



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109463086 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201811383216.5

(22)申请日 2018.11.20

(71)申请人 北京农业智能装备技术研究中心

地址 100097 北京市海淀区曙光花园中路
11号农科大厦A座1107

(72)发明人 李立伟 武广伟 罗长海 孟志军
安晓飞 王培 付卫强 丛岳
董建军 乔晓东

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹 吴欢燕

(51)Int.Cl.

A01C 15/12(2006.01)

G05D 13/62(2006.01)

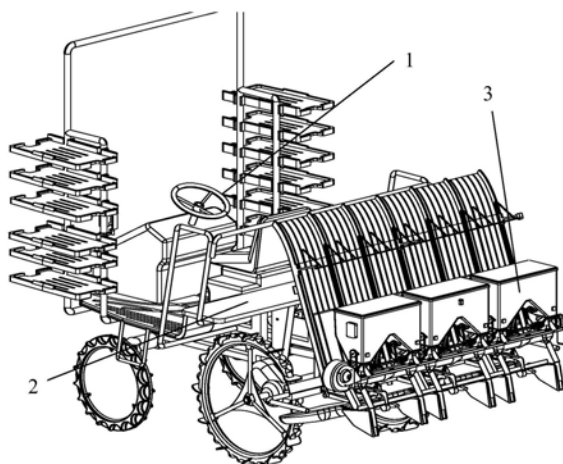
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

施肥装置及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及水稻种植技术领域,提供了一种施肥装置及其控制方法,其中施肥装置包括:至少一个肥箱、设置在肥箱内的搅笼机构、设置在肥箱的出肥口处的排肥机构以及与排肥机构的排肥口相连的输肥机构;肥箱设置在插秧机的秧爪上部;搅笼机构用于搅拌肥箱内的肥料,以使肥料从所述肥箱的出肥口排出至排肥机构;排肥机构用于将肥料排出至输肥机构,以使输肥机构将肥料输送至田地里。本发明提供的施肥装置给插秧机操作人员提供了较多的活动空间;同时,也有效避免了施肥装置与插秧机零部件之间的干涉。且在肥箱内设置搅笼机构,使得施肥时肥箱内结块的肥料也可以较顺畅的排出,避免了肥箱的出肥口发生堵塞,同时也提高了施肥效率。



1. 一种施肥装置,其特征在于,包括:至少一个肥箱、设置在所述肥箱内的搅笼机构、设置在所述肥箱的出肥口处的排肥机构以及与所述排肥机构的排肥口相连的输肥机构;

所述肥箱设置在插秧机后方、且处于所述插秧机的秧爪上部,用于装施于田间的肥料;

所述搅笼机构用于搅拌所述肥箱内的肥料,以使所述肥料从所述肥箱的出肥口排出至所述排肥机构的内部;

所述排肥机构用于将所述肥料排出至所述输肥机构的内部,以使所述输肥机构将所述肥料输送至田地里。

2. 根据权利要求1所述的施肥装置,其特征在于,所述搅笼机构包括:搅笼轴、弹簧搅笼和搅拌棒;

所述搅拌轴可旋转地设置在所述肥箱的出肥口的上方;

所述弹簧搅笼套设在所述搅拌轴上,且所述弹簧搅笼的两端分别与搅拌棒的动作端相连;所述搅拌棒的连接端与所述搅拌轴相连。

3. 根据权利要求2所述的施肥装置,其特征在于,所述弹簧搅笼的螺距和直径均沿所述搅拌轴的轴线朝指向所述肥箱的出肥口的方向逐渐增大;和/或,

所述搅拌棒为十字搅拌棒,且位于所述弹簧搅笼两端的十字搅拌棒沿所述搅拌轴的径向错开 30° 到 60° 。

4. 根据权利要求1所述的施肥装置,其特征在于,所述排肥机构包括:排肥壳体、阻流刷、排肥轴和排肥轮;

所述排肥壳体位于所述肥箱的出肥口处,且所述排肥壳体的入肥口与所述肥箱的出肥口连通;

所述排肥轴贯穿所述排肥壳体设置;所述排肥轮位于所述排肥壳体内,且可旋转地套设在所述排肥轴上;

所述阻流刷设置在所述排肥壳体内的上部,且所述阻流刷的动作端与所述排肥轮接触。

5. 根据权利要求4所述的施肥装置,其特征在于,所述排肥机构还包括:离合轮、弹性部件、挡圈和第一限位部件;

所述离合轮、所述弹性部件和所述挡圈依次套设在所述排肥轴伸出所述排肥壳体的端部;所述离合轮远离所述弹性部件的一端面与所述排肥轮的一端面相啮合;

所述挡圈固定设置在所述排肥轴上;所述弹性部件的一端与所述挡圈的一侧相连,另一端与所述离合轮远离所述排肥轮的一端相连;

所述离合轮可沿所述排肥轴的轴线方向滑动;所述第一限位部件用于限制所述离合轮相对于所述排肥轴移动。

6. 根据权利要求5所述的施肥装置,其特征在于,所述排肥轮靠近所述离合轮的端面设有第一凹凸齿,所述离合轮靠近所述排肥轮的端面设有第二凹凸齿;所述第一凹凸齿与所述第二凹凸齿相啮合;

所述排肥轴远离所述挡圈的一端与电机相连,所述电机用于带动所述排肥轴旋转。

7. 根据权利要求5所述的施肥装置,其特征在于,所述离合轮的轮面上设有第一通孔,且所述排肥轴上的相应位置设有盲孔;

所述第一限位部件依次插入所述第一通孔和所述盲孔,以限制所述离合轮相对于所述

排肥轴移动;和/或;

所述排肥轴上位于所述挡圈远离所述弹性部件的一侧处设有第二通孔,第二限位部件穿过所述第二通孔以固定所述挡圈的位置。

8.根据权利要求4所述的施肥装置,其特征在于,还包括:卸肥机构;所述卸肥机构包括卸肥板和卸肥滑道;

所述排肥壳体的下部设有卸肥口;且所述卸肥口的相对两侧边缘处均设有凹槽;

所述卸肥板可沿所述凹槽滑动,以关闭或打开所述卸肥口;

所述卸肥滑道与所述卸肥口相连,用于供肥料滑出。

9.根据权利要求1-8任一项所述的施肥装置,其特征在于,所述输肥机构包括:混合腔、输肥管、输肥口和开沟板;

所述混合腔设置在所述排肥机构的下方,所述混合腔的入肥口与所述排肥机构的排肥口连通,所述混合腔的出肥口与所述输肥管的一端相连;且所述混合腔的一侧与送风管连通;

所述输肥管的另一端与所述输肥口相连;所述输肥口的侧壁与所述开沟板的一侧相连;所述开沟板固定在插秧机机身上,用于将田间的土壤开出沟槽。

10.根据权利要求9所述的施肥装置,其特征在于,所述开沟板的形状为三角形,且所述开沟板的一侧边与所述排肥口相连,顶边与所述插秧机机身的连接位置的高度可调,底边与水平面呈 25° - 35° 夹角。

11.根据权利要求1-8中任一项所述的施肥装置,其特征在于,所述肥箱的出肥口有一侧为倾斜面,且所述倾斜面与水平面之间的夹角大于肥料休止角。

12.根据权利要求6所述的施肥装置,其特征在于,还包括:GPS控制系统;所述GPS控制系统包括设置在所述肥箱上并能获取施肥装置的位置信息的GPS天线、与所述电机相连的施肥控制结构、以及与所述插秧机的秧盘相连并能获取所述插秧机的工作状态的作业状态传感器;

若所述插秧机处于工作状态,所述施肥控制结构根据所述位置信息获取所述施肥装置的速度信息,以及基于实时获得的电机转速和根据所述施肥装置的速度信息获取的电机目标转速,调整所述电机的转速。

13.一种权利要求1-12任一项所述的施肥装置的控制方法,其特征在于,包括:

插秧机处于工作状态时,根据目标施肥量和插秧机的位置信息,获取排肥机构的目标转速,以及获取排肥机构的实时转速;

基于排肥机构的目标转速和实时转速,调整排肥机构的转速。

施肥装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水稻种植技术领域,特别是涉及一种施肥装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 传统的施肥方式施肥量大、肥料利用效率低,导致水稻秧苗吸收肥料不均匀造成水稻高矮不一、结穗大小差异大,直接影响水稻产量。而且传统的水田施肥方式无法将肥料定位深施,肥料损失大,表面肥料在水田里很容易被排入田外沟渠,严重影响生态环境。对此,人们研究出水田侧身施肥技术,这种技术是在水稻插秧的同时将肥料施与水稻秧苗的一侧,肥料利用效率高,施肥量可减小20%-25%。

[0003] 随着侧深施肥技术的推广,插秧同步施肥机成为市场的新需求。但是目前国内水田侧深施肥机还未广泛普及,与之配套的设备较少。现有的施肥器大多采用机械驱动排肥器,有插秧机变速箱单独设计出的传动轴来为排肥器提供动力,此结构增加了插秧机的传动负荷,若在旧机器上加装施肥设备会因强度不足而使传动系统故障率增加。此外,机械式传动排肥通过变速箱输出轴转速匹配车速来调节不同插秧机前进速度下的施肥量,但是水田工况复杂,插秧机车轮易打滑,排肥转速与插秧机速度匹配度较差,从而导致施肥机施肥量不均匀。

[0004] 现有插秧同步施肥机多布置在插秧机驾驶位后方的踏板上,这种布置方式使操作者行走和站立的空间变小,给操作者的移动造成了麻烦。施肥机布置在踏板上,肥料输送下落距离长,下落过程中易堵塞,施肥均匀性降低。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明的目的是提供一种施肥装置及其控制方法,旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种施肥装置,包括:至少一个肥箱、设置在所述肥箱内的搅笼机构、设置在所述肥箱的出肥口处的排肥机构以及与所述排肥机构的排肥口相连的输肥机构;所述肥箱设置在插秧机后方、且处于所述插秧机的秧爪上部,用于装施于田间的肥料;所述搅笼机构用于搅拌所述肥箱内的肥料,以使所述肥料从所述肥箱的出肥口排出至所述排肥机构;所述排肥机构用于将所述肥料排出至所述输肥机构,以使所述输肥机构将所述肥料输送至田地里。

[0009] 本发明还提供一种施肥装置的控制方法,包括:插秧机处于工作状态时,根据目标施肥量和插秧机的位置信息,获取排肥机构的目标转速,以及获取排肥机构的实时转速;基于排肥机构的目标转速和实时转速,调整排肥机构的转速。

[0010] (三)有益效果

[0011] 本发明提供的一种施肥装置及其控制方法,通过将整个施肥装置设置在秧爪上方

的插秧机机身上,避免了将施肥装置设置在插秧机的踏板上,给插秧机操作人员提供了较多的活动空间;同时,也有效避免了施肥装置与插秧机零部件之间的干涉。且在肥箱内设置搅笼机构,使得施肥时肥箱内结块的肥料也可以较顺畅的排出,避免了肥箱的出肥口发生堵塞,同时也提高了施肥效率。

附图说明

[0012] 图1为本发明提供的一种施肥装置与插秧机位置关系的一个优选实施例的三维示意图;

[0013] 图2为图1所示的一种施肥装置的侧视图;

[0014] 图3为本发明提供的搅笼机构的一个优选实施例的结构示意图;

[0015] 图4为本发明提供的搅笼机构与排肥机构的位置关系图;

[0016] 图5为本发明提供的排肥机构的一个优选实施例的结构示意图;

[0017] 图6为本发明提供的卸肥机构与排肥机构的位置关系图;

[0018] 图7为本发明提供的GPS控制系统的位置关系图;

[0019] 图8为本发明提供的一种插秧机的结构示意图;

[0020] 图9为本发明提供的一种施肥装置的控制方法的一个优选实施例的流程框图;

[0021] 图10为本发明提供的一种施肥装置的控制方法的另一优选实施例的流程框图;

[0022] 图中,1-插秧机;2-踏板;3-施肥装置;4-肥箱;5-第一支架;6-搅笼机构;601-弹簧搅笼;602-第一搅拌棒;603-搅拌轴;604-第二搅拌棒;605-从动轮;606-同步带;607-主动轮;7-排肥机构;701-排肥轴;702-阻流刷;703-上壳体;704-滑动轴套;705-排肥轮;706-下壳体;707-离合轮;708-第二限位部件;709-弹性部件;710-挡圈;711-第一限位部件;8-送风管;9-整机固定板;10-开沟板;11-输肥口;12-第一固定架;13-输肥管;14-第二支架;15-混合腔;1601-卸肥板;1602-卸肥滑道;17-风机;18-施肥控制结构;19-秧爪;20-GPS天线;21-肥料位置传感器;22-电机;23-作业状态传感器。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0024] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0025] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0026] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连

接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 图1示出了本发明施肥装置3的一个优选实施例,如图1和图2所示,该施肥装置3包括:至少一个肥箱4、设置在肥箱4内的搅笼机构6、设置在肥箱4的出肥口处的排肥机构7以及与排肥机构7的排肥口相连的输肥机构;肥箱4设置在插秧机1后方、且处于插秧机1的秧爪19上部,用于装施于田间的肥料;搅笼机构6用于搅拌肥箱4内的肥料,以使肥料从肥箱4的出肥口排出至排肥机构7;排肥机构7用于将肥料排出至输肥机构,以使输肥机构将肥料输送至田地里。

[0028] 具体地,该施肥装置3可以与插秧机1同步使用,例如,将肥箱4通过第一支架5固定在整机固定板9上,且该整机固定板9与插秧机1机身后侧相连;即,肥箱4通过该第一支架5固定在秧爪19上部的插秧机1机身上。例如,将排肥机构7通过第二支架14固定在整机固定板9上;例如,输肥机构通过第一固定架12固定在整机固定板9上,则使得整个施肥装置3可以固定在整机固定板9上。则在需要插秧施肥时,可将肥料装载肥箱4内,并通过肥箱4内的搅笼机构6将结块的肥料打碎,使得肥料可以较顺畅的从肥箱4的出肥口排出至排肥机构7内。然后,经排肥机构7排出至输肥机构内;之后,输肥机构将肥料输送至田间的土壤里。

[0029] 在本实施例中,通过将整个施肥装置3设置在秧爪19上方的插秧机1机身上,避免了将施肥装置3设置在插秧机1的踏板2上,给插秧机1操作人员提供了较多的活动空间;同时,也有效避免了施肥装置3与插秧机1零部件之间的干涉。且在肥箱4内设置搅笼机构6,使得施肥时肥箱4内结块的肥料也可以较顺畅的排出,避免了肥箱4的出肥口发生堵塞,同时也提高了施肥效率。

[0030] 进一步地,如图3和图4所示,搅笼机构6包括:搅笼轴、弹簧搅笼601和搅拌棒;搅拌轴603可旋转地设置在肥箱4的出肥口的上方;弹簧搅笼601套设在搅拌轴603上,且弹簧搅笼601的两端分别与搅拌棒的动作端相连;所述搅拌棒的连接端与搅拌轴603相连。例如,搅笼轴通过电机22带动旋转;例如,将搅笼轴伸出肥箱4的一端与从动轮605相连,电机22的输出轴与主动轮607相连,且将同步带606绕设在从动轮605和主动轮607上;则当电机22运转时,即可带动主动轮607运转,进而通过该主动轮607同步带动从动轮605运转,从而使得从动轮605带动搅拌轴603旋转运动。

[0031] 将搅拌轴603可旋转设置在肥箱4的出肥口的上方;以及将弹簧搅笼601套设在搅拌轴603上,且弹簧搅笼601的端部均与搅拌棒的动作端相连,即将弹簧搅笼601设置在搅拌棒之间;搅拌棒的连接端与搅笼轴相连,例如,上述的连接关系为固定连接或可拆卸连接等。当肥料从肥箱4输出时,可旋转地搅拌轴603带动弹簧搅笼601和搅拌部一起旋转,可以将从肥箱4的出肥口卸出的肥料打碎,进而使得肥料可以较均匀地洒在土壤里面。提高了肥料的利用率。

[0032] 进一步地,如图3所示,弹簧搅笼601的螺距和直径均沿搅拌轴603的轴线朝指向肥箱4的出肥口的方向逐渐增大;和/或,搅拌棒为十字搅拌棒,且位于弹簧搅笼601两端的十字搅拌棒沿搅拌轴603的径向错开 30° - 50° 。例如,搅拌轴603水平布置;则可将弹簧搅笼601的螺距和直径沿搅拌轴603的轴线方向逐渐增大,且弹簧搅笼601的螺距和直径较大的一端位于肥箱4的出肥口上方,螺距和直径较小的一端靠近肥箱4的侧壁。以及,将搅拌棒设为十

字型搅拌棒,可以将与弹簧搅笼601的螺距和直径较小的一端连接的十字搅拌棒相应设得较小(即第一搅拌棒602),夜可以将与弹簧搅笼601的螺距和直径较大的一端连接的十字搅拌棒相应设得较大(即第二搅拌棒604)。将第一搅拌棒602与第二搅拌棒604沿搅拌轴603的径向错开一定角度,使得第一搅拌棒602和第二搅拌棒604可以对肥箱4内的肥料进行均匀搅拌,例如,第一搅拌棒602与第二搅拌棒604沿肥箱4的径向错开 45° 。

[0033] 进一步地,如图5所示,排肥机构7包括:排肥壳体、阻流刷702、排肥轴701和排肥轮705;排肥壳体位于肥箱4的出肥口处,且排肥壳体的入肥口与肥箱4的出肥口连通;排肥轴701贯穿排肥壳体设置;排肥轮705位于排肥壳体内,且可旋转地套设在排肥轴701上;阻流刷702设置在排肥壳体内的上部,且阻流刷702的动作端与排肥轮705接触。

[0034] 例如,将排肥壳体通过连接件(例如,螺栓螺母等)安装在肥箱4的出肥口处。例如,排肥壳体可以打开;例如,排肥壳体包括对称设置的上壳体703和下壳体706,将上壳体703与下壳体706可拆卸连接。且排肥壳体的入肥口与肥箱4的出肥口连通,及上壳体703上的开口与肥箱4的出肥口连通。例如,阻流刷702为毛刷等可以将排肥轮705上的肥料刷起来的刷子;例如,阻流刷702可以通过上壳体703两侧壁上的凹槽轨道滑入上壳体703内。例如,排肥轴701为六角轴等;例如,将排肥轴701设置在上壳体703与下壳体706之间;例如,可以在排肥轮705两侧的轴肩位置设有一组滑动轴套704,滑动轴套704外圆分别与上壳体703及下壳体706配合。例如,排肥轮705可以在其圆面上具有两排排肥槽;且将排肥轮705可旋转地套设在排肥轴701上,即使排肥轴701从排肥轮705的中心圆孔穿过。例如,可以将排肥轴701平行于搅笼轴设置。

[0035] 当肥箱4的出肥口有肥料输出时,肥料从肥箱4的出肥口进入排肥壳体内,落入排肥轮705的排肥槽内;由于阻流刷702的动作端与排肥轮705的表面接触,则通过旋转排肥轮705可使得阻流刷702将排肥槽内的肥料刷起来,进而使得肥料从排肥壳体的排肥口落入输肥机构内。之后,输肥机构将肥料输送至田间的土壤里。

[0036] 进一步地,如图5所示,排肥机构7还包括:离合轮707、弹性部件709、挡圈710和第一限位部件711;离合轮707、弹性部件709和挡圈710依次套设在排肥轴701伸出排肥壳体的端部;离合轮707远离弹性部件709的一端面与排肥轮705的一端面相啮合;挡圈710固定设置在排肥轴701上;弹性部件709的一端与挡圈710的一侧相连,另一端与离合轮707远离排肥轮705的一端相连;且离合轮707可沿排肥轴701的轴线方向滑动;第一限位部件711用于限制离合轮707相对于排肥轴701移动。

[0037] 具体地,离合轮707、弹性部件709和挡圈710依次套设在排肥轴701伸出排肥壳体的端部,且离合轮707、弹性部件709和挡圈710依次相连;例如,弹性部件709为弹簧等。则在弹簧的弹性作用下可以推动离合轮707沿排肥轴701朝指向排肥轮705的方向滑动;且在离合轮707与排肥轮705分离时,可以通过第一限位部件711对离合轮707的位置进行固定,进而使得离合轮707与排肥轮705处于分离状态,弹性部件709处于压缩状态。在不需要施肥时,可以通过第一限位部件711对离合轮707的位置进行固定,进而使得离合轮707与排肥轮705无接触,此时离合轮707处于极限位置。当需要施肥时,将第一限位部件711松开,此时,弹性部件709推动离合轮707沿排肥轴701的轴线方向朝指向排肥轮705的方向滑动,使得离合轮707与排肥轮705相啮合;此时,旋转排肥轴701,使得排肥轴701带动离合轮707旋转,进而使得与离合轮707相啮合的排肥轮705产生旋转运动,从而实现排肥过程。

[0038] 在采用离合轮707带动排肥轮705旋转时,可以将排肥轮705的中心圆孔直径设为大于排肥轴701的直径,使得排肥轮705与排肥轴701无接触;则在排肥轮705旋转运动的过程中,排肥轴701与排肥轮705之间不会产生摩擦阻力,从而提高了排肥轮705的旋转速度,进而提高排肥轮705的排肥速度,从而提高整个施肥装置3的施肥效率。

[0039] 进一步地,如图5所示,排肥轮705靠近离合轮707的端面设有第一凹凸齿,离合轮707靠近排肥轮705的端面设有第二凹凸齿;第一凹凸齿与第二凹凸齿相啮合;排肥轴701远离挡圈710的一端与电机22相连,电机22用于带动排肥轴701旋转。排肥轮705与离合轮707采用凹凸齿的方式进行啮合,使得离合轮707与排肥轮705的啮合较可靠,提高了整个施肥装置3的可靠性。以及,采用电机22来带动排肥轴701旋转,进而使得排肥轴701带动离合轮707旋转,当离合轮707与排肥轮705相啮合时,离合轮707即可带动排肥轮705转动,实现排肥过程。

[0040] 进一步地,如图5所示,离合轮707的轮面上设有第一通孔,且排肥轴701上的相应位置设有盲孔;第一限位部件711依次插入第一通孔和盲孔,以限制离合轮707相对于排肥轴701移动;和/或;排肥轴701上位于挡圈710远离弹性部件709的一侧处设有第二通孔,第二限位部件708穿过第二通孔以固定挡圈710的位置。例如,在排肥轴701上与离合轮707的极限位置的相对应处设有盲孔;例如,第一限位部件711为开口销;则通过将开口销依次插入第一通孔和盲孔,即可将离合轮707限位在其极限位置处,使得离合轮707与排肥轮705处于分离状态,弹簧处于压缩状态。将离合轮707上的开口销拔下,使得弹簧推动离合轮707沿排肥轴701向朝向排肥轮705的方向移动,直达离合轮707上的第二凹凸齿与排肥轮705上的第一凹凸齿相啮合。

[0041] 以及,在排肥轴701上位于挡圈710远离弹性部件709的一侧处设有第二通孔,且将第二限位部件708穿过该第二通孔,例如,第二限位部件708也为开口销;则可通过该排肥轴701上的开口销固定挡圈710的位置,则在离合轮707滑动的过程中,挡圈710可以较稳定的固定在排肥轴701上,为离合轮707的滑动过程提供条件。

[0042] 进一步地,如图5和图6所示,施肥装置3,还包括:卸肥机构;卸肥机构包括卸肥板1601和卸肥滑道1602;排肥壳体的下部设有卸肥口;且卸肥口的边缘处设有凹槽,凹槽与排肥轴701平行设置;卸肥板1601可沿凹槽滑动,以关闭或打开卸肥口;卸肥滑道1602与卸肥口相连,用于供肥料滑出。例如,将排肥壳体上的卸肥口设在下壳体706上;以及,在该卸肥口的相对两侧边缘处设置凹槽,例如,该凹槽平行于排肥轴701设置,例如,凹槽U型凹槽。则当卸肥板1601通过该凹槽滑入下壳体706时,使得卸肥板1601将卸肥口关闭,通过旋转排肥轮705使得排肥凹槽内的肥料颗粒,经过毛刷进入输肥机构后排出。当卸肥板1601滑出下壳体706时,卸肥口处于打开状态,肥箱4中的肥料颗粒在自身重力作用下,依次经过排肥壳体的入肥口和排肥口,再经过与卸肥口相连的卸肥滑道1602排出。

[0043] 进一步地,如图2、图5和图6所示,输肥机构包括:混合腔15、输肥管13、输肥口11和开沟板10;混合腔15设置在排肥机构7的下方,混合腔15的入肥口与排肥机构7的排肥口连通,混合腔15的出肥口与输肥管13的一端相连;且混合腔15的一侧与送风管8连通;输肥管13的另一端与输肥口11相连;输肥口11的侧壁与开沟板10的一侧相连;开沟板10固定在插秧机1机身上,用于将田间的土壤开出沟槽。

[0044] 例如,混合腔15设置在排肥机构7的下壳体706的下方;例如,混合腔15通过紧固件

固定在下壳体706的下方。混合腔15的入肥口与下壳体706上的排肥口相连通,混合腔15的出肥口与输肥管13的一端相连;例如,上述的连接关系为固定连接或可拆卸连接等。且将混合腔15的一侧与送风管8接通,例如,送风管8与风机17相连,使得风机17将气体经送风管8通入混合腔15内,使得混合腔15内有气体通入,进而使得气体与肥料混合,提高肥料的松散度。进而使得经混合腔15的出肥口输出至输肥管13的肥料较松散。

[0045] 例如,开沟板10通过第一固定架12固定在整机固定板9上,且将开沟板10的一侧与输肥口11相连,使得开沟板10将土壤开出沟槽后,经输肥管13输送至输肥口11的肥料,可以经输肥口11肥料输出至在沟槽内,避免了土壤暴露在土壤表面被流失,提高了肥料的利用率。

[0046] 进一步地,开沟板10的形状为三角形,且开沟板10的一侧边与排肥口相连,顶边与插秧机1机身的连接位置的高度可调,底边与水平面呈 25° - 35° 夹角。例如,开沟板10的顶边通过第一固定架12和螺栓固定在整机固定板9上,整机固定板9安装在插秧机1的插秧装置上;例如,整机固定板9上留有3组不同高度的通孔,第一固定架12可以固定在三组通孔中的任意一组,每组通孔对应不同的开沟深度和施肥深度。通过调整第一固定架12的高度来调整输肥口11和开沟板10的高度,从而实现调整开沟板10的入土深度,以及实现调节输肥口11的施肥深度值。将开沟板10的底板与水平面的夹角设为 25° - 35° ,使得开沟板10可以开出适当深度的沟槽;例如,开沟板10与水平面的夹角设为 30° ,开沟板10工作过程中可以进入泥土5cm,随着插秧机1的前进运行,开沟板10的底边不断将新的泥土划出沟槽,进而使得输肥口11输出的肥料进入该沟槽内。

[0047] 进一步地,如图1和图7所示,肥箱4的出肥口有一侧为倾斜面,且倾斜面与水平面之间的夹角大于肥料休止角。例如,肥料休止角为 25° - 35° ,则可将肥箱4的倾斜面与水平面之间的夹角设为 45° - 65° 。通过将肥箱4的一面设为倾斜面,且该倾斜面与水平面之间的夹角大于肥料休止角,有利于肥料下落,使得肥料可以较快的从肥箱4的出肥口排出。

[0048] 例如,在出肥口上方设有沿排肥轴701方向贯穿肥箱4的通孔,肥箱4上的该通孔用于固定搅笼轴的轴承;即,搅笼轴可以通过轴承和轴承座固定安装。例如,一个肥箱4可以设置两个出肥口,则肥箱4的底部有两侧为倾斜面;例如,可以将肥箱4的底部形成倒V字型,如图1所示。以及,在每个出肥口处均设置一个搅笼机构6和排肥机构7。另外,一台施肥装置3可以包括多个肥箱4,例如,一台施肥装置3包括三个肥箱4,每个肥箱4设有两个出肥口,则可以同时六个方位进行施肥操作,提高施肥效率。

[0049] 且每个肥箱4对应一个第一支架5,例如,肥箱4底部固定在第一支架5上,该第一支架5通过螺栓固定在整机固定板9上。例如,多个肥箱4沿平行于排肥轴701的方向布置,例如,排肥轴701水平布置;则与每个肥箱4配合使用的排肥机构7也水平布置,相应地,固定每个排肥机构7的第二支架14也水平布置,且均与相应的第一支架5相连。例如,排肥壳体的下壳体706上设有通孔,通过螺栓穿过该通孔将排肥机构7固定在第二支架14上。

[0050] 另外,还可在肥箱4内的一侧面上设置肥料位置传感器21,当肥箱4内的肥料位置低于肥料位置传感器21的安装位置时,发出响声提示操作员添加肥料。

[0051] 进一步地,如图7和图8所示,施肥装置3,还包括:GPS控制系统;GPS控制系统包括设置在肥箱4上的GPS天线20、与电机22相连的施肥控制结构18、以及与插秧机1的秧盘相连的作业状态传感器23;GPS天线20用于获取施肥装置3的位置信息;作业状态传感器23用于

获取插秧机1是否处于工作状态;若插秧机1处于工作状态,施肥控制结构18根据位置信息获取施肥装置3的速度信息,以及基于实时获得的电机22转速和根据施肥装置3的速度信息获取的电机22目标转速,调整电机22的转速。

[0052] 具体地,在施肥装置3上安装GPS控制系统,例如,将GPS天线20安装在肥箱4的中间部位,若施肥装置3包括多个肥箱4时,可以将该GPS天线20安装在中间的肥箱4上。作业状态传感器23可以安装在插秧机1秧盘的提升架上,即可检测秧盘是处于升起状态还是处于放下状态;升起状态为插秧机1的非作业状态,放下状态为插秧机1的作业状态。施肥控制结构18分别与GPS天线20、作业状态传感器23及电机22相连;当作业状态传感器23检测到秧盘处于放下状态时,施肥控制结构18根据GPS天线20提供的插秧机1位置信息获取施肥装置3的速度信息,并根据该获取的速度信息解析出电机22的目标转速,即排肥轴701的目标转速;同时,施肥控制结构18还实时获取电机22的实际转速,以及根据该获取的电机22实际转速和电机22目标转速调整电机22的转速,即调整排肥轴701的转速,达到实时控制转速的目的,从而达到定量施肥的目的。

[0053] 本发明提供的施肥装置3,由于整体布置在插秧机1后方的秧爪19上部,不会占用操作者会频繁使用的踏板2,为补秧人员在踏板2上的走动提供了方便,为插秧补秧人员提供较大的活动空间。另外如果需要多个人员时,除了驾驶员的驾驶座位,其他人员可以坐在踏板2上,有更舒适的乘坐体验。

[0054] 本发明还提供一种上述施肥装置的控制方法,包括:根据目标施肥量和插秧机的位置信息获取排肥机构的目标转速;获取到插秧机处于工作状态时,获取排肥机构的实时转速;基于排肥机构的目标转速和实时转速,调整排肥机构的转速。

[0055] 具体地,结合图9,施肥装置的目标施肥量可以通过施肥控制结构输入,GPS天线获取插秧机的位置信息,例如,GPS天线通过总线将插秧机的位置信息发送至施肥控制结构。当作业状态传感器检测到插秧机当前处于工作状态时,施肥控制结构则可以根据该位置信息获取插秧机的车速,且施肥控制结构还可以根据该目标施肥量和插秧机的车速,获取排肥机构的目标转速,即获取到电机的目标转速。同时,施肥控制结构还可以获取排肥机构的实时转速,即获取到电机的实时转速;例如,电机的实时转速是电机实时反馈至施肥控制结构的。则施肥控制结构可以根据电机的目标转速和实时转速,调整电机的转速,进而达到实时控制电机转速的目的,达到定量控制施肥量。

[0056] 另外,作业状态传感器检测插秧机是否处于工作状态的步骤,可以设置在施肥控制结构获取到排肥机构的目标转速之后,以及在施肥控制结构获取排肥机构的实时转速之前。

[0057] 另外,结合图10,若目标施肥量改变,则可通过施肥控制结构相应地输入改变后的目标施肥量,以将目标施肥量更新为最新值。若作业状态传感器检测到插秧机处于非工作状态,则将排肥机构的目标转速置零。另外,还可显示电机的目标转速与实时转速,显示GPS天线获取的插秧机位置信息,以及显示工作状态传感器获取的插秧机工作状态信息;使得工作人员可以较清晰的观察到插秧机和施肥装置的状态。

[0058] 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。

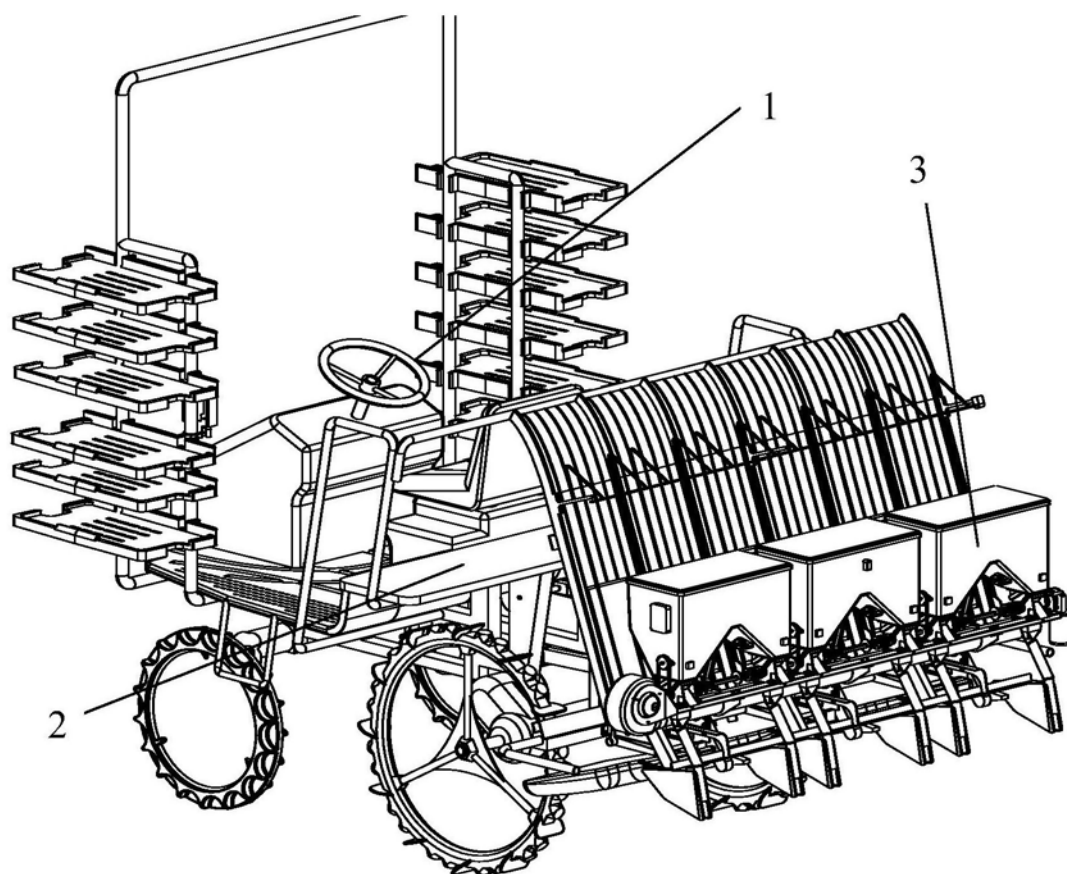


图1

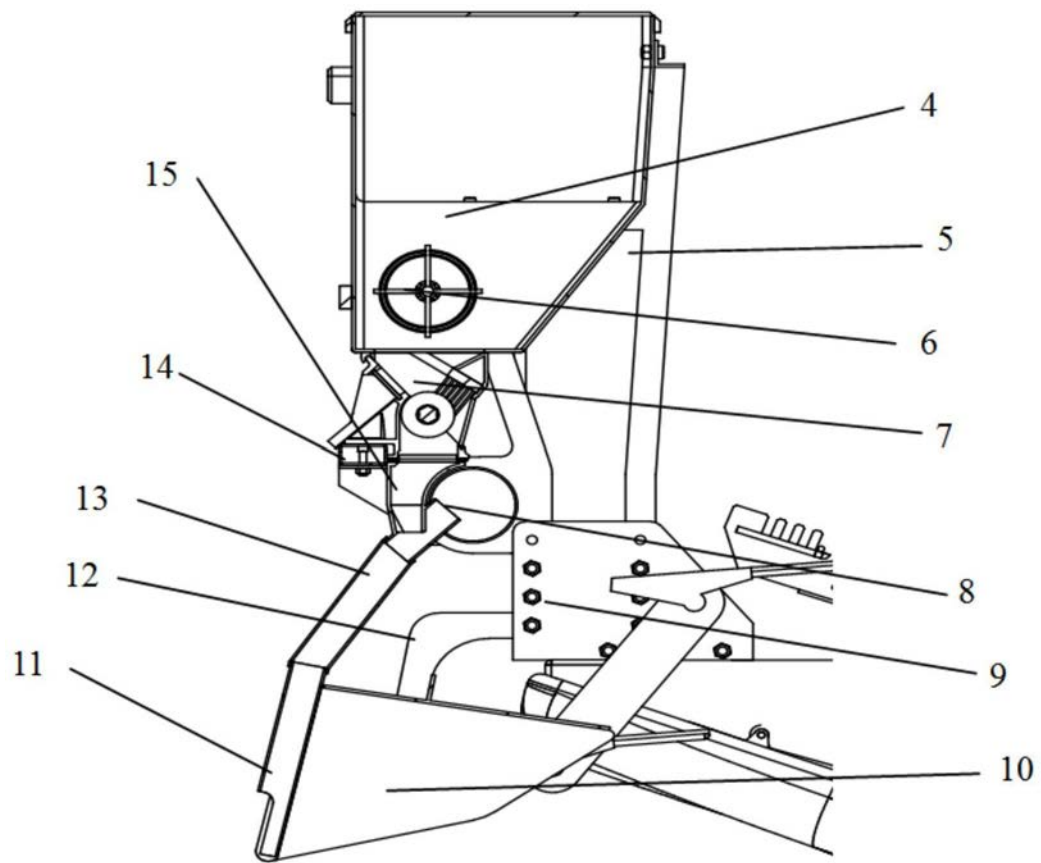


图2

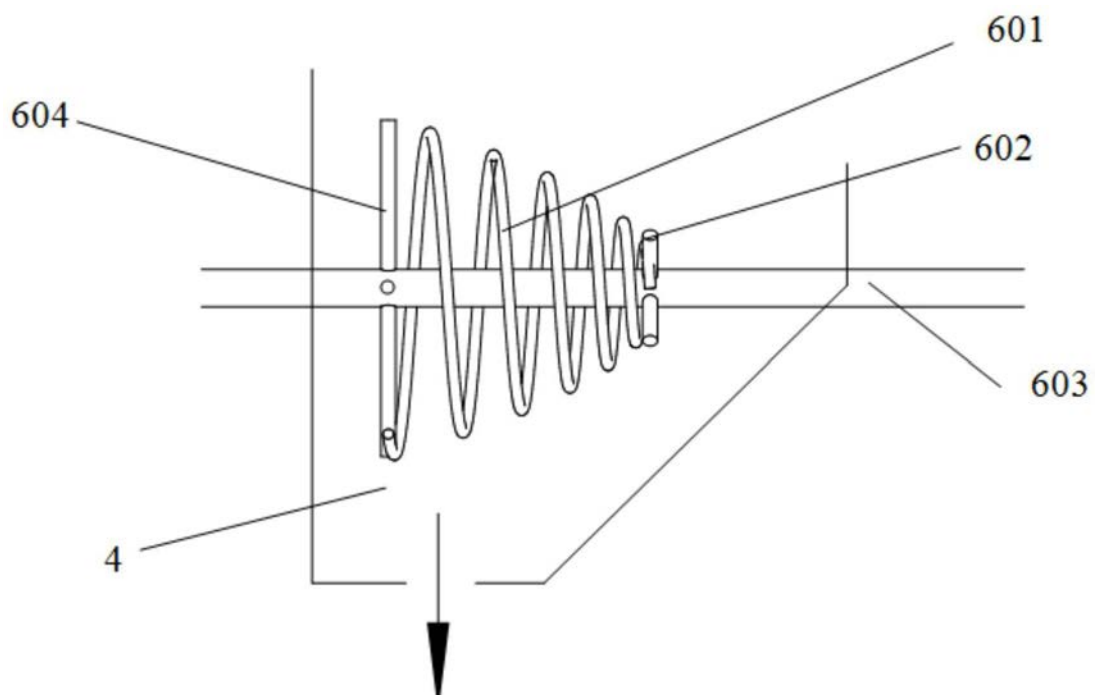


图3

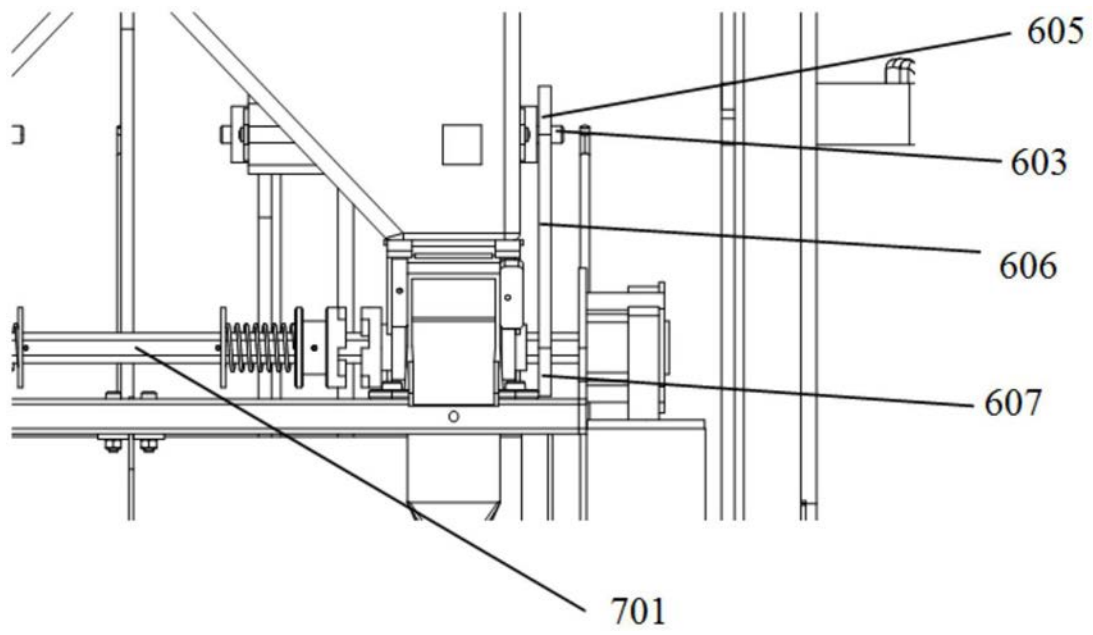


图4

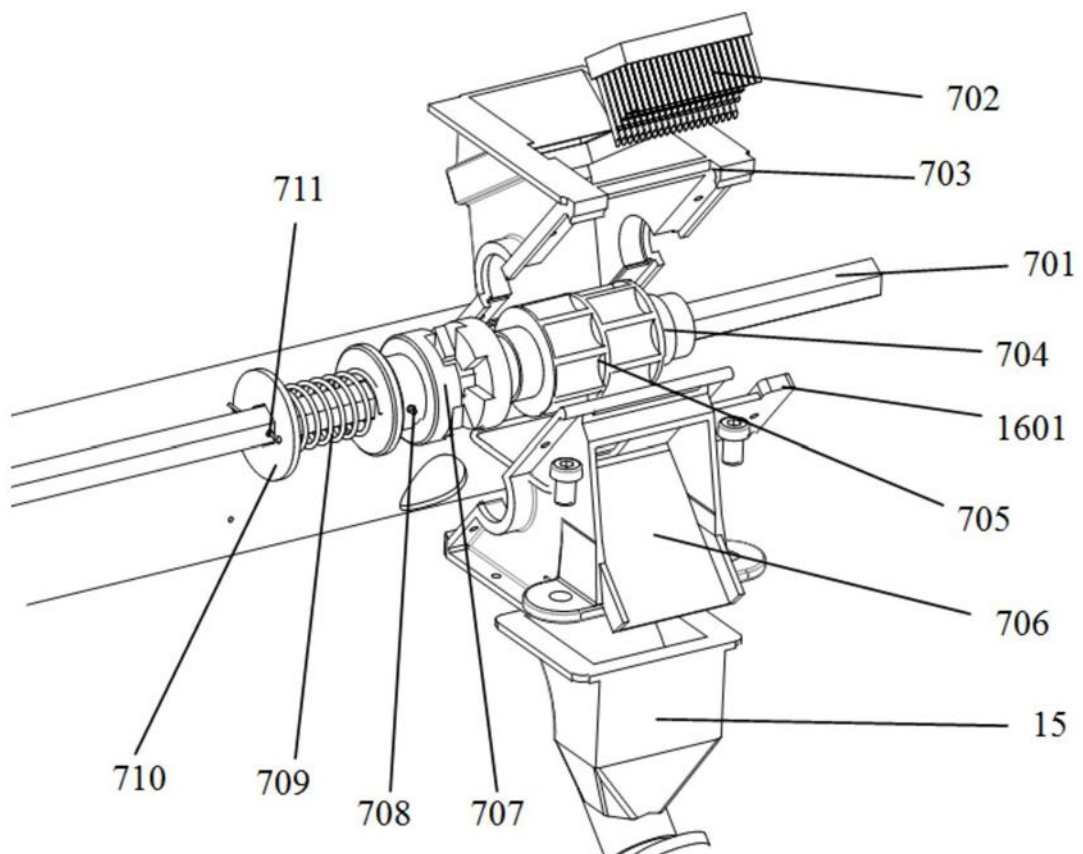


图5

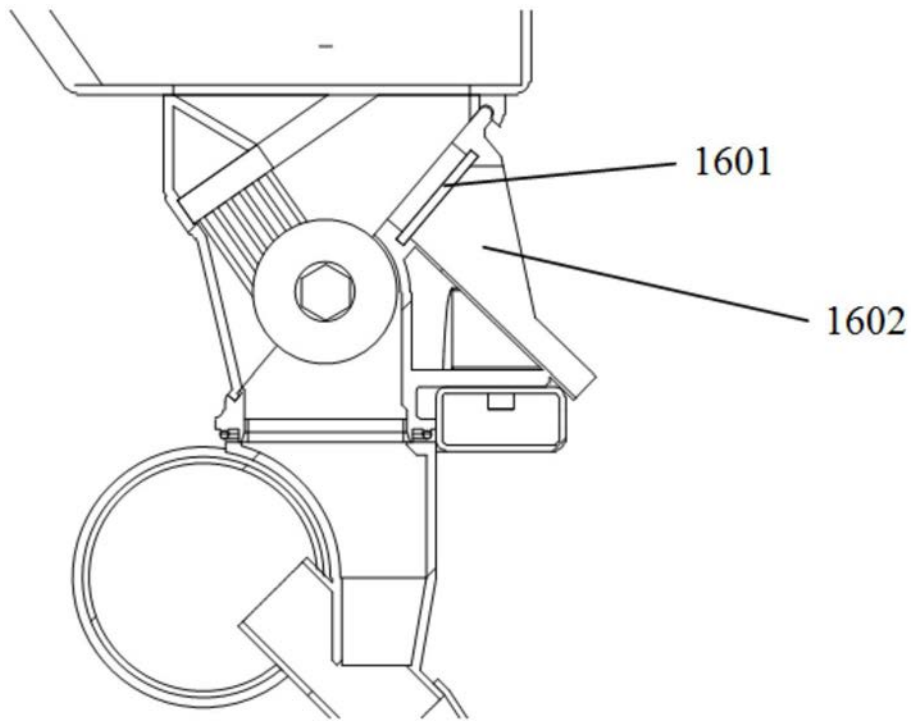


图6

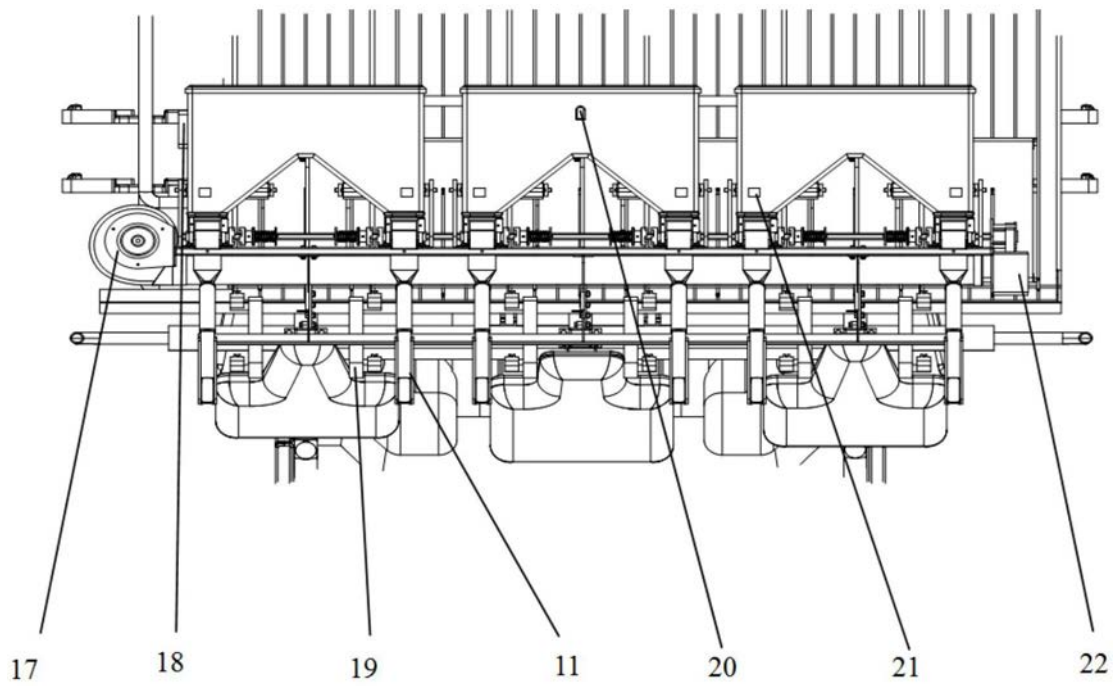


图7

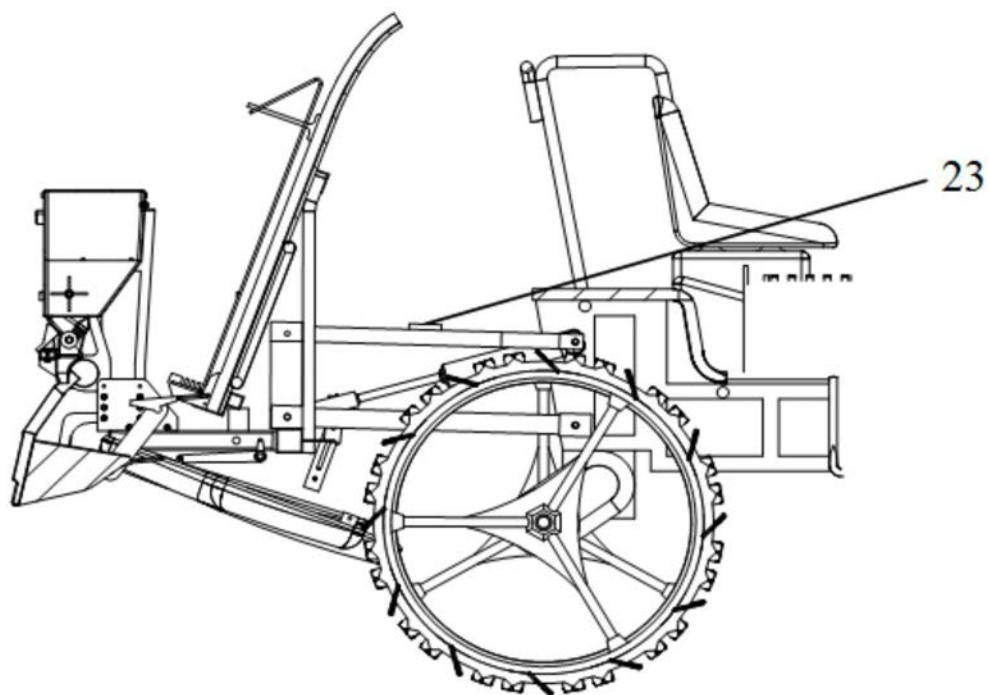


图8

插秧机处于工作状态时，根据目标施肥量和插秧机的位置信息，
获取排肥机构的目标转速，以及获取排肥机构的实时转速



基于排肥机构的目标转速和实时转速，调整排肥机构的转速

图9

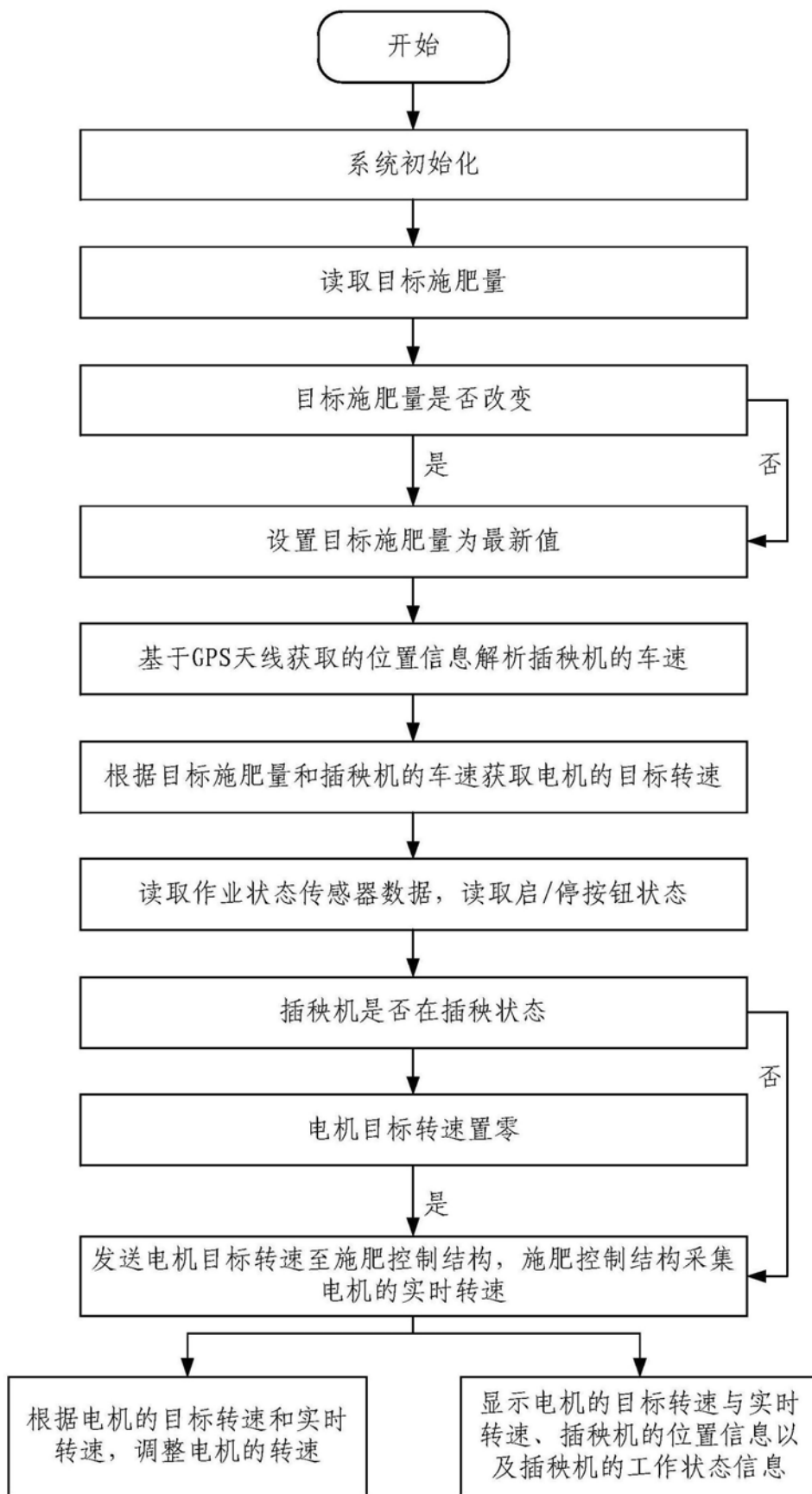


图10