

(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2006-294361

(P2006-294361A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 6 O 1 B	2 H 0 3 8
G O 2 B 5/18 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 6 O 1 Z	2 H 0 4 9
G O 2 B 6/00 (2006.01)	G O 2 B 5/18	2 H 0 9 1
G O 2 F 1/13357 (2006.01)	G O 2 B 6/00 3 3 1	
F 2 1 Y 103/00 (2006.01)	G O 2 F 1/13357	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-111750 (P2005-111750)
 (22) 出願日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (72) 発明者 宮本 恵理
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06
 2H049 AA03 AA50 AA60 AA62 AA63
 AA64
 2H091 FA14Z FA19Z FA21Z FA23Z FA32Z
 FA42Z FA45Z FB02 FB08 FC01
 FC02 FC14 FD04 FD06 FD13
 FD22 LA18 LA30

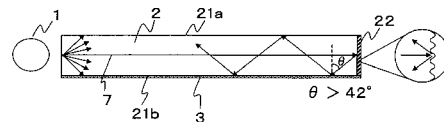
(54) 【発明の名称】 導光板および表示装置

(57) 【要約】

【課題】 エッジライト方式のバックライト・ユニットにおける導光板では、光源から導光板に入射する光のうちで最も強い成分である直進成分が終端面から抜けることによる正面方向における光の射出効率の低下、および端面における望ましくない反射によるノイズ光の発生が問題となることがある。導光板の終端面における反射を適切に制御することで、ノイズ光の発生を抑えつつ、光の利用効率を上げ、高輝度の表示光を得られるような導光板およびそれを用いたバックライト・ユニット(表示装置)を提供する。

【解決手段】 導光板の一方の端面に光源を配し、前記導光板に入射した光を均一に上面へ反射させて面光源とするエッジライト方式のバックライト・ユニットに用いられる導光板において、光源と反対側の端面である終端面に、反射型回折格子を配置したことを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導光板の一方の端面に光源を配し、前記導光板に入射した光を均一に上面へ反射させて面光源とするエッジライト方式のバックライト・ユニットに用いられる導光板において、光源と反対側の端面である終端面に、反射型回折格子を配置したことを特徴とする導光板。

【請求項 2】

前記回折格子が、表面レリーフ型であることを特徴とする請求項 1 記載の導光板。

【請求項 3】

単一の空間周波数の回折格子から成る小領域を回折格子セルとし、空間周波数の異なる複数種類の回折格子セルが、前記導光板の終端面にマトリクス状に配列された構成であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の導光板。

【請求項 4】

3 種類の回折格子セルが規則的に配置され、各回折格子セルの空間周波数が R , G , B の波長に対して設計されていることを特徴とする請求項 3 記載の導光板。

【請求項 5】

前記回折格子が、断面が鋸歯状のブレード格子であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の導光板。

【請求項 6】

回折格子には、少なくとも何れかの表面に光反射層を形成するか、もしくは回折格子に近接させて光反射体を配置した構成であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の導光板。

【請求項 7】

光反射体を配置した導光板の終端面に、傾斜角をつけた構成であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の導光板。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の導光板の一方の端面に光源を配し、前記導光板に入射した光を均一に上面へ反射させて面光源とするエッジライト方式のバックライト・ユニットを具備する構成の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に代表される表示装置に主として採用されるエッジライト方式のバックライト・ユニットに用いられる導光板の改良に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、広く普及している携帯電話や携帯情報端末では、照明装置として主にバックライト方式の照明装置（以下、背面照明装置とも称する）が用いられている。

このような背面照明装置としての光源は、高輝度でしかも輝度ムラがなく平面全体を照明する必要がある。

さらに、表示装置の大型化・薄型化の要求に伴って、導光板にも大型化・薄型化が求められている。

【0003】

図 1 に一般的な背面照明装置の構成を示す。

この背面照明装置は、主に光源 1 , 導光板 2 , 反射シート 4 , 拡散シート 5 , プリズムシート 6 からなっている。

【0004】

光源としては、消費電力や実装スペースなどの点から主に発光ダイオード（LED）や冷陰極管ランプ（CCFL）が用いられ、これを透明樹脂からなる導光板の端面に配し、導光板に光を入射させることで、薄型化を実現している。

10

20

30

40

50

【0005】

光源1からの光は、導光板2の端面から導光板2に入射する。

導光板2は、端面から入射した光を平面に広げて射出するための透明な板であり、主としてアクリル樹脂もしくはポリカーボネートが用いられる。

導光板2の裏面（もしくは、反対側の前面。あるいは、裏面・前面の双方。以下、裏面で代表して説明する。）には、ドットパターンもしくはプリズムパターンもしくは回折格子パターン3が形成されている。

導光板2に入射した光は、内部で全反射を繰り返して伝播していき、裏面のパターン3により、散乱もしくは反射もしくは回折して、導光板2の上面から射出される。

この際、導光板2に入射した光を均一に上面へ反射させて、導光板2の上面から射出する（画面内での輝度分布を均一化する）ための各種工夫が、裏面のパターン3には施されることが一般的である。

10

【0006】

反射シート4は導光板3の裏面側に設けられ、導光板2の裏面から漏れた光を導光板2の方へ戻す働きをしている。

【0007】

拡散シート5は、導光板2の射出面側に設けられ、輝度の面内分布を均一化する役割を持っている。導光板2の上面にも拡散パターンが設けられていることが多く、拡散シート5とあわせて輝度ムラを低減させている。

【0008】

プリズムシート6は、拡散シート5の上側に設けられ、拡散シート5から射出された光に指向性を持たせて射出面のピーク輝度を上げる働きをしている。また、拡散シート5から射出される光の進行方向を導光板の表面にほぼ垂直な方向へ揃える役割を果たしている。

20

【0009】

導光板2に入射した光を均一に上面へ反射させるための、導光板2の裏面に形成されるパターン3には、上述のように、ドットパターン、プリズムパターン、回折格子パターンなど各種形態があり、導光板の裏面にホログラムが形成されたタイプとして、特許文献1の提案が知られている。

特許文献1による導光板は、

透明板状体を備え、その一面にホログラムが設けられ、その板状体の一端の近傍に配置された光源から導入された光がその板状体中を繰り返し全反射しながら伝搬し、その伝搬される光の一部が前記ホログラムにより前記板状体の外部へ回折されるように構成されているホログラム導光板において、前記板状体の前記光源とは反対側の端部に前記の伝搬される光を吸収する吸収層が設けられていることを特徴とするホログラム導光板（請求項1）である。

30

【0010】

また、導光板の裏面に回折格子が形成されたタイプとして、

透明な板状体の少なくとも一端面から入射する光源からの光を、上記板状体の裏面に設けられた回折格子によって板状体の表面側へ回折させる導光板であって、

40

上記回折格子の断面形状または単位幅における格子部幅/非格子部幅の比の少なくとも1つが、上記導光板の表面における輝度が増大し、かつ均一化されるように変化せしめられていることを特徴とする導光板（特許文献2）のような提案も知られている。

【特許文献1】特開2002-131551号公報

【特許文献2】特開平9-325218号公報

【0011】

背面照明装置（バックライト・ユニット）に要求される特性として、導光板の表面にほぼ垂直な方向から観察した際に、高輝度でしかも輝度ムラがなく導光板表面全体が光っていること、および薄型軽量であることが求められている。

しかしながら、従来の背面照明装置における導光板では、光源から導光板に入射する光

50

のうちで最も強い成分である直進成分が終端面から抜けることによる正面方向における光の射出効率の低下、および端面における望ましくない反射によるノイズ光の発生が問題となることがある。

正面方向における光の射出効率は、背面照明装置としての光の利用効率であり、その低下は暗い照明装置を意味し、大きな問題である。

【0012】

また、導光板の形状として、断面楔型のもの（光源に近い始端箇所から、光源に遠い終端箇所にかけて、徐々に厚みがテーパ状に減少する構造）とフラット構造のものがあり、従来は断面楔型が主流であったが、現在はフラット構造に主流が移りつつある。

断面楔形では、入射した光を端部まで比較的効率よく利用することができたが、フラット構造では、特に上記のような入射光の直進成分のロスが問題となる。

10

【0013】

上記特許文献2では、この問題を解決することが考慮されており、終端面に黒色の吸収層を設ける手法に係る記載がある。

【0014】

<特許文献2 段落0033>

図1に示したように、透明板状体2の光源4側と反対の他端2bに黒色塗料等からなる吸収層7を設けてこの他端2bに達する照明光5を吸収させて上記のような好ましくない戻り光5nの発生を防止するようにする。

【0015】

特許文献2に記載の上記手法によれば、光の抜けおよび端面反射を防ぎ、ノイズの発生を抑制することができるが、光源からの照明光の利用効率は低下してしまうことに他ならず、表示装置による表示光の輝度向上には寄与しない。

20

【0016】

また、それを改善するために、単純に反射光量を増加させるべく、終端面に金属板もしくは金属蒸着を配置することによって、終端面からの光を反射させる手法も考えられるが、反射角を意図的に制御することは難しく、十分に光の利用効率を上げることができず、またノイズ光やムラの発生に起因するだけとなってしまう。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0017】

本発明は、導光板の終端面における端面反射を適切に制御することで、ノイズ光の発生を抑えつつ、光の利用効率を上げ、高輝度の表示光を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記の目的を達成するために、本発明による導光板は、

導光板の一方の端面に光源を配し、前記導光板に入射した光を均一に上面へ反射させて面光源とするエッジライト方式のバックライト・ユニットに用いられる導光板において、光源と反対側の端面である終端面に、反射型回折格子を配置したことを特徴とする。

【発明の効果】

40

【0019】

本発明の導光板を用いたバックライト・ユニット（背面照明装置）では、導光板の終端面に回折格子パターンを配置することにより、導光板に入射した光の直進成分を導光板内の全反射光に変換することによって有効に利用することができ、光の利用効率を向上することが出来、高輝度の表示光が視覚可能な表示装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明による導光板の実施形態を、図面を用いて詳細に説明する。

図2に示すように、光源1から導光板2に光が入射し伝播していくとき、伝播する光は、全反射条件を満たす角度で反射を繰り返して進んでいく。

50

【0021】

導光板 2 がアクリル樹脂からなる場合、その屈折率を約 1.5 とすると臨界角は 41.8° (42°) であり、導光板の上面 21a および下面 21b に 42° 以上の角度で入射した光は全反射によって導光板内に閉じ込められ、伝播していく。

【0022】

しかし、光源から導光板に入射する光のうち最も強い直進成分 7 は、大部分がそのまま終端面から抜けてしまい、終端面近辺での輝度ムラの原因となる。

この直進成分 7 を有効に利用し輝度ムラを低減させるためには、図 3 に示すように直進成分 7 を終端面 22 で回折させ、導光板下面 21b もしくは上面 21a に全反射の条件を満たすよう臨界角 42° 以上で入射させると良い。

10

そうすれば、直進成分 7 は内部で全反射を繰り返して伝播していくため、入射光と同様に導光板内に閉じ込めることができる。

【0023】

このように伝播していく際に、図 4 のように裏面のパターン 3 により散乱もしくは反射もしくは回折して導光板 2 の上面から適宜射出される。

このように、終端面から抜けてしまっていた直進成分を導光板上面からの射出光として利用することで、光の利用効率を向上させることができる。

【0024】

ここで、終端面 22 に垂直に達する光の波長として、 633nm (R) の光を想定する。

20

この光を終端面 22 で回折した後、下面 21b で全反射させるためには、下面 21b に 42° 以上の角度で入射しなくてはならない。

その際、終端面 22 では 48° 以下で回折させる必要がある。

このような条件を満たす回折格子パターンの空間周波数は、例えば 48° に回折させるときは約 1200本/mm である。

空間周波数は以下の式で算出される。

$$d = \lambda / \sin \theta$$

$$x = 1 / d$$

d ; 回折格子のピッチ幅

λ ; 光の波長

θ ; 回折格子への光の入射角度

x ; 回折格子の空間周波数

30

【0025】

同様に、終端面 22 に入射する光の波長として、 532nm (G) の光を想定すると、 48° に回折させるのに必要な空間周波数は約 1400本/mm である。

また同様に、終端面 22 に入射する光の波長として、 442nm (B) の光を想定すると、 48° に回折させるのに必要な空間周波数は約 1700本/mm である。

【0026】

図 7 に示すように、上記の 3 種類の空間周波数を持つ回折格子セルをマトリクス状に配置することにより、R, G, B 成分から成る白色光を目的の角度で回折させることができる。

40

また、光源からの光の主成分が青と黄色の二種類の場合は二種類の回折格子セル、広い波長領域を有する光にはそれに含まれる波長成分に対応する回折格子セルを複数種類設けてもよい。

【0027】

回折格子を断面鋸歯状のブレード格子にすることで、回折光の回折角を高効率かつ厳密に制御することができ、照明装置としての光の利用効率を一層高めることができる。

【0028】

このような回折格子パターンの作成は、例えば以下のようにして行われる。

ガラス基板などの上に記録材料層を形成したものに、電子ビームによって回折格子を描

50

画することによって、任意の空間周波数の回折格子セルを描画することができる。

【0029】

上記のように作成した回折格子パターンを成形時に側面加工する。

終端面22に回折格子パターンを配置することにより、光の利用効率を向上させることができるが、さらに利用効率を高めるために反射板もしくは金属蒸着層を設けてもよい。

金属反射では光吸収が若干生じるが、回折格子パターンを配置しても生じてしまう終端面における光の抜けを大幅に削減することができるため、光吸収を考慮しても全体の光の利用効率は向上する。

【0030】

もしくは、さらに光の利用効率を高めるために、終端面22に傾斜角をつけてもよい。

図5に示すように、全反射条件を満たす角度(42°以上)で直進成分7が終端面22に入射するようにすれば、終端面22からの抜けをなくすることができる。

このとき、図6に示すように、傾斜角を考慮した上で回折格子を設計し終端面に配置し、終端面での抜けを防ぐと共に、導光板下面21bもしくは上面21aに臨界角42°以上で入射させるようにすれば、光の利用効率をさらに高めることができ、望ましい。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】従来技術に係るバックライト・ユニットの概要を示す断面図。

【図2】光源からの入射光が導光板内へ入射し、導光板内で伝播する挙動を説明する概念図。

【図3】本発明による導光板の概要を示す断面図であり、導光板の終端面で伝搬した光が回折され、導光板内を戻って伝播する挙動を説明する概念図。

【図4】本発明による導光板で、導光板内を戻って伝播する光が回折される挙動を説明する概念図。

【図5】本発明による導光板の別実施形態に係る概要と、導光板の終端面で伝搬した光が回折される挙動を説明する概念図。

【図6】本発明による導光板の別実施形態に係る概要と、導光板内を戻って伝播する挙動を説明する概念図。

【図7】本発明における、終端面に設ける回折格子の構造例を示す平面図。

【符号の説明】

【0032】

1：光源

2：導光板

21a：導光板上面

21b：導光板下面

22：終端面

3：ドットパターンもしくはプリズムパターンもしくは回折格子パターン

4：反射シート

5：拡散シート

6：プリズムシート

7：入射光の直進成分

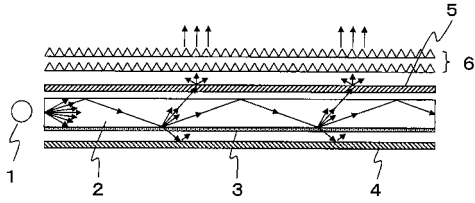
10

20

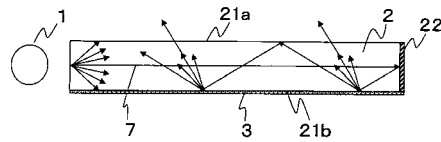
30

40

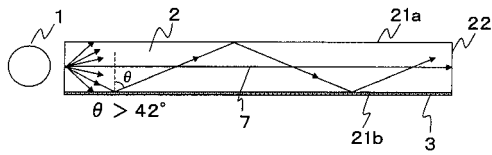
【 図 1 】



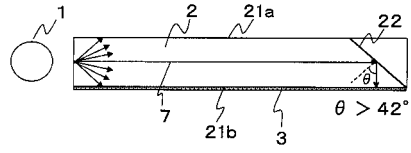
【 図 4 】



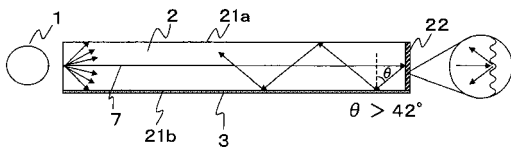
【 図 2 】



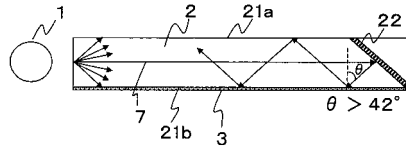
【 図 5 】



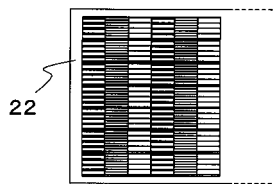
【 図 3 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 2 1 Y 103:00