

(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2009-98566
(P2009-98566A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/02 (2006.01)	G02B 5/02 C	2H042
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H091
F21V 5/00 (2006.01)	F21V 5/00 530	2H191
F21V 5/04 (2006.01)	F21V 5/04 600	
F21Y 103/00 (2006.01)	F21Y 103:00	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-272405 (P2007-272405)
(22) 出願日 平成19年10月19日 (2007.10.19)

(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 諸永 耕平
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) 2H042 BA04 BA13 BA20
2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA28Z FA29Z
FA32Z FA42Z FA50Z FC01 FD04
FD05 FD06 FD22 KA01 LA16
2H191 FA31Z FA42Z FA52Z FA56Z FA60Z
FA62Z FA71Z FA82Z FA96Z FC01
FD04 FD05 FD07 FD42 KA01
LA21

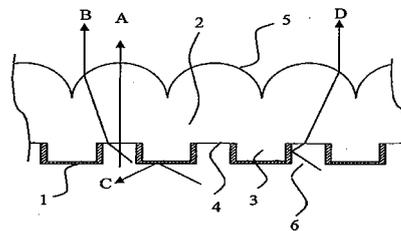
(54) 【発明の名称】 光学シートおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】ディスプレイ用バックライトユニットに適用した際に、所望の光学特性を奏するようになる上で、光源からの光が入射する箇所には、空気層などの低屈折率層を介在させて、他の光学部材との接触を避け、前記箇所とその周囲には明確な段差（高低差）を設け、且つ、サイドロープが発生しない構成の輝度制御部材を提供する。

【解決手段】出射面側に、多数並べて配列された単位レンズもしくはプリズムと、入射面側に突出した凸部と凹部とが多数順番に並べられた凹凸形状とを備え、入射面側の凹部は、出射面側の単位レンズもしくはプリズムから入射された平行光の集光形状に対応した位置に配置され、前記凸部の全表面に光反射層が形成されていることを特徴とする光学シートを用いる。

【選択図】 図 8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスプレイ用バックライトユニットにおける照明光路制御に使用される光学シートにおいて、出射面側に、多数並べて配列された少なくとも 1 種類の単位レンズもしくは単位プリズムと、入射面側に突出した凸部と、前記凸部に挟まれた領域であって前記凸部よりも高さの低い凹部とが多数順番に並べられた凹凸形状とを備え、前記入射面側の凹部は、前記出射面側の単位レンズもしくは単位プリズムから入射された平行光の集光形状に対応した位置に配置されており、前記凸部には、前記凸部と前記凹部の境界に挟まれた領域である前記凸部の頂部、側部を含む全表面に光反射層が形成されていることを特徴とする光学シート。

10

【請求項 2】

凹部の底面の形状は、平面であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学シート。

【請求項 3】

凹部の底面の形状は、入射面側に凸の曲面を含む曲面形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学シート。

【請求項 4】

凸部頂部の凹部底面からの突出量は、 $1\mu\text{m}$ 以上、 $95\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の光学シート。

【請求項 5】

凸部頂部の凹部底面からの光反射層を含む突出量は、 $6\mu\text{m}$ 以上、 $100\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光学シート。

20

【請求項 6】

単位レンズもしくは単位プリズムと、前記凸部及び前記凹部は、一体で成型されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光学シート。

【請求項 7】

ディスプレイ用バックライトユニットにおける照明光路制御に使用される光学シートにおいて、出射面側に、多数並べて配列された少なくとも 1 種類の単位レンズもしくは単位プリズムと、入射面側に突出した凸部と、前記凸部に挟まれた領域であって前記凸部よりも高さの低い凹部とが多数順番に並べられた凹凸形状とを備え、前記入射面側の凹部は、前記出射面側の単位レンズもしくは単位プリズムから入射された平行光の集光形状に対応した位置に配置されたレンズフィルムを準備し、前記レンズフィルムの入射面側全体に、光反射層を形成し、前記レンズフィルムの出射面側の単位レンズもしくは単位プリズムからレーザー光を照射し、前記レーザー光の集光部に対応する前記光反射層の部分を選択的に除去して光反射層のない開口部を形成し、前記凸部の頂部、側部を含むその他の全表面に光反射層を残すことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光学シートの製造方法。

30

【請求項 8】

光拡散シートと請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光学シートと接合層を介して積層一体化し、且つ前記光拡散シートまたは前記接合層、前記光反射層、前記凹部とに囲まれる空間にて空気層を有する構成であることを特徴とする光学シート。

40

【請求項 9】

直下型光源と、請求項 1 ~ 請求項 6、または請求項 8 のいずれか 1 項に記載の光学シートを備えることを特徴とするディスプレイ用バックライトユニット。

【請求項 10】

画素単位での透過 / 遮光に応じて表示画像を規定する液晶表示素子からなる画像表示素子と、請求項 9 に記載のバックライトユニットを備え、直下型光源が冷陰極管、有機 EL、あるいは LED であることを特徴とするディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、主に液晶表示素子を用いたディスプレイ（以下、液晶ディスプレイ）用バックライトユニットにおける照明光路制御などの用途に使用される光学フィルムおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、TFT型液晶パネルやSTN型液晶パネルを使用した液晶表示装置は、主としてOA分野のカラーノートPC（パーソナルコンピュータ）を中心に商品化されている。

【0003】

このような液晶表示装置においては、液晶パネルの背面側に光源を配置し、この光源からの光で液晶パネルを照明する方式、いわゆる、バックライト方式が採用されている。

10

【0004】

この種のバックライト方式に採用されているバックライトユニットとしては、大別して冷陰極管（CCFT）等の光源ランプを、光透過性に優れたアクリル樹脂等からなる平板状の導光板内で多重反射させる「導光板ライトガイド方式」（いわゆる、エッジライト方式）と、導光板を用いない「直下型方式」とがある。

【0005】

導光板ライトガイド方式のバックライトユニットが搭載された液晶表示装置としては、例えば、図1に示すものが一般に知られている。

【0006】

これは、上部に偏光板71、73に挟まれた液晶パネル72が設けられ、その下面側に、略長方形板状のPMA（ポリメタクリル酸メチル）樹脂やその他のアクリル樹脂等の透明な基材からなる導光板79が設置されており、該導光板の上面（光出射側）に拡散フィルム（拡散層）78が設けられている。

20

【0007】

さらに、この導光板79の下面に、導光板79に導入された光を効率よく上記液晶パネル72方向に均一となるように散乱して反射されるための散乱反射パターン部が印刷などによって設けられる（図示せず）と共に、散乱反射パターン部下方に反射フィルム（反射層）77が設けられている。

【0008】

また、上記導光板79には、側端部に光源ランプ76が取り付けられており、さらに、光源ランプ76の光を効率よく導光板79中に入射させるべく、光源ランプ76の背面側を覆うようにして高反射率のランプリフレクター81が設けられている。

30

上記散乱反射パターン部は、白色である二酸化チタン粉末を含む混合物を、所定パターン、例えばドットパターンに印刷し乾燥、形成したものであり、導光板79内に入射した光に指向性を付与し、光出射面側へと導くようになっており、高輝度化を図るための工夫である。

【0009】

さらに、最近では、光利用効率をアップして高輝度化を図るべく、図2に示すように、拡散フィルム78と液晶パネル72との間に、光集光機能を備えたプリズムフィルム（プリズム層）74、75を設けることが提案されている。

40

このプリズムフィルム74、75は導光板79の光出射面から出射され、拡散フィルム78で拡散された光を、高効率で液晶パネル72の有効表示エリアに集光させるものである。

【0010】

しかしながら、図1に例示した装置では、視野角の分布は、拡散フィルム78の拡散性のみに委ねられており、その制御は難しく、ディスプレイの正面方向の中心部は明るく、周辺部に行くほど暗くなる傾向は避けられない。そのため、液晶画面を横から見たときの輝度の低下が大きく、光の利用効率の低下を招いていた。

さらに、図2に例示したプリズムフィルムを用いる装置では、プリズムフィルムの角度を変えて組み合わせるために、枚数が2枚必要であるため、フィルムの吸収による光量の低

50

下が大きいだけでなく、部材数の増加によりコストが上昇する原因にもなっていた。

【0011】

一方、直下型方式は、導光板の利用が困難な大型の液晶TVなどの表示装置に用いられている。

【0012】

直下型方式の液晶表示装置としては、図3に例示する装置が一般的に知られている。これは、図の上部の偏光板71、73に挟まれた液晶パネル72の有効表示エリアに、蛍光管等からなる光源51から射出され、拡散フィルム82のような光学シートで拡散された光を高効率で液晶パネル72に集光させるものである。

光源ランプ51からの光を効率よく照明光として利用するために、光源51の背面には、ランプリフレター52が配置されている。

10

【0013】

しかしながら、図3に例示する装置でも、視野角の分布は、拡散フィルム82の拡散性のみ委ねられており、その制御は難しく、ディスプレイの正面方向の中心部は明るく、周辺部に行くほど暗くなる傾向は避けられない。そのため、液晶画面を横から見たときの輝度の低下が大きく、光の利用効率の低下を招いていた。

【0014】

そのため従来より一つの解決方法として、図5に示すように拡散フィルム90の上に図4に示す輝度強調フィルム(Brightness Enhancement Film B E F 米国3M社の登録商標)を配置し、さらにその上に光拡散フィルム300を配置する方法が採用されている。ここでB E Fとは、透明部材上に断面三角形の単位プリズムが一方向に周期的に配列されたフィルムである。

20

このプリズムは光の波長に比較して大きいサイズ(ピッチ)である。B E Fは、“軸外(off-axis)”からの光を集光し、この光を観察者に向けて“軸上(on-axis)”に方向転換(redirect)またはリサイクル(recycle)する。

【0015】

ディスプレイの使用時(観察時)に、B E Fは、軸外輝度を低下させることによって軸上輝度を増大させる。ここでいう「軸上」とは、観察者の視覚方向に一致する方向であり、一般的にはディスプレイ画面に対する法線方向側である。

プリズムの反復的アレイ(配列)構造が1方向のみの並列では、その並列方向での方向転換またはリサイクルのみが可能であり、水平および垂直方向での表示光の輝度制御を行なうために、プリズム群の並列方向が互いに略直交するように、2枚のシートを重ねて組み合わせ用いられる。

30

【0016】

B E Fの採用により、ディスプレイ設計者が電力消費を低減しながら所望の軸上輝度を達成することができるようになった。B E Fに代表される、プリズムの反復的アレイ構造を有する輝度制御部材をディスプレイに採用する旨が開示されている特許文献としては、多数のものが知られており、例として特許文献1~3を挙げた。

上記のようなB E Fを輝度制御部材として用いた光学シートでは、屈折作用によって、光源からの光が、最終的には、制御された角度でフィルムより出射されることによって、観察者の視覚方向の光の強度を高めるように制御することができる。

40

【0017】

しかしながら、同時に観察者の視覚方向に進むことなく横方向に無駄に出射する、想定外の光線が存在する。このためB E Fを用いた光学シートから出射される光強度分布は、観察者の視覚方向に対する角度が0°における光強度が最も高められるものの、正面より±90°近辺に小さな光強度ピークが生じ、即ち、横方向から無駄に出射される光(サイドロブ)が増えてしまうという問題がある。このような光強度ピークを有する輝度分布は望ましくはなく、±90°近辺での光強度ピークのない滑らかな輝度分布の方が望ましい。

【0018】

50

また、軸上輝度のみが過度に向上すると、輝度分布の曲線のピーク幅が著しく狭くなり、視野角が極端に限定されるため、ピーク幅を適度に拡げるために、上述のようにプリズムシートとは別部材の光拡散フィルムを新たに併用する必要があり、フィルムの吸収による光量の低下が大きいだけでなく、部材数の増加を伴ってしまうという問題がある。

【0019】

上述のように、この光学シートは、光の利用効率の向上だけでなく、光源のムラの除去、ディスプレイの視域の確保など様々な機能が求められており、一般的には複数枚の光学シートを重ね合わせることによって構成されている。しかしながら、光学シートの構成枚数が多いと、ディスプレイの組立て時の作業が煩雑になり、また光学シートの間のゴミの影響を受け、小型化や薄型化の妨げになるなどの問題がある。

10

【0020】

ところで、またこのような液晶表示装置では、軽量、低消費電力、高輝度、薄型であることが市場ニーズとして強く要請されており、それに伴い、液晶表示装置に搭載されるバックライトユニットも、軽量、低消費電力、高輝度であることが要求されている。特に、最近、目覚ましい発展をみるカラー液晶表示装置においては、液晶パネルの透過率がモノクロ対応の液晶パネルに比べ格段に低く、そのため、バックライトユニットの輝度向上を図ることが、装置自体の低消費電力を得るために必須となっている。

【0021】

しかしながら、上述したように従来装置では、高輝度、低消費電力の要請に十分に答えられているとは言いがたく、ユーザからは、低価格、高輝度、高表示品位で、かつ低消費電力の液晶表示装置を実現できるバックライトユニット及びディスプレイ装置の開発が待ち望まれている。

20

【0022】

一方、プリズムではなく単位レンズの反復的アレイ構造を有する輝度制御部材を用いたバックライトユニットを備える透過型液晶表示装置についての提案もあり（特許文献4参照）、その一例に係る構成は図6に示される。

図6に示される表示装置は、液晶パネルと、この液晶パネルに背面側から光を照射する光源手段とを備え、この光源手段に、光源からの光を液晶パネルへと導くレンズ層が設けられ、該レンズ層の焦点面近傍に開口をもつ遮光部を有することを特徴とする。

【0023】

図6に示される表示装置には、上部に偏光板11、13に挟まれた液晶パネル12が設けられ、その下面側に、略長方形板状のPMMMA（ポリメタクリル酸メチル）樹脂等からなる導光板79が配設されており、この導光板79の下面に、導光板79に導入された光を効率よく上記液晶パネル12方向に均一となるように散乱して反射させるための散乱反射パターン部83が印刷などによって設けられると共に、散乱反射パターン部下方に反射フィルム（反射層）77が設けられている。

30

導光板79には、側端部に沿って光源ランプ76が取り付けられており、さらに、光源ランプ76の光を効率よく導光板79中に入射させるべく、光源ランプ76の背面側を覆うようにして高反射率のランプリフレクター81が設けられている。

【0024】

散乱反射パターン部83は、白色である二酸化チタン粉末等の混合物を、所定のパターン、例えばドットパターンにて印刷形成したものである。散乱パターン部83などで散乱した光は、導光板79の上面から出射する。この光の出射側に、複数のレンズからなるレンズ層15を配置し、そのレンズ層15を構成するレンズの焦点面近傍に、各レンズ毎に対応する開口をもつ遮光層18を設ける。

40

導光板79から出射した光は、遮光層18の開口部分のみを通過し、レンズ層15に入射する。遮光層18は焦点近傍に配置してあるため、遮光層18の一点からでた光は、レンズによってある一定の方向の光としてレンズ層15から出射する。そこで、この遮光層18の開口の大きさによって、レンズ層から出射する光の方向を決定することが出来る。

【0025】

50

特許文献4の請求項3に係る輝度制御部材の場合、レンズ層15の入射部側の平坦面に遮光層(=光反射層)18が形成される。特許文献4には、光反射層18を形成する手法については記載が見られないが、一般に、印刷(コーティング)、転写、フォトリソなどの各種手法が、適宜に選定される。

しかし、平坦面へのパターン形成につき、上記各種手法による光反射層18の厚さには限度(せいぜい数十 μm 程度)があり、ストライプ状の光反射層18の表面とその間のレンズ層15の開口部とは、明確な段差(高低差)を設けることが難しい。

【0026】

特許文献4の図1では、輝度制御部材の光反射層18側と導光板79側とを対向させて積層しているが、明確な段差のない平坦面同士が接触することにより、導光板79とレンズ層15との境界が明確にならず、両者の屈折率が近い材質である場合には、光学的に両者が密着した状態が発生し、開口部からの入射光が意図する角度でレンズ層15に入射せず、レンズ層15による設計通りの光学特性を奏することが難しくなる。

10

【0027】

また、上記のようにエッジライト式の面光源を構成する導光板を採用しない直下型方式のバックライトユニットに上記輝度制御部材を採用する場合には、光源と輝度制御部材との間に光拡散層(光拡散板単独、あるいは光拡散フィルムの併用)を介在させた構成が一般的であるが、輝度制御部材と光拡散層との間でも上記と同様の問題を招くことになる。

特に、輝度制御部材と光拡散層とを粘着層あるいは接着層を介して積層一体化する構成を採用する場合には、開口部と光拡散層との間を粘着層あるいは接着層が埋める形となり、予期せぬ入射光成分の発生(あるいは、光拡散層による機能の低下)を招きやすくなり、設計通りの光学特性を奏することが一層難しくなる。

20

【0028】

従って、特許文献4に記載されるような輝度制御部材では、バックライトユニットに適用した際に、所望の光学特性を奏するようにする上では、開口部と接触する光源側には、空気層などの低屈折率層を介在させることが望ましい。

従って、導光板や光拡散層などの他の光学部材との接触を避けるために、開口部とその周囲には明確な段差(高低差)を設ける構成も提案されている(特許文献5参照)。その一例に係る構成は図7に示される。

30

【0029】

図7に示される光学シートは、片面に半円柱状凸シリンドリカルレンズからなる単位レンズが並列されてなるレンズ部を有するレンズシート2で、その他面には、バックライト光源側に面して光反射性の高い表面を有しており、その表面に入射した光をバックライト光源側に反射する光反射層1を備え、その光反射層1は、前述のレンズシート2の単位レンズそれぞれに1:1で対応して開口部を有するストライプ状であると共に、前記レンズシート2の反レンズ部側に、前記ストライプ状に対応した凸部に形成されてなる構成であることを特徴とする。

【0030】

光反射層1は、前述のレンズシート2の単位レンズそれぞれに1:1で対応して開口部を有するストライプ状であると共に、レンズシート2の反レンズ部側に、前述のストライプ状に対応した凸部に形成されてなる構成であるため、開口部は、その周囲との明確な段差(高低差)が確保され、導光板や光拡散層などの他の光学部材との接触が確実に回避され、開口部には空気層が接触するため、設計通りの光学特性(視域制御)を奏するバックライトユニットの実現が容易となる。

40

【特許文献1】特公平1-37801号公報

【特許文献2】特開平6-102506号公報

【特許文献3】特表平10-506500号公報

【特許文献4】特開2000-284268号公報

【特許文献5】特開2005-149079号公報

50

【特許文献6】特開2007-127932号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0031】

特許文献5に示された提案の構成の一例を図7に示した。

この構成では図7の光線Aおよび光線Bのように凹部4に入射する光は、小さな出射角度（シート面に対する法線方向に近い方向）で出射する。また光線Cのように凸部3の頂部にある光反射層1に入射する光は、光反射層1にて反射され光源側に戻されて再利用される。

しかし、上記のようにストライプ状に形成した凸部にて、明確な段差（高低差）を確保した場合、図7の光線Dに示すように、凸部側面から入射した場合、横方向に出射されるため、前述のサイドローブが増えてしまうという問題点がある。

【0032】

従って、本願発明では、サイドローブが発生せず、且つ開口部の周囲との明確な段差（高低差）が確保され、導光板や光拡散層などの他の光学部材との接触が確実に回避され、開口部には空気層が確実に接触する構成の実現が課題である。

【課題を解決するための手段】

【0033】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、請求項1の発明は、ディスプレイ用バックライトユニットにおける照明光路制御に使用される光学シートにおいて、出射面側に、多数並べて配列された少なくとも1種類の単位レンズもしくは単位プリズムと、入射面側に突出した凸部と、前記凸部に挟まれた領域であって前記凸部よりも高さの低い凹部とが多数順番に並べられた凹凸形状とを備え、前記入射面側の凹部は、前記出射面側の単位レンズもしくは単位プリズムから入射された平行光の集光形状に対応した位置に配置されており、前記凸部には、前記凸部と前記凹部の境界に挟まれた領域である前記凸部の頂部、側部を含む全表面に光反射層が形成されていることを特徴とする光学シートである。

【0034】

請求項2の発明は、前記凹部の形状が、平面形状であることを特徴とする請求項1記載の光学シートである。

請求項3の発明は、凹部の底面の形状は、平面であることを特徴とする請求項1に記載の光学シートである。

請求項4の発明は、凸部頂部の凹部底面からの突出量は、 $1\mu\text{m}$ 以上、 $95\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の光学シートである。

請求項5の発明は、凸部頂部の凹部底面からの光反射層を含む突出量は、 $6\mu\text{m}$ 以上、 $100\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の光学シートである。

請求項6の発明は、単位レンズもしくは単位プリズムと、前記凸部及び前記凹部は、一体で成型されていることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の光学シートである。

【0035】

請求項7の発明は、ディスプレイ用バックライトユニットにおける照明光路制御に使用される光学シートにおいて、出射面側に、多数並べて配列された少なくとも1種類の単位レンズもしくは単位プリズムと、入射面側に突出した凸部と前記凸部に挟まれた領域であって前記凸部よりも高さの低い凹部とが多数順番に並べられた凹凸形状とを備え、前記入射面側の凹部は、前記出射面側の単位レンズもしくは単位プリズムから入射された平行光の集光形状に対応した位置に配置されたレンズフィルムを準備し、前記レンズフィルムの入射面側全体に、光反射層を形成し、前記レンズフィルムの出射面側の単位レンズもしくは単位プリズムからレーザー光を照射し、前記レーザー光の集光部に対応する前記光反射層の部分を選択的に除去して光反射層のない開口部を形成し、前記凸部の頂部、側部を含むその他の全表面に光反射層を残すことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1項

10

20

30

40

50

に記載の光学シートの製造方法である。

【0036】

請求項8の発明は、出射面側の面に、光拡散シートと請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の光学シートと接合層を介して積層一体化し、且つ前記光拡散シートまたは接着層、前記光反射層、前記凹部とに囲まれる空間にて空気層を有する構成であることを特徴とする光学シートである。

請求項9の発明は、表示画像を規定する画像表示素子の背面に、直下型光源と、請求項1～請求項6、または請求項8のいずれか1項に記載の光学シートを備えることを特徴とするディスプレイ用バックライトユニットである。

請求項10の発明は、画素単位での透過/遮光に応じて表示画像を規定する液晶表示素子からなる画像表示素子と、請求項9に記載のバックライトユニットを備え、直下型光源が冷陰極管、有機EL、あるいはLEDであることを特徴とするディスプレイである。

【発明の効果】

【0037】

請求項1の発明によれば、下記に記す三点の効果が得られる。

(1) 光学シートの入射面側に、単位レンズもしくは単位プリズム構造が形成されている面側から光学シートに入射された平行光の集光形状に対応した開口部を有する光反射層が配置されているので、バックライトユニットに用いた場合に光の利用効率が高い光学シートを提供することができる。

(2) 前記開口部以外の部分に対応した凸部が形成されている構成であるため、前記開口部は、その周囲との明確な段差(高低差)が確保され、導光板や光拡散層などの他の光学部材との接触が確実に回避され、前記開口部には確実に空気層が接触するため、設計通りの光学特性(視野角制御)を奏するバックライトユニットの実現が容易となる。

(3) 前記凸部と前記凹部の境界に挟まれた領域である前記凸部の頂部、側部を含む全表面に光反射層が形成されているため、凸部側面部からの光入射によって発生するサイドロープを防ぐことが可能となり、より光利用効率の高い光学シートを得られる。

【0038】

請求項2の発明によれば、前記凹部の底面の形状を平面にすることで、凹部面に入射した光を均一に配光するため、明るさムラの少ない光学シートを得ることができる。

【0039】

請求項3の発明によれば、前記凹部の底面の形状を入射面側に凸の曲面を含む曲面とすることで、凹部面に入射した光を集光し、必要な方向へより多くの光を集めることができる。集光方向を調整することで、例えば、観察者方向の明るさをより大きくすることができる。

【0040】

請求項4の発明によれば、前記凸部頂上の前記凹部底面からの突出量を $1\mu\text{m}$ 以上にするので、前記凹部と重ねる、拡散フィルム、拡散シートなどの光学部材との光学的密着を防ぐことができ、また前記凸部頂上の前記凹部底面からの突出量を $95\mu\text{m}$ 以下にするので、製造時に凹部に充填される光反射層のパターン加工が容易となり、材料コストを下げることができる。

【0041】

請求項5の発明によれば、前記凸部頂上の前記凹部底面からの光反射層を含む突出量を $6\mu\text{m}$ 以上にするので、拡散フィルム、拡散シートなどの光学部材と積層一体化した場合、容易に空気層を確保することができ、また前記凸部頂上の前記凹部底面からの光反射層を含む突出量を、 $100\mu\text{m}$ 以下にするので光反射層のパターン加工が容易となり、材料コストを下げることができる。

【0042】

請求項6の発明によれば、前記単位レンズもしくは単位プリズムと前記凸部及び前記凹部は、一体で成型されているので、生産効率がよく、また製品組み立て中のゴミ混入等の環境からくる不具合を少なくできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

請求項 7 の発明によれば、入射面側全体に光反射層を形成し、単位レンズもしくは単位プリズム側からレーザー光を照射し、前記レーザー光の集光部に対応する前記光反射層の部分を選択的に除去して開口部を形成し、前期凸部の頂部、側部を含む全表面に光反射層を残すことで、簡易的に前期凸部の頂部、側部を含む全表面以外の光反射層の除去が可能であり、所望の光反射層のパターンを得ることができる。

【 0 0 4 4 】

請求項 8 の発明によれば、光拡散シートと本発明の請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光学シートと接合層を介して積層一体化し、且つ前記光拡散シートまたは接合層、前記光反射層、前記凹部とに囲まれる空間にて空気層を有する構成であることで光拡散・集光機能を一枚のシートで得ることが可能である。

10

【 0 0 4 5 】

請求項 9 の発明によれば、光の利用効率が高い光学シートを用いて、設計通りの光学特性（視野角制御）を奏する、サイドローブを防ぐことが可能なバックライトユニットを実現することが出来る。

【 0 0 4 6 】

請求項 10 の発明によれば、光の利用効率が高い光学シートを用いて、設計通りの光学特性（視野角制御）を奏する、サイドローブを防ぐことが可能なバックライトユニットを用いたディスプレイを実現することが出来る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

20

【 0 0 4 7 】

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

図 8 は本発明の一実施形態に係る光学シートの部分断面図である。

この光学シートは、レンチキュラーレンズ（ストライプ状の半円柱状凸シリンダリカルレンズの反復アレイ構造）などの構造を持つレンズ構造面裏面に、凸部 3 と、凸部 3 に挟まれた領域に凸部 3 よりも高さの低い平面状の凹部 4 とが多数順番に並べられた凹凸形状を有する。

前述の凹部 4 はレンズ面側から入射された平行光の集光位置に配置されている。前述の凸部 3 の側部と頂部の全面には光反射層 1 が形成されている。

【 0 0 4 8 】

30

光線 A および光線 B のように凹部 4 に入射する光は、小さな出射角度（シート面に対する法線方向に近い方向）で出射する。また光線 C のように凸部 3 の頂部にある光反射層 1 に入射する光は、光反射層 1 にて反射され光源側に戻されて再利用される。

光線 D のように凸部 3 の側部にある光反射層 1 に入射する光は、光反射層 1 にて反射され凹部 4 に入射し、小さな出射角度で出射する。

【 0 0 4 9 】

レンズシート 2 は、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PC（ポリカーボネート）、PP（ポリプロピレン）、COP（シクロオレフィンポリマー）などの熱可塑性樹脂を用いて、溶融押出成形法により作製する。

【 0 0 5 0 】

40

レンズシート 2 の単位レンズもしくは単位プリズム形状は、所望の配光特性により適宜形状を選択してよい。また単位レンズもしくは単位プリズムのピッチは、適宜選択してよいが、液晶パネルとのモアレ（干渉縞）、解像度、レンズ形状の賦型性などを考慮すると、30 μm 以上 ~ 200 μm 以下が好適であった。

【 0 0 5 1 】

レンズシート 2 の凸部 3 の頂上は、凹部 4 の底面からの突出量が、1 μm 以上 95 μm 以下である。またその形状は特に限定されず、断面が、矩形、三角形、台形、円形状の一部、楕円形状の一部となるような形状から適宜選択してよい。

【 0 0 5 2 】

また他の形態として、レンズシート 2 の凹部 4 は、入射面側に凸の曲面を含む曲面形状

50

でもよい(図9)。

光線Aおよび光線Bのように凹部4に入射する光は、小さな出射角度(シート面に対する法線方向に近い方向)で出射する。

また光線Cのように凸部3の頂部にある光反射層1に入射する光は、光反射層1にて反射され光源側に戻されて再利用される。

光線Dのように凸部3の側部にある光反射層1に入射する光は、光反射層1にて反射され凹部4に入射し、小さな出射角度で出射する。

曲面の形状は、所望の配光特性により適宜形状を選択してよい。例えば、円形状の一部や、楕円形状の一部、楕円面を基準面とし高次項により補正を加えた非球面形状などを選択することが可能である。

【0053】

光反射層1の材料は、樹脂中に白色顔料を分散させたものが用いられる。白色顔料としては二酸化チタン、炭酸マグネシウム、クレー、硫酸バリウム、酸化亜鉛、アルミナ、銀などを用いることができる。

光反射層1の厚みを5 μm 超とすることにより十分な白色が得られ所望の反射率に調整することができるとともに、擦れなどに対して十分な強度を持ち容易に剥離/脱落することがなくなる。また、光反射層1の厚みを100 μm 以下とすることによりパターン加工形状を良好にするとともに材料コストを下げるができる。このような厚みを有する光反射層1は、層の内部で光を反射することができるので、体積的な光反射層といえることができる。

【0054】

次に、図10~図12を参照して、本発明に係る光学フィルムの製造方法の一例を説明する。

【0055】

まず、図10に示すようにしてレンズフィルムを製造する。図10に示すような押し出し機60を用いて、溶融押出成形法によってレンズシート2を形成する。

押し出し機60は、例えば、成形樹脂を投入するホッパー61、樹脂を溶融混練しつつ押し出すスクリー62、樹脂を加熱する複数のパレル(図示せず)、樹脂をシート状に押し出すためのダイス63などを備える装置である。

この押し出し機60を用いて、ホッパー61から、レンズシートを形成するための熱可塑性の透明樹脂ペレットを投入し、パレル内で所定温度に加熱して溶融状態とし、ダイス63から、シート80として押し出し、水平搬送して、対向配置された型ロール64、65に導く。

型ロール64、65は、図11に軸方向の断面を示すように、それぞれレンズ面5に対応する金型面64a、凸部3と凹部4に対応する金型面65aが、ロール表面の周方向に形成されており、これら金型面64a、65aによってシート80の上下面を押圧しつつ回転することにより、レンズシート2が連続成形される。

【0056】

表面にレンチキュラーレンズ、または凹凸部の逆形状が形成された成型用ロール64、65としては、切削加工した金属型やこの金属型から所定の方法により複製した樹脂製の型を、ロール表面に配設したものなどを用いることができる。

次に、レンズシート2のレンズ裏面に白色顔料を含有する光反射層1を形成する(図示せず)。光反射層1の原料を、樹脂溶液に白色顔料を分散させた液状の白色インキとして供給することができれば、印刷法、塗工法、転写法などを使用することができるので、生産上都合がよい。必要に応じて、光反射層形成後に適宜ドライヤーなどを用いて樹脂の乾燥/硬化を行ってもよい。

【0057】

印刷法としては、グラビア印刷法、シルク印刷法、オフセット印刷法、フレキソ印刷法などを選択できる。ベタ印刷であるため、数度の重ね刷りにより、必要な厚さの反射層を形成すればよい。塗工法としては、ロールコーター、ダイコーター、カーテンコーターな

10

20

30

40

50

どを選択できる。転写法を用いる場合、転写箔を使用し、熱転写方式、接着や粘着を利用した転写方式などを使用することができる。

【0058】

次に、図12に示す方法で光反射層のストライプ加工を施す。図12に示すように、平行光としてレーザー光7をレンズシート2の単位レンズもしくは単位プリズム構造面側から照射し、レーザー光7の集光部に対応する光反射層1の部分、すなわち凹部4の光反射層1を選択的に除去しながら、レンズシート2に対してレーザー光7をストライプ長方向（紙面に垂直な方向）に相対的に移動させて開口部6を形成する。

この操作を、レンズシート2に対してレーザー光7をストライプの配列方向（紙面の左右方向）に沿って相対的に移動させて繰り返すことにより、凸部3の側部、頂部を含む全表面に形成されるストライプ状の光反射層1を残すことができる。こうしてレンズシート1の構造に応じた凹部4と、凸部3の側部・頂部を含む全表面に光反射層1が形成された凹凸パターンを得ることができる。

【0059】

レーザー光7の波長は、光反射層1に十分なエネルギーを与えることができれば、特に限定されない。ただし、レンズフィルムの透過率、光反射層1の吸収率などを考慮して、YAGレーザー（波長1.064μm）やLDなどで得られる波長0.8μm以上のレーザー光を用いることが出来る。好ましくは近赤外波長のレーザー光である。

【0060】

ストライプ加工後に、光反射層1を固定化するために紫外線などの放射線を照射する手法も有効である。十分な照射量の紫外線を照射して、表裏面の樹脂を十分に硬化させることにより、生産を安定させ、長期間使用しても変質が少ない製品を得ることができる。

【0061】

前記の最終的な加工を行った光学シートは巻き取り部で一旦巻き取ってもよいし、そのまま拡散板との貼合/接着を行うラインに接続して次工程を進めてもよい。

【0062】

光学シートを、光拡散機能を有する拡散板または拡散フィルムと貼合や接着することにより一体化し、これを光源などの部材と組み合わせてバックライトユニットを構成し、さらに液晶パネルと組み合わせて液晶ディスプレイを製造することができる。

【0063】

図13に液晶ディスプレイの構成の一例を示す。複数の光源20を含むランプハウス21およびランプリフレクター22が設けられ、その上に拡散板42、拡散フィルム43が重ねられる。拡散フィルム43の上に、レンズシート2のレンズ構造面裏面に開口部6を介してストライプ状の凹凸形状の構造を有し、凸部3の全表面に光反射層1が形成されている光学シート10を重ねている。これらの部材によりバックライトユニット19が構成される。また、光学シート10のレンズ構造面側には、偏光板31、32に挟まれた液晶パネル30が設けられている。これらの部材により液晶ディスプレイが構成される。

【0064】

図14に液晶ディスプレイの構成の他の一例を示す。レンズシート2のレンズ構造面裏面に開口部8を介してストライプ状の凹凸形状の構造を有し、凸部3の全表面に光反射層1が形成されている光学シート10は、開口部の空気層8を保持して、接合層を介して拡散板42に接着されている。拡散板42の裏面側には複数の光源20を含むランプハウス21および光反射版22が設けられている。これらの部材によりバックライトユニット19が構成される。また、光学シート10のレンズ構造面側には、偏光板31、32に挟まれた液晶パネル30が設けられている。これらの部材により液晶ディスプレイが構成される。

【0065】

前述の図13または図14のバックライトユニット19の構成で、光学シート10の上（光学シート10と偏光板32の間）に拡散フィルムを重ねる構成も、有効である。

【0066】

10

20

30

40

50

前述の図 1 3 または図 1 4 の拡散フィルム 4 3 の材料としては映像光波長に対し透明な材料であって、光学部材に使用出来るものを用いることができるが、生産効率などを考慮するとプラスチックフィルムを用いることが好ましい。プラスチックとしては、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂を用いれば経験上取扱が容易で好ましいが、ポリメタクリル酸メチルなどのアクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル - スチレン共重合体、スチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂なども用いることができる。

【0067】

拡散板 4 2 の材料には、投射する映像の再現に実用上差し支えない透過率と、機械的強度があればよく、主なプラスチック材料としてメタクリルスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などを使用することができる。プラスチック板以外にガラス板（フロートガラス、青板ガラス、BK7 など）を使用することもできる。

10

【0068】

なお、本発明に係る光学シートは、液晶ディスプレイ以外の用途にも使用することができる。例えば、光学フィルムのストライプに適宜着色を施して用いることもできる。特にストライプを黒色に着色し、適切な拡散板と貼合 / 接着して、透過型スクリーンに用いることもできる。

【実施例】

【0069】

以下、実施例に基づいて本発明を説明する。

本実施例においては、図 8 に示した光学シートを製造した。

20

【0070】

レンズシート 2 は、PC（ポリカーボネート）を用いて、図 1 0 に示す押出機にて、溶融押出成形法により作製した。

【0071】

レンズ 5 の形状は、ピッチ 1 4 0 μm で楕円面を基準面とし高次項により補正を加えた非球面形状とした。

【0072】

凸部 3 は幅 8 4 μm の矩形状で、凹部 4 は幅 5 6 μm の平面形状であった。凸部 3 頂上の凹部 4 底面からの突出量は、5 μm であった。

【0073】

このようにして得られたレンズシート 2 の凹凸面に、白色顔料として二酸化チタンを含有した光反射層 1 を形成した。光反射層 1 の厚さは、凹部で 1 8 μm 、凸部で 1 3 μm であった。光反射層 1 を形成するための白色インキは、樹脂を含み、インキ中の顔料の割合は 8 0 重量%である。この光反射層 1 の光透過率は 1 5 % であった。

30

【0074】

図 1 2 に示した方法で、凹部 4 にある光反射層 1 の除去加工を行った。YAG レーザーから出射された波長 1 0 6 4 nm のレーザー光 7 を、レンズシート 1 のレンズ構造面側から照射し、レーザーを走査することによって、レーザー光 7 の集光部に対応する凹部 4 にある光反射層 1 を選択的に除去し、凸部 3 の側部と頂部の全表面に光反射層を形成した。なお図 1 2 における走査方向とは繰り返し照射時のレンズシート 1 の移動方向を示している。

40

【0075】

この際、レーザー光のレンズシート 2 への入射角度を種々変化させてパターン形成への影響を調べた。具体的には、法線方向に対する、レンズのストライプ長方向へのレーザー光の傾き角を、0 度、1 0 度、2 0 度、3 0 度と変化させたが、いずれの条件でもストライプパターンを得ることができた。また、法線方向にたいする、レンズのストライプ長方向に直交する方向へのレーザー光の傾き角を前記と同様に変化させて入射させたが、いずれの条件でもストライプパターンを得ることができ、このことによりレーザー光の傾き角を調整することで、除去する光反射層の位置の調整や、開口部の幅を調整することが可能である。

50

【 0 0 7 6 】

ここに挙げた構成は本発明の一例でありこれに限定されるものではない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 7 】

本発明の光学フィルムおよびその製造方法は、主に液晶表示素子を用いたディスプレイ用バックライトユニットにおける照明光路制御などの用途にとくに有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 図 1 】 従来技術による液晶表示装置の構成例を示す説明図である。

【 図 2 】 従来技術による液晶表示装置の構成例を示す説明図である。

10

【 図 3 】 従来技術による液晶表示装置の構成例を示す説明図である。

【 図 4 】 従来技術による B E F の斜視図を示す説明図である。

【 図 5 】 従来技術による液晶表示用光学シートの構成例を示す説明図である。

【 図 6 】 従来技術による液晶表示用光学シートの構成例を示す説明図である。

【 図 7 】 従来技術による光学シート断面を示す説明図である。

【 図 8 】 本発明の実施の形態に係る光学シート断面を示す説明図である。

【 図 9 】 本発明の実施の他の形態に係る光学シート断面を示す説明図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施の形態に係る光学シートのレンズシート製造方法を説明する模式説明図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施の形態に係る光学シートのレンズシートを製造する型ロールについて説明する断面図である。

20

【 図 1 2 】 本発明の実施の形態に係る光学シートの光反射層を除去する方法を説明する模式説明図である。

【 図 1 3 】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の構成の一例を示す説明図である。

【 図 1 4 】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の構成の一例を示す説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

7 1 ... 偏光板

7 2 ... 液晶パネル

7 3 ... 偏光板

7 6 ... 光源ランプ

7 7 ... 反射フィルム

7 8 ... 拡散フィルム

7 9 ... 導光板

8 1 ... ランプリフレクター

5 1 ... 光源ランプ

5 2 ... ランプリフレクター

8 2 ... 拡散フィルム

F ... 軸方向

9 0 ... 拡散フィルム

9 2 ... B E F

3 0 0 ... 拡散フィルム

1 1 ... 偏光板

1 2 ... 液晶パネル

1 3 ... 偏光板

1 5 ... レンズ層

1 8 ... 遮光層

8 3 ... 散乱反射パターン部

1 ... 光反射層

2 ... レンズシート

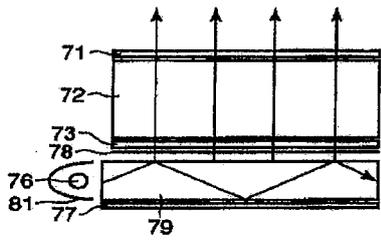
30

40

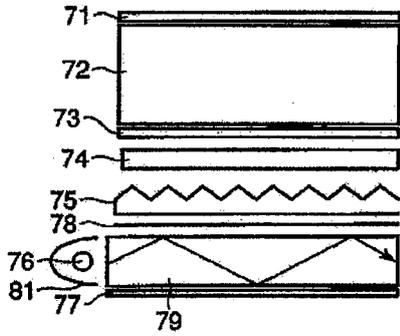
50

3 ...	凸部	
4 ...	凹部	
5 ...	レンズ面	
6 0 ...	押出機	
6 1 ...	ホッパー	
6 2 ...	スクリュー	
6 3 ...	ダイス	
6 4 ...	型ロール	
6 5 ...	型ロール	
8 0 ...	シート	10
6 4 a ...	レンズ面金型	
6 5 a ...	凸部・凹部金型	
6 ...	開口部	
7 ...	レーザー光	
1 0 ...	光学シート	
4 2 ...	拡散板	
4 3 ...	拡散フィルム	
4 4 ...	接合層	
1 9 ...	バックライトユニット	
2 0 ...	光源ランプ	20
2 1 ...	ランプハウス	
2 2 ...	ランプリフレクター	
3 0 ...	液晶パネル	
3 1 ...	偏光板	
3 2 ...	偏光板	
8 ...	開口部	

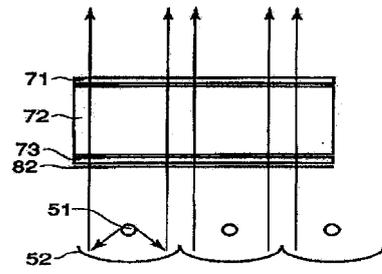
【 図 1 】



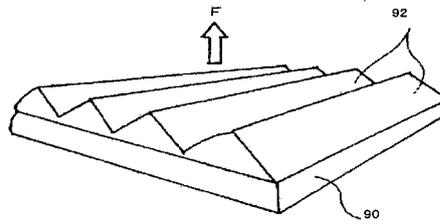
【 図 2 】



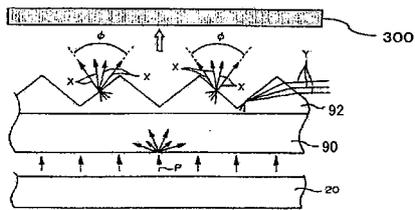
【 図 3 】



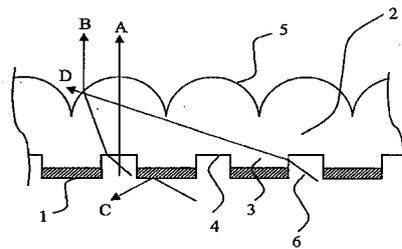
【 図 4 】



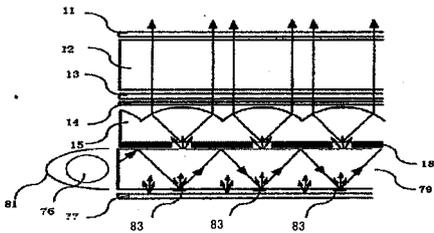
【 図 5 】



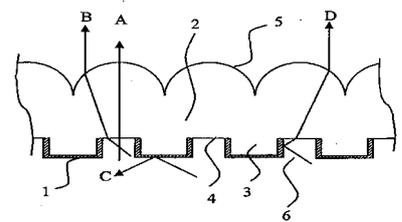
【 図 7 】



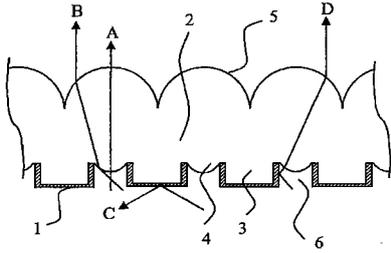
【 図 6 】



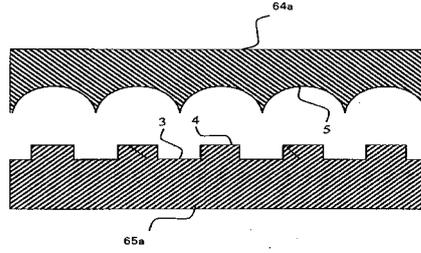
【 図 8 】



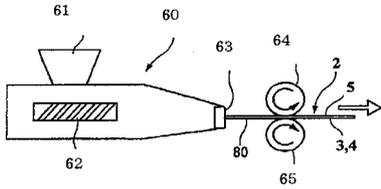
【 図 9 】



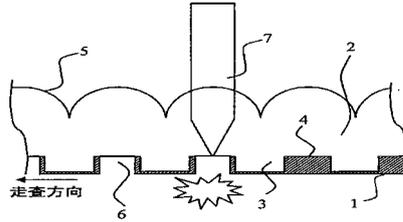
【 図 1 1 】



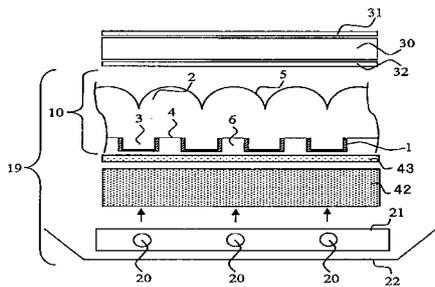
【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

