



(21)申請案號：105117456

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 02 日

(51)Int. Cl. : C04B35/622 (2006.01)

C09K11/00 (2006.01)

C09K11/08 (2006.01)

H01L33/50 (2010.01)

(30)優先權：2015/06/02 日本

2015-111873

2016/05/13 日本

2016-096805

2016/05/31 日本

2016-109264

(71)申請人：日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：野呂弘司 NORO, HIROSHI (JP)；吉田直子 YOSHIDA, NAOKO (JP)；北山善彥

KITAYAMA, YOSHIHIKO (JP)；藤井宏中 FUJII, HIRONAKA (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：6 共 41 頁

(54)名稱

螢光體樹脂片之製造方法

(57)摘要

本發明之螢光體樹脂片之製造方法依序包括：步驟(1)，其係準備 B 階段之螢光體樹脂片；步驟(2)，其係於螢光體樹脂片形成貫通孔及面向貫通孔之貫通面；及步驟(3)，其係將螢光體樹脂片切斷而形成包含貫通面之複數個螢光體樹脂片。於步驟(3)中，以切斷線通過貫通孔之方式將螢光體樹脂片切斷，藉此，以劃分 1 個貫通孔之貫通面被分配至複數個螢光體樹脂片之各者之方式將貫通面分割，而獲得具有自周端面向內側切除之缺口部之複數個螢光體樹脂片。

指定代表圖：

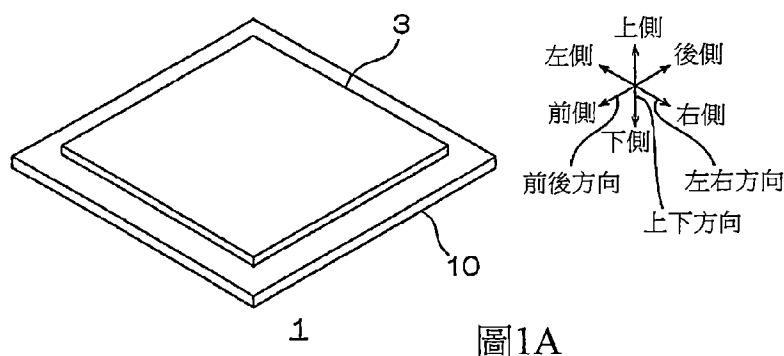


圖1A

符號簡單說明：

1 . . . 第 1 片材構件

3 . . . 螢光體樹脂片

5 . . . 貫通孔

6 . . . 貫通面

10 . . . 剝離支持片

11 . . . 延伸支持片

22 . . . 打孔模具

31 . . . 第 1 切斷線

32 . . . 第 1 前後切斷線

33 . . . 第 1 左右切斷線

34 . . . 第 2 切斷線

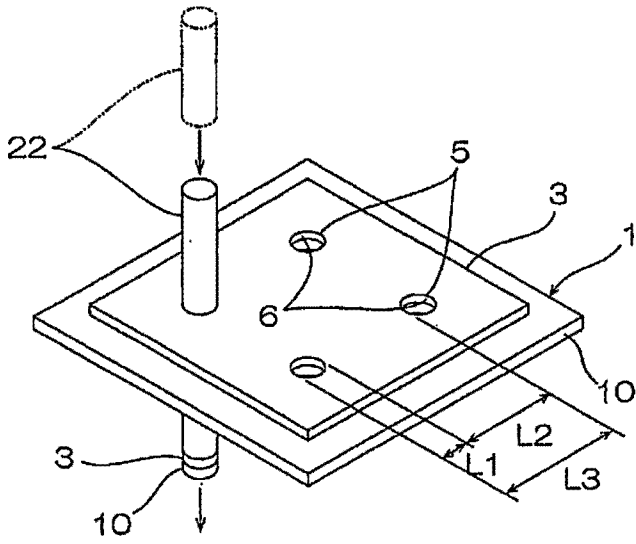


圖1B

- 35 . . . 第 2 前後切斷線
- 36 . . . 第 2 左右切斷線
- L1 . . . 貫通孔之直徑
- L2 . . . 相鄰之貫通孔間之間隔
- L3 . . . 相鄰之貫通孔之間距

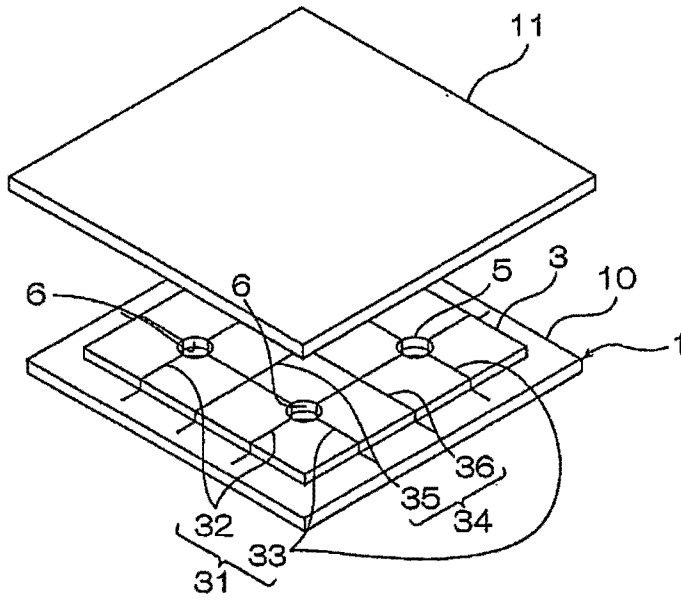


圖1C

發明摘要

※ 申請案號：105111456

※ 申請日：105. 6. -2

※IPC 分類：

cc & B $\frac{35}{622}$ (2006.01)

cc & K $\frac{11}{00}$ (2006.01)

cc & K $\frac{11}{07}$ (2006.01)

H01L $\frac{33}{50}$ (2010.01)

【發明名稱】

螢光體樹脂片之製造方法

【中文】

本發明之螢光體樹脂片之製造方法依序包括：步驟(1)，其係準備B階段之螢光體樹脂片；步驟(2)，其係於螢光體樹脂片形成貫通孔及面向貫通孔之貫通面；及步驟(3)，其係將螢光體樹脂片切斷而形成包含貫通面之複數個螢光體樹脂片。於步驟(3)中，以切斷線通過貫通孔之方式將螢光體樹脂片切斷，藉此，以劃分1個貫通孔之貫通面被分配至複數個螢光體樹脂片之各者之方式將貫通面分割，而獲得具有自周端面向內側切除之缺口部之複數個螢光體樹脂片。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|------------|
| 1 | 第1片材構件 |
| 3 | 螢光體樹脂片 |
| 5 | 貫通孔 |
| 6 | 貫通面 |
| 10 | 剝離支持片 |
| 11 | 延伸支持片 |
| 22 | 打孔模具 |
| 31 | 第1切斷線 |
| 32 | 第1前後切斷線 |
| 33 | 第1左右切斷線 |
| 34 | 第2切斷線 |
| 35 | 第2前後切斷線 |
| 36 | 第2左右切斷線 |
| L1 | 貫通孔之直徑 |
| L2 | 相鄰之貫通孔間之間隔 |
| L3 | 相鄰之貫通孔之間距 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

螢光體樹脂片之製造方法

【技術領域】

本發明係關於一種螢光體樹脂片之製造方法。

【先前技術】

先前以來，已知為了使含有半硬化狀態之樹脂之含螢光體之片材單片化為LED(Light Emitting Diode，發光二極體)晶片之大小而將其切斷，其後，對含螢光體之片材中之與LED晶片上之電極部對應之部分進行開孔加工，其後，將螢光體樹脂片貼附於LED晶片(例如參照專利文獻1)。

LED上之電極部自含螢光體之片材之孔露出，其後，將金屬線插入至含螢光體之片材之孔而將電極部打線接合。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利特開2013-1792號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，根據專利文獻1所記載之方法，由於係逐一對經單片化之含螢光體之片材進行開孔加工，因此存在製造效率較低之不良情況。

本發明之目的在於提供一種可高效率地製造螢光體樹脂片之螢光體樹脂片之製造方法。

[解決問題之技術手段]

本發明(1)包含一種螢光體樹脂片之製造方法，其依序具備：步

驟(1)，其係準備B階段之螢光體樹脂片；步驟(2)，其係於上述螢光體樹脂片形成貫通孔及面向上述貫通孔之貫通面；及步驟(3)，其係將上述螢光體樹脂片切斷而形成包含上述貫通面之複數個螢光體樹脂片；且於上述步驟(3)中，以切斷線通過上述貫通孔之方式將上述螢光體樹脂片切斷，藉此，以劃分1個上述貫通孔之上述貫通面被分配至複數個上述螢光體樹脂片之各者之方式將上述貫通面分割，而獲得具有自周端面向內側切除之缺口部之複數個螢光體樹脂片。

根據該方法，由於藉由沿著切斷線切斷螢光體樹脂片，而以劃分1個貫通孔之貫通面被分配至複數個螢光體樹脂片之各者之方式將貫通面分割，故而可高效率地製造具有缺口部之複數個螢光體樹脂片。

本發明(2)包含如(1)記載之螢光體樹脂片之製造方法，其中於上述步驟(3)中，利用切刀將上述螢光體樹脂片切斷。

根據該方法，由於在步驟(3)中利用切刀將螢光體樹脂片切斷，因此可確實地實施步驟(3)。

本發明(3)包含如(1)或(2)記載之螢光體樹脂片之製造方法，其中於上述步驟(2)中，對上述螢光體樹脂片進行打孔。

根據該方法，由於在步驟(2)中對螢光體樹脂片進行打孔，因此可確實地實施步驟(2)。

本發明(4)包含如(1)至(3)中任一項記載之螢光體樹脂片之製造方法，其中於上述步驟(1)中，上述螢光體樹脂片之藉由於頻率1 Hz及升溫速度 $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 之條件下進行動態黏彈性測定而獲得之表示儲存剪切彈性模數 G' 與溫度 T 之關係之曲線具有極小值，上述極小值下之溫度 T 處於 40°C 以上且 200°C 以下之範圍，上述極小值下之儲存剪切彈性模數 G' 處於 $1,000\text{ Pa}$ 以上且 $90,000\text{ Pa}$ 以下之範圍。

根據該方法，由於螢光體樹脂片之極小值下之溫度 T 處於 40°C 以

上且 200°C 以下之範圍，極小值下之儲存剪切彈性模數 G' 處於 $1,000\text{ Pa}$ 以上且 $90,000\text{ Pa}$ 以下之範圍，因此於以在 40°C 以上且 200°C 以下之範圍內貼附於光半導體元件之方式使用螢光體樹脂片時，可將螢光體樹脂片以優異之密接力貼附於光半導體元件。

又，根據該方法，由於螢光體樹脂片具有上述儲存剪切彈性模數 G' ，因此於步驟(2)中，可以較高之精度形成貫通孔。因此，可獲得該可靠性優異之螢光體樹脂片。

[發明之效果]

根據本發明之螢光體樹脂片之製造方法，可高效率地製造複數個具有缺口部之螢光體樹脂片。

【圖式簡單說明】

圖1A～圖1C係本發明之螢光體樹脂片之製造方法之一實施形態的第2片材構件之製造方法之局部步驟圖，圖1A表示準備第1片材構件之步驟(1)，圖1B表示形成貫通孔之步驟(2)，圖1C表示使螢光體樹脂片單片化之步驟(3)。

圖2D～圖2F係繼圖1C之後之圖1所示之第2片材構件之製造方法之局部步驟圖，圖2D表示將螢光體樹脂片轉印至延伸支持片之步驟(4)，圖2E表示使延伸支持片延伸之步驟(5)，圖2F表示將螢光體樹脂片貼附於光半導體元件之步驟(6)。

圖3A～圖3C係圖1A～圖2E所示之第2片材構件之製造方法之變化例之局部步驟圖，圖3A表示形成俯視大致矩形狀之貫通孔之步驟(2)，圖3B表示使螢光體樹脂片單片化之步驟(3)，圖3C表示使延伸支持片延伸而獲得俯視大致五邊形形狀之螢光體樹脂片之步驟(5)。

圖4A～圖4C係圖1A～圖2E所示之第2片材構件之製造方法之變化例之局部步驟圖，圖4A表示形成俯視大致矩形狀之貫通孔之步驟(2)，圖4B表示使螢光體樹脂片單片化之步驟(3)，圖4C表示使延伸支

持片延伸而獲得俯視大致L字形狀之螢光體樹脂片之步驟(5)。

圖5A～圖5C係圖1A～圖2E所示之第2片材構件之製造方法之變化例之局部步驟圖，圖5A表示形成俯視大致矩形狀之貫通孔之步驟(2)，圖5B表示使螢光體樹脂片單片化之步驟(3)，圖5C表示使延伸支持片延伸而獲得具有2個缺口部之螢光體樹脂片之步驟(5)。

圖6表示實施例A中之螢光體樹脂片之儲存剪切彈性模數 G' 與溫度 T 之關係。

【實施方式】

各圖所記載之上下方向(第1方向、厚度方向，上側為第1方向一側、下側為第1方向另一側)、左右方向(與第1方向正交之第2方向，左側為第2方向一側、右側為第2方向另一側)、及前後方向(與第1方向及第2方向正交之第3方向，前側為第3方向一側、後側為第3方向另一側)係依據各圖之箭頭所表示之方向。

<一實施形態>

參照圖1A～圖2E對本發明之螢光體樹脂片之製造方法之一實施形態的第2片材構件7之製造方法進行說明。

該方法依序具備：步驟(1)，其係準備具備剝離支持片10及螢光體樹脂片3之第1片材構件1(參照圖1A)；步驟(2)，其係於第1片材構件1形成貫通孔5(參照圖1B)；步驟(3)，其係將螢光體樹脂片3切斷(參照圖1C)；步驟(4)，其係將螢光體樹脂片3自剝離支持片10轉印至延伸支持片11而獲得第2片材構件7(參照圖2D)；及步驟(5)，其係使第2片材構件7延伸(參照圖2E)。

1.步驟(1)

如圖1A所示，於步驟(1)中，準備具備剝離支持片10及螢光體樹脂片3之第1片材構件1。

於準備第1片材構件1時，首先，準備剝離支持片10。

1-1.剝離支持片

剝離支持片10保護螢光體樹脂片3之下表面，並且於步驟(2)之形成貫通孔5、及步驟(3)之切斷螢光體樹脂片3時支持螢光體樹脂片3。剝離支持片10包含可撓性膜。作為剝離支持片10，可列舉：例如聚乙烯膜、聚酯膜(PET(polyethylene terephthalate, 聚對苯二甲酸乙二酯)等)等聚合物膜；例如陶瓷片；及例如金屬箔等。剝離支持片10具有俯視大致矩形狀等。剝離支持片10之厚度例如為1 μm以上，較佳為10 μm以上，且例如為2,000 μm以下，較佳為1,000 μm以下。

1-2.螢光體樹脂片

繼而，將B階段之螢光體樹脂片3配置於剝離支持片10之上表面。

螢光體樹脂片3例如係由含有螢光體及樹脂之螢光體樹脂組合物形成為B階段之片材。

1-2.(1)螢光體

螢光體為波長轉換材料。具體而言，作為螢光體，例如可列舉可將藍色光轉換為黃色光之黃色螢光體、可將藍色光轉換為紅色光之紅色螢光體等。

作為黃色螢光體，可列舉：例如 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ (原矽酸鋇(BOS))等矽酸鹽螢光體；例如 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (YAG(Yttrium Aluminum Garnet, 鈮-鋁-石榴石):Ce)、 $\text{Tb}_3\text{Al}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (TAG(Terbium Aluminum Garnet, 鉍-鋁-石榴石):Ce)等具有石榴石型結晶結構之石榴石型螢光體；及例如Ca- α -SiAlON等氮氧化物螢光體等。

作為紅色螢光體，例如可列舉 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 、 $\text{CaSiN}_2:\text{Eu}$ 等氮化物螢光體等。

作為螢光體，較佳為列舉黃色螢光體，更佳為列舉石榴石型螢

光體。

作為螢光體之形狀，例如可列舉球狀、板狀、針狀等。

螢光體之最大長度之平均值(於為球狀之情形時為平均粒徑)例如為0.1 μm 以上，較佳為1 μm 以上，且例如亦為200 μm 以下，較佳為100 μm 以下。

螢光體可單獨使用或併用。

螢光體之調配比率相對於螢光體樹脂組合物，例如為0.1質量%以上，較佳為0.5質量%以上，例如為90質量%以下，較佳為80質量%以下。

1-2.(2)樹脂

樹脂係螢光體樹脂組合物中使螢光體均勻地分散之基質，較佳為透明樹脂。作為樹脂，例如可列舉硬化性樹脂。

作為硬化性樹脂，例如可列舉聚矽氧樹脂、環氧樹脂、胺基甲酸酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、酚樹脂、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、不飽和聚酯樹脂等。

作為硬化性樹脂，可列舉可成為B階段狀態之硬化性樹脂。

作為可成為B階段狀態之硬化性樹脂，可列舉2段反應硬化性樹脂、1段反應硬化性樹脂等熱硬化性樹脂。

2段反應硬化性樹脂具有2個反應機構，可利用第1段之反應自A階段狀態進行B階段化(半硬化)，繼而，利用第2段之反應自B階段狀態進行C階段化(完全硬化)。即，2段反應硬化性樹脂係可藉由適度之加熱條件成為B階段狀態之熱硬化性樹脂。B階段狀態(半硬化狀態)係熱硬化性樹脂為液狀之A階段狀態(未硬化狀態)與完全硬化之C階段狀態(完全硬化狀態)之間之狀態，並且係硬化及凝膠化略微進行且剪切彈性模數較C階段狀態之剪切彈性模數小之半固體狀態或固體狀態。

1段反應硬化性樹脂具有1個反應機構，可利用第1段之反應自A

階段狀態進行C階段化。此種1段反應硬化性樹脂包含可於第1段之反應中途使該反應停止而自A階段狀態成為B階段狀態，並可藉由其後之進一步之加熱再次開始進行第1段之反應而自B階段狀態進行C階段化的熱硬化性樹脂。即，1段反應硬化性樹脂包含可成為B階段狀態之熱硬化性樹脂。另一方面，1段反應硬化性樹脂不包含無法以於1段之反應中途停止之方式進行控制、即無法成為B階段狀態而一次性自A階段進行C階段化的熱硬化性樹脂。

作為可成為B階段狀態之熱硬化性樹脂，較佳為列舉聚矽氧樹脂、環氧樹脂，更佳為列舉聚矽氧樹脂。

上述熱硬化性樹脂可為相同種類或亦可為複數種。

作為聚矽氧樹脂，就透明性、耐久性、耐熱性、耐光性之觀點而言，例如可列舉加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物、縮合-加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物等聚矽氧樹脂組合物，較佳為列舉加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物。聚矽氧樹脂可單獨使用或者亦可併用。

加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物係1段反應硬化性樹脂組合物，例如含有含烯基之聚矽氧烷、含氫矽烷基之聚矽氧烷、及矽氫化觸媒。

含烯基之聚矽氧烷於分子內含有2個以上之烯基及/或環烯基。具體而言，含烯基之聚矽氧烷係由下述平均組成式(1)所表示。

平均組成式(1)：



(式中， R^1 表示碳數2~10之烯基及/或碳數3~10之環烯基； R^2 表示未經取代或經取代之碳數1~10之一價烴基(其中，烯基及環烯基除外)； a 為0.05以上且0.50以下， b 為0.80以上且1.80以下)

式(1)中，作為 R^1 所表示之烯基，例如可列舉乙烯基、烯丙基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基、辛烯基等碳數2~10之

烯基。作為 R^1 所表示之環烯基，例如可列舉環己烯基、降萘烯基等碳數3~10之環烯基。

作為 R^1 ，較佳為列舉烯基，更佳為列舉碳數2~4之烯基，進而較佳為列舉乙烯基。

R^1 所表示之烯基可為相同種類或亦可為複數種。

R^2 所表示之一價烴基為烯基及環烯基以外之未經取代或經取代之碳原子數1~10之一價烴基。

作為未經取代之一價烴基，可列舉：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、庚基、辛基、2-乙基己基、壬基、癸基等碳數1~10之烷基；例如環丙基、環丁基、環戊基、環己基等碳數3~6之環烷基；例如苯基、甲苯基、萘基等碳數6~10之芳基；及例如苄基、苄基乙基等碳數7~8之芳烷基。較佳為列舉碳數1~3之烷基、碳數6~10之芳基，更佳為列舉甲基及/或苯基。

另一方面，經取代之一價烴基可列舉上述未經取代之一價烴基中之氫原子經取代基取代而成者。

作為取代基，例如可列舉氟原子等鹵素原子、例如縮水甘油醚基等。

作為經取代之一價烴基，具體而言，可列舉3-氟丙基、縮水甘油氧基丙基等。

一價烴基可為未經取代及經取代之任一者，較佳為未經取代。

R^2 所表示之一價烴基可為相同種類或亦可為複數種。較佳為列舉甲基及/或苯基，更佳為列舉甲基及苯基之併用。

a較佳為0.10以上且0.40以下。

b較佳為1.5以上且1.75以下。

含烯基之聚矽氧烷之重量平均分子量例如為100以上，較佳為

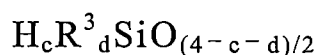
500以上，且例如為10,000以下，較佳為5,000以下。含烯基之聚矽氧烷之重量平均分子量係藉由凝膠滲透層析法所測得之利用標準聚苯乙烯所得之換算值。

含烯基之聚矽氧烷係藉由適當之方法而製備，又，亦可使用市售品。

又，含烯基之聚矽氧烷可為相同種類或亦可為複數種。

含氫矽烷基之聚矽氧烷例如於分子內含有2個以上之氫矽烷基(SiH基)。具體而言，含氫矽烷基之聚矽氧烷係由下述平均組成式(2)所表示。

平均組成式(2)：



(式中， R^3 表示未經取代或經取代之碳數1~10之一價烴基(其中，烯基及環烯基除外)； c 為0.30以上且1.0以下， d 為0.90以上且2.0以下)

式(2)中， R^3 所表示之未經取代或經取代之碳數1~10之一價烴基可例示與式(1)之 R^2 所表示之未經取代或經取代之碳數1~10之一價烴基相同者。較佳為列舉未經取代之碳數1~10之一價烴基，更佳為列舉碳數1~10之烷基、碳數6~10之芳基，進而較佳為列舉甲基及/或苯基。

c 較佳為0.5以下。

d 較佳為1.3以上且1.7以下。

含氫矽烷基之聚矽氧烷之重量平均分子量例如為100以上，較佳為500以上，且例如為10,000以下，較佳為5,000以下。含氫矽烷基之聚矽氧烷之重量平均分子量係藉由凝膠滲透層析法所測得之利用標準聚苯乙烯所得之換算值。

含氫矽烷基之聚矽氧烷係藉由適當之方法而製備，又，亦可使

用市售品。

又，含氫矽烷基之聚矽氧烷可為相同種類或亦可為複數種。

上述平均組成式(1)及平均組成式(2)中， R^2 及 R^3 之至少任一烴基較佳為包含苯基，更佳為 R^2 及 R^3 之兩者之烴包含苯基。再者，於 R^2 及 R^3 之至少任一烴基包含苯基之情形時，加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物為苯基系聚矽氧樹脂組合物。

含氫矽烷基之聚矽氧烷之調配比率係調整為含烯基之聚矽氧烷之烯基及環烯基之莫耳數相對於含氫矽烷基之聚矽氧烷之氫矽烷基之莫耳數的比率(烯基及環烯基之莫耳數/氫矽烷基之莫耳數)成為例如1/30以上，較佳為1/3以上，且例如為30/1以下，較佳為3/1以下。

矽氫化觸媒只要為提高含烯基之聚矽氧烷之烯基及/或環烯基與含氫矽烷基之聚矽氧烷之氫矽烷基之矽氫化反應(氫矽烷基加成)之反應速度的物質(加成觸媒)，則並無特別限定，例如可列舉金屬觸媒。作為金屬觸媒，可列舉：例如鉑黑、氯化鉑、氯鉑酸、鉑-烯烴錯合物、鉑-羰基錯合物、鉑-乙醯乙酸酯等鉑觸媒；例如鈀觸媒；及例如銻觸媒等。

關於矽氫化觸媒之調配比率，以金屬觸媒之金屬量(具體而言為金屬原子)計，相對於含烯基之聚矽氧烷及含氫矽烷基之聚矽氧烷，以質量基準計例如為1.0 ppm以上，且例如為10,000 ppm以下，較佳為1,000 ppm以下，更佳為500 ppm以下。

加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物係藉由以上述比率調配合烯基之聚矽氧烷、含氫矽烷基之聚矽氧烷及矽氫化觸媒而製備。

上述加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物首先係藉由調配合烯基之聚矽氧烷、含氫矽烷基之聚矽氧烷及矽氫化觸媒而製備為A階段(液體)狀態使用。

如上所述，苯基系聚矽氧樹脂組合物藉由所需條件之加熱而產

生含烯基之聚矽氧烷之烯基及/或環烯基與含氫矽烷基之聚矽氧烷之氫矽烷基之矽氫化加成反應，其後，矽氫化加成反應暫時停止。藉此，可自A階段狀態成為B階段(半硬化)狀態。

其後，苯基系聚矽氧樹脂組合物藉由於所需條件下進一步加熱而再次開始上述矽氫化加成反應並使之結束。藉此，可自B階段狀態成為C階段(完全硬化)狀態。

縮合-加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物係2段反應硬化性樹脂，具體而言，可列舉：例如日本專利特開2010-265436號公報、日本專利特開2013-187227號公報等所記載之第1～第8縮合-加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物；及例如日本專利特開2013-091705號公報、日本專利特開2013-001815號公報、日本專利特開2013-001814號公報、日本專利特開2013-001813號公報、日本專利特開2012-102167號公報等所記載之含籠型八倍半矽氧烷之聚矽氧樹脂組合物等。再者，縮合-加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物為固體狀，並且兼具熱塑性及熱硬化性。

而且，樹脂至少於處於B階段(半硬化)狀態時，即形成螢光體樹脂片3時之樹脂為固體狀。而且，此種樹脂兼具熱塑性及熱硬化性。即，樹脂藉由加熱暫時塑化後完全硬化。更具體而言，樹脂於升溫之同時黏度逐漸下降，其後，若繼續升溫，則黏度逐漸上升。

樹脂之調配比率相對於螢光體樹脂組合物例如為20質量%以上，較佳為25質量%以上，且例如為97質量%以下，較佳為95質量%以下。樹脂相對於螢光體100質量份之調配比率例如為25質量份以上，較佳為30質量份以上，且例如為3000質量份以下，較佳為2000質量份以下。

1-2.(3).填料

螢光體樹脂組合物例如可含有填料。

作為填料，例如可列舉光擴散性粒子。作為光擴散性粒子，例如可列舉無機粒子、有機粒子等。

作為無機粒子，可列舉：例如二氧化矽 (SiO_2)、滑石 ($\text{Mg}_3(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{HO})_2$)、氧化鋁 (Al_2O_3)、氧化硼 (B_2O_3)、氧化鈣 (CaO)、氧化鋅 (ZnO)、氧化鋇 (SrO)、氧化鎂 (MgO)、氧化鋯 (ZrO_2)、氧化鋇 (BaO)、氧化銻 (Sb_2O_3)等氧化物；及例如氮化鋁 (AlN)、氮化矽 (Si_3N_4)等氮化物等無機物粒子(無機物)。又，作為無機粒子，例如可列舉由上述例示之無機物製備之複合無機物粒子，具體而言，可列舉由氧化物製備之複合無機氧化物粒子(具體而言為玻璃粒子等)。

作為無機粒子，較佳為列舉二氧化矽粒子、玻璃粒子。

無機粒子通常不溶於甲苯等溶劑。

作為有機粒子之有機材料，例如可列舉丙烯酸系樹脂、苯乙烯系樹脂、丙烯酸-苯乙烯系樹脂、聚矽氧系樹脂、聚碳酸酯系樹脂、苯胺系樹脂、聚烯烴系樹脂、聚酯系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚醯亞胺系樹脂等。

作為有機粒子，較佳為列舉丙烯酸系樹脂、聚矽氧系樹脂粒子。

有機粒子例如不溶於甲苯等溶劑。再者，有機粒子例如亦可包含會溶解於溶劑中者。

填料可單獨使用或併用。

填料之平均粒徑例如為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上，較佳為 $2.0\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $4.0\ \mu\text{m}$ 以上，且例如為 $30\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $25\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $10\ \mu\text{m}$ 以下。平均粒徑係藉由粒度分佈測定裝置而測定。

填料之含有比率相對於螢光體樹脂組合物，例如為 1 質量% 以上，較佳為 5 質量% 以上，更佳為 10 質量% 以上，且例如為 80 質量% 以下，較佳為 50 質量% 以下，更佳為 30 質量% 以下。填料相對於樹脂 100

重量份之調配比率例如為2質量份以上，較佳為5質量份以上，且例如為200質量份以下，較佳為100質量份以下。

1-3. 螢光體樹脂片之製備

於製備螢光體樹脂片3時，例如調配上述各成分(螢光體、樹脂、及視需要之填料)而製備螢光體樹脂組合物之清漆。繼而，將螢光體樹脂組合物之清漆塗佈於剝離支持片10之上表面。繼而，使螢光體樹脂組合物B階段化。具體而言，對螢光體樹脂組合物進行加熱(烘烤)。

加熱(烘烤)條件係以於螢光體樹脂片3中動態黏彈性測定中之儲存剪切彈性模數 G' 成為所需之範圍之方式適當設定。

即，加熱溫度係根據螢光體樹脂組合物中之樹脂之組成而適當設定，具體而言，例如為 50°C 以上，較佳為 70°C 以上，且例如為 120°C 以下，較佳為 100°C 以下。若加熱溫度為上述下限以上及/或加熱溫度為上述上限以下，則可將上述儲存剪切彈性模數 G' 之極小值設定成所需之範圍。

加熱時間例如為2.5分鐘以上，較佳為5.5分鐘以上，且例如為4小時以下，較佳為1小時以下。若加熱時間為上述下限以上及/或上述上限以下，則可將上述儲存剪切彈性模數 G' 之極小值設定成所需之範圍。

藉此，製備螢光體樹脂片3。

螢光體樹脂片3之厚度 $T1$ 例如為 $25\ \mu\text{m}$ 以上，較佳為 $50\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $75\ \mu\text{m}$ 以上，且例如為 $500\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $250\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $200\ \mu\text{m}$ 以下。

若螢光體樹脂片3之厚度 $T1$ 為上述下限以上或上述上限以下，則可確實地實施下述步驟(2)。

1-4. 螢光體樹脂片之動態黏彈性

藉由於頻率1 Hz及升溫速度20°C/min之條件下對此種螢光體樹脂片3進行動態黏彈性測定而獲得之表示儲存剪切彈性模數G'與溫度T之關係之曲線具有極小值。

而且，此種極小值下之溫度T處於40°C以上且200°C以下之範圍，上述極小值下之儲存剪切彈性模數G'例如處於1,000 Pa以上且90,000 Pa以下之範圍。

若極小值下之溫度T未達40°C，則於以下要說明之步驟(3)中之40°C以上之加熱中，存在由於黏度過度上升，故而螢光體樹脂片3對光半導體元件15(參照圖2F)之密接力降低之不良情況。

若極小值下之溫度T超過200°C，則於以下要說明之步驟(3)中之200°C以下之加熱中，存在由於螢光體樹脂片3之黏度不會充分地下降，故而螢光體樹脂片3對半導體元件15(參照圖2E)之密接力降低之不良情況。

又，極小值下之溫度T處於40°C以上且200°C以下之範圍，上述極小值下之儲存剪切彈性模數G'較佳為處於10,000 Pa以上、更佳為20,000 Pa以上、進而較佳為30,000 Pa以上、且較佳為70,000 Pa以下之範圍。

若極小值下之儲存剪切彈性模數G'為上述下限以上，則可確實地實施以下要說明之步驟(2)中之貫通孔5之形成，進而可將步驟(3)中之螢光體樹脂片3確實地切斷。

若極小值下之儲存剪切彈性模數G'為上述上限以下，則於以下要說明之步驟(3)中，螢光體樹脂片3之黏度充分地下降，因此，螢光體樹脂片3對半導體元件15(參照圖2F)之密接力優異。

1-5.第1片材構件

第1片材構件1具有特定之厚度，沿左右方向及前後方向延伸，且具有平坦之上表面(表面)及平坦之下表面(背面)。

第1片材構件1具備剝離支持片10、及位於剝離支持片10之上表面之螢光體樹脂片3。第1片材構件1較佳為僅由剝離支持片10及螢光體樹脂片3構成。

再者，於第1片材構件1中，剝離支持片10之周端部之上表面自螢光體樹脂片3露出。

2-2.步驟(2)

如圖1B所示，於步驟(2)中，於第1片材構件1形成貫通孔5。

貫通孔5於包含螢光體樹脂片3之第1片材構件1中，於前後方向及左右方向上相互隔開間隔而整齊排列地配置有複數個。複數個貫通孔5之各者係於厚度方向(上下方向)上貫通第1片材構件1之圓孔。貫通孔5形成於剝離支持片10及螢光體樹脂片3兩者，因此面向貫通孔5之貫通面6係跨及剝離支持片10及螢光體樹脂片3相連。

作為實施步驟(2)之方法，可列舉例如對第1片材構件1進行打孔之方法、例如對第1片材構件1進行噴擊加工之方法、例如對第1片材構件1進行鑽孔加工方法、例如進行雷射加工之方法等穿孔方法。

於打孔中，使打孔模具22自第1片材構件1之上方或下方以貫通第1片材構件1之方式移動。較佳為使打孔模具22自第1片材構件1之上方(具體而言為螢光體樹脂片3側)以貫通第1片材構件1之方式朝向下方向(具體而言為剝離支持片10側)移動。若使打孔模具22向下方移動，則與使打孔模具22向上方移動之方法相比，可容易地去除因打孔而產生之渣滓(碎屑)等。

作為噴擊加工，例如可列舉直壓式噴擊加工、虹吸式加工等。於噴擊加工中，具體而言，於第1片材構件1上，於除形成貫通孔5之部位以外之部位配置阻劑，利用阻劑將第1片材構件1被覆後，將噴射材料噴射至第1片材構件1。藉由適當調整噴擊加工所使用之噴射材料之種類或粒徑、噴射速度、方式(直壓式、虹吸式)等而適當調整貫通

孔5之尺寸。

於雷射加工中，使用YAG雷射、CO₂雷射等雷射。

噴擊加工與雷射加工相比，可實現生產性之提高。

作為實施步驟(2)之方法，就產距時間之縮短、加工費用之降低之觀點而言，較佳為列舉對第1片材構件1進行打孔之方法、對第1片材構件1進行鑽孔加工之方法。

於對第1片材構件1進行鑽孔加工之情形時，鑽頭之直徑較小，因此容易破損(折斷)，為了防止該情況，鑽孔加工需要長時間。因此，就產距時間之縮短之觀點而言，更佳為列舉對第1片材構件1進行打孔之方法。

又，作為實施步驟(2)之方法，就尺寸穩定性之觀點而言，進而較佳為列舉對第1片材構件1進行打孔之方法。

而且，藉由於第1片材構件1形成複數個貫通孔5而於第1片材構件1形成面向複數個各貫通孔5之複數個各貫通面6。即，於該步驟(2)中同時地形成貫通孔5及貫通面6。

貫通面6係於第1片材構件1中沿厚度方向(上下方向)延伸之貫通孔5之內周面。

貫通孔5具有能夠於以下步驟(3)中將其貫通面6分配至單片化為複數個之螢光體樹脂片3(參照圖1C)之各者之尺寸。

具體而言，貫通孔5之直徑L1例如為30 μm以上，較佳為50 μm以上，且例如為500 μm以下，較佳為400 μm以下。於前後方向及左右方向上相鄰之貫通孔5間之間隔L2較佳為等間隔，例如為50 μm以上，較佳為100 μm以上，且例如為10 mm以下，較佳為5 mm以下。又，相鄰之貫通孔5之間距L3、即貫通孔5之直徑L1與間隔L2之和例如為80 μm以上，較佳為150 μm以上，且例如為10.5 mm以下，較佳為5.4 mm以下。

2-3.步驟(3)

如圖1C所示，於步驟(3)中，將螢光體樹脂片3切斷。

具體而言，以將劃分1個貫通孔5之貫通面6被分配至複數個螢光體樹脂片3之各者而將1個貫通面6分割之方式將螢光體樹脂片3切斷。詳細而言，以劃分1個貫通孔5之貫通面6被分配至4個螢光體樹脂片3之各者而將1個貫通面6分割成4份之方式將螢光體樹脂片3切斷。

作為實施步驟(3)之方法，例如可列舉利用切刀之加工、噴擊加工、雷射加工等。

作為切刀，可列舉例如具有圓盤狀且可繞其軸旋轉之切割鋸刀(切割刀片)、例如具有沿大致水平之刀尖之湯姆森刀(未圖示)。作為切刀，較佳為列舉湯姆森刀。

作為噴擊加工，可使用上述噴擊加工。

於雷射加工中可使用上述雷射。

就順利之切斷性之觀點而言，較佳為列舉利用切刀之加工、噴擊加工，就尺寸穩定性之觀點而言，更佳為列舉利用切刀之加工。

首先，於步驟(3)中，以於螢光體樹脂片3形成第1切斷線31之方式將螢光體樹脂片3切斷。

具體而言，以使第1切斷線31通過複數個貫通孔5之各者之中心之方式將螢光體樹脂片3切斷。如此，將1個貫通面6分割成複數個(具體而言為4個)。

第1切斷線31具有沿前後方向延伸且於左右方向上相互隔開間隔而配置之第1前後切斷線32、及沿左右方向延伸且於前後方向上相互隔開間隔而配置之第1左右切斷線33。

第1前後切斷線32及第1左右切斷線33係以於複數個貫通孔5之各者之中心正交之方式交叉。

又，一併實施沿著第1切斷線31切斷螢光體樹脂片3及沿著第2切

斷線34切斷螢光體樹脂片3。

第2切斷線34並未通過貫通孔5，具體而言，通過相鄰之貫通孔5之間。第2切斷線34具有沿前後方向延伸且與第1前後切斷線32相鄰且平行之第2前後切斷線35、及沿左右方向延伸且與第1左右切斷線33相鄰且平行之第2左右切斷線36。

第2前後切斷線35與第1前後切斷線32於左右方向上以等間隔交替地配置。第2左右切斷線36與第1左右切斷線33於前後方向上以等間隔交替地配置。

而且，藉由沿著上述第1切斷線31及第2切斷線34將螢光體樹脂片3切斷，而以被剝離支持片10支持之狀態獲得複數個螢光體樹脂片3。

再者，亦可隨著上述螢光體樹脂片3之切斷而於例如剝離支持片10之上表面亦形成第1切斷線31及第2切斷線34。

2-4.步驟(4)

如圖2D所示，於步驟(4)中，將螢光體樹脂片3自剝離支持片10轉印至延伸支持片11。

於步驟(4)中，如圖1C所示，首先，準備延伸支持片11。

延伸支持片11係支持經單片化之複數個螢光體樹脂片3之各者並且可使其等以於面方向上相互隔開間隔之方式延伸之片材，例如為感壓接著片。又，延伸支持片11例如係藉由利用處理(例如活性能量線之照射等)降低感壓接著力而可轉印至下述光半導體元件15之片材。

作為延伸支持片11，例如可列舉日本專利特開2014-168036號公報、日本專利特開2014-168033號公報、日本專利特開2014-130918號公報、日本專利特開2014-090157號公報、日本專利特開2014-075450號公報所記載者。作為延伸支持片11，可使用市售品，例如可使用SPV系列(SPV-224S、感壓接著片、日東電工公司製造)等。

延伸支持片11之厚度例如為0.1 mm以上且1 mm以下。

於步驟(4)中，如圖1C所示，將延伸支持片11配置於螢光體樹脂片3之上方。繼而，使延伸支持片11之下表面與螢光體樹脂片3之上表面接觸而使其等感壓接著。

其後，如圖4D所示，將剝離支持片10自螢光體樹脂片3剝離。

藉此，獲得具備延伸支持片11、及螢光體樹脂片3之第2片材構件7。延伸支持片11較佳為僅由延伸支持片11與螢光體樹脂片3構成。

2-5.步驟(5)

如圖2E所示，於步驟(5)中，使第2片材構件7沿面方向向外側延伸。

具體而言，使延伸支持片11之周端部朝向前後方向外側及左右方向外側(面方向外側)延伸。

藉此，產生經單片化之複數個螢光體樹脂片3間之間隔I，且其等於面方向上被隔開。

又，複數個螢光體樹脂片3具有與所分配之貫通面6對應之缺口部23。再者，如圖2D所示，於步驟(3)之切斷中，螢光體樹脂片3具備缺口部23，如圖2E所示，因步驟(4)中產生複數個螢光體樹脂片3間之間隔I，於複數個螢光體樹脂片3之各者，缺口部23變明顯。

缺口部23係以將經單片化之螢光體樹脂片3之角部沿厚度方向切除(倒角)之方式形成。詳細而言，缺口部23係藉由將螢光體樹脂片3之角部切成俯視大致扇形形狀，而於俯視下具有大致圓弧狀之彎曲面。

如此，以被延伸支持片11支持之狀態獲得具有缺口部23之複數個螢光體樹脂片3。

2.貼附光半導體元件之製造方法、及光半導體裝置之製造方法

繼而，對使用上述螢光體樹脂片3製造貼附光半導體元件19之方

法、及製造光半導體裝置30之方法進行說明。

2-1.貼附光半導體元件之製造方法

於製造貼附光半導體元件19時，如圖2E所示，將被延伸支持片11支持之螢光體樹脂片3貼附於光半導體元件15。

光半導體元件15係配置於基板16之上表面。

基板16具有大致板形狀，且包含絕緣材料。又，基板16於光半導體元件15之前方具備端子17。端子17配置於基板16之上表面。

光半導體元件15固定於基板16之上表面，並與端子17隔開間隔而配置。光半導體元件15具有大致矩形板形狀，且包含光半導體材料。又，於光半導體元件15之上表面形成有連接部18。

於實施步驟(6)時，將針等按壓構件(未圖示)配置於第2片材構件7之上方，繼而，將按壓構件按入至與1個螢光體樹脂片3對應之延伸支持片11，藉此將1個螢光體樹脂片3按下。再者，螢光體樹脂片3之按入係針對複數個螢光體樹脂片3之各者依序實施。

另外將熱源配置於基板16之下側，並藉由該熱源對基板16及光半導體元件15進行加熱。再者，熱源係以不對第2片材構件7直接進行加熱之方式配置於基板16。

加熱溫度例如為40°C以上，較佳為45°C以上，且為200°C以下，較佳為180°C以下，更佳為150°C以下。

繼而，使螢光體樹脂片3與經加熱之光半導體元件15接觸。

如此，與光半導體元件15之上表面接觸之螢光體樹脂片3被加熱至上述溫度。因此，螢光體樹脂片3首先基於螢光體樹脂組合物(具體而言為樹脂)塑化而貼附於光半導體元件15之上表面。繼而，螢光體樹脂片3基於樹脂略微硬化而牢固地密接於光半導體元件15之上表面。

螢光體樹脂片3對玻璃板之密接力例如為0.10 N/8.5 mm以上，較

佳為0.20 N/8.5 mm以上，更佳為0.30 N/8.5 mm以上，進而較佳為0.40 N/8.5 mm以上，尤佳為0.50 N/8.5 mm以上，且例如為10.00 N/8.5 mm以下。若密接力為上述下限以上，則可確保螢光體樹脂片3及光半導體元件15之良好之密接力。密接力之測定方法於以下實施例中進行詳細敘述。

其後，將延伸支持片11自螢光體樹脂片3剝離。具體而言，將按壓構件向上方上提而將延伸支持片11向上方上提。

其後，利用例如烘箱等對貼附光半導體元件19及基板16進行加熱。於螢光體樹脂組合物含有熱硬化性樹脂之情形時，熱硬化性樹脂完全硬化(C階段化)。

加熱溫度例如為100°C以上，較佳為120°C以上，且例如為200°C以下，較佳為160°C以下。又，加熱時間例如為10分鐘以上，較佳為30分鐘以上，且例如為480分鐘以下，較佳為300分鐘以下。

再者，亦可以不同之溫度實施複數次加熱。

藉此，於樹脂為熱硬化性樹脂之情形時，使熱硬化性樹脂硬化(C階段化)。藉此，使熱硬化性樹脂完全反應而生成產物。

(產物)

於樹脂為熱硬化性之聚矽氧樹脂組合物之情形時，於聚矽氧樹脂組合物之反應(C階段化反應)中，含烯基之聚矽氧烷之烯基及/或環烯基與含氫矽烷基之聚矽氧烷之氫矽烷基之矽氫化加成反應進一步得到促進。其後，烯基及/或環烯基或者含氫矽烷基之聚矽氧烷之氫矽烷基消失而結束矽氫化加成反應，藉此獲得C階段之聚矽氧樹脂組合物、即產物(或者硬化物)。即，藉由結束矽氫化加成反應，於聚矽氧樹脂組合物中表現出硬化性(具體而言為熱硬化性)。

於上述C階段之產物中，直接鍵結於矽原子之烴基中之苯基之含有比率例如為30莫耳%以上，較佳為35莫耳%以上，且例如為55莫耳

%以下，較佳為50莫耳%以下。

上述苯基之含有比率係藉由²⁹Si-NMR(Nuclear Magnetic Resonance，核磁共振)而算出。苯基之含有比率之算出方法之詳細內容例如係基於WO2011/125463等之記載並藉由²⁹Si-NMR而算出。

藉此，將螢光體樹脂片3接著於光半導體元件15之上表面。

藉此，於基板16上獲得具備光半導體元件15、及密接於光半導體元件15之上表面之螢光體樹脂片3的貼附光半導體元件19。

光半導體元件15之連接部18自螢光體樹脂片3之缺口部23露出。

2-2.光半導體裝置之製造方法

於製造光半導體裝置30時，如圖2F所示，準備上述貼附光半導體元件19，其後，將連接部18及端子17電性連接。

具體而言，將連接部18及端子17打線接合。

於打線接合中，首先，準備金屬線29，繼而，將金屬線29之一端部與連接部18電性連接，並使金屬線29之另一端部與端子17電性連接。又，金屬線29繞過缺口部23(貫通面6)。金屬線29通過面向貫通面6之空間。

再者，金屬線29係以朝向上側彎曲之方式配置。具體而言，金屬線29彎曲成朝向下開放之大致U字形狀。

藉此，獲得具備貼附光半導體元件19、金屬線29、端子17、及基板16之光半導體裝置30。

3.作用效果

根據該方法，藉由沿著第1切斷線31切斷螢光體樹脂片3，以劃分1個貫通孔5之貫通面6被分配至複數個螢光體樹脂片3之各者之方式將貫通面5分割，故而可高效率地製造具有缺口部23之複數個螢光體樹脂片3。

又，根據該方法，於步驟(3)中，若利用切刀將螢光體樹脂片切

斷，則可確實地實施步驟(3)。

又，根據該方法，於步驟(2)中，若對螢光體樹脂片3進行打孔，則可確實地實施步驟(2)。

根據該方法，螢光體樹脂片3之極小值下之溫度T處於40°C以上且200°C以下之範圍，極小值下之儲存剪切彈性模數G'處於1,000 Pa以上且90,000 Pa以下之範圍。因此，於以在40°C以上且200°C以下之範圍內貼附於光半導體元件15之方式使用螢光體樹脂片3時，可以優異之密接力將螢光體樹脂片3貼附於光半導體元件15。

又，根據該方法，螢光體樹脂片3具有上述儲存剪切彈性模數G'，因此於步驟(2)中，可以較高之精度形成貫通孔5。因此，可獲得該可靠性優異之螢光體樹脂片3。

4.變化例

於一實施形態中，於步驟(2)中，如圖1B所示，將貫通孔5設為圓孔，但貫通孔5之形狀並無特別限定。可將貫通孔5形成為例如多邊形狀，具體而言，如圖3A及圖5A所示，可形成為矩形狀(較佳為正方形狀)。即，可將貫通孔5製成方孔。

如圖3A所示，面向方孔之貫通孔5之貫通面6於俯視下包含相對於前後方向及左右方向傾斜之4個面。另一方面，於俯視下，貫通孔5之2條對角線之各者分別沿著前後方向及左右方向。

如圖3C所示，缺口部23具有側視大致矩形狀。

具有缺口部23之複數個螢光體樹脂片3之各者具有俯視大致五邊形形狀。貫通面6相對於前後方向及左右方向傾斜。

缺口部23藉由將螢光體樹脂片3之角部切成俯視大致三角形狀(具體而言，直角三角形狀或者等腰三角形狀，較佳為直角等腰三角形狀)，而具有俯視大致直線狀之平坦面。

或者，如圖4A所示，面向方孔之貫通孔5之貫通面6沿著前後方

向及左右方向。

如圖4C所示，具有缺口部23之複數個螢光體樹脂片3之各者具有俯視大致L字形狀。

缺口部23藉由將螢光體樹脂片3之角部切成俯視大致矩形狀(較佳為正方形狀)，而具有俯視大致L字形狀。

於一實施形態中，1個螢光體樹脂片3具有1個缺口部23。然而，缺口部23之數量並無特別限定。例如如圖5C所示，1個螢光體樹脂片3亦可具有複數個缺口部23。

於步驟(2)中，如圖5A所示，於螢光體樹脂片3中，複數個貫通孔5及第2缺口部8於前後左右相互隔開間隔而整齊排列地配置。再者，第2缺口部8具有將螢光體樹脂片3之右側面及左側面之各者切成半圓形狀而成之形狀。

繼而，如圖5B所示，於步驟(3)中，以於左右方向上相鄰之2個貫通面6之各者被分割而分配至1個螢光體樹脂片3之方式將螢光體樹脂片3切斷。

於該步驟(3)中，如圖5B所示，第2切斷線34不具有第2前後切斷線35(參照圖1C)，而僅具有第2左右切斷線36。

如圖5C所示，螢光體樹脂片3具有複數個(2個)缺口部23。

於一實施形態中，具備如圖1C及圖2D所示般將螢光體樹脂片3自剝離支持片10轉印至延伸支持片11之步驟(4)。

然而，亦可不具備步驟(4)，而將螢光體樹脂片3直接塗佈於延伸支持片11之上表面而將螢光體樹脂片3直接設置於延伸支持片11之上表面，獲得包含螢光體樹脂片3及延伸支持片11之第2片材構件7，其後，於螢光體樹脂片3形成貫通孔5，繼而，使延伸支持片11延伸，而單片化為具有缺口部23之複數個螢光體樹脂片3。

於一實施形態之步驟(1)中，第1片材構件1針對螢光體樹脂片3具

備1個剝離支持片10。然而，雖未圖示，但第1片材構件1亦可具備配置於螢光體樹脂片3之厚度方向兩側之2個剝離支持片10。

配置於螢光體樹脂片3之上側之剝離支持片10跨及步驟(2)及步驟(3)保護螢光體樹脂片3之上表面。

根據上述各變化例，亦可發揮與上述一實施形態相同之作用效果。

實施例

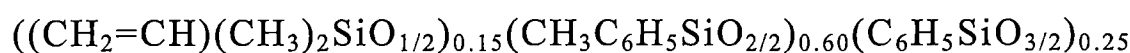
以下記載中所使用之調配比率(含有比率)、物性值、參數等具體之數值可代替上述「實施方式」中所記載之與其等對應之調配比率(含有比率)、物性值、參數等對應記載之上限值(定義為「以下」、「未達」之數值)或下限值(定義為「以上」、「超過」之數值)。

〈含烯基之聚矽氧烷及含氫矽烷基之聚矽氧烷之合成〉

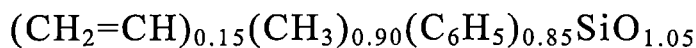
合成例1

向裝備有攪拌機、回流冷凝管、投入口及溫度計之四口燒瓶中投入1,3-二烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷93.2 g、水140 g、三氟甲磺酸0.38 g及甲苯500 g並進行混合，一面攪拌一面歷時1小時滴加甲基苯基二甲氧基矽烷729.2 g與苯基三甲氧基矽烷330.5 g之混合物，其後，進行1小時加熱回流。其後，進行冷卻，將下層(水層)分離並去除，並對上層(甲苯溶液)進行3次水洗。向經水洗之甲苯溶液中添加氫氧化鉀0.40 g，一面自水分離管將水去除一面進行回流。於水之去除結束後，進而進行5小時回流並進行冷卻。其後，投入乙酸0.6 g進行中和後進行過濾，對獲得之甲苯溶液進行3次水洗。其後，進行減壓濃縮，藉此獲得液體狀之含烯基之聚矽氧烷A。含烯基之聚矽氧烷A之平均單元式及平均組成式如下所述。

平均單元式：



平均組成式：



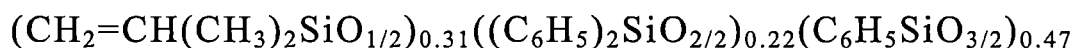
即，含烯基之聚矽氧烷A係由 R^1 為乙烯基、 R^2 為甲基及苯基、 $a = 0.15$ 、 $b = 1.75$ 之上述平均組成式(1)所表示。

又，藉由凝膠滲透層析法對含烯基之聚矽氧烷A之聚苯乙烯換算之重量平均分子量進行測定，結果為2,300。

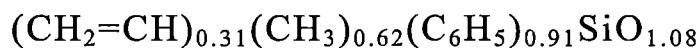
合成例2

向裝備有攪拌機、回流冷凝管、投入口及溫度計之四口燒瓶中投入1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷93.2 g、水140 g、三氟甲磺酸0.38 g及甲苯500 g並進行混合，一面攪拌一面歷時1小時滴加二苯基二甲氧基矽烷173.4 g與苯基三甲氧基矽烷300.6 g之混合物，於滴加結束後，進行1小時加熱回流。其後，進行冷卻，將下層(水層)分離並去除，並對上層(甲苯溶液)進行3次水洗。向經水洗之甲苯溶液中添加氫氧化鉀0.40 g，一面自水分離管將水去除一面進行回流。於水之去除結束後，進而進行5小時回流並進行冷卻。投入乙酸0.6 g進行中和後進行過濾，對獲得之甲苯溶液進行3次水洗。其後，進行減壓濃縮，藉此獲得液體狀之含烯基之聚矽氧烷B。含烯基之聚矽氧烷B之平均單元式及平均組成式如下所述。

平均單元式：



平均組成式：



即，含烯基之聚矽氧烷B係由 R^1 為乙烯基、 R^2 為甲基及苯基、 $a = 0.31$ 、 $b = 1.53$ 之上述平均組成式(1)所表示。

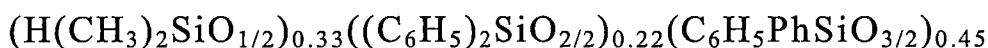
又，藉由凝膠滲透層析法對含烯基之聚矽氧烷B之聚苯乙烯換算之重量平均分子量進行測定，結果為1,000。

合成例3

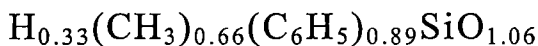
向裝備有攪拌機、回流冷凝管、投入口及溫度計之四口燒瓶中投入二苯基二甲氧基矽烷325.9 g、苯基三甲氧基矽烷564.9 g、及三氟甲磺酸2.36 g並進行混合，添加1,1,3,3-四甲基二矽氧烷134.3 g，一面進行攪拌一面歷時30分鐘滴加乙酸432 g。於滴加結束後，一面對混合物進行攪拌，一面升溫至50℃而使其反應3小時。於冷卻至室溫後，添加甲苯與水，充分混合並靜置，並將下層(水層)分離去除。其後，對上層(甲苯溶液)進行3次水洗後進行減壓濃縮，藉此獲得含氫矽烷基之聚矽氧烷C(交聯劑C)。

含氫矽烷基之聚矽氧烷C之平均單元式及平均組成式如下所述。

平均單元式：



平均組成式：



即，含氫矽烷基之聚矽氧烷C係由 R^3 為甲基及苯基、 $c = 0.33$ 、 $d = 1.55$ 之上述平均組成式(2)所表示。

又，藉由凝膠滲透層析法對含氫矽烷基之聚矽氧烷C之聚苯乙烯換算之重量平均分子量進行測定，結果為1,000。

<其他原料>

對於含烯基之聚矽氧烷及含氫矽烷基之聚矽氧烷以外之原料，以下詳細地進行敘述。

[其他所使用之材料]

鉑羰基錯合物：

商品名「SIP6829.2」、Gelest公司製造、鉑濃度2.0質量%

螢光體：

商品名「Y468」、YAG:Ce、平均粒徑17 μm 、Nemoto Lumi-

Materials公司製造

玻璃粒子：

組成及組成比率(重量%)： $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CaO}/\text{MgO} = 60/20/15/5$ 之無機粒子、平均粒徑：20 μm

Aerosil粒子：

商品名「R976S」、平均粒徑7 nm、Evonik公司製造

聚矽氧系樹脂粒子：

商品名「Tospearl 145」、平均粒徑4.5 μm 、Momentive

Performance Materials Japan公司製造

< 聚矽氧樹脂組合物之製備 >

製備例1

使含烯基之聚矽氧烷A 20 g、含烯基之聚矽氧烷B 25 g、含氫矽烷基之聚矽氧烷C 25 g、鉑羰基錯合物5 mg混合而製備聚矽氧樹脂組合物。

< 步驟(1) >

實施例A

添加聚矽氧樹脂組合物49.1 g、螢光體34 g、聚矽氧系樹脂粒子5 g、玻璃粒子10 g、Aerosil粒子1.9 g，將其等攪拌3分鐘而製備螢光體樹脂組合物。

繼而，利用缺角輪塗佈機將螢光體樹脂組合物以加熱(烘烤)後之厚度成為100 μm 之方式塗佈於剝離片(間隔件、品名「SE-1」、厚度50 μm 、Fujikoh公司製造)10之表面，繼而，以90°C加熱(烘烤)5.7分鐘。藉此，獲得具備剝離支持片10、及螢光體樹脂片3之第1片材構件A(參照圖1A)。

< 第2片材構件之製造 >

實施例1(具有缺口部之螢光體樹脂片)

<步驟(2)>

如圖1B所示，使用配置於第1片材構件1之上方之打孔模具22，自上方對第1片材構件1進行打孔，而於第1片材構件1形成直徑L1為200 μm 之貫通孔(圓孔)5。

<步驟(3)>

如圖1C所示，使用湯姆森刀將螢光體樹脂片3切斷。具體而言，於螢光體樹脂片3形成通過貫通孔5之第1切斷線31及不通過貫通孔5之第2切斷線34，使螢光體樹脂片3單片化。又，作為切刀，使用切割鋸刀。

<步驟(4)>

如圖2D所示，將螢光體樹脂片3自剝離支持片10轉印至延伸支持片11而獲得第2片材構件7。

<步驟(5)>

如圖2E所示，使延伸支持片11向外側延伸。

藉此，獲得包含具有缺口部23之複數個螢光體樹脂片3與延伸支持片11之第2片材構件7。

<評價>

對下述項目進行評價。

(儲存剪切彈性模數G')

於下述條件下對實施例A中所獲得之第1片材構件中之螢光體樹脂片3進行動態黏彈性測定。

[條件]

黏彈性裝置：旋轉式流變儀(C-VOR裝置、Malvern公司製造)

樣本形狀：圓板形狀

樣本尺寸：厚度225 μm 、直徑8 mm

應變量：10%

頻率：1 Hz

板直徑：8 mm

板間間隙：200 μm

升溫速度20 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$

溫度範圍：20~200 $^{\circ}\text{C}$

將表示儲存剪切彈性模數 G' 與溫度 T 之關係之曲線示於圖6。

又，儲存剪切彈性模數 G' 之極小值為2,000 Pa。

(螢光體樹脂片對玻璃板之密接力)

以寬度8.5 mm切出實施例1中所使用之第1片材構件1，於實施例1中之各者之熱壓條件下真空熱壓於厚度1 mm之玻璃板，將剝離片剝離後以100 $^{\circ}\text{C}$ 加熱10分鐘，其後，以150 $^{\circ}\text{C}$ 加熱8小時而使螢光體樹脂片3完全硬化(完全固化)(C階段化)，算出25 $^{\circ}\text{C}$ 下之螢光體樹脂片3對玻璃板之密接力。其結果，螢光體樹脂片3對玻璃板之密接力較高為0.51(N/8.5 mm)。

(藉由聚矽氧樹脂組合物之反應而獲得之產物中之直接鍵結於矽原子之烴基之含有比率之測定)

藉由 $^{29}\text{Si-NMR}$ 算出藉由聚矽氧樹脂組合物(即，不含螢光體及填料之聚矽氧樹脂組合物)之反應而獲得之產物中直接鍵結於矽原子之烴基中之苯基之含有比率(莫耳%)。

具體而言，不添加螢光體及填料而使A階段之聚矽氧樹脂組合物於100 $^{\circ}\text{C}$ 下反應(完全硬化、C階段化)1小時而獲得產物。

繼而，藉由測定所獲得之產物之 $^1\text{H-NMR}$ 及 $^{29}\text{Si-NMR}$ ，算出直接鍵結於矽原子之烴基(R^5)中之苯基所占之比率(莫耳%)。

其結果，藉由聚矽氧樹脂組合物之反應而獲得之產物之烴基(R^5)中之苯基之含有比率為48%。

再者，上述發明係作為本發明之例示之實施形態而提供，其僅

為例示，而不應限定性地解釋。由該技術領域之業者得知之本發明之變化例包含於下述申請專利範圍。

[產業上之可利用性]

藉由螢光體樹脂片之製造方法而獲得之螢光體樹脂片可用於製造貼附光半導體元件及光半導體裝置。

【符號說明】

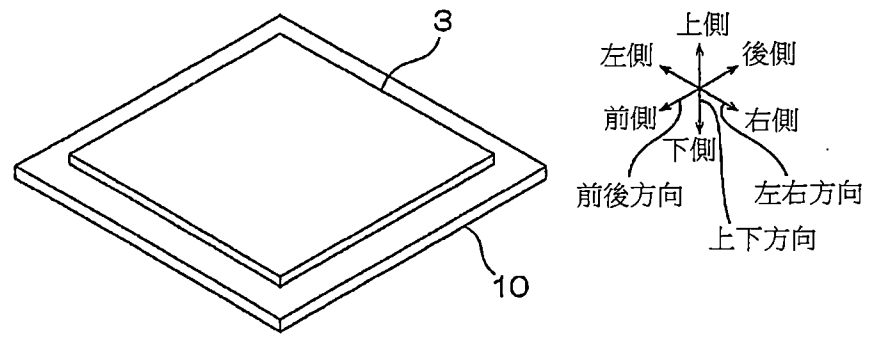
1	第1片材構件
3	螢光體樹脂片
5	貫通孔
6	貫通面
7	第2片材構件
8	第2缺口部
10	剝離支持片
11	延伸支持片
15	光半導體元件
16	基板
17	端子
18	連接部
19	貼附光半導體元件
22	打孔模具
23	缺口部
29	金屬線
30	光半導體裝置
31	第1切斷線
32	第1前後切斷線
33	第1左右切斷線

34	第2切斷線
35	第2前後切斷線
36	第2左右切斷線
I	螢光體樹脂片間之間隔
L1	貫通孔之直徑
L2	相鄰之貫通孔間之間隔
L3	相鄰之貫通孔之間距

申請專利範圍

1. 一種螢光體樹脂片之製造方法，其特徵在於依序包括：
 - 步驟(1)，其係準備B階段之螢光體樹脂片；
 - 步驟(2)，其係於上述螢光體樹脂片形成貫通孔及面向上述貫通孔之貫通面；及
 - 步驟(3)，其係將上述螢光體樹脂片切斷而形成包含上述貫通面之複數個螢光體樹脂片；且於上述步驟(3)中，以切斷線通過上述貫通孔之方式將上述螢光體樹脂片切斷，藉此，以劃分1個上述貫通孔之上述貫通面被分配至複數個上述螢光體樹脂片之各者之方式將上述貫通面分割，而獲得具有自周端面向內側切除之缺口部之複數個螢光體樹脂片。
2. 如請求項1之螢光體樹脂片之製造方法，其中於上述步驟(3)中，利用切刀將上述螢光體樹脂片切斷。
3. 如請求項1之螢光體樹脂片之製造方法，其中於上述步驟(2)中，對上述螢光體樹脂片進行打孔。
4. 如請求項1之螢光體樹脂片之製造方法，其中於上述步驟(1)中，上述螢光體樹脂片之藉由於頻率1 Hz及升溫速度 $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 之條件下進行動態黏彈性測定而獲得之表示儲存剪切彈性模數 G' 與溫度 T 之關係之曲線具有極小值，
 - 上述極小值下之溫度 T 處於 40°C 以上且 200°C 以下之範圍，且
 - 上述極小值下之儲存剪切彈性模數 G' 處於 $1,000\text{ Pa}$ 以上且 $90,000\text{ Pa}$ 以下之範圍。

圖式



1 圖1A

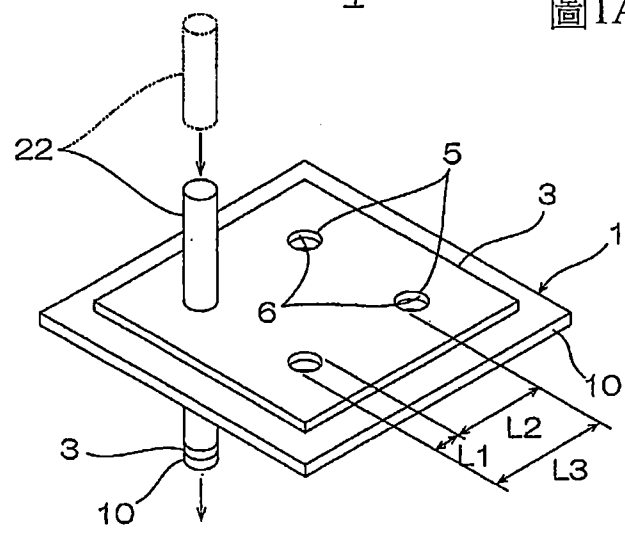


圖1B

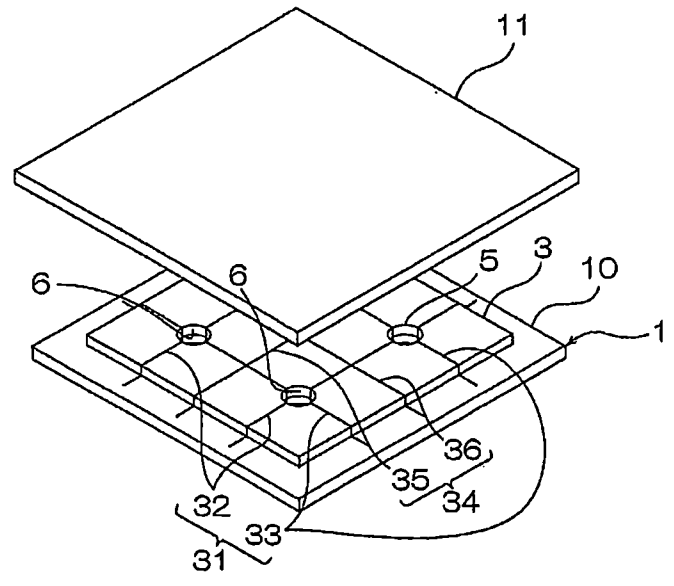


圖1C

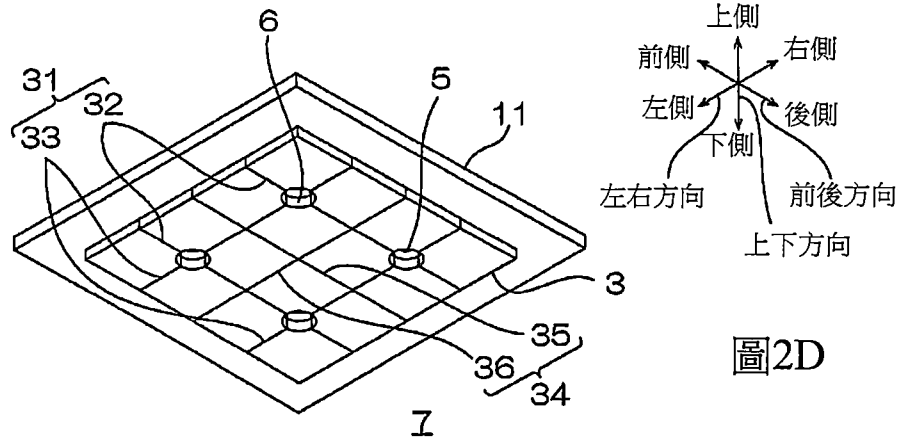


圖2D

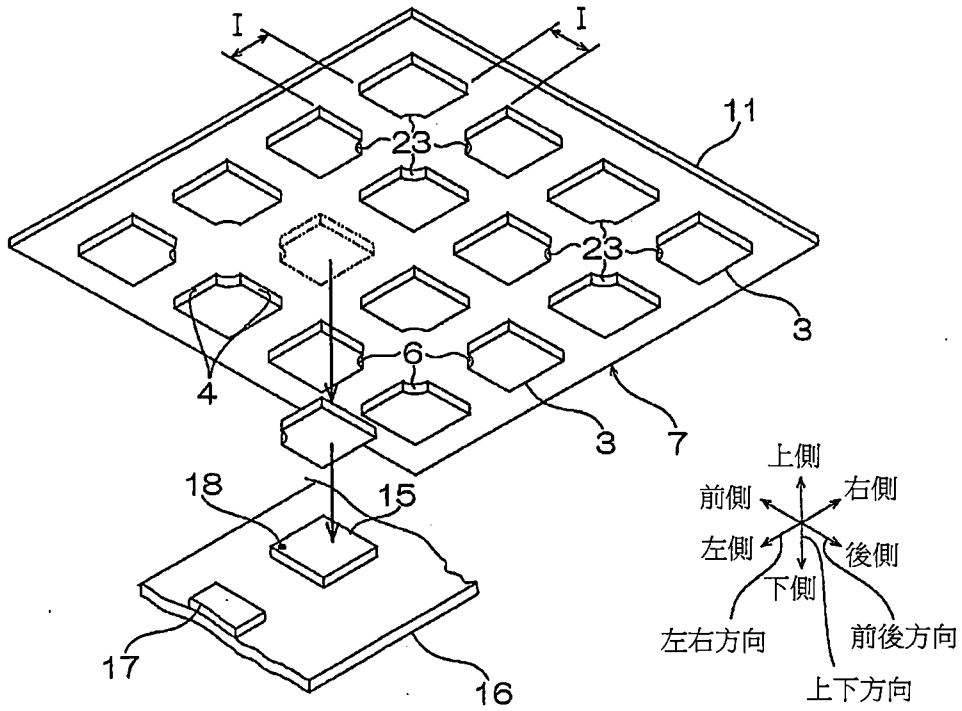


圖2E

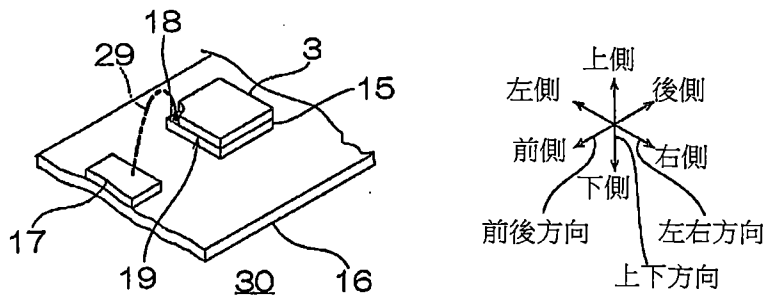


圖2F

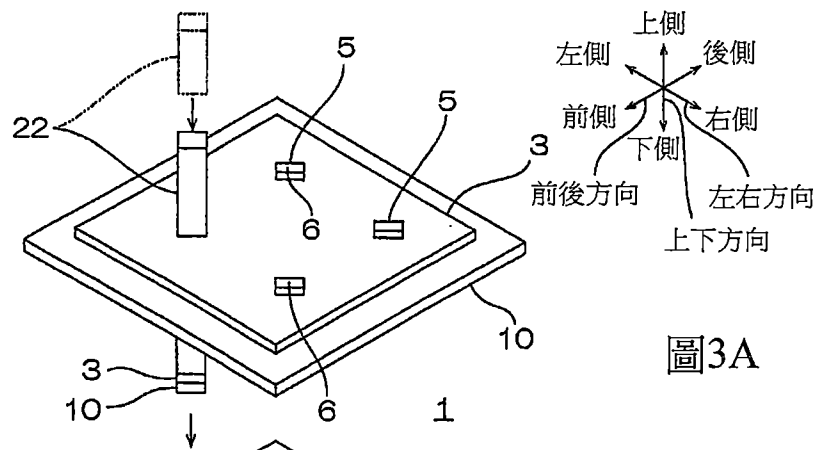


圖3A

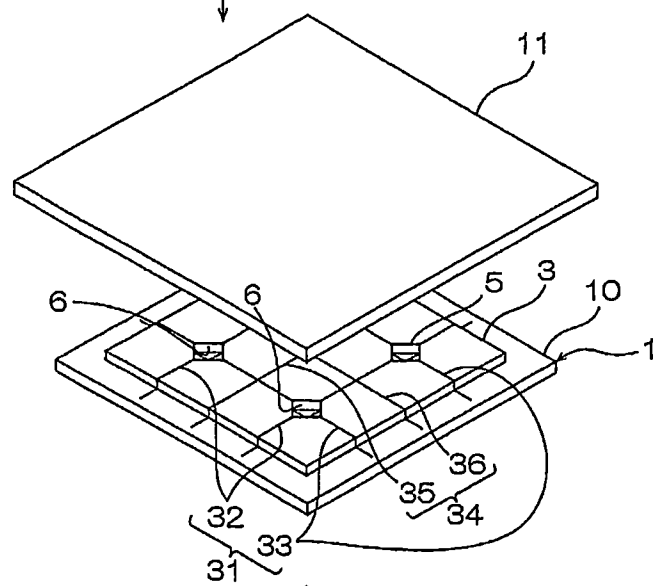


圖3B

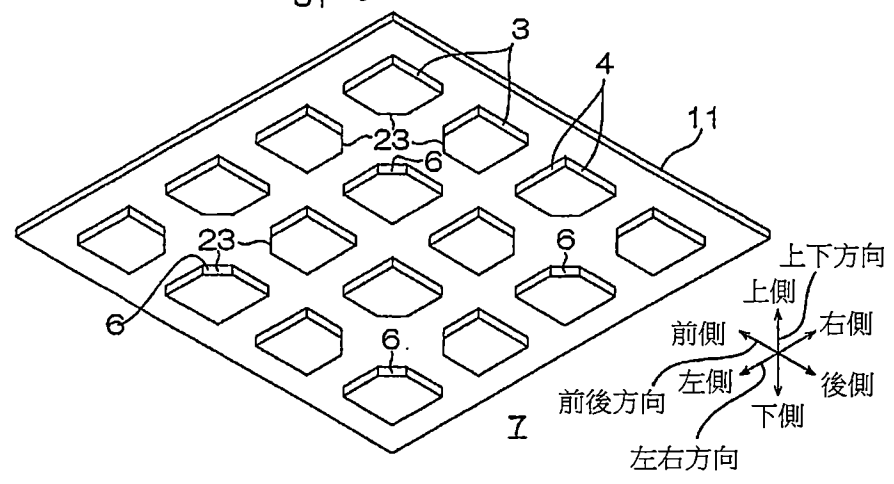


圖3C

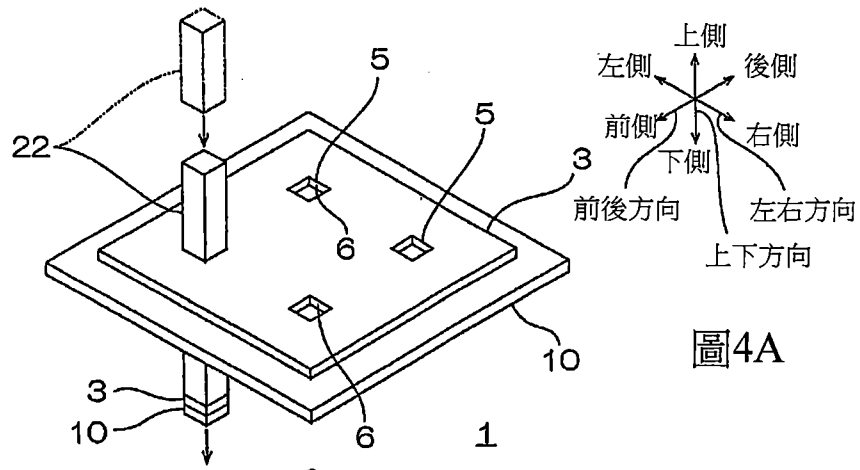


圖4A

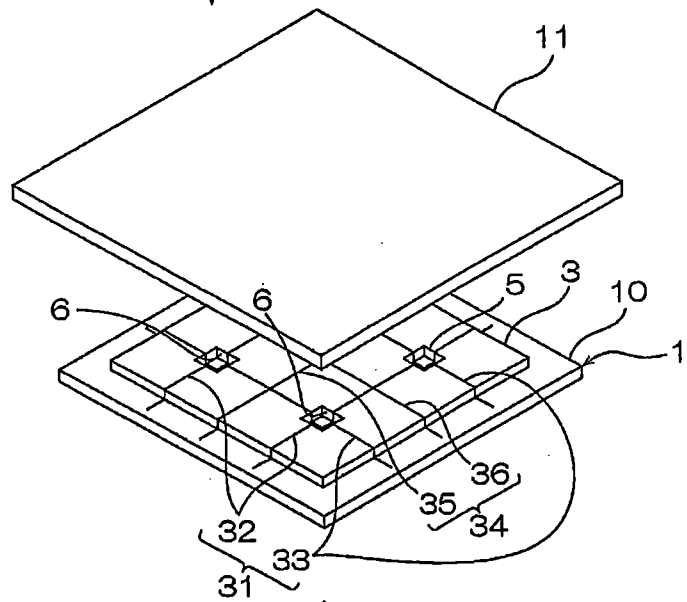


圖4B

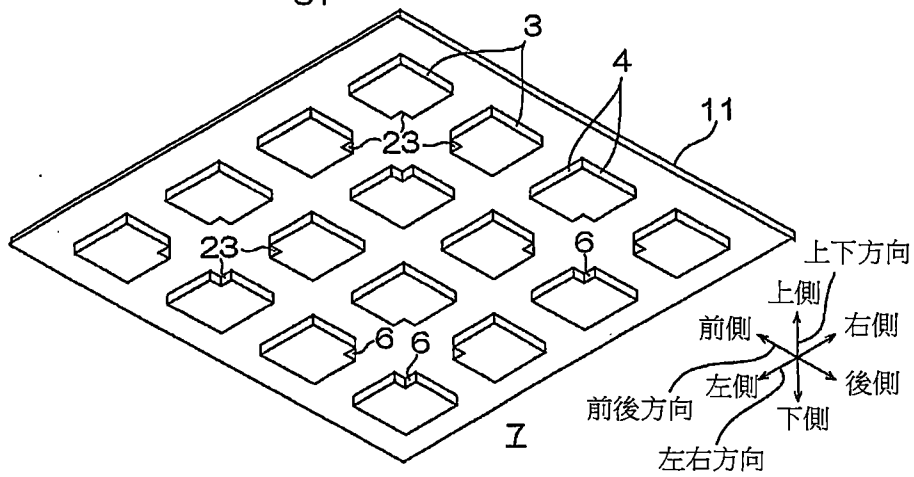


圖4C

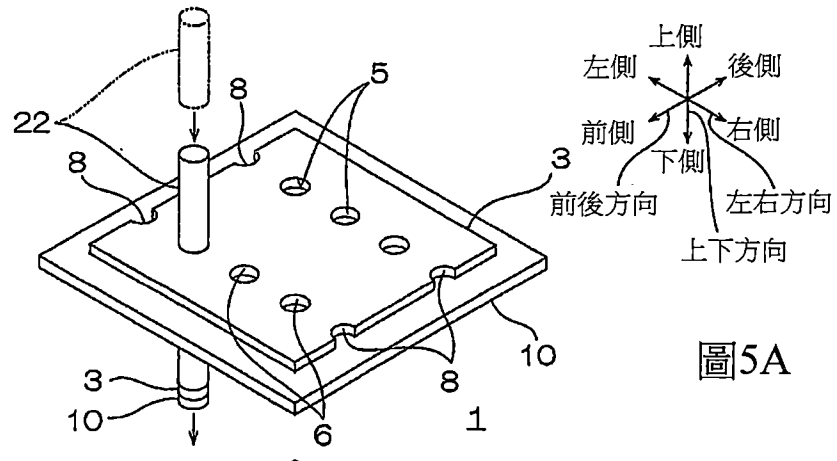


圖5A

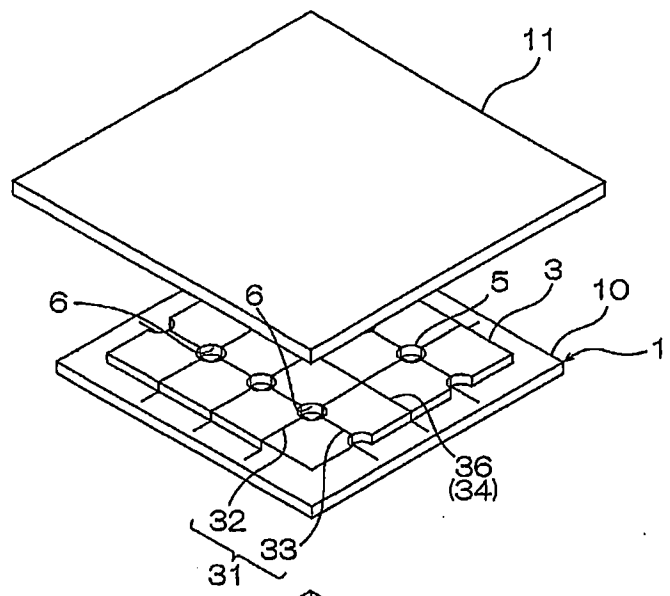


圖5B

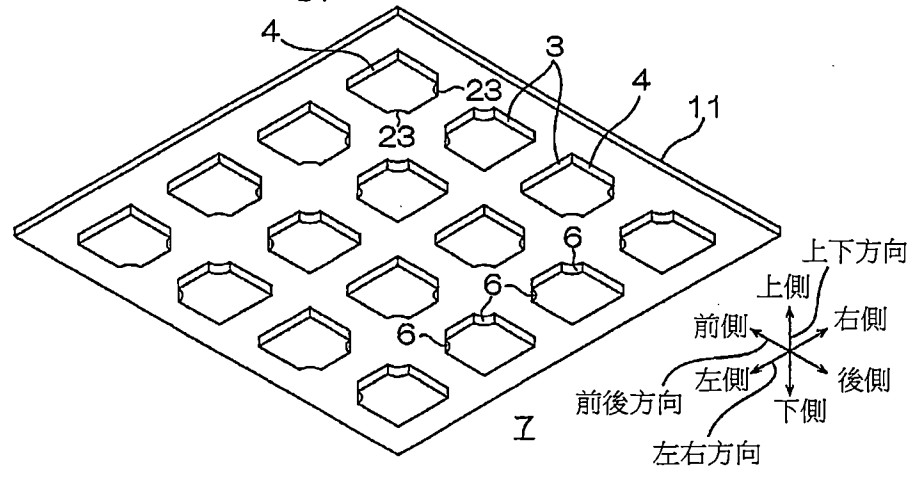


圖5C

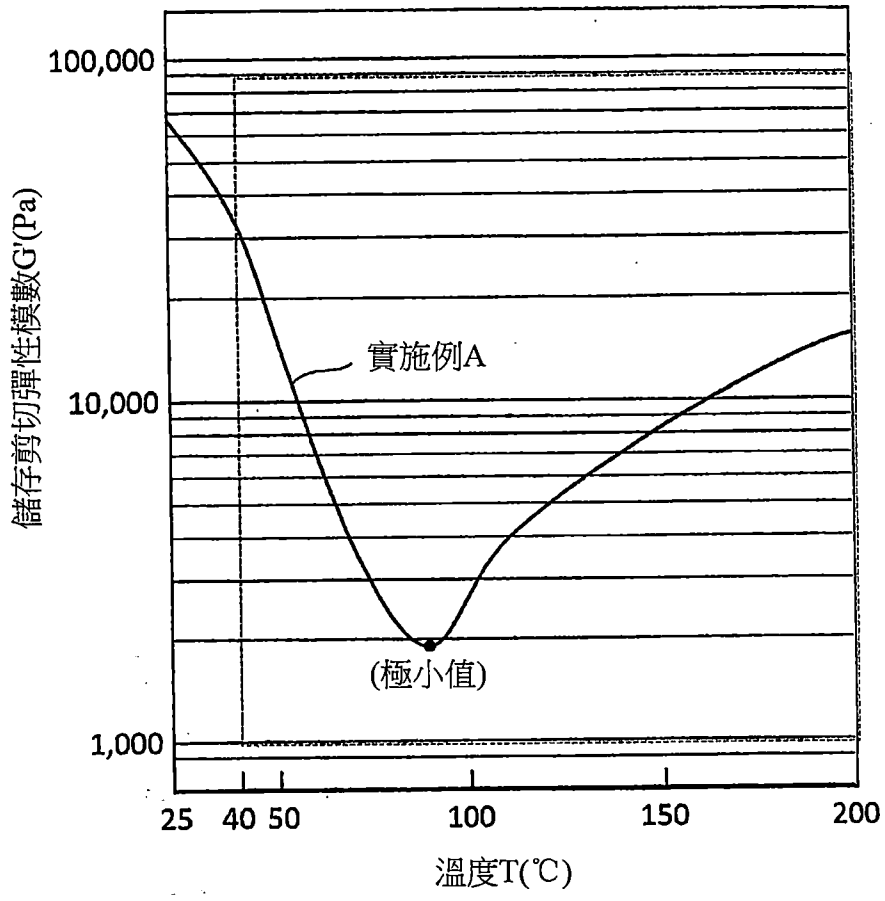


圖6