



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204768911 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201520431269. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 06. 19

(73) 专利权人 华中农业大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区南湖狮子山街1号

(72) 发明人 孟亮 张衍林 刘杰 李善军  
樊啟洲 邓在京 赵健 徐久祥  
凌旭平 陈智伟

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001  
代理人 李鹏 王敏锋

(51) Int. Cl.

B02C 13/04(2006. 01)

B02C 13/13(2006. 01)

B02C 13/286(2006. 01)

B02C 13/30(2006. 01)

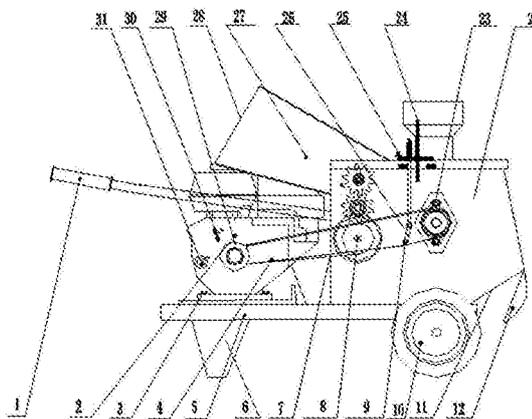
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种手推式多功能粉碎机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种手推式多功能粉碎机,包括水平机架、设置在水平机架上的粉碎室,粉碎室的上部设置有树枝入口,树枝入口设置有树枝喂入斗,粉碎室的上部设置有粉炭入口,粉炭入口设置炭块喂入斗,粉碎室的底部设置有出料口,树枝入口设置有辊轴喂入装置,粉碎室内设置有粉碎锤装置,水平机架上还设置有给辊轴喂入装置和粉碎锤装置提供动力的汽油机。本实用新型可依据粉碎的要求调节油门,减少能源消耗;变位齿轮的设计能够适应不同直径树枝喂入;整机各部件布局合理,不仅能够粉碎树枝也可以用于木炭的粉碎,做到一机多用;该粉碎机操作简单,使用方便,安全可靠,具有重要的推广意义和广阔的应用前景。



1. 一种手推式多功能粉碎机,包括水平机架(5),其特征在于,还包括设置在水平机架(5)上的粉碎室(22),粉碎室(22)的上部设置有树枝入口,树枝入口设置有树枝喂入斗(27),粉碎室(22)的上部设置有粉炭入口,粉炭入口设置炭块喂入斗(48),粉碎室(22)的底部设置有出料口(11),树枝入口设置有辊轴喂入装置,粉碎室(22)内设置有粉碎锤装置,水平机架(5)上还设置有给辊轴喂入装置和粉碎锤装置提供动力的汽油机(2)。

2. 根据权利要求1所述的一种手推式多功能粉碎机,其特征在于,所述的辊轴喂入装置包括上下设置的上喂入辊(21)和下喂入辊(13),下喂入辊(13)两端设置有下变位齿轮(40b),下喂入辊(13)通过下轴承座固定在粉碎室(22)外壳上,上喂入辊(21)两端设置有与下变位齿轮(40b)啮合的上变位齿轮(40a),上喂入辊(21)上固定有上轴承座,上轴承座(45)与压缩弹簧(46)一端连接,压缩弹簧(46)另一端与粉碎室外壳(47)连接,汽油机(2)通过喂入辊皮带(7)驱动喂入辊带轮主轴(8)旋转,喂入辊带轮主轴(8)带动下喂入辊(13)旋转。

3. 根据权利要求2所述的一种手推式多功能粉碎机,其特征在于,所述的上喂入辊(21)和下喂入辊(13)均包括辊齿条(41)和辊轴(42),辊齿条(41)围绕辊轴(42)周向排列,辊齿条(41)上间隔设置有高齿和低齿。

4. 根据权利要求1所述的一种手推式多功能粉碎机,其特征在于,所述的粉碎锤装置包括锤片主轴(39),锤片主轴(39)上固定有一对刀架板(38),锤片主轴(39)的周向设置有若干个与锤片主轴(39)平行的锤片固定轴(34),锤片固定轴(34)的两端分别固定在一对刀架板(38)上,锤片固定轴(34)上固定有锤片(18),汽油机(2)通过粉碎室皮带(4)驱动锤片主轴(39)旋转。

5. 根据权利要求4所述的一种手推式多功能粉碎机,其特征在于,所述的锤片(18)通过锤片固定销轴(35)固定在锤片固定轴(34)上,同一锤片固定轴(34)上相邻的锤片(18)通过锤片套筒进行间隔,相邻锤片固定轴(34)上的锤片(18)错开分布。

6. 根据权利要求5所述的一种手推式多功能粉碎机,其特征在于,所述的粉碎室皮带(4)上设置有皮带轮张紧装置。

7. 根据权利要求1或2或3或4或5或6所述的一种手推式多功能粉碎机,其特征在于,所述的粉碎室(22)的树枝入口到出料口(11)之间的内壁设置有弧形齿板(16),弧形齿板(16)与粉碎室(22)内壁贴合。

8. 根据权利要求7所述的一种手推式多功能粉碎机,其特征在于,所述的出料口(11)设置有粉炭筛板(17)。

9. 根据权利要求1所述的一种手推式多功能粉碎机,其特征在于,所述的树枝入口设置有用于封闭和打开树枝入口的树枝插板(24),粉炭入口设置有用于封闭和打开粉炭入口的粉炭插板(25)。

## 一种手推式多功能粉碎机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及农业机械领域,具体涉及一种手推式多功能粉碎机,适应于果园、林木修剪树枝以及木炭的粉碎,具有整机轻便、粉碎平稳、粉碎效果良好等特点。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着现代种植技术发展,山地果树栽培技术逐渐成熟,水果产业已经成为一些地方经济的主导产业。林果种植面积扩大的同时,果树修剪时也产生了大量的废弃树枝。由于山地崎岖,交通不便,很难将这些树枝运到山下,合理利用。树枝残留在果林不仅严重影响果农的作业,而且容易造成林果病虫害传播;因此果农只能就地焚烧这些树枝,这一方面加大了对环境的污染,另一方面也浪费了优质的生物质能源。如何处理这些树枝成为林果产业的一个难题。

[0003] 为了解决这些问题,将修剪树枝就地粉碎成为一种有效的解决办法。粉碎后的树枝粒径小,一方面可以直接撒在果园作为果树生长的肥料,也可以运输下山作为生物质能源,或者对粉碎后树枝进行炭化,改良土壤。然而现有的粉碎机无论是国内还是国外的,很难适应山地果园实际作业环境,而且都不具备同时粉碎树枝和木炭的功能,因此,设计一种适用于果园的汽油机驱动的多功能粉碎机具有重要意义。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种手推式多功能粉碎机,满足地形复杂的山地果园中树枝粉碎的需要。

[0005] 本实用新型通过下述技术方案实现:

[0006] 一种手推式多功能粉碎机,包括水平机架,还包括设置在水平机架上的粉碎室,粉碎室的上部设置有树枝入口,树枝入口设置有树枝喂入斗,粉碎室的上部设置有粉炭入口,粉炭入口设置炭块喂入斗,粉碎室的底部设置有出料口,树枝入口设置有辊轴喂入装置,粉碎室内设置有粉碎锤装置,水平机架上还设置有给辊轴喂入装置和粉碎锤装置提供动力的汽油机。

[0007] 如上所述的辊轴喂入装置包括上下设置的上喂入辊和下喂入辊,下喂入辊两端设置有下变位齿轮,下喂入辊通过下轴承座固定在粉碎室外壳上,上喂入辊两端设置有与下变位齿轮啮合的上变位齿轮,上喂入辊上固定有上轴承座,上轴承座与压缩弹簧一端连接,压缩弹簧另一端与粉碎室外壳连接,汽油机通过喂入辊皮带驱动喂入辊带轮主轴旋转,喂入辊带轮主轴带动下喂入辊旋转。

[0008] 如上所述的上喂入辊和下喂入辊均包括辊齿条和辊轴,辊齿条围绕辊轴周向排列,辊齿条上间隔设置有高齿和低齿。

[0009] 如上所述的粉碎锤装置包括锤片主轴,锤片主轴上固定有一对刀架板,锤片主轴的周向设置有若干个与锤片主轴平行的锤片固定轴,锤片固定轴的两端分别固定在一对刀架板上,锤片固定轴上固定有锤片,汽油机通过粉碎室皮带驱动锤片主轴旋转。

[0010] 如上所述的锤片通过锤片固定销轴固定在锤片固定轴上,同一锤片固定轴上相邻的锤片通过锤片套筒进行间隔,相邻锤片固定轴上的锤片错开分布。

[0011] 如上所述的粉碎室皮带上设置有皮带轮张紧装置。

[0012] 如上所述的粉碎室的树枝入口到出料口之间的内壁设置有弧形齿板,弧形齿板与粉碎室内壁贴合。

[0013] 如上所述的出料口设置有粉炭筛板。

[0014] 如上所述的树枝入口设置有用于封闭和打开树枝入口的树枝插板,粉炭入口设置有用于封闭和打开粉炭入口的粉炭插板。

[0015] 本实用新型具有以下效果和优点:

[0016] 1、总体尺寸较小,体积小,重量轻,方便移动;

[0017] 2、汽油机功率小,可依据粉碎的要求调节油门,减少能源消耗;

[0018] 3、变位齿轮的设计能够适应不同直径树枝喂入;

[0019] 4、整机各部件布局合理,不仅能够粉碎树枝也可以用于木炭的粉碎,做到一机多用;

[0020] 5、该粉碎机操作简单,使用方便,安全可靠,具有重要的推广意义和广阔的应用前景。

## 附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型的一种手推式多功能粉碎机的主视图。

[0022] 图 2 是本实用新型的一种手推式多功能粉碎机的侧视图。

[0023] 图 3 是本实用新型的一种手推式多功能粉碎机动力传动示意图。

[0024] 图 4 是本实用新型的一种手推式多功能粉碎机粉碎室主视图。

[0025] 图 5 是本实用新型的一种手推式多功能粉碎机喂入辊传动装置主视图。

[0026] 图 6 是本实用新型的一种手推式多功能粉碎机喂入辊主视图。

[0027] 图 7 是本实用新型的一种手推式多功能粉碎机离合装置的主视图。

[0028] 图中:1-扶手手柄;2-汽油机;3-汽油机固定螺栓;4-粉碎室皮带;5-水平机架;6-支撑架;7-喂入辊皮带;8-喂入辊带轮主轴;9-张紧轮;10-行走轮;11-出料口;12-出料口挡板;13-下喂入辊;14-喂入辊减速齿轮;15-喂入辊减速皮带轮;16-弧形齿板;17-粉炭筛板;18-锤片;19-粉炭密封板;20-炭块喂入斗;21-上喂入辊;22-粉碎室;23-粉碎主轴固定轴承;24-树枝插板;25-粉炭插板;26-操纵杆;27-树枝喂入斗;28-树枝喂入斗挡板;29-汽油机驱动带轮;30-启动拉绳;31-发动机开关;32-主轴螺栓;33-锤片主轴轴承螺栓;34-锤片固定轴;35-锤片固定销轴;36-锤片套筒一;37-锤片套筒二;38-刀架板;39-锤片主轴;40a-上变位齿轮;40b-下变位齿轮;41-辊齿条;42-辊轴;43-张紧限位卡槽;44-松开限位卡槽;45-上轴承座;46-压缩弹簧;47-粉碎室外壳。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施实例来对本实用新型作进一步说明。

[0030] 实施例 1:

[0031] 如图 1-7 所示:一种手推式多功能粉碎机,包括水平机架 5,还包括设置在水平机

架 5 上的粉碎室 22, 粉碎室 22 的上部设置有树枝入口, 树枝入口设置有树枝喂入斗 27, 粉碎室 22 的上部设置有粉炭入口, 粉炭入口设置炭块喂入斗 48, 粉碎室 22 的底部设置有出料口 11, 树枝入口设置有辊轴喂入装置, 粉碎室 22 内设置有粉碎锤装置, 水平机架 5 上还设置有给辊轴喂入装置和粉碎锤装置提供动力的汽油机 2。

[0032] 优选的, 辊轴喂入装置包括上下设置的上喂入辊 21 和下喂入辊 13, 下喂入辊 13 两端设置有下变位齿轮 40b, 下喂入辊 13 通过下轴承座固定在粉碎室 22 外壳上, 上喂入辊 21 两端设置有与下变位齿轮 40b 啮合的上变位齿轮 40a, 上喂入辊 21 上固定有上轴承座, 上轴承座 45 与压缩弹簧 46 一端连接, 压缩弹簧 46 另一端与粉碎室外壳 47 连接, 汽油机 2 通过喂入辊皮带 7 驱动喂入辊带轮主轴 8 旋转, 喂入辊带轮主轴 8 带动下喂入辊 13 旋转。

[0033] 优选的, 上喂入辊 21 和下喂入辊 13 均包括辊齿条 41 和辊轴 42, 辊齿条 41 围绕辊轴 42 周向排列, 辊齿条 41 上间隔设置有高齿和低齿。

[0034] 优选的, 粉碎锤装置包括锤片主轴 39, 锤片主轴 39 上固定有一对刀架板 38, 锤片主轴 39 的周向设置有若干个与锤片主轴 39 平行的锤片固定轴 34, 锤片固定轴 34 的两端分别固定在一对刀架板 38 上, 锤片固定轴 34 上固定有锤片 18, 汽油机 2 通过粉碎室皮带 4 驱动锤片主轴 39 旋转。

[0035] 优选的, 锤片 18 通过锤片固定销轴 35 固定在锤片固定轴 34 上, 同一锤片固定轴 34 上相邻的锤片 18 通过锤片套筒进行间隔, 相邻锤片固定轴 34 上的锤片 18 错开分布。

[0036] 优选的, 粉碎室皮带 4 上设置有皮带轮张紧装置。

[0037] 优选的, 粉碎室 22 的树枝入口到出料口 11 之间的内壁设置有弧形齿板 16, 弧形齿板 16 与粉碎室 22 内壁贴合。

[0038] 优选的, 出料口 11 设置有粉炭筛板 17。

[0039] 优选的, 树枝入口设置有用于封闭和打开树枝入口的树枝插板 24, 粉炭入口设置有用于封闭和打开粉炭入口的粉炭插板 25。

[0040] 实施例 2:

[0041] 一种手推式多功能粉碎机, 主要包括四个部分喂料装置、传动装置、粉碎装置、出料装置。

[0042] 喂料装置包括外部的喂入斗和内部的喂入辊, 包括树枝喂入斗 27、炭块喂入斗 20, 上喂入辊 21、下喂入辊 13、辊齿条 41、辊轴 42 等。两个喂入斗具有不同的功能, 根据人体劳动最合适的角度设计的树枝喂入斗, 是树枝进入粉碎室的入口, 喂入的树枝在喂入辊齿条 41 的作用下卷入粉碎室 22, 在锤片 18 的作用下粉碎。树枝喂入斗 27 通过螺栓固定在粉碎室 22 的入口处, 通过螺栓将出料口挡板 12 固定在树枝喂入斗 27 入口上, 防止反弹出来的树枝屑伤人。

[0043] 上、下喂入辊 (21、13) 均包括辊齿条 41 的辊轴 42, 每根喂入辊为在辊轴上一周均匀焊接 6 块辊齿条 41, 每两块排齿板之间的夹角为  $60^{\circ}$ 。上、下喂入辊的辊轴转速相同, 旋向相反, 辊齿条 41 分两种, 高齿和低齿, 高齿和低齿按一定的顺序排列。每列齿上高齿与低齿交错排列, 一对高齿之间有两个低齿, 其中位于辊齿条 41 相邻高齿间的间隙为 46.2mm。相邻高齿内两个低齿之间的间隙为 15.4mm。高齿的高度为 29.5mm, 每行包括四个高齿。在压缩弹簧作用下并在没有树枝喂入的情况下, 上下喂入辊的对应的两个高齿咬合, 最小允许直径为 10mm 的树枝通过。短齿的齿高为 19.5mm, 两个低齿咬合, 允许直径为 30mm 的树枝

通过。

[0044] 上、下喂入辊在粉碎室 22 入口上下排列,通过轴承固定在粉碎室 22 上。喂入树枝,两喂入辊齿的张开距离大于最大张开距离,并超过最大张开距离 15 mm 时,导致连接在下喂入辊 13 的辊轴上的下变位齿轮 40b 脱离,上喂入辊 21 的动力消除,此时只有下喂入辊 13 具有动力。当两喂入辊的张开距离小于最大张开距离 +15 mm 时,下喂入辊 13 通过下变位齿轮 40b 将动力传给上喂入辊 21,此时为双辊驱动,下喂入辊 13 通过左右一对下变位齿轮 40b 将动力传给上喂入辊 21。上喂入辊 21 两端的一对轴承座可以上下移动,轴承座直接由一对压缩弹簧与机壳的下侧相连。压缩弹簧用来限制上喂入辊的最低位置,使上喂入辊 21 始终与喂入的带粉碎树枝还有下喂入辊 13 处于压紧状态。这样保证辊齿与待粉碎树枝之间具有一定的正压力。保证有树枝与喂入辊之间有足够大的摩擦力,在喂入辊齿的圆周切向力作用下将修剪树枝卷入粉碎室实现粉碎作业。压缩弹簧采用的是普通圆柱螺旋压缩弹簧,作用在上喂入辊的轴承座与机壳之间,始终处于压缩状态。轴承座可选用带滑块座外球面球轴承座,压缩弹簧的两端,靠近上喂入辊端处于回转状态,即压缩弹簧和带滑块座外球面球轴承座未固定,而压缩弹簧的另外一端和机壳固定。

[0045] 炭块喂入斗 20 是炭块进入粉碎室的通道,粉炭过程中上、下喂入辊(21、13)不起作用。粉碎机分为两种作业状态。粉树枝作业:将树枝插板 24 向上拉至顶部,同时将粉炭插板 25 向右推,关闭炭块喂入斗 20,从树枝喂入斗 27 喂入树枝,实现粉树枝作业。粉炭作业:将出料口用粉炭密封板 19 密封,将粉炭插板 25 向左拉,打开炭块喂入斗 20,同时将树枝插板 24 向下推并锁紧,关闭树枝喂入斗 27,从炭块喂入斗 20 喂入炭块,实现粉炭作业。

[0046] 传动装置,主要是由喂入辊皮带 7、喂入辊带轮主轴 8、张紧轮 9、喂入辊减速齿轮 14、喂入辊减速皮带轮 15、操纵杆 26、汽油机驱动带轮 29、上/下变位齿轮 40a/40b 等组成。动力传递主要是汽油机主轴和锤片主轴以及汽油机主轴与喂入辊主轴之间的动力的传递。汽油机动力传递到锤片主轴通过加速皮带轮加速,将转速由 1800r/min 加速到 2100r/min,以得到较高的生产率和较低的功耗。汽油机另一部分动力通过减速皮带轮减速,再通过一对减速齿轮减速到 400r/min,即为下喂入辊 13 的转速。喂入装置实现对不同直径树枝的喂入,通过上下喂入辊之间的间距微调来实现,上下喂入辊之间的动力通过关键部件上/下变位齿轮 40a/40b 来传递,本设计的粉碎机上、下喂入辊的中心轴线之间的距离确定为至少 15mm 调节范围,为了保证机构的简单和机器的轻便型,取上变位齿轮的齿数  $Z_1$ ,下变位齿轮的齿数  $Z_2$  均为 10,模数为  $M=10\text{mm}$ ,齿顶高系数  $h_a^*=1$ ,顶隙系数  $c^*=0.25$ ,实际中心距  $a'=109\text{mm}$ 。由于两对变位齿轮驱动着两大小相等且方向相反的喂入辊同步运动,取变位齿轮的变位系数  $X_1=X_2$ 。变位齿轮具有较大的模数,以保证变位齿轮具有较高的齿高,这样两个啮合的变位齿轮具有较高的重合度,在齿轮中心距稍微变大的情况下齿轮还是保证啮合状态。

[0047] 粉碎装置,主要是由粉碎室 22、弧形齿板 16、粉炭密封板 19、锤片固定销轴 35、刀架板 38、锤片主轴 39、锤片套筒 36、37 等组成。本粉碎机的粉碎室形状设计采用偏心与添加弧形齿板组合的形式。树枝粉碎时采用非重复一次性粉碎的粉碎方式,粉碎室的主要粉碎过程只在进料口与出料口之间的这段弧形齿板 16 上,为了防止粉碎后的树枝随锤片刀架板 38 运转形成环流,导致粉碎后的树枝屑不能有效粉碎和及时排出,粉碎室采用偏心设计,转子外圆离进料口一边的粉碎室内壁较近,其它地方的距离都相对较大,即转子圆的小

圆圆心相对于粉碎室内壁大圆圆心向弧形齿板 16 稍有偏移。锤片 18 的安装和布置主要靠套筒 36、37 和锤片固定销轴 35 来完成。锤片 18 在套筒的间隔下通过锤片固定销轴 35 套在锤片固定轴 34 上,锤片套筒决定了锤片在锤片固定轴上的位置。套筒分为长度为 12mm 和 24mm 的两组。锤片固定轴与套筒之间也采用通孔销轴连接来固定,保证定位的准确性。锤片一共有 30 (5×6) 个刀片组成,每组刀片均为交错排列,锤片采用 65Mn 钢,强度和硬度适用于树枝和炭块的粉碎。工作时,通过汽油机将动力传递给锤片主轴 39,锤片主轴 39 带动刀架板 38 转动,使固定在刀架板上的锤片固定轴转动,从而带动锤片高速旋转,使喂入的树枝或炭块在高速锤片的剪切和敲击作用下快速粉碎。

[0048] 出料装置,由于树枝和炭块粉碎的要不同,需要分开进行出料,对于树枝的粉碎,粉碎后的碎粒可以直接通过粉碎室出口排出,对于炭块的粉碎需要将炭粉成小粒径的炭粉,需要在粉炭密封板 19、粉炭筛板 17 的作用下将大粒径的炭块留在粉碎机中,直至能通过筛孔排出。粉炭筛板 17 在粉碎机的出口处,可以为弧形,粉炭筛板 17 上有五组条形孔。所有条形孔均布分列在粉炭筛板 17 上,粉炭筛板 17 选用的 3mm 厚的钢板材。一共有 5×7 个大的条形孔。每个大孔由两个小的条形孔组成,将原来的一长条大孔中间分成了两段,使得筛板具有更好的机械强度。

[0049] 此外还有一些辅助装置,主要包括张紧轮 9 以及行走轮 10 和手柄扶手 1 等。皮带轮张紧装置总体呈”L”型,包括 L 形离合操纵杆 26,张紧限位卡槽 43、松弛限位卡槽 44、张紧轮 9 以及旋转轴。L 形离合操纵杆 26 的拐点处套设在旋转轴上,旋转轴固定在粉碎室外壳上,L 形离合操纵杆 26 一端固定有张紧轮 9,另一端可卡设在张紧限位卡槽 43 或松弛限位卡槽 44 内。张紧轮 9 位于在粉碎室皮带 4 内侧,张紧限位卡槽 43、松弛限位卡槽 44 焊接在粉碎室外壳 47 上。该皮带轮张紧装置结构简单,能够很好地实现皮带与带轮之间的离合状态。启动汽油发动机时,要求粉碎室皮带 4 处于松弛状态,即皮带轮张紧装置的离合操纵杆 26 卡设在松弛限位卡槽 44 处,离合操纵杆 26 设置有张紧轮 9 一端绕旋转轴旋转,张紧轮 9 松开与粉碎室皮带 4 的接触,这样汽油机主轴上的负载就没有来自粉碎机主轴上的负载,仅仅只有来自喂入辊减速系统很小的一点负载。人工操作拉动汽油机启动拉绳,就能很容易地启动汽油机。待汽油机启动运行平稳后,手动将离合操纵杆 26 推至张紧限位卡槽 43 处,离合操纵杆 26 设置有张紧轮 9 一端绕旋转轴旋转,张紧轮 9 压紧在粉碎室皮带 4 上,粉碎室皮带 4 由松弛状态变为绷紧状态,使粉碎室皮带 4 和粉碎机主轴皮带盘紧贴,这样汽油机的动力通过皮带传递给粉碎机主轴皮带轮,从而实现粉碎机的粉碎作业。粉碎机具有粉碎果园修剪树枝的功能,粉碎对象为直径介于 10mm~40mm 的果树修剪树枝,能将果园的修剪残枝粉碎到粒径 5mm 以下,长度达到 20mm 及以下粉碎机连续工作时,粉碎树枝的生产效率能够达到 1.0m<sup>3</sup>/h。同时粉碎机具有粉碎炭块的功能,炭块粉碎后的炭粒粒径达到 2mm 及以下,便于对其进行下一步的加工处理,粉碎炭块的生产效率能够达到 400kg/h。

[0050] 以上实例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,本领域的普通技术人员应当理解,本实用新型的技术方案进行修改或者同等替换,而不脱离本实用新型技术方案的精神和范围,均应涵盖在本实用新型的权利要求范围中。

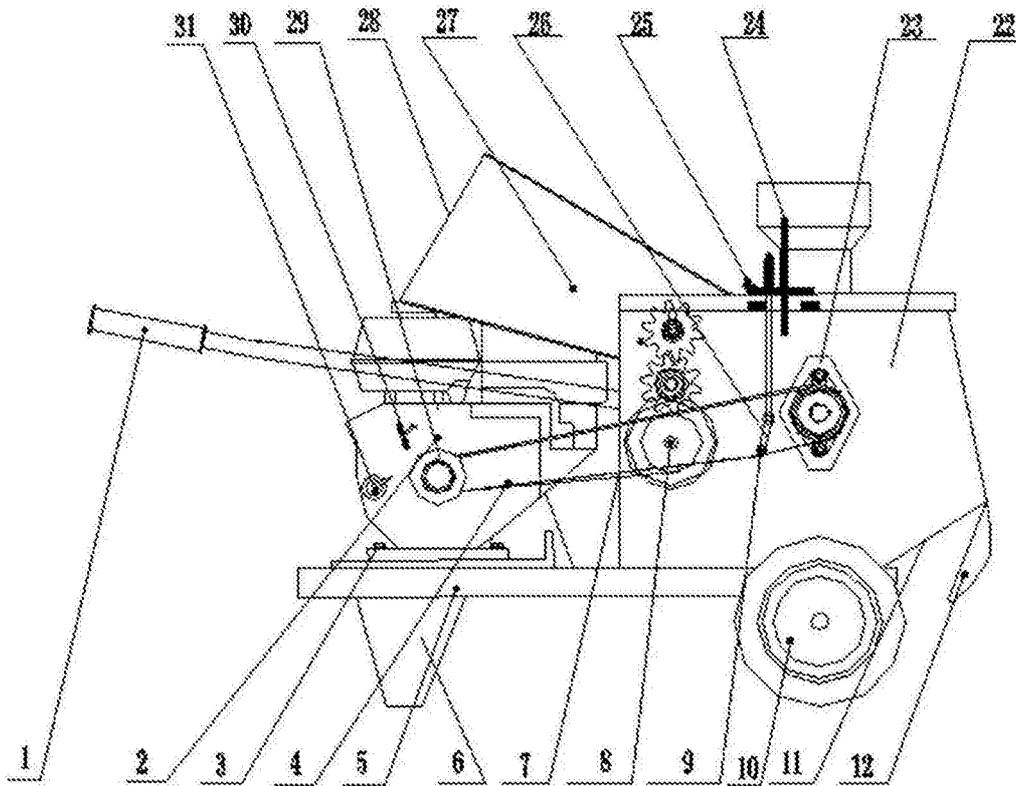


图 1

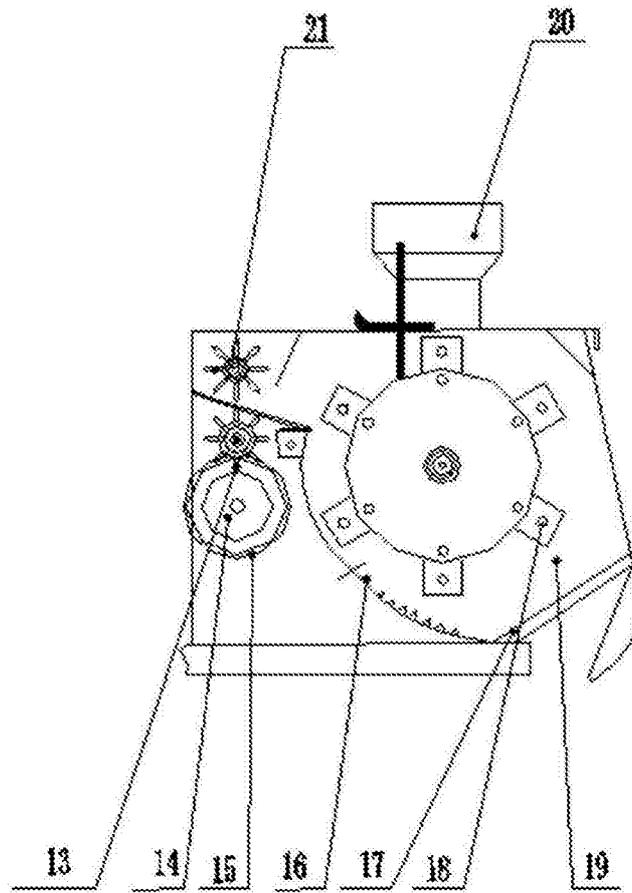


图 2

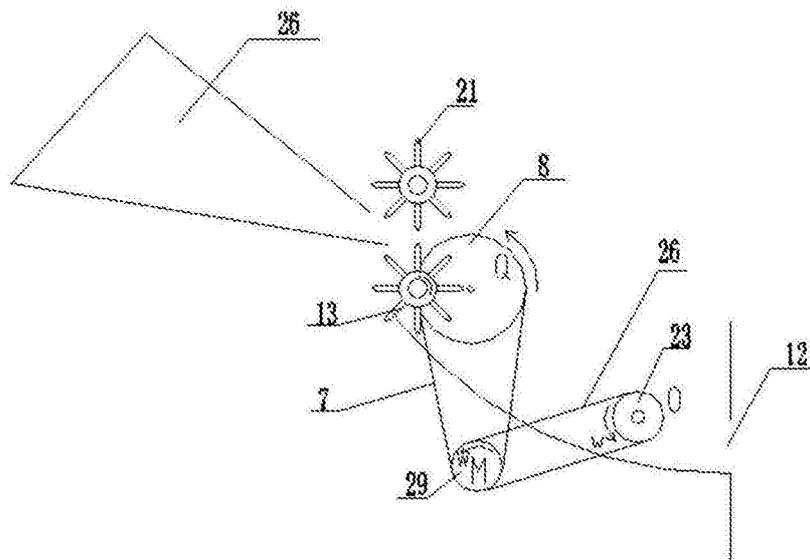


图 3

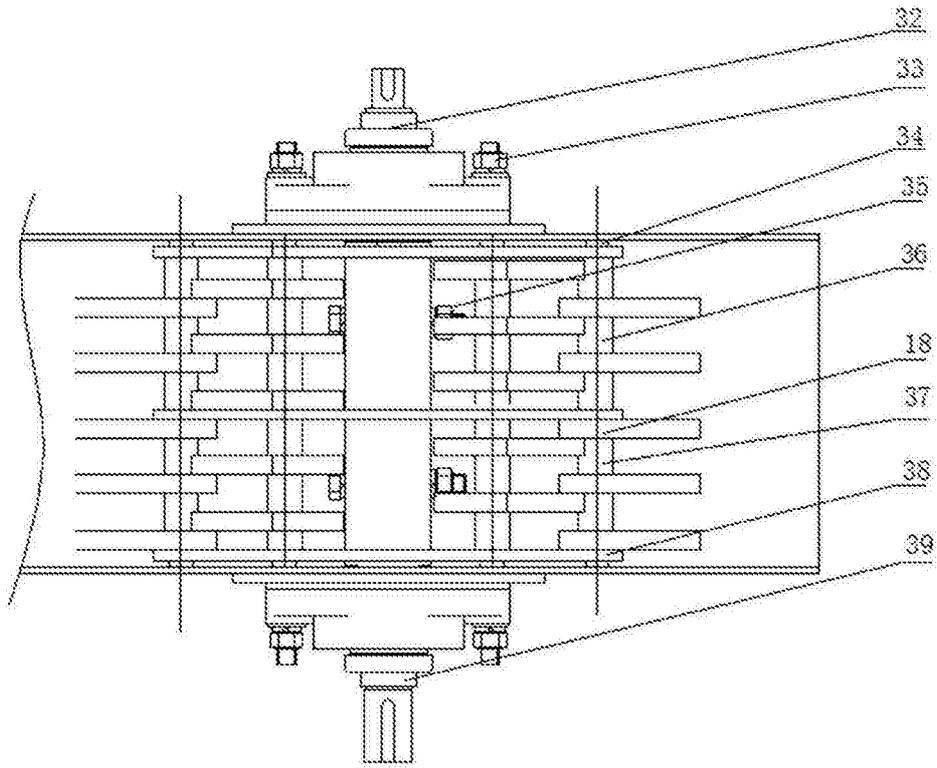


图 4

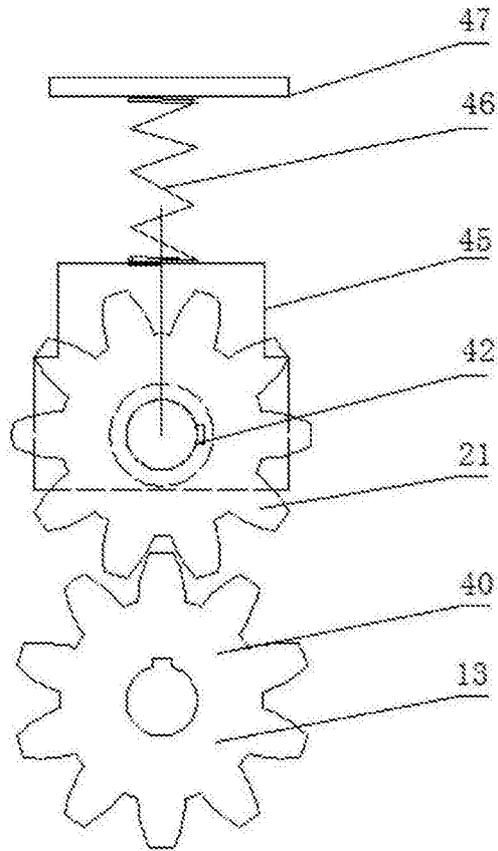


图 5

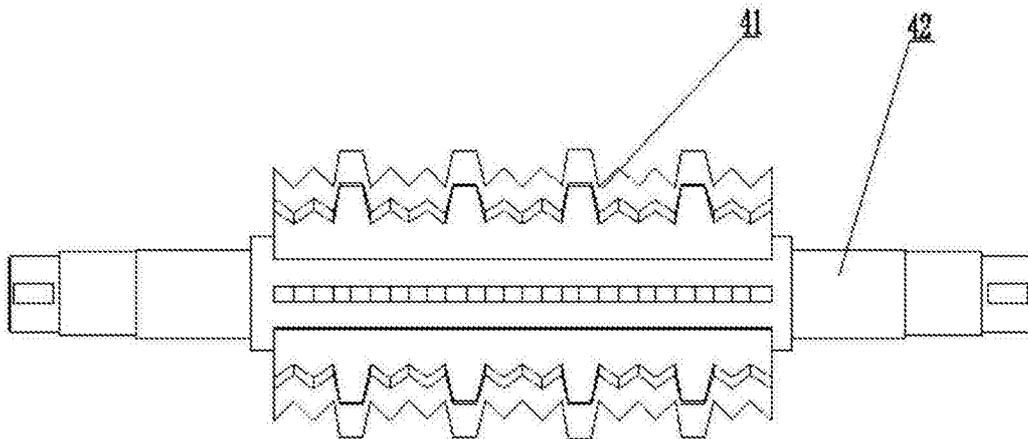


图 6

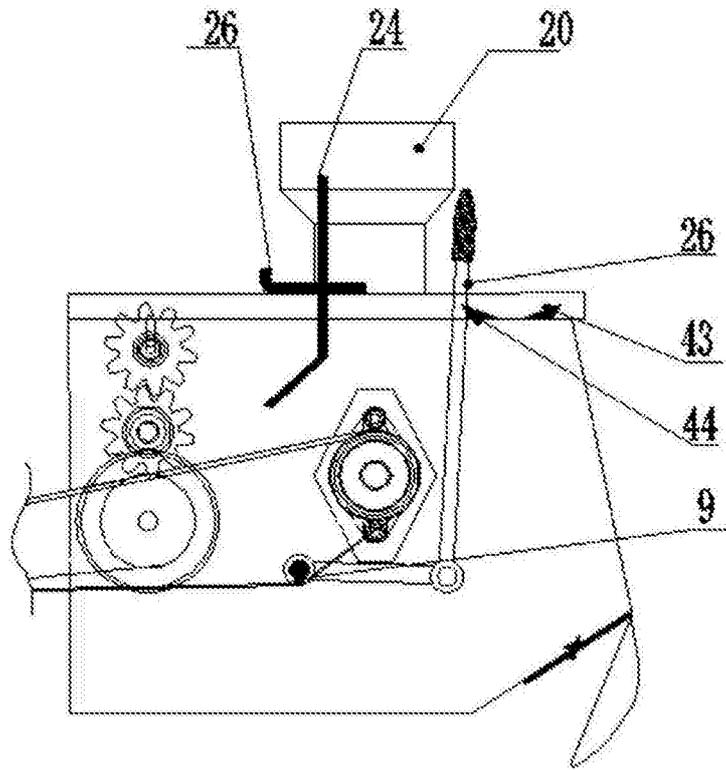


图 7