

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4013475号
(P4013475)

(45) 発行日 平成19年11月28日(2007.11.28)

(24) 登録日 平成19年9月21日(2007.9.21)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 V 8/00 (2006.01)

F 2 1 V 8/00 G O 1 E

G O 2 B 6/00 (2006.01)

G O 2 B 6/00 3 3 1

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

H O 1 L 33/00 (2006.01)

H O 1 L 33/00 M

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-326923 (P2000-326923)
 (22) 出願日 平成12年10月26日(2000.10.26)
 (65) 公開番号 特開2002-133934 (P2002-133934A)
 (43) 公開日 平成14年5月10日(2002.5.10)
 審査請求日 平成15年10月1日(2003.10.1)

(73) 特許権者 000226057
 日亜化学工業株式会社
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 (74) 代理人 100100158
 弁理士 鮫島 睦
 (74) 代理人 100068526
 弁理士 田村 恭生
 (74) 代理人 100118681
 弁理士 田村 啓
 (74) 代理人 100091465
 弁理士 石井 久夫
 (72) 発明者 中西 栄二
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 日亜化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面発光装置の導光板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の主面と第2の主面とを有し、発光ダイオードから入力された光を拡散させる光入力部と光入力部によって拡散された光を上記第1の主面から出射する面発光部とからなる面発光装置の導光板の製造方法において、

凹部を有する固定ブロックと、第1の上面を有し上記凹部にスライド可能に設けられる上記面発光部に対応するスライドブロックと、第2の上面を有し上記固定ブロック上で上記スライドブロックに接するように設けられる上記光入力部に対応する光入力部ブロックとを含み、上記導光板の形状に対応した形状のキャビティーが形成される金型を、上記スライドブロックと上記光入力部ブロックとを上記固定ブロックに組み合わせたときに上記第2の上面が上記第1の上面より金型段差だけ高くなるように作製する金型作製工程と、
 上記キャビティーに溶融した熱可塑性樹脂を注入する工程と、を有し、

上記光入力部と上記面発光部との境界で上記第2の主面のみに上記金型段差に対応する段差が形成されるように成形して、上記光入力部を上記面発光部より薄く形成することを特徴とする面発光装置の導光板の製造方法。

【請求項 2】

上記段差が80 μm以下になるように、上記金型段差と上記キャビティーに溶融した熱可塑性樹脂を注入する成形圧力とを設定する請求項1記載の面発光装置の導光板の製造方法。

【請求項 3】

10

20

上記段差が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $60\text{ }\mu\text{m}$ 以下になるように、上記金型段差と上記キャビティに溶融した熱可塑性樹脂を注入する成形圧力とを設定する請求項1記載の面発光装置の導光板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として液晶バックライト、パネルメーター、表示灯や面発光スイッチなどに用いられる、発光ダイオードを用いた面発光装置の導光板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、液晶バックライトなどの光源として、点光源であるLEDチップからの光を面状に発光させる面発光装置が用いられている。この面発光装置は、対向する主面を有する導光板の一端面から1又は2以上の発光ダイオードからの光を入射してその導光板の一方の主面全体から光を出射させるように構成される。

すなわち、図7の平面図に示すように、外枠903に、第1の主面と第2の主面とを有し透過性樹脂からなる導光板901と、その導光板901の端面に対向するように設けられた発光ダイオード902と、導光板の第2の主面側に設けられた反射体（図示せず）とを有してなり、発光ダイオード902からの光を導光板901の一方の主面全体から光を出射させる

【0003】

このように構成された面発光装置において、導光板901は発光ダイオード902が対向配置される端面に例えば複数の溝からなる光拡散部911が形成され、射出成形により製造される。この導光板901において、破線920より発光ダイオード側の光入力部901bは、対向配置される発光ダイオードの形状又は個数に対応して種々の形状に形成する必要があるのに対し、面発光部901aは複数の機種間で標準化が可能であることから光入力部901bに比較して形状の種類は少なくできる。

このような事情から、導光板を製造するための射出成形用の金型は、光入力部901bを形成する型と、面発光部901aを形成する型とを合わせた割り型（割型構造）とし、異なる機種間であっても面発光部901aを形成する型を共通にできる場合には光入力部901bを形成する型のみを取り換えて製造することにより、導光板の製造コストの削減を図っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した割型構造の金型を用いた場合、成形された導光板において金型の合わせ部分で段差が生じ、その導光板を用いて面発光装置を構成すると、その段差部分に輝線が生じるという問題があった。

【0005】

そこで、本発明は割型構造の金型を用いて製造した場合においても、面発光装置に生じる輝線を実質的に無くすることができる面発光装置の導光板の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

以上の目的を達成するために、本発明に係る面発光装置の導光板の製造方法は、第1の主面と第2の主面とを有し、発光ダイオードから入力された光を拡散させる光入力部と光入力部によって拡散された光を上記第1の主面から出射する面発光部とからなる面発光装置の導光板の製造方法において、

凹部を有する固定ブロックと、第1の上面を有し上記凹部にスライド可能に設けられる上記面発光部に対応するスライドブロックと、第2の上面を有し上記固定ブロック上で上記スライドブロックに接するように設けられる上記光入力部に対応する光入力部ブロックとを含み、上記導光板の形状に対応した形状のキャビティが形成される金型を、上記ス

10

20

30

40

50

ライドブロックと上記光入力部ブロックとを上記固定ブロックに組み合わせたときに上記第2の上面が上記第1の上面より金型段差だけ高くなるように作製する金型作製工程と、上記キャビティーに溶融した熱可塑性樹脂を注入する工程と、を有し、

上記光入力部と上記面発光部との境界で上記第2の主面のみに上記金型段差に対応する段差が形成されるように成形して、上記光入力部を上記面発光部より薄く形成することを特徴とする。

以上のように構成された本発明に係る導光板の製造方法によれば、第2の主面において面発光部側が高くなるように段差が形成されるので、発光ダイオードから入力された光は段差部で等方向に分散されて面発光部1aに入力され、光入力部と面発光部の境界の近傍における輝線の発生を抑制できる。

10

【0007】

また、本発明に係る面発光装置の導光板の製造方法では、効果的に輝線の発生を抑えるために上記段差が80 μ m以下になるように、上記金型段差と上記キャビティーに溶融した熱可塑性樹脂を注入する成形圧力とを設定することが好ましい。

また、本発明に係る面発光装置の導光板の製造方法では、より効果的に輝線の発生を抑えるために上記段差が10 μ m以上、60 μ m以下になるように、上記金型段差と上記キャビティーに溶融した熱可塑性樹脂を注入する成形圧力とを設定することがさらに好ましい。

【0008】

【発明の実施の形態】

20

以下、図面を参照しながら本発明に係る実施の形態について説明する。

本実施の形態の面発光装置の導光板1は、図1に示すように、出射面である第1の主面12と反射体が設けられる反射面である第2の主面13とを有し、発光ダイオードから入力された光を拡散させる光入力部1bと光入力部1bによって拡散された光をその第1の主面12から出射する面発光部1aとからなる。

そして、本実施の形態の導光板1では、光入力部1bが第2の主面13のみにおいて光入力部1bと面発光部1aとの境界に段差10が生じるように面発光部1aに比較して薄く形成したことを特徴とし、これにより、本実施の形態の導光板を用いて面発光装置を構成したときの光入力部1bと面発光部1aの境界における輝線の発生を抑制している。

すなわち、本発明の導光板1では、図1及び図2(a)(図1のA-A'線についての断面図)に示すように、第2の主面13において光入力部1bと面発光部1aとの境界で光入力部1bが低くなるように段差が生じるように光入力部1bを面発光部1aより薄くし、第1の主面においては光入力部1bと面発光部1aとの境界に段差が生じないようにしている。

30

【0009】

以上のように構成された実施の形態の導光板1において、第2の主面において面発光部1a側が高くなるように段差を設けているので、発光ダイオードから入力された光は段差部10で図2(a)の矢印に示すように等方向に分散されて面発光部1aに入力され、その結果、輝線の発生を抑制できる。

これに対して、比較のために示した図2(b)のように、第2の主面において面発光部101aより光入射部101aが高くなるように、段差110が生じると、図2(b)の矢印に示すように段差110の直上に集中して光が反射されて第1の主面において光入力部101bと面発光部101aとの境界近傍に強い輝線が生じることになる。

40

また、導光板の第2の主面において、光入力部101bと面発光部101aとの境界に段差が生じないように、すなわち光入力部101bと面発光部101aの高さが同じになるように導光板を射出成形により製造した場合であっても、光入力部101bと面発光部101aの境界で金型を合わせる割型を採用すると、型を合わせた部分で線状の突起が形成されるので、その導光板を用いて面発光装置を構成した時には輝線が観測される。

【0010】

したがって、本発明において第2の主面13における段差部10は、少なくとも光入射部

50

1 bが面発光部 1 aより低くなるように形成する。

また、本発明では輝線の発生を効果的に抑えるために、後述の実施例で詳細に説明するように、その段差は80 μm 以下であることが好ましく、より好ましくは、10 μm 以上、60 μm 以下に設定する。

【0011】

次に、本実施の形態の導光板の製造方法について説明する。

本実施の形態の導光板 1 は、熔融した熱可塑性樹脂を金型内に形成されたキャビティーに注入することにより作製される。

本実施の形態の導光板 1 を成形するための金型（中型 30）は、図 3 に示すように、凹部 31 a を有する固定ブロック 31 と、固定ブロック 31 の凹部 31 a にスライド可能に設けられるスライドブロック 32 と、固定ブロック 31 上でスライドブロック 32 の前面に接するように設けられる光入力部ブロック 33 とからなり、これらの 3 つのブロックにより導光板 1 の形状に対応したキャビティー 35 が形成される。

尚、図 3 の中型 30 では、光入力部ブロック 33 に樹脂を圧入するためのランナー 33 b が形成されている。

また、スライドブロック 32 の下には、スライドブロック 32 を上方に突き出すための突き出しピン 34 が設けられる。

【0012】

ここで、本実施の形態の導光板 1 を成形するための中型 30 は、図 4（b）に示すように、固定ブロック 31 の凹部 31 a にスライドブロック 32 を所定の位置に固定し、固定ブロック 31 上で光入力部ブロック 33 とスライドブロック 32 とを合わせた時に、光入力部ブロック 33 の試料上面 33 a がスライドブロック 32 の上面 32 a より t だけ高くなるように作製される。

以上のように構成された中型 30 は、図 5 に示す下型 42 の凹部 42 a に嵌め合わされて、上型 41 が閉じられた状態で中型 30 のキャビティー 35 に熔融した樹脂が圧入されて、図 4（a）に示すようにキャビティー 35 に対応した導光板 1 が成形される。

【0013】

このように、導光板 1 を成形するための金型を、光入力部 1 b と面発光部 1 a の間で割型とし、光入力部ブロック 33 の試料上面 33 a がスライドブロック 32 の上面 32 a より高くなるように作製することにより、第 2 の主面 13 において光入力部 1 b と面発光部 1 a との境界で光入力部 1 b が低くなるような段差を有する導光板 1 を作製することができる。

【0014】

次に、光入力部ブロック 33 の試料上面 33 a とスライドブロック 32 の上面 32 a との間の金型段差 t と、導光板 1 の光入力部 1 b と面発光部 1 a との境界における第 2 の主面の段差 T との関係について説明する。

金型段差 t を一定にした場合であっても、成形圧力（射出圧力）を変化させると、導光板 1 の段差 T との間には以下のような関係がある。

すなわち、金型段差 t を 5 μm に設定しかつ射出速度を約 18 mm / S の一定として、射出圧力を順次増加させた時、表 1 に示すようにその圧力にほぼ比例して導光板 1 の段差は大きくなる。

【0015】

表 1

10

20

30

40

N o .	射出圧力 (k g / c m ²)	導光板の段差T (μ m)
1	約500	5～8
2	約600	10～14
3	約700	28～29

【0016】

10

したがって、本実施の形態において、導光板1の光入力部1bと面発光部1aとの境界における第2の主面の段差Tは、金型の光入力部ブロック33の試料上面33aとスライドブロック32の上面32aとの間の金型段差tと成形条件特に成形圧力（射出圧力）とを考慮して設定される。

【0017】

また、本発明において、導光板1の材料として適した材料は、アクリル及びポリカーボネートである。以下、表2にその物性と成形収縮率について示す。

表2

	アクリル	ポリカーボネート
収縮率	2／1000 ～6／1000	5／1000 ～7／1000
屈折率	1.49	1.58
透過率	92%	89%
強度	小	大
熱変形温度	約80℃	約120℃

20

30

【0018】

【実施例】

以下、本発明に係る実施例について説明する。

本発明に係る実施例として、第2の主面13において光入射部1bが面発光部1aより低くなるように形成した本発明に係る導光板であって、段差Tの値が異なる12個の導光板をアクリルを用いて作製し、その導光板を用いて面発光装置を構成したときの輝度を測定した。その結果を図6のグラフに示す。

尚、図6には第2の主面13において光入射部1bが面発光部1aより高くなるように形成した本発明の範囲外の導光板を比較例として作製し、その本発明の範囲外の導光板を用いて面発光装置を構成したときの輝度を比較のために示した。図6において、段差Tの値が負（マイナス）である×印で示した点が比較例に係るものである。

40

【0019】

以上の図6に示す結果から明らかなように、本発明に係る実施例の導光板は、比較例の導光板より輝線の輝度を低くできる。

また、図6のグラフからわかるように、本発明において、輝線の輝度を効果的に低くするために、その段差Tは80μm以下であることが好ましく、10μm以上、60μm以下に設定することがさらに好ましい。

【0020】

50

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る面発光装置の導光板は、発光ダイオードから入力された光を拡散させる光入力部と光入力部によって拡散された光を上記第1の主面から出射する面発光部とからなり、上記光入力部が上記第2の主面において上記光入力部と上記面発光部との境界に上記光入力部側が低くなるような段差が生じるように上記面発光部に比較して薄く形成されているので、発光ダイオードから入力された光は段差部で等方向に分散されて面発光部1aに入力され、光入力部と面発光部の境界の近傍における輝線の発生を抑制できる。

これにより、本発明によれば、割型構造の金型を用いて製造した場合においても、面発光装置に生じる輝線を実質的に無くすることができる面発光装置の導光板を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施の形態の導光板の構成を示す斜視図である。

【図2】 (a)は、図1の導光板の断面図であり、(b)は比較のために示した本発明の範囲外の導光板の断面図である。

【図3】 本実施の形態の導光板を製造するための中型の斜視図である。

【図4】 (a)は実施の形態の導光板の断面図であり、(b)は図3の中型の断面図である。

【図5】 実施の形態の上型と下型の斜視図である。

【図6】 本発明に係る実施例の段差Tに対する輝線の輝度を示すグラフである。

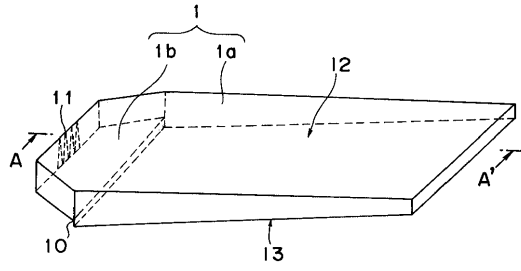
20

【図7】 一般的な面発光装置の構成を示す平面図である。

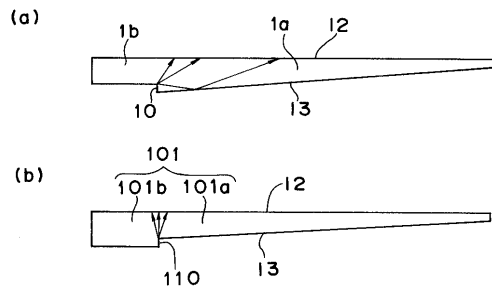
【符号の説明】

1 導光板、1b 光入力部、1a 面発光部、10 段差部、12 第1の主面、13 第2の主面、30 中型、31 固定ブロック、31a 凹部、32 スライドブロック、33 光入力部ブロック、33b ランナー、34 突き出しピン、35 キャビティ、41 上型、42 下型。

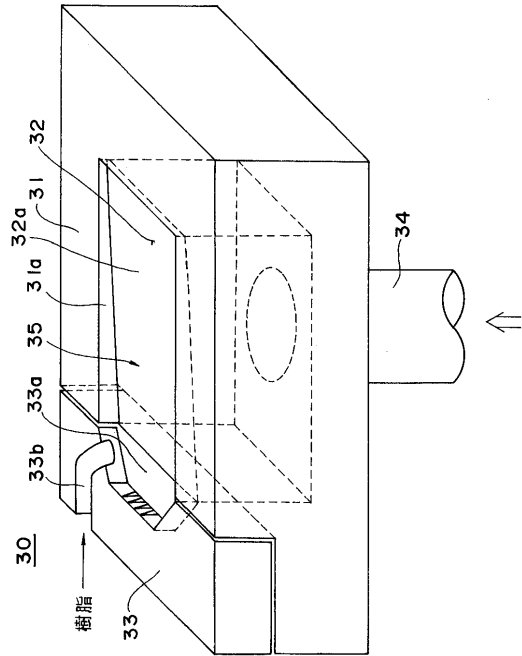
【図 1】



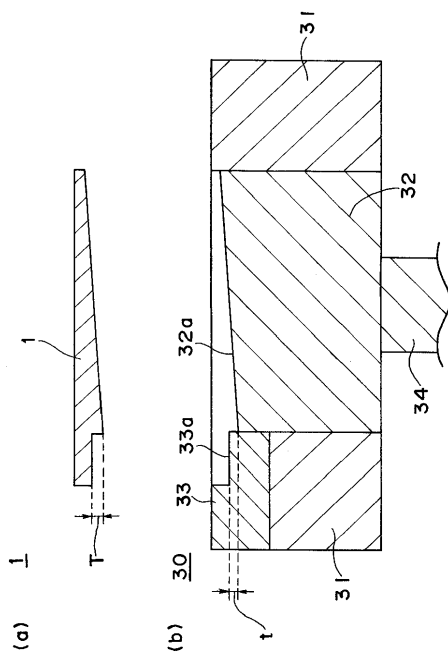
【図 2】



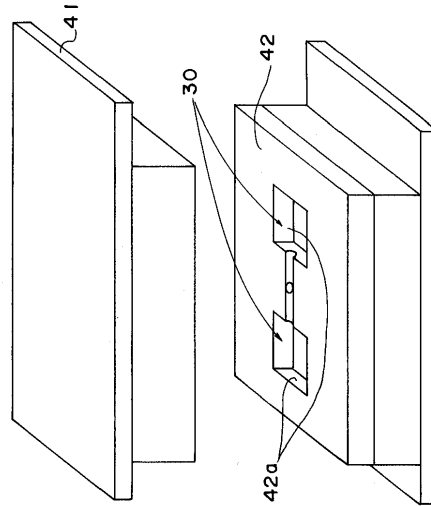
【図 3】



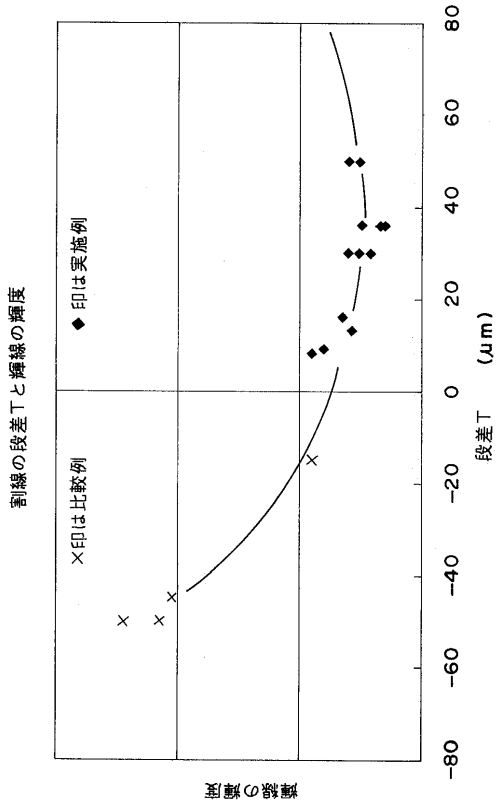
【図 4】



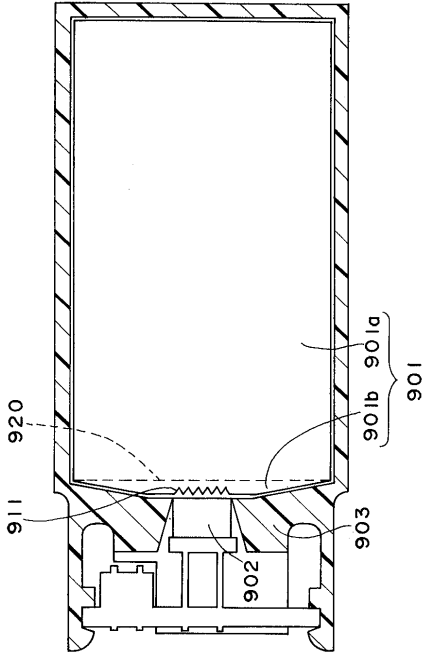
【図 5】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 塩田 信俊
徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地1 0 0 日亜化学工業株式会社内
- (72)発明者 国方 孝一
徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地1 0 0 日亜化学工業株式会社内

審査官 下原 浩嗣

- (56)参考文献 特開平1 1 - 2 6 0 1 3 7 (J P , A)
特開平1 1 - 2 0 3 9 2 3 (J P , A)
特開平1 0 - 2 5 3 9 5 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/13357
H01L 33/00