デューティ比 100% ~ 10% の変化に対し、x 方向および y 方向それぞれに対し、略 0.002 の色度変化が認められる。

【0083】

50

図15は、本発明を適用した場合、例えば、白色LEDアレイ100a、100b、...、100nそれぞれに対して、コンデンサC1a、C1b、...、C1nを並列接続した場合の電流挙動を実測した例である。図15(a)および図15(b)は、それぞれ駆動電流の立ち上がりおよび立ち下がりの際の実測例を示す。立ち上がり時には、図13(a)と同様に、定電流回路200における抵抗素子R1の電流制限負荷作用により電流変化が滑らかになる。一方、立ち下がり時には、白色LEDアレイ100a、100b、...、100nそれぞれに対して接続したコンデンサC1a、C1b、...、C1nに、電流変化による高周波成分が流れ込み、電流変化が滑らかになっていることが分かる。

【0084】

図16は、この本発明を適用した場合に、駆動電流のデューティ比を100%~10%の間で変化させた際の、コンタクトガラス1上の原稿面における色度変化の実測例を示す。図16(a)の例では、デューティ比100%~10%の変化に対し、x方向に対して略0.0013、y方向に対して略0.0011の色度変化が認められ、図14の本発明を適用しない場合に比べ、色度変化が小さくなっていることが分かる。

10

【0085】

図16(b)は、コンデンサC1a、C1b、...、C1nの容量を最適化し、コンデンサC1a、C1b、...、C1nによる時定数を、黄色蛍光体の残光の時定数により近付けた場合の例を示す。この例では、デューティ比100%~10%の変化に対し、x方向に対して略0.0095、y方向に対して略0.0009の色度変化が認められ、コンデンサC1a、C1b、...、C1nの容量を最適化することで、さらに色度変化を小さく抑えることができることが分かる。

20

【0086】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。本第4の実施形態は、本発明による光源制御装置を、原稿画像をスキャナ部で読み取り、得られた画像データにより用紙に対して画像形成を行う複写機に適用した例である。図17は、本第4の実施形態に適用可能な複写機400の一例の構成を示す。

【0087】

図17において、複写機400の上面には、コンタクトガラス28が設けられている。複写機400の上部には、自動原稿送り装置(ADF)501が設けられており、このADF501は、コンタクトガラス28を開閉するように、複写機400に対してヒンジ(図示しない)などを介して連結されている。ADF501は、複数の原稿からなる原稿束を載置可能な原稿載置台としての原稿トレイ502と、原稿トレイ502に載置された原稿束から原稿を1枚ずつ分離してコンタクトガラス28に向かって搬送する分離・搬送部とを備える。

30

【0088】

分離搬送部は、コンタクトガラス28に向けて搬送された原稿を、コンタクトガラス28上の読み取り位置に搬送および停止させる。それと共に、分離搬送部は、コンタクトガラス28の下方に配設されたスキャナ部40により読み取りが終了した原稿を、コンタクトガラス28上から搬出する。

40

【0089】

図17の例では、スキャナ部40は、光源29、ミラー30、31、32、レンズユニット35およびイメージセンサ36を備える。光源29から射出された光がミラー30、31および32を介してレンズユニット35に入射される。レンズユニット35は、入射された光をイメージセンサ36上に結像させる。

【0090】

スキャナ部40において、イメージセンサ36は、CCDやCMOSイメージセンサを用いることができる。また、本第4の実施形態においては、光源29は、白色LEDアレイを発光源として備える。例えば、スキャナ部40の構成は、上述の第3の実施形態において図11および図12を用いて説明したスキャナ装置の構成と対応させることができ、

50

光源 29 は、図 11 および図 12 における光源 2 と同様の構成とすることができる。

【0091】

この光源 29 は、図 12 に例示した光源駆動部 320 と同等の光源駆動部（図示しない）により発光駆動される。このとき、白色 LED アレイの駆動方法は、上述した第 1 の実施形態、第 1 の実施形態の第 1 の変形例および第 2 の変形例、ならびに、第 2 の実施形態による方法の何れを用いてもよい。また、光源 29 の点灯周期は、1 周期または当該周期の整数倍の周期がイメージセンサ 36 の走査の周期のタイミングに一致するように制御される。こうすることで、白色 LED における黄色蛍光体の残光や、青色 LED の過発光などによる色度変化、光量ムラや光量変動などの、読み取り画像に対する影響を抑制することが可能となる。

10

【0092】

コントローラ（図示しない）は、複写機 400 の給紙スタート信号に応じて、給紙モータ（図示しない）を正転駆動または逆転駆動する。給紙モータが正転駆動されると、給送ローラ 503 が時計方向に回転して原稿束から最上位に位置する原稿が給紙され、コンタクトガラス 28 に向かって搬送される。この原稿の先端が原稿セット検知センサ 507 によって検知されると、コントローラは原稿セット検知センサ 507 からの出力信号に基づいて給紙モータを逆転駆動させる。これにより、後続する原稿が進入するのを防止して分離されないようになっている。

【0093】

また、コントローラは原稿セット検知センサ 507 が原稿の後端を検知したとき、この検知時点からの搬送ベルトモータの回転パルスを計数し、回転パルスが所定値に達したときに、給送ベルト 504 の駆動を停止して給送ベルト 504 を停止することにより、原稿をコンタクトガラス 28 読取位置に停止させる。また、コントローラは原稿セット検知センサ 507 によって原稿の後端が検知された時点で、給紙モータを再び駆動し、後続する原稿を上述したように分離してコンタクトガラス 28 に向かって搬送し、この原稿が原稿セット検知センサ 507 によって検知された時点からの給紙モータのパルスが所定パルスに到達したときに、給紙モータを停止させて次原稿を先出し待機させる。

20

【0094】

そして、原稿がコンタクトガラス 28 の読取位置に停止したとき、複写機 400 のスキャナ部 40 において、光源 29 から出射された光が原稿に反射した反射光をイメージセンサ 36 で読み取って、原稿の読み取りが行なわれる。この読み取りが終了すると、コントローラに対してその旨示す信号が入力される。コントローラは、この信号が入力されると、給紙モータを正転駆動して、搬送ベルト 504 によって原稿をコンタクトガラス 28 から排送ローラ 505 に搬出する。

30

【0095】

上記のように、ADF 501 にある原稿トレイ 502 に原稿の画像面を上にして置かれた原稿束は、操作部上のプリントキーが押下されると、一番上の原稿からコンタクトガラス 28 上の所定の位置に給送される。給送された原稿は、スキャナ部 40 によってコンタクトガラス 28 を介して読み取られた後、給送ベルト 504 および反転駆動コロによって排出口 A（原稿反転排出時の排出口）に排出される。さらに、原稿トレイ 502 に次の原稿が有ることを検知した場合、前原稿と同様にコンタクトガラス 28 上に給紙する。

40

【0096】

第 1 トレイ 508、第 2 トレイ 509、第 3 トレイ 510 に積載された転写紙は、各々第 1 給紙ユニット 511、第 2 給紙ユニット 512、第 3 給紙ユニット 513 によって給紙され、縦搬送ユニット 514 によって感光体 515 に当接する位置まで搬送される。スキャナ部 40 で原稿画像が読み取られた画像データは、書き込みユニット 557 からのレーザによって感光体 515 に書き込まれ、現像ユニット 527 を通過することによってトナー像が形成される。

【0097】

書き込みユニット 557 は、レーザ光源 528 およびレンズユニット 559 を有すると

50

共に、例えばポリゴンミラーによるミラー部 5 6 0 を有する。レーザ光源 5 2 8 から出射されたレーザ光がレンズユニット 5 5 9 を介して、回転するミラー部 5 6 0 に照射される。ミラー部 5 6 0 の回転により、ミラー部 5 6 0 に照射されたレーザ光が感光体 5 1 5 を主走査方向に走査することで、感光体 5 1 5 上にトナーによる静電潜像が形成される。

【 0 0 9 8 】

そして、転写紙は感光体 5 1 5 の回転と等速で搬送ベルト 5 1 6 によって搬送されながら、感光体 5 1 5 上に静電潜像により形成されたトナー像が転写される。その後、定着ユニット 5 1 7 にて画像を定着させ、排紙ユニット 5 1 8 に搬送される。排紙ユニット 5 1 8 に搬送された転写紙は、ステープルモードを行わない場合は、排紙トレイ 5 1 9 に排紙される。

10

【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

C 1 a , C 1 b , C 1 n , C 2 a , C 2 b , C 2 n , C 3 a , C 3 b , C 3 n , C 4 , C 1 0 コンデンサ

L 1 コイル

O P 1 オペアンプ

Q 1 , Q 2 トランジスタ

R 1 抵抗素子

S W 1 スイッチ回路

Z D 1 ツェナーダイオード

20

2 光源

9 イメージセンサ

1 0 0 a , 1 0 0 b , 1 0 0 n 白色 L E D アレイ

2 0 0 , 2 1 0 定電流回路

3 0 0 タイミングクロック生成部

3 2 0 光源駆動部

【先行技術文献】

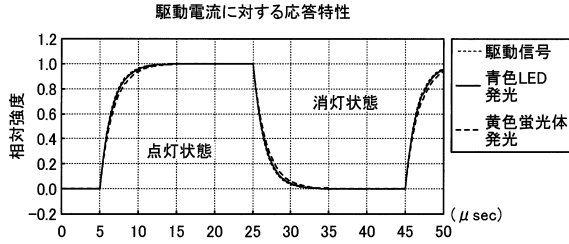
【特許文献】

【 0 1 0 0 】

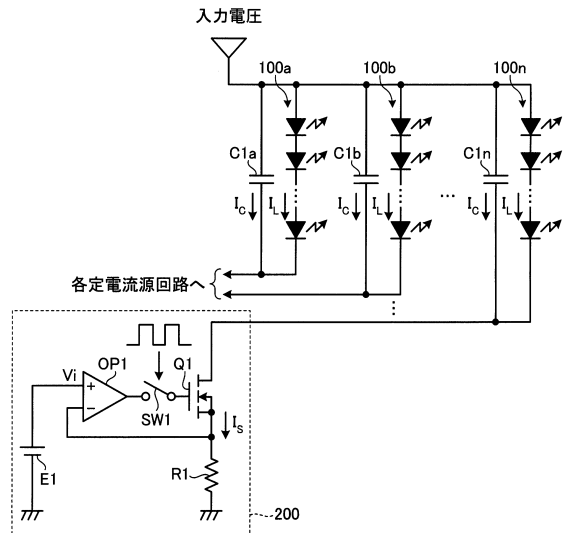
【特許文献 1】特許第 3 3 6 8 8 9 0 号公報

30

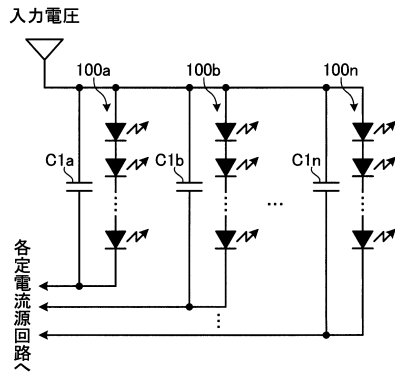
【 図 1 】



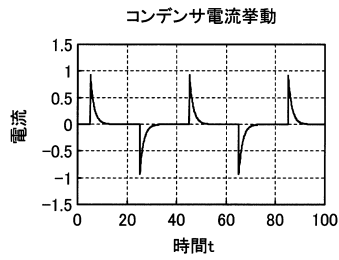
【 図 3 】



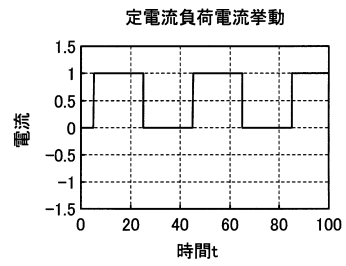
【 図 2 】



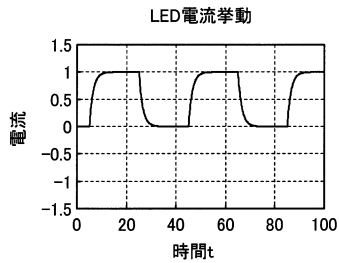
【 図 4 - 1 】



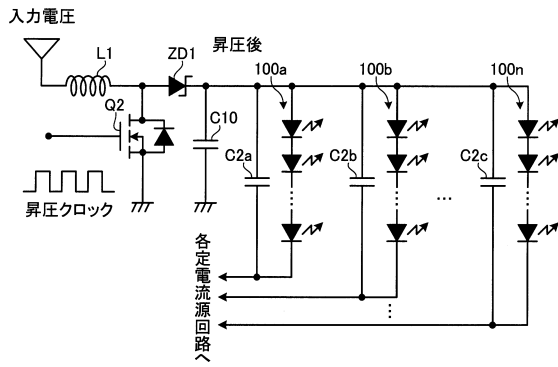
【 図 4 - 3 】



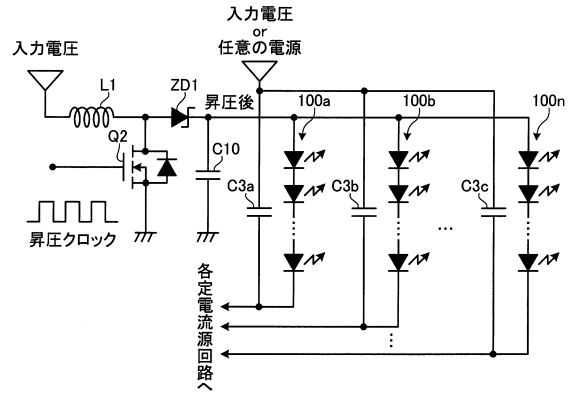
【 図 4 - 2 】



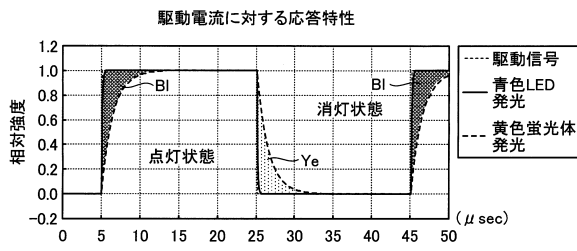
【図5】



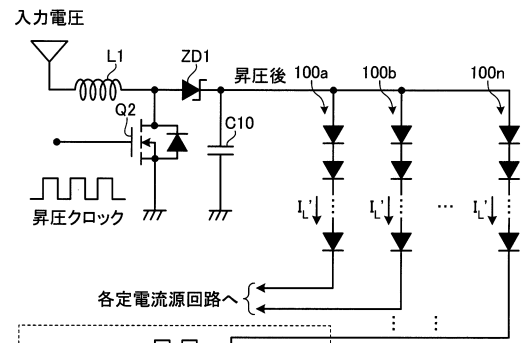
【図6】



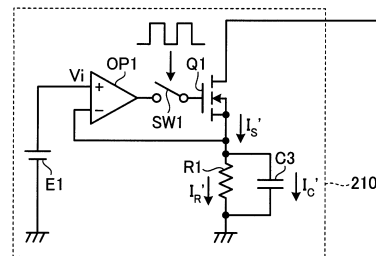
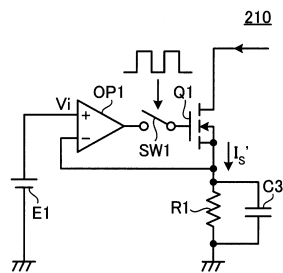
【図7】



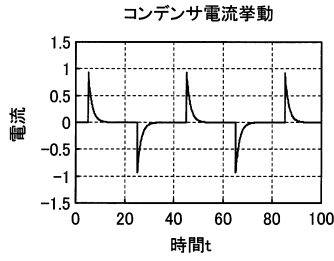
【図9】



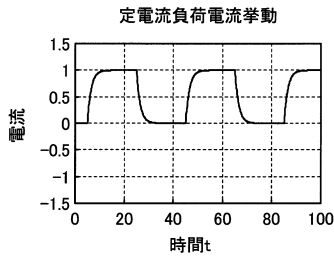
【図8】



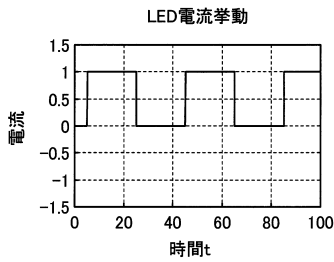
【図10-1】



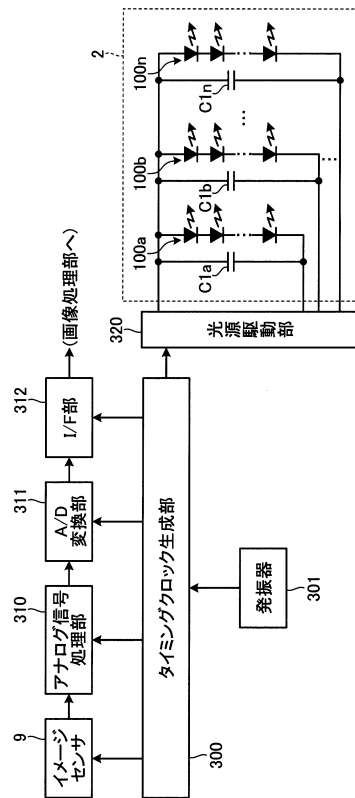
【図10-2】



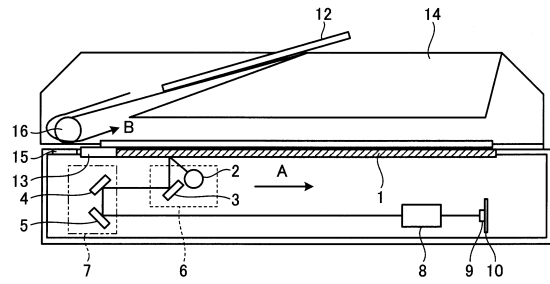
【図10-3】



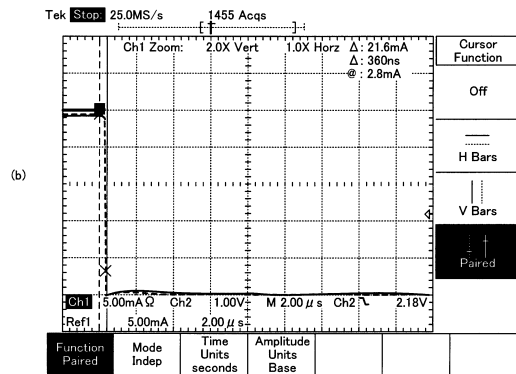
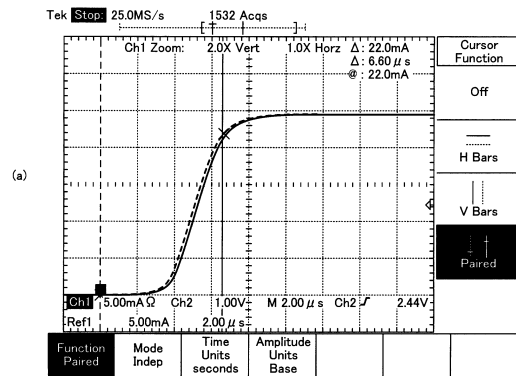
【図12】



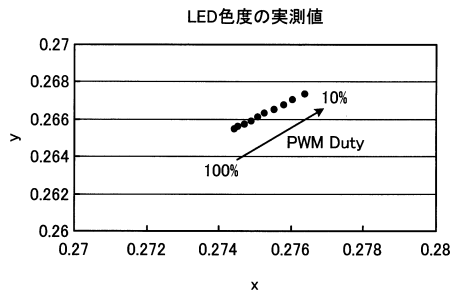
【図11】



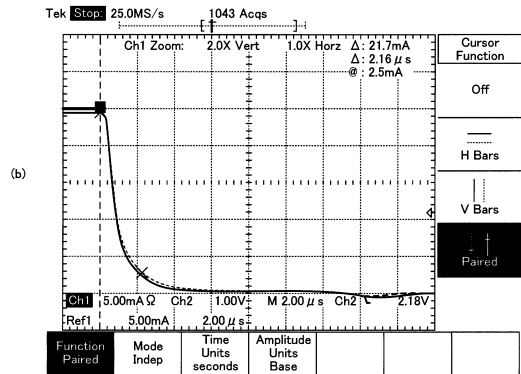
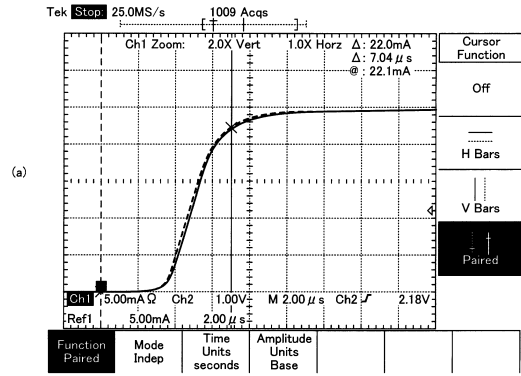
【図13】



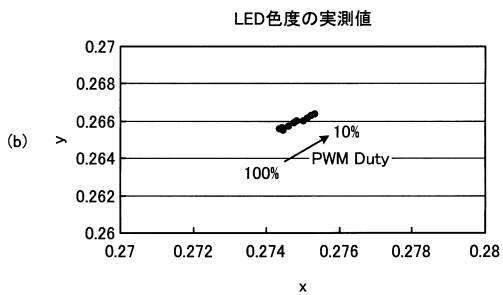
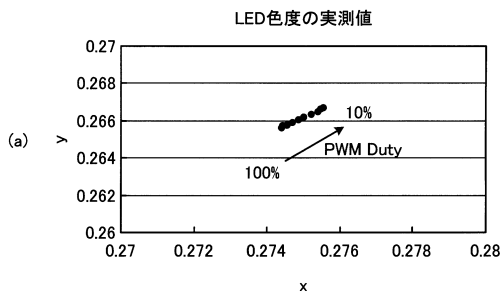
【 図 1 4 】



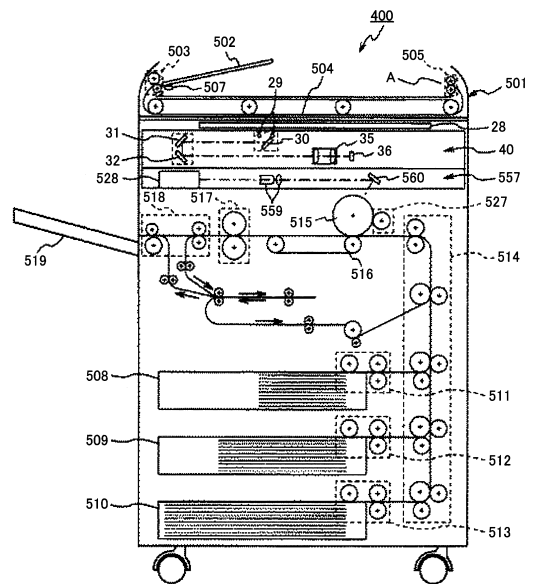
【 図 1 5 】



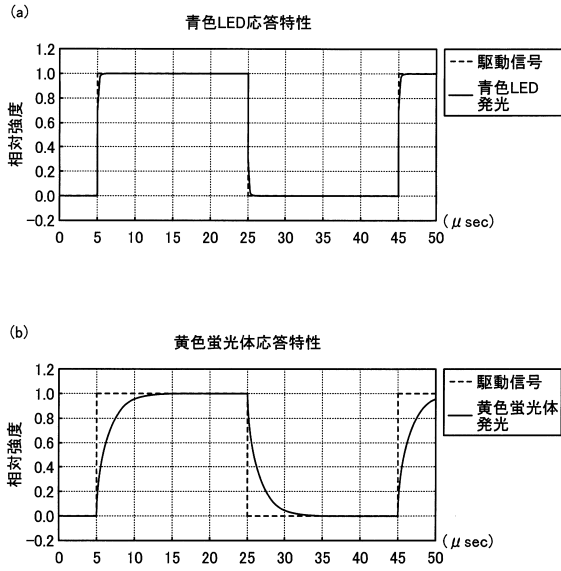
【 図 1 6 】



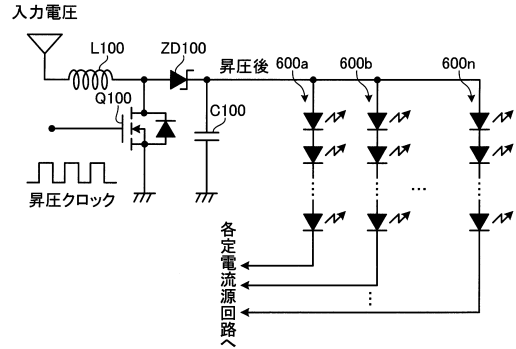
【 図 1 7 】



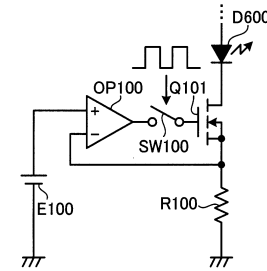
【図18】



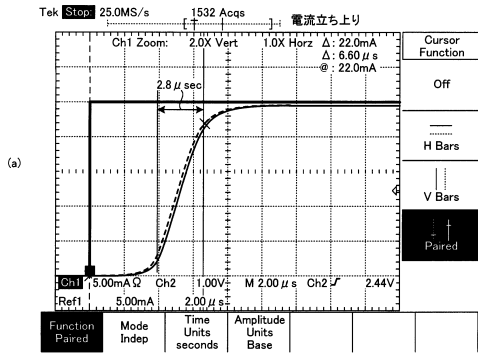
【図19】



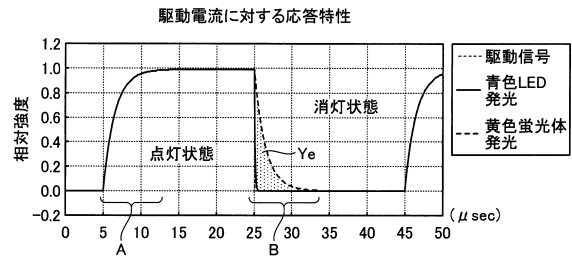
【図20】



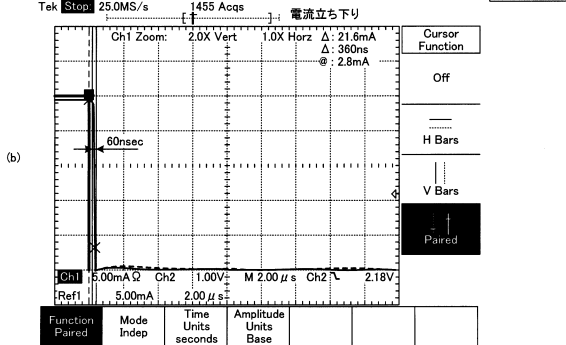
【図21】



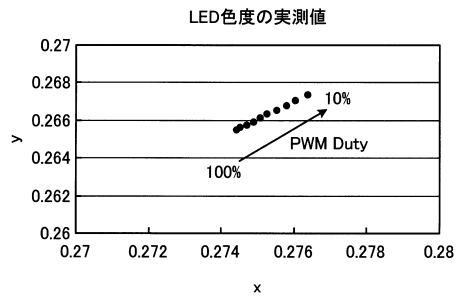
【図22】



【図23】



【図23】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2010-527154(JP,A)
特表2010-506395(JP,A)
特開2000-069226(JP,A)
特開2010-118721(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N1/04-1/207
H04N1/024-1/036
G03B27/72