(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3994447号
(P3994447)
(45)発行日　平成19年10月17日(2007.10.17)　(24)登録日　平成19年8月10日(2007.8.10)

(51)Int.Cl.			F I		
G02B	6/00	(2006.01)	G02B	6/00	331
F21V	8/00	(2006.01)	F21V	8/00	601B
G02F	1/13357	(2006.01)	G02F	1/13357	

請求項の数 2　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平8-77875
(22)出願日　平成8年3月29日(1996.3.29)
(65)公開番号　特開平9-269416
(43)公開日　平成9年10月14日(1997.10.14)
審査請求日　平成15年2月25日(2003.2.25)

前置審査

(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
(74)代理人　100107836
弁理士　西　和哉
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100101465
弁理士　青山　正和
(72)発明者　水谷　倍貴
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　横林　秀治郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】照明装置、及び液晶表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

光源とその光源からの光を側面に受けてこれを導く導光板を有し、該導光板の上面から出射した光により液晶表示面を背面から照射する照明装置において、

前記導光板は、その厚さ方向にくさび形の導光板片が複数積層されて形成され、

前記各導光板片は、前記導光板の上面側の第１面と前記導光板の下面側の第２面との間の傾斜角が、前記導光板の下面側からその上面側へ向かって徐々に小さくなるように配置され、かつ、前記導光板の下面側からその上面側へ向かってその屈折率が徐々に大きくなるよう配置され、

前記各導光板片のうちの前記導光板の下面側に設けられる一の導光板片は、前記光源からの光を受ける前記導光板の側面と、前記導光板の下面とを構成し、該導光板の側面の逆側に前記傾斜角が形成されており、

前記各導光板片のうちの残りの導光板片は、前記一の導光板片上に設けられ、前記光源からの光を受ける前記導光板の側面側に前記傾斜角が形成されており、

前記光源から放射され、隣接する二つの導光板片のうちの前記導光板の下面側の導光板片を通って前記導光板の上面側の導光板片に達する光が、これら導光板片間の境界面でその一部が前記導光板の上面側に向けて屈折するよう構成されたことにより、

前記導光板の屈折率が、前記下面側から前記上面側に向かって段階的に大きくなり、かつ前記光源から遠ざかるに連れて段階的に大きくなることを特徴とする照明装置。

【請求項２】

請求項１に記載の照明装置を備えることを特徴とする液晶表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、液晶表示装置において、液晶表示面を背面から照射する照明装置、及び液種表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の液晶表示装置における照明装置（以下バックライトと称する）の構成の一例を図３を参照して説明する。図３は従来のバックライトを示す側断面図であり、図の上側が液晶表示面側である。図３において、１は蛍光管等からなる光源、２は光源１からの光を導光する導光板、３は導光板２から出射した光を反射する反射板、４は導光板２から出射した光を拡散する拡散板、５は拡散板４から出射した光を集光するプリズム板、６は光源１からの光を反射して導光板２側に集光する反射板である。この場合、導光板２の下側の面は、凹凸面２ａを有するように加工されている。
【０００３】
そして、光源１から導光板２へ入射された光は、凹凸面２ａで散乱しながら導光板２の上下面で全反射を繰り返し、入射角を増大して臨界角を越えたところで導光板２から出射する。導光板２の下面から出射した光は反射板３で反射して導光板２へ戻り、上面から出射した光は拡散板４及びプリズム板５を透過して、均一化され、図示しない液晶表示面に照射される。
【０００４】
図４は他の従来のバックライトを示す側断面図であり、特開平４－２９２９１号公報にこの種の構成が記載されている。図４において、１ａは光ファイバの束であり、光ファイバ１ａを通して外部の光源から光が導光板２ａへ入射される。導光板２ａは、内部に気泡２ｂ，２ｂ，…を傾斜面状に備えている。光ファイバ１ａから入射された光は、気泡２ｂ，２ｂ，…に当たって乱反射し、図２の場合と同様にして導光板２から出射する。そして、図示しない液晶表示面の背面を照射する。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、上述した従来のバックライトにおいては、一方、図３に示すような界面反射を利用する方式では界面が鏡面状ではないため、反射損失が大きくなり、他方、図４に示すような気泡を用いる方式では２次、３次の反射が考えられるため、やはり反射損失が大きくなり、どちらの方式でも反射損失によって輝度が低下してしまうという課題がある。また、これを補って輝度を増加させるには、光源の強さを上げる必要があり、消費電力が大きくなるという問題があった。
【０００６】
この発明は、このような背景の下になされたもので、従来に比べ導光板を高輝度、高効率にし、低電力で明るい照明装置を提供することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
本発明の照明装置は、光源とその光源からの光を側面に受けてこれを導く導光板を有し、該導光板の上面から出射した光により液晶表示面を背面から照射する照明装置において、前記導光板は、その厚さ方向にくさび形の導光板片が複数積層されて形成され、前記各導光板片は、前記導光板の上面側の第１面と前記導光板の下面側の第２面との間の傾斜角が、前記導光板の下面側からその上面側へ向かって徐々に小さくなるように配置され、かつ、前記導光板の下面側からその上面側へ向かってその屈折率が徐々に大きくなるよう配置され、前記各導光板片のうちの前記導光板の下面側に設けられる一の導光板片は、前記光源からの光を受ける前記導光板の側面と、前記導光板の下面とを構成し、該導光板の側面の逆側に前記傾斜角が形成されており、前記各導光板片のうちの残りの導光板片は、前

記一の導光板片上に設けられ、前記光源からの光を受ける前記導光板の側面側に前記傾斜角が形成されており、前記光源から放射され、隣接する二つの導光板片のうちの前記導光板の下面側の導光板片を通って前記導光板の上面側の導光板片に達する光が、これら導光板片間の境界面でその一部が前記導光板の上面側に向けて屈折するよう構成されたことにより、前記導光板の屈折率が、前記下面側から前記上面側に向かって段階的に大きくなり、かつ前記光源から遠ざかるに連れて段階的に大きくなることを特徴としている。

この照明装置によれば、導光板を構成する各導光板片が、それぞれくさび形に形成されたことで該導光板における液晶表示面の背面側の面に対して均一な傾斜平面を有し、かつ前記背面側と逆側の面側から前記背面側に向く面側に向かって屈折率が徐々に大きくなるよう配置されているので、光源から導光板の側面に入射した光が、複数の導光板片間の境界面で繰り返し屈折し、配光状態を均一に整えながら、導光板の上面（前記背面側に向く面側）から出射するようになる。したがって、出射した光は、例えば拡散板で拡散された後、均一性の高い拡散光として液晶表示面の背面を照射するようになる。

また、屈折率の変化を利用して徐々に光の入射角を増大させているので、反射による損失を低く抑え、輝度を向上することができ、また、導光板から出射される光の配光の均一を容易に高めることができる。したがって、例えば従来用いていたプリズム板を省略することが可能となる。

また、本発明の液晶表示装置は、上記照明装置を備えることを特徴とする。

【０００８】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施形態について説明する。図１はこの発明の一実施形態によるバックライトの構成を示す側断面図であり、この図において、図３の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図１において、２ｂは導光板であり、屈折率がそれぞれ異なる４個の導光板片２ｂ－１，２ｂ－２，２－ｂ３，及び２ｂ－４によって構成されている。４個の導光板片２ｂ－１，２ｂ－２，２－ｂ３，及び２ｂ－４は、アクリル板等によって形成されていて、導光板２ｂの下側（反射板３側）から拡散板４に面する上側に向かって徐々に屈折率が大きくなるように配置されている。これらの各導光板片は、各上下平面を、導光板２ｂの上下面に対して下から上へ向かって徐々に傾斜角を小さくするように、くさび形の形状をなして一体形成されている。

【０００９】

以上の構成によって、光源１から放射された光は、反射板６によって反射、集光されて、導光板２ｂの導光板片２ｂ－１へ入射される。このとき、導光板片２ｂ－１へ入射した光は、導光板２ｂの中心方向や上下面方向に向かって様々な方向に進行する。入射光のうち導光板２ｂの下側平面に達したものは、一部が導光板片２ｂ－１の外側に出射して、反射板３に到達し、そこで反射されて再び導光板片２ｂ－１へ入射する。残りの大部分の光は、下側平面で反射されて上側へ向かって進行する。一方、下側平面には到達せず、導光板片２ｂ－１と導光板２ｂ－２の境界面に達した光は、境界面の臨界角より大きい入射角を有するものが導光板片２ｂ－２へと入射し、残りのものが反射して導光板２ｂの下面へ進行する。

【００１０】

導光板片２ｂ－２へ入射した光は、入射の際、進行方向を導光板片２ｂ－１と２ｂ－２の境界面の垂線方向に近づくような角度で屈折する。そして、さらに上側へ向かって導光板片２ｂ－２中を進行する。そして、導光板片２ｂ－２と２ｂ－３の境界面に達した光は、導光板片２ｂ－３へ入射する際に、再度、境界面の垂線方向へ近づくように屈折する。そして、導光板片２ｂ－３中を進行して、導光板片２ｂ－３と２ｂ－４の境界面へ到達する。そこで、導光板片２ｂ－３と２ｂ－４の境界面で再度、屈折して、導光板片２ｂ－４へ入射する。そして、導光板片２ｂ－４の上側平面に達した光は、そのうちの導光板片２ｂ－４の上面の臨界角を越える入射角を有するものが、導光板片２ｂ－４の上面すなわち導光板２ｂの上側の平面から出射することになる。そして、出射した光は、拡散板４で拡散されて、図示しない上面に設置されている液晶表示面の背面を照射する。

【００１１】
一方、導光板片２ｂ－４の上側平面において臨界角に達していない光は、反射されて、導光板２ｂ－４を下向きに進行する。そして、各導光板片を通過あるいは各導光板片で反射しながら、再び上記と同様の経路で導光板片２ｂ－４の上側平面に到達する。そして、臨界角を越える入射角を有する光が導光板片２ｂ－４の上平面から出射する。このようにして、導光板片２ｂ－１に光源１から入射された光は、導光板片２ｂ－４の上面から出射して液晶表示面を照射することになる。
【００１２】
以上のように、図１に示す実施形態によれば、導光板２ｂへ入射された光は、上側の平面に対して均一な傾斜平面を有し、かつ下から上に向かって屈折率が徐々に大きくなる複数の導光板片間の境界面で繰り返し屈折し、配光状態を均一に整えながら、導光板２ｂの上面から出射する。したがって、出射した光は、拡散板４で拡散された後、均一性の高い拡散光として液晶表示面の背面を照射することになる。
【００１３】
ところで図３に示した従来の例では、散乱を利用して臨界角を得ているため、反射による損失が大きく、また導光板から出射する光の配光は整った状態ではない。そのため、図３の例では、プリズム板５を用いて光を集光し、配光状態を整えて、輝度を向上させている。しかしながら、プリズム板５を用いて光を集光した場合には、モアレが発生したりするといった問題が発生する。これに対して、本実施形態では、屈折率の変化を利用して徐々に光の入射角を増大させているので、反射による損失を低く抑え、輝度を向上することができ、また、導光板２ｂから出射される光の配光の均一を容易に高めることができる。したがって、図３に示すようなプリズム板を省略することが可能となる。
【００１４】
次に、図２を参照して他の実施形態について説明する。図２は、２つの光源１，１を用いるバックライトに本発明を適用する場合の実施形態を示す側断面図であり、図１に示すものと同一の構成には同一の符号を付けている。図２において２ｃは導光板であり、導光板２ｃの光源１，１の軸方向（図に向かって前後の方向）と平行する中心断面に対して、面対称の傾斜平面を有する２個の導光板片２ｃ－１と、導光板片２ｃ－２，２ｃ－３，及び２ｃ－４から構成されている。
【００１５】
各導光板片は、互いに異なる屈折率を有し、導光板２ｃ－１が最も小さい屈折率を持ち、次いで、導光板片２ｃ－２，２ｃ－３，２ｃ－４の順に徐々に値が大きくなる屈折率を有している。また、各導光板片間の境界面がなす傾斜平面は、下から上に向かって傾斜角が徐々に小さくなるように設定されている。
【００１６】
このような構成によって、この図に示すバックライトにおいては、２つの光源１，１から導光板片２ｃ－１，２ｃ－１へ入射した光が、図１に示す実施形態と同様に屈折や反射をしながら進行して、徐々に配光を整えながら導光板２ｃの上側平面へ到達し、出射する。この図に示す実施形態では、光源１を導光板２ｃの両側に設けているので、光源１に最も近い導光板２ｃ－１が形成する傾斜平面の傾斜角を、図１に示すものに比べて大きくすることができる。したがって、入射光のうちの導光板２ｃ－１によって反射される光の割合を小さくすることができ、より効率よく配光を制御することができる。
【００１７】
なお、上述した実施形態においては、屈折率の異なる複数の導光板片を使用して導光板を形成するようにしているが、屈折率を図１ａあるいは図２のものと同様に内部で徐々に変化させるように形成した１枚の導光板を、それらに代えて用いることも可能である。
【００１８】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、導光板の屈折率が下面側から上面側へ向かって増加するように、かつ光源から距離に応じて変化するようにしているので、導光板から出射

する光の配光を均一にすることができ、従来に比べ導光板を高輝度、高効率にすることができる。したがって、低電力で明るい照明装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の一実施形態によるバックライトの構成を示す側断面図である。

【図２】この発明の他の実施形態によるバックライトの構成を示す側断面図である。

【図３】従来のバックライトの構成を示す側断面図である。

【図４】従来の他のバックライトの構成を示す側断面図である。

【符号の説明】

１　光源

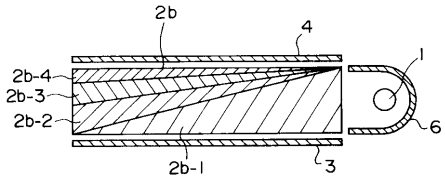
２ｂ，２ｃ　導光板

３　反射板

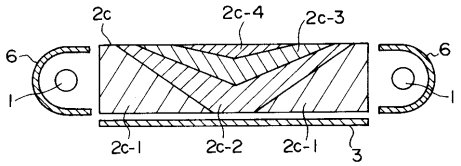
４　拡散板

６　反射板

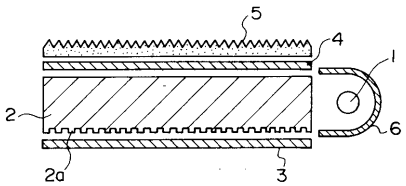
【図１】



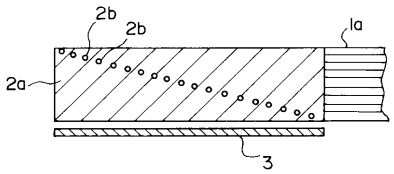
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１１３９１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１８１０２０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２８８３０４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B 6/00、6/46 - 6/54
G02F 1/1335
F21V 8/00