

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5557431号
(P5557431)

(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13日(2014.6.13)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/34

J

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20

612A

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/133

535

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-144324 (P2008-144324)
 (22) 出願日 平成20年6月2日(2008.6.2)
 (65) 公開番号 特開2009-109974 (P2009-109974A)
 (43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)
 審査請求日 平成23年6月2日(2011.6.2)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0109654
 (32) 優先日 平成19年10月30日(2007.10.30)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co.,
 Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City
 , Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 李 相 吉
 大韓民国 ソウル特別市 瑞草区 方背洞
 1006-1番地 瑞草エサ3次アパート
 101棟 806号

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】

液晶パネルと、

前記液晶パネルに光を供給し、各発光ブロックに含まれる発光素子に流れる電流のピーク値が動作モードに応じて調節される多数の発光ブロックとを備え、

前記液晶パネルは前記各発光ブロックと対応するように多数の表示ブロックで区分され、前記各発光ブロックの輝度は前記各表示ブロックに表示される映像に応じて制御され、

前記多数の発光ブロックが少なくとも一つの発光ブロックを含む多数の発光グループに区分されて制御される時、

前記多数の発光ブロックの輝度を制御する制御信号の一フレームは、第1動作モード時には少なくとも一つの発光グループがターンオフされる区間を含み、第2動作モード時には前記発光グループがターンオフされる区間を含まず、

前記発光素子に流れる電流のピーク値は、前記第1動作モードで前記第2動作モードより大きく、

前記第1動作モードでは第1基準電圧を供給し、前記第2動作モードでは該第1基準電圧の電圧レベルより低い電圧レベルの第2基準電圧を供給する電圧供給部と、

前記第1基準電圧又は前記第2基準電圧の入力を受け、前記発光素子に流れる電流のピーク値が前記第1動作モード時のほうが前記第2動作モード時より大きくなるように調節するバックライトドライバとを更に備え、

前記バックライトドライバは、前記発光素子に流れる電流の大きさを検出して該電流の

10

20

大きさに対応する電圧レベルの検出電圧を出力し、

前記検出電圧の電圧レベルが前記第 1 基準電圧又は前記第 2 基準電圧の電圧レベルより低い場合、前記電流のピーク値を増加させ、前記検出電圧の電圧レベルが前記第 1 基準電圧又は前記第 2 基準電圧の電圧レベルより高い場合、前記電流のピーク値を減少させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記多数の発光ブロックは行列形態で配列され、前記各発光グループは該行列の行 (row) であり、

前記第 1 動作モード時に前記各行が順次的にターンオフされることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記バックライトドライバは、前記発光素子に流れる電流の大きさを検出して該電流の大きさに対応する電圧レベルの検出電圧を出力する電流検出部と、

前記検出電圧と前記第 1 基準電圧又は前記第 2 基準電圧とを比較する比較器と、

前記比較結果によって前記電流のピーク値を調節するスイッチング部と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記電圧供給部は、

入力電圧が印加される入力ノードと前記第 1 基準電圧又は前記第 2 基準電圧が出力される出力ノードとの間に連結された第 1 抵抗と、

20

前記入力ノードとグラウンドとの間に連結され、動作モード信号に応じて前記入力ノードと前記グラウンドとの間の抵抗値を調節して前記出力ノードの電圧を調節する電圧調節部と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記電圧調節部は、

前記出力ノードとグラウンドとの間に連結されたシャントレギュレータと、

前記出力ノードと前記シャントレギュレータの基準端子との間に連結された第 2 抵抗と、

前記基準端子と前記グラウンドとの間に連結されて動作モード信号に応じて可変される抵抗値を有し、該抵抗値が前記第 1 動作モードで前記第 2 動作モードより小さい可変抵抗部と、を含み、

30

前記可変抵抗部は、第 1 レベルの前記動作モード信号に応答してイネーブルされ前記抵抗値を減少させ、第 2 レベルの前記動作モード信号に応答してディセーブルされ前記抵抗値を増加させるスイッチング素子を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、画素電極が具備される第 1 表示板、共通電極が具備される第 2 表示板、第 1 表示板と第 2 表示板との間に注入された誘電率異方性 (dielectric anisotropy) を有する液晶層を有する液晶パネルを含む。画素電極と共通電極の間に電界が形成され、この電界の強さが調節されることによって液晶パネルを透過する光の量が制御されて所望の画像が表示される。液晶表示装置は自体が発光型表示装置ではないため、多数の発光ブロックを含む。

【0003】

最近では表示品質を向上させるために液晶パネルに表示される映像に応じて発光ブロッ

50

ク単位で輝度を制御する技術が開発されているが、未だ表示品質の面で問題点がある。

【特許文献1】韓国公開番号2007-0019465号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで、本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、表示品質を向上させることができる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するためになされた本発明の一特徴による液晶表示装置は、液晶パネルと、前記液晶パネルに光を供給し、各発光ブロックに含まれる発光素子に流れる電流のピーク値が動作モードに応じて調節される多数の発光ブロックとを備え、前記液晶パネルは前記各発光ブロックと対応するように多数の表示ブロックで区分され、前記各発光ブロックの輝度は前記各表示ブロックに表示される映像に応じて制御され、前記多数の発光ブロックが少なくとも一つの発光ブロックを含む多数の発光グループに区分されて制御される時、前記多数の発光ブロックの輝度を制御する制御信号の一フレームは、第1動作モード時には少なくとも一つの発光グループがターンオフされる区間を含み、第2動作モード時には前記発光グループがターンオフされる区間を含まず、前記発光素子に流れる電流のピーク値は、前記第1動作モードで前記第2動作モードより大きく、前記第1動作モードでは第1基準電圧を供給し、前記第2動作モードでは該第1基準電圧の電圧レベルより低い電圧レベルの第2基準電圧を供給する電圧供給部と、前記第1基準電圧又は前記第2基準電圧の入力を受け、前記発光素子に流れる電流のピーク値が前記第1動作モード時のほうが前記第2動作モード時より大きくなるように調節するバックライトドライバとを更に備え、前記バックライトドライバは、前記発光素子に流れる電流の大きさを検出して該電流の大きさに対応する電圧レベルの検出電圧を出力し、前記検出電圧の電圧レベルが前記第1基準電圧又は前記第2基準電圧の電圧レベルより低い場合、前記電流のピーク値を増加させ、前記検出電圧の電圧レベルが前記第1基準電圧又は前記第2基準電圧の電圧レベルより高い場合、前記電流のピーク値を減少させることを特徴とする。

10

20

30

【0008】

前記多数の発光ブロックは行列形態で配列され、前記各発光グループは該行列の行(row)であり、前記第1動作モード時に前記各行が順次的にターンオフされ得る。

前記バックライトドライバは、前記発光素子に流れる電流の大きさを検出して該電流の大きさに対応する電圧レベルの検出電圧を出力する電流検出部と、前記検出電圧と前記第1基準電圧又は前記第2基準電圧とを比較する比較器と、前記比較結果によって前記電流のピーク値を調節するスイッチング部と、を含み得る。

前記電圧供給部は、入力電圧が印加される入力ノードと前記第1基準電圧又は前記第2基準電圧が出力される出力ノードとの間に連結された第1抵抗と、前記入力ノードとグラウンドとの間に連結され、動作モード信号に応じて前記入力ノードと前記グラウンドとの間の抵抗値を調節して前記出力ノードの電圧を調節する電圧調節部と、を含み得る。

40

前記電圧調節部は、前記出力ノードとグラウンドとの間に連結されたシャントレギュレータと、前記出力ノードと前記シャントレギュレータの基準端子との間に連結された第2抵抗と、前記基準端子と前記グラウンドとの間に連結されて動作モード信号に応じて可変される抵抗値を有し、該抵抗値が前記第1動作モードで前記第2動作モードより小さい可変抵抗部と、を含み、前記可変抵抗部は、第1レベルの前記動作モード信号に応答してイネーブルされ前記抵抗値を減少させ、第2レベルの前記動作モード信号に応答してディセーブルされ前記抵抗値を増加させるスイッチング素子を含み得る。

【0010】

50

その他の特徴の具体的な事項は、以下に述べる詳細な説明及び図に含まれる。

【発明の効果】

【0011】

このような液晶表示装置によれば、表示品質を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は、図面と共に詳細に後述する実施形態を参照すれば明確になる。しかし本発明は以下で開示される実施形態に限定されるものではなく、異なる多様な形態で具現することができ、単に本実施形態は、本発明の開示が完全になるように、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るために提供されるものである。明細書全体において、同一参照符号は同一構成要素を示す。

【0013】

一つの素子 (e l e m e n t s) が他の素子と “ 連結された (c o n n e c t e d t o) ” 又は “ カップリングされた (c o u p l e d t o) ” と指称することは、他の素子と直接連結又はカップリングされた場合、或いは中間に他の素子を介在した場合をすべて含む。反面、一つの素子が異なる素子と “ 直接連結された (d i r e c t l y c o n n e c t e d t o) ” 又は “ 直接カップリングされた (d i r e c t l y c o u p l e d t o) ” と指称することは中間に他の素子を介在しないことを表す。明細書全体において、同一参照符号は同一構成要素を示す。 “ 及び / 又は ” は言及されたアイテムの各々及び一つ以上のすべての組合せを含む。

【0014】

たとえ、第1、第2等が多様な素子、構成要素及び / 又はセクションを叙述するために使用されても、これら素子、構成要素及び / 又はセクションはこれら用語によって制限されないことはもちろんである。これらの用語は単に一つの素子、構成要素或いはセクションを他の素子、構成要素又はセクションと区別するために使用するものである。従って、以下で言及される第1素子、第1構成要素又は第1セクションは本発明の技術的思想内で第2素子、第2構成要素又は第2セクションであり得ることはもちろんである。

【0015】

本明細書で使用された用語は実施形態を説明するためのものであり、本発明を制限しようとするものではない。本明細書で、単数型は文句で特別に言及しない限り複数型も含む。明細書で使用される “ 含む (c o m p r i s e s 又は c o m p r i s i n g) ” は言及された構成要素、段階、動作及び / 又は素子は一つ以上の他の構成要素、段階、動作及び / 又は素子の存在或いは追加を排除しない。

【0016】

他の定義がなければ、本明細書で使用されるすべての用語 (技術及び科学的用語を含む) は本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に共通に理解され得る意味で使用され得るものである。また一般的に使用される辞典に定義されている用語は明白に特別に定義されていない限り理想的に又は過度に解釈されない。

【0017】

以下、本発明の液晶表示装置及びその駆動方法を実施するための最良の形態の具体例を、図面を参照しながら詳細に説明する。

先ず、図1乃至図10を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置及びその駆動方法を説明する。図1は、本発明の一実施形態による液晶表示装置及びその駆動方法を説明するためのブロック図であり、図2は、一画素の等価回路図であり、図3は、図1の発光ブロックの配列形態と発光ブロック及びバックライトドライバの連結関係を説明するためのブロック図であり、図4は、第2動作モードで多数の発光ブロックの動作を説明するための概念図であり、図5は、第2動作モードで各発光ブロックの動作を説明するためのタイミング図であり、図6は、第1動作モードで多数の発光ブロックの動作を説明する

ための概念図であり、図7は、第1動作モードで各発光ブロックの動作を説明するためのタイミング図であり、図8は、図1の電圧供給部を説明するための回路図であり、図9は、図8の可変抵抗部を説明するための回路図であり、図10は、図1のバックライトドライバを説明するための回路図である。

【0018】

図1を参照すれば、液晶表示装置10は、液晶パネル300、ゲートドライバ400、データドライバ500、タイミングコントローラ700、第1乃至第mバックライトドライバ800__1~800__m、及び第1乃至第mバックライトドライバ800__1~800__mの各々に連結された発光ブロック(LB)を含む。ここでタイミングコントローラ700は機能的に第1タイミングコントローラ600__1と第2タイミングコントローラ600__2に区分され得る。第1タイミングコントローラ600__1は液晶パネル300に表示される映像を制御し、第2タイミングコントローラ600__2は第1乃至第mバックライトドライバ800__1~800__mを制御することができる。第1タイミングコントローラ600__1と第2タイミングコントローラ600__2は物理的に分離することもできる。

10

【0019】

液晶パネル300は多数の表示ブロック(DB1~DB(n×m))に区分される。例えば多数の表示ブロック(DB1~DB(n×m))は(n×m)行列形態で配列され、多数の発光ブロック(LB)と対応することができる。各表示ブロック(DB1~DB(n×m))は多数の画素を含む。液晶パネル300は多数のゲートライン(G1~Gk)と多数のデータライン(D1~Dj)を含む。

20

【0020】

図2に一画素に対する等価回路が示されている。画素(PX)、例えばf番目(f=1~k)ゲートライン(Gf)とg番目(g=1~j)データライン(Dg)に連結された画素(PX)は、ゲートライン(Gf)及びデータライン(Dg)に連結されたスイッチング素子(Qp)と、これに連結された液晶キャパシタ(liquid crystal capacitor)(Clc)及び維持キャパシタ(storage capacitor)(Cst)を含む。液晶キャパシタ(Clc)は第1表示板100の画素電極(PE)と、第2表示板200の共通電極(CE)、及びその間の液晶150を含んで構成される。共通電極(CE)の一部には色フィルタ(CF)が形成されている。

30

【0021】

ゲートドライバ400は第1タイミングコントローラ600__1からゲート制御信号(CONT2)が供給されてゲート信号をゲートライン(G1~Gk)に印加する。ここでゲート信号はゲートオン/オフ電圧発生部(図示せず)から供給されたゲートオン電圧(Von)とゲートオフ電圧(Voff)の組合せから成る。ゲート制御信号(CONT2)は、ゲートドライバ400の動作を制御するための信号であって、ゲートドライバ400の動作を開始する垂直開始信号、ゲートオン電圧の出力時期を決定するゲートクロック信号及びゲートオン電圧のパルス幅を決定する出力イネーブル信号などを含み得る。

【0022】

データドライバ500は第1タイミングコントローラ600__1からデータ制御信号(CONT1)が供給されて映像データ電圧をデータライン(D1~Dj)に印加する。データ制御信号(CONT1)はR、G、B映像信号(R、G、B)に対応する映像データ信号及びデータドライバ500の動作を制御する信号を含む。データドライバ500の動作を制御する信号はデータドライバ500の動作を開始する水平開始信号及び映像データ電圧の出力を指示する出力指示信号などを含み得る。

40

【0023】

ゲートドライバ400又はデータドライバ500は、可撓性印刷回路フィルム(flexible printed circuit film)(図示せず)の上に装着されて、テープキャリアパッケージ(tape carrier package)の形態で液晶パネル300に付着することもできる。これとは異なり、ゲートドライバ400又は

50

データドライバ500は表示信号線(G1 - Gk、D1 ~ Dj)とスイッチング素子(Qp)などと一緒に液晶パネル300に集積することもできる。

【0024】

タイミングコントローラ700は、R、G、B映像信号(R、G、B)及びこれらの表示を制御する外部制御信号(Vsync、Hsync、Mclk、DE)の入力を受けてデータ制御信号(CONT1)、ゲート制御信号(CONT2)及び光データ信号(LDAT)を出力する。タイミングコントローラ700は各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))が表示する映像に対応して光データ信号(LDAT)を供給することができる。即ち、タイミングコントローラ700は各発光ブロックが各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))が表示する映像に応じて制御されるように光データ信号(LDAT)を供給

10

【0025】

更に具体的に説明すれば、第1タイミングコントローラ600__1は外部のグラフィック制御機(図示せず)からR、G、B映像信号(R、G、B)及びこれらの表示を制御する外部制御信号(Vsync、Hsync、Mclk、DE)を受信する。R、G、B映像信号(R、G、B)及び制御信号(Vsync、Hsync、Mclk、DE)に基づいてデータ制御信号(CONT1)及びゲート制御信号(CONT2)を生成する。外部制御信号の例としては垂直同期信号(Vsync)と水平同期信号(Hsync)、メインクロック信号(Mclk)、データイネーブル信号(DE)等がある。

【0026】

20

また第1タイミングコントローラ600__1は、第2タイミングコントローラ600__2が各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))が表示する映像に対応する光データ信号(LDAT)を出力するように各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))に対応する代表映像信号(R__DB1 ~ R__DB(n × m))を第2タイミングコントローラ600__2に供給する。即ち、第1タイミングコントローラ600__1はR、G、B映像信号(R、G、B)の入力を受け、各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))に対応する代表映像信号(R__DB1 ~ R__DB(n × m))を決定し、第2タイミングコントローラ600__2に供給する。ここで各代表映像信号(R__DB1 ~ R__DB(n × m))は各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))に供給されるR、G、B映像信号(R、G、B)の代表値であり得る。例えば、第1タイミングコントローラ600__1は、第1表示ブロック(DB1)に供給されるR、G、B映像信号(R、G、B)の入力を受け、第1表示ブロック(DB1)に供給されるR、G、B映像信号(R、G、B)の代表値である代表映像信号(RR__DB1)を決定し、第2タイミングコントローラ600__2に出力する。次に、第1タイミングコントローラ600__1は、第2表示ブロック(DB2)に供給されるR、G、B映像信号(R、G、B)の入力を受け、第2表示ブロック(DB2)に供給されるR、G、B映像信号(R、G、B)の代表値である代表映像信号(RR__DB2)を決定し、第2タイミングコントローラ600__2に出力する。

30

【0027】

このような方法で、第1タイミングコントローラ600__1は、多数の表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))に各々対応する代表映像信号(R__DB1 ~ R__DB(n × m))を決定し、第2タイミングコントローラ600__2に出力する。ここで各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))に対応する代表映像信号(R__DB1 ~ R__DB(n × m))は各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))に供給されるR、G、B信号(R、G、B)の平均値であり得る。又は各代表映像信号(R__DB1 ~ R__DB(n × m))は各表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))に供給されるR、G、B信号(R、G、B)の最大値であり得る。但し、第1タイミングコントローラ600__1が表示ブロック(DB1 ~ DB(n × m))に各々対応する代表映像信号(R__DB1 ~ R__DB(n × m))を決定する方法はこれに限定されない。

40

【0028】

第2タイミングコントローラ600__2は、代表映像信号(R__DB1 ~ R__DB(n

50

$\times m$))が供給されて各代表映像信号($R_DB1 \sim R_DB(n \times m)$)に対応する光データ信号(L_DAT)を第1乃至第 m バックライトドライバ $800_1 \sim 800_m$ に供給する。ここで光データ信号(L_DAT)は、上述したように、各表示ブロック($DB1 \sim DB(n \times m)$)が表示する映像に対応する信号であり得る。このような光データ信号(L_DAT)はシリアルバス(S_B)によって各バックライトドライバ $800_1 \sim 800_m$ に供給することができる。

【0029】

電圧供給部900は、第1動作モードで第1基準電圧(V_{ref1})を供給し、第2動作モードで第2基準電圧(V_{ref2})を供給する。第1基準電圧(V_{ref1})の電圧レベルは第2基準電圧(V_{ref2})レベルより高く設定され得る。このような電圧供給部900は、外部から動作モード信号($MODE$)の入力を受け、動作モード信号($MODE$)にตอบสนองして第1基準電圧(V_{ref1})又は第2基準電圧(V_{ref2})を供給する。動作モード信号($MODE$)は発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)が第1動作モードで動作するのか又は第2動作モードで動作するのかを指示する信号であり得る。このような動作モード信号($MODE$)は第1タイミングコントローラ 600_1 又は第2タイミングコントローラ 600_2 から供給され得る。このような電圧供給部900の動作及び内部回路は図8及び図9を参照して後述する。

【0030】

各バックライトドライバ $800_1 \sim 800_m$ は、第1動作モードで第1基準電圧(V_{ref1})の入力を受け、第2動作モードで第2基準電圧(V_{ref2})の入力を受け、光データ信号(L_DAT)にตอบสนองして各発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)の輝度を制御する。このような各バックライトドライバ $800_1 \sim 800_m$ の動作及び内部回路は図10を参照して後述する。

【0031】

多数の発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)は、例えば図3に示したように配列することができる。即ち、各発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)は各表示ブロック($DB1 \sim DB(n \times m)$)と対応するように($n \times m$)行列形態で配列することができる。図4及び図5には、 $n = m = 8$ である場合が例として示されている。各発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)は、発光素子(LED)、例えば発光ダイオードを含む。例えば、バックライトドライバ $800_1 \sim 800_m$ は m 個であり、各バックライトドライバ $800_1 \sim 800_m$ は、発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)の列(column)と連結され、各発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)の輝度を制御することができる。このような多数の発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)の動作は第1動作モードと第2動作モードに区分され得る。多数の発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)が少なくとも一つの発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)を含む多数の発光グループに区分されて制御される時、第1動作モードで制御信号の一フレームは少なくとも一つの発光グループがターンオフされる区間を含み、第2動作モードで一フレームは発光グループがターンオフされる区間を含まない。例をあげれば、各発光グループは多数の発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)の行(row)($ROW1 \sim ROW8$)であり得、第1動作モードで一フレームは少なくとも一つの行がターンオフされる区間を含み、第2動作モードで一フレームの行がターンオフされる区間を含まない。第1動作モードで発光素子(LED)に流れる電流のピーク値は第2動作モードで発光素子(LED)に流れる電流のピーク値より大きく設定され得る。

【0032】

次に、各動作モードによる発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)の動作を説明する。説明の便宜上、先ず、図4及び図5を参照して第2動作モードでの多数の発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)の動作を説明する。

【0033】

図4に各発光ブロック($LB1 \sim LB(n \times m)$)の輝度が示されている。上述したように、タイミングコントローラ700が各表示ブロック($DB1 \sim DB(n \times m)$)の代

10

20

30

40

50

表映像信号に対応する光データ信号 (LDAT) をバックライトドライバ 800__1 ~ 800__m に供給するため、各発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の輝度は表示ブロック (DB1 ~ DB (n × m)) が表示する映像に応じて制御される。例えば、図4に示したように、各発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) ごとに輝度が異なることもあり得る。

【0034】

図4に示したような各発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の輝度を制御する方法が図5に示されている。図5には、一フレームの間に第1発光ブロック (LB1) 乃至第8発光ブロック (LB8) の発光素子 (LED) に流れる電流が示されている。各発光素子 (LED) に流れる電流はパルス幅変調 (Pulse Width Modulation、以下「PWM」という。) 信号であり得る。即ち、一周期 (T_P) の間各発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の発光素子 (LED) に流れる電流のピーク値 (I_{peak}) はすべて同一であるが、電流が流れる時間が異なる。例えば、第1発光ブロック (LB1) 及び第8発光ブロック (LB8) の各発光素子 (LED) に流れる電流のピーク値 (I_{peak}) は同一であるが、一周期 (T_P) の間に第1発光ブロック (LB1) の発光素子 (LED) に電流が流れる時間は第8発光ブロック (LB8) の発光素子 (LED) に電流が流れる時間より短い。従って第1発光ブロック (LB1) の輝度は第8発光ブロック (LB8) の輝度より低くなる。整理して説明すれば、各発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の輝度は、一周期 (T_P) 当たり各発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の発光素子 (LED) に電流が流れる時間、即ちデューティ比 (duty ratio) によって決定され、デューティ比 (duty ratio) は光データ信号 (LDAT) によって決定される。このような第2動作モードで、各発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) は個別的に動作する。一フレームの間に発光グループ、例えば多数の発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の行 (ROW1 ~ ROW8) がターンオフされる区間が存在しない。

【0035】

次に、図6及び図7を参照して、第1動作モードでの多数の発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の動作を説明する。

【0036】

図6に、時間に応じた各発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の輝度が示されている。黒色が塗られていない発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) は上述した第2動作モードと同じように動作する。即ち、黒色が塗られていない発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の輝度は対応する表示ブロック (DB1 ~ DB (n × m)) が表示する映像に応じて制御される。黒色が塗られた発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) は各時間ターンオフされていることを意味する。即ち、第1動作モードで少なくとも一つの発光グループ、例えば8個の行 (ROW1 ~ ROW8) のうち5個の行がターンオフされる区間が存在する。

【0037】

図7には、一つの発光グループが行である場合、各行の発光素子 (LED) に流れる電流 (I_{ROW1} ~ I_{ROW8}) が示されている。図6及び図7を参照して、第1動作モードに対して更に具体的に説明すれば、第1時間 (T₁) で、発光ブロック (LB1 ~ LB (n × m)) の第1行 (ROW1)、第7行 (ROW7) 及び第8行 (ROW8) は、上述した第2動作モードでのように、光データ信号 (LDAT) に応じて輝度が制御され、第2乃至第6行 (ROW2 ~ ROW6) はターンオフされる。次に第2時間 (T₂) で、第1行 (ROW1)、第2行 (ROW2) 及び第8行 (ROW8) は光データ信号 (LDAT) に応じ輝度が制御され、第3乃至第7行 (ROW3 ~ ROW7) はターンオフされる。次に第8時間 (T₈) で、第6乃至第8行 (ROW6 ~ ROW8) は光データ信号 (LDAT) に応じて輝度が制御され、第1乃至第5行 (ROW1 ~ ROW5) はターンオフされる。即ち、第1動作モード時に一フレームは少なくとも一つの行がターンオフされる区間 (P_{OFF}) を含む。また、各行 (ROW1 ~ ROW8) は順次にターンオ

フされる。このように少なくとも一つの行がターンオフされる区間（ P_OFF ）が存在すれば、その区間（ P_OFF ）の間にターンオフされる発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）に対応する表示ブロック（ $DB1 \sim DB(n \times m)$ ）はブラック映像を表示する。このような場合、液晶表示装置10は毎フレームの間ごとにブラック映像を表示するCRTのように動作することができる。このような方法で映像が表示される場合、映像の残像現象が減る。即ち、スポーツ映像のようにダイナミックな動画が表示される場合、上述した方法で発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）が作動すれば表示品質が向上する。

【0038】

ここで、一フレームのうちターンオフされない区間では、各発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）は光データ信号（ L_DATA ）に応じて輝度が制御される。例えば、第1行（ $ROW1$ ）は、一フレーム中ターンオフされる区間（ P_OFF ）を除いて、第1時間乃至第3時間（ $T1 \sim T3$ ）の間、データ信号（ L_DATA ）に応じて輝度が制御される。この時、各行（ $ROW1 \sim ROW8$ ）の電流（ $I_ROW1 \sim I_ROW8$ ）のピーク値（ I_peak_1 ）は第2動作モードでの電流のピーク値（ I_peak_2 ）より大きい。第1動作モードで少なくとも一つの行がターンオフされる区間（ P_OFF ）が存在するため、図5と図7から分かるように、第1動作モードで各発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）から光が出力される時間が減るようになる。しかし各行（ $ROW1 \sim ROW8$ ）の電流（ $I_ROW1 \sim I_ROW8$ ）のピーク値（ I_peak_1 ）は第2動作モードでの電流のピーク値（ I_peak_2 ）より大きいため、第1動作モードでの発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）全体の輝度が第2動作モードでの発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）全体の輝度より低くならない。

【0039】

整理して説明すれば、一フレームのうち一定時間の間少なくとも一つの発光グループがターンオフされれば、スポーツ映像のようにダイナミックな動画が表示される場合、映像の残像現象が減る。このような第1動作モードで各発光素子（ LED ）に流れる電流のピーク値（ I_peak_1 ）を増加させて発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）全体の輝度低下を防止することができる。

【0040】

但し、本発明は上述した内容に限定されない。即ち、第1動作モードで、各発光グループは、発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）の縦列（ $COL1 \sim COL8$ ）であり得、図7に示したように各発光グループが順次にターンオフされず、同時にターンオフされ得る。また上述した第2動作モードで、各発光ブロック（ $LB1 \sim LB(n \times m)$ ）の輝度はデューティ比（ $duty\ ratio$ ）に応じて制御されるものを例にあげて説明したが、本発明はこれに限定されず、各発光素子（ LED ）に流れる電流の大きさに応じて制御することもできる。

【0041】

次に、図8乃至図10を参照し、第2動作モードよりは第1動作モードで高いピーク値（ I_peak_1 ）を有する電流が発光素子（ LED ）に供給される過程を詳細に説明する。先ず、図8を参照し、図1の電圧供給部900に対して説明する。

【0042】

図8を参照すれば、電圧供給部900は、入力電圧（ V_{cc} ）が印加される入力ノード（ $N1$ ）と第1基準電圧（ V_{ref1} ）又は第2基準電圧（ V_{ref2} ）が出力される出力ノード（ $N2$ ）の間に連結された第1抵抗（ $R1$ ）と、入力ノード（ $N1$ ）とグラウンドの間に連結された電圧調節部であって、動作モード信号に応じ入力ノード（ $N1$ ）とグラウンドの間の抵抗値を調節して出力ノード（ $N2$ ）の電圧を調節する電圧調節部を含む。ここで電圧調節部は、例えば出力ノード（ $N2$ ）とグラウンドの間に連結されたシャントレギュレータ（ Z ）と、出力ノード（ $N2$ ）とシャントレギュレータ（ Z ）の基準端子（ $N3$ ）の間に連結された第2抵抗（ $R2$ ）と、基準端子（ $N3$ ）とグラウンドの間に連結され、動作モード信号（ $MODE$ ）に応じて可変される抵抗値を有する可変抵抗部91

0を含み得る。可変抵抗部910の抵抗値は、第2動作モードよりは第1動作モードでより小さい。例えば、可変抵抗部910の抵抗値は、第1動作モードを指示する第1レベルの動作モード信号(MODE)が入力されれば減少し、第2動作モードを指示する第2レベルの動作モード信号(MODE)が入力されれば増加する。

【0043】

基準端子(N3)の電圧を V_{N3} とし、出力ノード(N2)の電圧を V_{N2} とし、可変抵抗部910の抵抗値を R_t とすれば、出力ノード(N2)の電圧 V_{N2} は下記の数式1で表現される。

〔数式1〕

$$V_{N2} = V_{N3} \times (1 + R2 / R_t)$$

10

【0044】

数式1で分かるように、可変抵抗部910の抵抗値 R_t が減少すれば出力ノード(N2)の電圧 V_{N2} が大きくなり、可変抵抗部910の抵抗値 R_t が増加すれば出力ノード(N2)の電圧 V_{N2} が小さくなる。整理して説明すれば、第1動作モードを指示する第1レベルの動作モード信号(MODE)が供給されれば可変抵抗部910の抵抗値が減少し、電圧供給部900は出力ノード(N2)によって第1基準電圧(V_{ref1})を出力する。第2動作モードを指示する第2レベルの動作モード信号(MODE)が供給されていれば可変抵抗部910の抵抗値は増加し、電圧供給部900は出力ノード(N2)によって第2基準電圧(V_{ref2})を出力する。ここで第1基準電圧(V_{ref1})の電圧レベルは第2基準電圧(V_{ref2})の電圧レベルより高い。

20

【0045】

このような可変抵抗部910の一例が図9に示されている。図9を参照すれば、可変抵抗部910は多数の抵抗($R3$ 、 $R4$ 、 $R5$ 、 $R6$)とトランジスタ(T)を含む。トランジスタ(T)はハイポーラ接合トランジスタ(Bipolar Junction Transistor, BJT)であり得る。

【0046】

動作を説明すれば、第2動作モードを指示するローレベルの動作モード信号(MODE)が入力されればトランジスタ(T)はディセーブルされる。従って可変抵抗部910の抵抗値は $R3$ となる。第1動作モードを指示するハイレベルの動作モード信号(MODE)が入力されればトランジスタ(T)はイネーブルされて第4抵抗($R4$)の一端をグラウンドに接続させる。従って第4抵抗($R4$)は第3抵抗($R3$)と並列に連結され、可変抵抗部910の抵抗値は $R3 \times R4 / (R3 + R4)$ となる。即ち、可変抵抗部910の抵抗値を R_t とすれば、第1動作モード時には $R_t = R3 \times R4 / (R3 + R4)$ となり、第2動作モード時には $R_t = R3$ となる。従って可変抵抗部910の抵抗値 R_t は第2動作モードよりは第1動作モードでより小さくなる。

30

【0047】

但し、電圧調節部はシャントレギュレータ(Z)を含まない構成も可能であり、多様な形態の回路で具現することができる。また、可変抵抗部910は、図9に示したものに限定されず、第1動作モードを指示する第1レベルの動作モード信号(MODE)が入力されれば減少し、第2動作モードを指示する第2レベルの動作モード信号(MODE)が入力されれば増加する抵抗値を有する回路であり得る。

40

【0048】

図10を参照して図1のバックライトドライバ800__1~800__mを説明する。説明の便宜上第1バックライトドライバ800__1が第1発光ブロック(LB1)を制御するものを例にあげて説明する。

【0049】

図10を参照すれば、バックライトドライバ800__1は、電流検出部810と、比較器820、スイッチング部830、及び受動素子(D、L)を含む。このようなバックライトドライバ800__1は、発光素子(LED)に流れる電流の大きさを検出して電流の大きさに対応する電圧レベルの検出電圧(V_d)を出力し、検出電圧(V_d)の電圧レベ

50

ルが第1基準電圧 (V_{ref1}) 又は第2基準電圧 (V_{ref2}) の電圧レベルより低い場合に電流のピーク値を増加させ、検出電圧 (V_d) の電圧レベルが第1基準電圧 (V_{ref1}) 又は第2基準電圧 (V_{ref2}) の電圧レベルより高い場合に電流のピーク値を減少させる。

【0050】

更に具体的に説明すれば、スイッチング部830のスイッチング素子 (SW) がターンオンされれば、電源電圧 (V_{in}) から電流が発光素子 (LED) に供給され、この電流が発光素子 (LED) 及びインダクタ (L) を経由して電流検出部810に流れる。この時インダクタ (L) には電流によるエネルギーが保存される。スイッチング部830のスイッチング素子 (SW) がターンオフされれば、発光素子 (LED)、インダクタ (L) 及びダイオード (D) が閉回路を形成して電流が流れるようになる。この時、インダクタ (L) に保存されたエネルギーが放電されつつ電流が減少する。即ち、スイッチング部830のスイッチング素子 (SW) がターンオンされれば、電流が徐々に増加して所定のピーク値を有し、スイッチング部830のスイッチング素子 (SW) がターンオフされれば、電流が徐々に減少して流れなくなる。

【0051】

電流検出部810は、スイッチング部830のスイッチング素子 (SW) がターンオンされている間、発光素子 (LED) に流れる電流の大きさを検出して電流の大きさに対応する電圧レベルの検出電圧 (V_d) を出力する。このような電流検出部810は抵抗 (R_D) を含み得る。

【0052】

比較器820は、第1動作モードで第1基準電圧 (V_{ref1}) と検出電圧 (V_d) を比較し、その比較結果をスイッチング部830に供給する。第1動作モードで第1基準電圧 (V_{ref1}) の電圧レベルが検出電圧 (V_d) の電圧レベルより大きければローレベルの信号をスイッチング部830に出力し、第1基準電圧 (V_{ref1}) の電圧レベルが検出電圧 (V_d) の電圧レベルより小さければハイレベルの信号をスイッチング部830に出力する。又は、比較器820は、第2動作モードで第2基準電圧 (V_{ref2}) と検出電圧 (V_d) を比較し、その比較結果をスイッチング部830に供給する。第2動作モードで第2基準電圧 (V_{ref2}) の電圧レベルが検出電圧 (V_d) の電圧レベルより大きければローレベルの信号をスイッチング部830に出力し、第2基準電圧 (V_{ref2}) の電圧レベルが検出電圧の電圧レベルより小さければハイレベルの信号をスイッチング部830に出力する。

【0053】

スイッチング部830はSRフリップフロップ840とアンド演算子850を含む。SRフリップフロップ840のリセット端子 (R) には比較器820の出力が入力され、セット端子 (S) には所定の周波数を有するクロック信号 (CLK) が入力される。SRフリップフロップ840の出力端子 (Q) と光データ信号 ($LDAT$) はアンド演算子850に入力される。アンド演算子850の出力はスイッチング素子 (SW) に供給される。ここでスイッチング素子 (SW) はMOSFETであり得る。

【0054】

スイッチング部830の動作を説明すれば、比較器820の出力がハイレベルの信号であれば、即ち、リセット端子 (R) にハイレベルの信号が入力されれば、SRフリップフロップ840は出力端子 (Q) にローレベルの信号を出力する。この時スイッチング素子 (SW) はターンオフされる。又は、比較器820の出力がローレベルの信号であり、即ち、リセット端子 (R) にローレベルの信号が入力され、セット端子 (S) にハイレベルのクロック信号が入力されれば、レベルSRフリップフロップ840は出力端子 (Q) にハイレベルの信号を出力する。このような場合、アンド演算子850の出力は光データ信号 ($LDAT$) に依存する。光データ信号 ($LDAT$) がハイレベルであればスイッチング素子 (SW) はターンオンされる。

【0055】

即ち、スイッチング部 830 は、光データ信号 (LDAT) がハイレベルである時、検出電圧 (Vd) の電圧レベルが第 1 基準電圧 (Vref1) レベル又は第 2 基準電圧 (Vref2) レベルより小さければ発光素子 (LED) に流れる電流を増加させ、検出電圧 (Vd) の電圧レベルが第 1 基準電圧 (Vref1) レベル又は第 2 基準電圧 (Vref2) レベルより大きければ発光素子 (LED) に流れる電流を減少させる。従って、発光素子 (LED) に流れる電流は所定のピーク値を有することとなる。ここで第 1 基準電圧 (Vref1) レベルが第 2 基準電圧 (Vref2) レベルより大きいいため、発光素子 (LED) に流れる電流のピーク値は第 2 動作モードよりは第 1 動作モードで、より大きい。

【0056】

10

整理して説明すれば、第 2 動作モードで電圧供給部 900 が第 2 基準電圧 (Vref2) を供給すれば、発光素子 (LED) に流れる電流のピーク値は図 5 に示したように I_{peak_2} となり、第 1 動作モードで電圧供給部 900 が第 1 基準電圧 (Vref1) を供給すれば、発光素子 (LED) に流れる電流のピーク値は図 7 に示したように I_{peak_1} となる。この時、 I_{peak_1} は I_{peak_2} より大きい。

【0057】

図 11 を参照して本発明の他の実施形態による液晶表示装置及びその駆動方法を説明する。図 11 は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置及びその駆動方法を説明するための回路図である。図 10 に示した構成要素と同一な機能をする構成要素に対しては同一な図面符号を使用し、説明の便宜上該当する構成要素に対する詳細な説明は省略する。

20

【0058】

図 11 を参照すれば、本実施形態による液晶表示装置のバックライトドライバ 801__1 は第 1 基準電圧 (Vref1) 又は第 2 基準電圧 (Vref2) を電源電圧として供給する。本実施形態による液晶表示装置のバックライトドライバ 801__1 は SR フリップフロップ 840 とアンド演算子 850 及び比較器 820 を含まずに構成できる。光データ信号 (LDAT) はスイッチング素子 (SW) に入力される。

【0059】

動作を説明すれば、第 2 動作モードで、スイッチング素子 (SW) がターンオンされれば発光素子 (LED) は第 2 基準電圧 (Vref2) を電源電圧とする入力を受けて光を発する。ここで発光素子 (LED) に流れる電流のピーク値は第 2 基準電圧 (Vref2) に依存する。第 1 動作モードで、スイッチング素子 (SW) がターンオンされれば発光素子 (LED) は第 1 基準電圧 (Vref1) を電源電圧とする入力を受けて光を発する。ここで発光素子 (LED) に流れる電流のピーク値は第 1 基準電圧 (Vref1) に依存する。第 1 基準電圧 (Vref1) の電圧レベルが第 2 基準電圧 (Vref2) の電圧レベルより高いため、発光素子 (LED) に流れる電流のピーク値は第 2 動作モードよりは第 1 動作モードで、より大きい。

30

【0060】

尚、本発明は、上述の実施形態に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

40

【0061】

【図 1】本発明の一実施形態による液晶表示装置及びその駆動方法を説明するためのブロック図である。

【図 2】一画素の等価回路図である。

【図 3】図 1 の発光ブロックの配列形態と発光ブロック及びバックライトドライバの連絡関係を説明するためのブロック図である。

【図 4】第 2 動作モードで多数の発光ブロックの動作を説明するための概念図である。

【図 5】第 2 動作モードで各発光ブロックの動作を説明するためのタイミング図である。

【図 6】第 1 動作モードで多数の発光ブロックの動作を説明するための概念図である。

【図 7】第 1 動作モードで各発光ブロックの動作を説明するためのタイミング図である。

50

【図 8】図 1 の電圧供給部を説明するための回路図である。

【図 9】図 8 の可変抵抗部を説明するための回路図である。

【図 10】図 1 のバックライトドライバを説明するための回路図である。

【図 11】本発明の他の実施形態による液晶表示装置及びその駆動方法を説明するための回路図である。

【符号の説明】

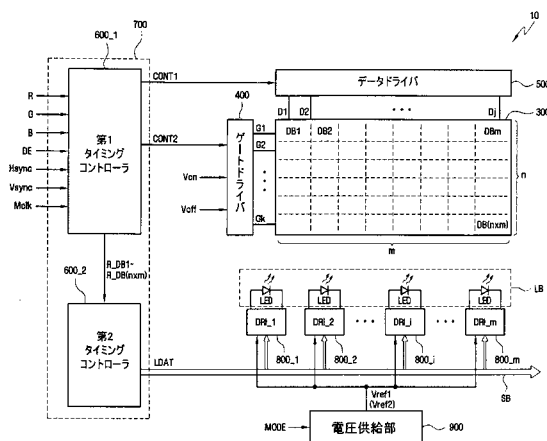
【 0 0 6 2 】

- 1 0 液晶表示装置
- 1 0 0 第 1 表示板
- 1 5 0 液晶
- 2 0 0 第 2 表示板
- 3 0 0 液晶パネル
- 4 0 0 ゲートドライバ
- 5 0 0 データドライバ
- 6 0 0 __ 1 第 1 タイミングコントローラ
- 6 0 0 __ 2 第 2 タイミングコントローラ
- 7 0 0 タイミングコントローラ
- 8 0 0 __ 1 ~ 8 0 0 __ m バックライトドライバ
- 8 1 0 電流検出部
- 8 2 0 比較器
- 8 3 0 スwitchング部
- 8 4 0 S R フリップフロップ
- 8 5 0 アンド演算子
- 9 0 0 電圧供給部
- 9 1 0 可変抵抗部

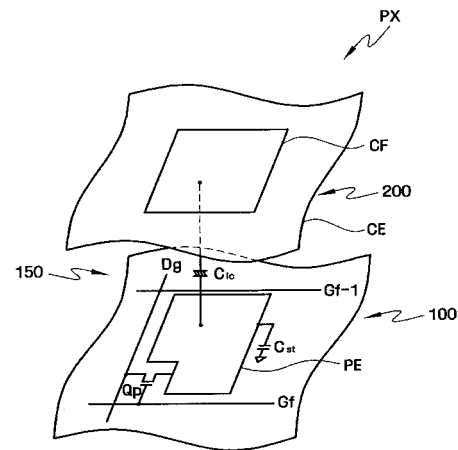
10

20

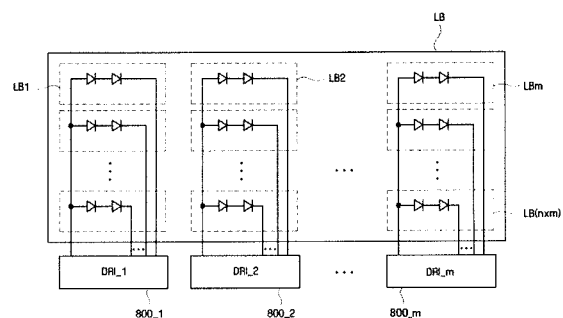
【図 1】



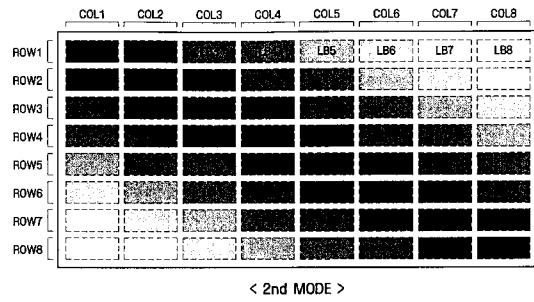
【図 2】



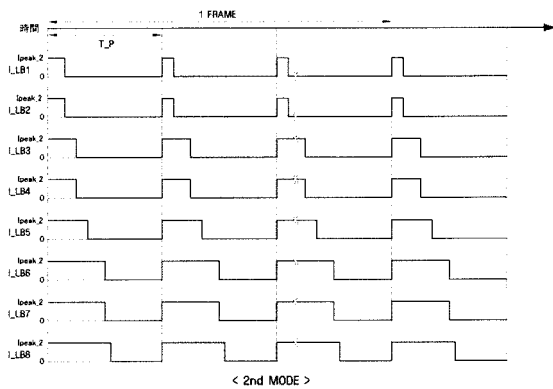
【図 3】



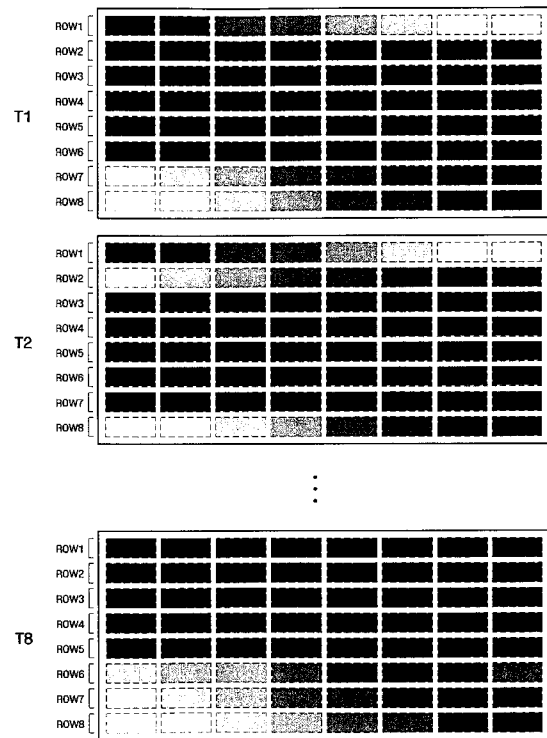
【図 4】



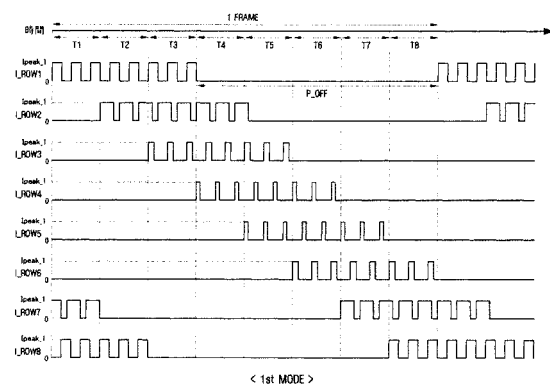
【図 5】



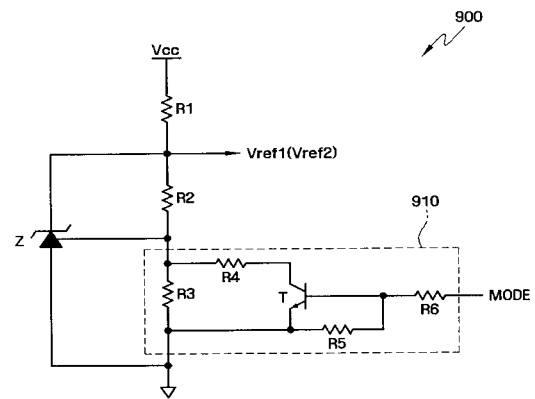
【図 6】



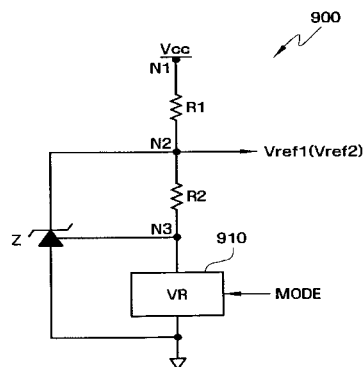
【図 7】



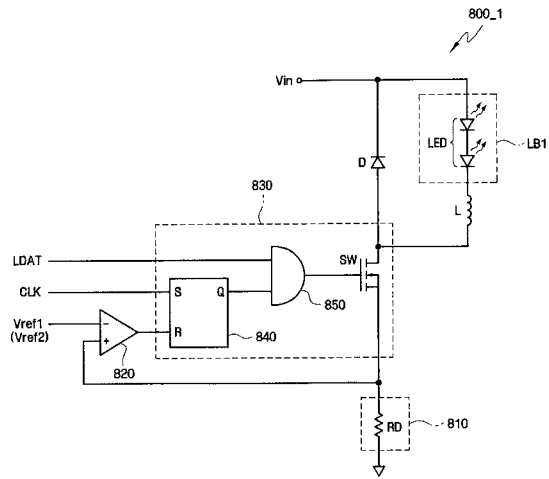
【図 9】



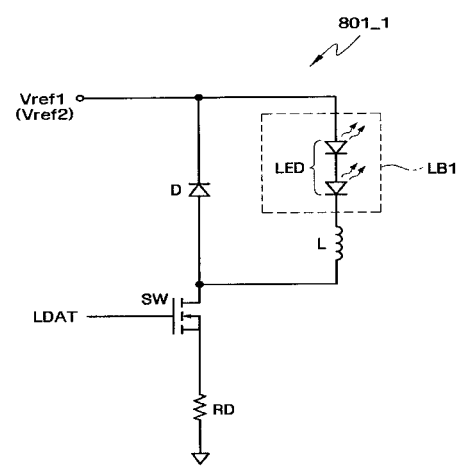
【図 8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 文 勝 煥

大韓民国 京畿道 龍仁市 上ヒョン洞 現代6次アパート 205棟 1504号

(72)発明者 李 起 讃

大韓民国 忠清南道 天安市 斗井洞 世光 エンリチビル2次 204棟 1404号

審査官 小川 浩史

(56)参考文献 国際公開第2004/053826(WO, A1)

特開2004-157373(JP, A)

特開2005-99367(JP, A)

国際公開第2007/007472(WO, A1)

国際公開第2007/072598(WO, A1)

実開平6-47989(JP, U)

“LM431 Adjustable Precision Zener Shunt Regulator”, National Semiconductor, 2000
年11月, URL, <http://engineering.dartmouth.edu/courses/engs032/datasheet/lm431acz.pdf>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/20-3/38

G02F 1/133

[illegible]

