

(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2013-230618  
(P2013-230618A)

(43) 公開日 平成25年11月14日(2013.11.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B29C 43/32</b> (2006.01)	B 29 C 43/32	4 F 1 O O
<b>B32B 27/00</b> (2006.01)	B 32 B 27/00	1 O 1
<b>B29C 43/18</b> (2006.01)	B 29 C 43/18	4 F 2 O 2
<b>B29C 33/68</b> (2006.01)	B 32 B 27/00	4 F 2 O 4
	B 29 C 33/68	L

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-104071 (P2012-104071)	(71) 出願人	000110077 東レ・ダウコーニング株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(22) 出願日	平成24年4月27日 (2012.4.27)	(72) 発明者	森田 好次 千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ コーニング株式会社内
		(72) 発明者	吉田 伸 千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ コーニング株式会社内
		(72) 発明者	遠藤 修司 千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ コーニング株式会社内

最終頁に続く

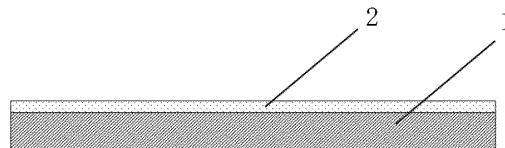
(54) 【発明の名称】離型フィルム、圧縮成型方法、および圧縮成型装置

## (57) 【要約】

【課題】 取扱性が良好で、かつ離型性が良好な、成型材料の圧縮成型に用いる離型フィルムを提供し、ひいては、効率良く圧縮成型することができる圧縮成型方法、および、効率良く成型することができる圧縮成型装置を提供する。

【解決手段】 光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズの成型のために成型材料を型により圧縮成型する際、前記成型材料と型の間に挟んで使用する離型フィルムであって、少なくとも前記成型材料に接する面にシリコーン系硬化物層を有することを特徴とする離型フィルム、該フィルムを用いる圧縮成型方法、および前記フィルムを用いる圧縮成型装置。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズの成型のために成型材料を型により圧縮成型する際、前記成型材料と型の間に挟んで使用する離型フィルムであって、少なくとも前記成型材料に接する面にシリコーン系硬化物層を有することを特徴とする離型フィルム。

**【請求項 2】**

離型フィルムのベースフィルムが、ポリオレフィン、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ポリイミド、またはこれらの混合物により形成されている、請求項 1 記載の離型フィルム。

10

**【請求項 3】**

シリコーン系硬化物層が、付加反応硬化型、縮合反応硬化型、パーオキサイド硬化型、高エネルギー線硬化型、付加反応と縮合反応による硬化型、付加反応と高エネルギー線による硬化型、または縮合反応と高エネルギー線による硬化型の硬化性シリコーン系組成物により形成されている、請求項 1 記載の離型フィルム。

**【請求項 4】**

成型材料がシリコーン系材料である、請求項 1 記載の離型フィルム。

**【請求項 5】**

シリコーン系材料が、硬化性シリコーン組成物あるいは硬化性エポキシ変性シリコーン組成物である、請求項 4 記載の離型フィルム。

20

**【請求項 6】**

上型と下型の間に離型フィルムを供給し、次いで、成型材料を供給し、光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズを圧縮成型する方法であって、前記離型フィルムが請求項 1 記載の離型フィルムであることを特徴とする圧縮成型方法。

**【請求項 7】**

上型、下型、離型フィルム供給機構、および成型材料供給機構を少なくとも備える、光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズを成型するための圧縮成型装置であって、前記離型フィルム供給機構により型内に供給される離型フィルムが請求項 1 記載の離型フィルムであることを特徴とする圧縮成型装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、離型フィルム、該フィルムを用いる圧縮成型方法、および前記フィルムを用いる圧縮成型装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

成型材料を型により圧縮成型して、光半導体素子の封止材を成型する方法、あるいは光半導体素子の反射枠材を成型する方法、さらにはレンズを成型する方法は公知である（特許文献 1～4 参照）。これらの方法では、成型物と型の離型性を向上させ、バリを減少できることから、離型フィルムが使用される。この離型フィルムとしては、ポリテトラフルオロエチレン樹脂（PTFE）フィルム、エチレン・テトラフルオロエチレン共重合樹脂（ETFE）フィルム、テトラフルオロエチレン・ペルフルオロプロピレン共重合樹脂（FEP）フィルム、ポリビニリデンフルオライド樹脂フィルム等のフッ素樹脂フィルム；その他、ポリエチレンテレフタレート樹脂（PET）フィルム、ポリプロピレン樹脂（PP）フィルムが使用されている。

40

**【0003】**

しかし、ポリテトラフルオロエチレン樹脂（PTFE）フィルムやエチレン・テトラフルオロエチレン共重合樹脂（ETFE）フィルムは、成型物に対する離型性が良好であるものの、強度が低く、成型温度における離型フィルムとしての取扱性が劣るという課題が

50

ある。また、ポリテトラフルオロエチレン樹脂(PTFE)フィルムやエチレン-テトラフルオロエチレン共重合樹脂(ETFE)フィルムは、使用後、廃棄処理が困難であり、リサイクルが難しいという課題がある。

#### 【0004】

一方、ポリエチレンテレフタレート樹脂(PET)フィルム、ポリプロピレン樹脂(PP)フィルムは、取扱性が良好で、使用後の廃棄が容易であるものの、成型物に対する離型性が十分でないという課題がある。

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

###### 【0005】

【特許文献1】特開2005-305954号公報

【特許文献2】特開2006-093354号公報

【特許文献3】特開2006-148147号公報

【特許文献4】特開2008-227119号公報

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

###### 【0006】

本発明の目的は、取扱性が良好で、かつ成型物との離型性が良好である、成型材料の圧縮成型に用いる離型フィルムを提供することにある。また、本発明の他の目的は、効率良く成型するための圧縮成型方法を提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、効率良く成型するための圧縮成型装置を提供することにある。

##### 【課題を解決するための手段】

###### 【0007】

本発明の離型フィルムは、光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズの成型のために成型材料を型により圧縮成型する際、前記成型材料と型の間に挟んで使用する離型フィルムであって、少なくとも前記成型材料に接する面にシリコーン系硬化物層を有することを特徴とする。

###### 【0008】

本発明の圧縮成型方法は、上型と下型の間に離型フィルムを供給し、次いで、成型材料を供給し、光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズを圧縮成型する方法であって、前記離型フィルムとして、上記離型フィルムを用いることを特徴とする。

###### 【0009】

また、本発明の圧縮成型装置は、上型、下型、離型フィルム供給機構、および成型材料供給機構を少なくとも備える、光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズを成型するための圧縮成型装置であって、前記離型フィルム供給機構により型内に供給される離型フィルムとして、上記離型フィルムを用いることを特徴とする。

##### 【発明の効果】

###### 【0010】

本発明の離型フィルムは、成型材料の圧縮成型に用いるものであって、取扱性が良好で、かつ成型物との離型性が良好であるという特徴がある。また、本発明の圧縮成型方法は、効率良く成型できるという特徴がある。さらに、本発明の圧縮成型装置は、効率良く成型できるという特徴がある。

##### 【図面の簡単な説明】

###### 【0011】

【図1】本発明の離型フィルムの断面図である。

【図2】本発明の他の離型フィルムの断面図である。

【図3】上型と下型の間に離型フィルムを供給した状態を示す一部破断の断面図である。

【図4】成型材料を供給した状態を示す一部破断の断面図である。

【図5】成型材料を圧縮成型した状態を示す一部破断の断面図である。

【図6】上型と下型の間に離型フィルムを供給した状態を示す一部破断の断面図である。

10

20

30

40

50

【図7】成型材料を供給した状態を示す一部破断の断面図である。

【図8】成型材料を圧縮成型した状態を示す一部破断の断面図である。

【図9】レンズを一体成型した光半導体素子の一部破断の断面図である。

【図10】レンズを一体成型した他の光半導体素子の一部破断の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

はじめに、本発明の離型フィルムを詳細に説明する。

本発明の離型フィルムは、光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズの成型のために成型材料を型により圧縮成型する際、前記成型材料と型の間に挟んで使用するものである。

10

【0013】

本発明の離型フィルムを用いて圧縮成型することのできる半導体素子としては、発光ダイオード(LED)チップが例示される。LEDチップとしては、液相成長法やMOCVD法により基板上にInN、AlN、GaN、ZnSe、ZnO、SiC、GaP、GaAs、GaAlAs、GaAIN、AlInGaP、InGaN、AlInGaN等の半導体を発光層として形成したものが好適である。

【0014】

また、本発明の離型フィルムを用いて圧縮成型することのできる成型材料としては、シリコーン系材料、シリコーン変性エポキシ樹脂系材料、エポキシ樹脂系材料が例示される。シリコーン系材料としては、付加反応硬化型シリコーン組成物、縮合反応硬化型シリコーン組成物、パーオキサイド硬化型シリコーン組成物が例示され、好ましくは、付加反応硬化型シリコーン組成物である。この付加反応硬化型シリコーン組成物としては、東レ・ダウコーニング株式会社製のDow Corning(登録商標) OE-6636、OE-6662、OE-6370HF、EG-6301、JCR6125等が入手可能である。

20

【0015】

本発明の離型フィルムは、少なくとも成型材料と接する面にシリコーン系硬化物層を有することを特徴とする。図1は、ベースフィルム1の片面にシリコーン系硬化物層2を有する本願発明の態様である。また、図2は、ベースフィルム1の両面にシリコーン系硬化物層2を有する本願発明の別の態様である。図2で示すような両面にシリコーン系硬化物層を有する離型フィルムは、片面のみにシリコーン系硬化物層を有するものに比べて割高となるが、圧縮成型時の成型物への衝撃を緩和したり、型への離型フィルムの密着性や追従性が向上したり、型からの離型フィルムの離型性が向上することが期待される。

30

【0016】

本発明の離型フィルムは、圧縮成型の際、成型材料の成型温度において耐熱性を有するものであり、型に密着できる程度の可撓性を有するものが好ましい。このような離型フィルムのベースフィルムとしては、ポリオレフィン、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ポリイミド、またはこれらの混合物が例示される。このベースフィルムの厚さは限定されないが、好ましくは、10~100μmの範囲内である。これは10μm以上であると圧縮成型の際にフィルムが破断し難くなるからであり、一方、100μm以下であると、型への追従性や可撓性が向上するからである。なお、シリコーン硬化物層との密着性を向上させるため、ベースフィルムの表面を予めプラズマ処理したり、あるいはプライマー処理してもよい。

40

【0017】

また、シリコーン系硬化物層は硬化性シリコーン系組成物の硬化により形成されたものである。この硬化性シリコーン系組成物としては、付加反応硬化型のもの、縮合反応硬化型のもの、パーオキサイド硬化型のもの、高エネルギー線硬化型のもの、付加反応と縮合反応による硬化型のもの、付加反応と高エネルギー線による硬化型のもの、縮合反応と高エネルギー線による硬化型のものが例示され、塗工形態によって、溶剤型、無溶剤型、工

50

マルジョン型のものが例示される。

【0018】

付加反応硬化型のものとしては、一分子中に少なくとも2個のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン、および白金系触媒から少なくともなるものが例示される。

【0019】

縮合反応硬化型のものとしては、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水酸基(シラノール基)を有するオルガノポリシロキサン、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン、および有機錫系触媒から少なくともなるものが例示される。

10

【0020】

パーオキサイド硬化型のものとしては、一分子中に少なくとも2個のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、および有機過酸化物から少なくともなるものが例示される。

。

【0021】

また、高エネルギー線硬化型のものとしては、アクリル基またはメタクリル基を有するオルガノポリシロキサン、および光増感剤から少なくともなる紫外線硬化型のもの、エポキシ基を有するオルガノポリシロキサン、およびオニウム塩触媒から少なくともなる紫外線硬化型のもの、多官能アクリルモノマーとアミノ基含有オルガノポリシロキサンをマイケル付加反応して得られるアクリル変性オルガノポリシロキサン、および光増感剤からなる紫外線硬化型のもの、さらには、電子線により硬化するものが例示される。

20

【0022】

離型フィルムにシリコーン系硬化物層を形成する方法としては、ベースフィルムに上記の硬化性シリコーン系組成物を塗工した後、該組成物を硬化する方法が挙げられる。塗工方法としては、ダイレクトグラビア、メイヤーバー、エアナイフ、オフセットグラビア、ワイヤーバー、多段ロールなどの塗工方法が例示される。また、溶剤で希釈して塗工する場合には、トルエン等の溶媒を用いることが好ましい。この場合、硬化性シリコーン系組成物を1~20質量%に希釈することが好ましい。

30

【0023】

硬化性シリコーン系組成物の塗工量は、ベースフィルムによって異なるが、固形分として0.1~4g/m<sup>2</sup>、特に、0.5~2g/m<sup>2</sup>とすることが好ましい。これは、塗工量が多すぎると経済的ではなく、また、少なすぎるとピンホール程度のごく僅かな未塗工部分を生じるからである。このようにしてベースフィルム上に形成されるシリコーン系硬化物層の厚さは限定されないが、好ましくは、0.1~10μmの範囲内である。

【0024】

ベースフィルム上に塗工された硬化性シリコーン系組成物を硬化する方法としては、付加反応硬化型、縮合反応硬化型、あるいはパーオキサイド硬化型のものであれば、加熱により硬化を促進することができ、また高エネルギー線硬化型のものであれば、X線、電子線、紫外線等の高エネルギー線を照射することにより硬化を促進することができる。

40

【0025】

次に、本発明の圧縮成型方法について詳細に説明する。

本発明の圧縮成型方法は、上型と下型の間に離型フィルムを供給し、次いで、成型材料を供給し、光半導体素子の封止材もしくは反射枠材、またはレンズを圧縮成型する方法であって、前記離型フィルムとして、上記離型フィルムを用いることを特徴とする。

【0026】

本発明の圧縮成型方法では、はじめに、相対向する上型と下型の間に離型フィルムを供給する。この離型フィルムは離型フィルム供給機構により自動で供給されることが好ましい。この離型フィルム供給機構としては、供給側ロールと巻取り側ロールからなるものが例示される。また、本発明の成型方法では、上型、下型のいずれに成型のための凹部キャビティを有していてもよい。なお、図3、図6では、下型5に成型用の凹部キャビティが

50

形成されている。離型フィルム供給機構（図示せず）から供給される離型フィルムは、シリコーン系硬化物層を有する面が成型材料と接するように供給されることが必要である。なお、離型フィルムは、エア吸引機構により上型または下型に密着させることが好ましい。図3、図6は、成型材料を供給する前の状態を示す一部破断の断面図である。下型5の凹部キャビティの位置に合わせて、LEDチップが対峙している。なお、図3では、上型4と下型5の間に、上記の離型フィルム3を供給し、下型5に設けたエア吸引機構（図示せず）により、下型5の凹部キャビティに密着させる。また、図6では、さらに、LEDチップを実装した基板6と上型の間に離型フィルムを供給し、上型4に設けたエア吸引機構（図示せず）により、上型4に密着させる。

## 【0027】

次いで、凹部キャビティ部分に成型材料を供給する。成型材料は成型材料供給装置により自動で供給することが好ましい。図4、図7は、離型フィルム3で被覆した下型5に成型材料7を供給した直後の状態を示す一部破断の断面図である。

## 【0028】

次いで、上型4と下型5を閉じ、成型材料7を加熱することにより硬化して成型することができる。図5、図8は、成型材料7を成形する状態を示す一部破断の断面図である。基板6を下型5に圧接することより、離型フィルム3を挟持すると共に、封止領域の周囲部分が確実に閉止され、成型材料7のもれを防止することができる。

## 【0029】

成型条件は特に限定されないが、例えば、50～200、特には100～150で0.5～60分、特には1～30分程度加熱することが好ましい。

## 【0030】

また、圧縮成型後、成型物を取り出し、必要に応じて150～200で0.5～4時間程度の二次硬化（ポストキュア）を行ってもよい。

## 【0031】

本発明の圧縮成型方法では、成型材料を成型する工程と、上型と下型とを型開きして成型物を取り出す工程と、供給側ロールおよび巻取り側ロールからなる離型フィルム供給機構によって、巻取り側ロールに使用済の離型フィルムを巻き取りつつ上型と下型との間に未使用の離型フィルムを供給する工程を一連して行うことが好ましい。

## 【0032】

図9、図10は、シリコーン製凸レンズ8を一体成型した光デバイスを示す一部破断の断面図である。この方法によれば、基板に搭載した複数の光半導体素子を同時にそれぞれ樹脂封止することができるので、封止作業の効率を向上することができる。図9、図10では、複数のLEDチップが実装されているが、基板をダイシングソー、レーザー等を用いて切断することによって個片の光デバイスとすることができる。

## 【0033】

本発明の圧縮成型方法により形成される成型物としては、レンズ、光導波路等の光学部材；発光素子、受光素子等の光半導体素子の封止部材；光半導体素子等の光反射部材が例示される。この成型物は、透明あるいは蛍光体等を含有した不透明なものであってもよい。また、この成型物の形状は特に限定されないが、凸レンズ状、凹レンズ状、フレネルレンズ状、円すい台状、四角すい台状が例示され、好ましくは、凸レンズ状である。

## 【0034】

次に、本発明の圧縮成型装置を詳細に説明する。

本発明の圧縮成型装置は、上型、下型、離型フィルム供給機構、および成型材料供給機構を少なくとも備えるものであって、前記離型フィルム供給機構により型内に供給される離型フィルムとして、上記離型フィルムを用いることを特徴とする。

## 【0035】

図3、図6で示すように、上型4と下型5は相対向するように配置されており、上型、下型のいずれかには成型のための凹部キャビティを有している。図3、図6では下型5に凹部キャビティが形成されている。上型4と下型5とは、それぞれヒータ（図示せず）に

10

20

30

40

50

よって加熱される金型である。

【0036】

本発明の圧縮成型装置は、上型4と下型5の間に離型フィルム3を供給するための離型フィルム供給機構を有する。この離型フィルム供給機構としては、供給側ロールおよび巻取り側ロールからなるものが好ましい。図3では、下型5側に離型フィルムを供給するため、離型フィルム供給機構は下型側に設けるが、図6では、上型4側にも離型フィルムを供給するため、上型4側にも離型フィルム供給機構を設けることが必要である。

【0037】

本発明の圧縮成型装置により光半導体素子の封止材を成型する場合、光半導体素子を搭載した基板を、成型用の凹部キャビティを形成した型と対峙する型に保持する。図3、図6では、上型4に光半導体素子を搭載した基板6を保持している。また、本発明の圧縮成型装置により光半導体素子の反射枠材を成型する場合にも、同様にして、光半導体素子を搭載するための基板を、成型用の凹部キャビティを形成した型と対峙する型に保持する。

10

【0038】

本発明の圧縮成型装置において、上型4、下型5の間に供給される離型フィルムは、シリコーン系硬化物層を有する面が成型材料と接するように供給されることが必要である。なお、離型フィルム供給機構より供給される離型フィルム3を上型4または下型5に密着させるため、該型にエア吸引機構を有することが好ましい。このエア吸引機構は、成型時には、前記離型フィルムをキャビティに密着させる働きをし、成型後は、エアをブローすることにより、離型フィルムを型より剥がしやすくすると共に、成型物が取り出しやすくなる働きをする。さらに、上型と下型との間に中間プレートを有することが好ましい。この中間プレートを昇降させることにより、離型フィルムを型に押しつけ、キャビティに密着させる働きを促進するとともに、離型フィルムのシワを伸ばす働きをする。

20

【0039】

本発明の圧縮成型装置では、凹部キャビティ部分に成型材料を供給するための成型材料供給装置を有することが好ましい。成型材料供給装置としては定量ディスペンサー等が使用できる。

【0040】

本発明の圧縮成型装置では、上型と下型を閉じ、成型材料を圧縮成型する際、型内の成型材料を脱泡するためのエア吸引機構を有することが好ましい。このエア吸引機構により、成型物中のボイドの形成を抑制することができる。

30

【0041】

また、本発明の圧縮成型装置では、成型材料を成型後、上型と下型とを型開きして成型物を取り出す際に、供給側ロールおよび巻取り側ロールからなる離型フィルム供給機構によって、巻取り側ロールに使用済の離型フィルムを巻き取りつつ上型と下型との間に未使用の離型フィルムを供給する動作を一連して行う機構を有するものが好ましい。このような機構を有する圧縮成型装置は、TOWA株式会社製のFFT1005等により入手可能である。

【実施例】

【0042】

本発明の離型フィルム、圧縮成型方法、および圧縮成型装置を実施例により詳細に説明する。なお、実施例中の粘度は25における値である。

40

【0043】

[実施例1]

生ゴム状の分子鎖両末端トリメチルシリコキシ基封鎖ジメチルシリコサン・メチルヘキセニルシリコサン共重合体(ヘキセニル基含有量0.5重量%)100質量部、粘度150mPa·sのメチルハイドロジエンポリシリコサン2質量部、塩化白金酸と1,3-ジビニルテトラメチルジシリコサンとの錯体(白金属量が200ppmとなるような量)、3-メチル-1-ブチン-3-オール1質量部、およびトルエン1957質量部を混合して、付加反応硬化型シリコーン系組成物を調製した。

50

## 【0044】

この付加反応硬化型シリコーン系組成物を、38μm厚のPETフィルム（三菱樹脂株式会社製のT-100）にバーコーターを用いて、塗布量が0.5g/m<sup>2</sup>になるように塗布し、次いで、これを熱風循環式オーブン中で140、30秒間加熱して硬化皮膜を形成させ、4μm厚のシリコーン系硬化物層を有するPETフィルムを調製した。

## 【0045】

## [実施例2]

生ゴム状の分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルヘキセニルシロキサン共重合体（ヘキセニル基含有量0.5重量%）100質量部、粘度150mPa·sのメチルハイドロジエンポリシロキサン2質量部、塩化白金酸と1,3-ジビニルテトラメチルジシロキサンとの錯体（白金属量が200ppmとなるような量）、3-メチル-1-ブチン-3-オール1質量部、およびトルエン1957質量部を混合して、付加反応硬化型シリコーン系組成物を調製した。

10

## 【0046】

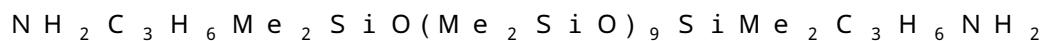
この付加反応硬化型シリコーン系組成物を、25μm厚のポリイミドフィルム（東レ株式会社製のカプトン（登録商標）100H）にバーコーターを用いて、塗布量が0.5g/m<sup>2</sup>になるように塗布し、次いで、これを熱風循環式オーブン中で140、30秒間加熱して硬化皮膜を形成させ、4μm厚のシリコーン系硬化物層を有するポリイミドフィルムを調製した。

20

## 【0047】

## [実施例3]

フラスコに、イソブチルアルコール17.16g、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（60質量%）とジペンタエリスリトール（モノヒドロキシ）ペンタアクリレート（40質量%）の混合物21.3gを投入してこれらを攪拌した。次いで、平均分子式：



で表されるアミノ変性ジメチルポリシロキサン0.46g（アミノ基量：0.001モル）を加えて50に加熱し、1時間攪拌して反応混合物を得た。次いで、これに3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン5.30g、コロイダルシリカのIPA分散液（濃度30質量%、コロイダルシリカの平均粒子径13nm）53.3g、水0.48gの順に加えて、1時間攪拌を行った。冷却後、光重合開始剤（BASF社製のイルガキュア184）2.00g、フェノチアジン4.3mgを加えて、溶液粘度が8mm<sup>2</sup>/sである高エネルギー線硬化型シリコーン系組成物を調製した。

30

## 【0048】

この高エネルギー線硬化型シリコーン系組成物を、38μm厚のPETフィルム（三菱樹脂株式会社製のT-100）にバーコーターを用いて塗布して、80で3分間乾燥した。さらに、1,000mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射して硬化させて、4μm厚のシリコーン系硬化物層を有するPETフィルムを調製した。

40

## 【0049】

## [実施例4]

実施例1で調製した離型フィルムにおいて、シリコーン硬化物層を有する反対の面にも、実施例1と同様にして、付加反応硬化型シリコーン系組成物を塗布して、硬化させ、両面に4μm厚のシリコーン硬化物層を有するPETフィルムを調製した。

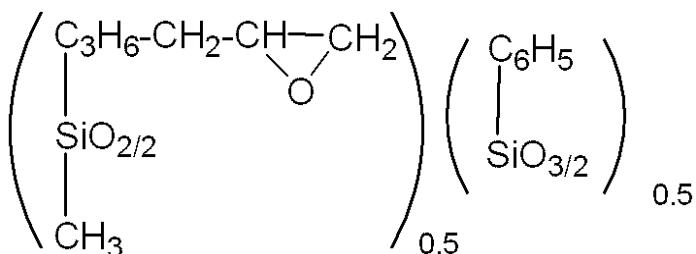
40

## 【0050】

## [参考例1]（シリコーン変性エポキシ樹脂成形材料の調製）

粘度13.4Pa·s、質量平均分子量2,600、平均分子式：

## 【化1】



で表されるエポキシ変性シリコーン樹脂（エポキシ当量 299） 5.96 g、3,4 - エポキシシクロヘキセニルメチル - 3',4' - エポキシシクロヘキセンカルボキシレート（ダイセル化学工業社製のセロキサイド 2021P） 6.04 g、3 - または 4 - メチル - ヘキサヒドロ無水フタル酸（日立化成工業株式会社製の HN5500E） 11.16 g、およびメチルトリプチルfosfoniumジメチルfosfonate（日本化学工業株式会社製のヒシコーリン PX - 4MP） 0.194 を均一に混合して硬化性エポキシ変性シリコーン組成物からなる、透明なシリコーン変性エポキシ樹脂成形材料を調製した。

10

## 【0051】

## [参考例2]（エポキシ樹脂成形材料の調製）

3,4 - エポキシシクロヘキセニルメチル - 3',4' - エポキシシクロヘキセンカルボキシレート（ダイセル化学工業株式会社製のセロキサイド 2021P） 10.07 g、3 - または 4 - メチル - ヘキサヒドロ無水フタル酸（日立化成工業株式会社製の HN5500E） 12.93 g、およびメチルトリプチルfosfoniumジメチルfosfonate（日本化学工業株式会社製のヒシコーリン PX - 4MP） 0.188 g を均一に混合して硬化性エポキシ樹脂組成物からなる、透明なエポキシ樹脂成形材料を調製した。

20

## 【0052】

## [実施例5]

上型と下型からなり、下型に凹部キャビティを有し、下型側に離型フィルム供給機構を有する圧縮成型機として TOWA 株式会社製の FFT1005 を用いた。ガラスエポキシ製基板を圧縮成型機の上型に設置した。金型は、下型に 100 個 / 1 ショットの凹部キャビティが形成されており、上型は平である。次に、実施例 1 で調製した離型フィルムを離型フィルム供給機構により下型の上に供給し、エア吸引によって下型の凹部キャビティに密着させた。この離型フィルムの上に、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製の Dow Corning (登録商標) OE-6370HF；硬化物のタイプ A デュロメータ硬さ 70、屈折率 1.41）を 1.4 mL 塗布した後、上型と下型を合わせ、基板を狭持した状態で、120 °C で 3 MPa の荷重をかけて 5 分間圧縮成型した。その後、樹脂封止した基板を金型から取り出し、これを 150 °C のオーブンで 1 時間加熱処理した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であり、成型物 100 個が基板に接着して離型フィルムからの離型もスムースであった。また、離型フィルムの金型からの離型も良好であった。

30

## 【0053】

## [実施例6]

実施例 5 において、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製の OE-6370HF）の替わりに、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製の Dow Corning (登録商標) OE-6636；硬化物のタイプ D デュロメータ硬さ 33、屈折率 1.54）を用いた以外は実施例 5 と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であり、成型物 100 個が基板に接着して離型フィルムからの離型もスムースであった。また、離型フィルムの金型からの離型も良好であった。

40

## 【0054】

## [実施例7]

50

実施例 5において、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のO E - 6 3 7 0 H F）の替わりに、参考例 1で調製したシリコーン変性エポキシ樹脂成形材料を用い、成型温度を 140 ℃として 8 分間圧縮成型した以外は実施例 5と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であり、成型物 100 個が基板に接着して離型フィルムからの離型もスムースであった。また、離型フィルムの金型からの離型も良好であった。

## 【0055】

## [実施例 8]

実施例 5において、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のO E - 6 3 7 0 H F）の替わりに、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のDow Corning（登録商標）EG - 6 3 0 1；硬化物のタイプA デュロメータ硬さ 71、屈折率 1.41）を用いた以外は実施例 5と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であり、成型物 100 個が基板に接着して離型フィルムからの離型もスムースであった。また、離型フィルムの金型からの離型も良好であった。

10

## 【0056】

## [実施例 9]

実施例 4において、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のO E - 6 3 7 0 H F）の替わりに、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のDow Corning（登録商標）J C R 6 1 2 5；硬化物のタイプA デュロメータ硬さ 23、屈折率 1.41）を用いた以外は実施例 5と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であり、成型物 100 個が基板に接着して離型フィルムからの離型もスムースであった。また、離型フィルムの金型からの離型も良好であった。

20

## 【0057】

## [実施例 10]

実施例 5において、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のO E - 6 3 7 0 H F）の替わりに、参考例 2で調製したエポキシ樹脂成形材料を用い、成型温度を 140 ℃として 8 分間圧縮成型した以外は実施例 5と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であり、成型物 100 個が基板に接着して離型フィルムからの離型もスムースであった。また、離型フィルムの金型からの離型も良好であった。

30

## 【0058】

## [実施例 11]

実施例 5において、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のO E - 6 3 7 0 H F）の替わりに、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のDow Corning（登録商標）O E - 6 6 6 2；硬化物のタイプD デュロメータ硬さ 65、屈折率 1.53）を用い、離型フィルムとして実施例 2で調製した離型フィルムを使用した以外は実施例 5と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であり、成型物 100 個が基板に接着して離型フィルムからの離型もスムースであった。また、離型フィルムの金型からの離型も良好であった。

40

## 【0059】

## [実施例 12]

実施例 5において、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のO E - 6 3 7 0 H F）の替わりに、付加反応硬化型シリコーン系封止材（東レ・ダウコーニング株式会社製のDow Corning（登録商標）O E - 6 6 6 2；硬化物のタイプD デュロメータ硬さ 65、屈折率 1.53）を用い、離型フィルムとして実施例 3で調製した離型フィルムを使用した以外は実施例 5と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であり、成型物 100 個が基板に接着して離型フィルムからの離型もスムースであった。

50

00個の内、一部が基板に接着していなかったものの、離型フィルムからの離型もスムースであった。また、離型フィルムの金型からの離型も良好であった。

#### 【0060】

##### [比較例1]

実施例5において、実施例1で調製した離型フィルムの替わりに、38μm厚のP E Tフィルムを用いた以外は実施例5と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物100個全部が基板に接着しておらずに、離型フィルムに接着した。なお、離型フィルムの金型からの離型に支障はなかった。

#### 【0061】

##### [比較例2]

実施例5において、実施例1で調製した離型フィルムの替わりに、25μm厚のエチレン・テトラフルオロエチレン共重合樹脂(ETFE)フィルム(旭硝子株式会社製のアフレックスLM)を用いた以外は実施例5と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物の表面は平滑でボイドもなく、外観と充填性は良好であった。しかし、フィルムが金型からの熱によって容易に変形しシワ状になりやすく取り扱いが困難であった。また、フィルムを金型から離型する時に、引張り力でやぶれたため、成形物が取り出しにくかった。

#### 【0062】

##### [比較例3]

実施例11において、実施例2で調製した離型フィルムの替わりに、25μm厚のポリイミドフィルム(東レ株式会社製のカプトン(登録商標)100H)を用いた以外は実施例11と同様にして樹脂封止した基板を作製した。この成型物100個全部が基板に接着しておらずに、離型フィルムに接着した。なお、離型フィルムの金型からの離型に支障はなかった。

#### 【産業上の利用可能性】

##### 【0063】

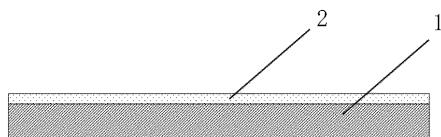
本発明の離型フィルムは、取扱性が良好で、かつ成型材料の成型物に対する離型性が良好であるので、圧縮成型により光半導体素子を効率良く製造する際に好適に使用することができる。

#### 【符号の説明】

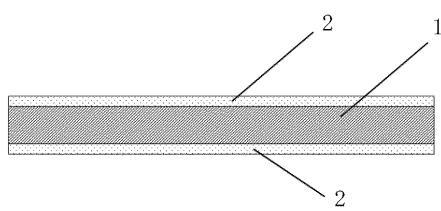
##### 【0064】

- 1 ベースフィルム
- 2 シリコーン系硬化物層
- 3 離型フィルム
- 4 上型
- 5 下型
- 6 光半導体素子を搭載した基板
- 7 成型材料
- 8 レンズ

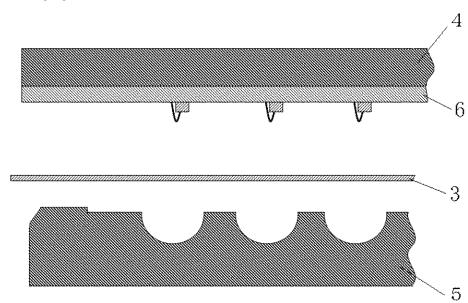
【図 1】



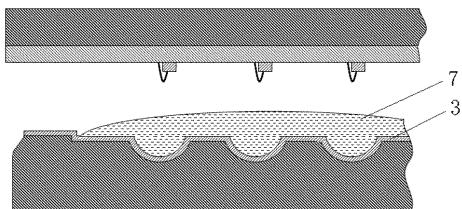
【図 2】



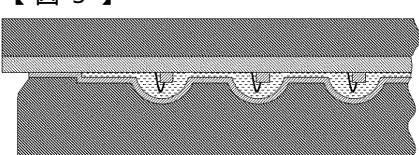
【図 3】



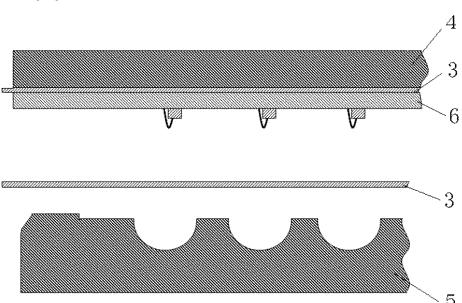
【図 4】



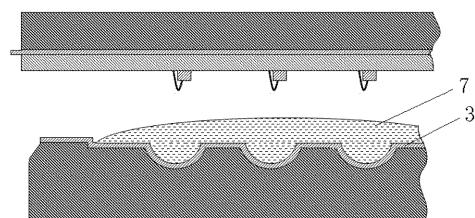
【図 5】



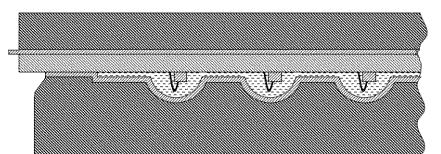
【図 6】



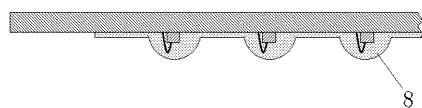
【図 7】



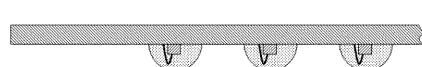
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AK03A AK12A AK16A AK21A AK42A AK45A AK46A AK49A AK52B AL05A  
AT00A BA02 BA07 CA02B GB41 JB12B JB14B JL05 JL14  
4F202 AH37 AH73 AH74 CA09 CM46 CM72 CM73 CM74  
4F204 AA33 AD02 AH37 AJ03 FA01 FA15 FB01 FB17 FF05 FN11  
FQ38