

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-504626  
(P2010-504626A)

(43) 公表日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO1L 33/56 (2010.01)	HO1L 33/00 424	5FO41
HO1L 33/48 (2010.01)	HO1L 33/00 400	5FO61
HO1L 21/56 (2006.01)	HO1L 21/56 E	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2009-510223 (P2009-510223)	(71) 出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(86) (22) 出願日	平成19年9月13日 (2007.9.13)	(74) 代理人	100107191 弁理士 長濱 範明
(85) 翻訳文提出日	平成21年3月4日 (2009.3.4)	(72) 発明者	四條 雅之 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
(86) 國際出願番号	PCT/JP2007/068315	(72) 発明者	渡辺 俊二 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
(87) 國際公開番号	W02008/035749	F ターム (参考)	5F041 AA37 AA39 DA12 DA19 DA43 DA59 DB09 5F061 AA01 BA01 BA03 CA05 FA01
(87) 國際公開日	平成20年3月27日 (2008.3.27)		
(31) 優先権主張番号	特願2006-254286 (P2006-254286)		
(32) 優先日	平成18年9月20日 (2006.9.20)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2007-627 (P2007-627)		
(32) 優先日	平成19年1月5日 (2007.1.5)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学素子及び樹脂封止発光素子の製造方法、並びに、それにより得られた物

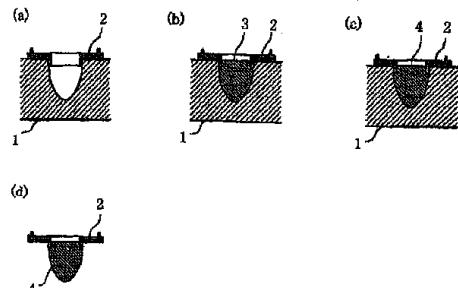
## (57) 【要約】

第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材とを準備し、前記貫通孔の少なくとも一つが前記母型の凹部に対向するように前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程と、

前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記板状部材の少なくとも一部と接触するように、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に注入する工程と、

前記液状前躯体を、前記板状部材に接触させた状態を保ちつつ重合させる工程と、

前記液状前躯体の重合物である第1の樹脂からなる光学部材と前記板状部材とを、前記母型から一体として取り外して光学素子を得る工程と、  
を含む、光学素子の製造方法。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材とを準備し、前記貫通孔の少なくとも一つが前記母型の凹部に対向するように前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程と、

前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記板状部材の少なくとも一部と接触するように、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に注入する工程と、

前記液状前躯体を、前記板状部材に接触させた状態を保ちつつ重合させる工程と、

前記液状前躯体の重合物である第1の樹脂からなる光学部材と前記板状部材とを、前記母型から一体として取り外して光学素子を得る工程と、

を含む、光学素子の製造方法。

10

**【請求項 2】**

前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程が、前記板状部材の複数の貫通孔を前記母型の複数の凹部にそれぞれ対向するように配置する工程である、請求項1に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 3】**

前記液状前躯体の重合温度が、前記第2の樹脂の熱変形温度よりも20以上低い、請求項1に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 4】**

前記第1の樹脂の屈折率が1.6～1.8である、請求項1に記載の光学素子の製造方法。

20

**【請求項 5】**

前記第1の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂である、請求項4に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 6】**

前記第1の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂である、請求項5に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 7】**

前記板状部材を前記母型の上面に配置するにあたり、前記板状部材及び前記母型に設けられた、前記母型の凹部と前記板状部材との相対位置を決めるための第1の位置決め手段を用いて、前記板状部材を所定の位置に配置する、請求項1に記載の光学素子の製造方法。

30

**【請求項 8】**

前記第1の位置決め手段が、光学的に読み取り可能なアライメントマークである請求項7に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 9】**

前記第1の位置決め手段が、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合せからなる、請求項7に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 10】**

前記板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものである、請求項1に記載の光学素子の製造方法。

40

**【請求項 11】**

前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に注入するにあたり、前記第1の樹脂の液状前躯体が前記貫通孔の内壁面に形成されている凸部を覆うように、前記第1の樹脂の液状前躯体を前記空間に注入する、請求項10に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 12】**

第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材とを準備し、前記貫通孔の少なくとも一つが前記母型の凹部に対向するように前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程と、

50

前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に、発光素子を配置する工程と、

前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記板状部材の少なくとも一部及び前記発光素子の少なくとも一部に接触するように、前記空間に注入する工程と、

前記液状前躯体を、前記板状部材及び前記発光素子に接触させた状態を保ちつつ重合させる工程と、

前記液状前躯体の重合物である第1の樹脂からなる光学部材と前記板状部材と前記発光素子とを、前記母型から一体として取り外して樹脂封止発光素子を得る工程と、  
を含む、樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項13】

前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程が、前記板状部材の複数の貫通孔を前記母型の複数の凹部にそれぞれ対向する位置に配置する工程である、請求項12に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項14】

前記発光素子を配置する工程が、素子基板上に所定の配列で固定された複数の発光素子を、前記発光素子の配列に対応して設けられた前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される複数の空間に配置する工程である、請求項13に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項15】

前記発光素子が発光ダイオード素子である、請求項12に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項16】

前記液状前躯体の重合温度が、前記第2の樹脂の熱変形温度よりも20以上低い、請求項12に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項17】

前記第1の樹脂の屈折率が1.6～1.8である、請求項12に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項18】

前記第1の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂である、請求項17に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項19】

前記第1の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂である、請求項18に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項20】

前記板状部材を前記母型の上面に配置するにあたり、前記板状部材及び前記母型に設けられた、前記母型の凹部と前記板状部材との相対位置を決めるための第1の位置決め手段を用いて、前記板状部材を所定の位置に配置する、請求項12に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項21】

前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に、前記発光素子を配置するにあたり、前記母型及び前記板状部材のうちの少なくとも一方並びに前記発光素子に設けられた、前記板状部材と前記発光素子との相対位置を決めるための第2の位置決め手段を用いて、前記発光素子を所定の位置に配置する、請求項12に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項22】

前記位置決め手段が、光学的に読み取り可能なアライメントマークである、請求項21に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

【請求項23】

前記位置決め手段が、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせからなる、請求項21に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 2 4】**

前記板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものである、請求項 1 2 に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

**【請求項 2 5】**

前記第 1 の樹脂の液状前躯体を、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に注入するにあたり、前記第 1 の樹脂の液状前躯体が前記貫通孔の内壁面に形成されている凸部を覆うように、前記第 1 の樹脂の液状前躯体を前記空間に注入する、請求項 2 4 に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

**【請求項 2 6】**

請求項 1 に記載の光学素子の製造方法により光学素子を得る工程と、

発光素子を、前記光学素子の第 1 の樹脂からなる光学部材の一面に、これらの間に配置される前記第 1 の樹脂の液状前躯体とともに配置する工程と、

前記液状前躯体を重合させて樹脂封止発光素子を得る工程と、  
を含む、樹脂封止発光素子の製造方法。

**【請求項 2 7】**

前記光学部材の一面に前記発光素子を配置するにあたり、前記光学素子の第 2 の樹脂からなる板状部材及び前記発光素子に設けられた、前記板状部材と前記発光素子との相対位置を決めるための第 2 の位置決め手段を用いて、前記発光素子を所定の位置に配置する、請求項 2 6 に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

**【請求項 2 8】**

前記第 2 の位置決め手段が、光学的に読み取り可能なアライメントマークである、請求項 2 7 に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

**【請求項 2 9】**

前記第 2 の位置決め手段が、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合せからなる、請求項 2 7 に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

**【請求項 3 0】**

前記第 2 の位置決め手段が、前記板状部材の少なくとも一部に設けられた直線状の端面と、前記直線状の端面に嵌合する形状との組み合せからなる、請求項 2 7 に記載の樹脂封止発光素子の製造方法。

**【請求項 3 1】**

第 1 の樹脂からなる光学部材と、前記光学部材の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された第 2 の樹脂からなる板状部材とを備える樹脂封止発光素子用の光学素子であって、

前記第 1 の樹脂の屈折率が 1.6 ~ 1.8 であり、且つ前記第 2 の樹脂が熱可塑性樹脂である、光学素子。

**【請求項 3 2】**

前記第 2 の樹脂の熱変形温度が 100 以上である、請求項 3 1 に記載の光学素子。

**【請求項 3 3】**

前記第 1 の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂である、請求項 3 1 に記載の光学素子。

**【請求項 3 4】**

前記第 1 の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第 2 の樹脂がポリカーボネート樹脂である、請求項 3 3 に記載の光学素子。

**【請求項 3 5】**

前記板状部材が、光学的に読み取り可能なアライメントマークを有するものである、請求項 3 1 に記載の光学素子。

**【請求項 3 6】**

前記板状部材が、位置決め用の凹部又は凸部を有するものである、請求項 3 1 に記載の光学素子。

**【請求項 3 7】**

10

20

30

40

50

前記板状部材が、少なくとも一部に貫通孔を有しており、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部において前記光学部材と結合されているものである、請求項 3 1 に記載の光学素子。

【請求項 3 8】

前記板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものである、請求項 3 7 に記載の光学素子。

【請求項 3 9】

発光素子と、前記発光素子を内部に包埋した第 1 の樹脂からなる光学部材と、前記光学部材の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された第 2 の樹脂からなる板状部材とを備える樹脂封止発光素子であって、

前記第 1 の樹脂の屈折率が 1.6 ~ 1.8 であり、且つ前記第 2 の樹脂が熱可塑性樹脂である、樹脂封止発光素子。

【請求項 4 0】

前記第 2 の樹脂の熱変形温度が 100 以上である、請求項 3 9 に記載の樹脂封止発光素子。

【請求項 4 1】

前記第 1 の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂である、請求項 3 9 に記載の樹脂封止発光素子。

【請求項 4 2】

前記第 1 の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第 2 の樹脂がポリカーボネート樹脂である、請求項 4 1 に記載の樹脂封止発光素子。

【請求項 4 3】

前記発光素子が発光ダイオード素子である、請求項 3 9 に記載の樹脂封止発光素子。

【請求項 4 4】

前記板状部材が、少なくとも一部に貫通孔を有しており、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部において前記光学部材と結合されているものである、請求項 3 9 に記載の樹脂封止発光素子。

【請求項 4 5】

前記板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものである、請求項 4 4 に記載の樹脂封止発光素子。

【請求項 4 6】

素子基板と、請求項 3 9 ~ 4 5 のうちのいずれか一項に記載の樹脂封止発光素子とを備える平面状光源装置であって、

複数の前記樹脂封止発光素子が、所定の配列で前記素子基板の表面に固定されている、平面状光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学素子の製造方法及び樹脂封止発光素子の製造方法、並びに、光学素子、樹脂封止発光素子及び平面状光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子のうちの発光ダイオード (Light Emitting Diode, LED) 素子は、以下のように発光するものである。すなわち、p型半導体とn型半導体を接合させてから、それぞれ正極と負極に接合し順方向に電圧印加して、p型半導体の正孔 (ホール) とn型半導体の電子 (エレクトロン) をp-n接合近辺で結合させることで発光する。

【0003】

そして、このようなLED素子を樹脂封止してなるLEDは、プロジェクタ、ディスプレイ用バックライト等への応用がなされている。例えば、国際公開WO 03/10731

9号パンフレットには、青、緑、赤の三原色のLEDを配列させて、光学素子によって離れた液晶パネルに着色光を投射して白色光をつくり、これをディスプレイ用バックライトに利用する技術が開示されてきている。

【0004】

このような国際公開WO03/107319号パンフレットに記載されているような応用技術においては、いずれもLED素子に封止用樹脂を成形してなる光学部材を組合せて機能させており、LED素子とこのような光学部材との相互位置合せが重要である。また、複数のLED及びその他の光学素子をアレイ化して規則正しく配置することも重要である。

【0005】

しかしながら、このような技術においては次のような問題がある。LED素子と封止用樹脂を成形してなる光学部材との位置合せを正確に行う作業は非能率的である。また、特に屈折率が高い熱硬化性樹脂は重合段階で微小形状を成形することが困難であり、LED素子等の発光素子とこのような熱硬化性樹脂からなるレンズ等の光学部材とを組み合わせて樹脂封止発光素子を製造する場合には、両者の相互位置合せを正確に行うための位置決め手段を光学部材側に成形することができず、組み立てが困難であった。さらに、複数のLED及びその他の光学素子をアレイ化する場合には、素子基板の表面に所定の配列で固定された複数のLED素子について封止用樹脂を成形してなる光学部材との位置合せを行う必要があり、製造工程に更に非能率的な作業を追加するものであった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、例えば、発光素子と光学部材との位置合せ等の作業を効率よく且つ確実に行うことが可能な樹脂封止発光素子の製造方法、その方法により得られた樹脂封止発光素子及び平面状光源装置、並びに、その方法に好適に用いることが可能な光学素子及びその製造方法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】

【0007】

本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、発光素子と、封止用樹脂を成形してなる光学部材とを備える樹脂封止発光素子の製造方法において、光学部材の材料の他に、特定の樹脂からなる特定の板状部材を用いることによって、例えば、発光素子と光学部材との位置合せ等の作業を効率よく且つ確実に行うことができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】

本発明の光学素子の製造方法は、第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材とを準備し、前記貫通孔の少なくとも一つが前記母型の凹部に対向するように前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程と、

前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記板状部材の少なくとも一部と接触するように、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に注入する工程と、

前記液状前躯体を、前記板状部材に接触させた状態を保ちつつ重合させる工程と、

前記液状前躯体の重合物である第1の樹脂からなる光学部材と前記板状部材とを、前記母型から一体として取り外して光学素子を得る工程と、  
を含む方法である。

【0009】

また、本発明の光学素子の製造方法においては、前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程が、前記板状部材の複数の貫通孔を前記母型の複数の凹部にそれぞれ対向するように配置する工程であってもよい。

【0010】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の光学素子の製造方法においては、前記液状前躯体の重合温度が、前記第2の樹脂の熱変形温度よりも20℃以上低いことが好ましい。

【0011】

また、本発明の光学素子の製造方法においては、前記第1の樹脂の屈折率が1.6~1.8であることが好ましい。

【0012】

さらに、本発明の光学素子の製造方法においては、前記第1の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂であることが好ましい。

【0013】

また、本発明の光学素子の製造方法においては、前記第1の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂であることが好ましい。

【0014】

さらに、本発明の光学素子の製造方法においては、前記板状部材を前記母型の上面に配置するにあたり、前記板状部材及び前記母型に設けられた、前記母型の凹部と前記板状部材との相対位置を決めるための第1の位置決め手段を用いて、前記板状部材を所定の位置に配置することが好ましい。

【0015】

また、本発明の光学素子の製造方法においては、前記第1の位置決め手段が、光学的に読み取り可能なアライメントマークであってもよい。

20

【0016】

さらに、本発明の光学素子の製造方法においては、前記板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることが好ましい。

【0017】

また、本発明の光学素子の製造方法においては、前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に注入するにあたり、前記第1の樹脂の液状前躯体が前記貫通孔の内壁面に形成されている凸部を覆うように、前記第1の樹脂の液状前躯体を前記空間に注入することが好ましい。

【0018】

さらに、本発明の光学素子の製造方法においては、前記第1の位置決め手段が、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせからなるものであってもよい。

30

【0019】

本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法は、第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材とを準備し、前記貫通孔の少なくとも一つが前記母型の凹部に対向するように前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程と、

前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に、発光素子を配置する工程と、

前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記板状部材の少なくとも一部及び前記発光素子の少なくとも一部に接触するように、前記空間に注入する工程と、

40

前記液状前躯体を、前記板状部材及び前記発光素子に接触させた状態を保ちつつ重合させる工程と、

前記液状前躯体の重合物である第1の樹脂からなる光学部材と前記板状部材と前記発光素子とを、前記母型から一体として取り外して樹脂封止発光素子を得る工程と、を含む方法である。

【0020】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程が、素子基板上に所定の配列で固定された複数の発光素子を、前記発光素子の配列に対応して設けられた前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される複数の空間に配置する工程であってもよい。

50

## 【0021】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記発光素子が発光ダイオード素子であることが好ましい。

## 【0022】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記液状前躯体の重合温度が、前記第2の樹脂の熱変形温度よりも20以上低いことが好ましい。

## 【0023】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記第1の樹脂の屈折率が1.6～1.8であることが好ましい。

## 【0024】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記第1の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂であることが好ましい。

## 【0025】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記第1の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂であることが好ましい。

## 【0026】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記板状部材を前記母型の上面に配置するにあたり、前記板状部材及び前記母型に設けられた、前記母型の凹部と前記板状部材との相対位置を決めるための第1の位置決め手段を用いて、前記板状部材を所定の位置に配置することが好ましい。

## 【0027】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に、前記発光素子を配置するにあたり、前記母型及び前記板状部材のうちの少なくとも一方並びに前記発光素子に設けられた、前記板状部材と前記発光素子との相対位置を決めるための第2の位置決め手段を用いて、前記発光素子を所定の位置に配置することが好ましい。

## 【0028】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記位置決め手段が、光学的に読み取り可能なアライメントマークであってもよい。

## 【0029】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記位置決め手段が、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせからなるものであってもよい。

## 【0030】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることが好ましい。

## 【0031】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に注入するにあたり、前記第1の樹脂の液状前躯体が前記貫通孔の内壁面に形成されている凸部を覆うように、前記第1の樹脂の液状前躯体を前記空間に注入することが好ましい。

## 【0032】

本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法は、前記光学素子の製造方法により光学素子を得る工程と、

発光素子を、前記光学素子の第1の樹脂からなる光学部材の一面に、これらの間に配置される前記第1の樹脂の液状前躯体とともに配置する工程と、

前記液状前躯体を重合させて樹脂封止発光素子を得る工程と、  
を含む方法である。

## 【0033】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法においては、前記光学部材の一面に前記発光素子を配置するにあたり、前記光学素子の第2の樹脂からなる板状部材及び前記発光素子に設けられた、前記板状部材と前記発光素子との相対位置を決めるための第2の位置決め手段を用いて、前記発光素子を所定の位置に配置することが好ましい。

## 【0034】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法においては、前記第2の位置決め手段が、光学的に読み取り可能なアライメントマークであってもよい。

## 【0035】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法においては、前記第2の位置決め手段が、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせからなるものであってもよい。

10

## 【0036】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法においては、前記第2の位置決め手段が、前記板状部材の少なくとも一部に設けられた直線状の端面と、前記直線状の端面に嵌合する形状との組み合わせからなるものであってもよい。

## 【0037】

本発明の樹脂封止発光素子用の光学素子は、第1の樹脂からなる光学部材と、前記光学部材の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された第2の樹脂からなる板状部材とを備えるものであって、

20

前記第1の樹脂の屈折率が1.6～1.8であり、且つ前記第2の樹脂が熱可塑性樹脂であるものである。

## 【0038】

また、本発明の光学素子においては、前記第2の樹脂の熱変形温度が100以上であることが好ましい。

## 【0039】

さらに、本発明の光学素子においては、前記第1の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂であることが好ましい。

## 【0040】

また、本発明の光学素子においては、前記第1の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂であることが好ましい。

30

## 【0041】

さらに、本発明の光学素子においては、前記板状部材が、光学的に読み取り可能なアライメントマークを有するものであってもよい。

## 【0042】

また、本発明の光学素子においては、前記板状部材が、位置決め用の凹部又は凸部を有するものであってもよい。

## 【0043】

さらに、本発明の光学素子においては、前記板状部材が、少なくとも一部に貫通孔を有しており、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部において前記光学部材と結合されているものであることが好ましい。

40

## 【0044】

また、本発明の光学素子においては、前記板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることが好ましい。

## 【0045】

本発明の樹脂封止発光素子は、発光素子と、前記発光素子を内部に包埋した第1の樹脂からなる光学部材と、前記光学部材の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された第2の樹脂からなる板状部材とを備える樹脂封止発光素子であって、

40

前記第1の樹脂の屈折率が1.6～1.8であり、且つ前記第2の樹脂が熱可塑性樹脂であるものである。

50

**【0046】**

また、本発明の樹脂封止発光素子においては、前記第2の樹脂の熱変形温度が100以上であることが好ましい。

**【0047】**

さらに、本発明の樹脂封止発光素子においては、前記第1の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂であることが好ましい。

**【0048】**

また、本発明の樹脂封止発光素子においては、前記第1の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂であることが好ましい。

10

**【0049】**

さらに、本発明の樹脂封止発光素子においては、前記発光素子が発光ダイオード素子であることが好ましい。

**【0050】**

また、本発明の樹脂封止発光素子においては、前記板状部材が、少なくとも一部に貫通孔を有しており、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部において前記光学部材と結合されているものであることが好ましい。

**【0051】**

さらに、本発明の樹脂封止発光素子においては、前記板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることが好ましい。

20

**【0052】**

本発明の平面状光源装置は、素子基板と、前記樹脂封止発光素子とを備える平面状光源装置であって、

複数の前記樹脂封止発光素子が、所定の配列で前記素子基板の表面に固定されているものである。

20

**【0053】**

なお、本発明の樹脂封止発光素子の製造方法によって、例えば、発光素子と光学部材との位置合せ等の作業を効率よく且つ確実に行うことが可能となる。すなわち、発光素子と、光学部材とを備える樹脂封止発光素子の製造方法においては、発光素子を封止用樹脂で封止する作業が必ずしも簡便ではなく、特に発光素子と封止用樹脂を成形してなる光学部材との位置合せを正確に行う作業は非能率的であった。これに対して、本発明の樹脂封止発光素子の製造方法においては、光学部材の材料である第1の樹脂の液状前躯体の他に、第2の樹脂からなる板状部材を用いている。そして、このような板状部材には例えば位置決め手段を設けることができ、このような位置決め手段を用いることにより発光素子と封止用樹脂を成形してなる光学部材との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができる。

30

**【0054】**

また、本発明の樹脂封止発光素子の製造方法は、素子基板の表面に複数の発光素子が固定されている場合においても用いることができる。そして、このような場合においても前記板状部材に位置決め手段を設けることができ、このような位置決め手段を用いることにより複数の発光素子と複数の光学部材との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができる。そのため、本発明によれば、複数の樹脂封止発光素子が所定の配列で前記素子基板の表面に固定されているような平面状光源装置を効率よく且つ確実に得ることもできる。

40

**【発明の効果】****【0055】**

本発明によれば、例えば、発光素子と光学部材との位置合せ等の作業を効率よく且つ確実に行うことが可能な樹脂封止発光素子の製造方法、その方法により得られた樹脂封止発光素子及び平面状光源装置、並びに、その方法に好適に用いることが可能な光学素子及びその製造方法を提供することが可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【0056】**

50

【図1】図1は、本発明の光学素子の製造方法の好適な一実施形態を示す工程概略図である(図1(a)は第1の工程に対応し、図1(b)は第2の工程に対応し、図1(c)は第3の工程に対応し、図1(d)は第4の工程に対応する。)。

【図2】図2(a)は、本発明の光学素子の好適な一実施形態を示す概略上面図であり、図2(b)は、図2(a)のX1-Y1線の概略断面図である。

【図3】図3(a)は、本発明の光学素子の好適な他の実施形態を示す概略上面図であり、図3(b)は、図3(a)のX2-Y2線の概略断面図である。

【図4】図4(a)は、本発明の光学素子の好適な他の実施形態を示す概略上面図であり、図4(b)は、図4(a)のX3-Y3線の概略断面図である。

【図5】図5(a)は、本発明の光学素子の好適な他の実施形態を示す概略上面図であり、図5(b)は、図5(a)のX4-Y4線の概略断面図である。

【図6】図6は、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法の好適な一実施形態を示す工程概略図である(図6(a)は第1の工程に対応し、図6(b)は第2の工程に対応し、図6(c)は第3の工程に対応し、図6(d)は第4の工程に対応し、図6(e)は第5の工程に対応する。)。

【図7】図7は、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法の好適な他の実施形態を示す工程概略図である(図7(a)は第1の工程に対応し、図7(b)は第2の工程に対応し、図7(c)は第3の工程に対応し、図7(d)は第4の工程に対応し、図7(e)は第5の工程に対応する。)。

【図8】図8は、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法の好適な一実施形態を示す工程概略図である(図8(a)は第1の工程に対応し、図8(b)は第2の工程に対応し、図8(c)は第3の工程に対応する。)。

【図9】図9(a)は、実施例1で用いた板状部材の好適な一実施形態を示す概略上面図であり、図9(b)は、その概略断面図であり、図9(c)は、その概略下面図である。

【図10】図10は、実施例3で用いた光学素子の好適な一実施形態を示す概略断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0057】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明及び図面中、同一又は相当する要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

##### 【0058】

###### <光学素子の製造方法>

先ず、本発明の光学素子の製造方法について説明する。すなわち、本発明の光学素子の製造方法は、第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材とを準備し、前記貫通孔の少なくとも一つが前記母型の凹部に対向するように前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程(第1の工程)と、

前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記板状部材の少なくとも一部と接触するように、前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に注入する工程(第2の工程)と、

前記液状前躯体を、前記板状部材に接触させた状態を保ちつつ重合させる工程(第3の工程)と、

前記液状前躯体の重合物である第1の樹脂からなる光学部材と前記板状部材とを、前記母型から一体として取り外して光学素子を得る工程(第4の工程)と、  
を含む方法である。

##### 【0059】

先ず、本発明の光学素子の製造方法に用いる第1の樹脂及び第2の樹脂について説明する。本発明の光学素子の製造方法に用いる第1の樹脂は、本発明にかかる光学部材の材料である。このような第1の樹脂としては、適宜公知の光学材料用の樹脂を用いることがで

10

20

30

40

50

きるが、光学部材の焦点距離を短くし、より光学系を小型化するという観点から、より高屈折率の樹脂を用いることが好ましく、より正確には、屈折率が1.6～1.8の範囲である樹脂を用いることが好ましい。そして、このような第1の樹脂としては、例えば、チオウレタン樹脂、エピスルフィド樹脂が挙げられる。これらの第1の樹脂は、1種を単独で又は2種以上を組み合わせて使用することができる。

【0060】

また、本発明の光学素子の製造方法に用いる第2の樹脂は、本発明にかかる板状部材の材料である。このような第2の樹脂は、生産性の観点から射出成形法により板状部材を得ることが可能な熱可塑性樹脂であることが好ましい。また、このような第2の樹脂としては、後述する第3の工程において、板状部材に線膨張による形状変化以外の変化が生じないようにするという観点から、熱変形温度が100以上の樹脂を用いることが好ましい。なお、熱変形温度は、ASTM D648又はJIS K7191-1, 2に記載されている方法に準じて測定することができる。そして、上記特性を有する第2の樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂(PC)、ポリフェニレンスルフィド樹脂(PPS)、ノルボルネン系樹脂、環状オレフィン共重合体、脂環式アクリル樹脂、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、変性ポリフェニレンオキシド、超高分子量ポリエチレンが挙げられる。これらの第2の樹脂は、1種を単独で又は2種以上を組み合わせて使用することができる。

10

【0061】

さらに、本発明の光学素子の製造方法においては、前記第1の樹脂と前記第2の樹脂との接着性の観点から、前記第1の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂、脂環式アクリル樹脂、ポリブチレンテレフタレートからなる群から選択される少なくとも一つの樹脂であることが好ましく、前記第1の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂であることが特に好ましい。

20

【0062】

また、これらの第1の樹脂及び前記第2の樹脂は、必要に応じて、初期色調不良又は光照射による黄変もしくは赤変を低減するための染料、紫外線吸収剤、酸化防止剤、内部離型剤、内部密着性改良剤、重合触媒、その他公知の性能向上添加剤を含有するものであつてもよい。

30

【0063】

以上、本発明の光学素子の製造方法に用いる第1の樹脂及び第2の樹脂について説明したが、以下、図1(a)～(d)を参照しながら本発明の光学素子の製造方法について説明する。図1(a)～(d)は、本発明の光学素子の製造方法にかかる第1～4の工程の好適な実施形態を示す工程概略図である。そして、図1(a)は第1の工程に対応し、図1(b)は第2の工程に対応し、図1(c)は第3の工程に対応し、図1(d)は第4の工程に対応する。

【0064】

第1の工程においては、先ず、第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型1と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材2とを準備する。このような母型1としては、適宜公知の鋼材からなるものを用いることができ、その表面が例えばクロム系、チタン系、ホウ素系、炭素系の材料でコーティングされてなるものであつてもよい。また、このような板状部材2としては、少なくとも一部に貫通孔を有する前記第2の樹脂からなるものを用いる。このように板状部材2が少なくとも一部に貫通孔を有することにより、後述する第2の工程においてその貫通孔を介して前記第1の樹脂の液状前躯体3を注入することができる。そして、第1の工程においては、次に、図1(a)が示すように、前記貫通孔の少なくとも一つが母型1の凹部に対向するように板状部材2を母型1の上面に配置する。

40

【0065】

なお、本発明の光学素子の製造方法においては、板状部材2を母型1の上面に配置する

50

にあたり、板状部材 2 及び母型 1 に設けられた、前記母型 1 と前記板状部材 2 との相対位置を決めるための第 1 の位置決め手段を用いて、板状部材 2 を所定の位置に配置することが好ましい。このようにして、母型 1 により成形される後述する光学部材と板状部材 2 との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができる。また、このような第 1 の位置決め手段は特に限定されないが、光学的に読み取り可能なアライメントマークであってもよく、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせからなるものであってもよい。これらの位置決め手段は、1 種を単独で又は 2 種以上を組み合わせて使用することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

第 2 の工程においては、先ず、前記第 1 の樹脂の液状前躯体 3 を準備する。このような液状前躯体 3 としては、前記第 1 の樹脂の原料を含有する液状の前躯体組成物を用いることができ、例えば、前記第 1 の樹脂がチオウレタン樹脂である場合には、2 個以上のイソシアネート基を有するイソシアネート化合物と 2 個以上のメルカプト基を有するチオール化合物とを主成分として含有する液状の前躯体組成物が挙げられ、また、前記第 1 の樹脂がエピスルフィド樹脂である場合には、2 個以上のエピスルフィド基を有するエピスルフィド化合物を主成分として含有する液状の前躯体組成物が挙げられる。

#### 【 0 0 6 7 】

そして、第 2 の工程においては、次に、図 1 ( b ) が示すように、液状前躯体 3 を、板状部材 2 の少なくとも一部と接触するように、母型 1 の凹部及び板状部材 2 の貫通孔によって形成される空間に注入する。

#### 【 0 0 6 8 】

第 3 の工程においては、液状前躯体 3 を、前記板状部材に接触させた状態を保ちつつ重合させる。このような液状前躯体 3 の重合温度は、用いる液状前躯体 3 の種類により異なり特に限定されないが、板状部材 2 に線膨張による形状変化以外の変化が生じないようにするという観点から、前記第 2 の樹脂の熱変形温度よりも 20 以上低いことが好ましく、80 ~ 100 の範囲の温度であることがより好ましい。また、このような液状前躯体 3 の重合時間としては、30 ~ 240 分間の範囲であることが好ましい。このように液状前躯体 3 を重合させることにより、液状前躯体 3 の重合物である前記第 1 の樹脂からなる光学部材 4 を成形すると共に、光学部材 4 の少なくとも一部の表面に板状部材 2 を結合させることができる(図 1 ( c ) 参照)。

#### 【 0 0 6 9 】

第 4 の工程においては、前記液状前躯体 3 の重合物である第 1 の樹脂からなる光学部材 4 と前記板状部材 2 とを、前記母型から一体として取り外して光学素子を得る。このようにして、図 1 ( d ) に示すように、光学部材 4 と、光学部材 4 の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された板状部材 2 とを備える光学素子を得ることができる。

#### 【 0 0 7 0 】

以上、本発明の光学素子の製造方法の好適な実施形態について説明したが、本発明の光学素子の製造方法は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、本発明の光学素子の製造方法においては、前記第 1 の工程が、前記板状部材 2 の複数の貫通孔を前記母型 1 の複数の凹部にそれぞれ対向するように配置する工程であってもよい。このようにして、複数の光学素子を同時に製造することができる。

#### 【 0 0 7 1 】

さらに、本発明の光学素子の製造方法においては、板状部材 2 が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであってもよい。また、このような板状部材 2 を用いる場合には、前記第 1 の樹脂の液状前躯体 3 を、前記母型の凹部及び前記板状部材 2 の貫通孔によって形成される空間に注入するにあたり、前記第 1 の樹脂の液状前躯体 3 が前記貫通孔の内壁面に形成されている凸部を覆うように、前記第 1 の樹脂の液状前躯体 3 を前記空間に注入することが好ましい。このようにして、光学部材 4 と板状部材 2 との接着性を更に向上させることができる。

#### 【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

また、このようにして得られる光学素子としては、例えば、図2、図3、図4、及び図5に示すような光学素子が挙げられる。図2(a)は、本発明の光学素子の好適な一実施形態を示す概略上面図である。図2(b)は、図2(a)のX1-Y1線の概略断面図である。図2に示す光学素子においては、板状部材2の貫通孔の内壁面に形成されている円筒状の凸部31が前記第1の樹脂からなる光学部材4により覆われている。そのため、光学部材4と板状部材2との接着性が更に向上している。また、図2に示す光学素子は、後述する発光素子5との位置決め用の凹部23を備えている。なお、このような光学素子においては、必要に応じて、光学部材4の不要部分を研磨する後工程を施してもよい。

#### 【0073】

さらに、図3(a)は、本発明の光学素子の好適な他の実施形態を示す概略上面図である。図3(b)は、図3(a)のX2-Y2線の概略断面図である。図3に示す光学素子においては、板状部材2の貫通孔の内壁面の少なくとも一部に形成されている凸部31が前記第1の樹脂からなる光学部材4により覆われている。そのため、光学部材4と板状部材2との接着性が更に向上しており、また光学部材4が対称軸を中心として回転することもない。また、図3に示す光学素子は、後述する発光素子5との位置決め用の凸部21を備えている。

#### 【0074】

また、図4(a)は、本発明の光学素子の好適な他の実施形態を示す概略上面図である。図4(b)は、図4(a)のX3-Y3線の概略断面図である。図4に示す光学素子においては、板状部材2の正六角形状の貫通孔の内壁面に形成されている円筒状の凸部31が前記第1の樹脂からなる光学部材4により覆われている。そのため、光学部材4と板状部材2との接着性が更に向上しており、また光学部材4が対称軸を中心として回転することもない。また、図4に示す光学素子は、後述する発光素子5との位置決め用の凸部21を備えている。

#### 【0075】

さらに、図5(a)は、本発明の光学素子の好適な他の実施形態を示す概略上面図である。図5(b)は、図5(a)のX4-Y4線の概略断面図である。図5に示す光学素子においては、板状部材2の貫通孔の内壁面に、前記内壁面の少なくとも一部に凹部が設けられるように、凸部31が形成されており、前記凸部31が前記第1の樹脂からなる光学部材4により覆われている。そのため、光学部材4と板状部材2との接着性が更に向上しており、また光学部材4が対称軸を中心として回転することもない。また、図5に示す光学素子は、後述する発光素子5との位置決め用の凹部23及び位置決め用の直線状端面24を備えている。

#### 【0076】

##### <樹脂封止発光素子の第1の製造方法>

次に、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法について説明する。すなわち、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法は、第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材とを準備し、前記貫通孔の少なくとも一つが前記母型の凹部に対向するように前記板状部材を前記母型の上面に配置する工程(第1の工程)と、

前記母型の凹部及び前記板状部材の貫通孔によって形成される空間に、発光素子を配置する工程(第2の工程)と、

前記第1の樹脂の液状前躯体を、前記板状部材の少なくとも一部及び前記発光素子の少なくとも一部に接触するように、前記空間に注入する工程(第3の工程)と、

前記液状前躯体を、前記板状部材及び前記発光素子に接触させた状態を保ちつつ重合させる工程(第4の工程)と、

前記液状前躯体の重合物である第1の樹脂からなる光学部材と前記板状部材と前記発光素子とを、前記母型から一体として取り外して樹脂封止発光素子を得る工程(第5の工程)と、

を含む方法である。

10

20

30

40

50

**【 0 0 7 7 】**

そして、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法に用いる第1の樹脂及び第2の樹脂としては、前述した本発明の光学素子の製造方法に用いるものと同様のものを用いることができる。

**【 0 0 7 8 】**

以下、図6(a)～(e)を参照しながら本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法について説明する。図6(a)～(e)は、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法にかかる第1～5の工程の好適な一実施形態を示す工程概略図である。そして、図6(a)は第1の工程を示し、図6(b)は第2の工程を示し、図6(c)は第3の工程を示し、図6(d)は第4の工程を示し、図6(e)は第5の工程を示す。

10

**【 0 0 7 9 】**

第1の工程においては、先ず、第1の樹脂を所定形状の光学部材に成形するための凹部を有する母型1と、少なくとも一部に貫通孔を有する第2の樹脂からなる板状部材2とを準備する。このような母型1及び板状部材2としては、前述した本発明の光学素子の製造方法に用いるものと同様のものを用いることができる。そして、第1の工程においては、次に、図6(a)が示すように、前記貫通孔の少なくとも一つが母型1の凹部に対向するように板状部材2を母型1の上面に配置する。

**【 0 0 8 0 】**

なお、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、板状部材2を母型1の上面に配置するにあたり、板状部材2及び母型1に設けられた、前記母型1と前記板状部材2との相対位置を決めるための第1の位置決め手段を用いて、板状部材2を所定の位置に配置することが好ましい。このようにして、母型1により成形される後述する光学部材と板状部材2との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができる。また、このような第1の位置決め手段は特に限定されないが、光学的に読み取り可能なアライメントマークであってもよく、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせからなるものであってもよい。

20

**【 0 0 8 1 】**

第2の工程においては、図6(b)が示すように、母型1の凹部及び板状部材2の貫通孔によって形成される空間に、発光素子5を配置する。このような発光素子5としては、発光ダイオード素子、有機エレクトロルミネッセンス素子、レーザーダイオード等の公知の発光素子を用いることができるが、発光ダイオード素子を用いることが好ましい。また、このような発光素子5は、図6(b)が示すように、素子基板6の表面に固定されているものであってもよい。

30

**【 0 0 8 2 】**

なお、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、母型1の凹部及び板状部材2の貫通孔によって形成される空間に、発光素子5を配置するにあたり、母型1及び板状部材2のうちの少なくとも一方並びに発光素子5に設けられた、板状部材2と発光素子5との相対位置を決めるための第2の位置決め手段を用いて、発光素子5を所定の位置に配置することが好ましい。このようにして、板状部材2と発光素子5との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができ、結果として、母型1により成形される後述する光学部材と発光素子5との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができる。また、このような第2の位置決め手段としては、前記第1の位置決め手段と同様の手段を用いることができる。また、このような第2の位置決め手段は、発光素子5と一体となっているものに設けられていてもよく、例えば、発光素子5が固定されている素子基板6に設けられていてもよい。

40

**【 0 0 8 3 】**

第3の工程においては、先ず、前記第1の樹脂の液状前躯体3を準備する。このような液状前躯体3としては、前述した本発明の光学素子の製造方法に用いるものと同様のものを用いることができる。そして、第3の工程においては、次に、図6(c)が示すように、前記第1の樹脂の液状前躯体3を、前記板状部材2の少なくとも一部及び発光素子5の

50

少なくとも一部に接触するように、前記空間に注入する。なお、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、このような第3の工程と前記第2の工程の順序は特に制限されず、前記第2の工程の前にこのような第3の工程を行ってもよい。

【0084】

第4の工程においては、液状前躯体3を、板状部材2及び発光素子5に接触させた状態を保ちつつ重合させる。このような液状前躯体3の重合温度は、用いる液状前躯体3の種類により異なり特に限定されないが、板状部材2に線膨張による形状変化以外の変化が生じないようにするという観点から、前記第2の樹脂の熱変形温度よりも20以上低いことが好ましく、80～100の範囲の温度であることがより好ましい。また、このような液状前躯体3の重合時間としては、30～240分分間の範囲であることが好ましい。このように液状前躯体3を重合させることにより、液状前躯体3の重合物である前記第1の樹脂からなる光学部材4を成形すると共に、光学部材4の少なくとも一部の表面に板状部材2及び発光素子5を結合させることができる(図6(d)参照)。

10

【0085】

第5の工程においては、前記液状前躯体3の重合物である第1の樹脂からなる光学部材4と板状部材2と発光素子5とを、前記母型から一体として取り外して樹脂封止発光素子を得る。このようにして、図6(e)に示すように、発光素子5と、発光素子5を内部に包埋した光学部材4と、光学部材4の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された板状部材2とを備える樹脂封止発光素子を得ることができる。

20

【0086】

以上、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法の好適な実施形態について説明したが、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、複数の発光素子5が所定の配列で固定されている素子基板6(例えば、アレイ素子基板)と、発光素子5の配列に対応して複数の凹部が設けられたアレイ用母型11と、発光素子5の配列に対応して複数の貫通孔が設けられたアレイ用板状部材12とを用い、前記第2の工程において、素子基板6上に所定の配列で固定された複数の発光素子5を、発光素子5の配列に対応したアレイ用母型11の凹部及びアレイ用板状部材12の貫通孔によって形成される複数の空間に配置してもよい。このように、複数の発光素子5が所定の配列で固定されている素子基板6、アレイ用母型11及びアレイ用板状部材12を用いて、複数の前記樹脂封止発光素子が所定の配列で前記素子基板6の表面に固定されている平面状光源装置を製造することができる(図7(a)～(e)参照)。

30

【0087】

また、本発明の樹脂封止発光素子の第1の製造方法においては、板状部材2が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることが好ましい。また、このような板状部材2を用いる場合には、前記第1の樹脂の液状前躯体3を、前記母型の凹部及び前記板状部材2の貫通孔によって形成される空間に注入するにあたり、前記第1の樹脂の液状前躯体3が前記貫通孔の内壁面に形成されている凸部を覆うように、前記第1の樹脂の液状前躯体3を前記空間に注入することが好ましい。このようにして、光学部材4と板状部材2との接着性を更に向上させることができる。

40

【0088】

<樹脂封止発光素子の第2の製造方法>

次に、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法について説明する。すなわち、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法は、前記光学素子の製造方法により光学素子を得る工程(第1の工程)と、

発光素子を、前記光学素子の第1の樹脂からなる光学部材の一面に、これらの間に配置される前記第1の樹脂の液状前躯体とともに配置する工程(第2の工程)と、

前記液状前躯体を重合させて樹脂封止発光素子を得る工程(第3の工程)と、  
を含む方法である。

【0089】

50

そして、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法に用いる第1の樹脂としては、前述した本発明の光学素子の製造方法に用いるものと同様のものを用いることができる。

【0090】

以下、図8(a)～(c)を参照しながら本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法について説明する。図8(a)～(c)は、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法にかかる第1～3の工程の好適な一実施形態を示す工程概略図である。そして、図8(a)は第1の工程を示し、図8(b)は第2の工程を示し、図8(c)は第3の工程を示す。

【0091】

第1の工程においては、前述した光学素子の製造方法により、図8(a)に示すような、光学部材4と、光学部材4の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された板状部材2とを備える光学素子7を得る。

【0092】

第2の工程においては、図8(b)に示すように、発光素子5を、光学素子7の前記第1の樹脂からなる光学部材4の一面に、これらの間に配置される前記第1の樹脂の液状前駆体3とともに配置する。このような発光素子5としては、発光ダイオード素子、有機ELレクトロルミネッセンス素子、レーザーダイオード等の公知の発光素子を用いることができるが、発光ダイオード素子を用いることが好ましい。また、このような発光素子5は、図8(b)が示すように、素子基板6の表面に固定されているものであってもよい。

【0093】

なお、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法においては、光学部材4の一面に発光素子5を配置するにあたり、光学素子7の第2の樹脂からなる板状部材2及び発光素子5に設けられた、板状部材2と発光素子5との相対位置を決めるための第2の位置決め手段を用いて、発光素子5を所定の位置に配置することが好ましい。このようにして、板状部材2と発光素子5との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができ、結果として、光学部材4と発光素子5との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができる。また、このような第2の位置決め手段としては、光学的に読み取り可能なアライメントマークであってもよく、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせからなるものであってもよく、さらには、前記板状部材の少なくとも一部に設けられた直線状の端面と、前記直線状の端面に嵌合する形状との組み合わせからなるものであってもよい。これらの位置決め手段は、1種を単独で又は2種以上を組み合わせて使用することができる。また、このような第2の位置決め手段は、発光素子5と一体となっているものに設けられてもよく、例えば、発光素子5が固定されている素子基板6に設けられていてもよい。

【0094】

第3の工程においては、液状前駆体3を重合させて樹脂封止発光素子を得る。このような液状前駆体3の重合温度は、用いる液状前駆体3の種類により異なり特に限定されないが、板状部材2に線膨張による形状変化以外の変化が生じないようにするという観点から、前記第2の樹脂の熱変形温度よりも20以上低いことが好ましく、80～100の範囲の温度であることがより好ましい。また、このような液状前駆体3の重合時間としては、30～240分間の範囲であることが好ましい。このように液状前駆体3を重合させることにより、図8(c)に示すように、発光素子5と、発光素子5を内部に包埋した光学部材4と、光学部材4の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された板状部材2とを備える樹脂封止発光素子を得ることができる。

【0095】

以上、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法の好適な実施形態について説明したが、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、本発明の樹脂封止発光素子の第2の製造方法においては、複数の発光素子5が所定の配列で固定されている素子基板6(例えば、アレイ素子基板)と複数の光学素子7とを用い、前記第2の工程において、複数の発光素子5を、複数の光学素子7の光学部材4の対応する面に、これらの間に配置される前記第1の樹脂の液状前駆体3とともに配

10

20

30

40

50

置してもよい。このようにして、複数の前記樹脂封止発光素子が所定の配列で前記素子基板6の表面に固定されている平面状光源装置を製造することができる。

【0096】

<光学素子>

次に、本発明の光学素子について説明する。すなわち、本発明の光学素子は、第1の樹脂からなる光学部材と、前記光学部材の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された第2の樹脂からなる板状部材とを備える樹脂封止発光素子用の光学素子であって、

前記第1の樹脂の屈折率が1.6～1.8であり、且つ前記第2の樹脂が熱可塑性樹脂であるものである。そして、このような光学素子は、前述した本発明の光学素子の製造方法により得ることができる。

10

【0097】

本発明の光学素子にかかる光学部材は、第1の樹脂からなるものである。このような第1の樹脂は、屈折率が1.6～1.8の範囲である樹脂であることが必要である。第1の樹脂の屈折率が1.6未満では、光学部材の焦点距離が長くなるために、光学系が大型化してしまう、他方1.8を超えると、屈折率を上げるために硫黄の含有量が増え、樹脂の耐熱性や耐光性が低下して実用的ではない。また、前記特性を有する第1の樹脂としては、例えば、チオウレタン樹脂、エピスルフィド樹脂が挙げられる。これらの第1の樹脂は、1種を単独で又は2種以上を組み合わせて使用することができる。

【0098】

また、本発明の光学素子にかかる板状部材は、前記光学部材の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された板状の部材であって、第2の樹脂からなるものである。このような第2の樹脂は、生産性の観点から射出成形法により板状部材を得ることが可能な熱可塑性樹脂であればよいが、樹脂封止発光素子を製造するにあたり、板状部材に線膨張による形状変化以外の変化が生じないようにするという観点から、熱変形温度が100以上の中可塑性樹脂であることが好ましい。なお、熱変形温度は、ASTM D648又はJIS K7191-1, 2に記載されている方法に準じて測定することができる。そして、前記特性を有する第2の樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂(PC)、ポリフェニレンスルフィド樹脂(PPS)、ノルボルネン系樹脂、環状オレフィン共重合体、脂環式アクリル樹脂、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、変性ポリフェニレンオキシド、超高分子量ポリエチレンが挙げられる。これらの第2の樹脂は、1種を単独で又は2種以上を組み合わせて使用することができる。

20

【0099】

さらに、本発明の光学素子においては、前記第1の樹脂と前記第2の樹脂との接着性の観点から、前記第1の樹脂がチオウレタン樹脂及びエピスルフィド樹脂からなる群から選択される少なくとも一つの樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂、脂環式アクリル樹脂、ポリブチレンテレフタレートからなる群から選択される少なくとも一つの樹脂であることが好ましく、前記第1の樹脂がエピスルフィド樹脂であり、前記第2の樹脂がポリカーボネート樹脂であることが特に好ましい。

30

【0100】

また、これらの第1の樹脂及び前記第2の樹脂は、必要に応じて、初期色調不良又は光照射による黄変もしくは赤変を低減するための染料、紫外線吸収剤、酸化防止剤、内部離型剤、内部密着性改良剤、重合触媒、その他公知の性能向上添加剤を含有するものであつてもよい。

40

【0101】

また、本発明の光学素子においては、前記板状部材が、光学的に読み取り可能なアライメントマークを有するもの、或いは、位置決め用の凹部又は凸部を有するものであることが好ましい。このように前記板状部材がアライメントマーク、或いは位置決め用の凹部又は凸部を有しており、この板状部材により、本発明の光学素子を用いて樹脂封止発光素子を製造するにあたり、光学部材と発光素子との位置合せを効率よく且つ確実に行うことができる傾向にある。

50

## 【0102】

さらに、本発明の光学素子においては、前記板状部材が、少なくとも一部に貫通孔を有しており、前記光学部材において前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部と結合されているものであることが好ましい。また、このような板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることがより好ましい。このように板状部材に設けられた貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されることにより、前記光学部材と前記板状部材との接着性が向上する傾向にある。

## 【0103】

## &lt;樹脂封止発光素子及び平面状光源装置&gt;

次に、本発明の樹脂封止発光素子及び平面状光源装置について説明する。すなわち、本発明の樹脂封止発光素子は、発光素子と、前記発光素子を内部に包埋した第1の樹脂からなる光学部材と、前記光学部材の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された第2の樹脂からなる板状部材とを備える樹脂封止発光素子であって、

前記第1の樹脂の屈折率が1.6～1.8であり、且つ前記第2の樹脂が熱可塑性樹脂であるものである。

## 【0104】

また、本発明の平面状光源装置は、素子基板と、前記樹脂封止発光素子とを備える平面状光源装置であって、

複数の前記樹脂封止発光素子が、所定の配列で前記素子基板の表面に固定されているものである。

## 【0105】

そして、このような樹脂封止発光素子及び平面状光源装置は、前述した本発明の樹脂封止発光素子の第1又は第2の製造方法により得ることができる。

## 【0106】

本発明の樹脂封止発光素子及び平面状光源装置にかかる発光素子としては、発光ダイオード素子、有機エレクトロルミネッセンス素子、レーザーダイオード等の公知の発光素子を用いることができるが、発光ダイオード素子を用いることが好ましい。

## 【0107】

また、本発明の樹脂封止発光素子及び平面状光源装置にかかる光学部材は、前記発光素子を内部に包埋した第1の樹脂からなるものである。また、本発明の樹脂封止発光素子及び平面状光源装置にかかる板状部材は、前記光学部材の光出射面を除く少なくとも一部の表面に結合された板状の部材であって、第2の樹脂からなるものである。このような第1の樹脂及び第2の樹脂としては、前述した本発明の光学素子に用いるものと同様のものを挙げることができる。

## 【0108】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子及び平面状光源装置においては、前記板状部材が、少なくとも一部に貫通孔を有しており、前記光学部材において前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部と結合されているものであることが好ましい。また、このような板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることがより好ましい。このように板状部材に設けられた貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されていることにより、前記光学部材と前記板状部材との接着性が向上する傾向にある。

## 【実施例】

## 【0109】

以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

## 【0110】

## (実施例1)

先ず、ポリカーボネート(帝人化成社製、商品名「パンライトA D - 5503」、熱変形温度:130℃)を射出成形して板状部材2を得る。このようにして得られる板状部材2を図9に示す。図9(a)は、板状部材2の好適な一実施形態を示す概略上面図であり

10

20

30

40

50

、図9( b )は、その概略断面図であり、図9( c )は、その概略下面図である。図9に示す板状部材2は、少なくとも一部に貫通孔を有し、且つ発光素子5との位置決め用の凸部21と、母型1との位置決め用の凸部22とを備えている。

【0111】

次に、凹部を有する母型1を準備し、その母型1に位置決め用の凸部22に対応する凹部を設ける。その後、母型1及び板状部材2にそれぞれ設けられた、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせを用いて位置合せしつつ、前記貫通孔の少なくとも一つが母型1の凹部に対向するように板状部材2を母型1の上面に配置する。そして、エピスルフィド樹脂の液状前駆体3を準備し、液状前駆体3を、板状部材2の少なくとも一部と接触するように、母型1の凹部及び板状部材2の貫通孔によって形成される空間に注入する。

【0112】

次に、液状前駆体3を、板状部材2に接触させた状態を保ちつつ100℃の温度で60分間重合させて、液状前駆体3の重合物であるエピスルフィド樹脂からなる光学部材4を形成する。その後、光学部材4と板状部材2とを、母型1から一体として取り外して本発明の光学素子7を得る。得られる光学素子7における光学部材4の屈折率は1.74である。

【0113】

次いで、発光素子5(発光ダイオード素子)が固定された素子基板6を準備し、その素子基板6に位置決め用の凸部21に対応する凹部を設ける。その後、板状部材2及び素子基板6に設けられた、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせを用いて位置合せしつつ、発光素子5を、光学素子7の光学部材4の一面に、これらの間に配置される液状前駆体3とともに配置する。そして、液状前駆体3を100℃の温度で60分間重合させて、本発明の樹脂封止発光素子を得る。

【0114】

(実施例2)

先ず、複数の発光素子5(発光ダイオード素子)が表面に所定の配列で固定されている素子基板6を準備する。また、前記所定の配列に対応する複数の凹部を有する母型1を準備する。さらに、脂環式オレフィン樹脂(日本ゼオン社製、商品名「ZEOLEX(R)-480R」、熱変形温度:120℃)を射出成形して、前記所定の配列に対応する複数の貫通孔を有する板状部材2を得る。そして、素子基板6、母型1及び板状部材2の所定の位置にそれぞれ光学的に読み取り可能なアライメントマークを設ける。

【0115】

次に、母型1及び板状部材2に設けられた、光学的に読み取り可能なアライメントマークを用いて位置合せしつつ、前記所定の配列に対応する複数の貫通孔が母型1の前記所定の配列に対応する複数の凹部に対向するように板状部材2を母型1の上面に配置する。その後、板状部材2及び素子基板6に設けられた、光学的に読み取り可能なアライメントマークを用いて位置合せしつつ、素子基板6上に所定の配列で固定された複数の発光素子5を、発光素子5の配列に対応して設けられた母型1の凹部及び板状部材2の貫通孔によって形成される複数の空間に、それぞれ配置する。

【0116】

次いで、チオウレタン樹脂の液状前駆体3(三井化学(株)社製、商品名「MR-7」)を準備し、液状前駆体3を、板状部材2の少なくとも一部及び発光素子5の少なくとも一部と接触するように、母型1の凹部及び板状部材2の貫通孔によって形成される空間に注入する。そして、液状前駆体3を、板状部材2及び発光素子5に接触させた状態を保ちつつ100℃の温度で120分間重合させて、液状前駆体3の重合物であるエピスルフィド樹脂からなる光学部材4を形成する。その後、光学部材4と板状部材2と発光素子5とを、母型1から一体として取り外して本発明の平面状光源装置を得る。なお、得られる平面状光源装置における光学部材4の屈折率は1.67である。

【0117】

10

20

30

40

50

## (実施例3)

先ず、脂環式オレフィン樹脂（三井化学（株）製、商品名「A P L 5 0 1 4 D P」、熱変形温度：120）を射出成形して、少なくとも一部に貫通孔を有し、且つ前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されている板状部材2を得る。その後、凹部を有する母型1を準備し、前記貫通孔の少なくとも一つが母型1の凹部に対向するように板状部材2を母型1の上面に配置する。そして、エピスルフィド樹脂の液状前駆体3を準備し、液状前駆体3を、板状部材2の少なくとも一部と接触するように、母型1の凹部及び板状部材2の貫通孔によって形成される空間に注入する。

## 【0118】

次に、液状前駆体3を、板状部材2に接触させた状態を保ちつつ100の温度で60分間重合させて、液状前駆体3の重合物であるエピスルフィド樹脂からなる光学部材4を形成する。その後、光学部材4と板状部材2とを、母型1から一体として取り外して本発明の光学素子7を得る。得られる光学素子7における光学部材4の屈折率は1.74である。また、このようにして得られる光学素子7を図10に示す。図10に示す光学素子7においては、板状部材2が少なくとも一部に貫通孔を有しており、貫通孔の内壁面には凸部31が形成されている。そして、このような凸部31は光学部材4により覆われている。また、図10に示す光学素子7においては、板状部材2が、発光素子5との位置決め用の凸部21と、母型1との位置決め用の凸部22とを備えている。

## 【0119】

次いで、発光素子5（発光ダイオード素子）が固定された素子基板6を準備し、その素子基板6に位置決め用の凸部21に対応する凹部を設ける。その後、板状部材2及び素子基板6に設けられた、所定の位置において互いに嵌合する凹部及び凸部の組み合わせを用いて位置合せしつつ、発光素子5を、光学素子7の光学部材4の一面に、これらの間に配置される液状前駆体3とともに配置する。そして、液状前駆体3を100の温度で60分間重合させて、本発明の樹脂封止発光素子を得る。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0120】

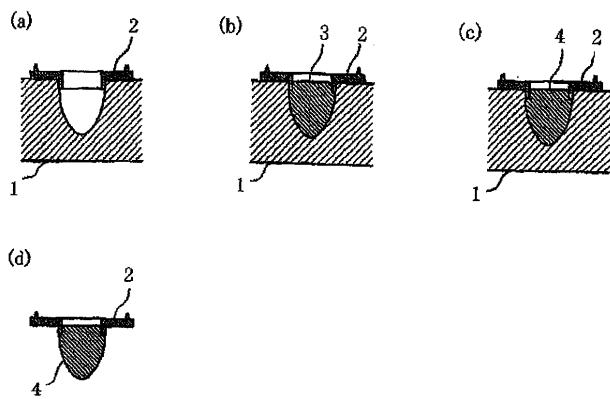
以上説明したように、本発明によれば、例えば、発光素子と光学部材との位置合せ等の作業を効率よく且つ確実に行うことが可能な樹脂封止発光素子の製造方法、その方法により得られた樹脂封止発光素子及び平面状光源装置、並びに、その方法に好適に用いることが可能な光学素子及びその製造方法を提供することが可能となる。

10

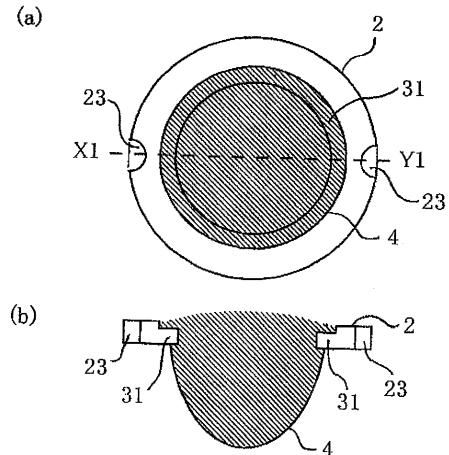
20

30

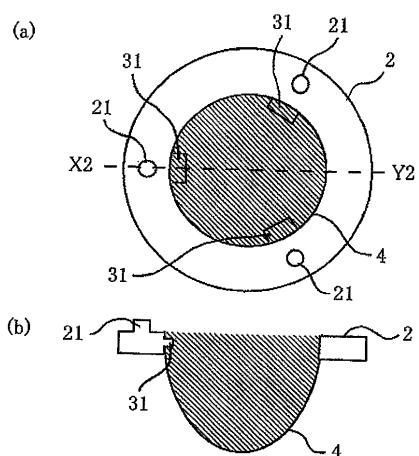
【図1】



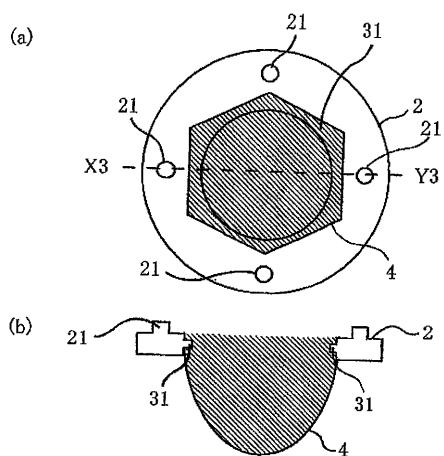
【図2】



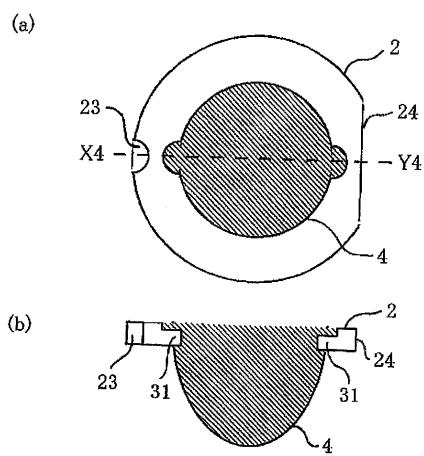
【図3】



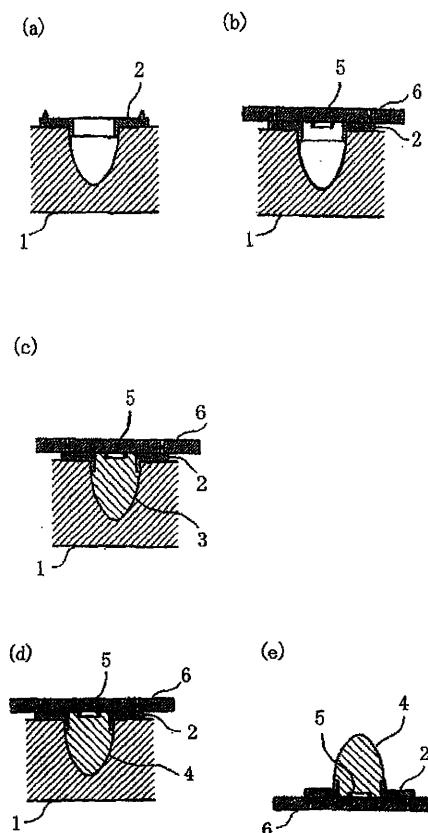
【図4】



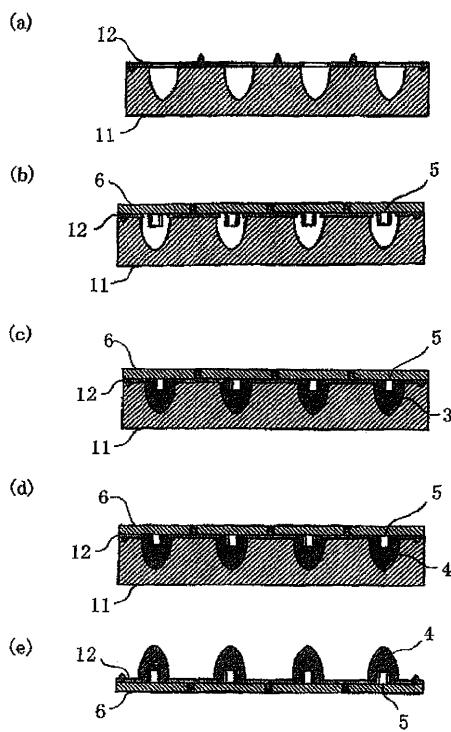
【図5】



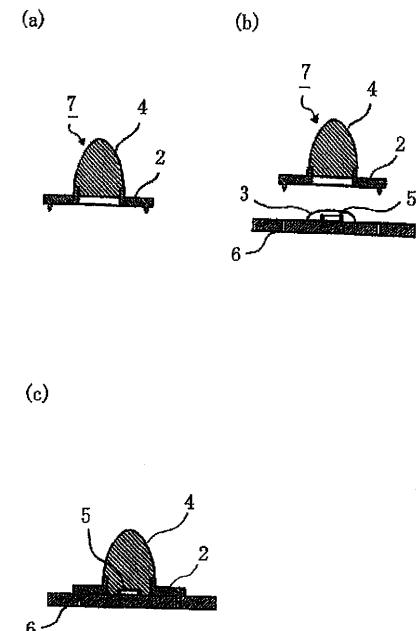
【図6】



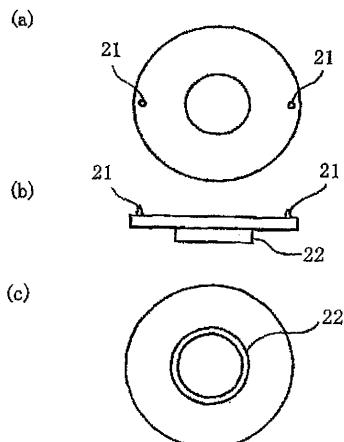
【図7】



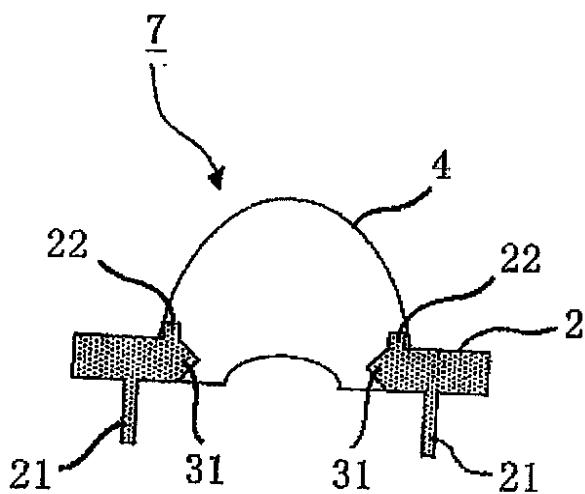
【図8】



【図9】



【図10】



## 【手続補正書】

【提出日】平成21年4月8日(2009.4.8)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0102】

さらに、本発明の光学素子においては、前記板状部材が、少なくとも一部に貫通孔を有しており、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部において前記光学部材と結合されているものであることが好ましい。また、このような板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることがより好ましい。このように板状部材に設けられた貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されていることにより、前記光学部材と前記板状部材との接着性が向上する傾向にある。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0108

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0108】

さらに、本発明の樹脂封止発光素子及び平面状光源装置においては、前記板状部材が、少なくとも一部に貫通孔を有しており、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部において前記光学部材と結合されているものであることが好ましい。また、このような板状部材が、前記貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成されているものであることがより好ましい。このように板状部材に設けられた貫通孔の内壁面の少なくとも一部に凸部が形成さ

れていることにより、前記光学部材と前記板状部材との接着性が向上する傾向にある。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0116

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0116】

次いで、チオウレタン樹脂の液状前駆体3（三井化学（株）社製、商品名「MR-7」）を準備し、液状前駆体3を、板状部材2の少なくとも一部及び発光素子5の少なくとも一部と接触するように、母型1の凹部及び板状部材2の貫通孔によって形成される空間に注入する。そして、液状前駆体3を、板状部材2及び発光素子5に接触させた状態を保ちつつ100℃の温度で120分間重合させて、液状前駆体3の重合物であるチオウレタン樹脂からなる光学部材4を形成する。その後、光学部材4と板状部材2と発光素子5とを、母型1から一体として取り外して本発明の平面状光源装置を得る。なお、得られる平面状光源装置における光学部材4の屈折率は1.67である。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/JP2007/068315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B29D11/00 H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B29D H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 632 511 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD [JP]) 4 January 1995 (1995-01-04) column 4, lines 2-20; figures 27,28	1-3, 12-16,26
Y	US 2006/105483 A1 (LEATHERDALE CATHERINE A [US] ET AL) 18 May 2006 (2006-05-18) paragraphs [0014], [0015]	1-3, 12-16,26
X	US 2006/091788 A1 (YAN XIANTAO [US]) 4 May 2006 (2006-05-04) paragraphs [0019], [0032], [0034]	31,32, 39,40,43
A	US 2002/079837 A1 (OKAZAKI JUN [JP]) 27 June 2002 (2002-06-27) paragraphs [0105] - [0113]; claim 7; figures 5-8	1,39
		-/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search Date of mailing of the International search report

21 January 2008

28/01/2008

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pipping, Lars

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/JP2007/068315
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 57 094706 A (RICOH KK) 12 June 1982 (1982-06-12) abstract; figures _____	1,2,10, 11
A	JP 59 045401 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD; TOSHIBA COMPONENTS) 14 March 1984 (1984-03-14) page A; figures _____	1,2,10, 11
A	DE 27 36 534 A1 (IZON CORP) 16 February 1978 (1978-02-16) claims; figures _____	1,2,10, 11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/JP2007/068315

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0632511	A	04-01-1995	NONE		
US 2006105483	A1	18-05-2006	WO	2006055140 A1	26-05-2006
US 2006091788	A1	04-05-2006	JP	2006128700 A	18-05-2006
			TW	277227 B	21-03-2007
			TW	270993 B	11-01-2007
US 2002079837	A1	27-06-2002	JP	3614776 B2	26-01-2005
			JP	2002185046 A	28-06-2002
JP 57094706	A	12-06-1982	NONE		
JP 59045401	A	14-03-1984	JP	1717873 C	14-12-1992
			JP	3057443 B	02-09-1991
DE 2736534	A1	16-02-1978	JP	53041238 A	14-04-1978
			US	4154506 A	15-05-1979

---

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, K, P, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW