



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104458229 B

(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201410708427.7

(22)申请日 2014.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104458229 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(73)专利权人 资阳中车电气科技有限公司
地址 641301 四川省资阳市雁江区松涛镇
周祠村外环路6号

(72)发明人 卢一鹏 贾志伟 崔涵 杨斌
樊迟

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214
代理人 郑建华 钱成岑

(51)Int.Cl.
G01M 13/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 201047801 Y,2008.04.16,
CN 201047801 Y,2008.04.16,
CN 103344421 A,2013.10.09,
CN 204269327 U,2015.04.15,
CN 202886114 U,2013.04.17,
CN 103149044 A,2013.06.12,
CN 203083888 U,2013.07.24,
CN 201037804 Y,2008.03.19,
CN 202793776 U,2013.03.13,
CN 203275075 U,2013.11.06,
JP 平1-262435 B2,1989.10.19,
邵立鹏等.高速动车组密接式车钩连挂试验
台的研制.《铁道车辆》.2012,第50卷(第7期),
审查员 李倩敏

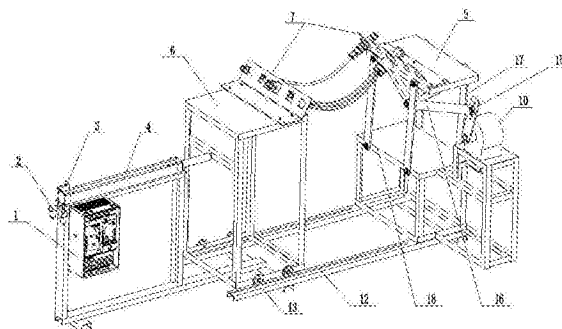
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种摇摆试验机及摇摆试验方法

(57)摘要

本发明提供一种摇摆试验机及摇摆试验方法,所述摇摆试验机主要包括前后摇摆台、左右摇摆台,前后摇摆台与基座之间通过水平导轨、滚轮相互配合连接,且前后摇摆台相对于基座作前后水平往复直线运动,左右摇摆台通过摆杆与基座连接,且左右摇摆台相对于基座作左右摇摆往复运动。利用摇摆试验机进行摇摆试验时,只需将试验样件两端分别与前后摇摆台、左右摇摆台连接,再启动前后摇摆台、左右摇摆台动作,即可分别进行前后摇摆测试、左右摇摆测试。利用本发明可以模拟相邻的两节车箱之间的前后相对运动和左右相对运动,并对车端跨接连接器进行同时测试,且便于通过PLC控制器实现自动化测试,极大地提高了测试效率和测试可靠性。



1. 一种摇摆试验机,其特征在于:包括前后摇摆台(6)、左右摇摆台(9)和支撑架(18),所述前后摇摆台(6)与基座(11)之间通过水平导轨(12)、滚轮(13)相互配合连接,且前后摇摆台(6)相对于基座(11)作前后水平往复直线运动,所述左右摇摆台(9)通过摆杆(17)与基座(11)连接,且左右摇摆台(9)相对于基座(11)作左右摇摆往复运动,所述支撑架(18)固定在基座(11)上,所述摆杆(17)分别与左右摇摆台(9)、支撑架(18)铰接;还包括减速电机(10)、曲柄(15)和连杆(16),所述曲柄(15)一端与减速电机(10)输出端连接,另一端与连杆(16)一端铰接,所述连杆(16)另一端与左右摇摆台(9)铰接;所述曲柄(15)与连杆(16)相互连接端设置条形通槽,所述曲柄(15)与连杆(16)通过条形通槽相互铰接。

2. 根据权利要求1所述的一种摇摆试验机,其特征在于:还包括PLC控制器(1)、换向控制阀(3)、双向气缸(4)和2个行程开关(5),所述换向控制阀(3)分别与气源、双向气缸(4)连接,所述的2个行程开关(5)分别设置在双向气缸(4)行程的起点、终点位置,所述双向气缸(4)活动输出端与前后摇摆台(6)铰接,所述PLC控制器(1)分别与换向控制阀(3)、行程开关(5)电连接。

3. 根据权利要求2所述的一种摇摆试验机,其特征在于:还包括计数器,所述计数器与PLC控制器(1)电连接。

4. 一种摇摆试验方法,其特征在于:采用如权利要求1-3任一项所述的摇摆试验机进行,包括:

(1) 将试验样件(8)两端分别与前后摇摆台(6)、左右摇摆台(9)连接;

(2) 所述前后摇摆台(6)相对于基座(11)作水平往复直线运动进行前后摇摆测试,同时,所述左右摇摆台(9)相对于基座(11)作左右摇摆往复运动进行左右摇摆测试。

5. 根据权利要求4所述的一种摇摆试验方法,其特征在于:所述前后摇摆台(6)、左右摇摆台(9)均是通过同一PLC控制器来分别控制前后摇摆台(6)的前后摇摆运动和左右摇摆台(9)的左右摇摆运动。

一种摇摆试验机及摇摆试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及跨接连接器摇摆测试技术领域,尤其是涉及用于车端跨接连接器摇摆测试的一种摇摆试验机及摇摆试验方法。

背景技术

[0002] 车端跨接连接器是高速动车组、城轨、地铁车辆电气系统的关键零部件,其在车辆牵引系统、辅助系统进行动力传输、低压通信、控制信号传输时完成电气跨连接,因此,车端跨接连接器性能的稳定性对整车电气系统起着关键作用。

[0003] 由于高速动车组、城轨、地铁车辆等在运行过程中,相邻的两节车箱之间不可避免地会有前后相对运动和左右相对运动,因此,跨接在相邻的两节车箱之间的车端跨接连接器在机车运行时必须能够稳定地、可靠地承受车箱之间的前后相对运动和左右相对运动所导致的摇摆,以保证机车运行的安全性。由于车端跨接连接器需要同时承受车箱之间的前后相对运动和左右相对运动带来的摇摆,因此,对车端跨接连接器的可靠性测试也必须在模拟车箱之间的前后相对运动和左右相对运动的状态下进行。但是,目前对于车端跨接连接器的可靠性测试通常是将前后摇摆、左右摇摆分开模拟测试,从而导致测试效率低、测试成本增加,测试可靠性也降低,不能满足车端跨接连接器高效率、高可靠性的测试要求。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:针对现有技术存在的问题,提供一种摇摆试验机及摇摆试验方法,能够对车端跨接连接器同时进行前后摇摆、左右摇摆模拟测试,也易于通过PLC控制器实现自动化测试,提高对于车端跨接连接器性能测试的测试效率和可靠性水准,降低其质量控制成本。

[0005] 本发明要解决的技术问题采用以下技术方案来实现:一种摇摆试验机,包括前后摇摆台、左右摇摆台,所述前后摇摆台与基座之间通过水平导轨、滚轮相互配合连接,且前后摇摆台相对于基座作前后水平往复直线运动,所述左右摇摆台通过摆杆与基座连接,且左右摇摆台相对于基座作左右摇摆往复运动。

[0006] 优选地,还包括减速电机、曲柄和连杆,所述曲柄一端与减速电机输出端连接,另一端与连杆一端铰接,所述连杆另一端与左右摇摆台铰接。

[0007] 优选地,所述曲柄与连杆相互连接端设置条形通槽,所述曲柄与连杆通过条形通槽相互铰接。

[0008] 优选地,还包括支撑架,所述支撑架固定在基座上,所述摆杆分别与左右摇摆台、支撑架铰接。

[0009] 优选地,还包括PLC控制器、换向控制阀、双向气缸和2个行程开关,所述换向控制阀分别与气源、双向气缸连接,所述的2个行程开关分别设置在双向气缸行程的起点、终点位置,所述双向气缸活动输出端与前后摇摆台铰接,所述PLC控制器分别与换向控制阀、行程开关电连接。

- [0010] 优选地,还包括计数器,所述计数器与PLC控制器电连接。
- [0011] 一种摇摆试验方法,采用如上所述的摇摆试验机进行,包括:
- [0012] (1) 将试验样件两端分别与前后摇摆台、左右摇摆台连接;
- [0013] (2) 所述前后摇摆台相对于基座作水平往复直线运动进行前后摇摆测试,同时,所述左右摇摆台相对于基座作左右摇摆往复运动进行左右摇摆测试。
- [0014] 优选地,所述前后摇摆台、左右摇摆台均是通过同一PLC控制器来分别控制前后摇摆台的前后摇摆运动和左右摇摆台的左右摇摆运动。
- [0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:通过前后摇摆台、左右摇摆台来模拟相邻的两节车箱之间的前后相对运动和左右相对运动,使得跨接在前后摇摆台、左右摇摆台之间的车端跨接连接器可以同时模拟前后摇摆、左右摇摆状态进行测试,无需分开测试;而且,前后摇摆台、左右摇摆台的运动相互独立,互不干涉,便于通过同一PLC控制器来实现自动化测试,从而极大地提高了车端跨接连接器的测试效率和测试可靠性水准,有利于降低车端跨接连接器的可靠性测试成本。

附图说明

- [0016] 图1为本发明一种摇摆试验机的立体构造图。
- [0017] 图2为本发明一种摇摆试验机的主视图。
- [0018] 图3为本发明一种摇摆试验机的俯视图。
- [0019] 图4为本发明一种摇摆试验机的左视图。
- [0020] 图5为本发明一种摇摆试验机(带PLC)的控制原理图。
- [0021] 图中标记:1-PLC控制器,2-流量控制阀,3-换向控制阀,4-双向气缸,5-行程开关,6-前后摇摆台,7-试验样件安装座,8-试验样件,9-左右摇摆台,10-减速电机,11-基座,12-水平导轨,13-滚轮,14-空气滤清器,15-曲柄,16-连杆,17-摆杆,18-支撑架。

具体实施方式

- [0022] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。
- [0023] 如图1、图2、图3、图4所示的一种摇摆试验机,主要由控制系统、动力系统和机械系统三部分组成,其中的控制系统主要包括PLC控制器1、换向控制阀3、行程开关5,本实施方式中的PLC控制器1采用MITSUBISHI生产的型号为FX1s-10MR-001的PLC控制器;动力系统为摇摆试验机工作时提供动力源,主要是由气源、双向气缸4及附属管路、减速电机10组成,机械系统主要由基座11、前后摇摆台6、左右摇摆台9、水平导轨12、滚轮13、曲柄15、连杆16和摆杆17等组成。所述行程开关5设置2个,且分别固定在双向气缸4行程的起点、终点位置;所述换向控制阀3分别与气源、双向气缸4连接,所述双向气缸4活动输出端与前后摇摆台6铰接。为利用同一PLC控制器1对前后摇摆台6、左右摇摆台9的运动进行集中控制,所述PLC控制器1分别与换向控制阀3、行程开关5、减速电机10电连接,如图5所示。通过换向控制阀3可以实现双向气缸4的往复运动,通过行程开关5感应采集双向气缸4往复运动行程的起点、终点位置信号,并输出至PLC控制器1,从而对前后摇摆台6的水平摆动幅度进行控制,保证其

水平摆动幅度的一致性,提高摇摆测试结果的可靠性。

[0024] 所述前后摇摆台6与基座11之间通过水平导轨12、滚轮13相互配合连接,具体而言,水平导轨12固定在基座11上,滚轮13与前后摇摆台6底部连接,前后摇摆台6可以相对于基座11沿着水平导轨12作前后水平往复直线运动,所述左右摇摆台9通过4根等长的摆杆17与基座11连接,每一根摆杆17两端分别与左右摇摆台9、基座11相互铰接,从而使得左右摇摆台9可以相对于基座11作左右摇摆往复运动。所述左右摇摆台9由减速电机10驱动,减速电机10输出端与曲柄15一端连接,曲柄15另一端与连杆16一端铰接,连杆16另一端则与左右摇摆台9铰接。

[0025] 在摇摆试验机工作过程中,为了便于调节双向气缸4的动作快慢,可以在所述换向控制阀3与气源之间的管路上设置流量控制阀2。为了保证双向气缸4的动作可靠性,延长其使用寿命,可以在流量控制阀2与气源之间的管路上设置空气滤清器14,气源输出的压缩空气首先经过空气滤清器14过滤后,再依次经过流量控制阀2、换向控制阀3后进入双向气缸4。为了方便调节左右摇摆台9的摇摆幅度,满足不同的试验样件8的不同测试要求,可以在曲柄15与连杆16相互连接端设置条形通槽,所述曲柄15与连杆16通过条形通槽相互铰接,连杆16可以沿着条形通槽移动,如图1、图4所示,采用这种结构可以避免通过调整减速电机10来对左右摇摆台9的摇摆幅度进行调节,有利于提高摇摆试验机的通用性,进而提高其经济性,降低不同的试验样件8的摇摆测试成本。当试验样件8是车端跨接连接器,通过前后摇摆台6、左右摇摆台9来模拟相邻的两节车箱之间的前后相对运动和左右相对运动时,车端跨接连接器必须跨接在前后摇摆台6、左右摇摆台9之间进行摇摆测试,为了提高车端跨接连接器在摇摆试验机上的安装效率,可以分别在前后摇摆台6、左右摇摆台9上固定试验样件安装座7,且车端跨接连接器两端与试验样件安装座7之间以卡接方式安装在摇摆试验机上。

[0026] 所述左右摇摆台9由减速电机10驱动,在左右摇摆台9运动过程中,如果摆杆17长度过长,其刚性减弱,影响左右摇摆台9的运动可靠性;而要保证摆杆17的刚性足够,就必须相应增加摆杆17的外形尺寸,从而导致摆杆17的重量增加。因运动部件的整体重量增加,而对于车端跨接连接器可靠性的摇摆测试,其设计要求的摇摆次数通常是30万次或者50万次,这必然导致摇摆试验机工作时的能耗大幅增加,降低了其经济性。为克服上述缺陷,可以在基座11上固定安装一个支撑架18,所述支撑架18为桁架结构,摆杆17分别与左右摇摆台9、支撑架18铰接,这样就可以避免摆杆17长度过长所导致的自身重量增加,从而减少摇摆试验机的工作能耗。

[0027] 利用本发明的摇摆试验机对车端跨接连接器进行摇摆测试时,其具体的摇摆试验方法包括如下内容:

[0028] 首先,将待测试的车端跨接连接器两端分别与前后摇摆台6、左右摇摆台9上的试验样件安装座7连接固定;

[0029] 然后,压缩空气从气源输出,依次经过空气滤清器14、流量控制阀2、换向控制阀3,同时由PLC控制器1控制换向控制阀3,使压缩空气从双向气缸4的前或后进气嘴进入气缸内,从而推动气缸前、后往复运动,进而带动铰接在气缸输出端上的前后摇摆台6沿着水平导轨12前后直线运动,从而带动待测试的车端跨接连接器模拟机车运行时相邻的两节车箱之间的前后相对运动,以进行前后摇摆测试;与此同时,减速电机10驱动左右摇摆台9作左

右往复运动,模拟机车运行时相邻的两节车箱之间的左右相对运动,以进行左右摇摆测试。为了保证前后摇摆测试、左右摇摆测试的同步性,如图5所示,可以通过PLC控制器1来控制减速电机10驱动左右摇摆台9作左右往复运动。

[0030] 考虑到对车端跨接连接器可靠性的摇摆测试,其设计要求的摇摆次数通常是30万次或者50万次。为了便于对摇摆试验进行有效的监控,保证试验结果的真实性和可靠性,可以在摇摆试验机上安装计数器、报警器,且所述计数器、报警器分别与PLC控制器1电连接,其控制系统结构如图5所示,这样可以很容易地实现摇摆测试的自动化测试,极大地提高了测试效率和测试可靠性,节省了测试成本。应当指出的是,本发明的摇摆试验机中的前后摇摆台6、左右摇摆台9的运动控制不限于采用PLC控制器1来实现同步集中控制,也可以分开进行控制。另外,利用本发明也可以将相应的前后摇摆测试、左右摇摆测试分开独立进行,具体测试视不同待测试产品的测试要求而定。

[0031] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明。如果前后摇摆测试、左右摇摆测试的摇摆次数比较少时,即使依靠人工操作方式,也可以方便地完成相应的摇摆测试,只不过人工操作时的测试效率、测试可靠性均达不到采用PLC控制器进行控制的高水平。其中的减速电机采用普通电机配合减速器也可以为左右摇摆台的运动提供动力。因此,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

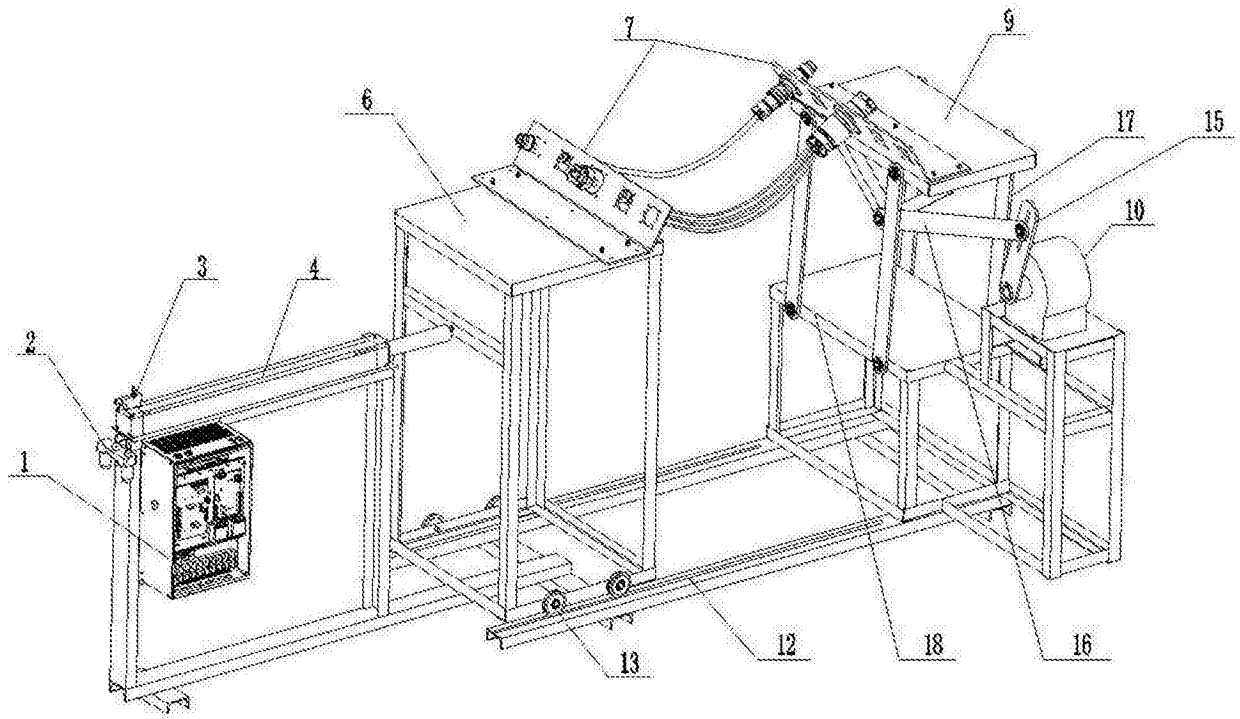


图1

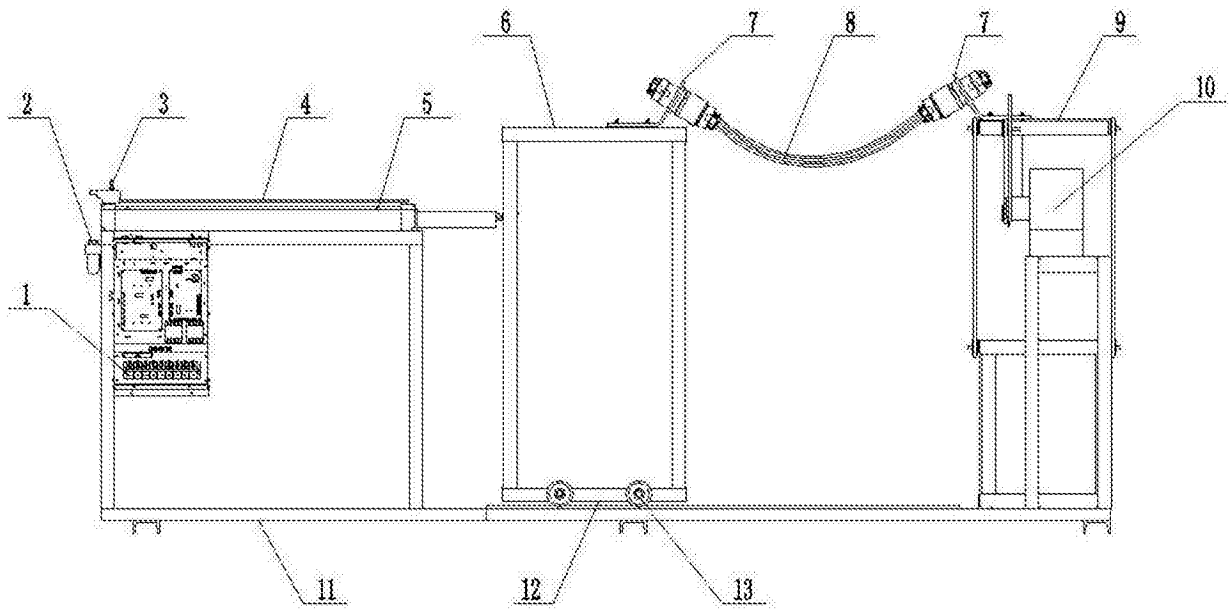


图2

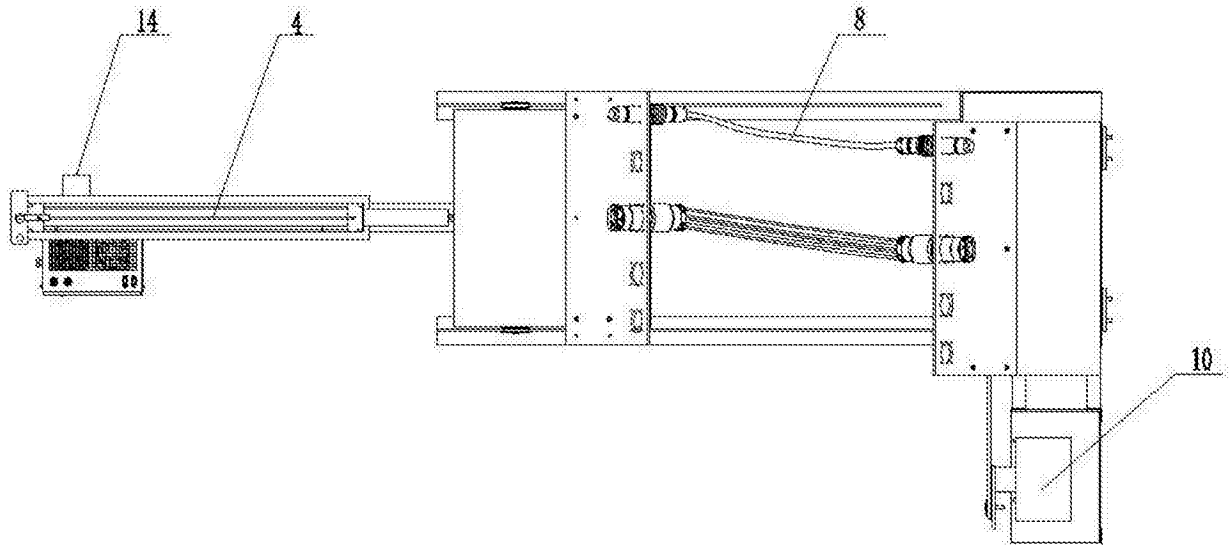


图3

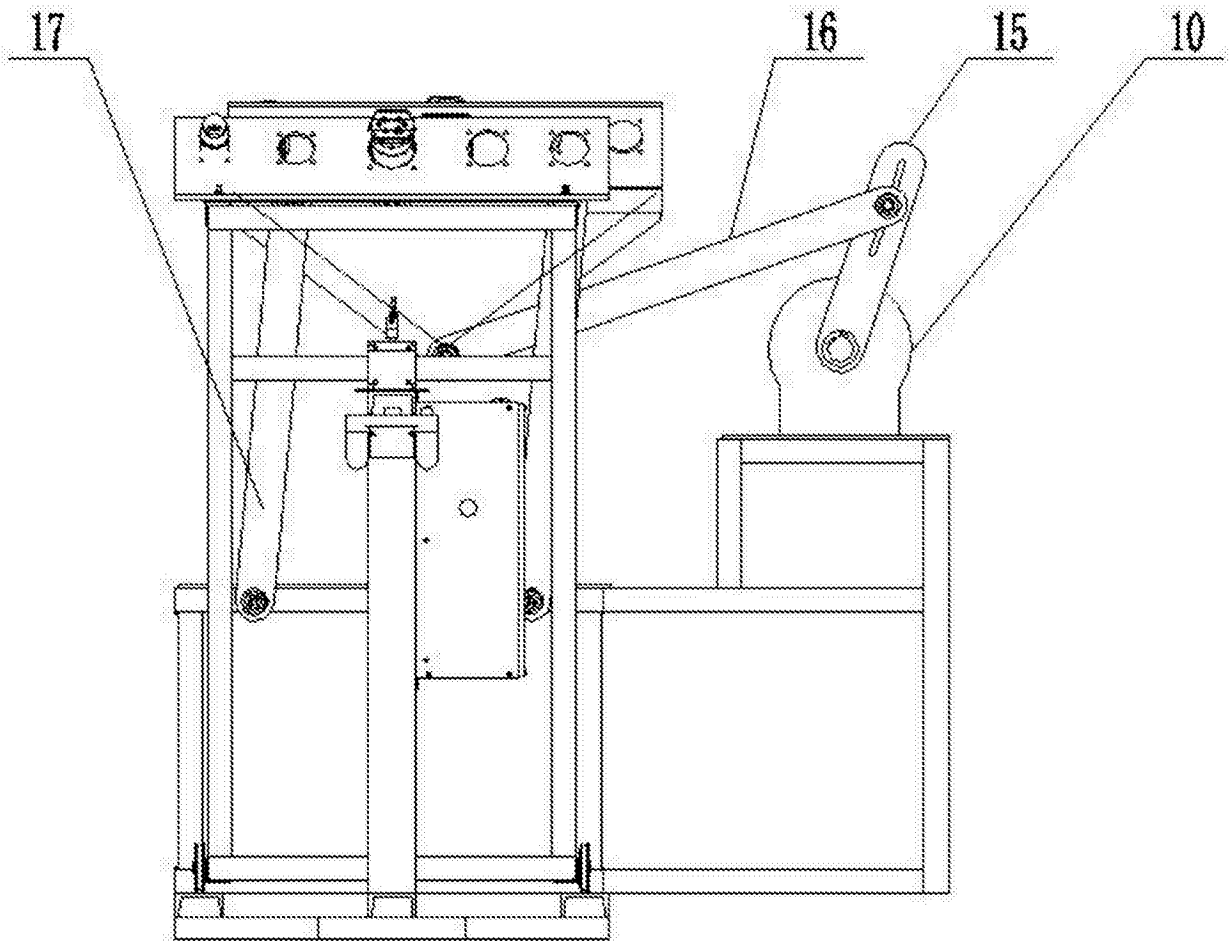


图4

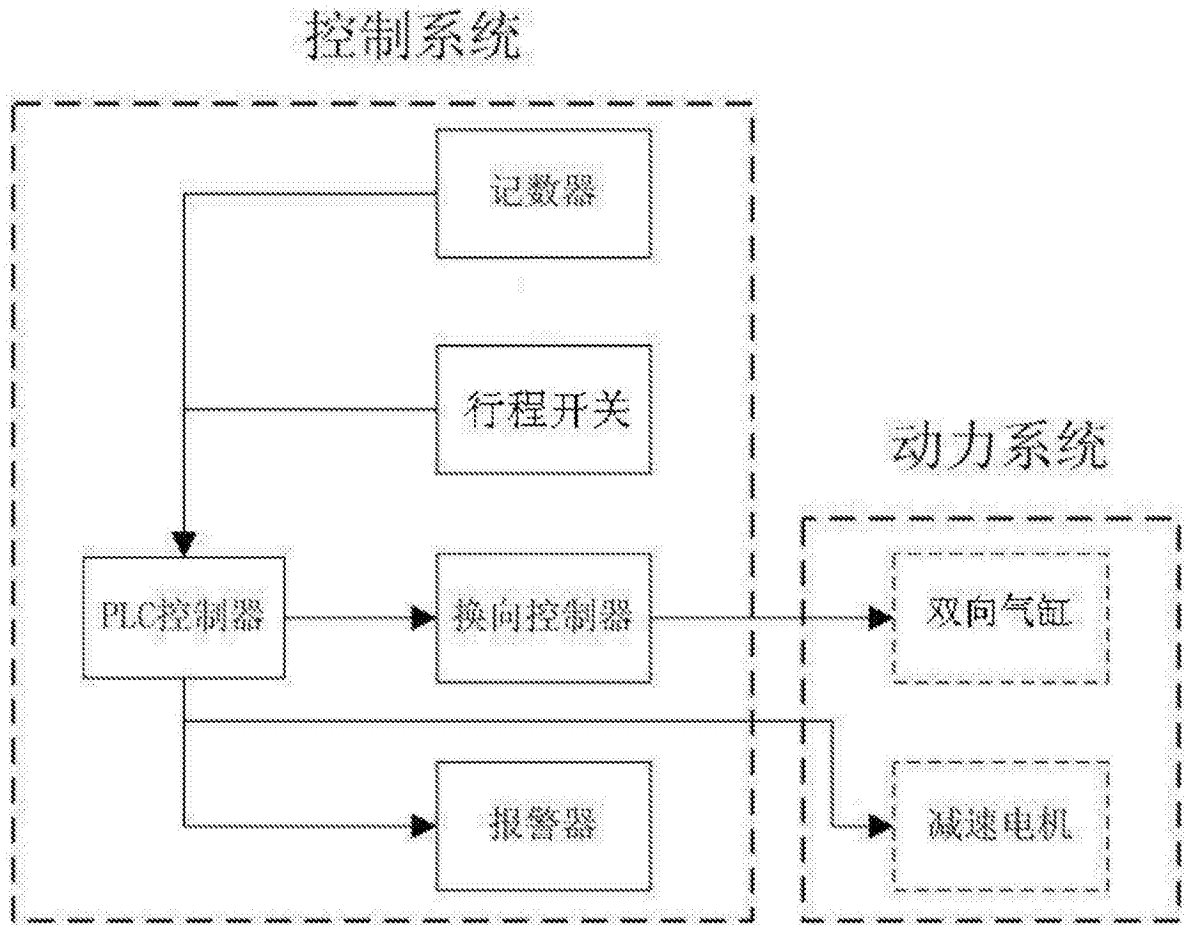


图5