

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3924473号  
(P3924473)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月2日(2007.3.2)

(51) Int.C1.

F 1

<b>GO2F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F	1/1335	505
<b>GO2B</b>	<b>5/20</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B	5/20	101
<b>GO2F</b>	<b>1/13357</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F	1/13357	
<b>GO9F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	GO9F	9/30	349B

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-31646 (P2002-31646)
(22) 出願日	平成14年2月8日 (2002.2.8)
(65) 公開番号	特開2003-233062 (P2003-233062A)
(43) 公開日	平成15年8月22日 (2003.8.22)
審査請求日	平成16年11月24日 (2004.11.24)

(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(74) 代理人	100076691 弁理士 増井 忠式
(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男
(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行
(74) 代理人	100091063 弁理士 田中 英夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置及び該発光装置を用いた表示装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

赤の光源、緑の光源及び青の光源を有する光源部と、赤色光、緑色光及び青色光を透過させるカラーフィルタとを備えた発光装置であって、

前記カラーフィルタが、400nmから700nmの波長域において、前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域を少なくとも2つ有するとともに、前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも大きい波長域を少なくとも3つ有する

ことを特徴とする発光装置。

## 【請求項2】

請求項1に記載の発光装置であって、

前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域が、緑を呈する波長と青を呈する波長との間にあることを特徴とする発光装置。

## 【請求項3】

請求項1に記載の発光装置であって、

前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域が、緑を呈する波長と青を呈する波長との間、及び、緑を呈する波長と赤を呈する波長との間にあることを特徴とする発光装置。

## 【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか一つに記載の発光装置であって、

前記カラー フィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域が、450 nm ~ 650 nmの波長域に存在することを特徴とする発光装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれか一つに記載の発光装置であって、

前記赤の光源と前記緑の光源と前記青の光源との発光スペクトルの和の極小値が前記波長域に含まれることを特徴とする発光装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載の発光装置であって、

前記赤の光源、前記緑の光源及び前記青の光源が発光ダイオードであることを特徴とする発光装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 乃至 6 のいずれか一つに記載の発光装置を用いたことを特徴とする表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【発明の属する技術分野】**

**【0001】**

本発明は、発光色が赤、緑及び青である3種類の光源と、赤色光、緑色光及び青色光を透過させるカラーフィルタとを備え、色再現性の良い発光装置、及び該発光装置を用いた表示装置に関するものである。

**【従来の技術】**

**【0002】**

液晶表示装置などの表示装置において、多色表示を可能とする色再現範囲の拡大方法として、色純度を向上させる方法や、光の3原色である赤、緑及び青の各色の主波長の波長間隔を広げる方法が取られている。色を定量的に図で表す方法としては、例えば図5に示すようなCIE-1931色度図があり、あらゆる可能な色は馬蹄形をした黒線の範囲内にある。

**【0003】**

上記の色再現範囲の拡大が色度図上でどう現れるかを説明すると、色再現範囲は赤、緑及び青の各色の座標で囲まれた三角形の面積で大体は説明でき、この三角形の面積が大きいと、色再現範囲が広いということができる。色純度を向上させるには、赤、緑及び青の各色を色度図の周辺部に移動させる必要がある。また、これら3原色の主波長の波長間隔を広げるには、赤、緑及び青の各色を示す座標の間隔を広くする必要がある。

**【0004】**

色は、光源の特性と、物体の透過率特性または反射特性と、人の視感度特性とによって決まる。人の視感度特性に大きなばらつきがないものとすると、例えば、バックライトを搭載した液晶表示装置の色は、光源であるバックライトの特性と液晶パネルの透過率特性とで決まる。特に液晶パネルの透過率特性は、カラーフィルタの赤色光、緑色光及び青色光に対する透過率特性によって支配される。

**【0005】**

液晶表示装置などの色純度を向上させる方法としては、カラーフィルタそのものの色純度を向上させる方法や、用いる光源の特性を変える方法がある。カラーフィルタそのものの色純度を向上させるには、例えば、カラーフィルタを透過する光の波長域を狭くすればよい。また、光源として、発光スペクトルが急峻な光源を用いることによっても、色純度を上げることが可能である。これら2種類の方法は、手段は異なるものの、表示装置の発光スペクトルとしては同等のものであり、得られる効果は同じである。

**【0006】**

液晶表示装置に用いる光源の特性を変えるには、例えば、特性の違う光源を用いればよい。ここでは簡単のために、赤色カラーフィルタの透過率特性が図6に示すとおりであるとし、光源として、標準の光D65のようなブロードな光源と、LED(発光ダイオード)光源のような急峻なスペクトルを持つ光源とのいずれかを使用するものとする。これらの光源の色度座標は相違し、図7には、標準の光D65のスペクトルが破線で、LED光

10

20

30

40

50

源のスペクトルが実線で、それぞれ示されている。そこで、図 6 に示す特性のカラーフィルタに対して、図 7 にスペクトルが示された 2 種類の光源 (D 6 5、L E D 光源) を用いた場合、図 5 に示すように、標準の光 D 6 5 を用いたときに得られる光の色度座標は三角 a で、L E D 光源を用いたときに得られる光の色度座標は丸 b でそれぞれ示される。色度図においては、最も外枠の線 (単色光軌跡) に近いほど色純度が高いので、図 5 からは、標準の光 D 6 5 を用いるよりも L E D 光源を用いる方が、色純度が高い光を得ることができる事が分かる。

#### 【 0 0 0 7 】

図 8 は、従来用いられていたカラーフィルタの透過率特性の一例を示している。図 8 において、赤色カラーフィルタの透過スペクトルは丸で、緑色カラーフィルタの透過スペクトルは三角で、青色カラーフィルタの透過スペクトルは四角でそれぞれプロットされている。また、赤色カラーフィルタと緑色カラーフィルタと青色カラーフィルタのそれぞれの透過率特性を合算した総合透過率特性は太い実線で示されている。この総合透過率を波長 4 0 0 n m から 7 0 0 n m の範囲で平均を取った値を総合透過率平均値と称し、図 8 には破線で示される。

#### 【 0 0 0 8 】

図 8 に破線で示した総合透過率平均値と、実線で示した総合透過率特性との関係をみると、赤色領域と緑色領域の間の波長である 5 8 0 n m 近傍では総合透過率平均値よりも総合透過率の方が小さくなっている。また、緑色領域と青色領域の間の波長である 5 0 0 n m 近傍では総合透過率平均値よりも総合透過率の方が大きくなっていることが分かる。つまり、総合透過率は、総合透過率平均値に対して一つの山と一つの谷を持ち、波長 5 5 0 n m 近傍に関して山は短波長側に、谷は長波長側に現れる。

#### 【 0 0 0 9 】

一方、冷陰極管 (C C F L) を光源とするカラーフィルタの総合透過率特性は、一般的に、図 9 に示すとおりであり、その理由を図 9 を用いて説明する。図 9 においても、図 8 と同様に、赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ及び青色カラーフィルタの透過率特性をそれぞれ丸、三角及び四角で表し、一般的な冷陰極管の発光スペクトルを細い実線で示す。冷陰極管は主に 5 つの輝線を持ち、図 9 の例では 4 4 0 n m、4 9 0 n m、5 5 0 n m、5 9 0 n m、6 1 0 n m の近傍にピークが見られる。光の利用効率を上げるために、これらの 5 つの輝線を多く含むようカラーフィルタの特性を設計するのがよい。例えば、赤色フィルタは 6 1 0 n m と 5 9 0 n m の輝線を含むように、緑色フィルタは 5 9 0 n m と 5 5 0 n m と 4 9 0 n m の輝線を含むように、青色フィルタは 4 9 0 n m と 4 4 0 n m の輝線を含むように設計するのが好ましい。これにより、設計の指針に応じて多少のスペクトルの違いはあるものの、上記のような一つの山と一つの谷を持つ総合透過率特性が得られる。

#### 【 0 0 1 0 】

この従来用いられているカラーフィルタに赤、緑及び青の各色を発光する L E D からなる L E D 光源を用いることを考える。図 1 0 は、図 8 及び図 9 に示す赤色フィルタ、緑色フィルタ及び青色フィルタの透過率特性をそれぞれ丸、三角及び四角で表し、赤、緑及び青の色を発光する L E D からなる L E D 光源の発光スペクトルの一例を実線で示している。ここで特に注目すべき点は、青色フィルタの透過率特性が緑色 L E D の発光スペクトルにまで延びていることである。つまり、青色フィルタは、青色光を透過するのは当然として、緑色光までも透過してしまう。

#### 【 0 0 1 1 】

図 1 1 は、色度図上に、図 9 に示す特性を持つカラーフィルタと冷陰極管との色度座標を丸を細い実線で結んだ三角形と、図 1 0 に示す特性を持つカラーフィルタと L E D 光源の色度座標を破線で結んだ三角形とを表した図である。ここから、細い実線で囲まれた三角形の面積に比べ、破線で囲まれた三角形の面積の方が大きいことが分かる。つまり、図 1 0 に示す特性を持つカラーフィルタと L E D 光源とを組み合わせた方が、色再現範囲が大きいことを意味しており、より鮮やかな表示が可能である。特に、図 1 1 の右側に位置

10

20

20

30

40

40

50

する赤は一層右側へ移動し、上側に位置する緑は一層上側に移動しており、色の鮮やかさが向上することを示している。しかし、図の左下に位置する青に関しては、LED光源を用いたことに起因して右上に移動しており、LED光源を用いたほうが鮮やかさに欠けることが分かる。これは、図10に関して説明したように、青色カラーフィルタが緑色光まで透過するフィルタ特性を持つことによる。

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上記のように、発光装置の色純度を向上させるためには、カラーフィルタそのものの色純度を向上させる方法や、用いる光源の特性を変える方法があるが、カラーフィルタそのものの色純度を向上させるために透過光の波長幅を制限すると、光源からの光を選択的に取り扱うため、光の利用効率が非常に悪くなり、表示が暗くなるという問題がある。これに対して、表示を明るくするためには大電力を必要とするという課題があった。

10

【0013】

一方、用いる光源の特性を変えると、既に説明したように、LEDのような急峻な発光特性により色純度が向上するという効果が認められるが、すべての条件の下に成り立つものではなく、逆に色純度を低下させることもあり得る。これは、冷陰極管などのブロードな白色光源を想定したカラーフィルタを用いているためであり、ブロードな光源を用いたときには、本来意図している色の光の波長以外の波長を透過してもその影響はわずかであるが、急峻なスペクトルを持つ光源を用いたときは、意図した色の光の波長以外の波長による影響は甚大であるためである。例えば、青色光を透過させるカラーフィルタの特性が広範囲の波長を透過するようなブロードな場合、青色光と緑色光の一部とを透過するが、その緑色光の光源が急峻なスペクトルを持つときには、青色光に対する強度比がブロードな光源に対し大きくなるので、色純度の低下が著しい。

20

【0014】

また、同様な課題として、赤色カラーフィルタの特性で青の漏れ光を制御する方法として、本発明の発明者による特願2001-330066号がある。これは、急峻なスペクトルを持つ光源による赤色カラーフィルタにおける青の漏れ光の影響を低減したものである。しかし、これは特に赤色カラーフィルタについて言及したものであるにすぎなかった。

【0015】

30

本発明は上記の諸課題に鑑みて提案されたものであり、本発明の目的は、発光色がそれぞれ赤、緑及び青の光源を用いた場合に色純度を向上させることができた発光装置、及び該発光装置を用い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】

【0016】

上記の目的を達成するために、本願の第1の発明は、

赤の光源、緑の光源及び青の光源を有する光源部と、赤色光、緑色光及び青色光を透過させるカラーフィルタとを備えた発光装置であって、

前記カラーフィルタが、400nmから700nmの波長域において、前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域を少なくとも2つ有するとともに、前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも大きい波長域を少なくとも3つ有することを特徴とする。

40

【0017】

本願の第2の発明は、前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域が、緑を呈する波長と青を呈する波長との間にあることを特徴とする。

【0018】

本願の第3の発明は、前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域が、緑を呈する波長と青を呈する波長との間、及び、緑を呈する波長と赤を呈する波長との間にあることを特徴とする。

50

## 【0019】

本願の第4の発明は、前記カラーフィルタの総合透過率特性の方が該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域が、450nm～650nmの波長域に存在することを特徴とする。

## 【0020】

本願の第5の発明は、前記赤の光源と前記緑の光源と前記青の光源との発光スペクトルの和の極小値が前記波長域に含まれることを特徴とする。

## 【0021】

本願の第6の発明は、前記赤の光源、前記緑の光源及び前記青の光源が発光ダイオードであることを特徴とする。

10

## 【0022】

本願の第7の発明は、前記第1～第6の発明に係る発光装置を用いた表示装置である。

## 【0023】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一つの実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。ここで、図1は、本発明に係る発光装置の一つの実施の形態をバックライトとして用いた表示装置の概略構成を示す図、図2は本実施の形態における発光装置に用いられるカラーフィルタの透過率特性を示す図、図3は図2におけるカラーフィルタの透過率特性をLED光源の発光スペクトルと共に示す図、図4は図2のカラーフィルタとLED光源とを備える発光装置の色度座標を、従来用いられていたカラーフィルタとLED光源又は冷陰極管(CCCFL)とを備える発光装置の色度座標と対比して示す図である。

20

## 【0024】

図1において、表示装置10は、赤色LED1a、緑色LED1b及び青色LED1cを備え、これらLEDは表示装置を照明する光源として動作する。これら光源1a、1b、1cの前面には、光源1a～1cからの光を伝えるとともに混合して白色光とする導光板2が配置される。導光板2から発せられた白色光は偏光板3を通って液晶デバイス4へ入力される。液晶デバイス4においては、そこに入力された画像信号(図示せず)に応じて液晶が駆動され、階調表示が行われる。液晶デバイス4からの光は、後に詳述する特性を持つカラーフィルタ5により色成分が分離され、光学フィルム6と偏光板7とを通ることにより画像として表示される。つまり、表示装置は、光源1a～1c、導光板2、偏光板3及びカラーフィルタ5を備える発光装置を有する。

30

## 【0025】

本実施形態においては、すべての色について色純度を向上させるために、赤フィルタと緑フィルタと青フィルタとからなるカラーフィルタ5として、図2に示す透過率特性を持つカラーフィルタを使用する。すなわち、図2は、赤フィルタの透過率特性を丸で、緑フィルタの透過率特性を三角で、青フィルタの透過率特性を四角で示しており、カラーフィルタ5としての総合透過率特性は太い実線で示されている。こうした透過率特性をカラーフィルタ5に持たせるため、この実施の形態においては、カラーフィルタ5を、従来の青フィルタに用いる色材の濃度を若干下げるとともに、波長480nm近傍に吸収を持つ色材を添加することにより作成する。このような色材の例は、(株)日本感光色素研究所製のNKG-3045である。勿論、複数種の色材を組合わせて用いて、所望のスペクトルを持つカラーフィルタを得るようにして良い。

40

## 【0026】

この結果、カラーフィルタ5は図2に示す透過率特性を持つこととなり、太い実線で示した総合透過率特性は二つの谷を持つ。そこで、太い実線で示す総合透過率を400nmから700nmの波長範囲で平均した総合透過率平均値を点線で示すと、総合透過率は総合透過率平均値に対して赤と緑の間、及び緑と青の間の2つの波長域で下回っていることが分かる。これら2つの波長域は450nmから650nmの波長範囲に存在している。

## 【0027】

図3は、赤色LEDと緑色LEDと青色LEDからなるLED光源の発光スペクトルを

50

図2に示す透過率特性と共に示す図である。LED光源の発光スペクトルは細い実線で示される。図2及び図3に示すように、青フィルタの透過率はLED光源の緑色LEDの波長域ではかなり下がっている。また、図3に示すように、LED光源の発光スペクトルの赤と緑の間に位置する極小値の波長q、及び、緑と青の間に位置する極小値の波長pは、カラーフィルタ5の総合透過率特性の持つ2つの谷の波長域に含まれている。具体的には、LED光源の発光スペクトルの赤と緑の間に位置する極小値の波長qは、カラーフィルタ5の総合透過率における赤と緑の間の谷の波長域sに含まれ、同様に、LED光源の発光スペクトルの緑と青の間に位置する極小値の波長pは、カラーフィルタ5の総合透過率における青と緑の間の谷の波長域rに含まれている。このように、或る色の光を透過させるカラーフィルタで、該カラーフィルタを透過させるべきでない波長域を実質的にカットすることができる。 10

#### 【0028】

図4は、図2に示す透過率特性を有するカラーフィルタ5の、図3に示す発光特性を有するLED光源に対する色度座標を四角で示している。これを、従来のカラーフィルタのCCFLに対する色度座標（丸で示す）及び従来のカラーフィルタのLED光源に対する色度座標（三角で示す）と比較すると、色純度は赤、緑及び青のすべての色について向上していることが分かる。 20

#### 【0029】

図4に示す色度座標を用いて検討した事項を、光の利用効率を示す白表示のY値と色再現性との観点からまとめると、下記の表1のようになる。 20

#### 【0030】

##### 【表1】

なお、表1において、「従来CF」は、従来用いられていたカラーフィルタを、「CCFL」は冷陰極管をそれぞれ意味し、「本CF」は本発明の発光装置で用いられるカラーフィルタ5を意味する。また、「白表示のY値」はカラーフィルタと光源との組み合わせにおいて、最大どれだけの光が利用できるかを、視感度を含め100に対して算出した値である。「色再現性」は、CIE-1931色度図における、現行カラーテレビジョンの規格の一つであるNTSC規格の色度座標に囲まれた三角形の面積に対する、図4に太い実線、細い実線及び破線で示す3つの三角形の面積の比率を表しており、数値が大きいほど多くの色を再現できると言える。 30

#### 【0031】

表1から、従来用いられていたカラーフィルタとCCFLとの組み合わせの代わりに、従来用いられたカラーフィルタとLED光源との組み合わせを用いるだけで、色再現性が急激に向上し、光の利用効率も若干向上することが分かる。しかし、前述のとおり、青色に関しては色純度の低下を伴う。これに対して、図3に示す透過率特性のカラーフィルタ5をLED光源に対して用いることにより、光の利用効率を実質的に変えることなく、青色に関しても色純度を上げ且つ色再現性を向上させることができる。 30

#### 【0032】

なお、これまで説明した実施の形態においては、カラーフィルタの総合透過率特性を、青の波長と緑の波長との間の波長域に関して最適化することにより、二つの谷の波長域r、sに、LED光源の発光スペクトルにおける極小値p、qがそれぞれ入るようにし、その結果として広い色再現性を実現するものである。これは、青と緑の波長の間の波長域に谷を作った効果と、赤と緑の波長の間の波長域に谷を作った効果との相乗効果の結果である。しかし、青と緑の間の波長域に谷を作るだけでも色再現性の向上という効果は奏されるのであり、赤と緑の間の波長域に谷を作ることで一層色再現性を向上させることができる。 40

#### 【0033】

以上、本発明に係る表示装置の一つの実施の形態について詳述したが、本発明はこうした実施の形態に限定されるものではない。例えば、図1においては液晶デバイスを用いているが、その代わりに、バックライト又はフロントライトを用いる任意の光学デバイスを 50

用いることができる。また、図1に示す実施の形態では、カラーフィルタと液晶デバイスとを別個の構成要素としているが、カラーフィルタを液晶デバイスの一部に組み込んでもよく、例えば、液晶デバイスを構成するガラス基板をカラーフィルタとしてもよい。さらに、図1では液晶デバイスの背面にバックライトとしての補助光源を設けたが、反射型の液晶デバイスを用いる場合には、補助光源をフロントライトとして使用してもよい。

【発明の効果】

【0034】

以上のように、本発明は、

(1) 光の利用効率を低下させることなく、全ての色の関して広い色再現範囲を実現することができる、

(2) カラーフィルタの総合透過率特性がその該総合透過率特性の平均値よりも小さい波長域を、さらに緑を呈する波長と赤を呈する波長との間にも有するので、全ての色に関して広い色再現範囲を実現することができる、

(3) 上記波長域が、450nmから650nmにあるので、広い色再現範囲を実現することができる、

(4) 赤の光源と緑の光源と青の光源との発光スペクトルの和の極小値が上記波長域に含まれるので、より効果的に広い色再現範囲を実現することができる、

(5) 3種類の光源として発光ダイオードを用いた場合、より効果的に広い色再現範囲を実現することができる、

(6) 上記発光装置を用いることにより、広い色再現範囲を持つ表示装置を得ることができる、

等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】 本発明に係る発光装置の一つの実施の形態を用いた表示装置の概略構成を示す図である。

【図2】 図1におけるカラーフィルタの透過率特性を示す図である。

【図3】 図1におけるカラーフィルタの透過率特性をLED光源の発光スペクトルと共に示す図である。

【図4】 図1のカラーフィルタのLED光源に対する色度座標を、従来用いられていたカラーフィルタのLED光源と冷陰極管に対する色度座標と対比させて示す図である。

【図5】 従来用いられている赤フィルタにおけるD65光源とLED光源に対する色度座標を示す図である。

【図6】 赤フィルタの透過率特性を示す図である。

【図7】 LED光源とD65光源との発光スペクトルを示す図である。

【図8】 従来用いられているカラーフィルタの透過率特性の一例を示す図である。

【図9】 従来用いられているカラーフィルタの透過率特性を、冷陰極管の発光スペクトルと共に示す図である。

【図10】 従来用いられているカラーフィルタの透過率特性を、LED光源の発光スペクトルと共に示す図である。

【図11】 従来用いられているカラーフィルタのLED光源と冷陰極管に対する色度座標を示す図である。

【符号の説明】

【0036】

1 a 赤色LED

1 b 緑色LED

1 c 青色LED

2 導光板

3 偏光板

4 液晶デバイス

10

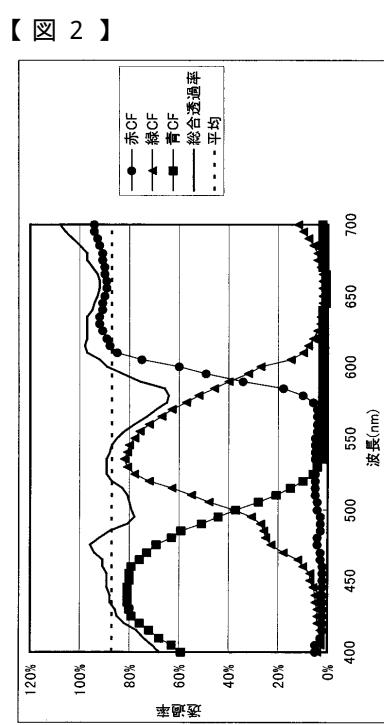
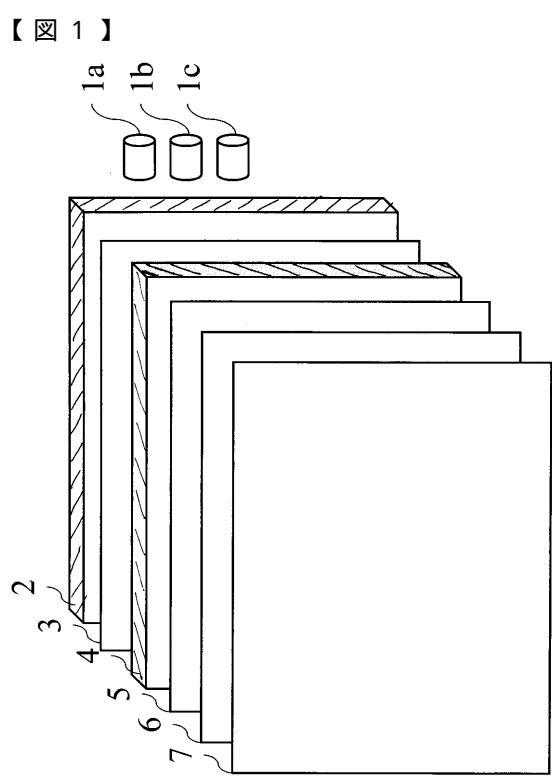
20

30

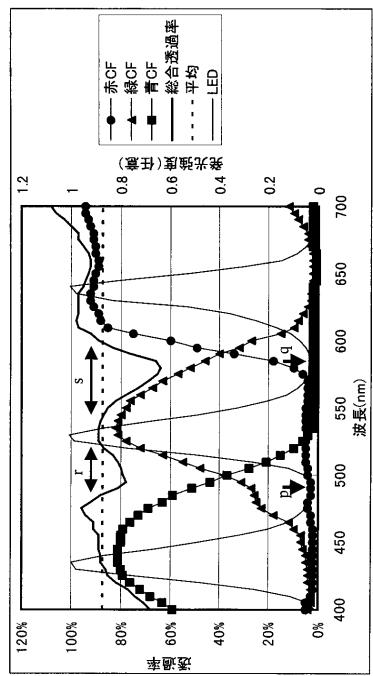
40

50

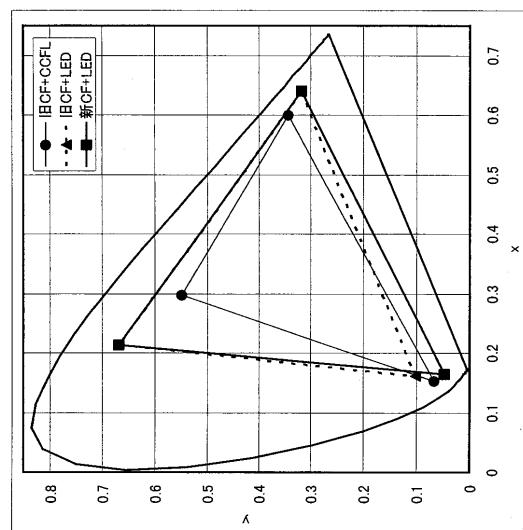
- 5 カラーフィルタ  
 6 光学フィルム  
 7 偏光板



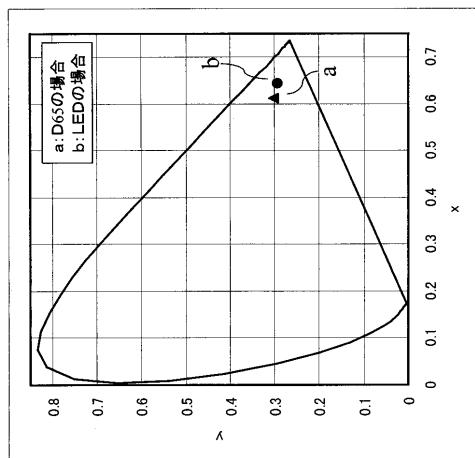
【図3】



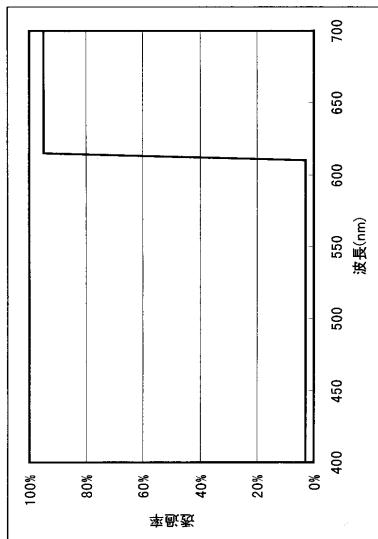
【図4】



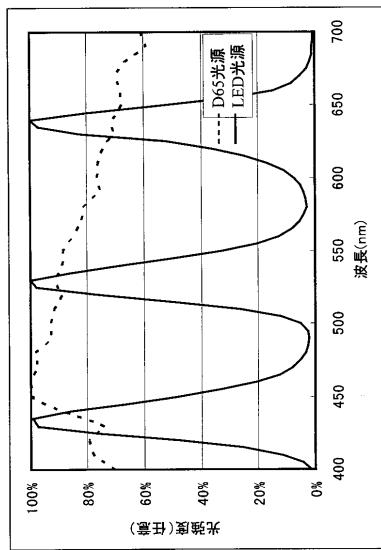
【図5】



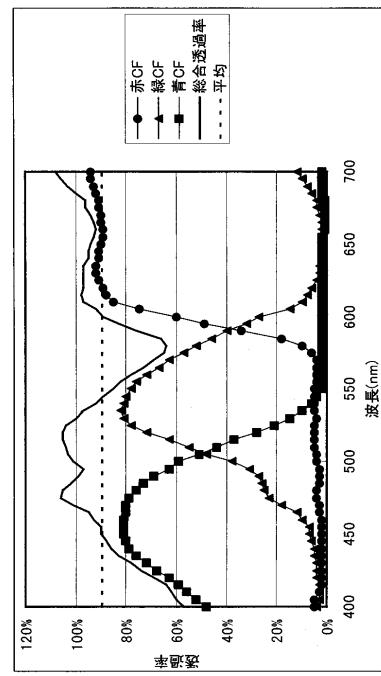
【図6】



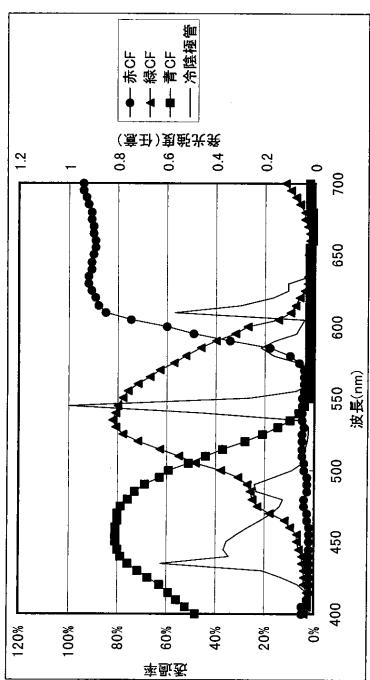
【図7】



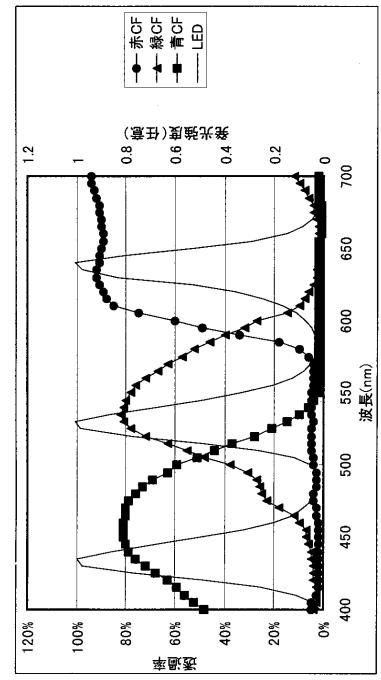
【図8】



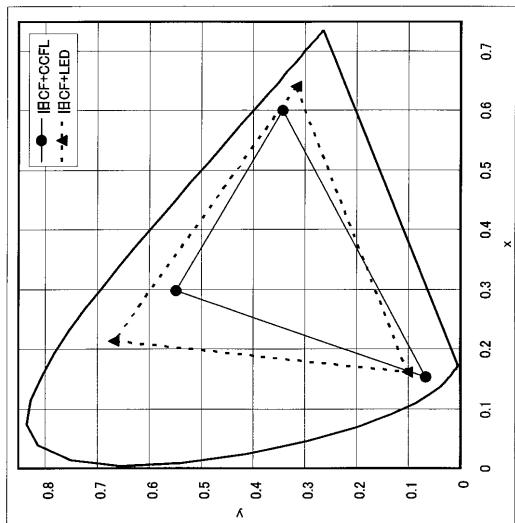
【図9】



【図10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 荒井 尚子  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内  
(72)発明者 岩内 謙一  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

審査官 白石 光男

(56)参考文献 特開昭61-124923(JP,A)  
特開平04-274410(JP,A)  
特開平03-033243(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335  
G02F 1/13357  
G09F 9/30  
G02B 5/20