

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/125979 A1

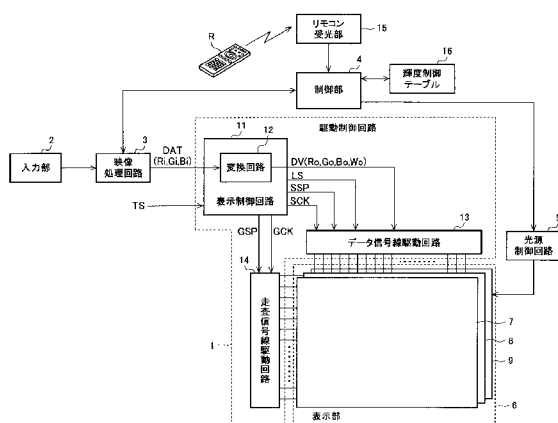
- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058539
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 4 日(04.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-087507 2010 年 4 月 6 日(06.04.2010) JP
特願 2010-088635 2010 年 4 月 7 日(07.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤根 俊之
(FUJINE, Toshiyuki). 神田 貴史 (KANDA,
Takashi). 白谷 洋二(SHIRAYA, Yoji).
- (74) 代理人: 岡田 宏之(OKADA, Hiroyuki); 〒2310041
神奈川県横浜市中区吉田町 7 2 番地サリ
ュートビル 9 F なぎさ特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図1]



- 1 DRIVE CONTROL CIRCUIT
2 INPUT UNIT
3 VIDEO IMAGE PROCESSING CIRCUIT
4 CONTROL UNIT
5 LIGHT SOURCE CONTROL CIRCUIT
6 DISPLAY UNIT
11 DISPLAY CONTROL CIRCUIT
12 CONVERTER CIRCUIT
13 DATA SIGNAL LINE DRIVE CIRCUIT
14 SCAN SIGNAL LINE DRIVE CIRCUIT
15 REMOTE CONTROL LIGHT RECEIVER UNIT
16 BRIGHTNESS CONTROL TABLE

(57) Abstract: Disclosed is a display device that supports multiple primary color displays, such as RGBY or RGBW, and which, according to an image quality mode, ensures brightness of video images, wherein such high-saturation primary colors as R, G, B, are included, improving display quality. The display device comprises a display panel (color filter (7) and liquid crystal panel main body (8)) that displays a video image with pixels that include subpixels configured of four or more primary colors; a backlight light source (9) that projects light from the back face of the display panel; a video image processing circuit (3) that detects primary color pixels including prescribed primary colors (R, G, B, etc.) on either a per frame basis of the input video image signal or a per block basis into which the input video image signal is divided; and a light source control circuit (5). When primary color pixels with saturation greater than or equal to a given level are included within a frame or a block wherein the video image processing circuit (3) has detected primary color pixels, the light source control circuit (5) controls the brightness of the backlight light source (9) to increase for the frame or the block depending on the image quality mode which is set on the display device.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/125979 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

R G B Y や R G B W などの多原色表示に対応した表示装置において、画質モードに応じて、R、G、B などの高彩度の原色が含まれる映像の輝度を確保し表示品位を向上させる。表示装置は、4 色以上の原色で構成されるサブピクセルを含む画素により映像を表示する表示パネル（カラーフィルタ（7）及び液晶パネル本体（8））と、表示パネルの背面から光を照射するバックライト光源（9）と、入力映像信号のフレーム毎又は入力映像信号を分割したブロック毎に所定の原色（R、G、B など）を持つ原色画素を検出する映像処理回路（3）と、映像処理回路（3）により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、一定以上の彩度を持つ原色画素が含まれる場合に、フレーム又はブロックに対して、表示装置に設定されている画質モードに応じて、バックライト光源（9）の輝度を高く制御する光源制御回路（5）とを備える。

明 細 書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関し、より詳細には、RGBYやRGBWなどの多原色表示に対応した表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、情報や映像を表示する表示手段として、画素（ピクセル）により画像を形成する各種のディスプレイが製品化されている。例えば、1つの画素が赤（R）、緑（G）、及び青（B）からなる3原色のサブピクセル（副画素）によって構成され、これによりカラー表示するものが一般的である。これらサブピクセルの実現には通常カラーフィルタが用いられる。このようなカラー表示の技術において、近年では表示品位を向上するために色再現範囲を拡大することが検討されている。

[0003] これに対して、3原色以外の新たな色を用いて原色数を4原色以上に増加させることにより、色度図上の領域を拡大したり（有彩色の場合）、輝度効率を向上させる（白の場合）ことができる所謂多原色ディスプレイが開発されている。例えば、特許文献1には、適正な輝度の画像を表示できるRGBW型液晶表示装置が記載されている。これによれば、液晶パネルの輝度を定めるに際し、所定の演算の下、白（W）に対応する透明フィルタ部の画素の輝度を独立して適正に制御することにより、液晶パネルから出力される画像の輝度を向上させるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2001-154636号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特許文献1に記載のRGBW型液晶表示装置によれば

、RGBの3原色にWを追加することで、白輝度を上げることはできるが、RGB型液晶表示装置と比較すると、サブピクセル当りの輝度が減少するため、RGB3原色の輝度が低下してしまう。この多原色ディスプレイの輝度低下の問題について以下に説明する。

[0006] 多原色ディスプレイにおける輝度低下の原因は、大きく2種類あり、第1に、開口率の低下、すなわち、原色数が増えると、1サブピクセル当たりの面積が小さくなるため、その分サブピクセル当りの輝度が低下する。この場合、各原色のサブピクセルに対して電流を多く流せば、輝度を向上させることができる。また、第2に、ホワイトバランスの変化、すなわち、原色数が増えると、1原色当りの白に対する寄与率が小さくなるため、その分サブピクセル当りの輝度が低下する。

[0007] 例えば、RGB3色系の場合、最大白輝度を100とすると、各原色の輝度は、例えば、R:20、G:70、B:10 ($R+G+B=100$) となる。一方、RGBW4色系の場合、最大白輝度を100とすると、例えば、R:10、G:35、B:5、W:50 ($R+G+B+W=100$) となり、各原色の白に対する比率が下がるため、原色が暗くなる。また、混合色の色も映像信号で意図している色と異なることになる。つまり、白と原色のバランスが変化し、サブピクセル当りの輝度が低下する。

[0008] 図9は、RGB型液晶表示装置とRGBY型液晶表示装置における原色輝度の違いを説明するための図である。本例は、説明の便宜上、CIE（国際照明委員会）で規定されている u' v' の色度座標に、 L^* a^* b^* 色空間を合わせたもので、縦軸に L^* （輝度）、横軸に u' （色度座標）として示したものである。なお、横軸の u' は、 u' v' 平面のうち、ディスプレイ色域のRGを左右に取ったもので、説明の便宜上、 u' としている。図9（A）はRGB型液晶表示装置の $L^*-u' v'$ の関係を示し、図9（B）はRGBY型液晶表示装置の $L^*-u' v'$ の関係を示す。図9（A）、（B）に示す色空間の両端はRとGであり、このRとGの輝度を比較すると、RGB型液晶表示装置と比べてRGBY型液晶表示装置のほうが低いことがわかる。

[0009] また、図10は、RGB型液晶表示装置とRGBW型液晶表示装置における原色輝度の違いを説明するための図である。図10(A)はRGB型液晶表示装置の $L^*-u' v'$ の関係を示し、図10(B)はRGBW型液晶表示装置の $L^*-u' v'$ の関係を示す。上記の図9の例と同様であるが、図10(A)、(B)に示す色空間の両端はRとGであり、このRとGの輝度を比較すると、RGB型液晶表示装置と比べてRGBW型液晶表示装置のほうが低いことがわかる。

[0010] このように、多原色ディスプレイにおいては、前述の第2の原因により、R、G、Bなどの高彩度の原色（特にR、G）で十分な輝度が得られないため、これら高彩度の原色が含まれる映像の表示品位を劣化させてしまうという問題があった。

[0011] 一方、液晶表示装置には、表示映像の画質を調整するための複数の画質モードを設定できるようにしたものが知られている。このような画質モードでは、例えば、液晶表示装置の視聴環境やユーザの要求等を考慮してモード設定したものがある。例えば、“ダイナミック（店頭）モード”、“スタンダード（標準）モード”、“映画モード”、“ゲームモード”などが設定される。これらの画質モードとそのモードの設定主旨等は、例えば、液晶表示装置のメーカー毎に定められ、また、モードの名称も統一されたものではなく、メーカー毎に各種のモード名が用いられている。そして、上記の画質モードに応じて、バックライト光源の発光輝度を制御し、その画質モードに応じた最適な明るさで映像表示できるようにしている。

[0012] 前述の多原色ディスプレイにおいては、高彩度の原色が含まれる映像の表示品位を劣化させてしまう問題に対して、バックライト光源の輝度を高くすることが考えられるが、上記の画質モードの中にはバックライト光源の輝度をあまり上げる必要のないモードや、逆に、バックライト光源の輝度をある程度上げたほうが良いモードがある。例えば、“ゲームモード”の場合、ゲームの映像は、比較的色数が少なく、低彩度の色が多いため、高彩度色の輝度低下がそれほど問題にならない。このためバックライト光源の輝度を必要

以上に上げなくてよい。これに対して、“映画モード”の場合、映画の映像は、より高い臨場感を得るために、彩度を忠実に表現できたほうが望ましい。このためバックライト光源の輝度をある程度上げたほうが良い。

[0013] これより、多原色ディスプレイでは、高彩度の原色を含む映像に対してバックライト光源の輝度を高くする際に、ディスプレイに設定されている画質モードに応じて、バックライト光源の輝度を調整できることが望ましいが、このような技術はこれまで実現されていない。

[0014] また、液晶表示装置には、デジタル放送信号を受信するチューナの他に、ゲーム機やＰＣ（パーソナルコンピュータ）などを接続し、ゲーム機から入力される映像信号や、ＰＣから入力される映像信号などを表示できるようにしたものが知られている。前述の多原色ディスプレイにおいては、高彩度の原色が含まれる映像の表示品位を劣化させてしまう問題に対して、バックライト光源の輝度を高くすることが考えられるが、上記のゲーム機やＰＣから入力される映像信号の場合、比較的色数が少なく、低彩度の色が多いため、高彩度色の輝度低下がそれほど問題にならない。このため、バックライト光源の輝度を必要以上に高くする必要はないと考えられる。

[0015] これより、多原色ディスプレイでは、高彩度の原色を含む映像に対してバックライト光源の輝度を高くする際に、入力映像信号の種類（テレビ映像、ＰＣ映像、ゲーム映像など）に応じて、バックライト光源の輝度を調整できるほうが省エネの観点からも望ましいが、このような技術はこれまで実現されていない。

[0016] 本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、ＲＧＢＹやＲＧＢＷなどの多原色表示に対応した表示装置において、画質モードに応じて、Ｒ、Ｇ、Ｂなどの高彩度の原色が含まれる映像の輝度を確保し表示品位を向上させること、を目的とする。

また、ＲＧＢＹやＲＧＢＷなどの多原色表示に対応した表示装置において、入力映像信号の種類（テレビ映像、ＰＣ映像、ゲーム映像など）に応じて、Ｒ、Ｇ、Ｂなどの高彩度の原色が含まれる映像の輝度を確保し表示品位を

向上させること、を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0017] 上記課題を解決するために、本発明の第1の技術手段は、4色以上の原色で構成されるサブピクセルを含む画素により映像を表示する表示パネルと、該表示パネルの背面から光を照射するバックライト光源とを備えた表示装置であって、入力映像信号のフレーム毎又は入力映像信号を分割したブロック毎に所定の原色を持つ原色画素を検出する原色画素検出手段と、該原色画素検出手段により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、少なくとも一定以上の彩度を持つ原色画素が一定数以上含まれる場合に、該フレーム又はブロックに対して、前記表示装置に設定されている画質モードに応じて、前記バックライト光源の輝度を高く制御する光源輝度制御手段とを備えたことを特徴としたものである。
- [0018] 第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記表示装置に設定可能な画質モード毎に、前記バックライト光源の輝度の調整量を記憶した輝度制御テーブルを備え、前記光源輝度制御手段は、前記表示装置に設定されている画質モードに基づき、前記輝度制御テーブルを参照し、前記バックライト光源の輝度の調整量を決定することを特徴としたものである。
- [0019] 第3の技術手段は、第2の技術手段において、前記表示装置に設定可能な各画質モードには、前記バックライト光源の輝度の初期設定値が予め対応付けされており、前記光源輝度制御手段は、前記輝度制御テーブルにより決定される前記バックライト光源の輝度の調整量に基づいて、前記バックライト光源の輝度が前記初期設定値よりも高くなるように制御することを特徴としたものである。
- [0020] 第4の技術手段は、第1～第3のいずれか1の技術手段において、前記光源輝度制御手段は、前記原色画素検出手段により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、一定以上の彩度及び輝度を持つ原色画素が一定数以上含まれる場合に、該フレーム又はブロックに対して、前記表示装置に設定されている画質モードに応じて、前記バックライト光源の輝度を高く制御す

ることを特徴としたものである。

[0021] 第5の技術手段は、第1～第4のいずれか1の技術手段において、前記原色画素検出手段は、前記入力映像信号のフレーム又はブロックに対して、前記所定の原色の色相について一定以上の彩度を指定し、該指定した色相、彩度に応じた範囲の輝度ヒストグラムを算出し、該算出結果に基づいて、前記一定以上の彩度を持つ原色画素を検出することを特徴としたものである。

[0022] 第6の技術手段は、第1～第5のいずれか1の技術手段において、前記バックライト光源の輝度が高く制御されたフレーム又はブロックの低彩度部分の画素の輝度を、該フレーム又はブロックの低彩度部分の輝度ゲインを下げることで低下させるゲイン制御手段を備えたことを特徴としたものである。

[0023] 第7の技術手段は、第1～第6のいずれか1の技術手段において、前記バックライト光源は、LEDであることを特徴としたものである。

[0024] 第8の技術手段は、第1～第7のいずれか1の技術手段において、前記所定の原色は、赤、緑、青のいずれか1以上であることを特徴としたものである。

[0025] 本発明の第9の技術手段は、4色以上の原色で構成されるサブピクセルを含む画素により映像を表示する表示パネルと、該表示パネルの背面から光を照射するバックライト光源とを備えた表示装置であって、入力映像信号のフレーム毎又は入力映像信号を分割したブロック毎に所定の原色を持つ原色画素を検出する原色画素検出手段と、該原色画素検出手段により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、少なくとも一定以上の彩度を持つ原色画素が一定数以上含まれる場合に、該フレーム又はブロックに対して、前記入力映像信号の種類に応じて、前記バックライト光源の輝度を高く制御する光源輝度制御手段とを備えたことを特徴としたものである。

[0026] 第10の技術手段は、第9の技術手段において、前記表示装置に入力可能な入力映像信号の種類毎に、前記バックライト光源の輝度の調整量を記憶した輝度制御テーブルを備え、前記光源輝度制御手段は、前記入力映像信号の種類に基づき、前記輝度制御テーブルを参照し、前記バックライト光源の輝

度の調整量を決定することを特徴としたものである。

[0027] 第 11 の技術手段は、第 10 の技術手段において、前記表示装置に入力可能な入力映像信号の種類は、チューナから入力される第 1 の映像信号、情報処理装置から入力される第 2 の映像信号、ゲーム機から入力される第 3 の映像信号の少なくとも 3 種類であり、前記入力映像信号が第 2 の映像信号又は第 3 の映像信号の場合、前記バックライト光源の輝度の調整量は、前記入力映像信号が第 1 の映像信号の場合における前記バックライト光源の輝度の調整量よりも小さいことを特徴としたものである。

[0028] 第 12 の技術手段は、第 11 の技術手段において、前記入力映像信号が第 1 の映像信号であり、前記表示装置で再現可能な色域が前記第 1 の映像信号の色域よりも広い場合、前記バックライト光源の輝度の調整量を、前記表示装置で再現可能な色域と前記第 1 の映像信号の色域とが同じ場合における前記バックライト光源の輝度の調整量よりも小さくしたことを特徴としたものである。

[0029] 第 13 の技術手段は、第 9 ～第 12 のいずれか 1 の技術手段において、前記光源輝度制御手段は、前記原色画素検出手段により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、一定以上の彩度及び輝度を持つ原色画素が一定数以上含まれる場合に、該フレーム又はブロックに対して、前記入力映像信号の種類に応じて、前記バックライト光源の輝度を高く制御することを特徴としたものである。

[0030] 第 14 の技術手段は、第 9 ～第 13 のいずれか 1 の技術手段において、前記原色画素検出手段は、前記入力映像信号のフレーム又はブロックに対して、前記所定の原色の色相について一定以上の彩度を指定し、該指定した色相、彩度に応じた範囲の輝度ヒストグラムを算出し、該算出結果に基づいて、前記一定以上の彩度を持つ原色画素を検出することを特徴としたものである。

[0031] 第 15 の技術手段は、第 9 ～第 14 のいずれか 1 の技術手段において、前記バックライト光源の輝度が高く制御されたフレーム又はブロックの低彩度

部分の画素の輝度を、該フレーム又はブロックの低彩度部分の輝度ゲインを下げることで低下させるゲイン制御手段を備えたことを特徴としたものである。

[0032] 第16の技術手段は、第9～第15のいずれか1の技術手段において、前記バックライト光源は、LEDであることを特徴としたものである。

[0033] 第17の技術手段は、第9～第16のいずれか1の技術手段において、前記所定の原色は、赤、緑、青のいずれか1以上であることを特徴としたものである。

発明の効果

[0034] 本発明によれば、多原色表示に対応した表示装置において、入力映像信号からR、G、Bなどの高彩度の原色を検出し、これら高彩度の原色が含まれる映像の場合のみ、画質モードに応じて、バックライト輝度を上げることで、映像の輝度を確保し表示品位を向上させることができる。

また、本発明によれば、多原色表示に対応した表示装置において、入力映像信号からR、G、Bなどの高彩度の原色を検出し、これら高彩度の原色が含まれる映像の場合のみ、入力映像信号の種類（テレビ映像、PC映像、ゲーム映像など）に応じて、バックライト輝度を上げることで、映像の輝度を確保し表示品位を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]表示部の構成例を模式的に示した図である。

[図3]図2に示した各副画素形成部の構成例を示す図である。

[図4]複数のブロックに分割した入力映像信号の一例を示す図である。

[図5]映像処理回路による原色画素の検出処理の一例を説明するための図である。

[図6]本発明の液晶表示装置による低彩度部分の輝度ゲインを下げる方法の一例を説明するための図である。

[図7] 本発明の第2の実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。

[図8] 色相Red（赤）における放送信号の3原色表示の場合の色域、4原色表示の場合の色域、広色域ディスプレイの色域の一例を示す図である。

[図9] RGB型液晶表示装置とRGBY型液晶表示装置における原色輝度の違いを説明するための図である。

[図10] RGB型液晶表示装置とRGBW型液晶表示装置における原色輝度の違いを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、添付図面を参照しながら、本発明の表示装置に係る好適な実施の形態について説明する。

[0037] （第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。本例では表示装置としてRGBW型液晶表示装置を代表例として説明するが、RGBY型などの他の多原色対応のディスプレイであっても基本的な構成は同様である。この液晶表示装置は、大きく分けて、駆動制御回路1、入力部2、映像処理回路3、制御部4、光源制御回路5、及び表示部6で構成される。表示部6はアクティブマトリクス型のカラー表示パネルを備え、駆動制御回路1は表示部6を駆動するための駆動信号を生成する。

[0038] 入力部2は、デジタル放送信号を受信してこのデジタル放送信号に含まれる映像信号を入力するチューナ、あるいは、ゲーム機やプレーヤ、レコーダなどの外部機器を接続し、外部機器から映像信号を入力する外部インターフェイスである。以下ではこの入力部2から入力される映像信号を入力映像信号という。映像処理回路3は、入力部2からの入力映像信号に対して各種の信号処理を実行する回路である。制御部4は、液晶表示装置の動作を制御するCPUやメモリなどで構成される。光源制御回路5は、制御部4からの制御指令に従って、表示部6を構成するバックライト光源に供給する電力を制御してバックライト光源の輝度を調整する。

[0039] 表示部6は、カラーフィルタ7と、液晶パネル本体8と、バックライト光源9とで構成される。液晶パネル本体8は、後述の図3に示すように、複数のデータ信号線 L_s と複数のデータ信号線 L_s に交差する複数の走査信号線 L_g とが形成されている。この液晶パネル本体8とカラーフィルタ7とにより、マトリクス状に配置された複数の画素形成部を含むカラー液晶パネルが構成される。バックライト光源9は、例えば、LED (Light Emitting Diode) や冷陰極線管 (CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp) などが考えられるが、後述するブロック単位での制御ではLEDを用いることが望ましい。

[0040] 図2は、表示部6の構成例を模式的に示した図である。表示部6における各画素形成部62は、赤(R)、緑(G)、青(B)、白(W)にそれぞれ対応するR副画素形成部61、G副画素形成部61、B副画素形成部61、及びW副画素形成部61からなり、この表示部6によって表示されるカラー画像の各画素は、赤、緑、青、白にそれぞれ対応するR副画素、G副画素、B副画素、W副画素からなる。なお、この副画素とサブピクセルとは同義であるものとする。

[0041] 図3は、図2に示した各副画素形成部の構成例を示す図である。図3(A)は表示部6における1つの副画素形成部61の電氣的構成を示す図で、図3(B)は副画素形成部61の電氣的構成を示す等価回路図である。図2, 図3に示すように、各画素形成部62は、カラー画像の表示のための原色数に等しい個数の副画素形成部61から構成されており、各副画素形成部61は、複数のデータ信号線 L_s と複数の走査信号線 L_g との交差点に対応して設けられている。また、各走査信号線 L_g に平行に配置された補助容量線 L_{cs} が設けられると共に、全ての副画素形成部61に共通する共通電極 E_{com} が設けられている。

[0042] 図3において、各副画素形成部61は、それに対応する交差点を通過する走査信号線 L_g にゲート端子が接続されると共に、この交差点を通過するデータ信号線 L_s にソース端子が接続されたスイッチング素子としての薄膜ト

ランジスタ（Thin Film Transistor：TFT）61aと、このTFT61aのドレイン端子に接続された画素電極61bと、この画素電極61bとの間に補助容量Ccsが形成されるように配置された補助電極61cとを含む。また、各副画素形成部61は、全ての副画素形成部61に共通に設けられた共通電極Ecomと、全ての副画素形成部61に共通に設けられた画素電極61bと共通電極Ecomとの間に挟持された電気光学素子としての液晶層とを含み、画素電極61bと共通電極Ecomとそれらにより挟持された液晶層とによって液晶容量Cicが形成されている。

[0043] 駆動制御回路1は、表示制御回路11と、データ信号線駆動回路13と、走査信号線駆動回路14とを備えている。表示制御回路11は、映像処理回路3からデータ信号DAT（Ri，Gi，Bi）と、図示しないタイミングコントローラからタイミング制御信号TSを受け取り、デジタル映像信号DV（Ro，Go，Bo，Wo）、データスタートパルス信号SSP、データクロック信号SCK、ラッチストロープ信号LS、ゲートスタートパルス信号GSP、及びゲートクロック信号GCK等を入力する。

[0044] 図2に示すように、表示部6の各画素形成部61が、赤、緑、青、白にそれぞれ対応するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、W副画素形成部からなり、データ信号DATは、赤、緑、青の3原色にそれぞれ対応する3つの原色信号（Ri，Gi，Bi）からなる。表示制御回路11は、RGBの3原色に対応した入力原色信号（Ri，Gi，Bi）を、RGBWの4原色に対応した出力原色信号（Ro，Go，Bo，Wo）に変換する変換回路12を備える。デジタル映像信号DVは、変換回路12から出力される出力原色信号（Ro，Go，Bo，Wo）であり、これにより表示部6に表示すべきカラー画像を表示する。

[0045] また、上記のデータスタートパルス信号SSP、データクロック信号SCK、ラッチストロープ信号LS、ゲートスタートパルス信号GSP、およびゲートクロック信号GCK等は、表示部6に画像を表示するタイミングを制御するためのタイミング信号である。

[0046] データ信号線駆動回路 13 は、表示制御回路 11 から出力されたデジタル画像信号 DV (R_o , G_o , B_o , W_o)、データスタートパルス信号 SSP 、データクロック信号 CLK 、およびラッチストロブ信号 LS を受け取り、表示部 6 内の各副画素形成部 61 における画素容量 ($C_{ic} + C_{cs}$) を充電するためにデータ信号電圧 V_s を駆動信号として各データ信号線 L_s に印加する。このとき、データ信号線駆動回路 13 では、データクロック信号 CLK のパルスが発生するタイミングで、各データ信号線 L_s に印加すべき電圧を示すデジタル映像信号 DV が順次に保持される。そして、ラッチストロブ信号 LS のパルスが発生するタイミングで、上記保持されたデジタル映像信号 DV がアナログ電圧に変換され、データ信号電圧 V_s として表示部 6 における全てのデータ信号線 L_s に一斉に印加される。

[0047] ここで、データ信号線駆動回路 13 は、デジタル映像信号 DV を構成する原色信号 R_o , G_o , B_o , W_o に応じたアナログ電圧をデータ信号電圧 V_s として生成し、 R 副画素形成部 61 に接続されるデータ信号線 L_s には赤の原色信号 R_o に応じたデータ信号電圧 V_s を印加し、 G 副画素形成部 61 に接続されるデータ信号線 L_s には緑の原色信号 G_o に応じたデータ信号電圧 V_s を印加し、 B 副画素形成部 61 に接続されるデータ信号線 L_s には青の原色信号 B_o に応じたデータ信号電圧 V_s を印加し、 W 副画素形成部 61 に接続されるデータ信号線 L_s には白の原色信号 W_o に応じたデータ信号電圧 V_s を印加する。

[0048] 走査信号線駆動回路 14 は、表示制御回路 11 から出力されたゲートスタートパルス信号 GSP とゲートクロック信号 GCK とに基づいて、表示部 6 における走査信号線 L_g にアクティブな走査信号 (TFT_{61a} をオンさせる走査信号電圧 V_g) を順次印加する。

[0049] 駆動制御回路 1 は、図示しない補助電極駆動回路および共通電極駆動回路をも含んでいる。補助電極駆動回路から各補助容量線 L_{cs} に所定の補助電極電圧 V_{cs} が印加され、共通電極駆動回路から共通電極 E_{com} に所定の共通電圧 V_{com} が印加される。なお、補助電極電圧 V_{cs} と共通電圧 V_c

omとを同一の電圧とし、補助電極駆動回路と共通電極駆動回路を共通化してもよい。

[0050] 以上のようにして表示部6において、データ信号線L_sにはデータ信号電圧V_sが、走査信号線L_gには走査信号電圧V_gが、共通電極E_{com}には共通電圧V_{com}が、補助容量線L_{cs}には補助電極電圧V_{cs}がそれぞれ印加される。これにより、各副画素形成部61の画素容量には、デジタル映像信号DVに応じた電圧が保持されて液晶層に印加され、その結果、デジタル映像信号DVの表すカラー画像が表示部6に表示される。

[0051] なお、このとき、各R副画素形成部61は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて赤色光の透過量を制御し、各G副画素形成部61は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて緑色光の透過量を制御し、各B副画素形成部61は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて青色光の透過量を制御し、各W副画素形成部61は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて白色光の透過量を制御する。

[0052] 本発明の主たる特徴部分は、RGBYやRGBWなどの多原色表示に対応した液晶表示装置において、画質モードに応じて、R、G、Bなどの高彩度の原色が含まれる映像の輝度を確保し表示品位を向上させることにある。このための構成として、液晶表示装置は、4色以上の原色で構成されるサブピクセル（副画素）を含む画素により映像を表示する表示パネルと、表示パネルの背面から光を照射するバックライト光源9とを備える。この表示パネルは、カラーフィルタ7及び液晶パネル本体8からなるカラー液晶パネルに相当する。

[0053] また、液晶表示装置は、入力映像信号のフレーム毎又は入力映像信号を分割したブロック毎に所定の原色を持つ原色画素を検出する原色画素検出手段に相当する映像処理回路3と、映像処理回路3で原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、少なくとも一定以上の彩度を持つ原色画素が一定数（この一定数は1以上の整数）以上含まれる場合に、そのフレーム又はブロックに対して、液晶表示装置に設定されている画質モードに応じて、バック

ライト光源 9 の輝度を高く制御する光源輝度制御手段とを備える。この光源輝度制御手段は、制御部 4 及び光源制御回路 5 により構成される。

[0054] 液晶表示装置は、リモコン装置 R から送信されるリモコン制御信号を受光するためのリモコン受光部 15 を備える。リモコン受光部 15 は、例えば、赤外線によるリモコン操作信号を受信するための受光 LED により構成されている。リモコン受光部 15 によって受信したリモコン操作信号は制御部 4 に入力され、制御部 4 ではこのリモコン操作信号に従って所定の制御を行う。例えば、本実施形態では、ユーザは予め用意された画質モードから、リモコン装置 R を用いて所望の画質モードを選択し、液晶表示装置に設定制御することができる。

[0055] また、液晶表示装置は、液晶表示装置に設定可能な画質モード毎に、バックライト光源 9 の輝度の調整量を記憶した輝度制御テーブル 16 を備える。上記の光源輝度制御手段を構成する制御部 4 は、液晶表示装置に設定されている画質モードに基づき、輝度制御テーブル 16 を参照し、バックライト光源 9 の輝度の調整量を決定する。

[0056] 以下の説明では、入力映像信号のフレーム単位でバックライト光源 9 の輝度を制御する場合を例示して説明するが、ブロック単位であっても同様のバックライト光源 9 の輝度制御が可能である。なお、ブロック単位でバックライト光源 9 の輝度を制御する場合には光源として LED を用いることが望ましい。

[0057] 映像処理回路 3 は、入力映像信号のフレームから、所定の原色として、例えば、赤、緑、青のいずれか 1 以上の原色を持つ原色画素を検出し、この検出結果を制御部 4 に出力する。そして制御部 4 は、映像処理回路 3 で原色画素を検出したフレームの中に、一定以上の彩度を持つ原色画素（すなわち、高彩度の原色画素）が一定数以上含まれるか否かを判定する。入力映像信号の各画素の色相、彩度、及び輝度は、例えば、入力映像信号の Y C b C r 信号のままで求めてもよいし、あるいは、入力映像信号の Y C b C r 信号が持つ値（0～255）を RGB 信号に変換し、さらに、変換後の RGB 信号を

周知の変換式を用いて u' v' 色度座標に変換することで求めることもできる。また、一定以上の彩度の判定に使用する基準値は予め設定しておき、制御部 4 のメモリに格納しておけばよい。

[0058] そして制御部 4 は、上記の判定の結果、フレームの中に高彩度の原色画素が含まれると判定した場合、光源制御回路 5 に制御指令を出力し、画質モードに応じて、バックライト光源 9 の輝度が高くなるように制御する。一方、フレームの中に高彩度の原色画素が含まれないと判定した場合、バックライト光源 9 の輝度は、各画質モードに予め設定されているバックライト光源 9 の輝度の初期設定値に基づいて制御される。

[0059] ここで、フレームの中に高彩度の原色画素が含まれる場合にバックライト光源 9 の輝度をどの程度高く調整するかは、液晶表示装置に設定されている画質モードに応じて異なる。液晶表示装置に設定可能な画質モードを、ダイナミック（店頭）モード、スタンダード（標準）モード、映画モード、ゲームモード、エコ（省エネ）モードとした場合について、各画質モード毎のバックライト光源 9 の輝度調整例について説明する。

[0060] なお、各画質モード毎のバックライト光源 9 の輝度調整量は輝度制御テーブル 16 に予め格納しておくが、各画質モードには、バックライト光源 9 の輝度の初期設定値が予め対応付けされている。制御部 4 は、輝度制御テーブル 16 により決定されるバックライト光源 9 の輝度の調整量に基づいて、バックライト光源 9 の輝度がその初期設定値よりも高くなるように制御する。ここでは、バックライト光源 9 の輝度を％で示し、最も明るくしたときを 100％、消灯したときを 0％とし、例えば、「店頭モード」の初期設定値を 100％、「標準モード」の初期設定値を 50％、「映画モード」の初期設定値を 20％、「ゲームモード」の初期設定値を 20％とする。

[0061] 「店頭モード」は、店舗等の明るい環境下や、デモンストレーション用として多人数が視聴する環境下で使用することを考慮したモードである。画質モードが「店頭モード」の場合、バックライト光源 9 の輝度の初期設定値が最大輝度（100％）に設定されているため、バックライト光源 9 の輝度調

整は行わない。

[0062] 「標準モード」は、家庭のリビングルームなどの標準的な視聴環境で使用することを考えて設定されたモードである。画質モードが「標準モード」の場合、バックライト光源 9 の輝度を、「標準モード」の初期設定値よりも高い目標輝度になるように輝度調整量を設定する。具体例としては、バックライト光源 9 の輝度の初期設定値を最大輝度の 50% とした場合、輝度調整量を初期設定値（50%）に対して 60% アップにすると、 $50\% \times 1.6 = 80\%$ となり、最大輝度の 80% となる。但し、この「標準モード」では、省エネ化の観点から、アップ率を 30% 程度に抑えることが望ましい。アップ率を 30% とすると、 $50\% \times 1.3 = 65\%$ となる。このように、バックライト輝度を最大輝度の 60~70% 程度に抑えることで、省エネ化を図りつつ、高彩度の原色輝度をある程度上げるようにする。

[0063] 「映画モード」は、映画コンテンツを視聴するために設定されるモードであり、彩度を忠実に再現する必要がある。画質モードが「映画モード」の場合、バックライト光源 9 の輝度を、「映画モード」の初期設定値よりも高い目標輝度になるように輝度調整量を設定する。具体例としては、バックライト光源 9 の輝度の初期設定値を最大輝度の 20% とした場合、輝度調整量を初期設定値（20%）に対して 60% アップにすると、 $20\% \times 1.6 = 32\%$ となり、最大輝度の 32% となる。この「映画モード」では、バックライト光源 9 の輝度をできるだけ上げたいため、アップ率を 60% とし、バックライト輝度を最大輝度の 30~35% まで上げる。これにより、高彩度の原色輝度を上げて、彩度を忠実に再現する。

[0064] 「ゲームモード」は、視聴者がゲームを行うときに使用するモードであるが、ゲームコンテンツの場合、比較的低彩度色が多いため、彩度を忠実に再現できなくてもそれほど問題となることはないと考えられる。画質モードが「ゲームモード」の場合、バックライト光源 9 の輝度を、「ゲームモード」の初期設定値よりも高い目標輝度になるように輝度調整量を設定する。具体例としては、バックライト光源 9 の輝度の初期設定値を最大輝度の 50% と

した場合、輝度調整量を初期設定値（50%）に対して20%アップにすると、 $50\% \times 1.2 = 60\%$ となり、最大輝度の60%となる。この「ゲームモード」では、コンテンツがCG（コンピュータグラフィック）であるため、彩度の忠実性はあまり問題にならないと考えられる。このため、輝度調整量を小さく設定すればよい。あるいは、輝度調整量を0にして初期設定値のままであってもよい。

[0065] 「エコモード」は、上記の「標準モード」、「映画モード」、「ゲームモード」に対して、消費電力の低減化（省エネ化）を目的として、オン／オフを設定するモードである。各画質モードに対して、「エコモード」がオンされた場合、バックライト光源9の輝度を高くする際の輝度調整量を、上記の各画質モードにおける輝度調整量よりも低くし、省エネ化を図るようにする。

[0066] 図1において、光源制御回路5は、制御部4からの制御指令に基づいて、バックライト光源9の輝度を決定し、決定した輝度に応じてバックライト光源9に供給する電力の制御値（例えば、PWM制御におけるデューティ比）を決定する。そして、光源制御回路5は、決定した制御値に応じた電力をバックライト光源9に供給し、液晶表示装置に設定されている画質モードに応じて、バックライト光源9の輝度が高くなるように制御する。このように画質モードに応じてバックライト光源9の輝度を制御することで、RGBW型液晶表示装置における原色輝度の低下を補償し、映像の輝度を確保し表示品位を向上させることができる。

[0067] ここで、上記の方法によれば、入力映像信号のフレームから、例えば、高彩度のR、Gを持つ原色画素が1つでも検出された場合には常に画質モードに応じてバックライト光源9の輝度が高く制御されるが、通常の放送信号では無彩色付近が多く、高彩色が比較的に少ないため、このような制御でもバックライト光源9による消費電力が極端に増大することはないと考えられる。しかしながら、液晶表示装置における消費電力を低減することを目的として、映像処理回路3で原色画素を検出したフレームの中に、一定以上の彩度を

持つ原色画素が一定数以上（例えば10以上）含まれる場合、または、一定以上の彩度及び輝度を持つ原色画素が一定数（この一定数は1以上の整数）以上含まれる場合に、各画質モードに予め設定されているバックライト光源9の輝度の初期設定値よりも、バックライト光源9の輝度を高く制御するようにしてもよい。

[0068] すなわち、高彩度の原色画素であっても数が少ない場合、または、高彩度の原色画素であっても輝度が低い（暗い）原色画素の場合、または、高彩度且つ高輝度の原色画素であっても数が少ない場合には、バックライト光源9の輝度は、各画質モードに予め設定されているバックライト光源9の輝度の初期設定値に基づいて制御される。このようにバックライト光源9の輝度を画質モードに応じて制御することにより液晶表示装置における消費電力を低減することができるため、表示品位を向上させつつ省エネを図ることが可能となる。

[0069] なお、上記例の映像処理回路3は、入力映像信号のフレーム毎に原色画素を検出していたが、図4に示すように入力映像信号を複数のブロックに分割し、ブロック毎に原色画素を検出してもよい。この場合、制御部4は、映像処理回路3により原色画素を検出したブロックの中に、一定以上の彩度を持つ高彩度の原色画素が一定数以上含まれる場合に、そのブロックに対して、液晶表示装置に設定されている画質モードに応じて、バックライト光源9の輝度を高く制御することができる。図4において、B1は高彩度の原色画素が含まれるブロックを示すが、このブロックB1に対して画質モードに応じてバックライト光源9の輝度が高く制御される。なお、前述したように、バックライト光源9をLEDにすることによりブロック単位での光源輝度制御を容易に行うことができる。

[0070] 図5は、映像処理回路3による原色画素の検出処理の一例を説明するための図である。図5に示す色相環を使用した公知の方法により、高彩度の原色画素を検出することができる。図中、縦軸が色差 C_r 、横軸が色差 C_b を示し、色相環の点Pから外周に向けて彩度が設定され、外周に向かうほど高彩

度となる。また、色相環の円周方向に沿って色相が設定され、R, G, Bは原色, C, M, Yは中間色を示す。映像処理回路3は、入力映像信号のフレーム又はブロックに対して、所定の原色の色相について一定以上の彩度を指定し、指定した色相、彩度に応じた範囲の輝度ヒストグラムを算出する。そして、この輝度ヒストグラムの算出結果に基づいて、一定以上の彩度を持つ原色画素を検出する。

[0071] 具体的には、所定の原色の色相として、例えば、赤(R), 緑(G)の色相について一定以上の彩度(例えば、80%以上)を指定する。すなわち、図5に示す色相環のR, Gを含む色相について一定以上の彩度(80%以上)となる範囲17を指定し、指定した範囲17の輝度ヒストグラムを求める。そして、高彩度(80%以上)のR, Gの輝度ヒストグラムが算出された場合には、入力映像信号のフレーム又はブロックの中に、高彩度のR, Gが含まれると判定され、フレーム単位又はブロック単位でバックライト光源9の輝度を高く制御する。

[0072] 図5の方法によれば、ユーザによる操作に従って、色相環上で色相及び彩度の範囲を指定し、指定した範囲の輝度ヒストグラムを算出することができるため、高彩度の原色画素だけではなく、高彩度且つ高輝度の原色画素を検出することが可能となる。

[0073] ここで、バックライト光源9の輝度を画質モードに応じて高く制御することで原色画素以外の他の色の画素の輝度も同時に上がってしまう。特に低彩度の白画素の輝度が上がってしまうと、必要以上に明るくなり、視聴者に違和感を与えることが考えられる。そこで、バックライト光源9の輝度が画質モードに応じて高く制御されたフレーム又はブロックの低彩度部分の画素の輝度を、フレーム又はブロックの低彩度部分の輝度ゲインを下げることで低下させるようにしてもよい。具体的には、下記の図6で説明する方法により特定の色相の輝度ゲインを低下させることができる。

[0074] 図6は、本発明の液晶表示装置による低彩度部分の輝度ゲインを下げる方法の一例を説明するための図である。図6(A)は光源輝度を制御する前後

での入力映像信号の輝度特性を示し、 Y_l は光源輝度を画質モードに応じて高く制御する前の入力映像信号の輝度特性、 Y_h は光源輝度を画質モードに応じて高く制御した後の入力映像信号の輝度特性、 ΔY は輝度ゲイン調整量を示し、縦軸が輝度（ Y ）、横軸が彩度（ S : Saturation）である。図6（B）は図6（A）に示す輝度特性に対応した色相環を示す。図6（B）の色相環における S （彩度）=0は白（ W ）を示し、 S （彩度）=1は R 、 G 、 B などの原色（ C_1 、 C_2 ）の最大彩度を示し、図6（A）における $S=0$ 、 $S=1$ にそれぞれ対応している。

[0075] 本例における液晶表示装置は、バックライト光源9の輝度が画質モードに応じて高く制御されたフレーム又はブロックの低彩度部分の画素の輝度を、フレーム又はブロックの低彩度部分のゲイン（輝度ゲイン）を下げることで低下させるゲイン制御手段を備える。このゲイン制御手段は、映像処理回路3及び制御部4により構成される。すなわち、高彩度の原色画素を含むフレーム又はブロックに対して、光源制御回路5は、制御部4からの制御指令に従って、バックライト光源9の輝度を画質モードに応じて高く制御し、映像処理回路3は、制御部4からの制御指令に従って、低彩度部分の輝度ゲインを下げる制御を行う。

[0076] 具体的には、下記の式（1）を用いて、入力映像信号に対する映像処理により低彩度部分の輝度ゲインを下げる。

$$\Delta Y = (Y_h - Y_l) \times (1 - \text{Saturation}) \quad \cdots \text{式（1）}$$

但し、 Y_l は光源輝度を画質モードに応じて高く制御する前の入力映像信号の輝度特性、 Y_h は光源輝度を画質モードに応じて高く制御した後の入力映像信号の輝度特性、 ΔY は輝度ゲイン調整量、Saturationは入力映像信号の任意の彩度を示す。

[0077] 図6（A）において、輝度特性 Y_l を持つ入力映像信号に対して、バックライト光源9の輝度を画質モードに応じて高く制御することにより、各色の輝度が持ち上げられるため、この輝度特性 Y_l が輝度特性 Y_h に変化する。そして、持ち上げられた輝度特性 Y_h に対して、上記式（1）を用いて白を

含む低彩度部分の輝度ゲインを下げる。具体的には、式（１）の「Saturation」に、白（W）に対応する $S = 0$ を代入すると、 $\Delta Y = Y_h - Y_l$ となり、光源輝度を画質モードに応じて高く制御する前の輝度特性 Y_l における白（ W' ）の輝度に調整される。また、 $S = 0$ から $S = 1$ に向けて彩度が高くなり、 $S = 1$ はそれぞれ原色 C_1 、 C_2 の最大彩度となるが、式（１）の「Saturation」に、原色（ C_1 、 C_2 ）に対応する $S = 1$ を代入すると、 $\Delta Y = 0$ となり、光源輝度を画質モードに応じて高く制御した後の輝度特性 Y_h のまま輝度が維持される。

[0078] すなわち、式（１）によれば、 $S = 0$ （白）から $S = 1$ （高彩度の原色）に向けて彩度が高くなるに従って、白色を含む低彩度部分では輝度ゲイン調整量 ΔY が連続的に減少し、最大彩度の原色では輝度ゲイン調整量 ΔY が 0 となり輝度がそのまま維持されることになる。このようにして低彩度部分のゲインを調整した後の入力映像信号の輝度特性は、図６（Ａ）に示す輝度特性 Y' のようになる。これにより、バックライト光源９の輝度を画質モードに応じて高く制御した場合でも、高彩度の原色画素は高輝度のまま維持され、白色を含む低彩度部分の画素の輝度だけを下げることができるため、視聴者に白色輝度を抑えた自然な映像を提供することができる。

[0079] このように、RGBWやRGBYなどの多原色表示に対応した表示装置において、入力映像信号から R 、 G 、 B などの高彩度の原色を検出し、これら高彩度の原色が含まれる映像の場合のみ、画質モードに応じて、バックライト輝度を上げると共に、入力映像信号の低彩度部分のゲインを下げることで、高彩度の原色輝度を上げつつ、低彩度部分の輝度を下げることができるため、各画質モード毎に、映像の輝度を確保して表示品位を向上させることができる。

[0080] （第２の実施形態）

図７は、本発明の第２の実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。本例では表示装置としてRGBW型液晶表示装置を代表例として説明するが、RGBY型などの他の多原色対応のディスプレイであっても基

本的な構成は同様である。この液晶表示装置は、大きく分けて、駆動制御回路 1、セクタ 17、映像処理回路 3、制御部 4、光源制御回路 5、及び表示部 6 で構成される。表示部 6 はアクティブマトリクス型のカラー表示パネルを備え、駆動制御回路 1 は表示部 6 を駆動するための駆動信号を生成する。

[0081] セクタ 17 は、デジタル放送信号を受信してこのデジタル放送信号に含まれる映像信号を入力するチューナ 18 と、ゲーム機 21 を接続してゲーム機 21 から映像信号を入力する第 1 の外部 I/F (Interface) 19 と、情報処理装置の一例である PC 22 を接続して PC 22 から映像信号を入力する第 2 の外部 I/F 20 とに接続される。セクタ 17 は、制御部 4 からの制御指示に従って、チューナ 18、第 1 の外部 I/F 19 (ゲーム機 21)、第 2 の外部 I/F 20 (PC 22) のいずれかに入力を切り換える。以下ではこのセクタ 17 を介して入力される映像信号を入力映像信号という。

[0082] 映像処理回路 3 は、セクタ 17 からの入力映像信号に対して各種の信号処理を実行する回路である。制御部 4 は、液晶表示装置の動作を制御する CPU やメモリなどで構成される。光源制御回路 5 は、制御部 4 からの制御指令に従って、表示部 6 を構成するバックライト光源に供給する電力を制御してバックライト光源の輝度を調整する。

[0083] 上記の第 1 の外部 I/F 19、第 2 の外部 I/F 20 は、例えば、HDMI (High Definition Multimedia Interface) 端子などで構成される。HDMI 接続の場合、機器間を接続するために HDMI ケーブル (図示せず) が用いられ、この HDMI ケーブルは、デジタル信号である映像・音声信号を差動方式で伝送するための TMD S (Transition Minimized Differential Signaling) ラインと、機器間で共通の制御信号である CEC (Consumer Electronics Control) メッセージを伝送する双方向バスである CEC ラインとを含んでいる。また、HDMI 端子以外に、PC 入力用の D-sub 端子や、ゲーム入力用の D 端子などであってもよい。

[0084] 表示部 6 は、カラーフィルタ 7 と、液晶パネル本体 8 と、バックライト光

源 9 とで構成される。液晶パネル本体 8 は、前述の図 3 に示したように、複数のデータ信号線 L_s と複数のデータ信号線 L_s に交差する複数の走査信号線 L_g とが形成されている。この液晶パネル本体 8 とカラーフィルタ 7 とにより、マトリクス状に配置された複数の画素形成部を含むカラー液晶パネルが構成される。バックライト光源 9 は、例えば、LED (Light Emitting Diode) や冷陰極線管 (CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp) などが考えられるが、後述するブロック単位での制御では LED を用いることが望ましい。

[0085] 前述の図 2 に示したように、表示部 6 における各画素形成部 62 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、白 (W) にそれぞれ対応する R 副画素形成部 61、G 副画素形成部 61、B 副画素形成部 61、及び W 副画素形成部 61 からなり、この表示部 6 によって表示されるカラー画像の各画素は、赤、緑、青、白にそれぞれ対応する R 副画素、G 副画素、B 副画素、W 副画素からなる。なお、この副画素とサブピクセルとは同義であるものとする。

[0086] また、前述の図 2、図 3 に示したように、各画素形成部 62 は、カラー画像の表示のための原色数に等しい個数の副画素形成部 61 から構成されており、各副画素形成部 61 は、複数のデータ信号線 L_s と複数の走査信号線 L_g との交差点に対応して設けられている。また、各走査信号線 L_g に平行に配置された補助容量線 L_{cs} が設けられると共に、全ての副画素形成部 61 に共通する共通電極 E_{com} が設けられている。

[0087] 図 3 において、各副画素形成部 61 は、それに対応する交差点を通過する走査信号線 L_g にゲート端子が接続されると共に、この交差点を通過するデータ信号線 L_s にソース端子が接続されたスイッチング素子としての薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: TFT) 61a と、この TFT 61a のドレイン端子に接続された画素電極 61b と、この画素電極 61b との間に補助容量 C_{cs} が形成されるように配置された補助電極 61c とを含む。また、各副画素形成部 61 は、全ての副画素形成部 61 に共通に設けられた共通電極 E_{com} と、全ての副画素形成部 61 に共通に設けられた画素電極

61bと共通電極Ecomとの間に挟持された電気光学素子としての液晶層とを含み、画素電極61bと共通電極Ecomとそれらにより挟持された液晶層とによって液晶容量C_{lc}が形成されている。

[0088] 駆動制御回路1は、表示制御回路11と、データ信号線駆動回路13と、走査信号線駆動回路14とを備えている。表示制御回路11は、映像処理回路3からデータ信号DAT (R_i, G_i, B_i) と、図示しないタイミングコントローラからタイミング制御信号TSを受け取り、デジタル映像信号DV (R_o, G_o, B_o, W_o)、データスタートパルス信号SSP、データクロック信号SCK、ラッチストロープ信号LS、ゲートスタートパルス信号GSP、及びゲートクロック信号GCK等を出力する。

[0089] 前述の図2に示したように、表示部6の各画素形成部61が、赤、緑、青、白にそれぞれ対応するR副画素形成部、G副画素形成部、B副画素形成部、W副画素形成部からなり、データ信号DATは、赤、緑、青の3原色にそれぞれ対応する3つの原色信号 (R_i, G_i, B_i) からなる。表示制御回路11は、RGBの3原色に対応した入力原色信号 (R_i, G_i, B_i) を、RGBWの4原色に対応した出力原色信号 (R_o, G_o, B_o, W_o) に変換する変換回路12を備える。デジタル映像信号DVは、変換回路12から出力される出力原色信号 (R_o, G_o, B_o, W_o) であり、これにより表示部6に表示すべきカラー画像を表示する。

[0090] また、上記のデータスタートパルス信号SSP、データクロック信号SCK、ラッチストロープ信号LS、ゲートスタートパルス信号GSP、およびゲートクロック信号GCK等は、表示部6に画像を表示するタイミングを制御するためのタイミング信号である。

[0091] データ信号線駆動回路13は、表示制御回路11から出力されたデジタル画像信号DV (R_o, G_o, B_o, W_o)、データスタートパルス信号SSP、データクロック信号SCK、およびラッチストロープ信号LSを受け取り、表示部6内の各副画素形成部61における画素容量 (C_{lc} + C_{cs}) を充電するためにデータ信号電圧V_sを駆動信号として各データ信号線L_s

に印加する。このとき、データ信号線駆動回路 13 では、データクロック信号 SCK のパルスが発生するタイミングで、各データ信号線 Ls に印加すべき電圧を示すデジタル映像信号 DV が順次に保持される。そして、ラッチストロブ信号 LS のパルスが発生するタイミングで、上記保持されたデジタル映像信号 DV がアナログ電圧に変換され、データ信号電圧 Vs として表示部 6 における全てのデータ信号線 Ls に一齐に印加される。

[0092] ここで、データ信号線駆動回路 13 は、デジタル映像信号 DV を構成する原色信号 Ro, Go, Bo, Wo に応じたアナログ電圧をデータ信号電圧 Vs として生成し、R 副画素形成部 61 に接続されるデータ信号線 Ls には赤の原色信号 Ro に応じたデータ信号電圧 Vs を印加し、G 副画素形成部 61 に接続されるデータ信号線 Ls には緑の原色信号 Go に応じたデータ信号電圧 Vs を印加し、B 副画素形成部 61 に接続されるデータ信号線 Ls には青の原色信号 Bo に応じたデータ信号電圧 Vs を印加し、W 副画素形成部 61 に接続されるデータ信号線 Ls には白の原色信号 Wo に応じたデータ信号電圧 Vs を印加する。

[0093] 走査信号線駆動回路 14 は、表示制御回路 11 から出力されたゲートスタートパルス信号 GSP とゲートクロック信号 GCK とに基づいて、表示部 6 における走査信号線 Lg にアクティブな走査信号 (TFT61a をオンさせる走査信号電圧 Vg) を順次印加する。

[0094] 駆動制御回路 1 は、図示しない補助電極駆動回路および共通電極駆動回路をも含んでいる。補助電極駆動回路から各補助容量線 Lcs に所定の補助電極電圧 Vcs が印加され、共通電極駆動回路から共通電極 Ecom に所定の共通電圧 Vcom が印加される。なお、補助電極電圧 Vcs と共通電圧 Vcom とを同一の電圧とし、補助電極駆動回路と共通電極駆動回路を共通化してもよい。

[0095] 以上のようにして表示部 6 において、データ信号線 Ls にはデータ信号電圧 Vs が、走査信号線 Lg には走査信号電圧 Vg が、共通電極 Ecom には共通電圧 Vcom が、補助容量線 Lcs には補助電極電圧 Vcs がそれぞれ

印加される。これにより、各副画素形成部 6 1 の画素容量には、デジタル映像信号 DV に応じた電圧が保持されて液晶層に印加され、その結果、デジタル映像信号 DV の表すカラー画像が表示部 6 に表示される。

[0096] なお、このとき、各 R 副画素形成部 6 1 は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて赤色光の透過量を制御し、各 G 副画素形成部 6 1 は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて緑色光の透過量を制御し、各 B 副画素形成部 6 1 は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて青色光の透過量を制御し、各 W 副画素形成部 6 1 は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて白色光の透過量を制御する。

[0097] 本発明の主たる特徴部分は、R G B Y や R G B W などの多原色表示に対応した液晶表示装置において、入力映像信号の種類（テレビ映像、P C 映像、ゲーム映像など）に応じて、R、G、B などの高彩度の原色が含まれる映像の輝度を確保し表示品位を向上させることにある。このための構成として、液晶表示装置は、4 色以上の原色で構成されるサブピクセル（副画素）を含む画素により映像を表示する表示パネルと、表示パネルの背面から光を照射するバックライト光源 9 とを備える。この表示パネルは、カラーフィルタ 7 及び液晶パネル本体 8 からなるカラー液晶パネルに相当する。

[0098] また、液晶表示装置は、入力映像信号のフレーム毎又は入力映像信号を分割したブロック毎に所定の原色を持つ原色画素を検出する原色画素検出手段に相当する映像処理回路 3 と、映像処理回路 3 で原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、少なくとも一定以上の彩度を持つ原色画素が一定数（この一定数は 1 以上の整数）以上含まれる場合に、そのフレーム又はブロックに対して、入力映像信号の種類に応じて、バックライト光源 9 の輝度を高く制御する光源輝度制御手段とを備える。この光源輝度制御手段は、制御部 4 及び光源制御回路 5 により構成される。

[0099] 液晶表示装置は、リモコン装置 R から送信されるリモコン制御信号を受光するためのリモコン受光部 1 5 を備える。リモコン受光部 1 5 は、例えば、赤外線によるリモコン操作信号を受信するための受光 L E D により構成され

ている。リモコン受光部 15 によって受信したリモコン操作信号は制御部 4 に入力され、制御部 4 ではこのリモコン操作信号に従って所定の制御を行う。例えば、本実施形態では、ユーザは入力切換画面に表示される複数の入力ソース（チューナ 18、ゲーム機 21、PC 22）の中から、リモコン装置 R を用いて所望の入力ソースを選択することができる。

[0100] また、液晶表示装置は、液晶表示装置に入力可能な映像信号の種類毎に、バックライト光源 9 の輝度の調整量を記憶した輝度制御テーブル 16' を備える。上記の光源輝度制御手段を構成する制御部 4 は、入力映像信号の種類に基づき、輝度制御テーブル 16' を参照し、バックライト光源 9 の輝度の調整量を決定する。なお、入力映像信号の種類は、例えば、選択されている入力ソースにより判定することができる。入力ソースとしてチューナ 18 が選択されている場合、入力映像信号はテレビ映像信号となる。また、入力ソースとして第 1 の外部 I/F 19 が選択されている場合、入力映像信号はゲーム映像信号となる。また、入力ソースとして第 2 の外部 I/F 20 が選択されている場合、入力映像信号は PC 映像信号となる。

[0101] 上記において、第 1 の外部 I/F 19 にゲーム機 21 が接続され、第 2 の外部 I/F 20 に PC 22 が接続されていることを予め対応付けておけばよいが、HDMI 接続の場合、HDMI-CEC の機器間通信機能により、液晶表示装置に対して、第 1 の外部 I/F 19 にゲーム機 21 が接続され、第 2 の外部 I/F 20 に PC 22 が接続されていることを認識させることができる。

[0102] 以下の説明では、入力映像信号のフレーム単位でバックライト光源 9 の輝度を制御する場合を例示して説明するが、ブロック単位であっても同様のバックライト光源 9 の輝度制御が可能である。なお、ブロック単位でバックライト光源 9 の輝度を制御する場合には光源として LED を用いることが望ましい。

[0103] 映像処理回路 3 は、入力映像信号のフレームから、所定の原色として、例えば、赤、緑、青のいずれか 1 以上の原色を持つ原色画素を検出し、この検

出結果を制御部4に出力する。そして制御部4は、映像処理回路3で原色画素を検出したフレームの中に、一定以上の彩度を持つ原色画素（すなわち、高彩度の原色画素）が一定数以上含まれるか否かを判定する。入力映像信号の各画素の色相、彩度、及び輝度は、例えば、入力映像信号のYCbCr信号のままで求めてもよいし、あるいは、入力映像信号のYCbCr信号が持つ値（0～255）をRGB信号に変換し、さらに、変換後のRGB信号を周知の変換式を用いてu'v'色度座標に変換することで求めることもできる。また、一定以上の彩度の判定に使用する基準値は予め設定しておき、制御部4のメモリに格納しておけばよい。

[0104] そして制御部4は、上記の判定の結果、フレームの中に高彩度の原色画素が含まれると判定した場合、光源制御回路5に制御指令を出力し、入力映像信号の種類に応じて、バックライト光源9の輝度が高くなるように制御する。一方、フレームの中に高彩度の原色画素が含まれないと判定した場合、バックライト光源9の輝度は現在輝度のまま維持される。

[0105] ここで、フレームの中に高彩度の原色画素が含まれる場合にバックライト光源9の輝度をどの程度高く調整するかは、入力映像信号の種類に応じて異なる。液晶表示装置に入力可能な映像信号の種類が、チューナ18から入力される第1の映像信号に相当するテレビ映像信号、PC22から入力される第2の映像信号に相当するPC映像信号、ゲーム機21から入力される第3の映像信号に相当するゲーム映像信号の3種類である場合について、各入力映像信号の種類毎のバックライト光源9の輝度調整例について説明する。

[0106] なお、各入力映像信号の種類毎のバックライト光源9の輝度調整量は輝度制御テーブル16'に予め格納しておく。制御部4は、輝度制御テーブル16'により決定されるバックライト光源9の輝度の調整量に基づいて、バックライト光源9の輝度が現在輝度よりも高くなるように制御する。

[0107] 入力映像信号がテレビ映像信号の場合、例えば、テレビ放送信号の意図するR原色輝度を実現するためには、RGBYで60%アップ程度、RGBWで2倍程度となる。また、RGBYの主観評価結果から、それなりの見た目

を実現するためには、彩度の比較的低い画像なら５％アップ程度、高彩度の部分を含む画像なら３０％アップ程度で、画像品位を高めることができる。

[0108] 入力映像信号がＰＣ映像信号又はゲーム映像信号の場合、比較的低彩度色が多いため、彩度を忠実に再現できなくてもそれほど問題となることはないと考えられる。従って、バックライト光源９の輝度の調整量を、入力映像信号がテレビ映像信号の場合におけるバックライト光源９の輝度の調整量よりも小さくする。例えば、テレビ映像信号で３０％アップに設定されていれば、ＰＣ映像信号又はゲーム映像信号で１０％アップ程度に設定すればよい。これにより、省エネ化を図りつつ、高彩度の原色輝度をある程度上げるようにする。

[0109] また、入力映像信号がテレビ映像信号であっても、液晶表示装置で再現可能な色域がテレビ映像信号の色域よりも広い場合、バックライト光源９の輝度の調整量を、液晶表示装置で再現可能な色域とテレビ映像信号の色域とが同じ場合におけるバックライト光源９の輝度の調整量よりも小さくしてもよい。ここで、テレビ映像信号の色域はＨＤＴＶであれば規格に基づきｓＲＧＢと判定することができるが、テレビ映像信号の属性データに色域情報が含まれている場合にはこれを利用してよい。また、液晶表示装置で再現可能な色域情報は装置内のメモリに予め保存されているため、液晶表示装置は、テレビ映像信号の色域と、液晶表示装置の持つ色域とを比較し、色域の大小を判定することができる。

[0110] 図８は、色相Ｒｅｄ（赤）における放送信号の３原色表示の場合の色域、４原色表示の場合の色域、広色域ディスプレイの色域の一例を示す図である。図中、２３は放送信号の３原色表示の場合の色域、２４は放送信号の４原色表示の場合の色域、２５は広色域ディスプレイの色域を示し、縦軸を L^* （輝度）、横軸を $Cu'v'$ （彩度）とする。例えば、上記のテレビ映像信号である放送信号の色域がｓＲＧＢであり、液晶表示装置の色域がｓＲＧＢよりも広い場合、３原色表示の色域２３は４原色表示の色域２４に変換され、さらに、この色域２４が液晶表示装置の持つ色域２５にマッピングされる。

- [0111] 上記のマッピング処理は、実際の色を忠実に再現するわけではなく、単に鮮明な色を割り付けただけであるため、バックライト光源 9 の輝度を必要以上に高くしても彩度を忠実に再現できるわけではない。従って、このような場合には、バックライト光源 9 の輝度の上げ幅を小さくし、省エネ化を図りつつ、高彩度の原色輝度をある程度上げるようにする。例えば、液晶表示装置で再現可能な色域とテレビ映像信号の色域とが同じ場合におけるバックライト光源 9 の輝度の調整量が 30% とすれば、10% アップ程度に設定すればよい。
- [0112] なお、液晶表示装置の入力ソースは、レコーダやプレーヤなどであってもよい。レコーダあるいはプレーヤは、液晶表示装置と例えば H D M I 接続され、H D M I — C E C の機器間通信により、レコーダあるいはプレーヤから出力される映像信号の色域情報を液晶表示装置に通知することができる。そして、液晶表示装置では、レコーダあるいはプレーヤから入力される映像信号の色域と、液晶表示装置の持つ色域とを比較し、色域の大小を判定することができる。
- [0113] 図 7 において、光源制御回路 5 は、制御部 4 からの制御指令に基づいて、バックライト光源 9 の輝度を決定し、決定した輝度に応じてバックライト光源 9 に供給する電力の制御値（例えば、PWM 制御におけるデューティ比）を決定する。そして、光源制御回路 5 は、決定した制御値に応じた電力をバックライト光源 9 に供給し、入力映像信号の種類に応じて、バックライト光源 9 の輝度が高くなるように制御する。このように入力映像信号の種類に応じてバックライト光源 9 の輝度を制御することで、R G B W 型液晶表示装置における原色輝度の低下を補償し、映像の輝度を確保し表示品位を向上させることができる。
- [0114] ここで、上記の方法によれば、入力映像信号のフレームから、例えば、高彩度の R, G を持つ原色画素が 1 つでも検出された場合には常に入力映像信号の種類に応じてバックライト光源 9 の輝度が高く制御されるが、通常の放送信号では無彩色付近が多く、高彩色が比較的小さいため、このような制御

でもバックライト光源 9 による消費電力が極端に増大することはないと考えられる。しかしながら、液晶表示装置における消費電力を低減することを目的として、映像処理回路 3 で原色画素を検出したフレームの中に、一定以上の彩度を持つ原色画素が一定数以上（例えば 10 以上）含まれる場合、または、一定以上の彩度及び輝度を持つ原色画素が一定数（この一定数は 1 以上の整数）以上含まれる場合に、バックライト光源 9 の輝度を高く制御するようにしてもよい。

[0115] すなわち、高彩度の原色画素であっても数が少ない場合、または、高彩度の原色画素であっても輝度が低い（暗い）原色画素の場合、または、高彩度且つ高輝度の原色画素であっても数が少ない場合には、バックライト光源 9 の輝度を高くする制御は行わない。このようにバックライト光源 9 の輝度を入力映像信号の種類に応じて制御することにより液晶表示装置における消費電力を低減することができるため、表示品位を向上させつつ省エネを図ることが可能となる。

[0116] なお、上記例の映像処理回路 3 は、入力映像信号のフレーム毎に原色画素を検出していたが、前述の図 4 に示したように入力映像信号を複数のブロックに分割し、ブロック毎に原色画素を検出してもよい。この場合、制御部 4 は、映像処理回路 3 により原色画素を検出したブロックの中に、少なくとも一定以上の彩度を持つ高彩度の原色画素が一定数以上含まれる場合に、そのブロックに対して、入力映像信号の種類に応じて、バックライト光源 9 の輝度を高く制御することができる。前述の図 4 において、B 1 は高彩度の原色画素が含まれるブロックを示すが、このブロック B 1 に対して入力映像信号の種類に応じてバックライト光源 9 の輝度が高く制御される。なお、前述したように、バックライト光源 9 を LED にすることによりブロック単位での光源輝度制御を容易に行うことができる。

[0117] また、前述の図 5 に示した色相環を使用した公知の方法により、高彩度の原色画素を検出することができる。映像処理回路 3 は、入力映像信号のフレーム又はブロックに対して、所定の原色の色相について一定以上の彩度を指

定し、指定した色相、彩度に応じた範囲の輝度ヒストグラムを算出する。そして、この輝度ヒストグラムの算出結果に基づいて、一定以上の彩度を持つ原色画素を検出する。

[0118] 具体的には、所定の原色の色相として、例えば、赤（R）、緑（G）の色相について一定以上の彩度（例えば、80%以上）を指定する。すなわち、図5に示した色相環のR、Gを含む色相について一定以上の彩度（80%以上）となる範囲26を指定し、指定した範囲26の輝度ヒストグラムを求める。そして、高彩度（80%以上）のR、Gの輝度ヒストグラムが算出された場合には、入力映像信号のフレーム又はブロックの中に、高彩度のR、Gが含まれると判定され、フレーム単位又はブロック単位でバックライト光源9の輝度を高く制御する。

[0119] 図5の方法によれば、ユーザによる操作に従って、色相環上で色相及び彩度の範囲を指定し、指定した範囲の輝度ヒストグラムを算出することができるため、高彩度の原色画素だけではなく、高彩度且つ高輝度の原色画素を検出することが可能となる。

[0120] ここで、バックライト光源9の輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御することで原色画素以外の他の色の画素の輝度も同時に上がってしまう。特に低彩度の白画素の輝度が上がってしまうと、必要以上に明るくなり、視聴者に違和感を与えることが考えられる。そこで、バックライト光源9の輝度が入力映像信号の種類に応じて高く制御されたフレーム又はブロックの低彩度部分の画素の輝度を、フレーム又はブロックの低彩度部分の輝度ゲインを下げることで低下させるようにしてもよい。具体的には、前述の図6で説明した方法により特定の色相の輝度ゲインを低下させることができる。

[0121] 本例の場合、図6（A）は光源輝度を制御する前後での入力映像信号の輝度特性を示し、Y₁は光源輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御する前の入力映像信号の輝度特性、Y_hは光源輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御した後の入力映像信号の輝度特性、ΔYは輝度ゲイン調整量を示し、縦軸が輝度（Y）、横軸が彩度（S：Saturation）である。図6（B）

は図6（A）に示す輝度特性に対応した色相環を示す。図6（B）の色相環におけるS（彩度）＝0は白（W）を示し、S（彩度）＝1はR、G、Bなどの原色（C1、C2）の最大彩度を示し、図6（A）におけるS＝0、S＝1にそれぞれ対応している。

[0122] 本例における液晶表示装置は、バックライト光源9の輝度が入力映像信号の種類に応じて高く制御されたフレーム又はブロックの低彩度部分の画素の輝度を、フレーム又はブロックの低彩度部分のゲイン（輝度ゲイン）を下げることで低下させるゲイン制御手段を備える。このゲイン制御手段は、映像処理回路3及び制御部4により構成される。すなわち、高彩度の原色画素を含むフレーム又はブロックに対して、光源制御回路5は、制御部4からの制御指令に従って、バックライト光源9の輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御し、映像処理回路3は、制御部4からの制御指令に従って、低彩度部分の輝度ゲインを下げる制御を行う。

[0123] 具体的には、前述の式（1）、すなわち、

$$\Delta Y = (Y_h - Y_l) \times (1 - \text{Saturation})$$

を用いて、入力映像信号に対する映像処理により低彩度部分の輝度ゲインを下げる。但し、本例の場合、Y_lは光源輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御する前の入力映像信号の輝度特性、Y_hは光源輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御した後の入力映像信号の輝度特性、ΔYは輝度ゲイン調整量、Saturationは入力映像信号の任意の彩度を示す。

[0124] 図6（A）において、輝度特性Y_lを持つ入力映像信号に対して、バックライト光源9の輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御することにより、各色の輝度が持ち上げられるため、この輝度特性Y_lが輝度特性Y_hに変化する。そして、持ち上げられた輝度特性Y_hに対して、上記式（1）を用いて白を含む低彩度部分の輝度ゲインを下げる。具体的には、式（1）の「Saturation」に、白（W）に対応するS＝0を代入すると、ΔY＝Y_h－Y_lとなり、光源輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御する前の輝度特性Y_lにおける白（W'）の輝度に調整される。また、S＝0からS＝1に向

けて彩度が高くなり、 $S = 1$ はそれぞれ原色 C_1 、 C_2 の最大彩度となるが、式 (1) の「Saturation」に、原色 (C_1 、 C_2) に対応する $S = 1$ を代入すると、 $\Delta Y = 0$ となり、光源輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御した後の輝度特性 Y_h のまま輝度が維持される。

[0125] すなわち、式 (1) によれば、 $S = 0$ (白) から $S = 1$ (高彩度の原色) に向けて彩度が高くなるに従って、白色を含む低彩度部分では輝度ゲイン調整量 ΔY が連続的に減少し、最大彩度の原色では輝度ゲイン調整量 ΔY が 0 となり輝度がそのまま維持されることになる。このようにして低彩度部分のゲインを調整した後の入力映像信号の輝度特性は、図 6 (A) に示す輝度特性 Y' のようになる。これにより、バックライト光源 9 の輝度を入力映像信号の種類に応じて高く制御した場合でも、高彩度の原色画素は高輝度のまま維持され、白色を含む低彩度部分の画素の輝度だけを下げることができるため、視聴者に白色輝度を抑えた自然な映像を提供することができる。

[0126] このように、RGBWやRGBYなどの多原色表示に対応した表示装置において、入力映像信号から R、G、B などの高彩度の原色を検出し、これら高彩度の原色が含まれる映像の場合のみ、入力映像信号の種類 (テレビ映像、PC映像、ゲーム映像など) に応じて、バックライト輝度を上げると共に、入力映像信号の低彩度部分のゲインを下げることににより、高彩度の原色輝度を上げつつ、低彩度部分の輝度を下げることができるため、各入力映像信号の種類毎に、映像の輝度を確保して表示品位を向上させることができる。

符号の説明

[0127] 1…駆動制御回路、2…入力部、3…映像処理回路、4…制御部、5…光源制御回路、6…表示部、7…カラーフィルタ、8…液晶パネル本体、9…バックライト光源、11…変換回路、12…表示制御回路、13…データ信号線駆動回路、14…走査信号線駆動回路、15…リモコン受光部、16、16'…輝度制御テーブル、17…セレクタ、18…チューナ、19…第1の外部 I/F、20…第2の外部 I/F、21…ゲーム機、22…PC。

請求の範囲

- [請求項1] 4色以上の原色で構成されるサブピクセルを含む画素により映像を表示する表示パネルと、該表示パネルの背面から光を照射するバックライト光源とを備えた表示装置であって、
- 入力映像信号のフレーム毎又は入力映像信号を分割したブロック毎に所定の原色を持つ原色画素を検出する原色画素検出手段と、該原色画素検出手段により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、少なくとも一定以上の彩度を持つ原色画素が一定数以上含まれる場合に、該フレーム又はブロックに対して、前記表示装置に設定されている画質モードに応じて、前記バックライト光源の輝度を高く制御する光源輝度制御手段とを備えたことを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の表示装置において、該表示装置に設定可能な画質モード毎に、前記バックライト光源の輝度の調整量を記憶した輝度制御テーブルを備え、前記光源輝度制御手段は、前記表示装置に設定されている画質モードに基づき、前記輝度制御テーブルを参照し、前記バックライト光源の輝度の調整量を決定することを特徴とする表示装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の表示装置において、該表示装置に設定可能な各画質モードには、前記バックライト光源の輝度の初期設定値が予め対応付けされており、前記光源輝度制御手段は、前記輝度制御テーブルにより決定される前記バックライト光源の輝度の調整量に基づいて、前記バックライト光源の輝度が前記初期設定値よりも高くなるように制御することを特徴とする表示装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の表示装置において、前記光源輝度制御手段は、前記原色画素検出手段により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、一定以上の彩度及び輝度を持つ原色画素が一定数以上含まれる場合に、該フレーム又はブロックに対して、前記表示装置に設定されている画質モードに応じて、前記バックライト

光源の輝度を高く制御することを特徴とする表示装置。

[請求項5] 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置において、前記原色画素検出手段は、前記入力映像信号のフレーム又はブロックに対して、前記所定の原色の色相について一定以上の彩度を指定し、該指定した色相、彩度に応じた範囲の輝度ヒストグラムを算出し、該算出結果に基づいて、前記一定以上の彩度を持つ原色画素を検出することを特徴とする表示装置。

[請求項6] 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置において、前記バックライト光源の輝度が高く制御されたフレーム又はブロックの低彩度部分の画素の輝度を、該フレーム又はブロックの低彩度部分の輝度ゲインを下げることで低下させるゲイン制御手段を備えたことを特徴とする表示装置。

[請求項7] 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置において、前記バックライト光源は、LEDであることを特徴とする表示装置。

[請求項8] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置において、前記所定の原色は、赤、緑、青のいずれか 1 以上であることを特徴とする表示装置。

[請求項9] 4 色以上の原色で構成されるサブピクセルを含む画素により映像を表示する表示パネルと、該表示パネルの背面から光を照射するバックライト光源とを備えた表示装置であって、

入力映像信号のフレーム毎又は入力映像信号を分割したブロック毎に所定の原色を持つ原色画素を検出する原色画素検出手段と、該原色画素検出手段により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、少なくとも一定以上の彩度を持つ原色画素が一定数以上含まれる場合に、該フレーム又はブロックに対して、前記入力映像信号の種類に応じて、前記バックライト光源の輝度を高く制御する光源輝度制御手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

[請求項10] 請求項 9 に記載の表示装置において、該表示装置に入力可能な映像

信号の種類毎に、前記バックライト光源の輝度の調整量を記憶した輝度制御テーブルを備え、前記光源輝度制御手段は、前記入力映像信号の種類に基づき、前記輝度制御テーブルを参照し、前記バックライト光源の輝度の調整量を決定することを特徴とする表示装置。

[請求項11] 請求項10に記載の表示装置において、該表示装置に入力可能な映像信号の種類は、チューナから入力される第1の映像信号、情報処理装置から入力される第2の映像信号、ゲーム機から入力される第3の映像信号の少なくとも3種類であり、前記入力映像信号が第2の映像信号又は第3の映像信号の場合、前記バックライト光源の輝度の調整量を、前記入力映像信号が第1の映像信号の場合における前記バックライト光源の輝度の調整量よりも小さくしたことを特徴とする表示装置。

[請求項12] 請求項11に記載の表示装置において、前記入力映像信号が第1の映像信号であり、前記表示装置で再現可能な色域が前記第1の映像信号の色域よりも広い場合、前記バックライト光源の輝度の調整量を、前記表示装置で再現可能な色域と前記第1の映像信号の色域とが同じ場合における前記バックライト光源の輝度の調整量よりも小さくしたことを特徴とする表示装置。

[請求項13] 請求項9～12のいずれか1項に記載の表示装置において、前記光源輝度制御手段は、前記原色画素検出手段により原色画素を検出したフレーム又はブロックの中に、一定以上の彩度及び輝度を持つ原色画素が一定数以上含まれる場合に、該フレーム又はブロックに対して、前記入力映像信号の種類に応じて、前記バックライト光源の輝度を高く制御することを特徴とする表示装置。

[請求項14] 請求項9～13のいずれか1項に記載の表示装置において、前記原色画素検出手段は、前記入力映像信号のフレーム又はブロックに対して、前記所定の原色の色相について一定以上の彩度を指定し、該指定した色相、彩度に応じた範囲の輝度ヒストグラムを算出し、該算出結

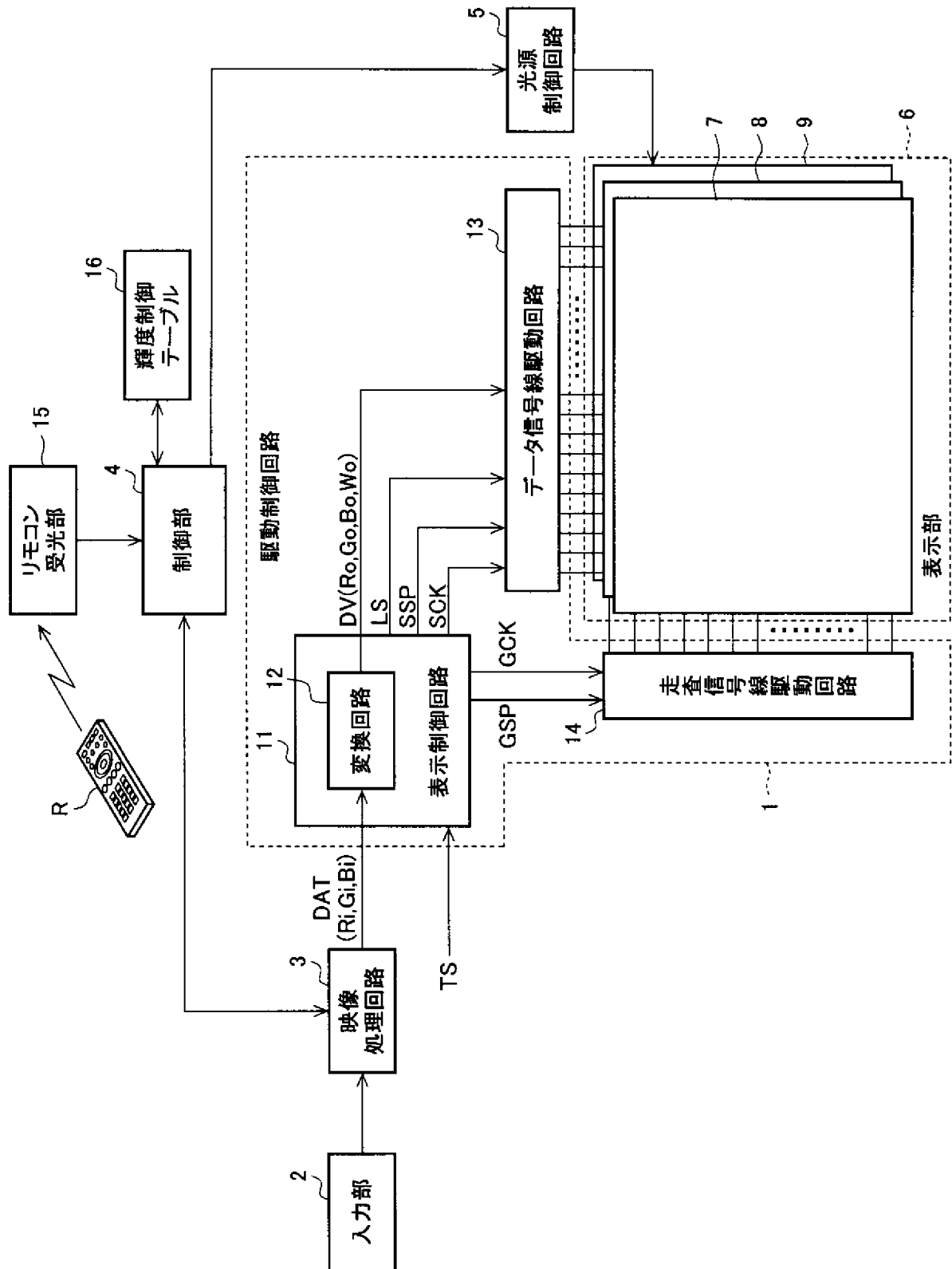
果に基づいて、前記一定以上の彩度を持つ原色画素を検出することを特徴とする表示装置。

[請求項15] 請求項9～14のいずれか1項に記載の表示装置において、前記バックライト光源の輝度が高く制御されたフレーム又はブロックの低彩度部分の画素の輝度を、該フレーム又はブロックの低彩度部分の輝度ゲインを下げることで低下させるゲイン制御手段を備えたことを特徴とする表示装置。

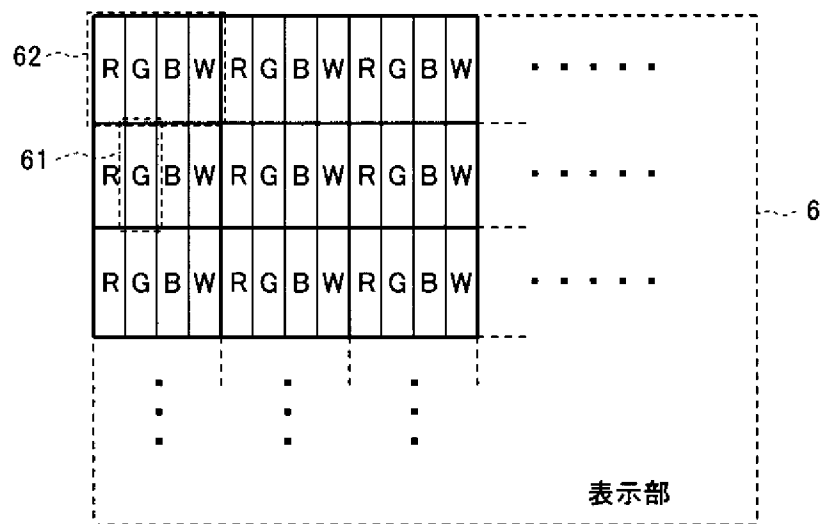
[請求項16] 請求項9～15のいずれか1項に記載の表示装置において、前記バックライト光源は、LEDであることを特徴とする表示装置。

[請求項17] 請求項9～16のいずれか1項に記載の表示装置において、前記所定の原色は、赤、緑、青のいずれか1以上であることを特徴とする表示装置。

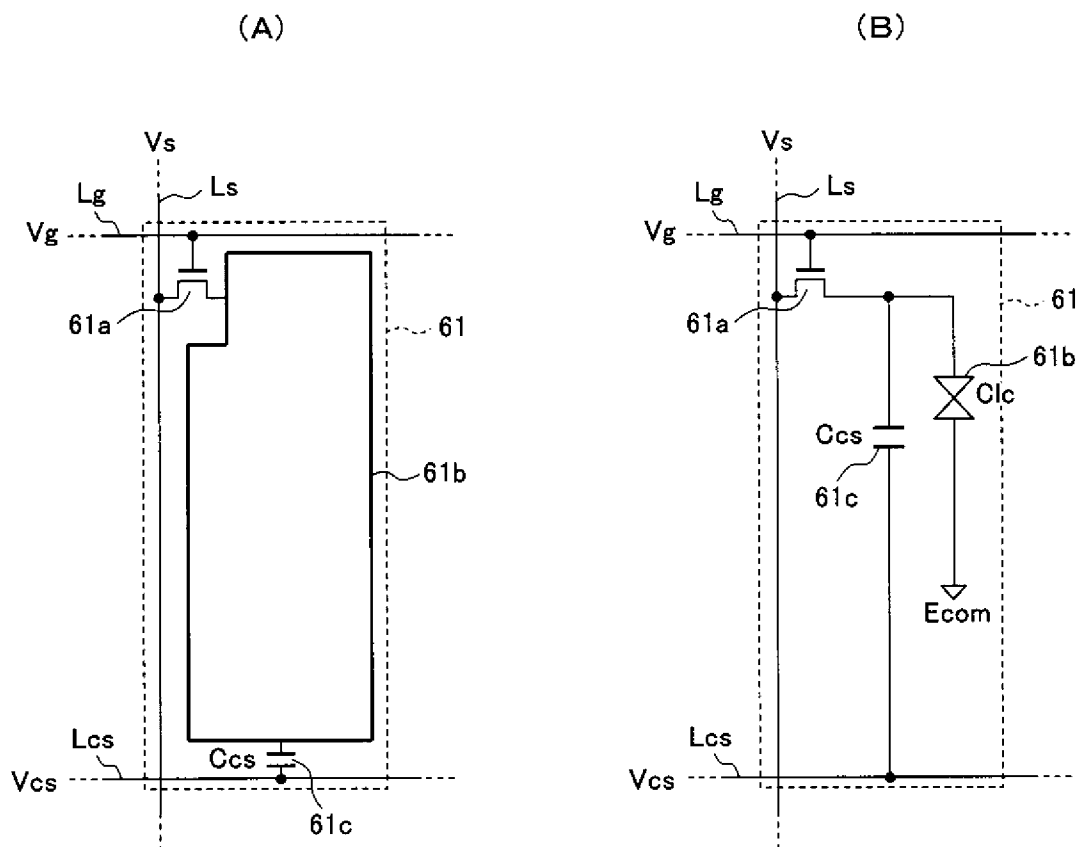
[図1]



[図2]



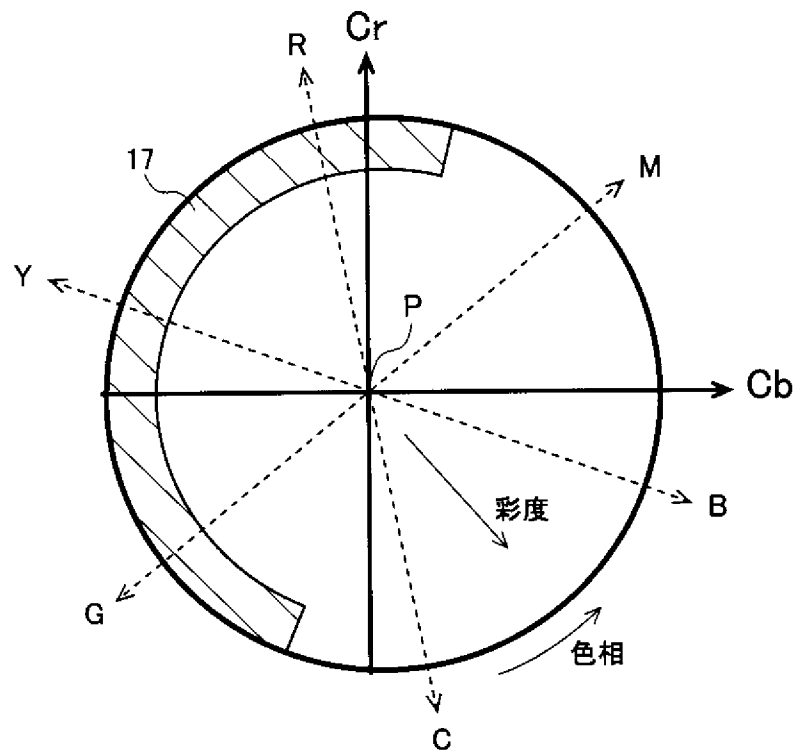
[図3]



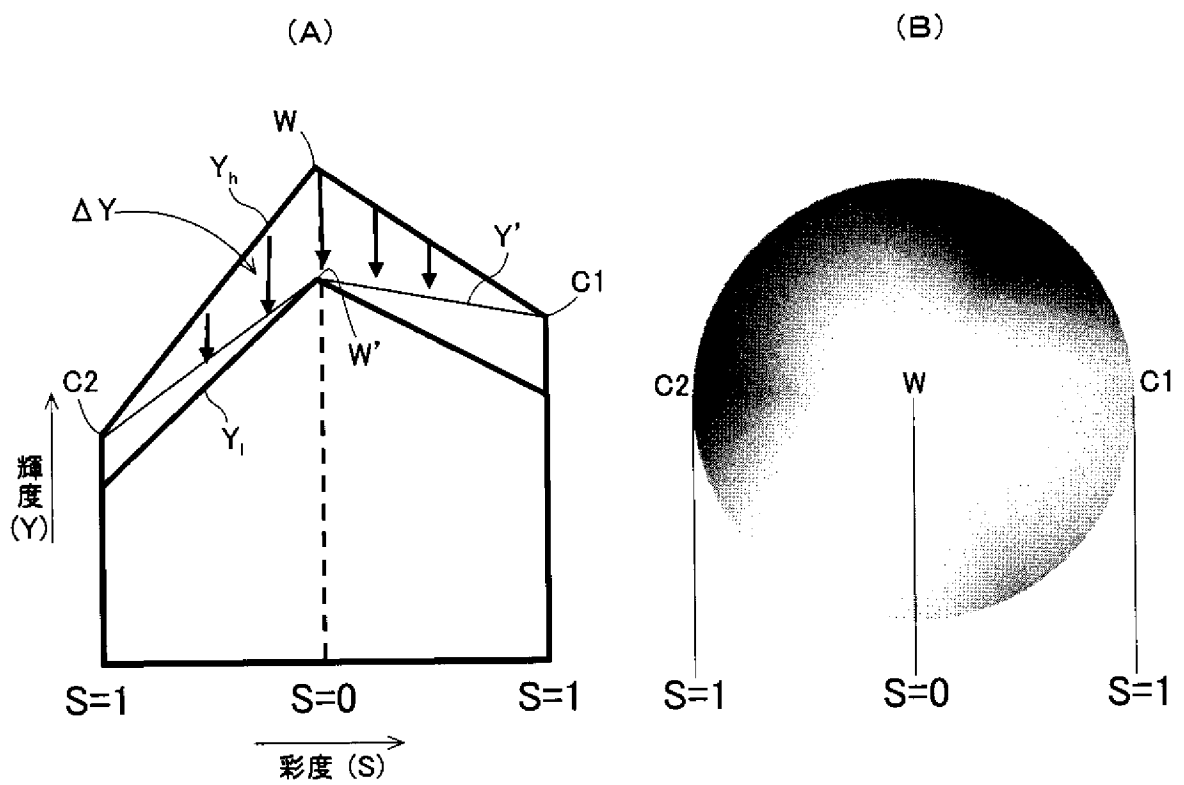
[図4]



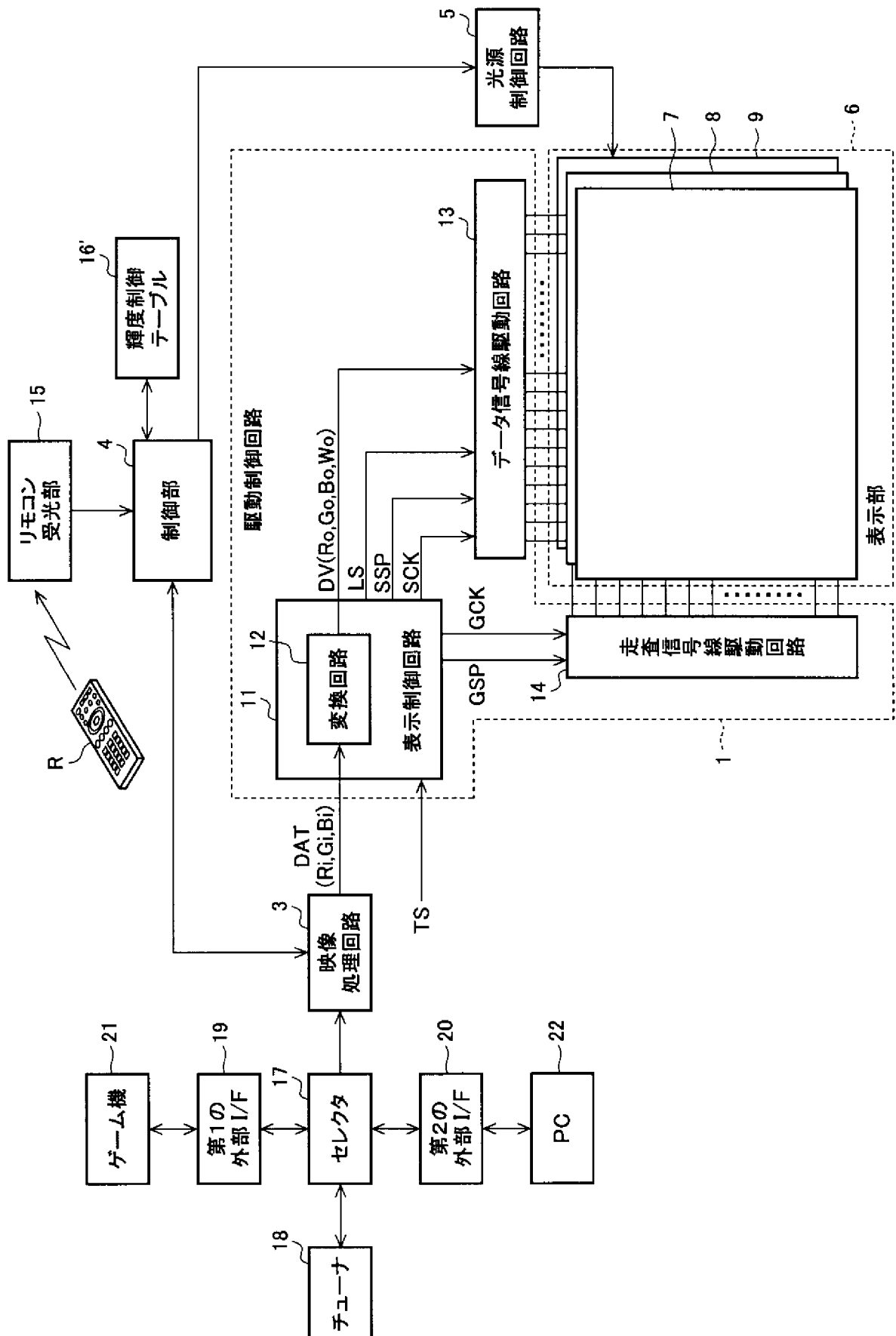
[図5]



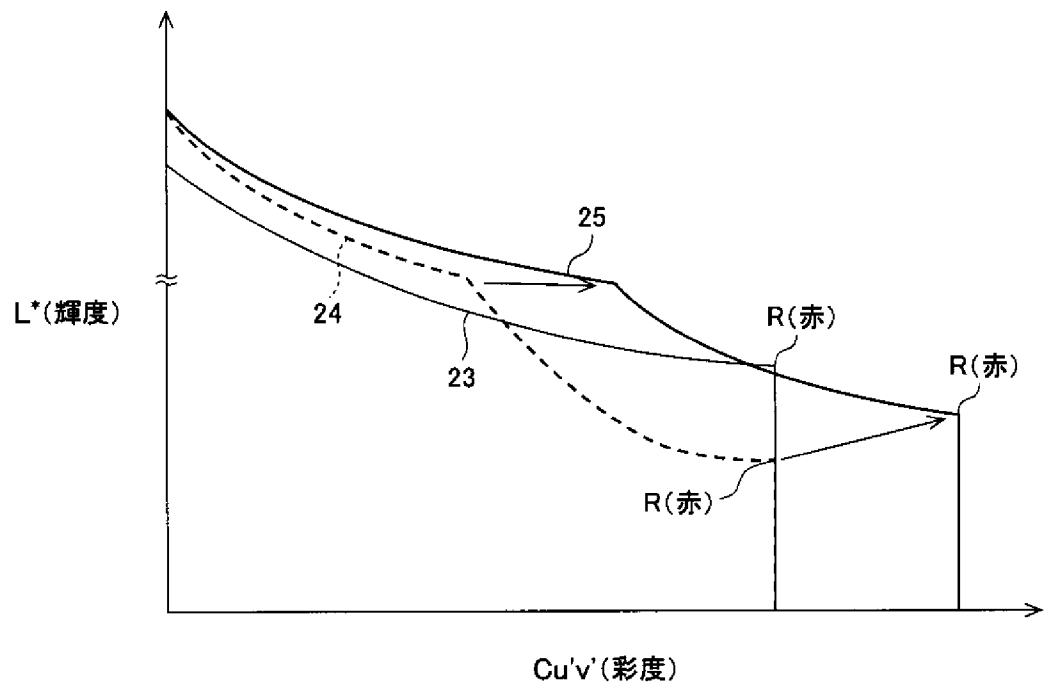
[図6]



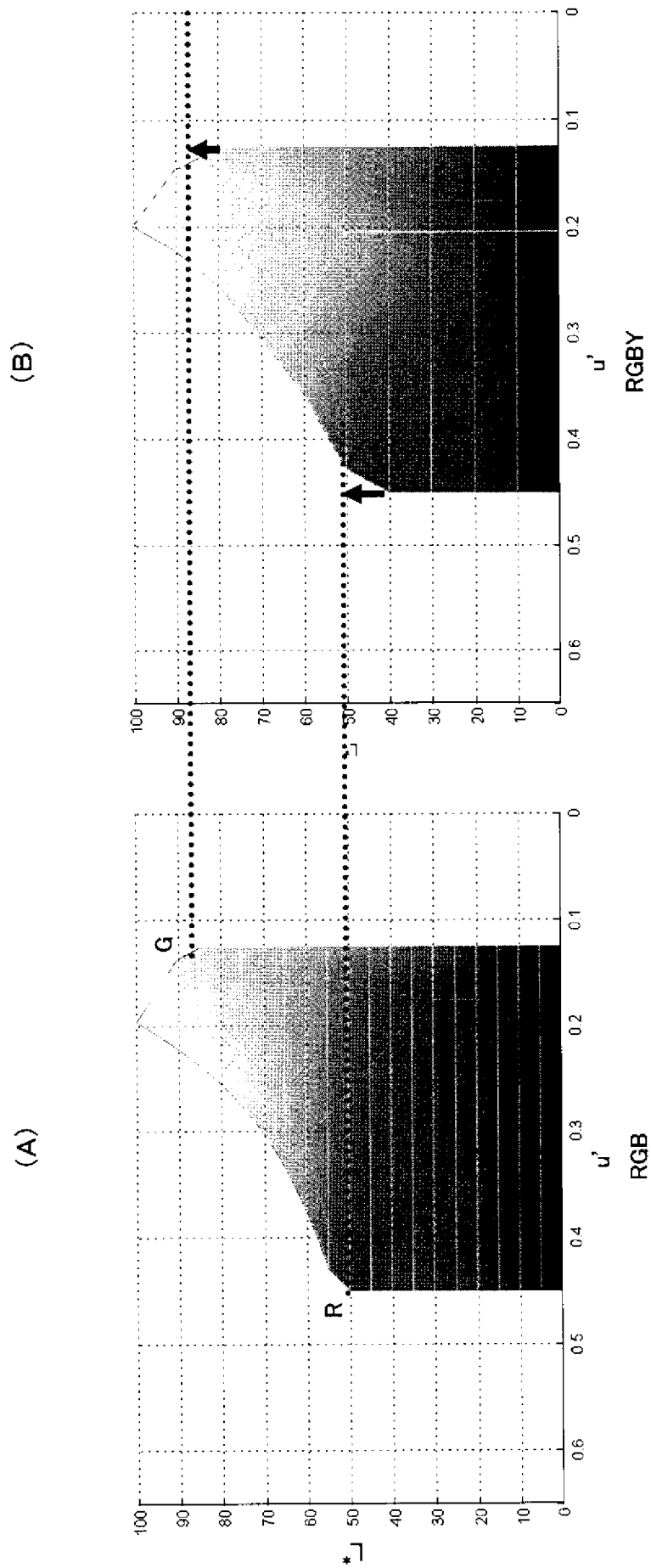
[図7]



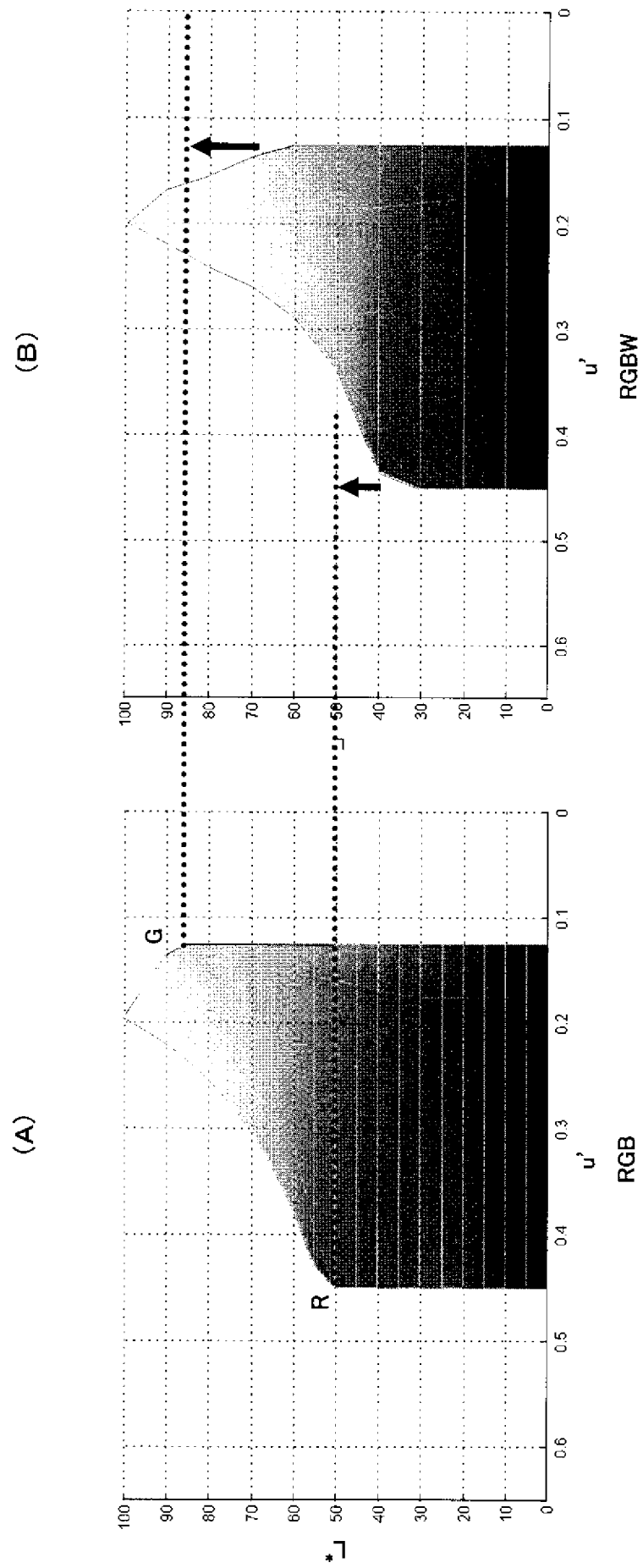
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01) i, G02F1/133(2006.01) i, G02F1/1335(2006.01) i,
G02F1/13357(2006.01) i, G09G3/20(2006.01) i, G09G3/34(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G3/36, G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/13357, G09G3/20, G09G3/34

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-192887 A (Hitachi Displays, Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), paragraphs [0014] to [0051]; fig. 6	1-4, 6-10, 13, 15-17
Y	& US 2009/0207182 A1 & CN 101510389 A	5, 11-12, 14
Y	JP 2010-033009 A (Sony Corp.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0060] to [0094], [0153] to [0154] & US 2009/0315921 A1 & KR 10-2009-0133090 A & CN 101615385 A	5, 14
Y	JP 2007-241251 A (Sharp Corp.), 20 September 2007 (20.09.2007), paragraphs [0020] to [0053] & US 2009/0268105 A1 & EP 1983506 A1 & WO 2007/091508 A1 & KR 10-2008-0064888 A & CN 101371291 A	11-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May, 2011 (26.05.11)

Date of mailing of the international search report

07 June, 2011 (07.06.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058539

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-053669 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 12 March 2009 (12.03.2009), entire text & US 2009/0059078 A1 & KR 10-2009-0021598 A & CN 101378514 A	1-17
A	JP 2009-086053 A (Sharp Corp.), 23 April 2009 (23.04.2009), entire text & US 2009/0160747 A1	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/13357, G09G3/20, G09G3/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2009-192887 A (株式会社 日立ディスプレイズ) 2009.08.27, 段落【0014】—【0051】, 図6 & US 2009/0207182 A1 & CN 101510389 A	1-4, 6-10, 13, 15-17
Y		5, 11-12, 14
Y	JP 2010-033009 A (ソニー株式会社) 2010.02.12, 段落【0060】—【0094】, 【0153】—【0154】 & US 2009/0315921 A1 & KR 10-2009-0133090 A & CN 101615385 A	5, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安藤 達哉

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

2 G

4 0 0 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-241251 A (シャープ株式会社) 2007.09.20, 段落【0020】－【0053】 & US 2009/0268105 A1 & EP 1983506 A1 & WO 2007/091508 A1 & KR 10-2008-0064888 A & CN 101371291 A	11-12
A	JP 2009-053669 A (三星電子株式会社) 2009.03.12, 全文 & US 2009/0059078 A1 & KR 10-2009-0021598 A & CN 101378514 A	1-17
A	JP 2009-086053 A (シャープ株式会社) 2009.04.23, 全文 & US 2009/0160747 A1	1-17