



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106945971 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710159382.6

(22)申请日 2017.03.09

(71)申请人 西北农林科技大学

地址 712100 陕西省杨凌农业高新技术产
业示范区邠城路3号

(72)发明人 崔永杰 徐灿 马义东

(51)Int.Cl.

B65G 1/04(2006.01)

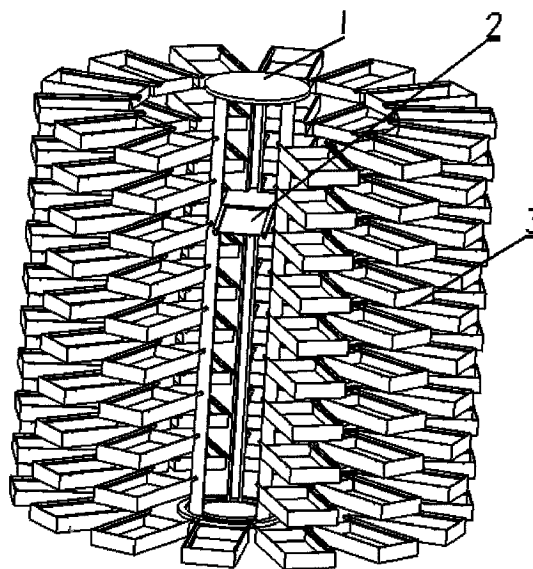
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种无土栽培定植板自动搬运装置

(57)摘要

本发明公开了一种无土栽培定植板自动搬运装置,涉及设施农业中机械化、自动化领域,包括培养盒、平行四杆支撑机构、定植板推送机构、纵向移动机构、圆周运动机构以及控制系统。所述培养盒以纵向移动机构为圆心圆周排列,按照规定高度层叠排列,从而实现培养盒的立体摆放;所述定植板推送机构与纵向移动机构连接,纵向移动机构与圆周运动机构连接,从而定植板推送机构即可以纵向移动,又可以径向移动,还可以圆周运动;无土栽培定植板自动搬运装置操作简单,使用方便,可实现植物工厂的无人化与自动化,可充分利用空间。



1. 一种无土栽培定植板自动搬运装置,包括培养盒、平行四杆支撑机构、定植板推送机构、纵向移动机构、圆周运动机构以及控制系统。

其特征在于:所述培养盒包括平行四杆支撑机构、传感器等;移动装置包括定植板推送机构、纵向移动机构、圆周运动机构以及传感器;所述培养盒以移动装置为圆心,进行圆周摆放,上下设有多个培养盒,用于提供植物生长所需营养;整个装置设有控制系统;

所述定植板推送机构与纵向移动机构连接,纵向移动机构与圆周运动机构连接,从而定植板推送机构即可以纵向移动,又可以径向移动,还可以圆周运动;所述移动装置与传感器配合,可以实现定植板的搬运;

所述平行四杆支撑机构、定植板推送机构、纵向移动机构、圆周运动机构与控制箱内的控制系统连接。

2. 根据权利要求1所述的一种无土栽培定植板自动搬运装置,其特征在于:所述培养盒包括箱体、平行四杆支撑机构、伺服电机、转动轴;定植板由平行四杆支撑机构负责支撑;所述平行四杆支撑机构安装在培养盒内侧;所述平行四杆支撑机构共有两组,分别在培养盒内侧的两边;平行四杆支撑机构的两根平行杆,其中一根即为培养箱体,与其平行的杆件负责支撑定植板;盒体内侧在平行四杆支撑机构下方平行杆的下方分别有一块支撑板,其负责支撑定植板在培养盒中的所有重量;两组平行四杆支撑机构的竖直杆,通过转动轴与盒体外侧的伺服电机相连;培养盒以纵向移动机构为圆心圆周排列,按照规定高度层叠排列。

3. 根据权利要求1所述的一种无土栽培定植板自动搬运装置,其特征在于:所述定植板推送机构包括滑槽一、推送杆、推送杆凸点、连接滑块、光电传感器;推送杆可以在滑槽一内实现径向移动;推送杆前端有凸点,可以在推送杆上凸起或者隐藏;推送杆末端挡板高度高于推送杆上方的定植板;滑槽一上方的支撑杆件是推送机构最终负责支撑定植板的构件。

4. 根据权利要求1所述的一种无土栽培定植板自动搬运装置,其特征在于:所述纵向移动机构包括三根纵向支柱、滑槽二以及传感器等机构;三根纵向立柱圆周方向呈 120° 分布;定植板推送机构通过连接滑块与纵向移动机构的滑槽二相连。

5. 根据权利要求1所述的一种无土栽培定植板自动搬运装置,其特征在于:所述圆周运动机构包括上下两块支撑板,圆形滑槽三等;纵向移动机构的三根纵向立柱在支撑板上的圆形滑槽三内运动。

一种无土栽培定植板自动搬运装置

技术领域

[0001] 本发明公开一种无土栽培定植板自动搬运装置,尤其涉及设施农业植物工厂中水培叶菜定植板自动搬运装置,属于农业机械技术领域。

背景技术

[0002] 植物工厂中作物的生产过程不受外界环境影响,设施内环境可控,对种植地域要求低,可实现果蔬的周年生产、稳定供给;且作物的单位面积、产量较高,资源利用率高。因此,植物工厂有着广泛的应用前景。自动化植物工厂生产效率高,且无人的生产环境可降低植物工厂内环境污染的风险,对作物的安全是有益保障,是未来的发展方向。定植板的自动搬运系统是自动化植物工厂的重要组成部分。目前大部分植物工厂还是采用人工搬运定植板,通过人工将移栽后的作物定植板安放在培养装置上,将成熟后的作物定植板搬离培养装置,效率非常低。并且有人工进入植物工厂操作,会破坏植物工厂密闭的环境,可能对作物生长环境造成一定污染。由于是人工操作,培养装置高度不能太高,无法实现多层培育,空间利用率不高。定植板的自动搬运是实现植物工厂自动化的关键前提条件。

[0003] 近年来,植物工厂技术快速发展,针对日光温室工厂化栽培技术的研究已经很成熟,但关于实现植物工厂自动化的研究较少。日光温室培育果蔬,果蔬的产量高,不受季节影响,但自动化程度较差,空间利用率较低,大部分工作还是人工完成。因此,无土栽培定植板的搬运装置的研制是有必要的。

发明内容

[0004] 针对现有技术中,自动化程度低,需要人工摆放定植板等问题,本发明的目的在于提供无土栽培定植板自动搬运装置,相对人工搬运与安装,实现了自动化操作,大大提高了效率,降低了人工成本,充分利用空间,实现立体多层栽培,为实现针植物工厂的机械化,自动化和智能化提供了条件。

[0005] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是:

[0006] 无土栽培定植板自动搬运装置,包括培养盒、平行四杆支撑机构、定植板推送机构、纵向移动机构、圆周运动机构以及控制系统;

[0007] 其特征在于:所述培养盒包括平行四杆支撑机构、传感器等;移动装置包括定植板推送机构、纵向移动机构、圆周运动机构以及传感器;所述培养盒以移动装置为圆心,进行圆周摆放,上下设有多层培养盒,用于提供植物生长所需营养;整个装置设有控制系统;

[0008] 所述定植板推送机构与纵向移动机构连接,纵向移动机构与圆周运动机构连接,从而定植板推送机构即可以纵向移动,又可以径向移动,还可以圆周运动;所述移动装置与传感器配合,可以实现定植板的搬运;

[0009] 所述平行四杆支撑机构、定植板推送机构、纵向移动机构、圆周运动机构与控制箱内的控制系统连接;

[0010] 所述培养盒包括箱体、平行四杆支撑机构、伺服电机、转动轴;定植板由平行四杆

支撑机构负责支撑;所述平行四杆支撑机构安装在培养盒内侧;所述平行四杆支撑机构共有两组,分别在培养盒内侧的两边;平行四杆支撑机构的两根平行杆,其中一根即为培养箱体,与其平行的杆件负责支撑定植板;盒体内侧在平行四杆支撑机构下方平行杆的下方分别伸出一块支撑板,其负责支撑定植板在培养盒中的所有重量;两组平行四杆支撑机构的竖直杆,通过转动轴与盒体外侧的伺服电机相连;通过电机的带动,两组平行四杆机构的竖直杆产生运动,从而使水平的平行杆运动,带动定植板进行升降;培养盒以纵向移动机构为圆心圆周排列,按照规定高度层叠排列,从而实现培养盒的立体摆放。

[0011] 所述定植板推送机构包括滑槽一、推送杆、推送杆凸点、连接滑块、光电传感器;推送杆可以在滑槽一内实现径向移动来实现将定植板安装在培养盒上以及将定植板移出培养盒;推送杆前端有凸点,可以在推送杆上露出或者隐藏;推送杆末端挡板高度高于推送杆上方的定植板;推送杆的凸点以及末端挡板起固定定植板使其与推送杆共同运动的作用;滑槽一上方的支撑杆件是推送机构最终负责支撑定植板的构件;连接滑块是与纵向移动机构连接部位;光电传感器目的是确定推送杆径向位置,定植板推送机构圆周上角度位置以及定植板状态。

[0012] 所述纵向移动机构包括三根纵向支柱、滑槽二以及传感器等机构;三根纵向立柱圆周方向呈 120° 分布;定植板推送机构通过连接滑块与纵向移动机构的滑槽二相连,从而实现定植板推送机构在纵向上运动;传感器是为了确定定植板推送机构的纵向位置。

[0013] 所述圆周运动机构包括上下两块支撑板,圆形滑槽三等;纵向移动机构的三根纵向立柱在支撑板上的圆形滑槽三内运动,实现三根立柱的圆周运动,从而带动推送机构进行圆周运动。

[0014] 本发明的有益效果是:

[0015] 本装置可以实现纵向、径向、圆周三个方向的运动,从而可以搬运定植板到工作范围内的任意地点,实现定植板的无人自动搬运。传感器对工作过程进行精确控制,实时监测定植板的三维位置,整个装置将径向移动、纵向移动、圆周运动机构以及定植板安装等机构整合,实现了无土栽培定植板搬运的机械化、自动化和智能化。该无土栽培自动搬运装置有利于植物工厂的生产及管理,为实现植物工厂的无人化、自动化提供了条件。

附图说明

[0016] 图1为本发明提供的无土栽培定植板自动搬运装置的整体结构示意图;

[0017] 图2为本发明提供的无土栽培定植板自动搬运装置的三维立体运动机构示意图;

[0018] 图3为本发明提供的无土栽培定植板自动搬运装置的定植板推送机构示意图;

[0019] 图4为本发明提供的无土栽培定植板自动搬运装置的培养盒与平行四杆支撑机构示意图;

[0020] 图5为本发明提供的无土栽培定植板自动搬运装置的工作示意图;

[0021] 附图标号说明:1-纵向与圆周运动机构、2-定植板推送机构、3-立体培养架、4-圆形滑槽三、5-纵向支柱、6-滑槽二、7-推送杆凸点、8-推送杆、9-滑槽一、10-滑块、11-培养盒箱体、12-转动轴、13-伺服电机、14-支撑板、15-平行四杆支撑机构、16-定植板、17-定植板支撑架、18-推送杆末端挡板。

具体实施方式

[0022] 参见图1,一种无土栽培定植板自动搬运装置,由纵向与圆周运动机构1、定植板推送机构2、立体栽培架3等组成,其特征在于:所述无土栽培定植板自动搬运装置从外到内有立体栽培架3、定植板推送机构2、纵向与圆周运动机构1;

[0023] 所述无土栽培定植板自动搬运装置分为培育区、搬运区两部分;培育区由配有平行四杆支撑机构15的培养盒11按照圆周层叠排列而成;所述搬运区内设有纵向与圆周运动机构1、定植板推送机构2;所述纵向与圆周运动机构1与定植板推送机构2连接,对定植板16进行搬运;

[0024] 参见图2,所述三维立体运动机构中,由纵向与圆周运动机构1、定植板推送机构2等组成;所述纵向与圆周运动机构1由纵向支柱5、圆形滑槽三4、滑槽二6组成;三根纵向立柱5在圆形滑槽三4上相隔 120° 排列;三根纵向立柱5相互平行安装;定植板推送机构2安装在三根纵向支柱5的滑槽二6内;定植板推送机构2在滑槽二6内上下滑动,实现纵向移动,纵向移动的长度由控制系统决定;三根纵向支柱5在圆形滑槽三4内转动,实现圆周运动,圆周运动的角度由控制系统决定;所述三维立体运动机构可以将定植板搬运到工作区域内的任意地点;初始时,定植板推送机构处于纵向立柱5的底部,可以将定植板16装在定植板推送机构2上,然后三维立体运动机构可以将定植板搬运到指定位置;当果蔬成熟后,定植板推送机构2可以将其从培养盒11上取下来并搬运到纵向立柱5底部,方便后续采摘等操作。

[0025] 参见图3,定植板推送机构2包括推送杆8、推送杆凸点7、滑槽一9、推送杆末端挡板18以及滑块10等;推送杆凸点7可以由控制系统控制其凸出或者隐藏;推送杆8在滑槽一9的限制下直线移动;推送杆末端挡板18高于定植板在推送杆上的高度,起到定位与固定的作用;滑块10与纵向立柱5的滑槽二6连接,实现定植板推送机构纵向移动以及圆周运动。

[0026] 参见图4,培养盒包括箱体11、转动轴12、伺服电机13、支撑板14、平行四杆支撑机构15等;定植板16由平行四杆支撑机构15负责支撑;所述平行四杆支撑机构15安装在培养盒箱体11内侧;所述平行四杆支撑机构15共有两组,分别在培养盒内侧的两边;平行四杆支撑机构15的两根平行杆中下方的一根即为培养箱体,与其平行的杆件负责支撑定植板16;箱体11内侧在平行四杆支撑机构下方平行杆的下方分别伸出一块支撑板14,其负责支撑定植板16在培养盒中的所有重量;两组平行四杆支撑机构15的竖直杆,通过转动轴12与箱体外侧的伺服电机13相连;通过电机的带动,两组平行四杆机构的竖直杆产生运动,从而使水平的平行杆运动,带动定植板16进行升降;培养盒以纵向移动机构为圆心圆周排列,按照规定高度层叠排列,从而实现培养盒的立体摆放;当定植板16需要安装在培养盒上时,伺服电机13工作,使平行四杆支撑机构15立起来,定植板推送机构2将定植板16安装在平行四杆支撑机构上后,伺服电机13再次工作,使平行四杆支撑机构15倒下,定植板的重量由支撑板14支撑,定植板内的植物可以吸收培养盒中的其所需物质;当果蔬成熟后,伺服电机13再次工作,使平行四杆支撑机构15立起来,带动定植板16升高,从而定植板推送机构2将定植板16从平行四杆支撑机构15上移除,最终伺服电机13工作,恢复原样;伺服电机的工作由控制系统决定。

[0027] 参见图5,一种无土栽培定植板自动搬运装置的工作示意图;分为安装与拆除两个过程。

[0028] 安装过程时,先将移栽后果蔬的定植板安装在定植板推送机构2上;安装时定植板时,定植板由定植板支撑架17负责支撑,并且定植板16后端紧靠推送杆末端挡板18,定植板16前端靠着推送杆凸点;然后定植板推送机构运动到指定的培养盒处;推送杆8向培养盒方向移动时,推送杆末端挡18板推送着定植板向培养盒方向移动;当定植板16安装在培养盒上后,推送杆凸点7隐藏,推送杆8退出培养盒区域,定植板推送机构2返回到初始位置,完成下一次的搬运。

[0029] 拆除过程时,定植板推送机构2运动到指定位置,推送杆凸点7隐藏,推送杆8运动到培养盒区域;推送杆8运动到定植板下方区域时,推送杆凸点7凸出,其紧靠定植板一端,当推送杆8移动时,凸点强迫定植板随推送杆8共同移动,最终定植板运动至定植板支撑架17上;之后定植板推送机构2将定植板运输到指定位置,进行相应的操作;推送杆凸点7的隐藏和凸起由控制系统控制。

[0030] 本无土栽培定植板自动搬运装置利用三维立体运动机构,自动搬运无土栽培的定植板至工作区域内的任意地点,可实现无人化以及自动化。

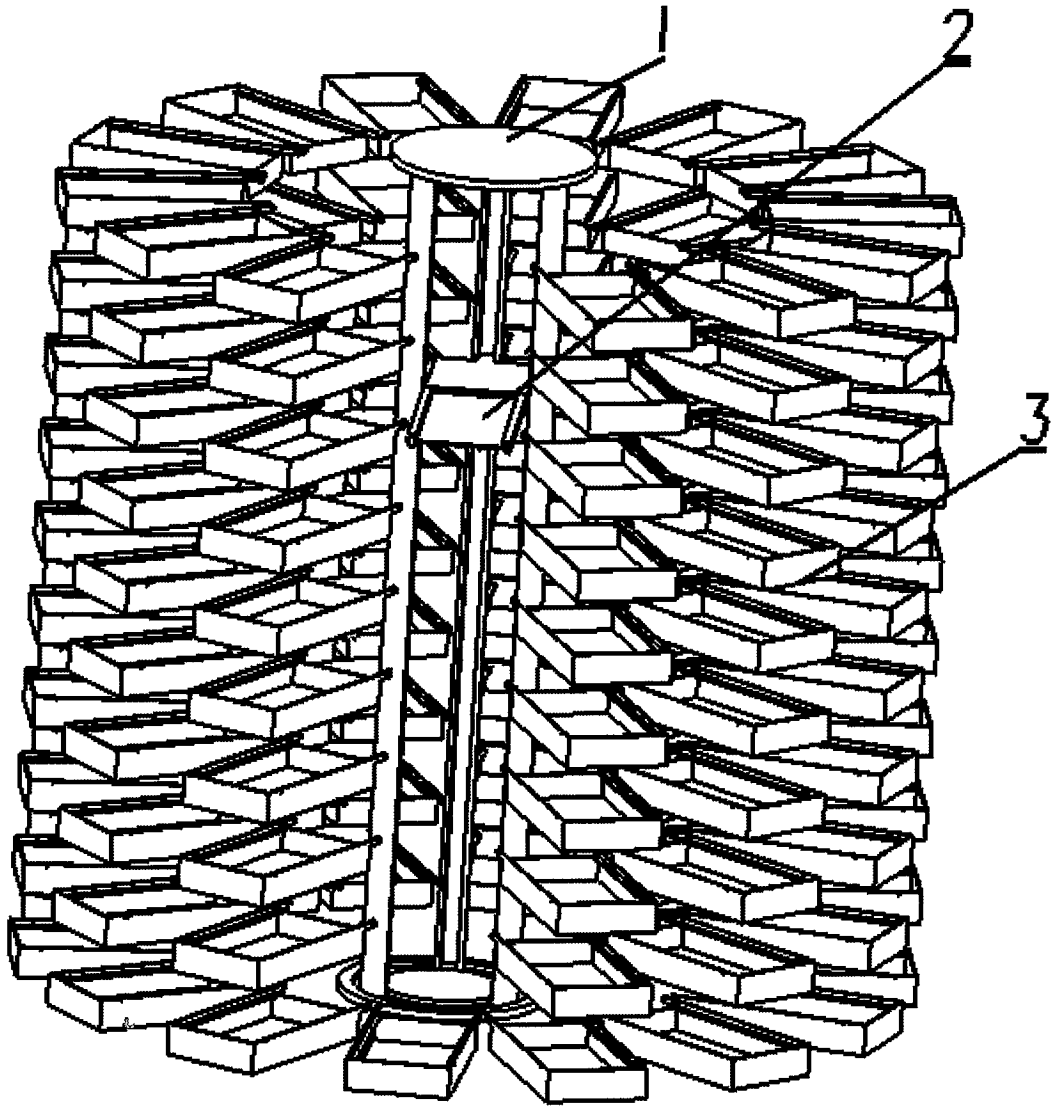


图1

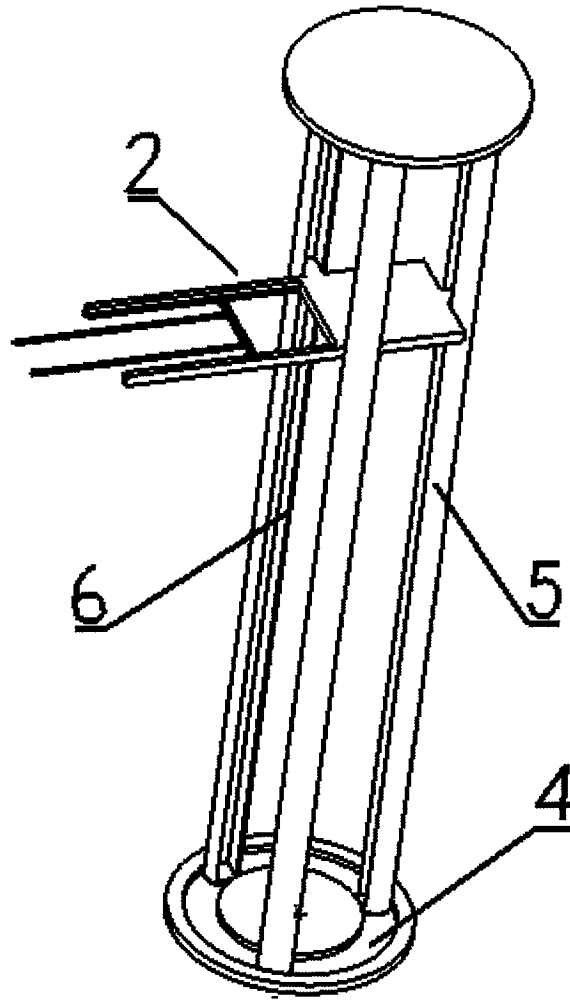


图2

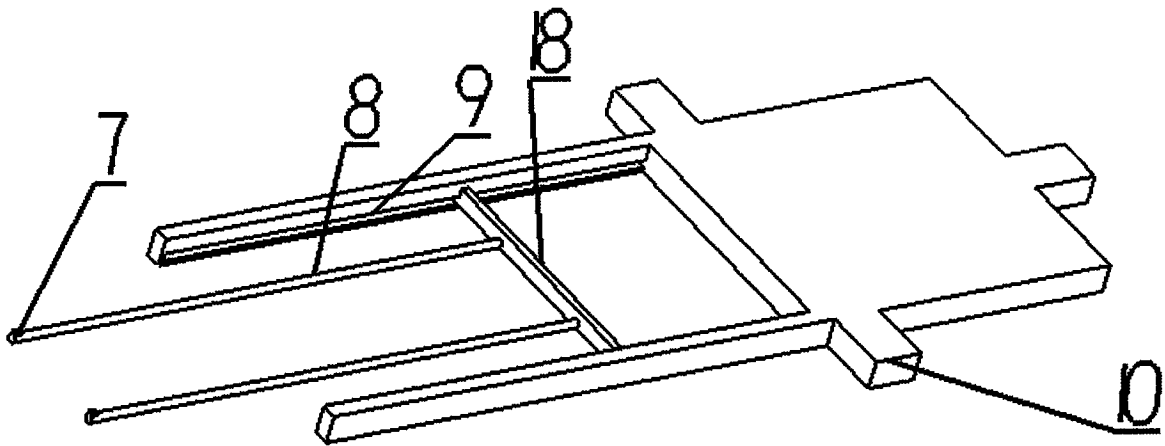


图3

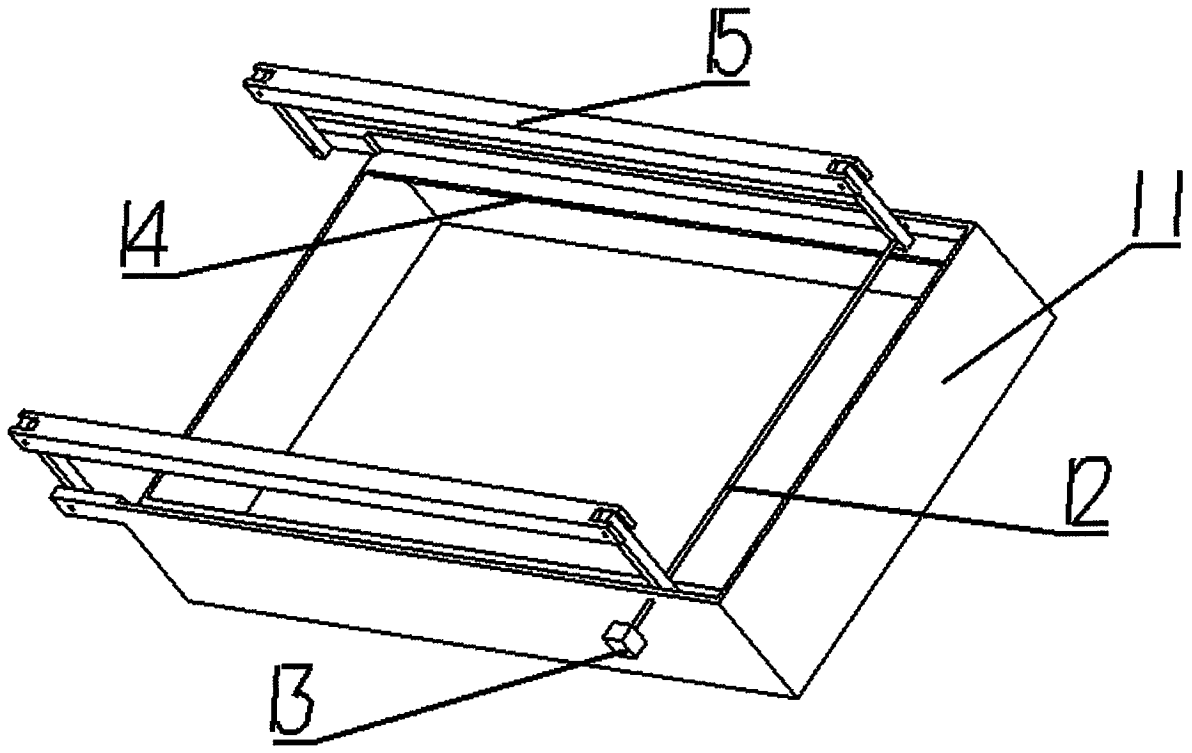


图4

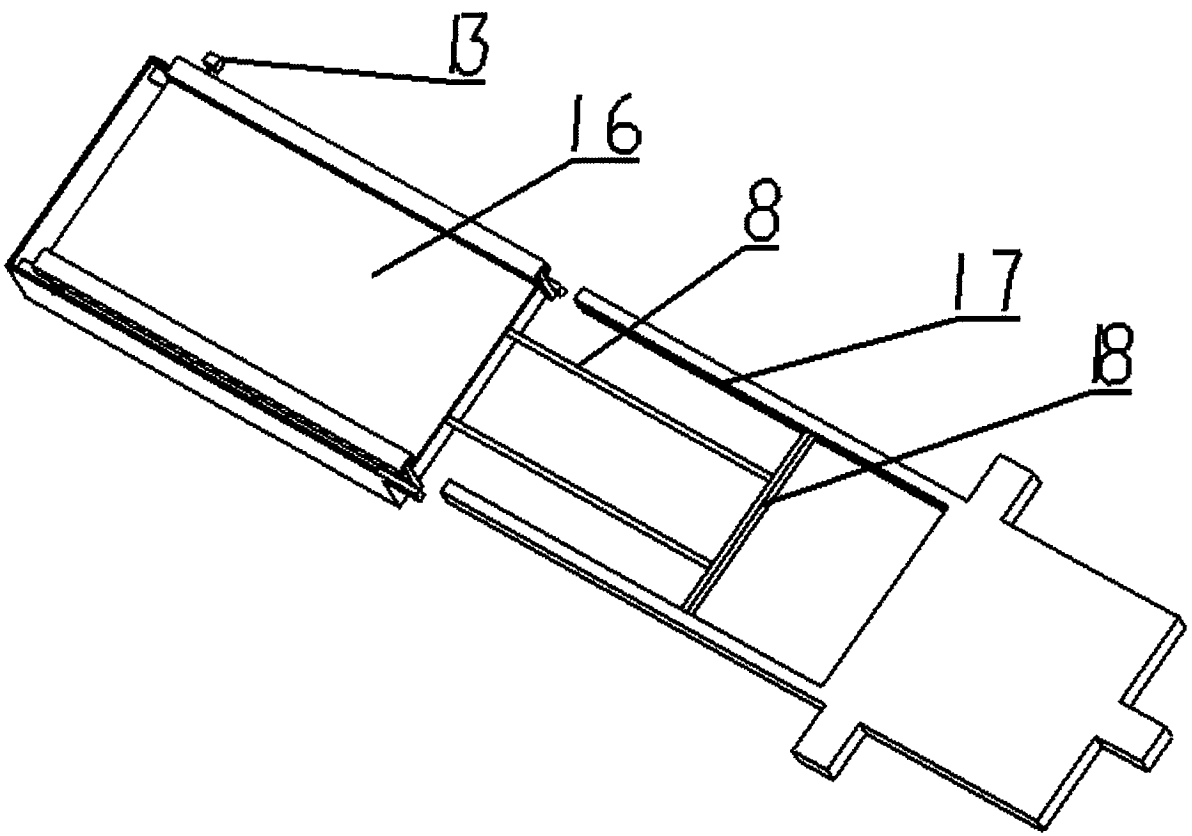


图5