



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202511413 A

(43) 公開日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 16 日

(21) 申請案號：113123802

(22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 26 日

(51) Int. Cl. :

*C08L101/00 (2006.01)**C08L21/00 (2006.01)**C08K3/08 (2006.01)**C08K5/092 (2006.01)**C08K5/19 (2006.01)**B23K35/02 (2006.01)**B23K35/26 (2006.01)**B23K35/36 (2006.01)**B23K35/363 (2006.01)**B23K26/57 (2014.01)**H01R4/02 (2006.01)**H01R11/01 (2006.01)**H01L21/52 (2006.01)*

(30) 優先權：2023/06/26 日本

2023-104437

(71) 申請人：日商積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本(72) 發明人：山中雄太 YAMANAKA, YUTA (JP)；定永周治郎 SADANAGA, SHUUJIROU
(JP)；長谷川淳 HASEGAWA, ATSUSHI (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：5 共 61 頁

(54) 名稱

樹脂組合物及連接構造體之製造方法

(57) 摘要

本發明提供一種能夠提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性之樹脂組合物。
本發明之樹脂組合物含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子，上述助焊劑之平均粒徑為 10 μm 以下。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1:連接構造體

2:第1 連接對象構件
(電路基板)

2a:第1 電極

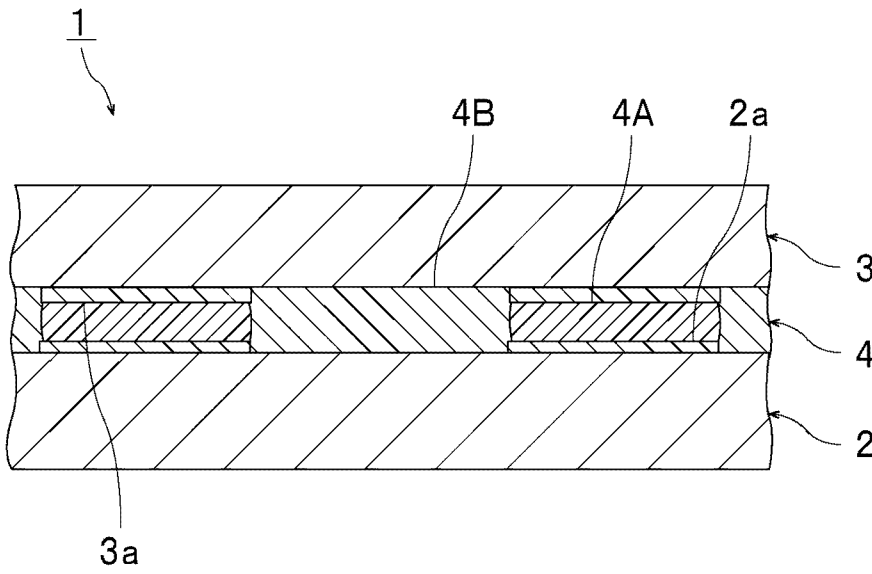
3:第2 連接對象構件
(半導體晶片)

3a:第2 電極

4:連接部

4A:焊料部

4B:硬化物部



【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

樹脂組合物及連接構造體之製造方法

【中文】

本發明提供一種能夠提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性之樹脂組合物。

本發明之樹脂組合物含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子，上述助焊劑之平均粒徑為10 μm以下。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1: 連接構造體
- 2: 第1連接對象構件(電路基板)
- 2a: 第1電極
- 3: 第2連接對象構件(半導體晶片)
- 3a: 第2電極
- 4: 連接部
- 4A: 焊料部
- 4B: 硬化物部

【發明說明書】

【中文發明名稱】

樹脂組合物及連接構造體之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明關於一種包含焊料粒子之樹脂組合物。又，本發明關於一種使用上述樹脂組合物之連接構造體之製造方法。

【先前技術】

【0002】

各向異性導電膏及各向異性導電膜等各向異性導電材料已為業界所熟知。上述各向異性導電材料係於黏合劑中分散有導電性粒子。作為上述導電性粒子，廣泛使用焊料粒子。

【0003】

上述各向異性導電材料被用於獲得各種連接構造體。作為利用上述各向異性導電材料進行之連接，例如可例舉：軟性印刷基板與玻璃基板之連接(FOG(Film on Glass))、半導體晶片與軟性印刷基板之連接(COF(Chip on Film))、半導體晶片與玻璃基板之連接(COG(Chip on Glass))、以及軟性印刷基板與環氧玻璃基板之連接(FOB(Film on Board))等。

【0004】

近年來，使用連接構造體之裝置日漸向小型化及輕量化發展。伴隨於此，要求開發使用微型LED(micro-light emitting diode)晶片等微細半導體晶片之連接構造體。雷射轉印法作為於電路基板上配置微型LED晶片

等微細之半導體晶片之方法而受到關注。

【0005】

下述專利文獻1中揭示有一種雷射轉印裝置。於該雷射轉印裝置中，將形成有複數個元件之轉印源基板配置於轉印目標基板之上方。藉由自上方對該轉印源基板照射雷射光，使上述複數個元件中之作為轉印對象之複數個轉印對象元件向下方移動，而將該轉印對象元件轉印至轉印目標基板。

【0006】

下述專利文獻2中揭示有一種使用經由光硬化性黏著層保持於轉印基板上之晶片零件，將該晶片零件轉印至轉印目標基板之轉印方法。上述轉印方法具備：曝光步驟，利用使上述黏著層硬化之波長之光對上述黏著層進行圖案曝光，而部分地降低上述黏著層之黏著力；及雷射舉離(lift-off)步驟，於上述曝光步驟後藉由雷射舉離法將上述晶片零件轉印至上述轉印目標基板。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0007】

[專利文獻1]WO2020/188780A1

[專利文獻2]日本專利特開2020-53558號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0008】

使用雷射轉印法配置半導體晶片之方法由於能夠一次性將複數個半

導體晶片自晶圓基板(轉印源基板)轉移並搭載至電路基板(轉印目標基板)，故而能夠提高連接構造體之生產性。

【0009】

然而，使用雷射轉印法配置半導體晶片之方法存在如下情況：由於高速飛射而來之半導體晶片落至電路基板(連接對象構件)時之衝擊，導致無法於電路基板(連接對象構件)上之規定部位精準地配置半導體晶片。若配置半導體晶片時發生位置偏移，則可能無法實現上下電極間之導電連接。

【0010】

本發明之目的在於提供一種能夠提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性之樹脂組合物。又，本發明之目的在於提供一種使用上述樹脂組合物之連接構造體之製造方法。

[解決問題之技術手段]

【0011】

本發明者等人經過銳意研究，結果發現，藉由在電路基板(連接對象構件)之表面上配置特定之樹脂組合物，利用雷射轉印法等能夠良好地捕捉高速飛射而來之半導體晶片。

【0012】

於本說明書中揭示以下之樹脂組合物、及使用上述樹脂組合物之連接構造體之製造方法。

【0013】

項1.一種樹脂組合物，其含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子，上述助焊劑之平均粒徑為10 μm以下。

【0014】

項2.一種樹脂組合物，其含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子，樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力為150 N以上。

【0015】

項3.如項1或2記載之樹脂組合物，其中上述橡膠粒子之玻璃轉移溫度為25°C以下。

【0016】

項4.如項1至3中任一項記載之樹脂組合物，其中上述橡膠粒子之平均粒徑為1 μm以下。

【0017】

項5.如項1至4中任一項記載之樹脂組合物，其中樹脂組合物100重量%中之上述橡膠粒子之含量為1重量%以上10重量%以下。

【0018】

項6.如項1至5中任一項記載之樹脂組合物，其中上述熱硬化性成分包含熱硬化性化合物，相對於上述熱硬化性化合物100重量份，上述橡膠粒子之含量為2重量份以上20重量份以下。

【0019】

項7.一種連接構造體之製造方法，其包括如下步驟：第一配置步驟，其係使用如項1至6中任一項記載之樹脂組合物，於表面具有至少一個第1電極之第1連接對象構件之表面上配置上述樹脂組合物；第二配置步驟，其係利用雷射轉印法使表面具有至少一個第2電極之第2連接對象構件移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上，而以上述第1電極與上述第2電極對向之方式配置上述第2連接對象構件；及連接步

驟，其係將上述樹脂組合物加熱至上述焊料粒子之熔點以上之溫度，藉由上述樹脂組合物形成連接上述第1連接對象構件與上述第2連接對象構件之連接部，並且經由上述連接部中之焊料部將上述第1電極與上述第2電極電性連接。

【0020】

項8.如項7記載之連接構造體之製造方法，其中於上述第二配置步驟中，利用雷射轉印法使上述第2連接對象構件以1 cm/s以上之速度移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上，而以上述第1電極與上述第2電極對向之方式配置上述第2連接對象構件。

[發明之效果]

【0021】

本發明之樹脂組合物含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子，上述助焊劑之平均粒徑為10 μm以下。本發明之樹脂組合物由於具備上述構成，故而能夠提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。

【0022】

又，本發明之樹脂組合物含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子，樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力為150 N以上。本發明之樹脂組合物由於具備上述構成，故而能夠提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。

【圖式簡單說明】

【0023】

圖1係模式性地表示使用本發明之一實施方式之樹脂組合物而獲得之連接構造體之剖視圖。

圖2係用以說明使用本發明之一實施方式之樹脂組合物製造連接構造體之方法之一例之步驟之剖視圖。

圖3係用以說明使用本發明之一實施方式之樹脂組合物製造連接構造體之方法之一例之步驟之剖視圖。

圖4係用以說明使用本發明之一實施方式之樹脂組合物製造連接構造體之方法之一例之步驟之剖視圖。

圖5係表示連接構造體之變化例之剖視圖。

【實施方式】

【0024】

以下說明本發明之詳細內容。

【0025】

(樹脂組合物)

本發明之樹脂組合物含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子。本發明之樹脂組合物中，上述助焊劑之平均粒徑為10 μm以下。

【0026】

又，本發明之樹脂組合物含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子。本發明之樹脂組合物中，樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力為150 N以上。

【0027】

先前，使用雷射轉印法配置半導體晶片之方法存在如下情況：因高速飛射而來之半導體晶片落至電路基板(連接對象構件)時之衝擊，導致電路基板(連接對象構件)之表面產生損傷、或無法於電路基板(連接對象構件)上之規定部位精準地配置半導體晶片。若配置半導體晶片時發生位置

偏移，則可能無法實現上下電極間之導電連接。

【0028】

本發明之樹脂組合物由於具備上述構成，故而能夠提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。尤其利用雷射轉印法能夠提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。結果能夠將飛射而來之半導體晶片精準地配置於電路基板(連接對象構件)上之規定部位(有效抑制半導體晶片配置時之位置偏移)。

【0029】

又，本發明之樹脂組合物由於具備上述構成，故而能夠吸收半導體晶片落至電路基板(連接對象構件)時之衝擊，有效抑制電路基板(連接對象構件)之表面損傷。

【0030】

於本發明中，使用特定之樹脂組合物大有助益於獲得如上所述之效果。

【0031】

於連接構造體之製造方法中，將上述樹脂組合物配置於連接對象構件(電路基板、轉印目標基板)之表面上而使用。於連接構造體之製造方法中，上述樹脂組合物適宜用於利用雷射轉印法良好地捕捉高速飛射而來之半導體晶片。上述樹脂組合物較佳為利用雷射轉印法之半導體晶片捕捉用樹脂組合物。

【0032】

本發明之樹脂組合物尤其適宜用於利用雷射轉印法進行之半導體晶片之連接(用以利用雷射轉印法連接半導體晶片之樹脂組合物之用途)。更

具體而言，本發明之樹脂組合物更適宜用於利用雷射轉印法進行之半導體晶片於基板上之連接(用以利用雷射轉印法於基板上連接半導體晶片之樹脂組合物之用途)。

【0033】

上述樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力為150 N以上。上述樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力較佳為200 N以上，更佳為250 N以上，進而較佳為300 N以上，又，較佳為750 N以下，更佳為700 N以下，進而較佳為650 N以下。若上述樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力為上述下限以上，則利用雷射轉印法能夠進一步提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。若上述樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力為上述上限以下，則能夠於連接對象構件之表面上較薄且良好地塗佈樹脂組合物，能夠有效提高導電連接時焊料之凝集性。

【0034】

上述樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力例如可藉由以下之方法測定。於玻璃基板之表面上以250 μm之厚度塗佈樹脂組合物。使用黏性儀(Tack Tester)(例如RHESCA公司製造)，於25°C及50%RH之環境下，以探針直徑5.1 mm及速度2.5 mm/min之條件測定黏著力。

【0035】

上述樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力可藉由以下之方法等進行調整。調整助焊劑之粒度之方法。選擇橡膠粒子之種類之方法。調整橡膠粒子之粒度之方法。

【0036】

上述樹脂組合物較佳為於25°C下呈液狀。液狀包括膏狀。上述樹脂

組合物較佳為於25°C下呈膏狀。上述樹脂組合物由於含有焊料粒子，故為導電材料。上述樹脂組合物較佳為導電膏。上述樹脂組合物較佳為於25°C下為導電膏。於該等情形時，能夠於連接對象構件之表面上更薄且良好地塗佈樹脂組合物，利用雷射轉印法能夠更有效地提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性，能夠更有效地提高導電連接時焊料之凝集性。

【0037】

上述樹脂組合物於25°C下之黏度(η_{25})較佳為30 Pa·s以上，更佳為50 Pa·s以上，又，較佳為250 Pa·s以下，更佳為200 Pa·s以下。若上述黏度(η_{25})為上述下限以上，則利用雷射轉印法能夠更有效地提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。若上述黏度(η_{25})為上述上限以下，則能夠於連接對象構件之表面上較薄且良好地塗佈樹脂組合物，能夠有效提高導電連接時焊料之凝集性。上述黏度(η_{25})可藉由調配成分之種類及調配量而適當調整。

【0038】

上述黏度(η_{25})例如可使用E型黏度計(東機產業公司製造之「TVE-22L」)等，於25°C及5 rpm之條件下進行測定。

【0039】

上述樹脂組合物於上述焊料粒子之熔點下之黏度(η_{mp})較佳為0.1 Pa·s以上，更佳為1 Pa·s以上，又，較佳為10 Pa·s以下，更佳為5 Pa·s以下。上述黏度(η_{mp})可藉由調配成分之種類及調配量而適當調整。若上述黏度(η_{mp})為上述下限以上且上述上限以下，則能夠更有效地提高導電連接時焊料之凝集性，能夠更有效地抑制連接部中產生孔隙，能夠更有效地抑制樹脂組合物向連接部以外之地方滲出。若上述黏度(η_{mp})

為上述下限以上且上述上限以下，則能夠更有效地提高電極間之絕緣可靠性，能夠更有效地提高電極間之導通可靠性。

【0040】

上述黏度(η_{mp})例如可使用黏彈性測定裝置(SCIENTIFIC公司製造之「HAAKE」)，於應力控制1 Pa、頻率1 Hz、升溫速度20°C/分鐘、及測定溫度範圍25°C~200°C之條件下進行測定。其中，於焊料粒子之熔點超過200°C之情形時，將溫度上限設為焊料粒子之熔點。於該測定中，藉由讀取焊料粒子之熔點下之黏度而算出黏度(η_{mp})。

【0041】

上述樹脂組合物可用作導電膏及導電膜等。上述導電膏較佳為各向異性導電膏，上述導電膜較佳為各向異性導電膜。就更有效地抑制連接對象構件配置時之位置偏移、更有效地提高導電連接時焊料之凝集性之觀點而言，上述樹脂組合物較佳為膏狀，較佳為導電膏。上述樹脂組合物適宜用於電極之電性連接。上述樹脂組合物較佳為電路連接材料。

【0042】

以下，對樹脂組合物所含之各成分進行說明。於本說明書中，「(甲基)丙烯酸酯」一詞表示丙烯酸酯與甲基丙烯酸酯。「(甲基)丙烯酸」一詞表示丙烯酸與甲基丙烯酸。「(甲基)丙烯醯基」一詞表示丙烯醯基與甲基丙烯醯基。

【0043】

(熱硬化性成分)

本發明之樹脂組合物含有熱硬化性成分。上述熱硬化性成分較佳為包含熱硬化性化合物。上述樹脂組合物可含有熱硬化劑作為熱硬化性成

分，亦可不含熱硬化劑。本發明之樹脂組合物由於具備上述構成，故而即便於樹脂組合物不含熱硬化劑之情形時，利用雷射轉印法亦能夠提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。就更有效地提高導電連接時焊料之凝集性之觀點而言，上述樹脂組合物較佳為不含熱硬化劑。為了使樹脂組合物更良好地硬化，上述樹脂組合物可含有硬化促進劑作為熱硬化性成分。

【0044】

(熱硬化性成分：熱硬化性化合物)

本發明之樹脂組合物較佳為含有熱硬化性化合物。上述熱硬化性化合物係藉由加熱能夠硬化之化合物。上述熱硬化性化合物並無特別限定。作為上述熱硬化性化合物，可例舉：氧雜環丁烷化合物、環氧化合物、環硫化合物、(甲基)丙烯酸系化合物、酚化合物、胺基化合物、不飽和聚酯化合物、聚胺基甲酸酯化合物、聚矽氧化合物及聚醯亞胺化合物等。就進一步優化樹脂組合物之硬化性及黏度、進一步提高導通可靠性之觀點而言，作為上述熱硬化性化合物，較佳為環氧化合物或環硫化合物，更佳為環氧化合物。上述樹脂組合物較佳為含有環氧化合物或環硫化合物，更佳為含有環氧化合物。上述熱硬化性化合物可僅使用一種，亦可將兩種以上併用。

【0045】

上述環氧化合物係具有至少一個環氧基之化合物。作為上述環氧化合物，可例舉：雙酚A型環氧化合物、雙酚F型環氧化合物、雙酚S型環氧化合物、苯酚酚醛清漆型環氧化合物、聯苯型環氧化合物、聯苯酚醛清漆型環氧化合物、聯苯酚型環氧化合物、萘型環氧化合物、萘型環氧化合物、苯酚芳烷基型環氧化合物、萘酚芳烷基型環氧化合物、二環戊二烯型

環氧化合物、蔥型環氧化合物、具有金剛烷骨架之環氧化合物、具有三環癸烷骨架之環氧化合物、伸萘基醚型環氧化合物、及骨架中具有三吡核之環氧化合物等。上述環氧化合物可僅使用一種，亦可將兩種以上併用。

【0046】

上述環氧化合物於常溫(25°C)下為液狀或固體，於上述環氧化合物在常溫下為固體之情形時，上述環氧化合物之熔融溫度較佳為上述焊料粒子之熔點以下。藉由使用上述較佳之環氧化合物，於貼合連接對象構件之階段，黏度較高、能夠抑制因搬送等之衝擊導致產生加速度時連接對象構件(電路基板)與半導體晶片之位置偏移。進而，利用硬化時之熱，能夠大幅降低樹脂組合物之黏度，能夠使焊料於導電連接時效率良好地凝集。

【0047】

就更有效地提高絕緣可靠性、更有效地提高導通可靠性之觀點而言，上述熱硬化性成分較佳為包含環氧化合物，上述熱硬化性化合物較佳為包含環氧化合物。

【0048】

就更有效地於電極上配置焊料之觀點而言，上述熱硬化性化合物較佳為包含具有聚醚骨架之熱硬化性化合物。

【0049】

作為上述具有聚醚骨架之熱硬化性化合物，可例舉：於碳數3~12之烷基鏈之兩末端具有縮水甘油醚基之化合物；以及包含具有碳數2~4之聚醚骨架、且該聚醚骨架2個~10個連續鏈結而成之結構單元的聚醚型環氧化合物等。

【0050】

就更有效地提高硬化物之耐熱性之觀點而言，上述熱硬化性化合物較佳為包含具有異氰尿酸骨架之熱硬化性化合物。

【0051】

作為上述具有異氰尿酸骨架之熱硬化性化合物，可例舉三異氰尿酸酯型環氧化合物等，可例舉：日產化學工業公司製造之TEPIC系列 (TEPIC-G、TEPIC-S、TEPIC-SS、TEPIC-HP、TEPIC-L、TEPIC-PAS、TEPIC-VL及TEPIC-UC)等。

【0052】

就更有效率地於電極上配置焊料之觀點、更有效地提高應連接之上下電極間之導通可靠性之觀點、及更有效地抑制熱硬化性化合物之變色之觀點而言，上述熱硬化性化合物較佳為具有較高之耐熱性，更佳為包含酚醛清漆型環氧化合物。酚醛清漆型環氧化合物具有相對較高之耐熱性。

【0053】

上述樹脂組合物100重量%中，上述熱硬化性化合物之含量較佳為5重量%以上，更佳為8重量%以上，進而較佳為10重量%以上，又，較佳為99重量%以下，更佳為90重量%以下，進而較佳為80重量%以下，尤佳為70重量%以下。若上述熱硬化性化合物之含量為上述下限以上且上述上限以下，則利用雷射轉印法能夠更有效地提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性，更有效率地於電極上配置焊料，能夠更有效地提高電極間之絕緣可靠性，能夠更有效地提高電極間之導通可靠性。更有效地提高所獲得之連接構造體之耐衝擊性之觀點而言，上述熱硬化性化合物之含量宜較多。

【0054】

上述樹脂組合物100重量%中，上述環氧化合物之含量較佳為5重量%以上，更佳為8重量%以上，進而較佳為10重量%以上，又，較佳為99重量%以下，更佳為90重量%以下，進而較佳為80重量%以下，尤佳為70重量%以下。若上述環氧化合物之含量為上述下限以上且上述上限以下，則利用雷射轉印法能夠更有效地提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性，更有效率地於電極上配置焊料，能夠更有效地提高電極間之絕緣可靠性，能夠更有效地提高電極間之導通可靠性。就進一步提高所獲得之連接構造體之耐衝擊性之觀點而言，上述環氧化合物之含量宜較多。

【0055】

上述樹脂組合物100重量%中，上述酚醛清漆型環氧化合物之含量較佳為1重量%以上，更佳為3重量%以上，進而較佳為5重量%以上，又，較佳為99重量%以下，更佳為90重量%以下，進而較佳為80重量%以下，尤佳為70重量%以下。若上述酚醛清漆型環氧化合物之含量為上述下限以上且上述上限以下，則利用雷射轉印法能夠更有效地提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性，更有效率地於電極上配置焊料，能夠更有效地提高電極間之絕緣可靠性，能夠更有效地提高電極間之導通可靠性。就進一步提高所獲得之連接構造體之耐衝擊性之觀點而言，上述酚醛清漆型環氧化合物之含量宜較多。

【0056】

(助焊劑)

上述樹脂組合物含有助焊劑。藉由使用助焊劑，能夠更有效地提高導電連接時焊料之凝集性。

【0057】

上述助焊劑並無特別限定。作為上述助焊劑，例如可使用焊料接合等時常用之助焊劑。

【0058】

作為上述助焊劑，可例舉：氯化鋅、氯化鋅與無機鹵化物之混合物、氯化鋅與無機酸之混合物、熔鹽、磷酸、磷酸之衍生物、有機酸、有機酸胺鹽、有機鹵化物、胼、不同於有機酸胺鹽之胺化合物、及松脂等。上述助焊劑可僅使用一種，亦可將兩種以上併用。

【0059】

作為上述熔鹽，可例舉：氯化銨等。

【0060】

作為上述有機酸，可例舉：乳酸、檸檬酸、硬脂酸、穀胺酸及戊二酸等。

【0061】

作為上述有機酸胺鹽，可例舉：戊二酸苄胺鹽、己二酸苄胺鹽、壬二酸苄胺鹽、戊二酸硬脂胺鹽、己二酸硬脂胺鹽、及壬二酸硬脂胺鹽等。

【0062】

作為不同於有機酸胺鹽之上述胺化合物，可例舉：二環己基胺、苄胺、二苯甲基胺、咪唑、苯并咪唑、苯基咪唑、羧基苯并咪唑、苯并三唑、及羧基苯并三唑等。

【0063】

作為上述松脂，可例舉：活化松脂及非活化松脂等。上述松脂係以松香酸作為主成分之松香類。作為上述松香類，可例舉：松香酸、及丙烯酸改性松香等。

【0064】

就更有效率地於電極上配置焊料、更有效地提高絕緣可靠性、更有效地提高導通可靠性之觀點而言，上述助焊劑較佳為包含酸化合物與鹼化合物之鹽，較佳為包含有機酸胺鹽。就更有效率地於電極上配置焊料、更有效地提高絕緣可靠性、更有效地提高導通可靠性之觀點而言，上述有機酸胺鹽較佳為羧酸胺鹽，更佳為具有2個以上之羧基之有機酸胺鹽。

【0065】

作為上述具有2個以上之羧基之有機酸胺鹽中之有機酸，例如可例舉：琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、及癸二酸等。

【0066】

上述酸化合物較佳為具有羧基之有機化合物。作為上述酸化合物，可例舉：作為脂肪族羧酸之丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、檸檬酸、蘋果酸；作為環狀脂肪族羧酸之環己基羧酸、1,4-環己基二羧酸；作為芳香族羧酸之間苯二甲酸、對苯二甲酸、偏苯三甲酸、及乙二胺四乙酸等。就更有效率地於電極上配置焊料、更有效地提高絕緣可靠性、更有效地提高導通可靠性之觀點而言，上述酸化合物較佳為戊二酸、環己基羧酸、或己二酸。

【0067】

上述鹼化合物較佳為具有胺基之有機化合物。作為上述鹼化合物，可例舉：二乙醇胺、三乙醇胺、甲基二乙醇胺、乙基二乙醇胺、環己基胺、二環己基胺、苄胺、二苯甲基胺、2-甲基苄胺、3-甲基苄胺、4-第三丁基苄胺、N-甲基苄胺、N-乙基苄胺、N-苯基苄胺、N-第三丁基苄胺、N-異丙基苄胺、N,N-二甲基苄胺、咪唑化合物、及三唑化合物。就更有

效率地於電極上配置焊料、更有效地提高絕緣可靠性、更有效地提高導通可靠性之觀點而言，上述鹼化合物較佳為苺胺。

【0068】

上述助焊劑較佳為固體。上述助焊劑可為球狀，亦可為球狀以外之形狀，亦可為扁平狀。

【0069】

上述助焊劑之平均粒徑為10 μm 以下。上述助焊劑之平均粒徑較佳為7 μm 以下，更佳為5 μm 以下，進而較佳為3 μm 以下。若上述助焊劑之平均粒徑為上述上限以下，則利用雷射轉印法能夠更有效地提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。上述助焊劑之平均粒徑之下限並無特別限定。上述助焊劑之平均粒徑可為0.01 μm 以上，亦可為0.1 μm 以上，亦可為0.5 μm 以上，亦可為1.0 μm 以上。作為上述助焊劑之平均粒徑之範圍，可適當選擇上述下限值及上述上限值而設定。再者，於上述助焊劑包含2種以上之助焊劑之情形時，上述助焊劑之平均粒徑表示助焊劑整體之平均粒徑。

【0070】

上述助焊劑之平均粒徑為數量平均粒徑。上述助焊劑之平均粒徑可藉由如下方式求出：例如利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察任意50個助焊劑而算出各助焊劑之粒徑之平均值，或者進行雷射繞射式粒度分佈測定。利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察時，求出以圓相當徑計之粒徑作為每個助焊劑之粒徑。利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察時，任意50個助焊劑之以圓相當徑計之平均粒徑大致等於以球相當徑計之平均粒徑。雷射繞射式粒度分佈測定時，每個助焊劑之粒徑係以球相當徑計之粒徑求得。上述助

焊劑之平均粒徑較佳為藉由雷射繞射式粒度分佈測定而算出。

【0071】

平均粒徑為10 μm以下之助焊劑可為市售助焊劑之粉碎物。作為市售助焊劑之粉碎方法，可例舉：瑪瑙粉碎方法、噴射磨機粉碎方法、及珠磨機粉碎方法等。

【0072】

上述助焊劑之粒徑之變異係數(CV值)較佳為10%以下，更佳為5%以下。若上述助焊劑之粒徑之變異係數為上述上限以下，則能夠更有效率地於電極上配置助焊劑。上述助焊劑之粒徑之變異係數(CV值)之下限並無特別限定。上述助焊劑之粒徑之變異係數(CV值)可為0%以上，亦可為1%以上，亦可為5%以上。作為上述助焊劑之粒徑之變異係數之範圍，可適當選擇上述下限值及上述上限值而設定。

【0073】

上述助焊劑之粒徑之變異係數(CV值)可藉由如下方式測定。

【0074】

$$CV值(\%) = (\rho/Dn) \times 100$$

ρ ：助焊劑之粒徑之標準偏差

Dn ：助焊劑之粒徑之平均值

【0075】

上述助焊劑之活性溫度(熔點)較佳為50°C以上，更佳為70°C以上，進而較佳為80°C以上，又，較佳為200°C以下，更佳為190°C以下，進而較佳為180°C以下。若上述助焊劑之活性溫度為上述下限以上且上述上限以下，則更有效地發揮助焊劑效果，更有效率地於電極上配置焊料。上述

助焊劑之活性溫度(熔點)較佳為70°C以上190°C以下，尤佳為80°C以上180°C以下。

【0076】

上述助焊劑之活性溫度(熔點)可藉由示差掃描熱量測定(DSC)而求出。作為示差掃描熱量測定(DSC)裝置，可例舉：SII公司製造之「EXSTAR DSC7020」等。

【0077】

作為助焊劑之活性溫度(熔點)為80°C以上180°C以下之上述助焊劑，可例舉：戊二酸(熔點96°C)、戊二酸苄胺鹽(熔點108°C)、己二酸(熔點152°C)、己二酸苄胺鹽(熔點180°C)、庚二酸(熔點104°C)及辛二酸(熔點142°C)等二羧酸、苯甲酸(熔點122°C)、以及蘋果酸(熔點130°C)等。

【0078】

又，上述助焊劑之沸點較佳為200°C以下。

【0079】

上述助焊劑可分散於樹脂組合物中，亦可附著於焊料粒子之表面上。

【0080】

上述助焊劑較佳為於加熱下釋出陽離子之助焊劑。藉由使用於加熱下釋出陽離子之助焊劑，能夠更有效率地於電極上配置焊料。

【0081】

上述樹脂組合物100重量%中，上述助焊劑之含量較佳為0.5重量%以上，更佳為1重量%以上，進而較佳為5重量%以上，尤佳為10重量%以上，又，較佳為30重量%以下，更佳為25重量%以下。若上述助焊劑之含

量為上述下限以上且上述上限以下，則焊料及電極之表面更不易形成氧化被膜，進而，能夠更有效地去除焊料及電極表面形成之氧化被膜。

【0082】

(焊料粒子)

上述樹脂組合物含有焊料粒子。上述焊料粒子之中心部分及外表面均由焊料形成。上述焊料粒子為中心部分及外表面均為焊料之粒子。於使用具備由焊料以外之材料形成之基材粒子與配置於該基材粒子表面上之焊料部之導電性粒子代替上述焊料粒子之情形時，導電性粒子難以聚集至電極上。又，上述導電性粒子由於導電性粒子彼此之焊料接合性較低，故存在已移動至電極上之導電性粒子容易向電極外移動之傾向。

【0083】

上述焊料較佳為熔點為 450°C 以下之金屬(低熔點金屬)。上述焊料粒子較佳為熔點為 450°C 以下之金屬粒子(低熔點金屬粒子)。上述低熔點金屬粒子為包含低熔點金屬之粒子。該所謂低熔點金屬表示熔點為 450°C 以下之金屬。低熔點金屬之熔點較佳為 300°C 以下，更佳為 220°C 以下，進而較佳為 190°C 以下。

【0084】

上述焊料粒子之熔點較佳為 100°C 以上，更佳為 105°C 以上，又，較佳為 250°C 以下，更佳為 245°C 以下。若上述焊料粒子之熔點為上述下限以上且上述上限以下，則能夠更有效地提高導電連接時焊料之凝集性。若上述焊料粒子之熔點為上述下限以上且上述上限以下，則於將電極間進行電性連接之情形時，能夠更有效地提高導通可靠性，並且能夠更有效地提高絕緣可靠性。

【0085】

上述焊料粒子之熔點可藉由示差掃描熱量測定(DSC)而求出。作為示差掃描熱量測定(DSC)裝置，可例舉：SII公司製造之「EXSTAR DSC7020」等。

【0086】

上述焊料粒子較佳為於該焊料粒子100重量%中包含90重量%以上之焊料。又，上述焊料粒子較佳為包含錫。於上述焊料粒子所含之金屬100重量%中，錫之含量較佳為30重量%以上，更佳為40重量%以上，進而較佳為70重量%以上，尤佳為90重量%以上。若上述焊料粒子中之錫之含量為上述下限以上，則能夠更有效地提高焊料部與電極之連接可靠性。

【0087】

再者，上述錫之含量可使用高頻電感耦合電漿發射光譜分析裝置(堀場製作所公司製造之「ICP-AES」)、或螢光X射線分析裝置(島津製作所公司製造之「EDX-800HS」)等進行測定。

【0088】

藉由使用上述焊料粒子，焊料熔融而與電極接合，焊料部使電極間實現導通。例如焊料部與電極容易成為面接觸而非點接觸，因此連接電阻變低。又，藉由使用上述焊料粒子，焊料部與電極之接合強度變高，結果焊料部與電極更不易發生剝離，能夠更有效地提高導通可靠性及連接可靠性。

【0089】

構成上述焊料粒子之低熔點金屬並無特別限定。該低熔點金屬較佳為錫、或含錫合金。該合金可例舉：錫-銀合金、錫-銅合金、錫-銀-銅合

金、錫-鈹合金、錫-鋅合金、及錫-銲合金等。就對電極之潤濕性優異之方面而言，上述低熔點金屬較佳為錫、錫-銀合金、錫-銀-銅合金、錫-鈹合金、或錫-銲合金。上述低熔點金屬更佳為錫-鈹合金、或錫-銲合金。

【0090】

上述焊料粒子較佳為基於JIS Z3001：熔接術語，液相線為450°C以下之熔填材料。作為上述焊料粒子之組成，例如可例舉包含鋅、金、銀、鉛、銅、錫、鈹、銲等之金屬組成。上述焊料粒子較佳為不含鉛，較佳為包含錫與銲、或包含錫與鈹。

【0091】

為了更有效地提高焊料部與電極之接合強度，上述焊料粒子可包含鎳、銅、銻、鋁、鋅、鐵、金、鈦、磷、鍺、碲、鈷、鈹、錳、鉻、鉬及鈮等金屬。又，就進一步提高焊料部與電極之接合強度之觀點而言，上述焊料粒子較佳為包含鎳、銅、銻、鋁或鋅。就更有效地提高焊料部與電極之接合強度之觀點而言，用以提高接合強度之該等金屬於焊料粒子所含之金屬100重量%中之含量較佳為0.0001重量%以上、且較佳為1重量%以下。

【0092】

上述焊料粒子之平均粒徑較佳為0.01 μm 以上，更佳為0.03 μm 以上。若上述焊料粒子之平均粒徑為上述下限以上，則能夠更有效率地於電極上配置焊料。上述焊料粒子之平均粒徑可為5 μm 以下，亦可為3 μm 以下。作為上述焊料粒子之平均粒徑之範圍，可適當選擇上述下限值及上述上限值而設定。

【0093】

上述焊料粒子之平均粒徑為數量平均粒徑。上述焊料粒子之平均粒徑可藉由如下方式求出：例如利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察任意50個焊料粒子而算出各焊料粒子之粒徑之平均值，或者進行雷射繞射式粒度分佈測定。利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察時，求出以圓相當徑計之粒徑作為每個焊料粒子之粒徑。利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察時，任意50個焊料粒子之以圓相當徑計之平均粒徑大致等於以球相當徑計之平均粒徑。雷射繞射式粒度分佈測定時，求出以球相當徑計之粒徑作為每個焊料粒子之粒徑。上述焊料粒子之平均粒徑較佳為藉由雷射繞射式粒度分佈測定而算出。

【0094】

上述焊料粒子之粒徑之變異係數(CV值)較佳為5%以上，更佳為10%以上，又，較佳為40%以下，更佳為30%以下。若上述焊料粒子之粒徑之變異係數為上述下限以上且上述上限以下，則能夠更有效率地於電極上配置焊料。但上述焊料粒子之粒徑之CV值亦可未達5%。

【0095】

上述變異係數(CV值)可藉由如下方式測定。

【0096】

$$CV值(\%) = (\rho/Dn) \times 100$$

ρ ：焊料粒子之粒徑之標準偏差

Dn ：焊料粒子之粒徑之平均值

【0097】

上述焊料粒子之形狀並無特別限定。上述焊料粒子之形狀可為球狀，亦可為球狀以外之形狀，亦可為扁平狀。

【0098】

上述樹脂組合物100重量%中，上述焊料粒子之含量較佳為1重量%以上，更佳為2重量%以上，進而較佳為10重量%以上，尤佳為20重量%以上，最佳為30重量%以上，又，較佳為80重量%以下，更佳為60重量%以下，進而較佳為50重量%以下。若上述焊料粒子之含量為上述下限以上且上述上限以下，則能夠更有效率地於電極上配置焊料，容易於電極間配置較多焊料，能夠更有效地提高導通可靠性。就更有效地提高導通可靠性之觀點而言，上述焊料粒子之含量宜較多。

【0099】

(橡膠粒子)

上述樹脂組合物含有橡膠粒子。上述橡膠粒子較佳為不溶於有機溶劑等溶劑。上述橡膠粒子較佳為與熱硬化性成分等樹脂組合物中之成分不相溶。上述橡膠粒子較佳為以分散狀態存在於上述樹脂組合物中。於導電連接時，上述橡膠粒子較佳為不阻礙焊料粒子之凝集。於導電連接時，上述橡膠粒子較佳為未摻至焊料部(焊料粒子熔融後，熔融焊料粒子凝集而形成之焊料固化物)中。上述橡膠粒子可為具有核殼構造之粒子，亦可為不具有核殼構造之粒子。上述核殼構造為具備內核與配置於該內核表面上之外殼之構造。於上述橡膠粒子為具有上述核殼構造之粒子之情形時，較佳為構成上述內核之化合物與構成上述外殼之化合物於內核與外殼之界面處進行化學鍵結。上述化學鍵結較佳為接枝鍵結。上述橡膠粒子可僅使用一種，亦可將兩種以上併用。

【0100】

上述橡膠粒子之材料並無特別限定。作為上述橡膠粒子之材料，例

如可例舉：聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚異丁烯、聚丁二烯等聚烯烴樹脂；聚甲基丙烯酸甲酯及聚丙烯酸甲酯等(甲基)丙烯酸樹脂；聚碳酸酯、聚醯胺、苯酚甲醛樹脂、三聚氰胺甲醛樹脂、苯并胍胺甲醛樹脂、脲甲醛樹脂、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、苯并胍胺樹脂、脲樹脂、環氧樹脂、不飽和聚酯樹脂、飽和聚酯樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯、聚砜、聚苯醚、聚縮醛、聚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚醚醯酮、聚醚砜、二乙烯苯聚合物、及二乙烯苯系共聚物等。作為上述二乙烯苯系共聚物等，可例舉：二乙烯苯-苯乙烯共聚物、及二乙烯苯-(甲基)丙烯酸酯共聚物等。由於能夠容易地將上述橡膠粒子之硬度控制於適宜範圍，故上述橡膠粒子較佳為使1種或2種以上之具有乙烯性不飽和基之聚合性單體進行聚合而成之聚合物。

【0101】

於使具有乙烯性不飽和基之聚合性單體進行聚合而獲得上述橡膠粒子之情形時，作為上述具有乙烯性不飽和基之聚合性單體，可例舉非交聯性單體與交聯性單體。

【0102】

作為上述非交聯性單體，例如可例舉：苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等苯乙烯系單體；(甲基)丙烯酸、順丁烯二酸、順丁烯二酸酐等含羧基之單體；(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸鯨蠟酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸異艸伯酯等(甲基)丙烯酸烷基酯化合物；(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸甘油酯、聚氧乙烯(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯等含

氧原子之(甲基)丙烯酸酯化合物；(甲基)丙烯腈等含腈基之單體；甲基乙稀醚、乙基乙稀醚、丙基乙稀醚等乙稀醚化合物；乙酸乙稀酯、丁酸乙稀酯、月桂酸乙稀酯、硬脂酸乙稀酯等酸乙稀酯化合物；乙稀、丙稀、異戊二稀、丁二稀等不飽和烴；(甲基)丙烯酸三氟甲酯、(甲基)丙烯酸五氟乙酯、氯乙稀、氟乙稀、氯苯乙稀等含鹵素之單體等。

【0103】

作為上述交聯性單體，例如可例舉：四羥甲基甲烷四(甲基)丙烯酸酯、四羥甲基甲烷三(甲基)丙烯酸酯、四羥甲基甲烷二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、(聚)乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)四亞甲基二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯等多官能(甲基)丙烯酸酯化合物；(異)氰尿酸三烯丙酯、偏苯三酸三烯丙酯、二乙稀苯、鄰苯二甲酸二烯丙酯、二烯丙基丙烯醯胺、二烯丙醚、 γ -(甲基)丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、三甲氧基矽烷基苯乙稀、乙稀基三甲氧基矽烷等含矽烷之單體等。

【0104】

利用公知方法使上述具有乙稀性不飽和基之聚合性單體進行聚合，藉此可獲得上述橡膠粒子。作為該方法，例如可例舉：於自由基聚合起始劑之存在下進行懸浮聚合之方法、以及使用非交聯種粒子與自由基聚合起始劑一起使單體膨潤聚合之方法等。

【0105】

上述橡膠粒子較佳為包含二乙稀苯系聚合物粒子、聚矽氧橡膠粒

子、聚丁二烯橡膠粒子、或丙烯酸橡膠粒子，更佳為包含二乙烯苯系聚合物粒子、聚丁二烯橡膠粒子、或丙烯酸橡膠粒子，進而較佳為包含聚丁二烯橡膠粒子、或丙烯酸橡膠粒子。藉由使用該等橡膠粒子，利用雷射轉印法能夠進一步提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。

【0106】

上述橡膠粒子之玻璃轉移溫度較佳為 -90°C 以上，更佳為 -75°C 以上，進而較佳為 -60°C 以上，又，較佳為 25°C 以下，更佳為 15°C 以下，進而較佳為 5°C 以下，尤佳為 -5°C 以下。若上述橡膠粒子之玻璃轉移溫度為上述下限以上，則能夠更有效率地抑制連接對象構件配置時之位置偏移。若上述橡膠粒子之玻璃轉移溫度為上述上限以下，則能夠更有效地提高導電連接時焊料之凝集性，能夠有效地防止橡膠粒子摻至焊料部。

【0107】

上述橡膠粒子之玻璃轉移溫度可使用動態黏彈性測定(TA Instruments公司製造之「ARES-G2」)等進行測定。

【0108】

上述橡膠粒子之平均粒徑較佳為 $1\ \mu\text{m}$ 以下，更佳為 $0.8\ \mu\text{m}$ 以下，進而較佳為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下。上述橡膠粒子之平均粒徑之下限並無特別限定。上述橡膠粒子之平均粒徑可為 $0.03\ \mu\text{m}$ 以上，亦可為 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上。若上述橡膠粒子之平均粒徑為上述上限以下，則能夠更有效地抑制連接對象構件配置時之位置偏移。若上述橡膠粒子之平均粒徑為上述上限以下，則能夠更有效地提高導電連接時焊料之凝集性，能夠有效地防止橡膠粒子摻至焊料部。藉由有效地防止橡膠粒子摻至焊料部，能夠更有效地提高導通可靠性。作為上述橡膠粒子之粒徑之範圍，可適當選擇上述下限值及上述上限

值而設定。

【0109】

上述橡膠粒子之平均粒徑為數量平均粒徑。上述橡膠粒子之平均粒徑可藉由如下方式求出：例如利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察任意50個橡膠粒子而算出各橡膠粒子之粒徑之平均值，或者進行雷射繞射式粒度分佈測定。利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察時，求出以圓相當徑計之粒徑作為每個橡膠粒子之粒徑。利用電子顯微鏡或光學顯微鏡觀察時，任意50個焊料粒子之以圓相當徑計之平均粒徑大致等於以球相當徑計之平均粒徑。雷射繞射式粒度分佈測定時，求出以球相當徑計之粒徑作為每個橡膠粒子之粒徑。上述橡膠粒子之平均粒徑較佳為藉由雷射繞射式粒度分佈測定而算出。

【0110】

上述樹脂組合物中，上述橡膠粒子之平均粒徑相對於上述焊料粒子之平均粒徑之比(橡膠粒子之平均粒徑/焊料粒子之平均粒徑)較佳為3.0以下，更佳為2.0以下。上述比(橡膠粒子之平均粒徑/焊料粒子之平均粒徑)之下限並無特別限定。上述比(橡膠粒子之平均粒徑/焊料粒子之平均粒徑)可為0.001以上。若上述比(橡膠粒子之平均粒徑/焊料粒子之平均粒徑)為上述下限以上且上述上限以下，則能夠更有效地抑制連接對象構件配置時之位置偏移。若上述比(橡膠粒子之平均粒徑/焊料粒子之平均粒徑)為上述下限以上且上述上限以下，則能夠更有效地提高導電連接時焊料之凝集性，能夠有效地防止橡膠粒子摻至焊料部。藉由有效地防止橡膠粒子摻至焊料部，能夠更有效地提高導通可靠性。作為上述比(橡膠粒子之平均粒徑/焊料粒子之平均粒徑)之範圍，可適當選擇上述下限值及上述上限值而

設定。

【0111】

上述橡膠粒子基於體積基準之粒度分佈中，上述橡膠粒子之D90較佳為3 μm 以下，更佳為2 μm 以下，進而較佳為1 μm 以下。上述橡膠粒子之D90之下限並無特別限定。上述橡膠粒子之D90可為0.01 μm 以上，亦可為0.03 μm 以上。又，上述橡膠粒子基於體積基準之粒度分佈中，若上述橡膠粒子之D90為上述上限以下，則連接對象構件間之間隙更小。作為上述上述橡膠粒子之D90之範圍，可適當選擇上述下限值及上述上限值而設定。

【0112】

再者，上述橡膠粒子之D90係橡膠粒子之累計體積為90%時橡膠粒子之粒徑。上述橡膠粒子之D90可根據基於體積基準之粒度分佈而算出。

【0113】

上述橡膠粒子基於體積基準之粒度分佈可使用雷射繞射式粒度分佈測定裝置而求出。作為上述雷射繞射式粒度分佈測定裝置，可例舉：Malvern公司製造之「Mastersizer 3000」等。

【0114】

上述樹脂組合物100重量%中，上述橡膠粒子之含量較佳為0.5重量%以上，更佳為1重量%以上，進而較佳為1.5重量%以上，又，較佳為10重量%以下，更佳為8重量%以下，進而較佳為5重量%以下，尤佳為4重量%以下。若上述橡膠粒子之含量為上述下限以上，則利用雷射轉印法能夠進一步提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。若上述橡膠粒子之含量為上述上限以下，則能夠於連接對象構件之表面上較薄且良好地塗佈樹脂組

合物。

【0115】

相對於上述熱硬化性成分100重量份，上述橡膠粒子之含量較佳為1重量份以上，更佳為2重量份以上，進而較佳為3重量份以上，又，較佳為20重量份以下，更佳為16重量份以下，進而較佳為10重量份以下。若上述橡膠粒子之含量為上述下限以上，則利用雷射轉印法能夠進一步提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。若上述橡膠粒子之含量為上述上限以下，則能夠於連接對象構件之表面上較薄且良好地塗佈樹脂組合物。

【0116】

於上述熱硬化性成分包含上述熱硬化性化合物之情形時，相對於上述熱硬化性化合物100重量份，上述橡膠粒子之含量較佳為2重量份以上，更佳為4重量份以上，進而較佳為6重量份以上，又，較佳為20重量份以下，更佳為16重量份以下，進而較佳為10重量份以下。若上述橡膠粒子之含量為上述下限以上，則利用雷射轉印法能夠進一步提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。若上述橡膠粒子之含量為上述上限以下，則能夠於連接對象構件之表面上較薄且良好地塗佈樹脂組合物。

【0117】

(填料)

上述樹脂組合物亦可含有填料。上述填料可為有機填料，亦可為無機填料。藉由添加填料，能夠使焊料更均勻地凝集至上述連接對象構件之全部電極上。

【0118】

上述樹脂組合物較佳為不含上述填料、或以5重量%以下之量含有上

述填料。於上述樹脂組合物含有上述熱硬化性化合物之情形時，填料之含量越少，焊料粒子越容易向電極上移動。

【0119】

上述樹脂組合物100重量%中，上述填料之含量較佳為5重量%以下，更佳為2重量%以下，進而較佳為1重量%以下，最佳為0重量%(不含)。若上述填料之含量為上述上限以下，則焊料更均勻地配置於電極上。

【0120】

(其他成分)

上述樹脂組合物視需要亦可含有例如增量劑、軟化劑、塑化劑、增黏劑、觸變劑、調平劑、聚合觸媒、硬化觸媒、著色劑、抗氧化劑、熱穩定劑、光穩定劑、紫外線吸收劑、潤滑劑、抗靜電劑及阻燃劑等各種添加劑。

【0121】

(連接構造體及連接構造體之製造方法)

本發明之連接構造體具備：表面具有第1電極之第1連接對象構件、表面具有第2電極之第2連接對象構件、及連接上述第1連接對象構件與上述第2連接對象構件之連接部。於本發明之連接構造體中，上述連接部之材料為上述樹脂組合物。於本發明之連接構造體中，上述第1電極與上述第2電極經由上述連接部中之焊料部實現電性連接。

【0122】

於本發明之連接構造體中，由於使用特定之樹脂組合物，故而焊料容易聚集至第1電極與第2電極之間，能夠有效率地於電極(線(line))上配置焊料。又，焊料之一部分難以被配置至未形成電極之區域(間隙

(space))，能夠明顯減少未形成電極之區域配置之焊料之量。因此，能夠提高第1電極與第2電極之間的導通可靠性。並且，能夠防止不可連接之橫向相鄰電極間之電性連接，能夠提高絕緣可靠性。

【0123】

又，為了有效率地於電極上配置焊料、並明顯減少未形成電極之區域配置之焊料之量，上述樹脂組合物較佳為使用導電膏而非導電膜。

【0124】

於上述連接構造體中，上述第1連接對象構件較佳為電路基板。於上述連接構造體中，上述第2連接對象構件較佳為半導體晶片。

【0125】

本發明之連接構造體之製造方法包括以下之步驟。(1)第一配置步驟，其係使用上述樹脂組合物，於表面具有至少一個第1電極之第1連接對象構件之表面上配置上述樹脂組合物。(2)第二配置步驟，其係利用雷射轉印法使表面具有至少一個第2電極之第2連接對象構件移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上，而以上述第1電極與上述第2電極對向之方式配置上述第2連接對象構件。(3)連接步驟，其係將上述樹脂組合物加熱至上述焊料粒子之熔點以上之溫度，藉此由上述樹脂組合物形成連接上述第1連接對象構件與上述第2連接對象構件之連接部，並且經由上述連接部中之焊料部將上述第1電極與上述第2電極電性連接。

【0126】

於本發明之連接構造體之製造方法中，由於具備上述構成，故而利用雷射轉印法能夠提昇高速飛射而來之第2連接對象構件(半導體晶片)之捕捉性。

【0127】

以下，參照圖式，對本發明之具體實施方式進行說明。

【0128】

圖1係模式性地表示使用本發明之一實施方式之樹脂組合物而獲得之連接構造體之剖視圖。

【0129】

圖1所示之連接構造體1具備：第1連接對象構件2、第2連接對象構件3、及連接第1連接對象構件2與第2連接對象構件3之連接部4。連接部4由上述樹脂組合物形成。

【0130】

於本實施方式中，上述樹脂組合物含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子。上述助焊劑包含平均粒徑為10 μm以下之助焊劑。於本實施方式中，使用導電膏作為樹脂組合物。

【0131】

連接部4具有由複數個焊料粒子聚集並相互接合而成之焊料部4A、與熱硬化性成分經熱硬化而成之硬化物部4B。

【0132】

上述橡膠粒子較佳為存在於硬化物部4B中。再者，若為少量，焊料部4A中亦可存在上述橡膠粒子。

【0133】

第1連接對象構件2於表面(上表面)具有複數個第1電極2a。第2連接對象構件3於表面(下表面)具有複數個第2電極3a。第1電極2a與第2電極3a經由焊料部4A而電性連接。因此，第1連接對象構件2與第2連接對象構件

3經由焊料部4A實現電性連接。再者，於連接部4中，與集中於第1電極2a與第2電極3a之間的焊料部4A不同之區域(硬化物部4B部分)不存在焊料。與焊料部4A不同之區域(硬化物部4B部分)不存在自焊料部4A分離之焊料。再者，若為少量，與集中於第1電極2a與第2電極3a之間的焊料部4A不同之區域(硬化物部4B部分)亦可存在焊料。

【0134】

如圖1所示，於連接構造體1中，第1電極2a與第2電極3a之間聚集複數個焊料粒子，複數個焊料粒子熔融後，焊料粒子之熔融物潤濕電極之表面並擴展後固化，而形成焊料部4A。因此，焊料部4A與第1電極2a、以及焊料部4A與第2電極3a之連接面積增大。即，藉由使用焊料粒子，相較於使用導電部之外表面部分為鎳、金或銅等金屬之導電性粒子之情形，焊料部4A與第1電極2a、以及焊料部4A與第2電極3a之接觸面積變大。因此，連接構造體1中之導通可靠性及連接可靠性提高。再者，樹脂組合物所含之助焊劑一般藉由加熱而逐漸失活。

【0135】

再者，圖1所示之連接構造體1中，焊料部4A全部位於第1電極2a與第2電極3a之間的對向區域。圖5所示之變化例之連接構造體1X中，僅連接部4X不同於圖1所示之連接構造體1。連接部4X具有焊料部4XA與硬化物部4XB。如連接構造體1X般，焊料部4XA之大部分位於第1電極2a與第2電極3a之對向區域，焊料部4XA之一部分可自第1電極2a與第2電極3a之對向區域向側方突出。自第1電極2a與第2電極3a之對向區域向側方突出之焊料部4XA為焊料部4XA之一部分，並非自焊料部4XA分離之焊料。再者，於本實施方式中，能夠減少自焊料部分離之焊料之量，但硬化物部中

亦可存在自焊料部分離之焊料。

【0136】

若減少焊料粒子之使用量，則容易獲得連接構造體1。若增加焊料粒子之使用量，則容易獲得連接構造體1X。

【0137】

上述第1電極與上述第2電極之間的焊料部之厚度較佳為10 μm 以上，更佳為20 μm 以上，又，較佳為100 μm 以下，更佳為80 μm 以下。上述第1電極及上述第2電極中，電極之表面上之焊料潤濕面積(電極之露出面積100%中之與焊料相接之面積)較佳為50%以上，更佳為60%以上，進而較佳為70%以上，又，較佳為100%以下。藉由使上述連接部中之上述焊料部滿足上述較佳形態，能夠更有效地提高導通可靠性及絕緣可靠性。

【0138】

於連接構造體1、1X中，沿第1電極2a與連接部4、4X與第2電極3a之積層方向觀察第1電極2a與第2電極3a相互對向之部分時，較佳為第1電極2a與第2電極3a相互對向之部分之面積100%中之50%以上配置有連接部4、4X中之焊料部4A、4XA。藉由使連接部4、4X中之焊料部4A、4XA滿足上述較佳形態，能夠進一步提高導通可靠性。

【0139】

沿上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，較佳為上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分之面積100%中之50%以上配置有上述連接部中之焊料部。沿上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，更佳為上述第1電極與上述第2電

極相互對向之部分之面積100%中之60%以上配置有上述連接部中之焊料部。沿上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，進而較佳為上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分之面積100%中之70%以上配置有上述連接部中之焊料部。沿上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，尤佳為上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分之面積100%中之80%以上配置有上述連接部中之焊料部。沿上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，最佳為上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分之面積100%中之90%以上配置有上述連接部中之焊料部。藉由使上述連接部中之焊料部滿足上述較佳形態，能夠進一步提高導通可靠性。

【0140】

沿相對於上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向之正交方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，較佳為上述連接部中之焊料部之60%以上配置於上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分。沿相對於上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向之正交方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，更佳為上述連接部中之焊料部之70%以上配置於上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分。沿相對於上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向之正交方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，進而較佳為上述連接部中之焊料部之90%以上配置於上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分。沿相對於上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向

之正交方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，尤佳為上述連接部中之焊料部之95%以上配置於上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分。沿相對於上述第1電極與上述連接部與上述第2電極之積層方向之正交方向觀察上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分時，最佳為上述連接部中之焊料部之99%以上配置於上述第1電極與上述第2電極相互對向之部分。藉由使上述連接部中之焊料部滿足上述較佳形態，能夠進一步提高導通可靠性。

【0141】

其次，一面參照圖2~4，一面對使用本發明之一實施方式之樹脂組合物製造連接構造體1之方法之一例進行說明。圖2~4係用以說明使用本發明之一實施方式之樹脂組合物製造連接構造體之方法之一例之各步驟之剖視圖。

【0142】

首先，準備表面(上表面)具有第1電極2a之第1連接對象構件(電路基板)2。其次，如圖2所示，於第1連接對象構件(電路基板)2之表面上配置含有熱硬化性成分11B、焊料粒子11A、橡膠粒子11C及助焊劑11D之樹脂組合物11(第一配置步驟)。熱硬化性成分11B包含熱硬化性化合物。

【0143】

於第1連接對象構件(電路基板)2之設置有第1電極2a之表面上配置樹脂組合物11。配置樹脂組合物11後，第1電極2a(線)上與未形成第1電極2a之區域(間隔)上均配置有焊料粒子11A、橡膠粒子11C及助焊劑11D。再者，亦可僅於上述第1電極之表面上配置上述樹脂組合物。

【0144】

樹脂組合物11之配置方法並無特別限定。作為樹脂組合物11之配置方法，可例舉：使用分注器之塗佈、網版印刷、及使用噴墨裝置之噴出等。

【0145】

又，準備表面(下表面)具有第2電極3a之第2連接對象構件(半導體晶片)3。表面(下表面)具有第2電極3a之第2連接對象構件(半導體晶片)3配置於具備支持構件5與支持膜6之轉印源基板之支持膜6側之表面上。表面(下表面)具有第2電極3a之第2連接對象構件(半導體晶片)3配置於支持膜6之表面上。

【0146】

其次，如圖3所示，利用雷射轉印法使第2連接對象構件(半導體晶片)3移動至樹脂組合物11之與第1連接對象構件(電路基板)2側相反一側之表面上，而對第1連接對象構件(電路基板)2之表面上之樹脂組合物11配置第2連接對象構件(半導體晶片)3(第二配置步驟)。第2連接對象構件(半導體晶片)3以第2電極3a側配置於樹脂組合物11之表面上。於上述第二配置步驟中，利用雷射照射裝置51自轉印源基板之支持構件5側照射雷射，藉此使支持膜6中之硬化性成分(樹脂成分)進行硬化反應，支持膜6之表面之黏著力大幅降低。結果第2連接對象構件(半導體晶片)3自轉印源基板(尤其是支持膜6)剝離，移動至樹脂組合物11之與第1連接對象構件(電路基板)2側相反一側之表面上。第2連接對象構件(半導體晶片)3係以例如該第2連接對象構件(半導體晶片)3之表面不接於其他構件之狀態(未經其他構件保持之狀態)，該第2連接對象構件(半導體晶片)3單獨地移動。此時，使第1電極2a與第2電極3a對向。

【0147】

於本實施方式中，由於使用上述樹脂組合物，故而於上述第二配置步驟中，利用雷射轉印法能夠提昇高速飛射而來之第2連接對象構件(半導體晶片)3之捕捉性。結果能夠將飛射而來之第2連接對象構件(半導體晶片)精準地配置於第1連接對象構件(電路基板)上之規定部位(有效抑制半導體晶片配置時之位置偏移)。

【0148】

又，於本實施方式中，由於使用上述樹脂組合物，故而能夠吸收第2連接對象構件(半導體晶片)落至第1連接對象構件(電路基板)時之衝擊，有效抑制第1連接對象構件(電路基板)之表面損傷。

【0149】

其次，將樹脂組合物11加熱至焊料粒子11A之熔點以上之溫度。較佳為，將樹脂組合物11加熱至熱硬化性成分11B(熱硬化性化合物)之硬化溫度以上之溫度。於該加熱時，存在於未形成電極之區域之焊料粒子11A聚集至第1電極2a與第2電極3a之間(自凝集效應)。於使用導電膏而非導電膜之情形時，焊料粒子11A更有效地向第1電極2a與第2電極3a之間聚集。又，焊料粒子11A熔融並相互接合。又，熱硬化性成分11B熱硬化。其結果如圖4所示，由樹脂組合物11形成連接第1連接對象構件(電路基板)2與第2連接對象構件(半導體晶片)3之連接部4。由樹脂組合物11形成連接部4，複數個焊料粒子11A藉由接合形成焊料部4A，熱硬化性成分11B藉由熱硬化形成硬化物部4B，且第1電極2a與第2電極3a經由連接部4中之焊料部4A而電性連接(連接步驟)。若焊料粒子11A充分移動，則自不位於第1電極2a與第2電極3a之間的焊料粒子11A開始移動起，直至焊料粒子11A

完成向第1電極2a與第2電極3a之間移動為止，溫度可並非保持恆定。

【0150】

於上述第二配置步驟及上述連接步驟中，較佳為不進行加壓。於該情形時，第2連接對象構件(半導體晶片)3之重量施加於樹脂組合物11上。因此，於形成連接部4時，焊料粒子11A更有效地向第1電極2a與第2電極3a之間聚集。再者，若於上述第二配置步驟及上述連接步驟之至少一個步驟中進行加壓，則抑制焊料粒子11A欲向第1電極2a與第2電極3a之間聚集的作用之傾向變高。

【0151】

又，於本實施方式中，由於不進行加壓，故而即便於第1電極2a與第2電極3a之位置對準輕微偏移之狀態下第1連接對象構件(電路基板)2與第2連接對象構件(半導體晶片)3重疊之情形時，亦能夠修正該輕微偏移而使第1電極2a與第2電極3a連接(自動對準效應)。其原因在於，於第1電極2a與第2電極3a之間自凝集之熔融焊料於第1電極2a與第2電極3a之間的焊料與樹脂組合物之其他成分之接觸面積最小時，在能量上更加穩定，形成該面積最小之連接構造即位置對準之連接構造之力發揮作用。此時，較理想為樹脂組合物未硬化、以及於該溫度、時間下樹脂組合物之焊料粒子以外之成分之黏度足夠低。

【0152】

藉由如上方式獲得圖1所示之連接構造體1。再者，上述第二配置步驟與上述連接步驟可連續進行。又，可於進行上述第二配置步驟後，將所獲得之第1連接對象構件2與樹脂組合物11與第2連接對象構件3之積層體轉移至加熱部而進行上述連接步驟。為了進行上述加熱，可將上述積層體

配置於加熱構件上，亦可將上述積層體配置於經過加熱之空間內。

【0153】

上述第二配置步驟中，較佳為利用雷射轉印法使上述第2連接對象構件以1 cm/s以上之速度移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上，而以上述第1電極與上述第2電極對向之方式配置上述第2連接對象構件。上述第二配置步驟中，利用雷射轉印法使上述第2連接對象構件移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上之速度較佳為5 cm/s以上，更佳為10 cm/s以上，進而較佳為50 cm/s以上。利用雷射轉印法使上述第2連接對象構件移動之速度之上限並無特別限定。可利用上述第二配置步驟中之雷射轉印法，使上述第2連接對象構件以500 cm/s以下之速度移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上。上述第二配置步驟中，作為利用雷射轉印法使上述第2連接對象構件移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上之速度之範圍，可適當選擇上述下限值及上述上限值而設定。

【0154】

上述連接步驟中之上述加熱溫度較佳為250°C以上，更佳為300°C以上，又，較佳為450°C以下，更佳為400°C以下，進而較佳為350°C以下。若上述連接步驟中之上述加熱溫度為上述下限以上且上述上限以下，則能夠更有效率地於電極上配置焊料，能夠更有效地提高應連接之上下電極間之導通可靠性。

【0155】

作為上述連接步驟中之加熱方法，可例舉：使用回焊爐或烘箱將連接構造體整體加熱至焊料之熔點以上且熱硬化性成分之硬化溫度以上之溫

度之方法、或者僅局部加熱連接構造體之連接部之方法。

【0156】

作為局部加熱方法使用之器具，可例舉：加熱板、吹送熱風之熱風槍、烙鐵、及紅外線加熱器等。

【0157】

又，使用加熱板進行局部加熱時，較佳為對於連接部之正下方，由導熱性較高之金屬形成加熱板之上表面，對於其他不宜加熱之部位，由氟樹脂等導熱性較低之材質形成加熱板之上表面。

【0158】

上述第1、第2連接對象構件並無特別限定。作為上述第1、第2連接對象構件，可例舉：半導體晶片、半導體封裝體、電容器(condenser)及二極體等電子零件、以及樹脂膜、印刷基板、軟性印刷基板、軟性扁平電纜、剛性軟性基板、環氧玻璃基板及玻璃基板等電路基板等電子零件等。上述半導體晶片可為LED晶片，上述半導體封裝體可為LED封裝體。上述第2連接對象構件較佳為電子零件。上述第2連接對象構件較佳為半導體晶片，更佳為LED晶片，進而較佳為微型LED晶片。

【0159】

上述第1連接對象構件及上述第2連接對象構件中之至少一者較佳為樹脂膜、軟性印刷基板、軟性扁平電纜、或剛性軟性基板。上述第1連接對象構件較佳為樹脂膜、軟性印刷基板、軟性扁平電纜、或剛性軟性基板。樹脂膜、軟性印刷基板、軟性扁平電纜及剛性軟性基板具有柔軟性較高、相對輕量之性質。對於此種連接對象構件，使用導電膜進行連接之情形時存在焊料不易聚集至電極上之傾向。相對於此，藉由使用導電膏，即

便於使用樹脂膜、軟性印刷基板、軟性扁平電纜或剛性軟性基板時，亦使焊料有效率地聚集至電極上，藉此能夠充分提高電極間之導通可靠性。

【0160】

作為設置於上述連接對象構件上之電極，可例舉：金電極、鎳電極、錫電極、鋁電極、銅電極、鉬電極、銀電極、SUS電極、及鎢電極等金屬電極。於上述連接對象構件為軟性印刷基板之情形時，上述電極較佳為金電極、鎳電極、錫電極、銀電極或銅電極。於上述連接對象構件為玻璃基板之情形時，上述電極較佳為鋁電極、銅電極、鉬電極、銀電極或鎢電極。再者，於上述電極為鋁電極之情形時，可為僅由鋁形成之電極，亦可為於金屬氧化物層之表面積層有鋁層之電極。作為上述金屬氧化物層之材料，可例舉：摻雜有三價金屬元素之氧化銻、及摻雜有三價金屬元素之氧化鋅等。作為上述三價金屬元素，可例舉：Sn、Al及Ga等。

【0161】

上述支持構件並無特別限定。作為上述支持構件，可例舉：玻璃基板、藍寶石基板、聚矽氧基板、金屬基板、及有機基板等。

【0162】

上述支持膜並無特別限定。作為上述支持膜，可例舉：聚矽氧樹脂膜、丙烯酸樹脂膜、及聚醯亞胺樹脂膜等。上述支持膜較佳為具有黏著層。

【0163】

上述第二配置步驟中，照射之雷射之累計光量較佳為 100 mJ/cm^2 以上，更佳為 150 mJ/cm^2 以上，進而較佳為 200 mJ/cm^2 以上，又，較佳為 400 mJ/cm^2 以下，更佳為 350 mJ/cm^2 以下，進而較佳為 300 mJ/cm^2 以下。

若上述第二配置步驟中照射之雷射之累計光量為上述下限以上且上述上限以下，則能夠進一步提昇高速飛射而來之半導體晶片之捕捉性。

【0164】

以下，例舉實施例及比較例來具體地說明本發明。本發明並非僅限於以下之實施例。

【0165】

熱硬化性成分(熱硬化性化合物)：

苯酚酚醛清漆型環氧化合物(Mitsubishi Chemical 公司製造之「JER152」)

氫化雙酚 A 型環氧化合物(Mitsubishi Chemical 公司製造之「YX8000」)

雙酚F型環氧化合物(DIC公司製造之「830-S」)

【0166】

助焊劑：

己二酸苄胺鹽1(平均粒徑5 μm 、熔點180°C，依據下述合成例1製作)

己二酸苄胺鹽2(平均粒徑10 μm 、熔點180°C，依據下述合成例1製作)

己二酸苄胺鹽3(平均粒徑30 μm 、熔點180°C，依據下述合成例1製作)

戊二酸苄胺鹽(平均粒徑10 μm 、熔點108°C，依據下述合成例2製作)

【0167】

合成例1：

於玻璃瓶中添加作為反應溶劑之水24 g與己二酸(FUJIFILM Wako

Pure Chemical公司製造)14.612 g，於100°C下加熱10分鐘使之溶解。其後，添加苳胺(FUJIFILM Wako Pure Chemical公司製造)10.715 g，攪拌約5分鐘，而獲得混合液。將所獲得之混合液放入5°C~10°C之冷藏箱中，靜置一晚。藉由過濾分取所析出之結晶，用水洗淨，並真空乾燥，而獲得己二酸苳胺鹽3(平均粒徑30 μm)。藉由噴射磨機粉碎方法將所獲得之己二酸苳胺鹽3粉碎，而獲得平均粒徑5 μm 之己二酸苳胺鹽1、及平均粒徑10 μm 之己二酸苳胺鹽2。

【0168】

合成例2：

於玻璃瓶中添加作為反應溶劑之水24 g與戊二酸(FUJIFILM Wako Pure Chemical公司製造)13.212 g，使之於室溫下溶解至均勻狀態。其後，添加苳胺(FUJIFILM Wako Pure Chemical公司製造)10.715 g，攪拌約5分鐘，而獲得混合液。將所獲得之混合液放入5°C~10°C之冷藏箱中，靜置一晚。藉由過濾分取所析出之結晶，用水洗淨，並真空乾燥，而獲得戊二酸苳胺鹽。藉由噴射磨機粉碎方法將所獲得之戊二酸苳胺鹽粉碎，而獲得平均粒徑10 μm 之戊二酸苳胺鹽。

【0169】

焊料粒子：

SnAgCu 焊料粒子(熔點220°C，三井金屬礦業公司製造之「Sn96.5Ag3Cu0.5」經過分選所得之焊料粒子，平均粒徑3 μm)

SnBi焊料粒子(熔點139°C，三井金屬礦業公司製造之「Sn42Bi58」經過分選所得之焊料粒子，平均粒徑3 μm)

【0170】

橡膠粒子：

聚丁二烯橡膠粒子1(Mitsubishi Rayon公司製造之「C系列」，玻璃轉移溫度-60°C、平均粒徑0.2 μm)

丙烯酸橡膠粒子1(Mitsubishi Rayon公司製造之「W系列」，玻璃轉移溫度0°C、平均粒徑0.065 μm)

丙烯酸橡膠粒子2(Mitsubishi Rayon公司製造之「W系列」，玻璃轉移溫度0°C、平均粒徑0.1 μm)

丙烯酸橡膠粒子3(Mitsubishi Rayon公司製造之「W系列」，玻璃轉移溫度0°C、平均粒徑0.25 μm)

丙烯酸橡膠粒子4(Mitsubishi Rayon公司製造之「W系列」，玻璃轉移溫度0°C、平均粒徑0.5 μm)

二乙烯苯系聚合物粒子1(積水化學工業公司製造之「Micropearl-EL系列」，無玻璃轉移點、平均粒徑3 μm)：由於添加有交聯劑故未觀測到玻璃轉移溫度

【0171】

(助焊劑、焊料粒子及橡膠粒子之平均粒徑)

助焊劑、焊料粒子及橡膠粒子之平均粒徑係使用雷射繞射式粒度分佈測定裝置(堀場製作所公司製造之「LA-920」)進行測定。

【0172】

(焊料粒子及助焊劑之熔點)

焊料粒子及助焊劑之熔點係藉由示差掃描熱量測定(DSC)而算出。作為示差掃描熱量測定(DSC)裝置，使用SII公司製造之「EXSTAR DSC7020」。

【0173】

(實施例1~11及比較例1~2)

(1)樹脂組合物(各向異性導電膏)之製作

以下述表1~4所示之調配量來調配下述表1~4所示之成分，而獲得樹脂組合物(各向異性導電膏)。

【0174】

(2)連接構造體之製作

作為第1連接對象構件(電路基板)，準備表面具有複數個電極(第1電極，長度23 μm ×寬度30 μm ×厚度12 μm 之銅電極，電極間距14 μm)之玻璃基板(厚度：0.7 mm)。

【0175】

作為第2連接對象構件(半導體晶片)，準備表面具有複數個電極(第2電極，長度20 μm ×寬度20 μm ×厚度3 μm 之金電極，電極間距10 μm)之微型LED晶片(材質：GaN、厚度：0.01 mm)。

【0176】

藉由網版印刷以厚度成為10 μm 之方式於上述玻璃基板之上表面塗佈剛製作後不久之樹脂組合物(各向異性導電膏)，而形成樹脂組合物(各向異性導電膏)層。繼而，利用雷射轉印法以使電極彼此對向之方式於樹脂組合物(各向異性導電膏)層之上表面積層半導體晶片。於該狀態下，以樹脂組合物(各向異性導電膏)層之溫度自開始升溫起5秒後達到焊料粒子之熔點之方式進行加熱。進而，以自開始升溫起10秒後樹脂組合物(各向異性導電膏)層之溫度達到250°C之方式進行加熱，使樹脂組合物(各向異性導電膏)層硬化，而獲得連接構造體。加熱時不進行加壓。

【0177】

(評價)

(1)助焊劑整體之平均粒徑

對於所獲得之樹脂組合物，使用雷射繞射式粒度分佈測定裝置(堀場製作所公司製造之「LA-920」)，測定助焊劑整體之平均粒徑。

【0178】

(2)樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力

對於所獲得之樹脂組合物，藉由上述方法測定25°C及50%RH下之黏著力。

【0179】

(3)網版印刷性(塗佈性)

對於所獲得之樹脂組合物(各向異性導電膏)，使用各開口部之尺寸為114 μm ×60 μm 、厚度為10 μm 之金屬遮罩，於玻璃基板上進行網版印刷。針對所印刷之50個圖案，利用雷射顯微鏡觀察剛印刷後不久之印刷面，計算被塗佈至玻璃基板之樹脂組合物之體積，計算被塗佈至玻璃基板之樹脂組合物之體積相對於金屬遮罩之各開口部之體積的比率X(%)。按照以下之基準判定網版印刷性。

【0180】

〔網版印刷性之判定基準〕

- ：比率X為50%以上
- ：比率X為30%以上且未達50%
- ×：比率X未達30%

【0181】

(4)焊料之凝集性

於所獲得之連接構造體(20個)中，評價沿第1電極與連接部與第2電極之積層方向觀察第1電極與第2電極相互對向之部分時，第1電極與第2電極相互對向之部分之面積100%中的配置有連接部中之焊料部之面積之比率。取20個值之平均值，求出面積之比率Y。根據面積之比率Y，按照以下之基準判定導電連接時焊料之凝集性。

【0182】

〔焊料之凝集性之判定基準〕

- ：比率Y為70%以上
- ：比率Y為60%以上且未達70%
- △：比率Y為50%以上且未達60%
- ×：比率Y未達50%

【0183】

(5)半導體晶片之捕捉性

利用雷射轉印法使半導體晶片以1 cm/s之速度移動至「(3)網版印刷性」中藉由網版印刷塗佈於玻璃基板上之樹脂組合物之與玻璃基板相反之表面上，而以玻璃基板之第1電極與半導體晶片之第2電極對向之方式配置20個半導體晶片。算出20個半導體晶片中於與規定位置相差 $\pm 3 \mu\text{m}$ 以內之位置被捕捉之半導體晶片之個數之比率Z。按照以下之基準判定半導體晶片之捕捉性。

【0184】

〔半導體晶片之捕捉性之判定基準〕

- ：比率Z為70%以上

○：比率Z為50%以上且未達70%

×：比率Z未達50%

【0185】

將結果示於下述表1~4。

【0186】

[表1]

				實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4
樹脂組 合物之調配 成分	熱硬化 性成分	苯酚酚醛清漆型環氧化合物	重量%	10	10	10	10
		氫化雙酚A型環氧化合物	重量%	10	10	10	10
		雙酚F型環氧化合物	重量%	10	10	10	10
	助焊劑	己二酸苄胺鹽1	重量%	15	15	15	15
		己二酸苄胺鹽2	重量%				
		己二酸苄胺鹽3	重量%				
		戊二酸苄胺鹽	重量%	2	2	2	2
	焊料粒 子	SnAgCu焊料粒子	重量%	50		50	50
		SnBi焊料粒子	重量%		50		
	橡膠粒 子	聚丁二烯橡膠粒子1	重量%	3	3		
		丙烯酸橡膠粒子1	重量%			3	
		丙烯酸橡膠粒子2	重量%				3
		丙烯酸橡膠粒子3	重量%				
丙烯酸橡膠粒子4		重量%					
二乙烯苯系聚合物粒子1		重量%					
樹脂組 合物之組成/ 評價	樹脂組合物100重量%中之橡膠粒子 之含量	重量%	3.0	3.0	3.0	3.0	
	(1)助焊劑整體之平均粒徑	μm	5.6	5.6	5.6	5.6	
	(2)樹脂組合物於25°C及50%RH下之 黏著力	N	300	300	250	250	
其他評 價	(3)網版印刷性	-	○○	○○	○○	○○	
	(4)焊料之凝集性	-	○○	○○	○	○	
	(5)半導體晶片之捕捉性	-	○○	○○	○○	○○	

【0187】

[表2]

			實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	
樹脂組 合物 之調配 成分	熱硬化性 成分	苯酚酚醛清漆型環氧化合物	重量%	10	10	10	10
		氫化雙酚A型環氧化合物	重量%	10	10	10	10
		雙酚F型環氧化合物	重量%	10	10	10	10
	助焊劑	己二酸苄胺鹽1	重量%	15	15	17	
		己二酸苄胺鹽2	重量%				15
		己二酸苄胺鹽3	重量%				
		戊二酸苄胺鹽	重量%	2	2		2
	焊料粒子	SnAgCu焊料粒子	重量%	50	50	50	50
		SnBi焊料粒子	重量%				
	橡膠粒子	聚丁二烯橡膠粒子1	重量%			3	3
		丙烯酸橡膠粒子1	重量%				
		丙烯酸橡膠粒子2	重量%				
丙烯酸橡膠粒子3		重量%	3				
丙烯酸橡膠粒子4		重量%		3			
二乙烯苯系聚合物粒子1		重量%					
樹脂組 合物 之組成/ 評價	樹脂組合物100重量%中之橡膠粒子之含量		重量%	3.0	3.0	3.0	3.0
	(1)助焊劑整體之平均粒徑		μm	5.6	5.6	5.0	10.0
	(2)樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力		N	250	250	250	150
其他評 價	(3)網版印刷性		-	○○	○○	○○	○
	(4)焊料之凝集性		-	Δ	Δ	○	○○
	(5)半導體晶片之捕捉性		-	○○	○○	○○	○

【0188】

[表3]

				實施例 9	實施例 10	實施例 11
樹脂組合物 之調配成分	熱硬化性成分	苯酚酚醛清漆型環氧化合物	重量%	10	7	10
		氫化雙酚A型環氧化合物	重量%	11	8	10
		雙酚F型環氧化合物	重量%	11	8	10
	助焊劑	己二酸苄胺鹽1	重量%	15	15	15
		己二酸苄胺鹽2	重量%			
		己二酸苄胺鹽3	重量%			
		戊二酸苄胺鹽	重量%	2	2	2
	焊料粒子	SnAgCu焊料粒子	重量%	50	50	50
		SnBi焊料粒子	重量%			
	橡膠粒子	聚丁二烯橡膠粒子1	重量%	1	10	
		丙烯酸橡膠粒子1	重量%			
		丙烯酸橡膠粒子2	重量%			
		丙烯酸橡膠粒子3	重量%			
		丙烯酸橡膠粒子4	重量%			
		二乙烯苯系聚合物粒子1	重量%			3
樹脂組合物 之組成/評 價	樹脂組合物100重量%中之橡膠粒子之含量		重量%	1.0	10.0	3.0
	(1)助焊劑整體之平均粒徑		μm	5.6	5.6	5.6
	(2)樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力		N	150	450	150
其他評價	(3)網版印刷性		-	○○	○	○
	(4)焊料之凝集性		-	○○	Δ	Δ
	(5)半導體晶片之捕捉性		-	○	○○	○

【0189】

[表4]

			比較例 1	比較例 2	
樹脂組合物 之調配成分	熱硬化性成分	苯酚酚醛清漆型環氧化合物	重量%	10	10
		氫化雙酚A型環氧化合物	重量%	10	10
		雙酚F型環氧化合物	重量%	10	10
	助焊劑	己二酸苄胺鹽1	重量%	18	
		己二酸苄胺鹽2	重量%		
		己二酸苄胺鹽3	重量%		17
		戊二酸苄胺鹽	重量%	2	
	焊料粒子	SnAgCu焊料粒子	重量%	50	50
		SnBi焊料粒子	重量%		
	橡膠粒子	聚丁二烯橡膠粒子1	重量%		3
		丙烯酸橡膠粒子1	重量%		
		丙烯酸橡膠粒子2	重量%		
		丙烯酸橡膠粒子3	重量%		
丙烯酸橡膠粒子4		重量%			
	二乙烯苯系聚合物粒子1	重量%			
樹脂組合物 之組成/評價	樹脂組合物100重量%中之橡膠粒子之含量		重量%	0.0	3.0
	(1)助焊劑整體之平均粒徑		μm	5.5	30.0
	(2)樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力		N	100	250
其他評價	(3)網版印刷性		-	○○	×
	(4)焊料之凝集性		-	○○	×
	(5)半導體晶片之捕捉性		-	×	○

【符號說明】

【0190】

- 1、1X: 連接構造體
- 2: 第1連接對象構件(電路基板)
- 2a: 第1電極
- 3: 第2連接對象構件(半導體晶片)
- 3a: 第2電極
- 4、4X: 連接部

4A、4XA: 焊料部

4B、4XB: 硬化物部

5: 支持構件

6: 支持膜

11: 樹脂組合物

11A: 焊料粒子

11B: 熱硬化性成分

11C: 橡膠粒子

11D: 助焊劑

51: 雷射照射裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種樹脂組合物，其含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子，

上述助焊劑之平均粒徑為10 μm 以下。

【請求項2】

一種樹脂組合物，其含有熱硬化性成分、助焊劑、焊料粒子、及橡膠粒子，

樹脂組合物於25°C及50%RH下之黏著力為150 N以上。

【請求項3】

如請求項1或2之樹脂組合物，其中上述橡膠粒子之玻璃轉移溫度為25°C以下。

【請求項4】

如請求項1或2之樹脂組合物，其中上述橡膠粒子之平均粒徑為1 μm 以下。

【請求項5】

如請求項1或2之樹脂組合物，其中樹脂組合物100重量%中之上述橡膠粒子之含量為1重量%以上10重量%以下。

【請求項6】

如請求項1或2之樹脂組合物，其中上述熱硬化性成分包含熱硬化性化合物，

相對於上述熱硬化性化合物100重量份，上述橡膠粒子之含量為2重量份以上20重量份以下。

【請求項7】

一種連接構造體之製造方法，其包括如下步驟：

第一配置步驟，其係使用如請求項1至6中任一項之樹脂組合物，於表面具有至少一個第1電極之第1連接對象構件之表面上配置上述樹脂組合物；

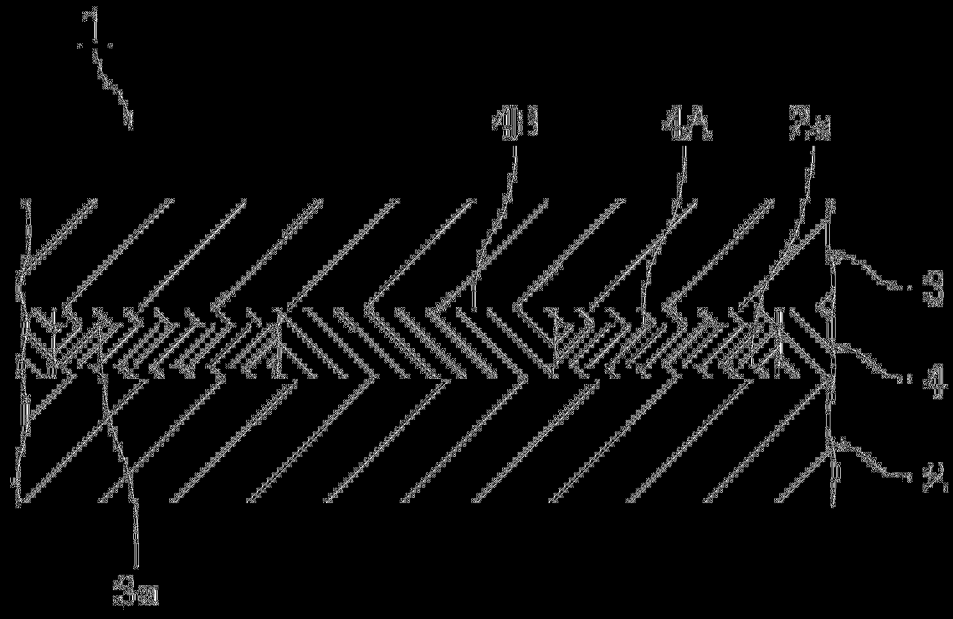
第二配置步驟，其係利用雷射轉印法使表面具有至少一個第2電極之第2連接對象構件移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上，而以上述第1電極與上述第2電極對向之方式配置上述第2連接對象構件；及

連接步驟，其係將上述樹脂組合物加熱至上述焊料粒子之熔點以上之溫度，藉此由上述樹脂組合物形成連接上述第1連接對象構件與上述第2連接對象構件之連接部，並且經由上述連接部中之焊料部將上述第1電極與上述第2電極電性連接。

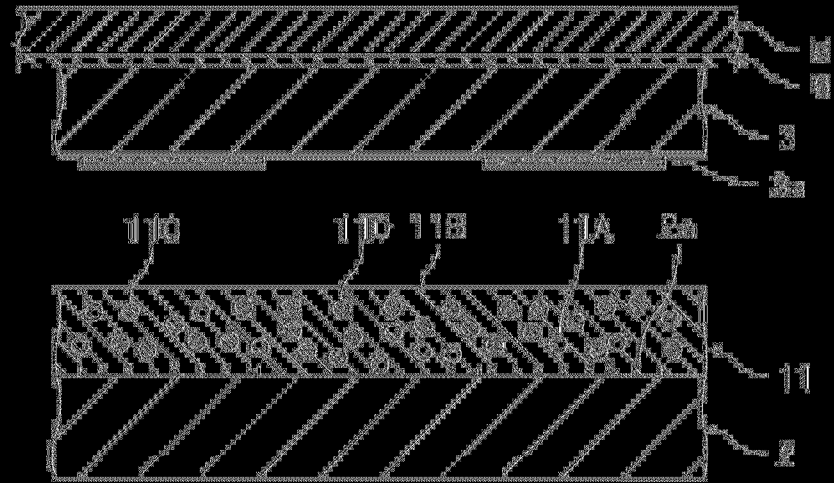
【請求項8】

如請求項7之連接構造體之製造方法，其中於上述第二配置步驟中，利用雷射轉印法使上述第2連接對象構件以1 cm/s以上之速度移動至上述樹脂組合物之與上述第1連接對象構件側相反之表面上，而以上述第1電極與上述第2電極對向之方式配置上述第2連接對象構件。

(發明圖式)



[圖1]



[圖2]



