



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103726532 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201310692696. 4

(22) 申请日 2013. 12. 17

(71) 申请人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市西乡塘  
区大学路 100 号

(72) 发明人 蔡敢为 胥刚 张林 高德中  
于腾 丁侃

(51) Int. Cl.

E02F 3/38(2006. 01)

E02F 3/42(2006. 01)

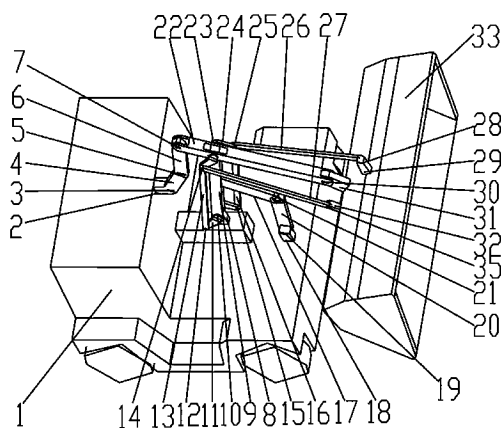
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种具有可控的并联对称机构式装载机

(57) 摘要

一种具有可控的并联对称机构式装载机,包括一条含闭环子链的执行机构主链和多条并联执行机构子链。所述含闭环子链的执行机构主链可控制主臂杆所在平面的铲斗空间的平面运动,执行机构子链对铲斗进行可控性调节,控制铲斗上转和下翻等动作。本发明通过与含闭环子链的执行机构主链的合成运动实现平面控制,与两条执行机构子链的连接从而实现铲斗的空间运动,铲斗空间的动力学性能好,工作空间大,平衡性能好,机构可靠性高,具有结构紧凑,控制简单的优点,杆件能做成轻杆,能作用于更多的场合,全电力驱动,无排放和噪声污染。



1. 一种具有可控的并联对称机构式装载机,其结构和连接方式为:

所述含闭环子链的执行机构主链由车体、第一主臂杆、第二主臂杆、第一主动杆、第二主动杆、第一连杆、第二连杆及铲斗连接而成,车体第一个连接端通过第一转动副与第一主臂杆第一个连接端连接,第一主臂杆第二个连接端通过第二转动副与第一连杆一端连接,第一连杆另一端通过第三转动副与第一主动杆一端连接,第一主动杆另一端通过第四转动副与车体第二个连接端连接,第一主臂杆通过第一主动杆驱动,第一主动杆通过电机驱动,第一主臂杆第三个连接端通过第五转动副与第二主臂杆第一个连接端连接,第二主臂杆第二个连接端通过第六转动副与第二连杆一端连接,第二连杆另一端通过第七转动副与第二主动杆一端连接,第二主动杆另一端通过第八转动副与车体第三个连接端连接,第二主臂杆通过第二主动杆驱动,第二主动杆通过电机驱动,第二主臂杆第三个连接端通过第九转动副与铲斗第一个连接端连接,

所述的两条执行机构子链由车体、第三连杆、第四连杆、第五连杆、第六连杆、第七连杆、第八连杆及铲斗连接而成,车体第一个连接端通过第一转动副与第三连杆第一个连接端连接,第三连杆由车体上的电机驱动,第三连杆第二个连接端通过第十转动副与第五连杆一端连接,第五连杆另一端通过第十一转动副与第四连杆第一个连接端连接,第四连杆第二个连接端通过第五转动副与第二主臂杆第一个连接端连接,第四连杆第三个连接端通过第十二转动副与第六连杆一端连接,第六连杆另一端通过第十三转动副与第三连杆第三个连接端连接,第七连杆一端通过第十一转动副与第四连杆第二个连接端连接,第七连杆另一端通过第十四转动副与铲斗第二个连接端连接,第八连杆一端通过第十二转动副与第四连杆第三个连接端连接,第八连杆另一端通过第十五转动副与铲斗第三个连接端连接,

所述第一转动、第四转动副、第八转动副位于车体上,第九转动副、第十四转动副、第十五转动副位于铲斗上,第一转动副、第二转动副、第三转动副、第四转动副、第五转动副、第六转动副、第七转动副、第八转动副、第九转动副、第十转动副、第十一转动副、第十二转动副、第十三转动副、第十四转动副、第十五转动副副旋转轴线相互平行。

## 一种具有可控的并联对称机构式装载机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及装载机领域,特别是一种具有可控的并联对称机构式装载机。

### 背景技术

[0002] 工程机械是用于工程建设的施工机械的总称,装载机是最主要的工程机械之一。装载机行动灵活方便,能减轻人员的劳动强度,广泛用于公路、铁路、建筑、矿山等建设工程的土石方施工机械,也适用于乡村清洁建设、方便人员的装载作业要求,主要用于铲装土壤、砂石等物料,也可对矿石、硬土等作轻度铲装作业。装载机分液压式和机械式两种,液压式装载机因为机动性好、灵活性高等优点,广泛应用于各种领域,但是液压式装载机也有着许多不足和缺点。传统的液压装载机液压元件加工精度要求高,制造较为困难,机体积庞大、耗油多,工作效率较低,有噪音和振动,对环境有一定污染,所述一种多自由度可控机构式电动垃圾装车机,环保节能,具有较高的推广价值。早先的机械式装载机以及后来出现的电动装载机把液压系统换成连杆传动,由伺服电机驱动,但是早期的由于动作简单,承载能力大,主要用于矿山等场所,液压元件出现的漏油,维护成本高等缺点依然没有得到有效解决,目前的可控装载机由于结构上没有做任何改变,只是把液压换成连杆,没有综合考虑转换的合理性,制约了机械式可控装载机构的实用性。

[0003] 所述装载机所采用的结构结构刚度好、机械传动精度高、工作空间大、机械传动损耗小、无累积误差能输出较大的动力,具有良好的控制功能,在某些结构运动参数或机构的输入运动和多自由度闭链机构中的某些运动,这些运动可由微机进行实时控制或以人工手动方式进行多固定位置的控制,可以实现柔性输出,不产生奇异位形,改善机构的运动特性和动力特性,具有结构紧凑、累计误差小、精度高、作业速度快、动态响应好等优点,通过并联闭环子链对铲斗进行微调控制,使铲斗上转和下翻,并且采用机构式间接驱动方式,还能有效的减小驱动关节所需要的力矩。这种装载机,是根据全电动化、数控化的国际趋势,将多自由度可控机构理论应用于环保机械的全新产品,既能像液压式装载机一样完成各种灵活、复杂的装载动作,又克服液压系统精度要求高、制造和装配成本高、可靠性不理想、易产生漏油等不足。而且,驱动电机安装在机架上,其动态性能比装载机优越。全电力驱动,无排放和噪声污染。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种具有可控的并联对称机构式装载机,解决传统装载机关于所需力矩大,漏油,刚度低,动态性能差和工作空间小的缺点。

[0005] 本发明通过以下技术方案达到上述目的:一种具有可控的并联对称机构式装载机,其结构和连接方式为:

[0006] 所述含闭环子链的执行机构主链由车体 1、第一主臂杆 9、第二主臂杆 22、第一主动杆 20、第二主动杆 4、第一连杆 17、第二连杆 6 及铲斗 33 连接而成,车体 1 第一个连接端 8 通过第一转动副 10 与第一主臂杆 9 第一个连接端 10 连接,第一主臂杆 9 第二个连接端

24 通过第二转动副 34 与第一连杆 17 一端连接,第一连杆 17 另一端通过第三转动副 21 与第一主动杆 20 一端连接,第一主动杆 20 另一端通过第四转动副 19 与车体 1 第二个连接端 18 连接,第一主臂杆 9 通过第一主动杆 20 驱动,第一主动杆 20 通过电机驱动,第一主臂杆 9 第三个连接端 23 通过第五转动副 23 与第二主臂杆 22 第一个连接端连接,第二主臂杆 22 第二个连接端 7 通过第六转动副 7 与第二连杆 4 一端连接,第二连杆 4 另一端通过第七转动副 5 与第二主动杆 6 一端连接,第二主动杆 6 另一端通过第八转动副 3 与车体 1 第三个连接端 2 连接,第二主臂杆 22 通过第二主动杆 6 驱动,第二主动杆 6 通过电机驱动,第二主臂杆 22 第三个连接端通过第九转动副 30 与铲斗 33 第一个连接端 31 连接,

[0007] 所述的两条执行机构子链由车体 1、第三连杆 11、第四连杆 24、第五连杆 13、第六连杆 16、第七连杆 27、第八连杆 26 及铲斗 33 连接而成,车体 1 第一个连接端 8 通过第一转动副 10 与第三连杆 11 第一个连接端 12 连接,第三连杆 11 由车体 1 上的电机驱动,第三连杆 11 第二个连接端 12 通过第十转动副 12 与第五连杆 13 一端连接,第五连杆 13 另一端通过第十一转动副 14 与第四连杆 24 第一个连接端 14 连接,第四连杆 24 第二个连接端 25 通过第五转动副 23 与第二主臂杆 22 第一个连接端 23 连接,第四连杆 24 第三个连接端 25 通过第十二转动副 25 与第六连杆 16 一端连接,第六连杆 16 另一端通过第十三转动副 15 与第三连杆 11 第三个连接端 15 连接,第七连杆 27 一端通过第十一转动副 14 与第四连杆 24 第二个连接端 14 连接,第七连杆 27 另一端通过第十四转动副 35 与铲斗 33 第二个连接端 32 连接,第八连杆 26 一端通过第十二转动副 25 与第四连杆 24 第三个连接端 25 连接,第八连杆 26 另一端通过第十五转动副 28 与铲斗第三个连接端 29 连接,

[0008] 所述第一转动、第四转动副、第八转动副位于车体上,第九转动副、第十四转动副、第十五转动副位于铲斗上,第一转动副、第二转动副、第三转动副、第四转动副、第五转动副、第六转动副、第七转动副、第八转动副、第九转动副、第十转动副、第十一转动副、第十二转动副、第十三转动副、第十四转动副、第十五转动副副旋转轴线相互平行。

[0009] 本发明的突出优点在于:

[0010] 1、通过并联闭环子链,提高了装载机机构的刚度,并且闭环子链机构式的设计大大提高装载机的工作空间,能避免机构的死点位置,微调装置能使装载机的作用范围更大,并且能使机构更好的保持平衡;

[0011] 2、装载机通过多个并联闭环子链连接铲斗空间,电机是安装在四杆机构关节上,通过四杆机构上的运动副驱动闭环链运动,从而间接驱动铲斗,使铲斗的活动度和活动空间更大,能减小能动力矩,上转和下翻动作更加便利;

[0012] 3、与同类型的装载机构相比较,相同功率下做的功更多;

[0013] 4、电机安装在对称连杆的后面,降低了整个机构的重心,而且可以安装功率较大的电机在机构上,使装载机可以用在挖矿、土石沙方等复杂作业中;

[0014] 5、装载机构在铲斗处由机构式控制,能使精度更高;

[0015] 6、机构式机构与铲斗空间之间用一个带铰链的连杆和铲斗连接,使铲斗灵活度更高,工作空间比以往的装载更大,而且带铰链的连杆做成轻杆,可以使整个机构动力性能更好且易于控制,可以使铲斗在小范围内转动 360 度周角,使机构能适用于更多场合;

[0016] 7、在两个并联闭环子链上,杆件做成轻杆,机构运动惯量小,动力学性能好;

[0017] 8、机构上的微调装置与传统的带有局部闭链的操作机相比,重心集中在微调装置

上,机构平衡性好,能使装载机机构承受更大的力和力矩;

[0018] 9、机构结构简单,制造与维护成本低,便于推广应用。

[0019] 10、采用多自由度可控机构,可实现柔性输出,机构的运动特性和动力特性好,具有结构紧凑、累计误差小、精度高、传动效率高、动态响应好、可靠性高的优点。

[0020] 11、采用蓄电池提供动力,具有低耗能、零排放、低噪音、节能环保的优点。

[0021] 12、采用电控智能化程度高、操作简便,有效降低了劳动强度,可实现无线控制,能够适应特殊工程场合。

### 附图说明

[0022] 图 1 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的第一结构示意图。

[0023] 图 2 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的第三连杆结构示意图。

[0024] 图 3 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的第四连杆结构示意图。

[0025] 图 4 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的第一主臂杆连接示意图。

[0026] 图 5 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的第二主臂杆结构示意图。

[0027] 图 6 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的主链连接示意图。

[0028] 图 7 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的装载第一工作示意图。

[0029] 图 8 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的装载第一工作俯视示意图。

[0030] 图 9 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的装载第二工作示意图。

[0031] 图 10 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的装载第二工作主视示意图

[0032] 图 11 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的装载第三工作示意图

[0033] 图 12 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的装载第三工作主视示意图

[0034] 图 13 为本发明所述一种具有可控的并联对称机构式装载机的装载第四工作示意图

### 具体实施方式

[0035] 下面结合附图及实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0036] 对照图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 和图 6,一种具有可控的并联对称机构式装载机,其结构和连接方式为:

[0037] 所述含闭环子链的执行机构主链由车体 1、第一主臂杆 9、第二主臂杆 22、第一主

动杆 20、第二主动杆 4、第一连杆 17、第二连杆 6 及铲斗 33 连接而成,车体 1 第一个连接端 8 通过第一转动副 10 与第一主臂杆 9 第一个连接端 10 连接,第一主臂杆 9 第二个连接端 24 通过第二转动副 34 与第一连杆 17 一端连接,第一连杆 17 另一端通过第三转动副 21 与第一主动杆 20 一端连接,第一主动杆 20 另一端通过第四转动副 19 与车体 1 第二个连接端 18 连接,第一主臂杆 9 通过第一主动杆 20 驱动,第一主动杆 20 通过电机驱动,第一主臂杆 9 第三个连接端 23 通过第五转动副 23 与第二主臂杆 22 第一个连接端连接,第二主臂杆 22 第二个连接端 7 通过第六转动副 7 与第二连杆 4 一端连接,第二连杆 4 另一端通过第七转动副 5 与第二主动杆 6 一端连接,第二主动杆 6 另一端通过第八转动副 3 与车体 1 第三个连接端 2 连接,第二主臂杆 22 通过第二主动杆 6 驱动,第二主动杆 6 通过电机驱动,第二主臂杆 22 第三个连接端通过第九转动副 30 与铲斗 33 第一个连接端 31 连接,

[0038] 所述的两条执行机构子链由车体 1、第三连杆 11、第四连杆 24、第五连杆 13、第六连杆 16、第七连杆 27、第八连杆 26 及铲斗 33 连接而成,车体 1 第一个连接端 8 通过第一转动副 10 与第三连杆 11 第一个连接端 12 连接,第三连杆 11 由车体 1 上的电机驱动,第三连杆 11 第二个连接端 12 通过第十转动副 12 与第五连杆 13 一端连接,第五连杆 13 另一端通过第十一转动副 14 与第四连杆 24 第一个连接端 14 连接,第四连杆 24 第二个连接端 25 通过第五转动副 23 与第二主臂杆 22 第一个连接端 23 连接,第四连杆 24 第三个连接端 25 通过第十二转动副 25 与第六连杆 16 一端连接,第六连杆 16 另一端通过第十三转动副 15 与第三连杆 11 第三个连接端 15 连接,第七连杆 27 一端通过第十一转动副 14 与第四连杆 24 第二个连接端 14 连接,第七连杆 27 另一端通过第十四转动副 35 与铲斗 33 第二个连接端 32 连接,第八连杆 26 一端通过第十二转动副 25 与第四连杆 24 第三个连接端 25 连接,第八连杆 26 另一端通过第十五转动副 28 与铲斗第三个连接端 29 连接,

[0039] 所述第一转动、第四转动副、第八转动副位于车体上,第九转动副、第十四转动副、第十五转动副位于铲斗上,第一转动副、第二转动副、第三转动副、第四转动副、第五转动副、第六转动副、第七转动副、第八转动副、第九转动副、第十转动副、第十一转动副、第十二转动副、第十三转动副、第十四转动副、第十五转动副副旋转轴线相互平行。

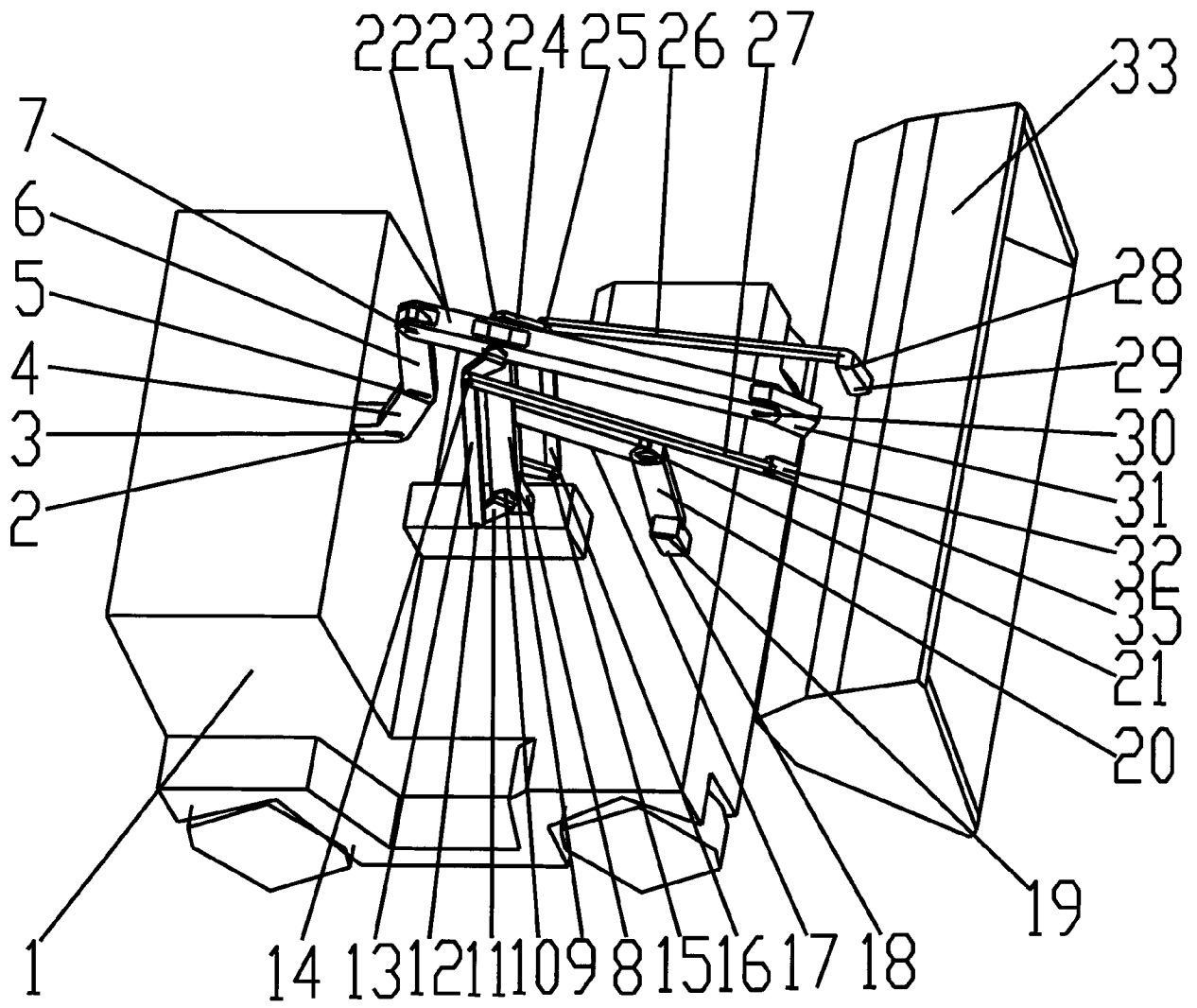


图 1

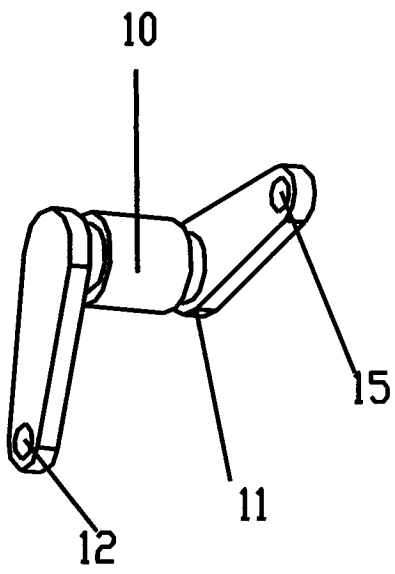


图 2

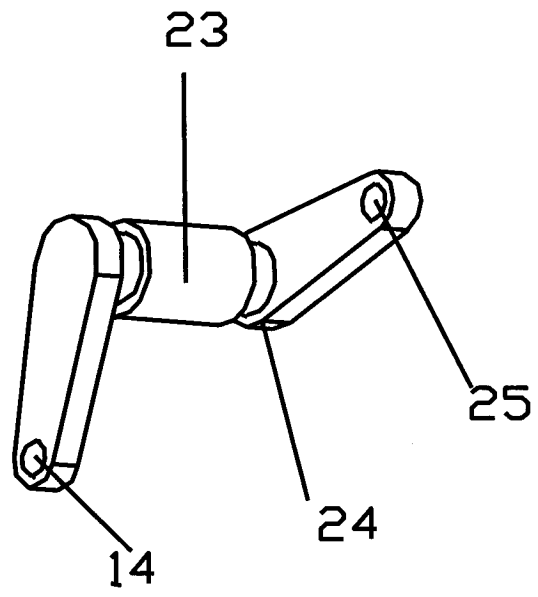


图 3

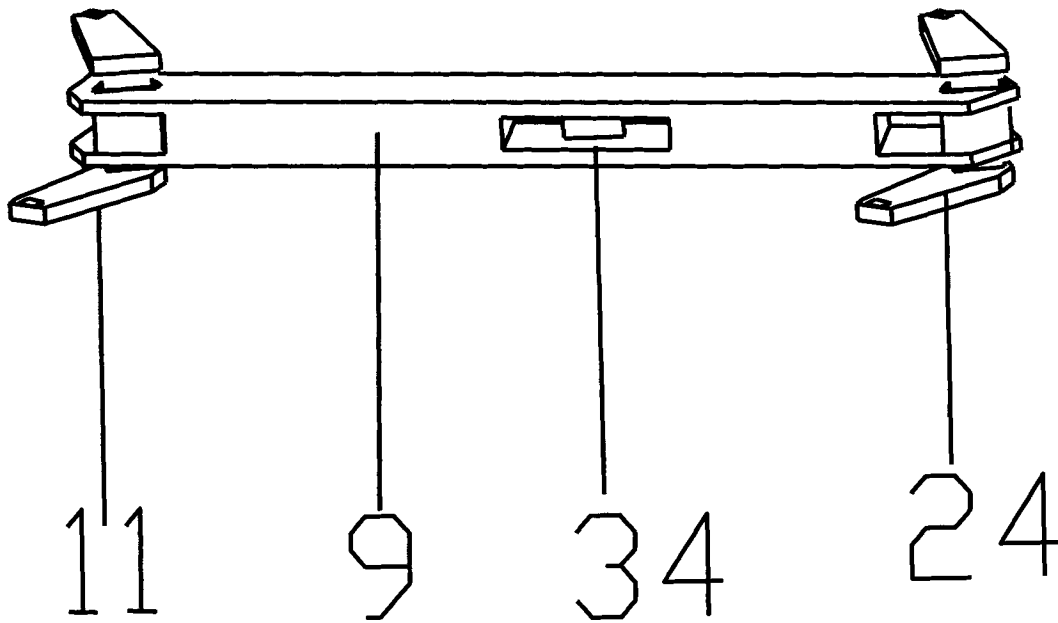


图 4



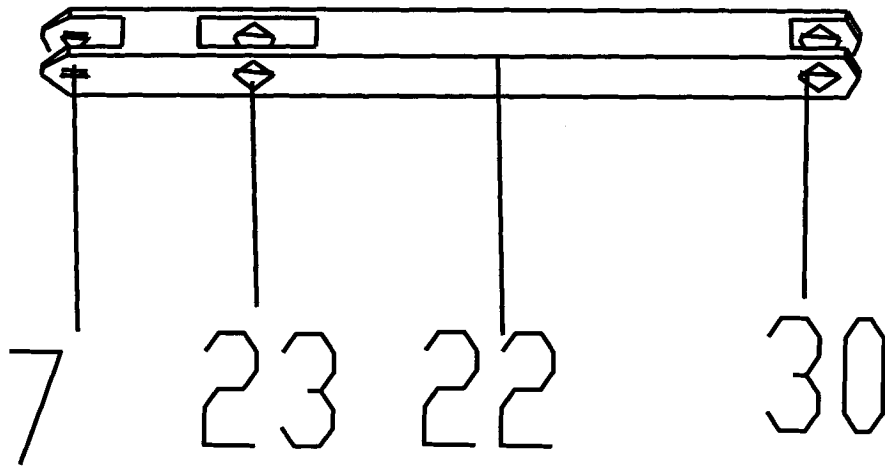


图 5

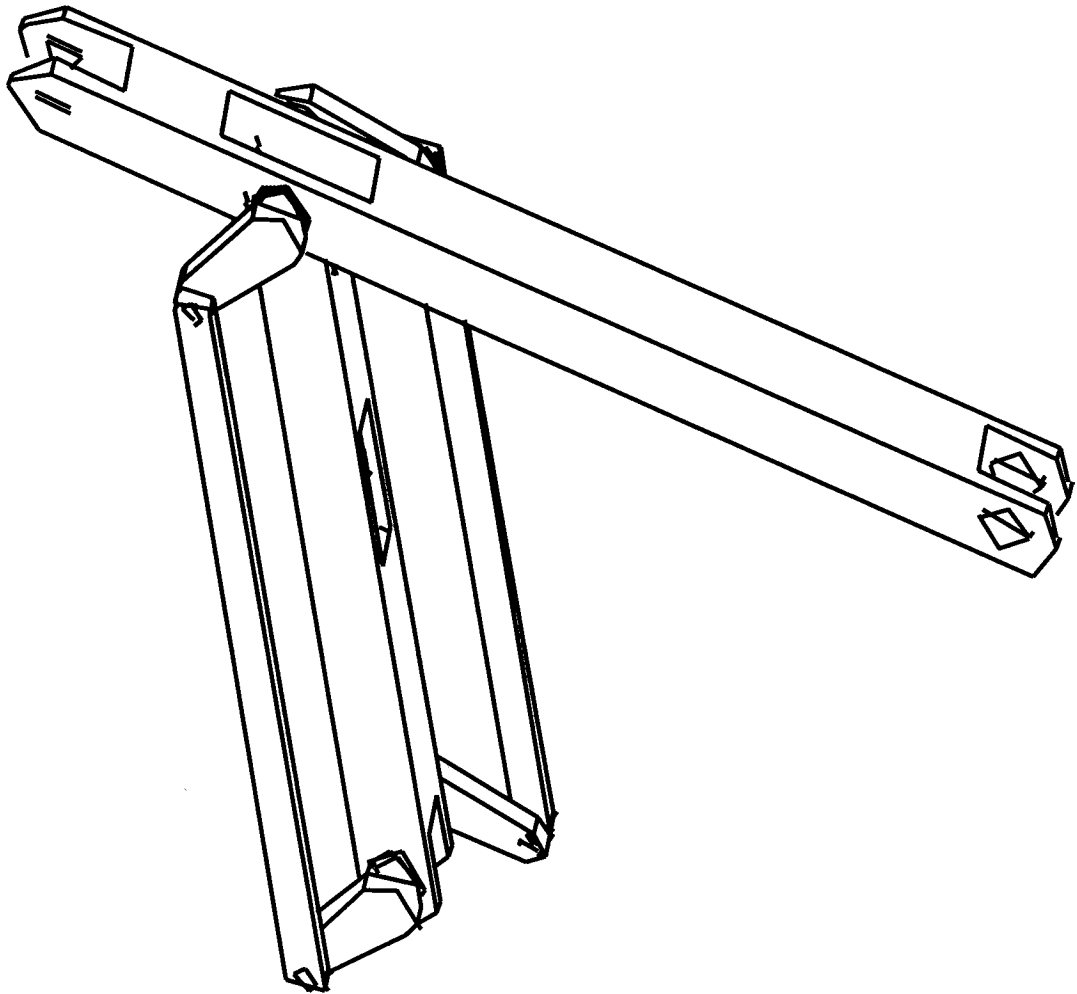


图 6

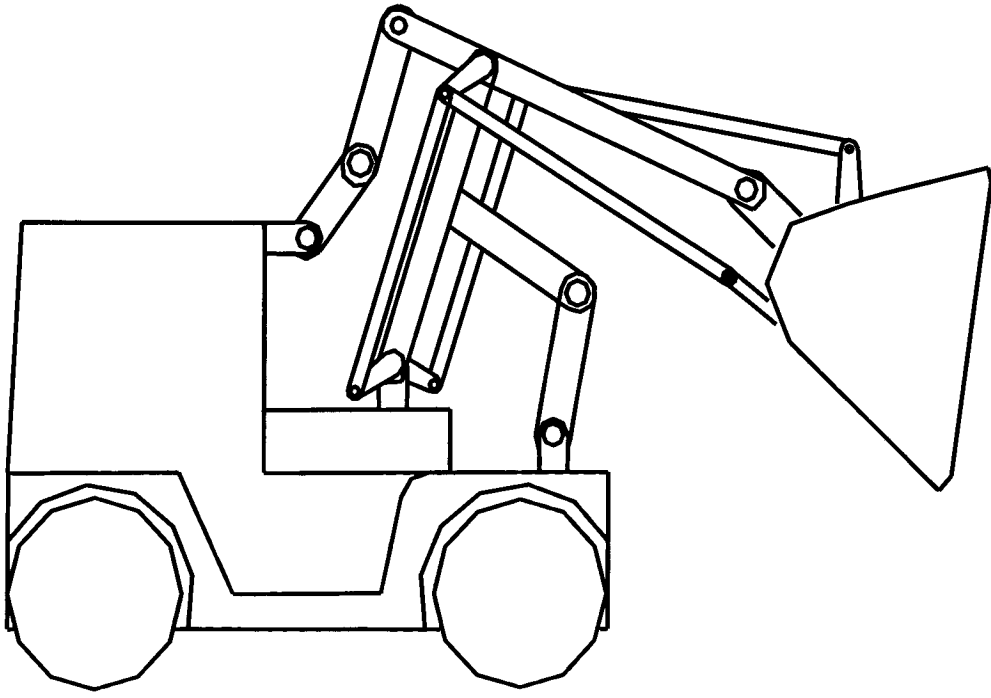


图 7

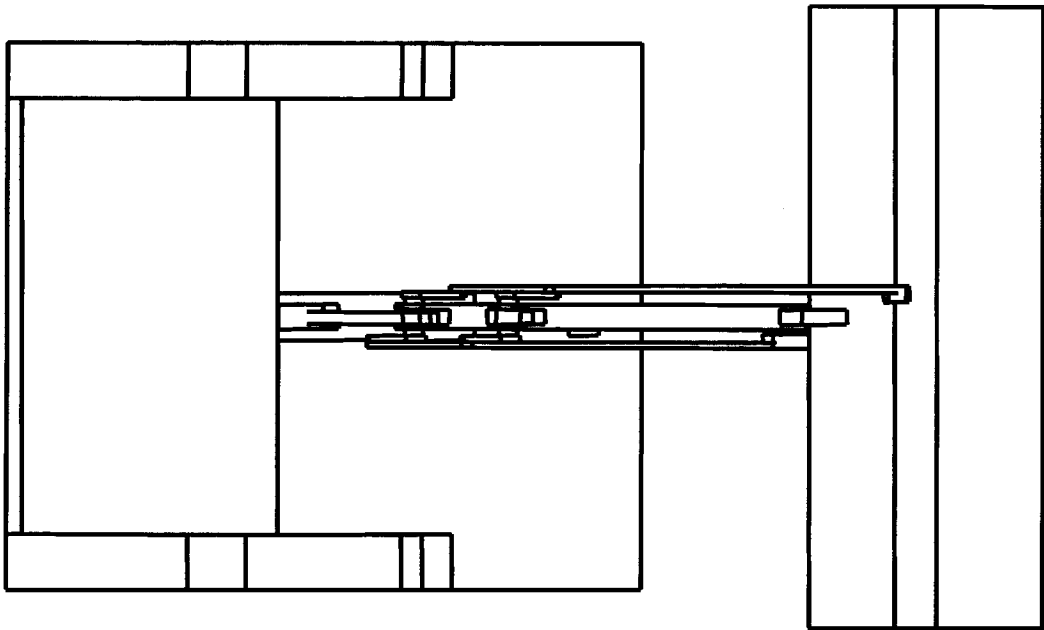


图 8

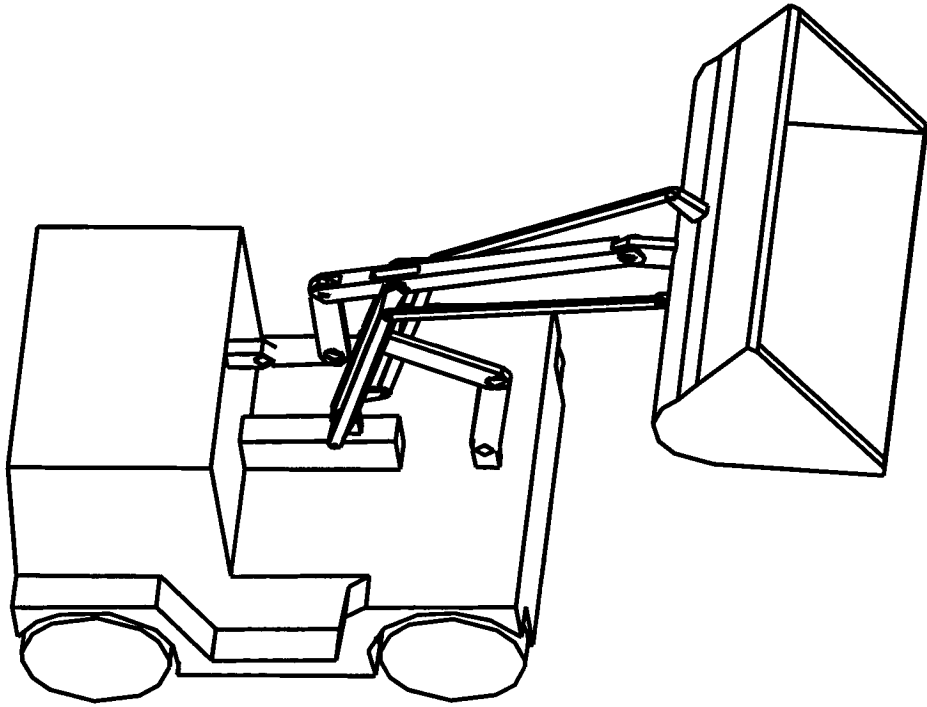


图 9

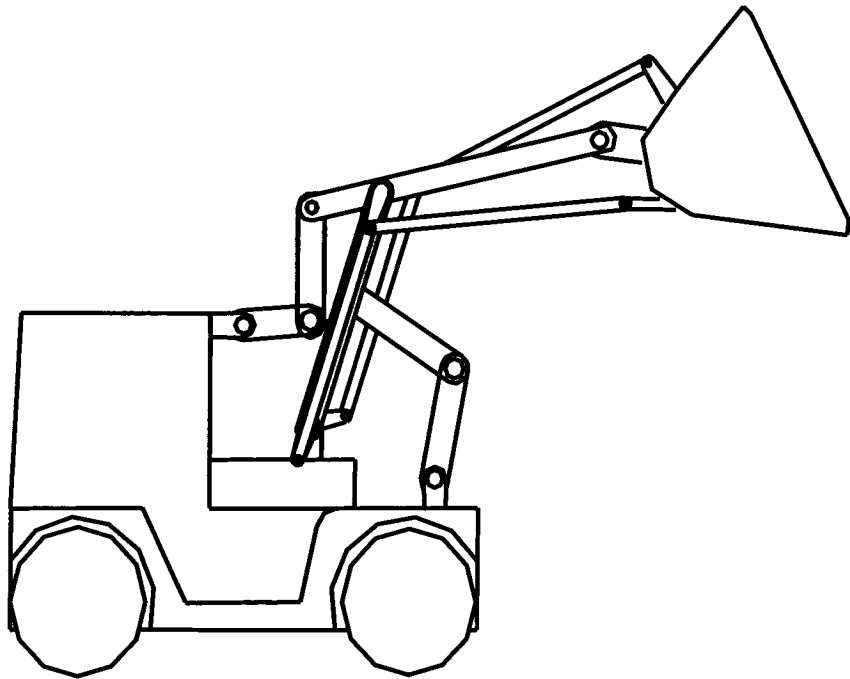


图 10

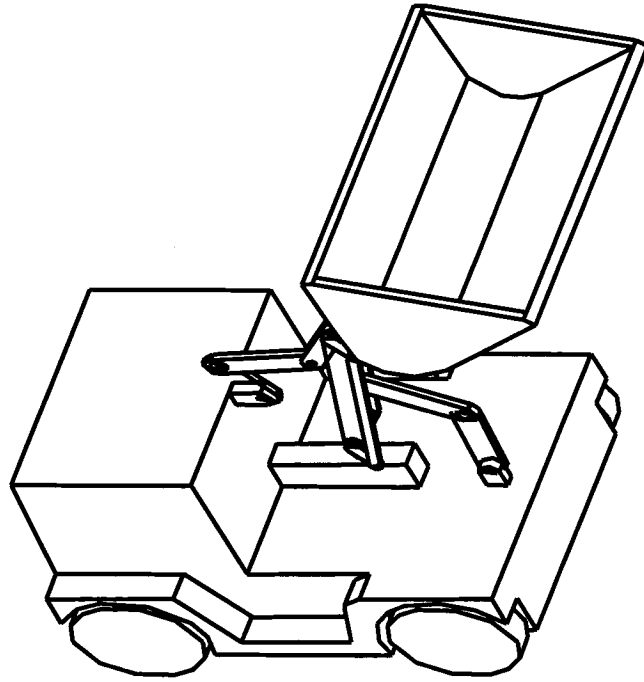


图 11

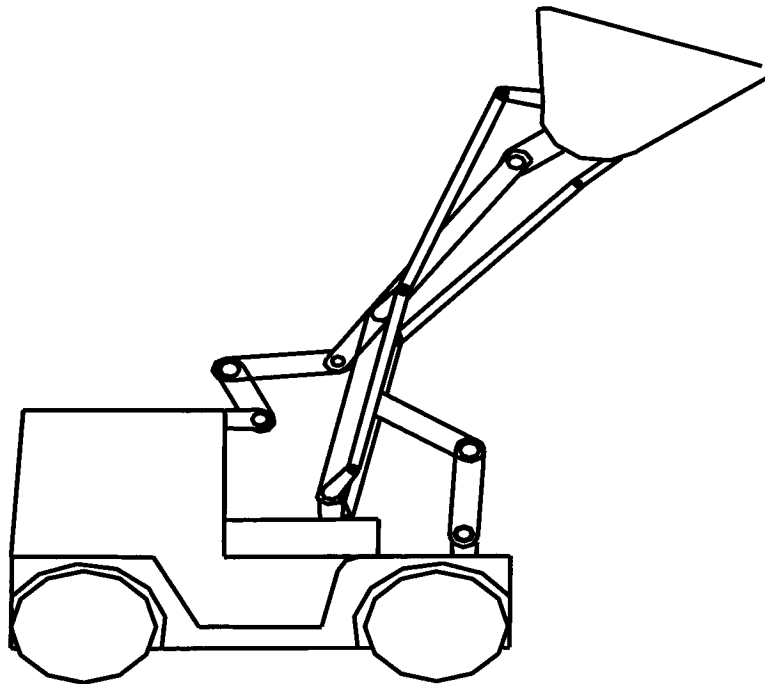


图 12

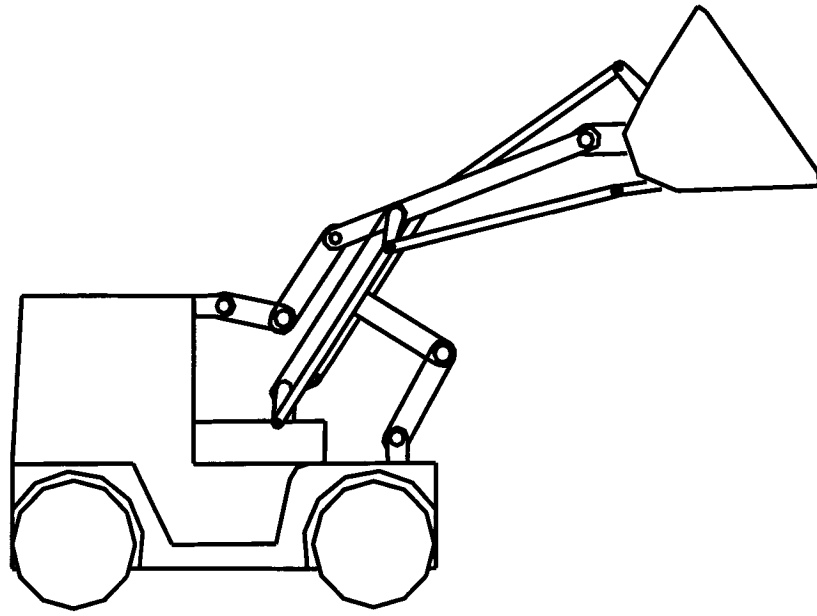


图 13