公告本

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：921 23588

※ 申請日期：92 08 27　　※IPC 分類：B23K 1/06, H01L 21/60

壹、發明名稱：（中文/英文）

超音波接合方法及超音波接合裝置

ULTRASONIC BONDING METHOD AND DEVICE

貳、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

日商村田製作所股份有限公司

MURATA MANUFACTURING CO., LTD.

代表人：（中文/英文）

伴野 國三郎

KUNISABURO TOMONO

住居所或營業所地址：（中文/英文）

日本國京都府長岡京市天神二丁目 26 番 10 號

26-10, TENJIN 2-CHOME, NAGAOKAKYO-SHI, KYOTO-FU, JAPAN

國　籍：（中文/英文）

日本　JAPAN

參、發明人：（共 1 人）

姓　名：（中文/英文）

東山 祐三
YUZO HIGASHIYAMA

住居所地址：（中文/英文）

日本國京都府長岡京市天神二丁目26番10號村田製作所股份有限公司
C/O MURATA MFG. CO., LTD. 26-10, TENJIN 2-CHOME, NAGAOKAKYO-SHI, KYOTO-FU, JAPAN

國　籍：（中文/英文）

日本　JAPAN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☑ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 日本　　2002 年 08 月 29 日　　特願 2002-250111
2. 日本　　2003 年 07 月 17 日　　特願 2003-198279
3.
4.
5.

☑ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】

1. 日本　　2002 年 08 月 29 日　　特願 2002-250111
2. 日本　　2003 年 07 月 17 日　　特願 2003-198279
3.
4.
5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數　順序註記】

1.
2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物　【格式請依：寄存機構；日期；號碼　順序註記】

☐ 國外微生物　【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼　順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於對接合構件施加超音波振動而與被接合面接合的超音波接合方法及超音波接合裝置。

【先前技術】

[專利文獻1] 特開2001-44242號公報

[專利文獻2] 特開2001-110850號公報

在將半導體元件和壓電元件等電子元件以倒裝式(flip-chip)組裝在基板等上時，大多是使用超音波接合裝置。

在日本專利特開2001-44242號公報(專利文獻1)中揭示了一種將按壓荷重和超音波振動作用於接合構件，而將接合構件與被接合面接合的超音波接合裝置。如圖8所示，該超音波接合裝置是在前端尖狀的喇叭70的一端部安裝施加喇叭70長度方向的縱向振動的震盪器71，在喇叭70的縱向振動的駐波的腹部位置，從該喇叭70的與縱向振動方向大致正交的方向上安裝有結合工具72。並在喇叭70的大致中央部設置有與施加按壓荷重的加壓裝置的連結部73。喇叭70振動時，向結合工具72前端的與接合構件74的接觸部72a傳遞大致水平的振動。此時，對接合構件74的振動傳遞係藉由結合工具72的接觸部72a推壓接合構件74時產生的磨擦力來進行。

在圖8所示的構造中，對接合構件74的振動傳遞是由結合工具72的接觸部72a與接合構件74間的磨擦力所左右。因

此，一旦接合構件74與被接合面75的磨擦力大於結合工具72的接觸部72a與接合構件74的磨擦力，則在結合工具72的接觸部72a與接合構件74之間會產生滑移，不能充分地對接合構件74傳遞振動，結果會存在接合不良的問題。又由於超音波振動的振幅小(以約0.6 μm為限度)，接合能量小，故存在有接合時間長及難以常溫接合的問題。

另一方面，在日本專利特開2001-110850號公報(專利文獻2)中揭示了一種可防止接合構件對吸附工具的超音波振動方向錯位的超音波接合裝置。即，如圖9所示，在接合構件80的上面預先形成倒角部80a，藉由與設於結合工具81的超音波振動方向的2邊的倒角部81a抵接，以防止接合構件80的錯位。

在此種場合，接合構件80的倒角部80a與結合工具81的倒角部81a抵接，雖然不受圖8所示的磨擦力左右，但因需要在接合構件80上形成新的倒角部80a，故存在有導致成本上升的問題。又，接合構件80吸附時，倒角部80a、81a不一定能正確地抵接，有可能使接合構件80傾斜。並且，由於在接合構件80的倒角部80a上產生大的力，因此接合構件80可能產生裂開和缺陷。

為此，本發明的目的在於提供一種可高效率地將施加構件的超音波振動傳遞給接合構件，可得到良好的接合品質且不需要在接合構件上進行倒角部等特殊性加工，而可防止接合構件的傾斜、裂開和缺陷等產生的超音波接合方法及其超音波接合裝置。

【發明內容】

為了實現上述目的，本發明之申請專利範圍第1項的超音波接合方法，係一種對接合構件施加超音波振動，而使其與被接合面接合的方法，其特徵在於：上述接合構件的超音波振動方向的兩側面由施加預定超音波振動的施加構件及夾持構件所夾持，上述夾持構件係藉由從上述施加構件經由接合構件傳遞而來的超音波振動，而設定成以與施加構件同一方向且大致同一振幅進行同步振動；上述夾持構件在將接合構件推壓至施加構件的狀態下，將接合構件與被接合面接合。

又，本發明之申請專利範圍第5項的超音波接合裝置，係一種對接合構件施加超音波振動，而使其與被接合面接合的裝置，其特徵在於，包括：產生超音波振動的震盪器；支承上述接合構件的超音波振動的一側面，對接合構件施加上述震盪器產生的超音波振動的施加構件；支承上述接合構件的超音波振動的另一側面，藉由從上述施加構件經由接合構件傳遞的超音波振動，以與施加構件同一方向且大致同一振幅進行同步振動的夾持構件；以及與上述夾持構件的節點部連結，且沿著由上述施加構件和夾持構件夾持接合構件的方向對夾持構件施力的施力裝置；使上述施加構件、夾持構件及接合構件在超音波振動方向上可一體振動。

在申請專利範圍第1項中，由於接合構件的超音波振動方向的兩側面由施加超音波振動的施加構件和夾持構件所夾

持，因此，施加構件、接合構件和夾持構件同步振動，可高效率地將施加構件的振動傳遞給接合構件。如此，不需要在接合構件上實施倒角等新的加工，即可將振動穩定地對接合構件傳遞，可得到低成本且良好的接合品質。

本發明中，由於可在不受磨擦力左右的情況下將振動傳遞給接合構件，因此，可藉由大的振幅(例如1 μm以上)使接合構件產生偏差小的振動，如此，可對於接合部產生大的接合能量，可進行短時間接合和常溫接合。

又，由於由施加構件和夾持構件將接合構件的超音波振動方向的兩側面夾持，因此，與以往設置有倒角的情形相比，不會有大的力作用於接合構件的一部分，可防止接合構件的裂開和缺陷。

也可如申請專利範圍第2項所示，使夾持構件的共振頻率與超音波振動的頻率錯開，以使夾持構件的振幅與施加構件的振幅大致相等。

夾持構件係藉由從施加構件經由接合構件傳遞的超音波振動，而設定成以與施加構件同一方向且大致同一振幅進行同步振動。也可將夾持構件的共振頻率與超音波振動的頻率設定為同一，但該種情形時，存在有因夾持構件的構造而使夾持構件的振幅大於施加構件的振幅，接合構件與施加構件或夾持構件反復進行大的接離的可能性。如此，接合構件與施加構件及夾持構件之間會產生較大的間隙，有時會使對接合構件傳遞振動的效率下降。

為此，藉由將夾持構件的共振頻率稍微與超音波振動頻

率錯開，可抑止最大振幅，可盡可能地將夾持構件的振幅接近於施加構件，減小接合構件與施加構件及夾持構件之間產生的間隙，結果是可高度維持對接合構件的振動傳遞效率。施加構件與夾持構件的振幅差最好在10%以下。

另外，作為夾持構件振幅的調整方法，如上上述，除了採用將共振頻率與超音波振動的頻率錯開的方法之外，還有將夾持構件的作用點(接合構件的夾持點)與最大振幅點錯開的方法，以及藉由變更夾持構件的材質(特別是衰減係數)和尺寸等來進行調整的方法。

也可如申請專利範圍第3項所示，在施加超音波振動的同時，於接合構件壓接被接合面之方向上對施加構件施加預定之按壓荷重。

藉由控制接合構件與被接合面之間的按壓荷重，可經常得到穩定的接合品質。

也可如申請專利範圍第4項所示，在施加超音波振動的同時，控制接合構件與被接合面之相對距離。

在此情形時，藉由對接合構件與被接合面間的距離進行位置控制，可控制接合構件與被接合面的間隙。當接合構件是帶有凸度(bump)的高頻率元件時，因芯片與基板的間隙影響到特性，故對接合後的間隙精度有要求。又，在對填隙等的樹脂的間隙的浸透程度的控制方面，間隙量的控制也很重要。藉由以往的磨擦力進行接合時，為產生磨擦力而需要有預定的加壓力，故難以進行間隙控制，但在本發明中，藉由對接合構件與被接合面的相對距離進行控

制，可使凸度的壓壞量保持一定，可使芯片與基板的間隙一定。

在本發明申請專利範圍第5項中，由於接合構件由施加構件和夾持構件夾持，夾持構件藉由從施加構件經由接合構件傳遞的超音波振動進行同步振動，因此，可高效率地從施加構件將振動傳遞給接合構件。施力裝置對由夾持構件和施加構件夾持接合構件的方向施力，該施力裝置與夾持構件的節點部連結，故振動不會對施力裝置傳遞。如此，可將震盪器的振動高效率地傳遞給施加構件、接合構件和夾持構件。

由於超音波振動不會向外部漏出，因此，可將夾持構件支承在與施加構件為不同體的其他構件上。夾持構件可選擇撓曲振動方法或縱向振動方法等。

施力裝置可使用缸體、電磁閥等的作動器，也可使用單純的彈簧構件。使用作動器時，因容易將接合構件夾持或釋放，故有關接合作業的動作不會延遲。使用彈簧構件時，在將接合構件從施加構件與夾持構件間取出時，只需設置可解除彈簧構件的力的任一機構即可。

也可如申請專利範圍第6項所示，施加構件具有支承接合構件的超音波振動方向一側面的第1面，及以相對被接合面大致平行地支承接合構件的上面的第2面，在第2面設置有吸引接合構件的吸孔。

若在施加構件上設置支承接合構件側面的第1面及支承上面的第2面，則既可容易地將按壓荷重從施加構件施加於

接合構件，又可使對接合構件的推入量的控制簡單化。又由於支承上面的第2面相對被接合面大致平行，因此，元件保持時不會傾斜，可大致平行地與被接合面接合。

申請專利範圍第7項與申請專利範圍第3項同樣，屬於藉由荷重控制來進行接合構件與被接合面的接合者。而申請專利範圍第8項與申請專利範圍第4項同樣，是屬於藉由位置控制來進行接合構件與被接合面的接合者。

前者可得到穩定的接合品質，後者可使接合構件與被接合面的間隙控制簡單化。

申請專利範圍第9項係使用形成大致左右對稱的大致倒三角形的超音波喇叭作為施加構件，在超音波喇叭的左右至少一方的頂部安裝著震盪器，在超音波喇叭的下頂部設置有對接合構件施加超音波振動的輸出部，在相對於與超音波喇叭左右的某一方的頂部鄰接的斜邊從震盪器輸入大致平行的超音波振動時，從輸出部輸出水平方向的超音波振動。

如此，在輸出部，即下頂部可得到水平方向的超音波振動，並且，在超音波喇叭上不會產生撓曲，故可對接合構件提供水平方向的超音波振動，可實現良好品質的接合。

採用上述倒三角形的喇叭時，在與喇叭的下頂部對對的上邊的中央部附近存在著最小振幅區域(節點區域)。使用超音波喇叭的下頂部作為接合作用部時，將上述節點區域作為荷重輸入部，若對該輸入部施加對下方的按壓荷重，則不會阻礙超音波喇叭的振動，超音波振動不會對荷重施加

裝置傳遞，無不良影響。並且，由於荷重施加裝置與超音波喇叭的連結部位於按壓向量的軸線上或其附近，因此，超音波喇叭上不會產生彎曲應力，可將按壓荷重直接作用於接合對象物。

【實施方式】

圖1為具有本發明超音波接合裝置的結合裝置一例，特別是表示在基板上倒裝式組裝帶凸度的芯片元件的倒裝裝置的全體構成。在該結合裝置的裝置構架1的上面配置有搭載支承被接合面一例的基板2的安裝台3、以及整列收容有接合構件即帶凸度的芯片元件4的元件供給部5。在裝置構架1的上方配置有元件搬送台6、將從元件供給部5取出的元件4對元件搬送台6供給的元件供給組件7、接受對元件搬送台6供給的元件4後與安裝台3上的基板2接合的超音波接合裝置8、以及支承該超音波接合裝置8進行升降的升降塊9等。其中，安裝台3為了能與保持於超音波接合裝置8的元件4位置一致而採用可沿X方向和Y方向水平移動的構造，藉由內裝式加熱器對支承於其一面的基板2進行加熱。又，元件搬送台6是將由元件供給組件7供給的元件4搬入超音波接合裝置8的上下移動路徑內，並交付給超音波接合裝置8，可沿Z方向和X方向移動。

圖2、圖3表示升降塊9的具體構造之一例，圖4表示超音波接合裝置8一例的詳細構造。

升降塊9包括：底座40；由固定於底座40的伺服電機等構成的升降驅動裝置41；安裝於底座40、由導對部42可沿上

下方向移動自如的滑動板43；以及由固定於滑動板43上的氣缸等構成的荷重施加裝置30等。升降驅動裝置41的回轉軸由螺栓軸41a構成，該螺栓軸41a與設於滑動板43的螺母48螺合。螺栓軸41a的前端部由軸承49可自由回轉地支承。藉由驅動升降驅動裝置41，滑動板43上下進行移動，可使保持於後述的超音波喇叭10的元件4下降至基板2。荷重施加裝置30具有活塞桿31，在活塞桿31的下端固定著按壓夾具32。如後上述，按壓夾具32與超音波喇叭10的連結部18連結。在藉由配管44將加壓空氣供給至荷重施加裝置30的一方的室30a時，可藉由活塞桿31將對下方的按壓荷重提供給超音波喇叭10。另一方面，存在於另一方的室30b的空氣藉由配管45可排出。在滑動板43與按壓夾具32之間張設有抵消自重用的彈簧46。該彈簧46不僅能抵消超音波喇叭10的自重，而且能抵消按壓夾具32以及位於該內部的作動器33等吊掛於彈簧46的所有構件的自重。如此，在從超音波喇叭10對接合對象物(元件4和基板2)施加的按壓荷重中，這些構件的自重不起作用，只要藉由對荷重施加裝置30的室30a供給的氣壓即可設定。

亦可不用彈簧46，而藉由在另一方的室30b中插裝配管45供給加壓氣體來抵消自重。

上述實施例是使用氣缸作為荷重施加裝置30，但不限定於此，也可使用音圈電機、電機與滾珠螺栓機構的組合等的其它手段。

按壓夾具32呈盒狀，在其內部例如固定著由氣缸等構成

的直動型作動器33。作動器33的作動軸33a可沿圖2的水平方向移動，在作動軸33a上藉由可自由擺動的銷34軸支承著夾持構件35上端的節點部。另外，33b是作動器33作動用的空氣配管。在按壓夾具32的下面垂設有一體狀的一對軸承部32a，將固定於夾持構件35的中間節點部的擺動軸36的兩端部軸支承在這些軸承部32a之間。如此，作動器33的作動軸33a前進時，夾持構件35將擺動軸36作為支點進行回轉，如後上述，可由超音波接合裝置8的超音波喇叭10將元件4夾持。本實施例的夾持構件35是經過材質、形狀設計的棒狀構件，在喇叭10產生的超音波振動的頻率(例如60 kHz)附近能產生3次撓曲振動，非接觸地上下貫通於超音波接合裝置8的喇叭10的縱孔10b中。又，擺動軸36也是非接觸地前後貫通於喇叭10的橫孔10c中。如此，夾持構件35和擺動軸36處於與喇叭10的非接觸狀態。另外，在喇叭10上與縱孔10b的左右對稱位置上形成有平衡用的縱孔10d。

如上所述，由於夾持構件35的上端節點部與作動軸33a連結，中間節點部固定著擺動軸36，因此如圖4所示，在以3次撓曲模式使夾持構件35振動時，振動幾乎不向作動軸33a和擺動軸36傳遞，可防止振動的漏出。在夾持構件35的下端部即振動的腹部位置可裝取地固定著由樹脂等形成的抵接構件37。該抵接構件37對元件4的超音波振動方向的兩側面進行按壓。

本實施例中，夾持構件35的材質為超硬合金(楊氏模數580 GPa、密度13.9×10^3 kg/m^3)，該3次撓曲振動的共振頻

率設定為約61 kHz。即，將夾持構件35的共振頻率相對於超音波振動的頻率(60 kHz)有意識地錯開1 kHz。如此，夾構件35的超音波振動頻率的振幅小於共振頻率的振幅(最大振幅)，可使安裝於夾持構件35下端部的抵接構件37的振幅與後述的安裝於超音波喇叭10的下頂部11的抵接構件17的振幅大致相同。結果可將元件4穩定地夾持於兩抵接構件37、17之間，可有效地對元件4施加超音波振動。可將兩抵接構件37、17的振幅差控制在10%以內，在本實施例中，藉由將頻率錯開1 kHz，可將振幅差設定為約5%。另外，頻率的錯開量可根據夾持構件35的材質和尺寸等而有所不同。

如上所述，超音波接合裝置8係藉由施加按壓荷重及超音波振動，將帶凸度的元件4與基板2接合，且具有倒二等邊三角形的超音波喇叭10。超音波喇叭10的本體由鋁合金、超硬合金、鈦合金、不銹鋼等的金屬材料一體形成。在超音波喇叭10的下頂部11和左右頂部12、13分別設置有切割面。下頂部11的切割面與上邊14呈平行狀，左右頂部12、13的切割面分別與斜邊15、16大致呈垂直狀。本實施例的下頂部11的頂角θ設定在60°～150°，較佳為90°～120°範圍內。

本實施例是將超音波喇叭10的上邊14形成具有2個斜面14a、14b和1個底面14c的凹狀體，但上邊14可為平坦，亦可為凸狀。

在超音波喇叭10的下頂部11的切割面可裝卸地安裝著耐

磨損性材料(如超硬合金、陶瓷、金剛石等)組成的抵接構件17。如圖4所示，抵接構件17係L字形剖面的構件，具有支承元件4的超音波振動方向一側面的面17a和支承元件4上面的面17b。元件4的超音波振動方向的另一側面由上述夾持構件35的抵接構件37支承。

另外，在抵接構件17上形成有吸引元件4用的吸孔17c。該吸孔17a與設於超音波喇叭10的吸孔10a連通，該吸孔10a的上端部藉由圖2所示的真空配管47與真空吸引裝置(未圖示)連接。真空配管47可由柔彈性材料組成的軟管所構成。

在超音波喇叭10左右一方的頂部(圖中是右頂部13)的切割面固定著壓電震盪器20，對超音波喇叭10的右頂部13施加與斜邊16平行的超音波振動Uin。振動方向也可相對於斜邊16錯開約±10°的角度。作為振動頻率，例如以20 kHz～200 kHz為宜，本例中採用約60 kHz。因超音波喇叭10左右形狀對稱，故無論將震盪器20設置於左右頂部12、13的任一方，均具有同樣的作用效果。在與下頂部11相對的上邊14的中央部附近，且自上邊14起稍微向下方位置的表裏兩面凸設有凸緣狀的連結部18。設計時，連結部18設置在喇叭10振動的節點部，連結部18的凸出長度不會在超音波振動頻率下產生共振。上述連結部18藉由按壓夾具32與上述荷重施加裝置30的活塞桿31連結。在按壓夾具32上凸設有朝向下方的2個腳部32b，這些腳部32b由螺栓等的締結工具38固定於連結部18。如此，按壓夾具32不會與超音波喇叭10的連結部18以外的部位接觸。

在對上述形狀的超音波喇叭10，例如對左頂部13輸入與斜邊16大致平行的超音波振動Uin時，下頂部11產生水平方向(與被接合面2平行)的振動Uout。並且，下頂部11的振幅大於右頂部13。即，加大了從右頂部13輸入的超音波振動Uin的振幅，可從下頂部11輸出大的超音波振動Uout。

由於將設置在超音波喇叭10的節點區域內的連結部18作為荷重輸入部，將荷重施加裝置30(按壓夾具32)與該輸入部18連結，因此，超音波振動不會從連結部18傳遞給荷重施加裝置30，不會產生干擾振動。在由荷重施加裝置30施加向下方的按壓荷重時，因按壓荷重的向量通過下頂部11，故超音波喇叭10上不會產生撓曲，按壓荷重可直接作用於下頂部11。如此，可將超音波振動和按壓荷重均勻地作用於整個接合面2，可得到均一且良好的接合。

如上所述，元件4的超音波振動方向的兩側面由設於喇叭10的抵接構件17和設於夾持構件35的抵接構件37所夾持。由於抵接構件37設置在由超音波振動同步振動的夾持構件35上，因此，兩抵接構件17、37同步振動，可高效率地將喇叭10的振動傳遞給元件4。特別是在本例中，由於元件4由夾持構件35振動的腹部(抵接構件37)支承，因此，可將喇叭10的振動幾乎無損耗地傳遞給元件4。

本發明中，由於是在由喇叭10和夾持構件35將元件4的超音波振動方向的兩側面夾持的同時進行振動，因此，可藉由大的振幅(例如1 μm以上)使元件4振動，如此，可對接合面2產生大的接合能量，而可進行短時間接合和常溫接合。

又，由於以施加構件和夾持構件將接合構件的超音波振動方向的兩側面夾持，因此，與以往設置有倒角的情形相比，大的力不會作用於接合構件的一部分，可防止接合構件的裂開和缺陷。

以下說明由上述構造組成的結合裝置的動作。

在將元件4結合在基板2上時，搭載支承於安裝台3上的基板藉由內裝於安裝台3的加熱器進行預先加熱。為了將元件4保持於抵接構件17、37之間，朝夾持構件35前端的抵接構件37從抵接構件17打開的方向驅動作動器33，使抵接構件17與元件搬送台6上供給的元件4的側面抵接，其次，於關閉方向驅動作動器33，將元件4夾持於抵接構件17、37之間。接著，在將基板2與元件4對準位置之後，使超音波接合裝置8下降，元件4與基板2接觸，由荷重施加裝置30施加預定的按壓荷重。此時，若從壓電震盪器20對超音波喇叭10的右頂部13施加超音波振動Uin，則在抵接構件17上產生與被接合面2大致平行的振幅Uout，將振動傳遞給元件4。此時，夾持構件35也藉由元件4傳遞振動，使夾持構件35同步振動。結果喇叭10的抵接構件17、元件4和夾持構件35的抵接構件37同步振動，而能可靠地將元件4與基板2接合。

圖5和圖6表示具有本發明的超音波接合裝置的升降塊的第2實施例。

在第1實施例中，由荷重施加裝置30施加預定的按壓荷重，同時藉由超音波振動將元件4與基板2接合，但在本實施例中，採用位置控制替代了荷重控制進行元件4與基板2

的接合，對其間隙量進行控制。另外，與圖2、圖3相同的部分標有同一符號，省略其重復說明。

在夾具32的上方設置有由軸50a和襯套50b組成的滑動導向器50。軸50a與夾具32的上面連結，插通於設置在導向器殼體52內部的襯套50b及其導向止動器51中。導向止動器51對軸50a的結合、釋放等兩位置進行控制。在導向器殼體52與夾具32之間張設有自重抵消用的彈簧46。另外，彈簧46的上端也可與滑動板43連結。

上述構造的升降塊的作動如下。

首先，在將導向止動器51釋放的狀態下，使保持元件4的超音波接合裝置8下降，基板2與元件4接觸。此時，超音波接合裝置8因被自重抵消用的彈簧46所吊下，故設於元件4上的凸度幾乎不壓壞。如此，即使基板2上有凹凸，凸度也幾乎不壓壞(壓壞量保持一定)。

其次，使導向止動器51發揮作用(結合)，將超音波接合裝置8約束在相對滑動板43不能上下方向移動的狀態。接著，驅動升降驅動裝置41使滑動板43下降，此時，超音波接合裝置8也一起下降，同時施加超音波振動，將元件4與基板2接合。當下降至預定量之後，停止下降，完成接合。

由於由抵接構件17、37將元件4的超音波振動方向的兩側面夾持，因此，不需要對元件4施加產生振動傳遞用的磨擦力的荷重。如此，可在凸度不壓壞至必要以上的情況下將元件4與基板2接合。藉由對超音波接合裝置8的下降量進行控制，可將接合後的元件4與基板2的間隙控制在所需值。

圖7表示超音波接合裝置的第3實施例。

本實施例中，在施加上下方向荷重的荷重施加裝置60的下端部固定著夾具61，在該夾具61一方的腳部61a上安裝著超音波喇叭62。在超音波喇叭62的一端部安裝著震盪器63，另一端部即振動的腹部與棒狀的施加構件64連結。施加構件64接受來自喇叭62的超音波振動，產生以與喇叭62的連結部及將下端部為振動腹部的撓曲振動。在施加構件64的下端部安裝著支承元件4的超音波振動方向的一側面及其上面的抵接構件65，該抵接構件65對元件4施加下方向的按壓荷重和水平方向的超音波振動。

在夾具61另一方的腳部61b的下端部固定著作動器66，在該作動器66的下面設置有由作動器66可水平方向移動的作動構件67。作動構件67藉由連結部67a與以縱向振動方式振動的夾持構件68的節點部連結。夾持構件68具有與施加構件64的共振頻率大致相等的共振頻率，相對於基板2(被接合面)可大致平行地縱向振動(伸縮振動)，連結部67a位於該節點部，由振動的腹部將元件4的超音波振動方向的另一側面支承。另外，也可在夾持構件68與元件4的接觸部72a設置樹脂等構成的抵接構件。

在上述實施例的超音波接合裝置中，也是在從震盪器63對喇叭62施加超音波振動時，經喇叭62增幅後將超音波振動傳遞給施加構件64進行撓曲振動。由於元件4的超音波振動方向的兩側面由安裝於施加構件64的抵接構件65和夾持構件68夾持，因此，撓曲振動的施加構件64、元件4和夾持

構件68進行同步振動。如此，可高效率地將超音波振動傳遞給元件4，可靠地將元件4與基板2接合。

上述實施例對帶凸度的元件4倒裝式組裝在基板上的構造作了說明，但本發明也適用於芯片對具有稱為TAB的多個導線的帶條的結合以及金屬相互間的接合。即，可適用於藉由超音波振動將金屬與金屬接合的所有的裝置。

第1、第2實施例係將抵接構件安裝於超音波喇叭10的下頂部，但亦可在下頂部直接設置與接合構件的超音波振動方向的一側面及上面抵接的支承面。

第1、第2實施例是將振動施加裝置(震盪器)安裝於超音波喇叭10的左右任一頂部，但亦可在左右雙方的頂部分別安裝震盪器。在此情形，輸出部，即下頂部可得到大的輸出。但此時，各自的震盪器的振動數應相同，並且其相位必須反轉。

第1實施例係將夾持構件35的擺動軸36以與超音波喇叭10為不同體的按壓夾具32的軸承部32a支承，但亦可支承於喇叭10的節點部，但較佳為使其被支承於軸承部32a，因其振動漏出量少。

[發明之效果]

如上所述可知，採用本發明申請專利範圍第1項的發明，由於接合構件的超音波振動方向的兩側面由施加構件和夾持構件所夾持，因此，施加構件、接合構件和夾持構件同步振動，可高效率地將施加構件的振動傳遞給接合構件。如此，不需要在接合構件上實施倒角等的特殊性加工，即

可將振動穩定地對接合構件傳遞，可得到低成本且良好的接合品質。

本發明中，由於可在不受磨擦力左右的情況下將振動傳遞給接合構件，因此，可藉由大的振幅使接合構件振動，如此，可對於接合部產生大的接合能，可進行短時間接合和常溫接合。

又，由於由施加構件和夾持構件將接合構件的超音波振動方向的兩側面夾持，因此，與以往設置有倒角的情形相比，大的力不會作用於接合構件的一部分，可防止接合構件的裂開和缺陷。

根據申請專利範圍第4項的發明，可以簡單的裝置實施申請專利範圍第1項的超音波接合方法。又，施力裝置對由夾持構件和施加構件夾持接合構件的方向施加力，該施力裝置與夾持構件的節點部連結，故振動不會對施力裝置傳遞，可將震盪器的振動高效率地傳遞給施加構件、接合構件和夾持構件。

【圖式簡單說明】

圖1為具有本發明超音波接合裝置的結合裝置的全體立體圖。

圖2為圖1所示的升降塊的前視圖。

圖3為圖2所示的升降塊的左側視圖。

圖4為圖2所示的超音波接合裝置的第1實施例的放大剖視圖。

圖5為升降塊的第2實施例的前視圖。

圖6為圖5所示的升降塊的左側視圖。

圖7為本發明超音波接合裝置的第3實施例的前視圖。

圖8為傳統的超音波接合裝置一例的前視圖。

圖9為傳統的超音波接合裝置另一例的局部剖視圖。

【圖式代表符號說明】

2	基板(被接合面)
4	元件(接合構件)
8	超音波接合裝置
10	超音波喇叭(施加構件)
10a	吸孔
10b	縱孔
10c	橫孔
10d	縱孔
11	下頂部
12	左頂部
13	右頂部
14	上邊
14a、14b	斜面
14c	底面
15、16	斜邊
17	抵接構件
17a、17b	面
17c	吸孔
20	震盪器

32	按壓夾具
33	致動器(施加構件)
33a	作動軸
34	銷
35	夾持構件
36	擺動軸
37	抵接構件
Uin	超音波振動
Uout	振幅

伍、中文發明摘要：

本發明之目的在於可高效率地將施加構件所產生的超音波振動傳遞給接合構件，而可得到良好的接合品質，並且不需要在接合構件上進行倒角部等特殊性加工，且可防止接合構件的傾斜、裂開和缺陷等產生。

本發明係一種對接合構件4施加超音波振動而使其與被接合面2接合的超音波方法，接合構件4的超音波振動方向的兩側面由施加預定超音波振動的施加構件10、17和夾持構件35、37所夾持。夾持構件35、37藉由從施加構件10、17經由接合構件4傳遞而來的超音波振動進行同步振動，並在將接合構件4推壓至施加構件10、17的狀態下將接合構件4與被接合面2接合。

陸、英文發明摘要：

In an ultrasonic bonding method that bonds a material to a bonding surface by the application of ultrasonic vibration, both side faces of the material in the direction of ultrasonic vibration are clamped by an application member that applies a predetermined ultrasonic vibration, and a clamping member. The clamping member is synchronously vibrated by ultrasonic vibration transmitted through the material from the application member, and the material is bonded to the bonding surface while being pressed against the application member. In this method, a high bonding quality can be achieved by efficiently transmitting ultrasonic vibration from the application member to a material to be bonded, and the material can be prevented from tilting, cracking, chipping, or the like without being subjected to a special working operation, for example, forming of a chamfered portion.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

2	基板
4	芯片元件
8	超音波接合裝置
10	超音波喇叭
10a	吸孔
10b	縱孔
10c	橫孔
10d	縱孔
11	下頂部
12	左頂部
13	右頂部
14	上邊
14a、14b	斜面
14c	底面
15、16	斜邊
17	抵接構件
17a、17b	面
17c	吸孔
20	壓電震盪器
32	按壓夾具
33	致動器

33a	作動軸
34	銷
35	夾持構件
36	擺動軸
Uin	超音波振動
Uout	振幅

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

（無）

拾、申請專利範圍：

1. 一種超音波接合方法，係對接合構件施加超音波振動，而使其與被接合面接合，其特徵在於：

上述接合構件的超音波振動方向的兩側面由施加預定的超音波振動的施加構件和夾持構件所夾持；

上述夾持構件藉由從上述施加構件經由接合構件傳遞而來的超音波振動，而設定成以與施加構件同一方向且大致同一振幅進行同步振動；

上述夾持構件在將接合構件推壓至施加構件的狀態下，將接合構件與被接合面接合。

2. 如申請專利範圍第1項之超音波接合方法，其中使上述夾持構件的共振頻率與上述超音波振動的頻率錯開，以使上述夾持構件的振幅與上述施加構件的振幅大致相等。

3. 如申請專利範圍第1項之超音波接合方法，其中在上述施加超音波振動的同時，於上述接合構件壓接被接合面的方向上，對上述施加構件施加預定的按壓荷重。

4. 如申請專利範圍第1項之超音波接合方法，其中在施加上述超音波振動的同時，對上述接合構件與被接合面的相對距離進行控制。

5. 一種對接合構件施加超音波振動、使其與被接合面接合的超音波接合裝置，其特徵在於，包括：

產生超音波振動的震盪器；

支承上述接合構件的超音波振動的一側面、對接合構件旋加上述震盪器產生的超音波振動的施加構件；

支承上述接合構件的超音波振動的另一側面、藉由從上述施加構件經由接合構件傳遞的超音波振動、以與施加構件同一方向且大致同一振幅進行同步振動的夾持構件；以及

與上述夾持構件的節點部連結、沿著由上述施加構件和夾持構件夾持接合構件的方向對夾持構件施力的施力裝置，

可使上述施加構件、夾持構件和接合構件在超音波振動方向上一體振動。

6. 如申請專利範圍第5項之超音波接合裝置，其中上述施加構件具有支承上述接合構件的超音波振動方向一側面的第1面，及以相對被接合面大致平行地支承上述接合構件的上面的第2面，在上述第2面設置有吸引上述接合構件的吸孔。

7. 如申請專利範圍第6項之超音波接合裝置，其中設置有對上述施加構件施加對下方的按壓荷重並控制該按壓荷重的荷重控制裝置。

8. 如申請專利範圍第6項之超音波接合裝置，其中設置有控制上述施加構件下降量的位置控制裝置。

9. 如申請專利範圍第5項之超音波接合裝置，其中上述施加構件包含大致左右對稱的倒三角形超音波喇叭；

在上述超音波喇叭的左右至少一方的頂部安裝有上述震盪器；

在上述超音波喇叭的下頂部設置有對上述接合構件施

加超音波振動的輸出部；

從上述震盪器將平行的超音波振動對於與超音波喇叭左右的任一方的頂部鄰接的斜邊輸入時，從上述輸出部輸出水平方向的超音波振動。

拾壹、圖式：

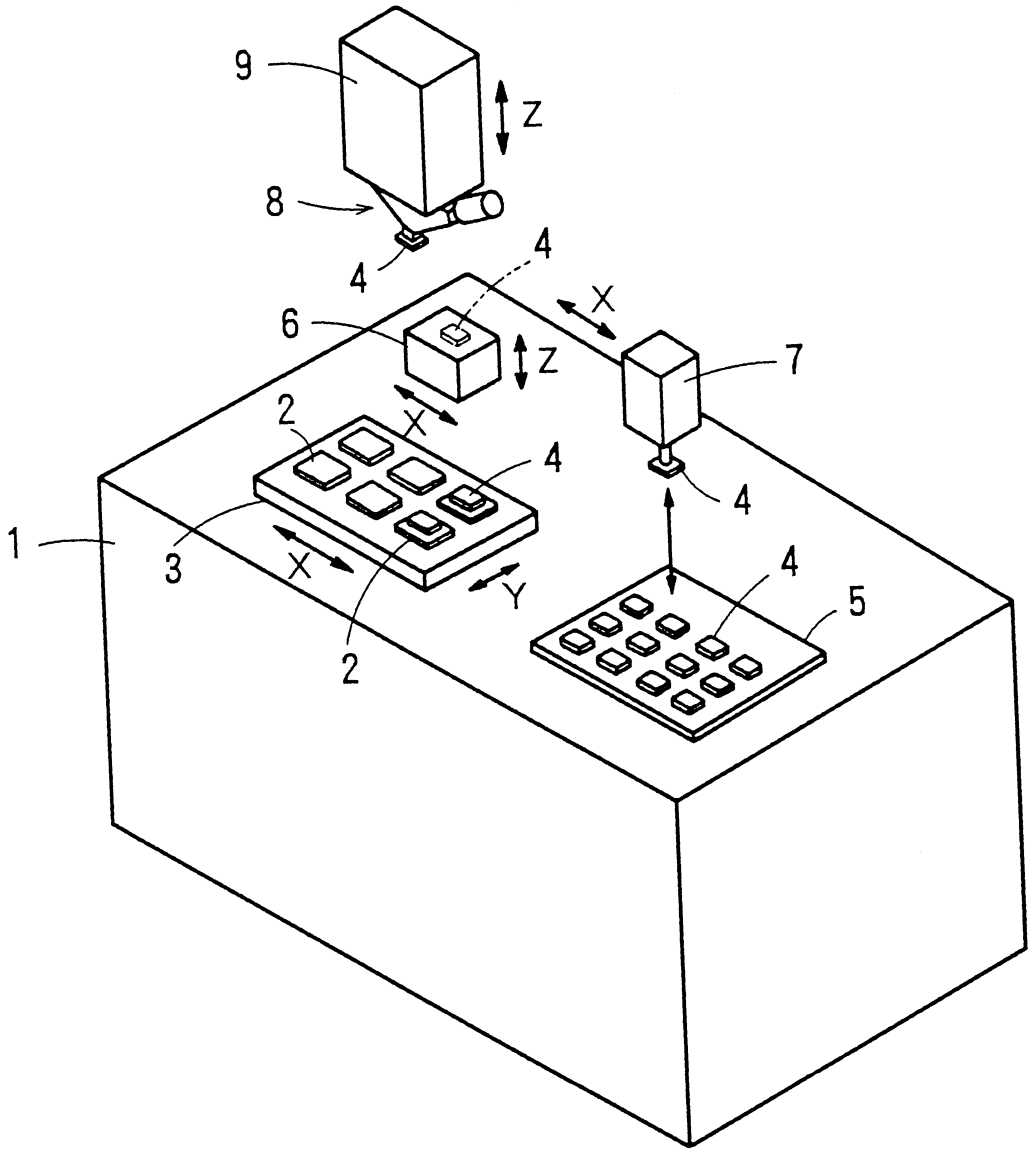


圖 1

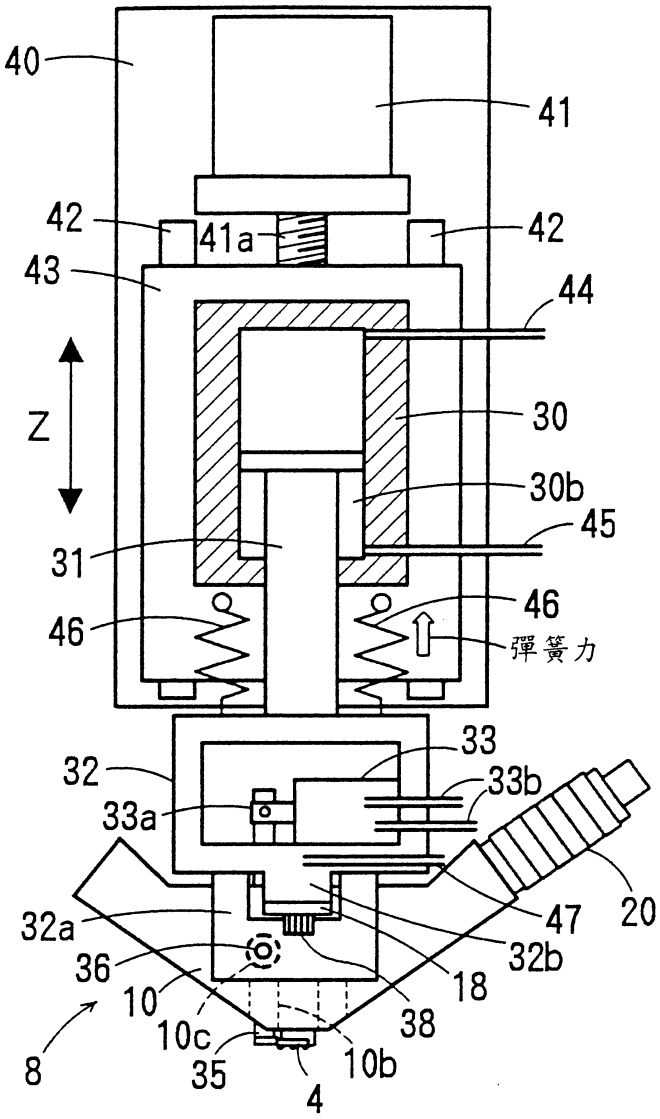

40
41
9
42
41a
42
43
44
Z
30
30b
45
31
46
46
彈簧力
33
32
33b
33a
47
20
32a
32b
36
18
10
38
10c
10b
8
35
4

圖 2

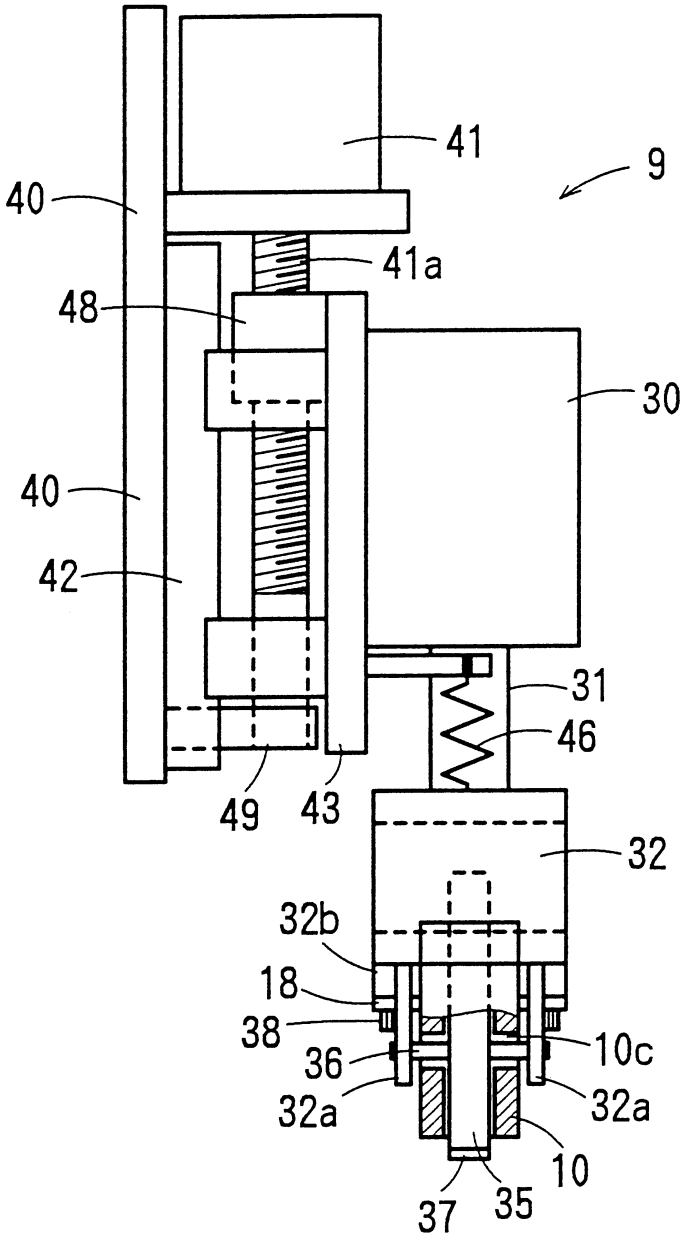

41
9
40
41a
48
30
40
42
31
46
49
43
32
32b
18
38
10c
36
32a
32a
10
37
35

圖 3

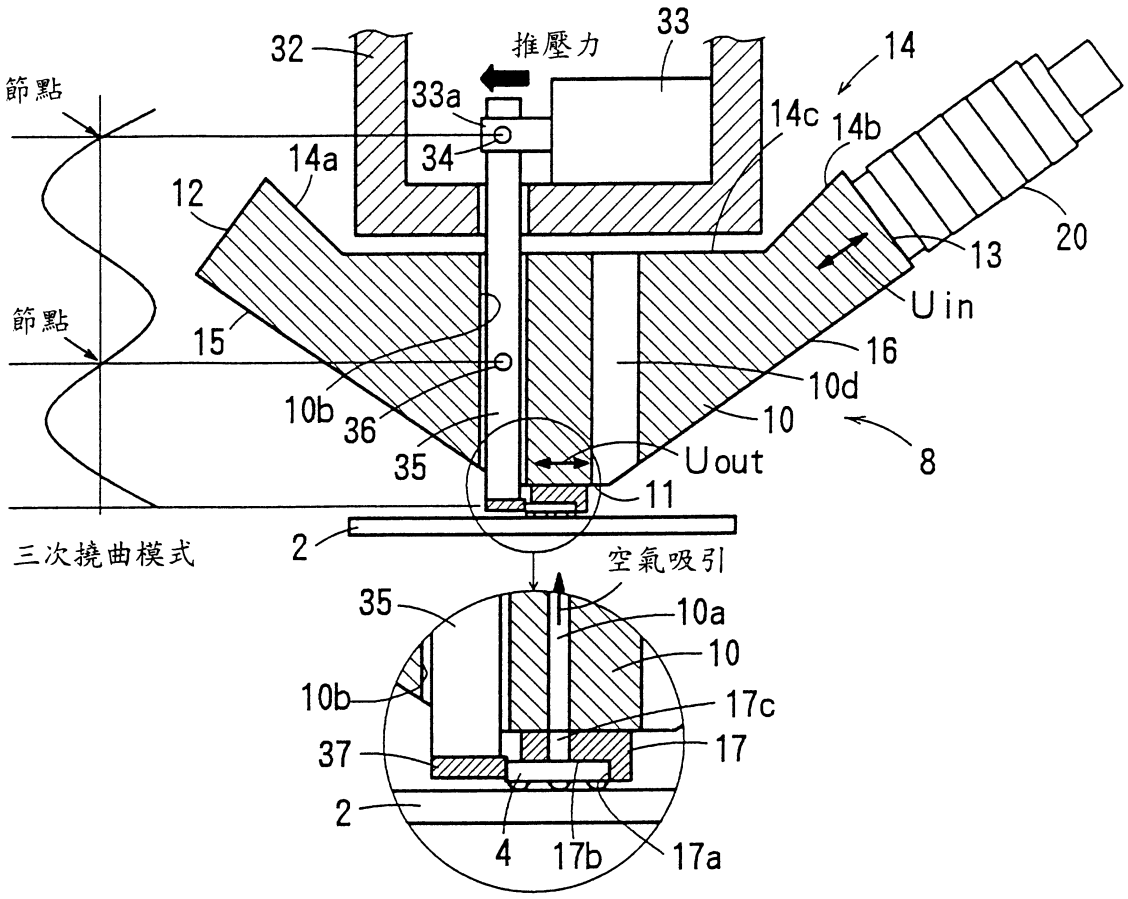

32
推壓力
33
14
節點
33a
14c
14b
34
14a
12
20
13
Uin
節點
15
16
10d
10b
36
10
35
Uout
8
11
2
三次撓曲模式
空氣吸引
35
10a
10
10b
17c
37
17
2
4
17b
17a

圖 4

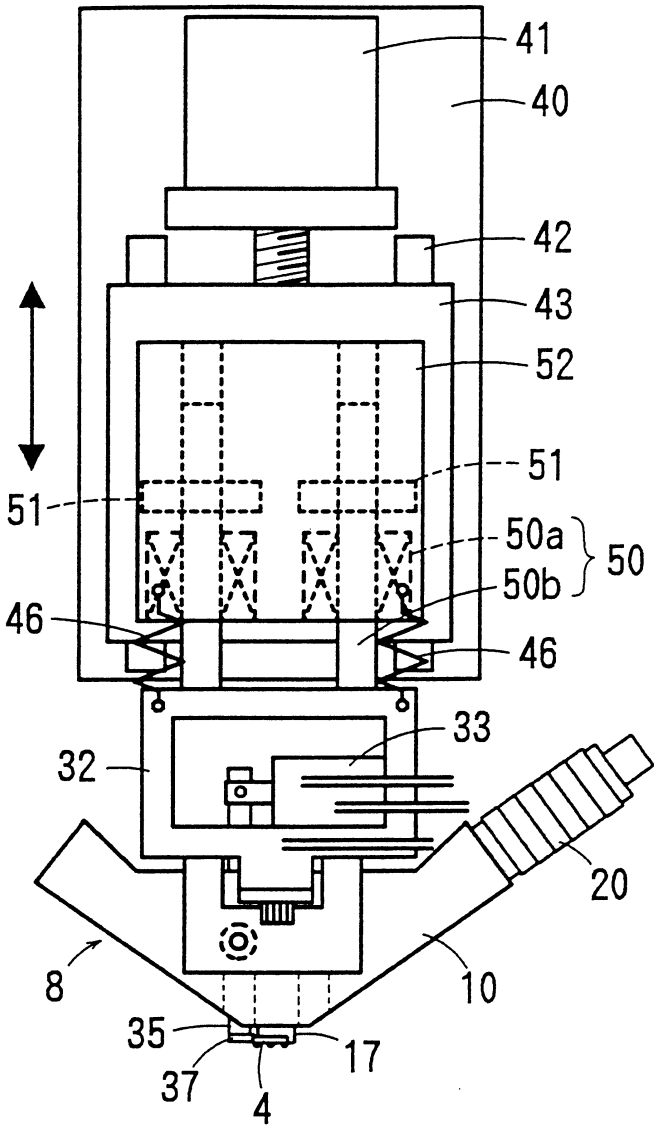


圖 5

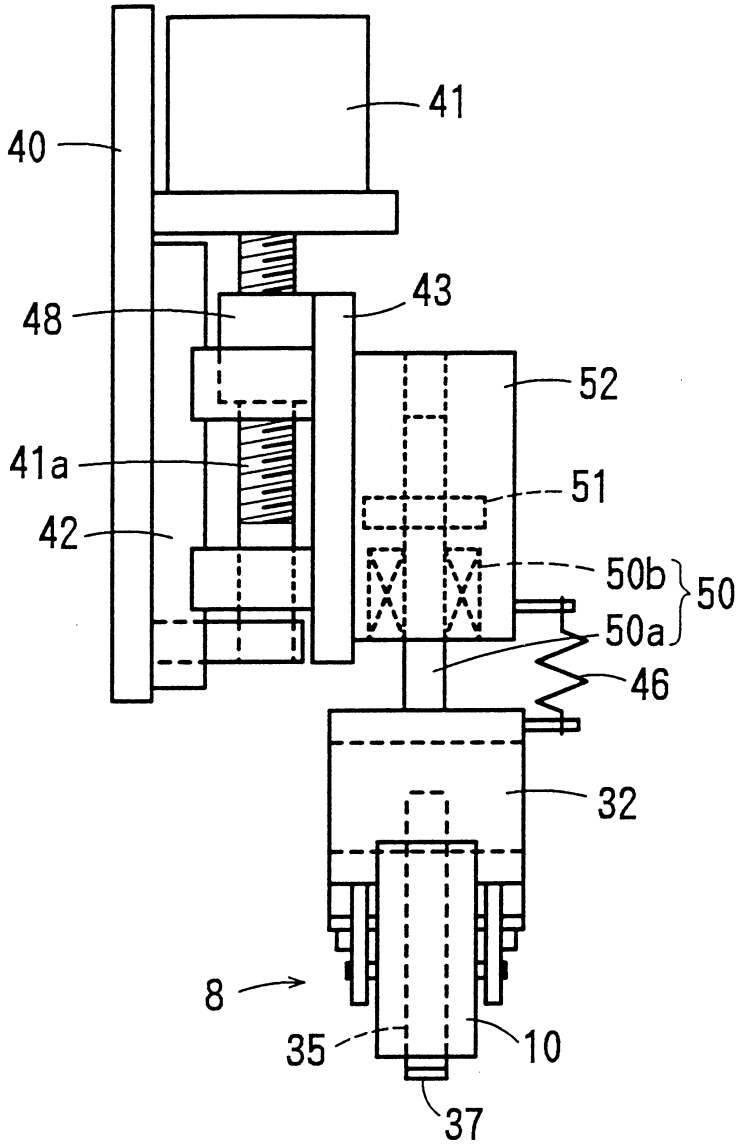


圖 6

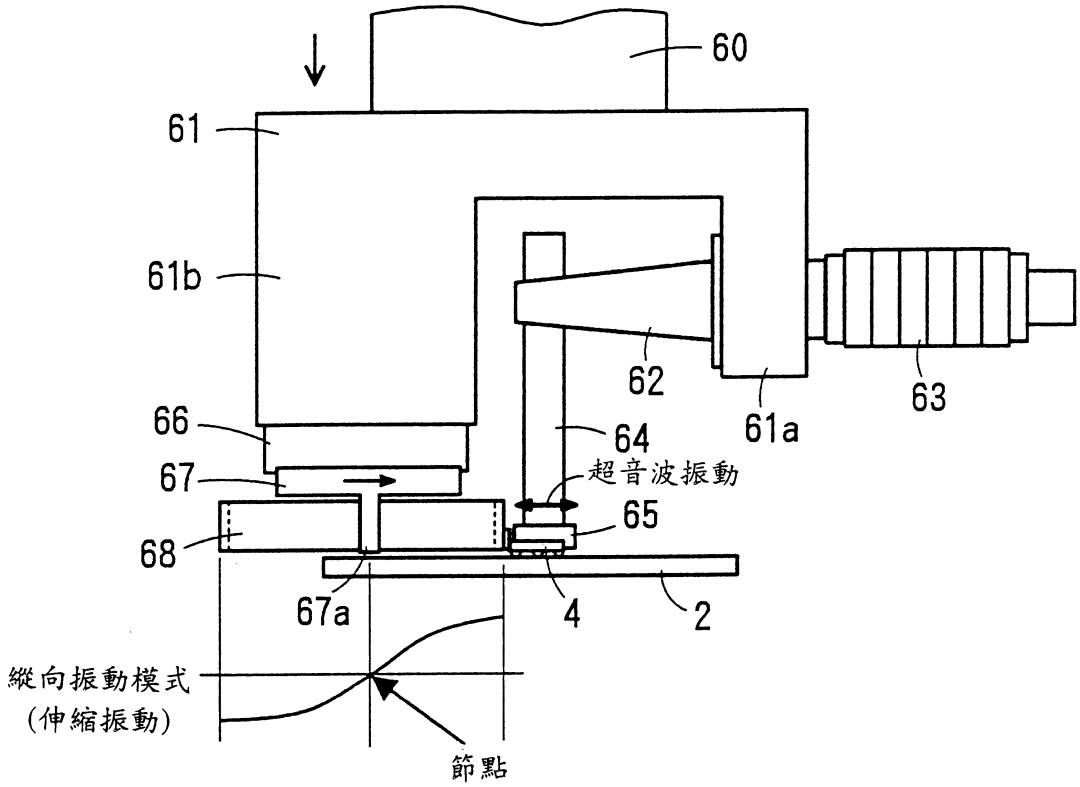


圖 7

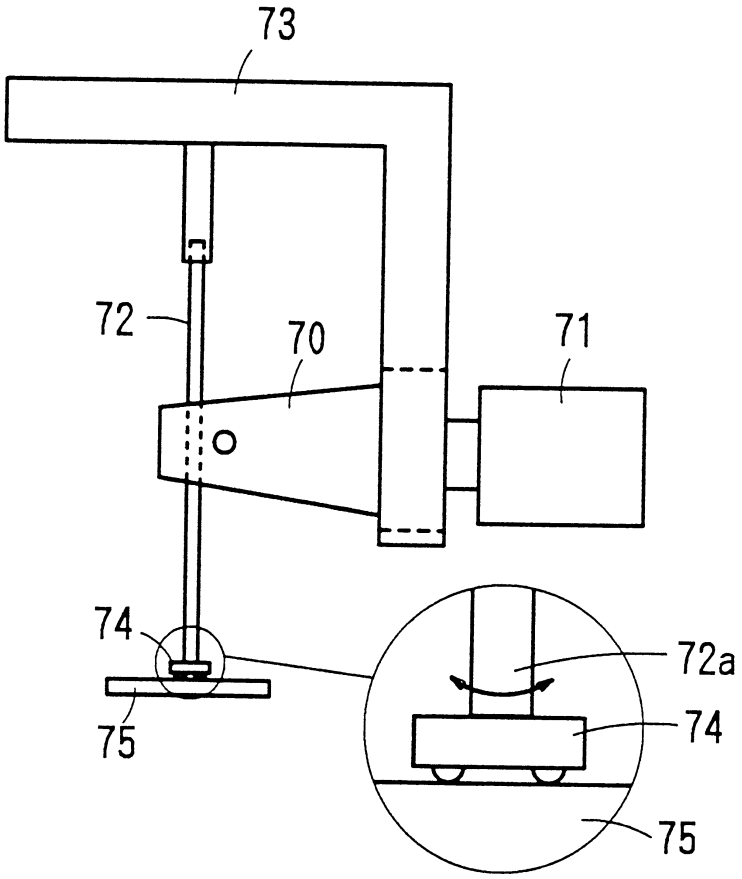


圖 8

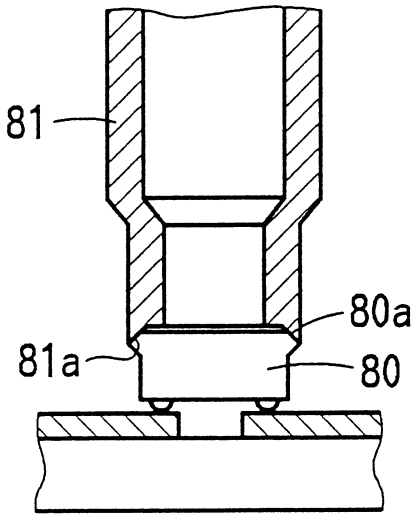


圖 9