

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/121860

発行日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(43) 国際公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 641A	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641K	
	G09G 3/34 J	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁) 最終頁に続く		

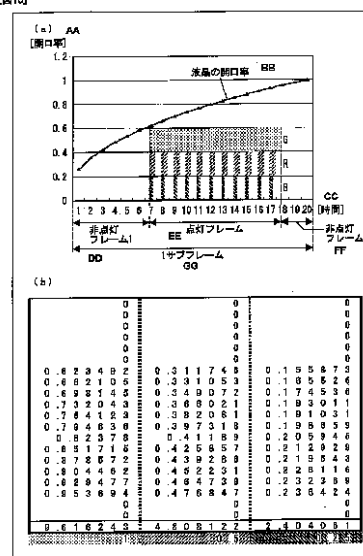
出願番号	特願2012-508034 (P2012-508034)	(71) 出願人	000005049
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/072399		シャープ株式会社
(22) 国際出願日	平成22年12月13日(2010.12.13)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(31) 優先権主張番号	特願2010-79575 (P2010-79575)	(74) 代理人	110000338
(32) 優先日	平成22年3月30日(2010.3.30)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	後藤 俊之
			日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H193 ZC25 ZC39 ZD32 ZE04 ZE16
			ZG03 ZG14 ZG27 ZG34 ZG35
			ZG44 ZG48 ZG50 ZQ22
			5C006 AA15 AA16 AA17 AA22 AF44
			AF45 AF69 AF71 BA12 BB14
			BB29 BF22 EA01 FA25 FA47
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示方法

(57) 【要約】

液晶表示装置(101)は、液晶パネル(4)と、液晶パネル(4)の背面側から異なる色を発光する複数のLED(5R・5G・5B)が配されたLEDバックライト(5)とを備え、入力された映像信号のフレームに応じて、液晶パネル(4)の開孔率と、LED(5R・5G・5B)の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、LED(5R・5G・5B)の輝度をパルス幅変調により制御するものであり、上記映像信号の1フレームを複数の周期に分割する周期分割部(15)と、周期分割部(15)が分割した周期毎にLED(5R・5G・5B)が重畳して発光するように、LED(5R・5G・5B)のそれぞれを発光させるPWM信号を生成するパルス幅変調部(20)とを備えている。このため、フレームに応じて設定された輝度比に対して、液晶パネルを透過した光の輝度比のばらつきを低減することで、表示品位の低下を防止する。

【図10】



AA APERTURE RATIO
BB LIQUID CRYSTAL APERTURE RATIO
CC TIME
DD NON-LIGHTING FRAME 1
EE LIGHTING FRAME
FF NON-LIGHTING FRAME 2
GG ONE SUBFRAME

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶パネルと、当該液晶パネルの背面側から異なる色を発光する複数の光源が配されたバックライトとを備え、

入力された映像信号に応じて、上記液晶パネルの開口率と、上記複数の光源の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、上記複数の光源の輝度をパルス幅変調により制御する液晶表示装置であって、

上記映像信号の 1 フレームを複数の周期に分割する周期分割手段と、

上記周期分割手段が分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するパルス幅変調部とを備えていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

上記パルス幅変調部は、上記 1 フレームが分割された複数の周期のうち、他のフレームと隣接する周期では、上記複数の光源の全てを消灯するようにパルス信号を生成する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 3】

上記バックライトの上記光源は、領域毎に独立して発光の駆動が制御されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

上記複数の光源が発光する異なる色は、赤色と、緑色と、青色とであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

上記複数の光源が発光する異なる色は、イエロー色と、シアン色と、マゼンタ色とであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

上記光源は発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

液晶パネルと、当該液晶パネルの背面側から異なる色を発光する複数の光源が配されたバックライトとを備えた液晶表示装置に入力された映像信号に応じて、上記液晶パネルの開口率と、上記複数の光源の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、上記複数の光源の輝度をパルス幅変調により制御する液晶表示方法であって、

30

上記映像信号の 1 フレームを複数の周期に分割する周期分割ステップと、

上記周期分割ステップで分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するパルス幅生成ステップとを含むことを特徴とする液晶表示方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置等に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

一般に、カラー表示可能な画像表示装置としてのテレビ受像機やパソコンモニターなどのカラーディスプレイの多くは赤・緑・青の 3 原色を用い、加法混色といわれる色混合方式により画像を表現している。

【0003】

現在の一般的なカラーディスプレイは、R（赤）、G（緑）、B（青）に着色されたカラーフィルタを用いて、カラー表示を行っている。

【0004】

一方、カラーフィルタを用いないでカラー表示を行うカラーディスプレイも提案されて

50

いる。例えば、赤・緑・青のバックライトを順次発光させるフィールドシーケンシャル方式のカラーディスプレイがある。

【0005】

このフィールドシーケンシャル方式のカラーディスプレイでは、1フレームを、RGBに対応する3つのサブフレームに分割し、赤・緑・青のバックライトを順次発光させることでカラー表示を行う。

【0006】

しかしながら、1フレームを単純にRGBの各色の画像信号に対応する3サブフレームに分割するだけでは、画像によっては1フレームにおけるRGBの適切な混色が行われず、色割れ（カラーブレイキング：CB）が生じ、表示品位を低下させるという問題が生じる。

10

【0007】

そこで、例えば、特許文献1には、単純にRGBの各色の画像信号に対応する3サブフレームに分割するのではなく、図13に示すように、1TVフィールド期間を3つのサブフィールドに分割し、1つのサブフレームでGの画像信号全てと表示可能範囲でのRとBの各画像信号も表示させ、残りの2サブフレームで、最初に表示し切れなかったRとBの各画像信号を表示させることで、CBを緩和する方法が開示されている。

【0008】

また、特許文献2には、図14に示すように、赤、緑、青の各色に対する階調に応じて液晶状態を制御し、また、LED（Light Emitting Diode）バックライトを時間的に赤、緑、青と切り替えながらPWM（Pulse Width Modulation）制御して発光させ、赤、緑、青の映像を順次表示することで時間的に混合させるフルカラー表示を行う方法が開示されている。

20

【0009】

図14に示す方法では、LEDバックライトの各3原色（R（赤）／G（緑）／B（青））の発光輝度の制御を、リニアリティー性が高いPWM制御による発光時間の制御によって行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】日本国公開特許公報「特開2009-134156号公報（2009年6月18日公開）」

30

【特許文献2】日本国公開特許公報「特開2008-20549号公報（2008年1月31日公開）」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、液晶ディスプレイを通過後の発光輝度の割合は、PWM制御による各3原色の調整割合に比べ、設定通りにならないことが多い。

【0012】

図15は、液晶の応答性によって、液晶パネル透過後の輝度が異なることを説明する図である。

40

【0013】

図15に示すように、液晶の応答性により、液晶の開口率は同じフレーム内でも異なる。このため、LEDバックライトを同一の光量及び同一の時間だけ発光させても、タイミング1と、タイミング2とでは、液晶を透過する発光輝度が異なる。

【0014】

このため、図15に示すように、LEDバックライトのRGBそれぞれの発光時間が、タイミング1とタイミング2とで異なれば、直前のフレームのデータと現フレームのデータとが異なる場合、フレーム間で各色のLEDバックライトの発光輝度比率が設定通りに

50

はならない。

【0015】

図13に示した特許文献1の表示方法では、フレーム内におけるバックライトの点等タイミングが規定されているが、1つ目のサブフィールドでは、各色で点灯開始時間が異なり、消灯時間が同じタイミングとなっている。この場合、上述したように、フレーム内における液晶の開口率の違いにより、設定通りの発光輝度は保障されない。

【0016】

また、特許文献2の方法では、RGBの光源を、1フレーム内で順番に点灯させているので、上述したCBの課題を解決することができない。つまり、フレームによっては、RGBが適切に混色されず、CBが生じ、表示品位を低下させるという問題が生じる。

10

【0017】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、フレームに応じて設定された輝度比に対して、液晶パネルを透過した光の輝度比のばらつきを低減することで、表示品位の低下を防止することである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記の課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、液晶パネルと、当該液晶パネルの背面側から異なる色を発光する複数の光源が配されたバックライトとを備え、入力された映像信号のフレームに応じて、上記液晶パネルの開口率と、上記複数の光源の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、上記複数の光源の輝度をパルス幅変調により制御する液晶表示装置であって、上記映像信号の1フレームを複数の周期に分割する周期分割手段と、上記周期分割手段が分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するパルス幅変調部とを備えていることを特徴としている。

20

【0019】

上記の課題を解決するために、本発明の液晶表示方法は、液晶パネルと、当該液晶パネルの背面側から異なる色を発光する複数の光源が配されたバックライトとを備えた液晶表示装置に入力された映像信号に応じて、上記液晶パネルの開口率と、上記複数の光源の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、上記複数の光源の輝度をパルス幅変調により制御する液晶表示方法であって、上記映像信号の1フレームを複数の周期に分割する周期分割ステップと、上記周期分割ステップで分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するパルス幅変調ステップとを含むことを特徴としている。

30

【0020】

上記構成により、周期分割手段は、1フレームを複数の周期に分割する。そして、上記パルス幅変調部は、上記周期分割手段が分割した周期毎に上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成する。このように、1フレーム内で光源が発光する周期を、複数の周期に分割することで、フレーム内で液晶の応答性の違いにより液晶パネルの開口率が異なっても、カラー画像を表示するために設定された各光源の輝度（設定輝度）の比率（設定輝度比）と、実際に液晶パネルを透過した各光源の輝度（透過輝度）の比率（透過輝度比）とのばらつきを抑制することができる。

40

【0021】

上記構成によると、パルス幅変調部は、上記周期分割手段が分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成する。これにより、フレーム内での各周期毎に、各光源から発光された光は混色される。このため、フレーム内で液晶パネルの開口率が異なっても、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができる。

【0022】

さらに、上記構成によると、フレーム内での各周期毎に、各光源から発光された光は混色されているので、フレームが変わっても、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつき

50

を抑制することができる。

【0023】

このように、上記構成によると、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができるので、表示品位の低下を防止することができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明の液晶表示装置は、液晶パネルと、当該液晶パネルの背面側から異なる色を発光する複数の光源が配されたバックライトとを備え、入力された映像信号のフレームに応じて、上記液晶パネルの開口率と、上記複数の光源の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、上記複数の光源の輝度をパルス幅変調により制御し、上記映像信号の1フレームを複数の周期に分割する周期分割手段と、上記周期分割手段が分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するパルス幅変調部とを備えている。

10

【0025】

本発明の液晶表示方法は、液晶パネルと、当該液晶パネルの背面側から異なる色を発光する複数の光源が配されたバックライトとを備えた液晶表示装置に入力された映像信号に応じて、上記液晶パネルの開口率と、上記複数の光源の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、上記複数の光源の輝度をパルス幅変調により制御し、上記映像信号の1フレームを複数の周期に分割する周期分割ステップと、上記周期分割ステップで分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するパルス幅生成ステップとを含む。

20

【0026】

これにより、フレームに応じて設定された輝度比に対して、液晶パネルを透過した光の輝度比のばらつきを低減することで、表示品位の低下を防止する効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の液晶表示装置の構成を表すブロック図である。

【図2】本発明の液晶表示装置のLEDドライバー制御部及びパルス幅変調部の構成を表すブロック図である。

【図3】1サブフレームにおける各パルス信号を説明する図である。

30

【図4】デューティー100%、50%、25%の場合の各PWM信号の生成方法を説明する図である。

【図5】各副周期の最初にHigh出力のタイミングを合せて、デューティー100%、50%、25%の各PWM信号を生成する方法を説明する図である。

【図6】各副周期の最後にHigh出力のタイミングを合せて、デューティー100%、50%、25%の各PWM信号を生成する方法を説明する図である。

【図7】(a)は、1サブフレームを複数の周期に分割せず、LED R・G・Bの消灯時間を揃えて連続して点灯させた点灯方式の様子を表す図であり、(b)は(a)の点灯方式でLCDを透過した透過輝度を表す図である。

【図8】(a)は、1サブフレームを複数の周期に分割せず、LED R・G・Bの点灯開始時間を揃えて連続して点灯させた点灯方式の様子を表す図であり、(b)は(a)の点灯方式でLCDを透過した透過輝度を表す図である。

40

【図9】(a)は、1サブフレームを複数の周期に分割せず、LED R・G・Bの点灯期間の中心時間を揃えて連続して点灯させた点灯方式の様子を表す図であり、(b)は(a)の点灯方式でLCDを透過した透過輝度を表す図である。

【図10】(a)は、1サブフレームを複数の周期に分割し、各周期毎にLED R・G・Bを点灯させた点灯方式の様子を表す図であり、(b)は(a)の点灯方式でLCDを透過した透過輝度を表す図である。

【図11】本発明の液晶表示装置の処理の流れを表すフローチャートである。

【図12】LEDドライバー制御部及び他のパルス幅変調部の構成を表すブロック図であ

50

る。

【図 1 3】従来のフィールドシーケンシャル方式での画像表示方法を表す図である。

【図 1 4】従来の別のフィールドシーケンシャル方式での画像表示方法を表す図である。

【図 1 5】液晶の応答性によって、液晶パネル透過後の輝度が異なることを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

【0029】

<液晶表示装置の全体図>

10

図 1 は、本発明の液晶表示装置 101 の構成を表すブロック図である。

【0030】

図 1 に示すように、液晶表示装置 101 は、映像信号受信部 1 と、映像信号処理部 2 と、液晶パネルコントローラ 3 と、液晶パネル 4 と、LED コントローラ 10 と、LED バックライト（バックライト）5 とを備えている。LED コントローラ 10 は、処理制御部 11 と、パルス幅変調部 20 と、LED ドライバ制御部（周期分割手段）13 とを備えている。

【0031】

液晶パネル 4 は、カラーフィルタを備えていない液晶パネルである。

【0032】

20

LED バックライト 5 は、第 1 色として赤色光を発光する LED（光源）5R と、第 2 色として緑色光を発光する LED（光源）5G と、第 3 色として青色光を発光する LED（光源）5B と、各 LED 5R・LED 5G・LED 5B の駆動を制御する LED ドライバ 5a とを備えている。LED 5R・5G・5B はそれぞれ複数個平面状に配されている。

【0033】

液晶表示装置 101 は、フィールドシーケンシャル方式によるカラー表示を行うと共に、バックライトを表示エリア毎に制御（エリアアクティブ駆動制御）するようになっている。このため、液晶パネル 4 に使用される液晶は、フィールドシーケンシャル方式に好適な応答速度の速い強誘電性液晶が用いられ、バックライトとしては、発光素子としての発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）を用いた LED バックライト 5 が用いられている。

30

【0034】

映像信号受信部 1 は、外部から入力された映像信号を受け取り処理するものである。映像信号受信部 1 には、映像信号として、図示しないアンテナなどから表示画像での表示色を示す色信号、画素単位の輝度を輝度信号、及び同期信号などを含んだ複合映像信号が入力される。そして、映像信号受信部 1 は、入力された複合映像信号を映像信号処理部 2 に出力する。

【0035】

映像信号処理部 2 は、複合映像信号を液晶パネル 4 用データと、LED バックライト 5 の点灯用データとに分離処理するものである。映像信号処理部 2 は、映像信号受信部 1 から出力された複合映像信号から、RGB の各表示階調値を示す RGB データ信号や、同期信号（同期クロック CLK、水平同期信号 HS、垂直同期信号 VS）を生成する。

40

【0036】

映像信号処理部 2 は、さらに、1 フレームを複数のサブフレームに分割して、複数のサブフレームを生成する。例えば、1 フレームを 60 Hz とすると、4 つのサブフレームに分割した場合の 1 つのサブフレームは 240 Hz となる。

【0037】

このように、映像信号処理部 2 は、1 フレームを複数のサブフレームに分割し、当該複数に分割されたサブフレームによって、液晶パネル 4 に画像を表示させる。そして、後述

50

するように、映像信号処理部 2 が 1 フレームを複数に分割したサブフレーム単位で、LED コントローラー 10 は、LED 5 R・5 G・5 B の 3 原色を順次、適切な輝度で点灯させる。これにより、液晶表示装置 101 の低消費電力化を行うことができる。

【0038】

映像信号処理部 2 は、複数のサブフレーム毎に、液晶パネル 4 用の RGB データ信号及び同期信号と、LED バックライト 5 の点灯用の RGB データ信号及び同期信号とを生成する。そして、映像信号処理部 2 は、液晶パネル 4 用の RGB データ信号及び同期信号を液晶パネルコントローラー 3 に出力する。また、映像信号処理部 2 は、LED バックライト 5 の点灯用の RGB データ信号及び同期信号を LED コントローラー 10 に出力する。

【0039】

液晶パネルコントローラー 3 は、映像信号処理部 2 から出力された液晶パネル 4 用の RGB データ信号及び同期信号から、液晶の開口率（LCD 開口率）を求め、液晶パネル 4 のソースドライバ（不図示）、ゲートドライバ（不図示）に対して、液晶パネル 4 を駆動するための指示信号を出力する。これにより、液晶パネル 4 は、サブフレーム毎に開口率が制御される。

【0040】

LED ドライバー制御部 13 は、映像信号処理部 2 から LED コントローラー 10 に出力された LED バックライト 5 の点灯用の RGB データ信号及び同期信号から、LED 5 R・LED 5 G・LED 5 B それぞれのパルス幅制御用の信号である PWM 変調値及びクロック信号 G s C l k を、各サブフレーム毎に生成して、パルス幅変調部 20 に出力するものである。

【0041】

PWM 変調値は、1 サブフレームがさらに複数の周期に分割され、当該分割された周期での LED 5 R・LED 5 G・LED 5 B それぞれのデューティである。クロック信号 G s C l k は、1 サブフレームがさらに複数の周期に分割された分割数に、1 サブフレームの周波数を乗算した周波数で出力されるクロック信号である。LED ドライバー制御部 13 の構成については後述する。

【0042】

パルス幅変調部 20 は、LED ドライバー制御部 13 が分割した周期毎に LED 5 R・LED 5 G・LED 5 B が重畳して発光するように、LED 5 R・LED 5 G・LED 5 B のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するものである。

【0043】

そして、パルス幅変調部 20 は、クロック発振部 17 から出力された各色毎の PWM 変調信号であるクロック信号 G s C l k と、LED ドライバー制御部 13 から出力された LED 5 R・LED 5 G・LED 5 B それぞれの PWM 変調値とから、サブフレーム毎の LED 5 R・LED 5 G・LED 5 B それぞれの PWM 信号である PWM R 信号、PWM G 信号、PWM B 信号を生成する。そして、パルス幅変調部 20 は、生成した PWM R 信号、PWM G 信号、PWM B 信号を処理制御部 11 に出力する。このパルス幅変調部 20 については後述する。

【0044】

処理制御部 11 は、LED バックライト 5 用のインターフェースである。処理制御部 11 は、パルス幅変調部 20 からの PWM R 信号、PWM G 信号、PWM B 信号を LED バックライト 5 の点灯用の信号に変換し、当該変換した信号を LED ドライバー 5 a に出力することで、各 LED 5 R・LED 5 G・LED 5 B それぞれの点灯を制御する。

【0045】

以上のように、液晶表示装置 101 では、LED バックライト 5 に対して、液晶パネル 4 に表示する映像信号に応じたエリアアクティブ駆動を行う。

【0046】

<LED ドライバー制御部 13 及びパルス幅変調部 20 の説明>

次に、図 2 を用い、LED ドライバー制御部 13 及びパルス幅変調部 20 の詳細につい

10

20

30

40

50

て説明する。

【0047】

図2は、LEDドライバー制御部13及びパルス幅変調部20の構成を表すブロック図である。

【0048】

LEDドライバー制御部13は、デューティ算出部14と、周期分割部（周期分割手段）15と、PWM変調値算出部16と、クロック発振部17とを備えている。

【0049】

パルス幅変調部20は、各色毎に、デューティ設定レジスタ21と、カウンタ回路22と、比較器23と、AMP24とを備えている。

10

【0050】

すなわち、デューティ設定レジスタ21は、LED5R制御用のデューティ設定レジスタ21Rと、LED5G制御用のデューティ設定レジスタ21Gと、LED5B制御用のデューティ設定レジスタ21Bとからなる。また、カウンタ回路22、比較器23、AMP24も同様に、それぞれLED5R制御用、LED5G制御用、LED5B制御用のカウンタ回路22R・22G・22B、比較器23R・23G・23B、AMP24R・24G・24Bからなる。なお、AMP24R・24G・24Bは、必要に応じて設ければよく、省略してもよい。

【0051】

デューティ算出部14は、映像信号処理部2からLEDコントローラ10に出力されたLEDバックライト5の点灯用のRGBデータ信号及び同期信号から、エリアアクティブ駆動するためのLED5R・LED5G・LED5Bそれぞれのデューティ（Duty：発光率）をサブフレーム毎に求める。デューティ算出部14は、求めたサブフレーム毎のLED5R・LED5G・LED5BそれぞれのデューティをPWM変調値算出部16に出力する。

20

【0052】

周期分割部15は、映像信号処理部2からLEDコントローラ10に出力されたLEDバックライト5の点灯用のRGBデータ信号及び同期信号から、1サブフレームをさらに、複数（例えば4つ）の周期に均等に分割する。

【0053】

なお、1サブフレームを複数の周期に分割する個数は2以上であればよい。また、複数の周期への分割数が多いほど、より、本発明の効果をを得ることができるが、ハードウェアとしての処理速度が要求されることになる。

30

【0054】

また、1サブフレームの複数の周期への分割数は、工場出荷時などに、予め、一定の個数となるように設定しておいてもよいし、1サブフレームのデューティに応じて1サブフレームの分割個数を変更するように設定してもよい。さらに、各色毎とも同じ分割個数にしてもよいし、各色毎に分割個数を変更してもよい。

【0055】

そして、周期分割部15は、1サブフレームの分割した個数（分割数）をPWM変調値算出部16及びクロック発振部17に出力する。

40

【0056】

PWM変調値算出部16は、デューティ算出部14から出力されたサブフレーム毎のLED5R・LED5G・LED5Bそれぞれのデューティと、周期分割部15から出力された1サブフレームの分割数とから、当該分割した周期毎にLED5R・LED5G・LED5Bそれぞれのデューティを割り当てる。そして、PWM変調値算出部16は、周期毎に割り当てたLED5R・LED5G・LED5Bのデューティを、PWM変調値（例えば0～4095の値）として各デューティ設定レジスタ21（デューティ設定レジスタ21R・21G・21B）に出力する。

【0057】

50

クロック発振部 17 は、一定周期のクロック信号を出力するものである。クロック発振部 17 は、予め設定された 1 サブフレームの周波数（例えば 240 Hz）に、周期分割部 15 から出力された 1 サブフレームの分割数を乗算した周波数のクロック信号を、クロック信号 G s C l k として、各カウンタ回路 22（カウンタ回路 22 R・22 G・22 B）に出力する。

【0058】

デューティ設定レジスタ 21（21 R・21 G・21 B）は、PWM 信号を H i g h 又は L o w とするタイミングを比較器 23 に指示するものである。デューティ設定レジスタ 21 は、PWM 変調値算出部 16 から出力された PWM 変調値を取得すると、所定のタイミングで、PWM 変調値毎に PWM 信号を H i g h 出力または L o w 出力にする指示を表すハイ・ロウ指示信号を比較器 23（23 R・23 G・23 B）に出力する。

10

【0059】

デューティ設定レジスタ 21 が、比較器 23 にハイ・ロウ指示信号を出力するタイミングは、1 サブフレームの最初にまとめて比較器 23 に出力してもよいし、各周期毎に比較器 23 に出力してもよい。

【0060】

カウンタ回路 22（22 R・22 G・22 B）は、クロック発振部 17 から出力されたクロック信号 G s C l k のパルスをカウントし、当該カウント数を比較器 23（23 R・23 G・23 B）に出力する。

【0061】

比較器 23 は、デューティ設定レジスタ 21 から出力された PWM 変調値毎に PWM 信号を H i g h（ハイ）または L o w（ロウ）出力にする旨のハイ・ロウ指示信号と、カウンタ回路 22 から出力されたカウント数とを取得する。比較器 23 は、カウンタ回路 22 から出力されたカウント数が、デューティ設定レジスタ 21 から出力されたハイ・ロウ指示信号が示す値になると、L E D 5 R・L E D 5 G・L E D 5 B を点灯（O N（オン））又は消灯（O F F（オフ））するための H i g h（ハイ）または L o w（ロウ）の PWM 信号を A M P 24（24 R・24 G・24 B）に出力する。

20

【0062】

A M P 24 は、比較器 23 から出力された H i g h（ハイ）または L o w（ロウ）の PWM 信号を増幅して、後段の処理制御部 11 を介して、L E D バックライト 5 に出力する。

30

【0063】

これにより、L E D 5 R・L E D 5 G・L E D 5 B の点灯又は消灯のタイミングを制御することができる。

【0064】

このように、液晶表示装置 101 によると、フィールドシーケンシャル方式によるカラー表示を行うので、液晶パネル 4 にカラーフィルタを設ける必要がない。これにより、液晶パネル 4 の透過率を向上させることができる。また、L E D バックライト 5 により、R G B の 3 原色を順次、複数のサブフィールド単位で適切な輝度で点灯させることにより、低電力化を図ることができる。液晶表示装置 101 では、複数の分割されたサブフレームをさらに、複数の周期に分割する。そして、各周期毎に R G B が重畳して発光するように、パルス幅変調部 20 がパルス幅変調を行うことで、サブフレーム毎に、適切な輝度の制御を実現している。

40

【0065】

また、パルス幅変調部 20 は、各色ごとの複数段の回路を備えているので、L E D 5 R・L E D 5 G・L E D 5 B それぞれのパルス幅変調処理を並列で処理することができる。このため、L E D 5 R・L E D 5 G・L E D 5 B のパルス幅変調に要する時間を短縮することができる。

【0066】

また、パルス幅変調部 20 は、各色毎の複数段の回路を備えるものとして説明したが、

50

図 1 2 に示すパルス幅変調部 2 0 a のように、1 段のみの回路から構成されていてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 1 2 は、L E D ドライバー制御部 1 3 及び他のパルス幅変調部 2 0 a の構成を表すブロック図である。

【 0 0 6 8 】

パルス幅変調部 2 0 a は、デューティー設定レジスタ 2 1 a と、カウンタ回路 2 2 a と、比較器 2 3 a と、A M P 2 4 a との各回路を備えている。

【 0 0 6 9 】

このように、パルス幅変調部 2 0 a を 1 段の回路から構成してもよい。この場合パルス幅変調部 2 0 a は、1 段の回路からなるので、各 L E D (L E D 5 R ・ L E D 5 G ・ L E D 5 B) の点灯制御のための処理を、サブフレーム毎に、各色ごとに、順次、パルス幅変調を行っていく。

【 0 0 7 0 】

このように、パルス幅変調部 2 0 a を 1 段の回路から構成することで、パルス幅変調部 2 0 のように、複数段の回路からなる場合と比べて、コストダウンを行うことができる。

【 0 0 7 1 】

＜パルス幅変調について＞

次に、図 3 ～ 6 を用いてパルス幅変調について説明する。

【 0 0 7 2 】

まず、図 3 を用い、1 サブフレームを複数の周期に分割しない場合について説明する。

【 0 0 7 3 】

図 3 は、1 サブフレームの各信号を説明する図である。

【 0 0 7 4 】

図 3 に示すように、垂直同期期間 V_s のクロック間隔 (1 サブフレームにおける L C D 開口期間) が 2 4 0 H z (約 4 m s) であるとする。すると、クロック発振部 1 7 からカウンタ回路 2 2 に出力するクロック信号 $G_s C l k$ のクロック間隔も、垂直同期期間 V_s のクロック間隔に合わせて、2 4 0 H z (約 4 m s) とする。

【 0 0 7 5 】

そして、1 サブフレーム内で調光する場合、クロック信号 $G_s C l k$ の 2 4 0 H z 時間 (約 4 m s) 間隔のクロックを 4 0 9 6 カウントすることで、デューティー 1 0 0 % となるとする。

【 0 0 7 6 】

つまり、1 サブフレームを複数の周期に分割していない場合、例えば、デューティー 1 0 0 % で L E D 5 G を発光させる場合、P W M 変調値算出部 1 6 は、1 サブフレームのカウント数である値 4 0 9 6 を P W M 変調値としてデューティー設定レジスタ 2 1 G に出力する。

【 0 0 7 7 】

デューティー設定レジスタ 2 1 G は、P W M 変調値算出部 1 6 から 4 0 9 6 の値を示す P W M 変調値を取得すると、1 カウント目で H i g h 出力とし、4 0 9 6 カウント目で L o w 出力とする旨の信号を比較器 2 3 G に出力する。

【 0 0 7 8 】

比較器 2 3 G は、カウンタ回路 2 2 G から出力されるカウント数で、1 カウント目を取得すると P W M 信号 (P W M G 信号) 出力として H i g h を出力する。そして比較器 2 3 G は、カウンタ回路 2 2 G から 4 0 9 6 カウント目を取得すると、P W M 信号 (P W M G 信号) 出力として L o w を出力する。このようにして、比較器 2 3 G から、デューティー 1 0 0 % の信号として P W M 信号 (P W M G 信号) が、A M P 2 4 G へ出力される。そして、A M P 2 4 G に出力された P W M 信号 (P W M G 信号) は、A M P 2 4 G で増幅されて、処理制御部 1 1、及び L E D ドライバー 5 a を介して、L E D 5 G に出力され、L E D 5 G の点灯又は消灯が制御される。

10

20

30

40

50

【0079】

このように、デューティー100%（1サブフレーム内）で各LED5R・5G・5Bを点灯させるには、比較器23がHigh出力してから、Low出力するまでの周波数（期間）は、 $240\text{ (Hz)} \times 4096\text{ (カウント)} = 983040\text{ (Hz)}$ で約1MHzとなる。

【0080】

また、同様にして、例えば、1サブフレーム内でデューティー10%とするには、カウンタ回路22がクロック信号Gsc1kのクロックを409カウントすると、比較器23は、PWM信号の出力をHighからLowへと変更する。

【0081】

次に、図4～図6を用いて、1サブフレームを複数の周期に分割する場合のPWM信号の生成方法について説明する。

【0082】

図4は、デューティー100%、50%、25%の場合の各PWM信号の生成方法を説明する図である。

【0083】

図4に示すように、本発明では、1サブフレームをさらに分割し、当該分割した周期内でクロック信号Gsc1kのクロック数をカウントすることで、LED5R・LED5G・LED5Bのデューティを制御する。本実施の形態では、1サブフレームを、4分割するものとする。

【0084】

図4に示すように、1サブフレームを4分割した周期のうちの、最初の周期を周期1、周期1の次の期間の周期を周期2、周期2の次の期間の周期を周期3、周期3の次の期間の周期を周期4とする。

【0085】

1サブフレームを4分割しているので、1周期をカウントのためのクロック信号Gsc1kのクロック周波数は、 $240\text{ (Hz)} \times 4096\text{ (カウント)} \times 4 = 3932160\text{ (Hz)}$ で約4MHzとなる。

【0086】

つまり、1サブフレームを4分割すると、クロック信号Gsc1kのクロック周波数も4倍となる。このように、クロック信号Gsc1kのクロック周波数は、1サブフレームを分割しない場合のクロック周波数に、1サブフレームを複数の周期に分割した個数を乗算した値である。

【0087】

なお、図3を用いて説明した1サブフレームを分割しない場合のPWM信号の生成方法と、図4に示す1サブフレームを分割する場合のPWM信号の生成方法との主な違いは、クロック信号Gsc1kのクロック周波数である。このため、パルス幅変調部20のハードウェアの構成自体は、両方法とも同様の構成で実現することができる。

【0088】

周期1は、1カウント目から4096カウント目までの周期である。周期2は、4097カウント目から8192（ 4096×2 ）カウント目までの周期である。周期3は、8193カウント目から12288（ 4096×3 ）カウント目までの周期である。周期4は、12289カウント目から16384（ 4096×4 ）カウント目までの周期である。

【0089】

PWMG信号出力は、比較器23GからLED5Gに対して出力されるPWM信号の出力の様子を表し、LED5Gを1サブフレーム内でデューティー100%で点灯する場合のPWM信号の出力の様子を表している。PWMG信号出力のうち、High（ハイ）出力でLED5Gが点灯し、Low（ロウ）出力でLED5Gが消灯する。

【0090】

PWM R 1 信号出力は、比較器 2 3 R から LED 5 R に対して出力される PWM 信号の出力の様子を表し、LED 5 R を 1 サブフレーム内でデューティ 50 % で点灯する場合の PWM 信号の出力の様子を表している。PWM R 1 信号出力のうち、High (ハイ) 出力で LED 5 R が点灯し、Low (ロウ) 出力で LED 5 R が消灯する。

【0091】

PWMB 1 信号出力は、比較器 2 3 B から LED 5 B に対して出力される PWM 信号の出力の様子を表し、LED 5 B を 1 サブフレーム内でデューティ 25 % で点灯する場合の PWM 信号の出力の様子を表している。PWMB 1 信号出力のうち、High (ハイ) 出力で LED 5 B が点灯し、Low (ロウ) 出力で LED B が消灯する。

【0092】

1 サブフレームを複数の周期に分割した各周期 1 ~ 4 での LED 5 G・5 R・5 B それぞれのデューティは、1 サブフレームに割り当てられた LED 5 G・5 R・5 B それぞれのデューティである。

【0093】

PWM G 信号出力に示すように、デューティ 100 % の場合は、比較器 2 3 G は、1 サブフレームの最初 (1 カウント目) から High 出力とする。そして、比較器 2 3 G は、1 サブフレームの最後 (4096 × 4 カウント目) で LOW 出力とする。

【0094】

PWM R 1 信号出力は、デューティ 50 % の PWM 信号出力を示しているので、各周期 1 ~ 周期 4 のうち、50 % が High 出力となっている。すなわち、周期 1 ~ 周期 4 では、それぞれ、 $4096 \times 0.5 = 2048$ カウント分、High 出力となっている。

【0095】

PWM R 1 信号出力するために、周期分割部 15 は、周期 1 ~ 4 のそれぞれを、さらに 4 つの副周期に分割している。

【0096】

周期 1 を 4 分割したときの最初の副周期から最後の副周期にかけて順に、副周期 1 - 1、副周期 1 - 2、副周期 1 - 3、副周期 1 - 4 とする。周期 2 を 4 分割したときの最初の副周期から最後の副周期にかけて順に、副周期 2 - 1、副周期 2 - 2、副周期 2 - 3、副周期 2 - 4 とする。周期 3 を 4 分割したときの最初の副周期から最後の副周期にかけて順に、副周期 3 - 1、副周期 3 - 2、副周期 3 - 3、副周期 3 - 4 とする。周期 4 を 4 分割したときの最初の副周期から最後の副周期にかけて順に、副周期 4 - 1、副周期 4 - 2、副周期 4 - 3、副周期 4 - 4 とする。

【0097】

周期 1 では、デューティ設定レジスタ 21 R は、1 カウント目でのハイ指示信号、副周期 1 - 2 終了後でのロウ指示信号を、比較器 2 3 R に出力する。すなわち、比較器 2 3 R は、周期 1 では、副周期 1 - 1 の最初 (すなわち 1 サブフレームの最初) にから High 出力すると共に、カウンタ回路 22 R がクロック信号 Gs Cl k のクロック数をカウントし、カウント数を比較器 2 3 R に出力する。比較器 2 3 R は、カウンタ回路 22 R からカウントされたクロック数を取得し、 $2048 ((4096 / 4) \times 2)$ カウント数を取得すると Low 出力とする。

【0098】

これにより、PWM R 1 信号は、周期 1 では、前半 2 つの副周期である副周期 1 - 1・1 - 2 で High 出力となり、後半 2 つの副周期である副周期 1 - 3・1 - 4 で Low 出力となる。

【0099】

周期 2 では、デューティ設定レジスタ 21 R は、周期 1 と比べて、1 副周期分 (副周期 2 - 1 分) だけ遅延したハイ・ロウ指示信号を比較器 2 3 R に出力する。このため比較器 2 3 は、周期 2 の最初から、 $\{(4096 / 2) - (2048 / 2)\} = 1024$ 分のクロックをカウンタ回路 22 R がカウントすると High 出力となる。

【0100】

10

20

30

40

50

すなわち、周期 2 では、デューティー設定レジスタ 2 1 R は、副周期 2 - 1 終了後でのハイ指示信号、及び副周期 2 - 3 終了後でのロウ指示信号を比較器 2 3 R に出力する。そして、比較器 2 3 R は、カウンタ回路 2 2 R からカウントされたクロック数を取得し、 $(4096 + (4096 / 4)) = 5121$ カウント数を取得後、High 出力となり、 $(4096 + (4096 / 4) \times 3) = 7168$ カウント数を取得後、LOW 出力となる。

【0101】

このように、周期 2 では、PWMR 1 信号は、最初と最後の副周期である副周期 2 - 1・2 - 4 で Low 出力となり、真ん中の 2 つの副周期である副周期 2 - 2・2 - 3 で High 出力となる。

10

【0102】

周期 3 では、周期 2 と同様に、デューティー設定レジスタ 2 1 R は、周期 1 と比べて、1 副周期分（副周期 3 - 1 分）だけ遅延したハイ・ロウ指示信号を比較器 2 3 R に出力する。このため比較器 2 3 R は、周期 3 の最初から、 $\{(4096 / 2) - (2048 / 2)\} = 1024$ 分のクロックをカウンタ回路 2 2 R がカウントすると High 出力となる。

【0103】

すなわち、周期 3 では、デューティー設定レジスタ 2 1 R は、副周期 3 - 1 終了後でのハイ指示信号、及び副周期 3 - 3 終了後でのロウ指示信号を比較器 2 3 R に出力する。そして、比較器 2 3 R は、カウンタ回路 2 2 R からカウントされたクロック数を取得し、 $\{(4096 \times 2) + (4096 / 4)\} = 9216$ カウント数を取得後、High 出力となり、 $\{(4096 \times 2) + (4096 / 4) \times 3\} = 11264$ カウント数を取得後、LOW 出力となる。

20

【0104】

このように、周期 3 では、PWMR 1 信号は、最初と最後の副周期である副周期 3 - 1・3 - 4 で Low 出力となり、真ん中の 2 つの副周期である副周期 3 - 2・3 - 3 で High 出力となる。

【0105】

周期 4 では、周期 4 内のクロック数（4096）から点灯時間（High 出力の時間）を引いたクロック数（2048）分消灯し（Low 出力とし）、その後、所定のクロック数分だけ点灯（High 出力）すればよい。

30

【0106】

すなわち、周期 4 では、デューティー設定レジスタ 2 1 R は、周期 1 と比べて、2 副周期分（副周期 4 - 1・4 - 2 分）だけ遅延したハイ・ロウ指示信号を比較器 2 3 R に出力する。このため比較器 2 3 は、周期 4 の最初から、 $\{(4096 / 2) - (2048 / 2)\} \times 2 = 2048$ 分のクロックをカウンタ回路 2 2 R がカウントすると High 出力となる。

【0107】

具体的には、周期 4 では、デューティー設定レジスタ 2 1 R は、前半の副周期 4 - 2 終了後でのハイ指示信号、副周期 4 - 4 終了後でのロウ指示信号を比較器 2 3 R に出力する。そして、比較器 2 3 R は、カウンタ回路 2 2 R からカウントされたクロック数を取得し、 $\{(4096 \times 3) + (4096 / 4) \times 2\} = 14336$ カウント数を取得後、High 出力となり、 $\{(4096 \times 3) + (4096 / 4) \times 4\} = 16384$ カウント数を取得後 Low 出力となる。

40

【0108】

PWMB 1 信号出力は、デューティー 25% の PWM 信号出力を示しているので、各周期 1 ~ 周期 4 のうち、25% が High 出力となっている。すなわち、周期 1 ~ 周期 4 では、それぞれ、 $4096 \times 0.25 = 1024$ カウント分、High 出力となっている。

【0109】

PWMB 1 信号出力では、周期 1 ~ 4 のそれぞれを、さらに 8 つの副周期に分割する。

50

【0110】

周期1を8分割したときの最初の副周期から最後の副周期にかけて順に、副周期1 (i)、1 (ii)、1 (iii) …、1 (viii) とする。周期2を8分割したときの最初の副周期から最後の副周期にかけて順に、副周期2 (i)、2 (ii)、2 (iii) …、2 (viii) とする。周期3を8分割したときの最初の副周期から最後の副周期にかけて順に、副周期3 (i)、3 (ii)、3 (iii) …、3 (viii) とする。周期4を8分割したときの最初の副周期から最後の副周期にかけて順に、副周期4 (i)、4 (ii)、4 (iii) …、4 (viii) とする。

【0111】

周期1では、デューティ設定レジスタ21Rは、1カウント目でのハイ指示信号、副周期1 (iv) 終了後でのロウ指示信号を、比較器23Rに出力する。すなわち、比較器23Rは、周期1では、副周期1 (i) の最初（すなわち1サブフレームの最初）にからHigh出力すると共に、カウンタ回路22Rがクロック信号Gsc1kのクロック数をカウントし、カウント数を比較器23Rに出力する。比較器23Rは、カウンタ回路22Rからカウントされたクロック数を取得し、 $1024 = (4096 / 8) \times 2$ カウント数を取得するとLow出力とする。

【0112】

これにより、周期1では、前半2つの周期である周期1 (i)・1 (ii) でHigh出力となり、後半6つの周期である周期1 (iii)～1 (viii) でLow出力となる。

【0113】

周期2では、デューティ設定レジスタ21Bは、周期1と比べて、3副周期分（副周期2 (i)～2 (iii) 分）だけ遅延したハイ・ロウ指示信号を比較器23Bに出力する。

【0114】

周期2では、デューティ設定レジスタ21Bは、副周期2 (iii) 終了後でのハイ指示信号、及び副周期2 (v) 終了後でのロウ指示信号を比較器23Bに出力する。比較器23Bは、カウンタ回路22Rからカウントされたクロック数を取得し、 $(4096 + (4096 / 8) \times 3) = 5632$ カウント数を取得後、High出力となり、 $(4096 + (4096 / 8) \times 5) = 6656$ カウント数を取得後、Low出力となる。

【0115】

このように、PWMB1信号は、周期2では、最初から3番目までの周期である周期2 (i)～2 (iii) と、6番目から最後までまでの周期である周期2 (vi)～2 (viii) でLow出力となり、真ん中の2つの周期である周期2 (iv)・2 (v) でHigh出力となる。

【0116】

周期3では、周期2と同様に、デューティ設定レジスタ21Bは、周期1と比べて、3副周期分（副周期3 (i)～3 (iii) 分）だけ遅延したハイ・ロウ指示信号を比較器23Bに出力する。

【0117】

周期3では、デューティ設定レジスタ21Bは、副周期3 (iii) 終了後でのハイ指示信号、及び副周期3 (v) 終了後でのロウ指示信号を比較器23Bに出力する。そして、比較器23Bは、カウンタ回路22Bからカウントされたクロック数を取得し、 $\{(4096 \times 2) + (4096 / 8) \times 3\} = 9728$ カウント数を取得後、High出力となり、 $\{(4096 \times 2) + (4096 / 8) \times 5\} = 10752$ カウント数を取得後、Low出力となる。

【0118】

このように、PWMB1信号は、周期3では、最初から3番目までの周期である周期3 (i)～3 (iii) と、6番目から最後までまでの周期である周期3 (vi)～3 (viii) でLow出力となり、真ん中の2つの周期である周期3 (iv)・3 (v) でHigh出力となる。

【0119】

10

20

30

40

50

周期4では、周期4内のクロック数(4096)から点灯時間(High出力の時間)を引いたクロック数(3072)分消灯し(Low出力とし)、その後、所定のクロック数分だけ点灯(High出力)すればよい。

【0120】

すなわち、周期4では、デューティー設定レジスタ21Bは、周期1と比べて、6副周期分(副周期4(i)~4(vi)分)だけ遅延したハイ・ロウ指示信号を比較器23Bに出力する。

【0121】

周期4では、デューティー設定レジスタ21Bは、副周期4(vi)終了後でのハイ指示信号、副周期4(viii)終了後でのロウ指示信号を比較器23Bに出力する。そして、比較器23Bは、カウンタ回路22Bからカウントされたクロック数を取得し、 $\{(4096 \times 3) + (4096 / 8) \times 6\} = 15360$ カウント数を取得後、High出力となり、 $\{(4096 \times 3) + (4096 / 8) \times 8\} = 16384$ カウント数を取得後Low出力となる。

【0122】

このように、PWMB1信号は、周期4では、周期4の最初の周期4(i)から6番目の周期4(vi)ではLow出力となり、周期4の後半2つの周期である周期4(vii)・4(viii)でHigh出力となる。

【0123】

このように、PWMR1信号出力及びPWMB1信号出力によると、1サブフレームの最初と最後に合せてLED5R・LED5Bを点灯させる。そして、真ん中の周期2・3では、周期の中心近傍で、LED5R・LED5Bを点灯させる。

【0124】

PWMG・PWR1・PWMB1は、周期毎に、High出力となるタイミングが重なっているので、LED5G・LED5R・LED5Bを周期毎に重畳して発光させることができる。

【0125】

図5は、各副周期の最初にHigh出力のタイミングを合せる場合のデューティー100%、50%、25%の各PWM信号の生成方法を説明する図である。

【0126】

図5のPWMR2信号出力では、周期1~周期4をそれぞれ、さらに2分割し、2分割した各周期の前半2つの副周期でHigh出力となり、後半2つの副周期でLow出力となる。すなわち、PWMR2信号出力は、周期1~周期4の各周期の最初(1カウント目、4097カウント目、8193カウント目、12289カウント目)ではHigh出力となる。そして、各周期1~周期4の後半の副周期がくると(2048、6144、10224、14336カウント後)Low出力となる。

【0127】

図5のPWMB2信号出力は、周期1~周期4をそれぞれ、さらに4分割し、4分割した各周期の最初2つの副周期でHigh出力となり、残りの3つの副周期でLow出力となる。すなわち、PWMB2信号出力は、周期1~周期4の各周期の最初(1カウント目、4097カウント目、8193カウント目、12289カウント目)ではHigh出力となる。そして、 $4096 / 4 = 1024$ 分カウントし、各周期1~周期4の2番目の副周期がくると(1024、5120、9216、13312カウント後)Low出力となる。

【0128】

このように、PWMR2信号出力及びPWMB2信号出力は、周期1~周期4の各周期の最初に揃えてLED5R・LED5Bを点灯させる。

【0129】

図6は、各副周期の最後にHigh出力のタイミングを合せる場合のデューティー100%、50%、25%の各PWM信号の生成方法を説明する図である。

【0130】

図6のPWMR3信号出力は、周期1～周期4をそれぞれ、さらに2分割し、2分割した各周期の前半の副周期でLow出力となり、後半の副周期でHigh出力となる。すなわち、PWMR3信号出力は、周期1～周期4の各周期の最初（1カウント目、4097カウント目、8193カウント目、12289カウント目）ではLow出力となる。そして、各周期1～周期4の後半の副周期がくると（2048、6144、1024、14336カウント後）High出力となる。

【0131】

図6のPWMB3信号出力は、周期1～周期4をそれぞれ、さらに4分割し、4分割した各周期の最初の副周期でLow出力となり、4番目の副周期でHigh出力となる。すなわち、PWMB3信号出力は、周期1～周期4の各周期の最初（1カウント目、4097カウント目、8193カウント目、12289カウント目）ではLow出力となる。そして、 $(4096/4) \times 3 = 3072$ 分カウントし、各周期1～周期4の4番目の副周期がくると（3072、7168、11264、15360カウント後）High出力となる。

【0132】

このように、PWMR3信号出力及びPWMB3信号出力は、周期1～周期4の各周期の最後に揃えてLED5R・LED5Bを点灯させる。

【0133】

<液晶パネル透過後の輝度比>

LED5R・LED5G・LED5Bの点灯時間は同じで、各LED5R・LED5G・LED5Bの点灯方式（点灯タイミング）の違いにより、LCDを透過した透過輝度比率が異なることを算出した。これについて、図7の（a）（b）～図10の（a）（b）を用いて説明する。

【0134】

図7の（a）（b）～図10の（a）（b）に示す点灯方式とも、LEDG・LEDR・LEDBのデューティ比は、LEDG；100%、LEDR；50%、LEDB；50% $=1.00:0.50:0.25$ である。

【0135】

図7の（a）は、1サブフレームを複数の周期に分割せず、LEDR・G・Bの消灯時間を揃えて連続して点灯させた点灯方式の様子を表し、（b）は（a）の点灯方式でLCDを透過した透過輝度を表す図である。

【0136】

図7の（a）では、LEDG・LEDR・LEDBの点灯開始時間を調整して、LEDG・LEDR・LEDBの点灯終了（消灯）時間を揃えている。これにより、LEDG・R・Bのデューティ比を $1.00:0.50:0.25$ としている。

【0137】

図7の（b）では、各G・R・Bごとに、LCDの透過輝度を数値で表している。図7の（b）に示すように、G・R・Bの透過輝度比は、 $1.00:0.56:0.29$ （小数点第3位を四捨五入）となっている。このように、LEDG・R・Bのデューティ比とは異なり、LCDの透過輝度は、LEDG・R・Bのデューティ比通りの輝度とはならない。

【0138】

図8の（a）は、1サブフレームを複数の周期に分割せず、LEDR・G・Bの点灯開始時間を揃えて連続して点灯させた点灯方式の様子を表す図であり、（b）は（a）の点灯方式でLCDを透過した透過輝度を表す図である。

【0139】

図8の（a）では、LEDG・LEDR・LEDBの点灯開始時間を揃え、LEDG・LEDR・LEDBの点灯終了（消灯）時間を調整している。これにより、LEDG・R・Bのデューティ比を $1.00:0.50:0.25$ としている。

【0140】

図8の(b)では、各G・R・Bごとに、LCDの透過輝度を数値で表している。図8の(b)に示すように、G・R・Bの透過輝度比は、1.00:0.44:0.05(小数点第3位を四捨五入)となっている。このように、LEDG・R・Bのデューティ比とは異なり、LCDの透過輝度は、LEDG・R・Bのデューティ比通りの輝度とはならない。

【0141】

図9の(a)は、1サブフレームを複数の周期に分割せず、LEDR・G・Bの点灯期間の中心時間を揃えて連続して点灯させた点灯方式の様子を表す図であり、(b)は(a)の点灯方式でLCDを透過した透過輝度を表す図である。

10

【0142】

図9の(a)では、LEDG・LEDR・LEDBの点灯開始時間及び点灯終了(消灯)時間を調整し、LEDG・LEDR・LEDBの点灯期間の中心時間を揃えている。これにより、LEDG・R・Bのデューティ比を1.00:0.50:0.25としている。

【0143】

図9の(b)では、各G・R・Bごとに、LCDの透過輝度を数値で表している。図9の(b)に示すように、G・R・Bの透過輝度比は、1.000:0.504:0.248(小数点以下第4位を四捨五入)となっている。このように、LEDG・R・Bのデューティ比とは異なり、LCDの透過輝度は、LEDG・R・Bのデューティ比通りの輝度とはならない。

20

【0144】

図10の(a)は、本実施の形態に係る液晶表示装置101のLEDの点灯方式である。

【0145】

図10の(a)は、1サブフレームを複数の周期に分割し、各周期毎にLED5R・5G・5Bを点灯させた点灯方式の様子を表す図であり、(b)は(a)の点灯方式でLCDを透過した透過輝度を表す図である。

【0146】

図10の(a)では、LED5G・LED5R・LED5Bの点灯開始時間を揃えている。これにより、LED5G・5R・5Bのデューティ比を1.00:0.50:0.25としている。

30

【0147】

図10の(b)では、各G・R・Bごとに、LCDの透過輝度を数値で表している。図10の(b)に示すように、G・R・Bの透過輝度比は、1.00:0.50:0.25(小数点第3位を四捨五入)となっている。このように、LED5G・5R・5Bのデューティ比と同じである。すなわち、LCDの透過輝度は、LED5G・5R・5Bのデューティ比通りの輝度となっている。

【0148】

このように、液晶表示装置101の点灯方式では、LCDを透過した透過輝度の各RGBの輝度比率がPWMによる調光と同じ比率となることが保障されるので、色再現の精度を向上させることができる。

40

【0149】

1サブフレーム内でLED5R・5G・5Bが発光する周期を、複数の周期に分割することで、1サブフレーム内で液晶の応答性の違いにより液晶パネルの開口率が異なっても、カラー画像を表示するために設定された各LED5R・5G・5Bの設定輝度比と、実際に液晶パネル4を透過した各LED5R・5G・5Bの透過輝度比とのばらつきを抑制することができる。

【0150】

また、図10の(a)の点灯方式では、複数の周期毎にLED5R・5G・5Bが重畳

50

して発光しているので、1サブフレーム内での各周期毎に、各LED5R・5G・5Bから発光された光は混色される。このため、1サブフレーム内で液晶パネル4の開口率が異なったとしても、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができる。さらに、サブフレームが変わっても、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができる。

【0151】

このように、液晶表示装置101によると、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができるので、表示品位の低下を防止することができる。

【0152】

また、図10の(a)に示すように、1サブフレームを、LED5R・5G・5Bが点灯するフレーム(周期)と、黒色画像の表示を行うための非点灯フレーム(周期)とに分けてもよい。図10の(a)の例では、1サブフレーム内で、点灯フレームの前後に非点灯フレーム1、非点灯フレーム2を設けている。

10

【0153】

すなわち、パルス幅変調部20は、1サブフレームが分割された複数の周期のうち、他のフレームと隣接する周期では、LED5G・5R・5Bの全てを消灯するようにPWM信号を生成してもよい。

【0154】

これにより、1サブフレーム内で、他のサブフレームと隣接する非点灯フレーム1・2では、黒色画像が表示される。このため、サブフレーム間で、液晶パネル4を透過した光が混色することを防止することができるので、表示品位を向上することができる。

20

【0155】

さらに、LED5G・5R・5Bをエリアアクティブ駆動制御すると、画像を表示するために液晶パネル4をスキャンすることと同様に、各LED5G・5R・5Bをスキャンすることで、液晶パネル4の面内の応答差を軽減することができるので、1フレームのカラー画像を表示するために、LED5G・5R・5Bの点灯に必要な時間を低減することができる。

【0156】

このため、カラー画像を表示するために、例えば、特許文献2のように、1サブフレーム内の全ての周期でLEDを発光させ続ける必要がない。このため、1サブフレーム内の複数の周期うち、他のサブフレームと隣接する周期を確実に、LED5G・5R・5Bの全てを消灯することができる。

30

【0157】

一方、図13に示した特許文献2の表示方法のように、バックライトの点灯時間が1サブフィールド内全て(もしくはそれに近く)となると、次に点灯する色と現在点灯している色との混色が発生してしまい、その結果、色むらが発生する。

【0158】

このように液晶表示装置101によると、より確実に、フレーム間で、液晶パネル4を透過した光が混色することを防止することができ、表示品位を向上することができる。

【0159】

なお、本実施形態では、RGBの3原色によるカラー表示の例について説明したが、本願発明は、RGBの3原色に限定されるものではなく、他のカラー表示を行う色の組合せであってもよい。例えば、カラー表示を行うために、Y(イエロー)色、C(シアン)色、M(マゼンタ)色の3色を用いる場合であっても同様の処理により、同様の効果を得ることができる。

40

【0160】

<フローチャート>

次に、図11を用いて、液晶表示装置101の処理の流れについて説明する。

【0161】

図11は、液晶表示装置101の処理の流れを表すフローチャートである。

50

【0162】

まず、映像信号受信部1は、外部から入力された複合映像信号を取得する（ステップS1）と、当該取得した複合映像信号を映像信号処理部2に出力する。

【0163】

映像信号処理部2は、映像信号受信部1から複合信号を取得すると、当該取得した複合信号の1フレームを複数のサブフレームに分割する（ステップS2）。

【0164】

そして、映像信号処理部2は、分割したサブフレーム毎の液晶パネル4用のRGBデータ信号及び同期信号を液晶パネルコントローラ3に出力する。また、映像信号処理部2は、分割したサブフレーム毎のLEDバックライト5の点灯用のRGBデータ信号及び同期信号をLEDコントローラ10に出力する。

10

【0165】

液晶パネルコントローラ3は、映像信号処理部2からサブフレーム毎の液晶パネル4用のRGBデータ信号及び同期信号を取得すると、当該取得したサブフレーム毎の液晶パネル4用のRGBデータ信号及び同期信号から、サブフレーム毎の液晶の開口率（LCD開口率）を求める。そして、液晶パネルコントローラ3は、求めたLCD開口率に基づいて、ソースドライバ（不図示）、ゲートドライバ（不図示）を制御することで、液晶パネル4をサブフレーム毎にLCD開口率を制御する（ステップS3）。

【0166】

デューティ算出部14は、映像信号処理部2からLEDコントローラ10に出力されたLEDバックライト5の点灯用のRGBデータ信号及び同期信号を取得すると、エリアアクティブ駆動するためのLED5R・LED5G・LED5Bそれぞれのデューティをサブフレーム毎に算出し（ステップS4）、当該算出したLED5R・LED5G・LED5BそれぞれのデューティをPWM変調値算出部16に出力する。

20

【0167】

周期分割部15は、映像信号処理部2からLEDコントローラ10にLEDバックライト5の点灯用のRGBデータ信号及び同期信号が出力されると、1サブフレームをさらに複数の周期に分割する（ステップS5）。周期分割部15は、1サブフレームを複数の周期に分割した分割数をPWM変調値算出部16及びクロック発振部17に出力する。

【0168】

PWM変調値算出部16は、デューティ算出部14からサブフレーム毎のLED5R・LED5G・LED5Bそれぞれのデューティを取得し、周期分割部15から1サブフレームの分割数とを取得すると、当該分割した周期毎にLED5R・LED5G・LED5Bそれぞれのデューティを割り当てる（ステップS6）。

30

【0169】

そして、PWM変調値算出部16は、周期毎に割り当てたLED5R・LED5G・LED5Bのデューティを、PWM変調値として各デューティ設定レジスタ21に出力する。

【0170】

デューティ設定レジスタ21は、PWM変調値算出部16からPWM変調値を取得すると、当該取得したPWM変調値から、各周期毎のPWM信号をHigh出力・Low出力の切り換えのタイミングを表すハイ・ロウ指示信号を生成し（ステップS7）、当該生成したハイ・ロウ指示信号を比較器23に出力する。この、High出力・Low出力の切り換えのタイミングは、周期分割部15が分割した周期毎に、LED5R・5G・5Bが重畳して発光するように設定する。

40

【0171】

クロック発振部17は、予め設定された1サブフレームの周波数に、周期分割部15から出力された1サブフレームの分割数を乗算した周波数のクロック信号を生成する（ステップS8）。

【0172】

50

そして、クロック発振部 17 は、上記生成したクロック信号をクロック信号 G s C l k として各カウンタ回路 22 に出力する。カウンタ回路 22 は、クロック発振部 17 から出力されたクロック信号 G s C l k のクロックをカウントし、当該カウント数を比較器 23 に出力する。

【0173】

比較器 23 は、デューティ設定レジスタ 21 から出力されたハイ・ロウ指示信号と、カウンタ回路 22 から出力されたクロック信号 G s C l k のクロック数とを取得する。カウンタ回路 22 から取得したクロック数が、デューティ設定レジスタ 21 から取得したハイ・ロウ指示信号が示す個数になると、比較器 23 は、PWM 信号の出力の H i g h と L o w とを切り換えるタイミングであるとして（ステップ S 9 の Y E S）、PWM 信号の出力を H i g h と L o w とを切り換えて（ステップ S 10）PWM 信号を A M P 24 に出力する。

【0174】

A M P 24 は、比較器 23 から出力された H i g h または L o w の PWM 信号の出力を増幅して、処理制御部 11 を介して、L E D バックライト 5 に出力する（ステップ S 11）。これにより、ステップ S 5 で分割された周期毎に、各 L E D 5 R ・ 5 G ・ 5 B が重畳して発光する。

【0175】

このように、ステップ S 5 では、周期分割部 15 は、1 フレームが複数に分割されたサブフレームをさらに複数の周期に分割する。また、ステップ S 7、S 9、S 10 は、パルス幅変調部 20 の処理ステップである。

【0176】

ステップ S 7、S 9、S 10 では、パルス幅変調部 20 は、ステップ 5 で分割した周期毎に、L E D 5 R ・ 5 G ・ 5 B が重畳して発光するように、L E D 5 R ・ 5 G ・ 5 B のそれぞれを発光させる PWM 信号を生成している。

【0177】

このため、1 サブフレーム内で L E D 5 R ・ 5 G ・ 5 B が発光する周期を、複数に分割することで、1 サブフレーム内で液晶の応答性の違いにより液晶パネル 4 の開口率が異なっても、カラー画像を表示するために設定された各 L E D 5 R ・ 5 G ・ 5 B の設定輝度比と、実際に液晶パネル 4 を透過した R ・ G ・ B 光の透過輝度比とのばらつきを抑制することができる。

【0178】

また、パルス幅変調部 20 は、周期分割部 15 が分割した周期毎に L E D 5 R ・ 5 G ・ 5 B が重畳して発光するように、L E D R ・ G ・ B のそれぞれを発光させる PWM 信号を生成する。これにより、1 サブフレーム内での各周期毎に、L E D 5 R ・ 5 G ・ 5 B から発光された光は混色される。このため、サブフレーム内で液晶パネル 4 の開口率が異なっても、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができる。

【0179】

さらに、1 サブフレーム内での各周期毎に、L E D 5 R ・ 5 G ・ 5 B から発光された光は混色されているので、サブフレームが変わっても、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができる。

【0180】

このように、液晶表示装置 101 の構成によると、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができるので、表示品位の低下を防止することができる。

【0181】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【0182】

以上のように、本発明の液晶表示装置は、液晶パネルと、当該液晶パネルの背面側から

10

20

30

40

50

異なる色を発光する複数の光源が配されたバックライトとを備え、入力された映像信号のフレームに応じて、上記液晶パネルの開口率と、上記複数の光源の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、上記複数の光源の輝度をパルス幅変調により制御する液晶表示装置であって、上記映像信号の1フレームを複数の周期に分割する周期分割手段と、上記周期分割手段が分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するパルス幅変調部とを備えていることを特徴としている。

【0183】

上記の課題を解決するために、本発明の液晶表示方法は、液晶パネルと、当該液晶パネルの背面側から異なる色を発光する複数の光源が配されたバックライトとを備えた液晶表示装置に入力された映像信号に応じて、上記液晶パネルの開口率と、上記複数の光源の輝度とを制御することでカラー画像を表示し、上記複数の光源の輝度をパルス幅変調により制御する液晶表示方法であって、上記映像信号の1フレームを複数の周期に分割する周期分割ステップと、上記周期分割ステップで分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成するパルス幅生成ステップとを含むことを特徴としている。

【0184】

上記構成により、周期分割手段は、1フレームを複数の周期に分割する。そして、上記パルス幅変調部は、上記周期分割手段が分割した周期毎に上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成する。このように、1フレーム内で光源が発光する周期を、複数の周期に分割することで、フレーム内で液晶の応答性の違いにより液晶パネルの開口率が異なっても、カラー画像を表示するために設定された各光源の輝度（設定輝度）の比率（設定輝度比）と、実際に液晶パネルを透過した各光源の輝度（透過輝度）の比率（透過輝度比）とのばらつきを抑制することができる。

【0185】

上記構成によると、パルス幅変調部は、上記周期分割手段が分割した周期毎に上記複数の光源が重畳して発光するように、上記複数の光源のそれぞれを発光させるパルス信号を生成する。これにより、フレーム内での各周期毎に、各光源から発光された光は混色される。このため、フレーム内で液晶パネルの開口率が異なっても、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができる。

【0186】

さらに、上記構成によると、フレーム内での各周期毎に、各光源から発光された光は混色されているので、フレームが変わっても、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができる。

【0187】

このように、上記構成によると、設定輝度比と、透過輝度比との間のばらつきを抑制することができるので、表示品位の低下を防止することができる。

【0188】

上記パルス幅変調部は、上記1フレームが分割された複数の周期のうち、他のフレームと隣接する周期では、上記複数の光源の全てを消灯するようにパルス信号を生成することが好ましい。

【0189】

上記構成により、上記1フレームが分割された複数の周期のうち、他のフレームと隣接する周期では、黒色画像が表示される。これにより、フレーム間で、液晶パネルを透過した光が混色することを防止することができるので、表示品位を向上することができる。

【0190】

上記バックライトの上記光源は、領域毎に独立して発光の駆動が制御されることが好ましい。

【0191】

上記構成により、1フレームの画像を表示する際の液晶パネルの面内の応答差を軽減す

10

20

30

40

50

ることができるので、1フレームの画像を表示するために光源の点灯に必要な時間を低減することができる。このため、カラー画像を表示するために、フレーム内の全ての周期で光源を発光させ続ける必要がない。これにより、フレーム内の周期のうち、他のフレームと隣接する周期では、より確実に、上記複数の光源の全てを消灯することができる。

【0192】

このため、より確実に、フレーム間で、液晶パネルを透過した光が混色することを防止することができる、表示品位を向上することができる。

【0193】

上記複数の光源が発光する異なる色は、カラー表示を行う色であれば特に限定されないが、赤色と、緑色と、青色とであることが好ましい。または、上記複数の光源が発光する異なる色は、イエロー色と、シアン色と、マゼンタ色とであることが好ましい。上記構成により、光源が発光する光により、カラー画像を表示することができる。

御することができる。

【0194】

上記光源は発光ダイオード（LED）であることが好ましい。これにより、パルス幅変調により輝度を制御することができる。

【産業上の利用可能性】

【0195】

本発明は、特に、フィールドシーケンシャル方式によるカラー表示を行う液晶表示装置に利用することができる。

【符号の説明】

【0196】

- 1 映像信号受信部
- 2 映像信号処理部
- 3 液晶パネルコントローラー
- 4 液晶パネル
- 5 LEDバックライト（バックライト）
- 5R・5G・5B LED（光源）
- 5a LEDドライバー
- 10 LEDコントローラー
- 11 処理制御部
- 13 LEDドライバー制御部
- 14 デューティ算出部
- 15 周期分割部（周期分割手段）
- 16 PWM変調値算出部
- 17 クロック発振部
- 20 パルス幅変調部
- 21・21R・21G・21B デューティ設定レジスタ
- 22・22R・22G・21B カウンター回路
- 23・23R・23G・23B・比較器
- 24・24R・24G・24B AMP
- 101 液晶表示装置

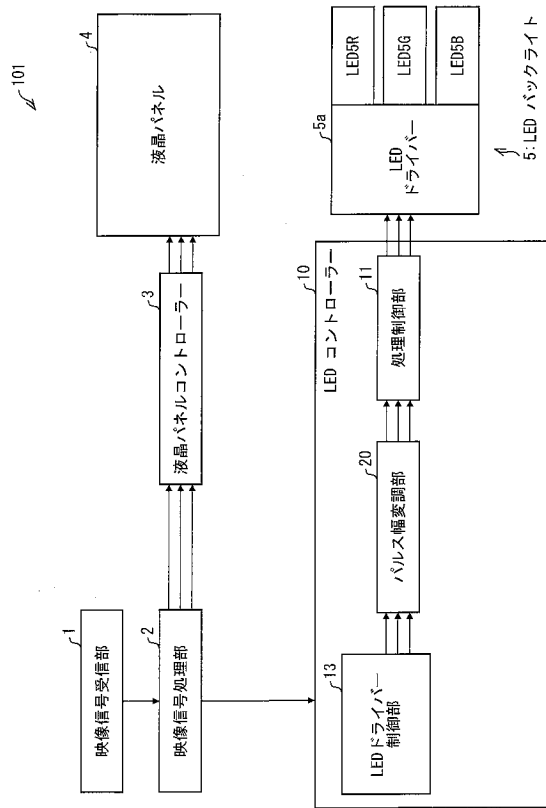
10

20

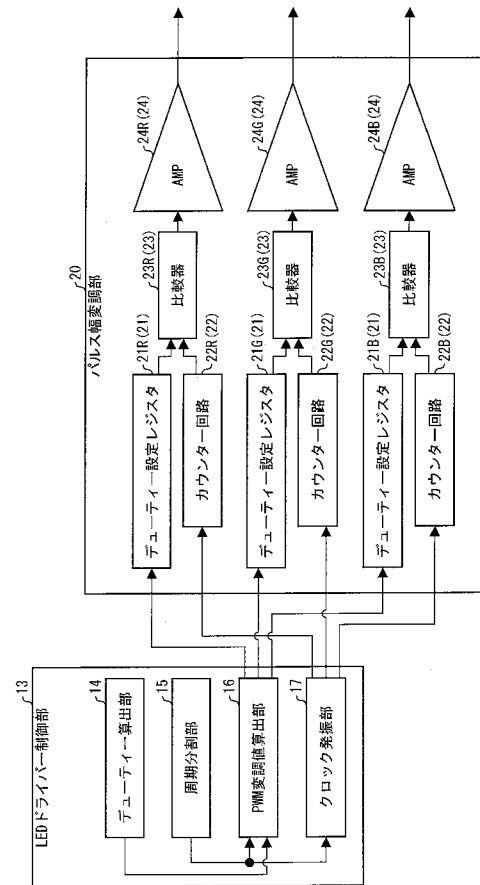
30

40

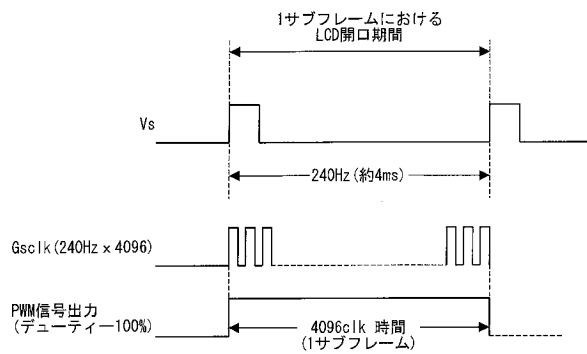
【図 1】



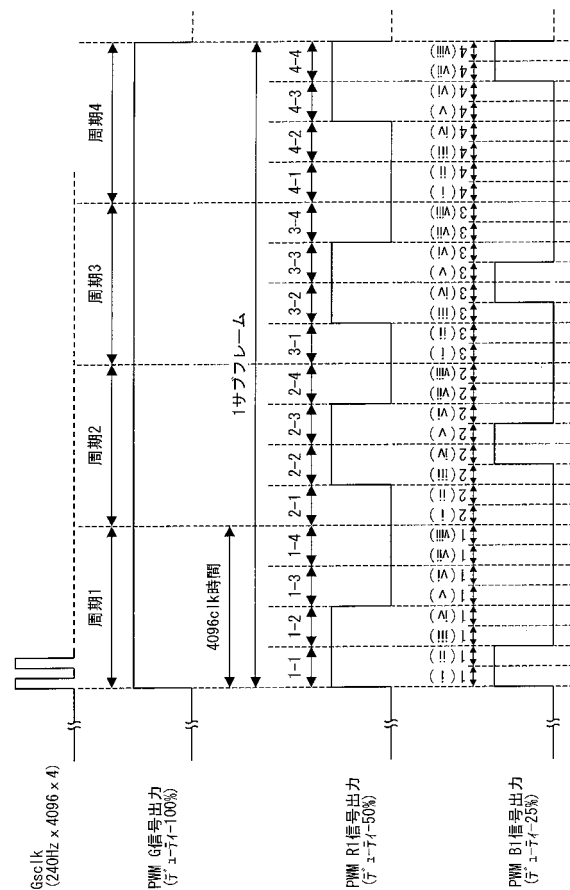
【図 2】



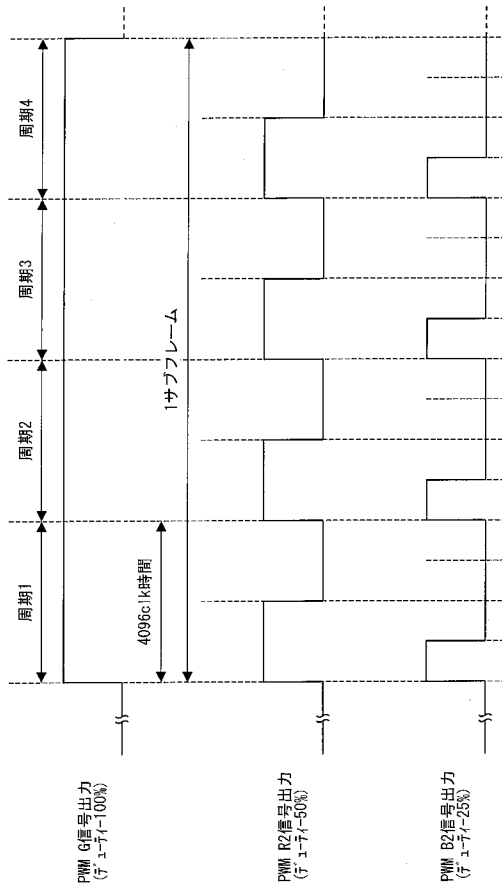
【図 3】



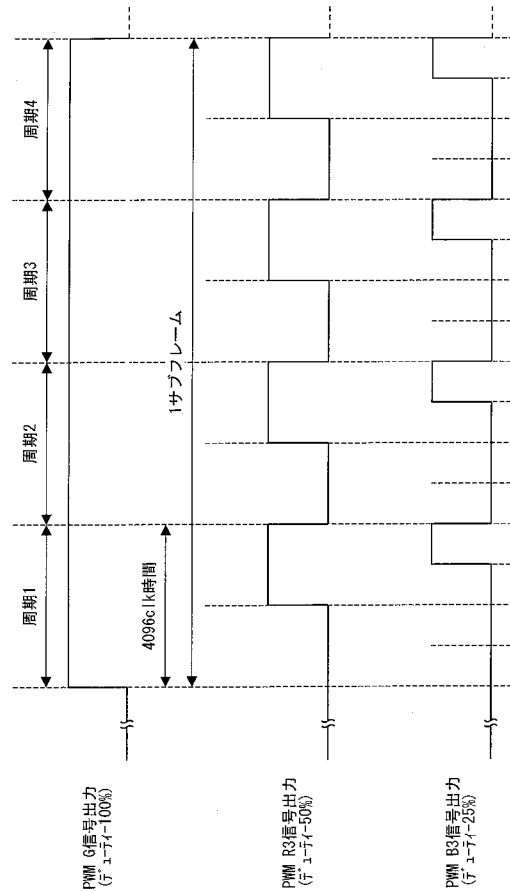
【図 4】



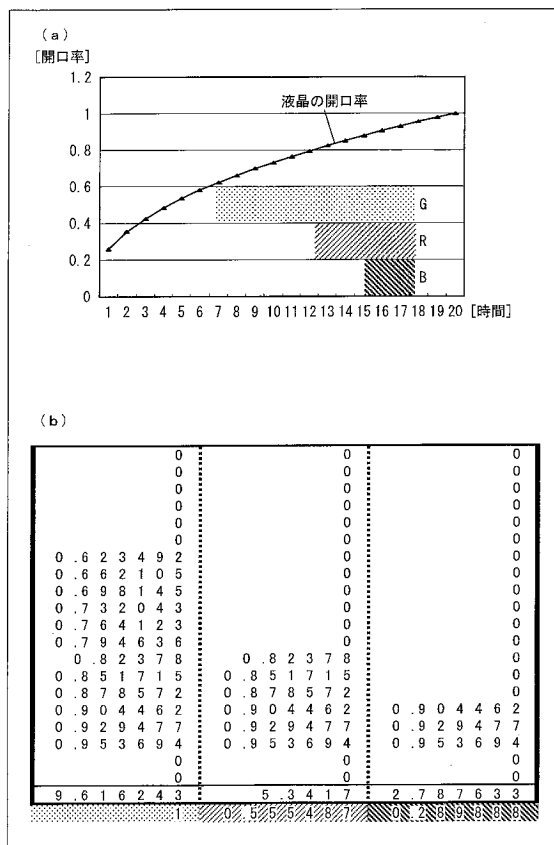
【図 5】



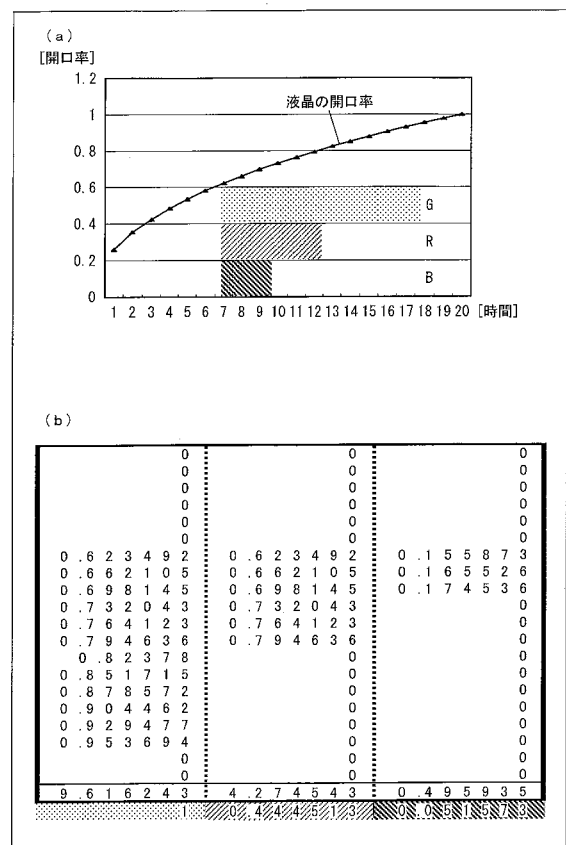
【図 6】



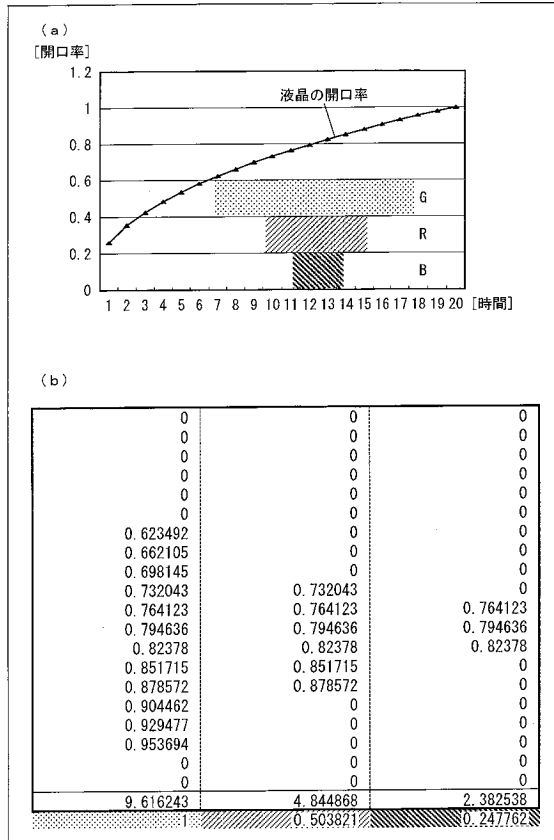
【図 7】



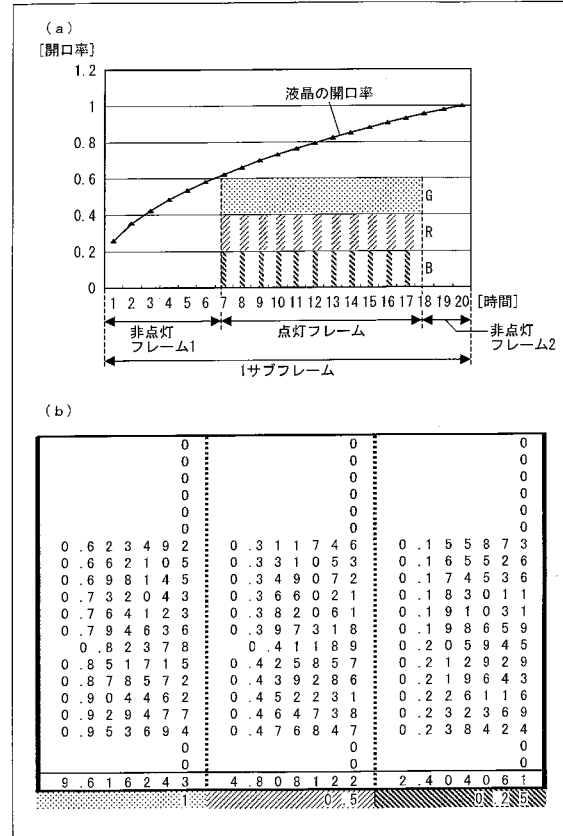
【図 8】



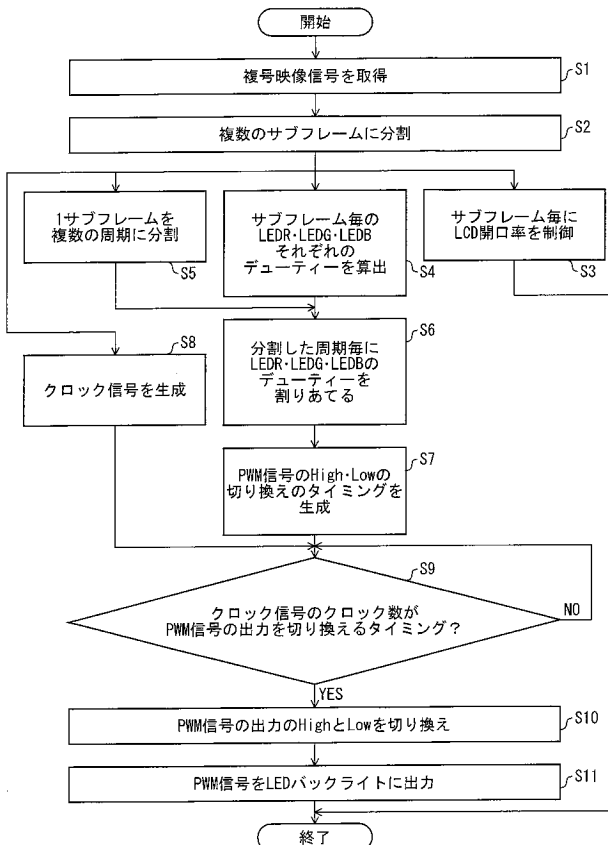
【図 9】



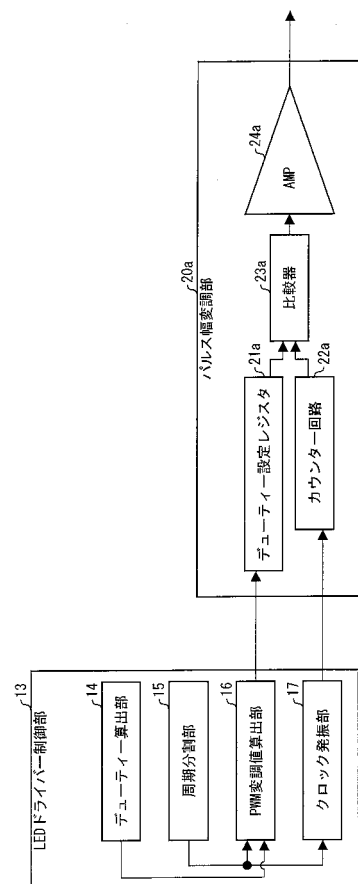
【図 10】



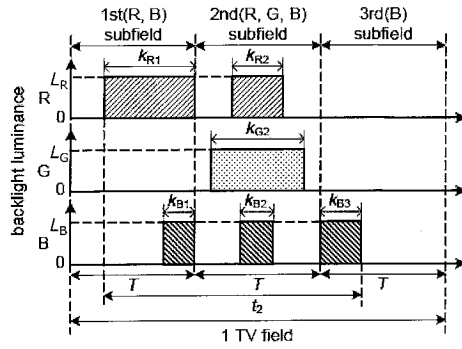
【図 11】



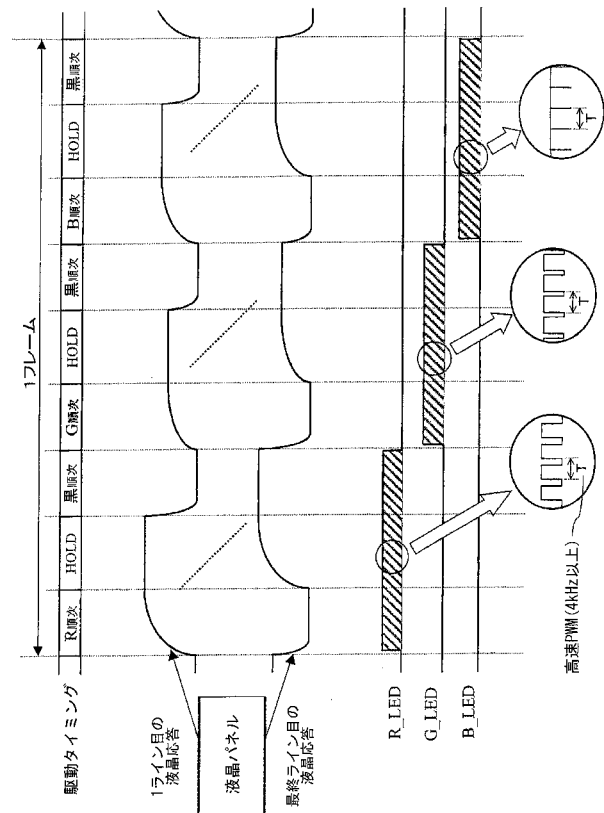
【図 12】



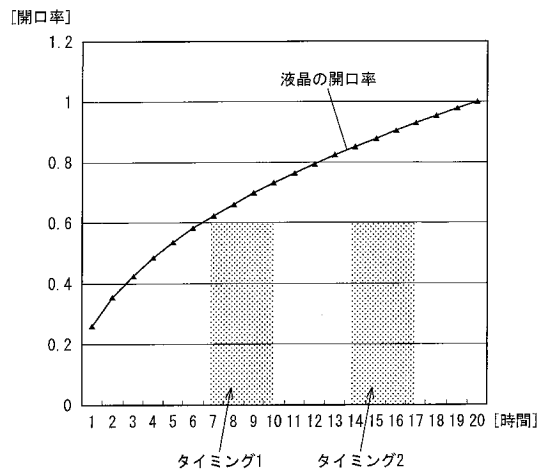
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G3/36, G09G3/20, G09G3/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-134156 A (The University of Electro-Communications), 18 June 2009 (18.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	WO 2006/080219 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 August 2006 (03.08.2006), paragraphs [0050] to [0075]; fig. 2 & US 2009/0015179 A1 & EP 1871148 A1 & KR 10-2007-0110037 A & CN 101107887 A	1-7
A	JP 2004-140800 A (NEC Viewtechnology, Ltd.), 13 May 2004 (13.05.2004), paragraphs [0077] to [0108]; fig. 6 & US 2004/0036668 A1	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 December, 2010 (27.12.10)Date of mailing of the international search report
11 January, 2011 (11.01.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072399

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-268890 A (Avago Technologies ECBU IP (Singapore) Pte. Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; fig. 4A & US 2008/0204382 A1 & DE 102008010470 A & KR 10-2008-0078599 A & CN 101257752 A	1-7
A	JP 2006-178435 A (Hitachi Displays, Ltd.), 06 July 2006 (06.07.2006), entire text; all drawings & US 2006/0125742 A1 & KR 10-2006-0059188 A & CN 1783197 A	1-7
A	JP 2009-158275 A (Toshiba Corp.), 16 July 2009 (16.07.2009), entire text; all drawings & US 2009/0167655 A1	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/072399									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G3/36, G09G3/20, G09G3/34											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2009-134156 A（国立大学法人 電気通信大学）2009.06.18, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-7									
A	W0 2006/080219 A1（松下電器産業株式会社）2006.08.03, 段落【0050】-【0075】, 図2 & US 2009/0015179 A1 & EP 1871148 A1 & KR 10-2007-0110037 A & CN 101107887 A	1-7									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 27.12.2010		国際調査報告の発送日 11.01.2011									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 安藤 達哉 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 4002								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 7 2 3 9 9
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-140800 A (NEC ビューテクノロジー株式会社) 2004.05.13, 段落【0077】-【0108】, 図6 & US 2004/0036668 A1	1-7
A	JP 2008-268890 A (アバゴ・テクノロジーズ・イーシービーユー・ アイピー (シンガポール) プライベート・リミテッド) 2008.11.06, 全文, 図4 A & US 2008/0204382 A1 & DE 102008010470 A & KR 10-2008-0078599 A & CN 101257752 A	1-7
A	JP 2006-178435 A (株式会社 日立ディスプレイズ) 2006.07.06, 全 文, 全図 & US 2006/0125742 A1 & KR 10-2006-0059188 A & CN 1783197 A	1-7
A	JP 2009-158275 A (株式会社東芝) 2009.07.16, 全文, 全図 & US 2009/0167655 A1	1-7

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 9 G 3/20	6 1 2 U
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 J
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 C
	G 0 2 F 1/133	5 3 5
	G 0 2 F 1/133	5 1 0
	G 0 2 F 1/133	5 5 0

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

Fターム(参考) 5C080 BB06 CC03 DD05 DD26 EE30 JJ02 JJ07 KK02 KK43

(注) この公表は、国際事務局(W I P O)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶表示装置、液晶表示方法		
公开(公告)号	JPWO2011121860A1	公开(公告)日	2013-07-04
申请号	JP2012508034	申请日	2010-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	後藤俊之		
发明人	後藤 俊之		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G2310/0235 G09G2320/064		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.641.A G09G3/20.641.K G09G3/34.J G09G3/20.612.U G09G3/20.642.J G09G3/20.641.C G02F1/133.535 G02F1/133.510 G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H193/ZC25 2H193/ZC39 2H193/ZD32 2H193/ZE04 2H193/ZE16 2H193/ZG03 2H193/ZG14 2H193/ZG27 2H193/ZG34 2H193/ZG35 2H193/ZG44 2H193/ZG48 2H193/ZG50 2H193/ZQ22 5C006/AA15 5C006/AA16 5C006/AA17 5C006/AA22 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF69 5C006/AF71 5C006/BA12 5C006/BB14 5C006/BB29 5C006/BF22 5C006/EA01 5C006/FA25 5C006/FA47 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD26 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ07 5C080/KK02 5C080/KK43		
优先权	2010079575 2010-03-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置 (101) 具备 : 液晶面板 (4) 和具备从液晶面板 (4) 的背面侧发出不同颜色的多个LED (5R, 5G, 5B) 的LED背光源 (5) 。 通过根据输入视频信号和LED (5R) 的帧控制液晶面板 (4) 的开口率和LED (5R, 5G, 5B) 的亮度来显示彩色图像。 在图5G5B中, 通过脉冲宽度调制来控制亮度, 并且通过周期划分单元 (15) 将视频信号的一帧划分为多个周期, 并且对于每个周期, 将其划分为周期划分单元 (15) 。 提供脉冲宽度调制单元 (20) , 该脉冲宽度调制单元 (20) 产生使每个LED (5R, 5G, 5B) 发光的PWM信号, 使得LED (5R, 5G, 5B) 以重叠的方式发光。 因此, 通过减小透射通过液晶面板的光的亮度比相对于根据帧设置的亮度比的变化, 可以防止显示质量下降。

