

(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2008-3547

(P2008-3547A)

(43) 公開日 平成20年1月10日(2008.1.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	2H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	3K073
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611C	5C080
H05B 37/02 (2006.01)	G09G 3/20 612J	
審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-338638 (P2006-338638)
(22) 出願日 平成18年12月15日 (2006.12.15)
(31) 優先権主張番号 10-2006-0057132
(32) 優先日 平成18年6月23日 (2006.6.23)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)
(31) 優先権主張番号 10-2006-0120887
(32) 優先日 平成18年12月1日 (2006.12.1)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 501426046
エルジー・フィリップス エルシーデー
カンパニー、リミテッド
大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポーク、ヨ
イドードン 20
(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 100094112
弁理士 岡部 譲
(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

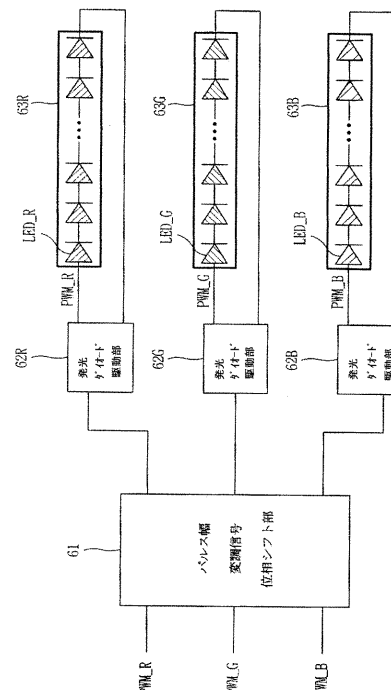
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置のバックライトを駆動する装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は発光ダイオードを光源として採用した液晶表示装置のバックライトでパルス幅変調信号の位相をシフトさせて波状ノイズを除去するバックライト駆動装置及びその方法を提供する。

【解決手段】本発明による液晶表示装置のバックライト駆動装置は、赤、緑、青色用パルス幅変調信号の位相をバックライトのタイプによってシフトさせて出力するパルス幅変調信号位相シフト部と、位相がシフトされた赤、緑、青色用パルス幅変調信号を用いて各発光ダイオードアレイを駆動させる少なくとも1つの発光ダイオード駆動部と、該発光ダイオード駆動部から供給されるパルス幅変調信号により点灯されて赤、緑、青色の光を発する複数の発光ダイオードが備えられている複数の発光ダイオードアレイと、を含むことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤、緑、青色用パルス幅変調信号の位相をバックライトのタイプによってシフトさせて出力するパルス幅変調信号位相シフト部と、

位相がシフトされた赤、緑、青色用パルス幅変調信号を用いて各発光ダイオードアレイを駆動させる少なくとも 1 つの発光ダイオード駆動部と、

該発光ダイオード駆動部から供給されるパルス幅変調信号により点灯されて赤、緑、青色の光を発する複数の発光ダイオードが備えられている複数の発光ダイオードアレイと、を含むことを特徴とする液晶表示装置のバックライト駆動装置。

【請求項 2】

前記パルス幅変調信号位相シフト部は、バックライトタイプがサイドタイプである場合、サイドタイプに適用される赤、緑、青色用パルス幅変調信号の周波数波形に基づいて前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号の重畳領域が最小になるように前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号別に位相をシフトさせて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置のバックライト駆動装置。

【請求項 3】

前記パルス幅変調信号位相シフト部は、バックライトタイプがダイレクトタイプである場合、該ダイレクトタイプに適用される各発光ダイオードアレイの周波数波形に基づいて前記発光ダイオードアレイの周波数重畳領域が最小になるように各発光ダイオードアレイ別に位相をシフトさせて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置のバックライト駆動装置。

【請求項 4】

前記パルス幅変調信号位相シフト部は、バックライトタイプがダイレクトタイプである場合、ダイレクトタイプに適用される赤、緑、青色用パルス幅変調信号の周波数波形に基づいて前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号の重畳領域が最小になるように前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号別に位相をシフトさせて出力することを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載の液晶表示装置のバックライト駆動装置。

【請求項 5】

前記パルス幅変調信号位相シフト部は、ハイパワー発光ダイオードでバックライトを実現した場合、前記ハイパワー発光ダイオードの赤、緑、青色用パルス幅変調信号の周波数波形に基づいて前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号の重畳領域が最小になるように前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号別に位相をシフトさせて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置のバックライト駆動装置。

【請求項 6】

シフトされた位相の角度は 120° であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置のバックライト駆動装置。

【請求項 7】

赤、緑、青色用パルス幅変調信号の位相をバックライトのタイプによってシフトさせて前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号の重畳領域を最小化させる段階と、

位相がシフトされた赤、緑、青色用パルス幅変調信号を用いて各発光ダイオードアレイを駆動させる段階と、を含むことを特徴とする液晶表示装置のバックライト駆動方法。

【請求項 8】

前記バックライトタイプがサイドタイプである場合、該サイドタイプに適用される赤、緑、青色用パルス幅変調信号の周波数波形に基づいて前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号の重畳領域が最小になるように前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号別に位相をシフトさせることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置のバックライト駆動方法。

【請求項 9】

前記バックライトタイプがダイレクトタイプである場合、該ダイレクトタイプに適用される各発光ダイオードアレイの周波数波形に基づいて前記発光ダイオードアレイの周波数重畳領域が最小になるように各発光ダイオードアレイ別に位相をシフトさせることを特徴

10

20

30

40

50

とする請求項 7 に記載の液晶表示装置のバックライト駆動方法。

【請求項 10】

前記バックライトタイプがダイレクトタイプである場合、該ダイレクトタイプに適用される赤、緑、青色用パルス幅変調信号の周波数波形に基づいて前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号の重畳領域が最小になるように前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号別に位相をシフトさせることを特徴とする請求項 7 又は請求項 9 に記載の液晶表示装置のバックライト駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は液晶表示装置のバックライトを駆動する技術に関し、特に、発光ダイオード（LED、Light Emitting Diode）を光源として採用したバックライトによって液晶パネルに現れる波状ノイズを最小化し得る液晶表示装置のバックライト駆動装置及びその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、液晶表示装置（LIQUID CRYSTAL DISPLAY、LCD）は軽量、薄型、低消費電力駆動などの特徴によってその応用範囲がOA機器、オーディオ／ビデオ機器などに徐々に拡大されてきている。前記LCDはマトリクス状に配列された複数の制御用スイッチに印加される映像信号によってバックライトから発生する光の透過量が調節されて画面に所望の

20

【0003】

このようなLCDは自発光表示装置ではないために、バックライトのような光源が液晶パネルの後方に配置される。一般に、液晶表示装置のバックライトとして蛍光ランプが使用されるが、液晶表示装置はバックライトの配置位置によってダイレクト方式の液晶表示装置とサイド方式の液晶表示装置とに区分される。また、携帯情報端末（PDA）、携帯電話、及びノートブックコンピュータなどに適用される小型の液晶表示装置のバックライトには発光ダイオードが多く使用されている。

【0004】

図5は発光ダイオードをバックライトとして使用する従来の液晶表示装置におけるバックライト配置形態を示す図である。すなわち、図5の（a）は拡散フィルムライニングキャビティ（Diffuse film lining cavity）11の側面に発光ダイオードアレイ12が設置されたサイド方式のバックライトの構造を示す図であり、図5の（b）は前記拡散フィルムライニングキャビティ11の背面に発光ダイオードアレイ12が設置されたダイレクト方式のバックライトの構造を示す図である。

30

【0005】

図6及び図7は従来の液晶表示装置でバックライトとして使用される発光ダイオードの配列形態を示す図である。すなわち、図6の（a）及び（b）は少ない個数のハイパワー発光ダイオードを利用してバックライトを実現した例を示す図であり、図7は通常の発光ダイオードをアレイ状に配列してバックライトを実現した例を示す図である。

40

【0006】

図8は従来のバックライト駆動回路を示すブロック図である。図8に示すように、バックライト駆動装置は、それぞれの発光ダイオードアレイ42R、42G、42Bを駆動させるための発光ダイオード駆動部41R、41G、41Bと、これら発光ダイオード駆動部41R、41G、41Bから供給されるパルス幅変調信号により点灯されて赤、緑、青色の光を発する発光ダイオードアレイ42R、42G、42Bと、から構成される。このような構成を有するバックライト駆動装置の作用について添付した図9を参照して説明する。

【0007】

前記発光ダイオード駆動部41R、41G、41Bは赤色用発光ダイオードLED_R

50

、緑色用発光ダイオードLED_G、青色用発光ダイオードLED_Bがそれぞれ直列接続された赤、緑、青色用発光ダイオードアレイ42R、42G、42Bをバーストモードで駆動する。

【0008】

また、前記発光ダイオード駆動部41R、41G、41Bは前記バーストモードにおいては、図9の(a)、(b)、(c)のような赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bで調光制御(Dimming Control)を実施する。

【0009】

前記発光ダイオード駆動部41R、41G、41Bが前記発光ダイオードアレイ42R、42G、42Bに赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bを出力する時、図9の(a)、(b)、(c)に示すように、赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bを同期化して出力する。 10

【0010】

これにより、前記発光ダイオードアレイ42R、42G、42Bにおいて、前記発光ダイオード駆動部41R、41G、41Bから供給されるパルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bにより赤色用発光ダイオードLED_R、緑色用発光ダイオードLED_G、青色用発光ダイオードLED_Bが点灯されて赤、緑、青色の光が投射される。赤、緑、青色の光が混合されて白色光になって液晶パネルの背面に供給される。

ここで、赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bは、図9に示すように、重畳する区間が存在する。 20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

三つのパルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bが重畳する場合、発光ダイオード駆動部41R、41G、41Bから発生した周波数が液晶パネルのデータラインに影響を及ぼし、データラインのチャージングタイム(charging time)歪みを引き起こすという問題点がある。データラインのチャージングタイム歪みにより液晶パネルに波状ノイズが発生する。液晶パネルに現れる波状ノイズを防止するために、前記発光ダイオード駆動部41R、41G、41BのPWM調光周波数(dimming frequency)を変更する方法が適用されているが、このような方法は波状ノイズを根本的に除去することが難しいという問題点があった。かつ、周波数マージンが小さくて波状ノイズの発生を効果的に抑制することが難しいという問題点があった。 30

【0012】

従って、本発明は発光ダイオードを光源として採用した液晶表示装置のバックライトでパルス幅変調信号の位相をシフトさせて波状ノイズを除去するバックライト駆動装置及びその方法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】

【0013】

前記の目的を達成するために、本発明による液晶表示装置のバックライト駆動装置は、赤、緑、青色用パルス幅変調信号の位相をバックライトのタイプによってシフトさせて出力するパルス幅変調信号位相シフト部と、位相がシフトされた赤、緑、青色用パルス幅変調信号を用いて各発光ダイオードアレイを駆動させる少なくとも1つの発光ダイオード駆動部と、該発光ダイオード駆動部から供給されるパルス幅変調信号により点灯されて赤、緑、青色の光を発する複数の発光ダイオードが備えられている複数の発光ダイオードアレイと、を含むことを特徴とする。 40

【0014】

前記の目的を達成するために、本発明による液晶表示装置のバックライト駆動方法は、赤、緑、青色用パルス幅変調信号の位相をバックライトのタイプによってシフトさせて前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号の重畳領域を最小化させる段階と、位相がシフトされた赤、緑、青色用パルス幅変調信号を用いて各発光ダイオードアレイを駆動させる段階と 50

、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明は、発光ダイオードを光源として採用した液晶表示装置のバックライトで発光ダイオードの駆動信号として使用されるパルス幅変調信号の位相をバックライトのタイプによってパルス幅変調信号別もしくは発光ダイオードアレイ別に、又はこれらを混合した形態でシフトさせて出力することにより、波状ノイズが効果的に除去されるという効果がある。

また、波状ノイズが効果的に除去されるので、パルス幅変調信号の周波数マージンを従来に比べて二倍に増加し得るという効果がある。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、添付図面を参照して本発明による好ましい実施形態について詳細に説明する。

【0017】

図1は本発明による液晶表示装置のバックライト駆動装置の一実施形態によるバックライト駆動装置を示すブロック図である。図1に示すように、本発明によるバックライト駆動装置は赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bの位相をバックライトのタイプによって適切にシフトさせて出力するパルス幅変調信号位相シフト部61と、前記位相がシフトされた赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bを利用して各発光ダイオードアレイ63R、63G、63Bを駆動させる発光ダイオード駆動部62R、62G、62Bと、これら発光ダイオード駆動部62R、62G、62Bから供給されるパルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bにより点灯されて赤、緑、青色の光を発する発光ダイオードアレイ63R、63G、63Bと、を含む。

20

【0018】

以下、このように構成された本発明によるバックライト駆動装置について図1～図4を参照して詳細に説明する。

【0019】

前記パルス幅変調信号位相シフト部61は外部から供給される赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bの位相をバックライトのタイプによって適切にシフトさせて出力する。すなわち、前記パルス幅変調信号位相シフト部61はサイドタイプとダイレクトタイプによって赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bの位相を計算された値だけシフトさせて前記発光ダイオード駆動部62R、62G、62Bに出力する。

30

【0020】

前記パルス幅変調信号位相シフト部61が前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bの位相をシフトさせる方法には様々な方法がある。

【0021】

例えば、発光ダイオードをバックライトとして使用する液晶表示装置でバックライトタイプが前記図5の(a)のようなサイドタイプである場合、図2のように、前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bをそれぞれ所定角度ずつ順次シフトさせて出力する。この時、赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bのそれぞれをシフトさせる角度は三つのパルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bが重畳する部分を最小化し得るように計算して決定される。例えば、図2に示すように、赤色用パルス幅変調信号PWM_Rは従来のように出力させ、緑色用パルス幅変調信号PWM_Gは約120°遅延させて出力し、青色用パルス幅変調信号PWM_Bは約240°遅延させて出力させる。これは、従来のサイドタイプに適用された発光ダイオードに印加される赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bの波形に基づいて計算し、三つのパルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bの重畳領域を最小化し得るようにしたものである。

40

50

【0022】

また、前記バックライトタイプが図5の(b)のようなダイレクトタイプである場合には、図3のように各発光ダイオードアレイ63R、63G、63B別に位相を所定角度ずつ順次シフトさせて出力する。また、他の実施形態として、図4のように各発光ダイオードアレイ63R、63G、63B別に位相を所定角度ずつ順次シフトさせて出力すると共に、前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_B別に位相を所定角度ずつ順次シフトさせて出力する。例えば、図3に示すように、各発光ダイオードアレイ63R、63G、63B別に位相を 120° ずつシフトさせて出力するか、または図4に示すように各発光ダイオードアレイ63R、63G、63B別に 120° ずつシフトさせると同時に、各赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_B別に 120° ずつシフトさせて出力する。これにより、図3及び図4に示すように、各発光ダイオードアレイ63R、63G、63B別及び各赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_B別の周波数の重畳が最小化される。また、前記発光ダイオード駆動部62R、62G、62Bから発生した周波数が液晶パネルのデータラインに及ぼす影響が最小化され、データラインのチャージングタイム歪みが最小化される。さらに、発光ダイオードをバックライトに適用することによって現れる液晶パネルの波状ノイズが最小化される。ここで、シフトされた角度は各発光ダイオードアレイ63R、63G、63B別及び各赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_B別の周波数波形に基づき、各周波数の重畳が最小になるように計算して決定される。

【0023】

また、図6のようにハイパワー発光ダイオードでバックライトを実現した場合にも、図示していないが、前述した実施形態と同様に、前記赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_B別に位相を所定角度ずつ順次シフトさせて出力する。

【0024】

さらに、図7のように通常の発光ダイオードをアレイ状に配列してバックライトを実現した場合にも、図示していないが、前述した実施形態と同様に、各発光ダイオードアレイ63R、63G、63B別に位相を所定角度ずつ順次シフトさせて出力する。

【0025】

また、前記発光ダイオード駆動部62R、62G、62Bは赤色用発光ダイオードLED_R、緑色用発光ダイオードLED_G、青色用発光ダイオードLED_Bがそれぞれ直列接続された赤、緑、青色用発光ダイオードアレイ63R、63G、63Bをバーストモードで駆動する際に、前記位相シフトされた赤、緑、青色用パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bを利用して駆動する。

【0026】

結局、前述したように、各パルス幅変調信号PWM_R、PWM_G、PWM_Bの位相をバックライトのタイプによってパルス幅変調信号別もしくは発光ダイオードアレイ別に、又はこれらを混合した形態でシフトさせて出力することにより、波状ノイズが効果的に除去され、その結果、使用可能なパルス幅変調信号の周波数マージンも従来に比べて増加する。すなわち、従来のPWM調光周波数のみを変更して波状ノイズを最小化する従来の方法に比べて、本願発明の方法はパルス幅変調信号別又は発光ダイオードアレイ別に周波数を変更し得る範囲が大きくて周波数マージンが従来に比べて増加する。

【0027】

また、本願発明の方法が適用されると同時に、従来のPWM調光周波数を変更する方法も同時に適用することができ、この場合、PWM調光周波数のマージンも従来に比べて二倍(例： $\pm 10\text{Hz} \rightarrow \pm 20\text{Hz}$)に増加する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明による液晶表示装置のバックライト駆動装置を示すブロック図である。

【図2】(a)～(c)は位相シフトされた赤、緑、青色用パルス幅変調信号の波形図で

ある。

【図 3】 (a) ~ (c) は発光ダイオードアレイ別に位相シフトされたパルス幅変調信号の波形図である。

【図 4】 (a) ~ (c) は発光ダイオードアレイ別及び赤、緑、青色用パルス幅変調信号別に位相シフトされたパルス幅変調信号の波形図である。

【図 5 (a)】 サイドタイプのバックライトの構造を示す斜視図である。

【図 5 (b)】 ダイレクトタイプのバックライトの構造を示す斜視図である。

【図 6】 (a) 及び (b) はハイパワー発光ダイオードで実現したバックライトを示す図である。

【図 7】 通常の発光ダイオードで実現したバックライトを示す図である。

10

【図 8】 従来のバックライト駆動回路を示すブロック図である。

【図 9】 (a) ~ (c) は赤、緑、青色用パルス幅変調信号の波形図である。

【符号の説明】

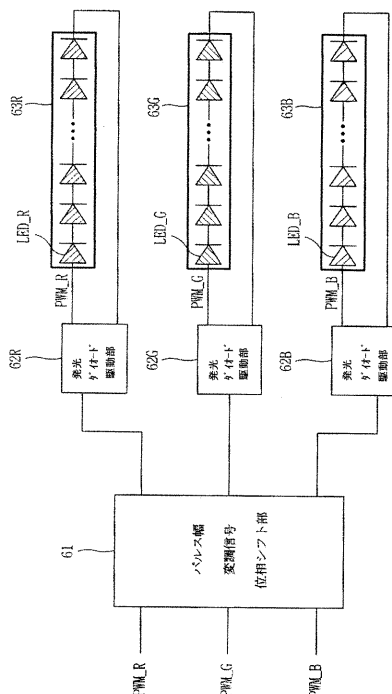
【0029】

61：パルス幅変調信号位相シフト部

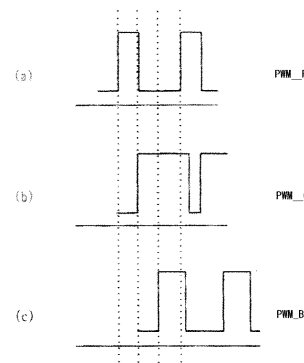
62R、62G、62B：発光ダイオード駆動部

63R、63G、63B：発光ダイオードアレイ

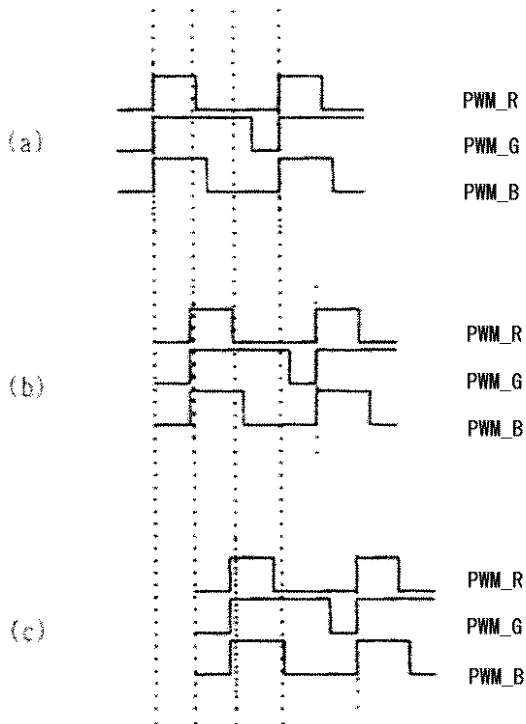
【図 1】



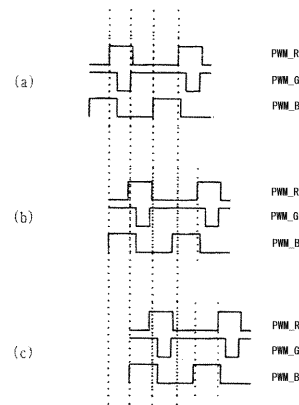
【図 2】



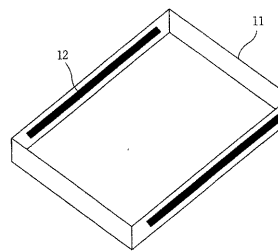
【図 3】



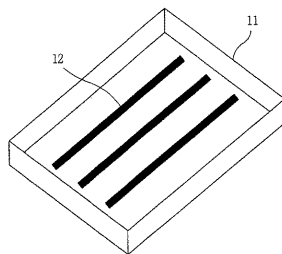
【図 4】



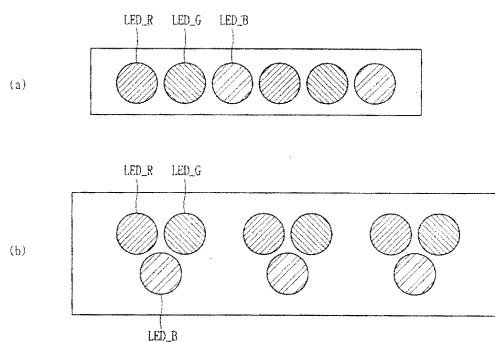
【図 5 (a)】



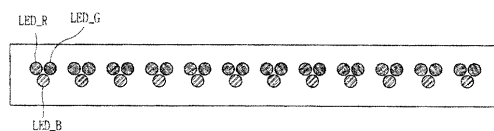
【図 5 (b)】



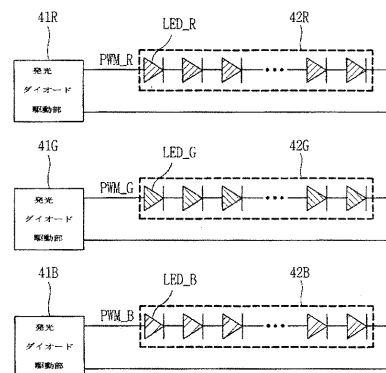
【図 6】



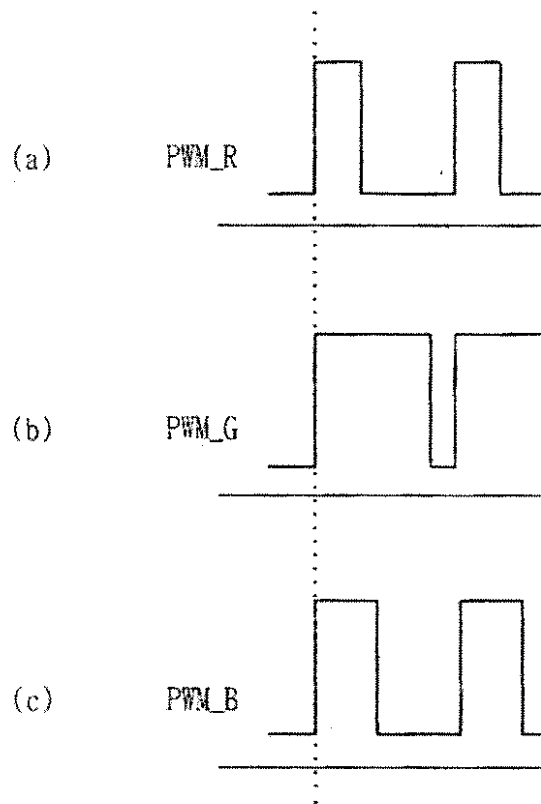
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 5 B 37/02 L

(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 柳 連 澤
大韓民国 慶尚北道 龜尾市 臨洙洞 4 0 1 - 3 エルジー トンラクウォン ビー- 2 0 1

F ターム(参考) 2H093 NA52 NC42 ND17 ND40
3K073 AA62 CG10 CG42 CJ17 CM02 CM08
5C006 AF71 BB11 EA01 FA16 FA31
5C080 AA10 BB05 DD12 JJ02 JJ04 JJ06

专利名称(译)	用于驱动液晶显示装置的背光的装置和方法		
公开(公告)号	JP2008003547A	公开(公告)日	2008-01-10
申请号	JP2006338638	申请日	2006-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji.菲利普斯杜天公司，有限公司		
[标]发明人	柳連澤		
发明人	柳 連 澤		
IPC分类号	G09G3/34 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20 H05B37/02		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/064 G09G2330/06		
FI分类号	G09G3/34.J G02F1/133.535 G09G3/36 G09G3/20.611.C G09G3/20.612.J H05B37/02.L		
F-TERM分类号	2H093/NA52 2H093/NC42 2H093/ND17 2H093/ND40 3K073/AA62 3K073/CG10 3K073/CG42 3K073/CJ17 3K073/CM02 3K073/CM08 5C006/AF71 5C006/BB11 5C006/EA01 5C006/FA16 5C006/FA31 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 2H193/ZD22 3K273/AA05 3K273/BA19 3K273/BA25 3K273/CA02 3K273/CA09 3K273/CA27 3K273/FA14 3K273/FA22 3K273/FA26 3K273/FA40 3K273/HA13		
代理人(译)	白井伸一 朝日 伸光		
优先权	1020060057132 2006-06-23 KR 1020060120887 2006-12-01 KR		
其他公开文献	JP5124130B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使用发光二极管作为光源的液晶显示器的背光移动脉冲宽度调制信号的相位来消除波浪噪声。解决方案：用于驱动液晶显示器的背光的装置包括：脉冲宽度调制信号相移单元，其通过背光的类型移动红色，绿色和蓝色脉冲宽度调制信号的相位并将其输出；至少一个发光二极管，用于通过使用相移的红色，绿色和蓝色脉冲宽度调制信号来驱动各个发光二极管阵列；多个发光二极管阵列，每个发光二极管阵列包括多个发光二极管，这些发光二极管由从发光二极管驱动部分提供的脉冲宽度调制信号发光，以发射红光，绿光和蓝光。Ž

