



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103733812 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201310711085. X

(22) 申请日 2013. 12. 11

(71) 申请人 西北农林科技大学

地址 712100 陕西省杨凌示范区邠城路 3 号

(72) 发明人 傅隆生 李瑞 张晨 王滨

闫峰欣 郭交 苏宝峰

(51) Int. Cl.

A01D 46/247(2006. 01)

A01D 46/22(2006. 01)

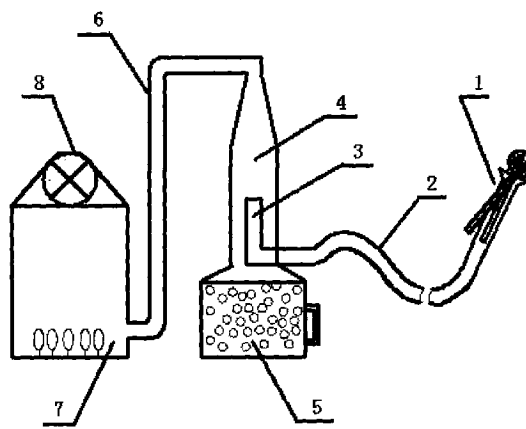
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

气吸式沙棘果实采收装置

(57) 摘要

一种气吸式沙棘果实采收装置,包括风机、树叶收集罐、果实收集罐、果叶分离装置、采摘装置和连通装置;采摘装置包括机械采摘工作头和吸气头,将果实及树叶采摘后送到采集软管;混合物先经由采集软管进入果叶分离装置内的空心管,再进入果叶分离装置,此时气流的截面积突然增大,导致流速急剧降低,使得混合物散开,通过合理控制风机的转速,使果实落下进入果实收集罐内,树叶随气流通过连通软管继续流动至树叶收集罐,实现果实与树叶的分离;果实收集罐下方设有抽屉式装置,可将采集的果实取出;树叶收集罐的顶盖与风机为一体化设计,通过打开顶盖后将树叶取出。该机实现了沙棘果实与树叶在采收时的分离,提高了生产效率。



1. 一种气吸式沙棘果实采收装置,包括风机、连通软管、树叶收集罐、果实收集罐、果叶分离装置、采集软管、和采摘装置,其特征是,所述果叶分离装置(4)的中心为空心管(3),竖直向上放置,下部垂直弯曲后与所述采集软管(2)相连;果实、树叶与气体的混合物先经由所述采集软管(2)进入到所述空心管(3),再进入所述果叶分离装置(4),此时气流的截面积突然增大,导致气流流速急剧降低,使得混合物散开,由于果实与树叶的重量和面积有明显差异,因此通过合理调控所述风机的转速,从而使沙棘果实落下并掉入所述果实收集罐(5)内,树叶随气流通过所述连通软管(6)继续流动至所述树叶收集罐(7),从而实现果实与树叶的分离。

2. 如权利要求1所述的一种气吸式沙棘果实采收装置,其特征是:所述空心管(3)与所述采集软管(2)的直径相同,由果实和树叶的最长长度确定。

3. 如权利要求1所述的一种气吸式沙棘果实采收装置,其特征是:所述合理调控风机的转速是指根据具体采摘对象和品种的不同,结合果实和树叶的具体参数,利用下述公式确定采集软管内和果叶分离装置处的所需气流最小流速:

$$\text{采集软管内的最小气流流速: } V_F = \sqrt{\frac{4l\rho_F g}{3c_F \rho_A}}, \text{ 其中 } l \text{ 为果实的长轴长度、} \rho_F \text{ 为果实密度、} g \text{ 为重力加速度、} c_F \text{ 为果实的最小阻力系数、} \rho_A \text{ 为空气密度;}$$

果叶分离装置处所需最小气流速度: $V_L = \sqrt{\frac{2t\rho_L g}{c_L \rho_A}}$, 其中 t 为树叶的厚度、 ρ_L 为树叶密度、 g 为重力加速度、 c_L 为树叶的最小阻力系数、 ρ_A 为空气密度;

在具体设计时,为了保证果叶分离,果叶分离装置处的气流速度取值小于所取采集管内气流速度的1/4;再根据实际确定的两个气流速度的比例关系以及所述空心管(3)的直径,从而确定所述果叶分离装置(4)的直径。

4. 如权利要求1所述的一种气吸式沙棘果实采收装置,其特征是:所述果实收集罐设有抽屉式装置,可将采集的果实取出。

5. 如权利要求1所述的一种气吸式沙棘果实采收装置,其特征是:所述树叶收集罐的顶盖与所述风机为一体化设计,通过打开顶盖后将树叶取出。

6. 如权利要求1所述的气吸式沙棘果实采收装置,其特征是:采集软管直径为30~40毫米;果叶分离装置内空心管为直径为30~40毫米;果叶分离装置直径为75~100毫米;采集软管处气流速度为20~40m/s;果叶分离装置处气流速度为4~10m/s;风机工作转速为4000~6000转/分钟。

气吸式沙棘果实采收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及果实采收领域,具体涉及一种气吸式沙棘果实采收装置。

背景技术

[0002] 在我国,农、林业果实的采摘中,绝大多数靠人工采摘,特别是灌木类浆果的采摘,如沙棘等。而这些浆果又具有极高的营养和经济价值,例如沙棘是目前学术界发现的唯一把经济效益、生态效益和社会效益集于一身的农作物,也被国际医药学家和营养学家誉为人类 21 世纪最具发展前途的营养保健及医药植物,对于预防和治疗心脑血管疾病、恶性肿瘤、糖尿病、肝病、肾病、各种炎症、皮肤损伤等均具有不可替代的作用。然而,我国对这些浆果主要依靠人工手摘式方式进行采摘,费时费力且效率低下。另外,沙棘的树枝又带刺,更加增加了手摘的难度。

[0003] 关于沙棘的采摘,中国专利 200320127443.4 公布了一种“气吸式沙棘果实采收机”,该发明是通过气泵在充气容器箱中产生负压,与充气容器箱相连的各个采收容器罐也产生负压,与各个采收容器罐连接的工作吸管至吸入头也将处于负压状态,利用此时的吸头作用力将沙棘果从枝条上摘下送入到采收容器罐内。中国专利 200810036100.4 公布了一种“气吸式小林果实采收装置”,该发明主要包括发动机、风机或气泵、气吸式收集罐和采摘头以及相关的机械传动系统组成,采摘头包括机械采摘工作头和吸气头,使得被采摘果实经机械机构与植物茎秆脱离后由吸气头吸入收集箱。但在使用上述气吸装置进行果实采收时,不可避免地会将树叶同时吸进收集装置,而以上装置都未能在采收时实现果实和树叶的直接分离,需要在果实采收后进一步分离,增加了劳动工序,降低了生产效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服上述现有技术的不足之处,提出一种在气吸过程具有果实与树叶的实时分离功能的气吸式沙棘果实采收装置。

[0005] 本发明的目的是由以下技术方案实现的:

[0006] 本发明包括风机、树叶收集罐、连通软管、果实收集罐、果叶分离装置、采集软管、和采摘装置;

[0007] 所述采摘装置包括机械采摘工作头和吸气头,使得被采摘果实及树叶经机械机构与树枝枝条脱离后由吸气头吸入进到所述采集软管;

[0008] 所述果叶分离装置的中心为空心管,竖直向上放置,下部垂直弯曲后与所述采集软管相连;所述果叶分离装置与所述果实收集罐连通;果实、树叶与气体的混合物先经由所述采集软管进入到所述空心管,再进入所述果叶分离装置,此时气流的截面积突然增大,导致气流流速急剧降低,使得混合物散开,由于果实与树叶的重量和面积有明显差异,因此通过合理调控所述风机的转速,从而使沙棘果实落下并掉入所述果实收集罐内,树叶随气流通过所述连通软管继续流动至所述树叶收集罐,从而实现果实与树叶的分离;

[0009] 所述空心管与所述采集软管的直径相同,由果实和树叶的最长长度确定;

[0010] 所述合理调控风机的转速是指根据具体采摘对象和品种的不同,结合果实和树叶的具体参数,利用下述公式确定采集软管内和果叶分离装置外部的所需气流最小流速:

[0011] 采集软管内的最小气流流速: $V_F = \sqrt{\frac{4l\rho_F g}{3c_F \rho_A}}$,其中 l 为果实的长轴长度、 ρ_F 为果实密度、 g 为重力加速度、 c_F 为果实的最小阻力系数、 ρ_A 为空气密度;

[0012] 果叶分离装置处所需最小气流速度: $V_L = \sqrt{\frac{2t\rho_L g}{c_L \rho_A}}$,其中 t 为树叶的厚度、 ρ_L 为树叶密度、 g 为重力加速度、 c_L 为树叶的最小阻力系数、 ρ_A 为空气密度;

[0013] 在具体设计时,为了保证果叶分离,果叶分离装置处的气流速度取值小于所取采集管内气流速度的 $1/4$;再根据实际确定的两个气流速度的比例关系以及所述空心管的直径,从而确定所述果叶分离装置的直径;

[0014] 所述果实收集罐设有抽屉式装置,可将采集的果实取出;

[0015] 所述树叶收集罐的顶盖与所述风机为一体化设计,通过打开顶盖后将树叶取出。

[0016] 本发明的优点是:该机可实现沙棘果实与树叶在采收过程中的实时分离,从而提高生产效率。

附图说明

[0017] 图 1 是气吸式沙棘果实采收装置的整体结构示意图;

[0018] 图 2 是图 1 中沙棘果实采摘装置的机构示意图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图通过实施例对本发明特征及其相关特征作进一步说明:

[0020] 如图 1 所示,本发明的工作流程为风机 8 吸气,在树叶收集罐 7 内产生负压,连通软管 6 从果实收集罐 5 中吸气,使果叶分离装置 4 产生负压,进而使空心管 3 以及相连的采集软管 2 也产生负压,将采摘头 1 采摘后的沙棘果实与树叶吸入;果实、树叶和气体的混合物先经由采集软管 2 进入到果叶分离装置 4 内的空心管 3,再进入果叶分离装置 4,此时气流的截面积突然增大,导致气流流速急剧降低,使得混合物散开,由于果实与树叶的重量和面积有明显差异,从而使沙棘果实落下进入果实收集罐 5 内,树叶随气流通过连通软管 6 继续流动至树叶收集罐 7,实现果实与树叶的分离;果实收集罐设有抽屉式装置,可将采集的果实取出;树叶收集罐的顶盖与风机 8 为一体化设计,通过打开顶盖后将树叶取出。

[0021] 采摘装置如图 2 所示,固定钳口 103 与活动钳口 110 通过铰钉 105 联接在固定支架 109 上,活动钳把手 107 通过弹簧 106 与固定支架 109 联接(活动钳把手 107 处未施力时,弹簧 106 处于自然伸长状态,固定钳口 103 与活动钳口 110 处于闭合状态;活动钳把手 107 处未施力时,弹簧 106 处于压缩状态,固定钳口 103 与活动钳口 110 处于打开状态),固定支架 109 固化于吸气头 108 上;固定钳口 103 的两端分别为可调缩口 101 和橡胶锯齿缩口 102,活动钳口 110 的两端分别为可调缩口 112 和橡胶锯齿缩口 111,可调缩口 101 与可调缩口 112 对应,橡胶锯齿缩口 102 与橡胶锯齿缩口 111 对应。

[0022] 进一步说明:

[0023] 本气吸式沙棘果实采收装置采摘沙棘果实时,操作人员在活动钳把手 107 处施力,固定钳口 103 与活动钳口 110 打开,可调缩口 101、112 夹住所要采摘的沙棘树枝条,操作人员松开活动钳把手 107,固定钳口 103 与活动钳口 110 闭合,操作人员使钳口沿枝条伸展方向运动,实现沙棘果实和树叶与枝条的分离(橡胶锯齿缩口 102、111 闭合后只允许枝条通过而不允许沙棘果实和树叶通过),采摘的沙棘果实和树叶则通过果实入口 104 被吸气头 108 吸入,通过采集软管 2 被送至果叶分离装置 4 内的空心管 3,进入果叶分离装置 4 内后实现果实与树叶的分离,沙棘果实下落进入果实收集罐 5 中,树叶随气流通过连通软管 6 继续流动至树叶收集罐 7。

[0024] 本发明整机各部件有钢件、塑料、和橡胶等,根据具体采摘对象和品种不一样,参数有所区别。例如采集沙棘果实时,果实长度 l 为 $5 \times 10^{-3} \text{m}$ 、树叶长度为 0.03m 、果实密度 ρ_F 为 $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 、树叶密度 ρ_L 为 $0.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 、果实最小阻力系数 c_F 为 0.322 、树叶最小阻力系数 c_L 为 0.622 、树叶厚度 t 为 $3 \times 10^{-4} \text{m}$ 、空气密度 ρ_A 为 1.2kg/m^3 ,根据技术方案计算得出:

[0025] 采集软管内的最小气流流速: $V_F=15.92 \text{m/s}$;

[0026] 果叶分离装置处所需最小气流速度: $V_L=2.35 \text{m/s}$;

[0027] 根据树叶长度平均为 30 毫米,性能参数优选为:

[0028] 采集软管直径:30 ~ 40 毫米;

[0029] 果叶分离装置内空心管直径:30 ~ 40 毫米;

[0030] 果叶分离装置直径:75 ~ 100 毫米;

[0031] 气流速度(采集软管):20 ~ 40m/s;

[0032] 气流速度(果叶分离装置处):4 ~ 10m/s;

[0033] 风机工作转速:4000 ~ 6000 转 / 分钟。

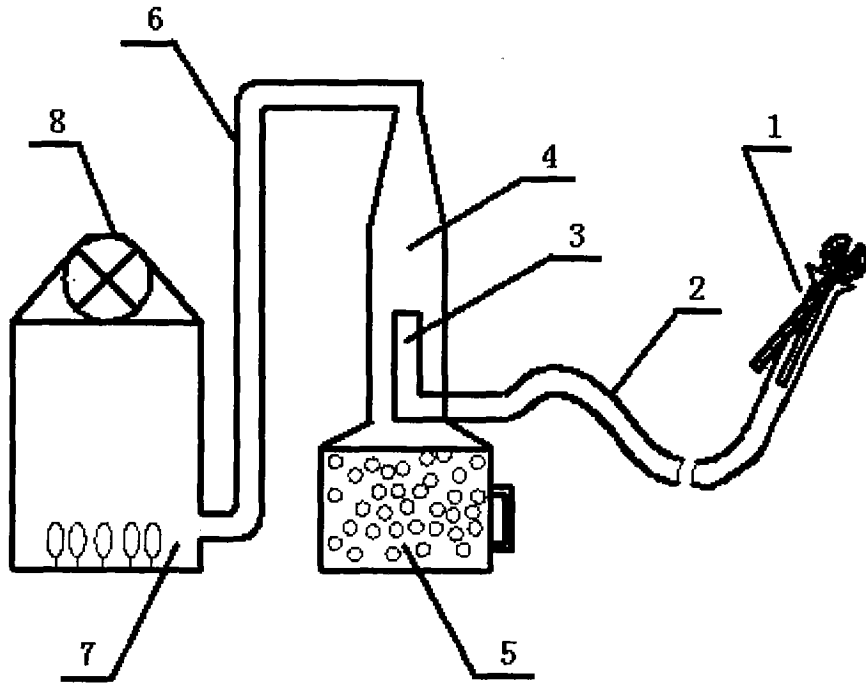


图 1

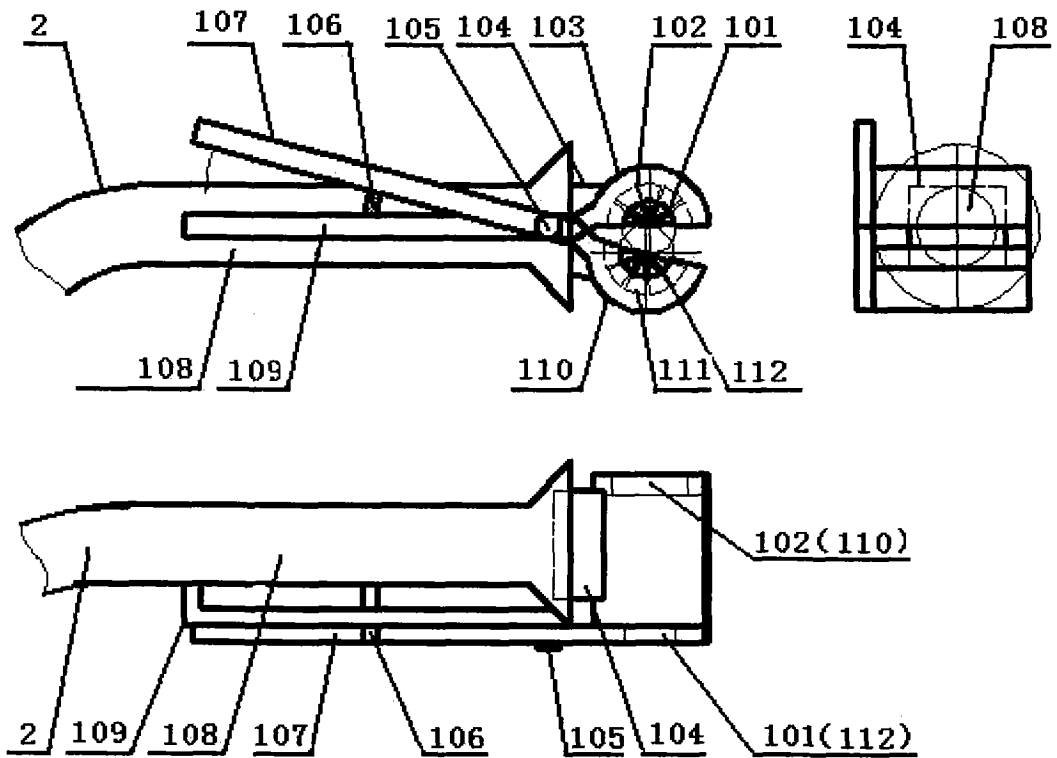


图 2