

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5554193号
(P5554193)

(45) 発行日 平成26年7月23日(2014.7.23)

(24) 登録日 平成26年6月6日(2014.6.6)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 2 B 7/02 (2006.01)	G 0 2 B 7/02 F
	G 0 2 B 7/02 A
	G 0 2 B 7/02 B
	G 0 2 B 7/02 D

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-209978 (P2010-209978)	(73) 特許権者	000010098
(22) 出願日	平成22年9月17日 (2010.9.17)		アルプス電気株式会社
(65) 公開番号	特開2012-63723 (P2012-63723A)		東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(43) 公開日	平成24年3月29日 (2012.3.29)	(72) 発明者	三森 健一
審査請求日	平成25年3月7日 (2013.3.7)		東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		審査官	山口 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズユニットおよびレンズユニットの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レンズ部と、前記レンズ部を保持する枠と、前記レンズ部から前記枠内部に延伸した複数の連結部とからなり、前記レンズ部および前記連結部は、熱硬化性の透明樹脂である同一材質からなるレンズユニットであって、前記枠の一部からなる膜が、前記レンズ部の表面に、形成されていることを特徴とするレンズユニット。

【請求項2】

請求項1に記載のレンズユニットであって、前記膜は、反射防止構造体となっていることを特徴とするレンズユニット。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のレンズユニットであって、前記熱硬化性の透明樹脂は、シリコン樹脂組成物であることを特徴とするレンズユニット。

【請求項4】

請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載のレンズユニットであって、レンズユニットが複数あることを特徴とするレンズユニット。

【請求項5】

レンズ部と、前記レンズ部を保持する枠と、前記レンズ部から前記枠内部に延伸した複数の連結部とからなるレンズユニットを製造する製造方法において、前記枠は、透明樹脂を注入する注入孔と前記レンズ部に相当するレンズ部形成空間とにつながる第1の連結路をもつとともに、レンズ部形成空間とつながり前記透明樹脂をオーバーフローさせる第2

の連結路をもち、前記透明樹脂を前記第1の連結路から前記レンズ部形成空間を成す型に注入し、前記透明樹脂を硬化する際、前記レンズ部形成空間を加熱し、前記レンズ部形成空間の前記透明樹脂を硬化し始め、次いで前記第1の連結路および前記第2の連結路の中の樹脂を硬化させることによって連結部を形成することを特徴とするレンズユニットの製造方法。

【請求項6】

請求項5に記載のレンズユニットの製造方法であって、前記レンズ部形成空間と前記型との間には、前記枠の一部からなる膜が延伸して設けられていることを特徴とするレンズユニットの製造方法。

【請求項7】

請求項5または請求項6に記載のレンズユニットの製造方法であって、少なくとも前記第1の連結路および前記第2の連結路のどちらか一方の容積を変化させることにより、前記レンズ部形成空間内の前記透明樹脂の硬化収縮分を補填することを特徴とするレンズユニットの製造方法。

【請求項8】

請求項5ないし請求項7のいずれか1項に記載のレンズユニットの製造方法であって、複数のレンズユニットを連設し、連設されたレンズユニット群の一端のレンズユニットから他端のレンズユニットに向かって前記透明樹脂を注入し、前記複数のレンズユニットを順次成形する際、前記他端のレンズユニットから順次硬化することを特徴とするレンズユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズユニットおよびレンズユニットの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

図8に示すように、従来のレンズユニットは、レンズ部112の周りに支持体111が配置されており、レンズ部112は、光ファイバー115の先端部に取り付けができるようになっていた。またレンズ部112は、シリコン樹脂などの熱硬化性の透明樹脂によって形成されていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-271665号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のレンズユニットは、レンズ部112がシリコン樹脂などの熱硬化性の透明樹脂によって形成されているため、熱可塑性樹脂に比較し、耐熱性が優れるなどの優位点がある。しかしながら、レンズ部112にシリコン樹脂などの熱硬化性の透明樹脂を使用すると、レンズ部成形後に、樹脂の硬化収縮が発生し、レンズ部の所望の形状がえられにくいという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のレンズユニットは、レンズ部と、前記レンズ部を保持する枠と、前記レンズ部から前記枠内部に延伸した複数の連結部とからなり、前記レンズ部および前記連結部は、熱硬化性の透明樹脂である同一材質からなるレンズユニットであって、前記枠の一部からなる膜が、前記レンズ部の表面に、形成されていることを特徴とする。

【0006】

このことにより、本発明のレンズユニットは、レンズ部成形後に、樹脂の硬化収縮が発生

10

20

30

40

50

しても、前記レンズ部に樹脂を供給する複数の連結部があるため、レンズ部の所望の形状がえられやすい。しかも、前記枠の一部からなる膜内に、確実に樹脂が充填されるため、レンズ部の所望の形状がよりえられやすい。またレンズ部形成後もレンズ部の形状を維持しやすい。

【0007】

さらに、本発明のレンズユニットは、前記膜が、反射防止構造体となっていることを特徴とする。このことにより、前記レンズ部の表面での光損失を少なくすることができる。

【0008】

また、本発明のレンズユニットは、前記熱硬化性の透明樹脂が、シリコン樹脂組成物であることを特徴とする。このことにより、前記レンズ部での400nm以上の波長領域での光損失を少なくすることができる。

【0009】

また、本発明のレンズユニットは、レンズユニットが複数あることを特徴とする。このことにより、レンズ部とレンズ部の間に連結部があるため、レンズ部形成後もレンズ部の形状をより維持しやすい。

【0010】

また、本発明のレンズ部と、前記レンズ部を保持する枠と、前記レンズ部から前記枠内部に延伸した複数の連結部とからなるレンズユニットの製造方法は、前記枠が、透明樹脂を注入する注入孔と前記レンズ部に相当するレンズ部形成空間とにつながる第1の連結路をもつとともに、レンズ部形成空間とつながり前記透明樹脂をオーバーフローさせる第2の連結路をもち、前記透明樹脂を前記第1の連結路から前記レンズ部形成空間を成す型に注入し、前記透明樹脂を硬化する際、前記レンズ部形成空間を加熱し、前記レンズ部形成空間の前記透明樹脂を硬化し始め、次いで前記第1の連結路および前記第2の連結路の中の樹脂を硬化させることによって連結部を形成することを特徴とする。このことにより、本発明のレンズユニットの製造方法は、前記レンズ部形成空間内の前記透明樹脂の硬化収縮分を、少なくとも前記第1の連結路および前記第2の連結路のどちらか一方から未硬化の透明樹脂を供給することにより補填しレンズ部を形成するため、レンズ部の所望の形状がえられやすい。

【0011】

また、本発明のレンズユニットの製造方法は、前記レンズ部形成空間と前記型との間に、前記枠の一部からなる膜が延伸して設けられていることを特徴とする。このことにより、前記枠の一部からなる膜内に、確実に樹脂が充填されるため、レンズ部の所望の形状がよりえられやすい。またレンズ部形成後もレンズ部の形状を維持しやすい。

【0012】

また、本発明のレンズユニットの製造方法は、少なくとも前記第1の連結路および前記第2の連結路のどちらか一方の容積を変化させることにより、前記レンズ部形成空間内の前記透明樹脂の硬化収縮分を補填することを特徴とする。このことにより、前記レンズ部形成空間内に、確実に樹脂が充填されるため、レンズ部の所望の形状がよりえられやすい。

【0013】

さらに、本発明のレンズユニットの製造方法は、複数のレンズユニットを連設し、連設されたレンズユニット群の一端のレンズユニットから他端のレンズユニットに向かって前記透明樹脂を注入し、前記複数のレンズユニットを順次成形する際、前記他端のレンズユニットから順次硬化することを特徴とする。このことにより、複数のレンズユニットを同時に成形しても、前記レンズ部形成空間内に、確実に樹脂が充填されるため、レンズ部の所望の形状がよりえられやすい。

【発明の効果】

【0014】

本発明のレンズユニットおよびレンズユニットの製造方法は、レンズ部成形後に、樹脂の硬化収縮が発生しても、前記レンズ部に樹脂を供給する複数の連結部があるため、レン

10

20

30

40

50

ズ部の所望の形状がえられやすい。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1の実施形態のレンズユニットの平面略図である。

【図2】第1の実施形態のレンズユニットの断面を示す図であり、図1のA - A断面を説明する図である。

【図3】第1の実施形態のレンズユニットの変形例を示す図である。

【図4】第1の実施形態のレンズユニットの製造方法を説明する図である。

【図5】第1の実施形態のレンズユニットの製造方法の変形例を示す図である。

【図6】第1の実施形態のレンズユニットを複数連設したレンズユニット群の製造方法を説明する図である。

10

【図7】第1の実施形態のレンズユニットを複数連設したレンズユニット群を示す図である。

【図8】従来のレンズユニットを示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

次に、本発明の実施形態の例について図を参照しながら詳細に説明をする。

【0017】

[第1実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態を説明するためのレンズユニットの平面略図である。図2は、本実施形態を説明するためのレンズユニットの断面を示す図であり、図1のA - A断面を説明する図である。図3は、本実施形態の変形例を示す図である。さらに図4は、本実施形態のレンズユニットの製造方法を説明する図である。図5は、本実施形態のレンズユニットの製造方法の変形例を示す図であり、図6は、本実施形態のレンズユニットを複数接続したレンズユニット群の製造方法を説明する図である。図7は、本実施形態のレンズユニットを複数接続したレンズユニット群を示す図である。

20

【0018】

図1は、本実施形態のレンズユニットの平面略図である。図1に示すように、本実施形態に係るレンズユニット1は、約500 μ m径の円形状のレンズ部2とレンズ部2を保持する枠4と連結部5からなり、連結部5は、レンズ部2から枠4内部に延伸した2本の支持体からなる。レンズ部2と連結部5は、熱硬化性の透明樹脂であるシリコン樹脂からなり、枠4は、アダマンタン樹脂からなる。

30

【0019】

図2は、図1に示すレンズユニットのA - A断面を示す図である。図2に示されるように、レンズ部2の表面には、枠4の一部からなる膜7が形成されている。膜7の厚みは10 μ m程度と薄く、レンズ部2の遠赤外領域から400nmまでの波長領域での光学特性に、影響しない厚さである。本実施形態のレンズユニット1は、レンズ部2成形後に、樹脂の硬化収縮が約3%発生するが、レンズ部2に樹脂を供給する2本の連結部5があり、連結部5からレンズ部2に樹脂が充填されるため、レンズ部2の所望の形状がえられやすい。さらに、レンズ部2から延設された連結部5が枠4の内部に設けられているため、枠4に対するレンズ部2の位置精度が維持できる。また、本実施形態のレンズユニット1は、枠4の一部からなる膜7が、レンズ部2の表面に、形成されていることにより、確実に樹脂が充填されるため、成形中にレンズ部2の所望の形状がよりえられやすい。さらにレンズ部形成後も、膜7によってレンズ部2が保持されるため、レンズ部2の形状を維持しやすい。

40

【0020】

本発明の実施形態では、枠4の一部からなる膜7の膜厚が一定である場合を例示したが、連続する突起微細構造を有し、突起の高さは約850nm、突起間の周期は約600nmを持つ反射防止構造体となってもかまわず、レンズ部2の表面での光反射損失を少なくすることができる。尚、本実施形態ではレンズ部2が、凸レンズである場合を例示した

50

が、凹レンズ等であってもかまわない。

【0021】

図3は、本実施形態の変形例を示す図である。図3に示されるように、レンズ部2の表面には、枠4の一部からなる膜7がないため、図2で示した構造よりも、レンズ部2の表面での光損失をより少なくすることができる。また、枠4についても、金属等の幅広い材料の選択が可能となる。

【0022】

次に、本実施形態に係るレンズユニットの製造方法について説明する。

【0023】

図4は本実施形態に係るレンズユニットの製造方法を説明する図である。図4(a)は枠形成工程を示す図である。図4(a)に示されるように、外型9と内型8の間の空間に、枠となるアダマンタン樹脂を注入し、外型9と内型8を150℃まで加熱し、硬化させる。

10

【0024】

図4(b)は内型取り外し工程を説明する図である。図4(b)に示されるように、外型9には枠4を残し、内型8のみを取り外す。枠4には、熱硬化性の透明樹脂であるシリコーン樹脂を注入する注入孔(図示しない)とレンズ部に相当するレンズ部形成空間10とにつながる第1の連結路11をもつとともに、レンズ部形成空間10とつながりシリコーン樹脂をオーバーフローさせる第2の連結路12をもつ。

【0025】

図4(c)はレンズ部形成工程を示す図である。図4(c)に示されるように、シリコーン樹脂を第1の連結路11からレンズ部形成空間10に注入し、第2の連結路12にオーバーフローさせる。シリコーン樹脂を注入後、外型9を150℃まで加熱する。この際、レンズ部形成空間10と外型9との間には、枠4の一部からなる薄い膜7しかなく、外型9からの伝熱が良いため、レンズ部形成空間10内のシリコーン樹脂は、第1の連結路11および第2の連結路12中のシリコーン樹脂よりも、先に硬化が開始される。次いで第1の連結路11および第2の連結路12の中の樹脂を硬化させる。このことにより、本発明のレンズユニットの製造方法は、レンズ部形成空間10内のシリコーン樹脂の硬化収縮分を、少なくとも第1の連結路11および第2の連結路12のどちらか一方から未硬化のシリコーン樹脂を供給することにより補填し、レンズ部形成空間10の形状を正確に反映した所望の形状がえられやすい。次いで第1の連結路11および第2の連結路12の中の未硬化のシリコーン樹脂を加熱により、硬化させる。

20

30

【0026】

図4(d)は外型取り外し工程を示す図である。シリコーン樹脂硬化後に、図4(d)に示されるように、外型9を取り外し、図2に示したレンズユニット1を得ることができる。尚、本実施形態では、レンズ部形成空間10と外型9との間には、枠4の一部からなる膜7が延伸して設けられている場合を例示したが、膜7が無い構造であっても、その製造方法は同様であり、レンズ部形成空間10と外型9との間には、枠4の一部からなる膜7が無い場合、膜7による伝熱損失が少なく、レンズ部形成空間10内のシリコーン樹脂は、第1の連結路11および第2の連結路12中のシリコーン樹脂よりも、さらに先に硬化が開始される。

40

【0027】

図5は、本実施形態のレンズユニットの製造方法の変形例を示す図である。図5に示されるように、第1の連結路11および第2の連結路12に容積を変化させるダイアフラム部14が設置されており、レンズ部形成空間10内のシリコーン樹脂の硬化収縮分をダイアフラム部14の変形により補填可能となっている。このことにより、レンズ部形成空間10内に、さらに確実に樹脂が充填されるため、レンズ部の所望の形状がよりえられやすい。

【0028】

図6は、本実施形態のレンズユニットを複数連設したレンズユニット群の製造方法を説明

50

する図である。図 6 に示されるように、複数のレンズユニットを連設し、連設されたレンズユニット群の一端のレンズユニット 1 B から他端のレンズユニット 1 A に向かって、シリコーン樹脂を注入する。レンズユニット 1 A およびレンズユニット 1 B を形成する外型 1 9 には、シリコーン樹脂を注入する注入孔 1 5 が設けられており、注入孔 1 5 は、レンズユニット 1 B の第 1 の連結路 1 1 につながっている。複数のレンズユニットを順次成形する際、他端のレンズユニット 1 A から先に加熱し、順次硬化する。このことにより、複数のレンズユニットを同時に成形しても、レンズ部形成空間内に、確実に樹脂が充填されるため、レンズ部の所望の形状がよりえられやすい。

【 0 0 2 9 】

図 7 は、本実施形態のレンズユニットを複数連設したレンズユニット群を示す図である。図 7 に示されるように本実施形態のレンズユニット群は、レンズユニット 1 A とレンズユニット 1 B 間を枠 4 によって、連設しているため、レンズユニット間の相互のクロストークが、枠 4 とレンズ部 2 を同一の光学部材で形成した場合と比較し、著しく低減できる。

10

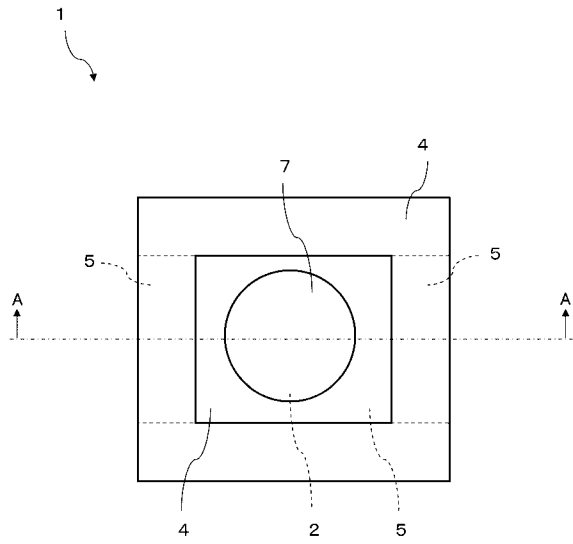
【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

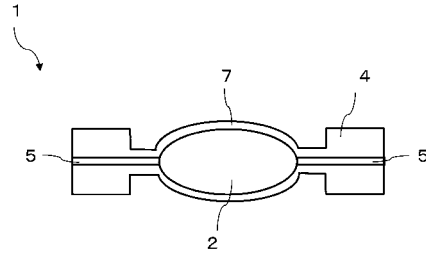
- 1、1 A、1 B レンズユニット
- 2 レンズ部
- 4 枠
- 5 連結部
- 7 膜
- 8 内型
- 9、1 9 外型
- 1 0 レンズ部形成空間
- 1 1 第 1 の連結路
- 1 2 第 2 の連結路
- 1 4 ダイアフラム部
- 1 5 注入孔

20

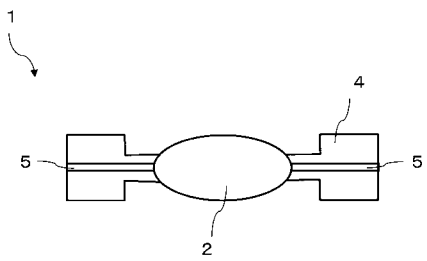
【図1】



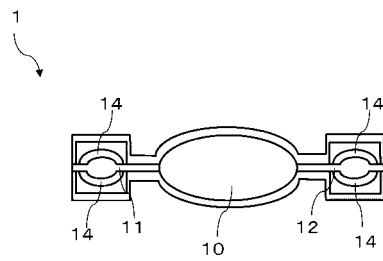
【図2】



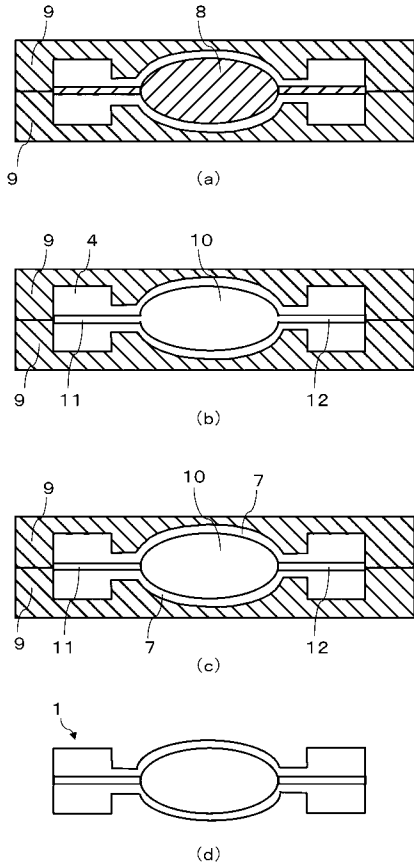
【図3】



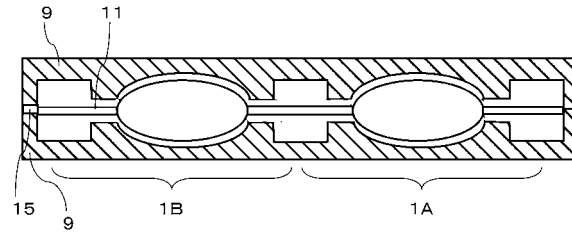
【図4】



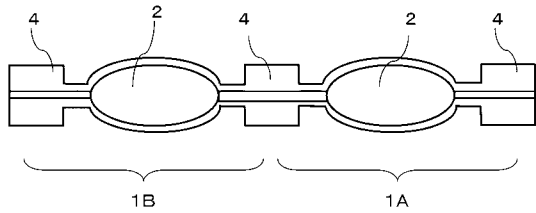
【図5】



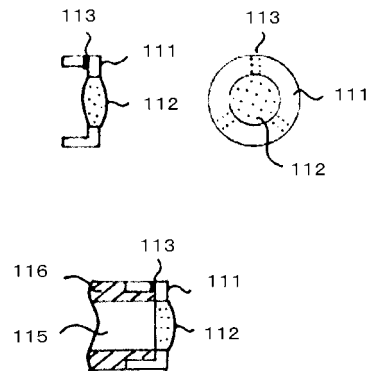
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-003130(JP,A)
特開2001-124902(JP,A)
特開平08-201672(JP,A)
特開2007-296677(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/02