



(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 I444355 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：100144127

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

(51)Int. Cl. : C07C211/00 (2006.01)

C07C211/09 (2006.01)

B23K35/362 (2006.01)

H05K3/34 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/02 美國

12/958,493

(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

安古斯化學公司 (美國) ANGUS CHEMICAL COMPANY (US)

美國

陶氏全球科技責任有限公司 (美國) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (US)

美國

(72)發明人：弗萊明 大衛 D FLEMING, DAVID D. (US)；嘉拉夫 麥可 K GALLAGHER, MIKE K. (US)；何金生 HO, KIM SANG (US)；劉向前 LIU, XIANG-QIAN (US)；佩拉阿哈爾 阿可貝爾 PEERA, ASGHAR AKBER (TZ)；羅賓森 葛蘭 ROBINSON, GLENN (US)；湯米森 蘭 TOMLINSON, IAN (US)；溫寇 馬克 R WINKLE, MARK R. (US)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

CN 1788062A

審查人員：黃智詮

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 0 頁

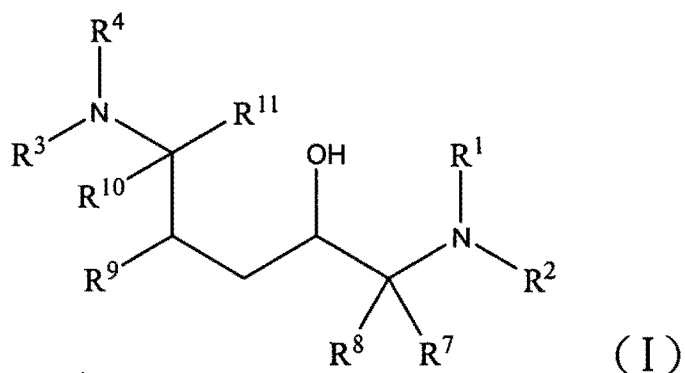
(54)名稱

胺助熔劑組成物及焊接方法

AN AMINE FLUX COMPOSITION AND METHOD OF SOLDERING

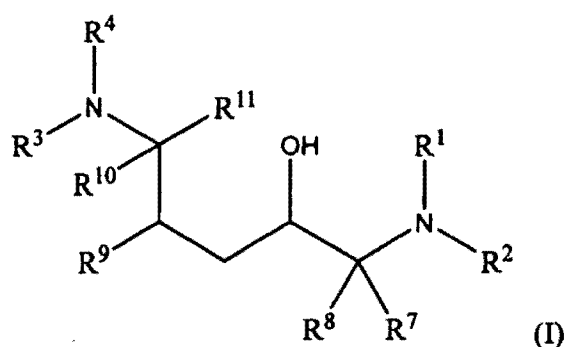
(57)摘要

本發明係提供一種胺助熔劑組成物，包括作為起始組分之如式 I 所示之胺助熔劑

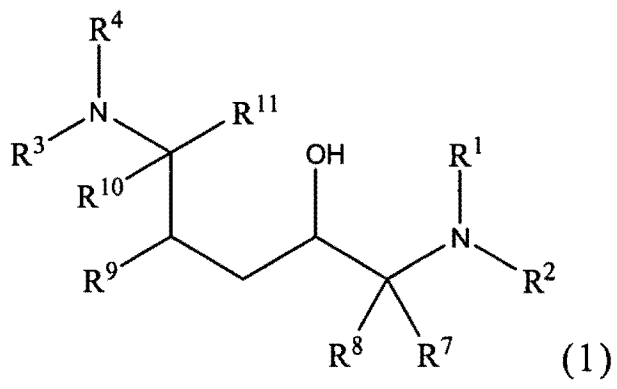


其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、經取代之 C_{1-80} 烷基、未經取代之 C_{1-80} 烷基、經取代之 C_{7-80} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；其中， R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^7 和 R^8 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^{10} 和 R^{11} 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；以及，其中， R^9 係選自氫、 C_{1-30} 烷基、經取代之 C_{1-30} 烷基、 C_{6-30} 芳基和經取代之 C_{6-30} 芳基。本發明亦提供一種使用該胺助熔劑組成物焊接電接點之方法。

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



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; wherein R^7 and R^8 are independently selected from a C_{1-20} alkyl group, a substituted C_{1-20} alkyl group, a C_{6-20} aryl group and a substituted C_{6-20} aryl group or wherein R^7 and R^8 , together with the carbon to which they are attached, form a C_{3-20} cycloalkyl ring optionally substituted with a C_{1-6} alkyl group; wherein R^{10} and R^{11} are independently selected from a C_{1-20} alkyl group, a substituted C_{1-20} alkyl group, a C_{6-20} aryl group and a substituted C_{6-20} aryl group or wherein R^{10} and R^{11} , together with the carbon to which they are attached, form a C_{3-20} cycloalkyl ring optionally substituted with a C_{1-6} alkyl group; and, wherein R^9 is selected from a hydrogen, a C_{1-30} alkyl group, a substituted C_{1-30} alkyl group, a C_{6-30} aryl group and a substituted C_{6-30} aryl group. Also provided is a method of soldering an electrical contact using the amine flux composition.



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)(2006.01)

※申請案號：100144127

※申請日：100.12.1

※IPC 分類：

C07C 21/50 (2006.01)

B23K 35/62 (2006.01)

H05K 3/34 (2006.01)

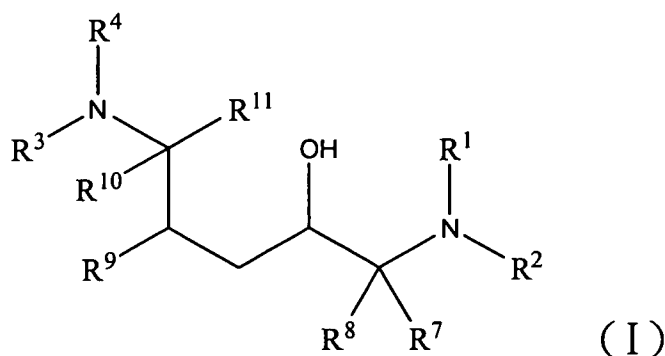
一、發明名稱：(中文/英文)

胺助熔劑組成物及焊接方法

AN AMINE FLUX COMPOSITION AND METHOD OF SOLDERING

二、中文發明摘要：

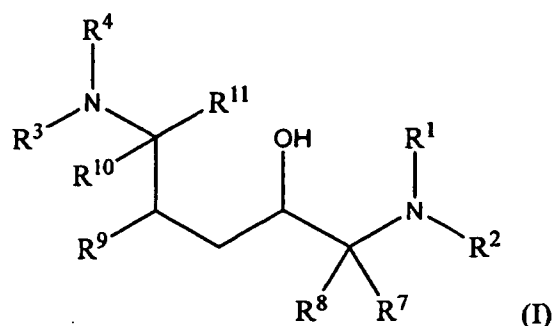
本發明係提供一種胺助熔劑組成物，包括作為起始組分之如式 I 所示之胺助熔劑



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} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；其中， R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^7 和 R^8 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^{10} 和 R^{11} 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；以及，其中， R^9 係選自氫、 C_{1-30} 烷基、經取代之 C_{1-30} 烷基、 C_{6-30} 芳基和經取代之 C_{6-30} 芳基。本發明亦提供一種使用該胺助熔劑組成物焊接電接點之方法。

三、英文發明摘要：

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



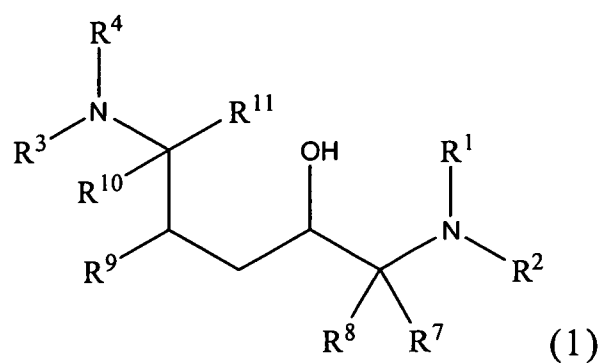
wherein R^1 , R^2 , R^3 and R^4 are independently selected from a hydrogen, a substituted C_{1-80} alkyl group, an unsubstituted C_{1-80} alkyl group, a substituted C_{7-80} arylalkyl group and an unsubstituted C_{7-80} arylalkyl group; wherein R^7 and R^8 are independently selected from a C_{1-20} alkyl group, a substituted C_{1-20} alkyl group, a C_{6-20} aryl group and a substituted C_{6-20} aryl group or wherein R^7 and R^8 , together with the carbon to which they are attached, form a C_{3-20} cycloalkyl ring optionally substituted with a C_{1-6} alkyl group; wherein R^{10} and R^{11} are independently selected from a C_{1-20} alkyl group, a substituted C_{1-20} alkyl group, a C_{6-20} aryl group and a substituted C_{6-20} aryl group or wherein R^{10} and R^{11} , together with the carbon to which they are attached, form a C_{3-20} cycloalkyl ring optionally substituted with a C_{1-6} alkyl group; and, wherein R^9 is selected from a hydrogen, a C_{1-30} alkyl group, a substituted C_{1-30} alkyl group, a C_{6-30} aryl group and a substituted C_{6-30} aryl group. Also provided is a method of soldering an electrical contact using the amine flux composition.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 () 圖。(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】

本發明係關於一種胺助熔劑組成物，包括作為起始組分之式 I 所示之胺助熔劑：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} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；其中， R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^7 和 R^8 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^{10} 和 R^{11} 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；以及其中， R^9 係選自氫、 C_{1-30} 烷基、經取代之 C_{1-30} 烷基、 C_{6-30} 芳基和經取代之 C_{6-30} 芳基。本發明復關於焊接電接點之方法。

【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互連(electrical interconnection)。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。

在焊接過程中，有相當多種方法已經用於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。當該焊料加熱熔融時，在芯之助熔材料被活化，而助熔欲藉由熔融焊料互連的表面。焊料糊亦為已知，其中助熔材料與焊料粉末係複合(compounded)而在糊中形成焊料粒子之大體上勻相之安定懸浮液。

一種商業上獨特自動焊接法的應用係為半導體裝置的製造。亦即，回焊程序係常被用於半導體裝置的自動生產，其中，半導體晶片係安裝於印刷電路版(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間產生電互連。該加熱可藉由，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組裝件係復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持續複雜化和微小化之電路的電子裝置有需求，快速且自動焊接程序已浮現，像是例如，併入拾浸(pick and dip)程序者。在該程序中，助熔劑可藉由將半導體晶片的電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接點。在半導體晶片上的經助熔劑包覆電接點可再與包括對應的電接點與焊料球的PCB接觸。然後該焊料球可被加熱以回流互連該半導體晶片與PCB。或者，該拾浸程序可被施用於有電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

後與對應的電接點接觸且加熱至回焊，形成電互連。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 PCB)之互連。

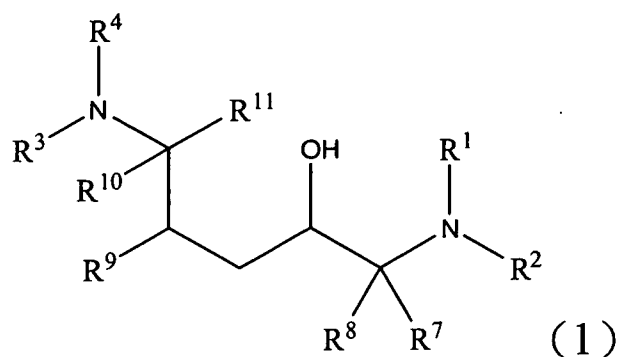
在多數情況中，商業上可得之助熔劑的使用將在焊接區遺留離子性殘留物，其可能會非所欲地導致電路腐蝕及短路。因此，在形成焊接互連後需要額外的程序步驟以去除該等殘留物。在半導體裝置生產製程中，在半導體晶片與 PCB 間形成的焊料連接在半導體晶片與 PCB 之間造成相對小之間隙(例如，小於 4 密耳(mil))。因此，在焊接程序後殘留於焊接區上離子性殘留物相當難以去除(即清洗)。即使在焊接區是可觸及的(因此，有助清洗操作)程序中，清洗操作仍造成環境相關議題，包含於清洗操作中產生之廢料的處理。

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；其中該助熔劑係(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物的需求。

【發明內容】

本發明提供一種胺助熔劑組成物，包括作為起始組分之如式 I 所示之胺助熔劑：



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} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；其中， R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^7 和 R^8 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^{10} 和 R^{11} 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；以及其中， R^9 係選自氫、 C_{1-30} 烷基、經取代之 C_{1-30} 烷基、 C_{6-30} 芳基和經取代之 C_{6-30} 芳基。

本發明提供一種將焊料施加至電接點之方法，包括：提供電接點；提供本發明之胺助熔劑組成物；將該胺助熔劑組成物施加至該電接點；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接點之胺助熔劑組成物，其中，該熔融焊料與該電接點產生物理性接觸且黏結至該電接點。

【實施方式】

本發明之胺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加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」一詞意指胺助熔劑組成物表現出具有<0.5wt%之鹵化物成份的低、或無胺助熔劑殘留物活性(亦即，胺助熔劑在 IPC J-STD-004B 分類為 ORL1 或 ORL0 者)。

本發明之胺助熔劑組成物包括(基本上組成為)作為起始成份之式 I 所示之胺助熔劑。較佳的，該胺助熔劑組成物為非固化性組成物(即，其中胺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；且其中胺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。

用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係依據式 I 所示，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} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基(較佳地，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} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-30} 芳基烷基)；其

中， R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基(或者其中， R^7 和 R^8 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環)；其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基(或者其中， R^{10} 和 R^{11} 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環)；以及其中， R^9 係選自氫、 C_{1-30} 烷基、經取代之 C_{1-30} 烷基、 C_{6-30} 芳基和經取代之 C_{6-30} 芳基。較佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者為氫。較佳地依據式 I 所示之該胺助熔劑的 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 和 R^{11} 基係選擇為：提供助熔劑於給定應用上具有所欲之流變性質；視需要地，使胺助熔劑與用於遞送至待焊表面之給定溶劑套組相容化；以及，視需要地，使胺助熔劑與用於焊接後之給定封裝組成物(例如，環氧樹脂)相容化以形成封裝焊接接合(例如，用於常見之覆晶底填充應用)。較佳者，依據式 I 之胺助熔劑之 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 和 R^{11} 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。較佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者為氫。更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 1 至 3 者為氫。再更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 至 3 者為氫。尚更佳者， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 者為氫。最佳者， R^1 、 R^2 中的 1 者為氫且 R^3 和 R^4 中的 1 者為氫。又，依據式 I 所示之胺助熔劑之 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^7 、 R^8 、 R^9 、 R^{10} 和 R^{11} 基團係較佳經選擇以使該助熔劑具有由微分掃描熱量法測定之沸點溫度為 $\geq 125^\circ\text{C}$ (更

佳者 $\geq 250^{\circ}\text{C}$) 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。

較佳地，用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係依據式 I 所示；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} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；以及其中，該經取代之 C_{1-80} 烷基和該經取代之 C_{7-80} 芳基烷基之取代基係選自 $-\text{OH}$ 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 $-\text{NO}_2$ 中的至少一者(較佳者係為 $-\text{OH}$ 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 $-\text{NO}_2$ 基中的至少一者)；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。該經取代之 C_{1-80} 烷基和該經取代之 C_{7-80} 芳基烷基可含有該等取代基之組合。舉例來說，經取代之 C_{1-80} 烷基和經取代之 C_{7-80} 芳基烷基可：含有多於一個的相同類型取代基(例如，兩個 $-\text{OH}$ 基)；含有多於一種類型的取代基(例如，一個 $-\text{OH}$ 基與一個 $-\text{COR}^5$ -基)；含有多於一種類型的取代基與多於一個的相同類型取代基(例如，兩個 $-\text{OH}$ 基與一個 $-\text{OR}^5$ 基)。

較佳地，用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係依據式 I 所示；其中， R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基（或者其中， R^7 和 R^8 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環）；以及其中，該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{6-20} 芳基之取代基係選自 $-OH$ 基、苯基、 C_{1-14} 烷基、 $-OR^{12}$ 基、 $-COR^{12}$ -基、 $-COR^{12}$ 基、 $-C(O)R^{12}$ 基、 $-CHO$ 基、 $-COOR^{12}$ 基、 $-OC(O)OR^{12}$ 基、 $-S(O)(O)R^{12}$ 基、 $-S(O)R^{12}$ 基、 $-S(O)(O)NR^{13}_2$ 基、 $-OC(O)NR^{13}_2$ 基、 $-C(O)NR^{13}_2$ 基、 $-CN$ 基、 $-N(R^{13})$ -基和 $-NO_2$ 基中的至少一者（較佳為 $-OH$ 基、 $-OR^{12}$ 基、 $-COR^{12}$ -基、 $-COR^{12}$ 基、 $-C(O)R^{12}$ 基、 $-CHO$ 基、 $-COOR^{12}$ 基、 $-OC(O)OR^{12}$ 基、 $-S(O)(O)R^{12}$ 基、 $-S(O)R^{12}$ 基、 $-S(O)(O)NR^{13}_2$ 基、 $-OC(O)NR^{13}_2$ 基、 $-C(O)NR^{13}_2$ 基、 $-CN$ 基和 $-NO_2$ 基中的至少一者）；其中， R^{12} 係選自 C_{1-19} 烷基、 C_{3-19} 環烷基、 C_{6-19} 芳基、 C_{7-19} 芳基烷基和 C_{7-19} 烷基芳基；以及其中， R^{13} 係選自 氫、 C_{1-19} 烷基、 C_{3-19} 環烷基、 C_{6-19} 芳基、 C_{7-19} 芳基烷基和 C_{7-19} 烷基芳基。該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{6-20} 芳基可含有該等取代基之組合。舉例來說，該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{6-20} 芳基可：含有多於一個的相同類型取代基（例如，兩個 $-OH$ 基）；含有多於一種類型的取代基（例如，一個 $-OH$ 基與一個 $-COR^{12}$ -基）；含有多於一種類型的取代基與多於一個相同類型取代基（例如，兩個 $-OH$ 基與一個 $-OR^{12}$ 基）。

較佳地，用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係依據式 I 所示；其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經

取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基(或者其中， R^{10} 和 R^{11} 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環)；以及其中，該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{6-20} 芳基之取代基係選自 $-OH$ 基、 $-OR^{12}$ 基、 $-COR^{12}-$ 基、 $-COR^{12}$ 基、 $-C(O)R^{12}$ 基、 $-CHO$ 基、 $-COOR^{12}$ 基、 $-OC(O)OR^{12}$ 基、 $-S(O)(O)R^{12}$ 基、 $-S(O)R^{12}$ 基、 $-S(O)(O)NR^{12}_2$ 基、 $-OC(O)NR^{13}_2$ 基、 $-C(O)NR^{13}_2$ 基、 $-CN$ 基、 $-N(R^{13})-$ 基和 $-NO_2$ 基中的至少一者(較佳為 $-OH$ 基、 $-OR^{12}$ 基、 $-COR^{12}-$ 基、 $-COR^{12}$ 基、 $-C(O)R^{12}$ 基、 $-CHO$ 基、 $-COOR^{12}$ 基、 $-OC(O)OR^{12}$ 基、 $-S(O)(O)R^{12}$ 基、 $-S(O)R^{12}$ 基、 $-S(O)(O)NR^{12}_2$ 基、 $-OC(O)NR^{13}_2$ 基、 $-C(O)NR^{13}_2$ 基、 $-CN$ 基和 $-NO_2$ 中的至少一者)；其中， R^{12} 係選自 C_{1-19} 烷基、 C_{3-19} 環烷基、 C_{6-19} 芳基、 C_{7-19} 芳基烷基和 C_{7-19} 烷基芳基；以及其中， R^{13} 係選自 氫、 C_{1-19} 烷基、 C_{3-19} 環烷基、 C_{6-19} 芳基、 C_{7-19} 芳基烷基和 C_{7-19} 烷基芳基。該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{6-20} 芳基可含有該等取代基之組合。舉例來說，該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{6-20} 芳基可：含有多於一個的相同類型取代基(例如，兩個 $-OH$ 基)；含有多於一種類型的取代基(例如，一個 $-OH$ 基與一個 $-COR^{12}-$ 基)；含有多於一種類型的取代基與多於一個的相同類型取代基(例如，兩個 $-OH$ 基與一個 $-OR^{12}$ 基)。

較佳者，用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係依據式 I 所示；其中， R^9 係選自 氫、 C_{1-30} 烷基、經取代之 C_{1-30} 烷基、 C_{6-30} 芳基和經取代之 C_{6-30} 芳基；以及其中，該經取代之 C_{1-30} 烷基和該經取代之 C_{6-30} 芳基之取代基係選

自 $-OH$ 基、 $-OR^{14}$ 基、 $-COR^{14}-$ 基、 $-COR^{14}$ 基、 $-C(O)R^{14}$ 基、 $-CHO$ 基、 $-COOR^{14}$ 基、 $-OC(O)OR^{14}$ 基、 $-S(O)(O)R^{14}$ 基、 $-S(O)R^{14}$ 基、 $-S(O)(O)NR^{14}_2$ 基、 $-OC(O)NR^{15}_2$ 基、 $-C(O)NR^{15}_2$ 基、 $-CN$ 基、 $-N(R^{15})-$ 基和 $-NO_2$ 基中的至少一者(較佳者為 $-OH$ 基、 $-OR^{14}$ 基、 $-COR^{14}-$ 基、 $-COR^{14}$ 基、 $-C(O)R^{14}$ 基、 $-CHO$ 基、 $-COOR^{14}$ 基、 $-OC(O)OR^{14}$ 基、 $-S(O)(O)R^{14}$ 基、 $-S(O)R^{14}$ 基、 $-S(O)(O)NR^{14}_2$ 基、 $-OC(O)NR^{15}_2$ 基、 $-C(O)NR^{15}_2$ 基、 $-CN$ 基和 $-NO_2$ 基中的至少一者)；其中， R^{14} 係選自 C_{1-29} 烷基、 C_{3-29} 環烷基、 C_{6-29} 芳基、 aC_{7-29} 芳基烷基和 C_{7-29} 烷基芳基；以及其中， R^{15} 係選自 氫、 C_{1-29} 烷基、 C_{3-29} 環烷基、 C_{6-29} 芳基、 C_{7-29} 芳基烷基和 C_{7-29} 烷基芳基。該經取代之 C_{1-30} 烷基和該經取代之 C_{6-30} 芳基可含有該等取代基之組合。舉例來說，該經取代之 C_{1-30} 烷基和該經取代之 C_{6-30} 芳基可：含有多於一個的相同類型取代基(例如，兩個 $-OH$ 基)；含有多於一種類型的取代基(例如，一個 $-OH$ 基與一個 $-COR^{14}-$ 基)；含有多於一種類型的取代基與多於一個的相同類型取代基(例如，兩個 $-OH$ 基與一個 $-OR^{14}$ 基)。

更佳地，用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係依據式 I 所示；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} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-30} 芳基烷基；以及其中，該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{7-30} 芳基烷基之取代基係選自 $-OH$ 基、 $-OR^{16}$ 基、 $-COR^{16}-$ 基、 $-COR^{16}$ 基、 $-C(O)R^{16}$ 基、 $-CHO$ 基、 $-COOR^{16}$ 基、 $-OC(O)OR^{16}$ 基、 $-S(O)(O)R^{16}$ 基、 $-S(O)R^{16}$

基、 $-\text{S}(\text{O})(\text{O})\text{NR}^{16}_2$ 基、 $-\text{OC}(\text{O})\text{NR}^{17}_2$ 基、 $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^{17}_2$ 基、 $-\text{CN}$ 基、 $-\text{N}(\text{R}^{17})-$ 基和 $-\text{NO}_2$ 基中的至少一者(較佳者係為 $-\text{OH}$ 基、 $-\text{OR}^{16}$ 基、 $-\text{COR}^{16}-$ 基、 $-\text{COR}^{16}$ 基、 $-\text{C}(\text{O})\text{R}^{16}$ 基、 $-\text{CHO}$ 基、 $-\text{COOR}^{16}$ 基、 $-\text{OC}(\text{O})\text{OR}^{16}$ 基、 $-\text{S}(\text{O})(\text{O})\text{R}^{16}$ 基、 $-\text{S}(\text{O})\text{R}^{16}$ 基、 $-\text{S}(\text{O})(\text{O})\text{NR}^{16}_2$ 基、 $-\text{OC}(\text{O})\text{NR}^{17}_2$ 基、 $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^{17}_2$ 基、 $-\text{CN}$ 基和 $-\text{NO}_2$ 基中的至少一者); 其中, R^{16} 係選自 C_{1-19} 烷基、 C_{3-19} 環烷基、 C_{6-15} 芳基、 C_{7-19} 芳基烷基和 C_{7-19} 烷基芳基; 其中, R^{17} 係選自 氫、 C_{1-19} 烷基、 C_{3-19} 環烷基、 C_{6-15} 芳基、 C_{7-19} 芳基烷基和 C_{7-19} 烷基芳基; 其中, R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-4} 烷基和 C_{1-4} 羥基烷基(更佳地, 其中, R^7 和 R^8 係獨立選自 甲基和 羥基甲基; 最佳地, 其中, R^7 和 R^8 皆為 甲基); 其中, R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-4} 烷基和 C_{1-4} 羥基烷基(更佳地, 其中, R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 甲基和 羥基甲基; 最佳地, 其中, R^{10} 和 R^{11} 皆為 甲基); 以及其中, R^9 係選自 氫、 C_{1-10} 烷基、 C_{1-10} 羥基烷基、苯基、羥基苯基、 C_{7-10} 烷基芳基、 C_{7-10} 芳基烷基和 萘基(更佳地, 其中, R^9 係選自 氫、 C_{1-4} 烷基、 C_{1-4} 羥基烷基、苯基、羥基苯基、 C_7 烷基芳基和 C_7 芳基烷基; 最佳地, 其中, R^9 係選自 甲基和 苯基)。 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係選自 其中的該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{7-30} 芳基烷基係可含有該等取代基之組合。舉例來說, 該經取代之 C_{1-20} 烷基和該經取代之 C_{7-30} 芳基烷基可: 含有多於一個的相同類型取代基(例如, 兩個 $-\text{OH}$ 基); 含有多於一種類型的取代基(例如, 一個 $-\text{OH}$ 基與一個 $-\text{COR}^{16}-$ 基); 含有多於一種類型的取代基與多於一個的相同類型取代基(例

如，兩個 $-OH$ 基與一個 $-OR^{16}$ 基)。較佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的0至3者為氫。更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的1至3者為氫。再更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的2至3者為氫。尚更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的2者係為氫。最佳地， R^1 、 R^2 中的1者為氫且 R^3 和 R^4 中的1者為氫。

尚更佳地，用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係依據式I所示；其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{R}^{18}$ 和 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-\text{R}^{18}$ 基；其中， R^{18} 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（較佳地，其中， R^{18} 係選自 C_{5-10} 烷基、 C_{6-15} 芳基和 C_{7-15} 烷基芳基；最佳地，其中， R^{18} 係選自 C_8 烷基、 C_7 烷基芳基和 C_{10} 萘基）；其中， R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-4} 烷基和 C_{1-4} 羥基烷基（更佳地，其中， R^7 和 R^8 係獨立選自甲基和羥基甲基；最佳地，其中， R^7 和 R^8 皆為甲基）；其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-4} 烷基和 C_{1-4} 羥基烷基（較佳地，其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自甲基和羥基甲基；最佳者，其中， R^{10} 和 R^{11} 皆為甲基）；以及其中， R^9 係選自氫、 C_{1-10} 烷基、 C_{1-10} 羥基烷基、苯基、羥基苯基、 C_{7-10} 烷基芳基、 C_{7-10} 芳基烷基和萘基（更佳地，其中， R^9 係選自氫、 C_{1-4} 烷基、 C_{1-4} 羥基烷基、苯基、羥基苯基、 C_7 烷基芳基和 C_7 芳基烷基；最佳地，其中， R^9 係選自甲基和苯基）。較佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的0至3者為氫。更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的1至3者為氫。再更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的2至3者係為氫。尚更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的2者係為氫。最佳地， R^1 、

R^2 中的 1 者為氫且 R^3 和 R^4 中的 1 者為氫。

最佳地，用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係依據式 I 所示；其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{R}^{18}$ 和 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-\text{R}^{18}$ 基；其中， R^{18} 係選自氫、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{R}^{18}$ 和 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-\text{R}^{18}$ 基；其中， R^{18} 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（較佳地，其中， R^{18} 係選自 C_{5-10} 烷基、 C_{6-16} 芳基和 C_{7-15} 烷基芳基；更佳地，其中， R^{18} 係選自 C_8 烷基、 C_7 烷基芳基、萘基、聯苯基和經取代之 C_{12-16} 聯苯基；最佳地，其中， R^{18} 係選自 C_8 烷基、 C_7 烷基芳基和萘基）；其中， R^7 和 R^8 皆為甲基；其中， R^{10} 和 R^{11} 皆為甲基；以及其中， R^9 係選自甲基和苯基。較佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者為氫。更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 1 至 3 者為氫。再更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 至 3 者為氫。尚更佳地， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 2 者為氫。最佳地， R^1 與 R^3 為氫且 R^2 和 R^4 係選自 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{R}^{18}$ 和 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-\text{R}^{18}$ 基。

本發明之胺助熔劑組成物視需要的復包括溶劑。溶劑係視需要的包含於本發明之胺助熔劑組成物以利於將該胺助熔劑遞送至一個或多個待焊之表面。較佳地，該胺助熔劑組成物含有 8 至 95 wt% 溶劑。用於本發明之胺助熔劑組成物之溶劑較佳地係選自下列有機溶劑：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、1,4-二氧雜環己烷與四氫呋喃、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(α -terpineol)、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、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(cellosolve)、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(methyl carbitol)、丁基卡必醇、三乙二醇單甲醚、三乙二醇二甲醚、四乙二醇二甲醚、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單丁醚、二乙二醇單己醚、乙二醇單苯基醚、二乙二醇單苯基醚、二乙二醇-2-乙基己醚)；和石油醚溶劑(例如，石油醚、萘)。更佳地，用於本發明之胺助熔劑組成物之溶劑係選自下列有機溶劑：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。最佳地，用於本發明之胺助熔劑組成物之溶劑為丙二醇單甲醚。

本發明之胺助熔劑組成物視需要的復包括增稠劑。較佳地，該助熔劑組成物含有 0 至 30wt% 增稠劑。用於本發明之胺助熔劑組成物之增稠劑係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)，舉例來說，非固化

性酚醛樹脂。

本發明之胺助熔劑組成物視需要的復包括搖變減黏性試劑。較佳地，該助熔劑組成物含有 1 至 30wt% 搖變減黏性試劑。用於本發明之胺助熔劑組成物之搖變減黏性試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(castor wax)、蜂蠟、棕櫚蠟)、有機搖變減黏性試劑(例如，聚乙二醇、聚環氧乙烷、甲基纖維素、乙基纖維素、羥基乙基纖維素、羥基丙基纖維素、二甘油單油酸酯、去甘油月桂酸酯、十甘油油酸酯、二甘油單月桂酸酯，山梨醇月桂酸脂)、無機搖變減黏性試劑(例如，矽石粉末、高嶺土粉末)。較佳地，所用之搖變減黏性試劑係選自聚乙二醇和脂肪酸鹽胺。

本發明之胺助熔劑組成物視需要的復包括無機填料。無機填料可選自礬土(alumina)、氫氧化鋁、矽酸鋁、堇青石(cordierite)、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。

本發明之胺助熔劑組成物視需要的復包括抗氧化劑。較佳地，本發明之胺助熔劑組成物含有 0.01 至 30wt% 之抗氧化劑。

本發明之胺助熔劑組成物視需要的復包括添加劑，該添加劑係選自消光劑(matting agent)、染色劑、消泡劑、分散安定劑、螯合劑、熱塑性粒子、UV 截斷劑、阻燃劑、整平劑(leveling agent)、黏著促進劑和還原劑。

本發明之胺助熔劑組成物較佳地包括(基本上組成為)作為起始組分之 3.99 至 100wt% 的如式 I 所示之胺助熔劑。較佳地, 本發明之胺助熔劑組成物較佳包括(基本上組成為)作為起始組分之 3.99 至 100wt% 的如式 I 所示之胺助熔劑、0 至 95wt%(更佳為 8 至 95wt%)溶劑、0 至 30 wt % 增稠劑、0 至 30wt%(更佳為 1 至 30wt%)搖變減黏性試劑, 和 0 至 30wt%(更佳為 0.01 至 30wt%)抗氧化劑。

本發明之胺助熔劑組成物可用於, 舉例來說, 電子組件、電子模組與印刷電路板之製造。該胺助熔劑組成物可藉由常見技術包含液體噴霧技術、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。

本發明之胺助熔劑組成物視需要的復包括焊料粉末; 其中, 該胺助熔劑組成物為焊料糊。較佳地, 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(較佳為其中該焊料粉末係選自 63wt% Sn/37wt% Pb、96.5wt% Sn/3.5 wt% 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 和 89wt% Sn/8wt% Zn/3wt% Bi 之合金)。

該焊料糊較佳包括: 1 至 50wt%(更佳為 5 至 30wt%, 最佳者為 5 至 15wt%)的胺助熔劑和 50 至 99wt% 的焊料粉末。該焊料糊可藉由常見技術複合, 舉例來說, 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，舉例來說，電子組件、電子模組與印刷電路板之製造。該助焊料糊可藉由常見技術(包含，舉例來說，利用焊料印刷機或絲網印刷機透過常見之焊罩進行印刷)而施加至待焊表面。

用於本發明之胺助熔劑組成物之胺助熔劑係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。

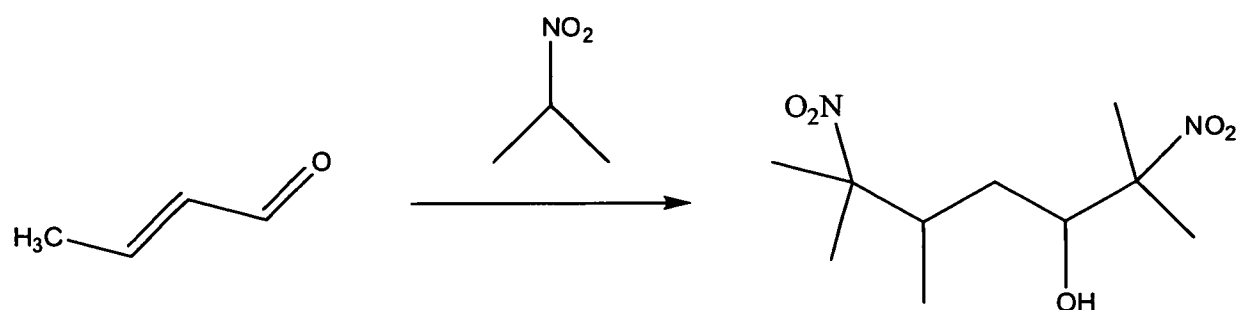
施用焊料至電接點之方法包括：提供電接點；提供本發明之胺助熔劑組成物；將該胺助熔劑組成物施加至該電接點；提供焊料；將該焊料熔融；以及以該熔融焊料置換該施加至電接點之胺助熔劑組成物；其中，該熔融焊料與該電接點產生物理性接觸且連結至該電接點。在該方法中，該熔融焊料所欲地與電接點間緊密接觸以促進該焊料與該電接點間之金屬鍵之形成，以及提供該焊料與該電接點間良好的機械性與電子性連結。任何常見的焊接技術皆可用於本發明之方法。舉例來說，烙鐵頭(soldering bit)或焊鐵可用於將電接點與焊料加熱至高於焊料熔化溫度。可以使用焊浴，其中呈液態之焊料透過沉浸電接點至熔融焊料中而轉移至該電接點。常見之波峰焊接技術可被應用於此。又，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，形成第一電接點與第二電點間的電接觸。

本發明中焊料施加至電氣接點之方法可視需要的為覆晶焊接過程之一部分，其中半導體晶片係安裝於印刷電路版之上，其中該半導體晶片包括複數個第一電接點以及其中該印刷電路板包括複數個第二電接點。在上述覆晶方法中，本發明之胺助熔劑組成物施加至複數個第一電接點和複數個第二電接點中之一者或兩者，以利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而形成電互連。較佳地，該覆晶焊接過程復包括底填充步驟，其中熱固性樹脂係被提供以封裝該電互連。最佳地，該熱固性樹脂係環氧樹脂。

本發明之某些具體例將詳細描述於下列實施例中。

實施例 1：胺助熔劑之合成

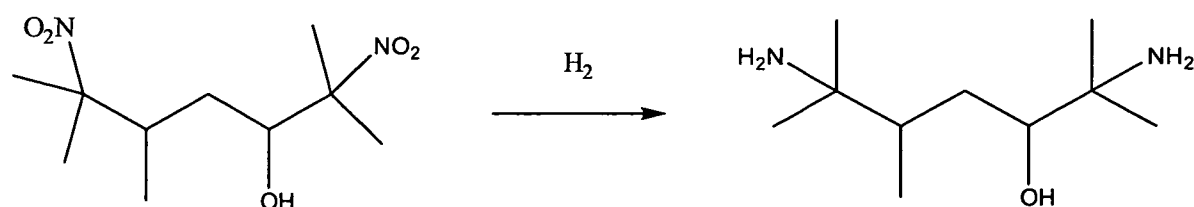
使用下列製程製備 2,6-二胺基-2,5,6-三甲基庚-3-醇之胺助熔劑。首先，使用下列合成方法製備 2,5,6-三甲基-2,6-二硝基庚-3-醇中間產物



具體而言，使三頸圓底燒瓶配備有攪拌棒、熱電偶 (thermocouple)、附蓋氮氣入口之滴液漏斗和冷凝管。之後，將 2-硝基丙烷(50 克(g)、0.56 莫耳、5.0 當量)和催化量之 1,8-二氮雜雙環[5.4.0]十一碳-7-烯裝入此燒瓶。之後，於氮氣下攪拌此瓶內內容物三十分鐘。之後，將巴

豆醛(crotonaldehyde)(7.9g、9.2 毫升(mL)、0.112 莫耳、1.0 當量)以二十分鐘之時間滴加至瓶中。之後，於氮氣下攪拌此瓶內內容物 5 至 6 小時，期間可觀察到白色固體自該溶液中沉澱出。於此時，GC 分析顯示於該反應物混合物中無任何巴豆醛存在。之後，於氮氣下攪拌此瓶內內容物整晚。之後，自該溶液真空過濾該沉澱物並經由水徹底清洗而產生白色固體。將該中間產物固體於空氣中乾燥，隨後於 45°C 真空乾燥。所欲中間產物二硝基醇的總產率為 72%(27.8g)。核磁共振測試(Nuclear magnetic resonance, NMR)和液相層析法(liquid chromatography, LC)顯示該中間產物純度>99%。

第二步，使用下列合成方法自該中間產物二硝基醇製備產物 2,6-二胺基-2,5,6-三甲基庚-3-醇之胺助熔劑

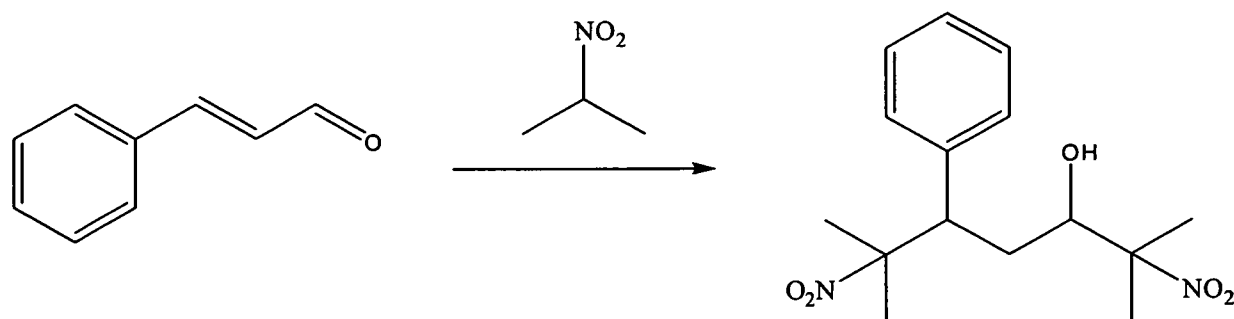


具體來說，將 25g 的中間產物二硝基醇溶於 200mL 甲醇中，以 14.2g 之 RaNi 3111 作為催化劑。之後，於 60°C，氮氣壓力 4,137kPa(600 psi)之高壓釜中氫化該混合物。在完成包含過濾該催化劑與移除甲醇的工作後，得到 11g(59% 產率)的低黏度液體產物。NMR 與氣相層析質譜法(gas chromatograph-mass spectroscopy, GC-MS)分析確認所欲產物 2,6-二胺基-2,5,6-三甲基庚-3-醇之胺助熔劑之存在。化學游離質譜法(Chemical ionization mass spectroscopy,

CI-MS)顯示 $[M+H]=189$ 以及GC分析顯示該產物純度為94%。於0.68kPa(5.1托)下測得該材料之沸點溫度為125°C至135°C。 ^{13}C NMR(CDCl_3): δ 16.8, 25.2, 27.9, 30.8, 34.7, 42.2, 51.8, 52.8和77.3ppm。

實施例 2：胺助熔劑之合成

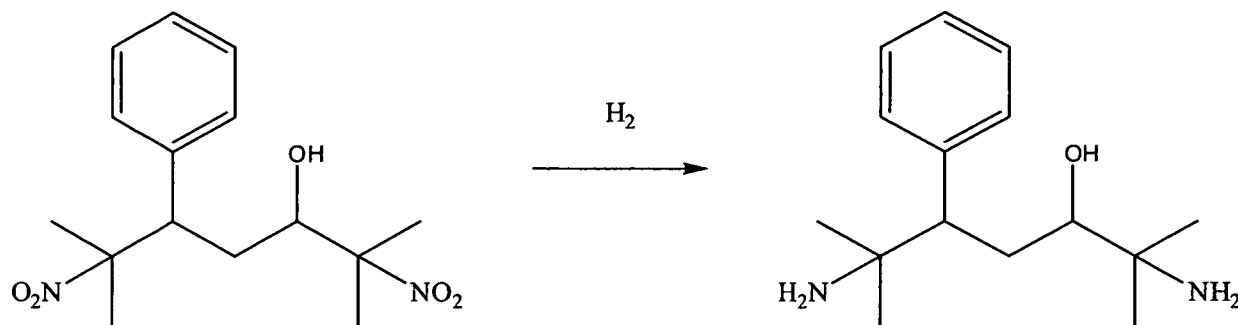
使用下列製程製備 2,6-二胺基-2,6-二甲基-5-苯基庚-3-醇的胺助熔劑。首先，使用下列合成方法製備 2,6-二甲基-2,6-二硝基-5-苯基庚-3-醇中間產物



具體而言，使三頸圓底燒瓶配備有攪拌棒、熱電偶、附蓋氮氣入口之滴液漏斗和冷凝管。之後，將 2-硝基丙烷(101.1g、1.14 莫耳、6.0 當量)和催化量的 1,8-二氮雜雙環[5.4.0]十一碳-7-烯(DBU)裝入此燒瓶。之後，於氮氣下攪拌此瓶內容物二十分鐘。之後，將反式肉桂醛(25.0g、0.19 莫耳、1.0 當量)以二十分鐘之時間滴加至瓶中。於添加反式肉桂醛的過程中，可觀察到約 22°C 之放熱。加完反式肉桂醛後，將該燒瓶內容物加熱至 50°C 且維持此溫度四小時。之後，將該反應物冷卻至室溫。當燒瓶內容物達到 36.8°C 時，自溶液中形成淡黃色固體。之後，經由布氏漏斗(Buchner funnel)過濾該燒瓶內容物且以戊烷與醚清洗回收之中間產物二胺基醇粉末。之後，將該中間產物二胺

基醇置於真空下乾燥 1 小時。該所欲之中間產物二胺基醇總產率為 62%(36g)。NMR 分析顯示該中間產物二胺基醇純度 >99%。¹H NMR (CDCl₃): δ 1.45-2.27 (m, 15H), 3.52-3.54 (m, 1H), 3.67-3.74 (m, 1H), 7.17-7.34 (m, 5H)。¹³C NMR (CDCl₃): δ 20.8, 22.4, 23.2, 25.8, 31.3, 50.3, 72.9, 91.5, 91.6, 128.1, 128.7, 129.4, 136.6 ppm。

第二步，使用下列合成方法自該中間產物二硝基醇製備產物 2,6-二胺基-2,6-二甲基-5-苯基庚-3-醇的胺助熔劑

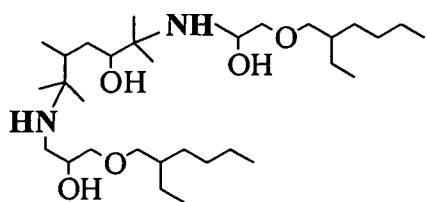


具體而言，將 50g 中間產物二硝基醇溶於 300mL 甲醇中，以 24.3g 之 RaNi3111 作為催化劑。之後，於 60°C，氫氣壓力 4137kPa(600psi) 之高壓釜中氫化此混合物。在完成包含過濾催化劑與移除甲醇的工作後，得到 40g(68%產率) 的高黏度液體產物。NMR 與氣相層析質譜法(GC-MS)分析確認該所欲產物 2,6-二胺基-2,6-二甲基-5-苯基庚-3-醇的胺助熔劑之存在。化學游離質譜法(CI-MS)顯示[M+H]=251 以及 GC 分析顯示直接得自高壓釜之產物純度係為 78%。所存在之剩餘材料似乎是來自亨利反應(Henry reaction)之逆反應的單加成物。之後，該產物藉由真空蒸餾純化至 96.2%純度。於 0.67kPa(5.0 托)下確認該純化產物的沸點

溫度為 150°C 至 160°C。¹H NMR (CDCl₃): δ 0.91-0.99 (m, 12H), 1.67-1.81 (m, 3H), 2.71-2.76 (m, 2H), 7.08-7.23 (m, 5H)。¹³C NMR (CDCl₃): δ 24.6, 27.9, 28.3, 29.8, 31.6, 51.8, 52.6, 54.2, 75.9, 126.3, 127.8, 129.4, 142.0 ppm。

實施例 3：胺助熔劑之合成

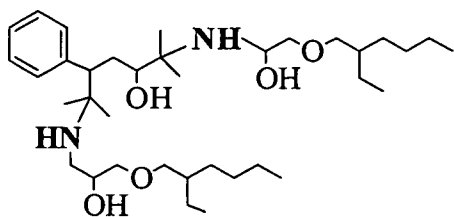
使用下列製程製備一種具有下式之胺助熔劑：



具體而言，在具有攪拌棒之反應瓶中加入(0.05 莫耳)實施例 1 之產物。之後，將該反應瓶置於具有磁性攪拌能力之加熱板上。之後，以氮氣惰性化該反應瓶，接著於環境溫度添加(0.1 莫耳)2-乙基己基環氧丙基醚(由 Momentive Performance Materials 提供)至該反應瓶，並伴隨攪拌。之後，將該加熱板之設定溫度升溫至 75°C 且繼續攪拌該反應瓶內容物兩(2)小時。之後，將該加熱板之設定溫度升溫至 140°C 且繼續再攪拌該反應瓶內容物兩(2)小時。之後，將該加熱板之設定溫度降至 80°C 且將該反應瓶加以真空，並將瓶內減壓至 30mm Hg。於這些條件下持續攪拌該反應瓶內容物另外兩(2)小時以提供該助熔劑產物。使用熱重分析(TGA)自 25°C 起以升溫速率 10°C/分鐘測量該助熔劑產物於加熱至 250°C 之質量損失百分比。該助熔劑產物測得之質量損失(WL)為 9wt%。

實施例 4：胺助熔劑之合成

使用下列製程製備一種具有下式之胺助熔劑：



具體而言，在具有攪拌棒之反應瓶中加入(0.05 莫耳)實施例 2 之產物。之後，將該反應瓶置於具有磁性攪拌能力之加熱板上。之後，以氮氣惰性化該反應瓶，接著於環境溫度添加(0.1 莫耳) 2-乙基己基環氧丙基醚(由 Momentive Performance Materials 提供)至該反應瓶，並伴隨攪拌。之後，將該加熱板之設定溫度升溫至 75°C 且繼續攪拌該反應瓶內容物兩(2)小時。之後，將該加熱板之設定溫度升溫至 140°C 且繼續攪拌該反應瓶內容物再兩(2)小時。之後，將該加熱板之設定溫度降至 80°C 且將該反應瓶加以真空，並將瓶內減壓至 30mm Hg。於這些條件下持續攪拌該反應瓶內容物另兩(2)小時以提供該助熔劑產物。使用熱重分析(TGA)自 25°C 起以升溫速率 10°C/分鐘測量該助熔劑產物於加熱至 250°C 之質量損失百分比。該助熔劑產物測得之質量損失百分比(WL)為 5wt%。

實施例 5：助熔能力之評估

使用下列製程評估及比較依據實施例 3 至 4 所製備之胺助熔劑組成物之助熔能力(與對照材料羥硬脂酸相比較)。在每一項評估中，銅試片係用以作為待焊電接點。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)研磨，(2)之後，以 5%過硫酸銨溶液清洗。(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)之後，以氮氣吹乾。在銅試片的預處理後，將每一個胺助熔劑組成物之小液滴個別散佈於各個待焊銅試片表面上。將四個直徑 0.381mm 之無鉛焊料球 (95.5wt% Sn/4.0wt% Ag/0.5wt% Cu)置於每一銅試片之助熔劑組成物的液滴中。所用之無鉛焊料之熔融範圍為 217 至 221°C。之後，將該等銅試片置於已預熱至 145°C 之加熱板上且維持兩(2)分鐘。之後，將該等銅試片置於另一已預熱至 260°C 之加熱板上且維持至該焊料達到回焊條件(45 秒至 3 分鐘，依胺助熔劑組成物而定)。之後，將該等銅試片自熱源移開且以下列狀況評估(a)原始放置之四個焊料球之融合與結合(coalescence)，(b)所得已結合焊料之尺寸，以評判其流動與擴散，以及(c)焊料於銅試片之間的連結。使用 0 至 4 之量尺分數以描述該等胺助熔劑組成物與羥硬脂酸對照材料之助熔性能如下：

0 =焊料液滴間無熔合融合(fusin)且與銅試片間無焊料連結；

1、2 =焊料液滴間部份至完全融合，但與銅試片間無焊料連結；

3 =焊料液滴間完全融合，但焊料擴散與流動極微；

4 =焊料液滴間完全融合，於銅試片表面上有良好的焊料擴散與流動並且與銅試片間有焊料連結。

該等胺助熔劑組成物之評估結果係提供於表 1

表 1

胺助熔劑組成物	評估結果
實施例 3	4
實施例 4	4
對照材料 (羥硬脂酸)	4

【圖式簡單說明】

無

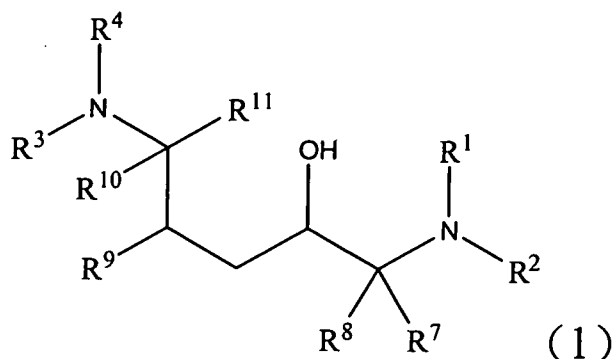
【主要元件符號說明】

無



七、申請專利範圍：

1. 一種胺助熔劑組成物，包括作為起始組分之式 I 所示之胺助熔劑：



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} 芳基烷基和未經取代之 C_{7-80} 芳基烷基；

其中， R^7 和 R^8 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^7 和 R^8 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；

其中， R^{10} 和 R^{11} 係獨立選自 C_{1-20} 烷基、經取代之 C_{1-20} 烷基、 C_{6-20} 芳基和經取代之 C_{6-20} 芳基；或者其中， R^{10} 和 R^{11} 連同其所附接之碳形成視需要經 C_{1-6} 烷基取代之 C_{3-20} 環烷基環；

以及其中， R^9 係選自氫、 C_{1-30} 烷基、經取代之 C_{1-30} 烷基、 C_{6-30} 芳基和經取代之 C_{6-30} 芳基。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之胺助熔劑組成物，其中，在該經取代之 C_{1-80} 烷基和該經取代之 C_{7-80} 芳基烷基(R^1 ， R^2 ， R^3 和 R^4 係選自該等基)之取代基係選自 $-OH$ 基、 $-OR^5$

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 $-\text{NO}_2$ 基中之至少一者；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。

3. 如申請專利第 1 項所述之胺助熔劑組成物，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 係獨立選自氫、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{R}^{18}$ 和 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-\text{R}^{18}$ 基；其中， R^{18} 係選自氫、 C_{1-28} 烷基、 C_{3-28} 環烷基、 C_{6-28} 芳基、 C_{7-28} 芳基烷基和 C_{7-28} 烷基芳基；其中， R^7 和 R^8 皆為甲基；其中， R^{10} 和 R^{11} 皆為甲基；及其中， R^9 係選自甲基和苯基；以及，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 者為氫。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之胺助熔劑組成物，其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中的 0 至 3 個為氫。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之胺助熔劑組成物，復包括溶劑，其中，該溶劑係選自烴類、芳香烴類、酮類、醚類、醇類、酯類、醯胺類、二醇類、二醇醚類、二醇類衍生物和石油醚溶劑之有機溶劑。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之胺助熔劑組成物，復包括下述之至少一者：

無機填料；搖變減黏性試劑；以及抗氧化劑。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之胺助熔劑組成物，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、UV 截斷劑、阻燃劑和還原劑之添加劑。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之胺助熔劑組成物，復包括作為起始組分之下列物：

0 至 95wt%之溶劑，

0 至 30wt%之增稠劑，

0 至 30wt%之搖變減黏性試劑，以及

0 至 30wt%之抗氧化劑。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之胺助熔劑組成物，復包括：焊料粉末。

10. 一種將焊料施加至電接點之方法，包括：

提供電接點；

提供申請專利範圍第 1 項所述之胺助熔劑組成物；

將該胺助熔劑組成物施加至該電接點；

提供焊料；

將該焊料熔融；以及，

以該熔融焊料置換該施加至該電接點之胺助熔劑組成物；

其中，該熔融焊料與該電接點形成物理接觸且連結至該電接點。