

(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2006-352011

(P2006-352011A)

(43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28)

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

F I

H01L 33/00

J

テーマコード(参考)

5FO41

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-179372 (P2005-179372)
 (22) 出願日 平成17年6月20日(2005.6.20)

(71) 出願人 000116024
 ローム株式会社
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100083703
 弁理士 仲村 義平
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊
 (74) 代理人 100098316
 弁理士 野田 久登
 (74) 代理人 100109162
 弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

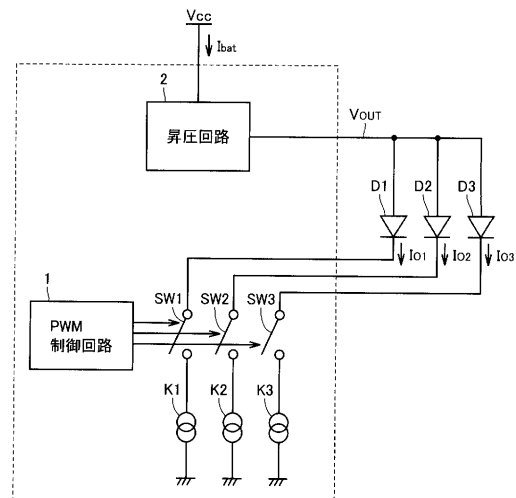
(54) 【発明の名称】 発光制御回路ならびにそれを備えた照明装置および携帯情報端末

(57) 【要約】

【課題】 複数の発光素子を点灯させる制御を行なうから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間の増大を防ぐことが可能な発光制御回路ならびにそれを備えた照明装置および携帯情報端末を提供する。

【解決手段】 発光制御回路は、発光素子D1～D3に供給するための電流を発生する電流源回路K1～K3と、発光素子D1～D3に対応して配置され、電流源回路K1～K3が発生した電流を発光素子D1～D3にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチSW1～SW3と、スイッチSW1～SW3を制御して、電流源回路K1～K3が発生した電流を発光素子D1～D3に断続的に供給し、かつ、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なうPWM制御回路1とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数個の発光素子を点灯させる発光制御回路であって、
前記各発光素子に供給するための電流を発生する電流源回路と、
前記各発光素子に対応して配置され、前記電流源回路が発生した電流を前記各発光素子にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチと、
前記各スイッチを制御して、前記電流源回路が発生した電流を前記各発光素子に断続的に供給し、かつ、前記電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを前記発光素子ごとに異なるタイミングで行なう制御回路とを備える発光制御回路。

【請求項 2】

前記制御回路は、前記各発光素子への電流供給を等しい周期で行ない、かつ、前記各発光素子で前記周期の開始タイミングを異ならせる請求項 1 記載の発光制御回路。

【請求項 3】

前記制御回路は、前記周期の開始タイミングを等間隔に異ならせる請求項 2 記載の発光制御回路。

【請求項 4】

前記間隔は、前記各発光素子に電圧を印加する電源回路の出力電圧が安定する時間以上の時間である請求項 3 記載の発光制御回路。

【請求項 5】

前記各発光素子はフィールドシーケンシャル方式を採用する表示装置のバックライトとして用いる LED である請求項 1 記載の発光制御回路。

【請求項 6】

前記各発光素子はフィールドシーケンシャル方式を採用する表示装置のバックライトとして用いる複数色の LED のうちの同一色に対応する LED である請求項 5 記載の発光制御回路。

【請求項 7】

複数個の発光素子を点灯させる発光制御回路であって、
前記各発光素子に供給するための電流を発生する電流源回路と、
前記各発光素子に対応して配置され、前記電流源回路が発生した電流を前記各発光素子にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチと、
前記各スイッチを制御して、前記電流源回路が発生した電流を前記各発光素子に断続的に供給する制御回路と、
前記各発光素子に対応して配置され、前記制御回路の行なうスイッチ制御のタイミングを前記発光素子ごとに異ならせる遅延回路とを備える発光制御回路。

【請求項 8】

複数個の発光素子と、
前記各発光素子に供給するための電流を発生する電流源回路と、
前記各発光素子に対応して配置され、前記電流源回路が発生した電流を前記各発光素子にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチと、
前記各スイッチを制御して、前記電流源回路が発生した電流を前記各発光素子に断続的に供給し、かつ、前記電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを前記発光素子ごとに異なるタイミングで行なう制御回路とを備える照明装置。

【請求項 9】

複数個の発光素子を点灯させる発光制御回路を有する携帯情報端末であって、
前記発光制御回路は、
前記各発光素子に供給するための電流を発生する電流源回路と、
前記各発光素子に対応して配置され、前記電流源回路が発生した電流を前記各発光素子にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチと、
前記各スイッチを制御して、前記電流源回路が発生した電流を前記各発光素子に断続的に供給し、かつ、前記電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを前記発光素子ごと

10

20

30

40

50

に異なるタイミングで行なう制御回路とを備える携帯情報端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光制御回路ならびにそれを備えた照明装置および携帯情報端末に関し、特に、複数個の発光素子を点灯させる発光制御回路ならびにそれを備えた照明装置および携帯情報端末に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話機およびPDA(Personal Data Assistant)等の携帯情報端末は、LED(Light-Emitting Diode)素子をLCD(Liquid Crystal Display)表示装置のバックライトとして用い、また、CCD(Charge-Coupled Device)を用いたカメラのフラッシュとして用い、また、発光色の異なるLED素子を点滅させてイルミネーションとして用いる等、LED素子を各種の目的に利用している。

【0003】

ここで、LEDの輝度をPWM(パルス幅変調:Pulse Width Modulation)制御によって調整する方法が知られている。これは、LEDに流れる電流のパルス幅(時間幅)を変化させる、すなわち、LEDに流れる電流のパルスのデューティ比を変化させてLEDの輝度を調整する方法である。

【0004】

たとえば、特許文献1には以下のような発光制御回路が開示されている。すなわち、通信回路と共に電池の電力で作動する携帯形電話機の発光制御回路において、発光素子が複数設けられ、これらの発光素子には発光色の異なるものが含まれており、各色の発光素子は個々にパルス幅変調方式で駆動されるものであり、かつ、出力側に平滑回路の接続された昇圧回路が設けられ、その出力が発光素子に供給される。

【特許文献1】特開2002-111786号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、発光素子を点灯させるためには発光素子の順方向電圧(V_f)以上の所定の電圧を発光素子に印加する必要がある。しかしながら、特許文献1記載の発光制御回路では、複数の発光素子が消灯状態から点灯状態へ遷移する際に、複数の発光素子に対して同時に電流供給が開始されるために昇圧回路の出力電流が急増し、平滑回路の能力が十分でない場合には昇圧回路の出力電圧が一時的に大幅に低下してしまう。そうすると、発光素子に所定の電圧が供給されるまでは発光素子が点灯しないため、特許文献1記載の発光制御回路では、複数の発光素子を点灯させる制御を行ってから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間が増大することにより、輝度および色あいにムラができることがあった。

【0006】

それゆえに、本発明の目的は、複数の発光素子を点灯させる制御を行ってから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間の増大を防ぐことにより、輝度および色あいのムラの発生を抑えることが可能な発光制御回路ならびにそれを備えた照明装置および携帯情報端末を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある局面に係わる発光制御回路は、複数個の発光素子を点灯させる発光制御回路であって、各発光素子に供給するための電流を発生する電流源回路と、各発光素子に対応して配置され、電流源回路が発生した電流を各発光素子にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチと、各スイッチを制御して、電流源回路が発生した電流を各発光素子に断続的に供給し、かつ、電流供給の停止状態から開始状態へ

の切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なう制御回路とを備える。

【0008】

好ましくは、制御回路は、各発光素子への電流供給を等しい周期で行ない、かつ、各発光素子で周期の開始タイミングを異ならせる。

【0009】

より好ましくは、制御回路は、周期の開始タイミングを等間隔に異ならせる。

より好ましくは、間隔は、各発光素子に電圧を印加する電源回路の出力電圧が安定する時間以上の時間である。

【0010】

好ましくは、各発光素子はフィールドシーケンシャル方式を採用する表示装置のバックライトとして用いるLEDである。 10

【0011】

より好ましくは、各発光素子はフィールドシーケンシャル方式を採用する表示装置のバックライトとして用いる複数色のLEDのうちの同一色に対応するLEDである。

【0012】

また本発明のさらに別の局面に係わる発光制御回路は、複数個の発光素子を点灯させる発光制御回路であって、各発光素子に供給するための電流を発生する電流源回路と、各発光素子に対応して配置され、電流源回路が発生した電流を各発光素子にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチと、各スイッチを制御して、電流源回路が発生した電流を各発光素子に断続的に供給する制御回路と、各発光素子に対応して配置され、制御回路の行なうスイッチ制御のタイミングを発光素子ごとに異ならせる遅延回路とを備える。 20

【0013】

また本発明のある局面に係わる照明装置は、複数個の発光素子と、各発光素子に供給するための電流を発生する電流源回路と、各発光素子に対応して配置され、電流源回路が発生した電流を各発光素子にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチと、各スイッチを制御して、電流源回路が発生した電流を各発光素子に断続的に供給し、かつ、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なう制御回路とを備える。

【0014】

また本発明のある局面に係わる携帯情報端末は、複数個の発光素子を点灯させる発光制御回路を有する携帯情報端末であって、発光制御回路は、各発光素子に供給するための電流を発生する電流源回路と、各発光素子に対応して配置され、電流源回路が発生した電流を各発光素子にそれぞれ供給するか否かを切り替えるスイッチと、各スイッチを制御して、電流源回路が発生した電流を各発光素子に断続的に供給し、かつ、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なう制御回路とを備える。 30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、複数の発光素子を点灯させる制御を行なってから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間の増大を防ぐことにより、輝度および色あいのムラの発生を抑えることができる。また、昇圧回路および平滑回路等に必要以上の能力を持たせる必要がなくなるので、これらの回路面積を低減して機器を小型化できるようになる。 40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0017】

< 第1の実施の形態 >

[構成および基本動作]

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る発光制御回路の構成を示す機能ブロック図で 50

ある。同図を参照して、発光制御回路は、P W M制御回路1と、昇圧回路2と、スイッチS W 1 ~ S W 3と、定電流ドライバ(駆動回路)K 1 ~ K 3とを備える。

【0018】

昇圧回路2は、図示しない電源から供給される電源電圧V c cを所定の電圧に昇圧し、発光素子D 1 ~ D 3に供給する。定電流ドライバK 1 ~ K 3は、所定の電流を発光素子D 1 ~ D 3に供給する。

【0019】

スイッチS W 1 ~ S W 3は、P W M制御回路1の制御に基づいて、定電流ドライバK 1 ~ K 3が発生した電流をそれぞれ発光素子D 1 ~ D 3に供給するか否かを切り替える。

【0020】

P W M制御回路1は、スイッチS W 1 ~ S W 3を各々制御して、発光素子D 1 ~ D 3に定電流ドライバK 1 ~ K 3が発生した電流をパルス幅変調方式に基づいて周期的に供給する。

【0021】

[動作]

次に、本実施の形態に係る発光制御回路が発光素子にP W M制御を行なう際の動作について説明する。

【0022】

まず、比較のために、本実施の形態に係る発光制御回路において従来のP W M制御が行なわれた場合の動作について説明する。図2は、従来のP W M制御が行なわれた場合における各発光素子に流れる電流を示す図である。ここで、発光素子D 1 ~ D 3の点灯時における各消費電流は30 m Aであり、また、昇圧回路2は、たとえば3.6 Vの電源電圧V c cを8 Vに昇圧し、この昇圧のために出力電流の3倍の電流を電源から入力する必要があると仮定して説明する。また、発光素子D 1 ~ D 3は赤色(R)、緑色(G)および青色(B)等の特性および輝度等が異なるため、電流が供給される時間、すなわちデューティ比が異なるものと仮定して説明する。

【0023】

同図を参照して、発光素子D 1 ~ D 3にはパルス幅変調方式に基づいてそれぞれデューティ比60%、40%、20%の電流が供給されている。また、各発光素子へは同一タイミングで電流供給が開始されている。ここで、電流I o 1 ~ I o 3は発光素子D 1 ~ D 3の点灯時においてそれぞれ30 m Aであるが、電源から昇圧回路2に供給すべき電源電流I b a tは発光素子ごとに90 m Aとなるため、0 m Aから270 m Aの急峻な負荷変動が生じる、すなわち昇圧回路2の出力電流が、0 m Aから270 m Aまで一時に上昇する。したがって、従来のP W M制御では、昇圧回路2の出力電圧が一時的に低下した後、昇圧回路2の出力電圧の回復を待って、発光素子D 1 ~ D 3を点灯させるために電流供給を開始する、すなわちP W M制御回路1がスイッチS W 1 ~ S W 3をオフ状態からオン状態に切り替えてから発光素子D 1 ~ D 3が実際に点灯するまでの遅延時間が増大してしまう。一方、出力電圧の回復を待たない場合には、各発光素子の発光タイミングにズレが生じ、また、各発光素子の輝度に相違が生じていた。

【0024】

これに対して本実施の形態に係る発光制御回路では、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なう。図3は、本発明の第1の実施の形態に係る発光制御回路が各発光素子にP W M制御を行なう際の発光素子D 1 ~ D 3に流れる電流を示す図である。T p w mはP W M制御回路1が行なうP W M変調方式の周期である。図の他の見方は図2と同様である。

【0025】

P W M制御回路1は、スイッチS W 1 ~ S W 3を制御して、発光素子D 1 ~ D 3に定電流ドライバK 1 ~ K 3が発生した電流を周期T p w mのパルス幅変調方式で供給し、かつ、各発光素子に対する電流供給の停止状態から開始状態への切り替えをT p w m / 3間隔で行なう。

10

20

30

40

50

【0026】

まず、PWM制御回路1は、PWM変調方式の周期開始直前においてスイッチSW1～SW3をすべてオフ状態としており、発光素子D1～D3へ電流を供給していない。

【0027】

そして、PWM制御回路1は、PWM変調方式の周期開始時に、スイッチSW1をオン状態として発光素子D1への電流供給を開始する。このとき、昇圧回路2の出力電流は0mAから90mAに変化するため、負荷変動は90mAである。

【0028】

次に、PWM制御回路1は、発光素子D1への電流供給を開始してから $T_{pwm}/3$ だけ経過した後に、スイッチSW2をオン状態として発光素子D2への電流供給を開始する。このとき、昇圧回路2の出力電流は90mAから180mAに変化するため、負荷変動は90mAである。

10

【0029】

次に、PWM制御回路1は、スイッチSW1をオフ状態として発光素子D1への電流供給を停止する。このとき、昇圧回路2の出力電流は180mAから90mAに変化する。

【0030】

次に、PWM制御回路1は、発光素子D2への電流供給を開始してから $T_{pwm}/3$ だけ経過した後に、スイッチSW3をオン状態として発光素子D3への電流供給を開始する。このとき、昇圧回路2の出力電流は90mAから180mAに変化するため、負荷変動は90mAである。

20

【0031】

次に、PWM制御回路1は、スイッチSW2をオフ状態として発光素子D2への電流供給を停止する。このとき、昇圧回路2の出力電流は180mAから90mAに変化する。

【0032】

次に、PWM制御回路1は、スイッチSW3をオフ状態として発光素子D3への電流供給を停止する。このとき、昇圧回路2の出力電流は90mAから0mAに変化する。

【0033】

そして、PWM制御回路1は、発光素子D3への電流供給を開始してから $T_{pwm}/3$ だけ経過した後、すなわちPWM変調方式の次の周期の開始時に、スイッチSW1を再びオン状態として発光素子D1への電流供給を開始する。

30

【0034】

ところで、特許文献1記載の発光制御回路では、複数の発光素子が消灯状態から点灯状態へ遷移する際に、複数の発光素子に対して同時に電流供給が開始されるために昇圧回路の出力電圧が一時的に大幅に低下してしまい、複数の発光素子を点灯させる制御を行ってから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間が増大していた。

【0035】

しかしながら、本実施の形態に係る発光制御回路では、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なうため、発光素子1個の点灯に必要な電流、すなわち90mAに負荷変動を抑えることができ、複数の発光素子を点灯させる制御を行ってから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間の増大を防ぐことができる。

40

【0036】

また、本実施の形態に係る発光制御回路では、PWM制御回路1は、スイッチSW1～SW3を制御して、発光素子D1～D3への電流供給を等しい周期で行なう。このような構成により、PWM制御回路1の構成および発光素子D1～D3に対する点灯制御の簡易化を図ることができる。

【0037】

さらに、本実施の形態に係る発光制御回路では、PWM制御回路1は、各発光素子に対する電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを $T_{pwm}/3$ 間隔で行なう。このように発光素子D1～D3への周期的な電流供給の開始タイミングを等間隔に設定すること

50

により、P W M制御回路1の構成および発光素子D 1 ~ D 3に対する点灯制御の簡易化をさらに図ることができる。なお、P W M制御回路1の行なう各発光素子に対する切り替えのタイミングは $T_{pwm} / 3$ 間隔、すなわち(1 / 発光素子数)間隔に限定されるものではなく、発光素子に電圧を印加する昇圧回路等の電源回路の出力電圧が安定するために必要な時間以上の時間であれば、(1 / 発光素子数)よりも短い間隔で各発光素子に対する切り替えを行なってもよい。

【0038】

[照明装置]

また、本発明は照明装置にも適用可能である。すなわち、照明装置は、図1に示す第1の実施の形態に係る発光制御回路に加えて発光素子D 1 ~ D 3を備える構成である。

10

【0039】

[携帯情報端末]

図4は、本発明の第1の実施の形態に係る発光制御回路を有する携帯情報端末の構成図である。

【0040】

同図を参照して、携帯情報端末は、発光制御回路31~32と、操作部11と、発光部12と、処理ブロック13と、通信処理部14と、LCDモニタ15とを含む。また、発光部12は、LED21と、処理部22とを含み、処理ブロック13は、CPU(Central Processing Unit)23と、メモリ24とを含む。

【0041】

以下、携帯情報端末は携帯電話であると仮定して説明するが、携帯情報端末はPDA等であってもよい。

20

【0042】

通信処理部14は、通信に必要な処理を実行する。すなわち、通信処理部14は、PDC(Personal Digital Cellular System)、簡易型携帯電話システム、CDMA(Code Division Multiple Access)、IrDA(Infrared Data Association)方式等の移動通信システムにおける通信に必要な処理を実行する。

【0043】

操作部11は、ユーザが電話番号等を入力するためのボタンを含み、ユーザの操作を検出する。

30

【0044】

発光部12は、携帯電話が着信した場合に、LED21をイルミネーションとして点滅させる。処理部22は、LED21を点滅させるための処理を実行する。より詳細には、処理部22は、LED21を点滅させる命令を表わす制御信号を発光制御回路31に含まれるP W M制御回路1へ出力する。そして、発光制御回路31は、処理部22から受けた制御信号に基づいてLED21へ電流を供給して点滅させる。

【0045】

処理ブロック13は、携帯電話の各ブロックを制御する。

LCDモニタ15は、通信を行っている相手の電話番号、電子メールの内容および画像等を表示する。ここで、処理ブロック13は、LCDモニタ15に画像等を表示するとともに制御信号を発光制御回路32におけるP W M制御回路1へ出力する。そして、発光制御回路31は、処理ブロック13から受けた制御信号に基づいてLCDモニタ15に含まれるLEDへ電流を供給する。

40

【0046】

次に、本発明の他の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0047】

<第2の実施の形態>

本実施の形態は、公知のフィールドシーケンシャル方式に対応し、第1の実施の形態と比べて多数の発光素子を制御する発光制御回路に関する。

50

【 0 0 4 8 】

図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る発光制御回路の構成を示す回路図である。同図を参照して、発光制御回路は、第 1 の実施の形態に係る発光制御回路に対して、さらに、発光素子 D 4 ~ D 9 と、S W 4 ~ S W 9 と、定電流ドライバ（駆動回路）K 4 ~ K 9 とを備える。

【 0 0 4 9 】

発光素子 D 1 ~ D 3 は赤色（R）で発光し、発光素子 D 4 ~ D 6 は緑色（G）で発光し、発光素子 D 7 ~ D 9 は青色（B）で発光する。

【 0 0 5 0 】

P W M 制御回路 1 は、スイッチ S W 1 ~ S W 9 を制御して、定電流ドライバ K 1 ~ K 9 が発生した電流を、R, G, B の各色に対応するデューティ比で発光素子 D 1 ~ D 9 に周期的に供給する。 10

【 0 0 5 1 】

P W M 制御回路 1 は、スイッチ S W 1 ~ S W 9 を制御して、R, G, B の各色に対応する発光素子 D 1 ~ D 3、発光素子 D 4 ~ D 6 および発光素子 D 7 ~ D 9 を 1 フレーム内で色ごとに時分割して点灯させる。さらに、時分割された各色の点灯期間において、P W M 制御回路 1 は、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なう。

【 0 0 5 2 】

そして、発光素子 D 1 ~ D 9 を L C D 表示装置のバックライトとして使用し、L C D 表示装置における液晶フィルタのバックライトを高速で切り替えることにより、目の残像効果でフルカラー画像が表示される。 20

【 0 0 5 3 】

その他の構成および動作は第 1 の実施の形態に係る発光制御回路と同様である。したがって、本実施の形態に係る発光制御回路では、第 1 の実施の形態に係る発光制御回路と同様に、複数の発光素子を点灯させる制御を行なってから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間の増大を防ぐことができる。

【 0 0 5 4 】

ところで、1 フレームはたとえば 1 / 6 0 秒に相当するため、R, G, B の各色に対応する発光素子の組、すなわち発光素子 D 1 ~ D 3、発光素子 D 4 ~ D 6 および発光素子 D 7 ~ D 9 ごとに点灯状態および消灯状態を 1 / 1 8 0 秒で切り替えることが要求される。したがって、本実施の形態に係る発光制御回路を、公知のフィールドシーケンシャル方式を採用する L C D 表示装置のバックライトに使用した場合には、複数個の発光素子を点灯させる制御を行なってから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間の増大を防ぎながら、供給電流の急激な増大を防止することにより、複数個の発光素子について安定した輝度を得ることができるため、特に使用効果が大きい。また、第 1 の実施の形態に係る発光制御回路についても、発光素子 D 1 ~ D 3 が、公知のフィールドシーケンシャル方式を採用する L C D 表示装置のバックライトとして用いる複数色の発光素子のうちの同一色の発光素子に対応する場合には、特に使用効果が大きい。 30

【 0 0 5 5 】

次に、本発明の他の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。 40

【 0 0 5 6 】

< 第 3 の実施の形態 >

本実施の形態は、P W M 制御回路 1 の制御を簡易化する発光制御回路に関する。

【 0 0 5 7 】

図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る発光制御回路の構成を示す回路図である。同図を参照して、発光制御回路は、第 1 の実施の形態に係る発光制御回路に対して、さらに、遅延回路 D L 1 ~ D L 3 を備える。

【 0 0 5 8 】

スイッチSW1～SW3は、遅延回路DL1～DL3経由でPWM制御回路1から受けた制御信号に基づいて、定電流ドライバK1～K3が発生した電流をそれぞれ発光素子D1～D3に供給するか否かを切り替える。

【0059】

PWM制御回路1は、遅延回路DL1～DL3経由でスイッチSW1～SW3へ共通の制御信号を出力して、発光素子D1～D3に定電流ドライバK1～K3が発生した電流をパルス幅変調方式に基づいて周期的に供給する。

【0060】

遅延回路DL1～DL3は、PWM制御回路1から受けた制御信号をそれぞれ異なる時間だけ遅延させてスイッチSW1～SW3へ出力する。すなわち、遅延回路DL1～DL3は、PWM制御回路1の行なうスイッチSW1～SW3の制御タイミングを発光素子ごとに異ならせる。

10

【0061】

その他の構成および動作は第1の実施の形態に係る発光制御回路と同様であるしたがって、本実施の形態に係る発光制御回路では、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なうことができ、複数の発光素子を点灯させる制御を行なってから各発光素子が実際に点灯するまでの遅延時間の増大を防ぐことができる。

【0062】

また、本実施の形態に係る発光制御回路では、PWM制御回路1はスイッチSW1～SW3へ共通の制御信号を出力する。このような構成により、PWM制御回路1の処理の簡易化を図ることができる。

20

【0063】

[変形例]

本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、たとえば以下の変形例も含まれる。

【0064】

(1) 周期的な電流供給

本発明の実施の形態に係る発光制御回路では、PWM制御回路1は、発光素子D1～D3にパルス幅変調方式に基づいて周期的に電流を供給する構成としたが、これに限定するものではない。PWM制御回路1が周期的ではなく、断続的に発光素子D1～D3に電流を供給し、かつ、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なう構成とすることができる。このような構成であっても、本発明の目的を達成することができる。

30

【0065】

(2) PWM制御

本発明の実施の形態に係る発光制御回路では、PWM制御回路1は、発光素子D1～D3にパルス幅変調方式に基づいて周期的に電流を供給する構成としたが、これに限定するものではない。PWM制御回路1がパルス幅変調方式を用いず、デューティ比を固定して単にパルス状の電流を発光素子D1～D3に供給し、かつ、電流供給の停止状態から開始状態への切り替えを発光素子ごとに異なるタイミングで行なう構成とすることができる。このような構成であっても、本発明の目的を達成することができる。

40

【0066】

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特許請求の範囲によって示され、特許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。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る発光制御回路の構成を示す機能ブロック図であ

50

る。

【図2】従来のPWM制御が行なわれた場合における各発光素子に流れる電流を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る発光制御回路が各発光素子にPWM制御を行なう際の発光素子D1～D3に流れる電流を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る発光制御回路を有する携帯情報端末の構成図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る発光制御回路の構成を示す回路図である。

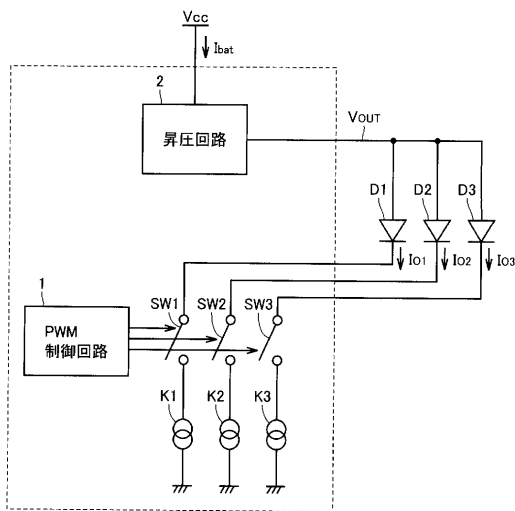
【図6】本発明の第3の実施の形態に係る発光制御回路の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

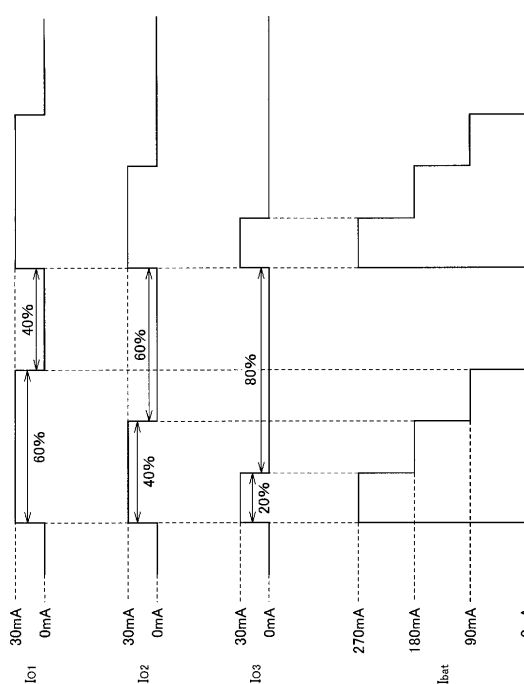
【0068】

SW1～SW9 スイッチ、D1～D9 発光素子、K1～K9 定電流ドライバ（駆動回路）、DL1～DL3 遅延回路、1 PWM制御回路、2 昇圧回路、11 操作部、12 発光部、13 処理ブロック、14 通信処理部、15 LCDモニタ、21 LED、22 処理部、23 CPU、24 メモリ、31～32 発光制御回路。

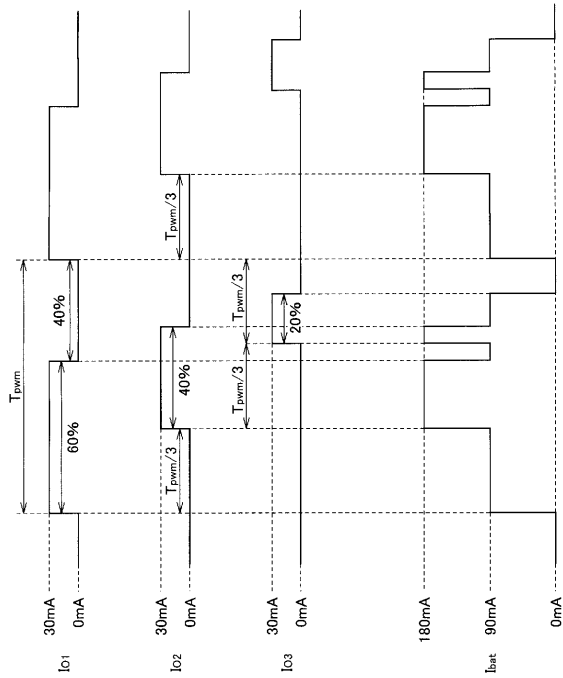
【図1】



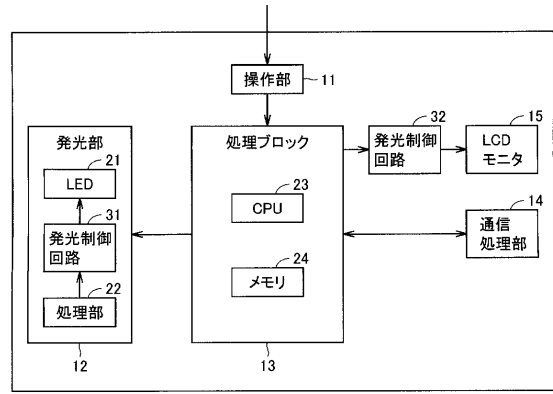
【図2】



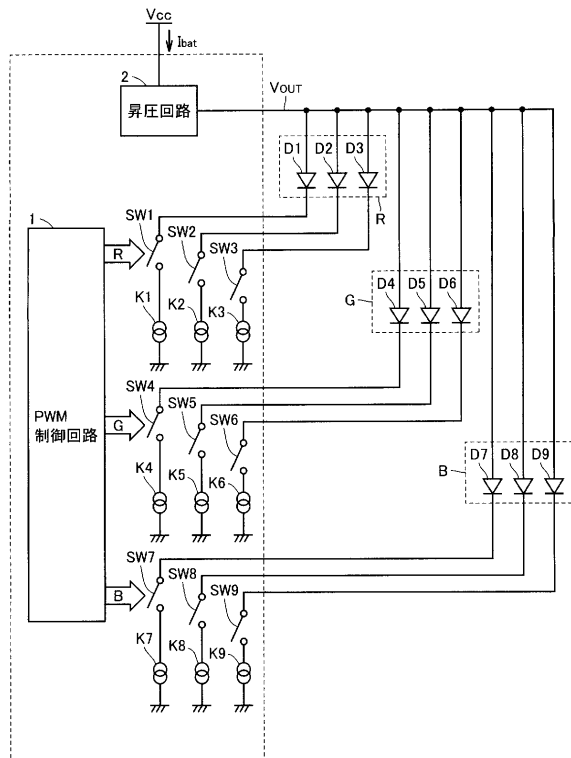
【図 3】



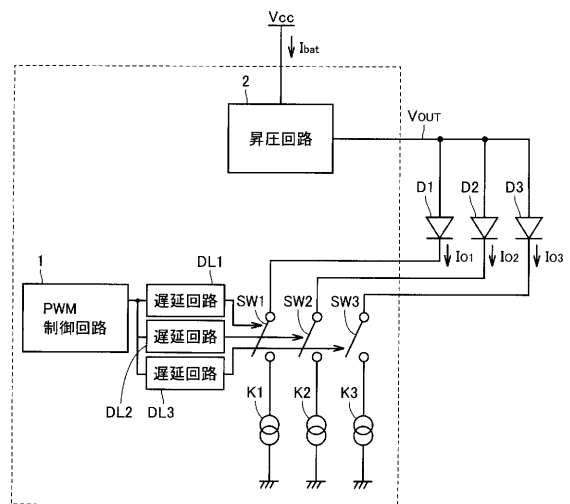
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 江 崎 剛

京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内

Fターム(参考) 5F041 BB11 BB27 BB33 FF11