

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 11 月 17 日 (17.11.2005)

PCT

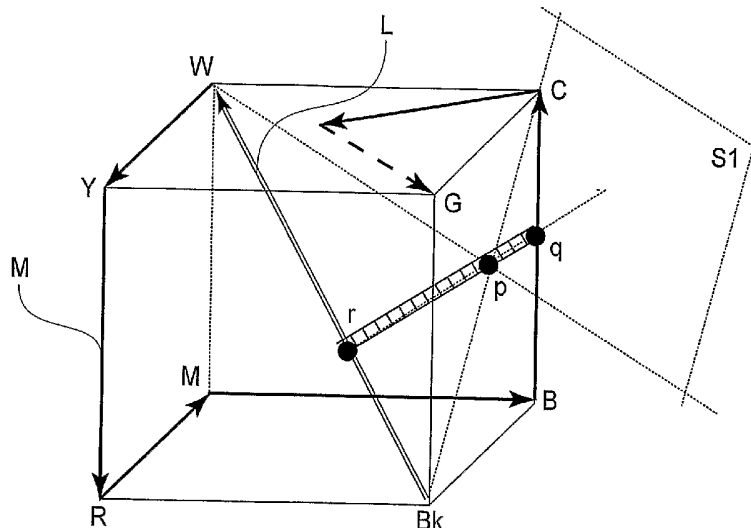
(10) 国際公開番号
WO 2005/109385 A1

- (51) 国際特許分類: G09G 3/20, 3/36 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/008733 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浅尾 恭史 (ASAO, Yasufumi) [JP/JP]; 〒243-0032 神奈川県 厚木市 恩名 1 1 9 2-1 5 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2005 年 5 月 6 日 (06.05.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 山田 隆一 (YAMADA, Ryuichi); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門 3 丁目 7 番 7 号 長谷川ビル 4 階 東晃国際特許事務所 Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-137503 2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004) JP
特願2005-132019 2005 年 4 月 28 日 (28.04.2005) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒146-8501 東京都 大田区 下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 Tokyo (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, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY AND IMAGE FORMING APPARATUS

(54) 発明の名称: 表示装置および画像形成装置



(57) Abstract: A display comprising a display panel composed to include a pixel having a range where the lightness varies by the applying voltage and a range where the hue varies by the applying voltage, and a control section to which a color image signal is inputted and from which an indication signal is outputted to the display panel. The control section has a signal generating means for generating and outputting a lightness indication signal within the lightness variation range, a hue indication signal within the hue variation range, and a signal indicative of the mixing ratio of the lightness indication signal and the hue indication signal, from an inputted color image signal. The display panel displays a plurality of pixels mixing a pixel indicating the lightness variation range and a pixel indicating the hue variation range based on the signal indicative of the mixing ratio. Even if the number of hues indicated by the pixels is limited, an image having an intermediate brightness can be formed.

(57) 要約: 印加電圧に対して明度が変化する範囲と、印加電圧に対して色相が変化する範囲とを有する画素を含んで構成される表示パネルと、カラー画像信号が入力され、前記表示パネルに表示信号を出力する制御部とを有する表示装置であ

[続葉有]



WO 2005/109385 A1



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, 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。

って、前記制御部は、入力されたカラー画像信号から、前記明度変化範囲内の明度表示信号と、前記色相変化範囲内の色相表示信号と、該明度表示信号と該色相表示信号の混合比を表す信号とを生成し出力する信号生成手段を有し、前記表示パネルは、前記混合比を表す信号に基づいて、前記明度変化範囲内の表示を行う画素と前記色相変化範囲内の表示を行う画素との混在する複数の画素を表示することを特徴とする表示装置。画素の表示する色相が少数に限られていても、その中間的明るさを持つ画像が形成できる。

明 細 書

表示装置および画像形成装置

5 [技術分野]

本発明は、多色表示化させるためのカラー表示装置に関する。

[背景技術]

現在、カラー表示技術は非常に多く存在しており、プリンタなどの印刷技術やディス
10 プレイデバイスなどへと広く用いられている。これらカラー表示技術には大きく分けて、
1. 不連続な階調色を表示できるデバイスを用いて、ディザ法などの疑似中間調表現を
用いて階調を再現させる方式
2. 実質的に連続な階調色を表示できるデバイスを用いて中間調を再現させる方式
の二つが存在する。

15 2については何の問題もなくフルカラー表示できる。例えばRGB三色のカラーフィ
ルタを用いた液晶素子では、それぞれの表示色がアナログ階調性能を有しているために、
空間的な加法混色原理によって完全なフルカラー表示が出来ている。また時分割カラー
液晶表示方式では、RGB三色の光源を高速で切り替え、それに同期して表示素子を高
速でアナログ階調制御することによって時間的な加法混色原理によって完全なフルカラ
20 ー表示が出来ている。

表示素子そのものに階調表示能がない場合でも、高速で表示をオン・オフさせること
によって実質的に連続な階調色を表示できることも知られている。例えば、平面テレビ

として広く普及しているプラズマ・ディスプレイ・パネル（PDP）や、時分割で階調表示させる方式の有機ELディスプレイ、半導体基板上に形成した鏡面を高速で切り替えることで表示状態を制御するデジタル・ミラー・デバイス（DMD）、同様に強誘電性液晶（FLC）を用いた方式などがそれにあたる。

- 5 ディスプレイ以外のカラー表示技術としては、レーザー書き込み方式のプリンタなどにおいて、レーザー強度変調法などの濃度階調法を用いた多値連続階調記録方式が知られている。

- 一方、1についてはインクジェットやレーザービームなどのプリンタ技術や双安定型FLC表示素子などにて実用化されている。これらでは最小単位表示そのものには不連続な階調表示能しかないものの、複数の単位表示を組み合わせ、空間混色効果を用いることによって疑似的に中間色の表示をさせるものである。
- 10

- これには表示媒体そのものは連続的に制御しうるものを用いていても、制御回路の制約で不連続階調表示となるものも含まれる。例えば安価な4ビット階調用のドライバICを用い、それとディザ処理を組み合わせることで疑似的にフルカラー表示させる液晶表示素子が実用化されている。
- 15

- また前述のPDPなどでは動画表示時に疑似輪郭と呼ばれる現象が視認されることがあるが、これをディザなどの空間混色効果によって解消する技術もある。これは静止画では実質的に連続表示である場合でも、動画表示時には視覚的な要因によって不連続階調表示となることを改善する技術である。つまり静止画では上述の2の場合、動画では
- 20 上述の1の場合、と表示情報によって階調表示性能が異なる場合もある。

このように様々な表示デバイスがあり、カラー表示が広く普及しているが、現存する全ての表示方式は上述した2つに分類されることになる。つまり、アナログ階調表示能

を有しているデバイスを用いてフルカラー表示をそのまま再現する方式、およびデジタル的（不連続）な階調表示能を有しているデバイスを用いて複数の単位画素を組み合わせ、空間混色原理を用いることで疑似的に中間調表示を行う方式、の二つのみである。

一方、例えば液晶における電界制御型複屈折（E C B）効果による干渉色表示では、
5 光路差が小さい場合には連続的な明度変調を行うことが出来、光路差が所定の値よりも大きくなった場合には、明度はほぼ維持しながら色相が変化するようなカラー表示方式となる。この場合、カラー表示時にはオン・オフの二つの表示状態しか取りえない。つまりアナログ階調表示とデジタル階調表示が単一画素内で混在する表示モードであるといえる。これは上記例で示した二つの例のいずれにも該当しない特殊な表示方式といえ
10 る。

このE C Bによるカラー表示を用いた多色化方法として、異なる表示状態とした複数の画素を組み合わせる方法が特登録03098112に開示されている。ここではE C Bによるカラー表示素子において、E C Bカラー表示できる単位画素を二つ以上に分割し、それぞれに印加する電圧を異ならせることによって多色表示化させる点が開示され
15 ている。

E C B効果を用いたカラー表示は、これまではほとんど実用化はされていない。階調表示能が他表示方式に対して劣っていたことがその理由である。単位画素を分割しそれぞれのE C Bカラーを組み合わせた多色化については上記文献で提案はされているものの、より精細な中間色を得る階調表示方法が求められていた。

20

[発明の開示]

本発明は印加電圧に対して明度が変化する範囲と、印加電圧に対して色相が変化する

範囲とを有する画素を含んで構成される表示パネルと、カラー画像信号が入力され、前記表示パネルに表示信号を出力する制御部とを有する表示装置であって、

前記制御部は、入力されたカラー画像信号から、前記明度変化範囲内の明度表示信号と、前記色相変化範囲内の色相表示信号と、該明度表示信号と該色相表示信号の混合比

5 を表す信号とを生成し出力する信号生成手段を有し、

前記表示パネルは、前記混合比を表す信号に基づいて、前記明度変化範囲内の表示を行う画素と前記色相変化範囲内の表示を行う画素との混在する複数の画素を表示することを特徴とする。

また本発明は、入力されたカラー画像信号から、明度表示信号と、色相表示信号と、

10 該明度表示信号と該色相表示信号の混合比を表す信号とを生成し出力する信号生成手段と、

前記混合比を表す信号に基づいて、前記明度変化範囲内の表示を行う画素と前記色相変化範囲内の表示を行う画素とが混在する複数の画素によってカラー画像を形成する手段とを有することを特徴とする画像形成装置である。

15

[図面の簡単な説明]

図 1 は、リタデーション量が変わったときの色度図上の変化を表す図である。

図 2 は、色立体を表す図である。

図 3 は、色立体中での軌跡を示す図である。

20 図 4 は、本発明の第 1 の実施形態の説明図である。

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態の説明図である。

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態の説明図である。

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態の説明図である。

図 8 は、本発明の第 2 の実施形態の説明図である。

図 9 は、本発明の第 1 の実施形態の説明図である。

図 10 は、本発明の第 1 の実施形態の信号形成の説明図である。

5 図 11 は、本発明の階調表示の例である。

図 12 は、本発明に用いる液晶表示素子の断面図である。

図 13 本発明に用いる液晶表示素子の画素構成を示す図である。

図 14 は、本発明の液晶表示素子においてリタデーション量が増加したときの色度図上の変化を表す図である。

10 図 15 は、本発明の液晶表示素子において、緑色と補色関係にあるカラーフィルタを設けた場合におけるリタデーション量が増加したときの色度図上の変化を表す図である。

図 16 は、本発明の液晶表示素子において表現できる赤・青平面上での表示色を説明する図である。

15 図 17 は、本発明の液晶表示素子の他の構成において表現できる赤・青平面上での表示色を説明する図である。

図 18 は、本発明の液晶表示素子の他の構成において表現できる赤・青平面上での表示色を説明する図である。

[発明を実施するための最良の形態]

20 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

(基本形態)

本発明は、表示素子としてさまざまな形態に適用できるが、まずその表示原理につい

て、E C B効果を有する液晶を一例に挙げて図2を参照して説明する。

カラーフィルタを用いないカラー液晶表示装置として、E C B型（電界制御複屈折効果型）の液晶表示装置が知られている。E C B型液晶表示装置は、一对の基板間に液晶を挟持した液晶セルを挟んで、透過型の場合その表面側と裏面側とにそれぞれ偏光板を配置したものであり、反射型の場合には一方の基板にのみ偏光板を配置した一枚偏光板タイプ、もしくは両方の基板に偏光板を配置し偏光板の外側に反射板を設けた二枚偏光板タイプのものがある。

透過型のE C B型液晶表示装置の場合、一方の偏光板を透過して入射した直線偏光が、液晶セルを透過する過程で液晶層の複屈折作用により、各波長光がそれぞれ偏光状態の異なる楕円偏光となった光となり、その光が他方の偏光板に入射して、この他方の偏光板を透過した光が、その光を構成する各波長光の光強度の比に応じた色の着色光になる。

E C B型液晶表示素子は液晶の複屈折作用と偏光板の偏光作用とを利用して光を着色するものであり、カラーフィルタによる光の吸収がないから、光の透過率を高くして明るいカラー表示を得ることができる。しかも、電圧に応じて液晶層の複屈折性が変化するため、液晶セルへの印加電圧を制御することによって透過光や反射光の色を変化させることができる。これを利用すれば同じ画素で複数の色を表示することもできる。

図1は、E C B型表示素子の複屈折量（リタデーションRと呼ばれる）と色度図上での座標の関係を示す。Rが0から250nm附近まではほぼ色度図の中央にあって無彩色であるが、それ以上になると複屈折量に応じて色が変化していく様子がわかる。

液晶として、誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ と表す）が負の材料を使用し、電圧無印加時に基板に対して垂直配向させると、電圧とともに液晶分子が傾斜していき、それにつれて液晶の複屈折量（リタデーションと呼ばれる）が増加していく。

このとき、クロスニコル下では図1の曲線に沿って色度が変化する。電圧無印加時にはRがほぼ0であるから光は透過せず、暗状態（黒状態）となっているが、電圧の増加に応じて、黒→グレー→白と明るさが増していく。さらに電圧を上げると色がついて、黄色→赤→マゼンタ→青→シアン→薄緑→・・・→緑といったように色が変わる。

- 5 このようにECB型表示素子は、低電圧側の変調領域では最大明度と最小明度との間を電圧によって明度変化させることができ、より高い電圧領域で、複数の色相を電圧によって変化させることができる。

こうしたECB型表示素子の基本原理は1970年代から広く知られており、特定のマルチカラー用途には実用化されたことがあるが、自然画表示時の好適な画像処理方法
10 については知られていない。

本発明は、このECB型液晶表示素子のような印加電圧に対して明度が変化する範囲と、印加電圧に対して色相が変化する範囲とを有する画素を含んで構成される表示パネルを用いた表示装置を提供する。

- 本発明の表示装置は、入力カラー画像信号から、明度変化範囲内の明度表示信号と、
15 色相変化範囲内の色相表示信号と、該明度表示信号と該色相表示信号の混合比を表す信号とを生成し出力する信号生成手段を有する。

この混合比を表す信号に基づいて、明度変化範囲内の表示を行う画素と色相変化範囲内の表示を行う画素とを混在させ、ディザ法などのデジタル階調手法によって階調表示を行う。

- 20 以下、色立体を用いて本発明を説明する。

ここでいう色立体とは、RGB三原色を独立ベクトルとして立方体に近似してあらわしたものであって、加法混色系では全ての表示色はこの立体中に存在するものとして考

えることができる。

図2はRGB加法混色系において表示できる表示色を表しており、立法体中の任意の点はその座標値に対応した赤・青・緑の混色状態、Bkで示した頂点は明度が最小の状態を示している。ここで赤・緑・青の画像情報信号が与えられたときには、Bk点から

5 延びるR・G・B独立ベクトルの和の位置に対応する表示色を表示することとなる。

図中のR・G・Bはそれぞれ赤・緑・青の最大明度の状態を示しており、Wは最大明度の白色表示状態である。なお一辺の長さは255とした。

ここで例えばRGB三色のカラーフィルタを有する一般の液晶表示素子では、それぞれの色は独立に連続階調制御が可能となっている。これは色立体においては、この立体
10 を構成する三つの独立ベクトルそれぞれの大きさを、ゼロから最大値まで任意の大き
で独立に制御可能であることを意味している。これにより、色立体中の全ての点を自由
に制御することができるため、あらゆる入力画像信号に対してRGB独立ベクトルのそ
れぞれの大きさが一義的に決まるため、フルカラー出力が自在にできることとなる。

この色立体を用いて、前記ECB型表示素子を取り得る表示色の軌跡を図3に示す。

15 この図には黒と白とその中間色を結ぶ直線Lと、連続的に変化する有彩色が色立体中に
て示す軌跡Mとが示されている。これらLとMはつながっている一つの曲線ではあるが、
無彩色での明度変化と有彩色での色相変化とを区別するためにここでは分けて記載して
いる。このようにECB型表示素子では色立体中における線上の点しか表現することが
出来ないために、このままでは自然画表示は困難である。したがって、ディザ法や誤差
20 拡散法など、複数の画素を用いる空間混色効果によって中間色を表示する画像処理を用
いることが必要となる。

一方前述したように、デジタル的（不連続）な階調表示能を有しているデバイスを用

いて複数の単位画素を組み合わせ、空間混色原理を用いることで疑似的に中間調表示を行う方式については、広く実用化されているのであるが、アナログ階調を含む方式について疑似的に中間調表示を行う方式については存在しないために新規に考案することが必要となる。

- 5 ところで、前記ディザ法や誤差拡散法では、任意のアナログ信号を複数の画素を用いる空間混色効果によってあらわすために、異なる複数の離散的な出力情報を選択しなければならない。従来の画像処理法ではこの複数の離散的な出力情報はいずれも不連続なデジタル階調情報の中から選択しなければならなかった。例えば通常の二値ディザでは明・暗のいずれか、多値ディザでは、入力アナログ階調情報が i 階調目と $(i + 1)$ 階
- 10 調目の中間の値のとき、 i 階調目と $(i + 1)$ 階調目のいずれかの離散的な階調情報を選択することになる。

一方、本発明の画像処理法では、複数の離散的な出力情報のうち少なくともいずれか一方の出力情報は連続（アナログ）階調情報の中から選択されるために、従来の多値ディザと比較しても自然画再現性が向上することになる。

- 15 この具体的な手法について下記に詳述する。

（第 1 の実施形態）

任意のアナログ入力画像信号が与えられたときに、その情報が RGB それぞれが独立ベクトルとなる色立体中における点を p とする。これを図 4 に示す。

- ECB 型表示素子では、白、黒およびそれらの中間色を実質的に連続的な明度変化に
- 20 よって制御し、表示可能となっている。この明度変化領域は図 4 において直線 L として記述されており、その直線上は任意の点を表示することができる。これら p および L からなる色立体中の平面を仮想的に定め、その平面を S_1 とする。

一方、前述の通りECB型表示素子では高いリタレーション領域において色相が変化するような変調領域となる。これを図3の色立体中における曲線Mとしてあらわしている。この曲線Mと前記平面S1との交点を定めることができる場合、その交点をqとする。このqが前記画像処理に用いる離散的なデジタル出力情報のうちのひとつとなる。

- 5 次に、qとpとからなる直線と、前記白黒間を結ぶ直線Lとの交点をrとする。このrが前記画像処理に用いる離散的なデジタル出力情報のうちの残り一つとなる。

pはqとrを結ぶ直線上にある。pがqとrの内分点のとき、内分比をm:nとすると、

$$p = (m r + n q) / (m + n)$$

- 10 と表される。pがqとrの外分点になることもあり得るが、そのような場合は、平面S1と曲線mの別の交点が存在するので、そちらを選択し、pが内分点となるようにqとrを選ぶ。pは色立体の内部にあり、さらにpが曲線Mで決まる領域、具体的にはM上の点QがWからGまで動いたときに、QとBkとWとが作る3角形が通過する領域、の内部にあるなら、pが内分点となるようにqとrを選ぶことは常に可能である。

- 15 このように、qとrはpに代わる画像情報の組である。pに代わって、qとrの2つの表示を使って、通常の2値表示におけるディザ法と類似の方法で、pに対応する中間調を表示することができる。ディザ法の詳細は後で説明する。

- 本発明は、qとrという離散的な値を、色立体の連続情報pの中から選択し、このqとrの値のいずれかを、ある閾値マトリクスを参照しながら複数の画素にわたり適宜選
20 択することによって、空間混色による中間色を再現しようとするものである。

(第2の実施形態)

画素が複数の副画素に分割されている場合には、前記LとMが複数描けることとなる。

これについても同様の考え方であって、図5-8を用いて説明する。

図5ではひとつの画素を同じ面積を有する二つの副画素に分割した場合に、RGB色立体中にてとりうる表示色の一例をあらわしている。このなかで、直線L(1)と曲線M(1)は二つの副画素を同じ状態で駆動させたときにとりうる線を示しており、直線L(2)と曲線M(2)は二つの副画素のうちいずれか一方のみ駆動させたときにとりうる線Xを示している。実際にはそれぞれ独立に駆動できるので、直線L(2)もしくは曲線M(2)上の任意の点から、同じ形状の線Xを描くことができる。ここでは簡単のため、L(1)、M(1)、L(2)、M(2)のみを用いて、図6にて説明を行う。

図4の場合と同様に、入力信号pと直線L(1)との平面を求め、複数ある曲線Mのいずれかとの交点q1を求める。ここではまず曲線M(1)の場合を考える。直線pq1とL(1)との交点r1を求めた後に、r1とq1という表示情報を用いて空間混色効果による中間色表示を行えばよい。

曲線M(2)を用いる場合について、図7にて説明を行う。同じ入力画像信号pが与えられたとき、入力信号pと直線L(2)との平面S2を求め、曲線M(2)との交点q2を求める。直線pq2とL(2)との交点r2を求めた後に、r2とq2という表示情報を用いて空間混色効果による中間色表示を行えばよい。

またこのとき直線pqとLではなく、直線pqと他のMとの交点があればそれを用いて空間混色効果による中間色表示を行ってもかまわない。例えば、図8に示すように、入力信号p3に対してq3とr3という表示情報を用いて空間混色効果による中間色表示を行ってもよい。

いずれにしても、上述のように空間混色効果による中間色表示時の再現能は、そこで用いる離散的な値が連続情報の中から選択されることによって飛躍的に高まることにな

る。なお前記点 q が複数個存在する場合もありえる。この場合、線分 $p q$ を p 側に延長した線が直線 L の B_k と W の範囲内にて交わるように点 q を選択しなければならない。

例えば図 9 の場合には、平面 S_1 は曲線 M に対して q_4 と q_5 という二点にて交わって

いるが、 q_5 とそれから得られる r_5 は、 p が線分 $q_5 r_5$ を内分していないので、 r_5

5 q_5 と q_5 を用いて入力信号である p を近似することが出来ない。したがってこの場合は

q_4 とそれから得られる r_4 を用いなければならない。また、点 q が複数個存在し、い

ずれもが直線 $p q$ を外挿した線が直線 L の B_k と W の範囲内にて交わり、点 r を定める

ことができる場合には、いずれの点 q を用いてもよい。

逆に入力信号によっては点 q を定めることが出来ない場合が存在するが、その場合は

10 正確な表示色を再現することが出来ないのはやむを得ないので、もっとも近傍の点にて

近似することで、入力信号に近い表示を行うことが可能となる。

図 4 の場合について具体的な数式を用いて説明する。

R G B 色立体中にて B_k 点から W 点に至る直線 L は、

$$R = G = B$$

15 なる数式にてあらわすことができる。一方、入力信号 p が R G B 色立体中にて位置する

座標を

$$(P_R, P_G, P_B)$$

とし、前記平面 S_1 を

$$a R + b G + c B + d = 0$$

20 と仮定する。平面 S_1 は原点を通るために、

$$d = 0$$

である。また

$$R = G = B$$

なる関係より、

$$a + b + c = 0$$

が成り立つ。

$$5 \quad (P_R, P_G, P_B)$$

を通る平面なので、これらを代入して整理すると、平面 S 1 の法線ベクトルは、

$$((P_B - P_G), (P_B - P_R), (P_R + P_G - 2P_B)) \text{ と一義的に決まることになる。}$$

この平面 S 1 と曲線 M との交点 q

$$(q_R, q_G, q_B)$$

- 10 は曲線 M があらわす関数が求まっていれば容易に求めることができる。この点 q と点 p の 2 点を通る直線は

$$\frac{R - q_R}{p_R - q_R} = \frac{G - q_G}{p_G - q_G} = \frac{B - q_B}{p_B - q_B}$$

とあらわされ、これが

$$R = G = B$$

- 15 なる直線 L と交わる交点 r

$$(r_R, r_G, r_B)$$

は、

$$\left(\frac{q_R p_G - q_B p_R}{q_R - q_G - p_R + p_G}, \frac{q_R p_G - q_B p_R}{q_R - q_G - p_R + p_G}, \frac{q_R p_G - q_B p_R}{q_R - q_G - p_R + p_G} \right)$$

とあらわすことが出来る。この点 q と点 r が出力情報である。これらを用いてディザ

- 20 処理などを行えばよい。

(ディザ処理)

次いでこのディザ処理について、詳述する。その一例として、 4×4 マトリクスを用いたBayer型組織的ディザ法について説明する。

- 5 p が q と r の内分点であるとする。 q と r を結ぶ線分を16分割し、 p に最も近い内分点を求める。その点の内分比を $m:n$ とすると、

$$p = \frac{nq + mr}{m + n}$$

とかける。RGBの各成分で書くと

$$p_R = \frac{nq_R + mr_R}{m + n}$$

$$p_G = \frac{nq_G + mr_G}{m + n}$$

10 $p_B = \frac{nq_B + mr_B}{m + n}$

である。ここで m と n は整数で、

$$m + n = 16$$

を満たす。

- この手順を図10に示す。図10の線分 qr は16分割されており、 p はそのうち q
15 から4、 r から12のところに近い。このときは $m=4$ 、 $n=12$ と定める。

ディザ法では、複数画素を含む1つのエリア（今の例では $4 \times 4 = 16$ の画素ブロック）に対して与えられた中間調のレベルを、エリア内の各画素の2値表示（場合によっては3値以上の離散階調表示）で再現する。エリア内の画素にはあらかじめ順番が定

められていて、レベルが0のときは全画素が一方の状態（黒）にあり、階調レベルが高くなるにつれてその順番に従って画素が白に置き換わる。今の場合、上のようにして決められたmまたはnに応じて、点qを選択するか点rを選択するかを決定すればよい。例えば、

- 5 m = 4, n = 1 2 なら、1 2 画素を q の状態（有彩色表示）にし、4 画素を r の状態（無彩色表示）にする。

どのように2値を割り振るかは、B a y e r 型ディザマトリクス

$$\begin{pmatrix} 1 & 9 & 3 & 11 \\ 13 & 5 & 15 & 7 \\ 4 & 12 & 2 & 10 \\ 16 & 8 & 14 & 6 \end{pmatrix}$$

- などを利用する。ブロック内それぞれの画素の閾値情報と、mまたはnの値とを比較
10 して、mが閾値より小さければ、すなわちnが閾値以上ならば、その画素をqに表示し、でないときはrに表示する。図11はmとnの17通りの値に対するブロックの表示を表している。図で白い画素はqの有彩色表示状態を表し、灰色の画素はrの無彩色表示状態を表している。

- 階調度が高くなるとブロックを大きくし、256階調では16×16画素にするが、
15 その時のm、nの決め方は上の場合と同様である。なおここではディザ法について述べたが、誤差拡散法などでも同様である。

（応用形態）

E C B 型表示素子による干渉色表示と、カラーフィルタとを組み合わせることによって表示できる色が大幅に増加する。これについて下記に詳述する。

- 20 本発明に用いる液晶表示素子では図13に示すように、1画素50を複数の副画素5

1, 5 2に分割し、そのうちの1つの副画素5 1にはRGBいずれかの色のカラーフィルタを重ねる。残る副画素5 2は、5 1に用いたカラーフィルタと補色の関係にあるカラーフィルタを重ねる。

5 液晶層はリタデーションを調節して、黒から白に至る無彩色の輝度変化と、赤からマゼンタを経て青などの様々な表示色にいたる有彩色での色相変化を示すが、5 1、5 2のいずれの画素にもカラーフィルタが重ねられているので、表示される色は液晶層のリタデーションによって得られる色とカラーフィルタとの減法混色原理によって得られる表示色である。

以下ではその一例として、5 1に用いるカラーフィルタとして緑色、5 2に用いるカラーフィルタとしてマゼンタ色を用いる場合を考える。このとき5 1では緑色のカラーフィルタを有し、電圧によって明度変化する範囲でリタデーションを変化させて該カラーフィルタの緑色を表示することになるために、緑色表示において独立に連続的な明度変化を示すことができる。一方、5 2ではマゼンタ色のカラーフィルタを有しており、電圧によって明度変化する範囲でリタデーションを変化させて該カラーフィルタのマゼンタ色を表示することになるために、マゼンタ色表示において連続的な明度変化を示すことができる。

それに加えて、ECB型表示素子では高いリタデーション領域における色相変調領域において、赤表示と青表示ができることから、マゼンタ色との減法混色表示の際にも同様に赤表示と青表示ができることになる。むしろマゼンタ色の効果によって、赤表示と青表示の色度図上での色再現範囲が拡大する効果が期待できる。

本実施形態におけるECB型表示素子は、印加電圧に対して連続的に明度が変化する範囲を有するが、色相変化範囲では、色相の連続な変化の中から離散的ないくつかを選

び出して表示に用いる。

入力されたカラー画像信号からは、明度変化範囲内の連続階調表示信号と、色相変化範囲内の不連続な離散的色相表示信号とを生成する。

- 画素は、カラーフィルタを備えていてもよい。このとき、画素は、印加電圧に対して
- 5 カラーフィルタの色の明度が連続的に変化する範囲と、印加電圧に対して色相が不連続に変化する範囲とを有することになる。

- 図14はマゼンタカラーフィルタを用いない色相変化の様子、図15は480～580 nmの光を全て遮光し、それ以外の光は100%透過する理想的なマゼンタカラーフィルタを用いた色相変化の様子を示している。このように赤表示と青表示の色度図上で
- 10 の色再現範囲が拡大することがわかる。

次いで、このときの基本的な表色原理を簡単に示す。

例えば、緑カラーフィルタのある緑（G）画素および、マゼンタカラーフィルタのある画素（M）を最大輝度状態にすることにより、画素全体として白を表示することが出来る。

- 15 G単色にするには、G画素を最大透過状態にし、M画素を暗状態にする。R単色（B単色）にするには、G画素を暗状態にし、M画素のリタレーション値を450 nm（600 nm）にする。組み合わせることでRとG、BとGの混色も得られる。

G画素とM画素をともにリタレーションを0にして暗状態とすれば黒表示が得られこ
とはいうまでもない。

- 20 本発明に用いる液晶素子の構成では、G画素はリタレーションを0から250 nmの範囲で変化させ、マゼンタ画素はリタレーションを0から250 nmの範囲と450 nmから600 nmの範囲で変化させる。通常は液晶材料は両副画素で共通にするので、

駆動電圧範囲を異なるように設定する。

ここでは液晶素子の例を示しているが、上記のようにG画素をカラーフィルタで表示し、その他の原色を媒体（上の場合は液晶）自身が発生させる色で表示するもので、液晶以外にも適用できる。すなわち、一般に、外部から加えられる変調手段によって光学的性質を変化させる媒体を用い、その媒体が、変調手段によって明度を変化させる変調領域と、色相を変化させる変調領域とを有するものであれば本発明が適用できる。上述したような表示素子を用いたときの色立体上での表示色に関して下記に詳述する。

前述の色立体において、ここで述べる応用形態においては、緑色に関してはカラーフィルタを用いた連続階調表示することが可能であるために、緑方向には独立に任意の点を取ることができる。したがって、これ以降で表示色を議論するときには、赤・青ベクトルで構成される平面（以下R B平面と記載）上にて議論する。

まず、ECB効果に基づく着色現象を利用する画素が一つの場合（画素分割していない場合）について図16を用いて説明する。

図16はRB平面を表している。ここで、赤表示および青表示時はECB効果に基づく着色現象を利用しており、明暗の表示状態として取り得るのはオンとオフの2値となる。したがって、R、Bそれぞれの軸上で取り得るのは最大値（R，B）と最小値（B_k）の2点である。

一方、緑色と補色の関係にあるマゼンタカラーフィルタが設けられている場合は、マゼンタ画素のリタデーションを0－250nmの範囲で変化させることによりマゼンタ色の明るさを変化させることが出来る。この範囲の表示色はRB平面上では図8中で矢印で示したRとBの合成ベクトル方向の軸上にあり、連続的な明度変化を示すことに対応している。つまり図16の中ではB_k点（原点）、R点、B点、および矢印上の任意

にて軌跡 N と交わる点 w とする。この選択した点 v と w を用いて空間混色効果による中間色表示させることによって、中間調再現能が飛躍的に高まることになる。特に本方式の場合、基本形態とは異なり、再現できない色空間位置は存在しないために、入力アナログ信号を極めて再現性よく表示することが可能となる。

- 5 マゼンタ画素を、例えば1 : 2の面積比に分割している場合は前記軌跡 N は複数本存在することになる。それと同時に不連続な明度変化を示す二原色を取り得る表示色を示す点 v も複数個存在する。なおこのときの R B 平面の様子を図17に示す。

1 : 2 : 4の面積比に分割している場合を図18に示す。

- 10 これらを N_i 、 v_i とすると、前記点群 v_i のいずれか1点と前記点 t とを結ぶ直線の延長線上にて軌跡 N_i のいずれかと交わる点 w とする。この選択した点群 v_i のいずれか1点と w を用いて空間混色効果による中間色表示させることによって、中間調再現能が飛躍的に高まることになる。特に本方式の場合、基本形態とは異なり、再現できない色空間範囲は存在しないために、入力アナログ信号を極めて再現性よく表示することが可能となる。

- 15 なおディザ法の適用法については基本形態で述べた方法と同様である。

(液晶表示素子以外への適用)

- 20 以上の記述では液晶の E C B 効果を中心に詳述してきた。しかしながら本発明の画像処理に用いることができる表示素子は、連続的な明度変化が出来る表示色と不連続な明度変化を示す表示色とが混在する表示素子であれば、上述の E C B 効果を用いた構成に限らずあらゆる表示モードを適用することが可能となる。

その例として、(1) 機械的な変調によって干渉層の空隙距離を変化させるモード、
(2) 着色粒子を移動させることによって表示・非表示を切り替えるモードについて、

以下で説明する。

(1) は例えば S I D 9 7 D i g e s t p . 7 1 に記載のような構成であって、基板との空隙の距離を変化させることによって干渉色の表示・非表示の切り替えを行っている。ここでは変形可能なアルミ薄膜が外部からの電圧制御によって基板に接近したり
5 離れたりすることでオン・オフの切り替えを行っている。またこのときの発色原理は干渉を利用したものであるために、上述した液晶の E C B を利用した干渉による発色とまったく同じ議論が成立する。

したがって、この空隙距離変調素子においても、電圧などの外部制御可能な変調手段によって光学的性質を変化させることができ、かつ該素子がとりうる最大明度と最小明
10 度との間を前記変調手段によって明度変化させることができる変調領域と、該素子がとりうる複数の色相を前記変調手段によって変化させることができる変調領域とを有していることになる。したがって本発明の画像処理方法を適用することが可能となる。

(2) は例えば、特開平 1 1 - 2 0 2 8 0 4 などに記載の粒子移動型表示素子が好適に利用される。この例は電気泳動特性を利用して、コレクト電極及び表示電極間での電
15 圧印加によって透明な絶縁性液体中で着色帯電泳動粒子を基板面と水平に移動させることによって表示・非表示の切り替えを行うものである。

またこれを応用し、2種類のカラー粒子を用いる構成としてもよい。つまり、観察者から見て互いにほぼ重畳する位置に配置される2つの表示電極と、2つのコレクト電極と、互いに異なる帯電極性および呈色を示し、少なくとも何れか一方が透光性である2
20 種類の粒子とを備え、該2種類の帯電粒子が全てコレクト電極に集合した状態、又は全て表示電極に配置された状態、又は何れか1方の粒子が表示電極に配置され他方の粒子がコレクト電極に集合した状態、又はこれらの中間状態、を形成可能な駆動手段とを含

む単位セルとなるような構成にすることもできる。

該単位セル中における２種類の泳動粒子色の組み合わせが例えば青と赤である構成を考える。この場合において白表示とする場合には、２種類とも粒子全てがコレクタ電極に集合した状態となるよう駆動し、表示電極が全て露出した状態とすればよい。また赤
5 もしくは青の単色表示の場合には、該単位セルにおいて所望の単色粒子のみを表示電極に配置することによって単色を表示すればよい。

例えば青表示の場合は、青粒子を表示電極に配置し光吸収層を形成し、赤の粒子をコレクタ電極に集めればよい。一方黒表示の場合は、全ての粒子を表示電極に配置し光吸収層を形成することによって、第１電極、第２電極に形成された赤粒子、青粒子のそれ
10 ぞれの吸収層を通過するため減法混色によって黒色となる。中間調表示の場合は、黒表示時の一部分の粒子だけを表示電極に配置すればよい。これによって、該単位セルは赤・青の有彩色間での色相の変調、および白・黒・中間調の表示による明度の変調を行うことができる。こうした素子でも本発明のを適用することができる。

本発明は、表示装置とそれに与える信号を形成する方法を提供するが、本発明の信号形成の方法は、プリンタなどディスプレイ以外の画像形成に際しても適用できることは明
15 らかである。

以下、実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

(共通素子構成)

実施例に用いる共通の素子構造として下記のものを用いた。

20 液晶層の構造として、基本的な構成は図３に示す構成と同様なものとし、垂直配向処理を施した２枚のガラス基板を重ね合わせセル化し、液晶材料として誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負である液晶材料（メルク社製、型名MLC-6608）を注入した。なおこのとき

実施例に応じてリタレーションが最適となるようにセル厚を変化させた。

用いる基板構造として、一方の基板にTFTが配置されたアクティブマトリクス基板を用い、もう一方の基板には実施例に応じて適宜カラーフィルタが配置した基板を用いた。このときの画素形状やカラーフィルタ構成は実施例に応じて変化させた。

- 5 TFT側の画素電極にはアルミ電極を用い、反射型の構成とした。

また上基板（カラーフィルタ基板）と偏光板との間には位相補償板として広帯域 $\lambda/4$ 板（可視光領域で $1/4$ 波長条件をほぼ満たすことができる位相補償板）を配置した。これにより反射型での表示の際に電圧無印加時には暗状態となり、電圧印加時には明状態となるようなノーマリブラック構成とした。

- 10 （参考例1）

参考のために、対角12インチ、画素数600×800のアクティブマトリクス液晶表示パネルを用いた。この画素ピッチは約300 μm である。各画素は3分割されて、それぞれに赤・緑・青のカラーフィルタが配置されている。液晶層は、 $\pm 5\text{V}$ 電圧印加時の反射分光特性の中心波長が550nm、及びリタレーション量が138nmとなる

- 15 よう、厚さを2.3ミクロンに調整した。

- セル断面構造を図12に示す。表示素子100は、偏光板1、位相差版2、液晶パネル90の積層構造となっている。液晶パネル90は、上下2枚の基板3, 7の上に電極4, 6が形成されており、その間に液晶5が挟まれている。電極4, 6の表面に垂直配向膜（不図示）を塗布し、垂直配向膜には基板法線から1度程度のプレチルト角を付与した。プレチルトの方向は、電圧印加時の液晶分子の傾斜方向が偏光板1の吸収軸に対して45度となるよう設定した。上下の基板3と7を張り合わせてセルを作り、液晶材料として誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負である液晶材料（メルク社製、型名MLC-660

8) を注入したところ、電圧を印加しないときは液晶 5 が基板表面にほぼ垂直に配向した。

このような液晶表示素子について、電圧を様々に変化させることによって画像を表示させたところ、RGBそれぞれの画素について印加電圧に応じた連続階調色が得られ、

5 それによってまったく画像処理を施さなくても完全なフルカラー表示が可能であり、滑らかな自然画表示が可能であった。

(参考例 2)

比較のために、対角 12 インチ、画素数 600×800 の ECB 型アクティブマトリクス液晶表示パネルを用いた。この画素ピッチは約 300 μm である。各画素は分割さ
10 れておらず、カラーフィルタは用いられていない。液晶層は、 $\pm 5\text{ V}$ 電圧印加時に緑色表示となるように、厚さを 11 ミクロンに調整した。

セル構造は図 12 に示されたものと同じである。電極 4, 6 の表面に垂直配向膜（不図示）を塗布し、電圧印加時の液晶分子の傾斜方向が偏光板 1 の吸収軸に対して 45 度となるように、垂直配向膜には基板法線から 1 度程度のプレチルト角をその方向に付与
15 した。上下の基板 3 と 7 を張り合わせてセルを作り、液晶材料として誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負である液晶材料（メルク社製、型名 MLC-6608）を注入したところ、電圧を印加しないときは液晶 5 が基板表面に垂直に配向した。

このような液晶表示素子について、電圧を様々に変化させることによって画像を表示させたところ、0 V から 2 V までは電圧に対して応答せず、2 V を超えた電圧値によっ
20 て液晶が応答しはじめ、2.5 V までは黒から徐々に明るくなるような明度だけが変化する応答であった。2.5 V を超えると色相が変化していく様子が観測された。2.65 V にて黄色表示、2.77 V にて赤色表示、2.85 V にて紫色表示、2.95 V に

て青色表示、3.25 Vにて薄緑色表示、5 Vにて緑色表示が得られた。

このようにモノクロ領域における明度変化によって白黒のアナログ階調と、高電圧領域における連続的な色相変化によってマルチカラー表示が可能であることが確認できた。

(実施例1)

- 5 参考例2と同じアクティブマトリクス素子を用いて表示を行った。このとき自然面表示を行うために明細書中の基本形態にて記載の画像処理法を用いてディザ処理を行った。これによって粒状感の少ない自然画が表示できていることが確認できた。

(実施例2)

- 10 対角12インチ、画素数600×800のアクティブマトリクス液晶表示パネルを用いた。この画素ピッチは約300 μmである。各画素は2分割されて、それぞれに緑・マゼンタのカラーフィルタが配置されている。液晶層は、±5 V電圧印加時にマゼンタカラーフィルタ画素が青色表示となるように、厚さを5ミクロンに調整した。

- 15 セル構造は図12に示されたものと同じである。電極4, 6の表面に垂直配向膜（不図示）を塗布し、電圧印加時の液晶分子の傾斜方向が偏光板1の吸収軸に対して45度となるように、垂直配向膜には基板法線から1度程度のプレチルト角をその方向に付与した。上下の基板3と7を張り合わせてセルを作り、液晶材料として誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負である液晶材料（メルク社製、型名MLC-6608）を注入したところ、電圧を印加しないときは液晶5が基板表面にほぼ垂直に配向した。

- 20 このような液晶表示素子について、電圧を様々に変化させることによって画像を表示させたところ、緑とマゼンタおよびそれらの混色であるモノクロ表示については連続階調が得られたものの、赤と青は二値の表示しか得られないために、自然面表示が出来なかった。

それに対して、本発明の明細書中にて説明した画像処理法を用いたディザ処理を用いて表示させたところ、粒状感の少ない自然画が表示でき、参考例 1 と比較しても遜色のない表示を得ることが出来た。

(実施例 3)

- 5 対角 12 インチ、画素数 600×800 のアクティブマトリクス液晶表示パネルを用いた。この画素ピッチは約 $300 \mu\text{m}$ である。各画素は 3 分割されて、それぞれに緑・マゼンタのカラーフィルタが配置されている。マゼンタカラーフィルタ付きの画素は 1 : 2 の面積比に分割されている。液晶層は、 $\pm 5 \text{ V}$ 電圧印加時にマゼンタカラーフィルタ画素が青色表示となるように、厚さを 5 ミクロンに調整した。
- 10 セル構造は図 12 に示されたものと同じである。電極 4、6 の表面に垂直配向膜（不図示）を塗布し、電圧印加時の液晶分子の傾斜方向が偏光板 1 の吸収軸に対して 45° となるように、垂直配向膜には基板法線から 1° 程度のプレチルト角をその方向に付与した。上下の基板 3 と 7 を張り合わせてセルを作り、液晶材料として誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負である液晶材料（メルク社製、型名 MLC-6608）を注入したところ、電圧を
- 15 印加しないときは液晶 5 が基板表面にほぼ垂直に配向した。

このような液晶表示素子について、電圧を様々に変化させることによって画像を表示させたところ、緑とマゼンタおよびそれらの混色であるモノクロ表示については連続階調が得られたものの、赤と青は 4 階調の表示しか得られないために、自然画表示が出来なかった。

- 20 それに対して、本発明の明細書中にて説明した画像処理法を用いたディザ法を用いて表示させたところ、粒状感の非常に少ない自然画が表示でき、参考例 1 と比較しても遜色のない表示を得ることが出来た。

[産業上の利用可能性]

以上述べたように、本発明によれば、ディザ処理に用いる離散的な出力情報の少なくともいずれか一つをアナログ階調から選択することによって、粒状感の少ない自然画表

- 5 示を実現することが可能となる。なお、本実施例中ではディザ法、特にB a y e r型の組織的ディザ法についてのみ述べたが、誤差拡散法やブルーノイズマスク法など他の画像処理法にも適用できることは言うまでもない。

- また本実施例では垂直配向モードの液晶表示素子を中心に述べたが、平行配向モード、HAN型モード、OCBモードなど電圧印加によるリタデーション変化を利用するモー
10 ドであればいずれのモードにも適用することが可能である。またSTNモードなどのねじれ配向状態となっている液晶モードにも適用することが可能である。

- また、ECB効果を有する液晶素子の代わりに機械的な変調によって干渉層の媒体としての空気の厚さである空隙距離を変化させるモードを用いる場合でも本実施例と同様の効果が得られる。また、表示装置として、実施の形態中で述べた構成に基づく媒体で
15 ある複数の粒子を電圧印加によって移動させる粒子移動型表示素子を用いる場合でも本実施例と同様の効果が得られる。

また本実施例ではカラーフィルタとして緑とマゼンタとの組み合わせについて述べたが、赤とシアン、青と黄色の組み合わせについても適用可能である。

請 求 の 範 囲

1. 印加電圧に対して明度が変化する範囲と、印加電圧に対して色相が変化する範囲とを有する画素を含んで構成される表示パネルと、カラー画像信号が入力され、前記表示パネルに表示信号を出力する制御部とを有する表示装置であって、

前記制御部は、入力されたカラー画像信号から、前記明度変化範囲内の明度表示信号と、前記色相変化範囲内の色相表示信号と、該明度表示信号と該色相表示信号の混合比を表す信号とを生成し出力する信号生成手段を有し、

前記表示パネルは、前記混合比を表す信号に基づいて、前記明度変化範囲内の表示を行う画素と前記色相変化範囲内の表示を行う画素との混在する複数の画素を表示することを特徴とする表示装置。

2. 前記画素が印加電圧に対して連続的に明度が変化する範囲と、印加電圧に対して連続的に色相が変化する範囲とを有し、

前記制御部の信号生成手段が、入力されたカラー画像信号から、前記明度変化範囲内の連続階調表示信号と、前記色相変化範囲内の連続階調表示信号と、該2信号の混合比を表す離散的信号とを生成する手段である請求項1に記載の表示装置。

3. 前記画素が印加電圧に対して連続的に明度が変化する範囲と、印加電圧に対して不連続に色相が変化する範囲とを有し、

前記制御部の信号生成手段が、入力されたカラー画像信号から、前記明度変化範囲内の連続階調表示信号と、前記色相変化範囲内の不連続の色表示信号と、該2信号の混合比を表す離散的信号とを生成する手段である請求項1に記載の表示装置。

4. 前記画素が、カラーフィルタを備え、印加電圧に対して該カラーフィルタの色の明

度が連続的に変化する範囲と、印加電圧に対して色相が不連続に変化する範囲とを有し、

前記制御部が、前記連続的な明度表示信号と、前記不連続な色相変化範囲のいずれかの色相表示信号と、該明度表示信号と色相表示信号の混合比を示す信号とを出力する請求項 1 に記載の表示装置。

5. 前記画素が、カラーフィルタを備え、印加電圧に対して該カラーフィルタの色の明度が連続的に変化する範囲と、印加電圧に対して色相が不連続に変化する範囲とを有する第 1 の副画素と、第 1 の副画素のカラーフィルタと補色の関係をもつカラーフィルタを備え、印加電圧に対して該カラーフィルタの色の明度が変化する範囲を有する第 2 の副画素とを含んで構成され、

前記制御部が、前記第 1 の副画素に、前記明度表示信号と、前記不連続な色相変化範囲のいずれかの色相表示信号と、該明度表示信号と色相表示信号の混合比を示す信号とを出力し、前記第 2 の副画素に、マゼンタ色と補色の関係にある色の明度表示信号を出力する請求項 1 に記載の表示装置。

6. 前記第 1 の副画素のカラーフィルタがマゼンタ色であり、第 1 の副画素の前記色相変化範囲が、青色と赤色とを含む不連続な変化範囲である請求項 3 に記載の表示装置。

7. 入力されたカラー画像信号から、明度表示信号と、色相表示信号と、該明度表示信号と該色相表示信号の混合比を表す信号とを生成し出力する信号生成手段と、前記混合比を表す信号に基づいて、前記明度変化範囲内の表示を行う画素と前記色相変化範囲内の表示を行う画素とが混在する複数の画素によってカラー画像を形成する手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

図1

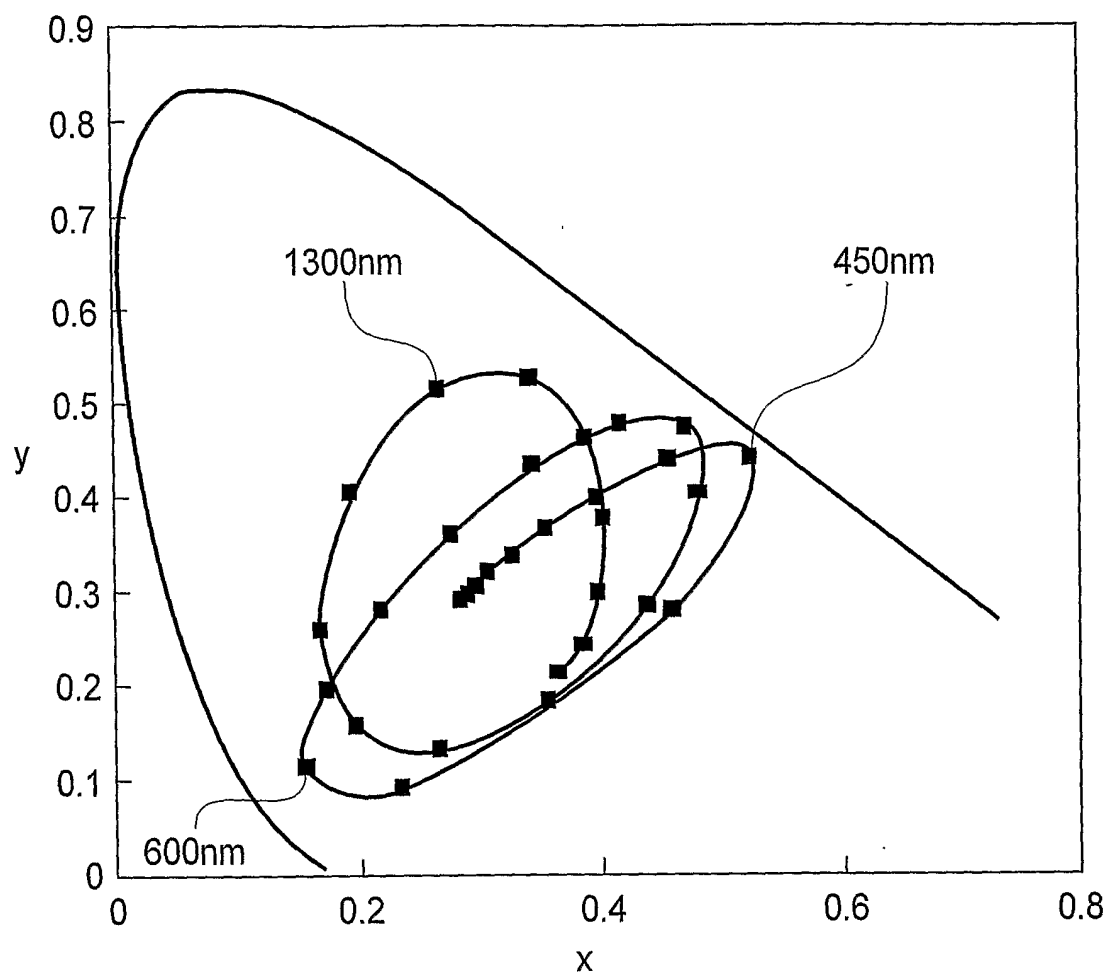


図2

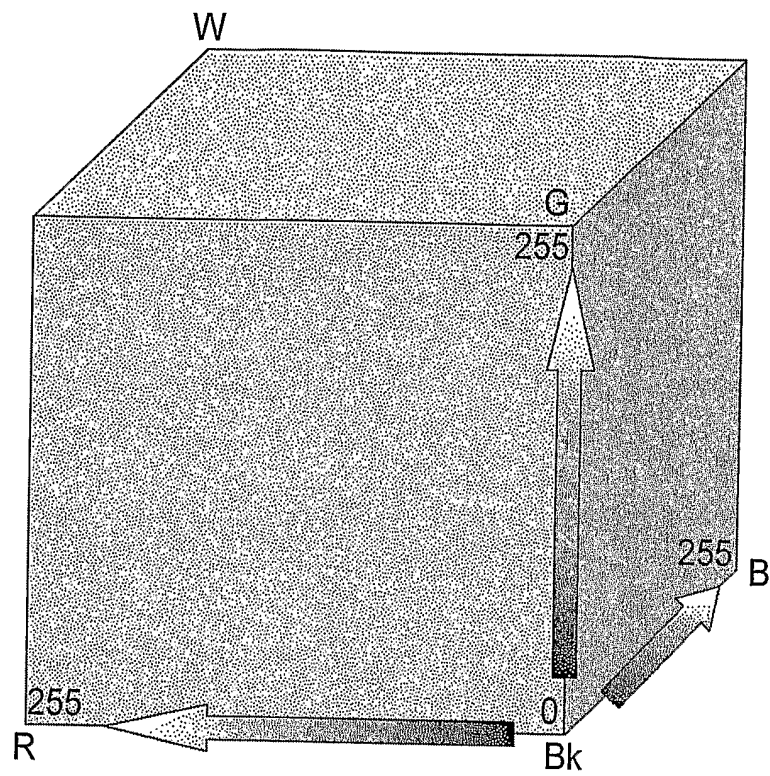


図5

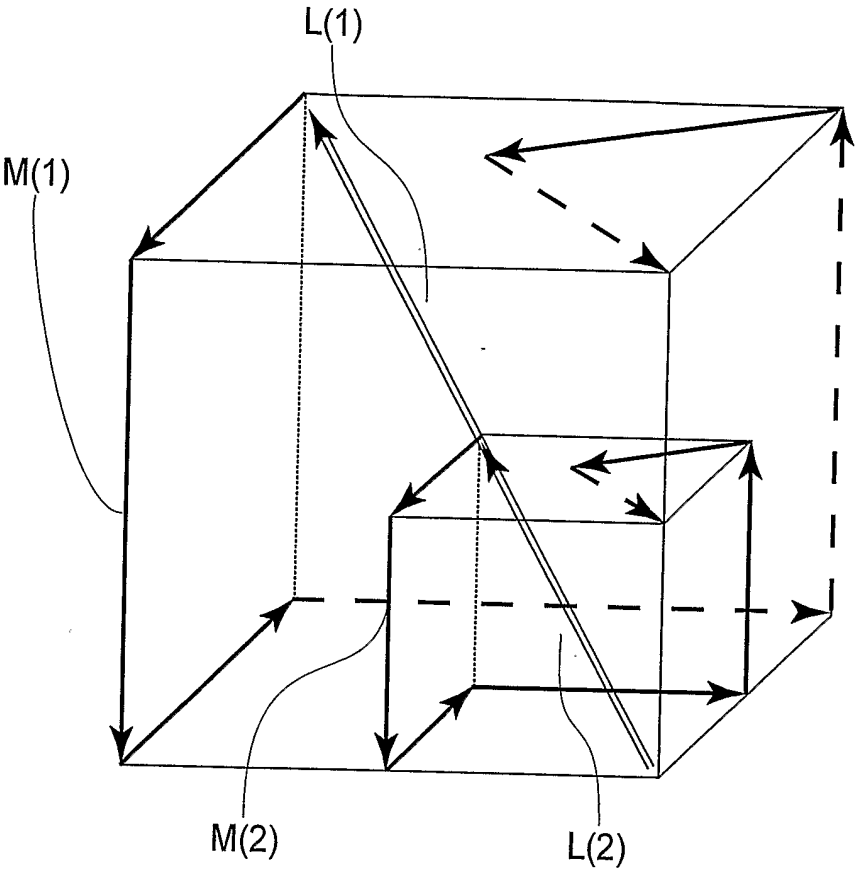


図6

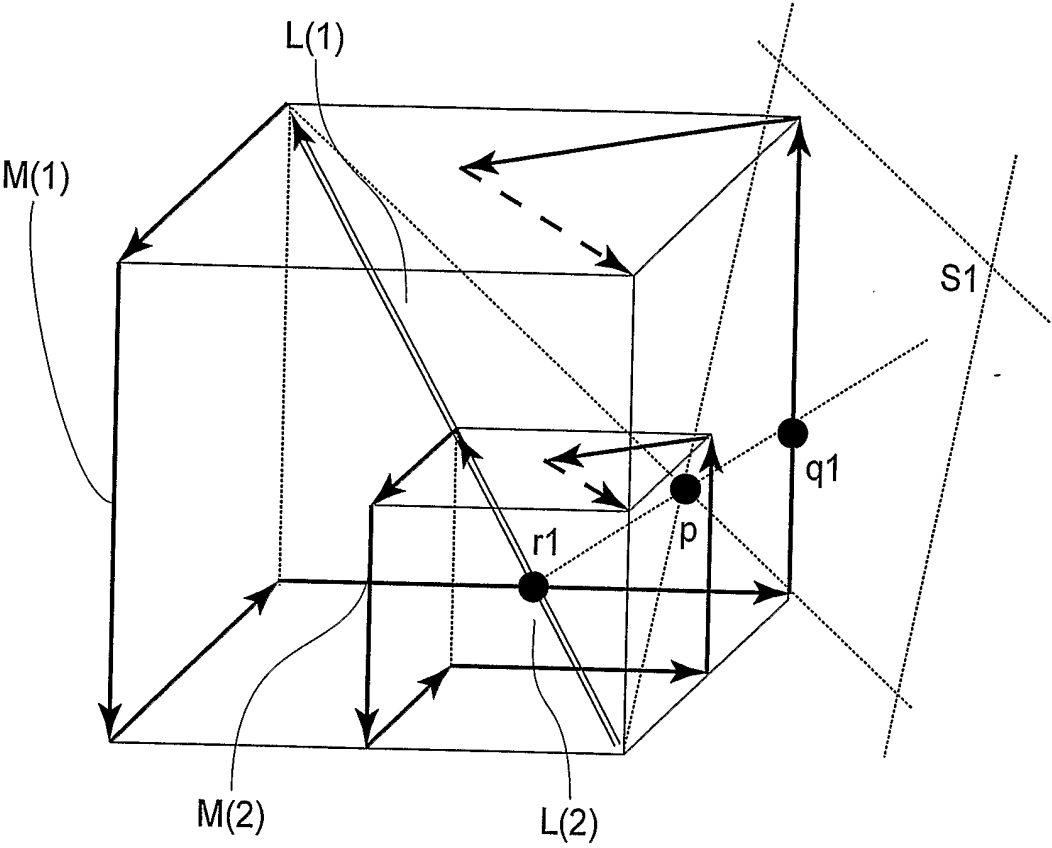


図7

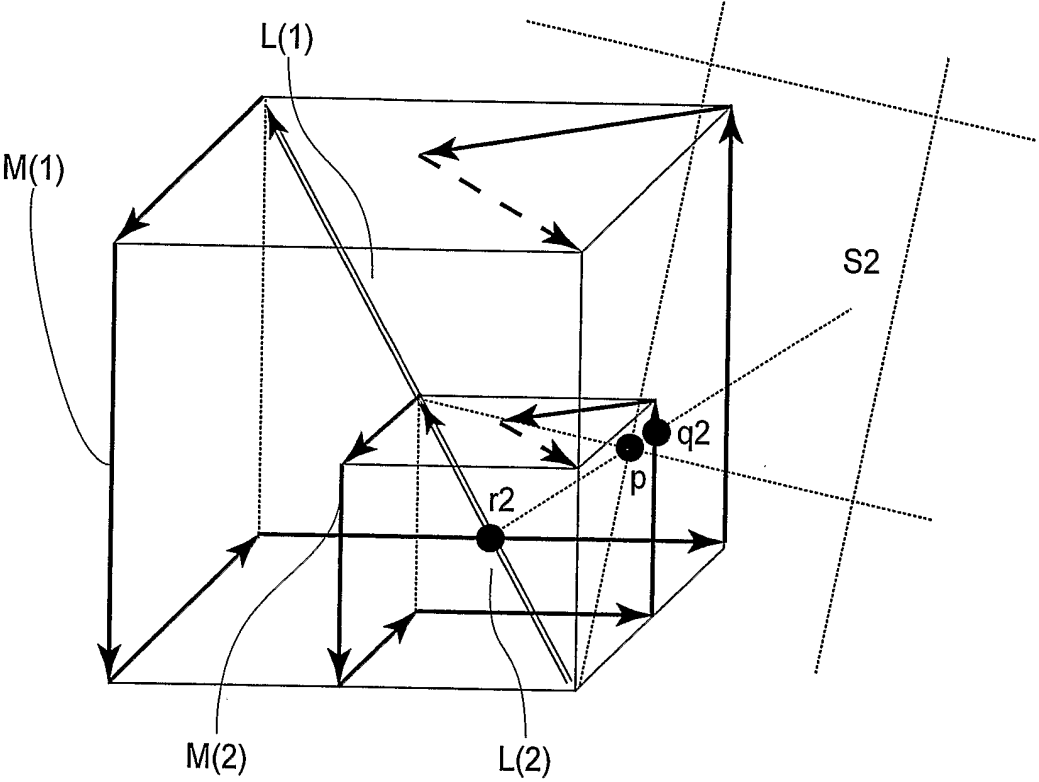


図8

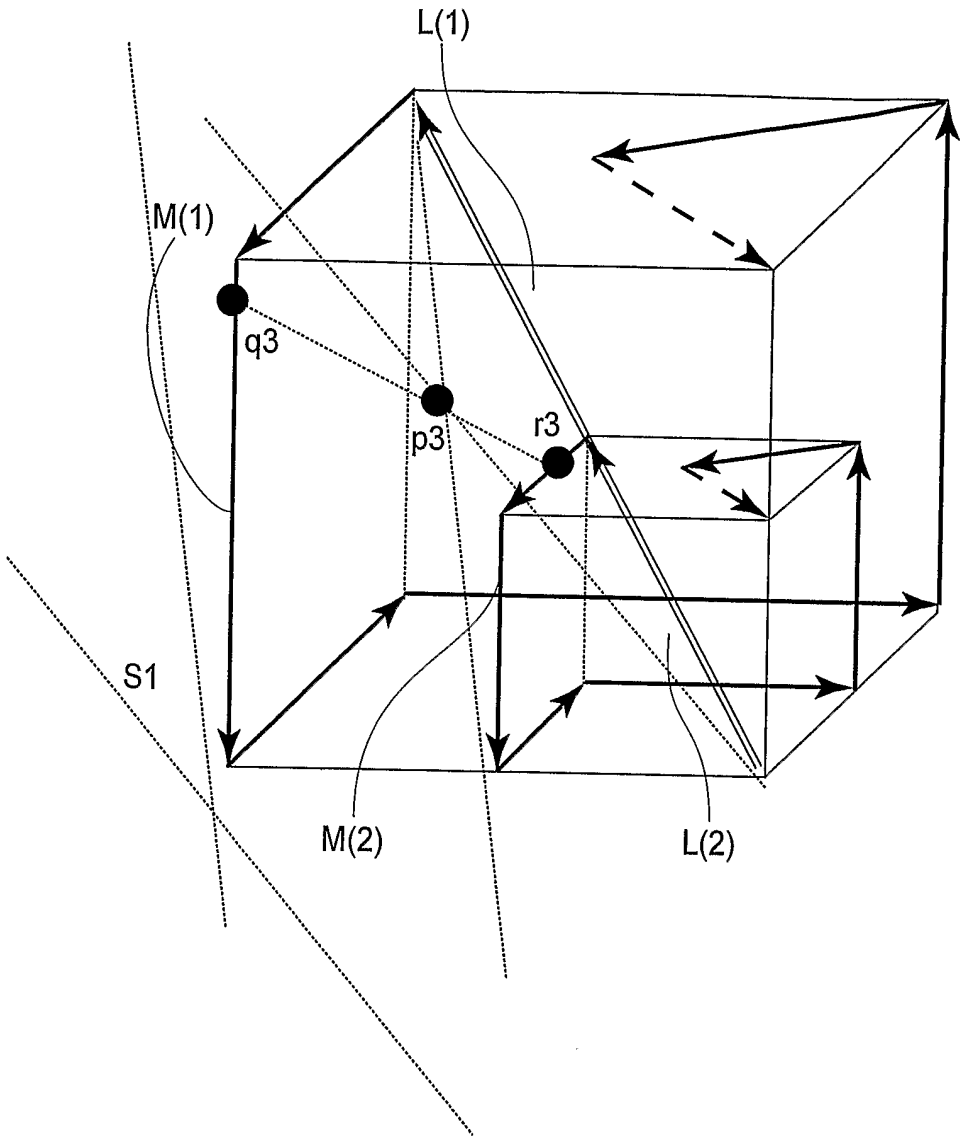


図9

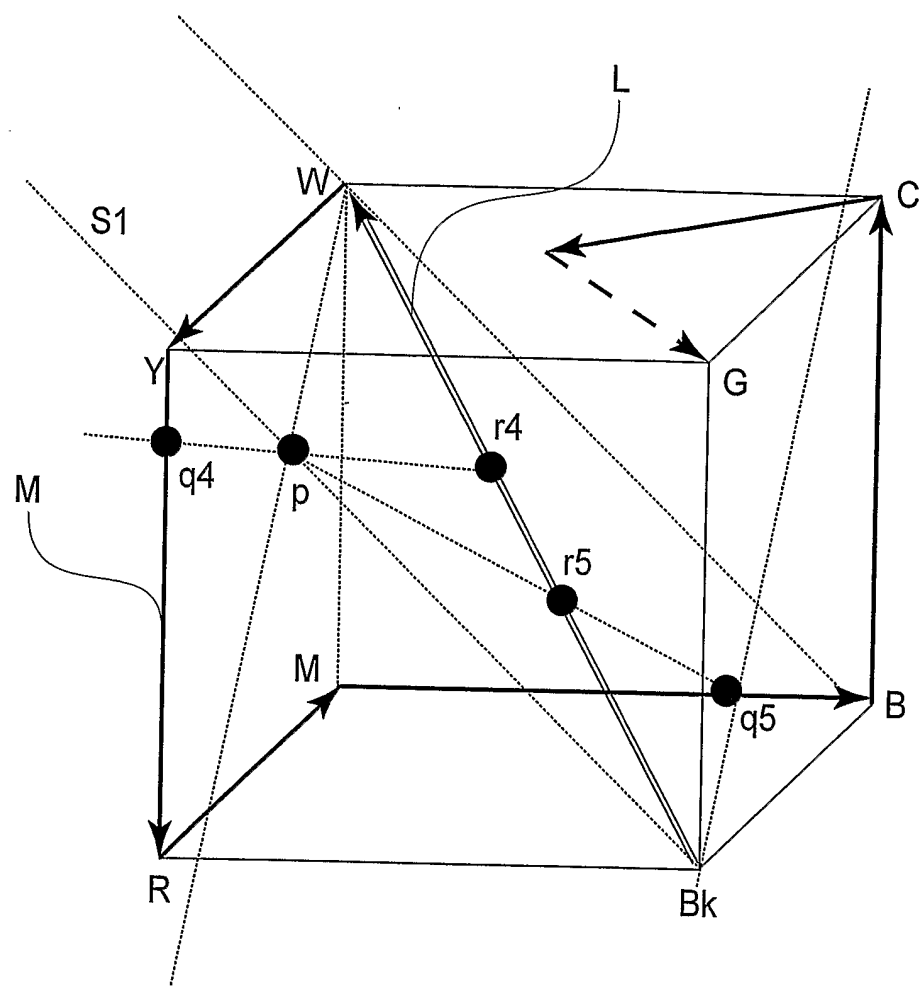


図10

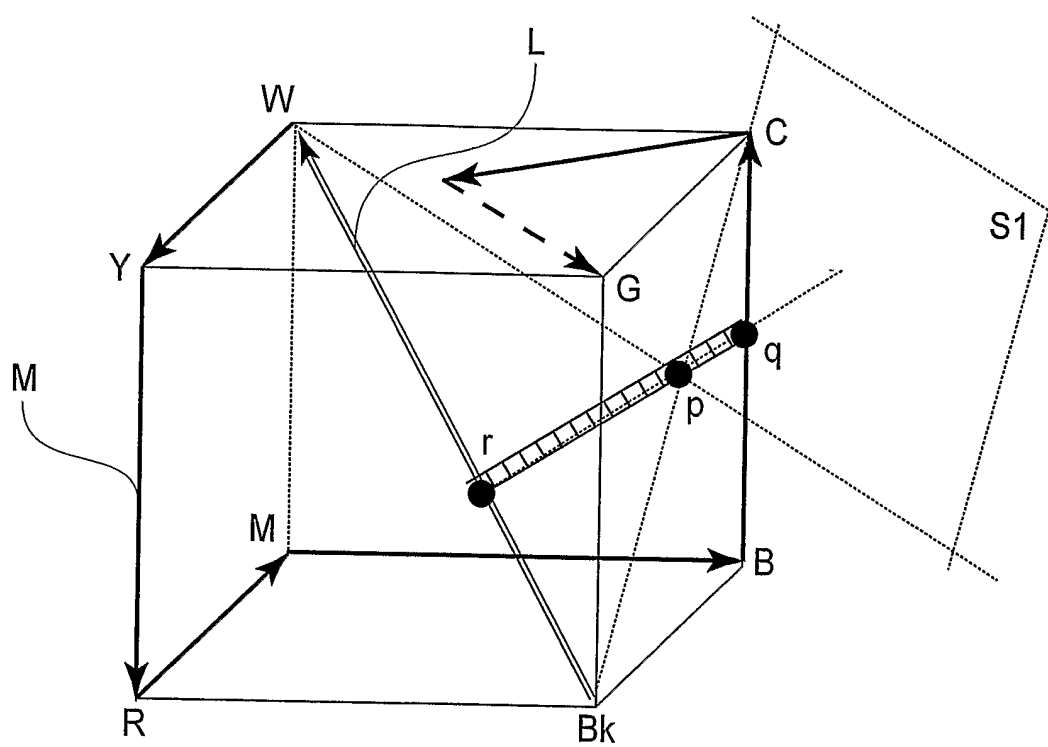


図 11

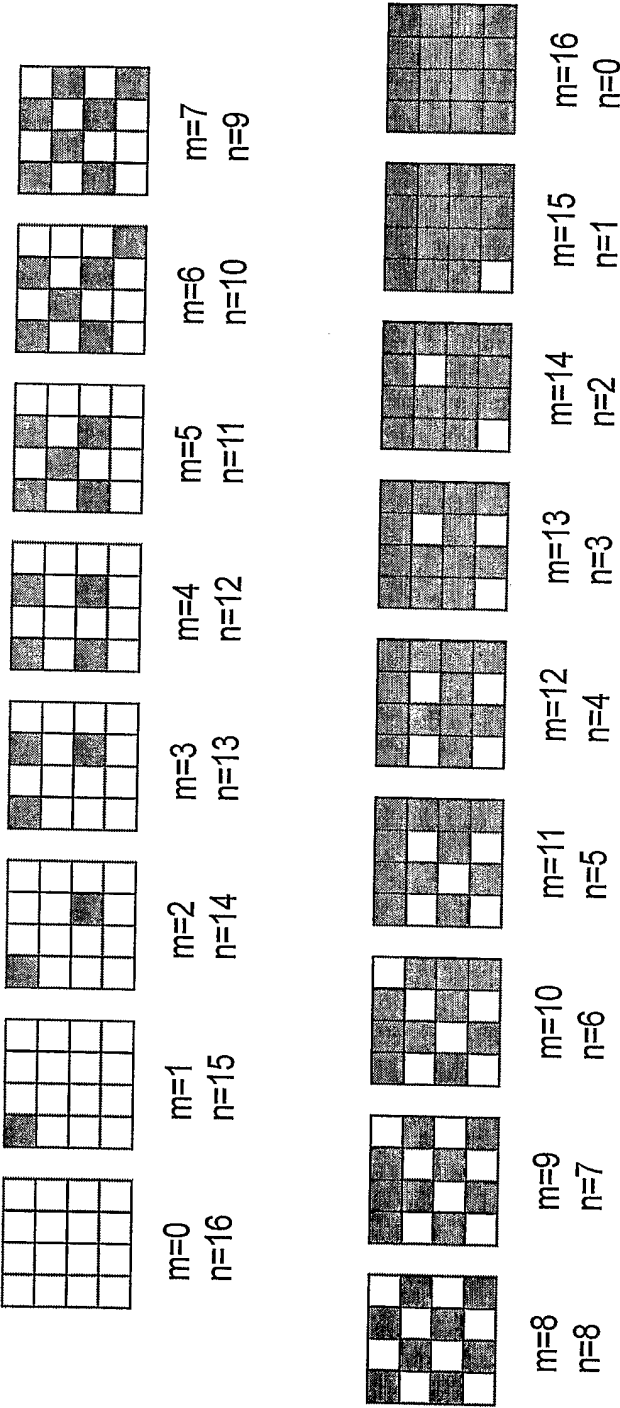


図12

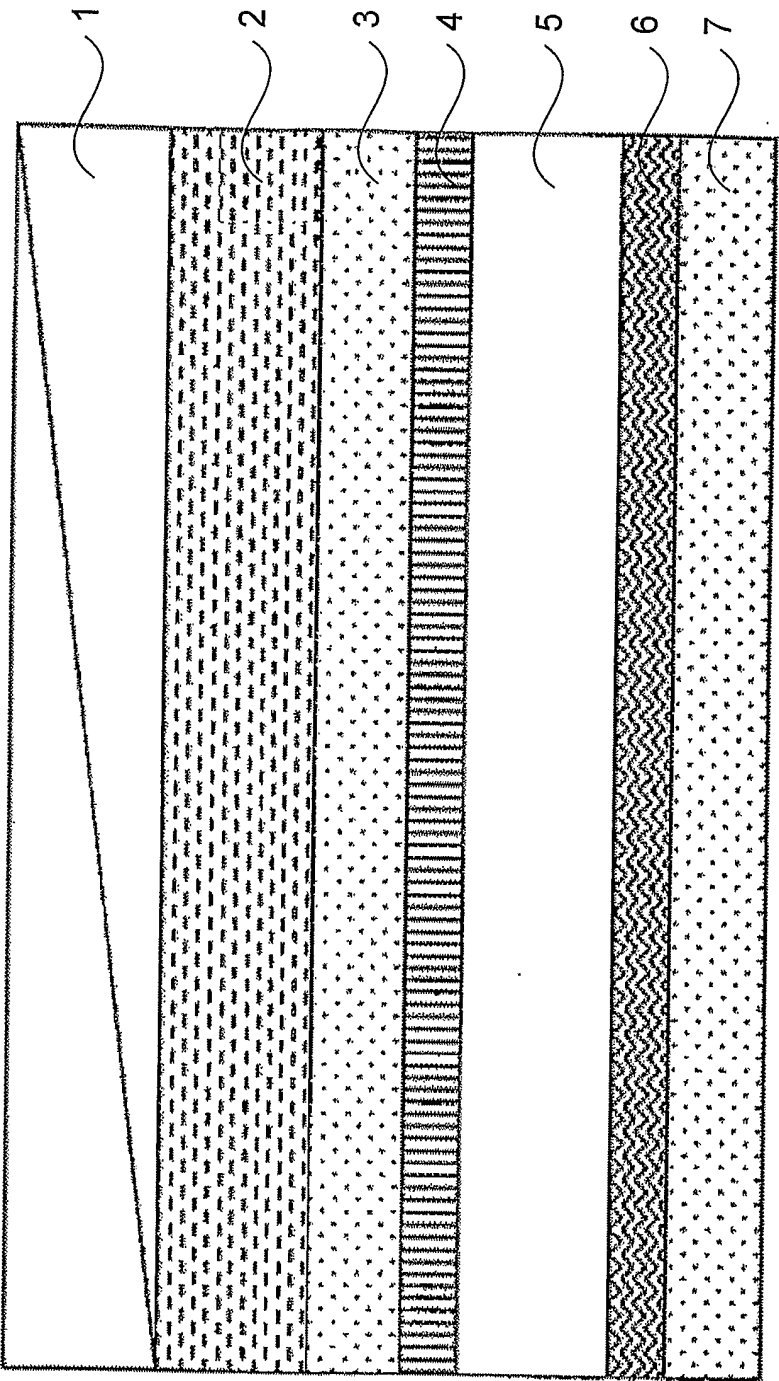


図13

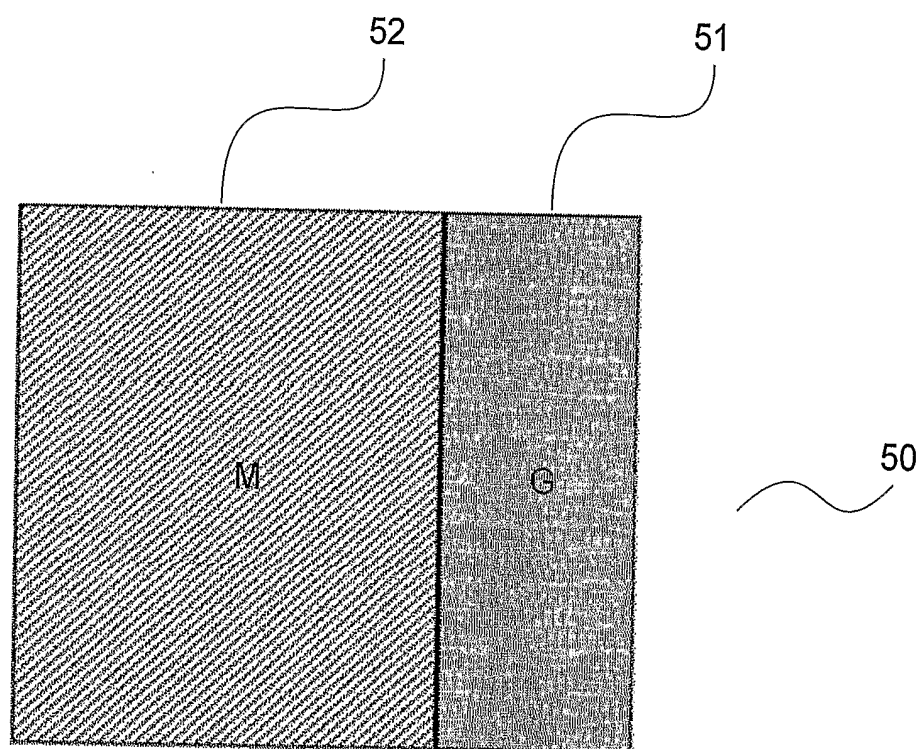


図14

色度図

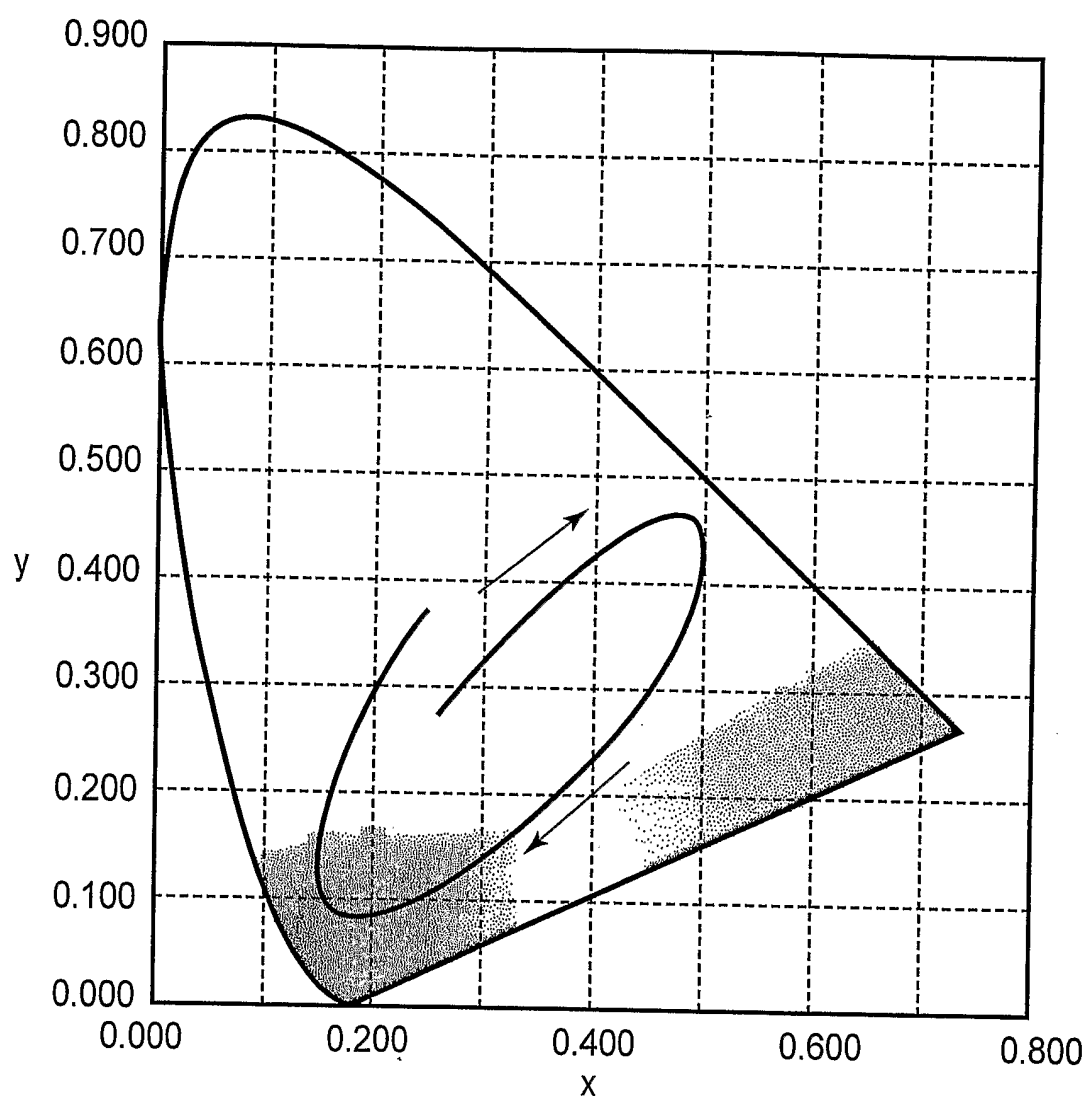


図15

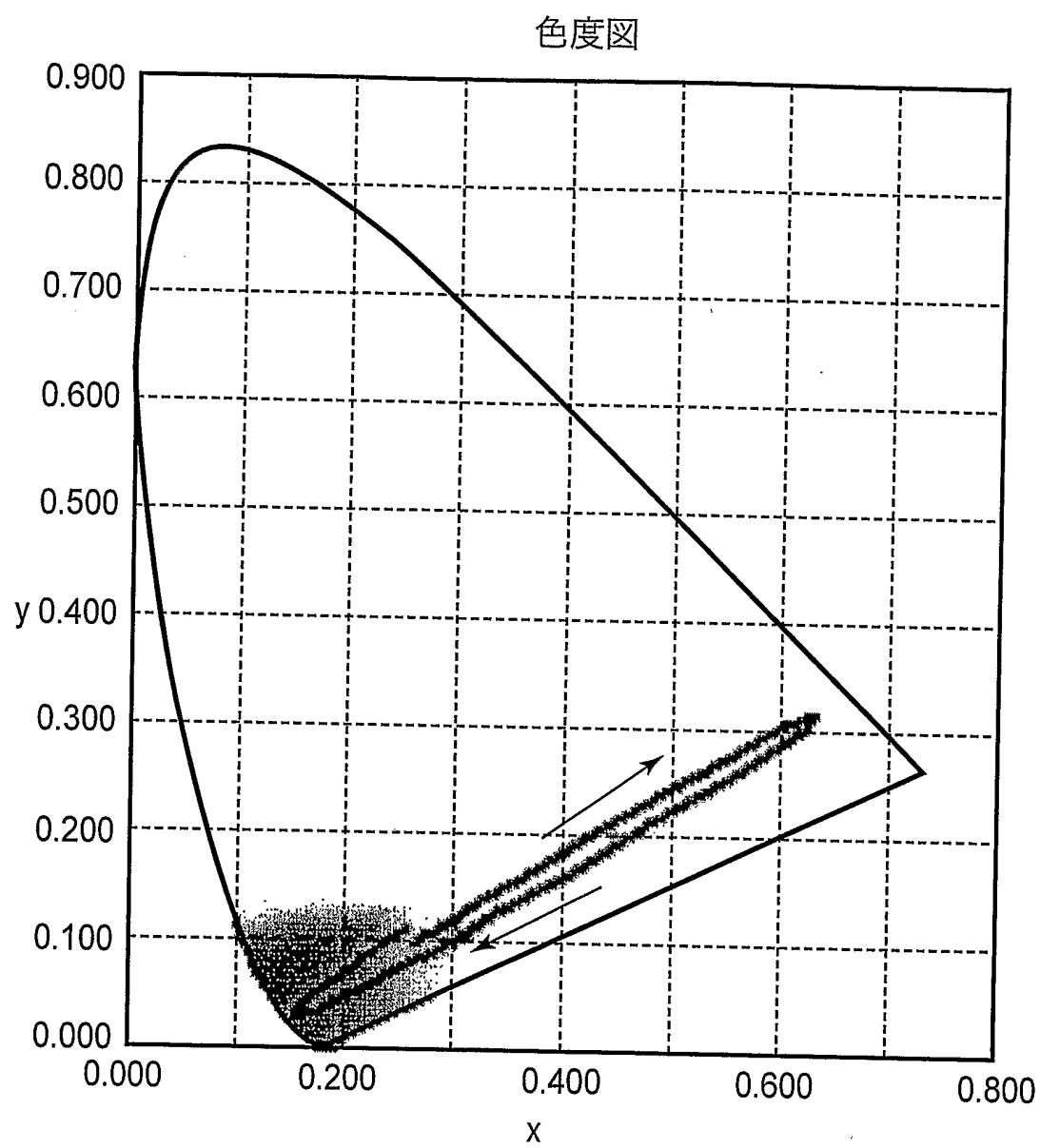


図16

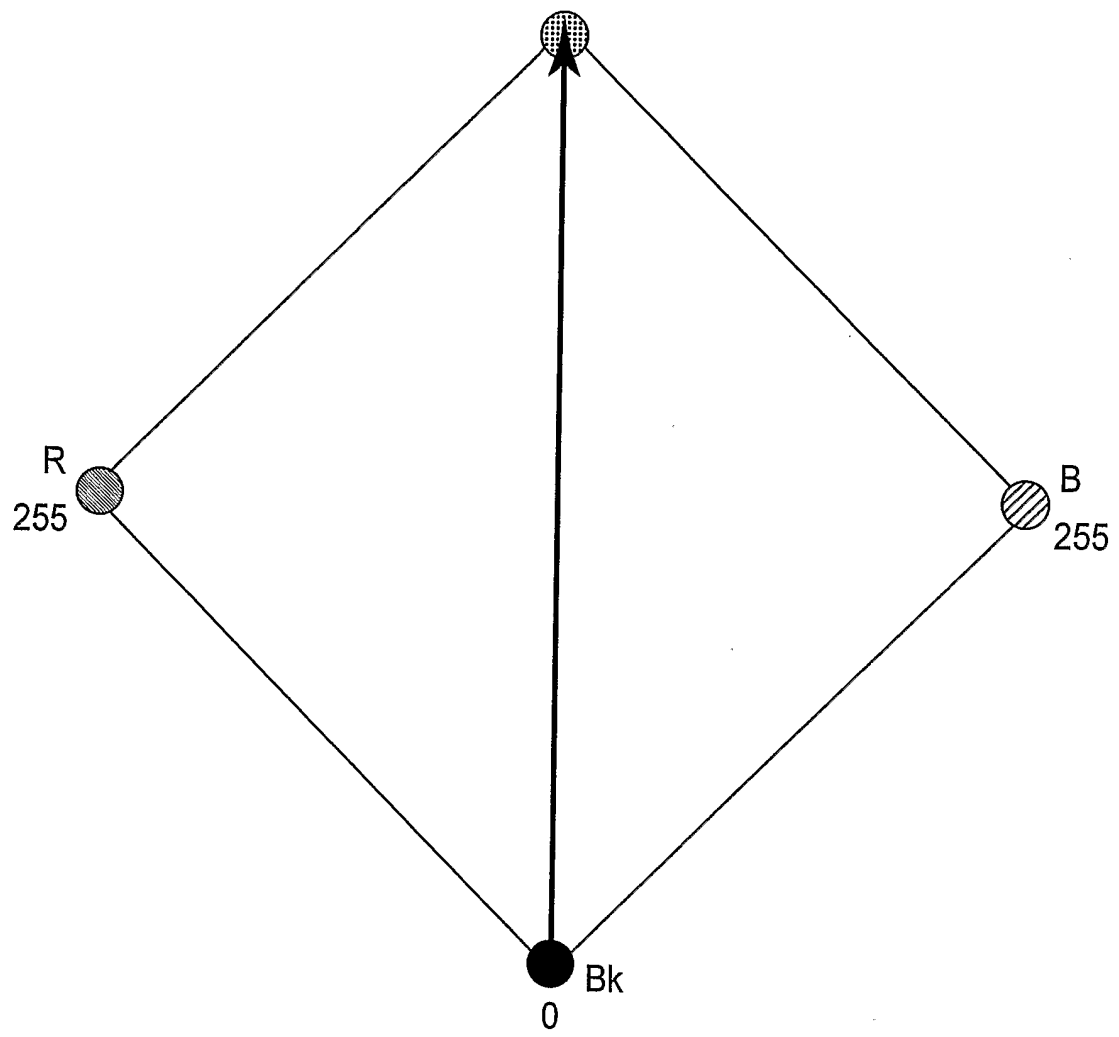


図17

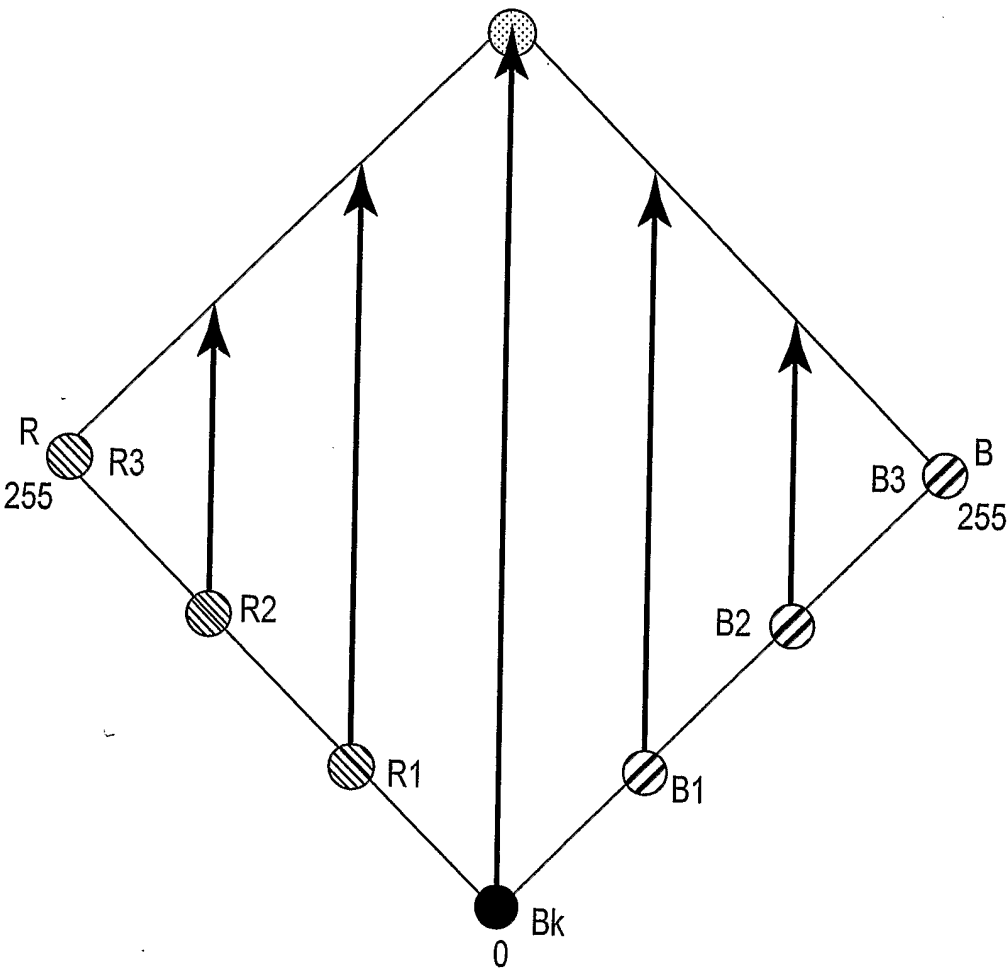
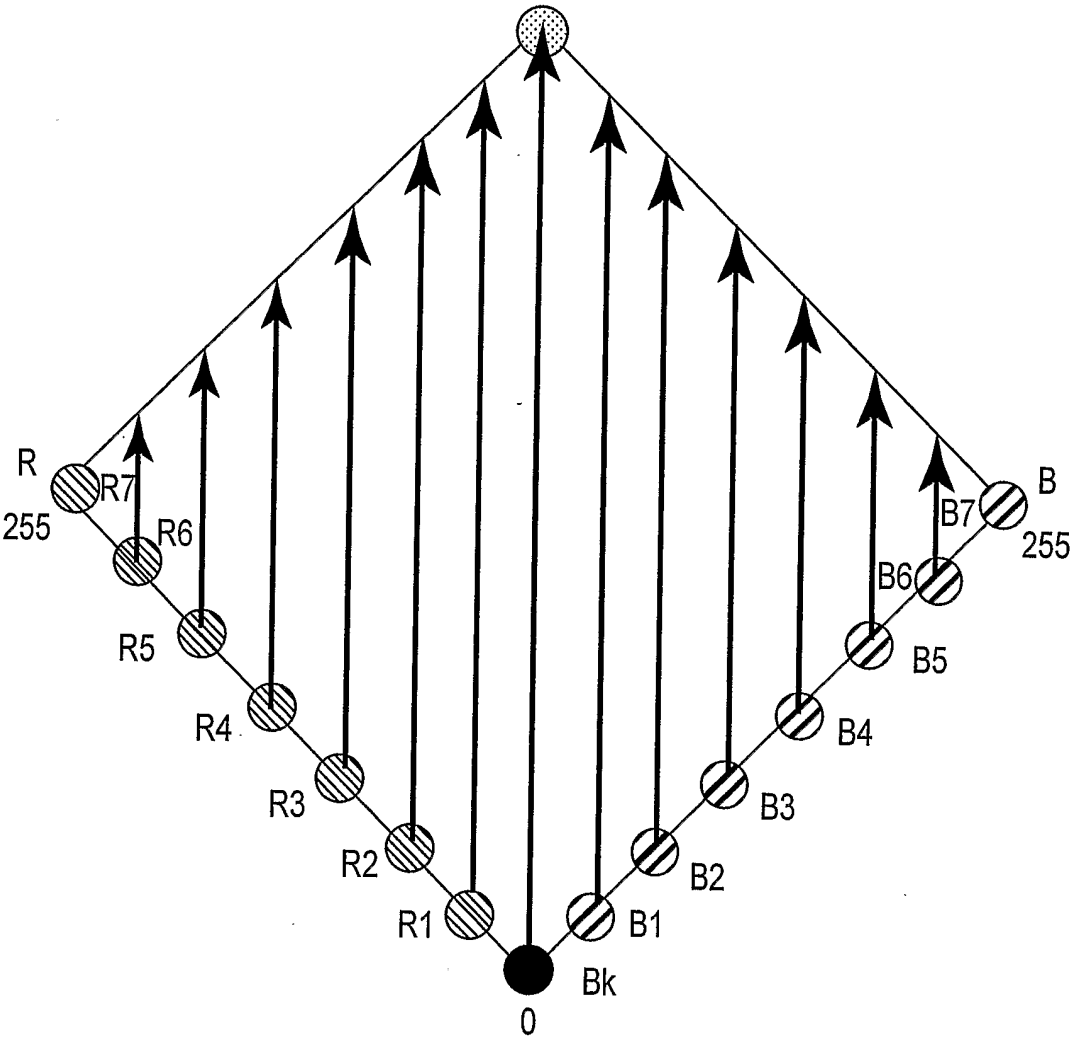


図18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/008733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ G09G3/20, 3/36		
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) Int.Cl. ⁷ G09G3/20, 3/36, G02F1/133		
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) INTANETTO (in Japanese)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-113868 A (Matsushita Electric	1-3, 7
Y	Industrial Co., Ltd.),	4
A	02 May, 1997 (02.05.97), Par. Nos. [0015], [0021], [0038] to [0048]; Fig. 4 (Family: none)	5-6
Y	JP 4-52625 A (Ricoh Co., Ltd.), 20 February, 1992 (20.02.92), Claim 1 (Family: none)	4
A	JP 9-311309 A (Hitachi, Ltd.), 02 December, 1997 (02.12.97), Par. No. [0028] (Family: none)	1-7
☒ 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 07 July, 2005 (07.07.05)		Date of mailing of the international search report 26 July, 2005 (26.07.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/008733

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 9-127479 A (Casio Computer Co., Ltd.), 16 May, 1997 (16.05.97), Claim 3; Par. Nos. [0032] to [0037]; Fig. 10 & US 6014195 A	3-5
A	JP 7-334127 A (Casio Computer Co., Ltd.), 22 December, 1995 (22.12.95), Claims 1, 4 to 5; Fig. 3 & US 5796378 A	1-7
P,A	JP 2004-258616 A (Canon Inc.), 16 September, 2004 (16.09.04), Full text; all drawings & WO 2004/042687 A2	1-7
T	Yasufumi ASAO and Ryuichiro ISOBE, "34.3: Quasi- and Analog-Full-Color Displaying Methods with High Light Efficiency in Super-High-Resolution LCDs", 2004 SID Symposium Digest of Technical Papers, May 2004, Vol.35, Issue 1, pages 1110 to 1113	1-7
T	Yasushi ASAO, "Kodoki·Koseisai o Jitsugen suru LCD no Atarashii Color Hyoji Hoho, Fukukussetsu Koka ni yoru Teishoku Gensho o Riyo shita Tokaritsu no Takai Color LCD", Chemistry & chemical industry, CSJ: The Chemical Society of Japan, 01 June, 2005 (01.06.05), Vol.58, No.6, pages 692 to 694	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G 0 9 G 3 / 2 0, 3 / 3 6

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.⁷ G 0 9 G 3 / 2 0, 3 / 3 6, G 0 2 F 1 / 1 3 3

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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)

インターネット

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
X Y A	J P 9-113868 A (松下電器産業株式会社) 1997. 05. 02 【0015】、【0021】、【0038】～【0048】、図4 (ファミリーなし)	1-3, 7 4 5-6
Y	J P 4-52625 A (株式会社リコー) 1992. 02. 20 請求項1 (ファミリーなし)	4

☒ 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

07. 07. 2005

国際調査報告の発送日

26. 7. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

小川 浩史

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

2G

9114

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	JP 9-311309 A (株式会社日立製作所) 1997. 12. 02 【0028】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 9-127479 A (カシオ計算機株式会社) 1997. 05. 16 請求項3、【0032】～【0037】、図1.0 &US 6014195 A	3-5
A	JP 7-334127 A (カシオ計算機株式会社) 1995. 12. 22 請求項1、請求項4～請求項5、図3 &US 5796378 A	1-7
P, A	JP 2004-258616 A (キヤノン株式会社) 2004. 09. 16 全文、全図 &WO 2004/042687 A2	1-7
T	Yasufumi Asao and Ryuichiro Isobe, "34.3: Quasi- and Analog-Full-Color Displaying Methods with High Light Efficiency in Super-High-Resolution LCDs", 2004 SID Symposium Digest of Technical Papers, May 2004, Volume 35, Issue 1, p.1110-1113	1-7
T	浅尾恭史, 「高輝度・高精細を実現するLCDの新しいカラー表示方法 複屈折効果による呈色現象を利用した透過率の高いカラーLCD」, 化学と工業, 社団法人日本化学会, 2005年6月1日, 第58巻第6号, p. 692-694	1-7