

(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2011-128251
(P2011-128251A)

(43) 公開日 平成23年6月30日 (2011.6.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	2H193
G09G 3/36 (2006.01)	G02F 1/133 505	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/36	5C080
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 621E	
	G09G 3/34 J	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-284815 (P2009-284815)
(22) 出願日 平成21年12月16日 (2009.12.16)

(71) 出願人 502356528
株式会社 日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野3300番地
(71) 出願人 506087819
パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
(74) 代理人 110000154
特許業務法人はるか国際特許事務所
(72) 発明者 桶 隆太郎
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内
(72) 発明者 丸山 純一
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

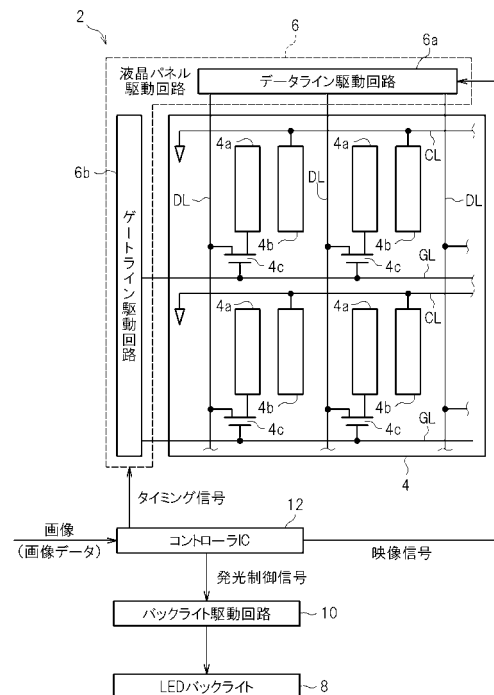
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 明るい領域（明領域）と暗い領域（暗領域）とを含む画像をLEDバックライトを備えた液晶表示装置に表示させる場合に、明領域の周辺領域における光漏れを低減すること。

【解決手段】 コントローラIC(12)は、単位領域ごとに、該単位領域の輝度レベルを、該単位領域に対応する画素の画像データに基づいて取得し、単位領域に配置されたLEDを、該単位領域の輝度レベルに応じた輝度でバックライト駆動回路(10)に発光させる。ここにおいて、コントローラIC(12)は、単位領域に配置されたLEDの発光を、該単位領域に隣接する他の単位領域の輝度レベルが高い場合に制限する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を含む液晶パネルと、
 複数の画素に対応する単位領域を複数含み、各単位領域に少なくとも 1 つの LED が配置されたバックライトと、
 各画素の画像データを取得する画像取得手段と、
 各画素に、該画素の画像データに基づく映像信号電圧を出力する液晶パネル駆動手段と、
 、
 前記単位領域ごとに、該単位領域の輝度データを、該単位領域に対応する画素の画像データに基づいて取得する単位輝度取得手段と、
 前記単位領域に配置された前記少なくとも 1 つの LED を、該単位領域の輝度データに応じた輝度でバックライト駆動手段に発光させるバックライト制御手段と、
 を含む液晶表示装置であって、
 前記バックライト制御手段は、
 前記単位領域に配置された前記少なくとも 1 つの LED の発光を、該単位領域からの距離が所定距離以下である他の単位領域の輝度データが所定条件を満足する場合に、制限すること、
 を特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記単位領域は、複数の画素に対応する領域であって少なくとも 1 つの LED が配置された小単位領域、を複数含み、
 前記液晶表示装置は、
 前記小単位領域の輝度データを、該小単位領域に対応する画素の画像データに基づいて取得する小単位輝度取得手段をさらに含み、
 前記バックライト制御手段は、
 前記単位領域に配置された前記少なくとも 1 つの LED の発光を、該単位領域に含まれる小単位領域のうちその輝度データが所定の輝度条件を満足する小単位領域、に隣接する他の単位領域の輝度データが前記所定条件を満足する場合に、制限すること、
 を特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 3】

前記バックライト制御手段は、
 前記単位領域に配置された前記少なくとも 1 つの LED の発光を、該単位領域に含まれる小単位領域のうちの一部の小単位領域の輝度データが前記輝度条件を満足し、且つ、前記一部の小単位領域に隣接する他の単位領域の輝度データが前記所定条件を満足する場合に、制限すること、
 を特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 4】

前記バックライト制御手段は、
 前記単位領域に配置された前記少なくとも 1 つの LED の発光を、該単位領域に含まれる小単位領域のうちその輝度データが前記輝度条件を満足する小単位領域、に隣接する他の単位領域の輝度データが前記所定条件を満足し、且つ、前記他の単位領域に含まれる小単位領域のうちのすべての小単位領域の輝度データが前記輝度条件を満足する場合に、制限すること、
 を特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

40

【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。

【背景技術】

50

【0002】

液晶表示装置において、コントラスト性能を向上させる技術として、ローカルディミング技術が知られている。このローカルディミング技術では、液晶パネルの直下にLEDバックライトが備えられた液晶表示装置において、LEDバックライトの各所に配置されるLEDの発光が画像に応じて個別に制御される。

【0003】

例えば、このローカルディミング技術を用いて、明るい領域（以下、明領域と記載する）と暗い領域（以下、暗領域と記載する）とを含む図11に示す画像を液晶表示装置に表示させる場合を例に取り上げる。図12はこの場合のLEDバックライトの様子を示す。同図に示すように、例えば明領域を多く含む領域B4、B5、B6、C4、C5、C6、D4、D5、及びD6に配置されたLEDが高い輝度で発光することになり、それ以外の領域（明領域を余り含まない領域）に配置されたLEDは低い輝度で発光するか或いは発光しないことになる。

10

【0004】

かかるローカルディミング技術を用いる場合、通常、明領域を余り含まない領域であっても、その領域が明領域を多く含む他の領域の周辺にある場合（例えば、その領域が当該他の領域に隣接する場合）には、その領域に配置されたLEDを高い輝度で発光させるようにしている。その結果、例えば、図11に示す画像の場合に、図13に示すように、LEDバックライトでは、領域A4、A5、A6、B3、B7、C3、C7、D3、D7、E4、E5、及びE6に配置されたLEDも高い輝度で発光するようになる。これは、明領域の表示輝度が不足しないようにするためである。

20

【0005】

なお、下記特許文献1には、明領域だけでなく、明領域の周辺領域も発光させる技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-183639号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

しかしながら、上記従来技術では、明領域の周辺領域における光漏れ（いわゆるハロー）が多量に発生し、コントラスト性能の向上を妨げていた。

【0008】

本発明は、明るい領域（明領域）と暗い領域（暗領域）とを含む画像をLEDバックライトを備えた液晶表示装置に表示させる場合に、明領域の周辺領域における光漏れを低減すること、を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明に係る液晶表示装置は、複数の画素を含む液晶パネルと、複数の画素に対応する単位領域を複数含み、各単位領域に少なくとも1つのLEDが配置されたバックライトと、各画素の画像データを取得する画像取得手段と、各画素に、該画素の画像データに基づく映像信号電圧を出力する液晶パネル駆動手段と、前記単位領域ごとに、該単位領域の輝度データを、該単位領域に対応する画素の画像データに基づいて取得する単位輝度取得手段と、前記単位領域に配置された前記少なくとも1つのLEDを、該単位領域の輝度データに応じた輝度でバックライト駆動手段に発光させるバックライト制御手段と、を含む液晶表示装置であって、前記バックライト制御手段は、前記単位領域に配置された前記少なくとも1つのLEDの発光を、該単位領域からの距離が所定距離以下である他の単位領域の輝度データが所定条件を満足する場合に、制限すること、を特徴とする。

40

50

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様では、前記単位領域は、複数の画素に対応する領域であって少なくとも1つのLEDが配置された小単位領域、を複数含み、前記液晶表示装置は、前記小単位領域の輝度データを、該小単位領域に対応する画素の画像データに基づいて取得する小単位輝度取得手段をさらに含み、前記バックライト制御手段は、前記単位領域に配置された前記少なくとも1つのLEDの発光を、該単位領域に含まれる小単位領域のうちその輝度データが所定の輝度条件を満足する小単位領域、に隣接する他の単位領域の輝度データが前記所定条件を満足する場合に、制限するようにしてもよい。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の一態様では、前記バックライト制御手段は、前記単位領域に配置された前記少なくとも1つのLEDの発光を、該単位領域に含まれる小単位領域のうち一部の単位領域の輝度データが前記輝度条件を満足し、且つ、前記一部の単位領域に隣接する他の単位領域の輝度データが前記所定条件を満足する場合に、制限するようにしてもよい。

10

【 0 0 1 2 】

また、本発明の一態様では、前記バックライト制御手段は、前記単位領域に配置された前記少なくとも1つのLEDの発光を、該単位領域に含まれる小単位領域のうちその輝度データが前記輝度条件を満足する小単位領域、に隣接する他の単位領域の輝度データが前記所定条件を満足し、且つ、前記他の単位領域に含まれる小単位領域のうちすべての小単位領域の輝度データが前記輝度条件を満足する場合に、制限するようにしてもよい。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る液晶表示装置の構成図である。

【 図 2 】 液晶パネルとLEDバックライトとの位置関係を示す図である。

【 図 3 】 LEDバックライトを説明するための図である。

【 図 4 】 単位領域を示す図である。

【 図 5 】 バックライト駆動回路を説明するための図である

【 図 6 】 コントローラICに含まれる回路を示す図である。

【 図 7 】 画像の一例を示す図である。

【 図 8 】 LEDバックライトの様子の一例を示す図である。

30

【 図 9 】 バックライト制御回路の動作を説明するための図である。

【 図 1 0 】 LEDバックライトの様子の一例を示す図である。

【 図 1 1 】 画像の一例を示す図である。

【 図 1 2 】 LEDバックライトの様子の一例を示す図である。

【 図 1 3 】 LEDバックライトの様子の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施形態の例について図面に基づき詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図1は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置2の構成図である。同図に示すように、液晶表示装置2は、液晶パネル4と、液晶パネル駆動回路6と、LEDバックライト8と、バックライト駆動回路10と、コントローラIC12と、を含む。

40

【 0 0 1 6 】

[液晶パネル]

液晶パネル4は、第1基板(図1において不図示)と第2基板(図1において不図示)とを含む。第1基板と第2基板との間には液晶が封入されている。第1基板は、ガラス基板と偏光板等を含む。第2基板は、ガラス基板、偏光板、カラーフィルタ等を含む。

【 0 0 1 7 】

液晶パネル4は、複数の画素を含む。例えば、液晶パネル4は、1920×1080個の画素を含む。すなわち、第1基板において、各画素に対応する画素電極4aがマトリク

50

ス状に配置され、各画素電極 4 a は、データライン D L と、ゲートライン G L とに接続された薄膜トランジスタ 4 c と、に接続されている。ゲートライン G L を流れる信号により薄膜トランジスタ 4 c が ON 状態になったときに、データライン D L を流れる映像信号電圧が画素電極 4 a に印加される。

【 0 0 1 8 】

また本実施形態の場合、液晶パネル 4 の表示モードが In - Plane Switching モード（以下、IPS モード）であるため、第 1 基板には各画素に対応する共通電極 4 b がマトリクス状に配置されている。各共通電極 4 b は第 1 基板に配置された共通ライン C L に接続されている。なお、液晶パネル 4 の表示モードは、IPS モード以外の表示モード（例えば、TN モードや VA モード）であってもよい。

10

【 0 0 1 9 】

[LED バックライト]

LED バックライト 8 は、液晶パネル 4 に重なるように配置され、複数の LED 8 a を含む。図 2 は、液晶パネル 4 と LED バックライト 8 との位置関係を示す。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、LED バックライト 8 を説明するための図である。同図に示すように、LED バックライト 8 には複数の単位領域が設定されており、各単位領域の中には複数の LED 8 a が配置されている。詳しくは、LED バックライト 8 には複数の単位領域 A 1 ~ A 8、B 1 ~ B 8、C 1 ~ C 8、D 1 ~ D 8、E 1 ~ E 8、及び F 1 ~ F 8 が設定され、各単位領域には 4 個の LED 8 a が配置されている。図 3 では、各単位領域は、正方形の領域であり、N x N 画素分の面積を有している。

20

【 0 0 2 1 】

また、各単位領域には複数の小領域が設定されており、各小領域の中には少なくとも 1 つの LED 8 a が配置されている。図 4 に一つの単位領域を示す。同図に示すように、単位領域には 4 つの小領域 (s 1 , s 2 , s 3 , s 4) が設定され、各小領域の中には 1 つの LED 8 a が配置されている。ここでは、各小領域は、正方形の領域であり、M x M 画素分の面積を有している。

【 0 0 2 2 】

[コントローラ IC]

コントローラ IC 1 2 は、各種回路や内蔵メモリを含む IC である。コントローラ IC 1 2 は、液晶表示装置 2 が表示すべき画像を取得する。例えば、コントローラ IC 1 2 には、図示しないチューナーが生成した画像が入力される（図 1 参照）。こうして、コントローラ IC 1 2（画像取得手段）は、各画素の画像データ（ここでは、階調値）を取得する。

30

【 0 0 2 3 】

そして、コントローラ IC 1 2 は、取得した画像に基づいて、液晶パネル駆動回路 6 による液晶パネル 4 の駆動を制御する。

【 0 0 2 4 】

例えば、コントローラ IC 1 2 は、取得した画像に基づいて、タイミング信号を液晶パネル駆動回路 6 に出力する（図 1 参照）。また、例えば、コントローラ IC 1 2 は、画素ごとに、該画素の画像データに基づく信号を、該画素の映像信号として液晶パネル駆動回路 6 に出力する（図 1 参照）。

40

【 0 0 2 5 】

また、例えば、コントローラ IC 1 2 は、LED 8 a ごとに、該 LED 8 a の発光制御信号をバックライト駆動回路 1 0 に出力する（図 1 参照）。

【 0 0 2 6 】

コントローラ IC 1 2 の詳しい説明については後述する。

【 0 0 2 7 】

[液晶パネル駆動回路]

液晶パネル駆動回路 6 は、図 1 に示すように、データドライバであるデータライン駆動

50

回路 6 a と、ゲートドライバであるゲートライン駆動回路 6 b と、を含む。データライン駆動回路 6 a は、タイミング信号に従い、コントローラ IC 12 から出力された、各画素の映像信号に対応する電圧を、データライン DL を介して、その画素の映像信号電圧として出力する。ゲートライン駆動回路 6 b は、薄膜トランジスタ 4 c を ON 状態にするための信号を、タイミング信号に従い、ゲートライン GL を介して出力する。

【 0 0 2 8 】

データライン駆動回路 6 a と、ゲートライン駆動回路 6 b と、により、液晶パネル駆動回路 6 は、各画素電極 4 a に映像信号電圧を印加することとなる。

【 0 0 2 9 】

[バックライト駆動回路]

図 5 は、バックライト駆動回路 10 について説明するための図である。同図に示すように、バックライト駆動回路 10 は、LED バックライト 8 に接続される。バックライト駆動回路 10 は、各 LED 8 a を、コントローラ IC 12 から出力された該 LED 8 a の発光制御信号に従い、駆動する。ここでは、バックライト駆動回路 10 は、LED 8 a に、該 LED 8 a の発光制御信号に応じた電流を印加する。こうして、バックライト駆動回路 10 は、LED 8 a を発光させる。

【 0 0 3 0 】

[ローカルディミング機能]

この液晶表示装置 2 には、コントラスト性能の向上のため、ローカルディミング機能が実装されている。本実施形態では、このローカルディミング機能は、コントローラ IC 12 に含まれる回路を示す図 6 により示される、特徴抽出回路 12 a、輝度レベル算出回路 12 b、及びバックライト制御回路 12 c により実現される。

【 0 0 3 1 】

このローカルディミング機能により、単位領域に配置された LED 8 a の発光がその単位領域に対応する画素の画像データに基づいて制御され、その結果、単位領域に応じて、その単位領域に配置された LED 8 a の明るさが変化するようにになっている。

【 0 0 3 2 】

具体的には、特徴抽出回路 12 a が、単位領域ごとに、該単位領域に対応する各画素の画像データに基づいて、後述の輝度レベルを取得するための基礎となる、基礎データを取得する。例えば、特徴抽出回路 12 a は、単位領域ごとに、該単位領域に対応する各画素の画像データの平均値を基礎データとして算出する。また、例えば、特徴抽出回路 12 a は、単位領域ごとに、該単位領域に対応する各画素の画像データのうちから最大の画像データを基礎データとして抽出する。なお、単位領域に対応する画素（正確には画素範囲）は、内蔵メモリに予め記憶される情報により特定される。

【 0 0 3 3 】

そして、輝度レベル算出回路 12 b が、各単位領域の輝度レベル（輝度データ）を、該単位領域の基礎データに基づいて算出する。例えば、輝度レベル算出回路 12 b は、単位領域の輝度レベルを、該単位領域の基礎データと、内蔵メモリに記憶されるデータと、に基づいて算出する。ここで、上記データとしては、例えば、一つの LED 8 a が発光した場合の輝度分布を示す分布データが用いられる。なお、本実施形態の場合、輝度レベルは数値データであり、単位領域が明領域を多く含むほど、その輝度レベルが大きくなる。

【 0 0 3 4 】

こうして、特徴抽出回路 12 a 及び輝度レベル算出回路 12 b により、単位領域ごとに、該単位領域の輝度レベルが取得される。

【 0 0 3 5 】

そして、バックライト制御回路 12 c は、バックライト駆動回路 10 に、各単位領域に配置された 4 個の LED 8 a をその単位領域の輝度レベルに応じた輝度で発光させる。本実施形態の場合、バックライト制御回路 12 c は、輝度レベルが大きいほど高い輝度で LED 8 a を発光させる。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

具体的には、バックライト制御回路12cは、単位領域ごとに、該単位領域に配置された4個のLED8aの発光制御信号を順次生成し、バックライト駆動回路10に出力する。この際、バックライト制御回路12cは、単位領域に配置された4個のLED8aの発光制御信号を、その単位領域の輝度レベルに基づいて生成する。例えば、バックライト制御回路12cは、単位領域の輝度レベルが高いほどその単位領域に配置されたLED8aに印加される電流が大きくなるように、各LED8aの発光制御信号を生成する。また、例えば、バックライト制御回路12cは、単位領域の輝度レベルが高いほどその単位領域に配置されたLED8aの点灯率が大きくなるように、各LED8aの発光制御信号(パルス信号)を生成する。その結果として、バックライト制御回路12cは、単位領域の輝度レベルが高いほどその単位領域に配置されたLED8aを高い輝度で発光させる。

10

【0037】

このローカルディミング機能により、明るい領域(以下、明領域)と暗い領域(以下、暗領域)とを含む画像が表示される場合に、明領域を多く含む単位領域に配置されたLED8aが高い輝度で発光し、それ以外の単位領域に配置されたLED8aが低い輝度で発光することとなる。例えば、図7に示す画像の場合、図8に示すように、明領域を多く含む単位領域B4, B5, B6, C4, C5, C6, D4, D5, D6に配置されたLED8aは高い輝度で発光するようになる。その結果、明領域の周辺の単位領域に配置されたLED8aは発光しないか或いは発光しても低い輝度で発光するようになり、明領域の周辺領域における光漏れが低減される。

20

【0038】**[漏れ光利用機能]**

ここで、単位領域B4に着目する。図8に示すように、単位領域B4は、特にその右下の部分(以下、部分X)に明領域を含んでいる。より詳しくは、単位領域B4の小領域s4(図4参照)付近が明領域になっている。

【0039】

部分Xの表示輝度を高くするためには、上述のローカルディミング機能をそのまま用いて単位領域B4に配置されたLED8aを発光させることが考えられる。しかし、単位領域B4に配置されたLED8aを発光させなくても、高い輝度で発光している単位領域B5, C4, C5のLED8aの漏れ光を利用することで、部分Xの表示輝度を高くすることが可能であると考えられる。

30

【0040】

この点、この液晶表示装置2にはローカルディミング機能だけでなく漏れ光利用機能が実装されており、この漏れ光利用機能により、バックライト制御回路12cが、単位領域に配置されたLED8aの発光を、その単位領域からの距離が所定距離以下である他の単位領域の輝度レベルが大きい場合、すなわち、他の単位領域に配置されたLED8aの漏れ光を利用できる場合に、制限するようになっている。本実施形態では、バックライト制御回路12cが、単位領域に配置されたLED8aの発光を、その単位領域と隣接する他の単位領域の輝度レベルが大きい場合に、制限するようになっている。

【0041】

その結果、単位領域B4に配置されたLED8aを発光させないようにしつつ、部分Xの表示輝度を高くすることができるようになっている。また、明領域の周辺領域における光漏れがさらに低減されるようになっている。

40

【0042】

以下、この点について説明する。

【0043】

この液晶表示装置2では、漏れ光利用機能に関し、特徴抽出回路12a及び輝度レベル算出回路12bにより、各単位領域の輝度レベルだけでなく、各小領域s1~s4の輝度レベルも取得される。例えば、特徴抽出回路12aは、各小領域s1~s4の基礎データを、該小領域に対応する各画素の画像データに基づいて算出する。例えば、特徴抽出回路12aは、小領域に対応する各画素の画像データの平均値を、その小領域の基礎データと

50

して算出する。そして、輝度レベル算出回路 12 b が、各小領域 s 1 ~ s 4 の輝度レベル（輝度データ）を、該小領域の基礎データと、内蔵メモリに記憶される上述の分布データと、に基づいて算出する。なお、単位領域の輝度レベルと同様に小領域の輝度レベルも数値データであり、小領域が明領域を多く含むほど、その輝度レベルが大きくなる。

【0044】

そして、バックライト制御回路 12 c は、漏れ光利用機能に関し、各 LED 8 a の発光制御信号を生成する前に、各单位領域を対象に図 9 に示す動作を順次行う。

【0045】

以下、図 9 について説明する。ここでは、単位領域 X を対象に図 9 の動作が行われる場合をとりあげる。

【0046】

まず、バックライト制御回路 12 c は、単位領域 X が漏れ光を利用すべき領域か否かの判定を行う。すなわち、バックライト制御回路 12 c は、単位領域 X に、輝度レベルが第 1 基準値以上である小領域（以下、明小領域と記載する）と、輝度レベルが第 1 基準値より小さい小領域（以下、暗小領域）と、が混在するか否かを判定する（S 101）。より詳しくは、バックライト制御回路 12 c は、単位領域 X に含まれる小領域 s 1 ~ s 4 のうちの一部の小領域の輝度レベルが第 1 基準値以上であるか否か、または、小領域 s 1 ~ s 4 のうちの一部の小領域の輝度レベルが第 1 基準値より小さいか否か、を判定する。ここで第 1 基準値は、小領域に明領域が多く含まれているか否かの指標となる値である。

【0047】

単位領域 X に、明小領域と暗小領域とが混在していない場合、すなわち、単位領域 X に含まれる全ての小領域の輝度レベルが第 1 基準値以上である場合、または、全ての小領域の輝度レベルが第 1 基準値より小さい場合（S 101 の N）は、S 106 へ進む。

【0048】

一方、バックライト制御回路 12 c は、単位領域 X に明小領域（明小領域 s x とする）と暗小領域とが混在する場合（S 101 の Y）、明小領域 s x に隣接する他の単位領域（単位領域 Y とする）の各々を対象に、S 102 及び S 103 に示す処理を行う。例えば、単位領域 X が単位領域 B 4 であり、且つ、明小領域 s x が小領域 s 4 である場合、単位領域 B 5, C 4, C 5 が単位領域 Y に相当するので、バックライト制御回路 12 c は、これらの単位領域の各々を対象に、S 102 及び S 103 に示す動作を行う。S 102 及び S 103 のステップにより、単位領域 Y の漏れ光が利用可能なほど明るいかな否か、すなわち、単位領域 Y に配置された LED 8 a が高い輝度で発光するか否か、が判定される。

【0049】

具体的には、バックライト制御回路 12 c は、S 102 のステップにおいて、単位領域 Y に含まれるすべての小領域の輝度レベルが第 1 基準値以上であるか否かを判定する（S 102）。また、バックライト制御回路 12 c は、S 103 のステップにおいて、単位領域 Y の輝度レベルが第 2 基準値以上であるか否かを判定する（S 103）。ここで第 2 基準値は、単位領域 Y の漏れ光が利用可能なほど明るくなるか否かの指標となる値である。通常、第 2 基準値は、第 1 基準値より大きな値に設定される。

【0050】

S 102 及び S 103 に示す動作を全ての単位領域 Y に関して行うと、バックライト制御回路 12 c は、S 104 のステップに進む。

【0051】

S 104 のステップでは、バックライト制御回路 12 c は、S 102 のステップでの判定結果と S 103 のステップでの判定結果とに基づいて、漏れ光が利用可能なほど明るくなる単位領域 Y の有無を判定する（S 104）。すなわち、バックライト制御回路 12 c は、輝度レベルが第 2 基準値以上であり且つ全ての小領域の輝度レベルが第 1 基準値以上である単位領域 Y の有無を判定する。そして、その漏れ光が利用可能なほど明るくなる単位領域 Y がない場合（S 104 の N）、S 106 のステップに進み、その漏れ光が利用可能なほど明るくなる単位領域 Y がある場合（S 104 の Y）、S 105 のステップに進む

10

20

30

40

50

。

【0052】

単位領域 X が漏れ光を利用すべき領域でない場合、すなわち、単位領域 X に明小領域と暗小領域とが混在していない場合 (S 101 の N)、又は、単位領域 X に隣接するいずれの単位領域 Y の漏れ光も利用可能なほど明るくならない場合 (S 104 の N)、バックライト制御部 12c は、S 106 のステップにおいて、上述のローカルディミング機能に従って単位領域 X に配置された 4 個の LED 8a の発光制御信号を生成し、バックライト駆動回路 10 に出力する (S 106)。すなわち、単位領域 X に配置された 4 個の LED 8a の発光制御信号を、単位領域 X の輝度レベルに基づいて生成し、出力する。

【0053】

一方、バックライト制御回路 12c は、単位領域 X が漏れ光を利用すべき領域であり (S 101 の Y)、且つ、単位領域 X に隣接するいずれかの単位領域 Y の漏れ光が利用可能なほど明るくなる場合 (S 104 の Y)、S 105 のステップにおいて、漏れ光利用機能に従って単位領域 X に配置された 4 個の LED 8a の発光制御信号を生成し、バックライト駆動回路 10 に出力する (S 105)。これにより、バックライト制御回路 12c は、単位領域 X に配置されたこれらの LED 8a の発光を制限し、その結果として、これらの LED 8a が発光しなくなる。

【0054】

この漏れ光利用機能によれば、例えば、図 7 に示す画像の場合に、図 10 に示すように、単位領域 B4、B6、D4、及び D6 に配置された LED 8a が発光しなくなる。そのため、ローカルディミング機能だけを用いた場合に比べ、明領域の周辺領域における光漏れがより低減される。

【0055】

なお、本実施形態の場合、コントローラ IC 12 は、図 6 に示すように、特徴抽出回路 12a、輝度レベル算出回路 12b、及びバックライト制御回路 12c の他に、輝度分布算出回路 12d と、補正回路 12e と、を含む。

【0056】

輝度分布算出回路 12d は、各単位領域の輝度レベルに基づいて輝度分布を算出する。すなわち、輝度分布算出回路 12d は、各画素の輝度を算出する。

【0057】

そして、補正回路 12e は、輝度分布に基づいて、単位領域の境界付近の表示輝度の差が大きくなりすぎないように、各画素の画像データを補正する。そして、補正回路 12e は、タイミング信号とともに、補正後の各画素の画像データを、その画素の映像信号として液晶パネル駆動回路 6 に出力することとなる。

【0058】

なお、本発明の実施形態は、上記実施形態だけに限らない。

【0059】

例えば、上記実施形態では、各単位領域には複数の LED が配置されていたが、各単位領域に一つの LED が配置されていてもよい。

【0060】

また、第 1 基準値と第 2 基準値とは、同じ値であってもよい。

【符号の説明】

【0061】

2 液晶表示装置、4 液晶パネル、4a 画素電極、4b 共通電極、4c 薄膜トランジスタ、6 液晶パネル駆動回路、6a データライン駆動回路、6b ゲートライン駆動回路、8 LED バックライト、8a LED、10 バックライト駆動回路、12 コントローラ IC、12a 特徴抽出回路、12b 輝度レベル算出回路、12c バックライト制御回路、12d 輝度分布算出回路、12e 補正回路。

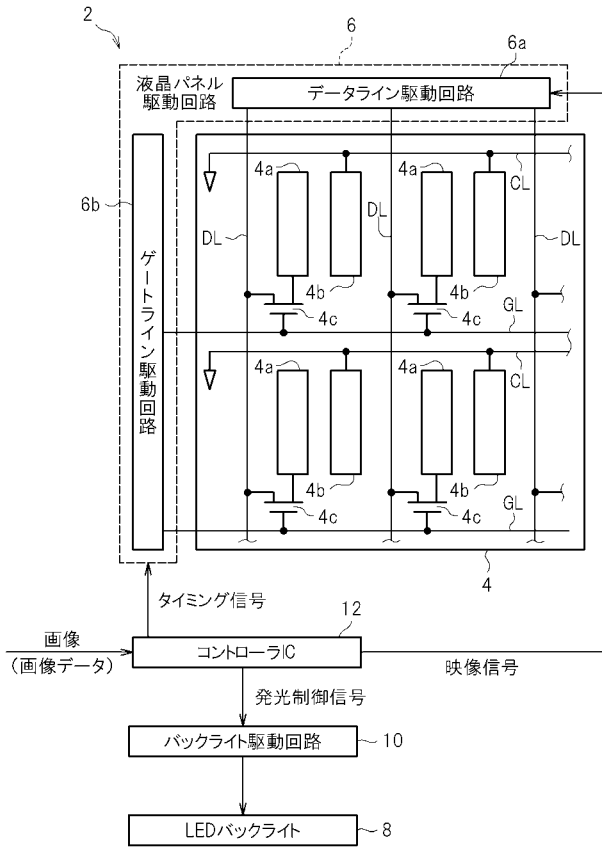
10

20

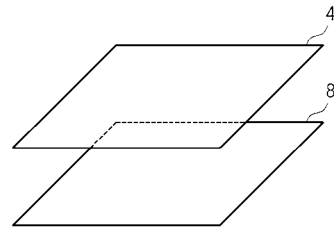
30

40

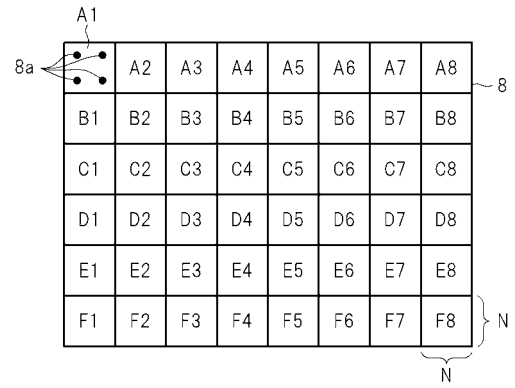
【図1】



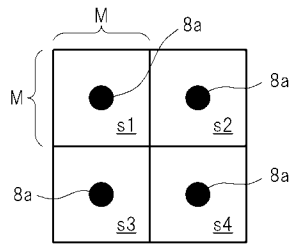
【図2】



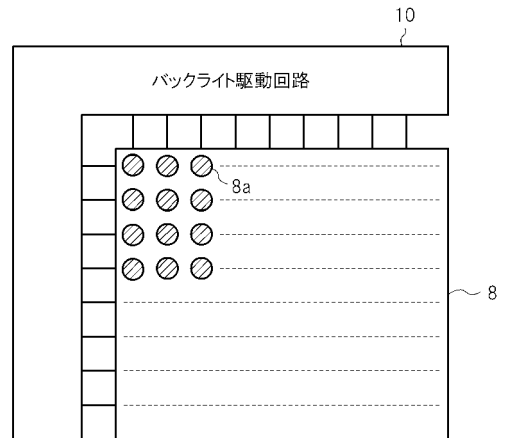
【図3】



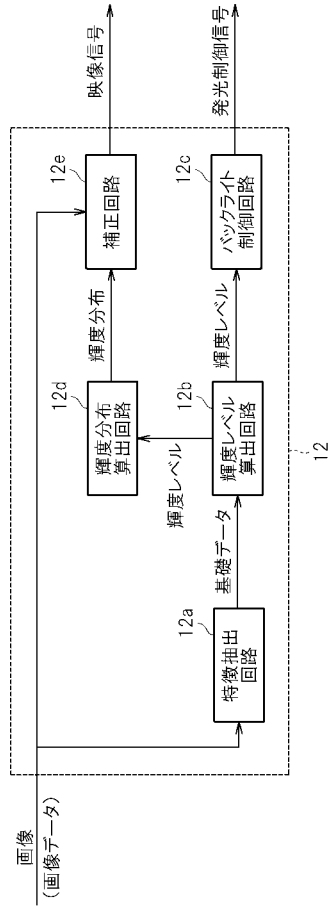
【図4】



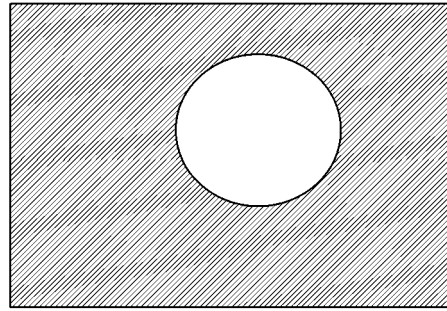
【図5】



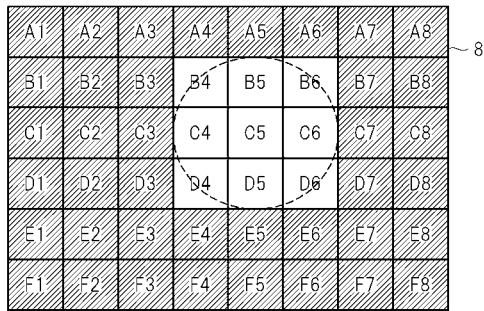
【 図 6 】



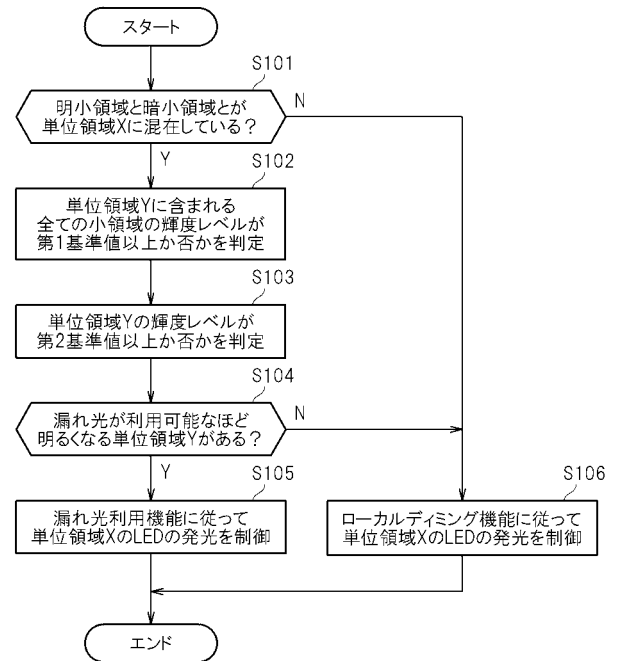
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】

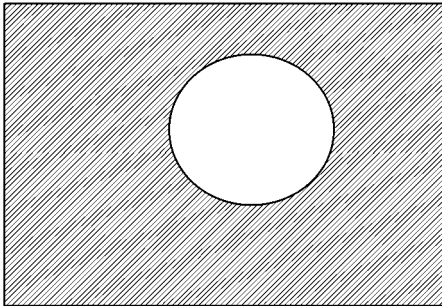
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

8

【 図 1 2 】

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

【 図 1 1 】



【 図 1 3 】

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

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 2 E
	G 0 9 G 3/20	6 1 1 D
	G 0 9 G 3/20	6 1 2 U

(72)発明者 山崎 佐知子

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

Fターム(参考) 2H193 ZG03 ZG14 ZG48 ZG51 ZG57

5C006 AF69 BB16 BB29 BC06 EA01 FA36 FA54

5C080 AA10 BB05 DD01 DD10 EE28 FF07 FF11 JJ01 JJ02 JJ06