

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5460435号
(P5460435)

(45) 発行日 平成26年4月2日 (2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日 (2014.1.24)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 5 B 37/02 (2006.01)

H 0 5 B 37/02 H

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)

G 0 2 F 1/13357

G 0 2 F 1/133 (2006.01)

G 0 2 F 1/133 5 3 5

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 4 4

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

H 0 5 B 37/02 L

請求項の数 10 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-90028 (P2010-90028)
 (22) 出願日 平成22年4月9日 (2010.4.9)
 (65) 公開番号 特開2011-222286 (P2011-222286A)
 (43) 公開日 平成23年11月4日 (2011.11.4)
 審査請求日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(73) 特許権者 509189444
 日立コンシューマエレクトロニクス株式会
 社
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 大木 佑哉
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 コンシューマエレクト
 ロニクス研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置および画像表示装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示パネルと、該表示パネルに光を照射するためのバックライトを有し、入力された映像コンテンツを複数の映像モードのうち選択された映像モードに従って前記表示パネルに表示可能に構成された画像表示装置において、

前記バックライトからの光の強度を制御するバックライト制御部を有し、

前記バックライトは、光源と、該光源からの光が入射され、前記表示パネルに向けて出射する導光板とを有するエッジライト方式のバックライトセルを複数個マトリクス状に配列して構成され、

前記バックライト制御部は、前記複数のバックライトセルの各々に対応する光源を個別に制御することにより前記各バックライトセルからの光の強度を個別に制御するものであって、画面周辺部に位置する前記バックライトセルからの光の強度を、画面略中央部に位置する前記バックライトセルからの光の強度よりも低下するように制御し、かつ前記画面中央部に位置する前記バックライトセルからの光の強度に対する、前記画面周辺部に位置する前記バックライトセルからの光の強度の比を、前記入力された映像コンテンツの種類または前記選択された映像モードに応じて制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像表示装置において、

前記バックライト制御部は、更に、前記複数のバックライトセルのうち、前記バックライトの照射面の第 1 端部に隣接する光源を持つ前記バックライトセルの光強度を、該第 1

10

20

端部と対向する第 2 端部に隣接するバックライトセルの光強度よりも高くするように制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の画像表示装置において、

前記バックライト制御部は、前記画像表示装置の画面上部に位置する前記バックライトセルの光強度を、画面下部に位置する前記バックライトセルの光強度よりも相対的に高くなるように制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像表示装置において、

ユーザの設定に応じて、制御信号を送出するマイコンを有し、

前記マイコンの制御信号に応じて、前記バックライトセルの光強度についての前記画面略中央部と前記画面周辺部の差を変化させるよう制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像表示装置において、

更に入力画像の特徴量を検出する画像信号処理部を有し、

前記バックライト制御部は、前記画像信号処理部で検出された前記入力画像の特徴量に応じて、前記画面周辺部の輝度低下度合いを制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の画像表示装置において、前記画像信号処理部で検出された前記入力画像の特徴量が、入力画像の A P L であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 記載の画像表示装置において、

最大消費電力を制限する A P C 制御部を有し、

前記 A P C 制御部は、前記バックライト制御部にて決定された各バックライトセルへの制御信号に応じて消費電力を算出し、該算出された消費電力が所定値以上の場合に前記バックライトセルへの制御信号を変更することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像表示装置において、

前記表示パネルの一部における映像信号が所定の光強度以上の明るさを持つ場合、前記バックライト制御部は、前記表示パネルの前記一部に位置する前記バックライトセルの光強度の前記低下を弱めるよう制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 9】

表示パネルと、光源および該光源からの光が入射され前記表示パネルに向けて出射する導光板を有するエッジライト方式のバックライトセルが複数個マトリクス状に配列されるバックライトとを有し、入力された映像コンテンツを複数の映像モードのうち選択された映像モードに従って前記表示パネルに表示可能に構成された画像表示装置の制御方法において、

画面周辺部に位置する前記バックライトセルからの光の強度を、画面略中央部に位置する前記バックライトセルからの光の強度よりも低くするように制御し、かつ前記画面中央部に位置する前記バックライトセルからの光の強度に対する、前記画面周辺部に位置する前記バックライトセルからの光の強度の比を、前記入力された映像コンテンツの種類または前記選択された映像モードに応じて制御ことを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【請求項 10】

請求項 9 記載の画像表示装置の制御方法において、

更に、前記複数のバックライトセルのうち、前記バックライトの照射面の第 1 端部に隣接する光源を持つ前記バックライトセルの光強度を、該第 1 端部と対向する第 2 端部に隣接するバックライトセルの光強度よりも高くするように制御することを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、バックライトからの光を例えば液晶表示パネルにより変調することで画像の表示を行う画像表示装置及びこれに用いられるバックライト装置に関し、特に、画像表示領域を複数の領域に分割し、各領域のバックライトの明るさを制御するように構成された画像表示装置及びこれに用いられるバックライト装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

表示装置は、C R T (Cathode Ray Tube) などの自発光型の表示装置と、液晶ディスプレイ (液晶表示装置、液晶表示パネルとも呼ぶ) などの非発光型の表示装置に大別できる。

10

【 0 0 0 3 】

非発光型の表示装置としては、画像信号に応じて光の反射光量を調節する反射型の光変調素子を用いるものと、画像信号に応じて光の透過光量を調整する透過型の光変調素子を用いるものがある。特に、透過型の光変調素子として液晶表示パネルを用い、その裏面に照明装置 (バックライトとも呼ぶ) を備える液晶表示装置は薄型、軽量であることから、コンピュータのモニターやテレビなどさまざまな表示装置に採用されている。

【 0 0 0 4 】

ここで、液晶表示装置における、バックライト方式は、直下方式、エッジライト方式の2通りに大別される。直下方式は、液晶表示パネルの直下に光源となる蛍光管やL E D (Light Emitting Diode) を配列する方式である。エッジライト方式は、アクリル板等で作成された板状の導光板の端部 (エッジ部) に光源となる蛍光管やL E Dを配置し、導光板内部での多重反射を利用して面光源とするようにしたものである。

20

【 0 0 0 5 】

ところで、C R Tに代表される自発光型の表示装置では、画像を表示する際、画像信号に応じて特定の画素に必要な光量で選択的に発光させている。また、画質の面では、電子ビームの偏向中心との距離の関係から、画面中心からN T S Cテレビ方式の標準観視画角である標準視野 (水平: $\pm 15^\circ$ 、上: 8° 、下: 12°) の輝度が、画面周辺部に対して相対的に高くなっている。人間は、標準視野内以外の輝度が、標準視野内の輝度と同等又はそれ以上である場合、視覚上の違和感を覚えることから、人間が有する視覚範囲有効視野の範囲において、人間の視覚に違和感のない画像表示を行うことが可能となっている。

30

【 0 0 0 6 】

これに対し、一般に液晶表示装置のような非発光型の表示装置では、画像信号に関わらずバックライトは常に一定の明るさで発光させている。したがって、バックライトの明るさは通常、画面の明るさ (輝度とも呼ぶ) が最大となるよう発光する。そのため、C R Tに比べ、視覚上の仮想的な違和感から、画質面で物足りなさがあつた。

【 0 0 0 7 】

上記課題に対し、従来からバックライトの明るさを制御することで人間が有する視覚範囲有効視野の範囲において、人間の視覚に違和感のない画像表示を行う液晶表示装置が提案されている。従来、この種の技術としては、たとえば、特許文献1に記載されたものが知られている。

40

【 0 0 0 8 】

特許文献1には、光源にL E Dを使用した直下方式のバックライトにおいて、例えば図14に示すように、バックライトを画面中央から略同心円状に複数の領域 (領域1 ~ 領域4) に分け、領域毎に光源の輝度を制御することで人間の視覚に違和感のない画像表示を行いつつ、消費電力を低減することが開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献1 】 特許第4073435号

【 発明の概要 】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0010】**

しかしながら、上記特許文献1に記載の従来の液晶表示装置では、次のような問題点があった。

【0011】

一つ目は、バックライト構造の違いによる輝度分布の違いが考慮されていない点である。直下方式では、ひとつの光源からの光の入射方向が液晶表示パネルに対して略垂直となり、液晶表示パネルに入射する光の拡がり方は、一様に均一な輝度分布を得ることが可能である。一方、エッジライト方式においては、導光板の多重反射を利用した面光源であるため、光の入射方向による光の拡がり方の違いがあり、一様に均一な輝度分布を得ることが難しい。

10

【0012】

二つ目は、分割された領域毎の発光輝度を略同心円状に制御するため、画像信号および/もしくはユーザが選択する映像モードに応じて動的に制御するシステムに適用した場合、映像によっては臨場感が損なわれてしまう点である。例えば、全体的に暗い映像の画面端部に明るい物体が存在する場合、人間の注視点は明るい物体に向かうが、バックライトを画面中央から略同心円状に光源の輝度を制御することで、明るい物体の輝度が下がり、映像が与えるインパクトが減少してしまう。

【0013】

本発明は、上記課題に鑑みなされたもので、エッジライト方式を用いたバックライト装置及びこれを用いた画像表示装置において、消費電力を低減しつつも高品位な画像を表示することが可能な技術を提供するものである。

20

【課題を解決するための手段】**【0014】**

前記目的は、その一例として特許請求の範囲に記載の構成により達成できる。

【発明の効果】**【0015】**

この発明の構成によれば、エッジライト方式を用いたバックライトにおいて、画面周辺部の輝度を中央部に比べて相対的に下げるシェーディング処理によって消費電力を低減しつつも、高品位な画像を表示することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】**【0016】**

【図1】本発明の一実施例に係るバックライト装置の概略と輝度分布を示す模式図。

【図2】エッジライト方式を用いたバックライトセルの一例を示す図。

【図3】本発明に実施例1に係るバックライト装置の一構成例を示す図。

【図4】バックライトセルの輝度分布を示す図。

【図5】実施例1の回路ブロック図。

【図6】実施例2のバックライトの構成を示す図。

【図7】実施例2のバックライト制御信号を示す図。

【図8】液晶表示装置の温度分布を示す図。

40

【図9】LED光源の温度特性を示す図。

【図10】実施例3のバックライト制御信号を示す図。

【図11】実施例4の回路ブロック図。

【図12】実施例5の回路ブロック図。

【図13】実施例6の回路ブロック図。

【図14】従来技術におけるシェーディング制御概念図。

【発明を実施するための形態】**【0017】**

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【実施例1】

50

【0018】

図1(a)は、本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置における、エッジライト

【0019】

方式のバックライト装置概略図を示している。このバックライト装置は、複数のバックライトセル(101)をマトリクス状に複数配列して液晶表示パネル(図示せず)の表示領域(100)全体を照明するように構成されている。この表示領域(100)は、バックライト装置の照射面(つまりバックライトセル(101)の面積の総和)の大きさとほぼ等しいものとする。

【0020】

各バックライトセル(101)の一構成例を図2に示す。各バックライトセル(101)は、それぞれ、LED光源(200)と導光板(201)及び反射板(202)を備えている。導光板(201)は、図1(a)に示されるように、上から(バックライト装置からの光の照射方向の対向する側から)見たときに矩形状を為しており、また、そのバックライト装置照射面の縦方向断面は、図2に示されるように、光が入射される端部からそれに対抗する先端部にかけて徐々に厚さが薄くなる楔状を為している。これによって、光入射端部から先端部にかけて出射光の輝度分布が均一になるようにされる。

【0021】

図2において、LED光源(200)は導光板(201)の上端部側に配置されており、上側から下側に向けて、光を導光板(201)に向けて出射する。LED光源(200)からの光は、導光板(201)の厚さが厚いほうの端部(エッジ部分)に入射され、導光板(201)内で多重反射させ、その上面から液晶表示パネル方向(図中矢印方向)へ光を出射する。また導光板(201)の下面から導光板(201)外に透過した光は、導光板(201)の下面の下部に配置された反射板(202)により反射されて再び導光板(201)に戻り、導光板(201)の上面から出射される。これにより、LED等の点光源を面光源に変換している。尚、本実施例では、LED光源(200)として、電極面と平行な方向に光を出射するサイドビュー型のLEDを用いているが、電極面と直交する方向に光を出射するトップビュー型のLEDを用いてもよい。

【0022】

図3は、各バックライトセル(101)からの光の強度を独立に制御可能とした液晶表示装置の模式図である。本実施例では、液晶表示装置は、バックライトセル(101)を、画面水平方向(x軸)に6個、垂直方向(y軸)に5個配列してバックライト装置の照射面を30領域に分割している。また、LED光源(200)は、画面上部から下部に向かって光を出射するものとする。各バックライトセル(101)にはLED光源(200)が2つずつ設けられており、この2個のLED光源(200)を一組とし、この一組のLED光源(200)を制御単位として各バックライトセル(101)から出射される光の強度が制御される。各バックライトセル(101)のLED光源(200)の個数は2個に尾限定されるものではなく、例えば1個でも3個でもよい。各バックライトセル(101)、すなわちバックライト装置照射面の領域の位置は、図3中のx軸及びy軸方向に羅列した英数字(1~6及びA~E)で特定するものとする。

【0023】

ここで、各バックライトセル(101)から出射される光の強度は、そのバックライトセル(101)に対応する表示領域の部分における映像信号の最大輝度により制御される。例えば、領域C3に対応する表示領域の部分における映像信号の最大輝度が127の場合、当該表示装置で表現可能な最大の輝度を255とすると、当該領域の最大輝度は表現可能な最大輝度の1/2なので、領域C3の光強度はLED光源(200)の最大出力の約1/2とされる。また、例えば領域A1に対応する表示領域の部分における映像信号が0場合は、領域A1の光強度は例えば0とされる。これにより、映像信号に応じて、バックライト装置からの光強度を領域毎に(バックライトセル(101)単位で)、局所的に制御することができる。

【0024】

図4は、図3中の領域C3のバックライトセル(101)が発光した際のx軸方向(a)及びy軸方向(b)輝度分布を示している。ここでは、領域C3に隣接する領域は消灯しているものとする。図に示す通り、領域C3の発光は隣接領域(C2、D4等)にも影響を与える。すなわち、ある領域の光はそれに隣接する領域に広がる(漏れ込む)ようになっている。また、この光の広がり、図3に示されるようにx軸方向、y軸方向で異なっている。これは、エッジライト方式では、LED光源(200)からの光が液晶表示パネルに対して略平行に導光板(201)のエッジ部に入射し、導光板(201)内での多重反射を利用してその上面から出射するためである。上述のように導光板(201)は、入射端部から先端部にかけて出射光の輝度分布が均一になるように光入射端部から先端部にかけて漸次厚みが薄くなる楔形形状を為しているが、かかる形状であっても、光入射端部よりも先端部近傍のほうがLED光源(200)の光出射方向の先に位置するため光出射量が多くなる。例えば、図4(b)に示されるように、領域C3の輝度分布は、のLED光源(200)が配置される側(領域B3に近接する側)の方が、LED光源(200)が配置されていない側(領域D3に近接する側)よりも、相対的に輝度が下がるといった、不均一な輝度分布を示す。一方、導光板形状はy軸を基準に対称性を持っているため、図4(a)に示されるように、x軸方向の光の分布形状も略対称性を持っている。

【0025】

かかる輝度特性を有するバックライトセル(101)を、同一輝度で点灯させた際の、画面中央部におけるy軸方向の輝度分布を図1(b)に示す。図4(b)のように、各バックライトセル(101)のy軸方向における輝度分布は、LED光源(200)側の方がLED光源(201)が配置されていない側よりも相対的に輝度が低いこと、及び、あるバックライトセル(例えばE行)はその上に隣接するバックライトセル(例えばD行)からの光の一部が入り込むために、画面上端部の輝度が画面下端部の輝度に比べ相対的に下がり、一画面において画面下端部が最大輝度(L1)となる現象が生じる。

【0026】

そこで、本実施例では、画面中央部の輝度が、画面周辺部に対して相対的に高くなる輝度分布を得る為に、エッジライト方式におけるバックライトセル(101)の輝度分布形状を考慮して各バックライトセル(101)の出射光の強度を制御している。

【0027】

図1(a)は、バックライト装置の照射面全体において、例えば全白表示時に最大輝度の光を出射する場合における本実施例に係る各バックライトセル(101)の制御の一例を示している。図1(a)において、各バックライトセル(101)の数字は、当該バックライトセル(101)に供給される、バックライトセル(101)の明るさを制御するための制御信号のレベルを示している。

【0028】

図1に示されるように、本実施例では、画面上部のバックライトセル(101)、図3では領域A1~A6に対応するバックライトセル(101)への制御信号を、最大輝度となる制御信号(例えば8bitで255)とし、一方、相対的に輝度が低くなる画面下部のバックライトセルに対しては、例えば段階的に、上記画面上部のバックライトセル(101)への制御信号よりも制御信号を下げている。例えば、2列目及び3列目のバックライトセル(101)においては、A~C行目(すなわち領域A2~3A2、B2~B3、C2~C3)のバックライトセル(101)よりもD行目のバックライトセル(101)への制御信号が低く、更にE行目の画面最下部の領域(D2~D3)は、D行目よりも更に低くなっている。また、x軸方向については、x軸中央から左右端部に向かうにつれて段階的に制御信号を下げており、画面左右端の領域(1列目及び6列目の領域)で最も制御信号が低くされている。すなわち、本実施例においては、バックライトセル(101)x軸方向及びy軸方向の位置により制御信号の値を変えており、相対的に輝度が高く、かつ画面中央部よりも輝度を下げたい左右下端部の領域E1及びE6の制御信号が、全バックライトセル(101)の中で最も低くされている。左右上端部の領域A1及びA6は相対的に輝度が低いため、左右下端部の領域E1及びE6よりも制御信号のレベルは低くさ

れている。

【 0 0 2 9 】

このように、本実施例では、エッジライト方式を用いたバックライトセルの輝度分布を補正するように各バックライトセルの発光輝度を制御することで、例えば図 1 (c) に示されるように、画面周辺部の輝度を画面中央部に比べ相対的に低い輝度分布を得ることが可能となり、上記輝度分布による輝度むらを低減しながら消費電力を低減することができる。以降、上述のように、バックライトセルの発光輝度を制御する信号のことを「シェーディング信号」、この処理、すなわち画面周辺部の輝度を画面中央部よりも相対的に低くするための処理を「シェーディング処理」と呼ぶこととする。

【 0 0 3 0 】

上記シェーディング処理を含めたバックライト装置の光強度の制御を行うための回路構成の一例について、図 5 を参照しながら以下に説明する。図 5 は、本実施例に係る液晶表示装置に用いられるシェーディング処理を実行するための回路ブロックの一例を示している。

【 0 0 3 1 】

本実施例の液晶表示装置は、同図に示すように、画面周辺部の輝度を画面中央部に比べ相対的に低い輝度分布を得る為のシェーディング信号生成部 (5 0 0) と、画像フレーム受信部 (5 0 1) と、画像処理部 (5 0 2) と、バックライト制御部 (5 0 3) と、画像信号補正部 (5 0 4) と、バックライト駆動部 (5 0 5) と、液晶制御部 (5 0 6) と、H - ドライバ (5 0 7) と、V - ドライバ (5 0 8) と、液晶表示パネル (5 0 9) と、バックライト部 (5 1 0) とを有している。

【 0 0 3 2 】

画像フレーム (5 0 1) 受信部が受信した画像フレームは、画像信号処理部 (5 0 2) へ送出される。該画像信号処理部 (5 0 2) に入力された画像フレームは、各バックライトセル (1 0 1) の画像の特徴量、例えば最大輝度を検出し、この特徴量に応じて各バックライトセルの発光量を決定し、バックライト制御部 (5 0 3) に制御信号を送出する。各バックライトセルの発光量は、例えば上述したようにバックライトセルに対応する表示領域の部分における映像信号の最大輝度とほぼ比例させるように決定してもよい。また、各バックライトセルの発光量を、減光率 α を乗算することにより決定するようにしてもよい。この減光率 α は、例えば、各領域の最大輝度が表現可能な最大輝度と等しい場合は $\alpha = 1$ 、表現可能な最大輝度の半分の場合は $1 / 2$ 、表現可能な最大輝度の 1 0 % の場合は $1 / 1 0$ というように決められる。また、各領域の最大輝度は、当該領域の映像信号の輝度信号から検出してもよく、また R G B 信号の各原色信号から検出してもよい。また、上記画像の特徴量は、例えば、各バックライトセル (1 0 1) に対応する画像の輝度ヒストグラムを個別に算出して検出することができる。画像の特徴量として、最大輝度以外に平均輝度 (A P L) や、あるバックライトセルの前画像フレームと現画像フレームとの輝度差分の情報等を用いてもよい。

【 0 0 3 3 】

一方、シェーディング信号生成部 (5 0 0) は、例えば図 1 (a) に示されるような制御信号を出力する。この制御信号の値は、例えば図 1 (b) に示されたバックライト装置の照射面における輝度分布等を考慮して予め設定される。

【 0 0 3 4 】

画像信号処理部 (5 0 2) で決定したバックライトセル (1 0 1) の発光量は、バックライト制御部 (5 0 3) において、シェーディング信号生成部 (5 0 0) によって生成した制御信号の重み付けをした後、バックライト駆動部 (5 0 5) へ駆動信号として送出する。バックライト駆動部 (5 0 5) は、バックライト駆動部 (5 0 5) からの駆動信号に基づき各バックライトセル (1 0 1) の L E D 光源 (2 0 1) を点灯制御する。

【 0 0 3 5 】

シェーディング信号生成部 (5 0 0) における制御信号を生成するための構成は、バックライトセル (1 0 1) は、ソフトウェアで実現してもよく、また図 5 の回路が 1 チップ

10

20

30

40

50

のICで構成される場合は、このICとは別に用意された、画像表示装置全体を制御するためのメインマイコンに上記ソフトウェアを組み込んでもよい。また、各バックライトセル(101)の制御信号を生成するためのデータ予め計算してROM等に代表されるメモリに記憶させておき、これをLUT(Look Up Table)として参照しながら制御信号を生成してもよい。

【0036】

バックライト駆動部(505)において、バックライトを駆動する信号は、PWM(Pulse Width Modulation)もしくは振幅変調である。PWMの場合、PWM周波数は一定とし、発光強度に応じてON期間とOFF期間の比(デューティ比)を変化させて、LED光源(200)PWM制御する。また、PWM周波数は、液晶表示装置のフレーム周波数より高いもしくは同等程度であることが望ましい。

10

【0037】

また、画像信号処理部(502)で決定した各バックライトセル(101)の発光量に基づき画像信号補正部(504)は、画像信号を補正する。この補正は、例えば上記減光率 α の逆数を増幅度として映像信号を増幅する処理である。例えば減光率 α が $1/2$ のときは、2倍の増幅度で映像信号を増幅する。このように画像信号補正部(504)で補正された映像信号は、水平及び垂直同期信号とともに液晶制御部(506)へ送出される。

【0038】

液晶制御部(506)では、入力された映像信号と水平及び垂直同期信号に基づいて表示制御信号が生成され、H-ドライバ及びV-ドライバに送出される。H-ドライバでは、液晶制御部(506)からの表示制御信号に基づいて表示信号が生成され、液晶表示パネル(209)へ送出される。V-ドライバでは水平及び垂直同期信号に同期した走査信号が生成され液晶表示パネル(509)へ印加される。液晶表示パネル(509)では、H-ドライバ及びV-ドライバからの信号により各走査電極と各データ電極とが駆動されることで、対応する画素領域に表示信号に対応した階調電圧が印加され、当該画素領域における液晶の応答が制御される。

20

【0039】

このように本実施例では、エッジ方式のバックライト装置において、LED光源からの光の進行方向を考慮してバックライトセルの光強度を制御している。すなわち複数のバックライトセルのうち、光の進行方向の上流側端部に位置するバックライトセルの光強度を、光の進行方向の下流側端部に位置するバックライトセルの光強度よりも相対的に高くしている。換言すれば、バックライト装置の照射面の第1端部(本実施例では上側の端部)に隣接するLED光源を持つバックライトセルの光強度をこの第1端部と対向する第2端部(本実施例では下側の端部)に隣接するバックライトセルの制御信号の値を大きくしている。これにより、エッジライト方式が有する輝度分布を考慮した制御信号によりシェーディング処理を行われ、輝度分布を補正しつつ画面周辺部の輝度を画面中央部に比べ相対的に低い輝度分布を得ることででき、良好な画質を得ながらも消費電力を低減することができる。

30

【0040】

尚、上記実施例では、バックライトの照射面を30領域に分割したが、これに限られるものではなく、これよりも少ない或いは多い領域に分割してもよい。また、各バックライトセルの光強度を映像信号の最大輝度で制御した例を示したが、これに限られることなく、平均輝度レベル(APL)を用いて同様な制御を行ってもよい。さらにまた、各バックライトセルの導光板は、図2に示される形状以外のものも用いることができる。

40

【実施例2】

【0041】

次に図6及び図7を参照しつつ、本発明の第2実施例を説明する。この第2実施例は、バックライトセル(101)におけるLED光源(200)の実装位置及び光出射方向が実施例1と異なり、図6に示されるように、LED光源(200)が導光板の左端部側に設けられ、導光板に対してx軸方向と平行に光を入射する(本例では左から右へ光が入射

50

する)構成としている。

【0042】

このようバックライトセル(101)の構造であっても、実施例1と同様に、上述した理由で各バックライトセル(101)のLED光源側が、LED光源が配置されていない側よりも、相対的に輝度が下がるといった不均一な輝度分布を示す。かかる場合において、本実施例は、例えば図7に示されるように、領域L1~L5にそれぞれ対応する前記シェーディング信号を下記の関係を満たすような値に設定し、図5に示されたシェーディング信号生成部(500)において生成するように構成している。

【0043】

$$L1 > L2 > L3 > L4 > L5$$

このように、エッジライト方式における光の入射方向に応じてシェーディング信号を変更することで、実施例1と同様な効果を得ることができる。このように本実施例では、エッジ方式のバックライト装置において、LED光源からの光の進行方向を考慮してバックライトセルの光強度を制御している。すなわち複数のバックライトセルのうち、光の進行方向の上流側端部に位置するバックライトセルの光強度を、光の進行方向の下流側端部に位置するバックライトセルの光強度よりも相対的に高くしている。換言すれば、バックライト装置の照射面の第1端部(本実施例では左側の端部)に隣接するLED光源を持つバックライトセルの光強度をこの第1端部と対向する第2端部(本実施例では右側の端部)に隣接するバックライトセルの制御信号の値を大きくしている。これにより、輝度分布を補正しつつ画面周辺部の輝度を画面中央部に比べ相対的に低い輝度分布を得ることのでき、良好な画質を得ながらも消費電力を低減することができる。

【実施例3】

【0044】

次に図8~10を参照しつつ本発明の第3実施例を説明する。この第3実施例は、温度上昇に伴うLEDの発光輝度の低下を補償するための構成を備えている点で実施例1及び2と異なっている。尚、本第3実施例において、バックライトセル(101)におけるLED光源(200)の実装位置及び光出射方向は実施例2と同じであるものとする。

【0045】

図8は、例えば全白画像のような最大点灯画像が入力された際の、液晶表示装置における水平方向の温度分布を示している。図8に示されるように、垂直方向に設定したA、B、C各位置における温度は、LED光源等によって発生した熱が対流により液晶表示装置の上方に伝わるために、画面下部から上部にかけて温度が上昇する。また、A、B、Cのいずれも画面左右端で熱が中央部に対し相対的に低くなるが、これは、画面端部にいいて空気層による放熱効果が得られる為である。

【0046】

図9に、LED光源の温度特性の一例を示す。図示されるように、LED光源は、一般的にLEDの周囲温度の上昇に伴い発光輝度低下する温度特性を有している。

【0047】

そのため、略同輝度であるバックライトセルが同一制御値で点灯した際には、画面上部にあるバックライトセルほど温度の上昇と共に輝度が下がり、画面上端の輝度が相対的に下がる現象が生じる可能性がある。

【0048】

そこで、本実施例では、上記問題の対策として、図10に示すように、相対的に輝度が低くなる画面左端部に位置するバックライトセル(101)と、温度が上昇する画面上端部に位置するバックライトセル(101)の光強度が強くなるようにシェーディング信号を生成するものである。すなわち、本実施例は、例えば図10に示されるように、領域L1~L5にそれぞれ対応する前記シェーディング信号を下記の関係を満たすような値に設定し、図5に示されたシェーディング信号生成部(500)において生成するように構成している。

【0049】

$L1 > L2 > L3 > L4 > L5$

シェーディング信号生成部(500)において、予め電源オンから時間経過による温度上昇に伴うLED光源の発光輝度の低下を補正するシェーディング信号のデータを予めROM等に格納しておき、電源オン時からの経過時間に応じてLUTを参照し、前記シェーディング信号を切り替えてもよい。

【0050】

このように、第3実施例は、高温となって光強度が低下する画面上部のバックライトセル(101)の光強度が強くしているので、導光板による輝度分布以外にも温度による輝度分布を補正しつつ、画面周辺部の輝度を画面中央部に比べ相対的に低い輝度分布を得ることででき、良好な画質を得ながらも消費電力を低減することができる。

10

【実施例4】

【0051】

次に図11を参照しつつ本発明の第4実施例を説明する。この第4実施例は、ユーザが選択する映像モードに応じて動的にシェーディング処理を制御するようにした点が、実施例1~3と異なる。

【0052】

図11に、実施例4における回路ブロック図を示す。図11では、例えばユーザによるリモコン操作選択された映像モードに応じた制御信号が、マイコン(1100)からシェーディング信号生成部(500)に送出され、シェーディング信号生成部(500)において、シェーディング信号を制御する。

20

【0053】

例えば、映画等の映像コンテンツを見る映像モードにおいては、ユーザの注視点が常に略中心領域にあるわけではなく、字幕等に代表されるように画面端部にユーザの注視点が移動することがある。そこで本実施例は、マイコン(1100)によって、シェーディング処理によって画面中央部の輝度よりも下げられた画面周辺部の輝度を、映画等を表示する場合は、ニュースなどの情報番組等の映像コンテンツを表示する場合に比べ相対的に高くなるようにシェーディング信号を制御するようにしている。例えば、映画等の表示する場合においては、画面中央部に対する画面周辺部の輝度を100%~80%とし、情報番組等表示する場合においては、画面中央部に対する画面周辺部の輝度を80%~65%とする等、マイコン(1100)は、表示するコンテンツに応じてシェーディング信号を切り替えるようにシェーディング信号生成部(500)を制御する。

30

【0054】

画面上に映画が表示されるか情報番組が表示されるかは、例えばリモコンから送信されたリモコン信号がどの映像モードを示すかを識別することで判別することができる。すなわち、ユーザは、映画を視聴する場合は映像モードとして「シネマモード」を選択し、ニュースなどの情報番組を視聴する場合は「ノーマルモード」を選択する場合が多いと考えられる。よって、マイコン(1100)は、リモコンから送信された映像モードを選択するリモコン信号が「シネマモード」を示すことを識別した場合には、画面中央部に対する画面周辺部の輝度100%~80%とするための指令をシェーディング信号生成部(500)に送信し、「ノーマルモード」を示すことを識別した場合には、画面中央部に対する画面周辺部の輝度を80%~65%とするための指令をシェーディング信号生成部(500)に送信する。

40

【0055】

また、表示される映像コンテンツの種類を、放送信号の含まれるEPG(電子番組ガイド)情報から識別するようにしてもよい。例えばユーザによりある番組が選択されたときに、該選択された番組のEPG情報を取得して選択された番組のジャンル(映画、ニュース、スポーツ等)を識別する。そして、この識別結果に基づき、上述と同様にシェーディング信号を制御する。

【0056】

このように本実施例では、表示する映像の内容に応じた輝度分布を得ると共に、消費電

50

力を低減することができる

【実施例 5】

【0057】

次に図12を参照しつつ本発明の第5実施例を説明する。この第5実施例は、画像信号に応じて動的にシェーディング信号を制御する点で、実施例1～3と異なっている。

【0058】

図12に、実施例5における回路ブロック図を示す。図12に示された回路ブロックにおいて、画像信号処理部(502)は、受信した画像信号から映像の特徴量を検出し、この検出された特徴量に応じた映像特徴量信号(1200)をシェーディング信号生成部(500)に送出する。シェーディング信号生成部(500)は、この映像特徴量信号(1200)に基づきシェーディング信号を制御する。シェーディング信号生成部(500)に送出される映像特徴量信号(1200)は、例えば一画面全体の映像信号の平均輝度(APL)と、所定輝度以上の明るい物体が存在する位置(バックライトセル)の情報を含んでいる。

【0059】

例えば、全体的に暗い映像の画面端部に明るい物体が存在する場合、人間の注視点は明るい物体に向かうが、シェーディング処理により画面周辺部のバックライトセルの輝度を下げるとこの明るい物体の輝度も下がるため、明るい物体が見辛くなり、暗い映像がより暗く見えてしまう場合がある。

【0060】

そこで本実施例では、常時シェーディング処理をするのではなく、映像特徴量信号(1200)に応じてシェーディング信号の強度を変更するようにしている。例えば、画像信号処理部(502)において、各バックライトセル(101)に対応する表示領域の部分における映像信号から輝度ヒストグラムを算出し、所定輝度以上(例えば200以上)の明るさを持つ度数が所定度数以上存在するバックライトセル(101)の位置を特定する。これにより、どのバックライトセル(101)に明るい物体が存在するかを知ることができる。更に画像信号処理部(502)は、画面全体の画像の明るさを知るために一画像フレーム全体の平均輝度(APL)を検出する。これらの検出結果から、全体的に暗い映像の画面端部に明るい物体が存在する映像が入力されたことを検知することができる。

【0061】

画像信号処理部(502)は、上記検出結果、すなわち明るい物体の位置情報とAPL情報を映像特徴量信号(1200)としてシェーディング信号生成部(500)に送出する。シェーディング信号生成部(500)は、この映像特徴量信号(1200)に含まれるAPLが所定値以下(例えば20以下)の場合であって、更に位置情報が、明るい物体が存在するバックライトセル(101)の位置が画面端部(図3のA及びE行と1列及び6列のバックライトセル)であることを示す場合には、画面端部の輝度低下を弱めるような制御信号を生成するか、もしくはシェーディング処理自身をしないように制御する。

【0062】

このように制御することで、画面端部に存在する明るい物体のピーク輝度が高くなり、見易くなるとともに暗い映像に画より暗く見えることを防止できる。また、制御の簡単化の為に、APLが低い画像に対しては、ピーク輝度を高く得るために、画面端部の輝度低下を弱めるような制御信号を生成するか、もしくはシェーディング処理自身をしないように制御してもよい。

【実施例 6】

【0063】

次に図13を参照しつつ本発明の第6実施例を説明する。この第6実施例は、動的に電力制御を行うAPC(Auto Power Control)制御部(1300)を設け、このAPC制御部(1300)により各バックライトセル(101)への制御信号を変更する点が、実施例1～5と異なっている。

【0064】

図13に、実施例6における回路ブロック図を示す。図13に示された回路ブロックにおいて、バックライト制御部(503)は、シェーディング信号生成部(500)によって生成した各バックライトセル(101)への制御信号の重み付けをした後APC制御部(1300)に送出し、APC制御部(1300)では、この重み付けされた制御信号を変調してバックライト駆動部(505)に送出する。

【0065】

次に、APC制御部(1300)の動作を説明する。

【0066】

APC制御部(1300)では、全てのバックライトセル(101)への制御信号を受け、この制御信号から液晶表示装置のバックライト装置で消費される電力を算出する。例えば、制御信号と消費電力の関係が比例関係にある場合、全てのバックライトセル(101)に対する制御信号の値を合計することにより、バックライト全体で消費する電力を算出することが可能となる。また、制御信号と消費電力の関係が比例関係にない場合においても、予め単一バックライトセルにおける制御信号と消費電力との関係をROM等に代表されるメモリに格納しておき、各バックライトセルへの制御信号に対応する消費電力をメモリから読み出して総和を演算することにより、バックライト装置全体の消費電力を算出することが可能となる。APC制御部(1300)は、その算出した消費電力値が一定の閾値を超えた場合、その閾値との差分に応じて、全てのバックライトセルへの制御信号(シェーディング処理のための重み付けされた制御信号)に対し一律に1以下のゲインを乗算し、最大消費電力を制限する機能を有する。例えば、前記閾値を最大消費電力の90%と設定し、APC制御部(1300)で最大消費電力の95%の消費電力値が算出もられた場合、全てのバックライトセルへの制御信号に対し一律に $90/95$ (0.947)倍し、最大消費電力を制限する。このようにして得られた各バックライトセルへの制御信号は、バックライト駆動部(505)へ送出され、バックライト駆動部(505)は各バックライトセル(101)を点灯制御する。

【0067】

また、図示しないが、前記閾値を、ユーザが選択する映像モードに応じて切り替えるようにしてもよい。また、APC制御部(1300)をシェーディング信号生成部(500)の後段に配置することにより、シェーディング処理の有無、強度に影響を受けることなく、最大消費電力を制限することが可能となる。

【0068】

このようにAPC制御部を用いることによりバックライトで消費される最大消費電力を制限することが可能となり、シェーディング処理による省電力の低減に加え、更なる消費電力の低減効果を高めることができる。

【0069】

尚、上記導光板(201)は、各バックライトセル(101)のそれぞれに個別に設けられてもよいが、複数のバックライトセル(101)間で導光板(201)を連結させても良い。すなわち、複数のバックライトセル(101)の導光板(201)を一つの一体化導光板で構成してもよい。この場合、一体化導光板には、バックライトセル(101)の境界と対応する部分に溝を形成しておくことが好ましい。

なお、上記実施例には、少なくとも次の内容が開示されている。

(1)光源と、該光源からの光を表示パネルに向けて出射する導光板とを有するエッジライト方式のバックライトセルを複数個マトリクス状に配列して構成されたバックライトであって、画面周辺部に位置するバックライトセルからの光の強度を、画面略中央部に位置するバックライトセルからの光の強度よりも低くするように制御することを特徴とする画面表示装置。上記「1」において、更に、バックライトの照射面の第1端部に隣接するLED光源を持つバックライトセルの光強度を、該第1端部と対向する第2端部に隣接するバックライトセルの光強度よりも高くするように制御することを特徴とする画像表示装置。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0070】

この発明は、バックライトを複数の領域に分割して各領域を個別に制御できる液晶表示装置、例えば液晶テレビや携帯ディスプレイに適用できる。

【符号の説明】

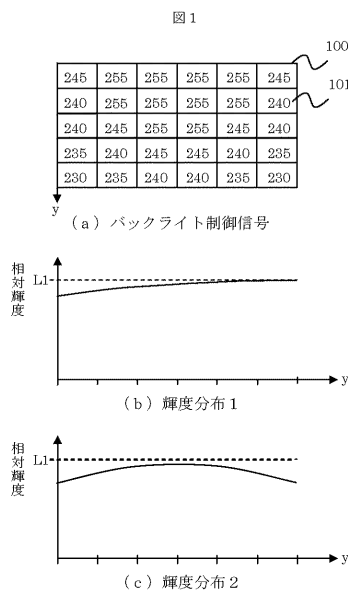
【0071】

- 100 表示領域
- 101 独立に制御可能なバックライト領域
- 200 LED光源
- 201 導光板
- 202 反射板
- 500 シェーディング信号生成部
- 501 画像フレーム受信部
- 502 画像信号処理部
- 503 バックライト制御部
- 504 画像信号補正部
- 505 バックライト駆動部
- 506 液晶制御部
- 507 H-ドライバ
- 508 V-ドライバ
- 509 液晶パネル
- 510 バックライト部
- 1100 マイコン
- 1200 映像特徴量信号
- 1300 APC制御部

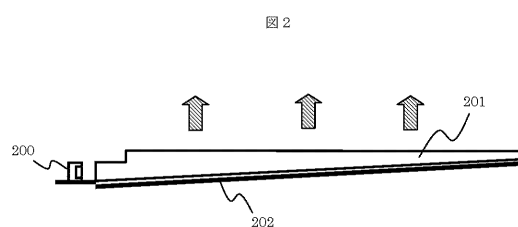
10

20

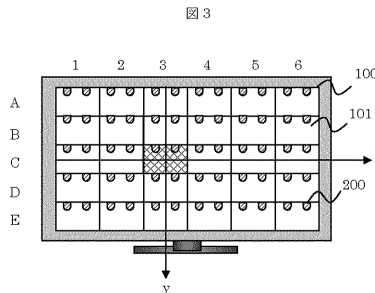
【図1】



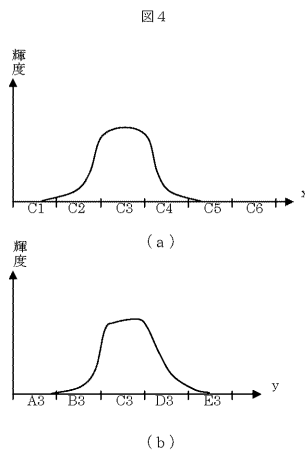
【図2】



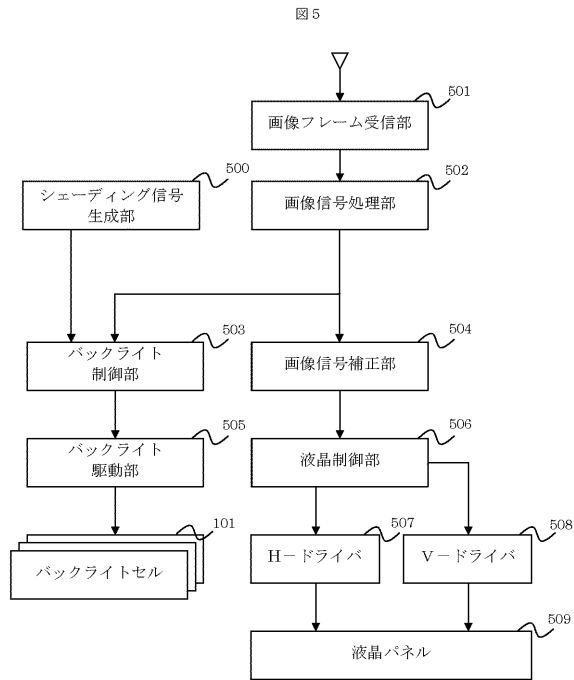
【図3】



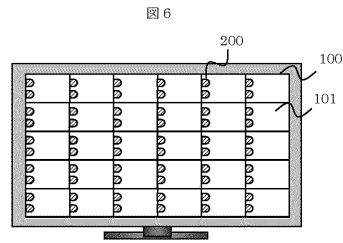
【図4】



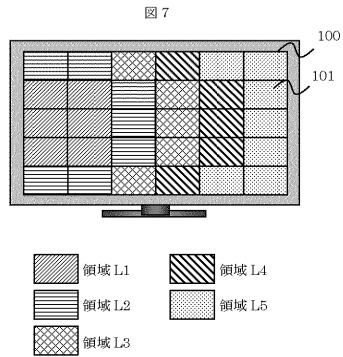
【図 5】



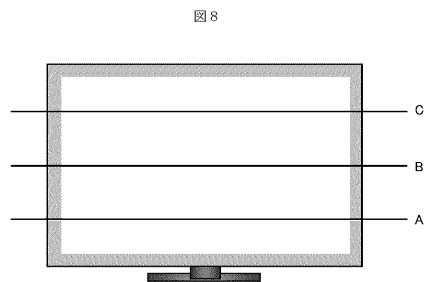
【図 6】



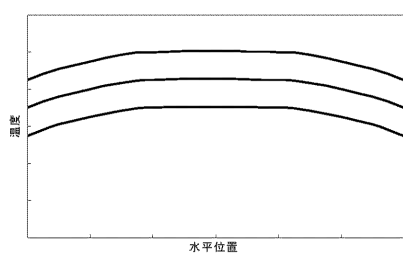
【図 7】



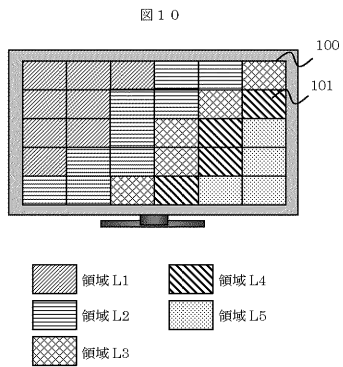
【図 8】



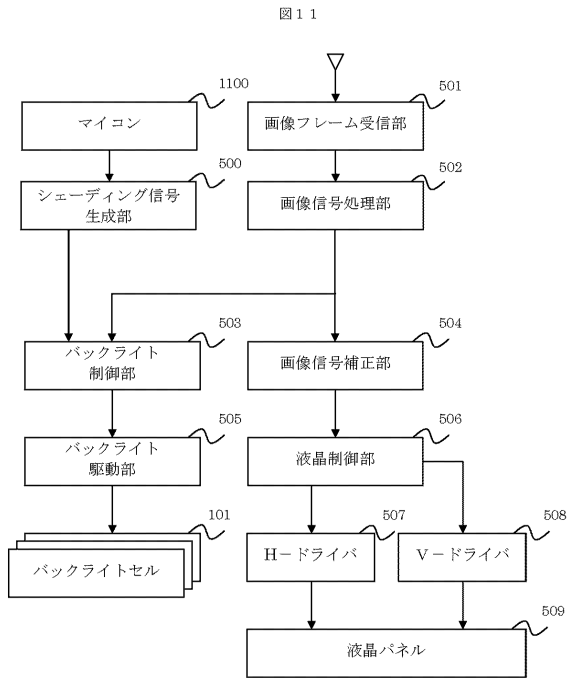
【図 9】



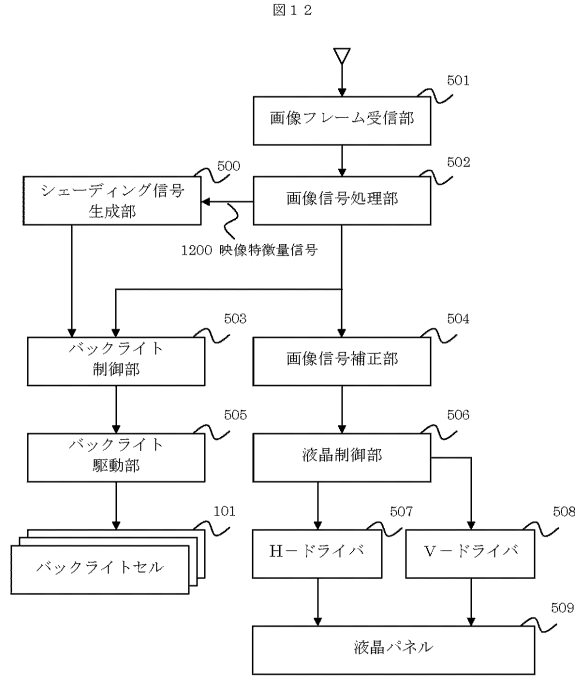
【図 10】



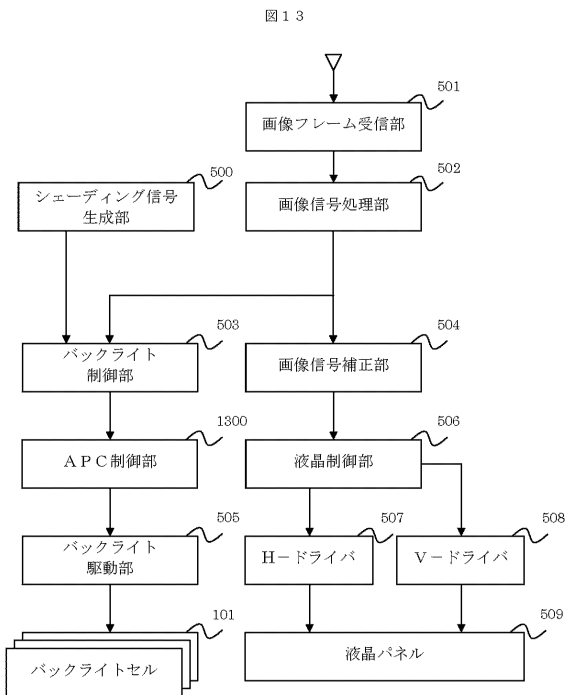
【図 1 1】



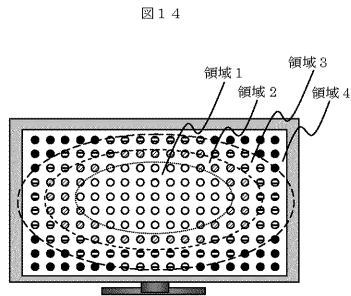
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 都留 康隆
神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス研
究所内

(72)発明者 田中 和彦
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

審査官 関 信之

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 6 6 1 0 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 9 / 0 4 0 7 2 2 (W O , A 1)
特開 2 0 0 9 - 1 2 8 7 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 4 1 8 4 2 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 5 5 1 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 6 6 5 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 3 7 5 1 0 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 2 1 5 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 1 4 7 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 4 3 9 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 B 3 7 / 0 2
F 2 1 S 2 / 0 0
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7
F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2