

公告本

申請日期	86.02.04.
案 號	86101262
類 別	B-3K ³⁵ Int. Cl ⁶

(以上各欄由本局填註)

A4
C4

321616

321616

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	焊塊裝置、電子元件及形成一焊塊之方法
	英 文	SOLDER BUMP APPARATUS, ELECTRONIC COMPONENT AND METHOD FOR FORMING A SOLDER BUMP
二、發明 創作人	姓 名	派翠克 J. 瑪斯特頓
	國 籍	美國
	住、居所	美國伊利諾州歡頌溪市伯萊頓路1105號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商摩托羅拉公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國伊利諾州史堪伯市東阿崗崑路1303號摩托羅拉中心
	代 表 人 姓 名	安索尼.J.沙利二世

321616

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期：1996.4.19 案號：08/635,111 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明範圍

本發明一般地係關於焊接連接，以及，更特別地係關於一種焊塊裝置、一種電子元件與一種用以形成一焊塊的方法。

發明背景

焊塊經常時附著在電子元件如積體電路或電路板之導電區或焊接墊片，以供電子元件之表面固定使用。

預形成的焊塊可自動地定位於使用各式各樣已知技術的預塗助焊劑的焊接墊片上，包括自動拾起與放置方法與網板印刷方法。焊塊放置後經常是一個軟熔操作，其使焊塊牢牢固定於焊接墊片。

焊塊也可由一種焊劑形成，其包括一種焊接合金與一種在軟熔操作之前施加在焊接墊片上的助焊劑。當焊劑渡過軟熔過程後，焊接合金"成球狀"及形成焊塊。

在軟熔過程期間，助焊劑活化與分散，除去焊塊與焊接墊片之表面污染物及確保焊塊堅固地附著在焊接墊片。然而，在助焊劑活化與分散過程期間，焊塊可能隨著助焊劑移動而與焊接墊片分離。另外，助焊劑可能被困在焊塊與焊接墊片之間，結果產生弱的焊塊-至-焊接墊片附著。

因此對於焊塊方法與裝置有一個需要，其可加強焊塊在焊接墊片上的正確定位及增加焊塊與焊接墊片之間的連接信賴性。

發明摘述

根據本發明之一個觀點，前述的需要係由一個焊塊裝置所提出，該裝置包括一個充分導電區與一個從充分導電區

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

突出的隙縫。焊接保護區至少部份環繞充分導電區之周圍及隙縫之周圍。焊塊係形成於導電區及至少一部份焊接保護區上。

根據本發明之另一個觀點，一種電子元件包括一個介電區、一個配置於介電區的充分導電區、一個緊鄰充分導電區的焊接保護區、一個藉由除去充分導電區與介電區之材料而形成的隙縫與一個連結導電區的焊塊，其覆蓋至少一部份焊接保護區與隙縫。

根據本發明之另外一個觀點，一種用以形成一焊塊的方法包括：提供一個具有一個充分導電區、一個從充分導電區突出的隙縫與一個焊接保護區的裝置，焊接保護區至少部份環繞導電區與隙縫；放置許多焊劑於裝置上，焊劑包含一種焊料與一種助焊劑，焊劑充分覆蓋導電區與至少一部份焊接保護區；以及加熱焊劑以形成焊塊於導電區與至少一部份焊接保護區。

從隨後作為說明所顯示與描述的本發明之較佳具體實施例之描述，熟諳此技藝者將容易地明白本發明之優點。如同將被了解的，本發明能夠有其它與不同的具體實施例，且其細節能夠有各方面的改善。於是，圖案與描述本質上是當作說明用的，及不當作限制用的。

圖案簡述

圖1是根據本發明之一個較佳具體實施例的一個電子元件接合區之平面圖。

圖2是沿著圖1中描寫的接合區之2-2線的橫截面圖。

五、發明說明(3)

圖3是圖1與圖2中描寫的電子元件之接合區平面圖，其描出軟熔過程期間形成的焊塊。

圖4是沿著圖3中描寫的接合區之線4-4的橫截面圖。

圖5是根據本發明之較佳具體實施例之用以形成一焊塊的方法之流程圖。

較佳具體實施例詳述

現在轉向圖案，其中相同的數字指示相同的元件，圖1是一個根據本發明之較佳具體實施例的電子元件之接合區平面圖。接合區10可附著至電子元件(未顯示出)，例如尤其是積體電路晶片或印刷電路板，或可為電子元件之主要部份。許多接合區10可存在於單一電子元件是令人期待的。在一個實例中，31個接合區10係配置於一個電子元件上。

如同圖1顯示的，接合區10包括一個焊接保護區12，焊接保護材料是為人熟知的及廣泛可取得的；一個導電區14，其可為如由金屬材料如銅所製成的焊接墊片；一個隙縫16與一個包含許多焊劑的焊劑區18。

隙縫16係從焊接墊片突出，且實質地垂直焊接墊片14。隙縫16可為任何須要的形狀，例如圓形、長方形或橢圓形，以及可用任何適合的方法形成，例如使用雷射。焊接保護區12較佳地係環繞焊接墊片14與隙縫16。焊劑18覆蓋焊接墊片14，部份延伸至焊接保護區12及部份覆蓋隙縫16。

接合區10可用各式各樣的方式建構。一個適合於接合區10的構造實例係顯示於圖2。如同說明的，焊接墊片14係配置於介電區20的較大導電層15之外露區域，其可為一種

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

泉

五、發明說明(4)

基材如陶瓷或其它材料。焊接保護區12可配置於導電層15上面及可選擇性地除去而形成焊接墊片14。隙縫16延伸經過焊接保護區12與導電層15，以便外露基材20。經過基材20的通路孔23可利用接合區10反側(未顯示出)上的元件(未顯示出)電連接焊接墊片14，典型地是連接至積體電路元件。

焊劑18較佳地係使用普遍熟知的技術網版印刷至接合區10，例如使用型版(未顯示出)與橡皮刮刀(未顯示出)。可為金屬的型版之適合金屬包括不銹鋼、黃銅或銅，但不限於此，其具有藉由如鑿孔、鑽孔或蝕刻所形成的小孔。較佳地，型版上的一個小孔係對應於接合區10上的一個焊接墊片14位置。令人期待的是多接合區10存在時，型版可具有多對應小孔。更令人期待的是焊劑18可經由型版同時施加至許多接合區10組合，例如許多電子元件形成於單一基材20時。在某個實例中，焊劑18係施加至14個電子元件，每個電子元件具有31個接合區10。

為了將焊劑18配置於接合區10上，型版係放置在焊接墊片14上，以及橡皮刮刀迫使焊劑18經過型版到達焊接墊片14。焊劑18可印刷成任何須要的形狀，例如長方形或圓柱狀或其它形狀。如同圖1與2顯示的，焊劑18的形狀是長方形。

通常，焊劑18包括至少三種工作成份：一種焊接合金、一種助焊劑與一種典型地為適合溶解助焊劑的溶劑的載體。通常，助焊劑是在低於焊接合金之熔點的溫度下活化。焊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(5)

劑18之組成必須以可軟焊性與連結完整性需求為基礎來選擇。

在適用於本文所描述的接合區10的焊接連接範圍中有各式各樣為人熟知的適合的焊劑材料。一種適合的焊劑是商業上可得自位於美國紐澤西州(New Jersey) 07304澤西市(Jersey City)第440號公路600號的阿爾法金屬公司(Alphametals)之件號RMA390DH4,其包含約90%焊接合金與約5%助焊劑,其餘為載體,焊接合金依序包含大約62%錫、大約36%鉛與大約2%銀。

如同圖1與2顯示的,焊劑18的體積為大約0.78立方毫米。焊劑區18之尺寸應以須要的最後焊塊尺寸(在下面更進一步討論)為基礎來選擇。較佳的焊劑-對-焊塊體積比是7:1。高焊劑-對-焊塊體積比可降低焊劑18之位置對於最後焊塊位置的小變化的靈敏度,也可幫助確定小的焊劑體積變動對最後焊塊尺寸有減小的衝擊。

圖3與4是圖1與2描寫的電子元件之接合區圖,其說明軟熔操作期間由焊劑18所形成的焊塊22。焊塊可在軟熔期間由焊劑18以許多步驟所形成。首先,焊劑18係在低於焊劑18之焊接合金成份之熔點的溫度下加熱一段時間。加熱溫度與時段係選擇以便充分活化焊劑18之助焊劑成份及提供足量的時間使助焊劑完成其作用及分散。

雖然有許多溫度與焊接合金之熔點有關聯,但是約179至183°C的溫度範圍是適合的。同樣地有各種適合的時段與助焊劑之活化有關聯。一個較佳的軟熔過程可加以提供

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

，以使尤其是包含約90%焊接合金與約5%助焊劑的焊劑18在大約150至172°C的溫度範圍內加熱大約2分鐘。

在助焊劑活化過程期間，焊劑18之可能殘留困在焊塊22與焊接墊片14之間的助焊劑成份流進隙縫16，部份由於助焊劑對介電基材20的吸引力，所以增加焊塊22與焊接墊片14之間連接信賴性。另外，隙縫16捕捉流自焊接保護區12的過剩助焊劑，抑制了焊劑18或焊塊22位移的傾向及輔助正確的焊塊22對焊接墊片14的位置。

爲了完成軟熔過程，焊劑18可加熱在焊接合金之熔點附近，例如在大約178至183°C的溫度範圍內，其使得焊接合金"成球狀"，以及在焊接墊片14上形成焊塊22，因此焊接合金被吸引到導電焊接墊片14。加熱至一個較高的溫度也是須要的。例如達到218°C左右，以改善焊接連結的品質。如同圖4顯示的，焊塊22延伸覆蓋至少一部份焊接保護區12及至少一部份隙縫16。

雖然企圖將本文描述的技術應用到大範圍的焊塊尺寸及間距，但是在一個較佳具體實施例中，焊塊22量到0.18毫米直徑，且可在鄰近焊塊(未顯示出)之大約1.4毫米之內形成。

因此，可了解到如同圖5所說明的，從方塊30開始，用以形成一焊塊的方法包括一個第一步驟32，其提供一種具有一個充分導電區、一個實質地垂直充分導電區的隙縫與一個焊接保護區的裝置，該焊接保護區至少部份環繞導電區與隙縫。下一個步驟34包括放置許多包含焊接合金與助

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(7)

焊劑的焊劑於裝置上，充分覆蓋導電區與一部份焊接保護區。最後步驟36牽涉到加熱焊劑以在導電區與焊接保護區上形成焊塊。

使用本文描述的裝置與方法，過程缺陷與加工成本降低。正確的焊塊對焊接墊片的定位是藉由使用介電隙縫而得到，該隙縫在軟熔過程期間吸收過剩的助焊劑與幫助校正錯排及強化焊塊與焊接墊片之間的焊接連結完整性而不用昂貴的工具有如自動裝置。

顯而易見的，本發明之其它與更進一步的型式可加以設計而不脫離附屬申請專利範圍及其同等物之精神與範圍，以及頃了解到不應以任何方法限制本發明於上述的特定具體實施例，而只由下列的申請專利範圍及其同等物所支配。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 焊塊裝置、電子元件及形成一焊塊)
之方法

焊塊裝置包括一個充分導電區(14)與一個從充分導電區(14)突出的隙縫(16)。一個焊接保護區(12)至少部份環繞充分導電區(14)之周圍及隙縫(16)之周圍。一個焊塊(22)係形成於導電區(14)及至少一部份焊接保護區(12)上。

英文發明摘要(發明之名稱: SOLDER BUMP APPARATUS, ELECTRONIC)
COMPONENT AND METHOD FOR FORMING A
SOLDER BUMP

The solder bump apparatus includes a substantially conductive region (14) and a slot (16) projecting from the substantially conductive region (14). A solder resist region (12) at least in part surrounds a perimeter of the substantially conductive region (14) and a perimeter of the slot (16). A solder bump (22) is formed on the conductive region (14) and at least a portion of the solder resist region (12).

六、申請專利範圍

1. 一種用以形成一焊塊的方法，步驟如下：

提供一種具有一個充分導電區、一個從充分導電區突出的隙縫與一個焊接保護區的裝置，該焊接保護區至少部份環繞導電區與隙縫；

放置許多焊劑於裝置上，焊劑包含一種焊材與一種助焊劑，焊劑大致覆蓋導電區與至少一部份焊接保護區；以及

加熱焊劑以在導電區與至少一部份焊接保護區上形成焊塊。

2. 根據申請專利範圍第1項的方法，其另外包含如下的步驟：

在加熱焊劑以形成焊塊之前，加熱焊劑至低於焊材之熔點的溫度，至少一部份助焊劑從焊接保護區流入隙縫。

3. 根據申請專利範圍第2項的方法，其中溫度是大約150-172℃。

4. 根據申請專利範圍第2項的方法，其中在該溫度下維持焊劑的時間大於1分鐘。

5. 根據申請專利範圍第1項的方法，其另外包含如下的步驟：

在加熱焊劑以形成焊塊之前，加熱焊劑至低於焊材之熔點的溫度，至少一部份助焊劑從充分導電區流入隙縫。

6. 根據申請專利範圍第1項的方法，其另外包含如下的步驟：

附著焊塊於電路板。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

求

六、申請專利範圍

7. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中焊劑體積比焊塊體積大超過5倍。
8. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中焊劑體積形狀係選自長方形與圓柱形。
9. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中焊劑係配置於至少一部份隙縫。
10. 根據申請專利範圍第1項的方法，其中焊接保護區具有小於10毫米的厚度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

永

321616

圖 1

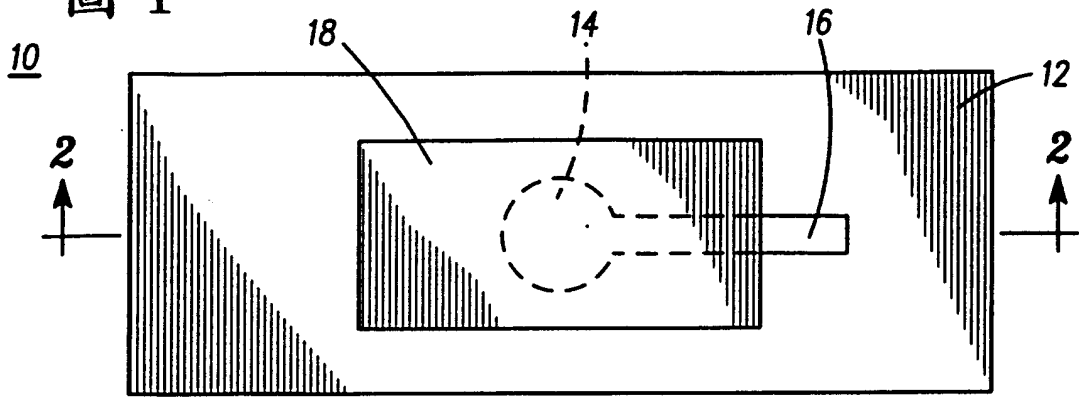


圖 2

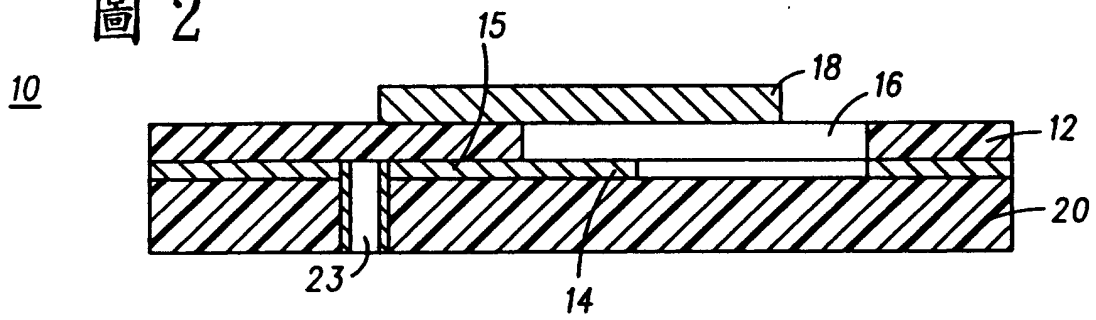


圖 3

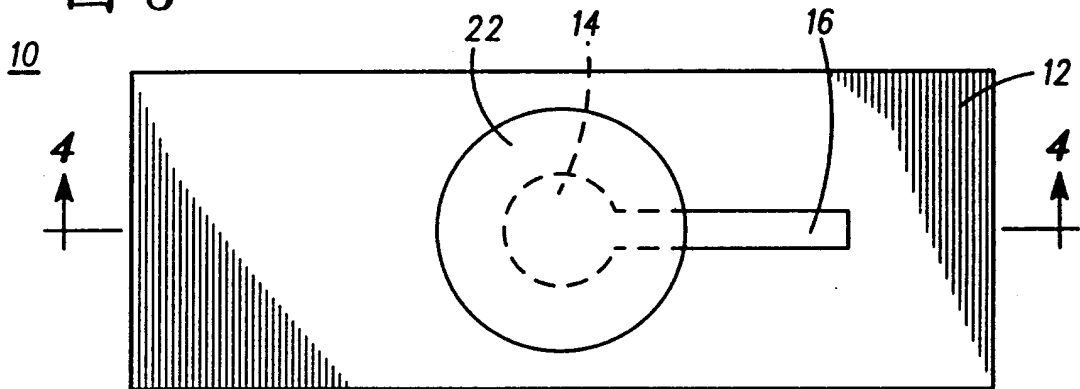
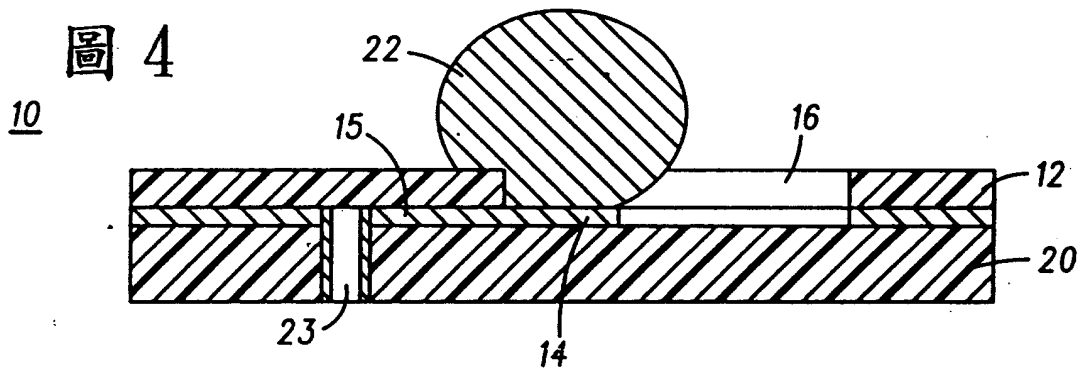


圖 4



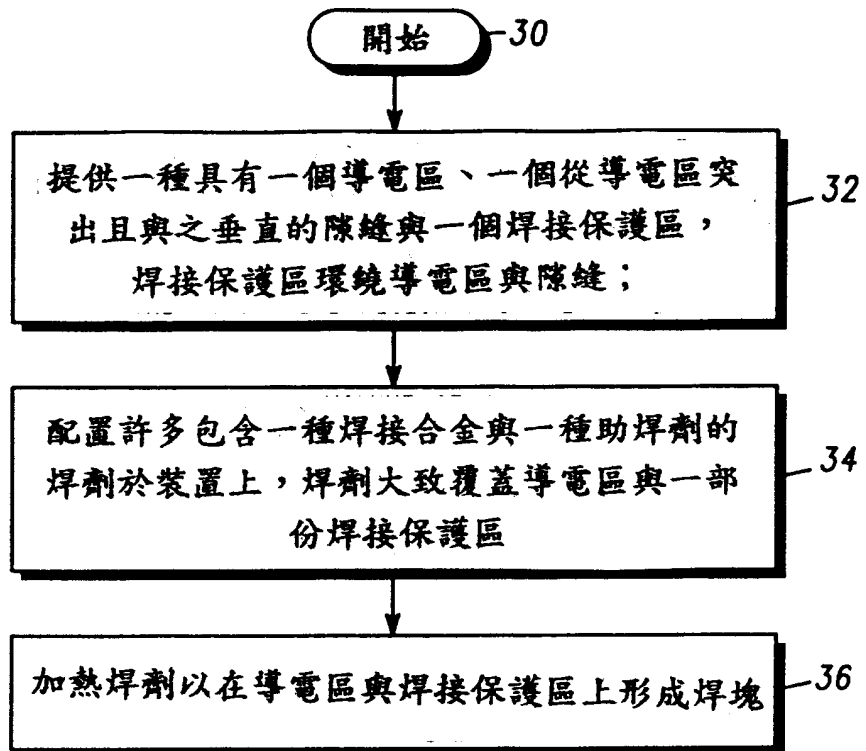


圖 5