

# 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： 97144642

※ 申請日期： 97.11.19

※IPC 分類：

H01L 21/66 (2006.01)

G01N 29/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

接合優劣判定方法及接合優劣判定裝置、以及接合裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

新川股份有限公司

SHINKAWA LTD.

代表人：(中文/英文)

西村 浩

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都武藏村山市伊奈平 2-51-1

51-1, Inadaira 2-chome, Musashimurayama-shi, Tokyo 208-8585, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 青柳 伸幸 / AOYAGI, NOBUYUKI

2. 瀨山 耕平 / SEYAMA, KOHEI

國 籍：(中文/英文)

1.2. 日本 / Japan

#### 四、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：

日本、2008.07.16、JP2008-184386

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於接合裝置之接合優劣判定方法及使用於接合裝置之接合優劣判定裝置、以及進行接合優劣判定之接合裝置的構造。

### 【先前技術】

於半導體裝置之製程，大多使用打線(wire bonding)裝置，以金屬細線之金屬線連接半導體晶片電極之焊墊與引線架電極之引線間。打線裝置，具備：接合臂，藉由驅動馬達旋轉驅動；超音波放大器，安裝於接合臂；毛細管，安裝於超音波放大器之前端；及超音波振動件，安裝於超音波放大器；使接合臂旋轉驅動以使毛細管對焊墊或引線移動於接近/離開方向，使形成於毛細管前端之初始球壓接於焊墊，使金屬線壓接於引線，且藉由超音波振動件使超音波放大器共振，於毛細管前端施加超音波振動以進行接合者較多。

藉由打線裝置進行接合時，形成於插通在毛細管前端之初始球以某速度碰觸於焊墊後，以一定之負載緊壓於焊墊而被焊墊壓接以形成壓接球，但受碰觸之影響於其後之一定負載之緊壓期間亦使金屬線與毛細管振動於緊壓方向，因該振動使緊壓負載變動且使壓接球之形狀或壓接球徑等產生差異以致發生接合不良之情形。又，因初始球之形成不良而產生未達既定大小之所謂小球時，亦使緊壓負

載變動以致發生接合不良。

因此，打線裝置，設置用以檢測毛細管之高度方向移位之編碼器於接合頭，使該編碼器之檢測輸出回饋至控制裝置，控制驅動馬達之輸出以進行防止緊壓負載之變動。但，因編碼器無法直接檢測金屬線之緊壓負載，故僅以編碼器輸出之回饋無法充分控制緊壓負載之變動。

於是，提出有藉由設置於超音波放大器與接合臂間之壓力感測器檢測緊壓負載，以該緊壓負載控制驅動馬達來控制毛細管之振動，使緊壓負載為一定之方法(例如，參照專利文獻 1)。

又，若於接合臂及毛細管有機械鬆弛或磨損，接合時藉由毛細管使金屬線碰觸於半導體晶片之焊墊時的衝擊力會使半導體晶片產生龜裂或裂開等之晶片破壞。因此，提出有安裝用以測定衝擊力之衝擊感測器於接合台，根據所檢測之波形與基準波形之差異發出警報，以確認接合臂及毛細管之機械鬆弛或磨損的方法(例如，參照專利文獻 2)。

(專利文獻 1) 日本特開 2003-258021 號公報

(專利文獻 2) 日本特開平 7-74215 號公報

### 【發明內容】

另一方面，半導體晶片與基板之接合，係將複數個半導體晶片之焊墊與基板之引線依序連接。此時，即使沒有接合臂及毛細管之鬆弛或磨損，且將毛細管緊壓焊墊之緊壓負載控制於既定值，仍會產生球之異常壓潰或晶片破壞

等之接合不良之情形。但，專利文獻 1 或專利文獻 2 所述之習知技術因無法於接合途中檢測接合不良，故將半導體晶片之複數個焊墊與基板之複數個引線全部接合後進行接合部之目視檢查步驟之前，無法發現接合不良。因此，會有製品之修正費時之問題。又，若於製造途中之步驟不進行接合部之目視檢查步驟時，至最終檢查步驟之前無法發現不良品，會有製品良率降低之問題。

本發明之目的在於：於接合途中判定接合之優劣。

本發明之接合優劣判定方法，係接合裝置之接合優劣判定方法，該接合裝置，具備：基體部；超音波放大器，與超音波振動件之振動共振且縱振動於長邊方向；接合工具，安裝於超音波放大器之振動腹部；凸緣，設置於超音波放大器之振動節部；接合臂，包含固定超音波放大器之凸緣之凸緣安裝面，且以可旋轉的方式安裝於基體部以使接合工具前端對接合對象動作於接近/離開方向；及負載感測器，從超音波放大器之長邊方向之中心軸相對於接合對象而與接近/離開方向偏置以安裝於接合臂之旋轉中心與凸緣安裝面之間；其特徵在於：接合時藉由負載感測器連續地檢測施加於接合工具之接合對象之接近/離開方向的負載，以檢測出之負載最大值為衝擊負載，根據衝擊負載進行接合優劣判定。

本發明之接合優劣判定方法，較佳為，衝擊負載大於既定閾值時判定為接合不良；亦較佳為，藉由阻斷存在於超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號、且使低於超音

波振動件之共振頻率之頻帶訊號通過的濾波器，從負載感測器檢測出之負載訊號，取出不含超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號之較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號，根據所取出之訊號進行接合優劣判定；亦較佳為，於接合工具接地後，當負載感測器檢測出之負載訊號對時間之增大比例大於閾值時，判定球異常壓潰。

本發明之接合優劣判定裝置，係用於接合裝置之接合優劣判定裝置，該接合裝置，具備：基體部；超音波放大器，係與超音波振動件之振動共振且縱振動於長邊方向；接合工具，安裝於超音波放大器之振動腹部；凸緣，設置於超音波放大器之振動節部；接合臂，包含固定超音波放大器之凸緣之凸緣安裝面，且以可旋轉的方式安裝於基體部，以使接合工具前端對接合對象動作於接近/離開方向；及負載感測器，從超音波放大器之長邊方向之中心軸相對於接合對象而與接近/離開方向偏置以安裝於接合臂之旋轉中心與凸緣安裝面之間；其特徵在於：藉由阻斷存在於超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號、且使通過較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號通過的濾波器，從負載感測器檢測出之負載訊號，取出不含超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號之較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號，以檢測出之負載最大值為衝擊負載，根據衝擊負載之大小進行接合優劣判定。

本發明之接合裝置，具備：基體部；超音波放大器，係與超音波振動件之振動共振且縱振動於長邊方向；接合

工具，安裝於超音波放大器之振動腹部；凸緣，設置於超音波放大器之振動節部；接合臂，包含固定超音波放大器之凸緣之凸緣安裝面，且以可旋轉的方式安裝於基體部，使接合工具前端對接合對象動作於接近/離開方向；負載感測器，從超音波放大器之長邊方向之中心軸相對於接合對象而與接近/離開方向偏置以安裝於接合臂之旋轉中心與凸緣安裝面之間；及控制部，進行接合優劣判定；其特徵在於，控制部，具有：濾波手段，阻斷存在於超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號、且使較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號通過；訊號取出手段，接合時藉由負載感測器連續地檢測施加於接合工具之接合對象之接近/離開方向的負載訊號，藉由濾波手段從負載訊號取出不含超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號之較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號；及判定手段，以訊號取出手段取出之訊號最大值為衝擊負載，根據衝擊負載之大小進行接合優劣判定。

本發明，能獲得於接合途中判定接合優劣之效果。

### 【實施方式】

以下，參照圖式說明本發明之較佳實施形態。如圖 1 所示，安裝本實施形態之接合優劣判定裝置 50 之打線裝置 10，具備：接合頭 11(基體部)、超音波振動件 13、超音波放大器 12、毛細管 17(接合工具)、設置於超音波放大器 12 之凸緣 14、接合臂 21、負載感測器 31、驅動馬達 45、控

制部 60、及接合台 33，吸附固定接合對象之半導體晶片 34 或基板 35。

於接合頭 11 設置用以旋轉驅動接合臂 21 之驅動馬達 45。超音波振動件 13 係將複數片之壓電元件疊合而成，安裝於超音波放大器 12 之後端側。又，於超音波放大器 12 之前端安裝毛細管 17。於超音波放大器 12 之振動節部(於後述)之位置設置凸緣 14，凸緣 14 以螺栓 16 固定於接合臂 21 前端之凸緣安裝面 22。

接合臂 21，安裝成能繞設置於接合頭 11 之旋轉軸 30 旋轉。接合臂 21 之旋轉中心 43、位於與吸附在接合台 33 上之基板 35 表面、或安裝在基板 35 之半導體晶片 34 表面同一面上。

接合臂 21 係朝超音波放大器 12 之中心軸 15 方向延伸的大致方形體，具有凸緣安裝面 22 之前端側部分 21a 與包含旋轉中心 43 之後端側部分 21b，前端側部分 21a 與後端側部分 21b 係藉由設置於含有超音波放大器 12 之中心軸 15 之高度方向位置(Z 方向位置)的薄板狀連接部 24 連接。於連接部 24 之接合面 41 側及與接合面 41 相反側，設置細狹縫 23、25 於接合臂 21 之前端側部分 21a 與後端側部分 21b 之間。於與接合臂 21 之接合面 41 相反側之 Z 方向上側設置用以安裝負載感測器 31 之槽 26。槽 26 對向設置於接合臂 21 之前端側部分 21a 與後端側部分 21b 之間。安裝於槽 26 之負載感測器 31 構成為藉由從接合臂前端側部分 21a 往後端側部分 21b 鎖入之螺栓 27 被夾於前端側部分 21a 與後

端側部分 21b 之間以承受壓力。負載感測器 31，係安裝成其中心軸 28 係從超音波放大器 12 之中心軸 15 朝 Z 方向(接合面 41 與毛細管 17 之前端 17a 之接觸/分離方向)偏置距離 L。該距離 L 大於凸緣 14 之 Z 方向之寬度，成為能對毛細管 17 施加於超音波放大器 12 之彎曲力具備大剛性之構造。

如圖 2(a)所示，負載感測器 31 安裝於接合臂 21 之寬度方向之中央部，螺栓 27 設置於負載感測器 31 之兩側。又，如圖 2(b)所示，於接合臂 21 之接合面 41 側，設置用以收容超音波放大器 12 與超音波振動件 13 之凹部 29。

如圖 3 所示，超音波放大器 12，係藉由超音波振動件 13 共振於沿中心軸 15 方向的長邊方向，作縱振動。在此，所謂縱振動指振動傳達方向與振幅方向係同一方向之振動而言。如圖 3 之示意圖所示，超音波放大器 12 藉由安裝於後端之超音波振動件 13 之振動，於安裝超音波振動件 13 之後端與安裝毛細管 17 之前端之間，以後端與前端成為振動腹部的共振型式振動。又，於產生在後端與前端之間的振動節部、亦即於即使係共振狀態下亦不會振動之部位，設置用以將超音波放大器 12 固定於接合臂 21 之凸緣 14，凸緣 14 藉由螺栓 16 固定於接合臂 21 之凸緣安裝面 22。因凸緣 14 不會因超音波放大器 12 之共振而振動，故超音波放大器 12 之共振所產生之超音波振動不會傳達至接合臂 21 之凸緣安裝面 22。因此設置於接合臂 21 之負載感測器 31 亦不會被傳達超音波放大器 12 之共振所產生之超音波振動。又，圖 3 係用以說明接合臂 21 與超音波放大器 12、凸

緣 14、螺栓 16 之關係的示意圖，將從超音波放大器 12 沿水平方向之 XY 方向延伸之凸緣 14 記載為縱方向。又，圖 3(b)係超音波放大器 12 之振幅的示意圖，將中心軸 15 方向之振幅記載成中心軸 15 之直角方向之振幅。

如圖 1 所示，接合優劣判定裝置 50，連接負載感測器 31，於其內部含有低通濾波器(lowpass filter)。低通濾波器具備波蝕(notch)功能，以使較超音波振動件 13 之共振頻率  $f_0$  低之頻帶訊號通過、且阻斷存在於超音波放大器 12 固有之共振頻率  $f_1$  之頻帶訊號，能從負載感測器 31 所檢測之訊號，取出不含超音波放大器 12 固有之共振頻率  $f_1$  之頻帶訊號之較超音波振動件 13 之共振頻率  $f_0$  低之頻帶訊號。超音波振動件 13 與驅動馬達 45 連接於控制部 60，能藉由控制部 60 之指令，控制超音波振動件 13 之輸出及驅動馬達 45 之旋轉方向與輸出。又，接合優劣判定裝置 50 連接於控制部 60，能使接合優劣之判定訊號輸出至控制部 60。

接合優劣判定裝置 50、控制部 60，亦可構成為於內部包含 CPU 或記憶體之電腦，亦可將檢測、控制之系統以電路構成。

針對藉由如上述構成之接合優劣判定裝置 50，於打線裝置 10 之接合動作中施加於毛細管 17 之前端 17a 之衝擊負載的檢測動作加以說明。

圖 1 所示之控制部 60，將從毛細管 17 之前端 17a 取出之金屬線前端藉由未圖示之放電火炬等形成為球狀之初始球 18。接著，控制部 60，輸出將驅動馬達 45 驅動之指令。

藉由該指令驅動馬達 45 開始旋轉，使毛細管 17 開始向半導體晶片 34 上面下降。又，控制部 60，輸出使超音波振動件 13 開始振動之指令。藉由該指令對超音波振動件 13 施加對應接合條件能輸出預先所設定之振動輸出的電壓。接合優劣判定裝置 50 開始儲存來自超音波振動件 13 之負載訊號於記憶體。

形成於毛細管 17 之前端之初始球 18 接觸半導體晶片 34 之前，如圖 3 所示超音波放大器 12 係與超音波振動件 13 之振動共振，以安裝毛細管 17 之前端與安裝超音波振動件 13 之後端為振動腹部作縱振動。因凸緣 14 配置於振動節部，故不會因超音波放大器 12 之共振而振動，負載感測器 31 亦未檢測負載。但，超音波放大器 12 係藉由接合時對焊墊碰觸以固有之共振頻率  $f_1$  作微小振動於 Z 方向。因此，如圖 4(a) 所示負載感測器 31 檢測超音波放大器 12 之振動所產生之微小週期變動負載。

接合臂 21 藉由驅動馬達 45 加速，以既定之下降速度於圖 4(a) 之時間  $t_1$  碰觸於半導體晶片 34 之焊墊。如此，負載感測器 31 所檢測之緊壓負載急速上升。接著，於圖 4(a) 之時間  $t_2$  成為最大值  $F_0$ 。其後，控制部 60 控制驅動馬達 45 使負載感測器 31 所檢測之緊壓負載成為預先所定之緊壓負載  $P_0$ 。然後，既定之緊壓一結束，控制部 60，使驅動馬達 45 朝與最初相反方向驅動而使毛細管 17 上升。毛細管 17 上升後，負載感測器 31 所檢測之緊壓負載逐漸降低而變成零，其後，負載感測器 31 檢測超音波放大器 12 之 Z 方

向之固有振動所產生之微小週期變動。在此期間，接合優劣判定裝置 50 儲存來自超音波振動件 13 之負載訊號於記憶體，將其期間之最大值  $F_0$  作為衝擊負載儲存於另外之記憶體。

如圖 5(a)所示，若將初始球 18 形成為既定之直徑  $d_1$  之情形，當以毛細管 17 之下降之衝擊負載使初始球 18 壓潰成圓板狀之壓接球 19 時，如圖 5(b)所示，初始球 18 變形為具既定之厚度  $H_1$  之壓接球 19。另一方面，若初始球 18 之大小小於既定之大小之直徑  $d_2$  之情形，當初始球 18 被毛細管 17 之前端 17a 壓潰時，初始球 18 進入位於毛細管 17 之前端之內去角部 17b 中，壓接球 19 之厚度形成較既定之厚度  $H_1$  薄之  $H_2$ ，成為球異常壓潰。若初始球 18 之直徑較既定之直徑  $d_1$  小之  $d_2$  之情形，因初始球 18 無法將衝擊負載之能量以變形吸收，故負載感測器 31 檢測較初始球 18 係既定之直徑  $d_1$  之情形大的衝擊負載。如此，負載感測器 31 所檢測之衝擊負載大於既定值時產生球異常壓潰等。

又，為了要正確地檢測該衝擊負載，需要將負載感測器 31 安裝於不被衝擊負載變形之位置。於本實施形態，因負載感測器 31 係從超音波放大器 12 之中心軸 15 以具有大於凸緣 14 之 Z 方向寬度之偏置距離安裝於高剛性之方形體之接合臂 21，故能正確地檢測衝擊負載。

接合優劣判定裝置 50 將儲存於另外之記憶體之衝擊負載，與儲存於另外之記憶體之既定閾值作比較，若儲存於另外之記憶體之衝擊負載大於既定閾值時，則判定為發生

球之異常壓潰或晶片破壞等之接合不良，且例如點亮顯示發生接合不良之燈。又，接合優劣判定裝置 50 亦可將接合不良發生訊號輸出至控制部 60，使打線裝置 10 停止，且點亮異常發生燈。

如圖 4 (b)所示，接合優劣判定裝置 50，亦可於內部具備低通濾波器 51，該低通濾波器 51，具備使較超音波振動件 13 之共振頻率  $f_0$  低之頻帶訊號通過、且阻斷存在於超音波放大器 12 固有之共振頻率  $f_1$  之頻帶訊號的波蝕(notch)功能，從藉由負載感測器 31 檢測之訊號取出不含超音波放大器 12 固有之共振頻率  $f_1$  之頻帶訊號之較超音波振動件 13 之共振頻率  $f_0$  低之頻帶訊號，將其已取出之訊號儲存於記憶體，使最大值當作衝擊負載  $F_0'$  檢測。在此情形，如圖 4 (c)所示，因從負載感測器 31 所檢測之負載訊號去除高頻成分與超音波放大器 12 固有之共振頻率  $f_1$  之週期變動負載，故儲存單純之曲線資料於記憶體。因此，能容易決定衝擊負載之最大值  $F_0'$ 。又，例如，以一定之週期檢測來自負載感測器 31 之負載訊號，通過低通濾波器 51 取出訊號，僅將既定之週期量之取出資料儲存於記憶體，藉由使取出資料之值之增加量從正變負時之取出訊號之值為最大值來檢測，能更迅速地進行衝擊負載之檢測。

又，如圖 6 所示，若初始球 18 之直徑係小於既定之直徑  $d_1$  之情形，衝擊負載變大，且以圖 6 之一點鏈線 b 所示之低通濾波器 51 取出之訊號之增大梯度則會大於以圖 6 之實線 a 所示之正常之接合時所取出之訊號之增大梯度。因

此，對所取出之訊號時間之增加比例大於閾值時，可判定為發生球異常壓潰等之接合不良。

如上所說明，本實施形態之接合優劣判定裝置 50，能獲得於接合途中判定、檢測接合不良之效果。又，因能於接合途中判定、檢測接合不良，故能於接合不良剛發生後立即停止打線裝置 10，能獲得容易進行發生接合不良之製品的修理之效果。進而，因於接合途中能停止發生接合不良之製品的製造，故能獲得提高製品良率之效果。

本實施形態，接合不良係以球之異常壓潰來說明，但亦能適用於藉由半導體晶片之破壞等發生之接合不良的判定。又，本實施形態，係說明打線裝置 10，但本發明亦能適用於凸塊接合裝置等其他接合裝置。

以上之實施形態，雖說明接合不良之發生係藉由另外於控制部 60 設置之接合優劣判定裝置 50 來進行，但，以下說明安裝有以控制部 60 進行接合不良判定之功能的打線裝置 10 之實施形態。參照圖 1 至圖 6 說明之實施形態，同樣之部分附上同樣之符號而省略說明。

如圖 7 所示，本實施形態之打線裝置 10，係與參照圖 1 至圖 3 說明之打線裝置 10 同樣之構成，負載感測器 31 透過負載感測器介面 55 連接於控制部 60，使控制部 60 能取得來自負載感測器 31 之訊號。負載感測器介面 55 包含 A/D 轉換器，使來自負載感測器 31 之類比訊號轉換成數位訊號而輸出至控制部 60。

以下，參照圖 8 說明本實施形態之打線裝置 10 之動

作。如圖 8 之步驟 S101 所示，控制部 60，使打線裝置 10 開始接合動作後，從負載感測器介面 55 取得負載感測器 31 之訊號。接著，控制部 60，如圖 8 之步驟 S102 所示，將透過負載感測器介面 55 取得負載感測器 31 之數位訊號，例如，藉由 IIR 濾波器、FIR 濾波器等數位式濾波器濾波(濾波手段)，如圖 8 之步驟 S103 所示，取出不含超音波放大器 12 固有之共振頻率  $f_1$  之頻帶訊號之較超音波振動件 13 之共振頻率  $f_0$  低之頻帶之負載訊號，儲存、累積於記憶體(訊號取出手段)。在此情形，數位式低通濾波器，只要能取出不含超音波放大器 12 固有之共振頻率  $f_1$  之頻帶訊號之較超音波振動件 13 之共振頻率  $f_0$  低之頻帶之負載訊號即可，例如，亦可具備波蝕功能之低通濾波器，以使較超音波振動件 13 之共振頻率  $f_0$  低之頻帶訊號通過、且阻斷存在於超音波放大器 12 固有之共振頻率  $f_1$  之頻帶訊號。於控制部 60 之記憶體，儲存如圖 4(c)所示之比較單純之曲線。

如圖 8 之步驟 S104 所示，控制部 60，從儲存於記憶體之已過濾之取出資料中拾取(pick up)最大值而進行衝擊負載之檢測。此時，控制部 60，亦可僅將既定之週期量之取出資料儲存於記憶體，藉由使取出資料之值之增加量從正變負時之取出資料之值為最大值來拾取以進行衝擊負載之檢測。

如圖 8 之步驟 S105 所示，控制部 60，比較檢測之衝擊負載與既定閾值，若衝擊負載大於既定閾值之情形，如圖 8 之步驟 S106 所示，判斷為發生接合不良，如圖 8 之步驟 S107

所示，使打線裝置 10 停止。又，控制部 60，若衝擊負載係既定閾值以下之情形，如圖 8 之步驟 S108 所示，判斷接合良好(判定手段)。

如以上說明，本實施形態之打線裝置 10，能於接合途中判定、檢測接合不良，能於接合不良剛發生後立即停止打線裝置 10，能獲得容易進行發生接合不良之製品的修理之效果。進而，因於接合途中能停止發生接合不良之製品的製造，故能獲得提高製品良率之效果。

又，本實施形態，雖針對打線裝置 10 予以說明，但本發明亦能適用於凸塊接合器等其他接合裝置。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 係表示適用本發明實施形態之接合優劣判定裝置之打線裝置之構成的說明圖。

圖 2(a)、(b)係表示適用本發明實施形態之接合優劣判定裝置之打線裝置之接合臂上面與下面的俯視圖。

圖 3(a)、(b)係表示適用本發明實施形態之接合優劣判定裝置之打線裝置之超音波振動的示意圖。

圖 4(a)~(c)係表示本發明實施形態之接合優劣判定裝置之訊號處理的說明圖。

圖 5(a)~(d)係表示適用本發明實施形態之接合優劣判定裝置之打線裝置之接合時之初始球狀態之變化的說明圖。

圖 6 係表示本發明實施形態之接合優劣判定裝置之濾

波後之緊壓負載之時間變化的曲線圖。

圖 7 係表示本發明實施形態之打線裝置之構成的說明圖。

圖 8 係表示本發明實施形態之打線裝置之動作的流程圖。

【主要元件符號說明】

- 10 打線裝置
- 11 接合頭
- 12 超音波放大器
- 13 超音波振動件
- 14 凸緣
- 15 中心軸
- 16 螺栓
- 17 毛細管
- 17a 前端
- 17b 內去角部
- 18 初始球
- 19 壓接球
- 21 接合臂
- 21a 前端側部分
- 21b 後端側部分
- 22 凸緣安裝面
- 23、25 狹縫

24	連接部
26	槽
28	中心軸
29	凹部
30	旋轉軸
31	負載感測器
33	接合台
34	半導體晶片
35	基板
41	接合面
43	旋轉中心
45	驅動馬達
50	接合優劣判定裝置
51	低通濾波器
55	負載感測器介面
60	控制部

## 五、中文發明摘要：

於接合裝置之接合優劣判定方法，其目的在於：能在接合途中判定接合之優劣。

接合裝置之接合優劣判定裝置，具備：超音波放大器，係與超音波振動件之振動共振且縱振動於中心軸之方向；毛細管，安裝於超音波放大器之振動腹部；凸緣，設置於超音波放大器之振動節部；接合臂；及負載感測器，從超音波放大器之長邊方向之中心軸相對於接合對象而與接近/離開方向偏置以安裝於接合臂之旋轉中心與凸緣安裝面之間；接合時藉由負載感測器連續地檢測施加於接合工具之接合對象之接近/離開方向的負載，以檢測出之負載最大值為衝擊負載，根據衝擊負載進行接合優劣判定。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1.一種接合優劣判定方法，係接合裝置之接合優劣判定方法，該接合裝置，具備：

基體部；

超音波放大器，係與超音波振動件之振動共振且縱振動於長邊方向；

接合工具，安裝於超音波放大器之振動腹部；

凸緣，設置於超音波放大器之振動節部；

接合臂，包含固定超音波放大器之凸緣之凸緣安裝面，且以可旋轉的方式安裝於基體部，以使接合工具前端對接合對象動作於接近/離開方向；及

負載感測器，從超音波放大器之長邊方向之中心軸相對於接合對象而與接近/離開方向偏置以安裝於接合臂之旋轉中心與凸緣安裝面之間；

其特徵在於：

接合時藉由負載感測器連續地檢測施加於接合工具之接合對象之接近/離開方向的負載，以檢測出之負載最大值為衝擊負載，根據衝擊負載進行接合優劣判定。

2.如申請專利範圍第1項之接合優劣判定方法，其係於衝擊負載大於既定閾值時判定為接合不良。

3.如申請專利範圍第1項之接合優劣判定方法，其係藉由阻斷存在於超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號、且使較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號通過的濾波器，從負載感測器檢測出之負載訊號，取出不含超音波放

大器固有之共振頻率之頻帶訊號之較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號，根據取出之訊號進行接合優劣判定。

4.如申請專利範圍第3項之接合優劣判定方法，其係於接合工具接地後，當負載感測器檢測出之負載訊號對時間之增大比例大於閾值時，判定為球異常壓潰。

5.一種接合優劣判定裝置，係用於接合裝置之接合優劣判定裝置，該接合裝置，具備：

基體部；

超音波放大器，係與超音波振動件之振動共振且縱振動於長邊方向；

接合工具，安裝於超音波放大器之振動腹部；

凸緣，設置於超音波放大器之振動節部；

接合臂，包含固定超音波放大器之凸緣之凸緣安裝面，且以可旋轉的方式安裝於基體部，以使接合工具前端對接合對象動作於接近/離開方向；及

負載感測器，從超音波放大器之長邊方向之中心軸相對於接合對象而與接近/離開方向偏置以安裝於接合臂之旋轉中心與凸緣安裝面之間；

其特徵在於：

藉由阻斷存在於超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號、且使較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號通過的濾波器，從負載感測器檢測出之負載訊號，取出不含超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號之較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號，以檢測出之負載最大值為衝擊

負載，根據衝擊負載之大小進行接合優劣判定。

6.一種接合裝置，具備：

基體部；

超音波放大器，係與超音波振動件之振動共振且縱振動於長邊方向；

接合工具，安裝於超音波放大器之振動腹部；凸緣，設置於超音波放大器之振動節部；

接合臂，包含固定超音波放大器之凸緣之凸緣安裝面，且以可旋轉的方式安裝於基體部，以使接合工具前端對接合對象動作於接近/離開方向；

負載感測器，從超音波放大器之長邊方向之中心軸相對於接合對象而與接近/離開方向偏置以安裝於接合臂之旋轉中心與凸緣安裝面之間；及

控制部，進行接合優劣判定；

其特徵在於：

控制部，具有：

濾波手段，用以阻斷存在於超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號、且使較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號通過；

訊號取出手段，接合時藉由負載感測器連續地檢測施加於接合工具之接合對象之接近/離開方向的負載訊號，藉由濾波手段從負載訊號取出不含超音波放大器固有之共振頻率之頻帶訊號之較超音波振動件之共振頻率低之頻帶訊號；及

判定手段，以藉由訊號取出手段取出之訊號最大值為衝擊負載，根據衝擊負載之大小進行接合優劣判定。

## 十一、圖式：

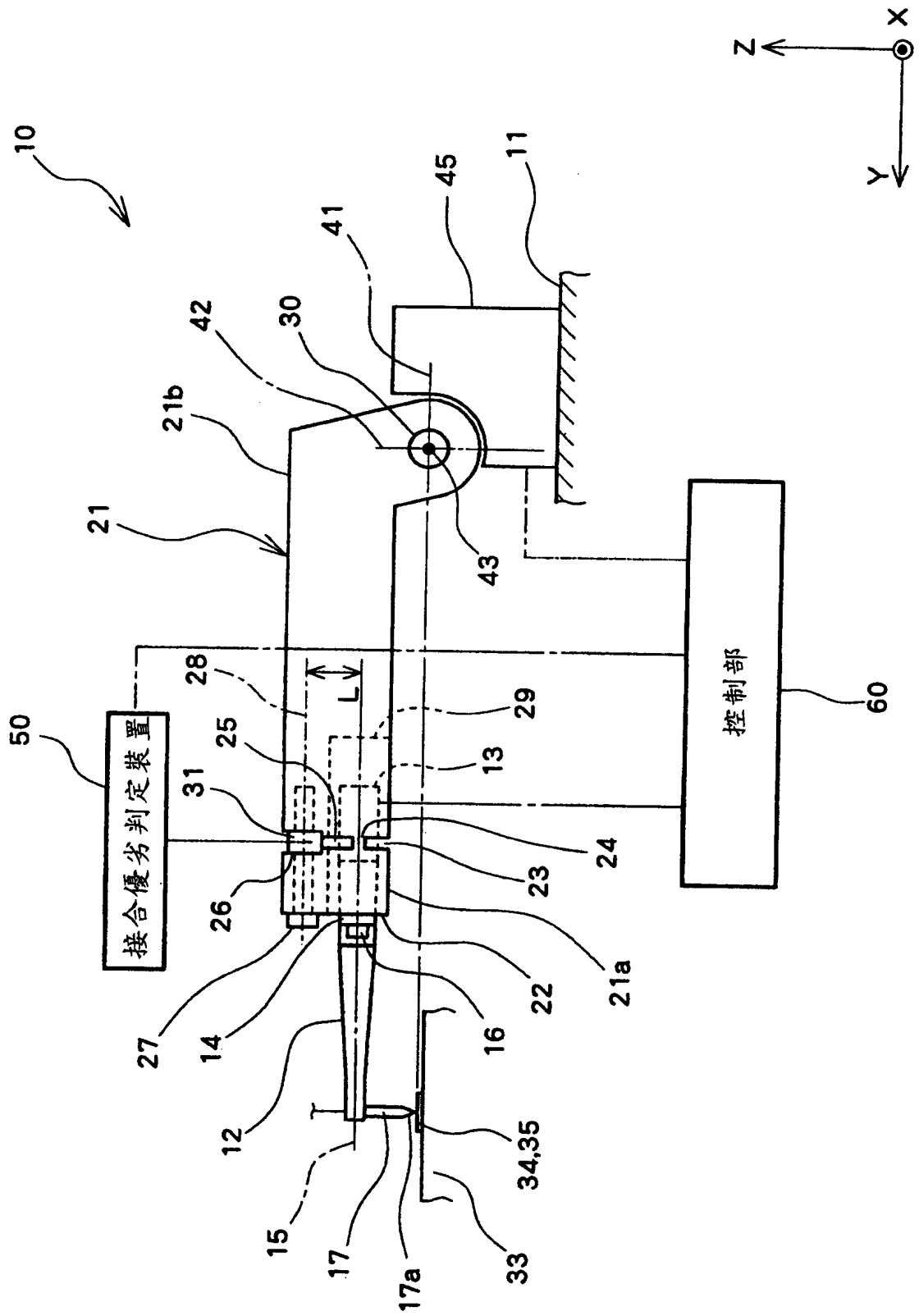
如次頁

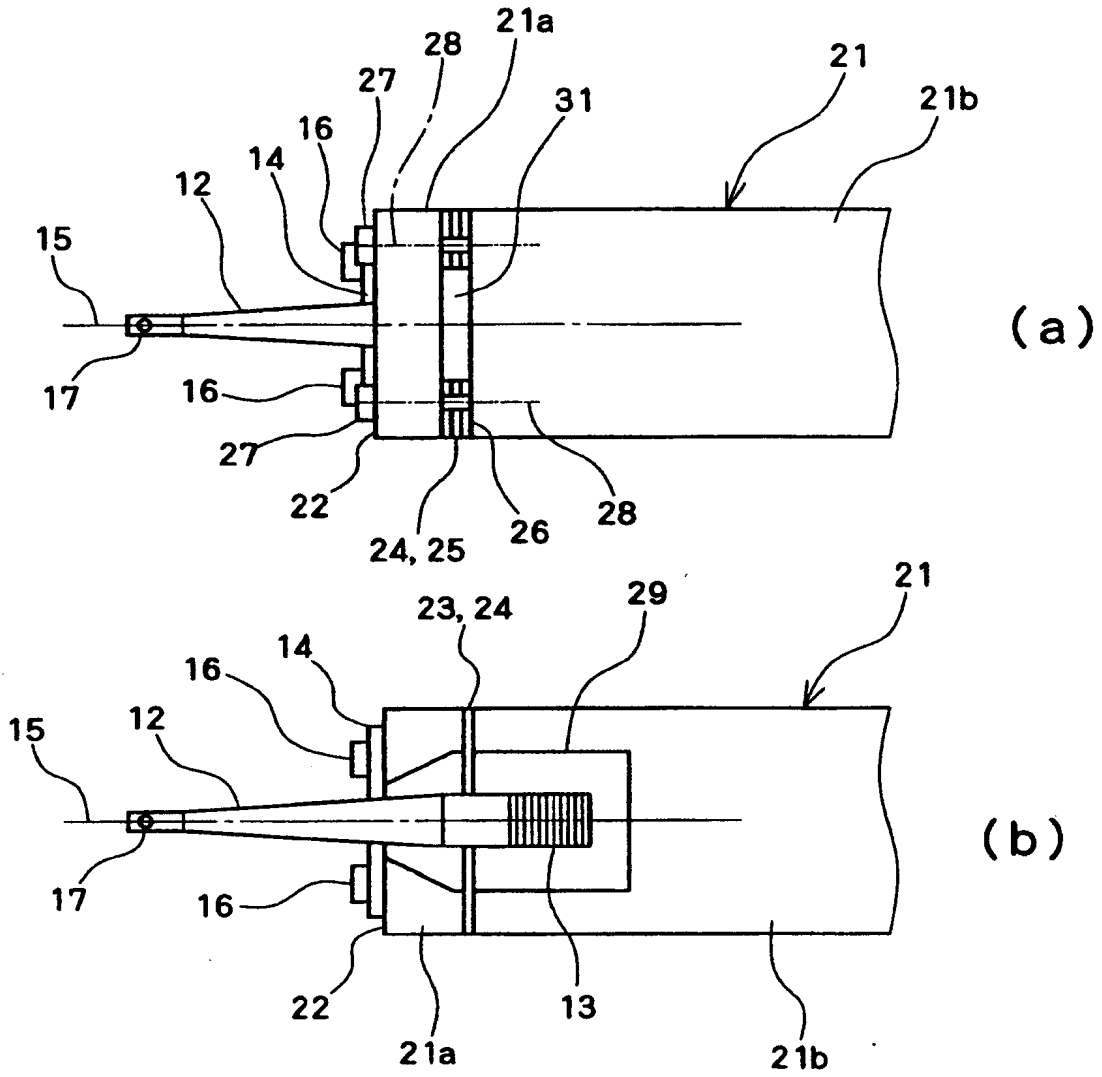
判定手段，以藉由訊號取出手段取出之訊號最大值為衝擊負載，根據衝擊負載之大小進行接合優劣判定。

十一、圖式：

如次頁

圖1





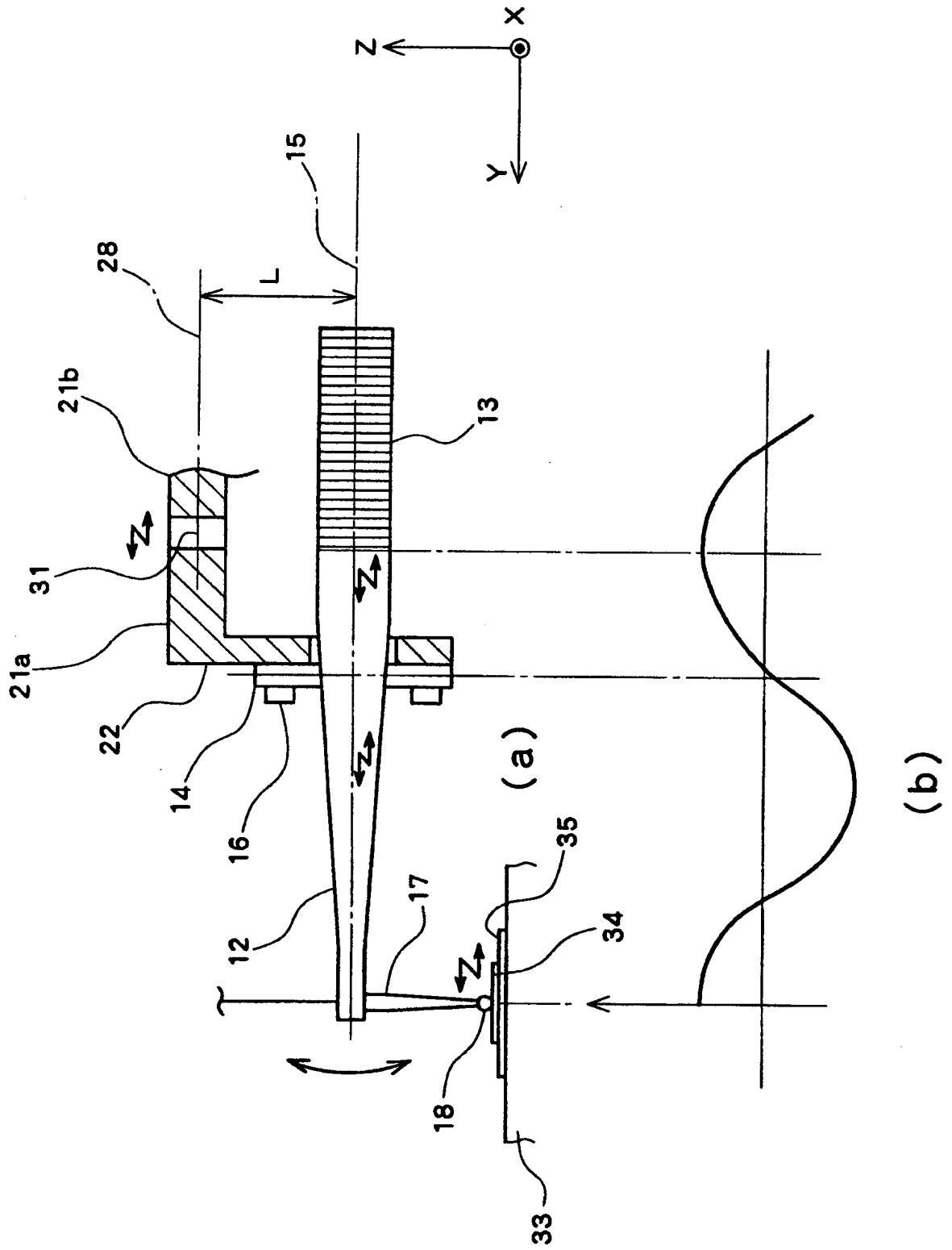
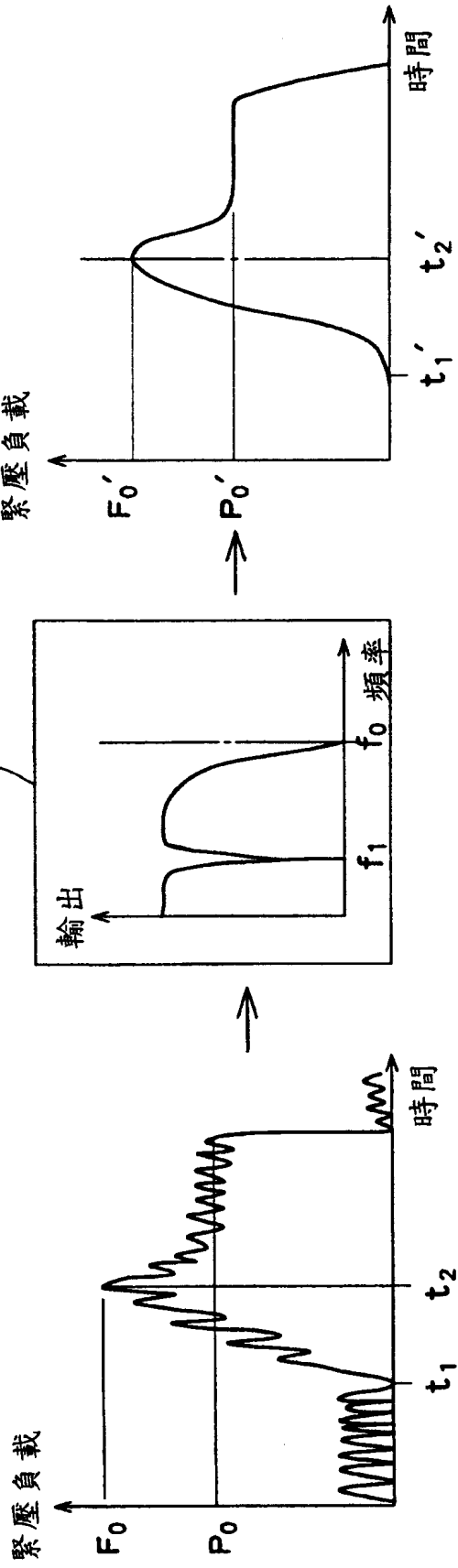


圖4



(a)

(b)

(c)

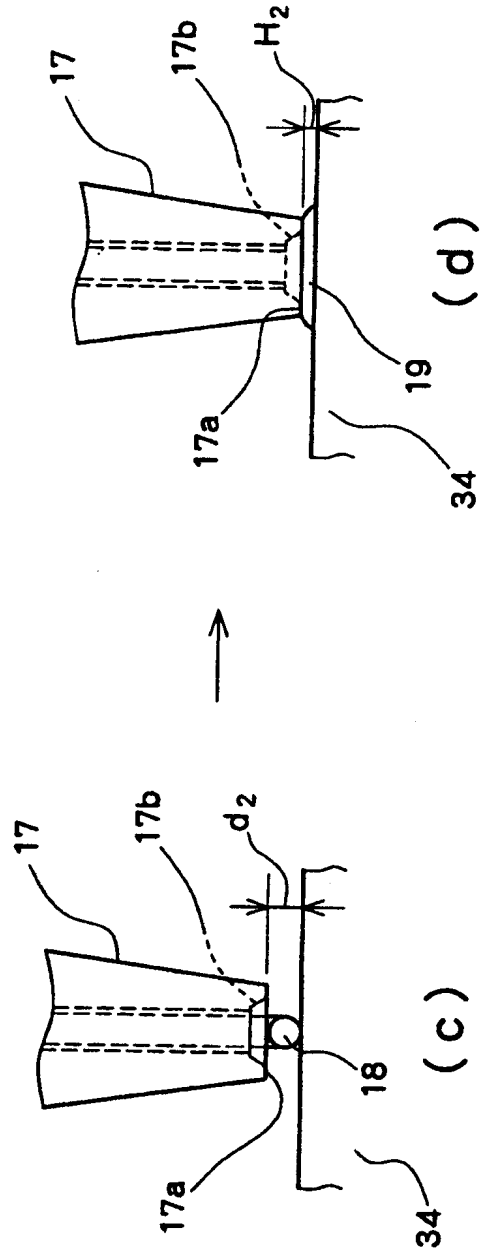
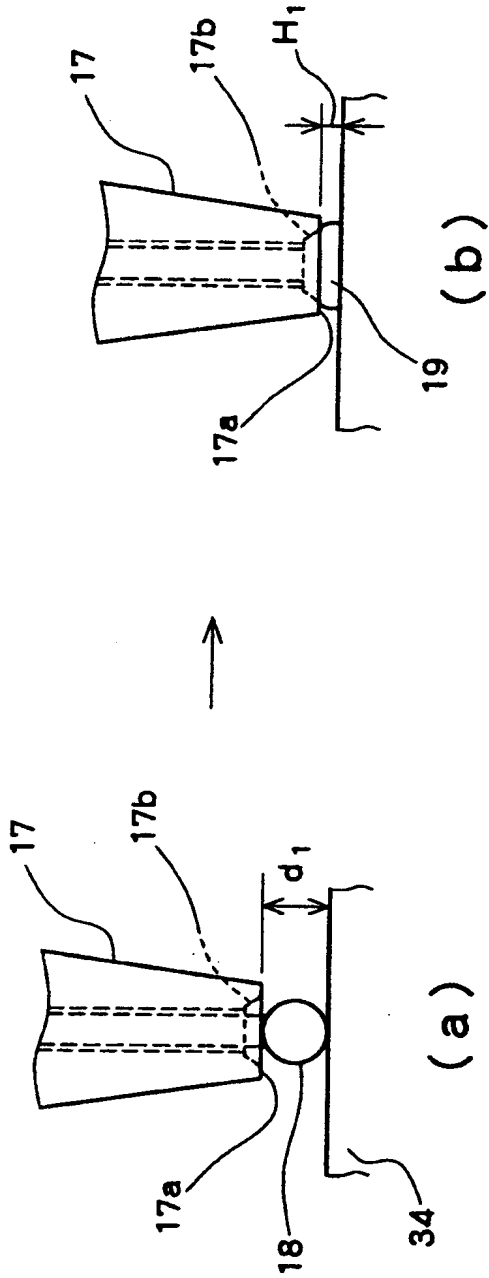


圖6

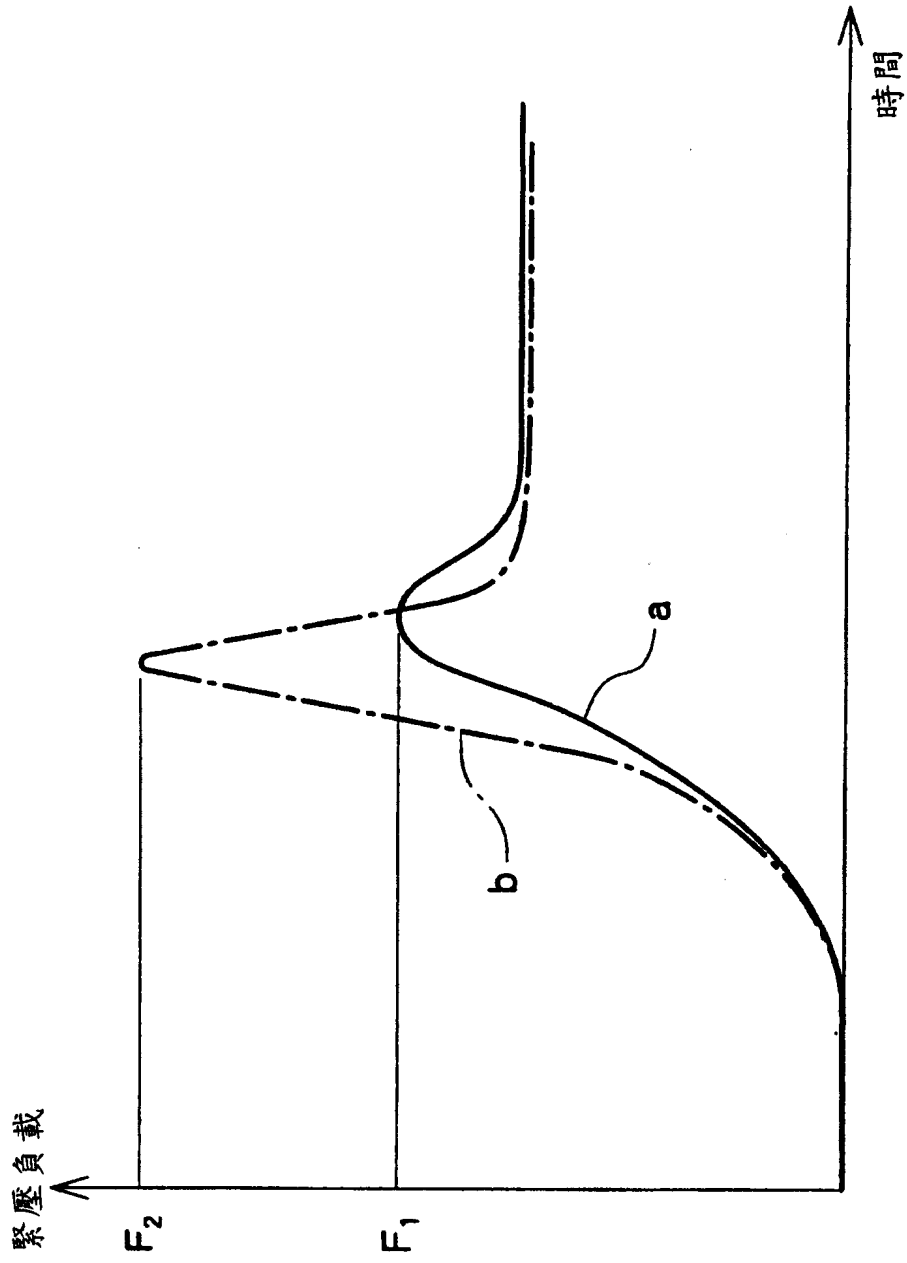


圖7

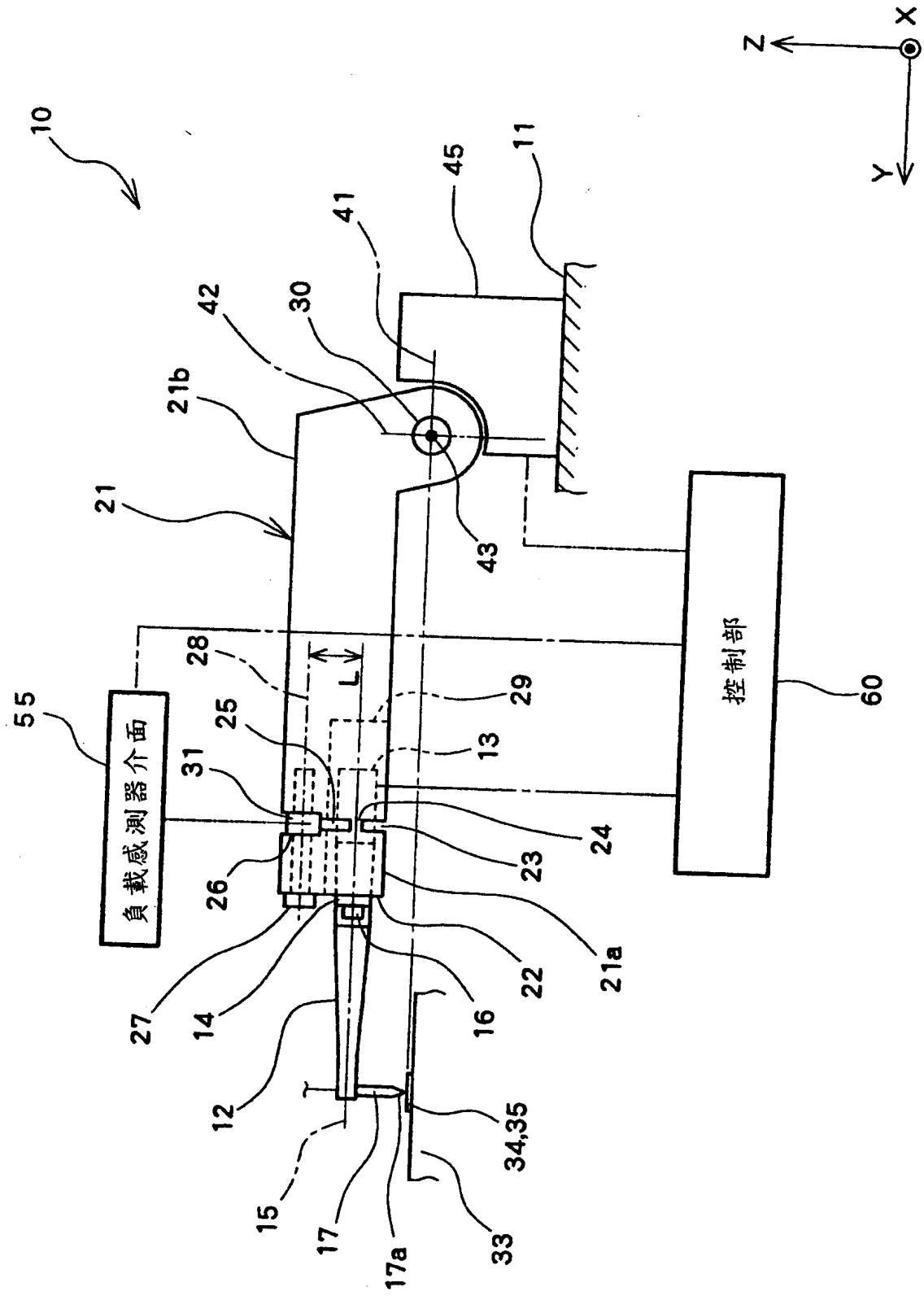
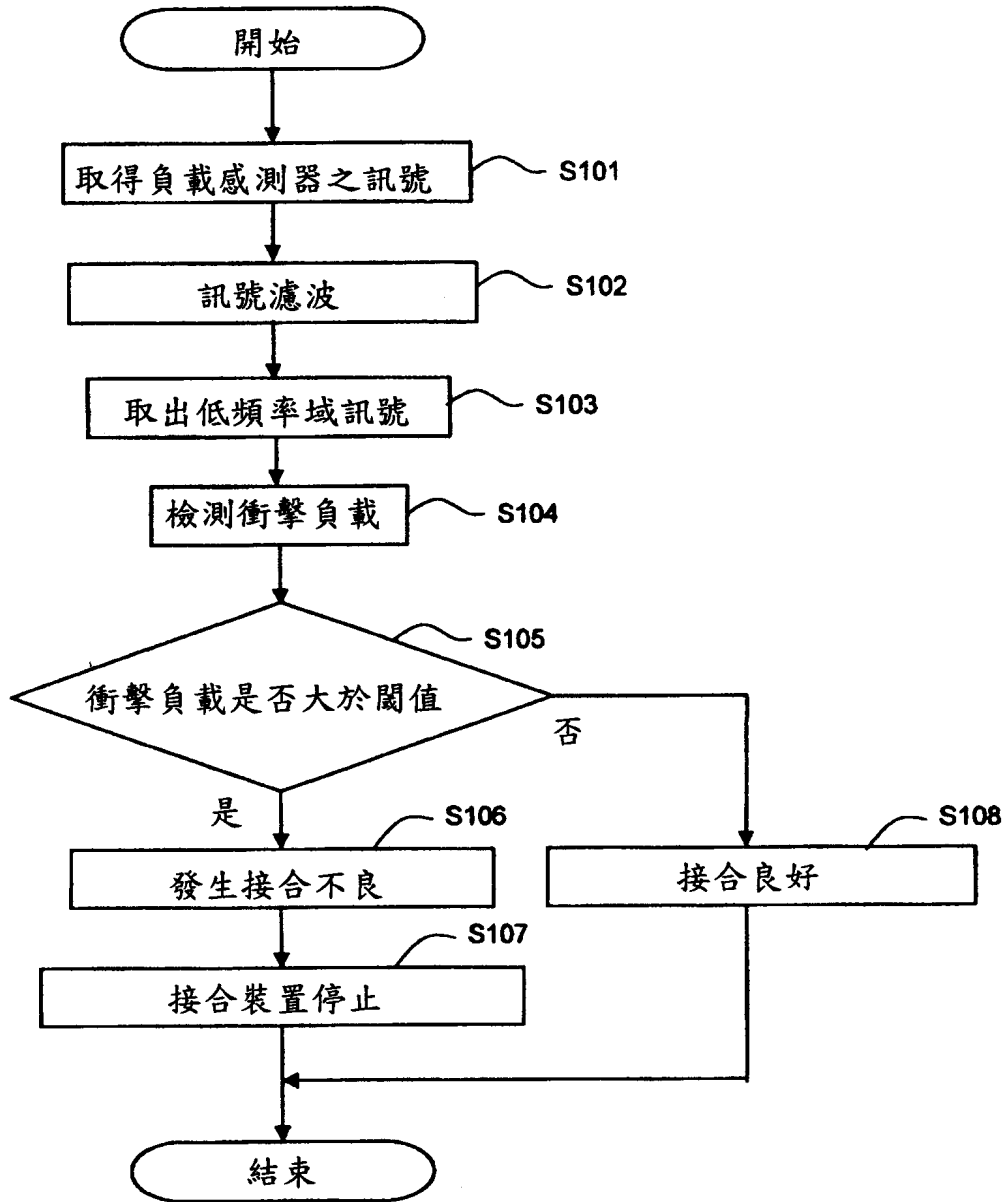


圖8



**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 4 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

51：低通濾波器

$F_0$ ：最大值

$F_0'$ ：衝擊負載

$f_0$ ：共振頻率

$f_1$ ：共振頻率

$P_0$ ：緊壓負載

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

無