

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本
853693

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96144273

G01R 1/02 (2006.01)

※申請日期：96 年 11 月 22 日

※IPC 分類：G01R 31/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 用於接觸待測電子測試件的接觸裝置，及相對應的接觸方法

(英) Contacting device for contacting an electrical test piece to be tested, and corresponding contacting method

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 芬麥托有限公司

(英) FEINMETALL GMBH

代表人：(中) 1. 武夫剛 伯可

(英) 1. BURKLE, WOLFGANG

地 址：(中) 德國赫倫伯格塞浦林路八號

(英) Zeppelinstrasse 8, 71083 Herrenberg, Germany

國籍：(中英) 德國 GERMANY

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 瑞納 施密德

(英) SCHMID, RAINER

國 籍：(中) 德國

(英) GERMANY

2. 姓 名：(中) 尤里希 格斯

(英) GAUSS, ULRICH

國 籍：(中) 德國

(英) GERMANY

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 德國 ; 2006/11/27 ; 102006056243.7 ☒ 有主張優先權

2. 德國 ; 2007/11/14 ; 102007054187.4 ☒ 有主張優先權

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本
853693

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96144273

G01R 1/02 (2006.01)

※申請日期：96 年 11 月 22 日

※IPC 分類：G01R 31/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 用於接觸待測電子測試件的接觸裝置，及相對應的接觸方法

(英) Contacting device for contacting an electrical test piece to be tested, and corresponding contacting method

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 芬麥托有限公司

(英) FEINMETALL GMBH

代表人：(中) 1. 武夫剛 伯可

(英) 1. BURKLE, WOLFGANG

地 址：(中) 德國赫倫伯格塞浦林路八號

(英) Zeppelinstrasse 8, 71083 Herrenberg, Germany

國籍：(中英) 德國 GERMANY

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 瑞納 施密德

(英) SCHMID, RAINER

國 籍：(中) 德國

(英) GERMANY

2. 姓 名：(中) 尤里希 格斯

(英) GAUSS, ULRICH

國 籍：(中) 德國

(英) GERMANY

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 德國 ; 2006/11/27 ; 102006056243.7 ☒ 有主張優先權

2. 德國 ; 2007/11/14 ; 102007054187.4 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於接觸一待測電子測試件的接觸裝置，尤其是設有鍍錫的一測試件，該方法包含至少兩個具有開口的導引元件，接觸元件實質軸向地通過該開口，且在面向該測試件的相關導引元件之一側上從該測試件(25)突伸，具有一突伸長度以用於接觸該測試件。

【先前技術】

先前所述型態的接觸裝置為人所熟知，接腳形的接觸元件是在定位且由在以一軸向距離彼此間隔開的導引元件中開口所支撐住。該導引元件是設計為導引平板，該開口較佳是設計為鑿孔，因此導引長度和鑿孔位置都是固定的參數。該接腳形的接點也指的是針，其中一端用於接觸該測試件的測試點，而另一端是與一接觸裝置組合，其連接至一電子測試裝置。於此方式中，測試電路可以為了測試其功能而連接，尤其是該測試件的電性功能。於一特殊設計中，該針接觸該測試件的端點可以不設有尖端，也就是使其為平坦地延伸，尤其是將要接觸的該測試件中接合點。而該測試件經常被接觸時，該針的端點會變成有污漬，偶爾要移除這些污漬，較佳是磨掉，也就是磨損，因此該針的一部分長度總是一樣會被磨掉。該針上相當嚴重的磨損導致該針對應地變短，當達到最小長度時就需要替換該針。

【發明內容】

本發明的目的在於顯著地增加接觸元件的使用壽命，尤其是接觸裝置內的針。

此目的是根據本發明藉由可以調整該導引元件之間的軸向距離、或面向該測試件之該導引元件的軸向位置，以適配該突伸長度之事實來達成。由於相對彼此地軸向移動該導引元件、或軸向地移動面向該測試件的該導引元件之這些可能性，該針在向下磨損之後會再一次地需要足夠大的突伸，以確保良好的接觸。但無關於該針是否具有接觸尖或具有一平底的設計。然而，該平坦設計的優點在於以潔淨該針尖端所進行的磨蝕處理保留了該針端的形狀。當尖狀的針出現時，磨蝕也導致該尖端變短。本發明之主題內容的另一優點在於該針端的突伸，也就是突伸長度，可以保持著相當短，因為根據本發明存在調整的可能性，該短的導引確實令人滿意，進而提供良好的位置，因此成為良好的接觸。

根據本發明之一詳述部分，該導引元件之間的該軸向距離可以經由至少一調整裝置來調整。該調整裝置以調整或再調整該接觸元件的該突伸長度為目標，而提供該導引元件的軸向位移。

該調整裝置較佳可以是一連續的調整裝置和/或一步階式的調整裝置。該連續的調整裝置容許無階段的調整，而該步階式的調整裝置容許相關的導引元件以特定的增量來移動。

連續調整的提供尤其是該調整裝置較佳設計為一螺紋調整裝置。當至少一螺紋系統旋轉該參考的調整裝置時，該相關的導引元件就會對應地在該軸向方向上以一連續的方式移動。

該調整裝置是一氣壓式、水壓式、和/或壓電式調整裝置是具有優點的。據此，該導引元件之間的該軸向距離可以經由該氣壓式調整裝置來調整，也就是以空氣壓力。或者也可以是一水壓式調整裝置，其中利用一液體媒介發生該參考的調整。因為該調整路徑都相當小，該調整裝置也可以是一壓電式調整裝置。如此一裝置由一較大或較小的電壓藉以撞擊該路徑而改變一壓電路徑的長度。經由調整該電壓，就可以達到機械式移動進而致使該相關的導引元件位移。

根據本發明之一詳述部分，該調整裝置是一楔形和/或步階式裝置，其較佳實質在徑向可移動的。相關於該接觸元件的該端區域之該導引元件較佳是以一額外的軸向間隔之導引元件所支撐。該兩個導引元件的支撐較佳是由該調整裝置。假如此調整裝置在長度方面是可調整的，尤其是以楔形和/或步階式裝置的型式，明顯地隨著該楔形的尺寸和/或該步階的寬度，就可以調整該兩個導引元件之間的距離，因此容許該接觸元件的突伸長度能夠對應地被調整。對於一楔形裝置是連續地進行；而對於一步階式裝置是不連續的，也就是步階式的。

本發明之一詳述部分提供該調整裝置是設計為一移除

裝置，因為該移除的結果就減小該導引元件之間的軸向距離。如先前所提及，該調整裝置是位於該兩個導引裝置中間。當這些導引元件可以被移除時，該導引元件之間的距離就降低了，而且當位於其中間的唯一調整裝置被移除時，該導引元件就彼此觸碰。當然，設計為移除裝置的多個調整裝置也可以在該軸向方向上形成一排，或者該調整裝置可以具有多個可移除元件。當該移除裝置中之一或該元件中之一被移除時，該導引元件之間的軸向距離就以一對應的單位下降，致使該接觸元件的突伸長度具有一對應的增加。在該接觸元件的長度由於磨損又降低時，另外的移動裝置或另外元件的移除使其具有用於修正該突伸長度之可能性。此步驟可以經常重複，且隨著位於其中形成一排之移除裝置或元件的數目而定。

從以上的討論，明顯地該導引元件之間的軸向距離，可以經由在該導引元件之間所提供的至少一元件或類似物來調整。因為該導引元件被支撐在該元件上，該元件構成一間隔物。假如該間隔物較佳在厚度方面是可以改變的，根據本發明來調整該接觸元件的突伸長度也是可能的。對於所討論的調整裝置，如先前所提及，是可能在該導引元件之間提供調整裝置。然而，或者該調整裝置可以與該接觸裝置的另一組件聯結在一起，且仍然可以改變與該測試接點的端點相關聯之該導引元件的軸向位置，以此為了調整該突伸長度。對於所討論的該至少一間隔物，該間隔物是位於該至少兩個導引元件之間，也就是該導引元件直接

或間接地被支撐在該間隔物上。該間隔物的厚度較佳是可以改變的。為此目的，可以再度提供一調整裝置，和/或螺紋調整裝置，和/或氣壓式、水壓式、及/或壓電式調整裝置，和/或楔形裝置及/或步階式裝置，和/或移除裝置。

根據本發明之一詳述部分，該軸向距離可以經由至少一可移除和或實質上徑向可移動的間隔物來調整。該可移除間隔物尤其可以具有一框架狀的設計，或由框架部組成。在此方面，其優點在於該框架狀的設計提供為在至少一側上具有開口的一框架結構。在此方式，也可以得到 U 形框架部。尤其是多個比如間隔物提供為彼此堆疊在上方且個別地可移除，隨著移除的間隔物之數目是可能調整該突伸長度，並且此步驟可以連續地進行，也就是於該接觸元件的對應磨損之後，至少一間隔物總是從該接觸地軸向位置上的間隔物中被移除。

當該間隔物具有一框架狀的設計，尤其是 U 形，該間隔物較佳是繞著一軸向軸相對於彼此旋轉偏移，也就是並非所有的 U 形都是彼此等高，但取而代之的是旋轉偏移，例如：相對彼此相差 180 度或 90 度，使對於含有該接觸元件的結構是一較穩當且較好的支撐內部空間。

本發明係進一步關於一種用於接觸待測的一電子測試件之方法，尤其設有鍍錫接點的一測試件，該方法較佳使用該上述的接觸裝置，該接觸是經由實質軸向延伸並通過至少兩個導引元件的接觸元件所發生，在面向該測試件的相關導引元件之一側上從該測試件突伸，用於接觸該測試

件，且該導引元件之間的軸向距離，或面向該測試件之該導引元件的軸向位置可以被調整/是可調整，以適配該突伸長度(H)。

【實施方式】

圖 1 以放大和限制的繪製方式呈現一接觸裝置 1。該接觸裝置具有四個導引元件 2, 3, 4 和 5，在軸向方向 a 上彼此平行地間隔開，在此之間設有間隔元件 6, 7 和 8。尤其間隔元件 6 位於導引元件 2 與 3 之間，間隔元件 7 位於導引元件 3 與 4 之間，以及間隔元件 8 位於導引元件 4 與 5 之間。導引元件 2, 3, 4 和 5 是設計為導引平板 9, 10, 11 和 12，且間隔元件 6, 7 和 8 具有框架狀的設計，因此形成該接觸裝置在內部的空洞 13, 14 和 15。該非傳導電性導引平板 9 至 12 具有複數個相關的開口 16, 17, 18 和 19，而該開口 16, 18 和 19 是相對於彼此地軸向對準，且開口 17 是在該徑向方向 r 相對於該對準線偏移。一接觸元件 20 是軸向地插入開口 16 至 19 中，使得該接觸元件的一端區域 21 從該導引平板 12 內的開口 19 突伸出一段長度 H。而該接觸元件 20 的另一端從該導引平板 9 內的開口 16 突伸一端區域 22 的長度為 l。此結構的配置方式是以該接觸元件 20 設有絕緣體 23 的位置，而在該導引平板 11 和 12 的區域內並未設有絕緣體。在後者的區域，該接觸元件因此以具有良好電性傳導的一非絕緣材料製成。或者，也可以使用沒有絕緣體的接觸元件 20。由於該開口

17 相對於其他開口 16, 18 和 19 是偏移的，結果一彎曲被傳遞至本質是彈性的接觸元件 20，使其在該接觸裝置內以自我維持但可以軸向移位的方式支撐著。開口 16 至 19 較佳是設計為尤其以雷射光束所產生的鑿孔。該接觸元件 20 的直徑相當小，例如：具有大約是人類頭髮的直徑。

圖 1 呈現的該導引平板 9 至 12 各自以一斷面的方式顯示，也就是以此簡化該接觸裝置 1 只顯示唯一的接觸元件 20。實際上是設有複數個這些接觸元件以容許接觸待測的電子測試件 25 上對應數目之測試點 24，各自在該接觸元件 20 的相關端面 26。為此目的，該測試件 25 朝向該端面 26 移動，該相關接觸元件 20 的相反端 27 碰到被連接至一電子測試裝置的一反接觸表面(圖未示)。此方式就可以產生到達該測試件 25 的電流路徑以測試其中功能。

該接觸元件較佳是設計為接觸接腳，尤其是接觸針。由於其構造的曲度，也可以稱為彎腳針。

在測試過程中，該端區域 21 的端面 26 接觸到該測試件 25 的測試點 24，於本發明之情況，該測試點 24 是以一接合點所形成，也就是一隆起的錫質頭。由於無數的接觸操作之結果，接觸該測試件之該接觸元件 20 的端區域變得沾上污漬，所以經常需要磨蝕地清潔。不只是將該污漬移除，同時也總會移除該接觸元件 20 的材料，因此造成該接觸元件就對應地變短之結果。這麼一來降低該突伸長度 H，使得對應次數的清潔操作之後必須更換該接觸元件 20。然而，藉由本發明卻不需要，因為突伸長度 H 可以根

據本發明經由改變導引元件 4 與 5 之間的距離來調整。為此目的，在導引元件 4 與 5 之間設有一調整裝置 28，也就是介於導引平板 11 與 12 之間，或者以一變化的設計，一調整裝置 28 不是支撐在導引元件 4 上，取而代之的是依附至與導引元件 5 相關聯之該接觸裝置 1 的另一部分，使得該導引元件 5 是軸向移動，或者可以相對於導引元件 4 軸向移動。在圖 1 的示範實施例，該調整裝置 28 是由在軸向堆疊的多個間隔物 29 所組成。根據圖 2，各個間隔物 29 具有一框架狀的設計，也就是一個 U 形的框架部 30。圖 2 的尺寸並不吻合圖 1，但圖 2 相較於圖 1 在尺寸方面是縮小的。然而，明顯地堆疊多個 U 形框架部 30 致使位於導引平板 11 與 12 之間的一調整裝置 28 形成，因此規範了導引平板 11 和 12 之間的距離。該堆疊較佳繞著一中心軸 M(圖 2)旋轉地偏移的方式，例如：當使用兩個 U 形框架部，這兩個即相對於彼此偏移 180 度；當設有兩個以上的 U 形框架部 30，這些較佳是各個相對於彼此 90 度的角度偏移。

在多次清潔操作之後，當端區域 21 從該導引平板 12 中該開口 19 突伸不再足夠時，一間隔物 29 也就是一 U 形框架部 30 在先前鬆動該對應部分之後被移除，然後該裝置就可以再次緊緊地鎖住、壓好、或類似固定。結果，增加對應該移除間隔物 29 厚度的突伸長度 H，使得再一次出現一足夠的突伸長度 H。此步驟可以重複多次，隨著所使用的間隔器 29 之數目而定。

圖 3 呈現對應圖 1 的一示範實施例，因而參考以上敘述。唯一不同的部分是此情況中，該調整裝置 28 是設計為一螺紋調整裝置 31。為此目的，該多個螺紋接腳 32 較佳將導引平板 11 和 12 支撐在彼此相距的一軸向距離。當該螺紋接腳 32 以插入一適當的工具來旋轉(箭頭 33)，導引平板 11 和 12 之間的距離改變了，也因此可以調整該突伸長度 H 。為此目的，該螺紋接腳 32 必須在其端區域具有反向螺紋。該螺紋接腳突伸進入導引平板 11 和 12 內對應的螺紋鑿孔中，這就是圖 3 所顯示的導引平板 12 的區域內該螺紋接腳 32 之一。藉由使用該螺紋調整裝置 31 就可以是一連續的調整，也就是呈現連續地操作調整裝置 28。

圖 4 呈現另一示範實施例，其再次對應於圖 1 的示範實施例，因此參考以上的敘述。唯一的不同是該調整裝置 28 的設計，在此情況是以一壓電調整裝置 34 提供，此調整裝置位於導引平板 11 與 12 之間，並且可以經由一電壓源(圖中未示)被啟動作用，而長度 b 變化為該電壓等級的函數之結果，使得導引平板 11 與 12 之間的距離可以被調整，因此也能夠調整該接觸元件 20 的突伸長度 H 。

圖 5 呈現一接觸裝置 1 的另一示範實施例，其再次對應圖 1 的示範實施例，唯一的不同是此情況中該調整裝置 28 設計為一步階式的裝置 35。所提供的兩個步階式裝置 35 用來當做間隔物 29，且由於相關的步階設計 36 具有不同的厚度。圖 5 呈現的該兩個步階式裝置 35 之位置，使

用的是這些裝置的最大厚度，爲了能夠保持導引平板 11 和 12 在彼此相隔的適當距離。當該接觸元件 20 的該突伸長度 H 不再足夠時，該兩個步階式裝置 35 於先前適當的組件鬆開之後，可以在徑向朝外移動，接著將該導引平板 11 組合在該相關步階式裝置 35 的步階表面 37 上，之後就降低導引元件 11 與 12 之間的距離，並因而以該對應距離增加該突伸長度。

根據圖 1 該間隔物 29 的厚度較佳是 150 微米，如此的選擇使得一分隔層的移除致使一接觸元件的突伸(突伸長度 H)具有足夠的長度，但相對於該接觸元件 20 的直徑卻不會過長。

【圖式簡單說明】

本發明以圖式呈現並參考示範的實施例，其中圖式如下：

圖 1 呈現用於接觸待測的一電子測試件之一接觸裝置的繪示放大圖；

圖 2 呈現該接觸裝置的間隔物用於調整接觸元件的該突伸長度；

圖 3 根據另一示範實施例呈現一接觸裝置；

圖 4 根據另一示範實施例呈現一接觸裝置；以及

圖 5 根據另一示範實施例呈現一接觸裝置。

【主要元件符號說明】

1：接觸裝置

2,3,4,5：導引元件

6,7,8：間隔元件

9,10,11,12：導引平板

13,14,15：空洞

16,17,18,19：開口

20：接觸元件

21,22：端區域

23：絕緣體

24：測試點

25：測試件

26：端面

27：相反面

28：調整裝置

29：多個間隔物

30：U形框架部

31：螺紋調整裝置

32：多個螺紋接腳

34：壓電調整裝置

35：步階式裝置

36：步階設計

37：步階表面

五、中文發明摘要

發明之名稱：用於接觸待測電子測試件的接觸裝置，
及相對應的接觸方法

本發明係關於一種用於接觸一待測電子測試件(25)的接觸裝置(1)，該測試件尤其是設有鍍錫接點的一測試件(25)，該接觸裝置包含至少兩個導引元件(2,3,4,5)，其具有開口(16, 17, 18, 19)，接觸元件(20)實質軸向地通過該開口，且在面向該測試件的相關導引元件(5)之一側上從該測試件(25)突伸，用於接觸該測試件(25)。本發明的特徵在於：可調整該等導引元件(2,3,4,5)之間的軸向距離或面向該測試件(25)之該導引元件(5)的軸向位置，以適配該突伸長度(H)。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

CONTACTING DEVICE FOR CONTACTING AN ELECTRICAL TEST PIECE TO BE TESTED, AND CORRESPONDING CONTACTING METHOD

The invention relates to a contacting device (1) for contacting an electrical test piece (25) to be tested, in particular a test piece (25) provided with tin-plated contacts, comprising at least two guide elements (2, 3, 4, 5) having openings (16, 17, 18, 19) through which contact elements (20) pass essentially axially and which project from the test piece (25), on a side of the associated guide element (5) facing the test piece, for contacting the test piece (25). The invention is characterized in that the axial distance between the guide elements (2, 3, 4, 5) or the axial position of the guide element (5) facing the test piece (25) may be adjusted to fit the projecting length (H).

十、申請專利範圍

1. 一種用於接觸一待測電子測試件(25)的接觸裝置(1)，該測試件尤其是設有鍍錫接點的一測試件(25)，該接觸裝置包含至少兩個導引元件(2, 3, 4, 5)，其具有開口(16, 17, 18, 19)，接觸元件(20)實質軸向地通過該等開口，且在面向該測試件的相關導引元件(5)之一側上從該測試件(25)突伸，用於接觸該測試件(25)，其特徵在於：可調整該等導引元件(2, 3, 4, 5)之間的軸向距離或面向該測試件(25)之該導引元件(5)的軸向位置，以適配該突伸長度(H)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之接觸裝置，其中該等導引元件(2, 3, 4, 5)之間的該軸向距離，可經由至少一調整裝置(28)來調整。

3. 如申請專利範圍第 2 項之接觸裝置，其中該調整裝置(28)容許連續的調整及/或步階式的調整。

4. 如申請專利範圍第 2 項之接觸裝置，其中該調整裝置(28)是一螺紋調整裝置(31)。

5. 如申請專利範圍第 2 項之接觸裝置，其中該調整裝置(28)是一氣壓式、水壓式、及/或壓電式調整裝置(34)。

6. 如申請專利範圍第 2 項之接觸裝置，其中該調整裝置(28)是一楔形及/或步階式的裝置(35)，其較佳是實質徑向上可移動的。

7. 如申請專利範圍第 2 項之接觸裝置，其中該調整

裝置(28)設計為一移除裝置，且由於該移除，降低該等導引元件(2, 3, 4, 5)之間的該軸向距離。

8. 如申請專利範圍第 1 項之接觸裝置，其中該等導引元件(2, 3, 4, 5)之間的該軸向距離，可經由設於該等導引元件之間的至少一間隔物(29)來調整。

9. 如申請專利範圍第 8 項之接觸裝置，其中該間隔物(29)的厚度是可改變的。

10. 如申請專利範圍第 8 項之接觸裝置，其中該間隔物(29)的厚度可經由該調整裝置(28)及/或螺紋調整裝置(31)及/或氣壓式、水壓式、及/或壓電式調整裝置(34)及/或楔形裝置及/或步階式裝置(35)及/或移除裝置來改變。

11. 如申請專利範圍第 1 項之接觸裝置，其中該軸向距離可經由至少一可移除及/或實質徑向上可移動的間隔物(29)來調整。

12. 如申請專利範圍第 11 項之接觸裝置，其中該可移除的間隔物(29)具有一框架狀的設計，或是由框架部(30)組成。

13. 如申請專利範圍第 12 項之接觸裝置，其中該框架狀的設計係設置作為在至少一側上具有開口的一框架結構。

14. 如申請專利範圍第 12 項之接觸裝置，其中該框架狀的設計是由 U 形框架部(30)形成。

15. 如申請專利範圍第 11 項之接觸裝置，其中設置多個間隔物，尤其是堆疊的間隔物(29)，該等間隔物可個

別地移除。

16. 如申請專利範圍第 15 項之接觸裝置，其中該等尤為堆疊的間隔物(29)繞著一軸向軸(M)相對於彼此旋轉地偏移。

17. 一種用於接觸一待測電子測試件(25)的方法，該測試件尤其是設有鍍錫接點的一測試件(25)，該方法較佳使用根據申請專利範圍第 1 至 16 項中任一項之接觸裝置(1)，藉由實質軸向延伸並通過至少兩個導引元件(2, 3, 4, 5)的接觸元件(20)，該等接觸元件(20)在面向該測試件的相關導引元件(2, 3, 4, 5)之一側上從該測試件(25)突伸，用於接觸該測試件(25)，並且該等導引元件(2, 3, 4, 5)之間的軸向距離或面向該測試件(25)之該導引元件(5)的軸向位置是被調整/可調整的，以適配該突伸長度(H)。

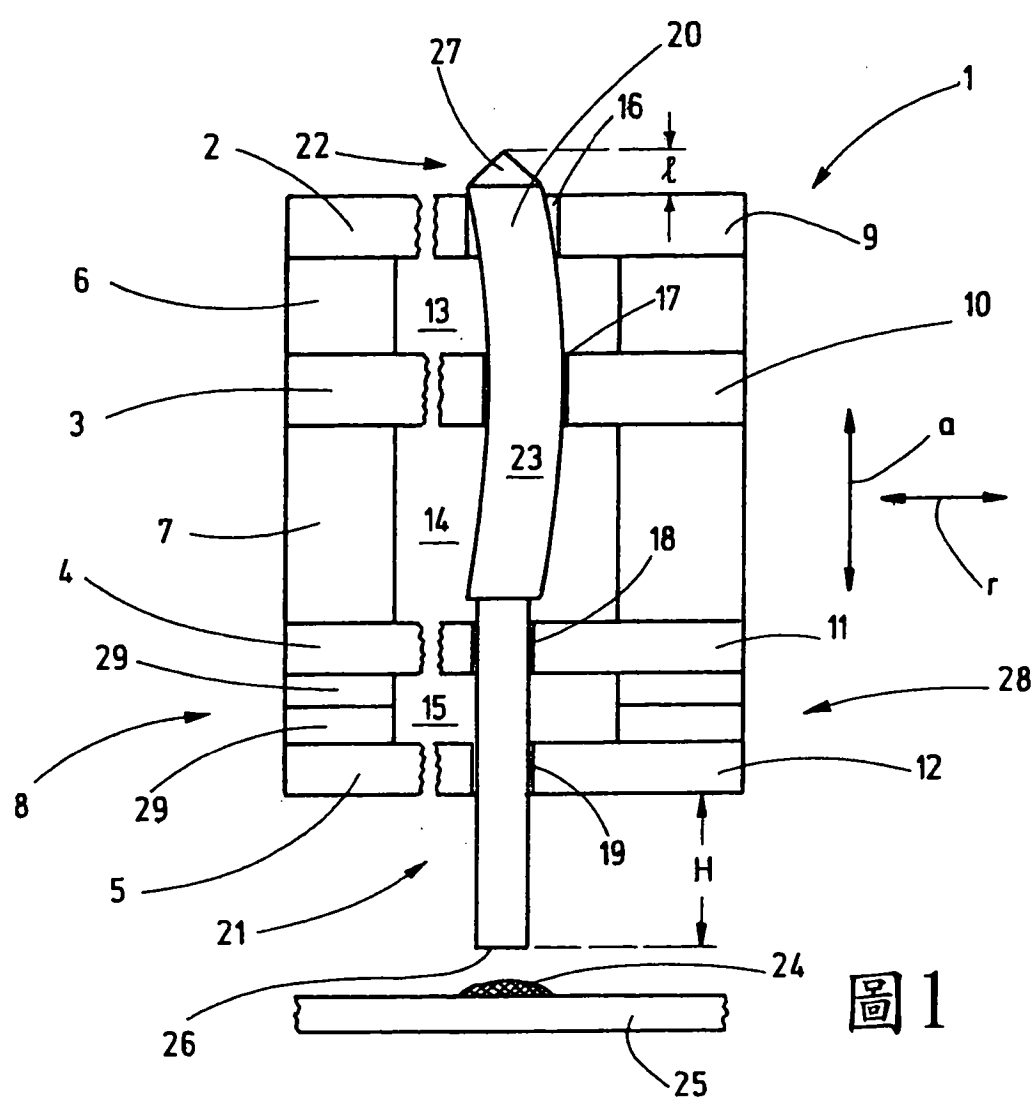


圖 1

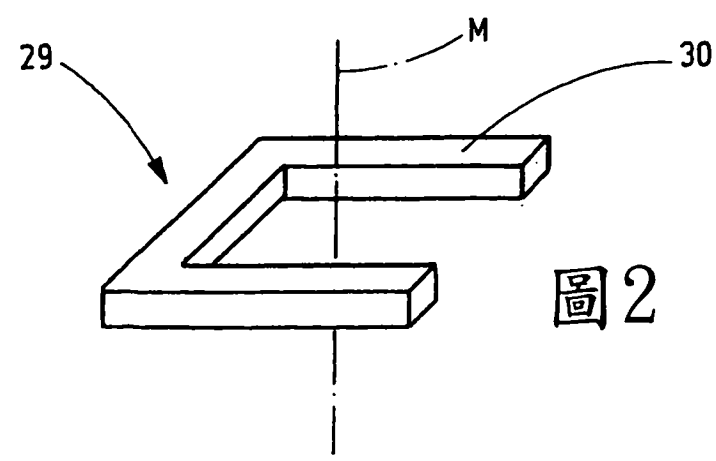


圖 2

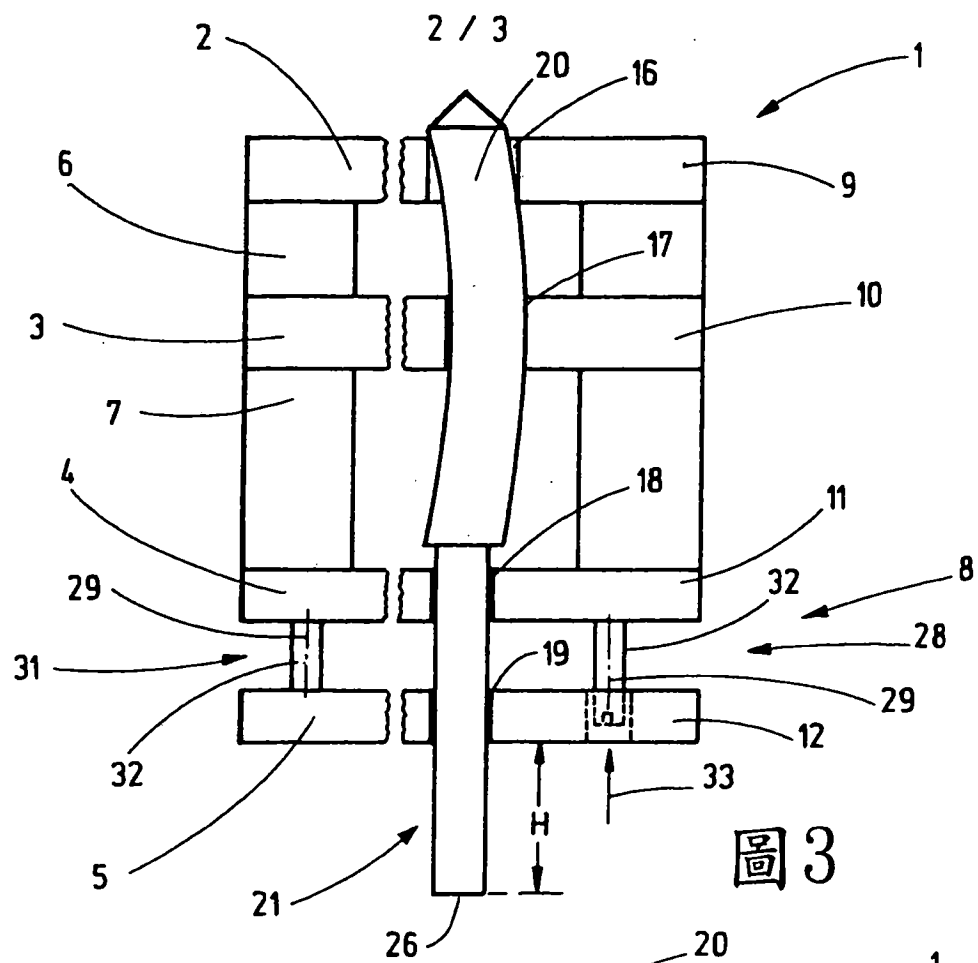


圖 3

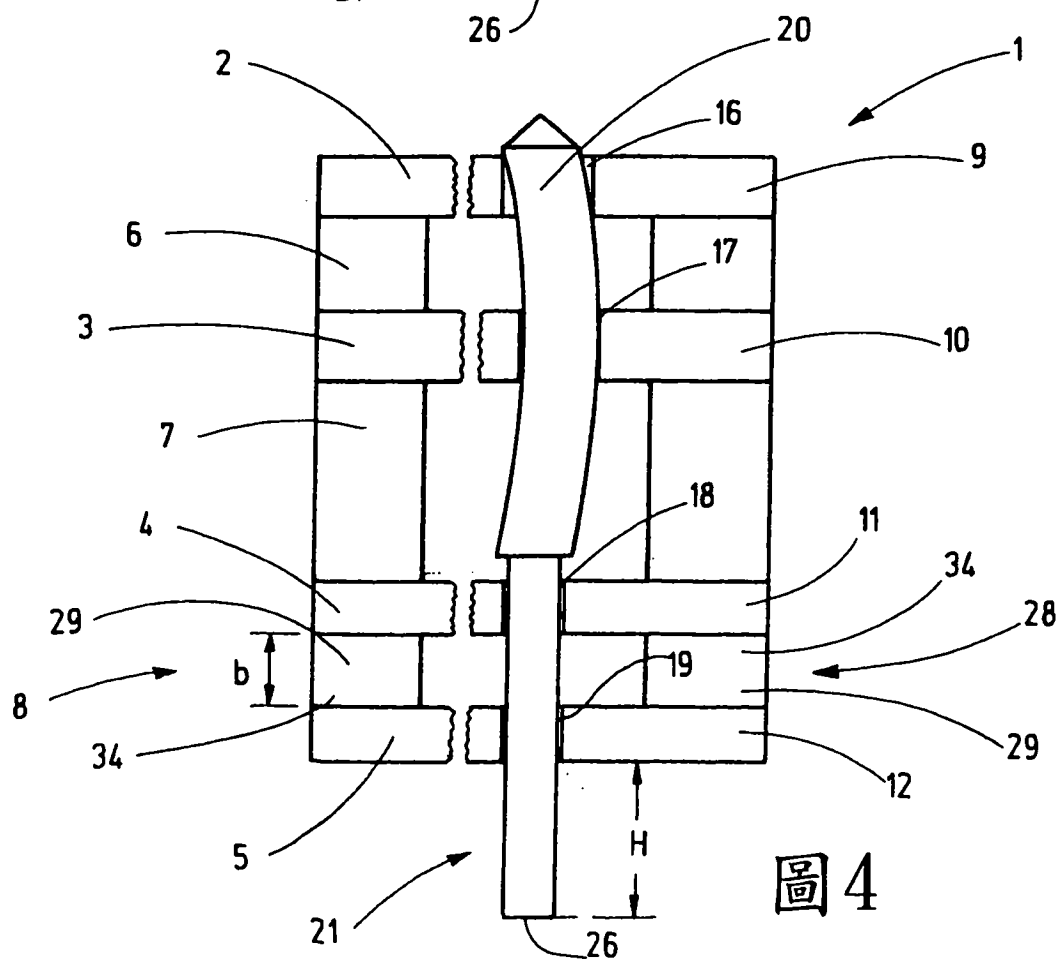
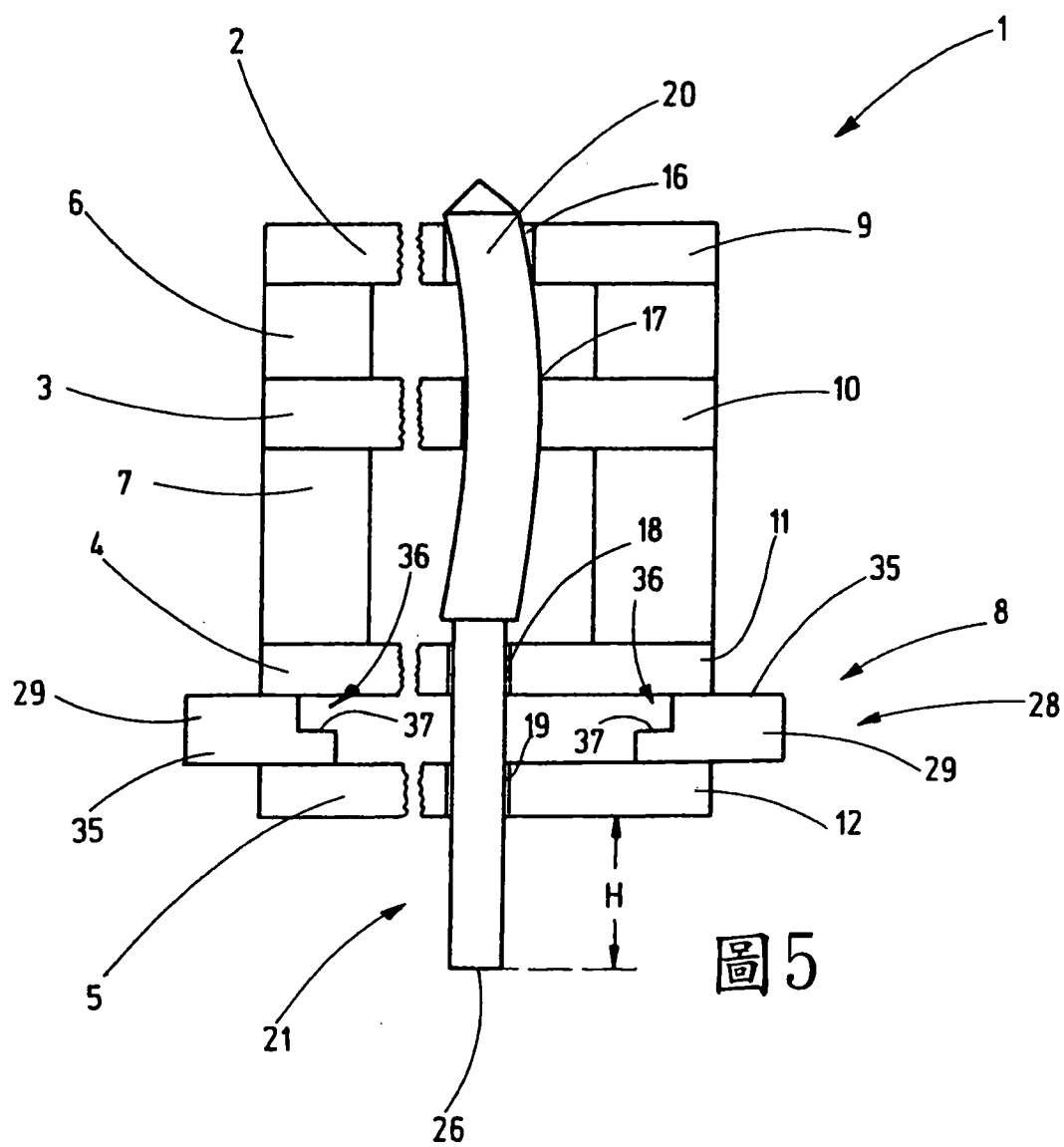


圖 4



七、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：接觸裝置

2,3,4,5：導引元件

6,7,8：間隔元件

9,10,11,12：導引平板

13,14,15：空洞

16,17,18,19：開口

20：接觸元件

21,22：端區域

23：絕緣體

24：測試點

25：測試件

26：端面

27：相反面

28：調整裝置

29：多個間隔物

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：