



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201321125 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：100143318

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B23Q5/04 (2006.01)**

(71)申請人：財團法人金屬工業研究發展中心 (中華民國) (TW)

高雄市楠梓區高楠公路 1001 號

(72)發明人：莊殷 (TW)；呂育廷 (TW)；楊忠義 (TW)

(74)代理人：陳瑞田；康清敬

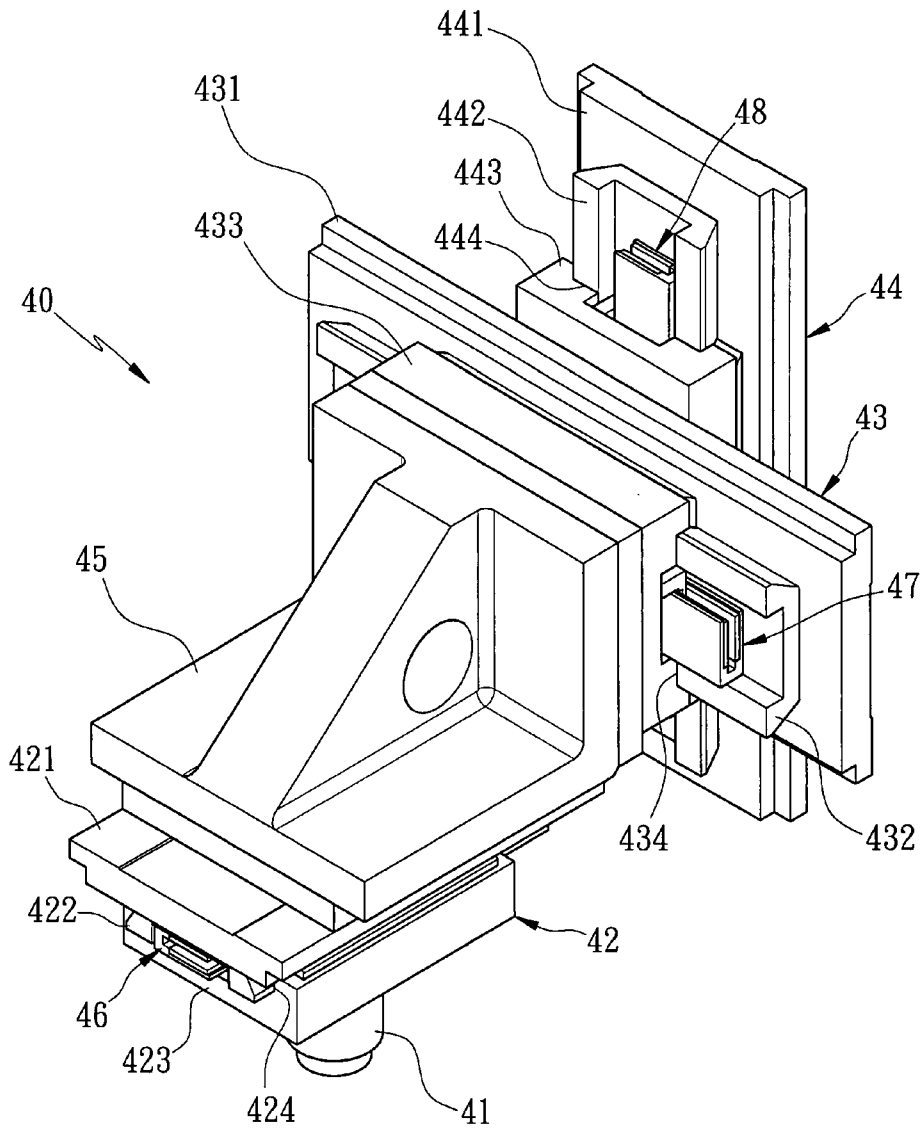
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：8 共 21 頁

(54)名稱

高頻振盪主軸裝置

(57)摘要

一種高頻振盪主軸裝置，該主軸裝置係包含有主軸頭、具至少一滑移模組之滑移機構，以及具至少一致動模組之致動機構，該主軸頭係連結於滑移機構之滑移模組上，以使主軸頭可作至少一軸向之往復滑移，且以致動機構之致動模組驅動主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動，另以該主軸裝置搭配裝設於工具機之機座上，並以機座上之進給機構驅動主軸裝置作加工進給位移，且於加工過程中，同時以致動機構之致動模組驅動主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動，而以高頻振盪的方式進行加工；藉此，利用主軸裝置之高頻振盪方式，即可減少致動機構之負荷重量，以提高主軸頭之振盪頻率，並降低刀具之切削阻力，進而達到大幅提昇加工效率及刀具使用壽命之實用目的。



- 40：主軸裝置
- 41：主軸頭
- 42：第一滑移模組
- 43：第二滑移模組
- 44：第三滑移模組
- 45：組接件
- 46：第一致動模組
- 47：第二致動模組
- 48：第三致動模組
- 421：第一連結座
- 422：導軌
- 423：第一移動座
- 424：導槽
- 431：第二連結座
- 432：導軌
- 433：第二移動座
- 434：導槽
- 441：第三連結座
- 442：導軌
- 443：第三移動座
- 444：導槽

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100143318

※ 申請日：100.11.25 ※IPC 分類：B23Q 5/04(2006.01)

一、發明名稱：高頻振盪主軸裝置

二、中文發明摘要：

一種高頻振盪主軸裝置，該主軸裝置係包含有主軸頭、具至少一滑移模組之滑移機構，以及具至少一致動模組之致動機構，該主軸頭係連結於滑移機構之滑移模組上，以使主軸頭可作至少一軸向之往復滑移，且以致動機構之致動模組驅動主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動，另以該主軸裝置搭配裝設於工具機之機座上，並以機座上之進給機構驅動主軸裝置作加工進給位移，且於加工過程中，同時以致動機構之致動模組驅動主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動，而以高頻振盪的方式進行加工；藉此，利用主軸裝置之高頻振盪方式，即可減少致動機構之負荷重量，以提高主軸頭之振盪頻率，並降低刀具之切削阻力，進而達到大幅提昇加工效率及刀具使用壽命之實用目的。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

4 0：主軸裝置	4 1：主軸頭
4 2：第一滑移模組	
4 2 1：第一連結座	4 2 2：導軌
4 2 3：第一移動座	4 2 4：導槽
4 3：第二滑移模組	
4 3 1：第二連結座	4 3 2：導軌
4 3 3：第二移動座	4 3 4：導槽
4 4：第三滑移模組	
4 4 1：第三連結座	4 4 2：導軌
4 4 3：第三移動座	4 4 4：導槽
4 5：組接件	
4 6：第一致動模組	4 7：第二致動模組
4 8：第三致動模組	

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係提供一種利用驅動主軸裝置之高頻振盪方式，即可減少致動機構之負荷重量，以提高主軸頭之振盪頻率，而可大幅提昇加工效率之高頻振盪主軸裝置及其加工方法。

【先前技術】

按，於加工硬脆材料(如玻璃、陶瓷材料、二氧化鋯.....等)時，一般係利用高頻振盪(頻率為 500~1000Hz)的加工方式，其進行高頻振盪加工過程中，刀具與工件間產生易於吸入切削液及排出切屑之微小空隙，以大幅降低刀具之切削阻力，且減少加工所產生的熱應力造成的變形，相對的，即可提昇工件之加工精度、加工表面品質，以及刀具之使用壽命。

請參閱第 1 圖所示，係為應用於加工硬脆材料之加工機，其係於機台 10 上裝設有供架置工件 20 之工作台 11，以及供架置刀具 30 之主軸頭 12；該工作台 11 係連結於 X 軸向位移模組 13 及 Y 軸向位移模組 14，以供驅動工作台 11 作 X 軸向及 Y 軸向之加工進給位移，且以致動模組驅動工作台 11 作 X 軸向及 Y 軸向之高頻振盪運動，另機台 10 上設有立柱 101，於該立柱 101 之一側以 Z 軸向位移模組 15 連結裝設主軸頭 12，以供驅動主軸頭 12 作 Z 軸向之加工進給位移；於工件 20 上進行時，即利用 X、Y、Z 軸向位移模組 13、14、15 驅動工作台 11 上之工件 20 與主軸頭 12 上之刀具 30 作 X、Y、Z 軸向之加工進給位移，於加工過程中，並以致動模組驅動工作台 11 作 X 軸向及 Y 軸向之高頻振盪運動，而以高頻振盪之加工方式於工件進行加工作業；惟，該驅動工作台 11 作高頻振盪運動之加工方式，由於該致動模組驅動工作台 11 作高頻振盪時，其係必須負荷工作台 11 及工件 20 之重量，且工件 20 之重量愈重，相對於 X、Y 軸向所產生之運動慣性力量就愈大，而該慣性力量將限制致動模組驅動工作台 11 及工件 20 之振盪頻率，進

而無法提昇加工效率及刀具使用壽命；另為解決振盪頻率無法提昇之缺弊，其雖可於主軸頭 1 2 連結致動模組，以驅動主軸頭 1 2 作高頻振盪運動，惟，該主軸頭 1 2 係連結 Z 軸向位移模組 1 5，使主軸頭 1 2 僅能驅動作 Z 軸向之高頻振盪運動，並無法驅動作 X、Y 軸向之高頻振盪運動，而僅能適用於進行 Z 軸向之進給加工(如鑽孔)，對於 X、Y 軸向之進給加工效率則無法有效提昇。

有鑑於此，本發明人遂以其多年從事相關行業的研發與製作經驗，針對目前所面臨之問題深入研究，經過長期努力之研究與試作，終究研創出一種高頻振盪主軸裝置，並藉以大幅改善習式之缺弊，此即為本發明之設計宗旨。

【發明內容】

本發明之目的，係提供一種高頻振盪主軸裝置，該主軸裝置係包含有主軸頭、具至少一滑移模組之滑移機構，以及具至少一致動模組之致動機構，該主軸頭係連結於滑移機構之滑移模組上，以使主軸頭可作至少一軸向之往復滑移，且以致動機構之致動模組驅動主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動，另以該主軸裝置搭配裝設於工具機之機座上，並以工具機之進給機構驅動主軸裝置作加工進給位移，且於加工過程中，同時以致動機構之致動模組驅動主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動，而以高頻振盪的方式進行加工；藉此，利用主軸裝置之高頻振盪方式，即可減少致動機構之負荷重量，以提高主軸頭之振盪頻率，並降低刀具之切削阻力，進而達到大幅提昇加工效率之實用目的。

本發明之目的二，係提供一種高頻振盪主軸裝置，其中，該主軸頭係連結於滑移機構之滑移模組上，以使主軸頭可作至少一軸向之往復滑移，且以致動機構之致動模組驅動主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動，另以該主軸裝置搭配裝設於工具機之機座上，並以工具機之進給機構驅動主軸裝置作加工進給位移，且於加工過程中，同時以致動機構之致動模組驅動主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動，而以高頻振盪的方式進行加工，即可減少致動機構之負荷重量，以提高主軸頭之振盪頻率，並降低刀具之切

削阻力，進而達到大幅提昇刀具使用壽命之實用目的。

【實施方式】

為對本發明有更進一步之瞭解，茲舉一較佳實施例並配合圖式，詳述如后：

請參閱第2～5圖所示，本發明之主軸裝置40係包含有主軸頭41、具至少一滑移模組之滑移機構，以及具至少一致動模組之致動機構；該主軸頭41係連結於滑移機構之至少一滑移模組，以使主軸頭41可作至少一軸向之往復滑移，且以致動機構之至少一致動模組驅動主軸頭41作至少一軸向之高頻振盪運動；於本實施例中，該滑移機構係設有第一滑移模組42、第二滑移模組43及第三滑移模組44，以使主軸頭41可作第一、二、三軸向之往復滑移；其中，該第一滑移模組42係設有具導軌422之第一連結座421，以及具導槽424之第一移動座423，該第一連結座421之導軌422與第一移動座423之導槽424相互滑設，且於該第一移動座423連結裝設主軸頭41，而使主軸頭41可隨著第一移動座423相對第一連結座421作第一軸向(X軸向)之相對滑移，另該第一滑移模組42之第一連結座421上設有組接件45，以供連結第二滑移模組43，該第二滑移模組43設有具導軌432之第二連結座431，以及具導槽434之第二移動座433，該第二連結座431之導軌432與第二移動座433之導槽434相互滑設，且以第二移動座433連結組接件45，使主軸頭41、第一滑移模組42及組接件45可隨著第二移動座433相對第二連結座431作第二軸向(Y軸向)之滑移，又該第二滑移模組43之第二連結座431連結第三滑移模組44，該第三滑移模組44設有具導軌442之第三連結座441，以及具導槽444之第三移動座443，該第三連結座441之導軌442與第三移動座443之導槽444相互滑設，且第三移動座443連結該第二滑移模組43之第二連結座431，使主軸頭41、第一滑移模組42、第二滑移模組43及組接件45可隨著第三移動座443

相對第三連結座 4 4 1 作第三軸向(Z 軸向)之滑移；該致動機構係對應滑移機構之第一滑移模組 4 2、第二滑移模組 4 3 及第三滑移模組 4 4 設有可為線性馬達之第一致動模組 4 6、第二致動模組 4 7 及第三致動模組 4 8，以供驅動主軸頭 4 1 作第一、二、三軸向之高頻振盪運動；其中，該第一致動模組 4 6 係設有連結第一滑移模組 4 2 第一連結座 4 2 1 之第一定子 4 6 1，以及連結第一滑移模組 4 2 第一移動座 4 2 3 之第一動子 4 6 2，並以第一致動模組 4 6 之第一定子 4 6 1 驅動第一動子 4 6 2 連動第一移動座 4 2 3 作第一軸向之高頻振盪運動，另該第二致動模組 4 7 設有連結第二滑移模組 4 3 第二連結座 4 3 1 之第二定子 4 7 1，以及連結第二滑移模組 4 3 第二移動座 4 3 3 之第二動子 4 7 2，並以第二致動模組 4 7 之第二定子 4 7 1 驅動第二動子 4 7 2 連動第二移動座 4 3 3 作第二軸向之高頻振盪運動，又該第三致動模組 4 8 設有連結第三滑移模組 4 4 第三連結座 4 4 1 之第三定子 4 8 1，以及連結第三滑移模組 4 4 第三移動座 4 4 3 之第三動子 4 8 2，並以第三致動模組 4 8 之第三定子 4 8 1 驅動第三動子 4 8 2 連動第三移動座 4 4 3 作第三軸向之高頻振盪運動，進而以第一致動模組 4 6、第二致動模組 4 7 及第三致動模組 4 8 驅動主軸頭 4 1 作第一、二、三軸向之高頻振盪運動。

請參閱第 6 圖所示，本發明之主軸裝置 4 0 係可搭配裝設於各種型式之工具機，以供進行工件之加工作業；於本實施例中，該工具機係於機座 5 0 上裝設供架置刀具之主軸裝置 4 0，以及供架置工件之工作台 5 1，並以進給機構驅動主軸裝置 4 0 上之刀具與工作台 5 1 上之工件作相對位移，以進行加工作業；於本實施例中，該進給機構係於工作台 5 1 連結第一驅動模組 5 2，以供驅動工作台 5 1 座第一軸向(X 軸向)之往復位移，於該第一驅動模組 5 2 之底部另連結第二驅動模組 5 3，以供驅動第一驅動模組 5 2 及工作台 5 1 作第二軸向(Y 軸向)之往復位移，另於機座 5 0 上設有機柱 5 0 1，且於該機柱 5 0 1 一側裝設第三驅動模組 5 4，該第三驅動模組 5 4 設有可驅動作第三軸向(Z 軸向)往復

位移之升降座 5 4 1，以供連結裝設主軸裝置 4 0，該主軸裝置 4 0 係以第三滑移模組 4 4 之第三連結座 4 4 1 連結於第三驅動模組 5 4 之升降座 5 4 1，並以該第三驅動模組 5 4 之升降座 5 4 1 連動主軸裝置 4 0 作第三軸向(Z 軸向)之往復位移，進而可利用進給機構之第一驅動模組 5 2、第二驅動模組 5 3 及第三驅動模組 5 4 驅動工作台 5 1 之工件與主軸裝置 4 0 上之刀具作相對位移。

請參閱第 7、8 圖所示，本發明於進行加工作業時，首先於工作台 5 1 上架置工件 6 0，該主軸裝置 4 0 之主軸頭 4 1 則架置有刀具 7 0，而以高頻振盪的方式對工件 6 0 進行加工，其高頻振盪加工方法係包含利用加工進給手段及高頻振盪手段；該加工進給手段係以進給機構之第一驅動模組 5 2 及第二驅動模組 5 3 驅動工作台 5 1 上之工件 6 0 作第一、二軸向之加工進給位移，另以第三驅動模組 5 4 驅動升降座 5 4 1 連動主軸裝置 4 0 作第三軸向之加工進給位移，進而使主軸頭 4 1 上之刀具 7 0 與工作台 5 1 上之工件 6 0 作第一、二、三軸向之加工進給位移，且於主軸裝置 4 0 主軸頭 4 1 上之刀具 7 0 對工件 6 0 進行加工之過程中，同時進行高頻振盪手段，其係以主軸裝置 4 0 之第一致動模組 4 6、第二致動模組 4 7 及第三致動模組 4 8 同時驅動主軸頭 4 1 作第一、二、三軸向之高頻振盪運動，而以高頻振盪的方式對工件 6 0 進行加工作業；藉此，本發明係利用主軸裝置之高頻振盪手段，即可減少致動機構之驅動負荷重量，以提高主軸頭 4 1 之振盪頻率，並降低刀具 7 0 之切削阻力，進而達到大幅提昇加工效率及昇刀具使用壽命之實用目的。

【圖式簡單說明】

第 1 圖：習用加工機之結構示意圖。

第 2 圖：本發明主軸裝置之結構示意圖(一)。

第 3 圖：本發明主軸裝置之結構示意圖(二)。

第 4 圖：本發明主軸裝置之結構示意圖(三)。

第 5 圖：本發明主軸裝置之結構示意圖(四)。

第6圖：本發明主軸裝置與工具機搭配組裝之示意圖。

第7圖：本發明進行加工作業之動作示意圖(一)。

第8圖：本發明進行加工作業之動作示意圖(二)。

【主要元件符號說明】

習知部份：

10：機台	101：立柱
11：工作台	12：主軸頭
13：X軸向位移模組	14：Y軸向位移模組
15：Z軸向位移模組	
20：工件	30：刀具

本發明部份：

40：主軸裝置	41：主軸頭
42：第一滑移模組	
421：第一連結座	422：導軌
423：第一移動座	424：導槽
43：第二滑移模組	
431：第二連結座	432：導軌
433：第二移動座	434：導槽
44：第三滑移模組	
441：第三連結座	442：導軌
443：第三移動座	444：導槽
45：組接件	
46：第一致動模組	
461：第一定子	462：第一動子
47：第二致動模組	
471：第二定子	472：第二動子
48：第三致動模組	
481：第三定子	482：第三動子
50：機座	501：機柱
51：工作台	

201321125

5 2 : 第一驅動模組

5 4 : 第三驅動模組

6 0 : 工件

5 3 : 第二驅動模組

5 4 1 : 升降座

7 0 : 刀具

七、申請專利範圍：

1．一種高頻振盪主軸裝置，包含：

一主軸頭；

一滑移機構，係設有至少一滑移模組，該至少一滑移模組設有連結座，且於該連結座滑設供連結該主軸頭之移動座；以及

一致動機構，係於該至少一滑移模組之連結座與移動座設有至少一致動模組，以供驅動至少一滑移模組之移動座與主軸頭作至少一軸向之高頻振盪運動。

2．依申請專利範圍第1項所述之高頻振盪主軸裝置，其中，該滑移機構係設有第一滑移模組、第二滑移模組及第三滑移模組，該致動機構係對應該第一滑移模組、第二滑移模組及第三滑移模組設有第一致動模組、第二致動模組及第三致動模組，以供驅動主軸頭作第一、二、三軸向之高頻振盪運動。

3．依申請專利範圍第2項所述之高頻振盪主軸裝置，其中，該致動機構之第一致動模組、第二致動模組及第三致動模組係為線性馬達。

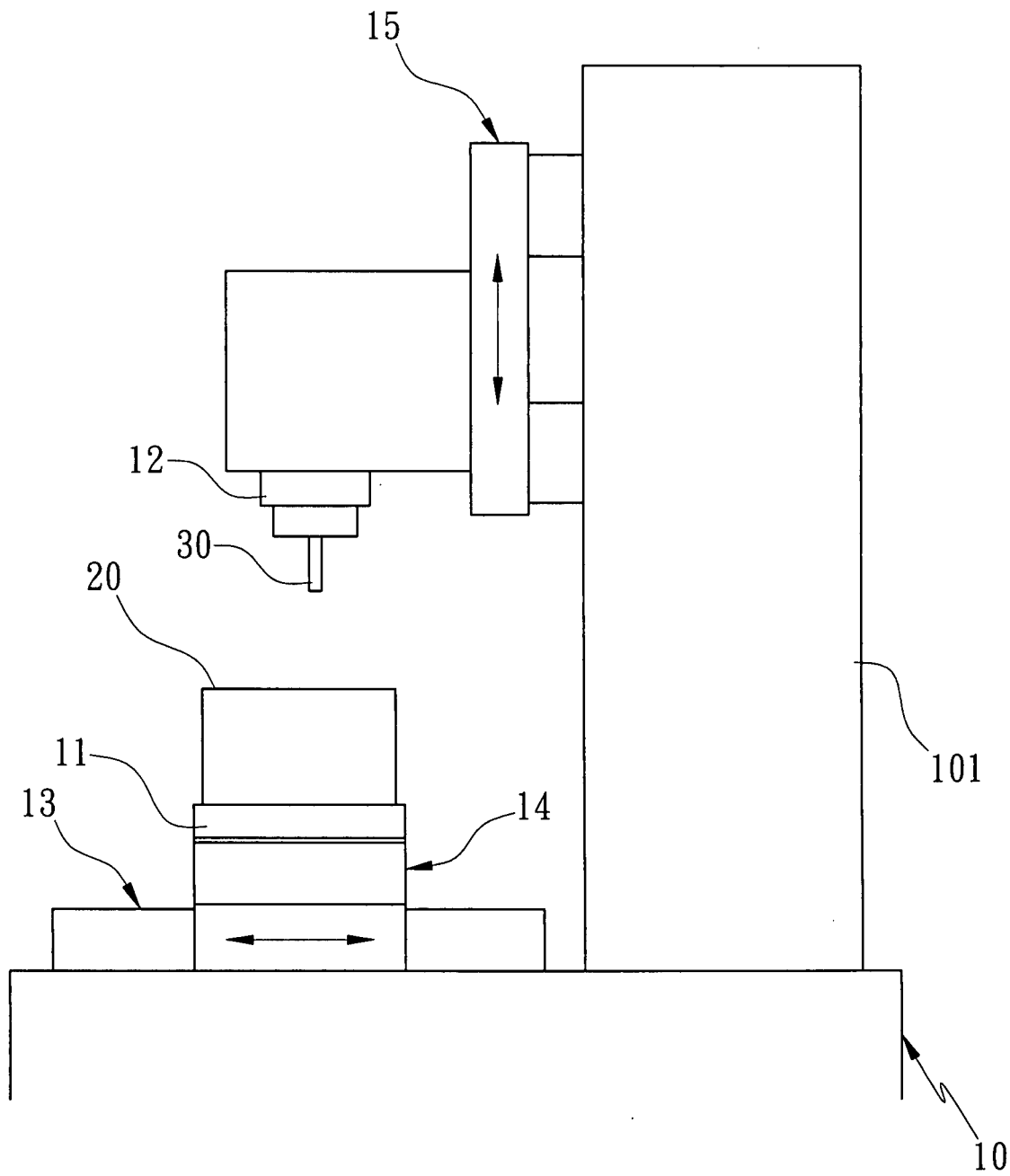
4．依申請專利範圍第2項所述之高頻振盪主軸裝置，其中，該滑移機構之第一滑移模組係設有具導軌之第一連結座，及具導槽之第一移動座，該第一連結座之導軌與第一移動座之導槽相互滑設，且以第一移動座連結裝設主軸頭，該致動機構之第一致動模組係設有連結該第一連結座之第一定子，及連結該第一移動座之第一動子，以供驅動第一移動座作第一軸向之高頻振盪運動。

5．依申請專利範圍第4項所述之高頻振盪主軸裝置，其中，該滑移機構之第二滑移模組係設有具導軌之第二連結座，及具導槽之第二移動座，該第二連結座之導軌與第二移動座之導槽相互滑設，且以第二移動座連結第一滑移模組，該致動機構之第二致動模組係設有連結該第二連結座之第二定子，及連結該第二移動座之第二動子，以供驅動第二移動座作第二

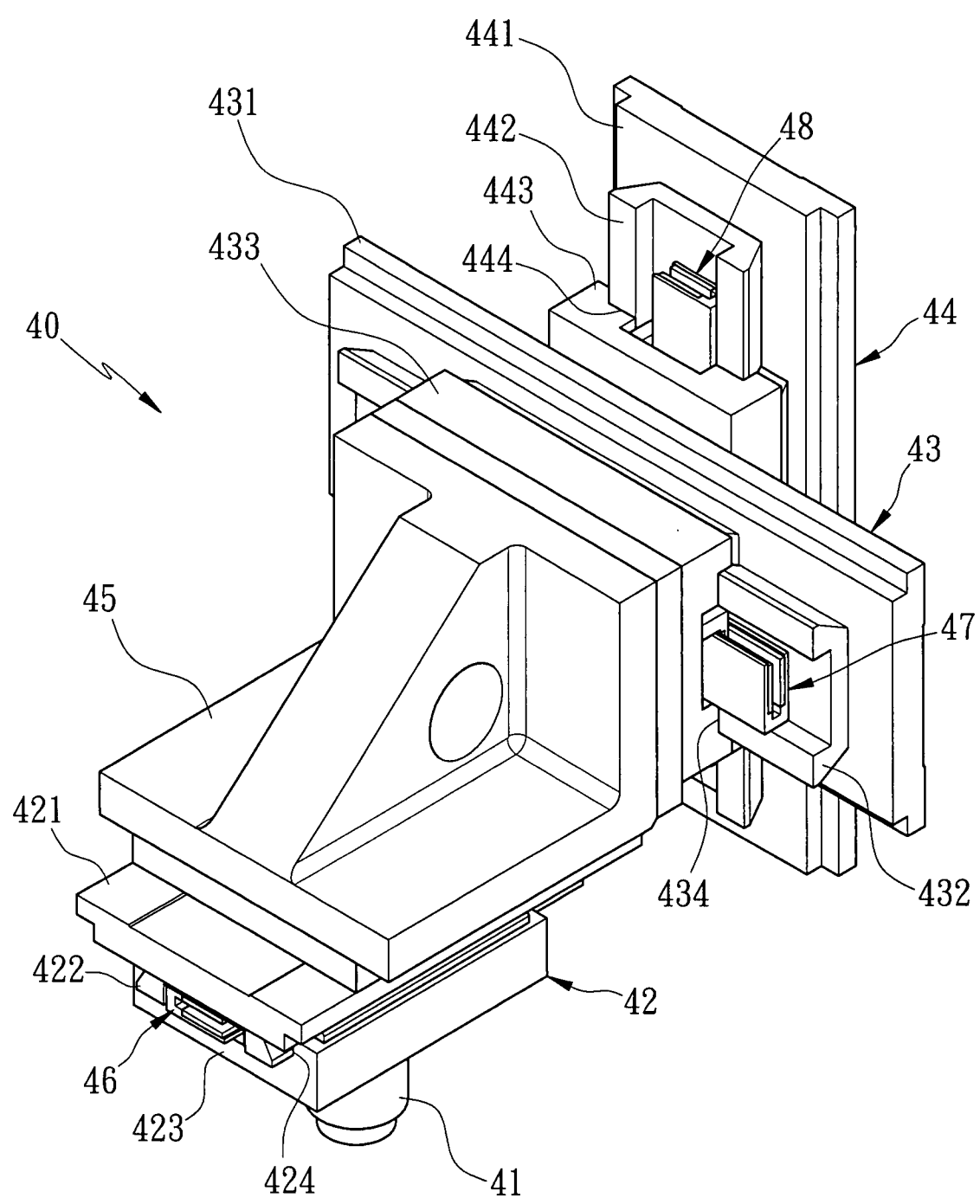
軸向之高頻振盪運動。

6. 依申請專利範圍第5項所述之高頻振盪主軸裝置，其中，該滑移機構之第三滑移模組係設有具導軌之第三連結座，以及具導槽之第三移動座，該第三連結座之導軌與第三移動座之導槽相互滑設，且以第三移動座連結第二滑移模組，該致動機構之第三致動模組設有連結該第三連結座之第三定子，及連結該第三移動座之第三動子，以供驅動第三移動座作第三軸向之高頻振盪運動。

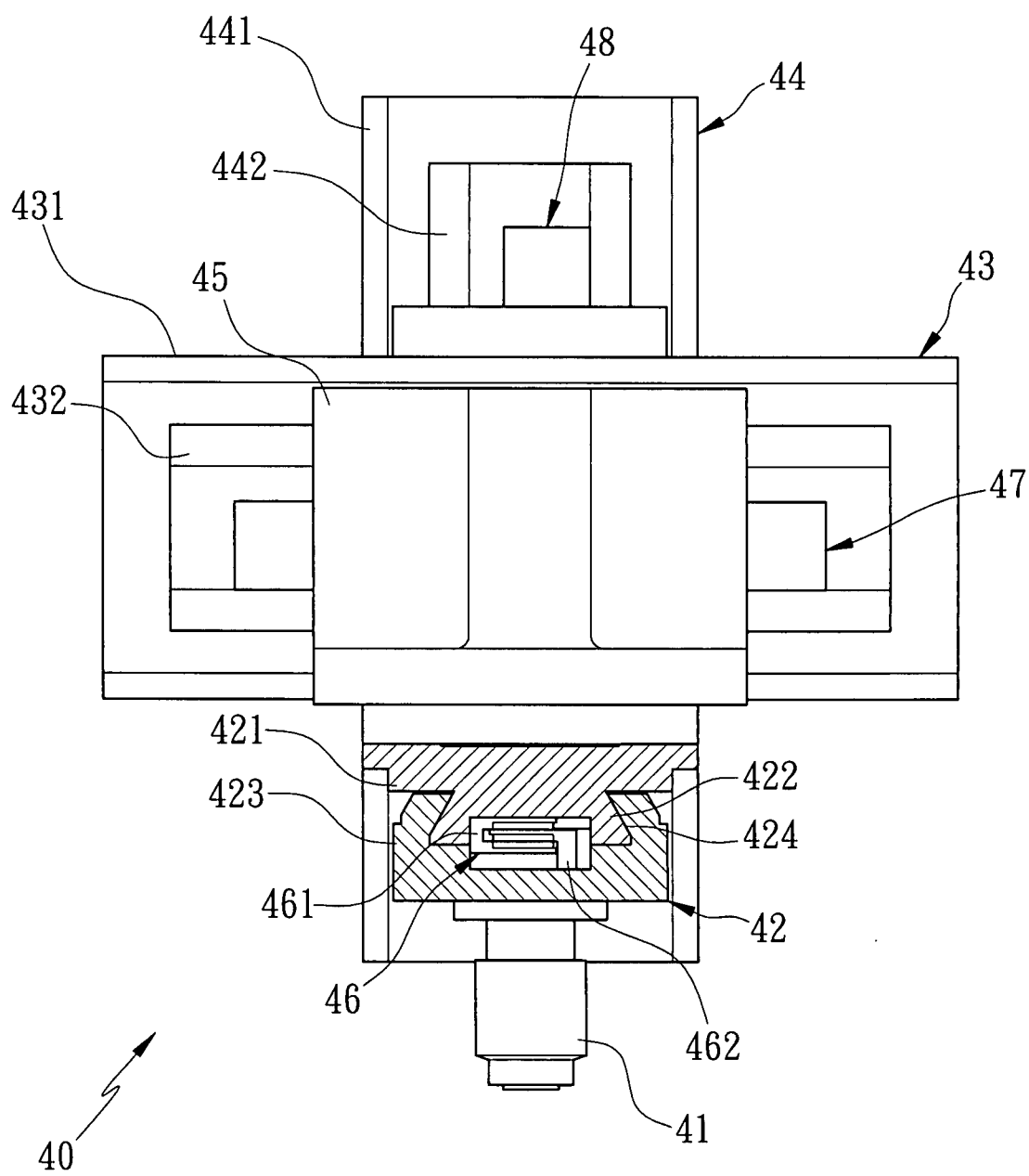
八、圖式：



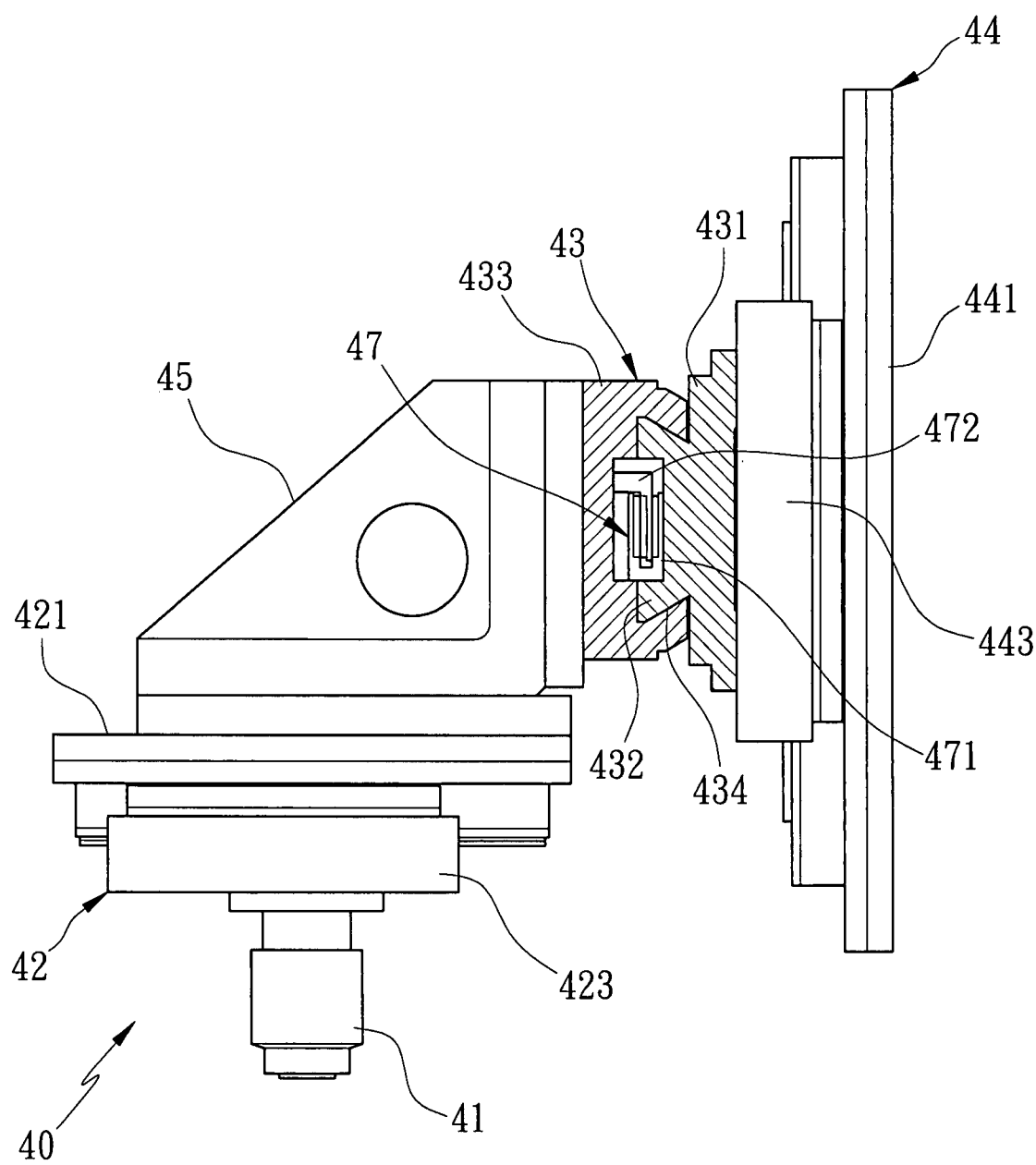
第 1 圖



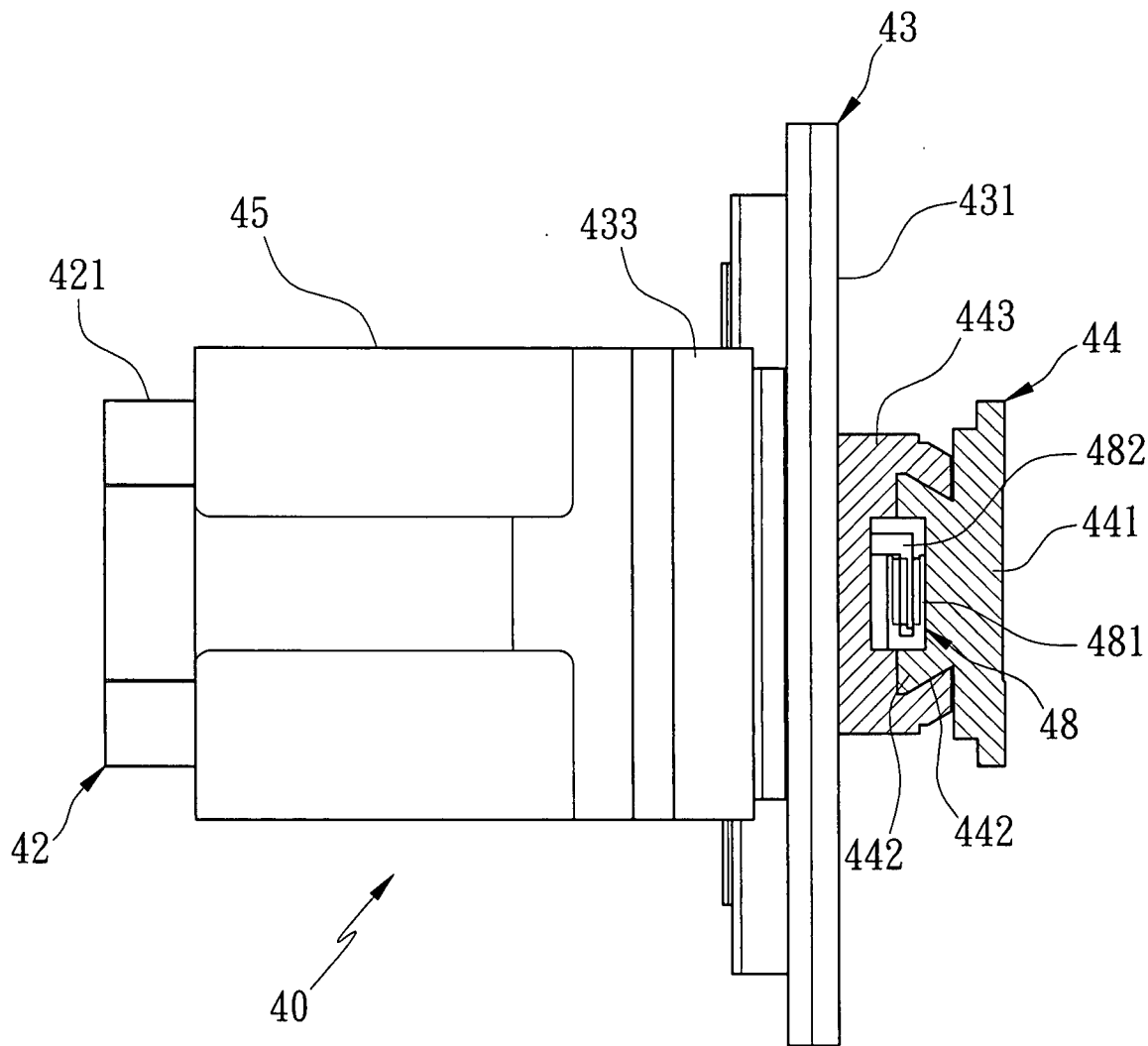
第 2 圖



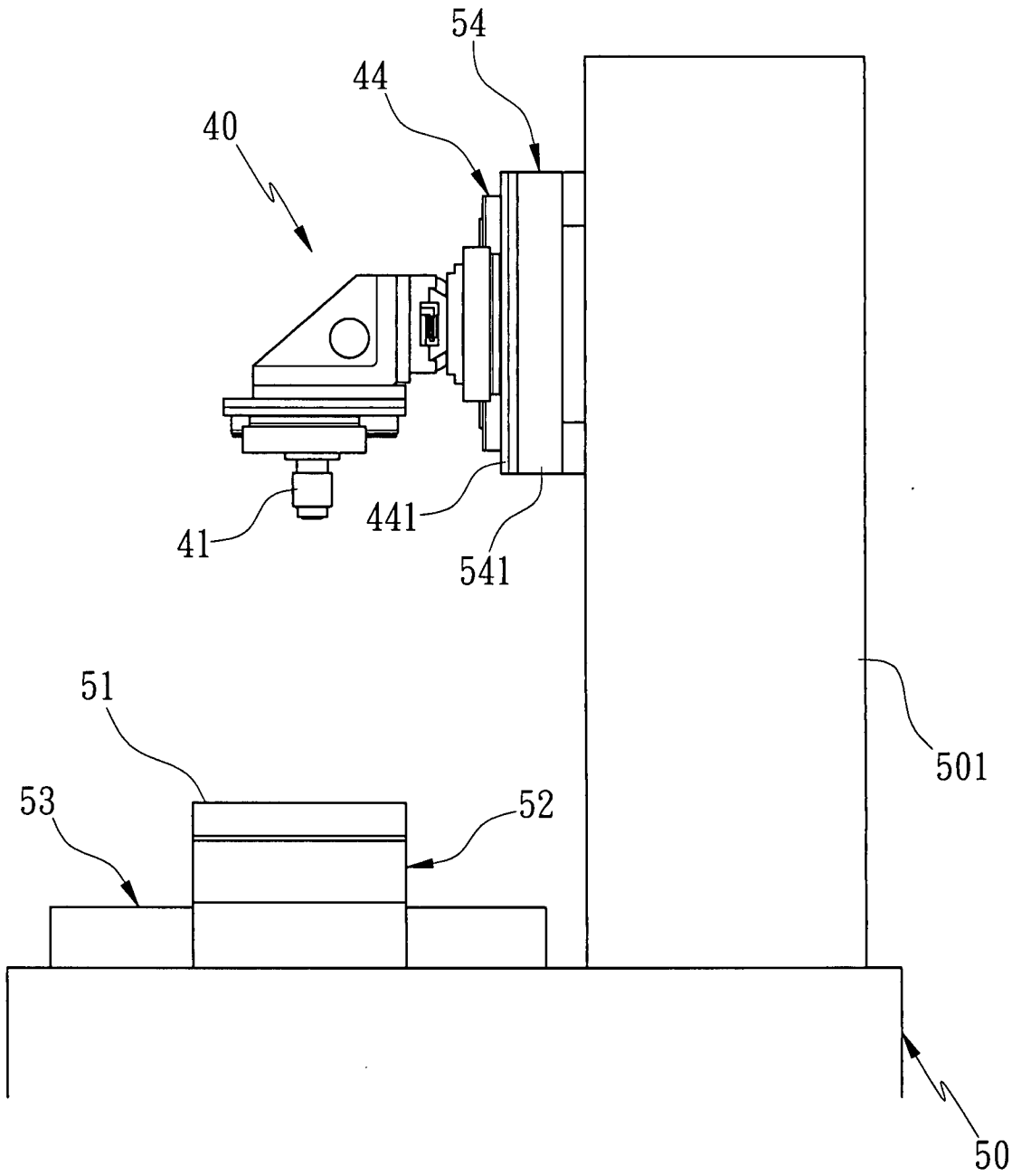
第 3 圖



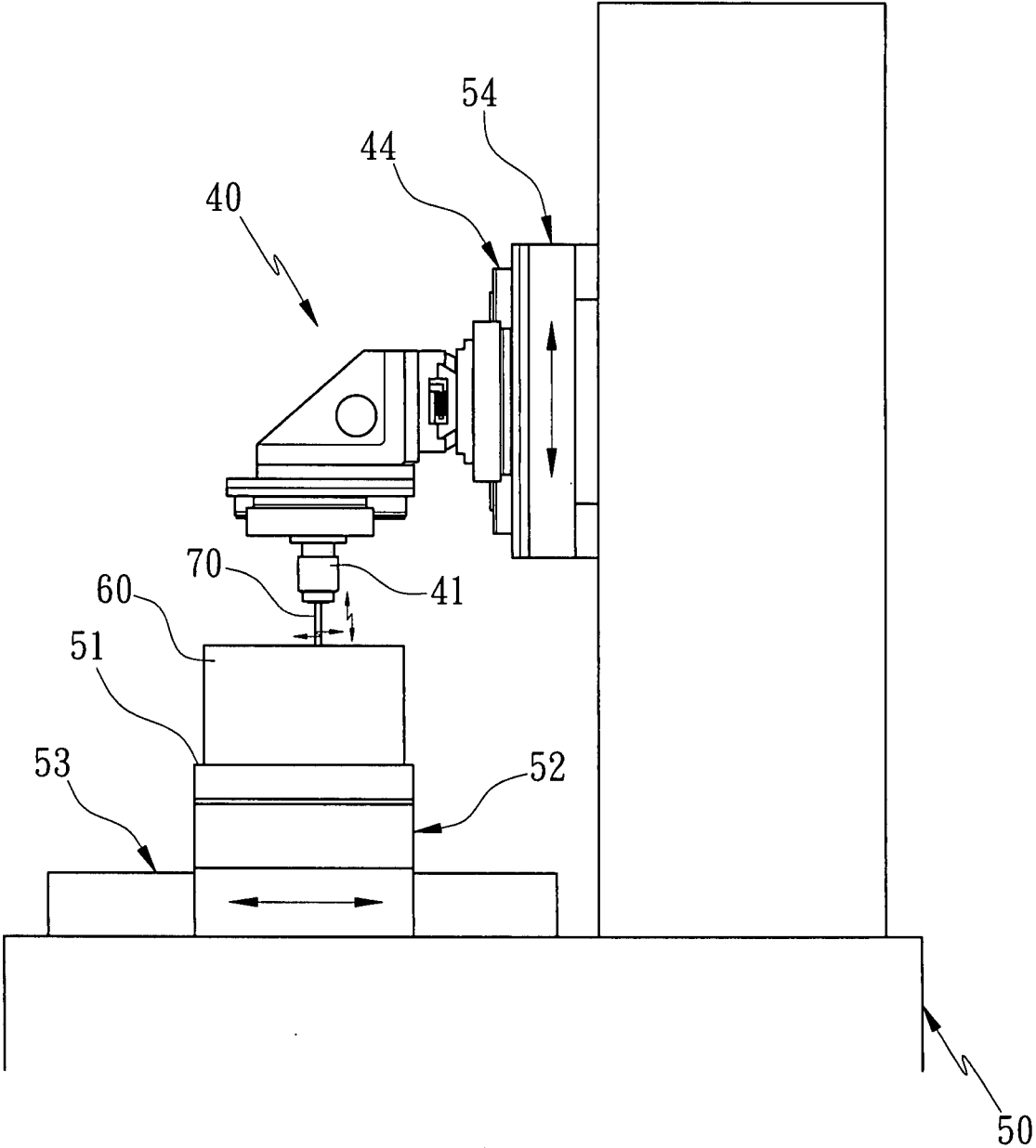
第 4 圖



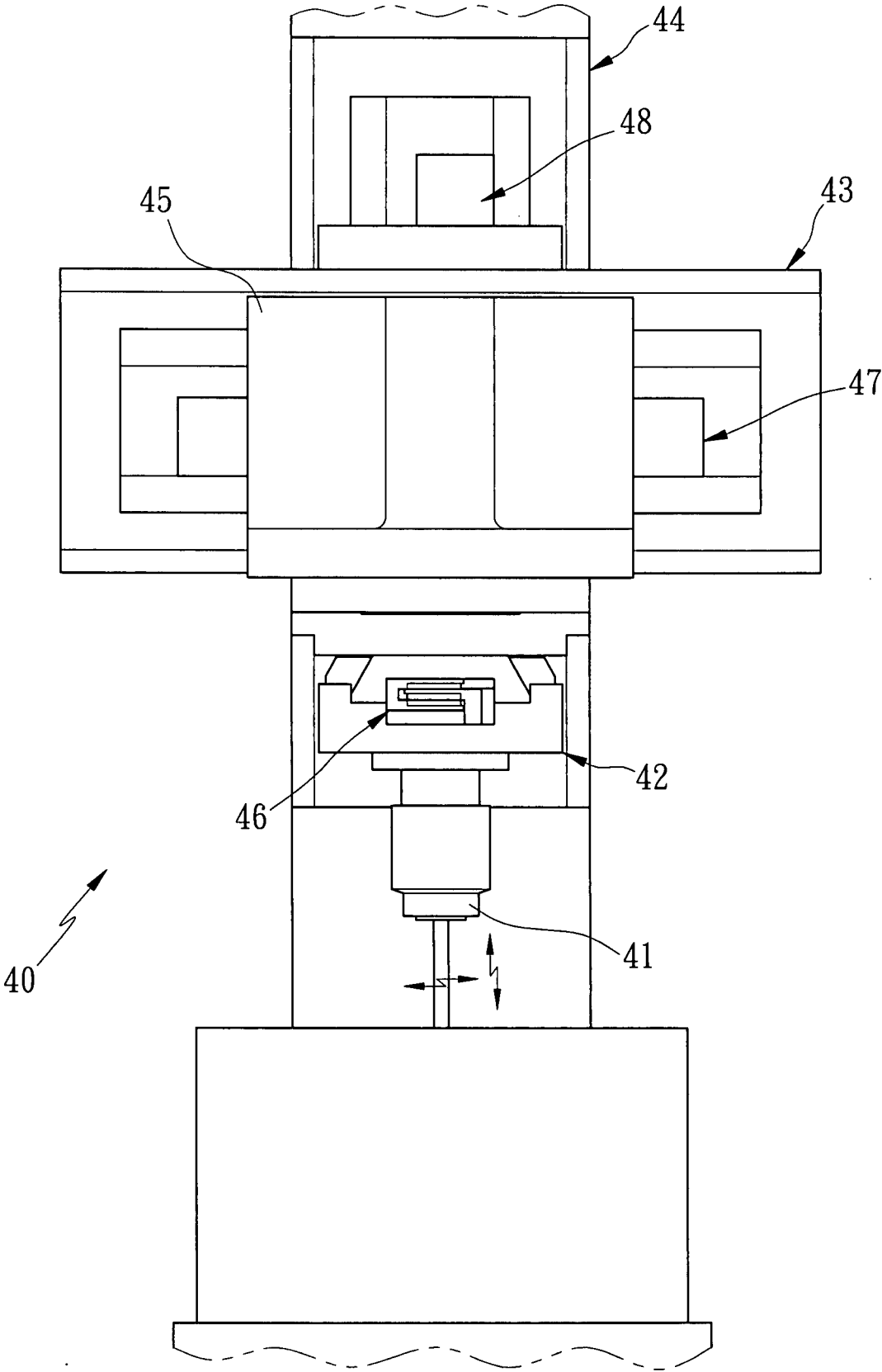
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖