

(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2011-171105

(P2011-171105A)

(43) 公開日 平成23年9月1日(2011.9.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 3	2 H 0 3 8
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 2 F 1/13357	2 H 1 9 1
G 0 2 B 6/00 (2006.01)	G 0 2 B 6/00 3 3 1	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2010-33585 (P2010-33585)
 (22) 出願日 平成22年2月18日 (2010.2.18)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100107537
 弁理士 磯貝 克臣
 (74) 代理人 100105795
 弁理士 名塚 聡
 (74) 代理人 100096895
 弁理士 岡田 淳平
 (74) 代理人 100106655
 弁理士 森 秀行

最終頁に続く

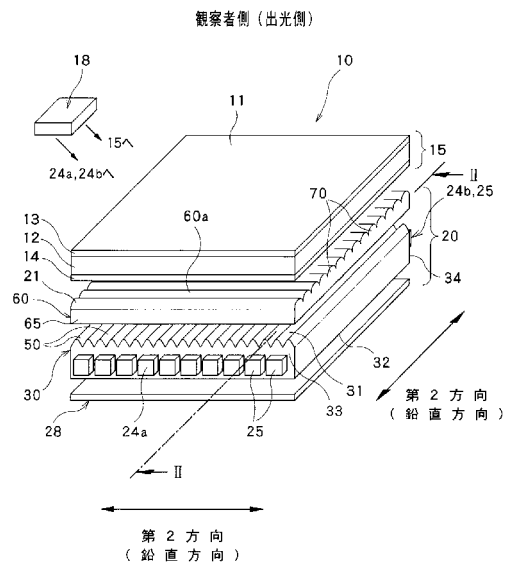
(54) 【発明の名称】 面光源装置および表示装置

(57) 【要約】

【課題】 高い利用効率で光源からの光を利用することができる面光源装置を提供する。

【解決手段】 面光源装置 20 は、導光板 30 と、導光板の入光面 33 に対向して配置された光源 24 a と、導光板の出光面 31 に対向して配置された光学シート 60 と、を有する。導光板は、基部 40 と、基部の一面の面上に配列され、各々がその配列方向と交差する方向に線状に延びる、複数の単位形状要素 50 と、を有する。光学シート 60 は、シート状の本体部 65 と、本体部 65 の導光板に対面する側とは逆側の面上に並べて配列され、各々がその配列方向と交差する方向に線状に延びる、複数の単位レンズ 70 と、を有する。単位レンズの長手方向は、単位形状要素の長手方向に対して交差している。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部からなり第 1 方向に沿って一つの入光面に対向する反対面と、を有する導光板と、

前記導光板の前記入光面に対向して配置された光源と、

前記導光板の前記出光面に対向して配置された光学シートと、を備え、

前記導光板は、基部と、前記第 1 方向と交差する方向に並べられて前記基部の一側の面上に配列され、各々がその配列方向と交差する方向に線状に延びる、複数の単位形状要素と、を有し、

前記光学シートは、シート状の本体部と、前記本体部の前記導光板に対面する側とは逆側の面上に並べて配列され、各々がその配列方向と交差する方向に線状に延びる、複数の単位レンズと、を有し、

前記本体部の法線方向からの観察において、前記光学シートの前記線状に延びる単位レンズの長手方向は、前記導光板の前記線状の延びる単位形状要素の長手方向に対して交差している、ことを特徴とする面光源装置。

【請求項 2】

前記本体部のシート面への法線方向と前記単位レンズの配列方向との両方に平行な光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記外輪郭への接線が前記本体部のシート面に対してなす角度は、前記接線の前記単位レンズへの接点が、前記本体部から最も離れた前記単位レンズの前記外輪郭上の頂部から前記本体部に最も接近した前記単位レンズの前記外輪郭上の端部へ向かうにつれて、大きくなっていき、

前記光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記外輪郭上の前記端部への接線が、前記本体部のシート面に対してなす角度は、 65° 以上である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の面光源装置。

【請求項 3】

前記本体部のシート面への法線方向と前記単位レンズの配列方向との両方に平行な光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記外輪郭への接線が前記本体部のシート面に対してなす角度は、前記接線の前記単位レンズへの接点が、前記本体部から最も離れた前記単位レンズの前記外輪郭上の頂部から前記本体部に最も接近した前記単位レンズの前記外輪郭上の端部へ向かうにつれて、大きくなっていき、

前記単位レンズの幅に対する前記単位レンズの高さの比が 0.5 以上 1.0 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の面光源装置。

【請求項 4】

前記光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記外輪郭上の前記端部への接線が、前記本体部のシート面に対してなす角度は、 75° 以下である、ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の面光源装置。

【請求項 5】

前記本体部のリターデーションが 150nm 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の面光源装置。

【請求項 6】

前記本体部のシート面への法線方向と前記単位レンズの配列方向との両方に平行な光学シートの主切断面における前記単位レンズの前記外輪郭は、前記本体部の法線方向と平行な軸を対称軸として、線対称であり、

前記導光板の前記一つの入光面が第 1 の入光面を構成するとともに、前記導光板の前記反対面が第 2 の入光面を構成し、

前記導光板の光源は、前記第 1 の入光面に対向して配置された第 1 の光源と、前記第 2 の入光面に対向して配置された第 2 の光源と、を含む、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の面光源装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記導光板の前記基部の前記側の面への法線方向と前記単位形状要素の配列方向との両方向に平行な導光板の主切断面において、前記単位形状要素は、前記基部の前記側の面上に一辺が位置する三角形形状またはこの三角形形状の前記本体部から突出した頂角が面取りされてなる形状を有し、且つ、前記単位形状要素の幅に対する前記単位形状要素の高さの比が0.2以上0.5以下である、
ことを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の面光源装置。

【請求項 8】

請求項1～7のいずれか一項に記載の面光源装置と、
前記面光源装置の出光側に配置された液晶表示パネルと、を備える、
ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 9】

前記液晶表示パネルは、下偏光板と、下偏光板よりも出光側に配置された上偏光板と、
を有し、
前記下偏光板の透過軸は、正面方向からの観察において、前記光学シートの前記線状に延びる単位レンズの長手方向に対して、45°より大きく135°より小さい角度で交差している、
ことを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶表示パネルは、下偏光板と、下偏光板よりも出光側に配置された上偏光板と、
を有し、
前記下偏光板の透過軸は、前記光学シートの前記単位形状要素の配列方向と平行である、
ことを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 11】

前記第1方向が水平方向と平行となるように配置されて用いられる、
ことを特徴とする請求項8～10のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記光源の出力を制御する制御装置をさらに備え、
前記光源は、前記複数の単位形状要素の配列方向に沿って配列された複数の点状発光体
を含み、
前記制御装置は、表示されるべき映像に応じて各点状発光体の出力を調節するように構成されている、
ことを特徴とする請求項8～11のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高い利用効率で光源からの光を利用することができる面光源装置および表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

面状に光を照射する面光源装置が、例えば液晶表示装置に組み込まれ液晶表示パネルを背面側から照明するバックライトとして、広く普及している（例えば、特許文献1）。液晶表示装置用の面光源装置は、大別すると、光学部材の直下に光源を配置する直下型と、光学部材の側方に光源を配置するエッジライト型（サイドライト型とも呼ぶ）と、に分類される。

【0003】

エッジライト型の面光源装置は、直下型の面光源装置と比較して、面光源装置の薄型化を可能にするといった構造的特徴を有している。この構造的な特徴から、エッジライト型面光源装置は、これまで主としてノート型パーソナルコンピュータ（以下において、単に「

50

ノート型PC」とも呼ぶ)用の表示装置に適用されてきた。また、昨今においては、発光ダイオードに代表される直進性の良い光を発光する光源の開発にともない、エッジライト型面光源装置が、ノート型PCよりも大きいサイズの表示装置、例えば家庭用のテレビにも適用されつつある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-226503号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

ところで、表示装置の性能を評価する上で重要な指標となるのは、正面方向輝度の高さ
と視野角の広さである。しかしながら、光源光の利用効率が一定であれば、表示装置にお
ける視野角の拡大と正面方向輝度の向上は相反する課題となる。実際に、正面方向輝度を
向上させようとする面光源装置をなす各部材には優れた集光特性が求められ、視野角を
拡大しようとする面光源装置をなす各部材には、集光特性と相反する光拡散特性が重要
視される。すなわち、視野角の拡大と正面方向輝度の向上を両立させるためには、光源光
の利用効率を改善することが必要となる。また、環境問題が注目されている今日において
は、液晶表示装置におけるエネルギー効率を向上させることは重大な課題となっており、
とりわけ光源光の利用効率の向上が強く要望されている。

20

【0006】

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、高い利用効率で光源からの光を
利用することができる面光源装置および表示装置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】

【0007】

本件発明者らは、種々の実験を重ねた結果として、導光板の単位形状要素の集光機能と
の相乗的な組み合わせにより、光学シートの複数の単位レンズ(単位形状要素、単位プリ
ズム)がリニアアレイで配列されてなる光学シートによって、偏光分離機能を効果的に発
現させることができること、および、この偏光分離機能を有効に用いることにより、光源
光の利用効率を高めることができること、を見出した。具体的には、単位レンズの出光面
での屈折によって正面方向へ出射するようになる入射角度で単位レンズの出光面へ入射す
る光のうちの、特定の偏光成分(例えば、P波)の透過率を向上させるとともに、前記特
定の偏光成分以外のその他の偏光成分(例えば、S波)の透過率を低下させる(反射率を
高める)ことが可能であり、これにより、液晶表示パネルとの組み合わせにおいて光源光
の利用効率を高め、正面方向輝度を効果的に向上させることが可能であることを、知見し
た。本件発明は、このような本件発明者らの知見によるものである。

30

【0008】

本発明による面光源装置は、

出光面と、前記出光面に対向する裏面と、前記出光面と前記裏面との間の側面の一部分
からなる少なくとも一つの入光面と、前記側面の一部分からなり第1方向に沿って一つの
入光面に対向する反対面と、を有する導光板と、

40

前記導光板の前記入光面に対向して配置された光源と、

前記導光板の前記出光面に対向して配置された光学シートと、を備え、

前記導光板は、基部と、前記第1方向と交差する方向に並べられて前記基部の側の面上
に配列され、各々がその配列方向と交差する方向に線状に延びる、複数の単位形状要素
と、を有し、

前記光学シートは、シート状の本体部と、前記本体部の前記導光板に対面する側とは逆
側の面上に並べて配列され、各々がその配列方向と交差する方向に線状に延びる、複数
の単位レンズと、を有し、

前記本体部の法線方向からの観察において、前記光学シートの前記線状に延びる単位レ

50

ンズの長手方向は、前記導光板の前記線状の延びる単位形状要素の長手方向に対して交差している。

【0009】

本発明による面光源装置において、前記本体部のシート面への法線方向と前記単位レンズの配列方向との両方に平行な光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記外輪郭への接線が前記本体部のシート面に対してなす角度は、前記接線の前記単位レンズへの接点が、前記本体部から最も離間した前記単位レンズの前記外輪郭上の頂部から前記本体部に最も接近した前記単位レンズの前記外輪郭上の端部へ向かうにつれて、大きくなっていき、前記光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記外輪郭上の前記端部への接線が、前記本体部のシート面に対してなす角度は、 65° 以上であるようにしてもよい。

10

【0010】

また、本発明による面光源装置において、前記本体部のシート面への法線方向と前記単位レンズの配列方向との両方に平行な光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記外輪郭への接線が前記本体部のシート面に対してなす角度は、前記接線の前記単位レンズへの接点が、前記本体部から最も離間した前記単位レンズの前記外輪郭上の頂部から前記本体部に最も接近した前記単位レンズの前記外輪郭上の端部へ向かうにつれて、大きくなっていき、前記単位レンズの幅に対する前記単位レンズの高さの比が 0.5 以上 1.0 以下であるようにしてもよい。

【0011】

20

さらに、本発明による面光源装置において、前記光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記外輪郭上の前記端部への接線が、前記本体部のシート面に対してなす角度は、 75° 以下であるようにしてもよい。

【0012】

さらに、本発明による面光源装置において、前記本体部のリターデーションが 150 nm 以下であるようにしてもよい。

【0013】

さらに、本発明による面光源装置において、前記光学シートの主切断面において、前記単位レンズの前記端部から前記本体部のシート面と平行な方向に前記単位レンズの幅の 15% の長さ分だけずれた位置で前記単位レンズの前記外輪郭へ接する接線が、前記本体部のシート面に対してなす角度は、 40° 以上であるようにしてもよい。

30

【0014】

さらに、本発明による面光源装置において、前記本体部のシート面への法線方向と前記単位レンズの配列方向との両方に平行な光学シートの主切断面における前記単位レンズの前記外輪郭は、前記本体部の法線方向と平行な軸を対称軸として、線対称であり、前記導光板の前記一つの入光面が第1の入光面を構成するとともに、前記導光板の前記反対面が第2の入光面を構成し、前記導光板の光源は、前記第1の入光面に対向して配置された第1の光源と、前記第2の入光面に対向して配置された第2の光源と、を含むようにしてもよい。

【0015】

40

さらに、本発明による面光源装置において、前記光学シートの主切断面において、前記単位レンズの外輪郭は、つなぎ合わされた三以上の弧からなり、互いにつなぎ合わされた二つ弧は、つなぎ合わせ部分において、共通する接線を有するようにしてもよい。

【0016】

さらに、本発明による面光源装置において、前記導光板の前記基部の前記一侧の面への法線方向と前記単位形状要素の配列方向との両方向に平行な導光板の主切断面において、前記単位形状要素は、前記基部の前記一侧の面上に一辺が位置する三角形形状またはこの三角形形状の前記本体部から突出した頂角が面取りされてなる形状を有し、且つ、前記単位形状要素の幅に対する前記単位形状要素の高さの比が 0.2 以上 0.5 以下であるようにしてもよい。また、単位形状要素間に平坦部が形成されていてもよく、さらに、位置に

50

よって平坦部と単位形状要素との配置比率が変化するようにしてもよい。

【0017】

さらに、本発明による面光源装置において、前記本体部には、光散乱材が分散されていてもよい。

【0018】

本発明による表示装置は、上述した本発明による面光源装置のいずれかと、前記面光源装置の出光側に配置された液晶表示パネルと、を備える。

【0019】

本発明による表示装置において、前記液晶表示パネルは、下偏光板と、下偏光板よりも出光側に配置された上偏光板と、を有し、前記下偏光板の透過軸は、正面方向からの観察において、前記光学シートの前記線状に延びる単位レンズの長手方向に対して、 45° より大きく 135° より小さい角度で交差していてもよい。

【0020】

また、本発明による表示装置において、前記液晶表示パネルは、下偏光板と、下偏光板よりも出光側に配置された上偏光板と、を有し、前記下偏光板の透過軸は、前記光学シートの前記単位形状要素の配列方向と平行であるようにしてもよい。

【0021】

さらに、本発明による表示装置が 前記第1方向が水平方向と平行となるように配置されて用いられるようにしてもよい。

【0022】

さらに、本発明による表示装置が、前記光源の出力を制御する制御装置をさらに備え、前記光源は、前記複数の単位形状要素の配列方向に沿って配列された複数の点状発光体を含み、前記制御装置は、表示されるべき映像に応じて各点状発光体の出力を調節するように構成されていてもよい。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、面光源装置によって発現される偏光分離機能により、面光源装置の光源で発光される光の利用効率を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、本発明による一実施の形態を説明するための図であって、表示装置および面光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図2は、面光源装置の作用を説明するための図であって、図1のII-II線に沿った断面において面光源装置を示す断面図である。

【図3】図3は、図1の面光源装置に組み込まれた導光板を示す斜視図である。

【図4】図4は、導光板の作用を説明するための図であって、図3のIV-IV線に沿った断面において導光板を示す図である。

【図5】図5は、図3の面光源装置に組み込まれた光学シートを示す斜視図である。

【図6】図6は、図5のVI-VI線に沿った断面であって図2と同様の断面において、図5の光学シートを示す拡大図である。

【図7】図7は、図6と同様の断面において、図5の光学シートを示す拡大図である。

【図8】図8は、出光面角度に応じた透過率の変化を示すグラフである。

【図9】図9は、図6と同様の断面において、光学シートの一変形例を説明するための図である。

【図10】図10は、図6と同様の断面において、光学シートの他の変形例を説明するための図である。

【図11】図11は、図2と同様の断面において、面光源装置の一変形例の概略構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

10

20

30

40

50

以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。なお、本件明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

【0026】

図1～図8は本発明による一実施の形態を説明するための図である。このうち、図1は、液晶表示装置および面光源装置の概略構成を示す斜視図であり、図2は面光源装置の作用を説明するための断面図である。図3は面光源装置に含まれた導光板を示す斜視図であり、図4は主切断面において導光板を示す断面図である。図5は面光源装置に含まれた光学シートを示す斜視図であり、図6, 7, 9は主切断面において光学シートを示す断面図である。図8は出光面での屈折により正面方向へ出射し得る角度で単位レンズの出光面に入射する光についての各出光面角度での透過率を示すグラフである。

10

【0027】

図1に示すように、表示装置10は、液晶表示パネル15と、液晶表示パネル15の背面側に配置され液晶表示パネル15を背面側から面状に照らす面光源装置20と、液晶表示パネル15および面光源装置20を制御する制御装置18と、を備えている。表示装置10は、表示面11を有している。表示装置10は、面光源装置20からの光の透過または遮断を画素毎に制御するシャッターとして機能し、表示面11に像を表示するように構成されている。

【0028】

図示された液晶表示パネル15は、出光側に配置された上偏光板13と、入光側に配置された下偏光板14と、上偏光板13と下偏光板14との間に配置された液晶セル12と、を有している。偏光板14, 13は、入射した光を直交する二つの偏光成分(P波およびS波)に分解し、一方の方向(透過軸と平行な方向)の偏光成分(例えば、P波)を透過させ、前記一方の方向に直交する他方の方向(吸収軸と平行な方向)の偏光成分(例えば、S波)を吸収する機能を有している。

20

【0029】

液晶層12には、一つの画素を形成する領域毎に、電界印加がなされ得るようになっていいる。そして、電界印加された液晶層12の配向は変化するようにになる。入光側に配置された下偏光板14を透過した特定方向の偏光成分(本実施の形態においては、P波)は、電界印加された液晶層12を通過する際にその偏光方向を90°回転させ、その一方で、電界印加されていない液晶層12を通過する際にその偏光方向を維持する。このため、液晶層12への電界印加の有無によって、下偏光板14を透過した特定方向の偏光成分(P波)が、下偏光板14の出光側に配置された上偏光板13をさらに透過するか、あるいは、上偏光板13で吸収されて遮断されるか、を制御することができる。

30

【0030】

このようにして液晶パネル(液晶表示部)15では、面光源装置20からの光の透過または遮断を画素毎に制御し得るようになっていいる。なお、液晶表示パネル15の詳細については、種々の公知文献(例えば、「フラットパネルディスプレイ大辞典(内田龍男、内池平樹監修)」2001年工業調査会発行)に記載されており、ここではこれ以上の詳細な説明を省略する。

40

【0031】

次に、面光源装置20について説明する。面光源装置20は、面状に光を発光する発光面21を有し、液晶表示パネル15を背面側から照明する装置である。図1に示すように、面光源装置20は、エッジライト型の面光源装置として構成され、導光板30と、導光板30の側方に配置された光源24a, 24bと、導光板30にそれぞれ対向して配置された光学シート60および反射シート28と、を有している。導光板30は、液晶表示パネル15側の主面によって構成された出光面31と、出光面31に対向するもう一方の主面からなる裏面32と、出光面31および裏面32の間を延びる側面と、を有している。そして、導光板30の側面の一部によって少なくとも一つの入光面が形成され、この入光面に対向して光源24a, 24bが配置されている。また、側面の一部によって一つ

50

の入光面 33 に対向する反対面 34 も形成され、当該一つの入光面 33 から導光板 30 に入射した光は、概ね、当該一つの入光面 33 と、当該一つの入光面 33 に対向する反対面 34 と、を結ぶ第 1 方向（導光方向）に沿って導光板 30 内を導光されるようになる。光学シート 60 は、導光板 30 の出光面 31 に対向するようにして配置されており、光学シート 60 の出光面 60a が面光源装置 20 の出光面 21 を構成している。反射シート 28 は、導光板 30 の裏面 32 に対向するようにして配置され、導光板 30 を裏面側から覆っている。

【0032】

なお、図示する例において、液晶表示装置 10 の表示面 11、面光源装置 20 の発光面 21 および導光板 30 の出光面 31 は、四角形状に形成されている。この結果、光学シート 60 は、全体的に、四角形板状の部材として構成されている。同様に、導光板 30 は、全体的に、一对の主面（出光面 31 および裏面 32）を有する四角形板状の部材として構成されており、一对の主面間に画成される側面は四つの面を含んでいる。そして、本実施の形態では、図 1 に示すように、側面のうちの第 1 方向に対向する二つの面が、入光面 33, 34 をなしている。言い換えると、上述した一つの入光面が第 1 入光面 33 として機能し、この一つの入光面に対向する反対面が第 2 入光面 34 として機能するようになっている。図 1 に示すように、第 1 入光面 33 に対向して第 1 光源 24a が設けられ、第 2 入光面 34 に対向して第 2 光源 24b が設けられている。また、本実施の形態における導光板 30 は、第 1 方向に沿った各位置において、一定の断面形状を有するようになっている。

10

20

【0033】

第 1 光源 24a および第 2 光源 24b は、例えば、線状の冷陰極管等の蛍光灯や、点状の LED（発光ダイオード）や白熱電球等の種々の態様で構成され得る。本実施の形態において、第 1 光源 24a および第 2 光源 24b の各々は、対応する入光面 33, 34 の長手方向に沿って、並べて配置された多数の点状発光体 25、具体的には、多数の発光ダイオード（LED）によって、構成されている。なお、図 3 には、第 1 光源 24a をなす多数の点状発光体 25 の配置位置が示されている。制御装置 18 は、各点状発光体 25 の出力、すなわち、各点状発光体 25 の点灯および消灯、及び / 又は、各点状発光体 25 の点灯時の明るさを、他の点状発光体の出力から独立して調節し得るように構成されている。

30

【0034】

反射シート 28 は、導光板 30 の裏面 32 から出射した光を反射して、再び導光板 30 内に入射させるための部材である。反射シート 28 は、白色の散乱反射シート、金属等の高い反射率を有する材料からなるシート、高い反射率を有する材料からなる薄膜（例えば金属薄膜）を表面層として含んだシート等から、構成され得る。

【0035】

ところで、本明細書において、「出光側」とは、進行方向を折り返されることなく光源 24a, 24b から導光板 30 や光学シート 60 等を経て観察者へ向かう光の進行方向における下流側（観察者側、例えば図 1 ~ 7 における紙面の側）のことであり、「入光側」とは、進行方向を折り返されることなく光源 25 から光学シート 60 等を経て観察者へ向かう光の進行方向における上流側（光源側、例えば図 5 ~ 7 における紙面の側）のことであり、

40

【0036】

また、本明細書において、「シート」、「フィルム」、「板」等の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。したがって、例えば、「シート」はフィルムや板とも呼ばれ得るような部材も含む概念である。

【0037】

さらに、本明細書において、「プリズム」や「レンズ」という用語は、入射光に対して種々の光学的作用（例えば、反射や屈折）を及ぼし得る単位形状要素（単位光学要素）を意味するものであって、「プリズム」および「レンズ」等の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。

50

【0038】

さらに、本明細書において「シート面（板面、フィルム面）」とは、対象となるシート状の部材を全体的かつ大局的に見た場合において対象となるシート状部材の平面方向と一致する面のことを指す。そして、本実施の形態においては、導光板30の板面、光学シート60のシート面、反射シート28のシート面、液晶表示パネルのパネル面、表示装置10の表示面11、および、面光源装置20の発光面21は、互いに平行となっている。さらに、本明細書において「正面方向」とは、表示装置10の表示面11への法線方向n dであり、本実施の形態においては、導光板30の板面への法線方向、光学シート60のシート面への法線方向、面光源装置20の発光面21への法線方向および導光板30の出光面31への法線方向等にも一致する（例えば、図2および図4参照）。

10

【0039】

次に、図2～図4を主に参照して、導光板30についてさらに詳述する。図3および図2によく示されているように、導光板30は、板状に形成された基部40と、基部40の側の面（出光側面）41上に形成された複数の単位形状要素（単位光学要素、単位プリズム、単位レンズ）50と、を有している。基部40は、一对の平行な主面を有する平板状の部材として構成されている。そして、光学シート60に対面しない側に位置する基部40の他側の面42によって、導光板30の裏面32が構成されている。

【0040】

図1および図2に示すように、基部40は、主部44と、主部44中に分散された光散乱剤（光拡散性粒子）45と、を有している。光散乱剤45は、基部40内を進む光に対し、反射や屈折等によって、当該光の進路方向を変化させる作用を及ぼすようになっている。このような光散乱剤45の光拡散機能（光散乱機能）は、例えば、主部44をなす材料とは異なる屈折率を有した材料から光散乱剤45を構成することにより、あるいは、光に対して反射作用を及ぼし得る材料から光散乱剤45を構成することにより、付与することができる。なお、図2以外の図面においては、光散乱剤45を省略している。

20

【0041】

次に、基部40の側の面41上に設けられた単位形状要素50について説明する。図3によく示されているように、複数の単位形状要素50は、第1方向に交差し且つ基部40の側の面41と平行な第2方向に並べて、基部40の側の面41上に、配列されている。各単位形状要素50は、基部40の側の面41上を、第2方向と交差する方向に線状に延びている。

30

【0042】

とりわけ本実施の形態において、複数の単位形状要素50は、基部40の側の面41上に、第2方向に隙間無く並べて配列されている。したがって、導光板30の出光面31は、単位形状要素50の表面によってなされる傾斜面37, 38として、構成されている。また、各単位形状要素50は、第2方向と直交する第1方向に沿って、直線状に延びている。さらに、各単位形状要素50は、柱状に形成され、その長手方向に沿って同一の断面形状を有するようになっている。また、本実施の形態において、複数の単位形状要素50は、互いに同一に構成されている。

【0043】

図4に示す断面、つまり、単位形状要素の配列方向（第2方向）および基部40の側の面41（導光板30の板面）への法線方向n dの両方向に平行な断面（以下においては、単に「導光板の主切断面」とも呼ぶ）において、各単位形状要素50は、基部40の側の面41上に一辺が位置する三角形形状、又は、この三角形形状の基部40から突出した頂角が面取りされてなる形状を有している。図示する例において、各単位形状要素50の主切断面における断面形状は、基部40から突出する三角形の頂角56を面取りした形状となっている（図4参照）。

40

【0044】

また、各単位形状要素50の主切断面における断面形状は、次の条件Aおよび条件Bのうちの少なくとも一方を満たすようになっていることが好ましい。

50

条件 A：断面三角形形状の頂角以外の角、すなわち、断面三角形形状の本体部上に位置する底角の角度 b_1 、 b_2 が、 25° 以上 45° 以下である。

条件 B：単位形状要素 50 の第 2 方向に沿った幅 W_a に対する、単位形状要素 50 の基部 40 の一側の面 41 から頂部 52 までの法線方向 n_d に沿った高さ H_a の比 (H_a / W_a) が、 0.2 以上 0.5 以下である。

これらの条件 A および条件 B の少なくとも一方が満たされる場合、後述するように、導光板 30 から出光する光の第 2 方向に沿った成分に対して極めて効果的に集光作用は及ぼされるようになる。

【0045】

なお、図示する例においては、条件 A および条件 B の両方が満たされている。また、図示する例においては、正面方向輝度を効果的に上昇させること、および、第 2 方向に沿った面内での輝度の角度分布に対称性を付与することを目的として、導光板の主切断面における単位形状要素 50 の断面形状は、正面方向 n_d を中心として、対称性を有している。したがって、主切断面における断面三角形形状の二つの底角 b_1 、 b_2 は互いに等しい角度となっている。

10

【0046】

なお、本件明細書における「三角形形状」とは、厳密な意味での三角形形状のみでなく、製造技術における限界や成型時の誤差等を含む略三角形形状を含む。また同様に、本明細書において用いる、その他の形状や幾何学的条件を特定する用語、例えば、「平行」、「直角」、「楕円」、「円」等の用語も、厳密な意味に縛られることなく、同様の光学的機能を期待し得る程度の誤差を含めて解釈することとする。

20

【0047】

以上のような構成を有した導光板 30 の寸法は、一例として、以下のように設定され得る。まず、単位形状要素 50 の具体例として、導光板 30 の板面に沿った幅 W_a (図 4 参照) を $20 \mu\text{m}$ 以上 $500 \mu\text{m}$ 以下とすることができ、導光板 30 の板面への法線方向 n_d に沿った単位形状要素 50 の基部 40 の一側の面 41 からの高さ H_a を $4 \mu\text{m}$ 以上 $250 \mu\text{m}$ 以下とすることができる。また、単位形状要素 50 の断面形状が三角形形状からなる場合には、頂角 56 の角度を 90° 以上 125° 以下とすることができる。単位形状要素 50 の断面形状が三角形形状の頂角 56 を面取りしてなる形状となっている場合、主切断面において、単位形状要素 50 の頂部 52 は、曲率半径の値が単位形状要素 50 の幅 W_a の値以下となっている曲線として、形成されていることが好ましい。一方、基部 40 の厚みは、 $0.5 \text{mm} \sim 6 \text{mm}$ とすることができる。

30

【0048】

以上のような構成からなる導光板 30 は、押し出し成型により、あるいは、基材上に単位形状要素 50 を賦型することにより、作製することができる。導光板 30 の本体部 40 の主部 44 および単位形状要素 50 をなす材料としては、種々の材料を使用することができる。ただし、表示装置に組み込まれる光学シート用の材料として広く使用され、優れた機械的特性、光学特性、安定性および加工性等を有するとともに安価に入手可能な材料、例えば、アクリル、スチレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、アクリロニトリル等の一以上を主成分とする透明樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂(電離放射線硬化型樹脂等)が好適に使用され得る。一方、光散乱剤 45 は、一例として、平均粒径が $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度であるシリカ(二酸化珪素)、アルミナ(酸化アルミニウム)、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂等の透明物質からなる粒子を、用いることができる。

40

【0049】

なお、押し出し成型で作製された導光板 30 においては、基部 40 と、基部 40 の一側の面 41 上の複数の単位形状要素 50 と、が一体的に形成され得る。また、押し出し成型によって導光板 30 を作製する場合、単位形状要素 50 が、基部 40 の主部 44 をなす材料と同一の樹脂材料と、基部 40 の光散乱剤 45 をなす粒子と、から構成されてもよい。あるいは、いわゆる共押し出しにより導光板 30 が作製され、基部 40 が、樹脂材料から

50

なる主部 4 4 と、主部 4 4 中に分散された光散乱剤 4 5 と、から構成され、その一方で、単位形状要素 5 0 が、基部 4 0 の主部 4 4 をなす材料と同一の樹脂材料と、基部 4 0 の光散乱剤 4 5 とは別途の機能を有した粒子と、から構成されてもよいし、あるいは、基部 4 0 の主部 4 4 をなす材料と同一の樹脂材料のみから構成されてもよい。

【 0 0 5 0 】

次に、図 2 および図 5 ~ 図 8 を主に参照して、光学シート 6 0 についてさらに詳述する。図 2 および図 5 によく示されているように、光学シート 6 0 は、シート状に形成された本体部 6 5 と、本体部 6 5 の導光板 3 0 に対面する側とは反対側の面、つまり本体部 6 5 の出光側面 6 5 a 上に設けられた複数の単位レンズ (単位光学要素、単位プリズム) 7 0 と、を有している。

10

【 0 0 5 1 】

この光学シート 6 0 は後述するよう、屈折して正面方向へ出射する透過光のうちの特定の偏光成分 (本実施の形態においては、P 波) を選択的に透過させ、その一方で、前記特定の偏光成分以外の偏光成分 (本実施の形態においては、S 波) を選択的に反射させるといった偏光分離機能を実現させるようになる。また、本実施の形態においては、光学シート 6 0 は、入光側から入射した光の進行方向を変化させて出光側から出射させ、正面方向 (法線方向) n d の輝度を集中的に向上させる機能 (集光機能) も併せ持っている。これらの偏光分離機能および集光機能は、主として、光学シート 6 0 の単位レンズ 7 0 によって発揮されるようになる。

【 0 0 5 2 】

図 2 および図 5 ~ 図 7 に示すように、本体部 6 5 は、単位レンズ 7 0 を支持するシート状部材として機能する。本体部 6 5 は、一对の平行な主面を有する平板状の部材として構成されている。そして、本体部 6 5 の導光板 3 0 に対面する側の面、つまり、本体部 6 5 の入光側面 6 5 b によって、光学シート 6 0 の入光面 6 0 b が形成されている。図 6 および図 7 によく示されているように、本実施の形態において、本体部 6 5 の入光側面 6 5 b は、平坦 (平ら) で平滑な面として形成されている。

20

【 0 0 5 3 】

なお、本明細書で用いる「平滑」とは、光学的な意味合いでの平滑を意味するものである。すなわち、ここでは、或る程度の割合の可視光が、光学シート 6 0 の入光面 6 0 b (本体部 6 5 の入光側面 6 5 b) においてスネルの法則を満たしながら屈折するようになる程度を意味している。したがって、例えば、本体部 6 5 の入光側面 6 5 b (光学シート 6 0 の入光面 6 0 b) の十点平均粗さ R z (J I S B 0 6 0 1) が最短の可視光波長 (0 . 3 8 μ m) 以下となっていれば、十分、平滑に該当する。

30

【 0 0 5 4 】

なお、本体部 6 5 は、後述する単位レンズ 7 0 による偏光分離機能に悪影響を及ぼさないよう、複屈折性を有さない、言い換えると光学等方性を有していることが好ましい。ただし、本体部 6 5 は、単位レンズ 7 0 を入光側から支持するため、複屈折性を完全に有さないようにする必要はない。具体的には、本体部 6 5 のリターデーションが 1 5 0 n m 以下となっていることが好ましい。本件発明者らが確認したところ、リターデーションが 1 5 0 n m 以下である本体部 6 5 によれば、単位レンズ 7 0 の偏光分離機能に目立った悪影響を及ぼすことはなかった。

40

【 0 0 5 5 】

次に、本体部 6 5 の出光側面 6 5 a 上に形成された単位レンズ 7 0 について説明する。図 5 によく示されているように、複数の単位レンズ 7 0 は、本体部 6 5 の出光側面 6 5 a と平行なある方向に並べて、本体部 6 5 の出光側面 6 5 a 上に、配列されている。各単位レンズ 7 0 は、本体部 6 5 の出光側面 6 5 a 上を、その配列方向と交差する方向に線状に延びている。

【 0 0 5 6 】

とりわけ本実施の形態において、複数の単位レンズ 7 0 は、本体部 6 5 の出光側面 6 0 b 上に、その配列方向に沿って隙間無く並べて配列されている。したがって、光学シート

50

60の出光面60aは、単位レンズ70の表面(出光面)70aによってなされるレンズ面として、形成されている。また、各单位レンズ70は、その配列方向に直交する方向に沿って、直線状に延びている。さらに、各单位レンズ70は、柱状に形成され、その長手方向に沿って同一の断面形状を有するようになっている。また、本実施の形態において、複数の単位レンズ70は、互いに同一に構成されている。

【0057】

ところで、図1に示すように、本実施の形態において、単位レンズ70の配列方向は、上述した第1方向、すなわち、導光板30の第1入光面33(一つの入光面)と第2入光面(反対面)34とを結ぶ方向と、平行になっている。すなわち、正面方向から観察した場合、光学シート60の直線状に延びる単位レンズ70の長手方向は、導光板30の直線状の延びる単位形状要素50の長手方向に対して交差するように、さらに厳密には、光学シート60の直線状に延びる単位レンズ70の長手方向が、導光板30の直線状の延びる単位形状要素50の長手方向に対して直交するように、光学シート60は導光板30に対して位置決めされている。したがって、正面方向から観察した場合、光学シート60の複数の単位レンズ70の配列方向は、導光板30の複数の単位形状要素50の配列方向と交差、とりわけ直交している。

10

【0058】

また、光学シート60の直線状に延びる単位レンズ70の長手方向は、正面方向から観察した場合に、液晶表示パネル15の下偏光板14の透過軸と交差している。好ましくは、光学シート60の単位レンズ70の長手方向は、液晶表示パネル15の下偏光板14の透過軸に対して、表示装置10の表示面11と平行な面(光学シート60の本体部65のシート面と平行な面)上で45°より大きく135°より小さい角度で交差している。なおここでいう角度は、単位レンズ70の長手方向と下偏光板14の透過軸とによってなされる角度のうち、小さい方の角度、すなわち、180°以下の角度のことを意味している。とりわけ、本実施の形態においては、光学シート60の単位レンズ70の長手方向は、液晶表示パネル15の下偏光板14の透過軸に対して直交し、光学シート60の単位レンズ70の配列方向は、液晶表示パネル15の下偏光板14の透過軸と平行になっている。

20

【0059】

次に、主に図6および図7を参照しながら、光学シート60に含まれる単位レンズ70の断面形状についてさらに詳細に説明する。なお、図6および図7は、光学シート60の本体部65のシート面の法線方向ndおよび単位レンズ70の配列方向の両方に平行な断面(以下において、単に「光学シートの主切断面」とも呼ぶ)において、光学シート60を示している。なお、図6および図7に示された断面は、図1のII-II線に沿った断面にも対応する。

30

【0060】

図6及び図7に示すように、本実施の形態においては、光学シートの主切断面における各单位レンズ70の断面形状は、出光側に向けて先細りしていく形状となっている。つまり、光学シートの主切断面において、本体部65のシート面と平行な単位レンズ70の幅は、本体部65の法線方向ndに沿って本体部65から離間するにつれて小さくなっていく。

40

【0061】

また、図7に示すように、光学シートの主切断面において、単位レンズ70の外輪郭は、つなぎ合わされた三以上の弧(円弧または楕円弧)から、本実施の形態においては三つの楕円弧A1, A2, A3から、構成されている。互いにつなぎ合わされた隣り合う二つの弧(弧A1および弧A2、並びに、弧A2および弧A3)は、つなぎ合わせ部分において、共通する接線CTL1, CTL2を有している。すなわち、隣り合う二つの弧は連続的に接続している。これにより、光学シート60の出光面60a(面光源装置20の発光面20a)における輝度の角度分布をなだらかに変化させることができ、観察方向を変化させた際に明るさが急激に変化すること(カットオフが発生すること)を防止することがで

50

きる。

【0062】

また、本実施の形態においては、光学シートの主切断面における単位レンズ70の外輪郭は、本体部65の法線方向ndと平行な軸を対称軸として、線対称となっている。これにより、光学シート60の出光面60aにおける輝度は、単位レンズ70の配列方向に平行な面において、正面方向を中心として対称的な輝度の角度分布を有するようになる。

【0063】

さらに、図6に示すように、単位レンズ70の外輪郭への接線TLが主切断面において本体部65のシート面（本実施の形態においては、本体部65の出光側面65aと平行な面）に対してなす角度（「出光面角度」とも呼ぶ） α は、接線TLの単位レンズ70への接点TPが、本体部65の法線方向ndに本体部65から最も離間した単位レンズ70の外輪郭（出光面）70a上の頂部70b1から、本体部65の法線方向ndにおいて本体部65に隣接する単位レンズ70の外輪郭（出光面）70a上の両端部70b2へ向かうにつれて、大きくなっていく。なおここでいう、出光面角度 α が「大きくなっていく」とは、出光面角度 α が常に大きく変化していくこと（図6および図7に示された本実施の形態における態様）だけでなく、少なくとも一部の領域において出光面角度 α が変化しない場合も含む概念である。すなわち、ここでいう、出光面角度 α が「大きくなっていく」とは、接点TPが外輪郭（出光面）70a上の頂部70b1から外輪郭（出光面）70a上の端部70b2へ向かう際に、出光面角度 α が「小さくなることはない」ことを意味している。

10

20

【0064】

単位レンズの出光面角度 α は、本件発明者らの研究結果に基づいて次のように設定されることが好ましい。まず、光学シートの主切断面において、単位レンズ70の外輪郭上の端部70b2への接線TLが、本体部65のシート面に対してなす出光面角度（「出光面底角」とも呼ぶ） α_a が、 65° 以上であることが好ましい。本件発明者が確認したところ、単位レンズ70の出光面底角 α_a が 65° 以上である場合、顕著に正面方向輝度を上昇させることができた。一方、上限としては、単位レンズ70の出光面底角 α_a は、 75° 以下であることが好ましい。出光面底角 α_a を増加させることによって、正面方向輝度が上昇させることができるが、出光面底角 α_a を増加させ過ぎると、正面方向輝度の上昇が停止し、さらには、正面方向輝度は低下していく。また、出光面底角 α_a を増加させ過ぎると、透過光のスペクトル分布が不均一となり、表示装置10においては色再現性が低下してしまう。

30

【0065】

また、全体的な形状として、光学シートの主切断面における単位レンズ70の配列方向に沿った幅Wに対する、本体部65の出光側面65aから単位レンズ70の頂部52までの法線方向ndに沿った単位レンズ70の突出高さHの比（ H/W ）が、 0.5 以上 1.0 以下となっていることが好ましい。このような形状によれば、単位レンズ70による偏光分離機能および集光機能の両方が効果的に発揮され、結果として、正面方向輝度を大幅に向上させることが可能となる。

【0066】

さらに、光学シート60の主切断面において、単位レンズ70の端部70b2から本体部65のシート面と平行な方向に単位レンズ70の幅の15%の長さ分だけずれた位置で単位レンズ70の外輪郭へ接する接線TLが、本体部65のシート面に対して、 40° 以上の角度 α をなすことが好ましい。つまり、単位レンズ70の端部70b2から本体部65のシート面と平行な方向に単位レンズ70の幅の15%の長さ分だけずれた位置での単位レンズ70の出光面角度 α が、 40° 以上であることが好ましい。本件発明者らが鋭意研究を重ねたところ、詳しくは後述するように、目視で判断され得る正面方向輝度の上昇を確保し得る偏光分離機能は、出光面角度 α が 40° 以上となる場合であった。また、表示領域のうちの30%以上の領域において、出光面角度 α が 40° 以上となっている場合に、表示装置10において正面方向輝度の上昇を視認することができるようにな

40

50

った。

【0067】

以上のような構成からなる単位レンズ70の具体例として、単位レンズ70の幅Wを20 μ m以上200 μ m以下とすることができる。また、光学シート60のシート面への法線方向ndに沿った本体部65の出光側面42aからの単位レンズ70の突出高さHを14 μ m以上160 μ m以下とすることができる。

【0068】

以上のような構成からなる光学シート60は、押し出し成型により、あるいは、基材上に単位レンズ70を賦型することにより、作製することができる。光学シート60をなす材料としては、種々の材料を使用することができる。ただし、表示装置に組み込まれる光学シート用の材料として広く使用され、優れた機械的特性、光学特性、安定性および加工性等を有するとともに安価に入手可能な材料、例えば、アクリル、スチレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、アクリロニトリル等の一以上を主成分とする透明樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂（電離放射線硬化型樹脂等）が好適に使用され得る。

【0069】

次に、以上のような構成からなる表示装置10の作用について説明する。

【0070】

まず、図2に示すように、光源24b, 24bをなす発光体25で発光された光は、入光面33, 34を介し、導光板30に入射する。図2には、一例として、第1光源24aから第1入光面33を介して導光板30に光が入射する例が示されている。以下、この図2に示された例に基づいて面光源装置20および表示装置10の作用について説明する。ただし、導光板30は、第1方向における中央位置Pcを中心として対称的な構成を有している。また、第1光源24aおよび第2光源24bは、第1方向に導光板30を挟んで、対称的に構成されている。さらに、光学シート60等の面光源装置20の他の構成要素、および、液晶表示パネル15も、同様に対称性を有している。このような構成の対称性にともない、第2光源24bから第2入光面34を介して導光板30に入射する光に対しても、以下の説明が同様に当てはまる。

【0071】

図2に示すように、導光板30へ入射した光L21, L22は、導光板30の出光面31および裏面32において、反射、とりわけ導光板30をなす材料と空気との屈折率差に起因して全反射を繰り返し、導光板30の入光面33と反対面（他方の入光面）34とを結ぶ第1方向（導光方向）へ進んでいく。

【0072】

ただし、導光板30の基部40内には光散乱剤45が分散されている。このため、図2に示すように、導光板30内を進む光L21, L22は、光散乱剤45によって進行方向を不規則に変更され、全反射臨界角未満の入射角度で出光面31および裏面32に入射することもある。この場合、当該光は、導光板30の出光面31および裏面32から、出射し得るようになる。出光面31から出射した光L21, L22は、導光板30の出光側に配置された光学シート60へと向かう。一方、裏面32から出射した光は、導光板30の背面に配置された反射シート28で反射され再び導光板30内に入射して導光板30内を進むことになる。

【0073】

導光板30内を進行する光と、導光板30内に分散された光散乱剤45と、の衝突は、導光板30内の導光方向に沿った各区域において、生じる。このため、導光板30内を進んでいる光は、少しずつ、出光面31から出射するようになる。これにより、導光板30の出光面31から出射する光の導光方向（第1方向）に沿った光量分布を均一化させることができる。

【0074】

とりわけ、図示する導光板30の出光面31は複数の単位形状要素50によって構成さ

10

20

30

40

50

れ、各単位形状要素 50 の主切断面における断面形状は、三角形形状または三角形形状の頂角 56 を面取りしてなる形状となっている。すなわち、出光面 31、導光板 30 の裏面 32 に対して傾斜した傾斜面 37、38 として、構成されている（図 4 参照）。そして、この傾斜面 37、38 で全反射して導光板 30 内を進む光およびこの傾斜面 37、38 を通過して導光板 30 から出射する光は、この傾斜面 37、38 から、以下に説明する作用を及ぼされるようになる。まず、傾斜面 37、38 で全反射して導光板 30 内を進む光に対して及ぼされる作用について説明する。

【0075】

図 4 には、出光面 31 および裏面 32 において全反射を繰り返しながら導光板 30 内を進む光 L41、L42 の光路が、導光板の主切断面内に示されている。上述したように、導光板 30 の出光面 31 をなす傾斜面 37、38 は、三角形形状の頂角を面取りしてなる形状を断面形状として有している単位形状要素 50 の外表面によって形成され、基部 40 の一側の面 41 への法線方向 n_d を挟んで互いに逆側に傾斜した二種類の面を含んでいる。また、互いに逆側に傾斜した二種類の傾斜面 37、38 は、第 2 方向に沿って、交互に並べられている。そして、図 4 に示すように、導光板 30 内を出光面 31 に向けて進み出光面 31 に入射する光 L41、L42 は、多くの場合、二種類の傾斜面 37、38 のうちの、導光板の主切断面において基部 40 の一側の面 41 への法線方向 n_d を基準として当該光の進行方向とは逆側に傾斜した傾斜面へ入射する。

【0076】

この結果、図 4 に示すように、導光板 30 内を進む光 L41、L42 は、出光面 31 の傾斜面 37、38 で全反射する多くの場合、主切断面においてその進行方向は正面方向 n_d を中心として逆側に向くようになる。このようにして、導光板 30 内を第 1 方向（導光方向）に誘導される光は、出光面 31 で全反射する度に、その第 2 方向における進行方向を逆転されるようになる。この結果、光源 24a、24b の発光体 25 から第 1 方向に対して大きく傾斜した方向に発光され導光板 30 内に入射した光も、第 2 方向への移動を規制されながら、主として第 1 方向へ進むようになる。これにより、導光板 30 の出光面 31 から出射する光の第 2 方向に沿った光量分布を、光源 24a、24b をなす発光体 25 の構成や、発光体 25 の出力によって、調節することが可能となる。

【0077】

次に、傾斜面 37、38 を通過して導光板 30 から出射する光に対して、傾斜面 37、38 から及ぼされる作用について説明する。図 4 に示すように、単位形状要素 50 を介して導光板 30 から出射する光 L41、L42 は、導光板 30 の出光面 31 をなす単位形状要素 50 の出光側面（傾斜面）37、38 において屈折する。この屈折により、主切断面において正面方向 n_d から傾斜した方向に進む光 L41、L42 の進行方向（出射方向）は、主として、導光板 30 内を通過している際における光の進行方向と比較して、正面方向 n_d に対してなす角度が小さくなるように、曲げられる。このような作用により、単位形状要素 50 は、導光方向と直交する第 2 方向に沿った光の成分について、透過光の進行方向を正面方向 n_d 側に絞り込むことができる。すなわち、単位形状要素 50 は、導光方向と直交する第 2 方向に沿った光の成分に対して、集光作用を及ぼすようになる。

【0078】

とりわけ、上述したように、以下の条件 A および条件 B の少なくとも一方が満たされる場合、単位形状要素 50 は、導光板 30 から出光する光の第 2 方向に沿った成分に対し、極めて効果的に集光作用を及ぼすようになる。

条件 A：断面三角形形状の頂角以外の角、すなわち、断面三角形形状の本体部 40 上に位置する底角の角度 b_1 、 b_2 が、 25° 以上 45° 以下である。

条件 B：単位形状要素 50 の第 2 方向に沿った幅 W_a に対する、単位形状要素 50 の基部 40 の一側の面 41 から頂部 52 までの法線方向 n_d に沿った高さ H_a の比（ H_a / W_a ）が、 0.2 以上 0.5 以下である。

【0079】

また、光源 24a、24b から導光板 30 に入射する光には、法線方向 n_d からの観察

10

20

30

40

50

において第1方向に対して傾斜して進む光も多く含まれている。とりわけ、光源24a, 24bが線状の冷陰極管ではなく点状発光体25の集合として構成されている場合、光が発光体25から放射状に発光され、導光板30の出光面側からの平面視において第1方向に対して大きく傾斜した方向に進む光が、多く存在するようになる。

【0080】

そして、本実施の形態では、導光板30の出光面31が裏面32に対して傾斜した傾斜面37, 38として形成されている。このような導光板30においては、正面方向からの観察において第1方向から傾斜した光の入射角度は、当該光が平坦な裏面32に入射する場合よりも傾斜した出光面31に入射した場合に、小さくなりやすくなる。すなわち、出光面31が裏面32に対して傾斜した傾斜面37, 38として形成されている場合、導光板30内を進む光が、例えば全反射臨界角度未満の角度で裏面32へ入射する前に、全反射臨界角度未満の角度で出光面31へ入射しやすくなる。この結果、出光面31が裏面32に対して傾斜した傾斜面37, 38として形成されている場合、導光板30内を進む光の出光面31からの取り出しが促進されるようになる。

10

【0081】

以上のようにして、導光板30から出射する光の出射角度は、導光板30の単位形状要素50の配列方向と平行な面において、正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込まれる。

【0082】

導光板30から出射した光は、その後、光学シート60へ入射する。光学シート60では、主として光学シート60の単位レンズ70の配列方向に平行な面内において本体部65の法線方向ndへ出射する光のうちの、一方の偏光成分、本実施の形態においてはP波の透過率が高められ、その一方で、他方の偏光成分、本実施の形態においてはS波の透過率が低下させられるようになる。すなわち、光学シート60では、導光板30で第2方向成分が集光させられた光に対して偏光分離作用が及ぼされる。この偏光分離作用については、後に詳述する。なお、光学シート60を透過しない光は光学シート60で反射し、反射光の多くはその進行方向を入光側に向ける。入光側に戻された光は、さらに反射を繰り返すことにより、その偏光状態を変化させる(例えば、S波がP波となる)とともに、再び光学シート60へ入射して利用されるようになり得る。

20

【0083】

また、光学シート60の単位レンズ70は、導光板30の単位形状要素50と同様に、単位レンズ70の出光面70aでの屈折によって透過光に対して集光作用を及ぼす。ただし、光学シート60でその進行方向を変化させられる光は、光学シート60の主切断面と平行な成分であり、導光板30で集光させられた成分とは異なる。つまり、導光板30は、導光板30の単位形状要素50の配列方向と平行な面において、光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込むようになり、その一方で、光学シート60は、光学シート60の単位レンズ70の配列方向と平行な面において、光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内に絞り込むようになる。したがって、光学シート60での光学的作用によって、集光シート30で上昇させられた正面方向輝度を害することなく、さらに、正面方向輝度を上昇させることができる。

30

40

【0084】

光学シート60を出射した光は、液晶表示パネル15の下偏光板14に入射する。下偏光板14は、入射光のうち、一方の偏光成分(本実施の形態においてはP波)を透過させ、その他の偏光成分(本実施の形態においてはS波)を吸収する。下偏光板14を透過した光は、画素毎への電界印加の状態に応じて、選択的に上偏光板13を透過するようになる。このようにして、液晶表示パネル15によって、面光源装置20からの光を画素毎に選択的に透過させることにより、液晶表示装置10の観察者が、映像を観察することができるようになる。

【0085】

上述したように、面光源装置20の出光面における正面方向輝度は、導光板30による

50

集光作用および光学シート60による集光作用により、高められている。さらに、光学シート60による偏光分離機能に起因して、面光源装置20から正面方向へ出射する光には、液晶表示パネル15の下偏光板14に入射され得る偏光成分(P波)が高い比率で含まれており、その一方で、液晶表示パネル15の下偏光板14で吸収される偏光成分(S波)は低い比率でしか含まれていない。すなわち、光学シート60から正面方向ndへ出射する光には、液晶表示パネル15での映像の形成に用いられ得る成分が高い割合で含まれている。すなわち、本実施の形態における表示装置10においては、導光板30の単位形状要素50および光学シート60の単位レンズ70によって光の進行方向を正面方向を中心とした狭い角度範囲内に変化させる機能(集光機能)だけでなく、正面方向へ出射しようとする光に対する光学シート60の偏光分離機能による光源光の利用効率の改善によって、正面方向輝度を極めて効果的に上昇させることができる。

10

【0086】

ここで、光学シート60で及ぼされる作用について、さらに詳しく説明しておく。

【0087】

界面への入射角(界面の法線と入射光とがなす角度)に依存して、当該界面における反射率、これにともなって当該界面における透過率が変化することが広く知られている(例えば、共立出版社発行の「屈折率(山口重雄著)」)。この際、偏光成分であるP波およびS波は異なる透過率(反射率)を呈するようになる。また、入射角に応じた透過率(反射率)の変動の挙動は、界面の両側における屈折率差にも依存する。

20

【0088】

一方、本件発明者らは、このような特性を利用して表示装置10の利用効率を向上させることを検討した。まず、光学シートの出光面で屈折して正面方向へ出射する光(図6の光L61および図7の光L71参照)について、着目した。このような正面方向へ出射する光の液晶表示パネル15内での利用効率を改善することができれば、表示装置10の正面方向輝度を直接的に向上させることができるからである。

【0089】

具体的には、本件発明者らは、光学シートの出光面で屈折して当該光学シートから正面方向へ出射する光L61, L71の透過率を、当該光L61, L71が入射する出光面と光学シートのシート面とによってなされる角度(出光面角度) aを変化させながら、調査した。結果として、広く用いられている安価な材料の屈折率の範囲(1.45以上1.60以下)内であれば、屈折率の相違が、正面方向への出射光の透過率の出光面角度に応じた変化挙動に影響を与えない、つまり、光学シートをなす材料の屈折率が変化したとしても、正面方向への出射光の透過率の出光面角度に応じた変化挙動はほぼ同様となる、ことが確認された。正面方向への出射光の透過率の出光面角度に応じた変化挙動の一例として、屈折率が1.49の材料からなる上述した光学シート60を用いて行った調査結果を、図8に示す。

30

【0090】

なお、光学シート60へ入射した後、単位レンズ70で屈折して正面方向へ出射する光については、以下の式(1)~式(3)が成り立つ。ここで、式(1)~式(3)中における各角度 a, 1, 2, 3, 4は、図7に示すとおりである。すなわち、4は、光学シート60への入射角度(光学シート60への入光面60bへの法線方向(本実施の形態においては、本体部65のシート面の法線方向)に対する光の傾斜角度)である。3は、本体部65内を透過する際における光の進行方向が正面方向ndに対してなす傾斜角度である。2は、単位レンズ70の出光面70aに対する入射角度(単位レンズ70の出光面70aへの接線TLの法線方向に対する光の入射方向の傾斜角度)である。

40

1は、単位レンズ70の出光面70aに対する出射角度(単位レンズ70の出光面70aへの接線TLの法線方向に対する光の出射方向の傾斜角度)である。また、式中のnは光学シート(単位レンズおよび本体部)をなす材料の屈折率の値である。

$$a = 1 = 2 + 3 \dots \text{式(1)}$$

$$\sin(4) = n \times \sin(3) \dots \text{式(2)}$$

50

$$n \times \sin(\theta_2) = \sin(\theta_1) \quad \dots \text{式(3)}$$

【0091】

そして、式(1)～式(3)を変形することにより、光学シート60への入射角度 θ_4 、本体部65内を透過する際の傾斜角度 θ_3 、単位レンズ70の出光面70aに対する入射角度 θ_2 、並びに、単位レンズ70の出光面70aに対する出射角度 θ_1 を、以下の式(4)～式(7)に示すように、出光面角度 α を用いて特定することができる。

$$\theta_1 = \alpha \quad \dots \text{式(4)}$$

$$\theta_2 = \text{Arcsin}(\sin(\theta_1) / n) \quad \dots \text{式(5)}$$

$$\theta_3 = 90^\circ - \text{Arcsin}(\sin(\theta_1) / n) \quad \dots \text{式(6)}$$

$$\theta_4 = \text{Arcsin}(n \times (90^\circ - \text{Arcsin}(\sin(\theta_1) / n))) \quad \dots \text{式(7)}$$

10

【0092】

図8にも示されているように、広く用いられている安価な材料(屈折率: 1.45 ~ 1.60)からなる光学シート60から正面方向へ出射する光については、出光面角度 α が $62^\circ \sim 65^\circ$ となった場合に、一方の偏光成分(P波)の透過率が最も高くなった。出光面角度 α が $62^\circ \sim 65^\circ$ のピーク域から小さくなるにつれて又は大きくなるにつれて、一方の偏光成分(P波)の透過率は低下していった。その一方で、他方の偏光成分(S波)の透過率は、出光面角度 α が大きくなるにつれて徐々に低下していった。つまり、他方の偏光成分(S波)の透過率は、出光面角度 α が小さいほど、高くなった。

【0093】

一方、上述したように、液晶表示パネル15の下偏光板14は、一方の偏光成分であるP波のみを選択的に透過させ、他方の偏光成分であるS波を吸収してしまう。したがって、単位レンズ70の配列方向と交差する単位形状要素50の配列方向に沿った成分が導光板30によって十分に正面方向に集光されているとの前提に立つと、上述してきた実施の形態のように、正面方向からの観察において、光学シート60の単位レンズ70の長手方向が、液晶表示パネル15の下偏光板14の透過軸に対して、 45° より大きく 135° より小さい角度で交差していることが好ましく、とりわけ、単位レンズ70の配列方向が、下偏光板14の透過軸と平行になっていることが好ましい。このような構成によれば、光学シート60の出光面角度 α を調節することによって、液晶表示パネル15での光源光の利用効率を上昇させることができるためである。

20

30

【0094】

図8の結果からすれば、透過光中に占めるP波の比率を高めるためには、出光面角度 α をできるだけ大きく設定することが好ましいと言える。出光面角度 α をできるだけ大きく設定することにより、P波の透過率を高めることができる。また、出光面角度 α をできるだけ大きく設定することにより、S波の反射率を高めることができ、これにより、液晶表示パネル15の下偏光板14でS波が吸収されることを防止して、逆に、当該S波を再利用し得るようにし向けることができる。

【0095】

本実施の形態では、出光面角度 α が端部70b2から頂部70b1へ向けて小さくなっていく。したがって、単位レンズ70の出光面全体として出光面角度 α をできるだけ大きく設定するためには、出光面底角(端部70b2における出光面角度) α_a を大きめに設定することが好ましい。とりわけ、広く用いられている安価な材料(屈折率: 1.45 ~ 1.60)からなる光学シート60では、出光面底角 α_a が 65° 以上とすることが好ましい。

40

【0096】

図8に示されているように、広く用いられている安価な材料(屈折率: 1.45 ~ 1.60)からなる光学シート60では、出光面角度 α が $62^\circ \sim 65^\circ$ でP波の透過率が最も高くなる。したがって、出光面角度 α が最も大きくなる出光面底角 α_a が 65° 以上となっている場合には、単位レンズ70の出光面70aのうちの端部70b2と頂部70b1との間に、P波を最高の透過率で透過させる領域が含まれるようになるからであ

50

る。この点から、出光面底角 α を 65° 以上に設定することが非常に好ましい。

【0097】

その一方で、本件発明者らが種々の条件を変更して実験を繰り返したところ、出光面角度 α を大きくし過ぎると、透過光のスペクトル分布が不均一となった。広く用いられている安価な材料（屈折率： $1.45 \sim 1.60$ ）からなる光学シートでは、出光面角度 α が 75° を超えると、目視により、表示装置 10 の色再現性の劣化が感じとられるようになった。また、出光面角度 α が 75° を超えると、図 8 に示すように、P 波の透過率が急激に低下し始める。そして、上述した光学シート 60 について言えば、出光面底角 α が 75° を超えた場合、目視で判断し得る程度に正面方向輝度が低下した。これらの点から、出光面底角 α を 75° 以下に設定することが好ましい。

10

【0098】

さらに、上述したように、単位レンズ 70 の端部 70 b 2 から本体部 65 のシート面と平行な方向に単位レンズ 70 の幅の 15% の長さ分だけずれた位置の単位レンズ 70 の出光面角度 α が、 40° 以上であることが好ましい。本件発明者らが鋭意研究を重ねたところ、広く用いられている安価な材料（屈折率： $1.45 \sim 1.60$ ）からなる光学シートでは、目視で判断され得る正面方向輝度の上昇を確保し得る偏光分離機能は、出光面角度 α を 40° 以上に設定することによって発現された。また、表示領域のうちの 30% 以上の領域において、出光面角度 α が 40° 以上となっている場合に、表示装置 10 において正面方向輝度の上昇を視認し得ることが確認された。具体的な計測結果として、正面方向輝度の 5% の上昇が得られた。

20

【0099】

なお、このような出光面底角 α および出光面角度 α の角度設定は、単位レンズ 70 による集光機能が十分に発揮される場合にはじめて有効となる。すなわち、光学シートの主切断面における単位レンズ 70 の断面形状は、十分な集光機能を発揮しながら、出光面底角 α および出光面角度 α が特定の角度範囲内となることが好ましい。そして、本件発明者らが鋭意研究を重ねたところ、上述したように、光学シートの主切断面における単位レンズ 70 の幅 W に対する単位レンズ 70 の突出高さ H の比 (H/W) が 0.5 以上 1.0 以下となっている場合に、単位レンズ 70 に十分な集光機能を付与しながら、出光面底角 α および出光面角度 α を上述の好ましい特定の角度域に設定することが可能となった。この結果、光学シートの主切断面における単位レンズ 70 の幅 W に対する単位レンズ 70 の突出高さ H の比 (H/W) が 0.5 以上 1.0 以下となっている場合に、光源光の利便性を改善して、正面方向輝度を顕著に向上させることが可能となった。

30

【0100】

また、図 6 および図 7 では、光学シートの主切断面において光学シート 60 の単位レンズ 70 の出光面 70 a の入射角度 θ を検討し、単位レンズ 70 の出光面 70 a による偏光分離機能について説明してきた。しかしながら実際には、光は三次元空間内を進むため、単位レンズ 70 の出光面 70 a への入射角度 θ は、単位レンズ 70 の配列方向に沿った光の成分だけでなく、単位レンズ 70 の長手方向に沿った光の成分（つまり、光学シートの主切断面に直交する方向に沿った光の成分）も考慮しなければ、正確には算出され得ない。その一方で、単位レンズ 70 の長手方向に沿って進む光の成分が無視できなければ、一定の断面形状で直線状に延びる単位レンズ 70 によって、上述してきた偏光分離機能を有効に発揮することはできなくなる。

40

【0101】

一方、本実施の形態においては、上述したように導光板 30 の単位形状要素によって、光学シートの主切断面に直交する方向に沿った光の成分は集光されている。とりわけ、上述した条件 A および条件 B のいずれか一方が満たされている場合には、光学シートの主切断面に直交する方向に沿った光の成分は極めて効果的に集光されている。このため、上述してきた光学シート 60 による偏光分離機能が、期待した通りに発揮されるようになる。言い換えると、この面光源装置 10 における偏光分離機能は、光学シート 60 の単位レンズ 70 と導光板 30 の単位形状要素 50 との相乗的な働きにより、極めて効果的に発揮され

50

得る。

【0102】

以上のような本実施の形態によれば、光学シート60の単位レンズ70の出光面70a、とりわけ出光面70aのうちの側方領域に、概ね正面方向に屈折し得る角度で入射する光のうち、特定の偏光成分(例えば、P波)を高い透過率で正面方向へ出射させ、その他の偏光成分(例えば、S波)を高い反射率で反射することができる。結果として、その他の偏光成分(例えば、S波)に依存した光学シート60の出光面40aにおける正面方向輝度は低下するが、特定の偏光成分(例えば、P波)に依存した光学シート60の出光面40aにおける正面方向輝度については大幅に上昇させることが可能となる。

【0103】

なお、面光源装置20においては、単位レンズ70の出光面70aで反射された光のうちの多くは、反射を繰り返す等して、再び光学シート60へ入射して再利用され得る。そして、このような光の偏光状態は、反射によって変化する。すなわち、単位レンズ70の出光面70aにおいて反射したその他の偏光成分(例えば、S波)は、特定の偏光成分(例えば、P波)として、光学シート60へ再び入射し得る。この点から、例えば図8のデータそのものから予想されるよりも、極めて効果的に、特定の偏光成分に依存した光学シート60の出光面40aにおける正面方向輝度を上昇させることができる。

【0104】

すなわち、正面方向から観察において交差するように配置された導光板30の単位形状要素50と光学シート60の単位レンズ70との協働により、面光源装置10は、特定の偏光成分(例えば、P波)をその他の偏光成分(例えば、S波)から選択して取り出す、偏光分離機能を発揮する。また、この偏光分離機能が、光学シート60から正面方向へ出射していく光に対して極めて効果的に発揮されるように、光学シート60の単位レンズ70および導光板30の単位形状要素50は形成されている。したがって、自然光のうちの特定の偏光成分のみを利用する液晶表示パネル15と組み合わせて用いる場合には、液晶表示装置10における光源光の利用効率を向上させ、これにより、極めて効果的に正面方向輝度を向上させることができる。

【0105】

また、光学シート60の単位形状要素70は一方の偏光成分と他方の偏光成分をより効果的に分離し得るよう断面形状を決定される一方で、導光板30の単位形状要素50は第1方向(導光方向)に直交する光の成分を集光させることに強く特化して断面形状を決定され得る。このように設計された面光源装置20によれば、上述したように、光の利用効率を大幅に向上させることが可能となる。そしてこのような面光源装置を組み込んだ液晶表示装置10においては、導光板30の第1方向に直交する第2方向に沿った映像光の成分が極めて効果的に正面方向に集光される。その一方で、第1方向に沿って、比較的広い視野角を確保することができる。このため、図1に示すように、導光板30の第1方向が水平方向に沿うようにして、この液晶表示装置10が配置されて使用される場合、水平方向に広い視野角を有すると同時に高い正面方向輝度が確保されるといった、例えば家庭用のテレビ等において極めて理想的な光学特性を実現することができる。

【0106】

ところで、上述したように、導光板30内に入射した光は、傾斜面37, 38によって第2方向への移動を規制されながら、第1方向へ進むようになる。すなわち、光源24a, 24bをなす多数の発光体25の各々で発光された光は、導光板30の出光面31のうちの、第2方向における所定の位置に位置し且つ第1方向に延びる特定の領域内から、主として出射することになる。したがって、表示装置10の表示面11に表示される映像に対応して、制御装置18が、各発光体25の出力を調節するようにしてもよい。

【0107】

例えば、表示装置10の表示面11内のある領域に何も表示しない場合、言い換えると、表示装置10の表示面11内のある領域に黒を表示する場合、表示面10の当該領域に対応する導光板30の出光面31の領域に光を供給する点状発光体25を消灯させるよう

10

20

30

40

50

にしてもよい。この場合、面光源装置 20 からの照明光を表示パネル 15 で完全に遮断できないことに起因するコントラストの低下といった従来の不具合を解消することができる。また、電気使用量を節約することができ、省エネルギーの観点からも好ましい。

【0108】

さらに、黒を表示する例に限られず、表示面 11 に表示される映像に対応して各点状発光体 25 の出力の程度を調節することにより、表示パネル 15 のみに依存することなく、表示される映像の各領域における明るさを調節するようにしてもよい。このような例においても、表示される像のコントラストを向上させることができるとともに、省エネルギーを実現することができる。

【0109】

なお、上述した実施の形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、図面を参照しながら、変形の一例について説明する。以下の説明で用いる図面では、上述した実施の形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いており、重複する説明を省略する。

【0110】

例えば、上述した実施の形態において、光学シート 60 の単位レンズ 70 が互いに隣接して配置されている例を示したが、これに限られない。例えば、図 9 に示すように、隣り合う二つの単位レンズ 70 間に平坦部 68 が形成されていてもよいし、図 10 に示すように、隣り合う二つの単位レンズ 70 間に凹部 69 が形成されていてもよい。

【0111】

また、上述した実施の形態において、光学シート 60 の単位レンズ 70 がすべて同一の構成を有する例を示したが、これに限られない。一例として、一枚の光学シート 60 内に異なる形状を有した単位レンズが含まれていてもよい。

【0112】

さらに、導光板 30 の単位形状要素 50 の上述した断面形状は、例示に過ぎず、種々の変更が可能である。

【0113】

さらに、上述した実施の形態において、導光板 30 の側面のうちの対向する二つの面 33, 34 が入光面を構成する例を示したが、これに限られない。例えば、図 11 に示す変形例のように、導光板 30 の側面のうちの一つの面 33 のみが入光面として機能するようにしてもよい。

【0114】

なお、このような変形例では、面光源装置 20 の発光面 21 への法線方向 n_d および第 1 方向の両方向に平行な断面における、導光板 30 から出射する出射光の出射方向は、正面方向 n_d に対して、一方の側だけに傾斜するようになる。このため、光学シート 60 の単位レンズ 70 は、光学シート 60 のシート面への法線方向 n_d および単位レンズ 70 の配列方向の両方向に平行な断面において、つまり、図 11 に示す断面において、対称的に構成されている必要はない。

【0115】

さらに、上述した実施の形態において、基部 40 内に光散乱剤 45 を分散させることによって、導光板 30 に入射した光が導光板 30 から出射し得るようにした例を示したが、この例に限られない。

【0116】

一例として、図 11 に示すように、導光板 30 の出光面 31 および裏面 32 を互いに対して傾斜させるようにしてもよい。図 11 に示す例では、導光板 30 の裏面 32 は、入光面 33 から反対面 34 に向かうにつれて、出光面 32 に対して接近するように傾斜した複数の傾斜面 32a と、隣り合う二つの傾斜面 32a を連結する段差面 32b と、を有している。このうち段差面 32b は、導光板 30 の板面の法線方向 n_d に延びている。したがって、導光板 30 内を入光面 33 の側から反対面 34 の側へと進む光の多くは、裏面 32 のうち、段差面 32b に入射することなく、傾斜面 32a にて反射するようになる。この

10

20

30

40

50

ため、図 1 1 に示すように、出光面 3 1 および裏面 3 2 にて反射して導光板 3 0 内を光 L 1 1 1 が進む場合、当該光 L 1 1 1 の出光面 3 1 および裏面 3 2 への入射角度は、裏面 3 2 で反射する度に小さくなり、全反射を繰り返した後に全反射臨界角未満となる。この結果、導光板 3 0 内を進む光 L 1 1 1 は、基部 4 0 内で光散乱剤 4 5 に衝突しなくとも、入光面 3 3 から離間した領域において、導光板 3 0 内から出射するようになる。これにより、第 1 方向に沿った出射光量の均一化を図ることができる。

【 0 1 1 7 】

さらに、上述した実施の形態での例や図 1 1 に示す例に限られず、導光板 3 0 に入射した光を導光板 3 0 から出射させるための別の構成（別の光取り出し構成）を、既述の構成と代えて又は既述の構成に加えて、採用することができる。光散乱剤 4 5 を分散させる構成および出光面 3 1 および裏面 3 2 を互いに対して傾斜させる構成以外の、光取り出し構成としては、例えば、出光面 3 1 および裏面 3 2 の少なくとも一方を粗面とする構成や、裏面 3 2 上に白色散乱層のパターンを設ける構成等が、挙げられる。また、図 1 1 に示す例において、導光板 3 0 の裏面 3 2 が傾斜面 3 2 a と段差面 3 2 b とを有しているが、これに限られず、段差面 3 2 b を省き、導光板 3 0 の裏面 3 2 が一つの連続した平坦な傾斜面や一つの連続した曲面として構成されていてもよい。

10

【 0 1 1 8 】

さらに、上述した実施の形態において、導光板 3 0 の単位形状要素 5 0 が、例えば基部 4 0 の主部 4 5 をなす材料と同一の樹脂材料のみからなり、光散乱剤 4 5 等の粒子を含んでいない例を示したが、これに限られない。一例として、単位形状要素 5 0 が、光散乱剤 4 5 を含んでいてもよく、このような導光板 3 0 は押し出し成型により極めて容易に作製され得る。

20

【 0 1 1 9 】

さらに、上述した実施の形態において、光源 2 4 a , 2 4 b が、導光板 3 0 の入光面 3 3 , 3 4 の長手方向（第 2 方向）に沿って並べて配置された複数の点状発光体（LED）2 5 から構成される例を示したが、これに限られず、エッジライト型の面光源装置に用いられ得る種々の光源、例えば、導光板 3 0 の入光面 3 3 , 3 4 の長手方向と平行に延びるように配置された冷陰極管から、光源 2 4 a , 2 4 b が構成されてもよい。

【 0 1 2 0 】

さらに、上述した面光源装置 2 0 および表示装置 1 0 の構成は、単なる例示に過ぎず、種々の変更が可能である。例えば、透過光を拡散させる機能を有した光拡散シートや、特定の偏光成分のみを透過し、それ以外の偏光成分を反射する偏光分離機能を有した偏光分離シート等を、面光源装置 2 0 にさらに組み込んでよい。

30

【 0 1 2 1 】

なお、以上において、上述した実施の形態に対するいくつかの変形例を説明してきたが、当然に、複数の変形例を適宜組み合わせることも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 2 】

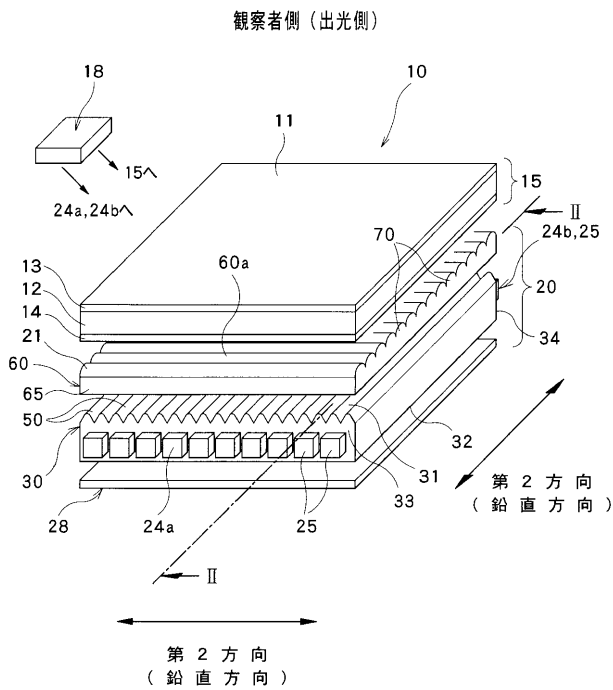
- 1 0 表示装置
- 1 2 液晶層
- 1 3 上偏光板
- 1 4 下偏光板
- 1 5 液晶表示パネル
- 1 8 制御装置
- 2 0 面光源装置
- 2 1 発光面
- 2 4 a , 2 4 b 光源
- 2 5 発光体
- 2 8 反射シート
- 3 0 導光板

40

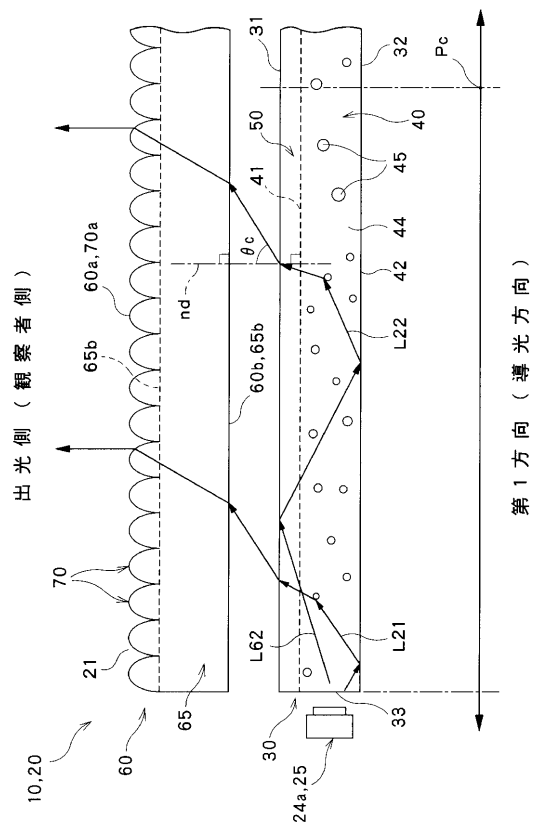
50

- 3 1 出光面
- 3 2 裏面
- 3 3 入光面 (第 1 入光面)
- 3 4 反対面 (第 2 入光面)
- 3 7 , 3 8 傾斜面
- 4 0 基部
- 4 1 一側の面
- 4 4 主部
- 4 5 光散乱剤
- 5 0 単位形状要素
- 6 0 光学シート
- 6 5 本体部
- 7 0 単位レンズ

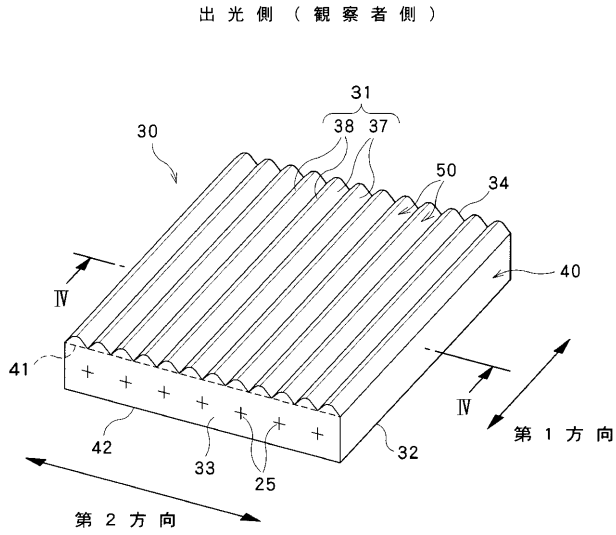
【 図 1 】



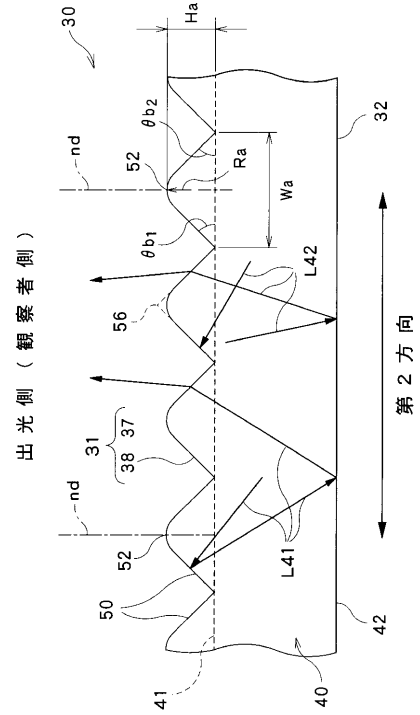
【 図 2 】



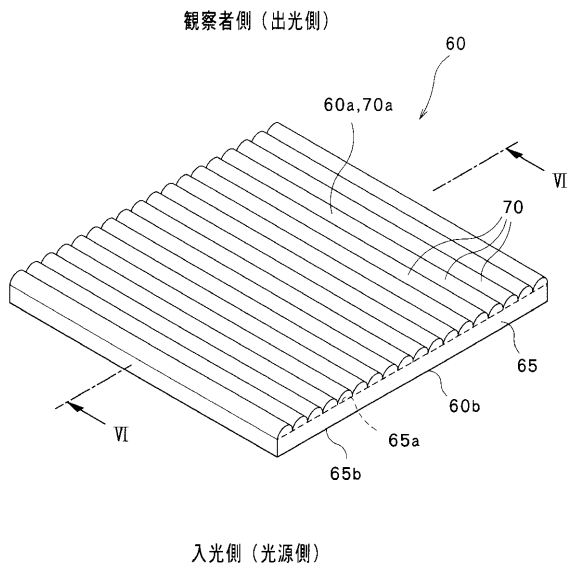
【 図 3 】



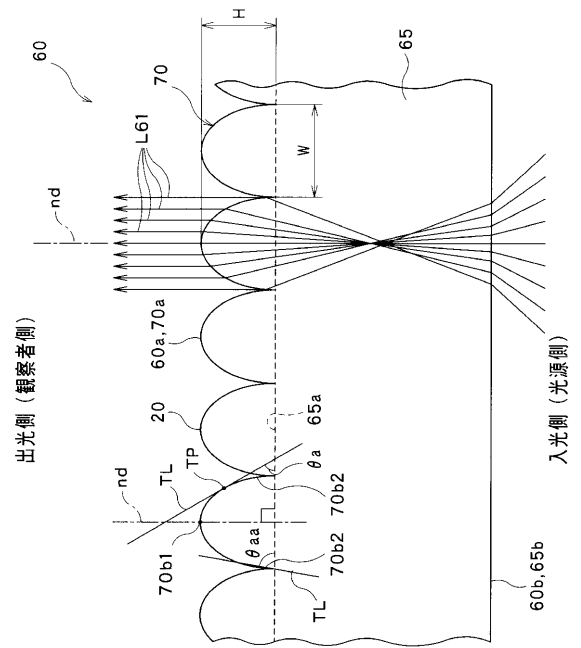
【 図 4 】



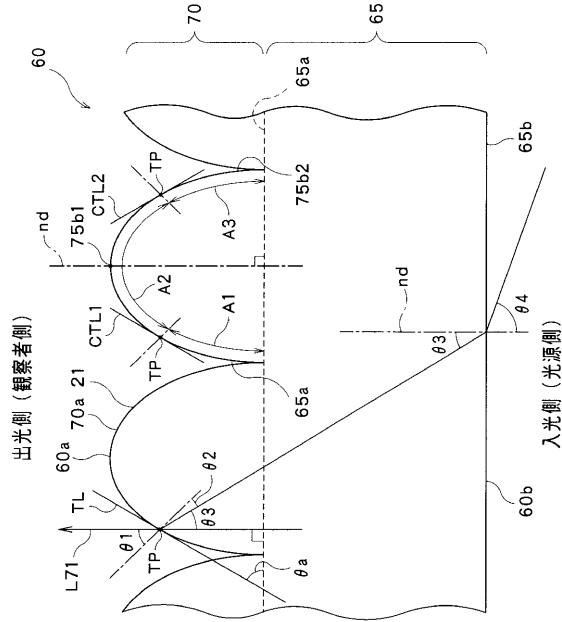
【 図 5 】



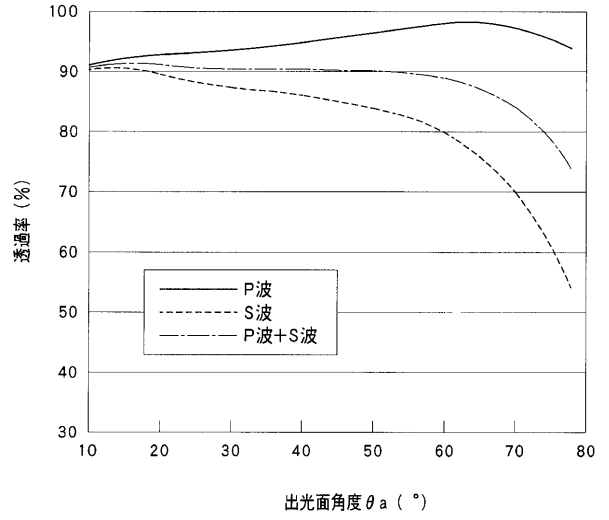
【 図 6 】



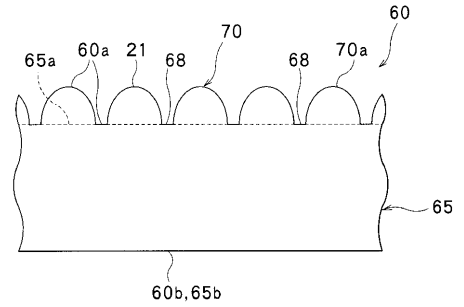
【 図 7 】



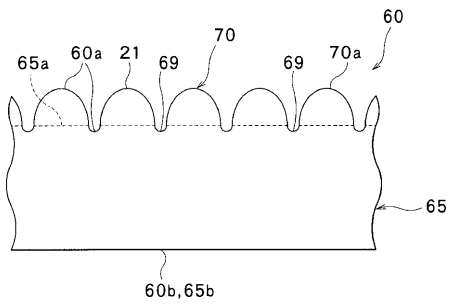
【 図 8 】



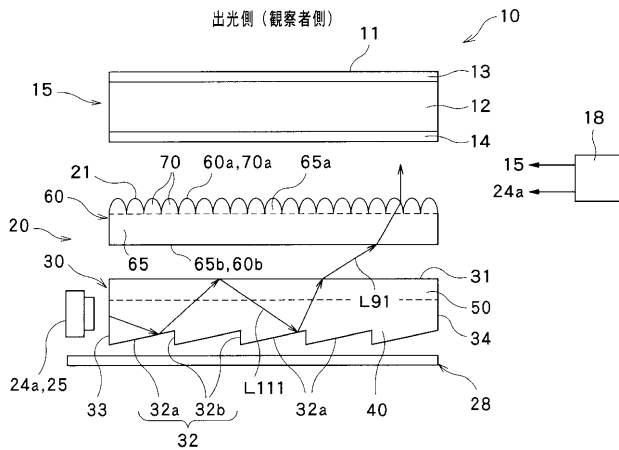
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(74)代理人 100127465

弁理士 堀田 幸裕

(72)発明者 後 藤 正 浩

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 関 口 博

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 山 本 浩

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H191 FA22X FA22Z FA38Z FA46Z FA54Z FA55Z FA60Z FA74Z FA76Z FA82Z

FA85Z FA87Z FA99Z FB02 FC26 FD03 FD09 FD15 HA06 LA25

LA33