

(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2008-256853

(P2008-256853A)

(43) 公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

2 H O 9 1

H O 1 S 5/022 (2006.01)

H O 1 S 5/022

2 H 1 9 1

F 2 1 V 8/00 (2006.01)

F 2 1 V 8/00 6 O 1 D

5 F 1 7 3

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F 2 1 V 8/00 6 O 1 E

F 2 1 Y 101:02

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-97563 (P2007-97563)

(22) 出願日 平成19年4月3日(2007.4.3)

(71) 出願人 593006630

学校法人立命館

京都府京都市中京区西ノ京梅尾町1番地の
7

(74) 代理人 100080182

弁理士 渡辺 三彦

(72) 発明者 藤枝 一郎

滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大
学 びわこ・くさつキャンパス 理工学部
内Fターム(参考) 2H091 FA23Z FA41Z FA42Z FA45Z KA01
LA112H191 FA71Z FA81Z FA82Z FA85Z KA01
LA11

5F173 MA10 MC01 MC15 MF03 MF22

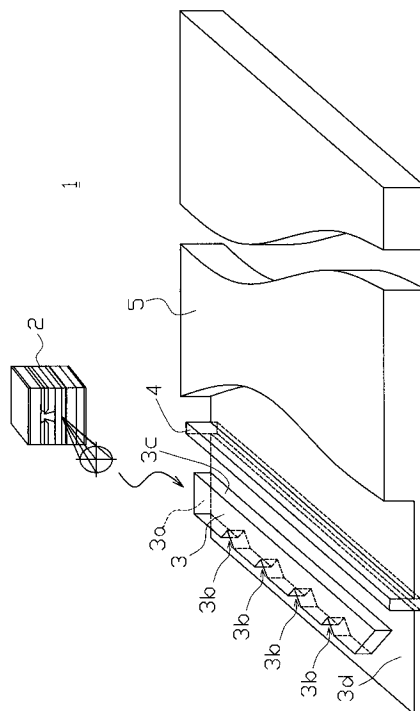
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用バックライトシステム

(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置の薄型化を図ることができる液晶表示装置用バックライトシステムを提供することを課題とする。

【解決手段】光源としてのレーザダイオード2と、レーザダイオード2から照射される光を伝搬させる導光体5と、レーザダイオード2から入射され導光体5内で伝搬される光を当該導光体5の平面内で均一化する均一化手段3とを備え、レーザダイオード2から出力される光は、均一化手段3に入射され、均一化手段3は、レーザダイオード2からの光を内部で導波しつつ、導波の方向に沿って複数設けられた光取出部3bで進路を変えて導光体5に向けて射出させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源としてのレーザダイオードと、
前記レーザダイオードから出力される光を伝搬させる導光体と、
前記レーザダイオードから出力され前記導光体内で伝搬される光を当該導光体の平面内で均一化する均一化手段と、
を備えることを特徴とする液晶表示装置用バックライトシステム。

【請求項 2】

前記レーザダイオードから出力される光は、前記均一化手段に入射され、
前記均一化手段は、前記レーザダイオードからの光を内部で導波しつつ、前記導波の方向に沿って複数設けられた光取出部で進路を変えて前記導光体に向けて射出させる光学手段であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置用バックライト装置。

10

【請求項 3】

前記レーザダイオードから出力される光は前記導光体の厚さ方向の上面又は底面から当該導光体に入射され、
前記均一化手段は、前記導光体の前記上面側又は前記底面側に頂点が位置するように前記導光体に形成された略円錐状の窪みの側面からなる反射面であり、
前記レーザダイオードからの光は、前記反射面に照射されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置用バックライトシステム。

【請求項 4】

20

前記略円錐状の窪みをなす円錐の母線と前記導光体の前記底面又は前記上面とのなす角度が、約 45 度であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置用バックライトシステム。

【請求項 5】

前記レーザダイオードから出力される光は、光ファイバを介して前記均一化手段に入射されることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置用バックライトシステム。

【請求項 6】

前記レーザダイオードから出力される光は、光ファイバを介して前記導光体に入射されることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置用バックライトシステム。

【請求項 7】

30

前記レーザダイオードは、前記均一化手段に、フェイスダウン実装されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置用バックライトシステム。

【請求項 8】

前記レーザダイオードは、前記導光体に、フェイスダウン実装されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置用バックライトシステム。

【請求項 9】

前記レーザダイオードは、互いに異なる波長の光を出力する複数のレーザダイオードであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置用バックライトシステム。

【請求項 10】

40

前記レーザダイオードから照射された光の一部を別の波長の光に変換するための蛍光体を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置用バックライトシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置用バックライトシステムに関し、詳しくは、液晶表示装置を薄型化することができる液晶表示装置用バックライトシステムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

50

今日、携帯電話機が非常に普及している。携帯電話機は液晶表示装置を備えており、この液晶表示装置は、電子メールの作成や閲覧、画像の撮影や表示、ホームページの閲覧、ゲームのプレイなどの機能において、文字、画像、及び、映像などを表示するものであり、これらの機能の実現には欠くことのできない重要なものである。この液晶表示装置は、携帯電話機の高機能化などに伴い、表示画面が大きくなる傾向にある。そのため、表示画面の拡大に伴う液晶表示装置の重量化を抑え、引いては携帯電話機の軽量化を実現するために、また、携帯電話機の薄型化を実現するために、液晶表示装置の薄型化がより一層求められるようになってきている。

【 0 0 0 3 】

液晶表示装置の厚みは、バックライトシステムの厚みに因って左右されるところが大きい。バックライトシステムは、一般的に、光源と当該光源からの光を導く導光体とを含んでいる。バックライトシステムを薄くするためには、導光体を薄くする必要があるが、導光体が光源の発光領域よりも薄くなると、光源の光の導光体への入力結合効率が低下するという問題がある。そこで、この問題を解決し、バックライトシステムの薄型化を実現することを目的として、非特許文献 1 に示すようなバックライトシステム 1 0 0 が発明されている。非特許文献 1 のバックライトシステム 1 0 0 は、図 1 1 に示すように、光源としての L E D 2 0 0 (Light Emitting Diode) と L E D 2 0 0 から光を伝搬する導光体 3 0 0 を組み合わせたものである。この導光体 3 0 0 は、L E D 2 0 0 から光が入射される導入部 3 1 0 の入射面を L E D 2 0 0 の高さと同程度の厚みとし、徐々に導入部 3 1 0 の厚みを薄くして所望の厚みにしたものである。

10

20

【非特許文献 1】Y.Y. Chang, Y.N. Pao, C. W. Yu and P. H. Yao, "Ultra-thin Backlight Module with Integrated Light Guide Film", Proc. of 13th International Display Workshops, pp. 961-964, 2006.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

このバックライトシステム 1 0 0 では、入力結合効率は、厚みが徐々に薄くなる導入部 3 1 0 の長さ d に依存する。図 1 2 は、光線追跡ソフト「LightToolsTM」(登録商標)を用いてバックライトシステム 1 0 0 の L E D 2 0 0 と導光体 3 0 0 との入力結合効率を計算した結果である。図 1 2 からわかるように、7 0 % 以上の入力結合効率を得るためには、導入部 3 1 0 の長さが 1 mm 以上必要である。図 1 1 及び図 1 2 は、導光体 3 0 0 の厚みが 0 . 3 6 mm の場合の例であるが、導光体 3 0 0 をさらに薄くすると、導入部 3 1 0 の傾斜の角度 θ がより大きくなる。導入部 3 1 0 の傾斜角度 θ が大きくなると、導入部 3 1 0 の斜面 3 1 0 a から導光体 3 0 0 の外に漏れ出す光が多くなり、入力結合効率が低下する。したがって、導入部 3 1 0 の斜面 3 1 0 a の傾斜角度 θ を大きくせずに導光体 3 0 0 を薄くするためには、導入部 3 1 0 の長さ d を長くしなければならない。そうすると、導光体 3 0 0 の薄型化のために導入部 3 1 0 の長さ d が長くなり、導入部 3 1 0 の部分によるデッドスペースが大きくなるという新たな問題が発生する。このため、このようなバックライトシステム 1 0 0 では、さらなる薄型化が見込めないという問題がある。

30

【 0 0 0 5 】

40

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、液晶表示装置の薄型化を図ることができる液晶表示装置用バックライトシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、光源としてのレーザダイオードと、前記レーザダイオードから出力される光を伝搬させる導光体と、前記レーザダイオードから出力され前記導光体内で伝搬される光を当該導光体の平面内で均一化する均一化手段と、を備えることを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

この構成によれば、レーザダイオードにより、光源が与えられ、導光体により、レーザ

50

ダイオードから出力される光が伝搬され、均一化手段により、レーザダイオードから入射されて導光体内で伝搬される光が当該導光体内部で均一化される。

【０００８】

レーザダイオードは、ＬＥＤなどに比べ、光の発光領域が非常に狭いので、導光体を薄くしても高い光の入力結合効率を得られる。したがって、液晶表示装置用バックライトシステムの薄型を図ることができる。また、レーザダイオードから出力される光は、均一化手段によって導光体の内部で均一化されるので、液晶表示装置用バックライトシステムに好適である。

【０００９】

請求項２に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項１に記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記レーザダイオードから出力される光は、前記均一化手段に入射され、前記均一化手段は、前記レーザダイオードから入射された光を内部で導波しつつ、前記導波の方向に沿って複数設けられた光取出部で進路を変えて前記導光体に向けて射出させる光学手段であることを特徴としている。

10

【００１０】

この構成によれば、レーザダイオードから出力される光は、均一化手段に入射される。そして、均一化手段は、レーザダイオードから入射された光を均一化手段の内部で導波しつつ、導波の方向に沿って複数設けられた光取出部で進路を変えて導光体に向けて射出させる光学手段である。したがって、単純な構成によって均一化手段を実現することができる。

20

【００１１】

請求項３に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項１に記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記レーザダイオードから出力される光は前記導光体の厚さ方向の上面又は底面から当該導光体に入射され、前記均一化手段は、前記導光体の前記上面側又は前記底面側に頂点が位置するように前記導光体に形成された略円錐状の窪みの側面からなる反射面であり、前記レーザダイオードからの光は、前記反射面に照射されることを特徴としている。

【００１２】

この構成によれば、レーザダイオードから出力される光は導光体の厚さ方向の上面又は底面から導光体に入射される。そして、均一化手段は、導光体の上面又は底面に頂点が位置するように導光体に形成された略円錐状の窪みの側面からなる反射面であり、レーザダイオードからの光は、窪みの側面からなる反射面に照射される。

30

【００１３】

したがって、ごく単純な構成によって均一化手段を実現することができる。また、レーザダイオードから出力される光の導光体への入力結合効率が、レーザダイオードの発光領域の大きさや導光体の厚さに影響されないので、導光体の引いては液晶表示装置用バックライトシステムのさらなる薄型化を図ることができる。

【００１４】

請求項４に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項３に記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記略円錐状の窪みをなす円錐の母線と前記導光体の前記底面又は前記上面とのなす角度が、約４５度であることを特徴としている。

40

【００１５】

この構成によれば、略円錐状の窪みをなす円錐の母線、つまり、略円錐状の窪みの側面と導光体の底面又は上面とのなす角度が約４５°である。したがって、均一化手段としての窪みの側面によって、レーザダイオードから入射される光を、効率的に導光体の平面内で光の伝搬の方向に均一化することができる。

【００１６】

請求項５に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項２に記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記レーザダイオードから出力される光は、光ファイバを介して前記均一化手段に入射されることを特徴としている。

50

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、レーザダイオードから出力される光は、光ファイバを介して均一化手段に入射される。このように、レーザダイオードと均一化手段とは光ファイバによって接続されるので、レーザダイオードの位置を、均一化手段の近傍だけでなく、所望の位置とすることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項 3 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記レーザダイオードから出力される光は、光ファイバを介して前記導光体に入射されることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、レーザダイオードから出力される光は、光ファイバを介して導光体に入射される。このように、レーザダイオードと導光体とは光ファイバによって接続されるので、レーザダイオードの位置を、導光体の近傍だけでなく、所望の位置とすることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項 2 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記レーザダイオードは、前記均一化手段に、フェイスダウン実装されていることを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

この構成によれば、レーザダイオードは、均一化手段にいわゆるフェイスダウン実装されており、レーザダイオードと均一化手段とが、光ファイバなどを介さずに直接的に接続されるので、部品数が減り、低コスト化やコンパクト化を図ることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項 3 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記レーザダイオードは、前記導光体に、フェイスダウン実装されていることを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

この構成によれば、レーザダイオードは、導光体にいわゆるフェイスダウン実装されており、レーザダイオードと導光体とが、光ファイバなどを介さずに直接的に接続されるので、部品数が減り、低コスト化やコンパクト化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 9 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記レーザダイオードは、互いに異なる波長の光を出力する複数のレーザダイオードであることを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

この構成によれば、レーザダイオードは、互いに異なる波長の光を出力する複数のレーザダイオードである。レーザダイオードから出力される光は発光スペクトルの波長幅が狭く色純度が高いので、R (red) , G (green) , B (blue) の光をそれぞれ出力するレーザダイオードとすれば、例えば、C I E x y 色度座標における再現可能な色域が広くなり、液晶表示装置の色再現領域を広げることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 0 に記載の液晶表示装置用バックライトシステムは、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置用バックライトシステムであって、前記レーザダイオードから照射された光の一部を別の波長の光に変換するための蛍光体を備えることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

この構成によれば、蛍光体により、レーザダイオードから出力された光の一部が別の波長の光に変換される。したがって、蛍光体を、レーザダイオードから入射された光の一部を発光スペクトルの波長幅が狭く色純度の高い光に変換するものとすれば、液晶表示装置の色再現領域を広げることができる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0028】

請求項1に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、レーザダイオードは、LEDなどに比べ、光の発光領域が非常に狭いので、導光体を薄くしても高い光の入力結合効率を得られる。したがって、液晶表示装置用バックライトシステムの薄型を図ることができるという効果が得られる。また、レーザダイオードから出力される光は、均一化手段によって導光体の内部で均一化されるので、液晶表示装置用バックライトシステムに好適である。

【0029】

請求項2に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、単純な構成によって均一化手段を実現することができるという効果が得られる。

10

【0030】

請求項3に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、ごく単純な構成によって均一化手段を実現することができるという効果が得られる。また、レーザダイオードからの光の導光体への入力結合効率が、レーザダイオードの発光領域の大きさや導光体の厚さに影響されないで、導光体の引いては液晶表示装置用バックライトシステムのさらなる薄型化を図ることができるという効果が得られる。

【0031】

請求項4に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、均一化手段としての窪みの側面によって、レーザダイオードから入射される光を、効率的に導光体の平面内で光の伝搬の方向に均一化することができるという効果が得られる。

20

【0032】

請求項5に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、レーザダイオードの位置を、均一化手段の近傍だけでなく、所望の位置とすることができるという効果が得られる。

【0033】

請求項6に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、レーザダイオードの位置を、導光体の近傍だけでなく、所望の位置とすることができるという効果が得られる。

【0034】

請求項7に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、レーザダイオードと均一化手段とが、光ファイバなどを介さずに直接的に接続されるので、部品数が減り、低コスト化やコンパクト化を図ることができるという効果が得られる。

30

【0035】

請求項8に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、レーザダイオードと導光体とが、光ファイバなどを介さずに直接的に接続されるので、部品数が減り、低コスト化やコンパクト化を図ることができるという効果が得られる。

【0036】

請求項9に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、レーザダイオードから出力される光は発光スペクトルの波長幅が狭く色純度が高いので、R (red), G (green), B (blue) の光をそれぞれ出力するレーザダイオードとすれば、例えば、CIE x y 色度座標における再現可能な色域が広くなり、液晶表示装置の色再現領域を広げることができるという効果が得られる。

40

【0037】

請求項10に記載の液晶表示装置用バックライトシステムによれば、蛍光体を、レーザダイオードから入射された光の一部を発光スペクトルの波長幅が狭く色純度の高い光に変換するものとすれば、液晶表示装置の色再現領域を広げることができるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

50

以下、本発明の液晶表示装置用バックライトシステムの実施形態の例について図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明において示す図面は、発明の構成要素を模式的に示したものであり、各構成要素の大きさや構成要素間の相対的な大きさの関係等は、説明の便宜上のものであり、実際の大きさや関係ではなく、図示するものに限定されるものではない。

【0039】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置用バックライトシステム1(以下、「バックライトシステム1」と呼ぶ。)の光源と導光体などを示す模式図である。バックライトシステム1は、図示しない透過型の液晶表示パネルのバックライトとして使用されるものである。図1に示すように、バックライトシステム1は、光源としてのレーザダイオード2と、レーザダイオード2から出力される光を側面3aから受ける光学手段3と、光学手段3から射出される光の波長を変換する蛍光体4と、蛍光体4から出力される光を内部で反射させながら伝搬する導光体5とを備えている。蛍光体4は導光体5の内部に埋め込まれている。なお、図1においては、導光体5の上部または下部に存在し、導光体5の内部を伝搬される光を垂直方向へ取り出して液晶表示パネルに向けて照射する出力カブラが省略されている。また、図1においては、説明の都合上、レーザダイオード2と光学手段3との位置を離して表記しているが、レーザダイオード2は光学手段3の側面3aにいわゆるフェイスダウン実装される。なお、レーザダイオード2と光学手段3の側面3aとの間には、屈折率を一致させるための屈折率が1.5程度のマッチングオイルが介在する。

10

20

【0040】

レーザダイオード2は、例えば、青色レーザダイオードであり、発光領域が、高さ約20 μm 、横幅約10 μm である。光学手段3は、例えば、導光体5と同じ屈折率のポリマー材料で形成されている。光学手段3は、図1及び図2に示すように、光学手段3の本体を切り欠いたように形成された楔形状の斜面からなる光取出部3bを光の導波方向に複数備えている。また、光学手段3の厚みは約50 μm である。蛍光体4は、光学手段3を介したレーザダイオード2の青色(Blue)の光の一部を、発光スペクトルの波長幅が狭く色純度の高い、R(red), G(green)の光に波長変換するものである。レーザダイオード2からの青色の光の一部は蛍光体4をそのまま透過するので、蛍光体4は結果として、R, G, Bの光を放出する。この蛍光体4としては周知のものが適用できる。導光体5は、厚さが100 μm 程度であり、例えば、ポリマー材料で形成されている。

30

【0041】

レーザダイオード2から出力された光は、側面3aから光学手段3に入射される。光学手段3に入射した光のうち、斜面からなる光取出部3bにおいて反射あるいは屈折により進路を変えられて、光学手段3の射出面3cに対して大きな入射角度で入射した光は、光学手段3の射出面3cで全反射されずに射出面3cから射出する。光取出部3bは、図1及び図2に示すように、光学手段3の光の導波の方向に沿って複数設けられているので、光学手段3に入射された光は、それぞれの光取出部3bにおいて反射あるいは屈折されて光学手段3から射出して、導光体5の平面内で均一化される。なお、射出面3cと蛍光体4の間の領域3dは屈折率の小さいポリマー材料を用いる。これらの屈折率の異なる誘電体の境界では、スネルの法則に従って光が屈折または反射される。光取出部3bの詳細な断面形状とその分布は、これらの領域3dの屈折率や入射光強度の角度分布などを勘案して決定される。

40

【0042】

光学手段3の射出面3cから射出した光は、蛍光体4に入射する。蛍光体4は、入射した光のエネルギーによって励起される。そして、励起された蛍光体4は、発光スペクトルの波長幅が狭く色純度の高いR, Gの光を放出する。つまり、光学手段3から射出したレーザダイオード2からの光の一部は、蛍光体4によってR, Gの光に波長が変換され、他の一部はそのまま透過される。したがって、蛍光体4からは、R, G, Bの光が放出され

50

る。そして、蛍光体 4 から放出された R , G , B の光は、導光体 5 に入射し、導光体 5 の内部を伝搬される。

【 0 0 4 3 】

このように、バックライトシステム 1 では、LED などに比べ、本質的に発光領域が非常に狭いレーザダイオード 2 を光源として採用し、このレーザダイオード 2 から出力された光を、レーザダイオード 2 の発光領域よりも厚い光学手段 3 に入射させているので、入力結合効率が高くなるという効果が得られる。また、均一化手段としての光学手段 3 を備えるので、レーザダイオード 2 から出力される光を導光体 5 の平面内で均一化してバックライトシステムに適用させることができる。さらに、光学手段 3 から射出されるレーザダイオード 2 からの青色 (B) の光の一部は、蛍光体 4 によって、発光スペクトルの波長幅が狭く色純度が高い R , G の光に波長変換されるので、例えば、CIE x y 色度座標における色域を表現する三角形の面積が広くなり、バックライトシステム 1 を採用した液晶表示装置の色再現領域を広げることができる。

10

【 0 0 4 4 】

ところで、光学手段 3 は、図 1 及び図 2 に示したような形状に限らず、レーザダイオード 2 から出力された光を光取出部で進路を変えて導光体 5 の平面内で均一化できる形状であればどのようなものでもよい。例えば、光学手段 3 は図 3 に示すような光学手段 3 ' であってもよい。図 3 に示す光学手段 3 ' は、光の射出側に光取出部としての出力カブラ 3 ' b を光の導波の方向に沿って複数備えている。側面 3 ' a から入射した光は、光学手段 3 ' の内部で全反射を繰り返してそれぞれの光カブラ 3 ' b に入り込み、出力カブラ 3 ' b の内部でさらに全反射して光学手段 3 ' の外部に射出され、導光体 5 の平面内で均一化される。なお、射出面 3 ' b と蛍光体 4 の間の領域 3 ' c は屈折率の小さいポリマー材料を用いる。これらの屈折率の異なる誘電体の境界では、スネルの法則に従って光が屈折または反射される。光取出部 3 ' b の詳細な断面形状とその分布は、これらの領域 3 ' c の屈折率や入射光強度の角度分布などを勘案して決定される。

20

【 0 0 4 5 】

また、光学手段 3 及び光学手段 3 ' は、必ずしも屈折率の小さいポリマー材料からなる領域 3 d 及び 3 ' c の内部に埋め込まれたものでなくてもよく、図 4 及び図 5 に示すように、光学手段 3 及び光学手段 3 ' を剥き出しとしてもよい。これは、上述の低屈折率のポリマー材料を空気層で置き換えた構成と等価である。このようにすれば光学手段 3 及び光学手段 3 ' の部分を低屈折率のポリマー部材からなる領域 3 d 及び 3 ' c で覆わない分だけ軽くすることができる。

30

【 0 0 4 6 】

さらに、光源としてのレーザダイオード 2 は、1 つに限られない。例えば、複数の青色レーザダイオードであってもよいし、R , G , B の光をそれぞれ出力する 3 つ以上のレーザダイオードであってもよい。後者の場合、各レーザダイオードから出力される光は発光スペクトルの波長幅が狭く色純度が高いので、バックライトシステム 1 を採用した液晶表示装置の色再現領域をより広げることができる。

【 0 0 4 7 】

(第 2 の実施の形態)

40

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置用バックライトシステム 10 (以下、「バックライトシステム 10」と呼ぶ。) の光源と導光体などを示す模式図である。バックライトシステム 1 は、図示しない透過型の液晶表示パネルのバックライトとして使用されるものである。図 6 に示すように、バックライトシステム 10 は、レーザダイオード 2、光ファイバ 11、導光体 12、蛍光体 13、及び、導光体 14 を備えている。そして、図示するように、レーザダイオード 2 から出力された光は、光ファイバ 11 を介して、導光体 12 の厚さ方向の上面から導光体 12 に入射される。光ファイバ 11 の導光部 (コア) は、レーザダイオード 2 の発光領域よりも大きい。なお、図 6 においては、導光体 14 の上部に存在し、導光体 14 の内部を伝搬される光を垂直方向へ取り出して液晶表示パネルに向けて照射する出力カブラが省略されている。図 7 は、図 6 における A - A '

50

断線における切断面を示す説明図である。また、図 8 は、光ファイバ 1 1 の導光体 1 2 への取り付け部分の導光体 1 2 の底面側から見た様子を示す説明図である。図 7 及び図 8 に示すように、光ファイバ 1 1 の導光体 1 2 への取り付け部分には、導光体 1 2 の上面に頂点が位置するように円錐状の窪み 1 5 が形成されている。この円錐状の窪み 1 5 の側面 1 5 a と導光体 1 2 の底面とがなす角度、つまり、窪み 1 5 がなす円錐の母線と導光体 1 2 の底面とがなす角度は約 45° である。この円錐状の窪み 1 5 の側面 1 5 a は光の反射面となる。

【0048】

図 7 及び図 8 に示すように、光ファイバ 1 1 の導光体 1 2 への取り付け部分は、窪み 1 5 の頂点よりも導光体 1 2 の光の伝搬の方向側に位置しており、光ファイバ 1 1 から射出されて導光体 1 2 に入射した光は、窪み 1 5 の導光体 1 2 の伝搬の方向側の側面 1 5 a に照射される。窪み 1 5 の側面 1 5 a に照射された光は、側面 1 5 a において放射状に反射され、導光体 1 2 の平面内において均一化される。そして、均一化された光は、蛍光体 1 3 に入射する。蛍光体 1 3 は、入射した光のエネルギーによって励起される。励起された蛍光体 1 3 は、発光スペクトルの波長幅が狭く色純度が高い R, G の光を放出する。つまり、窪み 1 5 の側面 1 5 a で反射したレーザダイオード 2 からの一部の光は、蛍光体 1 3 によって R, G の光に波長が変換され、他の一部はそのまま透過される。したがって、蛍光体 1 3 からは、R, G, B の光が放出される。そして、蛍光体 1 3 から放出された R, G, B の光は、導光体 1 4 に入射し、導光体 1 4 の内部を伝搬される。

【0049】

このように、バックライトシステム 1 0 では、レーザダイオード 2 からの光を、光ファイバ 1 1 を用いて導光体 1 2 の上面から入射させる。したがって、入力結合効率が、導光体 1 2 の厚みとレーザダイオード 2 の発光領域の高さとの関係に左右されないので、導光体 1 2 及び導光体 1 4 の厚みをさらに薄くすることが可能となる。また、均一化手段として、円錐状の窪み 1 5 の側面 1 5 a を備えるので、レーザダイオード 2 から出力される光を導光体 1 2 及び導光体 1 4 の平面内で均一化してバックライトシステムに適用させることができる。さらに、窪み 1 5 の側面 1 5 a で反射されるレーザダイオード 2 からの青色 (B) の光の一部は、蛍光体 1 3 によって、発光スペクトルの波長幅が狭く色純度の高い R, G の光に波長変換されるので、例えば、CIE x y 色度座標における色域を表現する三角形の面積が広くなり、バックライトシステム 1 0 を採用した液晶表示装置の色再現領域を広げることができる。

【0050】

ところで、均一化手段としての円錐状の窪み 1 5 の側面 1 5 a は、窪み 1 5 のように完全な円錐の側面 1 5 a でなくてもよく、少なくとも、光ファイバ 1 1 から照射された光を反射して導光体 1 2 及び導光体 1 4 の平面内で均一化するに足る側面 1 5 a であればよい。したがって、均一化手段を、例えば、図 9 及び図 1 0 に示すように、窪み 1 5 の側面 1 5 a の半分の領域を有する側面 1 5' a とすることができる。この側面 1 5' a は、窪み 1 5 の円錐の略半分の円錐の窪み 1 5' の側面である。この場合、略円錐状の窪み 1 5' を、図 9 及び図 1 0 に示すように、導光体 1 2' の端部に形成すれば、導光体 1 2' の光の伝搬方向と逆側 (図面左側) のデッドスペースをなくすることができるという効果が得られる。

【0051】

また、光ファイバ 1 1 の取り付け部分は、導光体 1 2 又は導光体 1 2' の上面でなくてもよい。つまり、光ファイバ 1 1 を導光体 1 2 又は導光体 1 2' の底面に取り付け、底面側から導光体 1 2 又は導光体 1 2' にレーザダイオード 2 からの光を入射させるようにしてもよい。なお、この場合は、導光体 1 2 又は導光体 1 2' に形成する窪み 1 5 及び窪み 1 5' を上下逆さまとし、窪み 1 5 又は窪み 1 5' の円錐の頂点が導光体 1 2 又は導光体 1 2' の底面側に位置するようにする。

【0052】

さらに、光源としてのレーザダイオード 2 は、1 つに限られない。例えば、複数の青色

10

20

30

40

50

レーザダイオードであってもよいし、R、G、Bの光をそれぞれ出力する3つ以上のレーザダイオードであってもよい。この場合、複数のレーザダイオードからの光をそれぞれ光ファイバで導光体12に入射させ、それぞれの光ファイバの導光体12への取り付け位置に、均一化手段としての窪み15の側面15a又は窪み15'の側面15'aを設ける。また、R、G、Bの光をそれぞれ照射する3つ以上のレーザダイオードを設ける場合には、各レーザダイオードから照射される光は発光スペクトルの波長幅が狭く色純度が高いので、バックライトシステム10を採用した液晶表示装置の色再現領域をより広げることができる。

【0053】

なお、本発明の実施の形態は上述の形態に限らず、本発明の技術的思想の範囲内で種々に変更して実施することができる。例えば、第1の実施例においては、レーザダイオード2を光学手段3の側面3aにフェイスダウン実装することとしたが、レーザダイオード2と光学手段3の側面3aとを光ファイバで接続し、レーザダイオード2から出力される光を、光ファイバを介して光学手段3の側面3aから入射させるようにしてもよい。

【0054】

また、第2の実施の形態においては、レーザダイオード2から出力される光を、光ファイバ11を介して、導光体12の上面から入射することとしたが、レーザダイオード2を導光体12の上面又は底面にフェイスダウンで実装し、レーザダイオード2から出力される光を直接に導光体12に入射させるようにしてもよい。この場合、レーザダイオード2と導光体12の間には、屈折率を一致させるための屈折率が1.5程度のマッチングオイルを介在させるようにするとよい。

【0055】

さらに、第1の実施の形態では、蛍光体4は、レーザダイオード2からの光の進路において、光学手段3の後に配置したが、蛍光体4を光学手段3の手前に配置してもよい。同様に、第2の実施の形態では、蛍光体13は、レーザダイオード2からの光の進路において、窪み15(斜面15a)の手前に配置してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0056】

本発明は、液晶表示装置を薄型化することができる液晶表示装置用バックライトシステムに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明に係るバックライトシステム1の全体構成を示す説明図である。

【図2】光学手段3を示す説明図である。

【図3】光学手段3'を示す説明図である。

【図4】光学手段3の配置の変形例を示す説明図である。

【図5】光学手段3'の配置の変形例を示す説明図である。

【図6】本発明に係るバックライトシステム10の全体構成を示す説明図である。

【図7】円錐状の窪み15の側面15aを示す説明図である。

【図8】円錐状の窪み15の側面15aを示す説明図である。

【図9】略円錐状の窪み15'の側面15'aを示す説明図である。

【図10】略円錐状の窪み15'の側面15'aを示す説明図である。

【図11】従来のバックライトシステムを示す説明図である。

【図12】従来のバックライトシステムの入力結合効率について示す説明図である。

【符号の説明】

【0058】

- 1 バックライトシステム
- 2 レーザダイオード
- 3 光学手段(均一化手段)
- 3a 側面

10

20

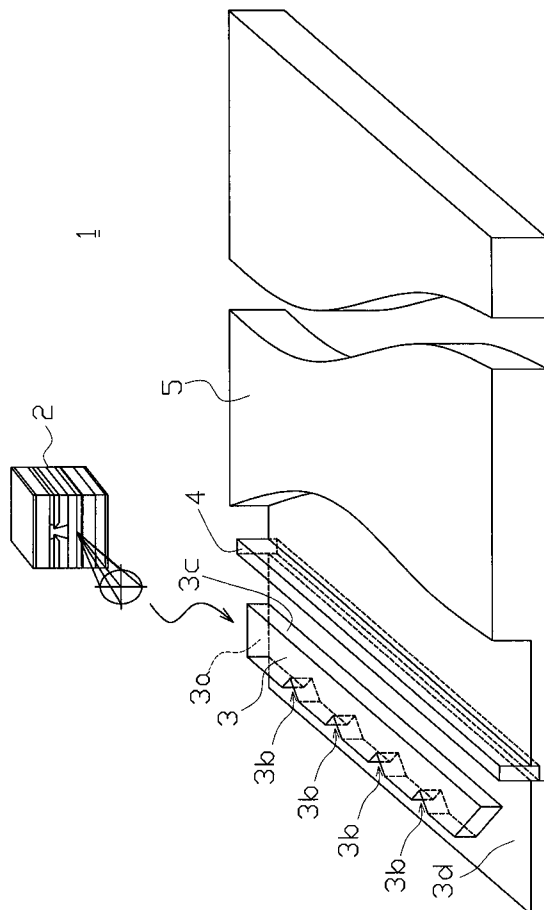
30

40

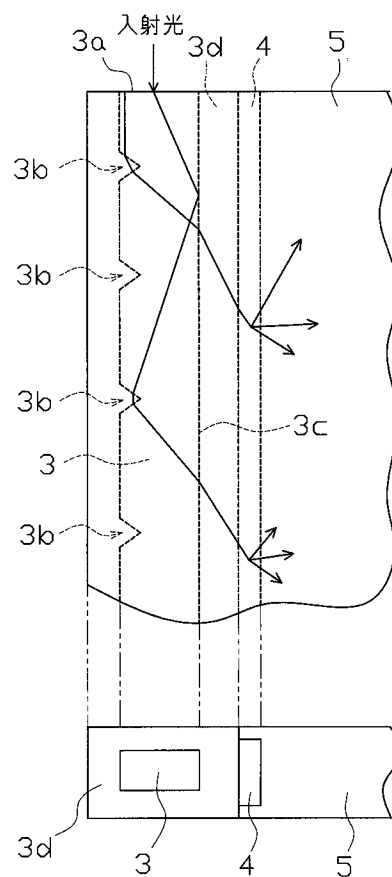
50

- 3 b 光取出部
- 3 c 射出面
- 4 蛍光体
- 5 導光体
- 1 0 バックライトシステム
- 1 1 光ファイバ
- 1 2 導光体
- 1 3 蛍光体
- 1 4 導光体
- 1 5 窪み
- 1 5 a 側面（均一化手段）

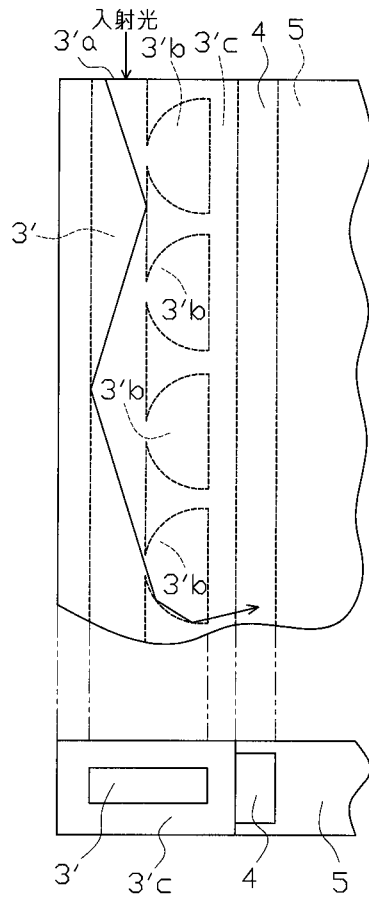
【図 1】



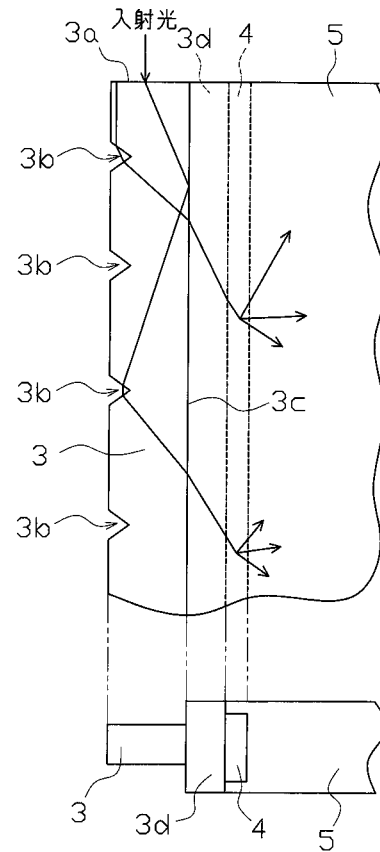
【図 2】



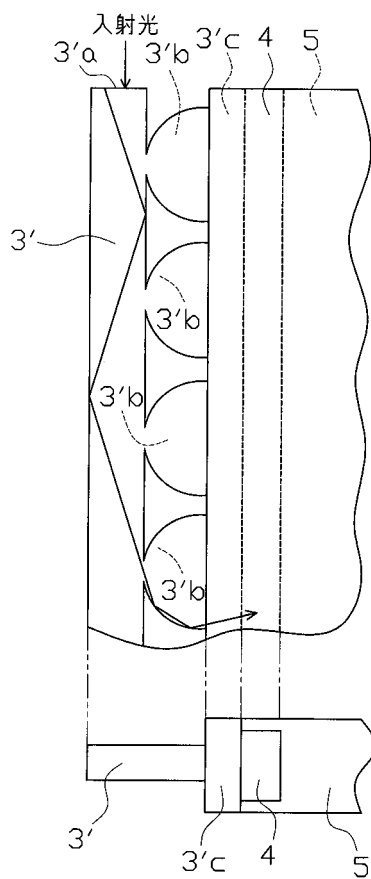
【図 3】



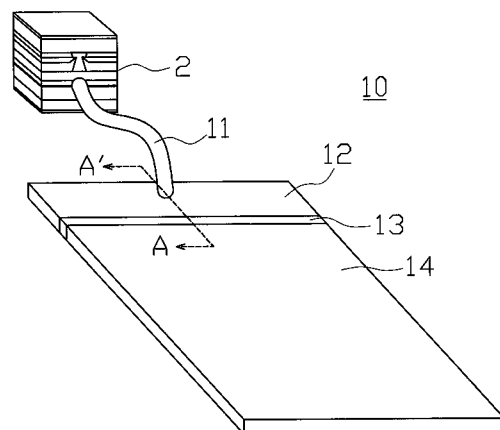
【図 4】



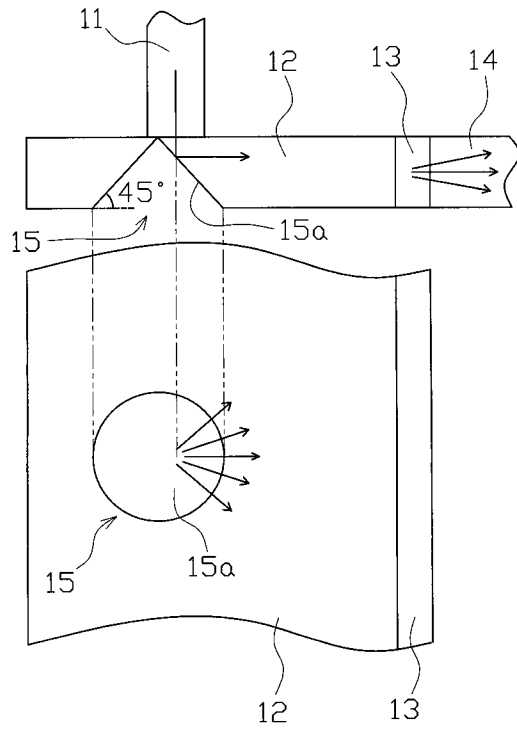
【図 5】



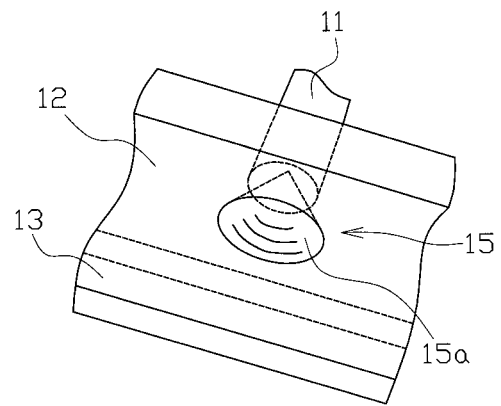
【図 6】



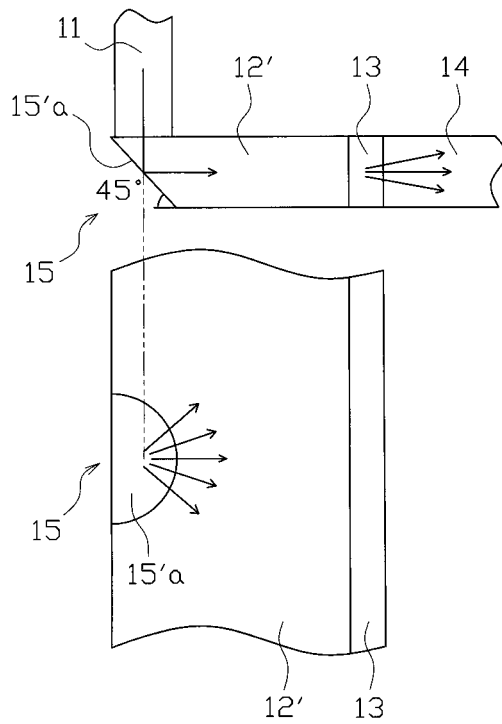
【図 7】



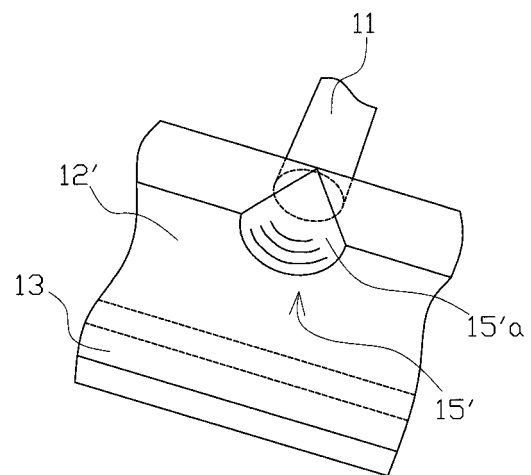
【図 8】



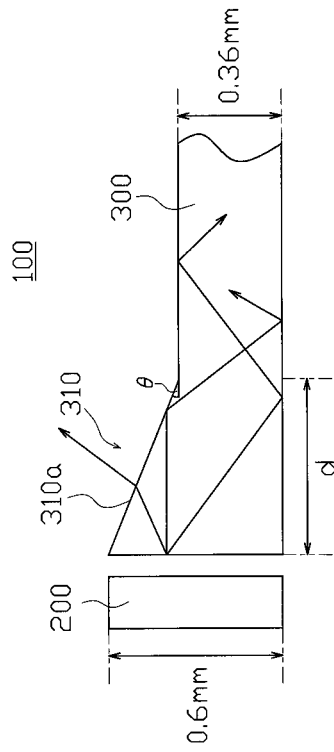
【図 9】



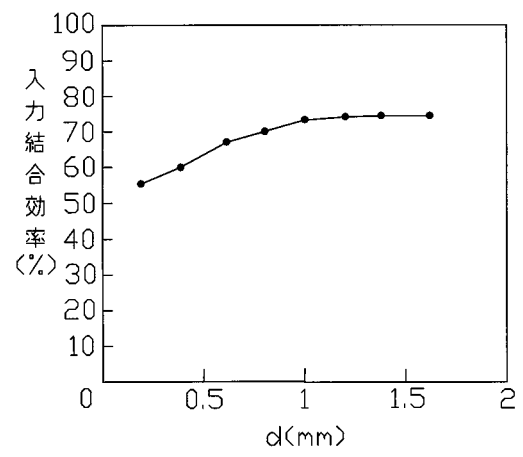
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



专利名称(译)	用于液晶显示装置的背光系统		
公开(公告)号	JP2008256853A	公开(公告)日	2008-10-23
申请号	JP2007097563	申请日	2007-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	学校法人立命馆		
申请(专利权)人(译)	学校法人立命馆		
[标]发明人	藤枝 一郎		
发明人	藤枝 一郎		
IPC分类号	G02F1/13357 H01S5/022 F21V8/00 F21Y101/02		
FI分类号	G02F1/13357 H01S5/022 F21V8/00.601.D F21V8/00.601.E F21Y101/02		
F-TERM分类号	2H091/FA23Z 2H091/FA41Z 2H091/FA42Z 2H091/FA45Z 2H091/KA01 2H091/LA11 2H191/FA71Z 2H191/FA81Z 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/KA01 2H191/LA11 5F173/MA10 5F173/MC01 5F173/MC15 5F173/MF03 5F173/MF22 2H391/AB08 2H391/AB34 2H391/AD53 2H391/AD61 3K244/AA02 3K244/BA01 3K244/BA08 3K244/BA12 3K244/BA26 3K244/BA27 3K244/BA48 3K244/CA03 3K244/DA02 3K244/DA17 3K244/EA02 3K244/EA08 3K244/EA12 3K244/EA24 3K244/EA32 3K244/EA34 3K244/EB05 3K244/EC02 3K244/EC08 3K244/EC14 3K244/ED02 3K244/ED08 3K244/ED13 3K244/FA02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供一种能够减小液晶显示装置厚度的液晶显示装置的背光系统。一种用于传播从激光二极管发出的光的光导构件，一种从激光二极管入射并在光导体中传播的光导构件，如图5所示，从激光二极管2输出的光入射到均衡装置3上，均衡装置3在内部引导来自激光二极管2的光在传播的同时，通过沿着波导方向设置的多个光提取部分3b改变路线，它朝向光导5传播。点域1

