



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114215894 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 22

(21) 申请号 202210159144.6

B66F 7/28 (2006.01)

(22) 申请日 2022.02.22

E04H 3/26 (2006.01)

(71) 申请人 西安外事学院

地址 710077 陕西省西安市雁塔区鱼斗路
18号

(72) 发明人 吴红

(74) 专利代理机构 郑州芝麻知识产权代理事务
所(普通合伙) 41173

代理人 王林娜

(51) Int. Cl.

F16H 37/12 (2006.01)

F16F 15/067 (2006.01)

F16H 33/00 (2006.01)

F16H 57/00 (2012.01)

B66F 7/06 (2006.01)

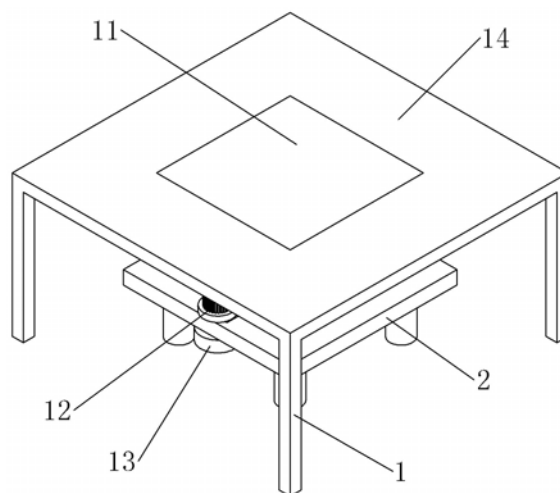
权利要求书3页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用

(57) 摘要

本发明涉及传动装置领域,具体涉及一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用。包括升降台、剪叉式升降装置、安装板、转轴以及设有涡状槽的转盘,转轴下端与涡状槽摩擦配合,本发明中转盘通过涡状槽实现凸轮功能,并在配合部和涡状槽摩擦配合下推动转轴远离主轴的同时自转,且转轴自转的速度会随着配合部转动半径的增大而增大,在驱动齿轮和驱动齿条啮合驱动下,滑板远离主轴的速度逐渐增大,并在传动组件带动下使第一撑杆下端和第二撑杆下端加速靠近,从而为升降台越来越慢的上升速度提供了一个速度补偿,使得升降台保持匀速上升,实现升降台匀速而平缓的上升。



1. 一种凸轮传动装置,其特征在于:包括凸轮传动结构、两个剪叉式升降装置、传动组件和平稳装置;

凸轮传动结构包括安装板、转盘、两个转轴和两个传动组件;

安装板水平设置且沿前后延伸;安装板下侧中心处连接有主轴;

转盘转动安装在主轴上,上端面上设有涡状槽以实现凸轮功能;涡状槽截面形状呈上宽下窄的梯形状,且涡状槽的两个侧壁倾斜设置;涡状槽设有两个,两个涡状槽关于主轴对称布置;两个转轴关于主轴对称设置;转轴沿竖直方向延伸;转轴可转动、可左右滑动及可上下移动地设在安装板下侧,下端连接有配合部;配合部呈小端朝下的圆锥状;配合部抵接于涡状槽的侧壁上,配合部和涡状槽侧壁之间摩擦配合,以使转轴远离主轴的同时进行自转;

两个剪叉式升降装置绕主轴对称地安装在安装板上方;剪叉式升降装置包括支撑杆组和推板;支撑杆组包括第一撑杆和第二撑杆;推板水平设置在支撑杆组上方;剪叉式升降装置配置成通过减小第一撑杆下端到第二撑杆下端距离实现推动推板上升;

两个传动组件沿转盘周向均布在安装板上;传动组件包括滑板和同步组件;滑板竖直设置,且沿左右方向延伸;滑板可左右滑动地设在安装板上;同步组件设在滑板和第一撑杆下端之间;传动组件配置成在转轴驱动下使滑板沿左右方向加速远离主轴,并驱动同步组件带动第一撑杆下端和第二撑杆下端的加速靠近,以使推板匀速上升;

平稳装置配置成在推板上升至预设位置时,使滑板沿左右方向匀速远离主轴并带动传动组件使第一撑杆下端和第二撑杆下端匀速靠近,从而使推板恢复减速上升状态至最终高度。

2. 根据权利要求1所述的一种凸轮传动装置,其特征在于:平稳装置设在转轴和滑板之间,包括第一棘齿条、棘齿组件、第二滑槽和滑动齿条;

第一棘齿条沿左右方向延伸地安装在滑板下端;棘齿组件包括滑块和第二棘齿条;

滑块可左右滑动地安装在安装板上;滑块上设有上下贯通的通孔,所述转轴可上下滑动地插装在通孔内上,且转轴和滑块之间设有第一弹簧;

第二棘齿条沿左右方向延伸,且可前后弹性伸缩地安装在滑块上,用于在转轴通过驱动齿条和驱动齿轮啮合时第二棘齿条和第一棘齿条相对滑动,在驱动齿条和驱动齿轮结束啮合时第二棘齿条和第一棘齿条啮合,以使转轴通过第二棘齿条和第一棘齿条的啮合带动滑板沿左右方向匀速远离主轴,并带动同步组件使第一撑杆下端和第二撑杆下端匀速靠近,从而使推板的上升速度逐渐减小实现平稳升高至预定高度;

第二滑槽设在滑板上端;第二滑槽沿左右方向延伸且和驱动齿条共线设置;滑动齿条设在滑板靠近主轴一端;滑动齿条沿左右方向延伸且和驱动齿条共线;滑动齿条沿左右方向可滑入第二滑槽内,用于在驱动齿轮和驱动齿条脱离啮合后,使驱动齿轮和滑动齿条啮合。

3. 根据权利要求2所述的一种凸轮传动装置,其特征在于:传动组件还包括驱动齿轮和驱动齿条;驱动齿轮设在转轴上端;驱动齿条沿左右方向延伸地设在滑板上端;驱动齿条和驱动齿轮啮合,用于使滑板在转轴驱动下沿左右方向加速远离主轴;

同步组件包括传动齿条、传动齿轮和配合齿条;配合齿条沿左右方向延伸地设在安装板上端,且与第一滑座连接;传动齿条沿左右方向延伸地设在滑板上端,且处于滑板远离转

轴的一侧；传动齿轮转动安装在安装板上，且位于配合齿条和传动齿条之间；传动齿轮与配合齿条啮合；传动齿轮与传动齿条啮合。

4. 根据权利要求1所述的一种凸轮传动装置，其特征在于：第一撑杆沿左右方向延伸地同时一端向上偏斜；第二撑杆沿左右方向延伸地同时一端向上偏斜，且第二撑杆和第一撑杆左右对称设置；第一撑杆和第二撑杆铰接，且铰接点均处于第一撑杆和第二撑杆的中部；

支撑杆组设有多个，多个支撑杆组沿竖直方向分布，且相邻两个支撑杆组的第一撑杆首尾铰接，相邻两个支撑杆组的第二撑杆首尾铰接；最高处的支撑杆组第一撑杆上端铰接在推板下端；第二撑杆上端铰接在推板下端；

最低处的支撑杆组第一撑杆下端铰接有第一滑座；第二撑杆下端铰接有第二滑座；安装板上设有沿左右方向延伸的第一滑槽；第一滑座滑动安装在第一滑槽内；第二滑座滑动安装在第一滑槽内。

5. 一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用，包括舞台，其特征在于：所述舞台包括如权利要求1-4中任意一项所述的凸轮传动结构。

6. 根据权利要求5所述的一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用，其特征在于：还包括舞台支架、升降台、缓冲装置和动力装置；

舞台支架设置于凸轮传动结构的外侧；升降台可上下移动地设在舞台支架上，且处于推板的上方；

缓冲装置配置成使转轴沿涡状槽侧壁下降并远离主轴，并使转轴下降的高度随升降台载重增加而减小，以实现凸轮传动结构启动时使升降台的上升速度随升降台载重增加而减小；

动力装置包括转齿和电机；转齿设在转盘侧周壁上；电机设在安装板上，电机输出轴竖直地安装在安装板上；电机输出轴上连接有动力齿轮；动力齿轮和转齿啮合传动。

7. 根据权利要求6所述的一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用，其特征在于：缓冲装置包括压板、压簧和调节结构；

压簧设在推板和升降台之间，用于调节推板顶压压簧相对升降台的上升距离，且升降台载重越大压簧压缩量越大，则推板相对升降台的上升距离越大；

压板水平地设置在安装板与转轴之间，且可上下移动的安装在安装板上，用于下压转轴使转轴沿涡状槽侧壁下降；

调节结构设置在推板和压板之间，包括第一螺纹结构、第二螺纹结构和限位结构，配置成在凸轮传动结构启动时，将升降台载重对压簧的压缩量通过第一螺纹结构传递给第二螺纹结构，并带动压板向下推压转轴，并在限位结构作用下使压板推压转轴下降和远离主轴的距离随升降台载重的增加而减小。

8. 根据权利要求7所述的一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用，其特征在于：第一螺纹结构包括螺纹轴和螺纹筒；螺纹轴与主轴同轴且可转动地设在升降台下端；螺纹轴外侧周壁上设有螺纹；螺纹筒与主轴同轴地设在推板下端；螺纹筒套装在螺纹轴外侧，上端固定在推板上，下端与螺纹轴接触面处设有螺纹；螺纹筒和螺纹轴螺纹配合，用于在推板带着螺纹筒上升压缩压簧上升时驱动螺纹轴转动，且升降台上载重越大则螺纹轴转动的圈数越多。

9. 根据权利要求8所述的一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用，其特征在于：第二螺

纹结构设在第一螺纹结构下方,包括螺纹柱和螺纹套;螺纹柱与主轴同轴且可上下滑动地设在压板上端;螺纹柱下端固定在压板上,上端穿过安装板向上延伸;螺纹柱外侧周壁上设有螺纹,且螺纹柱的螺纹螺旋方向与螺纹轴的螺纹螺旋方向相同;螺纹套与主轴同轴且可转动地设在安装板上端;螺纹套套装在螺纹柱外侧,下端与螺纹柱接触面处设有螺纹;螺纹套和螺纹柱螺纹配合,用于螺纹套转动以驱动螺纹柱带着压板下降。

10.根据权利要求9所述的一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用,其特征在于:限位结构设在螺纹筒和螺纹套之间,包括限位柱、限位套、外连杆、外同步槽、内连杆和内同步槽;限位柱与主轴同轴且可转动地设在螺纹套内,且限位柱位于螺纹柱的上方;限位柱和螺纹套之间连接有扭簧;扭簧螺旋方向与螺纹柱的螺纹的螺旋方向一致,且扭簧处于蓄能状态;限位套与主轴同轴且可转动地设在安装板上端;限位套套装在螺纹套外侧;限位套和螺纹套之间设有单向轴承;

外同步槽开口朝上地设在限位套上端;外连杆竖直地设在螺纹筒下端,上端与螺纹筒连接,下端插入外同步槽内;

内同步槽开口朝上地设在限位柱上端;内连杆竖直地设在螺纹轴下端,上端与螺纹轴连接,下端插入内同步槽内。

一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用

技术领域

[0001] 本发明涉及传动装置领域,具体涉及一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用。

背景技术

[0002] 在机械加工和应用中,经常会用到传动装置,传动装置(Transmissiondevice)把动力装置的动力传递给工作机构等的中间设备。但是在现有技术中,用于升降机械设备中的传动装置结构简单、功能单一,而且动力传递效率较低,容易卡顿,甚至是出现升降失败的安全事故,存在较大的不良影响。

[0003] 进一步讲,舞台为剧院中演员表演时提供重要装置,为了创造一种生动活泼的立体演出效果。在现代化舞台设计中,而经常用到升降舞台和剪撑式升降结构以实现舞台的升降效果,而现有技术中的剪叉式升降结构所用的传动装置结构不合理,动力传递利用率低,存在上升速度不均匀且容易卡顿的现象,从而影响表演效果和表演的安全性。

发明内容

[0004] 本发明提供一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用,以解决剪叉式升降机存在上升速度不均匀的问题。

[0005] 本发明的采用如下技术方案:一种凸轮传动装置,包括凸轮传动结构、两个剪叉式升降装置、传动组件和平稳装置。凸轮传动结构包括安装板、转盘、两个转轴和两个传动组件。安装板水平设置且沿前后延伸。安装板下侧中心处连接有主轴。转盘转动安装在主轴上,上端面上设有涡状槽以实现凸轮功能。涡状槽截面形状呈上宽下窄的梯形状,且涡状槽的两个侧壁倾斜设置。涡状槽设有两个,两个涡状槽关于主轴对称布置。两个转轴关于主轴对称设置。转轴沿竖直方向延伸。转轴可转动、可左右滑动及可上下移动地设在安装板下侧,下端连接有配合部。配合部呈小端朝下的圆锥状。配合部抵接于涡状槽的侧壁上,配合部和涡状槽侧壁之间摩擦配合,以使转轴远离主轴的同时进行自转。两个剪叉式升降装置绕主轴对称地安装在安装板上方。剪叉式升降装置包括支撑杆组和推板。支撑杆组包括第一撑杆和第二撑杆。推板水平设置在支撑杆组上方。剪叉式升降装置配置成通过减小第一撑杆下端到第二撑杆下端距离实现推动推板上升。两个传动组件沿转盘周向均布在安装板上。传动组件包括滑板和同步组件。滑板竖直设置,且沿左右方向延伸。滑板可左右滑动地设在安装板上。同步组件设在滑板和第一撑杆下端之间。传动组件配置成在转轴驱动下使滑板沿左右方向加速远离主轴,并驱动同步组件带动第一撑杆下端和第二撑杆下端的加速靠近,以使推板匀速上升。平稳装置配置成在推板上升至预设位置时,使滑板沿左右方向匀速远离主轴并带动传动组件使第一撑杆下端和第二撑杆下端匀速靠近,从而使推板恢复减速上升状态至最终高度。

[0006] 进一步地,平稳装置设在转轴和滑板之间,包括第一棘齿条、棘齿组件、第二滑槽和滑动齿条。第一棘齿条沿左右方向延伸地安装在滑板下端。棘齿组件包括滑块和第二棘齿条。滑块可左右滑动地安装在安装板上。滑块上设有上下贯通的通孔,所述转轴可上下滑

动地插装在通孔内上,且转轴和滑块之间设有第一弹簧。第二棘齿条沿左右方向延伸,且可前后弹性伸缩地安装在滑块上,用于在转轴通过驱动齿条和驱动齿轮啮合时第二棘齿条和第一棘齿条相对滑动,在驱动齿条和驱动齿轮结束啮合时第二棘齿条和第一棘齿条啮合,以使转轴通过第二棘齿条和第一棘齿条的啮合带动滑板沿左右方向匀速远离主轴,并带动同步组件使第一撑杆下端和第二撑杆下端匀速靠近,从而使推板的上升速度逐渐减小实现平稳升高至预定高度。第二滑槽设在滑板上端。第二滑槽沿左右方向延伸且和驱动齿条共线设置。滑动齿条设在滑板靠近主轴一端。滑动齿条沿左右方向延伸且和驱动齿条共线。滑动齿条沿左右方向可滑入第二滑槽内,用于在驱动齿轮和驱动齿条脱离啮合后,使驱动齿轮和滑动齿条啮合。

[0007] 进一步地,传动组件还包括驱动齿轮和驱动齿条。驱动齿轮设在转轴上端。驱动齿条沿左右方向延伸地设在滑板上端。驱动齿条和驱动齿轮啮合,用于使滑板在转轴驱动下沿左右方向加速远离主轴。同步组件包括传动齿条、传动齿轮和配合齿条。配合齿条沿左右方向延伸地设在安装板上端,且与第一滑座连接。传动齿条沿左右方向延伸地设在滑板上端,且处于滑板远离转轴的一侧。传动齿轮转动安装在安装板上,且位于配合齿条和传动齿条之间。传动齿轮与配合齿条啮合。传动齿轮与传动齿条啮合。

[0008] 进一步地,第一撑杆沿左右方向延伸地同时一端向上偏斜。第二撑杆沿左右方向延伸地同时一端向上偏斜,且第二撑杆和第一撑杆左右对称设置。第一撑杆和第二撑杆铰接,且铰接点均处于第一撑杆和第二撑杆的中部。支撑杆组设有多个,多个支撑杆组沿竖直方向分布,且相邻两个支撑杆组的第一撑杆首尾铰接,相邻两个支撑杆组的第二撑杆首尾铰接。最高处的支撑杆组第一撑杆上端铰接在推板下端。第二撑杆上端铰接在推板下端。最低处的支撑杆组第一撑杆下端铰接有第一滑座。第二撑杆下端铰接有第二滑座。安装板上设有沿左右方向延伸的第一滑槽。第一滑座滑动安装在第一滑槽内。第二滑座滑动安装在第一滑槽内。

[0009] 一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用,包括舞台,舞台包括以上任意一项所述的凸轮传动结构。

[0010] 进一步地,还包括舞台支架、升降台、缓冲装置和动力装置。舞台支架设置于凸轮传动结构的外侧。升降台可上下移动地设在舞台支架上,且处于推板的上方。缓冲装置配置成使转轴沿涡状槽侧壁下降并远离主轴,并使转轴下降的高度随升降台载重增加而减小,以实现凸轮传动结构启动时使升降台的上升速度随升降台载重增加而减小。动力装置包括转齿和电机。转齿设在转盘侧周壁上。电机设在安装板上,电机输出轴竖直地安装在安装板上。电机输出轴上连接有动力齿轮。动力齿轮和转齿啮合传动。

[0011] 进一步地,缓冲装置包括压板、压簧和调节结构。压簧设在推板和升降台之间,用于调节推板顶压压簧相对升降台的上升距离,且升降台载重越大压簧压缩量越大,则推板相对升降台的上升距离越大。压板水平地设置在安装板与转轴之间,且可上下移动的安装在安装板上,用于下压转轴使转轴沿涡状槽侧壁下降。调节结构设置在推板和压板之间,包括第一螺纹结构、第二螺纹结构和限位结构,配置成在凸轮传动结构启动时,将升降台载重对压簧的压缩量通过第一螺纹结构传递给第二螺纹结构,并带动压板向下推压转轴,并在限位结构作用下使压板推压转轴下降和远离主轴的距离随升降台载重的增加而减小。

[0012] 进一步地,第一螺纹结构包括螺纹轴和螺纹筒。螺纹轴与主轴同轴且可转动地设

在升降台下端。螺纹轴外侧周壁上设有螺纹。螺纹筒与主轴同轴地设在推板下端。螺纹筒套装在螺纹轴外侧，上端固定在推板上，下端与螺纹轴接触面处设有螺纹。螺纹筒和螺纹轴螺纹配合，用于在推板带着螺纹筒上升压缩压簧上升时驱动螺纹轴转动，且升降台上载重越大则螺纹轴转动的圈数越多。

[0013] 进一步地，第二螺纹结构设在第一螺纹结构下方，包括螺纹柱和螺纹套。螺纹柱与主轴同轴且可上下滑动地设在压板上端。螺纹柱下端固定在压板上，上端穿过安装板向上延伸。螺纹柱外侧周壁上设有螺纹，且螺纹柱的螺纹螺旋方向与螺纹轴的螺纹螺旋方向相同。螺纹套与主轴同轴且可转动地设在安装板上端。螺纹套套装在螺纹柱外侧，下端与螺纹柱接触面处设有螺纹。螺纹套和螺纹柱螺纹配合，用于螺纹套转动以驱动螺纹柱带着压板下降。

[0014] 进一步地，限位结构设在螺纹筒和螺纹套之间，包括限位柱、限位套、外连杆、外同步槽、内连杆和内同步槽。限位柱与主轴同轴且可转动地设在螺纹套内，且限位柱位于螺纹柱的上方。限位柱和螺纹套之间连接有扭簧。扭簧螺旋方向与螺纹柱的螺纹的螺旋方向一致，且扭簧处于蓄能状态。限位套与主轴同轴且可转动地设在安装板上端。限位套套装在螺纹套外侧。限位套和螺纹套之间设有单向轴承。外同步槽开口朝上地设在限位套上端。外连杆竖直地设在螺纹筒下端，上端与螺纹筒连接，下端插入外同步槽内。内同步槽开口朝上地设在限位柱上端。内连杆竖直地设在螺纹轴下端，上端与螺纹轴连接，下端插入内同步槽内。

[0015] 本发明的有益效果是：本发明的一种凸轮传动装置中，凸轮传动结构启动使推板上升过程中，配合部和涡状槽摩擦配合，转盘通过涡状槽实现凸轮功能以推动转轴远离主轴的同时自转，且转轴自转的速度会随着配合部转动半径的增大而增大，在驱动齿轮和驱动齿条啮合驱动下，滑板远离主轴的速度逐渐增大，并在传动组件带动下使第一撑杆下端和第二撑杆下端加速靠近，从而为推板越来越慢的上升速度提供了一个速度补偿，使得推板匀速而平缓的上升。

[0016] 进一步地，在本发明的一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用中，通过舞台支架提供支撑和稳固效果，电机带动转盘转动，通过推板推动升降台实现匀速而平缓上升。

[0017] 进一步地，当升降台被抬升至接近最终高度时，驱动齿轮和驱动齿条脱离啮合，则滑板失去转轴的自转驱动而使第一棘齿条和第二棘齿条啮合，转轴通过第一棘齿条和第二棘齿条的啮合继续驱动滑板匀速远离主轴，使得第一撑杆下端和第二撑杆下端匀速靠近，从而使升降台的上升速度逐渐减小直至停止，以实现升降台慢停止的效果。

[0018] 进一步地，在本装置启动时，外连杆阻止限位套和螺纹套转动，并通过内连杆带动限位柱随螺纹轴转动以空放扭簧部分蓄能，压簧压缩完成后，推板带着升降台同步上升，外连杆先脱离外同步槽，而此时的内连杆还处于内同步槽内限制限位柱的转动，从而使扭簧释放剩余蓄能以驱动螺纹套反向转动，并驱动螺纹柱带着压板下降，且升降台载重越大，压簧就会被压缩的越短，则推板相对升降台的上升量就会越大，螺纹筒驱动螺纹轴转动的圈数则越多，扭簧被空放的能量则越多，扭簧剩余的蓄能就越少，则使得螺纹套反向转动圈数越少，驱动螺纹柱带着压板下降的距离就越小。由于涡状槽的形状为上宽下窄且两个侧壁倾斜设置的梯形状，则转轴沿涡状槽侧壁下降并远离主轴的距离就越小，即配合部与涡状槽摩擦配合处的转动半径就越小，滑板远离主轴的速度增量就越小。即当启动时升降台载

重越大时,第一撑杆下端和第二撑杆下端的加速靠近的速度增量也就越小,从而使启动时升降台的上升速度随升降台载重增加而减小,以实现升降台慢启动的效果。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明的一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用的实施例的结构示意图;

图2为剪叉式升降装置和升降台的结构示意图;

图3为剪叉式升降装置和升降台的剖视图;

图4为转盘和传动组件的结构示意图;

图5为剪叉式升降装置和升降台的侧视图;

图6为剪叉式升降装置和升降台的正视图;

图7为图6中A-A处的剖视图;

图8为图7中A处的放大图;

图9为剪叉式升降装置将升降台顶起的状态图;

图10为图9中B处的放大图;

图11为转盘的结构示意图;

图12为滑板的结构示意图;

图13为棘齿组件的结构示意图;

图中:1、舞台支架;11、升降台;12、电机;13、动力齿轮;14、舞台平面;2、安装板;21、第一滑槽;22、主轴;3、剪叉式升降装置;31、支撑杆组;311、第一撑杆;312、第一滑座;313、第二撑杆;314、第二滑座;315、推板;4、转盘;41、涡状槽;42、转齿;5、转轴;51、配合部;6、传动组件;61、驱动齿轮;62、滑板;63、驱动齿条;64、同步组件;641、传动齿条;642、传动齿轮;643、配合齿条;71、压板;72、压簧;8、调节结构;81、第一螺纹结构;811、螺纹轴;812、螺纹筒;82、第二螺纹结构;821、螺纹柱;822、螺纹套;83、限位结构;831、限位柱;832、限位套;833、扭簧;841、外连杆;842、外同步槽;843、内连杆;844、内同步槽;9、平稳装置;91、第一棘齿条;92、棘齿组件;921、滑块;922、通孔;923、第二棘齿条;93、第一弹簧;94、第二滑槽;95、滑动齿条;96、第二弹簧。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 本发明第一方面提供了一种凸轮传动装置的实施例,如图1至图13所示:一种凸轮传动装置,包括凸轮传动结构、两个剪叉式升降装置3、传动组件6和平稳装置9。凸轮传动结构包括安装板2、转盘4、两个转轴5和两个传动组件6。安装板2水平设置且沿前后延伸。安装

板2下侧中心处连接有主轴22。安装盘向下延伸设置有撑腿。转盘4转动安装在主轴22上,上端面上设有涡状槽41以实现凸轮功能。涡状槽41截面形状呈上宽下窄的梯形状,且涡状槽41的两个侧壁倾斜设置。涡状槽41螺距均匀设置。涡状槽41设有两个,两个涡状槽41关于主轴22中心对称布置。两个转轴5关于主轴22对称设置。转轴5沿竖直方向延伸。转轴5可转动、可左右滑动及可上下移动地设在安装板2下侧,下端连接有配合部51。配合部51呈小端朝下的圆锥状。配合部51抵接于涡状槽41的侧壁上,配合部51和涡状槽侧壁之间摩擦配合,以使转轴5远离主轴22的同时进行自转。

[0023] 两个剪叉式升降装置3绕主轴22中心对称地安装在安装板2上方。剪叉式升降装置3包括支撑杆组31和推板315。支撑杆组31包括第一撑杆311和第二撑杆313。推板315水平设置在支撑杆组31上方。剪叉式升降装置3配置成通过减小第一撑杆311下端到第二撑杆313下端距离实现推动推板315上升。两个传动组件6沿转盘4周向均布在安装板2上。传动组件6包括滑板62和同步组件64。滑板62竖直设置,且沿左右方向延伸。滑板62可左右滑动地设在安装板2上。同步组件64设在滑板62和第一撑杆311下端之间。传动组件6配置成在转轴5驱动下使滑板62沿左右方向加速远离主轴22,并驱动同步组件64带动第一撑杆311下端和第二撑杆313下端的加速靠近,以使推板315匀速上升。平稳装置9配置成在推板315上升至预设位置时,使滑板62沿左右方向匀速远离主轴22并带动传动组件6使第一撑杆311下端和第二撑杆313下端匀速靠近,从而使推板315恢复减速上升状态至最终高度。

[0024] 在本实施例中,平稳装置9设在转轴5和滑板62之间,包括第一棘齿条91、棘齿组件92、第二滑槽94和滑动齿条95。第一棘齿条91沿左右方向延伸地安装在滑板62下端。棘齿组件92包括滑块921和第二棘齿条923。滑块921可左右滑动地安装在安装板2上。滑块921上设有上下贯通的通孔922,所述转轴5可上下滑动地插装在通孔922内上,且转轴5和滑块921之间设有第一弹簧93。第二棘齿条923沿左右方向延伸,且可前后伸缩地安装在滑块921上,第二棘齿条923和滑块921之间设有第二弹簧96,用于在转轴5通过驱动齿条63和驱动齿轮61啮合时第二棘齿条923和第一棘齿条91相对滑动,在驱动齿条63和驱动齿轮61结束啮合时第二棘齿条923和第一棘齿条91啮合,以使转轴5通过第二棘齿条923和第一棘齿条91的啮合带动滑板62沿左右方向匀速远离主轴22,并带动同步组件64使第一撑杆311下端和第二撑杆313下端匀速靠近,从而使推板315的上升速度逐渐减小实现平稳升高至预定高度。第二滑槽94设在滑板62上端。第二滑槽94沿左右方向延伸且和驱动齿条63共线设置。滑动齿条95设在滑板62靠近主轴22一端。滑动齿条95沿左右方向延伸且和驱动齿条63共线。滑动齿条95沿左右方向可滑入第二滑槽94内,用于在驱动齿轮61和驱动齿条63脱离啮合后,使驱动齿轮61和滑动齿条95啮合。

[0025] 在本实施例中,传动组件6还包括驱动齿轮61和驱动齿条63。驱动齿轮61设在转轴5上端。驱动齿条63沿左右方向延伸地设在滑板62上端。驱动齿条63和驱动齿轮61啮合,用于使滑板62在转轴5驱动下沿左右方向加速远离主轴22。同步组件64包括传动齿条641、传动齿轮642和配合齿条643。配合齿条643沿左右方向延伸地设在安装板2上端,且于第一滑座312连接。传动齿条641沿左右方向延伸地设在滑板62上端,且处于滑板62远离转轴5的一侧。传动齿轮642转动安装在安装板2上,且位于配合齿条643和传动齿条641之间。传动齿轮642与配合齿条643啮合。传动齿轮642与传动齿条641啮合,用于将滑板62的直线加速运动传递给第一撑杆311,从而使第一撑杆311下端和第二撑杆313下端加速靠近。

[0026] 在本实施例中,第一撑杆311沿左右方向延伸地同时一端向上偏斜。第二撑杆313沿左右方向延伸地同时一端向上偏斜,且第二撑杆313和第一撑杆311左右对称设置。第一撑杆311和第二撑杆313铰接,且铰接点均处于第一撑杆311和第二撑杆313的中部。支撑杆组31设有多个,多个支撑杆组31沿竖直方向分布,且相邻两个支撑杆组31的第一撑杆311首尾铰接,相邻两个支撑杆组31的第二撑杆313首尾铰接。最高处的支撑杆组31第一撑杆311上端铰接在推板315下端。第二撑杆313上端铰接在推板315下端。最低处的支撑杆组31第一撑杆311下端铰接有第一滑座312。第二撑杆313下端铰接有第二滑座314。安装板2上设有沿左右方向延伸的第一滑槽21。第一滑座312滑动安装在第一滑槽21内。第二滑座314滑动安装在第一滑槽21内。

[0027] 本发明第二方面提供了一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用的实施例,如图1至图13所示,一种凸轮传动装置及其在舞台上的运用包括舞台,舞台包括以上任意一项实施例所述的凸轮传动结构。

[0028] 在本实施例中,舞台还包括舞台支架1、升降台11、缓冲装置和动力装置。舞台支架1设置于凸轮传动结构的外侧,上端设有舞台平面14。升降台11可上下移动地安装在舞台平面14上,且处于推板315的上方。缓冲装置配置成使转轴5沿涡状槽41侧壁下降并远离主轴22,并使转轴5下降的高度随升降台11载重增加而减小,以实现凸轮传动结构启动时使升降台11的上升速度随升降台11载重增加而减小。动力装置包括转齿42和电机12。转齿42设在转盘4侧周壁上。电机12设在安装板2上,电机12输出轴竖直地安装在安装板2上。电机12输出轴上连接有动力齿轮13。动力齿轮13和转齿42啮合传动。

[0029] 在本实施例中,缓冲装置包括压板71、压簧72和调节结构8。压簧72设在推板315和升降台11之间,用于调节推板315顶压压簧72相对升降台11的上升距离,且升降台11载重越大压簧72压缩量越大,则推板315相对升降台11的上升距离越大。压板71水平地设置在安装板2与转轴5之间,且可上下移动的安装在安装板2上,用于下压转轴5使转轴5沿涡状槽41侧壁下降。调节结构8设置在推板315和压板71之间,包括第一螺纹结构81、第二螺纹结构82和限位结构83,配置成在凸轮传动结构启动时,将升降台11载重对压簧72的压缩量通过第一螺纹结构81传递给第二螺纹结构82,并带动压板71向下推压转轴5,并在限位结构83作用下使压板71推压转轴5下降和远离主轴22的距离随升降台11载重的增加而减小。

[0030] 在本实施例中,第一螺纹结构81包括螺纹轴811和螺纹筒812。螺纹轴811与主轴22同轴且可转动地设在升降台11下端。螺纹轴811外侧周壁上设有螺纹。螺纹筒812与主轴22同轴地设在推板315下端。螺纹筒812套装在螺纹轴811外侧,上端固定在推板315上,下端与螺纹轴811接触面处设有螺纹。螺纹筒812和螺纹轴811螺纹配合,用于在推板315带着螺纹筒812上升压缩压簧72上升时驱动螺纹轴811转动,且升降台11上载重越大则螺纹轴811转动的圈数越多。

[0031] 在本实施例中,第二螺纹结构82设在第一螺纹结构81下方,包括螺纹柱821和螺纹套822。螺纹柱821与主轴22同轴且可上下滑动地设在压板71上端。螺纹柱821下端固定在压板71上,上端穿过安装板2向上延伸。螺纹柱821外侧周壁上设有螺纹,且螺纹柱821的螺纹螺旋方向与螺纹轴811的螺纹螺旋方向相同。螺纹套822与主轴22同轴且可转动地设在安装板2上端。螺纹套822套装在螺纹柱821外侧,下端与螺纹柱821接触面处设有螺纹。螺纹套822和螺纹柱821螺纹配合,用于螺纹套822转动以驱动螺纹柱821带着压板71下降。

[0032] 在本实施例中,限位结构83设在螺纹筒812和螺纹套822之间,包括限位柱831、限位套832、外连杆841、外同步槽842、内连杆843和内同步槽844。限位柱831与主轴22同轴且可转动地设在螺纹套822内,且限位柱831位于螺纹柱821的上方。限位柱831和螺纹套822之间连接有扭簧833。扭簧833螺旋方向与螺纹柱821的螺纹的螺旋方向一致,且扭簧833处于蓄能状态。限位套832与主轴22同轴且可转动地设在安装板2上端。限位套832套装在螺纹套822外侧。限位套832和螺纹套822之间设有单向轴承。外同步槽842开口朝上地设在限位套832上端。外连杆841竖直地设在螺纹筒812下端,上端与螺纹筒812连接,下端插入外同步槽842内。内同步槽844开口朝上地设在限位柱831上端。内连杆843竖直地设在螺纹轴811下端,上端与螺纹轴811连接,下端插入内同步槽844内。在推板315上升压缩压簧72且外连杆841还未脱离外同步槽842、升降台11静止不动时,外连杆841阻止限位套832和螺纹套822转动,并通过内连杆843带动限位柱831随螺纹轴811转动以空放扭簧833部分蓄能,继而在推板315与升降台11同步上升、螺纹轴811停止转动时,外连杆841先脱离外同步槽842,内连杆843限制限位柱831的转动,使扭簧833释放剩余蓄能以驱动螺纹套822反向转动,从而使螺纹柱821带着压板71下降,且升降台11载重越大则使螺纹轴811转动的圈数越多,扭簧833被空放的能量则越多,则扭簧833剩余的蓄能就越少,使得螺纹套822反向转动圈数越少,驱动螺纹柱821带着压板71下降的距离就越小,则转轴5沿涡状槽41侧壁下降并远离主轴22的距离就越小。外同步槽842在主轴22周向方向上的侧壁呈圆弧状,用于在外连杆841向下插入外同步槽842时使限位套832转动以矫正;内同步槽844在主轴22周向方向上的侧壁呈圆弧状,用于在内连杆843向下插入内同步槽844时便于矫正。

[0033] 结合上述实施例,本发明的使用原理和工作过程如下:使用时,升降台11上放上需要升高的人或物,启动电机12带动转盘4转动,转盘4驱动转轴5沿左右方向远离主轴22,并通过传动组件6带动第一撑杆311的下端和第二撑杆313的下端相互靠近,从而使剪叉式升降装置3带着推板315升高,以使升降台11在推板315的推动下上升。具体的,转轴5下端的配合部51和转盘4上的涡状槽41摩擦配合,则在转盘4的推动下,转轴5远离主轴22的同时会产生自转,且由于转盘4转动的角速度不变,则转轴5和转盘4之间的相对线速度增加,转轴5自转的速度会随着转轴5滑到涡状槽41的位置处的转动半径的增大而增大,则在驱动齿轮61和驱动齿条63啮合传动的驱动下,滑板62远离主轴22的速度会逐渐增大,且大于转轴5远离主轴22的速度,此时的第一棘齿条91和第二棘齿条923处于相对滑动状态。则在转轴5的带动下,第一撑杆311下端和第二撑杆313下端加速靠近。又因为剪叉式升降装置3升高的特性,当第一撑杆311下端和第二撑杆313下端匀速靠近时,升降台11的上升速度以近似 $\text{ctg}\alpha$ 的规律逐渐变小,其中 α 为第一撑杆311下端和第二撑杆313与水平方向的夹角。则第一撑杆311下端和第二撑杆313下端的加速靠近为升降台11越来越慢的上升速度,提供了一个速度补偿以使升降台11保持匀速上升,以实现升降台11匀速而平缓的上升。

[0034] 进一步地,当升降台11被抬升至接近最终高度时,驱动齿轮61和驱动齿条63脱离啮合,则滑板62失去转轴5的自转驱动。驱动齿轮61和驱动齿条63脱离啮合的同时,第一棘齿条91和第二棘齿条923啮合,由于转轴5沿转盘4径向向外方向的速度不变,转轴5通过第一棘齿条91和第二棘齿条923的啮合继续驱动滑板62匀速远离主轴22,使得第一撑杆311下端和第二撑杆313下端匀速靠近,从而使升降台11的上升速度逐渐减小直至停止,以实现升降台11慢停止的效果。

[0035] 进一步地,在本装置启动时,由于升降台11有一定的载重,则推板315上升先压缩压簧72,当压簧72压缩弹力等于载重时再推着升降台11上升。在此过程中,当推板315上升压缩压簧72且外连杆841还未脱离外同步槽842、升降台11静止不动时,外连杆841阻止限位套832和螺纹套822转动,并通过内连杆843带动限位柱831随螺纹轴811转动以空放扭簧833部分蓄能,继而在螺纹轴811停止转动,推板315带着升降台11同步上升时,由于在压缩压簧72阶段,推板315相对升降台11有个上升量,则在升降台11同步上升过程中,外连杆841先脱离外同步槽842,而此时的内连杆843还处于内同步槽844内限制限位柱831的转动,从而使扭簧833释放剩余蓄能以驱动螺纹套822反向转动,并驱动螺纹柱821带着压板71下降,且升降台11载重越大,压簧72就会被压缩的越短,则推板315相对升降台11的上升量就会越大,螺纹筒812驱动螺纹轴811转动的圈数则越多,扭簧833被空放的能量则越多,扭簧833剩余的蓄能就越少,则使得螺纹套822反向转动圈数越少,驱动螺纹柱821带着压板71下降的距离就越小。由于涡状槽41的形状为上宽下窄且两个侧壁倾斜设置的梯形状,则转轴5沿涡状槽41侧壁下降并远离主轴22的距离就越小,则配合部51与涡状槽41摩擦配合处的转动半径就越小,则滑板62远离主轴22的速度增量就越小。即当启动时升降台11载重越大时,第一撑杆311下端和第二撑杆313下端的加速靠近的速度增量也就越小,从而使启动时升降台11的上升速度随升降台11载重增加而减小,以实现升降台11慢启动的效果。

[0036] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

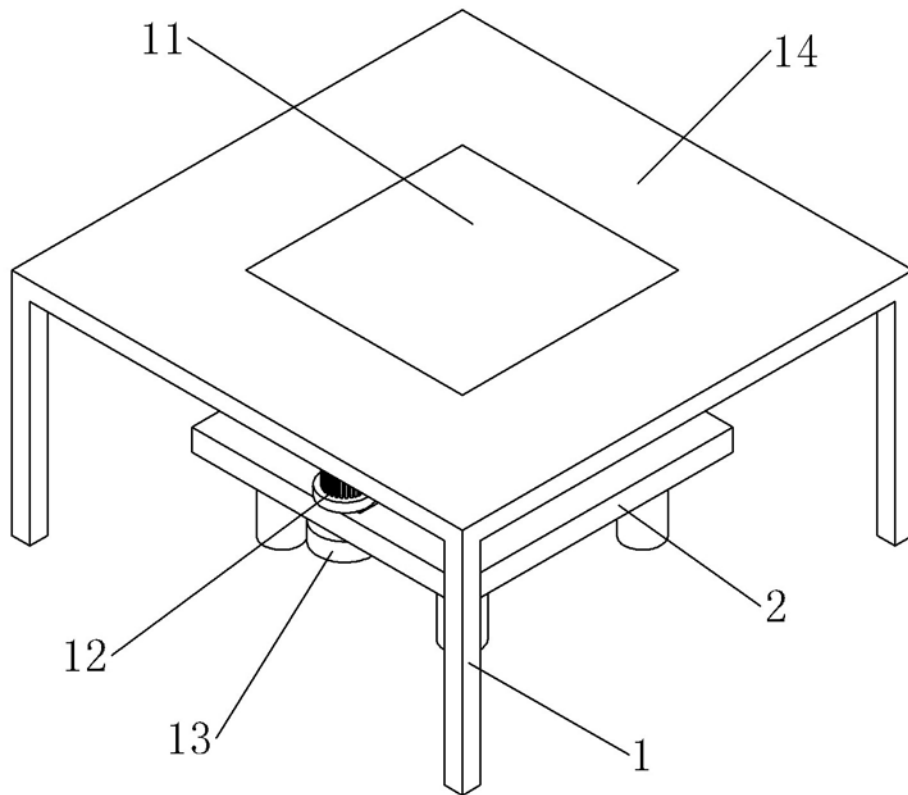


图1

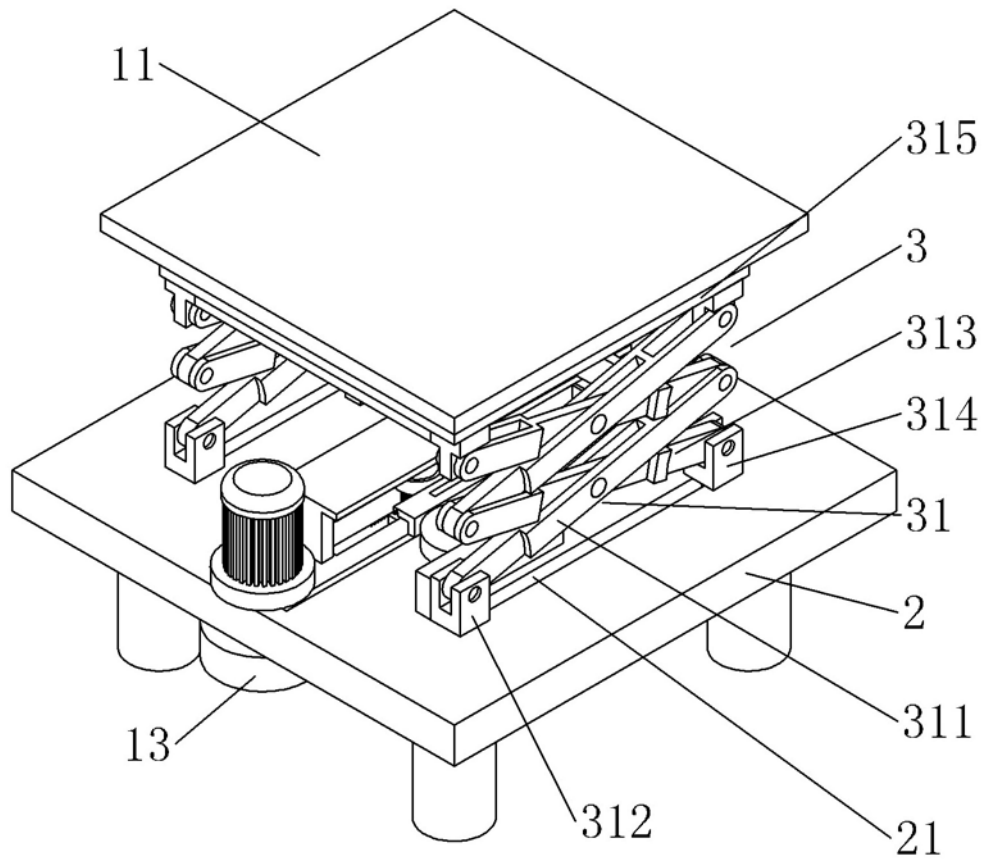


图2

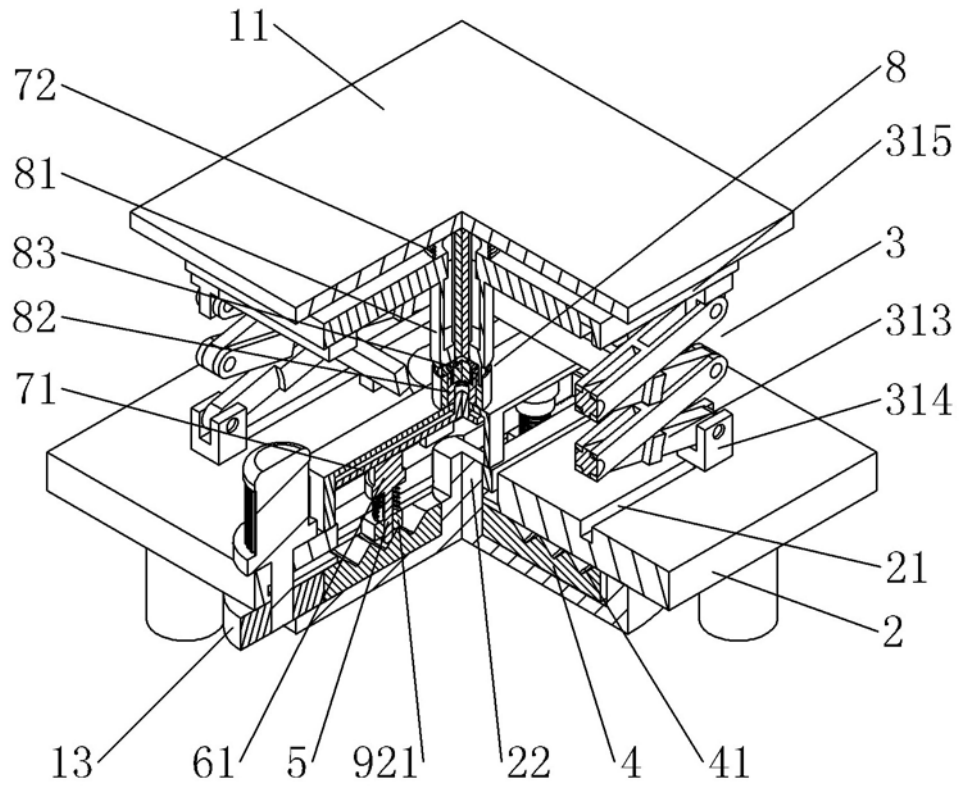


图3

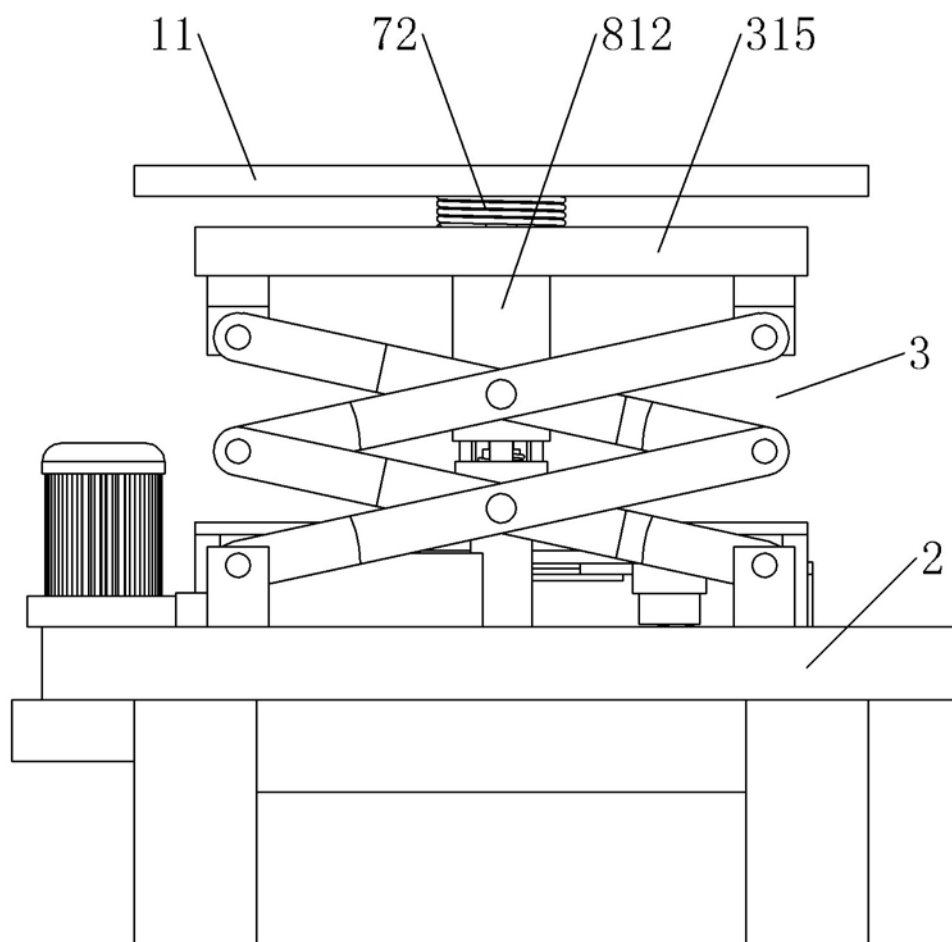


图5

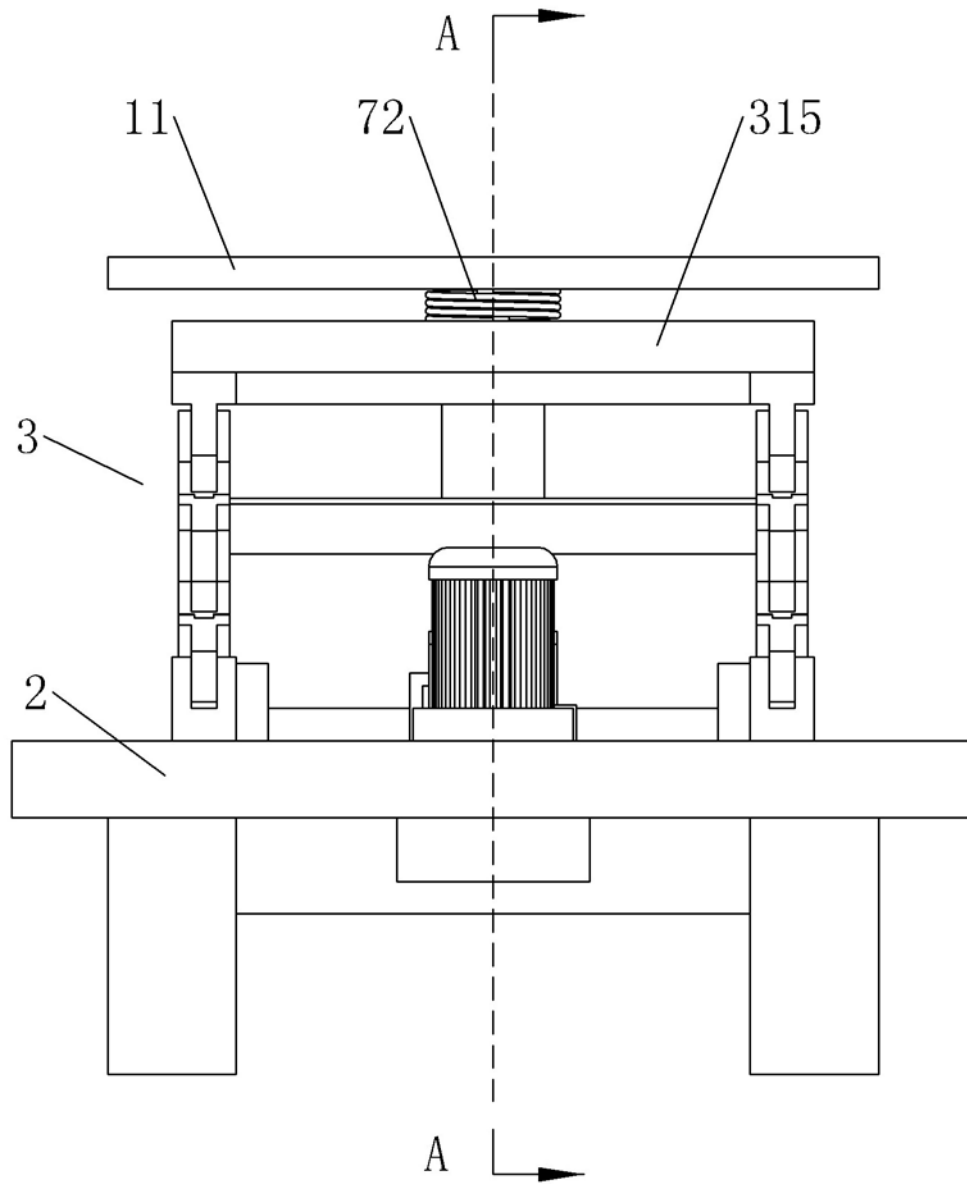


图6

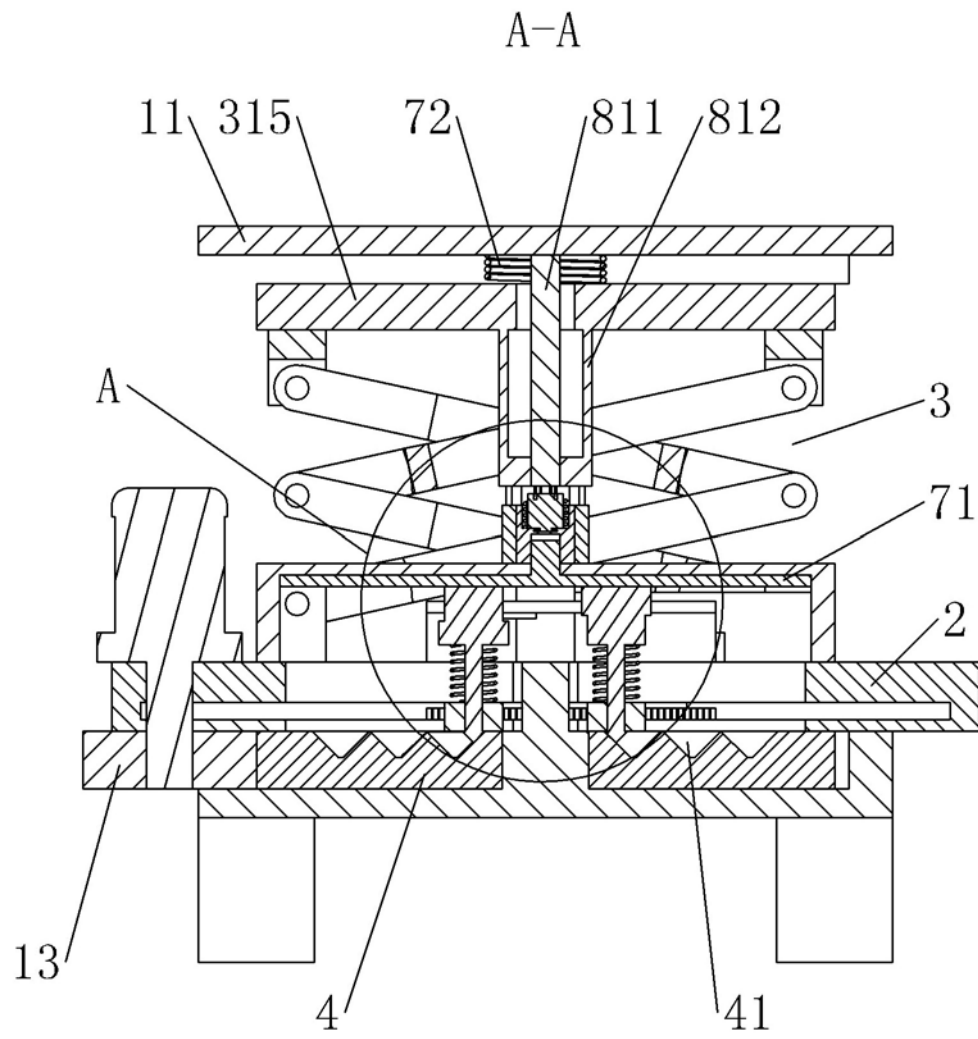


图7

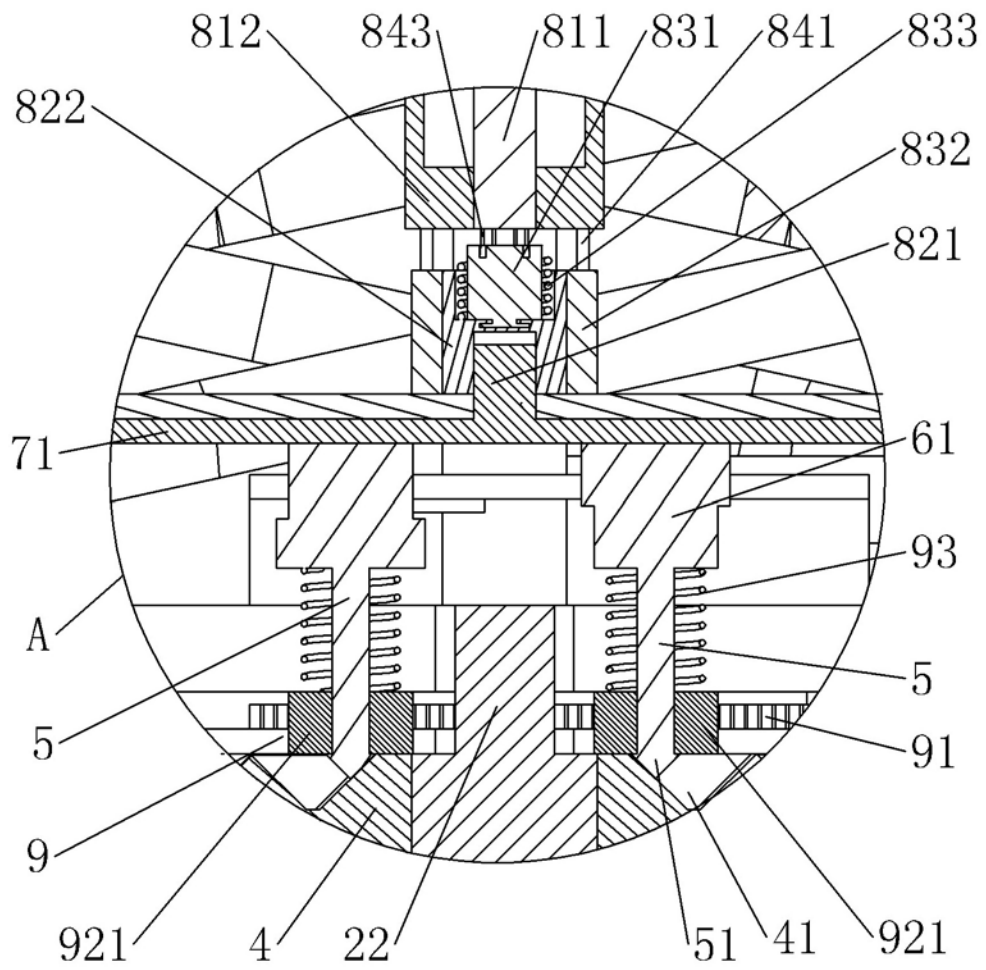


图8

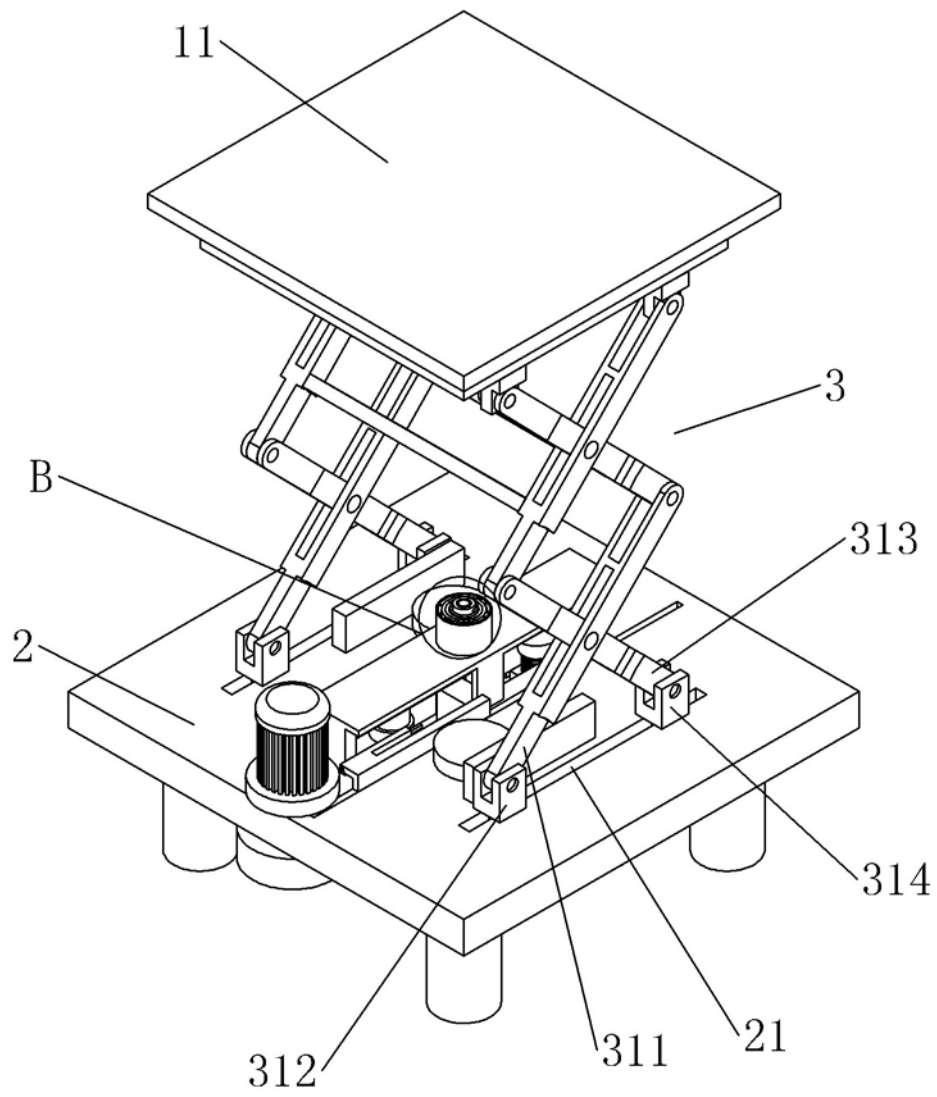


图9

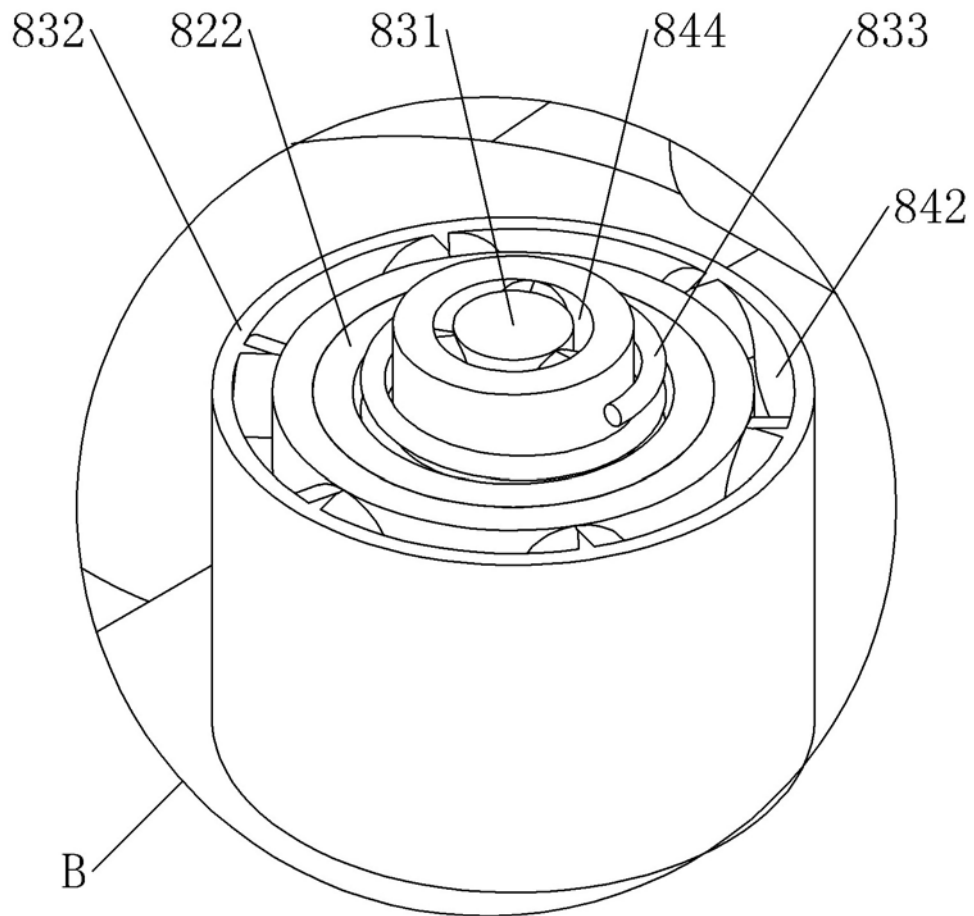


图10

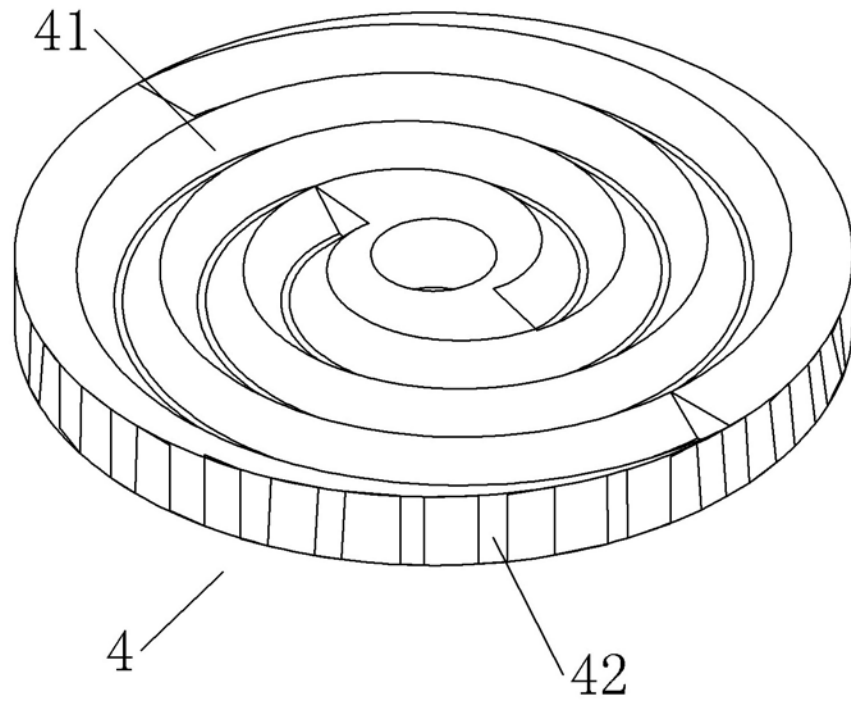


图11

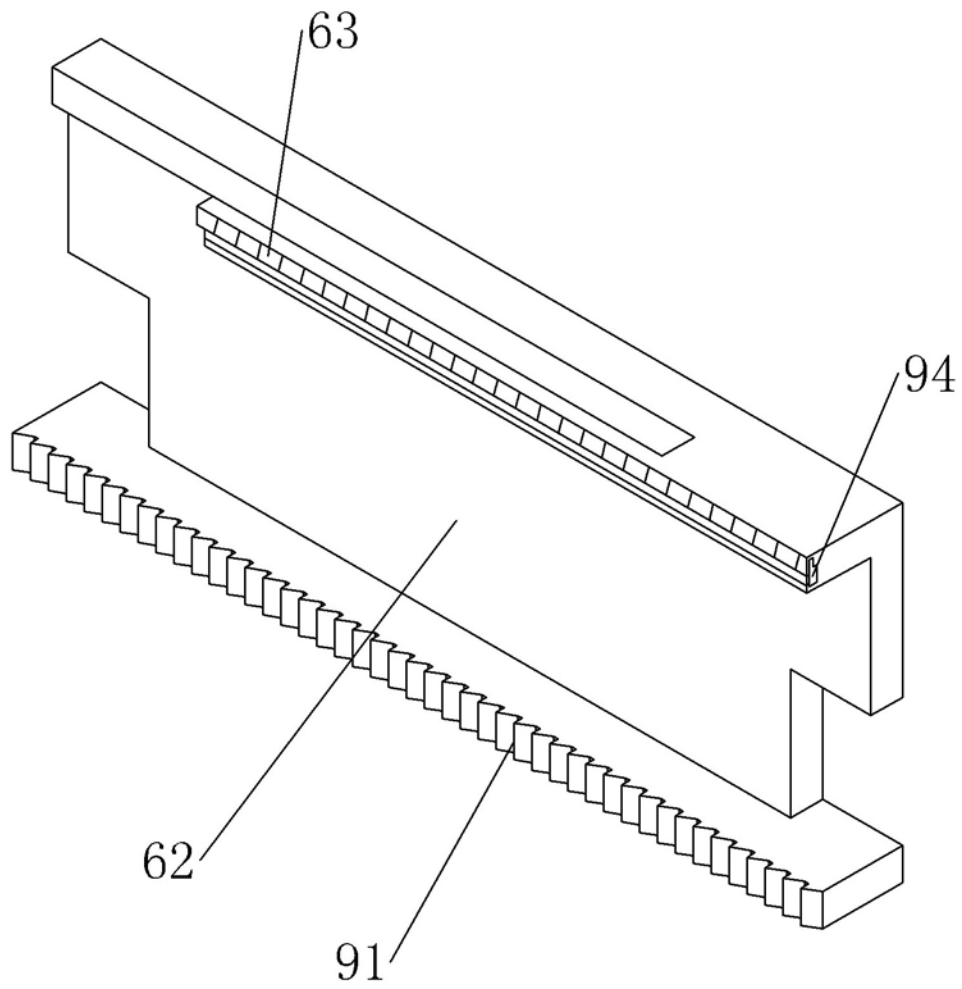


图12

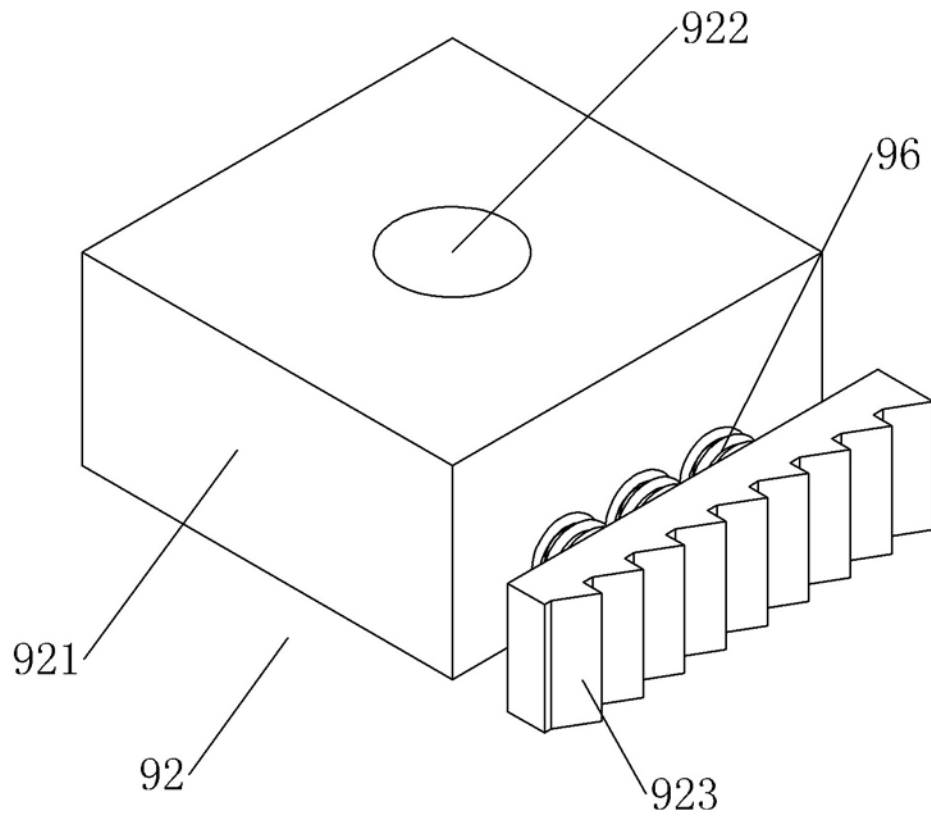


图13