



(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 I438179 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：100144123

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

(51)Int. Cl. : C07C217/42 (2006.01)

C07C217/46 (2006.01)

C07C217/74 (2006.01)

B23K35/362 (2006.01)

H05K3/34 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/02 美國

12/958,495

(71)申請人：羅門哈斯電子材料有限公司 (美國) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC (US)

美國

(72)發明人：弗萊明 大衛 D FLEMING, DAVID D. (US)；加拉格爾 麥可 K GALLAGHER, MIKE K. (US)；何金生 HO, KIM SANG (US)；溫寇 馬克 R WINKLE, MARK R. (US)；劉向前 LIU, XIANG-QIAN (US)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

US 5128746

US 7303944B2

US 2010/0175790A1

審查人員：蔡榮哲

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 0 頁

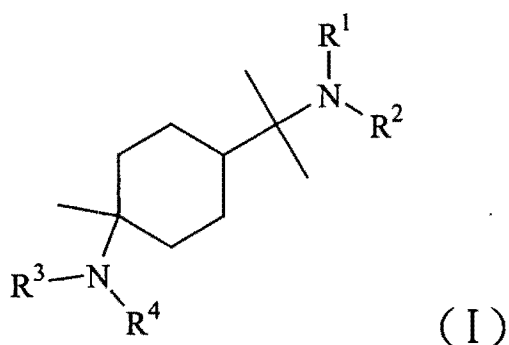
(54)名稱

助熔劑組成物及焊接方法

A FLUX COMPOSITION AND METHOD OF SOLDERING

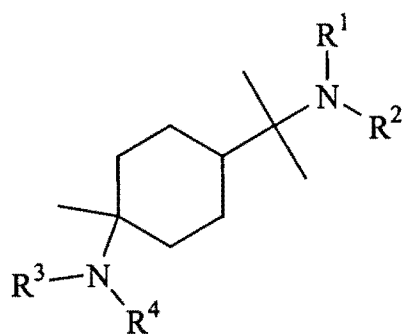
(57)摘要

提供一種助熔劑組成物，包括作為初始成份之式 I 所示助熔劑：



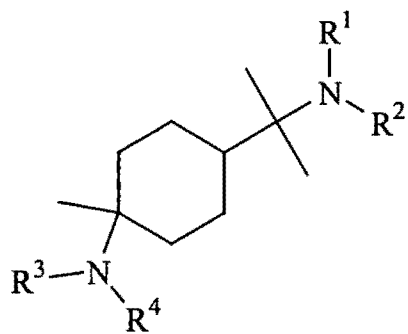
其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-80} 烷基、未經取代之 C_{1-80} 烷基、經取代之 C_{7-80} 芳基烷基及未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；且其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者係為氫。此外，亦提供一種使用助熔劑組成物焊接電氣接點的方法。

A flux composition is provided, comprising, as an initial component: a fluxing agent represented by formula I:



(I)

wherein R¹, R², R³ and R⁴ are independently selected from a hydrogen, a substituted C₁₋₈₀ alkyl group, an unsubstituted C₁₋₈₀ alkyl group, a substituted C₇₋₈₀ arylalkyl group and an unsubstituted C₇₋₈₀ arylalkyl group; and wherein zero to three of R¹, R², R³ and R⁴ is(are) hydrogen. Also provided is a method of soldering an electrical contact using the flux composition.



(I)



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：|00.144.123

※申請日：100.12.1

※IPC 分類：

C07C 217/42 (2006.01)

C07C 217/46 (2006.01)

C07C 217/74 (2006.01)

B23K 35/362 (2006.01)

H05K 3/34 (2006.01)

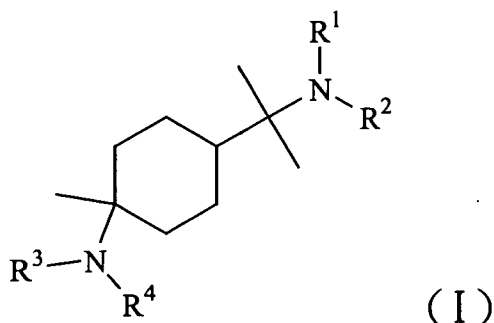
一、發明名稱：(中文/英文)

助熔劑組成物及焊接方法

A FLUX COMPOSITION AND METHOD OF SOLDERING

二、中文發明摘要：

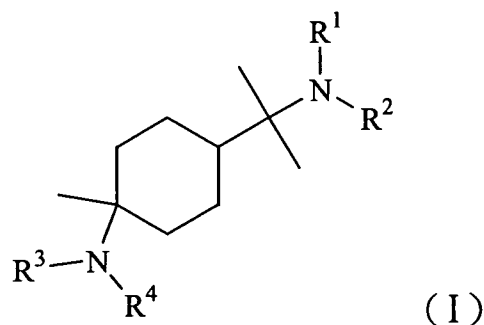
提供一種助熔劑組成物，包括作為初始成份之式 I 所示助熔劑：



其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-80} 烷基、未經取代之 C_{1-80} 烷基、經取代之 C_{7-80} 芳基烷基及未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；且其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者係為氫。此外，亦提供一種使用助熔劑組成物焊接電氣接點的方法。

三、英文發明摘要：

A flux composition is provided, comprising, as an initial component: a fluxing agent represented by formula



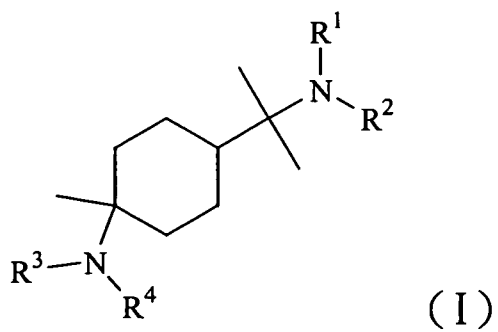
wherein R^1 , R^2 , R^3 and R^4 are independently selected from a hydrogen, a substituted C_{1-80} alkyl group, an unsubstituted C_{1-80} alkyl group, a substituted C_{7-80} arylalkyl group and an unsubstituted C_{7-80} arylalkyl group; and wherein zero to three of R^1 , R^2 , R^3 and R^4 is(are) hydrogen. Also provided is a method of soldering an electrical contact using the flux composition.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：本案無圖式。

(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：



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種助熔劑組成物 (flux composition)，包括式 I 所示助熔劑 (fluxing agent) 作為起始成份，其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-80} 烷基、未經取代之 C_{1-80} 烷基、經取代之 C_{7-80} 芳基烷基及未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；且其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者係為氫。本發明復相關於焊接電氣接點之方法。

【先前技術】

焊接程序含跨人工手動焊接法至自動焊接法。在焊接程序 (人工焊接法與自動焊接法兩種) 使用的助熔材料，亦為眾人所知。實際上，單一焊接的使用通常不會產生可接受的電氣互連。助熔材料在焊接過程中提供多種功能。例如，助熔材料作用為除去可能已生成於金屬接點 (例如焊接區域、接觸墊、觸針、鍍銅之通孔) 的氧化物；加強焊料至金屬接點之潤濕效果。

有相當多種方法已經使用在焊接過程中將助熔材料施加至金屬接點的表面。在某些方法中，係使用含有焊料之助熔材料。例如，該等經組合之材料已以環形線併入助熔材料芯之形式提供。當該焊料加熱熔化時，在芯之助熔材料被活化，而助熔欲藉由熔融焊料連接的表面。焊料糊亦為已知，其中助熔材料與焊料粉末係化合而在糊中形成焊劑粒子之大體上勻相穩定之懸浮液。

一種於自動焊接法之商業上獨特的應用係為半導體裝

置的製造。亦即，迴流焊接程序係常被用於半導體裝置的自動生產，其中，半導體晶片係裝配於印刷電路版(PCB)。在某些該自動生產方法中，焊料糊使用例如，網版印刷或孔板印刷而被施加至印刷電路版。然後使該半導體晶片與PCB接觸且加熱焊料糊以將糊內焊料回焊，而於半導體晶片與PCB間產生電氣互連。該加熱可以，例如，將焊料糊暴露於紅外光或於烘箱中加熱而促進。在某些應用中，該半導體晶片/PCB組裝係複經實質上填充半導體晶片與PCB間之填隙的底填充材料處理，以封裝該互連。

由於對大量製造含有增加複雜性和微小化之電路的電子裝置有需求，快速化且自動焊接程序已浮現，像是例如，併入拾浸程序者。在該程序中，助熔劑可藉由將半導體晶片的電氣接點部沉浸於助熔劑浴中而施加至半導體晶片的複數個電氣接點。半導體晶片的經助熔劑包覆電氣接點可再與包括對應的電氣接點與焊料球的PCB接觸。然後該焊料球可被加熱以回焊互連該半導體晶片與PCB。或者，該拾浸程序可被施用於有電氣接點與預施焊料之裝置組件。在這些程序中，預施焊料經助熔材料沉浸包覆後與對應的電氣接點接觸且加熱至回焊，形成電氣互連。許多電子組件適合該後述製程類別，這是因為他們以載於組件上之足夠的焊料製造，以促進該組件與另一電子組件(例如PCR)之互連。

在多數情況中，商業上可得之助熔劑的使用將在焊接區遺留離子性殘留物，其可能會非所欲地導致電路腐蝕及

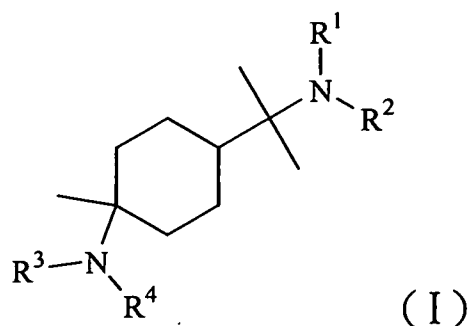
短路。因此，在形成焊接互連後須要額外的程序步驟以去除該等殘留物。在半導體裝置生產製程中，在半導體晶片與 PCB 間形成的焊接連接在半導體晶片與 PCB 之間造成相對小之間隙(例如，小於 4 密耳(mil))。因此，在焊接程序後殘留於焊接區上離子性殘留物相當難以去除(即清洗)。即使在焊接區是可觸及的(因此，易於清洗操作)程序中，清洗操作仍造成環境相關議題，包含於清洗操作中產生之廢料的處理。

一些具有低固體含量之低殘留物免清洗助熔劑在商業上是可取得的。Duchesne 等人已於美國專利申請案公開號 20100175790 揭露一種助熔劑組成物，其聲稱在焊接電子組件時能實質上減少或實質上除去助熔劑殘留物。Duchesne 等人揭露一種包括助熔劑之材料組成物，其中該助熔劑基本上由以下組合構成：(a)助熔劑；和(b)溶劑；其中該助熔劑(1)包括酮酸；或(2)包括酯酸；或(3)包括該酮酸與該酯酸之混合物；而其中，該溶劑包括選自多元醇或其混合物之黏性溶劑，和選自一元醇或其混合物之非黏性溶劑之混合物。

儘管如此，仍有非固化性、有助於信賴的焊接接連與可客製化使易於與習用之以環氧化物為主之底填充劑相容之助熔劑組成的需求。

【發明內容】

本發明提供一種助熔劑組成物，包括作為初始成份之式 I 所示之助熔劑：



其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-80} 烷基、未經取代之 C_{1-80} 烷基、經取代之 C_{7-80} 芳基烷基、未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；且其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者係為氫。

本發明提供一種將焊料施加至電氣接點之方法，包括：提供電氣接點；提供本發明之助熔劑組成物；將該助熔劑組成物施加至該電氣接點；提供焊料；將該焊料熔融；以及，以該熔融焊料置換該施加至電氣接點之助熔劑組成物，其中，該熔融焊料與該電氣接點產生物理性接觸且黏結至該電氣接點。

【實施方式】

本發明之助熔劑組成物係設計為易於與各種底填充組成物相容，以使焊接表面較佳在施用底填充組成物之前不需要清洗以形成完工的電子接合。

在本文與隨附的申請專利範圍中所用之「免清洗助熔劑組成物」一詞意指助熔劑組成物表現出具有 <5wt% 之鹵素成份的低、或無助熔殘留物活性（亦即，助熔劑在 IPC J-STD-004B 分類為 ORL1 或 ORL0 者）。

本發明之助熔劑組成物包括（基本上組成為）作為初始

成份之式 I 所示之助熔劑。較佳的，該助熔劑組成物為非固化性組成物(即，其中助熔劑組成物不含每分子具有能在焊接條件下反應以產生分子間共價鍵結之二個或更多個反應性官能基之化合物；且其中助熔劑於每分子中不含有能在焊接條件下反應以產生分子間共價鍵結之二個或更多個反應性官能基。

本發明之助熔劑組成物所用之助熔劑係依據式 I，其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-80} 烷基、未經取代之 C_{1-80} 烷基、經取代之 C_{7-80} 芳基烷基、未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基(較佳者為其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-20} 烷基、未經取代之 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{7-30} 芳基烷基、未經取代之 C_{7-30} 芳基烷基)；其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者係為氫。較佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 1 至 3 者係為氫。更佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 至 3 者係為氫。再更佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 者係為氫。最佳者， R^1 、 R^2 中的 1 者係為氫且 R^3 和 R^4 中的 1 者係為氫。依據式 I 之助熔劑之 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 基團較佳係選擇為：提供助熔劑於給定應用上具有所欲之流變性質；視需要地，使助熔劑與用於傳送至待焊表面之給定溶劑套組相容化；以及，視需要地，使助熔劑與用於焊接後以形成封裝焊接接合(例如，用於常見之覆晶底填充應用)之給定封裝組成物(例如，環氧樹脂)相容化。較佳者，依據式 I 之助熔劑之 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 基團係經選擇而使助熔劑與給定封裝組成物相容化以致助熔組成物係免清洗助熔劑組成物。此外，依據

式 I 之助熔劑之 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 基團係較佳經選擇以提供該助熔劑具有由微分掃描熱量法測定之沸點溫度為 $\geq 250^\circ\text{C}$ (更佳者 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，最佳者 $\geq 325^\circ\text{C}$) 以及經熱重分析 (thermogravimetric analysis, TGA) 測定於自 25°C 起升溫速度為 $10^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 加溫至 250°C 時質量損失百分比 $\leq 10\text{wt}\%$ 者。

更佳者，本發明之助熔劑組成物所用之助熔劑係依據式 I；其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-80} 烷基、未經取代之 C_{1-80} 烷基、經取代之 C_{7-80} 芳基烷基及未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；其中，於經取代之 C_{1-80} 烷基和經取代之 C_{7-80} 芳基烷基中之取代基係選自 $-\text{OH}$ 基、 $-\text{OR}^5$ 基、 $-\text{COR}^5$ -基、 $-\text{COR}^5$ 基、 $-\text{C}(\text{O})\text{R}^5$ 基、 $-\text{CHO}$ 基、 $-\text{COOR}^5$ 基、 $-\text{OC}(\text{O})\text{OR}^5$ 基、 $-\text{S}(\text{O})(\text{O})\text{R}^5$ 基、 $-\text{S}(\text{O})\text{R}^5$ 基、 $-\text{S}(\text{O})(\text{O})\text{NR}^5_2$ 基、 $-\text{OC}(\text{O})\text{NR}^6_2$ 基、 $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^6_2$ 基、 $-\text{CN}$ 基、 $-\text{N}(\text{R}^6)$ -基和 $-\text{NO}_2$ 基中至少一者 (較佳者為 $-\text{OH}$ 基， $-\text{OR}^5$ 基， $-\text{COR}^5$ -基， $-\text{COR}^5$ 基， $-\text{C}(\text{O})\text{R}^5$ 基， $-\text{CHO}$ 基， $-\text{COOR}^5$ 基， $-\text{OC}(\text{O})\text{OR}^5$ 基， $-\text{S}(\text{O})(\text{O})\text{R}^5$ 基， $-\text{S}(\text{O})\text{R}^5$ 基， $-\text{S}(\text{O})(\text{O})\text{NR}^5_2$ 基， $-\text{OC}(\text{O})\text{NR}^6_2$ 基， $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^6_2$ 基， $-\text{CN}$ 基和 $-\text{NO}_2$ 基中至少一者)；其中， R^5 係選自 C_{1-28} 烷基、 C_{3-28} 環烷基、 C_{6-15} 芳基、 C_{7-28} 芳基烷基和 C_{7-28} 烷基芳基；其中， R^6 係選自氫、 C_{1-28} 烷基、 C_{3-28} 環烷基、 C_{6-15} 芳基、 C_{7-28} 芳基烷基和 C_{7-28} 烷基芳基；且其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者係為氫。該經取代之 C_{1-80} 烷基和經取代之 C_{7-80} 芳基烷基可含有取代基之組合。例如，經取代之 C_{1-80} 烷基和經取代之 C_{7-80} 芳基烷基可：含有多於一個相同

類型取代基(例如，兩個-OH 基)；含有多於一種類型取代基(例如，一個-OH 基與一個-COR⁵-基)；含有多於一種類型取代基與多於一個相同類型取代基(例如，兩個-OH 基與兩個-COR⁵-基)。較佳者，R¹、R²、R³和 R⁴中的 1 至 3 者係為氫。更佳者，R¹、R²、R³和 R⁴中的 2 至 3 者係為氫。再更佳者，R¹、R²、R³和 R⁴中的 2 者係為氫。最佳者，R¹、R²中的 1 者係為氫且 R³和 R⁴中的 1 者係為氫。

再更佳者，本發明之助熔劑組成物所用之助熔劑係依據式 I；其中 R¹、R²、R³和 R⁴係獨立選自氫、經取代之 C₁₋₂₀ 烷基、未經取代之 C₁₋₂₀ 烷基、經取代之 C₇₋₃₀ 芳基烷基、未經取代之 C₇₋₃₀ 芳基烷基；其中，於經取代之 C₁₋₂₀ 烷基和經取代之 C₇₋₃₀ 芳基烷基中之取代基係選自-OH 基、-OR⁷ 基、-COR⁷-基、-COR⁷ 基、-C(O)R⁷ 基、-CHO 基、-COOR⁷ 基、-OC(O)OR⁷ 基、-S(O)(O)R⁷ 基、-S(O)R⁷ 基、-S(O)(O)NR⁷₂ 基、-OC(O)NR⁸₂ 基、-C(O)NR⁸₂ 基、-CN 基、-N(R⁸)-基和-NO₂ 基中至少一者(較佳者為-OH 基，-OR⁷ 基，-COR⁷-基，-COR⁷ 基，-C(O)R⁷ 基，-CHO 基，-COOR⁷ 基，-OC(O)OR⁷ 基，-S(O)(O)R⁷ 基，-S(O)R⁷ 基，-S(O)(O)NR⁷₂ 基，-OC(O)NR⁸₂ 基，-C(O)NR⁸₂ 基，-CN 基和-NO₂ 基中至少一者)；其中，R⁷係選自 C₁₋₁₉ 烷基、C₃₋₁₉ 環烷基、C₆₋₁₅ 芳基、C₇₋₁₉ 芳基烷基和 C₇₋₁₉ 烷基芳基；其中，R⁸係選自氫、C₁₋₁₉ 烷基、C₃₋₁₉ 環烷基、C₆₋₁₅ 芳基、C₇₋₁₉ 芳基烷基和 C₇₋₁₉ 烷基芳基；且其中，R¹、R²、R³和 R⁴中的 0 至 3 者係為氫。該經取代之 C₁₋₂₀ 烷基和經取代之 C₇₋₃ 芳基烷基可含有取代基之組合。例如，經取代之 C₁₋₂₀ 烷基和經

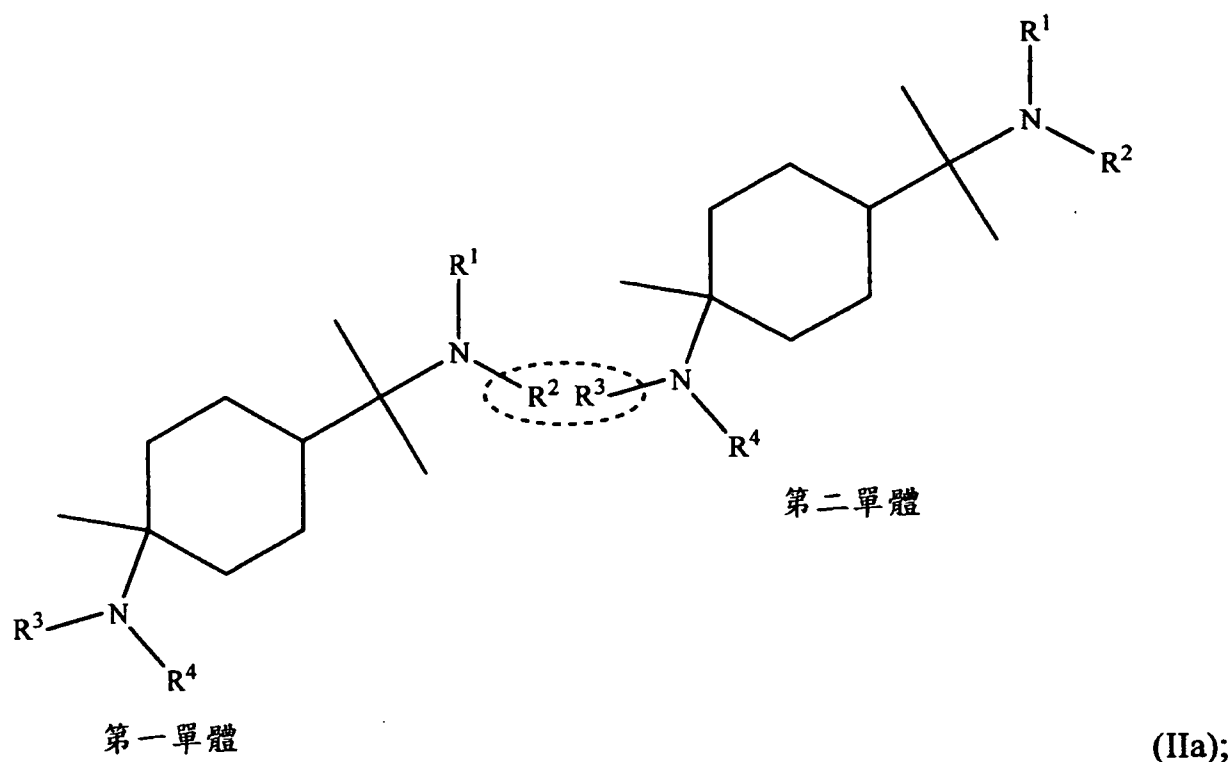
取代之 C_{7-30} 芳基烷基可：含有多於一個相同類型取代基(例如，兩個 $-OH$ 基)；含有多於一種類型取代基(例如，一個 $-OH$ 基與一個 $-COR^7$ -基)；含有多於一種類型取代基與多於一個相同類型取代基(例如，兩個 $-OH$ 基與兩個 $-COR^7$ -基)。較佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 1 至 3 者係為氫。更佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 至 3 者係為氫。再更佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 者係為氫。最佳者， R^1 、 R^2 中的 1 者係為氫且 R^3 和 R^4 中的 1 者係為氫。

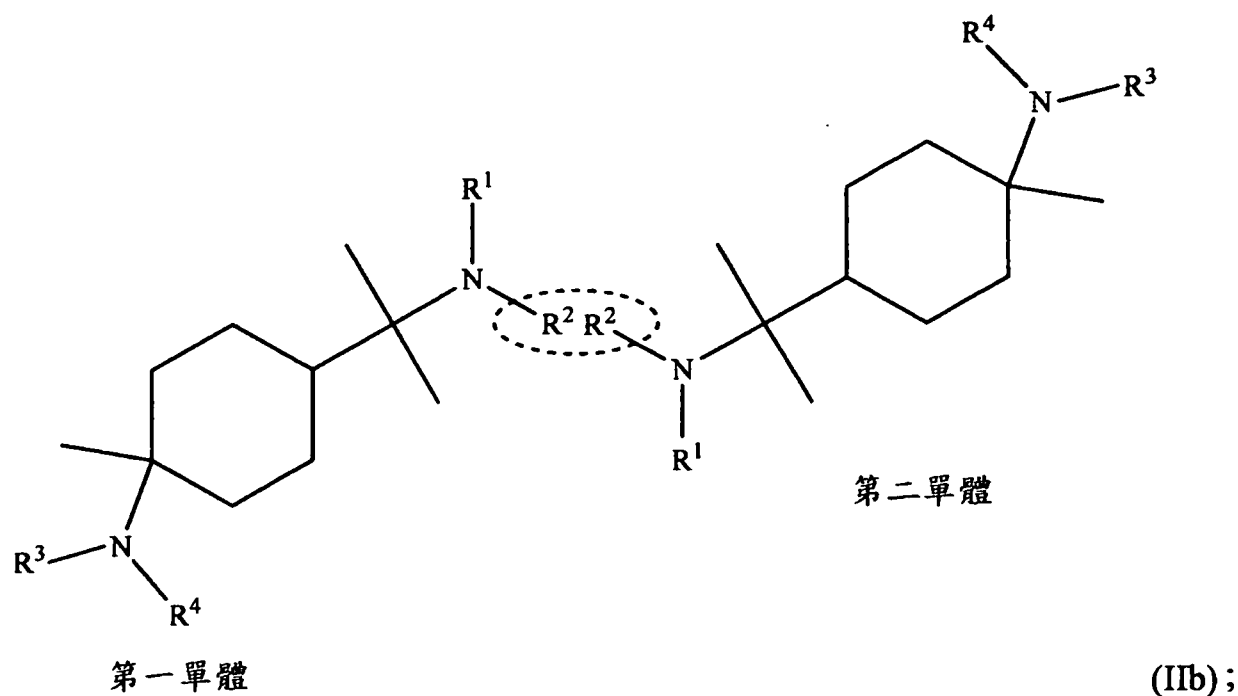
尚更佳者，本發明之助熔劑組成物所用之助熔劑係依據式 I；其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{R}^9$ 和 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-\text{R}^9$ 基；其中， R^9 係選自氫、 C_{1-28} 烷基、 C_{3-28} 環烷基、 C_{6-16} 芳基、 C_{7-28} 芳基烷基和 C_{7-28} 烷基芳基(較佳者，其中 R^9 係選自 C_{5-10} 烷基、 C_{6-16} 芳基和 C_{7-16} 烷基芳基；最佳者，其中 R^9 係選自 C_8 烷基、 C_7 烷基芳基和 萘基)；及其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者係為氫。較佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 1 至 3 者係為氫。更佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 至 3 者係為氫。再更佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 者係為氫。最佳者， R^1 、 R^2 中的 1 者係為氫且 R^3 和 R^4 中的 1 者係為氫。

較佳者，本發明之助熔劑組成物所用之助熔劑係依據式 I；其中 R^1 和 R^3 係為氫、其中 R^2 和 R^4 係為 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-\text{R}^9$ 基；其中 R^9 係選自 C_{5-10} 烷基、 C_{7-16} 烷基芳基、萘基、聯苯基和經取代之 C_{12-16} 聯苯基(最佳者，其中 R^9 係選自 C_8 烷基、 C_7 烷基芳基和 萘基)。較佳者，該助熔劑組成物係免

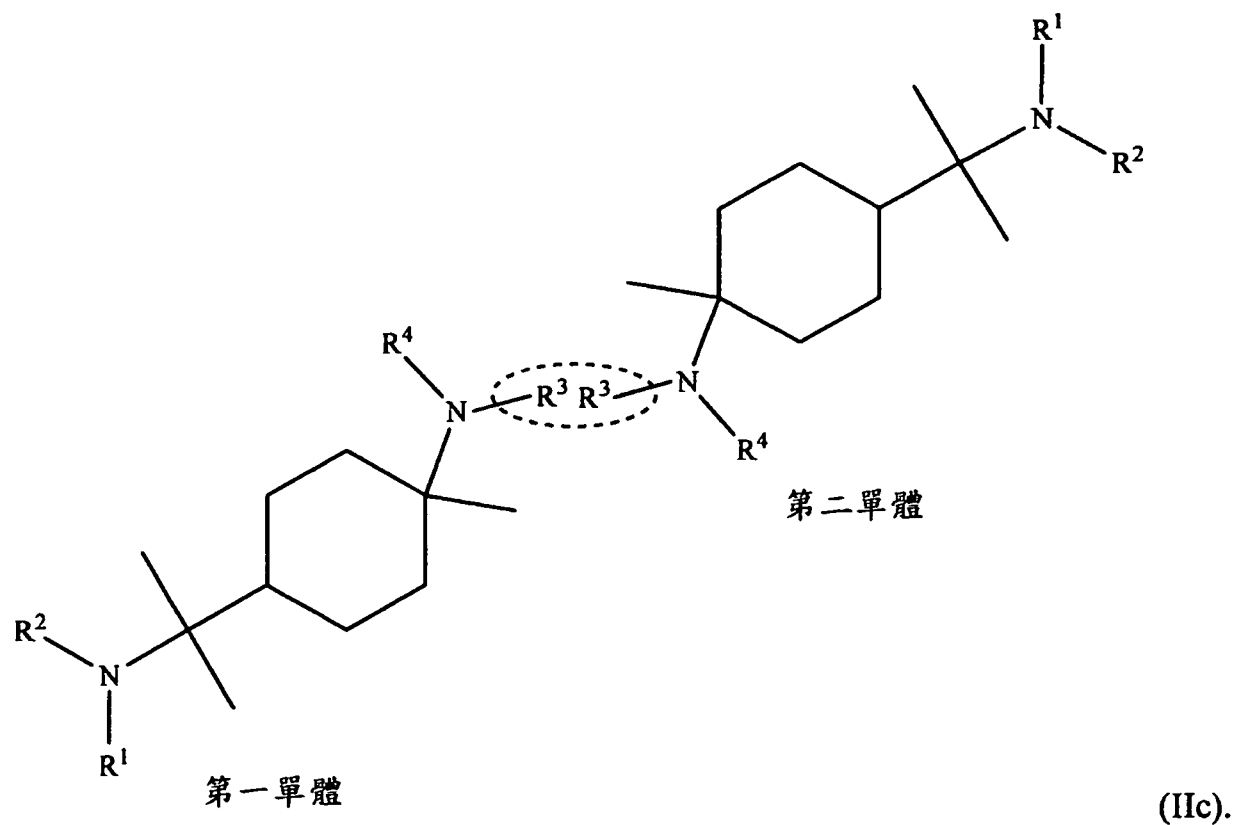
清洗助熔配方。

視需要地，本發明之助熔劑組成物所用之助熔劑係為具有選自式 IIa、IIb、與 IIc 之式之二聚體；其中該二聚體含有根據式 I 的第一單體以及根據式 I 的第二單體；其中第一單體中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中之一者與第二單體中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中之一者重合接連第一單體與第二單體。



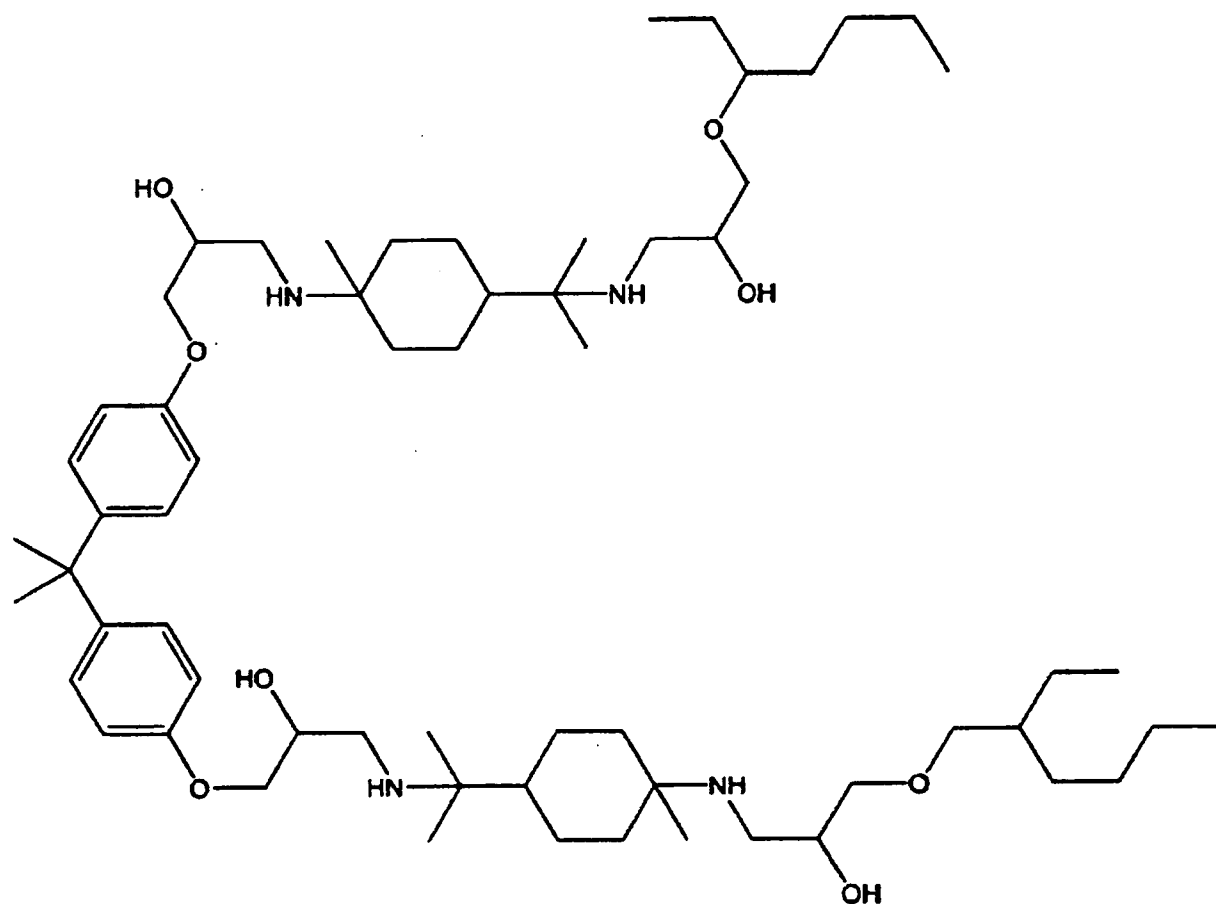


以及，



一種依據式(IIa)之二聚體之例係為 1-(2-乙基己基氧基)-3-(4-(2-(3-(4-(2-(4-(3-(4-(2-(3-(庚烷-3-基氧基)-2-羥基丙基胺基)丙烷-2-基)-1-甲基環己基胺基)-2-羥

基丙氧基)苯基)丙烷-2-基)苯氧基)-2-羥基丙基胺基)丙烷-2-基)-1-甲基環己基胺基)丙烷-2-醇，如下所示：

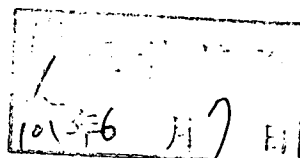


本發明之助熔劑組成物視需要復包括溶劑。溶劑係視需要地包含在本發明之助熔劑組成物中以易於助熔劑傳送至一個或多個待焊接表面。較佳者，助熔劑組成物含有 8 至 95wt% 溶劑。本發明之助熔劑組成物中所用之溶劑係較佳地選自下列有機溶劑：烴類(例如，十二烷、十四烷)；芳香烴類(例如，苯、甲苯、二甲苯、三甲基苯、苯甲酸丁酯、十二基苯)；酮類(例如，甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮)；醚類(四氫呋喃、1,4-二噁烷與四氫呋喃、1,3-二氧雜環戊烷、二丙二醇二甲醚)；醇類(例如，2-甲氧基-乙醇、2-丁氧基乙醇、甲醇、乙醇、異丙醇、 α -萜品醇、苯

甲醇、2-己基癸醇)；酯類(例如，乙酸乙酯、乳酸乙酯、乙酸丁酯、己二酸二乙酯、酞酸二乙酯、二乙二醇單丁基乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、乳酸乙酯、2-羥基異丁酸甲酯、丙二醇單甲醚乙酸酯)；以及，鹽胺類(例如，N-甲基吡咯啉酮、N,N-二甲基甲鹽胺和 N,N-二甲基乙鹽胺)；二醇衍生物(例如，賽路蘇、丁基賽路蘇)；二醇類(例如，乙二醇；二乙二醇；二丙二醇；三乙二醇；己二醇；1,5-戊二醇)；二醇醚類(例如，丙二醇單甲醚、甲基卡必醇、丁基卡必醇)；和石油醚溶劑(例如，石油醚、萘)。更佳者，本發明之助熔劑組成物中所用之溶劑係選自下列之有機溶劑：甲基乙基酮；2-丙醇；丙二醇單甲醚；丙二醇單甲醚乙酸酯；乳酸乙酯和 2-羥基異丁酸甲酯。最佳者，本發明之助熔劑組成物中所用之溶劑係為丙二醇單甲醚。

本發明中之助熔劑組成物視需要復包括增稠劑。較佳者，該助熔劑組成物含有 0 至 30wt%增稠劑。本發明之助熔劑組成物中所用之增稠劑可選自非固化性樹脂材料(即，每分子含有之反應性官能基 <2)，像是例如，非固化性酚醛樹脂。

本發明中之助熔劑組成物視需要復包括搖變減黏性劑。較佳者，該助熔劑組成物含有 1 至 30wt%搖變減黏性劑。本發明之助熔劑組成物中所用之搖變減黏性劑係選自脂肪酸鹽胺(例如，硬脂鹽胺、羥基硬脂酸二鹽胺)；脂肪酸脂(例如，蓖麻蠟、蜂蠟、棕櫚蠟)；有機搖變減黏性劑(例如，聚乙二醇、聚環氧乙烷、甲基纖維素、乙基纖維素、



羥乙基纖維素、羥丙基纖維素、二甘油單油酸酯、二甘油月桂酸酯、十甘油油酸酯、二甘油單月桂酸酯，山梨醇月桂酸脂)；無機搖變減黏性劑(例如，矽石粉末、高嶺土粉末)。較佳者，所用之搖變減黏性劑係選自聚乙二醇和脂肪酸醯胺。

本發明之助熔劑組成物視需要復包括無機填料。無機填料係選自礬土、氫氧化鋁、矽酸鋁、堇青石、矽酸鋰鋁、鋁酸鎂、氫氧化鎂、黏土、滑石、三氧化二銻、五氧化二銻、氧化鋅、膠體氧化矽、燻矽石、玻璃粉末、石英粉末與玻璃微粒球。

本發明之助熔劑組成物視需要復包括抗氧化劑。較佳者，本發明之助熔劑組成物含有 0.01 至 30wt% 抗氧化劑。

本發明之助熔劑組成物視需要復包括選自消光劑、染色劑、消泡劑、分散安定劑、螯合劑、熱塑性粒子、截 UV 劑、阻燃劑、整平劑、黏著促進劑和還原劑之添加劑。

本發明之助熔劑組成物較佳包括(基本上組成爲)下列作為初始成份：3.99 至 100wt% 之 I 所示助熔劑。較佳者，本發明之助熔劑組成物包括(基本上組成爲在)下列作為初始成份：3.99 至 100wt% 之式 I 所示助熔劑，0 至 95wt% (較佳者 8 至 95wt%) 溶劑，0 至 30wt% 增稠劑，0 至 30wt% (較佳者 1 至 30wt%) 搖變減黏性劑，和 0 至 30wt% (較佳者 0.01 至 30wt%) 抗氧化劑。

本發明之助熔劑組成物可被用於，例如，電子組件、電子模組與印刷電路板之製造，該助熔劑組成物可藉由常

見之技術(包含，例如，液體噴霧技術、液體發泡技術、拾浸技術與波峰技術或其他可用於將液體或半固體分散於矽晶粒或基板之其他常見技術)施加至待焊表面。

本發明之助熔劑組成物視需要復包括焊料粉末；其中，助熔劑組成物係為焊料糊。較佳者，該焊料粉末係選自 Sn/Pb、Sn/Ag、Sn/Ag/Cu、Sn/Cu、Sn/Zn、Sn/Zn/Bi、Sn/Zn/Bi/In、Sn/Bi 和 Sn/In 之合金(較佳者其中焊料粉末係選自 63wt%Sn/37wt%Pb；96.5wt%Sn/3.5wt%Ag；96wt%Sn/3.5wt%Ag/0.5wt%Cu；96.4wt%Sn/2.9wt%Ag/0.5wt%Cu；96.5wt%Sn/3wt%Ag/0.5wt%Cu；42wt%Sn/58wt%Bi；99.3wt%Sn/0.7wt%Cu；91wt%Sn/9wt%Zn 以及 89wt%Sn/8wt%Zn/3wt%Bi 之合金)。

該焊料糊較佳包括：1 至 50wt%(更佳者 5 至 30wt%，再更佳者 5 至 15wt%)之本發明之助熔劑和 50 至 99wt 之焊料粉末。該焊料糊可藉由常見技術複合，例如，以該操作之常見儀器捏合與混合焊料粉末與助熔劑。

該焊料糊可被用於，例如，電子組件、電子模組與印刷電路板之製造。該焊料糊可藉由常見之技術(包含，例如，透過常見焊罩使用焊料印刷機或絲網印刷機進行焊料糊印刷，而施加至待焊表面。

本發明之助熔劑組成物中所用之助熔劑可由所屬技藝領域中具通常知識者了解之常見合成技術製備。

本發明中焊料施加至電氣接點之方法包括：提供電氣接點；提供本發明之助熔劑組成物；將該助熔劑組成物施

加至該電氣接點；提供焊料；將該焊料熔融；以及以該熔融焊料置換該施加至電氣接點之助熔劑組成物；其中，該熔融焊料與該電氣接點產生物理性接觸且黏結至該電氣接點。在該方法中，熔融焊料所欲地與電氣接點緊密接觸以促進於焊料與電氣接點間金屬鍵之形成，提供焊料與電氣接點間良好的機械性與電子性黏結。任何常見焊接技術皆可用於本發明中所述之方法。例如，烙鐵頭或焊鐵可用於加熱電氣接點與焊料至溫度高於焊料熔化溫度。可以使用焊浴，其中呈液態之焊料透過沉浸電氣接點於熔融焊料中而轉移至電氣接點。常見之波峰焊接技術可被應用於此。此外，亦可使用回焊技術，其中係使預先沈積於第二電氣接點之焊料相鄰於第一電氣接點且加熱溫度至高於焊料熔化溫度，其中該焊料熔化且回焊，而與第一電氣接點和第二電氣接點都產生接觸，形成第一電氣接點與第二電氣接點間的電氣接觸。

本發明中焊料施加至電氣接點之方法可視需要地為覆晶焊接程序之一部分，其中半導體晶片係安裝於印刷電路版之上，其中半導體晶片包括複數個第一電氣接點且其中印刷電路板包括複數個第二電氣接點。在上述覆晶方法中，本發明之助熔劑組成物係施加至該複數個第一電氣接點和複數個第二電氣接點之其一或兩者，以易於將該複數個第一電氣接點焊料黏結至複數個第二電氣接點，以產生電氣互連。較佳者，該覆晶焊接程序復包括底填充步驟，其中熱固性樹脂係被提供以封裝電氣互連。最佳者，該熱

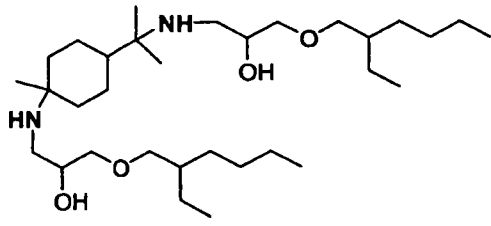
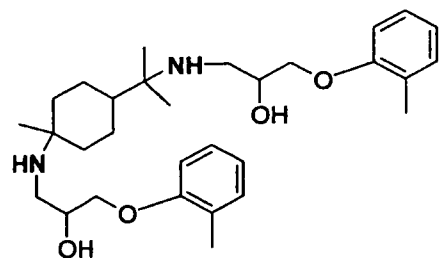
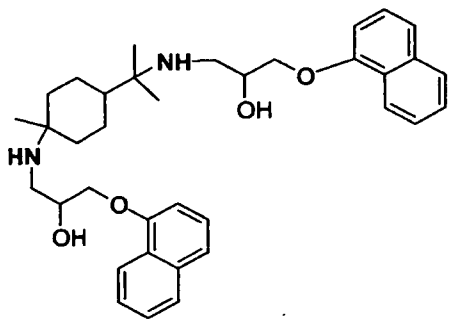
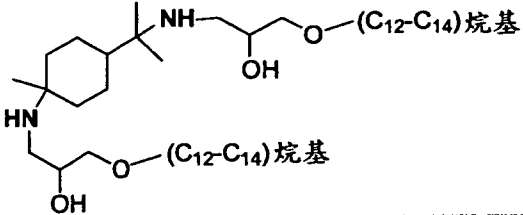
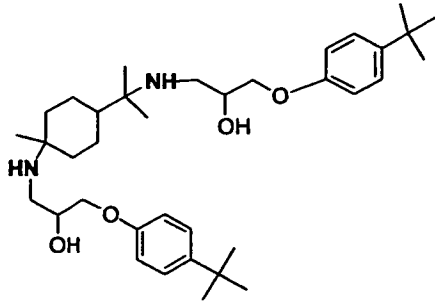
固性樹脂係為環氧樹脂。

在下列實施例中將詳細描述本發明之某些具體實施例。

實施例 1 至 5：助熔劑之合成

如表 1 所指出之助熔劑係由表一所指出之材料使用下列過程製備。具體而言，在有攪拌子之反應瓶中，加入孟烷二胺(0.1mol)(購自陶氏化學公司之 Primene™ MD)。之後將反應瓶置於可用磁力攪拌之加熱板上。之後將反應瓶用氮氣惰化並且於環境溫度將如 1 表所指出之反應劑 A (0.2mol)加入反應瓶中，並伴隨攪拌。之後將加熱板設定溫度提升至 75°C 且持續攪拌反應瓶內容物兩(2)小時。之後將加熱板設定溫度提升至 140°C 且持續攪拌反應瓶內容物再兩(2)小時。之後將加熱板設定溫度減至 80°C 且於反應瓶加以真空，瓶內減壓至 30mmHg。額外於此條件下持續攪拌反應瓶內容物兩(2)小時。以提供如 1 表所指出之助熔劑產物。該實施例 1 至 3 之助熔劑產物之沸點溫度係由微分掃描熱量法(differential scanning calorimetry, DSC)自 25°C 至 500°C 於升溫速率 10°C/分鐘予以測量。該實施例 1 至 3 之助熔劑產物測得之沸點溫度(BPT)係提供於表 1。此外，該實施例 1 至 3 之助熔劑產物於加熱至 250°C 之質量損失百分比係由熱重分析儀(TGA)自 25°C 起以升溫速率 10°C/分鐘予以測量。該實施例 1 至 3 之助熔劑產物測得之質量損失百分比(weight loss, WL)係提供於表 1。

[表 1]

例	反應劑 A	助熔劑
1	2-乙基己基環氧丙基醚	 BPT 由 DSC 測定 $\geq 325^{\circ}\text{C}$ WL 由 TGA 測定 = 9wt% (@ 250°C)
2	甲苯基縮水甘油醚	 BPT 由 DSC 測定 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ WL 由 TGA 測定 = 8wt% (@ 250°C)
3	1-萘基縮水甘油醚	 BPT 由 DSC 測定 $\geq 350^{\circ}\text{C}$ WL 由 TGA 測定 = 8wt% (@ 250°C)
4	烷基 C ₁₂₋₁₄ 縮水甘油醚	
5	對-第三-丁基苯基縮水甘油醚	

實施例 6：二聚體助熔劑之合成

二聚體助熔劑係由下列過程製備：於貝攪拌子之反應瓶中加入孟烷二胺(34g)(購自陶氏化學公司之 Primene™)和環氧氯丙烷和雙酚 A 之液體反應產物(37.4g)(購自陶氏化學公司之 D.E.R.™ 331™)。之後將反應瓶置於可磁力攪拌之加熱板上。將反應瓶內容物於室溫攪拌過夜，轉變成固體。之後 2-乙基己基環氧丙基醚(37.2g)(購自 Momentive Performance Materials)饋入反應瓶中。之後，該反應瓶以一小時時間自室溫加熱升溫至 150°C 且於 150°C 維持三小時。之後將反應瓶內容物冷卻至室溫以提供二聚體助熔劑。

實施例 7：二聚體助熔劑之合成

另一種二聚體助熔劑係由下列過程製備：於貝攪拌子之反應瓶中加入孟烷二胺(34g)(購自陶氏化學公司之 Primene™)和環氧氯丙烷和雙酚 A 之液體環氧樹脂反應產物(37.4g)(購自陶氏化學公司之 D.E.R.™ 331™)。之後將反應瓶置於可磁力攪拌之加熱板上。將反應瓶內容物於室溫攪拌過夜，轉變成固體。之後 1-萘基縮水甘油醚(40.0 g)(購自 Momentive Performance)饋入反應瓶中。之後，該反應瓶加熱升溫至 75°C 且維持在該溫度一小時。之後該反應瓶復加熱一小時時間，自 75°C 升溫至 150°C 且於 150°C 維持三小時。之後將反應瓶內容物冷卻至室溫以提供二聚體助熔劑。

實施例 8 至 14：助熔劑組成物之製備

依據實施例 1 至 7 所製備之助熔劑獨立與丙二醇甲基醚乙酸酯(購自陶氏化學公司之電子級溶劑)以重量比 1 : 1 組合以各別形成實施例 8 至 14 之助熔劑組成物。

實施例 15：助熔性能之評估

依據實施例 8 至 14 所製備之各助溶劑組成物之助熔性能係與羥基硬脂酸對照材料使用以下過程進行評估與比較。在每一項評估中，銅試片係用以作為待焊電氣接點。在每一個銅試片之待焊表面進行預處理：(1)首先以細砂紙(600 粒度)進行拋光，(2)之後以 5%過硫酸銨溶液進行清洗。(3)之後以去離子水潤洗，(4)之後沉浸至 1%苯并三唑溶液中 30 秒，以及(5)以氮氣吹乾。接續著銅試片的預處理，將每一個助熔劑組成物之小液滴各自分配於該等待焊銅試片之一者的表面上。四個直徑 0.381mm 之無鉛焊料球(95.5wt% Sn/4.0wt% Ag/0.5wt% Cu)係置於每一銅試片之助熔液液滴中。所用之無鉛焊料之熔化範圍係為 217 至 221 °C。之後銅試片置於已預加熱至 145°C 之加熱板上且維持 2 小時。之後銅試片置於另一已預加熱至 260°C 之加熱板上且維持直至達到回焊條件(45 秒至 3 分鐘，依助熔劑組成物而定)。之後將銅試片自熱源移開且以下列狀況評估(a)原始放置之四個焊珠之熔合程度與緊結程度，(b)所得聚結焊料之尺寸，以評判流動與擴散以及(c)焊料與銅試片之間的黏結。0 至 4 之量尺分數係用於描述助熔劑組成物與羥基硬脂酸對照材料之助熔性能，如下

0=焊料液滴間無熔合且與銅試片間無焊料黏結；

1, 2=焊料液滴間部份至完全熔合，但與銅試片間無焊料黏結；

3=焊料液滴間完全熔合，但焊料擴散與流動極微；

4=焊料液滴間完全熔合，於銅試片表面有良好焊料擴散且流動並且與銅試片間有焊料黏結；

每一個助熔劑組成物之評估結果係提供於表 2。

[表 2]

助熔劑組成物	評估結果
實施例 8	4
實施例 9	4
實施例 10	4
實施例 11	4
實施例 12	4
實施例 13	4
實施例 14	4
對照材料 (羥基硬脂酸)	4

【圖式簡單說明】

無。

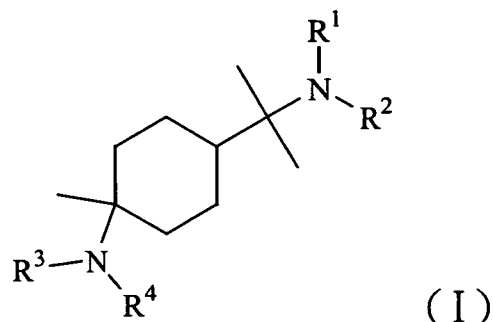
【主要元件符號說明】

無。

七、申請專利範圍：

1. 一種助熔劑組成物，包括下列作為初始成份：

式 I 所示之助熔劑：



其中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-80} 烷基、未經取代之 C_{1-80} 烷基、經取代之 C_{7-80} 芳基烷基及未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者係為氫；其中，於該經取代之 C_{1-80} 烷基和該經取代之 C_{7-80} 芳基烷基中之取代基係選自 $-OH$ 基、 $-OR^5$ 基、 $-COR^5$ -基、 $-C(O)R^5$ 基、 $-COR^5$ 基、 $-CHO$ 基、 $-COOR^5$ 基、 $-OC(O)OR^5$ 基、 $-S(O)(O)R^5$ 基、 $-S(O)R^5$ 基、 $-S(O)(O)NR^5_2$ 基、 $-OC(O)NR^6_2$ 基、 $-C(O)NR^6_2$ 基、 $-CN$ 基、 $-N(R^6)$ -基和 $-NO_2$ 基中至少一者；其中， R^5 係選自 C_{1-28} 烷基、 C_{3-28} 環烷基、 C_{6-15} 芳基、 C_{7-28} 芳基烷基和 C_{7-28} 烷基芳基；以及其中， R^6 係選自氫、 C_{1-28} 烷基、 C_{3-28} 環烷基、 C_{6-15} 芳基、 C_{7-28} 芳基烷基和 C_{7-28} 烷基芳基。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之助熔劑組成物，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})R^9$ 和 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-R^9$ 基；其中， R^9 係選自氫、 C_{1-28} 烷基、 C_{3-28} 環烷基、 C_{6-15} 芳基、 C_{7-28} 芳基烷基和 C_{7-28} 烷基芳基。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之助熔劑組成物，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 1 至 3 者係為氫。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之助熔劑組成物，復包括溶劑，其中，該溶劑為選自於烴類、芳香烴類、酮類、醚類、醇類、酯類、鹽胺類、二醇類、二醇醚類、二醇衍生物和石油醚溶劑之有機溶劑。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之助熔劑組成物，復包括無機填料、搖變減黏性劑、和抗氧化劑中之至少一者。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之助熔劑組成物，復包括：
選自消光劑、染色劑、消泡劑、分散安定劑、螯合劑、熱塑性粒子、截 UV 劑、阻燃劑、整平劑、黏著促進劑和還原劑之添加劑。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之助熔劑組成物，復包括下列者作為初始成份：
0 至 95wt% 之溶劑；
0 至 30wt% 之增稠劑；
0 至 30wt% 之搖變減黏性劑；以及
0 至 30wt% 之抗氧化劑。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之助熔劑組成物，復包括焊料粉末。
9. 一種將焊料施加至電氣接點之方法，包括：
提供電氣接點；
提供申請專利範圍第 1 項所述之助熔劑組成物；
將該助熔劑組成物施加至該電氣接點；

提供焊料；

將該焊料熔融；以及

以該熔融焊料置換該施加至電氣接點之助熔劑組成物，

其中，該熔融焊料與該電氣接點產生物理性接觸且黏結至該電氣接點。