



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I845474 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：107118807 (22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 31 日

(51)Int. Cl. : C08G59/20 (2006.01) C08G59/40 (2006.01)
C08K7/18 (2006.01) C09K3/10 (2006.01)
H01L23/29 (2006.01)

(30)優先權：2017/05/31 日本 2017-108716

(71)申請人：日商力森諾科股份有限公司 (日本) RESONAC CORPORATION (JP)
日本
日商納美仕股份有限公司 (日本) NAMICS CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：井上英俊 INOUE, HIDETOSHI (JP)；松崎隆行 MATSUZAKI, TAKAYUKI (JP)；
高橋寿登 TAKAHASHI, HISATO (JP)；上村剛 KAMIMURA, TSUYOSHI (JP)；吉
井東之 YOSHII, HARUYUKI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW	200833770A	JP	2006-176678A
JP	2012-77129A	JP	2015-13950A

審查人員：韓薰蘭

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：0 共 28 頁

(54)名稱
壓縮成形用液狀樹脂組成物及電子零件裝置

(57)摘要

壓縮成形用液狀樹脂組成物包含 (A) 脂肪族環氧化合物、(B) 分子中具有芳香環的環氧化合物、(C) 含氮的雜環化合物及 (D) 無機填充劑。

A liquid resin composition for compression molding contains (A) an aliphatic epoxy compound, (B) an epoxy compound including an aromatic ring in a molecule, (C) a nitrogen containing heterocyclic compound, and (D) an inorganic filler.



I845474

【發明摘要】

【中文發明名稱】壓縮成形用液狀樹脂組成物及電子零件裝置

【英文發明名稱】 LIQUID RESIN COMPOSITION FOR
COMPRESSION MOLDING AND ELECTRONIC COMPONENT
DEVICE

【中文】

壓縮成形用液狀樹脂組成物包含(A)脂肪族環氧化合物、(B)分子中具有芳香環的環氧化合物、(C)含氮的雜環化合物及(D)無機填充劑。

【英文】

A liquid resin composition for compression molding contains (A) an aliphatic epoxy compound, (B) an epoxy compound including an aromatic ring in a molecule, (C) a nitrogen containing heterocyclic compound, and (D) an inorganic filler.

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】壓縮成形用液狀樹脂組成物及電子零件裝置

【英文發明名稱】 LIQUID RESIN COMPOSITION FOR
COMPRESSION MOLDING AND ELECTRONIC COMPONENT
DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種壓縮成形用液狀樹脂組成物及電子零件裝置。

【先前技術】

【0002】 近年來，為了實現電子零件裝置的低成本化、小型化、薄型化、輕量化、高性能化及高功能化，正在推進由元件的配線的微細化、多層化、多針化及封裝的小型薄型化帶來的高密度安裝化。伴隨與此，廣泛使用與積體電路（Integrated Circuit，IC）等元件大致相同尺寸的電子零件裝置即晶片尺寸封裝（Chip Size Package，CSP）。

【0003】 其中，於晶圓階段進行樹脂密封的晶圓級晶片尺寸封裝受到關注。該晶圓級晶片尺寸封裝中，於晶圓階段，使用固形的環氧樹脂組成物的壓縮成形（compression moulding）或使用液狀的環氧樹脂組成物的印刷成形，藉此將多個元件同時密封並加以單片化。因此，與將元件單片化後進行密封的方法相比，可大幅提高生產性。然而，經密封的矽晶圓容易翹曲，該翹曲在之後的搬送、研磨、檢查及單片化的各步驟中成為問題，有時引起因裝

置而於元件特性方面產生變動的問題。

【0004】 另一方面，先前以來，電子零件裝置的元件密封的領域中，就生產性、成本等方面而言，樹脂密封成為主流，廣泛使用環氧樹脂組成物。作為其理由，原因在於：環氧樹脂於電特性、耐濕性、耐熱性、機械特性、與嵌入品的接著性等各種特性方面取得平衡。認為矽晶圓的翹曲源自如下應力：因該環氧樹脂組成物的硬化收縮、矽晶圓與環氧樹脂組成物的熱膨脹係數的不匹配等而產生的應力。矽晶圓的翹曲有使封裝的可靠性降低之虞。因此，對用於此種用途的環氧樹脂組成物要求低應力化。為了使環氧樹脂組成物低應力化，有效的是高填充無機填充劑來減小熱膨脹係數，且使用增韌劑（*flexibilizer*）、撓性樹脂等來減小彈性係數。

【0005】 例如，專利文獻 1 中記載有一種壓縮成形用液狀環氧樹脂組成物，其含有液狀雙酚型環氧樹脂、矽酮橡膠微粒子、矽酮改質環氧樹脂、芳香族胺硬化劑、無機填充劑及有機溶劑。

另外，專利文獻 2 中記載有一種壓縮成形用液狀環氧樹脂組成物，其含有液狀環氧樹脂、芳香族胺硬化劑、包含固形矽酮聚合體的核與有機聚合體的殼的核殼矽酮聚合體的微粒子、無機填充劑及有機溶劑。

如上所述，現有技術中，作為用以減低經密封的矽晶圓的翹曲的壓縮成形用液狀樹脂組成物，揭示有至少包含液狀環氧樹脂、硬化劑、橡膠微粒子及無機填充劑的液狀環氧樹脂組成物。

另外，專利文獻 3 中揭示有一種液狀鑄模劑，其包含環氧樹脂、酸酐硬化劑及無機填料。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0006】 [專利文獻 1]日本專利特開 2007-23272 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2008-150555 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開 2014-152314 號公報

【發明內容】

【0007】 [發明所欲解決之課題]

於使用矽酮橡膠微粒子及矽酮改質環氧樹脂的專利文獻 1 或使用核殼矽酮聚合體的微粒子的專利文獻 2 的情況下，可降低環氧樹脂硬化物的彈性係數來實現低應力化。然而，有時產生無法充分減小更進一步薄的矽晶圓或者 12 吋尺寸或較其更大的大型矽晶圓的翹曲的問題。另外，於使用酸酐硬化劑的專利文獻 3 的情況下，可將組成物的黏度抑制得低，且藉由填充大量無機填料來降低環氧樹脂硬化物的線膨脹係數。然而，有時環氧樹脂硬化物的彈性係數高而無法充分減小大型矽晶圓的翹曲。為了實現進一步的成本降低及封裝的薄型化，今後，矽晶圓有直徑越來越大、厚度越來越薄的傾向，且需要減小該些的矽晶圓的翹曲。

認為矽晶圓的翹曲的問題是於碳化矽（SiC）晶圓、藍寶石晶圓、砷化鎵（GaAs）晶圓等化合物半導體晶圓等半導體晶圓中均可產生的問題。

【0008】 本發明的一形態是鑒於所述狀況而成，目的在於提供一種可抑制半導體晶圓的翹曲的產生的壓縮成形用液狀樹脂組成物及使用其的電子零件裝置。

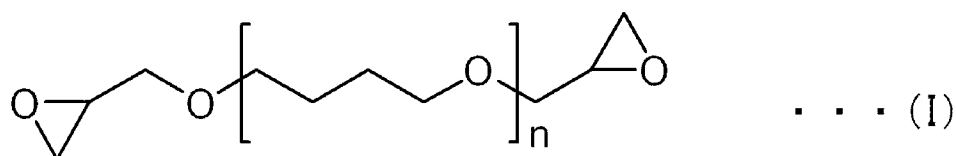
[解決課題之手段]

【0009】 本發明的一形態是有關於以下內容。

<1> 一種壓縮成形用液狀樹脂組成物，其包含（A）脂肪族環氧化合物、（B）分子中具有芳香環的環氧化合物、（C）含氮的雜環化合物及（D）無機填充劑。

<2> 如<1>所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物，其中所述（A）脂肪族環氧化合物包含下述通式（I）所表示的化合物。

【0010】 [化 1]



【0011】 [式中，n 為 1～15 的整數]

<3> 如<1>或<2>所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物，其中所述（A）脂肪族環氧化合物的數量平均分子量為 200～10000。

<4> 如<1>至<3>中任一項所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物，其中所述（B）分子中具有芳香環的環氧化合物包含 N,N-二縮水甘油鄰甲苯胺及 N,N-雙(2,3-環氧丙基)-4-(2,3-環氧丙氧基)苯胺的至少一者。

<5> 如<1>至<4>中任一項所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物，其包含（E）偶合劑。

<6> 一種電子零件裝置，其包括由如<1>至<5>中任一項所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物密封的元件。

[發明的效果]

【0012】 根據本發明的一形態，可提供一種可抑制半導體晶圓的翹曲的產生的壓縮成形用液狀樹脂組成物及使用其的電子零件裝置。

【實施方式】

【0013】 以下，對用以實施本發明的形態進行詳細說明。其中，本發明並不限定於以下的實施形態。於以下的實施形態中，其構成要素（亦包括要素步驟等）除特別明示的情況以外，並非必需。關於數值及其範圍亦同樣，並不限制本發明。

於本揭示中，使用「～」所表示的數值範圍中包含「～」的前後所記載的數值分別作為最小值及最大值。

於本揭示中階段性記載的數值範圍中，一個數值範圍內所記載的上限值或下限值亦可置換為其他階段性記載的數值範圍的上限值或下限值。另外，於本揭示中所記載的數值範圍中，該數值範圍的上限值或下限值亦可置換為實施例中所示的值。

於本揭示中，各成分亦可包含多種與之相當的物質。於在組成物中存在多種相當於各成分的物質的情況下，只要無特別說明，則各成分的含有率或含量是指組成物中所存在的該多種物質

的合計含有率或含量。

於本揭示中，亦可包含多種相當於各成分的粒子。於在組成物中存在多種相當於各成分的粒子的情況下，只要無特別說明，則各成分的粒子徑是指組成物中所存在的該多種粒子的混合物的值。

於本揭示中，「層」或「膜」的用語中，當觀察該層或膜所存在的區域時，除形成於該區域的整體的情況以外，亦包含僅形成於該區域的一部分的情況。

【0014】 <壓縮成形用液狀樹脂組成物>

本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物包含（A）脂肪族環氧化合物、（B）分子中具有芳香環的環氧化合物、（C）含氮的雜環化合物及（D）無機填充劑。本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物視需要亦可包含所述成分以外的其他成分。根據本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物，可抑制半導體晶圓的翹曲的產生。

以下，對構成壓縮成形用液狀樹脂組成物的各成分進行說明。

【0015】 -（A）脂肪族環氧化合物-

壓縮成形用液狀樹脂組成物包含（A）脂肪族環氧化合物。

於本揭示中，所謂（A）脂肪族環氧化合物，是指分子內具有至少一個環氧基且分子中不具有環氧基以外的環狀結構的脂肪族化合物。藉由壓縮成形用液狀樹脂組成物包含（A）脂肪族環氧化合物，即便以將壓縮成形用液狀樹脂組成物塗佈於半導體晶圓並加以硬化的實施方式使用，亦有更有效率地抑制半導體晶圓的

翹曲的產生的傾向。

【0016】 作為（A）脂肪族環氧化合物，可使用公知或慣用的脂肪族環氧化合物，且並無特別限定。

作為（A）脂肪族環氧化合物的具體例，可列舉：烷基醇縮水甘油醚[丁基縮水甘油醚、2-乙基己基縮水甘油醚等]、烯基醇縮水甘油醚[乙烯基縮水甘油醚、烯丙基縮水甘油醚等]等分子內具有一個環氧基的單官能脂肪族環氧化合物；烷二醇二縮水甘油醚、聚(烷二醇)二縮水甘油醚、烯二醇二縮水甘油醚等分子內具有兩個環氧基的二官能脂肪族環氧化合物；三羥甲基丙烷、季戊四醇、二季戊四醇等三官能以上的醇的聚縮水甘油醚[三羥甲基丙烷三縮水甘油醚、季戊四醇（三或四）縮水甘油醚、二季戊四醇（三、四、五或六）縮水甘油醚等]等分子內具有三個以上的環氧基的多官能脂肪族環氧化合物等。

【0017】 其中，作為（A）脂肪族環氧化合物，就進一步有效率地抑制於半導體晶圓上形成硬化物時的半導體晶圓的翹曲的方面而言，較佳為二官能脂肪族環氧化合物。

作為二官能脂肪族環氧化合物，更具體而言，可列舉：乙二醇二縮水甘油醚、丙二醇二縮水甘油醚、1,3-丙二醇二縮水甘油醚、2-甲基-1,3-丙二醇二縮水甘油醚、2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇二縮水甘油醚、1,4-丁二醇二縮水甘油醚（四亞甲基二醇二縮水甘油醚）、新戊二醇二縮水甘油醚、3-甲基-2,4-戊二醇二縮水甘油醚、2,4-戊二醇二縮水甘油醚、1,5-戊二醇二縮水甘油醚（五亞甲基二

醇二縮水甘油醚)、3-甲基-1,5-戊二醇二縮水甘油醚、2-甲基-2,4-戊二醇二縮水甘油醚、2,4-二乙基-1,5-戊二醇二縮水甘油醚、1,6-己二醇二縮水甘油醚(六亞甲基二醇二縮水甘油醚)、1,7-庚二醇二縮水甘油醚、3,5-庚二醇二縮水甘油醚、1,8-辛二醇二縮水甘油醚、2-甲基-1,8-辛二醇二縮水甘油醚、1,9-壬二醇二縮水甘油醚等烷二醇二縮水甘油醚(烷烴二醇二縮水甘油醚);二乙二醇二縮水甘油醚、三乙二醇二縮水甘油醚、四乙二醇二縮水甘油醚、二丙二醇二縮水甘油醚、聚乙二醇二縮水甘油醚、聚丙二醇二縮水甘油醚、聚(乙二醇/丙二醇)二縮水甘油醚、二-四亞甲基二醇二縮水甘油醚、三-四亞甲基二醇二縮水甘油醚、聚四亞甲基二醇二縮水甘油醚、二-五亞甲基二醇二縮水甘油醚、三-五亞甲基二醇二縮水甘油醚、聚五亞甲基二醇二縮水甘油醚、二-六亞甲基二醇二縮水甘油醚、三-六亞甲基二醇二縮水甘油醚、聚六亞甲基二醇二縮水甘油醚等聚烷二醇二縮水甘油醚(亦包含寡聚烷二醇二縮水甘油醚)等。

【0018】 尤其，就高度抑制半導體晶圓的翹曲的方面而言，某實施方式中，較佳為聚烷二醇二縮水甘油醚，更佳為烷二醇(伸烷基氧基)單元的數量為 1~20 的聚烷二醇二縮水甘油醚(尤其，烷二醇單元的數量為 1~20 且烷二醇單元中的碳原子的數量為 2~4 的烷二醇二縮水甘油醚)。

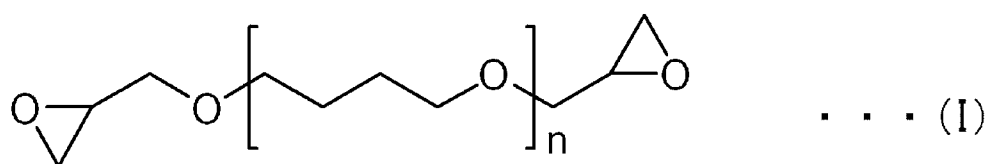
另外，作為其他實施方式，亦可為烷二醇(伸烷基氧基)單元的數量為 2~20 的聚烷二醇二縮水甘油醚(尤其，烷二醇單元

的數量為 2~20 且烷二醇單元中的碳原子的數量為 2~4 的烷二醇二縮水甘油醚)。

【0019】 (A) 脂肪族環氧化合物的分子量(於聚合體的情況下，由使用四氫呋喃作為溶出溶媒的膠體滲透層析法(Gel Permeation Chromatography, GPC)所得的標準聚苯乙烯換算的數量平均分子量)並無特別限定，較佳為 200~10000，更佳為 200~1200，進而更佳為 200~1000，特佳為 300~900。藉由將(A)脂肪族環氧化合物的分子量(或數量平均分子量)設為所述範圍，而有更有效率地抑制半導體晶圓的翹曲的傾向。

【0020】 更具體而言，作為(A)脂肪族環氧化合物，可較佳地例示下述通式(I)所表示的化合物(四亞甲基二醇二縮水甘油醚或聚四亞甲基二醇二縮水甘油醚)。藉由使用此種化合物，而有更有效率地抑制半導體晶圓的翹曲的傾向。

【0021】 [化 2]



【0022】 式中，n 為 1~15 的整數。

【0023】 於壓縮成形用液狀樹脂組成物中，(A)脂肪族環氧化合物可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

再者，作為通式(I)所表示的化合物，亦可使用商品名「艾

泊高塞 (Epogose) PT (通常級別)」(四日市合成股份有限公司，聚四亞甲基二醇二縮水甘油醚，數量平均分子量 700~800) 等市售品。

【0024】 壓縮成形用液狀樹脂組成物中所含的 (A) 脂肪族環氧化化合物的含有率並無特別限定，相對於壓縮成形用液狀樹脂組成物中所含的具有環氧基的化合物的總量 (所有環氧化合物；100 質量%)，較佳為 3 質量%~40 質量%，更佳為 5 質量%~35 質量%，進而更佳為 10 質量%~30 質量%。藉由將 (A) 脂肪族環氧化化合物的含量設為 3 質量%以上，而有進一步抑制半導體晶圓的翹曲的傾向。另一方面，藉由將 (A) 脂肪族環氧化化合物的含量設為 40 質量%以下，而有進一步提高壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化性，並進一步提高硬化物的耐熱性的傾向。

【0025】 - (B) 分子中具有芳香環的環氧化合物-

壓縮成形用液狀樹脂組成物包含 (B) 分子中具有芳香環的環氧化合物。

作為 (B) 分子中具有芳香環的環氧化合物，可使用公知或慣用的芳香族環氧化合物，且並無特別限定。

作為 (B) 分子中具有芳香環的環氧化合物的具體例，可列舉：雙酚 A、雙酚 F、雙酚 AD、雙酚 S、鄰苯二酚、間苯二酚等酚類的縮水甘油醚；對羥基苯甲酸等羥基羧酸的縮水甘油醚酯；苯甲酸、鄰苯二甲酸、對苯二甲酸等羧酸的單縮水甘油酯或聚縮水甘油酯；二縮水甘油苯胺、二縮水甘油甲苯胺、三縮水甘油對

胺基苯酚、四縮水甘油間二甲苯二胺等縮水甘油胺型環氧化合物；萘酚的縮水甘油酯、萘甲酸 β -羥基酯等縮水甘油醚酯等具有萘骨架的環氧化合物等。另外，亦可使用將苯酚、鄰苯二酚、間苯二酚等酚類酚醛清漆化而成的酚醛清漆化合物。

該些中，較佳為縮水甘油胺型環氧化合物。

【0026】 作為壓縮成形用液狀樹脂組成物中所含的（B）分子中具有芳香環的環氧化合物，較佳為於 25℃ 下顯示出 30 mPa·s～5000 mPa·s 的黏度者，更佳為顯示出 30 mPa·s～1000 mPa·s 的黏度者。若（B）分子中具有芳香環的環氧化合物的黏度為該範圍，則即便於將大量（D）無機填充劑調配於壓縮成形用液狀樹脂組成物中的情況下，亦可獲得適合於壓縮成形的組成物。

於本揭示中，25℃ 下的黏度是指使用安裝有錐板（直徑 48 mm、圓錐角 1°）的旋轉式剪切黏度計，以 10 轉/min 的剪切速度測定而得的值。

【0027】 更具體而言，作為（B）分子中具有芳香環的環氧化合物，可較佳地例示 N,N-雙(2,3-環氧丙基)-4-(2,3-環氧丙氧基)苯胺及 N,N-二縮水甘油鄰甲苯胺。藉由使用此種化合物，而有進一步提高壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化性，並進一步提高硬化物的耐熱性的傾向。

於併用 N,N-雙(2,3-環氧丙基)-4-(2,3-環氧丙氧基)苯胺及 N,N-二縮水甘油鄰甲苯胺作為（B）分子中具有芳香環的環氧化合物的情況下，作為 N,N-雙(2,3-環氧丙基)-4-(2,3-環氧丙氧基)苯胺

及 N,N-二縮水甘油鄰甲苯胺的質量基準的含有比率（N,N-雙(2,3-環氧丙基)-4-(2,3-環氧丙氧基)苯胺/N,N-二縮水甘油鄰甲苯胺），較佳為 0.5～13.0，更佳為 0.7～8.0，進而更佳為 1.0～3.5。

【0028】 壓縮成形用液狀樹脂組成物中所含的（B）分子中具有芳香環的環氧化化合物的含有率並無特別限定，相對於壓縮成形用液狀樹脂組成物中所含的具有環氧基的化合物的總量（所有環氧化化合物；100 質量%），較佳為 45 質量%～95 質量%，更佳為 55 質量%～90 質量%，進而更佳為 65 質量%～85 質量%。藉由將（B）分子中具有芳香環的環氧化化合物的含量設為 45 質量%以上，而有提高硬化性的傾向。另一方面，藉由將（B）分子中具有芳香環的環氧化化合物的含量設為 95 質量%以下，而有抑制半導體晶圓的翹曲的傾向。

作為壓縮成形用液狀樹脂組成物中所含的（A）脂肪族環氧化化合物與（B）分子中具有芳香環的環氧化化合物的質量基準的含有比率（（A）脂肪族環氧化化合物/（B）分子中具有芳香環的環氧化化合物），較佳為 0.05～1.22，更佳為 0.11～0.82，進而更佳為 0.17～0.54。

【0029】 -（C）含氮的雜環化合物-

壓縮成形用液狀樹脂組成物包含（C）含氮的雜環化合物。

作為（C）含氮的雜環化合物，只要是使（A）脂肪族環氧化化合物及（B）分子中具有芳香環的環氧化化合物的聚合進行者，則可使用公知或慣用的含氮的雜環化合物，且並無特別限定。

作為 (C) 含氮的雜環化合物的具體例，可列舉：2-甲基咪唑、2-十一基咪唑、2-十七基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、2,4-二胺基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]乙基-均三嗪、2-苯基-4,5-二羥基甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羥基甲基咪唑、2,3-二氫-1H-吡咯并[1,2-a]苯并咪唑等咪唑類；二氮雜雙環十一烯 (Diazabicycloundecene, DBU)；DBU-酚鹽；DBU-辛酸鹽；DBU-對甲苯磺酸鹽；DBU-甲酸鹽；DBU-鄰苯二甲酸鹽；DBU-苯酚酚醛清漆樹脂鹽；DBU 系四苯基硼酸酯鹽；二氮雜雙環壬烯 (Diazabicyclononene, DBN)；DBN-苯酚酚醛清漆樹脂鹽；二氮雜雙環辛烷；吡唑；噁唑；噻唑；咪唑啉；吡嗪；嗎啉；噻嗪；吡啶；異吡啶；苯并咪唑；嘌呤；喹啉；異喹啉；喹噁啉；噌啉；蝶啶等。(C) 含氮的雜環化合物可使用與環氧樹脂或異氰酸酯樹脂進行加合化或微膠囊化而成者。該些中，就反應性及保存穩定性的觀點而言，較佳為 2-苯基-4-甲基咪唑。

【0030】 相對於 (A) 脂肪族環氧化合物、(B) 分子中具有芳香環的環氧化合物及視需要而使用的其他環氧化合物的合計 100 質量份，(C) 含氮的雜環化合物的調配量較佳為 2 質量份～20 質量份，更佳為 3 質量份～12 質量份。若 (C) 含氮的雜環化合物的調配量為 2 質量份以上，則有壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化時間不會變得過長，且提高電子零件裝置的生產性的傾向。若 (C) 含氮的雜環化合物的調配量為 20 質量份以下，則有提高壓縮成形用液狀樹脂組成物的保存穩定性的傾向。

進而，可於不損及本發明的效果的範圍內，視需要而併用液狀酸酐、液狀酚、芳香族胺等硬化劑。於該情況下，相對於壓縮成形用液狀樹脂組成物中的環氧化合物 1 當量，(C) 含氮的雜環化合物以外的硬化劑較佳為未滿 0.1 當量。

【0031】 - (D) 無機填充劑-

壓縮成形用液狀樹脂組成物包含 (D) 無機填充劑。

作為 (D) 無機填充劑，可使用公知或慣用的無機填充劑，且並無特別限定。

作為 (D) 無機填充劑，可列舉：熔融二氧化矽、結晶二氧化矽等二氧化矽；碳酸鈣、黏土、氧化鋁、氮化矽、碳化矽、氮化硼、矽酸鈣、鈦酸鉀、氮化鋁、氧化鈹、氧化鋯、鋯石、鎂橄欖石 (forsterite)、皂石 (steatite)、尖晶石、莫來石、氧化鈦等的粉體；將該些球狀化而成的珠；玻璃纖維等。進而，作為具有阻燃效果的無機填充劑，可列舉：氫氧化鋁、氫氧化鎂、硼酸鋅、鉬酸鋅等。該些 (D) 無機填充劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。其中，就線膨脹係數的減低的觀點而言，較佳為熔融二氧化矽，就導熱性高的觀點而言，較佳為氧化鋁。就 (D) 無機填充劑的高填充化以及於壓縮成形用液狀樹脂組成物的微細間隙中的流動性及浸透性的觀點而言，(D) 無機填充劑的形狀較佳為球狀。

【0032】 尤其於球狀二氧化矽的情況下，(D) 無機填充劑的平均粒徑較佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1.5\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ ，進而更佳為 $2\ \mu\text{m}$

~10 μm 。此處，平均粒徑是指使用雷射繞射法而測定的體積累積粒度分佈成為 50% 的粒子徑。若 (D) 無機填充劑的平均粒徑為 1 μm 以上，則有容易將 (D) 無機填充劑高濃度地分散於壓縮成形用液狀樹脂組成物中的傾向。若 (D) 無機填充劑的平均粒徑為 20 μm 以下，則有 (D) 無機填充劑的粗粒成分變少，抑制於壓縮成形用液狀樹脂組成物的微細間隙中的填充不足或印刷時的條紋狀的不良，並且提高表面平滑性的傾向。

【0033】 相對於壓縮成形用液狀樹脂組成物的合計量，(D) 無機填充劑的含有率較佳為設為 73 質量%~93 質量%的範圍，更佳為設為 78 質量%~91 質量%的範圍。若 (D) 無機填充劑的含有率為 73 質量%以上，則有獲得壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化物的熱膨脹係數的減低效果且翹曲變小的傾向。若 (D) 無機填充劑的含有率為 93 質量%以下，則有可抑制壓縮成形用液狀樹脂組成物的黏度的上升且塗佈作業性變良好的傾向。

【0034】 - (E) 偶合劑 -

為了使樹脂與無機填充劑或樹脂與電子零件的構成構件的接著性牢固，壓縮成形用液狀樹脂組成物視需要亦可包含 (E) 偶合劑。作為 (E) 偶合劑，可使用公知或慣用的 (E) 偶合劑，且並無特別限定。

作為 (E) 偶合劑，可列舉：具有選自由一級胺基、二級胺基及三級胺基所組成的群組中的至少一個的矽烷化合物；環氧矽烷、巰基矽烷、烷基矽烷、脲矽烷、乙烯基矽烷等各種矽烷系化

合物；鈦系化合物；鋁螯合物類；鋁/鋇系化合物等。

例示（E）偶合劑時，可列舉：乙烯基三氯矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)矽烷、γ-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、β-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、γ-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、γ-縮水甘油氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、乙烯基三乙醯氧基矽烷、γ-巰基丙基三甲氧基矽烷、γ-胺基丙基三甲氧基矽烷、γ-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、γ-胺基丙基三乙氧基矽烷、γ-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、γ-苯胺基丙基三甲氧基矽烷、γ-苯胺基丙基三乙氧基矽烷、γ-(N,N-二甲基)胺基丙基三甲氧基矽烷、γ-(N,N-二乙基)胺基丙基三甲氧基矽烷、γ-(N,N-二丁基)胺基丙基三甲氧基矽烷、γ-(N-甲基)苯胺基丙基三甲氧基矽烷、γ-(N-乙基)苯胺基丙基三甲氧基矽烷、γ-(N,N-二甲基)胺基丙基三乙氧基矽烷、γ-(N,N-二乙基)胺基丙基三乙氧基矽烷、γ-(N,N-二丁基)胺基丙基三乙氧基矽烷、γ-(N-甲基)苯胺基丙基三乙氧基矽烷、γ-(N-乙基)苯胺基丙基三乙氧基矽烷、γ-(N,N-二甲基)胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、γ-(N,N-二乙基)胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、γ-(N,N-二丁基)胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、γ-(N-甲基)苯胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、γ-(N-乙基)苯胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-(三甲氧基矽烷基丙基)乙二胺、N-(二甲氧基甲基矽烷基異丙基)乙二胺、甲基三甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、γ-氯丙基三甲氧基矽烷、六甲基二矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、γ-巰基丙基甲基二甲氧基矽烷等矽烷系偶合劑、異丙基

三異硬脂醯基鈦酸酯、異丙基三(二辛基焦磷酸鹽)鈦酸酯、異丙基三(N-胺基乙基-胺基乙基)鈦酸酯、四辛基雙(二-十三基亞磷酸鹽)鈦酸酯、四(2,2-二烯丙氧基甲基-1-丁基)雙(二-十三基亞磷酸鹽)鈦酸酯、雙(二辛基焦磷酸鹽)氧基乙酸酯鈦酸酯、雙(二辛基焦磷酸鹽)鈦酸乙烯酯、異丙基三辛醯基鈦酸酯、異丙基二甲基丙烯酸基異硬脂醯基鈦酸酯、異丙基三-十二基苯磺醯基鈦酸酯、異丙基異硬脂醯基二丙烯酸基鈦酸酯、異丙基三(二辛基磷酸鹽)鈦酸酯、異丙基三枯基苯基鈦酸酯、四異丙基雙(二辛基亞磷酸鹽)鈦酸酯等鈦酸酯系偶合劑。該些(E)偶合劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。

【0035】 於壓縮成形用液狀樹脂組成物包含(E)偶合劑的情況下，相對於(D)無機填充劑及(E)偶合劑的合計量，(E)偶合劑的含有率較佳為0.1質量%~2.0質量%，更佳為0.2質量%~1.5質量%。若(E)偶合劑的含有率為0.1質量%以上，則有容易獲得提高由(E)偶合劑帶來的(D)無機填充劑的分散性的效果的傾向。若(E)偶合劑的含有率為2.0質量%以下，則有難以於壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化物中產生空隙的傾向。

【0036】 - (F) 有機溶劑 -

壓縮成形用液狀樹脂組成物視需要亦可包含(F)有機溶劑。作為(F)有機溶劑，可使用公知或慣用的(F)有機溶劑，且並無特別限定。

於壓縮成形用液狀樹脂組成物包含(F)有機溶劑的情況下，

相對於（A）成分～（F）成分的合計量，（F）有機溶劑的含有率較佳為未滿 5 質量%。若（F）有機溶劑的含有率未滿 5 質量%，則有抑制硬化後的膜減少的產生的傾向。

【0037】 -其他成分-

壓縮成形用液狀樹脂組成物視需要亦可包含（A）成分～（F）成分以外的其他成分。

壓縮成形用液狀樹脂組成物中亦可包含（A）脂肪族環氧化合物及（B）分子中具有芳香環的環氧化合物以外的其他環氧化合物。作為其他環氧化合物，可使用（A）脂肪族環氧化合物及（B）分子中具有芳香環的環氧化合物以外的公知或慣用的環氧化合物，且並無特別限定。於壓縮成形用液狀樹脂組成物包含其他環氧化合物的情況下，相對於壓縮成形用液狀樹脂組成物中所含的具有環氧基的化合物的總量（所有環氧化合物；100 質量%），其他環氧化合物的含有率較佳為超過 0 質量%、40 質量%以下，更佳為超過 0 質量%、30 質量%以下，進而更佳為超過 0 質量%、20 質量%以下。

【0038】 就使 IC 等半導體元件的耐遷移性、耐濕性及高溫放置特性提高的觀點而言，壓縮成形用液狀樹脂組成物較佳為包含離子捕捉劑作為其他成分。作為離子捕捉劑，並無特別限制，可使用公知或慣用者。作為離子捕捉劑，可列舉水滑石類、鎂、鋁、鈦、鋇、鉍等元素的含水氧化物等。該些離子捕捉劑可單獨使用一種，亦可組合使用兩種以上。具體而言，可列舉 DHT-4A（協和

化學工業股份有限公司，商品名）、IXE500（東亞合成股份有限公司，商品名）等。離子捕捉劑於壓縮成形用液狀樹脂組成物中的含有率只要為可足夠捕捉鹵素離子等陰離子及鈉等的陽離子的量，則並無特別限制，相對於環氧化合物總量，較佳為 1 質量%～10 質量%。

【0039】 壓縮成形用液狀樹脂組成物較佳為視需要而包含硬化促進劑；染料、顏料、碳黑等著色劑；矽油；界面活性劑；抗氧化劑；磷酸酯；三聚氰胺、三聚氰胺衍生物、具有三嗪環的化合物、三聚氰酸衍生物、異三聚氰酸衍生物等含氮的化合物；環磷腈等含磷氮的化合物；氧化鋅、氧化鐵、氧化鋁、二茂鐵等金屬化合物；三氧化銻、四氧化銻、五氧化銻等氧化銻、溴化環氧樹脂等先前公知的阻燃劑等作為其他成分。

【0040】 壓縮成形用液狀樹脂組成物只要可將所述各種成分均勻地分散並加以混合，則可使用任意方法來製備。作為用以製備壓縮成形用液狀樹脂組成物的通常的方法，可列舉秤量規定的調配量的成分，並藉由三根輥、研磨攪拌機、行星式混合機、硬混合機、均質混合機等來加以分散並進行混練的方法。另外，就均勻分散性及流動性的方面而言，較佳為使用使各調配成分事先分散及事先加熱而成的母料的方法。

【0041】 本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化條件並無特別限定。作為熱處理的溫度，較佳為 120℃～200℃，更佳為 130℃～180℃，進而更佳為 140℃～170℃。作為熱處理時間，較佳為

15 分鐘～3 小時，更佳為 30 分鐘～2 小時。

【0042】 本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化物的藉由動態力學分析（Dynamic Mechanical Analysis，DMA）法而測定的玻璃轉移溫度較佳為 125℃ 以上，更佳為 150℃ 以上。

本揭示的本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化物於未滿藉由 DMA 法而測定的玻璃轉移溫度的溫度下的彈性係數較佳為 20 GPa 以下，更佳為 16 GPa 以下。

本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物的硬化物於未滿玻璃轉移溫度的溫度下的線膨脹係數較佳為 15 ppm/℃ 以下，更佳為 12 ppm/℃ 以下。

本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物於 25℃ 下的黏度較佳為未滿 1000 Pa·s，更佳為 800 Pa·s 以下，進而更佳為 500 Pa·s 以下。

【0043】 < 電子零件裝置 >

本揭示的電子零件裝置包括由本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物密封的元件。

作為電子零件裝置，可列舉以如下方式獲得的電子零件裝置等：於引線框架、完成配線的帶載體（tape carrier）、配線板、玻璃、矽晶圓等支持構件搭載半導體晶片、電晶體、二極體、閘流體等能動元件、電容器、電阻體、電阻陣列、線圈、開關等被動元件等電子零件，利用本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物對必要部分進行密封。

其中，本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物對於要求低翹曲性及高可靠性的電子零件裝置而言有效，尤其適合於晶圓級晶片尺寸封裝。作為使用本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物來密封元件的方法，可列舉分配方式、澆注方式、印刷方式等，特別適宜的是印刷方式。

[實施例]

【0044】 藉由實施例對本發明進行說明，但本發明並不限定於下述實施例。再者，於以下的實施例中，只要無特別說明，則份及%表示質量份及質量%。

【0045】 （實施例 1、實施例 2 及比較例 1）

使用行星式混合機將表 1 中所示的各材料混合 2 小時，進而，使用硬混合機於真空度為 80 Pa~90 Pa 下攪拌脫泡 1 小時，從而製造壓縮成形用液狀樹脂組成物。於表 1 中，(A) 成分、(B) 成分、(C) 成分及 (D) 成分分別是指 (A) 脂肪族環氧化合物、(B) 分子中具有芳香環的環氧化合物、(C) 含氮的雜環化合物及 (D) 無機填充劑。另外，表 1 中記載的各成分的組成的單位為質量份。

【0046】 藉由以下的各試驗來評價所製造的壓縮成形用液狀樹脂組成物。將所獲得的結果匯總示於表 1 中。

【0047】 （黏度及搖變指數）

使用博勒菲（Brookfield）公司的 HB 型黏度計，針對所製造的壓縮成形用液狀樹脂組成物，於 25℃、10 轉/min 的條件下測定黏度。若 25℃ 下的黏度未滿 1000 Pa·s，則可使用通常的壓縮成形

裝置而獲得高生產性。另外，將如下值設為搖變指數：針對壓縮成形用液狀樹脂組成物，於 25℃、1 轉/min 的條件下測定的黏度的測定值除以於 25℃、10 轉/min 的條件下測定的黏度的測定值而得的值。

【0048】 （線膨脹係數）

針對將壓縮成形用液狀樹脂組成物於 150℃ 下加熱硬化 60 分鐘而得的硬化物，使用布魯克（Bruker）ASX 公司的 TMA4000SA 系列，並藉由熱機械分析（Thermomechanical Analysis，TMA）法而分別於 50℃～70℃ 與 180℃～200℃ 下測定線膨脹係數。若未滿 T_g 的溫度下的線膨脹係數為 12 ppm/℃ 以下，則可充分減小半導體晶圓的翹曲。

【0049】 （玻璃轉移溫度（T_g）及彈性係數）

針對將壓縮成形用液狀樹脂組成物於 150℃ 下加熱硬化 60 分鐘而得的硬化物，使用 SII 公司的 DMS6100，並藉由 DMA（Dynamic Mechanical Analysis，動態黏彈性測定）法來測定玻璃轉移溫度及彈性係數。若玻璃轉移溫度為 140℃ 以上，則可獲得可靠性高的半導體裝置。另外，若未滿 T_g 的溫度下的彈性係數為 20 GPa 以下，則獲得翹曲小的半導體晶圓而適宜。

【0050】 （翹曲）

使用模具而於直徑 300 mm、厚度 300 μm 的矽晶圓上形成直徑 292 mm、厚度 300 μm 的壓縮成形用液狀樹脂組成物層，並於 150℃ 下加熱硬化 60 分鐘而設為試樣。硬化後，使用標尺測定矽

晶圓中心部與端部的高低差而設為翹曲。

【0051】 [表 1]

材料名		實施例 1	實施例 2	比較例 1
(A) 成分	環氧樹脂 ⁽¹⁾	3.2	2.1	-
(B) 成分	環氧樹脂 ⁽²⁾	11.5	7.7	-
	環氧樹脂 ⁽³⁾	3.7	2.5	-
	環氧樹脂 ⁽⁴⁾	-	-	4.5
(C) 成分	咪唑 ⁽⁵⁾	0.7	0.5	0.6
硬化劑	酸酐 ⁽⁶⁾	-	-	7.5
(D) 成分	二氧化矽填料 ⁽⁷⁾	-	68.0	68.0
	二氧化矽填料 ⁽⁸⁾	-	17.0	17.0
	二氧化矽填料 ⁽⁹⁾	78.0	-	-
其他成分	矽烷偶合劑 ⁽¹⁰⁾	0.2	0.2	0.2
	碳黑 ⁽¹¹⁾	0.2	0.2	0.2
	矽油 ⁽¹²⁾	2.5	1.8	2.0
合計		100.0	100.0	100.0
黏度 (Pa·s)		23	288	245
搖變指數		0.8	0.8	1.1
玻璃轉移溫度 (℃)		160	168	145
線膨脹係數 (ppm/℃)	< Tg	11	7	8
	> Tg	30	18	36
彈性係數 (GPa)	< Tg	9.0	11.6	16.4
翹曲 (mm)		0	0	8

【0052】 於表 1 中，(1)～(12)的各材料的詳細情況如下所述。
另外，於表 1 中，「-」是指不使用與之相當的材料。

(1) 四日市合成股份有限公司，聚四亞甲基二醇二縮水甘油醚（品名：艾泊高塞（Epogose）PT（通常級別），環氧當量 440 g/eq，平均分子量 880）

(2) 三菱化學股份有限公司，胺基酚型環氧化合物（品名：jER 630，環氧當量 95 g/eq，平均分子量 285，25℃的黏度：700 mPa·s，化合物名：N,N-雙(2,3-環氧丙基)-4-(2,3-環氧環丙基)苯胺）

(3) 艾迪科 (ADEKA) 股份有限公司，甲苯胺型環氧化合物 (品名：EP3980S，環氧當量 135 g/eq，平均分子量 270，25℃ 的黏度：50 mPa·s，化合物名：N,N-二縮水甘油鄰甲苯胺)

(4) 迪愛生 (DIC) 股份有限公司，萘型環氧化合物 (品名：HP4032D，環氧當量 140 g/eq，平均分子量 280)

(5) 四國化成股份有限公司，咪唑化合物 (品名：屈爾佐羅 (Curezol) 2P4MZ)

(6) 日立化成股份有限公司，甲基六氫鄰苯二甲酸酐 (品名：HN2200)

(7) 新日鐵住金材料股份有限公司，球狀二氧化矽 (品名：STW7010-20，平均粒徑 10 μm)

(8) 亞都瑪科技 (Admatechs) 股份有限公司，球狀二氧化矽 (品名：SE2300，平均粒徑 0.6 μm)

(9) 亞都瑪科技 (Admatechs) 股份有限公司，球狀二氧化矽 (品名：2umSM-E4，平均粒徑 2 μm)

(10) 信越化學工業股份有限公司，矽烷偶合劑 (品名：KBM403，化合物名：γ-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷)

(11) 俄里翁工程碳 (Orion Engineered Carbons) 股份有限公司，碳黑 (品名：特殊黑 (Special Black) 4)

(12) 東麗·道康寧股份有限公司，矽油 (品名：SF8421)

【0053】再者，實施例 2 及比較例 1 中所含的所有二氧化矽填料的平均粒徑為 8 μm。

【0054】 根據表 1 而得知：實施例 1 及實施例 2 中，雖然黏度、玻璃轉移溫度、線膨脹係數及彈性係數為實用範圍，但矽晶圓的翹曲為 0 mm。相對於此，現有的使用酸酐硬化劑的比較例 1 中，翹曲大至 8 mm。

【0055】 如上所述，藉由使用本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物，針對更進一步薄的矽晶圓或者 12 吋尺寸或較其更大的大型矽晶圓，亦可成批地將多個元件密封。進而，認為：於將本揭示的壓縮成形用液狀樹脂組成物應用於碳化矽（SiC）晶圓、藍寶石晶圓、砷化鎵（GaAs）晶圓等化合物半導體晶圓等中的情況下，亦可抑制半導體晶圓的翹曲的產生。

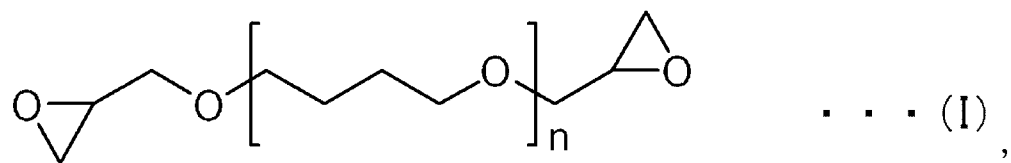
【0056】 2017 年 5 月 31 日申請的日本專利申請案 2017-108716 號的揭示的整體藉由參照而併入本說明書中。

另外，關於本說明書中所記載的所有文獻、專利申請及技術規格，與具體且各個地記載有藉由參照而併入各個文獻、專利申請及技術規格的情況同等程度地，藉由參照而併入至本說明書中。

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種壓縮成形用液狀樹脂組成物，其包含（A）脂肪族環氧化合物、（B）分子中具有芳香環的環氧化合物、（C）含氮的雜環化合物及（D）無機填充劑，

其中所述（A）脂肪族環氧化合物包含下述通式（I）所表示的化合物；



式（I）中， n 為 1~15 的整數，

所述（B）分子中具有芳香環的環氧化合物包含 N,N-二縮水甘油鄰甲苯胺及 N,N-雙(2,3-環氧丙基)-4-(2,3-環氧丙氧基)苯胺的至少一者。

【第2項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物，其中所述（A）脂肪族環氧化合物的數量平均分子量為 200~10000。

【第3項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物，其中相對於所述（A）脂肪族環氧化合物、所述（B）分子中具有芳香環的環氧化合物及視需要而使用的其他環氧化合物的合計 100 質量份，所述（C）含氮的雜環化合物的調配量介於 2 質量份~20 質量份的範圍內。

【第4項】如申請專利範圍第1項或第2項所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物，其包含（E）偶合劑。

【第5項】 一種電子零件裝置，其包括由如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述的壓縮成形用液狀樹脂組成物密封的元件。