

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-121971

(P2007-121971A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int. Cl.	F I		テーマコード (参考)
GO3B 21/14 (2006.01)	GO3B 21/14	A	2K103
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00	D	5C058
HO4N 5/74 (2006.01)	HO4N 5/74	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-317696 (P2005-317696)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年10月31日(2005.10.31)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

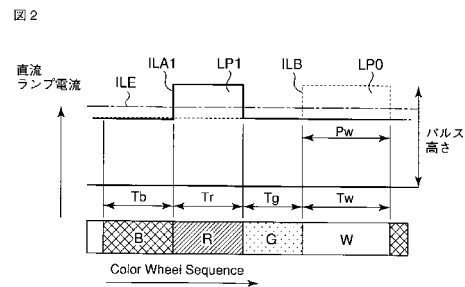
(54) 【発明の名称】 投射型画像表示装置及びランプ点灯回路制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ランプ19の光がカラーセグメントを透過しているときに、放電灯のちらつきを防止するランプパルスを用いて、投射される映像の色バランスをユーザが容易に制御できる投射型画像表示装置を提供する。

【解決手段】 複数のカラーセグメント17r、17g、17bのうち、1つのカラーセグメントが選択される。ランプ19から投射される光が、前記選択されたカラーセグメントを通過する期間Trに、ランプパルスLP1が直流ランプ電流に重畳されるように、ランプ点灯回路18が制御される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに異なる周波数帯の光を透過する複数のカラーフィルタを含み回転可能なカラーホイールと、

前記カラーホイールを透過する光を発生する放電灯と、

入力映像信号に基づいて、前記カラーホイールを透過した光をスクリーン方向へ反射することにより、映像を該スクリーンに投射する映像投射手段と、

前記複数のカラーフィルタのうち、1以上のカラーフィルタを選択する選択手段と、

前記放電灯に直流ランプ電流を供給し前記放電灯を点灯するランプ点灯回路と、

前記放電灯から投射される光が、前記選択手段により選択されたカラーフィルタを透過する期間、前記直流ランプ電流にランプパルスが重畳されるように、前記ランプ点灯回路を制御する制御手段と、

を具備することを特徴とする投射型画像表示装置。

10

【請求項 2】

前記選択手段は、前記映像投射手段によりスクリーンに投射される映像の表示モードを切替える表示モード切替え手段を具備し、この表示モード切替え手段は、入力される表示モードに応じて、特定カラーフィルタを選択することを特徴とする請求項 1 記載の投射型画像表示装置。

【請求項 3】

前記表示モード切替え手段は、各表示モードに対応して、入力映像信号の特性を設定するための映像設定値テーブルを有することを特徴とする請求項 2 記載の投射型画像表示装置。

20

【請求項 4】

前記カラーホイールは透明フィルタを含み、前記選択手段は、前記特定カラーフィルタを前記放電灯の光が透過する期間に応じた幅のランプパルスを、前記放電灯の光が透明フィルタを透過する期間中において前記直流ランプ電流に重畳することを特徴とする請求項 2 記載の投射型画像表示装置。

【請求項 5】

前記カラーホイールは透明フィルタを含み、前記選択手段は、前記特定カラーフィルタを前記放電灯の光が透過する期間に応じて、前記放電灯の光が透明フィルタを透過する期間中における前記直流ランプ電流の値を変更することを特徴とする請求項 2 記載の投射型画像表示装置。

30

【請求項 6】

前記複数の表示モードにおいて、前記放電灯の電力が同一となるように、前記ランプ点灯回路の駆動電流を制御する手段を更に具備することを特徴とする請求項 1 乃至 5 記載の投射型画像表示装置。

【請求項 7】

互いに異なる周波数帯の光を透過する複数のカラーフィルタを含み回転可能なカラーホイールと、前記カラーホイールを透過する光を発生する放電灯と、入力映像信号に基づいて、前記カラーホイールを透過した光をスクリーン方向へ反射することにより、映像を該スクリーンに投射する映像投射手段と、前記放電灯に直流ランプ電流を供給し前記放電灯を点灯するランプ点灯回路と、を具備する投射型画像表示装置のランプ点灯回路制御方法であって、

40

前記複数のカラーフィルタのうち、1以上のカラーフィルタを選択するステップと、前記放電灯から投射される光が、前記選択されたカラーフィルタのみを透過する期間、前記直流ランプ電流にランプパルスが重畳されるように、前記ランプ点灯回路を制御するステップと、

を具備することを特徴とするランプ点灯回路制御方法。

【請求項 8】

前記選択ステップは、前記映像投射手段によりスクリーンに投射される映像の表示モード

50

を切替える切替えステップを具備し、この切替えステップは、入力される表示モードに応じて、特定カラーフィルタを選択することを特徴とする請求項 7 記載のランプ点灯回路制御方法。

【請求項 9】

前記切替えステップは、各表示モードに対応して、入力映像信号の特性を変更するステップを含むことを特徴とする請求項 8 記載のランプ点灯回路制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラー映像をスクリーン等に投射するプロジェクタ装置に関し、特にカラーホイールを用いて白色光を各色の光に時分割し、DMD等の画像表示素子によって各色の映像光に変調してスクリーンに投射する投射型画像表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、映像をより明るく繊細に大画面で写したいというニーズが高まり、プロジェクタや民生用液晶テレビ等の需要が急速に高まってきた。また、高画質のデジタル放送も普及し始め、高画質化及び大画面化のニーズが年々高まっている。

【0003】

このように高画質化及び大型化のニーズが高まり、大型でより明るい画面を目指して業務用から民生用まで、種々の映像表示デバイスを使用したプロジェクタの開発競争が展開

20

【0004】

ところで、プロジェクタの方式として、光源から出射される白色光を、R(赤)、G(緑)、B(青)の色フィルタ(以下カラーセグメントという)を含むカラーホイールを用いて時間的に分割し、この分割した光を液晶パネルやDMD(デジタル・マイクロミラー・デバイス)等の画像表示素子によって、各色の映像光に変調してスクリーン等に投射するようにした投射型画像表示装置が製品化されている。

【0005】

このような投射型画像表示装置の光源としては、一般に高輝度が容易に得られる高圧放電灯が用いられる。しかし高圧放電灯の場合、その放電が不安定となり、スクリーンに投射された映像の明るさがちらつき、映像品質が低下することがある。下記特許文献1には、高圧放電灯のちらつきを防止するために、放電灯から出射した光が白セグメントを透過しているとき、放電灯駆動電流にパルス電流(以下ランプパルスという)を重畳する技術が開示されている。このランプパルスにより、高圧放電灯の放電は安定化される。

30

【0006】

また、下記特許文献2には、放電灯の駆動電流の強さを、好ましい色つまり特定色が生成されるときに最大になるように変化させ、色バランスを制御する投射型システムを開示している。この駆動電流は、放電灯の放電を安定させるランプパルスを有し、ランプパルスの持続時間は白色を生成する時間に対応している。

【特許文献1】特開2004-212890公報

40

【特許文献2】特開2002-49097公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献2には、放電灯の光がカラーセグメントを透過しているときに、放電灯のちらつきを防止するランプパルスを用いて、投射される映像の色バランスを容易に制御する具体的な構成あるいは方法は開示されていない。

【0008】

従って本発明は、放電灯の光がカラーセグメントを透過しているときに、放電灯のちらつきを防止するランプパルスを用いて、投射される映像の色バランスをユーザが容易に制

50

御できる投射型画像表示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】

【0009】

本発明の1実施例に係る投射型画像表示装置は、互いに異なる周波数帯の光を透過する複数のカラーセグメントを含み回転可能なカラーホイールと、前記カラーホイールを透過する光を発生する放電灯と、入力映像信号に基づいて、前記カラーホイールを透過した光をスクリーン方向へ反射する光学素子と、前記複数のカラーセグメントのうち、1以上のカラーセグメントを選択する選択手段と、前記放電灯に直流ランプ電流を供給し前記放電灯を点灯するランプ点灯回路と、前記放電灯から投射される光が、前記選択手段により選択されたカラーセグメントを透過する期間、前記直流ランプ電流にランプパルスが重畳されるように、前記ランプ点灯回路を制御する制御手段とを具備する。

10

【発明の効果】

【0010】

放電灯の光がカラーセグメント(フィルタ)を透過しているときに、放電灯のちらつきを防止するランプパルスを用いて、投射される映像の色バランスをユーザが容易に制御できる投射型画像表示装置が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0012】

図1は本発明が適用される投射型画像表示装置の構成例を示すブロック図である。

20

【0013】

マイコン12は操作部11から入力される制御信号に応じて、DMD制御回路14a、カラーホイール制御回路14b、ランプ制御回路14cを制御する。マイコン12はRAM12a及びROM12bを含み、RAM12aを作業エリアとして使用し、ROM12bに格納された本発明に係る制御プログラムを実行する。メモリ13はランプ波形などを記録するメモリであって、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリである。

【0014】

ランプ点灯回路18は、ランプ制御回路14cの制御の下に、直流点灯ランプ19に駆動電流を供給する。ランプ19は高圧放電灯であって、白色光を出射する。ランプ19からの光は、カラーホイール17を通過し、DMD15を反射し、光学系20を介してスクリーン21に照射される。ランプ点灯回路18は点消灯信号LONに応じて、ランプ19に対する電流供給をON/OFFする。

30

【0015】

カラーホイール12は、赤セグメント17r、緑セグメント17g、青セグメント17b、白セグメント17wを含み、同期回転モータ16により回転駆動される。各カラーセグメント17r、17g、17bは、例えば可視光の波長を選択的に通過させる性質を有するダイクロミックフィルタにより構成される。白セグメント17wは、ランプ19から出射される光の色が白色であるので、本実施形態においては透明フィルタで良い。

【0016】

同期回転モータ16は、DMD12に供給される映像信号の映像フィールドに同期して、カラーホイール12を回転駆動する。同期回転モータ16は例えば120回転/秒でカラーホイール17を回転駆動する。

40

【0017】

DMD15には、画像の各画素に対応して、マイクロミラーが配置されている。各マイクロミラーは、入力映像信号に応じてON/OFF制御され、例えばONのとき、ランプ19からの光がスクリーン21に向かって反射するように、その傾きが制御される。例えば赤成分映像信号がDMD15に供給されているとき、赤成分映像信号に対応するマイクロミラーがON状態となり、赤セグメント17rにより赤色の光がDMD15に照射され、赤成分映像がスクリーンに投射される。各マイクロミラーのON時間は、入力映像信号

50

の値（画素値）に応じて決定される。DMD 15を反射した光は、光学系 20によってスクリーン上に結像される。

【0018】

尚、ランプ 19がセグメント間の境界部を照射しているときの光は使用されない（スクリーン 21に反射されない）。また、ランプ 19が白セグメントを照射しているときの光は、DMD 15に供給される入力映像信号に対応するマイクロミラーのON時間を最適に制御し、スクリーン方向に反射される。

【0019】

次に、本発明に係る投射型画像表示装置のランプ点灯回路制御動作について説明する。

【0020】

操作部 11のメニューボタン、スイッチ等を用いて、ユーザは例えばスクリーン 21に投射されたメニュー画面を見ながら、表示モードをシアターモード、スポーツモードなどのモードに切り替えることが可能である。他の表示モードへの切替指示が入力されると、マイコン 12は他のモードに相当する映像設定値を、メモリ 13に格納されている映像設定値テーブル 13aから読出す。マイコン 12はランプ制御回路 14cを介して、ランプ点灯回路 18へ該映像設定値に対応するランプ波形コントロール信号 LWC、ランプ電力コントロール信号 LPCを送ると同時に、DMD制御回路 14aを介してDMD 15へ該映像設定値に対応するDMD制御信号を送ることにより、映像の色バランスを変更する。

【0021】

このランプ波形コントロール信号 LWCは、カラーホイール 17の同期信号とランプパルス幅及びランプパルス高さを定義する信号を含んでいる。ランプ波形コントロール信号 LWCにより、カラーホイール 17の任意のセグメント位置に任意の幅及び高さのパルス電流を供給することが可能となる。

【0022】

ランプ電力コントロール信号 LPCは、ランプ波形コントロール信号 LWCのパルス幅及びパルス高さの変動に伴って変動するランプ電力を補正するための信号（例えば、PWM方式の信号）であって、ランプ電力を任意の一定値に保持することを可能としている。

【0023】

次にランプ制御回路 14cにより可変されるランプ波形の様々な実施形態を図 2～図 5を参照して説明する。

【0024】

図 2～図 5に示す実施形態においては、ランプパルス LP0をカラーホイール 17の白セグメントに同期させ、白セグメントのほぼ全域に重畳した電流波形（点線）を、変更前（ノーマルモード）のランプ電流波形 ILBとする。ランプパルス LP0は、放電ランプ 19の放電を安定させ、この結果スクリーン 21に投射される映像のちらつきを防止すると共に、明るさを調節するために発生される。

【0025】

ユーザが操作部 11を用いて表示モードの切替を指示すると、ランプの実効電流（一点鎖線）ILEつまり出力電力を一定に保持しながら、ランプパルスの重畳位置及び幅、あるいは高さが変更される。

【0026】

図 2はランプ制御回路 14cにより可変されたランプ波形の第 1実施形態を示す。

【0027】

変更後のランプ電流波形 ILA1（実線）は、白セグメント 17wをランプ 19かの光が通過する期間（以下単に通過期間という）Twに重畳していたランプパルス LP0を削除し、対応するパルスを他の任意のカラーセグメント（図 2では赤セグメント 17r）の通過期間Trに重畳して得られた波形である。白セグメント 17wの通過期間に重畳していたランプパルス LP0のパルス幅Pwは、白セグメント 17wの通過期間Twに略一致する。白セグメント 17wの通過期間Twは、各カラーセグメント 17r、17g、17bの通過期間Tr、Tg、Tbとはそれぞれ異なり、各カラーセグメント 17r、17g

10

20

30

40

50

、 17 b の通過期間 T_r 、 T_g 、 T_b は互いに異なる。

【0028】

各セグメントの通過時間を回転角度で示すと、例えば白セグメント 17 w では 110° 、赤セグメント 17 r では 90° 、緑セグメント 17 g では 75° 、青セグメント 17 b では 85° である。従って通過時間の割合 ($T_w : T_r : T_g : T_b$) は、パーセンテージで示すと、30%、25%、21%、24% となる。つまり第 1 実施形態では、表示モード切替えが指示されると、ランプパルスが重畳されるセグメント通過期間が変更され、それに伴ってパルス幅も変更されている。図 2 ではセグメント 17 w の通過期間 T_w からセグメント 17 r の通過期間 T_r へ変更されている。何れの場合でも、ランプパルスの幅は、ランプパルスが重畳される各セグメントの通過期間に略一致する。

10

【0029】

ランプの実効電流 I_{LE} は、変更の前後で同一であって、ランプ 19 の定格電流に一致する。このようにランプ電流を定格電流に保持することにより、ランプの性能を十分に発揮した明るい光を得ることができる。また、図 2 では白セグメント 17 w を通過していたランプパルス LP_0 が削除される代わりに、赤セグメント 17 r にランプパルス LP_1 が重畳される事によって、カラーホイール 17 からランプ 19 への反射光のエネルギーが増大し一般にランプ 19 の温度上昇をもたらすが、白セグメント 17 w の通過期間 T_w に対し、赤セグメント 17 r の通過期間 T_r が狭いために、ランプ電力が変更の前後で相対的に下がるため、ランプ 19 の温度が略一定に保たれ、ランプ 19 の寿命を短くしないようにすることができる。

20

【0030】

図 2 に示す実施形態では、スクリーンに投射される映像の赤成分が増加し、白成分が減少する。このようにランプ波形を変更することで、変更前に白セグメントを通過していたランプからの光出力が、他の色セグメントを通過する光出力に振り分けられるようになる。従って、投射される画像の各色の色純度（色成分に含まれる白成分の少なさを含む）、あるいは任意色の明るさを増加させることが可能となる。尚、図 2 のように赤セグメント 17 r にパルスが重畳されたランプ電流によりランプ 19 を駆動する表示モードは、ここではシアターモードと呼ばれる。また、変更後のパルス LP_1 は、ランプ 19 のちらつき防止（放電の安定化）にも寄与している。

【0031】

本装置の設計時において、ランプパルスを例えば図 2 のように白セグメントから赤セグメントの通過期間に変更した場合、投射される映像の赤成分が増加しすぎて、色バランス等が当該表示モードとして適さない場合がある。従って設計段階では、上記ランプ波形の変更と共に、色バランス、補正、RGB 各色のピーク値設定など映像信号レベルでの微調整を行う。この各表示モードに対応する RGB 信号レベルの微調整値は、前述の映像設定値テーブル 13 a に含まれる数値であってメモリ 13 に記録される。ユーザが表示モードを切替えるたびに、この映像設定値は映像設定値テーブル 13 a から読出され、DMD 制御回路から DMD 15 に供給される映像信号が補正される。

30

【0032】

図 3 はランプ制御回路 14 c により可変されるランプ波形の第 2 実施形態を示す。

40

【0033】

変更後のランプ電流波形 I_{LA2} のランプパルス LP_2 は、変更前のランプパルス LP_0 よりパルス幅が狭く、白セグメント通過期間 T_w のほぼ中心に挿入されており、同時にランプ電力を変更の前後で略一致するようにランプ電力を制御している。これにより、変更前に白セグメント 17 w を通過していたランプからの光出力の一部が、カラーセグメント 17 r、17 g、17 b を通過する光の光出力に振り分けられるようになる。従って、色バランスを変えずに、投射される画像の色純度や明るさを向上させることが出来る。

【0034】

ここで、第 2 実施形態によるランプパルス LP_2 が、白セグメント 17 w の透過期間のほぼ中心に挿入される理由を説明する。各セグメント 17 r、17 g、17 b、17 w の

50

境界には前述したスポークタイムが存在し、このスポークタイム期間中にカラーホイールに照射された光は、投射される映像の明るさに寄与しない。従って、ランプパルスLP2の立ち上がり時点は、白セグメント17wの通過期間Twの開始時点より所定時間後に設定したほうが良い。又、ランプパルスは一般にリップルRIPを含む。従ってリップルRIPが次の色セグメント(図3では青セグメント)を通過する光の強度に影響を与えないように、白セグメント17wの通過期間Twの終了時点より所定時間前に設定した方がよい。従って第2実施形態によるランプパルスLP2は、ランプ19から投射される光を有効に利用し、更にランプパルスのリップルの影響を防止するために、白セグメント17wの通過期間Twのほぼ中心に挿入される。尚、本実施形態においても、変更後のパルスLP2は、ランプ19のちらつき防止(放電の安定化)に寄与している。

10

【0035】

図4はランプ制御回路14cにより可変されるランプ波形の第3実施形態を示す。

【0036】

変更後のランプ電流波形ILA3の白セグメント17wの通過期間Twにおけるランプ電流値Iwcは、変更前のカラーセグメント用電流の電流値Icsより小さい。この期間Twにおける減少された光出力に対応する光出力(ランプパルスLP3)が、複数のカラーセグメント(図4では青セグメント17b及び赤セグメント17r)の通過期間に重畳されている。これにより、RGB各色間の色バランスをコントロールし、色純度を向上することが可能となる。

【0037】

ランプパルスLP3のパルス幅Tcsは、ランプ19のちらつき防止効果を得るために、全セグメント17r、17g、17b、17wの期間Tasの半分の期間(=Tas/2)より短い幅に設定される。

20

【0038】

図5はランプ制御回路14cにより可変されるランプ波形の第4実施形態を示す。

【0039】

変更後のランプ電流波形ILA4は、RGBのカラーセグメントのほぼ全域にランプパルスLP4が重畳されている。これにより、変更前に白セグメント17wを通過していたランプからの光出力と、RGBセグメント17r、17g、17bを通過していたランプからの光出力の割合が逆転する。従って、投射される画像の各色の色純度や明るさを調整

30

【0040】

以上の説明はこの発明の実施の形態であって、この発明の装置及び方法を限定するものではなく、様々な変形例を容易に実施することができる。又、各実施形態における構成要素、機能、特徴あるいは方法ステップを適宜組み合わせる構成される装置又は方法も本発明に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明が適用される投射型画像表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明のパルス電流重畳直流ランプ電流の電流波形の第1実施例をカラーフィルタの回転シーケンスと共に示す図である。

40

【図3】本発明のパルス電流重畳直流ランプ電流の電流波形の第2実施例をカラーフィルタの回転シーケンスと共に示す図である。

【図4】本発明のパルス電流重畳直流ランプ電流の電流波形の第3実施例をカラーフィルタの回転シーケンスと共に示す図である。

【図5】本発明のパルス電流重畳直流ランプ電流の電流波形の第4実施例をカラーフィルタの回転シーケンスと共に示す図である。

【符号の説明】

【0042】

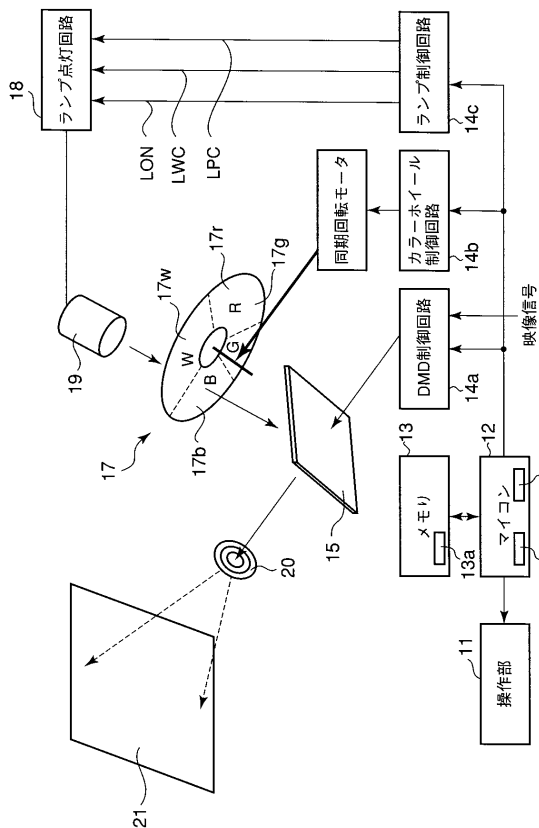
15 ... デジタル・マイクロミラー・デバイス、 17 ... カラーホイール、 19 ... ランプ、

50

20...光学系、21...スクリーン。

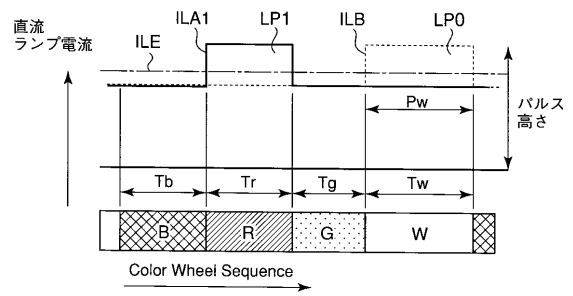
【図1】

図1



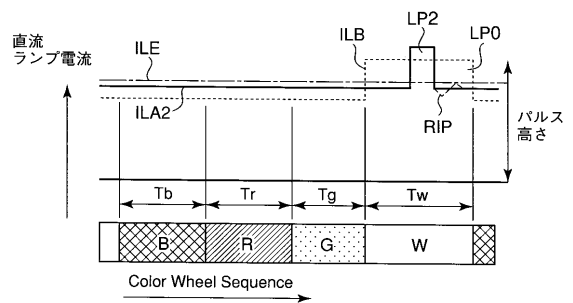
【図2】

図2



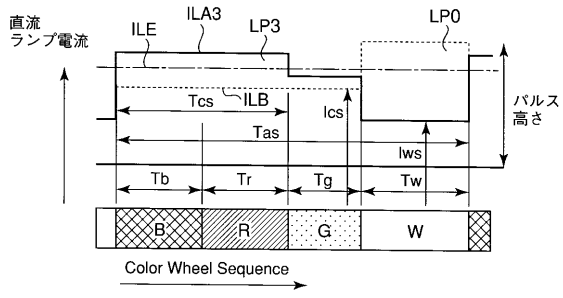
【図3】

図3



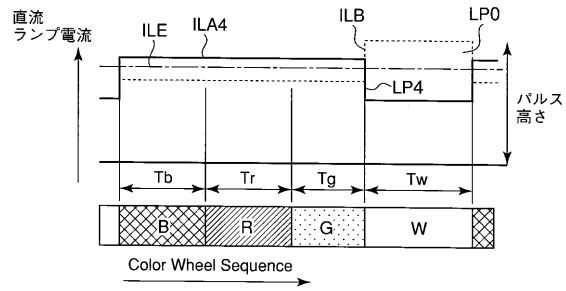
【 図 4 】

図 4



【 図 5 】

図 5



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 久保 良生

東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

Fターム(参考) 2K103 AA01 AA07 AA14 AA21 AB02 BC35 BC47 CA60 CA72

5C058 AA18 AB03 BA09 BA29 EA14 EA27 EA51