



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I834756 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：108141195

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 13 日

(51)Int. Cl. : **C09D11/52 (2014.01)** **B05D1/00 (2006.01)**
B05D5/12 (2006.01) **G02B1/04 (2006.01)**
G02B3/00 (2006.01) **G02B5/02 (2006.01)**
H01S5/02 (2006.01) **H01S5/062 (2006.01)**
G01N21/88 (2006.01)

(30)優先權：2018/11/13 日本 2018-213241
2019/08/19 日本 2019-150039

(71)申請人：日商大賽璐股份有限公司 (日本) DAICEL CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：岩浜裕 IWAHAMA, TAKAHIRO (JP)；藤川武 FUJIKAWA, TAKESHI (JP)；福
井貞之 FUKUI, SADAYUKI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

US 2017/0353004A1

審查人員：黃晟峰

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：4 共 66 頁

(54)名稱

光學構件，含有該光學構件之雷射模組及雷射裝置

(57)摘要

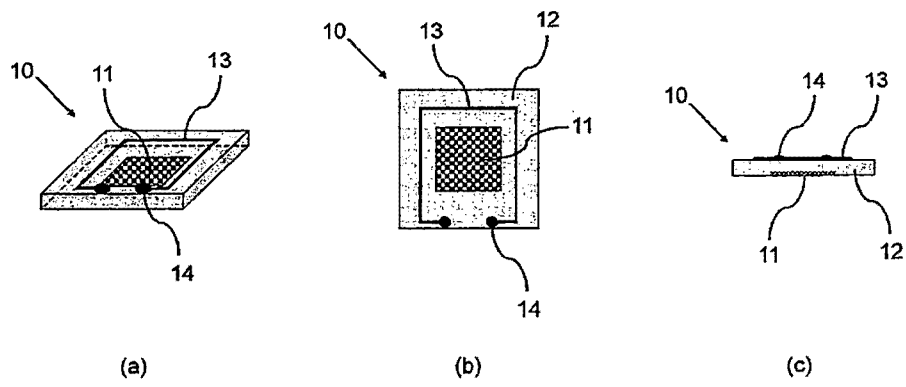
本發明目的在於提供在具有面發光雷射之雷射模組所使用光學構件中可檢測損傷(破裂、剝離等)之光學構件、及其製造方法、含有該光學構件之雷射模組、雷射裝置。

本發明係提供一種光學構件 10，係用於具有面發光雷射光源之雷射模組，並具有含有導電性物質之配線 13。光學構件 10 較佳為含有具有選擇自由繞射光學元件及微透鏡陣列所成群組之至少 1 種光學元件之光學元件區域 11。光學構件 10 可藉由包括藉由印刷方式將含有導電性物質之印墨塗布於光學構件並形成配線 13 之步驟之方法而製造。

The present invention provides an optical member capable of detecting damage (cracking, peeling, etc.) in an optical member used in a laser module having a surface-emitting laser, a manufacturing method thereof, a laser module and a laser device including the same.

The present invention provides an optical member 10 for use in a laser module having a surface-emitting laser light source, and having a wiring member 13 including a conductive material. The optical member 10 preferably includes an optical element region 11 having at least one optical element selected from the group consisting of a diffractive optical element and a microlens array. The optical member 10 is preferably produced by a method including a step of forming the wiring 13 by applying ink containing a conductive substance to the optical member by a printing method.

指定代表圖：



符號簡單說明：

10:光學構件

11:光學元件區域

12:非光學元件區域

13:含有導電性物質之配線

14:通電檢測機構連接部位

【第1圖】

I834756

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 光學構件，含有該光學構件之雷射模組及雷射裝置**【英文發明名稱】** OPTICAL MEMBER, LASER MODULE AND
LASER DEVICE INCLUDING THE SAME**【中文】**

本發明目的在於提供在具有面發光雷射之雷射模組所使用光學構件中可檢測損傷(破裂、剝離等)之光學構件、及其製造方法、含有該光學構件之雷射模組、雷射裝置。

本發明係提供一種光學構件 10，係用於具有面發光雷射光源之雷射模組，並具有含有導電性物質之配線 13。光學構件 10 較佳為含有具有選擇自由繞射光學元件及微透鏡陣列所成群組之至少 1 種光學元件之光學元件區域 11。光學構件 10 可藉由包括藉由印刷方式將含有導電性物質之印墨塗布於光學構件並形成配線 13 之步驟之方法而製造。

【英文】

The present invention provides an optical member capable of detecting damage (cracking, peeling, etc.) in an optical member used in a laser module having a surface-emitting laser, a manufacturing method thereof, a laser module and a laser device including the same.

The present invention provides an optical member 10 for use in a laser module having a surface-emitting laser light source, and having a wiring member 13 including a conductive material. The optical member

10 preferably includes an optical element region 11 having at least one optical element selected from the group consisting of a diffractive optical element and a microlens array. The optical member 10 is preferably produced by a method including a step of forming the wiring 13 by applying ink containing a conductive substance to the optical member by a printing method.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 10 光學構件
- 11 光學元件區域
- 12 非光學元件區域
- 13 含有導電性物質之配線
- 14 通電檢測機構連接部位

【特徵化學式】

本說明書中之化學式並非本案之特徵化學式

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學構件，含有該光學構件之雷射模組及雷射裝置

【英文發明名稱】 OPTICAL MEMBER, LASER MODULE AND
LASER DEVICE INCLUDING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係關於具有面發光雷射光源之雷射模組所使用光學構件、及其製造方法、以及含有該光學構件之雷射模組、雷射裝置。本案根據 2018 年 11 月 13 日於日本申請之日本特願 2018-213241 及 2019 年 8 月 19 日於日本申請之日本特願 2019-150039 主張優先權，並在此援用其內容。

【先前技術】

【0002】 隨著智慧型手機的普及，迴避安全性風險之人臉認證、3D 繪圖辨識用相機、遊戲機之手勢辨識控制器，汽車之自動駕駛，工場之機器視覺等辨認物體立體形狀之 3D 感測需求近年來急速增加。如此 3D 感測係採用 TOF(飛行時間， Time Of Flight)方式、結構光方式等，該等係由垂直共振器面發光雷射(Vertical Cavity Surface Emitting Laser：VCSEL)等雷射光源對對象物照射雷射光並由反射光獲得資訊。

【0003】 該等 3D 感測中，因應其用途、目的而使用具有擴散板、繞射光學元件、透鏡、稜鏡、偏光板等光學元件之光學構件控制、調整雷射光。例如 TOF 方式中為了形成均一雷射光而使用擴散板作為光學元件，結

構光方式中使用繞射光學元件將雷射光控制、調整點圖案等構造光(結構光)(例如專利文獻 1 至 3)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

專利文獻 1：日本特開 2017-26662 號公報。

專利文獻 2：日本特表 2018-511034 號公報。

專利文獻 3：日本特表 2006-500621 號公報。

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 3D 感測多使用 850nm 或 940nm 之安全性高較之近紅外線作為雷射光。但是，智慧型手機之人臉認證時，雷射光之類之高輸出光會直接照射於眼睛，故有造成失明等危害的可能性。具有擴散板或繞射光學元件等之光學構件會擴散雷射光，故可發揮減輕此種危害的功能，但在為因掉落或衝擊等而使光學構件產生破裂或剝離等損傷時，未經擴散之雷射光會有可能直接照射到眼睛。又，在汽車自動駕駛等於戶外使用時，在太陽光、振動等嚴苛環境使用之 3D 感測系統中，光學構件會劣化、損傷，此時有因故障而產生意外之虞，需要盡快檢測如此不良。但是，以往 3D 感測系統中未有檢測光學構件損傷之手段，現狀是只能在未發現的狀態繼續使用。

【0006】 因此，本發明之目的為提供可在具有面發光雷射之雷射模組所使用光學構件中檢測損傷(破裂、剝離等)之光學構件、及其製造方法。

本發明之其他目的為提供具有前述光學構件之雷射模組。

又，本發明之其他目的為提供具有前述雷射模組之雷射裝置。

【0007】 又，雷射模組一般會經過迴焊步驟，係藉由焊接將電極接合於配線基板。近年來，接合材之焊料係使用高熔點之無鉛焊料，迴焊步驟的加熱處理變為更高溫(例如峰值溫度為 240 至 260℃)。如此狀況下，以往之雷射模組中，迴焊步驟的加熱處理藉由微透鏡陣列，有具有繞射光學元件等光學元件之光學構件產生破裂等劣化之問題。因此，雷射模組所使用光學構件係要求優異耐熱性，尤其是迴焊步驟中加熱處理時亦不易產生破裂或剝離之特性。

[用以解決課題之手段]

【0008】 本發明人等為了解決上述課題努力檢討，結果發現可於雷射模組所使用光學構件施以含有導電性物質之配線，藉由監測該配線之通電狀態而檢測光學構件之損傷。又，藉由印刷方式將含有導電性物質之印墨塗布於光學構件，藉此可簡便且有效率地形成該配線。本發明係根據該等發現而完成。

【0009】 亦即，本發明提供一種光學構件，係用於具有面發光雷射光源之雷射模組，並具有含有導電性物質之配線。

【0010】 前述光學構件中，前述導電性物質可含有金屬。

【0011】 前述光學構件中，前述導電性物質可含有銀。

【0012】 前述光學構件可具有選擇自由繞射光學元件及微透鏡陣列所成群組之至少 1 種光學元件。

【0013】 前述光學構件可為塑膠、或塑膠與無機玻璃之積層體。

【0014】 前述塑膠可為硬化性環氧樹脂組成物之硬化物。

【0015】 又，本發明提供一種雷射模組，係具有前述光學構件、及面發光雷射光源。

【0016】 前述雷射模組可進一步具有通電檢測機構，用以檢測前述光學構件所具有的含有導電性物質之配線之通電狀態。

【0017】 又，本發明係提供一種雷射裝置，係具有前述雷射模組。

【0018】 又，本發明提供光學構件之製造方法，係具備下列步驟：
藉由印刷方式將含有導電性物質之印墨塗布於光學構件並形成配線。

【0019】 前述光學構件之製造方法中，前述印刷方式可包括噴墨印刷法或網版印刷法。

【0020】 前述光學構件之製造方法中，前述光學構件可為 2 個以上的光學元件進行 2 維配列之光學元件陣列。

【0021】 前述光學構件之製造方法可進一步具備下列步驟：

將前述光學元件陣列藉由切割而個片化為 2 個以上的光學元件。

[發明之功效]

【0022】 由於本發明之光學構件具有上述構成，故可簡單地檢測雷射模組所使用光學構件之破裂、剝離等損傷，亦可事前防範光學構件損傷所造成雷射模組之不良、故障所造成的被害。例如在智慧型手機之人臉認證中，對使用者發送錯誤訊息，藉此引起注意而避免照射雷射光本身，藉此

可防止雷射光直接照射使用者的眼睛，可降低失明等風險。又，汽車之自動駕駛中亦可檢測搭載有雷射模組之 3D 感測系統之不良，對駕駛者發送錯誤訊息等，藉此可事先防範故障所造成的意外。又，本發明之光學構件可藉由現有的印刷方式簡便且有效率地形成含有導電性物質之配線。

【圖式簡單說明】

【0023】

第 1 圖係表示本發明之光學構件之較佳實施形態一例之概略圖，(a)為斜視圖，(b)為俯視圖，(c)為側面圖。

第 2 圖係表示本發明之光學構件之較佳實施形態之另一例之概略圖，(a)為俯視圖，(b)為 X-X' 中的剖面圖。

第 3 圖係表示本發明之雷射模組之較佳實施形態一例之概略圖，(a)為斜視圖，(b)為 Y-Y'、Z-Z' 中的剖面圖。

第 4 圖係表示本發明之雷射模組之較佳實施形態之另一例之概略剖面圖。

【實施方式】

【0024】 [光學構件]

本發明之光學構件係用於具有面發光雷射光源之雷射模組，並具有含有導電性物質之配線。

【0025】 構成本發明之光學構件之材料只要為光學領域可使用者，則無特別限定，可使用例如塑膠、或 BK7、SF2 等光學玻璃、合成石英等石

英玻璃、氟化鈣結晶等無機玻璃。其中較佳為成型、加工容易之塑膠所構成之光學構件。

【0026】 又，以迴焊步驟中加熱處理時亦不易產生破裂或剝離之耐熱性優異的觀點來看，光學構件較佳為塑膠與無機玻璃之積層體之混成材料所構成之光學構件(以下稱為「混成光學構件」)。混成光學構件只要為塑膠與無機玻璃之積層構造，則無特別限定，可舉例如在形成有光學元件之無機玻璃所構成之基板單面或兩面積層塑膠層者、或在未形成有光學元件之平坦無機玻璃所構成之基板單面或兩面積層形成有光學元件之塑膠層者等。因光學元件形成簡單，故混成光學構件較佳為在平坦無機玻璃所構成之基板單面積層形成有光學元件之塑膠層者。

【0027】 構成本發明之光學構件之塑膠只要為光學領域可使用者，則無特別限定，例如可使用熱塑性樹脂組成物、硬化性樹脂組成物，較佳為量產性或成型性優異之硬化性樹脂組成物。

【0028】 構成本發明之光學構件之熱塑性樹脂組成物只要為光學領域可使用者，則無特別限定，可舉例如(甲基)丙烯酸樹脂、含脂環構造之樹脂、苯乙烯系樹脂、聚醯胺樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚酯樹脂、聚醚樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、硫胺甲酸乙酯樹脂等。這些熱塑性樹脂可藉由公知的成型法，例如壓製成型、擠出成型、射出成型等而成型為本發明之光學構件，以成型性及生產性之觀點來看較佳為射出成型。

【0029】 構成本發明之光學構件之硬化性樹脂組成物只要為光學領域可使用者，則無特別限定，可舉例如環氧系陽離子硬化性樹脂組成物、丙烯酸系自由基硬化性樹脂組成物、硬化性聚矽氧樹脂組成物等，其中較

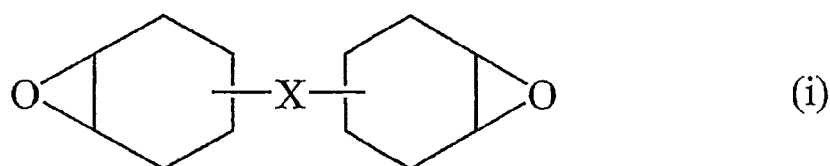
佳為可在短時間硬化，成型的模具澆鑄時間較短，硬化收縮率低且尺寸穩定性優異，硬化時不會受到氧阻礙的環氧系陽離子硬化性樹脂組成物(硬化性環氧樹脂組成物)。

【0030】環氧樹脂可使用分子內具有 1 個以上環氧基(環氧乙烷環)之公知或慣用的化合物，可舉例如脂環式環氧化合物、芳香族環氧化合物、脂肪族環氧化合物等。本發明中，以可形成耐熱性及透明性優異之硬化物，尤其可形成在迴焊步驟中加熱處理時亦不易產生破裂或剝離之優異硬化物之觀點來看，較佳為 1 分子內具有 2 個以上脂環構造及作為官能基之環氧基的多官能脂環式環氧化合物。

【0031】前述多官能脂環式環氧化合物具體而言可舉出：

- (i) 具有構成脂環之鄰接的 2 個碳原子與氧原子構成之環氧基(亦即脂環環氧基)之化合物；
- (ii) 具有直接以單鍵鍵結於脂環之環氧基之化合物；及
- (iii) 具有脂環及環氧丙基之化合物等。

【0032】上述具有脂環環氧基之化合物(i)可舉例如下述式(i)所示之化合物。



【0033】上述式(i)中，X 表示單鍵或連結基(具有 1 個以上原子之二價基)。上述連結基可舉例如二價烴基、碳-碳雙鍵之一部分或全部經環氧化

之伸烯基、羰基、醚鍵、酯鍵、碳酸酯基、醯胺基、連結該等複數個基等。

再者，式(i)中之環己烯氧化物基可鍵結取代基(例如烷基等)。

【0034】 上述二價烴基可舉出碳數為 1 至 18 之直鏈狀或分枝鏈狀之伸烷基、二價脂環式烴基等。碳數為 1 至 18 之直鏈狀或分枝鏈狀之伸烷基可舉例如亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、伸乙基、伸丙基、三亞甲基等。上述二價脂環式烴基可舉例如 1,2-環伸戊基、1,3-環伸戊基、環亞戊基、1,2-環伸己基、1,3-環伸己基、1,4-環伸己基、環亞己基等環伸烷基(包括環亞烷基)等。

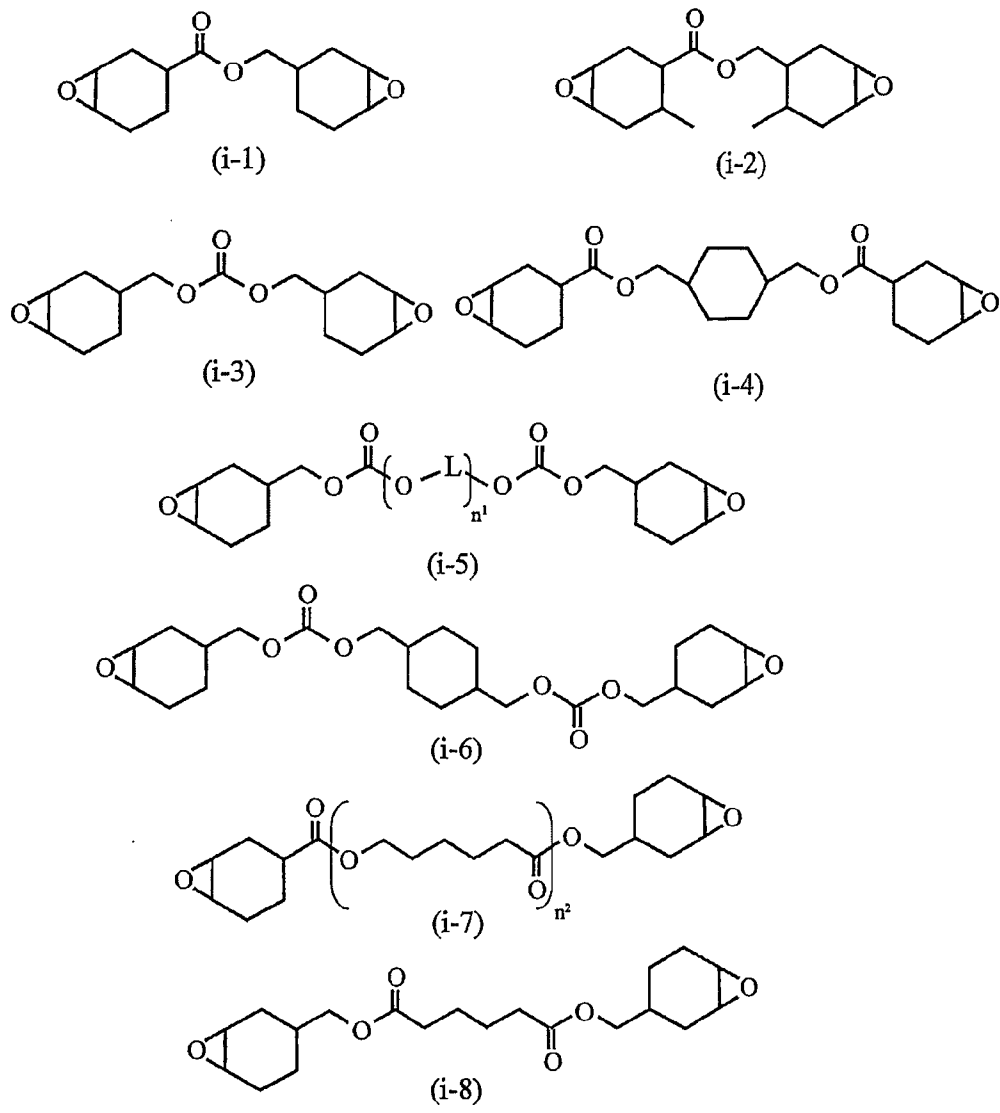
【0035】 上述碳-碳雙鍵之一部分或全部經環氧化之伸烯基(亦稱為「環氧化伸烯基」)中的伸烯基可舉例如伸乙烯基、伸丙烯基、1-伸丁烯基、2-伸丁烯基、伸丁二烯基、伸戊烯基、伸己烯基、伸庚烯基、伸辛烯基等碳數 2 至 8 之直鏈狀或分枝鏈狀之伸烯基等。尤其，上述環氧化伸烯基較佳為碳-碳雙鍵之全部經環氧化之伸烯基，更佳為碳-碳雙鍵之全部經環氧化之碳數 2 至 4 之伸烯基。

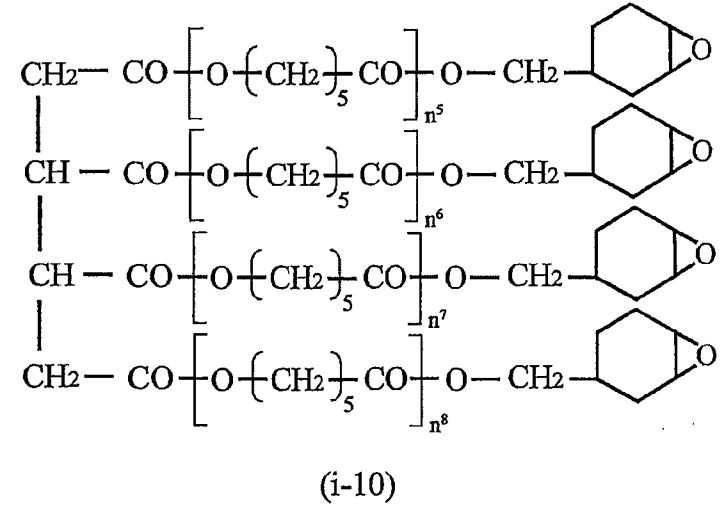
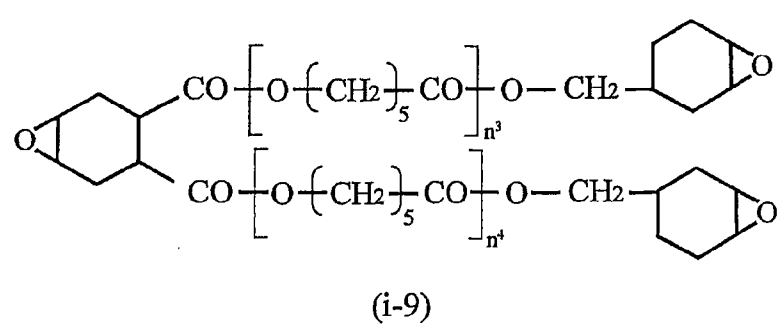
【0036】 上述 X 中的連結基尤其較佳為含有氧原子之連結基，具體而言可舉出-CO-、-O-CO-O-、-COO-、-O-、-CONH-、環氧化伸烯基；連結該等基複數個的基；該等基之 1 或 2 個以上與上述二價烴基之 1 或 2 個以上連結的基等。

【0037】 上述式(i)所示化合物之代表例可舉出(3,4,3',4'-二環氧基)雙環己基、雙(3,4-環氧環己基甲基)醚、1,2-環氧基-1,2-雙(3,4-環氧環己烷-1-基)乙烷、2,2-雙(3,4-環氧環己烷-1-基)丙烷、1,2-雙(3,4-環氧環己烷-1-基)乙烷、或下述式(i-1)至(i-10)所示化合物等。下述式(i-5)中之 L 為碳數

1 至 8 之伸烷基，其中較佳為亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸異丙基等碳數 1 至 3 之直鏈狀或分枝鏈狀之伸烷基。下述式(i-5)、(i-7)、(i-9)、(i-10)中之 n^1 至 n^8 分別表示 1 至 30 之整數。

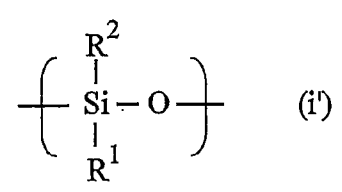
【0038】



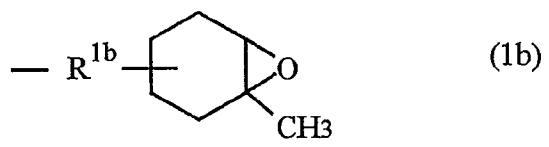
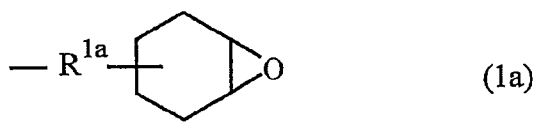


【0039】 上述具有脂環環氧基之化合物(i)亦包括環氧基改質矽氧烷。

【0040】 環氧基改質矽氧烷可舉例如具有下述式(i')所示構成單元之鏈狀或環狀之聚有機矽氧烷。



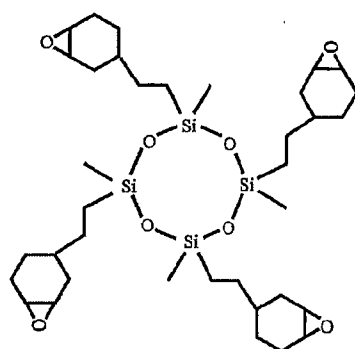
【0041】 上述式(i')中，R¹ 表示含有下述式(1a)或(1b)所示環氧基之取代基，R² 表示烷基或烷氧基。



【0042】 式中， R^{1a} ， R^{1b} 係相同或相異且表示直鏈或分枝鏈狀之伸烷基，可舉例如亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、伸乙基、伸丙基、三亞甲基、四亞甲基、五亞甲基、六亞甲基、十亞甲基等碳數 1 至 10 之直鏈或分枝鏈狀之伸烷基。

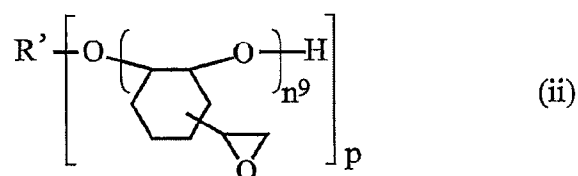
【0043】 環氧基改質矽氧烷之環氧基當量(根據 JIS K 7236)例如為 100 至 400，較佳為 150 至 300。

【0044】 環氧基改質矽氧烷可使用例如下述式(i'-1)所示環氧基改質環狀聚有機矽氧烷(商品名「X-40-2670」，信越化學工業股份有限公司製)等市售品。



(i'-1)

【0045】 上述具有直接以單鍵鍵結於脂環之環氧基之化合物(ii)可舉例如下述式(ii)所示化合物等。



【0046】 式(ii)中， R' 表示從 p 價醇之構造式去除 p 個羥基(-OH)的基(p 價有機基)， p 、 n^9 分別表示自然數。 p 價醇 $[R'-(OH)_p]$ 可舉出 2,2-雙(羥基甲基)-1-丁醇等多元醇(碳數 1 至 15 之醇等)等。 p 較佳為 1 至 6， n^9 較佳

為 1 至 30。p 為 2 以上時，個別的中括弧(外側之括弧)內的基中的 n^9 可相同或相異。上述式(ii)所示化合物具體而言可舉出 2,2-雙(羥基甲基)-1-丁醇之 1,2-環氧基-4-(2-環氧乙烷基)環己烷加成物[例如商品名「EHPE3150」(Daicel 股份有限公司製)等]等。

【0047】 上述具有脂環及環氧丙基之化合物(iii)可舉例如氫化雙酚 A 二環氧丙基醚、氫化雙酚 F 二環氧丙基醚、氫化聯苯酚型環氧化合物、氫化苯酚酚醛清漆型環氧化合物、氫化甲酚酚醛清漆型環氧化合物、雙酚 A 之氫化甲酚酚醛清漆型環氧化合物、氫化萘型環氧化合物、三苯酚甲烷型環氧化合物之氫化物等氫化芳香族環氧丙基醚系環氧化合物等。

【0048】 以表面硬度較高且可得透明性優異之硬化物此點來看，多官能脂環式環氧化合物較佳為具有脂環環氧基之化合物(i)，特佳為上述式(i)所示化合物(尤其是(3,4,3',4'-二環氧基)雙環己基)。

【0049】 本發明中的硬化性樹脂組成物除了環氧樹脂以外可含有其他硬化性化合物作為硬化性化合物，例如可含有氧環丁烷化合物、乙烯基醚化合物等陽離子硬化性化合物之 1 種或 2 種以上。

【0050】 前述硬化性樹脂組成物所含有硬化性化合物總量(100 重量%)中，環氧樹脂所佔比例例如為 50 重量%以上，較佳為 60 重量%以上，特佳為 70 重量%以上，最佳為 80 重量%以上。再者，上限例如為 100 重量%，較佳為 90 重量%。

【0051】 又，前述硬化性樹脂組成物所含有硬化性化合物總量(100 重量%)中，具有脂環環氧基之化合物(i)所佔比例例如為 20 重量%以上，較佳

為 30 重量%以上，特佳為 40 重量%以上。再者，上限例如為 70 重量%，較佳為 60 重量%。

【0052】又，前述硬化性樹脂組成物所含有硬化性化合物總量(100 重量%)中，式(i)所示化合物所佔比例例如為 10 重量%以上，較佳為 15 重量%以上，特佳為 20 重量%以上。再者，上限例如為 50 重量%，較佳為 40 重量%。

【0053】前述硬化性樹脂組成物較佳為與上述硬化性化合物一起含有聚合起始劑，其中較佳為含有光或熱聚合起始劑(尤其是光或熱陽離子聚合起始劑)之 1 種或 2 種以上。

【0054】光陽離子聚合起始劑為可藉由照射光而產生酸並開始硬化性樹脂組成物所含有硬化性化合物(尤其是陽離子硬化性化合物)之硬化反應之化合物，係由吸收光之陽離子部及成為酸產生源之陰離子部所構成。

【0055】光陽離子聚合起始劑可舉例如重氮鹽系化合物、鎢鹽系化合物、銻鹽系化合物、鎢鹽系化合物、鎢鹽系化合物、鎢鹽系化合物、鎢鹽系化合物、鎢鹽系化合物、鎢鹽系化合物等。

【0056】本發明中，以可形成硬化性優異之硬化物之觀點來看，較佳為鎢鹽系化合物。鎢鹽系化合物之陽離子部可舉例如(4-羥基苯基)甲基苄基鎢離子、三苯基鎢離子、二苯基[4-(苯基硫基)苯基]鎢離子、4-(4-聯苯基硫基)苯基-4-聯苯基苯基鎢離子、三對甲苯基鎢離子等芳基鎢離子(尤其是三芳基鎢離子)。

【0057】光陽離子聚合起始劑之陰離子部可舉例如 $[(Y)_sB(Phf)_{4-s}]^-$ (式中，Y 表示苯基或聯苯基。Phf 表示氫原子之至少 1 個經全氟烷基、全

氟烷氧基、及鹵原子所選擇至少 1 種取代之苯基。 s 為 0 至 3 之整數)、 BF_4^- 、 $[(\text{Rf})_t\text{PF}_6-t]^-$ (式中、 Rf 表示氫原子之 80% 以上經氟原子取代之烷基。 t 表示 0 至 5 之整數)、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 SbF_5OH^- 等。

【0058】 光陽離子聚合起始劑可使用例如(4-羥基苯基)甲基苄基鎢
 肆(五氟苯基)硼酸鹽、4-(4-聯苯基硫基)苯基-4-聯苯基苯基鎢肆(五氟苯基)
 硼酸鹽、4-(苯基硫基)苯基二苯基鎢苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、[4-(4-聯苯
 基硫基)苯基]-4-聯苯基苯基鎢苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、二苯基[4-(苯基硫
 基)苯基]鎢參(五氟乙基)三氟磷酸酯、二苯基[4-(苯基硫基)苯基]鎢肆(五氟
 苯基)硼酸鹽、二苯基[4-(苯基硫基)苯基]鎢六氟磷酸鹽、4-(4-聯苯基硫基)
 苯基-4-聯苯基苯基鎢參(五氟乙基)三氟磷酸酯、雙[4-(二苯基二氫硫基)苯
 基]硫化物苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、[4-(2-噻噸酮基硫基)苯基]苯基-2-噻
 噸酮基鎢苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、4-(苯基硫基)苯基二苯基鎢六氟鎢酸酯、
 商品名「CYRACURE UVI-6970」、「CYRACURE UVI-6974」、「
 「CYRACURE UVI-6990」、「CYRACURE UVI-950」(以上為美國 Union
 Carbide 公司製)、「Irgacure250」、「Irgacure261」、「Irgacure264」、
 「CG-24-61」(以上為 BASF 公司製)、「OPTOMER SP-150」、「OPTOMER
 SP-151」、「OPTOMER SP-170」、「OPTOMER SP-171」(以上為 ADEKA
 股份有限公司製)、「DAICAT II」(Daicel 股份有限公司製)、「UVAC1590」、
 「UVAC1591」(以上為 Daicel Cytec 股份有限公司製)、「CI-2064」、「CI-
 2639」、「CI-2624」、「CI-2481」、「CI-2734」、「CI-2855」、「CI-
 2823」、「CI-2758」、「CIT-1682」(以上為日本曹達股份有限公司製)、
 「PI-2074」(Rhodia 公司製肆(五氟苯基)硼酸鹽甲苯基異丙苯基鎢鹽)、

「FFC509」(3M 公司製)、「BBI-102」、「BBI-101」、「BBI-103」、「MPI-103」、「TPS-103」、「MDS-103」、「DTS-103」、「NAT-103」、「NDS-103」(以上為 Midori Kagaku 股份有限公司製)、「CD-1010」、「CD-1011」、「CD-1012」(以上為美國 Sartomer 公司製)、「CPI-100P」、「CPI-101A」(以上為 san-apro 股份有限公司製)等市售品。

【0059】熱陽離子聚合起始劑為藉由實施加熱處理而產生酸並開始硬化性樹脂組成物所含有陽離子硬化性化合物之硬化反應之化合物，吸收熱之陽離子部即成為酸產生源之陰離子部所構成。熱陽離子聚合起始劑可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。

【0060】熱陽離子聚合起始劑可舉例如鎢鹽系化合物、銻鹽系化合物等。

【0061】熱陽離子聚合起始劑之陽離子部可舉例如 4-羥基苯基-甲基-苄基銻離子、4-羥基苯基-甲基-(2-甲基苄基)銻離子、4-羥基苯基-甲基-1-萘基甲基銻離子、對甲氧基羰基氧苯基-苄基-甲基銻離子等。

【0062】熱陽離子聚合起始劑之陰離子部可舉出與上述光陽離子聚合起始劑之陰離子部相同的例子。

【0063】熱陽離子聚合起始劑可舉例如 4-羥基苯基-甲基-苄基銻苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、4-羥基苯基-甲基-(2-甲基苄基)銻苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、4-羥基苯基-甲基-1-萘基甲基銻苯基參(五氟苯基)硼酸鹽、對甲氧基羰基氧苯基-苄基-甲基銻苯基參(五氟苯基)硼酸鹽等。

【0064】相對於硬化性樹脂組成物所含有的硬化性化合物(尤其是陽離子硬化性化合物)100 重量份，聚合起始劑含量例如為成為 0.1 至 5.0 重

量份之範圍。若聚合起始劑含量低於上述範圍則有引起硬化不良之虞。另一方面，若聚合起始劑含量高於上述範圍則有硬化物容易著色之傾向。

【0065】本發明中的硬化性樹脂組成物係藉由混合上述硬化性化合物、聚合起始劑、以及視需要之其他成分(例如溶劑、抗氧化劑、表面調整劑、光敏化劑、消泡劑、調平劑、耦合劑、界面活性劑、阻燃劑、紫外線吸收劑、著色劑等)而製造。其他成分之摻配量為硬化性樹脂組成物總量之例如 20 重量%以下，較佳為 10 重量%以下，特佳為 5 重量%以下。

【0066】本發明之硬化性樹脂組成物在 25℃ 中的黏度並無特別限定，較佳為 5000mPa·s 以下，更佳為 2500mPa·s 以下。藉由將本發明之硬化性樹脂組成物之黏度調整至上述範圍，可提高流動性且不易殘留氣泡，可抑制注入壓的上升並進行成型模具之填充。亦即，可提高塗布性及填充性，可提高本發明之硬化性樹脂組成物之成型作業整體之操作性。再者，本說明書中的黏度係使用流變儀(Paar Physica 公司製「PHYSICA UDS200」)在溫度 25℃、旋轉速度 20/秒之條件下測定的值。

【0067】本發明中的硬化性樹脂組成物可使用例如商品名「CELVENUS OUH106」、「CELVENUS OTM107」(以上為 Daicel 股份有限公司製)等市售品。

【0068】本發明之光學構件係將硬化性樹脂組成物使用成型模具成型，之後硬化並獲得前述硬化性樹脂組成物之硬化物所構成之光學構件。

【0069】使用模具成型硬化性樹脂組成物之方法可舉例如下述(1)至(2)之方法。

(1)於成型模具塗布硬化性樹脂組成物，從上壓接基板，在使硬化性樹脂組成物硬化後，剝離成型模具之方法。

(2)於成型模具之上模及下模之至少一者(較佳為下模)塗布硬化性樹脂組成物，合起上模及下模及後使硬化性樹脂組成物硬化，之後剝離上模及下模之方法。

【0070】 例如使用光硬化性樹脂組成物作為硬化性樹脂組成物時，較佳為使用 400nm 波長之光線穿透率為 90%以上之基板使用作為前述基板，適合使用石英玻璃或光學玻璃等無機玻璃所構成之基板。上述(1)之方法中，使用無機玻璃所構成之基板時，可得硬化性樹脂組成物之硬化物及無機玻璃之積層體之混成光學構件。再者，前述波長之光線穿透率係藉由將基板(厚度：1mm)使用作為試驗片並使用分光光度計測定照射於該試驗片之前述波長之光線穿透率而求得。

【0071】 硬化性樹脂組成物之塗布方法並無特別限制，可例如使用分配器或注射器等之方法等。又，硬化性樹脂組成物較佳為塗布於成型模具中心部。

【0072】 例如在使用光硬化性樹脂組成物作為硬化性樹脂組成物時，可藉由照射紫外線而進行硬化性樹脂組成物之硬化。進行紫外線照射時之光源可使用高壓汞燈、超高壓汞燈、碳電弧燈、氙燈、金屬鹵化物燈等。照射時間係因光源種類、光源與塗布面的距離、其他條件而異，但最長也是數十秒。照度為 5 至 200mW 左右。紫外線照射後可視需要進行加熱(後硬化)以企圖促進硬化。

【0073】 例如使用熱硬化性樹脂組成物作為硬化性樹脂組成物時，可藉由實施加熱處理而硬化硬化性樹脂組成物。加熱溫度例如為 60 至 150℃ 左右。加熱時間例如為 0.2 至 20 小時左右。

【0074】 本發明之光學構件之形狀只要是光學領域可使用者，則無特別限定，例如可因應目的、用途而由板狀、薄片狀、膜狀、透鏡狀、稜鏡狀、柱狀、錐狀等選擇，具有後述光學元件時，以容易控制雷射光線的觀點來看，較佳為板狀、薄片狀、膜狀等基板狀。本發明之光學構件為基板狀時，其厚度亦可因應用途、目的而適宜設定，例如可由 100 至 2000 μm ，較佳為 100 至 1000 μm 之範圍適宜選擇。

【0075】 本發明之光學構件較佳為高透明性。本發明之光學構件之全光線穿透率並無特別限定，但較佳為 70% 以上，更佳為 80% 以上。又，全光線穿透率上限並無特別限定，例如為 99%。本發明之光學構件之全光線穿透率例如可藉由使用上述硬化性樹脂組成物之硬化物作為材料，而容易地控制在上述範圍。又，全光線穿透率可根據 JIS K 7361-1 測定。

【0076】 本發明之光學構件之霧度並無特別限定，較佳為 10% 以下，更佳為 5% 以下。又，霧度下限並無特別限定，例如為 0.1%。本發明之光學構件之霧度例如可藉由使用上述硬化性樹脂組成物之硬化物作為材料，而容易地控制在上述範圍。又，霧度可根據 JIS K 7136 測定。

【0077】 本發明之光學構件較佳為具有光學元件。本發明之光學構件所具有光學元件只要為光學領域可使用者，則無特別限定，可舉例如繞射光學元件、微透鏡陣列、稜鏡、偏光板等，較佳為適於控制雷射光之繞射光學元件、微透鏡陣列。

【0078】繞射光學元件(Diffractive Optical Element: DOE)為光柵全像等利用光的繞射現象改變光行進方向者，藉由形成於光學構件之週期性構造(繞射溝)使光繞射並形成為任意構造光。藉由本發明之光學構件所具有繞射光學元件而控制之雷射光之構造光並無特別限定，可舉例如點圖案、均一面照射光等，可因應用途、目的而適宜選擇。

【0079】微透鏡陣列係具有配置複數個數十 μm 左右大小之微透鏡之構造，具有使面發光雷射光源所照射雷射光擴散、均一化之「擴散板(Diffuser)」的功能。構成微透鏡陣列之各微透鏡可為相同形狀，也可為配列相異形狀之微透鏡之隨機構造，可因應用途、目的而適宜選擇。

【0080】本發明之光學構件所具有光學元件可藉由公知方法形成，例如使用具有所求光學元件及反轉形狀之成型面之成型模具作為成型上述硬化性樹脂組成物之成型模具，藉此可在相當於光學構件之該反轉形狀之區域形成光學元件。又，也可採用藉由電子線微影(electron-beam lithography)等而於光學構件形成所求光學圖案之方法。

【0081】又，可於不具有光學元件之光學構件另外積層具有光學元件之構件。構成具有光學元件之構件之材料可使用與構成本發明之光學構件之材料相同者。構成具有光學元件之構件之材料可為與構成本發明之光學構件之材料相同之材料，也可為相異材料。具有光學元件之構件可藉由與具有光學元件之本發明之光學構件相同的方法而製造。

【0082】本發明之光學構件所具有之光學元件可形成於光學構件全面，也可形成於一部分。具體而言，光學構件為基板狀時，可於至少單面

全面形成光學元件，也可於一部分形成光學元件。又，可僅於基板狀光學構件單面形成光學元件，也可於兩面形成光學元件。

【0083】 具有光學元件之基板狀光學構件較佳為具有形成有光學元件之區域(以下稱為「光學元件區域」)、及未形成有光學元件之區域(以下稱為「非光學元件區域」)之態樣。尤其較佳為具有在光學構件之基板中心部形成光學元件區域、在光學元件區域周圍(光學構件之基板外周)具有非光學元件區域之態樣。又，即使是僅在基板狀光學構件單面形成光學元件時，在未形成有光學元件之另一面中，相當於光學元件區域及非光學元件區域之區域亦分別解釋為光學元件區域及非光學元件區域。

【0084】 [含有導電性物質之配線]

本發明之光學構件具有含有導電性物質之配線。

導電性物質只要為具有導電性者，則無特別限定，可使用例如金屬、金屬氧化物、導電性聚合物、導電性碳系物質等。

【0085】 前述金屬可舉出金、銀、銅、鉻、鎳、鈮、鋁、鐵、鉑、鉬、鎢、鋅、鉛、鈷、鈦、銦、銻、鈳、及該等之合金等。前述金屬氧化物可舉出氧化鉻、氧化鎳、氧化銅、氧化鈦、氧化銦、氧化鋁、氧化鋅、氧化錫、或該等之複合氧化物、例如氧化銦及氧化錫的複合氧化物(ITO)、氧化錫及氧化磷的複合氧化物(PTO)等。導電性聚合物可舉出聚乙炔，聚苯胺，聚吡咯，聚噻吩等。導電性碳系物質可舉出碳黑、SAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT、MT、熱分解碳、天然石墨、人造石墨等。該等導電性物質可單獨使用或組合2種以上使用。

【0086】導電性物質較佳為導電性優異之且容易形成配線之金屬或金屬氧化物，更佳為金屬，又更佳為金、銀、銅、銦等，以可在 100℃ 左右溫度相互熔合且在塑膠製光學構件上亦可形成導電性優異之配線此點來看，特佳為銀。

【0087】以改善導電性或與光學構件的密著性等之觀點來看，含有導電性物質之配線除了導電性物質以外可含有摻雜劑、還原劑、抗氧化劑、耦合劑(矽烷耦合劑等)等添加劑。

【0088】將含有導電性物質之配線形成於光學構件之方法可使用公知方法、例如印刷方式、濺鍍法、真空蒸鍍法、CVD 法(chemical vapor deposition：化學蒸鍍)、MOCVD 法(Metal Organic Chemical Vapor Deposition：有機金屬化學氣相蒸鍍)、雷射消蝕法(PLAD：Pulsed Laser Ablation Deposition)等，無特別限制。以容易在光學構件之目的位置形成所求寬度配線之觀點來看，較佳為印刷方式、濺鍍法，特佳為印刷方式。

【0089】前述印刷方式只要為公知印刷方式則無特別限制，可舉例如噴墨印刷法、凹板印刷法、柔版印刷法、網版印刷法、平版印刷法(offset printing method)等，以容易在光學構件之目的位置形成所求寬度配線之觀點來看，較佳為噴墨印刷法、凹板印刷法、柔版印刷法、網版印刷法，特佳為噴墨印刷法或網版印刷法。

【0090】本發明中的前述噴墨印刷法係包括從噴嘴將含有導電性物質之印墨塗布於光學構件並形成配線之步驟。

【0091】本發明中的噴墨印刷法所使用含有導電性物質之印墨只要為噴墨印刷可使用者，則無特別限定，以容易在光學構件之目的位置形成

所求寬度配線之的觀點來看，較佳為含有「具有以有機保護劑被覆金屬奈米粒子表面之構成之表面修飾金屬奈米粒子」(以下有單稱為「表面修飾金屬奈米粒子」之情形)之印墨較佳為。

【0092】 前述表面修飾金屬奈米粒子係具有以有機保護劑被覆金屬奈米粒子表面之構成。因此，表面修飾金屬奈米粒子的金屬奈米粒子間の間隔係經確保，抑制凝集，故分散性優異。

【0093】 前述表面修飾金屬奈米粒子係由金屬奈米粒子部、及被覆該粒子表面之表面修飾部(亦即被覆金屬奈米粒子且由有機保護劑所形成之部分)所構成，前述表面修飾部之比例為金屬奈米粒子部之重量的例如 1 至 20 重量%左右(較佳為 1 至 10 重量%)。再者，表面修飾金屬奈米粒子中的金屬奈米粒子部及表面修飾部之各重量例如可對表面修飾金屬奈米粒子進行熱重量測定，並由特定溫度範圍中的減量率而求得。

【0094】 前述表面修飾金屬奈米粒子中，金屬奈米粒子部之平均一次粒徑例如為 0.5 至 100nm，較佳為 0.5 至 80nm，更佳為 1 至 70nm，又更佳為 1 至 60nm。

【0095】 前述表面修飾金屬奈米粒子中，構成金屬奈米粒子部之金屬只要為前述具有導電性之金屬即可，可舉例如金、銀、銅、鎳、鋁、銻、鈷、鈦等。從可在 100℃ 左右溫度相互熔合並於光學構件上形成導電性優異之配線此點來看，本發明中的金屬奈米粒子較佳為銀奈米粒子。因此，前述表面修飾金屬奈米粒子較佳為表面修飾銀奈米粒子，噴墨印刷用印墨較佳為銀印墨。

【0096】 前述表面修飾金屬奈米粒子中，構成表面修飾部之有機保護劑較佳為具有選擇自由羧基、羥基、胺基、磺基、及硫醇基所成群組之至少 1 種官能基之化合物，尤其較佳為具有選擇自由羧基、羥基、胺基、磺基、及硫醇基所成群組之至少 1 種官能基之碳數 4 至 18 之化合物，更佳為具有胺基之化合物，特佳為具有胺基之碳數 4 至 18 之化合物(亦即碳數 4 至 18 之胺)。

【0097】 前述表面修飾金屬奈米粒子例如可經過下列步驟而製造：混合金屬化合物及有機保護劑，生成含有前述金屬化合物及有機保護劑之錯合物之步驟(錯合物生成步驟)；將前述錯合物熱分解之步驟(熱分解步驟)；及視需要洗淨反應生成物之步驟(洗淨步驟)。

【0098】 (錯合物生成步驟)

錯合物生成步驟係混合金屬化合物及有機保護劑並生成含有金屬化合物及有機保護劑之錯合物之步驟。前述金屬化合物較佳為使用銀化合物，奈米尺寸之銀粒子可在 100℃ 左右之溫度相互熔合，故以可在光學構件上形成導電性優異之配線此點來看係較佳，尤其較佳為使用容易以加熱分解並生成金屬銀之銀化合物。如此銀化合物可舉例如甲酸銀、乙酸銀、草酸銀、丙二酸銀、安息香酸銀、鄰苯二甲酸銀等羧酸銀；氟化銀、氯化銀、溴化銀、碘化銀等鹵化銀；硫酸銀、硝酸銀、碳酸銀等。其中以銀含有率高、可不使用還原劑而熱分解、且不易於印墨混入源自於還原劑之雜質此點來看，較佳為草酸銀。

【0099】 以藉由使雜原子中的非共用電子對配位於金屬奈米粒子而發揮強力抑制金屬奈米粒子間的凝集之效果之觀點來看，有機保護劑較佳

為具有選擇自由羧基、羥基、胺基、磺基、及硫醇基所成群組之至少 1 種官能基之化合物，更加為具有選擇自由羧基、羥基、胺基、磺基、及硫醇基所成群組之至少 1 種官能基之碳數 4 至 18 之化合物。

【0100】 有機保護劑更佳為具有胺基之化合物，最佳為具有胺基之碳數 4 至 18 之化合物，亦即碳數 4 至 18 之胺。

【0101】 前述胺為氨的至少 1 個氫原子經經基取代之化合物，包括一級胺、二級胺、及三級胺。又，前述胺可為單胺或二胺等多價胺。這些胺可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。

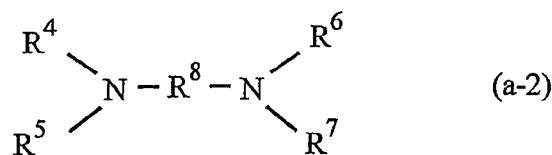
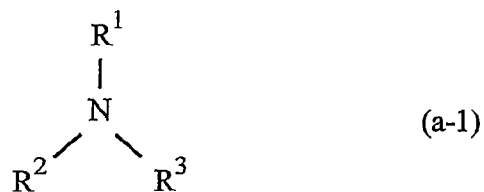
【0102】 前述胺較佳為含有由下述單胺(1)、單胺(2)及二胺(3)所選擇至少 1 種，更佳為一併含有前述單胺(1)、單胺(2)及/或二胺(3)。

單胺(1)：下述式(a-1)所示，式中之 R^1 、 R^2 、 R^3 為相同或相異之氫原子或 1 價經基(排除 R^1 、 R^2 、 R^3 皆為氫原子的情形)，總碳數為 6 以上；

單胺(2)：下述式(a-1)所示，式中之 R^1 、 R^2 、 R^3 為相同或相異之氫原子或 1 價經基(排除 R^1 、 R^2 、 R^3 皆為氫原子的情形)，總碳數為 5 以下；

二胺(3)：下述式(a-2)所示，式中之 R^4 至 R^7 為相同或相異之氫原子或 1 價經基， R^8 為 2 價經基，總碳數為 8 以下。

【0103】



【0104】 前述烴基包括脂肪族烴基、脂環式烴基、及芳香族烴基，其中較佳為脂肪族烴基，脂環式烴基，更佳為脂肪族烴基。因此，上述單胺(1)、單胺(2)、二胺(3)較佳為脂肪族單胺(1)、脂肪族單胺(2)、脂肪族二胺(3)。

【0105】 又，1 價脂肪族烴基包括烷基及烯基。1 價脂環式烴基包括環烷基及環烯基。又，2 價脂肪族烴基包括伸烷基及伸烯基，2 價脂環式烴基包括環伸烷基及環伸烯基。

【0106】 R^1 、 R^2 、 R^3 中的 1 價烴基可舉例如甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、己基、癸基、十二烷基、十四烷基、十八烷基等碳數 1 至 18 左右之烷基；乙烯基、烯丙基、甲基烯丙基、1-丙烯基、異丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、4-戊烯基、5-己烯基等碳數 2 至 18 左右之烯基；環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環辛基等碳數 3 至 18 左右之環烷基；環戊烯基、環己烯基等碳數 3 至 18 左右之環烯基等。

【0107】 R^4 至 R^7 中的 1 價烴基可舉例如上述例示中碳數 1 至 7 左右之烷基、碳數 2 至 7 左右之烯基、碳數 3 至 7 左右之環烷基、碳數 3 至 7 左右之環烯基等。

【0108】 R^8 中的 2 價烴基可舉例如亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、伸乙基、伸丙基、三亞甲基、四亞甲基、五亞甲基、七亞甲基等碳數 1 至 8 之伸烷基；伸乙烯基、伸丙烯基、1-伸丁烯基、2-伸丁烯基、伸丁二烯基、伸戊烯基、伸己烯基、伸庚烯基、伸辛烯基等碳數 2 至 8 之伸烯基等。

【0109】 上述 R^1 至 R^8 中的烴基可具有各種取代基[例如鹵原子、側氧基、羥基、取代氧基(例如 C_{1-4} 烷氧基、 C_{6-10} 芳基氧基、 C_{7-16} 芳烷基氧基、 C_{1-4} 鹽基氧基等)、羧基、取代氧羰基(例如 C_{1-4} 烷氧基羰基、 C_{6-10} 芳基氧羰基、 C_{7-16} 芳烷基氧羰基等)、氰基、硝基、磺基、雜環式基等]。又，前述烴基或羧基可以有機合成領域慣用之保護基保護。

【0110】 單胺(1)係藉由吸附於金屬奈米粒子表面而抑制金屬奈米粒子凝集肥大化，亦即為具有賦予金屬奈米粒子高分散性之功能之化合物，可舉例如正己胺、正庚胺、正辛胺、正壬胺、正癸胺、正十一烷基胺、正十二烷基胺等具有直鏈狀烷基之一級胺；異己胺、2-乙基己胺、第三辛胺等具有分枝鏈狀烷基之一級胺；環己胺等具有環烷基之一級胺；油基胺等具有烯基之一級胺等；N,N-二丙胺、N,N-二丁胺、N,N-二戊胺、N,N-二己胺、N,N-二庚胺、N,N-二辛胺、N,N-二壬胺、N,N-二癸胺、N,N-二(十一烷基)胺、N,N-二(十二烷基)胺、N-丙基-N-丁胺等具有直鏈狀烷基之二級胺；N,N-二異己胺、N,N-二(2-乙基己基)胺等具有分枝鏈狀烷基之二級胺；

三丁胺、三己胺等具有直鏈狀烷基之三級胺；三異己胺、三(2-乙基己基)胺等具有分枝鏈狀烷基之三級胺等。

【0111】 從胺基吸附於金屬奈米粒子表面時可確保與其他金屬奈米粒子的間隔，藉此會獲得預防金屬奈米粒子彼此凝集之效果，且燒結時容易去除此點來看，上述單胺(1)中較佳為具有總碳數 6 至 18(總碳數上限更佳為 16，特佳為 12)之直鏈狀烷基之胺(尤其是一級胺)，更佳為正己胺、正庚胺、正辛胺、正壬胺、正癸胺、正十一烷基胺、正十二烷基胺等。

【0112】 相較於單胺(1)，單胺(2)的烴鏈較短，故其本身賦予金屬奈米粒子高分散性之功能較低，但極性高於前述單胺(1)，對金屬原子的配位能較高，故具有錯合物形成促進效果。又，因烴鏈較短，故即使低溫燒結亦可在短時間(例如 30 分鐘以下，較佳為 20 分鐘以下)內從金屬奈米粒子表面去除，而獲得導電性優異之燒結體。

【0113】 單胺(2)可舉例如正丁胺、異丁胺、第二丁胺、第三丁胺、戊胺、異戊胺、第三戊胺等具有直鏈狀或分枝鏈狀烷基之總碳數 2 至 5(較佳為總碳數 4 至 5)之一級胺、或 N,N-二乙胺等具有直鏈狀或分枝鏈狀烷基之總碳數 2 至 5(較佳為總碳數 4 至 5)之二級胺。本發明中，較佳為具有直鏈狀烷基之總碳數 2 至 5(較佳為總碳數 4 至 5)之一級胺。

【0114】 二胺(3)之總碳數為 8 以下且相較於前述單胺(1)極性較高且對金屬原子之配位能較高，故具有錯合物形成促進效果。又，前述二胺(3)在錯合物熱分解步驟中具有促進更低溫且短時間的熱分解之效果，若使用二胺(3)，則可有效率地製造表面修飾金屬奈米粒子。又，具有以含有二胺(3)之保護劑被覆之構成之表面修飾金屬奈米粒子即使在高極性分散媒介

中亦可發揮優異分散穩定性。又，前述二胺(3)的烴鏈較短，故即使低溫燒結亦可在短時間(例如 30 分鐘以下，較佳為 20 分鐘以下)內從金屬奈米粒子表面去除，可得導電性優異之燒結體。

【0115】 前述二胺(3)可舉例如 2,2-二甲基-1,3-丙烷二胺、1,4-丁二胺、1,5-戊二胺、1,6-己二胺、1,7-庚二胺、1,8-辛二胺、1,5-二胺基-2-甲基戊烷等式(a-2)中之 R^4 至 R^7 為氫原子、 R^8 為直鏈狀或分枝鏈狀伸烷基之二胺；N,N'-二甲基乙二胺、N,N'-二乙基乙二胺、N,N'-二甲基-1,3-丙烷二胺、N,N'-二乙基-1,3-丙烷二胺、N,N'-二甲基-1,4-丁二胺、N,N'-二乙基-1,4-丁二胺、N,N'-二甲基-1,6-己二胺等式(a-2)中之 R^4 、 R^6 為相同或相異之直鏈狀或分枝鏈狀烷基、 R^5 、 R^7 為氫原子、 R^8 為直鏈狀或分枝鏈狀伸烷基之二胺；N,N-二甲基乙二胺、N,N-二乙基乙二胺、N,N-二甲基-1,3-丙烷二胺、N,N-二乙基-1,3-丙烷二胺、N,N-二甲基-1,4-丁二胺、N,N-二乙基-1,4-丁二胺、N,N-二甲基-1,6-己二胺等式(a-2)中之 R^4 、 R^5 為相同或相異之直鏈狀或分枝鏈狀烷基、 R^6 、 R^7 為氫原子、 R^8 為直鏈狀或分枝鏈狀伸烷基之二胺等。

【0116】 上述之二胺類中較佳為前述式(a-2)中之 R^4 、 R^5 為相同或相異之直鏈狀或分枝鏈狀烷基、 R^6 、 R^7 為氫原子、 R^8 為直鏈狀或分枝鏈狀伸烷基之二胺[尤其是式(a-2)中之 R^4 、 R^5 為直鏈狀烷基、 R^6 、 R^7 為氫原子、 R^8 為直鏈狀伸烷基之二胺]。

【0117】 式(a-2)中之 R^4 、 R^5 為相同或相異之直鏈狀或分枝鏈狀烷基、 R^6 、 R^7 為氫原子之二胺，亦即具有一級胺基及三級胺基之二胺中，前述一級胺基相對於金屬原子具有高配位能，但前述三級胺基相對於金屬原子的

配位能較低，故可防止所形成錯合物過於複雜化，藉此，在錯合物熱分解步驟中可以更低溫且短時間進行熱分解。該等中，以低溫燒結中亦可在短時間內從金屬奈米粒子表面去除此點來看，較佳為總碳數 6 以下(例如 1 至 6、4 至 6)之二胺，更佳為總碳數 5 以下(例如 1 至 5、較佳為 4 至 5)之二胺。

【0118】 本發明之導電性印墨所含有之有機保護劑總量中，單胺(1)含量所占比例、以及單胺(2)及二胺(3)之合計含量所占比例較佳為下述範圍。

單胺(1)含量：例如為 5 至 65 莫耳%(下限較佳為 10 莫耳%，特佳為 20 莫耳%，最佳為 30 莫耳%)。又，上限較佳為 60 莫耳%，特佳為 50 莫耳%)

單胺(2)及二胺(3)之合計含量：例如為 35 至 95 莫耳%(下限較佳為 40 莫耳%，特佳為 50 莫耳%)。又，上限較佳為 90 莫耳%，特佳為 80 莫耳%，最佳為 70 莫耳%)

【0119】 本發明之導電性印墨所含有之有機保護劑總量中，單胺(2)含量所占比例及二胺(3)含量所占比例較佳為下述範圍。

單胺(2)含量：例如為 5 至 65 莫耳%(下限較佳為 10 莫耳%，特佳為 20 莫耳%，最佳為 30 莫耳%)。又，上限較佳為 60 莫耳%，特佳為 50 莫耳%)

二胺(3)含量：例如為 5 至 50 莫耳%(下限較佳為 10 莫耳%)。又，上限較佳為 40 莫耳%，特佳為 30 莫耳%)

【0120】 藉由以上述範圍含有單胺(1)，可得金屬奈米粒子之分散穩定性。若單胺(1)含量低於上述範圍，則有金屬奈米粒子容易凝集之傾向。另一方面，若單胺(1)含量高於上述範圍，則燒結溫度較低時難以在短時間

內從金屬奈米粒子表面去除有機保護劑，有獲得之燒結體導電性降低之傾向。

【0121】藉由以上述範圍含有前述單胺(2)，可得到促進錯合物形成的效果。又，即使燒結溫度低亦可在短時間內從金屬奈米粒子表面去除有機保護劑，可得到導電性優異之燒結體。

【0122】藉由以上述範圍含有前述二胺(3)，容易獲得促進錯合物形成效果及促進錯合物熱分解效果。又，具有以含有二胺(3)之保護劑被覆之構成之表面修飾金屬奈米粒子在高極性分散媒介中可發揮優異分散穩定性。

【0123】本發明中，若使用對於金屬化合物之金屬原子的配位能力較高之單胺(2)及/或二胺(3)，則可因應該等之使用比例而減少單胺(1)使用量，即使燒結溫度較低也可在短時間內從金屬奈米粒子表面去除有機保護劑，可得導電性優異之燒結體，以此觀點來看係較佳。

【0124】本發明中使用作為有機保護劑之胺中，除了上述單胺(1)、單胺(2)、及二胺(3)以外亦可含有其他胺，但保護劑所含有全胺中，上述單胺(1)、單胺(2)、及二胺(3)之合計含量所佔比例例如較佳為 60 重量%以上，更佳為 80 重量%以上，最佳為 90 重量%以上。再者，上限為 100 重量%。亦即其他胺含量較佳為 40 重量%以下，更佳為 20 重量%以下，最佳為 10 重量%以下。

【0125】有機保護劑[尤其是單胺(1)+單胺(2)+二胺(3)]之使用量並無特別限定，相較於原料前述金屬化合物之金屬原子 1 莫耳，較佳為 1 至 50 莫耳左右，更佳為 2 至 50 莫耳，最佳為 6 至 50 莫耳。若有機保護劑使

用量低於上述範圍，則在錯合物生成步驟容易殘留未轉換為錯合物之金屬化合物，有難以賦予金屬奈米粒子充分分散性之傾向。

【0126】 以進一步提高金屬奈米粒子之分散性為目的，作為有機保護劑，可與具有胺基之化合物一起含有 1 種或 2 種以上具有羧基之化合物(例如具有羧基之碳數 4 至 18 之化合物，較佳為碳數 4 至 18 之脂肪族單羧酸)。

【0127】 前述脂肪族單羧酸可舉例如丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、壬酸、癸酸、十一酸、十二酸、十三酸、十四酸、十五酸、十六酸、十七酸、十八酸、十九酸、二十酸等碳數 4 以上之飽和脂肪族單羧酸；油酸、反油酸(elaidic acid)、亞麻油酸、棕櫚油酸、二十烯酸等碳數 8 以上之不飽和脂肪族單羧酸。

【0128】 該等中較佳碳數 8 至 18 之飽和或不飽和脂肪族單羧酸(尤其是辛酸、油酸等)。前述脂肪族單羧酸之羧基吸附於金屬奈米粒子表面時，碳數 8 至 18 之飽和或不飽和脂肪族烴鏈會成為立體障害，藉此可確保與其他金屬奈米粒子的間隔，可提高預防金屬奈米粒子彼此凝集之作用。

【0129】 前述具有羧基之化合物之使用量相對於金屬化合物之金屬原子 1 莫耳例如為 0.05 至 10 莫耳左右，較佳為 0.1 至 5 莫耳，特佳為 0.5 至 2 莫耳。若前述具有羧基之化合物使用量低於上述範圍，則難以獲得分散穩定性提高效果。另一方面，即使過量使用前述具有羧基之化合物，其分散穩定性提高效果會飽和，且有低溫燒結難以去除之傾向。

【0130】 有機保護劑與金屬化合物的反應係在分散媒介存在下或不存在下進行。前述分散媒介可使用例如碳數 3 以上之醇。

【0131】 前述碳數 3 以上之醇可舉例如正丙醇(沸點：97℃)、異丙醇(沸點：82℃)、正丁醇(沸點：117℃)、異丁醇(沸點：107.89℃)、第二丁醇(沸點：99.5℃)、第三丁醇(沸點：82.45℃)、正戊醇(沸點：136℃)、正己醇(沸點：156℃)、正辛醇(沸點：194℃)、2-辛醇(沸點：174℃)等。該等中以可將之後進行之錯合物熱分解步驟溫度設定為較高、及獲得之表面修飾金屬奈米粒子之後處理的便利性之觀點來看，較佳為碳數 4 至 6 之醇，更佳為正丁醇、正己醇。

【0132】 又，相對於金屬化合物 100 重量份，分散媒介的使用量例如為 120 重量份以上，較佳為 130 重量份以上，更佳為 150 重量份以上。再者，分散媒介使用量上限例如為 1000 重量份，較佳為 800 重量份，特佳為 500 重量份。

【0133】 有機保護劑與金屬化合物的反應較佳為在常溫(5 至 40℃)進行。前述反應中，會伴隨因有機保護劑對金屬化合物的配位反應所致的發熱，故可適當進行冷卻以維持在上述溫度範圍。

【0134】 有機保護劑與金屬化合物的反應時間例如為 30 分鐘至 3 小時左右。藉此可獲得金屬-有機保護劑錯合物(使用胺作為有機保護劑時為金屬-胺錯合物)。

【0135】 (熱分解步驟)

熱分解步驟係將經過錯合物生成步驟獲得之金屬-有機保護劑錯合物熱分解而形成表面修飾金屬奈米粒子之步驟。藉由加熱金屬-有機保護劑錯合物而在維持有機保護劑相對於金屬原子之配位鍵下，使金屬化合物熱分

解並生成金屬原子，接著使有機保護劑配位之金屬原子凝集，而形成以有機保護膜被覆之金屬奈米粒子。

【0136】 前述熱分解較佳為在分散媒介存在下進行，該分散媒介可適合使用上述醇。又，熱分解溫度只要為可生成表面修飾金屬奈米粒子之溫度即可，金屬-有機保護劑錯合物為草酸銀-有機保護劑錯合物時，例如為 80 至 120℃ 左右，較佳為 95 至 115℃，特佳為 100 至 110℃。以防止表面修飾金屬奈米粒子之表面修飾部脫離之觀點來看，在前述溫度範圍內較佳為盡可能以低溫進行。熱分解時間例如為 10 分鐘至 5 小時左右。

【0137】 又，金屬-有機保護劑錯合物之熱分解較佳為在空氣環境下、或氬等惰性氣體環境下進行。

【0138】 (洗淨步驟)

金屬-有機保護劑錯合物之熱分解反應結束後，存在過量有機保護劑時，為了將其去除較佳為進行 1 次或重複 2 次以上傾析。又，以可抑制表面修飾金屬奈米粒子之再凝集並維持高分散性此點來看，較佳為傾析結束後表面修飾金屬奈米粒子在不乾燥、固化下以濕潤狀態直接供於後述導電性印墨之調製步驟。

【0139】 傾析例如藉由下述方法進行：以洗淨劑洗淨懸浮狀態表面修飾金屬奈米粒子，並藉由離心分離使表面修飾金屬奈米粒子沉降，並去除上清液。以表面修飾金屬奈米粒子之沉降性良好且洗淨後可藉由離心分離有效率將洗淨劑分離、去除此點來看，前述洗淨劑較佳為例如使用甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇等碳數 1 至 4(較佳為 1 至 2)之直鏈狀或分枝鏈狀醇之 1 種或 2 種以上使用。

【0140】 本發明中，藉由將經過上述步驟獲得之表面修飾金屬奈米粒子(較佳為濕潤狀態表面修飾金屬奈米粒子)及分散媒介及視需要之添加劑混合，藉此可調製噴墨印刷法所使用印墨(以下稱為「噴墨印刷用印墨」)。前述混合中，例如可使用自公轉式攪拌脫泡裝置、均質機、行星混合器、3 輥磨機、珠磨機等一般公知的混合用機器。又，各成分可同時混合或逐次混合。各成分之摻配比例可在下述範圍內適宜調整。

【0141】 前述噴墨印刷用印墨總量(100 重量%)中，表面修飾金屬奈米粒子含量(金屬元素換算)例如為 35 至 70 重量%左右。以獲得較高膜厚之塗膜或燒結體之觀點來看，下限較佳為 40 重量%，特佳為 45 重量%，最佳為 50 重量%，特佳為 55 重量%。以塗布性(以噴墨印刷法塗布時從頭噴嘴的射出穩定性)之觀點來看，上限較佳為 65 重量%，特佳為 60 重量%。

【0142】 前述噴墨印刷用印墨所含有分散媒介只要為常用有機溶劑則無特別限定，可舉例如戊烷、己烷、庚烷、辛烷、壬烷、癸烷、十一烷、十二烷、十三烷、十四烷等脂肪族烴溶劑；甲苯、二甲苯、均三甲苯等芳香族烴溶劑；甲醇、乙醇、丙醇、正丁醇、正戊醇、正己醇、正庚醇、正辛醇、正壬醇、正癸醇、萘品醇等醇溶劑等，可因應所求濃度或黏性而適宜選擇有機溶劑之種類或量。分散媒介所使用之有機溶劑可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。

【0143】 前述噴墨印刷用印墨中，分散媒介含量(金屬元素換算)相對於表面修飾金屬奈米粒子 100 重量份為 20 至 100 重量份，較佳為 30 至 90 重量份，更佳為 40 至 80 重量份，又更佳為 50 至 75 重量份，特佳為 55 至 75 重量份，最佳為 60 至 75 重量份。

【0144】 前述噴墨印刷用印墨總量(100 重量%)中，分散媒介含量例如為 20 至 65 重量%，較佳為 25 至 60 重量%，又更佳為 30 至 55 重量%，最佳為 30 至 50 重量%。前述噴墨印刷用印墨係以前述範圍含有分散媒介，故塗布性優異，以噴墨印刷法塗布時，可良好維持從頭噴嘴之射出穩定性。

【0145】 前述噴墨印刷用印墨之黏度(25℃，剪切速度 10(1/s)中的)例如為 1 至 100mPa·s。黏度上限較佳為 50mPa·s，特佳為 20mPa·s，最佳為 15mPa·s。黏度下限較佳為 2mPa·s，特佳為 3mPa·s，最佳為 5mPa·s。

【0146】 上述獲得之噴墨印刷用印墨亦可使用噴墨印刷法以外之印刷方式，例如凹板印刷法、柔版印刷法等。

【0147】 本發明中的前述網版印刷法係包括下列步驟：將含有導電性物質之印墨藉由刮塗(以刮板擠出印墨)通過具有對應配線圖案之開口部之網版，並於光學構件轉印配線圖案。

【0148】 本發明中，網版印刷法所使用含有導電性物質之印墨(以下稱為「網版印刷用印墨」)只要是可用於網版印刷，則無特別限定，以容易在光學構件之目的位置形成所求寬度配線之觀點來看，較佳為含有表面修飾金屬奈米粒子之印墨，更佳為銀印墨。

【0149】 前述網版印刷用印墨所含有「表面修飾金屬奈米粒子」可使用與上述噴墨印刷用印墨所使用之「表面修飾金屬奈米粒子」相同者，能夠以相同方法製造。

【0150】 可藉由混合上述表面修飾金屬奈米粒子(較佳為濕潤狀態的表面修飾金屬奈米粒子)、溶劑、視需要之添加劑，藉此調製前述網版印刷

用印墨。前述混合中，例如可使用自公轉式攪拌脫泡裝置、均質機、行星混合器、3 輥磨機、珠磨機等一般公知的混合用機器。又，各成分可同時混合或逐次混合。各成分之摻配比例可在下述範圍內適宜調整。

【0151】 前述網版印刷用印墨總量(100 重量%)中，表面修飾金屬奈米粒子含量例如為 60 至 85 重量%，以獲得提高對於光學構件之密著性之效果之觀點來看，下限較佳為 70 重量%。上限較佳為 80 重量%，特佳為 75 重量%。

【0152】 前述網版印刷用印墨所含有溶劑只要為常用有機溶劑，則無特別限定，可舉例如戊烷、己烷、庚烷、辛烷、壬烷、癸烷、十一烷、十二烷、十三烷、十四烷等脂肪族烴溶劑；甲苯、二甲苯、均三甲苯等芳香族烴溶劑；甲醇、乙醇、丙醇、正丁醇、正戊醇、正己醇、正庚醇、正辛醇、正壬醇、正癸醇、萘品醇等醇溶劑等，以藉由溶劑揮發並抑制網版阻塞，藉此能夠連續印刷之觀點來看，較佳為至少含有萘烯系溶劑。

【0153】 前述萘烯系溶劑較佳為沸點為 130℃ 以上(例如 130 至 300℃，較佳為 200 至 300℃)者。

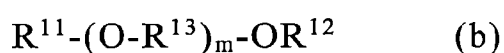
【0154】 又，以可適當提高獲得之網版印刷用印墨之黏度且以優異精度描繪細線此點來看，前述萘烯系溶劑較佳為使用黏度(20℃ 中的)例如為 50 至 250mPa·s(特佳為 100 至 250mPa·s，最佳為 150 至 250mPa·s)者。再者，溶劑之黏度係使用流變儀(商品名「Physica MCR301」，AntonPaar 公司製)測定之 20℃、剪切速度為 20(1/s)時的值。

【0155】 前述萘烯系溶劑可舉例如 4-(1'-乙醯氧基-1'-甲基酯)-環己醇乙酸酯、1,2,5,6-四氫苳醇、1,2,5,6-四氫苳基乙酸酯、環己基乙酸酯、2-330751

甲基環己基乙酸酯、4-第三丁基環己基乙酸酯、萜品醇、二氫萜品醇、二氫萜品基乙酸酯、 α -萜品醇、 β -萜品醇、 γ -萜品醇、L- α -萜品醇、二氫萜品基氧乙醇、萜品基甲基醚、二氫萜品基甲基醚等。該等可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。本發明中，例如可使用商品名「Tersolve MTPH」、「Tersolve IPG」、「Tersolve IPG-Ac」、「Tersolve IPG-2Ac」、「Terpineol C」(α -萜品醇、 β -萜品醇、及 γ -萜品醇之混合物，沸點：218℃，黏度：54mPa · s)、「Tersolve DTO-210」、「Tersolve THA-90」、「Tersolve THA-70」(沸點：223℃，黏度：198mPa · s)、「Tersolve TOE-100」(以上為 Nippon Terpene Chemicals 股份有限公司製)等市售品。

【0156】 前述網版印刷用印墨所使用之溶劑除了前述萜烯系溶劑以外可含有 1 種或 2 種以上其他溶劑。其他溶劑可舉例如沸點為 130℃ 以上之二醇醚系溶劑等。

【0157】 前述二醇醚系溶劑可舉例如下述式(b)所示化合物。



(式中， R^{11} 、 R^{12} 相同或相異表示烷基或醯基， R^{13} 表示碳數 1 至 6 之伸烷基。 m 表示 1 以上之整數)

【0158】 前述 R^{11} 、 R^{12} 中的烷基可舉出較佳為碳數 1 至 10(1 至 5)之直鏈狀或分枝鏈狀烷基。

【0159】 前述 R^{11} 、 R^{12} 中的醯基(RCO-基)可舉出前述 R 為碳數 1 至 10(較佳為 1 至 5)之直鏈狀或分枝鏈狀烷基之醯基(例如乙醯基、丙醯基、丁醯基、異丁醯基、三甲基乙醯基(pivaloyl)等)。

【0160】 其中較佳為式(b)中之 R^{11} 、 R^{12} 為彼此相異的基(彼此相異之烷基、彼此相異之醯基、或烷基及醯基)之，更加為化合物式(b)中之 R^{11} 、 R^{12} 為彼此相異之烷基之化合物，最佳為碳數 4 至 10(較佳為 4 至 6)之直鏈狀或分枝鏈狀烷基、碳數 1 至 3 之直鏈狀或分枝鏈狀烷基之組合之化合物。

【0161】 前述 R^{13} 中的伸烷基可舉例如亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、伸乙基、伸丙基、三亞甲基、四亞甲基、五亞甲基、六亞甲基等。本發明中，其中較佳為碳數 1 至 4 之伸烷基，更佳為碳數 1 至 3 之伸烷基，最佳為碳數 2 至 3 之伸烷基。

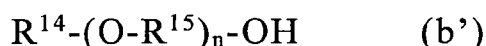
【0162】 m 為 1 以上之整數，例如 1 至 8 之整數，較佳為 1 至 3 之整數，特佳為 2 至 3 之整數。

【0163】 前述式(b)所示化合物之沸點例如為 130°C 以上(例如 130 至 300°C)，較佳為 170°C 以上，特佳為 200°C 以上。

【0164】 前述式(b)所示化合物可舉例如乙二醇甲基醚乙酸酯(沸點： 145°C)、乙二醇正丁基醚乙酸酯(沸點： 188°C)、丙二醇甲基正丙基醚(沸點： 131°C)、丙二醇甲基正丁基醚(沸點： 155°C)、丙二醇甲基異戊基醚(沸點： 176°C)、丙二醇二乙酸酯(沸點： 190°C)、丙二醇甲基醚乙酸酯(沸點： 146°C)、乙酸 3-甲氧基丁酯(沸點： 171°C)、1,3-丁二醇二乙酸酯(沸點： 232°C)、1,4-丁二醇二乙酸酯(沸點： 232°C)、1,6-己二醇二乙酸酯(沸點： 260°C)、二乙二醇二甲基醚(沸點： 162°C)、二乙二醇二乙基醚(沸點： 189°C)、二乙二醇二丁基醚(沸點： 256°C)、二乙二醇乙基甲基醚(沸點： 176°C)、二乙二醇異丙基甲基醚(沸點： 179°C)、二乙二醇甲基正丁基醚(沸點： 212°C)、二乙二醇正丁基醚乙酸酯(沸點： 247°C)、二乙二醇乙基醚乙酸酯(沸點： 218

℃)、二乙二醇丁基醚乙酸酯(沸點：246.8℃)、二丙二醇甲基異戊基醚(沸點：227℃)、二丙二醇二甲基醚(沸點：175℃)、二丙二醇甲基正丙基醚(沸點：203℃)、二丙二醇甲基正丁基醚(沸點：216℃)、二丙二醇甲基環戊基醚(沸點：286℃)、二丙二醇甲基醚乙酸酯(沸點：195℃)、三乙二醇二甲基醚(沸點：216℃)、三乙二醇甲基正丁基醚(沸點：261℃)、三丙二醇甲基正丙基醚(沸點：258℃)、三丙二醇二甲基醚(沸點：215℃)、四乙二醇二甲基醚(沸點：275℃)等二醇二醚、二醇醚乙酸酯、及二醇二乙酸酯。該等可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。

【0165】 又，前述二醇醚系溶劑中可進一步含有例如下述式(b')所示化合物(二醇單醚)



(式中， R^{14} 表示烷基或芳基， R^{15} 表示碳數 1 至 6 之伸烷基。 n 表示 1 以上之整數)

【0166】 前述 R^{14} 中的烷基可舉例如碳數 1 至 10(較佳為 1 至 5)之直鏈狀或分枝鏈狀烷基。芳基可舉例如碳數 6 至 10 之芳基(例如苯基等)。

【0167】 前述 R^{15} 中的伸烷基可舉例如亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、伸乙基、伸丙基、三亞甲基、四亞甲基、五亞甲基、六亞甲基等直鏈狀或分枝鏈狀伸烷基。其中較佳為碳數 1 至 4 之伸烷基，更佳為碳數 1 至 3 之伸烷基，最佳為碳數 2 至 3 之伸烷基。

【0168】 n 為 1 以上之整數，例如 1 至 8 之整數，較佳為 1 至 3 之整數，特佳為 2 至 3 之整數。

【0169】 前述式(b')所示化合物之沸點例如為 130°C 以上(例如 130 至 310°C)，較佳為 130 至 250°C，特佳為 130 至 200°C，最佳為 130 至 180°C，特別佳為 140 至 180°C。

【0170】 前述式(b')所示化合物可舉例如乙二醇單甲基醚(沸點：124°C)、乙二醇單異丙基醚(沸點：141.8°C)、乙二醇單丁基醚(沸點：171.2°C)、乙二醇單異丁基醚(沸點：160.5°C)、乙二醇單第三丁基醚(沸點：152°C)、乙二醇單己基醚(沸點：208°C)、乙二醇單-2-乙基己基醚(沸點：229°C)、乙二醇單苯基醚(沸點：244.7°C)、乙二醇單苄基醚(沸點：256°C)、二乙二醇單甲基醚(沸點：194°C)、二乙二醇單丁基醚(=丁基卡必醇、沸點：230°C)、二乙二醇單異丁基醚(沸點：220°C)、二乙二醇單異丙基醚(沸點：207°C)、二乙二醇單戊基醚(沸點：162°C)、二乙二醇單異戊基醚、二乙二醇單己基醚(=己基卡必醇、沸點：259.1°C)、二乙二醇單-2-乙基己基醚(沸點：272°C)、二乙二醇單苯基醚(沸點：283°C)、二乙二醇單苄基醚(沸點：302°C)、三乙二醇單甲基醚(沸點：249°C)、三乙二醇單丁基醚(沸點：271.2°C)、丙二醇單乙基醚(沸點：132.8°C)、丙二醇單丙基醚(沸點：149°C)、丙二醇單丁基醚(沸點：170°C)、二丙二醇單甲基醚(沸點：188°C)、3-甲氧基-1-丁醇(沸點：158°C)等。該等可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。

【0171】 網版印刷用印墨總量(100 重量%)中，萘烯系溶劑含量例如為 5 至 30 重量%，下限較佳為 10 重量%，特佳為 14 重量%。上限較佳為 25 重量%，特佳為 18 重量%。藉由以前述範圍含有萘烯系溶劑，可得到抑制滲出並提高細線描繪精度之效果、以及提高連續印刷性之效果。

【0172】 網版印刷用印墨總量(100 重量%)中，式(b)所示化合物含量例如為 0.5 至 5 重量%，下限較佳為 1.6 重量%。上限較佳為 3 重量%，特佳為 2 重量%。藉由以上述範圍含有式(b)所示化合物，可賦予搖變性，使描繪部邊緣更為銳利並可提高印字精度。又，可得到提高連續印刷性之效果。

【0173】 又，前述網版印刷用印墨係可以印墨總量之例如 10 重量%以下(5 至 10 重量%)，較佳為 8.5 重量%以下範圍含有式(b')所示化合物。

【0174】 前述網版印刷用印墨中，沸點為 130℃ 以上之溶劑除了上述式(b)所示化合物及上述式(b')所示化合物以外亦可含有 1 種或 2 種以上其他溶劑[例如乙酸乳酸乙酯(沸點：181℃)、乙酸四氫糠酯(沸點：195℃)、四氫糠醇(沸點：176℃)、乙二醇(沸點：197℃)等]，沸點為 130℃ 以上之其他溶劑含量為網版印刷用印墨所含有溶劑總量之 30 重量%以下，較佳為 20 重量%以下，更佳為 15 重量%以下，又更佳為 10 重量%以下，特佳為 5 重量%以下，最佳為 1 重量%以下。

【0175】 又，前述網版印刷用印墨可含有沸點未達 130℃ 之溶劑[例如乙二醇二甲基醚(沸點：85℃)、丙二醇單甲基醚(沸點：120℃)、丙二醇二甲基醚(沸點：97℃)等]，網版印刷用印墨總量(100 重量%)中沸點未達 130℃ 之溶劑含量(2 種以上含有時是其總量)較佳為 20 重量%以下，更佳為 10 重量%以下，特佳為 5 重量%以下，最佳為 1 重量%以下。前述網版印刷用印墨中，沸點未達 130℃ 之溶劑含量抑制在上述範圍時前述溶劑會揮發，藉此可抑制所造成之網版阻塞，變得容易進行連續印刷。

【0176】 前述網版印刷用印墨所使用之溶劑可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。

【0177】 前述網版印刷用印墨除了上述成分以外例如可視需要含有黏合劑樹脂、表面能調整劑、塑化劑、調平劑、消泡劑、密著性賦予劑等添加劑。其中以將網版印刷用印墨塗布(或印刷)於光學構件上並提高之後燒結獲得之燒結體對前述光學構件之密著性或可撓性之效果此點來看，較佳為含有黏合劑樹脂。

【0178】 前述黏合劑樹脂可舉例如氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂、聚乙烯醇縮丁醛樹脂、聚酯系樹脂、丙烯酸系樹脂、纖維素系樹脂等。該等可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。其中較佳為使用纖維素系樹脂，例如可使用商品名「ETHOCEL std.200」、「ETHOCEL std.300」(以上為陶氏化學公司製)等市售品。

【0179】 前述黏合劑樹脂(例如纖維素系樹脂)含量為網版印刷用印墨總量之例如 0.5 至 5.0 重量%左右，較佳為 1.0 至 3.0 重量%。

【0180】 前述網版印刷用印墨之黏度(25℃，於剪切速度 10(1/s)中的)例如為 60Pa·s 以上，較佳為 70Pa·s 以上，更佳為 80Pa·s 以上，又更佳為 90Pa·s 以上，又再更佳為 100Pa·s 以上，特佳為 150Pa·s 以上。黏度的上限例如為 500Pa·s 左右，較佳為 450Pa·s，特佳為 400Pa·s，最佳為 350Pa·s。

【0181】 又，前述網版印刷用印墨之黏度(25℃，於剪切速度 100(1/s))例如為 10 至 100Pa·s 之範圍，上限較佳為 80Pa·s，更佳為 60Pa·s，

又更佳為 $50\text{Pa} \cdot \text{s}$ ，特佳為 $40\text{Pa} \cdot \text{s}$ 。下限較佳為 $15\text{Pa} \cdot \text{s}$ ，更佳為 $20\text{Pa} \cdot \text{s}$ ，又更佳為 $25\text{Pa} \cdot \text{s}$ ，特佳為 $30\text{Pa} \cdot \text{s}$ 。

【0182】 前述網版印刷用印墨較佳為具有搖變性， 25°C 中的 TI 值(剪切速度 $10(1/\text{s})$ 時之黏度/剪切速度 $100(1/\text{s})$ 時之黏度)例如為 3.0 至 10.0，較佳為 3.5 至 7.0，更佳為 4.0 至 6.5，又更佳為 4.5 至 6.3，特佳為 4.8 至 6.2 之範圍。

【0183】 網版印刷用印墨可使用市售品，例如 Noritake 股份有限公司製銀膏印墨(製品名：NP-2910D1)等。

【0184】 於本發明之光學構件形成配線之方法係包括藉由印刷方式將上述印墨塗布於光學構件之步驟、及燒結步驟。

【0185】 本發明之光學構件中，形成配線之面可實施粗化處理、易接著處理、靜電防止處理、噴砂處理(砂霧面處理)、電暈放電處理、電漿處理、準分子(excimer)處理、化學蝕刻處理、水霧面處理、火炎處理、酸處理、鹼處理、氧化處理、紫外線照射處理、矽烷耦合劑處理等公知或慣用表面處理。表面處理面較佳為前述非光學元件區域。另一方面，光學元件區域可經表面處理也可不經表面處理。

【0186】 塗布上述印墨而得塗膜厚度較佳為燒結該塗膜而得燒結體之厚度例如成為 0.1 至 $5\mu\text{m}$ (0.5 至 $2\mu\text{m}$)之範圍。

【0187】 塗布上述印墨而得塗膜之寬度並無特別限定，可由光學構件之形狀、大小等而適宜選擇，為燒結該塗膜而得燒結體寬度例如成為 $200\mu\text{m}$ 以下(例如 1 至 $200\mu\text{m}$)，較佳為 10 至 $100\mu\text{m}$ 之範圍。

【0188】藉由燒結上述所形成塗膜而形成具有導電性之配線(燒結體)。燒結溫度例如為 150℃ 以下(燒結溫度下限例如為 60℃，以可在短時間燒結此點來看更佳為 100℃)，特佳為 130℃ 以下，最佳為 120℃ 以下。燒結時間例如為 0.5 至 3 小時，較佳為 0.5 至 2 小時，特佳為 0.5 至 1 小時。

【0189】形成於本發明之光學構件之配線寬度無特別限定，可由光學構件之形狀、大小等而適宜選擇，例如為成為 200 μm 以下(例如 1 至 200 μm)，較佳為 10 至 100 μm 之範圍。藉由使配線寬度在該範圍，容易確保通電。

【0190】本發明之光學構件中，形成含有導電性物質之配線之位置並無特別限定，光學構件具有上述光學元件區域及非光學元件區域時，為了不損及由面發光雷射光源照射且藉由光學元件控制之雷射光之照度或構造光，故較佳為形成於非光學元件區域。

【0191】本發明之光學構件為基板狀時，含有導電性物質之配線可僅形成於單面或形成於兩面。

【0192】藉由印刷方式將含有導電性物質之印墨塗布於光學構件並形成配線時，光學構件較佳為 2 個以上的光學元件 2 維配列之光學元件陣列。具體而言較佳為具有 2 個以上的光學元件區域 2 維配列且該等光學元件區域透過非光學元件區域而連結之構成。藉由採用光學元件陣列，而可使含有導電性物質之配線分別對於光學元件一起形成，故可大幅提高生產效率。

【0193】製造上述光學構件時所使用成型模具係具有與在光學元件陣列上2維配列之2個以上的光學元件對應之反轉形狀2維配列之成型面，藉此可容易製造上述光學元件陣列。

【0194】分別對配列於光學元件陣列上之光學元件實施配線後，藉由使個別光學元件個片化，可得本發明之光學構件。具體而言可將連結2個以上的光學元件區域之非光學元件區域切斷，得到具有個片化光學元件區域之本發明之光學構件。

【0195】光學元件陣列之個片化手段並無特別限制，可採用公知慣用手段，其中較佳為使用高速旋轉刮刀。

【0196】使用高速旋轉刮刀切割時，刮刀的旋轉速度例如為10000至50000旋轉/分鐘左右。又，因為使用高速旋轉刮刀等切割光學元件陣列時會產生摩擦熱，因此一邊冷卻光學元件陣列一邊切割在可抑制因摩擦熱使光學元件變形、降低光學特性此點來看係較佳。將光學元件陣列在非光學元件區域切割獲得之之光學元件係具有光學元件區域及其周邊部之非光學元件區域。

【0197】第1圖為表示本發明之光學構件之較佳實施形態一例之概略圖，(a)為斜視圖，(b)為俯視圖，(c)為側面圖。第1圖之光學構件10中，形成有光學元件之光學元件區域11形成於光學構件10之下方面中央部，在光學元件區域11周圍具有未形成有光學元件之非光學元件區域12。又，光學構件10上方面未形成有光學元件，但從上方面觀看相當於光學元件區域11、非光學元件區域12之區域分別作為光學元件區域11、非光學元件區域12。配線13係在光學構件10上方面之非光學元件區域12以圍住光

學元件區域 11 周圍之方式形成。藉由上述方式配置配線 13，而在光學構件 10 之光學元件區域 11 產生破裂等損傷時，可使配線 13 斷線並中斷通電。因此藉由監測配線 13 之通電狀態，而可檢測光學構件 10 中尤其是光學元件區域 11 中的破裂等損傷。配線 13 兩端形成有連接於後述通電檢測機構之通電檢測機構連接部位 14。

【0198】第 1 圖中，光學構件 10(上方面之正方形)之 1 邊為 2mm 左右，光學元件區域(正方形)之 1 邊為 1mm 左右，厚度為 300 μ m 左右，全光線穿透率為 90%左右，霧度為 0.5%左右。

【0199】第 2 圖為表示本發明之光學構件之較佳實施形態另一例之概略圖，(a)為俯視圖，(b)為 X-X' 中的剖面圖。第 2 圖之光學構件 20 中，形成有光學元件之光學元件區域 11 形成於光學構件 20 下方面中央部，在光學元件區域 11 周圍具有未形成有光學元件之非光學元件區域 12。配線 13 係在光學構件 20 下方面之非光學元件區域 12 以圍住光學元件區域 11 周圍之方式形成。光學構件 20 之光學元件區域 11 產生破裂等損傷時，可使配線 13 斷線並中斷通電，故與第 1 圖同樣地可藉由監測配線 13 之通電狀態而檢測光學構件 10 中尤其是光學元件區域 11 中的破裂等損傷。配線 13 兩端形成有連接於後述通電檢測機構之通電檢測機構連接部位 14。又，通電檢測機構連接部位 14 係形成於由光學構件 20 下方面突出之凸部 15 之前端部。藉由使通電檢測機構連接部位 14 形成於凸部 15 之前端部，而如後述第 4 圖所示容易與通電檢測機構連接。

【0200】[面發光雷射光源]

具有本發明之光學構件之雷射模組係具有面發光雷射光源作為光源。本發明所使用面發光雷射光源無特別限定，可舉出垂直共振器面發光雷射 (Vertical Cavity Surface Emitting Laser：VCSEL)、外部具有共振器之外部共振器型垂直面發光雷射 (Vertical External Cavity Surface Emitting Laser：VECSEL) 等，較佳為 3D 感測通用且低成本之 VCSEL。

【0201】 照射前述面發光雷射光源之雷射光可為可見光線、紫外線、或紅外線，但較佳為安全性較高且為 3D 感測常用之具有 750 至 2500nm 波長之近紅外線，更佳為不易受太陽光等環境光影響之具有 800 至 1000nm 波長之近紅外線。輸出光強度無特別限定，可因應用途、目的而適宜選擇。

【0202】 [雷射模組]

本發明之雷射模組係具有本發明之光學構件、及上述面發光雷射光源。本發明之雷射模組之實施形態只要為以從面發光雷射光源照射之雷射光通過光學構件(較佳為形成於光學構件之光學元件區域)之方式配置，則無特別限定。光學構件具有光學元件時，通過光學元件區域之雷射光可控制、調整為均一光或構造光等。

【0203】 第 3 圖為表示本發明之雷射模組之較佳實施形態一例之概略圖，(a)為斜視圖，(b)為 Y-Y'、Z-Z' 中的剖面圖。第 3 圖之雷射模組 30 中在基板 31 中央上部配置有 VCSEL 等面發光雷射光源 33，進一步於其上部隔著間隔片 32 配置光學構件 10。光學構件 10 之下方面中央部配置有光學元件區域 11，並於下方面之非光學元件區域 12 之外緣部抵接間隔片 32。在光學構件 10 之上方面外周部之非光學元件區域 12 形成有配線 13，在配線 13 兩端形成有連接於後述通電檢測機構之通電檢測機構連接部位

14。面發光雷射光源 33 所發光之雷射光 34 係作為通過光學元件區域 11 之微透鏡陣列或光學繞射晶格等光學元件控制、調整為均一光或構造光之雷射光 35 而由雷射模組 30 照射。

【0204】 光學構件 10 之光學元件區域 11 中產生破裂等損傷時，則無法正常發揮光學元件區域 11 之光學元件之功能，雷射光 34 無法在光學元件區域 11 充分擴散就由雷射模組 30 放射，有搭載有雷射模組 30 之雷射裝置產生不良或故障之虞。光學構件 10 之光學元件區域 11 產生破裂等損傷時，以圍住光學元件區域 11 之方式形成之配線 13 會斷線並變得無法通電。因此可藉由監測配線 13 之通電狀態而檢測光學構件 10 之損傷。

【0205】 本發明之雷射模組除了光學構件、面發光雷射以外較佳為進一步具有通電檢測機構，其係檢測光學構件所具有含有導電性物質之配線之通電狀態。通電檢測機構只要可檢測配線之通電狀態，其形態並無特別限定，較佳為具有連接於配線兩端之電極之態樣。

【0206】 第 4 圖為表示本發明之雷射模組之較佳實施形態另一例之概略剖面圖。第 4 圖之雷射模組 40 具有以下構成：第 2 圖之光學構件 20 裝設於通電檢測機構 41，進一步於下部配置基板 31 及面發光雷射光源 33。通電檢測機構 41 具有保持光學構件 20 之保持具 43、及積層於保持具 43 之電極 42。電極 42 只要通電則無特別限定，較佳為以銅構成。保持具 43 係於上部外周部具有凸部 43a，並於其內側收納有光學構件 20。電極 42 係積層於保持具 43 內面及上方面，電極 42 之上部端部係與光學構件 20 之通電檢測機構連接部位 14 抵接，並從下保持光學構件 20。電極 42 之下部端部係與另一電極一起與通電檢測器(無圖示)連接，並監測配線 13 之通電

330751 第 48 頁，共 60 頁(發明說明書)

狀態。光學構件 20 產生破裂等損傷時，可檢測到配線 13 斷線且無法通電，藉此可檢測光學構件 20 之損傷。

【0207】 本發明之雷射模組適合使用於用以生成 3D 感測中的深度資訊之雷射模組。生成深度資訊之方法可舉例如 TOF(Time Of Flight)方式、結構光(structured light)方式、立體匹配方式、SfM(運動推斷結構，Structure from Motion)方式等。TOF 方式係於對象空間照射近紅外線，並接受其對象空間存在的物體中的反射光，測量近紅外線從照射到接受反射光的時間，根據此時間而求到對象空間之物體的距離。又，結構光方式是將於存在於對象空間之物體投影近紅外線特定投影圖案，根據該投影圖案變形情形檢測存在於對象空間之物體之形狀(深度)。又，立體匹配方式係由彼此相異位置拍攝被拍攝體，根據 2 個拍攝影像間之視差而求到被拍攝體的距離。又，SfM 方式是使用從彼此相異角度所拍攝之複數拍攝影像而計算特徵點之對準等影像間的關係，並進行最佳化，藉此檢測深度。

【0208】 [雷射裝置]

本發明之雷射裝置係具有本發明之雷射模組。

本發明之雷射裝置係具有本發明之雷射模組，故可簡便地檢測雷射模組所使用光學構件之破裂、剝離等損傷，因此可事先防止光學構件損傷所造成雷射模組之不良、故障所導致的被害。因此，本發明之雷射裝置適合用於適於如此特徵之 3D 感測用途，例如智慧型手機之人臉認證中對使用者發送錯誤訊息藉此引起注意，而不照射雷射光本身，藉此可防止雷射光直接照射於使用者的眼睛，可降低失明等風險。又，汽車自動駕駛中也可檢測搭載有雷射模組之 3D 感測系統之不良，對駕駛者發送錯誤訊息等，

藉此可事先防止故障所造成的意外。又，適合用於 3D 繪圖之辨識用相機、遊戲機之手勢辨識控制器、工場之機器視覺等使用 3D 感測之各種用途。

[實施例]

【0209】 以下根據實施例詳細說明本發明，但本發明係並不限定於該等實施例。

【0210】

製造例 1(未實施配線之光學構件之製造)

在一劃分(縱 2.5mm×橫 2.5mm)中配列有 9×9 個繞射光學元件之反轉圖案之直徑 100mm 圓盤狀聚矽氧樹脂製基板中滴入環氧樹脂(CELVENUS106，Daicel 股份有限公司製)5g，將相同大小之平坦聚矽氧樹脂製基板以厚度成為約 0.3mm 之方式封閉模具，以 100mW/cm²×30 秒進行 UV 照射。去除上下之聚矽氧樹脂製基板，作為環氧樹脂之硬化物，得到圓盤狀之一劃分(縱 2.5mm×橫 2.5mm)中配列有 9×9 個繞射光學元件之光學構件。

【0211】

製造例 2(未實施配線之光學構件之製造)

在一劃分(縱 2.5mm×橫 2.5mm)中配列有 9×9 個繞射光學元件之反轉圖案之直徑 100mm 圓盤狀聚矽氧樹脂製基板中滴入環氧樹脂(CELVENUS106，Daicel 股份有限公司製)5g，將相同大小之平坦玻璃基板以厚度成為約 0.3mm 之方式封閉模具，以 100mW/cm²×30 秒進行 UV 照射。去除下模之聚矽氧樹脂製基板，得到於玻璃基板上積層有環氧樹脂

硬化物層的光學構件，該環氧樹脂硬化物層係於於一劃分(縱 2.5mm×橫 2.5mm) 中配列有 9×9 個繞射光學元件。

【0212】

製造例 3(表面修飾銀奈米粒子之調製)

錯合物生成步驟

由硝酸銀(和光純藥工業股份有限公司製)及草酸二水合物(和光純藥工業股份有限公司製)獲得草酸銀(分子量：303.78)。

於 500mL 燒瓶加入前述草酸銀 20.0g(65.8mmol)，於其中添加正丁醇 30.0g，而調製草酸銀之正丁醇漿體。

於該漿體在 30℃ 滴入胺混合液，該胺混合液為正丁胺(分子量：73.14、Daicel 股份有限公司製)57.8g(790.1mmol)、正己胺(分子量：101.19、東京化成工業股份有限公司製)40.0g(395.0mmol)、正辛胺(分子量：129.25、商品名「FARMIN 08D」、花王股份有限公司製)38.3g(296.3mmol)、正十二烷基胺(分子量：185.35、商品名「FARMIN 20D」、花王股份有限公司製)18.3g(98.8mmol)、及 N,N-二甲基-1,3-丙烷二胺(分子量：102.18、廣榮化學工業股份有限公司製)40.4g(395.0mmol)。

滴入後在 30℃ 攪拌 2 小時，進行草酸銀及胺之錯合物形成反應，而得白色物質(草酸銀-胺錯合物)。

【0213】 熱分解步驟

於形成草酸銀-胺錯合物後，將反應液溫度由 30℃ 升溫至 105℃ 左右(103 至 108℃)，之後在保持前述溫度之狀態加熱 1 小時，使草酸銀-胺錯合物熱分解，而得濃藍色表面修飾銀奈米粒子懸浮於胺混合液中之懸浮液。

【0214】 洗淨步驟

冷卻後於獲得之懸浮液添加甲醇 200g 並攪拌，之後藉由離心分離使表面修飾銀奈米粒子沉降，去除上清液，再次加入甲醇 60g 並攪拌，之後藉由離心分離使表面修飾銀奈米粒子沉降，並去除上清液。以如此方式而得濕潤狀態之表面修飾銀奈米粒子。

【0215】

製造例 4(噴墨印刷用銀印墨之調製)

於製造例 3 獲得之表面修飾銀奈米粒子混合分散媒介，而得黑褐色之噴墨印刷用銀印墨。

【0216】

實施例 1(噴墨印刷)

將製造例 4 獲得之噴墨印刷用銀印墨填充於噴墨印表機，於製造例 1 獲得之圓盤狀光學構件單面以圍住在一劃分(縱 2.5mm×橫 2.5mm)中配列有 9×9 個之各繞射光學元件周圍之方式印刷配線。將印刷配線之光學構件使用加熱板燒結，而得陣列狀配列約 1 μ m 厚度、約 50 μ m 寬度之配線之光學構件。

將獲得之陣列狀配列配線之光學構件使用裝設有厚度 0.1 μ m 之切割刮刀(DISCO 公司製)之切割裝置(DAD3350, DICSO 公司製)使具有各配線之光學構件個片化。

【0217】

實施例 2(噴墨印刷)

將製造例 4 獲得之噴墨印刷用銀印墨填充於噴墨印表機，於製造例 2 獲得之圓盤狀光學構件之玻璃基板面以圍住在一劃分(縱 2.5mm×橫 2.5mm)中配列有 9×9 個之各繞射光學元件周圍之方式印刷配線。將印刷配線之光學構件使用加熱板燒結，而得陣列狀配列約 1 μ m 厚度、約 50 μ m 寬度之配線之光學構件。

將獲得之陣列狀配列配線之光學構件使用裝設有厚度 0.1 μ m 之切割刮刀(DISCO 公司製)之切割裝置(DAD3350, DICSO 公司製)使具有各配線之光學構件個片化。

【0218】

實施例 3(網版印刷)

將 Noritake 股份有限公司製銀膏印墨(製品名: NP-2910D1)在 25℃ 中使用網版印刷裝置(NEWLONG 精密工業股份有限公司製 LS-150TV)，在製造例 2 獲得之圓盤狀光學構件之玻璃面以圍住在一劃分(縱 2.5mm×橫 2.5mm)中配列有 9×9 個之各繞射光學元件周圍之方式印刷配線。將印刷配線之光學構件使用加熱板燒結，而得陣列狀配列約 1 μ m 厚度、約 50 μ m 寬度之配線之光學構件。

將獲得之陣列狀配列配線之光學構件使用裝設有厚度 0.1 μ m 之切割刮刀(DISCO 公司製)之切割裝置(DAD3350, DICSO 公司製)使具有各配線之光學構件個片化。

【0219】

實施例 4(網版印刷)

將 Noritake 股份有限公司製銀膏印墨(製品名: NP-2910D1)在 25℃ 中使用網版印刷裝置(NEWLONG 精密工業股份有限公司製 LS-150TV)，於製造例 1 獲得之圓盤狀光學構件單面以圍住在一劃分(縱 2.5mm×橫 2.5mm)中配列有 9×9 個之各繞射光學元件周圍之方式印刷配線。將印刷配線之光學構件使用加熱板燒結，而得陣列狀配列約 1μm 厚度、約 50μm 寬度之配線之光學構件。

將獲得之陣列狀配列配線之光學構件使用裝設有厚度 0.1μm 之切割刮刀(DISCO 公司製)之切割裝置(DAD3350, DISCO 公司製)使具有各配線之光學構件個片化。

【0220】

評價試驗(迴焊耐熱性試驗)

於實施例 1 獲得之個片化光學構件之配線兩端連接測試器並確認通電。電阻值為 4.4Ω。之後，將光學構件放入簡易回焊爐(Shinapex 公司製)，根據 JEDEC 規格所記載迴焊溫度輪廓(最高溫度 260℃)連續實施 3 次耐熱試驗後，確認經回焊爐加熱處理後之光學構件之配線為通電。電阻值為 2.0Ω。其結果可確認實施例 1 之光學構件在回焊爐加熱處理後亦未產生破裂等損傷。

【0221】 以下附記上述所說明之本發明之變化態樣。

[1]一種光學構件，係用於具有面發光雷射光源之雷射模組，並具有含有導電性物質之配線。

[2]如前述[1]所記載之光學構件，其中前述光學構件為選擇自由塑膠及無機玻璃所成群組之至少 1 種所構成。

[3]如前述[1]或[2]所記載之光學構件，其中前述光學構件為塑膠、或塑膠與無機玻璃之積層體。

[4]如前述[3]所記載之光學構件，其中前述積層體係於平坦無機玻璃所構成之基板單面積層形成有光學元件之塑膠層之積層體。

[5]如前述[3]或[4]所記載之光學構件，其中前述塑膠為硬化性環氧樹脂組成物之硬化物。

[6]如前述[5]所記載之光學構件，其中前述硬化性環氧樹脂組成物係含有多官能脂環式環氧化合物。

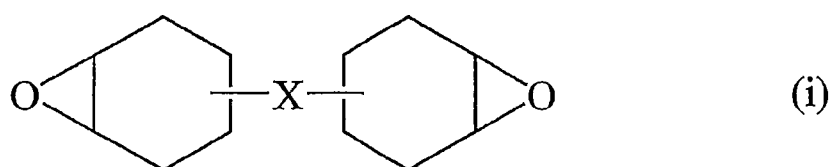
[7]如前述[6]所記載之光學構件，其中前述多官能脂環式環氧化合物含有選擇自由下述(i)至(iii)所成群組之至少 1 種化合物。

(i)具有構成脂環之鄰接的 2 個碳原子及氧原子及所構成之環氧基(脂環環氧基)之化合物；

(ii)具有直接以單鍵鍵結於脂環之環氧基之化合物；

(iii)具有脂環及環氧丙基之化合物；

[8]如前述[7]所記載之光學構件，其中前述具有脂環環氧基之化合物(i)含有下述式(i)所示化合物。



[式(i)中，X 表示單鍵或連結基(具有 1 個以上原子之二價基)。式(i)中之環己烯氧化物基可鍵結有取代基(例如烷基等)。]

[9]如前述[8]所記載之光學構件，其中前述化合物(i)含有(3,4,3',4'-二環氧基)雙環己基。

【0222】

[10]如前述[1]至[9]中任一項所記載之光學構件，其中光學構件具有光學元件(例如繞射光學元件、微透鏡陣列、稜鏡、偏光板等)。

[11]如前述[1]至[10]中任一項所記載之光學構件，其中前述光學構件具有選擇自由繞射光學元件及微透鏡陣列所成群組之至少 1 種光學元件。

[12]如前述[10]或[11]所記載之光學構件，其中前述光學構件為基板狀，且具有形成有光學元件之區域(以下有時稱為「光學元件區域」)及未形成有光學元件之區域(以下有時稱為「非光學元件區域」)。

[13]如前述[12]所記載之光學構件，其中前述光學構件之基板中心部形成有光學元件區域，光學元件區域周圍(光學構件之基板外周)具有非光學元件區域。

[14]如前述[12]或[13]所記載之光學構件，其中前述配線形成於前述光學構件之非光學元件區域。

[15]如前述[13]或[14]所記載之光學構件，其中前述配線係以在前述光學構件之非光學元件區域圍住光學元件區域周圍之方式形成。

[16]如前述[1]至[15]中任一項所記載之光學構件，其中前述配線之寬度為 200 μ m 以下(例如 1 至 200 μ m，較佳為 10 至 100 μ m)之範圍。

[17]如前述[1]至[16]中任一項所記載之光學構件，其中前述導電性物質含有選擇自由金屬、金屬氧化物、導電性聚合物、及導電性碳系物質所成群組之至少 1 種。

[18]如前述[1]至[17]中任一項所記載之光學構件，其中前述導電性物質含有金屬(例如金、銀、銅、鉻、鎳、鈮、鋁、鐵、鉑、鈳、鎢、鋇、鋁、鎢、鋅、鉛、鈷、鈦、鋳、銻、銻、銻、及該等之合金等)。

[19]如前述[1]至[18]中任一項所記載之光學構件，其中前述導電性物質含有銀。

【0223】

[20]一種前述光學構件之製造方法，係製造前述[1]至[19]中任一項所記載之光學構件，該製造方法具備下列步驟：

藉由印刷方式將含有導電性物質之印墨塗布於光學構件並形成配線。

[21]如前述[20]所記載之光學構件之製造方法，其中前述印刷方式包括噴墨印刷法或網版印刷法。

[22]如前述[20]或[21]所記載之光學構件之製造方法，其中前述含有導電性物質之印墨含有具有以有機保護劑被覆金屬奈米粒子表面之構成之表面修飾金屬奈米粒子(以下稱為「表面修飾金屬奈米粒子」)。

[23]如前述[22]所記載之光學構件之製造方法，其中前述表面修飾金屬奈米粒子為金屬奈米粒子部、及將其被覆之表面修飾部所構成，前述表面修飾部之比例為前述金屬奈米粒子部重量之 1 至 20 重量%(較佳為 1 至 10 重量%)。

[24]如前述[23]所記載之光學構件之製造方法，其中前述金屬奈米粒子部之平均一次粒徑為 0.5 至 100nm(較佳為 0.5 至 80nm，更佳為 1 至 70nm，又更佳為 1 至 60nm)。

[25]如前述[23]或[24]所記載之光學構件之製造方法，其中構成前述金屬奈米粒子部之金屬為選擇自由金、銀、銅、鎳、鋁、銻、鈷、及鈦所成群組之至少 1 種(較佳為銀)。

[26]如前述[22]至[25]中任一項所記載之光學構件之製造方法，其中前述表面修飾金屬奈米粒子中構成表面修飾部之有機保護劑係含有具有胺基之碳數 4 至 18 之化合物(碳數 4 至 18 之胺)。

[27]如前述[22]至[26]中任一項所記載之光學構件之製造方法，其中前述表面修飾金屬奈米粒子中構成表面修飾部之有機保護劑係含有總碳數 6 以上之單胺(1)、總碳數 5 以下之單胺(2)及/或總碳數 8 以下之二胺(3)作為胺。

[28]如前述[20]至[27]中任一項所記載之光學構件之製造方法，其中前述光學構件為 2 個以上的光學元件進行 2 維配列之光學元件陣列。

[29]如前述[28]所記載之光學構件之製造方法，係進一步具備下列步驟：

將前述光學元件陣列藉由切割而個片化為 2 個以上的光學元件。

【0224】

[30]一種雷射模組，係具有前述[1]至[19]中任一項所記載之光學構件、及面發光雷射光源。

[31]如前述[30]所記載之雷射模組，其中前述面發光雷射光源所照射雷射光包括具有 800 至 1000nm 波長之近紅外線。

[32]如前述[30]或[31]所記載之雷射模組，進一步具有通電檢測機構，係檢測前述光學構件所具有含有導電性物質之配線之通電狀態。

[33]如前述[32]所記載之雷射模組，其中前述通電檢測機構具有連接於前述配線兩端之電極。

[34]如前述[30]至[33]中任一項所記載之雷射模組，其為用以生成 3D 感測中的深度資訊之雷射模組。

[35]如前述[34]所記載之雷射模組、其中生成深度資訊之方法包括選擇自由 TOF(Time Of Flight)方式、結構光方式、立體匹配方式、及 SfM(Structure from Motion)方式所成群組之至少 1 種。

[36]一種雷射裝置，係具有前述[30]至[35]中任一項所記載之雷射模組。

[37]如前述[36]所記載之雷射裝置，係用於選擇自由智慧型手機之人臉認證、汽車之自動駕駛、3D 繪圖之辨識用相機、遊戲機之手勢辨識控制器、及工場之機器視覺所成群組之 3D 感測。

(產業利用性)

【0225】 本發明之光學構件、及具備該光學構件之雷射模組、雷射裝置可適合用於智慧型手機之人臉認證、汽車之自動駕駛、3D 繪圖之辨識用相機、遊戲機之手勢辨識控制器、及工場之機器視覺等 3D 感測。

【符號說明】

【0226】

- 10、20 光學構件
- 11 光學元件區域
- 12 非光學元件區域
- 13 含有導電性物質之配線

14	通電檢測機構連接部位
30、40	雷射模組
31	基板
32	間隔片
33	面發光雷射光源
34	由面發光雷射光源發出的雷射光
35	由雷射模組照射的雷射光
41	通電檢測機構
42	電極
43	光學構件之保持具
43a	凸部

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光學構件，係用於具有面發光雷射光源之雷射模組，並具有含有導電性物質之配線，

前述光學構件為塑膠與無機玻璃之積層體，

前述配線係形成於前述無機玻璃上。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所記載之光學構件，其中前述導電性物質含有金屬。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之光學構件，其中前述導電性物質含有銀。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之光學構件，其中前述光學構件具有選擇自由繞射光學元件及微透鏡陣列所成群組之至少 1 種光學元件。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所記載之光學構件，其中前述塑膠為硬化性環氧樹脂組成物之硬化物。

【第6項】 一種雷射模組，係具有申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項所記載之光學構件、及面發光雷射光源。

【第7項】 如申請專利範圍第 6 項所記載之雷射模組，進一步具有通電檢測機構，係檢測前述光學構件所具有的含有導電性物質之配線之通電狀態。

【第8項】 一種雷射裝置，係具有申請專利範圍第 6 或 7 項所記載之雷射模組。

【第9項】 一種光學構件之製造方法，係製造申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項所記載之光學構件，該製造方法具備下列步驟：

藉由印刷方式將含有導電性物質之印墨塗布於光學構件的無機玻璃上並形成配線。

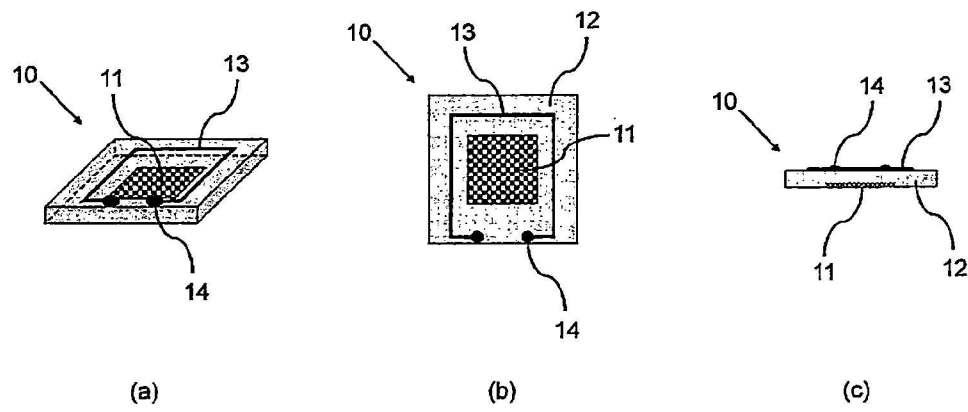
【第10項】 如申請專利範圍第 9 項所記載之光學構件之製造方法，其中，前述印刷方式包括噴墨印刷法或網版印刷法。

【第11項】 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之光學構件之製造方法，其中前述光學構件為 2 個以上的光學元件進行 2 維配列之光學元件陣列。

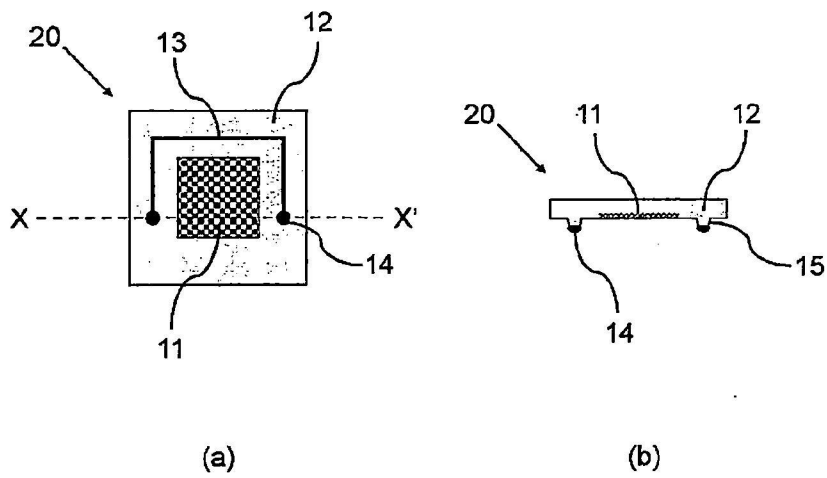
【第12項】 如申請專利範圍第 11 項所記載之光學構件之製造方法，進一步具備下列步驟：

將前述光學元件陣列藉由切割而個片化為 2 個以上的光學元件。

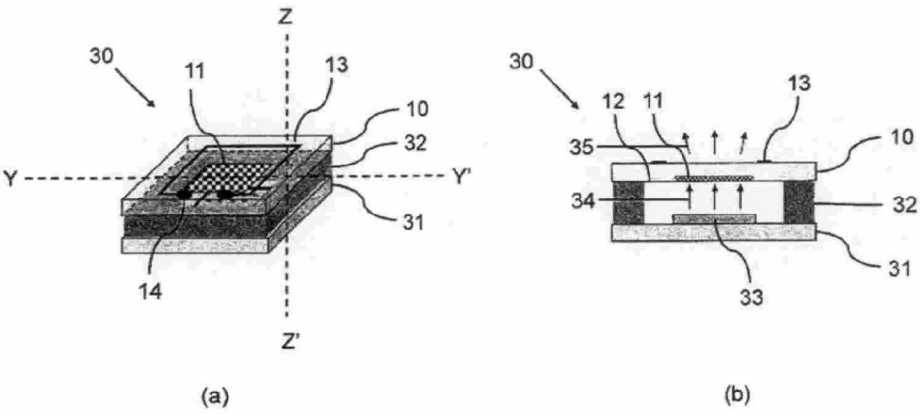
【發明圖式】



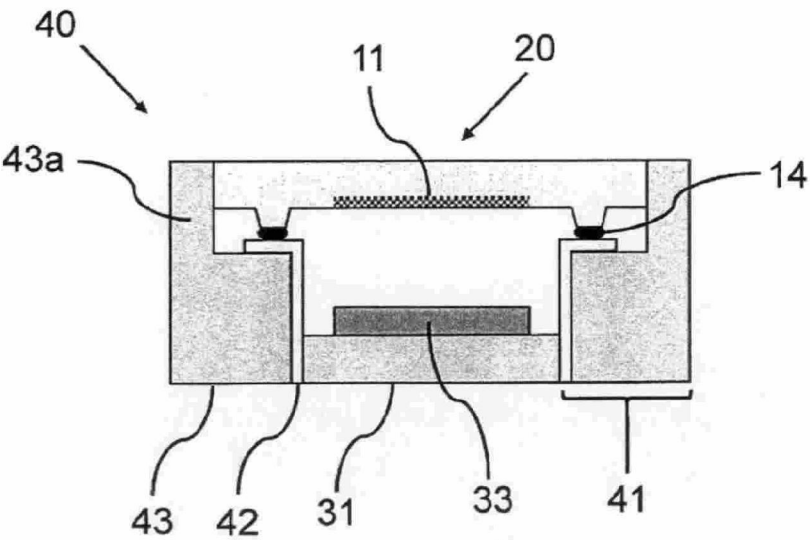
【第1圖】



【第2圖】



【第3圖】



【第4圖】