



(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 201246634 A1

(43) 公開日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

(21) 申請案號：100128832

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 12 日

(51) Int. Cl. : *H01L33/62 (2010.01)* *H01B1/14 (2006.01)*

(30) 優先權：2011/04/20 世界智慧財產權組織 PCT/JP2011/059724

(71) 申請人：索尼化學&信息部件股份有限公司 (日本) SONY CHEMICAL & INFORMATION
DEVICE CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：波木秀次 NAMIKI, HIDETSUGU (JP)；蟹澤士行 KANISAWA, SHIYUKI (JP)；馬
越英明 UMAKOSHI, HIDEAKI (JP)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：5 共 34 頁

(54) 名稱

光反射性導電粒子、異向性導電接著劑及發光裝置

(57) 摘要

用以將發光元件異向性導電連接於配線板之異向性導電接著劑用的光反射性導電粒子，係由被金屬材料包覆之核心粒子、與折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子形成於該核心粒子表面而成的光反射層所構成。作為折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子，可列舉氧化鈦粒子、氧化鋅粒子或氧化鋁粒子。核心粒子表面之光反射層的包覆率為 70% 以上。



(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 201246634 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：100128832

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/62 (2010.01)** **H01B1/14 (2006.01)**

(30)優先權：2011/04/20 世界智慧財產權組織 PCT/JP2011/059724

(71)申請人：索尼化學&信息部件股份有限公司(日本) SONY CHEMICAL & INFORMATION
DEVICE CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：波木秀次 NAMIKI, HIDETSUGU (JP)；蟹澤士行 KANISAWA, SHIYUKI (JP)；馬
越英明 UMAKOSHI, HIDEAKI (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：5 共 34 頁

(54)名稱

光反射性導電粒子、異向性導電接著劑及發光裝置

(57)摘要

用以將發光元件異向性導電連接於配線板之異向性導電接著劑用的光反射性導電粒子，係由被金屬材料包覆之核心粒子、與折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子形成於該核心粒子表面而成的光反射層所構成。作為折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子，可列舉氧化鈦粒子、氧化鋅粒子或氧化鋁粒子。核心粒子表面之光反射層的包覆率為 70%以上。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用以將發光元件異向性導電連接於配線板之異向性導電接著劑用的光反射性導電粒子、含有其之異向性導電接著劑、及使用該接著劑將發光元件構裝於配線板而成之發光裝置。

【先前技術】

使用發光二極體（LED）元件之發光裝置被廣泛地使用，舊式之發光裝置之結構係如圖 4 所示，係用黏晶接著劑 32 將 LED 元件 33 接合於基板 31 上，並用金線 37 將其上面之 p 電極 34 及 n 電極 35 打線接合於基板 31 之連接端子 36，將 LED 元件 33 整體用透明模樹脂 38 密封而成。然而，於圖 4 之發光裝置之情形時，存在以下問題：於 LED 元件 33 發出之光中，金線會吸收朝上面側射出之 400~500nm 之波長之光，又，朝下面側射出之光之一部分會被黏晶接著劑 32 吸收，而使得 LED 元件 33 之發光效率降低。

因此，如圖 5 所示，提出將 LED 元件 33 覆晶構裝（專利文獻 1）。於該覆晶構裝技術中，於 p 電極 34 與 n 電極 35 上分別形成有凸塊 39，進而，於 LED 元件 33 之凸塊形成面上，以使 p 電極 34 與 n 電極 35 絕緣之方式設置光反射層 40。並且，使用異向性導電糊 41 或異向性導電膜（未圖示）並使該等硬化來連接固定 LED 元件 33 與基板 31。因此，於圖 5 之發光裝置中，朝 LED 元件 33 之上方射出之光不會被金線吸收，且朝下方射出之光大部分會被光反射

層 40 反射而朝上方射出，因此發光效率（光取出效率）不會降低。

專利文獻 1：日本特開平 11-168235 號公報

【發明內容】

然而，於專利文獻 1 之技術中必須藉由金屬蒸鍍法於 LED 元件 33 上以使 p 電極 34 與 n 電極 35 絕緣之方式設置光反射層 40，於製造上，存在無法避免成本增加之問題。

另一方面，於不設置光反射層 40 之情形時，亦存在以下問題：已硬化之異向性導電糊或異向性導電膜中之以金、鎳或銅包覆之導電粒子之表面呈茶色乃至暗茶色，又，分散有導電粒子之環氧樹脂黏合劑本身亦因其硬化所常用之咪唑系潛伏性硬化劑而呈茶色，從而難以提高發光元件發出之光的發光效率（光取出效率），且無法使光之顏色（發光色）以其原本之顏色反射。

本發明之目的係解決以上先前技術之問題，並提供：於使用異向性導電接著劑將發光二極體（LED）元件等發光元件覆晶構裝於配線板來製造發光裝置時，即使不於 LED 元件上設置會導致製造成本增加之光反射層，亦不會使發光效率降低，且發光元件之發光色與反射光色之間不會產生色相差之光反射性導電粒子、含有其之異向性導電接著劑、及使用該接著劑將發光元件覆晶構裝於配線板而成之發光裝置。

本發明人於若使異向性導電接著劑本身具有光反射功能，則可使發光效率不降低之假設下，發現在摻合於異向

性導電接著劑中之導電粒子之表面，以不低於特定包覆率之方式設置由特定無機粒子所構成之白色～灰色之光反射層，藉此不會造成發光元件之發光效率降低且於發光元件之發光色與導電粒子之反射光色之間不會產生色相差，從而完成了本發明。

亦即，本發明提供一種光反射性導電粒子，其係用以將發光元件異向性導電連接於配線板之異向性導電接著劑用的光反射性導電粒子，係由被金屬材料包覆之核心粒子、與折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子形成於該核心粒子表面而成的光反射層所構成，該核心粒子表面之光反射層的包覆率為 70% 以上。

又，本發明提供一種異向性導電接著劑，用以將發光元件異向性導電連接於配線板，係於熱硬化性樹脂組成物分散有上述光反射性導電粒子而成，該熱硬化性樹脂組成物能提供對於波長 380～780nm 之可見光的光程長度 1cm 之透光率（JIS K7105）為 80% 以上之硬化物。

又，本發明提供一種發光裝置，係藉由上述異向性導電接著劑將發光元件以覆晶方式構裝於配線板而成。

用以將發光元件異向性導電連接於配線板之異向性導電接著劑用之本發明之光反射性導電粒子，係由被金屬材料包覆之核心粒子、與折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子形成於該核心粒子表面而成的白色～灰色之光反射層所構成，且核心粒子表面之光反射層的包覆率為 70% 以上。又，本發明之異向性導電接著劑係於熱硬化性樹脂組

成物分散有該光反射性導電粒子而成者，該熱硬化性樹脂組成物能提供對於波長 380~780nm 之可見光的光程長度 1cm 之透光率 (JIS K7105) 為 80% 以上的硬化物。因此，使用本發明之異向性導電接著層將發光元件覆晶構裝於配線板所獲得之發光裝置，即便使異向性導電接著劑硬化亦不會產生著色，且所含有之光反射性導電粒子由於對可見光之反射特性的波長相依性小，因此可使發光效率提高，且可使發光元件之發光色以其原本之顏色反射。

【實施方式】

一面參照圖式一面對本發明進行詳細說明。

圖 1A、圖 1B 係異向性導電接著劑用之本發明之光反射性導電粒子 10、20 的剖面圖。首先，自圖 1A 之光反射性導電粒子開始說明。

光反射性導電粒子 10，係由被金屬材料包覆之核心粒子 1、與折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子 2 形成於該核心粒子 1 表面而成的光反射層 3 所構成。

折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子 2 係於太陽光下呈白色之無機粒子。因此，由該等形成之光反射層 3 呈白色~灰色。所謂呈白色~灰色，係意指對可見光之反射特性之波長相依性小，且易於反射可見光。

較佳之光反射性無機粒子 2 可列舉選自氧化鈦 (TiO_2) 粒子、氧化鋅 (ZnO) 粒子或氧化鋁 (Al_2O_3) 粒子之至少一種。另，於氧化鈦粒子、氧化鋅粒子或氧化鋁粒子中，當已硬化之異向性導電接著劑之熱硬化性樹脂之硬化物有

發生光劣化的顧慮時，較佳為可使用對光劣化無觸媒性，且折射率亦高的氧化鋅。

核心粒子 1 由於會參與異向性導電連接，因此其表面係由金屬材料構成。此處，表面由金屬材料包覆之態樣可列舉核心粒子 1 本身為金屬材料之態樣，或者樹脂粒子之表面由金屬材料包覆之態樣。

金屬材料可利用異向性導電連接用之先前導電粒子中所使用之金屬材料。例如，可列舉金、鎳、銅、銀、焊錫、鈮、鋁、該等之合金、該等之多層化物（例如，鍍鎳／金閃鍍敷物（gold flash plating））等。其中，由於金、鎳、銅會使導電粒子呈茶色，因此與其他金屬材料相比更能展現本發明之效果。

另，當核心粒子 1 係由金屬材料包覆樹脂粒子而成者之情形時，樹脂粒子亦可利用先前以來使用作為異向性導電連接用導電粒子之金屬包覆樹脂粒子之樹脂粒子部分。此種樹脂粒子可列舉苯乙烯系樹脂粒子、苯並胍胺（benzoguanamine）樹脂粒子、尼龍樹脂粒子等。以金屬材料包覆樹脂粒子之方法亦可採用先前公知之方法，可利用無電電鍍法、電鍍法等。又，包覆之金屬材料的層厚為足以確保良好之連接可靠性的厚度，雖亦取決於樹脂粒子之粒徑或金屬之種類，但通常為 $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ ，較佳為 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 。

具有金屬材料表面之核心粒子 1 之粒徑若過小，則會傳導不良，若過大則有於圖案間發生短路之傾向，因此較

佳為 $1\sim 20\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $3\sim 5\ \mu\text{m}$ ，特佳為 $3\sim 5\ \mu\text{m}$ 。於此情形時，核心粒子 1 之形狀較佳為球形，亦可為片狀、橄欖球 (rugby ball) 狀。

而由光反射性無機粒子 2 所形成之光反射層 3 之層厚，若從與核心粒子 1 之粒徑之相對大小的觀點來看，則相對於核心粒子 1 之粒徑，若過小則反射率會降低，若過大則有變得傳導不良之傾向，因此較佳為 $0.5\sim 50\%$ ，更佳為 $1\sim 25\%$ 。

又，於光反射性導電粒子 10 中，構成光反射層 3 之光反射性無機粒子 2 之粒徑若過小，則難以產生光反射現象，若過大則有難以形成光反射層之傾向，因此較佳為 $0.02\sim 4\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $0.1\sim 1\ \mu\text{m}$ ，特佳為 $0.2\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 。於此情形時，若從反射光的波長之觀點來看，則為了使應反射之光（即，發光元件發出之光）不會穿透，光反射性無機粒子 2 之粒徑較佳為該光之波長的 50% 以上。於此情形時，光反射性無機粒子 2 之形狀可列舉無定型、球狀、鱗片狀、針狀等，其中，就光擴散效果之方面而言較佳為球狀，就總反射效果之方面而言較佳為鱗片狀之形狀。

圖 1A 之光反射性導電粒子 10 可藉由公知之成膜技術（所謂機械融合 (Mechanofusion) 法）來製造，即藉由使大小之粉末彼此發生物理性碰撞而於大粒徑粒子之表面形成由小粒徑粒子所構成之膜。於此情形時，光反射性無機粒子 2 係以陷入核心粒子 1 表面之金屬材料之方式而固定，另一方面，無機粒子彼此難以被熔接固定，因此無機

粒子之單層便構成光反射層 3。因此，於圖 1A 之情形時，可認為光反射層 3 之層厚與光反射性無機粒子 2 之粒徑相等或略小於光反射性無機粒子 2 之粒徑。

其次，對圖 1B 之光反射性導電粒子 20 進行說明。於該光反射性導電粒子 20 中，於光反射層 3 含有具接著劑功能之熱塑性樹脂 4，光反射性無機粒子 2 彼此亦藉由此熱塑性樹脂 4 所固定，因而光反射性無機粒子 2 為多層化（例如多層化為 2 層或 3 層），此點與圖 1A 之光反射性導電粒子 10 不同。藉由含有此種熱塑性樹脂 4，可使光反射層 3 之機械強度提高，並且不易發生無機粒子之脫落等。

圖 1B 之光反射性導電粒子 20 可藉由機械融合法進行製造。於此情形時，除了光反射性無機粒子 2 與核心粒子 1，再併用微粒子狀之熱塑性樹脂 4 即可。另，於藉由機械融合法製造圖 1B 之光反射性導電粒子 20 之情形時，亦同時製造圖 1A 之光反射性導電粒子 10。

作為熱塑性樹脂 4，為了減輕環境負擔而較佳為可使用無鹵素之熱塑性樹脂，例如，較佳為可使用聚乙烯、聚丙烯等聚烯（polyolefin）或聚苯乙烯、丙烯酸樹脂等。

此種光反射性導電粒子 20 亦可藉由機械融合法進行製造。適用於機械融合法之熱塑性樹脂 4 之粒徑，若過小則作為接著劑之效果小，若過大則會變得難以附著於核心粒子 1，因此較佳為 $0.02 \sim 4 \mu\text{m}$ ，更佳為 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 。又，此種熱塑性樹脂 4 之摻合量，若過少則作為接著劑之效果小，若過多則會生成不願見到之粒子凝聚體，因此相對於核心

粒子 1 之 100 質量份，較佳為 0.2~500 質量份，更佳為 4~25 質量份。

又，於光反射性導電粒子 10、20 中，若以光反射性無機粒子 2 作為構成要素之光反射層，3 於核心粒子 1 之表面的包覆率過低，則由於會有無法得到所欲之光反射性的顧慮，因此使包覆率為 70% 以上，較佳為 80% 以上。

此種包覆率之測定，例如可藉由下述方法來進行：將光反射性導電粒子以成為單層粒子層之方式配置在膠帶上，以 CCD 攝像機取得其放大 100 倍之平面影像，然後將該影像載入電腦，藉由影像處理軟體，根據規定之 2 值化處理（將濃淡影像轉換為二進制影像之處理）算出平均包覆率（包覆率測定 A 法）。又，亦可藉由下述方法來進行：放大以掃描式電子顯微鏡所任意選擇的 30 個導電性粒子（例如 8000 倍），然後對各個導電性粒子平面繪製所附著之絕緣性粒子的包覆狀態，再算出 30 個平均包覆率（包覆率測定 B 法）。或者亦可從最低包覆率，經驗上判斷為包覆係在該最低包覆率以上，藉此來進行（包覆率測定 C 法）。

又，作為包覆率之定性且簡易的經驗判斷基準，可舉下述基準：相對於具有由金、鎳或銅所構成之表面的核心粒子之表面色為茶色，當可觀察到該種核心粒子呈灰色時，包覆率係在 70%。此基準係受到下述一般見解所支持，即摻合有樹脂材料與光反射性無機粒子之塗料其塗布膜的反射率與該種包覆率具有非常大的相關關係。

例如，如圖 1C 所示，係以氧化鈦粉末相對於熱硬化型

環氧系黏合劑組成物與氧化鈦粉末之合計的比例為 0%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100% 之量，將平均粒徑 $0.5\ \mu\text{m}$ 之氧化鈦粉末均勻混合於本說明書之實施例 1 所使用之熱硬化型環氧系黏合劑組成物，藉此而得到塗料，然後將此塗料塗布在黑色板使乾燥厚度為 $100\ \mu\text{m}$ ，以 200°C 加熱 1 分鐘，使其硬化，然後對所得之硬化物，使用分光光度計（U3300，日立製作所股份有限公司），測量對波長 450nm 之光的反射率（JIS K7105），則可得到圖 1C 之反射率曲線。從圖 1C 可觀察到氧化鈦粉末相對於熱硬化型環氧系黏合劑組成物與氧化鈦粉末之合計的比例以 70% 為分界，反射率急速增加。

接著，對本發明之異向性導電接著劑進行說明。此異向性導電接著劑係將本發明之光反射性導電粒子分散於熱硬化性樹脂組成物而成者，可採取膏狀、膜狀等形態。

本發明之異向性導電接著劑中所使用之熱硬化性樹脂組成物，較佳為儘量使用無色透明者。原因在於，不會使異向性導電接著劑中之光反射性導電粒子的光反射效率降低，且在不改變入射光之光色下使其反射。此處，所謂無色透明，係指異向性導電接著劑之硬化物對於波長 $380\sim 780\text{nm}$ 之可見光的光程長度 1cm 之透光率（JIS K7105）為 80% 以上，較佳為 90% 以上。

於本發明之異向性導電接著劑中，光反射性導電粒子相對於熱硬化性樹脂組成物 100 質量份之摻合量，若過少則會傳導不良，若過多則會有於圖案間發生短路之傾向，

因此較佳為 1~100 質量份，更佳為 10~50 質量份。

關於本發明之異向性導電接著劑的反射特性，為了提高發光元件之發光效率，較理想的是異向性導電接著劑之 100 μm 厚的硬化物對於波長 450nm 之光的反射率 (JIS K7105) 至少為 15%。為了達到此種反射率，只要對所使用之光反射性導電粒子之反射特性或摻合量、熱硬化性樹脂組成物之摻合組成等進行適當調整即可。通常，若增加反射特性良好之光反射性導電粒子之摻合量，則會有反射率亦增大之傾向。

又，亦可自折射率 (JIS K7142) 之觀點對異向性導電接著劑之反射特性進行評價。亦即，原因在於，若異向性導電接著劑之熱硬化性樹脂組成物與光反射性導電粒子之間的折射率之差過大，則光反射性導電粒子與包圍其之熱硬化性樹脂組成物之硬化物的界面之光反射量會增大。具體而言，較理想的是熱硬化性樹脂組成物與光反射性無機粒子之間的折射率之差為 0.02 以上，較佳為 0.3 以上。另，通常，以環氧樹脂為主體之熱硬化性樹脂組成物之折射率約為 1.5。

構成本發明之異向性導電接著劑的熱硬化性樹脂組成物，可利用先前異向性導電接著劑或異向性導電膜所使用者。一般而言，此種熱硬化性樹脂組成物係將硬化劑摻合於絕緣性黏合樹脂而成者。絕緣性黏合樹脂，較佳為可列舉以脂環族環氧樹脂或雜環系環氧化合物或氫化環氧樹脂等為主成分之環氧系樹脂。

脂環族環氧化合物較佳為可舉分子內具有 2 個以上之環氧基者。該等既可為液態，亦可為固體狀。具體而言，可列舉環氧丙基六氫雙酚 A、3,4-環氧環己烯基甲基-3',4'-環氧環己烯羧酸酯等。其中，就可確保適於硬化物中構裝 LED 元件等之透光性，且速硬化性亦優異之方面而言，較佳為可使用環氧丙基六氫雙酚 A、3,4-環氧環己烯基甲基-3',4'-環氧環己烯羧酸酯。

雜環系環氧化合物可舉具有三吡環之環氧化合物，特佳為可舉 1,3,5-三(2,3-環氧丙基)-1,3,5-三吡-2,4,6-(1H,3H,5H)-三酮。

氫化環氧化合物可使用上述脂環族環氧化合物或雜環系環氧化合物之氫化物，或其他公知之氫化環氧樹脂。

於本發明中，脂環族環氧化合物或雜環系環氧化合物或氫化環氧化合物既可單獨使用，亦可合併使用 2 種以上。又，除該等環氧化合物以外，只要不會損及本發明之效果，亦可合併使用其他環氧化合物。例如可列舉：使雙酚 A、雙酚 F、雙酚 S、四甲基雙酚 A、二芳基雙酚 A、氫醌、苯二酚、間苯二酚、甲酚、四溴雙酚 A、三羥基聯苯、二苯甲酮、雙間苯二酚、雙酚六氟丙酮、四甲基雙酚 A、四甲基雙酚 F、三(羥苯基)甲烷、聯二甲苯酚、酚醛清漆(phenol novolac)、甲酚酚醛清漆(cresol novolac)等多元酚與表氯醇反應所獲得之環氧丙基醚；使甘油、新戊二醇、乙二醇、丙二醇、丁二醇、己二醇、聚乙二醇、聚丙二醇等脂肪族多元醇與表氯醇反應所獲得之聚環氧丙基醚；使如對羥苯甲酸、 β

— 羥基萘甲酸 (β -oxynaphthoic acid) 之羥基羧酸與表氯醇反應所獲得之環氧丙基醚酯；由如酞酸、甲基酞酸、異酞酸、對酞酸、四氫酞酸、內亞甲四氫酞酸、內亞甲六氫酞酸、苯偏三酸 (trimellitic acid)、聚合脂肪酸之聚羧酸所獲得之聚環氧丙基酯；由胺基苯酚、胺基烷基苯酚所獲得之環氧丙基胺基環氧丙基醚；由胺基苯甲酸所獲得之環氧丙基胺基環氧丙基酯；由苯胺、甲苯胺、三溴苯胺、伸二甲苯二胺 (xylylenediamine)、二胺基環己烷、二胺基甲基環己烷、4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基二苯砜等所獲得之環氧丙基胺；環氧化聚烯等公知之環氧樹脂類。

硬化劑可使用酸酐、咪唑化合物、二氰等。其中，較佳為可使用不易使硬化物變色之酸酐，特佳為可使用脂環族酸酐系硬化劑。具體而言，較佳為可使用甲基六氫酞酸酐 (MeHHPA) 等。

於本發明之異向性導電接著劑的熱硬化性樹脂組成物中，使用脂環族環氧化合物與脂環族酸酐系硬化劑之情形時，關於各自之使用量，若脂環族酸酐系硬化劑過少，則未硬化環氧化合物會變多而產生硬化不良，若過多，則有因剩餘之硬化劑之影響而促進被黏附體材料腐蝕的傾向，因此相對於脂環族環氧化合物 100 質量份，較佳為以 80~120 質量份，更佳為以 95~105 質量份之比例使用脂環族酸酐系硬化劑。

本發明之異向性導電接著劑，可藉由均勻地混合光反射性導電粒子與熱硬化性樹脂組成物來加以製造。又，當

要將異向性導電接著劑作為異向性導電膜使用之情形時，只要進行以下處理即可：將該等與甲苯等溶劑一同分散混合，以達到所需之厚度之方式塗佈於經剝離處理之 PET 膜上，並以約 80°C 左右之溫度進行乾燥。

其次，一面參照圖 2 一面對本發明之發光裝置進行說明。發光裝置 200 係於基板 21 上之連接端子 22、與分別形成於作為發光元件之 LED 元件 23 之 n 電極 24 與 p 電極 25 之連接用凸塊 26 之間，塗佈上述本發明之異向性導電接著劑，而將基板 21 與 LED 元件 23 加以覆晶構裝成的發光裝置。此處，異向性導電接著劑之硬化物 100，係將光反射性導電粒子 10 分散於熱硬化性樹脂組成物之硬化物 11 中而成者。另，視需要，亦可用透明模樹脂以覆蓋整個 LED 元件 23 之方式來密封。

以上述方式所構成之發光裝置 200，於 LED 元件 23 所發出之光中，朝基板 21 側發出之光會由異向性導電接著劑之硬化物 100 中的光反射性導電粒子 10 反射，而自 LED 元件 23 之上面射出。因此，可防止發光效率之降低。

實施例

實施例 1

(光反射性導電粒子之製成)

將平均粒徑 0.5 μm 之氧化鈦粉末 (KR-380, 鈦工業 (Titan Kogyo) (股)) 4 質量份、及外觀色為茶色之平均粒徑 5 μm 之 Au 包覆樹脂導電粒子 (對平均粒徑 4.6 μm 之球狀丙烯酸樹脂粒子實施 0.2 μm 厚之無電解鍍金而成之粒

子：Bright 20GNB4.6EH，日本化學工業（股））20 質量份，投入機械融合裝置（AMS－GMP，Hosokawa Micron（股）），並於旋轉速度 1000rpm，旋轉時間 20 分鐘之條件下，在導電粒子之表面形成由氧化鈦粒子所構成之約 $0.3\ \mu\text{m}$ 厚的光反射層，藉此獲得實施例 1 之光反射性導電粒子。該光反射性導電粒子之外觀色為灰色。

（包覆率測定）

依照前述之包覆率測定 B 法測定所得之光反射性粒子之光反射層的包覆率。所得之結果示於表 1。

（光反射率測定）

使用真空消泡攪拌裝置將所得之光反射性導電粒子 15 質量份與折射率約為 1.5 之無色透明之熱硬化型環氧系黏合劑組成物（YX－8000，JER（股））100 質量份均勻地混合，藉此而獲得實施例 1 之異向性導電接著劑。

將所獲得之異向性導電接著劑以使乾燥厚度達到 $100\ \mu\text{m}$ 之方式塗佈於陶瓷製之白色板，並以 200°C 加熱 1 分鐘，使其硬化。對於該硬化物，使用分光光度計（U3300，日立製作所（股）），測定對波長 450nm 之光的反射率（JIS K7105）。將所獲得之結果示於表 1 及圖 3。

（電氣特性（導通可靠性、絕緣可靠性）評價試驗）

使用於光反射率評價試驗時所製備之異向性導電接著劑，於具有對 $50\ \mu\text{m}$ 間距之銅配線實施 Ni/Au（ $5.0\ \mu\text{m}$ 厚 / $0.3\ \mu\text{m}$ 厚）鍍敷處理而成之配線的環氧玻璃基板上，於 200°C 、60 秒、1Kg / 晶片之條件下覆晶構裝具有 $15\ \mu\text{m}$ 高

之金凸塊的 6mm 見方試驗用 IC 晶片(導體連接面積 / 導體 - 間隙 = $1600 \mu\text{m}^2 / 50 \mu\text{mP}$)，而獲得試驗用 IC 模組。

1. 導通可靠性

對所獲得之試驗用 IC 模組交替進行加熱、冷卻至低溫 (-40°C) 與高溫 (100°C) 之溫度的溫度循環試驗 (TCT) (JIS C5030)，並藉由初始與 500 循環後之四端子法來測定電阻值。將電阻值未達 1Ω 之情形評價為良好「○」，將 1Ω 以上之情形評價為不良「×」。將所獲得之結果示於表 1。

2. 絕緣可靠性

對另外製成之試驗用 IC 模組進行於 85°C 、85%RH 之環境下放置 1000 小時之老化試驗，並測定初始與 1000 小時後之電阻值。將電阻值為 $10^6\Omega$ 以上之情形評價為良好「○」，將未達 $10^6\Omega$ 之情形評價為不良「×」。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 2

除了將機械融合裝置 (AMS-GMP, Hosokawa Micron (股)) 之旋轉速度由 1000rpm 改變成 700rpm 且將旋轉時間由 20 分鐘改變成 10 分鐘以外，其餘以與實施例 1 同樣的方式，獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子，進而獲得異向性導電接著劑。又，以與實施例 1 同樣的方式，測定包覆率及反射率，並且進行電氣特性 (導通可靠性、絕緣可靠性) 評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 3

除了使用平均粒徑 $5.0 \mu\text{m}$ 之 Ni 包覆樹脂導電粒子

(52NR-4.6EH, 日本化學工業(股)) 代替 Au 包覆樹脂導電粒子以外, 其餘以與實施例 1 同樣的方式, 獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子, 進而獲得異向性導電接著劑。又, 以與實施例 1 同樣的方式, 測定包覆率及反射率, 並且進行電氣特性(導通可靠性、絕緣可靠性)評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 4

將平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化鈦粉末(KR-380, 鈦工業(股)) 4 質量份、作為接著劑粒子之平均粒徑 $0.2 \mu\text{m}$ 之聚苯乙烯(PS) 粒子(Glossdell 204S, 三井化學(股)) 3 質量份、及平均粒徑 $5 \mu\text{m}$ 之導電粒子(對平均粒徑 $4.6 \mu\text{m}$ 之球狀丙烯酸樹脂粒子實施 $0.2 \mu\text{m}$ 厚之無電解鍍金而成之粒子: Bright 20GNB4.6EH, 日本化學工業(股)) 20 質量份, 投入機械融合裝置(AMS-GMP, Hosokawa Micron(股)), 以旋轉速度 1000rpm、旋轉時間 20 分鐘之條件下於導電粒子之表面形成由苯乙烯與氧化鈦粒子所構成之約 $1 \mu\text{m}$ 厚的光反射層, 藉此獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子, 進而獲得異向性導電接著劑。又, 以與實施例 1 同樣的方式, 測定包覆率及反射率, 並且進行電氣特性(導通可靠性、絕緣可靠性)評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 5

除了使用平均粒徑 $5.0 \mu\text{m}$ 之 Ni 包覆樹脂導電粒子(52NR-4.6EH, 日本化學工業(股)) 代替 Au 包覆樹脂

導電粒子以外，其餘以與實施例 3 同樣的方式，獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子，進而獲得異向性導電接著劑。又，以與實施例 1 同樣的方式，測定包覆率及反射率，並且進行電氣特性（導通可靠性、絕緣可靠性）評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 6

除了使用平均粒徑 $0.2 \mu\text{m}$ 之聚乙烯（PE）粒子（Chemipearl WF300，三井化學（股）），來代替平均粒徑 $0.2 \mu\text{m}$ 之聚苯乙烯粒子（Glossdell 204S，三井化學（股））以外，其餘以與實施例 3 同樣的方式，獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子，進而獲得異向性導電接著劑。又，以與實施例 1 同樣的方式，測定包覆率及反射率，並且進行電氣特性（導通可靠性、絕緣可靠性）評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 7

除了使用平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化鋅粉末（氧化鋅 1 種，Hakusuitech（股））代替平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化鈦粉末以外，其餘以與實施例 3 同樣的方式，獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子，進而獲得異向性導電接著劑。又，以與實施例 1 同樣的方式，測定包覆率及反射率，並且進行電氣特性（導通可靠性、絕緣可靠性）評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 8

除了使用平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化鋁粉末（AE-

2500SI, Admatechs (股)) 代替平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化鈦粉末以外, 其餘以與實施例 3 同樣的方式, 獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子, 進而獲得異向性導電接著劑。又, 以與實施例 1 同樣的方式, 測定包覆率及反射率, 並且進行電氣特性 (導通可靠性、絕緣可靠性) 評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 9

除了使用平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之碳酸鎂代替平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化鈦粉末以外, 其餘以與實施例 3 同樣的方式, 獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子, 進而獲得異向性導電接著劑。又, 以與實施例 1 同樣的方式, 測定包覆率及反射率, 並且進行電氣特性 (導通可靠性、絕緣可靠性) 評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

實施例 10

除了使用平均粒徑 $0.2 \mu\text{m}$ 之氧化鈦粉末 (JR405, Tayca (股)) 代替平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化鈦粉末以外, 其餘以與實施例 3 同樣的方式, 獲得外觀色為灰色之光反射性導電粒子, 進而獲得異向性導電接著劑。又, 以與實施例 1 同樣的方式, 測定包覆率及反射率, 並且進行電氣特性 (導通可靠性、絕緣可靠性) 評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

比較例 1

使用外觀色為茶色之 Au 包覆樹脂導電粒子 (對平均粒徑 $4.6 \mu\text{m}$ 之球狀丙烯酸樹脂粒子實施 $0.2 \mu\text{m}$ 厚之無電解

鍍金而成之粒子：Bright 20GNB4.6EH，日本化學工業（股）），以與實施例 1 同樣的方式，獲得異向性導電接著劑。又，以與實施例 1 同樣的方式，測定反射率，並且進行電氣特性（導通可靠性、絕緣可靠性）評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

比較例 2

除了使用外觀色為茶色之平均粒徑 $5.0\ \mu\text{m}$ 之 Ni 包覆樹脂導電粒子（52NR-4.6EH，日本化學工業（股））代替 Au 包覆樹脂導電粒子以外，其餘以與比較例 1 同樣的方式，獲得異向性導電接著劑。又，以與實施例 1 同樣的方式，測定反射率，並且進行電氣特性（導通可靠性、絕緣可靠性）評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

比較例 3

將平均粒徑 $0.2\ \mu\text{m}$ 之聚苯乙烯系粒子（Glossdell 204S，三井化學（股））3 質量份、及平均粒徑 $5\ \mu\text{m}$ 之導電粒子（對平均粒徑 $4.6\ \mu\text{m}$ 之球狀丙烯酸樹脂粒子實施 $0.2\ \mu\text{m}$ 厚之無電解鍍金而成之粒子：Bright 20GNB4.6EH，日本化學工業（股））20 質量份，投入機械融合裝置（AMS-GMP，Hosokawa Micron（股）），以旋轉速度 1000rpm、旋轉時間 20 分鐘之條件在導電粒子之表面形成 $0.2\ \mu\text{m}$ 厚之苯乙烯層，藉此獲得外觀色為茶色之樹脂包覆導電粒子，進而獲得異向性導電接著劑。又，以與實施例 1 同樣的方式，測定反射率，並且進行電氣特性（導通可靠性、絕緣可靠性）評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

比較例 4

除了使用折射率為 1.45 且平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化矽 (silica) 粉末 (SEAHOSTER KEP-30, 日本觸媒 (股)) 代替平均粒徑 $0.5 \mu\text{m}$ 之氧化鈦粉末以外, 其餘以與實施例 3 同樣的方式, 獲得外觀色為茶色之導電粒子, 進而獲得異向性導電接著劑。又, 以與實施例 1 同樣的方式, 測定包覆率及反射率, 並且進行電氣特性 (導通可靠性、絕緣可靠性) 評價試驗。將所獲得之結果示於表 1。

[表 1]

		實施例										比較例				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	
原料導電粒子	表面金屬	Au	Au	Ni	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Au	Ni	Au	Au
	粒徑 (μm)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
接著劑粒子	種類	-	-	-	PS	PS	PE	PS	PS	PS	PS	PS	PS	-	-	PS
	粒徑 (μm)	-	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-	0.2
無機粒子	種類	TiO ₂	TiO ₂	TiO ₂	TiO ₂	TiO ₂	TiO ₂	ZnO	Al ₂ O ₃	MgCO ₃	TiO ₂	TiO ₂	-	-	-	SiO ₂
	粒徑 (μm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	-	-	-
光反射性導電粒子	折射率 n1	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	1.95	1.76	1.52	2.71	2.71	-	-	-	1.45
	顏色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	黑色	茶色	茶色
	包覆率 (%)	>90	75	>90	>90	>90	>90	>90	>90	>90	>90	>90	>90	-	-	>90
	反射率 (%)	30	20	32	30	32	30	22	17	15	30	30	8	9	8	9
導通可靠性	初始	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	TCT 後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
絕緣可靠性	初始	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○
	老化後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○

由表 1 可知，使用實施例 1~10 之光反射性導電粒子的異向性導電接著劑其光反射層之包覆率在 70% 以上，光反射率均在 15% 以上，450nm 之光之藍色以其原本之顏色反射。而且導通可靠性及絕緣可靠性亦呈良好之結果。

相對於此，於比較例 1~3 之情形，由於未在導電粒子之表面設置光反射層，因此光反射率不到 10%，關於比較例 1、2，初始就發生短路，於比較例 3 之情形，則於老化後發生短路，絕緣可靠性有問題。又，於比較例 4 之情形，雖然光反射層之包覆率在 70% 以上，但是由於使用折射率未達 1.52 之氧化矽作為無機粒子，因此於形成無機粒子層後導電粒子之顏色亦呈茶色，光反射率為 10% 左右。認為其原因在於，氧化矽與異向性導電接著劑之黏合劑組成物之間的折射率差未達 0.02。

[產業上之可利用性]

本發明之光反射性導電粒子於使用異向性導電接著劑將發光二極體 (LED) 元件等發光元件覆晶構裝於配線板而製造發光裝置時，不需於發光元件設置例如會導致製造成本增加之光反射層，而可使發光效率不會降低，且可使發光元件之發光色與反射光色之間不會產生色相差。因此，本發明之異向性導電接著劑於覆晶構裝 LED 元件時有用。

【圖式簡單說明】

圖 1A，係異向性導電接著劑用之本發明之光反射性導電粒子之剖面圖。

圖 1B，係異向性導電接著劑用之本發明之光反射性導

電粒子之剖面圖。

圖 1C，係光反射率與氧化鈦摻含量之關係圖。

圖 2，係本發明之發光裝置之剖面圖。

圖 3，係顯示實施例 1 與比較例 1 之異向性導電接著劑的硬化物對波長之光反射率之圖。

圖 4，係先前之發光裝置之剖面圖。

圖 5，係先前之發光裝置之剖面圖。

【主要元件符號說明】

1	核心粒子
2	光反射性無機粒子
3	光反射層
4	熱塑性樹脂
10、20	光反射性導電粒子
11	熱硬化性樹脂組成物之硬化物
21、31	基板
22、36	連接端子
23、33	LED 元件
24、35	n 電極
25、34	p 電極
26、39	凸塊
32	黏晶接著劑
37	金線
38	透明模樹脂
40	光反射層

41	異向性導電糊
100	異向性導電接著劑之硬化物
200	發光裝置

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100128832

※申請日：100.8.12

※IPC 分類：

H01L 33/62 (2010.01)

H01B 1/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光反射性導電粒子、異向性導電接著劑及發光裝置

二、中文發明摘要：

用以將發光元件異向性導電連接於配線板之異向性導電接著劑用的光反射性導電粒子，係由被金屬材料包覆之核心粒子、與折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子形成於該核心粒子表面而成的光反射層所構成。作為折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子，可列舉氧化鈦粒子、氧化鋅粒子或氧化鋁粒子。核心粒子表面之光反射層的包覆率為 70% 以上。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種光反射性導電粒子，其係用以將發光元件異向性導電連接於配線板之異向性導電接著劑用的光反射性導電粒子，係由被金屬材料包覆之核心粒子、與折射率為 1.52 以上之光反射性無機粒子形成於該核心粒子表面而成的光反射層所構成，該核心粒子表面之光反射層的包覆率為 70 % 以上。

2.如申請專利範圍第 1 項之光反射性導電粒子，其中，包覆核心粒子之金屬材料為金、鎳或銅。

3.如申請專利範圍第 1 項之光反射性導電粒子，其中，核心粒子本身為金、鎳或銅之粒子。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之光反射性導電粒子，其中，核心粒子係用金、鎳或銅包覆樹脂粒子而成。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之光反射性導電粒子，其中，核心粒子之粒徑為 $1\sim 20\ \mu\text{m}$ ，光反射層之層厚為核心粒徑之 0.5~50%。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之光反射性導電粒子，其中，光反射性無機粒子係選自氧化鈦粒子、氧化鋅粒子或氧化鋁粒子之至少一種無機粒子。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之光反射性導電粒子，其中，光反射層含有熱塑性樹脂。

8.如申請專利範圍第 7 項之光反射性導電粒子，其中，熱塑性樹脂為聚烯 (polyolefin)。

9.一種異向性導電接著劑，其係用以將發光元件異向性

導電連接於配線板的異向性導電接著劑，係於熱硬化性樹脂組成物分散申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之光反射性導電粒子而成，該熱硬化性樹脂組成物能提供對於波長 380~780nm 之可見光的光程長度 1cm 之透光率（JIS K7105）為 80% 以上之硬化物。

10.如申請專利範圍第 9 項之異向性導電接著劑，其中，光反射性導電粒子相對於熱硬化性樹脂組成物 100 質量份之摻含量為 1~100 質量份。

11.如申請專利範圍第 9 或 10 項之異向性導電接著劑，其中，異向性導電接著劑之 100 μm 厚之硬化物對於波長 450nm 之光的反射率（JIS K7105）至少為 15%。

12.如申請專利範圍第 9 或 10 項之異向性導電接著劑，其中，熱硬化性樹脂組成物與光反射性無機粒子之間的折射率之差為 0.02 以上。

13.如申請專利範圍第 9 或 10 項之異向性導電接著劑，其中，熱硬化性樹脂組成物含有環氧樹脂與酸酐系硬化劑。

14.一種發光裝置，藉由申請專利範圍第 9 至 13 項中任一項之異向性導電接著劑，以覆晶方式將發光元件構裝於配線板。

15.如申請專利範圍第 14 項之發光裝置，其中，發光元件為發光二極體。

八、圖式：

圖 1A

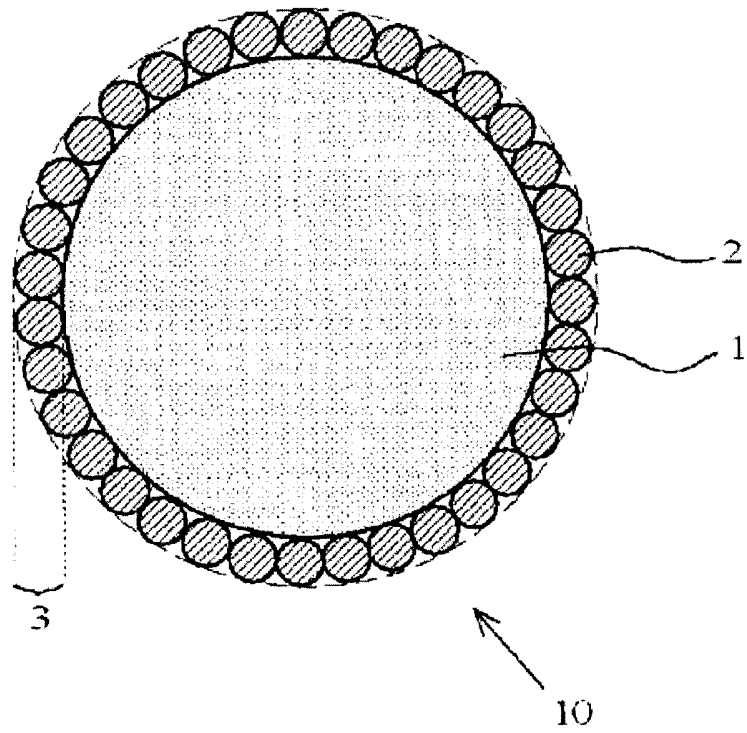


圖 1B

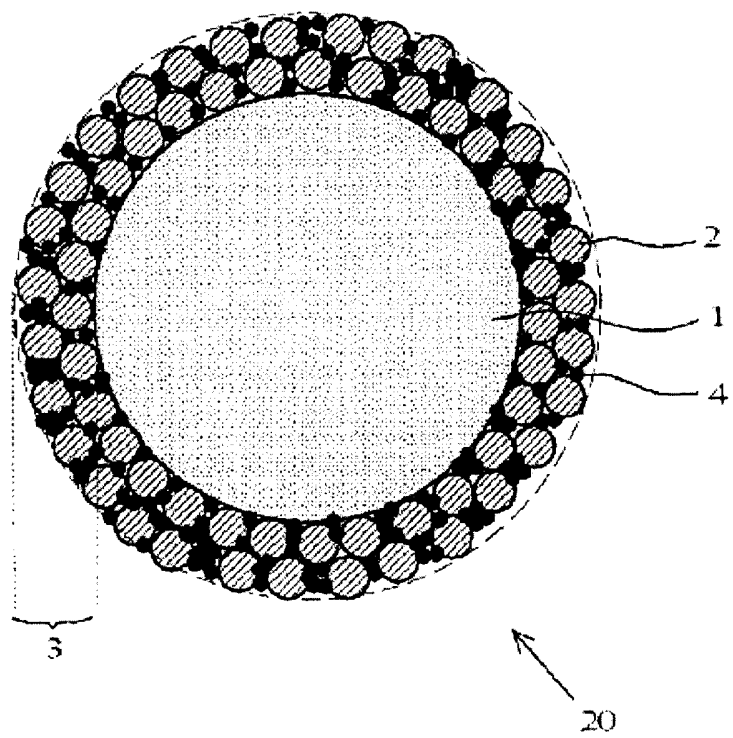


圖1C

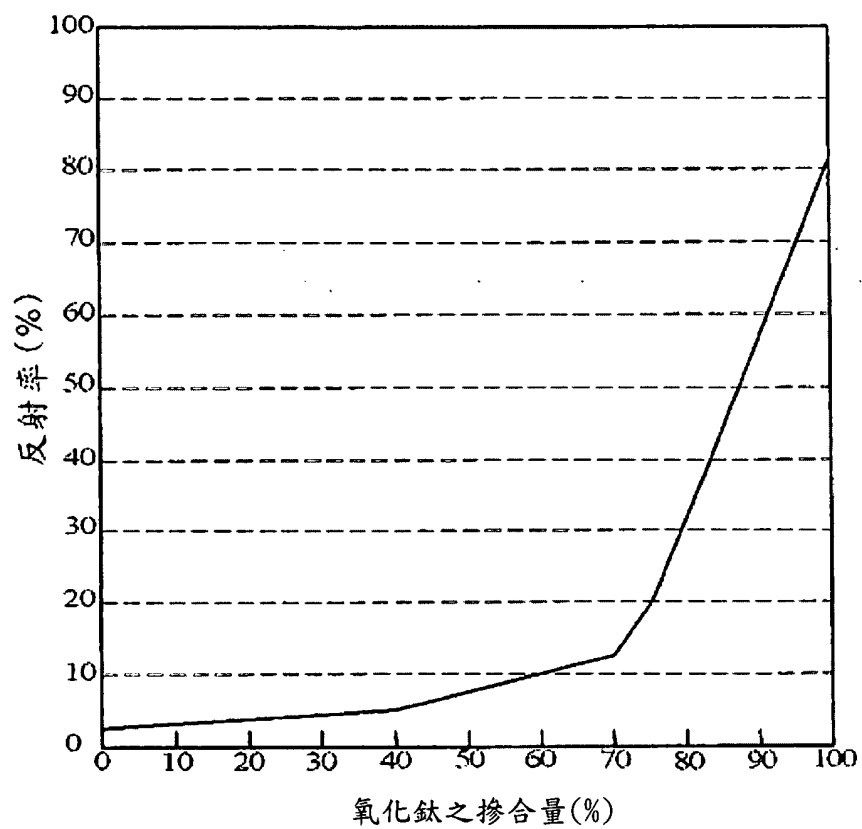


圖2

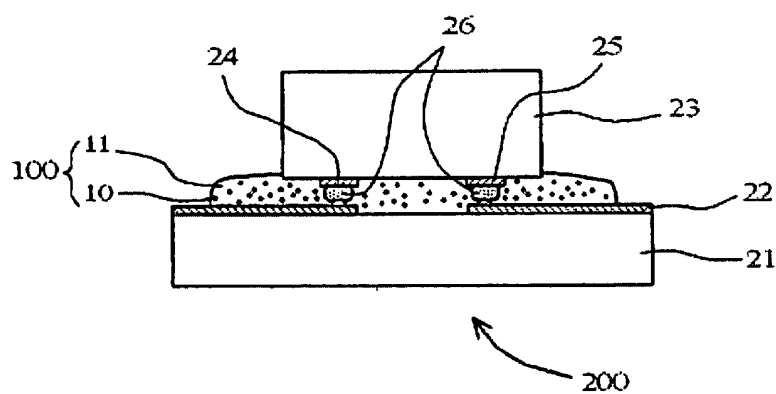


圖3

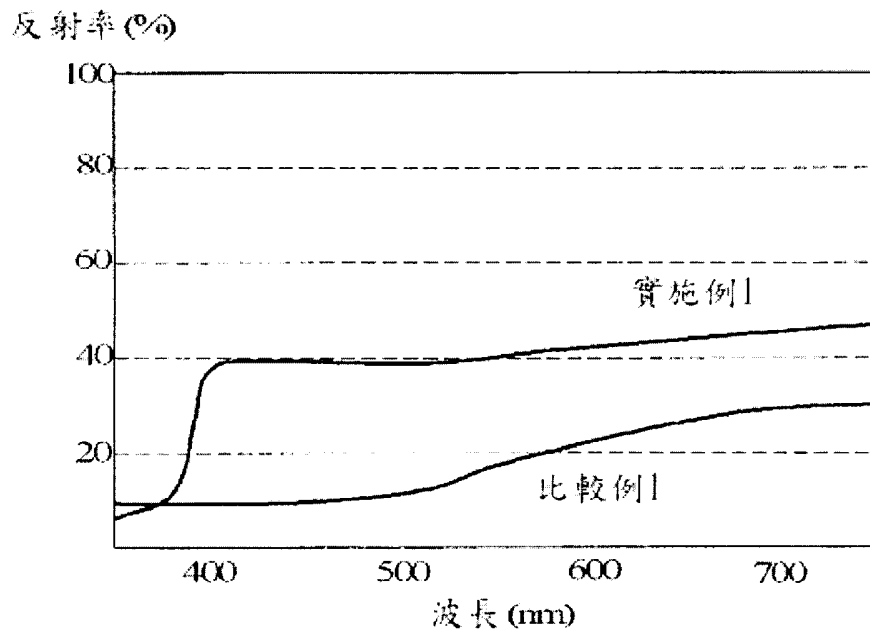


圖4

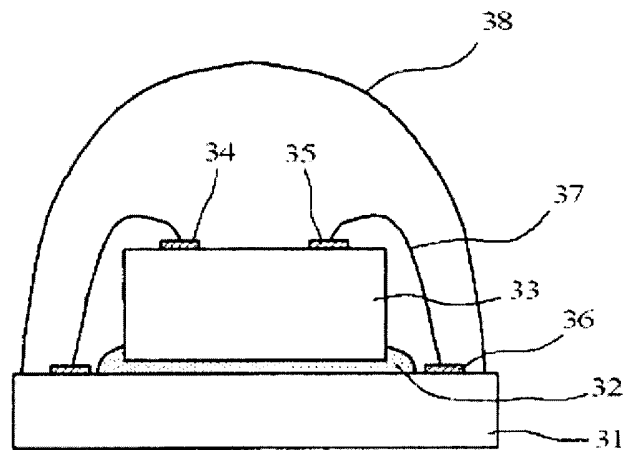
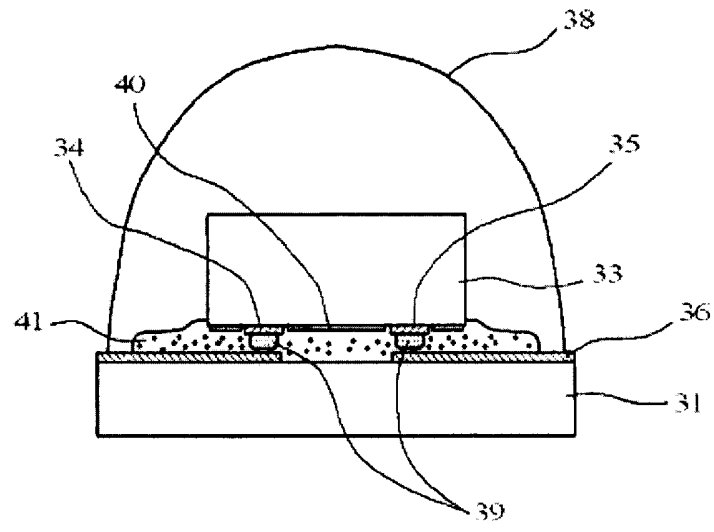


圖5



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無