

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5264684号  
(P5264684)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 3 5

F 2 1 Y 103/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 3 4

F 2 1 Y 103:00

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-268205 (P2009-268205)  
 (22) 出願日 平成21年11月26日(2009.11.26)  
 (65) 公開番号 特開2011-3526 (P2011-3526A)  
 (43) 公開日 平成23年1月6日(2011.1.6)  
 審査請求日 平成23年10月11日(2011.10.11)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-122849 (P2009-122849)  
 (32) 優先日 平成21年5月21日(2009.5.21)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100088672  
 弁理士 吉竹 英俊  
 (74) 代理人 100088845  
 弁理士 有田 貴弘  
 (72) 発明者 結城 昭正  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
 菱電機株式会社内  
 (72) 発明者 糸賀 賢二  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導光板と、

前記導光板の側面に配置された光源と、

前記導光板の裏面において、前記光源からの遠近を規定する第1方向に間欠的に形成された複数のプリズム列とを備え、

前記複数のプリズム列の各々は、前記導光板の前記第1方向の断面において、前記光源に最も近い部分が谷の繰り返し谷山形状からなるノコギリ形状であり、

前記ノコギリ形状の各谷は、前記導光板の裏面の平面より退避しており、

各前記プリズム列において最も前記光源に近い前記谷の退避深さは、他の谷のそれよりも浅く、

前記ノコギリ形状の各山は、前記導光板の裏面の平面より突出し、

各前記プリズム列において最も前記光源から遠い前記山は、平坦部を有し、かつ、各前記プリズム列において最も突出する、  
 照明装置。

【請求項 2】

前記複数のプリズム列は、前記光源からの距離が遠くなるに従って、前記複数のプリズム列の間欠的形成の間隔が狭くなる、  
 請求項 1 に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、特に液晶ディスプレイ等に用いられる照明装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

今日、液晶ディスプレイは、画質に優れたディスプレイとして広く普及しており、今後は、さまざまな場面でこれまでに無かった用途で使用され、世の中の利便性を高めるデバイスになると期待されている。これを実現するためには、より製造コストを下げ、消費電をさげ、安価で使いやすいディスプレイとなることが期待されている。

## 【0003】

液晶ディスプレイの製造コストを高めている要因のひとつには、バックライトに光源と導光板の必須な部品に加え、正面方向に高輝度を実現するために反射シート、拡散シート、レンズシートなどの多くの光学シートを用いていることがある。

## 【0004】

特許文献1では、エッジライト方式のバックライトにおいて、バックライトの導光板入光面に平行に配置された冷陰極ランプ（CCFL）からの光を面状に広げ表面から出光させる導光板の裏面に微細なドット形状の分散ドットパターンを形成し、分散ドットの各ドットは四角錐の上部を底面と平行に切断した断面台形状とし、冷陰極ランプから遠くなるにつれてドットが粗から密の状態に変化するように形成している。

## 【0005】

特許文献2では、エッジライト方式のバックライトにおいて、バックライトの導光板の裏面に、光を反射するプリズムの集まった小領域を複数形成し、入光面から遠ざかるにつれてその小領域の面積あるいは存在比率を上げることにより、面内の輝度分布の均一化をいっている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】特開2000-221329号公報

【特許文献2】特表2008-516391号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

従来技術の導光板では、導光板から面内で均一に光取り出すことを目指しているが、取り出された光の進む方向が制御されていない。このため、正面方向（ディスプレイが配置される方向）に高輝度を実現するために反射シート、拡散シート、レンズシートなどの多くの光学シートを必要とするという問題点がある。

## 【0008】

また、分断された連続プリズムを設ける場合、プリズムの始まりや終わりの部分から意図しない光の漏れが発生し、ディスプレイの正面方向に効率よく光を放射することが困難であった。

## 【0009】

また、従来技術においてはプリズム形状に関しての詳細な記載はなく、同じ形状の三角プリズムが連続しており、入射した光が斜め方向に放射され、光源からの光をディスプレイの正面方向に効率的に照射することができなかった。

## 【0010】

本発明は、光学シートの使用を減らすことのでき、光源からの光をディスプレイに効率的に照射できる導光板を備えた照明装置の実現を目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

本発明にかかる照明装置は、導光板と、前記導光板の側面に配置された光源と、前記導

10

20

30

40

50

光板の裏面において、前記光源からの遠近を規定する第1方向に間欠的に形成された複数のプリズム列とを備え、前記複数のプリズム列の各々は、前記導光板の前記第1方向の断面において、前記光源に最も近い部分が谷の繰り返し谷山形状からなるノコギリ形状であり、前記ノコギリ形状の各谷は、前記導光板の裏面の平面より退避しており、各前記プリズム列において最も前記光源に近い前記谷の退避深さは、他の谷のそれよりも浅く、前記ノコギリ形状の各山は、前記導光板の裏面の平面より突出し、各前記プリズム列において最も前記光源から遠い前記山は、平坦部を有し、かつ、各前記プリズム列において最も突出する。

【発明の効果】

【0015】

本発明にかかる照明装置によれば、導光板と、前記導光板の側面に配置された光源と、前記導光板の裏面において、前記光源からの遠近を規定する第1方向に間欠的に形成された複数のプリズム列とを備え、前記複数のプリズム列の各々は、前記導光板の前記第1方向の断面において、前記光源に最も近い部分が谷の繰り返し谷山形状からなるノコギリ形状であり、前記ノコギリ形状の各谷は、前記導光板の裏面の平面より退避しており、各前記プリズム列において最も前記光源に近い前記谷の退避深さは、他の谷のそれよりも浅く、前記ノコギリ形状の各山は、前記導光板の裏面の平面より突出し、各前記プリズム列において最も前記光源から遠い前記山は、平坦部を有し、かつ、各前記プリズム列において最も突出することにより、プリズム列との反射により想定外の角度で導光板から斜め方向への放射する光が減少するため、正面方向に高い輝度の実現が可能になる。よって光学シートの使用を減らすことができ、光源からの光をディスプレイに効率的に照射できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態1の導光板を備える照明装置を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態1の反射プリズム列の断面構造を示す図である。

【図3】反射プリズム列の設定を50度、43度、50度とした場合のシミュレーション結果を示す図である。

【図4】反射プリズム列の設定をすべて43度とした場合のシミュレーション結果を示す図である。

【図5】反射プリズム列の設定をすべて50度とした場合のシミュレーション結果を示す図である。

【図6】斜面11a, 11b, 11c間における、ノコギリ形状の山の突出効果のシミュレーション結果を示す図である。

【図7】斜面11a, 11b, 11c間における、ノコギリ形状の山の突出効果のシミュレーション結果を示す図である。

【図8】斜面11a, 11b, 11c間における、ノコギリ形状の山の突出効果を示す光の挙動の模式図である。

【図9】平坦部11d周りの光の挙動の模式図である。

【図10】斜面11a, 11b, 11c間における、ノコギリ形状の谷の効果を示す光の挙動の模式図である。

【図11】本発明の実施の形態2の導光板の断面図とその拡大図である。

【図12】本発明の実施の形態2の導光板における反射プリズム列の製造方法の模式図である。

【図13】従来の導光板の断面拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

< A . 実施の形態1 >

< A - 1 . 構成 >

図1に本発明の実施の形態1の照明装置に備えられるエッジライト方式バックライトの

10

20

30

40

50

上面図（上に示す図）と断面図（下に示す図）を示す。

【0019】

断面図に示すのは、導光板 1 と、導光板 1 の一側面に対向して配置された光源 2 と、導光板 1 の表面側に配置された（図での上側）拡散シート 3 と、導光板 1 の裏面側に配置された裏面シート 4 と、拡散シート 3 のさらに図の上方に配置された液晶パネル 5 とから構成される照明装置である。

【0020】

導光板 1 の液晶パネル 5 と反対側の裏面側には、反射プリズム列 11 が形成されている。反射プリズム列 11 は、構成が谷山形状のノコギリ形状であり、谷が 3 個と山が 3 個、山の 1 つは平坦部を有する台形型である点では導光板 1 の全面に渡り同一である。すなわち、光源 2 からの遠近を規定する方向（図 1 の上面図において左右方向）を第 1 方向として、第 1 方向における導光板 1 裏面の断面の形状が、光源 2 から最も近い部分が谷から始まり、繰り返し谷山形状からなるノコギリ形状となっている。

【0021】

また導光板 1 の平面部分によりそれぞれの反射プリズム列 11 は分離されている。すなわち反射プリズム列 11 は第 1 方向に間欠的に形成されている。分離された反射プリズム列 11 の間欠的形成的間隔は、光源 2 から遠ざかるにつれ小さくなるように（すなわちピッチ P が小さくなるように）配置されている。

【0022】

図 1 の上方に示された上面図は、断面図に対応しており、導光板 1 は平板状であり、また上面図に示すように、各反射プリズム列 11 は第 1 方向と垂直な第 2 方向（上面図において上下方向）にノコギリ形状の稜線がストライプ状に延長されている。

【0023】

光源 2 から放射された光 La は導光板 1 に入射し、導光板 1 の表面と裏面とを内面全反射を繰り返しながらか進むが、反射プリズム列 11 に当たった光は液晶パネル 5 側に放射される。この途中で、拡散シート 3 により、配光特性は調整される。裏面シート 4 は、導光板 1 の裏側の構造を隠し見栄えを改善すると同時に、反射プリズム列 11 を保護する役割を持つ。

【0024】

このとき、光源 2 から遠ざかるにつれて導光板 1 の中の光 La の量は減少するため、反射プリズム列 11 のピッチ P を光源 2 から遠ざかるにつれて小さくすることにより、光 La が反射プリズム列 11 に反射する確率が高くなり、光 La の量の低下を補い液晶パネル 5 側に放射された光の輝度を均一にすることが出来る。

【0025】

このとき反射プリズム列 11 の稜線に起因する斑を隠すために、ピッチ P は導光板 1 の厚さにもよるが 2.0 mm から 0.05 mm の範囲が好適である。

【0026】

図 2 に示すのは、反射プリズム列 11 の詳細な断面構造図である。反射プリズム列 11 はノコギリ形状の谷 3 個（それぞれの谷に対し光源 2 側の斜面を光源 2 に近いほうから光源側斜面としての斜面 11a、斜面 11b、斜面 11c とする）と平坦部を有する台形型 1 個（平坦部 11d）から構成されている。斜面 11a、11b、11c の傾斜角度は同じではなく、光源 2 に向かう傾斜角度（導光板 1 の平面に対する角度）は、それぞれ、50 度、43 度、50 度であり、2 種以上の傾斜角度が混在している。

【0027】

光源 2 に近い斜面 11a に接する谷は後方の斜面 11b に接する谷の半分程度の深さである。すなわち、光源 2 に最も近い谷の退避深さは、その反射プリズム列 11 における他の谷より浅い。それぞれの斜面 11a、11b、11c 間の谷は導光板 1 の裏面の平面部分よりも深く、退避して形成されている。さらに実施の形態 1 においては、谷の退避深さは、光源 2 に近づくほど浅いものとなっている。ここで、反射プリズム列 11 の幅は 60 μm である。

10

20

30

40

50

## 【0028】

また、各反射プリズム列11の光源2から最も遠い最後尾には、ノコギリ形状の山に台形型の平坦部11dが形成されている。平坦部11dは、それよりも光源2側のノコギリ形状の山よりも導光板1の裏面の平面部分から飛び出した、突出した位置にある。ここでは、台形型の平坦部11dの幅は10 $\mu$ mである。この平坦部11dの存在により、裏面の部材との振動摩擦で、各反射プリズム列11における平坦部11dより光源2側にあるノコギリ形状の山が磨耗するのを防ぐことが可能になる。

## 【0029】

< A - 2 . 動作 >

図3に、導光板1から放射される光の配光特性の光学シミュレーション結果をしめす。上の図は導光板1の表面方向（液晶パネル5の方向）に放射される光の配光分布であり、下の図は導光板1の裏面方向（液晶パネル5とは反対の方向）に放射される光の角度分布である。計算ソフトはモンテカルロシミュレーションを基本とするライトツールズである。計算に用いた物性値は透明樹脂で一般的な屈折率1.5であり、導光板1の厚さは2.6mmで均一とし、ピッチPは0.4mmで一定とし、光源からの距離は10mmの地点での配光特性の計算結果を示した。ここで、拡散シート3と裏面シート4は考慮していない。

10

## 【0030】

図3のグラフでは、上下の図ともに横軸は導光板1からの光の放射角度であり、光源2の方向が-90度で反光源方向は90度、導光板1に垂直な方向が0度である。縦軸は、相対的な輝度を示し、表面方向の場合（上の図）と裏面方向の場合（下の図）とでスケールは統一して示している。図中の黒四角マーカーは平行偏光（反射プリズム列11に対しS偏光に相当）を示し、白四角マーカーは垂直偏光（反射プリズム列11に対しP偏光に相当）を示す。

20

## 【0031】

図3の上図（表面方向の場合）より、本発明の導光板1の反射プリズム列11による放射光は、上方0度の正面方向にピークがあり、正面方向に最も高い輝度が期待できることがわかる。図3の下図（裏面方向の場合）に示す配光輝度分布は、75-90度の範囲を除いて、表面方向の放射輝度に比べ、低く抑えられていることが示されている。なお、75-90度の範囲は輝度は高いが光量は少ないので無視できる。

30

## 【0032】

よって、本発明の導光板1の構成により、導光板1の正面方向に効率的に放射する好ましい配光角度が実現できていることが分かる。

## 【0033】

次に図4と図5に示すのは、反射プリズム列11を構成する斜面11a、11b、11cの傾斜角度をそれぞれ、すべて43度、ならびに、すべて50度とした場合の計算結果である。その他の計算条件は図3に示す計算と同じである。

## 【0034】

図4に示す、角度が43度の場合は特に上図に示すように、図3の場合に比べて配光分布は反光源側に傾いている。

40

## 【0035】

図5に示す、角度が50度の場合は特に上図に示すように、図3の場合に比べて光源2側に配光分布が傾いている。

## 【0036】

これより、図2の破線で示す光線のように、43度と50度の斜面11a、11b、11cを組み合わせた図3の場合では、光の反射方向を混合し、正面方向に最大輝度を持つ左右の配光分布がほぼ対称な配光特性が実現できていることが確認できる。

## 【0037】

次に図6、図7に示すのは、斜面11a、11b、11c間のノコギリ形状の山の位置が、導光板1の裏面の平面の位置より突出した場合（図6）と平面の位置を同じ場合（図

50

7) との、配光分光特性の比較のシミュレーション結果を示したものである。なお実施の形態 1 においては、反射プリズム列 11 のノコギリ形状の山は、導光板 1 の裏面の平面よりも突出しており、さらに、山の突出高さは、光源 2 に近づくほど低いものとなっている。他のシミュレーション条件はこれまでのシミュレーションと同じである。

【0038】

計算結果から、ノコギリ形状の山が平面の位置と同じ場合(図7)では、下方向の50度方向付近の放射光が、ノコギリ形状の山が平面の位置より突出した場合(図6)に比べて大きく増加していることを示している。この角度付近の反射光は、裏面シート4に反射シートを用いても正面方向の輝度には貢献させることが出来ないため、この下方向60度の放射光が多いと液晶パネル5方向の輝度効率が低下してしまう。

10

【0039】

よって、ノコギリ形状の山が平面の位置より突出した場合の方が、効率的に光源2からの光を、導光板1の正面方向に照射することができる。

【0040】

次に示す図8、図9は、本発明の反射プリズム列11が下方向50度付近の放射光を抑制するメカニズムを示す模式図である。

【0041】

図8に示すように、導光板1の裏面の平面部分に対し大きな角度を持った斜めの光が、斜面11a、11b、11cに衝突し、突き抜けた光が導光板1の裏面の平面部分よりも突出したノコギリ形状の山により屈折し、回収され正面方向(図の上方方向)に放射されるのがわかる。

20

【0042】

即ち、斜面11a、11b、11c間のノコギリ形状の山が導光板1の裏面の平面部分よりも突出した位置となるように形成することにより、導光板1の裏面方向への放射光を抑制し、正面方向への輝度を高めることができる。

【0043】

また、図9に示すのは、平坦部11dに関係する光の伝播光路である。反光源側の斜面の傾斜角度を60度にするにより、下斜め漏れ光を抑制し、且つ前段のプリズム列を伝播してきた光を正面方向に反射することが出来る。

【0044】

30

なお本発明の照明装置に備えられる導光板1は、光源に近い側のノコギリ形状の谷に比べて、光源から遠ざかる方向の谷は深いものになっている。このことについて以下に説明する。

【0045】

図10に示すように、斜面P1を有する谷に入射する光源からの光L1、L2、L3を考えると、光L1は斜面P1で反射されて導光板1の正面方向に反射されるLRと、斜面P1を通過し、屈折されて導光板1内をさらに伝播するLTとに分かれる。これに対しL2、L3は、一部の光は光L1の場合と同様に反射され導光板1の正面方向に反射されるLRになるが、斜面P1を通過する光に関しては導光板1から出てしまう光LLとなる。導光板1の下には通常反射シート等があり、光は拡散反射されるため光LLを正面方向に効率的に放射することはできなくなる。

40

【0046】

このとき、斜面P1の光源2側に、斜面P1を有する谷より浅い谷を形成すると(簡単のため、相似でサイズが1/2のもの)、その谷の斜面P2によって光L2、L3が反射されるLR'と、斜面P2を通過した場合にも屈折されてさらに斜面P1に反射されるLR''となり、斜面P2を有する谷を形成しない場合に比べて効率的に一部の光を反射させることができる。光源2に近い側の谷である斜面P2を有する谷を浅くすることで、斜面P1の導光板1の平面部分に近い部分に入射する光(L2、L3)が導光板1から出てしまうことを効率的に防ぐことができる。ただし、谷の深さの関係はこのような場合に限定されるものではない。

50

## 【 0 0 4 7 】

## &lt; A - 3 . 効果 &gt;

本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、導光板 1 と、導光板 1 の側面に配置された光源 2 と、導光板 1 の裏面において、光源 2 からの遠近を規定する第 1 方向に間欠的に形成された複数のプリズム列である反射プリズム列 1 1 とを備え、複数の反射プリズム列 1 1 の各々は、導光板 1 の第 1 方向の断面において、光源 2 に最も近い部分が谷の繰り返し谷山形状からなるノコギリ形状であり、ノコギリ形状の各谷は、導光板 1 の裏面の平面より退避しており、各谷の光源 2 に近い方にある各光源側斜面である斜面 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c は、導光板 1 の裏面の平面に対する傾斜角度が 2 種以上混在していることで、反射プリズム列 1 1 との反射により導光板 1 から放射する光の角度が、導光板 1 の平面に対して垂直方向（ディスプレイの正面方向）から光源 2 側と反光源側に広がり、例えば液晶ディスプレイのバックライトとして好ましい配光角度が実現できる。よって光学シートの使用を減らすことのでき、光源 2 からの光をディスプレイに効率的に照射できる。

10

## 【 0 0 4 8 】

また、本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、光源側斜面である斜面 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c の傾斜角度には、50 度と 43 度とが含まれることで、反射プリズム列 1 1 との反射により導光板 1 から放射する光の角度が、導光板 1 の平面に対して垂直方向から光源 2 側と反光源側に広がり、例えば液晶ディスプレイのバックライトとして好ましい配光角度が実現できる。

20

## 【 0 0 4 9 】

また、本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、ノコギリ形状の各山は、導光板 1 の裏面の平面より突出していることで、反射プリズム列 1 1 との反射により想定外の角度で導光板 1 から斜め方向への放射する光が減少するため、正面方向に高い輝度の実現が可能になる。

## 【 0 0 5 0 】

また、本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、導光板 1 と、導光板 1 の側面に配置された光源 2 と、導光板 1 の裏面において、光源 2 からの遠近を規定する第 1 方向に間欠的に形成された複数のプリズム列である反射プリズム列 1 1 とを備え、複数の反射プリズム列 1 1 の各々は、導光板 1 の第 1 方向の断面において、光源 2 に最も近い部分が谷の繰り返し谷山形状からなるノコギリ形状であり、ノコギリ形状の各谷は、導光板 1 の裏面の平面より退避しており、ノコギリ形状の各山は、導光板 1 の裏面の平面より突出していることで、反射プリズム列 1 1 との反射により想定外の角度で導光板 1 から斜め方向への放射する光が減少するため、ディスプレイの正面方向に高い輝度の実現が可能になる。よって光学シートの使用を減らすことのでき、光源 2 からの光をディスプレイに効率的に照射できる。

30

## 【 0 0 5 1 】

また、本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、各プリズム列である各反射プリズム列 1 1 において最も光源 2 に近い谷の退避深さは、他の谷のそれよりも浅いことで、導光板 1 の裏面の平面部分よりも突出したノコギリ形状の山により屈折し、回収され正面方向（図 8 の上方方向）に放射されるので、効率的にディスプレイを照射することができる。

40

## 【 0 0 5 2 】

また、本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、各プリズム列である各反射プリズム列 1 1 において、谷の退避深さは光源 2 に近いほど浅いことで、第 1 方向に伝播する光を効率的に反射させ、配光方向を導光板 1 に垂直な方向にすることができる。

## 【 0 0 5 3 】

また、本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、各プリズム列である各反射プリズム列 1 1 において最も光源 2 から遠い山は、平坦部を有し、かつ、各プリズ

50

ム列である各反射プリズム列 1 1 において最も突出することで、鋭い角度が好ましい導光板 1 の裏面の反射プリズム列 1 1 のノコギリ形状の山が、輸送時などの振動により裏面の部材との接触で擦れて破壊され、傷や発塵による品位の低下を防ぐことが可能になる。

【 0 0 5 4 】

また、本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、複数のプリズム列である反射プリズム列 1 1 は、光源 2 からの距離が遠くなるに従って、複数の反射プリズム列 1 1 の間欠的形成の間隔である P が狭くなることで、導光板 1 中を伝播している光の量の減少に対応して、光の取り出し効率を細かい変化幅で連続的に増やすことが出来るので、滑らかな輝度の分布が実現できる。

【 0 0 5 5 】

また、本発明にかかる実施の形態 1 によれば、照明装置において、複数のプリズム列である反射プリズム列 1 1 の各々は、第 1 方向に垂直な第 2 方向にノコギリ形状がストライプ状に延長されることで、第 1 方向に伝播する光を導光板 1 の正面方向に反射させ、ディスプレイを効率的に照射することができる。

【 0 0 5 6 】

< B . 実施の形態 2 >

< B - 1 . 構成 >

図 1 1 に本発明の実施の形態 2 の照明装置に備えられる、エッジライト方式バックライトの導光板の裏面の断面図 ( 図 1 1 ( a ) ) とその拡大図 ( 図 1 1 ( b ) ) を示す。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 ( a ) に示すように、導光板 1 の、液晶パネル 5 とは反対側の裏面には、実施の形態 1 と同様に反射プリズム列 1 1 が形成されており、平面によりそれぞれの反射プリズム列 1 1 は分離されている。すなわち反射プリズム列 1 1 は第 1 方向に間欠的に形成されている。この時、反射プリズム列 1 1 のピッチは、光源 2 から遠ざかるにつれて小さくなるため、平面の幅も光源 2 から遠ざかるにつれて狭くなる。

【 0 0 5 8 】

ここで、前述の平面、すなわち反射プリズム列 1 1 間の導光板 1 の裏面は、図 1 1 ( b ) に示すように、光源 2 に近づくほど導光板 1 の厚さが薄くなる階段形状である。

【 0 0 5 9 】

なお、反射プリズム列 1 1 は、実施の形態 1 に示すものであってもよく、なくてもよい。

【 0 0 6 0 】

< B - 2 . 製造方法 >

図 1 2 に示すのは、本発明の実施の形態 2 の導光板 1 の反射プリズム列 1 1 を製造するための射出成形用金型 1 0 0 の加工方法の模式図である。

【 0 0 6 1 】

ここで、導光板 1 の製造方法として射出成形法を用いる場合、金型対のうち導光板 1 の裏面を形成するための裏面側金型は、ダイヤモンドバイト 1 1 0 を用いた切削加工で反射プリズム列 1 1 ならびに平面を形成するのが一般的である。ここで、平面部の幅が光源 2 から遠ざかるにつれて狭くなるように加工するため、先端の平坦な台形状のダイヤモンドバイト 1 1 0 を用い深さを揃えて、ダイヤモンドバイト 1 1 0 の位置を第 1 方向にずらしながら繰り返し切削することにより、平面を形成する。

【 0 0 6 2 】

本実施の形態 2 では、ダイヤモンドバイト 1 1 0 の深さに切削機の機械精度の限界 ( 装置の性能や加工室の環境にもよるが通常は  $\pm 0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$  程度 ) よりも大きな段差 (  $0.02 \sim 0.2 \mu\text{m}$  ) を設定し、光源 2 の方向に近づくにつれて金型の加工面が浅くなる方向に、微細な段差を設けた階段状の構造を有す平面を形成する。加工した金型の平面部の加工面は、実際には加工時のダイヤモンドバイト 1 1 0 の深さバラツキにより、段差の大きさにもバラツキが生じるが、切削機の機械精度の限界よりも大きな段差を設けているので、光源 2 の方向に近づくにつれて金型の加工面が深くなる方向の段差は成形さ

10

20

30

40

50



れない。この金型を用いて成形した導光板 1 の裏面には、光源 2 に近づくにつれて導光板 1 の厚さが薄くなる方向にのみ微細な段差を設けた階段状の平面が、反射プリズム列 1 1 の間に形成されることになる。

【 0 0 6 3 】

< B - 3 . 動作 >

図 1 3 に示すのは、従来の導光板 1 a 裏面における平面の断面拡大図ならびに光の挙動の模式図である。従来の導光板 1 a では、反射プリズム列 1 1 間の平面において、金型加工時のダイヤモンドバイト 1 1 0 の位置バラツキにより、その機械精度の範囲で図 1 3 に示すような意図しない段差が生じ、光漏れの原因となっていた。

【 0 0 6 4 】

例えば、導光板 1 a の裏面に、光源 2 に近づくにつれて導光板 1 a の厚さが厚くなる方向に段差 1 b が生じている場合、導光板 1 a 中を光源 2 から遠ざかる方向（第 1 方向）に伝播している光 L b は、図示するように平面の段差 1 b から導光板 1 a の外に漏出してしまふ。この光 L b は、裏面の反射シート（図示せず）に当たり拡散反射されてしまうため、正面方向に効率的に放射されない。

【 0 0 6 5 】

これに対し本発明の実施の形態 2 の導光板 1 では、図 1 1 ( b ) に示すように、導光板 1 の裏面において、光源 2 に近づくにつれて導光板 1 の厚さが薄くなる方向にのみ微細な段差を設けた階段状の平面が形成されているため、導光板 1 中を光源 2 から遠ざかる方向（第 1 方向）に伝播している光 L a が平面の段差から導光板 1 の外に漏出することは無く、再び導光板 1 中を伝播する。

【 0 0 6 6 】

このため、導光板 1 中を伝播する光 L a は反射プリズム 1 1 により効率的に反射され、正面方向に高い輝度の実現が可能になる。

【 0 0 6 7 】

< B - 4 . 効果 >

本発明にかかる実施の形態 2 によれば、実施の形態 1 の照明装置において、複数のプリズム列である反射プリズム列 1 1 間の導光板 1 の裏面は、光源 2 に近いほど導光板 1 の厚さが薄くなる階段形状であることにより、導光板 1 中を伝播する光が反射プリズム列 1 1 間の平面から漏出することが無くなり、正面方向に高い輝度の実現が可能になる。よって光学シートの使用を減らすことができ、光源からの光をディスプレイに効率的に照射できる。

【 0 0 6 8 】

また、本発明にかかる実施の形態 2 によれば、照明装置において、導光板 1 と、導光板 1 の側面に配置された光源 2 と、導光板 1 の裏面において、光源 2 からの遠近を規定する第 1 方向に間欠的に形成された複数のプリズム列である反射プリズム列 1 1 とを備え、反射プリズム列 1 1 間の導光板 1 の裏面は、光源 2 に近いほど導光板 1 の厚さが薄くなる階段形状であることにより、導光板 1 中を伝播する光が反射プリズム列 1 1 間の平面から漏出することが無くなり、正面方向に高い輝度の実現が可能になる。よって光学シートの使用を減らすことができ、光源からの光をディスプレイに効率的に照射できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

1 , 1 a 導光板、 1 b 段差、 2 光源、 3 拡散シート、 4 裏面シート、 5 液晶パネル、 1 1 反射プリズム列、 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c 斜面、 1 1 d 平坦部、 1 1 0 0 射出成形用金型、 1 1 0 ダイヤモンドバイト。

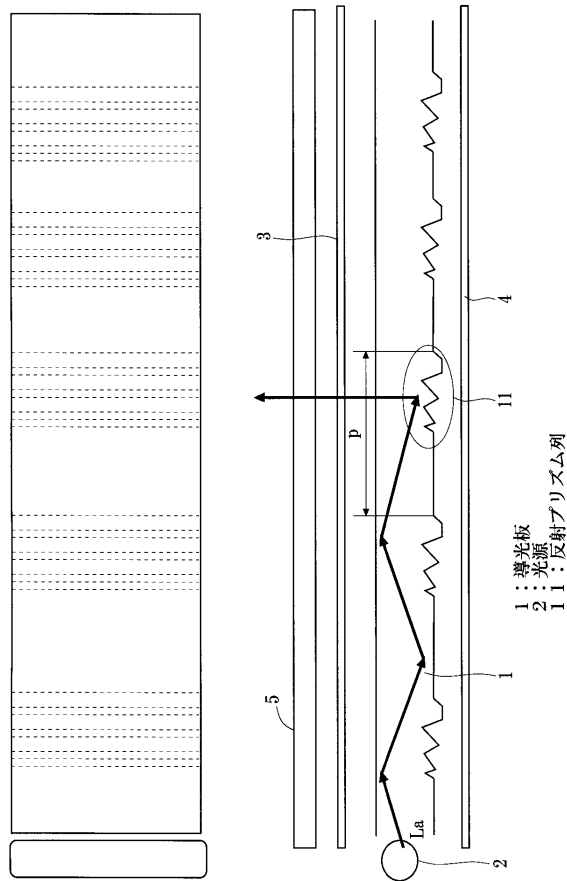
10

20

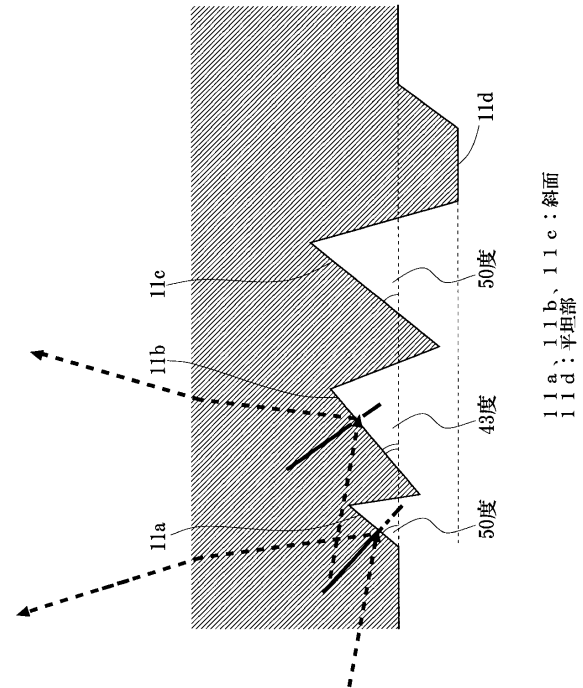
30

40

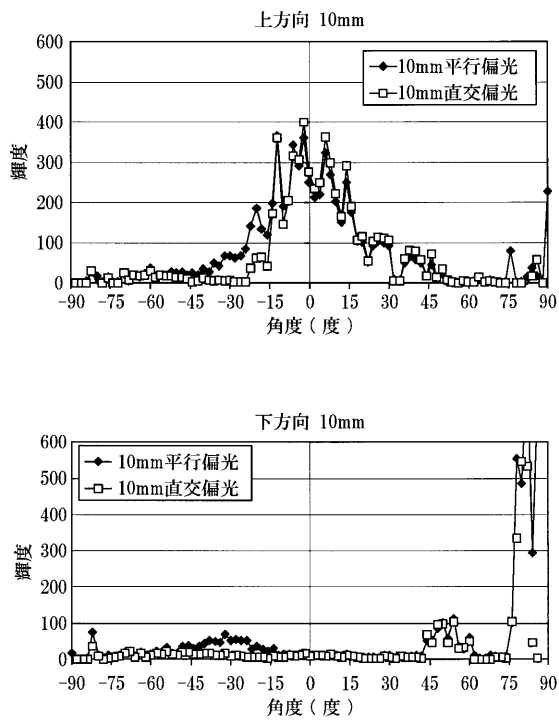
【図 1】



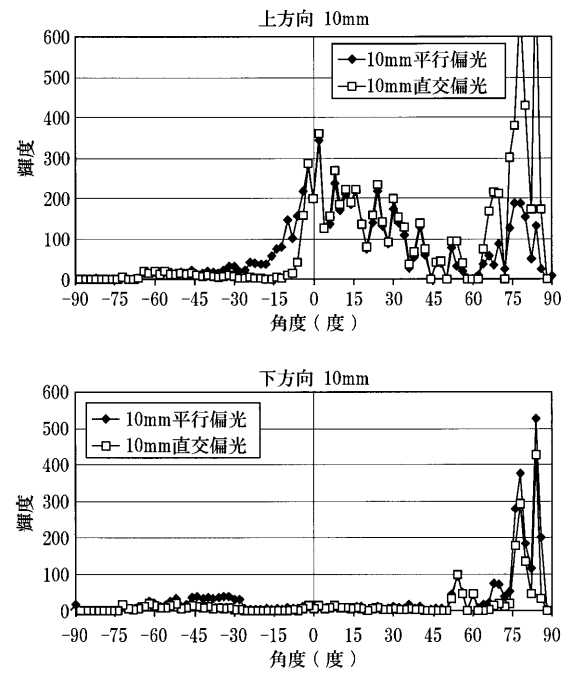
【図 2】



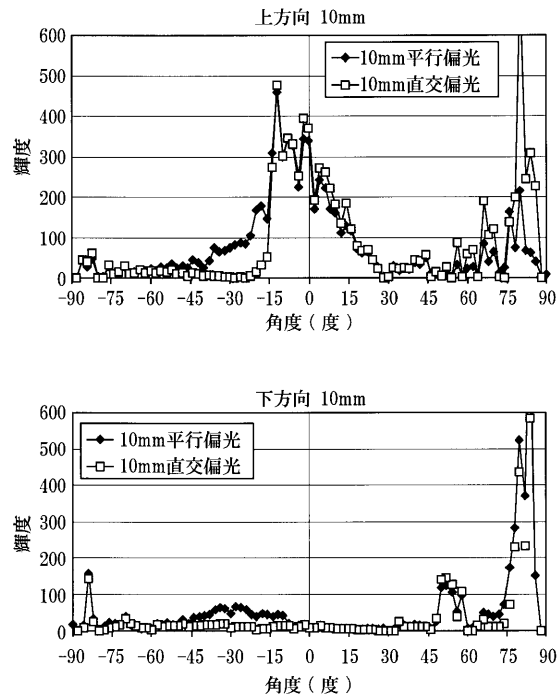
【図 3】



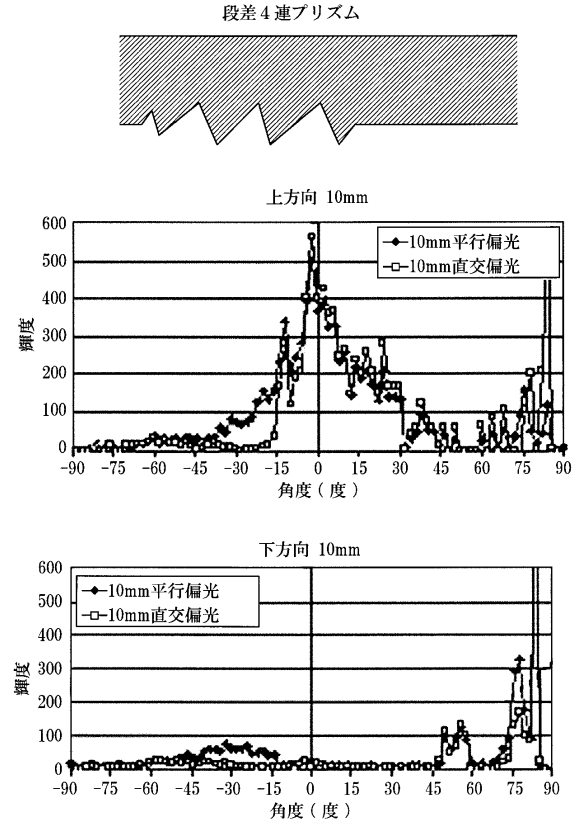
【図 4】



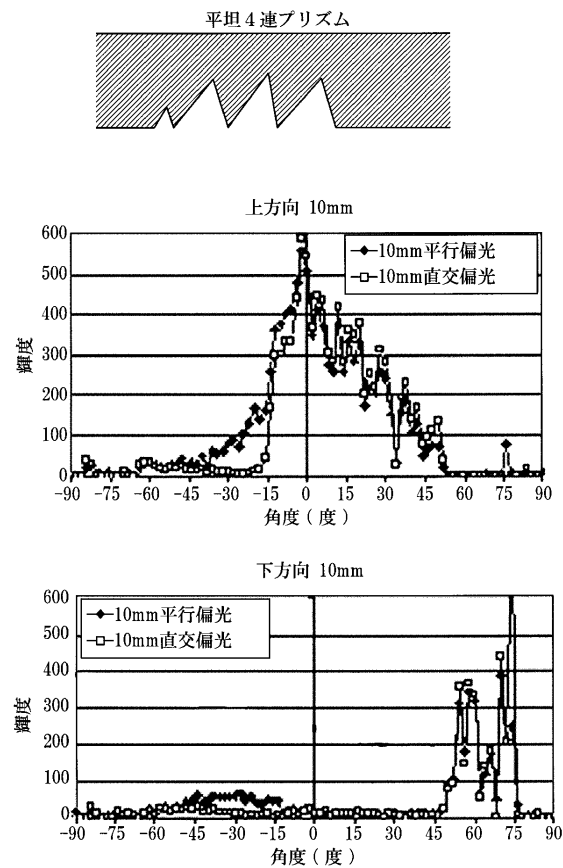
【図 5】



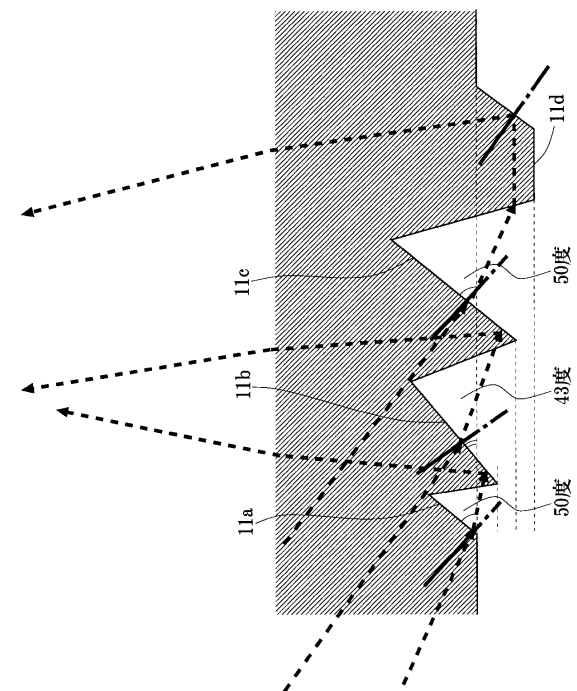
【図 6】



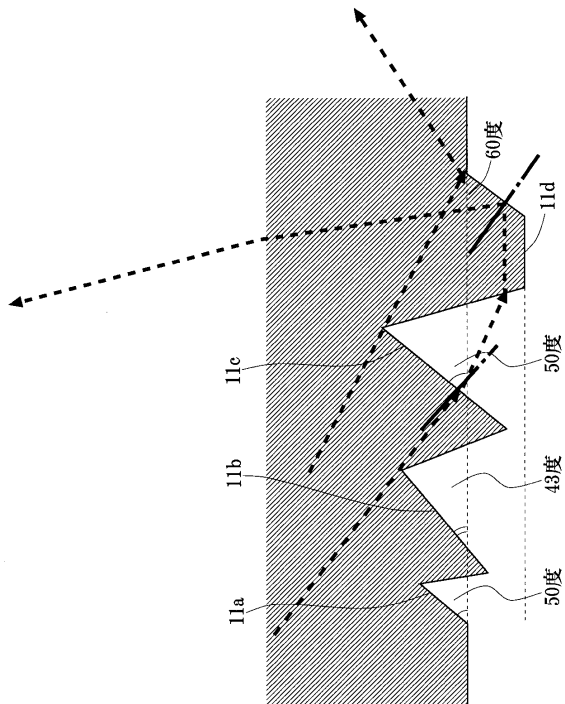
【図 7】



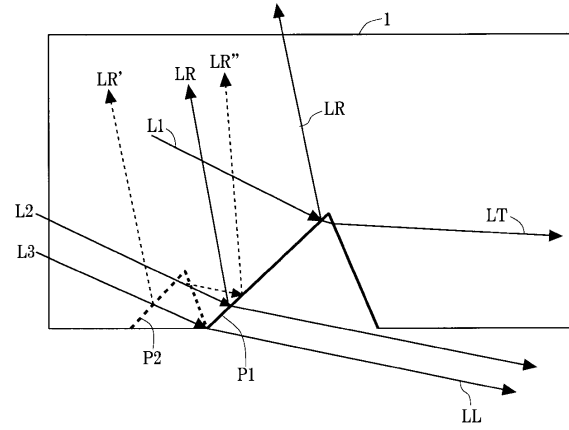
【図 8】



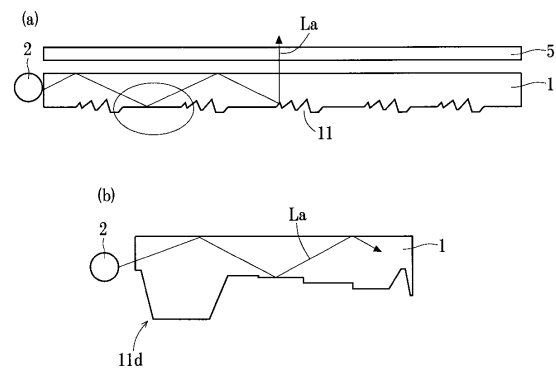
【図 9】



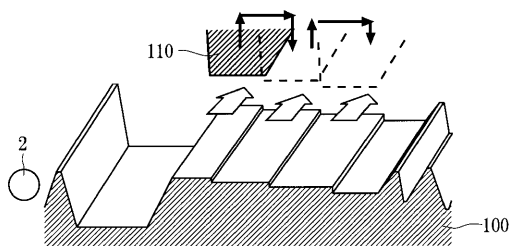
【図 10】



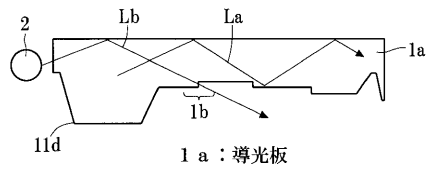
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 岩崎 直子  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 長江 偉  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 西岡 孝博  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 林 道広

- (56)参考文献 特開平10-039302(JP,A)  
特開2004-070169(JP,A)  
特開2006-344598(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F21S 2/00