

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3671530号  
(P3671530)

(45) 発行日 平成17年7月13日(2005.7.13)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

GO2F 1/13357  
GO2F 1/13  
GO9F 9/35  
HO1L 33/00

GO2F 1/13357  
GO2F 1/13 505  
GO9F 9/35  
HO1L 33/00 F

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平8-201143	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成8年7月11日(1996.7.11)	(74) 代理人	100090479 弁理士 井上 一
(65) 公開番号	特開平10-26944	(74) 代理人	100090387 弁理士 布施 行夫
(43) 公開日	平成10年1月27日(1998.1.27)	(74) 代理人	100090398 弁理士 大淵 美千栄
審査請求日	平成14年3月14日(2002.3.14)	(72) 発明者	根橋 聡 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	下田 達也 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源を有する液晶表示装置において、  
 複数の発光素子が平面的に配列されてなる2次元発光素子アレイ板と、各発光素子に対応する複数の画素を有する液晶パネルと、を有し、  
 前記各発光素子の光出射部は、前記各画素の光透過領域内に配置され、  
 それぞれの前記発光素子は、半導体発光素子であり、層厚方向に配置される少なくとも3層の発光部と、少なくとも4層の反射鏡と、を含み、  
 第1、第2及び第3の前記発光部は、それぞれ第1、第2及び第3の異なる波長の光を放出し、第1の波長<第2の波長<第3の波長、という関係を満たし、  
 第1の前記反射鏡、第1の前記発光部、第2の前記反射鏡、第2の前記発光部、第3の前記反射鏡、第3の前記発光部、及び第4の前記反射鏡、の順序で多層構造をなし、  
 前記第1の反射鏡は、前記第4の反射鏡よりも反射率が低く、前記光出射部を構成し、  
 前記第2の反射鏡は、前記第1の波長の光を反射し、かつ、前記第2及び第3の波長の光を透過させ、  
 前記第3の反射鏡は、前記第2の波長の光を反射し、かつ、前記第3の波長の光を透過させ、  
 前記第4の反射鏡は、前記第3の波長の光を反射させる液晶表示装置。

【請求項2】

請求項1記載の液晶表示装置において、

10

20

前記第 1、第 2 及び第 3 の波長の光は、所定の周期で順に出力され、  
前記液晶パネルは、前記周期と同調して駆動され、  
単位時間に前記液晶パネルを透過する各波長の光の時間的割合に応じて、目の残像作用  
によって複数色のカラー表示をする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 記載の液晶表示装置において、  
前記発光素子は、面発光型の半導体レーザであり、  
活性層を挟む一对のクラッド層の少なくとも一方が、断面形状においていずれかの方向  
に短い柱状をなす液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、レンズ及びスクリー  
ンを有する投写型の液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の液晶表示装置において、  
前記スクリーンの前面に画像を投写する前面投写型の液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 4 記載の液晶表示装置において、  
前記スクリーンの背面に画像を投写する背面投写型の液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、  
前記液晶パネルは、基板を有し、前記基板には、画素電極と、この画素電極への電圧の  
印加を制御するスイッチとしてのトランジスタと、が設けられる液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、直視透過型又は投写型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【発明の背景】

直視透過型又は投写型の液晶表示装置は、光源としてハロゲンランプなどを備えている。  
このようなランプは、発熱量が多くしかも可視光以外の光が多くて利用効率の点で劣るも  
のであった。特に、カラー表示をするためにカラーフィルタを通すと、一層利用効率が劣  
る。

【0003】

そこで、特開平 4 - 263244 号公報には、赤、緑、青の 3 色のレーザ光を光源とする  
画像表示装置が開示されている。レーザ光は、波長が揃った色光であるため、従来のラン  
プよりも利用効率の高いものである。

【0004】

しかしながら、光の利用効率は、液晶パネルの開口率にも起因する。つまり、光源からの  
光は、全てが液晶パネルを通過するのではなく、ブラックマトリクス、信号線及びトラン  
ジスタ部などのいわゆるデッドエリアで遮蔽される。そして、光が透過する率を向上させ  
るには、デッドエリアを少なくすること、すなわち開口率を上げることが必要である。し  
かし、デッドエリアをなくすることはできないので、開口率の向上には限界がある。

【0005】

本発明は、上記課題を解決するものであり、その目的は、光の透過率を高め、光の利用効  
率を高めた液晶表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る液晶表示装置は、光源を有する液晶表示装置において、  
複数の発光素子が平面的に配列されてなる 2 次元発光素子アレイ板と、各発光素子に対応  
する複数の画素を有する液晶パネルと、を有し、

10

20

30

40

50

前記各発光素子の光出射部は、前記各画素の光透過領域内に配置される。

【0007】

本発明によれば、点光源としての光出射部が画素の光透過領域内に配置されているので、従来の面光源と比較して、光がほとんど遮蔽されない。

【0008】

発光素子として、発光ダイオードや半導体レーザなどがある。いずれも従来のハロゲンランプ等よりも、発熱量が少なく、必要な波長に限定することができるので、利用効率が高い。

【0009】

特に、発光素子として半導体レーザが使用されるときには、出射される光の偏波面が揃っているため、液晶パネルにおける光の入射側の偏光板を省略することができる。 10

【0012】

本発明は、

それぞれの前記発光素子は、半導体発光素子であり、層厚方向に配置される少なくとも3層の発光部と、少なくとも4層の反射鏡と、を含み、

第1、第2及び第3の前記発光部は、それぞれ第1、第2及び第3の異なる波長の光を放出し、第1の波長<第2の波長<第3の波長、という関係を満たし、

第1の前記反射鏡、第1の前記発光部、第2の前記反射鏡、第2の前記発光部、第3の前記反射鏡、第3の前記発光部、及び第4の前記反射鏡、の順序で多層構造をなし、

前記第1の反射鏡は、前記第4の反射鏡よりも反射率が低く、前記光出射部を構成し、 20

前記第2の反射鏡は、前記第1の波長の光を反射し、かつ、前記第2及び第3の波長の光を透過させ、

前記第3の反射鏡は、前記第2の波長の光を反射し、かつ、前記第3の波長の光を透過させ、

前記第4の反射鏡は、前記第3の波長の光を反射させる。

【0013】

本発明では、第1及び第2の反射鏡の間に第1の発光部が介在している。ここで、第2の反射鏡は、第1の波長の光を反射するので、第1の波長の光は第1及び第2の反射鏡の間で共振して増幅される。

【0014】

また、第1及び第3の反射鏡の間に第2の発光部が介在している。ここで、第2の反射鏡は、第2の波長の光を透過し、第3の反射鏡は、第2の波長の光を反射する。したがって、第2の波長の光は、第1及び第3の反射鏡の間で共振して増幅される。 30

【0015】

さらに、第1及び第4の反射鏡の間に第3の発光部が介在している。ここで、第2及び第3の反射鏡は、第3の波長の光を透過し、第4の反射鏡は、第3の波長の光を反射する。したがって、第3の波長の光は、第1及び第4の反射鏡の間で共振して増幅される。

【0016】

こうして、3層の発光部のそれぞれは、一对の反射鏡の間に介在する。そして、それぞれの発光部からの異なる波長の光を、一つの光出射部から出射することができる。 40

【0017】

しかも、第1の波長<第2の波長<第3の波長、という関係が満たされている。その理由は次の通りである。短い波長の光はエネルギーが大きく、長い波長の光はエネルギーが小さい。また、短い波長の光を放出するときの半導体のエネルギーギャップは大きく、長い波長の光を放出するときのエネルギーギャップは小さい。さらに、光のエネルギーが半導体のエネルギーギャップよりも大きいと、半導体による光吸収の現象によって、光が吸収される。

【0018】

本発明では、第1、第2、第3の発光部の順に、放出する光の波長が長くなりエネルギーギャップが小さくなるように層をなしている。したがって、第2の波長の光が第1の発光 50

部を通過するとき、この光のエネルギーは、第1の発光部のエネルギーギャップよりも小さいので光吸収は生じない。また、第3の波長の光が第1及び第2の発光部を通過するとき、この光のエネルギーは、第1及び第2の発光部のエネルギーギャップよりも小さいので光吸収は生じない。

【0019】

こうして、層厚方向に形成された複数の発光部からの光を、全て同一方向から出射させることができる。

【0020】

本発明によれば、一つの画素自体を複数色にすることでカラー表示をすることができる。したがって、複数のドットを混合させて複数色にする液晶表示装置に比べて、高解像表示が可能である。

10

【0021】

本発明は、前記第1、第2及び第3の波長の光は、所定の周期で順に出力され、前記液晶パネルは、前記周期と同調して駆動され、単位時間に前記液晶パネルを透過する各波長の光の時間的割合に応じて、目の残像作用によって複数色のカラー表示をすることが好ましい。

【0022】

本発明によれば、第1、第2及び第3の波長の光の周期に同調して、液晶パネルが駆動される。そして、所望の波長つまり色の光だけを透過させることができる。ここで、継続的に光の色が切り換えが、速すぎて人間の目には判別できないとき、残像作用によって切り換えられた色は混色されて見える。こうして、透過する光の時間的割合によって、カラー表示をすることができる。

20

【0023】

本発明は、前記発光素子は、面発光型の半導体レーザであり、活性層を挟む一対のクラッド層の少なくとも一方が、断面形状においていずれかの方向に短い柱状をなす。

【0024】

本発明によれば、断面形状の短手方向に沿った偏波面のレーザ光を出射することができる。詳しくは、特開平6-283818号公報に記載されている。この半導体レーザによれば、レーザ光の偏波面を予め設定することが容易なので、液晶パネルを透過させるのに好適な光を出射することができる。

30

【0025】

本発明は、レンズ及びスクリーンを有する投写型であることが好ましい。例えば、スクリーンの前面に画像を投写する前面投写型、又はスクリーンの背面に画像を投写する背面投写型等である。

前記液晶パネルは、基板を有し、前記基板には、画素電極と、この画素電極への電圧の印加を制御するスイッチとしてのトランジスタと、が設けられてもよい。

【0026】

40

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態)

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。図2は、第1の実施形態に係る液晶表示装置1を示す概略図である。この液晶表示装置1は、3枚の液晶パネル10、12、14と、3枚の発光素子アレイ板20、22、24と、を有する投写型ディスプレイである。

【0027】

発光素子アレイ板20、22、24からは、それぞれ赤(R)、緑(G)、青(B)の光を発するようになっている。各液晶パネル10、12、14で変調された光は、ダイクロイックプリズム15にて合成され、レンズ16にて拡大されて、スクリーン17に投影さ

50

れる。

【0028】

ここで、ダイクロイックプリズム15及びレンズ16を含む光学系18は、公知の構成であるので説明を省略する。この液晶表示装置1は、スクリーン17の前面から見るようにすれば前面投写型ディスプレイとなり、スクリーン17を透過する光をその背面から見るようにすれば背面投写型ディスプレイとなる。

【0029】

図1は、液晶パネル10及び発光素子アレイ板20を示す分解斜視図である。図2に示す液晶パネル12、14及び発光素子アレイ板22、24も同様の構成である。

【0030】

図1において、液晶パネル10は、TFT基板30と対向基板32との間に液晶34を封入し、対向基板32の外側に偏光板36を取り付けて構成される。TFT基板30には、透明な画素電極38と、この画素電極38への電圧の印加を制御するスイッチとしてのトランジスタ40と、が設けられる。対向基板32には、共通電極42が設けられている。画素電極38と共通電極42との間の電位差によって液晶34が駆動される。対向基板32は、無着色で、カラーフィルタを有しない。

【0031】

この液晶パネル10は、対向基板32の外側にのみ偏光板36が設けられており、発光素子アレイ板20の側には偏光板が設けられていない。その理由は、発光素子アレイ板20から出射される光が、レーザー光であって、光の偏波面が揃っているからである。

【0032】

発光素子アレイ板20は、平面的に複数配列された半導体レーザー50を含む。図3(A)は半導体レーザー50の斜視断面図であり、図3(B)は平面図である。具体的には、図1に示す画素電極38と同数の半導体レーザー50が設けられている。例えば、画素電極38及び半導体レーザー50は、それぞれ640×480個が設けられている。

【0033】

各半導体レーザー50の光出射部となる反射鏡52は、図1に示すように、光透過領域としての画素電極38に対応する領域44内に配置されている。

【0034】

ここで、画素電極38の一辺は20μm程度であり、反射鏡52の直径は0.5～数μm程度である。また、半導体レーザー50の一辺も1～10数μm程度である。

【0035】

このように、本実施形態では、画素電極38に対応する領域44内に反射鏡52が配置されているので、反射鏡52から出射されるレーザー光は、トランジスタ40によって遮られない。したがって、レーザー光を遮るものがないため、光の利用効率が格段に向上する。また、半導体レーザー50は、発熱量が少なく、波長が揃っている点でも効率的である。

【0036】

さらに、半導体レーザー50は、レーザー光の偏波面を、設計通りの方向に揃えられるようになっている。その構成の詳細は、特開平6-283818号公報に開示されているので、その概略を以下説明する。

【0037】

図3(A)に示すように、半導体レーザー50において、基板54上には、バッファ層56を介して、反射鏡58が設けられている。反射鏡58上には、クラッド層60、活性層62及びクラッド層64が設けられている。

【0038】

活性層62の材料として、赤(R)のレーザー光用としてAlGaInP、AlGaAsなどのIII-V族化合物半導体、緑(G)又は青(B)のレーザー光用としてInGaN、GaInN、SiC又はZnSeなどのII-VI族化合物半導体が用いられる。

【0039】

クラッド層64は、柱状部64aを有する。柱状部64aの断面は、図3(B)に示すよ

10

20

30

40

50

うに、短辺 $W1$  × 長辺 $W2$  の長方形となっている。この柱状部 64 a の上には、導電性のコンタクト層 68 が形成されている。柱状部 64 a 及びコンタクト層 68 は、埋込層 66 によって囲まれている。

【0040】

そして、埋込層 66 及びコンタクト層 68 の上には、電極層 70 が形成されている。この電極層 70 には、小孔 70 a が形成されている。小孔 70 a は、コンタクト層 68 上に位置しているが、コンタクト層 68 よりも小さく形成されている。したがって、小孔 70 a が形成されているにもかかわらず、電極層 70 はコンタクト層 68 と電氣的に接続されている。小孔 70 a 内には、上述した反射鏡 52 が形成されている。また、基板 54 には、バッファ層 56 とは反対側に電極層 72 が形成されている。電極層 70、72 によって、半導体のキャリアに反転分布を形成するための電圧を印加する。

10

【0041】

この半導体レーザ 50 によれば、レーザ光の偏波面は、クラッド層 64 の柱状部 64 a の断面における短辺 $W1$  と平行になる。したがって、発光素子アレイ板 20 の全ての半導体レーザ 50 において、短辺 $W1$  を同一方向に向けておけば、全てのレーザ光の偏波面が平行に揃う。これによって、本実施形態に係る液晶表示装置 1 において、発光素子アレイ板 20 の側の偏光板を省略することができる。また、偏光板によって偏波面を揃えることが行われないので、レーザ光の利用効率が高まる。

【0042】

なお、上記柱状部 64 a の断面は、長方形に限らず楕円形としてもよい。この場合、レーザ光の偏波面は、短直径の方向と平行になる。

20

【0043】

また、上記半導体レーザ 50 の代わりに、発光ダイオードを使用してもよい。ただし、分布反射器などのミラー層を設けた共振器構造が好ましい。この場合、狭い放射角及び高い発光効率を得ることができる。

【0044】

(第2の実施形態)

次に、図 4 は、第 2 の実施形態に係る本発明を適用した液晶表示装置 2 を示す概略図である。この液晶表示装置 2 は、1 対の液晶パネル 80 及び発光素子アレイ板 82 と、レンズ 84 と、スクリーン 86 と、を有する投写型ディスプレイである。この液晶表示装置 2 も、スクリーン 86 の前面から見るようにすれば前面投写型ディスプレイとなり、スクリーン 86 を透過する光をその背面から見るようにすれば背面投写型ディスプレイとなる。

30

【0045】

発光素子アレイ板 82 は、図 1 に示す発光素子アレイ板 20 と同様に、複数の半導体レーザ 100 が配列されて構成される。半導体レーザ 100 の光出射部の配置等については、上記第 1 の実施形態と同様である。半導体レーザ 100 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色のレーザ光を発することができる。その構成について以下説明する。

【0046】

図 5 (A) は半導体レーザ 100 の断面図である。この半導体レーザ 100 は、発光部 110、120、130 を有する。

40

【0047】

発光部 110 は、p 型半導体のクラッド層 112、活性層 114 及び n 型半導体のクラッド層 116 からなる。活性層 114 は、青 (B) の波長のレーザ光を発するための材料から形成される。

【0048】

発光部 120 は、p 型半導体のクラッド層 122、活性層 124 及び n 型半導体のクラッド層 126 からなる。活性層 124 は、緑 (G) の波長のレーザ光を発するための材料から形成される。

【0049】

発光部 130 は、p 型半導体のクラッド層 132、活性層 134 及び n 型半導体のクラッド

50

ド層 136 からなる。活性層 134 は、赤 (R) の波長のレーザ光を発するための材料から形成される。

【0050】

そして、発光部 110 には、電極 110a、110b にて電圧が加えられ、発光部 120 には、電極 120a、120b にて電圧が加えられ、発光部 130 には、電極 130a、130b にて電圧が加えられる。

【0051】

また、発光部 110 は反射鏡 141、142 間に介在し、発光部 120 は反射鏡 142、143 間に介在し、発光部 130 は反射鏡 143、144 間に介在するようになっている。

10

【0052】

ここで、第 1 の反射鏡 141 の反射率は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の全ての光に対して、100% よりわずかに低くなっている。したがって、反射鏡 141 の少なくとも一部が、レーザ光の光出射部になっている。この光出射部は、図 1 に示す実施形態と同様に、画素電極に対応する領域内に配置される。

【0053】

第 2 の反射鏡 142 は、青 (B) の波長の光を反射するようになっている。したがって、図 5 (A) に示すように、発光部 110 において放出された青 (B) の波長の光は、反射鏡 141、142 間で往復して、誘導放出により増幅される。

【0054】

ただし、反射鏡 142 は、緑 (G) 及び赤 (R) の波長の光を透過するようになっている。

20

【0055】

反射鏡 143 は、緑 (G) の波長の光を反射する。したがって、発光部 120 において放出された緑 (G) の波長の光は、反射鏡 141、143 間で往復して、誘導放出により増幅される。また、反射鏡 143 は、赤 (R) の波長の光は透過するようになっている。

【0056】

反射鏡 144 は、少なくとも赤 (R) の波長の光を反射するようになっている。したがって、発光部 130 において放出された赤 (R) の波長の光は、反射鏡 141、144 間で往復して、誘導放出により増幅される。

30

【0057】

以上のように、この半導体レーザ 100 によれば、発光部 110、120、130 によって、青 (B)、緑 (G)、赤 (R) の 3 色の波長のレーザ光を出射することができる。

【0058】

特に、この半導体レーザ 100 は、光出射部から、青 (B) 用の発光部 110、緑 (G) 用の発光部 120、赤 (R) 用発光部 130 の順で多層構造をなすことを特徴とする。その理由を図 5 (B) を参照して説明する。図 5 (B) は、光のエネルギーと半導体のエネルギーギャップとの関係を示す図である。

【0059】

青 (B) の光の波長  $B$  と、緑 (G) の光の波長  $G$  と、赤 (R) の光の波長  $R$  とは、  
 $B < G < R$  の関係にある。そして、波長が長いほど、その光のエネルギーが小さいことが知られている。したがって、青 (B) の光のエネルギー  $h_B$  と、緑 (G) の光のエネルギー  $h_G$  と、赤 (R) の光のエネルギー  $h_R$  とは、  
 $h_R < h_G < h_B$   
 の関係にある。

40

【0060】

また、短い波長の光を放出する半導体のエネルギーギャップは大きく、長い波長の光を放出する半導体のエネルギーギャップは小さいことが知られている。したがって、赤 (R) 用の発光部 130 における半導体のエネルギーギャップ  $E_{gR}$ 、緑 (G) 用の発光部 120 における半導体のエネルギーギャップ  $E_{gG}$ 、青 (B) 用の発光部 110 における半導体の

50

エネルギーギャップ  $E_{gB}$  は、

$$E_{gR} < E_{gG} < E_{gB}$$

の関係にある。

【0061】

また、光のエネルギーが半導体のエネルギーギャップよりも大きいと、半導体による光吸収の現象によって、光が吸収されることが知られている。したがって、3層の発光部 110、120、130のうち、エネルギーギャップの最も大きいものを上に配置することが好ましい。こうすることで、エネルギーの小さな光が、エネルギーギャップの大きな半導体層を通過しても、光が吸収されない。

【0062】

そこで、本実施形態では、エネルギーギャップの大きい順に上から、発光部 110、120、130を配置してある。言い換えると、放出する光のエネルギーの大きい順に上から、発光部 110、120、130を配置してある。

【0063】

こうすることで、放出された光が吸収されることをなくして、光の利用効率を高めている。

【0064】

以上のようにして、本実施形態では、一つの光出射部から赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色のレーザー光を出射することができる。そして、液晶パネルの各画素を3原色のいずれかで表示することができる。

【0065】

次に、3原色を混合して、他の色を表示する方法について説明する。本実施形態では、3原色の光の時間的割合に応じて、目の残像作用によって混合色を表示する。

【0066】

図6は、第2の実施形態における液晶パネルの駆動方法を示す図である。同図に示すように、この駆動方法では、第1フレームT1は、RサブフレームTR、GサブフレームTG及びBサブフレームTBに分割され、各サブフレーム毎に液晶パネルが駆動される。第2フレームT2以降も同様である。

【0067】

RサブフレームTR、GサブフレームTG及びBサブフレームTBの各期間では、赤(R)、緑(G)及び青(B)のレーザー光が出射される。また、1フレームが、例えば1/60秒程度であり、各サブフレームは1/180秒程度である。なお、この液晶パネルは、ノーマリブラックモードで駆動される。

【0068】

このように、レーザー光が赤(R)、緑(G)及び青(B)の順で出射され、それぞれの色のサブフレームに対応して液晶パネルの駆動がされると、液晶パネルを透過する色のレーザー光の組合せによって混合色を表示することができる。

【0069】

例えば、図6に示す第1フレームT1では、サブフレームTR及びサブフレームTGの期間のみ、駆動信号がONとなって、赤(R)及び緑(G)のレーザー光が液晶パネルを透過する。そして、これらのレーザー光がスクリーン86(図4参照)に表示される。そうすると、人の目には、残像作用によって赤(R)及び緑(G)が混ざって、黄(Y)に見える。

【0070】

あるいは、第2フレームT2では、緑(G)及び青(B)のレーザー光が混ざって、シアン(C)に見える。

【0071】

こうして、1フレームにおいて透過する2つのレーザー光によって、混合色を表示することができる。また、3つのレーザー光が混合すれば透明色となる。

【0072】

10

20

30

40

50

本実施形態によれば、液晶パネルの1画素がそのままカラー画素となる。そして、従来の3ドットで1カラー画素とした液晶表示装置と比較して、本実施形態は3倍の高解像表示が可能である。

【0073】

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶パネル及び発光素子アレイ板を示す分解斜視図である。

【図2】第1の実施形態に係る液晶表示装置を示す概略図である。

【図3】図3(A)は半導体レーザの斜視断面図であり、図3(B)は半導体レーザの平面図である。

【図4】図4は、第2の実施形態に係る液晶表示装置を示す概略図である。

10

【図5】図5(A)は半導体レーザの断面図であり、図5(B)は、光のエネルギーと半導体のエネルギーギャップとの関係を示す図である。

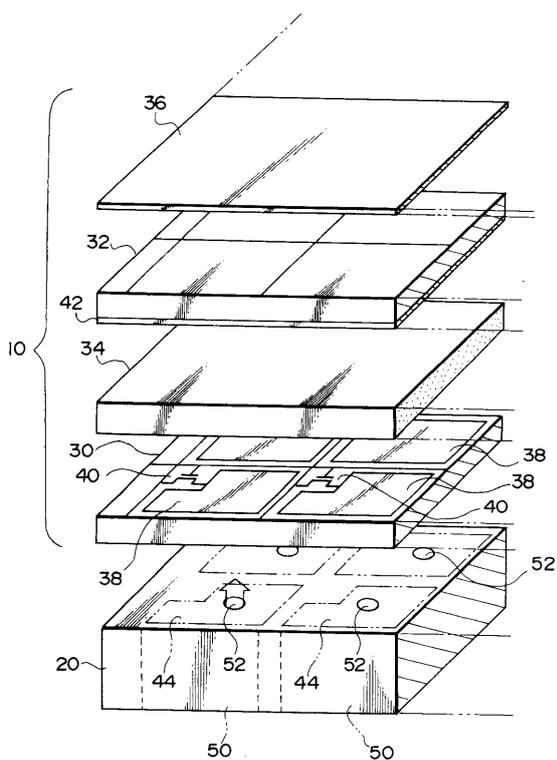
【図6】第2の実施形態における液晶パネルの駆動方法を示す図である。

【符号の説明】

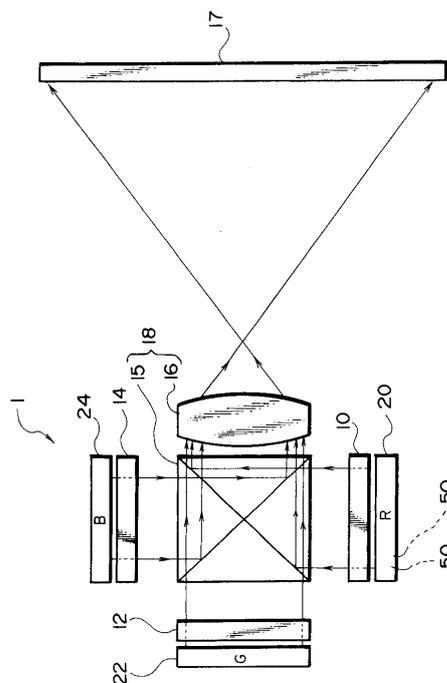
- 1、2 液晶表示装置
- 10、12、14、80 液晶パネル
- 18 光学系
- 20、22、24、82 発光素子アレイ板
- 38 画素電極(光透過領域)
- 50、100 半導体レーザ(発光素子)
- 52 反射鏡(光出射部)
- 110、120、130 発光部
- 141~144 反射鏡

20

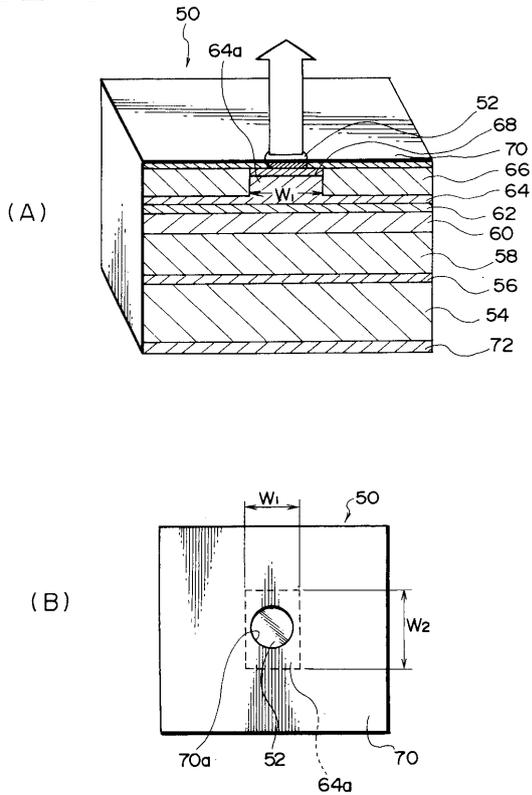
【図1】



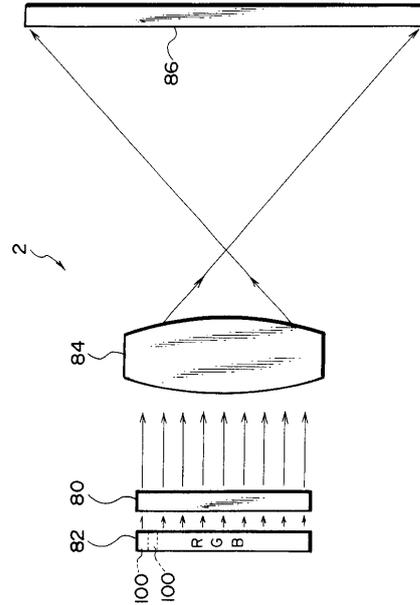
【図2】



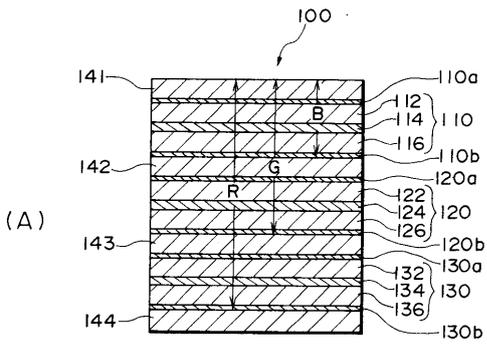
【 図 3 】



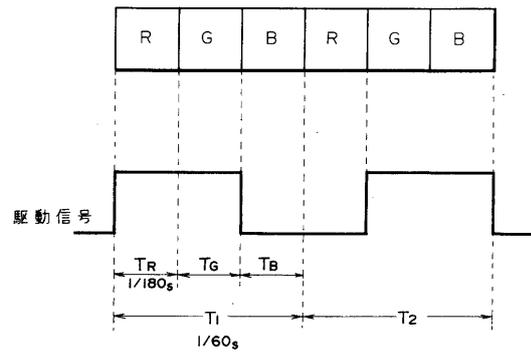
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



価電子帯  
 $h\nu_R < h\nu_G < h\nu_B$   
 $E_{gR} < E_{gG} < E_{gB}$

---

フロントページの続き

- (72)発明者 金子 丈夫  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 横山 修  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 井口 猶二

- (56)参考文献 特開平05-276312(JP,A)  
特開平07-142171(JP,A)  
特開平07-294916(JP,A)  
特開平04-263244(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)
- G02F 1/13357  
G02F 1/13 505  
G09F 9/35  
H01L 33/00