【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第１区分
【発行日】平成19年8月9日(2007.8.9)

【公開番号】特開2006-202639(P2006-202639A)
【公開日】平成18年8月3日(2006.8.3)
【年通号数】公開・登録公報2006-030
【出願番号】特願2005-14288(P2005-14288)
【国際特許分類】
Ｆ２１Ｖ　8/00　(2006.01)
Ｇ０２Ｂ　6/00　(2006.01)
Ｇ０２Ｆ　1/13357　(2006.01)
Ｆ２１Ｙ 101/02　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｆ２１Ｖ　8/00　６０１Ｃ
Ｆ２１Ｖ　8/00　６０１Ａ
Ｇ０２Ｂ　6/00　３３１
Ｇ０２Ｆ　1/13357
Ｆ２１Ｙ 101:02

【手続補正書】
【提出日】平成19年6月27日(2007.6.27)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
導光板を有し、該導光板の側端面から光を入射し、前記側端面とほぼ直交する主面から光を出射するようにしたバックライト装置において、
前記導光板の主面とは反対側の反射面に、入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面と、該複数の傾斜面間に位置し、入射光を主面に対して臨界角以上の角度となるように反射する非出射誘導面とを設け、前記非出射誘導面が光の入射端からの距離に応じて変化し、入射端側で広く、入射端から遠くなるに従って狭くなるようにしたことを特徴とするバックライト装置。
【請求項２】
入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面は、それらの傾斜角および幅が互いにほぼ等しいことを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項３】
前記傾斜面間に形成される非出射誘導面は、前記傾斜面よりも傾斜角が小さ<u>く</u>、しかも複数の非出射誘導面の傾斜角は互いにほぼ等しく、幅が光の入射端から遠ざかるに従って順次狭くなることを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項４】
前記非出射誘導面が傾斜角がほぼ０の反射面であって、前記主面とほぼ平行な底面であることを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項５】
導光板の側端面から所定の広がりを持って入射される入射光が、第１の傾斜面で反射されて主面に対して臨界角を越えた光のみが主面から出射され、それ以外の光が主面で全反射されて第２の傾斜面に反射され、以下同様の動作を繰返すことにより入射光を少しずつ

複数の前記傾斜面と対応して主面から出射させることにより、主面からの光の出射強度を入射端からの距離にかかわらずほぼ均一化することを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項６】
導光板の主面とは反対側の反射面に形成される傾斜面の主面に対する傾斜角が０．５～２０度の範囲内であることを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項７】
前記傾斜面の光軸方向の幅が０．０１～５００μｍであることを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項８】
前記非出射誘導面の光軸方向の幅が０．０１から５００μｍであることを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項９】
導光板の主面と対向するようにプリズムを配し、該プリズムによって前記主面からの出射光を該主面の法線方向とほぼ一致するように屈折することを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項１０】
前記プリズムがプリズムシートから構成され、該プリズムシートの前記主面と対向する表面に断面がほぼＶ字状の突条が互いにほぼ平行に形成され、該突条の両側端がそれぞれプリズム面を構成することを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項１１】
前記主面からの出射光が第１のプリズム面で屈折された後に、第２のプリズム面で全反射されることを特徴とする請求項１０に記載のバックライト装置。
【請求項１２】
前記第２のプリズム面が曲面から構成されることを特徴とする請求項１１に記載のバックライト装置。
【請求項１３】
導光板の光を入射させる側端面に低屈折率層を設けることを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項１４】
導光板の光を入射させる側端面以外の側端面に金属の反射層を設けることを特徴とする請求項１に記載のバックライト装置。
【請求項１５】
導光板の主面とプリズムシートとの間に、導光板およびプリズムシートよりも低い屈折率の層を充填することを特徴とする請求項１０に記載のバックライト装置。
【請求項１６】
表示パネルの背面側にバックライトを配し、該バックライトによって背面側から光を照射して表示を行なう表示装置において、
前記バックライトが導光板を有し、該導光板の側端面から光を入射し、前記側端面とほぼ直交する主面から光を出射するようにし、
前記導光板の主面とは反対側の反射面に、入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面と、該複数の傾斜面間に位置し、入射光を主面に対して臨界角以上の角度となるように反射する非出射誘導面とを設け、前記非出射誘導面が光の入射端からの距離に応じて変化し、入射端側で広く、入射端から遠くなるに従って狭くなるようにしたことを特徴とする表示装置。
【請求項１７】
入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面は、それらの傾斜角および幅が互いにほぼ等しいことを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項１８】
前記傾斜面間に形成される非出射誘導面は、前記傾斜面よりも傾斜角が小さ く、しか

も複数の非出射誘導面の傾斜角は互いにほぼ等しく、幅が光の入射端から遠ざかるに従って順次狭くなることを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項１９】
前記非出射誘導面が傾斜角がほぼ０の反射面であって、前記主面とほぼ平行な底面であることを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項２０】
導光板の側端面から所定の広がりを持って入射される入射光が、第１の傾斜面で反射されて主面に対して臨界角を越えた光のみが主面から出射され、それ以外の光が主面で全反射されて第２の傾斜面に反射され、以下同様の動作を繰返すことにより入射光を少しずつ複数の前記傾斜面と対応して主面から出射させることにより、主面からの光の出射強度を入射端からの距離にかかわらずほぼ均一化することを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項２１】
導光板の主面とは反対側の反射面に形成される傾斜面の主面に対する傾斜角が０．５～２０度の範囲内であることを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項２２】
前記傾斜面の光軸方向の幅が０．０１～５００μｍであることを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項２３】
前記非出射誘導面の光軸方向の幅が０．０１から５００μｍであることを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項２４】
導光板の主面と対向するようにプリズムを配し、該プリズムによって前記主面からの出射光を該主面の法線方向とほぼ一致するように屈折することを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項２５】
前記プリズムがプリズムシートから構成され、該プリズムシートの前記主面と対向する表面に断面がほぼＶ字状の突条が互いにほぼ平行に形成され、該突条の両側端がそれぞれプリズム面を構成することを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項２６】
前記主面からの出射光が第１のプリズム面で屈折された後に、第２のプリズム面で全反射されることを特徴とする請求項２５に記載の表示装置。
【請求項２７】
前記第２のプリズム面が曲面から構成されることを特徴とする請求項２６に記載の表示装置。
【請求項２８】
導光板の光を入射させる側端面に低屈折率層を設けることを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項２９】
導光板の光を入射させる側端面以外の側端面に金属の反射層を設けることを特徴とする請求項１６に記載の表示装置。
【請求項３０】
導光板の主面とプリズムシートとの間に、導光板およびプリズムシートよりも低い屈折率の層を充填することを特徴とする請求項２５に記載の表示装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】

【発明の名称】バックライト装置およびバックライト装置を有する表示装置
【技術分野】
【０００１】
本発明はバックライト装置およびバックライト装置を有する表示装置に係り、とくに液晶表示パネル等のパネル型表示装置の光源として用いて好適なバックライト装置およびこのようなバックライト装置を有する表示装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
小型の携帯型電子機器の液晶表示装置のバックライトユニットとして、例えば図１５Ａに示すような導光板１が用いられる（特開平９－１６０５０７号公報）。導光板１は例えばアクリル樹脂等の透明材料から構成され、下面が傾斜面２に構成され、側端面に取付けられたＬＥＤ３からの光を傾斜面２で反射させてこの導光板１の上面である主面から出射するようにしている。このような構成は、光源を構成するＬＥＤ３から出射して導光板１に入射した光を、この導光板１の主面に出射させるために、導光板１の底面を主面に対して傾斜させることを特徴としている。
【０００３】
このようなバックライト装置の欠点は、導光板１の主面であってＬＥＤ３が取付けられている側端面側においては、出射光の強度が大きいものの、ＬＥＤ３の取付けられている側端面から遠い位置においては出射強度が低下することになり、このために出射光の強度を導光板１の主面の各位置において均一に揃えることができない欠点がある。
【０００４】
そこで図１５Ｂに示すように、導光板１の傾斜面２にドット４を形成している（特開２００１－１６６１１６号公報）。この種の導光板１は、導光板１内に入射された光がドット４によって拡散されてこの導光板１の上面である主面から出射する。そしてこのときに光損失が発生する。またドット４によって同時に複数の角度に光が散乱されるために、導光板１の主面から出射する光の出射角度が大きな広がりを持ち、配光が広くなる。そして導光板１の主面からの出射角度が複数であると、正面への集光が難しく、正面以外の方向の二次ピークも発生し易い。このときの二次ピークは光損失に相当する。
【０００５】
導光板１を楔形状とすることなく、図１５Ｃに示すように平板状にし、しかもドットパターン４を形成し、このドットパターン４の密度を調整した導光板もある（特開２００１－２１５５０５号公報）。ところがこのような導光板においても、上記の図１５Ｂに示す導光板と同様の理由によって、主面からの出射光の配光が広くなり、二次ピークも発生し易い。またこの種の平板型導光板１は、平板形状であるために、主面と対向する反射面の角度変換によって配光を揃えることができない。
【０００６】
別の従来の導光板１は、図１５Ｄに示すように、導光板１の内部に拡散粒子５を分散させ、その分散割合を調整することによって、出射光の強度を調整している。この種の導光板１は、拡散粒子５によって光が拡散する際に、光損失が発生する。また図１５Ｂに示す導光板１と同様に、拡散粒子５による光の拡散によって光を出射させるために、主面からの出射光の配光が広くなり、二次ピークが発生し易い。
【特許文献１】特開平９－１６０５０７号公報
【特許文献２】特開２００１－１６６１１６号公報
【特許文献３】特開２００１－２１５５０５号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
本願発明の目的は、導光板の主面からの光の出射強度が、各位置においてほぼ均一化されるようにしたバックライト装置およびバックライト装置を有する表示装置を提供することである。

【０００８】
本願発明の別の目的は、導光板から出射される光の出射強度が大きなバックライト装置およびバックライト装置を有する表示装置を提供することである。
【０００９】
本願発明のさらに別の目的は、導光板に入射された光源からの光の利用効率を改善し、高輝度化および低消費電力化が可能なバックライト装置およびバックライト装置を有する表示装置を提供することである。
【００１０】
本願発明のさらに別の目的は、出射光の視野角を制御できるようにしたバックライト装置およびバックライト装置を有する表示装置を提供することである。
【００１１】
本願発明のさらに別の目的は、出射光の二次ピークがない輝度分布を有するバックライト装置およびバックライト装置を有する表示装置を提供することである。
【００１２】
本願発明の上記の目的および別の目的は、以下に述べる本願発明の技術的思想およびその実施の形態によって明らかにされよう。
【課題を解決するための手段】
【００１３】
本願の主要な発明は、導光板を有し、該導光板の側端面から光を入射し、前記側端面とほぼ直交する主面から光を出射するようにしたバックライト装置において、
前記導光板の主面とは反対側の反射面に、入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面と、該複数の傾斜面間に位置し、入射光を主面に対して臨界角以上の角度となるように反射する非出射誘導面とを設け、前記非出射誘導面が光の入射端からの距離に応じて変化し、入射端側で広く、入射端から遠くなるに従って狭くなるようにしたことを特徴とするバックライト装置に関するものである。
【００１４】
ここで、入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面は、それらの傾斜角および幅が互いにほぼ等しくてよい。また前記傾斜面間に形成される非出射誘導面　は、前記傾斜面よりも傾斜角が小さく、しかも複数の非出射誘導面の傾斜角は互いにほぼ等しく、幅が光の入射端から遠ざかるに従って順次狭くなってよい。また前記非出射誘導面が傾斜角がほぼ０の反射面であって、前記主面とほぼ平行な底面であってよい。また導光板の側端面から所定の広がりを持って入射される入射光が、第１の傾斜面で反射されて主面に対して臨界角を越えた光のみが主面から出射され、それ以外の光が主面で全反射されて第２の傾斜面に反射され、以下同様の動作を繰返すことにより入射光を少しずつ複数の前記傾斜面と対応して主面から出射させることにより、主面からの光の出射強度を入射端からの距離にかかわらずほぼ均一化してよい。また導光板の主面とは反対側の反射面に形成される傾斜面の主面に対する傾斜角が０．５～２０度の範囲内であることが好適である。また前記傾斜面の光軸方向の幅が０．０１～５００μｍであることが好適である。また前記非出射誘導面の光軸方向の幅が０．０１から５００μｍであることが好適である。
【００１５】
またここで、導光板の主面と対向するようにプリズムを配し、該プリズムによって前記主面からの出射光を該主面の法線方向とほぼ一致するように屈折してよい。また前記プリズムがプリズムシートから構成され、該プリズムシートの前記主面と対向する表面に断面がほぼＶ字状の突条が互いにほぼ平行に形成され、該突条の両側端がそれぞれプリズム面を構成してよい。また前記主面からの出射光が第１のプリズム面で屈折された後に、第２のプリズム面で全反射されてよい。また前記第２のプリズム面が曲面から構成されてよい。
【００１６】
またここで、導光板の光を入射させる側端面に低屈折率層を設けてよい。また導光板の光を入射させる側端面以外の側端面に金属の反射層を設けてよい。また導光板の主面とプ

リズムシートとの間に、導光板およびプリズムシートよりも低い屈折率の層を充填してよい。

【００１７】

パネル型表示装置に関する主要な発明は、表示パネルの背面側にバックライトを配し、該バックライトによって背面側から光を照射して表示を行なう表示装置において、

前記バックライトが導光板を有し、該導光板の側端面から光を入射し、前記側端面とほぼ直交する主面から光を出射するようにし、

前記導光板の主面とは反対側の反射面に、入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面と、該複数の傾斜面間に位置し、入射光を主面に対して臨界角以上の角度となるように反射する非出射誘導面とを設け、前記非出射誘導面が光の入射端からの距離に応じて変化し、入射端側で広く、入射端から遠くなるに従って狭くなるようにしたことを特徴とする表示装置に関するものである。

【００１８】

ここで、入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面は、それらの傾斜角および幅が互いにほぼ等しくてよい。また前記傾斜面間に形成される非出射誘導面　は、前記傾斜面よりも傾斜角が小さく、しかも複数の非出射誘導面の傾斜角は互いにほぼ等しく、幅が光の入射端から遠ざかるに従って順次狭くなってよい。また前記非出射誘導面が傾斜角がほぼ０の反射面であって、前記主面とほぼ平行な底面であってよい。また導光板の側端面から所定の広がりを持って入射される入射光が、第１の傾斜面で反射されて主面に対して臨界角を越えた光のみが主面から出射され、それ以外の光が主面で全反射されて第２の傾斜面に反射され、以下同様の動作を繰返すことにより入射光を少しずつ複数の前記傾斜面と対応して主面から出射させることにより、主面からの光の出射強度を入射端からの距離にかかわらずほぼ均一化してよい。また導光板の主面とは反対側の反射面に形成される傾斜面の主面に対する傾斜角が０．５～２０度の範囲内であることが好適である。また前記傾斜面の光軸方向の幅が０．０１～５００μｍであることが好適である。また前記非出射誘導面の光軸方向の幅が０．０１から５００μｍであることが好適である。

【００１９】

またここで、導光板の主面と対向するようにプリズムを配し、該プリズムによって前記主面からの出射光を該主面の法線方向とほぼ一致するように屈折してよい。また前記プリズムがプリズムシートから構成され、該プリズムシートの前記主面と対向する表面に断面がほぼＶ字状の突条が互いにほぼ平行に形成され、該突条の両側端がそれぞれプリズム面を構成してよい。また前記主面からの出射光が第１のプリズム面で屈折された後に、第２のプリズム面で全反射されてよい。また前記第２のプリズム面が曲面から構成されてよい。

【００２０】

またここで、導光板の光を入射させる側端面に低屈折率層を設けてよい。また導光板の光を入射させる側端面以外の側端面に金属の反射層を設けてよい。また導光板の主面とプリズムシートとの間に、導光板およびプリズムシートよりも低い屈折率の層を充填してよい。

【００２１】

本願発明の好ましい態様は、導光板の光の入射面を側端面とし、底面に、上面から成る主面に対して傾斜角が０．５～１０度の範囲内の中の所定の角度を有する傾斜面を複数設けるようにし、それらの傾斜面の角度が総て等しく、互いに隣接する２つの傾斜面間の平坦面の距離を入射端から順にL_1、L_2、L_3、・・・ L_n、L_{n+1}・・・とすると、$L_n \geqq L_{n+1}$が成立つようにしたものである。ここ でとくに導光板の主面からの出射光の狭視野角なものとし、二次ピークをなく し、効率の良い導光板とするために、傾斜面の傾斜角を０．５～２０度、より好ましくは０．５～１０度の範囲内とするとよい。また出射光の配光を導光板の主面の各点において揃えるために、それぞれの傾斜面の角度を一定にすることが好ましい。また出射光の強度を導光板の各点でほぼ均一化するために、$L_n \geqq L_{n+1}$とすることが好適である。

【００２２】
上記のような導光板によると、この導光板の主面からの出射光の配光が主面の各ポイントにおいてほぼ一定になり、しかも導光板からの光出力が高くなる。また導光板からの高い光出力化によって、高輝度であって低消費電力化が可能になる。また導光板の主面からの出力光のピーク角度が主面の各ポイントにおいてほぼ一定になる。
【００２３】
また上記のような態様において、さらにプリズムレンズと組合わせることによって、出射光の視野角が制御できるようになる。また下向きプリズムレンズとの組合わせによって、二次ピークのない輝度分布が可能になる。また下向きプリズムレンズシートのプリズム部をレンズ形状とすることによって、出射光を制御することが可能になる。また導光板の主面と下向きプリズムシートの入射面との間を、双方の屈折率よりも低い材料で充填し、一体化することによって、組立て工程の簡略化とコストダウンとが可能になる。また導光板の入射側側端面に低屈折率層を設けることによって、高効率化が可能になる。また導光板の側面に金属の反射膜を設けることによって、組立て工程の簡略化と、コストダウンとが可能になる。
【発明の効果】
【００２４】
本願の主要な発明は、導光板を有し、該導光板の側端面から光を入射し、側端面とほぼ直交する主面から光を出射するようにしたバックライト装置において、導光板の主面とは反対側の反射面に、入射光を主面に向けて反射する複数の傾斜面と、該複数の傾斜面間に位置し、入射光を主面に対して臨界角以上の角度となるように反射する非出射誘導面とを設け、非出射誘導面が光の入射端からの距離に応じて変化し、入射端側で広く、入射端から遠くなるに従って狭くなるようにしたものである。
【００２５】
従ってこのようなバックライト装置によれば、側端面から入射された光は、その内の側方に大きく傾いた光が最初の傾斜面で反射されて主面の臨界角以下になり、臨界角以下になったこの光のみが主面から出射される。これに対して臨界角以上の光は主面で全反射された後に次の傾斜面で反射される。そしてこのときに傾斜角の大きな光のみが主面に対して臨界角以下となるように反射され、この光が主面から出射される。以下同じ動作を繰返すことによって、入射光を少しずつ複数の傾斜面によって、該傾斜面と対応して主面から出射させることによって、主面からの光の出射強度を入射端からの距離にかかわらずほぼ均一化できるようになる。これによって導光板からの光出力の割合が、導光板の各位置においてほぼ均一化するようになる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２６】
図１～図３は本実施の形態に係るバックライト装置のほぼ全体の構成を示すものであって、このバックライト装置はほぼ板状をなす導光板１０を備える。導光板１０は透明、または半透明の材料、例えばアクリル樹脂の成形体から構成される。そして導光板１０は額縁状の枠体１１によって支持される。そして枠体１１の内側であって導光板１０の一方の側端面側には光源を構成するＬＥＤ１２が配される。また枠体１１の下面には両面接着テープ１３を介して反射シート１４が配され、この反射シート１４によって導光板１０の下面であって反射面から出射した光を反射するようにしている。
【００２７】
枠体１１の内側面には段部１７が形成され、この段部１７によってプリズムシート１８が支持され、プリズムシート１８が導光板１０の上面であって主面と対向するように配される。またプリズムシート１８の側端側にはＦＰＣ１９が配される。そしてプリズムシート１８およびＦＰＣ１９の上面に両面接着テープ２０を介して、図外の液晶表示パネルが取付けられることになる。液晶表示パネルは上記枠体１１の内側に収納される。これによって液晶表示装置が組立てられる。
【００２８】

導光板１０は図２に示すように、上側の液晶表示パネルに対して光を照射して所定の表示動作を行なうためのアクティブエリア２３を備え、さらにこのアクティブエリア２３よりも一回り大きな傾斜面形成エリア２４を備えている。傾斜面形成エリア２４は図３および図４に示すように、主面とは反対側の底面に傾斜面２５を順次形成する領域である。

【００２９】

導光板１０の下面に形成される傾斜面２５について説明する。傾斜面２５はその傾斜角度θが一定の値であってしかもその幅、すなわち図４における左右の方向の寸法が互いに等しくなっている。そして上記傾斜面１５間には、非出射誘導面を構成する平坦面２６が形成されている。ここで傾斜面２６の図４に示す幅L_1、L_2、L_3、L_4は、光源１２から遠ざかるに従ってその幅が次第に狭くなっており、これによってこの導光板１０の主面からの光の出射強度の均一化を図るようにしている。

【００３０】

以下、この導光板１０のとくに傾斜面２５による光の出射の原理について説明する。図５に示すように、傾斜角がθの傾斜面２５に対して主面および底面の法線とαの角度をなしかつ傾斜面２５の法線に対してα－θの角度をなす光が入射した場合に、この光は傾斜面２５で全反射されるとともに、傾斜面２５で反射された反射光の角度は、法線に対してα－２θの角度を有するようになり、２θに相当する部分だけ光が法線側に立上がることになる。

【００３１】

一方導光板１０内を進行する光であって主面に到る光は、主面の臨界角以下の場合には主面から出射する。これに対して臨界角を越えている場合には主面で全反射する。そして導光板１０を構成するアクリル樹脂の屈折率は１．４９２であるから、主面の法線に対する角度をｂとすると、

$$sinb = 1/1.492$$

従ってｂ＝４２．０９度以内の角度で主面に当たった光は、この主面から出射する。これに対して４２．０９度よりも大きな角度で主面に当たった光は、主面で全反射されてさらにＬＥＤ１２から遠い方へ進行する。

【００３２】

図６においてＬＥＤ１２から出射した光がこの導光板１０の側端面から導光板１０内に入射する。そしてこの際の入射光は、入射面である側端面の法線に対する角度ａが±４２度以内になる。それ以外の光はこの側端面で反射されて導光板１０には入らない。

【００３３】

側端面の法線に対する角度ａが４２度以内で入射した光は、導光板１０の主面の法線に対する角度ｂが４８度以上であって、臨界角４２度を越えているため　に、導光板１０の主面と底面とが平行であれば、全反射を繰返しながら図６において右方に進行する。本実施の形態においては、導光板１０の底面に傾斜面２５が形成されている。図５に示す原理から明らかなように、傾斜角θの傾斜面２５に１回当たって反射すると、伝搬光の角度は傾斜角θの２倍の２θだけ立上がり、主面の法線に対する角度ｂが２θだけ小さくなる。従って傾斜角が５度の傾斜面２５で反射する度に、入射光の角度ｂは１０度ずつ小さくなりながら導光していく過程で、角度ｂが４８度以上あった光が臨界角４２度に近付き、やがて臨界角４２度以下になる。

【００３４】

傾斜面２５の傾斜角度を一定の５度にすることによって、角度ｂが４２～３２度の光のみをこの導光板１０の主面から出射するために、導光板１０からの出射角度は５２～９０度になって、非常に指向性の強い出射光が主面１０から出るようになる。

【００３５】

以上の原理のように、入射光は導光板１０の下面の傾斜面２５に当たって主面から上方に出射するために、傾斜面２５の粗密が主面からの光の面内均一性を決定づける。そこで隣接する２つの傾斜面２５間の平坦面２６の距離を入射端側から順に、図４に示すように、L_1、L_2、L_3、・・・L_n、L_{n+1}としたときに、$L_n \geqq L_{n+1}$が成立つよう

に、プリズムの密度分布を変化させることによって、導光板１０の出射光の強度を揃えることができる。

【００３６】

このように本実施の形態の導光板１０は、底面に形成された傾斜面２５によって光を徐々に立上げ、主面において臨界角を越えた光のみをこの主面から出射させることによって、配光が揃った出射光を得ることができる。この原理が図７に示される。すなわちＬＥＤ１２によって導光板１０の側端面から入射された光の内の中心側から側方にずれた配光の光のみをまず最初の傾斜面２５で切取って主面１０から出射させ、以下同様の動作を順次傾斜面２５で行なうようにしている。

【００３７】

ここで導光板１０の主面から出射される出射光の面内均一性を得るために、傾斜面２５の密度分布を調整し、これによって出射光の均一性を得ている。これは隣接する傾斜面２５間の平坦面２６の距離を最適化することによって達成される。プリズムの密度分布関数は以下のように定義される。

【００３８】

$$D_n = D_0 + (D_N - D_0)(n/N)^x,\ n = 0、1、2・・・$$

ここで、ｎはプリズムアドレス、D_0、D_n、D_Nはそれぞれプリズムアドレスが０、ｎ、Ｎのときのプリズム密度分布、Ｎは最も光源１２から遠い最後の傾斜面２５のアドレスとなっている。各プリズムのアドレスは以下の条件によって決定する。

【００３９】

$$P_n = 1 \quad if \quad \Sigma P_n / n < D_n,\ n = 0、1、2・・・$$

$$P_n = 0 \quad if \quad \Sigma P_n / n \geqq D_n,\ n = 0、1、2・・・$$

ここでP_nは傾斜面２５がアドレスｎの位置に配置されるか否かを決定するパラメータで、P_n＝１の場合にはアドレスｎに傾斜面２５があり、P_n＝０の場合にはアドレスｎに傾斜面２５がないことを表す。P_nはパラメータｘ、D_o、D_Nによって決定されるので、最適な強度分布を得ることができる。

【００４０】

実際に導光板１０の底面の傾斜面２５間の平坦面２６の距離の分布と、そのときの出力の均一性とについて測定をした結果を図８に示す。底面に光源１２からの距離に応じて平坦面２６の長さを順次狭くした場合には、図８Ｂに示すように、光源１２からの距離にかかわらず、この導光板１０の主面からの出射強度がほぼ均一になる。これに対して傾斜面２５間に平坦面２６を形成しない場合には、図８Ｂに示すように光源１２からの距離に応じて、主面からの出射強度が次第に低下することになる。この結果から明らかなように、平坦面２６を形成するとともに、その幅を次第に短くしておくことによって、面内均一性が得られることが明らかである。

【００４１】

上述の如く、導光板１０の主面から出射される出射光は、主面の法線に対して６０～７０度の傾きを持った光になる（図６参照）。このような光を主面の法線にほぼ平行するような光に変換するために、図９に示すようなプリズムシート３０を用いる。プリズムシート３０は透明な材料から成るシートであって、その下面に多数の突条３３を備え、これらの突条３３の一方の側端が第１プリズム面３１を構成し、反対側の側端面が第２プリズム面３２を構成する。

【００４２】

導光板１０の主面から出射された光は、上記プリズムシート３０の突条３３の第１プリズム面３１を透過し、このときに第１プリズム面３１で屈折される。そして突条３３の内部を進行し、第２プリズム面３２で全反射されてこのプリズムシート３０の上面から出射される。従ってプリズムシート３０を液晶表示パネルの背面と対向して配することによって、導光板１０の主面の法線とほぼ平行な光を液晶表示パネルの全面に均一に入射させることが可能になる。

【００４３】

次に上記導光板１０の底面に形成される傾斜面２５の角度を種々に変えた場合の、出射光の強度について実測した結果を図１０に示す。この結果から明らかなように、傾斜面２５の角度は５度前後が最適であって、それよりも傾斜面２５の傾斜角を次第に小さくすると、これに応じて導光板１０の主面から出射される出射光の強度が次第に低くなる。一般に傾斜面２５の角度は、０．５～２０度の範囲内が可能である。上記の範囲内よりも大きくなると、光の強度が周期的に変化することになる。また上記の範囲よりも低いと、光の出射強度が低下することになる（図１０参照）。

【００４４】

また傾斜面２５の角度を大きくすると、二次ピークが発生する。図１１に示すように、傾斜面２５の傾斜角度を次第に大きくすると、やがてプリズムシート３０の第２プリズム面３２による全反射が起こらず、第１プリズム面３１で屈折された光がこのプリズムシート３０の上面から直接出射されるようになる。第２プリズム面３２での全反射を経ない出射光は二次ピークの原因になり、これによって光の方向の均一性が損なわれる。従ってこの点でも、傾斜面２５の角度は２０度以下の範囲内であることが好適である。

【００４５】

次に変形例の形態を図１２によって説明する。この形態は導光板１０の側端面であって光源を構成するＬＥＤ１２の入射光となる面に、低屈折層３７を形成したものである。導光板１０の材料であるアクリル樹脂よりも低い屈折率の材料から成る屈折率層３７を形成することによって、光源１２からの光が側端面で全反射する割合が少なくなり、これによって光源からの光をより多く導光板１０内に導入することができる。

【００４６】

また図１２に示すように、導光板１０の光源１２からの光が入射される側端面および主面以外の面に、例えば銀やアルミニウム等の金属から成る反射膜３８を形成するようにし、これによって主面以外の面からの光の出射を防止し、光源からの光の有効利用を図ることによって、低消費電力化を達成することが可能になる。

【００４７】

図１３に示す変形例は、導光板１０の上面に配されるプリズムシート３０の突条３３の両側のプリズム面３１、３２の内の少なくとも一方、例えば第２プリズム面３２を凹曲面から構成したものである。このようにプリズムシート３０の第１プリズム面３１、あるいは第２プリズム面３２の面を曲面形状とすることによって、このプリズムシート３０から出射する出射光の視野角を制御することが可能になる。

【００４８】

図１４に示す構成は、導光板１０とプリズムシート３０との間に、透明樹脂３９を充填したものである。ここで透明樹脂３９としては、導光板１０およびプリズムシート３０の何れよりも屈折率が低い材料を用いることが好ましく、ここでは例えばフッ素樹脂が用いられている。このような構成とすることにより、導光板１０とプリズムシート３０とを一体化してその取扱いを容易にし、組立ての作業性を改善することが可能になる。

【００４９】

以上本願発明を図示の実施の形態によって説明したが、本願発明は上記実施の形態によって限定されることなく、本願に含まれる発明の技術的思想の範囲内において各種の変更が可能である。例えば上記実施の形態における傾斜面２５や平坦面２６の幅あるいはそのピッチ等については、導光板１０の全体の大きさや目的とする用途に応じて各種の設計変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【００５０】

本願発明のバックライト装置は、液晶表示パネルの背面側に配されるバックライトとして広く利用可能である。また本願発明のパネル型表示装置は、例えば液晶表示パネルを用いた液晶表示装置に広く利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【００５１】

【図１】バックライト装置の構成を示す縦断面図である。
【図２】導光板の平面図である。
【図３】導光板の斜め下から見た斜視図である。
【図４】導光板の要部断面図である。
【図５】傾斜面による光の反射の状態を示す要部断面図である。
【図６】導光板内における光の反射による進行の状態を示す要部縦断面図である。
【図７】光の角度と各傾斜面での光の切取り動作とを示すグラフである。
【図８】傾斜面間の平坦部の効果を示すグラフである。
【図９】プリズムシートの機能と効果とを示すグラフである。
【図１０】傾斜面の角度に対する出射光の強度の変化を示すグラフである。
【図１１】二次ピークの発生を示すグラフである。
【図１２】変形例の導光板の縦断面図である。
【図１３】さらに別の変形例のバックライト装置の縦断面図である。
【図１４】さらに別の変形例のバックライト装置の縦断面図である。
【図１５】従来のバックライト装置の導光板の縦断面図である。
【符号の説明】
【００５２】
１…導光板、２…傾斜面、３…ＬＥＤ、４…ドット、５…拡散粒子、１０…導光板、１１…枠体、１２…ＬＥＤ（光源）、１３…両面接着テープ、１４…反射シート、１７…段部、１８…プリズムシート、１９…ＦＰＣ、２０…両面接着テープ、２３…アクティブエリア、２４…傾斜面形成エリア、２５…傾斜面、２６…平坦面（非出射誘導面）、３０…プリズムシート、３１…第１プリズム面、３２…第２プリズム面、３３…突条、３７…低屈折率層、３８…反射膜、３９…透明樹脂