



(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 202419583 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：112151050 (22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 19 日

(51)Int. Cl. : C08L101/12 (2006.01) H01B1/22 (2006.01)
H01B5/16 (2006.01) H01L23/488 (2006.01)

(30)優先權：2019/03/19 日本 2019-050770
2019/12/12 日本 2019-224683

(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：森田弘幸 MORITA, HIROYUKI (JP)；脇屋武司 WAKIYA, TAKESHI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 70 頁

(54)名稱
樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體

(57)摘要

本發明提供一種樹脂粒子，其可均勻地接觸於被接著體，於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可有效提高與導電部之密接性及耐衝擊性，進而可有效降低連接電阻。

本發明之樹脂粒子係於大氣氛圍下以 5°C/分鐘之升溫速度將樹脂粒子自 100°C 加熱至 350°C 而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰。

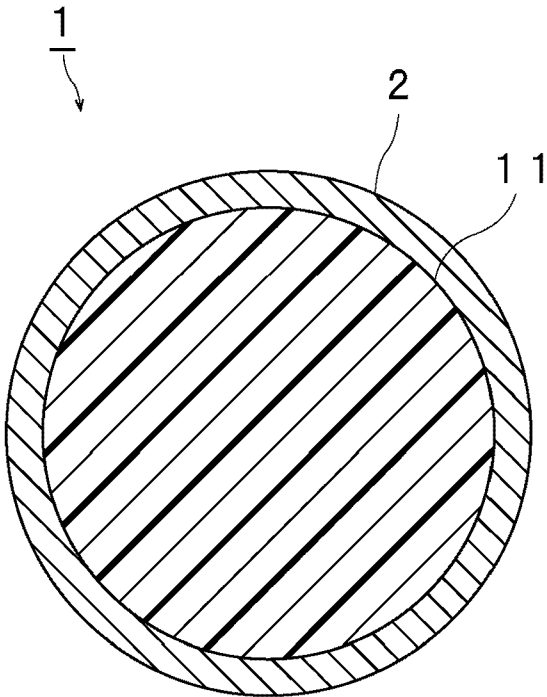
指定代表圖：

符號簡單說明：

1:導電性粒子

2:導電部

11:樹脂粒子



【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體

【中文】

本發明提供一種樹脂粒子，其可均勻地接觸於被接著體，於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可有效提高與導電部之密接性及耐衝擊性，進而可有效降低連接電阻。

本發明之樹脂粒子係於大氣氛圍下以5°C/分鐘之升溫速度將樹脂粒子自100°C加熱至350°C而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:導電性粒子

2:導電部

11:樹脂粒子

【發明說明書】

【中文發明名稱】

樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種具有良好之壓縮特性之樹脂粒子。又，本發明係關於一種使用上述樹脂粒子之導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【先前技術】

【0002】

廣泛已知有各向異性導電膏及各向異性導電膜等各向異性導電材料。上述各向異性導電材料係於黏合劑樹脂中分散有導電性粒子。

【0003】

上述各向異性導電材料係用於將軟性印刷基板(FPC)、玻璃基板、玻璃環氧基板及半導體晶片等各種連接對象構件之電極間電性連接而獲得連接構造體。又，作為上述導電性粒子，有使用具有基材粒子與配置於該基材粒子之表面上之導電層之導電性粒子之情形。作為上述基材粒子，有使用樹脂粒子之情形。

【0004】

下述專利文獻1中，揭示有存在於導電性粒子之表面，用於將該導電性粒子絕緣之樹脂粒子。上述樹脂粒子包含丙烯酸系交聯聚合物，該丙烯酸系交聯聚合物係使含有具有碳數4~18之烷基之非交聯性(甲基)丙烯酸烷基酯(A)與於1分子中具有2個以上聚合性基之交聯性單體(B)之聚合性成分共聚合而成。上述樹脂粒子中，上述交聯性單體(B)之含量於聚合性成

分中為7質量%以上。

【0005】

下述專利文獻2中，揭示有熱硬化樹脂軟質化粒子之製造方法。上述製造方法包括以下階段：於具有5 nm～70 nm之平均粒徑之膠體氧化矽之懸浮下使含有至少一種二官能性單體之單體化合物與醛化合物在鹼性條件下反應，而生成可溶於水之初始縮合物之水溶液之階段；及向該水溶液中添加酸觸媒而使球狀之熱硬化樹脂軟質化粒子析出之階段。上述製造方法中，上述二官能性單體為選自6-取代胍胺類及脲類之單體。

【0006】

又，為接著2個連接對象構件等(被接著體)，使用有各種接著劑。為使由該接著劑形成之接著層之厚度均勻以控制2個連接對象構件等(被接著體)之間隔(間隙)，有於接著劑中調配間隙材(間隔件)之情形。作為上述間隙材(間隔件)，有使用樹脂粒子之情形。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0007】

[專利文獻1]日本專利特開2012-124035號公報

[專利文獻2]WO2012/067072A1

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0008】

近年來，於使用含有導電性粒子之導電材料或連接材料將電極間電性連接時，期望即便於相對較低之壓力下亦將電極間確實地電性連接，且

降低連接電阻。例如，液晶顯示裝置之製造方法中，於FOG(Film on Glass，玻璃覆膜)工藝中之軟性基板之安裝時，在玻璃基板上配置各向異性導電材料，且積層軟性基板並進行熱壓接。近年來，進行有液晶面板之窄邊框化、玻璃基板之薄型化。於此情形時，若在軟性基板之安裝時以較高之壓力及較高之溫度進行熱壓接，則有軟性基板產生變形，發生顯示不均之情形。因此，於FOG工藝中之軟性基板之安裝時，期望於相對較低之壓力下進行熱壓接。又，於FOG工藝以外，亦有要求使熱壓接時之壓力、溫度相對較低之情形。

【0009】

於將先前之樹脂粒子用作導電性粒子之情形時，若於相對較低之壓力下將電極間電性連接，則有連接電阻變高之情形。作為其原因，可列舉：導電性粒子未充分地接觸於電極(被接著體)；樹脂粒子與配置於該樹脂粒子之表面上之導電部之密接性較低，導電部剝離。進而，於使用先前之導電性粒子形成將電極間電性連接之連接部之情形時，若對該連接部施加掉落等所引起之衝擊，則有因配置於樹脂粒子之表面上之導電部之剝離等而連接電阻變高之情形。

【0010】

又，先前之導電性粒子有如下情形：不僅因連接時之壓力，且因電極(被接著體)之硬度(材質)而導致導電性粒子未充分地接觸於電極(被接著體)，連接電阻變高。又，有於電極(被接著體)表面形成有傷痕，連接電阻變高之情形。

【0011】

又，於將先前之樹脂粒子用作間隙材(間隔件)之情形時，有損傷連接

對象構件等(被接著體)之情形。又，先前之樹脂粒子有未充分地接觸於連接對象構件等(被接著體)，無法獲得充分之間隙控制效果之情形。

【0012】

本發明之目的在於提供一種樹脂粒子，其可均勻地接觸於被接著體，於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可有效提高與導電部之密接性及耐衝擊性，進而，可有效降低連接電阻。又，本發明之目的在於提供一種使用上述樹脂粒子之導電性粒子、導電材料及連接構造體。

[解決問題之技術手段]

【0013】

根據本發明之寬泛態樣，提供一種樹脂粒子，其係於大氣氛圍下以5℃/分鐘之升溫速度將樹脂粒子自100℃加熱至350℃而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰。

【0014】

本發明之樹脂粒子之某特定態樣中，上述放熱峰中具有最大峰面積之放熱峰之放熱量為2000 mJ/mg以上25000 mJ/mg以下。

【0015】

本發明之樹脂粒子之某特定態樣中，於大氣氛圍下以5℃/分鐘之升溫速度將樹脂粒子自100℃加熱至350℃而進行示差掃描熱量測定時，未觀察到具有2000 mJ/mg以上之吸熱量之吸熱峰。

【0016】

本發明之樹脂粒子之某特定態樣中，樹脂粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數與於200℃及10分鐘之條件下加熱過之樹脂粒子被壓縮10%時之

壓縮彈性模數之差之絕對值為 180 N/mm^2 以上。

【0017】

本發明之樹脂粒子之某特定態樣中，上述樹脂粒子用於間隔件，用於電子零件用接著劑，用以獲得具有導電部之導電性粒子，或者用於積層造形用材料。

【0018】

本發明之樹脂粒子之某特定態樣中，上述樹脂粒子用作間隔件，或者用以藉由在表面上形成導電部而獲得具有上述導電部之導電性粒子。

【0019】

根據本發明之寬泛態樣，提供一種導電性粒子，其具備上述樹脂粒子與配置於上述樹脂粒子之表面上之導電部。

【0020】

本發明之導電性粒子之某特定態樣中，導電性粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數與於 200°C 及10分鐘之條件下加熱過之導電性粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數之差之絕對值為 180 N/mm^2 以上。

【0021】

本發明之導電性粒子之某特定態樣中，上述導電性粒子進而具備配置於上述導電部之外表面上之絕緣性物質。

【0022】

本發明之導電性粒子之某特定態樣中，上述導電性粒子於上述導電部之外表面具有突起。

【0023】

根據本發明之寬泛態樣，提供一種導電材料，其含有導電性粒子與

黏合劑樹脂，上述導電性粒子具備上述樹脂粒子與配置於上述樹脂粒子之表面上之導電部。

【0024】

根據本發明之寬泛態樣，提供一種連接構造體，其具備：第1連接對象構件，其於表面具有第1電極；第2連接對象構件，其於表面具有第2電極；及連接部，其將上述第1連接對象構件與上述第2連接對象構件連接；上述連接部由導電性粒子形成或者由含有上述導電性粒子與黏合劑樹脂之導電材料形成，上述導電性粒子具備上述樹脂粒子與配置於上述樹脂粒子之表面上之導電部，上述第1電極與上述第2電極利用上述導電性粒子而電性連接。

[發明之效果]

【0025】

關於本發明之樹脂粒子，於大氣氛圍下以5℃/分鐘之升溫速度將樹脂粒子自100℃加熱至350℃而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰。本發明之樹脂粒子具備上述構成，因此可均勻地接觸於被接著體，於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可有效提高與導電部之密接性及耐衝擊性，進而可有效降低連接電阻。

【圖式簡單說明】

【0026】

圖1係表示本發明之第1實施形態之導電性粒子之剖視圖。

圖2係表示本發明之第2實施形態之導電性粒子之剖視圖。

圖3係表示本發明之第3實施形態之導電性粒子之剖視圖。

圖4係表示使用本發明之第1實施形態之導電性粒子之連接構造體的

一例之剖視圖。

圖5係表示使用本發明之樹脂粒子之電子零件裝置之一例的剖視圖。

圖6係將圖5所示之電子零件裝置中之接合部部分放大表示之剖視圖。

【實施方式】

【0027】

以下，對本發明之詳情進行說明。

【0028】

(樹脂粒子)

關於本發明之樹脂粒子，於大氣氛圍下以 5°C /分鐘之升溫速度將樹脂粒子自 100°C 加熱至 350°C 而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰。

【0029】

本發明之樹脂粒子具備上述構成，因此可均勻地接觸於被接著體，於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可有效提高與導電部之密接性及耐衝擊性，進而可有效降低連接電阻。

【0030】

本發明之樹脂粒子藉由示差掃描熱量測定而觀察到放熱峰，因此可利用加熱進行熱硬化。本發明之樹脂粒子(熱硬化前之樹脂粒子)由於未完全地熱硬化，故而於相對較低之壓力及溫度下容易變形。因此，於使用樹脂粒子之表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，即便熱壓接時之壓力、溫度相對較低，亦可使導電性粒子充分地接觸於電極，進而可防止電極形成傷痕。又，於使用本發明之樹脂粒子之表面上形成有導電部之導電性粒子形成將電極間電性連接之連接部之情形時，可於

熱壓接時使樹脂粒子在被壓縮之狀態下熱硬化。連接部中之導電性粒子由於維護被壓縮之形狀，故而可有效防止導電部之剝離，而可有效提高樹脂粒子與導電部之密接性。進而，即便對連接部施加掉落等所引起之衝擊，亦有效防止導電部之剝離，而可有效降低電極間之連接電阻。使用本發明之樹脂粒子之導電性粒子可有效提高耐衝擊性。又，使用本發明之樹脂粒子之導電性粒子可有效降低電極間之連接電阻，且可有效提高電極間之連接可靠性。例如，即便將藉由使用本發明之樹脂粒子之導電性粒子將電極間電性連接而成之連接構造體於高溫及高濕條件下長時間放置，連接電阻亦難以進一步變高，難以進一步發生導通不良。

【0031】

又，於將本發明之樹脂粒子用作間隙材(間隔件)之情形時，可有效抑制連接對象構件等之損傷。進而，可充分地接觸於連接對象構件等，而可獲得充分之間隙控制效果。

【0032】

關於本發明之樹脂粒子，於大氣氛圍下以 $5^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 之升溫速度將樹脂粒子自 100°C 加熱至 350°C 而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰。再者，本說明書中，所謂放熱峰係指放熱量為 1000 mJ/mg 以上之峰。上述示差掃描熱量測定中，較佳為於大氣氛圍下以 $5^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 之升溫速度將上述樹脂粒子 10 mg 自 100°C 加熱至 350°C 。

【0033】

若上述樹脂粒子滿足上述較佳態樣，則可更均勻地接觸於被接著體。又，若上述樹脂粒子滿足上述較佳態樣，則於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可更有效地提高與導電部之

密接性及耐衝擊性，進而可更有效地降低連接電阻。通常，熱固性樹脂等之硬化反應為放熱反應，於示差掃描熱量測定中作為放熱峰被觀察到。上述樹脂粒子較佳為利用加熱進行熱硬化。

【0034】

上述示差掃描熱量測定中，可僅觀察到1個放熱峰，亦可觀察到2個以上之複數個放熱峰。上述示差掃描熱量測定中觀察到之放熱峰中具有最大峰面積之放熱峰之放熱量較佳為2000 mJ/mg以上，更佳為10000 mJ/mg以上，且較佳為25000 mJ/mg以下，更佳為22000 mJ/mg以下。若具有最大峰面積之放熱峰之放熱量為上述下限以上及上述上限以下，則可使樹脂粒子更均勻地接觸於被接著體。又，若具有最大峰面積之放熱峰之放熱量為上述下限以上及上述上限以下，則於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可更有效地提高與導電部之密接性及耐衝擊性，進而可更有效地降低連接電阻。

【0035】

關於上述樹脂粒子，較佳為於大氣氛圍下以5℃/分鐘之升溫速度將樹脂粒子自100℃加熱至350℃而進行示差掃描熱量測定時，未觀察到具有2000 mJ/mg以上之吸熱量之吸熱峰。再者，本說明書中，所謂吸熱峰係指吸熱量為2000 mJ/mg以上之峰。上述示差掃描熱量測定中，較佳為於大氣氛圍下以5℃/分鐘之升溫速度將上述樹脂粒子10 mg自100℃加熱至350℃。若上述樹脂粒子滿足上述較佳態樣，則可更均勻地接觸於被接著體。又，若上述樹脂粒子滿足上述較佳態樣，則於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可更有效地提高與導電部之密接性及耐衝擊性，進而可更有效地降低連接電阻。通常，樹脂等之熔融

為吸熱反應，於示差掃描熱量測定中作為吸熱峰被觀察到。上述樹脂粒子較佳為不引起樹脂等之熔融。

【0036】

上述示差掃描熱量測定係使用示差掃描熱量測定裝置(Hitachi High-Tech Science 公司製造之「DSC6220」)等。

【0037】

將上述樹脂粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數設為10%K值(A)。將於200℃及10分鐘之條件下加熱過之上述樹脂粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數設為10%K值(B)。上述10%K值(A)與上述10%K值(B)之差之絕對值較佳為180 N/mm²以上，更佳為500 N/mm²以上，進而較佳為800 N/mm²以上，尤佳為1000 N/mm²以上。上述10%K值(A)與上述10%K值(B)之差之絕對值較佳為10000 N/mm²以下，更佳為7500 N/mm²以下，進而較佳為5000 N/mm²以下。若上述10%K值(A)與上述10%K值(B)之差之絕對值為上述下限以上及上述上限以下，則可使樹脂粒子更均勻地接觸於被接著體。若上述10%K值(A)與上述10%K值(B)之差之絕對值為上述下限以上及上述上限以下，則於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可更有效地提高與導電部之密接性及耐衝擊性，進而可更有效地降低連接電阻。上述10%K值(A)與上述10%K值(B)之差之絕對值尤佳為200 N/mm²以上3000 N/mm²以下。若上述10%K值(A)與上述10%K值(B)之差之絕對值滿足上述較佳範圍，則可更有效地抑制樹脂粒子對被接著體之損傷，且可使樹脂粒子更均勻地接觸於被接著體。若上述10%K值(A)與上述10%K值(B)之差之絕對值滿足上述較佳範圍，則於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可更

有效地降低連接電阻，且可更有效地提高連接可靠性。

【0038】

上述10%K值(A)較佳為500 N/mm²以上，更佳為800 N/mm²以上，且較佳為6000 N/mm²以下，更佳為4000 N/mm²以下。若上述10%K值(A)為上述下限以上及上述上限以下，則可更有效地抑制樹脂粒子對被接著體之損傷，且可使樹脂粒子更均勻地接觸於被接著體。若上述10%K值(A)為上述下限以上及上述上限以下，則於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可更有效地降低連接電阻，且可更有效地提高連接可靠性。

【0039】

上述樹脂粒子之上述壓縮彈性模數(10%K值(A)及10%K值(B))能以如下方式測定。

【0040】

準備樹脂粒子(樹脂粒子(A))。又，準備於200℃及10分鐘之條件下加熱過之樹脂粒子(樹脂粒子(B))。使用微小壓縮試驗機，利用圓柱(直徑50 μm，金剛石製)之平滑壓頭端面於25℃、壓縮速度0.3 mN/秒、及最大試驗負荷20 mN之條件下對1個樹脂粒子(A)或(B)進行壓縮。測定此時之負荷值(N)及壓縮位移(mm)。可根據所得之測定值，利用下述式求出上述壓縮彈性模數(10%K值(A)或10%K值(B))。作為上述微小壓縮試驗機，例如使用Fischer公司製造之「Fischerscope H-100」等。上述樹脂粒子(A)或(B)之上述壓縮彈性模數(10%K值(A)或10%K值(B))較佳為藉由將任意選擇之50個樹脂粒子(A)或(B)之上述壓縮彈性模數(10%K值(A)或10%K值(B))算術平均而算出。

【0041】

$$10\%K\text{值(A)或}10\%K\text{值(B)}(N/mm^2) = (3/2^{1/2}) \cdot F \cdot S^{-3/2} \cdot R^{-1/2}$$

F：樹脂粒子(A)或(B)壓縮變形10%時之負荷值(N)

S：樹脂粒子(A)或(B)壓縮變形10%時之壓縮位移(mm)

R：樹脂粒子(A)或(B)之半徑(mm)

【0042】

上述壓縮彈性模數係通用且定量地表示樹脂粒子之硬度。藉由上述壓縮彈性模數之使用，可定量且唯一地表示樹脂粒子之硬度。

【0043】

上述樹脂粒子之壓縮回覆率較佳為5%以上，更佳為8%以上，且較佳為60%以下，更佳為40%以下。若上述壓縮回覆率為上述下限以上及上述上限以下，則可更有效地抑制樹脂粒子對被接著體之損傷，且可使樹脂粒子更均勻地接觸於被接著體。若上述壓縮回覆率為上述下限以上及上述上限以下，則於使用表面上形成有導電部之導電性粒子將電極間電性連接之情形時，可更有效地降低連接電阻，且可更有效地提高連接可靠性。

【0044】

上述樹脂粒子之上述壓縮回覆率能以如下方式進行測定。

【0045】

於試樣台上散佈樹脂粒子。對於散佈之1個樹脂粒子，使用微小壓縮試驗機，利用圓柱(直徑50 μm，金剛石製)之平滑壓頭端面於25℃向樹脂粒子之中心方向施加負載(反向負荷值)直至樹脂粒子壓縮變形30%為止。其後，卸下負載直至原點用負荷值(0.40 mN)為止。測定此期間之負荷-壓縮位移，可根據下述式求出壓縮回覆率。再者，負載速度設為0.33 mN/

秒。作為上述微小壓縮試驗機，例如使用 Fischer 公司製造之「Fischerscope H-100」等。

【0046】

$$\text{壓縮回覆率(\%)} = [L2/L1] \times 100$$

L1：施加負載時之自原點用負荷值至反向負荷值為止之壓縮位移

L2：解除負載時之自反向負荷值至原點用負荷值為止之卸載位移

【0047】

上述樹脂粒子之用途並無特別限定。上述樹脂粒子可較佳地用於各種用途。上述樹脂粒子較佳為用於間隔件，用於電子零件用接著劑，用以獲得具有導電部之導電性粒子，或者用於積層造形用材料。上述樹脂粒子更佳為用作間隔件，或者用以藉由在表面上形成導電部而獲得上述具有導電部之導電性粒子。上述導電性粒子中，上述導電部形成於上述樹脂粒子之表面上。上述樹脂粒子較佳為用以藉由在表面上形成導電部而獲得上述具有導電部之導電性粒子。上述導電性粒子較佳為用於將電極間電性連接。上述導電性粒子亦可用作間隙材(間隔件)。

【0048】

上述樹脂粒子較佳為用於間隙材(間隔件)或用作間隙材(間隔件)。作為上述間隙材(間隔件)，可列舉液晶顯示元件用間隔件、間隙控制用間隔件、應力緩和用間隔件、及調光積層體用間隔件等。上述間隙控制用間隔件可用於以下：用於確保墊高部高度及平坦性之積層晶片、電子零件裝置之間隙控制；以及用於確保玻璃面之平滑性及接著劑層之厚度之光學零件之間隙控制等。上述應力緩和用間隔件可用於感測器晶片等之應力緩和以及將2個連接對象構件連接之連接部之應力緩和等。作為上述感測器晶

片，例如可列舉半導體感測器晶片等。又，於將上述樹脂粒子用作間隔材(間隔件)之情形時，可有效抑制連接對象構件等之損傷。進而，可充分地接觸於連接對象構件等，而可獲得充分之間隙控制效果。

【0049】

上述樹脂粒子較佳為用於液晶顯示元件用間隔件或者用作液晶顯示元件用間隔件，且較佳為用於液晶顯示元件用周邊密封劑。上述液晶顯示元件用周邊密封劑中，上述樹脂粒子較佳為作為間隔件發揮功能。由於上述樹脂粒子具有良好之壓縮變形特性及良好之壓縮破壞特性，故而於將上述樹脂粒子用作間隔件而配置於基板間，或於表面形成導電部而用作導電性粒子將電極間電性連接之情形時，間隔件或導電性粒子有效率地配置於基板間或電極間。進而，上述樹脂粒子可抑制液晶顯示元件用構件等之損傷，因此使用上述液晶顯示元件用間隔件之液晶顯示元件及使用上述導電性粒子之連接構造體中難以發生連接不良及顯示不良。

【0050】

上述樹脂粒子較佳為用於電子零件用接著劑或者用作電子零件用接著劑。作為上述電子零件用接著劑，可列舉液晶面板用接著劑、積層基板用接著劑、基板電路用接著劑、及相機模組用接著劑等。作為上述積層基板，例如可列舉半導體感測器晶片等。用於上述電子零件用接著劑之樹脂粒子或者用作上述電子零件用接著劑之樹脂粒子較佳為具有接著性能之接著性樹脂粒子。若上述樹脂粒子為接著性樹脂粒子，則於進行壓接而樹脂粒子硬化時，可將樹脂粒子與積層對象構件良好地接著。上述樹脂粒子能以單獨體用作電子零件用接著劑。不使用其他接著成分，上述樹脂粒子便可用作電子零件用接著劑。於將上述樹脂粒子用於電子零件用接著劑之情

形時，亦可不以單獨體用作電子零件用接著劑，亦可與其他接著成分一起使用。又，於上述樹脂粒子為具有接著性能之接著性樹脂粒子之情形時，亦可用作間隔件兼電子零件用接著劑。於將上述樹脂粒子用作間隔件兼電子零件用接著劑之情形時，與間隔件與接著劑由不同材料構成之情形相比，可進一步高度地實現間隙控制性、應力緩和性等間隔件所要求之物性與接著性之兼顧。

【0051】

上述樹脂粒子較佳為用於積層造形用材料。於將上述樹脂粒子用於上述積層造形用材料之情形時，例如可藉由將上述樹脂粒子立體地積層而形成特定形狀之後進行硬化而形成立體造形物。

【0052】

進而，上述樹脂粒子亦較佳地用作無機填充材、增色劑之添加劑、衝擊吸收劑或者振動吸收劑。例如，作為橡膠或者彈簧等之替代品，可使用上述樹脂粒子。

【0053】

以下，對樹脂粒子之其他詳情進行說明。再者，本說明書中，「(甲基)丙烯酸酯」係指「丙烯酸酯」與「甲基丙烯酸酯」之一者或兩者，「(甲基)丙烯酸」係指「丙烯酸」與「甲基丙烯酸」之一者或兩者。

【0054】

(樹脂粒子之其他詳情)

上述樹脂粒子之材料並無特別限定。上述樹脂粒子之材料較佳為有機材料。上述樹脂粒子可為具有多孔結構之粒子，亦可為具有實心結構之粒子。上述多孔結構係指具有複數之細孔之結構。上述實心結構係指不具

有複數之細孔之結構。

【0055】

作為上述有機材料，可列舉：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丙烯酸系樹脂；聚碳酸酯、聚醯胺、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、聚胺酯樹脂、異氰酸酯樹脂、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、聚醚醚酮、聚醚砜、二乙烯苯聚合物、以及二乙烯苯共聚物等。作為上述二乙烯苯共聚物等，可列舉二乙烯苯-苯乙烯共聚物及二乙烯苯-(甲基)丙烯酸酯共聚物等。

【0056】

上述樹脂粒子之材料較佳為環氧樹脂、三聚氰胺樹脂、苯并胍胺樹脂、聚胺酯樹脂、異氰酸酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、酚樹脂或者使具有乙烯性不飽和基之聚合性單體之1種或2種以上聚合而成之聚合物。上述樹脂粒子之材料更佳為環氧樹脂、三聚氰胺樹脂、苯并胍胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、酚樹脂或者使具有乙烯性不飽和基之聚合性單體之1種或2種以上聚合而成之聚合物。上述樹脂粒子之材料尤佳為環氧樹脂。若上述樹脂粒子之材料滿足上述較佳態樣，則可更容易地將樹脂粒子之壓縮特性控制於較佳範圍。

【0057】

於使用環氧樹脂作為上述樹脂粒子之材料之情形時，上述環氧樹脂較佳為多官能環氧樹脂。作為上述環氧樹脂，可列舉：雙酚A型環氧樹脂

及雙酚F型環氧樹脂等二官能環氧樹脂；三呋型環氧樹脂及縮水甘油胺型環氧樹脂等三官能環氧樹脂；以及四酚基乙烷型環氧樹脂及縮水甘油胺型環氧樹脂等四官能環氧樹脂等。上述環氧樹脂可僅使用1種，亦可併用2種以上。

【0058】

又，於使用環氧樹脂作為上述樹脂粒子之材料之情形時，較佳為與環氧樹脂一併使用硬化劑。上述硬化劑使上述環氧樹脂熱硬化。上述硬化劑並無特別限定。作為上述硬化劑，可列舉：咪唑硬化劑、胺硬化劑、酚系硬化劑、聚硫醇硬化劑等硫醇硬化劑、及酸酐硬化劑等。上述熱硬化劑可僅使用1種，亦可併用2種以上。就易於將上述樹脂粒子之壓縮特性控制於較佳範圍之觀點而言，上述硬化劑較佳為胺硬化劑。

【0059】

上述咪唑硬化劑並無特別限定。作為上述咪唑硬化劑，可列舉：2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑鎧偏苯三酸酯、2,4-二胺基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]乙基均三呋及2,4-二胺基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]乙基均三呋異三聚氰酸加成物、2-苯基-4,5-二羥甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羥甲基咪唑、2-苯基-4-苄基-5-羥甲基咪唑、2-對甲苯甲醯基-4-甲基-5-羥甲基咪唑、2-間甲苯甲醯基-4-甲基-5-羥甲基咪唑、2-間甲苯甲醯基-4,5-二羥甲基咪唑、2-對甲苯甲醯基-4,5-二羥甲基咪唑等1H-咪唑之5位之氫被羥甲基取代且2位之氫被苯基或甲苯甲醯基取代之咪唑化合物等。

【0060】

上述硫醇硬化劑並無特別限定。作為上述硫醇硬化劑，可列舉：三

經甲基丙烷三-3-巰基丙酸酯、季戊四醇四-3-巰基丙酸酯及二季戊四醇六-3-巰基丙酸酯等。

【0061】

上述胺硬化劑並無特別限定。作為上述胺硬化劑，可列舉：乙二胺、己二胺、辛二胺、癸二胺、3,9-雙(3-胺基丙基)-2,4,8,10-四螺[5.5]十一烷、雙(4-胺基環己基)甲烷、苯二胺、2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷、間苯二胺、二胺基二苯基甲烷、二胺基苯基醚、間苯二甲胺、二胺基萘、雙胺基甲基環己烷、及二胺基二苯基砜等。就易於將上述樹脂粒子之壓縮特性控制於較佳範圍之觀點而言，上述胺硬化劑較佳為二胺化合物。上述二胺化合物較佳為乙二胺、己二胺、辛二胺、間苯二胺、二胺基二苯基砜、苯二胺或者2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷。就易於將上述樹脂粒子之壓縮特性控制於較佳範圍之觀點而言，上述胺硬化劑更佳為乙二胺、二胺基二苯基甲烷、苯二胺或者2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷。

【0062】

就可容易地控制於大氣氛圍下以5℃/分鐘之升溫速度將樹脂粒子自100℃加熱至350℃而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰之方面而言，本發明之樹脂粒子較佳為具有源自多官能環氧樹脂之化學結構及源自二胺化合物之化學結構。又，基於同樣之理由，本發明之樹脂粒子較佳為藉由使多官能環氧樹脂與二胺化合物反應而獲得之粒子。藉由在溶劑中加熱多官能環氧樹脂與二胺化合物，環氧基與胺基逐次進行反應，一面由分散穩定劑保護溶劑中不溶化之析出物一面進行粒子化。於該粒子化之過程中，藉由調整使環氧基與胺基反應之溫度、濃度等條件，可於粒子中及粒子表面殘存有未反應部分之環氧基與胺基之狀態下進行粒子化。藉由加熱

使該殘存之環氧基與胺基反應，以放熱峰之形式觀察到該反應熱。

【0063】

上述酸酐硬化劑並無特別限定，只要為用作環氧化合物等熱固性化合物之硬化劑之酸酐，便可廣泛使用。作為上述酸酐硬化劑，可列舉：鄰苯二甲酸酐、四氫鄰苯二甲酸酐、三烷基四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、甲基四氫鄰苯二甲酸酐、甲基丁烯基四氫鄰苯二甲酸酐、鄰苯二甲酸衍生物之酸酐、順丁烯二酸酐、耐地酸酐、甲基耐地酸酐、戊二酸酐、丁二酸酐、甘油雙偏苯三甲酸單乙酸酯酸酐、及乙二醇雙偏苯三甲酸酐等二官能之酸酐硬化劑；偏苯三甲酸酐等三官能之酸酐硬化劑；以及均苯四甲酸二酐、二苯甲酮四羧酸二酐、甲基環己烯四羧酸二酐、及聚壬二酸酐等四官能以上之酸酐硬化劑等。

【0064】

於使具有乙烯性不飽和基之聚合性單體聚合而獲得上述樹脂粒子之情形時，作為上述具有乙烯性不飽和基之聚合性單體，可列舉非交聯性之單體與交聯性之單體。

【0065】

作為上述非交聯性之單體，可列舉：作為乙烯系化合物之苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、氯苯乙烯等苯乙烯單體；甲基乙烯基醚、乙基乙烯基醚、丙基乙烯基醚等乙烯基醚化合物；乙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、月桂酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯等酸乙烯酯化合物；氯乙烯、氟乙烯等含鹵素之單體；作為(甲基)丙烯酸化合物之(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)丙烯酸異苄酯等(甲基)丙烯酸烷基酯化合物；(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、丙三醇(甲基)丙烯酸酯、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)丙烯酸三氟甲酯、(甲基)丙烯酸五氟乙酯等含鹵素之(甲基)丙烯酸酯化合物；作為 α -烯烴化合物之二異丁烯、異丁烯、Linealene、乙烯、丙烯等烯烴化合物；作為共軛二烯化合物之異戊二烯、丁二烯等。

【0066】

作為上述交聯性之單體，可列舉：作為乙烯系化合物之二乙烯苯、1,4-二乙烯氧基丁烷、二乙烯基砒等乙烯系單體；作為(甲基)丙烯酸化合物之四羥甲基甲烷四(甲基)丙烯酸酯、聚1,4-丁二醇二丙烯酸酯、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、丙三醇三(甲基)丙烯酸酯、丙三醇二(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1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯等多官能(甲基)丙烯酸酯化合物；作為烯丙基化合物之(異)氰尿酸三烯丙酯、偏苯三酸三烯丙酯、鄰苯二甲酸二烯丙酯、二烯丙基丙烯酸醯胺、二烯丙基醚；作為矽烷化合物之四甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、乙基三甲氧基矽烷、乙基三乙氧基矽烷、異丙基三甲氧基矽烷、異丁基三甲氧基矽烷、環己基三甲氧基矽烷、正己基三甲氧基矽烷、正辛基三乙氧基矽烷、正癸基三甲氧基矽烷、苯基三甲氧基矽

烷、二甲基二甲氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、二異丙基二甲氧基矽烷、三甲氧基矽烷基苯乙烯、 γ -(甲基)丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、1,3-二乙氧基四甲基二矽氧烷、甲基苯基二甲氧基矽烷、二苯基二甲氧基矽烷等烷氧化矽烷化合物；乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、二甲氧基甲基乙烯基矽烷、二甲氧基乙基乙烯基矽烷、二乙氧基甲基乙烯基矽烷、二乙氧基乙基乙烯基矽烷、乙基甲基二乙烯基矽烷、甲基乙烯基二甲氧基矽烷、乙基乙烯基二甲氧基矽烷、甲基乙烯基二乙氧基矽烷、乙基乙烯基二乙氧基矽烷、對苯乙烯基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷、3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷等含聚合性雙鍵之烷氧化矽烷；十甲基環五矽氧烷等環狀矽氧烷；單末端改性矽酮油、兩末端矽酮油、側鏈型矽酮油等改性(反應性)矽酮油；(甲基)丙烯酸、順丁烯二酸、順丁烯二酸酐等含羧基之單體等。

【0067】

上述樹脂粒子可藉由使上述具有乙烯性不飽和基之聚合性單體聚合而獲得。作為上述聚合方法，並無特別限定，可列舉：自由基聚合、離子聚合、聚縮(縮合聚合、縮聚)、加成縮合、活性聚合、及活性自由基聚合等公知之方法。又，作為其他聚合方法，可列舉自由基聚合起始劑之存在下之懸浮聚合。

【0068】

上述樹脂粒子亦可為具備核心與配置於該核心之表面上之外殼之核殼粒子。就可容易地控制於大氣氛圍下以5℃/分鐘之升溫速度將樹脂粒子

自100℃加熱至350℃而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰，上述外殼較佳為具有源自多官能環氧樹脂之化學結構及源自二胺化合物之化學結構。又，基於同樣之理由，上述外殼較佳為藉由使多官能環氧樹脂與二胺化合物反應而獲得之外殼。作為上述核心之材料，可使用與上述樹脂粒子之較佳材料同樣之材料。又，上述核心可具有源自多官能環氧樹脂之化學結構及源自二胺化合物之化學結構，可為藉由使多官能環氧樹脂與二胺化合物反應而獲得之粒子。

【0069】

上述樹脂粒子之粒徑較佳為0.1 μm 以上，更佳為1 μm 以上，且較佳為100 μm 以下，更佳為80 μm 以下。若上述樹脂粒子之粒徑為上述下限以上及上述上限以下，則可將樹脂粒子更佳地用於導電性粒子及間隔件之用途。就用作間隔件之觀點而言，上述樹脂粒子之粒徑較佳為1 μm 以上80 μm 以下。就用作導電性粒子之觀點而言，上述樹脂粒子之平均粒徑較佳為1 μm 以上20 μm 以下。

【0070】

關於上述樹脂粒子之粒徑，於上述樹脂粒子為真球狀之情形時係指直徑，於上述樹脂粒子為真球狀以外之形狀之情形時係指假定為相當於其體積之真球時之直徑。上述樹脂粒子之粒徑較佳為平均粒徑，更佳為數量平均粒徑。上述樹脂粒子之粒徑可藉由任意之粒度分佈測定裝置進行測定。例如，可使用利用雷射光散射、電阻值變化、攝像後之圖像解析等原理之粒度分佈測定裝置等進行測定。更具體而言，作為樹脂粒子之粒徑之測定方法，可列舉如下方法：使用粒度分佈測定裝置(Beckman Coulter公司製造之「Multisizer4」)，測定約100000個樹脂粒子之粒徑，算出平均

值。

【0071】

上述樹脂粒子之粒徑之變異係數(CV值)較佳為10%以下，更佳為7%以下，進而較佳為5%以下。若上述CV值為上述上限以下，則可將樹脂粒子更佳地用於導電性粒子及間隔件之用途。

【0072】

上述CV值由下述式表示。

【0073】

$$\text{CV值(\%)} = (\rho/Dn) \times 100$$

ρ ：樹脂粒子之粒徑之標準偏差

Dn ：樹脂粒子之粒徑之平均值

【0074】

上述樹脂粒子之縱橫比較佳為2以下，更佳為1.5以下，進而較佳為1.2以下。上述縱橫比表示長徑/短徑。上述縱橫比較佳為藉由如下方式求出：利用電子顯微鏡或者光學顯微鏡觀察任意之樹脂粒子10個，將最大直徑與最小直徑分別設為長徑、短徑，算出各樹脂粒子之長徑/短徑之平均值。

【0075】

(導電性粒子)

上述導電性粒子具備上述樹脂粒子與配置於上述樹脂粒子之表面上之導電部。

【0076】

圖1係表示本發明之第1實施形態之導電性粒子之剖視圖。

【0077】

圖1所示之導電性粒子1具有樹脂粒子11與配置於樹脂粒子11之表面上之導電部2。導電部2被覆樹脂粒子11之表面。導電性粒子1係利用導電部2被覆樹脂粒子11之表面之被覆粒子。

【0078】

圖2係表示本發明之第2實施形態之導電性粒子之剖視圖。

【0079】

圖2所示之導電性粒子21具有樹脂粒子11與配置於樹脂粒子11之表面上之導電部22。圖2所示之導電性粒子21中，僅導電部22與圖1所示之導電性粒子1不同。導電部22具有作為內層之第1導電部22A與作為外層之第2導電部22B。於樹脂粒子11之表面上配置有第1導電部22A。於第1導電部22A之表面上配置有第2導電部22B。

【0080】

圖3係表示本發明之第3實施形態之導電性粒子之剖視圖。

【0081】

圖3所示之導電性粒子31具有樹脂粒子11、導電部32、複數之芯物質33及複數之絕緣性物質34。

【0082】

導電部32配置於樹脂粒子11之表面上。導電性粒子31於導電性之表面具有複數之突起31a。導電部32於外表面具有複數之突起32a。如上所述，上述導電性粒子可於導電性粒子之導電性之表面具有突起，亦可於導電部之外表面具有突起。複數之芯物質33配置於樹脂粒子11之表面上。複數之芯物質33埋入於導電部32內。芯物質33配置於突起31a、32a之內

側。導電部32被覆複數之芯物質33。因複數之芯物質33而使導電部32之外表面隆起，形成突起31a、32a。

【0083】

導電性粒子31具有配置於導電部32之外表面上之絕緣性物質34。導電部32之外表面之至少一部分區域由絕緣性物質34被覆。絕緣性物質34由具有絕緣性之材料形成，為絕緣性粒子。如上所述，上述導電性粒子可具有配置於導電部之外表面上之絕緣性物質。

【0084】

用於形成上述導電部之金屬並無特別限定。作為上述金屬，可列舉：金、銀、鈮、銅、鉑、鋅、鐵、錫、鉛、鋁、鈷、銦、鎳、鉻、鈦、銻、銻、鉭、鎢、鎢、矽、鎢、鉬及該等之合金等。又，作為上述金屬，可列舉摻錫氧化銦(ITO)及焊錫等。就進一步提高電極間之連接可靠性之觀點而言，上述金屬較佳為含錫之合金、鎳、鈮、銅或金，且較佳為鎳或鈮。

【0085】

可如導電性粒子1、31般上述導電部由一層形成。可如導電性粒子21般上述導電部由複數層形成。即，上述導電部可具有2層以上之積層構造。於導電部由複數層形成之情形時，最外層較佳為金屬、鎳層、鈮層、銅層或含錫與銀之合金層，更佳為金屬。於最外層為該等較佳導電部之情形時，可進一步提高電極間之連接可靠性。又，於最外層為金屬之情形時，可進一步提高耐腐蝕性。

【0086】

於上述樹脂粒子之表面上形成導電部之方法並無特別限定。作為形

成上述導電部之方法，可列舉：利用無電解鍍覆之方法、利用電鍍之方法、利用物理蒸鍍之方法、以及將金屬粉末或含有金屬粉末與黏合劑之膏塗佈於樹脂粒子之表面之方法等。就更容易地形成導電部之觀點而言，較佳為利用無電解鍍覆之方法。作為上述利用物理蒸鍍之方法，可列舉：真空蒸鍍、離子鍍覆及離子濺鍍等方法。

【0087】

將上述導電性粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數設為10%K值(C)。將於200℃及10分鐘之條件下加熱過之上述導電性粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數設為10%K值(D)。上述10%K值(C)與上述10%K值(D)之差之絕對值較佳為180 N/mm²以上，更佳為500 N/mm²以上，進而較佳為800 N/mm²以上，尤佳為1000 N/mm²以上。上述10%K值(C)與上述10%K值(D)之差之絕對值較佳為10000 N/mm²以下，更佳為7500 N/mm²以下，進而較佳為5000 N/mm²以下。若上述10%K值(C)與上述10%K值(D)之差之絕對值為上述下限以上及上述上限以下，則可使導電性粒子更均勻地接觸於被接著體。若上述10%K值(C)與上述10%K值(D)之差之絕對值為上述下限以上及上述上限以下，則於將電極間電性連接之情形時，可更有效地提高導電部之密接性及耐衝擊性，進而可更有效地降低連接電阻。上述10%K值(C)與上述10%K值(D)之差之絕對值尤佳為200 N/mm²以上3000 N/mm²以下。若上述10%K值(C)與上述10%K值(D)之差之絕對值滿足上述較佳範圍，則可更有效地抑制導電性粒子對被接著體之損傷，且可使導電性粒子更均勻地接觸於被接著體。若上述10%K值(C)與上述10%K值(D)之差之絕對值滿足上述較佳範圍，則於將電極間電性連接之情形時，可更有效地降低連接電阻，且可更有效地提高連接可靠性。

【0088】

上述10%K值(C)較佳為3000 N/mm²以上，更佳為4000 N/mm²以上，且較佳為11000 N/mm²以下，更佳為9000 N/mm²以下。若上述10%K值(C)為上述下限以上及上述上限以下，則可更有效地抑制導電性粒子對被接著體之損傷，且可使導電性粒子更均勻地接觸於被接著體。若上述10%K值(C)為上述下限以上及上述上限以下，則於將電極間電性連接之情形時，可更有效地降低連接電阻，且可更有效地提高連接可靠性。

【0089】

上述導電性粒子之上述壓縮彈性模數(10%K值(C)及10%K值(D))能以如下方式測定。

【0090】

準備導電性粒子(導電性粒子(C))。又，準備於200℃及10分鐘之條件下加熱過之導電性粒子(導電性粒子(D))。使用微小壓縮試驗機，利用圓柱(直徑50 μm，金剛石製)之平滑壓頭端面於25℃、壓縮速度0.3 mN/秒及最大試驗負荷20 mN之條件下對1個導電性粒子(C)或(D)進行壓縮。測定此時之負荷值(N)及壓縮位移(mm)。可根據所得之測定值，利用下述式求出上述壓縮彈性模數(10%K值(C)或10%K值(D))。作為上述微小壓縮試驗機，例如使用Fischer公司製造之「Fischerscope H-100」等。上述導電性粒子(C)或(D)之上述壓縮彈性模數(10%K值(C)或10%K值(D))較佳為藉由將任意選擇之50個導電性粒子(C)或(D)之上述壓縮彈性模數(10%K值(C)或10%K值(D))算術平均而算出。

【0091】

$$10\%K\text{值}(C)\text{或}10\%K\text{值}(D)(\text{N/mm}^2) = (3/2^{1/2}) \cdot F \cdot S^{-3/2} \cdot R^{-1/2}$$

F：導電性粒子(C)或(D)壓縮變形10%時之負荷值(N)

S：導電性粒子(C)或(D)壓縮變形10%時之壓縮位移(mm)

R：導電性粒子(C)或(D)之半徑(mm)

【0092】

上述壓縮彈性模數係通用且定量地表示導電性粒子之硬度。藉由使用上述壓縮彈性模數，可定量且唯一地表示導電性粒子之硬度。

【0093】

上述導電性粒子之壓縮回覆率較佳為5%以上，更佳為8%以上，且較佳為60%以下，更佳為40%以下。若上述壓縮回覆率為上述下限以上及上述上限以下，則可更有效地抑制導電性粒子對被接著體之損傷，且可使導電性粒子更均勻地接觸於被接著體。若上述壓縮回覆率為上述下限以上及上述上限以下，則於將電極間電性連接之情形時，可更有效地降低連接電阻，且可更有效地提高連接可靠性。

【0094】

上述導電性粒子之壓縮回覆率能以如下方式測定。

【0095】

於試樣台上散佈導電性粒子。針對散佈之1個導電性粒子，使用微小壓縮試驗機，利用圓柱(直徑50 μm ，金剛石製)之平滑壓頭端面於25℃向導電性粒子之中心方向施加負載(反向負荷值)直至導電性粒子壓縮變形30%為止。其後，卸下負載直至原點用負荷值(0.40 mN)為止。測定此期間之負荷-壓縮位移，可根據下述式求出壓縮回覆率。再者，負載速度設為0.33 mN/秒。作為上述微小壓縮試驗機，例如使用Fischer公司製造之「Fischerscope H-100」等。

【0096】

壓縮回覆率(%)=[L2/L1]×100

L1：施加負載時之自原點用負荷值至反向負荷值為止之壓縮位移

L2：解除負載時之自反向負荷值至原點用負荷值為止之卸載位移

【0097】

上述導電性粒子之粒徑較佳為0.5 μm以上，更佳為1.0 μm以上，且較佳為500 μm以下，更佳為450 μm以下，進而較佳為100 μm以下，進而更佳為50 μm以下，尤佳為20 μm以下。若導電性粒子之粒徑為上述下限以上及上述上限以下，則於使用導電性粒子將電極間連接之情形時，導電性粒子與電極之接觸面積充分地變大，且於形成導電部時難以形成凝聚之導電性粒子。又，經由導電性粒子而連接之電極間之間隔不會過大，且導電部難以自樹脂粒子之表面剝離。又，若導電性粒子之粒徑為上述下限以上及上述上限以下，則可將導電性粒子較佳地用於導電材料之用途。

【0098】

關於上述導電性粒子之粒徑，於導電性粒子為真球狀之情形時係指直徑，於導電性粒子為真球狀以外之形狀之情形時係指假定為相當於其體積之真球時之直徑。

【0099】

上述導電性粒子之粒徑較佳為平均粒徑，更佳為數量平均粒徑。上述導電性粒子之粒徑係藉由如下方式求出：利用電子顯微鏡或者光學顯微鏡觀察任意之50個導電性粒子並算出平均值，或者進行雷射繞射式粒度分佈測定。利用電子顯微鏡或者光學顯微鏡之觀察中，每一個導電性粒子之粒徑係作為以圓當量徑計之粒徑而求出。利用電子顯微鏡或者光學顯微鏡

之觀察中，任意之50個導電性粒子之以圓當量徑計之平均粒徑與以球當量徑計之平均粒徑大致相等。雷射繞射式粒度分佈測定中，每一個導電性粒子之粒徑係作為以球當量徑計之粒徑而求出。上述導電性粒子之粒徑較佳為利用雷射繞射式粒度分佈測定而算出。

【0100】

上述導電部之厚度較佳為0.005 μm 以上，更佳為0.01 μm 以上，且較佳為10 μm 以下，更佳為1 μm 以下，進而較佳為0.3 μm 以下。關於上述導電部之厚度，於導電部為多層之情形時係導電部整體之厚度。若導電部之厚度為上述下限以上及上述上限以下，則獲得充分之導電性，且導電性粒子不會過硬，於電極間之連接時導電性粒子會充分地變形。

【0101】

於上述導電部由複數層形成之情形時，最外層之導電部之厚度較佳為0.001 μm 以上，更佳為0.01 μm 以上，且較佳為0.5 μm 以下，更佳為0.1 μm 以下。若上述最外層之導電部之厚度為上述下限以上及上述上限以下，則最外層之導電部之被覆變得均勻，耐腐蝕性充分變高，且可進一步提高電極間之連接可靠性。又，於上述最外層為金屬之情形時，金屬之厚度越薄，成本越低。

【0102】

上述導電部之厚度例如可藉由使用穿透式電子顯微鏡(TEM)觀察導電性粒子之截面而測定。關於上述導電部之厚度，較佳為將任意之導電部之5個部位之厚度之平均值作為1個導電性粒子之導電部之厚度而算出，更佳為將導電部整體之厚度之平均值作為1個導電性粒子之導電部之厚度而算出。上述導電部之厚度較佳為藉由針對任意之20個導電性粒子算出各導

電性粒子之導電部之厚度之平均值而求出。

【0103】

上述導電性粒子較佳為於導電部之外表面具有突起。上述導電性粒子較佳為於導電性之表面具有突起。上述突起較佳為複數。於導電部之表面以及利用導電性粒子連接之電極之表面多數情況下形成有氧化覆膜。於使用具有突起之導電性粒子之情形時，藉由在電極間配置導電性粒子並壓接，而利用突起有效排除上述氧化覆膜。因此，可使電極與導電性粒子之導電部更確實地接觸，可進一步降低電極間之連接電阻。進而，於導電性粒子在表面具備絕緣性物質之情形時，或者導電性粒子分散於黏合劑樹脂中而用作導電材料之情形時，可利用導電性粒子之突起更有效地排除導電性粒子與電極之間之絕緣性物質或者黏合劑樹脂。因此，可進一步提高電極間之連接可靠性。

【0104】

作為於上述導電性粒子之表面形成突起之方法，可列舉：於樹脂粒子之表面附著芯物質之後，利用無電解鍍覆形成導電部之方法；及於樹脂粒子之表面利用無電解鍍覆形成導電部之後附著芯物質，進而利用無電解鍍覆形成導電部之方法等。又，為形成突起，亦可不使用上述芯物質。

【0105】

作為形成上述突起之方法，亦可列舉以下之方法等。於利用無電解鍍覆在樹脂粒子之表面形成導電部之中途階段添加芯物質之方法。利用無電解鍍覆不使用芯物質而形成突起之方法為如下方法：利用無電解鍍覆產生金屬核，使金屬核附著於樹脂粒子或者導電部之表面，進而利用無電解鍍覆形成導電部。

【0106】

上述導電性粒子較佳為進而具備配置於上述導電部之外表面上之絕緣性物質。於此情形時，若將導電性粒子用於電極間之連接，則可防止鄰接之電極間之短路。具體而言，於複數之導電性粒子接觸時，由於在複數之電極間存在絕緣性物質，故而可防止橫向相鄰之電極間而非上下之電極間之短路。再者，於電極間之連接時，藉由以2個電極對導電性粒子加壓，可容易地排除導電性粒子之導電部與電極之間之絕緣性物質。於導電性粒子在上述導電部之表面具有突起之情形時，可更容易地排除導電性粒子之導電部與電極之間之絕緣性物質。上述絕緣性物質較佳為絕緣性樹脂層或者絕緣性粒子，更佳為絕緣性粒子。上述絕緣性粒子較佳為絕緣性樹脂粒子。

【0107】

上述導電部之外表面及絕緣性粒子之表面亦可分別由具有反應性官能基之化合物被覆。導電部之外表面與絕緣性粒子之表面可不直接化學鍵結，可利用具有反應性官能基之化合物而間接化學鍵結。可於向導電部之外表面導入羧基之後，該羧基經由聚伸乙亞胺等高分子電解質而與絕緣性粒子之表面之官能基化學鍵結。

【0108】

(導電材料)

上述導電材料含有上述導電性粒子與黏合劑樹脂。上述導電性粒子較佳為分散於黏合劑樹脂中，用作導電材料。上述導電材料較佳為各向異性導電材料。上述導電材料較佳地用於電極之電性連接。上述導電材料較佳為電路連接材料。

【0109】

上述黏合劑樹脂並無特別限定。作為上述黏合劑樹脂，使用公知之絕緣性之樹脂。上述黏合劑樹脂較佳為含有熱塑性成分(熱塑性化合物)或硬化性成分，更佳為含有硬化性成分。作為上述硬化性成分，可列舉光硬化性成分及熱固性成分。上述光硬化性成分較佳為含有光硬化性化合物及光聚合起始劑。上述熱固性成分較佳為含有固性化合物及熱硬化劑。作為上述黏合劑樹脂，例如可列舉：乙烯系樹脂、熱塑性樹脂、硬化性樹脂、熱塑性嵌段共聚物及彈性體等。上述黏合劑樹脂可僅使用1種，亦可併用2種以上。

【0110】

作為上述乙烯系樹脂，例如可列舉：乙酸乙烯酯樹脂、丙烯酸系樹脂及苯乙烯樹脂等。作為上述熱塑性樹脂，例如可列舉：聚烯烴樹脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物及聚醯胺樹脂等。作為上述硬化性樹脂，例如可列舉：環氧樹脂、聚胺酯樹脂、聚醯亞胺樹脂及不飽和聚酯樹脂等。再者，上述硬化性樹脂可為常溫硬化型樹脂、熱硬化型樹脂、光硬化型樹脂或者濕氣硬化型樹脂。上述硬化性樹脂亦可與硬化劑併用。作為上述熱塑性嵌段共聚物，例如可列舉：苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物之氫化物、及苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物之氫化物等。作為上述彈性體，例如可列舉：苯乙烯-丁二烯共聚橡膠、及丙烯腈-苯乙烯嵌段共聚橡膠等。

【0111】

上述導電材料除上述導電性粒子及上述黏合劑樹脂以外，亦可含有

例如填充劑、增量劑、軟化劑、塑化劑、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。

【0112】

於上述黏合劑樹脂中分散上述導電性粒子之方法可使用先前公知之分散方法，並無特別限定。作為於上述黏合劑樹脂中分散上述導電性粒子之方法，例如可列舉以下之方法等。於上述黏合劑樹脂中添加上述導電性粒子之後，利用行星式混合機等進行混練而分散之方法。使用均質機等使上述導電性粒子均勻地分散於水或者有機溶劑中之後，添加至上述黏合劑樹脂中，利用行星式混合機等進行混練而分散之方法。利用水或者有機溶劑等稀釋上述黏合劑樹脂之後，添加上述導電性粒子，利用行星式混合機等進行混練而分散之方法。

【0113】

上述導電材料之 25°C 下之黏度(η_{25})較佳為 $30\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上，更佳為 $50\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上，且較佳為 $400\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下，更佳為 $300\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下。若上述導電材料之 25°C 下之黏度為上述下限以上及上述上限以下，則可更有效地提高電極間之連接可靠性。上述黏度(η_{25})可利用調配成分之種類及調配量而適當調整。

【0114】

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「TVE22L」)等於 25°C 及 5 rpm 之條件下進行測定。

【0115】

上述導電材料可用作導電膏及導電膜等。於本發明之導電材料為導

電膜之情形時，亦可於含有導電性粒子之導電膜積層不含導電性粒子之膜。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。

【0116】

於上述導電材料100重量%中，上述黏合劑樹脂之含量較佳為10重量%以上，更佳為30重量%以上，進而較佳為50重量%以上，尤佳為70重量%以上，且較佳為99.99重量%以下，更佳為99.9重量%以下。若上述黏合劑樹脂之含量為上述下限以上及上述上限以下，則導電性粒子有效率地配置於電極間，利用導電材料連接之連接對象構件之連接可靠性進一步變高。

【0117】

於上述導電材料100重量%中，上述導電性粒子之含量較佳為0.01重量%以上，更佳為0.1重量%以上，且較佳為80重量%以下，更佳為60重量%以下，進而較佳為40重量%以下，進而更佳為20重量%以下，尤佳為10重量%以下。若上述導電性粒子之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可更有效地降低電極間之連接電阻，且可更有效地提高電極間之連接可靠性。

【0118】

(連接構造體)

藉由使用上述導電性粒子或者含有上述導電性粒子與黏合劑樹脂之導電材料將連接對象構件連接，可獲得連接構造體。

【0119】

上述連接構造體具備：第1連接對象構件，其於表面具有第1電極；

第2連接對象構件，其於表面具有第2電極；及連接部，其將上述第1連接對象構件與上述第2連接對象構件連接。上述連接構造體中，上述連接部由導電性粒子形成或者由含有上述導電性粒子與黏合劑樹脂之導電材料形成。上述導電性粒子具備上述樹脂粒子與配置於上述樹脂粒子之表面上之導電部。上述連接構造體中，上述第1電極與上述第2電極利用上述導電性粒子而電性連接。

【0120】

於單獨使用上述導電性粒子之情形時，連接部本身為導電性粒子。即，上述第1連接對象構件與上述第2連接對象構件利用上述導電性粒子而連接。用以獲得上述連接構造體之上述導電材料較佳為各向異性導電材料。

【0121】

圖4係表示使用本發明之第1實施形態之導電性粒子之連接構造體之一例的剖視圖。

【0122】

圖4所示之連接構造體41具備第1連接對象構件42、第2連接對象構件43、及將第1連接對象構件42與第2連接對象構件43連接之連接部44。連接部44由含有導電性粒子1與黏合劑樹脂之導電材料形成。圖4中，為便於圖示，簡略圖示出導電性粒子1。亦可使用導電性粒子21、31之其他導電性粒子代替導電性粒子1。

【0123】

第1連接對象構件42於表面(上表面)具有複數之第1電極42a。第2連接對象構件43於表面(下表面)具有複數之第2電極43a。第1電極42a與第2

電極43a利用1個或者複數之導電性粒子1而電性連接。因此，第1、第2連接對象構件42、43利用導電性粒子1而電性連接。

【0124】

上述連接構造體之製造方法並無特別限定。作為連接構造體之製造方法之一例，可列舉：於第1連接對象構件與第2連接對象構件之間配置上述導電材料而獲得積層體之後，對該積層體進行加熱及加壓之方法等。上述加壓時之壓力較佳為40 MPa以上，更佳為60 MPa以上，且較佳為90 MPa以下，更佳為70 MPa以下。上述加熱時之溫度較佳為80℃以上，更佳為100℃以上，且較佳為140℃以下，更佳為120℃以下。

【0125】

上述第1連接對象構件及第2連接對象構件並無特別限定。作為上述第1連接對象構件及第2連接對象構件，具體而言，可列舉：半導體晶片、半導體封裝體、LED(light-emitting diode，發光二極體)晶片、LED封裝體、電容器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、玻璃環氧基板及玻璃基板等電路基板等電子零件等。上述第1連接對象構件及第2連接對象構件較佳為電子零件。

【0126】

上述導電材料較佳為用於將電子零件連接之導電材料。上述導電膏為膏狀之導電材料，較佳為以膏狀之狀態塗敷於連接對象構件上。

【0127】

上述導電性粒子、上述導電材料及上述連接材料亦較佳地用於觸控面板。因此，上述連接對象構件亦較佳為軟性基板，或者於樹脂膜之表面

上配置有電極之連接對象構件。上述連接對象構件較佳為軟性基板，且較佳為於樹脂膜之表面上配置有電極之連接對象構件。於上述軟性基板為軟性印刷基板等之情形時，軟性基板通常於表面具有電極。

【0128】

作為設於上述連接對象構件之電極，可列舉：金電極、鎳電極、錫電極、鋁電極、銅電極、鉬電極、銀電極、SUS(Steel Use Stainless，日本不鏽鋼標準)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、銀電極或者銅電極。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、鉬電極或者鎢電極。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，可列舉：摻雜有3價金屬元素之氧化銦及摻雜有3價金屬元素之氧化鋅等。作為上述3價金屬元素，可列舉Sn、Al及Ga等。

【0129】

又，上述樹脂粒子可較佳地用作液晶顯示元件用間隔件。上述第1連接對象構件可為第1液晶顯示元件用構件。上述第2連接對象構件可為第2液晶顯示元件用構件。上述連接部可為於上述第1液晶顯示元件用構件與上述第2液晶顯示元件用構件相對向之狀態下將上述第1液晶顯示元件用構件與上述第2液晶顯示元件用構件之外周密封之密封部。

【0130】

上述樹脂粒子亦可用於液晶顯示元件用周邊密封劑。液晶顯示元件具備第1液晶顯示元件用構件與第2液晶顯示元件用構件。液晶顯示元件進

而具備：密封部，其於上述第1液晶顯示元件用構件與上述第2液晶顯示元件用構件相對向之狀態下，將上述第1液晶顯示元件用構件與上述第2液晶顯示元件用構件之外周密封；及液晶，其於上述密封部之內側，配置於上述第1液晶顯示元件用構件與上述第2液晶顯示元件用構件之間。該液晶顯示元件中，應用液晶滴下工藝，上述密封部係藉由使液晶滴下工藝用密封劑熱硬化而形成。

【0131】

上述液晶顯示元件中每1 mm²之液晶顯示元件用間隔件之配置密度較佳為10個/mm²以上，且較佳為1000個/mm²以下。若上述配置密度為10個/mm²以上，則單元間隙變得更均勻。若上述配置密度為1000個/mm²以下，則液晶顯示元件之對比度變得更良好。

【0132】

(電子零件裝置)

上述樹脂粒子或者導電性粒子亦可於第1陶瓷構件與第2陶瓷構件之外周部，配置於第1陶瓷構件與第2陶瓷構件之間而用作間隙控制材及導電連接材。

【0133】

圖5係表示使用本發明之樹脂粒子之電子零件裝置之一例之剖視圖。圖6係將圖5所示之電子零件裝置中之接合部部分放大表示之剖視圖。

【0134】

圖5、6所示之電子零件裝置81具備第1陶瓷構件82、第2陶瓷構件83、接合部84、電子零件85及引線框架86。

【0135】

第1、第2陶瓷構件82、83分別由陶瓷材料形成。第1、第2陶瓷構件82、83分別例如為殼體。第1陶瓷構件82例如為基板。第2陶瓷構件83例如為蓋。第1陶瓷構件82於外周部具有向第2陶瓷構件83側(上側)突出之凸部。第1陶瓷構件82於第2陶瓷構件83側(上側)具有形成用於收納電子零件85之內部空間R之凹部。再者，第1陶瓷構件82亦可不具有凸部。第2陶瓷構件83於外周部具有向第1陶瓷構件82側(下側)突出之凸部。第2陶瓷構件83於第1陶瓷構件82側(下側)具有形成用於收納電子零件85之內部空間R之凹部。再者，第2陶瓷構件83亦可不具有凸部。藉由第1陶瓷構件82與第2陶瓷構件83而形成有內部空間R。

【0136】

接合部84將第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部接合。具體而言，接合部84將第1陶瓷構件82之外周部之凸部與第2陶瓷構件83之外周部之凸部接合。

【0137】

利用由接合部84接合之第1、第2陶瓷構件82、83形成封裝體。藉由封裝體而形成有內部空間R。接合部84將內部空間R液密地及氣密地密封。接合部84為密封部。

【0138】

電子零件85配置於上述封裝體之內部空間R內。具體而言，於第1陶瓷構件82上配置有電子零件85。本實施形態中，使用有2個電子零件85。

【0139】

接合部84含有複數之樹脂粒子11與玻璃84B。接合部84係使用含有與玻璃粒子不同之複數之樹脂粒子11與玻璃84B之接合材料而形成。該接

合材料為陶瓷封裝體用接合材料。上述接合材料亦可含有上述導電性粒子來代替上述樹脂粒子。

【0140】

接合材料可含有溶劑，亦可含有樹脂。接合部84中，玻璃粒子等玻璃84B於熔融及結合之後固化。

【0141】

作為電子零件，可列舉感測器元件、MEMS(microelectromechanical system，微機電系統)及裸晶片等。作為上述感測器元件，可列舉：壓力感測器元件、加速度感測器元件、CMOS(complementary metal oxide semiconductor，互補金氧半導體)感測器元件、CCD(Charge Coupled Device，電荷耦合元件)感測器元件及上述各種感測器元件之殼體等。

【0142】

引線框架86配置於第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部之間。引線框架86於封裝體之內部空間R側與外部空間側延伸。電子零件85之端子與引線框架86經由導線而電性連接。

【0143】

接合部84將第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部局部地直接接合、部分地間接接合。具體而言，接合部84係於第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部之間的存在引線框架86之部分，將第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部經由引線框架86間接地接合。於第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部之間的存在引線框架86之部分，第1陶瓷構件82與引線框架86相接，引線框架86與第1陶瓷構件82及接合部84相接。進而，接合部84與引線框架86及第2陶瓷

構件83相接，第2陶瓷構件83與接合部84相接。接合部84係於第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部之間的不存在引線框架86之部分，將第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部直接地接合。於第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部之間的不存在引線框架86之部分，接合部84與第1陶瓷構件82及第2陶瓷構件83相接。

【0144】

於第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部之間的存在引線框架86之部分，第1陶瓷構件82之外周部與第2陶瓷構件83之外周部之間隙之距離係利用接合部84所含之複數之樹脂粒子11而控制。

【0145】

接合部只要將第1陶瓷構件之外周部與第2陶瓷構件之外周部直接或間接地接合即可。再者，亦可採用引線框架以外之電性連接方法。

【0146】

如電子零件裝置81般，電子零件裝置例如可具備由陶瓷材料形成之第1陶瓷構件、由陶瓷材料形成之第2陶瓷構件、接合部及電子零件。上述電子零件裝置中，上述接合部可將上述第1陶瓷構件之外周部與上述第2陶瓷構件之外周部直接或間接地接合。上述電子零件裝置中，可利用由上述接合部接合之上述第1、第2陶瓷構件而形成封裝體。上述電子零件裝置中，上述電子零件配置於上述封裝體之內部空間內，上述接合部可含有複數之樹脂粒子與玻璃。

【0147】

又，如電子零件裝置81中所使用之接合材料般，上述陶瓷封裝體用接合材料於上述電子零件裝置中用於形成上述接合部，含有樹脂粒子與玻

璃。再者，亦可採用僅含樹脂粒子而不含玻璃之電性連接方法。又，上述接合部亦可含有上述導電性粒子來代替上述樹脂粒子。

【0148】

以下，列舉實施例及比較例對本發明進行具體說明。本發明並不僅限定於以下之實施例。

【0149】

(實施例1)

(1)樹脂粒子之製作

向具備溫度計、攪拌機、冷卻管之反應容器中，加入2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷(東京化成工業公司製造)15重量份、作為分散穩定劑之聚乙炔基吡咯啉酮7.5重量份、及乙醇250重量份，藉由在65℃攪拌1小時而均勻地溶解。其次，使4,4'-二胺基二苯基甲烷4.37重量份與乙醇35重量份均勻地溶解之後加入至反應容器內，於65℃及24小時之條件下進行反應，而獲得反應產物。將所得之反應產物洗淨並乾燥，而獲得樹脂粒子。

【0150】

(2)導電性粒子之製作

使用超音波分散器，於含有5重量%之鈀觸媒液之鹼性溶液100重量份中分散所得之樹脂粒子10重量份之後，藉由過濾溶液而取出樹脂粒子。繼而，將樹脂粒子添加至二甲胺硼烷1重量%之溶液100重量份中，使樹脂粒子之表面活化。將表面經活化之樹脂粒子充分地水洗之後，加入至蒸餾水500重量份中使其分散，藉此獲得分散液。

【0151】

又，準備含有硫酸鎳0.35 mol/L、二甲胺硼烷1.38 mol/L及檸檬酸鈉0.5 mol/L之鍍鎳液(pH值為8.5)。

【0152】

一面於60℃攪拌所得之分散液，一面將上述鍍鎳液緩緩滴下至分散液，進行無電解鍍鎳。其後，藉由過濾分散液而取出粒子，進行水洗並乾燥，藉此於樹脂粒子之表面形成鎳-硼導電層，而獲得表面具有導電部之導電性粒子。

【0153】

(3)導電材料(各向異性導電膏)之製作

調配所得之導電性粒子7重量份、雙酚A型苯氧基樹脂25重量份、蒽型環氧樹脂4重量份、酚系酚醛清漆型環氧樹脂30重量份、及SI-60L(三新化學工業公司製造)，並進行3分鐘之消泡及攪拌，藉此獲得導電材料(各向異性導電膏)。

【0154】

(4)連接構造體之製作

準備上表面形成有L/S為10 μm /10 μm 之IZO(Indium Zinc Oxide，氧化銦鋅)電極圖案(第1電極，電極表面之金屬之維氏硬度為100 Hv)之透明玻璃基板(第1連接對象構件)。又，準備下表面形成有L/S為10 μm /10 μm 之Au電極圖案(第2電極，電極表面之金屬之維氏硬度為50 Hv)之半導體晶片(第2連接對象構件)。於上述透明玻璃基板上，以厚度成為30 μm 之方式塗敷所得之各向異性導電膏，形成各向異性導電膏層。其次，於各向異性導電膏層上以電極彼此相對向之方式積層上述半導體晶片。其後，一面以各向異性導電膏層之溫度成為100℃之方式調整頭之溫度，一面於半導

體晶片上表面放置加壓加熱頭，施加55 MPa之壓力，使各向異性導電膏層於100℃硬化而獲得連接構造體。

【0155】

(實施例2)

於樹脂粒子之製作時，使用縮水甘油胺型環氧樹脂(三菱瓦斯化學公司製造之「TETRAD-X」)代替2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷，使用異丙醇代替乙醇。又，將4,4'-二胺基二苯基甲烷之調配量自4.37重量份變更為7.53重量份。除上述變更以外，與實施例1同樣地獲得樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0156】

(實施例3)

於樹脂粒子之製作時，使用三吡型環氧樹脂(日產化學公司製造之「TEPIC-PAS」)代替2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷。又，使用乙二胺1.63重量份代替4,4'-二胺基二苯基甲烷4.37重量份。除上述變更以外，與實施例1同樣地獲得樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0157】

(實施例4)

於樹脂粒子之製作時，使用縮水甘油胺型環氧樹脂(三菱化學公司製造之「JER-630」)代替2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷。又，將4,4'-二胺基二苯基甲烷之調配量自4.37重量份變更為7.63重量份。除上述變更以外，與實施例1同樣地獲得樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0158】

(實施例5)

於樹脂粒子之製作時，使用脂環式縮水甘油胺型環氧樹脂(三菱瓦斯化學公司製造之「TETRAD-C」)代替2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷，使用異丙醇代替乙醇。又，將4,4'-二胺基二苯基甲烷之調配量自4.37重量份變更為7.44重量份。除上述變更以外，與實施例1同樣地獲得樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0159】

(實施例6)

於導電性粒子之製作時，向分散液中花費3分鐘添加鎳粒子漿料(平均粒徑為100 nm)1 g，而獲得含有附著有芯物質之樹脂粒子之懸浮液。除使用上述懸浮液代替上述分散液以外，與實施例1同樣地獲得導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0160】

(實施例7)

(1)絕緣性粒子之製作

向安裝有四口可分離式蓋、攪拌葉、三通旋塞、冷卻管及溫度探針之1000 mL可分離式燒瓶中加入下述單體組合物之後，以下述單體組合物之固形物成分成為10重量%之方式加入蒸餾水，以200 rpm進行攪拌，於氮氣氛圍下以60℃進行24小時聚合。上述單體組合物含有甲基丙烯酸甲酯360 mmol、甲基丙烯酸縮水甘油酯45 mmol、對苯乙烯基二乙基膦20 mmol、二甲基丙烯酸乙二醇13 mmol、聚乙烯基吡咯啉酮0.5 mmol、及2,2'-偶氮雙{2-[N-(2-羧乙基)脒基]丙烷}1 mmol。反應結束後，進行冷凍乾燥，而獲得表面具有源自對苯乙烯基二乙基膦之磷原子之絕緣性粒子

(粒徑為360 nm)。

【0161】

(2)帶有絕緣性粒子之導電性粒子之製作

準備實施例6中所得之導電性粒子。使上述中所得之絕緣性粒子於超音波照射下分散於蒸餾水中，而獲得絕緣性粒子10重量%之水分散液。使準備之導電性粒子10 g分散於蒸餾水500 mL中，添加絕緣性粒子10重量%之水分散液1 g，於室溫攪拌8小時。利用3 μm 之篩網過濾器過濾之後，進而以甲醇洗淨並乾燥，而獲得帶有絕緣性粒子之導電性粒子。除使用上述帶有絕緣性粒子之導電性粒子代替上述導電性粒子以外，與實施例1同樣地獲得導電材料及連接構造體。

【0162】

(實施例8)

(1)樹脂粒子之製作

作為種粒子，準備平均粒徑0.93 μm 之聚苯乙烯粒子。將上述聚苯乙烯粒子3.9重量份、離子交換水500重量份、5重量%聚乙烯醇水溶液120重量份混合，而製備混合液。利用超音波使上述混合液分散之後，加入至可分離式燒瓶中並均勻地攪拌。

【0163】

其次，將以下之單體成分、2,2'-偶氮雙(異丁酸甲酯)(和光純藥工業公司製造之「V-601」)2重量份、過氧化苯甲醯(日油公司製造之「Nyper BW」)2重量份、及2,2-雙(4,4-二第三丁基過氧化環己基)丙烷(日油公司製造之「PERTETRA A」)4重量份混合。上述單體成分含有1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯30重量份與苯乙烯120重量份。進而，添加月桂基硫酸三乙

醇胺9重量份、乙醇(溶劑)30重量份及離子交換水1100重量份，而製備乳化液。

【0164】

向可分離式燒瓶中之上述混合液中，分成數次添加上述乳化液，並攪拌12小時，使種粒子吸收單體，而獲得含有經單體膨潤之種粒子之懸浮液。

【0165】

其後，添加5重量%聚乙烯醇之水溶液490重量份，開始加熱，於85℃反應9小時而獲得樹脂粒子。

【0166】

除使用所得之樹脂粒子以外，與實施例1同樣地獲得導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0167】

(實施例9)

於樹脂粒子之製作時，使用甲基丙烯酸己基乙酯75重量份與甲基丙烯酸縮水甘油酯75重量份代替1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯30重量份與苯乙烯120重量份，除此以外，與實施例8同樣地獲得導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0168】

(實施例10)

於樹脂粒子之製作時，使用1,3-丁二醇二甲基丙烯酸酯150重量份代替1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯30重量份與苯乙烯120重量份，除此以外，與實施例8同樣地獲得導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0169】**(實施例11)**

於樹脂粒子之製作時，使用1,4-苯二胺2.34重量份代替4,4'-二胺基二苯基甲烷4.37重量份。除上述變更以外，與實施例1同樣地獲得樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0170】**(實施例12)**

於樹脂粒子之製作時，使用2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷8.90重量份代替4,4'-二胺基二苯基甲烷4.37重量份。除上述變更以外，與實施例1同樣地獲得樹脂粒子、導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0171】**(比較例1)**

作為樹脂粒子，準備日產化學公司製造之「OPTBEADS 3500M」(三聚氰胺系樹脂，粒徑為3.5 μm)。除使用準備之樹脂粒子以外，與實施例1同樣地獲得導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0172】**(實施例13)**

向具備溫度計、攪拌機、冷卻管之反應容器中，作為基材核心樹脂粒子而加入積水化學工業公司製造之「Micropearl SP210」((甲基)丙烯酸系樹脂，粒徑為10 μm)50重量份、水500重量份、及作為分散穩定劑之聚烯丙基胺125重量份，均勻地混合之後，於25℃及1小時之條件下進行反應，而獲得反應產物。將所得之反應產物洗淨並乾燥，而獲得基材核心樹脂粒子。

【0173】

將所得之基材核心樹脂粒子30重量份、作為外殼形成材之2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷23重量份、2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷13.5重量份、作為分散穩定劑之聚乙炔基吡咯啉酮6.8重量份、及乙醇250重量份加入至反應容器，均勻地混合。繼而，於65℃及24小時之條件下進行反應，而獲得反應產物。將所得之反應產物洗淨並乾燥，而獲得核殼粒子。使用所得之核殼粒子作為樹脂粒子以外，與實施例1同樣地獲得導電性粒子、導電材料及連接構造體。

【0174】

(評價)

(1)示差掃描熱量測定

於大氣氛圍下以5℃/分鐘之升溫速度將所得之樹脂粒子10 mg自100℃加熱至350℃而進行示差掃描熱量測定。示差掃描熱量測定中使用Hitachi High-Tech Science 公司製造之「DSC6220」。根據所得之測定結果，確認是否觀察到放熱峰及是否觀察到吸熱峰。再者，放熱峰設為放熱量為1000 mJ/mg以上之峰，吸熱峰設為吸熱量為2000 mJ/mg以上之峰。

【0175】

又，於觀察到放熱峰之情形時，算出觀察到之放熱峰中具有最大峰面積之放熱峰之峰溫度及放熱量。

【0176】

(2)樹脂粒子之壓縮彈性模數

針對所得之樹脂粒子，利用上述方法，使用微小壓縮試驗機(Fischer 公司製造之「Fischerscope H-100」)測定樹脂粒子被壓縮10%時之壓縮彈

性模數(10%K值(A))與於200℃及10分鐘之條件下加熱過之樹脂粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數(10%K值(B))。根據測定結果，算出上述10%K值(A)與上述10%K值(B)之差之絕對值。

【0177】

(3)樹脂粒子之壓縮回覆率

針對所得之樹脂粒子，利用上述方法，使用微小壓縮試驗機(Fischer公司製造之「Fischerscope H-100」)測定樹脂粒子之壓縮回覆率。

【0178】

(4)樹脂粒子之粒徑及樹脂粒子之粒徑之CV值

針對所得之樹脂粒子，使用粒度分佈測定裝置(Beckman Coulter公司製造之「Multisizer4」)，測定約100000個樹脂粒子之粒徑，算出平均值。又，根據樹脂粒子之粒徑之測定結果，自下述式算出樹脂粒子之粒徑之CV值。

【0179】

$$CV值(\%) = (\rho/Dn) \times 100$$

ρ ：樹脂粒子之粒徑之標準偏差

Dn ：樹脂粒子之粒徑之平均值

【0180】

(5)導電部之厚度

將所得之導電性粒子以含量成為30重量%之方式添加至Kulzer公司製造之「Technovit 4000」中進行分散，製作檢查用埋入樹脂。使用離子研磨裝置(日立高新技術公司製造之「IM4000」)，以通過分散於該檢查用埋入樹脂中之導電性粒子之中心附近之方式切出導電性粒子之截面。

【0181】

然後，使用場發射穿透式電子顯微鏡(FE-TEM)(日本電子公司製造之「JEM-ARM200F」)，將圖像倍率設定為5萬倍，隨機選擇20個導電性粒子，觀察各個導電性粒子之導電部。測量各導電性粒子中之導電部之厚度，將其進行算術平均而作為導電部之厚度。

【0182】**(6)導電性粒子之壓縮彈性模數**

針對所得之導電性粒子，利用上述方法，使用微小壓縮試驗機(Fischer公司製造之「Fischerscope H-100」)測定導電性粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數(10%K值(C))與於200℃及10分鐘之條件下加熱過之導電性粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數(10%K值(D))。根據測定結果，算出上述10%K值(C)與上述10%K值(D)之差之絕對值。

【0183】**(7)導電性粒子之壓縮回覆率**

針對所得之導電性粒子，利用上述方法，使用微小壓縮試驗機(Fischer公司製造之「Fischerscope H-100」)測定導電性粒子之壓縮回覆率。

【0184】**(8)樹脂粒子與導電部之密接性**

針對所得之連接構造體，使用掃描式電子顯微鏡(日立高新技術公司製造之「Regulus8220」)觀察連接部中之導電性粒子。針對觀察之導電性粒子100個，確認配置於樹脂粒子之表面上之導電部是否剝離。按以下之基準判定樹脂粒子與導電部之密接性。

【0185】

[樹脂粒子與導電部之密接性之判定基準]

○○○：導電部之剝離之導電性粒子為0個

○○：導電部剝離之導電性粒子超過0個且為15個以下

○：導電部剝離之導電性粒子超過15個且為30個以下

△：導電部剝離之導電性粒子超過30個且為50個以下

×：導電部剝離之導電性粒子超過50個

【0186】

(9)導電性粒子之形狀維持特性

針對所得之連接構造體，使用掃描式電子顯微鏡(日立高新技術公司製造之「Regulus8220」)觀察連接部中之導電性粒子。針對觀察之導電性粒子100個，確認是否維持被壓縮之形狀。按以下之基準判定導電性粒子之形狀維持特性。

【0187】

[導電性粒子之形狀維持特性之判定基準]

○○○：維持被壓縮之形狀之導電性粒子之個數為90個以上

○○：維持被壓縮之形狀之導電性粒子之個數為70個以上且未達90個

○：維持被壓縮之形狀之導電性粒子之個數為50個以上且未達70個

△：維持被壓縮之形狀之導電性粒子之個數為1個以上且未達50個

×：導電性粒子未維持被壓縮之形狀，或者導電性粒子被破壞

【0188】

(10)連接可靠性(上下之電極間)

利用四端子法分別測定所得之20個連接構造體之上下之電極間之連

接電阻。算出連接電阻之平均值。再者，根據電壓＝電流×電阻之關係，藉由測定流過一定電流時之電壓，可求出連接電阻。按以下之基準判定連接可靠性。

【0189】

[連接可靠性之判定基準]

○○○：連接電阻之平均值為1.5 Ω以下

○○：連接電阻之平均值超過1.5 Ω且為2.0 Ω以下

○：連接電阻之平均值超過2.0 Ω且為5.0 Ω以下

△：連接電阻之平均值超過5.0 Ω且為10 Ω以下

×：連接電阻之平均值超過10 Ω

【0190】

(11)耐衝擊性

讓上述(10)連接可靠性之評價中所得之連接構造體自高度70 cm之位置掉落，以與上述(10)之評價同樣地確認連接電阻，藉此進行耐衝擊性之評價。基於電阻值自上述(10)之評價中所得之連接電阻之平均值的上升率，按以下之基準判定耐衝擊性。

【0191】

[耐衝擊性之判定基準]

○：電阻值自連接電阻之平均值之上升率為30%以下

△：電阻值自連接電阻之平均值之上升率超過30%且為50%以下

×：電阻值自連接電阻之平均值之上升率超過50%

【0192】

(12)高溫及高濕條件後之連接可靠性

將上述(10)連接可靠性之評價中所得之連接構造體100個於85℃、85%RH放置100小時。針對放置後之100個連接構造體，評價是否發生上下之電極間之導通不良。按以下之基準判定高溫及高濕條件後之連接可靠性。

【0193】

[高溫及高濕條件後之連接可靠性之判定基準]

○○：連接構造體100個內發生導通不良之個數為1個以下

○：連接構造體100個內發生導通不良之個數為2個以上5個以下

△：連接構造體100個內發生導通不良之個數為6個以上10個以下

×：連接構造體100個內發生導通不良之個數為11個以上

【0194】

將材料之組成及結果示於表1～5。

【0195】

[表1]

		實施例1	實施例2	實施例3
樹脂粒子之材料	主劑A：環氧單體之種類	2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷	縮水甘油胺型環氧樹脂(TETRAD-X)	三呋型環氧樹脂(TEPIC-PAS)
	主劑A之含量[重量份]	15	15	15
	分散穩定劑之種類	聚乙炔基吡咯啉酮	聚乙炔基吡咯啉酮	聚乙炔基吡咯啉酮
	分散穩定劑之含量[重量份]	7.5	7.5	7.5
	反應溶劑1之種類	乙醇	異丙醇	乙醇
	反應溶劑1之含量[重量份]	250	250	250
	主劑B：二胺單體之種類	4,4'-二胺基二苯基甲烷	4,4'-二胺基二苯基甲烷	乙二胺
	主劑B之含量[重量份]	4.37	7.53	1.63
	反應溶劑2之種類	乙醇	異丙醇	乙醇
	反應溶劑2之含量[重量份]	35	35	35
	其他粒子	-	-	-
導電性粒子之構成	Ni芯物質	無	無	無
	絕緣性粒子	無	無	無
樹脂粒子之評價	放熱峰之有無	有	有	有
	具有最大峰面積之放熱峰之峰溫度(℃)	330	310	280
	具有最大峰面積之放熱峰之放熱量(mJ/mg)	17000	18000	16000
	吸熱峰之有無	無	無	無
	10%K值(A)(N/mm ²)	2010	1200	2230
	10%K值(B)(N/mm ²)	2240	3080	2840
	10%K值(A)與10%K值(B)之差之絕對值(N/mm ²)	230	1880	610
	壓縮回覆率(%)	22	23	12
	粒徑(μm)	7.0	7.4	2.6
	CV值(%)	10.6	9.6	1.4
導電性粒子之評價	導電部之厚度(μm)	0.15	0.15	0.15
	10%K值(C)(N/mm ²)	5810	5000	6030
	10%K值(D)(N/mm ²)	6040	6880	6640
	10%K值(C)與10%K值(D)之差之絕對值(N/mm ²)	230	1880	610
	壓縮回覆率(%)	24	25	14
	樹脂粒子與導電部之密接性	○○	○○	○○
	形狀維持特性	○	○○○	○○
	連接可靠性	○	○○○	○○
連接構造體之評價	耐衝擊性	○	○	○
	連接可靠性(高溫高濕後)	○	○○	○○

【0196】

[表2]

		實施例4	實施例5	實施例6
樹脂粒子之材料	主劑A：環氧單體之種類	縮水甘油胺型環氧樹脂(JER-630)	脂環式縮水甘油胺型環氧樹脂(TETRAD-C)	2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷
	主劑A之含量[重量份]	15	15	15
	分散穩定劑之種類	聚烯基吡咯啉酮	聚烯基吡咯啉酮	聚烯基吡咯啉酮
	分散穩定劑之含量[重量份]	7.5	7.5	7.5
	反應溶劑1之種類	乙醇	異丙醇	乙醇
	反應溶劑1之含量[重量份]	250	250	250
	主劑B：二胺單體之種類	4,4'-二胺基二苯基甲烷	4,4'-二胺基二苯基甲烷	4,4'-二胺基二苯基甲烷
	主劑B之含量[重量份]	7.63	7.44	4.37
	反應溶劑2之種類	乙醇	異丙醇	乙醇
	反應溶劑2之含量[重量份]	35	35	35
	其他粒子	-	-	-
導電性粒子之構成	Ni芯物質	無	無	有
	絕緣性粒子	無	無	無
樹脂粒子之評價	放熱峰之有無	有	有	有
	具有最大峰面積之放熱峰之峰溫度(℃)	300	250	330
	具有最大峰面積之放熱峰之放熱量(mJ/mg)	18000	13000	17000
	吸熱峰之有無	無	無	無
	10%K值(A)(N/mm ²)	2520	1120	2010
	10%K值(B)(N/mm ²)	3780	2860	2240
	10%K值(A)與10%K值(B)之差之絕對值(N/mm ²)	1260	1740	230
	壓縮回覆率(%)	18	21	22
	粒徑(μm)	6.9	7.6	7.0
	CV值(%)	13.8	10.1	10.6
導電性粒子之評價	導電部之厚度(μm)	0.15	0.15	0.22
	10%K值(C)(N/mm ²)	6320	4920	5810
	10%k值(D)(N/mm ²)	7580	6660	6040
	10%K值(C)與10%K值(D)之差之絕對值(N/mm ²)	1260	1740	230
	壓縮回覆率(%)	20	23	24
	樹脂粒子與導電部之密接性	○○	○○	○○
	形狀維持特性	○○○	○○	○
連接構造體之評價	連接可靠性	○○○	○○	○○
	耐衝擊性	○	○	○
	連接可靠性(高溫高濕後)	○○	○○	○○

【0197】

[表3]

		實施例7	實施例11	實施例12	比較例1
樹脂粒子之材料	主劑A：環氧單體之種類	2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷	2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷	2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷	-
	主劑A之含量[重量份]	15	15	15	-
	分散穩定劑之種類	聚乙稀基吡咯啉酮	聚乙稀基吡咯啉酮	聚乙稀基吡咯啉酮	-
	分散穩定劑之含量[重量份]	7.5	7.5	7.5	-
	反應溶劑1之種類	乙醇	乙醇	乙醇	-
	反應溶劑1之含量[重量份]	250	250	250	-
	主劑B：二胺單體之種類	4,4'-二胺基二苯基甲烷	1,4-苯二胺	2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷	-
	主劑B之含量[重量份]	4.37	2.34	8.90	-
	反應溶劑2之種類	乙醇	乙醇	乙醇	-
	反應溶劑2之含量[重量份]	35	35	35	-
	其他粒子	-	-	-	OPTBEADS 3500M
導電性粒子之構成	Ni芯物質	有	無	無	無
	絕緣性粒子	有	無	無	無
樹脂粒子之評價	放熱峰之有無	有	有	有	無
	具有最大峰面積之放熱峰之峰溫度(℃)	330	330	330	-
	具有最大峰面積之放熱峰之放熱量(mJ/mg)	17000	17000	17000	-
	吸熱峰之有無	無	無	無	無
	10%K值(A)(N/mm ²)	2010	1690	1970	8580
	10%K值(B)(N/mm ²)	2240	1940	2210	8610
	10%K值(A)與10%K值(B)之差之絕對值(N/mm ²)	230	250	240	30
	壓縮回覆率(%)	22	17	12	52
	粒徑(μm)	7.0	9.1	9.5	3.9
	CV值(%)	10.6	5.1	5.3	1.6
導電性粒子之評價	導電部之厚度(μm)	0.22	0.15	0.15	0.15
	10%K值(C)(N/mm ²)	5810	5490	5770	12230
	10%K值(D)(N/mm ²)	6040	5740	6010	12260
	10%K值(C)與10%K值(D)之差之絕對值(N/mm ²)	230	250	240	30
	壓縮回覆率(%)	24	20	16	54
	樹脂粒子與導電部之密接性	○○	○○	○○	○
	形狀維持特性	○	○	○	×
連接構造體之評價	連接可靠性	○	○	○	×
	耐衝擊性	○	○	○	△
	連接可靠性(高溫高濕後)	○	○	○	×

【0198】

[表4]

		實施例8	實施例9	實施例10
混合液成分	種粒子之種類	聚苯乙烯粒子	聚苯乙烯粒子	聚苯乙烯粒子
	種粒子之含量[重量份]	3.9	3.9	3.9
	反應溶劑1之種類	離子交換水	離子交換水	離子交換水
	反應溶劑1之含量[重量份]	500	500	500
	材料1之種類	5重量%聚乙 烯醇水溶液	5重量%聚乙 烯醇水溶液	5重量%聚乙 烯醇水溶液
	材料1之含量[重量份]	120	120	120
乳化液製備 用成分1	材料2之種類	單體成分	單體成分	單體成分
	材料2之含量[重量份]	150	150	150
	材料3之種類	2,2'-偶氮雙(異 丁酸甲酯)	2,2'-偶氮雙(異丁 酸甲酯)	2,2'-偶氮雙(異丁 酸甲酯)
	材料3之含量[重量份]	2	2	2
	材料4之種類	過氧化苯甲醯	過氧化苯甲醯	過氧化苯甲醯
	材料4之含量[重量份]	2	2	2
	材料5之種類	2,2-雙(4,4-二第 三丁基過氧化環 己基)丙烷	2,2-雙(4,4-二第 三丁基過氧化環己 基)丙烷	2,2-雙(4,4-二第 三丁基過氧化環己 基)丙烷
	材料5之含量[重量份]	4	4	4
單體成分之 詳情	材料6之種類	1,6-己二醇二甲 基丙烯酸酯	甲基丙烯酸己基 乙酯	1,3-丁二醇二甲基 丙烯酸酯
	材料6之含量[重量份]	30	75	150
	材料7之種類	苯乙烯	甲基丙烯酸縮水 甘油酯	-
	材料7之含量[重量份]	120	75	-
乳化液製備 用成分2	材料8之種類	月桂基硫酸三乙 醇胺	月桂基硫酸三乙 醇胺	月桂基硫酸三乙 醇胺
	材料8之含量[重量份]	9	9	9
	反應溶劑2之種類	乙醇	乙醇	乙醇
	反應溶劑2之含量[重量份]	30	30	30
	反應溶劑3之種類	離子交換水	離子交換水	離子交換水
	反應溶劑3之含量[重量份]	1100	1100	1100
樹脂粒子之 評價	放熱峰之有無	有	有	有
	具有最大峰面積之放熱峰之峰溫度(℃)	180	130	220
	具有最大峰面積之放熱峰之放熱量(mJ/mg)	1400	1200	9000
	吸熱峰之有無	無	無	無
	10%K值(A)(N/mm ²)	1340	1120	2180
	10%K值(B)(N/mm ²)	1550	1200	2340
	10%K值(A)與10%K值(B)之差之絕對值(N/mm ²)	210	80	160
	壓縮回覆率(%)	18	10	36
	粒徑(μm)	4.8	5.1	5.6
	CV值(%)	1.6	3.6	1.8
導電性粒子 之評價	導電部之厚度(μm)	0.15	0.15	0.15
	10%K值(C)(N/mm ²)	4990	4770	5830
	10%K值(D)(N/mm ²)	5200	4850	5990
	10%K值(C)與10%K值(D)之差之絕對值(N/mm ²)	210	80	160
	壓縮回覆率(%)	20	12	38
	樹脂粒子與導電部之密接性	○	○	○
	形狀維持特性	△	△	△
連接構造體 之評價	連接可靠性	△	△	△
	耐衝擊性	○	△	△
	連接可靠性(高溫高濕後)	△	○	○

【0199】

[表5]

		實施例13
基材核心樹脂粒子	核心粒子之種類	Micropearl SP210
	核心粒子之含量[重量份]	50
	反應溶劑1之種類	水
	反應溶劑1之含量[重量份]	500
	材料1之種類	聚烯丙基胺
	材料1之含量[重量份]	125
外殼之材料	主劑A：環氧單體之種類	2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷
	主劑A之含量[重量份]	23
	主劑B：二胺單體之種類	2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]丙烷
	主劑B之含量[重量份]	13.5
	分散穩定劑之種類	聚烯烷基吡咯啉酮
	分散穩定劑之含量[重量份]	6.8
	反應溶劑2之種類	乙醇
	反應溶劑2之含量[重量份]	250
樹脂粒子之評價	放熱峰之有無	有
	具有最大峰面積之放熱峰之峰溫度(℃)	330
	具有最大峰面積之放熱峰之放熱量(mJ/mg)	10000
	吸熱峰之有無	無
	10%K值(A)(N/mm ²)	3890
	10%K值(B)(N/mm ²)	3420
	10%K值(A)與10%K值(B)之差之絕對值(N/mm ²)	470
	壓縮回覆率(%)	48
	粒徑(μm)	11.0
	CV值(%)	3.1
導電性粒子之評價	導電部之厚度(μm)	0.22
	10%K值(C)(N/mm ²)	7690
	10%K值(D)(N/mm ²)	7220
	10%K值(C)與10%K值(D)之差之絕對值(N/mm ²)	470
	壓縮回覆率(%)	50
	樹脂粒子與導電部之密接性	○○
	形狀維持特性	○
連接構造體之評價	連接可靠性	○
	耐衝擊性	○
	連接可靠性(高溫高濕後)	○

【0200】

(13)作為間隙控制用間隔件之使用例

陶瓷封裝體用接合材料之製作：

實施例1～13中，獲得含有所得之樹脂粒子30重量份與玻璃(組成：Ag-V-Te-W-P-W-Ba-O，熔點264℃)70重量份之陶瓷封裝體用接合材料。

【0201】

電子零件裝置之製作：

使用所得之接合材料，製作圖5所示之電子零件裝置。具體而言，利用網版印刷法將接合材料塗佈於第1陶瓷構件之外周部。其後，對向設置第2陶瓷構件，並對接合部照射半導體雷射進行燒成，而將第1陶瓷構件與第2陶瓷構件接合。

【0202】

所得之電子零件裝置中，第1陶瓷構件與第2陶瓷構件之間隔被良好地限制。又，所得之電子零件裝置良好地作動。又，封裝體內部之氣密性亦保持良好。

【符號說明】

【0203】

1:導電性粒子

2:導電部

11:樹脂粒子

21:導電性粒子

22:導電部

22A:第1導電部

22B:第2導電部

31:導電性粒子

31a:突起

32:導電部

32a:突起

33:芯物質

34:絕緣性物質

41:連接構造體

42:第1連接對象構件

42a:第1電極

43:第2連接對象構件

43a:第2電極

44:連接部

81:電子零件裝置

82:第1陶瓷構件

83:第2陶瓷構件

84:接合部

84B:玻璃

85:電子零件

86:引線框架

R:內部空間

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種樹脂粒子，其於大氣氛圍下以 $5^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 之升溫速度將樹脂粒子自 100°C 加熱至 350°C 而進行示差掃描熱量測定時觀察到放熱峰，且

樹脂粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數與於 200°C 及10分鐘之條件下加熱過之樹脂粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數之差之絕對值為 180 N/mm^2 以上。

【請求項2】

如請求項1之樹脂粒子，其用於間隔件，用於電子零件用接著劑，用以獲得具有導電部之導電性粒子，或者用於積層造形用材料。

【請求項3】

如請求項1之樹脂粒子，其用作間隔件，或者用以藉由在表面上形成導電部而獲得具有上述導電部之導電性粒子。

【請求項4】

一種導電性粒子，其具備：如請求項1至3中任一項之樹脂粒子；及導電部，其配置於上述樹脂粒子之表面上。

【請求項5】

如請求項4之導電性粒子，其中導電性粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數與於 200°C 及10分鐘之條件下加熱過之導電性粒子被壓縮10%時之壓縮彈性模數之差之絕對值為 180 N/mm^2 以上。

【請求項6】

如請求項4或5之導電性粒子，其進而具備配置於上述導電部之外表面上之絕緣性物質。

【請求項7】

如請求項4或5之導電性粒子，其於上述導電部之外表面具有突起。

【請求項8】

一種導電材料，其含有導電性粒子與黏合劑樹脂，

上述導電性粒子具備如請求項1至3中任一項之樹脂粒子與配置於上述樹脂粒子之表面上之導電部。

【請求項9】

一種連接構造體，其具備：第1連接對象構件，其於表面具有第1電極；

第2連接對象構件，其於表面具有第2電極；及

連接部，其將上述第1連接對象構件與上述第2連接對象構件連接；

上述連接部由導電性粒子形成或者由含有上述導電性粒子與黏合劑樹脂之導電材料形成，

上述導電性粒子具備如請求項1至3中任一項之樹脂粒子與配置於上述樹脂粒子之表面上之導電部，

上述第1電極與上述第2電極利用上述導電性粒子而電性連接。

