

發明專利說明書

200540407

(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：92115943

※ 申請日期：97.6.7

※IPC 分類：G01N 19/00, 29/00, 3/08

壹、發明名稱：(中文/英文)

引線接合狀態的檢查裝置和方法

METHOD OF AND APPARATUS FOR TESTING A WIRE BOND CONNECTION

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

海瑟和尼普斯有限公司

HESSE & KNIPPS GMBH

代表人：(中文/英文)

海瑟 漢斯/HESSE, HANS

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國帕德波恩·瓦特曼街 6 號

Vattmannstrasse 6, 33100 Paderborn, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國/GERMANY

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

瓦爾德 法蘭克/WALTHER FRANK

住居所地址：(中文/英文)

德國布雷克爾·波倫街 14 號

Bohlenweg 14, 33034 Brakel, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國/GERMANY

肆、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：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 德國；2003,04,04；103 15 639.9

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。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明有關一種用於檢查引線接合狀態之裝置及方法
5 更特定言之，本發明有關引線結合製造且有關用於非破壞性檢查在一引線(通常係指結合引線)與一基材或結合墊之間由超音波構件形成的引線結合之方法。

本發明亦有關一種用於產生引線接合狀態及藉由一超音波工具來非破壞性檢查結合引線與基材之間產生的連接
10 之裝置。

【先前技術】

發明背景

至今已經提出各種不同用於檢查引線接合狀態的品質之程序。譬如，可藉由在引線的縱向中施加一使結合引線
15 與基材之間的結合產生斷裂之力量來檢查結合引線與基材之間所形成的接合狀態。此檢查中所偵測到的力量係為破壞此接合狀態所需要之力量。雖然此方法確實供應了接合狀態品質之資訊，卻具有採用此方法將破壞接合狀態本身之重大缺陷。非破壞性拉力檢查方法係施力於結合引線的
20 縱向中且令人滿意的接合狀態將可抵抗此力因此只會破壞具有缺陷的接合狀態。可使用滿足此類型定性檢查之連接部。

先進技術的結合引線與其基材之間連接之品質檢查係具有下列缺點：為了施加檢查力，必須將一裝置設置於可

藉此夾扣至引線之結合頭上。通常，引線夾扣件具有兩個爪，兩爪必須接合其間的引線藉以經由夾扣件將一拉力施加在引線上。除了夾扣件具有昂貴造價之事實外，利用夾扣件將耗費顯著時間量，因此這些裝置的檢查可能降低結合引線連接之生產速度。

【發明內容】

發明概要

因此，本發明之主要目的係提供一種非破壞性檢查結合引線與其基材之間的連接之方法，藉以避免早期系統之缺陷。

本發明之另一目的係提供一種用於非破壞性檢查此等結合引線連接之方法，且其不再需要昂貴的裝置來握持結合引線，並能夠在比迄今狀態更大幅縮短的時間內進行定性檢查且其的確是實際可能之最短的時間。

本發明之一目的係提供一種可以低成本及最短實際可能的時間長度內來實行此等接合狀態的非破壞性檢查之裝置。

根據本發明藉由一種利用超音波工具本身將檢查力施加至引線之方法及裝置來達成下文所詳述之這些目的及其他目的。

因此，根據本發明的方法型態，將一超音波工具壓抵住一結合引線，此結合引線係可被接合在工具之一用於接收結合引線的座位中且被該工具壓抵住一基材，並將一超音波訊號施加至工具以使結合引線超音波熔接至基材。利

用該工具，將一檢查力施加到已經利用該工具超音波熔接至基材之結合引線。

不同於此技術公知已經採用之先前技術，本發明具有顯著下列優點：不需要與結合頭上的一引線夾扣件等效之額外構造，因此可避免或排除了檢查期間結合夾扣件的連接對於接合狀態之傷害。

可直接施加至接合位置之檢查力較佳係與引線方向呈橫向且施加至引線或接合部，並可藉由超音波工具或換能器的座位與基材之間或是引線與基材的一相對移動立即指示出結合的失效。

利用此方式，結合部不但受到結合本身的品質檢查，亦額外受到剪力檢查且特別是非破壞性剪力檢查。接合狀態係由檢查力(特別是一橫向力或剪力)加以負載，如果接合狀態要判定通過此檢查，接合狀態通常足以承受此檢查力。

因此，可能避免令人滿意的接合狀態在檢查程序期間產生破裂。只有未通過定性檢查的接合狀態會受到對應選定力量所損傷，因此其無論如何皆無法使用。用於在結合引線與一基材之間產生引線接合之方法及裝置係特別有利地採用一超音波工具，其中藉由楔件本身將檢查力施加至超音波工具本身，亦即所謂的楔件結合(wedge bonding)。

對於此裝置，譬如，在一引線接合狀態形成之後，楔件可從結合引線揚升並定位在結合引線旁邊，以使換能器懸吊件亦即超音波工具所用的懸吊件之一與引線縱向呈橫

向之側向移動即足以指示出一有缺陷的引線接合狀態。如果此接合狀態可承受工具對於引線呈側向施加的力量，則視為其通過了定性檢查。在此例中，超音波工具具有類似剪力楔件的功用。

- 5 在本發明之一特別有利的實施例中，可在引線接合在超音波工具梢部的一溝槽中時及/或在工具仍接合處於產生接合狀態的位置中之結合引線時來將檢查力施加至引線。重要優點在於：產生接合狀態之後，超音波工具不需從接合部揚升或相對於其重新定位以供檢查用。此外，因為
- 10 產生結合或連接之後工具仍然接合結合引線，在工具與結合引線或接合部之間具有最佳化的形式配合(form-fitting)連接而能夠作出檢查。可藉由一平行於結合平面且垂直於結合引線之力將基材相對於工具壓抵而提供一與結合平面中的結合方向直接呈正交之力量，來檢查接合狀態是否令
- 15 人滿意。結果，除非接合狀態失效，否則對於引線或接合部不會發生損害。較佳利用超音波工具經由工具梢部中之溝槽的一個側向壁區來施加此力量。

當然，基於溝槽壁呈斜角狀傾斜(其中其間約呈70度角)之事實，為了防止側向施力以凸輪作用使超音波工具

20 遠離結合引線，必須施加足夠力量來將工具固持抵住結合引線。

此檢查方法具有優於先前技術系統之重要優點。因為超音波工具形成了根據本發明之檢查元件而且不需要先前技術系統所需要之額外引線夾扣件，用於檢查結合強度之

裝置成本將顯著地降低。因為可避免與檢查元件相關之分離的控制及操作且包括夾扣步驟，根據本發明進行檢查程序之檢查時間係顯著地縮短。

5 先前技藝的技術中，首先需要將結合引線夾扣在一夾扣裝置中，隨後在除去檢查力之後將夾扣件加以移除。因為使用工具檢查結合將能夠在最短之實際可能的時間中進行檢查，故完全地消除了此循環中的這些步驟。

10 檢查力可能需使結合頭或工具(超音波換能器)或兩者對於引線方向呈橫向移動，且可能藉由使工具梢部在工具的彈簧勁度內自動地移位來實行所需要的該位移，藉以將接合狀態充分地負載因而決定出結合的品質。當然，基材可替代性地被移動或亦被移動，且可在結合頭中、或藉由基材上的反作用力、或在結合機及/或基材或工具所用的固持件之移動軸線中偵測出檢查力及/或檢查移動。唯一必要
15 條件在於：應有一力形成於超音波工具梢部與引線或基材之間，因此可藉由譬如經過一作用在該桌台上之實行器或一回應於經由接合部施加至基材的力之感應器所安裝之基材上的桌台來實行移動及測量兩者。

可由至少一下列步驟來決定出接合狀態之品質：

20 i)施加一預定的檢查力並且偵測及評估超音波工具所產生的移動。

ii)以添加或取代方式，施加一檢查力並且偵測及評估反作用力。

iii)在一替代性或進一步特性中，引起其中可供結合引

線坐接之超音波工具中的插槽之一移動，並且(經由結合引線、接合部及基材)偵測及評估反作用力。

- iv)可引發超音波工具的一移動，且可藉由一感應器來偵測引線及/或接合部及/或超音波工具或工具固持件之變形以提供結合強度之指示。

可以一較簡單裝置-亦即用於產生結合以提供其品質指示之裝置來進行此項後述步驟。在此例中，只需要對於既存的結合頭添加一種用於在接合引線或耦合時直接及/或間接地測量超音波工具上的力量以使此力對應於結合引線或接合部上的力量或偵測超音波工具的移動之感應器。

依需要，可將一力感應器設置於結合頭上，此力感應器係測量經由超音波工具施加至結合引線之力量。測量出的力可作為一控制參數，藉以能夠控制結合機的軸線來施加一所需要的檢查力。如果經由一位置感應器判定此結合部在此力量下破裂，則記錄下發生失效。超過位置感應器上的一預定臨限值時，則代表亦可藉由無法達成一設定點的力量來指示出受損的結合部及受損或無效的結合部。

圖式簡單說明

可參照用於顯示一施加至本發明之超音波熔接工具之唯一圖式經由下文描述更清楚地得知上述及其他目的、特性及優點。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

第1圖中已經顯示一基材4，一結合引線3係超音波熔接

至基材4，且可依需要藉由一實行器8將基材4可位移式安裝在一桌台上，作為一種用於產生下文所詳述的檢查力之方式。超音波工具在此處為一楔件1，其亦可能為一超音波換能器或連接至一超音波換能器或供應源且以超音波產生器5 9作為代表，並具有一與結合引線3接合且以一固持力6壓抵住基材4之V形溝槽2。

在引線結合熔接操作之後，一熔接結合部7形成於結合引線與基材4之間並根據本發明加以檢查。結合操作中，因為結構操作而變形之結合引線3係被V形溝槽2完全地包圍。

10 為了在由超音波作用產生的摩擦性熔接所形成之結合引線與基材4或結合墊之間的一接合狀態製造期間進行品質檢查，以對於圖式紙面垂直行進之結合引線縱軸線呈橫向之箭頭5方向將一檢查力施加至結合引線3或引線接合部。

15 因為結合引線3陷在V形溝槽中，本發明的一較佳實施例中V形溝槽的側腹彼此包括呈70度的角，(如果由楔件1或實行器8施加的)該檢查力係在熔接結合部7上以剪力實行。固持力6必須足以防止楔件1因為檢查期間的檢查力經由凸輪作用而與結合引線3脫離接合。為了施加檢查力，可
20 使用各種不同技術，包括使用一作用在攜載有基材的桌台上之實行器8。可使用其他技術，包括使用一作用在攜載有基材的桌台上之實行器8，其他技術可使用一作用在結合頭上且經由超音波工具1的勁度施加至結合引線3之實行器10。一實行器亦可作用在工具1上以使其在橫向方向中樞轉式

偏壓抵住結合引線3。

在任何案例中，此力係對於陷在V形溝槽2中時之結合引線呈橫向地施加在結合引線與基材4之間。

譬如利用感應器11來量測出結合部是否能夠承受特定
5 檢查力，藉以決定結合品質。如果經由反作用力突然降低或工具突然位移來判定結合引線3與基材4的連接無法抵抗此力，則知道此接合狀態發生斷裂。

【圖式簡單說明】

可參照用於顯示一施加至本發明之超音波熔接工具之
10 唯一圖式經由下文描述更清楚地得知上述及其他目的、特性及優點。

【圖式之主要元件代表符號表】

1…楔件	6…固持力
2…V形溝槽	7…熔接結合部
3…結合引線	8,10…實行器
4…基材	9…超音波產生器
5…箭頭(檢查力方向)	11…感應器

伍、中文發明摘要：

本發明有關一種用於非破壞性檢查一結合引線與一基材或墊之間的引線接合狀態之裝置及方法，其利用一超音波工具將結合引線結合至基材或墊。經由一超音波熔接工具將檢查力施加在與結合引線呈橫向之接合平面中。

陸、英文發明摘要：

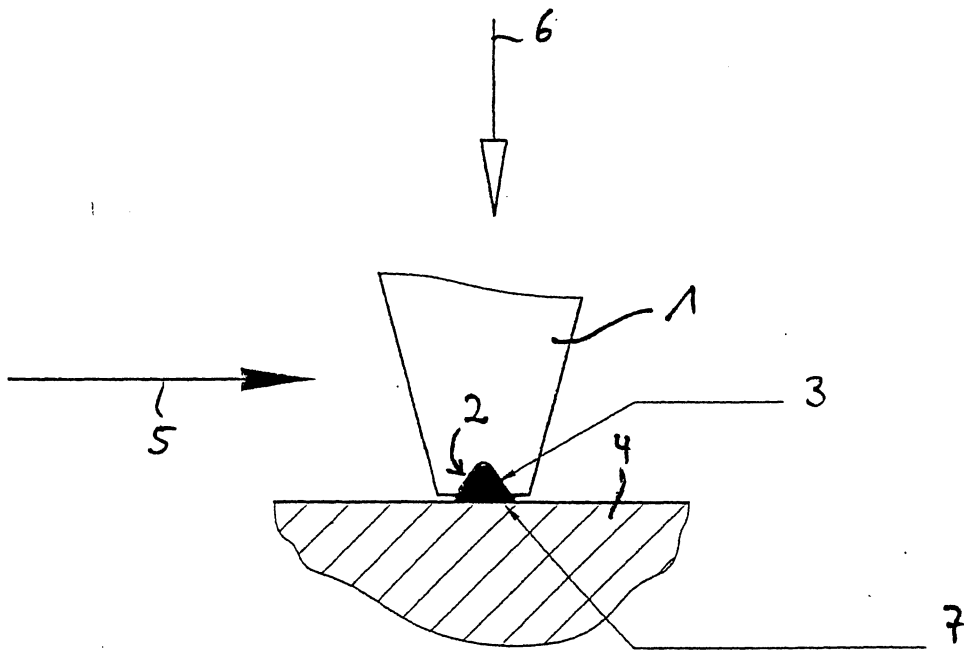
A method and apparatus for the nondestructive testing of a bond connection between a bond wire and a substrate or pad which utilizes an ultrasonic tool for bonding the bond wire to the substrate or pad. The test force is applied in the plane of the bond connection transversely to the bond wire through an ultrasonic welding tool.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於非破壞性檢查引線接合狀態之方法，包含以下
5 步驟：藉由一超音波工具接合一結合引線來在該結合引
線與一結合墊基材之間形成一接合狀態之後，經由該工
具將一檢查力施加至該結合引線；及決定該接合狀態對
於該檢查力之一回應。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中與該結合引線呈橫
向地施加該檢查力。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中在形成該接合狀態
10 之位置上與該結合引線呈橫向地施加該檢查力。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該工具形成有一用
於接合該結合引線之溝槽，且在該結合引線被接收在該
工具中時施加該檢查力。
5. 如申請專利範圍第3項之方法，其中選擇該檢查力以使
15 一令人滿意的接合狀態可承受該檢查力。
6. 如申請專利範圍第3項之方法，其中藉由使該工具或一
攜載有該工具之結合頭對於該結合引線呈橫向位移來
施加該檢查力。
7. 如申請專利範圍第3項之方法，其中藉由偵測該工具在
20 施加該檢查力時之一移動來決定該接合狀態對於該檢
查力之回應。
8. 如申請專利範圍第3項之方法，其中藉由偵測該工具上
的一反作用力及評估該反作用力來決定該接合狀態對
於該檢查力之回應。

9. 如申請專利範圍第3項之方法，其中藉由偵測該引線或該接合狀態或該工具回應於該檢查力之一變形來決定該接合狀態之回應。
- 5 10. 如申請專利範圍第3項之方法，其中藉由測量該檢查力或藉此產生的一檢查移動或在該結合頭中或一光學機器的移動軸線中或該基材所用的一支撐件中所偵測出之一檢查移動，來決定該接合狀態對於該檢查力之回應。
- 10 11. 一種用於在一結合引線與一基材墊之間產生一引線接合狀態之裝置，包含：一超音波熔接工具，其可接合該結合引線以將該結合引線超音波熔接至該基材；及用於與一結合平面中的該引線呈橫向地將一檢查力供應至該結合引線及一藉此形成的接合狀態之構件。
- 15 12. 如申請專利範圍第11項之裝置，進一步包含用於偵測該工具所用的一固持件與該引線或接合狀態之間的一相對移動之構件，藉以作為該接合狀態的品質之一測量方式。
- 20 13. 如申請專利範圍第11項之裝置，進一步包含一用於直接或間接地偵測施加至該引線或接合狀態之一力或用於偵測該工具的固持件之移動之感應器。

93115943



第 1 圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1…楔件

2…V形溝槽

3…結合引線

4…基材

5…箭頭(檢查力方向)

6…固持力

7…熔接結合部

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：