四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.日本、2004/12/28、2004-380624

2.日本、2005/05/13、2005-141909

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於不含鉛焊條用助熔劑(以下單稱為助熔劑)以及含有該助熔劑之焊料糊。

【先前技術】

在電路基板上的導線圖案表面實裝電容等的電子零件時，一般是以焊條進行。附加焊條時需要各種特性，例如「焊錫球」的抑制就很重要。作為焊錫球，印刷載置於導線圖案上的焊料糊在回焊加熱熔融時過度擴散，會有在其周邊附近之細微球狀的焊錫出現之現象，焊錫球之量增多與電橋(bridge)和短路變得容易發生，將明顯損及實裝基板的信賴性。

因此基於鉛會污染環境和人體的理由，近年來焊錫從習知主流的鉛共晶焊錫置換成不含鉛焊錫（也就是無鉛焊錫）。隨之，回焊爐的最高加熱溫度亦上升到 40~50℃，在焊錫接合部的內部則新產生微米大小(micro meter level)的的氣泡缺陷（以下稱為「氣泡空洞」）。該氣泡空洞特別容易在覆晶技術(flip chip)實裝之錫鉛塊(bump)接合部內部發生，在其數量多且其直徑大的場合該接合部的強度和錫鉛塊-金屬層間的密著力則降低，將明顯損及實裝基板的信賴性。

又，代表 Sn-Ag 系的無鉛焊錫，在溶融狀態與基底基板（特別是銅系的金屬基板和陶瓷基板）容易濕潤。因此，在焊錫接合界面（特別是直接接合（direct bonding）接

合界面）會產生釐米程度大小(millimeter order level)的空隙（以下稱為「空隙空洞」）。該空隙空洞仍損及實裝基板的信賴性。

使用上述無鉛焊錫時必須解決「焊錫球」、「氣泡空洞」、「空隙空洞」等的各種問題。習知，為了解決「焊錫球」的問題，有例如在助熔劑以特定量配合樹脂酸類的多價醇酯化合物之技術（參照特許第 3513513 號公報（特開平 7-185882 號公報、特許第 3345138 號公報（特開平 7-1182 號公報)、特許第 2561452 號公報(特開平 5-337688 號公報）以及特開 2002-361483 號公報等），在該技術特別無法充分解決「氣泡空洞」。又，為了解決「氣泡空洞」問題，有例如使用以具有特定的軟化點・酸價之樹脂酸類作為助熔劑的基底樹脂的技術如特開 2003-264367 號公報和特開平 9-10988 號公報等所揭露，但其效果不充足。又，對於「空隙空洞」之問題，例如特開平 10-178261 號公報所揭露的選擇助熔劑材料之活性劑的種類，但其效果亦不充足，又有製品設計之自由度降低的傾向。

【發明內容】

本發明之主要目的為提供不損及焊錫球等之一般加付焊錫特性，且能降低「氣泡空洞」和「空隙空洞」（以下單稱兩者為「空洞」）的發生量之無鉛焊錫用的助熔劑。另外還提供使用該助熔劑，並能顯著降低空洞的發生量之焊料糊。

本發明人等推測「氣泡空洞」的發生，是起因於無鉛

焊錫的移動造成回焊爐的溫度特別上升，在焊錫接合部內，助熔劑的基底樹脂成分樹脂酸類等分解而產生的氣體（樹脂酸類的 3 級羧基脫離，產生的揮發性的環狀化合物）。又，「空隙空洞」的產生，推測是起因於溶融焊錫與基底基板（陶瓷等）等的接合界面之助熔劑材料樹脂酸類含有多量的低分子量的物質。

以上述著眼點為基礎本發明人等，發現針對「氣泡空洞」，應抑制前述氣體的發生，可藉由在樹脂酸類等的活性羧基配合含有使多價醇反應而成之熱穩定性優異之特定的酯化合物之組合物作為特定量基底樹脂之助熔劑而解決。又，針對「空隙空洞」，發現可藉由著眼前述低分子量的物質，配合做為樹脂酸類和前述組合物，與該等的軟化點（K）的關係分子量 300 以下之成分的含有量（重量%）預定特定量以下而去除者作為基底樹脂之助熔劑而解決。

即本發明，是有關於以含有 6~55 重量%之樹脂酸類的多價醇酯（a1）作為基底樹脂（A）之無鉛焊錫用助熔劑。

前述酯（a1），較佳是將分子量 300 以下之成分的含有量（重量%）與軟化點（K）之比（重量%/K）調製為 0.004 以下而成者。

成為前述酯（a1）之樹脂酸類較佳為 α,β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳(Diels・Alder)附加物。

基底樹脂（A）較佳是還含有樹脂酸類（a2）。

前述樹脂酸類（a2）較佳是將分子量 300 以下之成分的含有量（重量%）與軟化點（K）之比（重量%/K）調製

為 0.004 以下而成者。

前述樹脂酸類(a2)較佳包含有聚合松脂類以及/或α，β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳附加物。

前述酯（a1）與前述樹脂酸類（a2）的合計固形分重量較佳為 10~60 重量%。

前述酯（a1）與前述樹脂酸類（a2）的合計固形分重量所佔之該酯（a1）的固形分重量較佳為 60~88 重量%。

再者，較佳是還含有活性劑（B）、添加劑（C）以及溶劑（D）

前述多價醇較佳是 2 價以上的醇。

前述多價醇較佳是 3 價醇以及/或 4 價醇。

前述多價醇較佳是甘油(glycyrin)、以及/或季戊四醇(pentaerythritol)。

又，本發明亦有關於含有前述不含鉛焊條用助熔劑與無鉛焊錫粉末的焊料糊。

【實施方式】

本發明之助熔劑，是以樹脂酸類中使多價醇酯化反應而成之酯（a1）為必須成分作為基底樹脂（A）。

構成酯（a1）之樹脂酸類，是以各種樹脂酸（松香酸、左旋海松酸、新松香酸、對史崔克酸、海松酸、異海松酸、杜松脂基海松酸、脫氫松香酸等）為主的構成成分，可舉例如松香(gum rosin)、木松香、妥爾油松香等各種習知的天然松脂類。該天然松脂類，酸價通常為 160~190mgKOH/g，較佳為 170~180mgKOH/g（以 JIS-K5902 為基準。以下省略

單位。)的程度，又軟化點通常為 340~45，較佳為 345~383K（以 JIS-K5903 為基準測定的值。（℃）變換為絕對溫度（K）。以下，相同。）的程度。又，樹脂酸類，可舉例如該天然松脂類的各種衍生物（不均化物、水添物、甲酰基化物、聚化物（聚合松脂類）、α，β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳附加物）。該衍生物，酸價通常為 140~400，較佳為 145~380，軟化點通常為 340~480K，較佳為 373～443K。再者，樹脂酸類亦可為該天然松脂類與該衍生物並用者。但是，從提高助熔劑的耐熱性、酸價大之焊錫的氧化被膜除去等優點而言，較佳是使用α，β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳附加物。

再者，前述聚合松脂類，含有 30~80 重量%之 2 量化之前述樹脂酸，整體通常 100~300，較佳為 140~170 的酸價，又通常為具有 363~450K，較佳為 373~440K 的軟化點之聚合物。上述例如可從「CP-No.140(武平縣林產化工公司製造)」、「TX295(Arizona Chemical 公司製造)」等的市售品入手。

又，前述α，β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳附加物，樹脂酸類所含之前述樹脂酸是含有α，β-不飽和碳酸附加狄爾斯・阿德耳之化合物的組合物。該α，β-不飽和碳酸可為各種習知者，例如丙烯酸、甲基丙烯酸等的α，β-不飽和單碳酸類和丁烯酸(crotonic acid)、衣康酸、馬來酸、馬來酸酐、富馬酸、粘康酸(muconic acid)、檸康酸(citraconic acid)等的α，β-不飽和二碳酸類。

又，該等的中和鹽亦可。但是，本發明的助熔劑考慮電子材料用時，較佳為胺、碳酸銨、單乙基氨、單丁基氨、二甲基氨、二丁基氨、三甲基氨、二乙基氨等的有機鹽、鈣、鈉、鉀等的金屬鹽。該α，β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳附加物，整體通常酸價為20~400，較佳為100~300，特佳為200~250，又軟化點通常為363~453K，較佳為373~443K，特佳為383~433K的組合物。上述者例如可由「Pine Crystal KE系列」、「MALKYD系列」等的市售品（任一者皆為荒川化學工業（股）製造）入手。

使用作為基底樹脂（A）之酯(a1)，前述樹脂酸類含有使多價醇反應之熱穩定性優異之酯化合物的組合物。該多價醇，若為2價以上者則沒有特別限制，可使用各種習知著。

2價醇可為例如乙二醇、二乙烯乙二醇、1,2-二氫氧丙烷、1,3-二氫氧丙烷、1,2-二氫氧丁烷、1,3-二氫氧丁烷、2,3-二氫氧丁烷、新戊基乙二醇、1,4-雙-氫氧基甲基-環己烷、1,6-己烷二醇(o1)、辛烯乙二醇、聚乙烯乙二醇等的2價芳香族醇和、2,2-雙（4-氫氧基二苯基）甲烷、2,2-雙(4-氫氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-氫氧基-3-甲基苯基)丙烷、2,2-雙(4-氫氧基-3-t-丁基苯基)丙烷、2,2-雙(4-氫氧基-3,5-二溴基)丙烷、4,4-雙(4-氫氧基苯基)庚烷、1,1-(4-氫氧基苯基)環己烷等的雙酚類和4,4’-二氫氧聯苯、3,3’,5,5’-四甲基-4,4’-聯苯等的苯酚類等的2價芳香族醇，還有該2價芳香族醇之芳香族環的一部份

或全部氫化的2價脂環族醇等。

又，3價醇例如甘油(glycerin)、丙三醇(glycerol)、1,2,3-丙三醇(propanetriol)、1,2,4-丁三醇、三乙烯乙二醇、三丙烯乙二醇、3-甲基物烷-1,3,5-三醇、1,2,6-己烷三醇、1,3,5-三（2-氫氧基乙基）、氰酸、皮麻油等的3價脂肪族醇和、4,4'-異丙烯二苯酚（雙酚A）、雙（4-氫氧基苯基）磺（雙酚S）、雙（4-氫氧苯酚）醚、雙（4-氫氧機苯酚）丙酮、4,4'-雙氫氧基聯苯等的3價芳香族醇、還有該3價芳香族醇之芳香族環的一部份或全部氫化的3價脂環族醇等。

又，4價醇，可舉例如二甘油、季戊四醇、二季戊四醇等的4價醇脂肪族醇。再者，亦可使用5價以上的醇。

該多價醇之中，以空洞抑制(特別是前述「氣泡空洞」)的觀點，較佳為前述2價醇，特佳為前述3價醇以及/或4價醇。具體言之，特佳為前述甘油以及/或季戊四醇。

作為樹脂酸類之前述α,β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳附加物，又作為該該多價醇之甘油以及/或季戊四醇，或使用前述雙酚A之酯(a1)，由於與樹脂酸類相比容易結晶化，因此若使用該酯(a1)為基底樹脂之助熔劑，會得到經時不增黏等品質管理上有利的焊料糊。

酯(a1)的製造方法沒有特別限制，可利用各種習知方法。具體言之，亦可將前述樹脂酸類與前述多價醇裝入反應容器中(氮素和稀有氣體等的惰性氣體氣流下為較佳)，通常是在大氣壓力下將系統加熱到150~300℃，將生成的

水除去後反應到成為既定形狀。再者，裝入比例為樹脂酸類：多價醇成為 1:1.5~1:0.7 程度的當量比（COOH(eq)/OH(eq)）。又，反應時亦可使用酯化觸媒。具體言之，可舉例如醋酸、對甲苯磺酸等的觸媒酸；氫氧化鋰等的鹼金屬的氫氧化物；氫氧化鉀等的鹼土族金屬的氫氧化物；氧化鉀、氧化鎂等的金屬氧化物等。再者，做為原料之該樹脂酸類，亦可為以後述之各種精製法預先處理者。

如此製得的酯(a1)，通常為含有 98~90 重量%，較佳為 95~92 重量%的酯化合物的組合物。又，其酸價通常為 0.1~50，較佳為 0.1~25，特佳為 1~20，軟化點通常為 343~453K，較佳為 353~443K，特佳為 363~433K，又氫氧基價通常為 0~60，較佳為 1~40。又，酯(a1)之該酯化合物的含有量（重量%），可以例如氣相色譜儀(gas chromatography)等的習知方法測定而決定，但更簡便的，可根據使用為原料之樹脂酸類的酸價等比決定酯(a1)具有之酸價。

如前述，在本發明，考慮空洞形成之要因之一為前述分子量 300 以下的成分（低沸分）。酯(a1)因為具有廣泛軟化點範圍，軟化點高時之黏度亦增大，低沸分容易排出於系統外。另一方面，軟化點低時系統的黏度亦降低，低沸分亦變的容易排出。因此，在本發明，前述酯(a1)，以後樹脂範例顯示之各種精製手段處理，處理後的酯(a1)之分子量 300 以下的成分的含有量（重量%），與處理後之酯(a1)的軟化點（K）之比（重量%/K）為 0.004 以下，較

佳為 0.002 以下，更佳為 0.001 以下，特佳為 0.0001 以下，最佳為以實質為 0 而調製者（以下稱為酯(a1')）作為基底樹脂（A），可降低空洞的發生量。

再者，如此前述比（重量%/K），實質為 0 為最佳，但若考慮精製處理所需時間和製品成本，與空洞抑制的效果的平衡，0.000001 以上，或 0.00001 以上皆可。

該分子量 300 以下之成分是指各種反應時產生之前述揮發性的環狀化合物和反應系中殘留的觸媒類、未反應物、雜質等。該等因為沸點和融點低，多量存在於酯(a1)中，會有空洞易發生的傾向。

在本發明，限於不脫離前述比的值，該分子量 300 以下之成分的含有量（重量%）與軟化點（K）的數值沒有特別限制。例如，處理後之酯(a1)的軟化點（K）為 373K 的場合，分子量 300 以下之成分的含有量為 1.5 重量部以下，較佳亦可為 0.4 重量%以下。又，處理後之酯(a1)的軟化點（K）為 433K 的場合，分子量 300 以下之成分的含有量為 1.7 重量部以下，較佳亦可為 0.8 重量%以下。再者，在本發明前述酯(a1)與該酯(a1')可併用。

精製手段可舉例如(1)加熱・減壓之減壓蒸餾法、(2)加熱・常壓或減壓下加熱之水蒸氣吹入系統內之水蒸氣蒸餾法、(3)使用適合可溶解分子量 300 以下之成分的溶媒之溶媒抽出法等的各種習知方法。該等手段亦可適當組合使用。

在前述(1)減壓蒸餾的場合，亦可在通常 200~300℃左

右的溫度、0.01~3kPa的壓力下進行。處理時間依照溫度・壓力而不同，但前述比的值若成為0.004以下的時間則沒有特別限制。具體的條件，是在例如270℃、0.5kPa 1小時左右。再者根據該使用分子蒸餾膜之減壓蒸餾的分子蒸餾法，可在提高精製的效果。

又在前述(2)水蒸氣蒸餾法的場合，例如可於通常200~300℃左右的溫度、常壓下、將0.01~1MPa程度加壓之水蒸氣吹入系統內而進行。處理時間依照溫度・壓力以及水蒸氣之吹入條件而不同，但前述比的值若成為0.004以下的時間則沒有特別限制。具體的條件，是在例如270℃、常壓下、0.1MPa程度之水蒸氣吹入系統內2小時的程度。

又，前述(3)溶媒抽出法的場合，例如粉碎前述酯(a1)，將適當溶解前述分子量300以下之成分的溶媒抽出。溶媒可使用己烷、庚烷等的脂肪族碳化氫和甲醇、乙醇等的醇等。

再者，前述分子量300以下之成分的含有量（重量%），可由一般凝膠滲透色譜（GPC）之頂點(peak)面積的比決定。具體言之，可由分子量300以下之成分的頂點面積總和除去前述酯(a1)之頂點面積的總和而決定。再者，GPC的測定條件沒有特別限制，但例如由本發明書之實施例，可使用特定的GPC裝置以及柱(column)而由聚乙烯換算值決定含有量（重量%），若可實質決定該含有量，亦可使用其他的GPC裝置和柱。

如此製得之酯(a1')，通常為含有98~90重量%，較

佳為 95~92 重量%的酯化合物之組合物，酸價通常為 0.1~50 左右，較佳為 0.1~25 左右，特佳為 0.5~20，又軟化點通常為 343~453K，較佳為 348~448K，特佳為 353~443K，又氫氧基價通常為 0~60，較佳為 1~45。再者，酯(a1')之該酯化合物的含有量(重量%)，可與酯(a1')同樣地求出。

如以上說明，作為基底樹脂(A)之酯(a1)、酯(a1')，亦可供給各種習知的氫素添加處理、不均化(脫氫化)、氧化防止劑添加處理。該等場合，能提高助熔劑之耐熱性和色調者為較佳。

本發明之「助熔劑」，因為以降低前述空洞(特別是「氣泡空洞」)的產生為目的，因此特徵是酯(a1)(較佳為酯(a1'))通常含有 6~55 重量%左右。其量未滿 6 重量%時空洞的降低會有困難，又其量超過 55 重量%時會有損及焊錫球等的一般焊錫特性的傾向。基於這樣的理由該含有量較佳為 9~45 重量%，更佳為 18~40 重量%。

接著，為了有別於酯(a1)，依次說明使用為基底樹脂(A)之樹脂酸類(a2)，與其他的助熔劑成分之活性劑(B)、添加劑(C)、溶劑(D)。

作為基底樹脂(A)之樹脂酸類(a2)，可使用與前述酯(a1)之樹脂酸類相同者，主要是藉由其活性羧基的作用將無鉛焊錫粉的表面清淨化(除去氧化被膜)為重要目的。作為基底樹脂(A)之樹脂酸類(a2)，較佳是含有前述聚合松脂類以及/或前述 α，β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄

爾斯・阿德耳附加物者。該等是因為軟化點在較高的溫度區域，可提高助熔劑的耐氧化性、熱穩定性。

又，樹脂酸類(a2)，亦可與酯(a1)同樣地，可使用以前述各種精製手段處理，處理後之樹脂酸類(a2)的分子量300 以下之成分的含有量（重量%），與處理後之樹脂酸類(a2)的軟化點（K）的比（重量%/K）為 0.004 以下，較佳為 0002 以下，更佳為.001 以下，特佳為 0.0001 以下，最佳是實質為 0 而調製者（以下稱為樹脂酸類(a2’)作為基底樹脂（A），仍可降低空洞的發生量。

再者，如此前述比（重量%/K），實質為 0 者為最佳，但若考慮到精製處理所需時間和製品成本，與空洞抑制的效果的平衡，0.000001 以上，或 0.00001 以上皆可。

又，該分子量 300 以下之成分，與前述者相同，該成分多量存在於處理後之樹脂酸類(a2)中時仍有容易發生空洞的傾向。再者，在本發明限於不脫離該比的值，該分子量 300 以下之成分的含有量（重量%）與該軟化點（K）的數值沒有特別限制。再者樹脂酸類(a2’)若為前述天然松脂類精製者，酸價通常為 160~190，較佳為 170~180，軟化點通常為 340~450K 左右。又，樹脂酸類(a2’)若為前述天然松脂類的各種衍生物，酸價通常為 140~400，軟化點通常為 340~480K 左右。再者，樹脂酸類(a2)與樹脂酸類(a2’)亦可併用。

以上說明之作為基底樹脂（A）之樹脂酸類(a2)、(a2’)，還可供給於各種習知的氫素添加處理、不均化（脫

氫化）、氧化防止劑添加處理。該等場合，能提高助熔劑之耐熱性和色調者為較佳。於

再者，在本發明亦可併用下列作為基底樹脂（A）。具體言之，可舉例如環氧樹脂、丙烯酸樹脂、聚醯胺樹脂（尼龍樹脂）、聚酯樹脂、聚烯腈樹脂、氯化乙烯樹脂、醋酸乙烯樹脂、聚烯烴樹脂、氟素系樹脂或配合 ABS 樹脂之單體或複數者、異戊橡膠(isoprene)、乙烯丁二烯橡膠（SBR）、丁二烯橡膠（BR）、氯戊二烯橡膠或尼龍橡膠等。再者，前述樹脂酸類（較佳是以各種精製法預先處理者）之單醇酯，亦可與前述基底樹脂（A）併用。該等，對於基底樹脂（A）的合計固形分重量，通常是在 0~20 重量%左右的範圍使用。又，基底樹脂（A）併用的形，是使用前述樹脂酸類的單醇（例如甲醇、乙醇、丁醇等），亦可使用通常液狀的酯。

在本發明之助熔劑，前述酯(a1)（較佳為酯(a1’)）與前述樹脂酸類(a2)（較佳為樹脂酸類(a2’)）的合計固形分量所佔之該酯(a1)（較佳為酯(a1’)）的固形分重量，以空洞抑制的觀點，通常為 60~88 重量%，較佳為 70~85 重量%，更佳為 73~82 重量%。

活性劑（B），若為助熔劑可用之溶劑則沒有特別限制。具體言之，可使用以回焊處理之預熱活性化之有機酸系化合物若有機氨系化合物、以主要加熱(main heat)活性化之鹵(halogen)化物，或由預熱到主要加熱顯示有活性力之化合物等。該有機酸系化合物以及有機氨系化合物，可舉例

如琥珀酸(succinic acid)、安息香酸、己二酸、松香酸、戊二酸(glutaric acid)、棕櫚酸(palmitic acid)、硬脂酸(stearic acid)、蟻酸、壬二酸(azelaic acid)、三丁基氨、二辛基氨或二丁基氨等。又，該鹵化合物可舉例如乙基氨鹽酸鹽、甲基氨鹽酸鹽、乙基氨溴素酸鹽、二乙基氨溴素酸鹽、甲基氨溴素酸鹽、丙基二醇鹽酸鹽、烯丙基氨鹽酸鹽、3-氨-1-丙基鹽酸鹽、N-(3-氨丙基)甲基丙烯酸醯胺鹽酸鹽、0-甲氧基苯胺(anisidine)鹽酸鹽、n-丁基氨鹽酸鹽、P-氨基酚鹽酸鹽或 trans-2,3-二溴基-2-丁烯-1,4-二醇等。又，該預熱到主要加熱顯示有活性力之活性劑可舉例如第 4 級銨、月桂基三甲基銨氯化物、烷基苄基二甲基銨氯化物或四丁基銨溴化物等，該等亦可適當併用。

再者助熔劑之活性劑（B）的含有量，在助熔劑中通常為 0.1~10 重量%左右，較佳為 0.1~5 重量%左右，更佳為 0.1~3 重量%。藉由活性劑（B）的含有量為 0.1~10 重量%，附加焊錫良好，亦有提高焊料糊之保存穩定性和電氣絕緣性的傾向。

添加劑（C），可使用各種習知氧化防止劑、觸變劑(thixotropic agent)等。氧化防止劑例如可舉例 2,6-雙-t-丁基-p-甲酚、p-tert-對叔戊基苄酚(amyl phenol)、2,2' -亞甲基(methylene)雙、4-甲基-6-tert-丁基酚等。又觸變劑可舉例篦麻油、硬化篦麻油、蜜蠟、巴西棕櫚蠟、硬脂酸醯胺、氫氧硬脂酸乙烯雙醯胺等。再者，為了防止「乾燥」和「繃緊」（也就是在焊料糊的保存中心焊錫球

與助熔劑中的活性劑等反應而其黏度產生變化，糊料表面的皮膜變緊而變硬，再者乳液(cream)整體的黏稠性等的經時變化），亦可任意使用、3-甲基-1-紫卯黃酮(butin)-3-醇(ol)、3-甲基-1-戊炔-3-醇、3,5-二甲基-1-己基-3-醇、2,5-二甲基-3-己基-2,5-二醇、2,4,7,9-四甲基-5-癸炔(decene)-4,7-二醇以及3,6-二甲基-4-辛炔(octene)-3,6-二醇等的炔醇(參照特開2000-263281號公報）作為添加劑。助熔劑之添加劑（C）的含有量，通常為0.1~10重量%左右，較佳為0.1~5重量%左右，更佳為0.1~2重量%。

使用觸變劑作為添加劑（C）的場合，若其使用3~20重量%左右亦可，更佳是使用4~10重量%。藉由觸變劑之含有量為3~20重量%，可抑制印刷時的垂流、滲色(blot)、污漬(blur)等的不具合的產生。又使用炔醇（acetylene alcohol）系化合物的場合，可使用0.1~5重量%，使用0.5~3重量%更佳。炔醇系化合物的含有量為0.1~5重量%，會有前述乾燥、皮膜變緊之抑制效果充足的傾向。再者，超過5重量%時不接受上述效果，反而會有焊錫加付性降低的傾向。

溶劑（D）不限定使用助熔劑使用之各種習知的溶劑。具體言之，可舉例如乙二醇一己基醚(ethylene glycol monohexylether)、二乙二醇一丁基醚(diethylene glycol monobutylether)、己基乙二醇(hexyl glycol)、辛二醇(octanediol)、乙基己基乙二醇、苄基醇(benzyl

alcohol)、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇-2-(2-n-丁氧乙氧)乙醇、帖品醇(terpinenol)等的醇類;安息香酸丁基、己二酸二乙基、2-(2-n-丁氧乙氧)乙基乙酸酯等的酯類;十二烷(dodecane)、十四碳烯(tetradecene)等的碳化氫類;N-甲基-2-吡咯烷酮(pyrrolidone)等的吡咯烷酮類。再者,無鉛焊錫的溶融溫度如前述非常的高,因此該等之中較佳是沸點為150~300左右,較佳為220~280的範圍者。

再者助熔劑之溶劑(D)的含有量通常為20~85重量%,較佳為25~85重量%,更佳為30~80重量%。藉由溶劑(D)的含有量為20~85重量%,焊料糊的黏度增高而滾動不良造成印刷性降低,相反地焊料糊的黏度變小印刷時會有可抑制垂流和滲色(bleeding)等不具合產生的傾向。

本發明之助熔劑可藉由習知手段混練基底樹脂(A)、活性劑(B)、添加劑(C)、溶劑(D)而得。此時的條件(溫度、壓力等)沒有特別限制。混練手段可使用例如行星混練機(planetary mill)。

接著,說明本發明之焊料糊。該焊料糊,是本發明之前述助熔劑與各種習知的無鉛焊錫粉末,以行星混練機等的習知混合手段混練而成之乳液(cream)狀的組合物。

無鉛焊錫粉末可舉例如Sn焊錫粉、Sn-Ag系焊錫粉、Sn-Cu系焊錫粉、Sn-Zn系焊錫粉、Sn-Sb系焊錫粉。再者,該Sn-Ag系焊錫粉可舉例如Sn-Ag焊錫粉、Sn-Ag-Cu焊錫粉、Sn-Ag-Bi焊錫粉、Sn-Ag-Cu-Bi焊錫粉、Sn-Ag-Cu-In焊錫粉、Sn-Ag-Cu-S焊錫粉,以及Sn-Ag-Cu-Ni-Ge焊錫

粉等。

再者，本發明之助熔劑是意圖作為無鉛焊錫用，但視狀況亦可供給作為習知的鉛共晶焊錫用途。鉛共晶焊錫粉，可舉例如 Sn-Pb 系焊錫粉、Sn-Pb-Ag 系焊錫粉、Sn-Pb-Bi 系焊錫粉、In-Pb 系焊錫粉、Pb-Ag 系焊錫粉。

又，助熔劑與無鉛焊錫粉末的固形分重量，通常前者：後者為 5:95~20:80 左右，較佳為 9:91~20:80。在鉛共晶焊錫粉末的場合亦相同。藉由該重量比 5:95~20:80，會有得到良好黏性的傾向。再者，限於在該範圍內，還可任意使用前述添加劑（C）和溶劑（D），其他的添加物。

實施例

以下藉由實施例更具體說明本發明，但不限制本發明。

(酯(a1)以及樹脂酸類(a2’)的調製)

調製例 1

在具備攪拌裝置、分水器、氮素導入管的反應裝置中，裝入市售聚合松脂酯(rosin ester)（商品名「Pensel D-160」：荒川化學工業（股）製造、聚合松脂與季戊四醇的酯;酸價 13、氫氧基價 40、軟化點 428K、分子量 300 以下的成分之含有量為 3.0 重量%、分子量 300 以下之成分的含有量（重量%）/軟化點（K）的值為 0.007）（以下稱為酯（a1-1））），在 280℃將其溶融。接著，藉由在 0.5kPa 減壓蒸餾 1 小時，得到酸價 13、氫氧基價 41、軟化點 442K、分子量 300 以下的成分之含有量為 1.7 重量%、分子量 300 以下之成分的含有量（重量%）/軟化點（K）

的值為 0.0038 的酯（a1’ -1）。再者，該分子量 300 以下之成分的含有量是以 GPC 分析（裝置：東楚（股）製造、商品名：「HLC-8120」、柱：東楚（股）製造、「TSKgel Super HM-L」3 個）決定的。該等的性狀示於表 1。再者，調製例 2 以下亦使用同樣的測定方法進行分析。

調製例 2

在調製例 1，除了改變前述市售聚合松脂酯為市售不均化松脂酯（商品名「Super Ester T-125」：荒川化學工業（股）製造、不均化松脂與季戊四醇的酯（以下稱為酯（a1-2））），以同樣條件減壓蒸餾，得到酯（a1’ -2）。性狀等示於表 1。

調製例 3

在調製例 2 除了減壓蒸餾時間為 2 小時之外，得到酯(a1’ -3)。性狀等示於表 1。

調製例 4

在調製例 2 除了減壓蒸餾時間為 3 小時之外，得到酯(a1’ -4)。性狀等示於表 1。

調製例 5

在調製例 4，除了將前述市售不均化松脂酯改變為市售松脂酯（商品名「Pensel AD」：荒川化學工業（股）製造、松脂與季戊四醇的酯（以下稱為酯（a1-5））之外，同樣地得到酯（a1’ -5）。性狀等示於表 1。

調製例 6

在調製例 1，除了將前述市售聚合松脂酯改變為市售

松脂酯（商品名「KE-100」：荒川化學工業（股）製造、不均化松脂與季戊四醇的酯（以下稱為酯（a1-6））之外，同樣地得到酯（a1'-6）。性狀等示於表1。

調製例7

在調製例1，除了將前述市售聚合松脂酯改變為松脂酯（不均化松脂與季戊四醇的酯（以下稱為酯（a1-7））之外，同樣地得到酯（a1'-7）。性狀等示於表1。

調製例8

在調製例1，除了將前述市售聚合松脂酯改變為市售松脂酯（商品名「Ester Gum RE」：荒川化學工業（股）製造、不均化松脂與季戊四醇的酯（以下稱為酯（a1-8））之外，同樣地得到酯（a1'-8）。性狀等示於表1。

調製例9

在調製例1，除了將前述市售聚合松脂酯改變為松脂酯（丙烯酸附加淡色松脂（商品名「KE-604」：荒川化學工業（股）製造與甘油的酯（以下稱為酯（a1-9））之外，同樣地得到酯（a1'-9）。性狀等示於表1。

調製例10

在與調製例1同樣的反應裝置中裝入前述市售中國聚合松脂（以下稱為樹脂酸類(a2-1)）100部，以同一條件減壓蒸餾得到樹脂酸類(a2'-1)。性狀等示於表1。

調製例11

在與調製例1同樣的反應裝置中裝入前述市售丙烯酸附加淡色松脂（商品名「KE-604」：荒川化學工業（股）

製造（以下稱為樹脂酸類(a2-2)）100部，以同一條件減壓蒸餾得到樹脂酸類(a2'-2)。性狀等示於表1。

參照例1~9

使用表1所記載之酯或樹脂酸類。

表1

	名稱	製品名	酯化合物的構造		AV	OHV	(重量%)	(K)	(重量%/K)
			樹脂酸類	多價醇					
調製例1	(a1'-1)	Pansel D-160	聚合松脂	季戊四醇	13	41	1.7	442	0.0038
調製例2	(a1'-2)	Super-Ester T-125	不均化松脂	季戊四醇	18	10	1.5	396	0.0038
調製例3	(a1'-3)	Super-Ester T-125	不均化松脂	季戊四醇	17	10	1.0	398	0.0025
調製例4	(a1'-4)	Super-Ester T-125	不均化松脂	季戊四醇	16	10	0.6	400	0.0015
調製例5	(a1'-5)	Pansel AD	松脂	季戊四醇	12	34	0.4	381	0.0010
調製例6	(a1'-6)	KE-100	不均化松脂	甘油	7	6	0.7	380	0.0018
調製例7	(a1'-7)	-	不均化松脂	甘油	0.9	10	0.8	378	0.0021
調製例8	(a1'-8)	Ester Gum RE	不均化松脂	甘油	6	27	0.3	374	0.0008
調製例9	(a1'-9)	-	丙烯酸附加淡色松脂	甘油	3.5	22	1.2	416	0.00288
調製例10	(a2'-1)	-	聚合松脂	-	149	-	0.8	420	0.0019
調製例11	(a2'-2)	KE-604	丙烯酸附加淡色松脂	-	230	-	0.7	408	0.0017
參照例1	(a1-1)	Pansel D-160	聚合松脂	季戊四醇	13	40	3.0	428	0.0070
參照例2	(a1-2)	Super-Ester T-125	不均化松脂	季戊四醇	15	10	1.9	393	0.0048
參照例3	(a1-5)	Pansel AD	松脂	季戊四醇	14	35	3.5	353	0.0099
參照例4	(a1-6)	KE-100	不均化松脂	甘油	8	6	1.7	374	0.0045
參照例5	(a1-7)	-	不均化松脂	甘油	0.3	8.5	1.8	375	0.0048
參照例6	(a1-8)	Ester Gum RE	不均化松脂	甘油	5.6	35	1.7	367	0.0046
參照例7	(a1-9)	-	丙烯酸附加淡色松脂	甘油	4.5	27	3.5	416	0.00841
參照例8	(a2-1)	-	聚合松脂	-	142	-	4.0	413	0.0097
參照例9	(a2-2)	KE-604	丙烯酸附加淡色松脂	-	238	-	1.9	401	0.0047

表中，「AV」表示酸價，「OHV」表示氫氧基價（兩者單位為 mgKOH/g）。又，「（重量%）」為分子量 300 以下之成分的含有量，「（K）」表示樹脂軟化點。

實施例 1~25 以及比較例 1~4（氣泡空洞、焊錫球的評價）

（焊料糊的調製）

以表 2~6 所示之原料配合調製助熔劑。接著，在所得之助熔劑中加入 Sn-Ag-Cu 系焊條金屬粉（Sn96.5 重量%、Ag3 重量%、Cu0.5 重量%；商品名「Sn96.5/Ag3/Cu0.5」、三井金屬礦業（股）製造（助熔劑：焊條金屬粉=1:9 的重量比），以行星混練機(planetary mill)混練 1 小時，調製焊料糊。

（附焊條（錫鉛塊接合））

在焊條形成用試驗基板（具有附 220μm 間距(pitch)之附有焊條之基板）印刷上述得到的焊料糊，以氮素回焊進行加附焊條，將其作為試驗片。印刷條件如下所述。錫鉛塊直徑為 100μm。

<印刷條件>

金屬罩(Metal Mask)：厚度 70μm 的雷射加工品

金屬刮墨輥(squeegee)速度：20mm/秒

版離速度：0.1mm/秒

<回焊製程參數(profile)>

預熱：在 150~160℃ 90 秒鐘

回焊時的尖峰溫度： 235℃

回焊條件：220℃ 以上、約 30 秒鐘

（氣泡空洞的觀察）

對製得之試驗片照射X線，將焊條錫鉛塊內產生的氣泡空洞視覺化。以接合部數378個，求出對錫鉛塊直徑(100μm)之空洞的直徑（μm）的平均值（%）。

再者，氣泡空洞的評價以下列為基準。

◎：平均值10%以下

○：超過平均值10%而15%以下

○△：超過平均值15%而20%以下

△：超過平均值20%而25%以下

△×：超過平均值25%而30%以下

×：大於平均值30%

在各表中，記號旁附有「＋」是指比各評價之下限以及上限的中間值更小，「－」是指比中間值大。

（焊錫球的觀察）

再者，對前述氣泡空洞觀察用製成之試驗片，使用顯微鏡（製品名「VH-8000」）以200倍的擴大被率確認焊條錫鉛塊周邊的焊錫球出現狀況。於是，以目視計算發生於焊錫錫鉛塊（接合部）周邊的焊錫球的數量，再求出每1個焊條錫鉛塊之計數值的平均值，以下列基準評價。

○：0個

○△：1~3個

△：3~5個

△×：6~9個

×：10個以上

表 2

助熔劑成分		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
基底樹脂（A）	酯(a1-6)	9.9	21.2	35.7	34.8	53.5	34.8	9.9
	（殘留※）	(0.4)	(0.8)	(1.4)	(1.4)	(2.1)	(1.4)	(0.4)
	樹脂酸類(a2-1)	5.1	11.1	9.3	18.2	5.1	0	0
	樹脂酸類(a2-2)	0	0	0	0	0	18.2	5.1
	其他※2	0	0	0	0	0	0	0
活性劑（B）	己二酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	二乙氨溴化氫銀	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
添加劑（C）（觸變劑）	硬化篦麻油	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
溶劑（D）	己基卡必醇	74.6	56.9	43.6	35.6	29.3	35.6	74.6
氣泡空洞		◎	○	○△	△	△	△	◎
焊錫球		△×	○	○	○	○△	○	△×

表中，※1「殘留」是指未反應物（含有樹脂酸等）。又※2「其他」是指使用中國製 WW 松脂（酸價 168mgKOH/g 程度、軟化點 74℃程度）。再者，酯(a1-6)之上段的數字，是酯化合物本身（純分）的值。下述表亦同樣。

表 3

助熔劑成分		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
基底樹脂（A）	酯(a1-1)	0	0	3.0	60
	（殘留※1）	-	-	(0.1)	(2.3)
	樹脂酸類(a2-1)	46.8	15.6	11.1	5.1
	樹脂酸類(a2-2)	0	0	0	0
	其他※2	0	31.2	0	0
活性劑 4（B）	己二酸	1.0	1.0	1.0	1.0
	二乙氨溴化氫銀	1.0	1.0	1.0	1.0
添加劑（C）（觸變劑）	硬化篦麻油	8.0	8.0	8.0	8.0
溶劑（D）	己基卡必醇	43.2	43.2	75.8	22.6
氣泡空洞		×	×	△×	△×
焊錫球		△	△	×	×

表 4

助熔劑成分		實施例 4	實施例 8	實施例 9	實施例 6	實施例 10	實施例 11
基底樹脂（A）	酯(a1-1) 或	(a1-6)	(a1'-6)	(a1'-6)	(a1-6)	(a1'-6)	(a1'-6)
	酯(a1')	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2
	樹脂酸類(a2) 或	(a2-1)	(a2-1)	(a2'-1)	(a2'-2)	(a2-2)	(a2'-2)
	樹脂酸類(a2')	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
活性劑（B）	己二酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	二乙氨溴化氫銀	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
添加劑（C）（觸變劑）	硬化篦麻油	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
溶劑（D）	己基卡必醇	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6
氣泡空洞		△	△+	○△	△	△+	○△
焊錫球		○△	○	○	○	○	○

表 5

助熔劑成分		實施例 4	實施例 12	實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17
基底樹脂（A）	酯(a1)	(a1-6)	(a1-1)	(a1-2)	(a1-5)	(a1-7)	(a1-8)	(a1-9)
		36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2
	樹脂酸類(a2)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)
		18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
活性劑（B）	己二酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	二乙氨溴化氫銀	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
添加劑（C）（觸變劑）	硬化篦麻油	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
溶劑（D）	己基卡必醇	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6
氣泡空洞		△	△-	△-	△	△	△	△+
焊錫球		○	○	○	○	○	○	○

表 6

助熔劑成分		實施例 7	實施例18	實施例19	實施例20	實施例21	實施例22	實施例23	實施例24	實施例25
基底樹脂 (A)	酯(a1')	(a1'-6)	(a1'-1)	(a1'-2)	(a1'-3)	(a1'-4)	(a1'-5)	(a1'-7)	(a1'-8)	(a1'-9)
		36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2
	樹脂酸類(a2)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)
		18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
活性劑 (B)	己二酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	二乙氨溴化氫銀	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
添加劑 (C) (觸變劑)	硬化篦麻油	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
溶劑 (D)	己基卡必醇	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6
氣泡空洞		△+	△+	△+	△+	△+	△+	△+	△+	○
焊錫球		○	○	○	○	○	○	○	○	○

實施例 26~30（空隙空洞的評價）

（焊料糊的調製）

助熔劑是使用表 7 所示之原料的配合而調製的。又，焊錫金屬粉和混練機械與前述相同。

（焊錫加付直接接合（Direct Bonding））

直接接合用銅基板（20mmx30mm），使用罩幕(Screen mask)以及印刷用刮墨輥，以網印將前述焊料糊形成厚度 0.15μm，作為試驗片。印刷條件如下所述。

<回焊製程參數(空隙空洞觀察用)>

預熱：160~180℃ 80 秒鐘

回焊時的尖峰溫度：240、220℃以上、約 30 秒鐘

（空隙空洞的觀察）

對製得之試驗片照射 X 線，將焊條接合界面內產生的氣泡空洞視覺化。求出對平面電極之面積（mm^2）之該空隙

空洞的面積（mm^2）的比率（%）。再者，評價以下述為基準。

○：5%以下

△：超過5%在10%以下

表7

助熔劑成分		實施例26	實施例27	實施例28	實施例29	實施例30
基底樹脂(A)	酯(a1)或酯(a1')	(a1-6)	(a1'-6)	(a1'-6)	(a1-6)	(a1'-6)
		36.2	36.2	36.2	36.2	36.2
	樹脂酸類(a2)或樹脂酸類(a2')	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)	(a2-1)
		18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
活性劑（B）	己二酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	二乙氨溴化氫銀	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
添加劑（C）（觸變劑）	硬化篦麻油	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
溶劑（D）	己基卡必醇	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6
空隙空洞		△	○	○	△	○

產業上的可利用性

根據本發明，可提供不損於焊錫球等的一般焊料特性，特別是能降低氣泡空洞和空隙空洞的發生量的不含鉛焊條用助熔劑。又，使用本發明之助熔劑的焊料糊不會產生一點空洞，且能適用於現行的表面實裝。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

五、中文發明摘要：

提供不損於焊料等的一般焊料特性，且能降低氣泡空洞(void)和空隙空洞的發生量的不含鉛焊條用助熔劑。含有樹脂酸類的多價醇酯(a1)6~55重量%作為基底樹脂的不含鉛焊條用助熔劑。提供還含有該不含鉛焊條用助熔劑與無鉛焊錫粉末，且能顯著降低空洞的發生量之焊料糊。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

公告本

95年6月16日 更正

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：P4142781

※ 申請日期：P4.12.5　　※IPC 分類：B23K 35/363, 35/22 (2006.01)

H05K 3/34 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

不含鉛焊條用助熔劑及焊料糊

二、申請人：（共１人）

姓名或名稱：（中文/英文）

荒川化學工業股份有限公司

代表人：（中文/英文）末村長弘

住居所或營業所地址：（中文/英文）

日本國大阪府大阪市中央區平野町一丁目３番７號

國　籍：（中文/英文）日本/JAPAN

三、發明人：（共３人）

姓　名：（中文/英文）

1.石賀史男

2.千葉安雄

3.梶田和成

國　籍：（中文/英文）

1.日本/JAPAN

2.日本/JAPAN

3.日本/JAPAN

十、申請專利範圍：

1.一種不含鉛焊條用助熔劑，其含有6~55重量%之樹脂酸類的多價醇酯（a1）作為基底樹脂（A），其中前述多價醇酯（a1）是將分子量300以下之成分的含有量（重量%）與軟化點（K）之比（重量%/K）調製為0.004以下而成者。

2.如申請專利範圍第1項所述之不含鉛焊條用助熔劑，其中成為前述多價醇酯（a1）的樹脂酸類是α，β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳附加物。

3.如申請專利範圍第1項所述之不含鉛焊條用助熔劑，還含有樹脂酸類（a2）作為基底樹脂（A）。

4.如申請專利範圍第3項所述之不含鉛焊條用助熔劑，其中前述樹脂酸類（a2）是將分子量300以下之成分的含有量（重量%）與軟化點（K）之比（重量%/K）調製為0.004以下而成者。

5.如申請專利範圍第3項所述之不含鉛焊條用助熔劑，其中前述樹脂酸類（a2）包含有聚合松脂類以及/或α，β-不飽和碳酸類與樹脂酸類的狄爾斯・阿德耳附加物。

6.如申請專利範圍第3項所述之不含鉛焊條用助熔劑，其中前述酯（a1）與前述樹脂酸類（a2）的合計固形分重量為10~60重量%。

7.如申請專利範圍第3項所述之不含鉛焊條用助熔劑，其中前述酯（a1）與前述樹脂酸類（a2）的合計固形分重量所佔之該酯（a1）的固形分重量為60~88重量%。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之不含鉛焊條用助熔劑，還含有活性劑（B）、添加劑（C）以及溶劑（D）。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之不含鉛焊條用助熔劑，其中前述多價醇是 2 價以上的醇。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之不含鉛焊條用助熔劑，其中前述多價醇是 3 價醇以及/或 4 價醇。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之不含鉛焊條用助熔劑，其中前述多價醇是甘油、以及/或季戊四醇。

12.一種含有如申請專利範圍第 1 項所述之不含鉛焊條用助熔劑與無鉛焊錫粉末的焊料糊。