

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5554145号
(P5554145)

(45) 発行日 平成26年7月23日 (2014. 7. 23)

(24) 登録日 平成26年6月6日 (2014. 6. 6)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)G09G 3/32 A
G09G 3/20 611Z
G09G 3/20 612A
G09G 3/20 612J
G09G 3/20 680E

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-113989 (P2010-113989)
(22) 出願日 平成22年5月18日 (2010. 5. 18)
(65) 公開番号 特開2011-242570 (P2011-242570A)
(43) 公開日 平成23年12月1日 (2011. 12. 1)
審査請求日 平成25年4月9日 (2013. 4. 9)(73) 特許権者 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(74) 代理人 100073759
弁理士 大岩 増雄
(74) 代理人 100093562
弁理士 児玉 俊英
(74) 代理人 100088199
弁理士 竹中 考生
(74) 代理人 100094916
弁理士 村上 啓吾
(72) 発明者 宮岡 克弥
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多数のLEDがマトリックス状に実装されたLED表示ユニットを複数個配置してLEDスクリーンを形成するLED映像表示装置であって、

複数の前記LED表示ユニットに実装された各LEDに電源を供給する定電圧電源部と、複数の前記LED表示ユニットの駆動回路に、前記各LEDの発光制御を行うためのPWM指令に基づいてPWM信号を出力し、前記各LEDに流れる電流値を制御するスクリーンコントローラと、前記LED表示ユニットの駆動回路に流れる電流値を検出する電流検出部を備え、

前記LED表示ユニットの駆動回路は、前記各LEDにそれぞれ直列に接続されたスイッチで構成されたスイッチ回路と、前記PWM信号によって前記スイッチ回路のスイッチをオン/オフ制御するスイッチ制御部で構成され、

前記スイッチ制御部は、前記スクリーンコントローラからの前記PWM信号に基づいて前記各LEDを点灯させるパルスのデューティ比を変更して前記各LEDの発光を制御すると共に、前記電流検出部が、前記LED表示ユニットの駆動回路に流れる電流のピーク時間間隔があらかじめ設定された周波数に該当し、かつ設定されたピーク電流値を上回ったことを検出した場合に、前記LEDを点灯させるパルスの周波数を変更して、前記LED表示ユニットに流れる電流値のピーク時間間隔を調整することを特徴とするLED映像表示装置。

【請求項 2】

10

20

多数のＬＥＤがマトリックス状に実装されたＬＥＤ表示ユニットを複数個配置してＬＥＤスクリーンを形成するＬＥＤ映像表示装置であって、

複数の前記ＬＥＤ表示ユニットに実装された各ＬＥＤに電源を供給すると共に、発生する異音を検出する異音検出装置を内部に有する定電圧電源部と、複数個の前記ＬＥＤ表示ユニットの駆動回路に、前記各ＬＥＤの発光制御を行うためのＰＷＭ指令に基づいてＰＷＭ信号を出力し、前記各ＬＥＤに流れる電流値を制御するスクリーンコントローラとを備え、

前記ＬＥＤ表示ユニットの駆動回路は、前記各ＬＥＤにそれぞれ直列に接続されたスイッチで構成されたスイッチ回路と、前記ＰＷＭ信号によって前記スイッチ回路のスイッチをオン／オフ制御するスイッチ制御部で構成され、

10

前記スイッチ制御部は、前記スクリーンコントローラからの前記ＰＷＭ信号に基づいて前記各ＬＥＤを点灯させるパルスのデューティ比を変更して前記各ＬＥＤの発光を制御すると共に、前記異音検出装置が異音を検出した場合に、前記ＬＥＤを点灯させるパルスの周波数を変更して、前記ＬＥＤ表示ユニットに流れる電流値のピーク時間間隔を調整することを特徴とするＬＥＤ映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、ＬＥＤ（発光ダイオード）を光源としたＬＥＤ映像表示装置に係わり、更に詳しくは、電源部で発生する異音（耳障りな音）を抑制するためのＬＥＤ点灯駆動方式に関するものである。

20

【背景技術】

【０００２】

図５は、ＬＥＤ映像表示装置のスクリーンを構成するＬＥＤ表示ユニットのイメージ図である。

図に示すように、ＬＥＤ表示ユニット５０は、マトリックス状に多数実装されたＬＥＤ５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・で構成されている。

ＬＥＤ映像表示装置のスクリーンは、多数のＬＥＤ５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・がマトリックス状に実装されたＬＥＤ表示ユニット５０を基板単位とし、このＬＥＤ表示ユニット５０を複数配置して構成されることが一般的であり、この基板単位をＬＥＤ表示ユニットと呼んでいる。

30

【０００３】

図６は、従来のＬＥＤ表示ユニット５０の駆動回路６０を説明するための図である。

ＬＥＤへの電源供給はＬＥＤ表示ユニット５０ごとになされることが多く、ＬＥＤ表示ユニット５０の駆動回路６０は、図６に示すように構成される。

図６において、１０は複数のＬＥＤ表示ユニット５０に実装された各ＬＥＤ５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・に電源を供給する定電圧電源部、２０はＬＥＤ表示ユニット５０の各ＬＥＤ５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・にそれぞれ直列に接続されたスイッチ２１ａ、２１ｂ、２１ｃ・・・で構成されたスイッチ回路であり、３０はスイッチ回路２０の各スイッチ２１ａ、２１ｂ、２１ｃ・・・をＰＷＭ信号によりＯＮ（オン）／ＯＦＦ（オフ）制御するスイッチ制御部である。

40

【０００４】

また、６０はＬＥＤ表示ユニット５０の駆動回路であって、ＬＥＤ表示ユニットの駆動回路６０は、図６に示すように、上記スイッチ回路２０およびスイッチ制御部３０で構成されている。

従来では、スイッチ制御部３０からのＯＮ／ＯＦＦ制御信号（ＰＷＭ信号）によって、定電圧電源部１０からＬＥＤ表示ユニット５０の各ＬＥＤ５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・に流す電流値をＰＷＭ制御し、ＬＥＤ表示ユニット５０の各ＬＥＤ５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・の輝度調整（発光制御）を実現している。

【０００５】

50

ＬＥＤ映像表示装置においてＰＷＭ制御を行う場合、ＬＥＤの点灯（オン）の期間と非点灯（オフ）の期間の比率（デューティ比）によって、ＬＥＤ表示ユニット５０に流れる定電圧電源部からの電流値が大きく変動する。

図７は、ＬＥＤ表示ユニット５０に電源を供給する定電圧電源部１０の構成例を示す図である。

図７に示すように、一般的にフォワード方式の定電圧電源部１０の２次側出力部は、平滑用の出力電解コンデンサ１０１、ダイオード１０２、１０３、平滑コイル１０４およびトランス１０５を有する。

【０００６】

なお、１０６はスイッチング素子であり、１０７はスイッチング素子１０６のスイッチング動作を制御するＩＣである。

ＩＣ１０７は、定電圧電源部１０の出力が所定の一定値となるようにスイッチング素子１０６をオン／オフ制御する。

ＬＥＤ表示ユニット５０側のＰＷＭ制御による電流値の変動により、図７に示す定電圧電源部１０の２次側の平滑コイル１０４が人の可聴領域の周波数で振動して、人にとって耳障りな音（異音）を発生する。

【０００７】

そのため、この問題に対して、例えば特許文献１（特開２００６－１１４３２４号公報）に記載の発光素子駆動装置では、電源に接続された発光素子に流れる電流をＰＷＭ信号に従ったタイミングでオン／オフし、当該オン／オフの比率によって発光素子の発光輝度の調整を行うＰＷＭ制御方式を採用した発光素子駆動装置であって、ＰＷＭ信号の周波数が人間の可聴帯域の上限以上に設定されることが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００６－１１４３２４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

上述したように、従来のＬＥＤ映像表示装置における定電圧電源部では、ＰＷＭ制御によるＬＥＤ駆動電流値の変動により、平滑コイルが人の可聴領域の周波数で振動して、人にとって耳障りな音を発生するという問題があった。

また、定電圧電源部からの耳障りな音は、ＬＥＤ表示ユニット単体では判別することが困難であり、「スクリーンとして組み立てられた後で認識する可能性がある」という問題点もあった。

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、ＬＥＤ表示ユニットの各ＬＥＤの駆動電流をＰＷＭ制御することによって発生する定電圧電源部の耳障りな音を抑制できるＬＥＤ映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】

【００１０】

この発明に係るＬＥＤ映像表示装置は、多数のＬＥＤがマトリックス状に実装されたＬＥＤ表示ユニットを複数個配置してＬＥＤスクリーンを形成するＬＥＤ映像表示装置であって、複数の前記ＬＥＤ表示ユニットに実装された各ＬＥＤに電源を供給する定電圧電源部と、複数の前記ＬＥＤ表示ユニットの駆動回路に、前記各ＬＥＤの発光制御を行うためのＰＷＭ指令に基づいてＰＷＭ信号を出力し、前記各ＬＥＤに流れる電流値を制御するスクリーンコントローラと、前記ＬＥＤ表示ユニットの駆動回路に流れる電流値を検出する電流検出部を備え、

前記ＬＥＤ表示ユニットの駆動回路は、前記各ＬＥＤにそれぞれ直列に接続されたスイッチで構成されたスイッチ回路と、前記ＰＷＭ信号によって前記スイッチ回路のスイッチをオン／オフ制御するスイッチ制御部で構成され、前記スイッチ制御部は、前記スクリー

10

20

30

40

50

ンコントローラからの前記PWM信号に基づいて前記各LEDを点灯させるパルスのデューティ比を変更して前記各LEDの発光を制御すると共に、前記電流検出部が、前記LED表示ユニットの駆動回路に流れる電流のピーク時間間隔があらかじめ設定された周波数に該当し、かつ設定されたピーク電流値を上回ったことを検出した場合に、前記LEDを点灯させるパルスの周波数を変更して、前記LED表示ユニットに流れる電流値のピーク時間間隔を調整するものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、PWM制御を用いてLED表示ユニットに流れる電流値のピーク時間間隔を調整できるために、コイルの材質変更やコンデンサの追加といった部品交換による対策無しに、容易に耳障りな音の発生を抑制することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1によるLED映像表示装置の全体構成を示す概念図である。

【図2】実施の形態1によるLED映像表示装置のPWM制御説明図である。

【図3】実施の形態2におけるLED表示ユニットの駆動回路を示す図である。

【図4】実施の形態3における定電圧電源部の構成を示す図である。

【図5】LED表示ユニットのイメージ図である。

【図6】従来のLED表示ユニットの駆動回路を説明するための図である。

【図7】LED表示ユニットの定電圧電源部を説明するための図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面に基づいて、本発明の一実施の形態例について説明する。

なお、各図において、同一符号は同一あるいは相当のものであることを表す。

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1であるPWM制御方式を用いたLED映像表示装置を概念的に示す図である。

実施の形態1によるLED映像表示装置は、複数のLED表示ユニット50で構成されるLEDスクリーン100および複数のLED表示ユニット50の各LEDの発光制御などを行うスクリーンコントローラ200を備えている。

30

また、複数のLED表示ユニット50に実装された各LED51a、51b、51c・・・に電源を供給する定電圧電源部10が備えられている。

【0014】

更に、LEDスクリーン100を構成する複数のLED表示ユニット50のそれぞれに対しては、LED表示ユニット50の各LED51a、51b、51c・・・に直列に接続されたスイッチ21a、21b、21c・・・で構成されたスイッチ回路20と、スイッチ回路20の各スイッチ21a、21b、21c・・・をPWM信号によってオン/オフ制御するスイッチ制御部30で構成されたLED表示ユニットの駆動回路60が備えられている。

【0015】

40

図1において、200はスクリーンコントローラであって、該スクリーンコントローラ200はPWM指令部201を有しており、LEDスクリーン100を構成している複数のLED表示ユニット50の駆動回路60のそれぞれに対してPWM制御指令を出すことが可能である。

即ち、スイッチ制御部30は、PWM指令部201からの指令に基づいてPWM信号を出力し、LED表示ユニットの駆動回路60の各スイッチ21a、21b、21c・・・をオン/オフする。

なお、図1では、1つのLED表示ユニット50に対して1つの定電圧電源部10が設けられている場合を示しているが、1つの定電圧電源部10から複数のLED表示ユニット50の全てに電源を供給してもよい。

50

【 0 0 1 6 】

次に、本実施の形態によるＬＥＤ映像表示装置の具体的な動作例について説明する。

図２は、本実施の形態によるＬＥＤ映像表示装置のＰＷＭ制御説明図である。

図２に示すように、例えば画像の更新周期が５０Ｈｚであった場合、１つの点灯区間には、最大で２０ｍｓｅｃまでの点灯パルスを設定することが可能である。この点灯パルスの時間幅により輝度が調整される。

最もシンプルな制御では１つの点灯区間に１つの点灯パルスを設定する方式が考えられるが、この制御においてスクリーンの観覧者が電源からの耳障り音を感じたとする。

このような場合においては、図１に示すスクリーンコントローラ２００のＰＷＭ指令部２０１より、各ＬＥＤ表示ユニットの駆動回路６０に対して点灯区間を分割する指令する信号を送ることにより、点灯パルス時間幅を小さくすることができる。

10

【 0 0 1 7 】

図２（ａ）は、２０ｍｓｅｃの１つの点灯区間に１０ｍｓｅｃの１つの点灯パルスを設定した場合、図２（ｂ）は、２０ｍｓｅｃの１つの点灯区間に５ｍｓｅｃの２つの点灯パルスを設定した場合、図２（ｃ）は、２０ｍｓｅｃの１つの点灯区間に２ｍｓｅｃの５つの点灯パルスを設定した場合を示している。

図２（ｂ）に示すように、点灯区間を２区間に分割して５ｍｓｅｃ単位で点灯させたり、図２（ｃ）に示すように、５区間に分割して２ｍｓｅｃ単位で点灯させることで、ＬＥＤ表示ユニット５０に流れる電流値のピーク時間間隔を従来よりも小さくし、人が耳障りと感じる帯域よりも高い周波数に変更させることが可能となる。

20

逆に、点灯区間の分割数を多くして点灯させた場合に、定電圧電源部１０からの耳障り音を感じたときには、点灯区間の分割数を小さくすることによって、人が耳障りと感じる帯域よりも低い周波数に変更させることも可能となる。

【 0 0 1 8 】

以上説明したように、本実施の形態によるＬＥＤ映像表示装置は、多数のＬＥＤがマトリックス状に実装されたＬＥＤ表示ユニット５０を複数個配置してＬＥＤスクリーン１０を形成するＬＥＤ映像表示装置であって、複数の前記ＬＥＤ表示ユニット５０に実装された各ＬＥＤ５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・に電源を供給する定電圧電源部１０と、複数の前記ＬＥＤ表示ユニット５０の駆動回路６０に、前記各ＬＥＤの発光制御を行うためのＰＷＭ指令に基づいてＰＷＭ信号を出力し、前記各ＬＥＤに流れる電流値を制御するスクリーンコントローラ２００を備え、

30

前記ＬＥＤ表示ユニット５０の駆動回路６０は、前記各ＬＥＤ５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・にそれぞれ直列に接続されたスイッチ２１ａ、２１ｂ、２１ｃ・・・で構成されたスイッチ回路２０と前記ＰＷＭ指令によって前記各ＬＥＤをオン／オフ制御するスイッチ制御部３０で構成され、前記スイッチ制御部３０は、前記スクリーンコントローラ２００からの前記ＰＷＭ信号に基づいて前記各ＬＥＤを点灯させるパルスのデューティー比を変更して前記各ＬＥＤの発光を制御すると共に、前記定電圧電源部１０から人が耳障りと感じる周波数帯の可聴音が発生した場合に、前記ＬＥＤを点灯させるパルスの時間を変更して、前記ＬＥＤ表示ユニット５０に流れる電流値のピーク時間間隔を調整する。

従って、本実施の形態によれば、ＰＷＭ制御を用いてＬＥＤ表示ユニットに流れる電流値のピーク時間間隔を調整できるために、容易に耳障りな音の発生を抑制することが可能となる。

40

【 0 0 1 9 】

実施の形態２．

図３は、実施の形態２によるＬＥＤ映像表示装置に用いられるＬＥＤ表示ユニット５０の駆動回路の構成を示す図である。

図３に示すように、本実施の形態に用いられるＬＥＤ表示ユニットの駆動回路６１は、図６に示した構成のＬＥＤ表示ユニットの駆動回路において、更に、電流検出部７０を組み込んだものである。

なお、電流検出部７０は、定電圧電源部１０からＬＥＤ表示ユニットの駆動回路６１に

50

流れる電流値を検出するものである。

具体的には、LED表示ユニットの駆動回路61は、発光部であるLED51a、51b、51c・・・がマトリックス状に多数実装されたLED表示ユニット50、スイッチ21a、21b、21c・・・で構成されたスイッチ回路20、スイッチ制御部31および電流検出部70を有している。

【0020】

本実施の形態においては、電流検出部70は、あらかじめ人が耳障りと感じる周波数およびピーク電流値が設定されている。

そして、LED表示ユニット50に流れる電流のピーク時間間隔があらかじめ設定された周波数に該当し、かつ設定されたピーク電流値を上回った場合に、電流検出部70からスイッチ制御部31に対してパルス時間幅を変更する信号を送信し、スイッチ制御部31により各スイッチのオン/オフの時間間隔が変更される。

なお、この電流検出部70による電流検出は、ある一定周期で行うものとする。

このような回路構成を採用することにより、LED表示ユニット50の電流検出値に基づいて、定電圧電源10の平滑コイル104から発生する耳障り音を人の手を介することなく回避することが可能となる。

【0021】

以上説明したように、本実施の形態によるLED映像表示装置は、LED表示ユニット50の駆動回路60に流れる電流値を検出する電流検出部を備え、電流検出部70は、LED表示ユニット50の駆動回路に流れる電流のピーク時間間隔があらかじめ設定された周波数に該当し、かつ設定されたピーク電流値を上回った場合に、電流検出部からスイッチ制御部に対してLEDを点灯させるパルス時間幅を変更する信号を送信し、スイッチ制御部31はLED表示ユニットに流れる電流値のピーク時間間隔を調整する。

従って、本実施の形態によれば、定電圧電源部10の平滑コイル104から発生する耳障り音を自動的に抑制できる。

【0022】

実施の形態3.

図4は、実施の形態3によるLED映像表示装置に用いられる定電圧電源部11の構成を示す図である。

本実施の形態において用いられる定電圧電源部11は、図4に示すように、従来の回路構成に異音検出装置80を組み込んだものである。

具体的には、図4に示すように、定電圧電源部11の2次側出力部は、平滑用の出力電解コンデンサ101、ダイオード102、103、平滑コイル104、トランス105および異音検出装置80を有する。

なお、異音検出装置80は、平滑コイル104から発生する耳障り音(即ち、異音)を検出しやすいように、平滑コイル104の近傍に配置される。

【0023】

LED表示ユニット50側のPWM制御による電流値の変動により、図4に示す定電圧電源部11の2次側の平滑コイル104が人の可聴領域の周波数で振動して、人にとって耳障りな音(異音)を発生する。

なお、異音は、周波数の高低、周波数の変動、あるいは異音の大きさなどによって検知される。

本実施の形態では、異音検出装置80が定電圧電源部11の平滑コイル104から発生する耳障り音(異音)を検出すると、スイッチ制御部30(図1参照)に対して点灯パルス時間幅を変更する信号を送信し、スイッチ制御部30によって各スイッチのオン/オフの時間間隔が変更される。

【0024】

本実施の形態では、このような回路構成を採用することによって、異音検出装置が定電圧電源部の平滑コイルから発生する異音(耳障り音)を検出すると、スイッチ制御部によって各スイッチのオン/オフの時間間隔が自動的に変更されるので、定電圧電源の平滑コ

10

20

30

40

50

イルから発生する耳障り音を人の手を介することなく回避することが可能となる。

【 0 0 2 5 】

以上説明したように、本実施の形態によるＬＥＤ映像表示装置の定電圧電源１０は、発生する異音を検出する異音検出装置８０を内部に備え、異音検出装置８０が異音を検出すると、異音検出装置８０からスイッチ制御部３１に対してＬＥＤを点灯させるパルス時間幅を変更する信号を送信し、スイッチ制御部３１はＬＥＤ表示ユニット５０に流れる電流値のピーク時間間隔を調整する。従って、定電圧電源の平滑コイルから発生する耳障り音を自動的に抑制できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 6 】

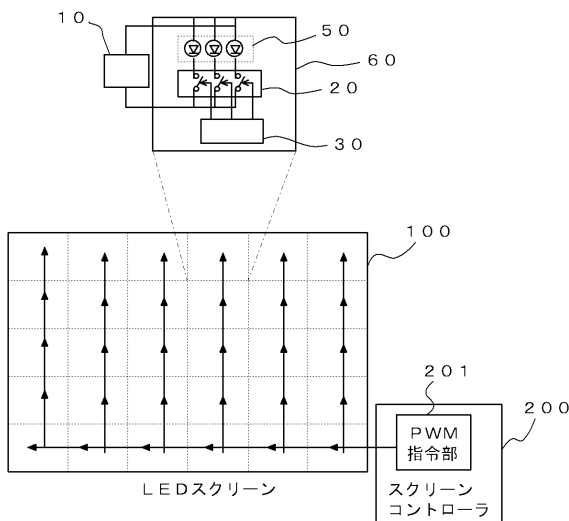
本発明は、ＰＷＭ制御によるＬＥＤ点灯駆動の際に定電圧電源部で発生する耳障りな音を抑制することが可能なＬＥＤ映像表示装置の実現に有用である。

【符号の説明】

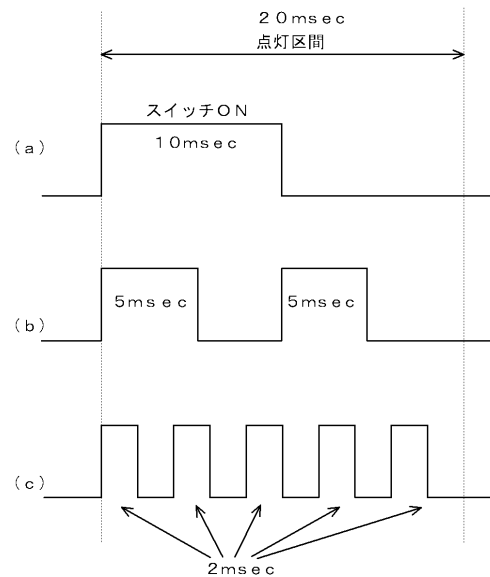
【 0 0 2 7 】

１０	定電圧電源部	２０	スイッチ回路
２１ａ、２１ｂ、２１ｃ・・・	スイッチ	３０、３１	スイッチ制御部
５０	ＬＥＤ表示ユニット		
５１ａ、５１ｂ、５１ｃ・・・	ＬＥＤ		
６０、６１	ＬＥＤ表示ユニットの駆動回路		
７０	電流検出部	８０	異音検出装置
１００	スクリーン	２００	スクリーンコントローラ
２０１	ＰＷＭ指令部	１０１	平滑用の出力電解コンデンサ
１０２、１０３	ダイオード	１０４	平滑用の出力電解コンデンサ
１０５	トランス		

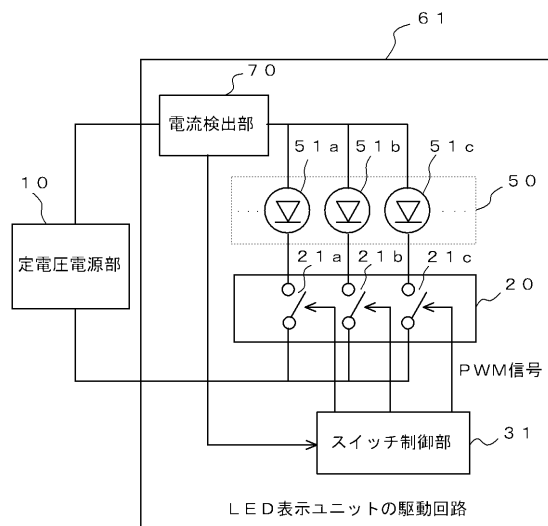
【図１】



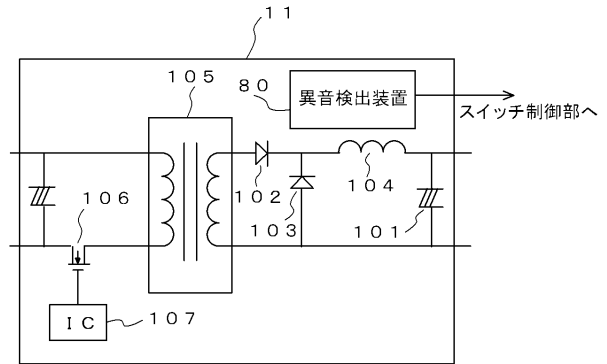
【図２】



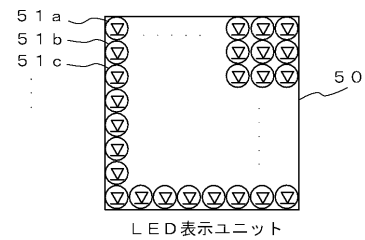
【図 3】



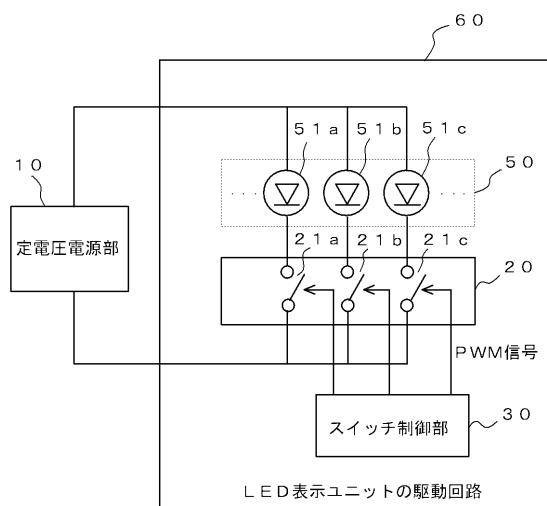
【図 4】



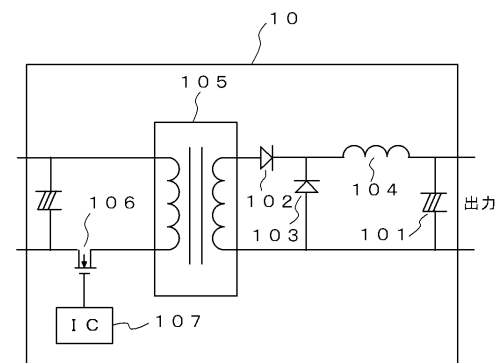
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 2 P
G 0 9 G 3/20 6 4 1 A

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開2006-114324(JP,A)
特開2010-066725(JP,A)
特開2000-039868(JP,A)
特開2001-166278(JP,A)
特開平09-244570(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8