

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6581069号
(P6581069)

(45) 発行日 令和1年9月25日 (2019.9.25)

(24) 登録日 令和1年9月6日 (2019.9.6)

(51) Int.Cl. F I
H O 5 B 37/02 (2006.01)
H O 5 B 37/02 H
H O 5 B 37/02 G
H O 5 B 37/02 L

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-233148 (P2016-233148)	(73) 特許権者	000114215
(22) 出願日	平成28年11月30日 (2016.11.30)		ミネベアミツミ株式会社
(65) 公開番号	特開2018-92731 (P2018-92731A)		長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 〇
(43) 公開日	平成30年6月14日 (2018.6.14)		6-73
審査請求日	平成30年7月31日 (2018.7.31)	(74) 代理人	110001771
			特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
		(72) 発明者	佐川 賀宏
			長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 〇
			6-73 ミネベア株式会社内
		審査官	杉浦 貴之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源から出射される光の明るさを示すレベルと、前記レベルに対応する明るさの光を前記光源から出射させる際に用いる制御値との組み合わせであって、前記レベルに対して前記制御値が非線形の関係性を有する3つ以上の組み合わせを記憶する記憶部と、

第1の時間の間、前記第1の時間よりも短い第2の時間毎に、調光指示信号を入力したときのレベルと前記調光指示信号が示す目標のレベルとの間の前記光源から出射される光の明るさを示すレベルを算出し、前記記憶部に記憶されている組み合わせのうち、前記算出したレベルに対応する制御値を算出するための2つ以上の組み合わせを用いて、前記調光指示信号が示す前記目標のレベルに対応する明るさまで徐々に前記光源から出射される光の明るさが変化するように前記光源を制御する制御部と、

を備える光源駆動装置。

【請求項 2】

前記制御部は、連続する2つの前記レベルに対応する2つの制御値を用いて、当該2つのレベルの間のレベルに対応する制御値を算出し、算出した制御値を用いて、当該2つのレベルの間のレベルに対応する明るさの光が出射されるように前記光源を制御する、

請求項1に記載の光源駆動装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記算出したレベルに基づいて、前記記憶部に記憶されている組み合わせのうち、前記算出したレベルに隣接する2つの前記レベルを特定し、当該2つのレベル

に対応する２つの制御値を用いて、当該２つのレベルの間のレベルに対応する制御値を算出し、算出した制御値を用いて、当該２つのレベルの間のレベルに対応する明るさの光が出射されるように前記光源を制御する、

請求項２に記載の光源駆動装置。

【請求項４】

前記第１の時間は、入力される時間である、

請求項１乃至３のいずれか一項に記載の光源駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、光源駆動装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

所望の光レベルを表す制御電圧を得るために線形近似を用いる代わりに、要求される制御電圧を自動的に決定するために電力消費と制御電圧との間の校正された関係を用いる、照明装置を制御する方法がある（例えば、特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特表２０１５－５２５９５５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、照明装置の光源から出射される光の明るさを徐々に変化させる制御（フェード制御）において、現在の調光ステップの制御値と目標の調光ステップの制御値との差をフェード期間のステップ数で按分した値を、各調光ステップ間の制御値の変化量とすることが考えられる。すなわち、現在の調光ステップから目標の調光ステップまで、各調光ステップで、按分された変化量が段階的に加算（又は減算）された制御値を用いることが考えられる。

【０００５】

しかしながら、照明装置に要望される調光カーブは線形ではなく非線形曲線（logカーブ等）であることが望まれる。このため、上述した、各調光ステップにおいて、按分された変化量を段階的に加算（又は減算）された制御値を用いる方法では、制御値を非線形曲線に近似させることが困難である。

【０００６】

また、非線形曲線に応じた制御値を予めメモリ等の記憶部に記憶させておき、記憶部に記憶された制御値を用いてフェード制御を行うことも考えられる。しかしながら、十分に制御値を非線形曲線に近似させるためには、記憶部に多数の制御値を記憶させる必要がある。この場合には、記憶容量が大きい、コストが高い記憶部を用いる必要がある。このため、コストアップに繋がる。

【０００７】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、コストアップを抑制しつつ、制御値が非線形曲線に沿うように、光源から出射される光の明るさを徐々に変化させる制御を行うことができる光源駆動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】

【０００８】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る光源駆動装置は、光源から出射される光の明るさを示すレベルと、前記レベルに対応する明るさの光を前記光源から出射させる際に用いる制御値との組み合わせであって、前記レベルに対して前記制御値が非線形の関係を有する３つ以上の組み合わせを記憶する記憶部と、第１の時間

10

20

30

40

50

の間、前記第 1 の時間よりも短い第 2 の時間毎に、調光指示信号を入力したときのレベルと前記調光指示信号が示す目標のレベルとの間の前記光源から出射される光の明るさを示すレベルを算出し、前記記憶部に記憶されている組み合わせのうち、前記算出したレベルに対応する制御値を算出するための 2 つ以上の組み合わせを用いて、前記調光指示信号が示す前記目標のレベルに対応する明るさまで徐々に前記光源から出射される光の明るさが変化するように前記光源を制御する制御部と、を備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明の一態様によれば、コストアップを抑制しつつ、制御値が非線形曲線に沿うように、光源から出射される光の明るさを徐々に変化させる制御を行うことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】図 1 は、実施形態に係る照明システムの構成の一例を示す図である。

【図 2】図 2 は、実施形態に係る調光カーブの一例について説明するための図である。

【図 3】図 3 は、実施形態に係るフェード制御用テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、実施形態に係る制御部により実行されるフェード制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5】図 5 は、フェード制御処理の初期化の一例を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、実施形態に係る制御部が実行する処理を説明するための図である。

20

【図 7】図 7 は、実施形態に係る算出したデューティ、及び、デューティに対応する調光ステップを示す図である。

【図 8】図 8 は、比較例において、算出したデューティ、及び、デューティに対応する調光ステップを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、実施形態に係る光源駆動装置について図面を参照して説明する。図 1 は、実施形態に係る照明システム 1 の構成の一例を示す図である。

【0012】

図 1 に示すように、実施形態に係る照明システム 1 は、リモコン（リモートコントローラ）10 と、光源駆動装置 20 と、照明装置 30 とを備える。

30

【0013】

リモコン 10 は、例えば、スマートフォンやタブレット端末等の端末である。リモコン 10 は、照明装置 30 を制御する信号を送信する。例えば、リモコン 10 は、照明システム 1 のユーザから、照明装置 30 から出射される光の明るさを徐々に（段階的に）変化させる制御であるフェード制御を行う際に用いられる調光カーブ（log カーブ等）における目標の調光ステップを受け付ける。そして、リモコン 10 は、受け付けた目標の調光ステップを示す調光指示信号を光源駆動装置 20 に送信する。なお、調光カーブについては後述する。

【0014】

40

光源駆動装置 20 は、照明装置 30 の後述する光源 301 を制御する。光源駆動装置 20 は、AC（Alternate Current）/ DC（Direct Current）変換部 201 と、記憶部 202 と、制御部 203 と、ドライバ回路 204 とを有する。

【0015】

AC / DC 変換部 201 は、図示しない商用電源から印加された交流電圧（AC 電圧）を直流電圧（DC 電圧）に変換し、直流電圧をドライバ回路 204 に印加する。

【0016】

記憶部 202 は、例えば、ROM（Read Only Memory）や HDD（Hard Disk Drive）等の記憶装置により実現される。実施形態に係る記憶部 202 は、フェード制御用テーブル 202a を記憶する。フェード制御用テーブル 202a については後述する。

50

【 0 0 1 7 】

制御部 2 0 3 は、例えば、C P U (Central Processing Unit) を有するマイクロコンピュータ等により実現される。制御部 2 0 3 は、ドライバ回路 2 0 4 に、照明装置 3 0 の後述する光源 3 0 1 から出射される光の明るさを示すデューティを送信する。例えば、デューティが大きくなるほど、光源 3 0 1 から照射される光の明るさが明るくなる。

【 0 0 1 8 】

実施形態に係る制御部 2 0 3 は、記憶部 2 0 2 に記憶されたフェード制御 (フェード制御処理) を行うためのフェード制御処理プログラムを読み取り、読み取ったフェード制御処理プログラムを実行することで、フェード制御 (フェード制御処理) を実行する。

【 0 0 1 9 】

ドライバ回路 2 0 4 は、制御部 2 0 3 からのデューティを受信すると、A C / D C 変換部 2 0 1 により印加された D C 電圧を用いて、受信したデューティに応じた直流電流を生成する。例えば、ドライバ回路 2 0 4 は、受信したデューティが大きくなるほど、大きい電流値の直流電流を生成する。そして、ドライバ回路 2 0 4 は、生成した直流電流を光源 3 0 1 に出力する。

【 0 0 2 0 】

照明装置 3 0 は、光源 3 0 1 を備える。光源 3 0 1 は、例えば、L E D (Light Emitting Diode) により実現される。光源 3 0 1 は、光源駆動装置 2 0 により駆動されて、光を出射する。より具体的には、光源 3 0 1 は、ドライバ回路 2 0 4 からの直流電流の電流値が大きくなるほど、大きい明るさの光を出射する。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、実施形態に係る調光カーブ 4 0 の一例について説明するための図である。図 2 の例に示すように、調光カーブ 4 0 は、調光ステップとデューティとの対応関係を示す非線形曲線である。一般的に、人間は、明るい光の明るさの変化よりも、暗い光の明るさの変化の方を認識しやすい。そこで、図 2 に示すように、調光カーブ 4 0 のデューティが小さい範囲 4 0 1、すなわち、比較的暗い光の明るさを变化させる範囲 4 0 1 では、調光ステップの変化量に対して、デューティの変化量が比較的小さい。一方、デューティが大きい範囲 4 0 2、すなわち、比較的明るい光の明るさを变化させる範囲 4 0 2 では、調光ステップの変化量に対して、デューティの変化量が比較的大きい。このような調光カーブを用いてフェード制御を行うことにより、人間にとって、明るさの変化量が略一定で、明るさが変化しているように認識される。すなわち、人間にとって、自然に明るさが変化しているように認識される。

【 0 0 2 2 】

ここで、調光ステップ及びデューティについて説明する。調光ステップは、例えば、光源 3 0 1 から出射される光の明るさを示すレベルである。例えば、調光ステップが大きくなるほど、光の明るさを示すレベルも大きくなるため、デューティも大きくなる。

【 0 0 2 3 】

また、デューティは、例えば、光の明るさを示すレベルに対応する明るさの光を光源 3 0 1 から出射させる際に用いられる制御値である。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、実施形態に係るフェード制御用テーブル 2 0 2 a のデータ構造の一例を示す図である。実施形態に係るフェード制御用テーブル 2 0 2 a には、調光カーブ 4 0 上の 3 点の離散的な点における調光ステップ及びデューティの 3 つの組み合わせが登録されている。すなわち、記憶部 2 0 2 には、光源 3 0 1 から出射される光の明るさを示すレベルと、レベルに対応する明るさの光を光源 3 0 1 から出射させる際に用いる制御値との組み合わせであって、レベルに対して制御値が非線形の関係性を有する 3 つの組み合わせが記憶されている。

【 0 0 2 5 】

なお、フェード制御用テーブル 2 0 2 a には、調光カーブ 4 0 上の 3 点以上の点における調光ステップ及びデューティの組み合わせが登録されてもよい。すなわち、記憶部 2 0

10

20

30

40

50

2 には、光源 3 0 1 から出射される光の明るさを示すレベルと、レベルに対応する明るさの光を光源 3 0 1 から出射させる際に用いる制御値との組み合わせであって、レベルに対して制御値が非線形の関係性を有する 3 つ以上の組み合わせが記憶されてもよい。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、フェード制御用テーブル 2 0 2 a のレコードは、「調光ステップ」及び「デューティ」の各項目を有する。「調光ステップ」の項目には、調光カーブ 4 0 における調光ステップが登録される。なお、「調光ステップ」の項目に登録される調光ステップは、0 以上の整数で示される。

【 0 0 2 7 】

また、「調光ステップ」の項目には、フェード制御において使用可能な範囲内の調光ステップが登録される。このため、上述したリモコン 1 0 は、「調光ステップ」の項目に登録される複数の調光ステップのうち何れかの調光ステップを、目標の調光ステップとしてユーザから受け付ける。例えば、リモコン 1 0 は、調光ステップ「1」、「2」、「3」のうち、いずれかの調光ステップを目標の調光ステップとして受け付ける。

【 0 0 2 8 】

また、「デューティ」の項目には、調光カーブ 4 0 における、「調光ステップ」の項目に登録された調光ステップに対応するデューティが登録される。

【 0 0 2 9 】

例えば、図 3 に示すフェード制御用テーブル 2 0 2 a の一番左端のレコードには、調光ステップ「1」とデューティ「16 (%)」とが対応付けられて登録されている。また、左から 2 番目のレコードには、調光ステップ「2」とデューティ「32 (%)」とが対応付けられて登録されている。また、一番右端のレコードには、調光ステップ「3」とデューティ「64 (%)」とが対応付けられて登録されている。

【 0 0 3 0 】

次に、図 4 を参照して、実施形態に係るフェード制御処理について説明する。図 4 は、実施形態に係る制御部 2 0 3 により実行されるフェード制御処理の流れを示すフローチャートである。実施形態に係るフェード制御処理は、制御部 2 0 3 がリモコン 1 0 からの調光指示信号を受信した場合に実行される。

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、制御部 2 0 3 は、フェード制御処理の初期化を行う（ステップ S 1 0 1）。図 5 は、フェード制御処理の初期化の一例を説明するための図である。図 5 の例では、横軸は、時間を示し、縦軸は、調光ステップを示す。

【 0 0 3 2 】

図 5 の例に示すように、例えば、ステップ S 1 0 1 では、制御部 2 0 3 は、調光指示信号を受信した際の時間（フェード制御処理の開始時間） t_0 として 0 を設定する。

【 0 0 3 3 】

また、ステップ S 1 0 1 では、制御部 2 0 3 は、フェード制御を実行する期間（時間）であるフェード期間 t_d として、照明システム 1 において予め定められているフェード期間（例えば 2 秒）を設定する。なお、フェード期間 t_d は、第 1 の時間の一例である。

【 0 0 3 4 】

また、ステップ S 1 0 1 では、制御部 2 0 3 は、調光指示信号を受信した際の時間（フェード制御処理の開始時間） P_x として 0 を設定する。また、ステップ S 1 0 1 では、制御部 2 0 3 は、調光ステップ P_y として、時間 P_x （時間「0」）に対応する調光ステップを設定する。ここで、時間 P_x に対応する調光ステップは、調光指示信号を受信した際の調光ステップであり、制御部 2 0 3 は、調光指示信号を受信した際の調光ステップを把握している。このため、制御部 2 0 3 は、調光ステップ P_y として、時間 P_x における調光ステップを設定することができる。

【 0 0 3 5 】

また、ステップ S 1 0 1 では、制御部 2 0 3 は、フェード制御の実行を終了する時間 Q_x として、フェード期間 t_d を設定する。また、ステップ S 1 0 1 では、制御部 2 0 3 は

10

20

30

40

50

、調光ステップ Q_y として、入力された調光指示信号が示す目標の調光ステップを設定する。例えば、制御部 203 は、調光ステップ Q_y として、調光指示信号が示す目標の調光ステップ「3」を設定する。

【0036】

図5の例において、点 $P(P_x, P_y)$ と点 $Q(Q_x, Q_y)$ とを結ぶ直線（線分）41は、時間と調光ステップとの関係において線形性を有する。

【0037】

そして、制御部 203 は、一定時間（例えば、 $= 0.2$ 秒）待機する（ステップ S102）。なお、一定時間は、ドライバ回路 204 の駆動周波数の逆数（ $1 / \text{駆動周波数}$ ）の整数倍の時間である。また、一定時間は、フェード期間 t_d よりも短い。また、

10

【0038】

そして、制御部 203 は、以下の式（1）により、時間 t_n を更新する（ステップ S103）。

【0039】

$$t_n = t_{n-1} + \quad (1)$$

【0040】

なお、時間 t_n は、時間 t_0 （時間「0」）からの経過時間を示す。また、「 n 」は、1以上の整数を示す。

【0041】

20

そして、制御部 203 は、以下の式（2）にしたがって、線形補間により、時間 t_n における調光ステップ R_y を算出する（ステップ S104）。

$$R_y = (P_y \times (Q_x - R_x) + Q_y \times (R_x - P_x)) / (Q_x - P_x) \quad (2)$$

【0042】

なお、式（2）において、図5に示すように、 $R_x = t_n$ である。式（2）は、2点 $P(P_x, P_y)$ 、 $Q(Q_x, Q_y)$ を通る直線 41 上において、点 R における時間 R_x が与えられたときに、点 R における調光ステップ R_y を算出するための式である。

【0043】

そして、制御部 203 は、フェード制御用テーブル 202a に登録された調光ステップ及びデューティの複数の組み合わせのうち、ステップ S104 で算出した調光ステップに隣接する調光ステップを含む2つの組み合わせを特定する（ステップ S105）。

30

【0044】

ステップ S105 の具体的な処理について説明する。例えば、ステップ S105 において、制御部 203 は、ステップ S104 で算出した調光ステップの小数点以下を切り上げて、整数の調光ステップ（切り上げ調光ステップと称する） P_x' を算出する。そして、制御部 203 は、フェード制御用テーブル 202a の全レコードの中から、切り上げ調光ステップ P_x' が「調光ステップ」の項目に登録されたレコードを特定する。そして、制御部 203 は、特定したレコードの「デューティ」の項目に登録されたデューティ P_y' を特定する。このようにして、制御部 203 は、切り上げ調光ステップ P_x' 及びデューティ P_y' の組み合わせを特定する。

40

【0045】

また、ステップ S105 において、制御部 203 は、ステップ S104 で算出した調光ステップの小数点以下を切り捨てて、整数の調光ステップ（切り捨て調光ステップと称する） Q_x' を算出する。そして、制御部 203 は、フェード制御用テーブル 202a の全レコードの中から、切り捨て調光ステップ Q_x' が「調光ステップ」の項目に登録されたレコードを特定する。そして、制御部 203 は、特定したレコードの「デューティ」の項目に登録されたデューティ Q_y' を特定する。このようにして、制御部 203 は、切り捨て調光ステップ Q_x' 及びデューティ Q_y' の組み合わせを特定する。

【0046】

ここで、ステップ S104 で算出された調光ステップが、「1.2」である場合につい

50

て説明する。この場合には、ステップ S 1 0 5 において、制御部 2 0 3 は、調光ステップ「1 . 2」の小数点以下を切り上げて、整数の切り上げ調光ステップ「2 . 0」を算出する。そして、ステップ S 1 0 5 において、制御部 2 0 3 は、フェード制御用テーブル 2 0 2 a の全レコードの中から、切り上げ調光ステップ「2 . 0」が「調光ステップ」の項目に登録されたレコードを特定する。そして、ステップ S 1 0 5 において、制御部 2 0 3 は、特定したレコードの「デューティ」の項目に登録されたデューティ「3 2」を特定する。このようにして、ステップ S 1 0 5 において、制御部 2 0 3 は、切り上げ調光ステップ「2 . 0」及びデューティ「3 2」の組み合わせを特定する。

【0047】

また、ステップ S 1 0 5 において、制御部 2 0 3 は、調光ステップ「1 . 2」の小数点以下を切り捨てて、整数の切り捨て調光ステップ「1 . 0」を算出する。そして、ステップ S 1 0 5 において、制御部 2 0 3 は、フェード制御用テーブル 2 0 2 a の全レコードの中から、切り捨て調光ステップ「1 . 0」が「調光ステップ」の項目に登録されたレコードを特定する。そして、ステップ S 1 0 5 において、制御部 2 0 3 は、特定したレコードの「デューティ」の項目に登録されたデューティ「1 6」を特定する。このようにして、ステップ S 1 0 5 において、制御部 2 0 3 は、切り捨て調光ステップ「1 . 0」及びデューティ「1 6」の組み合わせを特定する。

【0048】

図 6 は、実施形態に係る制御部 2 0 3 が実行する処理を説明するための図である。図 6 に示すように、切り上げ調光ステップ Px' 及びデューティ Py' の組み合わせから定まる点 $P'(Px', Py')$ 、及び、切り捨て調光ステップ Qx' 及びデューティ Qy' の組み合わせから定まる点 $Q'(Qx', Qy')$ は、調光カーブ 4 0 上に位置する。そして、点 $P'(Px', Py')$ と点 $Q'(Qx', Qy')$ とを結ぶ直線（線分）4 2 は、調光ステップとデューティとの関係において線形性を有する。

【0049】

そして、制御部 2 0 3 は、以下の式（3）にしたがって、線形補間により、図 6 に示すように、調光ステップ Rx' に対応するデューティ Ry' を算出する（ステップ S 1 0 6）。

【0050】

$$Ry' = \frac{(Py' \times (Qx' - Rx') + Qy' \times (Rx' - Px'))}{(Qx' - Px')} \quad (3)$$

【0051】

なお、式（3）において、 $Rx' = Ry$ である。図 6 に示すように、式（3）は、2 点 $P'(Px', Py')$ 、 $Q'(Qx', Qy')$ を通る直線 4 2 上において、点 R' における調光ステップ Rx' が与えられたときに、点 R' におけるデューティ Ry' を算出するための式である。

【0052】

そして、制御部 2 0 3 は、ステップ S 1 0 6 で算出したデューティ Ry' をドライバ回路 2 0 4 に送信する（ステップ S 1 0 7）。これにより、調光ステップ Rx' において、デューティ Ry' に応じた直流電流が光源 3 0 1 に出力される。

【0053】

そして、制御部 2 0 3 は、時間「0」から経過した時間 t_n が、フェード期間 t_d 以上となったか否かを判定する（ステップ S 1 0 8）。時間 t_n がフェード期間 t_d 未満であると判定した場合（ステップ S 1 0 8 : No）には、制御部 2 0 3 は、ステップ S 1 0 2 に戻り、ステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 8 の処理を再び実行する。すなわち、制御部 2 0 3 は、時間 t_n がフェード期間 t_d 以上となるまで、繰り返し何回も、ステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 8 の処理を実行する。なお、2 回目以降のステップ S 1 0 3 では、制御部 2 0 3 は、時間 t_n を時間 t_{n-1} とした上で、上述した式（1）により、時間 t_n を更新する。

【0054】

以上説明したフェード制御処理では、制御部 2 0 3 は、フェード制御において、調光指

10

20

30

40

50

示信号が入力された際の調光ステップ P_y から、調光指示信号が示す目標の調光ステップ Q_y までの各調光ステップ R_x' において、記憶部 202 に記憶された調光ステップとデューティとの複数の組み合わせのうち、調光ステップ R_x' に隣接する調光ステップを含む 2 つの組み合わせを用いて、調光ステップ R_x' におけるデューティ R_y' を算出する。

【0055】

また、フェード制御処理では、制御部 203 は、フェード期間 t_d の間、一定時間 毎に、調光ステップ R_y (R_x') を算出し、算出した調光ステップ R_y に対応するデューティ R_y' を算出する。

【0056】

図 7 は、実施形態に係る制御部 203 が、図 3 に示すフェード制御用テーブル 202 a を用いて、上述した が「0.2 秒」である場合に、調光ステップ「1.0」から、目標の調光ステップ「3.0」まで、フェード制御処理を行った結果、算出したデューティ R_y' 、及び、デューティ R_y' に対応する調光ステップ R_x' を示す図である。なお、図 7 において、「段階」は、例えば、デューティ R_y' を算出した順番を示す。

【0057】

図 7 に示すように、制御部 203 は、調光ステップ「1.0」から調光ステップ「2.0」までは、一定時間 毎に、フェード制御用テーブル 202 a に登録された、調光ステップ「1.0」に対応するデューティ「16」と、調光ステップ「2.0」に対応するデューティ「32」とを用いて、線形補間により、デューティ R_y' を算出する。このため、デューティの変化量が「3.2」($(32 - 16) / 5$)となる。

【0058】

また、図 7 に示すように、制御部 203 は、調光ステップ「2.0」から調光ステップ「3.0」までは、一定時間 毎に、フェード制御用テーブル 202 a に登録された、調光ステップ「2.0」に対応するデューティ「32」と、調光ステップ「3.0」に対応するデューティ「64」とを用いて、線形補間により、デューティ R_y' を算出する。このため、デューティの変化量が「6.4」($(64 - 32) / 5$)となる。

【0059】

制御部 203 が、調光ステップ「1.0」から、目標の調光ステップ「3.0」まで、フェード制御処理を行う場合について説明する。この場合には、制御部 203 は、記憶部 202 に記憶されている 3 つの組み合わせを用いて、入力される調光指示信号が示すレベルに対応する明るさまで徐々に光源 301 から出射される光の明るさが変化するように光源 301 を制御する。なお、ここでいう 3 つの組み合わせとは、調光ステップ「1.0」及びデューティ「16」の組み合わせ、調光ステップ「2.0」及びデューティ「32」の組み合わせ、並びに、調光ステップ「3.0」及びデューティ「64」の組み合わせである。

【0060】

なお、制御部 203 は、記憶部 202 に記憶されている 2 つ以上の組み合わせを用いて、入力される調光指示信号が示すレベルに対応する明るさまで徐々に光源 301 から出射される光の明るさが変化するように光源 301 を制御してもよい。例えば、制御部 203 は、記憶されている 2 つの組み合わせを用いて、調光ステップ「1.0」から、入力される調光指示信号が示す調光ステップ「2.0」まで、徐々に光源 301 から出射される光の明るさが変化するように光源 301 を制御してもよい。なお、ここでいう 2 つの組み合わせとは、調光ステップ「1.0」及びデューティ「16」の組み合わせ、並びに、調光ステップ「2.0」及びデューティ「32」の組み合わせである。

【0061】

ここで、比較例として、フェード制御において、フェード制御の開始時の調光ステップのデューティと目標の調光ステップのデューティとの差分をフェード期間のステップ数で按分した値を、各調光ステップ間のデューティの変化量とする場合について説明する。すなわち、フェード制御の開始時の調光ステップから目標の調光ステップまで、各調光ステ

10

20

30

40

50

ップで、按分された変化量が段階的に加算（又は減算）されたデューティを用いる場合について説明する。

【0062】

このような比較例において、調光ステップ「1.0」から、目標の調光ステップ「3.0」まで、フェード制御処理を行った場合について説明する。図8は、比較例において、調光ステップ「1.0」から、目標の調光ステップ「3.0」まで、フェード制御処理を行った際に、算出したデューティ、及び、算出したデューティに対応する調光ステップの一例を示す図である。

【0063】

比較例では、調光ステップ「1.0」から、目標の調光ステップ「3.0」まで、0.2秒ごとに10段階で光源から出射される光の明るさを変化させると、図8に示すように、調光ステップ「1.0」から目標の調光ステップ「3.0」まで、デューティの変化量が、「4.8」($(64 - 16) / 10$)で一定となる。

【0064】

図7に示す実施形態に係る光源駆動装置20により算出されたデューティ Ry' と、図8に示す比較例において算出されたデューティとを比較すると、比較例では、調光カーブ上のフェード制御の開始時の調光ステップに対応する点と、目標の調光ステップに対応する点とを結ぶ線分上のデューティを、フェード制御において用いるデューティとして算出する。このため、算出されるデューティと、調光カーブ上のデューティとの差が比較的大きい。したがって、比較例では、調光カーブに沿ったデューティを算出することが困難である。

【0065】

一方、実施形態では、光源駆動装置20の制御部203が、連続する2つの調光ステップ Px' 、 Qx' （例えば、2つの調光ステップ「1」、「2」や、2つの調光ステップ「2」、「3」）に対応する2つのデューティ Py' 、 Qy' （例えば、「16%」、「32%」や、「32%」と「64%」）を用いて、一定時間毎に、2つの調光ステップ Px' 、 Qx' の間の調光ステップ Rx' （例えば、調光レベル「1.2」や、調光レベル「2.4」等）に対応するデューティ Ry' を算出する。そして、制御部203が、一定時間毎に、算出したデューティ Ry' を用いて、2つの調光ステップ Px' 、 Qx' の間の調光ステップ Rx' に対応する明るさの光が出射されるように光源301を制御する。

【0066】

このように、実施形態では、制御部203が、一定時間毎に、調光カーブ40上の3つの点のうち隣接する2点を結ぶ線分上のデューティを、フェード制御において用いるデューティとして算出する。このため、算出されるデューティと、調光カーブ40上のデューティとの差が比較的小さい。したがって、実施形態に係る光源駆動装置20では、調光カーブ40に沿ったデューティを算出することができる。

【0067】

また、実施形態では、調光カーブ40上の多数の点ではなく、3点における調光ステップ及びデューティの組み合わせを記憶部202が記憶している。このため、記憶部202は、記憶容量が大きくてコストが高いROMやHDDではなく、記憶容量が小さくてコストが低いROMやHDDにより実現できる。したがって、実施形態に係る光源駆動装置20によれば、コストアップを抑制することができる。

【0068】

例えば、実施形態では、制御部203は、一定時間が1/1000秒であり、かつ、フェード期間が1秒である場合、フェード制御において、1000回デューティを算出することができる。予め記憶部202に記憶させたデューティを用いて同様の処理を行う場合には、1000個の制御値を記憶する記憶容量を有する記憶部を用いる必要がある。

【0069】

以上、説明したように、実施形態に係る光源駆動装置20によれば、コストアップを抑

10

20

30

40

50

制しつつ、デューティが非線形曲線に沿うように、光源 3 0 1 から出射される光の明るさを徐々に変化させる制御を行うことができる。

【 0 0 7 0 】

また、上述した実施形態において、フェード期間が、照明システム 1 において予め定められている場合について例示した。しかしながら、ユーザによりフェード期間が可変に設定されてもよい。例えば、リモコン 1 0 が、ユーザから目標の調光ステップとともにフェード期間を受け付ける。そして、リモコン 1 0 が、受け付けた目標の調光ステップを示す調光指示信号とともにフェード期間を光源駆動装置 2 0 に送信し、光源駆動装置 2 0 の制御部 2 0 3 が、リモコンからのフェード期間を用いて、フェード制御処理を実行してもよい。すなわち、フェード期間が、入力される時間であってもよい。

10

【 0 0 7 1 】

また、上記実施の形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成要素を適宜組み合わせる構成したものも本発明に含まれる。また、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。

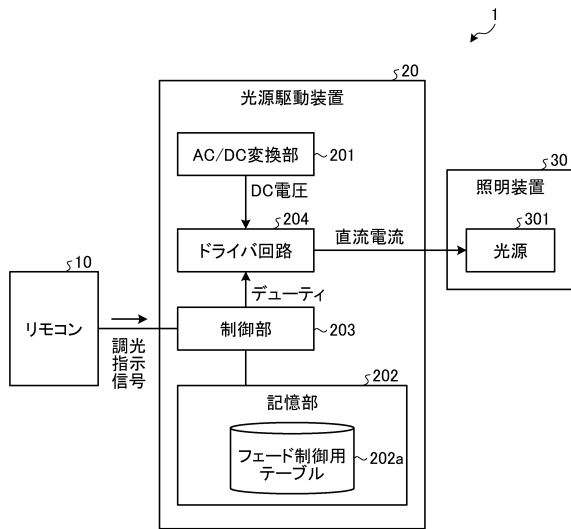
【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

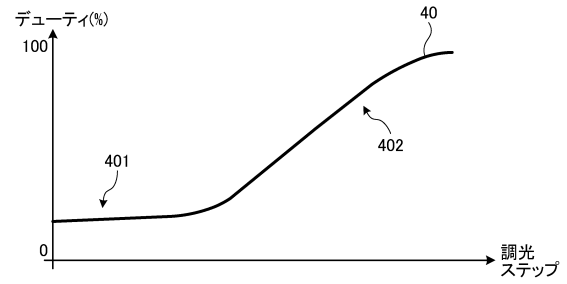
- 1 照明システム
- 1 0 リモコン
- 2 0 光源駆動装置
- 3 0 照明装置
- 2 0 1 A C / D C 変換部
- 2 0 2 記憶部
- 2 0 2 a フェード制御用テーブル
- 2 0 3 制御部
- 2 0 4 ドライバ回路
- 3 0 1 光源

20

【図 1】



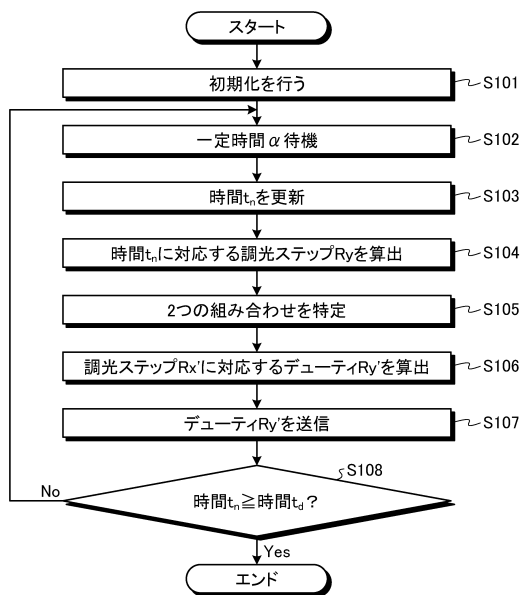
【図 2】



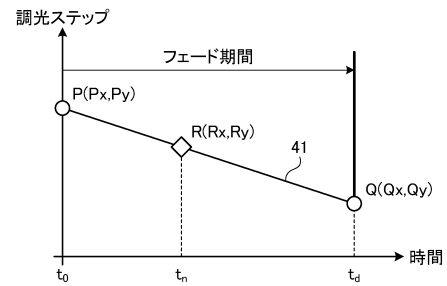
【図 3】

202a			
調光ステップ	1	2	3
デューティ	16	32	64

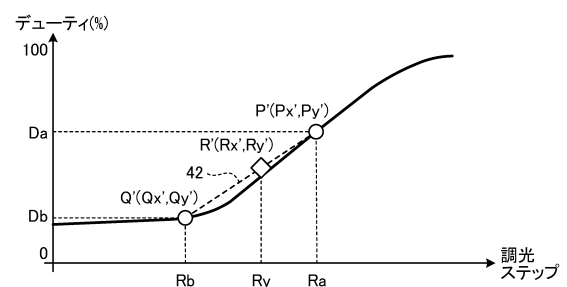
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

段階	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
調光 ステップ	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0
デューティ	16.0	19.2	22.4	25.6	28.8	32.0	38.4	44.8	51.2	57.6	64.0

【図 8】

段階	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
デューティ	16.0	20.8	25.6	30.4	35.2	40.0	44.8	49.6	54.4	59.2	64.0

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-250697(JP,A)
特開2016-126868(JP,A)
特開2012-256533(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 37/02