

(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2009-109975

(P2009-109975A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H093
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 535	5C006
<b>G09G 3/34 (2006.01)</b>	G02F 1/133 505	5C080
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/34 J G09G 3/20 642J	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-153962 (P2008-153962)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 442-742 (KR)
(22) 出願日	平成20年6月12日 (2008.6.12)	(74) 代理人	110000051 特許業務法人共生国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	10-2007-0110330	(72) 発明者	朴文秀 大韓民国 京畿道 水原市 灵通区 灵通洞 ファンゴルマウル 1-ダンジアパート 114-1801
(32) 優先日	平成19年10月31日 (2007.10.31)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

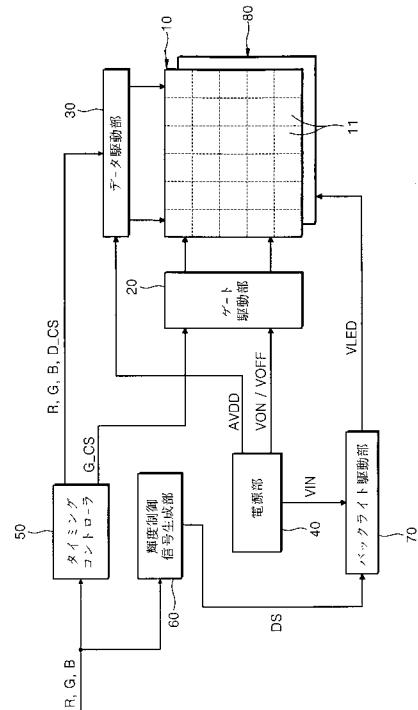
(54) 【発明の名称】表示装置及びその駆動方法

## (57) 【要約】

【課題】バックライトユニットから出射される光の輝度を発光領域別に制御してコントラスト比を向上させることができる表示装置及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】第1発光領域と該第1発光領域に隣接した第2発光領域とを含む複数の発光領域を含むバックライトユニットと、前記バックライトユニットから供給される光を用いて画像を表示する表示パネルと、前記バックライトユニットを駆動させるバックライト駆動部と、前記第1発光領域と前記第2発光領域との間の光干渉量に従って前記第1発光領域の輝度を制御する輝度制御信号生成部とを有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第1発光領域と該第1発光領域に隣接した第2発光領域とを含む複数の発光領域を含むバックライトユニットと、

前記バックライトユニットから供給される光を用いて画像を表示する表示パネルと、

前記バックライトユニットを駆動させるバックライト駆動部と、

前記第1発光領域と前記第2発光領域との間の光干渉量に従って前記第1発光領域の輝度を制御する輝度制御信号生成部とを有することを特徴とする表示装置。

**【請求項 2】**

前記輝度制御信号生成部は、画素データ信号に応答して前記複数の発光領域の各々の輝度値を生成する輝度抽出部と、

前記輝度値に対応する前記光干渉量を示す干渉輝度値を計算し、前記輝度値に前記干渉輝度値を加算して補正輝度値を生成する輝度補正部と、

前記補正輝度値に対応するタイミング (d i m m i n g) 制御信号を生成して前記バックライト駆動部に供給するタイミング計算部とを含むことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項 3】**

前記干渉輝度値は、前記輝度値の5%～30%であることを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

**【請求項 4】**

前記輝度制御信号生成部は、前記複数の発光領域の各々に供給される最大電流レベルと対応する所定の最大輝度値と前記補正輝度値とを比較し、

前記補正輝度値が前記最大輝度値より小さい場合、前記補正輝度値に対応するタイミング制御信号を生成し、

前記補正輝度値が前記最大輝度値と同一、又は前記最大輝度値より大きい場合、前記最大輝度値に対応するタイミング制御信号を生成することを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

**【請求項 5】**

前記バックライト駆動部は、前記タイミング制御信号に対応するデューティ比を有するパルス幅変調 (P W M) 信号を生成する信号生成部と、

前記パルス幅変調信号のデューティ比に従って電流量を制御する発光ダイオードドライバとをさらに含むことを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

**【請求項 6】**

前記バックライト駆動部は、複数のバックライト駆動部で構成され、

前記複数のバックライト駆動部の数は前記複数の発光領域の数と同一であることを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

**【請求項 7】**

前記バックライトユニットは、前記複数の発光領域の各々に少なくとも一つの発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項 8】**

前記バックライトユニットは、前記各発光領域別に直列接続される複数の発光ダイオードをさらに含むことを特徴とする請求項7に記載の表示装置。

**【請求項 9】**

前記発光ダイオードは、白色発光ダイオードであることを特徴とする請求項7に記載の表示装置。

**【請求項 10】**

前記バックライトユニットは、前記複数の発光領域の各々に赤、緑、青色発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項7に記載の表示装置。

**【請求項 11】**

前記バックライトユニットは、同一の色別に直列接続された複数の赤色発光ダイオード

10

20

30

40

50

、複数の緑色発光ダイオード、及び複数の青色発光ダイオードを含み、  
前記バックライト駆動部は、前記赤色、緑色、青色発光ダイオードを色別に駆動することを特徴とする請求項10に記載の表示装置。

**【請求項12】**

前記バックライトユニットの輝度を測定する光センサと、  
前記光センサから供給された光検出信号を変調して前記輝度制御信号生成部に供給するセンサ信号変調部をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

**【請求項13】**

複数の発光領域を備えるバックライトユニットの各々の発光領域別に輝度値を計算するステップと、

前記各発光領域別に補正輝度値を計算するステップと、  
前記補正輝度値に対応するディミング(dimming)制御信号を生成するステップと、

前記各々の発光領域別に前記ディミング制御信号に対応する光を生成するステップとを有することを特徴とする表示装置の駆動方法。

**【請求項14】**

前記発光領域別補正輝度値を計算するステップは、前記発光領域別に対応する表示領域のうち、隣接した表示領域の間の光干渉量を示す干渉輝度値を前記輝度値に加算するステップをさらに含むことを特徴とする請求項13に記載の表示装置の駆動方法。

**【請求項15】**

前記補正輝度値と対応するディミング制御信号を生成するステップは、前記補正輝度値と予め設定された最大輝度値とを比較するステップと、

前記補正輝度値が前記予め設定された最大輝度値と同一、又はより大きい場合、前記最大輝度値に対応するディミング制御信号を生成するステップと、

前記補正輝度値が前記予め設定された最大輝度値より小さい場合、前記補正輝度値に対応するディミング制御信号を生成するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項14に記載の表示装置の駆動方法。

**【請求項16】**

前記各々の表示領域別に前記ディミング制御信号に対応する光を供給するステップは、前記ディミング制御信号に対応するデューティ比を有するパルス幅変調(PWM)信号を生成するステップと、

前記デューティ比に相当する電流を各々の前記発光領域に供給するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項15に記載の表示装置の駆動方法。

**【請求項17】**

前記デューティ比に相当する電流を各々の前記発光領域に供給してバックライトユニットを駆動するステップは、前記バックライトユニットの各々の発光領域別輝度を測定するステップと、

前記発光領域別に測定された輝度を前記補正輝度値と比較して前記バックライトユニットの輝度を制御するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項16に記載の表示装置の駆動方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、表示装置及びその駆動方法に係り、より詳しくはバックライトの輝度を制御することのできる表示装置及びその駆動方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

液晶表示装置は、画像を表示する液晶パネル、液晶パネルに光を供給するバックライトユニットを含む。

10

20

30

40

50

液晶パネルは、ゲートライン、データライン、薄膜トランジスタ及び画素電極などを含む薄膜トランジスタ基板と、カラーフィルタ及び共通電極などを含むカラーフィルタ基板と、それらの間に挟持される液晶層を備える。液晶パネルは、画素電圧が印加されると、液晶層の液晶分子が配向を変化させてバックライトユニットから供給された光の透過率を調節して画像を表示する。

#### 【0003】

このような液晶表示装置は、受光形表示装置であるため、液晶パネルの背面にはバックライトユニットが配置される。

バックライトユニットは、蛍光ランプ又は発光ダイオードなどを使用する。最近、低消費電力及び色再現性の優れた発光ダイオードがバックライトユニットに広く使われる。

10

#### 【0004】

一般にバックライトユニットは、液晶パネルに表示される画像の階調に関わらず、一定の輝度の光を供給する。従って、暗い画像を表示する場合、光漏れによるコントラスト比が低下してしまうという問題がある。

そして、フレーム別に入力される画像データ信号の平均輝度を計算してバックライトユニットの輝度を調節する方法もあるが、一つのフレームで表示される画像には、暗い画面と明るい画面が共存する場合にコントラスト比低下の問題が改善されず、全体的な輝度が減少されるという問題がある。

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

20

#### 【0005】

そこで、本発明は上記従来の液晶表示装置における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、バックライトユニットから出射される光の輝度を発光領域別に制御してコントラスト比を向上させることができる表示装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、上記表示装置の駆動方法を提供することにある。

##### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置は、第1発光領域と該第1発光領域に隣接した第2発光領域とを含む複数の発光領域を含むバックライトユニットと、前記バックライトユニットから供給される光を用いて画像を表示する表示パネルと、前記バックライトユニットを駆動させるバックライト駆動部と、前記第1発光領域と前記第2発光領域との間の光干渉量に従って前記第1発光領域の輝度を制御する輝度制御信号生成部とを有することを特徴とする。

30

#### 【0007】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置の駆動方法は、複数の発光領域を備えるバックライトユニットの各々の発光領域別に輝度値を計算するステップと、前記各発光領域別に補正輝度値を計算するステップと、前記補正輝度値に対応するディミング(dimming)制御信号を生成するステップと、前記各々の発光領域別に前記ディミング制御信号に対応する光を生成するステップとを有することを特徴とする。

40

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明に係る表示装置及びその駆動方法によれば、表示装置の発光領域別に輝度を制御してコントラスト比を向上させることができるという効果がある。

また、表示装置の発光領域別に輝度差が大きく発生される場合、隣接した発光領域に光をさらに供給することによって、輝度差による表示染み(display of a spot)を防止できるという効果がある。

#### 【0009】

また、本発明の効果は、表示装置の全体輝度を向上させることができる。そして本発明による表示装置は、発光領域別に別途の光を供給するため、従来全面発光するバックライトユニットに比べて消費電力が減少できるという効果がある。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

次に、本発明に係る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説明する。

【0011】

図1は、本発明の第1の実施形態による液晶表示装置を示したブロック図である。

図1に示すように、本発明の第1の実施形態による液晶表示装置は、液晶パネル10、ゲート駆動部20、データ駆動部30、電源部40、タイミングコントローラ50、バックライトユニット80、バックライト駆動部70、及び輝度制御信号生成部60を含む。

【0012】

具体的には、液晶パネル10は、複数のゲートライン及びデータラインが交差して形成され、各々の交差部ごとに薄膜トランジスタ及び画素電極が配置されゲートラインを通して供給されるゲートオン電圧VONとデータラインとを通して供給されたデータ電圧によって画像を表示する。

液晶パネル10は、複数の表示領域11を含む。この際、各々の表示領域11は、バックライトユニット80の複数の発光領域と対応する領域である。表示領域11は、バックライトユニット80の複数の発光領域で生成された光を供給されて表示領域11別に異なる輝度に画像を表示できる。

【0013】

ゲート駆動部20は、タイミングコントローラ50から印加されたゲート制御信号G\_CSによって電源部40で供給されたゲートオン／オフ電圧VON／VOFFを液晶パネル10に形成されたゲートラインに順次に印加する。

データ駆動部30は、タイミングコントローラ50から印加されたデータ制御信号D\_CSによってタイミングコントローラ50から印加されたデータ信号R、G、Bに対応する階調電圧に変換されたデータ電圧を出力する。

【0014】

電源部40は、外部から入力された電圧からゲートオン電圧VON、ゲートオフ電圧VOFF、アナログ駆動電圧AVDD、及び入力電圧VINなどの駆動電圧を生成しうる。

この際、電源部40で生成されたゲートオン／オフ電圧VON／VOFFは、ゲート駆動部20に供給され、アナログ駆動電圧AVDDは、データ駆動部30に供給される。入力電圧VINは、バックライト駆動部70に供給される。

【0015】

タイミングコントローラ50は、外部の装置から印加されたデータ信号R、G、Bをデータ駆動部30に供給する。そして、タイミングコントローラ50は、ゲート制御信号G\_CS及びデータ制御信号D\_CSを生成する。タイミングコントローラ50で生成されたゲート制御信号G\_CSはゲート駆動部20に、データ制御信号D\_CSはデータ駆動部30に供給される。

バックライトユニット80は、複数の発光領域を備わる。各々の発光領域には少なくとも一つの発光ダイオードが形成される。

【0016】

バックライト駆動部70は、バックライトユニット80の各々の発光領域ごとに形成された発光ダイオードを駆動する発光ダイオード駆動電圧VLEDを供給する。この際、バックライト駆動部70は、輝度制御信号生成部60から印加されたディミング(dimming)制御信号DSによって発光領域別に供給される電流量を制御する。

【0017】

輝度制御信号生成部60は、外部の装置から入力される画素データ信号R、G、Bからディミング制御信号DSを生成する。輝度制御信号生成部60は、複数の発光領域に分けられたバックライトユニット80で互いに隣接した発光領域で干渉する光量をあらかじめ計算して補正輝度値を生成する。そして、輝度制御信号生成部60は、補正輝度値に対応するディミング制御信号DSを生成してバックライト駆動部70に供給する。

10

20

30

40

50

## 【0018】

図2は、本発明の第1の実施形態による液晶表示装置に含まれたバックライトユニットを概略的に示した図であり、図3は、発光領域に赤、緑、青色発光ダイオードが形成されたことを概略的に示した図である。

図2に示すように、バックライトユニット80は、少なくとも一つの発光ダイオード82が形成された複数の発光領域81を備える。

発光領域81に形成された発光ダイオード82は、白色光を生成する白色発光ダイオードが複数に形成されることができ、複数の白色発光ダイオードは直列接続することができる。

## 【0019】

一方、図3に示すように、発光領域81には白色光を生成するために、赤、緑、青色の光を生成する赤、緑、青色発光ダイオード83、84、85を含むこともできる。この際、発光領域81別に赤、緑、青色発光ダイオード83、84、85が複数に形成されると、これらダイオードは互いに同一の色同士直列接続できる。この際、発光領域81に形成された赤、緑、青色の発光ダイオード83、84、85は、これを色別に駆動するバックライト駆動部70を備えることが好ましい。

10

## 【0020】

図4は、本発明の第1の実施形態による液晶表示装置のバックライト駆動部を概略的に示したブロック図であり、図5は、図1に示したバックライト駆動部とバックライトユニットとの関係を示したブロック図である。

20

ここでは、バックライト駆動部は、白色発光ダイオードが直列に接続される例を挙げて説明する。

## 【0021】

図4に示すように、バックライト駆動部70は、一つの発光領域に形成された発光ダイオードに電流を供給するために、PWM信号生成部71及び発光ダイオードドライバ72が備わる。

PWM信号生成部71は、ディミング制御信号DSによってデューティ比を有するパルス幅変調(Pulse Width Modulation；以下、“PWM”と称する)信号を生成する。このようなPWM信号は、時間の関数として電流値を制御できるため、ディミング制御の時、たくさん使われる。また、パルス幅変調信号生成部71と同一の機能をする信号生成部が液晶表示装置に使用される。例えば、ディミング制御信号DSによって電圧の大きさを変調する大きさ変調方法などを通して発光領域に供給される電圧レベルを調節することによってディミング制御をすることができる。

30

## 【0022】

発光ダイオードドライバ72は、電源部40から入力電圧VINとPWM信号生成部71からのPWM信号を印加されて発光ダイオード駆動電圧VLEDを生成する。発光ダイオードドライバ72は、デューティ比を有するPWM信号を直流電圧に変換して発光ダイオードに発光ダイオード駆動電圧VLEDを供給する。

40

上記の構成要素を有するバックライト駆動部70は、單一チップ又は複数のチップで形成され、互いに有機的に信号が交換される。

このようなバックライト駆動部70は、一つの発光領域と対応して発光領域の数だけ備える。また、バックライト駆動部70は、一つのバックライト駆動部70が複数の発光領域を駆動する。

## 【0023】

例えば、図5に示すように、バックライトユニット80が64個の発光領域に分れると、第1～第64発光領域別に形成された発光ダイオードに第1～第8バックライト駆動部70a～70hから発光ダイオード駆動電圧VLED11～VLED88を供給する。

50

すなわち、8個の発光領域には、第1バックライト駆動部70aで第1～第8発光ダイオード駆動電圧VLED11～VLED18を供給し、第2バックライト駆動部70bでは他の8個の発光領域に第9～第16発光ダイオード駆動電圧VLED21～VLED2

8を供給する。このように、第1～第8バックライト駆動部70a～70hを通して64個の発光領域各々に発光ダイオード駆動電圧を供給する。

一つのバックライト駆動部で複数の発光領域に発光ダイオード駆動電圧を供給する場合、チップ形態に製造されるバックライト駆動部の数を減らすことによって費用を下げる。

#### 【0024】

一方、各々の発光領域には、赤、緑、青色発光ダイオードが形成され得る。各々の発光領域別に赤、緑、青色発光ダイオードが形成されると、バックライト駆動部は赤、緑、青色発光ダイオード各々を駆動する赤、緑、青色バックライト駆動部を備え、赤、緑、青色バックライト駆動部は、複数の発光領域に発光ダイオード駆動電圧を供給する。この際、赤、緑、青色発光ダイオードは、同一の色別に複数備わり、複数の発光ダイオードは、直列に接続される。10

#### 【0025】

図5においては、8個の発光領域に一つのバックライト駆動部を通して発光ダイオード駆動電圧を供給することを例に挙げて説明したが、これに限定されず、発光領域の数によってバックライト駆動部の数を決定する。また、バックライト駆動部の電流容量及び各々の発光領域別に形成された発光ダイオードの数によってもバックライト駆動部の数を決定する。

#### 【0026】

図6は、図1に示した液晶表示装置の輝度制御信号生成部の内部構成を示したブロック図であり、図7は、各々のバックライトユニットから供給される輝度分布を表すグラフである。20

図6に示すように、輝度制御信号生成部60は、輝度抽出部61、輝度補正部62、及びディミング計算部63を含む。

#### 【0027】

輝度抽出部61は、入力された画素データ信号R、G、Bを一時的に格納する。輝度抽出部61は、格納された画素データ信号R、G、Bを発光領域と対応する表示領域に分ける。輝度抽出部61は、画素データ信号R、G、Bからデータ変換を通して表示領域別輝度情報を抽出し、各々の表示領域別に輝度値を計算する。輝度値は、各々の表示領域の輝度情報の平均値か、又は最大値、又は最小値である。

#### 【0028】

輝度補正部62は、フィルタウンドウを用いて補正輝度値を生成する。この際、補正輝度値は、対応する輝度値に干渉輝度値を加算して計算される。すなわち、干渉輝度値は、表示領域の発光領域で供給された光と隣接した発光領域で供給された光との間の光干渉量を表す輝度値である。従って、任意の表示領域での補正輝度値は、輝度値と干渉輝度値を合せた値である。30

#### 【0029】

例えば、各々の発光領域で供給される光は、図7に示すように、ガウス(Gaussian)分布形態の輝度分布を有する。この際、任意の発光領域で供給される光は任意の発光領域と対応する表示領域の周辺領域に干渉を起こす。干渉を起こす程度はPSF(Point Spread Function)などを用いて計算する。例えば、任意の発光領域で供給される光の約5%～約30%が隣接した発光領域から出射される光と干渉を起こす。補正輝度値は、このようなPSFを逆に用いたフィルタウンドウを適用して計算される。40

#### 【0030】

図8は、PSFフィルタウンドウのうち、 $5 \times 5$  PSFフィルタウンドウのブロック図であり、図9は、 $3 \times 5$  PSFフィルタウンドウのブロック図である。

図8に示すように、中心の表示領域は、“1”の輝度値を有し、中心の表示領域の左側と右側に位置した2個の表示領域は、“0.3”的輝度値を有する。中心の表示領域の上側と下側に位置した2個の表示領域は“0.15”的輝度値を有し、中心の表示領域の角に位置した4個の表示領域は、“0.1”的輝度値を有する。左側と右側表示領域の次に50

位置した2個の表示領域は、“0.1”の輝度値を有し、中心の表示領域の上側と下側の表示領域の次に位置した2個の表示領域は、“0.05”の輝度値を有する。中央の表示領域を除いた表示領域の輝度値は、中央の発光領域から供給された光で干渉された光干渉量を用いた近似値である。

#### 【0031】

また、図9に示すように、PSFフィルタウインドウのうち、 $3 \times 5$  PSFフィルタウインドウを使用する。

すなわち、PSFフィルタウインドウは、表示領域の数、発光領域での最大輝度及び輝度分布を通して適切なPSFフィルタウインドウを使用する。

上述したPSFフィルタウインドウを用いて表示領域の輝度値より大きい輝度の光を発光領域で供給すると、表示領域の輝度が急激に変わる時、表示染み(spot)やフラッシュ現象のような表示不良を防止できる。すなわち、輝度補正部62は、各々の表示領域別に入力された輝度値に上記のPSFフィルタウインドウを適用して補正輝度値を生成する。

#### 【0032】

図8及び図9においては、最大干渉輝度値がフィルタウインドウを通して0.3で限定される。干渉輝度値は、バックライトユニットの発光領域の数、発光領域別に形成された発光ダイオードの数及び分布、発光ダイオードの最大輝度量によって多様に変更することができる。

#### 【0033】

図10は、液晶パネルの表示領域別輝度を正規化して示したブロック図であり、図11は、輝度補正部で補正された補正輝度値を通して発光領域別に発光される輝度を正規化して示したブロック図である。

図11は、図6に示した輝度補正部62で $5 \times 5$  PSFフィルタウインドウを適用した例を挙げて示した図面である。

#### 【0034】

図10及び図11に示すように、液晶パネル10は、バックライトユニットの発光領域が64個である場合、各々の発光領域が対応される64個の表示領域に区分されることができ、各表示領域は対応する輝度値を有する。この時、中央の太線に区画された4個の表示領域11a～11dは、各々“1”、“0.3”、“0”及び“0”的輝度値を示す。

すなわち、“1”的輝度値を有する表示領域11aは100%の輝度を表し、“0.3”的輝度値を有する表示領域11bは30%の輝度を表し、“0”的輝度値を有する表示領域11c、11dは0%の輝度、すなわち、ブラックを表す。また、中央の太線に区画された領域を除いた残り領域も対応する輝度値を有することができる。

#### 【0035】

表示領域別に上記の輝度値を有する液晶パネル10に図9に示した $5 \times 5$  PSFフィルタウインドウを適用してバックライトユニット80に図11に示すように、発光領域別に補正輝度値に対応される光が生成される。

ここで、図10の太線に区画にされた4個の表示領域と対応される発光領域81a、81b、81c、81dにおいては、補正輝度値に対応して“1”、“0.87”、“0.23”、“0.18”的正規化された輝度を有する光を生成する。

#### 【0036】

すなわち、正規化された輝度が“1”で表示された発光領域81aは、周辺の発光領域で干渉する光量に関わらず、発光領域81aに形成された発光ダイオードの最大輝度を供給する。しかしながら、正規化された輝度が“0.87”で表示された発光領域81bは、“0.3”的輝度を表す表示領域11bより高い補正された輝度で光を供給する。

“0.3”的輝度を表す表示領域11bの輝度が“0.3”であるが、これと対応する発光領域81bにおいては、周辺発光領域で干渉する光量が全て加算された値を有する。これに従い、“0.3”的輝度より高い“0.87”的輝度で光を供給する。従って、輝度が“1”である表示領域11aとの輝度差による表示染みが防止される。

10

20

30

40

50

## 【0037】

また、正規化された輝度が“1”で表示された発光領域81aのすぐ下に位置した発光領域81cでは“0.23”的輝度で光を供給する。すなわち、表示領域11cに表示される輝度は、“0”であるが、これと対応する発光領域81cでは周辺の干渉輝度値を考慮して“0.23”的輝度で光を供給する。これに従い、隣接した表示領域との輝度差による表示染みが防止される。

上記のように、輝度補正部62で生成された補正輝度値は、タイミング計算部63で供給される。

## 【0038】

タイミング計算部63は、補正輝度値を用いてバックライトユニット80の発光領域別にタイミング制御信号DSを生成する。

例えば、表示領域が白色を表示する場合、表示領域と対応する発光領域では最大輝度の光を生成しなければならない。従って、タイミング計算部63は、白色を表示する表示領域には100%のタイミング制御信号DSをバックライト駆動部70に供給する。そして、残りの補正輝度値に各々対応されるタイミング制御信号DSを供給する。

タイミング計算部63から生成されたタイミング制御信号DSは、バックライト駆動部70に供給される。バックライト駆動部に供給されたタイミング制御信号DSは、図4で説明したように、PWM信号のデューティ比を調節して各々の発光領域ごとに形成された発光ダイオードを駆動できる。

## 【0039】

図12は、本発明の液晶表示装置の効果を説明するためにバックライトユニットの最大輝度変化量を実施した実験図であり、図13は、図12で測定された各々の表示領域の輝度値を示すグラフである。

図13は、テストブロック86の大きさ及び輝度制御信号生成部の動作状態によって各々の輝度を測定したグラフである。図13に示したグラフィックの横軸は、テストブロック86の大きさを初期大きさに比例して増加した比率を示し、縦軸は、テストブロック86で測定された輝度を正規化した値を示す。

## 【0040】

具体的には、液晶パネル10のテストブロック86は、所定の大きさに設定され、テスト中に時間によりテストブロック86の大きさは増加する。上記の実験は、最小表示領域上に最高階調のテストブロック86を作る。次に、テストブロック86の大きさを増加させつつテストブロック86の中心で輝度を測定する。

## 【0041】

図1に示した輝度制御信号生成部60が動作しない場合にテストブロック86の大きさが最初のテストブロック86の大きさの10%、30%、60%と増加する領域で図13の第1ラインのように階段状に輝度が急激に変わることがわかる。この時、第1ラインで急激に輝度が変わる領域においては、閃光(flashing)などの表示不良が現れる。

## 【0042】

しかしながら、図1に示した輝度制御信号生成部60が動作する場合には、図13の第2ラインのように連続的に輝度が変わることによって閃光などの表示不良が防止される。

従って、本発明の実施形態による液晶表示装置は、輝度制御信号生成部で発光領域単位で輝度を制御する場合、隣接した発光領域間の輝度差によって発生される閃光などの不良を防止できる。

## 【0043】

図14は、本発明の第1の実施形態による液晶表示装置の駆動方法を示したフローチャートである。

図14に示すように、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、発光領域別輝度値を計算する段階(ステップS10)、フィルタウインドウを用いた補正輝度値を計算する段階(ステップS20)、設定された最大輝度値と補正輝度値とを比較する段階(ステップS30)

10

20

30

40

50

)、設定された最大輝度値のタイミング制御信号を生成する段階(ステップS40)、補正輝度値のタイミング制御信号を生成する段階(ステップS50)、及び発光領域別の光を生成する段階(ステップS60)を含む。

#### 【0044】

具体的には、発光領域別輝度値を計算する段階(ステップS10)は、外部の装置から入力されるデータ信号を各々の発光領域と対応する各々の表示領域別に区分して発光領域別輝度値を計算する。この時、発光領域別輝度値は、データ信号に含まれた輝度情報が加算された値、正規化された値、又は平均値のうち何れか一つの値である。

#### 【0045】

次に、フィルタウインドウを用いた補正輝度値計算する段階(ステップS20)は、PSFフィルタウインドウなどのフィルタウインドウを用いて補正輝度値を計算する。この時、PSFフィルタウインドウは、図8に示した $5 \times 5$ PSFフィルタウインドウ、又は、図9に示した $5 \times 3$ PSFフィルタウインドウなどが適用でき、ガウシアンフィルタウインドウを適用することができる。

補正輝度値は、輝度値にフィルタウインドウによって設定された干渉輝度値を加算した値である。

#### 【0046】

次に、設定された最大輝度値と補正輝度値とを比較する段階(ステップS30)は、バックライトユニットで最大輝度の光を生成する時必要な電流値が換算されて設定された最大輝度値と補正輝度値とを比較する。すなわち、バックライトユニットに含まれた複数の発光ダイオードは、最大電流値以上の電流が供給される場合破損するおそれがあるため、最大電流値の80~100%間の値に設定されることが好ましい。

#### 【0047】

次に、設定された最大輝度値のタイミング制御信号を生成する段階(ステップS40)は、補正輝度値が設定された最大輝度値よりさらに大きいか、又は同じ場合、設定された最大輝度値と対応するタイミング制御信号を生成する。この時、タイミング制御信号は、PWM信号のデューティー比が100%になるようにする。

#### 【0048】

一方、補正輝度値のタイミング制御信号を生成する段階(ステップS50)は、補正輝度値が設定された最大輝度値より小さい場合、補正輝度値と対応するタイミング制御信号を生成する。この時、タイミング制御信号は、100% PWM信号のデューティー比が100%未満になるようにする信号である。

#### 【0049】

次に、発光領域別に光を生成する段階(ステップS60)は、設定された最大輝度値のタイミング制御信号及び補正輝度値のタイミング制御信号の何れか一つのタイミング制御信号によってPWM信号のデューティー比を調節する。そしてデューティー比によって電流を別にして各々の発光領域別に発光ダイオード駆動電圧を供給する。ここで、補正輝度値と対応するタイミング制御信号が印加されると、PWM信号のデューティー比は0%以上100%未満の値を有する。そして、最大輝度値と対応するタイミング制御信号が印加されると、PWM信号のデューティー比は100%となる。

従って、印加されたタイミング制御信号によってPWM信号のデューティー比を制御することによって各々の発光領域に形成された発光ダイオードの輝度を調節する。

#### 【0050】

図15は、本発明の第2の実施形態による液晶表示装置を示したブロック図である。

図15に示すように、本発明の第2の実施形態による液晶表示装置は、図1に示したものと同様に液晶パネル10、ゲート駆動部20、データ駆動部30、タイミングコントローラ50、バックライトユニット80、バックライト駆動部70、輝度制御信号生成部60を含み、さらに光センサ91及びセンサ信号変調部90を含む。

#### 【0051】

具体的には、液晶パネル10、ゲート駆動部20、データ駆動部30及びタイミングコ

10

20

30

40

40

50

ントローラ 50 は、図 1 に示した構成要素と同一であるため、具体的な説明は省略する。

バックライトユニット 80 は、発光領域 81 別に形成された発光ダイオード 82 及び発光ダイオード 82 からの光量を検出する光センサ 91 を含む。

光センサ 91 は、発光領域 81 の所定領域に位置して発光ダイオード 82 の輝度を検出してアナログ又はデジタル形態の光検出信号 PDS をセンサ信号変調部 90 に供給する。

#### 【0052】

センサ信号変調部 90 は、光センサ 91 から入力された光検出信号 PDS を変調して変調信号 MPDS を輝度制御信号生成部 60 にフィードバックさせる。ここで、変調信号 MPDS は、外部の装置から輝度制御信号生成部 60 に入力されるデータ信号 R、G、B の形態と同一の形態の信号に変調される。例えば、輝度制御信号生成部 60 に入力されるデータ信号 R、G、B が LVDS ( Low Voltage Differential Signaling ; 以下、“LVDS”と称する ) 形態の信号なら、センサ信号変調部 90 では光検出信号 PDS を LVDS 信号形態に変調して供給する。

#### 【0053】

また、センサ信号変調部 90 は、光検出信号 PDS を各発光領域別に区分できるように信号を変調することができる。すなわち、センサ信号変調部 90 は、発光領域別に検出された光検出信号 PDS に発光領域を識別できる情報を含めて変調される信号を輝度制御信号生成部 60 で供給することが好ましい。

これによって、発光ダイオード 82 より補正輝度値に従った補正がなされた光が液晶パネル 10 に供給されたかどうかを判断して補正輝度値をリアルタイムで制御できる。

ここで、センサ信号変調部 90 は、別途のチップで製造、又はバックライト駆動部 70 に含まれることができる。

#### 【0054】

尚、本発明は、上述の実施例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】

#### 【0055】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置を示したブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態による液晶表示装置に含まれたバックライトユニットを概略的に示した図である。

【図 3】発光領域に赤、緑、青色発光ダイオードが形成されたことを概略的に示した図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態による液晶表示装置のバックライト駆動部を概略的に示したブロック図である。

【図 5】図 1 に示したバックライト駆動部とバックライトユニットとの関係を示したブロック図である。

【図 6】図 1 に示した液晶表示装置の輝度制御信号生成部の内部構成を示したブロック図である。

【図 7】各々のバックライトユニットから供給される輝度分布を表すグラフである。

【図 8】 $5 \times 5$  PSF フィルタウンドウのブロック図である。

【図 9】 $3 \times 5$  PSF フィルタウンドウのブロック図である。

【図 10】液晶パネルの表示領域別輝度を正規化して示したブロック図である。

【図 11】輝度補正部で補正された補正輝度値を通して発光領域別に発光される輝度を正規化して示したブロック図である。

【図 12】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の輝度制御信号生成部の効果を説明するためにバックライトユニットの最大輝度変化量を実施した実験図である。

【図 13】図 12 の実験で測定された表示領域の輝度値を示すグラフである。

【図 14】本発明の第 1 の実施形態による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 15】本発明の第 2 の実施形態による液晶表示装置を表したブロック図である。

10

20

30

40

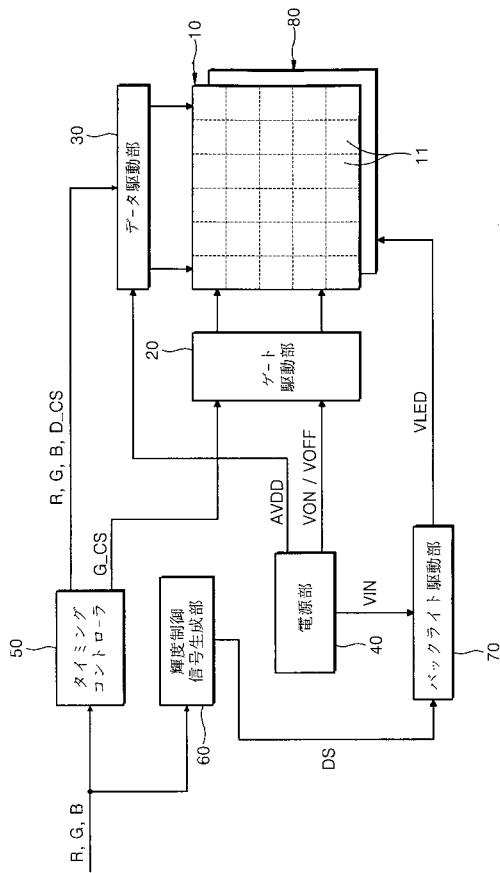
50

## 【符号の説明】

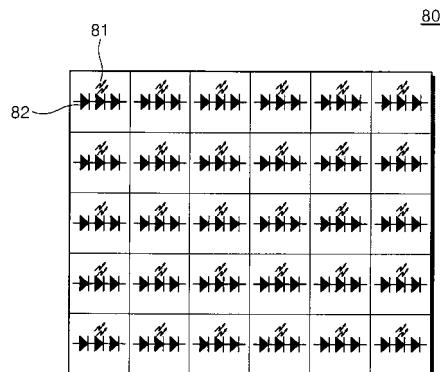
## 【0056】

1 0	液晶パネル	
1 1	表示領域	
2 0	ゲート駆動部	
3 0	データ駆動部	
4 0	電源部	
5 0	タイミングコントローラ	10
6 0	輝度制御信号生成部	
6 1	輝度抽出部	
6 2	輝度補正部	
6 3	タイミング計算部	
7 0	バックライト駆動部	
7 1	PWM信号生成部	
7 2	発光ダイオードドライバ	
8 0	バックライトユニット	20
8 1	発光領域	
8 2	発光ダイオード	
8 3	赤色発光ダイオード	
8 4	緑色発光ダイオード	
8 5	青色発光ダイオード	
8 6	テストブロック	
9 0	センサ信号変調部	
9 1	光センサ	

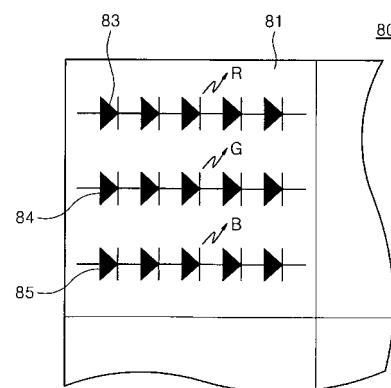
【図1】



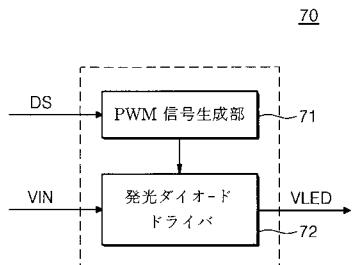
【図2】



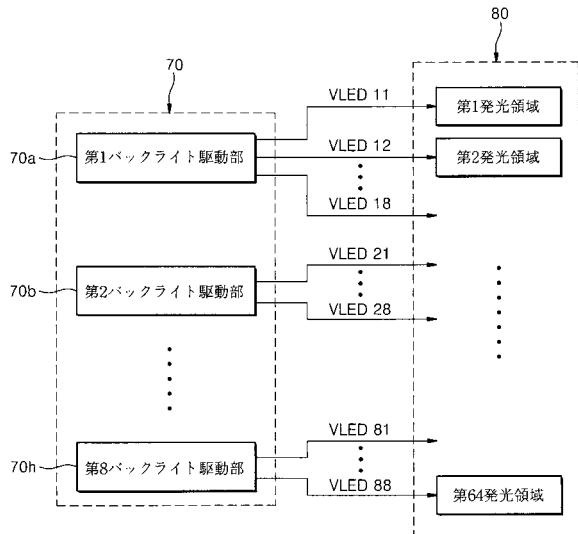
【図3】



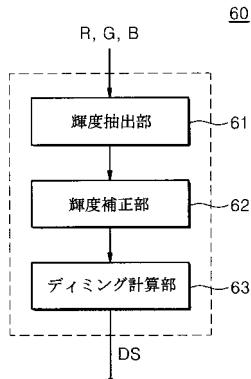
【図4】



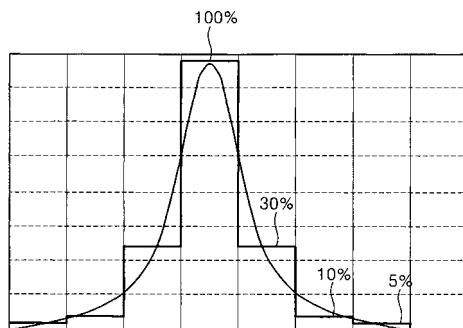
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

0.0	0.0	0.05	0.0	0.0
0.0	0.1	0.15	0.1	0.0
0.1	0.3	1	0.3	0.1
0.0	0.1	0.15	0.1	0.0
0.0	0.0	0.05	0.0	0.0

【図9】

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.10	0.15	0.10	0.00
0.10	0.30	1.00	0.30	0.10
0.00	0.10	0.15	0.10	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

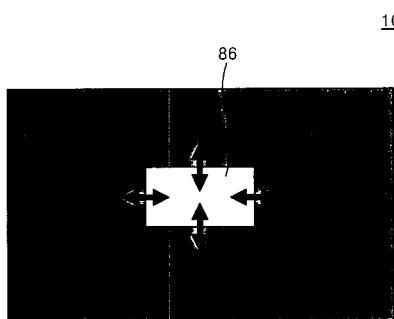
【図10】

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0.1	0.3	0	0	0
0.4	0	0	0.6	0.5	0.4	0	0
0	0.1	0.5	0.8	0.3	0.3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0.4	0	0	0	0	0	0	0
0.3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

【図11】

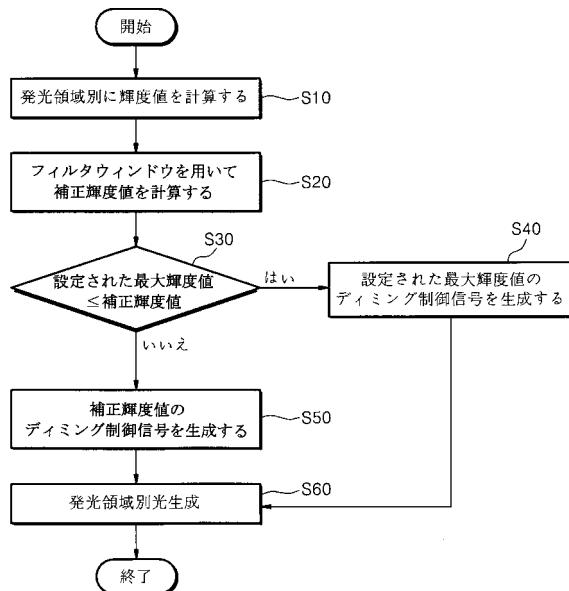
0.02	0	0.01	0.075	0.08	0.05	0	0
0.06	0.045	0.145	0.37	0.52	0.225	0.07	0
0.41	0.195	0.345	0.995	1	0.715	0.2	0.04
0.16	0.37	0.86	1	0.87	0.58	0.16	0.03
0.07	0.105	0.165	0.23	0.18	0.095	0.03	0
0.445	0.115	0.065	0.04	0.015	0.015	0	0
0.36	0.13	0.03	0	0	0	0	0
0.45	0.03	0	0	0	0	0	0

【図 1 2】

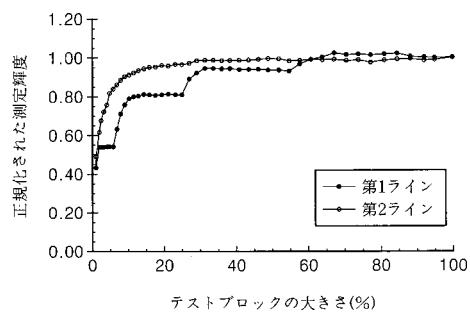


10

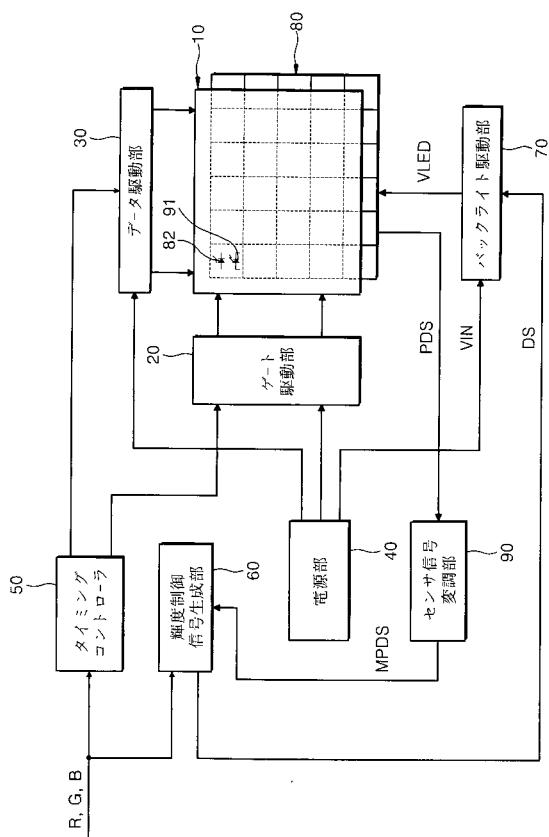
【図 1 4】



【図 1 3】



【図 1 5】



---

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 4 1 P
	G 0 9 G	3/20 6 4 1 A
	G 0 9 G	3/20 6 4 1 D
	G 0 9 G	3/20 6 4 2 E
	G 0 9 G	3/20 6 1 1 A
	G 0 9 G	3/20 6 1 2 F

(72)発明者 朴允載

大韓民国 京畿道 龍仁市 豊徳川2洞 ドンボ3次アパート ドウソンマウル 103-802

(72)発明者 金明洙

大韓民国 忠清南道 天安市 木川邑 新溪里 モクチョンシンドブレニュ 2次アパート 20  
2-805

(72)発明者 崔炯旭

大韓民国 忠清南道 牙山市 湯井面 三星クリスタルドミトリー キュービック-ドン 150  
2

F ターム(参考) 2H093 NA16 NC03 NC10 NC12 NC34 NC42 NC49 NC56 ND04 NE06  
5C006 AA22 AF46 AF63 AF69 BB16 BC06 BF28 BF36 BF39 EA01  
FA47 FA54 FA56 GA01  
5C080 AA07 BB05 CC03 DD01 DD26 EE29 EE30 FF07 JJ02 JJ05  
JJ06 JJ07