



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103134692 B

(45)授权公告日 2017. 03. 22

(21)申请号 201110392350.3

CN 101639407 A,2010.02.03,

(22)申请日 2011.12.01

CN 201335747 Y,2009.10.28,

(65)同一申请的已公布的文献号

DE 3932647 A1,1991.04.11,

申请公布号 CN 103134692 A

JP 2010145336 A,2010.07.01,

(43)申请公布日 2013.06.05

审查员 秦鲲

(73)专利权人 湖南晟通科技集团有限公司

地址 410200 湖南省长沙市望城区金星路

109号晟通工业园

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

G01M 17/007(2006.01)

(56)对比文件

CN 202547946 U,2012.11.21,

CN 201133871 Y,2008.10.15,

CN 101581613 A,2009.11.18,

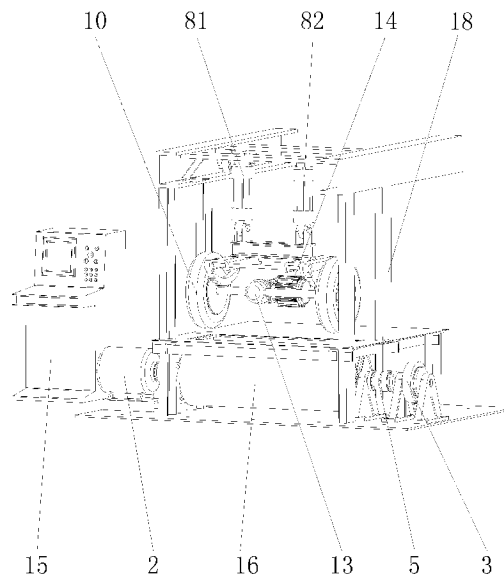
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架,由控制柜、测试台行架、车辆模拟负载、被测电动汽车动力控制总成、电源部分组成,所述的车辆模拟负载包括反向拖动电机、电涡流测功机、左、右千斤顶、能量传递滚筒,其能量传递滚筒安装在下平台与上平台之间,其中的一端与反向拖动电机相连,另一端与电涡流测功机一端的法兰相连,被测电动汽车动力控制总成悬挂在连接架上,轮胎压在能量传递滚筒上,其创新之处在于,电动汽车动力驱动系统测试台行架是用于实现测评车辆整体运行效率与车辆运行性能的可视化、可控化的测试平台,通过这个测试平台可以定量及定性其车辆产品的动力性能、百公里能耗以及车辆运行总效率。



1. 一种电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架,由控制柜(15)、测试台行架(18)、车辆模拟负载组成,其特征在于:所述的测试台行架(18)包括下平台(1)、通孔(19)、支撑立柱(12)、左道轨槽钢(61)、右道轨槽钢(62)、道轨横杆A(91)、道轨横杆B(92),所述的车辆模拟负载包括反向拖动电机(2)、电涡流测功机(3)、左千斤顶(81)、右千斤顶(82)、能量传递滚筒(16),左千斤顶(81)和右千斤顶(82)内分别安装有一个压力传感器与控制柜(15)连接;

所述的支撑立柱(12)固定在下平台(1)两侧,在支撑立柱(12)的顶部分别安装有相对的左道轨槽钢(61)和右道轨槽钢(62),左道轨槽钢(61)与右道轨槽钢(62)通过道轨横杆A(91)和道轨横杆B(92)连接,道轨横杆A(91)一端通过左道轨轮(71)在左道轨槽钢(61)中运动,另一端通过右千斤顶(82)与连接架(9)相接,道轨横杆B(92)两端的右道轨轮(72)和左千斤顶(81)的安装位置与道轨横杆A(91)相反;

所述的能量传递滚筒(16)安装在下平台(1)上,一端与反向拖动电机(2)相连,另一端与电涡流测功机(3)一端的法兰(17)相连,

模拟测试方法如下:

(A) 将被测电动汽车动力控制总成悬挂在测试台行架(18)的连接架(9)上,由控制柜(15)中计算机调整左道轨轮(71)和右道轨轮(72)的移动,使被测电动汽车动力控制总成上带机械后桥(13)的动力驱动轮胎(10)接触到能量传递滚筒(16),并使得其轴线与能量传递滚筒(16)的轴线平行,且两轴线平面垂直于测试台行架(18)工作平面;

(B) 通过控制柜(15)中计算机操作模拟负载,分别对左千斤顶(81)和右千斤顶(82)施加压力,当左千斤顶(81)和右千斤顶(82)内的两个压力传感器所传出的信号达到预设值,停止加压;

(C) 空载、满载、75%负载时的测试运行:启动在测试台行架(18)上的被测电动汽车动力控制总成,调整加速踏板,通过控制柜(15)中计算机的控制,逐步增加阻力,使其模拟阻力达到车辆公路实际运行时的阻力,分别进行空载、满载和75%负载条件下的测试运行,按电动汽车的国家测试标准,循环进行测试,控制柜(15)中计算机自动记录相应数据并打印出测试报告,

模拟测试方法还包括如下步骤:

(E) 测试电动汽车惯性能量回收:控制柜(15)在接到电涡流测功机(3)离合器突然切断的信号时,电涡流测功机(3)脱离能量传递滚筒(16),同时,测试人员松开加速踏板,踩下刹车踏板;并且在控制柜在接收到电涡流测功机(3)离合器断开信号后,将反向拖动电机(2)投入工作,并按照车辆设计的滑行距离模拟拖动直至车速降低到规定的车速时,测试台记录其能量回收总量和滑行距离;

(F) 测试电动汽车急刹车下的能量回收:控制柜(15)中计算机接到电涡流测功机(3)离合器断电信号时,立即给反向拖动电机(2)发出一个主动拖动车辆轮胎运行的力量,测试员踩下刹车踏板,在设计规定的刹车距离范围内,由电动车动力驱动总成刹车系统所产生的阻力,强制反向拖动电机(2)停止工作,之后,测试其实际运行距离与能量回收总量。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架,其特征在于,在所述能量传递滚筒(16)与车辆模拟负载之间设置上平台(11),所述上平台(11)上设置通孔(19),所述通孔(19)正对所述能量传递滚筒(16);所述的支撑立柱(12)穿过上平台(11)固定在下平台(1)两侧。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架,其特征在于,所述测试台行架(18)的下平台(1)和上平台(11)为钢质平板。

4. 根据权利要求1所述的电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架,其特征在于,所述的能量传递滚筒(16)一端通过弹性联轴器A(4)与反向拖动电机(2)相连,另一端通过弹性联轴器B(5)与电涡流测功机(3)一端的法兰(17)相连。

5. 根据权利要求1所述的电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架,其特征在于,模拟测试方法还包括如下步骤:(D)测试电动汽车刹车距离:在(C)的基础上,控制柜(15)指示反向拖动电机(2)发出一个主动拖动车辆轮胎运行的力量,并要求在设计规定的刹车距离范围内,踩下被测电动汽车动力控制总成的刹车踏板,强制反向拖动电机(2)停止工作,通过计算能量传递滚筒(16)转动的圈数计算出车辆的实际刹车运行距离。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架,其特征在于,模拟测试方法还包括如下步骤:

(G)耐久性测试:将被测电动汽车动力控制总成悬挂在连接架(9)上,使电动车的动力驱动轮胎(10)接触到能量传递滚筒(16),并使其轴线与能量传递滚筒的轴线平行,且两轴线平面完全垂直于测试台工作平面;然后,通过控制柜(15)中计算机操作模拟负载,将千斤顶加压至额定负荷的75%,电涡流测功机(3)预设阻尼值至二级公路路况,通电让电动车动力驱动总成连续工作200小时,控制柜(15)中计算机自动测试其能耗及可靠性。

## 电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆设备检测技术领域,尤其是涉及一种电动汽车动力系统模拟测试台行架,主要用于实现测评车辆整体运行效率与车辆运行性能的可视化和可控化的测试平台。

### 背景技术

[0002] 电动车中最关键的系统是电机驱动总成,电动车运行性能主要决定于电机驱动系统的类型和性能。电动车驱动系统一般由牵引电机、控制系统,包括电动机驱动器、控制器及各种传感器、机械减速及传动装置、车轮等构成。电动车与其它电力驱动系统相比较,有其自身的特点:一是能够频繁地起动、停车,加减速,对转矩控制的动态性能要求高;二是电动车驱动的速度、转矩变化范围大,既要工作在恒转矩区,又要运行在恒功率区,同时还要求保持较高的运行效率;三是能在恶劣工作环境下可靠地工作;四是在确定了电动车的目标性能后,需要与之相匹配的电机驱动。

[0003] 总之,对电动车动力系统的性能需求如下:①电机的转矩、速度特性能满足电动车对驱动性能的要求。②能实现对输出功率和转矩的迅速、平滑的控制。③控制系统的整体效率高,功率密度大。④能够在恶劣的工作环境下可靠地工作。⑤成本低,易维修。基于环保的思想,利用电动机的可逆工作特性,还可以实现制动能量回收,即在电动车制动时,驱动电机的工作状况由电动机状态转为发电机状态,并将这些能量送回电池,储存起来。

[0004] 电动汽车电气驱动系统是电动汽车的心脏,其中,电动汽车电气驱动系统是电动汽车的心脏,电机的性能和效率直接影响电动汽车的性能,电机的尺寸和重量也影响到汽车的整体效率,电子控制技术则直接影响电动汽车的安全性。

[0005] 然而,现有电动车的动力性能的优劣一般只能以实地路试进行,即便是单纯测试电机的效率,也要安装在电动车上进行,结果导致一个新车型研发的周期过长,研发的成本过高,到目前为止,尚未出现一种用于电动汽车动力系统模拟测试的装置。

### 发明内容

#### [0006] 技术问题

[0007] 本发明提供的电动汽车动力驱动系统测试台行架解决了现有缺乏电动汽车动力系统模拟测试装置的问题,该测试台行架是用于实现测评车辆整体运行效率与车辆运行性能的可视化、可控化的测试平台,通过这个测试平台可以定量及定性测试其车辆产品的动力性能、百公里能耗以及车辆运行总效率,这样就可以完全向用户真实反映自己生产的车辆或动力驱动系统的测评报告。

#### [0008] 技术方案

[0009] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种电动汽车动力系统模拟测试台行架和测试方法,其创新之处在于,所述的电动汽车动力驱动系统测试台行架是用于实现测评车辆整体运行效率与车辆运行性能的可视化、可控化的测试平台,通过这个测试平台可以定量

及定性其车辆产品的动力性能、百公里能耗以及车辆运行总效率。

[0010] 其技术方案具体如下：

[0011] 一种电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架，由控制柜、测试台行架、车辆模拟负载组成，所述的测试台行架包括下平台、支撑立柱、左道轨槽钢、右道轨槽钢、道轨横杆A、道轨横杆B，所述的车辆模拟负载包括反向拖动电机、电涡流测功机、左千斤顶、右千斤顶、能量传递滚筒，左千斤顶和右千斤顶内分别安装有一个压力传感器与控制柜连接；

[0012] 所述的支撑立柱固定在下平台两侧，在支撑立柱的顶部分别安装有相对的左道轨槽钢和右道轨槽钢，左道轨槽钢与右道轨槽钢通过道轨横杆A和道轨横杆B连接，道轨横杆A一端通过左道轨轮在左道轨槽钢中运动，另一端通过右千斤顶与连接架相接，道轨横杆B右端的右道轨轮和左千斤顶的安装位置与道轨横杆A相反；

[0013] 所述的能量传递滚筒安装在下平台上，一端与反向拖动电机相连，另一端与电涡流测功机一端的法兰相连。

[0014] 优选的，在所述能量传递滚筒与车辆模拟负载之间设置上平台，所述上平台上设置通孔，所述通孔正对所述能量传递滚筒；所述的支撑立柱穿过上平台固定在下平台两侧。

[0015] 优选的，所述测试台行架的下平台和上平台为钢质平板。

[0016] 优选的，所述的能量传递滚筒一端通过弹性联轴器A与反向拖动电机相连，另一端通过弹性联轴器B与电涡流测功机一端的法兰相连。

[0017] 本发明所提供的电动汽车动力驱动系统模拟测试方法如下：

[0018] (A) 将被测电动汽车动力控制总成悬挂在测试台行架的连接架上，由控制柜中计算机调整左道轨轮和右道轨轮的移动，使被测电动汽车动力控制总成上带机械后桥的动力驱动轮胎接触到能量传递滚筒，并使得其轴线与能量传递滚筒的轴线平行，且两轴线平面垂直于测试台行架工作平面；

[0019] (B) 通过控制柜中计算机操作模拟负载，分别对左千斤顶和右千斤顶施加压力，当左千斤顶和右千斤顶内的两个压力传感器所传出的信号达到预设值，停止加压；

[0020] (C) 空载、满载、75%负载时的测试运行：启动在测试台行架上的被测电动汽车动力控制总成，调整加速踏板，通过控制柜中计算机的控制，逐步增加阻力，使其模拟阻力达到车辆公路实际运行时的阻力，分别进行空载、满载和75%负载条件下的测试运行，按电动汽车的国家测试标准，循环进行测试，控制柜中计算机自动记录相应数据并打印出测试报告。

[0021] 优选的，模拟测试方法还包括如下步骤：

[0022] (D) 测试电动汽车刹车距离：在(C)的基础上，控制柜指示反向拖动电机发出一个主动拖动车辆轮胎运行的力量，并要求在设计规定的刹车距离范围内，踩下被测电动汽车动力控制总成的刹车踏板，强制反向拖动电机停止工作，通过计算能量传递滚筒转动的圈数计算出车辆的实际刹车运行距离。

[0023] 优选的，模拟测试方法还包括如下步骤：

[0024] (E) 测试电动汽车惯性能量回收：控制柜在接到电涡流测功机离合器突然切断的信号时，电涡流测功机脱离能量传递滚筒，同时，测试人员松开加速踏板，踩下刹车踏板；并且在控制柜在接收到电涡流测功机离合器断开信号后，将反向拖动电机投入工作，并按照车辆设计的滑行距离模拟拖动直至车速降低到规定的车速时，测试台记录其能量回收总量

和滑行距离；

[0025] (F) 测试电动汽车急刹车下的能量回收：控制柜中计算机接到电涡流测功机离合器断电信号时，立即给反向拖动电机发出一个主动拖动车辆轮胎运行的力量，测试员踩下刹车踏板，在设计规定的刹车距离范围内，由电动车动力驱动总成刹车系统所产生的阻力，强制反向拖动电机停止工作，之后，测试其实际运行距离与能量回收总量。

[0026] 优选的，模拟测试方法还包括如下步骤：

[0027] (G) 耐久性测试：将被测电动汽车动力控制总成悬挂在连接架上，使电动车的动力驱动轮胎接触到能量传递滚筒，并使得其轴线与能量传递滚筒的轴线平行，且两轴线平面完全垂直于测试台工作平面；然后，通过控制柜中计算机操作模拟负载，将千斤顶加压至额定负荷的75%，电涡流测功机预设阻尼值至二级公路路况，通电让电动车动力驱动总成连续工作200小时，控制柜中计算机自动测试其能耗及可靠性。

[0028] 技术效果

[0029] 本发明所提出的电动汽车动力系统模拟测试台行架具有如下有益效果：

[0030] 1、本发明是根据汽车底盘测功设备的工作原理而设计制造的一台电动汽车动力系统模拟测试台行架，通过这一台架，可以很好的模拟电动车在公路上的全部实际运行工况，以完成电动车的出厂检验；同时又实现了动力驱动系统的模拟整车的道路工况，以鉴定电机或控制器或减速差速机构的参数与质量，是否满足电动车设计人员的设计要求。

[0031] 2、本发明的重要意义是，所述的电动汽车动力驱动系统测试台行架是用于实现测评车辆整体运行效率与车辆运行性能的可视化、可控化的测试平台，可以模拟出道路运行的大部分工况，通过这个测试平台可以定量或定性测试其电动汽车动力系统的动力性能，这样就可以完全向用户真实反映自己生产的车辆或动力驱动系统的测评报告。

[0032] 3、本发明的另一个重要意义是，作为现有电动车动力性的一种辅助测试手段，大大加快了一个新车型研发速度，减少了研发时间，降低了研发成本。

## 附图说明

[0033] 图1电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架正面外形图；

[0034] 图2电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架背面外形图；

[0035] 图3电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架外形图之一；

[0036] 图4电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架外形图之二；

[0037] 图5电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架外形图之三；

[0038] 图6电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架外形图之四；

[0039] 图7电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架外形图之五；

[0040] 图8电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架外形图之六；

[0041] 图9电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架测试示意图。

[0042] 标号说明：

[0043] 1 下平台

[0044] 2 反向拖动电机

[0045] 3 电涡流测功机

[0046] 4 弹性联轴器A

- [0047] 5 弹性联轴器B
- [0048] 61 左道轨槽钢
- [0049] 62 右道轨槽钢
- [0050] 71 左道轨轮
- [0051] 72 右道轨轮
- [0052] 81 左千斤顶
- [0053] 82 右千斤顶
- [0054] 9 连接架
- [0055] 91 道轨横杆A
- [0056] 92 道轨横杆B
- [0057] 10 动力驱动轮胎
- [0058] 11 上平台
- [0059] 12 支撑立柱
- [0060] 13 机械后桥
- [0061] 14 直流无刷电动机
- [0062] 15 控制柜
- [0063] 16 能量传递滚筒
- [0064] 17 法兰
- [0065] 18 测试台行架
- [0066] 19 通孔

### 具体实施方式

[0067] 下面结合附图说明本发明的具体实施方式。

[0068] 一种电动汽车动力驱动系统模拟测试台行架,由控制柜15、测试台行架18、车辆模拟负载、被测电动汽车动力控制总成、电源部分组成,其中,所述的控制柜15是系统的核心,包括一台计算机及控制装置,所述的电源部分包括动力蓄电池组和交流动力线,所述的被测电动汽车动力控制总成包括机械后桥13、直流无刷电动机14、动力驱动轮胎10、加速踏板、刹车踏板和电机控制器部件,其要点在于:

[0069] 所述的测试台行架18包括下平台1、带通孔19的上平台11、支撑立柱12、左道轨槽钢61、右道轨槽钢62、道轨横杆A 91、道轨横杆B 92,其构架如下,所述的支撑立柱12固定在下平台1上,在支撑立柱12的中部安装一块上平台11,在支撑立柱12的顶部安装有左道轨槽钢61和右道轨槽钢62,左道轨槽钢61与右道轨槽钢62两边通过道轨横杆A 91和道轨横杆B 92连接,道轨横杆A 91上安装有左道轨轮71,道轨横杆B 92上安装有右道轨轮72,分别可在左道轨槽钢61和右道轨槽钢62中运动,在道轨横杆A 91的左侧安装有左千斤顶81,在道轨横杆A 91的右侧安装有右千斤顶82,左千斤顶81和右千斤顶82的另一端分别与连接架9相接,被测电动汽车动力控制总成悬挂在连接架9上。

[0070] 所述的车辆模拟负载包括反向拖动电机2、电涡流测功机3、左千斤顶81、右千斤顶82、能量传递滚筒16,其中,所述的能量传递滚筒16安装在下平台1与上平台11之间,其中的一端通过弹性联轴器A 4与反向拖动电机2相连,另一端通过弹性联轴器B 5电涡流测功机3

一端的法兰17相连,在左千斤顶81内安装有一个压力传感器,在右千斤顶82内安装有一个压力传感器与控制柜15连接。

[0071] 所述测试台行架18的下平台1为一钢质平板,上平台11也是一钢质平板,但开有一个通孔19,通孔19的下方正对着能量传递滚筒16。

[0072] 一种电动汽车动力驱动系统模拟测试方法,其要点在于,模拟测试方法如下:

[0073] (A) 将被测电动汽车动力控制总成放置在测试台行架18的上平台11,由控制柜15中计算机调整左道轨轮71和右道轨轮72的移动,使被测电动汽车动力控制总成上带机械后桥13的动力驱动轮胎10完全接触到能量传递滚筒16上,并使得其轴线与能量传递滚筒16的轴线平行,且两轴线平面完全垂直于测试台行架18工作平面;

[0074] (B) 通过控制柜15中计算机操作模拟负载,可分别对左千斤顶81和右千斤顶82施加压力,当左千斤顶81和右千斤顶82内的两个压力传感器所传出的信号达到预设值,停止加压;

[0075] (C) 空载、满载、75%负载时的测试运行:启动在测试台行架18上的被测电动汽车动力控制总成,调整加速踏板,其转动的轮胎通过能量传递滚筒16将转动能量传递给电涡流测功机3,通过控制柜15中计算机的控制,逐步增加阻力,使其模拟阻力达到车辆公路实际运行时的阻力,分别进行空载、满载和75%负载条件下的测试运行,按电动汽车的国家测试标准,循环进行测试,控制柜15中计算机自动记录相应数据并打印出测试报告;

[0076] (D) 测试电动汽车刹车距离:在(C)的基础上,控制柜15中计算机将给反向拖动电机2发出一个主动拖动车辆轮胎运行的力量,并要求在设计规定的刹车距离范围内,踩下被测电动汽车动力控制总成的刹车踏板,由被测电动汽车动力控制总成刹车系统所产生的阻力,强制反向拖动电机2停止工作,之后,通过计算能量传递滚筒16转动的圈数计算出测试出车辆的实际刹车运行距离;

[0077] (E) 测试电动汽车惯性能量回收:控制柜15中计算机在接到电涡流测功机3离合器突然切断的信号时,电涡流测功机3立刻脱离能量传递滚筒16,同时,测试人员松开加速踏板,踩下刹车踏板,只要让刹车断电开关工作即可;同时在控制柜在接收到电涡流测功机3离合器断开信号后,立刻将反向拖动电机2投入工作,并按照车辆设计的滑行距离模拟拖动直至车速降低到规定的车速时,测试台记录其能量回收总量,同时记录其滑行距离;

[0078] (F) 测试电动汽车急刹车下的能量回收:控制柜15中计算机接到电涡流测功机3离合器断电信号时,立即给反向拖动电机2发出一个主动拖动车辆轮胎运行的力量,测试员踩下刹车踏板,在设计规定的刹车距离范围内,由电动车动力驱动总成刹车系统所产生的阻力,强制反向拖动电机2停止工作,之后,测试其实际运行距离与能量回收总量。

[0079] (G) 耐久性测试:将电动车动力驱动总成放置测试台行架19上,使电动车的动力驱动轮胎10完全接触到能量传递滚筒16,并使得其轴线与能量传递滚筒的轴线平行,且两轴线平面完全垂直于测试台工作平面;然后,通过控制柜15中计算机操作模拟负载,将千斤顶加压至额定负荷的75%,电涡流测功机3预设阻尼值至二级公路路况,通电让电动车动力驱动总成连续工作200小时,控制柜15中计算机自动测试其能耗及可靠性。

[0080] 综上所述,本发明是根据汽车底盘测功设备的工作原理而设计制造的一台电动汽车动力系统模拟测试台行架,通过这一台架,可以很好的模拟电动车在公路上的全部实际运行工况,以完成电动车的出厂检验;同时又实现了动力驱动系统的模拟整车的道路工况,



以鉴定电机或控制器或减速差速机构的参数与质量,是否满足电动车设计人员的设计要求。本发明的重要意义是,所述的电动汽车动力驱动系统测试台行架是用于实现测评车辆整体运行效率与车辆运行性能的可视化、可控化的测试平台,可以模拟出道路运行的大部分工况,通过这个测试平台可以定量或定性测试其电动汽车动力系统的动力性能,这样就可以完全向用户真实反映自己生产的车辆或动力驱动系统的测评报告。本发明的另一个重要意义是,作为现有电动车动力性的一种辅助测试手段,大大加快了一个新的电动车型研发速度,减少了研发时间,降低了研发成本。

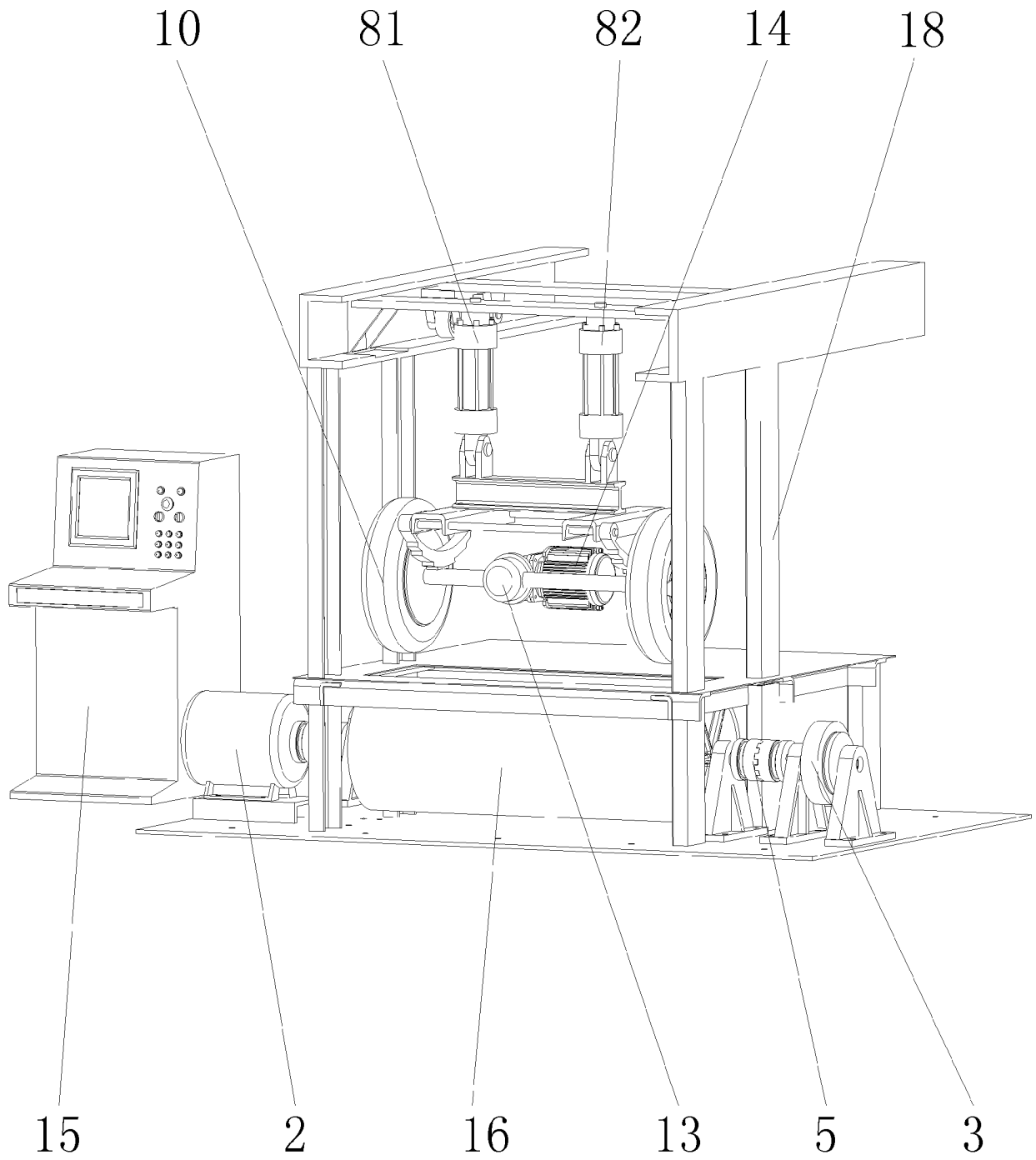


图1

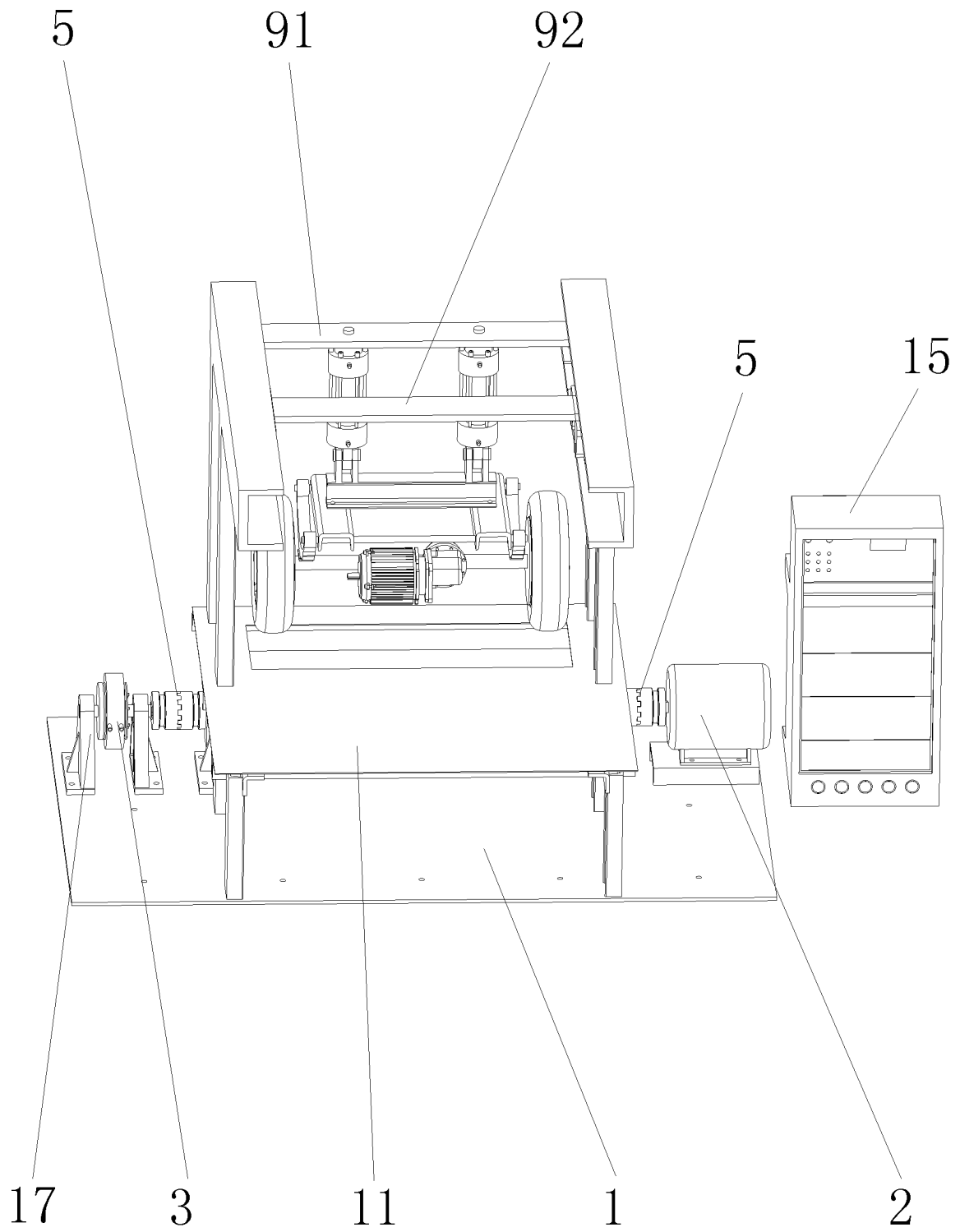


图2

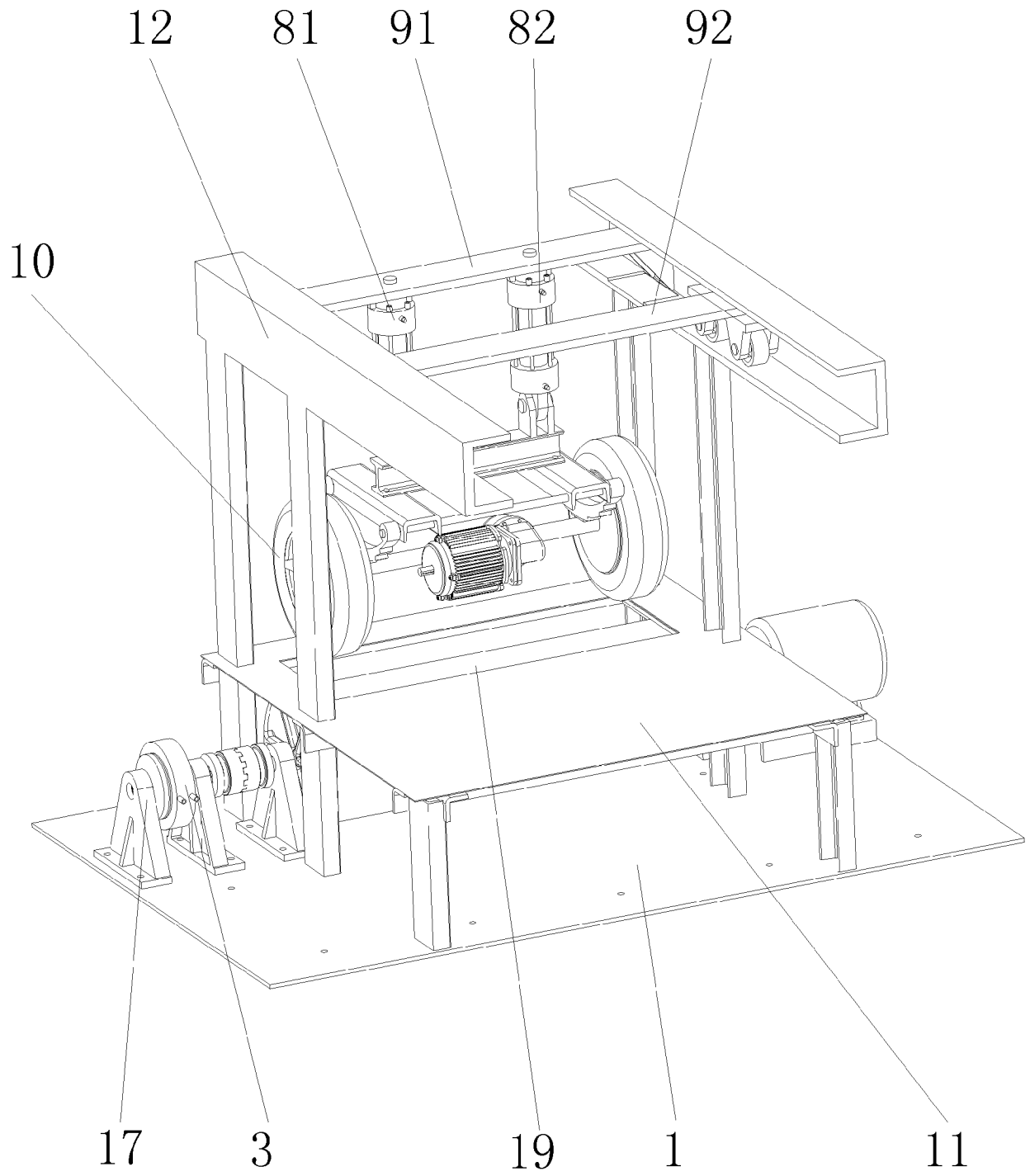


图3

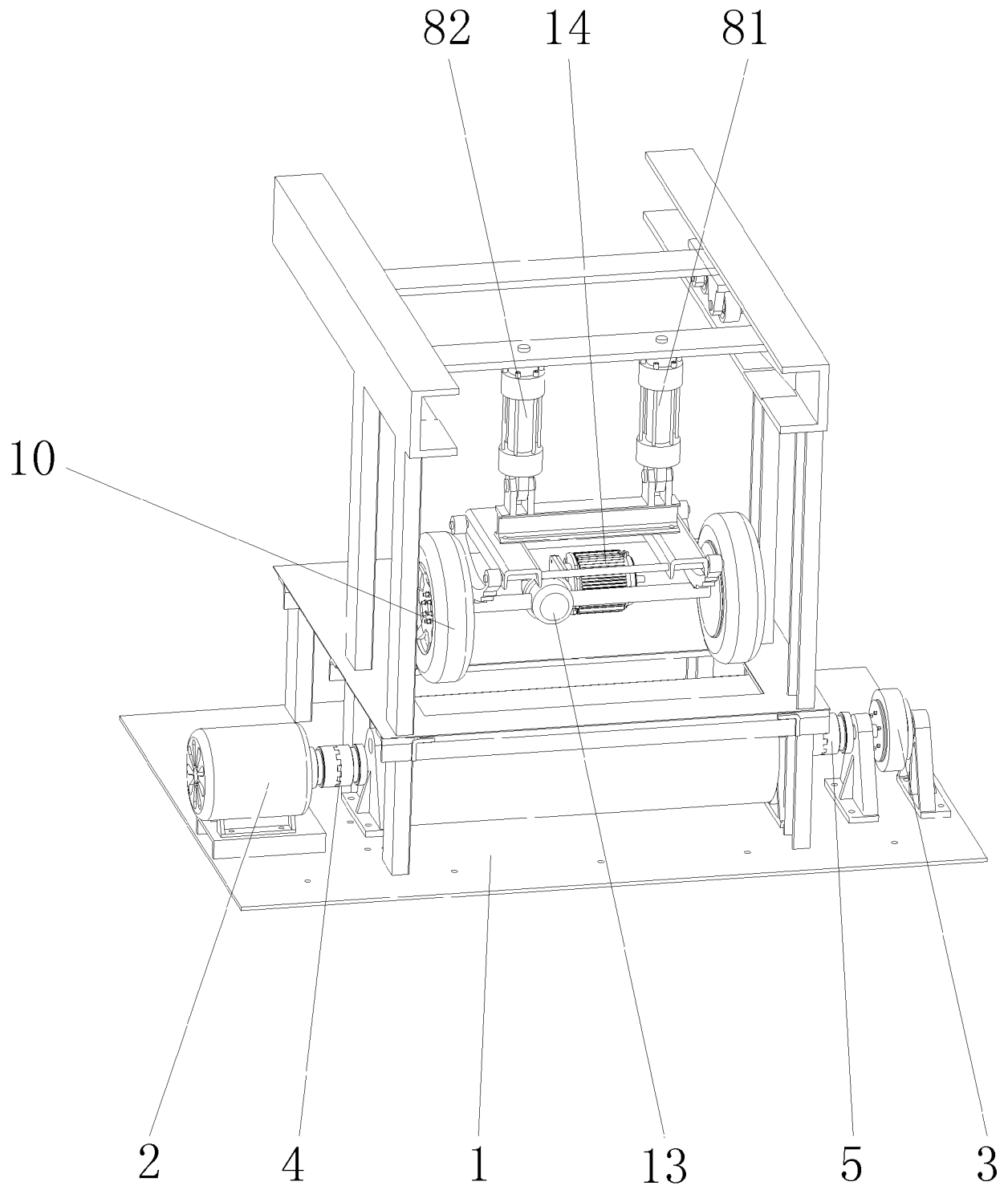


图4

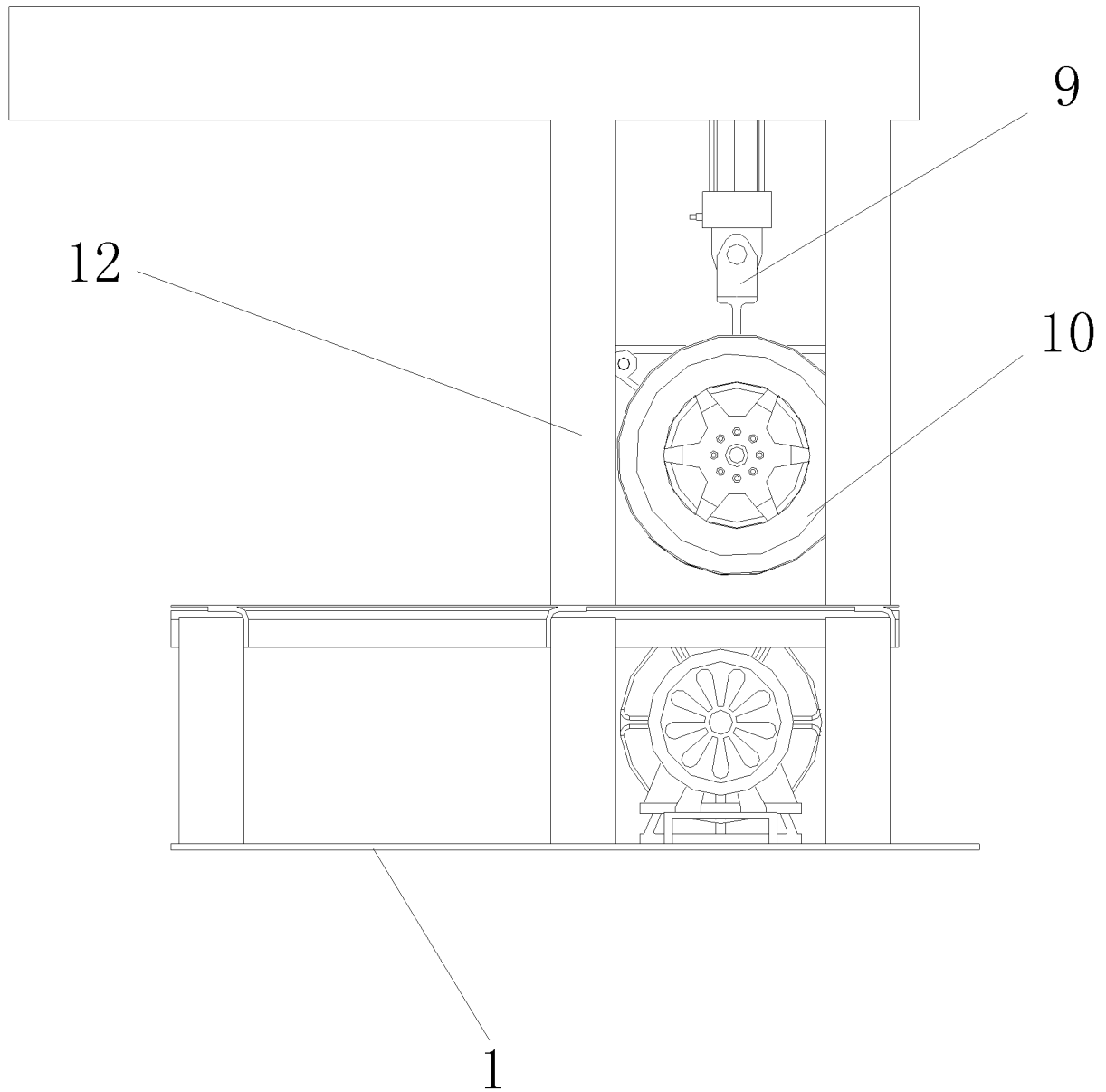


图5

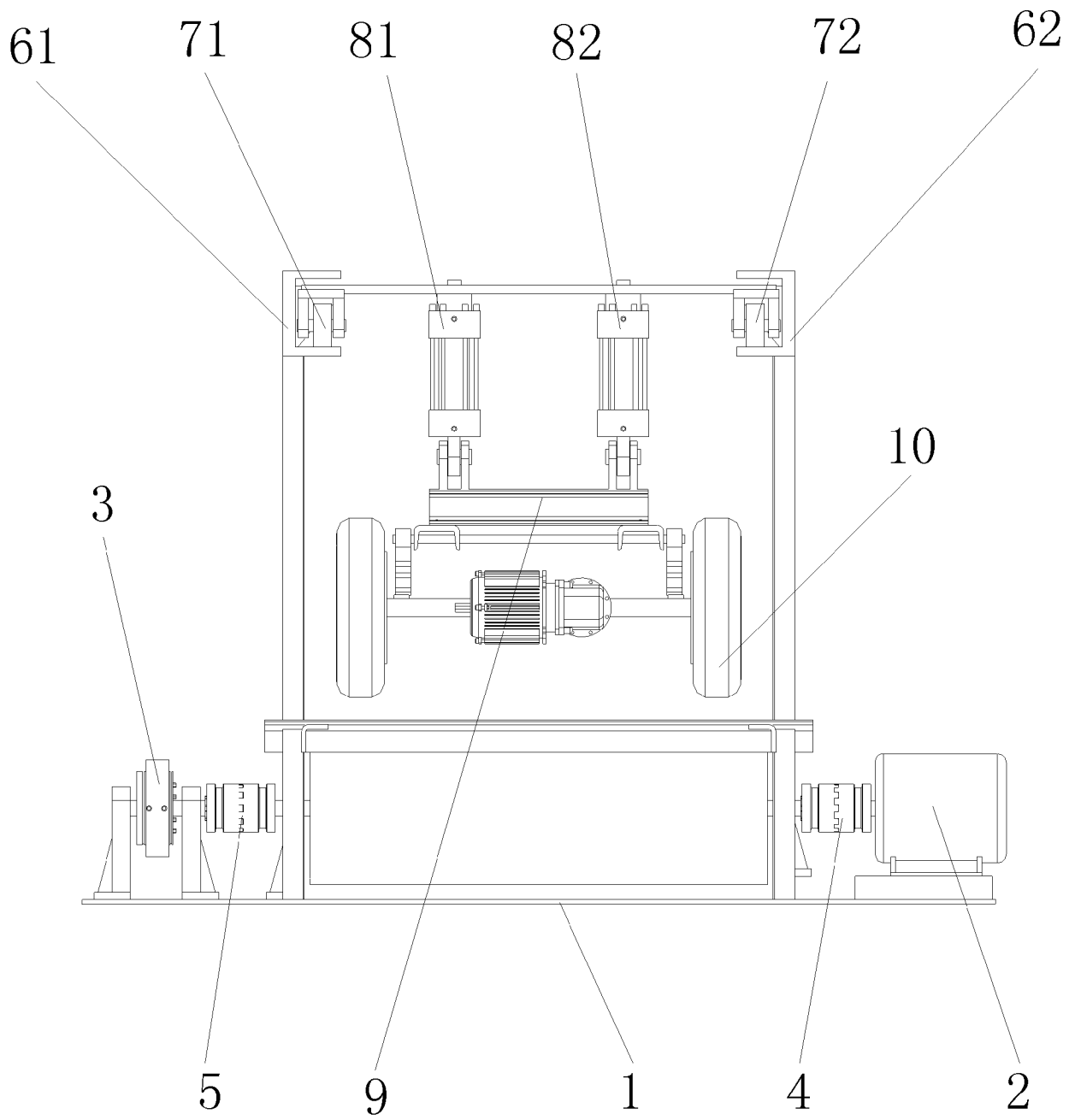


图6

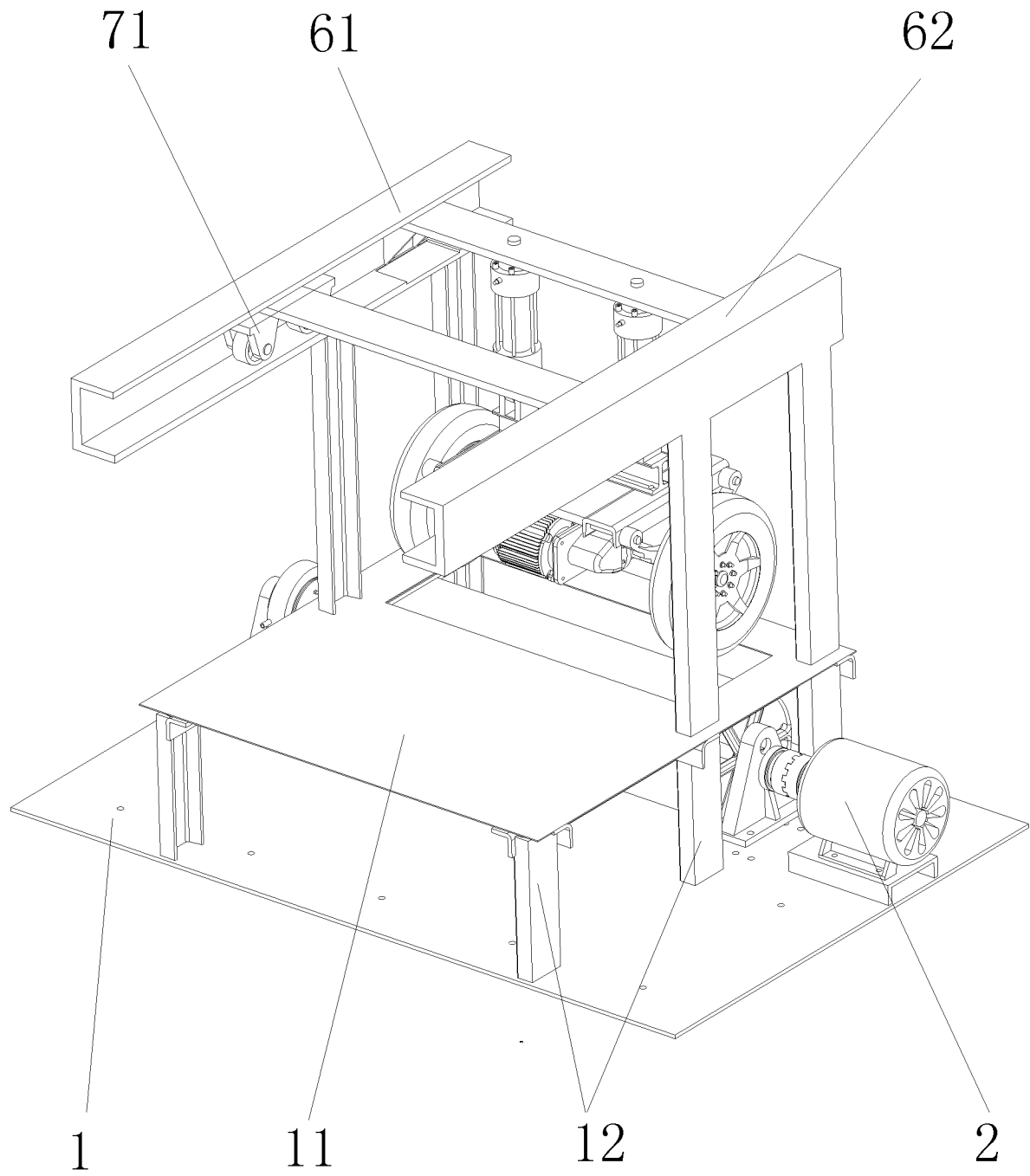


图7



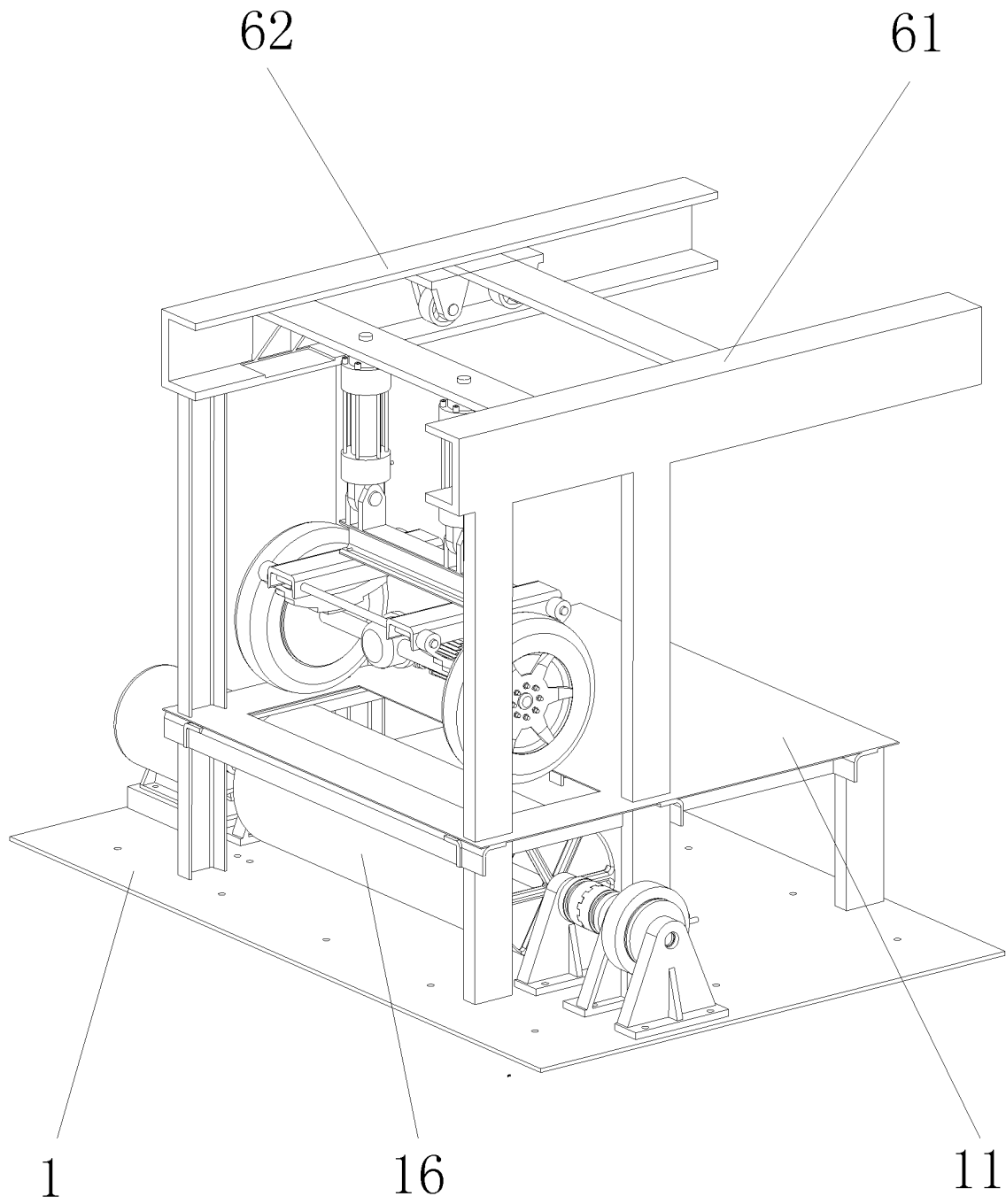


图8

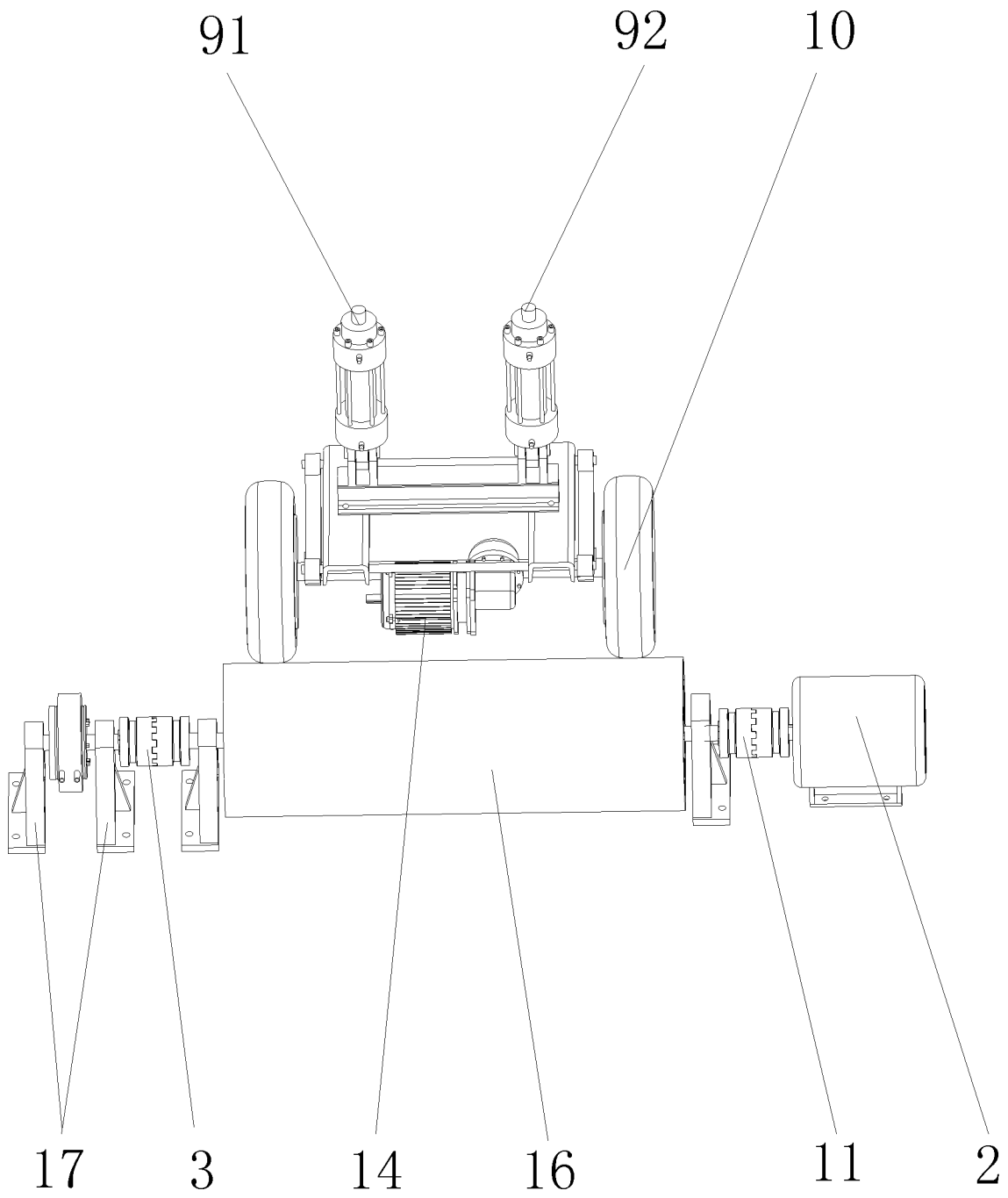


图9