

分 發 本

申請日期	91 年 4 月 3 日
案 號	91106719
類 別	B24B1/04 B

A4
C4

526122

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	超音波加工機之軸芯構造及其所使用之支承懸環
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 岳義弘 (2) 川波昌義
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國福岡縣春日市須玖南六丁目一四九番二號 株式會社岳將內
	住、居所	(2) 日本國福岡縣春日市須玖南六丁目一四九番二號 株式會社岳將內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 岳將股份有限公司 株式會社岳將
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國福岡縣春日市須玖南六丁目一四九番二號
	代 表 人 姓 名	(1) 岳義弘

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☐有 ☐無主張優先權

日本 2001 年 11 月 7 日 2001-342391 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

〔技術領域〕

本發明係關於能夠對各種加工工具施加超音波振動並且對被加工物施予高精度且高效率的研削加工或切削加工的超音波加工機之軸芯構造體。

〔先行技術〕

在於高硬脆性材料或金屬複合材等難加工性構件的精密加工領域中，使用超音波加工機作為加工物的切削加工或開孔加工手段。超音波加工機，一般具備以馬達迴轉驅動之軸芯，及與軸芯同軸配置之超音波振動子，及成一體連結到超音波振動子之懸環，及安裝在懸環先端之切削工具或研削工具等之加工工具；超音波振動系以高剛性狀態固定。

此種的超音波加工機，為了維持能夠與精密加工相對應的精度，軸芯，超音波振動子及懸環必須嚴格維持在高剛性狀態。然後，經由超音波振動子所施加的超音波振動，與軸方向完全一致且振幅不變動，傳達到加工工具則為最重要的設計課題。

因此，本提案人開發出不致伴隨迴轉軸周圍的振動而能超音波振動高效率地傳達到用於切削加工或研削加工的加工工具，而且能夠使其高精度的切削加工或研削加工之超音波加工機的軸芯構造體，在於日本專利特開 2 0 0 0 - 2 5 4 8 0 1 號公報中已載示。

第 9 圖係為表示前述公報所載示超音波加工機的軸芯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

約

五、發明說明(2)

構造體之部分斷面圖。如第 9 圖所示，此軸芯構造體具備：依軸線旋轉迴轉驅動之軸芯 6 3，及配置於被形成在該軸芯 6 3 之中空的本體套筒 6 3 b 的內部之超音波振動子 6 4，及與超音波振動子 6 4 連結在同軸上且拘束固定於本體套筒 6 3 b 的內周壁之 2 個支承懸環 6 6 和 6 7，及支承懸環 6 6 和 6 7 其基端連結在同軸上且先端能裝著研削工具 6 8 之支承懸環 6 5 等。

另外，支承懸環 6 6，6 7 係由與超音波振動子 6 4 配置在同軸之本體 6 6 a 和 6 7 a，及成一體形成在本體 6 6 a 和 6 7 a 其軸方向的中間位置之基部 6 6 c 和 6 7 c，及形成在基部 6 6 c 和 6 7 c 到本體 6 6 a 和 6 7 其周圍的同軸上之能彈性變形之薄肉圓筒狀的緩衝軸筒 6 6 d 和 6 7 d，及形成在緩衝套筒 6 6 d 和 6 7 d 其軸方向的兩端之凸緣 6 6 e 和 6 6 f 和 6 7 e，6 7 f 等所構成。

此兩個支承懸環 6 6 和 6 7，在於軸芯 6 3 的本體套筒 6 3 b 內相互連結成密接狀態，並且凸緣 6 6 e，6 6 f，6 7 e，6 7 f 呈沒入狀態固定於本體套環 6 3 b 的內周壁。另外也有在凸緣 6 6 e 與凸緣 6 6 f 之間，凸緣 6 6 f 與凸緣 6 7 e 之間，凸緣 6 7 e 與凸緣 6 7 f 之間，分別配置間隔體材（未圖示）的情況。

經由採用此種的軸芯構造體，因而從超音波振動子 6 4 傳達到支承懸環 6 6，6 7 的本體 6 6 a，6 7 a 之超音波振動原樣傳達到支架懸環 6 5 側，爲了利用緩衝套

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (3)

筒 6 6 d , 6 7 d 緩衝傳達到軸芯 6 3 , 抑制超音波振動能量往軸芯 6 3 退避 , 而能提高維持往支架懸環 6 5 的振動傳達效率 , 則同時經由將也是迴軸主軸之軸芯 6 3 及支持懸環 6 5 保持在同軸上而能使加工精度大幅提升。

在於第 9 圖所示的軸芯構造體 , 由於必要將支承懸環 6 6 , 6 7 及間隔體 (未圖示) 等以無間隙密接狀態配列在本體套筒 6 3 b 的內部 , 而往軸芯 6 3 的軸方向及周方向拘束這些零件 , 並且以不產生畸變或應力集中等的狀態組裝到各別的零件 , 因而這些的組裝作業 , 必須將一個零件組裝到本體套筒 6 3 b 的內部時 , 以目視確認相鄰零件之間未產生間隙且又慎重地微調整各零件的位置或姿勢 ; 這些的作業不但要熟練的高度技術 , 還耗費龐大的工時。另外 , 因連結配置複數個支承懸環 6 6 , 6 7 , 所以即使細心注意進行組裝 , 仍無法避免因這些零件的尺寸精度參差不齊而組裝後的芯晃動 , 該芯晃動使加工精度惡化。

進而 , 由於支承懸環 6 6 , 6 7 的凸緣 6 6 e , 6 6 f , 6 7 e , 6 7 f 呈沒入狀態固定在本體套筒 6 3 b 的內周壁 , 因而從超音波振動子 6 4 傳達到支承懸環 6 6 , 6 7 的本體 6 6 a , 6 7 a 之超音波振動的一部分介由凸緣 6 6 e , 6 6 f , 6 7 e , 6 7 f 等洩漏到本體套筒 6 3 b 而發熱。然後 , 連結到同軸上之支承懸環 6 6 , 6 7 等的合計全長較大而增加發熱所造成的變形 , 切削工具 6 8 的橫向晃動易於發生 , 造成加工精度的惡化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

本發明所欲解決之課題係提供削減組裝工時數而能使加工精度提升的超音波加工機的軸芯構造體及其所使用之支承懸環。

〔發明概要〕

本發明超音波加工機的芯軸構造體其特徵為：具備依軸線旋轉迴轉驅動之軸芯本體，及配置於被形成在前述軸芯本體之圓筒形的本體套筒內之超音波振動子，及在前述本體套筒內與前述超音波振動子連結之支承懸環；前述支承懸環具有與前述超音波振動子連結在同軸上之本體，及呈鐐狀形成在前述本體的外周面之基部，及往軸方向延伸設置而形成前述基部的外周之具有彈性之圓筒狀的緩衝套筒，及形成在前述緩衝套筒一方的端部之可動凸緣，及形成在前述緩衝套筒的他端部之固定凸緣，及沿著基部的周方向形成在基部的外周面之不連續部；在使前述支承懸環的可動凸緣能滑動地接觸到前述本體套筒內周面的狀態下配置在前述超音波振動子側，在往軸方向拘束前述固定凸緣的狀態下安裝在前述本體套筒，此處，可動凸緣係指經由使其外周部分抵接到其他的構件而受到只往徑方向的拘束之凸緣；固定凸緣係指經由使與該軸方向交叉之面抵接到其他的構件而至少受到軸方向的拘束之凸緣；不連續部係指中外周面的連續之部位；例如為形成孔，溝，間隙等之部位。

在使前述支承懸環的可動凸緣能滑動地接觸到前述本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

結

五、發明說明 (5)

體套筒內周面的狀態下配置在前述超音波振動子側，在往軸方向拘束前述固定凸緣的狀態下固定在前述套筒，因而該支承懸環，以固定凸緣部分往軸方向拘束，可動凸緣部分則是往徑方向拘束，不過形成爲往軸方向未拘束的狀態，所以該支承懸環的本體能經由以固定凸緣部分爲支承點之自我的伸縮運動往軸方向有效率地傳達從前述超音波振動子所施加的超音波振動。另外，在前述支承懸環其基部的外周面，沿著其周方向，設置不連續部，因而可動凸緣側及固定凸緣側的緩衝套筒，從支承懸環本體分別獨立而易於變形，所以能夠防止施加到支承懸環本體的超音波介由可動凸緣及固定凸緣洩漏到本體套環。

即是從超音波振動子施加到支承懸環的超音波能不浪費傳達到加工工具，因而能避免加工作業中超音波洩漏所造成的發熱。另外因發熱所造成支承懸環的微小變形而橫向晃動也消除，因而加工精度提升。另外，因只將固定凸緣固定於前述本體套筒即可，所以間隔體等不需要；其結果：因零件件數減少，組裝時的微調整也不需要，所以能大幅削減組裝工時數，從凸緣介由間隔體洩漏之超音波所造成的發熱也能消除。

此處，在前述基部的外周面設置周方向的緩衝溝，作爲前述支承懸環的不連續部，因而可動凸緣側的緩衝套筒及固定凸緣側的緩衝套筒，形成爲以此周方向的緩衝溝而往軸方向分離的狀態；進而因獨立而易於變形，所以施加到本體的超音波洩漏到本體的套筒之洩漏防止功能更加提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

結

五、發明說明 (6)

高，而能大幅減輕加工作業的超音波洩漏所造成的發熱。

此處，前述支承懸環其本體的軸方向長度為所施加超音波波長的二分之一，前述支承懸環其緩衝套筒的軸方向長度為所施加超音波波長的四分之一以內，在前述本體其軸方向長度的中間位置且是在前述緩衝套筒其軸方向長度的中間位置形成前述基部較為理想。由於此因，以施加到支承懸環的本體之超音波，本體自身能夠有效地超音波振動且又將該超音波振動傳達到支架懸環，所以不單是加工作業的速度提高，作業效率提升，而防止超音波洩漏到本體套筒的功能也成為最高，所以能夠以最小限度抑制加工作業中的超音波洩漏所造成的發熱。

進而，將前述緩衝溝的寬度設為所施加超音波波長的0.1%~3%，因而維持支承懸環的強度，發揮優越的超音波傳達功能及超音波洩漏防止功能，所以加工作業效率維持在高水準且又發揮優越的信賴性，耐久性。

由於在前述緩衝套筒的內徑範圍內，設置沿著前述本體的軸方向連續地或是斷續地使前述支承懸環其本體的外徑變化之部位，因而達到本體全體的形狀從超音波振動子側朝向支架懸環側漸漸縮徑之增幅型支承懸環或是朝向前述方向漸漸擴徑之衰減型支承懸環，在於其中1種的狀況也發揮優良的超音波傳達功能及超音波洩漏防止功能，所以能達到加工精度的提升，加工作業中超音波洩漏所造成的發熱減輕。

其次，本發明的支承懸環係為與配置在超音波加工機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

封

五、發明說明(7)

的軸芯本體內之超音波振動子連結之支承懸環；其特徵為：具備與前述超音波振動子連結在同軸上之本體，及呈鐐狀形成在前述本體的外周面之基部，及朝軸方向延伸設置形成前述基部的外周部的具有彈性之圓筒狀的緩衝套筒，及形成在前述緩衝套筒的一端部之可動凸緣，及形成在前述緩衝套筒的他端部之固定凸緣，及沿著周方向設置在前述基部的外周面之不連續部等。

在前述支承懸環的可動凸緣能滑動地使其接觸到被設於超音波加工機的軸芯本體內之圓筒形本體套筒的內周面之狀態下配置在前述超音波振動子側，在往軸方向拘束前述固定凸緣的狀態下固定於前述本體套筒，則該支承懸環，以固定凸緣部分往軸方向拘束，可動凸緣部分則是往徑方向拘束，不過形成為往軸方向不拘束的狀態，所以前述支承懸環本體經由自身的伸縮運動往軸方向能有效地傳達從超音波振動子所施加的超音波振動；設置前述不連續部，可動凸緣及固定凸緣側的緩衝套筒從支承懸環本體分別獨立而易於變形，所以能防止施加到支承懸環本體的超音波介由可動凸緣及固定凸緣洩漏到本體套筒。

此樣，從超音波振動子所施加的超音波能不浪費傳達到支架懸環，因而能大幅減輕加工作業中超音波洩漏所造成的發熱，因而加工精度也提升。另外，因只將固定凸緣固定在前述本體套筒即可，所以間隔體等不需要而減少零件件數，組裝時不需微調整而能大幅削減組裝工時數；過去，因空間體與凸緣無間隙加以固定所造成的發熱也能消

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

結

五、發明說明(8)

除。

此處，在前述基部的外周面設置周方向的緩衝溝，作為前述不連續部，因而形成為可動凸緣側的緩衝套筒及固定凸緣側的緩衝凸緣依該周方向的緩衝溝朝軸方向分別分離的狀態；進而獨立而易於變形，所以施加到本體的超音波洩漏到本體套筒等之洩漏防止功能更加提高。

前述本體的軸方向長度為所施加超音波波長的二分之一，前述緩衝套筒的軸方向長度為所施加超音波波長的四分之一以內；在前述本體其軸方向長度的中間位置且是在前述緩衝套筒其軸方向長度的中間位置形成前述基部，因而以施加到前述本體的超音波，本體自身有效地超音波振動且又能將該超音波振動傳達到支架懸環等；防止超音波洩漏到本體套筒的功能也最高。

將前述緩衝溝的寬度設為所施加超音波波長的 0.1% ~ 0.3%，因而維持支承懸環的強度，發揮優越的超音波傳達功能及超音波洩漏防止功能。

在前述緩衝套筒的內徑範圍內，設置沿著前述本體的軸方向連續地或是斷續地使前述本體的外徑變化之部位，因到達到本體全體的形狀從超音波振動子側朝向支架懸環側而漸漸縮徑之增幅型支承懸環或是朝向前述方向而漸漸擴徑之衰減型支承懸環；在於其中 1 種的情況也發揮優越的超音波傳達功能及超音波洩漏防止功能。

〔圖面之簡單說明〕

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (9)

第 1 圖係為表示也是本發明的實施形態其超音波加工機之軸芯構造體的概略斷面圖。

第 2 圖係為第 1 圖中之軸芯本體附近的擴大斷面圖。

第 3 A 圖係為構成第 1 圖所示的軸芯構造體之支承懸環的平面圖；第 3 B 圖係為前述支承懸環的一部分缺口側面圖。

第 4 圖係為誇張表示施加超音波振動時的支承懸環之變形狀態的模式圖；第 4 A 圖係為表示伸張變形狀態的模式圖，第 4 B 圖係為表示收縮變形狀態的模式圖。

第 5 圖係為誇張表示構成超音波傳達路徑的各構件之變形狀態之模式圖。

第 6 圖係為表示也是本發明的其他實施形態其超音波加工機之軸芯構造體的概略斷面圖。

第 7 圖係為表示本發明的其他實施形態之衰減型支承懸環的軸方向斷面圖。

第 8 圖係為表示本發明的其他實施形態之增幅型支承懸環的軸方向斷面圖。

第 9 圖係為表示過去超音波加工機之軸芯構造體重要部分的概略縱斷面圖。

元件對照表

- | | |
|---|------|
| 1 | 容室 |
| 2 | 驅動馬達 |
| 3 | 軸芯本體 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

- 4 超 音 波 振 動 子
- 5 支 架 懸 環
- 6 支 承 懸 環
- 1 0 軸 芯
- 1 1 加 工 工 具
- 1 2 被 加 工 物
- 2 0 支 承 懸 環
- 3 0 支 承 懸 環 。

[實 施 形 態]

第 1 圖係為表示也是本發明的實施形態其超音波加工機之軸芯構造體的概略縱斷面圖。第 2 圖係為第 1 圖中之軸芯本體附近的擴大斷面圖。第 3 A 圖係為構成第 1 圖所示的軸芯構造體之支承懸環的平面。第 3 B 圖係為前述支承懸環的一部分缺口側面圖。

如第 1 , 2 圖所示, 在中空圓筒狀的容室 1 的上端具備驅動馬達 2 , 介由連結器 2 a 連結到上述馬達 2 的輸出軸之軸芯本體 3 經由軸承 1 a , 於容室 1 內組裝在同軸上。軸芯本體 3 具備將上端側連結到連結器 2 a 之連桿 3 a , 及連桿 3 a 的下端形成在同軸上且下端開放之圓筒形的本體套筒 3 b 。

連結到連結器 2 a 之連桿 3 a 的正下方具備環狀的受電部 3 c , 從固定於容室 1 之供電單元 1 b 介由供電碳刷通電到受電部 3 c 。然後, 在本體套筒 3 b 內, 收容與受

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

電部 3 c 導通之超音波振動子 4 ；在此超音波振動子 4 的下端，支承懸環 6 與支架懸環 5 連結配置在同軸上。

超音波振動子 4 將其下端部分設為具有使超音波振動增幅之質點的功能之輸出部 4 d 。超音波振動子 4 經由引線導通到被安裝在軸芯本體 3 的連桿 3 a 之環狀的受電部 3 c ；從供電單元 1 b 通電則在輸出部 4 d 激勵以輸出軸方向為振動方向的 15 K H z ~ 65 K H z 之超音波振動。

在於軸芯本體 3 的本體套筒 3 b 內，超音波振動子 4 與支承懸環 6 連結配置在同軸上；進而在支承懸環 6，支架懸環 5 連結配置在同軸上，因而輸出部 4 d 所激勵之超音波振動，經由支承懸環 6，傳達到支架懸環 5。

支承懸環 6 例如為以不銹鋼為素材之一體成形品；如第 3 圖所示，具有：與超音波振動子 4 連結在同軸上之實心圓柱狀的本體 6 a，及呈鐐狀形成在本體 6 a 的外周面之基部 6 c，及朝軸方向延伸設置形成基部 6 c 的外周之具有彈性之圓筒狀的緩衝套筒 6 d，及形成在緩衝套筒 6 d 的一端部（超音波振動子 4 側的端部）之可動凸緣 6 e，及形成在緩衝套筒 6 d 的他端部之固定凸緣 6 f，及沿著基部 6 c 的周方向形成在該外周面之緩衝溝 6 g。

支承懸環 6 在經由使該可動凸緣 6 e 的外周面抵接到本體套筒 3 b 的內周面而往徑方向拘束的狀態下配置在超音波振動子 4 側，固定凸緣 6 f 在經由使與該軸方向交差之面接觸固定於本體套筒 3 的先端部而至少往軸方向拘束

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

編

五、發明說明 (12)

的狀態下固定於套筒 3 b 的先端。由於此因，支承懸環 6 以固定凸緣 6 f 部分至少往軸方向拘束，可動凸緣 6 e 部分則是往徑方向拘束，不過形成爲往軸方向不拘束的狀態，所以支承懸環 6 的本體 6 a 經由自身的伸縮運動能往軸方向有效地傳達從超音波振動子 4 所施加的超音波振動。另外在支承懸環 6 其基部 6 c 的外周面，沿著其周方向設置不連續部的緩衝溝 6 g，因而可動凸緣 6 e 側及固定凸緣 6 f 側的緩衝套筒 6 d 分別獨立而易於變形，所以能防止施加到本體 6 a 的超音波洩漏到本體套筒 3 b。

即是從超音波振動子 4 施加到支承懸環 6 的超音波不浪費介由支架懸環 5 等傳達到切削工具 5 a，因而能避免加工作業中超音波洩漏所造成的發熱。由於此因，能防止受到發熱所造成支承懸環等微小變形的影響，因而迴轉振動精度提升；高速迴轉也不受到影響，而加工精度也提升。另外在只將固定凸緣 6 f 往軸方向拘束的狀態下安裝在本體套筒 3 b 即可，所以間隔體等不需要而減少零件件數，組裝時的微調整也不需要，所以能大幅削減組裝工時數；過去間隔體與凸緣無間隙加以固定所造成的發熱也能消除。

此處，參照第 4，5 圖，說明從超音波振動子 4 的輸出部 4 d 施加超音波振動時其支承懸環 6 的變形狀態。第 4 圖係爲誇張表示施加超音波振動時其支承懸環之變形狀態的模式圖；第 4 A 圖係爲表示伸張變形狀態的模式圖，第 4 B 圖係爲表示收縮變形狀態的模式圖。第 5 圖係爲誇

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

繪

五、發明說明 (13)

張表示構成超音波傳達路徑其各構件之變形狀態的模式圖；第 5 A 圖係為表示伸張變形狀態的模式圖，第 5 B 圖係為表示收縮變形狀態的模式圖。

超音波振動往支承懸環 6 的軸方向作用時，支承懸環 6 如第 4 B 圖所示本體 6 a 往軸方向收縮並且往半徑方向膨脹的變形與如第 4 A 圖所示往軸方向延伸並且往半徑方向收縮的變形交互形成。然後此種支承懸環 6 的收縮變形與伸張變形的反覆也傳達到連結到下端之支架懸環 5；支持懸環 5 也與支承懸環 6 同樣地，反覆收縮變形與伸張變形；此支架懸環 5 的收縮變形與伸張變形之差形成為切削工具 5 a 其超音波振動的振幅。

支承懸環 6 反覆如第 4 圖所示的收縮變形與伸張變形時，緩衝套筒 6 d 因肉薄而易於彈性變形，所以本體 6 a 的超音波振動經該彈性變形而被吸收。即是從超音波振動子 4 傳達到支承懸環 6 的本體 6 a 之超音波振動，由於經由緩衝套筒 6 d 緩衝傳達到軸芯 3 的本體套筒 3 b，因而超音波振動不致洩漏到套筒 3 b 側，而能以高效率往支架懸環 5 方向傳達。

本實施形態則是如第 3 圖所示，支承懸環 6 其本體 6 a 的軸方向長度 L 為所施加超音波波長的二分之一，在本體 6 a 其軸方向長度 L 的中間位置形成基部 6 c，因而以施加到支承懸環 6 的本體 6 a 之超音波，本體 6 a 自身有效地超音波振動且又能將該超音波振動傳達到支架懸環 5 等，加工作業的速度提高，作業效率提升。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

另外，支承懸環 6 其緩衝套筒 6 d 的軸方向長度 1 為所施加超音波波長的四分之一以內，在緩衝套筒 6 d 其軸方向長度 1 的中間位置形成基部 6 c，因而防止施加到支承懸環 6 的本體之超音波洩漏到本體套筒 3 b 之功能為最高，而能以最小限度抑制加工作業中超音波洩漏所造成的發熱。

進而，將緩衝溝 6 g 的寬度 W 設為所施加超音波波長的 3%，將緩衝溝 6 g 的深度 D 設為基部 6 c 的外徑 R 與本體 6 a 其基部 6 c 位置的外徑 r 其兩者之差的二分之一之尺寸，所以維持支承懸環 6 的強度，具備優越的超音波傳達功能及超音波洩漏防止功能，加工作業效率維持在高水準且又發揮優越的信賴性、耐久性。

第 6 圖係為表示也是本發明的其他實施形態其超音波加工機之軸芯構造的概造斷面圖。本實施形態中，超音波加工機之軸芯 10 的本體套筒 10 a 內，超音波振動子 4 與支承懸環 6 x 和支承懸環 6 連結配置在同軸上，在支承懸環 6 的先端安裝加工工具 11。支承懸環 6 的形狀，功能及與本體套筒 10 a 的固定構造則是與第 1～5 圖所示之支承懸環 6 的形狀，功能及與套筒 3 a 的固定構造相同。

支承懸環 6 x 若除了具有外徑相同之 2 個二動凸緣 6 s，6 t 之點以外則具有與支承懸環 6 相同的形狀、功能，不過可動凸緣 6 s，6 t 部分則是往徑方向拘束，不過形成往軸方向不拘束的狀態。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

利用此種的構成，防止從超音波振動子 4 所施加的超音波振動洩漏到本體套筒 1 0 a，且又能介由支承懸環 6 x 及支承懸環 6 有效率地傳達到加工工具 1 1，所以能夠以高速度，高精度研削加工被加工物 1 2，加工作業中從超音波振動系統所造成的發熱變為極低。另外，本實施形態中，2 個支承懸環 6 x，6 連結配置在同軸上，加強從加工工具 1 1 所承受的應力，超音波振動子 4 為高輸出，而被加工物 1 2 的加工量較大的情況適用。其他的功能，效果則是與第 1 ~ 5 圖所示的實施形態相同。

其次，參照第 7，8 圖說明也是其他實施形態其支承懸環 2 0，3 0。然而第 7，8 圖中附註與第 1 ~ 5 圖相同圖號之部位，因發揮與第 1 ~ 5 圖所示的部分相同的功能、效果，所以其說明省略。

第 7 圖所示的支承懸環 2 0 中，在緩衝套筒 2 d 之內徑 2 0 r 的範圍內，設置沿著本體 2 0 a 的軸方向往支架懸環 5 方向連續增加支承懸環 2 0 其本體 2 0 a 的外徑，因而形成本體 2 0 a 的形狀從超音波振動子 4 側朝向支架懸環 5 側漸漸擴徑之衰減型支承懸環。使用此種衰減型的支承懸環 2 0，形成超音波加工機之軸芯構造體，則能夠調整為最適於加工物的加工條件，而提升加工精度。其他的功能，效果則與前述過的支承懸環 6 相同。

第 8 圖所示的支承懸環 3 0 中，在緩衝套筒 3 d 其內徑 3 0 r 的範圍內，設置沿著本體 3 0 a 的軸方向往支架懸環 5 方向連續地減少支承懸環 3 0 其本體 3 0 a 的外徑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

，因而形成本體 30 a 的形狀從超音波振動子 4 側朝向支架懸環 5 側漸漸縮徑之增幅型支承懸環。使用此種增幅型的支承懸環 30，構成超音波加工機之軸芯機構，則與前述的支承懸環 20 同樣地，能夠調整為最適於加工物的加工條件，而提升加工精度。其他的功能，效果則與前述過的支承懸環 6 同樣。

利用本發明達到以下所示的效果。

(1) 具備依軸線旋轉而迴轉驅動之軸芯本體，及配置於被形成在前述軸芯本體的本體套筒內之超音波振動子，及在前述本體套筒內與前述超音波振動子連結之支承懸環等；前述支承懸環具有與前述超音波振動子連結在同軸上之本體，及呈鐔狀形成在前述本體的外周面之基部，及朝軸方向延伸設置形成前述基部的外周之具有彈性之圓筒狀的緩衝套筒，及形成在前述緩衝套筒的一端部之可動凸緣，及形成在前述緩衝套筒的他端部之固定凸緣，及沿著前述基部的周方向形成在其外周面之不連續部；在使前述支承懸環的可動凸緣能滑動地接觸到前述本體套筒內周面的狀態下安裝在前述本體套環，因而削減軸芯的組裝工時數，使加工精度提升，而能減輕加工作業中超音波洩漏所造成的發熱。

(2) 在前述基部的外周面設置周方向的緩衝溝作為前述支承懸環的不連續部，因而防止施加到本體之超音波洩漏到本體套筒之功能更加提高，而可以大幅減輕加工作業中超音波洩漏所造成的發熱。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

(3) 前述支承懸環其本體的軸方向長度為所施加超音波波長的二分之一，前述支承懸環其緩衝套筒的軸方向長度為所施加超音波波長的四分之一以內，在前述緩衝套筒其軸方向長度的中間位置且是在前述本體其軸方向長度的中間位置形成前述基部，因而加工作業的速度提高，作業效率提升，而能夠以最小限度抑制加工作業中超音波洩漏所造成的發熱。

(4) 將前述緩衝溝的寬度設為所施加超音波波長的 0 . 1 % ~ 3 % ，因而加工作業效率維持在高水準，且又發揮優越的耐久性。

(5) 在前述緩衝套筒的內徑範圍內，設置沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地使前述支承懸環其本體的外徑變化之部位，因而達到增幅型支承懸環或是衰減型支承懸環，在於其中一種的情況，也選定最適加工條件，而能達到加工精度的提升。

以上，已具體的說明本發明的實施例，不過該業者也考慮到多數種的變形或替代物所構成的實施例。因此本發明並不只侷限於申請專利的範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

也機芯該基的可面接4套
升的結體，筒部外滑動本
提波連本c圓端的能振在
度音驅及有6之兩6e波裝
精超轉，具6部的6c音安
工之回46基彈d6基凸在
加熱被子環之有6基凸在
使發所動懸面具有筒在動置
的在振承周的套筒成可配
時，成波支外成衝形的下束
工造成波支外成衝形的下束
裝所被超6a所在，環狀向
組漏於之環6伸成f懸的方
減洩置內懸體延形6承面軸
削波配b承本向別緣支周朝
夠音備3支在方分凸使內f
能超具筒之成軸及定在b6
爲中。套4形朝，固；3緣6
係作業體子狀周d和g筒凸
明作造本動鐳外6e6套定
發工構之振呈的筒6溝體固
本加芯3波及c套緣衝本在b
輕軸體音，6衝凸緩到，3
減之本超a部緩動之觸側筒

英文發明摘要(發明之名稱:)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

録

六、申請專利範圍

1

1. 一種超音波加工機之軸芯構造體，其特徵為：

具備依軸線旋轉而迴轉驅動之軸芯本體，及配置於被設置在前述軸芯本體之圓筒形的本體套筒內之超音波振動子，及在前述套筒內與前述超音波振動連結之支承懸環；

前述支承懸環具有與前述超音波振動子連結在同軸上之本體，呈鐐狀形成在前述本體的外周之基部，及朝軸方向延伸設置而形成前述基部的外周部之具有彈性之圓筒狀的緩衝套筒，及形成在前述緩衝套筒的一端部之可動凸緣，及形成在前述緩衝套筒的他端部之固定凸緣，及沿著前述基部的周方向設置在該外周面之不連續部；

在使前述支承懸環的可動凸緣能滑動地接觸到前述本體套筒內周面的狀態下配置於前述超音波振動子側，在前述固定凸緣往軸方向拘束的狀態下安裝於前述本體套筒。

2. 如申請專利範圍第1項的超音波加工機之軸芯構造體，其中前述支承懸環的不連續部為往周方向延伸到前述基部的外周面之緩衝溝。

3. 如申請專利範圍第1項的超音波加工機之軸芯構造體，其中前述支承懸環其本體的軸方向長度為所施加超音波波長的二分之一，前述支承懸環其緩衝套筒的軸方向長度為所施加超音波波長的四分之一以內，在前述本體其軸方向長度的中間位置且在前述緩衝套筒其軸方向長度的中間位置形成前述基部。

4. 如申請專利範圍第2項的超音波加工機之軸芯構造體，其中前述支承懸環其本體的軸方向長度為所施加超

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

2

音波波長的二分之一，前述支承懸環其緩衝套筒的軸方向長度為所施加超音波波長的四分之一以內，在前述本體其軸方向長度的中間位置且在前述緩衝套筒其軸方向長度的中間位置形成基部。

5．如申請專利範圍第2項的超音波加工機之軸芯構造體，其中將前述緩衝溝的寬度設為所施加超音波波長的0.1%～3%。

6．如申請專利範圍第1項的超音波加工機之軸芯構造體，其中前述支承懸環的本體具體外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

7．如申請專利範圍第2項的超音波加工機之軸芯構造體，其中前述支承懸環的本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

8．如申請專利範圍第3項的超音波加工機之軸芯構造體，其中前述支承懸環的本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

9．如申請專利範圍第4項的超音波加工機之軸芯構造體，其中前述支承懸環的本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

10．如申請專利範圍第5項的超音波加工機之軸芯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

3

構造體，其中前述支承懸環的本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

1 1 . 一種支承懸環，係為與配置在前述超音波加工機之軸芯本體內的超音波振動子連結之支承懸環；其特徵為：

具備與前述超音波振動子連結在同軸上之本體，及呈鐐狀形成在前述本體的外周面之基部，及往軸方向延伸設置而形成前述基部的外周部之具有彈性之圓筒狀的緩衝套筒，及形成在前述緩衝套筒的一端部之可動凸緣，及形成在前述緩衝套筒的他端部之固定凸緣，及沿著周方向設置在前述基部的外周面之不連續部。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項之支承懸環，其中前述不連續部及朝周方向延伸到前述基部的外周面之緩衝溝。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 1 項之支承懸環，其中前述本體軸的方向長度為所施加超音波波長的二分之一，前述緩衝套筒的軸方向長度為所施加超音波波長的四分之一，在前述本體其軸方向長度的中間位置且在前述緩衝套筒其軸方向長度的中間位置形成前述基部。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 2 項之支承懸環，其中前述本體的軸方向長度為所施加超音波波長的二分之一，前述緩衝套筒的軸方向長度為所施加超音波波長的四分之一以內，在前述本體其軸方向長度的中間位置且在前述緩衝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

4

套筒其軸方向長度的中間位置形成基部。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 2 項之支承懸環，其中將前述緩衝溝的寬度設為所施加超音波波長的 0 . 1 % ~ 3 % 。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 1 項之支承懸環，其中前述本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

1 7 . 如申請專利範圍第 1 2 項之支承懸環，其中前述本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

1 8 . 如申請專利範圍第 1 3 項之支承懸環，其中前述本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

1 9 . 如申請專利範圍第 1 4 項之支承懸環，其中前述本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

2 0 . 如申請專利範圍第 1 5 項之支承懸環，其中前述本體具有外徑在前述緩衝套筒的內徑範圍內沿著前述本體的軸方向連續或是斷續地變化之部位。

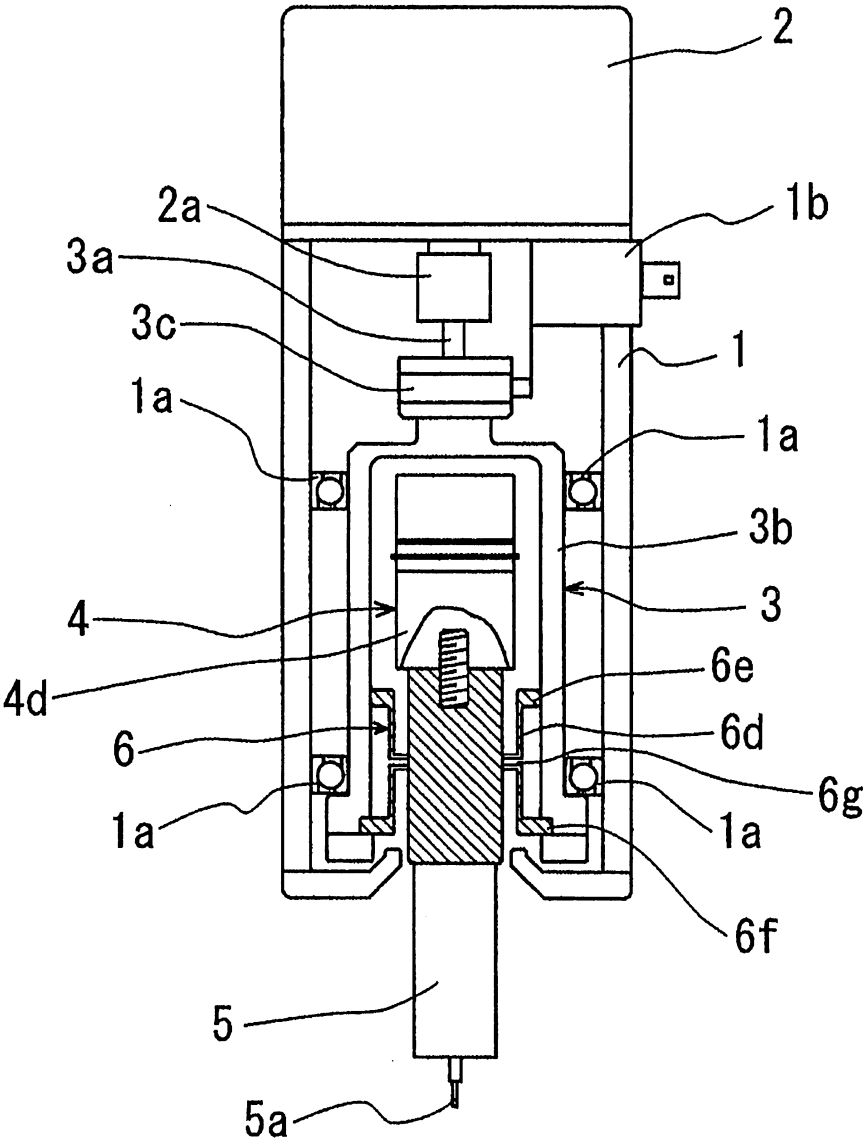
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

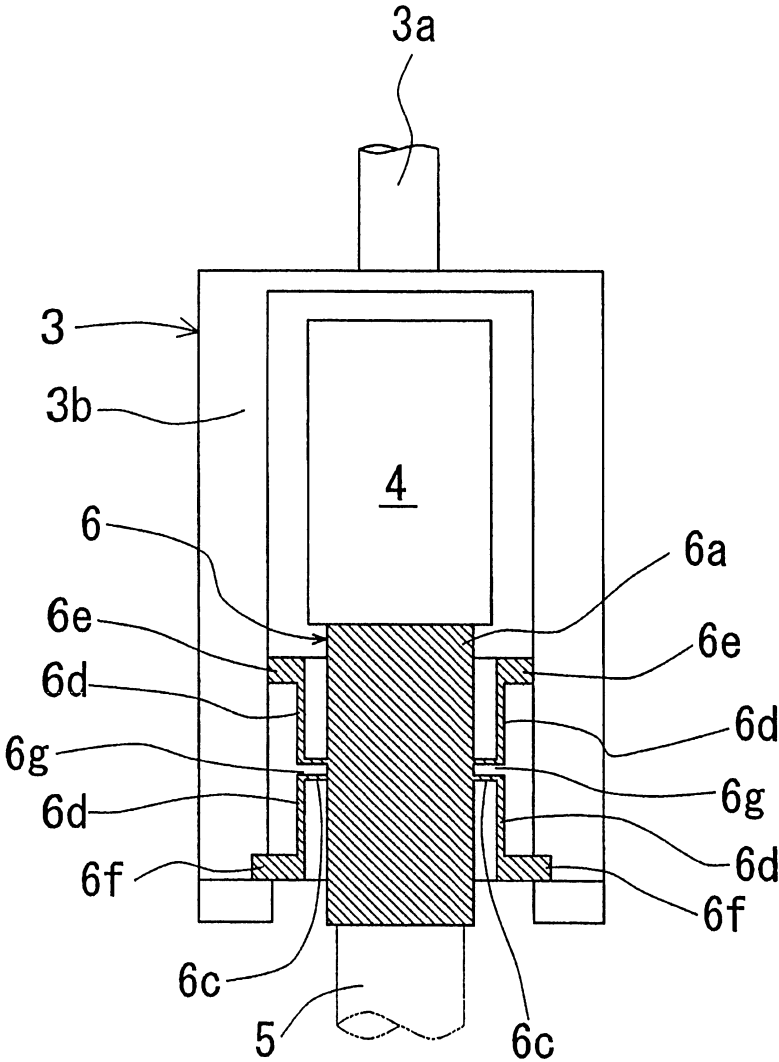
訂

線

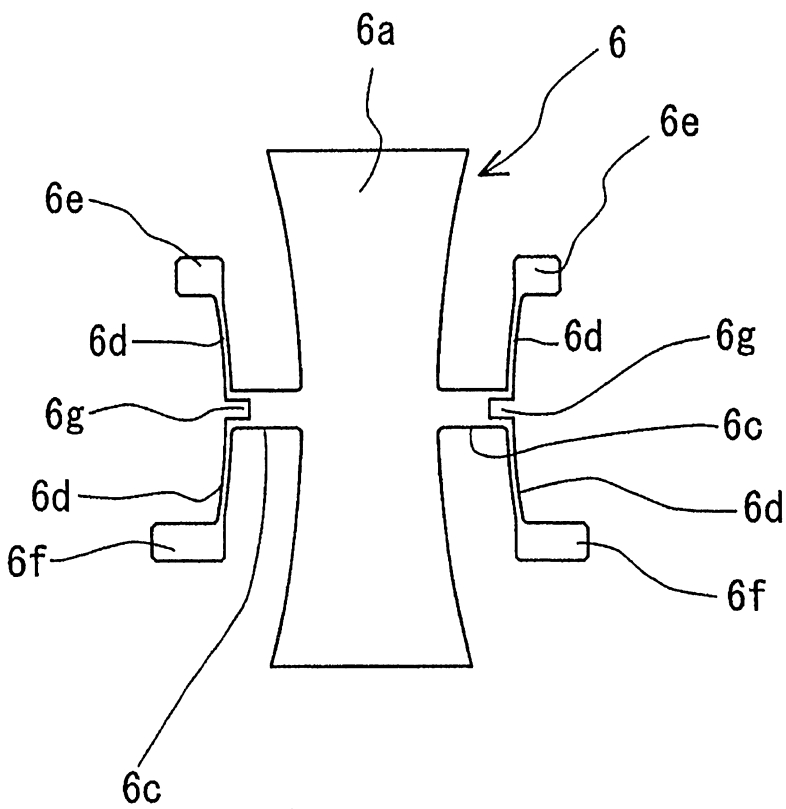
第 1 圖



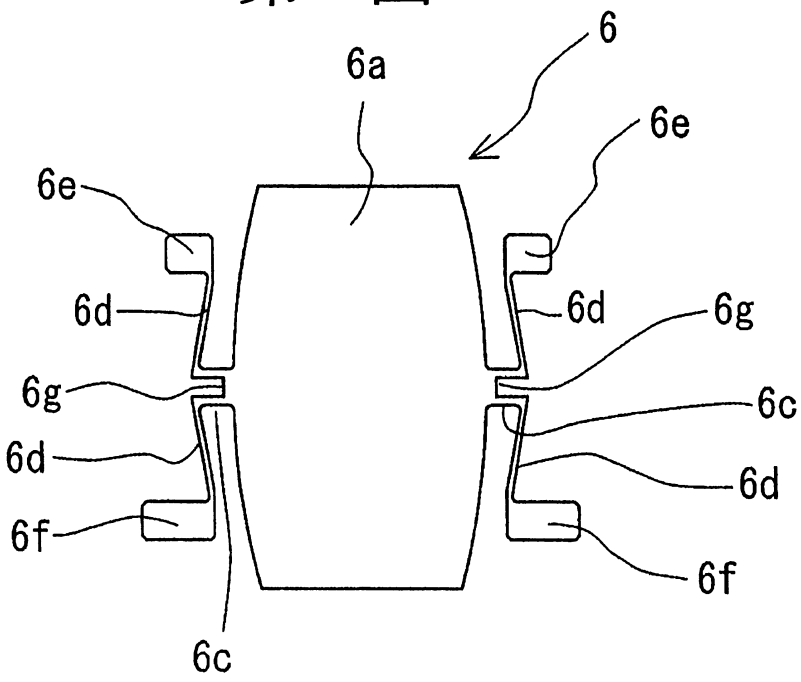
第 2 圖



第 4 圖 A

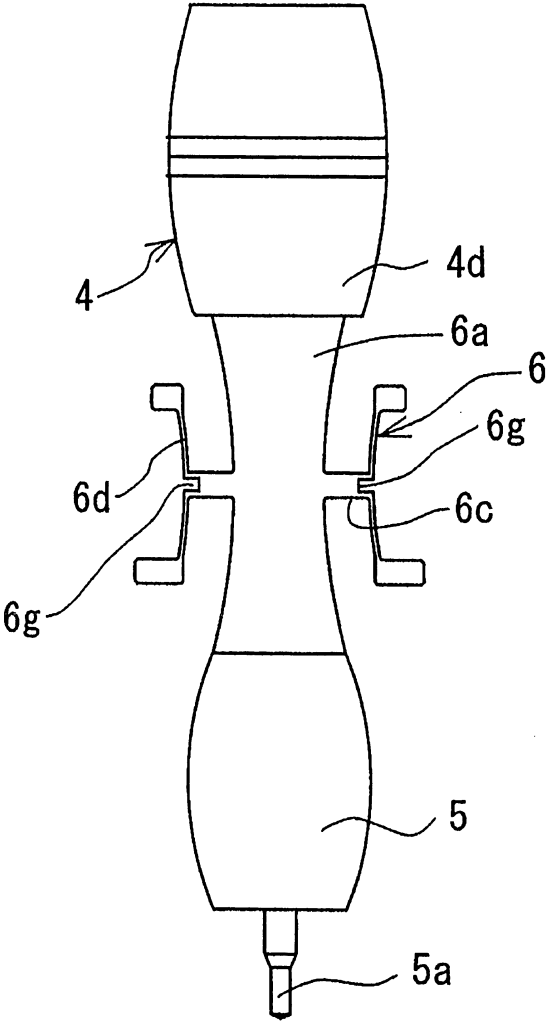
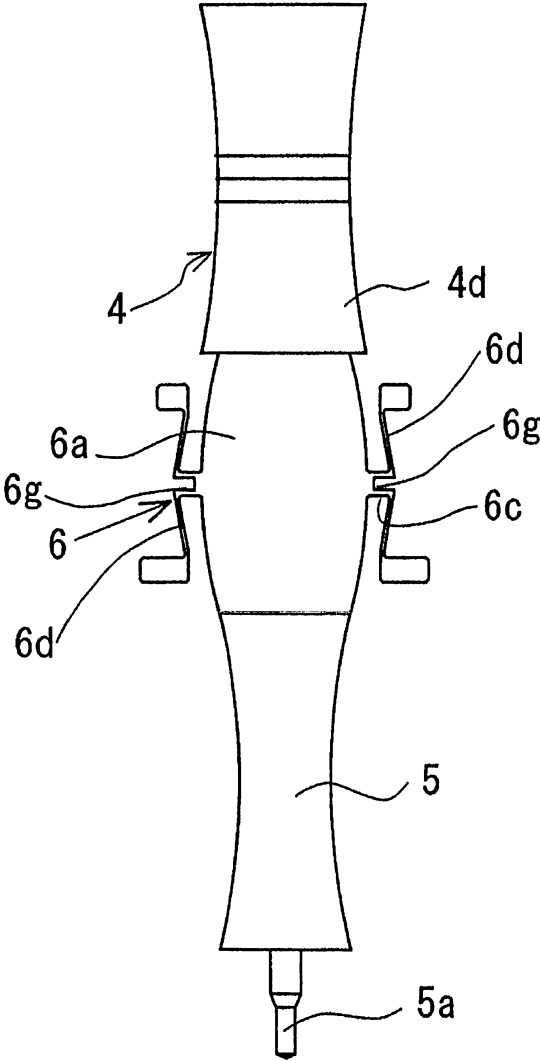


第 4 圖 B

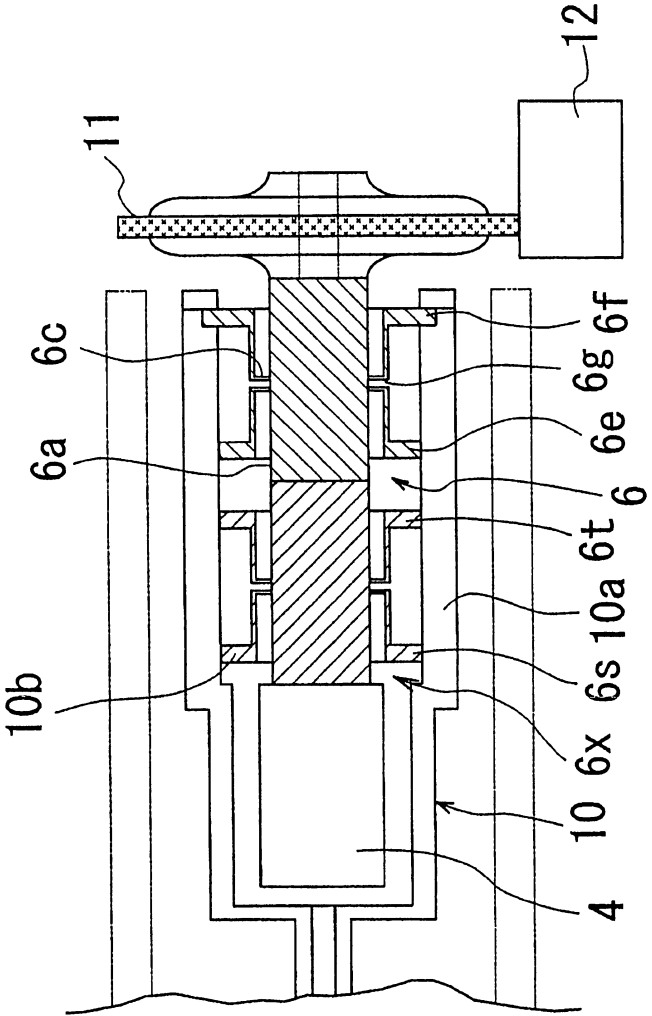


第 5 圖 A

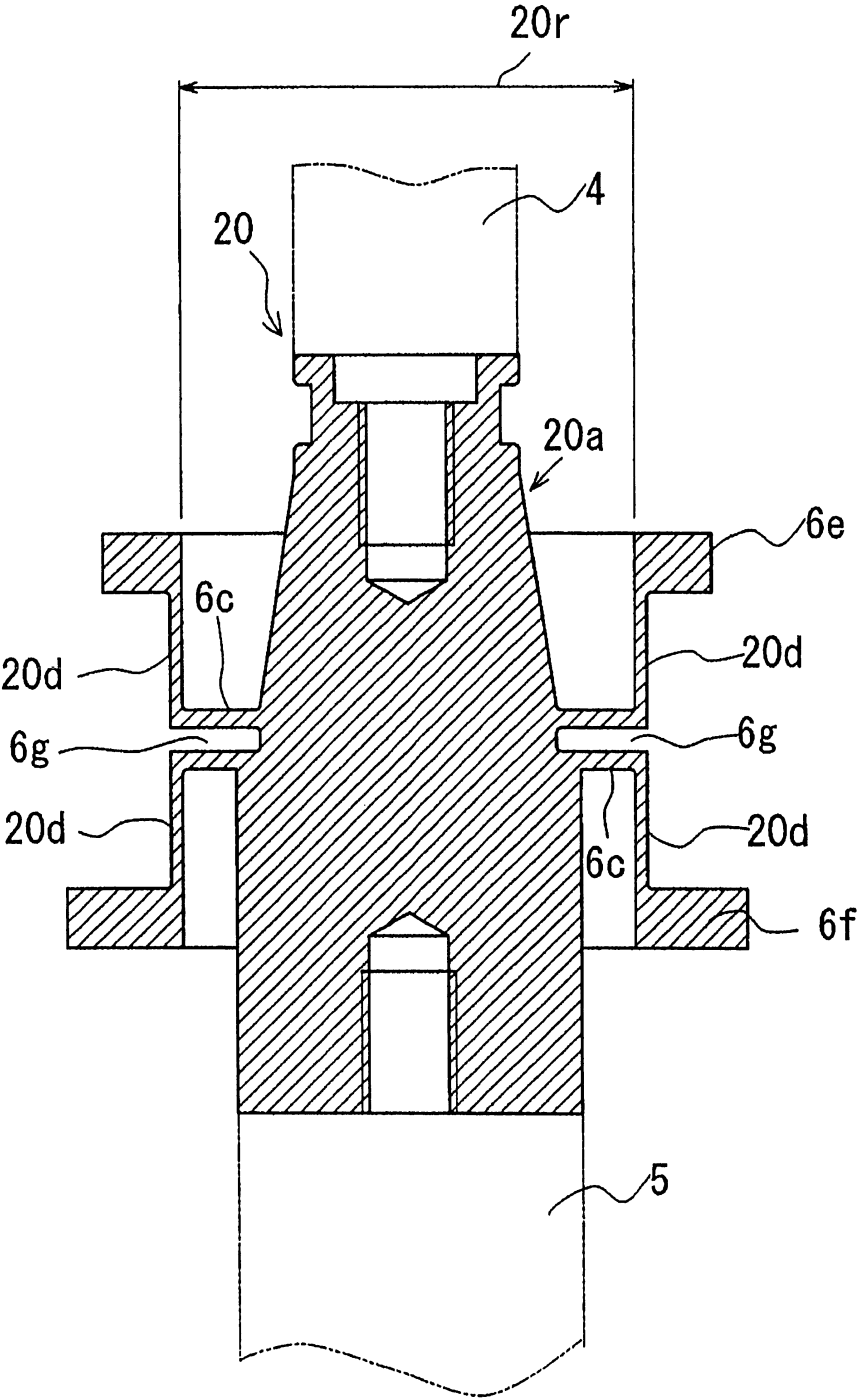
第 5 圖 B



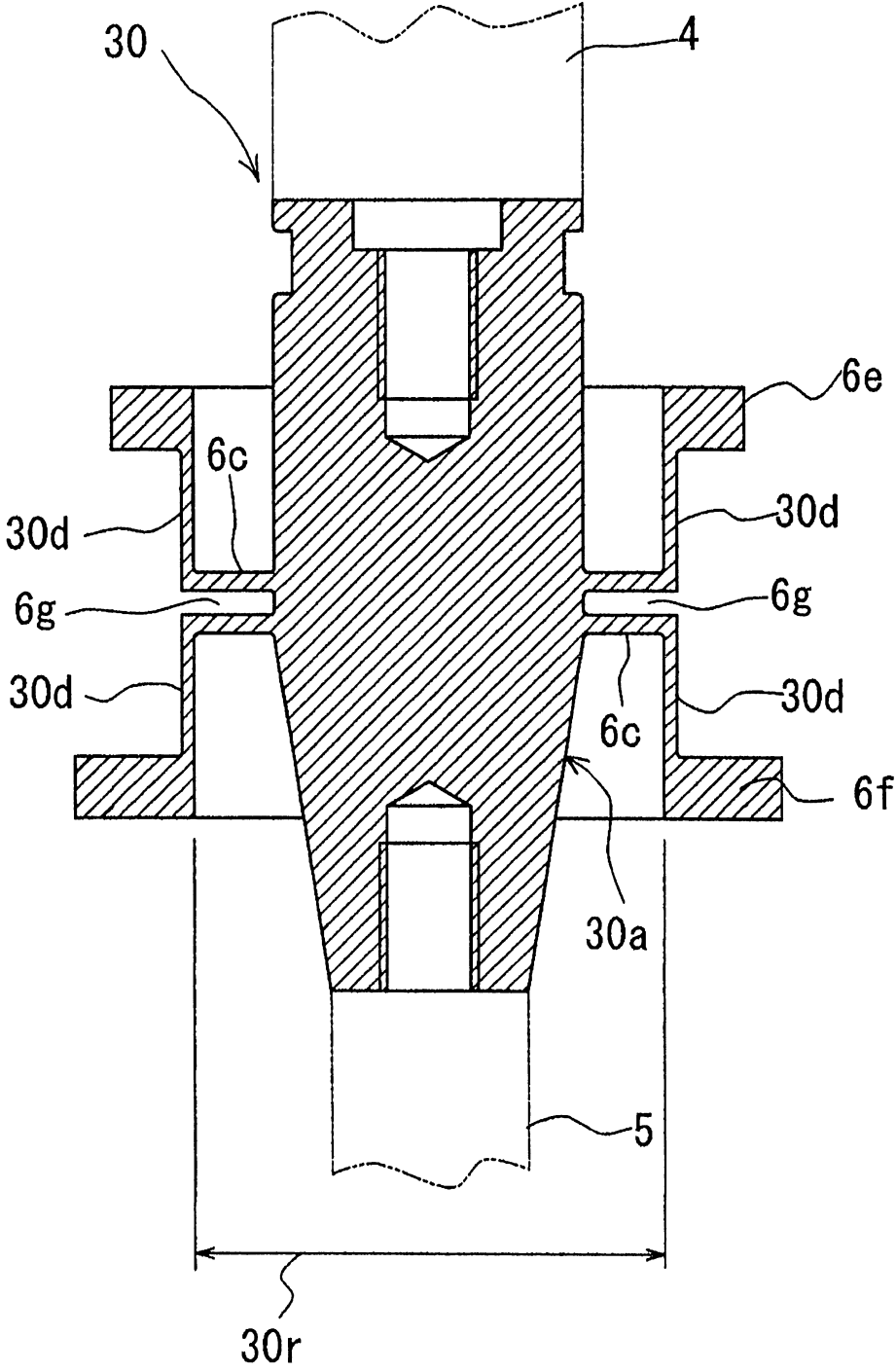
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

