

(21)申請案號：107109733

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 21 日

(51)Int. Cl. : **B06B1/04 (2006.01)****B23B37/00 (2006.01)**

(71)申請人：賴振維(中華民國) (TW)

新北市五股區凌雲路三段 20-1 號

李慧玲(中華民國) (TW)

新北市五股區凌雲路三段 20-1 號

(72)發明人：賴振維(TW)；李慧玲(TW)

(74)代理人：葉盛豐

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：9 共 24 頁

(54)名稱

超音波加工裝置及其振動單元

(57)摘要

一種超音波加工裝置，其包括一固定座，一可轉動地安裝在該固定座中的旋轉軸，以及一安裝於該旋轉軸且隨其一起旋轉的振動單元。其中該振動單元包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於該振幅桿；其中各該壓電片的前後對向面相對設有一對開槽，使得該等壓電片在一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等開槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

指定代表圖：

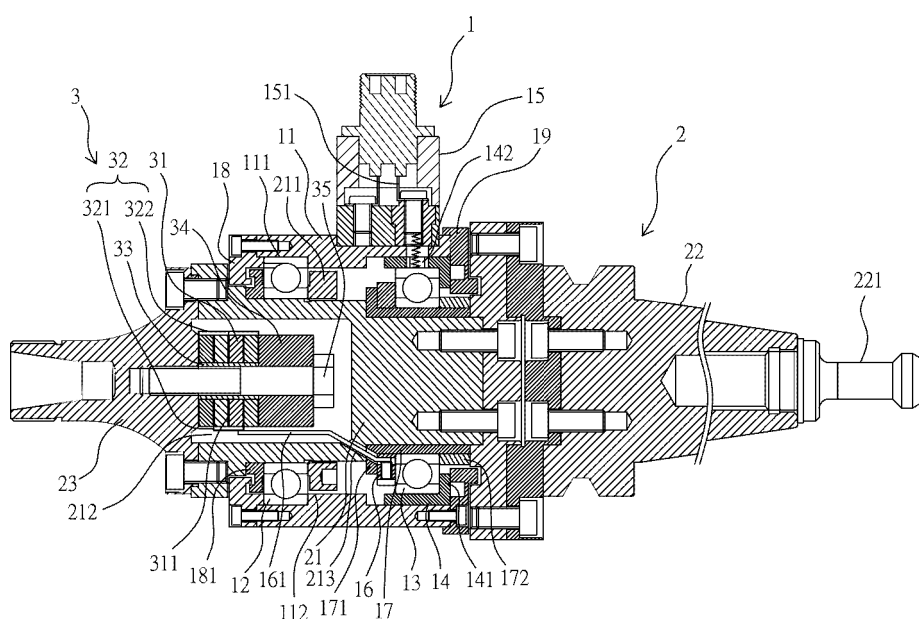


圖 3

符號簡單說明：

1 . . . 固定座

11 . . . 殼體

111 . . . 座孔

112 . . . 環形凸緣

12 . . . 第一軸承

13 . . . 第二軸承

14 . . . 絕緣環

141 . . . 下擋緣

142 . . . 穿孔

15 . . . 電連接器

151 . . . 第一導線

16 . . . 導電環

161 . . . 第二導線

17 . . . 絕緣套管

- 171 . . . 上擋緣
- 172 . . . 絕緣定位環
- 18 . . . 前蓋環
- 181 . . . 防水環
- 19 . . . 後蓋環
- 2 . . . 旋轉軸
- 21 . . . 軸桿
- 211 . . . 鎖固環
- 212 . . . 容置空間
- 213 . . . 通孔
- 22 . . . 刀把
- 221 . . . 插接頭
- 23 . . . 振幅桿
- 3 . . . 振動單元
- 31 . . . 壓電片
- 311 . . . 開槽
- 32 . . . 導電片組
- 321 . . . 第一導電片
- 322 . . . 第二導電片
- 33 . . . 絕緣內環
- 34 . . . 迫緊件
- 35 . . . 結合件

【發明說明書】

【中文發明名稱】 超音波加工裝置及其振動單元

【技術領域】

【0001】 本案係有關一種超音波加工裝置，尤指一種具有軸向高頻振動和徑向偏擺振動的超音波加工裝置。同時本案另有關一種用於超音波加工機或超音波加工裝置且能提供高頻振動和徑向偏擺振動的振動單元。

【先前技術】

【0002】 按超音波加工機主軸主要是利用壓電片的高頻振動，使得裝設於主軸刀具能產生高頻振盪，讓刀具能有效地降低切削阻力，以便將待加工工件表面的微粒一一分離。當待加工工件為又硬又脆的材料，例如玻璃、陶瓷、二氧化鋯…時，若能以超音波加工機來進行加工，不但可使加工所產生的碎屑變得更為細薄，同時能延長刀具使用壽命。

【0003】 再者，當超音波加工機主軸進行高頻振盪加工時，刀具因振動源的加入，所以刀具與待加工工件接觸時，刀具除了主軸旋轉外又增加了軸向高頻振動，使得刀具在雙重運動下，促進了待加工工件的材料切除。因此，超音波加工機具有減輕加工阻力、提高加工效率、改善待加工工件的加工面粗糙度、刀具本身因振動而不沾黏切削殘屑，延長刀具使用壽命的優點，所以目前超音波加工機主軸已廣泛地被產業界所採用。

【0004】 有鑑於非超音波加工機無法提供超音波加工的功能，因此相關業者即研發出具有超音波高頻振動的超音波刀把，例如本國發明專利公開第 TW 1415691B 號專利案，該案揭露一種超音波加工裝置(亦稱超音波刀把)，該超音波加工裝置包括的一固定單元，該固定單元包括一中空軸座，及至少一安裝在該軸座內且能接電導通的碳刷；一旋轉單元，其可轉動地安裝在該固定單元中，並包括可旋轉地安裝在該軸座內且中空的一套筒；以及一振動單元，其安裝於該旋轉單元並且隨其一起旋轉，包括安裝在該套筒內且中空的一連接座、安裝在該連接座內的一超音波頭，以及安裝在該連接座上且電連接該碳刷的一導電環，該超音波頭具有一大徑段，以及由該大徑段往下縮束延伸的一小徑段，該

導電環是對應位在該小徑段外圍且轉動接觸於該碳刷，以便將該碳刷輸出之電流導引至該超音波頭，而令該超音波頭產生振動。

【0005】 為能提供該超音波加工裝置的工作電源，因此該超音波加工裝置另包括固定安裝在該固定單元的一接線單元，該接線單元具有一第一接線座、固定安裝於該固定單元且對應位在該第一接線座下方的一第二接線座、安裝於該第一接線座底部的一第一電極、用於電連接該第一電極與一電源的的一電線，以及安裝於該第二接線座頂部且電連接該碳刷之一導線的一第二電極。

【0006】 實際上，該第一接線座是固定安裝於該加工機主軸，以便該超音波加工裝置接裝於該加工機主軸時，將該第二接線座的第二電極插接於該第一接線座第一電極，以形成電連接。因此，該超音波加工裝置的第一接線座固定安裝於該加工機主軸的工序，是為了將該加工機主軸內的電源供給該第二接線座，此舉涉及該加工機主軸必須進行改裝，以及電源的配線，徒增改裝及配線的費用。再者，利用碳刷與電連接高速旋轉的導電環設計，亦容易加速磨損該碳刷，不但會影響導電良率，更會造成碳刷的使用壽命大幅降低，並非一有效的解決方案。尤有進者，習知的超音波加工機或超音波加工裝置均無法提供徑向偏擺振動功能，因此無法一次完成軸向及徑向切削的功能，而亟待改善。

【0007】 因此，如何提供超音波加工機或超音波加工裝置具有軸向高頻振動和徑向偏擺振動，乃相關業者亟待克服的難題。

【發明內容】

【0008】 本案主要目的在於提供一種超音波加工裝置，其具有軸向高頻振動和徑向偏擺振動功能，因此能夠一次完成軸向及徑向切削的功能，以免除額外的徑向切削工序。

【0009】 為達成前述之目的，本案所採取之技術手段係提供一種超音波加工裝置，其包括一固定座，其包括一殼體，該殼體內具有間隔地套設一第一軸承和一第二軸承的一座孔，且該殼體外周面設有一電連接器，該電連接器的一電極以一第一導線耦接於該第二軸承，使該第二軸承與一側鄰接的一導電環形成電性連接，且該第二軸承與該導電環套設於一絕緣套管；以及該電連接器的

另一電極耦接於該殼體，使該殼體與該第一軸承形成電性連接；一旋轉軸，其具有安裝在該殼體內並套接該第一軸承和該絕緣套管的一軸桿，該軸桿一端連接插接於一加工機主軸的一刀把，而另一端則連接供一刀具裝設的一振幅桿；以及一振動單元，其包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於該振幅桿；而該導電環的一第二導線耦接於該至少一第一導電片，而該至少一第二導電片則與該振幅桿接觸，以分別形成電性連接；其中各該壓電片的前後對向面相對設有一對開槽，使得該等壓電片在該電連接器所提供的一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等開槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【0010】 為達成前述之目的，本案所採取之另一技術手段係提供一種超音波加工裝置，其包括一固定座，其包括一殼體，該殼體內具有間隔地套設一第一軸承和一第二軸承的一座孔，且該殼體外周面設有一電連接器，該電連接器的一電極以一第一導線耦接於該第二軸承，使該第二軸承與一側鄰接的一導電環形成電性連接，且該第二軸承與該導電環套設於一絕緣套管；以及該電連接器的另一電極耦接於該殼體，使該殼體與該第一軸承形成電性連接；一旋轉軸，其具有安裝在該殼體內並套接該第一軸承和該絕緣套管的一軸桿，該軸桿一端連接插接於一加工機主軸的一刀把，而另一端則連接供一刀具裝設的一振幅桿；以及一振動單元，其包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於該振幅桿；而該導電環的一第二導線耦接於該至少一第一導電片，而該至少一第二導電片則與該振幅桿接觸，以分別形成電性連接；其中在該至少一第一導電片及該至少一第二導電片的周面切除至少一側緣，使該等第一、第二導電片與各該壓電片的前後對向面形成至少一對鏤空凹槽的，使得該等壓電片在該

電連接器所提供的一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等鏤空凹槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【0011】 本案次要目的在於提供一種用於超音波加工機或超音波加工裝置的振動單元，其透過對各壓電片的兩對向面的徑向位置予以開槽或形成鏤空凹槽，使各壓電片同時具有軸向高頻振動和徑向偏擺振動功能。

【0012】 為達成前述之目的，本案所採取之技術手段係提供一種用於超音波加工機或超音波加工裝置的振動單元，其包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於一超音波加工機或一超音波加工裝置的一振幅桿；其中各該壓電片的前後對向面相對設有一對開槽，使得該等壓電片在一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等開槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【0013】 為達成前述之目的，本案所採取之另一技術手段係提供一種用於超音波加工機或超音波加工裝置的振動單元，其包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於一超音波加工機或一超音波加工裝置的一振幅桿；其中在該至少一第一導電片及該至少一第二導電片的周面切除至少一側緣，使該等第一、第二導電片與各該壓電片的前後對向面形成至少一對鏤空凹槽，使得該等壓電片在一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等鏤空凹槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【圖式簡單說明】

【0014】

為進一步揭示本案之具體技術內容，首先請參閱圖式，其中：

圖1為本案超音波加工裝置的立體分解圖；

圖2為本案超音波加工裝置組立後的立體圖；

圖3為圖2沿著線A-A所截取的剖面圖；

圖4為本案振動單元第一實施例與振幅桿的立體分解圖；

圖5為本案振動單元第一實施例組立後局部放大剖面圖；

圖6為本案振動單元第二實施例與振幅桿的立體分解圖；

圖7為本案振動單元第二實施例組立後局部放大剖面圖；

圖8為本案振動單元第三實施例與振幅桿的立體分解圖；以及

圖9為本案振動單元第三實施例組立後局部放大剖面圖。

【實施方式】

【0015】 如圖1至圖3所示，本案超音波加工裝置包括一固定座1，一可轉動地安裝在該固定座1中的旋轉軸2，以及一安裝於該旋轉軸2且隨其一起旋轉的振動單元3。

【0016】 該固定座1包括一中空殼體11，該殼體11內形成階級狀的一座孔111，該座孔111內間隔地套設一第一軸承12和一第二軸承13。如圖3所示該座孔111的內周面突設用於抵接該第一軸承12的一環形凸緣112，使該第一軸承12和該第二軸承13形成間隔設置，且該第一軸承12直接與該座孔111的內壁及該環形凸緣112形成接觸；而該第二軸承13套設於一絕緣環14內，該絕緣環14斷面如C字型，其一端徑向突設的一下擋緣141抵接於該第二軸承13，組裝時將該絕緣環14及其所套接的該第二軸承13一同套設於該座孔111的內壁，使該第二軸承13與該殼體11形成絕緣型態。

【0017】 為提供高頻的直流電源給該振動單元3，因此該殼體11的外周面固設一電連接器15，該電連接器15的一電極，例如正極以一第一導線151(顯示於圖3)，例如導電彈簧穿過該絕緣環14的一穿孔142，而耦接於該第二軸承13，以形成電性連接，且該第二軸承13的一側鄰接一導電環16，並一起被一絕緣套管17所穿設。該絕緣套管17斷面如T字型，其一端徑向突設的一上擋緣171抵接於該導電環16，使該導電環16與該第二軸承13被定位在該上擋緣171及該下擋緣141所界定的軸向空間內，以便讓該導電環16與該第二軸承13能夠一直維持接觸關係，以確保直流電源穩定的傳輸。而該電連接器15的另一電極，例如負極則耦接於

該殼體11，由於該殼體11係與該第一軸承12保持接觸，因此該殼體11與該第一軸承12形成電性連接。

【0018】 該旋轉軸2具有一階級狀軸桿21，其一端穿過接裝於該殼體11前方的一前蓋環18，並套接該第一軸承12後，再接裝一鎖固環211，使該第一軸承12套設於該軸桿21上，並定位在前蓋環18、該鎖固環211與該環形凸緣112之間，使該軸桿21不致從該殼體11軸向脫離。該軸桿21於該座孔111內套接該絕緣套管17和一絕緣定位環172，並穿過接裝於該殼體11後方的一後蓋環19後，再進一步連接一刀把22。而該軸桿21另一端則在該前蓋環18外側接裝一振幅桿23。

【0019】 請再參閱圖3，該絕緣套管17套接該導電環16及該第二軸承13，且該第二軸承13套設於一絕緣環14內，使得該緣套管17和該導電環16能隨著該軸桿21高速旋轉。而該刀把22自由端軸向設有一插接頭221，該插接頭221插接於一加工機主軸，使得該刀把22、該軸桿21及該振幅桿23能隨著該加工機主軸高速旋轉，使裝設於該振幅桿23內的一刀具(習知未予以圖示)得以進行切削作業。

【0020】 其中，該前蓋環18與該第一軸承12之間進一步夾設一防水環181，以避免液體進入到該殼體內11。此外，該軸桿21鄰接該振幅桿23位置軸向開設一容置空間212，以便容置該振動單元3。

【0021】 請參閱圖1、圖3至圖5，該振動單元3包括複數片壓電片31和具有至少一第一導電片321及至少一第二導電片322的一導電片組32，該導電片組32係用以將該等壓電片31形成一並聯組態。該等壓電片31供一絕緣內環33穿設且後方鄰接一迫緊件34，另將一結合併35，例如螺桿穿過該迫緊件34及該絕緣內環33，並接裝於該振幅桿23，使該振動單元3軸向連接於該振幅桿23，並容置於該軸桿21的容置空間212內。若該結合併35採用絕緣材料時，則能免除該絕緣內環33的設置。

【0022】 該導電環16連接一第二導線161，該第二導線161穿過該軸桿21與該容置空間212相連通的一通孔213(顯示於圖3)，並耦接於該至少一第一導電片321，而該至少一第二導電片322則緊貼於該振幅桿23，以形成電性連接。因此，當一電壓源與該電連接器15連接時，該電壓源的一端(正極或負極)係從該電連接

器15的一電極通過該第一導線151、該第二軸承13、該導電環16和該第二導線161連接到該至少一第一導電片321；而該電壓源的另一端(負極或正極)係從該電連接器15的另一電極通過該殼體11、該第一軸承12、該軸桿21和該振幅桿23連接到該至少一第二導電片322，以提供高頻電壓給該等壓電片31，使該等壓電片31產生軸向高頻振動，而令該刀具能進行高頻振盪切削。

【0023】 如圖4及圖5所示，為使該振動單元3能夠產生無法預期的徑向偏擺振動效果，因此，各該壓電片31的前後對向面相對設有一對開槽311，使得該等壓電片31在前述高頻電壓的作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等開槽311的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動效果。所以，藉由該對開槽311在各該壓電片31的設置位置、深度及寬度的差異，能夠決定該振動單元3產生的偏擺幅度。如圖4及圖5所示，該對開槽311係開設在各該壓電片31前後對向面的徑向中央位置，因此該振動單元3產生的徑向偏擺幅度為左右對稱。

【0024】 如圖6及圖7所示，其顯示該振動單元3的第二實施例，其與第一實施例的差異在於，該對開槽311係開設在各該壓電片31前後對向面的徑向偏左位置，因此該振動單元3產生較大的向右徑向偏擺幅度。反之，若該對開槽311係開設在各該壓電片31前後對向面的徑向偏右位置，因此該振動單元3產生較大的向左徑向偏擺幅度。

【0025】 如圖8及圖9所示，其顯示該振動單元3的第三實施例，其與第一、第二實施例的差異在於，藉由對該至少一第一導電片321及該至少一第二導電片322的周面切除至少一側緣，使該至少一第一導電片321、該至少一第二導電片322與各該壓電片31的前後對向面形成至少一對鏤空凹槽312。使得該等壓電片31在前述高頻電壓的作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等鏤空凹槽312的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動效果。所以，藉由該對鏤空凹槽312在該至少一第一導電片321、該至少一第二導電片322與各該壓電片31的設置位置、深度及寬度的差異，能夠決定該振動單元3產生的偏擺幅度。如圖8及圖9所示，該對鏤空凹槽312係開設在各該壓電片31前後對向面的兩側對向位置，因此該振動單元3產生的徑向偏擺幅度為左右對稱。

【0026】 當然該對鏤空凹槽312可單獨開設在各該壓電片31前後對向面的徑向偏左位置，因此該振動單元3產生較大的向右徑向偏擺幅度。反之，若對鏤空凹槽312單獨開設在各該壓電片31前後對向面的徑向偏右位置，因此該振動單元3產生較大的向左徑向偏擺幅度。

【0027】 該振動單元3除能用於現有的超音波加工裝置外，亦能裝設於超音波加工機的主軸內，使該主軸所裝設的刀具同時具有軸向高頻振動和徑向偏擺振動的功能。

【0028】 該超音波加工裝置使用時，該刀把22被加工機主軸所驅動，而令該軸桿21、該振動單元3、該振幅桿23帶動該刀具一起快速旋轉，同時直流電源的電壓源的一端(正極或負極)從該電連接器15的一電極通過該第一導線151、該第二軸承13、該導電環16和該第二導線161連接到該至少一第一導電片321；而該電壓源的另一端(負極或正極)係從該電連接器15的另一電極通過該殼體11、該第一軸承12、該軸桿21和該振幅桿23連接到該至少一第二導電片322，以提供高頻電壓給該等壓電片31，使該等壓電片31產生軸向高頻振動，並藉由該等開槽311或鏤空凹槽312的徑向偏擺振動，而令該刀具於旋轉的同時另進行軸向高頻振動和徑向偏擺振動的切削模式，以便對一待加工工件(圖未示)的表面以進行加工。

【0029】 所以，經由本案的實施，其獲致的功效在於，藉由在各該壓電片的前後對向面相對設有一對開槽，或者在該至少一第一導電片及該至少一第二導電片的周面切除至少一側緣，使該等第一、第二導電片與各該壓電片的前後對向面形成至少一對鏤空凹槽的設計，將使得該等壓電片除產生軸向高頻振動外，另藉由該等開槽或該等鏤空凹槽的形變產生徑向偏擺振動，而令該刀具於旋轉的同時進行軸向高頻振動和徑向偏擺振動的切削模式。再者，該電連接器是直接裝設於固定座，因此該超音波加工裝置接裝於一般加工機主軸時，該主軸無須進行改裝和電源的配線作業，故無額外的改裝及配線費用的支出。此外，該導電環是與該第二軸承的內環一起高速旋轉，而無磨耗的問題，而直流電源是通過該第二軸承的外環、複數個滾珠及內環進行傳輸，故無碳刷過度磨損的問題，堪稱同類物品前所未見的一大佳構。

【0030】 本案所揭示者，乃較佳實施例之一種，舉凡局部之變更或修飾而源於本案之技術思想而為熟習該項技藝之人所易於推知者，俱不脫本案之專利權範疇。

【符號說明】

【0031】

固定座 1	殼體 11
座孔 111	環形凸緣 112
第一軸承 12	第二軸承 13
絕緣環 14	下擋緣 141
穿孔 142	電連接器 15
第一導線 151	導電環 16
第二導線 161	絕緣套管 17
上擋緣 171	絕緣定位環 172
前蓋環 18	防水環 181
後蓋環 19	
旋轉軸 2	軸桿 21
鎖固環 211	容置空間 212
通孔 213	刀把 22
插接頭 221	振幅桿 23
振動單元 3	壓電片 31
開槽 311	鏤空凹槽 312
導電片組 32	第一導電片 321
第二導電片 322	絕緣內環 33
迫緊件 34	結合作件 35



201940251

申請日：
IPC 分類：

【發明摘要】

【中文發明名稱】 超音波加工裝置及其振動單元

【中文】

一種超音波加工裝置，其包括一固定座，一可轉動地安裝在該固定座中的旋轉軸，以及一安裝於該旋轉軸且隨其一起旋轉的振動單元。其中該振動單元包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於該振幅桿；其中各該壓電片的前後對向面相對設有一對開槽，使得該等壓電片在一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等開槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【指定代表圖】 第（3）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

固定座 1	殼體 11
座孔 111	環形凸緣 112
第一軸承 12	第二軸承 13
絕緣環 14	下擋緣 141
穿孔 142	電連接器 15
第一導線 151	導電環 16
第二導線 161	絕緣套管 17
上擋緣 171	絕緣定位環 172
前蓋環 18	防水環 181
後蓋環 19	旋轉軸 2
軸桿 21	鎖固環 211
容置空間 212	通孔 213
刀把 22	插接頭 221

振幅桿 23	振動單元 3
壓電片 31	開槽 311
導電片組 32	第一導電片 321
第二導電片 322	絕緣內環 33
迫緊件34	結合件35

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種超音波加工裝置，其包括：

一固定座，其包括一殼體，該殼體內具有間隔地套設一第一軸承和一第二軸承的一座孔，且該殼體外周面設有一電連接器，該電連接器的一電極以一第一導線耦接於該第二軸承，使該第二軸承與一側鄰接的一導電環形成電性連接，且該第二軸承與該導電環套設於一絕緣套管；以及該電連接器的另一電極耦接於該殼體，使該殼體與該第一軸承形成電性連接；

一旋轉軸，其具有安裝在該殼體內並套接該第一軸承和該絕緣套管的一軸桿，該軸桿一端連接插接於一加工機主軸的一刀把，而另一端則連接供一刀具裝設的一振幅桿；以及

一振動單元，其包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於該振幅桿；而該導電環的一第二導線耦接於該至少一第一導電片，而該至少一第二導電片則與該振幅桿接觸，以分別形成電性連接；其中各該壓電片的前後對向面相對設有一對開槽，使得該等壓電片在該電連接器所提供的一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等開槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【第2項】如申請專利範圍第 1 項所述之超音波加工裝置，其中該對開槽在各該壓電片的設置位置、深度及寬度的差異，能夠決定該振動單元產生的偏擺幅度。

【第3項】一種超音波加工裝置，其包括：

一固定座，其包括一殼體，該殼體內具有間隔地套設一第一軸承和一第二軸承的一座孔，且該殼體外周面設有一電連接器，該電連接器的一電極以一第一導線耦接於該第二軸承，使該第二軸承與一側鄰接的一導電環形成電性連接，且該第二軸承與該導電環套設於一絕緣套管；以及該電連接器的另一電極耦接於該殼體，使該殼體與該第一軸承形成電性連接；

一旋轉軸，其具有安裝在該殼體內並套接該第一軸承和該絕緣套管的一軸桿，該軸桿一端連接插接於一加工機主軸的一刀把，而另一端則連接供一刀具裝設的一振幅桿；以及

一振動單元，其包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於該振幅桿；而該導電環的一第二導線耦接於該至少一第一導電片，而該至少一第二導電片則與該振幅桿接觸，以分別形成電性連接；其中在該至少一第一導電片及該至少一第二導電片的周面切除至少一側緣，使該等第一、第二導電片與各該壓電片的前後對向面形成至少一對鏤空凹槽的，使得該等壓電片在該電連接器所提供的一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等鏤空凹槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【第4項】如申請專利範圍第 2 項所述之超音波加工裝置，其中該對鏤空凹槽在該至少一第一導電片、該至少一第二導電片與各該壓電片的設置位置、深度及寬度的差異，能夠決定該振動單元產生的偏擺幅度。

【第5項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之超音波加工裝置，其中該第二軸承套設於一絕緣環內，該絕緣環套接於該座孔內，使該第二軸承與該殼體形成絕緣型態；而與該電連接器連接的該第一導線穿過該絕緣環的一穿孔，而與該第二軸承形成電性接觸，其中該絕緣環一端徑向突設的一下擋緣抵接於該第二軸承，而該絕緣套管一端徑向突設的一上擋緣則抵接於該導電環，使該導電環與該第二軸承被定位在該上擋緣及該下擋緣所界定的軸向空間內。

【第6項】如申請專利範圍第 5 項所述之超音波加工裝置，其中該第一導線為一導電彈簧。

【第7項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之超音波加工裝置，其中該座孔的內周面突設一環形凸緣，而該軸桿一端穿過接裝於該殼體前方的一前蓋環，並套接該第一軸承後，再接裝一鎖固環，使該第一軸承套設於該軸桿上，並定位在前蓋環、該鎖固環與該環形凸緣之間，使該軸桿不致從該殼體軸向脫離。

【第8項】如申請專利範圍第 7 項所述之超音波加工裝置，其中該前蓋環與該第一軸承之間進一步夾設一防水環。

【第9項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之超音波加工裝置，其中該軸桿於該座孔內套接該絕緣套管和一絕緣定位環，並穿過接裝於該殼體後方的一後蓋環後，再連接該刀把。

【第10項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之超音波加工裝置，其中該刀把自由端軸向設有一插接頭，該插接頭插接於該加工機主軸。

【第11項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之超音波加工裝置，其中該軸桿鄰接該振幅桿位置軸向開設容置該振動單元的一容置空間。

【第12項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之超音波加工裝置，其中該等壓電片供一絕緣內環穿設後再鄰接該迫緊件，而該結合件則穿過該迫緊件及該絕緣內環並接裝於該振幅桿。

【第13項】一種用於超音波加工機或超音波加工裝置的振動單元，其包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於一超音波加工機或一超音波加工裝置的一振幅桿；其中各該壓電片的前後對向面相對設有一對開槽，使得該等壓電片在一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等開槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【第14項】如申請專利範圍第 13 項所述之用於超音波加工機或超音波加工裝置的振動單元，其中該對開槽在各該壓電片的設置位置、深度及寬度的差異，能夠決定該振動單元產生的偏擺幅度。

【第15項】一種用於超音波加工機或超音波加工裝置的振動單元，其包括複數片壓電片和具有至少一第一導電片及至少一第二導電片的一導電片組，該導電片組係用以將該等壓電片形成一並聯組態，且該等壓電片鄰接一迫緊件，另將一結合件穿過該迫緊件及該等壓電片並接裝於一超音波加工機或一超音波加工裝置的一振幅桿；其中在該至少一第一導電片及該至少一第二導電片的周面

切除至少一側緣，使該等第一、第二導電片與各該壓電片的前後對向面形成至少一對鏤空凹槽，使得該等壓電片在一高頻電壓作用下，於軸向形成高頻振動的同時另藉由該等鏤空凹槽的存在所造成形變以產生徑向偏擺振動。

【第16項】如申請專利範圍第 15 項所述之用於超音波加工機或超音波加工裝置的振動單元，其中該對鏤空凹槽在該至少一第一導電片、該至少一第二導電片與各該壓電片的設置位置、深度及寬度的差異，能夠決定該振動單元產生的偏擺幅度。

【第17項】如申請專利範圍第 13 或 15 項所述之用於超音波加工機或超音波加工裝置的振動單元，其中該至少一第一導電片是利用一導線耦接於一導電環，而該至少一第二導電片則與於該振幅桿接觸。

【發明圖式】

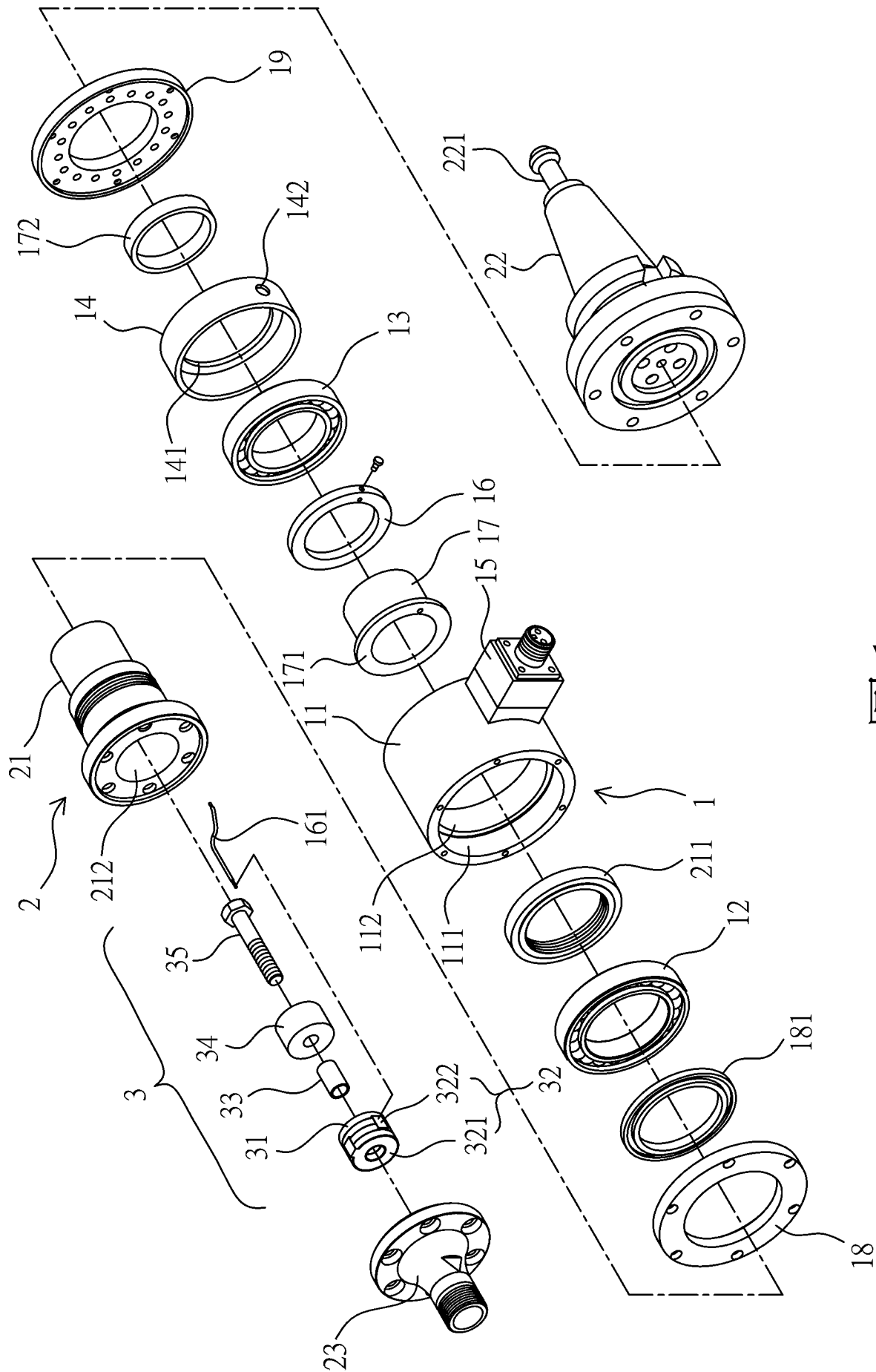


圖 1

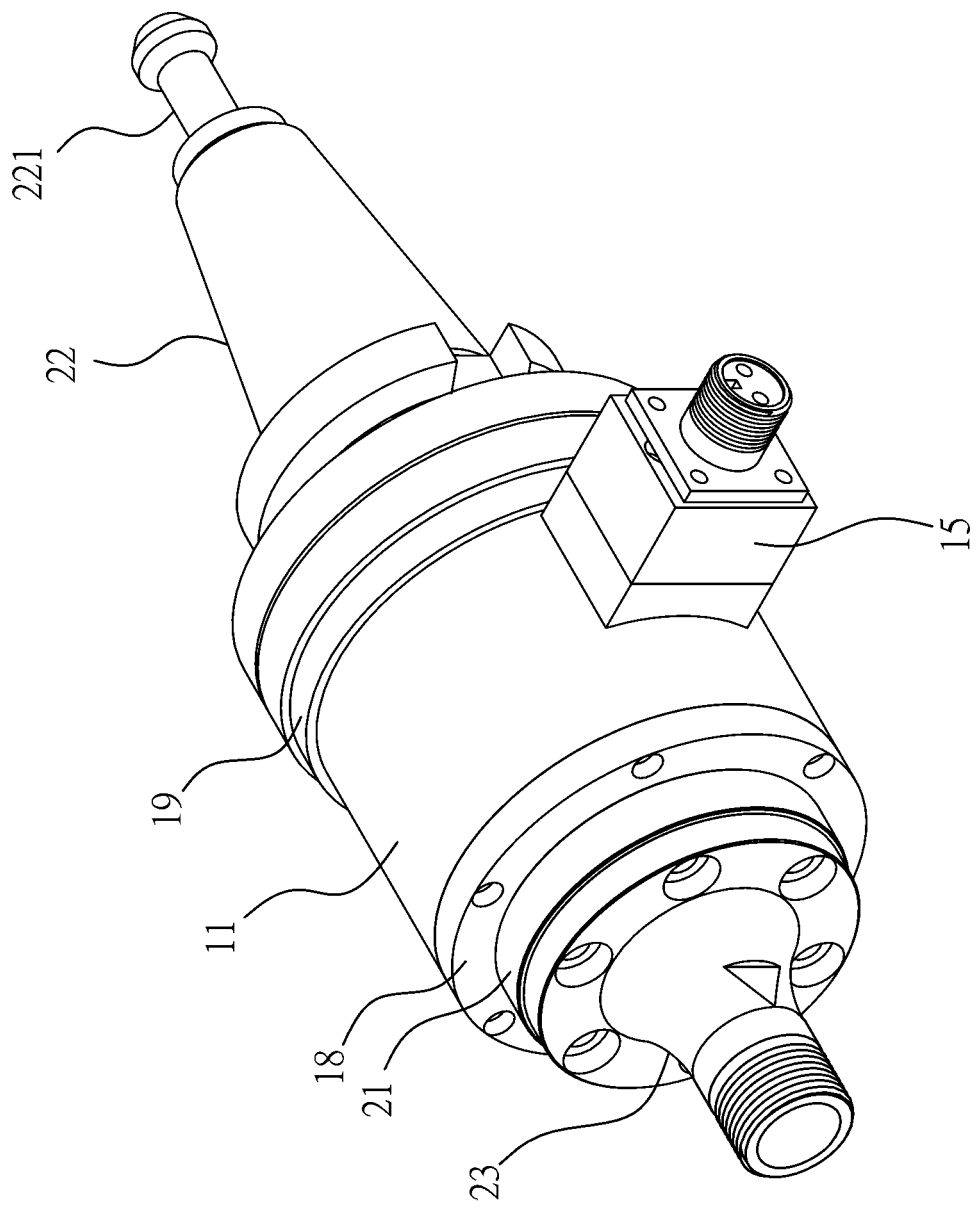


圖 2

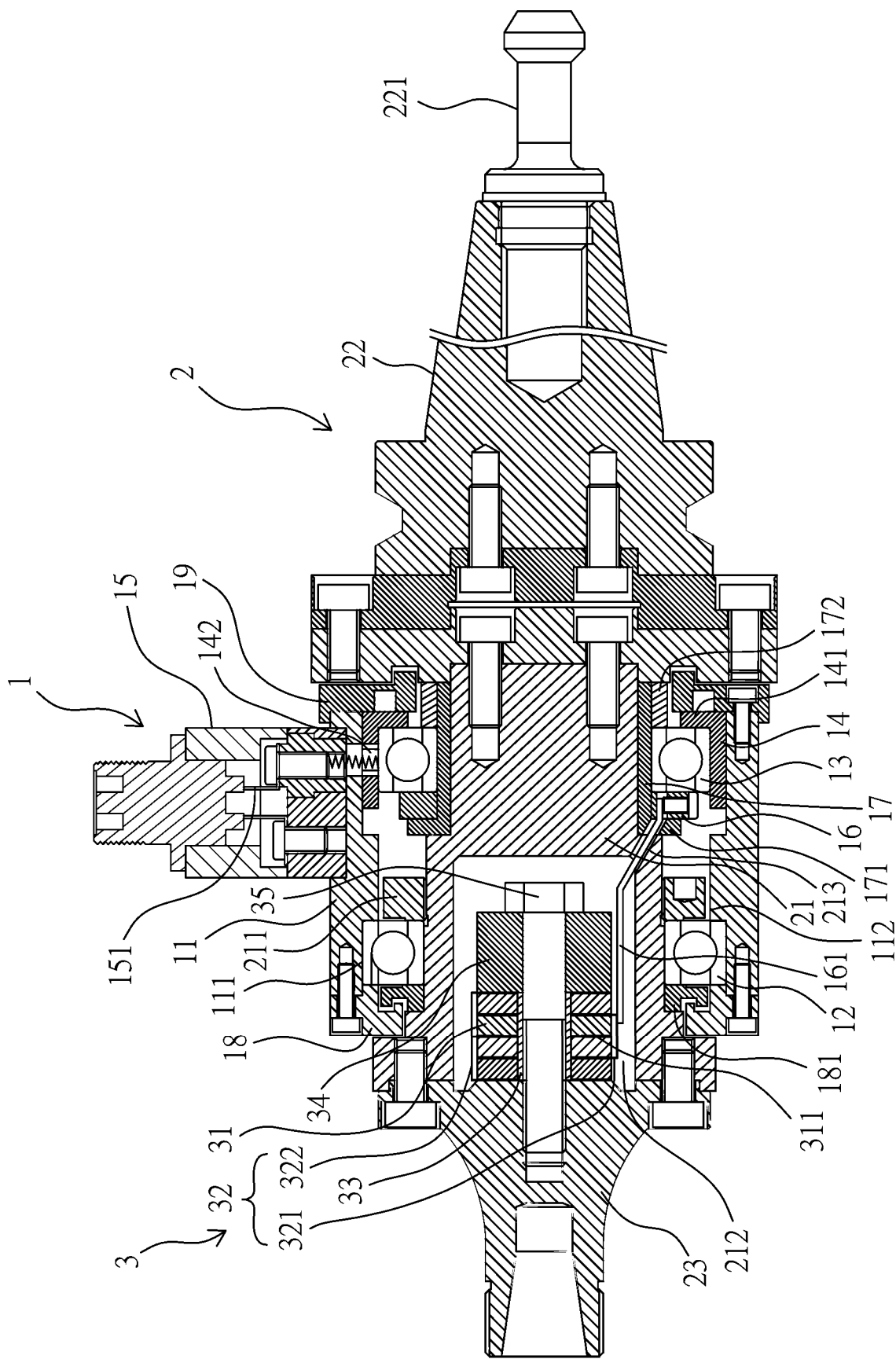


圖 3

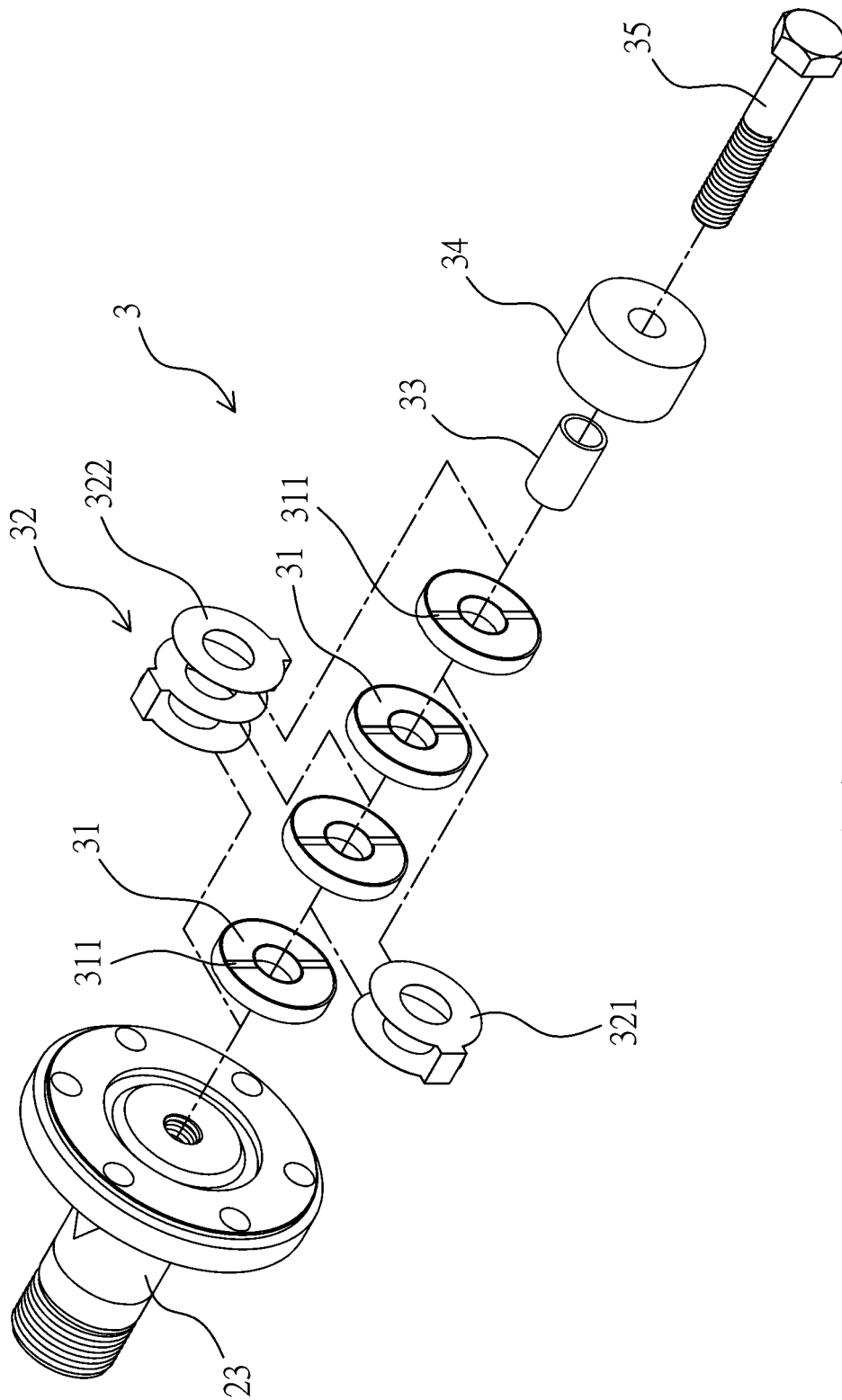


圖 4

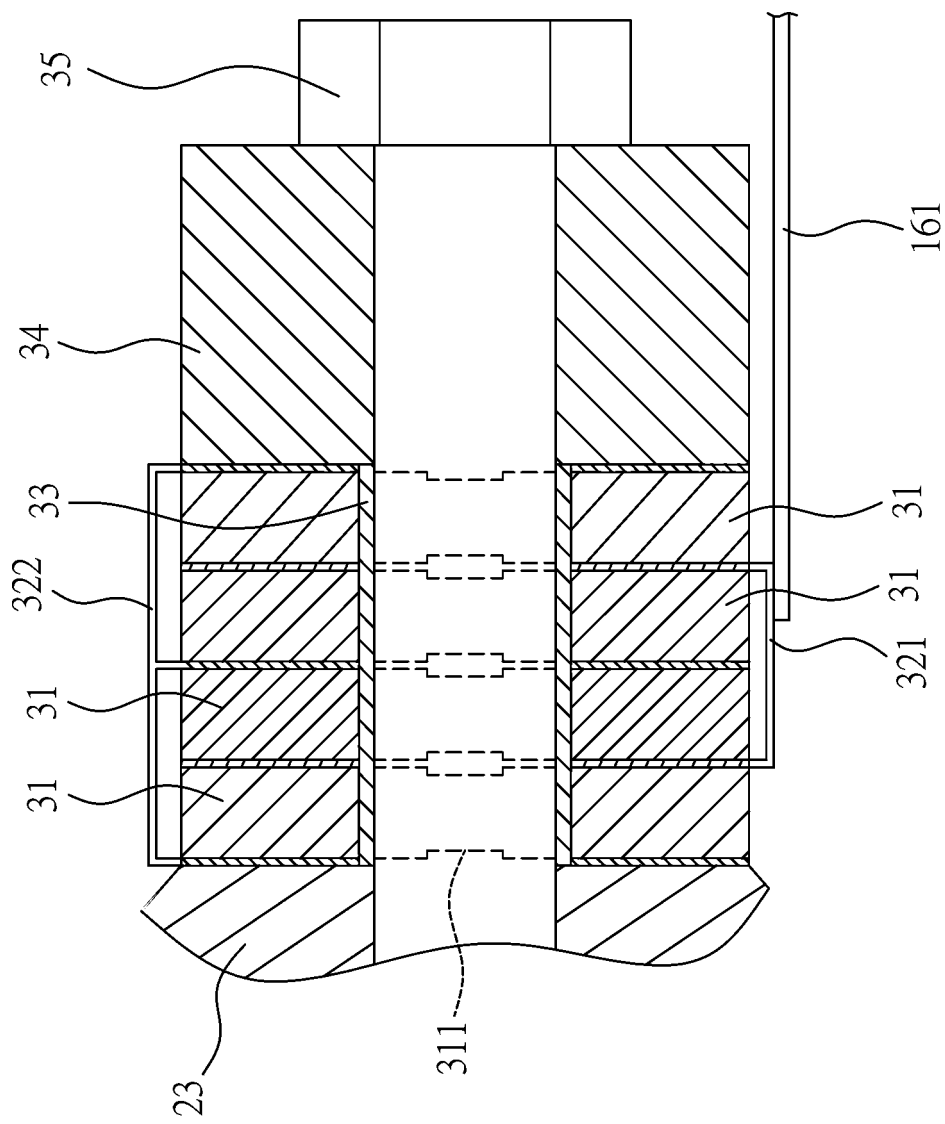


圖 5

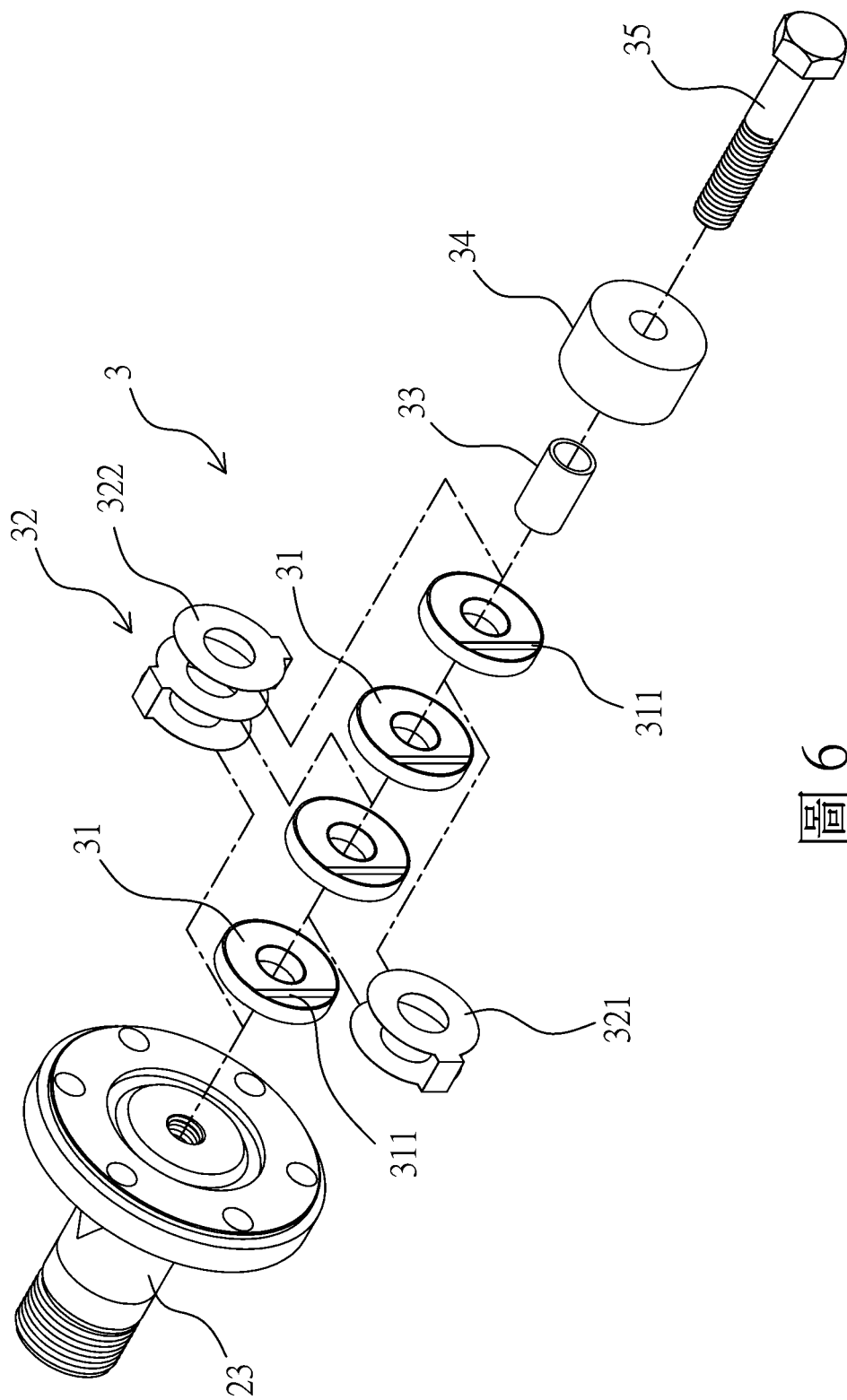


圖 6

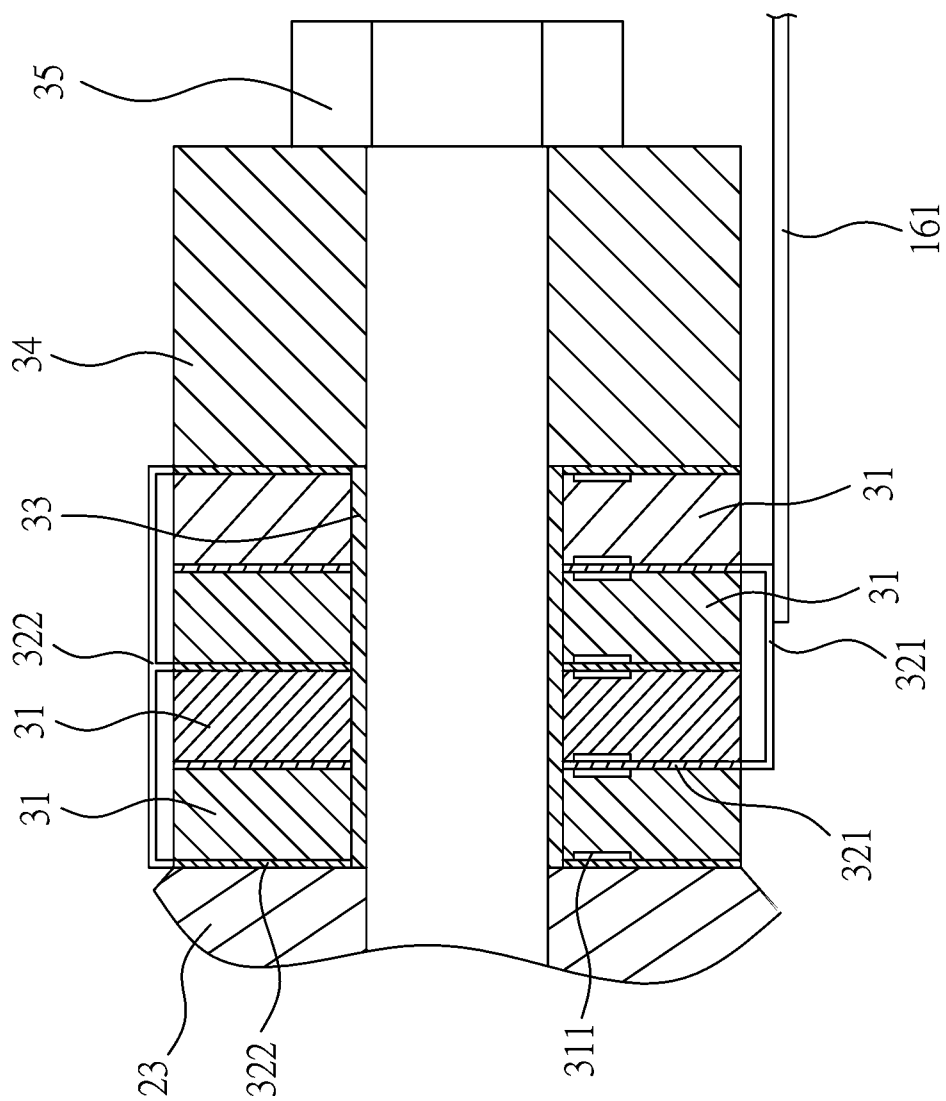


圖 7

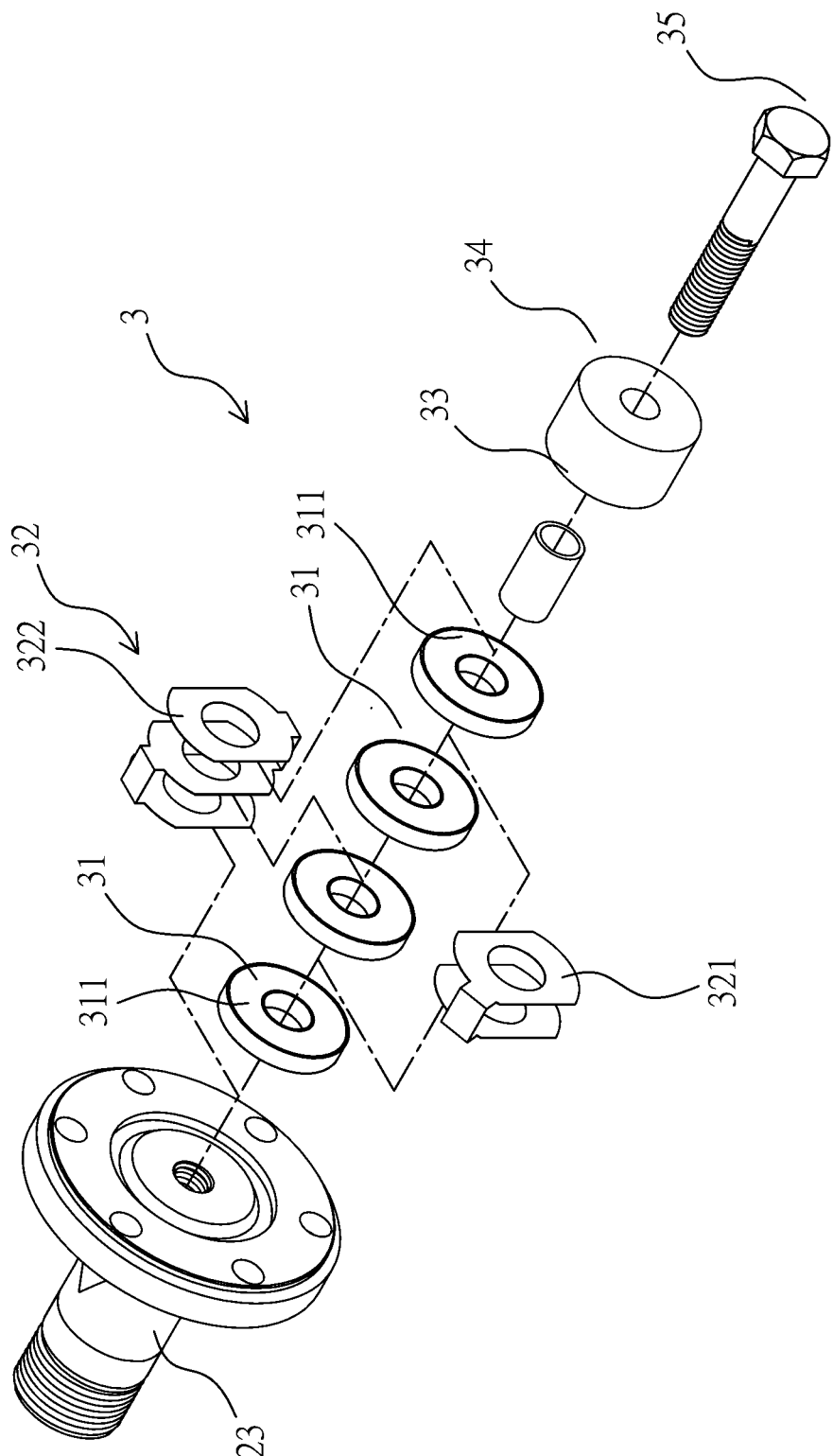


圖 8

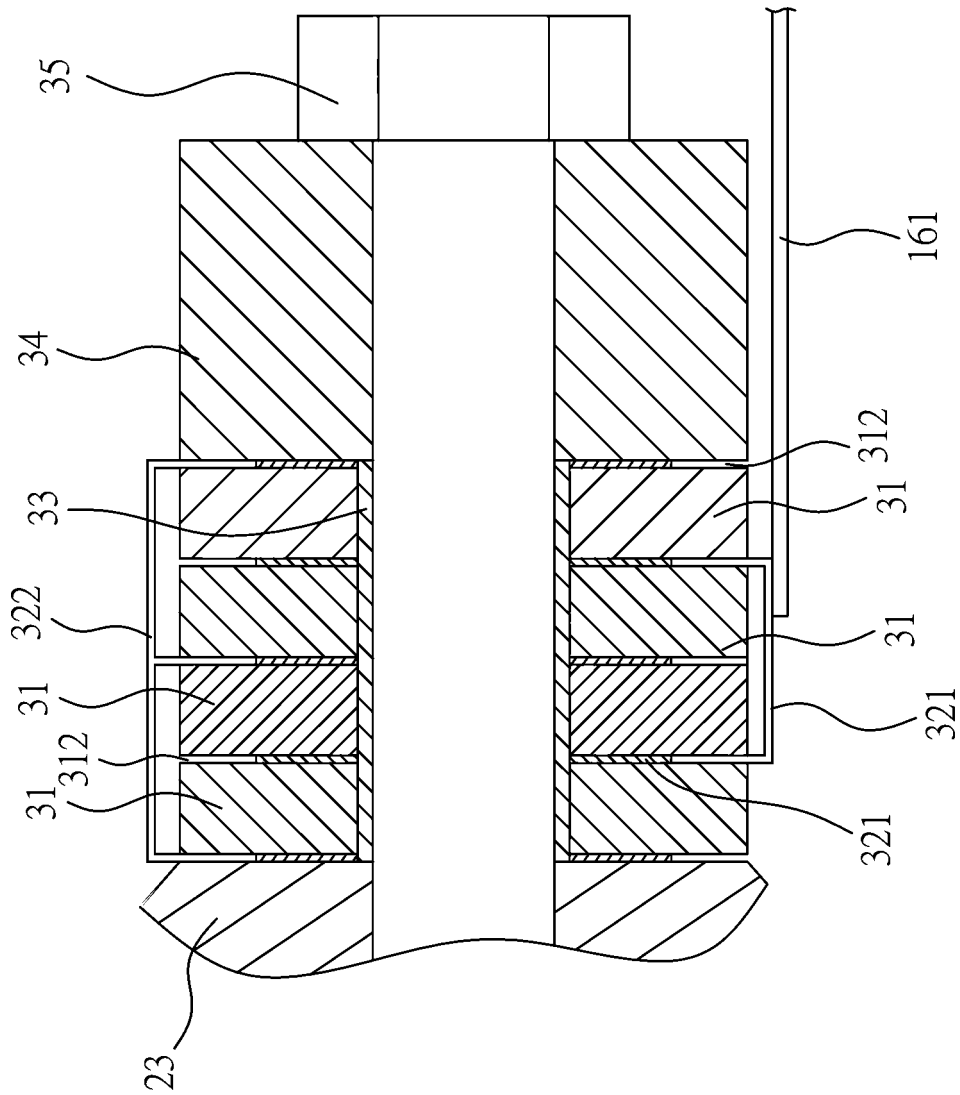


圖 9