

圖式

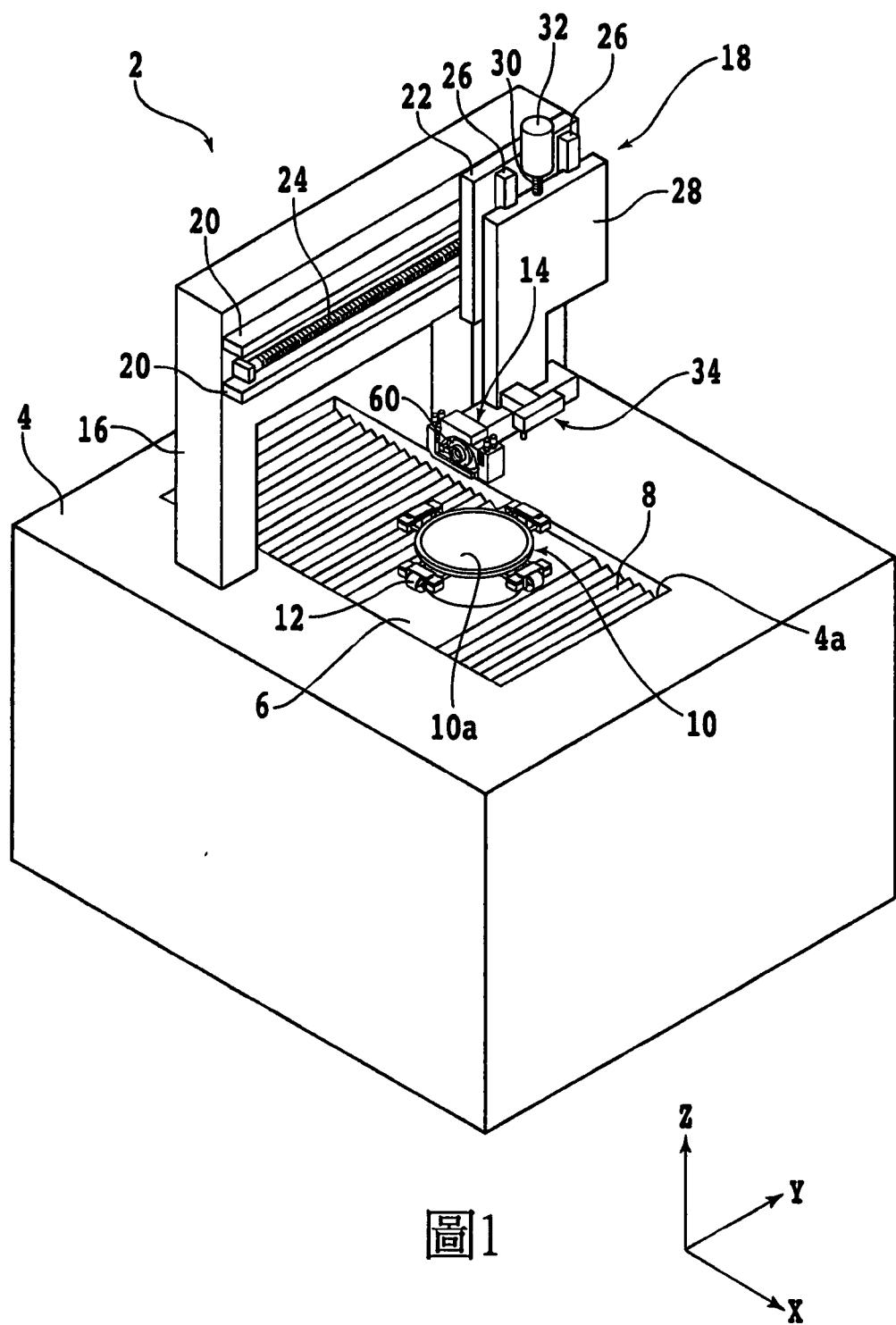
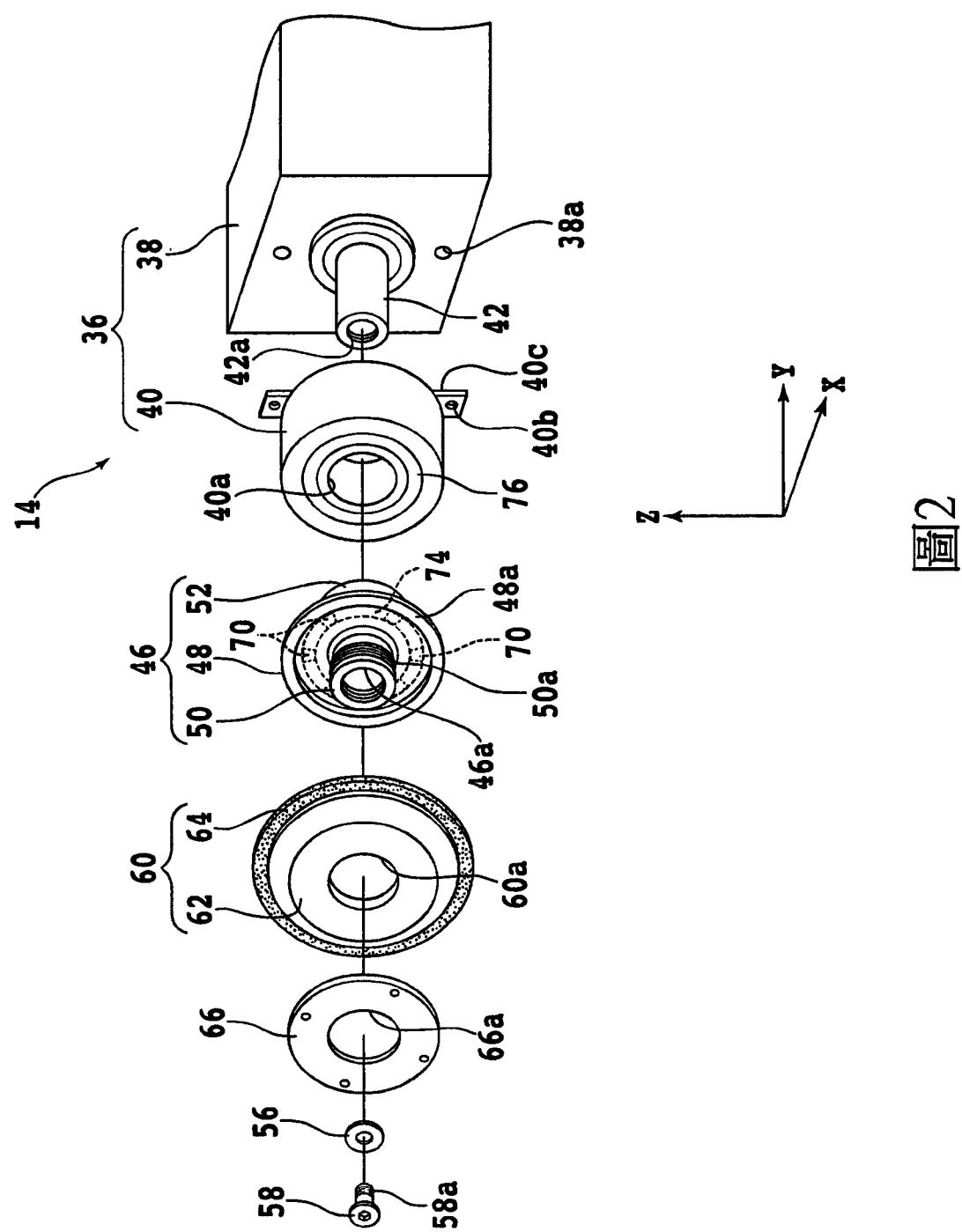


圖1



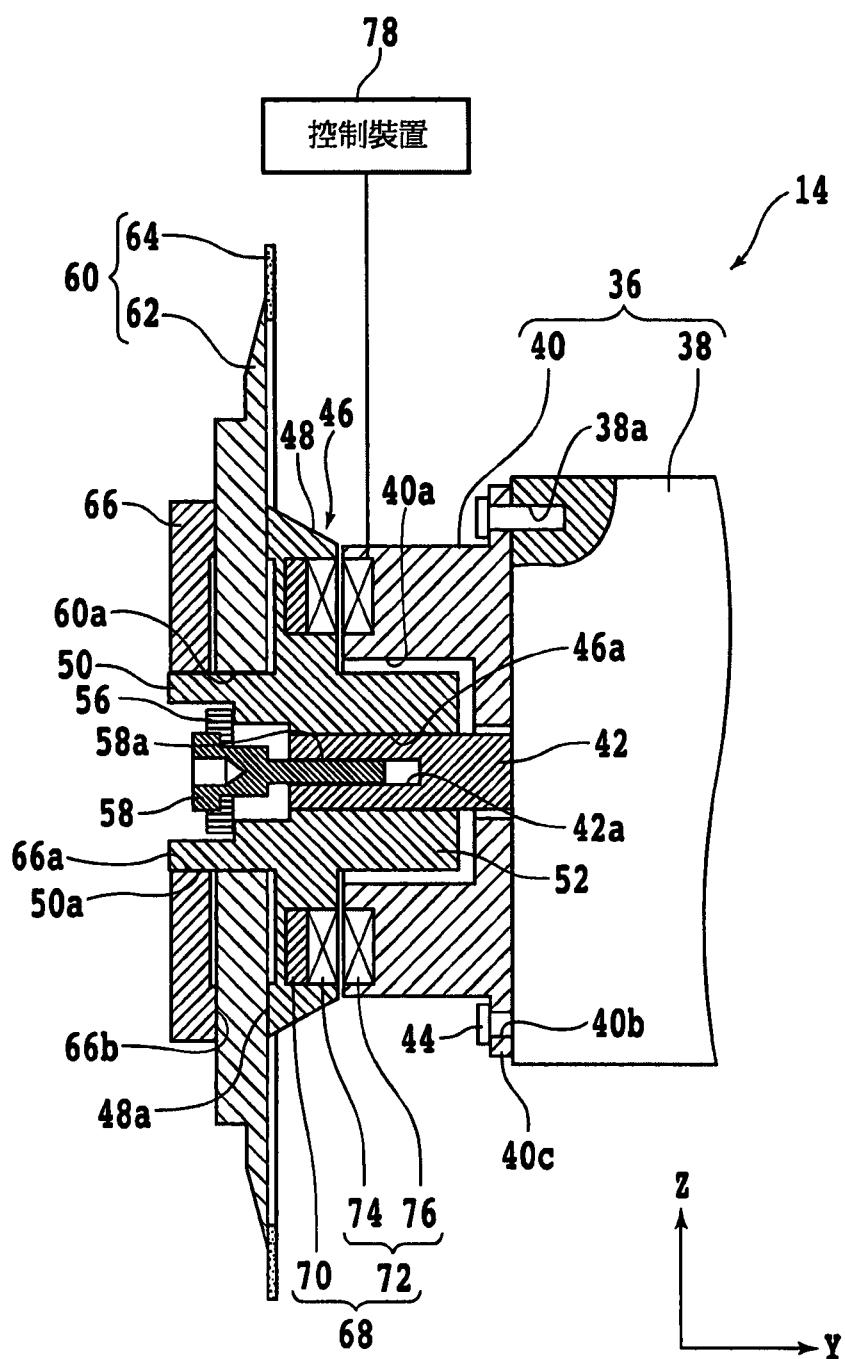
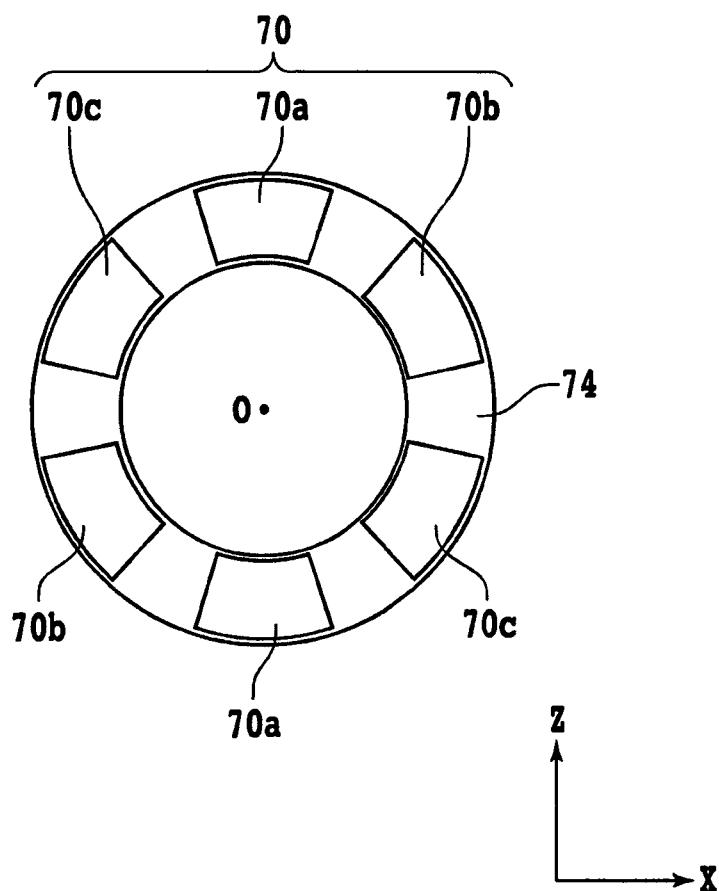


圖3

(A)



(B)

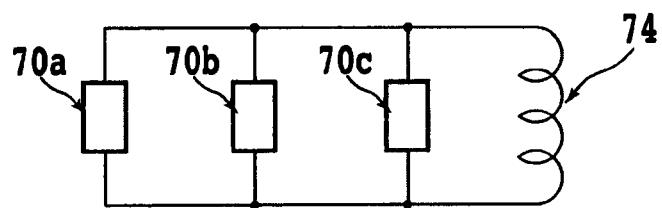
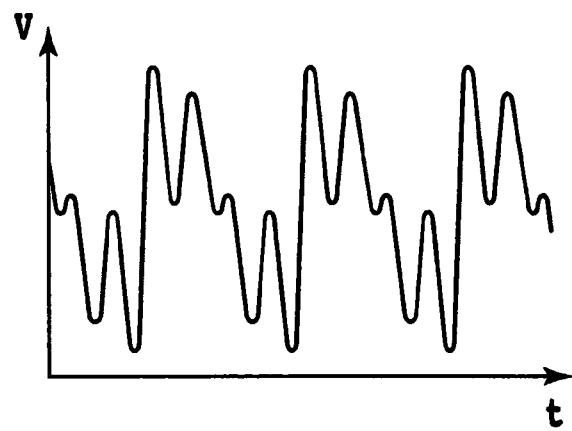


圖4

(A)



(B)

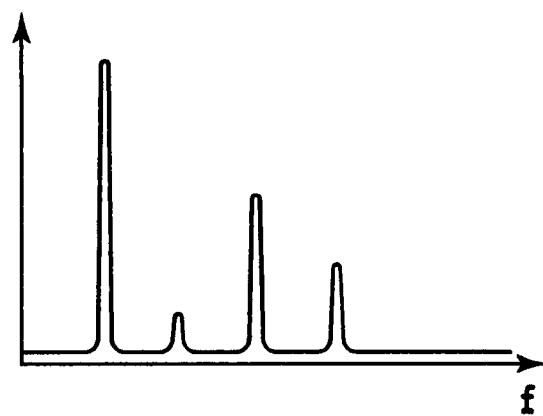


圖5

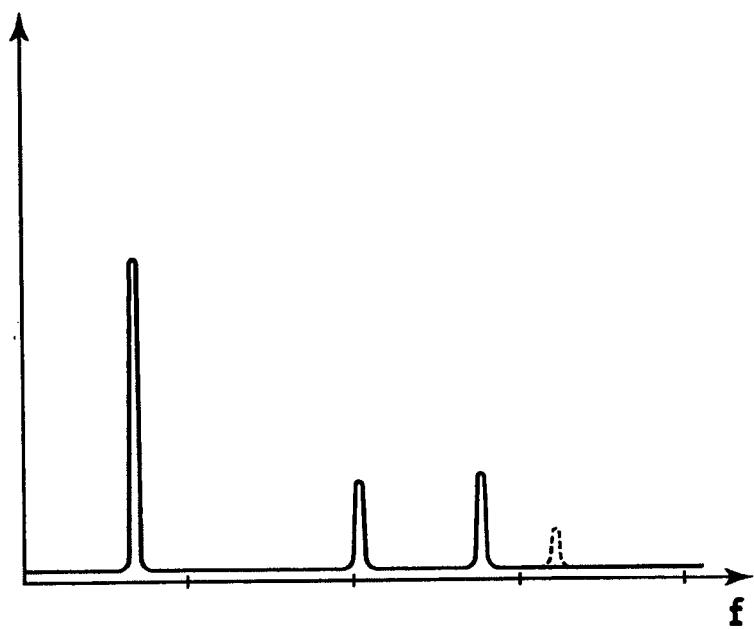


圖6

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

切削裝置

【技術領域】

發明領域

[0001]本發明為一種有關於用於切削板狀之被加工物的切削裝置。

【先前技術】

發明背景

[0002]代表板狀之被加工物的半導體晶圓，是在具備例如圓環狀的切削刀之切削裝置上進行切削，而被分割成複數個晶片。在這個被加工物的切削中，當發生切削刀的缺陷、切削性能的降低、與異物接觸、加工負荷的變化之異常時，切削刀會產生振動。

[0003]於是，為了檢測像這樣的異常，已有各種方法被檢討。例如，可藉由使用光學感測器之方法來檢測切削刀的缺陷(參照例如，專利文獻1)。又，也可藉由對裝設有切削刀的轉軸(馬達)之電流進行監測的方法，來檢測加工負荷的變化。

先前技術文獻

專利文獻

[0004]專利文獻1：日本專利第4704816號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

[0005]然而，在上述之使用光學感測器的方法中，會有無法適當地檢測出切削刀的缺陷以外的異常之問題。相對於此，監測電流之方法雖然可以檢測會影響到切削刀之旋轉的各種異常，但是由於有一定程度的測定誤差，因此不適用於只有些微的異常的檢測。

[0006]本發明是有鑒於所述問題點而作成的，其目的為提供一種可適當地檢測出切削中之異常的切削裝置。

用以解決課題之手段

[0007]依據本發明提供之切削裝置，包含工作夾台及切削機構，該工作夾台用以保持被加工物，該切削機構具備切削刀，該切削刀用以切削保持於該工作夾台上的被加工物，且該切削機構設有被轉軸殼座支持成可旋轉之轉軸，與裝設於該轉軸的端部且用以挾持該切削刀之第1凸緣構件及第2凸緣構件。其特徵在於，在該切削裝置中還具備振動信號產生機構及控制機構，該振動信號產生機構用以產生對應於該切削刀的振動之振動信號，該控制機構是根據該振動信號產生機構所產生的振動信號來判定該切削刀的狀態。該振動信號產生機構是由超音波振動器及傳送機構所構成，該超音波振動器是配置於該第1凸緣構件，並產生與對應於該切削刀的振動之該振動信號相當的電壓，該傳送機構與該超音波振動器連接，並將該電壓傳送至該控制機構，且該傳送機構包含裝設於該第1凸緣構件之第1線圈

機構，及與該第1線圈機構隔著間隔而相向面對並配置於該轉軸殼座上之第2線圈機構。又，在該第1凸緣構件配置有與該第1線圈機構並聯連接之共振頻率不同的複數個該超音波振動器。

[0008]又，在本發明中，較理想的是，前述控制機構是將相當於前述振動信號之時間變化的波形做傅立葉轉換且進行解析，並從振動成分的變化判定切削刀之狀態的變化。

發明效果

[0009]由於本發明之切削裝置包含可產生對應於切削刀的振動之振動信號的振動信號產生機構，及根據該振動信號產生機構所產生之振動信號來判定切削刀狀態之控制機構，因此，可將伴隨著切削刀的振動之切削中的異常適當地檢測出。

【圖式簡單說明】

[0010]圖1是模式地表示本實施形態之切削裝置的構成例之立體圖。

圖2是模式地表示切削單元之構造的分解立體圖。

圖3是模式地表示切削單元之剖面等的圖。

圖4(A)是模式地表示超音波振動器及第1電感器(inductor)之配置的圖，圖4(B)表示超音波振動器及第1電感器的連接關係的電路圖。

圖5(A)是表示傳送至控制裝置之電壓的波形(時間領域的波形)之例的圖形，圖5(B)是表示傅立葉轉換後之波形(頻

率領域的波形)之例的圖形。

圖6是表示異常發生前後之波形(頻率領域的波形)之例的圖形。

【實施方式】

用以實施發明之形態

[0011] 參照附圖以說明關於本發明之實施形態。圖1是模式地表示本實施形態之切削裝置的構成例之立體圖。如圖1所示，切削裝置2具備用以支持各個構成之基台4。

[0012] 在基台4的上表面有在X軸方向(前後方向，加工傳送方向)形成的長的矩形開口4a。在該開口4a內設置有X軸移動台6、使X軸移動台6沿X軸方向移動之X軸移動機構(圖未示)，及覆蓋X軸移動機構之防水蓋8。

[0013] X軸移動機構設有一對平行於X軸方向之X軸導軌(圖未示)，且在X軸導軌上將X軸移動台6設置成可滑動。在X軸移動台6的下表面側，固定有螺帽部(圖未示)，且是將與X軸導軌平行之X軸螺桿(圖未示)螺合在此螺帽部中。

[0014] 在X軸螺桿的一端部上，連結有X軸脈衝馬達(圖未示)。藉由以X軸脈衝馬達使X軸螺桿旋轉，X軸移動台6即可沿著X軸導軌在X軸方向上移動。

[0015] 在X軸移動台6上設置有用以吸引保持板狀的被加工物(圖未示)之工作夾台10。被加工物可為例如圓盤狀之半導體晶圓、樹脂基板、陶瓷基板等，且下表面側被吸引保持於工作夾台10上。

[0016] 工作夾台10是與馬達等的旋轉機構(圖未示)相

連結，且以繞著在Z軸方向(垂直方向)上延伸之旋轉軸的方式進行旋轉。又，工作夾台10是利用上述X軸移動機構而在X軸方向上移動。在工作夾台10的周圍設置有用於挾持固定支持被加工物之環狀框架(圖未示)的夾具12。

[0017]工作夾台10的表面(上表面)為用以吸引保持被加工物之保持面10a。該保持面10a通過形成於工作夾台10內部之流路(圖未示)與吸引源(圖未示)相連接。

[0018]在基台4的上表面將支持切削單元(切削機構)14之門型的支持構造16配置成跨越開口4a。在支持構造16的前表面上方部設置有使切削單元14在Y軸方向(分度傳送方向)及Z軸方向上移動之切削單元移動機構18。

[0019]切削單元移動機構18具備配置於支持構造16的前表面且平行於Y軸方向之一對Y軸導軌20。在Y軸導軌20上有構成切削單元移動機構18之Y軸移動台22可滑動地設置。

[0020]在Y軸移動台22的背面側(後表面側)固定有螺帽部(圖未示)，且將與該Y軸導軌20平行之Y軸螺桿24螺合於該螺帽部。在Y軸螺桿24的一端部上連結有Y軸脈衝馬達(圖未示)。當利用Y軸脈衝馬達使Y軸螺桿24旋轉時，Y軸移動台22即可沿著Y軸導軌20在Y軸方向上移動。

[0021]在Y軸移動台22的表面(前表面)上，設置有平行於Z軸方向的一對Z軸導軌26。在Z軸導軌26上有Z軸移動台28可滑動地設置。

[0022]在Z軸移動台28的背面側(後表面側)固定有螺帽

部(圖未示)，且將與該Z軸導軌26平行之Z軸螺桿30螺合於該螺帽部。在Z軸螺桿30的一端部連結有Z軸脈衝馬達32。當利用Z軸脈衝馬達32使Z軸螺桿30旋轉時，Z軸移動台28即可沿著Z軸導軌26在Z軸方向上移動。

[0023]在Z軸移動台28的下方部設置有用以切削被加工物之切削單元14。又，在與切削單元14相鄰接的位置上，設置有用於拍攝被加工的上表面側的相機34。藉由如上所述地使Y軸移動台22及Z軸移動台28移動，切削單元14及相機34就可在Y軸方向及Z軸方向上移動。

[0024]圖2是模式地表示切削單元14之構造的分解立體圖，圖3是模式地表示切削單元14之剖面等的圖。再者，在圖2及圖3中省略了切削單元14之構成的一部分。

[0025]切削單元14具備固定於Z軸移動台28之下方部的轉軸殼座36。該轉軸殼座36包含大致成直方體形的殼座本體38，與固定於殼座本體38之一端側的圓柱狀之殼座蓋40。

[0026]在殼座本體38的內部收納有繞著Y軸旋轉的轉軸42。轉軸42的一端側是從殼座本體38突出於外部。在轉軸42的另一端側則連結有用於使轉軸42旋轉的馬達(圖未示)。

[0027]在殼座蓋40的中央形成有圓形的開口40a。又，於殼座蓋40之殼座本體38側設置有形成有螺孔40b的鎖定部40c。只要將轉軸42的一端側插接於開口40a，並通過鎖定部40c的螺孔40b將螺絲44(圖3)鎖固於殼座本體38的螺孔

38a中，就可以將殼座蓋40固定於殼座本體38上。

[0028]於轉軸42的一端部形成有開口42a，且在該開口42a的內壁面上設置有螺紋溝。在該轉軸42的一端部上裝設上第1凸緣構件46。

[0029]該第1凸緣構件46包含徑向向外延伸出去的凸緣部48、分別從凸緣部48的正、背面突出之第1凸座部50及第2凸座部52。在第1凸緣構件46的中央形成有貫穿第1凸座部50、凸緣部48及第2凸座部52之開口46a。

[0030]在該第1凸緣構件46的開口46a中，是從背面側(轉軸殼座36側)將轉軸42的一端部嵌入。在此狀態下，只要將墊圈56定位在開口46a內，並通過該墊圈56將固定用的螺栓58鎖固於開口42a中，就可將第1凸緣構件46固定於轉軸42上。再者，於螺栓58的外周面58a設置有對應於開口42a之螺紋溝的螺紋牙。

[0031]凸緣部48的外周側之表面成為抵接於切削刀60之背面的抵接面48a。從Y軸方向(轉軸42的軸心方向)來看，該抵接面48a是形成為圓環狀。

[0032]第1凸座部50形成為圓筒狀，且在其前端側之外周面50a上設置有螺紋牙。切削刀60的中央形成有圓形的開口60a。藉由將第1凸座部50插接於該開口60a中，就可以將切削刀60裝設至第1凸緣構件46中。

[0033]切削刀60為所謂的輪轂狀刀片(hub blade)，且在圓盤狀之支持基台62的外周上固定有用以切削被加工物之圓環狀的切割刃64。切割刃64是在金屬或樹脂等的黏結材

(結合材)中混合金鋼石及CBN(Cubic Boron Nitride)等的研磨粒而形成預定厚度。再者，切削刀60也可以使用只由切割刃所構成之墊圈狀刀片(washer blade)。

[0034]在將該切削刀60裝設於第1凸緣構件46的狀態下，於切削刀60的表面側配置圓環狀之第2凸緣構件66。於第2凸緣構件66的中央形成有圓形的開口66a，在該開口66a的內壁面設置有對應於第1凸座部50之外周面50a上所形成之螺紋牙的螺紋溝。

[0035]第2凸緣構件66的外周側的背面會成為抵接於切削刀60的表面的抵接面66b(圖3)。抵接面66b是設置在與第1凸緣構件46的抵接面48a對應的位置上。

[0036]藉由將第1凸座部50的前端鎖固於該第2凸緣構件66的開口66a，即可使切削刀60受到第1凸緣構件46與第2凸緣構件66所挾持。

[0037]在像這樣所構成之切削單元14中設置有用於檢測切削刀60之振動的振動檢測機構。振動檢測機構含有用以產生對應於切削刀60之振動的振動信號的振動信號產生裝置(振動信號產生機構)68(圖3)。

[0038]振動信號產生裝置68具備固定於第1凸緣構件46內部的複數個超音波振動器70。該超音波振動器70是用例如，鈦酸鋇($BaTiO_3$)、鋯鈦酸鉛($Pb(Zr,Ti)O_3$)、鋨酸鋰($LiNbO_3$)、鉭酸鋰($LiTaO_3$)等材料所形成，並用以將切削刀60的振動轉換成電壓(振動信號)。

[0039]通常，該超音波振動器70是構成為可相對於預定

頻率的振動而形成共振。因此，因應超音波振動器70的共振頻率，以決定可以利用振動檢測機構進行檢測之振動頻率。在本實施形態中，是使用共振頻率不同的複數個超音波振動器70，而可以檢測出較廣的頻率範圍的振動。

[0040]在超音波振動器70中連接有用於傳送在超音波振動器70所產生的電壓之非接觸型的傳送通道(傳送機構)72(圖3)。該傳送通道72包含連接於超音波振動器70的第一電感器(第1線圈機構)74，及相對於第一電感器74以預定間隔相向面對之第二電感器(第2線圈機構)76。

[0041]第一電感器74及第二電感器76，代表性的有捲繞導線而做成之圓環狀的線圈，且分別被固定在第一凸緣構件46及殼座蓋40上。

[0042]圖4(A)是模式地表示超音波振動器70及第一電感器74之配置的圖，圖4(B)表示超音波振動器70及第一電感器74的連接關係的電路圖。

[0043]在本實施形態中，如圖4(A)所示，從Y軸方向(轉軸42的軸心O的方向)來看，有共振頻率不同的3種超音波振動器70(第一超音波振動器70a、第二超音波振動器70b、第三超音波振動器70c)兩兩成對地配置在與第一電感器74重疊的位置上。

[0044]使用例如，第一超音波振動器70a、第二超音波振動器70b、第三超音波振動器70c而進行檢測的振動頻率範圍分別為50kHz~100kHz，100kHz~300kHz，300kHz~500kHz。像這樣，藉由利用共振頻率不同的複數個超音波振動器70，

就可以檢測較廣的頻率範圍的振動。上述的情況，即可以適當地對50kHz~500kHz的頻率範圍的振動進行檢測。

[0045] 2個第1超音波振動器70a是相對於轉軸42的軸心O配置成對稱。又，2個第2超音波振動器70b是相對於轉軸42的軸心O配置成對稱。同樣地，2個第3超音波振動器70c是相對於轉軸42的軸心O配置成對稱。

[0046] 像這樣，藉由將複數個超音波振動器70相對於轉軸42的軸心O對稱地配置，就可以高精度地對切削刀60的振動進行檢測。再者，超音波振動器70的數量、配置，形狀等，並不受限於圖4(A)所示之態樣。

[0047] 如圖4(B)所示，第1超音波振動器70a、第2超音波振動器70b、第3超音波振動器70c是相對於第1電感器74並聯連接。又，第1電感器74與第2電感器76是相向面對，且以磁性結合。因此，在各個超音波振動器70所產生的電壓，會藉由第1電感器74與第2電感器76之相互電磁感應，而傳送至第2電感器76側。

[0048] 於第2電感器76上連接有控制裝置(控制機構)78。該控制裝置78會根據從第2電感器76所傳送來的電壓而判定切削刀的振動狀態。具體來說，是將相當於每一個任意的單位時間所傳送之電壓的時間變化的波形(時間領域的波形)，透過傅立葉轉換(例如，高速傅立葉轉換)以進行頻譜解析，並根據所得到之頻率領域的波形，以判定切削刀60的狀態。作為單位時間，可考慮以下各種態樣：1條線的切削所需要的時間(按照每1條切線)、1片被加工物的切削所

需要的時間(按照每1個工件)、切削任意的距離所需要的時間(按照每個切削距離)等。

[0049] 圖5(A)是表示傳送至控制裝置78之電壓的波形(時間領域的波形)之例的圖形，圖5(B)是表示傅立葉轉換後的波形(頻率領域的波形)之例的圖形。再者，在圖5(A)中，分別以縱軸表示電壓(V)，橫軸表示時間(t)，而在圖5(B)中，分別以縱軸表示振幅，橫軸表示頻率(f)。

[0050] 像這樣，只要將來自振動信號產生裝置68的電壓(振動信號)的波形以控制裝置78進行傅立葉轉換，就可以如圖5(B)所示地將切削刀60的振動區分成主要的頻率成分，而可以容易地解析切削中所發生的異常。藉此，可即時且以良好的精度檢測切削中的異常。

[0051] 圖6為表示異常發生前後的波形(頻率領域的波形)之例的圖形。在圖6中分別以縱軸表示振幅，橫軸表示頻率(f)。又，在圖6中，是以實線表示異常發生前的波形，以虛線表示異常發生後的波形。

[0052] 如圖6所示，在異常發生後的波形中存在有不會在異常發生前的波形中看到的高頻率側的振動模式(振動成分)。控制裝置78可例如，比較異常發生前後的波形(頻率領域的波形)，以判定發生了與僅在異常發生後的波形中才會看到的振動模式相對應的異常。

[0053] 如以上所述，由於本實施形態的切削裝置2包含用以產生對應於切削刀60的振動之振動信號的振動信號產生裝置(振動信號產生機構)68，及根據以振動信號產生裝置

68所產生的振動信號判定切削刀60之狀態的控制裝置(控制機構)78，因此可適當地檢測伴隨著切削刀60的振動而形成之切削中的異常。

[0054]又，在本實施形態之切削裝置2中，由於對相當於電壓(振動信號)之時間變化的波形(時間領域的波形)進行傅立葉轉換，因此，與直接解析振動信號的情況相比，可將於切削中所發生之異常的解析變容易。藉此，可高精度地檢測切削中的異常。

[0055]再者，本發明並不受限於上述實施形態之記載。例如，不將電壓(振動信號)進行傅立葉轉換而進行解析亦可。另外，上述實施形態之構成、方法等，只要在不脫離本發明之目的之範圍內，均可適當變更而實施。

【符號說明】

[0056]	26…Z軸導軌
10…工作夾台	28…Z軸移動台
10a…保持面	30…Z軸螺桿
12…夾具	32…Z軸脈衝馬達
14…切削單元(切削機構)	34…相機
16…支持構造	36…轉軸殼座
18…切削單元移動機構	38…殼座本體
2…切削裝置	4…基台
20…Y軸導軌	4a、40a、46a、42a、60a、66a…
22…Y軸移動台	開口
24…Y軸螺桿	40…殼座蓋

I651179

發明摘要

※ 申請案號：104103909

※ 申請日：104.2.5

※ I P C 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

切削裝置

【中文】

本發明之課題為提供一種可適當地檢測出切削中之異常的切削裝置。解決手段為做成以下之構成：包含用以產生對應於切削刀之振動的振動信號的振動信號產生機構，及根據振動信號產生機構所產生的振動信號判定切削刀之狀態之控制機構，振動信號產生機構是由超音波振動器及傳送機構所構成，該超音波振動器是配置於第1凸緣構件，且用以產生與對應於切削刀之振動的振動信號相當之電壓，傳送機構與超音波振動器連接，用以將電壓傳送至控制機構，又，在該第1凸緣構件中會配置與構成傳送機構之第1線圈機構並聯連接之共振頻率不同的複數個超音波振動器。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

14…切削單元(切削機構)	52…第2凸座部
36…轉軸殼座	56…墊圈
38…殼座本體	58…螺栓
38a…螺孔	60…切削刀
40…殼座蓋	62…支持基台
40a、42a、46a、60a、66a…開口	64…刀片
40b…螺孔	66…第2凸緣構件
40c…鎖定部	68…振動信號產生裝置(振動信號產生機構)
42…轉軸	70…超音波振動器
44…螺絲	72…傳送通道(傳送機構)
46…第1凸緣構件	74…第1電感器(第1線圈機構)
48…凸緣部	76…第2電感器(第2線圈機構)
48a、66b…抵接面	78…控制裝置(控制機構)
50…第1凸座部	Y、Z…方向
50a、58a…外周面	

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種切削裝置，包含用以保持被加工物之工作夾台，及具備切削刀的切削機構，該切削刀用以切削保持於該工作夾台上之被加工物，且該切削機構設有被轉軸殼座支持成可旋轉之轉軸，及裝設於該轉軸之端部且用以挾持該切削刀之第1凸緣構件與第2凸緣構件，其特徵在於，在該切削裝置中還包含：

 振動信號產生機構，用以產生對應於該切削刀的振動之振動信號；以及

 控制機構，根據該振動信號產生機構所產生的振動信號來判定該切削刀之狀態，

 該振動信號產生機構是由超音波振動器及傳送機構所構成，

 該超音波振動器是配置於該第1凸緣構件上，並可產生與對應於該切削刀之振動之該振動信號相當的電壓，

 該傳送機構與該超音波振動器連接，並將該電壓傳送至該控制機構，

 且該傳送機構包含裝設於該第1凸緣構件之第1線圈機構，及與該第1線圈機構隔著間隔而相向面對並配置於該轉軸殼座上之第2線圈機構，

 又，在該第1凸緣構件配置有與該第1線圈機構並聯連接之共振頻率不同的複數個該超音波振動器。

2. 如請求項1之切削裝置，其中前述控制機構是將相當於前述振動信號之時間變化的波形做傅立葉轉換且進行解析，並從振動成分的變化判定切削刀之狀態的變化。