



I853125

【發明摘要】

【中文發明名稱】 固化性組成物及物品

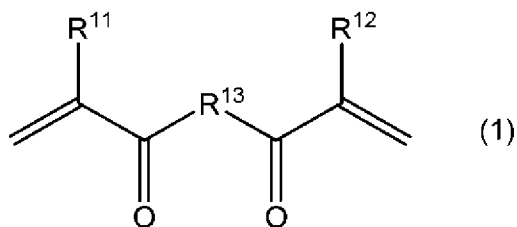
【中文】

一種固化性組成物，其含有由下述式(1)表示之化合物和導熱性填料。
式(1)中， R^{11} 及 R^{12} 分別獨立地表示氫原子或甲基， R^{13} 表示具有聚氧化
烯鏈之2價的基。

【指定代表圖】 無。

【代表圖之符號簡單說明】

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】 固化性組成物及物品

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種固化性組成物及物品。

【先前技術】

【0002】 在處理器、功率模組等電子零件、電動車用電池等中，在使用過程中伴有發熱。為了保護這樣的零件免受熱，需要一種高效率地散發所產生之熱之機構。稱為熱界面材料（TIM）之導熱性材料（有時還稱為散熱材料）為設置於熱源與熱匯（heat sink）等散熱構件之間之材料，減少熱源及散熱構件之間的熱阻，促進從熱源的導熱。從熱源產生之熱經由 TIM 高效率地傳導至冷却構件，因此容易從散熱構件散熱。

【0003】 導熱性材料中已知許多液狀材料，還稱為散熱油脂或導熱性油脂。例如，在專利文獻 1 中揭示了一種含有既定量的液狀烴油及/或氟化烴油及導熱性無機填充劑之導熱性油脂組成物。又，在專利文獻 2 中揭示了一種含有特定的苯醚系基油、特定的酚系抗氧化劑及無機粉末填充劑之導熱性油脂。

【0004】 [專利文獻 1]日本特開平 11-246885 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2011-111517 號公報

【0005】 在使用液狀導熱性油脂之情形下，可能會產生塗佈之後的滴漏或由於塗佈有導熱性油脂之構件的變形而油脂從構件之間向外部擠出之

溢出現象。滴漏或溢出現象導致在油脂與構件之間產生孔隙而使油脂對構件的密接性下降，從而引起散熱油脂與構件之間的熱阻的增大。由於滴漏或溢出現象，其他構件被油脂污染，有時還會引起絕緣不良。

【0006】 為了解決這樣的問題，有時使用如片材那樣的形成為固體狀之導熱性材料。藉由使用固體狀的導熱性材料，能夠抑制滴漏或溢出現象。另一方面，在具備產生熱之構件及散熱構件之電子零件中，反覆進行冷卻和加熱，藉此可能會發生構件的翹曲等變形。因此，對於固體狀的導熱性材料，要求伸長性優異的材料，以能夠追隨構件的變形。

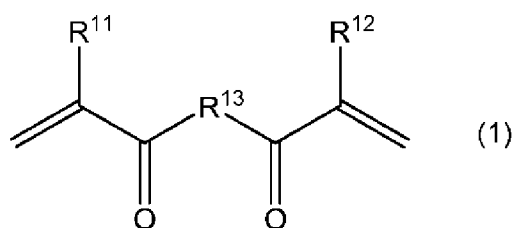
【發明內容】

【0007】 在本發明的一方面中，其目的為提供一種能夠獲得伸長性優異的固化物之固化性組成物。

【0008】 本發明人等進行深入研究之結果，發現了具有聚氧化烯鏈，且含有具有兩個（甲基）丙烯酸基之特定的化合物之固化性組成物的固化物為伸長性優異。又，發現該固化性組成物含有導熱性填料，藉此可較佳地用作導熱性材料，從而完成了本發明。在本發明的幾個方面中，提供下述[1]至[11]。

【0009】 [1]一種固化性組成物，其含有由下述式（1）表示之化合物和導熱性填料。

[化學式 1]

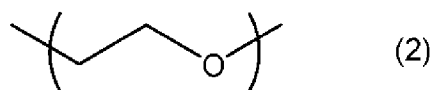


式(1)中， R^{11} 及 R^{12} 分別獨立地表示氫原子或甲基， R^{13} 表示具有聚氧化烯鏈之2價的基。

[2]如[1]所述之固化性組成物，其中

聚氧化烯鏈包含由下述式(2)表示之結構單元。

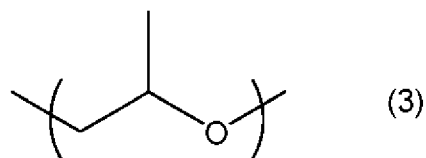
[化學式 2]



[3]如[1]所述之固化性組成物，其中

聚氧化烯鏈包含由下述式(3)表示之結構單元。

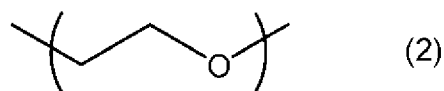
[化學式 3]



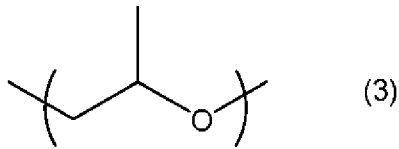
[4]如[1]所述之固化性組成物，其中

聚氧化烯鏈為包含由下述式(2)表示之結構單元及由下述式(3)表示之結構單元之共聚鏈。

[化學式 4]



[化學式 5]



[5]如[4]所述之固化性組成物，其中
 共聚鏈為無規共聚鏈。[6]如[1]至[5]之任一項所述之固化性組成物，其中

由式（1）表示之化合物的重量平均分子量為 5000 以上。

[7]如[1]至[6]之任一項所述之固化性組成物，其中

聚氧化烯鏈中的氧伸烷基的數量為 100 以上。

[8]如[1]至[7]之任一項所述之固化性組成物，其中

由式（1）表示之化合物在 25°C 下的黏度為 1000Pa•s 以下。

[9]如[1]至[8]之任一項所述之固化性組成物，其還含有抗氧化劑。

[10]如[9]所述之固化性組成物，其中

抗氧化劑為酚系抗氧化劑。

[11]一種物品，其具備：熱源；及以與熱源熱接觸的方式設置的[1]至[10]之任一項所述之固化性組成物的固化物。

[發明效果]

【0010】 依本發明的一方面，能夠提供一種能夠獲得伸長性優異的固化物之固化性組成物。依本發明的另一方面，能夠提供一種能夠獲得除了伸長性優異以外還具有低彈性之固化物之固化性組成物。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖 1 係表示具備固化性組成物的固化物之物品的一實施形

態之示意剖面圖。

圖 2 係表示具備固化性組成物的固化物之物品的另一實施形態之示意剖面圖。

【實施方式】

【0012】 以下，適當地參閱圖式，對本發明的實施形態進行詳細說明。另外，本發明並不限定於以下的實施形態。

【0013】 本說明書中的“(甲基)丙烯醯基”係指“丙烯醯基”及與其對應之“甲基丙烯醯基”，在“(甲基)丙烯酸酯”、“(甲基)丙烯酸”等類似表述中亦相同。

【0014】 本說明書中的重量平均分子量 (Mw) 係指使用凝膠滲透層析法 (GPC) 在以下條件下進行測量，並將聚苯乙烯作為標準物質而確定之值。

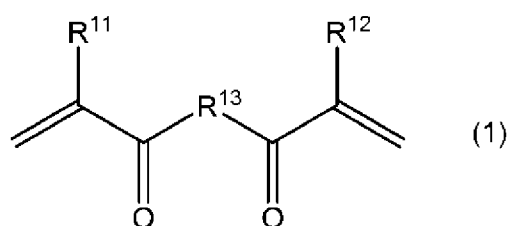
- 測量機器：HLC-8320GPC (產品名稱，TOSOH CORPORATION 製造)
- 分析柱：TSKgel SuperMultipore HZ-H (連接 3 根) (產品名稱，TOSOH CORPORATION 製造)
- 保護柱：TSKguardcolumn SuperMP (HZ) -H (產品名稱，TOSOH CORPORATION 製造)
- 溶析液：THF
- 測量溫度：25°C

【0015】 [固化性組成物]

一實施形態之固化性組成物含有由下述式 (1) 表示之化合物和導熱性

填料。

[化學式 6]

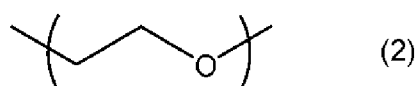


式(1)中， R^{11} 及 R^{12} 分別獨立地表示氫原子或甲基， R^{13} 表示具有聚氧化烯鏈之2價的基。

【0016】 在一實施形態中， R^{11} 及 R^{12} 的一者可以為氫原子，且另一者可以為甲基，在另一實施形態中， R^{11} 及 R^{12} 這兩者可以為氫原子，在另一實施形態中， R^{11} 及 R^{12} 這兩者可以為甲基。

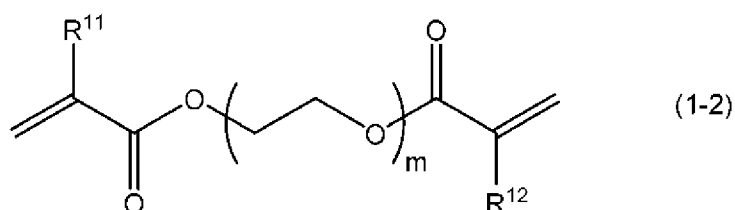
【0017】 在一實施形態中，聚氧化烯鏈包含由下述式(2)表示之結構單元。藉此，能夠抑制固化性組成物的黏度的過度上升，並且能夠提高固化物的強度。

[化學式 7]



【0018】 此時， R^{13} 可以為具有聚氧乙炔鏈之2價的基，由式(1)表示之化合物較佳為由下述式(1-2)表示之化合物(聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯)。

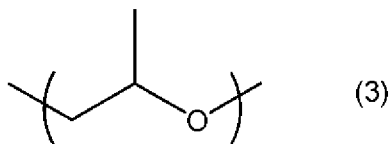
[化學式 8]



式(1-2)中， R^{11} 及 R^{12} 分別與式(1)中的 R^{11} 及 R^{12} 含義相同， m 為2以上的整數。

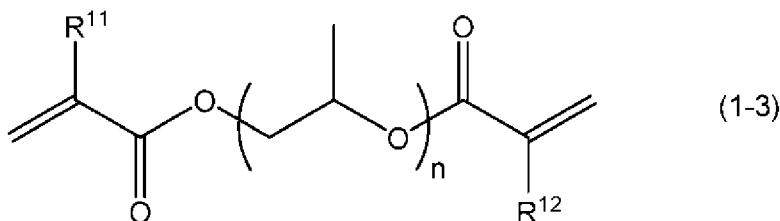
【0019】 在另一實施形態中，聚氧化烯鏈包含由下述式(3)表示之結構單元。藉此，能夠容易地進行固化性組成物的處理。

[化學式 9]



【0020】 此時， R^{13} 可以為具有聚氧丙烯鏈之2價的基，由式(1)表示之化合物較佳為由下述式(1-3)表示之化合物(聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯)。

[化學式 10]



式(1-3)中， R^{11} 及 R^{12} 分別與式(1)中的 R^{11} 及 R^{12} 含義相同， n 為2以上的整數。

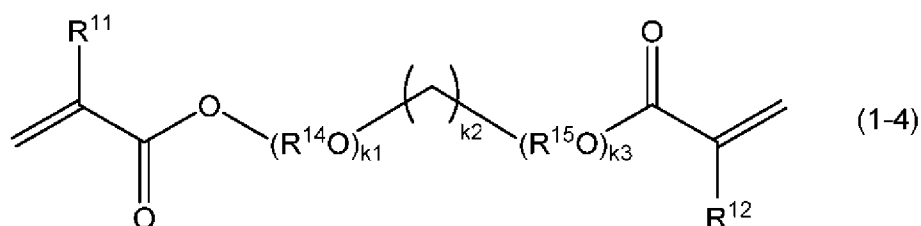
【0021】 在另一實施形態中，就容易兼顧由式(1)表示之化合物的固化物的強度和固化性組成物的處理性之觀點而言，聚氧化烯鏈較佳為包含上述的由式(2)表示之結構單元及由式(3)表示之結構單元之共聚鏈。共聚鏈可以為交替共聚鏈、嵌段共聚鏈或無規共聚鏈的任一種。就進一步降低由式(1)表示之化合物的結晶性，能夠進一步容易地進行固化性組成物的處理之觀點而言，共聚鏈較佳為無規共聚鏈。

【0022】 在上述的各實施形態中，聚氧化烯鏈除了由式(2)表示之結構單元及由式(3)表示之結構單元以外，還可以具有氧四亞甲基、氧丁烯基、氧戊烯基等碳數4~5的氧伸烷基作為結構單元。

【0023】 R^{13} 可以為除了上述的聚氧化烯鏈以外還具有其他有機基之2價的基。其他有機基可以為除了聚氧化烯鏈以外的鏈狀基，例如，可以為亞甲基鏈（以 $-CH_2-$ 為結構單元之鏈）、聚酯鏈（在結構單元中包含 $-COO-$ 之鏈）、聚胺酯鏈（在結構單元中包含 $-OCON-$ 之鏈）等。

【0024】 例如，由式(1)表示之化合物可以為由下述式(1-4)表示之化合物。

[化學式 11]



式(1-4)中， R^{11} 及 R^{12} 分別與式(1)中的 R^{11} 及 R^{12} 含義相同， R^{14} 及 R^{15} 分別獨立地為碳數2~5的伸烷基， k_1 、 k_2 及 k_3 分別獨立地為2以上的整數。 k_2 可以為例如16以下的整數。

【0025】 存在複數個之 R^{14} 及 R^{15} 分別可以彼此相同，亦可以彼此不同。存在複數個之 R^{14} 及 R^{15} 分別較佳為包含伸乙基及伸丙基。亦即，由 $(R^{14}O)_{k_1}$ 表示之聚氧化烯鏈及由 $(R^{15}O)_{k_3}$ 表示之聚氧化烯鏈分別較佳為包含氧乙烯基（由上述式(2)表示之結構單元）及氧丙烯基（由上述式(3)表示之結構單元）之共聚鏈。

【0026】 在上述的各實施形態中，聚氧化烯鏈中的氧伸烷基的數量較

佳為 100 以上。若聚氧化烯鏈中的氧伸烷基的數量為 100 以上，則由式(1)表示之化合物的主鏈變長，藉此固化物的伸長性進一步優異，亦能夠提高固化物的強度。氧伸烷基的數量分別相當於式(1-2)中的 m 、式(1-3)中的 n 、式(1-4)中的 k_1 及 k_3 。

【0027】 聚氧化烯鏈中的氧伸烷基的數量更佳為 130 以上、180 以上、200 以上、220 以上、250 以上、270 以上、300 以上或 320 以上。聚氧化烯鏈中的氧伸烷基的數量可以為 600 以下、570 以下或 530 以下。

【0028】 就固化物為更低彈性且伸長性優異的觀點而言，由式(1)表示之化合物的重量平均分子量較佳為 5000 以上、6000 以上、7000 以上、8000 以上、9000 以上、10000 以上、11000 以上、12000 以上、13000 以上、14000 以上或 15000 以上。就容易調節固化性組成物的黏度之觀點而言，由式(1)表示之化合物的重量平均分子量較佳為 100000 以下、80000 以下、60000 以下、34000 以下、31000 以下或 28000 以下。

【0029】 由式(1)表示之化合物在 25°C 下可以為液狀。此時，就容易塗佈於塗佈面之觀點、提高固化物對塗佈面的密接性之觀點而言，由式(1)表示之化合物在 25°C 下的黏度較佳為 1000Pa•s 以下、800Pa•s 以下、600Pa•s 以下、500Pa•s 以下、350Pa•s 以下、300Pa•s 以下或 200Pa•s 以下。由式(1)表示之化合物在 25°C 下的黏度可以為 0.1Pa•s 以上、0.2Pa•s 以上、0.3Pa•s 以上、1Pa•s 以上、2Pa•s 以上或 3Pa•s 以上。

【0030】 由式(1)表示之化合物在 25°C 下可以為固體狀。此時，就進一步提高固化性組成物的處理性之觀點而言，由式(1)表示之化合物較佳為在 50°C 下係液狀。又，此時，就進一步提高固化性組成物的處理性之

觀點而言，由式（1）表示之化合物在 50°C 下的黏度較佳為 100Pa•s 以下，更佳為 50Pa•s 以下，進一步較佳為 30Pa•s 以下，特佳為 20Pa•s 以下。由式（1）表示之化合物在 50°C 下的黏度可以為 0.1Pa•s 以上、0.2Pa•s 以上或 0.3Pa•s 以上。

【0031】 黏度係指依據 JIS Z 8803 測量之值，具體而言，係指藉由 E 型黏度計（例如，TOKI SANGYO CO.,LTD.製造，PE-80L）測量之值。另外，黏度計的校準能夠依據 JIS Z 8809-JS14000 來進行。由式（1）表示之化合物的黏度能夠藉由調節該化合物的重量平均分子量來調節。

【0032】 就固化物為更低彈性且伸長性優異的觀點而言，以固化性組成物總量為基準，由式（1）表示之化合物的含量較佳為 1 質量%以上，更佳為 1.5 質量%以上，進一步較佳為 2 質量%以上。以固化性組成物總量為基準，由式（1）表示之化合物的含量可以為 20 質量%以下、17 質量%以下或 15 質量%以下。

【0033】 固化性組成物可以含有除了由式（1）表示之化合物以外的其他聚合性化合物（詳細內容待留後述）。此時，就固化物為更低彈性且伸長性優異的觀點而言，相對於由式（1）表示之化合物及其他聚合性化合物的總計（以下，稱為“聚合性成分的含量的總計”）100 質量份，由式（1）表示之化合物的含量較佳為 10 質量份以上、20 質量份以上、25 質量份以上、30 質量份以上或 35 質量份以上。相對於聚合性成分的含量的總計 100 質量份，由式（1）表示之化合物的含量可以為 80 質量份以下、60 質量份以下或 50 質量份以下。

【0034】 固化性組成物含有導熱性填料。藉此，固化性組成物及其固

化物的導熱性得到提高，因此能夠將固化性組成物較佳地用作導熱性材料、散熱材料等。導熱性填料係指導熱率為 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以上的填料。

【0035】 導熱性填料可以為絕緣性，亦可以為導電性，較佳為絕緣性的填料。作為構成絕緣性的導熱性填料之材料，可舉出氧化鋁、氫氧化鋁、氧化鎂、氧化鋇、氮化硼、氮化鋁、氮化矽、碳化矽、二氧化矽、氟化鋁、氟化鈣、氧化鋅等。作為構成導電性的導熱性填料之材料，可舉出鋁、銀、銅等。導熱性填料的形狀可以為球形，亦可以為多面體。

【0036】 就能夠將固化性組成物的固化物配置得較薄之觀點而言，導熱性填料的平均粒徑較佳為 $50\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $40\mu\text{m}$ 以下，進一步較佳為 $30\mu\text{m}$ 以下，可以為 $0.05\mu\text{m}$ 以上、 $0.1\mu\text{m}$ 以上或 $0.3\mu\text{m}$ 以上。導熱性填料的平均粒徑係指體積累積粒度分佈成為 50% 之粒徑 (D50)，且使用雷射繞射式粒徑分佈測量裝置 (例如，SALD-2300，SHIMADZU CORPORATION 製造) 進行測量。

【0037】 就提高固化性組成物的導熱性之觀點而言，以固化性組成物總量為基準，導熱性填料的含量較佳為 60 質量% 以上，更佳為 70 質量% 以上，進一步較佳為 80 質量% 以上，可以為 97 質量% 以下、95 質量% 以下或 93 質量% 以下。

【0038】 就提高固化性組成物的導熱性之觀點而言，以固化性組成物的總體積為基準，導熱性填料的含量較佳為 70 體積% 以上，更佳為 75 體積% 以上，進一步較佳為 80 體積% 以上，可以為 90 體積% 以下、88 體積% 以下或 85 體積% 以下。

【0039】 以調節固化性組成物的物性等為目的，固化性組成物還可以

含有能夠與上述的由式(1)表示之化合物共聚之其他聚合性化合物。

【0040】 其他聚合性化合物可以為例如具有一個(甲基)丙烯醯基之化合物。該化合物可以為例如烷基(甲基)丙烯酸酯。其他聚合性化合物可以為除了一個(甲基)丙烯醯基以外還具有芳香族烴基、包含聚氧化烯鏈之基、包含雜環之基、烷氧基、苯氧基、包含矽烷基之基、包含矽氧烷鏈之基、鹵素原子、羥基、羧基、胺基或環氧基之化合物。尤其，藉由固化性組成物含有烷基(甲基)丙烯酸酯，能夠調節固化性組成物的黏度。又，藉由固化性組成物含有除了(甲基)丙烯醯基以外還具有羥基、羧基、胺基或環氧基之化合物，能夠進一步提高固化性組成物及其固化物對構件的密接性。

【0041】 烷基(甲基)丙烯酸酯中的烷基(除了(甲基)丙烯醯基以外的烷基部分)可以為直鏈狀，亦可以為支鏈狀，還可以為脂環式。烷基的碳數可以為例如1~30。烷基的碳數可以為1~11、1~8、1~6或1~4，亦可以為12~30、12~28、12~24、12~22、12~18或12~14。

【0042】 作為具有直鏈狀烷基之烷基(甲基)丙烯酸酯，可舉出甲基(甲基)丙烯酸酯、乙基(甲基)丙烯酸酯、丙基(甲基)丙烯酸酯、丁基(甲基)丙烯酸酯、戊基(甲基)丙烯酸酯、正己基(甲基)丙烯酸酯、正庚基(甲基)丙烯酸酯、辛基(甲基)丙烯酸酯、壬基(甲基)丙烯酸酯、癸基(甲基)丙烯酸酯、或十一基(甲基)丙烯酸酯等具有碳數1~11的直鏈狀烷基之烷基(甲基)丙烯酸酯、十二基(甲基)丙烯酸酯(月桂基(甲基)丙烯酸酯)、十四基(甲基)丙烯酸酯、十六基(甲基)丙烯酸酯(鯨蠟醇(甲基)丙烯酸酯)、十八基(甲基)丙烯酸酯(硬脂基(甲基))

丙烯酸酯)、二十二基(甲基)丙烯酸酯(山嵛基(甲基)丙烯酸酯)、二十四基(甲基)丙烯酸酯、二十六基(甲基)丙烯酸酯、二十八基(甲基)丙烯酸酯等具有碳數 12~30 的直鏈狀烷基之烷基(甲基)丙烯酸酯。

【0043】 作為具有支鏈狀烷基之烷基(甲基)丙烯酸酯,可舉出二級丁基(甲基)丙烯酸酯、三級丁基(甲基)丙烯酸酯、異丁基(甲基)丙烯酸酯、異戊基(甲基)丙烯酸酯、異戊基(甲基)丙烯酸酯、異辛基(甲基)丙烯酸酯、2-乙基己基(甲基)丙烯酸酯、異壬基(甲基)丙烯酸酯、異癸基(甲基)丙烯酸酯等具有碳數 1~11 的支鏈狀烷基之烷基(甲基)丙烯酸酯、異肉豆蔻基(甲基)丙烯酸酯、2-丙基庚基(甲基)丙烯酸酯、異十一基(甲基)丙烯酸酯、異十二基(甲基)丙烯酸酯、異十三基(甲基)丙烯酸酯、異十五基(甲基)丙烯酸酯、異十六基(甲基)丙烯酸酯、異十七基(甲基)丙烯酸酯、異硬脂基(甲基)丙烯酸酯、癸基十四基(甲基)丙烯酸酯等具有碳數 12~30 的支鏈狀烷基之烷基(甲基)丙烯酸酯。

【0044】 作為具有脂環式的烷基(環烷基)之烷基(甲基)丙烯酸酯,可舉出環己基(甲基)丙烯酸酯、3,3,5-三甲基環己基(甲基)丙烯酸酯、異茨基(甲基)丙烯酸酯、萘烯(甲基)丙烯酸酯、二環戊基(甲基)丙烯酸酯等。

【0045】 作為具有(甲基)丙烯醯基及芳香族烴基之化合物,可舉出苄基(甲基)丙烯酸酯等。

【0046】 作為具有(甲基)丙烯醯基及包含聚氧化烯鏈之基之化合物,可舉出聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯、聚

丁二醇（甲基）丙烯酸酯、甲氧基聚丁二醇（甲基）丙烯酸酯等。

【0047】 作為具有（甲基）丙烯醯基及包含雜環之基之化合物，可舉出四氫糠基（甲基）丙烯酸酯等。

【0048】 作為具有（甲基）丙烯醯基及烷氧基之化合物，可舉出丙烯酸 2-甲氧基乙酯等。

【0049】 作為具有（甲基）丙烯醯基及苯氧基之化合物，可舉出苯氧基乙基（甲基）丙烯酸酯等。

【0050】 作為具有（甲基）丙烯醯基及包含矽烷基之基之化合物，可舉出 3-丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷、10-甲基丙烯醯氧基癸基三甲氧基矽烷、10-丙烯醯氧基癸基三甲氧基矽烷、10-甲基丙烯醯氧基癸基三乙氧基矽烷、10-丙烯醯氧基癸基三乙氧基矽烷等。

【0051】 作為具有（甲基）丙烯醯基及包含矽氧烷鍵之基之化合物，可舉出聚矽氧（甲基）丙烯酸酯等。

【0052】 作為具有（甲基）丙烯醯基及鹵素原子之化合物，可舉出三氟甲基（甲基）丙烯酸酯、2,2,2-三氟乙基（甲基）丙烯酸酯、1,1,1,3,3,3-六氟-2-丙基（甲基）丙烯酸酯、全氟乙基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟丙基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟丁基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟戊基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟己基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟庚基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟辛基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟壬基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟癸基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟十一基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟十二基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟十三基甲基（甲基）丙烯酸酯、全氟十四基甲基（甲基）丙烯酸酯、2-（三氟甲基）乙基（甲基）

丙烯酸酯、2-(全氟乙基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟丙基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟丁基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟戊基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟己基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟庚基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟辛基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟壬基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟十基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟十一基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟十二基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟十三基)乙基(甲基)丙烯酸酯、2-(全氟十四基)乙基(甲基)丙烯酸酯等具有氟原子之(甲基)丙烯酸酯等。

【0053】 作為具有(甲基)丙烯酸醯基及羥基之化合物，可舉出(甲基)丙烯酸 2-羥乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 3-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥丁酯、(甲基)丙烯酸 4-羥丁酯、(甲基)丙烯酸 6-羥己酯、(甲基)丙烯酸 8-羥辛酯、(甲基)丙烯酸 10-羥癸酯、(甲基)丙烯酸 12-羥月桂酯等羥烷基(甲基)丙烯酸酯；(4-羥甲基環己基)甲基(甲基)丙烯酸酯等羥烷基環烷(甲基)丙烯酸酯等。

【0054】 作為具有(甲基)丙烯酸醯基及羧基之化合物，可舉出(甲基)丙烯酸、羥乙基(甲基)丙烯酸酯、羥戊基(甲基)丙烯酸酯、鄰苯二甲酸單羥乙基丙烯酸酯(例如，TOAGOSEI CO., LTD.製造的“ARONIX M5 400”)及 2-丙烯酸醯氧基乙基琥珀酸鹽(例如，Shin-Nakamura Chemical Co, Ltd.製造的“NK Ester A-SA”)等。

【0055】 作為具有(甲基)丙烯酸醯基及胺基之化合物，例如，可舉出 N,N-二甲基胺基乙基(甲基)丙烯酸酯、N,N-二乙基胺基乙基(甲基)丙烯酸酯、N,N-二甲基胺基丙基(甲基)丙烯酸酯、N,N-二乙基胺基丙基(甲基)丙烯酸酯等。

【0056】 作為具有(甲基)丙烯酸酯基及環氧基之化合物，例如，可舉出(甲基)丙烯酸環氧丙酯、 α -乙基(甲基)丙烯酸環氧丙酯、 α -正丙基(甲基)丙烯酸環氧丙酯、 α -正丁基(甲基)丙烯酸環氧丙酯、(甲基)丙烯酸-3,4-環氧丁酯、(甲基)丙烯酸-4,5-環氧戊酯、(甲基)丙烯酸-6,7-環氧庚酯、 α -乙基(甲基)丙烯酸-6,7-環氧庚酯、(甲基)丙烯酸-3-甲基-3,4-環氧丁酯、(甲基)丙烯酸-4-甲基-4,5-環氧戊酯、(甲基)丙烯酸-5-甲基-5,6-環氧己酯、(甲基)丙烯酸- β -甲基環氧丙酯、 α -乙基(甲基)丙烯酸- β -甲基環氧丙酯等。

【0057】 就容易調節固化性組成物的黏度之觀點、或進一步提高固化性組成物的密接性之觀點而言，以固化性組成物總量為基準，其他聚合性化合物的含量較佳為 1 質量%以上，更佳為 3 質量%以上，進一步較佳為 5 質量%以上，可以為 20 質量%以下、15 質量%以下或 10 質量%以下。

【0058】 就容易調節固化性組成物的黏度之觀點、或進一步提高固化性組成物的密接性之觀點而言，相對於聚合性成分的含量的總計 100 質量份，其他聚合性化合物的含量較佳為 30 質量份以上，更佳為 40 質量份以上，進一步較佳為 50 質量份以上，可以為 90 質量份以下、80 質量份以下或 70 質量份以下。

【0059】 固化性組成物還可以含有聚合起始劑。聚合起始劑可以為例如藉由熱產生自由基之熱聚合起始劑、藉由光產生自由基之光聚合起始劑等。聚合起始劑較佳為熱聚合起始劑。

【0060】 在固化性組成物含有熱聚合起始劑之情形下，對固化性組成物施加熱，藉此能夠獲得固化性組成物的固化物。此時，固化性組成物可

以為藉由較佳為 105°C 以上、更佳為 110°C 以上、進一步較佳為 115°C 以上的加熱而固化之固化性組成物，例如，亦可以為藉由 200°C 以下、190°C 以下或 180°C 以下的加熱而固化之固化性組成物。對固化性組成物進行加熱時的加熱時間可以依據固化性組成物的組成較佳地選擇，以使固化性組成物適當地進行固化。

【0061】 作為熱聚合起始劑，可舉出偶氮雙異丁腈、偶氮雙-4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈、偶氮雙環己酮-1-甲腈、偶氮二苯甲醯基等偶氮化合物、過氧化苯甲醯基、過氧化月桂醯基、二-三級丁基過氧化物、二-三級己基過氧化物、二-三級丁基過氧化六氫對酞酸酯、三級丁基過氧化-2-乙基己酸酯、1,1-三級丁基過氧化-3,3,5-三甲基環己烷、三級丁基過氧化異丙基碳酸酯等有機過氧化物等。關於熱聚合起始劑，可以將該等單獨使用 1 種或組合使用 2 種以上。

【0062】 在固化性組成物含有光聚合起始劑之情形下，例如，對固化性組成物照射光（例如，包含 200~400nm 的至少一部分波長之光（紫外光）），藉此能夠獲得固化性組成物的固化物。光照射條件可以依據光聚合起始劑的種類適當地設定。

【0063】 光聚合起始劑可以為例如苯偶姻醚系光聚合起始劑、苯乙酮系光聚合起始劑、 α -酮醇系光聚合起始劑、芳香族磺醯基系光聚合起始劑、光活性肟系光聚合起始劑、苯偶姻系光聚合起始劑、苄基系光聚合起始劑、二苯甲酮系光聚合起始劑、縮酮系光聚合起始劑、噻噸酮系光聚合起始劑、醯基磷氧化物系光聚合起始劑等。

【0064】 作為苯偶姻醚系光聚合起始劑，可舉出苯偶姻甲醚、苯偶姻

乙醚、苯偶姻丙醚、苯偶姻異丙醚、苯偶姻異丁醚、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮（例如，BASF 公司製造的“Irgacure 651”）、大茴香醚甲醚等。作為苯乙酮系光聚合起始劑，可舉出 1-羥基環己基苯基酮（例如，BASF 公司製造的“Irgacure 184”）、4-苯氧基二氯苯乙酮、4-三級丁基-二氯苯乙酮、1-[4-(2-羥基乙氧基)-苯基]-2-羥基-2-甲基-1-丙烷-1-酮（例如，BASF 公司製造的“Irgacure 2959”）、2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮（例如，BASF 公司製造的“Irgacure 1173”）、甲氧苯乙酮等。

【0065】 作為 α -酮醇系光聚合起始劑，可舉出 2-甲基-2-羥苯丙酮、1-[4-(2-羥乙基)-苯基]-2-羥基-2-甲基丙烷-1-酮等。作為芳香族磺醯氯系光聚合起始劑，可舉出 2-萘磺醯氯等。作為光活性脲系光聚合起始劑，可舉出 1-苯基-1,1-丙二酮-2-(鄰乙氧羰基)-脲等。

【0066】 作為苯偶姻系光聚合起始劑，可舉出苯偶姻等。作為苄基系光聚合起始劑，可舉出苄基等。作為二苯甲酮系光聚合起始劑，可舉出二苯甲酮、苯甲醯苯甲酸、3,3'-二甲基-4-甲氧基二苯甲酮、聚乙烯二苯甲酮、 α -羥基環己基苯基酮等。作為縮酮系光聚合起始劑，可舉出苄基二甲基縮酮等。作為噻噸酮系光聚合起始劑，可舉出噻噸酮、2-氯噻噸酮、2-甲基噻噸酮、2,4-二甲基噻噸酮、異丙基噻噸酮、2,4-二氯噻噸酮、2,4-二乙基噻噸酮、2,4-二異丙基噻噸酮、十二基噻噸酮等。

【0067】 作為醯基膦氧化物系光聚合起始劑，可舉出雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)苯基膦氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)(2,4,4-三甲基戊基)膦氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)-正丁基膦氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)-(2-甲基丙烷-1-基)膦氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)-(1-

甲基丙烷-1-基)磷氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)-三級丁基磷氧化物、
 雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)環己基磷氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)辛
 基磷氧化物、雙(2-甲氧苯甲醯基)(2-甲基丙烷-1-基)磷氧化物、雙(2-
 甲氧苯甲醯基)(1-甲基丙烷-1-基)磷氧化物、雙(2,6-二乙氧苯甲醯基)(2
 -甲基丙烷-1-基)磷氧化物、雙(2,6-二乙氧苯甲醯基)(1-甲基丙烷-1-基)
 磷氧化物、雙(2,6-二丁氧苯甲醯基)(2-甲基丙烷-1-基)磷氧化物、雙(2,
 4-二甲氧苯甲醯基)(2-甲基丙烷-1-基)磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯
 基)(2,4-二戊氧基苯基)磷氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)苄基磷氧化
 物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)-2-苯基丙基磷氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲
 醯基)-2-苯基乙基磷氧化物、2,6-二甲氧苯甲醯基苄基丁基磷氧化物、2,6-
 二甲氧苯甲醯基苄基辛基磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-2,5-二異
 丙基苯基磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-2-甲基苯基磷氧化物、雙
 (2,4,6-三甲基苯甲醯基)-4-甲基苯基磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)
 -2,5-二乙基苯基磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-2,3,5,6-四甲基苯基
 磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-2,4-二-正丁氧基苯基磷氧化物、2,
 4,6-三甲基苯甲醯基二苯基磷氧化物、雙(2,6-二甲氧苯甲醯基)-2,4,4-三甲
 基戊基磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)異丁基磷氧化物、2,6-二甲
 氧苯甲醯基-2,4,6-三甲基苯甲醯基-正丁基磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲
 醯基)苯基磷氧化物、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-2,4-二丁氧基苯基磷氧
 化物、1,10-雙[雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)磷氧化物]癸烷、三(2-甲基苯
 甲醯基)磷氧化物等。

【0068】 上述的光聚合起始劑可以單獨使用 1 種或組合使用 2 種以

上。

【0069】 就較佳地進行聚合之觀點而言，相對於聚合性成分的含量的總計 100 質量份，聚合起始劑的含量較佳為 0.01 質量份以上，更佳為 0.02 質量份以上，進一步較佳為 0.05 質量份以上。就固化性組成物的固化物中的聚合物的分子量在較佳的範圍內，並且抑制分解產物之觀點而言，相對於聚合性成分的含量的總計 100 質量份，聚合起始劑的含量較佳為 10 質量份以下，更佳為 5 質量份以下，進一步較佳為 3 質量份以下，特佳為 1 質量份以下。

【0070】 固化性組成物還能夠含有塑化劑。藉由固化性組成物含有塑化劑，能夠進一步提高固化性組成物的密接性及固化物的伸長性。作為塑化劑，可舉出丁二烯橡膠、異戊二烯橡膠、矽橡膠、苯乙烯丁二烯橡膠、氯丁二烯橡膠、腈橡膠、丁基橡膠、乙烯丙烯橡膠、胺酯橡膠、丙烯酸樹脂、松香系樹脂、萜烯系樹脂等膠黏劑或聚伸烷基二醇等。

【0071】 相對於聚合性成分的含量的總計 100 質量份，塑化劑的含量可以為 0.1 質量份以上、1 質量份以上或 3 質量份以上，亦可以為 20 質量份以下、15 質量份以下、12 質量份以下或 10 質量份以下。

【0072】 就提高固化性組成物的固化物的熱可靠性之觀點而言，固化性組成物還可以含有抗氧化劑。抗氧化劑可以為例如酚系抗氧化劑、二苯甲酮系抗氧化劑、苯甲酸酯系抗氧化劑、受阻胺系抗氧化劑、苯并三唑系抗氧化劑等，較佳為酚系抗氧化劑。

【0073】 酚系抗氧化劑具有例如受阻酚結構（受阻酚環）。受阻酚結構（受阻酚環）可以為例如相對於酚環中的羥基的鄰位的位置的一者或兩

者鍵結三級丁基之結構。酚系抗氧化劑具有 1 個以上的這樣的受阻酚環，較佳為具有 2 個以上，更佳為具有 3 個以上，進一步較佳為具有 4 個以上。

【0074】 以固化性組成物總量為基準，抗氧化劑的含量可以為 0.1 質量%以上、0.2 質量%以上或 0.3 質量%以上，亦可以為 10 質量%以下、9 質量%以下、8 質量%以下或 7 質量%以下。

【0075】 依需要，固化性組成物還能夠含有其他添加劑。作為其他添加劑，例如，可舉出表面處理劑（例如矽烷偶合劑）、分散劑、固化促進劑、著色劑、晶核劑、熱穩定劑、發泡劑、阻燃劑、阻尼劑、脫水劑、阻燃助劑（例如金屬氧化物）等。以固化性組成物總量為基準，其他添加劑的含量可以為 0.1 質量%以上，亦可以為 30 質量%以下。

【0076】 固化性組成物較佳為在 25°C 下是液狀。藉此，能夠較佳地塗佈於成為熱源之構件、冷卻構件等對象物的表面，還能夠提高對塗佈面的密接性。固化性組成物在 25°C 下可以為固體狀，此時，藉由加熱（例如，在 50°C 以上的條件下）成為液狀為較佳。固化性組成物在液狀的狀態下進行塗佈，然後進行固化即可，藉此，能夠抑制固化性組成物引起滴漏及溢出現象。

【0077】 [固化性組成物組]

依本發明的一實施形態，能夠提供複數種液型固化性組成物組。一實施形態之固化性組成物組為具備含有氧化劑之第一液和含有還原劑之第二液的固化性組成物組。第一液及第二液的至少一者含有上述的由式（1）表示之化合物。又，第一液及第二液的至少一者含有上述的導熱性填料。藉由混合第一液和第二液，氧化劑及還原劑進行反應而產生游離自由基，並

進行由式(1)表示之化合物等聚合性成分的聚合。依據本實施形態之固化性組成物組，藉由混合第一液和第二液，可立即獲得第一液和第二液的混合物的固化物。亦即，依據固化性組成物組，可迅速獲得固化性組成物的固化物。

【0078】 在固化性組成物組中，較佳為第一液含有氧化劑、由式(1)表示之化合物及導熱性填料，第二液含有還原劑、由式(1)表示之化合物及導熱性填料。

【0079】 以構成固化性組成物組之液總量(例如，若為二液型固化性組成物組，則為第一液及第二液的總量)為基準之由式(1)表示之化合物的含量可以與以上述的固化性組成物的總量為基準之由式(1)表示之化合物的含量的範圍相同。在固化性組成物組中所包含之導熱性填料的含量中亦相同。

【0080】 第一液中所包含之氧化劑具有作為聚合起始劑(自由基聚合起始劑)的作用。氧化劑可以為例如有機過氧化物或偶氮化合物。有機過氧化物可以為例如氫過氧化物、過氧二碳酸酯、過氧化酯、過氧化縮酮、二烷基過氧化物、二醯基過氧化物等。偶氮化合物可以為 AIBN (2,2'-偶氮雙異丁腈)、V-65 (偶氮雙二甲基戊腈) 等。氧化劑能夠單獨使用 1 種或組合使用 2 種以上。

【0081】 作為氫過氧化物，可舉出二異丙苯氫過氧化物、異丙苯氫過氧化物等。

【0082】 作為過氧二碳酸酯，可舉出二-正丙基過氧二碳酸酯、二異丙基過氧二碳酸酯、雙(4-三級丁基環己基)過氧二碳酸酯、二-2-乙氧基

甲氧基過氧二碳酸酯、二(2-乙基己基過氧)二碳酸酯、二甲氧基丁基過氧二碳酸酯、二(3-甲基-3-甲氧基丁基過氧)二碳酸酯等。

【0083】 作為過氧化酯，可舉出異丙苯基過氧化新癸酸酯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化新癸酸酯、1-環己基-1-甲基乙基過氧化新癸酸酯、三級己基過氧化新癸酸酯、三級丁基過氧化三甲基乙酸酯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯、2,5-二甲基-2,5-二(2-乙基己醯基過氧化)己烷、1-環己基-1-甲基乙基過氧化-2-乙基己酸酯、三級己基過氧化-2-乙基己酸酯、三級丁基過氧化-2-乙基己酸酯、三級丁基過氧化異丁酸酯、1,1-雙(三級丁基過氧化)環己烷、三級丁基過氧化-3,5,5-三甲基己酸酯、三級丁基過氧化月桂酸酯、2,5-二甲基-2,5-二(間甲苯甲醯基過氧化)己烷、三級己基過氧化苯甲酸酯、三級丁基過氧化乙酸酯等。

【0084】 作為過氧化縮酮，可舉出 1,1-雙(三級己基過氧化)-3,3,5-三甲基環己烷、1,1-雙(三級己基過氧化)環己烷、1,1-雙(三級丁基過氧化)-3,3,5-三甲基環己烷、1,1-雙(三級丁基過氧化)環十二烷、2,2-雙(三級丁基過氧化)癸烷等。

【0085】 作為二烷基過氧化物，可舉出 α,α' -雙(三級丁基過氧化)二異丙基苯、二異丙苯基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(三級丁基過氧化)己烷、三級丁基異丙苯基過氧化物等。

【0086】 作為二醯基過氧化物，可舉出異丁基過氧化物、2,4-二氯苯甲醯基過氧化物、3,5,5-三甲基己醯基過氧化物、辛醯基過氧化物、月桂醯基過氧化物、硬脂醯基過氧化物、琥珀過氧化物、苯甲醯基過氧化甲苯、苯甲醯基過氧化物等。

【0087】 就儲存穩定性的觀點而言，氧化劑較佳為過氧化物，更佳為氫過氧化物，進一步較佳為異丙苯氫過氧化物。

【0088】 以構成固化性組成物組之液總量為基準，氧化劑的含量可以為 0.1 質量%以上、0.5 質量%以上或 1 質量%以上，亦可以為 10 質量%以下、5 質量%以下或 3 質量%以下。

【0089】 第二液中所包含之還原劑可以為例如三級胺、硫脲衍生物、過渡金屬鹽等。作為三級胺，可舉出三乙胺、三丙胺、三丁胺、N,N-二甲基對甲苯胺等。作為硫脲衍生物，可舉出 2-巰苯并咪唑、甲基硫脲、二丁基硫脲、四甲基硫脲、乙烯硫脲等。作為過渡金屬鹽，可舉出環烷酸鈷、環烷酸銅、乙醯丙酮氧鈳等。還原劑能夠單獨使用 1 種或組合使用 2 種以上。

【0090】 就固化速度優異的觀點而言，還原劑較佳為硫脲衍生物或過渡金屬鹽。硫脲衍生物可以為例如乙烯硫脲。就相同的觀點而言，過渡金屬鹽較佳為乙醯丙酮氧鈳。

【0091】 以構成固化性組成物組之液總量為基準，還原劑的含量可以為 0.05 質量%以上、0.1 質量%以上或 0.3 質量%以上，亦可以為 5 質量%以下、3 質量%以下或 1 質量%以下。

【0092】 固化性組成物組還可以含有上述的固化性組成物中能夠使用之其他聚合性化合物及添加劑。該等成分可以包含在第一液及第二液的一者或兩者中，亦可以包含在與第一液及第二液不同的第三液中。以構成固化性組成物組之液總量為基準之該等成分的含量可以與以上述的固化性組成物的總量為基準之該等成分的含量範圍相同。

【0093】 [固化物及導熱性材料]

上述的固化性組成物的固化物或固化性組成物組的混合物的固化物具有導熱性，且伸長性優異（依情形，還具有低彈性），因此在功率模組、CPU、ECU 等電子零件、電池、LED 照明、LED 背光等中，可較佳地用作導熱性材料（還稱為散熱材料）。亦即，本發明的一實施形態提供一種含有上述的由式（1）表示之化合物和導熱性填料之導熱性材料。

【0094】 [物品]

接著，關於具備上述的固化性組成物的固化物之物品，以電子零件為例進行說明。圖 1 係表示具備固化性組成物的固化物之電子零件的一實施形態之示意剖面圖。圖 1 所示之電子零件 1A 具備作為熱源的半導體晶片 21 和作為散熱部的熱匯 22。

【0095】 電子零件 1A 具備設置於半導體晶片 21 與熱匯 22 之間之上述的固化性組成物的固化物 11。固化物 11 可以為上述的固化性組成物組的混合物的固化物。

【0096】 固化物 11 具有導熱性，因此在電子零件 1A 中固化物 11 作為導熱性材料（熱界面材料）而發揮作用，熱從半導體晶片 21 傳導至熱匯 22。然後，熱從熱匯 22 散發到外部。

【0097】 關於固化物 11，藉由使用上述固化性組成物，伸長性優異（依情形，還具有低彈性）。因此，對藉由熱等發生之電子零件 1A 的變形之追隨性高。因此，能夠將從半導體晶片 21 產生之熱有效地傳導至熱匯 22。又，固化物 11 為上述的固化性組成物的固化物，因此強度（例如斷裂強度）亦優異。

【0098】 固化物 11 亦能夠藉由將液狀的固化性組成物配置於半導體晶片 21 與熱匯 22 之間，然後進行固化來獲得。因此，能夠抑制因滴漏及溢出現象產生之孔隙，其結果，能夠使固化物 11 的密接性（對半導體晶片 21 及熱匯 22 的表面的密接性）優異。另外，固化性組成物的固化方式及固化條件依據固化性組成物的組成或聚合起始劑的種類進行調節即可。

【0099】 在圖 1 中說明之電子零件 1A 中，固化物 11 配置成與半導體晶片 21 和熱匯 22 直接接觸，但是固化物 11 只要與熱源熱接觸即可，在另一實施形態中，可以配置成經由其他構件與熱源（半導體晶片）接觸。

【0100】 圖 2 係表示具備固化性組成物的固化物之電子零件的另一實施形態之示意剖面圖。圖 1 所示之電子零件 1B 為具備經由底膠 24 配置於基板 23 的一面之作為熱源的半導體晶片 21、作為散熱部的熱匯 22 及設置於半導體晶片 21 及熱匯 22 之間之散熱片 25 之處理器。在半導體晶片 21 與散熱片 25 之間設置有設置成與半導體晶片 21 接觸之第 1 固化物 11。在散熱片 25 與熱匯 22 之間設置有第 2 固化物 11。

【0101】 基板 23、底膠 24、散熱片 25 可以由在該技術領域中通常使用之材料形成。例如，基板 23 可以為層合基板等，底膠 24 可以由環氧樹脂等樹脂等形成，散熱片 25 可以為金屬板等。

【0102】 第 1 固化物 11 及第 2 固化物 11 為上述的固化性組成物的固化物或上述的固化性組成物組的混合物的固化物。第 1 固化物 11 與作為熱源的半導體晶片 21 直接接觸，但是第 2 固化物 11 經由第 1 固化物 11 及散熱片 25 與作為熱源的半導體晶片 21 熱接觸。

【0103】 第 1 固化物 11 及第 2 固化物 11 具有導熱性，因此在電子零

件 1B 中作為導熱性材料（熱界面材料）而發揮作用。亦即，第 1 固化物 11 促進從半導體晶片 21 到散熱片 25 的導熱。又，第 2 固化物 11 促進從散熱片 25 到熱匯 22 的導熱。然後，熱從熱匯 22 散發到外部。

【0104】 關於第 1 固化物 11 及第 2 固化物 11，亦藉由使用上述固化性組成物，伸長性優異（依情形，還具有低彈性）。因此，第 1 固化物 11 及第 2 固化物 11 對藉由熱產生之電子零件 1B 的變形的追隨性高。因此，能夠將從半導體晶片 21 產生之熱更有效地傳導至散熱片 25，進而，能夠將該熱更有效地傳導至熱匯 22。又，第 1 固化物 11 及第 2 固化物 11 為上述固化性組成物的固化物，因此強度（例如斷裂強度）亦優異。

【0105】 第 1 固化物 11 及第 2 固化物 11 亦能夠藉由將液狀的固化性組成物配置於半導體晶片 21 與散熱片 25 之間、或散熱片 25 與熱匯 22 之間，然後進行固化來獲得。因此，在電子零件 1B 中，亦能夠抑制因固化性組成物的滴漏及溢出現象產生之孔隙，其結果，能夠使第 1 固化物 11 及第 2 固化物 11 的密接性（對半導體晶片 21、散熱片 25 及/或熱匯 22 的表面的密接性）優異。

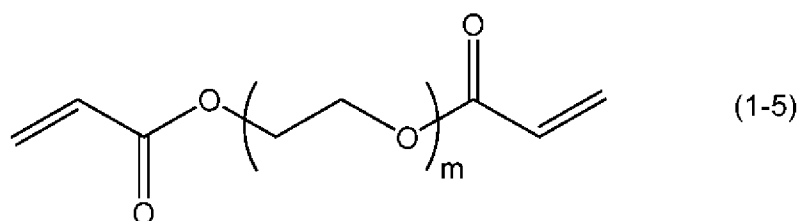
[實施例]

【0106】 以下，藉由實施例對本發明更具體地進行說明，但是本發明並不限定於以下實施例。

【0107】 在實施例中使用了以下各成分。

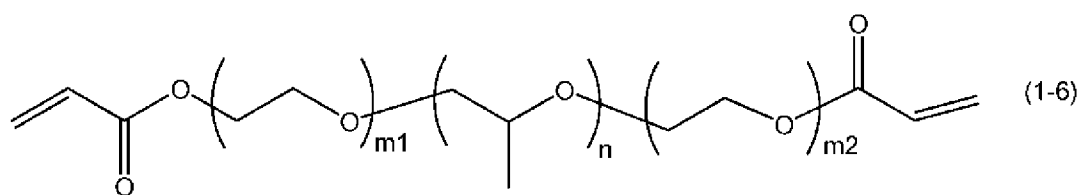
(A-1) 以下述所示之步驟合成之由下述式 (1-5) 表示之化合物（重量平均分子量：8000，式 (1-5) 中的 m 約為 180 ± 3 的整數之混合物， 50°C 下的黏度： $10\text{Pa}\cdot\text{s}$ （在 25°C 下為固體））

[化學式 12]



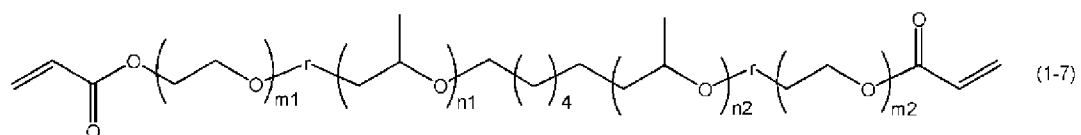
(A-2) 以下述所示之步驟合成之由式 (1-6) 表示之化合物 (重量平均分子量：9400，式 (1-6) 中的 m_1+m_2 約為 160 ± 5 (m_1 及 m_2 分別為 2 以上的整數)、 n 約為 38 ± 5 的整數之混合物， 50°C 下的黏度： $8\text{Pa}\cdot\text{s}$ (在 25°C 下為固體))

[化學式 13]



(A-3) 以下述所示之步驟合成之由式 (1-7) 表示之化合物 (重量平均分子量：15000，式 (1-7) 中的 m_1+m_2 約為 252 ± 5 、 n_1+n_2 約為 63 ± 5 的整數 (其中， m_1 、 m_2 、 n_1 及 n_2 分別獨立地表示 2 以上的整數， $m_1+n_1\geq 100$ ， $m_2+n_2\geq 100$) 之混合物， 25°C 下的黏度： $50\text{Pa}\cdot\text{s}$)

[化學式 14]

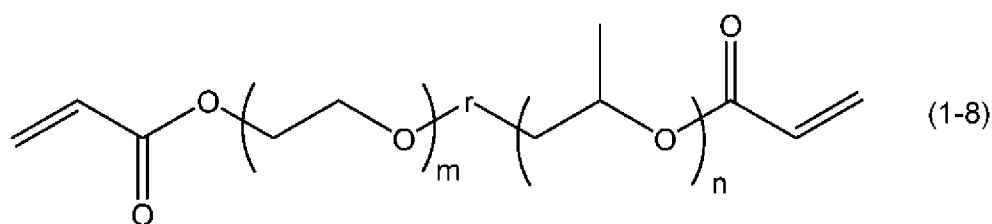


式 (1-7) 中， $-r-$ 為表示無規共聚之符號。

(A-4) 以下述所示之步驟合成之由式 (1-8) 表示之化合物 (重量平均分子量：16000，式 (1-8) 中的 m 約為 246 ± 5 、 n 約為 105 ± 5 的整數之混合

物，25°C下的黏度：55Pa•s)

[化學式 15]



式(1-8)中，-r-為表示無規共聚之符號。

(a) 不具有聚氧化烯鏈之二官能丙烯酸酯(丙烯酸二丙烯酸酯，KAN EKA CORPORATION 製造)

【0108】 (B-1) 丙烯酸 2-乙基己酯 (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.製造)

(B-2) 2-丙烯醯氧基乙基琥珀酸鹽 (Shin-Nakamura Chemical Co, Ltd.製造的“NK Ester A-SA”)

(B-3) 4-羥基丁基丙烯酸酯 (Osaka Organic Chemical Industry Co., Ltd.製造)

(B-4) 異癸基丙烯酸酯 (Hitachi Chemical Co., Ltd.製造的“FA111A”)

【0109】 (C-1) 塑化劑 (Arakawa Chemical Industries, Ltd.製造的“膠黏劑 KE359”)

(C-2) 塑化劑 (具有聚氧化烯鏈之乙二醇，SANYO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD 製造的“NEWPOL 75H-90000”)

(C-3) 塑化劑 (Arakawa Chemical Industries, Ltd.製造的“膠黏劑 KE 311”)

(C-4) 塑化劑 (Arakawa Chemical Industries, Ltd.製造的“膠黏劑 PE5

90”)

【0110】 (D-1) 酚系抗氧化劑 (ADEKA CORPORATION 製造的“Adekastab AO-80”)

(D-2) 酚系抗氧化劑 (ADEKA CORPORATION 製造的“Adekastab A O-60”)

(E) 熱聚合起始劑 (二-三級丁基過氧化物)

【0111】 (F-1) 氧化鋁製填料 (Sumitomo Chemical Co.,Ltd.製造的“Advanced Alumina AA-18”)

(F-2) 氧化鋁製填料 (Sumitomo Chemical Co.,Ltd.製造的“Advanced Alumina AA-3”)

(F-3) 氧化鋁製填料 (Sumitomo Chemical Co.,Ltd.製造的“Advanced Alumina AA-04”)

(F-4) 氧化鋁製填料 (SHOWA DENKO K.K.製造的“Alumina Beads CB-A30S”)

(F-5) 鋁製填料 (TOYO ALUMINIUM K.K.製造的“TOYAL TecFiller TFH-A10P”)

(F-6) 鋁製填料 (TOYO ALUMINIUM K.K.製造的“TOYAL TecFiller TFH-A05P”)

(G) 矽烷偶合劑 (Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.製造的“KBM-5803”)

(H) 分散劑 (BYK Chemie GmbH 製造的“DISPERBYK-111”)

【0112】 [由式 (1-5) 表示之化合物的合成]

將由攪拌機、溫度計、氮氣導入管、排出管及加熱套構成之 500mL 燒

瓶作為反應器，將聚乙二醇 # 6000 120g、甲苯 300g 加入到反應器中，在 45°C、攪拌轉速 250 次/分鐘的條件下進行攪拌，使氮氣以 100mL/分鐘流動，並攪拌了 30 分鐘。然後，降溫至 25°C，降溫結束之後，將氯化丙烯醯基 2.9g 滴加到反應器中，並攪拌了 30 分鐘。然後，滴加三乙胺 3.8g，並攪拌了 2 小時。然後，升溫至 45°C，並反應了 2 小時。將反應液進行過濾，使濾液脫溶，獲得了由式 (1-5) 表示之化合物。

【0113】 [由式 (1-6) ~ (1-8) 表示之各化合物的合成]

在由式 (1-5) 表示之化合物的合成方法中，將聚乙二醇 # 6000 變更為聚氧乙烯聚氧丙二醇 (SANYO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD 製造的“NEWPOL PE78”141g)，除此以外，藉由相同的方法獲得了由式 (1-6) 表示之化合物。又，在由式 (1-5) 表示之化合物的合成方法中，將聚乙二醇 # 6000 變更為具有聚氧化烯鏈之乙二醇 (SANYO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD 製造的“NEWPOL 75H-90000”225g)，除此以外，藉由相同的方法獲得了由式 (1-7) 表示之化合物。又，在由式 (1-5) 表示之化合物的合成方法中，將聚乙二醇 # 6000 變更為聚氧乙烯聚氧丙二醇 (分子量為 16000) 240g，除此以外，藉由相同的方法獲得了由式 (1-8) 表示之化合物。

【0114】 [固化性組成物及固化物的製作]

以表 1 所示之調配比混合各成分，從而獲得了固化性組成物。接著，將固化性組成物填充於 10cm×10cm×0.2mm 的模板 (SUS 板製) 中，用 SUS 板蓋上蓋子之後在 135°C 條件下加熱 15 分鐘而使其固化，藉此獲得了厚度為 0.2mm 的實施例 1~實施例 19 及比較例 1 之固化性組成物的固化物。

【0115】 [導熱率的測量]

將所製作之固化物切成 10mm×10mm×0.2mm 的正方形，利用石墨噴塗進行黑化處理之後，藉由氬閃光法（NETZSCH-Geratebau GmbH, Selb/Bayern 製造的“LFA447 nanoflash”）測量了 25°C 條件下的熱擴散率。依據該值、藉由阿基米德法測量之密度及利用示差掃描熱量儀（TA Instruments Japan Inc.製造的“DSC250”）測量之 25°C 的比熱之積，基於下述式，求出固化物的厚度方向的導熱率。

$$\text{導熱率 } \lambda \text{ (W/ (m}\cdot\text{K))} = \alpha \times \rho \times C_p$$

α ：熱擴散率 (m²/s)

ρ ：密度 (kg/cm³)

C_p ：比熱（容量）(kJ/ (kg·K))

【0116】 [斷裂伸長率、拉伸模數、斷裂強度的測量]

使用拉伸試驗機（SHIMADZU CORPORATION 製造的“Autograph EZ-TEST EZ-S”），測量了固化物在 25°C 下的斷裂伸長率、拉伸模數、斷裂強度。在測量中，針對 0.2mm（膜厚）×5mm（寬度）×30mm（長度）的形狀的固化物，在夾頭間距離 20mm、拉伸速度 5mm/分鐘的條件下，依據 JIS K7161 進行了測量。

【0117】 關於實施例 1～實施例 19 及比較例 1 的固化物，將各物性的測量結果示於表 1。

【0118】 【表 1】

		試驗例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
調劑比 (質量份)	(A-1)	1.77	-	-	-	-	-	-	-	-
	(A-2)	-	1.21	-	-	-	-	-	-	-
	(A-3)	-	-	1.40	1.06	1.73	1.17	1.06	1.06	1.23
	(B-1)	1.77	0.61	1.40	1.40	2.31	1.56	1.40	1.40	-
	(B-2)	-	1.21	-	-	-	-	-	-	-
	(B-3)	0.88	-	0.70	0.70	1.15	0.78	0.70	0.70	0.7
	(B-4)									1.4
	(C-1)					0.58	0.39	0.34	0.17	0.17
	(C-2)	-	-	-	0.34	-	-	-	0.17	-
	(D-1)	0.13	0.09	0.10	0.10	0.17	0.12	0.10	0.10	0.15
	(E)	0.04	0.03	0.03	0.03	0.06	0.04	0.03	0.03	0.042
	(F-1)	31.52	31.52	31.52	31.52	31.52	31.52	31.52	31.52	31.52
	(F-2)	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46
	(F-3)	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78
(G)	0.02	-	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
(H)	-	0.90	-	-	-	-	-	-	-	
填充調整量(體積%)		76	76	80	80	70	78	80	80	80
導熱率(W/m·K)		3.7	3.5	4.5	4.5	2.9	3.9	4.7	4.9	4.5
斷裂伸長率(%)		60	28	30	38	60	55	41	41	38
拉伸模數(MPa)		60	24	35	25	44	15	22	15	25
壓縮強度(MPa)		4.1	0.3	3.5	2.9	2.1	2.4	3.1	1.9	2.0

【0119】 【表 2】

		實施例										比較例 1
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
調劑 B (質量份)	(A-3)	1.19	1.19	1.19	1.19	-	-	-	-	1.47	1.31	-
	(A-4)	-	-	-	-	1.27	1.19	1.19	1.19	-	-	-
	(a)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.19
	(B-3)	0.67	0.67	0.67	0.67	0.71	0.67	0.67	0.67	0.73	0.66	0.67
	(B-4)	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	2.44	2.19	1.98
	(C-1)	0.12	0.12	-	-	-	0.12	-	-	-	-	-
	(C-3)	-	-	0.12	-	-	-	0.12	-	-	-	0.12
	(C-4)	-	-	-	0.12	-	-	-	0.12	0.24	0.22	-
	(D-2)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.29	0.26	0.18
	(E)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.05	0.04
	(F-1)	31.52	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	-	-	15.76
	(F-2)	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	-	-	11.46
	(F-3)	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	-	-	4.78
	(F-4)	-	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	-	-	15.76
	(F-5)	-	-	-	-	-	-	-	-	28.66	28.66	-
(F-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	19.10	19.10	-	
(G)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	
原料調劑量 (總量%)		78	78	78	78	78	78	78	78	80	78	
熔熱率 (W/(m·K))		4.1	4.0	3.9	4.1	4.0	3.9	3.9	4.1	5.0	5.7	4.0
斷裂伸長率 (%)		40	40	40	38	35	60	59	38	28	26	13
拉伸強度 (MPa)		15	12	12	15	7	4	4	5	8	12	41
撕裂強度 (MPa)		1.8	1.6	1.6	1.8	1.4	0.8	0.8	1.0	1.1	1.4	2.3

【符號說明】

【0120】

1A,1B:電子零件

11:固化性組成物的固化物

21:半導體晶片（熱源）

22:熱匯

23:基板

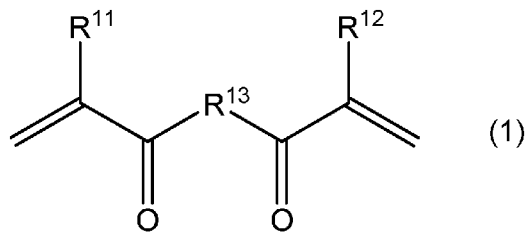
24:底膠

25:散熱片

【發明申請專利範圍】

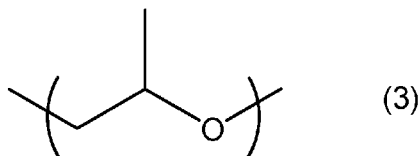
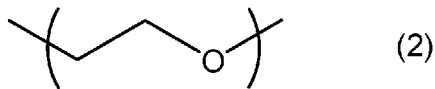
【請求項 1】

一種固化性組成物，其含有由下述式(1)表示之化合物和導熱性填料，



式(1)中， R^{11} 及 R^{12} 分別獨立地表示氫原子或甲基， R^{13} 表示具有聚氧化烯鏈之 2 價的基，

前述聚氧化烯鏈為包含由下述式(2)表示之結構單元及由下述式(3)表示之結構單元之共聚鏈，



【請求項 2】

如請求項 1 所述之固化性組成物，其中

前述共聚鏈為無規共聚鏈。

【請求項 3】

如請求項 1 或請求項 2 所述之固化性組成物，其中

前述由式(1)表示之化合物的重量平均分子量為 5000 以上。

【請求項 4】

如請求項 1 或請求項 2 所述之固化性組成物，其中

前述聚氧化烯鏈中的氧伸烷基的數量為 100 以上。

【請求項 5】

如請求項 1 或請求項 2 所述之固化性組成物，其中

前述由式 (1) 表示之化合物在 25°C 下的黏度為 1000Pa•s 以下。

【請求項 6】

如請求項 1 或請求項 2 所述之固化性組成物，其還含有抗氧化劑。

【請求項 7】

如請求項 6 所述之固化性組成物，其中

前述抗氧化劑為酚系抗氧化劑。

【請求項 8】

一種電子零件，其具備：

熱源；及

以與前述熱源熱接觸的方式設置的請求項 1 至請求項 7 之任一項所述之固化性組成物的固化物。

【發明圖式】

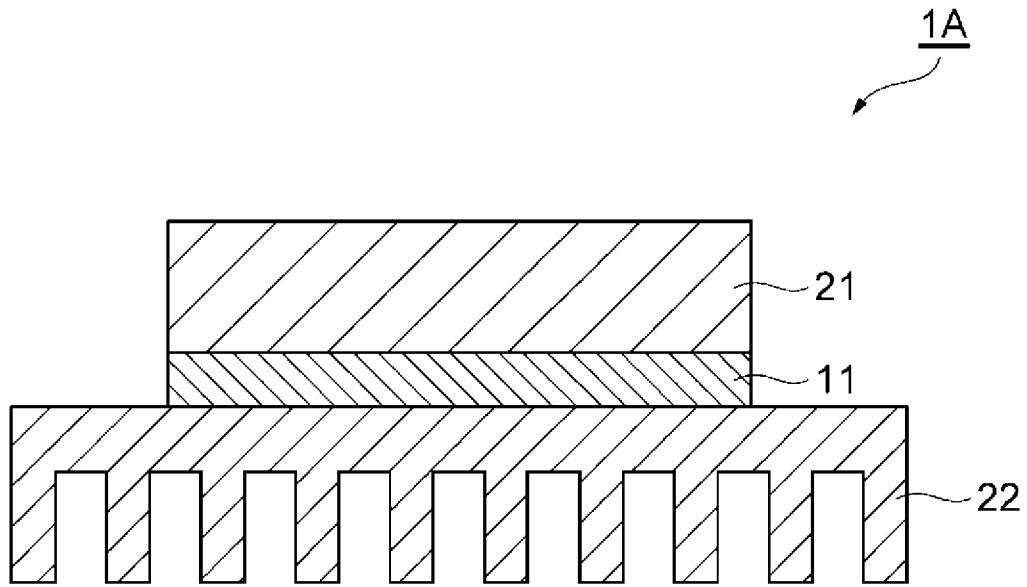


圖 1

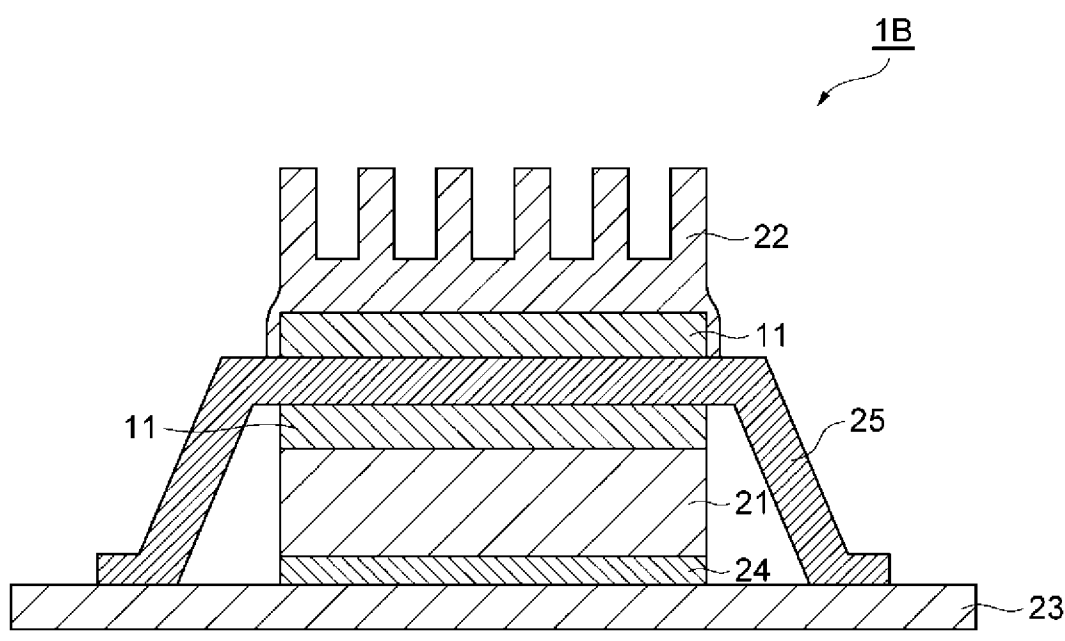


圖 2