(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102284654 B
(45)授权公告日 2013.07.31

(21)申请号 201110204520.0
(22)申请日 2011.07.21
(73)专利权人 浙江万能弹簧机械有限公司
地址 312400 浙江省绍兴市嵊州市经济开发区达成路68号
(72)发明人 金苗兴 叶景春 董江涛
(74)专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所 33220
代理人 蒋卫东
(51)Int.Cl.
B21F 3/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 202185540 U,2012.04.11, 权利要求1-12.
CN 101559463 A,2009.10.21,
CN 101559463 A,2009.10.21,
US 4603922 A,1986.08.05,
CN 201735715 U,2011.02.09,
US 2008264132 A1,2008.10.30,
CN 102059305 A,2011.05.18,
徐峰.直线导轨.《数控设备维修工操作技法与实例》.上海科学技术出版社,2010,63-65.
审查员 易明军

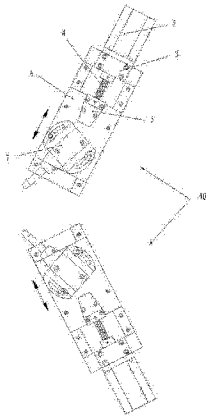
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

数控卷簧机多轴成形机构

(57)摘要

本发明主要公开了数控卷簧机多轴成形机构，包括至少一个变径单位，变径单位包括连接万向刀架的分体式滑块装置，驱动分体式滑块装置的垂直驱动装置。本发明可以采用不同方式，实现一轴、二轴、三轴四轴甚至更多轴的驱动，实现卷径灵活可调，从不同角度来控制弹簧成形，满足目前市场上各种弹簧的需求。



CN 102284654 B

1. 数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：包括至少一个变径单位，变径单位包括连接万向刀架的分体式滑块装置，驱动分体式滑块装置的垂直驱动装置；所述的万向刀架包括刀夹座、顶簧销刀夹、顶簧销；与顶簧销锁定连接的顶簧销刀夹嵌置在刀夹座中，刀夹座两翼各自设置有弧心位于刀夹座内部的弧形槽，刀夹座固定螺丝位于弧形槽内与分体式滑块座连接。

2. 如权利要求 1 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的垂直驱动装置包括垂直伺服电机、垂直电机固定座、垂直滚珠丝杆、垂直丝杆螺母座；固定支承在垂直电机固定座上的垂直伺服电机，其输出轴连接垂直滚珠丝杆，垂直丝杆螺母座穿套于垂直滚珠丝杆，固定在滑板上的分体式滑块座固接垂直丝杆螺母座，随垂直丝杆螺母座沿滚珠丝杆做直线运动。

3. 如权利要求 1 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的分体式滑块装置包括上滑块、调节塞铁、下滑块底座、塞铁导座；上滑块为盖体结构，上表面连接万向刀架，底面上凹形成装配调节塞铁的腔体；调节塞铁具有两块，分别贴放于上滑块腔体的左右两侧壁，之间形成滑动槽；塞铁导座位于两块调节塞铁之间，与滑动槽形状相配，且固接于下滑块底座；上滑块和下滑块底座之间连接用于消除垂直滚珠丝杆和垂直丝杆螺母座穿套间隙的拉簧。

4. 如权利要求 3 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的上滑块左右两侧各自开设用于安装调节螺钉的螺孔，调节螺钉紧紧抵住调节塞铁；下滑块底座和塞铁导座螺栓连接，同时通过销钉销接定位。

5. 如权利要求 3 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的两块调节塞铁之间形成的滑动槽为燕尾槽、V 形槽、矩形槽、菱形槽。

6. 如权利要求 1 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的刀夹座、顶簧销刀夹纵向通过高低调整螺丝连接，横向通过销栓穿套两者进行定位。

7. 如权利要求 1 ～ 6 任意一项所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述变径单位位于受水平动力装置横向驱动的滑板之上，滑板位于直线轨道上滑移。

8. 如权利要求 7 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的水平动力装置包括水平伺服电机、水平滚珠丝杆、水平丝杆螺母座；固定支承在水平电机固定座上的水平伺服电机，其输出轴连接水平滚珠丝杆，与滑板或连接板连接的水平丝杆螺母座穿套上水平滚珠丝杆上进行直线运动。

9. 如权利要求 7 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的变径单位为两个，两个变径单位的滑板为一体式或者固接成一体，受同一水平驱动装置左右驱动滑移。

10. 如权利要求 9 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的水平驱动装置包括连杆、偏心轮、水平伺服电机；连杆一端连接带动滑板，另一端连接受水平伺服电机驱动的偏心轮。

11. 如权利要求 7 所述的数控卷簧机多轴成形机构，其特征在于：所述的垂直伺服电机和水平伺服电机采用软联接与垂直滚珠丝杆和水平滚珠丝杆连接；软联接结构包括联轴头、接头，联轴头为两头孔径不同的连通管体，通过轴承支承在电机固定座，其一端套接伺服电机输出轴，另一端套接接头；接头外端套接滚珠丝杆，内端通过第一销栓与联轴头销接，同时接头与滚珠丝杆通过第二销栓销接，第一销栓与第二销栓垂直。

数控卷簧机多轴成形机构

技术领域

[0001] 本发明涉及数控卷簧机技术领域，特别与数控卷簧机多轴成形结构有关。

背景技术

[0002] 卷簧机是生产弹簧的机械设备，钢丝从线架上送线，首先经过校直，然后钢丝进行卷簧变径，最后由切刀切断完成一个弹簧的制作。

[0003] 目前弹簧的种类已经不局限于原始单一螺旋结构，出现了各种各样的形状，比如宝塔形、鼓形、中凹形、中凸形拉簧、扭簧、异形等等，弹簧种类的丰富性以及精密度的提高对卷簧机提出了更多要求，而关键就在于卷径工装工艺上，进口设备与国内设备的差异，在于工艺设计、原材料热处理加工与安装精度、人员素质和细节方面的因素，所以发明人对数控卷簧机多轴成形机构设计和发明有重大的突破，获得国内设备替代进口设备的重要性。

[0004] 弹簧卷径是通过变径机构的工作实现，钢丝送至卷径位置，由变径机构的顶簧销顶住导向，使得钢丝弯曲，弯曲的形状取决于变径机构的运行轨迹，所以目前变径机构的改进成为了卷簧机中关键技术问题。

[0005] 在中国专利 ZL200910101167.6 中提出一种用于数控压簧机变径机构，包括伺服电机、滚珠丝杠、变径底座、丝母滑块、固定支座、变径底座、变径底座压板、刀架、顶簧销座、顶簧销、前墙板、前墙板弧形槽。伺服电机固定安装在固定支座上，其转轴与滚珠丝杠连接，滚珠丝杠与丝母滑块间隙配合，实现丝母滑块的直线运动。同时丝母滑块与变径底座间隙配合，变径底座上固定变径底座压板，丝母滑块在变径底座和变径底座压板形成的行程槽中滑移，顶簧销通过刀架固定在顶簧销座上，顶簧销座固定于丝母滑块上随其滑移，最终使得顶簧销顶住弹簧变径施力。前板弧形槽的设计只能调整顶簧销的角度，而且弧形上用手工来移动。

[0006] 在该专利技术方案中，变径轨迹的调节主要通过一个方向的行程变化，另外就是通过丝母滑块的行程位移。前墙板弧形槽的形状固定不变，由此变径底座的运行轨迹无法改变。丝顶簧销装配于丝母滑块上只能直线运动，完全不能纵向调节。而在弹簧新式品种层出不穷的情况下，只依靠这一个方向的运行已经远远不能满足现有的弹簧种类的需求，所以本发明人设计出一种多轴成形机构，使得弹簧卷径变化调节多样，本案由此产生。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种数控卷簧机多轴变径机构，实现卷径灵活可调，从不同角度来控制弹簧成形，弯曲卷绕满足目前市面上各种弹簧的要求。

[0008] 为了达到上述目的，本发明通过以下技术方案来实现：

[0009] 数控卷簧机多轴成形机构，包括至少一个变径单位，变径单位包括连接万向刀架的分体式滑块装置，驱动分体式滑块装置的垂直驱动装置。

[0010] 所述的垂直动力装置包括垂直伺服电机、垂直电机固定座、垂直滚珠丝杆、垂直丝杆螺母座；固定支承在垂直电机固定座上的垂直伺服电机，其输出轴连接垂直滚珠丝杆，垂

直丝杆螺母座穿套于垂直滚珠丝杆，固定在滑板上的分体式滑块座固接垂直丝杆螺母座，随垂直丝杆螺母座沿滚珠丝杆做直线运动。

[0011] 所述的分体式滑块装置包括上滑块、调节塞铁、下滑块底座、塞铁导座；上滑块为盖体结构，上表面连接万向刀架，底面上凹形成装配调节塞铁的腔体；调节塞铁具有两块，分别贴放于上滑块腔体的左右两侧壁，之间形成滑动槽；塞铁导座位于两块调节塞铁之间，与滑动槽形状相配，且固接于下滑块底座；上滑块和下滑块底座之间连接用于消除垂直滚珠丝杆和垂直丝杆螺母座穿套间隙的拉簧。

[0012] 所述的上滑块左右两侧各自开设用于安装调节螺钉的螺孔，调节螺钉紧紧抵住调节塞铁；下滑块底座和塞铁导座螺栓连接，同时通过销钉销接定位。

[0013] 所述的两块调节塞铁之间形成的滑动槽为燕尾槽、V 形槽、矩形槽、菱形槽。

[0014] 所述的万向刀架包括刀夹座、顶簧销刀夹、顶簧销；与顶簧销锁定连接的顶簧销刀夹嵌置在刀夹座中，刀夹座两翼各自设置有弧心位于刀夹座内部的弧形槽，刀夹座固定螺丝位于弧形槽内与分体式滑块座连接。

[0015] 所述的刀夹座、顶簧销刀夹纵向通过高低调整螺丝连接，横向通过销栓穿套两者进行定位。

[0016] 所述变径单位位于受水平动力装置横向驱动的滑板之上，滑板位于直线轨道上滑移。

[0017] 所述的水平动力装置包括水平伺服电机、水平滚珠丝杆、水平丝杆螺母座；固定支承在水平电机固定座上的水平伺服电机，其输出轴连接水平滚珠丝杆，与滑板或连接板连接的水平丝杆螺母座穿套上水平滚珠丝杆上进行直线运动。

[0018] 所述的变径单位为两个，两个变径单位的滑板为一体式或者固接成一体，受同一水平驱动装置左右驱动滑移。

[0019] 所述的水平驱动装置包括连杆、偏心轮、水平伺服电机；连杆一端连接带动滑板，另一端连接受水平伺服电机驱动的偏心轮。

[0020] 所述的垂直伺服电机和水平伺服电机采用软联接与垂直滚珠丝杆和水平滚珠丝杆连接；软联接结构包括联轴头、接头，联轴头为两头孔径不同的连通管体，通过轴承支承在电机固定座，其一端套接伺服电机输出轴，另一端套接接头；接头外端套接滚珠丝杆，内端通过第一销栓与联轴头销接，同时接头与滚珠丝杆通过第二销栓销接，第一销栓与第二销栓垂直。

[0021] 采用上述方案后，本发明具有诸多有益效果：

[0022] 本发明中采用多轴驱动，依靠垂直伺服电机和水平伺服电机各自独立运行，调节两个伺服电机转速，就能实现不同弹簧卷径的形成，相比传统卷簧机中手动调整角度的限制，本发明中实现了灵活调节，控制弹簧成型更为灵活。

[0023] 同时，本发明可以采用万向刀架，实现顶簧销的径向转动及上下纵向左右移动，可以从各个角度进行控制卷簧。还有，分体式滑块装置通过分体分块精磨，然后组合成整体结构，上滑块和上滑块导座的间隙纵向可调，使得装配精度和装配间隙都可调整到精度等级最佳状态，解决传统刀架上纵向位置偏差问题。同时使用拉簧，可以排除垂直滚珠丝杆和垂直丝杆螺母座穿套的间隙。

[0024] 另外，本发明中伺服电机采用软联接方式，提高了伺服电机与滚珠丝杆联接的同

心度，避免产生输出轴与滚珠丝杆不平行度，使滚珠丝杆运转平稳、顺畅，减少磨损，降低噪声，提高工件寿命。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明较佳实施例一的结构示意图；

[0026] 图 2 为本发明较佳实施例二的结构示意图；

[0027] 图 3 为本发明较佳实施例三的结构示意图；

[0028] 图 4 为本发明较佳实施例四的结构示意图；

[0029] 图 5 为本发明较佳实施例的分体式滑块座结构示意图；

[0030] 图 6 为本发明较佳实施例的软联接结构示意图；

[0031] 图 7 为本发明较佳实施例的万向刀架结构示意图。

具体实施方式

[0032] 结合附图 1～图 7，对本发明较佳实施例做进一步详细说明。

[0033] 参见图 1，为本发明中二轴的实施结构示意图，包括上下两个相对的变径单位 40，每个变径单位 40 包括垂直伺服电机 2、垂直电机固定座 3、垂直滚珠丝杆 4、垂直丝杆螺母座 5、分体式滑块座 6、万向刀架 7。其中垂直伺服电机 2、垂直滚珠丝杆 4、垂直丝杆螺母座 5 形成一套驱动垂直行程运动轨迹的垂直动力装置。

[0034] 垂直电机固定座上固定支承有垂直伺服电机 2。垂直伺服电机 2 的输出轴通过软联接方式连接垂直滚珠丝杆 4，垂直丝杆螺母座 5 穿套于垂直滚珠丝杆 4 上，形成一个丝杆副，将垂直滚珠丝杆 4 的旋转运动换成直线运动。垂直丝杆螺母座 5 与分体式滑块装置 6 连接，带动分体式滑块装置 6 一起做直线运动，而分体式滑块装置 6 连接万向刀架 7，最终驱动万向刀架 7 直线运动。

[0035] 其中所提到的软联接，参见图 6，其结构主要包括联轴头 12、接头 13。联轴头 12 为一个两头孔径不同的连通管体，一端直接套接与垂直伺服电机 2 的输出轴，另一端套接接头 13，整个接头 13 内含与联轴头 12 中。接头 13 为一端开孔的管件，其开孔的外端套接垂直滚珠丝杆 4，内端通过第一销栓 14 与联轴头 12 销接，同时接头 13 的外端与垂直滚珠丝杆 4 通过第二销栓 15 销接，且第一销栓 14 与第二销栓 15 成 90° 垂直。联轴头 12 外部通过轴承 16 支承在垂直电机固定座 3，而垂直滚珠丝杆 4 上就套接垂直丝杆螺母座 5，在轴承 16 和垂直丝杆螺母座 5 之间夹有并帽 17 间隔，消除摩擦受损。

[0036] 本发明中采用的滑动结构采用分体式滑块装置 6，传统的滑块只能受限于行程槽中进行行程运动，而磨损时无法进行调节，本发明中的分体结构就可以解决该问题。

[0037] 如图 5 所示，分体式滑块座 6 主要包括上滑块 18、调节塞铁 19、塞铁导座 20、下滑块底座 21。其中上滑块 18 上表面开设用于嵌置垂直丝杆螺母座 5 的固定槽体 33，两者再通过紧固件连接成一体。

[0038] 上滑块 18 为盖体结构，底面上凹，形成一个开口朝下的腔体。调节塞铁 19 一共是两块，分布在上滑块 18 形成的腔体左右两侧。调节塞铁 19 纵向与上滑块 18 固定连接，且在上滑块 18 左右两侧分别开孔 22，用于装配调节螺钉，调节螺钉横向旋进，紧顶于调节塞铁 19 上，调节调节塞铁 19 的位置。左右两块调节塞铁 19 相对的面为斜面，由此两者之间

形成的滑动槽为一个下小上大的燕尾槽。塞铁导座 20 是一个与燕尾槽相配的燕尾滑轨，调节塞铁 19 使得塞铁导座 20 置于燕尾槽中相对滑移。当调节螺钉调节调节塞铁 19 的位置时，通过燕尾槽和燕尾滑轨的斜面配合，调整上滑块 18 相对于下滑块底座 21 的高度位置，实现万向刀架 7 的间隙精确调节。

[0039] 下滑块底座 21 位于塞铁导座 20 下方，纵向上开设螺栓孔 23，螺栓穿过下滑块底座 21 与塞铁导座 20 连接，同时开设销孔 24，用于装配销栓定位，增强两者之间的定位性。另外，上滑块 18 和下滑块底座 21 内部之间开设拉簧槽 34，拉簧一端连接上滑块 18，另一端连接下滑块底座 21。当上滑块 18 和下滑块底座 21 相对滑移时，拉簧的拉力可以消除垂直滚珠丝杆 4 和垂直丝杆螺母座 5 之间的工作间隙，使得精度更高。

[0040] 其中上面所提到的滑动槽除了上述结构燕尾槽的形状，同时还可以是 V 形槽，矩形槽或菱形槽等，这主要改变调节塞铁 19 的形状即可。

[0041] 本实施例中的万向刀架 7 参见图 7，包括刀夹座 25、顶簧销刀夹 26、顶簧销 27。刀夹座 25 上表面形成一个凹槽，顶簧销刀夹 26 嵌置在该凹槽中，高低调整螺丝 28 穿过顶簧销刀夹 26 与刀夹座 25 进行固定，并可通过高低调整螺丝 28 旋紧状态调节顶簧销刀夹 26 相对刀夹座 25 的位置高度。另外在刀夹座 25 和顶簧销刀夹 26 内部采用销栓 29 进行定位连接。顶簧销 27 通过锁紧螺丝 32 固定在顶簧销刀夹 26 的头部。

[0042] 在刀夹座 25 的两翼，各开设一弧形槽 30，弧形槽 30 的圆心位于刀夹座 25 内部，与上变径滑块 18 固定的刀夹座固定螺丝 31 位于弧形槽 30 中，整个刀夹座 25 借助弧形槽 30 与刀夹座固定螺丝 31 的配合实现各个角度的转动。

[0043] 结合图 1，本实施例一工作时，两个变径单位 40 可直接固定在卷簧整机的前墙板上（当只有一个变径单位 40 时同样也可采用这种方式）。上下两个变径单位 40 独立工作，垂直伺服电机 2 驱动垂直滚珠丝杆 4 转动时，迫使垂直丝杆螺母座 5 带动上滑块 18 做直线运动，上滑块 18 上固定的万向刀架 7 也实现了直线运动。

[0044] 再参见图 2，在实施例二中，变径单位 40 不再是简单固定在前墙板上，而是增设了水平动力装置以及滑板 1 和直线轨道 35。

[0045] 滑板 1 是水平移动的基座，在本实施例二中上下两个变径单位 40 固定在同一块滑板 1 上，滑板 1 的底下设置有直线轨道 35，滑板 1 由水平动力装置驱动，实现在直线轨道 35 上的滑移。

[0046] 水平动力装置包括水平伺服电机 8、水平滚珠丝杆 9、水平丝杆螺母座 10、水平电机固定座 11，其安装结构和原理与垂直动力装置相同，垂直滚珠丝杆 4 和水平滚珠丝杆 9 呈 90° 垂直。

[0047] 在本实施例二中除了实施例一中实现的垂直方向驱动以外，还具有水平方向的驱动，当两个方向三轴同时作用时，横向上由水平伺服电机 8 驱动水平丝杆螺母座 10 带着滑板 1 横向移动。同时竖向上由垂直伺服电机 2 驱动水平丝杆螺母座 5 进行竖向移动，带动上变径滑块 18 连同万向刀架 7 竖向移动。当两个方向运动叠合后，就形成一个变位运动轨迹，实现弹簧卷径弧度的多样调节，避免了传统卷簧机所限制的问题，满足市面上各类弹簧的卷径要求，使用范围更为扩大。

[0048] 图 3 是本发明中三轴驱动的另一结构，与实施例二的区别在于水平动力装置的形式不同。在该实施例三中，水平动力装置包括连杆 36、偏心轮 37、水平伺服电机 38。连杆

36 的一端铰接滑板 1，另一端与偏心轮 37 铰接，偏心轮 37 转动，带动连杆 36 水平方向往复运动，从而实现滑板 1 水平滑移。而偏心轮 37 由水平伺服电机 38 驱动。在本实施三中，由于偏心轮 37 的设置，可以使得水平伺服电机 38 布设在一侧，正好可嵌置装入设备的墙板内部，这样实现设备装配时的紧凑性和美观度。

[0049] 另外，从图 2 和图 3 中可以看出，上下变径单位 40 的滑板 1 可以是一体结构，也可以是分体结构，通过连接板 39 固接上下成一体，再由水平动力装置驱动。

[0050] 参加图 4，为本发明中较佳实施例四，与实施例二和实施例三的区别是上下变径单位 40 分别独立安装在一块滑板 1 上，而每个滑板 1 都配置一个实施例二中的水平动力装置，上下变径单位 40 分别均由垂直和水平方向两个轴体驱动，一共四轴，这样使得上下两个变径单位 40 运动轨迹各自可调，当单一方向上的运行速度进行改变时，就能双向变位轨迹，从而改变弹簧的卷径，调整精度更高。

[0051] 上述实施例仅用于解释说明本发明的发明构思，而非对本发明权利保护的限定，凡利用此构思对本发明进行非实质性的改动，(例如用摆杆、齿轮齿条等替代垂直滚珠丝杆或水平滚珠丝杆来推动顶簧销) 均应落入本发明的保护范围。

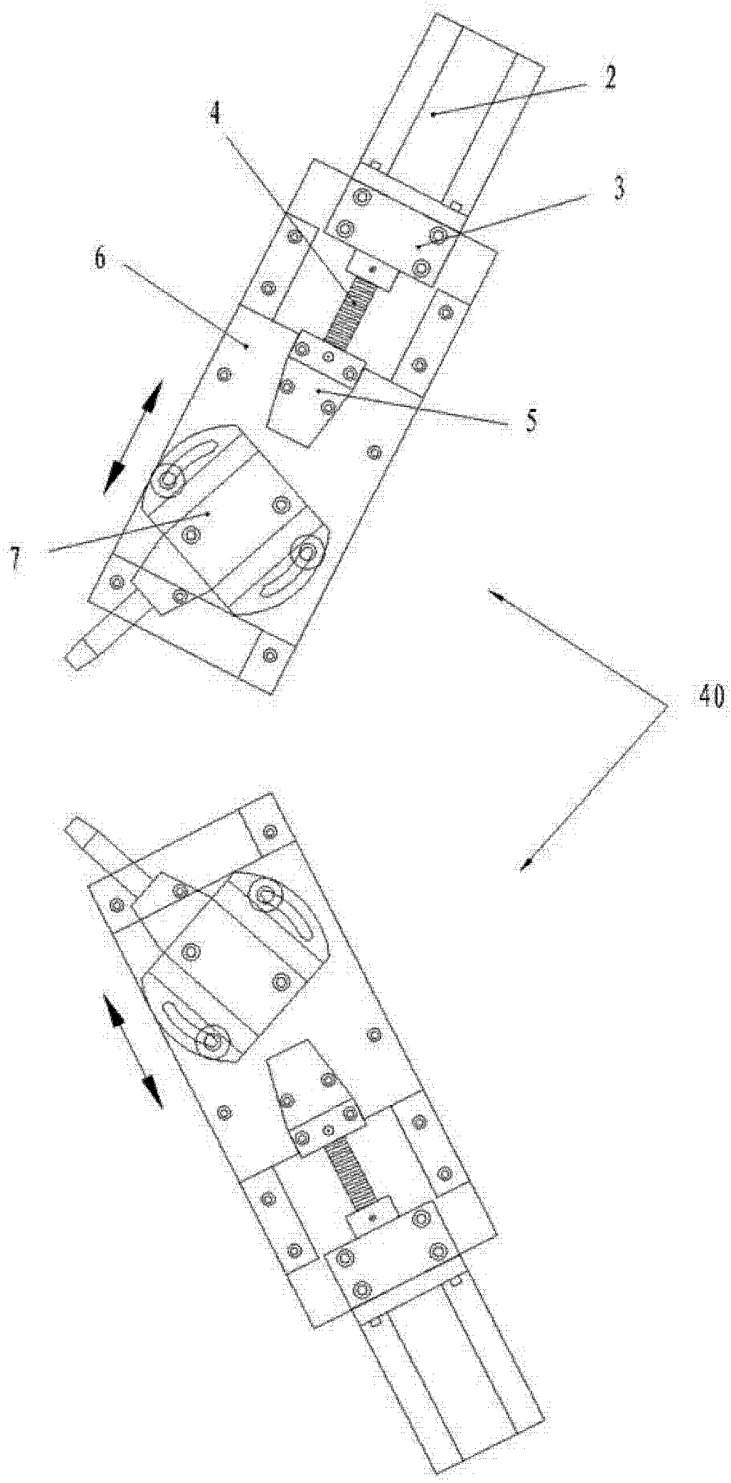


图 1

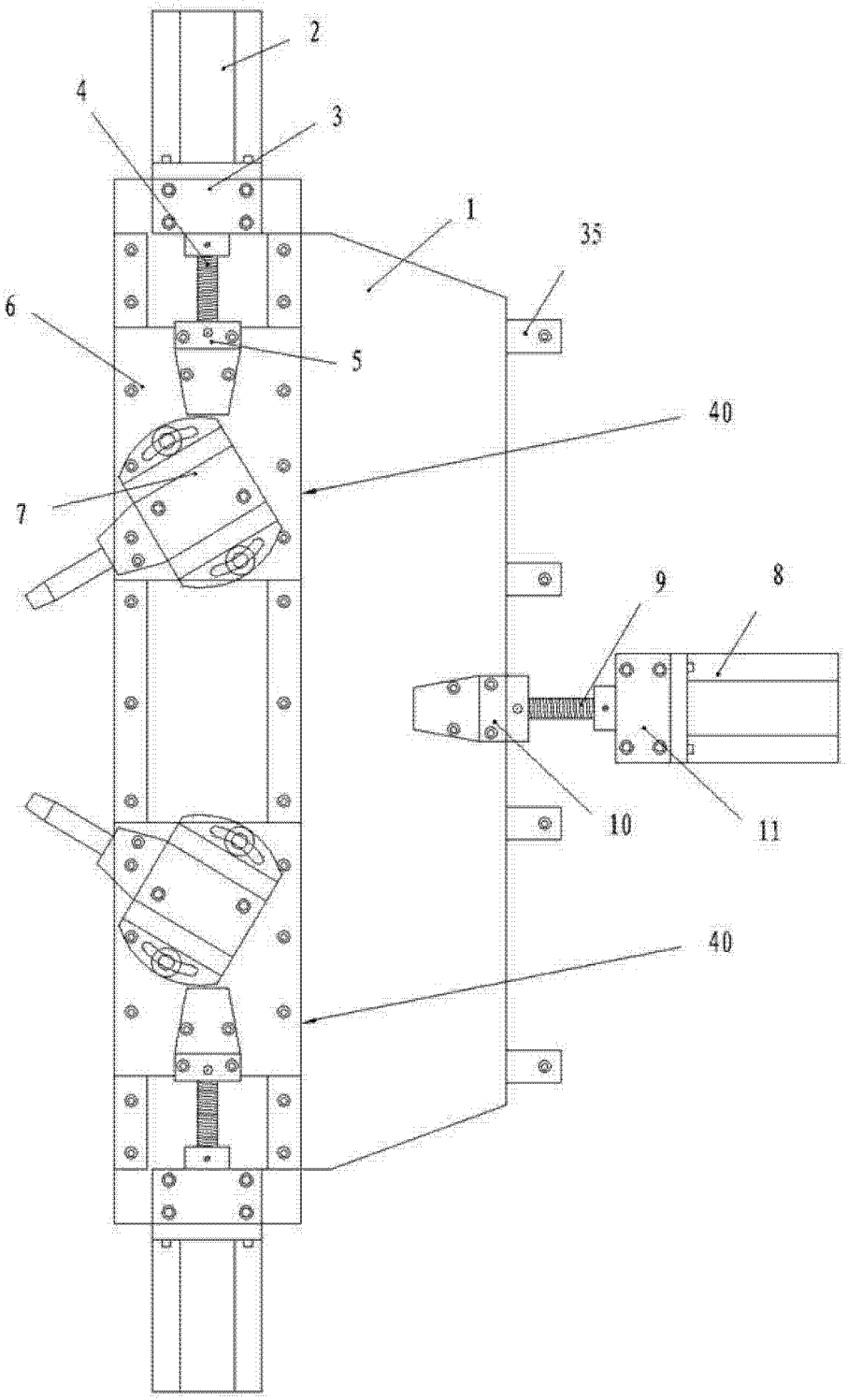


图 2

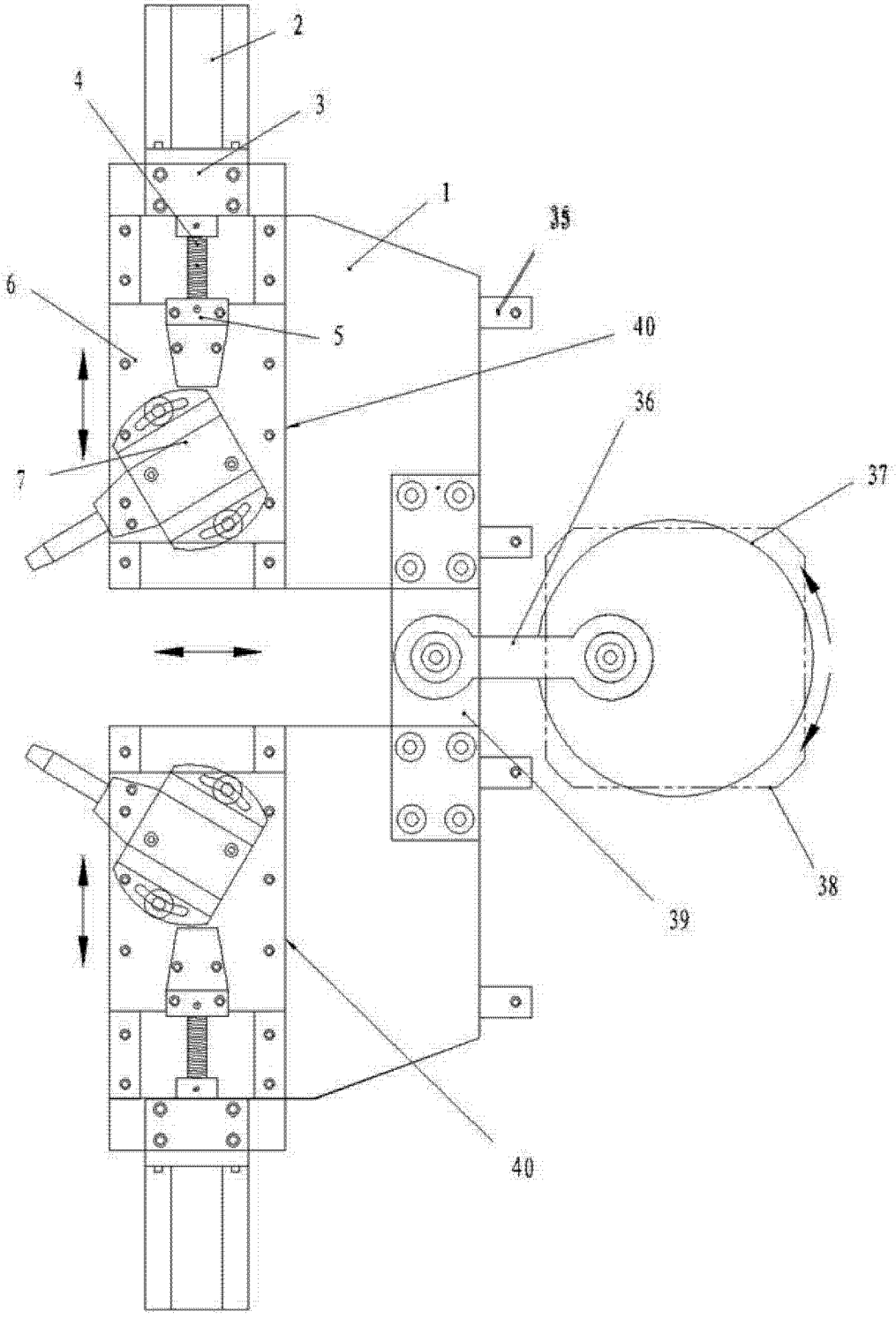


图 3

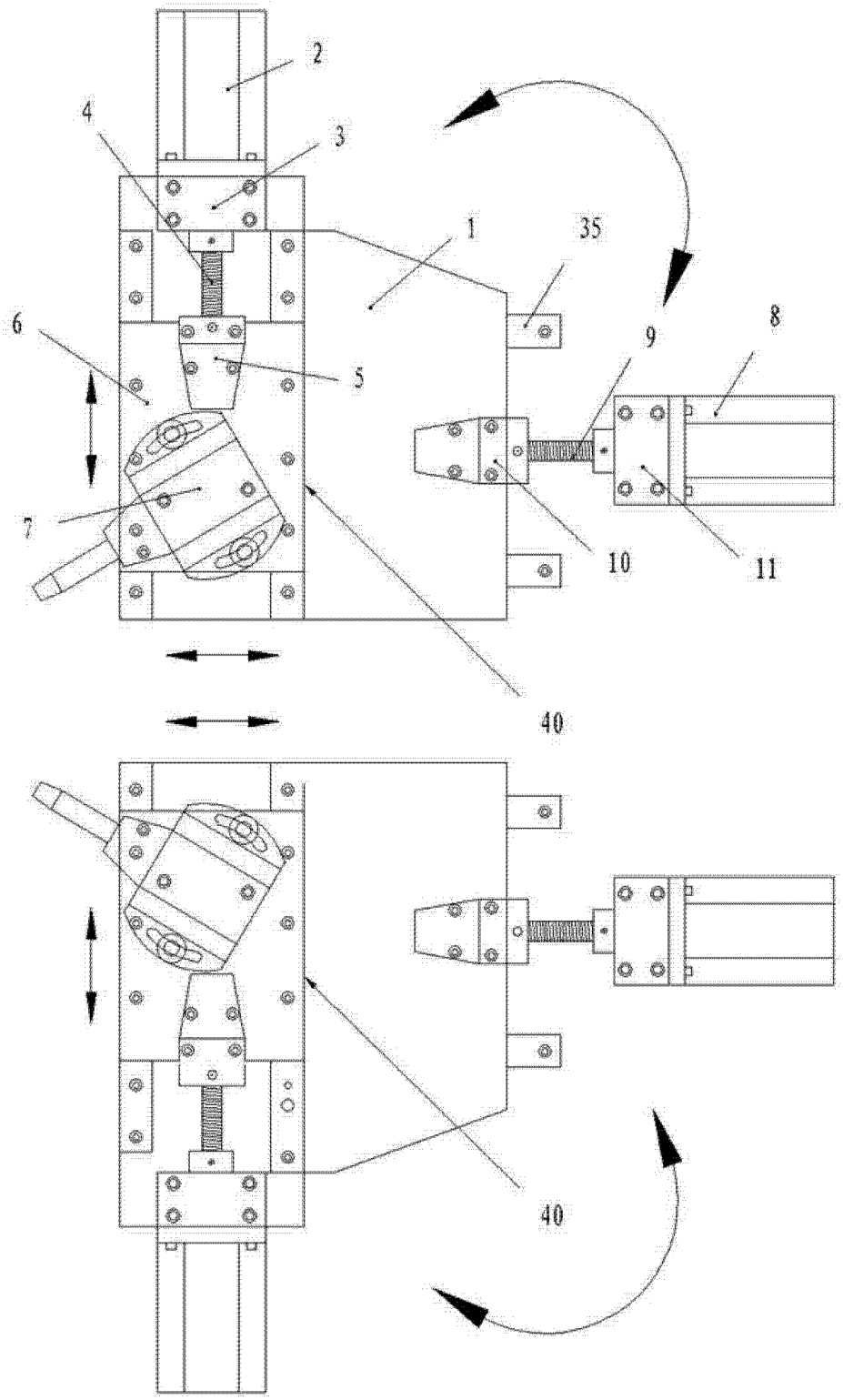


图 4

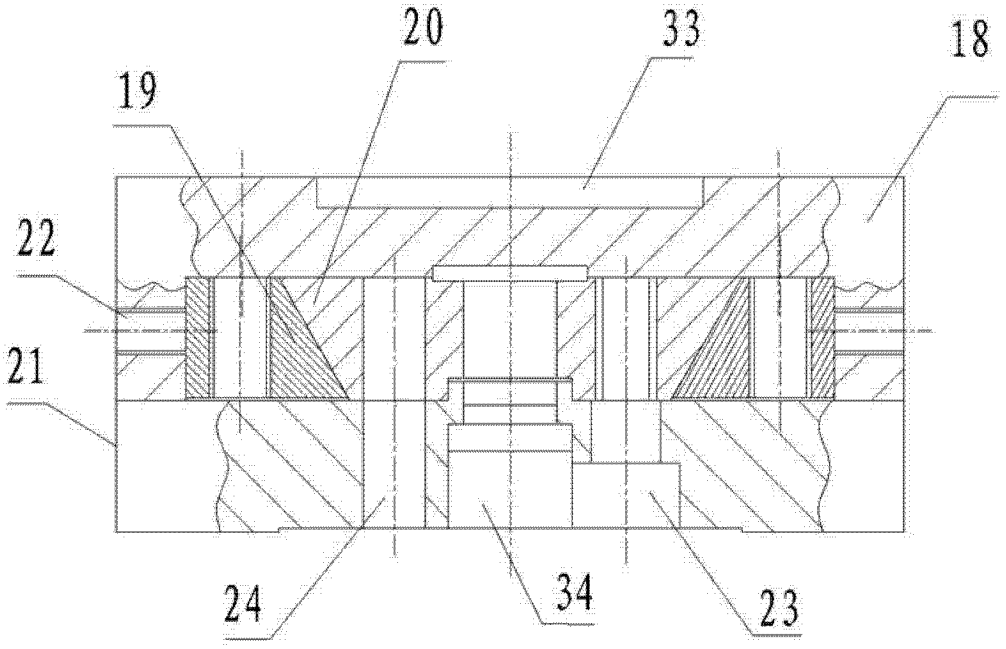


图 5

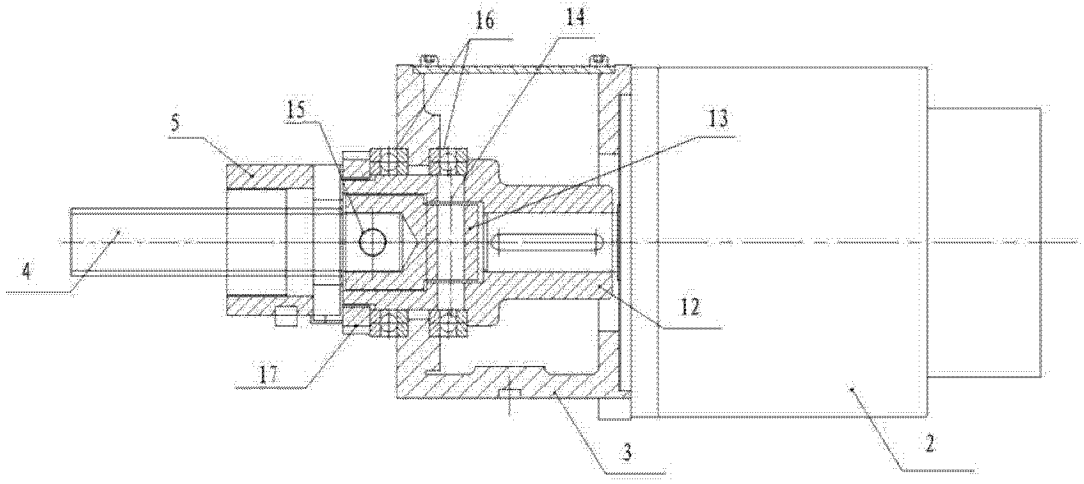


图 6

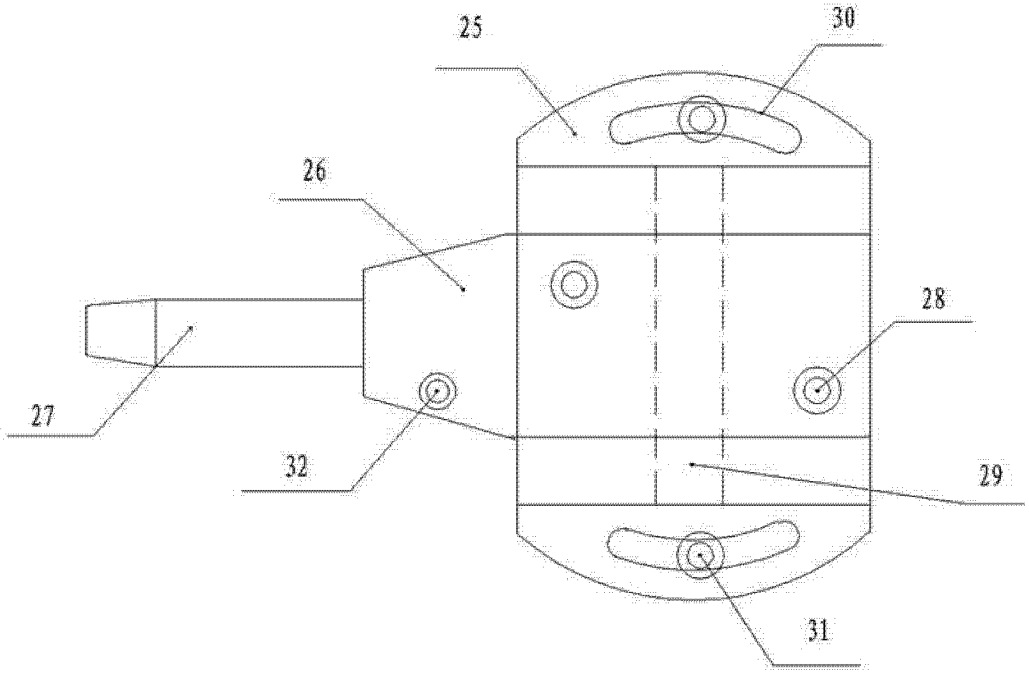


图 7