

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 8 月 3 日 (03.08.2006)

PCT

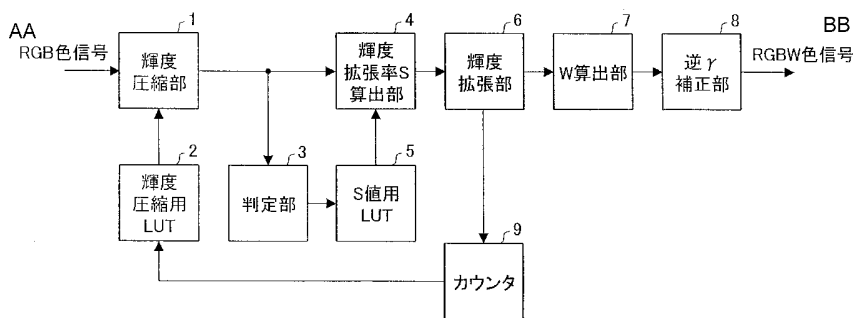
(10) 国際公開番号
WO 2006/080237 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 古川 智朗 (FURUKAWA, Tomoo).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/300765
- (22) 国際出願日: 2006 年 1 月 19 日 (19.01.2006)
- (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2005-018754 2005 年 1 月 26 日 (26.01.2005) 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 番 2 号 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



AA... RGB COLOR SIGNALS

1... LUMINANCE COMPRESSION UNIT

4... LUMINANCE EXTENSION RATIO S
CALCULATION UNIT

6... LUMINANCE EXTENSION UNIT

7... W CALCULATION UNIT

8... INVERSE γ CORRECTION UNIT

BB... RGBW COLOR SIGNALS

2... LUMINANCE COMPRESSION LUT

3... JUDGMENT UNIT

5... S VALUE LUT

9... COUNTER

(57) Abstract: There is provided a luminance compression unit for outputting three color signals which have been luminance-compressed according to the luminance of the front frame. There is also provided a luminance extension unit for subtracting a correction minimum luminance value obtained by multiplying the minimum luminance value by a coefficient k from the respective luminance extension color signals obtained by luminance-extending the respective compressed color signals by the luminance extension ratio S based on a function $F(t)$ using as a variable, a ratio t between the minimum luminance value and the maximum luminance value of the respective compressed color signals and outputting the respective luminance extension conversion color signals of the three colors. There is also provided a W calculation unit for outputting the minimum luminance value as a white color signal. The function $F(t)$ has a constant based on the respective light emission ratio of each pixel of four colors. The coefficient k is set so that the luminance of the W (white) color signal is not greater than the minimum luminance in the respective luminance extension conversion color signals of the three colors.

(57) 要約: 3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮した各圧縮後色信号をそれぞれ出力する輝度圧縮部を設ける。各圧縮後色信号の最小輝度値と最大輝度値との比 t を変数とする関数 $F(t)$ に基づく輝度拡張率 S により各圧縮後色信号を輝度拡張した各輝度拡張色信号から、前記最小輝度値に係数 k を乗算した補正最小輝度値をそれぞれ引いて、3色の各輝度拡張変換色信号を出力する輝度拡張部を設ける。最小輝度値を白色信

[続葉有]



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

表示装置

技術分野

- [0001] 本発明は、映像の色相を維持しながら輝度を調整してカラー映像の鮮明化できるカラー液晶表示装置などの表示装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来から、カラー液晶ディスプレイは、通常1ドットにRGBの3ピクセルを有するが、近年輝度向上のための方策として白(W)ピクセルを追加した、1ドットにRGBWの4ピクセルを有するカラー液晶ディスプレイが提案されている。このRGBWカラー液晶ディスプレイは、輝度向上の点では有利であるが、その反面彩度の淡色化をまねきやすく、Wピクセルの構造や出力階調の決定方法を慎重に検討する必要がある。
- [0003] 例えば、日本国公開特許公報である特開2004-102292(2004年4月2日公開：以下、特許文献1)においてはWピクセル構造に関する記載があり、WピクセルをRGBの各ピクセルよりも小さくすることが提案されている。これはWピクセルの表示信号により発生する彩度の淡色化を抑えることが目的である。
- [0004] さらに、特許文献1においては、入力RGBデータをRGBWデータに変換したあと、これを最適化データ $R'G'B'W'$ に変換するという記述がある。特許文献1には、RGBからRGBWへのデータ変換方法について、具体的な記述がないが、それによって得られたRGBWをさらにデータ変換することは、輝度向上と彩度保持を両立させることを目的としている。
- [0005] しかしながら、WピクセルサイズをRGBピクセルサイズよりも小さくすることは、それだけ輝度向上効果を損ねることになる。特許文献1における実施例にて、算出されている輝度50%アップという計算結果はRGBW画素すべてが同一サイズの場合であり、元の各色のピクセルサイズを1とした場合、例えば $R=G=B=1.05$ 、 $W=0.85$ とした場合は約42%の輝度アップにとどまる。また、RGB入力信号をRGBW信号に変換してからさらに $R'G'B'W'$ 信号に変換する場合、駆動回路内部での演算処理がさらに増加することになり、回路の肥大化、コストアップにつながる。

- [0006] RGB信号からRGBW信号を算出する手法として最も簡便な方法が日本国公開特許公報である特開平5-241551(1993年9月21日公開:以下、特許文献2)に記載されている。これは、入力された複数の色成分信号から白色信号を抽出する手段(min 検出部1)と、抽出された白色信号と前記複数の色成分信号とを用いて、少なくとも白色を含む4色の表示信号を出力する手段とを有することを特徴とする。また、抽出された白色信号を非線形処理し、前記複数の色成分信号と非線型変換された白色信号とに基づき表示信号を出力する手段とを有することを特徴とする。
- [0007] この方法では、白信号WはRGB信号の最小値として抽出され、必要に応じてWからW'への非線形変換が行われ、
$$\text{OUT}(R, G, B) = \text{IN}(R, G, B) - \text{OUT}(W)$$
$$\text{OUT}(W) = W \text{ または } W'$$
として算出される。
- [0008] この方法ではWが非線形処理されなければRGB出力のいずれかは必ず0となる。特に白もしくはグレー表示のときは $R_{\text{out}} = G_{\text{out}} = B_{\text{out}} = 0$ 、 $W = \min(R_{\text{in}}, G_{\text{in}}, B_{\text{in}})$ となって、輝度向上につながらないし、彩度の淡色化も顕著になる。Wを非線形処理してW'とすれば、彩度の淡色化の問題については、多少、解決するが、入力信号を輝度拡張するわけではないので、輝度向上につながらないことに変わりはない。
- [0009] RGB信号からRGBW信号を算出する、より複雑な手法は例えば日本国公開特許公報である特開2001-119714(2001年4月27日公開:以下、特許文献3)に記載されている。特許文献3では、所定の色信号を構成する基本色成分の輝度増加量を各基本色成分別に求めるステップと、基本色成分の輝度増加量から白色信号成分の輝度増加量を抽出するステップと、白色信号成分の輝度増加量を所定の色信号の白色信号成分として設定するステップと、を含む、白色信号成分を求める方法が提案されている。
- [0010] 特許文献3の具体的な手法については、図7を参照した以下の説明になる。図7においては、簡略化のため、RとGの2系統信号についてのみ考える。例えば、Rが最小輝度信号Lmin、Gが最大輝度信号Lmaxの場合、Aの色に対してはOAの延長線にある最大輝度A'まで拡張し、Aの色とRG輝度比率が同じC色に対しても、 $S=0$

A' / OA の輝度拡張を行う。同様にDの色に対しては $S = OB' / OB$ の拡張率を適用する。従って、輝度拡張率 S と $t (= L_{min} / L_{max})$ との関係は、図8に示す通りになる。

- [0011] しかしながら、上記従来の特許文献3に記載の発明は、表示画質が劣化するという問題点を有している。すなわち、上記従来では、原色がまったく輝度拡張されないで、原色と白色が互いに隣り合った場合、原色が彩度低下しているように見えて表示画質が劣化するという問題点、また、図8に示すように、 $t = 0.5$ で輝度拡張率 S が飽和し、かつ輝度拡張率 S の曲線が折れ曲がってしまうので、映像が不自然に見えるパターンが存在して表示画質が劣化するという問題点を生じる。

発明の開示

- [0012] 本発明の目的は、映像の色相を維持しながら輝度を調整してカラー映像の鮮明化でき、また表示画質を向上できる表示装置を実現することにある。
- [0013] 本発明に係る表示装置は、上記目的を達成するために、マトリクス状に配列された複数の画素により映像を表示するための表示装置であって、前記各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、入力される赤、緑、青の3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮した各圧縮後色信号をそれぞれ生成して出力する輝度圧縮部と、前記各圧縮後色信号における、最小輝度値と最大輝度値との比 $t (0 \leq t \leq 1)$ を変数とする関数 $F(t)$ に基づく、輝度拡張率 S により前記各圧縮後色信号を輝度拡張して各輝度拡張色信号をそれぞれ生成し、前記最小輝度値に対し係数 k を乗算した補正最小輝度値を前記各輝度拡張色信号からそれぞれ引いて、3色の各輝度拡張変換色信号をそれぞれ出力する輝度拡張部と、前記最小輝度値を、W(白)絵素のためのW(白)色信号として出力するW(白)算出部とを具備し、前記係数 k は、前記W(白)色信号の輝度が、前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度以下となるように設定されている。
- [0014] 本発明に係る他の表示装置は、前記目的を達成するために、マトリクス状に配列された複数の画素により映像を表示するための表示装置であって、前記各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、入力される赤、緑、青の3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮した各

圧縮後色信号をそれぞれ生成して出力する輝度圧縮部と、前記各圧縮後色信号における、最小輝度値と最大輝度値との比 t ($0 \leq t \leq 1$)を判定する判定部と、前記比 t を変数とする関数 $F(t)$ に基づく、輝度拡張率 S により前記各圧縮後色信号を輝度拡張して各輝度拡張色信号をそれぞれ生成し、前記最小輝度値に対し係数 k を乗算した補正最小輝度値を前記各輝度拡張色信号からそれぞれ引いて、3色の各輝度拡張変換色信号をそれぞれ出力する輝度拡張部と、前記最小輝度値を、 W (白)絵素のための W (白)色信号として出力する W (白)算出部とを具備し、前記関数 $F(t)$ は、 R (赤)絵素、 G (緑)絵素、 B (青)絵素および W (白)絵素の各発光率に基づく定数を備え、前記係数 k は、前記 W (白)色信号の輝度が、前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度以下となるように設定されている。

[0015] 上記構成によれば、最小輝度値を、 W (白)絵素のための W (白)色信号とし、輝度拡張して各輝度拡張色信号から、最小輝度値に対し係数 k を乗算した補正最小輝度値を引いて、3色の R (赤)絵素、 G (緑)絵素、 B (青)絵素のための各輝度拡張変換色信号をそれぞれ出力するので、3色の色信号から、4色となる W (白)色信号および各輝度拡張変換色信号を生成して出力しているので、 W (白)色信号を付加することによる輝度向上を図りながら、各輝度拡張変換色信号による発色の彩度の低下を抑制できて、表示画質を改善できる。

[0016] また、上記構成は、輝度拡張する前に、3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮するから、映像表示の前フレームに対応するシーンに応じてその圧縮率を変更することによって、映像シーンに応じた最適な輝度拡張を行うことができる。従って、原色もある程度は輝度拡張する事ができる結果、原色と白が隣り合う場面でも、原色の彩度低下感を最小限にできるというメリットにより表示画質を向上できる。

[0017] その上、上記構成は、補正最小輝度値を最小輝度値からその乗算により得るための係数 k が、前記 W (白)色信号の輝度を前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度以下となるように設定されているので、特にグレー表示時の白抜けを防止でき、表示画質を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の表示装置としての液晶表示装置の要部ブロック図である。

[図2]上記液晶表示装置の概略ブロック図である。

[図3]上記液晶表示装置の各絵素の配置を示す平面図である。

[図4]上記液晶表示装置の各絵素における他の配置を示す平面図である。

[図5]上記液晶表示装置の各色信号における階調と輝度レベルとの関係を示すグラフである。

[図6]上記液晶表示装置における、3色から4色への各変換工程を示すフローチャートである。

[図7]従来の3色から4色への変換工程を示すグラフである。

[図8]従来の3色から4色への他の変換工程を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 本発明の表示装置としての液晶表示装置に係る実施の一形態について図1ないし図8に基づいて説明すると以下の通りである。液晶表示装置における種々の表示方式のうち、高精細な表示を行える方式として、スイッチング素子にTFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)を用いたアクティブマトリックス方式が知られている。図2に示すように、上記アクティブマトリックス方式の液晶表示装置110は、液晶表示部(表示部)110aと、それを駆動する液晶駆動装置としての液晶駆動回路(駆動信号出力部)110bとを備えている。

[0020] 上記液晶表示部110aは、TFT方式の液晶パネル101を有している。液晶パネル101は、各画素(ドット)がマトリックス(格子)状に、本実施の形態では例えば1024×768画素(XGA)にて配列されたものであり、映像信号に基づき、水平走査線(ライン)毎に順次または間欠的に順次垂直方向に表示することで映像を表示できるようになっている。上記XGAの場合、水平走査線の本数は計768本となり、一水平走査線は1024画素となる。上記各画素の数としては、必要に応じて、1280×1024画素(SXGA)、1600×1200画素(UXGA)、3200×2400画素(2.7p/J)などが用いられる。また、上記の画面比が4:3以外の、ワイド画面である、例えばフルHD:1920×1080、WXGA:1366×768なども用いられる。

[0021] マトリクス状に配列された複数の各画素(ドット)は、図3に示すように、2絵素(ピクセル)×2絵素の4色配列にて、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の

4色の絵素をそれぞれ備えている。R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素には、それぞれ対応する色のカラーフィルター(図示せず)が光透過性のガラス基板に取り付けられている。W(白)絵素に対しては、フィルター無にて光透過性のガラス基板のみである。なお、4色の各絵素の配列としては、図4に示すように、4色のストライプ配列や、図示しないがモザイク型の配列、およびデルタ型の配列を用いることもできる。

[0022] また、図1に示す液晶パネル101の背面側には、図示しないが、白色の光源としてのバックライトが取り付けられている。一方、上記液晶駆動回路110bには、IC(集積回路)からなるソースドライバ(駆動回路)103およびゲートドライバ104と、コントローラ(制御回路、駆動回路)105と、液晶駆動電源106とが搭載されている。コントローラ105は、バックライトの輝度を制御して、上記輝度を、一フレーム毎、または複数の(5〜6)フレーム毎に、それらの映像信号に含まれる最大輝度となるように調整できるようにになっている。

[0023] 上記構成において、外部から入力されたカラー表示のための映像信号は、上記コントローラ105を介してデジタル信号である表示データDとしてソースドライバ103に入力される。ソースドライバ103は、入力された表示データDを、時分割して、第1ソースドライバ〜第nソースドライバに対しそれぞれラッチし、その後、コントローラ105から入力される上記水平同期信号に同期してD/A変換する。上記映像信号の各色の輝度成分は、階調データであり、一般には、CRTの γ 特性を補償するために γ 補正されたものとなっている。ただし、そのような γ 補正されていない映像信号にも、本発明は、3色の色信号を4色の色信号に変換するためのものであるから、適用可能である。

[0024] このように時分割された表示データDをD/A変換して、階調表示用のアナログ電圧(以下、「階調表示電圧」と言う)であるアナログ表示データ信号が作成される。上記アナログ表示データ信号は、図示しないソース信号ラインを介して、液晶パネル101内における対応する上記液晶表示素子(各画素)にそれぞれ出力されている。

[0025] さらに、上記コントローラ105から、各ソースドライバ103へは、映像信号に含まれる、各色信号R、G、Bや、制御信号として水平同期信号(スタートパルス信号SPやラッチ信号Lsに相当)、クロック信号clkが、また、ゲートドライバ104へは垂直同期信号

や水平同期信号が出力されている。また、コントローラ105は、I/O回路、映像信号を格納するための表示RAM、上記各種の制御信号のための生成回路や出力回路等も備えている。

[0026] そして、本発明に係る液晶表示装置およびそれを用いた4色変換方法では、図1および図6に示すように、入力される赤、緑、青の各色信号(階調データ)がそれぞれ入力されて(ステップ1、以下、S1)、前フレームでの映像信号の合計輝度の大小(つまり、設定値より大きい、それ以下)により、上記各色信号の階調データの輝度を圧縮する輝度圧縮部1が設けられている(S2)。また、輝度圧縮部1での輝度圧縮のための参照テーブルである輝度圧縮用ルックアップテーブル(LUT)2が設けられている。上記階調データの階調数としては、 2^8 階調つまり256階調(0階調から255階調)が挙げられるが、 2^{10} 階調すなわち1024階調でもよい。輝度圧縮用LUT2は、後述する各調整値Cに対して輝度圧縮を行った変換データを予め格納しており、調整値Cの値に応じて対応データを読み出し出力するものである。

[0027] このような輝度圧縮の例としては、 $L'(R, G, B) = \text{Lin}(R, G, B) * C / 1.35$ が挙げられる。 $*$ は積算を示し、 $\text{Lin}(R, G, B)$ は、輝度圧縮前の各色信号の階調データを示し、 $L'(R, G, B)$ は、輝度圧縮後の各圧縮後色信号の階調データを示す。本実施の形態では、調整値Cは、連続的に変化せず、ステップワイズに、例えば0.05ずつ変化するように設定されている。よって、輝度圧縮は8種類の各段階を有することになる。上記各段階の数としては、必要に応じて4段階としてもよいし、16段階とすることも可能である。

[0028] また、このような輝度圧縮では、輝度圧縮による階調データの消失を回避するために、ビット拡張(例えば 2^8 階調から 2^9 階調に拡張)して輝度圧縮しており、輝度圧縮後の出力はビット拡張された階調データとなる。

[0029] このように輝度圧縮された各圧縮後色信号 $L'(R, G, B)$ において、一ドット中での、最小輝度値を $\min L'(R, G, B)$ 、最大輝度値を $\max L'(R, G, B)$ とすると、 $\min L'(R, G, B)$ と $\max L'(R, G, B)$ とを検出し、それらの比 t ($0 \leq t \leq 1$)、つまり $t = \min L'(R, G, B) / \max L'(R, G, B)$ を判定して出力するための判定部3が設けられている(S3)。本実施の形態では、 $\min L'(R, G, B) = \max L'(R, G, B)$ のときも含む。上

記判定部3は、上記比を算出するものでもよい。また、そのような算出を後述の輝度拡張率S算出部4または輝度拡張部6に含めて、上記判定部3を省くことも可能である。

[0030] また、上記比 t の値を用いて、輝度拡張率 S を算出するための輝度拡張率 S 算出部4が設けられている(S4)。さらに、輝度拡張率 S の算出のための S 値用LUT5が設けられている。 S 値用LUT5は、輝度拡張率 S に基づく輝度拡張の変換データを予め格納しておくものであり、輝度圧縮変換後の輝度圧縮された各圧縮後色信号 L' (RGB)の最大輝度値、最小輝度値の比 t に基づいて上記変換データを読み出し出力するためのものである。上記輝度圧縮用LUT2および S 値用LUT5については、それらの仕様に合うものであれば、どのようなメモリでも使用可能であるが、例えば、デュアルポートランダムアクセスメモリ(Dpram)が挙げられる。

[0031] その算出式としては、 $S = a * t^2 + b * t + C_{max}$ というように二次関数により表されるものが挙げられる。上記算出式中の C_{max} は、本実施の形態では、1.35に設定されている。その C_{max} が1.35に設定されているのは、 $t=0$ のとき、すなわち、R、G、Bの何れかの単色の場合、輝度拡張率 S は、前記演算式より、 $S = C_{max} = 1.35$ となるが、 S が1.35を超えて単色と白色との輝度比が大きくなると、単色が暗くくすんで見えるという、実評価結果に基づいている。

[0032] すなわち、3色のRGB構造から4色のRGBW構造に変換することで、RGB各絵素の最大輝度は0.75倍になる。従って、RGB各絵素が元と同じ明るさを目指す場合、RGB各絵素の輝度を1.33倍に設定すればよい。 C は輝度拡張率 S に相当し、従って本来なら1.33が C_{max} でよいが、制御上の点から C を0.05刻みで変化させることが好ましいので1.35を C_{max} とした。

[0033] 上記算出式の関数は、必要に応じて、種々代えることができるものであるが、本実施の形態においては、上記関数 $F(t)$ は、 $F(t + \Delta t) > \{F(t) + F(t + 2\Delta t)\} / 2$ であるように設定されており、言い換えると、 $0 \leq t \leq 1$ において、正数であり、 t の増加にしたがって単調増加し、かつ、その増加率が t の増加に伴って低下する、上に凸な関数であればよい。

[0034] 本実施の形態においては、上記関数 $F(t)$ は、例えば、液晶パネル101に用いた各

色(R, G, B)のカラーフィルター(CF)の平均透過率(発光効率)を T_c 、白(W)色の透過率(発光効率)を T_w に基づいて設定されることが望ましい。本実施の形態では、 $F(t) = a * t^2 + b * t + 1.35$ としたとき、最大輝度拡張率 m ($m = (3T_c + T_w) / 3T_c$)により、 $F(0) = 1.35$ 、 $F(1) = m$ 、 $F(0.5) = 0.9m$ となるように上記CFに基づいて上記 a 、 b を決定することが好ましい。この好ましい場合では、 $a = 2.7 - 1.6m$ 、 $b = 2.6m - 4.05$ となる。

[0035] さらに、 $L'(R, G, B)$ と、輝度拡張率 S とを用い、演算により、 $L'(R, G, B)$ を $L_{out}(R, G, B)$ に輝度拡張して3色(R, G, B)の輝度拡張変換信号として出力するための輝度拡張部6が設けられている(S5)。なお、前述の輝度拡張率 S 算出部4を輝度拡張部6に含めて省くことができる。

[0036] その演算式としては、 $L_{out}(R, G, B) = L'(R, G, B) * S - \min(L'(R, G, B)) * k$ が挙げられる。 $L'(R, G, B) * S$ は、3色のそれぞれの輝度拡張色信号である。 k は、用いた液晶パネル101における、白色に対する各色(R, G, B)の透過率比を示す、液晶パネル101に固有の定数であり、前述の T_c 、 T_w を用いて、 $k = T_w / 3T_c$ で表されるものである。

[0037] また、前述の $\min L'(R, G, B)$ から、白色の出力である $L_{out}(W)$ を W (白)色信号として算出して出力する W 算出部7が設けられている(S5)。本実施の形態では、 $L_{out}(W) = \min L'(R, G, B)$ に設定されている。よって、本実施の形態では、上述した、輝度圧縮部1、輝度拡張部6および W 算出部7を設けたことにより、 W (白)色信号の輝度を、前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度と等しく($t=1$ のとき)または上記最小輝度未満($0 \leq t < 1$ のとき)となるように設定することができる。また、 $k = T_w / 3T_c$ とすることで、係数 k は、比 t が1のとき、前記各輝度拡張色信号における、輝度拡張率 S による拡張により増加した分を相殺するように設定することが可能となる。

[0038] このように輝度拡張した後の、4色の各処理色信号を逆 γ 補正(階調から輝度へ変換)して、前述の液晶パネル101の γ 特性に合わせて出力するための逆 γ 補正部8が設けられている(S7)。逆 γ 補正部8は、表示される映像をより鮮明化するために、 $\gamma = 2.4 \sim 2.6$ となるように設定されていてもよい。逆 γ 補正部8における階調と輝

度レベルとの関係については、例えば図5に示す関係が挙げられる。

- [0039] さらに、輝度拡張部6での輝度拡張の結果、1フレーム内でのR、G、B各色別に最大階調である255階調よりも大きくなるピクセル数をカウントし、各色のカウント数が所定数、例えば全ドット数の2%を越えれば、カウントオーバーフラグを各色にそれぞれ立てる(ROV、GOV、BOV)カウンタ9が設けられている(S5)。また、カウンタ9では、カウント数が0の場合はカウント0フラグを各色にそれぞれ立てる(R00、G00、B00)。上記所定数の下限値としては、全ドット数の1%、より好ましくは1.2%、さらに好ましくは1.5%が挙げられ、上記所定数の上限値としては、全ドット数の10%、より望ましくは6%、さらに望ましくは4%が挙げられる。
- [0040] さらに、カウンタ9においては、ROV、GOV、BOVの何れか一つでもフラグが立てば(1)、次フレームの $C = C - 0.05$ と、前フレームに用いた調整値Cを0.05減じる一方、R00、G00、B00の全てのフラグが立てば(1)、次フレームの $C = C + 0.05$ と、前フレームに用いた調整値Cに0.05を加え、それ以外は次フレームの調整値Cを変化させないようにしている。よって、調整値Cは、本実施の形態では、8段階にて変化するものとなっている(S6)。
- [0041] なお、本実施の形態では、輝度から階調への輝度一階調変換は、後段の逆 γ 補正部8にて行われているが、輝度圧縮部1で行うこともできる。しかしながら、輝度拡張率S算出部4での輝度拡張率Sの計算を行うところではS値用LUT5の読み出しを行うため、その読み出しアドレスは階調データの方が都合よい。また、輝度圧縮部1で輝度一階調変換を行うと、輝度拡張率S算出部4での計算が煩雑になる。従って、輝度一階調変換機能は、後段の逆 γ 補正部8に含まれていることがより好ましい。
- [0042] 本発明により得られる効果について以下に説明する。本発明では、輝度拡張曲線は1本に固定であるが、輝度拡張前に一旦輝度を圧縮し、シーンに応じてその圧縮率を変更することによって、映像シーンに応じた最適な輝度拡張を行うことができる。従って、原色もある程度は輝度拡張することができる。この結果、原色と白とが互いに隣り合う場面でも、原色の彩度低下感を最小限にできるというメリットがある。
- [0043] また、RGB信号そのものを輝度拡張してからW成分を引くことにより、W信号印加による彩度低下を最小限に抑えることができる。また、 $t=1$ のとき(つまり、RGBの各

輝度が互いに等しい、グレー表示または白表示)、Wの輝度をRGBの各輝度と等しくできるので、グレー表示時の白(光)抜けを防止できて、表示品位を高めることができる。

[0044] さらに、RGBの輝度圧縮率が色別の輝度情報で決定されるので、シーンに応じた最適な輝度圧縮率が算出でき、その結果を輝度拡張することで、シーンに応じた最適な輝度拡張を行うことができる。

[0045] 本発明と特許文献1との相違点を以下に記述する。特許文献1においては、WピクセルのサイズをRGBよりも小さくして輝度向上と彩度維持を両立させようとしているが、本発明では、RGB入力信号からRGBW入力信号を計算する際に最適な輝度拡張率を算出してRGBW信号を算出しており、Wピクセルサイズを小さくすることによる輝度アップの損失はない。

[0046] 本発明と特許文献2との相違点を以下に示す。特許文献2においては、入力信号から白成分を抽出し、それを入力信号から単純に引き算しているため輝度拡張ができない、彩度の淡色化が防げないという問題がある。白成分のみを非線形化する手法も記載しているが、入力RGB信号そのものを輝度拡張しているわけではないので、ディスプレイの輝度アップは望めない。

[0047] 本発明では入力信号を一旦輝度圧縮し、そこから白成分を抽出して、圧縮した輝度信号を輝度拡張してから白成分を引くため、単色(つまり原色)においても輝度拡張が可能であり、かつ、彩度の淡色化も抑えられる。また、入力信号に対して単純に輝度圧縮と輝度拡張処理が行われ、非線形にデータを処理することは回避されている。

[0048] 本発明と特許文献3との相違点を以下に説明する。特許文献3においては、輝度拡張率は色別に算出されるが、本発明では、輝度拡張率はRGB同一である。また、特許文献3では原色はまったく拡張できないが、本発明では原色もある程度輝度拡張することが可能である。

[0049] RGB信号からRGBW信号への各変換例を以下に示す。まず、 $(R_{in}, G_{in}, B_{in}) = (255, 128, 64)$ の場合の各変換結果を示す。

[0050] 特許文献3($\gamma = 2.2$ で算出)では、 $(R_{out}, G_{out}, B_{out}, W_{out}) = (255, 117, 16, 6)$

4)である。

- [0051] 特許文献2においては、Wの非線形処理なしで(Rout, Gout, Bout, Wout) = (191, 64, 0, 64)、実施例記載の非線形処理をして(Rout, Gout, Bout, Wout) = (247, 120, 56, 8)である。
- [0052] 後述する他の変換手段($\gamma = 2.2$ で算出)では、 $C = 1$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (255, 118, 16, 64)、 $C = 1.2$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (277, 130, 30, 64)、 $C = 1.35$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (292, 138, 42, 64)である。
- [0053] 本発明($\gamma = 2.2$ で算出)においては、 $C = 1$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (255, 120, 36, 55)、 $C = 1.2$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (277, 131, 40, 60)、 $C = 1.35$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (292, 138, 42, 64)である。
- [0054] 中間のグレー色を示す(Rin, Gin, Bin) = (128, 128, 128)の場合における各変換結果を以下に示す。
- [0055] 特許文献3($\gamma = 2.2$ で算出)では、(Rout, Gout, Bout, Wout) = (128, 128, 128, 128)である。
- [0056] 特許文献2においては、Wの非線形処理なしで(Rout, Gout, Bout, Wout) = (0, 0, 0, 128)、実施例記載の非線形処理をして(Rout, Gout, Bout, Wout) = (83, 83, 83, 45)である。
- [0057] 後述する他の変換手段($\gamma = 2.2$ で算出)では、 $C = 1$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (105, 105, 105, 128)、 $C = 1.2$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (118, 118, 118, 128)、 $C = 1.35$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (128, 128, 128, 128)である。
- [0058] 本発明($\gamma = 2.2$ で算出)においては、 $C = 1$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (111, 111, 111, 111)、 $C = 1.2$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (121, 121, 121, 121)、 $C = 1.35$ で(Rout, Gout, Bout, Wout) = (128, 128, 128, 128)である。
- [0059] 白色を示す、(Rin, Gin, Bin) = (255, 255, 255)の場合の変換した後の4色の色信号結果を示す。
- [0060] 特許文献3($\gamma = 2.2$ で算出)では、(Rout, Gout, Bout, Wout) = (255, 255, 255, 255)である。
- [0061] 特許文献2では、Wの非線形処理なしで、(Rout, Gout, Bout, Wout) = (0, 0, 0,

255)、実施例記載の非線形処理をして、 $(R_{out}, G_{out}, B_{out}, W_{out}) = (0, 0, 0, 255)$)である。

[0062] 後述する他の変換手段 ($\gamma = 2.2$ で算出)においては、 $C=1$ で $(R_{out}, G_{out}, B_{out}, W_{out}) = (209, 209, 209, 255)$ 、 $C=1.2$ で $(R_{out}, G_{out}, B_{out}, W_{out}) = (236, 236, 236, 255)$ 、 $C=1.35$ で $(R_{out}, G_{out}, B_{out}, W_{out}) = (255, 255, 255, 255)$ である。

[0063] 本発明 ($\gamma = 2.2$ で算出)では、 $C=1$ で $(R_{out}, G_{out}, B_{out}, W_{out}) = (223, 223, 223, 223)$ 、 $C=1.2$ で $(R_{out}, G_{out}, B_{out}, W_{out}) = (242, 242, 242, 242)$ 、 $C=1.35$ で $(R_{out}, G_{out}, B_{out}, W_{out}) = (255, 255, 255, 255)$ である。

[0064] 本発明者らは、RGB信号からRGBW信号への他の変換手段として、以下に示す色信号変換方法を考えた。まず、入力された、階調を示す各色信号を、輝度を示す各処理色信号 (L') に変換し、次の式で出力輝度を計算する。

$$L_{out}(R, G, B) = L'(R, G, B) * S - \min(L'(R, G, B)),$$

$$L_{out}(W) = \min(L'(R, G, B)),$$

$$S = a * t^2 + b * t + C,$$

$$t = \min(L'(R, G, B)) / \max(L'(R, G, B))$$

この L_{out} を逆 γ 変換してRGBW各色の階調を示す各色信号出力を求める。 C は1から1.35までの定数であり、以下の条件で変化する。1フレームのR、G、B各色が255階調よりも大きくなるピクセル数をカウントし、カウント数が全ドット数の2%を越えれば次フレームの $C = C - 0.05$ とし、カウント数が0の場合は次フレームの $C = C + 0.05$ とし、それ以外の条件なら次フレームの C を変化させない。

[0065] この方法では、輝度拡張曲線を複数備え、シーンに応じて輝度拡張曲線を変更することによって、映像シーンに応じた最適な輝度拡張を行うことができる。従って、原色もある程度は輝度拡張することができる。この結果、原色と白とが互いに隣り合う場面でも、原色の彩度低下感を最小限にできるというメリットがある。また、RGB信号そのものを輝度拡張してからW成分を引くことにより、W信号印加による彩度低下を最小限に抑えることができる。

[0066] しかしながら、上記他の変換手段では、 $C=1.35$ 以外の場合、前述したように、グレーまたは白出力時に $R=G=B < W$ となり、Wピクセルだけ高い階調が出力される

ことがある。従って、特に中間調グレー表示でWピクセルによる白(光)抜けのような表示になり、表示品位上、不都合を生じることがあった。

[0067] また、Cの変化条件は、255階調オーバーカウンターが色別処理されないので、必要以上に輝度拡張率が抑えられる場合が発生し得るので、映像表示を鮮明化できず、表示映像品質が低下するという不都合を生じることがあった。

[0068] 一方、本発明では、グレーまたは白出力時においても $R=G=B=W$ となり、光抜けのような表示を防止でき、また、Cの変化条件についても、色別に処理されるので必要以上に輝度拡張率が抑えられることも防止されるから、上記各不都合の発生を回避できる。

[0069] すなわち、上記他の変換手段では、輝度拡張曲線が8本存在し、現フレームの輝度情報から次フレームが持つべき輝度拡張曲線を選択することを特徴としている。現フレームの輝度情報はRGBをすべて同一カウントアップで処理している。

[0070] これに対し、本発明は、輝度拡張曲線が1本であることを特徴としており、他の変換手段に用いた、8本の輝度拡張曲線の代えて、8通りの輝度圧縮を行い、現フレームの輝度情報から次フレームが行う輝度圧縮の度合いを選択することを特徴としている。

[0071] 本発明では、現フレーム輝度情報はRGB別に行い、フラグ処理を行うことを特徴とし、輝度拡張曲線は白およびグレー出力時に $R=G=B=W$ となるようにしているので、上記他の変換手段で生じるグレー表示時の白抜けは回避され、また、現フレーム輝度情報を色別に処理しているので、必要以上に輝度拡張を抑えこんでしまう誤差の発生も防止される。

[0072] なお、上記実施の形態では、表示部として液晶パネルを用いた例を挙げたが、上記の特に限定されるものではなく、表示部としては、加法混色するカラー表示部であればよく、液晶パネル以外に、発光型であるプラズマディスプレイ(PDP)やエレクトロルミネッセンスディスプレイ(EL)といったフラットパネルディスプレイ、CRT(Cathode Ray Tube)といった、いわゆるブラウン管を用いたカラー表示部が挙げられる。

[0073] このようなPDP、EL、CRTにおいては、カラーフィルターを備えた液晶パネル101に用いた光の透過率(T_c 、 T_w)に代えて、各色の画素での発光効率を用いることが

できる。

[0074] 以上のように、本発明に係る表示装置は、マトリクス状に配列された複数の画素により映像を表示するための表示装置であって、前記各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、入力される赤、緑、青の3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮した各圧縮後色信号をそれぞれ生成して出力する輝度圧縮部と、前記各圧縮後色信号における、最小輝度値と最大輝度値との比 t ($0 \leq t \leq 1$)を変数とする関数 $F(t)$ に基づく、輝度拡張率 S により前記各圧縮後色信号を輝度拡張して各輝度拡張色信号をそれぞれ生成し、前記最小輝度値に対し係数 k を乗算した補正最小輝度値を前記各輝度拡張色信号からそれぞれ引いて、3色の各輝度拡張変換色信号をそれぞれ出力する輝度拡張部と、前記最小輝度値を、W(白)絵素のためのW(白)色信号として出力するW(白)算出部とを具備し、前記係数 k は、前記W(白)色信号の輝度が、前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度以下となるように設定されている。

[0075] 本発明に係る他の表示装置は、マトリクス状に配列された複数の画素により映像を表示するための表示装置であって、前記各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、入力される赤、緑、青の3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮した各圧縮後色信号をそれぞれ生成して出力する輝度圧縮部と、前記各圧縮後色信号における、最小輝度値と最大輝度値との比 t ($0 \leq t \leq 1$)を判定する判定部と、前記比 t を変数とする関数 $F(t)$ に基づく、輝度拡張率 S により前記各圧縮後色信号を輝度拡張して各輝度拡張色信号をそれぞれ生成し、前記最小輝度値に対し係数 k を乗算した補正最小輝度値を前記各輝度拡張色信号からそれぞれ引いて、3色の各輝度拡張変換色信号をそれぞれ出力する輝度拡張部と、前記最小輝度値を、W(白)絵素のためのW(白)色信号として出力するW(白)算出部とを具備し、前記関数 $F(t)$ は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の各発光率に基づく定数を備え、前記係数 k は、前記W(白)色信号の輝度が、前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度以下となるように設定されている。

[0076] 上記構成によれば、最小輝度値を、W(白)絵素のためのW(白)色信号とし、輝度拡

張して各輝度拡張色信号から、最小輝度値に対し係数 k を乗算した補正最小輝度値を引いて、3色のR(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素のための各輝度拡張変換色信号をそれぞれ出力するので、3色の色信号から、4色となるW(白)色信号および各輝度拡張変換色信号を生成して出力しているので、W(白)色信号を付加することによる輝度向上を図りながら、各輝度拡張変換色信号による発色の彩度の低下を抑制できて、表示画質を改善できる。

[0077] また、上記構成は、輝度拡張する前に、3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮するから、映像表示の前フレームに対応するシーンに応じてその圧縮率を変更することによって、映像シーンに応じた最適な輝度拡張を行うことができる。従って、原色もある程度は輝度拡張する事ができる結果、原色と白が隣り合う場面でも、原色の彩度低下感を最小限にできるというメリットにより表示画質を向上できる。

[0078] その上、上記構成は、補正最小輝度値を最小輝度値からその乗算により得るための係数 k が、前記W(白)色信号の輝度を前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度以下となるように設定されているので、特にグレー表示時の白抜けを防止でき、表示画質を高めることができる。

[0079] 上記表示装置においては、前記比 t が1のとき、前記各輝度拡張色信号における、輝度拡張率 S による拡張により増加した分を相殺するように設定されていてもよい。上記構成によれば、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素での各輝度レベルを互いに合わせることができて、特にグレー表示時の白抜けを防止でき、表示画質を高めることができる。

[0080] 上記表示装置では、前記R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素は、それぞれ対応する色のカラーフィルターを備え、前記各発光率は、各色のカラーフィルターの平均透過率(T_c)、および、W(白)絵素の透過率(T_w)であり、前記関数 $F(t)$ は、平均透過率(T_c)および透過率(T_w)に基づく最大輝度拡張率 $m((3T_c + T_w)/3T_c)$ により設定され、前記係数 k は、($T_w/3T_c$)により設定されていてもよい。

[0081] 上記表示装置においては、前記関数 $F(t)$ は、 $F(t + \Delta t) > \{F(t) + F(t + 2\Delta t)\} / 2$ であるように設定されており、 $F(1) = m$ であることが好ましい。上記 $F(t)$ は、 $F(t) < F(t + \Delta t) < F(t + 2\Delta t)$ の有するものであることがより好ましい。

- [0082] 上記構成によれば、輝度拡張率 S を示す関数 $F(t)$ が、 $F(t + \Delta t) > \{F(t) + F(t + 2\Delta t)\} / 2$ であるように設定されているので、単調増加で、上に凸の関数に設定できて、従来の輝度拡張率 S の曲線のように折れ曲がることを回避できて、上記曲線の折れ曲がりに起因する、映像が不自然に見えるパターンの発生を防止できて、表示画質を向上できる。
- [0083] 上記表示装置では、前記輝度圧縮部での圧縮率は、 $C / 1.35$ と表され、前記 C は1.0から1.35までの間にて、前フレームでの映像信号の輝度により変動するように設定されていてもよい。
- [0084] 上記表示装置においては、前記輝度拡張部は、予め設定された最大輝度レベルを備え、前記3色の各輝度拡張変換色信号について、最大輝度レベルを超える絵素の信号があれば、その信号を最大輝度レベルに置き換えて出力するようになっており、さらに、1フレーム内で置き換えた絵素数をカウントし、その絵素カウント数を元に次のフレームで適応される圧縮率を調整するカウンタを具備していることが望ましい。
- [0085] 上記表示装置では、前記輝度拡張部は、前記3色の各輝度拡張変換色信号について、最大輝度レベルを超えるか否かの判別を色別に実行するようになっていることが好ましい。
- [0086] 上記構成によれば、RGBの輝度圧縮率が色別の輝度情報で決定されるので、シーンに応じた最適な輝度圧縮率が算出でき、その結果により輝度拡張することで、シーンに応じた最適な輝度拡張を行うことができる。
- [0087] 上記表示装置においては、前記カウンタは、最大輝度レベルを超えた絵素数が所定値を越えた色が、3色の各色内の何れかに生じたときに、 C を減少させる一方、最大輝度レベルを超えた絵素数ゼロが、3色共に生じたときに、 C を増加させるようになっていてもよい。

産業上の利用の可能性

- [0088] 本発明の表示装置は、カラー表示における色相変化を抑制しながら、輝度UPによる映像表示の鮮明化が可能であるので、カラー液晶表示装置といった映像表示の分野に好適に利用できる。

請求の範囲

- [1] マトリクス状に配列された複数の画素により映像を表示するための表示装置であつて、
- 前記各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、
- 入力される赤、緑、青の3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮した各圧縮後色信号をそれぞれ生成して出力する輝度圧縮部と、
- 前記各圧縮後色信号における、最小輝度値と最大輝度値との比 t ($0 \leq t \leq 1$)を変数とする関数 $F(t)$ に基づく、輝度拡張率 S により前記各圧縮後色信号を輝度拡張して各輝度拡張色信号をそれぞれ生成し、前記最小輝度値に対し係数 k を乗算した補正最小輝度値を前記各輝度拡張色信号からそれぞれ引いて、3色の各輝度拡張変換色信号をそれぞれ出力する輝度拡張部と、
- 前記最小輝度値を、W(白)絵素のためのW(白)色信号として出力するW(白)算出部とを具備し、
- 前記係数 k は、前記W(白)色信号の輝度が、前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度以下となるように設定されている表示装置。
- [2] マトリクス状に配列された複数の画素により映像を表示するための表示装置であつて、
- 前記各画素は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の4色の絵素をそれぞれ備え、
- 入力される赤、緑、青の3色の各色信号を前フレームの輝度に応じて輝度圧縮した各圧縮後色信号をそれぞれ生成して出力する輝度圧縮部と、
- 前記各圧縮後色信号における、最小輝度値と最大輝度値との比 t ($0 \leq t \leq 1$)を判定する判定部と、
- 前記比 t を変数とする関数 $F(t)$ に基づく、輝度拡張率 S により前記各圧縮後色信号を輝度拡張して各輝度拡張色信号をそれぞれ生成し、前記最小輝度値に対し係数 k を乗算した補正最小輝度値を前記各輝度拡張色信号からそれぞれ引いて、3色の各輝度拡張変換色信号をそれぞれ出力する輝度拡張部と、

前記最小輝度値を、W(白)絵素のためのW(白)色信号として出力するW(白)算出部とを具備し、

前記係数 k は、前記W(白)色信号の輝度が、前記3色の各輝度拡張変換色信号における最小輝度以下となるように設定されている表示装置。

- [3] 前記係数 k は、前記比 t が1のとき、前記各輝度拡張色信号における、輝度拡張率 S による拡張により増加した分を相殺するように設定されている請求項1または2記載の表示装置。

- [4] 前記関数 $F(t)$ は、R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素およびW(白)絵素の各発光率に基づく定数を有し、

前記R(赤)絵素、G(緑)絵素、B(青)絵素は、それぞれ対応する色のカラーフィルターを備え、

前記各発光率は、各色のカラーフィルターの平均透過率(T_c)、および、W(白)絵素の透過率(T_w)であり、

前記関数 $F(t)$ は、平均透過率(T_c)および透過率(T_w)に基づく最大輝度拡張率 $m((3T_c + T_w)/3T_c)$ により設定され、

前記係数 k は、($T_w/3T_c$)により設定されている請求項1ないし3の何れか1項に記載の表示装置。

- [5] 前記関数 $F(t)$ は、 $F(t + \Delta t) > \{F(t) + F(t + 2\Delta t)\}/2$ であるように設定されており、

$F(1) = m$ である請求項4記載の表示装置。

- [6] 前記輝度圧縮部での圧縮率は、 $C/1.35$ と表され、前記 C は1.0から1.35までの間にて、前フレームでの映像信号の輝度により変動するように設定されている請求項1ないし5の何れか1項に記載の表示装置。

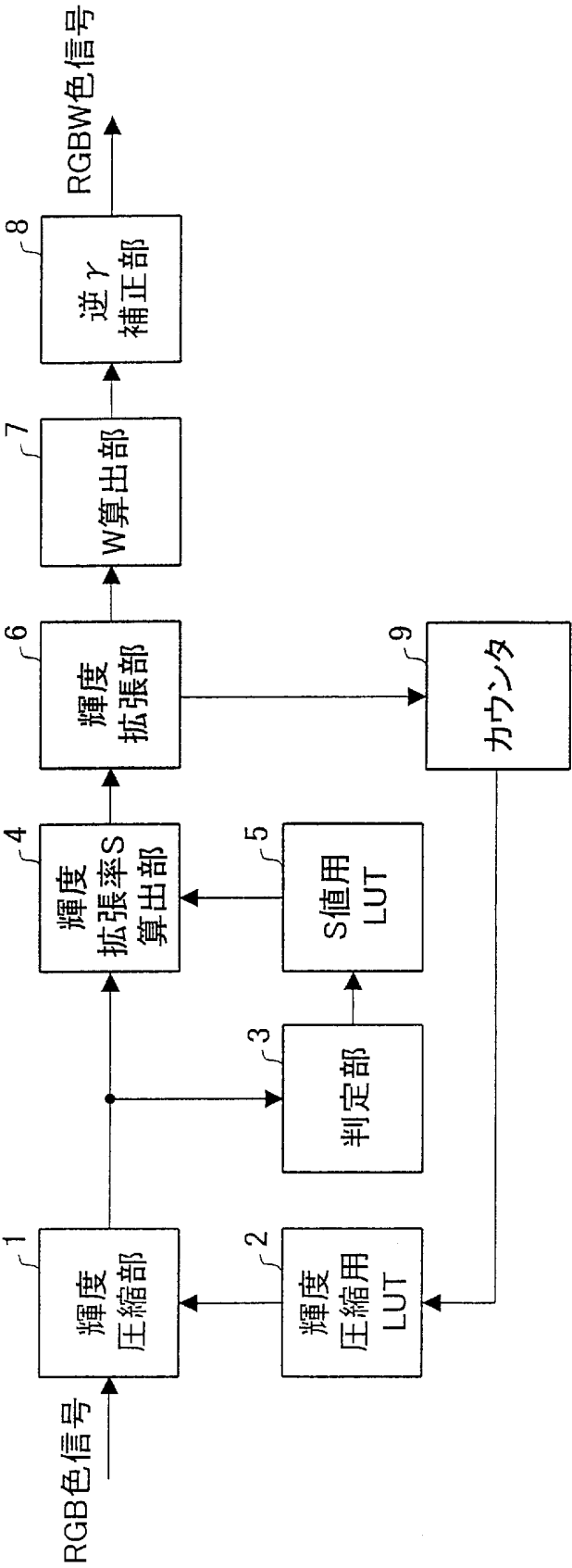
- [7] 前記輝度拡張部は、予め設定された最大輝度レベルを備え、前記3色の各輝度拡張変換色信号について、最大輝度レベルを超える絵素の信号があれば、その信号を最大輝度レベルに置き換えて出力するようになっており、

さらに、1フレーム内で置き換えた絵素数をカウントし、その絵素カウント数を元に次のフレームで適応される圧縮率を調整するカウンタを具備している請求項6記載の表

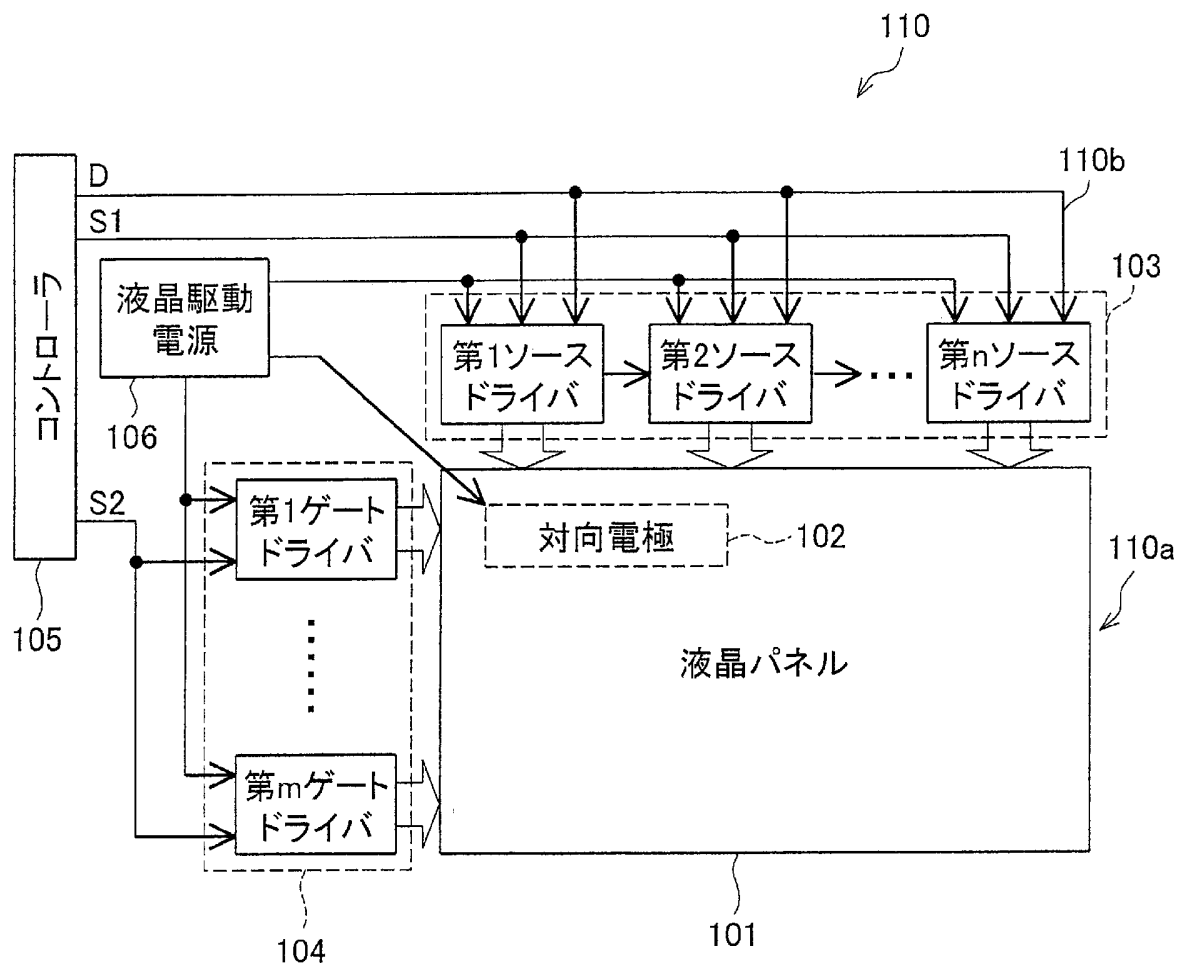
示装置。

- [8] 前記輝度拡張部は、前記3色の各輝度拡張変換色信号について、最大輝度レベルを超えるか否かの判別を色別に実行するようになっている請求項7記載の表示装置。
- [9] 前記カウンタは、最大輝度レベルを超えた絵素数が所定値を越えた色が、3色の各色内の何れかに生じたときに、Cを減少させる一方、最大輝度レベルを超えた絵素数ゼロが、3色共に生じたときに、Cを増加させるようになっている請求項8記載の表示装置。

[図1]



[図2]



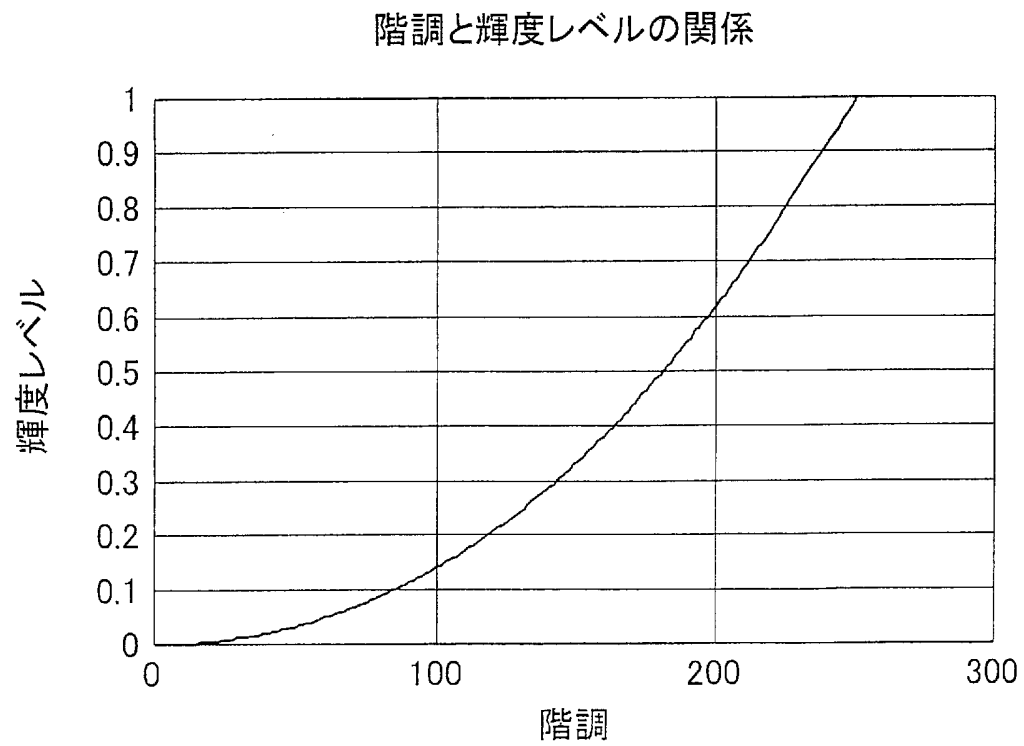
[図3]

R	W	R	W
G	B	G	B
R	W	R	W
G	B	G	B

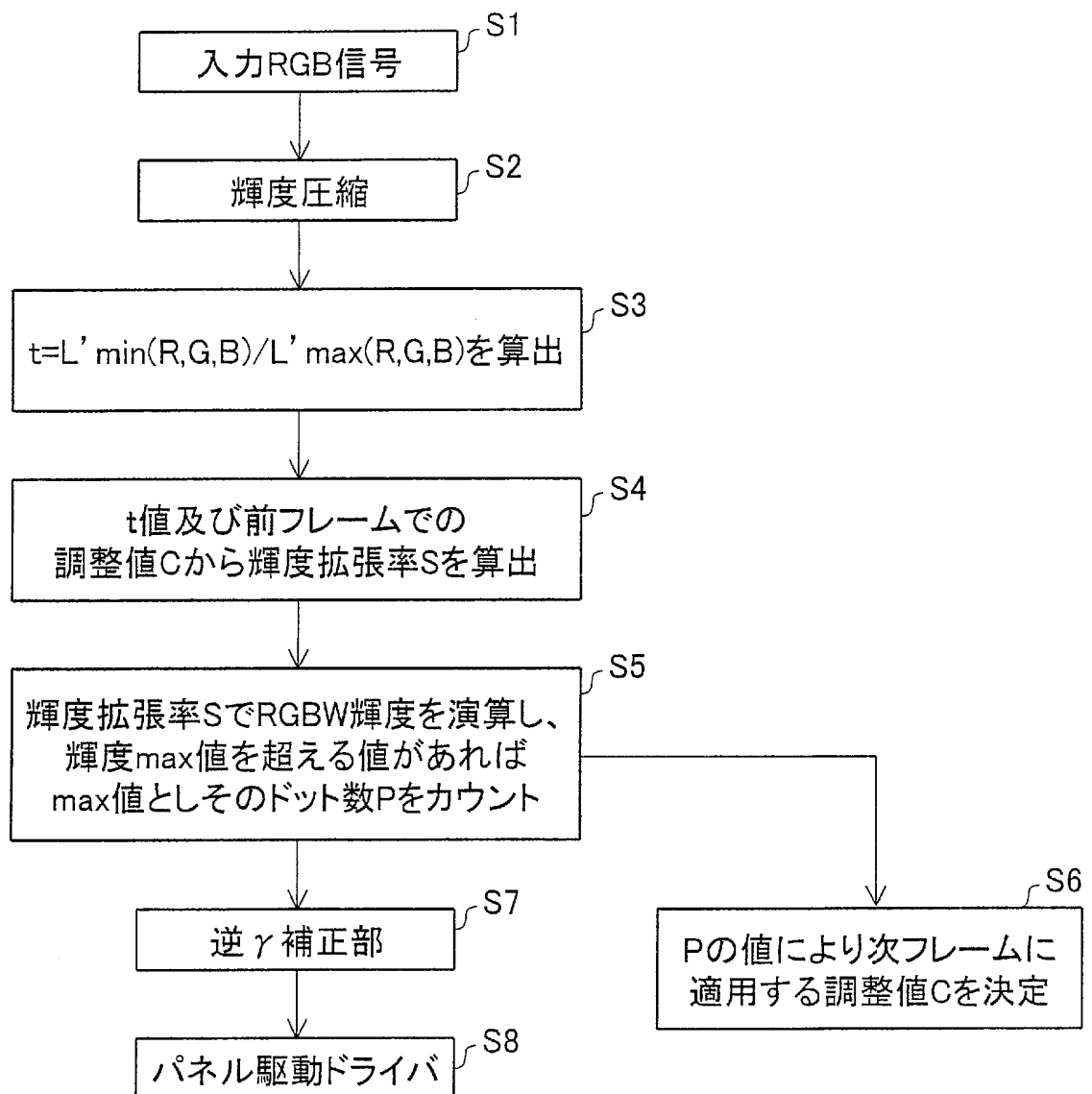
[図4]

R	G	B	W	R	G	B	W
R	G	B	W	R	G	B	W

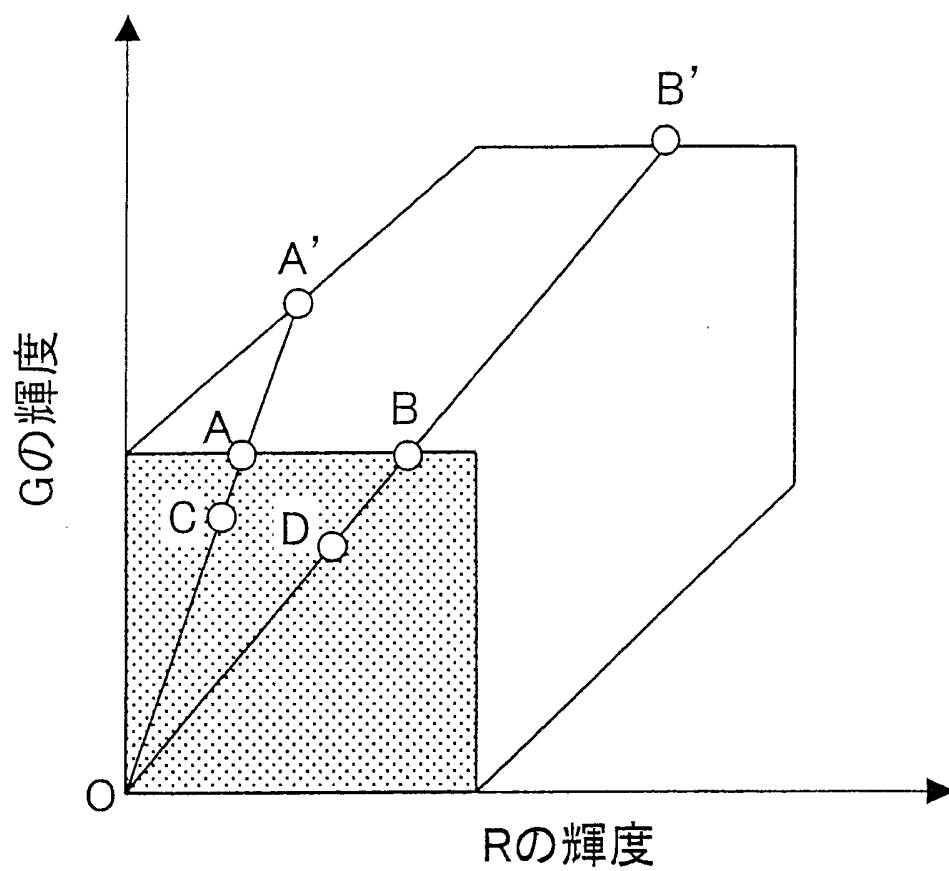
[図5]



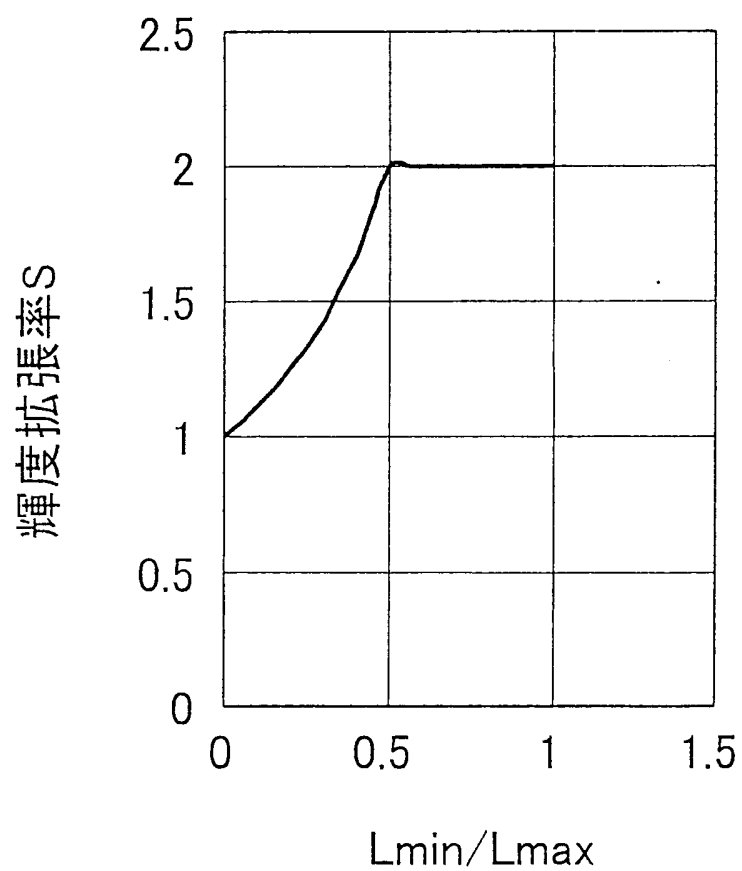
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01), G02F1/133(2006.01), G09G3/20(2006.01)

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)

G02F1/133, G09G3/20, G09G3/36

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
A	JP 2003-295812 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 15 October, 2003 (15.10.03), Full text; all drawings & EP 1335584 A2 & US 2003/0151694 A1	1-9
A	JP 2001-147666 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 29 May, 2001 (29.05.01), Par. Nos. [0007] to [0048]; Figs. 1 to 5 & WO 2001/37249 A2	1-9
A	JP 11-98521 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 April, 1999 (09.04.99), Par. Nos. [0012] to [0033]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-9

☒ 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
06 April, 2006 (06.04.06)

Date of mailing of the international search report
18 April, 2006 (18.04.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300765

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 2004-286814 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 October, 2004 (14.10.04), Par. Nos. [0015] to [0116]; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-334199 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 25 November, 2004 (25.11.04), Par. Nos. [0020] to [0067]; Figs. 1 to 8 & EP 1475771 A2 & US 2004/0222999 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09G3/36 (2006.01), G02F1/133 (2006.01), G09G3/20 (2006.01)

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 (IPC))

Int.Cl. G02F 1/133, G09G 3/20, G09G 3/36

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号
A	J P 2 0 0 3 - 2 9 5 8 1 2 A (三星電子株式会社) 2 0 0 3 . 1 0 . 1 5 , 全文, 全図 & E P 1 3 3 5 5 8 4 A 2 & U S 2 0 0 3 / 0 1 5 1 6 9 4 A 1	1 - 9
A	J P 2 0 0 1 - 1 4 7 6 6 6 A (コーニンクレッカ フィリッ プス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2 0 0 1 . 0 5 . 2 9 , 段落【0007】-【0048】、【図1】-【図5】 & W O 2 0 0 1 / 3 7 2 4 9 A 2	1 - 9

☒ 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

06.04.2006

国際調査報告の発送日

18.04.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
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)

西島 篤宏

2G

9308

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

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 請求の範囲の番号
A	J P 11-98521 A (三菱電機株式会社) 1999.04.09, 段落【0012】-【0033】, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 2004-286814 A (松下電器産業株式会社) 2004.10.14, 段落【0015】-【0116】, 【図1】 - 【図8】 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 2004-334199 A (三星電子株式会社) 2004.11.25, 段落【0020】-【0067】, 【図1】 - 【図8】 & E P 1475771 A2 & U S 2004/0222999 A1	1-9