



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101766081 A

(43) 申请公布日 2010. 07. 07

(21) 申请号 200810209823. X

(22) 申请日 2008. 12. 29

(71) 申请人 白宝仁

地址 150090 黑龙江省哈尔滨市道外区嵩山
小区 19 号楼 1 层 2 号

(72) 发明人 白宝仁

(51) Int. Cl.

A01D 27/02 (2006. 01)

A01D 33/08 (2006. 01)

A01D 33/12 (2006. 01)

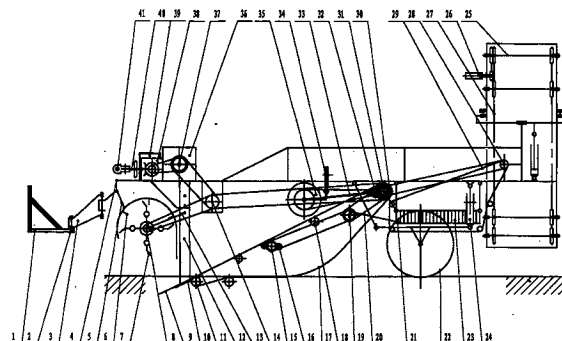
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

牵引式深根中药材联合收获机

(57) 摘要

一种牵引式深根中药材联合收获机,属于收获机械领域;主要解决在节省能源的情况下,对生长在通常犁底层以下的坚实土壤中的药材根茎进行挖掘、分离土壤、清选和升运装车的技术问题;主要采用冲击式双重振动的减阻挖掘系统、相向转动的双棘辊与栅条式传送链组成的碎土和根茎无损伤分离传送系统、弹性网格式传送带与栅条式振动筛组成的二次分离传送系统、栅条升运链式升运装车系统通过链条机构、曲柄连杆机构、齿轮机构、皮带机构等动力传动机构连接同步运转的技术方案,该机用于在拖拉机的牵引和动力输出轴的驱动下收获甘草、防风、黄芪等深根茎中药材,也可用于收获红薯、马铃薯、胡萝卜、芋头等农作物。



1. 一种牵引式深根中药材联合收获机,其特征在于:该机主要由锤爪式高速旋转刀辊粉碎除秧系统、双重振动的冲击式减阻挖掘系统、相向转动的双棘辊和上下抖动的栅条式传送链组成的碎土和根茎无损伤分离传送系统、弹性网格式传送带与栅条式往复振动筛组成的2级分离排石传送系统、横栅条升运链式升运装车系统及万向节传动轴、液压驱动装置、链条机构、齿轮机构、皮带机构等动力传动装置组成。

2. 根据权利要求1所述的收获机,其特征在于:分案1-锤爪式高速旋转刀辊粉碎除秧系统可以安装在拖拉机后部、收获机主机架的前端下方;分案2-锤爪式高速旋转刀辊粉碎除秧系统安装在拖拉机前部,通过链条机构、伞齿轮机构、万向节传动轴与拖拉机动力输出轴连接。

3. 根据权利要求1所述的收获机,其特征在于:双重振动的冲击式减阻挖掘系统,由安装在挖掘铲上方主机架上的偏心块式振动箱和主机中部的栅条式往复振动筛组成,该振动箱通过链条机构、伞齿轮机构、万向节传动轴与拖拉机动力输出轴连接,栅条式往复振动筛前端两侧的短轴与曲柄连杆机构的连杆铰接。

4. 根据权利要求1所述的收获机,其特征在于:该机的1级碎土、传送分离机构的一对相向转动的棘辊,其中上下两个棘辊轴心线均与1级传送链主轴平行安装,下棘辊安装在1级传送链工作面下方,下棘辊两端装有链轮分别与1级传送链工作面两侧的链节啮合,传送链主轴上安装主动齿轮,靠向上方棘辊一侧安装被动齿轮相啮合,被动齿轮轴端部和上方棘辊的轴端部以链轮、链条机构连接,上下棘辊间保留一定间隙安装。

5. 根据权利要求1所述的收获机,其特征在于:该机的2级分离排石传送系统采用各轴均平行于主轴、包围着振动筛转动的弹性网格式传送带,该传送带的工作面进料端安装在1级传送链出料端的后下方,传送带的出料端主动轴安装在升运装车装置进料工作面上方。

6. 根据权利要求1所述的收获机,其特征在于:用以驱动升运装车系统的液压油泵安装在收获机前部主机架上,液压油泵轴与安装万向节传动轴的伞齿轮箱的花键轴以三种分案连接,分案一以链条机构连接,分案二以齿轮机构连接,分案三以皮带机构连接。

牵引式深根中药材联合收获机

[0001] 技术领域：本发明属于收获机械领域。

[0002] 背景技术：本发明所属技术领域内经查找检索发现的现有技术有：

[0003] 国外从 20 世纪 40 年代开始根茎收获机械的研究，如美国、西德、日本、法国、意大利等发达国家均研制出了不同的收获机械。现已实现对长根作物（萝卜、甜菜等）和短根作物（马铃薯、花生、大蒜、洋葱等）的机械化收获。例如，意大利的 DSC-120 和日本保田公司产的 DCL-130 型土豆挖掘机；美国 Courtesy of Lilli ston Mfg. Co. 生产的 LP-2 型花生收获机和荷兰 Michigan 生产的 PH-2 型花生收获机，2002 年美国 Kelley Manufacturing 公司在 KMC3376 和 KMC3374 的基础上研制出的新型花生联合收获机，是目前花生两段收获方式下的最先进的联合收获机械，上述这些机型的工艺技术先进，工作可靠性高，结构较复杂。美国的 W. S. Kang 和 M. I. Dawelbeit(1999 年) 还对马铃薯和花生收获的主要工作部件——振动式挖掘犁进行了深入研究，以阻力最小为目标，进行了动力参数的优化试验，给出了影响犁阻力因素主要为振动频率、振幅和机器前进速度，设计得当可以减少牵引阻力达 20 ~ 50%。

[0004] 国内从 20 世纪 60 年代开始引进国外根茎挖掘机械，主要用于花生、薯类等短根茎作物收获。对于黄（红）芪、黄芩、甘草等深根中药材，其收获主要依靠人工挖掘，劳动强度大，效率低。我国从 80 年代开始深根茎中药材挖掘机械的研究，先后开发出适于根茎小于 40cm 的机型有：山西省长治市农机试验站研制的 4WZ-140 型，甘肃省渭源县引进的 4WG-120 型等。适用于根茎大于 40cm 的机型有：吉林省白城市农机研究院研制的 4GKJ-11 型根茎类药材挖掘机等。现有中药材挖掘机存在的主要问题是，功能单一，都需要人工捡拾，生产效率不高，基本没有除秧、集装工序，没有实现联合作业。

[0005] 国内外知识产权现状：经国内外联机检索，发现中药材挖掘收获机械化国内研究报道不多，仅检出 7 篇有关文献，对根茎类药材挖掘机有研究报道，其中黑龙江省水利科学研究院报道了根茎类中药材振动挖掘机，包括可产生振动的主机体和切割铲，作业时主机体产生的振动力可使牵引阻力降低 20% 以上。对根茎作物挖掘收获有报道的相关文献 2 篇，其中 1 篇报道：工作时两挖掘铲在根茎两侧下面的土壤里行走，挖掘铲边走边振动，把作物根周围土壤振动松散并托起，这样将有利于扎根较深的植物的根轻松而不受损伤地拔出，但需要人工逐个拔出。未检出国外对深根中药材挖掘收获技术装备方面的研究报道，检出大量各国的根茎类作物挖掘收获方面的专利及非专利文献 7 篇。结论是国内外尚未发现对深根茎中药材能一次完成从粉碎除秧、深根茎挖掘、碎土传送、根茎与土块和土壤高效分离、直至传送装车多道工序联合作业的收获技术与设备的研究。本课题的研发将达到国内产品领先水平，形成自主知识产权。

[0006] 发明内容：本发明的目的是设计一种在大型拖拉机的牵引和动力输出轴动力驱动下一次完成从粉碎除秧、深根挖掘、碎土传送、根茎与土壤、硬土块及石块高效分离，直到升运装车多道工序联合作业的收获机械。

[0007] 本发明主要技术方案和创新点：

[0008] (1) 牵引式行走系统：采用与拖拉机液压提升机构的三个拉杆相对应的三点牵引

架与拖拉机拉杆连接,行走轮以轮距和高度均可调的方式安装。

[0009] (2) 锤爪式高速旋转刀辊式粉碎除秧系统。采用与药材种植垄面仿形的刀辊结构击碎垄面以上的药材的秧茎和杂草抛洒在地面上,被传送链分离,防止缠堵传送链。

[0010] (3) 双重振动冲击式减阻挖掘系统。采用与挖掘铲机架固连的上下振动的振动箱与前后往复振动的栅条式振动筛组合的冲击式双重振动的减阻挖掘系统,实现深层坚实硬土与深根茎的挖掘,不仅显著减少阻力,而且抖动疏松了硬土层,使药材根茎更容易实现与土壤的分离。

[0011] (4) 双棘辊与栅条式传送链构成的碎土和根茎无损伤分离传送系统。采用相向转动的双棘辊与栅条式传送链同步转动,使中药材根茎在栅条式传送链传送过程中,硬土块被双棘辊破碎,小于栅条间隙的细碎土壤和碎秧茎通过抖动的栅条式传送链间隙落到地面,药材根茎无损伤通过双棘辊间隙与土块、石块一起被传送到弹性网传送带上再分离。

[0012] (5) 转动的弹性网传送带与栅条式往复振动筛组成的二次分离排石系统。采用具有封闭回路的转动的弹性网格式传送带与栅条式往复振动筛结构结合,使药材根茎沿传送带网格表面传送到升运装车系统的进料端工作面上,土块、石块及剩下的土壤沿网格孔间隙落到振动筛上,小于振动筛栅条间隙的部分细碎物沿振动筛栅条间隙落到地面,较大土块和石块沿振动筛斜面排放到机器一侧,从而实现药材根茎与土块、石块的高效分离。

[0013] (6) 横向传送的栅条升运链升运装车系统。采用进料端工作面抖动的折叠式栅条升运链,将与土壤和杂物彻底分离的药材根茎升运装车。

[0014] (7) 采用锤爪式高速旋转刀辊粉碎除秧系统、冲击式双重振动减阻挖掘系统、同步转动的双棘辊与抖动的栅条式传送链碎土分离传送系统、转动的弹性网格式传送带与往复振动筛二次分离排石系统、横向升运链升运装车系统,组装成一次完成除秧、挖掘、分离及根茎集装多道工序的深根中药材联合收获机。

[0015] 具体实施方式:各系统结构按说明书附图所示方位依次安装到主机架(4)上。

[0016] 1、牵引行走系统:三点悬挂式三角牵引架(1)前部三角分布三个与拖拉机三点悬挂装置对应的三个销孔,后部的两个孔与过渡牵引架(3)前下方的十字叉横轴(2)铰连,从而保证转弯顺利并靠拖拉机液压提升机构使主机架(4)抬起到预定高度便于行走转弯和改变耕深。过渡牵引架(3)后端上下相对2孔用竖直销轴与主机架(4)前端的竖直牵引孔铰连以保证过渡牵引架(3)能左右转动,过渡牵引架(3)中部侧面销孔用可调长度的套筒拉杆(42)与主机架(4)横梁铰连,用以调整和锁定牵引角度从而保证收获机对行作业。本发明的行走轮(22)机架一端与主机架(4)铰连,另一端用可调长度的套筒支杆(24)与主机架(4)铰连,用以改变收获机地隙高度及挖掘铲(9)和传送链(17)工作面的倾角。行走轮(22)采用伸缩式半轴支撑,改变半轴伸出长度用以单侧调整轮距以便于对行作业。

[0017] 2、锤爪式高速旋转刀辊式粉碎除秧系统:刀辊轴(8)支架横向吊挂在主机架(4)前下方,刀辊轴(8)端用链轮链条机构与中间轴(14)相连以获得动力,在设定的除秧宽度内的刀辊轴(8)上均匀分布焊有支座,动刀(7)上端铰链在支座上,横向各位置动刀(7)的长度应保证动刀(7)下端与地面仿形,为提高粉碎效果在机架安全罩内表面沿每组相邻动刀间隙中对应焊接一组定刀(6),使设定茬高以上的秧茎被充分打碎以防缠绕和堵塞传送链。实施本发明的最好方式:传送链采用活节式安装以便于更换;挖掘铲两侧的高犁柱外侧安装辅助限深轮,振动筛吊挂方向可变,即可使出料端朝一侧排石,还可以朝后使振动筛

出料端位于升运链水平工作面上方,以实现收获马铃薯、红薯等块茎作物的多种用途。

[0018] 3、双重振动冲击式减阻挖掘系统:在主机架(4)前下方两侧固连高强度的高犁柱(12),两个高犁柱(12)下端之间按入土角斜度倾斜固连托铍板(10),托铍板(10)上按作物行距对应安装一组尾部带单向活动板的组合式挖掘铲(9),挖掘铲(9)上方的主机架(4)上依次固连带花键轴的伞齿轮箱(38),齿轮油泵(39)和带偏心块的振动箱(36),其中花键轴(40)的花键端通过万向节传动轴(41)与拖拉机的动力输出轴相连获得动力,通过皮带或链条机构与齿轮油泵(39)轴相连,带动油泵(39)通过油管 and 换向阀部件驱动折叠式升运装车机架输出端的张开与折回,伞齿轮箱(38)的横向轴输出端与振动箱(36)的振动轴(37)用一组链条机构相连,振动轴(37)上固连偏心振动块,振动轴(37)与中间轴(14)用一组皮带传动机构相连,中间轴(14)与1级传送链主轴(31)之间以链条机构相连,栅条式振动筛(23)出料端面向一侧,振动筛四个角用四个活动吊杆挂在主机架(4)上,振动筛(23)左右两侧前端均装有短轴(21)用曲柄连杆机构(20)与偏心轮(19)相连。从而在拖拉机牵引和动力输出轴驱动下使挖掘铲(9)实现振动箱(36)引起的上下振动和振动筛(23)引起的前后冲击式振动合成的振动源,组成双重振动冲击式减阻挖掘系统,不但明显减少了牵引阻力节省能源消耗,而且挖掘铲抖松了挖到铲面上的硬土,有利于药材根茎与土壤的分离。

[0019] 4、碎土分离无损伤传送系统:宽幅栅条式传送链(17)倾斜安装在主机架(4)中部下方,其工作面进料端从动轮(11)安装在挖掘铲(9)尾部活动板的后下方的两侧机架上,传送链(17)下方中部依次与传送链主轴平行安装抖动轮(16)机构,下棘辊(18)和偏心轮机构,左侧偏心轮(19)内侧装上双排齿链轮(30),一排齿与抖动轮轴(15)端部的链轮用链条相连,一排与传送链主轴(31)链轮相连,以驱动传送链(17)工作面上下抖动分离土壤;传送链主轴(31)另一端安装一对齿轮机构,在下棘辊(18)上方的传送链(17)上方留有一定范围可调的间隙安装上棘辊(35),上棘辊(35)与传送链主轴(31)之间的被动齿轮轴(32)与上棘辊(35)用链条传动机构相连,使上棘辊(35)与传送链(17)按设定的速度相向转动;下棘辊(18)两端采用与传送链(17)啮合的链轮使之与传动链(17)同步转动并托住传送链(17)的栅条,超过上棘辊(35)与该栅条间隙尺寸的大土块被压碎,一部分土壤及细碎物沿传送链(17)栅条间隙下落到地面上,根茎无损伤地与其余土壤及小土块、石块沿传送链(17)工作面被抛送到弹性网格式传送带(29)上,上棘辊(35)轴两端的轴承座支臂(33)与主机架(4)间安装弹簧压紧装置(34),提高碎土效果并保证石块通过双棘辊间隙时棘辊和传送链栅条不被损坏。

[0020] 5、弹性网传送带与振动筛组成的二次分离排石系统:以具有封闭回路的弹性网格式传送带包围着振动筛(23),用固定在主机架(4)两侧的多组轴承座中的辊轴支撑,使传送带(29)出料端的后辊轴(28)提高至升运装车系统进料工作面上方,后辊轴(28)端部安装链轮与传送链主轴(31)端用链条机构连接以驱动传送带(29)转动。被抛送到传送带(29)工作面进料端上的物料中根茎沿传送带工作面被排送到升运装车系统的工作面上,而剩余土壤及细碎物沿传送带网格孔隙下落到振动筛(23)直至地面,而大于网格孔隙的土块和石块则撑大网格孔落到振动筛(23)表面,沿筛斜面被排放到收获机一侧,从而完成收获物根茎与土壤及土块、石块的高效分离。

[0021] 6、升运装车系统:采用横向布置的栅条式升运链(27),以折叠式机架支撑,水平

横架为进料端,横向水平固连在收获机主机架(4)的后端下方,其工作面链条下两侧相对安装椭圆形链轮,实现工作面的上下抖动,以彻底分离收获物根茎上粘、混的泥土,中架下端两侧与水平横架铰接、其上端两侧与出料端小支架铰链,中支架的张开与折回利用液压油缸驱动,出料端小支架侧面安装一个液压马达(26),马达轴端与升运链(27)的主动轴(25)端部以链条机构连接,构成液压驱动的升运链式升运装车系统。

[0022] (7)、上述六种工作系统的组合:牵引行走系统、锤爪式高速旋转刀辊式粉碎除秧系统、双重振动冲击式减阻挖掘系统、碎土分离无损伤传送系统、弹性网传送带与振动筛组成的二次分离排石系统、升运装车系统和万向节传动轴、液压驱动装置、链条机构、齿轮机构、皮带机构等动力传动装置按说明书附图所示的空间位置和连接关系组合,成为能同步运转的一次完成除秧、挖掘、分离及根茎集装多道工序联合作业的深根中药材联合收获机。

附图说明:

[0023] 附图1是本发明结构原理侧视示意图

[0024] 附图2是本发明结构原理俯视图

[0025] 图中1-三角牵引架,2-十字叉横轴,3-过渡牵引架,4-主机架,5-吊杆,6-定刀,7-动刀,8-刀辊轴,9-挖掘铲,10-托铍板,11-从动轮,12-高犁柱,13-支杆,14-中间轴,15-抖动轮轴,16-抖动轮,17-传送链,18-下棘辊,19-偏心轮,20-曲柄连杆机构,21-短轴,22-行走轮,23-振动筛,24-套筒支杆,25-主动轴,26-液压马达,27-升运链,28-后辊轴,29-传送带,30-双排齿链轮,31-传送链主轴,32-被动齿轮轴,33-支臂,34-弹簧压紧装置,35-上棘辊,36-振动箱,37-振动轴,38-伞齿轮箱,39-齿轮油泵,40-花键轴,41-万向节传动轴,42-套筒拉杆。

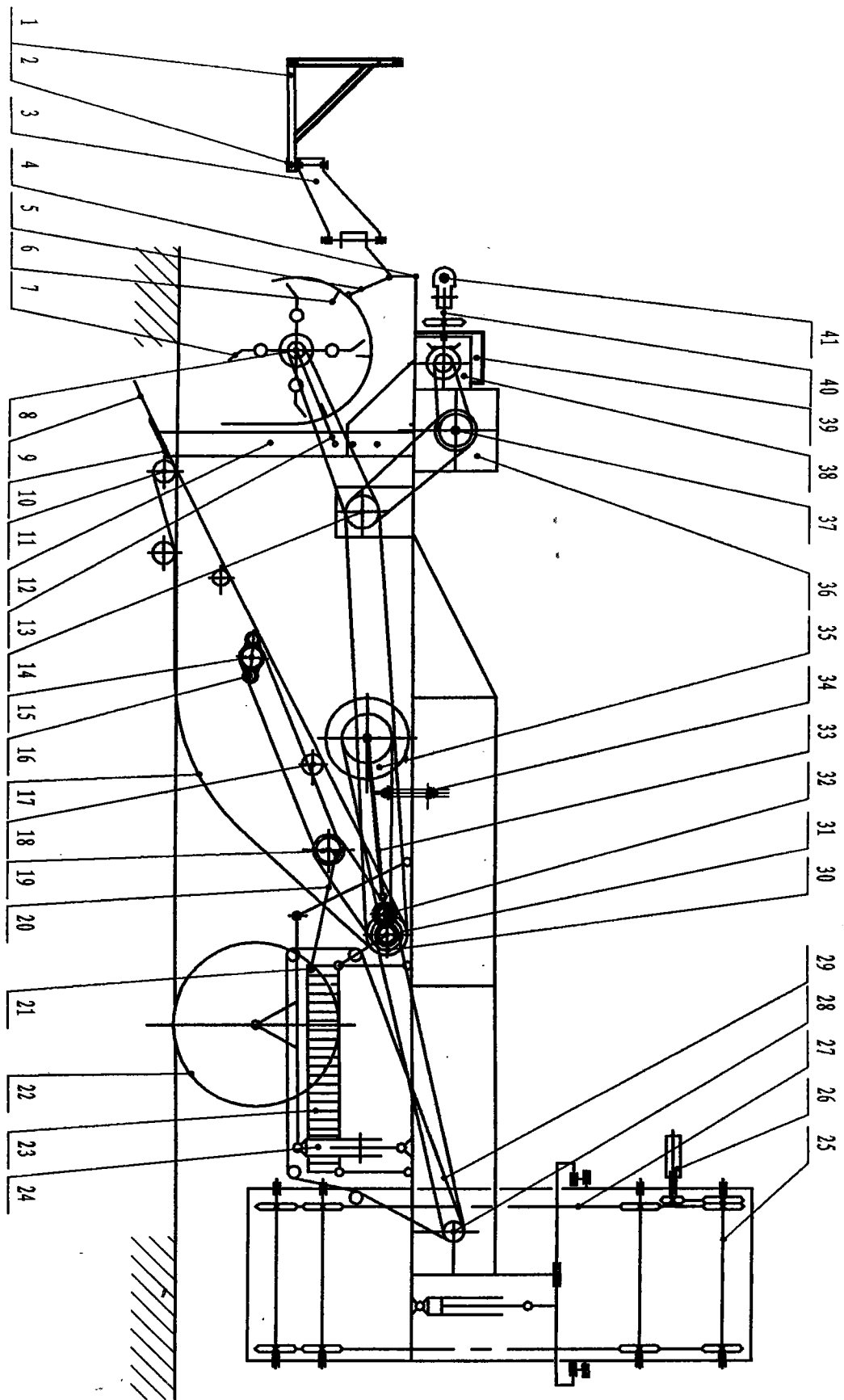


图 1

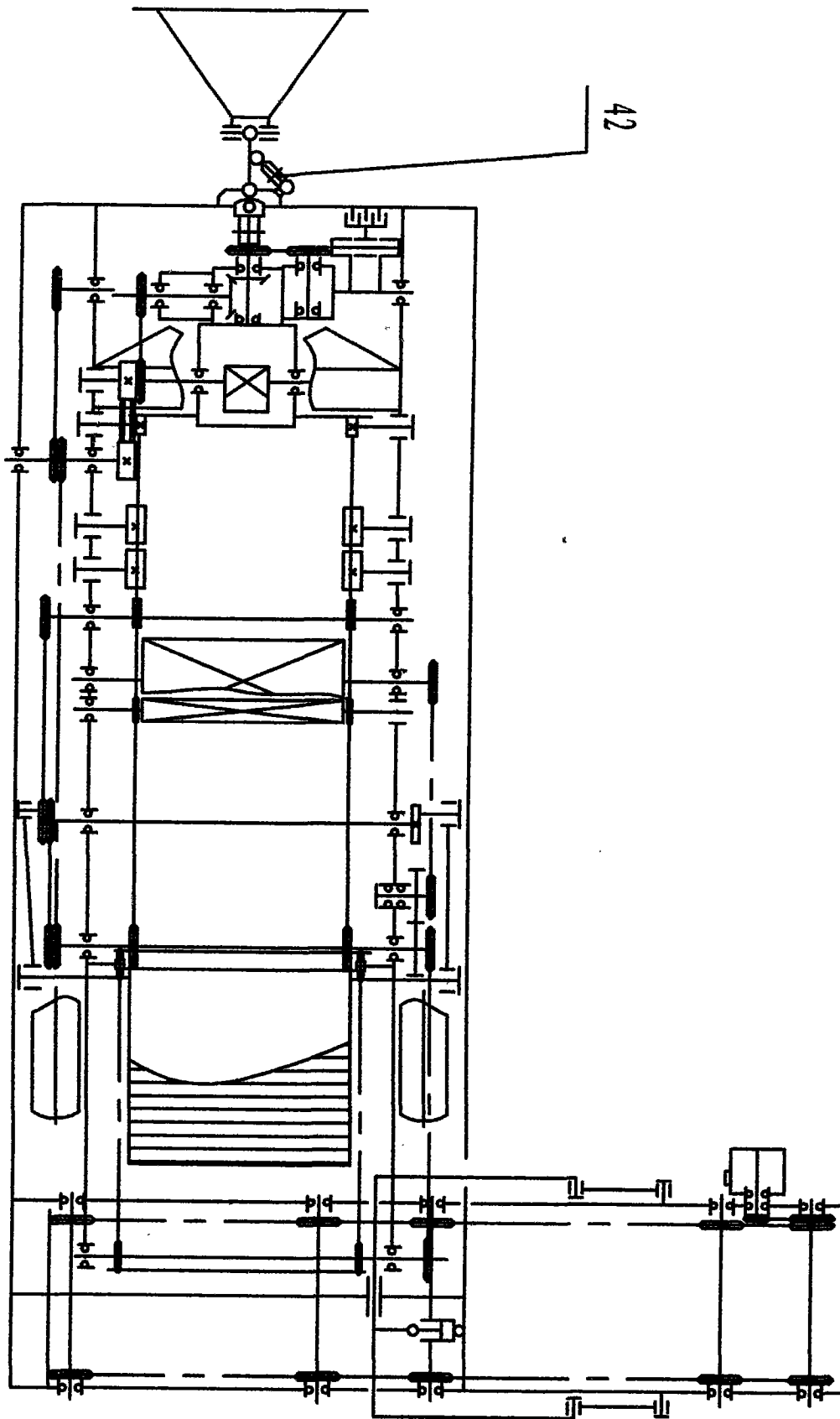


图 2