

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4527202号
(P4527202)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G 3/34 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

GO9G 3/34
 GO9G 3/36
 GO9G 3/20 6 1 2 U
 GO9G 3/20 6 3 2 F
 GO9G 3/20 6 4 2 C

請求項の数 15 (全 39 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-507556 (P2010-507556)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月25日 (2009.9.25)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/004854
 (87) 国際公開番号 WO2010/035473
 (87) 国際公開日 平成22年4月1日 (2010.4.1)
 審査請求日 平成22年2月19日 (2010.2.19)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-250117 (P2008-250117)
 (32) 優先日 平成20年9月29日 (2008.9.29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 驚田 公一
 (72) 発明者 山村 晓宏
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
 (72) 発明者 小林 隆宏
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
 (72) 発明者 中西 英行
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バックライト装置および表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画像表示領域を有し背面から照射される照明光を画像信号に応じて前記画面表示領域毎に変調することにより画像を表示する光変調部に対して、画像を表示させるための照明光を照射する照明部と、

前記照明部の発光輝度値を決定し、決定した発光輝度値に基づいて前記照明部の発光状態を更新する輝度決定部と、を備え、

前記照明部は、

前記複数の画像表示領域のそれぞれを照射する複数の発光領域を有し、

前記輝度決定部は、

第1の画像表示領域の入力画像信号に基づく第1情報と、第2の画像表示領域の入力画像信号に基づく第2情報と、に重み付けして得られる値から、前記第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値を決定し、かつ、自装置の周辺外光の照度に基づいて、前記第1情報および前記第2情報に対する重み付けを変更する、

バックライト装置。

【請求項 2】

前記輝度決定部は、

前記周辺外光の照度がより小さいほど、前記第2情報に掛ける重みが大きくなるように、前記第1情報および前記第2情報に対する重み付けを変更する、

請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 3】

前記輝度決定部は、

前記周辺外光の照度が所定の閾値以上のとき、前記第2情報に掛ける重みが0になるよう、前記第1情報および前記第2情報に対する重み付けを変更する、

請求項1記載のバックライト装置。

【請求項 4】

複数の画像表示領域を有し背面から照射される照明光を画像信号に応じて前記画面表示領域毎に変調することにより画像を表示する光変調部に対して、画像を表示させるための照明光を照射する照明部と、

前記照明部の発光輝度値を決定し、決定した発光輝度値に基づいて前記照明部の発光状態を更新する輝度決定部と、を備え、

前記照明部は、

前記複数の画像表示領域のそれぞれを照射する複数の発光領域を有し、

前記輝度決定部は、

第1の画像表示領域の入力画像信号に基づく第1情報と、第2の画像表示領域の入力画像信号に基づく第2情報と、に重み付けして得られる値から、前記第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値を決定し、かつ、自装置の周辺外光の照度に基づいて、前記第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値の決定に用いる前記第2情報の数を変更する、

バックライト装置。

10

20

【請求項 5】

複数の画像表示領域を有し背面から照射される照明光を画像信号に応じて前記画面表示領域毎に変調することにより画像を表示する光変調部に対して、画像を表示させるための照明光を照射する照明部と、

前記照明部の発光輝度値を決定し、決定した発光輝度値に基づいて前記照明部の発光状態を更新する輝度決定部と、を備え、

前記照明部は、

前記複数の画像表示領域のそれぞれを照射する複数の発光領域を有し、

前記輝度決定部は、

第1の画像表示領域の入力画像信号に基づく第1情報と、第2の画像表示領域の入力画像信号に基づく第2情報と、に重み付けして得られる値から、前記第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値を決定し、かつ、前記第1情報と前記第2情報とに基づいて、前記第1情報および前記第2情報に対する重み付けを変更する、

バックライト装置。

30

【請求項 6】

前記輝度決定部は、

前記画像表示領域毎の入力画像信号の特徴量を検出する特徴検出手段と、

前記特徴量に基づいて前記発光領域毎の基準輝度値を算出する輝度算出手段と、

前記第1情報である第1の発光領域の基準輝度値と、前記第2情報である第2の発光領域の基準輝度値と、に重み付けして得られる値から、前記第1の発光領域の発光輝度値を決定する重み付け手段と、を有する、

請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のバックライト装置。

40

【請求項 7】

前記輝度決定部は、

前記画像表示領域毎の入力画像信号の基準特徴量を検出する特徴検出手段と、

第1情報である第1の画像表示領域の基準特徴量と、第2情報である第2の画像表示領域の基準特徴量と、に重み付けして得られる値から、前記第1の画像表示領域の特徴量を決定する重み付け手段と、

前記特徴量に基づいて前記発光領域毎の発光輝度値を算出する輝度算出手段と、を有する、

50

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のバックライト装置。

【請求項 8】

前記第 2 の画像表示領域は、

前記第 1 の画像表示領域と隣接する画像表示領域を含む、

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のバックライト装置。

【請求項 9】

前記輝度決定部において、

前記第 1 情報よりも、前記第 2 情報を小さく重み付けする、

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のバックライト装置。

【請求項 10】

10

前記輝度決定部は、

前記第 1 の画像表示領域からより遠い前記第 2 の画像表示領域の第 2 情報ほど、より小さい重みを掛ける、

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のバックライト装置。

【請求項 11】

前記特徴検出手段は、

前記入力画像信号の輝度ピーク値を検出する、

請求項 6 又は請求項 7 に記載のバックライト装置。

【請求項 12】

前記特徴検出手段は、

20

前記入力画像信号の輝度平均値を検出する、

請求項 6 又は請求項 7 に記載のバックライト装置。

【請求項 13】

前記特徴検出手段は、

前記入力画像信号の輝度ピーク値と輝度平均値との組合せ情報を検出する、

請求項 6 又は請求項 7 に記載のバックライト装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至請求項 13 のいずれかに記載のバックライト装置と、

前記光変調部と、を備えた、

表示装置。

30

【請求項 15】

前記輝度決定部が決定した発光輝度値に基づいて、前記光変調部へ入力する画像信号を補正する画像信号補正部を更に備えた、

請求項 14 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライト装置および当該バックライト装置を用いた表示装置に関する。特に、複数の分割領域の点灯を制御するバックライト装置および表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

液晶表示装置に代表される非自発光型の表示装置は、背面にバックライト装置（単に、バックライトとも言う）を備えている。これらの表示装置は、光変調部を介して画像を表示する。光変調部は、画像信号に応じて、バックライトから照射される光の反射量や透過量を調整する。これらの表示装置においては、表示輝度のダイナミックレンジの拡大などを目的に、バックライトの照明部を複数の分割領域に分け、領域毎に輝度を制御する構成が用いられている。

【0003】

上述したような構成においては、コストの観点などから、バックライトの分割数（バックライトの解像度）を光変調部の解像度と同じにすることは困難である。したがって、通

50

常、バックライトの解像度は、光変調部の解像度に比べて低い。このため、両者の解像度の違いによる弊害が発生する。黒で表示されるべき部分が明るくなり目立つて見える現象（以下、「黒浮き」という）は、その弊害の1つである。以下、これについて図1、図2を用いて説明する。

【0004】

図1は、静止画における「黒浮き」の様子を説明する説明図である。図1Aは、入力画像900（または光変調部の変調状態と考えても良い）を示している。入力画像900において、黒背景の上に、輝度のピークが高いサークル状の物体が存在している。なお、入力画像900上の破線は、理解を容易にするために、バックライトの分割領域の位置を示すものであり、入力画像には含まれない。この入力画像に応じて、例えば液晶パネルなどの光変調部が制御される。具体的には、輝度の高い部分では光をより透過するように、液晶パネルの開口率が制御される。

【0005】

図1Bは、バックライト910の発光状態を示している。ここで、バックライト910は、9つの分割領域を有している。上述のサークル状の物体は、ここでは、バックライト910の中心に位置する領域（以下単に「中心の領域」という）に完全に含まれているものとする。中心の領域は、このように入力画像900の輝度のピークが高いサークル状の物体を含む領域なので、領域の画像に応じた輝度で発光する。そして、周辺の領域は、領域の画像全体が黒なので、消灯する。

【0006】

図1Cは、表示装置に表示される表示画像920を示している。このように、中心の領域では、黒の部分であっても実際には光が僅かに透過する。そのため、中心の領域と、その領域に隣接する領域とでは、背景の黒色に輝度差が生じる。結果として、隣接する領域に比べて中心の領域において、「黒浮き」が強く発生する。

【0007】

図1では、静止画の場合について説明したが、動画の場合について図2を用いて説明する。

【0008】

図2は、動画における「黒浮き」の様子を説明する説明図である。図2Aは、図1Aと同じ入力画像900において、サークル状の物体が左から右へ移動する様子を示している。

【0009】

図2Bは、バックライト910の発光状態の遷移の様子を示している。サークル状の物体が右へ移動して行き、2つの発光領域をまたがったとき、両方の発光領域が発光する。そのため、サークル状の物体が1つの発光領域のみに含まれているときに比べて、発光領域の面積が大きくなる。そして、サークル状の物体が更に右へ移動していくと、再び1つの領域にサークルが含まれるようになり、発光する発光領域は1つとなる。

【0010】

図2Cは、表示装置に表示される表示画像920の遷移の様子を示している。このように、周囲との輝度差のある物体が移動するとき、物体が発光領域をまたぐタイミングで、前述した「黒浮き」の部分の面積が変化する。このような面積変化があると、「黒浮き」が視認されやすくなる。

【0011】

このような「黒浮き」を低減する方法として、バックライトの輝度制御において、「画像信号に基づいて点灯された分割領域に隣接する非点灯領域の一定幅の隣接領域に対して該点灯された分割領域の輝度よりも小さい輝度にてバックライトを点灯させる隣接領域点灯手段を有している」構成が開示されている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2008-51905号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、特許文献1に開示されている液晶表示装置においては、例えば図1Bの周辺領域（中心の領域以外の領域）の輝度を補正するか補正しないかは、中心の領域との輝度差の閾値でもって判別する。そのため、中心の領域と周辺領域との輝度差が閾値をまたぐときに、周辺領域において輝度の時間的な不連続点が発生する可能性がある。輝度の不連続は、観察者に認識される場合がある。

【0014】

本発明の目的は、画像品位の低下の少ない輝度制御が可能なバックライト装置及び表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するため、本発明のバックライト装置は、複数の画像表示領域を有し背面から照射される照明光を画像信号に応じて前記画面表示領域毎に変調することにより画像を表示する光変調部に対して、画像を表示させるための照明光を照射する照明部と、前記照明部の発光輝度値を決定し、決定した発光輝度値に基づいて前記照明部の発光状態を更新する輝度決定部とを備え、前記照明部は、前記複数の画像表示領域のそれぞれを照射する複数の発光領域を有し、前記輝度決定部は、第1の画像表示領域の入力画像信号に基づく第1情報と、第2の画像表示領域の入力画像信号に基づく第2情報とに重み付けして得られる値から、前記第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値を決定し、かつ、自装置の周辺外光の照度に基づいて、前記第1情報および前記第2情報に対する重み付けを変更する構成を採る。

【0016】

また、本発明のバックライト装置は、複数の画像表示領域を有し背面から照射される照明光を画像信号に応じて前記画面表示領域毎に変調することにより画像を表示する光変調部に対して、画像を表示させるための照明光を照射する照明部と、前記照明部の発光輝度値を決定し、決定した発光輝度値に基づいて前記照明部の発光状態を更新する輝度決定部とを備え、前記照明部は、前記複数の画像表示領域のそれぞれを照射する複数の発光領域を有し、前記輝度決定部は、第1の画像表示領域の入力画像信号に基づく第1情報と、第2の画像表示領域の入力画像信号に基づく第2情報と、に重み付けして得られる値から、前記第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値を決定し、かつ、自装置の周辺外光の照度に基づいて、前記第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値の決定に用いる第2情報の数を変更する構成を採る。

【0017】

また、本発明のバックライト装置は、複数の画像表示領域を有し背面から照射される照明光を画像信号に応じて前記画面表示領域毎に変調することにより画像を表示する光変調部に対して、画像を表示させるための照明光を照射する照明部と、前記照明部の発光輝度値を決定し、決定した発光輝度値に基づいて前記照明部の発光状態を更新する輝度決定部とを備え、前記照明部は、前記複数の画像表示領域のそれぞれを照射する複数の発光領域を有し、前記輝度決定部は、第1の画像表示領域の入力画像信号に基づく第1情報と、第2の画像表示領域の入力画像信号に基づく第2情報と、に重み付けして得られる値から、前記第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値を決定し、かつ、前記第1情報と前記第2情報とにに基づいて、前記第1情報および前記第2情報に対する重み付けを変更する構成を採る。

【0018】

また、本発明の表示装置は、上記のバックライト装置と、上記の光変調部とを備えた構成を採る。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【0019】

本発明によれば、画像品位の低下の少ない輝度制御が可能なバックライト装置及び表示装置を提供することできる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】静止画における「黒浮き」の様子を説明する説明図

【図2】動画における「黒浮き」の様子を説明する説明図

【図3】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の全体構成を示す構成図

【図4】実施の形態1における発光部および液晶パネルの構成を示す構成図

【図5】実施の形態1における輝度決定部の構成を示す構成図

10

【図6】実施の形態1における特徴量を基準輝度値へ変換する変換テーブルの特性の例を示す図

【図7】実施の形態1における重み付け手段の構成を示す構成図

【図8】実施の形態1における重み付けの考え方を説明するための説明図

【図9】実施の形態1における液晶パネルへ入力する画像の一例を示す図

【図10】実施の形態1における輝度算出手段で算出された発光部の各発光領域の基準輝度値を示す図

【図11】実施の形態1における重み付け手段を介さないときの発光状態を示す図

【図12】実施の形態1における液晶パネルに実際に表示される画像を示す図

【図13】実施の形態1における重み付け手段から出力される重み付き輝度値を示す図

20

【図14】実施の形態1における発光輝度値の算出を説明するための説明図

【図15】実施の形態1における重み付け手段を介したときの発光状態を示す図

【図16】実施の形態1における液晶パネルに実際に表示される画像を示す図

【図17】実施の形態1における特徴量として輝度平均値を用いた場合の特徴を説明する説明図

【図18】実施の形態1における特徴量として輝度ピーク値を用いた場合の特徴を説明する説明図

【図19】実施の形態1において $M : N = 2 : 1$ とした場合の重みを示す説明図

【図20】実施の形態1において $M : N = 1 : 2$ とした場合の重みを示す説明図

【図21】実施の形態1において斜めに位置する発光領域の基準輝度値に掛ける重みを小さくする場合の説明図

30

【図22】実施の形態1において5行×5列の発光領域に対して基準輝度値の重み付けを行う場合の説明図

【図23】実施の形態2における輝度決定部の構成を示す構成図

【図24】実施の形態2における重み付け手段の構成の一例を示す構成図

【図25】実施の形態2における重み付け手段の構成の他の例を示す構成図

【図26】実施の形態3における輝度決定部の構成を示す構成図

【図27】実施の形態3における重み付け手段の構成を示す構成図

【図28】実施の形態3における重み付けの切り替えの様子の一例を示す図

【図29】実施の形態3における外光照度値を第2の重みに変換する変換テーブルの特性の例を示す図

40

【図30】実施の形態4において外光照度に応じて第2の重みのみを変更する第1の場合の説明図

【図31】実施の形態4において外光照度に応じて第2の重みのみを変更する第2の場合の説明図

【発明を実施するための形態】

【0021】

(実施の形態1)

以下、本発明を液晶表示装置に適用した例である実施の形態1(基準輝度値への重み付けを行う形態)について、図面を参照して説明する。

50

【0022】

<1-1. 液晶表示装置の構成>

まずは、液晶表示装置の構成について説明する。

【0023】

図3は、液晶表示装置の全体構成を示す構成図である。液晶表示装置1は、大別して、液晶パネル10と、照明部20と、輝度決定部30と、画像信号補正部40と、を備えている。以下、照明部20と輝度決定部30とを合わせてバックライト装置と呼ぶ。各部の構成について、以下に詳細に説明する。

【0024】

<1-1-1. 液晶パネル>

液晶パネル10は、背面から照射される照明光を画像信号に応じて変調して画像を表示する。

【0025】

液晶パネル10は、図中に破線で示すように、複数の画像表示領域を有している。それぞれの画像表示領域は、複数の画素を有している。

【0026】

液晶パネル10は、ガラス基板に画素ごとに分割された液晶層を挟み込んだ構成をしている。液晶パネル10は、ゲートドライバ(図示せず)やソースドライバ(図示せず)などによって、各画素に対応する液晶層に信号電圧が与えられて、画素ごとに開口率が制御される。液晶パネル10は、IPS(In Plane Switching)方式を用いている。IPS方式は、液晶分子がガラス基板と平行に回転するというシンプルな動きをする方式である。これにより、IPS方式を採用した液晶パネルは、広視野角で、見る方向による色調変化や全階調での色調変化が少ないといった特徴を有する。

【0027】

なお、液晶パネル10は、光変調部の一例である。液晶パネルの方式として、VA(Vertical Alignment)方式などの他の方式を用いても良い。

【0028】

<1-1-2. 照明部>

照明部20は、液晶パネル10に対して画像を表示させるための照明光を背面から照射する。

【0029】

照明部20は、複数の発光領域からなる発光部21を有している。それぞれの発光領域は、液晶パネル10の画像表示領域と対向して設けられており、対向する画像表示領域をそれぞれ主として照射する。ここで、「主として照射する」としたのは、発光領域は、対向していない画像表示領域にも一部の照明光を照射することがあるためである。それぞれの発光領域は、光源として4つのLED210を有している。また、照明部20は、発光部21のLED210を駆動するためのLEDドライバ22を有している。

【0030】

LEDドライバ22は、発光領域毎に独立して駆動することができるよう、全発光領域数に相当する60個の駆動回路(図示せず)を有している。

【0031】

上記構成により、照明部20は、発光領域毎に輝度制御が可能である。

【0032】

図4は、発光部21の構成を示す構成図である。発光部21は、6行10列からなる合計60の発光領域を有している。ここで、各々の発光領域を、行番号に対応するアラビア数字の符号と、列番号に対応するアルファベットの符号の組合せにより、特定して表すものとする。例えば、図4において、行番号3、列番号dに相当する発光領域は、発光領域3dと表す。

【0033】

LED210は、白色光を発する。一つの発光領域に属する4つのLED210は、L

10

20

30

40

50

ED ドライバ 22 の一つの駆動回路に接続されている。そして、一つの発光領域に属する 4 つの LED 210 は、LED ドライバ 22 からの信号に従って、同じ輝度で発光する。

【0034】

なお、LED 210 は、直接白色光を発するものに限られない。例えば RGB の 3 色の光を混色して白色を発するものであっても良い。また、一つの発光領域に属する LED 210 の個数は、4 個に限られない。より多い個数の LED を用いても良いし、より少ない個数の LED を用いても良い。

【0035】

<1-1-3. 輝度決定部>

輝度決定部 30 は、入力画像信号に基づいて、照明部 20 が有する複数の発光領域毎の発光輝度値を決定する。入力画像信号は、液晶パネル 10 が有する複数の画像表示領域について、画像表示領域毎の画像信号を時系列で並べた信号である。すなわち、輝度決定部 30 は、液晶パネル 10 の画像表示領域毎の入力画像信号を入力し、照明部 20 の LED ドライバ 22 に対して、発光領域毎の発光輝度値を出力する。また、輝度決定部 30 は、画像信号補正部 40 に対しても、発光領域毎の発光輝度値を出力する。

10

【0036】

特に、本発明の液晶表示装置 1 の特徴として、輝度決定部 30 は、一つの発光領域の発光輝度値を決定するにあたり、第 1 の画像表示領域の入力画像信号に基づく情報（第 1 情報）と、第 2 の画像表示領域の入力画像信号に基づく情報（第 2 情報）と、に重み付けして得られる値から、その発光領域の発光輝度値を決定する。第 1 の画像表示領域とは、発光輝度値の決定の対象となっている発光領域が主として照射する画像表示領域である。第 2 の画像表示領域とは、その発光輝度値の決定の対象となっている発光領域が主として照射する画像表示領域とは別の画像表示領域である。

20

【0037】

図 5 は、輝度決定部 30 の詳細な構成を示す構成図である。輝度決定部 30 は、大別して、特徴検出手段 31 と、輝度算出手段 32 と、一時メモリ 33 と、重み付け手段 34 と、を有する。

【0038】

<1-1-3-1. 特徴検出手段>

特徴検出手段 31 は、画像表示領域毎に、入力画像信号の特徴量を検出する。以下、特徴量とは、後述の基準輝度値の算出に直接に用いられる値をいう。ここでは、特徴量として、各画素の輝度信号の平均値（以下「輝度平均値」という）を用いる。各画素の輝度信号は、入力画像信号に含まれている。すなわち、特徴検出手段 31 は、画像信号を入力し、画像表示領域毎に輝度平均値を検出する。そして、特徴検出手段 31 は、順次、検出した特徴量を輝度算出手段 32 へ出力する。

30

【0039】

<1-1-3-2. 輝度算出手段>

輝度算出手段 32 は、入力した特徴量に基づいて、発光領域毎の基準輝度値を算出する。具体的には、輝度算出手段 32 は、変換テーブルを用いて、画像表示領域毎に、輝度平均値を基準輝度値に変換して、一時メモリ 33 へ出力する。基準輝度値とは、注目している発光領域に適用すべき輝度値（以下「発光輝度値」という）を算出する際の、基準となる値である。

40

【0040】

図 6 は、特徴量を基準輝度値へ変換する変換テーブルの特性の例を示す図である。図 6 A ~ 図 6 C において、横軸は特徴量を示し、縦軸は基準輝度値を示している。

【0041】

例えば、図 6 A に示す特性を有する変換テーブルを用いた場合には、特徴量は、同一の値の基準輝度値に変換される。例えば、特徴量が 0 なら基準輝度値は 0 、特徴量が 255 なら基準輝度は 255 、というような具合である。また、例えば特徴量のカーブを補正するような場合には、図 6 B に示す特性を有する変換テーブルを用いることも可能である

50

。また、所定の特徴量以上で基準輝度値を飽和させるような場合には、図 6 C に示す特性を有する変換テーブルを用いることも可能である。輝度算出手段 3 2 は、これらの変換テーブルを用いることにより、入力画像信号に対する発光部 2 1 の発光輝度を調整することができる。

【 0 0 4 2 】

例えば、特徴量を輝度平均値とした場合、黒背景に微小の白輝点があるような画像では、特徴量は小さくなる。よって、白輝点部分の輝度が低くなりすぎる場合がある。このような場合は、図 6 A に示す特性の変換テーブルよりも、図 6 C に示す特性の変換テーブルの方が、見栄えが良くなる場合がある。図 6 C に示す特性のほうが、小さい特徴量に対して比較的大きい基準輝度値が対応しているからである。

10

【 0 0 4 3 】

したがって、輝度算出手段 3 2 は、特性の異なる複数の変換テーブルを予め用意し、画像の状態に応じて、より良い画質が得られるような変換テーブルを切り替えて使用することが望ましい。このように、輝度算出手段 3 2 は、画像に対応して、基準輝度値の算出に用いる変換テーブルを、適応的に変えることもできる。

【 0 0 4 4 】

なお、本実施の形態においては変換テーブルを用いる場合について説明したが、これに限られない。例えば、輝度算出手段 3 2 は、上述したような変換特性を有する変換関数を用いて、隨時、基準輝度値への変換を行っても良い。このような構成によれば、メモリ量を小さくすることが可能である。

20

【 0 0 4 5 】

< 1 - 1 - 3 - 3 . 一時メモリ >

一時メモリ 3 3 は、輝度算出手段 3 2 から出力された基準輝度値を記憶する。すなわち、一時メモリ 3 3 は、発光領域毎に基準輝度値を順次記憶していく、全ての発光領域の基準輝度値を一旦記憶する。

【 0 0 4 6 】

< 1 - 1 - 3 - 4 . 重み付け手段 >

重み付け手段 3 4 は、第 1 情報である第 1 の発光領域の基準輝度値と、第 2 情報である第 2 の発光領域の基準輝度値と、に重み付けして得られる値から、第 1 の発光領域の発光輝度値を決定する。すなわち、重み付け手段 3 4 は、一つの発光領域（第 1 の発光領域）の発光輝度値を決定するにあたり、一時メモリ 3 3 に記憶されているその発光領域に対する基準輝度値（第 1 情報）を読み出す。また、その発光領域とは別の所定の発光領域（第 2 の発光領域）の基準輝度値（第 2 情報）も一時メモリ 3 3 から読み出す。そして、重み付け手段 3 4 は、読み出した複数の基準輝度値に重み付けを行い、重み付けを行った後の複数の値（以下「重み付き輝度値」という）を加算し、最終的なその発光領域（第 1 の発光領域）の発光輝度値を決定する。

30

【 0 0 4 7 】

本実施の形態において、第 2 の発光領域は、第 1 の発光領域を中心にその周辺に隣接する 8 つの発光領域である。例えば図 4 を用いて例示すると、第 1 の発光領域が発光領域 3 d である場合、第 2 の発光領域は、発光領域 2 c、2 d、2 e、3 c、3 e、4 c、4 d、4 e である。

40

【 0 0 4 8 】

図 7 は、本実施の形態における重み付け手段 3 4 のより詳細な構成を示す構成図である。重み付け手段 3 4 は、第 1 情報読み出しブロック 3 4 0、8 つの第 2 情報読み出しブロック 3 4 1 a、3 4 1 b、3 4 1 c、3 4 1 d、3 4 1 e、3 4 1 f、3 4 1 g、3 4 1 h、第 1 情報重み付けブロック 3 5 0、8 つの第 2 情報重み付けブロック 3 5 1 a、3 5 1 b、3 5 1 c、3 5 1 d、3 5 1 e、3 5 1 f、3 5 1 g、3 5 1、および加算ブロック 3 6 0 を有している。

【 0 0 4 9 】

第 1 情報読み出しブロック 3 4 0 は、一時メモリ 3 3 より第 1 情報を読み出す。第 1 情

50

報重み付けブロック350は、第1情報読み出しブロック340が読み出した第1情報に対して重み付けを行い、第1の重み付き輝度値を出力する。

【0050】

第2情報読み出しブロック341a～341hは、一時メモリ33より、第2の発光領域2c～4eに対応する第2情報を、それぞれ読み出す。第2情報重み付けブロック351a～351hは、第2情報読み出しブロック341a～341hが読み出した第2情報に対してそれぞれ重み付けを行い、第2の重み付き輝度値をそれぞれ出力する。

【0051】

加算ブロック360は、第1情報重み付けブロック350が出力する第1の重み付き輝度値と、第2情報重み付けブロック351a～351hが出力する8つの第2の重み付き輝度値とを加算する。10

【0052】

本実施の形態においては、第1情報重み付けブロック350は、第1情報に対して8/16の重み付けを行う。また、第2情報重み付けブロック351a～351hは、第2情報に対して、全て等しく1/16の重み付けを行う。第2情報は、第1の発光領域の周辺に隣接する8つの発光領域のそれぞれの基準輝度値である。以下、第1情報（第1の発光領域の基準輝度値）に対する重みを「第1の重み」といい、第2情報（第2の発光領域の基準輝度値）に対する重みを「第2の重み」という。

【0053】

図8は、重み付けの考え方を説明するための説明図である。図8は、発光部21の一部を示しており、第1の発光領域を発光領域3eとした場合の、各発光領域の基準輝度に対する重み付けの様子を示している。この場合、発光領域3eを中心に、その周辺の3行×3列の領域に属する発光領域が、第2の発光領域となる（破線で囲まれた領域）。また、ここでは、第1の重みが8/16、第2の重みが1/16である場合について説明する。20

【0054】

図8に示すように、発光領域3eにおいては、その基準輝度値に対して8/16の重み付けがなされる。また、その周辺の第2の発光領域においては、それぞれの基準輝度値に対して1/16の重み付けがなされる。このような重み付けによれば、重みの和は1となり、かつ、第1の発光領域の基準輝度値に対する重み（第1の重み）と、全ての第2の発光領域の基準輝度値に対する重みの合計値（第2の重みの合計値）との比が、1:1となる。すなわち、第1の重みが50%、第2の重みの合計値が50%（各々の第2の重みは $50/8 = 6.25\%$ ）で、合計の重みは100%となる。30

【0055】

これらの重み付けにより得られた9つの重み付き輝度値を加算して、最終的な発光領域3eの発光輝度値が算出される。

【0056】

ここで、重みの和を変えずに、各発光領域の重みの数値を所定の比率に決定する方法について、一例を説明する。

【0057】

まず、第1の重みと第2の重みの合計値との比を、M:Nに設定するものとする。また、第2の発光領域はX個存在するものとする。40

【0058】

このような条件においては、第1の重みは、 $M \times X / \{ (M + N) \times X \}$ によって求めることができる。

【0059】

また、第2の重みの合計値は、 $N \times X / \{ (M + N) \times X \}$ で求めることができる。ここで、全ての第2の重みを同じ値にする場合には、第2の重みは、 $N / \{ (M + N) \times X \}$ となる。

【0060】

本実施の形態においては、M:N=1:1、X=8である。したがって、第1の重みは50

8 / 1 6 、第 2 の重みは 1 / 1 6 、とそれぞれ求めることができる。

【 0 0 6 1 】

なお、重みの設定方法は、特にこれに限られるものではなく、他の方法であっても良い。

【 0 0 6 2 】

このような構成により、発光領域の発光輝度値の算出において、その発光領域の周辺の発光領域に対応する輝度信号を反映した発光輝度値の算出を可能としている。

【 0 0 6 3 】

決定された発光領域の発光輝度値は、照明部 2 0 の L E D ドライバ 2 2 、および、画像信号補正部 4 0 に対して出力される。

10

【 0 0 6 4 】

< 1 - 1 - 4 . 画像信号補正部 >

画像信号補正部 4 0 は、輝度決定部 3 0 が決定した発光輝度値に基づいて、液晶パネル 1 0 へ入力する画像信号を補正する。

【 0 0 6 5 】

発光領域毎の輝度制御を行った場合、元々の画像信号が同じ画像表示領域であっても、対応する発光領域の発光輝度値が低く決定された場合と高く決定された場合とで、表示される画像の輝度が異なることになる。よって、表示される画像が不自然な見え方をする場合がある。これを低減するため、画像信号補正部 4 0 は、発光領域毎の発光輝度値に連動して、表示される画像の画像信号を補正するものである。具体的には、画像信号補正部 4 0 は、発光輝度値の変更具合に応じて、液晶パネル 1 0 に表示する画像のコントラストゲインを変更する。これにより、画像信号補正部 4 0 は、上述の発光領域毎の輝度制御に伴う弊害を是正する。

20

【 0 0 6 6 】

以上、液晶表示装置の構成について説明した。

【 0 0 6 7 】

< 1 - 2 . 液晶表示装置の動作 >

次に、上記構成に基づいた液晶表示装置の表示動作の具体的な一例について、本発明の特徴的な動作を中心に説明する。

【 0 0 6 8 】

30

< 1 - 2 - 1 . 基準輝度値の算出 >

図 9 は、液晶パネル 1 0 へ入力する画像の一例を示しており、黒背景上に大小 2 つの白 1 0 0 % の矩形形状の物体が配置されている。なお、図 9 において白の格子線は、液晶パネル 1 0 の画像表示領域（または、対応する発光部 2 1 の発光領域）の枠を示すものであり、実際の画像には含まれない。

【 0 0 6 9 】

図 9 に示す画像の画像信号は、輝度決定部 3 0 における特徴検出手段 3 1 に入力されて、特徴量である輝度平均値が画像表示領域毎に検出される。そして、検出された各特徴量は、輝度算出手段 3 2 に入力されて、各発光領域の基準輝度値に変換される。

【 0 0 7 0 】

40

図 1 0 は、輝度算出手段 3 2 で算出された発光部 2 1 の各発光領域の基準輝度値を示す図である。なお、ここで用いられる輝度算出手段 3 2 は、図 6 A に示すような特性の変換テーブルを有している。よって、特徴量が 0 なら基準輝度値は 0 に、特徴量が 1 2 8 なら基準輝度値は 1 2 8 に、特徴量が 2 5 5 なら基準輝度値は 2 5 5 に、というように、特徴量は同一の値の基準輝度値に変換される。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 の数値について、発光領域 3 c を例にとって具体的に説明する。発光領域 3 c の場合、図 9 における小さい方の矩形形状の物体は白 1 0 0 % の画像である。したがって、物体部分の画像信号に含まれる各画素の輝度信号は、最大値の 2 5 5 である。図 9 における小さい方の矩形形状の物体は、発光領域 3 c に対応する画像表示領域の 1 / 4 の面積を

50

有している。つまり、対応する画像表示領域の1/4の画素において、輝度信号が255になる。よって、発光領域3cに対し、特徴量として輝度平均値64が検出され、基準輝度値64が求められる。

【0072】

同様にして、図9における大きい方の矩形パターンについて説明する。発光領域3gと発光領域4gでは、対応する画像表示領域の画素の全てにおいて、輝度信号が255となっている。よって、発光領域3g、4gに対し、それぞれ、特徴量255が検出され、の基準輝度値255が求められる。

【0073】

発光領域2g、3f、3h、4f、4h、5gでは、対応する画像表示領域の半分の画素において、輝度信号が255となっている。よって、これらの発光領域に対し、輝度信号の半分の特徴量128が検出され、基準輝度値128が求められる。

【0074】

矩形パターンの4隅にあたる、発光領域2f、2h、5f、5hでは、対応する画像表示領域の1/4の画素において、輝度信号が255となっている。よって、これらの発光領域に対し、輝度信号の1/4の特徴量64が検出され、基準輝度値64が求められる。

【0075】

<1-2-2.重み付けによる発光輝度値の算出>

次に、算出された基準輝度値に対する重み付け手段34の動作について説明する。

【0076】

ここで、本発明の作用をより明確にするため、比較として、まず、重み付け手段34を用いない場合について説明する。

【0077】

図11は、図10に示す基準輝度値を、重み付け手段34を介さずにそのまま照明部20に入力した場合の発光部21の発光状態を示す図である。また、図12は、図11の光を背面から照射したときに、液晶パネル10に実際に表示される画像を示す図である。

【0078】

図12に示すように、発光していない発光領域（例えば、発光領域1g）と発光している発光領域である発光領域2gとの間で比較すると、発光領域2gの黒色部分は明るく浮いてしまう。すなわち、「黒浮き」が視認される好ましくない表示となる。これは、発光していない発光領域と発光している発光領域との間の、発光輝度値の差に起因している。なお、黒色部分と違い、白色部分が一様の輝度となっているのは、画像信号補正部40により輝度信号の補正が行われているためである。

【0079】

次に、重み付け手段34を用いた場合について説明する。

【0080】

図13は、重み付け手段34から出力される重み付き輝度値を示す図である。図13の数値の算出について、図14を用いて具体的に説明する。

【0081】

図14は、数値の算出を説明するための説明図であり、重み付け手段34に入力される前の基準輝度値を示している。例えば、発光領域4hの場合、図14に示すように、第1情報にあたる基準輝度値は128である。発光領域4hの第2情報は、周辺の8つの発光領域3g、3h、3i、4g、4i、5g、5h、5iのそれぞれの基準輝度値である。

【0082】

ここで、第1情報に対しては、上述した構成で説明したように、第1情報重み付けプロック350によって、8/16の重み付けがなされる。すなわち、発光領域4hから、 $128 \times (8/16)$ の値が、第1の重み付き輝度値として導かれる。

【0083】

第2情報に対しては、第2情報重み付けプロック351a～351hによって、それぞれに1/16の重み付けがなされる。すなわち、発光領域3g、4gからは、それぞれ2

10

20

30

40

50

$55 \times (1/16)$ の値が、発光領域 3h、5g からは、それぞれ $128 \times (1/16)$ の値が、発光領域 5h からは、 $64 \times (1/16)$ の値が、発光領域 3i、4i、5i からは、それぞれ $0 \times (1/16)$ の値が、第 2 の重み付き輝度値として導かれる。

【0084】

そして、これら 9 つの重み付き輝度値の加算値である 115.9 が、発光領域 4h の発光輝度値として算出される。

【0085】

同様の方法で、全ての発光領域に対して発光輝度値を算出すれば、図 13 に示す発光輝度値が得られる。

【0086】

なお、発光部 21 における端部の発光領域（行 1 と行 6、および列 a と列 j に属する発光領域）については、周囲 8 方向のいずれかにおいて、発光領域が存在しない。そこで、重み付け手段 34 は、これらの端部の発光領域に対しては、図 14 に示すように、行方向列方向に拡張した仮想の発光領域を用い、全ての発光領域で周囲 8 方向の発光領域が存在するものとして、発光輝度値の算出を行う。

10

【0087】

すなわち、重み付け手段 34 は、行 1 の上側には、行 1 と同じ基準輝度値を持つ仮想の発光領域を 1 行追加し、行 6 の下側には、行 6 と同じ基準輝度値を持つ仮想の発光領域を 1 行追加する。そして、重み付け手段 34 は、列 a の左側には、列 a と同じ基準輝度値を持つ仮想の発光領域を 1 列追加し、列 j の右側には、列 j と同じ基準輝度値を持つ仮想の発光領域を 1 列追加する。また、重み付け手段 34 は、拡張された仮想領域の 4 隅にあたる発光領域には、発光部 21 の 4 隅の発光領域を拡張して用いる。

20

【0088】

図 15 は、図 13 に示す発光輝度値を照明部 20 に入力した場合の発光部 21 の発光状態を示す図である。また、図 16 は、図 15 の光を背面から照射したときに、液晶パネル 10 に実際に表示される画像を示す図である。

【0089】

図 16 に示すように、重み付け手段 34 を用いた場合、重み付け手段 34 を用いない場合の図 12 に比べ、発光していない発光領域と発光している発光領域との間で、発光輝度値の差が緩和している。これにより、「黒浮き」が緩和される。

30

【0090】

以上、液晶表示装置の動作について説明した。

【0091】

<1-3. 特徴のまとめ>

次に、本発明に係る液晶表示装置の特徴的な効果について例示する。

【0092】

例えば、従来の液晶表示装置においては、入力画像信号において輝度値の高い発光領域と輝度値の低い発光領域（特に、輝度値が 0 に近い発光領域）とが隣接した場合に、輝度値の低い発光領域の発光輝度値を補正するか補正しないかを、輝度差を閾値と比較することによって判別する。そのため、上述の通り、輝度の時間的な不連続点が発生する可能性がある。

40

【0093】

本発明に係る液晶表示装置は、このような閾値を用いないため、輝度の不連続は発生しない。

【0094】

また、入力画像信号において輝度値の高い発光領域と輝度値の低い発光領域（特に、輝度値が 0 に近い発光領域）とが隣接した場合、従来の液晶表示装置においては、輝度値の高い発光領域の輝度値は補正せず、輝度値の低い発光領域の輝度値のみを上げる方向に補正する。

【0095】

50

これに対し、本発明の液晶表示装置では、輝度平均値の高い発光領域の発光輝度値を下げ、輝度平均値の低い発光領域の発光輝度値を上げるように作用する。この作用により、従来の構成に比べて、輝度値の補正による電力の増加を低減することができる。

【0096】

特に、本実施の形態においては、重み付け手段の各発光領域の重みの和が1となる。よって、照明部から照射する発光量の変化を抑えた状態で重み付けを行うことができ、余分な電力の消費を抑えることができる。

【0097】

本実施の形態においては、特徴量として輝度平均値を用いている。輝度平均値を特徴量として用いると、図15に示すように、面積の大きい白色の物体に対応する発光領域に対して、面積の小さい白色の物体に対する発光領域の輝度が低くなる。したがって、画像信号補正部による画像信号の補正を行わない場合、面積が大きい白よりも面積が小さい白の方が、液晶パネルを透過して表示される画像の輝度が低くなる。

10

【0098】

しかし、一般的に人間の目の特性には、輝度が同じであった場合に、面積の大きい白よりも面積が小さい白の方が明るく感じられる傾向がある。そのため、特徴量として輝度平均値を用いた場合でも、結果として違和感の少ない表示となる。もちろん、画像信号補正部によって、面積が大きい白と面積が小さい白との輝度の差が小さくなるように、画像信号を補正することもできる。

【0099】

20

なお、本実施の形態の液晶表示装置においては、特徴量として、画像表示領域毎の入力画像信号に含まれる各画素の輝度信号のピーク値（以下「輝度ピーク値」という）を用いても、同様の効果を得ることができる。従来の構成においては、輝度ピーク値のみを用いた場合には、上述したように面積に応じた輝度値の変化を得ることはできない。本実施の形態においては、周辺の発光領域に対応する輝度信号が反映されるので、特徴量として輝度ピーク値を用いたとしても、面積に応じた輝度値の変更が可能となる。これについては後述する。

【0100】

また、特徴量として、輝度平均値と輝度ピーク値とを組み合わせて用いても良い。さらには、これら輝度平均値と輝度ピーク値とを加算する際の輝度平均値および輝度ピーク値に対する重み付けを、画像表示領域毎の入力画像信号に応じて変更するようにしても良い。これらの構成における効果について、図17、図18を用いて説明する。

30

【0101】

図17は、特徴量として輝度平均値を用いた場合の特徴を説明する説明図である。図17Aは、入力画像400を示している。入力画像400は、黒背景の上に輝度のピークが高いサークル状の物体が存在している。なお、入力画像400上に示す破線は、理解を容易にするために、バックライトの分割領域の位置を示すものであり、入力画像には含まれない。図17Bは、特徴量として輝度平均値を用いた場合における、発光部21の一部である発光部21aの発光状態を示している。ここで、発光部21aの中心に位置する領域は、入力画像400の輝度のピークが高いサークル状の物体を含む領域なので、領域の画像に応じた輝度で発光する。そして、周辺の領域は、領域の画像全体が黒なので、消灯する。図17Cは、特徴量として輝度平均値を用いた場合における、液晶パネル10の一部に表示される表示画像500aを示している。

40

【0102】

図18は、特徴量として輝度ピーク値を用いた場合の特徴を説明する説明図である。図18Aは、図17Aと同じ入力画像400を示している。図18Bは、特徴量として輝度ピーク値を用いた場合における、発光部21の一部である発光部21bの発光状態を示している。ここで、発光部21bの中心に位置する領域は、入力画像400の輝度のピークが高いサークル状の物体を含む領域なので、領域の画像に応じた輝度で発光する。そして、周辺の領域は、領域の画像全体が黒なので、消灯する。図18Cは、特徴量として輝度

50

ピーク値を用いた場合における、液晶パネル 10 の一部に表示される表示画像 500b を示している。

【0103】

図 17C に示すように、特徴量として輝度平均値を用いた場合には、画像の中の物体が動いても、各発光領域の輝度が急峻に変化することなく違和感の少ない表示が得られる。しかし、輝度平均値が低い画像表示領域において、輝度値の高い微小な白輝点（例えば、夜空の星のような物体）の輝度のピークが不足する場合がある。

【0104】

一方、図 18C に示すように、特徴量として輝度ピーク値を用いた場合には、夜空の星のような物体においても輝度のピークを維持することができる。しかし、画像の中の物体が動いたときに各発光領域の輝度が急峻に変わり違和感のある表示となる場合がある。

10

【0105】

このような特性を利用し、特徴量として輝度平均値と輝度ピーク値とを組み合わせたり、さらには、これら輝度平均値と輝度ピーク値の重み付けを画像表示領域毎の入力画像信号に応じて変更したりすることによって、以下のような効果を有する。すなわち、表示する画像に応じて局所的にピークの輝度値が不足したり、画像の動きに応じても不自然な発光をしたりすることを低減することができ、適宜最適な特徴量によって発光領域の発光量を調整することができる。

【0106】

なお、本実施の形態においては、光源として LED を用いたが、これに限られない。例えば、光源として、レーザー光源や蛍光管を用いても良い。要するに、発光領域を分割して各々の分割領域の発光輝度を制御することができるものであれば良い。レーザー光源を用いた場合には、色再現領域の広域化を図ることができる。蛍光管を用いた場合には、LED を並べる場合よりも更なる薄型化を図ることができる。

20

【0107】

また、本実施の形態において、重み付け手段は、第 1 の発光領域の基準輝度値に対して 8 / 16 の重み付けを行い、第 2 の発光領域の基準輝度値に対して 1 / 16 の重み付けを行ったが、これに限られない。第 1 の重みを増やして、第 2 の重みを減らしたい場合には、例えば、図 19 のように重みを設定すれば良い。図 19 は、M : N = 2 : 1 の場合の重みを示す説明図である。

30

【0108】

逆に、第 1 の重みを減らして、第 2 の重みを増やしたい場合には、重み付け手段は、例えば、図 20 のように重み付けすれば良い。図 20 は、M : N = 1 : 2 の場合の、第 1 の重みおよび第 2 の重みを示す説明図である。

【0109】

これらの重みは、画像表示領域毎の入力画像信号に応じて変更するようにしても良い。重みの具体的な数値については、これら以外のものであっても良い。また、輝度を全体的に上げたい場合には、重みの和が 1 以上になるように、第 1 の重みおよび第 2 の重みを決定しても良い。逆に、輝度を全体的に下げたい場合には、重みの和が 1 以下になるように、第 1 の重みおよび第 2 の重みを決定しても良い。

40

【0110】

また、本実施の形態において、重み付け手段は、第 2 の重みを全て同じになるようにしたが、これに限られない。例えば、重み付け手段は、図 21 に示すように、第 1 の発光領域（発光領域 3e）に対して、斜めに位置する第 2 の発光領域（発光領域 2d、2f、4d、4f）の第 2 の重みを、他の第 2 の発光領域の第 2 の重みよりも小さくしても良い。すなわち、重み付け手段は、第 2 の発光領域ごとに重みを変えても良い。

【0111】

斜めに位置する第 2 の発光領域は、第 1 の発光領域からの実質的な距離が少しだけ他の第 2 の発光領域よりも長い。よって、斜めに位置する第 2 の発光領域の基準輝度値の重みを小さくすることで、より違和感のない画像表示が可能となる。

50

【0112】

また、本実施の形態において、重み付け手段は、第1の発光領域を中心に周辺8つの領域を第2の発光領域として、3行×3列の発光領域に対して基準輝度値の重み付けを行つたが、これに限られない。重み付け手段は、5行×5列や5行×3列など、重み付けを行う発光領域の数を変えて良い。この場合、奇数行×奇数列とすることで、第1の発光領域に対して行方向列方向に対称な第2の発光領域を設定することができる。

【0113】

図22は、5行×5列の発光領域に対して基準輝度値の重み付けを行う場合の説明図である。このとき、重み付け手段は、第1の発光領域からより遠い第2の発光領域の基準輝度値ほど、より小さい重みを掛ける。このようにすれば、より違和感のない画像表示が可能になる。

10

【0114】

また、本実施の形態において、第2の発光領域は、第1の発光領域を中心とする周辺8つの領域をとしたが、これに限られない。例えば、第1の発光領域を含む全ての発光領域を第2の発光領域として、画面全体の輝度信号の平均値を第2情報として用いて重み付けを行つても良い。

【0115】

このようにすれば、画面全体の輝度信号の平均値に応じて各発光領域の輝度を変えることができる。よって、例えば、バックライト装置の電力消費が大きくなる全白表示に近いような画像においては、発光輝度を下げて省電力で表示することができる。また、バックライト装置の電力消費が小さくなる黒背景に微小な白輝点が所々にあるような画像においては、白輝点があるエリアのみに電力を集中させて白部分を明るく表示することができる。このように、液晶表示装置1は、全ての発光領域を第2の発光領域とすることにより、表現力のある画像を提供することができる。

20

【0116】

また、本実施の形態においては、液晶表示装置1は、発光部21における端部の発光領域については、拡張した仮想の発光領域を用い、全ての発光領域で周囲8方向の発光領域が存在するものとして発光輝度値を算出したが、別の算出方法を用いても良い。例えば、重み付け手段は、周囲8方向の全てを用いずに、実際に存在する第2発光領域の基準輝度値だけを重み付けするようにしても良い。または、液晶表示装置1は、端部の発光領域については重み付け手段を用いないようにしても良い。

30

【0117】

また、本実施の形態において、重み付け手段は、一定の重み付けを行うとしたが、何らかの要因によってその重み付けが変更されるものであっても良い。例えば、重み付け手段は、第1情報と第2情報との差に基づいて、重み付けを変更しても良い。第1情報と第2情報との差が大きいときには、より「黒浮き」が視認されやすくなる。よって、第1情報と第2情報の差が大きいときには、第2の重みを大きくするように変更すると、「黒浮き」の視認をより低減することができる。

【0118】

なお、本実施の形態において、液晶表示装置1は、画像信号補正部40を有しているが、画像信号補正部40が無い構成であっても良い。液晶表示装置1は、画像信号補正部40が無い構成であっても、従来の液晶表示装置に比べて画像品位の低下の少ない輝度制御が可能である。画像信号補正部40を有することによる更なる効果として、上述した通り、発光領域毎の輝度制御に伴う弊害を是正することができる。

40

【0119】

(実施の形態2)

次に、本発明を液晶表示装置に適用した例である実施の形態2（基準特徴量への重み付けを行う形態）について、図面を参照して説明する。実施の形態2は、実施の形態1と比較して、図3に示す輝度決定部30の構成が異なる。他の部分の構成は実施の形態1と同じであり、説明を一部省略する。

50

【0120】

なお、実施の形態1においては、輝度算出手段で算出した基準輝度値に対して重み付けを行ったが、実施の形態2では、輝度算出手段の前の画像信号の特徴量に対して重み付けを行う。

【0121】

図23は、輝度決定部30aの詳細な構成を示す構成図である。輝度決定部30aは、大別して、特徴検出手段31aと、一時メモリ33aと、重み付け手段34aと、輝度算出手段32aと、を有する。

【0122】

特徴検出手段31aは、実施の形態1における特徴検出手段31と同じ機能を有する。すなわち、特徴検出手段31aは、画像表示領域毎に輝度平均値を検出する。特徴検出手段31aは、検出した画像表示領域毎の輝度平均値を、基準特徴量として、順次、一時メモリ33aへ出力する。基準特徴量とは、各画像表示領域における画像信号の特徴量を算出する際の基準となる値である。

【0123】

一時メモリ33aは、特徴検出手段31aから出力された基準特徴量を記憶する。すなわち、一時メモリ33aは、画像表示領域毎に基準特徴量を順次記憶していく、全ての画像表示領域の基準特徴量を一旦記憶する。

【0124】

重み付け手段34aは、第1情報（第1の画像表示領域の基準特徴量）と第2情報（第2の画像表示領域の基準特徴量）とに重み付けして得られる値から、第1の画像表示領域の特徴量を決定する。すなわち、重み付け手段34aは、一つの画像表示領域（第1の画像表示領域）の特徴量を決定するにあたり、その画像表示領域に対する基準特徴量（第1情報）を、一時メモリ33aから読み出す。また、重み付け手段34aは、その画像表示領域とは別の所定の画像表示領域（第2の画像表示領域）の基準特徴量（第2情報）も、一時メモリ33aから読み出す。そして、重み付け手段34aは、読み出した複数の基準特徴量（第1情報および第2情報）に重み付けを行って加算し、その画像表示領域（第1の画像表示領域）の特徴量を決定する。

【0125】

本実施の形態において、第2の画像表示領域は、第1の画像表示領域を中心にその周辺に隣接する8つの画像表示領域である。例えば、図4を用いて例示すると、発光領域3dに対応する画像表示領域が第1の画像表示領域である場合、第2の画像表示領域は、発光領域2c、2d、2e、3c、3e、4c、4d、4eに対応する画像表示領域である。

【0126】

図24は、本実施の形態における重み付け手段34aのより詳細な構成を示す構成図である。重み付け手段34aは、第1情報読み出しブロック340a、8つの第2情報読み出しブロック342a、342b、342c、342d、342e、342f、342g、342h、第1情報重み付けブロック350a、8つの第2情報重み付けブロック352a、352b、352c、352d、352e、352f、352g、352h、および加算ブロック360aを有している。

【0127】

第1情報読み出しブロック340aは、一時メモリ33aより第1情報を読み出す。第1情報重み付けブロック350aは、読み出した第1情報に対して重み付けを行い、第1の基準特徴量を出力する。

【0128】

第2情報読み出しブロック342a～342hは、一時メモリ33aより第2情報を読み出す。第2情報重み付けブロック352a～352hは、読み出した第2情報に対して重み付けを行い、第2の基準特徴量をそれぞれ出力する。

【0129】

加算ブロック360aは、第1情報重み付けブロック350aが出力する第1の基準特

10

20

30

40

50

徴量と、第2情報重み付けブロック352a～352hが出力する第2の基準特徴量とを加算する。

【0130】

本実施の形態においては、第1情報重み付けブロック350aは、第1情報に対して8/16の重み付けを行う。また、第2情報重み付けブロック352a～352hは、第2情報に対して、全て等しく1/16の重み付けを行う。第2情報は、第1の画像表示領域の周辺に隣接する8つの画像表示領域のそれぞれの基準特徴量である。

【0131】

重み付けの手法は、実施の形態1の図8において説明した重み付けの手法と同様である。すなわち、本実施の形態における重み付けの手法は、図8の説明における重み付けの手法において、発光領域を画像表示領域に置き換えた手法である。

10

【0132】

重み付け手段34aは、各画像表示領域の基準特徴量に対して重み付けを行い、重み付けを行った後の値（特徴量）を、輝度算出手段32aに出力する。

【0133】

輝度算出手段32aは、入力した特徴量に基づいて、発光領域毎に発光輝度値を算出する。すなわち、輝度算出手段32aは、画像表示領域毎に、特徴量を、その画像表示領域に対応する発光領域の発光輝度値に変換して、照明部20のLEDドライバ22、および、画像信号補正部40に対して出力する。輝度算出手段の持つ変換テーブルは、実施の形態1の輝度算出手段32と同様であるので、これについての説明を省略する。

20

【0134】

このような構成によれば、画像表示領域毎の画像信号の特徴量に対して重み付けを行うか、画像表示領域に対応する発光領域毎の発光輝度値に対して重み付けを行うかの違いはあるものの、結果として実施の形態1と同様の効果を得ることが可能となる。すなわち、図9に示すような画像の画像信号が入力された場合には、図13に示すような発光領域の発光輝度値が求まることになる。

【0135】

なお、本実施の形態において、基準特徴量として、輝度平均値の代わりに、画像表示領域毎の各画素の輝度信号の総和（以下「輝度総和値」という）を用いても良い。この場合、基準特徴量として輝度総和値を用いて、重み付け手段で平均値に変換する。具体的な構成を図25に示す。

30

【0136】

図25は、基準特徴量として輝度総和値を用いた場合に用いる重み付け手段34bの構成を示す構成図である。重み付け手段34bは、重み付け手段34aと比較して、除算ブロック370を有している点で異なる。

【0137】

基準特徴量として輝度総和値を用いた場合、第1情報および各第2情報は、それぞれ輝度総和値となる。よって、重み付け手段34bは、一つの画像表示領域に対応する特徴量とするため、加算ブロック360aが出力する値を、除算ブロック370にて平均化する。すなわち、除算ブロック370は、第1の画像表示領域および8つの第2の画像表示領域の全てに含まれる液晶パネル10の画素数で、加算ブロック360aの加算結果を除算する。このような構成でも同様の結果を得ることが可能である。

40

【0138】

（実施の形態3）

次に、本発明を液晶表示装置に適用した例である実施の形態3（外光に基づいて基準輝度値に対する重み付けを変更する形態その1）について、図面を参照して説明する。実施の形態3は、実施の形態1と比較して、輝度決定部に外光検出手段を有している点で異なる。他の部分の構成は実施の形態1と同じであり、説明を一部省略する。

【0139】

上述した「黒浮き」の部分の視認性は、液晶表示装置の周辺外光の状況により大きく異

50

なる。すなわち、非常に暗い部屋で画像を見るような、周辺外光の照度が小さい環境の場合、「黒浮き」は視認されやすくなる。逆に、明るい部屋で画像を見るような、周辺外光の照度が大きい環境の場合、「黒浮き」は視認されにくくなる。

【0140】

さらに、周辺外光の照度が大きい環境では、輝度のピークが低いとコントラストが弱く認識されるが、周辺外光の照度が小さい環境では、輝度のピークが低くてもコントラストが強く認識される。

【0141】

また、重みの和を所定値（例えば1）とする場合、第2の重み（第2情報に掛ける重み）を大きくすると、第1の重みが小さくなつて輝度のピークが低くなり、逆に第2の重みを小さくすると、第1の重みが大きくなつて輝度のピークが高くなる。

10

【0142】

そこで、本実施の形態に係る液晶表示装置は、外光照度に応じて第1の重みおよび第2の重みを変えてやることにより、「黒浮き」の視認性の低減とコントラストの視認性の向上とを両立させる。より具体的には、本実施の形態に係る液晶表示装置は、周辺外光の照度が小さい環境では、第2の重みを大きくすることにより、「黒浮き」の低減を図る。そして、逆に、周辺外光の照度が大きい環境では、本実施の形態に係る液晶表示装置は、第2の重みを小さくすることにより、輝度が必要なエリアに集中的に発光させてピーク輝度を高くし、コントラストがより強く認識される画像表示を可能にする。

【0143】

20

図26は、輝度決定部30cの詳細な構成を示す構成図である。輝度決定部30cは、実施の形態1の同様の特徴検出手段31、輝度算出手段32、一時メモリ33を有している。そして、輝度決定部30cは、特徴的な構成として、外光検出手段35と、外光検出部35の検出結果に応じて重み付けを変更する重み付け手段34cとを有している。

【0144】

外光検出手段35は、液晶表示装置の周囲の照度を検出し、検出結果を示す外光照度値を、重み付け手段34cへ出力する。外光検出手段35は、例えば、液晶パネル10の表示面側に配置された、フォトダイオードを用いた照度センサーである。そして、外光検出手段35は、液晶パネル10の表示面側に照射される外光の照度を検出する。外光検出手段35は、一つであつても良いし、複数個設置されていても良い。液晶表示装置は、複数位置で照度を検出する場合には、例えば、検出結果の平均値を、外光照度値として重み付け手段34cへ出力する。

30

【0145】

重み付け手段34cの各重み付けブロックの重みは、可変となっている。ここでは、重み付け手段34cは、少なくとも、図8に示す重み付け（以下「基本重み付け」という）、図19に示す重み付け（以下「高照度時重み付け」という）、および図20に示す重み付け（以下「低照度時重み付け」）の間で、重み付けを切り替え可能となっているものとする。高照度時重み付けにおいては、基本重み付けに比べて、第1の重みは大きく、第2の重みは小さい。また、低照度時重み付けにおいては、基本重み付けに比べて、第1の重みは小さく、第2の重みは大きい。

40

【0146】

重み付け手段34cは、外光検出手段35から外光照度値を入力する。そして、重み付け手段34cは、入力した外光照度値に基づいて、各重み付けブロックの重みを決定する。すなわち、重み付け手段34cは、外光照度値が小さい場合には第2の重みが大きく、外光照度値が大きい場合には第2の重みが小さくなるように、入力した外光照度値に応じて重み付けを変更する。

【0147】

図27は、本実施の形態における重み付け手段34cのより詳細な構成を示す構成図であり、実施の形態1の図7に対応するものである。本実施の形態においては、重み付け手段34cの第1情報重み付けブロック350および第2情報重み付けブロック351a～

50

351hは、それぞれ、制御信号に従って重みを変更する構成を有している。また、重み付け手段34cは、外光度値を入力し、入力した外光度値に応じた制御信号を各重み付けブロック350、351a～351hへ出力する、重み制御部380を有している。

【0148】

重み制御部380は、例えば、基本重み付け(図8)を適用する外光度値の範囲を、基本照度値として予め設定している。基本照度値および各重み付けは、経験測や実験結果に基づいて決定することができる。そして、重み制御部380は、外光度が大きくなり、外光度値が基本照度値を超えている場合には、適用する重み付けを、基本重み付け(図8)から高照度時重み付け(図19)へ切り替えるように、制御信号を出力する。つまり、重み制御部380は、第2の重みが小さくなるように重み付けを変更する。これは、上述の通り、周辺外光の照度が大きい環境では、「黒浮き」は視認されにくい一方で、コントラストも認識されにくいからである。

【0149】

逆に、例えば、重み制御部380は、外光度が小さくなり、外光度値が基本照度値を下回っている場合には、適用する重み付けを、基本重み付け(図8)から低照度時重み付け(図20)に切り替えるように、制御信号を出力する。つまり、重み制御部380は、第2の重みが大きくなるように重み付けを変更する。これは、上述の通り、周辺外光の照度が小さい環境では、コントラストは認識され易い一方で、「黒浮き」も視認され易いからである。

【0150】

また、重み付けの切り替えは、例えば図28に示すようにすることが好ましい。すなわち、外光度値が高くなっていく際に重み付けを切り替える第1の閾値と、外光度値が低くなっていく際に重み付けを切り替える第2の閾値とを異ならせることが望ましい。具体的には、重み制御部380は、図28Aに示すように、外光度値が高くなっていく際には、基本照度値 P_0 よりも高い外光度値(第1の閾値 P_1)で、重み付けを切り替える。そして、重み制御部380は、図28Bに示すように、外光度値が低くなっていく際には、基本照度値よりも低い外光度値(第2の閾値 P_2)で、重み付けを切り替える。このようにすることで、基本照度値付近での切り替えのチャタリングなどを抑えることが可能となる。

【0151】

重み付けの変更にあたって、重み制御部380は、例えば、外光度値と第1の重みおよび第2の重みとを対応付けた変換テーブルを用いる。ところが、重み付けのパターンが少ない場合には、外光度が変化した際に、発光輝度が大きく変化することになり、観察者に違和感を与えるおそれがある。したがって、重み制御部380は、外光度値に対してより細かく第1の重みおよび第2の重みを対応付けた変換テーブルを用いることが望ましい。

【0152】

また、重み制御部380は、例えば、第1の重みおよび第2の重みの合計値を所定値(例えば1)とする場合には、外光度値に第1の重みのみまたは第2の重みのみを対応付けた変換テーブルを用いることができる。

【0153】

図29は、外光度値を第2の重みに変換する変換テーブルの特性の例を示す図である。図29A～図29Dにおいて、横軸は外光度値を示し、縦軸は第2の重みを示している。

【0154】

図29Aは、外光度値の増加に対して第2の重みを線形に減少させる場合の変換テーブルの特性を示す。この変換テーブルを用いた場合には、重み付けの制御が容易である。

【0155】

図29Bは、外光度値の増加に対して第2の重みを非線形に減少させる場合の変換テーブルの特性を示す。この変換テーブルを用いた場合には、外光度値が大きいほど、第

10

20

30

40

50

2の重みの変化率が小さくなる。すなわち、外光度値が大きいほど、より細かい重み付けの制御が可能になる。

【0156】

図29Cは、図29Aに示す特性において、外光度値が所定の閾値以上のとき第2の重みが0になるようにした変換テーブルの特性である。この変換テーブルを用いた場合には、外光度値が大きい条件下では、発光輝度に第2情報の影響が反映されない。すなわち、外光度値が所定の閾値以上ではコントラストの視認性を最大に優先させることができる。すなわち、黒浮きが目立たない環境では、本来明るくすべきところ（基準輝度値が高いところ）はできるだけ明るく、本来暗くすべきところは（基準輝度値が低いところ）はできるだけ暗くするように表示させることができる。

10

【0157】

図29Dは、外光度値の増加に対して、所定の値までは第2の重みを変更せず、所定の値以上から変更するようにする場合の変換テーブルの特性である。この変換テーブルを用いた場合には、外光度の特に大きい環境でのみコントラストの視認性が優先され、通常の使用環境においては、常に一定の重みが掛けられる。すなわち、明所に適した制御と暗所に適した制御とを、簡単に両立させることができる。

【0158】

なお、重み制御部380は、図29に示すような特性の異なる複数の変換テーブルを予め用意し、画像の状態、表示装置の種類や状態、ユーザ設定等に応じて、より良い画質が得られるような変換テーブルを切り替えて使用しても良い。

20

【0159】

このような構成により、実施の形態に係る液晶表示装置は、外光の照度に応じて周辺の発光領域の影響度合いを変更し、「黒浮き」の視認性の低減とコントラストの視認性の向上とを両立させることができる。

【0160】

なお、本実施の形態においては変換テーブルを用いる場合について説明したが、これに限られない。例えば、重み付け手段34cは、上述したような変換特性を有する変換関数を用いて、隨時、第1の重みおよび第2の重みへの変換を行っても良い。このような構成によれば、メモリ量を小さくすることが可能である。

【0161】

また、本実施の形態においては、重み制御部380が第2情報重み付けブロック351a～351hに個別に制御信号を出力する構成を図示したが、第2の重みを常に同一の値とする場合には、第2情報重み付けブロック351a～351hに対して共通の制御信号を出力しても良い。

30

【0162】

また、本実施の形態においては、各重み付けブロック350、351a～351hが制御信号に従って重みを変更する構成としたが、重み付けが異なる複数セットの重み付けブロック350、351a～351hを有し、使用するセットを切り替える構成としても良い。

【0163】

また、本実施の形態において、外光検出手段の設置位置を液晶パネル10の表示面側としたが、これに限られない。例えば、外光検出手段は、液晶パネル10の表示面外に設けられるフレーム枠（図示せず）上や、液晶パネル10の背面カバー（図示せず）上などに設置しても良い。

40

【0164】

また、本実施の形態において、外光検出手段をフォトダイオードを用いた照度センサーとしたが、これに限られない。例えば、外光検出手段は、フォトトランジスタを用いた照度センサーであっても良い。

【0165】

また、本実施の形態において、重み付けの和が一定値となる様にしたが、これに限られ

50

ない。外光照射度が高い場合に第2の重みのみを大きくし、重みの和が1以上になるように重み付けを行っても良い。逆に、外光照射度が低い場合に第2の重みのみを小さくし、重みの和が1以下になるように重み付けを行っても良い。

【0166】

(実施の形態4)

次に、本発明を液晶表示装置に適用した例である実施の形態4(外光に基づいて基準輝度値に対する重み付けを変更する形態その2)について、図面を参照して説明する。実施の形態4は、実施の形態3と同じく外光検出手段を有しているが、外光照射度値に応じた重み付けの変更方法が異なる。

【0167】

実施の形態4に係る液晶表示装置は、外光照射度値に応じて第2の重みのみを変更し、第1の重みは変更しない。他の構成は実施の形態3と同様であり、説明を省略する。

【0168】

輝度のピークが大きく変化すると、観察者に違和感を与えるおそれがある。一方で、輝度のピークが同じでも、外光照射度値によって、黒浮きの目立ち方が異なる。

【0169】

そこで、本実施の形態に係る液晶表示装置は、輝度のピークをできるだけ一定にしつつ、外光照射度に応じて発光領域間の発光輝度差の分布を変える。より具体的には、本実施の形態に係る液晶表示装置は、輝度のピークをできるだけ一定にしつつ、周辺外光の照度が小さい環境では、より広い範囲に輝度を分散させ、逆に、周辺外光の照度が大きい環境では、より狭い範囲に輝度を集中させる。これにより、本実施の形態に係る液晶表示装置は、輝度のピークの変化の緩和と、「黒浮き」の視認性の低減およびコントラストの視認性の向上とを両立させる。

【0170】

本実施の形態においては、重み付け手段34cは、5行×5列の発光領域に対して基準輝度値の重み付けを行うものとする。また、ここでは、重み付け手段34cは、少なくとも、図22に示す重み付け(以下「基本重み付け」という)、図30に示す重み付け(以下「低照度時重み付け」という)、および図31に示す重み付け(以下「高照度時重み付け」)の間で、重み付けを切り替え可能となっているものとする。

【0171】

低照度時重み付けにおいては、基本重み付けに比べて、第1の発光領域に隣接する発光領域の第2の重み(以下「内側の第2の重み」という)は大きく、さらにその外側にある発光領域の第2の重み(以下「外側の第2の重み」という)は小さい。また、高照度時重み付けにおいては、基本重み付けに比べて、内側の第2の重みは小さく、外側の第2の重みは内側の第2の重みより大きい。しかし、第1の重みは、基本重み付け、高照度時重み付け、低照度時重み付けのいずれも同じとなっている。

【0172】

例えば、重み付け手段34cは、外光照射度が小さくなり、外光照射度値が基本照度値を下回っている場合には、適用する重み付けを、基本重み付け(図22)から低照度時重み付け(図30)へ切り替える。つまり、重み付け手段34cは、内側の第2の重みを大きくし、外側の第2の重みを小さくする。このとき、重み付け手段34cは、第1の重みを変えない。

【0173】

逆に、重み付け手段34cは、外光照射度が大きくなり、外光照射度値が基本照度値を超えている場合には、適用する重み付けを、基本重み付け(図22)から高照度時重み付け(図31)へ切り替える。つまり、重み付け手段34cは、内側の第2の重みを小さくし、外側の第2の重みを大きくする。このとき、重み付け手段34cは、第1の重みを変えない。

【0174】

したがって、重み付け手段34cは、これらの重み付けを外光照射度値に応じて適用する

10

20

30

40

50

ことにより、輝度のピークがあまり変化せず、周辺外光の照度が小さい環境では輝度が分散し、周辺外光の照度が大きい環境では輝度が集中するような、発光輝度値を出力することができる。

【0175】

このように、本実施の形態に係る液晶表示装置は、外光の照度に応じて周辺の発光領域の影響度合いを変更し、輝度のピークの変化の緩和と、「黒浮き」の視認性の低減およびコントラストの視認性の向上とを両立させることができる。

【0176】

なお、本実施の形態に係る液晶表示装置は、第1の重みについても、実施の形態3と同様に、外光の照度に応じて変更しても良い。また、本実施の形態に係る液晶表示装置は、5行×5列以外の複数の発光領域に対して、同様の重み付けを適用することができる。いずれの場合も、液晶表示装置は、第1の重みと全ての第2の重みとの合計値が1となるような重み付けを適用することが望ましい。

【0177】

(実施の形態5)

次に、本発明を液晶表示装置に適用した例である実施の形態5（外光に基づいて第2情報の数を変更する形態）について、図面を参照して説明する。

【0178】

実施の形態5に係る液晶表示装置は、実施の形態3と同じく外光検出手段を有しているが、外光検出手段の検出結果に応じて第2情報の数（本実施の形態においては、第2の発光領域の数）を変更する点で、実施の形態3とは異なる。他の構成は実施の形態3と同様であり、説明を省略する。

【0179】

図22に示す5行×5列の重み付けから図30に示す5行×5列の重み付けのように輝度を集中させる場合、その重みの分布は、図8に示す3行×3列の重み付けにおける重みの分布に近くなる。

【0180】

そこで、本実施の形態に係る液晶表示装置は、外光照度値に応じて、第2の発光領域の数、つまり、第1の画像表示領域を照射する発光領域の発光輝度値の決定に用いる第2の情報の数を変更する。より具体的には、本実施の形態に係る液晶表示装置は、周辺外光の照度が小さい環境では、第2の発光領域の数を多くして輝度を分散させ、周辺外光の照度が大きい環境では、第2の発光領域の数を少なくして輝度を集中させる。このような形態であっても、「黒浮き」の視認性の低減およびコントラストの視認性の向上を両立させることができる。また、本実施の形態に係る液晶表示装置は、第2の発光領域の数を変えるので、決められた範囲での重み付けの変更を行なう場合よりも、より滑らかに「黒浮き」の視認性の低減およびコントラストの視認性の向上を図ることができる。

【0181】

本実施の形態においては、重み付け手段34cは、少なくとも、図8に示す3行×3列の重み付け（以下「基本重み付け」という）と、図22に示す5行×5列の重み付け（以下「拡大重み付け」という）との間で、重み付けを切り替え可能となっているものとする。

【0182】

例えば、重み付け手段34cは、外光照度が小さくなり、外光照度値が基本照度値を超えている場合には、適用する重み付けを、基本重み付け（図8）から拡大重み付け（図22）へ切り替える。つまり、重み付け手段34cは、第1の発光領域の周辺の発光領域（第2の発光領域）の数を拡大するとともに、第2の重みを変更する。

【0183】

このように、本実施の形態に係る液晶表示装置は、外光の照度に応じて周辺の発光領域の影響度合いを変更し、より滑らかに「黒浮き」の視認性の低減およびコントラストの視認性の向上を図ることができる。

10

20

30

40

50

【0184】

なお、重み付け手段は、周辺の外光が非常に明るく、外光度値が所定の閾値以上のときには、第2の重みが0になるように、重み付けを変更しても良い。このような場合には、「黒浮き」が非常に視認されにくいためである。このように第2の重みを0にする場合、加算ブロック重み付きにおいて加算される輝度値の数を減らすことができ、処理負荷を軽減することができる。

【0185】

また、本実施の形態に係る液晶表示装置は、第2の領域の大きさが異なる3種類以上の重み付けを切り替えて良い。また、実施の形態5の構成と実施の形態3又は4の構成とを組合せても良い。すなわち、重み付けを変化させつつ、第2の発光領域の数を変更しても良い。

10

【0186】

また、液晶表示装置は、重み付けの和を一定値としない様にしても良い。例えば、液晶表示装置は、外光度が高く、第2の発光領域の数を拡大した場合に、拡大した分の第2の発光領域に第2の重みを設定し、その他の第2の発光領域の第2の重みは変更しないようとする。このような構成によれば、重み付けを変更する処理負荷を低減することができる。

【0187】

(その他の実施の形態)

本発明の実施の形態として、上述の通り、実施の形態1乃至5を例示した。しかし本発明はこれらの実施の形態に限定されない。そこで、他の実施の形態について、その一例を以下にまとめて説明する。

20

【0188】

別の実施の形態に係る液晶表示装置は、実施の形態1と同様の構成であって、特徴検出手段が、画像表示領域毎に、輝度平均値および輝度ピーク値に重み付けを行うことによって特徴量を決定する構成を有する。そして、この液晶表示装置は、外光検出手段を更に有し、検出した外光度に応じて、この輝度平均値および輝度ピーク値に掛ける重みを変更する構成を有する。

【0189】

このような構成によれば、「黒浮き」が気にならない程度に外光度が高い場合に、輝度ピーク値の重み付けを大きくすることによって、微小な白輝点でも、特徴量を大きくして明るく光らせることができる。よって、外光度に応じた最適な画像を提供することができる。

30

【0190】

また、更に別の実施の形態に係る液晶表示装置は、実施の形態1と同様の構成であって、特徴検出手段が、画像表示領域毎に、輝度平均値および輝度ピーク値に重み付けを行うことによって特徴量を決定する構成である。そして、この液晶表示装置は、この輝度平均値および輝度ピーク値に掛ける重みに応じて、重み付け手段における第1の重みと第2の重みとを変更する構成を有する。

【0191】

この構成によれば、例えば、輝度ピーク値に掛ける重みが大きいときに第2の重みを大きくすることで、輝度ピーク値に掛ける重みを大きくしたときに発生する、物体が動いたときの急峻な発光領域の輝度変化を改善する効果を得ることができる。よって、輝度のピークの維持と、画像の動きに応じた発光領域の滑らかな動きとを両立させることができる。

40

【0192】

また、上述した実施の形態1乃至実施の形態5において、第1の発光領域と第2の発光領域に対して、例えば、図8、図19、図20、図21、図30に示すような重み付けを行う場合について説明したが、これに限定されない。例えば、液晶表示装置は、各画像表示領域の特徴量を画像データとしてとらえ、帯域制限フィルタを用いて、注目する画像表

50

示領域（第1の画像表示領域）の発光輝度に、その周辺の画像表示領域（第2の画像表示領域）の輝度信号が反映されるようにしても良い。この場合、帯域制限フィルタのフィルタ係数が、上述した実施の形態における重みに相当する。具体的には、例えば、水平3タップ（行方向3領域）、垂直3タップ（列方向3領域）の帯域制限フィルタとすれば、図8に示す図がフィルタ係数に相当する。

【0193】

2008年9月29日出願の特願2008-250117の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

【産業上の利用可能性】

【0194】

本発明のバックライト装置及び表示装置は、例えば、液晶テレビ及び液晶モニタ等の表示装置やそれらのバックライト装置として利用することができる。

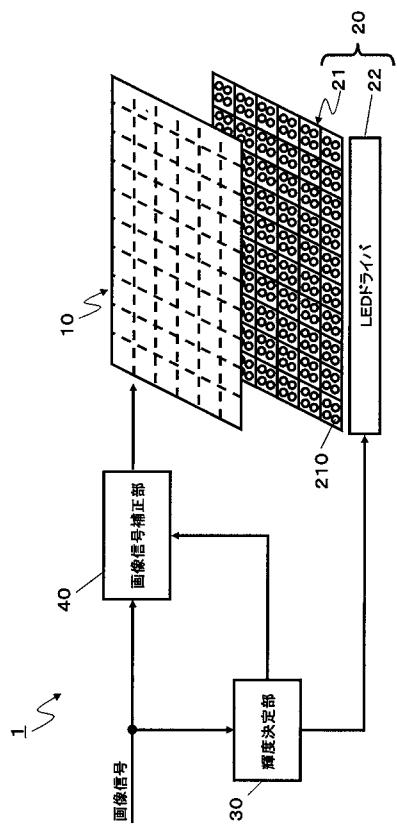
10

【符号の説明】

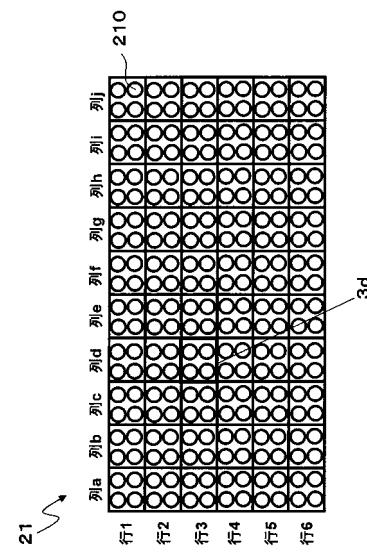
【0195】

- | | | |
|----------------------------------|----|--|
| 1 液晶表示装置 | | |
| 10 液晶パネル | | |
| 20 照明部 | | |
| 21 発光部 | | |
| 22 LED ドライバ | | |
| 30、30a、30c 輝度決定部 | 20 | |
| 31、31a 特徴検出手段 | | |
| 32、32a 輝度算出手段 | | |
| 33、33a 一時メモリ | | |
| 34、34a、34b、34c 重み付け手段 | | |
| 35 外光検出手段 | | |
| 40 画像信号補正部 | | |
| 210 LED | | |
| 340、340a 第1情報読み出しブロック | | |
| 341a～341h、342a～342h 第2情報読み出しブロック | | |
| 350、350a 第1情報重み付けブロック | 30 | |
| 351a～351h、352a～352h 第2情報重み付けブロック | | |
| 360、360a 加算ブロック | | |
| 370 除算ブロック | | |
| 380 重み制御部 | | |
| 400 入力画像 | | |
| 500a、500b 表示画像 | | |
| 900 入力画像 | | |
| 910 バックライト | | |
| 920 表示画像 | | |

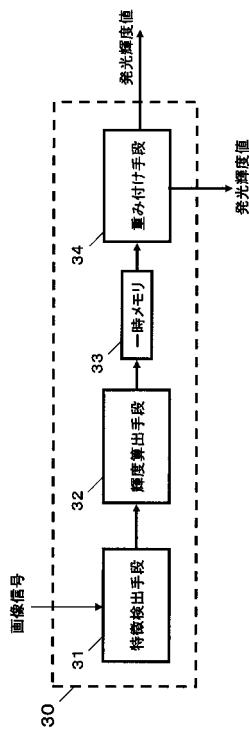
【図3】



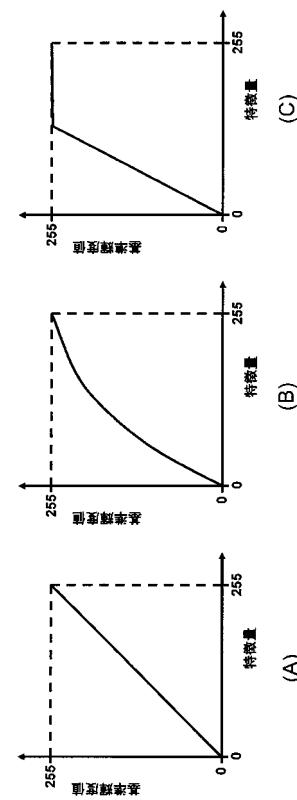
【図4】



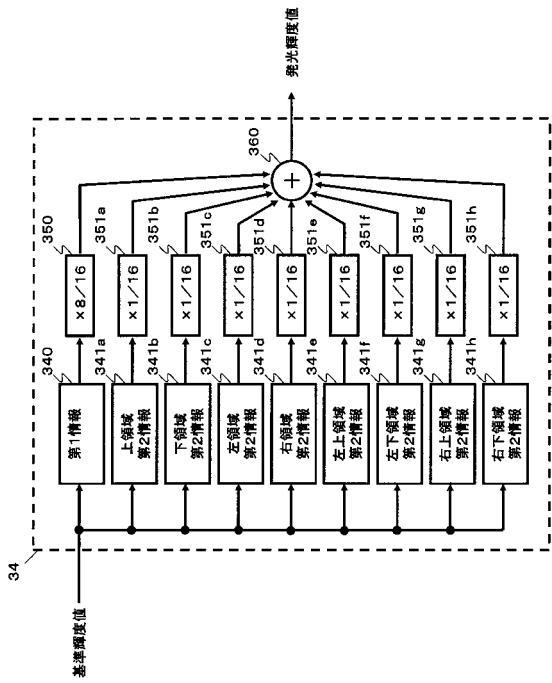
【図5】



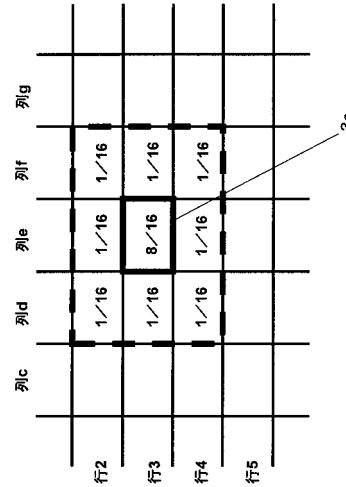
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】

	列a	列b	列c	列d	列e	列f	列g	列h	列i	列j
行1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
行2	0	0	0	0	0	64	128	64	0	0
行3	0	0	64	0	0	128	255	128	0	0
行4	0	0	0	0	0	128	255	128	0	0
行5	0	0	0	0	64	128	64	0	0	0
行6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【図13】

	列a	列b	列c	列d	列e	列f	列g	列h	列i	列j
行1	0	0	0	0	4	12	16	12	4	0
行2	0	4	4	4	12	63.9	103.9	63.9	12	0
行3	0	4	32	4	20	115.9	191.4	115.9	20	0
行4	0	4	4	4	20	115.9	191.4	115.9	20	0
行5	0	0	0	0	12	63.9	103.9	63.9	12	0
行6	0	0	0	0	4	12	16	12	4	0

【図14】

	列a	列b	列c	列d	列e	列f	列g	列h	列i	列j
行1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
行2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
行3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
行4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
行5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
行6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【図19】

	列c	列d	列e	列f	列g
行2	1/24	1/24	1/24	1/24	1/24
行3	1/24	16/24	1/24	1/24	
行4	1/24	1/24	1/24	1/24	
行5					

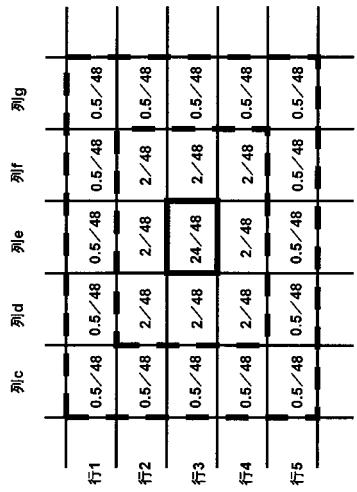
【図20】

	列c	列d	列e	列f	列g
行2	2/24	2/24	2/24		
行3	2/24	8/24	2/24		
行4	2/24	2/24	2/24		
行5					

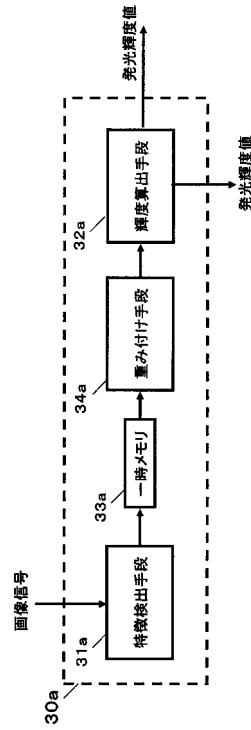
【図21】

	列c	列d	列e	列f	列g
行2	0.5/16	1.5/16	0.5/16		
行3	1.5/16	8/16	1.5/16		
行4	0.5/16	1.5/16	0.5/16		
行5					

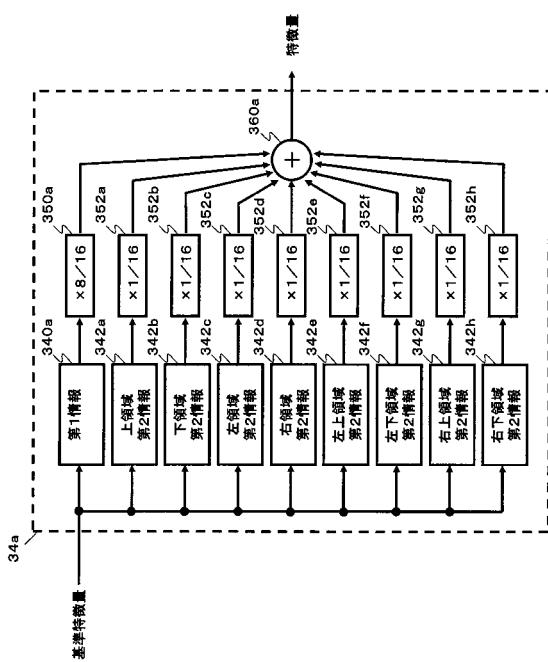
【図22】



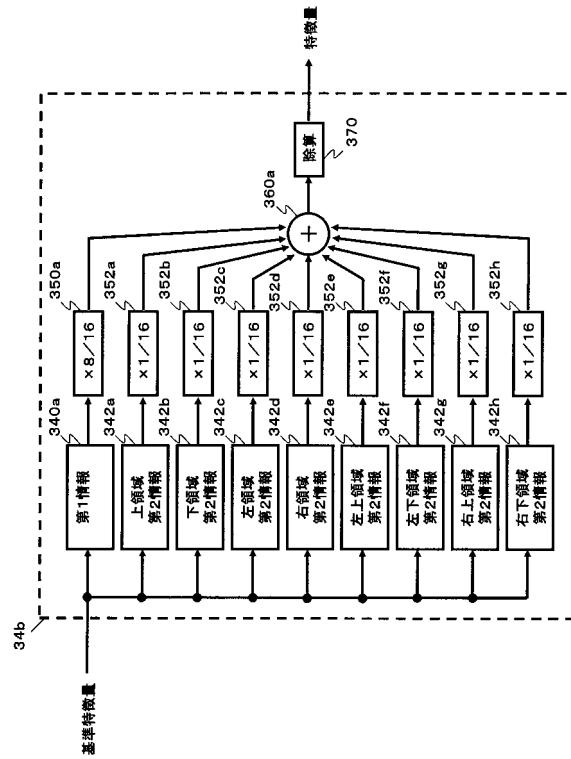
【図23】



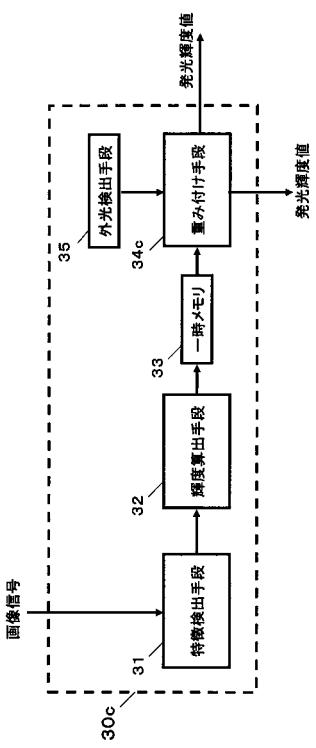
【図24】



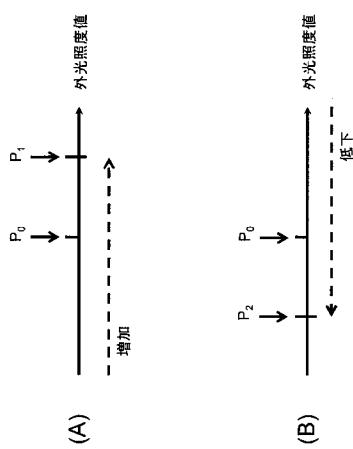
【図25】



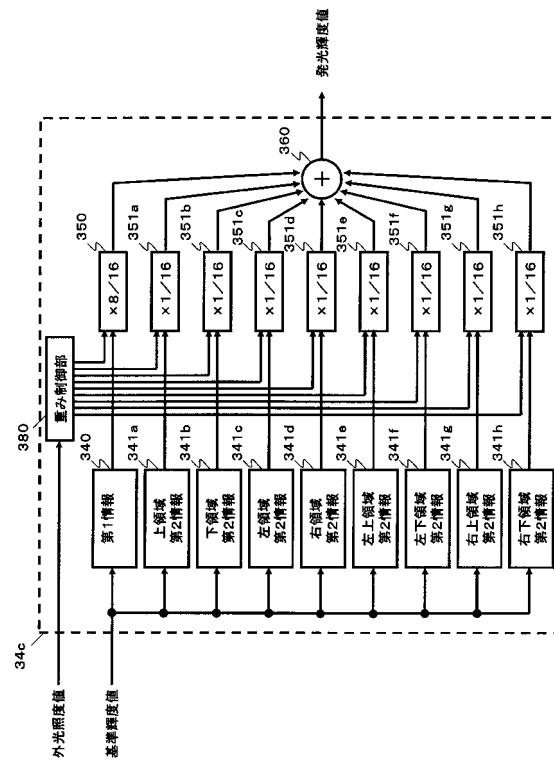
【図26】



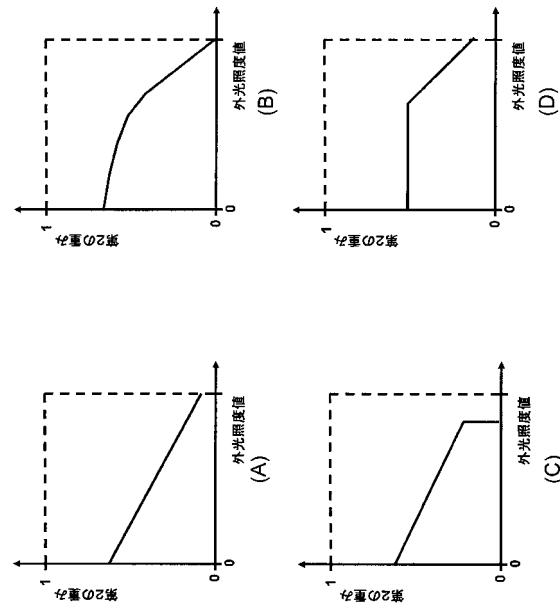
【図28】



【図27】



【図29】



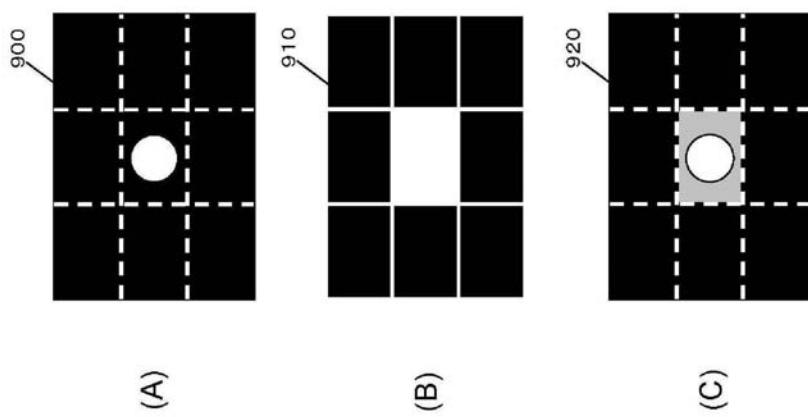
【図30】

	引c	引d	引e	引f	引g
行1	0.25/48	0.25/48	0.25/48	0.25/48	0.25/48
行2	0.25/48	2.5/48	2.5/48	2.5/48	0.25/48
行3	0.25/48	2.5/48	24/48	2.5/48	0.25/48
行4	0.25/48	2.5/48	2.5/48	2.5/48	0.25/48
行5	0.25/48	0.25/48	0.25/48	0.25/48	0.25/48

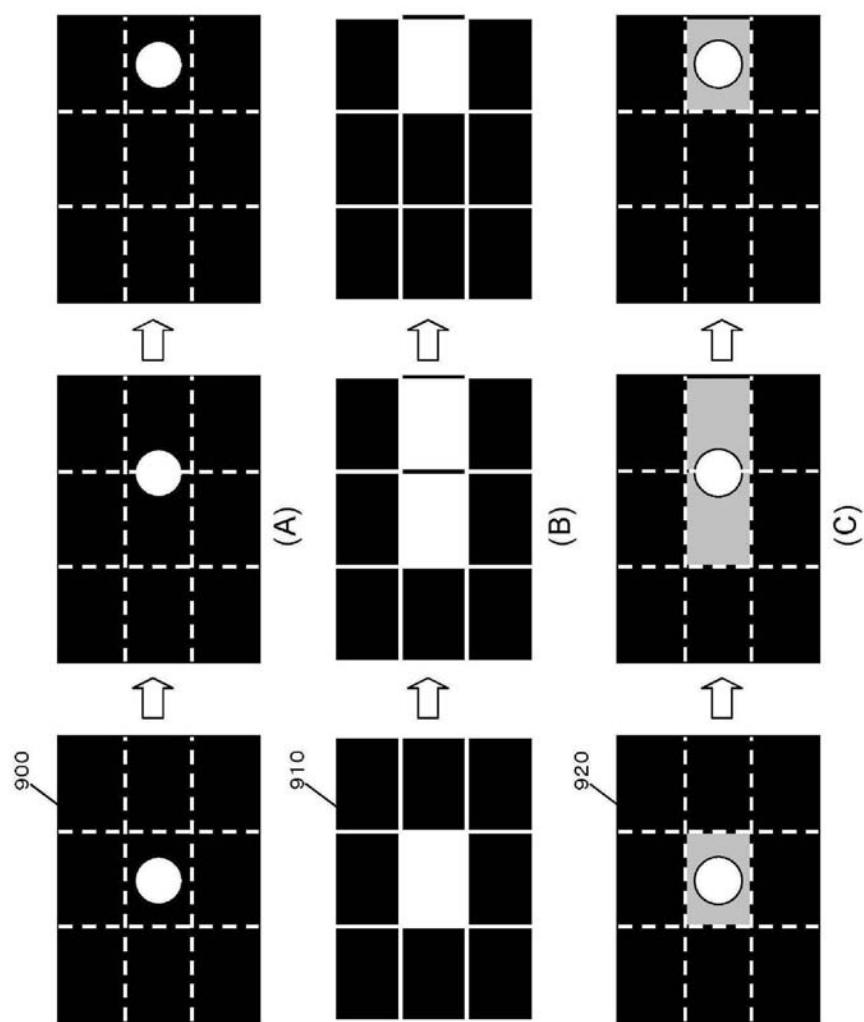
【図31】

	引c	引d	引e	引f	引g
行1	0.75/48	0.75/48	0.75/48	0.75/48	0.75/48
行2	0.75/48	1.5/48	1.5/48	1.5/48	0.75/48
行3	0.75/48	1.5/48	24/48	1.5/48	0.75/48
行4	0.75/48	1.5/48	1.5/48	1.5/48	0.75/48
行5	0.75/48	0.75/48	0.75/48	0.75/48	0.75/48

【図1】



【図2】



【 図 9 】

【図11】

【図12】

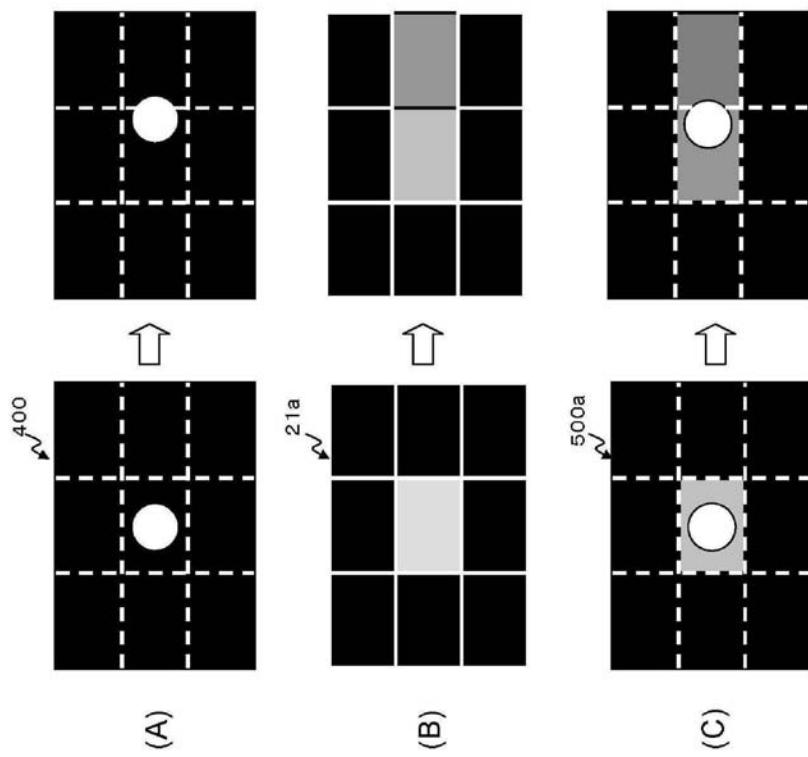
	行1	行2	行3	行4	行5	行6
列j						
列i						
行1						
行2						
行3			1			
行4						
行5						
行6						

【図15】

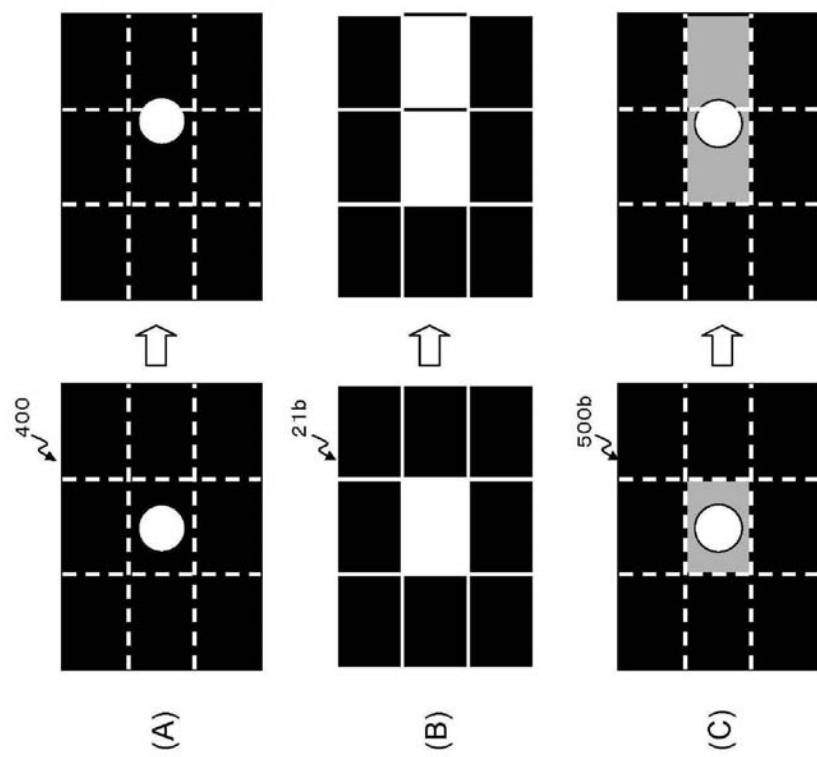
行1	列a	列b	列c	列d	列e	列f	列g	列h	列i	列j
行1	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑
行2	黑	深灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	深灰
行3	黑	深灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	深灰
行4	黑	深灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	深灰
行5	黑	深灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	深灰
行6	黑	深灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	浅灰	中灰	深灰

【図16】

【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 2 F 1/133 5 3 5
G 0 2 F 1/133 5 7 5

(72)発明者 大西 敏輝

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 濱田 清司

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 中西 敦士

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 武田 悟

(56)参考文献 特開2008-203292 (JP, A)

特開2009-139910 (JP, A)

特開2009-192963 (JP, A)

特開2009-267475 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38

G02F 1/133