

(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2008-262906

(P2008-262906A)

(43) 公開日 平成20年10月30日(2008. 10. 30)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

F 2 1 V 8/00 (2006.01)

F 2 1 Y 103/00 (2006.01)

F 2 1 V 8/00 6 0 1 B

F 2 1 V 8/00 6 0 1 C

F 2 1 V 8/00 6 0 1 D

F 2 1 V 8/00 6 0 1 A

F 2 1 Y 103:00

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-67490 (P2008-67490)

(22) 出願日 平成20年3月17日 (2008. 3. 17)

(31) 優先權主張番号 特願2007-69395 (P2007-69395)

(32) 優先日 平成19年3月16日 (2007. 3. 16)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 507087878

株式会社ディティエムシー

神奈川県横浜市中区本町 6-52

(71) 出願人 507087867

神高金型株式会社

神奈川県横浜市港北区樽町3丁目4番6号

(74) 代理人 100115048

弁理士 福田 康弘

(74) 代理人 100117514

弁理士 佐々木 敦朗

(72) 発明者 深町 充

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町4208-10

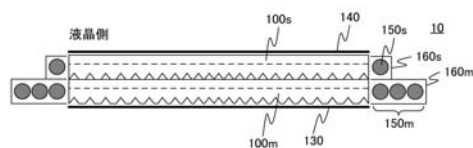
(54) 【発明の名称】 バックライトユニット

(57) 【要約】

【課題】 低コストで高輝度な大型液晶表示装置用バックライトユニットを提供する。

【解決手段】 液晶表示装置のバックライトユニット１０において、液晶配置側を上方向として、上面および下面に光路制御パターンが形成された同形状の導光板１００を２枚重ね、それぞれの導光板１００の側面に光源ランプ１５０を、上側の導光板１００sに対応した光源ランプ１５０sの数よりも、下側の導光板１００mに対応した光源ランプ１５０mの数が多くなるように配置する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶表示装置のバックライトユニットであって、

液晶配置側を上方向として、

上面および下面に光路制御パターンが形成された同形状の導光板を少なくとも 2 枚重ね

、

前記導光板の側面に光源ランプを配置し、

前記導光板の下面に形成された光路制御パターンは、前記光源ランプが配置された側面に平行する方向に形成されたプリズムパターンであり、

前記導光板の上面に形成された光路制御パターンは、前記光源ランプが配置された側面に直交する方向に形成されたプリズムパターンであることを特徴とするバックライトユニット。

10

【請求項 2】

液晶表示装置のバックライトユニットであって、

液晶配置側を上方向として、

上面および下面に光路制御パターンが形成された同形状の導光板を少なくとも 2 枚重ね

、

それぞれの導光板の側面に光源ランプを、上側の導光板に対応した光源ランプの数よりも、下側の導光板に対応した光源ランプの数が多くなるように配置したことを特徴とするバックライトユニット。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載のバックライトユニットであって、

前記導光板の下面に形成された光路制御パターンは、対応する光源ランプが配置された側面に平行する方向に形成されたプリズムパターンであり、

前記導光板の上面に形成された光路制御パターンは、対応する光源ランプが配置された側面に直交する方向に形成されたプリズムパターンであることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項 4】

請求項 1 または 3 に記載のバックライトユニットであって、

前記導光板の下面に形成されたプリズムパターンは、対応する光源ランプから遠ざかるほど間隔が狭まって形成され、

30

前記導光板の上面に形成されたプリズムパターンは、同一間隔で形成されていることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項 5】

液晶表示装置のバックライトユニットであって、

液晶配置側を上方向として、

上面および下面に光路制御パターンが形成された同形状の導光板を少なくとも 2 枚重ね

、

前記導光板の側面に光源ランプを配置し、

前記導光板の下面に形成された光路制御パターンは、前記光源ランプが配置された側面に平行する方向に形成されたプリズムパターンであり、前記光源ランプから遠ざかるほど間隔が狭まって形成され、

40

前記導光板の上面に形成された光路制御パターンは、前記光源ランプが配置された側面に直交する方向に形成されたプリズムパターンであることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項 6】

請求項 2 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のバックライトユニットであって、

前記上面に形成されたプリズムパターンは、切り欠きの中間にプリズム稜線を形成した形状であることを特徴とするバックライトユニット。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置のバックライトユニットに係り、特に大型液晶画面に適したエッジライト方式のバックライトユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

パーソナルコンピュータ、テレビジョン等の電子機器の表示装置として液晶表示装置が広く用いられている。液晶表示装置は、電圧を印加すると配向が変化するという液晶分子の特性を利用したものであるが、液晶自身が発光しないため、液晶が封入された液晶表示パネルの背面に光源となるバックライトユニットを配置して構成される。

10

【0003】

液晶表示装置のバックライトユニットには、側面側に光源となるランプを配置し、導光板を用いて光を液晶面側に導くエッジライト方式と、液晶面の裏側に直接ランプを配置する直下型方式の2つの方式がある。

【0004】

エッジライト方式のバックライトユニットは、薄型・低消費電力であるが、輝度を高めにくいという特徴を有している。特に液晶表示パネルのサイズが大きくなるにつれて輝度の高さや均一性を確保することが一層困難になっていく。このため、主としてノート型パソコン、液晶モニタ等の小中型液晶表示装置に用いられている。なお、特許文献1には、導光板の上面（液晶面側）と下面にプリズム部を形成することで正面輝度を高めることが記載され、特許文献2には、楔形の2枚の導光板を交差して重ねることで輝度を高めることが記載されている。

20

【0005】

一方、直下型方式のバックライトユニットは、発光光量を効率よく利用できるため高輝度が得やすいという特徴を有している。

【特許文献1】特開2002-98960号公報

【特許文献2】特開2006-253104号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

30

近年、大画面テレビジョンに代表される表示装置の大型化に伴い、液晶表示装置も大型化が進んでいる。大型の液晶表示装置には光源ランプの増設によって輝度を高めるのが容易な直下型方式のバックライトユニットが広く用いられている。

【0007】

一方で、直下型方式のバックライトユニットは、使用する光源ランプの数が多いため、ランプ駆動回路や光源ランプ等のコストが高くなり、消費電力も大きくなる。コストを削減するために光源ランプを減らすとすると、直接照明のため、光源ランプの影が見える等のバックライトの輝度ムラが発生し、液晶表示パネルの表示品質を損なってしまう。

【0008】

また、光源ランプと液晶表示パネルとの距離が短い直下型方式のバックライトは、光源ランプの本数、配置等に加え、光源ランプが発する熱の発散、放熱等を考慮した筐体を設計しなければならない。したがって、液晶表示装置の薄型化にも制約がある。

40

【0009】

このため、コストダウンや薄型化の観点からは大型の液晶表示装置にも間接照明であるエッジライト方式のバックライトユニットを適用することが望ましいが、大型画面では十分な輝度が得られないという問題がある。特許文献1、特許文献2に記載された技術も大型画面を想定したものではないため、製造効率や光源ランプの効率的な使用までは十分考慮されておらず、大型液晶表示装置にそのまま適用しても低コストと高輝度を実現することは難しい。

【0010】

50

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、低コストで高輝度な大型液晶表示装置用バックライトユニット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】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明のバックライトユニットは、液晶配置側を上方向として、上面および下面に光路制御パターンが形成された同形状の導光板を少なくとも2枚重ね、前記導光板の側面に光源ランプを配置し、前記導光板の下面に形成された光路制御パターンは、前記光源ランプが配置された側面に平行する方向に形成されたプリズムパターンであり、前記導光板の上面に形成された光路制御パターンは、前記光源ランプが配置された側面に直交する方向に形成されたプリズムパターンであることを特徴とする。

10

【0012】

両面に光路制御パターンが形成された同形状の導光板を重ねることで、下側の導光板に入射した光は、上側の導光板に入射した光と比べて高い効率で上側の導光板の液晶側から出射する。また、重ねる導光板は同形状のものをを用いることができるため、量産化によるコスト削減も期待できる。

【0013】

上記課題を解決するため、本発明のバックライトユニットの別態様は、液晶表示装置のバックライトユニットであって、液晶配置側を上方向として、上面および下面に光路制御パターンが形成された同形状の導光板を少なくとも2枚重ね、それぞれの導光板の側面に光源ランプを、上側の導光板に対応した光源ランプの数よりも、下側の導光板に対応した光源ランプの数が多くなるように配置したことを特徴とする。

20

【0014】

両面に光路制御パターンが形成された導光板を重ねることで、下側の導光板に入射した光は、上側の導光板に入射した光と比べて高い効率で上側の導光板の液晶側から出射する。このため、下側の導光板に対応した光源ランプの数を多くすることで光源ランプが効率的に使用されることになる。

【0015】

したがって、本発明は、大型バックライトに適用されて、その発光を均一にし、あわせて全体の輝度を向上させることができる。

【0016】

また、同形状の導光板を複数枚重ねることで1枚あたりの厚さを薄くすることができ、コストが削減できる。また、重ねる導光板は同じものをを用いることができるため、量産化によるコスト削減も期待できる。

30

【0017】

ここで、導光板の下面に形成された光路制御パターンは、対応する光源ランプが配置された側面に平行する方向に形成されたプリズムパターンであり、導光板の上面に形成された光路制御パターンは、対応する光源ランプが配置された側面と直交する方向に形成されたプリズムパターンとすることができる。

【0018】

さらに、導光板の下面に形成されたプリズムパターンは、対応する光源ランプから遠ざかるほど間隔が狭まって形成され、導光板の上面に形成されたプリズムパターンは、同一間隔で形成されることが望ましい。

40

【0019】

上記課題を解決するため、本発明のバックライトユニットの別態様は、液晶表示装置のバックライトユニットであって、液晶配置側を上方向として、上面および下面に光路制御パターンが形成された同形状の導光板を少なくとも2枚重ね、前記導光板の側面に光源ランプを配置し、前記導光板の下面に形成された光路制御パターンは、前記光源ランプが配置された側面に平行する方向に形成されたプリズムパターンであり、前記光源ランプから遠ざかるほど間隔が狭まって形成され、前記導光板の上面に形成された光路制御パターンは、前記光源ランプが配置された側面と直交する方向に形成されたプリズムパターンであ

50

ることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、低コストで高輝度な大型液晶表示装置用バックライトユニットが実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本実施形態のバックライトユニットに用いる導光板を示す斜視図である。ただし、形状の特徴をわかりやすく示すため、縮尺等は実際のものとは異ならせている。

【0022】

本図に示すように、導光板100は、上面および下面にプリズムパターンが形成された両面プリズム構造となっている。なお、本図において上面は液晶面側となる出光面であり、下面は反射面である。そして、左右側面が光源ランプの光が入射する入光面となっている。

【0023】

出光面となる上面のプリズムパターンは集光プリズムとして機能し、反射面となる下面のプリズムパターンは、輝度均一制御プリズムとして機能する。このため、本実施形態では、上面と下面とでプリズムパターンを異ならせている。

【0024】

具体的には、出光面となる上面のプリズムパターンは、側面から入射する光の向きと平行、すなわち、光源ランプとは直交する向きに形成される。プリズムの形状は、例えば、頂角90度で間隔50 μ mの均一ピッチとすることができる。

【0025】

反射面となる下面のプリズムパターンは、側面から入射する光の向きと直交、すなわち、光源ランプと平行する向きに形成される。したがって、上面のプリズムパターンと下面のプリズムパターンとは直交することになる。

【0026】

そして、下面は、光源に近いほどプリズムパターン同士の間隔が広く、光源から遠ざかるほどプリズムパターン同士の間隔が狭まるように形成される。これにより、両側面に光源ランプを配置した場合には、中心部に向かうほどプリズムパターン同士の間隔が狭まっていく形状となる。これは、光源ランプから遠い中央部分で光が減衰することによる輝度の低下を防ぐためである。また、片方の側面のみに光源ランプを配置した場合には、光源ランプから遠ざかるほどプリズムパターン同士の間隔が狭まっていく形状となる。間隔の狭まり方は連続的であっても、段階的であってもよい。いずれの場合も、均一的に変化させても不均一的に変化させてもよい。プリズムパターンの内角は、例えば、90度より多少小さめとすることができる。

【0027】

導光板100は、従来と同様にアクリル、ポリカーボネイト樹脂、シクロオレフィン系樹脂等の透明樹脂で成形することができる。なお、上述のプリズムパターンの形状、向き、角度、ピッチ等は一例であり、これらに限定されるものではない。

【0028】

つぎに、本実施形態のバックライトユニットについて説明する。本実施形態では、エッジライト方式を採用する。そして、図1に示した導光板100を2枚重ねて用いるようにする。この際、下側に配置される導光板をメイン導光板と称し、上側、すなわち液晶側に配置される導光板をサブ導光板と称する。

【0029】

図2は、導光板100を2枚重ねて用いた場合のバックライトユニットの構成を示す図である。本図に示すようにバックライトユニット10は、メイン導光板100mとサブ導光板100sとが重ねられている。メイン導光板100mとサブ導光板100sとは、同

10

20

30

40

50

一の形状、同一の特性を持った導光板を用いることができる。このため、量産化に適し、コスト削減を達成することができる。

【0030】

本図に示すように、メイン導光板100mの下面には反射シート130が配置され、サブ導光板100sの上面には拡散シート140が配置される。これらは従来と同じものを用いることができる。

【0031】

メイン導光板100mとサブ導光板100sの両側面には、それぞれの導光板に対応した光源ランプ150が配置される。本図の例では、メイン導光板100mに対応して片面3本、合計6本の光源ランプ150mが配置され、サブ導光板100sに対応して片面1本、合計2本の光源ランプ150sが配置されている。すなわち、片側4本で、合計8本の光源ランプが用いられている。なお、光源ランプとしては、一般的な冷陰極管を用いることができる。もちろん他の方式の光源ランプを用いるようにしてもよい。例えば、LED等の発光素子を用いてもよい。

【0032】

光源ランプ150mからの光は、リフレクタ160mによりメイン導光板100mの側面に入射し、光源ランプ150sからの光は、リフレクタ160sによりサブ導光板100sの側面に入射する。

【0033】

メイン導光板100mの側面に入射した光は、メイン導光板100mの下面のプリズムパターンで反射し、メイン導光板100mの上面で集光して出射する。サブ導光板100sでは、側面から入射した光に加え、メイン導光板100mの上面から出射され、サブ導光板100sの下面に入射した光が上面で集光して出射することになる。

【0034】

メイン導光板100mとサブ導光板100sとは、いずれも下面のプリズムパターンが光源ランプ150と平行になるように、同じ向きに重ねて配置される。このため、メイン導光板100mの上面のプリズムパターンとサブ導光板100sの下面のプリズムパターンとが直交した状態で対面することになる。これにより、光の散乱と集光とが効率的に行なわれる。つまり、メイン導光板100mに入射した光がコリメート化され指向性が強まることで効率よくサブ導光板100sの液晶面側から出射することになる。

【0035】

具体的には、両面プリズム形状の導光板100を重ねた場合に、メイン導光板100mに入射した光は、サブ導光板100sに入射した光と比べて約1.2倍の効率でサブ導光板100sの液晶側から出射するという結果が得られた。

【0036】

このため、同じ本数（例えば、8本）の光源ランプであれば、図3に示すようにメイン導光板100mとサブ導光板100sに均等（片側2本の合計4本ずつ）に対応させてバックライトユニット10aを構成するよりも、図2に示すようにメイン導光板100mに多くの光源ランプを対応させたバックライトユニット10の方が、高い正面輝度を得ることができる。

【0037】

すなわち、本実施形態では、2枚重ねた導光板のうち、下側の導光板にメイン導光板としての役割を担わせている。このため、集光効果の高いメイン導光板に、より多くの光源ランプを対応させることが望ましい。これにより、効率性を高め、高輝度なエッジライト方式のバックライトユニットを実現することができる。もちろん、図3に示したバックライトユニット10aにおいても、図1に示したような形状のメイン導光板100mとサブ導光板100sを重ねたことにより従来よりも効率性を高めることができ、高輝度を得ることができる。

【0038】

具体的には、図4(a)に示すように、厚さtの両面プリズム導光板100uと、片側

10

20

30

40

50

3本の合計6本の光源ランプ150uを用いてバックライト300aを構成した場合と、図4(b)に示すように、本発明を適用して、厚さ $t/2$ の両面プリズム導光板(100m、100s)を2枚重ね、メイン導光板100mに片側2本の合計4本、サブ導光板に片側1本の合計2本、総合計6本の光源ランプ(150m、150s)を用いてバックライトユニット10bを構成した場合とでは、同じ厚さ、同じ光源ランプ数にもかかわらず、本願発明を適用した図4(b)に示したバックライトユニット10bの方が約15%高い輝度が得られた。

【0039】

また、図5(a)に示すように、厚さ t の両面プリズム導光板100uと、片側に上下2本ずつの4本を配置して合計8本の光源ランプ150uを用いてバックライトユニット300bを構成した場合と、図5(b)に示すように、本発明を適用して、厚さ $t/2$ の両面プリズム導光板(100m、100s)を2枚重ね、メイン導光板100mに片側3本の合計6本、サブ導光板に片側1本の合計2本、総合計8本の光源ランプ(150m、150s)を用いてバックライトユニット10cを構成した場合とでは、同じ厚さ、同じ光源ランプ数にもかかわらず、本願発明を適用した図5(b)に示したバックライトユニット10cの方が約20%高い輝度が得られた。

【0040】

なお、光源ランプ150mを増やすとその分バックライトユニット10のサイズ(横幅)が大きくなる。このため、メイン導光板100mに対応させる光源ランプ150mの数と、サブ導光板100sに対応させる光源ランプ150sの数とは、液晶表示装置の大きさの制約、許容される消費電力等から柔軟に定めることができる。

【0041】

以上説明したように本実施形態では、両面プリズム導光板を2枚重ね、それぞれの導光板の出光面のプリズムパターンによる集光効果と、反射面のプリズムパターンにより光束をコリメート化することで、光の指向性と導光板の光透過性を向上させている。

【0042】

ところで、エッジライト方式のバックライトユニットにおいて導光板の厚さは光源ランプ幅の1.5倍程度を確保する必要から、光源ランプを多層で用いる大型液晶装置用のバックライトユニットの薄型化には限界があった。本発明では、1枚の導光板で1層の光源ランプに対応すればよいため、導光板1枚あたりの厚さを薄くすることができる。

【0043】

具体的には、例えば、大型液晶表示装置用であっても3mm程度の厚さを実現することができる。この厚さの導光板であれば、低コストの射出成形が可能となる。従来では、例えば、2層の光源ランプに対応して6mmの厚さを確保しなければならないとすると、コストのかかる押出し成形で導光板を製造せざるを得なかった。このため、本発明では製造コストを大幅に削減することができる。

【0044】

さらに、本発明では、同一の形状、並びに特性を持った導光板をメイン導光板およびサブ導光板として用いることができる。つまり、メイン導光板用とサブ導光板用とで別々に導光板を製造する必要がない。このため量産化によるコスト削減も期待できる。

【0045】

また、導光板にプリズムパターンを形成しているため、高価なプリズムシートが不要であるとともに、視野角が損なわれないという利点もある。

【0046】

このように、薄型で、高輝度のバックライトユニットが安価に実現できるため、本発明のバックライトユニットは、特に大画面の液晶表示装置に効果的に適用することができる。

【0047】

本発明は、上記実施形態に限られず種々の変形を加えることができる。例えば、図2に示した反射シート130に代えてメイン導光板100mの下面に光不透過処理を施すよう

10

20

30

40

50

にしてもよい。

【0048】

また、上記の例では、メイン導光板100mとサブ導光板100sの2枚の導光板を用いるようにしていたが、導光板は2枚に限らず、複数枚重ねて用いるようにしてもよい。また、同形状の導光板を複数枚重ねて、さらに、異なる特性の導光板を重ねるようにしてもよい。

【0049】

上記に示した例では、リフレクタ160mとリフレクタ160sとが仕切られて、それぞれ独立したハウジングとして構成されているが、仕切りを設けずに一体化して構成するようにしてもよい。

【0050】

図6は、リフレクタ160を仕切らずにバックライトユニットを構成した例を示す図である。図6(a)に示したバックライトユニット10d、図6(b)に示したバックライトユニット10eは、メイン導光板100mとサブ導光板100sとを用い、さらに、集光効果の高いメイン導光板に、より多くの光源ランプを対応させた場合に、リフレクタ160を仕切らずに構成した例である。図6(c)に示したバックライトユニット10f、図6(d)に示したバックライトユニット10f、図6(e)に示したバックライトユニット10gは、メイン導光板100mとサブ導光板100sとを用い、両者に均等に光源ランプを対応させた場合に、リフレクタ160を仕切らずに構成した例である。このように、仕切りを設けずにリフレクタ160を構成することで、光源ランプの上下の関係を無くし、光束利用効率を向上させることができる。

【0051】

また、光路を制御するパターンとして三角形型のプリズムパターンを用いたが、レンズ形状、凹凸形状等の他の形状を用いてもよい。例えば、図7に示すような導光板100aを用いることができる。導光板100aは、集光プリズムとして機能し、出光面となる上面のプリズムパターンが、図8(a)に示すように、切り欠きの中間にプリズム稜線を形成した形状となっている。本図は、入光側から見た導光板100aの上面のプリズムパターン形状を示している。

【0052】

一般に、光路を制御するプリズムパターンは、射出成形、熱転写方式など金型の賦型工程により導光板に付されるが、液晶表示パネルのサイズが大きくなるにつれ、プリズムパターン部分の金型からの離型が悪くなる。このため、生産性および品質に悪影響を及ぼすおそれがある。図7に示した導光板100aでは、図8(b)に示すような高さHの三角形型のプリズムパターンを用いた導光板100の光学的なプリズム特性を損なうことなく、図8(a)に示すようにプリズムパターンを高さh(<H)とすることができるため、プリズムパターンを賦型する場合の金型との密着力が低下し、離型性が改善される。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】バックライトユニットに用いる導光板を示す斜視図である。

【図2】導光板を2枚重ねて用いた場合のバックライトユニットの構成を示す図である。

【図3】メイン導光板とサブ導光板に均等に光源ランプを対応させた場合の図である。

【図4】光源ランプの配置パターン例を示す図である。

【図5】光源ランプの配置パターン例を示す図である。

【図6】リフレクタを仕切らずにバックライトユニットを構成した例を示す図である。

【図7】バックライトユニットに用いる導光板の別例を示す斜視図である。

【図8】導光板の上面の光路制御パターンを示す図である。

【符号の説明】

【0054】

10…バックライトユニット、100…導光板、130…反射シート、140…拡散シート、150…光源ランプ、160…リフレクタ

10

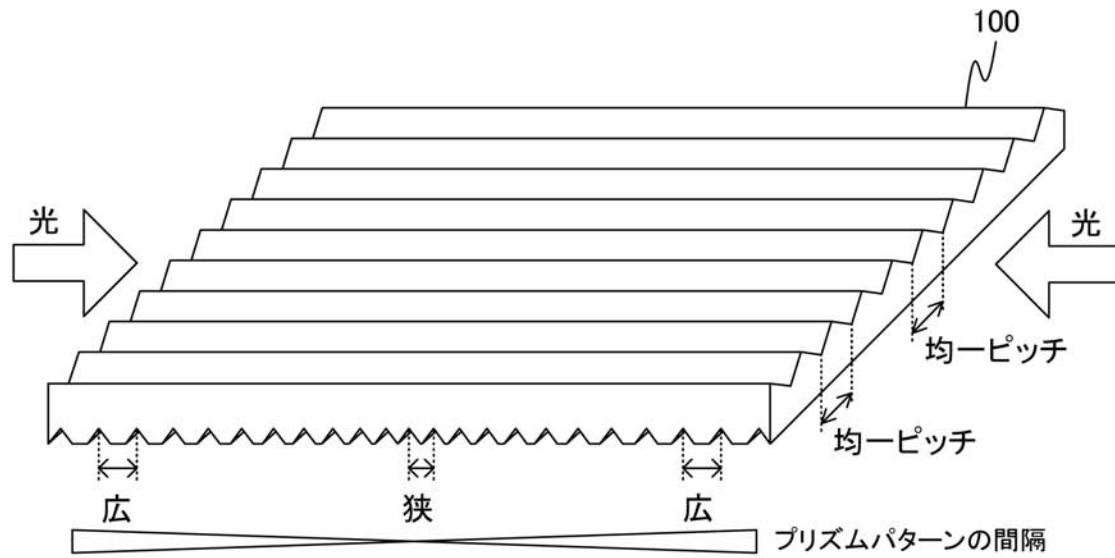
20

30

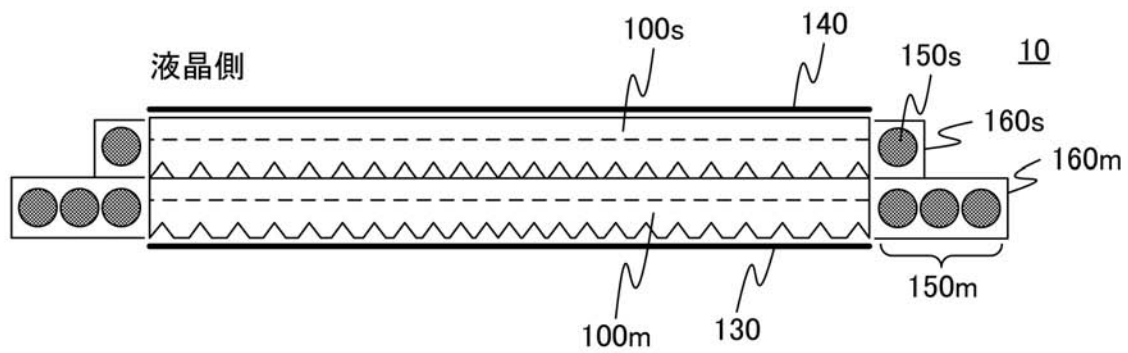
40

50

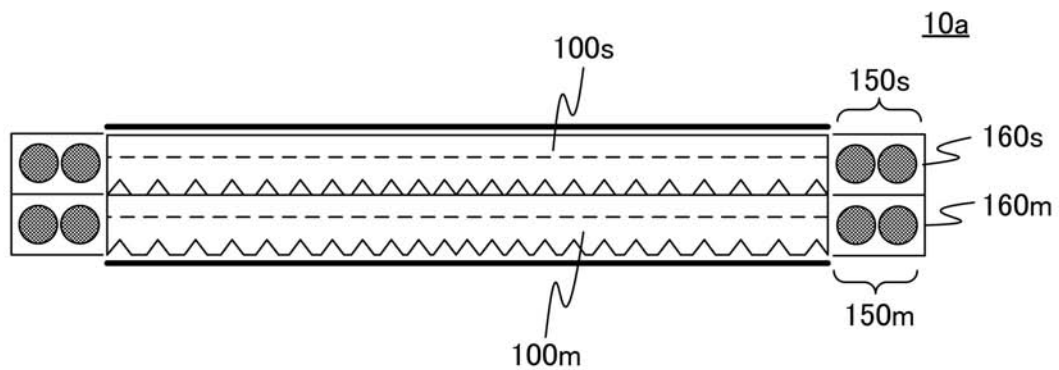
【図 1】



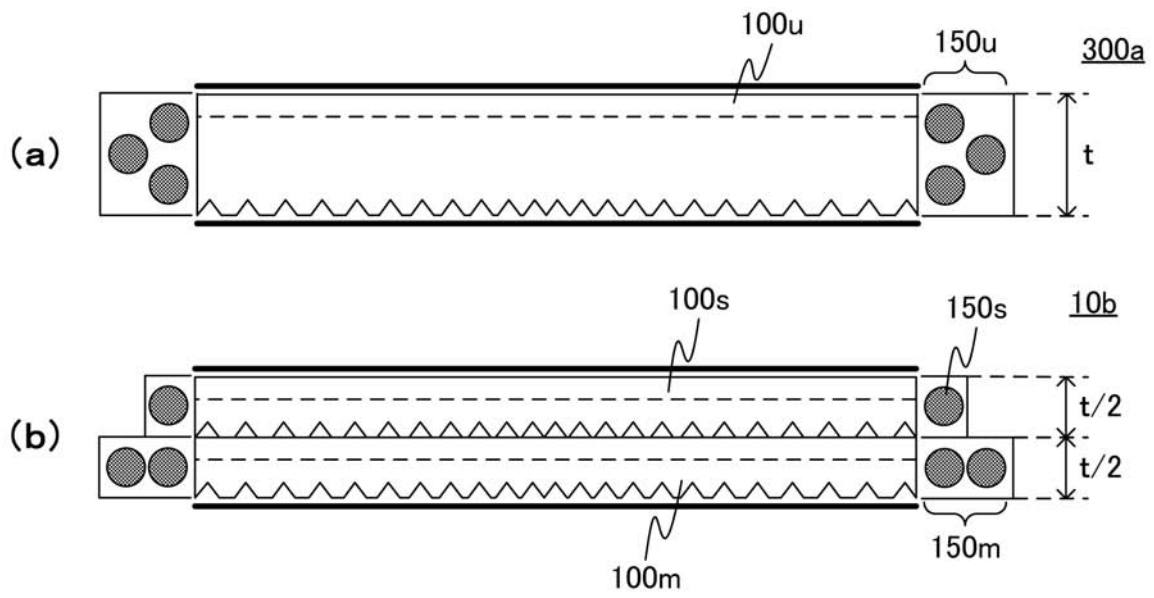
【図 2】



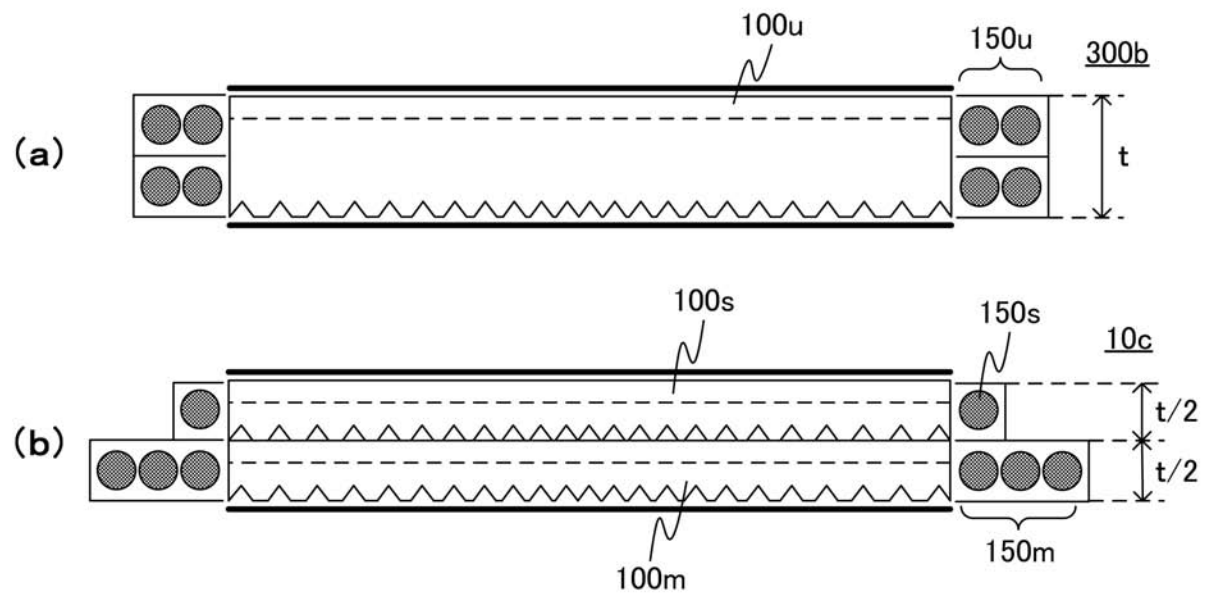
【図 3】



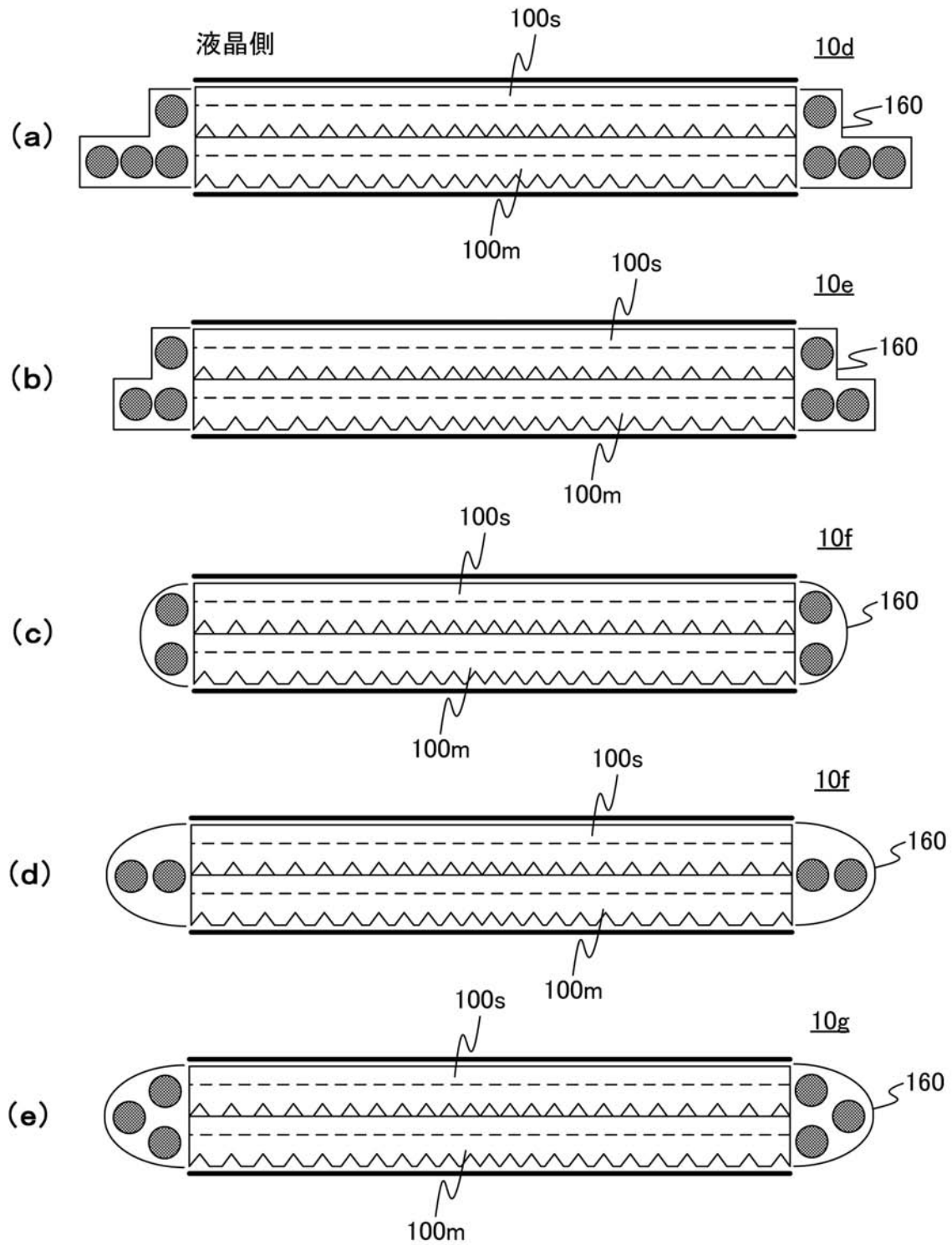
【 図 4 】



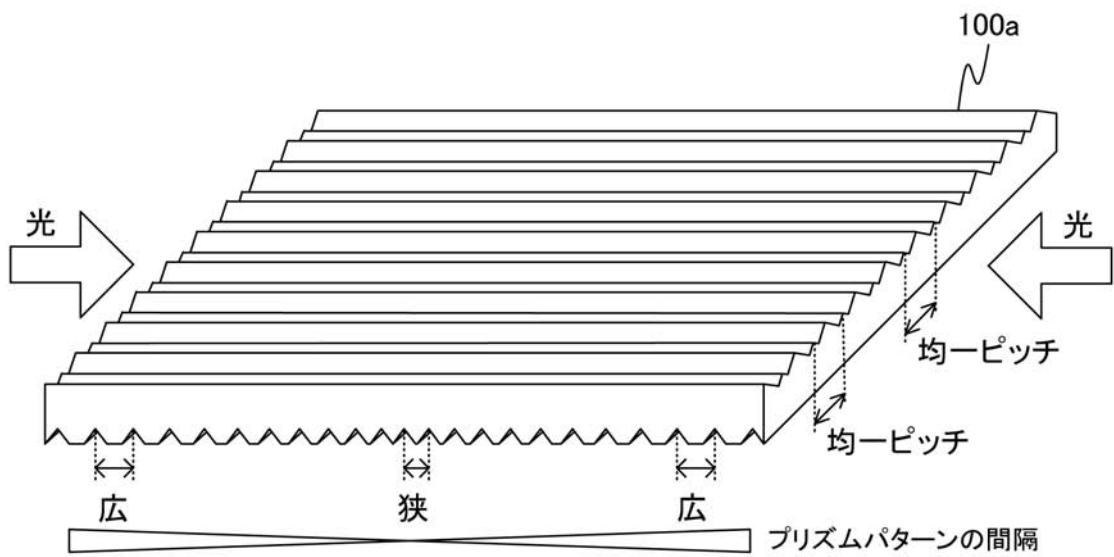
【 図 5 】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

