

(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2010-267415

(P2010-267415A)

(43) 公開日 平成22年11月25日(2010.11.25)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**H05B 37/02 (2006.01)** H05B 37/02 J 3K073

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-115892 (P2009-115892)	(71) 出願人	000003757 東芝ライテック株式会社 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
(22) 出願日	平成21年5月12日 (2009.5.12)	(74) 代理人	100062764 弁理士 樺澤 襄
		(74) 代理人	100092565 弁理士 樺澤 聡
		(74) 代理人	100112449 弁理士 山田 哲也
		(72) 発明者	右田 幸司 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
		(72) 発明者	高坂 啓太郎 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内

最終頁に続く

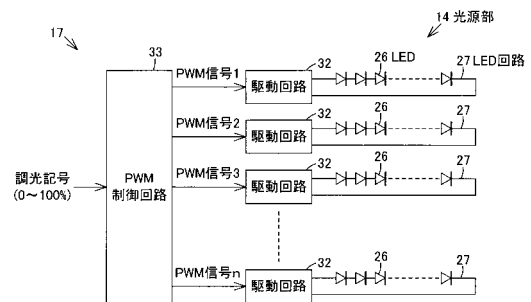
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】点灯周波数を高くすることなく、ちらつきの発生を低減することにより、部品構成を安価にでき、階調数を大きくしてLEDを滑らかに調光できる照明装置を提供する。

【解決手段】光源部14は、複数のLED26を有する複数のLED回路27を備える。PWM信号の入力に応じてLED回路27毎にLED26を点灯させる複数の駆動回路32を設ける。PWM制御回路33により、調光信号の入力に応じて駆動回路32毎にPWM信号を出力するとともに、このPWM信号の出力タイミングを駆動回路32毎に異ならせる。PWM信号の出力タイミングを異ならせることにより、調光比を低くしても、光源部14全体としてLED26が消灯している時間を少なくし、点灯周波数を高くすることなく、ちらつきの発生を低減する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

LEDを有する複数のLED回路を備えた光源部と；  
 PWM信号の入力に応じてLED回路毎にLEDを点灯させる複数の駆動回路と；  
 調光信号の入力に応じて駆動回路毎にPWM信号を出力するとともに、このPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせるPWM制御回路と；  
 を具備していることを特徴とする照明装置。

## 【請求項 2】

PWM制御回路は、点灯周期をLED回路の数で割った時間ずつPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

10

## 【請求項 3】

PWM制御回路は、点灯周期の前側と後側とに分けてPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

## 【請求項 4】

PWM制御回路は、所定の調光比より低い範囲でPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせることを特徴とする請求項1ないし3いずれか一記載の照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光源にLEDを用いた照明装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

テレビスタジオや劇場で使用される照明装置として、光源にLEDを用いて調光制御を行う照明装置が開発されている。

## 【0003】

LEDの調光制御には、LEDに常時電流を流して電流値を変化させる電流制御方式と、電流値を一定にしてLEDに電流を流す時間を変化させるPWM制御方式とが用いられる（例えば、特許文献1参照。）。

30

## 【0004】

PWM制御方式では、調光時にLEDの色温度が変化しないという特徴を有する反面、テレビカメラで撮影した場合にテレビカメラの垂直周波数とLEDの点灯周波数との差異により、特に調光比が低い場合に、撮影された映像の明るさが変化してちらつくフリッカという現象が発生する問題がある。

## 【0005】

このフリッカの発生防止のために、PWM制御の点灯周波数を高くすることにより、テレビカメラに対してLEDの明るさの変化を低減している。

## 【先行技術文献】

40

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】特開2008-210537号公報（第4頁、図1）

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

従来は、PWM制御の点灯周波数を高くしてフリッカの発生を防止しているが、PWM制御の点灯周波数を高くするには、制御回路のCPUの性能やLEDを駆動する駆動回路の応答性を高める必要があるために部品構成が高価になる問題がある。また、PWM制御の点灯周波数を高くすることで、点灯周期が短くなるため、PWM制御の階調数を大きく

50

することが難しくなり、LEDを滑らかに調光することができなくなる問題もある。

【0008】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、点灯周波数を高くすることなく、ちらつきの発生を低減することにより、部品構成を安価にできる照明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】

請求項1記載の照明装置は、LEDを有する複数のLED回路を備えた光源部と；PWM信号の入力に応じてLED回路毎にLEDを点灯させる複数の駆動回路と；調光信号の入力に応じて駆動回路毎にPWM信号を出力するとともに、このPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせるPWM制御回路と；を具備しているものである。

10

【0010】

光源部は、例えば複数のLED回路に接続されたLEDの集合体であり、例えば曲面または平面に配列して構成される。LED回路は少なくとも2系統以上であればよく、LED回路に含まれるLEDは1つでも2つ以上の複数でもよい。LEDは、例えば、白色の光を出射するLEDが用いられる他、赤、緑および青などの各光を出射する各LEDを用いてもよい。

【0011】

駆動回路は、例えば、PWM信号の入力に応じてFETなどのスイッチング素子がオンオフし、LED回路のLEDに電流を流す時間を変化させ、調光する。

20

【0012】

PWM制御回路は、例えば、調光信号の入力に応じてPWM信号を生成し、この生成したPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせる。PWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせるには、調光比が低い場合に、光源部全体としてLEDの消灯している時間が少なくなるように、LED回路毎にLEDを順次点灯させるなど、任意に設定すればよい。

【0013】

請求項2記載の照明装置は、請求項1記載の照明装置において、PWM制御回路は、点灯周期をLED回路の数で割った時間ずつPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせるものである。

30

【0014】

請求項3記載の照明装置は、請求項1記載の照明装置において、PWM制御回路は、点灯周期の前側と後側とに分けてPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせるものである。

【0015】

請求項4記載の照明装置は、請求項1ないし3いずれか一記載の照明装置において、PWM制御回路は、所定の調光比より低い範囲でPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせるものである。

【0016】

所定の調光比より低い範囲とは、例えば、PWM信号の出力タイミングが同じ場合に、明るさが変化し、ちらつきが発生する範囲をいう。

40

【発明の効果】

【0017】

請求項1記載の照明装置によれば、PWM制御回路から出力するPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎つまりLED回路毎に異ならせることにより、調光比を低くしても、光源部全体としてLEDが消灯している時間を少なくできるので、明るさの変化が少なくなり、点灯周波数を高くすることなく、ちらつきの発生を低減できる。そのため、ちらつきの低減のために点灯周波数を高くする必要がないので、点灯周波数を低く抑えることにより、部品構成を安価にできる。また、点灯周波数が高くない分、階調数を大きくしてLEDを滑らかに調光することも可能となる。

50

## 【0018】

請求項2記載の照明装置によれば、請求項1記載の照明装置の効果に加えて、点灯周期をLED回路の数で割った時間ずつPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎つまりLED回路毎に異ならせるため、調光比を低くしても、光源部全体としてLEDが消灯している時間を少なくでき、明るさの変化が少なく、ちらつきの発生を低減できる。

## 【0019】

請求項3記載の照明装置によれば、請求項1記載の照明装置の効果に加えて、点灯周期の前側と後側とに分けてPWM信号の出力タイミングを駆動回路毎に異ならせるため、調光比を低くしても、光源部全体としてLEDが消灯している時間を少なくでき、明るさの変化が少なく、ちらつきの発生を低減できる。

10

## 【0020】

請求項4記載の照明装置によれば、請求項1ないし3いずれか一記載の照明装置の効果に加えて、所定の調光比より低い範囲で、PWM信号の出力タイミングを駆動回路毎つまりLED回路毎に異ならせるため、明るさが変化しやすくなる調光比の低い範囲でも、ちらつきの発生を低減できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0021】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す照明装置の回路図である。

【図2】同上照明装置のPWM制御によるPWM信号の出力タイミングを異ならせたタイミングチャートである。

20

【図3】同上照明装置のPWM制御の比較例として、PWM信号の出力タイミングが同じ場合のタイミングチャートである。

【図4】同上照明装置の構成図である。

【図5】同上照明装置の光源部の正面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態を示す照明装置のPWM制御によるPWM信号の出力タイミングを異ならせたタイミングチャートである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0022】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

## 【0023】

30

図1ないし図5に第1の実施の形態を示し、図1は照明装置の回路図、図2は照明装置のPWM制御によるPWM信号の出力タイミングを異ならせたタイミングチャート、図3は照明装置のPWM制御の比較例として、PWM信号の出力タイミングが同じ場合のタイミングチャート、図4は照明装置の構成図、図5は照明装置の光源部の正面図である。

## 【0024】

図4に示すように、照明装置11は、スポットライトであり、光を出射する光源ユニット12、およびこの光源ユニット12から出射される光を投影する投影ユニット13を備えている。

## 【0025】

40

光源ユニット12は、面状光源である光源部14、この光源部14が発生する熱を放熱する放熱器15、光源部14に点灯電源を供給する電源部16、光源部14を点灯制御する制御部17、光源部14の点灯操作を行う操作部18、光源部14の光を投影ユニット13に導光する筒状光路19、および筒状光路19から出射する光の形状を制御するカッターユニット20などを備えている。

## 【0026】

投影ユニット13は、光源ユニット12から出射される光を集光して外部に投影する投影レンズ21a, 21b、および投影分布を調整する調整ハンドル22a, 22bを備えている。

## 【0027】

図5に示すように、光源部14は、平板状のプリント基板25に複数個のチップ状のLED26が実装されて構成されている。この光源部14には、白色の光を出射するLED26が用い

50

られる。なお、補色用として赤、緑および青の光を出射するLED26を用いてもよい。

【0028】

光源部14では、複数のLED26が直列に接続されるとともに矩形に配列された複数のLED回路27にグループ分けされ、これら複数のLED回路27を複数組み合わせることで発光域が仮想円形28に近似するように構成されている。

【0029】

図5では、10個のLED回路27a~27jにグループ分けされた例を示している。各LED回路27a~27jは、それぞれ個別に電源端子29a~29jを有し、これら電源端子29a~29jに対して制御部17の点灯制御で電源部16から点灯電源が供給され、各LED回路27a~27jのLED26が点灯する。このように、各LED回路27a~27jは電氣的に独立されている。

10

【0030】

各LED回路27a~27jは、複数のLED26が矩形に配列されて形成されているが、複数のLED26の配列が異なる大きさの矩形に配列された3種類に分類されている。各LED回路27a~27jは、3種類とも、矩形短辺の長さが同じであり、この短辺方向には7個のLED26が直列接続され、この直列接続の回路がグループ単位で並列接続されている。光源部14の中央部のLED回路27c, 27hは、矩形長辺の長さが最長である最長グループであり、両端部のLED回路27a, 27e, 27f, 27jは、矩形長辺の長さが最短である最短グループであり、最長グループと最短グループとの間の中間部のLED回路27b, 27d, 27g, 27iは、矩形長辺の長さが中間長の中間グループである。

【0031】

20

図1に示すように、制御部17は、PWM信号の入力に応じてLED回路27毎にLED26を駆動する複数の駆動回路32、および調光信号の入力に応じて駆動回路32毎にPWM信号を出力するPWM制御回路33を備えている。

【0032】

各駆動回路32は、PWM信号の入力に応じてFETなどのスイッチング素子がオンオフし、電源部16から電流値を一定にして各LED回路27のLED26に電流を流す時間を変化させる。

【0033】

PWM制御回路33は、調光信号の調光比(調光レベル)0~100%に応じて駆動回路32毎にPWM信号を生成するとともに、LED26を点灯させる所定の点灯周波数の点灯周期において駆動回路32毎に異なるタイミングで同期信号を発生し、この同期信号に応じて駆動回路32毎に異なる出力タイミングでPWM信号を出力する。PWM制御回路33には例えば256階調の調光信号が入力されるが、PWM制御回路33では1024階調や2048階調などの大きい階調数に変換してPWM信号を出力する。

30

【0034】

ここで、図3のタイミングチャートには、LED回路27の数を4系統とし、これらLED回路27毎のPWM信号の出力タイミングが同じ場合の比較例を示す。この比較例では、調光比25%でLED26を点灯する場合で、LED26を点灯させる点灯周波数の点灯周期において4系統とも同じタイミングで、同期信号を発生して、PWM信号を出力する。そのため、点灯周期の1周期分の前側1/4ではLED26は点灯せず、後側3/4ではLED26が消灯しているため、明るさが変化して、ちらつきが発生する。このような照明状態において、テレビカメラで撮影した場合、撮影された映像の明るさが変化してちらつきフリッカという現象が発生する。

40

【0035】

そして、図2のタイミングチャートには、LED回路27の数を4系統とし、これらLED回路27毎のPWM信号の出力タイミングを異ならせた本実施の形態の例を示している。この本実施の形態の例では、点灯周期の1周期分をLED回路27の系統数で割った時間ずつPWM信号の出力タイミングを駆動回路32毎に異ならせている。

【0036】

図2では、LED回路27の数が4系統であるため、点灯周期の1周期分の1/4時間ず

50

つPWM信号の出力タイミングをずらしている。点灯周波数は、例えば、7.8kHz程度である。

【0037】

ここで、調光比25%でLED26を点灯した場合、点灯周期の1周期において、4系統のLED回路27のうち、いずれかのLED回路27のLED26が点灯しており、光源部14全体としてはLED26が常時点灯していることになるため、明るさが一定になる。また、調光比25%より高い範囲では、4系統のLED回路27のLED26の点灯が重複し、光源部14全体としてLED26が常時点灯していることになる。

【0038】

一方、調光比が25%より低い範囲では、4系統のLED回路27間でLED26の点灯が切り換わる際に、いずれのLED26も消灯する時間が発生するが、光源部14全体としてLED26が消灯している時間は図3に示したようにPWM信号の出力タイミングが同じ場合に比べて遥かに少なくなるため、明るさの変化が少なく、ちらつきの発生を低減できる。しかも、光源部14全体としてLED26が消灯している時間は点灯周期の1周期分の中で分散することになるため、一連に連続する場合よりも、光源部14全体としての明るさの変化が少なく、ちらつきの発生を低減できる。

10

【0039】

そのため、この照明装置11で照明する被写体をテレビカメラで撮影した場合、特に調光比を低くしても、撮影された映像の明るさが変化してちらつくフリッカという現象が発生するのを低減できる。

20

【0040】

このように、PWM信号の出力タイミングを駆動回路32毎に異ならせる方式を採用することにより、従来のようにフリッカの低減のためにLED26の点灯周波数を高くせず、ちらつきの発生を低減できる。そのため、LED26の点灯周波数を3~4kHz程度に低く抑えることができることにより、PWM制御回路33に用いられるCPUの性能や駆動回路32の応答性に高い性能が要求されず、部品構成を安価にできる。

【0041】

しかも、LED26の点灯周波数を低く抑えることで、点灯周期を長くできるため、PWM信号の階調数を例えば1024階調や2048階調といった大きい階調数とすることができ、LED26を滑らかに調光できる。

30

【0042】

さらに、LED26の点灯周波数を低く抑えることで、駆動回路32や照明装置11の筐体などから高周波のノイズが発生するのを低減することができる。

【0043】

また、PWM信号の出力タイミングを駆動回路32毎に異ならせる制御は、少なくとも、PWM信号の出力タイミングが同じ場合に明るさが変化してちらつきが発生する所定の調光比より低い範囲で実施すればよい。所定の調光比よりも高い範囲では、PWM信号の出力タイミングを同じでも、明るさの変化によるちらつきの発生が少ないため、PWM信号の出力タイミングを駆動回路32毎に異ならせても、同じとしてもよい。

40

【0044】

また、図6に第2の実施の形態を示し、図6は照明装置のPWM制御によるPWM信号の出力タイミングを異ならせたタイミングチャートである。

【0045】

PWM制御回路33は、点灯周期の前側と後側とに分けてPWM信号の出力タイミングを駆動回路32毎に異ならせるように制御する。

【0046】

図6では、LED回路27の数が2系統で、調光比が25%の場合であり、点灯周期の前側と後側とに分けて同期信号を発生し、この同期信号に応じて駆動回路32毎に異なる出力タイミングでPWM信号を出力する。すなわち、点灯周期の前側にPWM信号の出力タイミングを有する駆動回路32つまりLED回路27と、点灯周期の後側にPWM信号の出力タ

50

イミングを有する駆動回路32つまりLED回路27とに分けている。この場合、調光比に応じて、点灯周期の後側で出力するPWM信号の出力タイミングが変動する。

【0047】

この場合、PWM信号1、2ともに同一の同期信号で制御される。PWM信号2は同期信号の後、点灯周期からPWM制御による点灯時間分を差し引いた時間（消灯時間）が経過した後にオンする。

【0048】

そして、調光比が50%より低い範囲では、2系統のLED回路27間でLED26の点灯が切り換わる際に、いずれのLED26も消灯する時間が発生するが、光源部14全体としてLED26が消灯している時間は例えば図3に示したようにPWM信号の出力タイミングが同じ場合に比べて遥かに少なくなるため、明るさの変化が少なく、ちらつきの発生を低減できる。

10

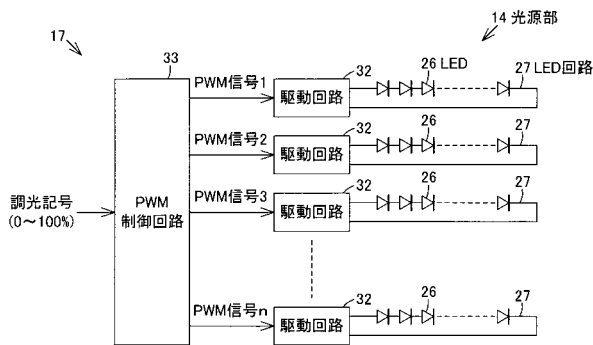
【符号の説明】

【0049】

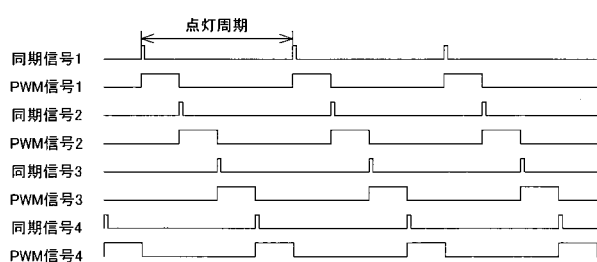
- 11 照明装置
- 14 光源部
- 26 LED
- 27 LED回路
- 32 駆動回路
- 33 PWM制御回路

20

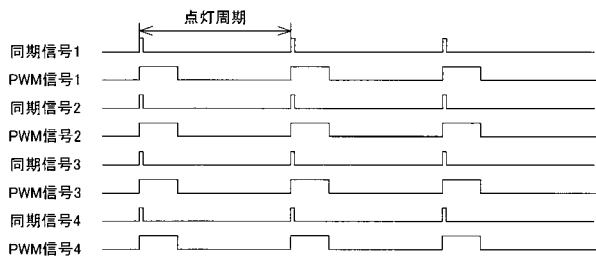
【図1】



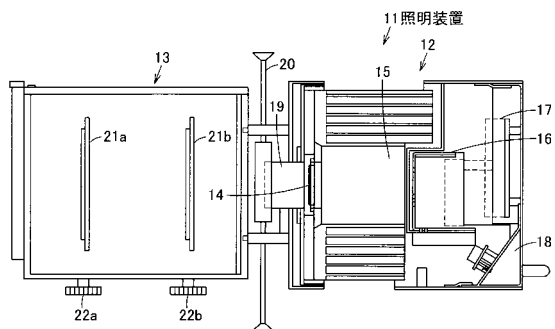
【図2】



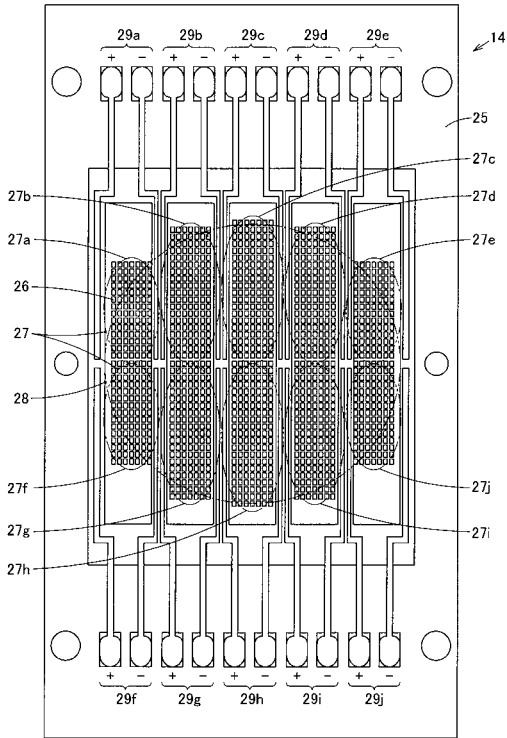
【図3】



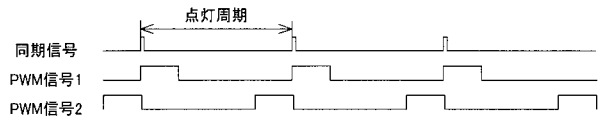
【図4】



【图 5】



【图 6】





フロントページの続き

Fターム(参考) 3K073 AA42 CG10 CH21 CH31 CJ17 CM02 CM05