

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4772651号  
(P4772651)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>HO 1 L 33/00 (2010.01)</b>	HO 1 L 33/00	J
<b>GO 9 G 3/34 (2006.01)</b>	GO 9 G 3/34	J
<b>GO 9 G 3/20 (2006.01)</b>	GO 9 G 3/20	6 1 1 F
<b>GO 9 G 3/36 (2006.01)</b>	GO 9 G 3/36	
<b>GO 2 F 1/133 (2006.01)</b>	GO 2 F 1/133	5 3 5
請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-329266 (P2006-329266)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成18年12月6日(2006.12.6)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2007-281417 (P2007-281417A)		ミテッド
(43) 公開日	平成19年10月25日(2007.10.25)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成18年12月6日(2006.12.6)		イドードン 20
(31) 優先権主張番号	10-2006-0030474	(74) 代理人	100094112
(32) 優先日	平成18年4月4日(2006.4.4)		弁理士 岡部 譲
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100064447
			弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード駆動装置及びこれを用いた液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 個以上 3 2 個以下の発光ダイオードが第 2 ノードと第 4 ノードの間に直列に接続され、直列に接続された発光ダイオードの中で第 1 発光ダイオードのアノードが前記第 2 ノードに接続されて最後の発光ダイオードのカソードが前記第 4 ノードに接続された複数の発光ダイオードグループと、

前記複数の発光ダイオードグループの各々の前記発光ダイオードの数に基づいて、第 1 ノードを通じて入力される入力電圧より低い定電圧を、前記第 2 ノードを通じて前記複数の発光ダイオードグループの各々へ出力し、第 3 ノードと前記第 4 ノードの間に形成されたインダクタを含む複数の定電圧提供部と、

前記複数の定電圧提供部の各々にパルス幅変調信号を提供するパルス幅変調信号提供部と、

を含み、

前記複数の定電圧提供部の各々は、

前記第 1 ノードと前記第 3 ノードの間に接続され、前記インダクタに貯蔵されたエネルギーを前記複数の発光ダイオードグループの各々に伝達するダイオードと、

前記第 1 ノードと前記第 4 ノードの間に接続されたキャパシタと、

前記第 1 ノードと前記第 2 ノードの間に接続された電流センシング抵抗と、

第 5 ノードに接続されたベース端子、前記第 3 ノードに接続されたコレクター端子、及び第 6 ノードに接続されたエミッター端子を含み、前記第 5 ノードを通じて入力されるス

スイッチング制御信号にตอบสนองして前記インダクタのエネルギーの貯蔵量を調節するスイッチング素子と、

前記スイッチング制御信号を前記第5ノードに提供し、前記インダクタに貯蔵されるエネルギーの上限値を制限するためのエネルギー調節電流を前記第6ノードに提供し、第7ノードを通じてフィードバック電圧の供給を受けて前記フィードバック電圧と所定の基準電圧を比較して前記スイッチング制御信号を調節して前記スイッチング素子のターン・オン時間を調節するスイッチング制御信号提供部と、

前記電流センシング抵抗を通じてセンシングされた電流を減少させ、前記フィードバック電圧を減少させる、前記第1ノード、前記第2ノード及び前記第7ノードに接続された電流調節部と、

10

前記第6ノードと接地電圧(GND)が供給される第8ノードの間に接続され、前記エネルギー調節電流を調節する第1抵抗と、

前記第7ノードと前記第8ノードの間に接続されて前記フィードバック電圧を調節する第2抵抗を含む発光ダイオード駆動装置。

【請求項2】

前記スイッチング素子は、MOSトランジスタから構成されることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード駆動装置。

【請求項3】

前記スイッチング素子は、バイポーラジャンクショントランジスタから構成されることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード駆動装置。

20

【請求項4】

液晶パネルと、

前記液晶パネルの後方から前記液晶パネルを照明するための発光ダイオード駆動装置とを含み、

前記発光ダイオード駆動装置は、

2個以上32個以下の発光ダイオードが第2ノードと第4ノードの間に直列に接続され、直列に接続された発光ダイオードの中で第1発光ダイオードのアノードが前記第2ノードに接続されて最後の発光ダイオードのカソードが前記第4ノードに接続された複数の発光ダイオードグループと、

前記複数の発光ダイオードグループの各々の前記発光ダイオードの数に基づいて、第1ノードを通じて入力される入力電圧より低い定電圧を、前記第2ノードを通じて前記複数の発光ダイオードグループの各々に出力し、第3ノードと前記第4ノードの間に形成されたインダクタを含む複数の定電圧提供部と、

30

前記複数の定電圧提供部の各々にパルス幅変調信号を提供するパルス幅変調信号提供部と、

を含み、

前記複数の定電圧提供部の各々は、

前記第1ノードと前記第3ノードの間に接続され、前記インダクタに貯蔵されたエネルギーを前記複数の発光ダイオードグループの各々に伝達するダイオードと、

前記第1ノードと前記第4ノードの間に接続されたキャパシタと、

40

前記第1ノードと前記第2ノードの間に接続された電流センシング抵抗と、

第5ノードに接続されたベース端子、前記第3ノードに接続されたコレクター端子、及び第6ノードに接続されたエミッター端子を含み、前記第5ノードを通じて入力されるスイッチング制御信号にตอบสนองして前記インダクタのエネルギーの貯蔵量を調節するスイッチング素子と、

前記スイッチング制御信号を前記第5ノードに提供し、前記インダクタに貯蔵されるエネルギーの上限値を制限するためのエネルギー調節電流を前記第6ノードに提供し、第7ノードを通じてフィードバック電圧の供給を受けて前記フィードバック電圧と所定の基準電圧を比較して前記スイッチング制御信号を調節して前記スイッチング素子のターン・オン時間を調節するスイッチング制御信号提供部と、

50

前記電流センシング抵抗を通じてセンシングされた電流を減少させ、前記フィードバック電圧を減少させる、前記第1ノード、前記第2ノード及び前記第7ノードに接続された電流調節部と、

前記第6ノードと接地電圧(GND)が供給される第8ノードの間に接続され、前記エネルギー調節電流を調節する第1抵抗と、

前記第7ノードと前記第8ノードの間に接続されて前記フィードバック電圧を調節する第2抵抗を含む液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、平板パネル型表示装置のバックライトに利用される発光ダイオード駆動装置及びこれを用いた液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在のような情報化社会において、電子表示装置の役割は非常に重要になっており、各種の電子表示装置が多様な産業分野に広範囲に使われている。

【0003】

一般に、電子表示装置は多様な情報を視覚を通じて人間に伝達する装置をいう。すなわち、電子表示装置とは、各種の電子機器から出力される電子的情報信号を人間の視覚で認識できる光情報信号に変える電子装置をいい、人間と電子機器を連結する橋の役割を担当する装置である。

【0004】

このような電子表示装置において、光情報信号が発光現象により表示される方式の場合は発光型表示装置といい、反射、散乱、干渉現象などによる光変調で表示される方式の場合は受光型表示装置という。

【0005】

発光型表示装置は、能動型表示装置とも呼ばれて、陰極線管表示装置(Cathode Ray Tube: CRT)、プラズマ表示装置(Plasma Display Panel: PDP)、有機EL表示装置(Organic Electro Luminescent Display: OLED)、発光ダイオード(Light Emitting Diode: LED)などがある。

【0006】

受光型表示装置は、手動型表示装置とも呼ばれて、液晶表示装置(Liquid Crystal Display: LCD)、電気泳動表示装置(Electro Phoretic Image Display: EPID)などがここに含まれる。

【0007】

最近、半導体技術の急速な進歩により各種電子装置の低電圧化及び低電力化と共に、電子機器の小型化、薄型化及び軽量化が要求されている。これによって、液晶表示装置(LCD)、プラズマ表示装置(PDP)、有機EL表示装置(OLED)などのような平板パネル型表示装置が開発されており、平板パネル型表示装置の中でも、小型化、軽量化及び薄型化が容易であり、低い消費電力及び低い駆動電圧を有する液晶表示装置が特に注目を受けている。

【0008】

液晶表示装置は、透明絶縁基板である上・下部基板間に異方性誘電率を有する液晶層を形成した後、液晶層に形成される電界の強さを調整して液晶物質の分子配列を変更させ、これを通じて表示面である上部基板に透過する光の量を調節することによって、希望する画像を表現する表示装置である。

【0009】

液晶表示装置は、自体的に光を発することができない受光型表示装置であるため、画像を表示する液晶パネルの背面に設置されて全画面の明るさを均一に維持するバックライトを必要とする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

バックライトの光源としては、冷陰極蛍光ランプ（Cold Cathode Fluorescent Lamp：C C F L）、外部電極蛍光ランプ（External Electrode Fluorescent Lamp：E E F L）などが使われたが、最近になって、上記冷陰極蛍光ランプや外部電極蛍光ランプに比べてエネルギーを貯蓄することに長け、半永久的に使用することができる次世代の光源として発光ダイオード（Light Emitting Diode：L E D）が脚光を浴びている。

## 【 0 0 1 1 】

今まで発光ダイオードは、主に携帯電話などの小型液晶表示装置用バックライトの光源に制限的に使われたが、最近、発光ダイオードの輝度が改善されるつつあり、中大型液晶表示装置用バックライトの光源に拡大されて、その活用範囲が徐々に広がっている。

10

## 【 0 0 1 2 】

以下、既存の液晶表示装置のバックライト用発光ダイオード及びその駆動回路に対して説明する。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 は、関連技術に係る液晶表示装置のバックライト用発光ダイオードの駆動回路を示す図である。

## 【 0 0 1 4 】

関連技術に係る発光ダイオードの駆動回路 1 は、複数個が直列に連結された発光ダイオード（D 1 乃至 D 9）を駆動するために、入力電圧を所定のレベルに昇圧して出力する。例えば、1 8 ~ 4 8 V の入力電圧が発光ダイオードの駆動回路 1 に伝えられれば、発光ダイオードの駆動回路 1 は上記入力電圧を昇圧して発光ダイオード（D 1 乃至 D 9）の個数によって 2 0 0 ~ 3 8 0 V を出力電圧として提供する。

20

## 【 0 0 1 5 】

ところが、関連技術に係る液晶表示装置のバックライト用発光ダイオードの駆動回路 1 は、図 1 に示すような単位回路を構成することにおいて、基本的に必要な部品数が多くて回路構成が複雑である。特に、単位回路に連結される発光ダイオードの数が多いので、入力電圧を高いレベルの高電圧に昇圧させなければならない作業が必要である。

## 【 0 0 1 6 】

また、入力電圧を高電圧に昇圧させなければならないので、安全規格を満たすために別途の過電圧保護（Over Voltage Protection：O V P）回路が必要であり、これによって

30

、エネルギー変換効率が落ちる問題点があった。

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 7 】

したがって、本発明が達成しようとする技術的課題は、液晶表示装置のような平板パネル型表示装置のバックライトに利用できる発光ダイオード駆動装置において、発光ダイオードの駆動のための駆動電圧を入力電圧と等しいか低い出力電圧で使用するよう具現することによって、発光ダイオード駆動装置の回路構成を単純化すると共に、低圧低電流用素子に具現することができるので、発光ダイオード駆動装置の費用を低減させることができる発光ダイオードの駆動装置を提供することである。

40

## 【 0 0 1 8 】

本発明が達成しようとする他の技術的課題は、入力電圧を高電圧に昇圧する必要のないので、別途の保護回路なしにも安全に回路を動作させることができる発光ダイオード駆動装置及びこれを用いた液晶表示装置を提供することである。

## 【 0 0 1 9 】

本発明が達成しようとする更に他の技術的課題は、バックライトとして発光ダイオードを使用するにもかかわらず、蛍光ランプの入力電源をそのまま使用することができるので、活用度及び生産効率を上げることができる発光ダイオード駆動装置及びこれを用いた液晶表示装置を提供することである。

## 【 0 0 2 0 】

50

本発明が達成しようとする更に他の技術的課題は、以上で言及した技術的課題に限るのではなく、言及されていない他の技術的課題は下記の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者であれば明確に分かるはずである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記技術的課題を達成するための本発明に係る発光ダイオード駆動装置は、発光ダイオードが直列に接続された複数の発光ダイオードグループと、前記各発光ダイオードグループに定電流駆動に必要な定電圧を提供するが、前記定電圧を入力電圧と等しいか低い出力電圧で出力させる複数の定電圧提供部と、前記各定電圧提供部にパルス幅変造信号を提供するパルス幅変造信号提供部と、を含む。

10

【0022】

一方、本発明に係る液晶表示装置は、液晶パネルと、前記液晶パネルの後方から前記液晶パネルを照明するための発光ダイオード駆動装置とを含み、前記発光ダイオード駆動装置は、発光ダイオードが直列に接続された複数の発光ダイオードグループと、前記複数の発光ダイオードグループの各々に定電流駆動に必要な定電圧を提供するが、前記定電圧が入力電圧と等しいか低い電圧になるように調節する複数の定電圧提供部と、前記複数の定電圧提供部の各々にパルス幅変造信号を提供するパルス幅変造信号提供部と、を含む。

【0023】

その他の実施形態の具体的な事項は詳細な説明及び図面に含まれている。

【発明の効果】

20

【0024】

本発明によれば、液晶表示装置のような平板パネル型表示装置のバックライトに発光ダイオードを用いる場合、複数の発光ダイオードを駆動するための駆動電圧を入力電圧と等しいか低い低電圧を用いてグループ別に分割駆動させることによって、入力電圧を昇圧しなければならない回路が不要であるので、発光ダイオード駆動装置の回路構成を単純化することができる。

【0025】

更に、低圧低電流用素子にも具現することができるので、発光ダイオード駆動装置の回路の構成において、費用を低減することができる。

【0026】

30

特に、Buck方式の回路を適用する場合、単位回路を構成する部品数（例えば、単位回路に連結される発光ダイオードの個数）が既存の方式（Boost方式）に比べて少なく、出力に負荷が掛からない場合、過度に負荷がかかることを解消できるので、安全に回路を動作させることができる。

【0027】

また、過度の負荷の防止のための追加的な保護回路が不要であるので、変換効率が高いという効果が得られる。

【0028】

また、バックライトに発光ダイオードを使用するにもかかわらず、蛍光ランプの入力電源をそのまま使用することができるので、生産ラインの調整なしにそのまま適用が可能であるという効果が得られる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は、添付した図面と共に詳細に後述している実施形態を参照すれば明確になるはずである。明細書の全体に亘って同一参照符号は同一構成要素を指す。

【0030】

以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る発光ダイオード駆動装置及びこれを用いた液晶表示装置に対して説明する。

【0031】

50

図 2 は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路を概略的に示すブロック図である。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、画像を表示する液晶パネル 1 0、液晶パネル 1 0 のデータライン ( D 1、...、D m ) を駆動するためのデータ駆動部 2 0、液晶パネル 1 0 のゲートライン ( G 1、...、G n ) を駆動するためのゲート駆動部 3 0、データ駆動部 2 0 とゲート駆動部 3 0 に各種制御信号を印加するタイミング制御部 4 0、及び液晶パネル 1 0 に光を提供する発光ダイオード駆動装置 5 0 を含む。

【 0 0 3 3 】

タイミング制御部 4 0 は、外部から階調データ信号 ( R、G、B DATA )、水平同期信号 ( H s y n c )、垂直同期信号 ( V s y n c )、データ印加領域信号 ( D E ) 及びメインクロック ( M C L K ) を入力受けて、必要な制御信号 ( D C S、G C S ) をデータ駆動部 2 0、ゲート駆動部 3 0 に各々供給する。

10

【 0 0 3 4 】

また、タイミング制御部 4 0 は、外部から入力されるデジタル映像信号 ( R、G、B DATA ) を調節して変換されたデジタル映像信号 ( R'、G'、B' ) を生成した後、変換されたデジタル映像信号 ( R'、G'、B' ) をデータ駆動部 2 0 側に印加する。

【 0 0 3 5 】

ここで、データ印加領域信号 ( D E ) はデータが出てくる区域を表示する信号であり、メインクロック ( M C L K ) は基準クロック信号としてマイクロプロセッサ ( Microprocessor ) から入力受ける。

20

【 0 0 3 6 】

データ駆動部 2 0 は、タイミング制御部 4 0 から入力されるデータ制御信号 ( D C S ) に応答して、タイミング制御部 4 0 から入力される変換されたデジタル映像信号 ( R'、G'、B' ) に相応するアナログ階調電圧を生成する。

【 0 0 3 7 】

以後、ゲートオフ電圧 ( V o f f ) によりターン - オフされたゲートライン ( G 1、...、G n ) がゲート制御信号 ( G C S ) に応答してゲートライン ( G 1、...、G n ) に印加されるゲートオン電圧 ( V o n ) によりターン - オンされる際、データ駆動部 2 0 で生成されたアナログ階調電圧を液晶パネル 1 0 のデータライン ( D 1、...、D m ) に印加する

30

【 0 0 3 8 】

一方、発光ダイオード駆動装置 5 0 は、液晶パネル 1 0 の後方に位置されて液晶パネル 1 0 に光を照射する複数の発光ダイオードグループ ( 図示していない ) が設けられており、外部のマイクロプロセッサから生成される光源制御信号 ( S b ) の入力を受けて複数の発光ダイオードグループの点灯を制御する。

【 0 0 3 9 】

この際、発光ダイオード駆動装置 5 0 を制御する光源制御信号 ( S b ) は、タイミング制御部 4 0 から出力される制御信号 ( D C S、G C S ) とは独立的にメインクロック ( M C L K ) を通じて生成される。

40

【 0 0 4 0 】

このような発光ダイオードの駆動装置 5 0 は次の通り構成される。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、本発明の実施形態に係る発光ダイオード駆動装置を示す構成図である。

【 0 0 4 2 】

図示されたように、本発明の実施形態に係る発光ダイオード駆動装置は、複数の発光ダイオードグループ ( G 1 0、G 2 0、G 3 0 )、複数の定電圧提供部 1 0 0、2 0 0、3 0 0 及びパルス幅変調信号提供部 4 0 0 を含む。

【 0 0 4 3 】

各発光ダイオードグループ ( G 1 0、G 2 0、G 3 0 ) は、多数 ( n ) の発光ダイオード

50

ド(D11乃至D13)が直列に接続されている。

【0044】

このような発光ダイオードグループ(G10、G20、G30)はバックライト領域別に区別されており、液晶パネル100に光を照射するために最終的に白色光を発現する。

【0045】

図示されたように、各発光ダイオードグループ(G10、G20、G30)に連結された発光ダイオード(D11乃至D13)は、既存に比べて1つのグループ当り連結される個数(n)が比較的少ないので、入力電圧と等しいか低い出力電圧を駆動電圧として使用することができる。

【0046】

複数の定電圧提供部100、200、300は、各発光ダイオードグループG10、G20、G30の定電流駆動に必要な定電圧を提供する。

【0047】

すなわち、第1定電圧提供部100は第1発光ダイオードグループ(G10)に定電圧を提供し、第2定電圧提供部200は第2発光ダイオードグループ(G20)に定電圧を提供し、第3定電圧提供部300は第3発光ダイオードグループ(G30)に定電圧を提供する。

【0048】

この際、複数の定電圧提供部100、200、300は、各発光ダイオードグループ(G10、G20、G30)に提供する定電圧を定電圧提供部100、200、300に入力される入力電圧と等しいか低く出力する。

【0049】

パルス幅変調信号提供部400は、複数の定電圧提供部100、200、300にパルス幅変調信号(Pulse Width Modulation: PWM)を提供する。

【0050】

パルス幅変調信号は、発光ダイオードグループ(G10、G20、G30)の駆動電圧を制御するための制御信号であって、矩形波の幅を調整して発光ダイオードグループ(G10、G20、G30)の明るさを制御することができる。

【0051】

図4及び図5を参照して本発明の一実施形態に係る発光ダイオード駆動装置の定電圧提供部及びパルス幅変調信号に対してより詳細に説明する。

【0052】

図4は、図3に図示された発光ダイオード駆動装置において、定電圧提供部の細部構成を示す細部構成図である。

【0053】

図4に示すように、定電圧提供部100は、スイッチング制御信号提供部101、スイッチング素子106、エネルギー貯蔵部105、及びダイオード102を含む。

【0054】

このような定電圧提供部100はBuckタイプの回路が広く利用されている。

【0055】

スイッチング制御信号提供部101は、スイッチング素子106にパルス型のスイッチング制御信号(S/W)を提供する。

【0056】

このようなスイッチング制御信号(S/W)は、スイッチング素子106のターン-オン時間を制御する。

【0057】

スイッチング素子106は、スイッチング制御信号提供部101から印加されたスイッチング制御信号(S/W)によってターン-オンされ、ターン-オンされる時間にエネルギーの貯蔵量を調整することができる。

【0058】

スイッチング素子 106 は、図示されたような MOS トランジスタ (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor : MOSFET)、または、バイポーラジャンクション トランジスタ (Bipolar Junction Transistor : BJT) を用いて構成されることができる。

【0059】

エネルギー貯蔵部 105 はスイッチング素子 106 を通じて入るエネルギーを貯蔵する。このようなエネルギー貯蔵部 105 はインダクタを用いて具現されることができる。具体的に、インダクタの大きさは  $1 \mu\text{H} \sim 100 \text{mH}$  程度に構成される。

【0060】

ダイオード 102 は、エネルギー貯蔵部 105 に貯蔵されたエネルギーを発光ダイオードグループ (G10) に伝達する役割をする。

10

【0061】

したがって、このように構成される定電圧提供部 100 は、スイッチング制御信号提供部 101 を通じて提供されるスイッチング制御信号 (S/W) がハイである場合、スイッチング素子 106 がターン - オンされ、これによって、エネルギー貯蔵部 105 に流れる電流が増加することになってエネルギー貯蔵部 105 にエネルギーが貯蔵される。

【0062】

以後、スイッチング制御信号提供部 101 を通じて提供されるスイッチング制御信号 (S/W) がローになればスイッチング素子 106 がターン - オフされ、これと同時にエネルギー貯蔵部 105 に貯蔵されたエネルギーが発光ダイオードグループ (G10) に伝えられて、エネルギー貯蔵部 105 に流れる電流が減少することになる。

20

【0063】

ここで、発光ダイオードグループ (G10) の発光ダイオード (D11 乃至 D13) は 2 個以上 32 個以下で構成されることができる。

【0064】

特に、発光ダイオードグループ (G10) をなす発光ダイオード (D11 乃至 D13) の個数 (n) は定電圧提供部 100 が提供できる最大出力電圧 (Vout) の大きさによって決定されることができる。

【0065】

例えば、定電圧提供部 100 に伝達される入力電圧 (Vin) が 48V であり、発光ダイオード (D11 乃至 D13) の各々を駆動することに必要な電圧が 3V であれば、定電圧提供部 100 が提供できる最大出力電圧 (Vout) は 48V であるので、発光ダイオードグループ (G10) の発光ダイオード (D11 乃至 D13) の個数 (n) は最大 16 個となる。

30

【0066】

しかしながら、本発明の実施形態に係る発光ダイオード駆動装置が安全規格によって駆動しなければならないことを考慮すれば、発光ダイオードグループ (G10) をなす発光ダイオード (D11 乃至 D13) の個数 (n) は定電圧提供部 100 に印加される入力電圧 (Vin) に等しいか低い出力電圧 (Vout) を駆動電圧で必要とする範囲内で決定されることができる。

40

【0067】

一方、スイッチング制御信号提供部 101 は、第 6 ノード (N106) と接続され、エネルギー量調節電流 (Isense) を第 6 ノード (N106) を通じてスイッチング素子 106 に伝達する。このようなエネルギー量調節電流 (Isense) はスイッチング素子 106 がターン - オンされる際、エネルギー貯蔵部 105 に貯蔵されるエネルギー量の上限值を制限することになる。したがって、過度な電流により素子が破壊される虞を防止する。

【0068】

もし、スイッチング素子 106 がターン - オンされる際、エネルギー貯蔵部 105 に貯蔵されるエネルギー量が基準電流以上の場合は、スイッチング素子 106 のターン - オン時間を調節してエネルギー量を調節することができる。

50



## 【0069】

エネルギー量調節電流 (I<sub>sense</sub>) の大きさは、第6ノード (N106) と連結された抵抗108の大きさを調整して調節することができ、具体的に、抵抗108の大きさは10mΩ ~ 10Ω 範囲内で調整されることができる。

## 【0070】

また、スイッチング制御信号提供部101は第7ノード (N107) と接続され、第7ノード (N107) からフィードバック電圧 (F/B) を伝達受ける。

## 【0071】

具体的に説明すれば、スイッチング制御信号提供部101は内部に一定の基準電圧を持っているので、スイッチング制御信号提供部101から第7ノード (N107) に印加される基準電圧とフィードバック電圧 (F/B) との間の差が発生する場合、スイッチング素子106のターン - オン時間を調節することによって、発光ダイオードグループ (G10) に一定の出力電圧 (V<sub>out</sub>) が伝えられるように制御する。

10

## 【0072】

この際、フィードバック電圧 (F/B) の大きさは第7ノード (N107) と連結されている抵抗109の大きさを調整することによって調節することができ、具体的に、抵抗109の大きさは10Ω ~ 100Ω 範囲で調整されることができる。

## 【0073】

図4に示すように、第1ノード (N101) と第3ノード (N103) との間にはダイオード102が接続され、第3ノード (N103) と第4ノード (N104) との間にはエネルギー貯蔵部105が接続され、第3ノード (N103) と第5ノード (N105) 及び第6ノード (N106) にはスイッチング素子106が接続される。

20

## 【0074】

第5ノード (N105)、第6ノード (N106) 及び第7ノード (N107) にはスイッチング制御信号提供部101が接続され、第6ノード (N106) と第8ノード (N108) との間にはエネルギー量調節電流 (I<sub>sense</sub>) の大きさを調節するための抵抗108が接続され、第7ノード (N107) と第8ノード (N108) との間にはフィードバック電圧 (F/B) の大きさを調節するための抵抗109が接続される。そして、第2ノード (N102) と第4ノード (N104) との間には発光ダイオードグループ (G10) が接続され、定電圧提供部100から提供される出力電圧 (V<sub>out</sub>) を提供受ける。

30

## 【0075】

一方、第1ノード (N101) と第4ノード (N104) との間にはキャパシタ103が接続され、このようなキャパシタ103は発光ダイオードグループ (G10) に提供される出力電圧 (V<sub>out</sub>) のリップル (ripple) 電圧を減少させる役割をする。具体的に、キャパシタ103のキャパシタンスは1μF ~ 100μF程度に調整されることができる。

## 【0076】

そして、第1ノード (N101) と第2ノード (N102) との間には電流センシング抵抗104が接続される。

## 【0077】

電流センシング抵抗104は、定電圧提供部100が提供する出力電圧 (V<sub>out</sub>) により発光ダイオードグループ (G10) に伝達される電流をセンシング (sensing) するためのものであり、電流センシング抵抗104の大きさは10mΩ ~ 100mΩ 程度に調整されることができる。

40

## 【0078】

また、第1ノード (N101)、第2ノード (N102) 及び第7ノード (N107) には電流調節部107が接続される。このような電流調節部107は電流センシング抵抗104を通じてセンシングされた電流が一定の電流値を有するように調節して第7ノード (N107) に伝達する。

## 【0079】

50

すなわち、電流調節部 107 は、電流センシング抵抗 104 を通じてセンシングされた電流を  $1/2 \sim 1/100$  程度の割合で減少させて第 7 ノード (N107) に伝達することによって、スイッチング制御信号提供部 101 に伝えられるフィードバック電圧 (F/B) の大きさを減少させることができる。したがって、消費電力を効果的に減少させることができる。

【0080】

電流調節部 107 は、演算増幅器 (operational amplifier) を用いて容易に構成することができる。

【0081】

一方、第 1 ノード (N101) には入力電圧 ( $V_{in}$ ) が印加され、第 8 ノード (N108) には接地電圧 (GND) が印加され、スイッチング制御信号提供部 101 にはパルス幅変調信号 (PWM110) が印加される。

【0082】

したがって、定電圧提供部 100 は、入力電圧 ( $V_{in}$ ) を所定の電圧に降圧して入力電圧 ( $V_{in}$ ) より低い出力電圧 ( $V_{out}$ ) を出力したり、入力電圧 ( $V_{in}$ ) と同一な出力電圧 ( $V_{out}$ ) を提供する。

【0083】

一方、スイッチング制御信号提供部 101 に印加されるパルス幅変調信号 (PWM110) は、図 5 に示すように、デューティ比 ( $T_{on1}/T$ ) に比例してスイッチング素子 106 のターン - オン時間を調節することができる。

【0084】

上記では第 1 定電圧提供部 100 を例示的に説明したが、各第 2 定電圧提供部 200 及び第 3 定電圧提供部 300 は、第 1 定電圧提供部 100 と同一に構成することができる。そして、第 1 乃至第 3 定電圧提供部 100、200、300 にパルス幅変調信号 (PWM110、PWM210、PWM310) を各々提供することにより、発光ダイオードグループ (G10、G20、G30) の各々の活性化時間を調節することができる。

【0085】

図 5 は、本発明の実施形態に係る発光ダイオード駆動装置のパルス幅変調信号を示すグラフである。

【0086】

図 5 に示すように、第 1 パルス幅変調信号 (PWM110) のデューティ比 ( $T_{on1}/T$ ) が最も短くて、第 3 パルス幅変調信号 (PWM310) のデューティ比 ( $T_{on3}/T$ ) が最も長い場合、第 1 パルス幅変調信号 (PWM110) によって駆動される第 1 発光ダイオードグループ (G10) の活性化時間は最も短くて、第 3 パルス幅変調信号 (PWM310) により駆動される第 3 発光ダイオードグループ (G30) の活性化時間は最も長い。

【0087】

このように、パルス幅変調信号 (PWM110) のデューティ比 ( $T_{on1}/T$ ) は発光ダイオードグループ (G10、G20、G30) の各々の輝度が独立的に調節できるので、液晶表示装置用バックライトに利用される場合に、部分輝度調節が可能である。

【0088】

以上、添付した図面を参照して本発明の実施形態を説明したが、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者は本発明のその技術的思想や必須的な特徴を変更しなくて、他の具体的な形態で実施できるということが理解できるはずである。

【0089】

したがって、以上で記述した実施形態は本発明の開示が完全であるようにし、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に本発明の技術的思想が容易に実施できる程度に詳細に説明し、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせてくれるために提供されるものである。全ての面で例示的なものであり、限定的でないことと理解しなければならないし、本発明は請求項の範疇により定義されるだけで

10

20

30

40

50

ある。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】関連技術に係る液晶表示装置のバックライト用発光ダイオードの駆動回路を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動回路を概略的に示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る発光ダイオード駆動装置を細部的に示す構成図である。

【図4】図3に図示された発光ダイオード駆動装置において、定電圧提供部の細部構成を示す回路図である。

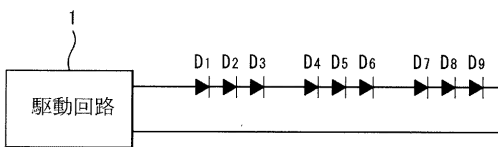
【図5】本発明の実施形態に係る発光ダイオード駆動装置のパルス幅変造信号を示すグラフである。

【符号の説明】

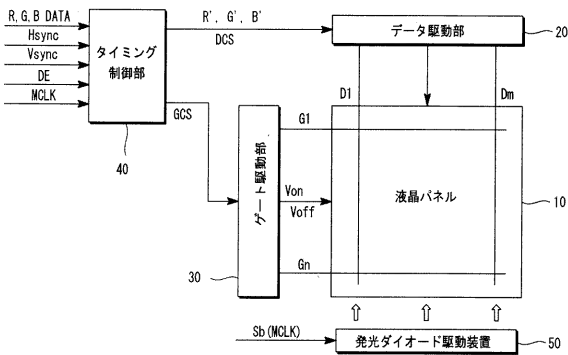
【0091】

- 10 液晶パネル
- 20 データ駆動部
- 30 ゲート駆動部
- 40 タイミング制御部
- 50 発光ダイオード駆動装置
- 100、200、300 定電圧提供部
- 101 スwitching制御信号提供部
- 102 ダイオード
- 105 エネルギー貯蔵部
- 106 スwitching素子
- 107 電流調節部

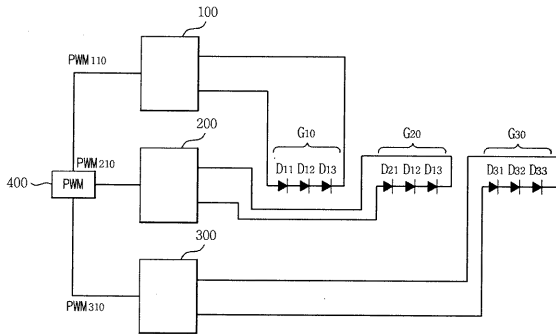
【図1】



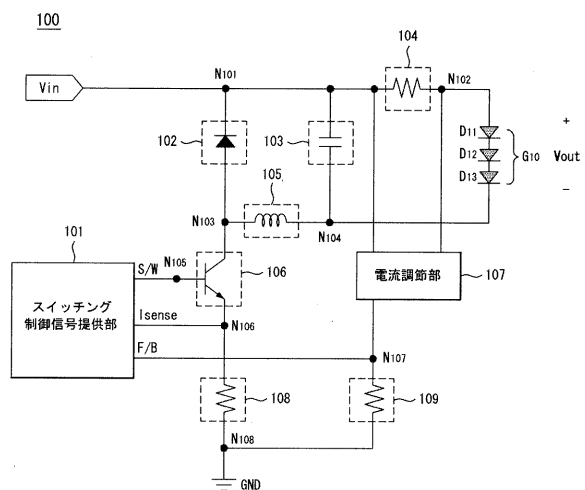
【図2】



【図3】



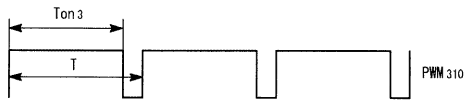
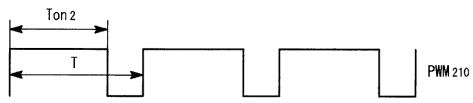
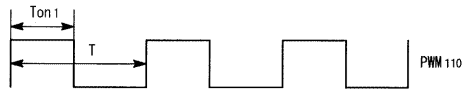
【図4】



10

20

【 5 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)  
H 0 5 B 37/02 (2006.01)

F I

G 0 2 F 1/13357  
H 0 5 B 37/02 J  
G 0 9 G 3/20 6 4 1 A

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 呉 義 熱

大韓民国 京畿道 龍仁市 水枝區 新鳳洞 エルジー 5 - チャ ビラ 5 1 6 - 1 7 0 3

(72)発明者 朱 学 林

大韓民国 京畿道 水原市 靈通區 靈通洞 シンナムシル ミズ アパート 6 5 2 - 1 0 0 6

審査官 角地 雅信

(56)参考文献 国際公開第2005/089309(WO, A1)

特開2006-004876(JP, A)

実開昭56-110671(JP, U)

特開2005-310998(JP, A)

特開2006-040872(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4

H 0 5 B 3 7 / 0 0 - 3 9 / 1 0