



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116868720 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202310748640.X

(22) 申请日 2023.06.21

(71) 申请人 农业农村部南京农业机械化研究所
地址 210014 江苏省南京市玄武区中山门外柳营100号

(72) 发明人 高学梅 吴惠昌 王申莹 游兆延
曹卫东 张志龙 武际 何铁光
周金格 吴阳华

(74) 专利代理机构 无锡松禾知识产权代理事务所(普通合伙) 32316
专利代理师 蔡赵

(51) Int. Cl.
A01C 1/00 (2006.01)
B07B 1/24 (2006.01)

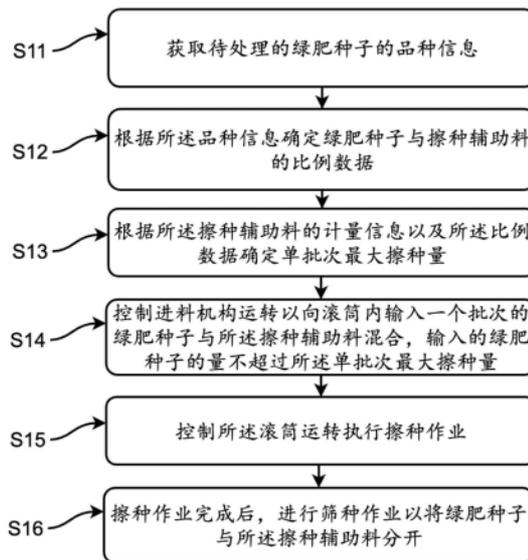
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种针对绿肥种子的擦种控制方法及控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种针对绿肥种子的擦种控制方法及控制系统,擦种控制方法包括:获取待处理的绿肥种子的品种信息;根据品种信息确定绿肥种子与擦种辅助料的比例、擦种时间以及擦种滚筒转速数据;根据擦种辅助料的计量信息以及比例数据确定单批次最大擦种量;控制进料机构运转以向滚筒内输入一个批次的绿肥种子与擦种辅助料混合;控制所述滚筒运转执行擦种作业;擦种作业完成后,进行筛种作业以将绿肥种子与擦种辅助料分开。本发明中,采用将绿肥种子与擦种辅助料混合后一起翻搅的方式进行擦种,控制单元根据绿肥种子的品种信息确定绿肥种子与擦种辅助料的混合比例、擦种时间以及擦种滚筒转速,并据此分批次擦种,流程合理,高效,不易伤种。



1. 一种针对绿肥种子的擦种控制方法,其应用于绿肥擦种机,所述擦种机包括滚筒(1)与进料机构(2),所述滚筒(1)由滚筒电机(10)驱动运转;其特征在于,所述滚筒(1)内具有擦种辅助料,所述擦种辅助料由擦种粒子组成,所述方法包括:

步骤S11,获取待处理的绿肥种子的品种信息;

步骤S12,根据所述品种信息确定绿肥种子与擦种辅助料的比例数据;

步骤S13,根据所述擦种辅助料的计量信息以及所述比例数据确定单批次最大擦种量;其中,所述擦种辅助料的计量信息可以是重量或体积;

步骤S14,控制进料机构(2)运转以向滚筒(1)内输入一个批次的绿肥种子与所述擦种辅助料混合,输入的绿肥种子的量不超过所述单批次最大擦种量;

步骤S15,控制所述滚筒(1)运转执行擦种作业;

步骤S16,擦种作业完成后,进行筛种作业以将绿肥种子与所述擦种辅助料分开。

2. 根据权利要求1所述的针对绿肥种子的擦种控制方法,其特征在于,所述擦种粒子的形状有多种,且每种形状的所述擦种粒子均有不止一种尺寸规格,所述步骤S11之后还包括:

根据所述品种信息确定所述擦种辅助料的组分数据;所述组分数据包括擦种粒子的种类与占比,以及每种擦种粒子的尺寸规格配比。

3. 根据权利要求1所述的针对绿肥种子的擦种控制方法,其特征在于,所述滚筒(1)的内部空间被螺旋叶片(3)隔为两部分,分别为擦种仓(11)与筛种仓(12),所述擦种仓(11)与筛种仓(12)内分别具有第一导引叶片(13)以及第二导引叶片(14);所述筛种仓(12)的外壁上具有筛孔;

步骤S15具体为:控制所述滚筒电机(10)正转,以使所述滚筒(1)正转;

步骤S16中所述进行筛种作业以将绿肥种子与所述擦种辅助料分开具体为:控制所述滚筒电机(10)反转,以使所述滚筒(1)反转;;

步骤S16之后所述方法还包括:控制所述滚筒电机(10)正转,使得滚筒(1)正转,使筛种仓(12)内的擦种辅助料经由螺旋叶片(3)进入擦种仓(11)。

4. 根据权利要求1所述的针对绿肥种子的擦种控制方法,其特征在于,步骤S11之后,所述方法还包括:

根据所述品种信息确定所述滚筒(1)在擦种作业以及筛种作业中的目标转速。

5. 根据权利要求1所述的针对绿肥种子的擦种控制方法,其特征在于,步骤S11之后,所述方法还包括:

根据所述品种信息确定擦种时长以及筛种时长。

6. 根据权利要求1所述的针对绿肥种子的擦种控制方法,其特征在于,所述进料机构(2)包括进料斗(21)、螺旋送料器(22)以及进料电机(23);步骤S14中所述控制进料机构(2)运转以向滚筒(1)内输入一个批次的绿肥种子与所述擦种辅助料混合包括:

步骤S21,根据所述单批次最大擦种量以及所述螺旋送料器(22)的单圈送料量,计算所述螺旋送料器(22)的目标旋转圈数;

步骤S22,根据所述目标旋转圈数计算所述进料电机(23)的旋转转数,并据此驱动进料电机(23)运转。

7. 一种针对绿肥种子的擦种控制系统,其特征在于,其包括能够实施权利要求1-6任一

项所述的擦种控制方法的控制单元(4),所述控制单元(4)连接所述滚筒电机(10)以及所述进料机构(2)。

8.根据权利要求7所述的针对绿肥种子的擦种控制系统,其特征在于,所述控制单元(4)为触摸屏电脑。

9.根据权利要求7所述的针对绿肥种子的擦种控制系统,其特征在于,所述滚筒电机(10)为交流减速电机,所述进料机构(2)的进料电机(23)为步进电机;所述控制单元(4)分别通过变频器(41)以及驱动器(42)连接所述滚筒电机(10)以及所述进料电机(23)。

10.根据权利要求9所述的针对绿肥种子的擦种控制系统,其特征在于,所述变频器(41)以及所述驱动器(42)通过RS485总线连接所述控制单元(4)。

一种针对绿肥种子的擦种控制方法及控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及农业种子处理技术领域,特别是涉及一种针对绿肥种子的擦种控制方法及控制系统。

背景技术

[0002] 绿肥种子表面具有蜡质层,直接播种的话,由于蜡质层的隔水隔气作用,绿肥种子的发芽率较低,因此,需要对绿肥种子进行擦种预处理,将绿肥种子的蜡质层擦除到一定程度,以及去掉陈旧种子外面的灰尘及其他物质层,以提高种子表面的透气性、吸水性,从而促进种子的萌发和生长。

[0003] 现有技术中,专利专利CN21 5957044U公开了一种紫云英擦种装置,其通过固定安装在滚筒内的擦种板进行擦种作业,擦种装置运转时,滚筒运转将紫云英种子甩到擦种板上进行擦种,这种擦种方式,效率较低,且容易损伤绿肥种子,需要有必要开发一种高效、且不易伤种的擦种机及相应的控制方法与控制系统。

发明内容

[0004] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种擦种高效,不易伤种,且流程合理的针对绿肥种子的擦种控制方法及控制系统。

[0005] 技术方案:为实现上述目的,本发明的一种针对绿肥种子的擦种控制方法,其应用于绿肥擦种机,所述擦种机包括滚筒与进料机构,所述滚筒由滚筒电机驱动运转;所述滚筒内具有擦种辅助料,所述擦种辅助料由擦种粒子组成,擦种粒子由坚硬耐磨材质制成,且擦种粒子具有粗糙的表面,所述方法包括:

[0006] 步骤S 11,获取待处理的绿肥种子的品种信息;品种信息由用户通过触摸屏等输入设备输入;

[0007] 步骤S12,根据所述品种信息确定绿肥种子与擦种辅助料的比例数据;

[0008] 步骤S13,根据所述擦种辅助料的计量信息以及所述比例数据确定单批次最大擦种量;其中,所述擦种辅助料的计量信息可以是重量或体积,对应地,所述比例数据即为重量比例或体积比例;

[0009] 步骤S14,控制进料机构运转以向滚筒内输入一个批次的绿肥种子与所述擦种辅助料混合,输入的绿肥种子的量不超过所述单批次最大擦种量;

[0010] 步骤S15,控制所述滚筒运转执行擦种作业;

[0011] 步骤S16,擦种作业完成后,进行筛种作业以将绿肥种子与所述擦种辅助料分开,回到步骤S14,直至所有绿肥种子完成擦种。

[0012] 进一步地,所述擦种粒子的形状有多种,如擦种粒子可以是圆形、四方体、三角体等形状,也可以是其他异形形状,且每种形状的所述擦种粒子均有不止一种尺寸规格,所述步骤S11之后还包括:

[0013] 根据所述品种信息确定所述擦种辅助料的组分数据;所述组分数据包括擦种粒子

的种类与占比,以及每种擦种粒子的尺寸规格配比。对种子蜡质层硬度小的种子,擦种粒子可选用球形粒子;对蜡质层较硬的种子,可选择三角体粒子或三角体和球形粒子混合作为擦种辅助料。同时选用不同尺寸的擦种粒子,以及选择不同尺寸规格的擦种粒子进行混合使用,可增大擦种粒子与种子的接触机会,提高擦种效果。

[0014] 进一步地,所述滚筒的内部空间被螺旋叶片隔为两部分,分别为擦种仓与筛种仓,所述擦种仓与筛种仓内分别具有第一导引叶片以及第二导引叶片,导引叶片固定在滚筒的内壁上,且其两端在滚筒的轴向上错开;所述筛种仓的外壁上具有筛孔;

[0015] 步骤S15具体为:控制所述滚筒电机正转,以使所述滚筒正转;滚筒正转时,螺旋叶片对擦种仓内的混合物料起到阻挡作用,使得擦种仓内的混合物料不会进入筛种仓,且第一导引叶片使擦种仓内的混合物料向背离螺旋叶片的方向运动;

[0016] 步骤S16中所述进行筛种作业以将绿肥种子与所述擦种辅助料分开具体为:控制所述滚筒电机反转,以使所述滚筒反转;滚筒反转时,第一导引叶片使擦种仓内的混合物料向靠近螺旋叶片的方向运动,可防止物料一直滞留在擦种仓内,同时螺旋叶片反转时能够将擦种仓内的混合物料向筛种仓输送,并防止筛种仓内的物料回流;混合物料进入筛种仓后,随着滚筒的持续翻转,绿肥种子逐渐从筛孔中漏出,只剩余擦种辅助料留在滚筒内。筛种过程中,第二导引叶片使筛种仓内的物料向远离螺旋叶片的方向运动;

[0017] 步骤S16之后所述方法还包括:控制所述滚筒电机正转,使得滚筒正转,使筛种仓内的擦种辅助料经由螺旋叶片进入擦种仓,该过程中,第二导引叶片使筛种仓内的擦种辅助料向靠近螺旋叶片的方向运动,如此可防止有擦种粒子滞留在筛种仓内。

[0018] 上述步骤中,利用螺旋叶片对滚筒进行分隔,可使滚筒进行一筒两用,巧妙地利用螺旋叶片作为分隔件,使得只需要控制滚筒正转反转,即可在擦种仓与筛种仓之间倒换物料,控制方便且物料倒换空间的效率高,擦种机构与筛种机构整体结构也很紧凑,且适应了本申请中的擦种原理的特点,也即将擦好的绿肥种子筛除后,擦种辅助料还要返回擦种仓参与下一轮擦种作业。

[0019] 进一步地,步骤S11之后,所述方法还包括:

[0020] 根据所述品种信息确定所述滚筒在擦种作业以及筛种作业中的目标转速。在步骤S15与步骤S16中分别根据对应的目标转速 e_r 算滚筒电机的转速,并据此控制滚筒电机运转。

[0021] 进一步地,步骤S11之后,所述方法还包括:

[0022] 根据所述品种信息确定擦种时长以及筛种时长。步骤S16中,根据擦种作业时间是否达到擦种时长确定是否完成擦种,根据筛种作业时间是否达到筛种时长判断是否完成筛种。

[0023] 进一步地,所述进料机构包括进料斗、螺旋送料器以及进料电机;步骤S14中所述控制进料机构运转以向滚筒内输入一个批次的绿肥种子与所述擦种辅助料混合包括:

[0024] 步骤S21,根据所述单批次最大擦种量以及所述螺旋送料器的单圈送料量,计算所述螺旋送料器的目标旋转圈数;

[0025] 步骤S22,根据所述目标旋转圈数计算所述进料电机的旋转转数,并据此驱动进料电机运转。

[0026] 一种针对绿肥种子的擦种控制系统,其包括能够实施上述的擦种控制方法的控制

单元,所述控制单元连接所述滚筒电机以及所述进料机构。

[0027] 进一步地,所述控制单元为触摸屏电脑,如此可以方便用户选择品种以及查看作业进程、查看系统状态。

[0028] 进一步地,所述滚筒电机为交流减速电机,所述进料机构的进料电机为步进电机;所述控制单元分别通过变频器以及驱动器连接所述滚筒电机以及所述进料电机。

[0029] 进一步地,所述变频器以及所述驱动器通过RS485总线连接所述控制单元。

[0030] 有益效果:本发明的针对绿肥种子的擦种方法及控制系统,使用擦种辅助料与绿肥种子进行混合后,驱动滚筒滚动,可使擦种辅助料与绿肥种子在滚筒内充分摩擦,擦种辅助料中的擦种粒子可以有效将绿肥种子表层的蜡层擦掉,擦种完成后再将绿肥种子筛出,流程合理。由于擦种时,擦种粒子被绿肥种子充分包围,因此,可以最大程度利用擦种粒子的表面进行擦种,擦种效率高。根据品种信息确定绿肥种子与擦种辅助料的混合比例,可以使混合比例适宜,有效发挥擦种粒子的擦种作用,且相比于现有技术中使种子撞击擦种板的方案,本发明中的擦种方式不易伤种。此外,还可以根据种子的品种信息确定擦种时间以及擦种滚筒转速数据,以使绿肥擦种机的运行参数与被擦种的绿肥种子充分适配,提升擦种效果。

附图说明

[0031] 图1为绿肥擦种机的结构图;

[0032] 图2为滚筒的爆炸结构图;

[0033] 图3为进料机构的结构图;

[0034] 图4为控制系统的结构图;

[0035] 图5为擦种控制方法的流程示意图。

[0036] 图中:1-滚筒;10-滚筒电机;11-擦种仓;12-筛种仓;13-第一导引叶片;14-第二导引叶片;2-进料机构;21-进料斗;22-螺旋送料器;23-进料电机;3-螺旋叶片;4-控制单元;41-变频器;42-驱动器。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0038] 本发明的擦种控制方法及控制系统基于图1所示的绿肥擦种机,绿肥擦种机包括包括滚筒1与进料机构2,所述滚筒1由滚筒电机10驱动运转;所述滚筒1内具有擦种辅助料,所述擦种辅助料由擦种粒子组成,擦种粒子由坚硬耐磨材质制成,且擦种粒子具有粗糙的表面。

[0039] 绿肥擦种机的控制系统包括能够实施以下擦种控制方法的控制单元4,所述控制单元4连接所述滚筒电机10以及所述进料机构2。

[0040] 本实施例中,所述控制单元4为触摸屏电脑,如此可以方便用户选择品种以及查看作业进程、查看系统状态。所述滚筒电机10为交流减速电机,所述进料机构2的进料电机23为步进电机;如图4所示,所述控制单元4分别通过变频器41以及驱动器42连接所述滚筒电机10以及所述进料电机23。所述变频器41以及所述驱动器42通过RS485总线连接所述控制单元4。

[0041] 如图5所示,基于上述绿肥擦种机的擦种控制方法包括如下步骤S11-S16:

[0042] 步骤S11,获取待处理的绿肥种子的品种信息;品种信息由用户通过触摸屏等输入设备输入;

[0043] 步骤S12,根据所述品种信息确定绿肥种子与擦种辅助料的比例数据;

[0044] 步骤S13,根据所述擦种辅助料的计量信息以及所述比例数据确定单批次最大擦种量;其中,所述擦种辅助料的计量信息可以是重量或体积,对应地,所述比例数据即为重量比例或体积比例;

[0045] 步骤S14,控制进料机构2运转以向滚筒1内输入一个批次的绿肥种子与所述擦种辅助料混合,输入的绿肥种子的量不超过所述单批次最大擦种量;

[0046] 步骤S15,控制所述滚筒1运转执行擦种作业;

[0047] 步骤S16,擦种作业完成后,进行筛种作业以将绿肥种子与所述擦种辅助料分开,回到步骤S14,直至所有绿肥种子完成擦种。

[0048] 本发明中,使用擦种辅助料与绿肥种子进行混合后,驱动滚筒1滚动,可使擦种辅助料与绿肥种子在滚筒1内充分摩擦,擦种辅助料中的擦种粒子可以有效将绿肥种子表层的蜡层擦掉,由于擦种时,擦种粒子被绿肥种子充分包围,因此,可以最大幅度利用擦种粒子的表面进行擦种,擦种效率高。根据品种信息确定绿肥种子与擦种辅助料的混合比例,可以使混合比例适宜,有效发挥擦种粒子的擦种作用。

[0049] 优选地,所述擦种粒子的形状有多种,如擦种粒子可以是圆形、四方体、三角体等形状,也可以是其他异形形状,且每种形状的所述擦种粒子均有不止一种尺寸规格,所述步骤S11之后还包括:

[0050] 根据所述品种信息确定所述擦种辅助料的组分数据;所述组分数据包括擦种粒子的种类与占比,以及每种擦种粒子的尺寸规格配比。对种子蜡质层硬度小的种子,擦种粒子可选用球形粒子;对蜡质层较硬的种子,可选择三角体粒子或三角体和球形粒子混合作为擦种辅助料。同时选用不同尺寸的擦种粒子,以及选择不同尺寸规格的擦种粒子进行混合使用,可增大擦种粒子与种子的接触机会,提高擦种效果。

[0051] 优选地,如图2所示,所述滚筒1的内部空间被螺旋叶片3隔为两部分,螺旋叶片3相对于滚筒1固定,分别为擦种仓11与筛种仓12,所述擦种仓11与筛种仓12内分别具有第一导引叶片13以及第二导引叶片14,导引叶片固定在滚筒1的内壁上,且其两端在滚筒1的轴向上错开;所述筛种仓12的外壁上具有筛孔。基于此,步骤S15具体为:控制所述滚筒电机10正转,以使所述滚筒1正转;滚筒1正转时,螺旋叶片3对擦种仓11内的混合物料起到阻挡作用,使得擦种仓11内的混合物料不会进入筛种仓12,且第一导引叶片13使擦种仓11内的混合物料向背离螺旋叶片3的方向运动。

[0052] 步骤S16中所述进行筛种作业以将绿肥种子与所述擦种辅助料分开具体为:控制所述滚筒电机10反转,以使所述滚筒1反转;滚筒1反转时,第一导引叶片13使擦种仓11内的混合物料向靠近螺旋叶片3的方向运动,可防止物料一直滞留在擦种仓11内,同时螺旋叶片3反转时能够将擦种仓11内的混合物料向筛种仓12输送,并防止筛种仓12内的物料回流;混合物料进入筛种仓12后,随着滚筒1的持续翻转,绿肥种子逐渐从筛孔中漏出,只剩余擦种辅助料留在滚筒1内。筛种过程中,第二导引叶片14使筛种仓12内的物料向远离螺旋叶片3的方向运动。

[0053] 步骤S16之后所述方法还包括：控制所述滚筒电机10正转，使得滚筒1正转，使筛种仓12内的擦种辅助料经由螺旋叶片3进入擦种仓11，该过程中，第二导引叶片14使筛种仓12内的擦种辅助料向靠近螺旋叶片3的方向运动，如此可防止有擦种粒子滞留在筛种仓12内。回到擦种仓11的擦种辅助料继续参与到下一批次绿肥种子的擦种作业中。

[0054] 上述步骤中，利用螺旋叶片3对滚筒1进行分隔，可使滚筒1进行一筒两用，巧妙地利用螺旋叶片3作为分隔件，使得只需要控制滚筒1正转反转，即可在擦种仓11与筛种仓12之间倒换物料，控制方便且物料倒换空间的效率高，擦种机构与筛种机构整体结构也很紧凑，且适应了本申请中的擦种原理的特点，也即将擦好的绿肥种子筛除后，擦种辅助料还要返回擦种仓11参与下一轮擦种作业。

[0055] 优选地，步骤S11之后，所述方法还包括：根据所述品种信息确定所述滚筒1在擦种作业以及筛种作业中的目标转速。在步骤S15与步骤S16中分别根据对应的目标转速计算滚筒电机10的转速，并据此控制滚筒电机10运转。针对种皮硬度低的绿肥种子，设置较低的擦种作业目标转速，防止伤种；针对种皮硬度高的绿肥种子，设置较高的擦种作业目标转速，以提升擦种效率。筛种作业目标转速的确定方式为：以不伤种为目的进行实验，确定尽可能高的转速作为筛种作业目标转速。

[0056] 优选地，步骤S11之后，所述方法还包括：根据所述品种信息确定擦种时长以及筛种时长。步骤S16中，根据擦种作业时间是否达到擦种时长确定是否完成擦种，根据筛种作业时间是否达到筛种时长判断是否完成筛种。擦种时长可根据预先进行的擦种实验确定，在擦种实验中，可先确定合适的擦种作业目标转速，再以擦种作业目标转速控制滚筒1运转进行实验，确定擦种效果达到要求时的时间，将其作为擦种时长。筛种时长也可以根据同样方法确定，也即先确定筛种作业目标转速，再以筛种作业目标转速控制滚筒1运转进行实验，确定筛种完成的时间，作为筛种时长。

[0057] 优选地，所述进料机构2包括进料斗21、螺旋送料器22以及进料电机23，如图3所示；步骤S14中所述控制进料机构2运转以向滚筒1内输入一个批次的绿肥种子与所述擦种辅助料混合包括：

[0058] 步骤S21，根据所述单批次最大擦种量以及所述螺旋送料器22的单圈送料量，计算所述螺旋送料器22的目标旋转圈数；

[0059] 步骤S22，根据所述目标旋转圈数计算所述进料电机23的旋转转数，并据此驱动进料电机23运转。

[0060] 可见，控制单元可根据种子的类型，确定物料配比（绿肥种子与擦种辅助料的比例数据）、擦种辅助料的擦种粒子组分、擦种作业时滚筒转速、筛种作业时滚筒转速、擦种作业与筛种作业的时长数据等一系列数据，保证擦种效果。

[0061] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

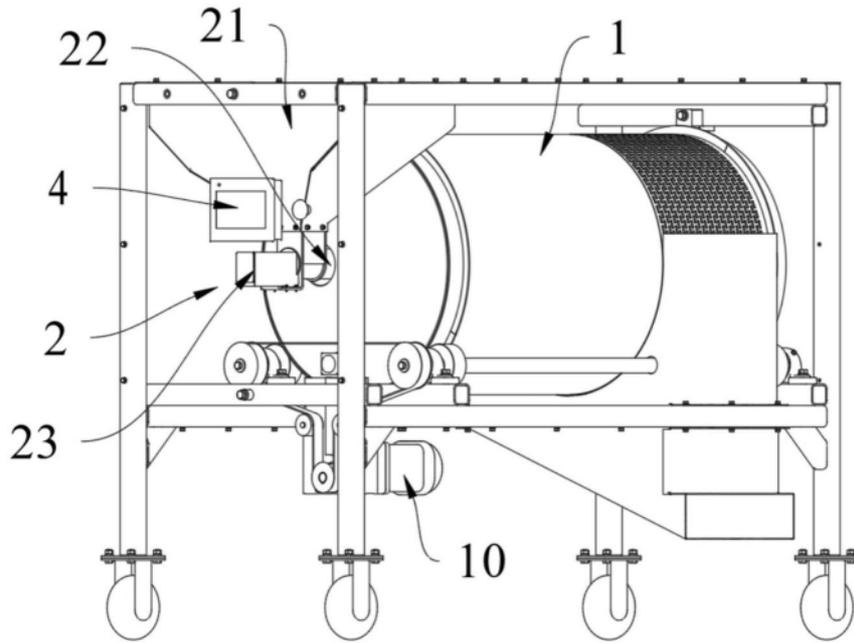


图1

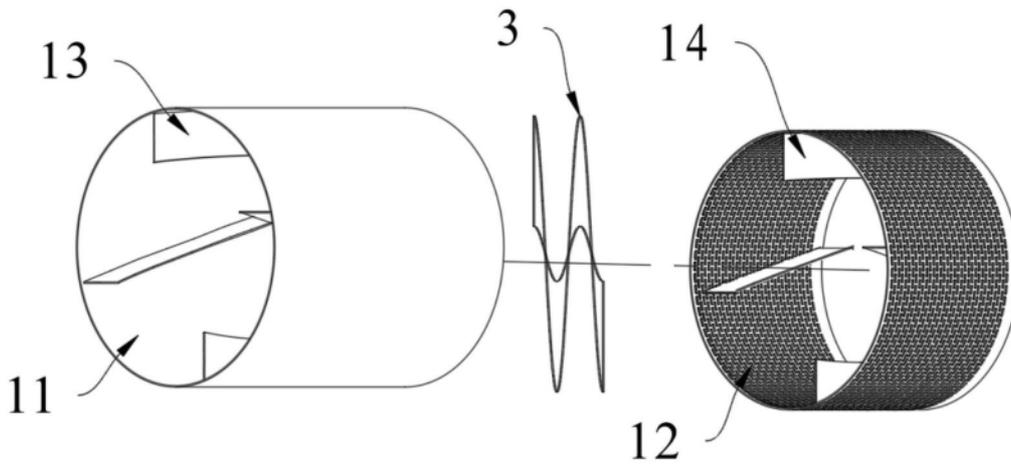


图2

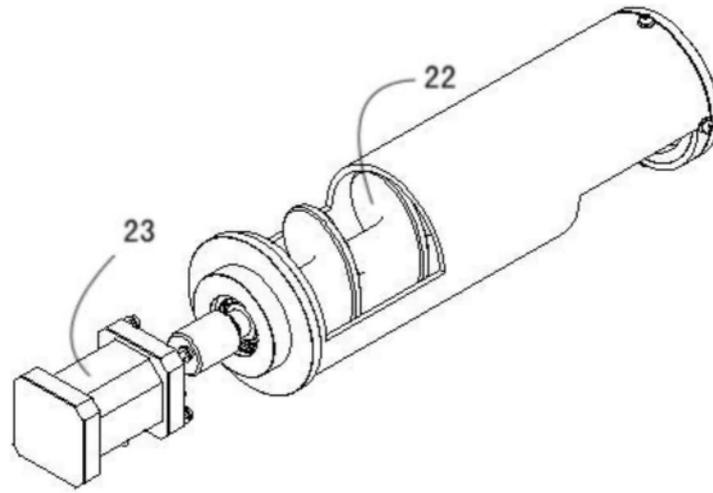


图3

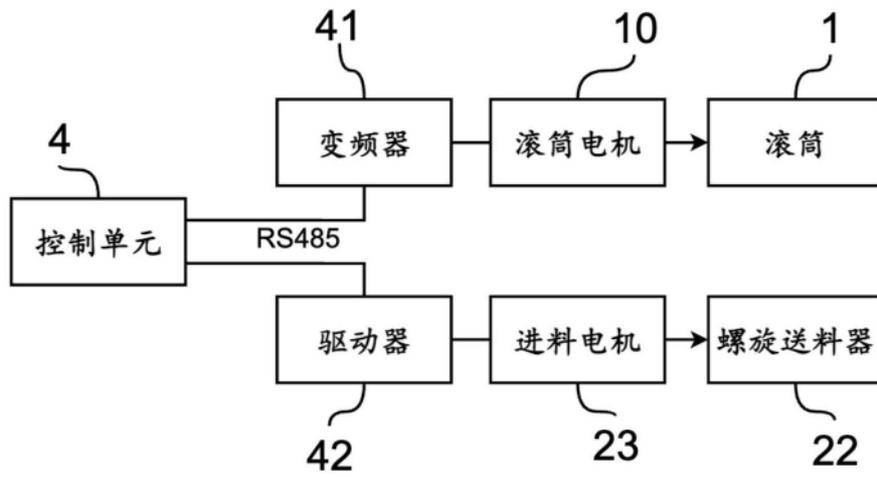


图4

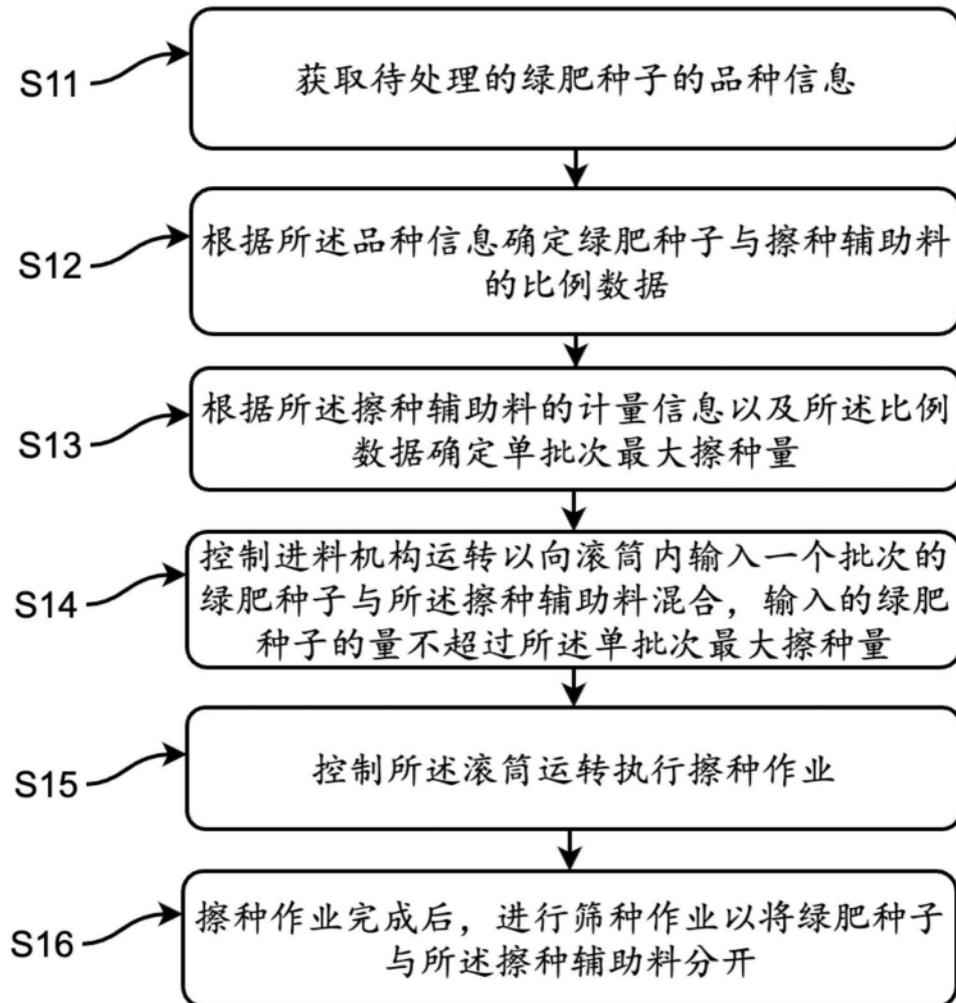


图5