

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4815930号
(P4815930)

(45) 発行日 平成23年11月16日(2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	
GO2B 5/02 (2006.01)	GO2B 5/02	C
GO2B 5/04 (2006.01)	GO2B 5/04	A
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00	
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	
GO9F 9/00 (2006.01)	GO9F 9/00	3 2 4
請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-221680 (P2005-221680)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成17年7月29日(2005.7.29)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2007-41015 (P2007-41015A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成19年2月15日(2007.2.15)	(74) 代理人	100104215
審査請求日	平成20年7月16日(2008.7.16)		弁理士 大森 純一
		(74) 代理人	100117330
			弁理士 折居 章
		(74) 代理人	100072350
			弁理士 飯阪 泰雄
		(72) 発明者	星 光成
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		審査官	藤岡 善行
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光透過フィルム、バックライト装置および液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

頂角一定の複数のプリズムが一方向に連続して配列された光入射面と、
前記光入射面とは反対側の光出射面とを備え、
前記複数のプリズムのうち少なくとも一部または全部が、光入射部となる第1の傾斜面部と、前記第1の傾斜面部に入射した光を前記光出射面側に全反射させる第2の傾斜面部と、前記第1の傾斜面部から他の隣接するプリズムの基部へ向かって延在する光非入射領域に形成された垂直面部とを有し、
前記複数のプリズムはそれぞれ同一高さに形成され、前記垂直面部の形成高さに応じて異なる配列ピッチを有する
光透過フィルム。

【請求項2】

透光材でなる導光板と、
前記導光板の一側端部に配置された光源と、
頂角一定の複数のプリズムが一方向に連続して配列され前記導光板から出射した光が入射する光入射面と、前記光入射面とは反対側の光出射面とを有し、前記導光板の光出射面側に配置された光透過フィルムとを備え、
前記複数のプリズムのうち少なくとも一部または全部が、光入射部となる第1の傾斜面部と、前記第1の傾斜面部に入射した光を前記光出射面側に全反射させる第2の傾斜面部と、前記第1の傾斜面部から他の隣接するプリズムの基部へ向かって延在する光非入射領

域に形成された垂直面部とを有し、

前記複数のプリズムはそれぞれ同一高さに形成され、前記垂直面部の形成高さに応じて異なる配列ピッチを有する

バックライト装置。

【請求項 3】

液晶表示パネルと、

透光材でなる導光板と、

前記導光板の一側端部に配置された光源と、

頂角一定の複数のプリズムが一方向に連続して配列され前記導光板から出射した光が入射する光入射面と、前記光入射面とは反対側の光出射面とを有し、前記導光板の光出射面側に配置された光透過フィルムとを備え、

10

前記複数のプリズムのうち少なくとも一部または全部が、光入射部となる第 1 の傾斜面部と、前記第 1 の傾斜面部に入射した光を前記光出射面側に全反射させる第 2 の傾斜面部と、前記第 1 の傾斜面部から他の隣接するプリズムの基部へ向かって延在する光非入射領域に形成された垂直面部とを有し、

前記複数のプリズムはそれぞれ同一高さに形成され、前記垂直面部の形成高さに応じて異なる配列ピッチを有する

液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、エッジライト型バックライトユニット用の輝度向上フィルムとして用いて好適な光透過フィルム、バックライト装置および液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）は、ブラウン管（CRT：Cathode Ray Tube）と比較して低消費電力かつ小型化、薄型化が可能であり、現在では携帯電話、デジタルカメラ、PDA（Personal Digital Assistants）等の小型機器から、大型サイズの液晶テレビに至るまで、様々なサイズのものが幅広く使用されている。

30

【0003】

液晶表示装置は透過型、反射型等に分類され、特に透過型液晶表示装置は、液晶層を一对の透明基板で挟んだ液晶表示パネルのほか、照明光源としてバックライトユニットを備えている。バックライトユニットは、光源を液晶表示パネルの直下に配置する直下型のほか、エッジライト型がある。

【0004】

エッジライト型のバックライトユニットは、液晶表示パネルの背面に配置される導光板と、この導光板の一側端部に配置された光源と、導光板の光出射面とは反対側の面を覆う反射板等で構成されている。光源には、従来より、白色光を発光する冷陰極蛍光管（CCFL：Cold Cathode Fluorescent Lamp）が広く用いられている。

40

【0005】

一方、光源光の出射方向を正面方向に配光させる目的で、輝度向上フィルムと称される光透過フィルムを導光板と液晶表示パネルとの間に配置する構成が知られている。輝度向上フィルムは、一方の面に断面略三角形のプリズムが微細ピッチで周期配列されたプリズムシートで構成されている。このプリズムシートは、プリズム構造面を液晶表示パネル側に向けて配置する構成のほか、プリズム構造面を導光板側に向けて配置する構成のものが知られている。以下、本明細書において後者のプリズムシートの配置形態を便宜的に「逆プリズム」とも形容する。

【0006】

逆プリズム状のプリズムシートの構成例を図 6 に示す。図 6 において、1 はプリズムシ

50

ートであり、下面側に一定ピッチでプリズム 1 P が配列されている。2 は導光板であり、図において左方側に図示しない線状光源 (C C F L) が配置されている。

【 0 0 0 7 】

通常、逆プリズム状にプリズムシートを配置する場合、導光板 2 は光出射面 2 a から取り出される光の角度が浅く (θ が小さく) なるように設計される。プリズムシート 1 の各々のプリズム 1 P は一定の頂角 θ を有している。そして、導光板 2 の光出射面 2 a から浅い角度で出射された光 L をプリズム 1 P の一方の傾斜面 1 a から入射させるとともに、他方の傾斜面 1 b で全反射させることで、垂直方向 (液晶表示パネル正面方向) へ立ち上げる。これにより、光源光が正面方向に集光されて正面輝度の向上が図られる。

【 0 0 0 8 】

プリズム頂角 θ は、仕様により種々のものが知られており、その代表的な角度は 63° である。この場合、プリズムシートの屈折率を 1.59 程度とすると、光 L が垂直方向に立ち上げられるための導光板 2 からの出射角 θ' は、 25° 程度である。

【 0 0 0 9 】

ところが、上述した構成のプリズムシートを用いた液晶表示装置においては、相互に周期性を持つ液晶表示パネルの画素とプリズムシートとを重ね合わせることによる影響で、モアレ (縞模様) が発生し画像品位を著しく損なうという問題が発生する。

【 0 0 1 0 】

そこで、モアレの発生を低減する方法として、従来では、プリズムシートと画素の周期性構造同士にある角度をつけて配置したり (例えば下記特許文献 1 参照)、プリズムの稜線を直線状ではなく曲線状やギザギザ状にしたり (下記特許文献 2 参照)、プリズムのピッチや高さを一定でなく変化させる (下記特許文献 3) 等、プリズムシートと画素との関係において周期性を崩し光学干渉を抑える手法が一般的である。

【 0 0 1 1 】

図 7 は、下記特許文献 3 に記載のバックライトユニットの構成を示している。図 7 において、3 は導光板、4 は反射板、5 は逆プリズム形状のプリズムシート、6 は線状光源である。図示のように、プリズムシート 5 は、各プリズム 5 P の頂角を一定にしつつ、高さを異ならせることで、プリズム配列ピッチを不規則に変化させている。これにより、プリズム配列周期性を崩してモアレ干渉縞の発生を抑えるようにしている。

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開 2003 - 295181 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 123046 号公報

【特許文献 3】特開平 6 - 82635 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

しかしながら、上記特許文献 1 ~ 3 の構成では、モアレの低減に一定の効果をもつものの、特にエッジライト型のバックライトユニットにおいては正面輝度が低下したり、視野角が場所によって変わってしまう等の弊害が発生する場合が多い。

【 0 0 1 4 】

特に、図 7 を参照して説明した特許文献 3 に記載の手法では、エッジライト型バックライトユニットの場合、大部分の光源光が導光板 3 からほぼ一定の出射角で出射することから、各プリズム 5 P の高さの差が個々のプリズム 5 P への光入射量にバラツキを生じさせ、これが原因で面内輝度の均一性を悪化させることになる。その結果、プリズムシートと液晶表示パネルとの間にそれ相当の拡散効果をもつシートを配置することが必要となるが、光透過率が低減して輝度の向上が図れなくなる。

【 0 0 1 5 】

なお、プリズムを高さ一定で配列ピッチを異ならせることでモアレの低減を図ることも可能であるが、この場合、プリズム頂角を一定にすることができなくなるため集光性が領域毎に異なってしまう、これが原因で正面輝度の低下や面内輝度のバラツキが生じてしま

10

20

30

40

50

う。

【0016】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、面内輝度分布の均一化を図りながら、モアレを効果的に抑制することができる光透過フィルム、バックライト装置および液晶表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

以上の課題を解決するに当たり、本発明の光透過フィルムは、光入射側の面に、頂角が一定の複数のプリズムが一方向に連続して配列された光透過フィルムであって、複数のプリズムのうち少なくとも一部または全部が、光入射部となる傾斜面部と、この傾斜面部から他の隣接するプリズムの基部へ向かう連設面部とを備えたことを特徴とする。

10

【0018】

この構成により、各プリズム間において上記連設面部の形成高さが異なるようにプリズム面を形成することで、頂角一定のままプリズム配列ピッチを不規則に変化させることが可能となるので、正面輝度の向上とモアレの低減を図ることができる。

【0019】

また、上記構成により、配列ピッチが不規則に変化した状態でプリズムの各々の形成高さを一定にすることも可能となるので、面内輝度分布の均一化も図れるようになる。

【0020】

上記連設面部は、傾斜面部と他の隣接するプリズムの基部との間を連絡する面であり、その形状は特に限定されず、平面でも曲面でもよく、フィルム面に対して垂直であってもよいし、非垂直であってもよい。この連設面部をフィルム面に対して垂直な面で形成すれば、プリズムのピッチの調整範囲を広げることができる。

20

【0021】

このような構成の光透過フィルムを用いてバックライト装置あるいは液晶表示装置を構成するに際しては、光透過フィルムのプリズム面が導光板の光出射面に向けられる。そして、各プリズムの上記傾斜面部は、光源が配置される導光板の一側端部側に向けられる。これにより、面内輝度分布の均一化を図れると同時に、モアレの発生による画像品位の劣化を抑えることができる。

【発明の効果】

30

【0022】

以上述べたように、本発明の光透過フィルムによれば、頂角とプリズム高さを一定にした状態で、プリズム配列ピッチを不規則に変化させることが可能となる。これにより、モアレを効果的に低減しつつ面内輝度分布の均一化を図ることができる。

【0023】

また、本発明のバックライト装置および液晶表示装置によれば、面内輝度分布の均一化を図れると同時に、モアレによる画像品位の劣化を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、本発明は以下の構成に限定されることはなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

40

【0025】

図1は、本発明の実施の形態による液晶表示装置10の概略構成を示す分解側面図である。液晶表示装置10は、バックライト装置12と液晶表示パネル16とで構成されている。バックライト装置12は、バックライトユニット13と、本発明に係る光透過フィルムとしてのプリズムシート11とを備えている。なお、プリズムシート11と液晶表示パネル16との間に、拡散シートや偏光分離シート等の他の光学素子が更に配置されていてもよい。

【0026】

バックライトユニット13は、透光材となる導光板2と、この導光板2の一側端部に配

50

置された光源 15 と、導光板 2 の背面側（図において下面側）に配置された反射板 14 とを備えたエッジライト型で構成されている。光源 15 として本実施の形態では、C C F L 等の線状光源が用いられているが、これ以外にも、L E D（Light Emitting Diode）等の 1 個または複数個の点状光源を用いることができる。

【0027】

導光板 2 は、光源に使用する光の波長帯域において透光性を有する無色透明の樹脂、例えばアクリル系樹脂、メタクリル系樹脂、スチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂等の射出成形体で形成されている。反射板 14 はその導光板 2 と対向する内面側に、銀やアルミニウム等の金属箔（場合によっては白色塗装膜）が設けられており、導光板 2 から漏出した光、プリズムシート 11 から反射された光を正面方向（図において上方向）へ反射させる機能を有する。

10

【0028】

次に、本発明に係るプリズムシート 11 の詳細について説明する。

【0029】

プリズムシート 11 は、バックライトユニット 13 から出射される光の面内輝度分布を均一化し、正面輝度を向上させる機能を有している。プリズムシート 11 は逆プリズム状に形成され、プリズム構造面を導光板 2 の光出射面 2a 側に向けて対向配置されている。

【0030】

図 2 はプリズムシート 11 の拡大断面図である。プリズムシート 11 の光入射面となる下面側には、頂角 θ が一定の複数のプリズム 11P が一方向に連続して配列された光透過フィルムからなる。本実施の形態のように、エッジライト型のバックライトユニット 13 に適用される場合、プリズム 11P は、その配列方向が線状光源 15 の軸方向と交差（本例では直交）する方向に設定される。

20

【0031】

プリズム 11P を構成する一対のプリズム傾斜面のうち光源側に位置する一方の傾斜面部 11a は、導光板 2 の光出射面 2a から出射される光の入射部として形成されている。他方の傾斜面部 11b は、一方の傾斜面部 11a に入射した光を垂直方向に立ち上げる全反射面として形成されている。

【0032】

傾斜面部 11b は各レンズ要素 11P において共通の大きさ（傾斜長）に形成されているが、傾斜面部 11a は、各部において互いに異なる大きさ（傾斜長）に形成されている。そして、各傾斜面部 11a には、隣接する他のプリズム（図において左側のプリズム）の基部 11d に向かって延在する垂直面部 11c がそれぞれ形成されている。

30

【0033】

垂直面部 11c は本発明の「連設部」に対応し、本実施の形態ではプリズムシートのシート面に対して垂直方向に形成されているが、これに限らず、当該垂直方向から多少傾斜していてもよい。

【0034】

各プリズム 11P はそれぞれ同一高さに形成されているとともに、その配列ピッチ（プリズム頂部間の距離）が図 2 において P1 ~ P5 で示すように各部で異なっている。P1 ~ P5 の大きさは、各プリズム 11P の垂直壁部 11c（あるいは傾斜面部 11a）の形成高さに大きく関係しており、垂直壁部 11c が高いほど配列ピッチは広く、垂直壁部 11c が低いほど配列ピッチは狭い。従って、各プリズム 11P 間で垂直面部 11c の形成高さを異ならせることで、配列ピッチが不規則に変化している。

40

【0035】

このように、各プリズム 11P の一方のプリズム側面を傾斜面部 11a と垂直面部 11b の異なる 2 面で形成することにより、例えば垂直面部 11c の形成高さを変えるだけで任意にプリズム間距離を変化させることが可能となる。これにより、垂直面部 11c の形成高さを各部において調整するだけで、プリズム構造面を任意の配列ピッチで形成しその周期性を崩すことができるので、モアレの発生を効果的に抑制できるようになる。

50

【 0 0 3 6 】

なお、上記垂直面部 1 1 c を備えたプリズム 1 1 P は、プリズム構造面を構成する全てのプリズムに対して適用する場合に限らず、一部のプリズムに対して適用してもよい。なお、プリズム 1 1 P の配列ピッチは、隣接するプリズム間個々に変化させてもよいし、モアレ抑制効果が得られる程度に、複数のプリズム 1 1 P が含まれる一定領域を単位とし、当該単位ごとに配列ピッチを変化させてもよい。

【 0 0 3 7 】

次に、プリズムの配列ピッチの最適範囲について図 3 を参照して説明する。図 3 は従来の逆プリズム形状のプリズムシート 1 と導光板 2 との関係を示している。プリズム 1 P は領域によって役割が異なっており、光入射領域 R 1 と、全反射領域 R 2 と、光非入射領域 R 3 の 3 領域に分けられる。光入射領域 R 1 は、導光板 2 の光出射面 2 a から角度 θ で出射する光 L が入射する領域であり、入射した光は全反射領域 R 2 で全反射し垂直方向へ立ち上げられて、正面輝度向上に貢献する。光非入射領域 R 3 は、他の隣接するプリズム 1 P の影に入るために角度 θ で出射する光 L が到達できない領域である。

10

【 0 0 3 8 】

従って、他の光非入射領域 R 3 を垂直面に形状変更したとしても、正面方向への集光作用を維持できることになる。また、光非入射領域 R 3 の形状変更に伴って、頂角 α 一定のままプリズム間距離を調整することができるようになる。このときの配列ピッチ P の調整範囲は以下の式で表される。

【 0 0 3 9 】

【 数 1 】

20

$$H \tan \frac{\theta}{2} (1 + \tan \alpha_{\max} \cdot \tan \frac{\theta}{2}) \leq P \leq 2H \tan \frac{\theta}{2}$$

30

【 0 0 4 0 】

上式において、H はプリズムの形成高さ、 θ はプリズム頂角、 α_{\max} は導光板の光出射面に対する光の最大出射角である。例えば、 $H = 48 \mu\text{m}$ 、 $\theta = 63^\circ$ 、 $\alpha_{\max} = 35^\circ$ としたとき、配列ピッチ P の最適範囲は $42 \mu\text{m}$ 以上 $59 \mu\text{m}$ 以下となる。図 2 に示したプリズム 1 1 P 各部の配列ピッチ P 1 ~ P 5 は、上記範囲を満たすように形成されている。

【 0 0 4 1 】

ここで、配列ピッチ P の最大値は、図 2 において垂直面部 1 1 c の形成長がゼロのときを示している。また、配列ピッチの最小値は、 α_{\max} の角度で出射する光が垂直面部 1 1 c へ入射しない当該垂直面部 1 1 c の最大高さを示している。配列ピッチ P がこれより狭くなると、図 4 に模式的に示す過小ピッチ P' での形成例のように、入射光の一部が垂直面部 1 1 c へ入射する結果、一方の光が垂直方向へ立ち上げられなくなり、正面輝度が低下してしまい好ましくない。

40

【 0 0 4 2 】

プリズムシート 1 1 は、光透過性を有する例えばポリカーボネート、ポリビニル、アクリル系樹脂、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリ α -オレフィン、繊維素系樹脂、ガラス等の透明フィルムあるいはシートで形成されている。各プリズム 1 1 P は、これらの透明フィルムの表面に一体に形成される。あるいは、これらの透明フィルムの上

50

に、プリズム 1 1 P が形成された層を後工程で一体化してもよい。プリズムシート 1 1 の形成方法は特に限定されず、例えば熱プレスによる金型成形加工や紫外線硬化型樹脂を用いた型成形等が実施可能である。

【 0 0 4 3 】

以上のように本実施の形態のプリズムシート 1 1 においては、隣接するプリズム 1 1 P 間において垂直面部 1 1 c の形成高さが異なるようにプリズム面を形成することで、頂角一定のままプリズム配列ピッチを不規則に変化させることができる。これにより、集光性を維持して正面輝度の低下を抑えながら、プリズムシートと液晶表示パネル 1 6 間における光学的周期性に起因するモアレの発生を効果的に抑制することが可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態によれば、配列ピッチが不規則に変化した状態でプリズム 1 1 P の各々の形成高さを一定にすることができるので、面内輝度分布の均一化も同時に図れるようになる。

【 0 0 4 5 】

図 5 は、図 6 に示した従来構造のプリズムシート 1 (A)、図 7 に示した従来構造のプリズムシート 5 (B)、および図 2 に示した本実施形態のプリズムシート 1 1 (C) の各々についての輝度分布特性を測定した実験結果である。

【 0 0 4 6 】

図 5 A に示した一定ピッチ・一定高さのプリズム構造を有するプリズムシート 1 のように、基本的にはプリズム部分での全反射作用によって、その全反射領域 (図 3 の R 2) の上面で光強度が最も強く、光非入射領域と光入射領域 (図 3 の R 1 , R 3) の上面では輝度が弱くなる。しかし、当該構造のプリズムシートにおいては、輝度分布に周期性を有しているため、液晶表示パネルを重ねた際にモアレが生じてしまう。

【 0 0 4 7 】

一方、図 5 B に示した不定ピッチ・不定高さのプリズム構造を有するプリズムシート 5 においては、輝度分布の周期性が崩れているためモアレは生じにくい、それぞれの場所における光強度にムラがあり好ましくない。

【 0 0 4 8 】

これに対して、図 5 C に示した不定ピッチ・一定高さのプリズム構造を有する本実施の形態のプリズムシート 1 1 においては、輝度分布の周期性が崩れている上、それぞれの場所における光強度のムラが抑えられている。すなわち本実施の形態によれば、モアレを生じにくくすることができると同時に、面内輝度の均一性低下を抑えることができる。

【 0 0 4 9 】

従って本実施の形態によれば、例えばプリズムシート 1 1 の光出射面側に光拡散シート等の拡散層を設ける必要がなくなり、また必要であったとしても拡散層の層厚を小さくすることができる。その結果、液晶表示パネル 1 6 へ入射する光の強度を高くできるので、輝度特性の更なる向上が図れるようになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 0 】

【 図 1 】本発明の実施の形態による液晶表示装置 1 0 の概略構成を示す分解側面図である。

【 図 2 】本発明の実施の形態によるプリズムシート 1 1 の要部断面図である。

【 図 3 】従来構造のプリズムシート 1 の集光原理を説明する図である。

【 図 4 】プリズムシート 1 1 においてプリズム配列ピッチが不適切な例を説明する図である。

【 図 5 】従来構造のプリズムシート 1 , 5 と本発明の実施形態のプリズムシート 1 1 との輝度分布特性を示す図である。

【 図 6 】従来のプリズムシートの一構成例を示す概略側面図である。

【 図 7 】従来の他のプリズムシートを備えたバックライトユニットの構成を示す概略側面図である。

10

20

30

40

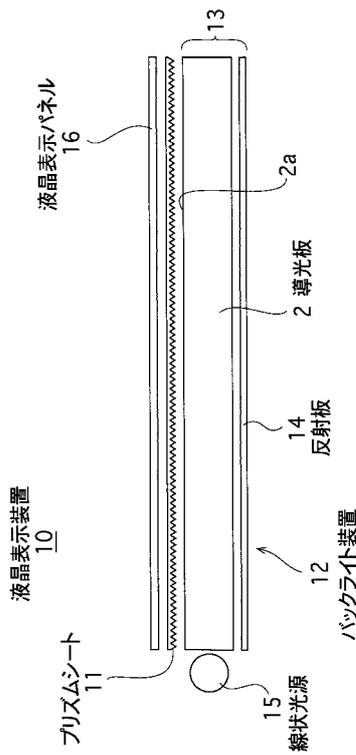
50

【符号の説明】

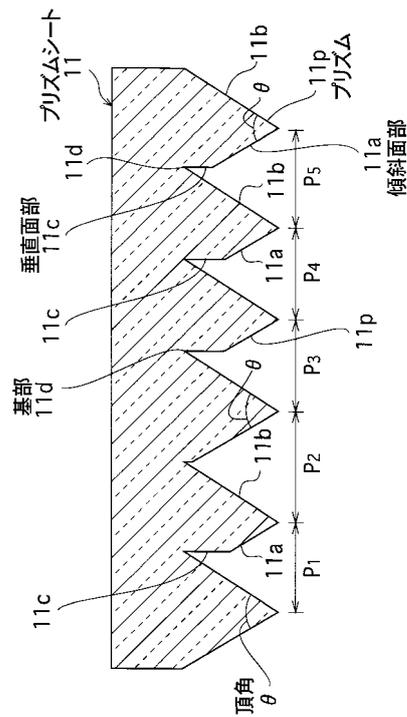
【0051】

2 ... 導光板、2 a ... 光出射面、10 ... 液晶表示装置、11 ... プリズムシート（光透過フィルム）、11 a ... 傾斜面部、11 c ... 垂直面部（連結面部）、11 d ... 基部、11 P ... プリズム、12 ... バックライト装置、13 ... バックライトユニット、14 ... 反射板、15 ... 線状光源、16 ... 液晶表示パネル、L ... 光、P ... プリズムの配列ピッチ、R1 ... 光入射領域、R2 ... 全反射領域、R3 ... 光非入射領域、 θ ... 導光板からの光の出射角、 θ ... プリズムの頂角

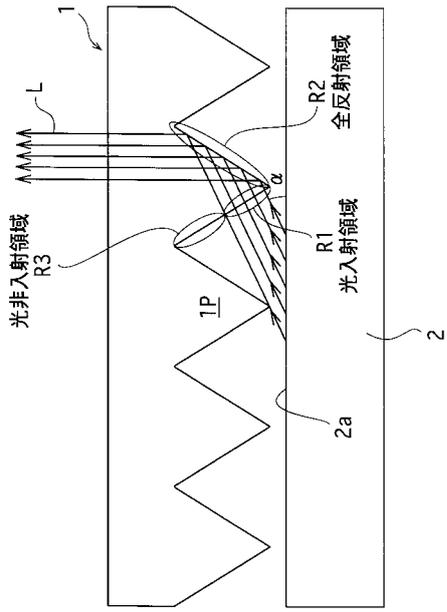
【図1】



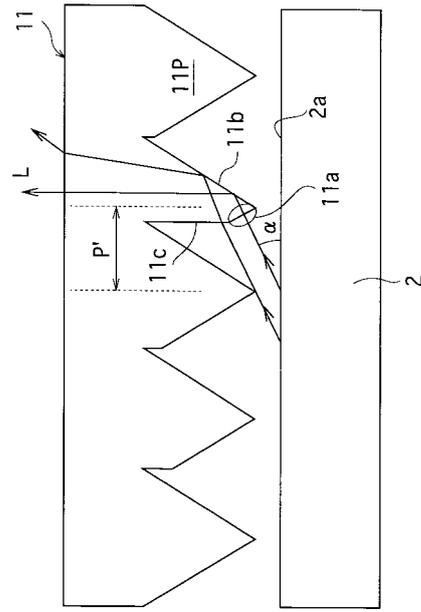
【図2】



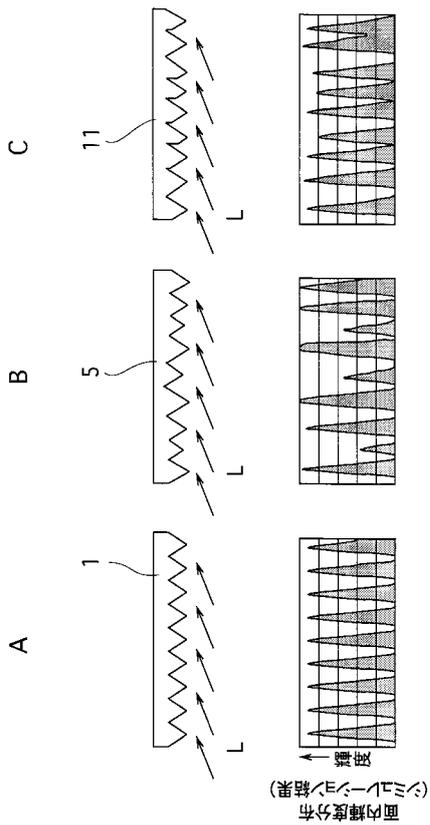
【 図 3 】



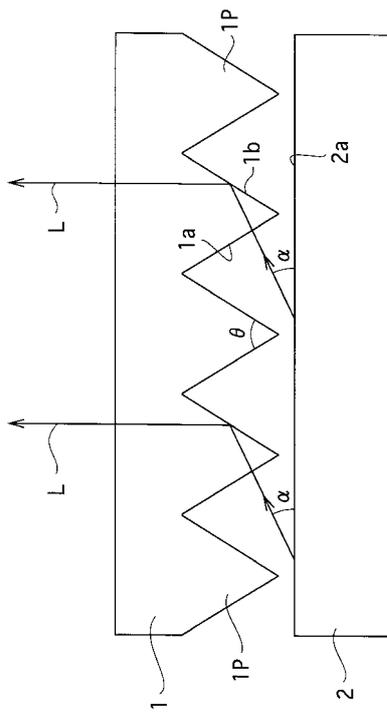
【 図 4 】



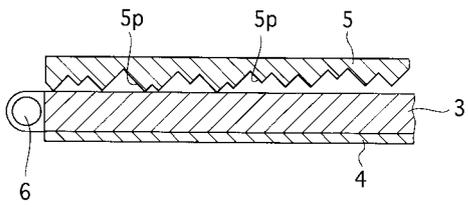
【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 103/00 (2006.01) G 0 9 F 9/00 3 3 6 J
F 2 1 Y 103:00

(56)参考文献 特開平09 - 304624 (JP, A)
特開2003 - 197015 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 B 5 / 0 2
F 2 1 V 8 / 0 0
G 0 2 B 5 / 0 4
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7
G 0 9 F 9 / 0 0