

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-145548
(P2008-145548A)

(43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| GO2F 1/1335 (2006.01) | GO2F 1/1335 505 | 2H091 |
| GO2F 1/133 (2006.01) | GO2F 1/133 505 | 2H093 |
| | GO2F 1/133 550 | 2H191 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-330026 (P2006-330026)
(22) 出願日 平成18年12月6日 (2006.12.6)

(71) 出願人 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 100109553
弁理士 工藤 一郎
(72) 発明者 中尾 美智男
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
Fターム(参考) 2H091 FA01X FA08X FA08Z FA23Z FA41Z
FC10 FD03 FD24 GA11 LA16
LA19 LA30
2H093 NA16 NA61 NB07 NC16 NC34
NC49 ND08 ND12 ND13 ND17
ND39 NE06

最終頁に続く

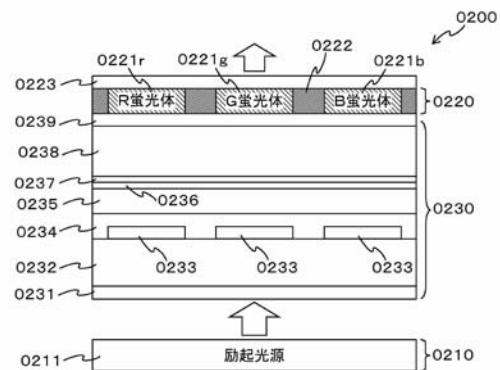
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】エネルギー損失の大きなカラーフィルタに変えて蛍光体マトリクスを用いた、省電力の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】本発明は、励起光源を有する励起部(0210)と、前記励起光源にて励起発光する蛍光体マトリクス部(0220)と、前記励起光源からの励起光を蛍光体マトリクス部の各マトリクスごとにPWM駆動により透過遮蔽制御するための液晶シャッター部(0230)とを有する液晶表示装置(0200)を提供する。これにより、励起光のエネルギー損失が少なく、励起光の使用効率を向上させることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

励起光源を有する励起部と、
前記励起光源にて励起発光する蛍光体マトリクス部と、
前記励起光源からの励起光を蛍光体マトリクス部の各マトリクスごとに P W M 駆動により透過遮蔽制御するための液晶シャッター部と、
を有する液晶表示装置。

【請求項 2】

蛍光体マトリクス部は、各蛍光体マトリクス間にブラックマトリクスを配置した請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

蛍光体マトリクス部の蛍光体マトリクスは、液晶シャッター部の液晶材料挟持ガラスの視聴方向ガラス面外側に配置される請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記蛍光体マトリクスは、R 蛍光体、G 蛍光体、B 蛍光体の各マトリクスの集合体であり、R 蛍光体、G 蛍光体、B 蛍光体の各マトリクスに対応した液晶シャッターの P W M 駆動による遮蔽制御で色制御を行う請求項 1 から 3 のいずれか一に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

励起部の励起光源は単一波長光源である請求項 1 から 4 のいずれか一に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蛍光体マトリクスを用いた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、薄型の液晶ディスプレイを用いた表示装置が普及している。従来の透過型液晶ディスプレイ用バックライトとしては、冷陰極管 (C C F L) や R G B L E D (発光ダイオード) 等の多波長のバックライト光源を用い、液晶により光の強弱を変換した後、カラーフィルタ層に通すことにより、カラー表示を行っていた。

【0003】

図 6 に従来の液晶ディスプレイの構造の一例を示す。この図に示すように、従来の液晶ディスプレイ (0 6 0 0) は、液晶 (0 6 0 6) を配向膜 (0 6 0 5 、 0 6 0 8) 、ガラス (0 6 0 3 、 0 6 1 0) 、偏向板 (0 6 0 2 、 0 6 1 1) で挟んだ構造になっている。そして、透明電極 (0 6 0 4 、 0 6 0 8) によりバックライト (0 6 0 1) の光の強弱を調整し、R G B の各フィルタ (0 6 1 2 、 0 6 1 3 、 0 6 1 4) を有するカラーフィルタ (0 6 0 9) を透過させることにより、カラー表示を行っている。

【0004】

上記液晶ディスプレイにおいて使用されるカラーフィルタに関しては、高安定性、高彩度化などを目的とした開発が進められている。例えば、特許文献 1 においては、簡易な工程で効率よく製造でき、かつクラックや液晶の配向に影響のないカラーフィルタが開示されている。また、特許文献 2 においては、良品化率が高く、生産効率も高いカラーフィルタが開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 3 6 1 4 2 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 8 4 1 1 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、カラーフィルタは、所望の色以外を吸収してカラー表示を行うため、必ずバックライト光源のエネルギー損失が生じる。また、従来の液晶ディスプレイにおいては、カ

10

20

30

40

50

ラーフィルタに照射する光の強弱を液晶のシャッター効果によって調整することにより、さらにエネルギーの減衰が生じていた。すなわち、バックライト光源の光の利用効率を悪化させ、電力の消費が大きいという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明は、励起光源を有する励起部と、前記励起光源にて励起発光する蛍光体マトリクス部と、前記励起光源からの励起光を蛍光体マトリクス部の各マトリクスごとにPWM駆動により透過遮蔽制御するための液晶シャッター部とを有する液晶表示装置を提供する。また、本発明は、蛍光体マトリクス部が、各蛍光体マトリクス間にブラックマトリクスを配置した液晶表示装置を提供する。さらに、本発明は、蛍光体マトリクス部の蛍光体マトリクスが、液晶シャッター部の液晶材料挟持ガラスの視聴方向ガラス面外側に配置される液晶表示装置を提供する。また、本発明は、前記蛍光体マトリクスが、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各マトリクスの集合体であり、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各マトリクスに対応した液晶シャッターのPWM駆動による遮蔽制御で色制御を行う液晶表示装置を提供する。さらに、本発明は、励起部の励起光源が単一波長光源である液晶表示装置を提供する。

10

【発明の効果】

【0007】

以上のような構成をとる本発明によって、液晶シャッター部をPWM駆動して励起光を蛍光体マトリクス部に照射することにより、明るさ制御及び色制御を行うことができる。これにより、カラーフィルタを使用しないため、励起光のエネルギー損失が少なく、励起光の使用効率を向上させることができる。そのため、液晶表示にかかる電力消費を減少させることができる。また、PWM駆動により表示を行うため、ホールド型表示により生じる動画ボケを起こしにくいという効果も生じる。さらに、蛍光体マトリクス部を液晶パネル画面外側に配置することにより、広視野角を実現することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下に図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施する。

30

【0009】

<概要>

本発明は、励起光により蛍光体マトリクスを励起発光させるとともに、PWM駆動により明るさ強度を制御することを特徴とする液晶表示装置に関する。

【0010】

<構成>

図1に本発明の液晶表示装置の構造の一例を示した。本発明の「液晶表示装置」(0100)は、「励起部」(0110)と、「蛍光体マトリクス部」(0120)と、「液晶シャッター部」(0130)とを有する。

【0011】

「励起部」(0110)は、励起光源(0111)を有する。励起光源は、後述の蛍光体マトリクス(0121)を励起発光させることができるものであれば特に限定されない。そのため、多波長光源ではなく、単一波長光源を用いることが好ましい。さらに、励起光源は、短波長光源であることが好ましい。波長が200から500nm程度の短波長光源とすることにより、効率的に蛍光体マトリクスの蛍光体を励起発光させることができる。例えば、励起光源として470nmの青色LED等を用いることができる。

40

【0012】

「蛍光体マトリクス部」(0120)は、励起光源(0111)にて励起発光するように構成されている。さらに詳しくは、蛍光体により構成された複数の蛍光体マトリクス(0121)からなる。本発明の蛍光体マトリクスの種類は特に限定されず、種々の蛍光体

50

を用いることができる。単一の蛍光体を用いてもよいし、異なる色を示す蛍光体を複数種類用いてもよい。また、RGBの3種の蛍光体マトリクスを一の集合体として構成し、蛍光体マトリクス部を構成することにより、フルカラー表示を行うことが可能である。また、RGBにW（ホワイト）を追加したRGBWの4種の蛍光体マトリクスを一の蛍光体マトリクス部を構成してもよい。蛍光体としては、例えば、基材である希土類元素等の酸化物、硫化物等の無機蛍光体や有機蛍光体と、賦活剤などからなる蛍光体を用いることができる。R蛍光体としては、例えば、 $Y_2O_3 : Eu^{3+}$ などが挙げられる。また、G蛍光体としては、例えば、 $LaPO_4 : Ce^{3+}, Tb^{3+}$ などが挙げられる。また、B蛍光体としては、 $(Sr, Ba, Ca)_5(PO_4)_3Cl : Eu^{2+}$ などが挙げられる。このような蛍光体からなる樹脂を偏向板（0139）上に印刷法やインクジェット法などによりマトリクスを形成することにより、蛍光体マトリクス部を生成することができる。なお、蛍光体マトリクス部は、その表面を保護板（0123）により、保護されている。

10

20

30

40

50

【0013】

さらに、蛍光体マトリクス部は、図2に示すように、各蛍光体マトリクス（0221）間にブラックマトリクス（0222）を配置することが好ましい。ブラックマトリクス（0222）は、遮光性を有するマトリクスであり、各蛍光体マトリクスの境界の混色が生じることによりコントラストの低下が起こらないようにするために配置される。このようにブラックマトリクスにより各蛍光体マトリクス間を遮光することにより、液晶表示装置の表示性能を向上させることができる。また、励起光として紫外光を用いた場合には、蛍光体マトリクス間を紫外光がそのまま透過すると人体に悪影響を及ぼす。この場合にブラックマトリクスを配置することにより、その透過を防ぐことができるため、人体へ悪影響を及ぼさない。ブラックマトリクスの材料としては、遮光性、耐腐食性などを有する材料であれば特に限定されず、例えば金属クロムなどからなる樹脂を用いることができる。図3は、表示面側から見た蛍光体マトリクス部の一例を示している。図においては、RGBの3種の蛍光体により蛍光体マトリクスを形成しているが、1種類であっても、それ以上の複数の蛍光体により蛍光体マトリクスが形成されていてもよい。図に示すように、各蛍光体マトリクス間にブラックマトリクスを配置することにより、上下左右の蛍光体マトリクスを区切り、光の混合を防ぐことができる。

【0014】

また、蛍光体マトリクス部は、図1に示すように、後述する液晶シャッター部（0130）の液晶材料挟持ガラス（0138）の視聴方向ガラス面外側に配置することが望ましい。「視聴方向ガラス面外側」とは、当該液晶材料挟持ガラスの両面のうち、視聴者の側に面している方（液晶表示装置の外側に面している方）をいう。例えば、当該液晶材料挟持ガラスをガラス画面として用いる場合であれば、当該液晶材料挟持ガラスであるガラス画面の画面外側を意味する。図6に示すように、従来カラーフィルタを用いた液晶パネルの場合には、カラーフィルタ（0609）を透過した光を偏向板（0611）にて偏向することにより、偏向していた。そのため、コントラストの低下や、色調反転などの視野角特性が生じていた。しかし、本発明の蛍光体マトリクス部は、図1に示すように、従来よりも外側（ユーザ側）に配置されるため、広視野角を実現することができる。なお、蛍光体マトリクス部は、蛍光体マトリクスの形成面の表面に保護板（0123）を配置することにより、外部から保護するようにしている。

【0015】

「液晶シャッター部」（0130）は、前記励起光源（0111）からの励起光を蛍光体マトリクス部（0120）の各マトリクス（0121）ごとにPWM（Pulse Width Modulation）駆動により透過遮蔽制御するように構成されている。液晶シャッター部（0130）の構造は、従来液晶パネルの構成とほぼ同様であり、偏向板（0131、0139）、ガラス（0132、0138）、透明電極（0133、0137）、配向膜（0134、0136）、液晶（0135）からなる。偏向板（0131、0139）は、出入りする光の角度を一定にしている。ガラス（0132、0138）は、電極からの電気が、外部に漏れないようにしている。透明電極（0133、013

7) は、液晶シャッター部を駆動するための電極であり、表示の妨げにならないように透明度の高い材料により構成されている。配向膜(0134、0136)は、液晶の分子を一定方向に並べる。液晶(0135)は、電圧をかけると分子の並びが変わるという性質を持ち、光の透過制御を行っている。従来カラーフィルタを用いた液晶パネルにおいては、透明電極にかける電圧の強弱を調整することにより液晶を一定の方向に配列させ、透過する励起光の強弱を制御する。しかし、本発明においては、励起光の透過遮蔽制御をPWM駆動により行うことを特徴とする。「透過遮蔽制御」とは、光を透過させるか遮蔽するかの制御をいい、光の透過量の制御は行わない。

【0016】

「PWM駆動」とは、パルス波のデューティ比を変化させて変調する駆動方式をいい、液晶シャッター部のON/OFF比率を変化させる駆動方法をいう。すなわち、液晶は、励起光を透過させるような配向(ON状態)と、励起光を透過させない配向(OFF状態)の2つの配向のみをとる。そして、このON状態とOFF状態のデューティ比を変化させることにより、蛍光体マトリクスの励起発光時間を調節し、明るさ強度を制御することができる。例えば、図4に示すように、蛍光体マトリクスはON状態の場合に点灯し、OFF状態の場合に消灯する。したがって蛍光体マトリクスは明滅するが、目の平均化現象により、一定の明るさとして知覚することができる。(1)の場合には、(2)よりON状態の時間が長くなっているため、(2)よりも明るく知覚される。また、(3)の場合には、(2)の場合よりもON状態の時間が短くなっているため、(2)よりも暗く知覚される。このように液晶シャッター部をPWM駆動することにより、CRT表示装置のインパルス駆動と同様の効果を得ることができる。すなわち、液晶表示装置におけるホールド型表示による残像が残ってしまうという動画ボケを改善することができる。

10

20

【0017】

また、本発明においては、蛍光体マトリクスにより色制御を行うため、励起光が短波長光源を用いることができる点を特徴としている。短波長光はガラスや液晶材料での吸収によるエネルギー損失が大きく、従来のように電圧を制御することにより液晶層を透過する光の量の調整を行うことは難しい。しかし、PWM駆動により明るさ強度を時間制御することにより、短波長光では難しい細かな電圧制御を行う必要がなく、所望の明るさ制御を行うことが可能となる。

【0018】

次に、図5を用いて、液晶シャッター部をPWM駆動する方法の一例を説明する。ゲートドライバー(0505)には、一定の電圧をかけておく。そして、画面の各画素の明るさ強度を示す情報、すなわち液晶のON/OFF制御を行うデューティ比を示す情報である表示情報(0501)をPWM駆動回路(0502)にてPWM変換し、ソースドライバー(0503)に伝える。ソースドライバーでは、PWM変換された情報に基づき、液晶パネル(0504)の各画素の透明電極にかける電圧のON/OFF制御を行う。これにより、各蛍光体マトリクスは表示情報に基づいて明滅し、各明るさ強度の光を発光する。

30

【0019】

また、図2に示すように、前記蛍光体マトリクスが、R蛍光体(0221r)、G蛍光体(0221g)、B蛍光体(0221b)の各マトリクスの集合体である場合には、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各マトリクスに対応した液晶シャッター部のPWM駆動による遮蔽制御で色制御を行うことができる。すなわち、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各マトリクスの発光強度を調整することにより、励起光の強度を減衰させることなくカラー表示を行うことができる。例えば、青を表示したい場合には、R蛍光体マトリクス(0221r)とG蛍光体マトリクス(0221g)に対応する液晶シャッター部のデューティ比を小さくPWM駆動し、B蛍光体マトリクス(0221b)に対応する液晶シャッター部のデューティ比を大きくPWM駆動する。これにより、青色蛍光体が長く発光するため、青色が強く識別することができる。

40

【0020】

50

<効果>

以上のように、本発明の液晶表示装置によれば、液晶シャッター部をPWM駆動して励起光を蛍光体マトリクス部に照射することにより、明るさ制御及び色制御を行うことができる。これにより、カラーフィルタを使用しないため、励起光のエネルギー損失が少なく、励起光の使用効率を向上させることができる。また、PWM駆動により表示を行うため、ホールド型表示により生じる動画ボケが起こりにくい。さらに、蛍光体マトリクス部を画面外側に配置することにより、広視野角を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の液晶表示装置の構造の一例を示す図(1)

10

【図2】本発明の液晶表示装置の構造の一例を示す図(2)

【図3】蛍光体マトリクス部の一例を示す図

【図4】デューティ比と明るさ強度の関係を説明する図

【図5】PWM駆動方法の一例を示す図

【図6】従来液晶表示装置の構造の一例を示す図

【符号の説明】

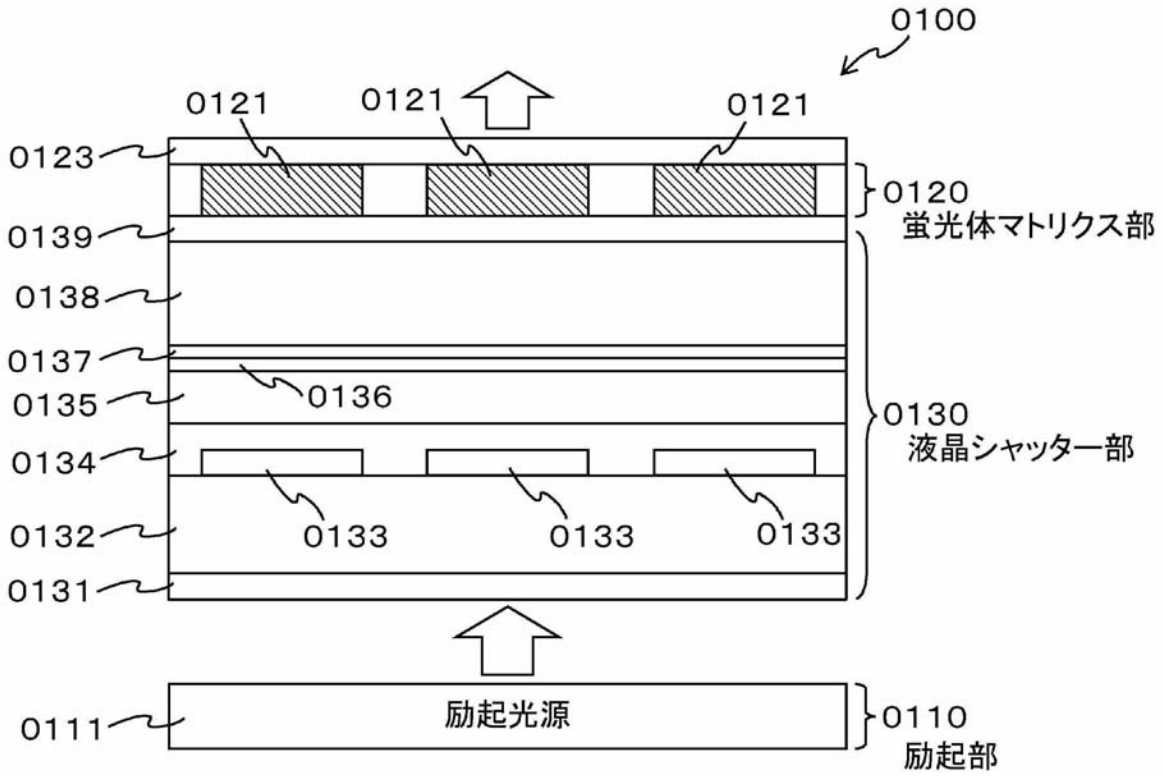
【0022】

| | |
|-----------|-----------|
| 0200 | 液晶表示装置 |
| 0210 | 励起部 |
| 0211 | 励起光源 |
| 0220 | 蛍光体マトリクス部 |
| 0221r | R蛍光体マトリクス |
| 0221g | G蛍光体マトリクス |
| 0221b | B蛍光体マトリクス |
| 0222 | ブラックマトリクス |
| 0223 | 保護板 |
| 0230 | 液晶シャッター部 |
| 0231、0239 | 偏向板 |
| 0232、0238 | ガラス |
| 0233、0237 | 透明電極 |
| 0234、0236 | 配向膜 |
| 0235 | 液晶 |

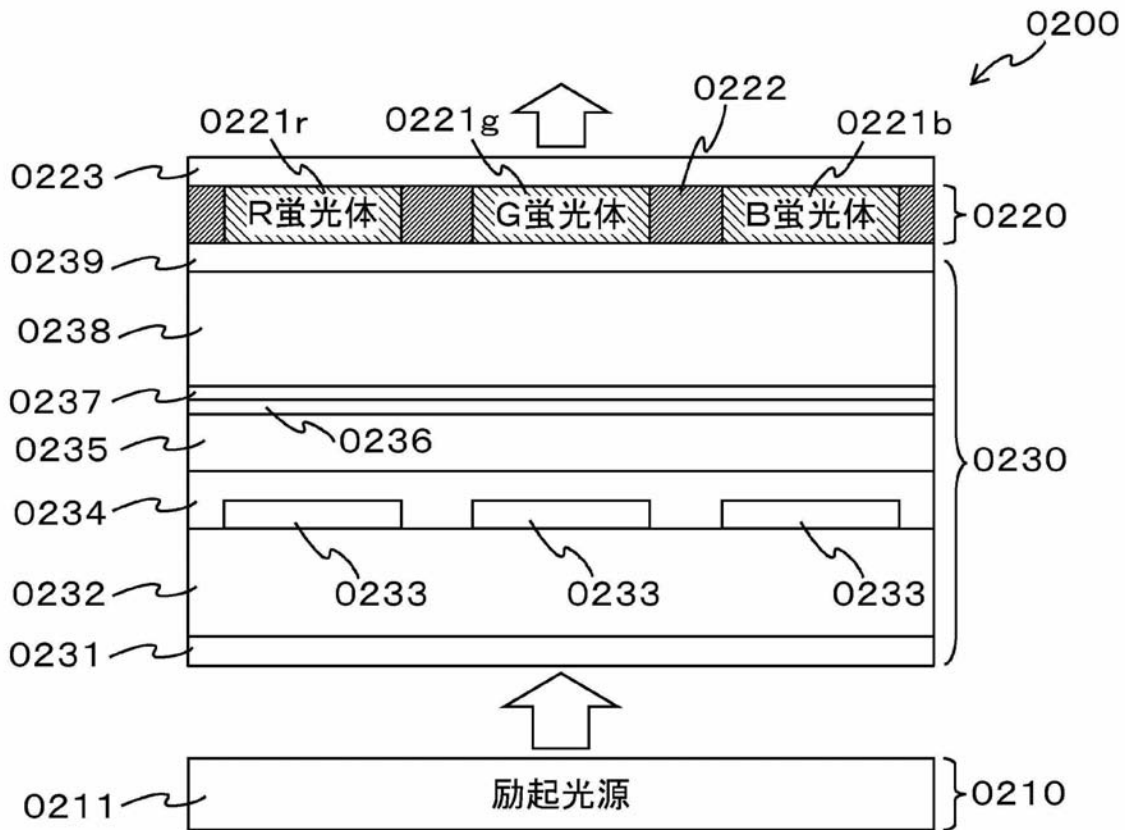
20

30

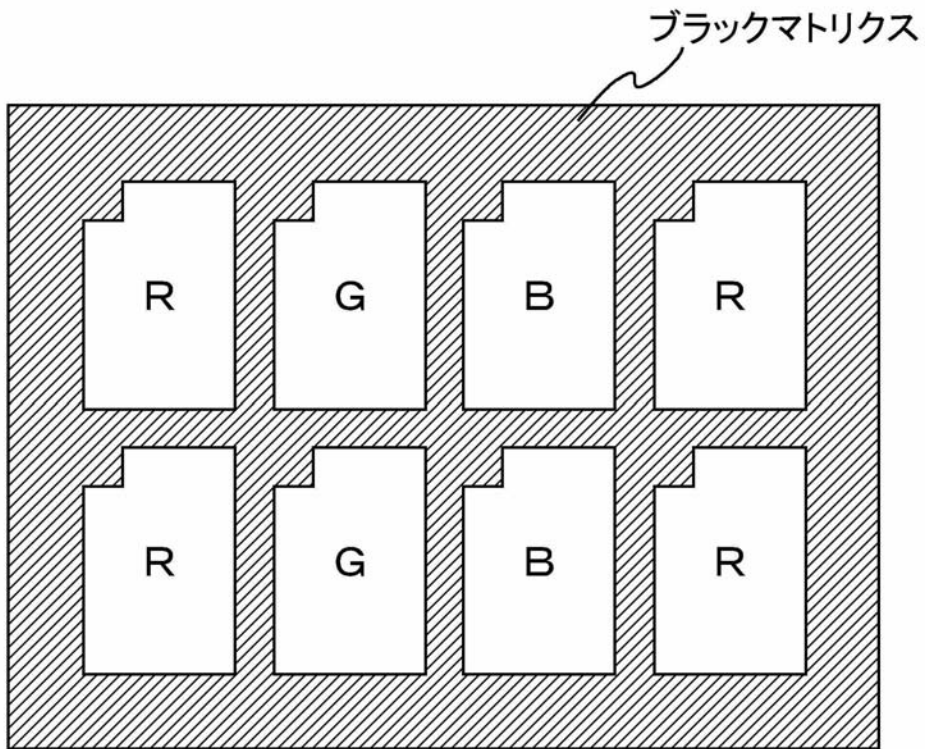
【図1】



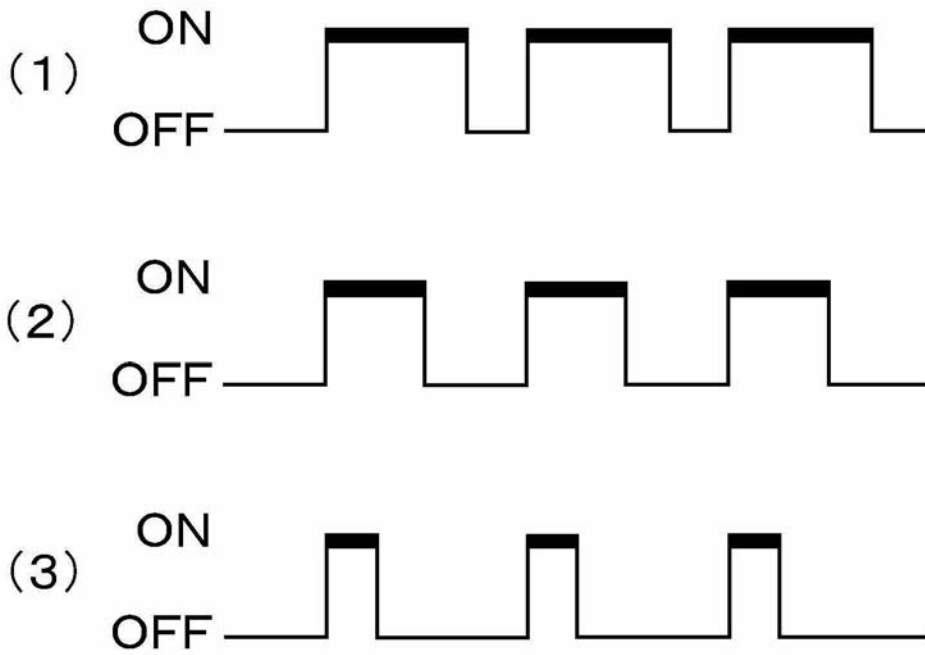
【図2】



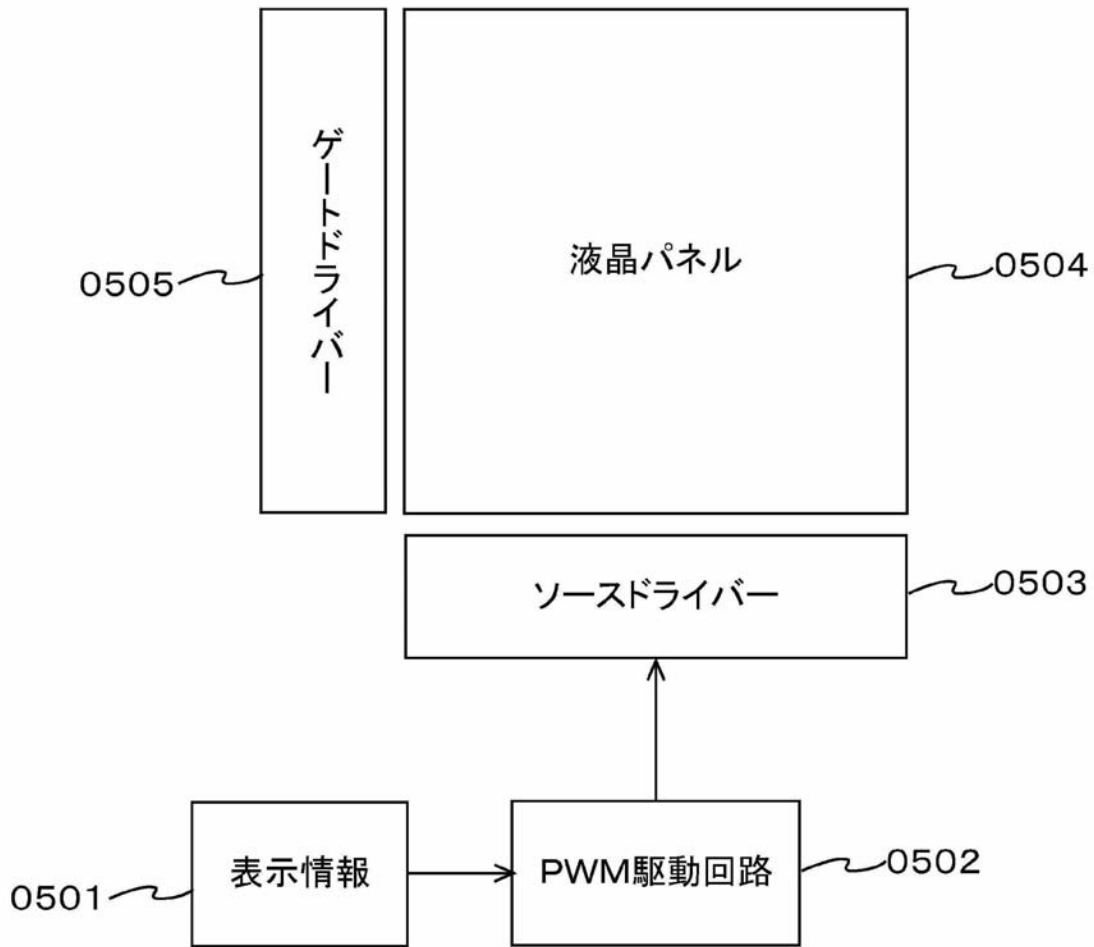
【 図 3 】



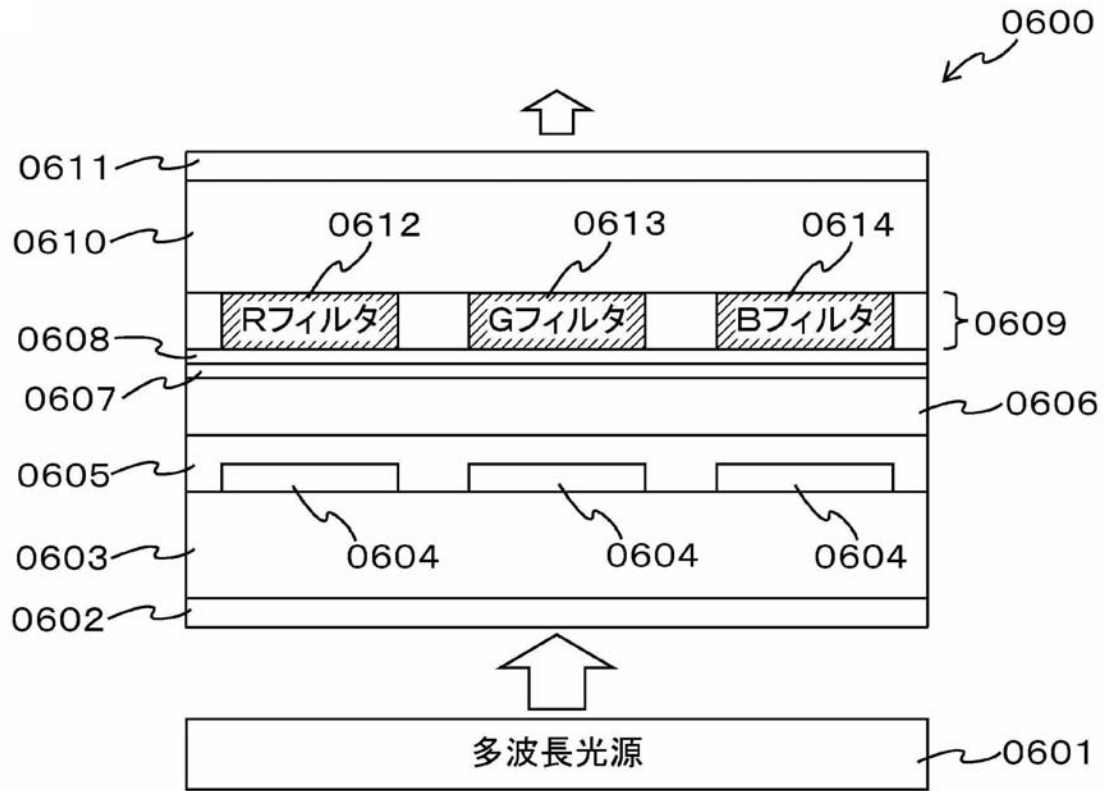
【 図 4 】



【 図 5 】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H191 FA01X FA22X FA22Z FA71Z FA81Z FC10 FD03 FD44 GA17 LA21
LA25 LA40

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶表示装置 | | |
| 公开(公告)号 | JP2008145548A | 公开(公告)日 | 2008-06-26 |
| 申请号 | JP2006330026 | 申请日 | 2006-12-06 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 夏普株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 夏普公司 | | |
| [标]发明人 | 中尾美智男 | | |
| 发明人 | 中尾 美智男 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1335 G02F1/133 | | |
| FI分类号 | G02F1/1335.505 G02F1/133.505 G02F1/133.550 | | |
| F-TERM分类号 | 2H091/FA01X 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA23Z 2H091/FA41Z 2H091/FC10 2H091/FD03 2H091/FD24 2H091/GA11 2H091/LA16 2H091/LA19 2H091/LA30 2H093/NA16 2H093/NA61 2H093/NB07 2H093/NC16 2H093/NC34 2H093/NC49 2H093/ND08 2H093/ND12 2H093/ND13 2H093/ND17 2H093/ND39 2H093/NE06 2H191/FA01X 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA71Z 2H191/FA81Z 2H191/FC10 2H191/FD03 2H191/FD44 2H191/GA17 2H191/LA21 2H191/LA25 2H191/LA40 2H193/ZA04 2H291/FA01X 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA71Z 2H291/FA81Z 2H291/FC10 2H291/FD03 2H291/FD44 2H291/GA17 2H291/LA21 2H291/LA25 2H291/LA40 | | |
| 代理人(译) | 工藤一郎 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明提供一种节能型液晶显示装置，其使用荧光体基质代替具有大能量损失的滤色器。具有激发光源的激发单元（0210），通过激发光源发射激发光的磷光体矩阵单元（0220）和来自激发光源的激发光作为磷光体矩阵单元本发明提供一种液晶显示器（0200），其具有液晶快门单元（0230），用于通过PWM驱动控制每个矩阵的透射屏蔽。因此，激发光的能量损失小，并且可以提高激发光的使用效率。 [选择图]图2

