



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113634474 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 12

(21) 申请号 202110973869.4

(22) 申请日 2021.08.24

(71) 申请人 深圳市特力威科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市前海深港合作  
区南山街道临海大道59号海运中心口  
岸楼3楼309号-B383

(72) 发明人 李慧玲 李武

(74) 专利代理机构 深圳市盈方知识产权事务所  
(普通合伙) 44303  
代理人 刘佳 赵李

(51) Int. Cl.  
B06B 1/06 (2006.01)  
B06B 3/00 (2006.01)

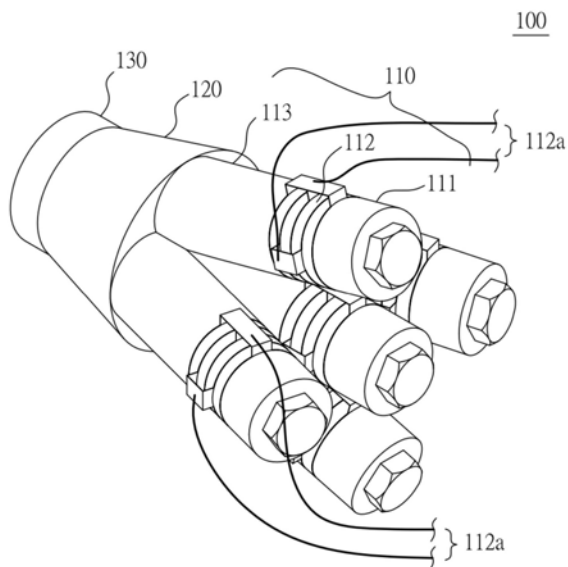
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

多维超声波振动头及具有该振动头的机床

(57) 摘要

本发明提供一种多维超音波振动头,具有:振动源组合;复数个振动源,各振动源均具有控制端及作用端,各控制端均耦接超音波频率振荡信号以使所述振动源产生第一超音波机械振动,且各第一超音波机械振动各具有不同的振动方向;喇叭部,具有输入端及输出端,其中输入端系与所述复数个振动源之所述作用端连接,且该喇叭部系用以放大复数个所述第一超音波机械振动所合成超音波机械振动的振幅以产生第二超音波机械振动;以及工具头,与喇叭部之输出端连接,用以依第二超音波机械振动之振动方向对工件进行加工作业。



1. 一种多维超声波振动头,其特征在于,包括:

振动源组合,具有复数个振动源,各所述振动源均具有控制端及作用端,各所述控制端均耦接超声波频率振荡信号以使所述振动源产生第一超声波机械振动,且各所述第一超声波机械振动具有不同的振动方向;

喇叭部,具有输入端及输出端,其中所述输入端与所述复数个振动源的所述作用端连接,且所述喇叭部是用以放大复数个所述第一超声波机械振动所合成的超声波机械振动的振幅以产生第二超声波机械振动;以及

工具头,与所述喇叭部的所述输出端连接,用以依所述第二超声波机械振动的振动方向对工件进行加工作业。

2. 根据权利要求1所述的多维超声波振动头,其特征在于,各所述振动源均具有换能器及振动传导部,所述换能器具有压电片组合及所述控制端,且该压电片组合系用以依所述超声波频率振荡信号产生所述第一超声波机械振动;且所述振动传导部的一端与所述换能器抵接,另一端是所述振动源的作用端,以将所述第一超声波机械振动传导至该喇叭部。

3. 根据权利要求1所述的多维超声波振动头,其特征在于,所述工具头具有刀具,所述刀具是磨刀、车刀、钻头、铣刀、铲刀或电极。

4. 一种机床,其特征在于,包括:

多维超声波振动头,该振动头具有:

振动源组合,具有复数个振动源,各所述振动源均具有控制端及作用端,各所述控制端均耦接超声波频率振荡信号以使所述振动源产生第一超声波机械振动,且各所述第一超声波机械振动具有不同的振动方向;

喇叭部,具有输入端及输出端,其中所述输入端与所述复数个振动源的所述作用端连接,且所述喇叭部是用以放大复数个所述第一超声波机械振动所合成的超声波机械振动的振幅以产生第二超声波机械振动;以及

工具头,与所述喇叭部的所述输出端连接,用以依所述第二超声波机械振动的振动方向对工件进行加工作业;

复数个微控制器,用以依复数个电压命令产生复数个所述超声波频率振荡信号;及  
信息处理装置,用以产生所述复数个电压命令。

5. 根据权利要求4所述的机床,其特征在于,各所述振动源均具有换能器及振动传导部,所述换能器具有压电片组合及所述控制端,且所述压电片组合是用以依所述超声波频率振荡信号产生所述第一超声波机械振动;且所述振动传导部的一端与该换能器抵接,另一端是所述振动源的作用端,以将所述第一超声波机械振动传导至所述喇叭部。

6. 根据权利要求4所述的机床,其特征在于,所述工具头具有刀具,所述刀具是磨刀、车刀、钻头、铣刀、铲刀或电极。

7. 根据权利要求5所述的机床,其特征在于,各所述微控制器还具有电压调整模块,用以依照参考电流值和所述换能器所提供的电流回馈值之差执行负回授控制以调变控制电压以控制所述超声波频率振荡信号,以使所述电流回馈值趋近所述参考电流值。

8. 根据权利要求4所述的机床,其特征在于,所述信息处理装置还具有通信接口以自外部装置接收所述复数个电压命令的信息。

9. 根据权利要求8所述的机床,其特征在于,所述信息处理装置还具有显示屏以显示各

所述振动源的工作状态。

10. 根据权利要求8所述的机床,其特征在于,所述信息处理装置还具有人机编辑接口以供用户变更所述各振动源工作状态的至少一个电气参数;或者供使用者输入工件成品形状之数据文件以据以在所述加工作业中对应地调整所述复数个电压命令,从而驱使所述多维超声波振动头在工件上加工出该工件成品形状。

## 多维超声波振动头及具有该振动头的机床

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及超声波加工领域,特别涉及一种多维超声波振动头及具有该振动头的机床。

### 【背景技术】

[0002] 请参照图1,其为现有超声波振动头之外观示意图。如图1所示,超声波振动头10通常具有换能器11、喇叭部12及工具头13。其中,换能器11系用以依超声波频率振荡信号产生超声波机械振动;喇叭部12系用以放大所述超声波机械振动以驱使工具头13对工件进行加工。

[0003] 然而,该现有超声波振动头只能以固定的纵向振动对工件进行加工,因而不宜在该工件上同时产生横向振动。

[0004] 为解决上述的问题,本领域亟需一种新颖的复合超声波振动头以降低刀具切削力、改善工件表面加工质量。

### 【发明内容】

[0005] 本发明之主要目的在于提供一种多维超声波振动头,其可利用复数个振动源各产生不同振动方向的超声波机械振动以合成出多维超声波机械振动,从而可对工件进行椭圆面加工。

[0006] 本发明之另一目的在于提供一种机床,其可利用微控制器依不同的加工面形状需求规画复数个振动源的控制命令,以使该机床可以用软件规划的方式在工件上做出各种2D和3D形状。

[0007] 为达前述目的,一种多维超声波振动头乃被提出,其具有:

[0008] 振动源组合,具有复数个振动源,各振动源均具有控制端及作用端,各控制端均耦接超声波频率振荡信号以使所述振动源产生第一超声波机械振动,且各第一超声波机械振动各具有不同的振动方向;

[0009] 喇叭部,具有输入端及输出端,其中所述输入端系与所述复数个振动源之所述作用端连接,且所述喇叭部系用以放大复数个第一超声波机械振动所合成的超声波机械振动的振幅以产生第二超声波机械振动;以及

[0010] 工具头,与所述喇叭部之输出端连接,用以依所述第二超声波机械振动之振动方向对工件进行加工作业。

[0011] 在一实施例中,各所述振动源均具有换能器及振动传导部,所述换能器具有压电片组合及所述振动源的控制端,且所述压电片组合系用以依所述超声波频率振荡信号产生所述第一超声波机械振动;且所述振动传导部的一端与所述换能器抵接,而另一端是所述振动源的作用端,以将所述第一超声波机械振动传导至所述喇叭部。

[0012] 在可能的实施例中,所述工具头具有刀具,且所述刀具可为磨刀、车刀、钻头、铣刀、铲刀或电极。

[0013] 为达前述目的,本发明进一步提出一种机床,其具有:

[0014] 如前所述的多维超声波振动头;

[0015] 复数个微控制器,用以依复数个电压命令产生复数个超声波频率振荡信号;以及

[0016] 信息处理装置,用以产生所述复数个电压命令。

[0017] 在一实施例中,各所述振动源均具有换能器及振动传导部,所述换能器具有压电片组合及所述振动源的控制端,且所述压电片组合系用以依所述超声波频率振荡信号产生所述第一超声波机械振动;且所述振动传导部的一端与所述换能器抵接,而另一端是所述振动源的作用端,以将所述第一超声波机械振动传导至所述喇叭部。

[0018] 在可能的实施例中,所述工具头具有刀具,且所述刀具可为磨刀、车刀、钻头、铣刀、铲刀或电极。

[0019] 在一实施例中,各所述微控制器进一步具有电压调整模块,用以依照参考电流值和所述换能器所提供之电流回馈值之差执行回授控制以调变控制电压以控制所述超声波频率振荡信号,俾以使所述电流回馈值趋近所述参考电流值。

[0020] 在一实施例中,所述信息处理装置进一步具有通信接口以自外部装置接收所述复数个电压命令的信息。

[0021] 在一实施例中,所述通信接口系有线通信接口或无线通信接口。

[0022] 在一实施例中,所述信息处理装置进一步具有显示屏以显示各所述振动源之工作状态。

[0023] 在一实施例中,所述信息处理装置进一步具有人机编辑接口以供用户变更所述各振动源工作状态之至少电气参数,例如所述参考电流值、电流回馈值或控制电压;或者供使用者输入工件成品形状之数据文件据以在加工作业中对应地调整所述复数个电压命令,从而驱使所述多维超声波振动头在工件上加工出该工件成品形状。

[0024] 为了进一步了解本发明之结构、特征及其目的,现以附图及具体实施方式详细说明如后。

### 【附图说明】

[0025] 图1所示是现有超声波振动头外观示意图;

[0026] 图2所示是本发明提供的多维超声波振动头的一个实施例示意图;

[0027] 图3所示是本发明提供的多维超声波振动头的另一实施例示意图;

[0028] 图4所示是本发明提供的机床的一个实施例框图。

[0029] 符号说明:

[0030] 10: 超声波振动头	11: 换能器
[0031] 12: 喇叭部	13: 工具头
[0032] 100: 多维超声波振动头	110: 振动源
[0033] 111: 垫片	112: 换能器
[0034] 112a: 控制端	113: 振动传导部
[0035] 120: 喇叭部	130: 工具头
[0036] 200: 多维超声波振动头	210: 振动源
[0037] 211: 垫片	212: 换能器

[0038]	212a:控制端	220:喇叭部
[0039]	220a:凸缘平台	230:工具头
[0040]	230a:刀具连接部	300:信息处理装置
[0041]	310:多维超声波振动头	320:微控制器
[0042]	330:信息处理装置	331:中央处理单元
[0043]	332:显示屏	333:通信接口
[0044]	334:人机编辑接口	

### 【具体实施方式】

[0045] 本发明之多维超声波振动头的原理在于:

[0046] (一) 利用复数个振动源各产生不同振动方向的超声波机械振动,并使这些不同振动方向的超声波机械振动会合在喇叭部,本发明即可由该喇叭部产生特定方向的合成超声波机械振动;以及

[0047] (二) 利用微控制器依不同的加工面形状需求规画复数个振动源的控制命令,以使与该喇叭部连接之工具头能够依软件(或韧体)程序的规划在而工件上做出各种2D和/或3D形状。

[0048] 依上述的原理,本发明即可使机床具有2D或3D加工的功能。

[0049] 请参照图2,其绘示本发明之多维超声波振动头之一实施例的框图。如图2所示,多维超声波振动头100具有复数个振动源110、喇叭部120及工具头130。

[0050] 复数个振动源110组成振动源组合,其中,各振动源110均具有垫片111、换能器112及振动传导部113,换能器112具有压电片组合及控制端112a,该控制端112a系用以与超声波频率振荡信号耦接以驱使该压电片组合产生第一超声波机械振动,其中,该超声波频率振荡信号系由超声波产生器(未示于图2中)依控制电压信号产生。亦即,各控制端112a均各自耦接所述超声波频率振荡信号以使各振动源110各产生所述第一超声波机械振动,且各所述第一超声波机械振动各具有不同的振动方向。另外,振动传导部113的一端是与换能器112抵接,而其另一端是振动源的作用端,以将所述第一超声波机械振动传导至喇叭部120。

[0051] 喇叭部120具有输入端及输出端,其中该输入端系与复数个振动源110之所述作用端连接,且喇叭部120系用以放大复数个第一超声波机械振动所合成的超声波机械振动的振幅以产生第二超声波机械振动。

[0052] 工具头130系与喇叭部120之所述输出端连接,用以依该第二超声波机械振动之振动方向对工件进行加工作业。

[0053] 另外,在可能的实施例中,该工具头可具有刀具,且该刀具可为磨刀、车刀、钻头、铣刀、铲刀或电极。请参照图3,其绘示本发明之多维超声波振动头之另一实施例之示意图。如图3所示,多维超声波振动头200具有复数个振动源210、喇叭部220及工具头230。

[0054] 复数个振动源210组成振动源组合,其中,各振动源210均具有垫片211、换能器212及振动传导部213,换能器212具有压电片组合及控制端212a,该控制端212a系用以与超声波频率振荡信号耦接以驱使该压电片组合产生第一超声波机械振动,其中,所述超声波频率振荡信号系由超声波产生器(未示于图3中)依控制电压信号产生。亦即,各控制端212a均各自耦接所述超声波频率振荡信号以使各振动源210各产生所述第一超声波机械振动,且

各所述第一超声波机械振动各具有不同的振动方向。另外,振动传导部213的一端是与换能器212抵接,而其另一端是振动源的作用端,以将所述第一超声波机械振动传导至喇叭部220。

[0055] 喇叭部220具有输入端及输出端,其中该输入端具有凸缘平台220a以与复数个振动源210之作用端连接,且喇叭部220系用以放大复数个所述第一超声波机械振动所合成的超声波机械振动的振幅以产生第二超声波机械振动。

[0056] 工具头230系与喇叭部220之所述输出端连接,用以依该第二超声波机械振动之振动方向对工件进行加工作业。另外,工具头230具有刀具连接部230a以连接刀具,且该刀具可为磨刀、车刀、钻头、铣刀、铲刀或电极。

[0057] 依上述的说明,本发明进一步提出一种机床。请参照图4,其绘示本发明之机床之一实施例之框图。如图4所示,机床300具有多维超声波振动头310、 $n$ 个微控制器320及信息处理装置330, $n$ 为大于1之整数。

[0058] 多维超声波振动头310系由多维超声波振动头100或200实现,其具有 $n$ 个所述控制端以接收 $n$ 个超声波频率振荡信号 $V_c(1) - V_c(n)$ ,且具有 $n$ 个回馈输出端以输出 $n$ 个所述振动源的电流回馈值 $I_f(1) - I_f(n)$ 。

[0059]  $n$ 个微控制器320系用以依 $n$ 个电压命令 $CMD(1) - CMD(n)$ 产生所述 $n$ 个超声波频率振荡信号 $V_c(1) - V_c(n)$ ,另外,各微控制器320均具有电压调整模块以依参考电流值和电流回馈值 $I_f(k)$ 之差执行负回授控制以调变控制电压以控制超声波频率振荡信号 $V_c(k)$ ,俾以使该电流回馈值 $I_f(k)$ 趋近该参考电流值, $k$ 为介于1至 $n$ 之间的整数。

[0060] 信息处理装置330系用以产生所述 $n$ 个电压命令 $CMD(1) - CMD(n)$ 及接收并处理由 $n$ 个微控制器320所提供的 $n$ 个工作状态 $ST(1) - ST(n)$ 。详细而言,信息处理装置330具有中央处理单元331、显示屏332、通信接口333及人机编辑接口334,其中,中央处理单元331系用以与 $n$ 个微控制器320通信以传送所述 $n$ 个电压命令 $CMD(1) - CMD(n)$ 至 $n$ 个微控制器320,及自 $n$ 个微控制器320接收并处理 $n$ 个工作状态 $ST(1) - ST(n)$ ;显示屏332系用以接收中央处理单元331所提供的显示数据以显示多维超声波振动头310之各所述振动源之工作状态;以及通信接口333系用以自外部装置接收所述 $n$ 个电压命令 $CMD(1) - CMD(n)$ 的信息,且其可为有线通信接口或无线通信接口以直接与外部服务器通信,或经由局部网络与外部服务器通信,或经由因特网与外部服务器通信;以及人机编辑接口334系用以供用户变更所述各振动源工作状态之至少一个电气参数,例如所述参考电流值、电流回馈值或控制电压;或者供使用者输入工件成品形状之数据文件据以在加工作业中对应地调整所述复数个电压命令,从而驱使所述多维超声波振动头在工件上加工出该工件成品形状。

[0061] 藉由前述所揭露的设计,本发明乃具有以下优点:

[0062] 一、本发明的多维超声波振动头可利用复数个振动源各产生不同振动方向的超声波机械振动以合成出多维超声波机械振动,从而可对工件进行椭圆面加工。

[0063] 二、本发明的机床可利用微控制器依不同的加工面形状需求规画复数个振动源的控制命令,以使该机床可以用软件规划的方式在工件上做出各种2D和/或3D形状。

[0064] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保

护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

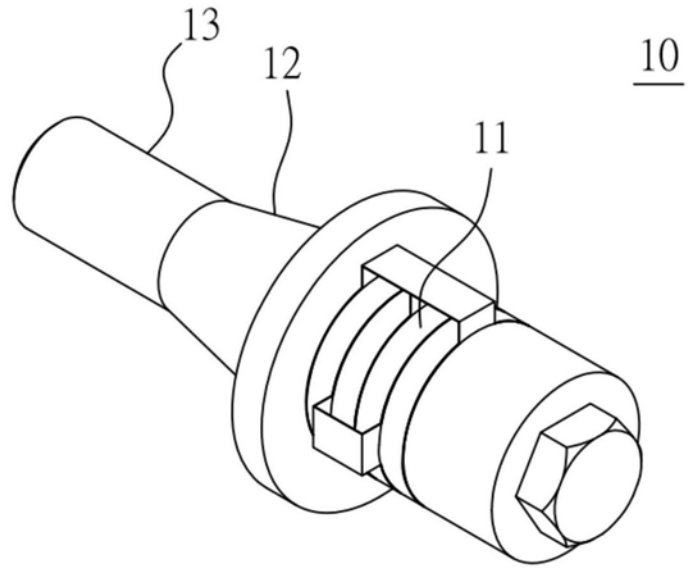


图1

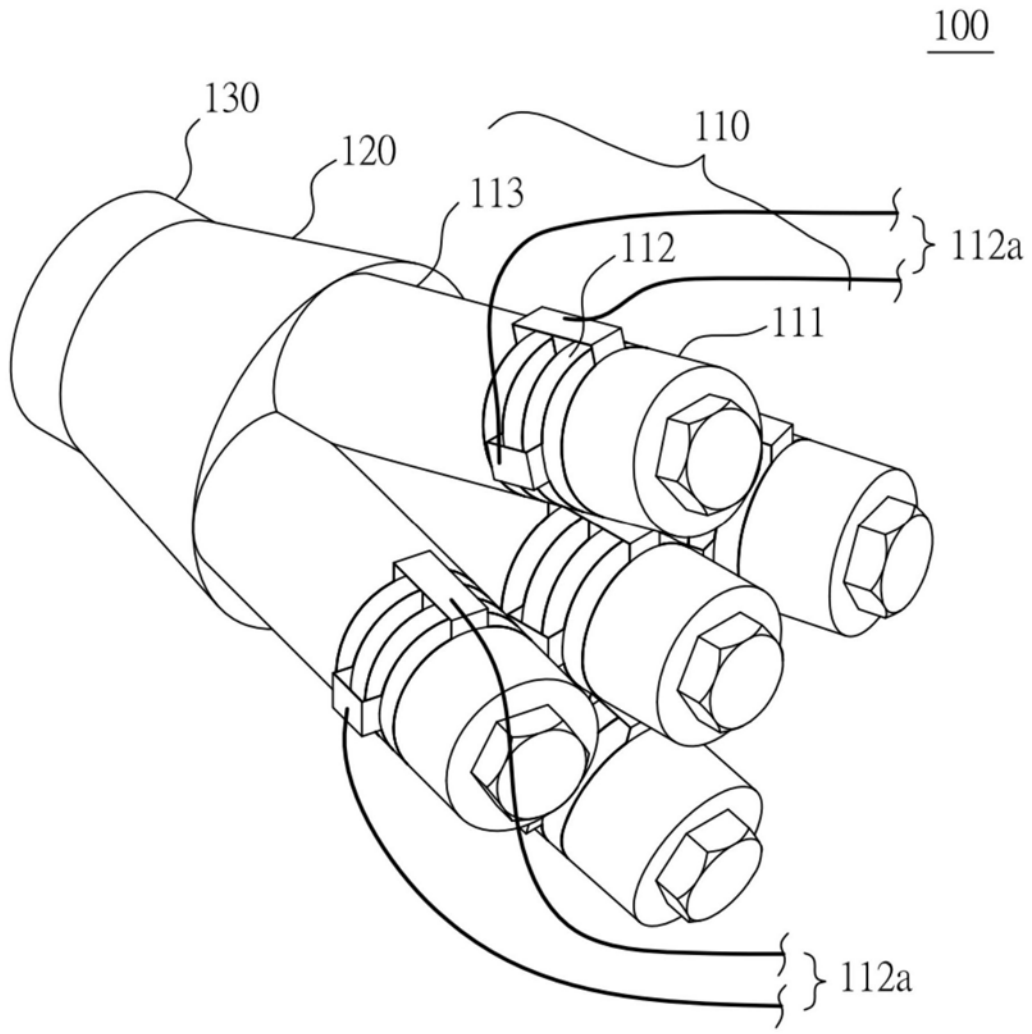


图2

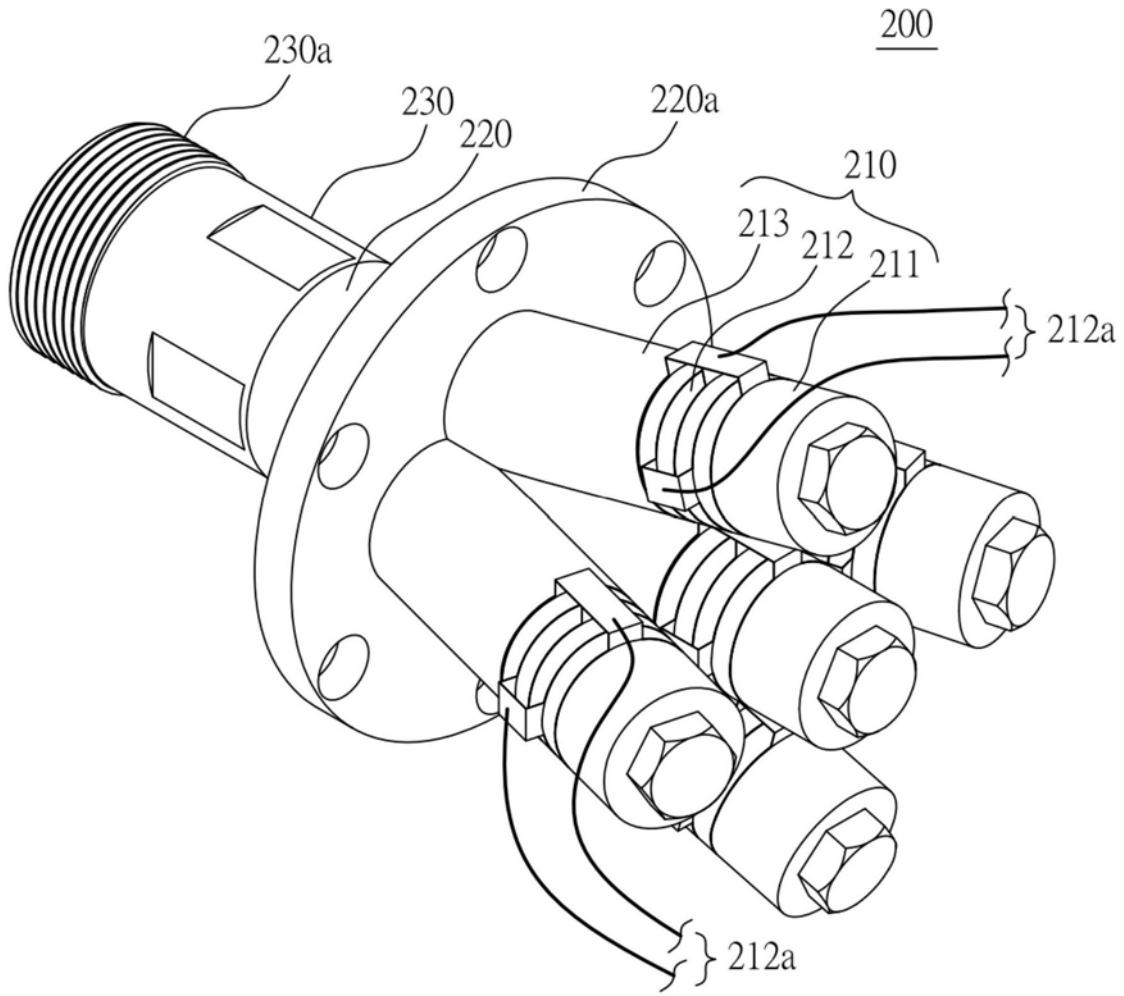


图3

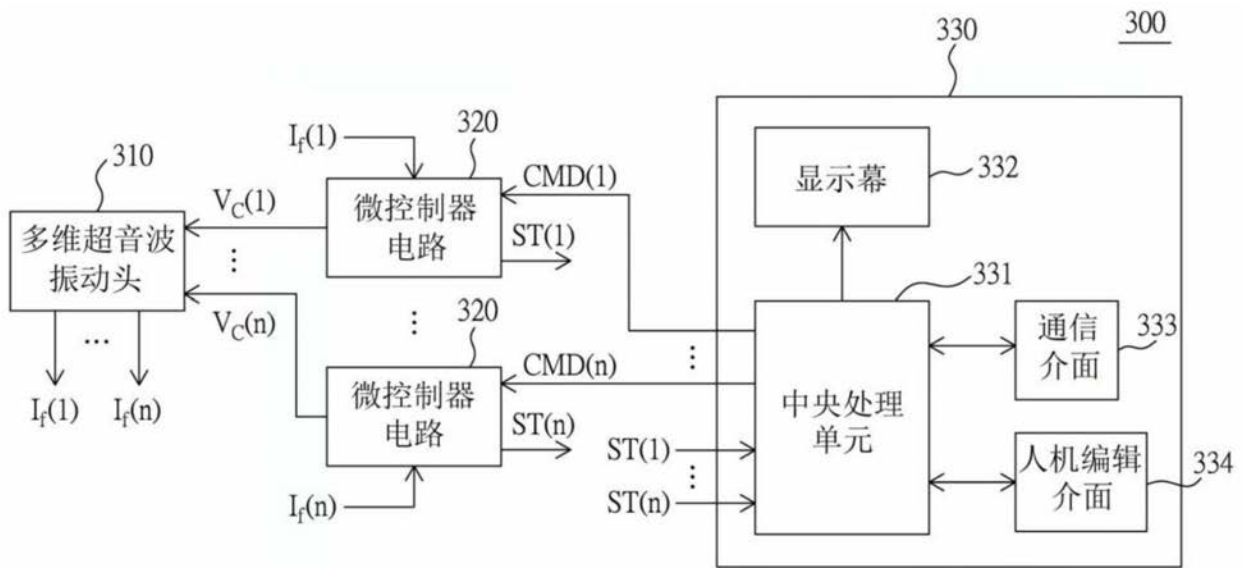


图4