



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201938809 A

(43) 公開日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：108100308

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 04 日

(51) Int. Cl. :

*C22C13/02 (2006.01)**C22C12/00 (2006.01)**B23K1/00 (2006.01)**B23K35/02 (2006.01)**B23K35/22 (2006.01)**B23K35/26 (2006.01)**H05K3/34 (2006.01)*

(30) 優先權：2018/03/08 日本

2018-042040

2018/07/24 日本

2018-138511

(71) 申請人：日商千住金屬工業股份有限公司 (日本) SENJU METAL INDUSTRY CO., LTD.

(JP)

日本

(72) 發明人：橫山貴大 YOKOYAMA, TAKAHIRO (JP)；出井寬大 DEI, KANTA (JP)；松藤貴大 MATSUFUJI, TAKAHIRO (JP)；野村光 NOMURA, HIKARU (JP)；吉川俊策 YOSHIKAWA, SHUNSAKU (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：1 共 22 頁

(54) 名稱

焊錫合金、焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫及焊錫接頭

(57) 摘要

本發明提供藉由低融點抑制未融合的發生，具有優異的機械特性及耐衝擊性同時具有優異的熱循環(heat cycle)耐受性之焊錫合金、焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫及焊錫接頭。為了謀求合金組織的細微化，以質量百分比計算的合金組成為 Bi:35 ~ 68%、In:0.5 ~ 3.0%、Pd:0.01 ~ 0.10%、其餘為錫。合金組成，以質量百分比計算可以為 In:1.0 ~ 2.0%，可以為 Pd:0.01 ~ 0.03%，可以為含有 Co、Ti、Al、及 Mn 之中至少任一種合計在 0.1% 以下。焊錫合金，可適宜地用於焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫，焊錫接頭。

指定代表圖：

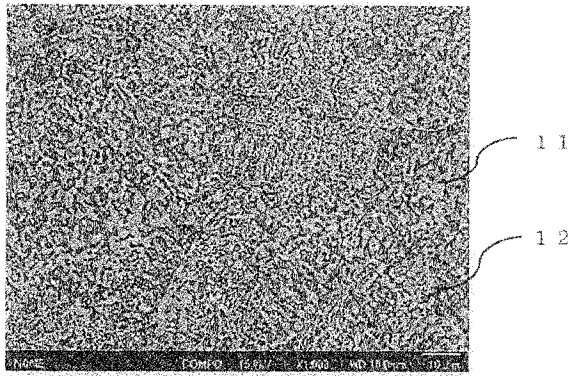
符號簡單說明：

11、21、31 . . . Bi

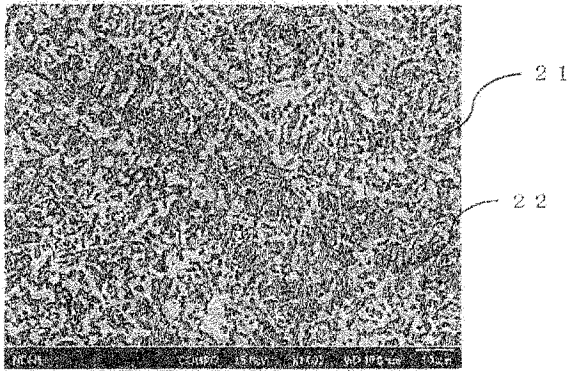
相

12、22、32 . . . Sn

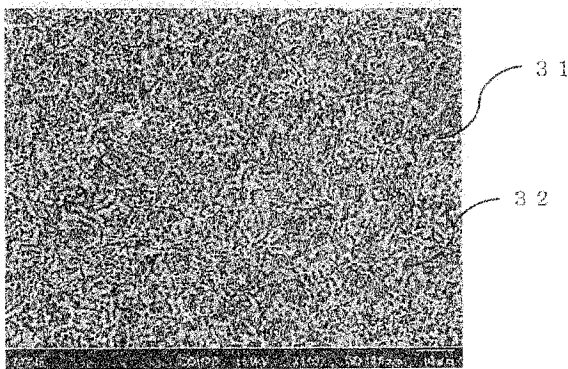
相



(a)



(b)



(c)

【圖 1】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

焊錫合金、焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫及焊錫接頭

【技術領域】

【0001】本發明係關於低融點的焊錫合金、焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫及焊錫接頭。

【先前技術】

【0002】近年來，中央處理單元(CPU, Central Processing Unit)等電子裝置被要求小型化。電子裝置進行小型化的話，焊接時的熱負荷變大，所以期待在低溫進行焊接。焊接溫度變低溫的話，可以製造可信賴性高的電路基板。為了在低溫進行焊接，有必要使用低融點的焊錫合金。

【0003】低融點的焊錫合金，如在日本工業標準JIS Z 3282(2017)所揭示的，可以舉出Sn-58Bi或Sn-52In。這些合金的熔融溫度分別為139℃、119℃，均為代表低融點焊錫的合金組成。特別是Sn-58Bi，作為低成本同時具有優異的濕潤性的焊錫合金被廣泛使用。

【0004】但是，如前所述鈹(Bi)的含量多的Sn-Bi焊錫合金，凝固時鈹在錫中偏析而析出粗大的鈹相(以下稱為Bi相)。Bi相呈現硬脆性質，所以使焊錫合金的機械特性劣化。在此，為了抑制融點上升同時提高機械特性而檢討

種種焊錫合金。

【0005】例如於專利文獻1，揭示了為了強化有效量之物理機械性質，於Sn-Bi焊錫合金內作為第3成分含有2重量百分比(以下簡稱為重量%)In、Cu、Ag、Cu與Ag、及這些的合成物構成的群所選擇的至少一種的焊錫合金。於專利文獻2，揭示了為了使拉伸強度及拉伸性呈現特定值以上之數值，於Sn-Bi焊錫合金含有0.5%以上未滿50%的錒(In)之焊錫合金。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

專利文獻1：日本特開平7-001179號公報

專利文獻2：日本特開平8-150493號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】於專利文獻1及2，記載著藉由添加錒使提高低融點焊錫合金的機械特性。這些文獻所記載的發明，應該是根據錒為錫的固溶強化型元素而完成之發明。但是，Sn-Bi焊錫合金的機械特性劣化的理由之一，可以舉出是硬且脆的脆性相之粗大Bi相存在的結果。因此，無論多少錫相(Sn相)藉由錒而固溶強化，應力被施加到焊錫合金的場合，焊錫合金還是以Bi相為起點開始破壞。進而，近年

來隨著基板用途的多樣化，期待著可以對應於被施加衝擊的用途之焊錫接頭的形成，但由於粗大Bi相的存在而有落下那樣的衝擊導致破斷之虞。另一方面，為了抑制Bi相的生成而減低Bi含量的話，融點會上升，而有焊錫合金在從前的回焊溫度未充分熔融而發生未融合之虞。為了使融點高的焊錫合金熔融而提高迴焊溫度的話，加熱時基板或封裝會發生翹曲，使焊錫合金與電極分離。在此場合，冷卻時焊錫合金的凝固要比基板或封裝的翹曲緩和還要快，所以焊錫合金會在與電極分離的狀態下凝固、發生未融合。

【0008】此外，專利文獻2的圖1及圖2顯示了錒含量越多拉伸強度越低同時延性提高的結果。因此，於專利文獻1及2，藉由添加錒雖然在機械特性中提高了延性，但是拉伸強度反而降低。進而，錒隨著其含量不同，在熱循環後會成為焊錫合金變形的原因，所以會成為熱循環耐受性降低的原因。

【0009】如此，從前的焊錫合金，要使低融點導致的未融合之抑制、機械特性以及熱循環耐受性全部同時提高是困難的。為了抑制電子裝置的小型化導致電子電路的可信賴性降低，這些特性有必要全都優異。

【0010】本發明的課題在於提供藉由低融點抑制未融合的發生，具有優異的機械特性及耐衝擊性同時具有優異的熱循環(heat cycle)耐受性之焊錫合金、焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫及焊錫接頭。

[供解決課題之手段]

【0011】本案發明人等，首先為了提高融點低的 Sn-Bi 焊錫合金的機械特性，著眼於使焊錫合金的合金組織細微化這一點進行了檢討。結果可以確認藉由添加特定量作為錫的固溶強化元素廣為人知的鋼，在偶然的情況下，合金組織有某個程度變細微，此外延性也大幅提高。此外，也確認了拉伸強度與 Sn-Bi 焊錫合金相比為同等強度。從而想到有鑑於經過熱循環的話合金組織變得粗大而使熱循環耐受性降低，所以必須進而使合金組織細微化。此處，一般認為鋼含量進而增加的話，合金組織變得更細微，但是鋼的大量添加會促進低融點相的生成所以有熱循環耐受性劣化的疑慮。

【0012】本案發明人等，為了謀求合金組織的細微化導致熱循環耐受性提高，進行了更為詳細的檢討。貴金屬一般為高成本同時會與錫形成粗大的化合物係屬已知，所以從前避免在以錫為主成分的焊錫合金中含有某程度的量的貴金屬。但是，Ni/Pd/鍍金藉由使鈀(Pd)中介於中間層，防止銅往焊錫中擴散所以呈現高實裝信賴性。總之，前述鍍金的場合，應該是藉著加入鈀而抑制銅的必要程度以上的擴散。因此，特別考慮在實裝後即使經過熱循環那樣的熱履歷也可以抑制結晶粒的成長，可呈現高的熱循環耐受性。

【0013】在此，使錫與固溶於鈹的鋼含有特定量，而且特地使貴金屬之鈀含有特定量，在偶然的情況下得到了

焊錫合金的組織變得細微的見識。特別是，得到了脆性相之Bi相變得細微，呈現優異的拉伸強度及延性以及優異的耐衝擊性之見識。

【0014】進而，還得到藉著Sn-Bi焊錫合金含有特定量之銻及鉍兩元素，使融點的上升縮小在容許範圍，抑制未融合的發生之見識。

【0015】除此之外，還得到因為Sn-Bi焊錫合金含有銻及鉍兩元素的話合金組織變得細微，因此如熱循環那樣的長時間溫度變化的熱環境下抑制合金組織的粗大化，熱循環耐受性優異的見識。

【0016】由這些見識而得出之本發明如以下所述。

(1)一種焊錫合金，特徵為以質量百分比計算的合金組成，為Bi：35～68%、In：0.5～3.0%、Pd：0.01～0.10%、其餘為錫。

【0017】(2)如前述(1)記載之焊錫合金，合金組成以質量百分比計算為In：1.0～2.0%。

【0018】(3)如前述(1)或前述(2)記載之焊錫合金，合金組成以質量百分比計算為Pd：0.01～0.03%。

【0019】(4)前述(1)～前述(3)之任一項記載之焊錫合金，合金組成以質量百分比計算進而含有Co、Ti、Al、及Mn之中至少任一種合計在0.1%以下。

【0020】(5)前述(1)～前述(4)之任一項記載之焊錫合金，合金組成以質量百分比計算進而含有P、Ge、及Ga之中至少任一種合計在0.1%以下。

【0021】(6)含有前述(1)～前述(5)之任一項記載的焊錫合金之焊錫膏。

【0022】(7)含有前述(1)～前述(5)之任一項記載的焊錫合金之焊錫球。

【0023】(8)含有前述(1)～前述(5)之任一項記載的焊錫合金之含焊劑芯焊錫。

【0024】(9)含有前述(1)～前述(5)之任一項記載的焊錫合金之焊錫接頭。

【圖式簡單說明】

【0025】圖1為焊錫合金的SEM相片，圖1(a)係比較例1的焊錫合金的剖面SEM相片，圖1(b)係比較例2的焊錫合金之剖面SEM相片，圖1(c)係實施例2的焊錫合金之剖面SEM相片。

【實施方式】

【0026】以下，更為詳細地說明本發明。於本說明書，關於焊錫合金組成之「%」，在沒有特別說明的情況下係指「質量%(直量百分比)」。

【0027】

1. 焊錫合金的合金組成

(1) Bi：35～68%

鉍(Bi)藉由降低焊錫合金的融點抑制未融合的發生，是呈現優異熱循環耐受性之必要元素。Sn-Bi共晶合金融

點低達 139℃，所以鉍可以降低焊錫合金的融點，抑制未融合。此外，含有特定量鉍的焊錫合金呈現超塑性係屬已知，還呈現優異的延性。因此，含有特定量鉍的焊錫合金其延性優異同時熱循環耐受性也優異。

【0028】 鉍含量未滿 35% 的話，融點上升所以會發生未融合，此外，拉伸強度及熱循環耐受性會劣化。鉍含量的下限為 35% 以上，較佳為 45% 以上，更佳為 50% 以上，進而更佳為 54% 以上。另一方面，鉍含量超過 68% 的話融點上升所以會發生未融合，此外會析出多量硬且脆的粗大的 Bi 相所以焊錫合金自身變硬，延性劣化。鉍含量的上限為 68% 以下，較佳為 65% 以下，更佳為 63% 以下，進而更佳為 58% 以下。

【0029】

(2) In：0.5～3.0%

銦 (In) 是降低焊錫合金的融點同時使合金組織變細微，具有優異延性、耐衝擊性以及改善熱循環耐受性所必要的元素。銦為固溶強化型元素，銦固溶於錫及鉍成為結晶核，合金組織均勻且變得細微，延性提高。此外，含有特定量銦的焊錫合金其熱循環耐受性優異。此外，銦含量在前述範圍內的話，於熱循環時 βSn 與 γSn 之變態被抑制，所以可得高的熱循環耐受性。

【0030】 銦含量未滿 0.5% 的話，無法發揮前述效果。此外，融點上升所以會發生未融合。銦含量的下限為 0.5% 以上，較佳為 0.7% 以上，更佳為 1.0% 以上。另一方面，銦

含量超過3.0%的話，析出多量金屬間化合物，所以拉伸強度劣化。此外， β 熱循環試驗中，錫變態為 γ Sn，焊錫合金的體積會改變，所以熱循環耐受性劣化。銻含量的上限為3.0%以下，較佳為2.5%以下，更佳為2.2%以下，特佳為2.0%以下。

【0031】

(3) Pd：0.01～0.10%

鈀(Pd)，是維持焊錫合金的延性同時提高拉伸強度所必要的元素。於鈹含量及銻含量在前述範圍內之Sn-Bi-In-Pd焊錫合金，鈀含量在特定的範圍內的話，可以抑制錫與鈀的粗大化合物。其詳細情形仍不明朗，推測如下。

【0032】藉由錫及鈹中固溶銻而錫的擴散速度變慢的托拽效果，抑制錫與鈀之粗大化合物的形成。因此，鈀在鈹含量及銻含量在特定範圍內之Sn-Bi-In焊錫合金內含有特定量的話，抑制錫與鈀的粗大化合物的析出，合金組織變得細微。詳細地說，與應力緩和相之Sn相相比，脆性相之Bi相變得更為細微，呈現特別優異的延性。這樣的細微的合金組織，要在錫內同時含有鈹與銻而且也含有鈀的合金組成才能得到。進而，在含有鈀的合金組成，生成多數鈀的凝固核，所以析出至各個的周圍之Sn相的成長相互被抑制，組織全體變得細微。伴此，藉由細微的錫與鈀的化合物被析出，機械強度或耐衝擊性提高。

【0033】鈀含量未滿0.01%的話，無法發揮前述效果。鈀含量的下限為0.01%以上。另一方面，鈀含量超過

0.10%的話，析出粗大的錫與鈮的化合物。此外，融點上升所以會發生未融合。鈮含量的上限為0.10%以下，較佳為0.08%以下，更佳為0.05%以下，特佳為0.03%以下。

【0034】

(5) Co、Ti、Al、及Mn之中至少任一種合計在0.1%以下

這些元素，是只要不阻礙前述效果的程度下含有也無妨的任意元素。由藉由抑制化合物的形成維持合金組織的細微化，維持機械特性、耐衝擊性及熱循環耐受性的觀點來看，這些元素的含量，較佳為合計0.1%以下。

【0035】

(6) 以質量百分比計算P、Ge、及Ga之中至少一種合計在0.1%以下

這些元素是可以抑制錫的氧化同時改善濕潤性的任意元素。這些元素的含量不超過0.1%的話，不會阻礙焊錫表面之焊錫合金的流動性。這些元素含量的合計，更佳為0.003～0.01%。針對各個元素的含量沒有特別限定，只要充分呈現前述效果即可，磷含量較佳為0.002～0.005%，鍺含量較佳為0.002～0.006%，鎵含量較佳為0.002～0.02%。

【0036】

(7) 其餘：錫

相關於本發明之焊錫合金的其餘成分為錫。前述元素以外，含有不可避免的不純物亦可。即使在含有不可避免的不純物的場合，也不會影響前述效果。此外，如後述那

樣，在本發明中不包含的元素即使以不可避免的不純物的形式含有，也不會影響前述的效果。

【0037】

(8) Zr、Ni、Al+Ag、Fe、Ca、Pt、Mg、Sb

相關於本發明的焊錫合金，以不含這些元素為較佳。同時添加鋁及銀、鎳、以及鎳，會形成粗大的化合物所以妨礙形成均勻且細微的合金組織。Fe、Ca、Pt及Mg，促進合金組織的粗大化。銻與銻組合的話會顯著降低延性。又，這些元素以不可避免的不純物的方式含有的場合，不會影響前述效果。

【0038】

2. 焊錫膏

相關於本發明的焊錫合金，可以作為焊錫膏使用。焊錫膏，係把焊錫合金粉末與少量的助熔劑混合做成糊漿狀者。相關於本發明的焊錫合金，在根據迴焊焊接法在印刷電路板實裝電子零件時，亦可作為焊錫膏來利用。用於焊錫膏的助熔劑，可為水溶性助熔劑與非水溶性助熔劑之任一種。典型的是使用松香基的非水溶性助熔劑之松脂系熔劑。

【0039】此外，相關於本發明之焊錫膏，藉由被塗布於基板側的電極而用於與BGA側的Sn-Ag-Cu焊錫球之接合亦可。

【0040】

3. 焊錫球

相關於本發明的焊錫合金，可以作為焊錫球使用。相關於本發明的焊錫球，用於BGA(球柵陣列)等半導體封裝的電極或基板的凸塊形成。相關於本發明的焊錫球的直徑在 $1\sim 1000\mu\text{m}$ 之範圍內為佳。焊錫球可以藉由一般的焊錫球的製造法來製造。

【0041】

4.含焊劑芯焊錫

相關於本發明之焊錫合金，適宜用於預先於焊錫中具有助熔劑的含焊劑芯焊錫。此外，由對鏟刀供給焊錫的觀點來看，也可以線焊錫的型態使用。進而，也可以適用於在線焊錫被密封助熔劑之含焊劑芯焊錫。於分別的焊錫表面被包覆助熔劑亦可。而且，焊錫中不含助熔劑的焊錫的表面被包覆助熔劑亦可。

【0042】焊錫中的助熔劑含量，例如為 $1\sim 10$ 質量%，助熔劑中的松香含量為 $70\sim 95$ 質量%。一般而言，松香為有機化合物，含有碳或氧，所以在本發明不限定於末端的官能基。

【0043】

5.焊錫接頭

相關於本發明的焊錫接頭，用於半導體封裝之IC晶片與其基板(插入基板)之接續，或者接合半導體封裝與印刷配線板而接續。亦即，相關於本發明的焊錫接頭稱為電極的接續部，一般可以使用焊錫焊接條件來形成。

【0044】

5.其他

相關於本發明的焊錫合金，除了前述以外，可以在預形體、線材等型態下使用。

【0045】此外，相關於本發明之焊錫合金之製造方法只要依照通常方法進行即可。使用相關於本發明之焊錫合金的接合方法，只要例如使用迴焊法依照通常方法進行即可。進行熔錫軟鐸(flow soldering)的場合之焊錫合金的熔融溫度大致為液相線溫度起提高 20°C 程度的溫度。此外，使用相關於本發明的焊錫合金進行接合的場合，考慮到凝固時的冷卻速度者可以進而使合金組織細微化。例如以 $2\sim 3^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 以上的冷卻速度冷卻焊錫接頭。其他的接合條件，可以因應於焊錫合金的合金組成而適當調整。

【0046】相關於本發明的焊錫合金，可以藉由使用低 α 線材作為其原材料而製造低 α 線合金。這樣的低 α 線合金，用於記憶體周邊的焊點凸塊的形成的話，可以抑制軟性錯誤(soft error)。

[實施例]

【0047】調整由表1所示的合金組成構成的焊錫合金，觀察合金組織，測定融點(液相線溫度)，評估了拉伸強度、延性、耐衝擊性、以及熱循環耐受性。

【0048】

·合金組織的觀察

在特定的鑄模灌注表1所示的合金組成所構成的焊錫

合金，把得到的焊錫合金以樹脂塑模而研磨，以FE-SEM用1000倍的倍率攝影焊錫合金被研磨掉一半程度之處。

【0049】

·液相線溫度

製作表1之各焊錫合金，測定焊錫合金之液相線溫度。液相線溫度以根據與JIS Z 3198-1的固相線溫度的測定方法相同的根據DSC之方法來實施。液相線溫度在170℃以下的場合評估為「○」，超過170℃的場合評估為「×」。

【0050】

·拉伸強度、延性

拉伸強度依據JIS Z3198-2測定。針對表1記載的各焊錫合金，鑄入模具，製作規格長30mm、直徑8mm的試驗片。製作的試驗片，藉由Instron公司製造的Type 5966，在室溫下以6mm/min的衝程進行拉伸，測定拉伸強度。此外，使用同形的試驗片，藉由Instron公司製造的Type 5966，在室溫下以0.6mm/min的衝程進行拉伸，量測試驗片破斷時的伸長量(延性)。在本實施例，拉伸強度為70MPa以上的場合評估為「○」，未滿70MPa的場合評估為「×」。伸長量(延性)為120%以上的場合為判斷為實用上沒有問題，評估為「○」，未滿120%的場合評估為「×」。

【0051】

·耐衝擊性

把表 1 之焊錫合金噴霧作為焊錫粉末。與松脂、溶劑、活性劑、觸變劑、有機酸等構成的焊錫焊接助熔劑混合，製作各焊錫合金的焊錫膏。焊錫膏在厚度 0.8mm 的印刷電路板(材質：FR-4)上以厚度 120 μ m 的金屬遮罩印刷之後，以安裝器實裝 10 個 BGA 零件，在最高溫度 190 $^{\circ}$ C，保持時間 60 秒的條件下進行迴焊焊接，製作了試驗基板。

【0052】其次，以 BGA 零件朝向台座側的方式以螺栓把試驗基板的兩端固定於台座。在該狀態依照 JEDEC 規格施以加速度 1500G 之衝擊，評估耐衝擊性。其後，測定電阻值。由初期電阻值起增加未滿 1.5 倍的場合為「○」，1.5 倍以上的場合為「×」。

【0053】

·熱循環耐受性

把表 1 之焊錫合金噴霧作為焊錫粉末。與松脂、溶劑、活性劑、觸變劑、有機酸等構成的焊錫焊接助熔劑混合，製作各焊錫合金的焊錫膏。焊錫膏在厚度 0.8mm 的印刷電路板(材質：FR-4)上以厚度 100 μ m 的金屬遮罩印刷之後，以安裝器實裝 15 個 BGA 零件，在最高溫度 190 $^{\circ}$ C，保持時間 60 秒的條件下進行迴焊焊接，製作了試驗基板。

【0054】以各焊錫合金焊接之試驗基板放入設定在低溫 -40 $^{\circ}$ C、高溫 +100 $^{\circ}$ C、保持時間 10 分鐘的條件之熱循環試驗裝置，在初期電阻值之 3~5 Ω 起算至少 1 個 BGA 零件之電阻值超過了 15 Ω 的時間點之循環數。1700 循環以上為「○」，未滿 1700 循環為「×」。

未融合的發生被抑制，此外，可知合金組織為細微所以熱循環後也抑制合金組織的粗大化，熱循環耐受性優異。

【0058】另一方面，比較例1不含錒及鈮，合金組織沒變成細微，拉伸強度、延性、耐衝擊性、熱循環耐受性都差。比較例2，含有鈮所以藉由錫與鈮的化合物析出而使機械強度比比較例1還提高，但不含錒所以延性差。又，比較例2因為延性差，未進行熱循環耐受性及耐衝擊性的評估。比較例3不含鈮，所以拉伸強度、及耐衝擊性都差。

【0059】比較例4鈹含量少所以液相線溫度超過170℃。比較例5鈹含量多所以液相線溫度超過170℃。比較例6錒含量少所以液相線溫度超過170℃。比較例7錒含量多所以拉伸強度低。比較例8鈮含量多所以液相線溫度超過170℃同時延性差。這些因為液相線溫度、拉伸強度、延性之至少一個很差，未進行熱循環耐受性及耐衝擊性的評估。

【0060】比較例9因錒與銻(Sb)共存所以延性差。因此，未進行熱循環耐受性及耐衝擊性的評估。

【0061】比較例10~16因合金組織變得粗大所以延性等很差。因此，未進行熱循環耐受性及耐衝擊性的評估。

【0062】顯示觀察表1中的比較例1、2及實施例2的合金組織的結果。圖1為焊錫合金的SEM相片，圖1(a)係比較例1的焊錫合金的剖面SEM相片，圖1(b)係比較例2的焊錫合金之剖面SEM相片，圖1(c)係實施例2的焊錫合金之剖面

SEM相片。圖 1(a)～圖 1(c)中，白色部分為 Bi 相，灰色部分為 β -Sn 相。

【0063】可知顯示比較例 1 的圖 1(a)因為不含銻及鉍，所以存在粗大的 Bi 相。可知在顯示比較例 2 的圖 1(b)因為含有銻，所以與圖 1(a)比較合金組織為細微，但沒有可得到所要特性的程度之充分細微。可知顯示實施例 2 的圖 1(c)因為含有銻及鉍，所以合金組織最細微。特別是可知脆性相之 Bi 相的細微化為顯著。其他實施例也觀察到圖 1(c)所示的程度之細微的合金組織。

【0064】由以上總結，Sn-Bi-In-Pd 焊錫合金因為組織為細微，所以呈現優異的拉伸強度、延性、及耐衝擊性、以及熱循環耐受性。

【符號說明】

【0065】

11、21、31：Bi 相

12、22、32：Sn 相



201938809

【發明摘要】

【中文發明名稱】

焊錫合金、焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫及焊錫接頭

【中文】

本發明提供藉由低融點抑制未融合的發生，具有優異的機械特性及耐衝擊性同時具有優異的熱循環(heat cycle)耐受性之焊錫合金、焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫及焊錫接頭。為了謀求合金組織的細微化，以質量百分比計算的合金組成為 Bi:35 ~ 68%、In:0.5 ~ 3.0%、Pd:0.01 ~ 0.10%、其餘為錫。合金組成，以質量百分比計算可以為 In:1.0 ~ 2.0%，可以為 Pd:0.01 ~ 0.03%，可以為含有 Co、Ti、Al、及 Mn 之中至少任一種合計在 0.1% 以下。焊錫合金，可適宜地用於焊錫膏、焊錫球、含焊劑芯焊錫，焊錫接頭。

【指定代表圖】第(1C)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

11、21、31：Bi相

12、22、32：Sn相

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種焊錫合金，其特徵為
以質量百分比計算的合金組成，為 Bi：35～68%、
In：0.5～3.0%、Pd：0.01～0.10%、其餘為 Sn。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之焊錫合金，其中前述合金組成以質量百分比計算為 In：1.0～2.0%。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之焊錫合金，其中前述合金組成以質量百分比計算為 Pd：0.01～0.03%。

【第4項】

如申請專利範圍第1～3項之任一項之焊錫合金，其中前述合金組成以質量百分比計算進而含有 Co、Ti、Al、及 Mn 之中至少任一種合計為 0.1% 以下。

【第5項】

如申請專利範圍第1～4項之任一項之焊錫合金，其中前述合金組成以質量百分比計算進而含有 P、Ge、及 Ga 之中至少任一種合計為 0.1% 以下。

【第6項】

一種焊錫膏，其特徵為具有申請專利範圍第1～5項之任一項之焊錫合金。

【第7項】

一種焊錫球，其特徵為具有申請專利範圍第1～5項之

任一項之焊錫合金。

【第8項】

一種含焊劑芯焊錫，其特徵為具有申請專利範圍第1～5項之任一項之焊錫合金。

【第9項】

一種焊錫接頭，其特徵為具有申請專利範圍第1～5項之任一項之焊錫合金。

