

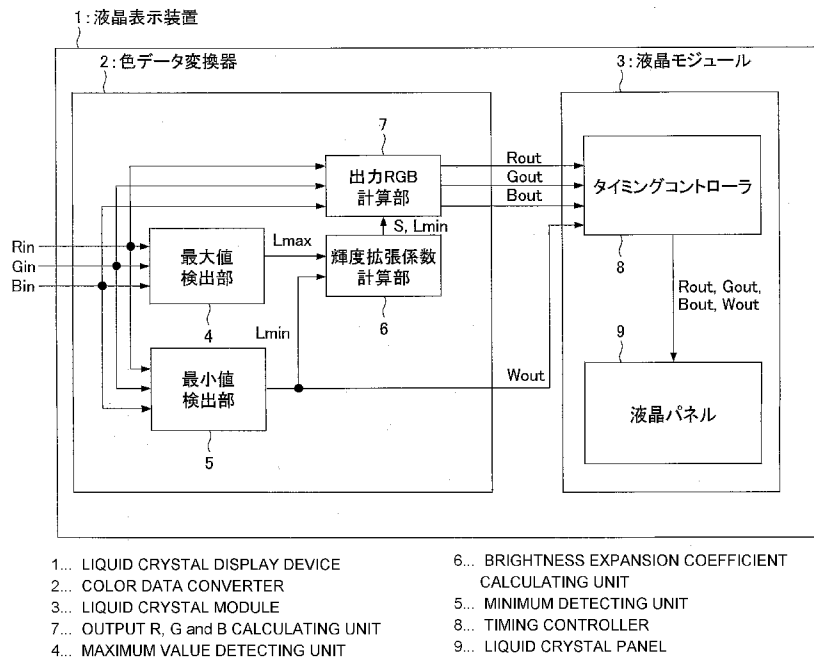
(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2007 年 11 月 8 日 (08.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2007/125630 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 (米国についてのみ): 中西 一浩  
(NAKANISHI, Kazuhiro).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/324868
- (22) 国際出願日: 2006 年 12 月 13 日 (13.12.2006)
- (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2006-122506 2006 年 4 月 26 日 (26.04.2006) 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).
- (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, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[ 続葉有 ]

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE, METHOD FOR DRIVING IMAGE DISPLAY DEVICE, DRIVING PROGRAM, AND  
COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM(54) 発明の名称: 画像表示装置、画像表示装置の駆動方法、駆動プログラム、およびコンピュータ読み取り可能な  
記録媒体(57) Abstract: A liquid crystal display device (1) converts color data (Rin), (Gin) and (Bin) input with respect to R, G and B colors, respectively, to color data (Rout), (Gout), (Bout) and (Wout) with respect to R, G, B and W colors, respectively, to display an image by the brightness expansion coefficient:  $S = (L_{max} + L_{min}) / L_{max}$ .(57) 要約: 本発明にかかる液晶表示装置 (1) は、RGB色のそれぞれについて入力される色データ Rin、Gin、および Bin を、輝度拡張係数  $S = (L_{max} + L_{min}) / L_{max}$  によって、画像を表示するための RGBW色のそれぞ

[ 続葉有 ]

WO 2007/125630 A1



SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, 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

画像表示装置、画像表示装置の駆動方法、駆動プログラム、およびコンピュータ読み取り可能な記録媒体

### 技術分野

[0001] 本発明は、RGB色データをRGBW色データに変換し、画像表示を行う画像表示装置および、画像表示装置の駆動方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来から、薄型化や軽量化が可能な表示装置として、液晶表示装置が知られている。液晶表示装置は、たとえば1024×768個の液晶表示素子(画素)が、マトリクス状に配列されており、各水平走査線と交差する各信号線に、対応する映像信号がそれぞれ入力されることで画像を表示できるようになっている。

[0003] このような液晶表示装置においてカラー表示するには、R(赤)のフィルターを備えた副画素、G(緑)のフィルターを備えた副画素、およびB(青)のフィルターを備えた副画素を、1画素として用いることが広く知られている。

[0004] ところが、R色の副画素、G色の副画素、およびB色の副画素という3種類の副画素に基づいて1つの画素を構成する一般的な液晶表示装置では、光効率が低下する、すなわち、表示の輝度が小さくなって表示品質が劣化するという不都合を有している。

[0005] そこで、上記不都合を回避するために、R色の副画素、G色の副画素、B色の副画素の3色の各副画素に対し、さらにW(白)色の副画素を加え、4色の各副画素を用いて、1つの画素を表示することで、光効率を向上し、表示品質を改善することが提案されている。なお、このようにRGBW色の副画素を有する液晶表示装置は、「RGBW液晶モジュール」と呼ばれることもある。

[0006] このようなRGBW色の副画素を有する液晶表示装置には、RGBW4色のそれぞれについて色データを直接入力することではなく、従来のRGB色の副画素を有する液晶表示装置と同様に、RGB3色のそれぞれについて色データが入力される。そのため、RGB3色の色データからW色の色データを生成し、4色の色データとして変換する

、いわゆる「輝度拡張」を行う必要がある。このような輝度拡張の方法に関しては、種々の方法が提案されている。

[0007] たとえば、特許文献1には、入力されるRGB階調データを変換し、スケーリングファクターを乗算して、RGB階調データのうち最小値をホワイト成分として定義して新しいRGBW階調データを確定して補正RGBW階調データを設定する方法について開示されている。また、特許文献2にも、RGB3色の映像データを、RGBWの4色映像データに変換する方法について開示されている。

[0008] さらに、特許文献3には、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、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し、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方法について開示されている。

[0009] また、特許文献4には、3種類の入力色成分の輝度を、この輝度を上げる度合いに該当するレベル増加率が決定された色領域に応じて求め、さらにレベル増加率を用いて入力色成分をスケーリングし、得られたスケーリング結果を入力色成分の増加値に決定する方法について開示されている。そして、特許文献4に開示された方法では、このように決定された増加値を用いて第4色成分の値を求め、入力色成分の輝度を上げた出力色成分を第4色成分の値及び増加値を用いて求める。

[0010] また、非特許文献1においては、色空間を2つの領域(領域0および領域1)に分け、領域0内に属するRGB色の入力データについては、入力データを常に2倍してRGB色の出力データとし、領域1内に属する入力データについては、係数 $S (= 1 + \min(R, G, B) / \{\max(R, G, B) - \min(R, G, B)\})$ を、RGB色の入力データに乘算して、RGB色の出力データとする方法について開示されている。さらに、非特許文献1に記載された方法では、RGB色の出力データのうち、最小値をW色のデータとしている。

[0011] しかしながら、上述した従来の輝度拡張方法においては、RGB色の入力色データをRGBW色の出力色データとして変換した結果、出力色データが表示可能な輝度の上限値を超える値として変換された場合、出力色データを表示可能な輝度値の上限値に設定する、いわゆる「丸め処理」が行われる。たとえば、入力色データおよび

出力色データが8ビットで表現される場合、出力色データが255を超えるような値に変換されると、その出力色データは255として設定される。

- [0012] このような丸め処理を行うため、従来の輝度拡張方法においては、R色の色データ、G色の色データ、およびB色の色データの色バランスが、輝度変換の前後において異なってしまう場合が生じる。したがって、従来の輝度拡張方法では、表示画像の色バランスが輝度変換の前後で変わってしまうという問題がある。

特許文献1: 日本国公開特許公報「特開2004-334199号公報」(2004年11月25日公開)

特許文献2: 日本国公開特許公報「特開2004-102292号公報」(2004年4月2日公開)

特許文献3: 日本国公開特許公報「特開2001-119714号公報」(2001年4月27日公開)

特許文献4: 日本国公開特許公報「特開2003-295812号公報」(2003年10月15日公開)

非特許文献1: “TFT-LCD with RGBW Color System” (SID 03 DIGEST, pp 1212-1215, Samsung Advanced Institute of Technology)

## 発明の開示

- [0013] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、色バランスを維持した状態で、RGB色データからRGBW色データに変換することができる画像表示装置、および画像表示装置の駆動方法、および画像表示装置を動作させるプログラム、および画像表示装置を動作させるデータを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

- [0014] 本発明者は、上記課題に鑑み鋭意検討した結果、色バランスを維持した状態で、RGB色色データデータをRGBW色色データに、輝度拡張を行うことができる輝度拡張係数を独自に見出し、本発明を完成するに至った。

- [0015] すなわち、本発明にかかる画像表示装置は、入力されるRGB色のそれぞれについての色データをそれぞれ、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ とし、このうち最大値を $L_{max}$ とし、最小値を $L_{min}$ とすると、 $S = (L_{max} + L_{min}) / L_{max}$ とする輝度拡張係数を使用して

、RGBW色のそれぞれについての色データのうち、RGB色についての色データをRout、Gout、およびBoutに輝度拡張を行うことを特徴としている。

[0016] これにより、たとえば、Rin、Gin、およびBinと、Rout、Gout、Bout、およびWoutとが8ビットで表現される場合、Rin、Gin、およびBinは上限値255以下で、Rout、Gout、およびBoutに輝度拡張される。

[0017] これにより、色バランスを維持した状態で、入力されるRGB色のそれぞれについての色データから、画像を表示するためのRGBW色のそれぞれの色データに輝度拡張を行うことができる。

[0018] また、本発明にかかる画像表示装置の駆動方法においては、入力されるRGB色のそれぞれについての色データをそれぞれ、Rin、Gin、およびBinとし、このうち最大値をLmaxとし、最小値をLminとすると、 $S = (Lmax + Lmin) / Lmax$ とする輝度拡張係数を使用して、RGBW色のそれぞれについての色データのうち、RGB色についての色データRout、Gout、およびBoutに輝度拡張を行うことを特徴としている。

[0019] これにより、たとえば、Rin、Gin、およびBinと、Rout、Gout、Bout、およびWoutとが8ビットで表現される場合、Rin、Gin、およびBinは上限値255以下で、Rout、Gout、およびBoutに輝度拡張される。

[0020] これにより、色バランスを維持した状態で、入力されるRGB色のそれぞれについての色データから、画像を表示するためのRGBW色のそれぞれの色データに輝度拡張を行うことができる。

[0021] なお、上記駆動方法を実行するための駆動プログラムにより、コンピュータを用いて本発明の画像表示装置と同様の作用効果を得ることができる。さらに、上記駆動プログラムをコンピュータ読取可能な記録媒体に記憶させることにより、任意のコンピュータ上で上記駆動プログラムを実行させることができる。

#### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本発明にかかる画像表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図2]図2は、図1に示す液晶パネルに配置されるRGBW副画素の配列の一例を示す模式図である。

[図3(a)]図3(a)は、図2に示す副画素の配列の一例を示す模式図である。

[図3(b)]図3(b)は、図2に示す副画素の配列の一例を示す模式図である。

[図3(c)]図3(c)は、図2に示す副画素の配列の一例を示す模式図である。

[図4]図4は、本発明にかかる輝度拡張係数 $S$ と、 $L_{min}$ 、および $L_{max}$ との関係を示すグラフである。

## 符号の説明

- [0023]
- 1 液晶表示装置
  - 2 色データ変換器
  - 3 液晶モジュール
  - 4 最大値検出部(最大値検出手段)
  - 5 最小値検出部(最小値検出手段)
  - 6 輝度拡張係数計算部(輝度拡張係数計算手段)
  - 7 出力RGB計算部(出力RGB計算手段)
  - 8 タイミングコントローラ
  - 9 液晶パネル

## 発明を実施するための最良の形態

- [0024] 本発明の一実施形態について図1、図2、図3(a)～図3(c)に基づいて説明すると以下の通りである。

- [0025] [1. 液晶表示装置の概要構成]

本実施形態の液晶表示装置1は、図1に示すように、色データ変換器2と、液晶モジュール3とを備えているものである。

- [0026] 色データ変換器2は、RGB色のそれぞれについて入力される色データ( $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、 $B_{in}$ )を、画像を表示するためのRGBW色それぞれの色データ( $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ 、 $W_{out}$ )に変換するものであり、最大値検出部(最大値検出手段)4と、最小値検出部(最小値検出手段)5と、輝度拡張係数計算部(輝度拡張係数計算手段)6と、出力RGB計算部(出力RGB計算手段)7とを備えている。これらの色データ変換器2を構成する各部における処理の詳細については後述する。

- [0027] 液晶モジュール3は、タイミングコントローラ8と、液晶パネル9とを備えている。

- [0028] タイミングコントローラ8は、色データ( $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ 、 $W_{out}$ )を液晶パネル9

のRGBW副画素それぞれに送信し、液晶パネル9のRGBW副画素それぞれを制御するものである。具体的には、タイミングコントローラ8は、液晶パネル9に送信される動画や静止画の表示タイミングにあわせて、RGBW副画素それぞれに、電圧のONまたはOFFのタイミングを調節する信号を送信する。

[0029] 液晶パネル9は、色データ(Rout、Gout、Bout、Wout)により、R(赤)、G(緑)、B(青)、およびW(白、無色)の4つの副画素を駆動し、動画や静止画を表示するものである。具体的には、図2に示すように、液晶パネル9は、副画素をマトリックス状に配置した構成を有している。

[0030] 以上の構成により、本実施形態の液晶表示装置1は、上記RGB色データをRGBW色データに変換する。特に、本実施形態の液晶表示装置1は、輝度拡張係数計算部6により計算される輝度拡張係数S(詳細は後述する)を用いた色データ変換を行うことで、Rin、Gin、およびBinの色バランスを維持した状態で、Rin、Gin、およびBinを、Woutに変換することができる。以下、より具体的に説明する。

[0031] [2. 色データ変換器の構成]

色データ変換器2は、上述したとおり、最大値検出部4と、最小値検出部5と、輝度拡張係数計算部6と、出力RGB計算部7とを備えている。以下、これらの構成要件を具体的に説明する。

[0032] 最大値検出部4は、Rin、Gin、およびBinの中で、最大値(Lmax)を検出し、検出した最大値(Lmax)を輝度拡張係数計算部6に送信する。

[0033] 最小値検出部5は、Rin、Gin、およびBinの中で、最小値(Lmin)を検出し、検出した最小値(Lmin)を、輝度拡張係数計算部6に送信すると同時に、Woutとしてタイミングコントローラ8に送信する。

[0034] 輝度拡張係数計算部6は、最大値検出部4から送信されたLmaxと、最小値検出部5から送信されたLminから、輝度拡張係数Sを計算する。

[0035] 輝度拡張係数Sは、

$$S = (L_{\max} + L_{\min}) / L_{\max}$$

として計算される。そして、計算された輝度拡張係数Sを出力RGB計算部7に送信する。

[0036] 出力RGB計算部7は、輝度拡張係数計算部6から送信された輝度拡張係数Sと、 $R_{in} \cdot G_{in} \cdot B_{in}$ と、最小値検出部5から送信されたLminとから、 $R_{out} \cdot G_{out} \cdot B_{out}$ の計算を行う。

[0037] すなわち、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ は、

$$R_{out} = S * R_{in} - L_{min}$$

$$G_{out} = S * G_{in} - L_{min}$$

$$B_{out} = S * B_{in} - L_{min}$$

として計算される。そして、計算された $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ はタイミングコントローラ8に送信される。

[0038] [3. 輝度拡張係数Sについて]

特に、本実施形態の色データ変換器2では、輝度拡張係数計算部6により計算された輝度拡張係数Sを利用することで、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ の色バランスを維持した状態で、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ 、および $W_{out}$ の色データに変換することができる。以下、その理由を具体的に説明する。

[0039] ここでは、 $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ 、 $L_{min}$ 、および $L_{max}$ を8ビット(0～255)の値で示す。なお、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ 、および $W_{out}$ は256以上の値を取ることも可能だが、次段へ引き渡し可能なデータは8ビット(0～255)であるため、255を超える値は255に丸められてしまう。このため、本実施形態では、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ 、および $W_{out}$ の上限も255とする。

[0040] RGB液晶モジュールに対し、RGBW液晶モジュールは、W副画素を追加しているため、RGB副画素の面積が減少している。このため、仮に、RGB液晶モジュールと、RGBW液晶モジュールとで同じバックライトを使用した時、RGBW液晶モジュールは、RGBそれぞれの副画素を透過する光の量が減少する。

[0041] このため、RGBのそれぞれの色データからRGBWのそれぞれの色データに色データ変換を行うと、色データ変換前に、RGBのそれぞれの色データによって表現される色再現範囲と比較し、色データ変換後に、RGBWのそれぞれの色データによって表現される色再現範囲は相対的に小さくなってしまう。このため、RGBのそれぞれの色データを拡張して、RGBWのそれぞれの色データに色データ変換を行う必要が

ある。すなわち、輝度拡張を行うことによって、Rout、Gout、およびBoutで表現される色再現範囲を、Rin、Gin、およびBinで表現できる色再現範囲に近づけることができる。

[0042] 輝度拡張は下式<1>～<3>として表される。

[0043]  $R_{out} = S * R_{in}$  <1>

$G_{out} = S * G_{in}$  <2>

$B_{out} = S * B_{in}$  <3>

Woutは、液晶パネル9に白を表示させるための値であり、白は、R(赤)と、G(緑)と、B(青)との色成分を足合わせて表現される。すなわち、Rin、Gin、およびBinのなかで、共通する部分をWoutとする。このため、Rin、Gin、およびBinのうち最小値(Lmin)をWoutとする。これは、下式<4>として表される。

[0044]  $W_{out} = L_{min}$  <4>

また、Lminに係数を掛ける方法も考えられる。例えば、

$W_{out} = 1.5 * L_{min}$

とすることも可能だが、Rin=255、Gin=255、Bin=255の場合、

$W_{out} = 1.5 * 255 = 382.5$

となり、これが255に丸められる。このため、本実施形態では、Woutの値を0～255に抑えるため、Lminに係数を掛けずに取り扱う方法について示す。

[0045] W副画素を使って白を表示する場合、RGBのそれぞれの副画素で表示する必要がなくなる。このため、Rin、Gin、Binそれぞれの色データからLminを減算する。この結果、Rout、Gout、およびBoutは下式<5>～<7>となる。

[0046]  $R_{out} = S * R_{in} - L_{min}$  <5>

$G_{out} = S * G_{in} - L_{min}$  <6>

$B_{out} = S * B_{in} - L_{min}$  <7>

[輝度拡張係数Sの範囲]

<5>に示したようにRoutが0～255の間の値を取るためには、 $S \leq 2$ であることが必要である。

[0047] 仮に、 $S = 3$ とすると、GinおよびBinを調整したとしてもRout>255となる場合があ

る。また、仮に、 $R_{in}=255$ の時、 $G_i=255$ 、 $B_{in}=255$ としても $R_{out}=510>255$ となる。

[0048] そして、輝度拡張係数 $S$ は $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ を輝度拡張するための係数なので、 $S \geq 1$ となる。

[0049] よって、 $S$ の範囲は、 $1 \leq S \leq 2$ となる。 $\langle 6 \rangle \langle 7 \rangle$ についても同様である。

[0050] [輝度拡張係数 $S$ の算出]

上述してきたように、 $1 \leq S \leq 2$ となるように輝度拡張係数 $S$ を算出する。

[0051] 本実施形態では、パラメータとして、 $L_{min}$ および $L_{max}$ を使用する。 $L_{min}$ および $L_{max}$ を使用することにより、輝度拡張係数 $S$ が、特定の色( $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、または $B_{in}$ )に依存しないからである。

[0052] また、 $L_{min}$ と $L_{max}$ の差が大きいとき、つまり $L_{min}/L_{max}$ が小さいときは輝度拡張係数 $S$ を小さくし、 $L_{min}$ と $L_{max}$ の差が小さいとき、つまり $L_{min}/L_{max}$ が大きいときは輝度拡張係数 $S$ を大きくする。

[0053] これは、 $L_{min}$ と $L_{max}$ の差が大きいとき、言い換えると、255と $W_{out}$ との差が大きいときに、輝度拡張係数 $S$ が大きいと、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ のそれぞれから減算される $L_{min}$ の値が小さいにもかかわらず、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ が拡張されるので、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ それぞれの色データが、255を超えてしまう可能性がある。

[0054] 一方、 $L_{min}$ と $L_{max}$ の差が小さいとき、言い換えると、255と $W_{out}$ と差が小さいときに、輝度拡張係数 $S$ を大きくしても、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ のそれぞれから減算される $L_{min}$ の値が大きいため、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ が拡張されても、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ それぞれの色データは、255に収まる。

[0055] 以上から、最小値を1、最大値を2として $S$ を一次式で表現すると、

$$S = x + 1 \quad \langle 8 \rangle$$

$$0 \leq x \leq 1$$

となる。

[0056] ここで、 $L_{min}$ と $L_{max}$ の関係は、 $0 \leq L_{min} \leq L_{max} \leq 255$

であるので、 $L_{max}$ で割ると、 $0 \leq L_{min}/L_{max} \leq 1$

となる。

xをLmin/Lmaxに置き換えて、

$$S = (Lmin/Lmax) + 1$$

$$= (Lmin + Lmax) / Lmax \quad <9>$$

〔色バランスの維持について〕

計算結果(Rout、Gout、Bout、Wout)をいずれも丸めていないことから、<1>～<3>に示したように、入力の色成分に対して平等に倍数(S倍)の輝度拡張がなされていることになる。

[0057] これは、Rin、Gin、およびBinと、Rout、Gout、およびBoutとが同じ色バランスであることを示す。

[0058] 〔上限値255を超えない証明〕

例えば、RinおよびRoutについて示すと、

<5>から、

$$Rout = S * Rin - Lmin$$

$$= \{(Lmin + Lmax) / Lmax\} * Rin - Lmin$$

であるから、

Rin=Lmaxのとき、

$$Rout = \{(Lmin + Lmax) / Lmax\} * Lmax - Lmin$$

$$= Lmin + Lmax - Lmin$$

$$= Lmax$$

となり、RoutはLmaxを超えることは無い。すなわち、上限値255を超えることは無い。

[0059] Rin=Lminのとき、

$$Rout = \{(Lmin + Lmax) / Lmax\} * Lmin - Lmin$$

$$= (Lmin^2 + Lmax * Lmin) / Lmax - Lmin$$

$$= Lmin^2 / Lmax$$

$$\leq Lmin \leq Lmax$$

となり、RoutはLmaxを超えることは無い。すなわち、上限値255を超えることは無い。

[0060]  $R_{in} > L_{min}$ 、および  $R_{in} < L_{max}$  のとき、

$$\begin{aligned} R_{out} &= \{ (L_{min} + L_{max}) / L_{max} \} * R_{in} - L_{min} \\ &= (L_{min} * R_{in} + L_{max} * R_{in} - L_{min} * L_{max}) / L_{max} \\ &\leq \{ (L_{min} * L_{max}) + (L_{max} * L_{max}) - (L_{min} * L_{max}) \} / L_{max} \\ &= L_{max}^2 / L_{max} \\ &= L_{max} \end{aligned}$$

となり、 $R_{out}$  は  $L_{max}$  を超えることは無い。すなわち、上限値255を超えることは無い。  
。

[0061] [4. 補足]

なお、上述した実施形態では、図3(a)に示すように、RGBWの副画素が左からR、G、B、W、の順にストライプ状に配置される構成を説明したが、副画素の配置は、これに限定されるものではない。

[0062] つまり、図3(b)に示すように、RGBW副画素が左からR、W、B、G、というようなストライプ状に配置されていてもよい。また、副画素の配置は、ストライプ状に限定されるものではなく、図3(c)に示すように、RGBWそれぞれの副画素は、正方形となってもよい。

[0063] ここで、本発明において、輝度拡張係数Sは、図4に示すように、 $L_{max}$ 、及び、 $L_{min}$ のそれぞれの値に応じて、直線的に増減させ、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ と、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ との色バランスを一致させるように設定すればよい。

[0064] なお、色バランスの維持と輝度拡張とはトレードオフの関係であるため、本発明を適用する製品によっては、色バランスを維持することよりも、大きな係数を用いて輝度拡張させた方が好ましい場合もある。このような場合、輝度拡張係数Sは、2以上の値に設定されてもよい。要は、輝度拡張係数は、製品に必要とされる色バランスおよび輝度拡張のバランスを考慮して、適宜最適化すればよい。

[0065] 本実施形態の色データ変換器2の各ブロックにおける処理手順は、CPUなどの演算手段が、ROM(Read Only Memory)やRAMなどの記憶手段に記憶されたプログラムを実行し、キーボードなどの入力手段、ディスプレイなどの出力手段、あるいは、インターフェース回路などの通信手段を制御することにより実現することができる。

- [0066] したがって、これらの手段を有するコンピュータが、上記プログラムを記録した記録媒体を読み取り、当該プログラムを実行するだけで、本実施形態の色データ変換器2の各種処理を実現することができる。また、上記プログラムをリムーバブルな記録媒体に記録することにより、任意のコンピュータ上で上記の各種機能および各種処理を実現することができる。
- [0067] この記録媒体としては、マイクロコンピュータで処理を行うために図示しないメモリ、例えばROMのようなものがプログラムメディアであっても良いし、また、図示していないが外部記憶装置としてプログラム読み取り装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することにより読み取り可能なプログラムメディアであっても良い。
- [0068] また、何れの場合でも、格納されているプログラムは、マイクロプロセッサがアクセスして実行される構成であることが好ましい。さらに、プログラムを読み出し、読み出されたプログラムは、マイクロコンピュータのプログラム記憶エリアにダウンロードされて、そのプログラムが実行される方式であることが好ましい。なお、このダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納されているものとする。
- [0069] また、上記プログラムメディアとしては、本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フレキシブルディスクやハードディスク等の磁気ディスクやCD/MO/MD/DVD等のディスクのディスク系、ICカード(メモリカードを含む)等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)、フラッシュROM等による半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する記録媒体等がある。
- [0070] また、インターネットを含む通信ネットワークを接続可能なシステム構成であれば、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを担持する記録媒体であることが好ましい。
- [0071] さらに、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納しておくか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものであることが好ましい。
- [0072] 以上のように、本発明にかかる画像表示装置は、入力されるRGB色のそれぞれに

ついでの色データをそれぞれ、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ とし、このうち最大値を $L_{max}$ とし、最小値を $L_{min}$ とすると、 $S = (L_{max} + L_{min}) / L_{max}$ とする輝度拡張係数を使用して、RGBW色のそれぞれについての色データのうち、RGB色についての色データを $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ に輝度拡張を行うものである。

[0073] 上記画像表示装置においては、さらに、上記変換されたRGBW色のそれぞれについての色データのうち、W色についての色データを、 $W_{out}$ とすると、 $L_{min} = W_{out}$ とすることが好ましい。

[0074] これにより、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ それぞれから $W_{out}$ の値として $L_{min}$ を減算することができる。これにより、たとえば、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ と、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ 、および $W_{out}$ とが8ビットで表現される場合、上限値255と $L_{max}$ との差を広くとることができる。これにより、 $L_{min}$ を減算する前より、輝度拡張係数 $S$ の値を大きく取ることができる。より自然な色合いで動画や静止画を画像表示することができる。

[0075] 上記画像表示装置においては、さらに、  
上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ から、上記 $L_{max}$ を検出する最大値検出手段と、  
上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ から、上記 $L_{min}$ を検出する最小値検出手段と、  
上記最大値検出手段により検出される上記 $L_{max}$ 、および上記最小値検出手段により検出される上記 $L_{min}$ を用いて、上記輝度拡張係数 $S$ を計算する輝度拡張係数計算手段と、上記輝度拡張係数計算手段により計算される輝度拡張係数 $S$ 、および上記最小値検出手段により検出される上記 $L_{min}$ を用いて、上記 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ を計算する出力RGB計算手段と、を備えていることが好ましい。

[0076] これにより、上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ から上記 $L_{max}$ および上記 $L_{min}$ を検出し、この検出した上記 $L_{max}$ 、および上記 $L_{min}$ から上記輝度拡張係数 $S$ の計算を行い、この計算された上記輝度拡張係数 $S$ と、上記 $L_{min}$ と、上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ とから、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ の計算を行うことができる。

[0077] なお本発明は、以上説示した各構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に示した範囲で種々の変更が可能である。

#### 産業上の利用の可能性

[0078] 本発明によれば、輝度拡張係数 $S = (L_{max} + L_{min}) / L_{max}$ を用いて、RGB色

のそれぞれについて入力されるRGBそれぞれの色データを、画像を表示するためのRGBWそれぞれの色データに変換する。これにより、RGB色データの色バランスを維持した状態で、RGBW色データ変換を行い、より自然な色合いの動画や静止画を画像表示装置に表示することができる。

[0079] このため、本発明は、RGBのそれぞれの色データをRGBWのそれぞれの色データに変換する液晶表示装置や、その駆動方法に利用することができるだけでなく、さらには、各種画像表示装置や、それらの駆動方法に関する分野に広く応用することが可能である。

## 請求の範囲

- [1] RGB色のそれぞれについて入力される色データを、画像を表示するためのRGBW色のそれぞれについての色データに変換する画像表示装置において、  
上記入力されるRGB色のそれぞれについての色データを、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ 、  
、  
上記変換されたRGBW色のそれぞれについての色データのうち、RGB色のそれぞれについての色データを、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ 、  
上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ のうち最大値を $L_{max}$ 、  
上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ のうち最小値を $L_{min}$ 、  
 $S = (L_{max} + L_{min}) / L_{max}$ とすると、  
 $R_{out} = S * R_{in} - L_{min}$   
 $G_{out} = S * G_{in} - L_{min}$   
 $B_{out} = S * B_{in} - L_{min}$   
とすることを特徴とする画像表示装置。
- [2] 上記変換されたRGBW色のそれぞれについての色データのうち、W色についての色データを、 $W_{out}$ とすると、  
 $L_{min} = W_{out}$ とすることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。
- [3] 上記画像表示装置は、  
上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ から、上記 $L_{max}$ を検出する最大値検出手段と、  
上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ から、上記 $L_{min}$ を検出する最小値検出手段と、  
上記最大値検出手段により検出される $L_{max}$ 、および上記最小値検出手段により検出される上記 $L_{min}$ を用いて、上記 $S$ を計算する輝度拡張係数計算手段と、  
上記輝度拡張係数計算手段により計算される $S$ 、および上記最小値検出手段により検出される上記 $L_{min}$ を用いて、上記 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ を計算する出力RGB計算手段と、を備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。
- [4] RGB色のそれぞれについて入力される色データを、画像を表示するためのRGBW色のそれぞれについての色データに変換する画像表示装置の駆動方法において

、  
上記入力されるRGB色のそれぞれについての色データを、 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$

、  
上記変換されたRGBW色のそれぞれについての色データのうち、RGB色のそれぞれについての色データを、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、および $B_{out}$ 、

上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ のうち最大値を $L_{max}$ 、

上記 $R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、および $B_{in}$ のうち最小値を $L_{min}$ 、

$S = (L_{max} + L_{min}) / L_{max}$ とすると、

$R_{out} = S * R_{in} - L_{min}$

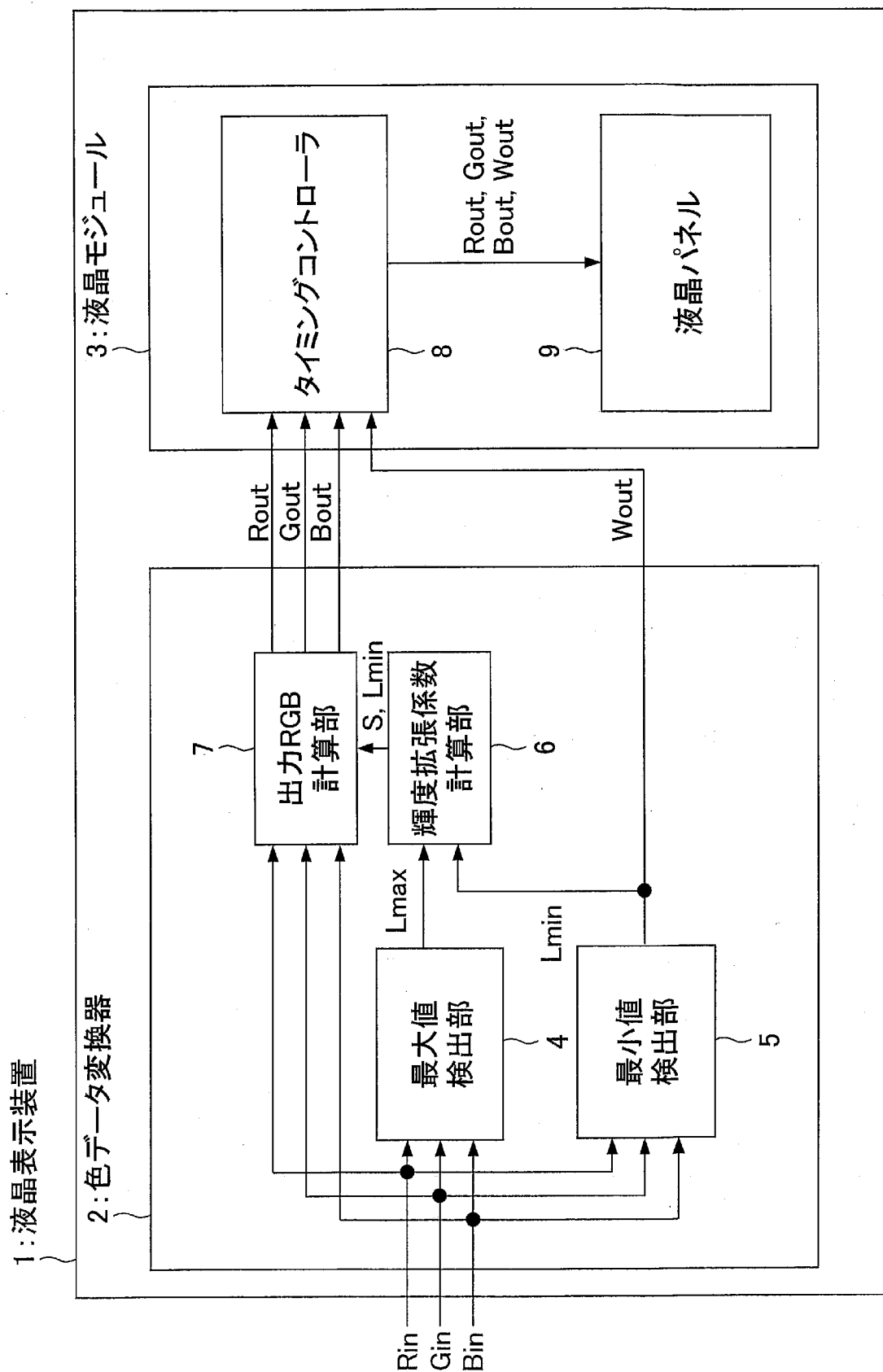
$G_{out} = S * G_{in} - L_{min}$

$B_{out} = S * B_{in} - L_{min}$

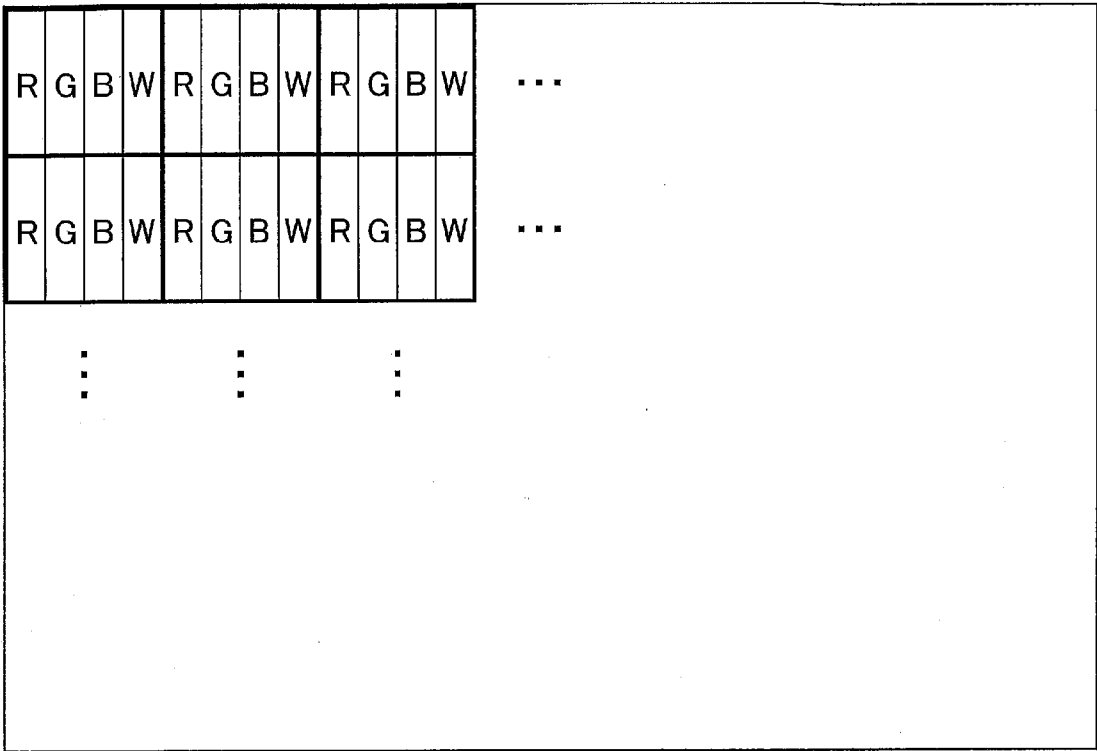
とすることを特徴とする画像表示装置の駆動方法。

- [5] 請求項4に記載の画像表示装置の駆動方法を実行するための駆動プログラムであって、コンピュータに上記処理を実行させるための駆動プログラム。
- [6] 請求項5に記載の駆動プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

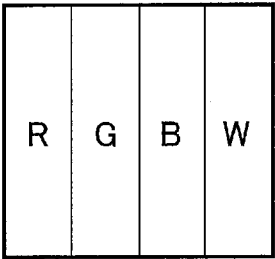
[図1]



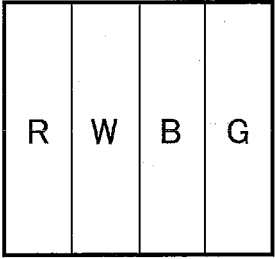
[図2]



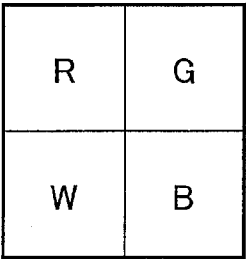
[図3(a)]



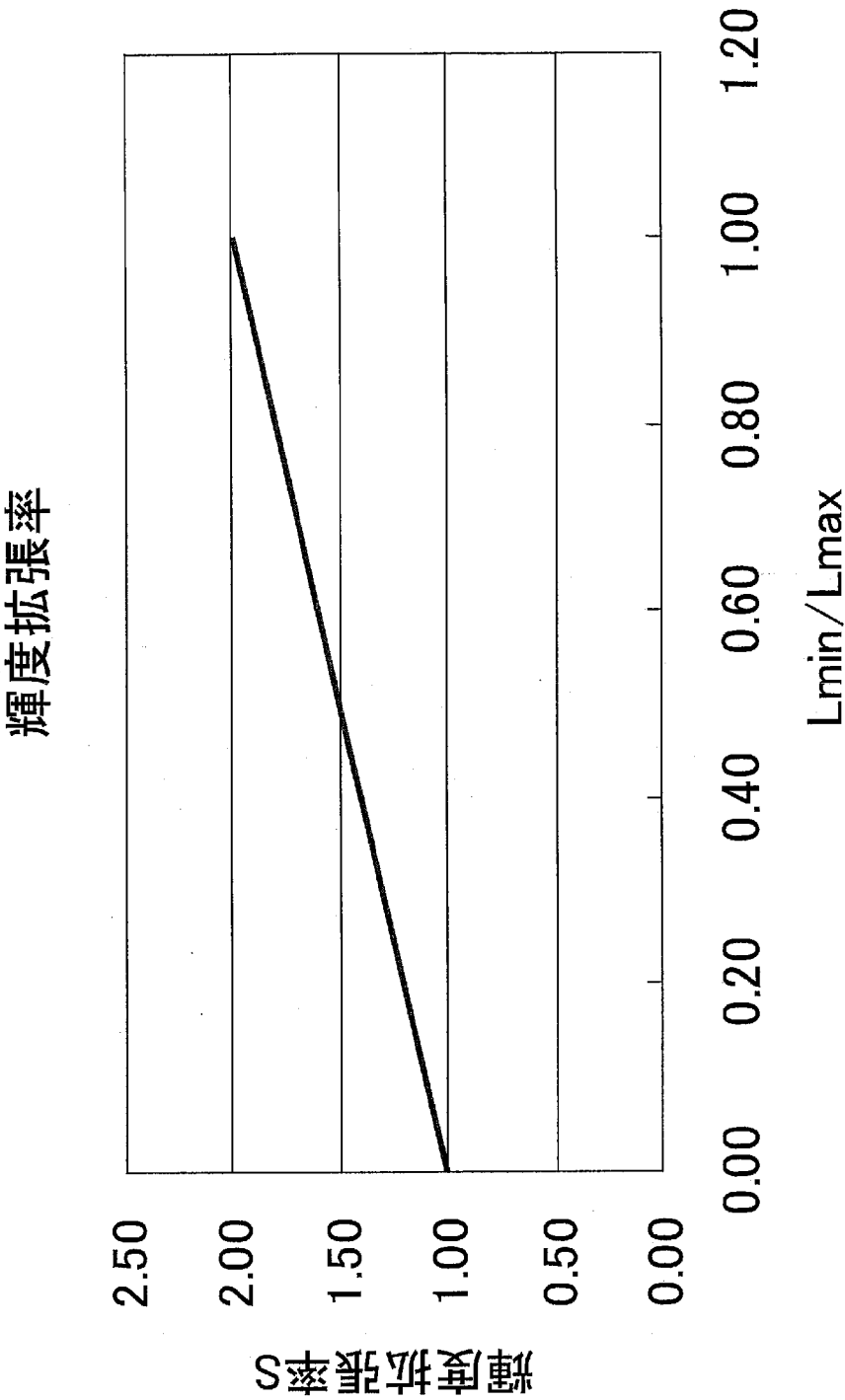
[図3(b)]



[図3(c)]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/324868

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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 | 1996-2007 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2007 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2007 |

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 2001-147666 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.),<br>29 May, 2001 (29.05.01),<br>Par. Nos. [0006] to [0048]; Figs. 1 to 4<br>& EP 001194917 A & WO 2001/037249 A2<br>& TW 000573284 B | 1-6                   |
| A         | JP 05-241551 A (Canon Inc.),<br>21 September, 1993 (21.09.93),<br>Par. No. [0054]<br>& US 005929843 A1 & EP 000541295 A3<br>& CA 002081643 A1                                                | 1-6                   |

☐ 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  
14 March, 2007 (14.03.07)

Date of mailing of the international search report  
20 March, 2007 (20.03.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 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, G09G3/20(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, G09G3/20

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 | 1971-2007年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2007年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2007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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X               | 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）2001.05.29 段落0006-0048、図1-4<br>& E P 0 0 1 1 9 4 9 1 7 A<br>& W O 2 0 0 1 / 0 3 7 2 4 9 A 2<br>& T W 0 0 0 5 7 3 2 8 4 B | 1-6              |

☒ 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

14.03.2007

国際調査報告の発送日

20.03.2007

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）

福村 拓

2 G

3 3 0 8

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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A               | J P 0 5 - 2 4 1 5 5 1 A (キヤノン株式会社) 1 9 9 3 . 0<br>9 . 2 1 段落 0 0 5 4<br>& U S 0 0 5 9 2 9 8 4 3 A 1<br>& E P 0 0 0 5 4 1 2 9 5 A 3<br>& C A 0 0 2 0 8 1 6 4 3 A 1 | 1 - 6            |