



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107737448 A

(43)申请公布日 2018.02.27

(21)申请号 201710937312.9

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 杭州科技职业技术学院

地址 311402 浙江省杭州市富阳区高科路
198号

(72)发明人 何剑敏 沈孟锋 虞润尧 周建锋
徐统 叶阳 余蔚迪

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通
合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51)Int.Cl.

A63F 3/02(2006.01)

A63F 3/00(2006.01)

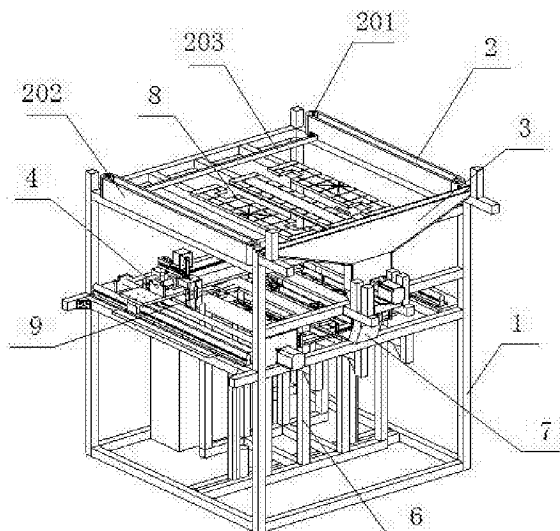
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

自动象棋机

(57)摘要

本发明公开了自动象棋机,包括铝型材框架、设置在铝型材框架顶部的集棋机构、设置在铝型材框架中部的摆棋机构、设置在铝型材框架底部的升降机构及用于各机构控制的控制系统,所述铝型材框架顶部在位于集棋机构的一侧设有凹型轮机构,所述凹型轮机构的底部设有识别机构,所述铝型材框架顶部在位于集棋机构的下方设有第一棋面;本发明的有益效果是,该自动象棋机基于RFID电子标签识别技术,采用单片机作为控制芯片对棋子进行身份识别,配合精密丝杠导轨,设计三坐标定位机构,对已识别的棋子进行摆位,能够进行全自动摆棋,降低了对弈者的劳动强度和劳动量,且能耗低,操作简单,适用于广大象棋爱好者。



1. 自动象棋机,其特征在於,包括铝型材框架(1)、设置在铝型材框架(1)顶部的集棋机构(2)、设置在铝型材框架(1)中部的摆棋机构(4)、设置在铝型材框架(1)底部的升降机构(6)及用于各机构控制的控制系统,所述铝型材框架(1)顶部在位于集棋机构(2)的一侧设有凹型轮机构(3),所述凹型轮机构(3)的底部设有识别机构(7),所述铝型材框架(1)顶部在位于集棋机构(2)的下方设有第一棋面(8);所述第一棋面(8)的底部设有推棋机构(5);所述铝型材框架(1)中部在位于摆棋机构(4)的下方设有第二棋面(10),所述升降机构(6)设置在第二棋面(9)的正下方位置,所述第一棋面(8)及第二棋面(9)上分别设有棋子,所述集棋机构(2)将第一棋面(8)上的棋子送至凹型轮机构(3)后,由升降机构(6)将第二棋面(9)抬升至推棋机构(5)的位置处,在由推棋机构(5)将第二棋面(9)上的棋子堆放并抬升至第一棋面(8)位置处,同时升降机构(6)下降带动第二棋面(9)复位,凹型轮机构(3)内的棋子通过识别机构(7)识别后由摆棋机构(4)在第二棋面(9)上进行摆棋。

2. 根据权利要求1所述的自动象棋机,其特征在於,所述集棋机构(2)包括设置在铝型材框架(1)两侧同步轮(201)、设置同步轮(201)上的皮带(202)及与同步轮(201)传动连接的电机,所述皮带(202)之间固定设置水平推杆(203)。

3. 根据权利要求1所述的自动象棋机,其特征在於,所述凹型轮机构(3)包括设置在集棋机构(2)一侧的分拣漏斗(301)、设置在分拣漏斗(301)内部的凹型轮(302)及与凹型轮(302)传动连接的电机,所述分拣漏斗(301)上端采用倒梯形结构,分拣漏斗(301)内部下端沿凹型轮(302)周向设置挡片(303),且挡片(303)将凹型轮(302)沿周向围住,并在其顶部中间位置设有开口(304),且开口(304)的尺寸只能容纳一枚棋子。

4. 根据权利要求1所述的自动象棋机,其特征在於,所述识别机构(7)包括与凹型轮机构(3)底部连接的识别平台及设置在识别平台上的RFID识别装置,所述棋子均采用3D打印制作,且其内嵌有RFID识别芯片。

5. 根据权利要求1所述的自动象棋机,其特征在於,所述摆棋机构(4)包括设置在铝型材框架(1)上的Y向丝杠(401)、与Y向丝杠平行设置的Y向滑轨(402)、设置在Y向丝杠(401)与Y向滑轨(402)之间的滑动平台(406)及设置在滑动平台(406)上的X向丝杠(403),所述滑动平台(406)上在靠近X向丝杠(403)上设有X向滑轨(404),所述Y向丝杠(401)及X向丝杠(403)端部分别设有驱动电机,所述X向丝杠(403)上设有舵机(405),所述舵机(405)上传动连接设置机械卡爪(407);,所述机械卡爪(407)中间设有用于固定棋子的圆弧结构。

6. 根据权利要求1所述的自动象棋机,其特征在於,所述推棋机构(5)包括设置在铝型材框架(1)上的底座(511)、设置在底座(511)上的铰链升降平台(513)、设置在底座(511)一侧中间位置处的滑动推块(501)及活动设置在底座(511)上端位置的第一推片架(502)、第二推片架(503),所述滑动推块(501)底部设有滑槽(512),滑槽(512)内设有丝杠(514),所述滑动推块(501)固定设置在丝杠(514)上;所述滑动推块(501)上开设有内凹槽(508),内凹槽(508)上设有顶杆(509),所述顶杆(509)一端固定在内凹槽(508)上,另一端与铰链升降平台(513)相配合,并能推动铰链升降平台(513)进行上下运动;所述底座(511)上设有T型安装块(507),所述T型安装块(507)上设有固定杆(504),所述固定杆(504)上配合设置滑块(505),所述第一推片架(502)及第二推片架(503)固定在滑块(505)上,所述滑动推块(501)能在滑槽(512)内运动,将第一推片架(502)与第二推片架(503)分别向两边挤压,从而将第二棋面(10)上的棋子推到铰链升降平台(513)上,再通过顶杆(509)推动铰链升降平

台(513)使其上升至第一棋面(8)位置处。

7. 根据权利要求1所述的自动象棋机,其特征在于,所述升降机构(6)包括固定在铝型材框架(1)上的电动推杆(601),设置在电动推杆(601)上的支撑架(602)。

8. 根据权利要求6所述的自动象棋机,其特征在于,所述铰链升降平台(513)包括两个车-将面平台及两个兵-炮面平台,且铰链升降平台(513)与第一棋面(8)构成完整的象棋面。

9. 根据权利要求6所述的自动象棋机,其特征在于,所述第一推片架(502)及第二推片架(503)包括推片架中框(517)、设置在推片架中框(517)一端的凹槽段(516)及设置在推片架中框(517)中间位置的直线段(518),所述凹槽段(516)上设有两个向内的凹槽(515);所述第一推片架(502)与第二推片架(503)对称设置,且第一推片架(502)与第二推片架(503)的推片架中框(517)相邻的边角处设有倒角(506),且倒角(506)在相邻位置处的端部构成V型结构,所述滑动推块(501)前端也采用V型结构,且滑动推块(501)的宽度为第一推片架(502)与第二推片架(503)之间的推棋行程。

10. 根据权利要求1所述的自动象棋机,其特征在于,所述控制系统包括控制单元主芯片、电机驱动器、RFID读写器、开关电源及传感器,所述控制单元主芯片包括显示控制程序、自动收棋程序、棋子检测程序、棋子抓取程序、棋子摆放子程序、平面连杆机构运动程序、棋面升降程序及复位程序。

自动象棋机

技术领域

[0001] 本发明涉及象棋机技术领域,具体涉及自动象棋机。

背景技术

[0002] 我国是非物质文化遗产大国,5000年的古老文明,漫长的农耕文化历史以及56个民族多元化的文化生态,显现丰富的中华民族民间文化艺术资源,许多种类或世界独有、或世界第一。而象棋是我们的国粹之一。中国象棋,不仅仅是茶余饭后的娱乐消遣,其本身更具有文化特征和教育功能。象棋是极严密的逻辑思维,每动一子都可能影响全盘局势和应变机会,充满了思维辩证哲学。如一味进攻往往收效甚微,防守反击却能收获奇效,这一点在《梅花谱》中尤为明显,后手屏风马阵型工整可破先手中炮。象棋是最好的智力体操,其总体思路或行棋落子,都是复杂综合的心智活动。步入新世纪,象棋人工智能横空出世,连接战胜和战和了多位象棋国手,令棋坛惊呼不可思议。

[0003] 目前市面上的并没有一款真正意义上用于摆放象棋棋子的自动象棋机,使得在下棋过程中对弈者需要人工对棋子进行整理、摆谱,极大降低了下棋效率。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提供了结构合理,稳定可靠的自动象棋机。

[0005] 本发明的技术方案如下:

自动象棋机,其特征在于,包括铝型材框架、设置在铝型材框架顶部的集棋机构、设置在铝型材框架中部的摆棋机构、设置在铝型材框架底部的升降机构及用于各机构控制的控制系统,所述铝型材框架顶部在位于集棋机构的一侧设有凹型轮机构,所述凹型轮机构的底部设有识别机构,所述铝型材框架顶部在位于集棋机构的下方设有第一棋面;所述第一棋面的底部设有推棋机构;所述铝型材框架中部在位于摆棋机构的下方设有第二棋面,所述升降机构设置第二棋面的正下方位置,所述第一棋面及第二棋面上分别设有棋子,所述集棋机构将第一棋面上的棋子送至凹型轮机构后,由升降机构将第二棋面抬升至推棋机构位置处,在由推棋机构将第二棋面上的棋子推送并抬升至第一棋面位置处,同时升降机构下降带动第二棋面复位,凹型轮机构内的棋子通过识别机构识别后由摆棋机构在第二棋面上进行摆棋。

[0006] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述集棋机构包括设置在铝型材框架两侧的同轴轮、设置同轴轮上的皮带及与同轴轮传动连接的电机,所述皮带之间固定设置水平推杆。

[0007] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述凹型轮机构包括设置在集棋机构一侧的分拣漏斗、设置在分拣漏斗内部的凹型轮及与凹型轮传动连接的电机,所述分拣漏斗上端采用倒梯形结构,分拣漏斗内部下端沿凹型轮周向设置挡片,且挡片将凹型轮沿周向围住,并在其顶部中间位置设有开口,且开口的尺寸只能容纳一枚棋子。

[0008] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述识别机构包括与凹型轮机构底部连接的识

别平台及设置在识别平台上的RFID识别装置,所述棋子均采用3D打印制作,且其内嵌有RFID识别芯片。

[0009] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述摆棋机构包括设置在铝型材框架上的Y向丝杠、与Y向丝杠平行设置的Y向滑轨、设置在Y向丝杠与Y向滑轨之间的滑动平台及设置在滑动平台上的X向丝杠,所述滑动平台上在靠近X向丝杠上设有X向滑轨,所述Y向丝杠及X向丝杠端部分别设有驱动电机,所述X向丝杠上设有舵机,所述舵机上传动连接设置机械卡爪;,所述机械卡爪中间设有用于固定棋子的圆弧结构。

[0010] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述推棋机构包括设置在铝型材框架上的底座、设置在底座上的铰链升降平台、设置在底座一侧中间位置处的滑动推块及活动设置在底座上端位置的第一推片架、第二推片架,所述滑动推块底部设有滑槽,滑槽内设有丝杠,所述滑动推块固定设置在丝杠上;所述滑动推块上开设有内凹槽,内凹槽上设有顶杆,所述顶杆一端固定在内凹槽上,另一端与铰链升降平台相配合,并能推动铰链升降平台进行上下运动;所述底座上设有T型安装块,所述T型安装块上设有固定杆,所述固定杆上配合设置滑块,所述第一推片架及第二推片架固定在滑块上,所述滑动推块能在滑槽内运动,将第一推片架与第二推片架分别向两边挤压,从而将第二棋面上的棋子推到铰链升降平台上,再通过顶杆推动铰链升降平台使其上升至第一棋面位置处。

[0011] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述升降机构包括固定在铝型材框架上的电动推杆,设置在电动推杆上的支撑架。

[0012] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述铰链升降平台包括两个车-将面平台及两个兵-炮面平台,且铰链升降平台与第一棋面构成完整的象棋面。

[0013] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述第一推片架及第二推片架包括推片架中框、设置在推片架中框一端的凹槽段及设置在推片架中框中间位置的直线段,所述凹槽段上设有两个向内的凹槽;所述第一推片架与第二推片架对称设置,且第一推片架与第二推片架的推片架中框相邻的边角处设有倒角,且倒角在相邻位置处的端部构成V型结构,所述滑动推块前端也采用V型结构,且滑动推块的宽度为第一推片架与第二推片架之间的推棋行程。

[0014] 所述的自动象棋机,其特征在于,所述控制系统包括控制单元主芯片、电机驱动器、RFID读写器、开关电源及传感器,所述控制单元主芯片包括显示控制程序、自动收棋程序、棋子检测程序、棋子抓取程序、棋子摆放子程序、平面连杆机构运动程序、棋面升降程序及复位程序。

[0015] 本发明的有益效果是:

1) 该自动象棋机基于RFID电子标签识别技术,采用单片机作为控制芯片对棋子进行身份识别,配合精密丝杠导轨,设计三坐标定位机构,对已识别的棋子进行摆位,能够进行全自动摆棋,降低了对弈者的劳动强度和劳动量,且能耗低,操作简单,适用于广大象棋爱好者。

[0016] 2) 棋子采用3D打印技术制作,内嵌有RFID识别芯片,今后可拓展私人定制功能,实现个性化产品需求。

[0017] 3) 采用闭环控制将凹型轮机构配合梯形导槽对棋子进行筛选分离处理,使识别区域每次有且仅有一颗棋子;提高了棋子的识别率。

[0018] 4) 该自动象棋机采用两副棋子,能够在第一棋面下棋的同时,摆棋机构在第二棋

面进行摆棋操作,提高了摆棋的效率。

附图说明

[0019] 图1为本发明的整体结构示意图;

图2为本发明的正视结构示意图;

图3为本发明的俯视结构示意图;

图4为本发明的左视结构示意图;

图5为本发明的摆棋机构结构示意图;

图6为本发明的推棋机构结构示意图;

图7为本发明的推棋机构侧面结构示意图;

图8为本发明的推棋机构俯视结构示意图;

图9为本发明的推棋机构的推片架结构示意图;

图中:1-铝型材框架,2-集棋机构,201-同步轮,202-皮带,203-水平推杆,3-凹型轮机构,301-分拣漏斗,302-凹型轮,303-挡片,304-开口,4-摆棋机构,401-Y向丝杠,402-Y向滑轨,403-X向丝杠,404-X向滑轨,405-舵机,406-滑动平台,407-机械卡爪,5-推棋机构,501-滑动推块,502-第一推片架,503-第二推片架,504-固定杆,505-滑块,506-倒角,507-T型安装块,508-内凹槽,509-顶杆,510-直线段,511-底座,512-滑槽,513-铰链升降平台,514-丝杆,515-凹槽,516-凹槽段,517-推片架中框,6-升降机构,601-电动推杆,602-支撑架,7-识别机构,8-第一棋面,9-第二棋面。

具体实施方式

[0020] 以下结合说明书附图,对本发明作进一步描述。

[0021] 如图1-9所示,自动象棋机包括铝型材框架及设置在铝型材框架1上的集棋机构2、摆棋机构4、推棋机构5、升降机构6、控制系统;具体包括铝型材框架1、集棋机构2、同步轮201、皮带202、水平推杆203、凹型轮机构3、分拣漏斗301、凹型轮302、挡片303、开口304、摆棋机构4、Y向丝杠401、Y向滑轨402、X向丝杠403、X向滑轨404、舵机405、机械卡爪406、推棋机构5、滑动推块501、第一推片架502、第二推片架503、固定杆504、滑块505、倒角506、T型安装块507、内凹槽508、顶杆509、直线段510、底座511、滑槽512、铰链升降平台513、丝杆514、凹槽515、凹槽段516、推片架中框517、升降机构6、电动推杆601、支撑架602、识别机构7、第一棋面8及第二棋面9。

[0022] 铝型材框架1整体分成三层,上层为下棋平台,中层为自动整理平台,下层为升降平台。

[0023] 集棋机构2设置在铝型材框架1上层位置,包括同步轮201、皮带202、水平推杆203及电机,电机带动同步轮201运动,同步轮201带动皮带202运动,皮带202带动水平推杆203移动,将第一棋面8上的棋子,全部推倒分拣漏斗301内。

[0024] 凹型轮机构3位于集棋机构2的一侧,包括电机、凹型轮302及分拣漏斗301,分拣漏斗301采用一个倒梯形结构漏斗,棋子进入漏斗口,因重力下滑,在漏斗壁的作用下全部变成竖直排列并且不重叠的堆放状态,分拣漏斗301下侧出口只允许一个棋子通过,凹型轮机构3下半部分用于棋子分离,当所有棋子堆放完毕之后,电机开始工作,带动凹型轮302旋

转,挡片303上设有开口304,转盘旋转一周,一枚棋子掉落到开口304,并且由凹型轮302转动带动到分拣漏斗301底部的滑道口,并通过滑道滑到识别平台,实现棋子的分离为下一部分棋子的检测做准备;凹型轮机构3通体由亚克力板搭建而成,美观轻便,强度高,便于拆卸更换。

[0025] 识别机构7包括RFID识别装置、识别平台,RFID识别装置采用RC522,RC522 是应用于13.56MHz 非接触式通信中高集成度读写卡系列芯片中的一员,是NXP公司针对“三表”应用推出的一款低电压、低成本、体积小的非接触式读写卡芯片,是智能仪表和便携式手持设备研发的较好选择;棋子采用3D打印技术制作,内嵌有RFID识别芯片,每个RFID识别芯片对应不同的棋子,实现了棋子的区分。RFID识别装置安装于平台上,棋子通过滑道停留在平台,就会被RFID识别装置扫描识别,实现了棋子的识别。平台只允许一个棋子停留,因此当RFID识别装置识别到棋子时,凹型轮机构3的凹型轮302将停止旋转直到识别平台上的棋子放置好位置,防止棋子的过装填。

[0026] 摆棋机构4包括X向丝杠403及 Y向丝杠401搭建成的十字坐标系及机械卡爪407,实现了xyz三轴的控制;每次启动时,坐标轴会进行初始化,回归零点,之后将会实现正常的抓取放置功能。舵机405带动机械卡爪407爪片上的齿轮,齿轮转动带动两个爪片的张开闭合,通过爪片的张闭来抓取棋子,棋子的直径采用46mm,爪片夹紧距离46-47mm。其中爪片中间有个圆弧结构,刚刚可以卡住一颗棋子,这样一个圆弧设计可以稳点抓取棋子在运输过程中稳定不易脱落。

[0027] 推棋机构5包括设置在铝型材框架1上的底座511、设置在底座511上的铰链升降平台513,活动设置在底座511上端位置的推片架及设置在推片架一端中间位置处的滑动推块501,滑动推块501底部设有滑槽512,滑槽512内设有丝杠514,滑动推块501固定在丝杠514上,丝杠514能够带动滑动推块501在滑槽512内运动;滑动推块501上开设有内凹槽508,内凹槽508上设有顶杆509,顶杆509一端固定在内凹槽508上,另一端与铰链升降平台513相配合,底座511上设有T型安装块507,T型安装块507上设有固定杆504,固定杆504上配合设置滑块505,推片架固定在滑块505上,推片架包括第一推片架502及第二推片架503,第一推片架502及第二推片架503包括推片架中框517、设置在推片架中框517一端的凹槽段516及设置在推片架中框517中间位置的直线段518,凹槽段516上设有两个向内的凹槽515;第一推片架502与第二推片架503对称设置,且第一推片架502与第二推片架503的推片架中框517相邻的边角处设有倒角506,且倒角506在相邻位置处的端部构成V型结构,滑动推块501前端也采用V型结构,滑动推块501能够在滑槽512内运动,并将第一推片架502与第二推片架503分别向两边挤压,从而将第二棋面10上的棋子推到铰链升降平台513上,再通过顶杆509推动铰链升降平台513使其上升至第一棋面8位置处。所述滑动推块501的宽度为第一推片架502与第二推片架503之间的推棋行程。所述铰链升降平台513包括两个车-将面平台及两个兵-炮面平台,且铰链升降平台513与第一棋面8构成完整的象棋面。

[0028] 升降机构6包括支撑架602、电动推杆601及设置在电动推杆上支撑架602,所述支撑架602设置在第二棋面9的正下方位置处,用于对第二棋面9进行抬升或下降。

[0029] 该自动象棋机分为第一棋面8及第二棋面9。第一棋面8为上棋面作为使用者对弈的棋面,第二棋面9为下棋面作为另一副棋子的预排放棋面。

[0030] 控制系统程序主要完成相应部件的时序控制及执行机构的动作。主要包括显示控

制程序、自动收棋程序、棋子检测程序、棋子抓取程序、棋子摆放子程序、平面连杆机构运动程序、棋面升降程序、复位程序等。控制系统安装于象棋机外侧,选用单片机STC12C5A60S2作为控制单元主芯片,系统由步进电机驱动器、RFID读写器、开关电源和光电传感器等组件构成,实现信号读取及反馈功能。可一键操作,其结构紧凑、安全可靠、操作简单,适用于各类场合的象棋联赛、街边象棋、象棋馆等需求。

[0031] 工作过程:

集棋机构2通过电机带动同步轮201转动,从而带动皮带202运动,进而带动皮带202上的水平推杆203水平推移,将第一棋面8上所有散乱棋子全部推放入梯形分拣漏斗301中实现象棋棋子的收集,此时第二棋面9由升降机构6将其抬升至与推棋机构5的铰链升降平台513平行位置处,再由推片架将摆放齐全的棋子推至相应铰链升降平台513上,最后经顶杆509将铰链升降平台513推升至与第一棋面8平行位置;其后升降机构6带动第二棋面9下降至初始位置,同时凹型轮机构3进行筛选和分离,将棋子逐一导入至装有识别机构7的识别平台上,使识别区域每次有且仅有一颗棋子,而该位置标定为坐标定位机构的初始位置,控制系统检测到棋子并进行身份识别后,根据象棋棋子摆放要求,通过摆棋机构4上的X向丝杠403及 Y向丝杠401,并采用机械卡爪407实现对该棋子进行精准的定点落子功能,直至全部棋子按规则摆放到第二棋面9上,此时整个流程结束,等待下一次整理。

[0032] 该自动象棋整理机可实现自动收棋、棋子检测、棋子定位摆放、平面连杆机构、棋面升降等整理动作,摆放整齐,工作可靠;该自动象棋整理机对弈者在下棋的过程中已经开始整理,下完后直接第二副棋子直接上升可以接下了进行对弈。本发明降低了对弈者的劳动强度和劳动量,且能耗低,操作简单,适用于广大象棋爱好者;控制系统采用一键式简单操作,能够实现对32颗棋子的位置摆放,且采用可编程控制系统具有性能好、可靠性高、易于修改和扩展等优势。

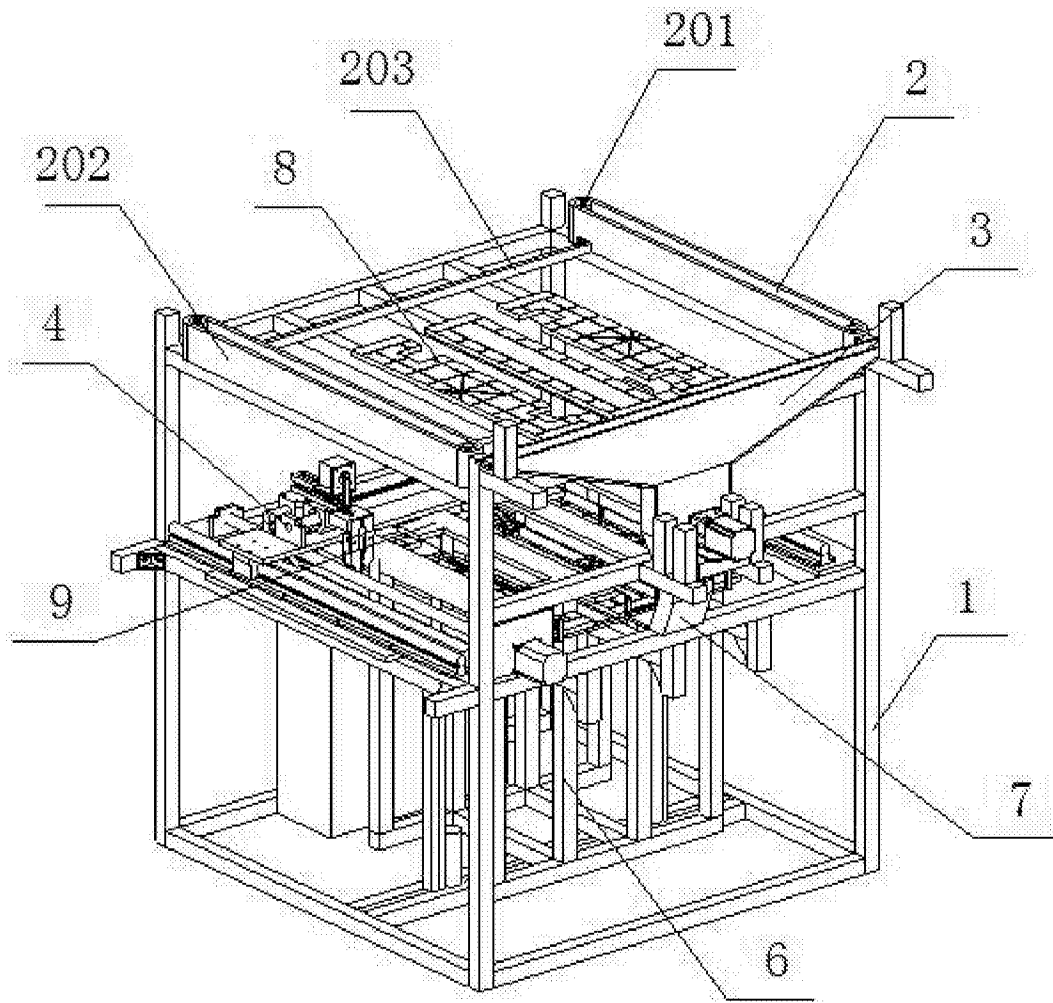


图1

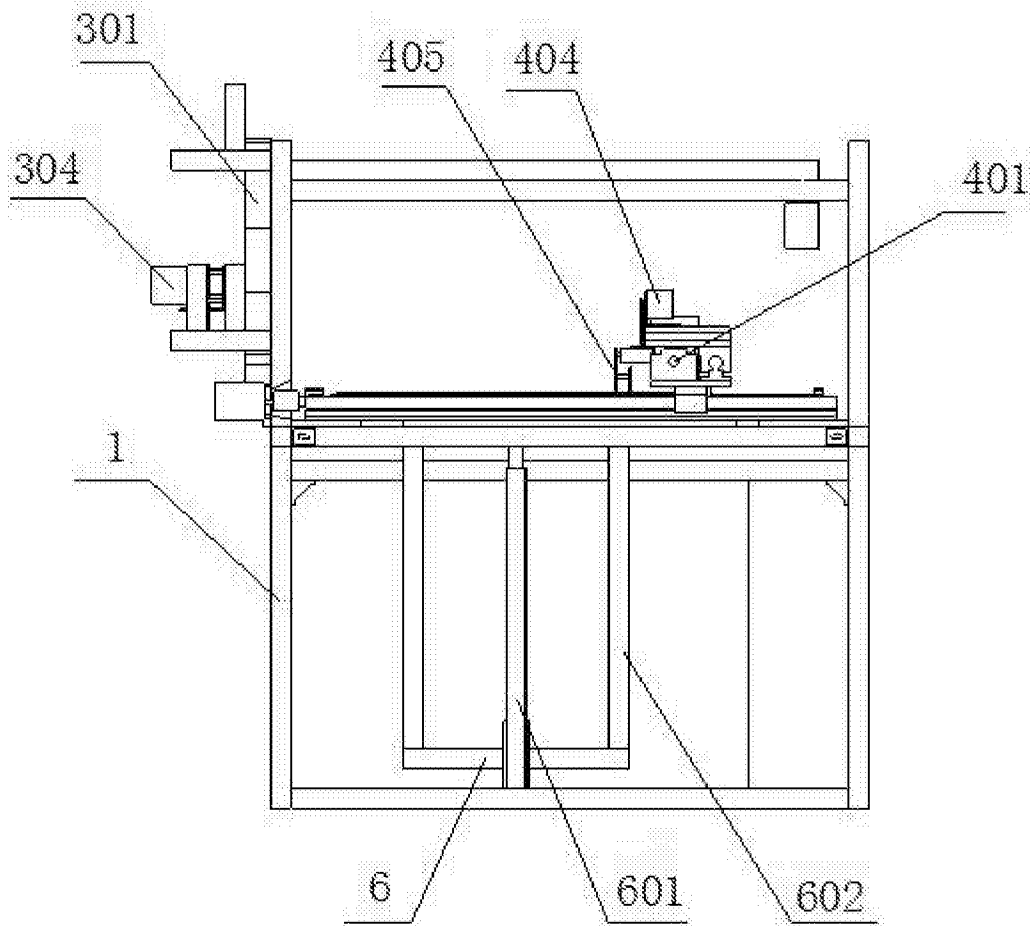


图2

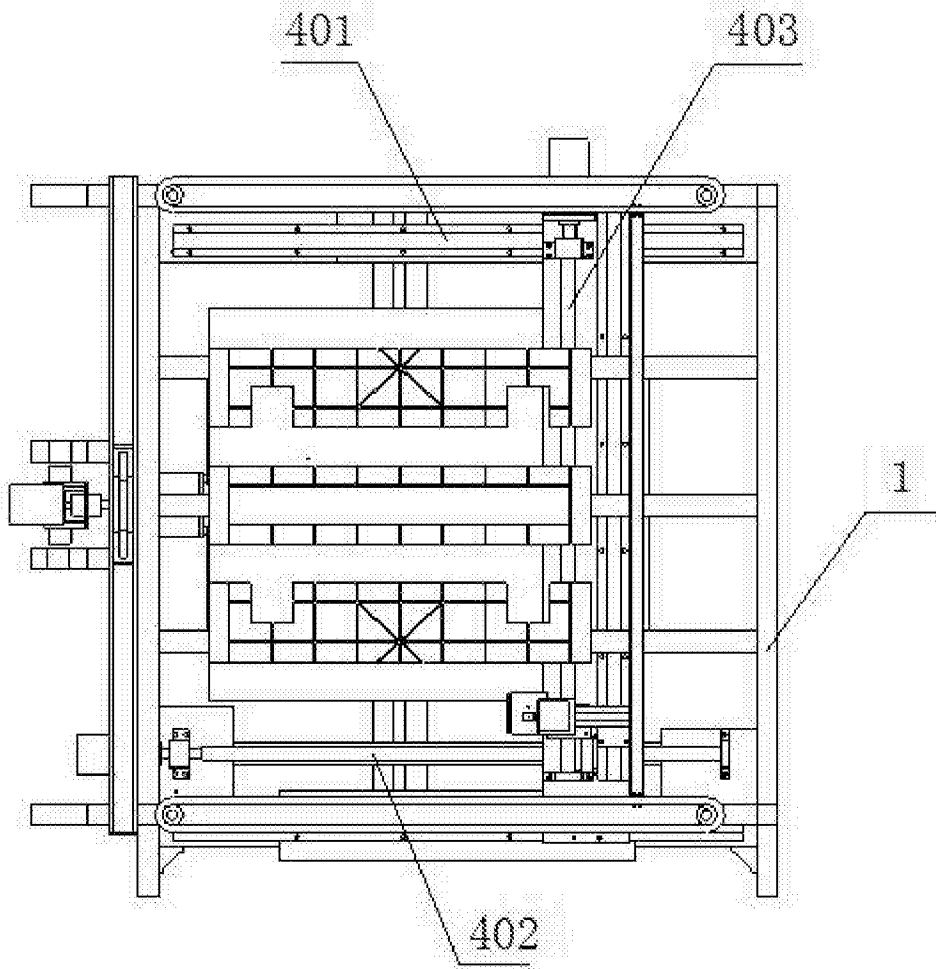


图3

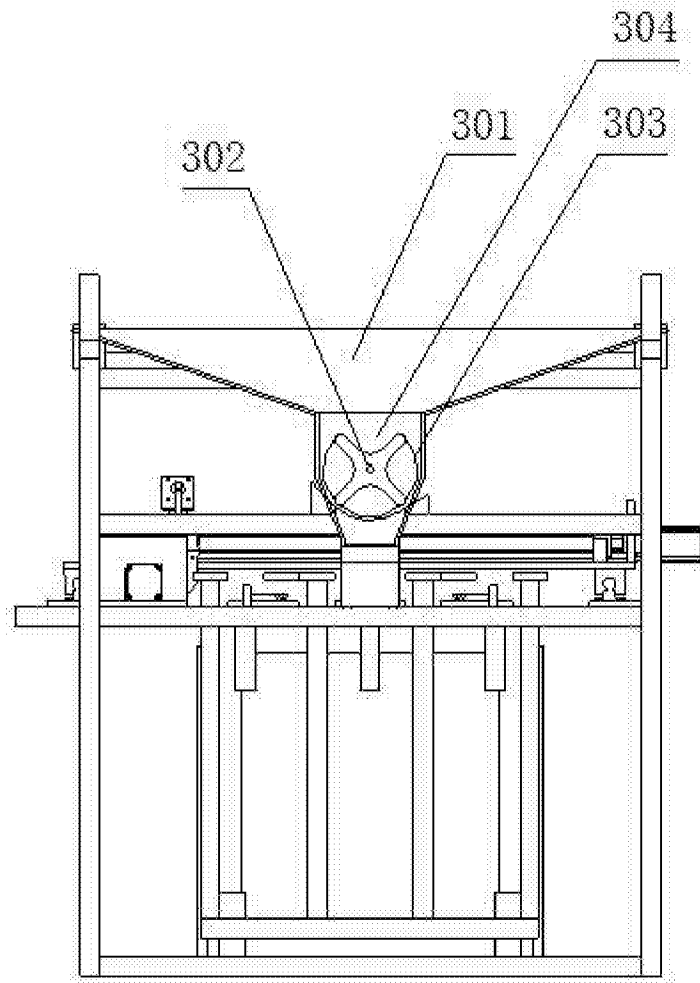


图4

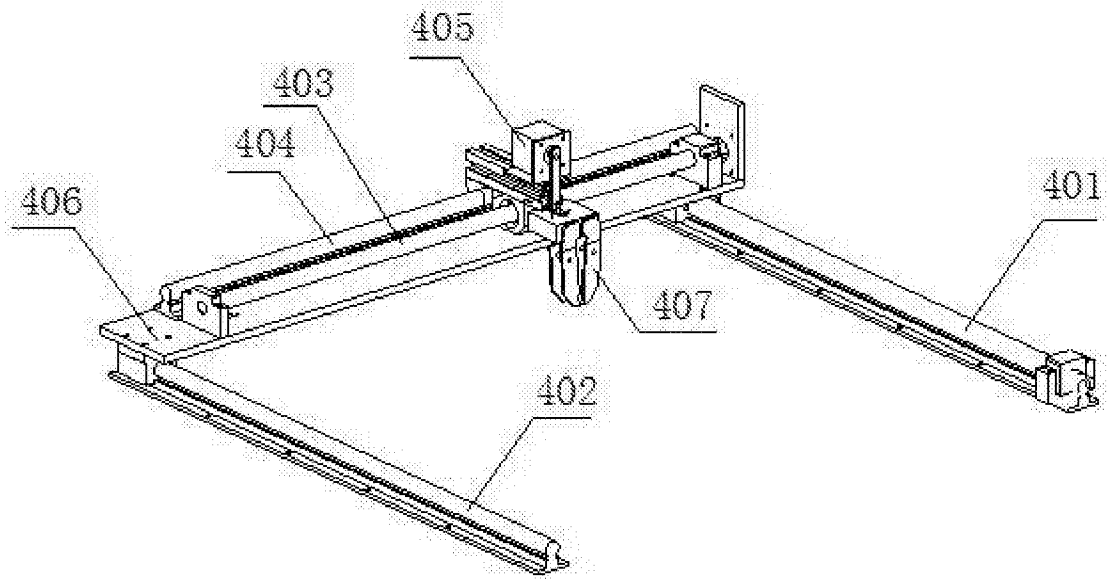


图5

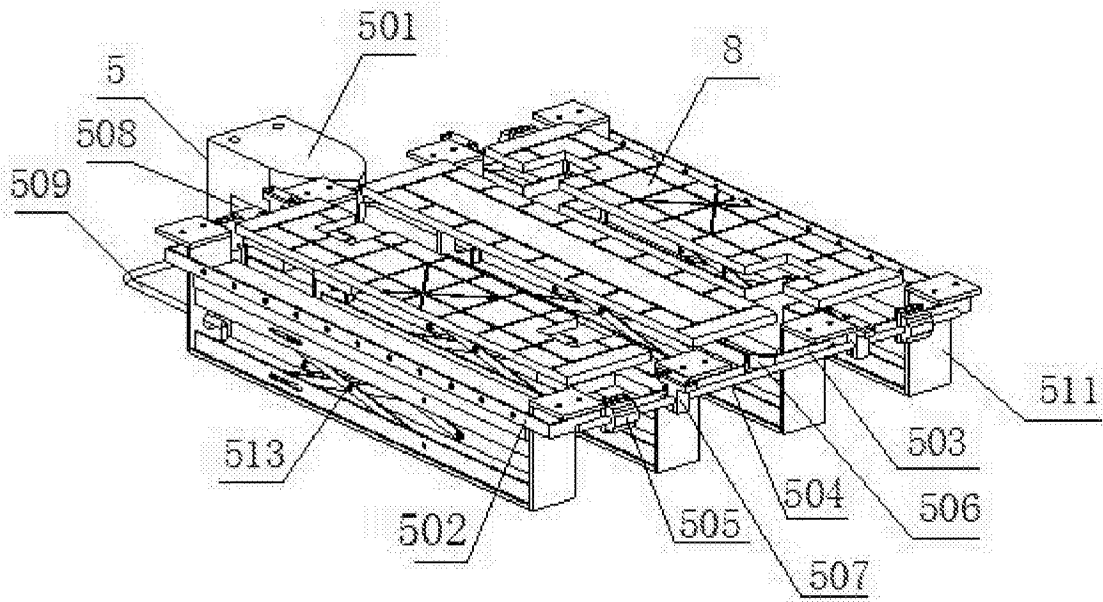


图6

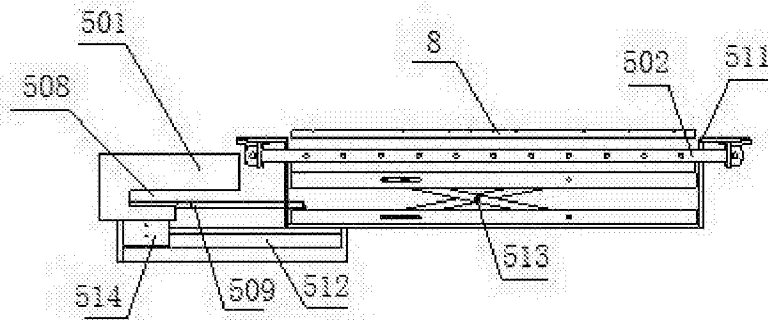


图7

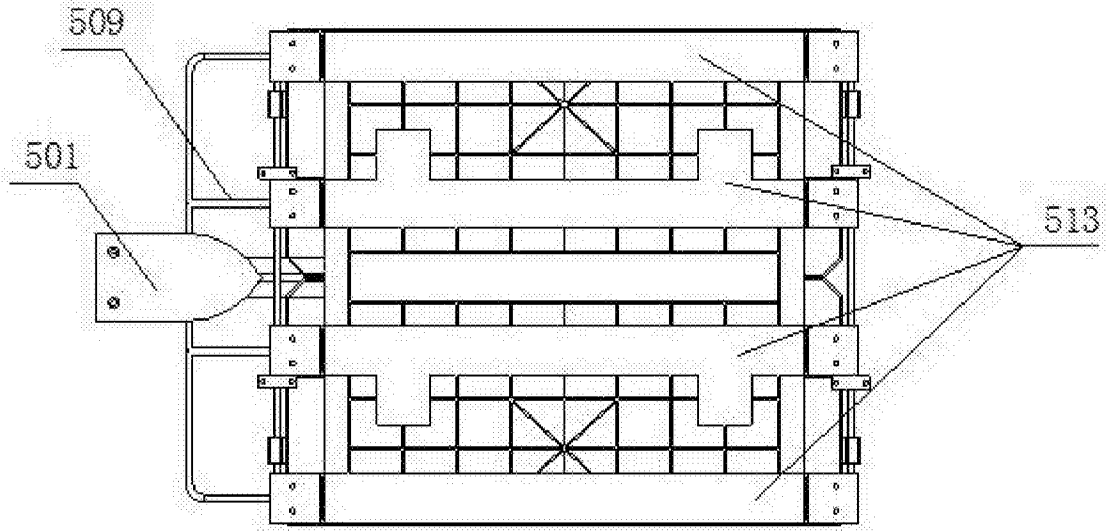


图8

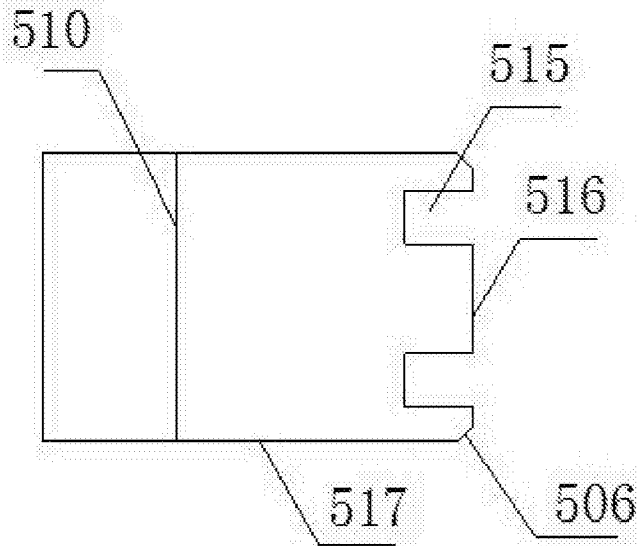


图9