

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 11 月 15 日(15.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/153594 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 37/02 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059857
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 11 日(11.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-107355 2011 年 5 月 12 日(12.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社(KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 将積 直樹(MASAZUMI, Naoki) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 三木 伸哉(MIKI, Nobuya) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 米山 正利(YONEYAMA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノ

ロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 本多 泰啓(HONDA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 若原 淳弥(WAKAHARA, Junya) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP).

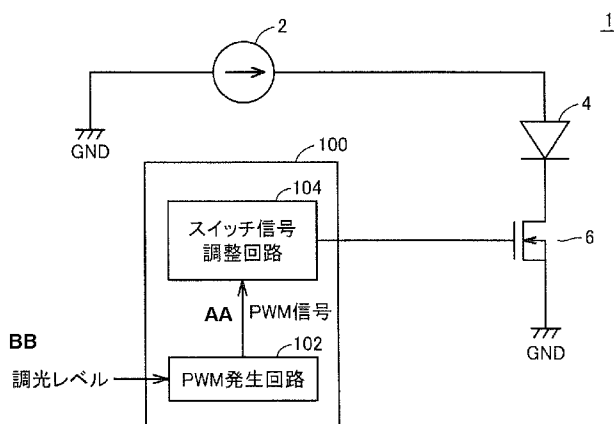
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置

[図1]



102 PWM GENERATION CIRCUIT
104 SWITCH SIGNAL MODULATION CIRCUIT
AA PWM SIGNAL
BB DIMMING LEVEL

を変化させる制御回路(100)とを備える。

(57) Abstract: In the present invention, a lighting device comprises the following: a light-emitting element (4); a constant current circuit (2) for supplying the light-emitting element with a constant current; a switching element (6) for switching the current flowing through the light-emitting element; and a control circuit (100) which supplies a drive signal to the switching element in order to control switching by the switching element, changes the duty ratio of the drive signal in order to change the luminance of the light-emitting element, and changes the frequency of the drive signal if the duty ratio is small so that the frequency of the drive signal becomes higher than when the duty ratio is large.

(57) 要約: 照明装置は、発光素子(4)と、発光素子に定電流を供給するための定電流回路(2)と、発光素子に流れる電流をスイッチングするためのスイッチング素子(6)と、スイッチング素子によるスイッチングを制御するための駆動信号をスイッチング素子に供給し、発光素子の輝度を変化させるために駆動信号のデューティ比を変化させるとともに、デューティ比が小さい場合にはデューティ比が大きい場合よりも駆動信号の周波数が高くなるように駆動信号の周波数



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー 添付公開書類:

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称 : 照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子に流す電流を調整して調光する照明装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、照明装置において、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子）やLED（Light Emitting Diode、発光ダイオード）等の発光素子を用いたものが知られている。

[0003] このような照明装置を利用するにあたり、省電力や照明の演出性といった観点から照明装置の輝度を変化させる調光が一般に行われている。

[0004] 調光方式は大きく分けて、振幅調光方式とPWM調光方式との2つの方式がある。

振幅調光方式の場合、低輝度の場合には、発光素子に流す電流を小さくし、高輝度にするに従い、電流を大きくする。

[0005] 一方、PWM調光方式の場合は、電流を一定として、発光素子に流す電流を制御するスイッチング素子に印加されるパルスのデューティ比を変化させることで輝度の調整を行う。

[0006] 特開2007-251036号公報は、輝度が低い場合にはPWM調光方式を実行し、輝度が高い場合には振幅調光方式を実行する照明装置を提案している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-251036号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、低輝度の場合にPWM調光方式を採用すると、スイッチング素子に与えられるパルスのデューティ比は小さいため、オフ期間が顕著と

なり、オンオフの繰り返しによるちらつきが目立ってしまうという問題がある。

[0009] このちらつきを抑制するためにはスイッチング素子の駆動周波数を高くすることが考えられるが、駆動周波数を高くすることはスイッチング素子での損失の増加に繋がり、消費電力が増大するという問題がある。

[0010] 本発明は、上記のような問題を解決するためのものであって、低輝度時のちらつきを抑制するとともに、消費電力の増加を抑制することが可能な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

[0011] 本発明のある局面に従う照明装置は、発光素子と、発光素子に定電流を供給するための定電流回路と、発光素子に流れる電流をスイッチングするためのスイッチング素子と、スイッチング素子によるスイッチングを制御するための駆動信号をスイッチング素子に供給し、発光素子の輝度を変化させるために駆動信号のデューティ比を変化させるとともに、デューティ比が小さい場合にはデューティ比が大きい場合よりも駆動信号の周波数が高くなるように駆動信号の周波数を変化させる制御回路とを備える。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、低輝度時のちらつきを抑制するとともに、消費電力の増加を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態1に従う有機EL素子を駆動する照明装置1を説明する図である。

[図2]有機EL素子の電圧－電流特性を説明する図である。

[図3]有機EL素子の電流－輝度特性を説明する図である。

[図4]本発明の実施の形態1に従うスイッチ信号調整回路104の構成を説明する図である。

[図5]スイッチ信号調整回路104の各信号線の波形を説明する図である。

[図6]本発明の実施の形態1に従う照明装置1における調光率の変化に従う有

機ＥＬ素子４の輝度および電流を説明する図である。

[図７]本発明の実施の形態２に従う照明装置１＃の構成を説明する図である。

[図８]本発明の実施の形態２に従うスイッチ信号調整回路１０４＃を説明する図である。

[図９]本発明の実施の形態２に従う信号線ＮＡの電圧とランプジェネレータインーブル信号との関係を説明する図である。

[図１０]本発明の実施の形態２に従う照明装置１＃における調光率の変化に従う有機ＥＬ素子４の輝度および電流を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。

[0015] （実施の形態１）

図１は、本発明の実施形態１に従う有機ＥＬ素子を駆動する照明装置１を説明する図である。

[0016] 図１を参照して、本発明の実施の形態１に従う照明装置１は、定電流源（定電流回路）２と、発光素子としての有機ＥＬ素子４と、調光用ＦＥＴ６と、制御回路１００とを含む。

[0017] 定電流源２は、有機ＥＬ素子４に定電流を供給する。定電流源２と、有機ＥＬ素子４と、調光用ＦＥＴ６とは直列に接続される。調光用ＦＥＴ６は、スイッチング素子であり、有機ＥＬ素子４に流れる電流をスイッチングする。制御回路１００は、調光率（調光レベル）に応じて調光用ＦＥＴ６のゲートに供給されるパルス信号（駆動信号）を出力する。

有機ＥＬ素子４は、有機ＥＬ材料を電極で挟んだ構造をしており、電極から投入されたキャリアが有機ＥＬ材料内で再結合し、この再結合のエネルギーによって励起された有機分子が基底状態に戻るときに放出する光を利用するものである。有機ＥＬ材料を挟む電極の少なくとも一方には、光を取り出すために透明な材料が用いられる。有機ＥＬ素子４は薄型且つ軽量の発光素子

が構成できる点で有利である。

[0018] 制御回路 100 は、PWM 発生回路 102 と、スイッチ信号を調整するスイッチ信号調整回路 104 とを含む。

[0019] PWM 発生回路 102 は、入力される調光率（調光レベル）を示すデータの入力に従って、調光率に応じたデューティ比の PWM 信号を発生させる。例えば、調光率 20% の場合には、デューティ比が 20% である PWM 信号を発生させる。

[0020] スwitch信号調整回路 104 は、PWM 発生回路 102 からの PWM 信号の入力を受けて、パルス信号（駆動信号）を調光用 FET 6 のゲートに出力する。

[0021] 図 2 は、有機 EL 素子の電圧－電流特性を説明する図である。

図 2 を参照して、有機 EL 素子は、当該図に示されるように電圧電流特性が非線形で変化し、閾値以上の電圧で電流が流れ出すものである。

[0022] 図 3 は、有機 EL 素子の電流－輝度特性を説明する図である。

図 3 を参照して、輝度は電流に比例するため、有機 EL 素子を一定の電流で駆動すれば、一定の輝度で発光させることが可能となる。

[0023] 図 4 は、本発明の実施の形態 1 に従うスイッチ信号調整回路 104 の構成を説明する図である。

[0024] 図 4 を参照して、スイッチ信号調整回路 104 は、ローパスフィルタ 10 と、比較器 30 と、比較器 20A～20C で構成される比較部 20 と、ランプジェネレータ 40 と、セクタ 50 と、発振回路 60, 62, 64, 66 とを含む。

[0025] ローパスフィルタ 10 は、PWM 信号の入力を受けて、PWM 信号を平滑したデューティ比に応じた電位レベルの直流電圧信号（アナログ電圧）を生成して信号線 NA に出力する。

[0026] 比較部 20 を構成する比較器 20A～20C は、信号線 NA の電圧とそれぞれの比較器 20A～20C に入力される電圧とを比較し、比較結果に基づく信号を信号線 NB1～NB3 を介してセクタ 50 に出力する。

- [0027] 具体的には、比較器20Aは、信号線NAの電圧と電圧V1とを比較し、比較結果に基づく信号（「H」レベルあるいは「L」レベル）を信号線NB1に出力する。
- [0028] 比較器20Bは、信号線NAの電圧と電圧V2とを比較し、比較結果に基づく信号（「H」レベルあるいは「L」レベル）を信号線NB2に出力する。
- [0029] 比較器20Cは、信号線NAの電圧と電圧V3とを比較し、比較結果に基づく信号（「H」レベルあるいは「L」レベル）を信号線NB3に出力する。
- [0030] なお、電圧 $V1 < V2 < V3$ の関係がある。セクタ50は、信号線NB1～NB3からの信号に応答してランプジェネレータ40に出力する発振周波数信号を切り替える。
- [0031] 発振回路（OSC1）60は、信号線NC1を介してセクタ50に第1の発振周波数信号を出力する。発振回路（OSC2）62は、信号線NC2を介してセクタ50に第2の発振周波数信号を出力する。発振回路（OSC3）64は、信号線NC3を介してセクタ50に第3の発振周波数信号を出力する。発振回路（OSC4）66は、信号線NC4を介してセクタ50に第4の発振周波数信号を出力する。本例においては、発振回路（OSC1, OSC2, OSC3, OSC4）60, 62, 64, 66はそれぞれ1KHz、500Hz、200Hz、100Hzの発振周波数信号を出力する。
- [0032] セクタ50は、信号線NB1に伝達される信号が「L」レベルの場合には、信号線NC1から入力された第1の発振周波数信号をランプジェネレータ40に出力する。
- [0033] セクタ50は、信号線NB1に伝達される信号が「H」レベルの場合には、信号線NC2から入力された第2の発振周波数信号をランプジェネレータ40に出力する。
- [0034] セクタ50は、信号線NB2に伝達される信号が「H」レベルの場合に

は、信号線NC3から入力された第3の発振周波数信号をランプジェネレータ40に出力する。

[0035] セレクタ50は、信号線NB3に伝達される信号が「H」レベルの場合には、信号線NC4から入力された第4の発振周波数信号をランプジェネレータ40に出力する。

[0036] ランプジェネレータ40は、セレクタ50からの発振周波数信号に基づいて当該発振周波数信号の周波数に従う三角波信号を生成して信号線NDに出力する。

[0037] 比較器30は、信号線NAに伝達される信号と、ランプジェネレータ40から出力される三角波信号との比較に基づくパルス信号（駆動信号）を信号線NEを介して調光用FET6に出力する。

[0038] 図5は、スイッチ信号調整回路104の各信号線の信号の波形を説明する図である。

図5（A）は、PWM発生回路102からのPWM信号のデューティ比が20%である場合の各信号線の波形を説明する図である。

[0039] 図5（B）は、PWM発生回路102からのPWM信号のデューティ比が40%である場合の各信号線の波形を説明する図である。

[0040] まず、図5（A）を参照して、PWM発生回路102からのPWM信号のデューティ比が20%の場合、すなわち調光率20%の場合について説明する。

[0041] デューティ比20%のPWM信号がPWM発生回路102からローパスフィルタ10に入力された場合、ローパスフィルタ10により直流のアナログ電圧に変換され、信号線NAに出力される。本例においては、信号線NAの電圧が、電圧V1よりも低い電圧になる。

[0042] 比較部20を構成する比較器20A～20Cは、電圧V1、電圧V2、電圧V3と、信号線NAのアナログ電圧とを比較する。本例の場合は電圧V1、電圧V2、電圧V3のいずれよりも信号線NAのアナログ電圧が低いので、3つの比較器20A～20Cの出力である信号線NB1、NB2、NB3

には、「L」レベルの出力信号が伝達される。発振回路60、62、64、66は、上述したようにそれぞれ1kHz、500Hz、200Hz、100Hzの発振周波数信号を出力している。セクタ50は、信号線NB1に伝達される信号が「L」レベルの信号であるため信号線NC1の発振周波数信号（1kHz）をランプジェネレータ40に出力する。

[0043] ランプジェネレータ40は、発振周波数信号（1kHz）の三角波を生成して信号線NDに出力する。

[0044] 比較器30は、信号線NAと信号線NDとの電圧を比較し、信号線NAの電圧が高い場合は「H」レベルの信号を信号線NEに出力し、信号線NDの電圧が高い場合は「L」レベルの信号を出力する。これより、1kHzでデューティ比20%のパルス信号（駆動信号）を信号線NEに出力する。

[0045] 図5（B）を参照して、PWM発生回路102からのPWM信号のデューティ比が40%の場合、すなわち調光率40%の場合について説明する。

[0046] デューティ比40%のPWM信号がPWM発生回路102からローパスフィルタ10に入力された場合、ローパスフィルタ10により直流のアナログ電圧に変換され、信号線NAに出力される。本例においては、信号線NAの電圧が、電圧V1よりも高く電圧V2よりも低い電圧になる。

[0047] 比較部20を構成する比較器20A～20Cは、電圧V1、電圧V2、電圧V3と、信号線NAのアナログ電圧とを比較する。本例の場合は電圧V1よりも高く、電圧V2、電圧V3のいずれよりも低いので、3つの比較器20A～20Cの出力である信号線NB1、NB2、NB3には、それぞれ「H」レベル、「L」レベル、「L」レベルの出力信号が伝達される。発振回路60、62、64、66は、上述したようにそれぞれ1kHz、500Hz、200Hz、100Hzの発振周波数信号を出力している。セクタ50は、信号線NB1に伝達される信号が「H」レベルの信号であって、信号線NB2、NB3に伝達される信号が「L」レベルの信号であるため、信号線NC2の発振周波数信号（500Hz）をランプジェネレータ40に出力する。

- [0048] ランプジェネレータ40は、発振周波数信号（500Hz）の三角波を生成して信号線NDに出力する。
- [0049] 比較器30は、信号線NAと信号線NDとの電圧を比較し、信号線NAの電圧が高い場合は「H」レベルの信号を信号線NEに出力し、信号線NDの電圧が高い場合は「L」レベルの信号を出力する。これより、500Hzでデューティ比40%のパルス信号（駆動信号）を信号線NEに出力する。
- [0050] 同様にして、デューティ比60%のPWM信号がPWM発生回路102からローパスフィルタ10に入力された場合、信号線NAの電圧は、電圧V2よりも高く電圧V3よりも低い電圧になる。当該場合には、セクタ50は、信号線NB2に伝達される信号が「H」レベルの信号であって、信号線NB3に伝達される信号が「L」レベルの信号であるため、信号線NC3の発信周波数信号（200Hz）をランプジェネレータ40に出力する。ランプジェネレータ40は、発振周波数信号（200Hz）の三角波を生成して信号線NDに出力する。
- [0051] 比較器30は、信号線NAと信号線NDとの電圧を比較し、信号線NAの電圧が高い場合は「H」レベルの信号を信号線NEに出力し、信号線NDの電圧が高い場合は「L」レベルの信号を出力する。これより、200Hzでデューティ比60%のパルス信号（駆動信号）を信号線NEに出力する。
- [0052] また、デューティ比80%のPWM信号がローパスフィルタ10に入力された場合、信号線NAの電圧は、電圧V3よりも高い電圧になる。当該場合には、セクタ50は、信号線NB3に伝達される信号が「H」レベルの信号であるため信号線NC4の発信周波数信号（100Hz）をランプジェネレータ40に出力する。ランプジェネレータ40は、発振周波数信号（100Hz）の三角波を生成して信号線NDに出力する。
- [0053] 比較器30は、信号線NAと信号線NDとの電圧を比較し、信号線NAの電圧が高い場合は「H」レベルの信号を信号線NEに出力し、信号線NDの電圧が高い場合は「L」レベルの信号を出力する。これより、100Hzでデューティ比80%のパルス信号（駆動信号）を信号線NEに出力する。

[0054] さらに、デューティ比100%のPWM信号、すなわち直流信号がローパスフィルタ10に入力された場合、比較器30にて比較される信号線NAの電圧は、常に信号線NDの電圧よりも高くなるので、信号線NEの出力は常に「H」レベルの信号となる。これより、デューティ比100%の直流の駆動信号が調光用FET6に与えられる。

[0055] 図6は、本発明の実施の形態1に従う照明装置1における調光率の変化に従う有機EL素子4の輝度および電流を説明する図である。

[0056] 図6に示されるように、輝度が低いほど、すなわちデューティ比を小さくするほど、調光用FET6に与えるパルス信号の周波数を高く設定し、輝度が高くなるほど、パルス信号の周波数が低く設定され、調光用FET6のスイッチング制御によって有機EL素子4に流れる電流が変化される。

[0057] 本実施の形態により、調光率が低い場合、すなわち、スイッチング素子（調光用FET6）に与えるパルス信号のデューティ比が小さい場合には、パルス信号の周波数を高く設定することによりちらつきを防止することが可能である。また、調光率が高い場合、すなわち、輝度が高い場合には、パルス信号の周波数を低く設定することによりスイッチング素子でのスイッチング損失を抑制し、消費電力の増加を抑制することが可能である。また、発光素子として有機EL素子を用いる場合には、一般的に電流値が異なれば発光色が変わり、特に低い電流値で駆動する場合に色変化が大きいという傾向があるが、本実施の形態では、電流値を変化させていないため、発光色の変化も抑制することが可能である。

[0058] なお、本実施の形態においては、調光レベルに応じてスイッチング素子に供給するパルス信号を4段階（デューティ比が100%の直流の場合を含めば5段階）に切り替える方式について説明したが、特に当該方式に限られず、調光率が低い場合、すなわち、パルス信号のデューティ比が小さい場合に、より高い周波数で駆動することが可能であれば、この例に特に限定されるものではない。

[0059] （実施の形態2）

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に従う照明装置 1 # の構成を説明する図である。

[0060] 図 7 を参照して、本発明の実施の形態 2 に従う照明装置 1 # は、図 1 の照明装置 1 と比較して、定電流源 2 を可変電流源 2 # に置換するとともに、制御回路 100 # に置換した点異なる。

[0061] 可変電流源 2 # は、制御回路 100 # からの指示に従って有機 E L 素子 4 に供給する定電流のの大きさを変更する。

[0062] 制御回路 100 # は、制御回路 100 と比較してスイッチ信号調整回路 104 をスイッチ信号調整回路 104 # に置換した点異なる。

[0063] スイッチ信号調整回路 104 # は、PWM 発生回路 102 からの PWM 信号の入力を受けて、パルス信号（駆動信号）を調光用 F E T 6 のゲートに出力するとともに、可変電流源 2 # の電流を調整する指示信号を出力する。

[0064] 本実施の形態 2 においては、調光率 50 % までは PWM 調光方式とし、調光率 50 % 以上の場合には振幅調光方式に切り替える。

[0065] 図 8 は、本発明の実施の形態 2 に従うスイッチ信号調整回路 104 # を説明する図である。

[0066] 図 8 を参照して、本発明の実施の形態 2 に従うスイッチ信号調整回路 104 # は、図 4 のスイッチ信号調整回路 104 と比較して、定電流設定回路 70 と、比較器 80 をさらに追加するとともに、比較部 20 を比較器 20 D に置換するとともに、発振回路 60、66 を削除した点異なる。すなわち、セクタ 50 には、発振回路 60、64 からそれぞれ 500 H z、200 H z の発振周波数信号が入力されて、比較器 20 D の出力信号に応じてランプジェネレータ 40 に出力される発振周波数信号が切り替えられる。

[0067] 定電流設定回路 70 は、信号線 N A と接続され、信号線 N A の電圧に応じて可変電流源 2 # に対して電流を調整する指示信号を出力する。

[0068] 比較器 80 は、信号線 N A の電圧と電圧 V 2 # とを比較し、比較結果に基づくランプジェネレータイネーブル信号（「H」レベルあるいは「L」レベル）をランプジェネレータ 40 に出力する。

- [0069] ランプジェネレータ40は、ランプジェネレータイネーブル信号に従って動作し、「L」レベルの場合には、信号線NDに三角波信号を出力し、「H」レベルの場合には、動作しないものとする。すなわち、ランプジェネレータイネーブル信号が「H」レベルの場合には、信号線NDは「L」レベルに設定される。この場合、比較器30から出力される信号は常に「H」レベルとなり、調光用FET6は常にオン状態となる。
- [0070] 比較器20Dは、信号線NAの電圧と電圧V1#とを比較し、比較結果に基づく信号（「H」レベルあるいは「L」レベル）を信号線NB4を介してセクタ50に出力する。
- [0071] セクタ50は、信号線NB4に伝達される信号が「L」レベルの場合には、信号線NC2から入力された500Hzの発信周波数信号をランプジェネレータ40に出力する。
- [0072] また、セクタ50は、信号線NB4に伝達される信号が「H」レベルの場合には、信号線NC3から入力された200Hzの発信周波数信号をランプジェネレータ40に出力する。
- [0073] 他の構成については、図4で説明したのと同様であるのでその詳細な説明は繰り返さない。
- [0074] 図9は、本発明の実施の形態2に従う信号線NAの電圧とランプジェネレータイネーブル信号及び定電流設定回路の出力との関係を説明する図である。
- [0075] 図9を参照して、本例においては、時間経過に伴って調光率を上げる場合、すなわち、信号線NAの電圧が上昇する場合が示されている。
- [0076] ここで、ランプジェネレータイネーブル信号は、上述したように、比較器80による電圧V2#と信号線NAとの比較結果に基づく信号である。調光率が低い場合には、信号線NAの電圧が低いため比較器80の出力信号であるランプジェネレータイネーブル信号は「H」レベルに設定されている。したがって、「H」レベルのランプジェネレータイネーブル信号に従って、ランプジェネレータ40は、三角波信号を信号線NDに出力する。この場合、

実施の形態１で説明したように、信号線NAと信号線NDとの比較に基づくパルス信号（駆動信号）が信号線NEに伝達される。

[0077] 定電流設定回路70は、信号線NAの電圧をモニタしており、図9に示されるように、信号線NAの電圧に応じた指示信号を可変電流源2#に出力している。具体的には、信号線NAの電圧が電圧V2#よりも小さい場合、定電流設定回路70からの指示信号は、所定の一定レベルである。一方、信号線NAの電圧が電圧V2#以上の場合、指示信号は、信号線NAの電圧に応じて変化するものとなる。

[0078] 可変電流源2#は、定電流設定回路70からの指示信号に従って有機EL素子4に定電流を供給する。本例においては、信号線NAの電圧レベルが電圧V2#よりも小さい場合には、定電流設定回路70からの指示信号に従って、調光率100%の際に流す電流の半分の大きさの電流を供給する。

[0079] そして、可変電流源2#は、信号線NAの電圧レベルが電圧V2#以上の場合には、定電流設定回路70からの指示信号のレベルに従って、電流の大きさを調整する。具体的には、指示信号のレベルが小さければ、有機EL素子4に流れる電流は小さくされ、指示信号のレベルが大きくなるに従って電流は大きくされる。

[0080] 本実施の形態において、比較器80に入力される電圧V2#は、調光率が50%の場合の信号線NAの電圧に対応付けられている。したがって、調光率が50%よりも低い場合には、ランプジェネレータイネーブル信号は「H」レベルに設定され、ランプジェネレータ40は活性化される。これにより、所定のデューティ比のパルス信号（駆動パルス）が調光用FET6に出力されてPWM調光方式に従う調光制御を実行する。

[0081] 一方、調光率が50%以上の場合には、ランプジェネレータイネーブル信号は「L」レベルに設定され、ランプジェネレータ40は非活性化される。これにより、常に「H」レベルの駆動信号が調光用FET6に出力されて、PWM調光方式ではなく、可変電流源2#の電流の調整による振幅調光方式に従う調光制御を実行する。

[0082] 図10は、本発明の実施の形態2に従う照明装置1#における調光率の変化に従う有機EL素子4の輝度および電流を説明する図である。

[0083] 図10に示されるように、調光率が50%よりも低い場合、パルス信号のデューティ比が低い場合にはその周波数を高く設定し、デューティ比が高くなるほど周波数を低く設定して、有機EL素子4に流れる電流が制御される。一方、調光率が50%以上の場合には、PWM調光方式から振幅調光方式に切り替え、有機EL素子4に流れる電流の大きさを調整して調光が実行される。

[0084] 本実施の形態により、調光率が低い場合、すなわち、スイッチング素子（調光用FET6）に与えるパルス信号のデューティ比が小さい場合には、パルス信号の周波数を高く設定することによりちらつきを防止することが可能である。

[0085] また、本実施の形態においては、調光率が高い場合、すなわち、輝度が高い場合には、スイッチング素子でのスイッチングは行わず、可変電流源によって電流の大きさを調整するため、スイッチング素子でのスイッチング損失を抑制し、消費電力の増加を実施の形態1よりもさらに抑制することが可能である。

[0086] なお、以上の実施形態においては、発光素子として有機EL素子を用いたが、これに限らず、例えば、発光素子としてLEDを用いることもできる。

[0087] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0088] 1 照明装置、2 定電流源、2# 可変電流源、4 有機EL素子、10 ローパスフィルタ、20 比較部、40 ランプジェネレータ、50 セレクタ、60～66 発振回路、70 定電流設定回路、100 制御回路、102 PWM発生回路、104 スイッチ信号調整回路。

請求の範囲

[請求項1]

発光素子（４）と、
前記発光素子に定電流を供給するための定電流回路（２）と、
前記発光素子に流れる電流をスイッチングするためのスイッチング素子（６）と、
前記スイッチング素子によるスイッチングを制御するための駆動信号を前記スイッチング素子に供給し、前記発光素子の輝度を変化させるために前記駆動信号のデューティ比を変化させるとともに、前記デューティ比が小さい場合には前記デューティ比が大きい場合よりも前記駆動信号の周波数が高くなるように前記駆動信号の周波数を変化させる制御回路（１００）とを備えた、照明装置。

[請求項2]

前記制御回路は、
それぞれ発振周波数が異なる複数の発振回路（６０～６６）と、
前記調光レベルに応じて前記複数の発振回路のうちのいずれかの出力を選択するセレクタ（５０）とを有し、
前記セレクタによって選択された発振周波数の信号を用いて前記駆動信号を生成する、請求項１記載の照明装置。

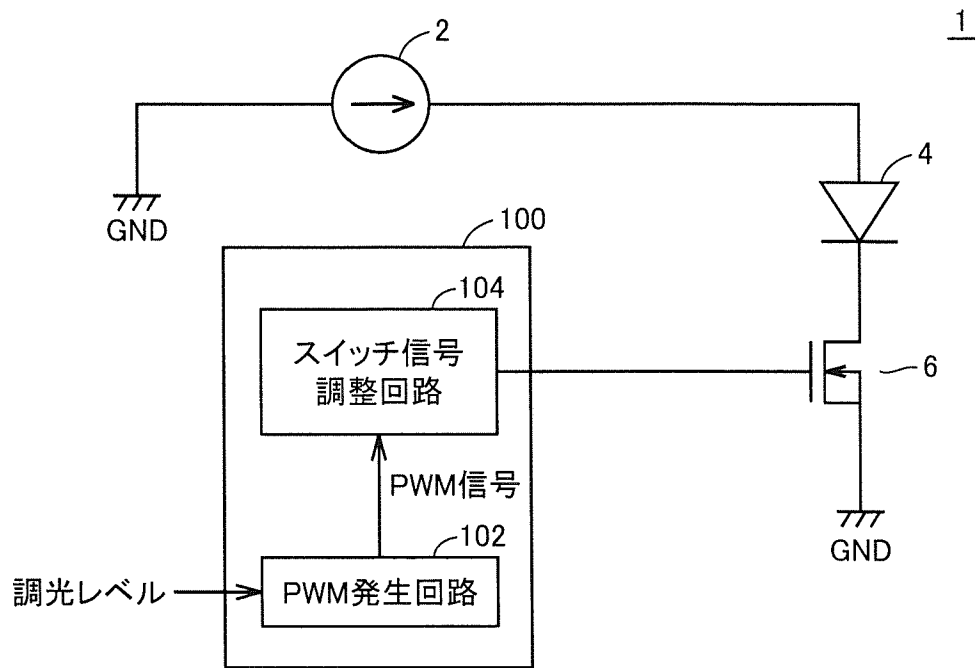
[請求項3]

前記定電流回路は、前記定電流の大きさ変更可能に設けられ、
前記発光素子の輝度を所定の値よりも低い領域で変化させる場合には、前記定電流を特定の値にするとともに、前記駆動信号のデューティ比を変化させることで前記発光素子の輝度を変化させ、
前記発光素子の輝度を前記所定の値以上の領域で変化させる場合には、前記駆動信号をハイレベルに維持するとともに、前記定電流を前記特定の値から変更することで前記発光素子の輝度を変化させる、請求項１または２記載の照明装置。

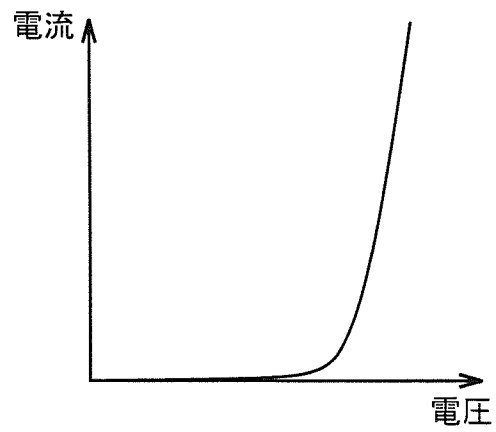
[請求項4]

前記発光素子は、有機ＥＬ素子である、請求項１～３のいずれか一項に記載の照明装置。

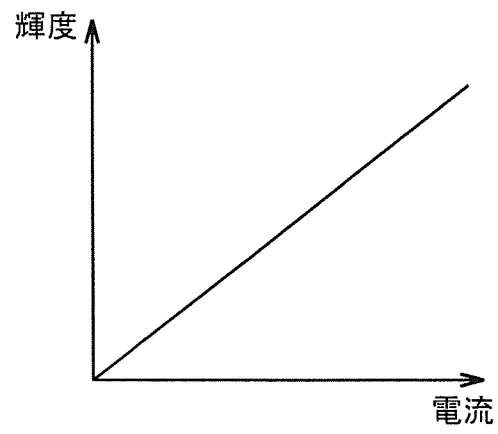
[図1]



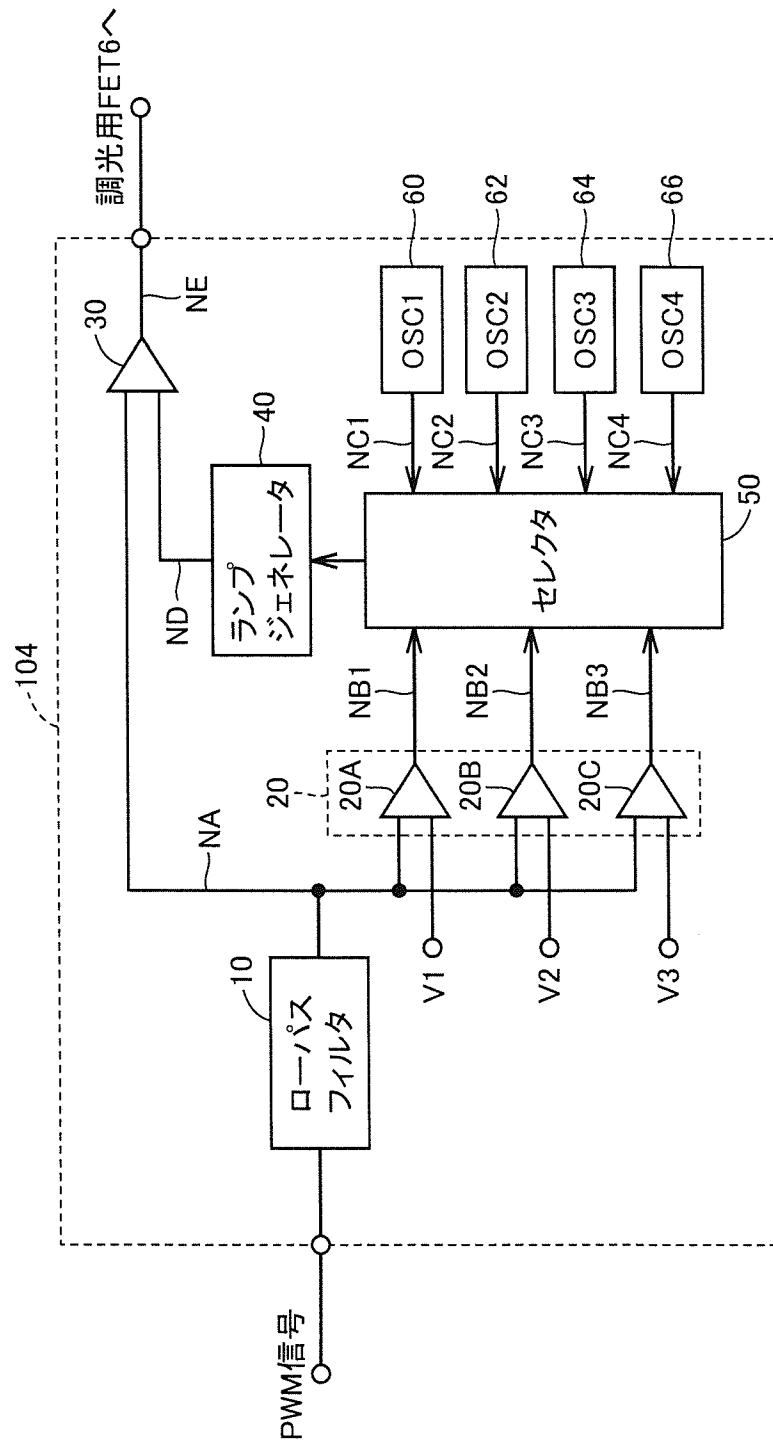
[図2]



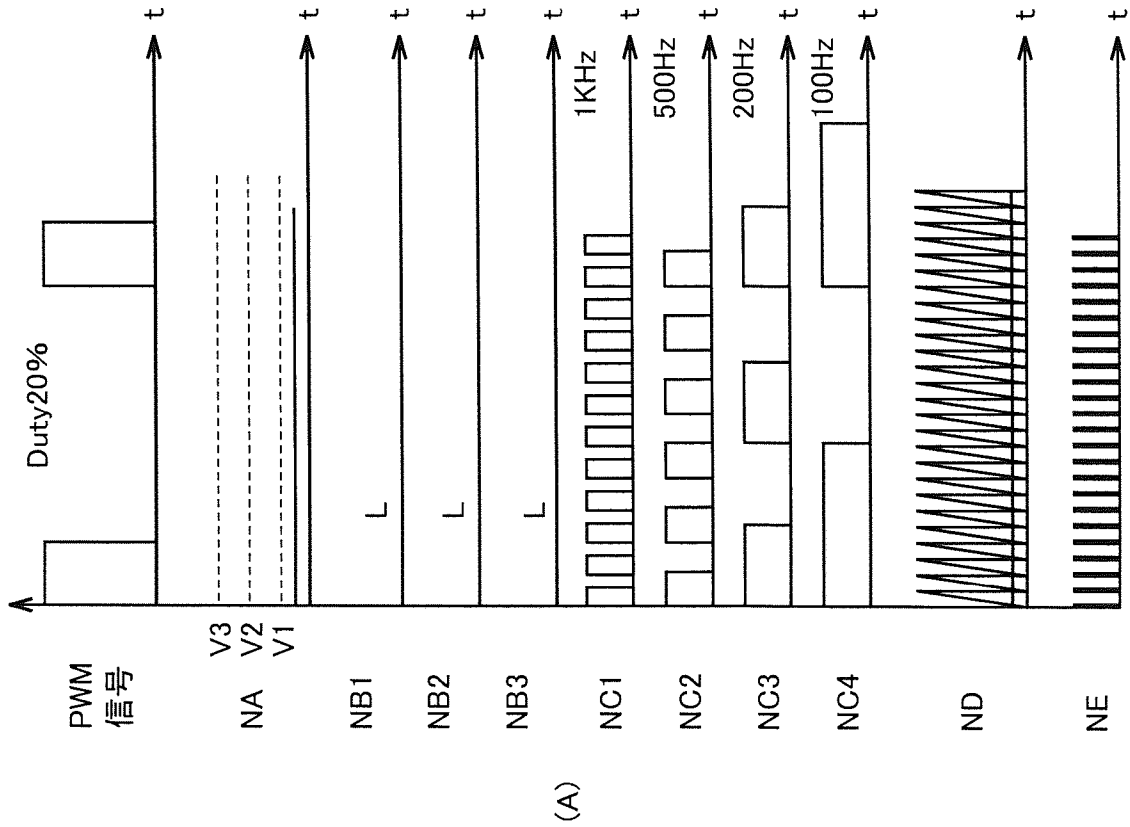
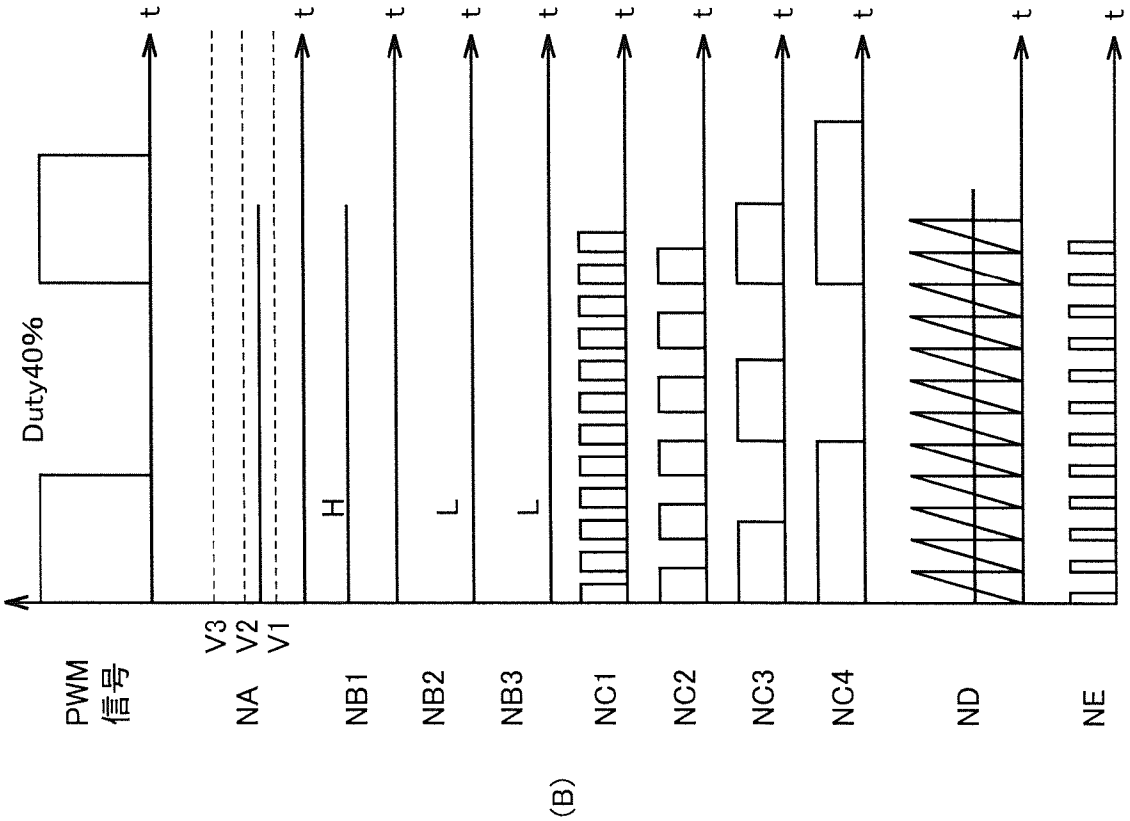
[図3]



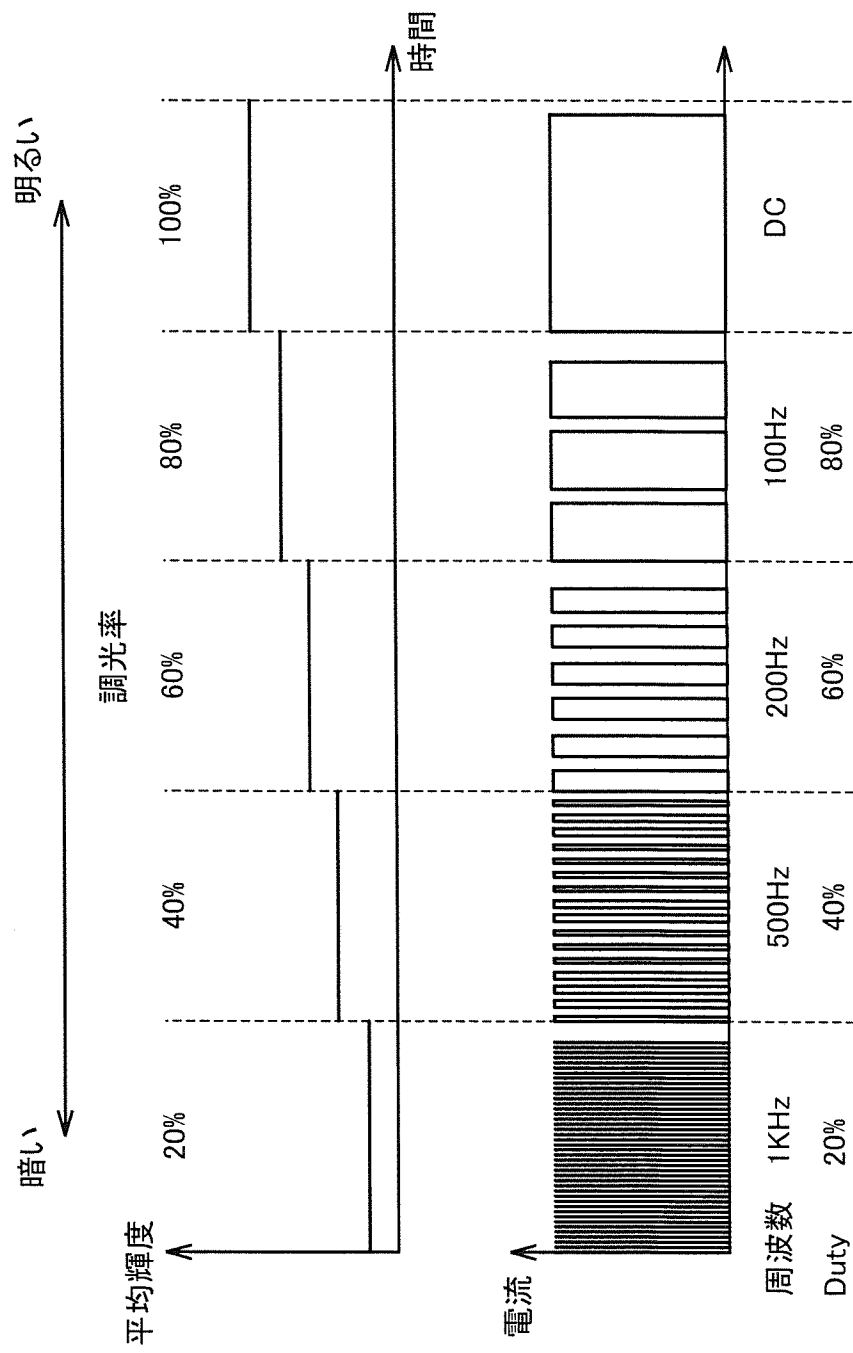
[図4]



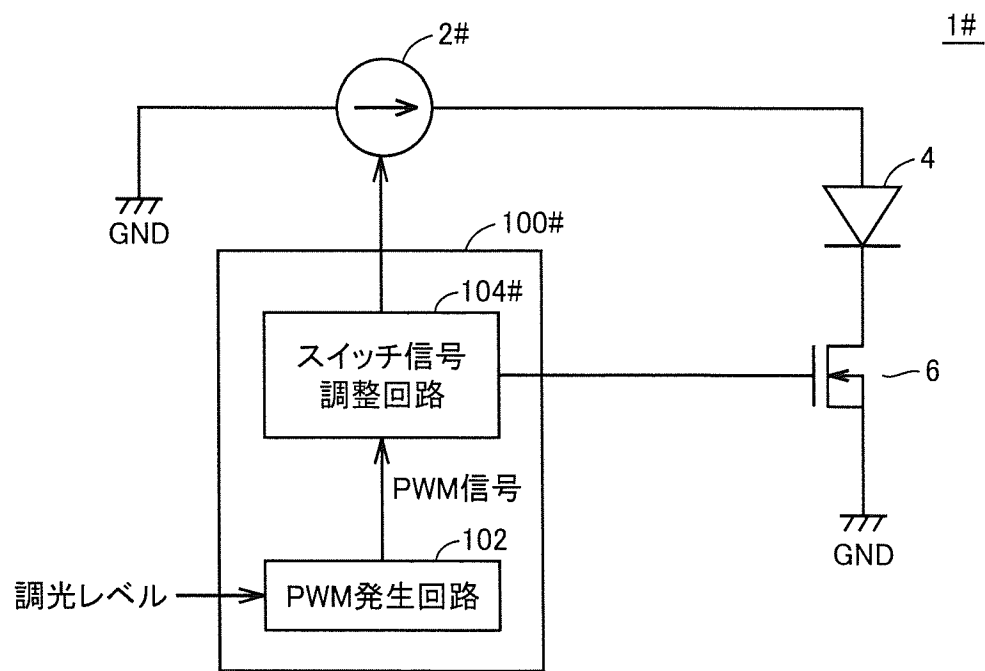
[図5]



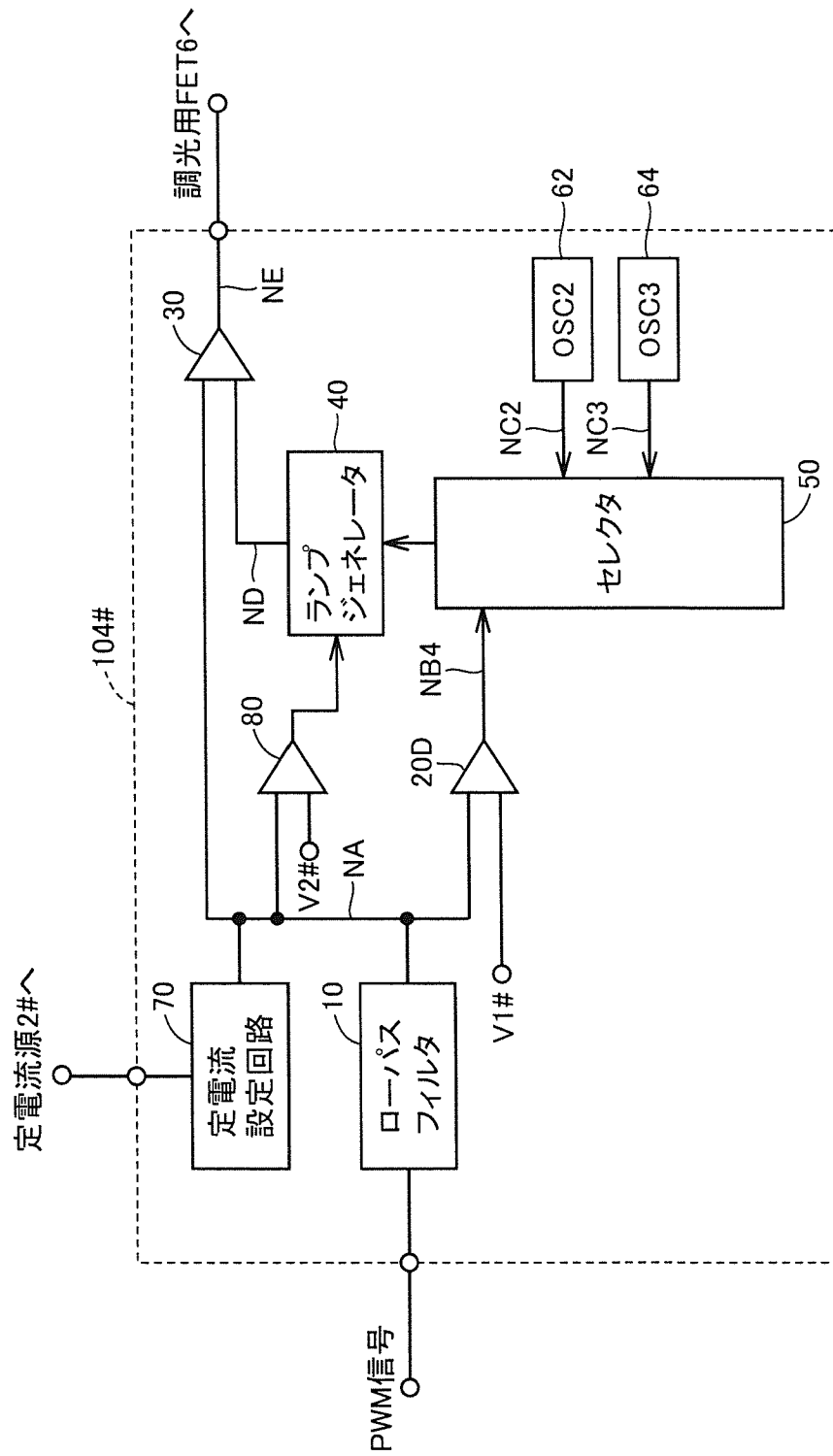
[図6]



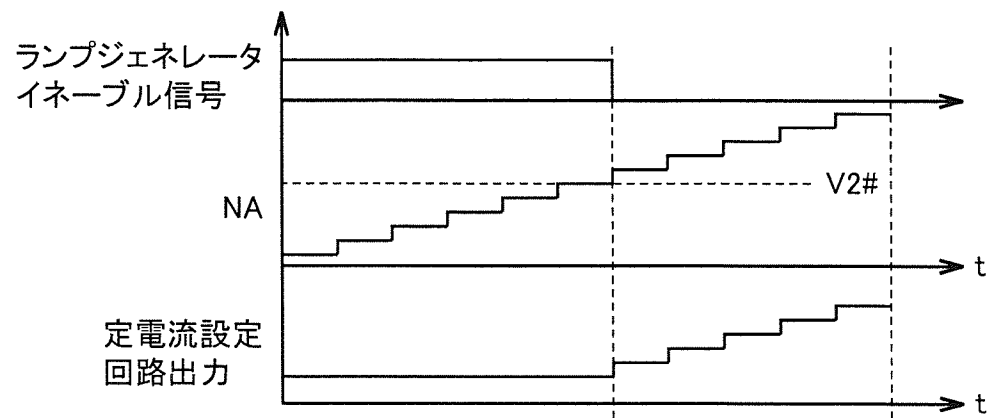
[図7]



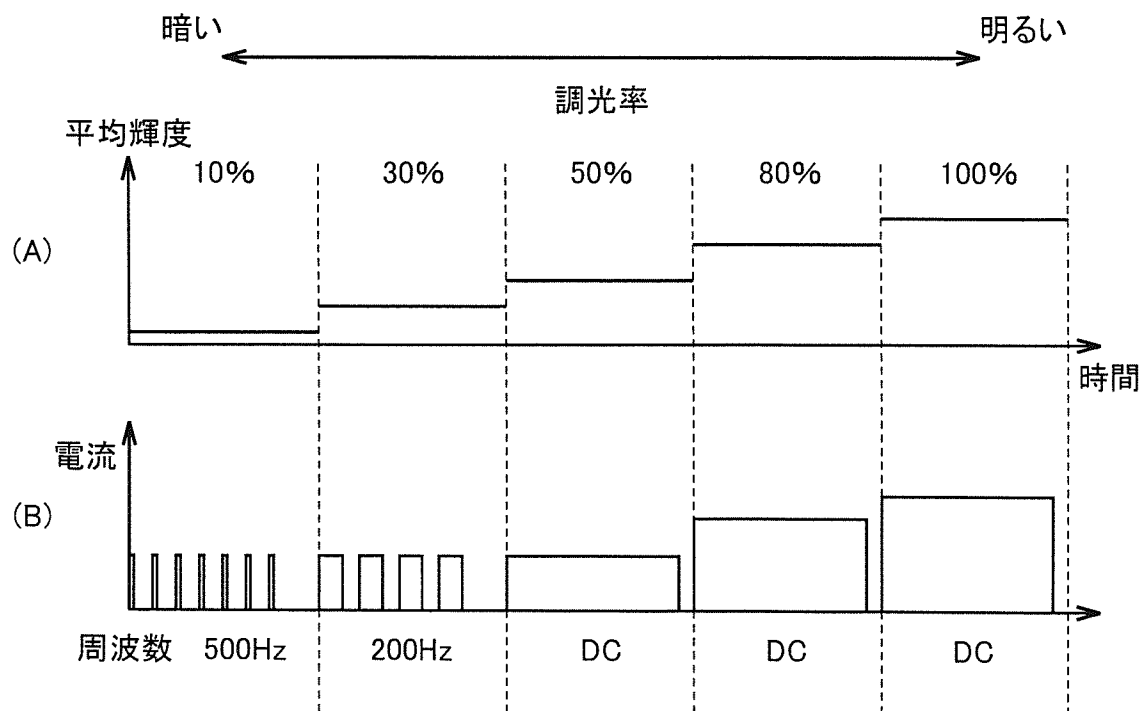
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B37/02 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B37/02, H01L51/50, H01L33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-157986 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 30 May 2003 (30.05.2003), paragraphs [0014], [0015]; fig. 11 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-123681 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0014] to [0017]; fig. 1, 2 & US 2010/0219764 A1 & EP 2214457 A1 & WO 2009/054290 A1 & CN 101836505 A	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 April, 2012 (26.04.12)

Date of mailing of the international search report
15 May, 2012 (15.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059857

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 140759/1988 (Laid-open No. 063191/1990) (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 11 May 1990 (11.05.1990), specification, page 6, line 1 to page 7, line 13; fig. 1 (Family: none)	2
A	JP 2011-70957 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0020], [0023]; fig. 3 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H05B37/02 (2006.01)i, H01L51/50 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B37/02, H01L51/50, H01L33/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-157986 A（松下電工株式会社）2003.05.30, 段落【0014】、【0015】、図11（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2009-123681 A（パナソニック電工株式会社）2009.06.04, 段落【0014】－【0017】、図1、図2 & US 2010/0219764 A1 & EP 2214457 A1 & WO 2009/054290 A1 & CN 101836505 A	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

米山 毅

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

3 X

4 6 5 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願63-140759号(日本国実用新案登録出願公開2-063191号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(沖電気工業株式会社)1990.05.11, 明細書第6ページ第1行-第7ページ第13行、第1図 (ファミリーなし)	2
A	JP 2011-70957 A (東芝ライテック株式会社) 2011.04.07, 段落【0020】、【0023】、図3 (ファミリーなし)	1-4