

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5608394号
(P5608394)

(45) 発行日 平成26年10月15日(2014.10.15)

(24) 登録日 平成26年9月5日(2014.9.5)

(51) Int.Cl.	F I
G02F 1/133 (2006.01)	G O 2 F 1/133 5 3 5
G02F 1/13357 (2006.01)	G O 2 F 1/13357
G09G 3/36 (2006.01)	G O 9 G 3/36
G09G 3/34 (2006.01)	G O 9 G 3/34 J
G09G 3/20 (2006.01)	G O 9 G 3/20 6 4 2 P
請求項の数 4 (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2010-51221 (P2010-51221)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成22年3月9日(2010.3.9)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2011-186178 (P2011-186178A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成23年9月22日(2011.9.22)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成25年2月13日(2013.2.13)		ポレール特許業務法人
		(74) 代理人	100083552
			弁理士 秋田 収喜
		(74) 代理人	100103746
			弁理士 近野 恵一
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示パネルと、
 少なくとも1個の発光ダイオードを有するバックライトと、
 前記少なくとも1個の発光ダイオードを駆動するLED駆動回路とを有し、
 前記LED駆動回路は、フィードバック端子に入力される電圧が一定の電圧となるように、出力端子から出力する電圧を制御する定電圧回路と、
 前記定電圧回路の前記出力端子に接続される前記少なくとも1個の発光ダイオードを、
 定電流で駆動する手段とを有し、
 前記定電圧回路の前記出力端子と前記フィードバック端子との間のフィードバック経路中に、少なくとも1個のダイオードを有し、
 前記少なくとも1個のダイオードの順方向電圧の温度依存性を。前記少なくとも1個の発光ダイオードの順方向電圧の温度依存性が同じであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

液晶表示パネルと、
 少なくとも1個の発光ダイオードを有するバックライトと、
 前記少なくとも1個の発光ダイオードを駆動するLED駆動回路とを有し、
 前記LED駆動回路は、フィードバック端子に入力される電圧が一定の電圧となるように、出力端子から出力する電圧を制御する定電圧回路と、
 第1トランジスタと第2トランジスタとを有する第1のカレントミラー回路と、

10

20

第3トランジスタと第4トランジスタとを有する第2のカレントミラー回路と、
前記定電圧回路の前記フィードバック端子に接続される抵抗素子とを有し、
前記少なくとも1個の発光ダイオードは、前記定電圧回路の前記出力端子と前記第4のトランジスタとの間に接続され、

前記第1トランジスタに流れる電流は、前記抵抗素子にも流れ、
前記第2トランジスタは、前記第1トランジスタに流れる電流に対応した電流を前記第3トランジスタに流し、

前記第4トランジスタは、前記第3トランジスタに流れる電流に対応した電流を前記少なくとも1個の発光ダイオードに流し、

前記第1トランジスタと前記抵抗素子との間に接続される、少なくとも1個のダイオードを有し、

前記少なくとも1個のダイオードの順方向電圧の温度依存性を、前記少なくとも1個の発光ダイオードの順方向電圧の温度依存性が同じであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

液晶表示パネルと、

少なくとも1個の発光ダイオードを有するバックライトと、

前記少なくとも1個の発光ダイオードを駆動するLED駆動回路とを有し、

前記LED駆動回路は、フィードバック端子に入力される電圧が一定の電圧となるように、出力端子から出力する電圧を制御する定電圧回路と、

第1トランジスタと第2トランジスタとを有し、前記第1トランジスタに流れる電流に対応した電流が前記第2トランジスタに流れる第1のカレントミラー回路と、

第3トランジスタと第4トランジスタとを有し、前記第3トランジスタに流れる電流に対応した電流が前記第4トランジスタに流れる第2のカレントミラー回路と、

前記定電圧回路の前記フィードバック端子と、基準電圧との間に接続される第1の抵抗素子とを有し、

前記少なくとも1個の発光ダイオードは、前記定電圧回路の前記出力端子と前記第4のトランジスタの第2電極との間に接続され、

前記第1および第2トランジスタは、第1電極が前記定電圧回路の前記出力端子に接続され、

前記第3トランジスタは、第2電極が前記第2トランジスタの第2電極に接続され、第1電極が第2の抵抗素子を介して前記基準電圧に接続され、

前記第4トランジスタは、第1電極が第3の抵抗素子を介して前記基準電圧に接続され、

前記第1トランジスタの第2電極と前記第1の抵抗素子との間に接続される、少なくとも1個のダイオードを有し、

前記少なくとも1個のダイオードの順方向電圧の温度依存性を、前記少なくとも1個の発光ダイオードの順方向電圧の温度依存性が同じであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】

液晶表示パネルと、

少なくとも1個の発光ダイオードを有するバックライトと、

前記少なくとも1個の発光ダイオードを駆動するLED駆動回路とを有し、

前記LED駆動回路は、フィードバック端子に入力される電圧が一定の電圧となるように、出力端子から出力する電圧を制御する定電圧回路と、

前記少なくとも1個の発光ダイオードに定電流を流す定電流源と、

前記定電圧回路の前記フィードバック端子に接続される抵抗素子とを有し、

前記少なくとも1個の発光ダイオードは、前記定電圧回路の前記出力端子と前記定電流源との間に接続され、

前記定電圧回路の前記出力端子と前記抵抗素子との間に接続される、少なくとも1個のダイオードを有し、

前記少なくとも1個のダイオードの順方向電圧の温度依存性を前記少なくとも1個の発

光ダイオードの順方向電圧の温度依存性が同じであることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、バックライトの光源を構成する白色発光ダイオードの駆動回路に関する。

【背景技術】

【0002】

アクティブ素子として薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）を使用するＴＦＴ（Thin Film Transistor）方式の液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ等の表示装置として広く使用されている。これらの液晶表示装置は、液晶表示パネルと、液晶表示パネルを照射するバックライトと、液晶表示パネルを駆動する駆動回路と、表示制御回路を備えている。

10

小型の液晶表示装置では、バックライトの光源として白色発光ダイオードが使用される。

バックライトの光源として白色発光ダイオードを使用する液晶表示装置において、白色発光ダイオードを駆動するＬＥＤ駆動回路では、定電圧回路を用いて白色発光ダイオードを電流駆動している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献１】特開２００９－１７５３８２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述したように、白色発光ダイオードを駆動するＬＥＤ駆動回路では、定電圧回路を用いて白色発光ダイオードを電流駆動している。

しかしながら、従来のＬＥＤ駆動回路では、白色発光ダイオードを電流駆動するための最終段のトランジスタとして、複数のトランジスタを並列に用いる、あるいは、許容損失の大きいトランジスタを用いているため、ＬＥＤ駆動回路の部品コストが高くなるという問題点があった。

30

さらに、小型サイズの液晶表示装置では、表示制御回路を構成するコントロールＩＣや、電源回路、ＬＥＤ駆動回路が搭載されている回路基板の基板サイズを小型化する必要があるが、従来のＬＥＤ駆動回路では、白色発光ダイオードを電流駆動するための最終段のトランジスタとして、複数のトランジスタを並列に用いる、あるいは、許容損失の大きいトランジスタを用いているため、ＬＥＤ駆動回路が搭載されている回路基板の基板サイズが大きくなるという問題点があった。

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、バックライトの光源として発光ダイオードを使用する液晶表示装置において、ＬＥＤ駆動回路の部品コストを低減するとともに、ＬＥＤ駆動回路が搭載される回路基板の基板サイズを小さくすることが可能となる技術を提供することにある。

40

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

前述の課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルと、少なくとも１個の発光ダイオードを有するバックライトと、前記少なくとも１個の発光ダイオードを駆動するＬＥＤ駆動回路とを有し、前記ＬＥＤ駆動回路は、フィードバック端子に入力される電圧が一定の電圧となるように、出力端子から出力する電圧を制御する定電圧回路

50

と、前記定電圧回路の前記出力端子に接続される前記少なくとも１個の発光ダイオードを、定電流で駆動する手段とを有し、前記定電圧回路の前記出力端子と前記フィードバック端子との間のフィードバック経路中に、少なくとも１個のダイオードを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００６】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明によれば、バックライトの光源として発光ダイオードを使用する液晶表示装置において、ＬＥＤ駆動回路の部品コストを低減するとともに、ＬＥＤ駆動回路が搭載される回路基板の基板サイズを小さくすることが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】本発明の実施例の液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の実施例１のＬＥＤ駆動回路の回路構成を示す回路図である。

【図３】本発明の実施例のＬＥＤ駆動回路の電圧－温度特性を示すグラフである。

【図４】本発明の実施例２のＬＥＤ駆動回路の回路構成を示す回路図である。

【図５】従来の液晶表示装置のＬＥＤ駆動回路の回路構成を示す回路図である。

【図６】従来のＬＥＤ駆動回路の電圧－温度特性を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

20

【０００８】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。また、以下の実施例は、本発明の特許請求の範囲の解釈を限定するためのものではない。

〔実施例１〕

図１は、本発明の実施例の液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

本実施例の液晶表示装置は、液晶表示パネルと、直下型バックライト（ＢＬ）とを有する。液晶表示パネルは、第１基板（ＳＵＢ１）と第２基板（ＳＵＢ２）とを有し、第１基板（ＳＵＢ１）には、薄膜トランジスタ、画素電極などが形成され、第２基板（ＳＵＢ２）には、遮光膜、カラーフィルタなどが形成される。なお、対向電極は、ＩＰＳ方式などの横電界方式の液晶表示パネルであれば、第１基板（ＳＵＢ１）に形成され、ＶＡ方式などの縦電界方式の液晶表示パネルであれば、第２基板（ＳＵＢ２）に形成される。

30

液晶表示パネルは、第１基板（ＳＵＢ１）と第２基板（ＳＵＢ２）とをシール材を介して貼り合わせ、第１基板（ＳＵＢ１）と第２基板（ＳＵＢ２）との間に液晶を注入・封止して構成される。また、第１基板（ＳＵＢ１）と第２基板（ＳＵＢ２）の外側にはそれぞれ偏光板（図示せず）が設けられる。なお、本発明は、液晶表示パネルの構造とは直には関係がないので、液晶表示パネルの構造については省略する。

【０００９】

第１基板（ＳＵＢ１）の一方の長辺側の周辺には、映像線駆動回路（ＤＲＤ）が配置され、第１基板（ＳＵＢ１）の一方の短辺側の周辺には、走査線駆動回路（ＤＲＧ）が配置される。

40

映像線駆動回路（ＤＲＤ）と走査線駆動回路（ＤＲＧ）とは、表示制御回路（タイミングコントローラ）３０により、制御・駆動される。

なお、図１では、映像線駆動回路（ＤＲＤ）と走査線駆動回路（ＤＲＧ）とは、それぞれ２個の半導体チップで構成される場合について説明したが、映像線駆動回路（ＤＲＤ）と走査線駆動回路（ＤＲＧ）とは、１個の半導体チップで構成してもよい。

バックライト（ＢＬ）は光源として白色発光ダイオード（図示せず）を有し、この白色発光ダイオードは、ＬＥＤ駆動回路５０で駆動される。また、ＬＥＤ駆動回路５０には、表示制御回路３０から制御信号が入力される。

50

電源回路40は、映像線駆動回路(DRD)と走査線駆動回路(DRG)に対して、各画素を駆動するための電圧を供給するとともに、LED駆動回路50に対して、入力電圧(Vin)を供給する。

【0010】

図5は、従来のLED駆動回路の回路構成を示す回路図である。初めに、図5を用いて従来のLED駆動回路の問題点について説明する。

図5に示す従来のLED駆動回路は、定電圧回路(CVS)と、第1のカレントミラー回路(CM1)と、第2のカレントミラー回路(CM2)とで構成される。定電圧回路(CVS)は、制御回路10と、オペアンプ(OP)とを有する。

オペアンプ(OP)には、定電圧回路(CVS)のフィードバック端子(T-FB)に10
入力されるフィードバック電圧(FB)と、基準電圧(Vref)とが入力され、オペアンプ(OP)は、フィードバック電圧(FB)と基準電圧(Vref)との差の電圧を出力する。

制御回路10は、オペアンプ(OP)の出力電圧に基づき、フィードバック端子(T-FB)に10
入力されるフィードバック電圧(FB)が一定の電圧(即ち、基準電圧(Vref))になるように、入力電圧(Vin)を昇圧して出力電圧(Vout)を生成する。フィードバック電圧(FB)は、抵抗素子(R0)の抵抗値(Ro)と、抵抗素子(R0)を流れる電流とで決定される。なお、定電圧回路(CVS)は、DC-DCコンバータ用ICや、昇圧機能を持つLEDドライバIC等を利用することで容易に構成できる。

直列に接続される複数(ここでは、4個)の白色発光ダイオード列(LED)は、定電20
圧回路(CVS)の出力端子(T-VO)に接続され、白色発光ダイオード列(LED)には、定電圧回路(CVS)から出力される出力電圧(Vout)が供給される。

【0011】

図5に示すLED駆動回路では、抵抗素子(R0)を流れる電流を基準電流(Irf)として、白色発光ダイオード列(LED)に流れるLED駆動電流(Io)を設定する。

第1のカレントミラー回路(CM1)は、入力側トランジスタ(Tr1)と、出力側トランジスタ(Tr2)の2個のPNP型バイポーラトランジスタと、トランジスタ(Tr1, Tr2)のそれぞれのエミッタに接続された抵抗素子(R1, R2)とを有し、R1とR2の抵抗素子の抵抗値の比率がミラー比(以下、第1のミラー比)となる回路である30
。

第1のカレントミラー回路(CM1)は、入力側トランジスタ(Tr1)に流れる基準電流(Irf)に対応する電流(第1のミラー比に対応した電流)(I1)を、出力側トランジスタ(Tr2)から取り出し、第2のカレントミラー回路(CM2)に流し込む。

第2のカレントミラー回路(CM2)は、入力側トランジスタ(Tr3)と、出力側トランジスタ(Tr4, Tr5)の3個のNPN型バイポーラトランジスタと、トランジスタ(Tr3~Tr5)のそれぞれのエミッタに接続された抵抗素子(R3~R5)とを有し、R3とR4(または、R5)の抵抗素子の抵抗値の比率がミラー比(第2のミラー比)となる回路である。

第2のカレントミラー回路(CM2)は、入力側トランジスタ(Tr3)に流れる電流(I1)に対応する電流(第2のミラー比に対応した電流)(Io/2)を、出力側トランジスタ(Tr4, Tr5)に流し、白色発光ダイオード列(LED)を電流駆動する。40
これにより、白色発光ダイオード列(LED)の各白色発光ダイオードに所要のLED駆動電流(Io)が流れ、各白色発光ダイオードが発光する。

ここで、第1のミラー比をM1、第2のミラー比をM2とするとき、 $I_o = 2 \times M1 \times M2 \times I_{rf}$ となる。

【0012】

車載用の液晶表示装置等では、周囲温度が上昇するが、図5に示すLED駆動回路において、周囲温度が上がると、4個の白色発光ダイオード列(LED)の順方向電圧が減少し、最終段のトランジスタ(例えば、Tr4, Tr5のトランジスタ)のコレクタ(図5のa点)に加わる電圧が増加し、最終段のトランジスタの消費電力が増加する。50

例えば、25 での、最終段のトランジスタのコレクタ電圧が 1.5 V で、4 個の白色発光ダイオード列 (LED) を流れる電流が 100 mA とすると、トランジスタの損失は $1.5 \text{ V} \times 100 \text{ mA} = 150 \text{ mW}$ となる。

周囲温度が上昇すると、白色発光ダイオードの順方向電圧が少なくなるため、図 6 の A に示すように、白色発光ダイオード列 (LED) のコレクタに加わる電圧が増加する。例えば、周囲温度が、85 では、白色発光ダイオードの順方向電圧が 0.2 V 少なくなるため、直列に接続した 4 個の白色発光ダイオードから成る白色発光ダイオード列 (LED) の場合は、最終段のトランジスタのコレクタに、0.8 V (0.2×4) 増加した、2.3 V ($1.5 + 0.8$) の電圧が加えられることになる。よって、周囲温度 85 での損失は、 $(1.5 \text{ V} + 0.8 \text{ V}) \times 100 \text{ mA} = 230 \text{ mW}$ となる。

10

なお、図 6 は、図 5 に示す従来の LED 駆動回路の電圧 - 温度特性を示すグラフであり、A は、図 5 の a 点の電圧の温度特性を、B は、定電圧回路 (CVS) の出力電圧 (Vout) の温度特性を示す。

【0013】

この場合、最終段のトランジスタとして、230 mW の損失を考慮し使用するトランジスタを選択する必要があるが、さらに、寿命、電力消費に対するマージン確保等の観点から、最大定格の 1/3 以下の条件で動作させるものとする、トランジスタの損失が、 $230 \text{ mW} \times 3 = 690 \text{ mW}$ 以上で、1 W のトランジスタか、あるいは、0.5 W のトランジスタを 2 個 (図 5 の Tr4, Tr5 のトランジスタ) 使用する必要がある。

このように、従来の LED 駆動回路では、電力を分散する必要があるため、最終段のトランジスタとして、1 W のトランジスタか、あるいは、0.5 W のトランジスタを 2 個使用する必要がある。このため、LED 駆動回路の部品コストが高くなるという問題点があった。

20

一方、図 1 に示す表示制御回路 30 と、電源回路 40 と、LED 駆動回路 50 とは、一枚のプリント配線基板 (図 1 の PCB) 上に実装され、液晶表示パネルの裏側に配置される。そして、液晶表示パネルが小型サイズものでは、液晶表示パネルの裏側に配置されるプリント配線基板 (PCB) の小型サイズのものが使用される。

しかしながら、最終段のトランジスタとして、トランジスタの損失が、1 W のトランジスタか、あるいは、0.5 W のトランジスタを 2 個使用する場合は、プリント配線基板 (PCB) 上の最終段のトランジスタの占有面積が大きくなるので、回路基板サイズが大きくなる。

30

その結果として、液晶表示パネルサイズよりもプリント配線基板 (PCB) のサイズが大型化し、小型サイズの液晶表示パネルの裏側に、プリント配線基板 (PCB) を配置する場合に、プリント配線基板 (PCB) が液晶表示パネルよりもはみ出すという問題点があった。

【0014】

[実施例 1]

図 2 は、本発明の実施例の液晶表示装置の LED 駆動回路 50 の回路構成を示す回路図である。

本実施例の LED 駆動回路は、トランジスタ (Tr1) のエミッタと、定電圧回路 (CVS) のフィードバック端子 (T-FB) との間に、白色発光ダイオード列 (LED) の順方向電圧の温度依存性補償用のダイオード列 (DO) を接続した点と、最終段のトランジスタをトランジスタ (Tr4) のみで構成した点で、図 5 に示す LED 駆動回路と相違する。

40

本実施例の LED 駆動回路においても、例えば、25 での、最終段のトランジスタのコレクタ電圧が 1.5 V で、4 個の白色発光ダイオード列 (LED) を流れる電流が 100 mA とすると、トランジスタの損失は $1.5 \text{ V} \times 100 \text{ mA} = 150 \text{ mW}$ となる。

本実施例において、周囲温度が上昇すると、白色発光ダイオードの順方向電圧が少なくなるが、ダイオード列 (DO) の順方向電圧も少なくなる。そのため、定電圧回路 (CVS) のフィードバック端子 (T-FB) に入力されるフィードバック電圧 (FB) が上昇

50

する。定電圧回路 (C V S) は、フィードバック端子 (T - F B) に入力されるフィードバック電圧 (F B) が一定の電圧になるように、出力端子 (T - V O) から出力する出力電圧 (V o u t) を制御する。

【 0 0 1 5 】

そのため、本実施例では、図 3 の B に示すように、定電圧回路 (C V S) の出力端子 (T - V O) から出力される出力電圧 (V o u t) が減少する。そして、白色発光ダイオード列 (L E D) の順方向電圧の温度依存性と、ダイオード列 (D O) の順方向電圧の温度依存性とが等しいとすると、図 3 の A に示すように、白色発光ダイオード列 (L E D) のコレクタに加わる電圧は一定となる。

なお、図 3 は、本実施例の L E D 駆動回路の電圧 - 温度特性を示すグラフであり、A は、図 2 の a 点の電圧の温度特性を、B は、定電圧回路 (C V S) の出力電圧 (V o u t) の温度特性を示す。

その結果、本実施例では、例えば、周囲温度が 8 5 °C に上昇する場合でも、最終段のトランジスタとして、損失が、2 5 mW におけるトランジスタの損失である、1 5 0 m A を考慮し使用すればよく、さらに、寿命、電力消費に対するマージン確保等の観点から、最大定格の 1 / 3 以下の条件で動作させるものとしても、1 5 0 m W × 3 = 4 5 0 m W となり、0 . 5 W のトランジスタを 1 個 (図 2 の T r 4 のトランジスタ) のみ使用すればよいことになる。

これにより、本実施例の L E D 駆動回路では、従来の L E D 駆動回路のように、最終段のトランジスタとして、1 W のトランジスタか、あるいは、0 . 5 W のトランジスタを 2 個使用する必要がなく、0 . 5 W のトランジスタを 1 個使用するだけでよい。ため、L E D 駆動回路の部品コストを低減することが可能となる。

さらに、本実施例の L E D 駆動回路では、出力側トランジスタ (T r 4) として、損失が、0 . 5 W のトランジスタを 1 個使用するだけでよいので、プリント配線基板 (P C B) 上の最終段のトランジスタの占有面積を小さくでき、回路基板サイズが小さくすることが可能となる。

【 0 0 1 6 】

なお、前述の説明では、白色発光ダイオード列 (L E D) の順方向電圧の温度依存性と、ダイオード列 (D O) の順方向電圧の温度依存性とが等しいとして説明したが、白色発光ダイオード列 (L E D) を構成する白色発光ダイオードの温度特性と、ダイオード列 (D O) を構成するダイオードの温度特性とは一致しないので、白色発光ダイオード列 (L E D) の順方向電圧の温度依存性と、ダイオード列 (D O) の順方向電圧の温度依存性とがほぼ一致するように、白色発光ダイオード列 (L E D) を構成する白色発光ダイオード数と、ダイオード列 (D O) を構成するダイオード数を設定する必要がある。

例えば、周囲温度が、8 5 °C では、白色発光ダイオード列 (L E D) を構成する白色発光ダイオードの順方向電圧が 0 . 2 V 少なくなり、ダイオード列 (D O) を構成するダイオードの順方向電圧が 0 . 4 V 少なくなる場合は、白色発光ダイオード列 (L E D) を構成する白色発光ダイオード数が 4 個の場合は、ダイオード列 (D O) を構成するダイオード数を 2 個とする必要がある。(例 1)

また、周囲温度が、8 5 °C では、白色発光ダイオード列 (L E D) を構成する白色発光ダイオードの順方向電圧が 0 . 2 V 少なくなり、ダイオード列 (D O) を構成するダイオードの順方向電圧が 0 . 3 V 少なくなる場合でも、白色発光ダイオード列 (L E D) を構成する白色発光ダイオード数が 4 個の場合は、ダイオード列 (D O) を構成するダイオード数を 2 個とする必要がある。(例 2)

さらに、周囲温度が、8 5 °C では、白色発光ダイオード列 (L E D) を構成する白色発光ダイオードの順方向電圧が 0 . 2 V 少なくなり、ダイオード列 (D O) を構成するダイオードの順方向電圧が 0 . 2 5 V 少なくなる場合でも、白色発光ダイオード列 (L E D) を構成する白色発光ダイオード数が 4 個の場合は、ダイオード列 (D O) を構成するダイオードを 3 個とする必要がある。(例 3)

なお、前述の例 2、例 3 では、図 3 の A に示すように、最終段のトランジスタ (図 2 の T

10

20

30

40

50

r 4 のトランジスタ) のコレクタ電圧は、温度が上昇しても一定とはならず、図 6 の A に示すように、温度の上昇に応じて、電圧が上昇する。

しかしながら、この場合でも、温度の上昇に応じて電圧が上昇する割合は、図 6 の A に示すグラフよりも小さくなるので、従来の L E D 駆動回路と比して、部品コストを低減するとともに、L E D 駆動回路が搭載される回路基板の基板サイズを小さくすることが可能となる。

【 0 0 1 7 】

[実施例 2]

図 4 は、本発明の実施例 2 の液晶表示装置の L E D 駆動回路 5 0 の回路構成を示す回路図である。

10

本実施例の L E D 駆動回路は、白色発光ダイオード列 (L E D) を、定電圧回路 (C V S) の出力端子 (T - V O) に接続し、定電流源 6 0 で電流駆動する実施例である。

本実施例でも、定電圧回路 (C V S) の出力端子 (T - V O) に接続された、抵抗素子 (R 1) と抵抗素子 (R 0) から成るフィードバック経路中の、抵抗素子 (R 1) と定電圧回路 (C V S) のフィードバック端子 (T - F B) との間に、白色発光ダイオード列 (L E D) の順方向電圧の温度依存性補償用のダイオード列 (D O) を接続したものである。

本実施例においても、従来の L E D 駆動回路と比して、部品コストを低減するとともに、L E D 駆動回路が搭載される回路基板の基板サイズを小さくすることが可能となる。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

20

【 符号の説明 】

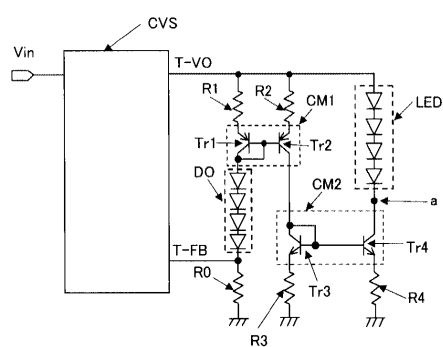
【 0 0 1 8 】

1 0 制御回路
 3 0 表示制御回路 (タイミングコントローラ)
 4 0 電源回路
 5 0 L E D 駆動回路
 6 0 定電流源
 R 0 ~ R 5 抵抗素子
 C M 1 , C M 2 カレントミラー回路
 L E D 白色発光ダイオード列
 D O ダイオード列
 C V S 定電圧回路
 T r 1 , T r 2 P N P 型バイポーラトランジスタ
 T r 3 ~ T r 5 N P N 型バイポーラトランジスタ
 O P オペアンプ
 S U B 1 第 1 基板
 S U B 2 第 2 基板
 B L バックライト
 D R D 映像線駆動回路
 D R G 走査線駆動回路
 P C B プリント配線基板

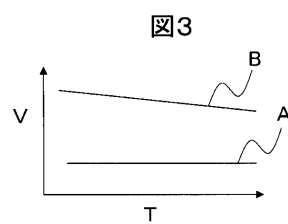
30

40

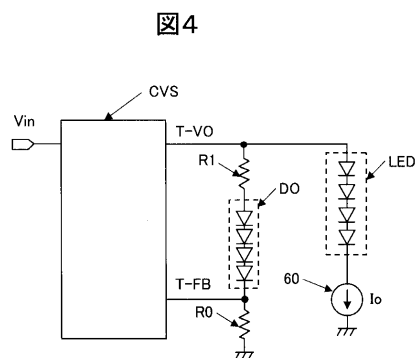
【圖 2】



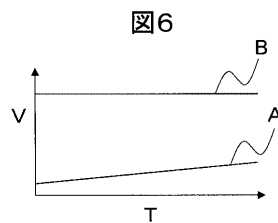
【 図 3 】



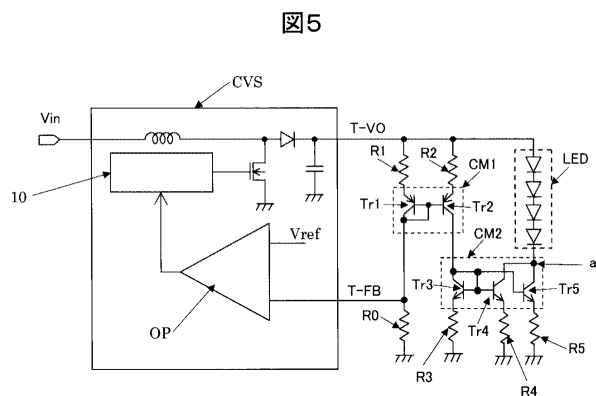
【圖 4】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>F 2 1 V</i>	<i>23/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i> 23/00 1 4 0
<i>F 2 1 S</i>	<i>2/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 S</i> 2/00 4 8 2
<i>H 0 5 B</i>	<i>37/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i> 37/02 J
<i>F 2 1 Y</i>	<i>101/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i> 101:02

(74)代理人 100083552
弁理士 秋田 収喜

(74)代理人 100103746
弁理士 近野 恵一

(74)代理人 110000154
特許業務法人はるか国際特許事務所

(72)発明者 高橋 聡
千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 株式会社日立ディスプレイデバイス内

審査官 稲荷 宗良

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 7 5 3 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 3 4 3 0 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3
F 2 1 S	2 / 0 0
F 2 1 V	2 3 / 0 0
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	3 / 3 4
G 0 9 G	3 / 3 6
H 0 5 B	3 7 / 0 2

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5608394B2	公开(公告)日	2014-10-15
申请号	JP2010051221	申请日	2010-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 松下液晶显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	高橋 聡		
发明人	高橋 聡		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357 G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 F21V23/00 F21S2/00 H05B37/02 F21Y101/02		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/3648 G09G2330/02 H05B45/18 H05B45/397 H05B45/46 G09G2320/0233 H05B45/44		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/13357 G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.642.P F21V23/00.140 F21S2/00.482 H05B37/02.J F21Y101/02 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA85Z 2H191/FD07 2H191/FD16 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/FD42 2H191/GA21 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA04 2H191/LA11 2H191/LA40 2H193/ZA04 2H193/ZD12 2H193/ZD32 2H193/ZF51 2H193/ZG03 2H193/ZG14 2H193/ZG22 2H193/ZG41 2H193/ZG56 2H193/ZG60 2H193/ZH27 2H193/ZH34 2H193/ZH57 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 2H391/AA03 2H391/AB04 2H391/CA35 3K014/AA01 3K073/AA42 3K073/BA09 3K073/CF01 3K073/CF10 3K073/CG01 3K073/CJ17 3K073/CM02 3K244/AA01 3K244/BA21 3K244/BA26 3K244/BA50 3K244/CA01 3K244/CA02 3K244/DA01 3K244/HA01 3K244/HA03 3K244/HA04 3K273/AA05 3K273/BA27 3K273/CA02 3K273/CA12 3K273/DA06 3K273/EA07 3K273/EA17 3K273/EA24 3K273/EA35 3K273/FA06 3K273/FA27 3K273/FA28 3K273/GA01 3K273/GA14 5C006/AA21 5C006/AF54 5C006/AF64 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BF25 5C006/BF36 5C006/BF38 5C006/BF42 5C006/EA01 5C006/FA41 5C006/FA51 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD20 5C080/DD22 5C080/DD27 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06		
其他公开文献	JP2011186178A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在使用发光二极管作为光源的液晶显示装置中，为了降低LED驱动电路的元件成本并减小要安装LED驱动电路的电路基板的基板尺寸背光。解决方案：液晶显示装置包括液晶显示面板，具有至少一个发光二极管的背光，以及用于驱动至少一个发光二极管的LED驱动电路。LED驱动电路包括：恒压电路，其控制从输出端子输出的电压，使得输入到反馈端子的电压可以是恒定的;以及用于以恒定电流驱动至少连接到恒压电路的输出端的一个发光二极管的装置。在输出端子和恒压电路的反馈端子之间的反馈路径中提供至少一个二极管。

