

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年2月14日 (14.02.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/018449 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1335 (2006.01)

(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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/065430

(22) 国際出願日: 2007年8月7日 (07.08.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-216486 2006年8月9日 (09.08.2006) 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, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ
株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒
5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
Osaka (JP).

(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, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

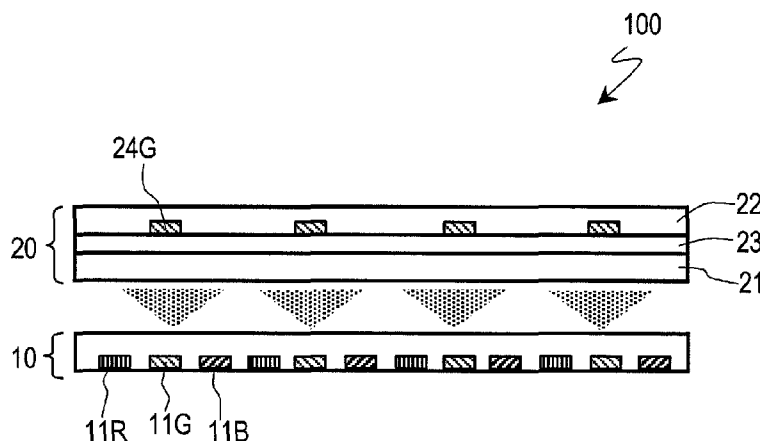
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鎌田 健太郎
(KAMADA, Kentaro).

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置



(57) Abstract: It is possible to sufficiently improve a color reproducible range of a field sequential-type liquid crystal display device. The field sequential-type liquid crystal display device includes: an illumination element having a first light source emitting a first color light, a second light source emitting a second color light which is different from the first color, and a third light source emitting a third color light different from the first and the second color, and capable of independently emitting the first, the second, and the third color light by time division; and a liquid crystal display panel for modulating the light emitted from the illumination element.

The liquid crystal display panel of the liquid crystal display device has a first color filter exhibiting a high transmittance for the first color light.

(57) 要約: フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の色再現範囲を十分に向上させる。本発明による液晶表示装置は、第1の色の光を発する第1の光源と、第1の色と異なる第2の色の光を発する第2の光源と、第1および第2の色と異なる第3の色の光を発する第3の光源とを備え、第1、第2および第3の色の光を独立に時分割で出射し得る照明素子と、照明素子から出射した光を変調する液晶表示パネルと、を備えたフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置である。本発明による液晶表示装置の液晶表示パネルは、第1の色の光に対して高い透過率を示す第1カラーフィルタを有する。

WO 2008/018449 A1



添付公開書類：
— 国際調査報告書

明 細 書

液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に関し、特に、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、液晶表示装置が様々な用途に利用されている。液晶表示装置においてカラー表示を実現する方式としては、カラーフィルタ方式がもっとも一般的に用いられている。カラーフィルタ方式では、画素を複数のサブ画素（「絵素」と呼ばれることもある。）で構成し、サブ画素ごとに原色のカラーフィルタが配置される。典型的には、赤、緑、青のカラーフィルタが配置された3つのサブ画素で1つの画素（「カラー表示画素」と呼ばれることもある。）を構成し、サブ画素ごとに光の透過率を制御することによってカラー表示が可能となる。

[0003] 一方、カラー表示を実現する方法として、フィールドシーケンシャル方式も知られている（例えば特許文献1参照）。フィールドシーケンシャル方式では、バックライトから出射される光の色を赤、緑、青、赤、緑、青・・・と時間的に切り替え、それに同期させて液晶表示パネルの各画素（カラーフィルタ方式のサブ画素に対応する）の光透過率を変化させることにより、網膜の残像効果を利用して色を時間的に混合し、カラー表示を実現させる。フィールドシーケンシャル方式は、1つのサブ画素でカラー表示を行うことができるので、高精細な表示が可能となる。また、カラーフィルタを用いる必要がないので、明るい表示が可能となる。

特許文献1：特開平10－186311号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、近年、液晶表示装置にはさらなる色再現範囲の向上が要求されており、カラーフィルタ方式およびフィールドシーケンシャル方式の何れの方式でも、十分な色再現範囲が得られているとは言えない。

[0005] 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、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の色再現範囲を十分に向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の表示装置は、表示装置のバックライトとして用いられる照明装置であつて、第1の色の光を発する第1の光源と、前記第1の色と異なる第2の色の光を発する第2の光源と、前記第1および第2の色と異なる第3の色の光を発する第3の光源とを備え、前記第1、第2および第3の色の光を独立に時分割で出射し得る照明素子と、前記照明素子から出射した光を変調する液晶表示パネルと、を備えたフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置であつて、前記液晶表示パネルは、前記第1の色の光に対して高い透過率を示す第1カラーフィルタを有することを特徴とする。

[0007] ある実施形態において、前記第1の色の光は主として緑色の波長域のスペクトルを有し、前記第2の色の光は主として青色の波長域のスペクトルを有し、前記第3の色の光は主として赤色の波長域のスペクトルを有する。

[0008] ある実施形態において、前記第1の光源は緑色発光ダイオードであり、前記第2の光源は青色発光ダイオードであり、前記第3の光源は赤色発光ダイオードである。

[0009] ある実施形態において、前記第1、第2および第3の光源は冷陰極管または熱陰極管である。

[0010] ある実施形態において、前記第1、第2および第3の光源をそれぞれ複数個有している。

[0011] ある実施形態において、前記第1の色の光は主として緑色の波長域のスペクトルを有し、前記液晶表示パネルは、前記第1カラーフィルタ以外のカラーフィルタを有しない。

[0012] ある実施形態において、前記液晶表示パネルは、マトリクス状に配列された複数の画素を有し、前記第1カラーフィルタは、前記複数の画素のそれぞれに設けられている。

[0013] ある実施形態において、前記複数の画素のそれぞれにおいて、前記第1カラーフィルタが占める面積の割合が1/3よりも大きい。

[0014] ある実施形態において、前記液晶表示パネルは、前記第2の色の光に対して高い

透過率を示す第2カラーフィルタおよび前記第3の色の光に対して高い透過率を示す第3カラーフィルタをさらに有し、前記第2カラーフィルタおよび前記第3カラーフィルタは、前記複数の画素のそれぞれに設けられている。

[0015] ある実施形態において、前記複数の画素のそれぞれは、1つの表示信号に対して1つの表示状態をとる。

[0016] ある実施形態において、前記複数の画素のそれぞれは、それぞれが1つの表示信号に対して1つの表示状態をとる複数のサブ画素を有し、前記複数のサブ画素は、前記第1カラーフィルタが設けられた第1サブ画素、前記第2カラーフィルタが設けられた第2サブ画素および前記第3カラーフィルタが設けられた第3サブ画素を有する。

[0017] ある実施形態において、前記第1サブ画素に所定の表示信号が供給されている期間に、前記第2および第3サブ画素に黒表示信号が供給される。

[0018] ある実施形態において、前記第1および第2サブ画素に所定の表示信号が供給されている期間に、前記第1サブ画素に黒表示信号が供給される。

発明の効果

[0019] 本発明による液晶表示装置は、複数の色の光を独立に時分割で出射し得る照明素子と、照明素子から出射した光を変調する液晶表示パネルとを備えたフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置である。本発明による液晶表示装置の液晶表示パネルは、特定の色の光に対して高い透過率を示すカラーフィルタを有しており、そのことによって、色再現性が向上する。すなわち、照明素子の発光スペクトルとカラーフィルタの吸収スペクトルとによって、特定の色の色純度を向上させることができる結果、色再現範囲が向上する。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100を模式的に示す断面図である。

[図2]照明素子から出射する光のスペクトルと、視感度曲線とを示すグラフである。

[図3]照明素子から出射する緑色の光のスペクトルと、緑カラーフィルタを通過した後の緑色の光のスペクトルとを示すグラフである。

[図4]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置200を模式的に示す断面図である。

[図5]赤、緑、青のすべての色について、照明素子から出射する光のスペクトルと、カラーフィルタを通過した後の光のスペクトルとを示すグラフである。

[図6]実施例1、2および比較例1のそれぞれの液晶表示装置の色再現範囲と、NTSCで規定される色再現範囲とを示す色度図である。

[図7]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置300を模式的に示す断面図である。

[図8]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置400を模式的に示す断面図である。

[図9]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置のモジュール構造の一例を示す分解斜視図である。

[図10]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置500を模式的に示す断面図である。

符号の説明

- [0021] 10 照明素子(バックライト)
11R 赤色LED
11G 緑色LED
11B 青色LED
20、50 液晶表示パネル
21、22 基板
23 液晶層
24R 赤カラーフィルタ
24G 緑カラーフィルタ
24B 青カラーフィルタ
100、200、300、400、500 液晶表示装置

発明を実施するための最良の形態

- [0022] 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。

[0023] 図1に、本実施形態における液晶表示装置100を模式的に示す。液晶表示装置100は、図1に示すように、照明素子(バックライト)10と、液晶表示パネル20とを有するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置である。

[0024] 照明素子10は、少なくとも緑色を含む複数の色の光を切り替えて出射することができる。本実施形態では、照明素子10は、赤色の光を発する赤色LED11R、緑色の光を発する緑色LED11Gおよび青色の光を発する青色LED11Bを備えており、これらを順次切り替えて発光させることにより、赤色、緑色および青色の光を切り替えて出射することができる。すなわち、照明素子10は、赤色、緑色および青色の光を独立に時分割で出射し得る。なお、図1には直下型の照明素子10を例示したが、照明素子10は、LEDと導光板とを組み合わせるエッジライト方式であってもよい。

[0025] 液晶表示パネル20は、マトリクス状に配列された複数の画素を有し、照明素子10から出射した光を画素ごとに変調することができる。液晶表示パネル20は、一対の基板21および22と、これらの基板21および22の間に設けられた液晶層23とを備えている。本実施形態では、フィールドシーケンシャル方式で表示が行われるので、液晶層23としては応答速度の速いものを用いることが好ましい。ここで、「画素」とは、カラー表示が可能な最小単位(「カラー表示画素」)を指すことにする。本実施形態の液晶表示装置は、各画素が、時分割で、赤色、緑色および青色の表示を行うので、表示信号によって光の透過率が独立に制御される最小の構成要素が画素に対応する。例えば、TFT型の表示装置の場合には、TFTを介してデータ信号線から表示信号が供給される画素電極と、液晶層を介して画素電極に対向する対向電極とによって規定される単位が画素に対応し、画素は1つの表示信号に対して1つの表示状態をとることになる。

[0026] 本実施形態における液晶表示パネル20は、図1に示すように、緑色のカラーフィルタ(以下では「緑カラーフィルタ」と呼ぶ。)24Gを有している。緑カラーフィルタ24Gは、具体的には、各画素に設けられており、画素内の一部の領域を占めるように、例えば、画素(開口部)の1/3程度以上の面積を占めるように設けられている。液晶表示パネル20の各画素は、時分割で、緑色だけでなく、赤色および青色も表示するので、

画素(開口部)の少なくとも1/3程度は緑カラーフィルタが無い領域を設ける必要がある。なお、図1には、一对の基板21および22のうちの観察者側に配置された基板22に形成された緑カラーフィルタ24Gを例示しているが、緑カラーフィルタ24Gを照明素子10側に配置された基板21に形成してもよい。

[0027] フィールドシーケンシャル方式の従来の液晶表示装置では、液晶表示パネルにはカラーフィルタは設けられていない。これに対し、本実施形態における液晶表示装置100では、フィールドシーケンシャル方式を採用しているにもかかわらず、液晶表示パネル20に緑カラーフィルタ24Gが設けられている。また、従来のカラーフィルタ方式の液晶表示装置と異なり、緑カラーフィルタ24G以外のカラーフィルタを有しない。

[0028] このように液晶表示パネル20に緑カラーフィルタ24Gを設けることにより、色再現範囲を十分に広げることができる。以下、この理由を説明する。

[0029] 図2に、照明素子10から出射する光のスペクトルと、視感度曲線X、Y、Zとの関係を示す。視感度曲線X、Y、Zは、種々の波長の光に対する人間の目の感度特性を表す曲線である。

[0030] 図2に示すように、照明素子10から出射する光のうちの緑色の光のスペクトル(520 nm付近にピークを有するスペクトル)は、緑についての視感度曲線Yだけでなく、赤についての視感度曲線Xや、青についての視感度曲線Zにも重なっている。このことは、緑の色純度が、他の色の色純度に比べ、発光スペクトルの形状(特に半値幅)の影響を受けやすいことを意味している。そのため、緑色の光のスペクトルの形状を液晶表示パネル20に設けた緑カラーフィルタ24Gで調整することにより、緑の色純度を高くすることができ、そのことによって色再現範囲を広くすることができる。

[0031] 図3に、照明素子10から出射する緑色の光のスペクトル(「CFなし」の点線)と、緑カラーフィルタ24を通過した後の緑色の光のスペクトル(「CFあり」の実線)とを併せて示す。図3に示すように、緑カラーフィルタ24Gを設けることにより、緑色の光のスペクトルの半値幅が狭くなっており、緑の色純度が高くなっている。従って、緑カラーフィルタ24Gを設けることにより、色再現範囲を広くすることができる。

[0032] なお、赤や青についても、赤色のカラーフィルタや青色のカラーフィルタ(以下ではそれぞれ「赤カラーフィルタ」、「青カラーフィルタ」と呼ぶ。)によって赤色の光や青色

の光のスペクトルの形状を調整し、色純度を高くすることが可能である。従って、図4に示す液晶表示装置200のように、液晶表示パネル20に、緑カラーフィルタ24Gだけでなく、赤カラーフィルタ24Rおよび青カラーフィルタ24Bをさらに設けてもよい。

[0033] ただし、本願発明者の検討によれば、色純度向上の効果は、赤カラーフィルタ24Rや青カラーフィルタ24Bを設ける場合よりも、緑カラーフィルタ24Gを設ける場合の方が大きかった。図5に、赤、緑、青のすべての色について、照明素子10から出射する光のスペクトル(「CFなし」の点線)と、カラーフィルタを通過した後の光のスペクトル(「CFあり」の実線)とを示す。

[0034] 図5に示すように、緑カラーフィルタ24Gの有無により緑色の光のスペクトル形状が大きく変化するのに対し、赤色の光や青色の光のスペクトル形状は、赤カラーフィルタ24Rや青カラーフィルタ24Bの有無に関わらずあまり変化しない。

[0035] このように、カラーフィルタを設けることによる色純度向上の効果は緑について最も高いので、液晶表示パネル20に少なくとも緑カラーフィルタ24Gを設けることにより、色再現範囲を十分に拡大することができる。また、カラーフィルタを設けること自体は、光の利用効率を低下させるので、液晶表示パネル20に緑色のカラーフィルタ24Gのみを設け、それ以外の色のカラーフィルタを設けないことにより、光の利用効率をさほど低下させずに、色再現範囲を広くすることができる。また、本実施形態の液晶表示装置は、表示信号によって光の透過率が独立に制御される最小の構成要素である画素が時分割でカラー表示を行うので、従来のカラーフィルタ方式(複数のサブ画素で画素を構成する)よりも高精細であるという、フィールドシーケンシャル方式の特徴を備えている。

[0036] 表1および図6に、本発明による色再現範囲拡大の効果のシミュレーション結果を示す。表1は、実施例1、2および比較例1～3のそれぞれの液晶表示装置(いずれもフィールドシーケンシャル方式で表示を行う)について、表示される赤、緑、青および白の色度(x,y)と、色再現範囲(NTSC比およびAdobeRGB比)とを示す表である。また、図6は、実施例1、2および比較例1のそれぞれの液晶表示装置の色再現範囲と、NTSCで規定される色再現範囲とを示す色度図である。いずれの場合も、各カラーフィルタの面積は、画素(開口部)の約1/3とした。

[0037] [表1]

		比較例1	実施例1	実施例2	比較例2	比較例3
CF仕様		CFなし	CFあり	GCFのみあり	RCFのみあり	BCFのみあり
R	x	0.7099	0.7119	0.7099	0.7119	0.7099
	y	0.2891	0.2881	0.2891	0.2881	0.2891
G	x	0.2243	0.1968	0.1968	0.2243	0.2243
	y	0.7032	0.7403	0.7403	0.7032	0.7032
B	x	0.1510	0.1479	0.1510	0.1510	0.1479
	y	0.0362	0.0315	0.0362	0.0362	0.0315
W	x	0.2724	0.2718	0.2731	0.2722	0.2719
	y	0.2782	0.2776	0.2769	0.2782	0.2781
NTSC比		112.0%	122.4%	120.7%	112.4%	113.1%
AdobeRGB比		117.2%	128.1%	126.3%	117.7%	118.4%

[0038] まず、表1および図6から、液晶表示パネルに赤カラーフィルタ、緑カラーフィルタおよび青カラーフィルタを設けた実施例1では、液晶表示パネルにカラーフィルタが設けられていない比較例1よりも色再現範囲が大きく拡大していることがわかる。

[0039] また、液晶表示パネルに緑カラーフィルタのみを設けた実施例2では、赤カラーフィルタのみを設けた比較例2や青カラーフィルタのみを設けた比較例3よりも色再現範囲が大きく向上しており、実施例1とほぼ同程度の色再現範囲が実現されていることがわかる。

[0040] 上述したように、液晶表示パネルに少なくとも緑カラーフィルタを設けることにより、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の色再現範囲を十分に向上させることができる。特に、緑カラーフィルタのみを設けることにより、効果的に（光の利用効率をあまり低下させずに）色再現範囲を拡大することができる。

[0041] なお、図4には、画素内で緑カラーフィルタ24Gの占める面積の割合が約1/3である場合を例示しているが、本発明はこれに限定されるものではない。画素内で緑カラーフィルタ24Gの占める面積の割合は、1/3より小さくてもよいし、あるいは逆に、図7に示す液晶表示装置300や図8に示す液晶表示装置400のように、1/3より大きくてもよい。各画素に緑色を含む3色のカラーフィルタを設ける場合、人間の目は緑の光に対してもっとも感度が高いので緑色のカラーフィルタ24Gの占める面積の割合を画素（開口部）の1/3よりも大きくすることにより、緑色の光の透過率（輝度）を増大でき、低消費電力化することができる。

[0042] 次に、図9を参照しながら、本実施形態における液晶表示装置の具体的なモジュール構造の一例を説明する。

[0043] 図9に示す照明素子10は、複数の蛍光管12を備えている。蛍光管12は、ランプホ

ルダ13によって板金14上に保持されている。蛍光管12と板金14との間には、蛍光管12から背面側に出射された光を反射するための反射シート15が設けられている。なお、蛍光管12としては、消費電力等の観点から冷陰極管を好適に用いることが出来るがこれに限られず、熱陰極管など他の蛍光管を用いることも出来る。

[0044] 板金14の裏側には、インバータ基板16およびコントロール基板17が設けられている。インバータ基板16は、インバータ基板カバー16Aによって覆われており、コントロール基板17は、コントロール基板カバー17Aによって覆われている。

[0045] 蛍光管12に対して反射シート15とは反対側に、蛍光管12から出射した光を散乱させたりその指向性を制御したりするための複数のシート18が配置されている。これらのシート18は、板金14に係合するフレーム19によって固定されている。このフレーム19上に、液晶表示パネル20が配置され、ベゼル26によって固定されている。

[0046] 蛍光管12は、例えば、緑色の光を出射する蛍光管、青色の光を出射する蛍光管および赤色の光を出射する蛍光管をそれぞれ複数含んでいる。これら3つの色の光を出射する蛍光管12は、均一性の観点から、循環的に(すなわち、G, B, R, G, B, R...の順に)配列されていることが好ましい。各色の光を出射する蛍光管12をコントロール基板17から供給する制御信号によって順次点灯させることによって、照明素子10は、緑色の光、青色の光および赤色の光を独立に時分割で出射する。なお、発光ダイオード(LED)は一般に水銀を含まないので、LEDを用いると環境への負荷が少ないという利点を得られるのに対し、蛍光管を用いると安価で発光効率が高いという利点を得られる。LEDを用いる場合および蛍光管を用いる場合のいずれの場合にも、異なる色光を出射する光源を循環的に配列することによって、輝度の均一性を向上させることができる。また、光源は一般に画素(またはカラーフィルタ)よりも大きく、LEDを用いる場合でも、数個以上の画素に対して1つの光源が設けられる。

[0047] 上記の実施形態では、赤、青および緑色の光を発光する光源を備え、これらの色光を独立に時分割で出射し得る照明素子と、少なくとも緑色のカラーフィルタを備える液晶表示パネルを有する液晶表示装置を例示したが、色光の種類は上記の例に限られない。最近では、液晶表示装置の色再現範囲を拡大するために、4色以上の色(「原色」と呼ばれる。)を組み合わせる、多原色表示の適用が活発に行われており、

本発明の液晶表示装置にも4色以上の多原色表示を適用することが可能である。例えば、赤、青および緑に加えて、シアン(C)、マゼンタ(M)およびイエロー(Y)が用いられることがある。但し、上述したように、色純度の向上効果が高いのは緑色なので、3色以上の色光の1色は緑であり、緑カラーフィルタを設けることが好ましい。

[0048] また、光源から出射される色光のスペクトルと、その色純度を高めるためのカラーフィルタの吸収スペクトルとの関係は、求められる色純度に応じて適宜設定され得るが、典型的には、色光が対応するカラーフィルタを透過した後に、色光の中心波長は殆ど変化せず、半値幅が狭くなるように設定することが、光の利用効率の観点から好ましい。

[0049] 上記の実施形態の液晶表示装置100～400では、いずれも、表示信号によって光の透過率が独立に制御される最小の構成要素をカラー表示が可能な画素としたが、図10に示す液晶表示装置500のように、表示信号によって光の透過率が独立に制御される最小の構成要素をサブ画素とし、3つのサブ画素SP1～SP3によって1つの画素を構成するようにしてもよい。すなわち、液晶表示装置500が有する液晶表示パネル50は、サブ画素SP1～SP3毎に独立に光の透過率を制御できる構成を有している。TFT型液晶表示パネルの場合、TFTを介してデータ信号線から表示信号が供給される画素電極と、液晶層を介して画素電極に対向する対向電極とによって規定される単位がサブ画素に対応し、各サブ画素は1つの表示信号に対して1つの表示状態をとる。従って、液晶表示装置500は、先の実施形態の液晶表示装置100～400よりも精細度が劣る(従来のカラーフィルタ方式の液晶表示装置と同じである)が、色純度をさらに高めることが出来る。すなわち、緑サブ画素SP2に所定の表示信号が供給されている期間に、赤サブ画素SP1および青サブ画素SP3に黒表示信号を供給すれば、緑表示に用いられる光は、緑サブ画素SP2を透過した光のみになる。また、赤サブ画素SP1および青サブ画素SP3に所定の表示信号が供給されている期間に、緑サブ画素SP2に黒表示信号を供給すれば、赤表示および青表示に用いられる光に緑色光が混ざることが防止される。もちろん、赤サブ画素SP1に所定の表示信号が供給されている期間に、緑サブ画素SP2および青サブ画素SP3に黒表示信号を供給し、青サブ画素SP3に所定の表示信号が供給されている期間に、緑サブ

画素SP2および赤サブ画素SP1に黒表示信号を供給する構成としてもよい。このように、サブ画素を設ける構成を採用すると、色純度をさらに向上させることが出来る。

[0050] なお、1つの画素を2つのサブ画素で構成し、一方のサブ画素(緑サブ画素)に緑カラーフィルタを設け、他方のサブ画素(他のサブ画素)にはカラーフィルタを設けない構成としても良い。緑サブ画素に所定の表示信号が供給されている期間には他のサブ画素に黒表示信号を供給し、他のサブ画素で赤または青を表示している期間には緑サブ画素に黒表示信号を供給する構成を採用すれば、色純度を向上させることが出来ると共に、精細度の低下を2/3に抑制することが出来る。

[0051] 本発明の液晶表示装置は、上述のいずれの場合も、フィールドシーケンシャル駆動される。すなわち、照明装置の各色光源は、各色に割り当てられた表示期間(3原色の場合には、典型的には1フィールドの3分の1の期間)だけ選択的に点灯され、それに同期して、画素または対応するサブ画素に所定の表示信号が供給される。しかしながら、光源の特性によっては、十分に速く点灯または消灯しない場合があり、そのような場合には、サブ画素を備えた構成を採用することによって、色純度を高めることが好ましい。

産業上の利用可能性

[0052] 本発明によると、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の色再現範囲を十分に向上させることができる。本発明は、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置に広く用いることができる。

請求の範囲

- [1] 表示装置のバックライトとして用いられる照明装置であって、第1の色の光を発する第1の光源と、前記第1の色と異なる第2の色の光を発する第2の光源と、前記第1および第2の色と異なる第3の色の光を発する第3の光源とを備え、前記第1、第2および第3の色の光を独立に時分割で出射し得る照明素子と、
前記照明素子から出射した光を変調する液晶表示パネルと、を備えたフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置であって、
前記液晶表示パネルは、前記第1の色の光に対して高い透過率を示す第1カラーフィルタを有する液晶表示装置。
- [2] 前記第1の色の光は主として緑色の波長域のスペクトルを有し、前記第2の色の光は主として青色の波長域のスペクトルを有し、前記第3の色の光は主として赤色の波長域のスペクトルを有する、請求項1に記載の液晶表示装置。
- [3] 前記第1の光源は緑色発光ダイオードであり、前記第2の光源は青色発光ダイオードであり、前記第3の光源は赤色発光ダイオードである、請求項1または2に記載の液晶表示装置。
- [4] 前記第1、第2および第3の光源は冷陰極管または熱陰極管である、請求項1または2に記載の液晶表示装置。
- [5] 前記第1、第2および第3の光源をそれぞれ複数個有している、請求項1から3のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [6] 前記第1の色の光は主として緑色の波長域のスペクトルを有し、前記液晶表示パネルは、前記第1カラーフィルタ以外のカラーフィルタを有しない、請求項1から4のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [7] 前記液晶表示パネルは、マトリクス状に配列された複数の画素を有し、
前記第1カラーフィルタは、前記複数の画素のそれぞれに設けられている、請求項1から6のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [8] 前記複数の画素のそれぞれにおいて、前記第1カラーフィルタが占める面積の割合が $1/3$ よりも大きい、請求項7に記載の液晶表示装置。
- [9] 前記液晶表示パネルは、前記第2の色の光に対して高い透過率を示す第2カラー

フィルタおよび前記第3の色の光に対して高い透過率を示す第3カラーフィルタをさらに有し、前記第2カラーフィルタおよび前記第3カラーフィルタは、前記複数の画素のそれぞれに設けられている、請求項7または8に記載の液晶表示装置。

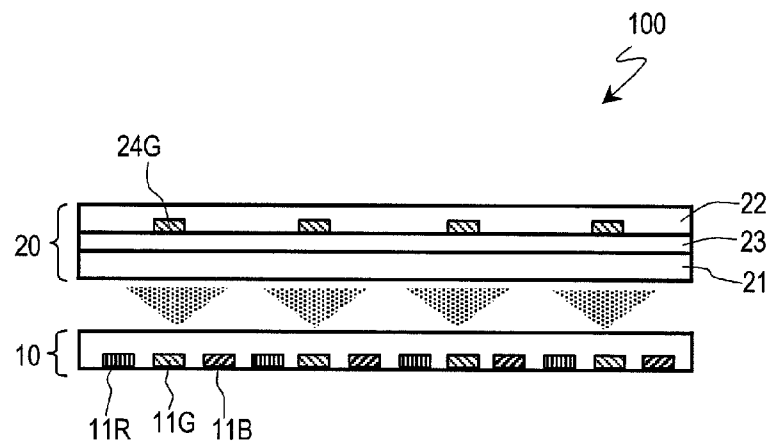
[10] 前記複数の画素のそれぞれは、1つの表示信号に対して1つの表示状態をとる、請求項7から9のいずれかに記載の液晶表示装置。

[11] 前記複数の画素のそれぞれは、それぞれが1つの表示信号に対して1つの表示状態をとる複数のサブ画素を有し、前記複数のサブ画素は、前記第1カラーフィルタが設けられた第1サブ画素、前記第2カラーフィルタが設けられた第2サブ画素および前記第3カラーフィルタが設けられた第3サブ画素を有する、請求項7から9のいずれかに記載の液晶表示装置。

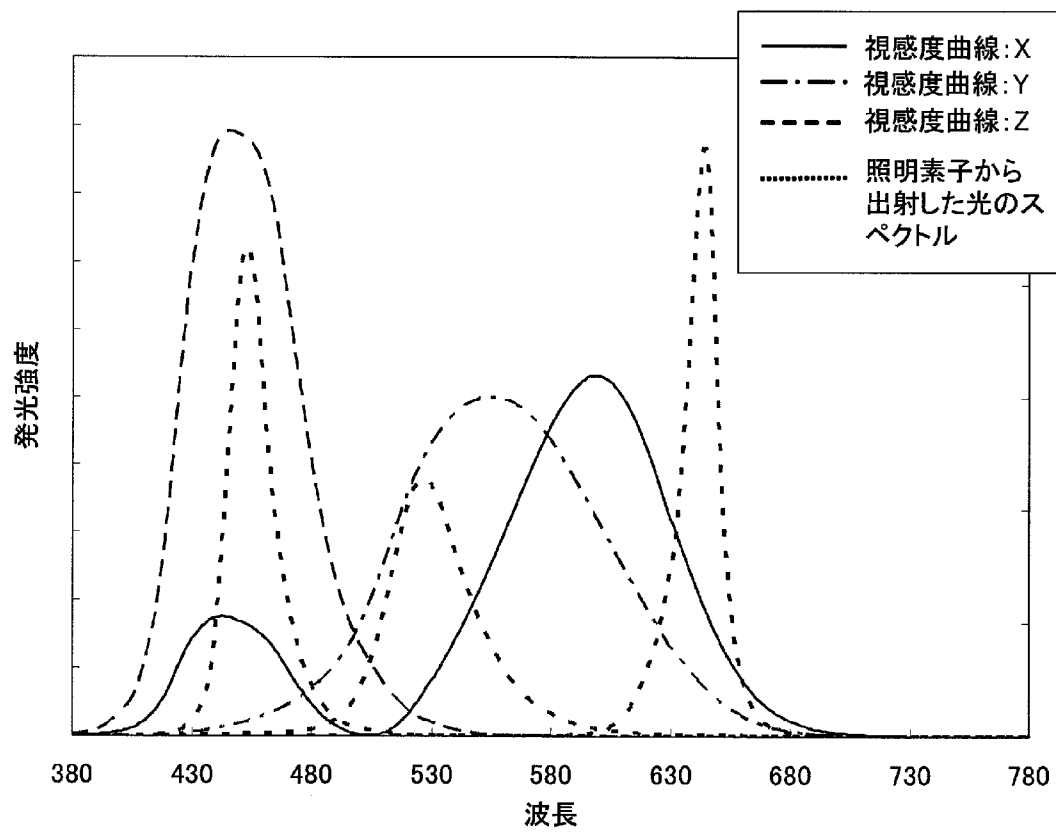
[12] 前記第1サブ画素に所定の表示信号が供給されている期間に、前記第2および第3サブ画素に黒表示信号が供給される、請求項11に記載の液晶表示装置。

[13] 前記第1および第2サブ画素に所定の表示信号が供給されている期間に、前記第1サブ画素に黒表示信号が供給される、請求項11または12に記載の液晶表示装置。
。

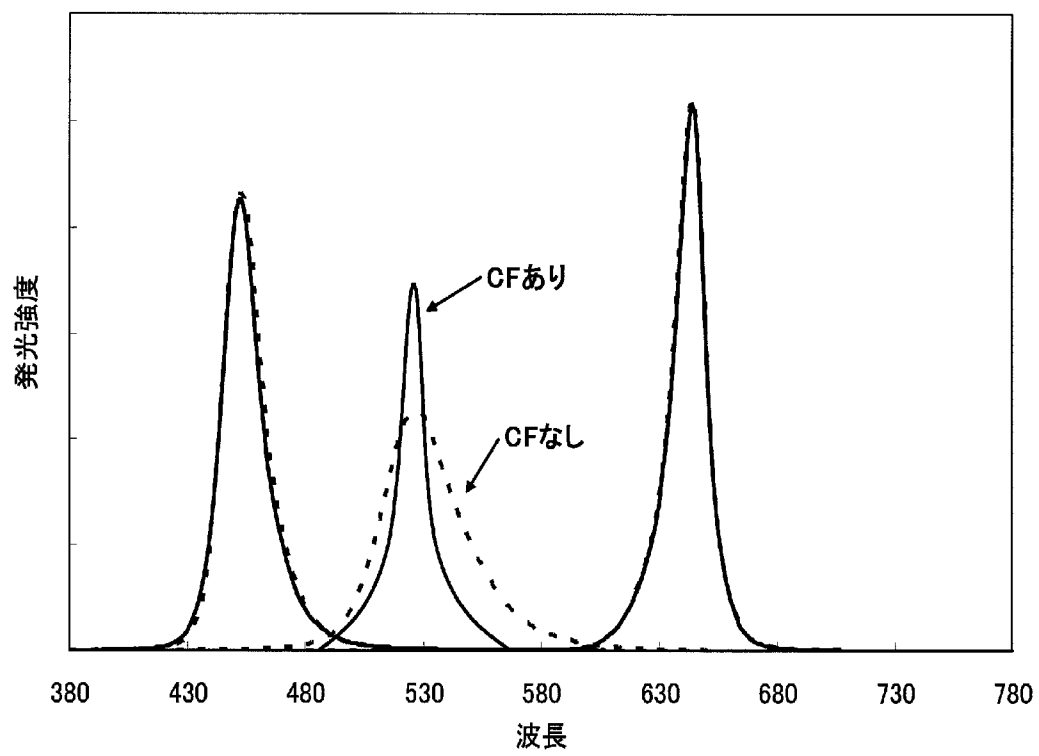
[図1]



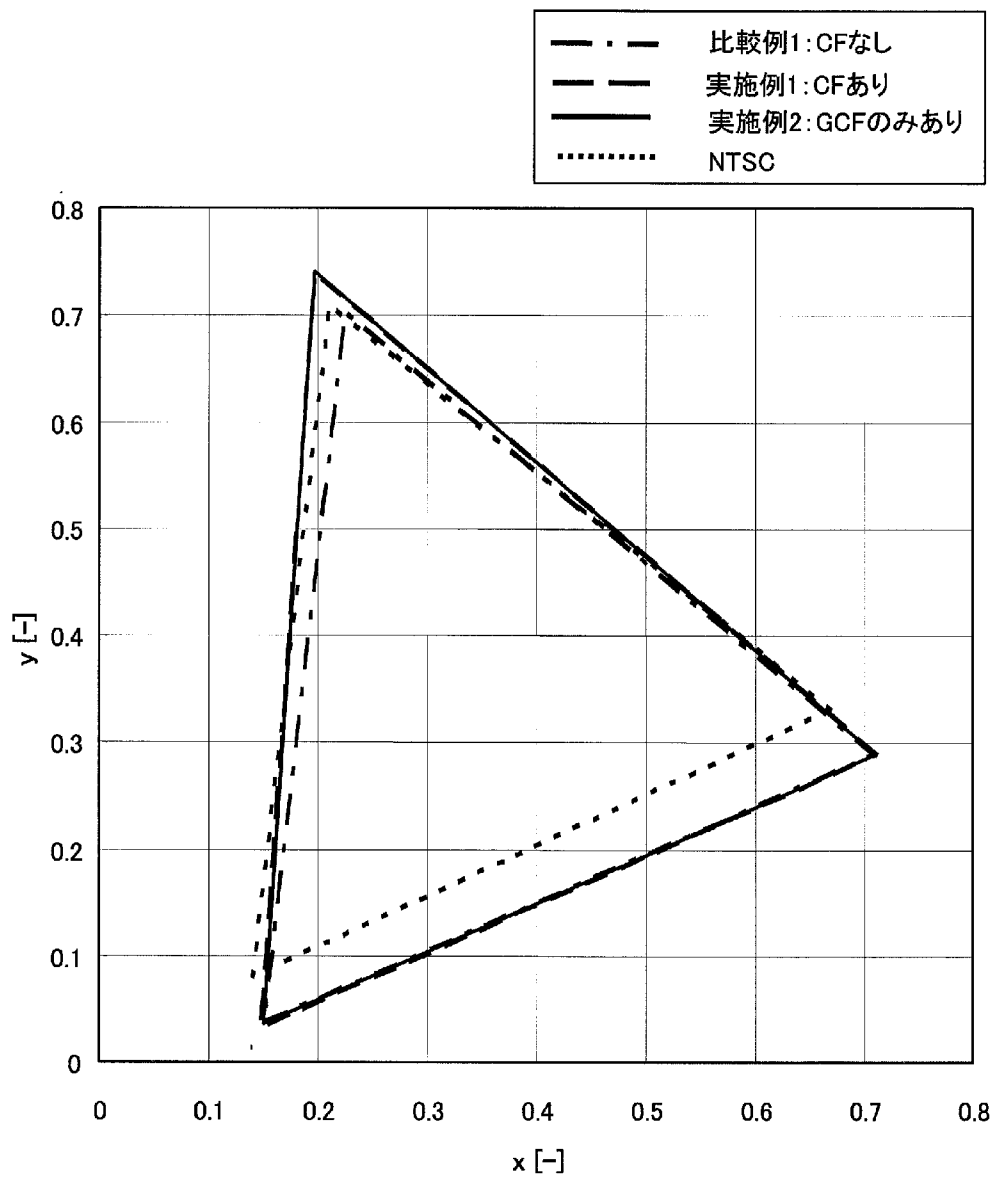
[図2]



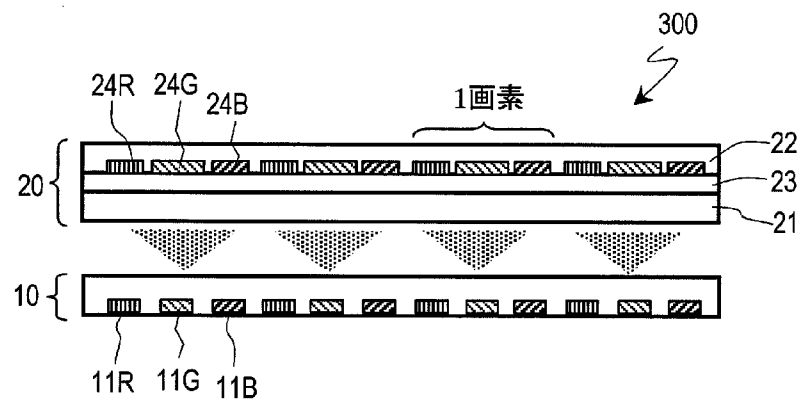
[図5]



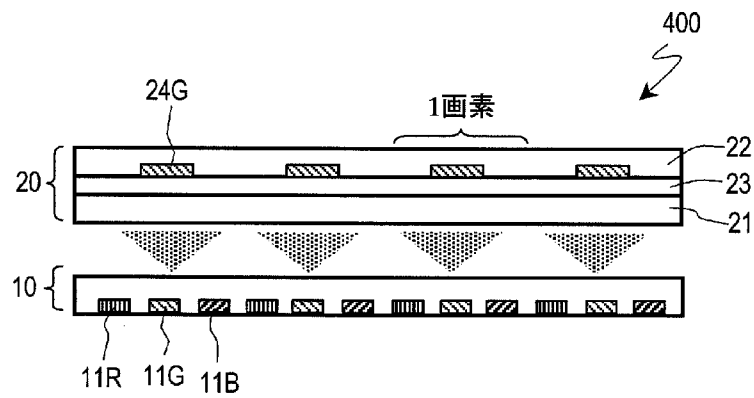
[図6]



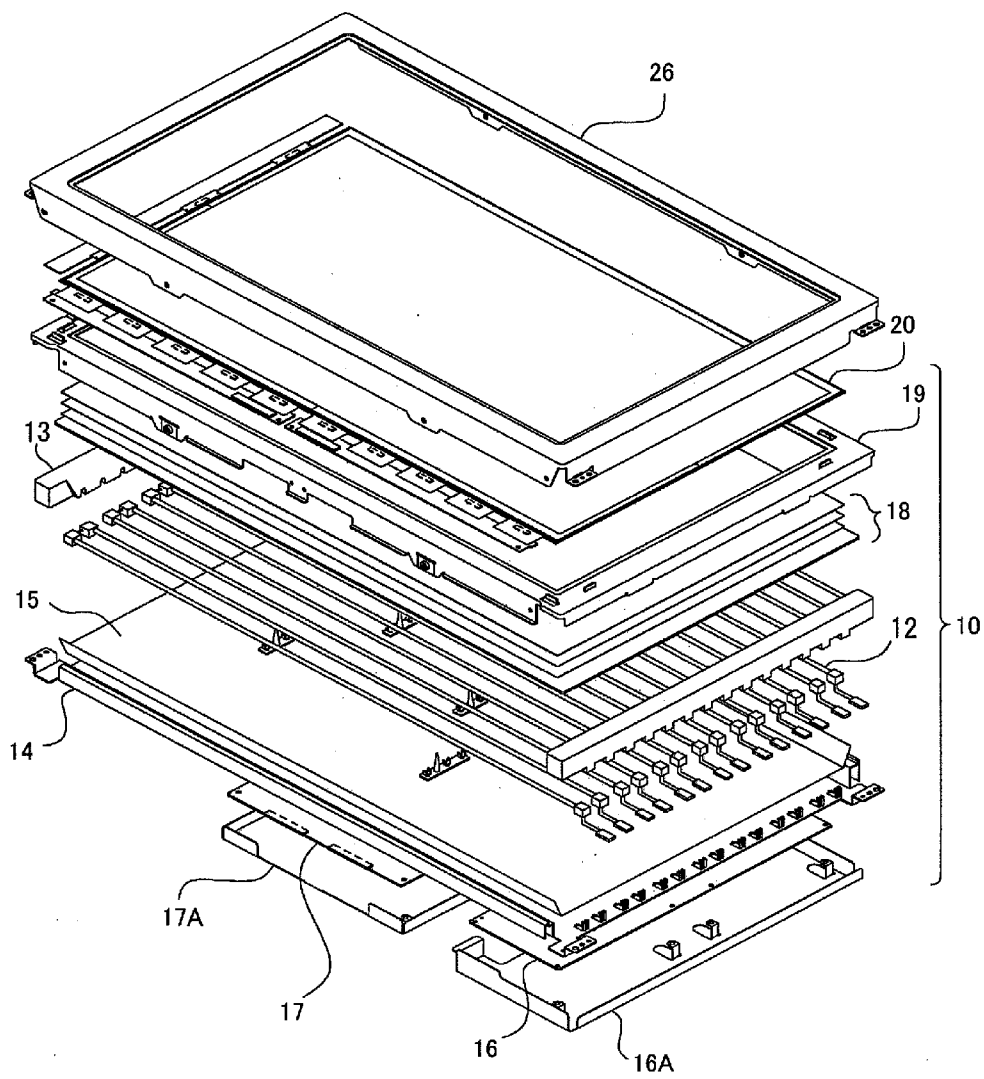
[図7]

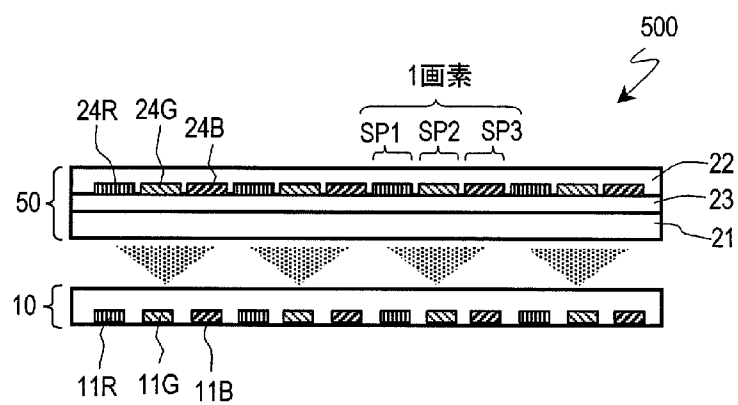


[図8]



[図9]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335 (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)

G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-76342 A (Seiko Epson Corp.), 14 March, 2003 (14.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2

☐ 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
22 October, 2007 (22.10.07)

Date of mailing of the international search report
06 November, 2007 (06.11.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065430

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

"The special technical feature" common to the inventions of claims [1-2], [3], [4], [5], [6], [7-8], [9], [10], [11-12], [13] relates to "a field sequential-type liquid crystal display device including: an illumination element used as a backlight of a display device, having a first light source emitting a first color light, a second light source emitting a second color light different from the first color, a third light source emitting a third color light different from the first and the second color, and capable of independently emitting the first, the second, and the third color light by time division; and a liquid crystal display panel for modulating the light emitted from the illumination element, wherein" (Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, 2

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065430

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The liquid crystal display panel has a first color filter having a high transmittance for the first color light."

However, this "special technical feature" is disclosed in the prior art document (Document X given in column C) and cannot be a "special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2 (the claimed invention has no technical feature which makes contribution over the prior art). Accordingly, this application does not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02F1/1335 (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. G02F1/1335			
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 0 7 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 7 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	J P 2 0 0 3 - 7 6 3 4 2 A (セイコーエプソン株式会社) 2 0 0 3 . 0 3 . 1 4 , 全文, 全図, (ファミリーなし)	1、2	
☐ 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 2 2 . 1 0 . 2 0 0 7		国際調査報告の発送日 0 6 . 1 1 . 2 0 0 7	
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 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 福島 浩司	2 L 3 8 1 2 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲[1-2]、[3]、[4]、[5]、[6]、[7-8]、[9]、[10]、[11-12]、[13]に係る発明に共通する「特別な技術的特徴」は、「表示装置のバックライトとして用いられる照明装置であって、第1の色の光を発する第1の光源と、前記第1の色と異なる第2の色の光を発する第2の光源と、前記第1および第2の色と異なる第3の色の光を発する第3の光源とを備え、前記第1、第2および第3の色の光を独立に時分割で出射し得る照明素子と、前記照明素子から出射した光を変調する液晶表示パネルと、を備えたフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置であって、前記液晶表示パネルは、前記第1の色の光に対して高い透過率を示す第1カラーフィルタを有する液晶表示装置。」である。しかし、この「特別な技術的特徴」は、先行技術文献(C. 欄に記載されたX文献)に記載されているので、P C T 規則13.2の「特別な技術的特徴」（クレームされた発明が全体として先行技術に対して行う貢献を明示する技術的特徴）を全く有しない。そのため、この出願は発明の単一性の要件を満たしていない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1、2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。