(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 106624951 B
(45)授权公告日 2018.07.03

(21)申请号 201710031879.X
(22)申请日 2017.01.17
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106624951 A
(43)申请公布日 2017.05.10
(73)专利权人 河南理工大学
地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号
(72)发明人 闫艳燕 孙珍宝 崔晓斌 郭强 李瑜 张成
(74)专利代理机构 郑州豫开专利代理事务所(普通合伙) 41131
代理人 朱俊峰
(51)Int.Cl.
B23Q 5/40(2006.01)

审查员 葛向兵

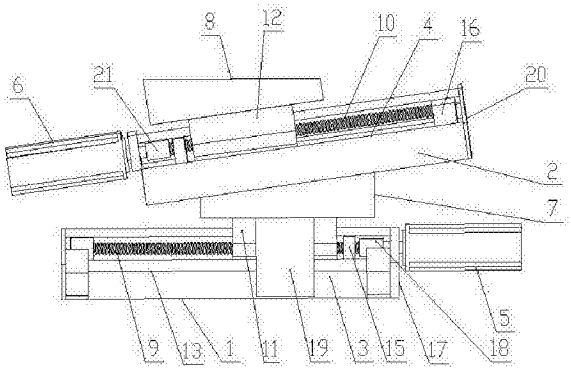
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构

(57)摘要

本发明公开了一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构，主要包括两套伺服电机、直线滑轨、滑动台座、滚珠丝杠、支撑座、光杆导轨和楔形块，其中一套直线滑轨固定在平台上且滑动台座与一个楔形块连接，另外一套直线滑轨固定在第一个楔形块上且直线台座与第二个楔形块连接，而光杆导轨与直线滑轨的外底部相连，此外，楔形块可以让水平方向的位移和竖直方向的位移成一定夹角的关系。本发明可以满足了较大负载下的精密、超精密加工中的Z向微进给需要，利用楔形的直角关系可以通过测量水平位移方法构建闭环控制系统，并对水平方向的移动量进行补偿，实现了精度达到微米级别的进给，解决了目前微位移机构负载能力低，Z轴方向进给量少的难题。



CN 106624951 B

1.一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构，其特征在于：包括第一安装框架、第二安装框架、第一直线滑轨、第二直线滑轨、第一伺服电机、第二伺服电机、第一楔形块、第二楔形块、第一滚珠丝杠、第二滚珠丝杠、第一滑动台座、第二滑动台座、第一光杆导轨、第二光杆导轨、第一支撑座和第二支撑座；

第一直线滑轨沿左右方向水平设置在第一安装框架上，第一安装框架左侧上部和右侧上部分别设有一个第一支架，第一光杆导轨、第一滚珠丝杠和第一直线滑轨平行设置，第一光杆导轨两端固定在两个第一支架上，第一支撑座设置有两个，两个第一支撑座固定设置在第一直线滑轨的顶部左侧和右侧，第一滚珠丝杠两端通过轴承转动设在两个第一支撑座上，第一滚珠丝杠的右端通过第一联轴器与第一伺服电机的主轴传动连接，第一滑动台座穿设并螺纹连接在第一滚珠丝杠上，第一楔形块设置在第一滑动台座顶部，第一光杆导轨上滑动设置有第一滑块，第一滑块顶部与第一楔形块底部固定连接；第一楔形块的厚度由左向右逐渐增大，第一楔形块的下表面水平设置，第一楔形块的上表面左低右高倾斜设置；

第二安装框架底部固定设置在第一楔形块顶部，第二直线滑轨沿左右方向设置在第二安装框架上，第二安装框架左侧上部和右侧上部分别设有一个第二支架，第二光杆导轨、第二滚珠丝杠和第二直线滑轨平行设置，第二光杆导轨两端固定在两个第二支架上，第二支撑座设置有两个，两个第二支撑座固定设置在第二直线滑轨的顶部左侧和右侧，第二滚珠丝杠两端通过轴承转动设在两个第二支撑座上，第二滚珠丝杠的左端通过第二联轴器与第二伺服电机的主轴传动连接，第二滑动台座穿设并螺纹连接在第二滚珠丝杠上，第二楔形块设置在第二滑动台座顶部，第二光杆导轨上滑动设置有第二滑块，第二滑块顶部与第二楔形块底部固定连接；第二楔形块的厚度由左向右逐渐减小，第二楔形块的厚度上表面水平设置，第一楔形块的上表面平行于第二楔形块的下表面；

第一安装框架底部设置在机床工作台上，当启动第一伺服电机和第二伺服电机时，第一伺服电机驱动第一滚珠丝杠转动，第二伺服电机驱动第二滚珠丝杠转动，在第一滑块和第二滑块的支撑限位下，第一滚珠丝杠驱动第一滑动台座沿第一直线滑轨移动的方向与第二滚珠丝杠驱动第二滑动台座沿第二直线滑轨移动的方向相反；由于第一楔形块和第二楔形块的楔形直角关系，将第二直线滑轨的位移移动量分为水平方向位移的分量和竖直方向位移的分量，通过驱动水平方向位移的分量，通过测量水平位移的方法将水平方向位移的分量反馈到控制系统中构建闭环控制系统并对第一直线滑轨和第二直线滑轨水平方向的移动量进行补偿，提高了工作台在Z轴方向的移动量，实现了精度达到微米级别的进给；当工件放在第二楔形块上进行加工时，工件只显示Z轴方向的移动量。

2.根据权利要求1所述的一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构，其特征在于：第一滑块与第一楔形块、第一滑动台座与第一楔形块、第二安装框架与第一楔形块、第二滑块与第二楔形块以及第二滑动台座与第二楔形块之间均采用螺钉连接。

一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构

技术领域

[0001] 本发明属于精密与超精密加工技术领域，尤其涉及一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构。

背景技术

[0002] 近年来随着微电子技术、宇航、生物工程等学科的发展，作为精密机械与精密仪器的关键技术之一的微位移技术也迅速发展起来了。在精密仪器中，无论是大航程的精确定位还是小范围的光学对准，都离不开微位移技术。微位移技术已经成为现代精密仪器工业的共同基础，是衡量一个国家科技水平的重要标志，代表了一个国家加工技术水平的高低，位移技术的水平也反映了一个国家的综合经济和技术水平，是国家制造技术水平的重要标志，是先进制造技术的重要支柱。

[0003] 尽管微量进给机构技术已经取得很大发展，但要真正开发出高精度、大行程、性能优良的微量进给机构却并非易事，还存在许多亟待解决的问题。在微量进给机构中，大行程与高精度这一对矛盾仍然存在，目前开发的微量进给机构往往只能满足其一，而不能满足其二。如压电陶瓷微量进给机构虽然定位精度很高(小于0.01μm)，但其工作行程太小，而机械传动微量进给机构可以达到很大的工作行程，但其定位精度不高。现有的微位移机构存在负载低、Z向(高度方向)进给量少，复合度小，精度不高的弊端。到目前为止尚未解决成熟的方法及产品问世。

发明内容

[0004] 本发明为了解决现有技术中的不足之处，提供一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构，该结构可以满足了较大负载下的精密、超精密加工中的Z向微进给需要，且操作简便，结构简单。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构，包括第一安装框架、第二安装框架、第一直线滑轨、第二直线滑轨、第一伺服电机、第二伺服电机、第一楔形块、第二楔形块、第一滚珠丝杠、第二滚珠丝杠、第一滑动台座、第二滑动台座、第一光杆导轨、第二光杆导轨、第一支撑座和第二支撑座；

[0006] 第一直线滑轨沿左右方向水平设置在第一安装框架上，第一安装框架左侧上部和右侧上部分别设有一个第一支架，第一光杆导轨、第一滚珠丝杠和第一直线滑轨平行设置，第一光杆导轨两端固定在两个第一支架上，第一支撑座设置有两个，两个第一支撑座固定设置在第一直线滑轨的顶部左侧和右侧，第一滚珠丝杠两端通过轴承转动设在两个第一支撑座上，第一滚珠丝杠的右端通过第一联轴器与第一伺服电机的主轴传动连接，第一滑动台座穿设并螺纹连接在第一滚珠丝杠上，第一楔形块设置在第一滑动台座顶部，第一光杆导轨上滑动设置有第一滑块，第一滑块顶部与第一楔形块底部固定连接；第一楔形块的厚度由左向右逐渐增大，第一楔形块的下表面水平设置，第一楔形块的上表面左低右高倾斜设置；

[0007] 第二安装框架底部固定设置在第一楔形块顶部，第二直线滑轨沿左右方向设置在第二安装框架上，第二安装框架左侧上部和右侧上部分别设有一个第二支架，第二光杆导轨、第二滚珠丝杠和第二直线滑轨平行设置，第二光杆导轨两端固定在两个第二支架上，第二支撑座设置有两个，两个第二支撑座固定设置在第二直线滑轨的顶部左侧和右侧，第二滚珠丝杠两端通过轴承转动设在两个第二支撑座上，第二滚珠丝杠的左端通过第二联轴器与第二伺服电机的主轴传动连接，第二滑动台座穿设并螺纹连接在第二滚珠丝杠上，第二楔形块设置在第二滑动台座顶部，第二光杆导轨上滑动设置有第二滑块，第二滑块顶部与第二楔形块底部固定连接；第二楔形块的厚度由左向右逐渐减小，第二楔形块的厚度上表面水平设置，第一楔形块的上表面平行于第二楔形块的下表面；

[0008] 第一安装框架底部设置在机床工作台上，当启动第一伺服电机和第二伺服电机时，第一伺服电机驱动第一滚珠丝杠转动，第二伺服电机驱动第二滚珠丝杠转动，在第一滑块和第二滑块的支撑限位下，第一滚珠丝杠驱动第一滑动台座沿第一直线滑轨移动的方向与第二滚珠丝杠驱动第二滑动台座沿第二直线滑轨移动的方向相反；由于第一楔形块和第二楔形块的楔形直角关系，将第二直线滑轨的位移移动量分为水平方向位移的分量和竖直方向位移的分量，通过驱动水平方向位移的分量，通过测量水平位移的方法将水平方向位移的分量反馈到控制系统中构建闭环控制系统并对第一直线滑轨和第二直线滑轨水平方向的移动量进行补偿，提高了工作台在Z轴方向的移动量，实现了精度达到微米级别的进给；当工件放在第二楔形块上进行加工时，工件只显示Z轴方向的移动量。

[0009] 第一滑块与第一楔形块、第一滑动台座与第一楔形块、第二安装框架与第一楔形块、第二滑块与第二楔形块以及第二滑动台座与第二楔形块之间均采用螺钉连接。

[0010] 采用上述技术方案，本发明具有以下有益效果：本发明在实验或工作实验时，先将本发明放置在长401毫米、宽356毫米的精密车床的工作台上，通过调节第一伺服电机和第二伺服电机的转动，利用第一楔形块的直角关系可以将第二直线滑轨的移动量分为水平方向位移的分量和竖直方向位移的分量，进而驱动水平方向位移的分量，通过测量水平位移的方法将水平方向位移的分量反馈到控制系统中构建闭环控制系统并对其中第一直线滑轨和第二直线滑轨水平方向的移动量进行补偿，提高了工作台在Z轴方向(垂直方向)的移动量，实现了精度达到微米级别的进给。

[0011] 与现有技术相比，本发明基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构，本发明中楔形块能够承载较大的工件，直线滑轨具有较大的行程，伺服电机具有较高的精度。本发明实现工作台在Z轴方向的进给量，从而改进了以往工件在Z轴方向上进给量少，复合度小，精度不高的弊端，也解决了微位移机构在现有技术中行程短，精度低，机构Z轴方向进给量少的难题。对微位移技术的发展也有非常重大的意义。

[0012] 本发明对于微位移机构精度低，行程短，机构Z轴进给量少的情况，通过伺服电机驱动滚珠丝杠，构建智能微位移控制系统，以满足精密、超精密加工中的微进给需要，可以进一步完善工件的加工精度，提高工件加工时的工作效率，改善了工作台的负载能力。

附图说明

[0013] 图1是本发明的结构示意图；

[0014] 图2是图1的俯视图。

具体实施方式

[0015] 如图1和图2所示，本发明的一种基于楔形进给水平补偿的Z向微位移结构，包括第一安装框架1、第二安装框架2、第一直线滑轨3、第二直线滑轨4、第一伺服电机5、第二伺服电机6、第一楔形块7、第二楔形块8、第一滚珠丝杠9、第二滚珠丝杠10、第一滑动台座11、第二滑动台座12、第一光杆导轨13、第二光杆导轨14、第一支撑座15和第二支撑座16；

[0016] 第一直线滑轨3沿左右方向水平设置在第一安装框架1上，第一安装框架1左侧上部和右侧上部分别设有一个第一支架17，第一光杆导轨13、第一滚珠丝杠9和第一直线滑轨3平行设置，第一光杆导轨13两端固定在两个第一支架17上，第一支撑座15设置有两个，两个第一支撑座15固定设置在第一直线滑轨3的顶部左侧和右侧，第一滚珠丝杠9两端通过轴承转动设在两个第一支撑座15上，第一滚珠丝杠9的右端通过第一联轴器18与第一伺服电机5的主轴传动连接，第一滑动台座11穿设并螺纹连接在第一滚珠丝杠9上，第一楔形块7设置在第一滑动台座11顶部，第一光杆导轨13上滑动设置有第一滑块19，第一滑块19顶部与第一楔形块7底部固定连接；第一楔形块7的厚度由左向右逐渐增大，第一楔形块7的下表面水平设置，第一楔形块7的上表面左低右高倾斜设置；

[0017] 第二安装框架2底部固定设置在第一楔形块7顶部，第二直线滑轨4沿左右方向设置在第二安装框架2上，第二安装框架2左侧上部和右侧上部分别设有一个第二支架20，第二光杆导轨14、第二滚珠丝杠10和第二直线滑轨4平行设置，第二光杆导轨14两端固定在两个第二支架20上，第二支撑座16设置有两个，两个第二支撑座16固定设置在第二直线滑轨4的顶部左侧和右侧，第二滚珠丝杠10两端通过轴承转动设在两个第二支撑座16上，第二滚珠丝杠10的左端通过第二联轴器21与第二伺服电机6的主轴传动连接，第二滑动台座12穿设并螺纹连接在第二滚珠丝杠10上，第二楔形块8设置在第二滑动台座12顶部，第二光杆导轨14上滑动设置有第二滑块，第二滑块顶部与第二楔形块8底部固定连接；第二楔形块的厚度由左向右逐渐减小，第二楔形块8的厚度上表面水平设置，第一楔形块7的上表面平行于第二楔形块8的下表面；

[0018] 第一安装框架1底部设置在机床工作台上，当启动第一伺服电机5和第二伺服电机6时，第一伺服电机5驱动第一滚珠丝杠9转动，第二伺服电机6驱动第二滚珠丝杠10转动，在第一滑块19和第二滑块的支撑限位下，第一滚珠丝杠9驱动第一滑动台座11沿第一直线滑轨3移动的方向与第二滚珠丝杠10驱动第二滑动台座12沿第二直线滑轨4移动的方向相反；由于第一楔形块7和第二楔形块8的楔形直角关系，将第二直线滑轨3的位移移动量分为水平方向位移的分量和竖直方向位移的分量，通过驱动水平方向位移的分量，通过测量水平位移的方法将水平方向位移的分量反馈到控制系统中构建闭环控制系统并对第一直线滑轨3和第二直线滑轨4水平方向的移动量进行补偿，提高了工作台在Z轴方向的移动量，实现了精度达到微米级别的进给；当工件放在第二楔形块8上进行加工时，工件只显示Z轴方向的移动量。

[0019] 第一滑块19与第一楔形块7、第一滑动台座11与第一楔形块7、第二安装框架2与第一楔形块7、第二滑块与第二楔形块8以及第二滑动台座12与第二楔形块8之间均采用螺钉连接，这样便于各构件的安装和拆卸。

[0020] 本实施例并非对本发明的形状、材料、结构等作任何形式上的限制，凡是依据本发

明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均属于本发明技术方案的保护范围。

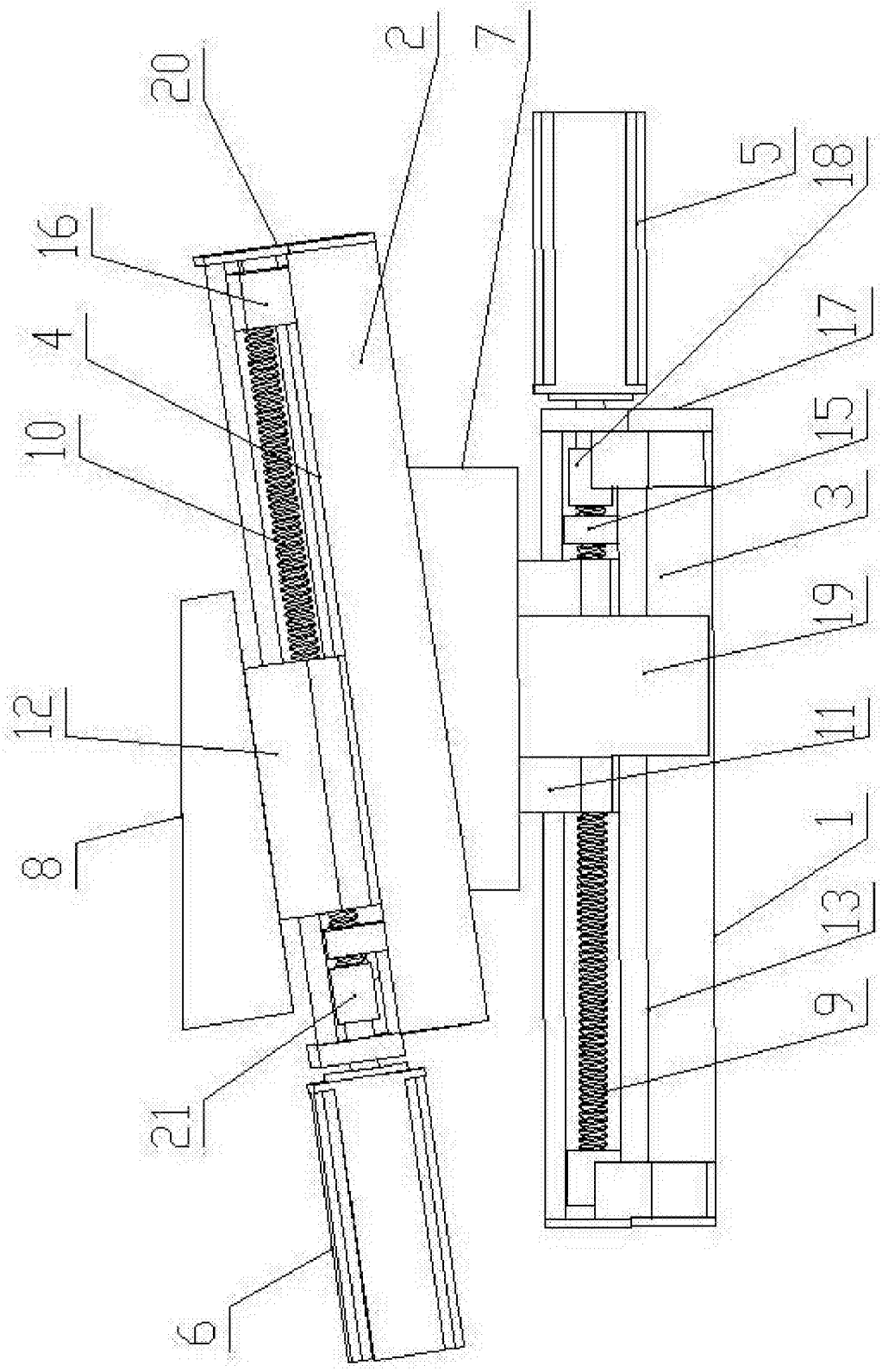


图1

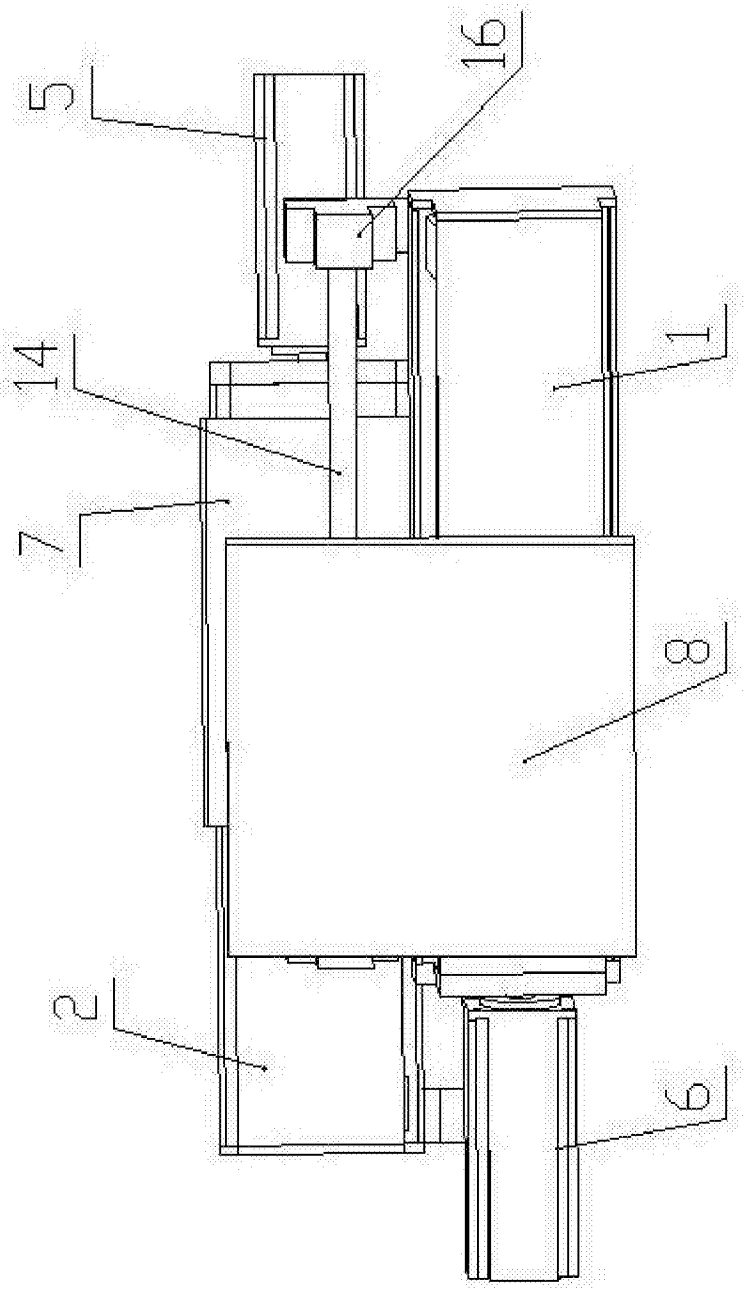


图2