

(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
2015年2月12日(12.02.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/020137 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/12 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070838
- (22) 国際出願日: 2014年8月7日(07.08.2014)
- (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 2013-165016 2013年8月8日(08.08.2013) JP
- (71) 出願人: 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). 国立大学法人静岡大学(NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION SHIZUOKA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒4228529 静岡県静岡市駿河区大谷836 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 富沢 一成(TOMIZAWA Kazunari). 佐藤明子(SATO Akiko). 下平 美文(SHIMODAIRA Yoshifumi). 大橋 剛介(OHASHI Gosuke). 天野 雄介(AMANO Yusuke).
- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目8番16号 大阪証

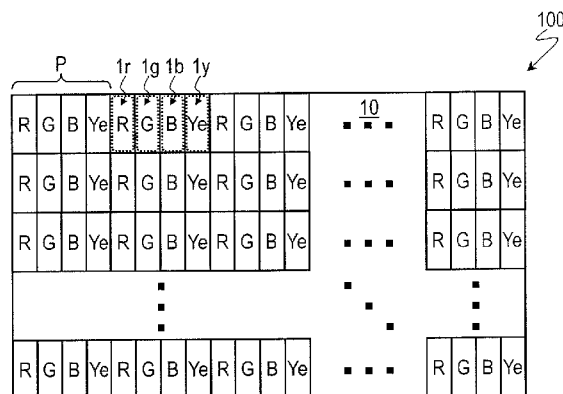
券取引所ビル10階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).

- (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: A display device (100) comprises a self light-emitting display panel (10) and has a plurality of pixels (P). Each pixel is configured by a plurality of sub-pixels including red sub-pixels (R), green sub-pixels (G), and blue sub-pixels (B). The display panel has red light-emitting elements (1r), green light-emitting elements (1g), and blue light-emitting elements (1b). The spectral half widths of the red light, the green light, and the blue light which the red light-emitting elements, the green light-emitting elements, and the blue light-emitting elements emit are respectively 10nm or less. The plurality of sub-pixels which configure each pixel further includes yellow sub-pixels (Ye). The display panel further comprises yellow light-emitting elements (1y) which are disposed in regions corresponding to the yellow sub-pixels, and which emit yellow light with a primary wavelength of 550-600nm.

(57) 要約: 表示装置(100)は、自発光型の表示パネル(10)を備え、複数の画素(P)を有する。各画素は、赤サブ画素(R)、緑サブ画素(G)および青サブ画素(B)を含む複数のサブ画素によって構成される。表示パネルは、赤色発光素子(1r)と、緑色発光素子(1g)と、青色発光素子(1b)とを有する。赤色発光素子、緑色発光素子および青色発光素子が発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトル半値幅は、それぞれ10nm以下である。各画素を構成する複数のサブ画素は、黄サブ画素(Ye)をさらに含み、表示パネルは、黄サブ画素に対応する領域に設けられ、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発する黄色発光素子(1y)をさらに有する。



WO 2015/020137 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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、特に、広色域化に適した表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、表示装置には、いっそうの広色域化（色再現範囲の拡大）が求められている。

[0003] 有機ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）表示装置のような自発光型の表示装置では、例えば、表示に用いられる３つの原色である赤、緑および青のスペクトルを狭帯域にすることにより、色再現範囲を拡大することができる。また、自発光型の表示装置ではない液晶表示装置について、表示に用いられる原色の数を４以上に増やす（多原色化する）ことによって色再現範囲を広くする技術が提案されている（例えば特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：国際公開第２０１２／００５０２２号

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、広色域化のために三原色（赤、緑および青）のスペクトルの半値幅を狭くすると、三原色の加法混色によって作り出される色（表示装置によって表示される色）に対し、測色・視覚カラーマッチの不一致（個人差）が生じる。つまり、表示装置で同じ色を表示しても、等色関数の個人差により、複数の観察者は各自別の色として認識してしまう。また、この個人差による影響は、三原色の各色のスペクトルの半値幅が狭くなればなるほど、大きくなる傾向がある。また、多原色化された液晶表示装置についても、等色関数の個人差に起因した色のばらつきは存在する。

[0006] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、観察者に

認識される色が等色関数の個人差に起因してばらつくことが軽減された表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の実施形態による表示装置は、自発光型の表示パネルを備え、複数の画素を有する表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、前記表示パネルは、前記赤サブ画素に対応する領域に設けられた赤色発光素子と、前記緑サブ画素に対応する領域に設けられた緑色発光素子と、前記青サブ画素に対応する領域に設けられた青色発光素子とを有し、前記赤色発光素子、前記緑色発光素子および前記青色発光素子が発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトル半値幅は、それぞれ10nm以下であり、前記複数のサブ画素は、黄サブ画素をさらに含み、前記表示パネルは、前記黄サブ画素に対応する領域に設けられ、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発する黄色発光素子をさらに有する。
- [0008] ある実施形態において、前記黄サブ画素によって表示される黄の色度は、色度図上で前記赤サブ画素、前記緑サブ画素および前記青サブ画素によって表示される赤、緑および青の色度を頂点とする三角形の辺上または内側に位置する。
- [0009] 本発明の実施形態による表示装置は、自発光型の表示パネルを備え、複数の画素を有する表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、前記表示パネルは、前記赤サブ画素に対応する領域に設けられた赤色発光素子と、前記緑サブ画素に対応する領域に設けられた緑色発光素子と、前記青サブ画素に対応する領域に設けられた青色発光素子とを有し、前記青色発光素子が発する青色光は、波長が525nmを超える成分を実質的に含まず、且つ、そのスペクトル半値幅が20nm超である。
- [0010] 本発明の実施形態による表示装置は、自発光型の表示パネルを備え、複数の画素を有する表示装置であって、前記表示パネルは、赤色光を発する赤色

発光素子と、緑色光を発する緑色発光素子と、互いに異なるスペクトルの青色光を発する第1青色発光素子および第2青色発光素子とを有する。

[0011] ある実施形態において、前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、前記表示パネルの前記青サブ画素に対応する領域に、前記第1青色発光素子および前記第2青色発光素子の両方が設けられている。

[0012] ある実施形態において、前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、前記複数の画素は、前記表示パネルの前記青サブ画素に対応する領域に前記第1青色発光素子が設けられ、且つ、前記第2青色発光素子は設けられていない画素と、前記表示パネルの前記青サブ画素に対応する領域に前記第2青色発光素子が設けられ、且つ、前記第1青色発光素子は設けられていない画素とを含む。

[0013] ある実施形態において、前記複数のサブ画素は、黄サブ画素をさらに含み、前記表示パネルは、前記黄サブ画素に対応する領域に設けられ、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発する黄色発光素子をさらに有する。

[0014] ある実施形態において、前記赤色発光素子および前記緑色発光素子が発する赤色光および緑色光のスペクトル半値幅は、それぞれ30nm以下である。

[0015] ある実施形態において、前記赤色発光素子および前記緑色発光素子が発する赤色光および緑色光のスペクトル半値幅は、それぞれ10nm以下である。

[0016] 本発明の実施形態による表示装置は、液晶層を含む液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルに光を照射する照明装置と、を備え、複数の画素を有する表示装置であって、前記照明装置は、赤色光を発する赤色光源と、緑色光を発する緑色光源と、青色光を発する青色光源とを有し、前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素を含む複

数のサブ画素によって構成され、前記照明装置は、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発する黄色光源をさらに有する。

発明の効果

[0017] 本発明の実施形態によると、観察者に認識される色が等色関数の個人差に起因してばらつくことが軽減された表示装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施形態による表示装置100を模式的に示す平面図である。

[図2]表示装置100の赤色発光素子1r、緑色発光素子1g、青色発光素子1bおよび黄色発光素子1yが発する赤色光、緑色光、青色光および黄色光のスペクトルを示すグラフである。

[図3]CIEの等色関数を示すグラフである。

[図4](a)、(b)および(c)は、CIEの等色関数、観察者V1の等色関数および観察者V2の等色関数を示すグラフであり、(a)は $X(\lambda)$ を示しており、(b)は $Y(\lambda)$ を示しており、(c)は $Z(\lambda)$ を示している。

[図5](a)、(b)および(c)は、CIEの等色関数、観察者V1の等色関数および観察者V2の等色関数を示すグラフであり、(a)は $X(\lambda)$ を示しており、(b)は $Y(\lambda)$ を示しており、(c)は $Z(\lambda)$ を示している。

[図6](a)、(b)および(c)は、CIEの等色関数、観察者V1の等色関数および観察者V2の等色関数を示すグラフであり、(a)は $X(\lambda)$ を示しており、(b)は $Y(\lambda)$ を示しており、(c)は $Z(\lambda)$ を示している。

[図7]51人分の等色関数から算出された、波長ごとの標準偏差を示すグラフである。

[図8]表示装置100の赤色発光素子1r、緑色発光素子1g、青色発光素子1bおよび黄色発光素子1yが発する赤色光、緑色光、青色光および黄色光のスペクトルを示すグラフであり、51人分の等色関数から算出された等色

関数の標準偏差も併せて示している。

[図9]三原色のスペクトル半値幅が6.83nmである場合、26.28nmである場合および124.51nmである場合について、色再現範囲を示す u' v' 色度図である。

[図10] #1、#2および#3の3つの場合における赤、緑および青のスペクトルを示すグラフである。

[図11]比較例1の表示装置と、表示装置100とについて、色再現範囲を示す u' v' 色度図である。

[図12]比較例1の表示装置と、表示装置100とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示すグラフである。

[図13]表示装置100の赤色発光素子1r、緑色発光素子1g、青色発光素子1bおよび黄色発光素子1yが発する赤色光、緑色光、青色光および黄色光のスペクトルを示すグラフである。

[図14]表示装置100の赤色発光素子1r、緑色発光素子1g、青色発光素子1bおよび黄色発光素子1yが発する赤色光、緑色光、青色光および黄色光のスペクトルを示すグラフであり、51人分の等色関数から算出された等色関数の標準偏差も併せて示している。

[図15]比較例1の表示装置と、表示装置100とについて、色再現範囲を示す u' v' 色度図である。

[図16]比較例1の表示装置と、表示装置100とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示すグラフである。

[図17]SOCSデータベースから抜粋された15色（色番号1～15）のスペクトルを示すグラフである。

[図18]SOCSデータベースから抜粋された15色の色度を示す u' v' 色度図である。

[図19]51人分の等色関数を示すグラフである。

[図20]本発明の実施形態による表示装置200を模式的に示す平面図である。

[図21]表示装置200の赤色発光素子1r、緑色発光素子1gおよび青色発光素子1bが発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトルを示すグラフである。

[図22]表示装置200の赤色発光素子1r、緑色発光素子1gおよび青色発光素子1bが発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトルを示すグラフであり、51人分の等色関数から算出された等色関数の標準偏差も併せて示している。

[図23]比較例2の表示装置と、表示装置200とについて、色再現範囲を示す u' v' 色度図である。

[図24]比較例2の表示装置と、表示装置200とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示すグラフである。

[図25]比較例2の表示装置の赤、緑および青のスペクトルを示すグラフである。

[図26]本発明の実施形態による表示装置200Aを模式的に示す平面図である。

[図27] #4、#5および#6の3つの場合について、色再現範囲を示す u' v' 色度図である。

[図28] #4、#5および#6の3つの場合における赤、緑および青のスペクトルを示すグラフである。

[図29] #7、#8および#9の3つの場合について、色再現範囲を示す u' v' 色度図である。

[図30] #7、#8および#9の3つの場合における赤、緑および青のスペクトルを示すグラフである。

[図31]本発明の実施形態による表示装置300を模式的に示す平面図である。

[図32]表示装置300の赤色発光素子1r、緑色発光素子1g、第1青色発光素子1baおよび第2青色発光素子1bbが発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトルを示すグラフである。

[図33]比較例2の表示装置と、表示装置300とについて、色再現範囲を示す u' v' 色度図である。

[図34]比較例2の表示装置と、表示装置300とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示すグラフである。

[図35]本発明の実施形態による表示装置300Aを模式的に示す平面図である。

[図36]本発明の実施形態による表示装置300Bを模式的に示す平面図である。

[図37]本発明の実施形態による表示装置400を模式的に示す平面図である。

[図38]表示装置400を模式的に示す断面図である。

[図39]表示装置400の赤色光源21r、緑色光源21g、青色光源21bおよび黄色光源21yが発する赤色光、緑色光、青色光および黄色光のスペクトルを示すグラフである。

[図40]表示装置400の赤カラーフィルタ14r、緑カラーフィルタ14g、青カラーフィルタ14bおよび黄カラーフィルタ14yの分光透過特性を示すグラフである。

[図41]表示装置400の赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Yeによって表示される赤、緑、青および黄（つまり表示に用いられる原色）のスペクトルを示すグラフである。

[図42]比較例3の表示装置と、表示装置400とについて、色再現範囲を示す u' v' 色度図である。

[図43]比較例3の表示装置と、表示装置400とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示すグラフである。

[図44]比較例3の表示装置の赤色光源、緑色光源および青色光源が発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトルを示すグラフである。

[図45]比較例3の表示装置の赤カラーフィルタ、緑カラーフィルタおよび青カラーフィルタの分光透過特性を示すグラフである。

[図46]比較例3の表示装置の赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素によって表示される赤、緑および青（つまり表示に用いられる原色）のスペクトルを示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0020] （実施形態1）

図1に、本実施形態における表示装置100を示す。図1は、表示装置100を模式的に示す平面図である。

[0021] 表示装置100は、図1に示すように、自発光型の表示パネル10を備える。また、表示装置100は、複数の画素Pを有する。

[0022] 複数の画素Pは、行および列を有するマトリクス状に配列されている。複数の画素Pのそれぞれは、赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bを含む複数のサブ画素によって構成される。

[0023] 表示パネル10は、赤サブ画素Rに対応する領域に設けられた赤色発光素子1rと、緑サブ画素Gに対応する領域に設けられた緑色発光素子1gと、青サブ画素Bに対応する領域に設けられた青色発光素子1bとを有する。赤色発光素子1r、緑色発光素子1gおよび青色発光素子1bは、例えば有機EL素子である。勿論、赤色発光素子1r、緑色発光素子1gおよび青色発光素子1bとしては、有機EL素子に限定されず、公知の種々の自発光素子（例えば無機EL素子）を用いることができる。

[0024] 本実施形態の表示装置100では、図2に示すように、赤色発光素子1r、緑色発光素子1gおよび青色発光素子1bが発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトル半値幅（半値全幅）は、それぞれ10nm以下である。また、各画素Pを構成する複数のサブ画素は、図1に示すように、黄サブ画素Yeをさらに含んでおり、表示パネル10は、黄サブ画素Yeに対応する領域に設けられた黄色発光素子1yをさらに有する。黄色発光素子1yが発する黄色光の主波長は、550nm以上600nm以下である。黄色発光素

子 1 y は、例えば有機 EL 素子である。勿論、黄色発光素子 1 y としては、有機 EL 素子に限定されず、公知の種々の自発光素子（例えば無機 EL 素子）を用いることができる。

[0025] 上述したように、本実施形態では、赤色発光素子 1 r、緑色発光素子 1 g および青色発光素子 1 b が発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトル半値幅がそれぞれ 10 nm 以下であり、一般的な自発光型の表示装置よりも狭い。そのため、本実施形態の表示装置 100 は、色再現範囲が広い。

[0026] また、本実施形態の表示装置 100 では、表示パネル 10 が、主波長が 550 nm 以上 600 nm 以下の黄色光を発する黄色発光素子 1 y を有している（つまり各画素 P を構成する複数のサブ画素が黄サブ画素 Y e を含んでいる）ことにより、観察者に認識される色のばらつきが軽減される。以下、この理由を詳しく説明する。

[0027] 図 3 は、CIE（国際照明委員会）によって規定された XYZ 表色系の等色関数 $X(\lambda)$ 、 $Y(\lambda)$ および $Z(\lambda)$ を示すグラフである。図 3 に示されている CIE の等色関数は、等色関数が策定された当時における等色実験の被験者の平均値から求めた関数であり、本来、等色関数には個人差が存在する。そのため、ある色を表示している表示装置を複数の観察者が観察した場合、表示されている色は同じであるにもかかわらず、各観察者に認識される色は異なり得る。また、三原色のスペクトルが狭帯域になるほど、等色関数の個人差の影響が大きくなる。

[0028] 図 4 を参照しながら、等色関数の個人差をより詳しく説明する。

[0029] 図 4（a）、（b）および（c）は、CIE の等色関数、観察者 V1 の等色関数および観察者 V2 の等色関数を示すグラフである。図 4（a）は $X(\lambda)$ を示しており、図 4（b）は $Y(\lambda)$ を示しており、図 4（c）は $Z(\lambda)$ を示している。

[0030] 図 4（a）、（b）および（c）に示されているように、CIE の等色関数、観察者 V1 の等色関数および観察者 V2 の等色関数は、互いに異なっている。このことから、等色関数に個人差が存在していることがわかる。

[0031] また、図4 (a) および (b) から、等色関数 $X(\lambda)$ および $Y(\lambda)$ については、550 nm付近から630 nm付近までの波長範囲で個人差が大きいことがわかる。さらに、図4 (c) から、等色関数 $Z(\lambda)$ については、400 nm付近から500 nm付近までの波長範囲で個人差が大きいことがわかる。

[0032] ここで、図5を参照しながら、非常に急峻なスペクトルの（つまりほぼ単波長の）赤および緑を発光させ、それらの加法混色によって黄を作る場合を考える。具体的には、波長630 nmの赤および波長530 nmの緑の加法混色によって波長590 nmの黄を作る場合を考える。図5 (a)、(b) および (c) には、図4 (a)、(b) および (c) に示したのと同じ等色関数が示されており、さらに、発光させる赤および緑と、加法混色によって作られる黄とが実線および破線のバーで模式的に示されている。図中に示されているように、波長630 nmで発光強度が1.85の赤と、波長530 nmで発光強度が0.5の緑とを加法混色すると、波長590 nm、発光強度1.1に相当する黄を作り出すことができる。

[0033] 例えば、図5 (a) に示されている等色関数 $X(\lambda)$ に着目する。図5 (a) からわかるように、波長530 nmおよび630 nm付近では、等色関数 $X(\lambda)$ の個人差は非常に小さい。これに対し、既に説明したことからわかるように、波長590 nm付近では、等色関数 $X(\lambda)$ の個人差は大きい。なお、図5 (a) 中に赤および緑を示すものとして表されているバーの近くに付された「0.6」および「0.2」という数値は、波長630 nmで発光強度1の赤を観察したとき、および波長530 nmで発光強度1の緑を観察したときの X の値である（図5 (b) 中の「0.2」および「0.8」も同様である）。

[0034] 上述した赤および緑の加法混色によって作られる黄色は、CIEにおける標準的な色であるといえる。しかしながら、この黄を、観察者V1は本来よりも明るく感じ、観察者V2は本来よりも暗く感じる。

[0035] 図6を参照しながら、これとは逆に、波長590 nmの黄を発光させる場

合を考える。図6 (a)、(b) および (c) には、図4 (a)、(b) および (c) に示したのと同じ等色関数が示されており、さらに、発光させる黄が実線のバーで模式的に示されている。

[0036] ここでも、図6 (a) に示されている等色関数 $X(\lambda)$ に着目する。なお、図6 (a) 中に黄を示すものとして表されているバーの近くに付された「1. 1」、「1. 0」および「1. 4」という数値は、波長590nmで発光強度1の黄を、CIEの等色関数 $X(\lambda)$ 、観察者V1の等色関数 $X(\lambda)$ および観察者V2の等色関数 $X(\lambda)$ で観察したときの X の値である (図6 (b) 中の「0. 6」および「0. 7」も同様である)。

[0037] 上述した黄の発光を、観察者V1は自身の等色関数で認識し、観察者V2も自身の等色関数で認識する。そのため、観察者V1および観察者V2は、この黄色を本来の明るさで感じるので、等色関数の個人差に起因した色のばらつきが発生しない。このことから、等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減するためには、等色関数の個人差が大きな波長域で発光を行うことが好ましいことがわかる。

[0038] 図7に、51人分の等色関数から算出された、波長ごとの標準偏差を示す。標準偏差の値が高いほど、個人差が大きい。図7から、 $X(\lambda)$ および $Y(\lambda)$ については、550nmから650nmまでの波長範囲で等色関数の個人差が大きいことがわかる。

[0039] そのため、本実施形態のように、表示パネル10が、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発する黄色発光素子1yを有していると、図8からもわかるように、等色関数の個人差が大きい波長範囲で黄の発光が行われるので、観察者に認識される色のばらつきが軽減される。なお、黄色光の主波長が600nmを超える必要がないのは、600nmから650nmまでの波長範囲については、赤色光によってカバーし得るからである。

[0040] 続いて、上述したような黄色発光素子1yを設けることによる色のばらつきの軽減効果を検証した結果を説明するが、それに先立ち、三原色 (赤、緑および青) のスペクトル半値幅と、色再現範囲と、観察者に認識される色の

ばらつき（個人差 ΔE ）との関係を説明する。

[0041] 図9に、三原色のスペクトル半値幅が6.83nmである場合、26.28nmである場合および124.51nmである場合について、色再現範囲を示す。図9からわかるように、三原色のスペクトル半値幅が狭くなるほど、色再現範囲は広くなる。そのため、三原色のスペクトル半値幅を狭くすることによって、広色域化を実現することができる。

[0042] ただし、三原色のスペクトル半値幅を狭くすると、等色関数の個人差に起因した色のばらつきが大きくなってしまう。下記表1に、三原色のスペクトル半値幅が異なる3つの場合（#1、#2および#3）について、個人差 ΔE を計算した結果を示す。なお、#1は、赤、緑および青のスペクトル半値幅がそれぞれ10nmの場合であり、#2は、赤、緑および青のスペクトル半値幅がそれぞれ30nmの場合であり、#3は、赤、緑および青のスペクトル半値幅が50nm、75nmおよび50nmの場合である。#1、#2および#3のそれぞれの場合における赤、緑および青のスペクトルは、図10に示す通りである。また、個人差 ΔE としては、色再現評価用標準物体色分光（SOCS）データベースから抜粋した15色分の個人差 ΔE と、それらの平均とが示されている。個人差 ΔE の計算方法については後に詳述する。

[0043]

[表1]

		# 1			# 2			# 3		
原色		R	G	B	R	G	B	R	G	B
半値幅		10nm	10nm	10nm	30nm	30nm	30nm	50nm	75nm	50nm
		個人差 ΔE			個人差 ΔE			個人差 ΔE		
色番号	1	1.74			1.26			0.63		
	2	2.49			1.80			0.90		
	3	2.88			2.09			1.06		
	4	1.69			1.28			0.76		
	5	1.59			1.21			0.72		
	6	1.79			1.37			0.93		
	7	2.15			1.56			0.98		
	8	2.35			1.66			0.84		
	9	1.50			1.05			0.57		
	10	1.75			1.28			0.76		
	11	1.92			1.48			1.00		
	12	2.15			1.78			1.39		
	13	2.14			1.69			1.20		
	14	1.95			1.55			1.11		
	15	1.92			1.45			0.87		
平均		2.00			1.50			0.91		

[0044] 表1からわかるように、#3では個人差 ΔE の平均が0.91であったのに対し、#2では個人差 ΔE の平均は1.50であり、#1では個人差 ΔE の平均は2.00であった。このように、三原色のスペクトル半値幅を狭くするほど、個人差 ΔE が大きくなってしまう。特に、三原色のスペクトル半値幅が10nm以下となると、個人差 ΔE の平均が2.00以上となってしまふ。

[0045] 図11に、比較例1の表示装置と、本実施形態の表示装置100とについて、色再現範囲を示す。また、下記表2および図12に、比較例1の表示装置と、本実施形態の表示装置100とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示す。比較例1の表示装置では、各画素は、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素から構成されており、赤、緑および青のスペクトル半値幅はそ

れぞれ10nmである（つまり上述した#1に対応する）。図12には、15色分の個人差 ΔE が示されており、表2には、15色分の個人差 ΔE に加え、平均の個人差 ΔE および最大の個人差 ΔE が示されている。

[0046] [表2]

色番号	個人差 ΔE	
	比較例1	実施形態1
1	1.74	1.01
2	2.49	1.44
3	2.88	1.67
4	1.69	1.09
5	1.59	1.04
6	1.79	1.20
7	2.15	1.33
8	2.35	1.35
9	1.50	0.82
10	1.75	0.99
11	1.92	1.13
12	2.15	1.53
13	2.14	1.30
14	1.95	1.21
15	1.92	1.18
平均	2.00	1.22
最大	2.88	1.67

[0047] 図11からわかるように、比較例1の表示装置と、本実施形態の表示装置100とで、色再現範囲はほぼ同じである。また、表2および図12からわかるように、本実施形態の表示装置100では、15色分の個人差 ΔE 、平均の個人差 ΔE および最大の個人差 ΔE のいずれもが、比較例1の表示装置よりも小さい。

[0048] このように、本実施形態の表示装置100では、色再現範囲を狭くすることなく、個人差 ΔE を小さくすることができる。従って、観察者に認識される色が等色関数の個人差に起因してばらつくことが軽減される。

[0049] なお、黄色発光素子 1 y が発する黄色光のスペクトルは、図 2 などに例示したものに限定されない。図 2 に示した例では、黄色光のスペクトル半値幅は 20 nm であるが、例えば図 13 に示すような、よりブロードなスペクトルの黄色光を発する黄色発光素子 1 y を設けてもよい。その場合でも、図 14 に示すように、等色関数の個人差が大きい波長範囲で黄の発光が行われるので、観察者に認識される色のばらつきが軽減される。

[0050] 図 15 に、比較例 1 の表示装置と、本実施形態の表示装置 100 において図 13 に示したスペクトルの黄色光を発する黄色発光素子 1 y を用いた場合とについて、色再現範囲を示す。また、下記表 3 および図 16 に、比較例 1 の表示装置と、本実施形態の表示装置 100 において図 13 に示したスペクトルの黄色光を発する黄色発光素子 1 y を用いた場合とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示す。なお、図 15 には、参考のため、本実施形態の表示装置 100 において図 2 に示したスペクトルの黄色光を発する黄色発光素子 1 y を用いた場合の色再現範囲も示している。

[0051]

[表3]

色番号	個人差 ΔE	
	比較例 1	実施形態 1
1	1.74	0.98
2	2.49	1.40
3	2.88	1.62
4	1.69	1.14
5	1.59	1.11
6	1.79	1.30
7	2.15	1.37
8	2.35	1.33
9	1.50	0.78
10	1.75	0.98
11	1.92	1.17
12	2.15	1.60
13	2.14	1.29
14	1.95	1.18
15	1.92	1.17
平均	2.00	1.23
最大	2.88	1.62

[0052] 図 15 からわかるように、ブロードなスペクトルの黄色光を発する黄色発光素子 1 y を設けた場合でも、色再現範囲は比較例 1 の表示装置とほぼ同じである。また、表 3 および図 16 からわかるように、ブロードなスペクトルの黄色光を発する黄色発光素子 1 y を設けた場合でも、15 色分の個人差 ΔE 、平均の個人差 ΔE および最大の個人差 ΔE のいずれもが、比較例 1 の表示装置よりも小さい。

[0053] また、図 1 には、画素 P 内で左側から右側に向かって赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y e がこの順で配置されている構成を例示したが、画素 P 内における複数のサブ画素の配置は、図 1 に例示したものに限定されない。画素 P 内で赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y e は、任意の順番で配置され得る。

[0054] さらに、図1には、画素P内で複数のサブ画素が1行複数列に配置されている構成を例示したが、複数のサブ画素は、画素P内で複数行1列に配置されていてもよい。あるいは、複数のサブ画素は、画素P内で複数行複数列に（つまりマトリクス状に）配置されていてもよい。

[0055] また、本実施形態では、各画素Pが4つのサブ画素（赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Y_e）から構成されている構成を例示したが、各画素Pは5つ以上のサブ画素から構成されてもよい。例えば、各画素Pを構成する複数のサブ画素は、赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Y_eに加えて、シアンサブ画素を含んでもよい。その場合、表示パネル10のシアンサブ画素に対応する領域には、シアン色光を発するシアン色発光素子が設けられる。

[0056] なお、図11に示した例では、黄サブ画素Y_eによって表示される黄の色度は、色度図上で赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bによって表示される赤、緑および青の色度を頂点とする三角形の辺上に位置しているが、黄の色度は、この三角形の内側または外側に位置してもよい。黄サブ画素Y_eによって表示される黄の色度が、色度図上で上述した三角形の外側に位置していると、色再現範囲をさらに広げることができる。勿論、観察者に認識される色のばらつきを軽減することもできる。一方、黄サブ画素Y_eによって表示される黄の色度が、色度図上で上述した三角形の辺上または内側に位置していると、色再現範囲をさらに広げることができないものの、観察者に認識される色のばらつきを軽減することはできる。また、パネル全体の発光効率が向上するという利点を得られる。

[0057] ここで、観察者に認識される色のばらつきの評価方法（つまり個人差 ΔE の計算方法）を説明する。

[0058] 各画素が3つのサブ画素（赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素）から構成されている場合（比較例1の表示装置に対応）、以下のようにして評価を行うことができる。

[0059] （1）加法混色によりD65標準光源と同じ白となるように赤、緑および

青の係数（強度） R_w 、 G_w および B_w を調整・決定する。

[0060] (2) SOCSデータベースから抜粋した15色のうちからさらに1色（ここではC1とする）をピックアップし、加法混色によりこの色C1となるように赤、緑および青の係数（強度） R_{c1} 、 G_{c1} および B_{c1} を調整・決定する。SOCSデータベースから抜粋された15色（色番号1～15）のスペクトルは図17に示す通りであり、これら15色の色度は図18に示す通りである。

[0061] (3) D65標準光源およびピックアップされた色C1について、51人分の等色関数を用いて各自に知覚される色（ X_{wi} , Y_{wi} , Z_{wi} ）、（ X_i , Y_i , Z_i ）を算出する（ $i = 1 \sim 51$ ）。51人分の等色関数は、図19に示す通りである。

[0062] (4) D65標準光源およびピックアップされた色C1について、CIEの標準等色関数を用い、標準等色関数で観察が行われた場合に知覚されるであろう色（ X_{wcie} , Y_{wcie} , Z_{wcie} ）、（ X_{cie} , Y_{cie} , Z_{cie} ）を算出する。

[0063] (5) 上記工程（3）で算出された（ X_{wi} , Y_{wi} , Z_{wi} ）、（ X_i , Y_i , Z_i ）から、（ L^*i , a^*i , b^*i ）を算出する。（ L^*i , a^*i , b^*i ）は、下記式（1）～（3）により算出される。

$$L^*i = 116f(Y_i/Y_{wi}) - 16 \quad \dots (1)$$

$$a^*i = 500[f(X_i/X_{wi}) - f(Y_i/Y_{wi})] \quad \dots (2)$$

$$b^*i = 200[f(Y_i/Y_{wi}) - f(Z_i/Z_{wi})] \quad \dots (3)$$

[0064] ここで、 $t > (6/29)^3$ の場合、 $f(t) = t^{-3}$ であり、それ以外の場合には、 $f(t) = (1/3)(29/6)^2 t + (4/29)$ である。

[0065] (6) 同様にして、上記工程（4）で算出された（ X_{wcie} , Y_{wcie} , Z_{wcie} ）、（ X_{cie} , Y_{cie} , Z_{cie} ）から、（ L^*cie , a^*cie , b^*cie ）を算出する。

[0066] (7) 上記工程（5）および（6）で算出された（ L^*i , a^*i , b^*i ）および（ L^*cie , a^*cie , b^*cie ）から、一人ひとりの ΔE を算出する。 ΔE は、下記式（4）により算出される。

$$\Delta E = [(L^*cie - L^*i)^2 + (a^*cie - a^*i)^2 + (b^*cie - b^*i)^2]^{1/2} \quad \dots (4)$$

[0067] (8) 5 1 人分の ΔE を平均することによって、色C 1 についての個人差 ΔE を求める。

[0068] (9) 同様にして、残りの1 4 色についても個人差 ΔE を求め、さらに、1 5 色の平均の個人差 ΔE も求める。

[0069] 各画素P が4 つのサブ画素（赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素B および黄サブ画素Y e）から構成されている場合（本実施形態の表示装置1 0 0 に対応）も、基本的には同様にして評価を行うことができる。ただし、表示に用いられる原色の数が4 の場合に特有の色の冗長性（同じ色を作るための原色強度の組み合わせが複数存在すること）のために、計算がさらに複雑になる。具体的には、原色の数が4 の場合、評価工程（2）～（5）の間で係数を最適化手法を用いて決定する点が、原色の数が3 の場合と異なっている。

[0070] 原色の数が4 の場合、ある色を表示する（加法混色により作る）ための原色の強度の組み合わせが複数存在する。そのため、工程（2）において4 色の係数（強度） $R_c 1$ 、 $G_c 1$ 、 $B_c 1$ および $Y_c 1$ を変数で仮置きした上で、 ΔE が最小となるように、G R G（Generalized Reduced Gradient）法などの最適化手法を用いて、4 色の係数を求めればよい。

[0071] （実施形態2）

図2 0 に、本実施形態における表示装置2 0 0 を示す。図2 0 は、表示装置2 0 0 を模式的に示す平面図である。

[0072] 表示装置2 0 0 は、図2 0 に示すように、自発光型の表示パネル1 0 を備える。また、表示装置2 0 0 は、複数の画素P を有する。

[0073] 複数の画素P は、行および列を有するマトリクス状に配列されている。複数の画素P のそれぞれは、赤サブ画素R、緑サブ画素G および青サブ画素B から構成されている。つまり、各画素P を構成する複数のサブ画素は、黄サブ画素を含んでいない。

[0074] 表示パネル1 0 は、赤サブ画素R に対応する領域に設けられた赤色発光素子1 r と、緑サブ画素G に対応する領域に設けられた緑色発光素子1 g と、

青サブ画素Bに対応する領域に設けられた青色発光素子1bとを有する。赤色発光素子1r、緑色発光素子1gおよび青色発光素子1bは、例えば、有機EL素子である。勿論、赤色発光素子1r、緑色発光素子1gおよび青色発光素子1bとしては、有機EL素子に限定されず、公知の種々の自発光素子（例えば無機EL素子）を用いることができる。

[0075] 図21に、赤色発光素子1r、緑色発光素子1gおよび青色発光素子1bが発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトルを示す。図21に示すように、青色発光素子1bが発する青色光は、波長が525nmを超える成分を実質的に含まず、且つ、そのスペクトル半値幅が20nm超である。つまり、青色光のスペクトルは、波長525nm以下の範囲で広帯域化されている。

[0076] ここで、再び図7を参照されたい。図7から、400nmから500nmまでの波長範囲で等色関数（特に $Z(\lambda)$ ）の個人差が大きいことがわかる。

[0077] 本実施形態の表示装置200では、上述したように、青色発光素子1bが発する青色光のスペクトルが、波長525nm以下の範囲で広帯域化されており、図22からもわかるように、等色関数の個人差が大きい波長範囲（400nm～500nm）を広くカバーするように青の発光が行われるので、観察者に認識される色のばらつきが軽減される。

[0078] また、青色光のスペクトルを、波長525nm以下の範囲で広帯域化（つまりスペクトル半値幅を大きく）しても、青の色度はほとんど変化せず、色再現範囲にはほとんど影響しない。そのため、本実施形態の表示装置200では、色再現範囲を狭くすることなく、等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減することができる。

[0079] 図23に、比較例2の表示装置と、本実施形態の表示装置200とについて、色再現範囲を示す。また、下記表4に、比較例2の表示装置と、本実施形態の表示装置200とについて、赤、緑および青の色度 u' 、 v' を示す。さらに、下記表5および図24に、比較例2の表示装置と、本実施形態の

表示装置 200 について、個人差 ΔE を計算した結果を示す。比較例 2 の表示装置では、各画素は、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素から構成されており、赤、緑および青のスペクトルは、図 25 に示す通りである。図 25 に示されているように、比較例 2 の表示装置では、青のスペクトル半値幅が 20 nm である。つまり、比較例 2 の表示装置では、青のスペクトルは広帯域化されていない。

[0080] [表4]

	比較例 2		実施形態 2	
	色度		色度	
	u'	v'	u'	v'
R	0.51	0.52	0.51	0.52
G	0.08	0.58	0.08	0.58
B	0.17	0.15	0.18	0.15

[0081]

[表5]

色番号	個人差 ΔE	
	比較例 2	実施形態 2
1	1.04	0.78
2	1.49	1.11
3	1.73	1.29
4	1.21	0.96
5	1.13	0.94
6	1.28	1.14
7	1.34	1.17
8	1.29	1.01
9	0.73	0.54
10	0.96	0.67
11	1.24	0.86
12	1.55	1.11
13	1.53	1.09
14	1.45	1.06
15	1.33	1.00
平均	1.29	0.98
最大	1.73	1.29

[0082] 図 2 3 からわかるように、比較例 2 の表示装置と、本実施形態の表示装置 2 0 0 とで、色再現範囲はほぼ同じである。これは、表 4 からわかるように、青の色度がほとんど同じだからである。また、表 5 および図 2 4 からわかるように、本実施形態の表示装置 2 0 0 では、1 5 色分の個人差 ΔE 、平均の個人差 ΔE および最大の個人差 ΔE のいずれもが、比較例 2 の表示装置よりも小さい。

[0083] なお、表 1 を参照しながら説明したように、個人差 ΔE は、三原色のスペクトル半値幅を狭くするほど大きくなる。具体的には、三原色のスペクトル半値幅が 3 0 n m 以下となると、個人差 ΔE の平均が 1 . 5 0 以上となり、三原色のスペクトル半値幅が 1 0 n m 以下となると、個人差 ΔE の平均が 2 . 0 0 以上となる。従って、青色光のスペクトルを波長 5 2 5 n m 以下の範囲で広帯域化することによる効果（等色関数の個人差に起因した色のばらつ

きを軽減する効果)は、赤および緑のスペクトル半値幅が狭くなるほど高くなるといえる。より具体的には、上記の効果は、赤色発光素子1 rおよび緑色発光素子1 gが発する赤色光および緑色光のスペクトル半値幅がそれぞれ30 nm以下であるときにより高く、赤色光および緑色光のスペクトル半値幅がそれぞれ10 nm以下であるときにいっそう高いといえる。

[0084] また、等色関数の個人差に起因した色のばらつきをより確実に軽減する観点からは、青色発光素子1 bが発する青色光のスペクトル半値幅は、30 nm以上であることが好ましく、50 nm以上であることがより好ましい。

[0085] また、図20には、各画素Pが赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bから構成されている構成を例示したが、図26に示す表示装置200Aのように、各画素Pを構成する複数のサブ画素が、赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bに加え、黄サブ画素Yeを含んでいてもよい。黄サブ画素Yeに対応する領域に設けられた黄色発光素子1 yは、主波長が550 nm以上600 nm以下の黄色光を発することが好ましい。

[0086] 図26に示した構成を採用することにより、Z(λ)の個人差が大きい波長範囲(400 nm~500 nm)だけでなく、X(λ)およびY(λ)の個人差が大きい波長範囲(550 nm~600 nm)でも発光が行われるので、観察者に認識される色のばらつきをいっそう軽減することができる。

[0087] なお、本実施形態では、上述したように青色光のスペクトルを広帯域化するが、赤色光や緑色光のスペクトルを広帯域化することによっても、等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減することができると考えられる。しかしながら、赤色光や緑色光のスペクトルを広帯域化すると、以下に説明するように、色再現範囲が狭くなってしまう。

[0088] 下記表6に、赤のスペクトル半値幅が異なる3つの場合(#4、#5および#6)について、個人差 ΔE を計算した結果を示す。また、図27に、#4、#5および#6の3つの場合について、色再現範囲を示す。#4は、赤のスペクトル半値幅が20 nmの場合であり、#5は、赤のスペクトル半値幅が40 nmの場合であり、#6は、赤のスペクトル半値幅が80 nmの場

合である。＃４、＃５および＃６のそれぞれの場合における赤、緑および青のスペクトルは、図２８に示す通りである。

[0089] [表6]

	＃４	＃５	＃６
半値幅（Ｒ）	20nm	40nm	80nm
個人差ΔＥ（平均）	1.41	1.22	1.07

[0090] 表６からわかるように、＃４では個人差ΔＥの平均が１．４１であったのに対し、＃５では個人差ΔＥの平均は１．２２であり、＃６では個人差ΔＥの平均は１．０７であった。このように、赤のスペクトル半値幅を広くするほど、個人差ΔＥは小さくなる。

[0091] しかしながら、図２７からわかるように、＃５の場合の色再現範囲は、＃４の場合の色再現範囲よりも狭く、また、＃６の場合の色再現範囲はさらに狭い。つまり、赤のスペクトル半値幅を広くするほど、色再現範囲は狭くなってしまう。

[0092] 下記表７に、緑のスペクトル半値幅が異なる３つの場合（＃７、＃８および＃９）について、個人差ΔＥを計算した結果を示す。また、図２９に、＃７、＃８および＃９の３つの場合について、色再現範囲を示す。＃７は、緑のスペクトル半値幅が４０ｎｍの場合であり、＃８は、緑のスペクトル半値幅が６０ｎｍの場合であり、＃９は、緑のスペクトル半値幅が８０ｎｍの場合である。＃７、＃８および＃９のそれぞれの場合における赤、緑および青のスペクトルは、図３０に示す通りである。

[0093] [表7]

	＃７	＃８	＃９
半値幅（Ｇ）	40nm	60nm	80nm
個人差ΔＥ（平均）	1.52	1.34	1.18

[0094] 表７からわかるように、＃７では個人差ΔＥの平均が１．５２であったのに対し、＃８では個人差ΔＥの平均は１．３４であり、＃９では個人差ΔＥ

の平均は1.18であった。このように、緑のスペクトル半値幅を広くするほど、個人差 ΔE は小さくなる。

[0095] しかしながら、図29からわかるように、#8の場合の色再現範囲は、#7の場合の色再現範囲よりも狭く、また、#9の場合の色再現範囲はさらに狭い。つまり、緑のスペクトル半値幅を広くするほど、色再現範囲は狭くなってしまう。

[0096] このように、赤色光や緑色光のスペクトルを広帯域化すると、等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減し得るものの、色再現範囲が狭くなってしまう。

[0097] これに対し、本実施形態のように、青色光のスペクトルを波長525nm以下の範囲で広帯域化する（あるいは、実施形態1のように黄サブ画素 Y_e （黄色発光素子 1_y ）を設ける）ことにより、色再現範囲を狭くすることなく、等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減することができる。

[0098] （実施形態3）

図31に、本実施形態における表示装置300を示す。図31は、表示装置300を模式的に示す平面図である。

[0099] 表示装置300は、図31に示すように、自発光型の表示パネル10を備える。また、表示装置300は、複数の画素Pを有する。

[0100] 複数の画素Pは、行および列を有するマトリクス状に配列されている。複数の画素Pのそれぞれは、赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bから構成されている。つまり、各画素Pを構成する複数のサブ画素は、黄サブ画素を含んでいない。

[0101] 表示パネル10は、赤色光を発する赤色発光素子 1_r と、緑色光を発する緑色発光素子 1_g と、互いに異なるスペクトルの青色光を発する第1青色発光素子 1_{ba} および第2青色発光素子 1_{bb} とを有する。

[0102] 赤色発光素子 1_r は、表示パネル10の赤サブ画素Rに対応する領域に設けられており、緑色発光素子 1_g は、表示パネル10の緑サブ画素gに対応する領域に設けられている。また、表示パネル10の青サブ画素Bに対応す

る領域に、第1青色発光素子1 b aおよび第2青色発光素子1 b bの両方が設けられている。つまり、1つの青サブ画素Bに対応して2つの青色発光素子1 b aおよび1 b bが配置されている。

[0103] 赤色発光素子1 r、緑色発光素子1 g、第1青色発光素子1 b aおよび第2青色発光素子1 b bは、例えば有機EL素子である。勿論、赤色発光素子1 r、緑色発光素子1 g、第1青色発光素子1 b aおよび第2青色発光素子1 b bとしては、有機EL素子に限定されず、公知の種々の自発光素子（例えば無機EL素子）を用いることができる。

[0104] 図32に、赤色発光素子1 r、緑色発光素子1 g、第1青色発光素子1 b aおよび第2青色発光素子1 b bが発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトルを示す。図32に示すように、第1青色発光素子1 b aが発する青色光のスペクトル（図32中の「B1」）と、第2青色発光素子1 b bが発する青色光のスペクトル（図32中の「B2」）とは、互いに異なっている。図32に示している例では、第1青色発光素子1 b aが発する青色光の主波長は419 nmであり、第2青色発光素子1 b bが発する青色光の主波長は464 nmである。また、第1青色発光素子1 b aが発する青色光および第2青色発光素子1 b bが発する青色光は、いずれも波長が525 nmを超える成分を実質的に含まない。

[0105] 本実施形態の表示装置300では、上述したように、表示パネル10が、互いに異なるスペクトルの青色光を発する第1青色発光素子1 b aおよび第2青色発光素子1 b bを有する。そのため、等色関数の個人差が大きい波長範囲（400 nm～500 nm）を広くカバーするように青の発光が行われるので、観察者に認識される色のばらつきが軽減される。

[0106] また、2種類の青色発光素子（第1青色発光素子1 b aおよび第2青色発光素子1 b b）が設けられる場合、原色の1つとしての青は、これら2種類の青色発光素子1 b aおよび1 b bが発する青色光の加法混色により作られることになる。2種類の青色発光素子1 b aおよび1 b bの発光スペクトルを適切に設定することにより、青の色度をほとんど変化させず、色再現範囲

への影響をほぼなくすることができる。そのため、本実施形態の表示装置 300 では、色再現範囲を狭くすることなく、等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減することができる。

[0107] 図 33 に、比較例 2 の表示装置（実施形態 2 で言及したものである）と、本実施形態の表示装置 300 とについて、色再現範囲を示す。また、下記表 8 および図 34 に、比較例 2 の表示装置と、本実施形態の表示装置 300 とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示す。

[0108] [表 8]

色番号	個人差 ΔE	
	比較例 2	実施形態 3
1	1.04	0.78
2	1.49	1.10
3	1.73	1.29
4	1.21	0.96
5	1.13	0.92
6	1.28	1.12
7	1.34	1.13
8	1.29	0.98
9	0.73	0.53
10	0.96	0.70
11	1.24	0.92
12	1.55	1.21
13	1.53	1.16
14	1.45	1.11
15	1.33	1.01
平均	1.29	0.99

[0109] 図 33 からわかるように、比較例 2 の表示装置と、本実施形態の表示装置 300 とで、色再現範囲はほぼ同じである。また、表 8 および図 34 からわかるように、本実施形態の表示装置 300 では、15 色分の個人差 ΔE および平均の個人差 ΔE のいずれもが、比較例 2 の表示装置よりも小さい。

[0110] 上述したように、本実施形態の表示装置 300 では、色再現範囲を狭くす

ることなく、等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減することができる。

[0111] なお、等色関数の個人差に起因した色のばらつきをより確実に軽減する観点からは、第1青色発光素子1b aが発する青色光の主波長は400nm以上450nm未満で、且つ、第2青色発光素子1b bが発する青色光の主波長は450nm超515nm以下であることが好ましい。

[0112] また、表1を参照しながら説明したように、個人差 ΔE は、三原色のスペクトル半値幅を狭くするほど大きくなる。具体的には、三原色のスペクトル半値幅が30nm以下となると、個人差 ΔE の平均が1.50以上となり、三原色のスペクトル半値幅が10nm以下となると、個人差 ΔE の平均が2.00以上となる。従って、2種類の青色発光素子1b aおよび1b bを設けることによる効果（等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減する効果）は、赤および緑のスペクトル半値幅が狭くなるほど高くなるといえる。より具体的には、上記の効果は、赤色発光素子1rおよび緑色発光素子1gが発する赤色光および緑色光のスペクトル半値幅がそれぞれ30nm以下であるときにより高く、赤色光および緑色光のスペクトル半値幅がそれぞれ10nm以下であるときにいっそう高いといえる。

[0113] また、図31には、各画素Pが赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bから構成されている構成を例示したが、図35に示す表示装置300Aのように、各画素Pを構成する複数のサブ画素が、赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bに加え、黄サブ画素Yeを含んでいてもよい。黄サブ画素Yeに対応する領域に設けられた黄色発光素子1yは、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発することが好ましい。

[0114] 図35に示した構成を採用することにより、 $Z(\lambda)$ の個人差が大きい波長範囲（400nm～500nm）だけでなく、 $X(\lambda)$ および $Y(\lambda)$ の個人差が大きい波長範囲（550nm～600nm）でも発光が行われるので、観察者に認識される色のばらつきをいっそう軽減することができる。

[0115] また、図31には、表示パネル10の青サブ画素Bに対応する領域に、第

1 青色発光素子 1 b a および第 2 青色発光素子 1 b b の両方が設けられている構成を例示したが、必ずしも 1 つの青サブ画素 B に対応して 2 つの青色発光素子 1 b a および 1 b b が配置されている必要はない。図 3 6 に示す表示装置 3 0 0 B のように、複数の画素 P が、表示パネル 1 0 の青サブ画素 B に対応する領域に第 1 青色発光素子 1 b a が設けられ、且つ、第 2 青色発光素子 1 b b は設けられていない画素 P 1 と、表示パネル 1 0 の青サブ画素 B に対応する領域に第 2 青色発光素子 1 b b が設けられ、且つ、第 1 青色発光素子 1 b a は設けられていない画素 P 2 とを含んでいてもよい。つまり、第 1 青色発光素子 1 b a および第 2 青色発光素子 1 b b の一方のみが設けられている画素と、他方のみが設けられている画素とが混在していてもよい。なお、青色発光素子として第 1 青色発光素子 1 b a のみを含む画素 P 1 は、行方向および列方向の少なくとも一方について、青色発光素子として第 2 青色発光素子 1 b b のみを含む画素 P 2 に隣接していることが好ましい。

[0116] 図 3 1 に示したように、1 つの青サブ画素 B に対応して 2 つ（2 種類）の青色発光素子 1 b a および 1 b b が配置されている構成を採用すると、画素構造がシンプルなため低コストで実現できるという利点が得られる。一方、図 3 6 に示したように、第 1 青色発光素子 1 b a および第 2 青色発光素子 1 b b の一方のみが設けられている画素と、他方のみが設けられている画素とが混在する構成を採用すると、それぞれの色度点を独立に駆動ができるため色域が広がるという利点が得られる。

[0117] （実施形態 4）

図 3 7 および図 3 8 に、本実施形態における表示装置 4 0 0 を示す。図 3 7 は、表示装置 4 0 0 を模式的に示す平面図であり、図 3 8 は、表示装置 4 0 0 を模式的に示す断面図である。

[0118] 表示装置 4 0 0 は、図 3 7 および図 3 8 に示すように、液晶表示パネル 1 0 L と、液晶表示パネル 1 0 L に光を照射する照明装置（バックライト）2 0 とを備える。また、表示装置 4 0 0 は、複数の画素 P を有する。

[0119] 液晶表示パネル 1 0 L は、背面側（照明装置 2 0 側）に配置された第 1 基

板（アクティブマトリクス基板）１１と、観察者側に配置された第２基板（対向基板）１２と、これらの間に設けられた液晶層１３とを含む。

[0120] 複数の画素Ｐは、行および列を有するマトリクス状に配列されている。複数の画素Ｐのそれぞれは、赤サブ画素Ｒ、緑サブ画素Ｇ、青サブ画素Ｂおよび黄サブ画素Ｙ_eから構成されている。

[0121] 液晶表示パネル１０Ｌの第１基板１１および第２基板１２は、それぞれ不図示の電極や配向膜を含んでおり、第２基板１２は、さらに、赤サブ画素Ｒ、緑サブ画素Ｇ、青サブ画素Ｂおよび黄サブ画素Ｙ_eに対応して設けられた赤カラーフィルタ１４_r、緑カラーフィルタ１４_g、青カラーフィルタ１４_bおよび黄カラーフィルタ１４_yを含んでいる。

[0122] 照明装置２０は、赤色光を発する赤色光源２１_rと、緑色光を発する緑色光源２１_gと、青色光を発する青色光源２１_bとを有する。また、照明装置２０は、黄色光を発する黄色光源２１_yをさらに有する。赤色光源２１_r、緑色光源２１_g、青色光源２１_bおよび黄色光源２１_yは、例えば、発光ダイオード（ＬＥＤ）である。勿論、赤色光源２１_r、緑色光源２１_g、青色光源２１_bおよび黄色光源２１_yとしては、公知の種々の光源を用いることができる。

[0123] 図３９に、赤色光源２１_r、緑色光源２１_g、青色光源２１_bおよび黄色光源２１_yが発する赤色光、緑色光、青色光および黄色光のスペクトルを示す。図３９からわかるように、黄色光源２１_yが発する黄色光の主波長は、５５０ｎｍ以上６００ｎｍ以下である。

[0124] また、赤カラーフィルタ１４_r、緑カラーフィルタ１４_g、青カラーフィルタ１４_bおよび黄カラーフィルタ１４_yの分光透過特性は、図４０に示す通りであり、赤サブ画素Ｒ、緑サブ画素Ｇ、青サブ画素Ｂおよび黄サブ画素Ｙ_eによって表示される赤、緑、青および黄（つまり表示に用いられる原色）のスペクトルは、図４１に示す通りである。

[0125] 本実施形態の表示装置４００では、照明装置２０が、主波長が５５０ｎｍ以上６００ｎｍ以下の黄色光を発する黄色光源２１_yを有しているので、図

41からもわかるように、等色関数の個人差が大きい波長範囲（550nm以上600nm以下）で黄の発光が行われる。そのため、観察者に認識される色のばらつきが軽減される。

[0126] 図42に、比較例3の表示装置と、本実施形態の表示装置400とについて、色再現範囲を示す。また、下記表9および図43に、比較例3の表示装置と、本実施形態の表示装置400とについて、個人差 ΔE を計算した結果を示す。比較例3の表示装置は、液晶表示パネルと、照明装置とを備えている。比較例3の表示装置では、各画素は、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素から構成されている。また、照明装置は、赤色光源、緑色光源および青色光源を有し、液晶表示パネルは、赤カラーフィルタ、緑カラーフィルタおよび青カラーフィルタを含む。比較例3の表示装置について、赤色光源、緑色光源および青色光源が発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトルは、図44に示す通りであり、赤カラーフィルタ、緑カラーフィルタおよび青カラーフィルタの分光透過特性は、図45に示す通りであり、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素によって表示される赤、緑および青（つまり表示に用いられる原色）のスペクトルは、図46に示す通りである。

[0127]

[表9]

色番号	個人差 ΔE	
	比較例 3	実施形態 4
1	1.24	0.76
2	1.76	1.09
3	2.05	1.25
4	1.34	1.00
5	1.26	0.99
6	1.43	1.23
7	1.56	1.26
8	1.58	1.07
9	0.93	0.54
10	1.18	0.69
11	1.43	0.92
12	1.74	1.34
13	1.72	1.14
14	1.62	1.06
15	1.51	0.99
平均	1.49	1.02
最大	2.05	1.34

[0128] 図 4 2 からわかるように、比較例 3 の表示装置と、本実施形態の表示装置 4 0 0 とでは、原色の色度がやや異なるものの、ほぼ同じ色再現性能が実現されている。また、表 9 および図 4 3 からわかるように、本実施形態の表示装置 4 0 0 では、15 色分の個人差 ΔE 、平均の個人差 ΔE および最大の個人差 ΔE のいずれもが、比較例 3 の表示装置よりも小さい。

[0129] 上述したように、本実施形態の表示装置 4 0 0 では、色再現性能を低下させることなく、等色関数の個人差に起因した色のばらつきを軽減することができる。

[0130] なお、本実施形態では、各画素 P が 4 つのサブ画素（赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y e）から構成されている構成を例示したが、各画素 P は 5 つ以上のサブ画素から構成されてもよい。例えば、各画素 P を構成する複数のサブ画素は、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青

サブ画素Bおよび黄サブ画素Y_eに加えて、シアンサブ画素を含んでもよい。その場合、液晶表示パネル10Lには、シアンサブ画素に対応するシアンカラーフィルタが設けられる。

[0131] 本明細書は、以下の項目に記載の表示装置を開示している。

[0132] [項目1]

自発光型の表示パネルを備え、

複数の画素を有する表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

前記表示パネルは、前記赤サブ画素に対応する領域に設けられた赤色発光素子と、前記緑サブ画素に対応する領域に設けられた緑色発光素子と、前記青サブ画素に対応する領域に設けられた青色発光素子とを有し、

前記赤色発光素子、前記緑色発光素子および前記青色発光素子が発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトル半値幅は、それぞれ10nm以下であり、

前記複数のサブ画素は、黄サブ画素をさらに含み、

前記表示パネルは、前記黄サブ画素に対応する領域に設けられ、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発する黄色発光素子をさらに有する表示装置。

[0133] 項目1に記載の表示装置によると、観察者に認識される色が等色関数の個人差に起因してばらつくことが軽減される。

[0134] [項目2]

前記黄サブ画素によって表示される黄の色度は、色度図上で前記赤サブ画素、前記緑サブ画素および前記青サブ画素によって表示される赤、緑および青の色度を頂点とする三角形の辺上または内側に位置する項目1に記載の表示装置。

[0135] [項目3]

自発光型の表示パネルを備え、

複数の画素を有する表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

前記表示パネルは、前記赤サブ画素に対応する領域に設けられた赤色発光素子と、前記緑サブ画素に対応する領域に設けられた緑色発光素子と、前記青サブ画素に対応する領域に設けられた青色発光素子とを有し、

前記青色発光素子が発する青色光は、波長が525nmを超える成分を実質的に含まず、且つ、そのスペクトル半値幅が20nm超である表示装置。

[0136] 項目3に記載の表示装置によると、観察者に認識される色が等色関数の個人差に起因してばらつくことが軽減される。

[0137] [項目4]

自発光型の表示パネルを備え、

複数の画素を有する表示装置であって、

前記表示パネルは、赤色光を発する赤色発光素子と、緑色光を発する緑色発光素子と、互いに異なるスペクトルの青色光を発する第1青色発光素子および第2青色発光素子とを有する表示装置。

[0138] 項目4に記載の表示装置によると、観察者に認識される色が等色関数の個人差に起因してばらつくことが軽減される。

[0139] [項目5]

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

前記表示パネルの前記青サブ画素に対応する領域に、前記第1青色発光素子および前記第2青色発光素子の両方が設けられている項目4に記載の表示装置。

[0140] [項目6]

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

前記複数の画素は、前記表示パネルの前記青サブ画素に対応する領域に前

記第 1 青色発光素子が設けられ、且つ、前記第 2 青色発光素子は設けられていない画素と、前記表示パネルの前記青サブ画素に対応する領域に前記第 2 青色発光素子が設けられ、且つ、前記第 1 青色発光素子は設けられていない画素とを含む項目 4 に記載の表示装置。

[0141] [項目 7]

前記複数のサブ画素は、黄サブ画素をさらに含み、

前記表示パネルは、前記黄サブ画素に対応する領域に設けられ、主波長が 550 nm 以上 600 nm 以下の黄色光を発する黄色発光素子をさらに有する項目 3、5 および 6 のいずれかに記載の表示装置。

[0142] [項目 8]

前記赤色発光素子および前記緑色発光素子が発する赤色光および緑色光のスペクトル半値幅は、それぞれ 30 nm 以下である項目 3 から 7 のいずれかに記載の表示装置。

[0143] [項目 9]

前記赤色発光素子および前記緑色発光素子が発する赤色光および緑色光のスペクトル半値幅は、それぞれ 10 nm 以下である項目 3 から 7 のいずれかに記載の表示装置。

[0144] [項目 10]

液晶層を含む液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルに光を照射する照明装置と、を備え、

複数の画素を有する表示装置であって、

前記照明装置は、赤色光を発する赤色光源と、緑色光を発する緑色光源と、青色光を発する青色光源とを有し、

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

前記照明装置は、主波長が 550 nm 以上 600 nm 以下の黄色光を発する黄色光源をさらに有する表示装置。

[0145] 項目 10 に記載の表示装置によると、観察者に認識される色が等色関数の

個人差に起因してばらつくことが軽減される。

産業上の利用可能性

[0146] 本発明の実施形態によると、観察者に認識される色が等色関数の個人差に起因してばらつくことが軽減された表示装置が提供される。

符号の説明

- [0147] 1 r 赤色発光素子
1 g 緑色発光素子
1 b 青色発光素子
1 b a 第1 青色発光素子
1 b b 第2 青色発光素子
1 y 黄色発光素子
1 O 表示パネル
1 O L 液晶表示パネル
1 1 第1 基板（アクティブマトリクス基板）
1 2 第2 基板（対向基板）
1 3 液晶層
1 4 r 赤カラーフィルタ
1 4 g 緑カラーフィルタ
1 4 b 青カラーフィルタ
1 4 y 黄カラーフィルタ
2 O 照明装置（バックライト）
2 1 r 赤色光源
2 1 g 緑色光源
2 1 b 青色光源
2 1 y 黄色光源
1 0 0、2 0 0、2 0 0 A、3 0 0、3 0 0 A、3 0 0 B、4 0 0 表
示装置
P、P 1、P 2 画素

R 赤サブ画素
G 緑サブ画素
B 青サブ画素
Y e 黄サブ画素

請求の範囲

[請求項1]

自発光型の表示パネルを備え、

複数の画素を有する表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

前記表示パネルは、前記赤サブ画素に対応する領域に設けられた赤色発光素子と、前記緑サブ画素に対応する領域に設けられた緑色発光素子と、前記青サブ画素に対応する領域に設けられた青色発光素子とを有し、

前記赤色発光素子、前記緑色発光素子および前記青色発光素子が発する赤色光、緑色光および青色光のスペクトル半値幅は、それぞれ10nm以下であり、

前記複数のサブ画素は、黄サブ画素をさらに含み、

前記表示パネルは、前記黄サブ画素に対応する領域に設けられ、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発する黄色発光素子をさらに有する表示装置。

[請求項2]

自発光型の表示パネルを備え、

複数の画素を有する表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

前記表示パネルは、前記赤サブ画素に対応する領域に設けられた赤色発光素子と、前記緑サブ画素に対応する領域に設けられた緑色発光素子と、前記青サブ画素に対応する領域に設けられた青色発光素子とを有し、

前記青色発光素子が発する青色光は、波長が525nmを超える成分を実質的に含まず、且つ、そのスペクトル半値幅が20nm超である表示装置。

[請求項3]

自発光型の表示パネルを備え、

複数の画素を有する表示装置であって、

前記表示パネルは、赤色光を発する赤色発光素子と、緑色光を発する緑色発光素子と、互いに異なるスペクトルの青色光を発する第1青色発光素子および第2青色発光素子とを有する表示装置。

[請求項4]

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

前記表示パネルの前記青サブ画素に対応する領域に、前記第1青色発光素子および前記第2青色発光素子の両方が設けられている請求項3に記載の表示装置。

[請求項5]

液晶層を含む液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルに光を照射する照明装置と、を備え、

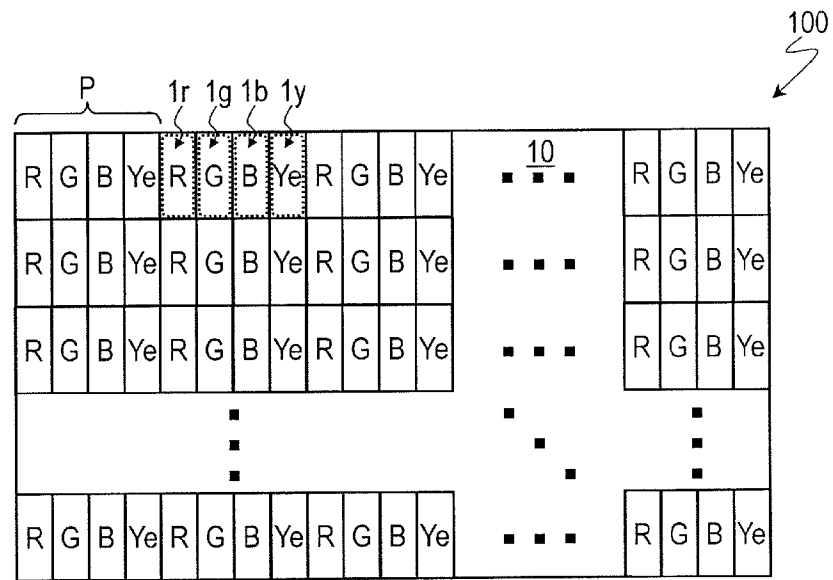
複数の画素を有する表示装置であって、

前記照明装置は、赤色光を発する赤色光源と、緑色光を発する緑色光源と、青色光を発する青色光源とを有し、

前記複数の画素のそれぞれは、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素を含む複数のサブ画素によって構成され、

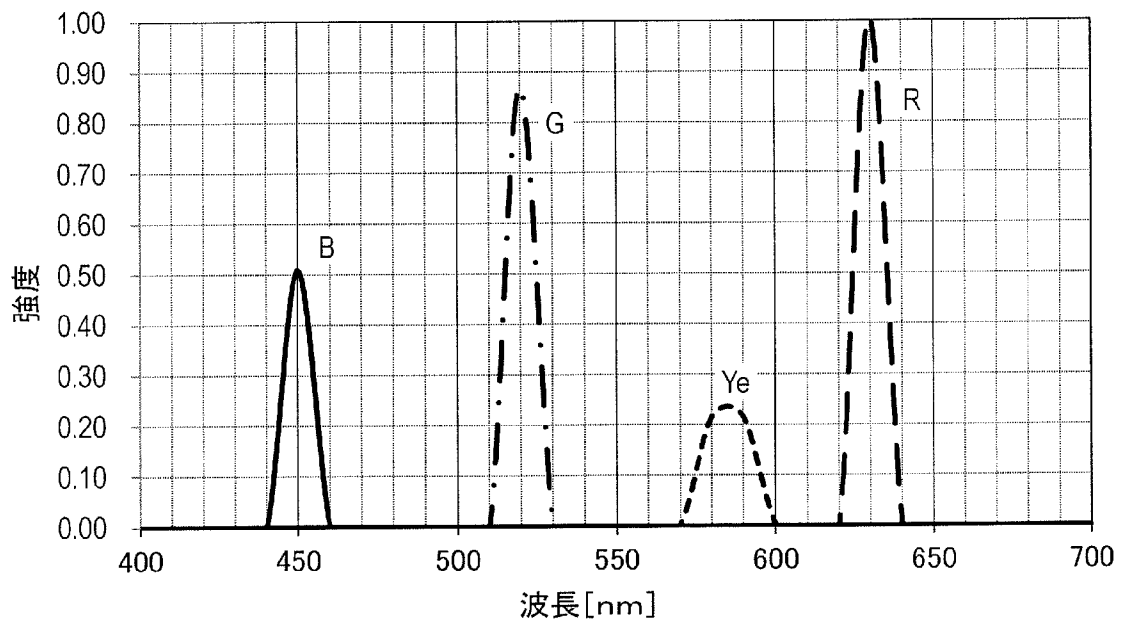
前記照明装置は、主波長が550nm以上600nm以下の黄色光を発する黄色光源をさらに有する表示装置。

[図1]

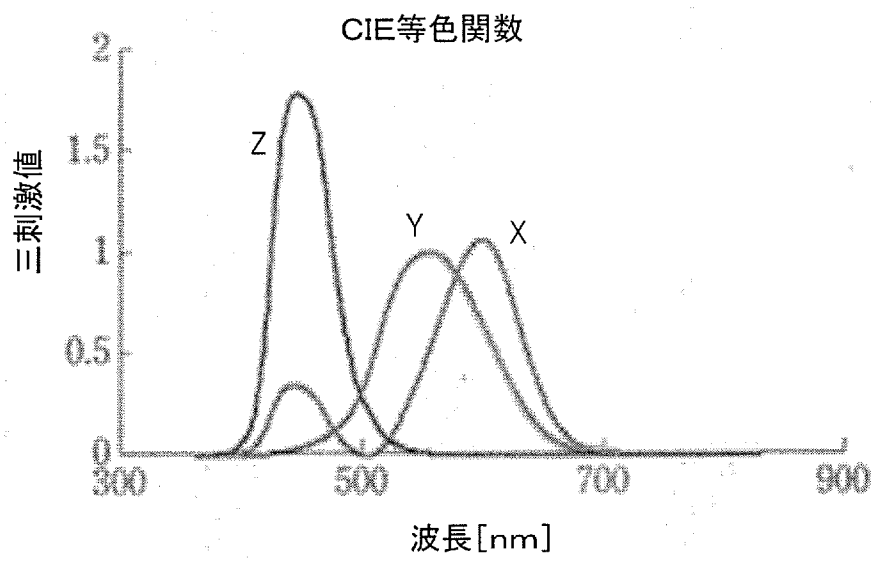


[図2]

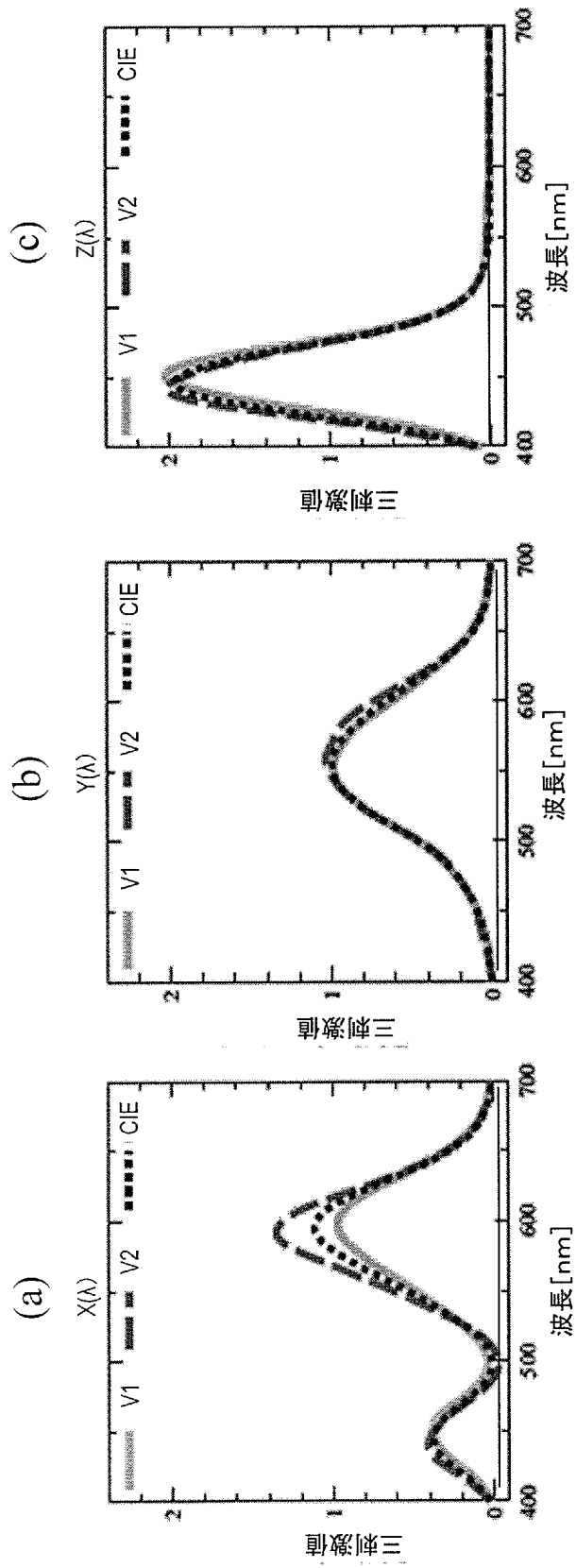
実施形態1:原色のスペクトル



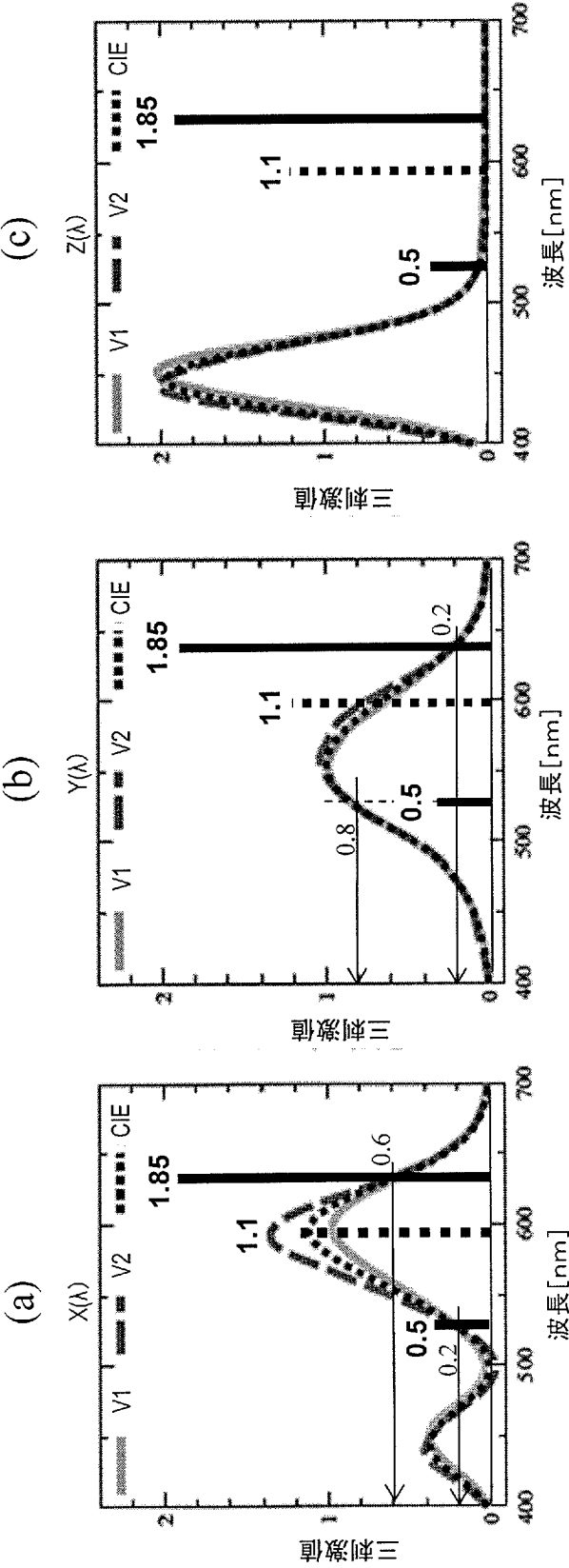
[図3]



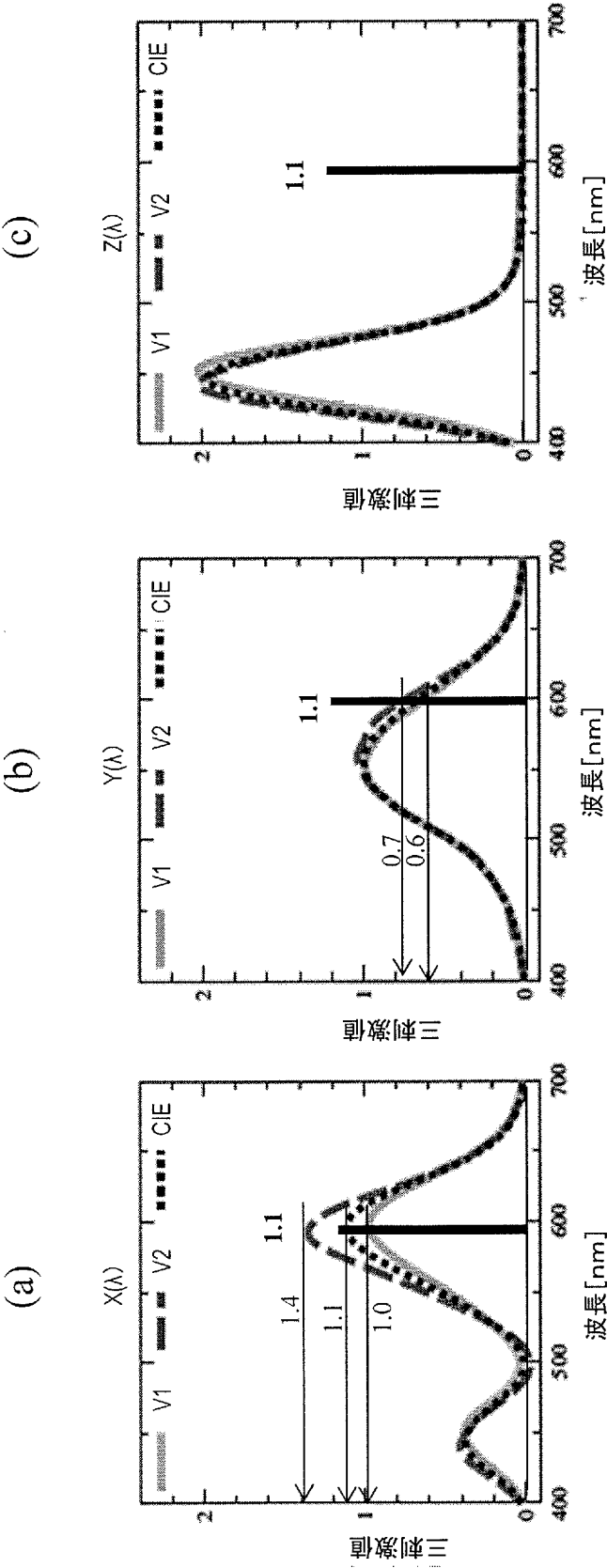
[図4]



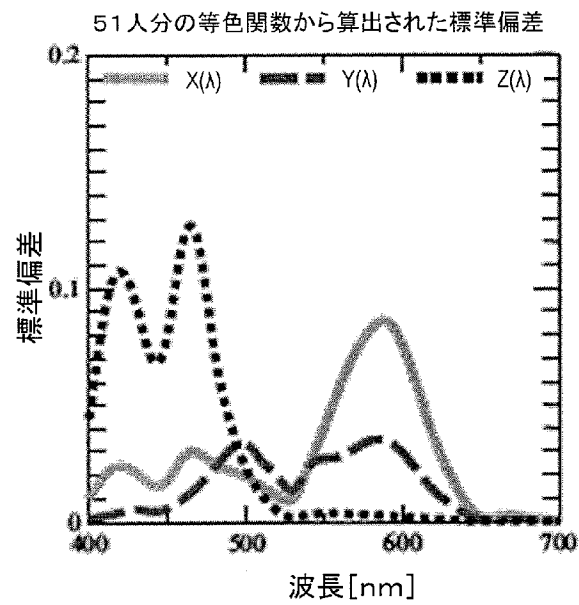
[図5]



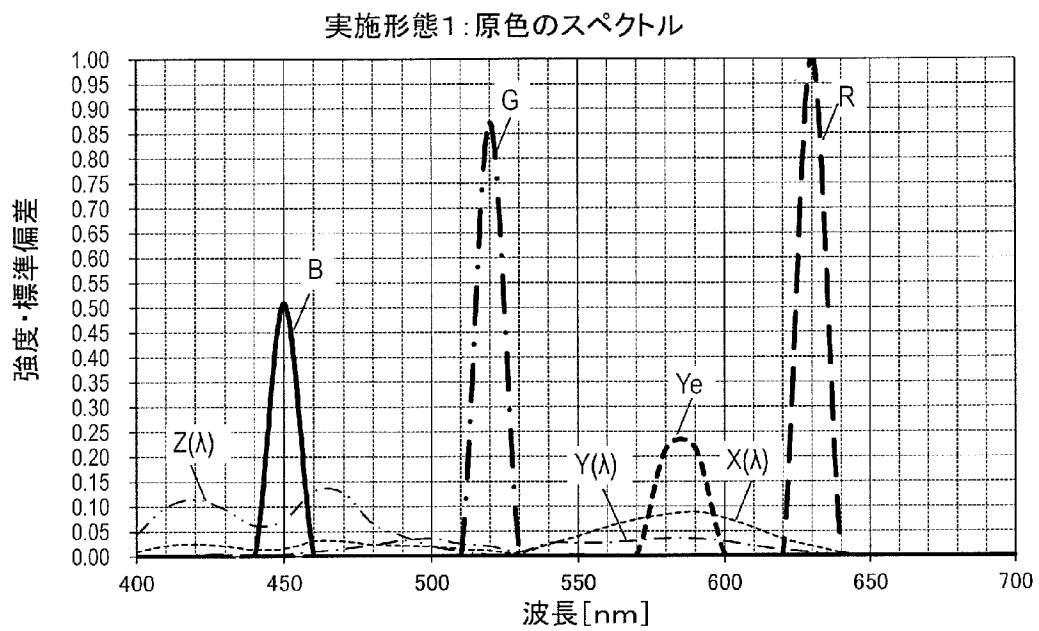
[図6]



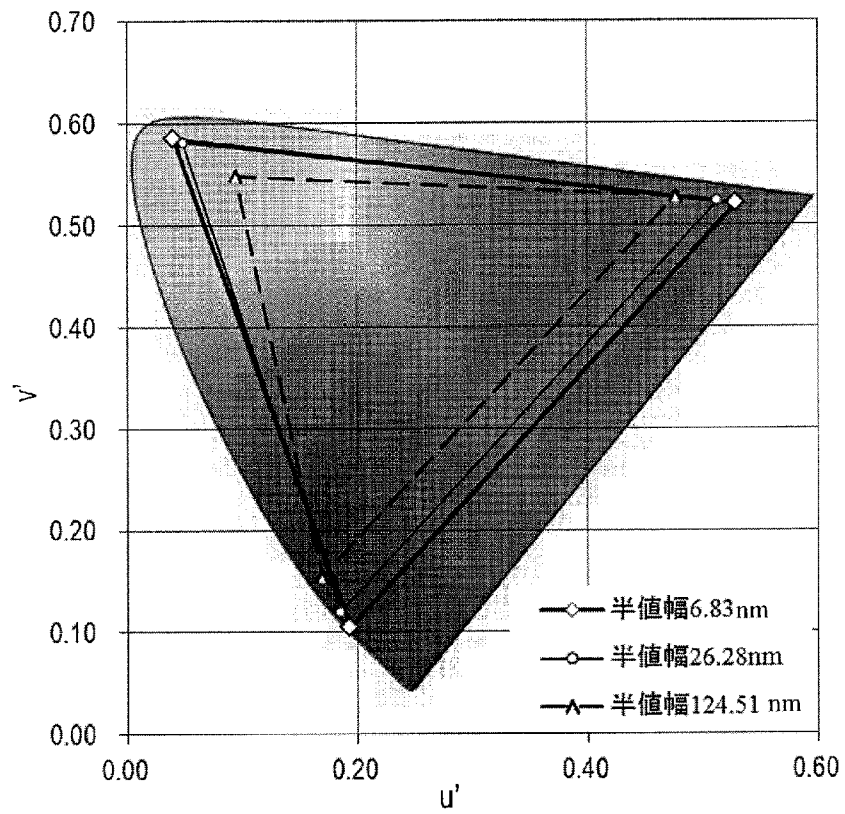
[図7]



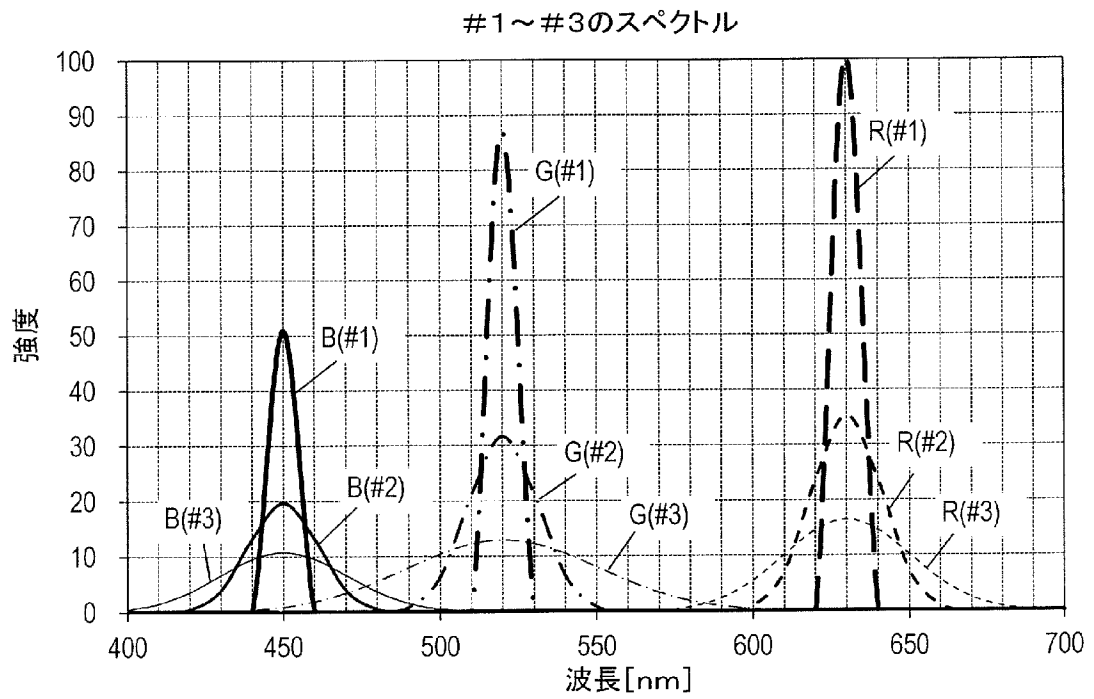
[図8]



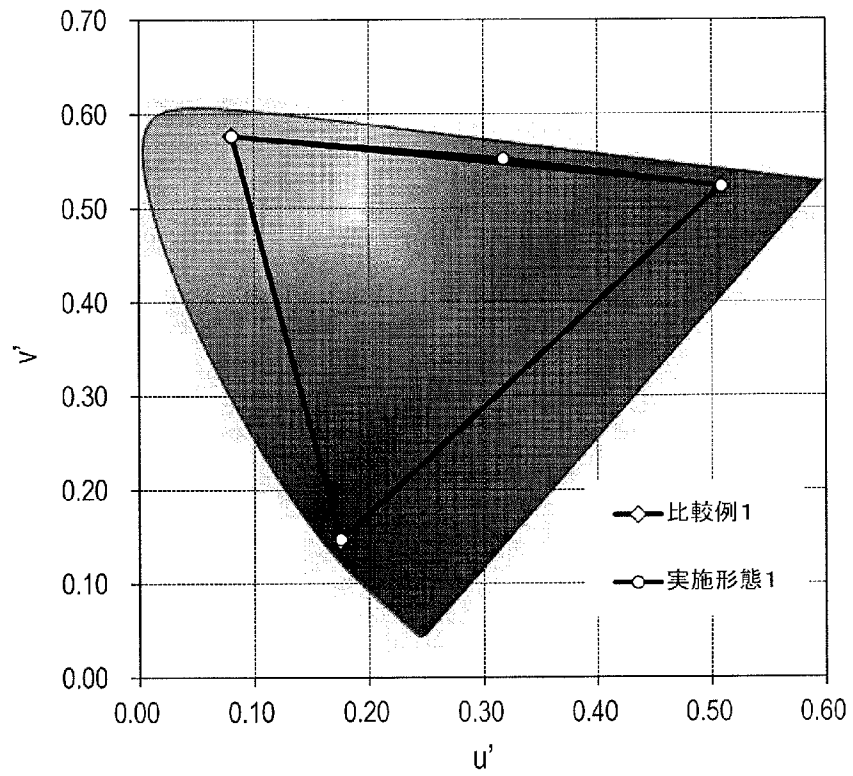
[図9]



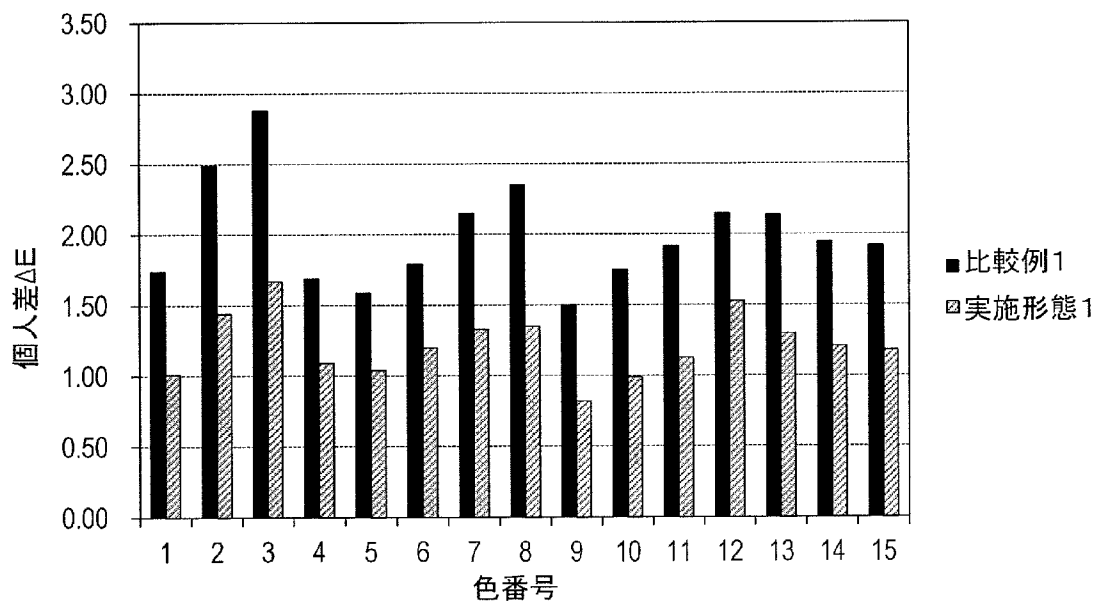
[図10]



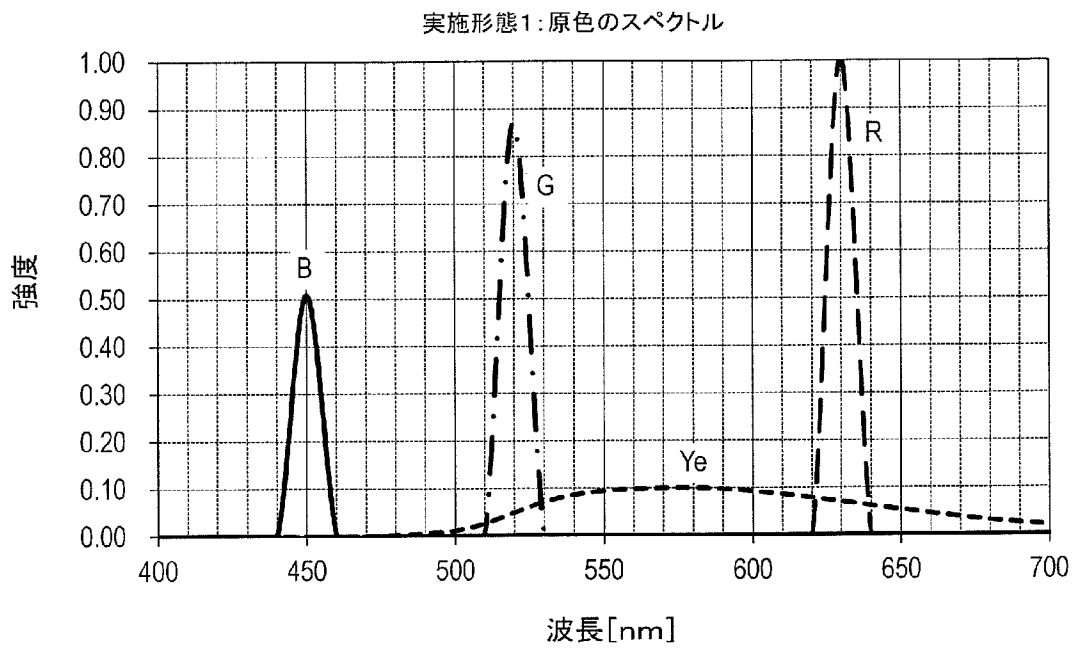
[図11]



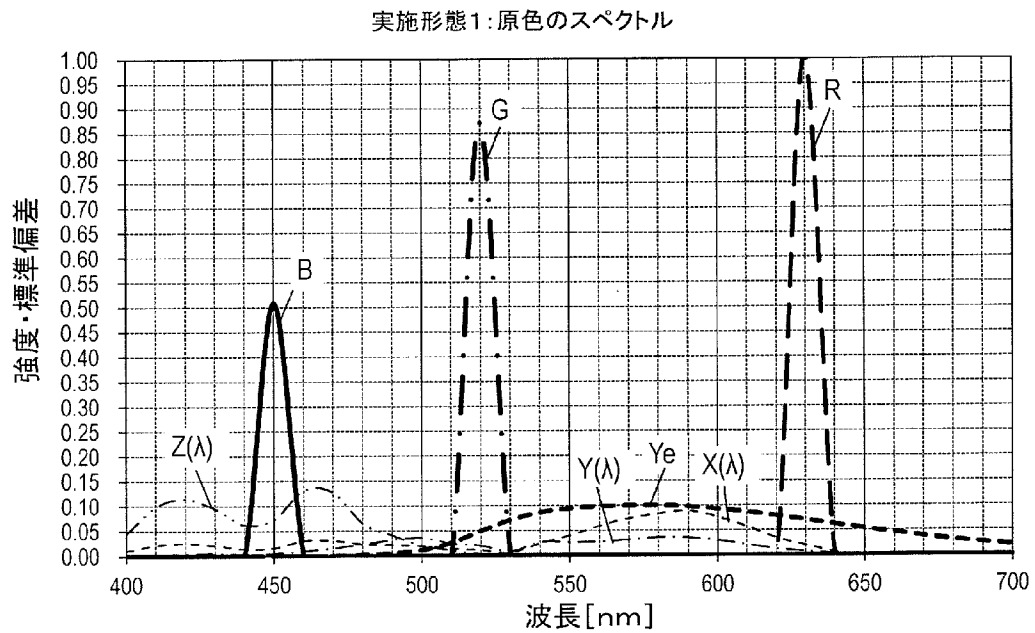
[図12]



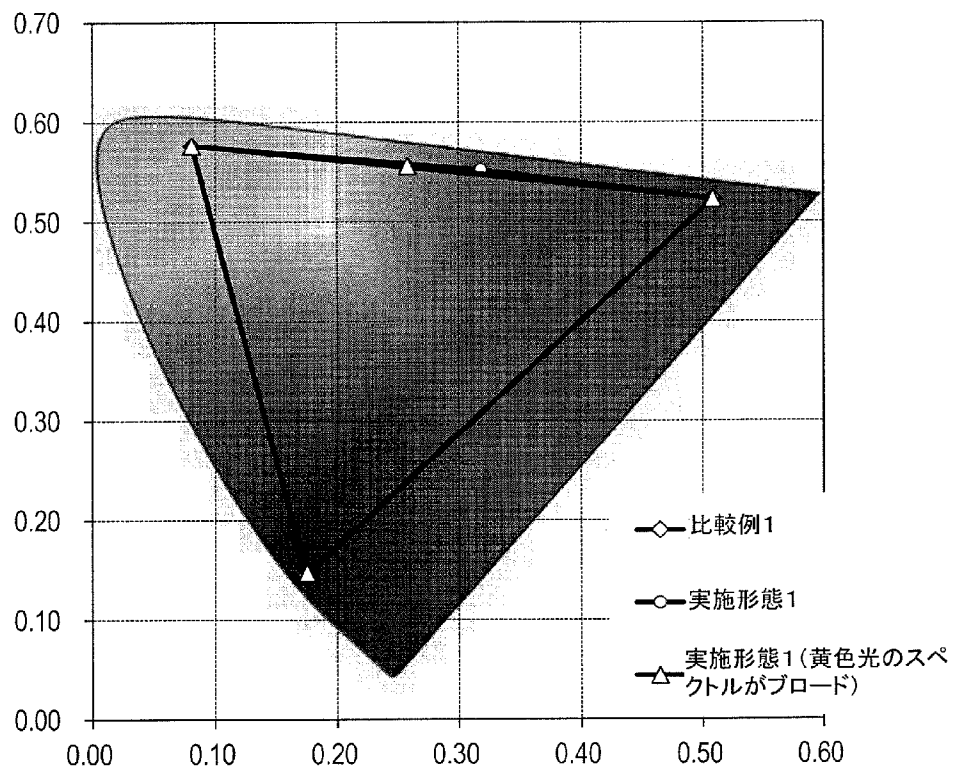
[図13]



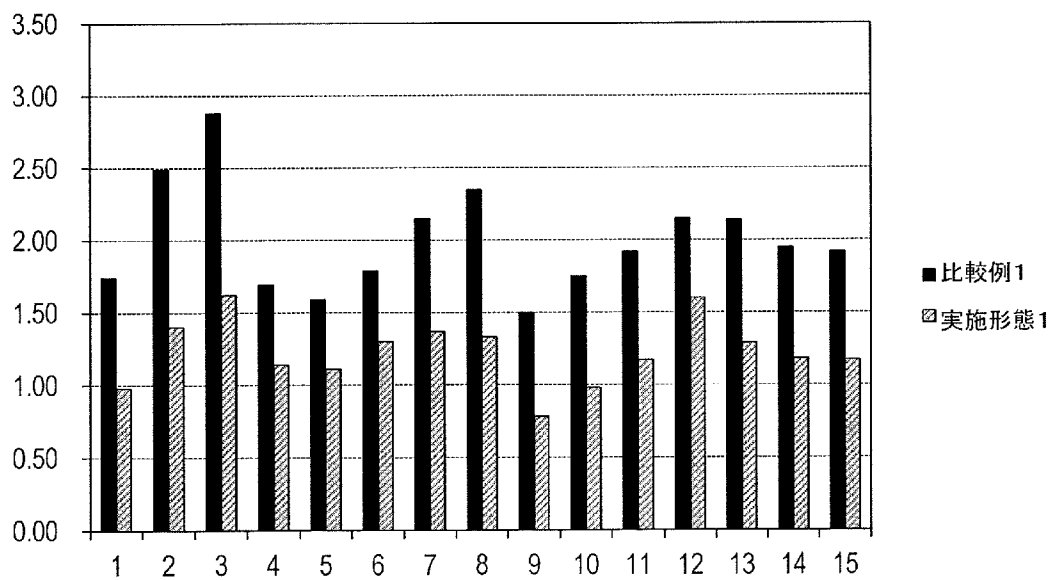
[図14]



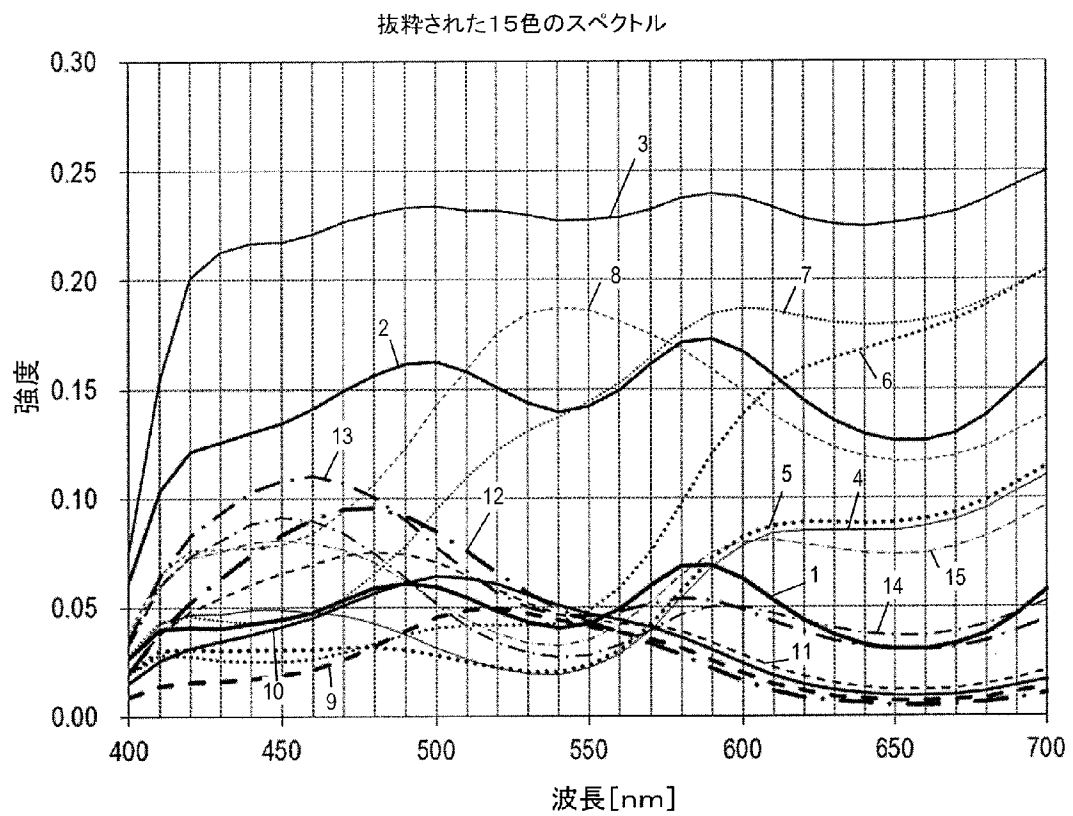
[図15]



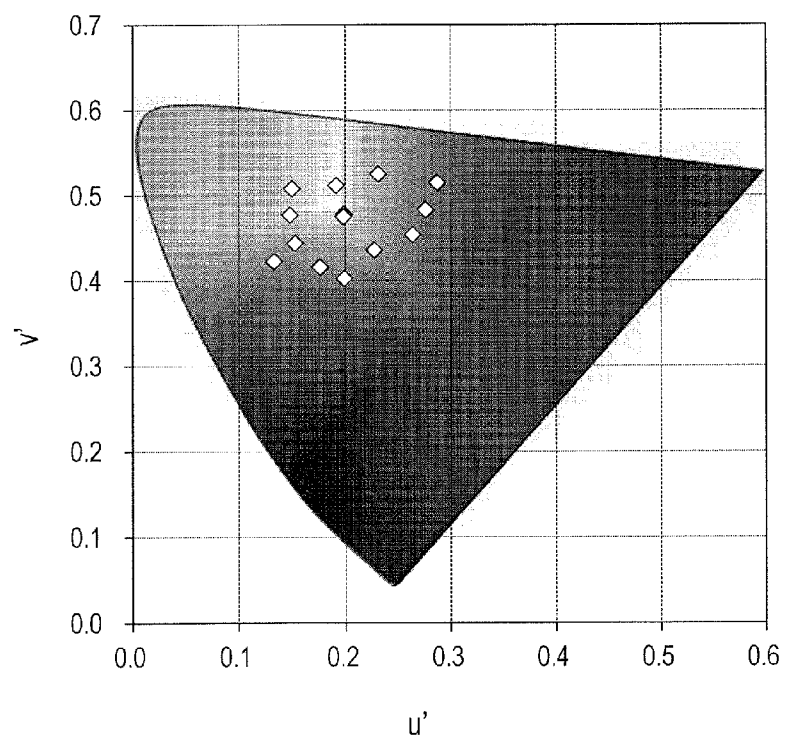
[図16]



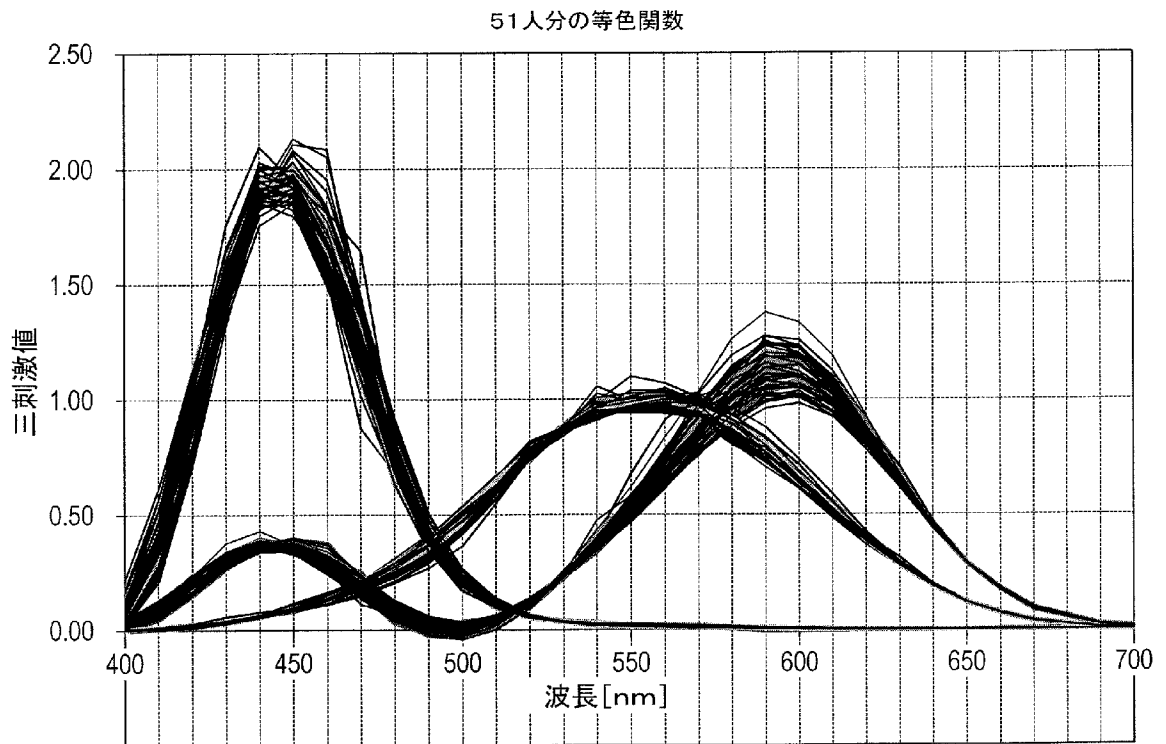
[図17]



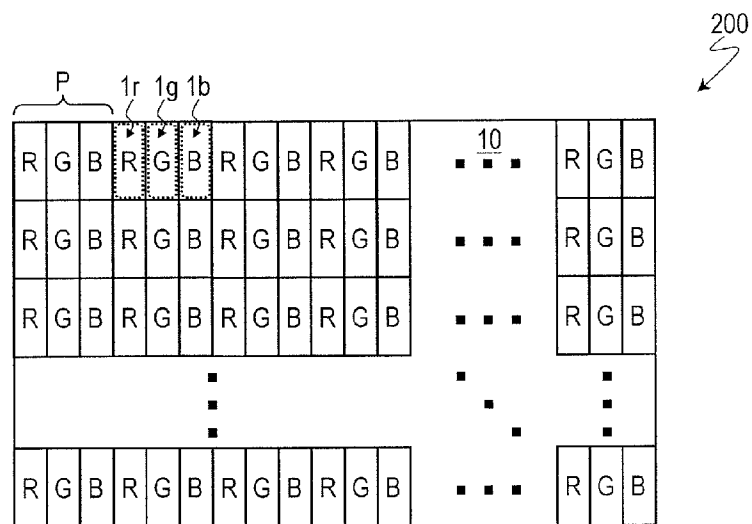
[図18]



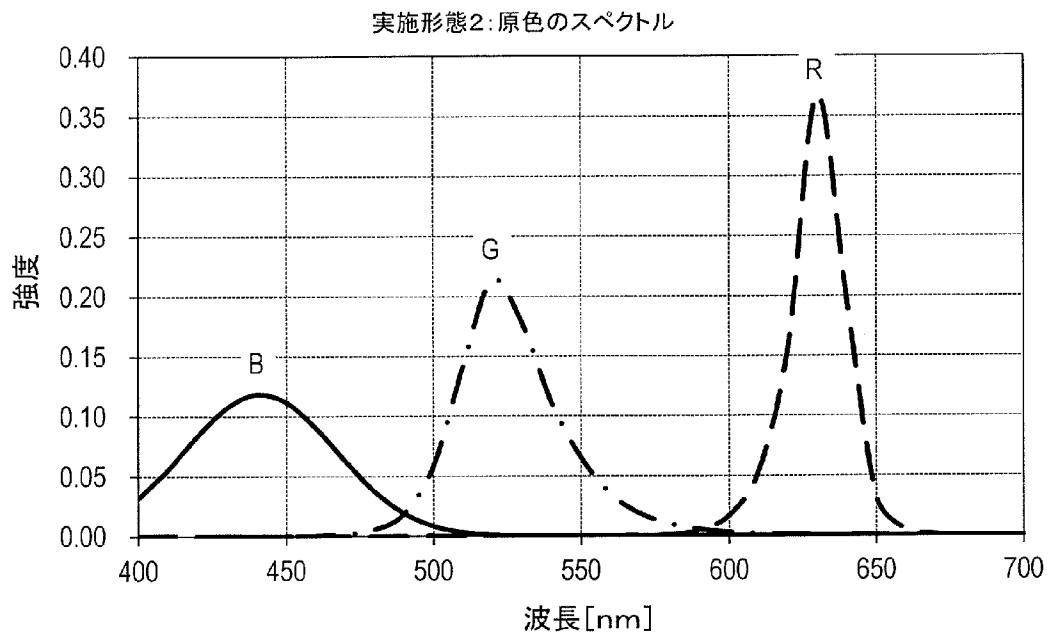
[図19]



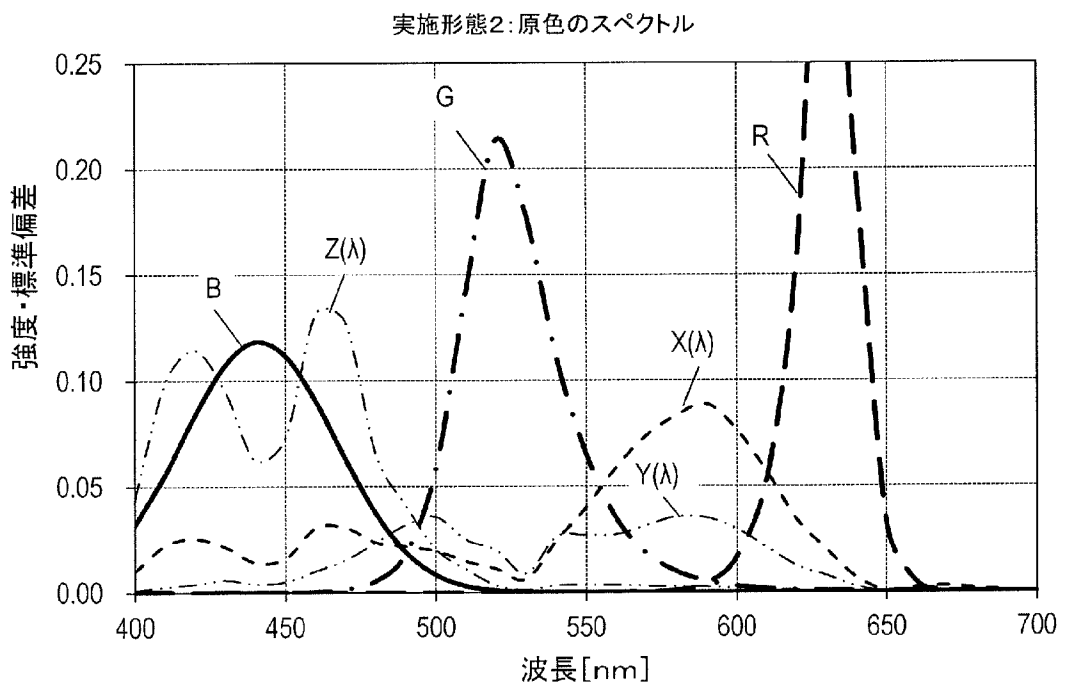
[図20]



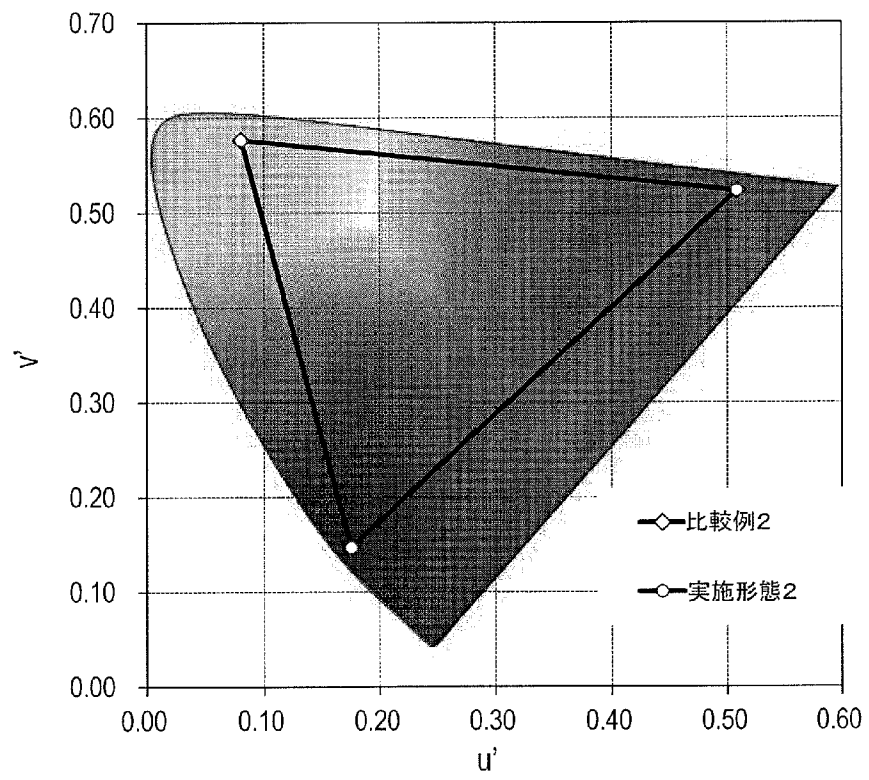
[図21]



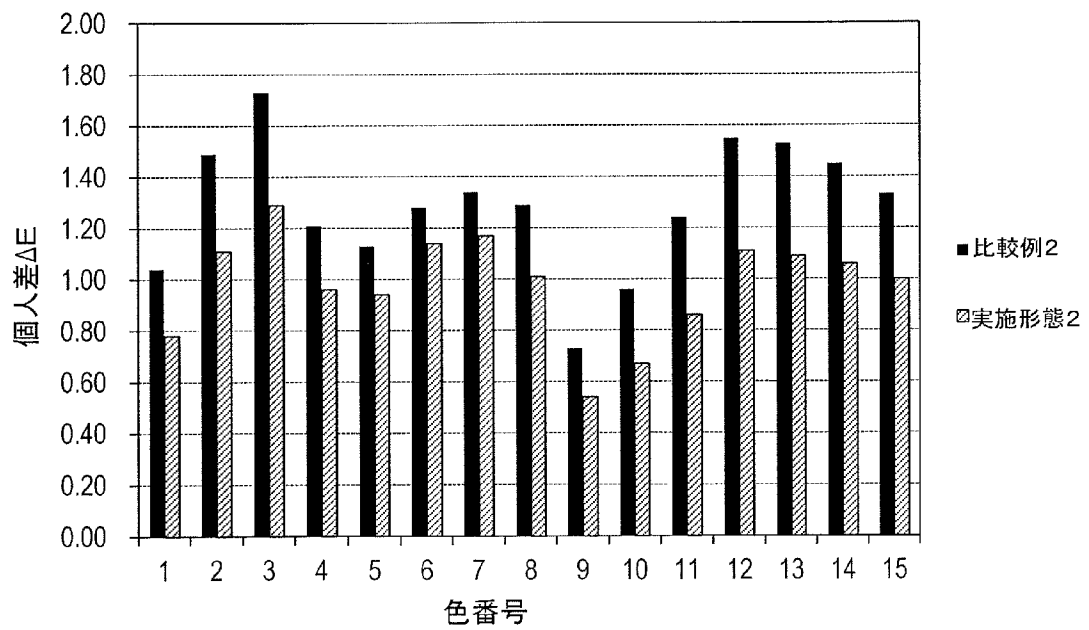
[図22]



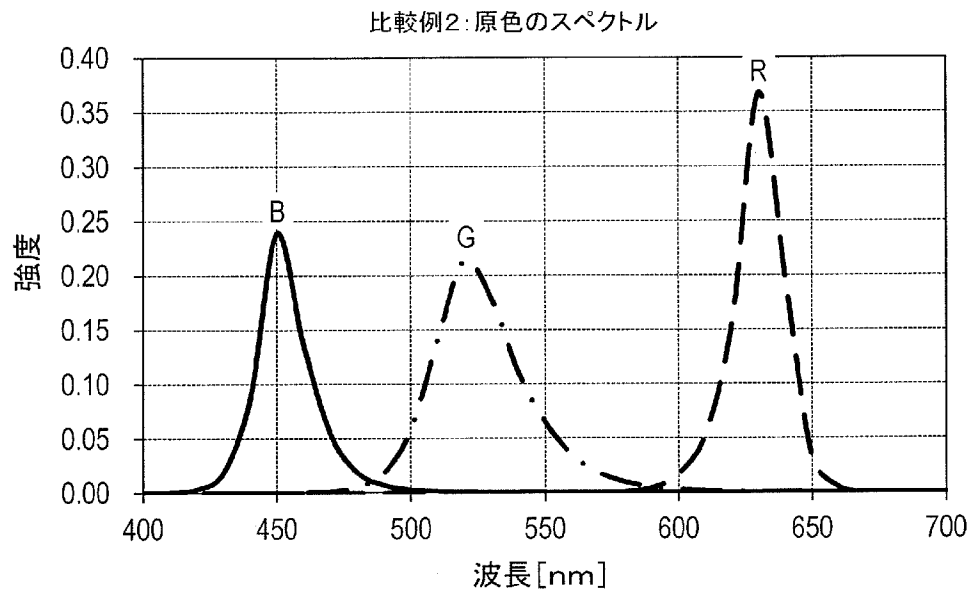
[図23]



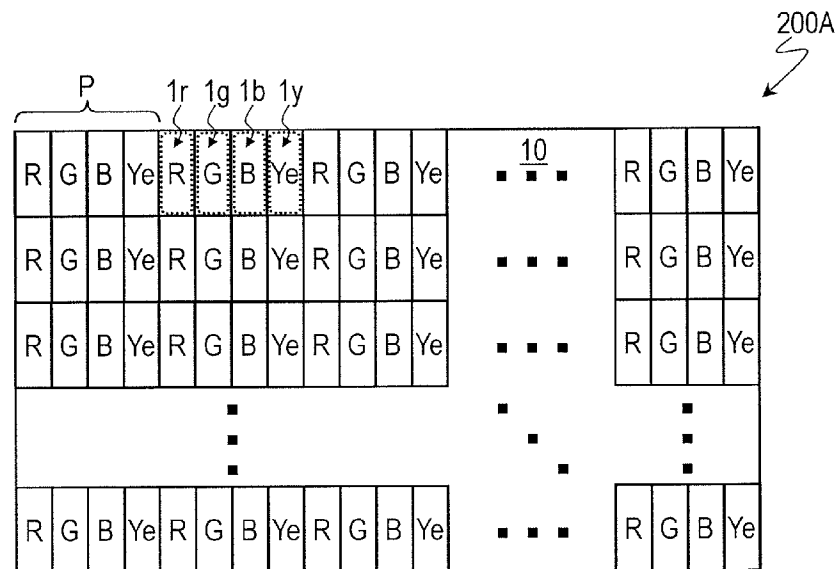
[図24]



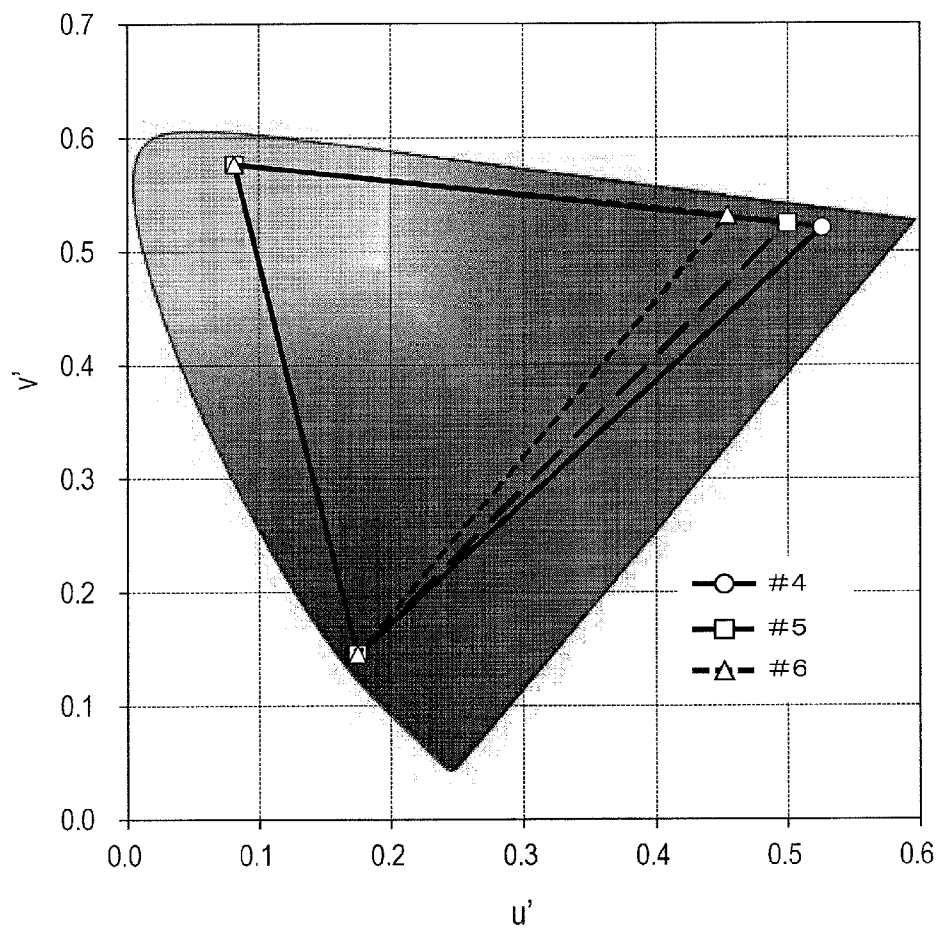
[図25]



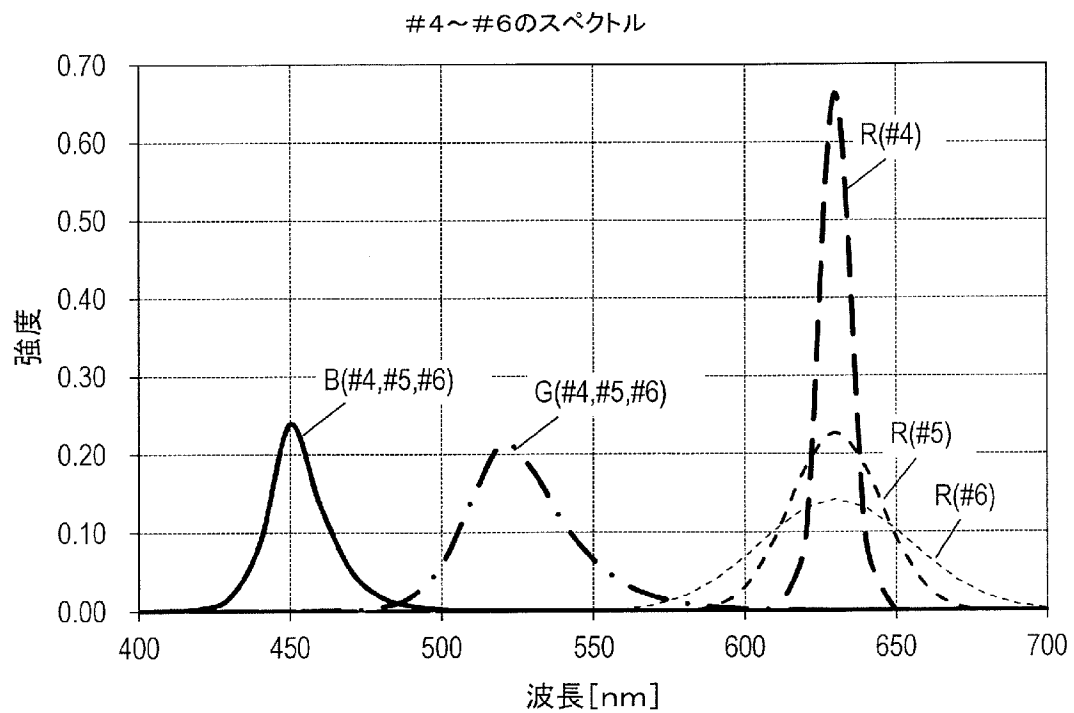
[図26]



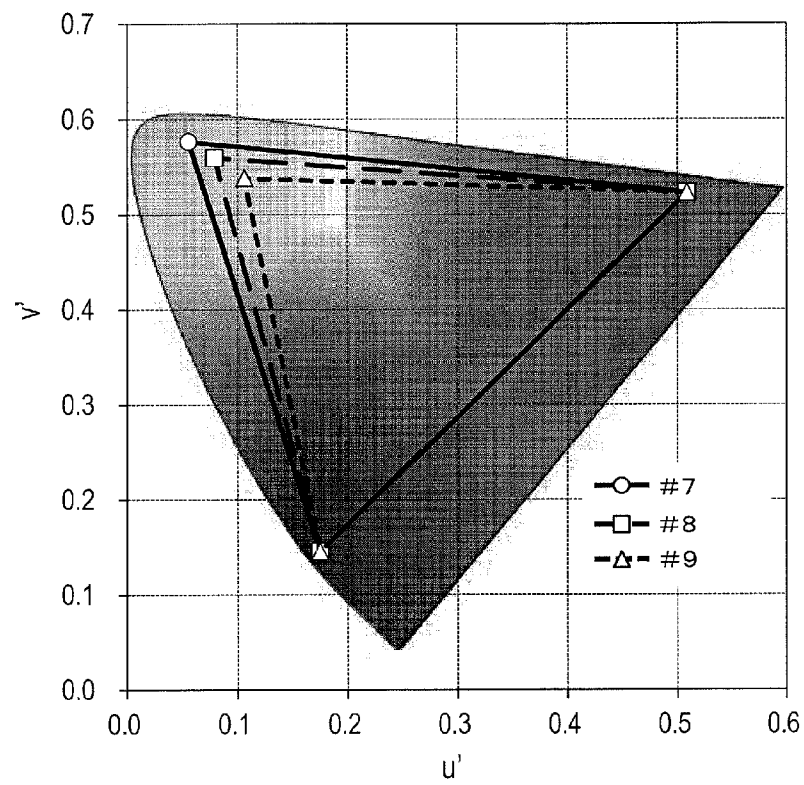
[図27]



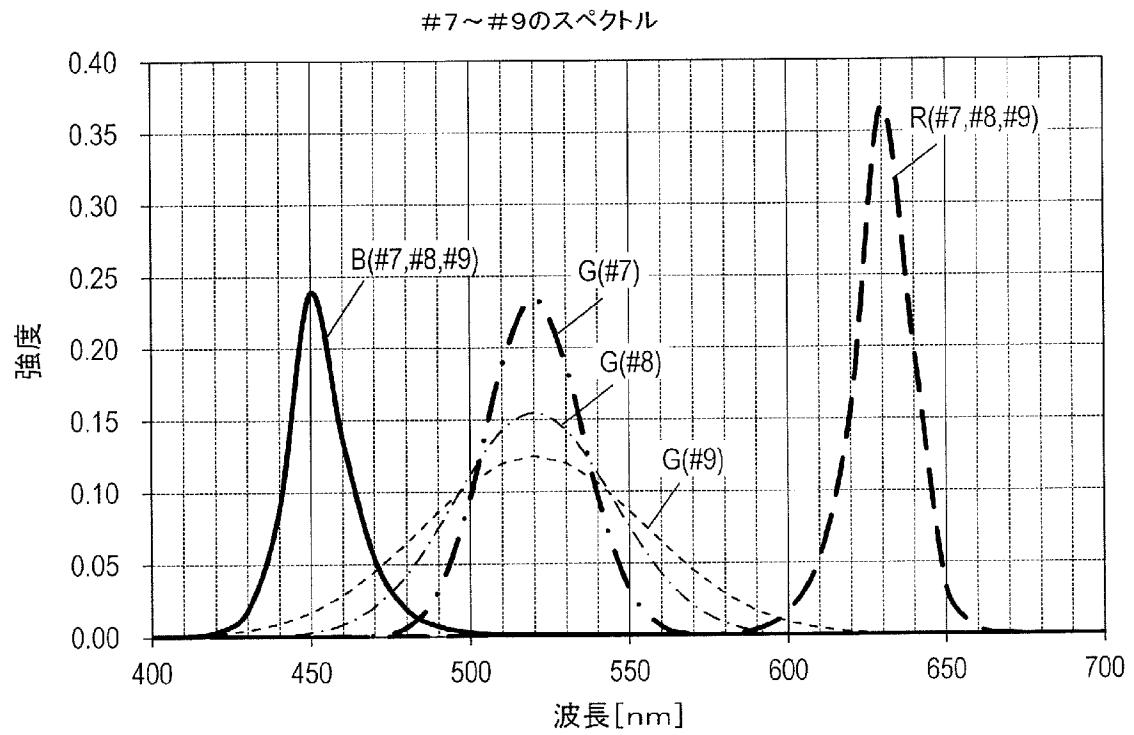
[図28]



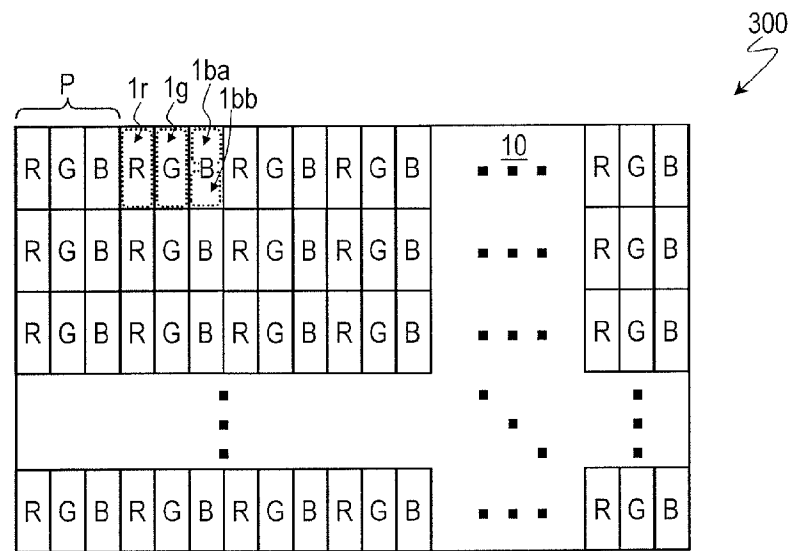
[図29]



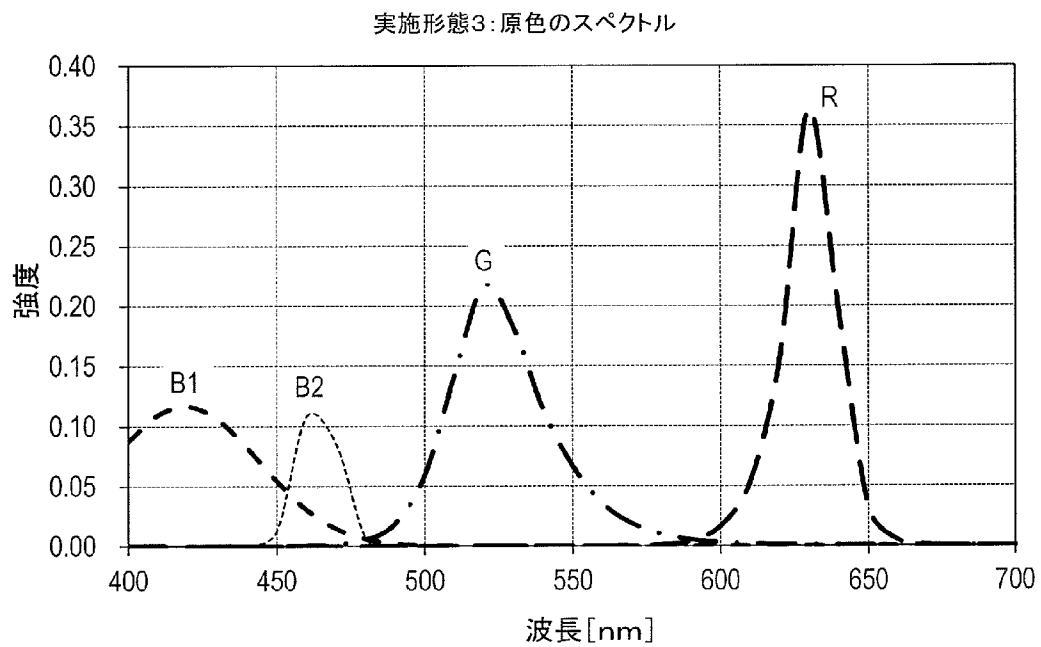
[図30]



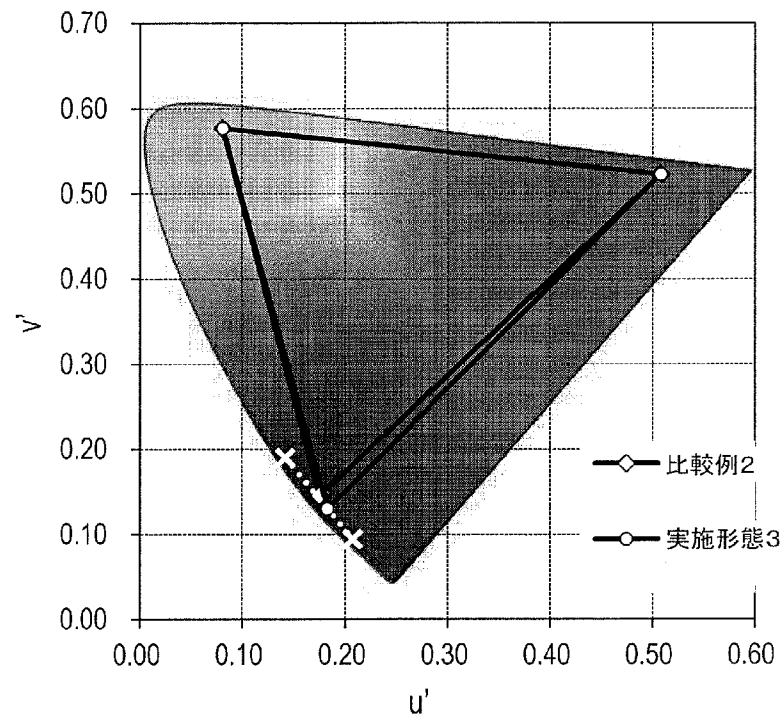
[図31]



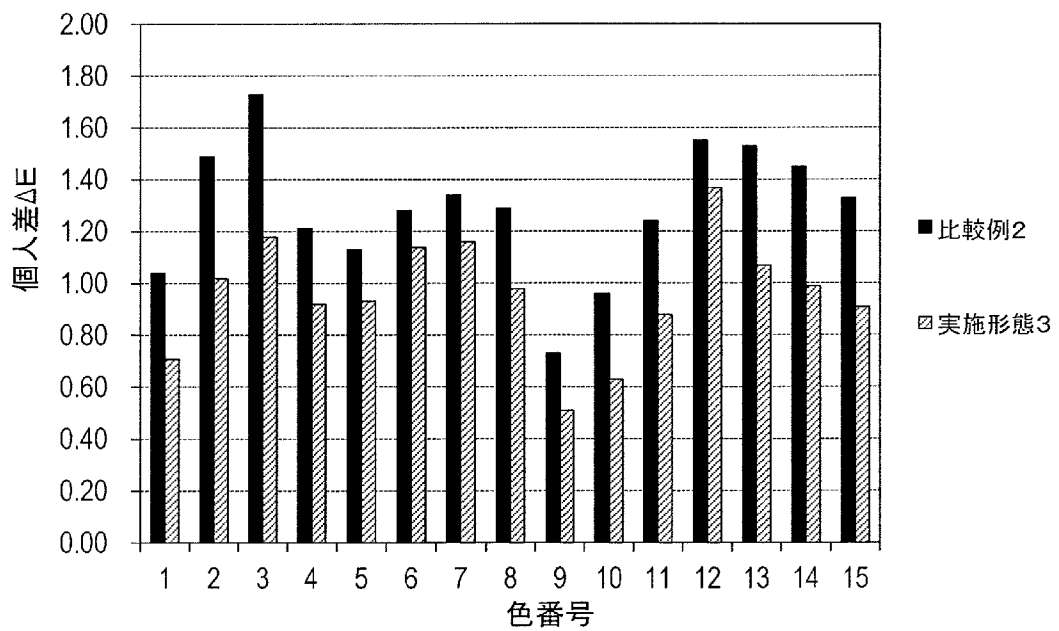
[図32]

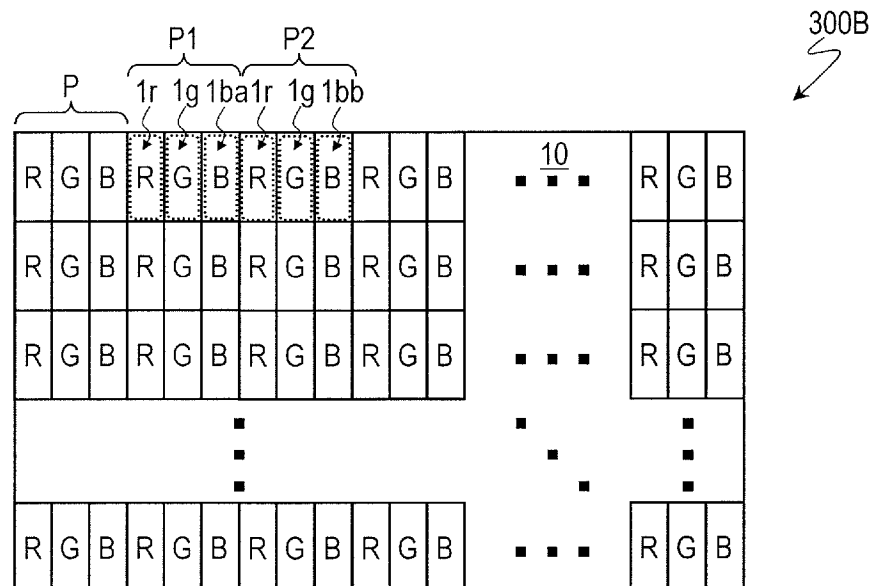
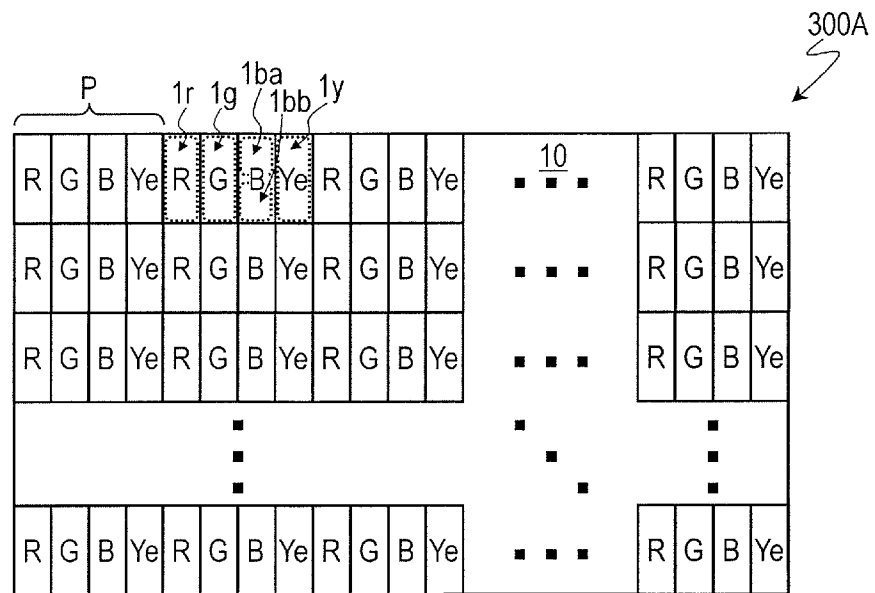


[図33]

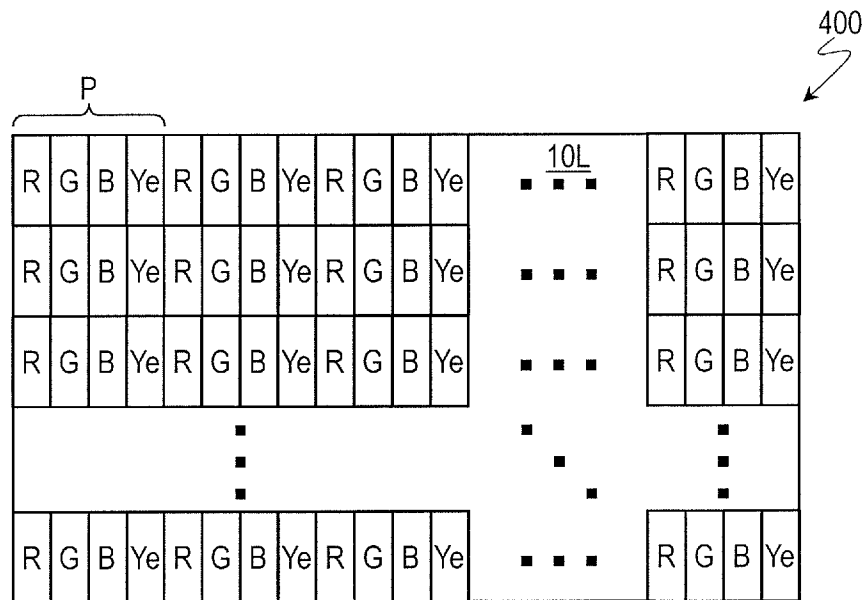


[図34]

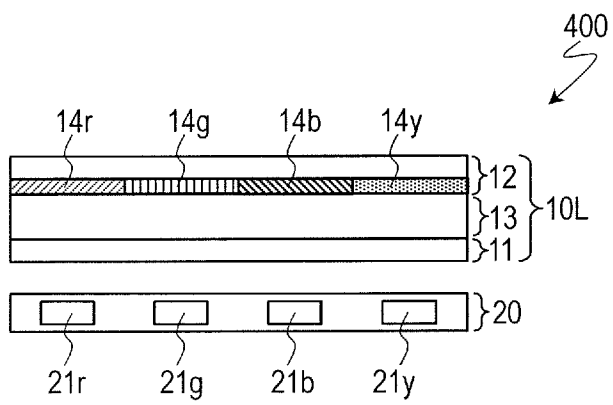




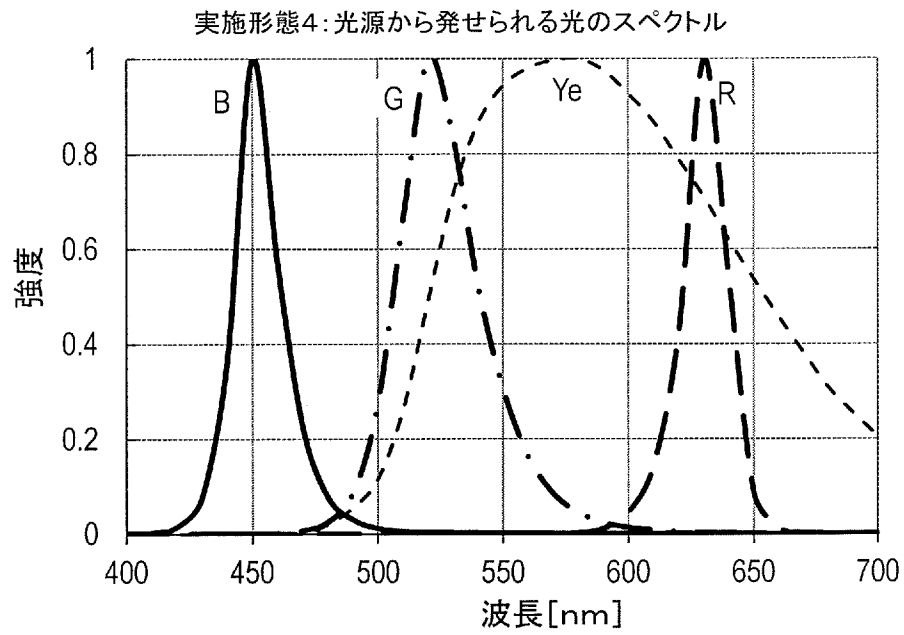
[図37]



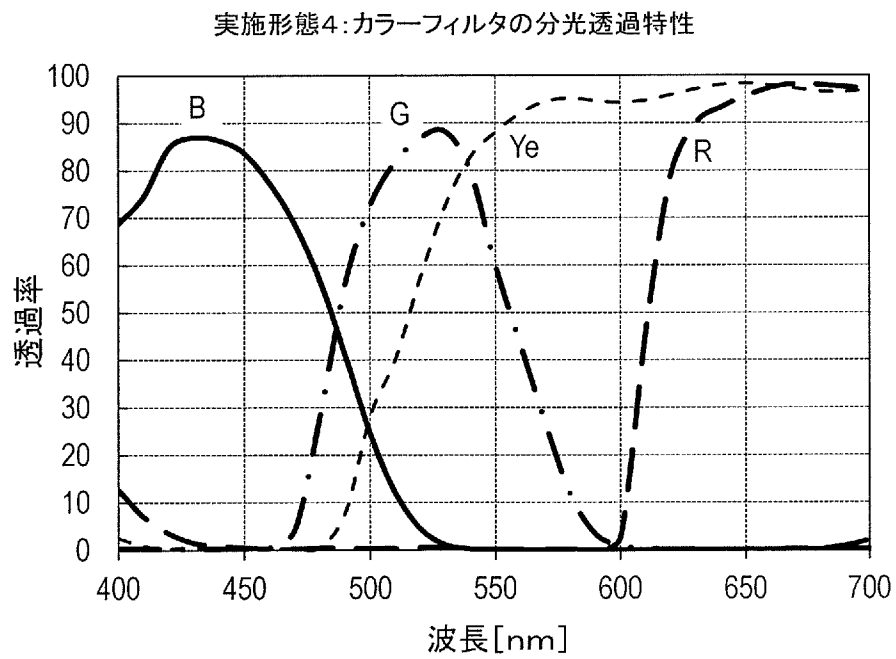
[図38]



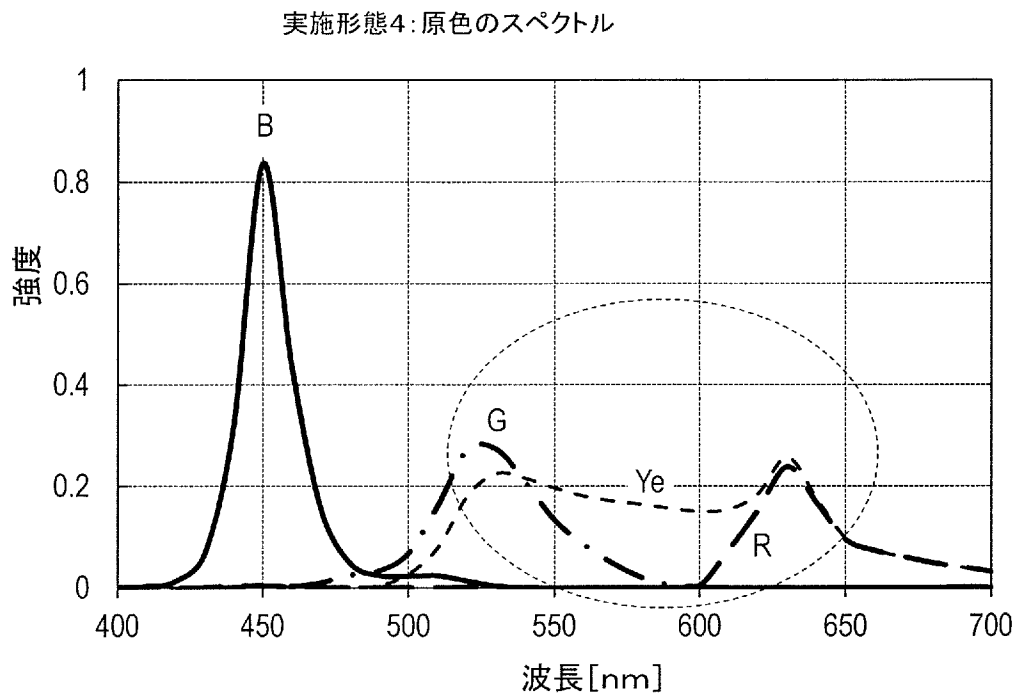
[図39]



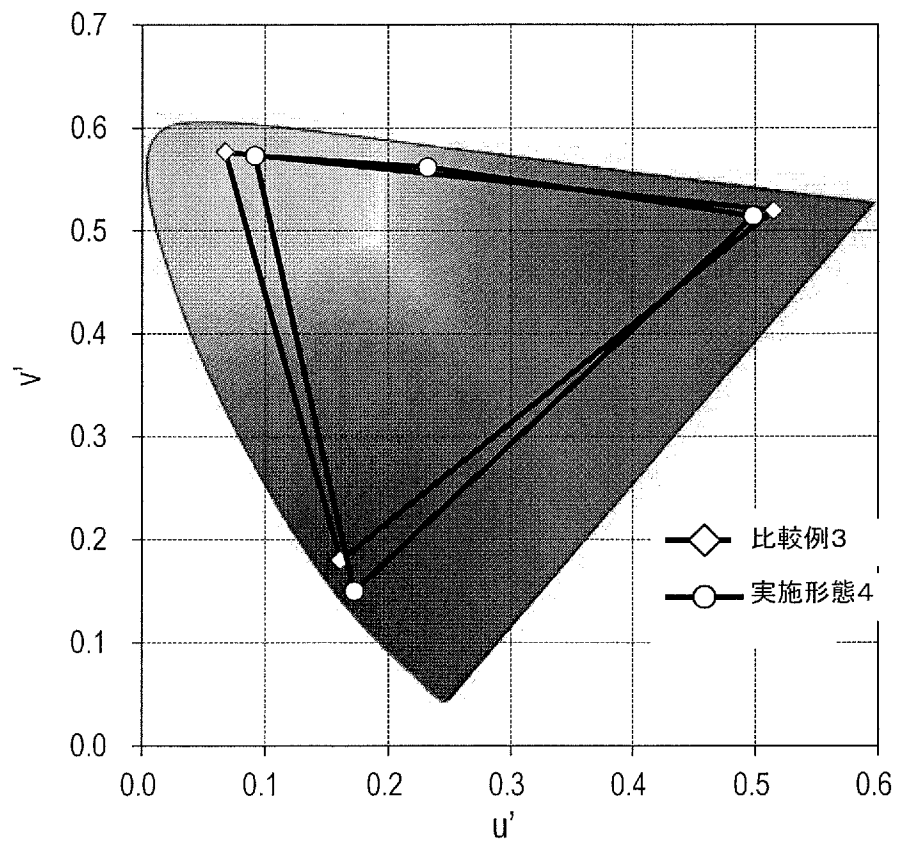
[図40]



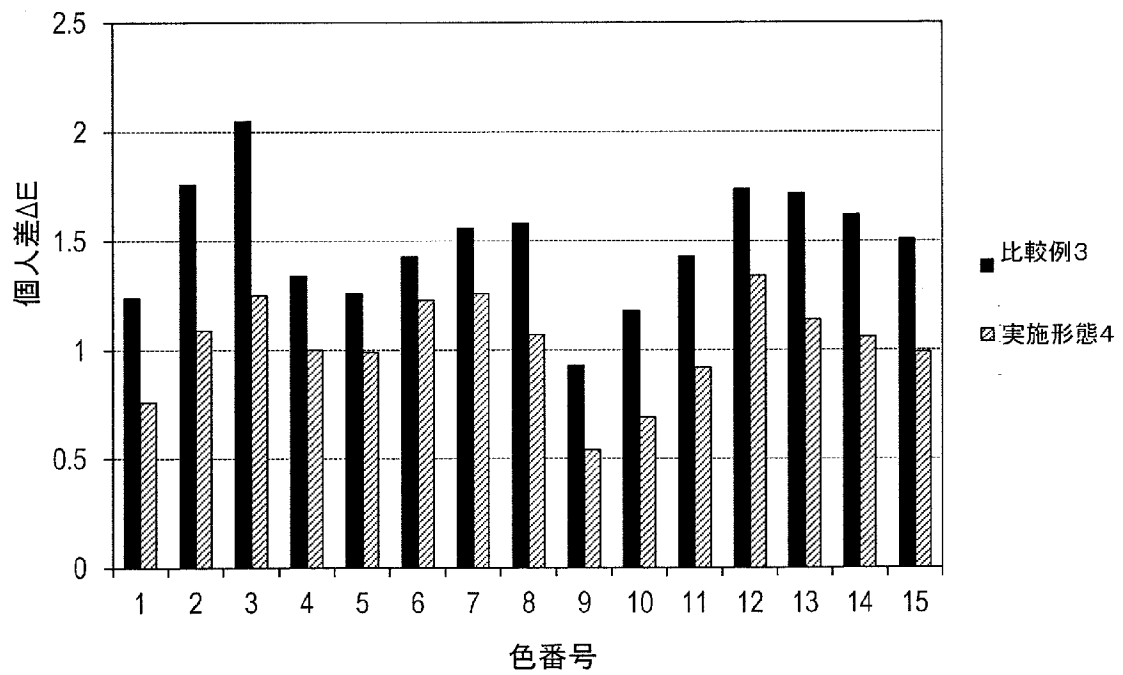
[図41]



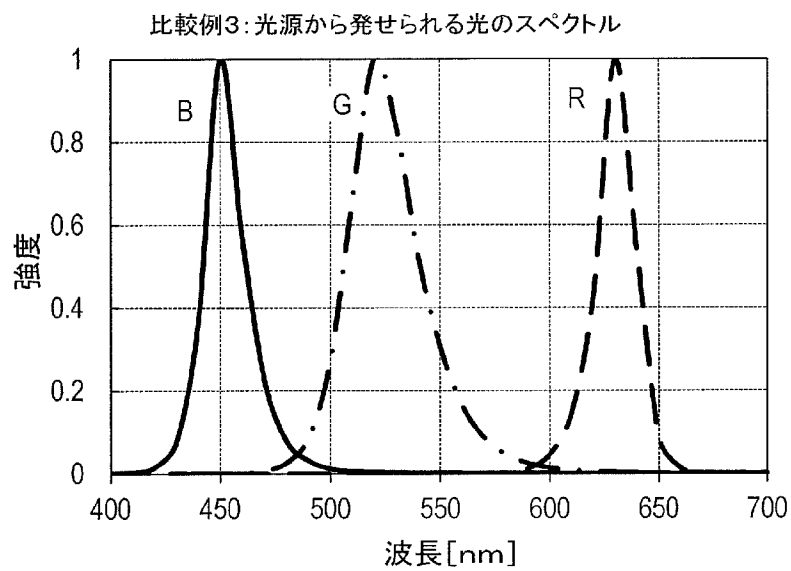
[図42]



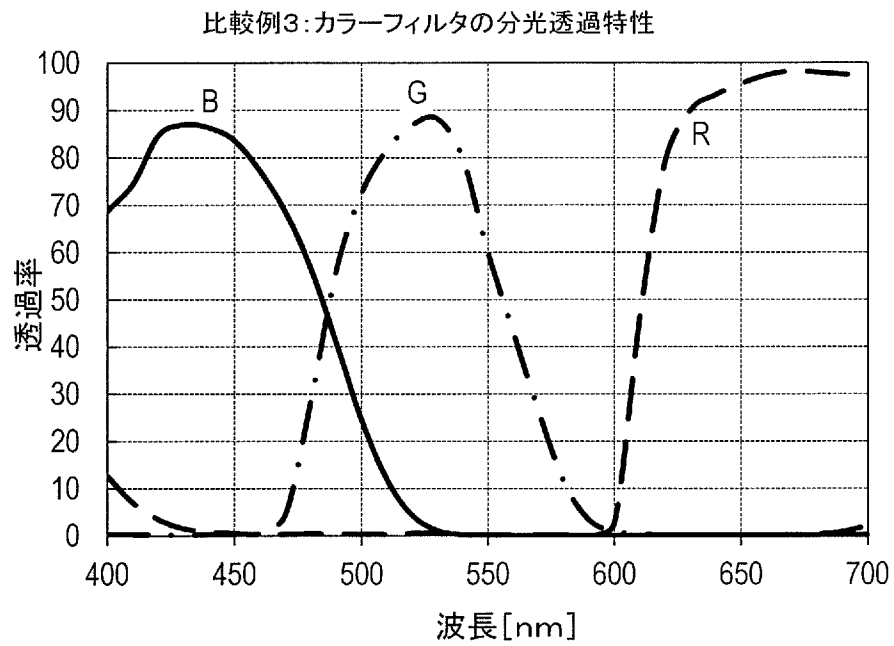
[図43]



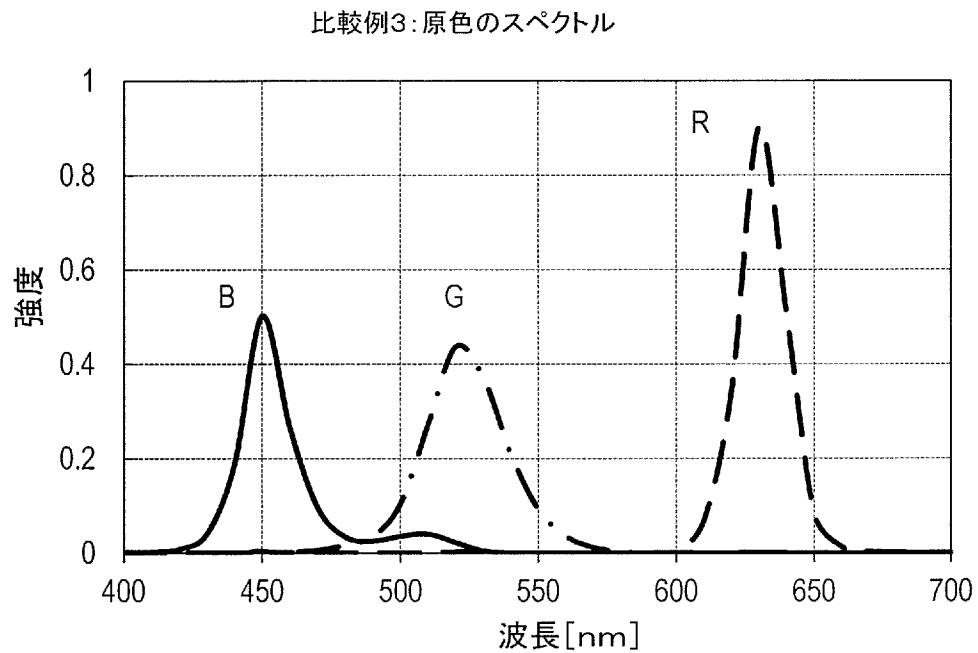
[図44]



[図45]



[図46]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/12(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H01L51/50(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)

H05B33/12, G02F1/13357, H01L51/50

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	WO 2008/114695 A1 (Sharp Corp.), 25 September 2008 (25.09.2008), claims 1 to 20; paragraphs [0008] to [0036] & JP 4763078 B & US 2010/0066956 A1 & EP 2128844 A1 & CN 101636775 A & RU 2009138221 A	1-5
Y	JP 2010-541180 A (Global OLED Technology L.L.C.), 24 December 2010 (24.12.2010), claims 1 to 20; paragraph [0053]; fig. 1 & US 2009/0091238 A1 & US 2010/0231484 A1 & EP 2208245 A & WO 2009/048520 A1 & KR 10-2010-0087707 A & CN 101874317 A	1-5

☒ 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
05 November, 2014 (05.11.14)

Date of mailing of the international search report
18 November, 2014 (18.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070838

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-185357 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 06 July 2001 (06.07.2001), paragraphs [0044] to [0045] (Family: none)	1
Y	JP 2007-140456 A (Seiko Epson Corp.), 07 June 2007 (07.06.2007), claims 1 to 12; paragraph [0054]; fig. 10 & US 2007/0085862 A1 & KR 10-2007-0042483 A	2
Y	JP 2009-231274 A (Canon Inc.), 08 October 2009 (08.10.2009), paragraphs [0097] to [0102]; fig. 8 & US 2009/0212692 A1 & CN 101521262 A & KR 10-2009-0092731 A	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B33/12(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H01L51/50(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. H05B33/12, G02F1/13357, H01L51/50

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	WO 2008/114695 A1（シャープ株式会社）2008.09.25, 【請求項1】 - 【請求項20】 , 段落【0008】 - 【0036】 & JP 4763078 B & US 2010/0066956 A1 & EP 2128844 A1 & CN 101636775 A & RU 2009138221 A	1-5

☒ 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

0 5 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 1 . 2 0 1 4

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）

濱野 隆

20

9108

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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 2010-541180 A (グローバル オーエルイーディー テクノロジー リミテッド ライアビリティ カンパニー) 2010. 12. 24, 【請求項 1】 - 【請求項 20】 , 段落 【0053】 , 【図 1】 & US 2009/0091238 A1 & US 2010/0231484 A1 & EP 2208245 A & WO 2009/048520 A1 & KR 10-2010-0087707 A & CN 101874317 A	1-5
Y	JP 2001-185357 A (日亜化学工業株式会社) 2001. 07. 06, 段落 【0044】 - 【0045】 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2007-140456 A (セイコーエプソン株式会社) 2007. 06. 07, 【請求項 1】 - 【請求項 12】 , 段落 【0054】 , 【図 10】 & US 2007/0085862 A1 & KR 10-2007-0042483 A	2
Y	JP 2009-231274 A (キヤノン株式会社) 2009. 10. 08, 段落 【0097】 - 【0102】 , 【図 8】 & US 2009/0212692 A1 & CN 101521262 A & KR 10-2009-0092731 A	4