(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113432871 A
(43)申请公布日 2021.09.24

(21)申请号 202110851517.1

(22)申请日 2021.07.27

(71)申请人 吉林工程技术师范学院
地址 132000 吉林省长春市凯旋路3050号

(72)发明人 王兴宇 苑恒轶 田梅 李毅 毛春昱

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 张天一

(51)Int.Cl.
*G01M 13/028*(2019.01)
*G01M 13/045*(2019.01)
*G01B 21/16*(2006.01)

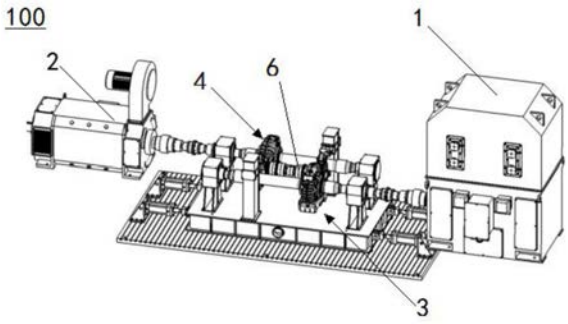
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

# 动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台及试验方法

(57)摘要

本发明公开了一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台及试验方法，涉及动车组齿轮箱试验技术领域，包括负载电机、驱动电机、陪试齿轮箱系统和横向激励振动平台，负载电机能够驱动陪试齿轮箱系统转动，驱动电机用于驱动主试齿轮箱系统转动，陪试齿轮箱系统用于与主试齿轮箱系统传动连接，横向激励振动平台上用于固定主试齿轮箱系统和陪试齿轮箱系统，且横向激励振动平台能够带动主试齿轮箱系统和陪试齿轮箱系统沿主试齿轮箱系统的轴向往复移动。该动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台及试验方法既能够模拟行驶时的阻力，又能够模拟行驶时的侧向风。




CN 113432871 A

1.一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：包括负载电机、驱动电机、陪试齿轮箱系统和横向激励振动平台，所述负载电机能够驱动所述陪试齿轮箱系统转动，所述驱动电机用于驱动主试齿轮箱系统转动，所述陪试齿轮箱系统用于与所述主试齿轮箱系统传动连接，所述横向激励振动平台上用于固定所述主试齿轮箱系统和所述陪试齿轮箱系统，且所述横向激励振动平台能够带动所述主试齿轮箱系统和所述陪试齿轮箱系统沿所述主试齿轮箱系统的轴向往复移动。

2.根据权利要求1所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：还包括扭矩传递元件，所述扭矩传递元件的两端分别与所述主试齿轮箱系统和所述陪试齿轮箱系统固定，且所述扭矩传递元件用于在所述主试齿轮箱系统与所述陪试齿轮箱系统之间传递扭矩。

3.根据权利要求2所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：还包括主车轴、主扭矩传力总成、第一主轴箱座和第二主轴箱座，所述主车轴的两端分别转动安装在所述第一主轴箱座和所述第二主轴箱座内，所述主扭矩传力总成的一端与所述驱动电机的输出轴固定连接，另一端与所述主车轴的一端固定连接，所述主车轴用于穿过所述主试齿轮组，所述第一主轴箱座固定在所述横向激励振动平台上，所述主扭矩传力总成通过所述第二主轴箱座支撑于所述横向激励振动平台上，所述扭矩传递元件的一端用于与所述主试齿轮组固定连接；

所述陪试齿轮箱系统包括陪车轴、陪扭矩传力总成、陪试齿轮组、第一陪轴箱座和第二陪轴箱座，所述陪车轴的两端分别转动安装在所述第一陪轴箱座和所述第二陪轴箱座内，所述陪扭矩传力总成的一端与所述负载电机的输出轴固定连接，另一端与所述陪车轴的一端固定连接，所述陪车轴与所述陪试齿轮组的大齿轮同轴固定，所述第一陪轴箱座固定在所述横向激励振动平台上，所述陪扭矩传力总成通过第二陪轴箱座支撑于所述横向激励振动平台上，所述陪试齿轮组与所述扭矩传递元件上远离所述主试齿轮组的一端固定。

4.根据权利要求3所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：所述主扭矩传力总成包括所述主扭矩传感器、主外侧法兰联轴器、主鼓型齿联轴器、主内侧法兰联轴器、主轴承座法兰联轴器和主胀套联轴器，所述主扭矩传感器的一端连接所述驱动电机，另一端连接所述主外侧法兰联轴器，且所述主扭矩传感器用于检测所述主车轴受到的扭矩，所述驱动电机的输出轴、所述主扭矩传感器、所述主外侧法兰联轴器、所述主鼓型齿联轴器、所述主内侧法兰联轴器和所述主轴承座法兰联轴器依次固定连接，所述主轴承座法兰联轴器伸入至所述第二主轴箱座内，所述第二主轴箱座内固定有主双列球轴承，所述主双列球轴承套设于主轴承座法兰联轴器外周，且所述主双列球轴承固定于所述第二主轴箱座内，所述主内侧法兰联轴器的一端能够穿过所述主双列球轴承内并与所述主胀套联轴器固定连接，所述主胀套联轴器的另一端固定套设于所述主车轴的一端；

所述陪扭矩传力总成包括所述陪扭矩传感器、陪外侧法兰联轴器、陪鼓型齿联轴器、陪内侧法兰联轴器、陪轴承座法兰联轴器和陪胀套联轴器，所述陪扭矩传感器的一端连接所述负载电机，另一端连接所述陪外侧法兰联轴器，且所述陪扭矩传感器用于检测所述陪车轴受到的扭矩，所述负载电机的输出轴、所述陪扭矩传感器、所述陪外侧法兰联轴器、所述陪鼓型齿联轴器、所述陪内侧法兰联轴器和所述陪轴承座法兰联轴器依次固定连接，所述陪轴承座法兰联轴器伸入至所述第二陪轴箱座内，所述第二陪轴箱座内固定有陪双列球轴

承，所述陪双列球轴承套设于陪轴承座法兰联轴器外周，且所述陪双列球轴承固定于所述第二陪轴箱座内，所述陪内侧法兰联轴器的一端能够穿过所述陪双列球轴承内并与所述陪胀套联轴器固定连接，所述陪胀套联轴器的另一端固定套设于所述陪车轴的一端。

5.根据权利要求2所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：还包括两个反力支撑座，两个所述反力支撑座均固定在所述横向激励振动平台上，且分别与所述扭矩传递元件的两端转动连接，并用于支撑所述扭矩传递元件。

6.根据权利要求3所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：所述横向激励振动平台上还固定有主支架和陪支架，所述主支架用于支撑所述主试齿轮组并用于与所述主试齿轮组转动连接，所述陪支架位于所述陪试齿轮组下端，且所述陪支架上端与所述陪试齿轮组转动连接并用于支撑所述陪试齿轮组。

7.根据权利要求1所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：还包括底座和驱动单元，所述底座上固定有至少一个导轨，所述横向激励振动平台的下端面设置有至少一个滑块，一个所述导轨对应至少一个所述滑块，且所述滑块能在所述导轨内往复滑动，所述驱动单元固定于所述横向激励振动平台的端部，且所述驱动单元用于驱动所述横向激励振动平台沿所述主试齿轮箱系统的轴向往复移动，并使所述滑块在所述导轨内往复滑动。

8.根据权利要求7所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：所述横向激励振动平台为矩形，所述驱动单元为四个，且所述横向激励振动平台上相对的两端各设有两个所述驱动单元；所述导轨和所述滑块均为四个，且四个所述滑块分别固定于所述横向激励振动平台的四个角部，所述导轨与所述滑块位置对应。

9.根据权利要求8所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，其特征在于：所述驱动单元为液压缸单元，且所述驱动单元的一端固定在所述底座上，所述驱动单元的另一端与所述横向激励振动平台转动连接。

10.一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验方法，其特征在于：使用权利要求1-9任一项所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，包括以下步骤：

S1：开启驱动电机，负载电机不通电，并使所述驱动电机驱动主试齿轮箱系统转动，所述主试齿轮箱系统带动陪试齿轮箱系统转动，所述陪试齿轮箱系统带动所述负载电机转动；

S2：保持所述驱动电机开启，并开启所述负载电机，使所述驱动电机驱动所述主试齿轮箱系统转动，所述负载电机驱动所述陪试齿轮箱系统转动，改变所述负载电机的输出扭矩的大小，以模拟行驶过程中的不同大小的阻力；使横向激励振动平台带动所述主试齿轮箱系统和所述陪试齿轮箱系统往复移动，以模拟横向激励振动。

# 动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台及试验方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及动车组齿轮箱试验技术领域，具体是涉及一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台及试验方法。

## 背景技术

[0002] 目前，国内动车组齿轮箱所采用的型式试验内容普遍遵照《TB/T 3134 动车组用驱动齿轮箱》和《TJ/CL 277动车组齿轮箱组成暂行技术条件》标准进行，试验内容涉及环境模拟试验、加载试验和超速试验。但是，标准中要求对齿轮箱轴承状态进行检测，而反应轴承状态的关键指标就是游隙值的大小，游隙过大或过小都会导致轴承的早期损坏，严重影响动车组的行车安全，而目前既有试验台技术只是对常规试验项目进行验证试验，未对轴承进行恶化试验，同样难以准确预判轴承寿命，并且同样影响行车安全。目前，国内专门针对动车组齿轮箱轴承游隙的耐久试验设备鲜有介绍，对于能够对轴承进行恶化试验的耐久试验设备更是没有，因此无法满足各类动车组齿轮箱性能的充分验证。

## 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台及试验方法，以解决上述现有技术存在的问题，既能够模拟行驶时的阻力，又能够模拟行驶时的侧向风。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

[0005] 本发明提供了一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，包括负载电机、驱动电机、陪试齿轮箱系统和横向激励振动平台，所述负载电机能够驱动所述陪试齿轮箱系统转动，所述驱动电机用于驱动主试齿轮箱系统转动，所述陪试齿轮箱系统用于与所述主试齿轮箱系统传动连接，所述横向激励振动平台上用于固定所述主试齿轮箱系统和所述陪试齿轮箱系统，且所述横向激励振动平台能够带动所述主试齿轮箱系统和所述陪试齿轮箱系统沿所述主试齿轮箱系统的轴向往复移动。

[0006] 优选地，还包括扭矩传递元件，所述扭矩传递元件的两端分别与所述主试齿轮箱系统和所述陪试齿轮箱系统固定，且所述扭矩传递元件用于在所述主试齿轮箱系统与所述陪试齿轮箱系统之间传递扭矩。

[0007] 优选地，还包括主车轴、主扭矩传力总成、第一主轴箱座和第二主轴箱座，所述主车轴的两端分别转动安装在所述第一主轴箱座和所述第二主轴箱座内，所述主扭矩传力总成的一端与所述驱动电机的输出轴固定连接，另一端与所述主车轴的一端固定连接，所述主车轴用于穿过所述主试齿轮组，所述第一主轴箱座固定在所述横向激励振动平台上，所述主扭矩传力总成通过所述第二主轴箱座支撑于所述横向激励振动平台上，所述扭矩传递元件的一端用于与所述主试齿轮组固定连接；

[0008] 所述陪试齿轮箱系统包括陪车轴、陪扭矩传力总成、陪试齿轮组、第一陪轴箱座和第二陪轴箱座，所述陪车轴的两端分别转动安装在所述第一陪轴箱座和所述第二陪轴箱座内，所述陪扭矩传力总成的一端与所述负载电机的输出轴固定连接，另一端与所述陪车轴

的一端固定连接，所述陪车轴与所述陪试齿轮组的大齿轮同轴固定，所述第一陪轴箱座固定在所述横向激励振动平台上，所述陪扭矩传力总成通过第二陪轴箱座支撑于所述横向激励振动平台上，所述陪试齿轮组与所述扭矩传递元件上远离所述主试齿轮组的一端固定。

[0009] 优选地，所述主扭矩传力总成包括所述主扭矩传感器、主外侧法兰联轴器、主鼓型齿联轴器、主内侧法兰联轴器、主轴承座法兰联轴器和主胀套联轴器，所述主扭矩传感器的一端连接所述驱动电机，另一端连接所述主外侧法兰联轴器，且所述主扭矩传感器用于检测所述主车轴受到的扭矩，所述驱动电机的输出轴、所述主扭矩传感器、所述主外侧法兰联轴器、所述主鼓型齿联轴器、所述主内侧法兰联轴器和所述主轴承座法兰联轴器依次固定连接，所述主轴承座法兰联轴器伸入至所述第二主轴箱座内，所述第二主轴箱座内固定有主双列球轴承，所述主双列球轴承套设于主轴承座法兰联轴器外周，且所述主双列球轴承固定于所述第二主轴箱座内，所述主内侧法兰联轴器的一端能够穿过所述主双列球轴承内并与所述主胀套联轴器固定连接，所述主胀套联轴器的另一端固定套设于所述主车轴的一端；

[0010] 所述陪扭矩传力总成包括所述陪扭矩传感器、陪外侧法兰联轴器、陪鼓型齿联轴器、陪内侧法兰联轴器、陪轴承座法兰联轴器和陪胀套联轴器，所述陪扭矩传感器的一端连接所述负载电机，另一端连接所述陪外侧法兰联轴器，且所述陪扭矩传感器用于检测所述陪车轴受到的扭矩，所述负载电机的输出轴、所述陪扭矩传感器、所述陪外侧法兰联轴器、所述陪鼓型齿联轴器、所述陪内侧法兰联轴器和所述陪轴承座法兰联轴器依次固定连接，所述陪轴承座法兰联轴器伸入至所述第二陪轴箱座内，所述第二陪轴箱座内固定有陪双列球轴承，所述陪双列球轴承套设于陪轴承座法兰联轴器外周，且所述陪双列球轴承固定于所述第二陪轴箱座内，所述陪内侧法兰联轴器的一端能够穿过所述陪双列球轴承内并与所述陪胀套联轴器固定连接，所述陪胀套联轴器的另一端固定套设于所述陪车轴的一端。

[0011] 优选地，还包括两个反力支撑座，两个所述反力支撑座均固定在所述横向激励振动平台上，且分别与所述扭矩传递元件的两端转动连接，并用于支撑所述扭矩传递元件。

[0012] 优选地，所述横向激励振动平台上还固定有主支架和陪支架，所述主支架用于支撑所述主试齿轮组并用于与所述主试齿轮组转动连接，所述陪支架位于所述陪试齿轮组下端，且所述陪支架上端与所述陪试齿轮组转动连接并用于支撑所述陪试齿轮组。

[0013] 优选地，还包括底座和驱动单元，所述底座上固定有至少一个导轨，所述横向激励振动平台的下端面设置有至少一个滑块，一个所述导轨对应至少一个所述滑块，且所述滑块能在所述导轨内往复滑动，所述驱动单元固定于所述横向激励振动平台的端部，且所述驱动单元用于驱动所述横向激励振动平台沿所述主试齿轮箱系统的轴向往复移动，并使所述滑块在所述导轨内往复滑动。

[0014] 优选地，所述横向激励振动平台为矩形，所述驱动单元为四个，且所述横向激励振动平台上相对的两端各设有两个所述驱动单元；所述导轨和所述滑块均为四个，且四个所述滑块分别固定于所述横向激励振动平台的四个角部，所述导轨与所述滑块位置对应。

[0015] 优选地，所述驱动单元为液压缸单元，且所述驱动单元的一端固定在所述底座上，所述驱动单元的另一端与所述横向激励振动平台转动连接。

[0016] 本发明还提供了一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验方法，使用上述技术方案中任一项所述的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，包括以下步骤：

[0017] S1:开启驱动电机,负载电机不通电,并使所述驱动电机驱动主试齿轮箱系统转动,所述主试齿轮箱系统带动陪试齿轮箱系统转动,所述陪试齿轮箱系统带动所述负载电机转动;

[0018] S2:保持所述驱动电机开启,并开启所述负载电机,使所述驱动电机驱动所述主试齿轮箱系统转动,所述负载电机驱动所述陪试齿轮箱系统转动,改变所述负载电机的输出扭矩的大小,以模拟行驶过程中的不同大小的阻力;使横向激励振动平台带动所述主试齿轮箱系统和所述陪试齿轮箱系统往复移动,以模拟横向激励振动。

[0019] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0020] 本发明提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台,驱动电机能够驱动主试齿轮箱系统转动,负载电机能够驱动陪试齿轮箱系统转动,驱动电机和负载电机的分别驱动主试齿轮箱系统和陪试齿轮箱系统反向转动,主试齿轮箱系统与陪试齿轮箱系统传动连接,进而实现扭矩的传递,利用陪试齿轮箱系统提供阻力,并通过负载电机按照试验要求输出不同扭矩,进而模拟不同路况下的行驶阻力,模拟真实性高,进而提高试验结果的准确性,主试齿轮箱系统和陪试齿轮箱系统均固定在横向激励振动平台上,且横向激励振动平台能够带动主试齿轮箱系统和陪试齿轮箱系统沿主试齿轮箱系统的轴向往复移动,以提供横向激励来模拟行驶过程中侧风的影响,进而提高模拟的真实性,在此基础上再进行耐久试验,能够提高测试结果的准确性。

[0021] 本发明提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验方法,开启驱动电机,负载电机不通电,并使驱动电机驱动主试齿轮箱系统转动,主试齿轮箱系统带动陪试齿轮箱系统转动,陪试齿轮箱系统带动负载电机转动,从而进行空载试验,以验证各部件的工作状态,确保在各部件能够给正常工作的前提下开展试验;保持驱动电机开启,并开启负载电机,使驱动电机驱动主试齿轮箱系统转动,负载电机驱动陪试齿轮箱系统转动,改变负载电机的输出扭矩的大小,以模拟行驶过程中的不同大小的阻力,进而能够真实还原行驶过程中的情况,提高测试结果准确性;使横向激励振动平台带动主试齿轮箱系统和陪试齿轮箱系统往复移动,以模拟横向激励振动,模拟行驶过程中受到的侧风,确保行驶中的各个因素均能够得到模拟。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是实施例一提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台的结构示意图;

[0024] 图2是实施例一提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台不安装驱动电机和负载电机时的结构示意图;

[0025] 图3是实施例一提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台中主试齿轮箱系统与扭矩传递元件连接示意图;

[0026] 图4是实施例一提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台中主扭矩传力总成的结构示意图;

[0027] 图5是实施例一提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台中横向激励振动平台的结构示意图；

[0028] 图6是图5中横向激励振动平台去掉平台时的俯视图；

[0029] 图7是实施例一提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台中驱动单元的结构示意图；

[0030] 图8是实施例一提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台中导轨与滑块配合的示意图；

[0031] 图中：100-动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，1-驱动电机，2-负载电机，3-主试齿轮箱系统，31-主扭矩传力总成，311-主扭矩传感器，312-主外侧法兰联轴器，313-主鼓型齿联轴器，314-主内侧法兰联轴器，315-主轴承座法兰联轴器，316-第二主轴箱座，317-主双列球轴承，318-主胀套联轴器， 32-主试齿轮组，33-主车轴，34-第一主轴箱座，4-陪试齿轮箱系统，41-陪扭矩传力总成，42-陪试齿轮组，43-陪车轴，44-第一陪轴箱座，51-底座，52- 驱动单元，521-液压支座，522-液压缸，523-铰链，524-铰链座，53-横向激励振动平台，54-导轨，55-滑块，6-扭矩传递元件，61-主反力支撑座，62-陪反力支撑座。

## 具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0033] 本发明的目的是提供一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台及试验方法，以解决现有的试验台装置及试验方法难以模拟轮-轨间作用力对齿轮箱轴承轴向载荷的变化，进而影响试验结果的准确性的技术问题。

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0035] 实施例一

[0036] 如图1-图2所示，本实施例提供一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台100，包括负载电机2、驱动电机1、主扭矩传感器311、陪扭矩传感器，主试齿轮箱系统3、陪试齿轮箱系统4和横向激励振动平台53，负载电机2 能够驱动陪试齿轮箱系统4转动，驱动电机1用于驱动主试齿轮箱系统3转动，驱动电机1和负载电机2的分别驱动主试齿轮箱系统3和陪试齿轮箱系统4反向转动，主试齿轮箱系统3与陪试齿轮箱系统4传动连接，进而实现扭矩的传递，利用陪试齿轮箱系统4提供阻力，并通过负载电机2按照试验要求输出不同扭矩，进而模拟不同路况下的行驶阻力，模拟真实性高，进而提高试验结果的准确性，主试齿轮箱系统3和陪试齿轮箱系统4均固定在横向激励振动平台53上，且横向激励振动平台53能够带动主试齿轮箱系统3 和陪试齿轮箱系统4沿主试齿轮箱系统3的轴向往复移动，以提供横向激励来模拟行驶过程中侧风的影响，进而提高模拟的真实性，在此基础上再进行耐久试验，能够提高测试结果的准确性。

[0037] 具体地，本实施例提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台100还包括扭矩传递元件6，扭矩传递元件6的两端分别与主试齿轮箱系统3和陪试齿轮箱系统4固定，且扭

矩传递元件6用于在主试齿轮箱系统3与陪试齿轮箱系统4之间传递扭矩，从而便于在试验过程中通过扭矩的传递来模拟行驶过程中受到的阻力，进而能够模拟真实工作状态。

[0038] 如图1-图3所示，还包括主车轴33、主扭矩传力总成31、第一主轴箱座34和第二主轴箱座316，主车轴33的两端分别转动安装在第一主轴箱座34和第二主轴箱座316内，以对主车轴33提供支撑，主扭矩传力总成31的一端与驱动电机1的输出轴固定连接，另一端与主车轴33的一端固定连接，通过主扭矩传力总成31来为主车轴33提供和测试扭矩，提高转动过程中的稳定性，主试齿轮组32与主车轴33同轴固定，且主车轴33上远离主扭矩传力总成31的一端转动安装在第一主轴箱座34内的大齿轮上，优选地，第一主轴箱座34为快插轴箱座，连接方便，通过第一主轴箱座34对主车轴33 提供支撑和维持其稳定转动，进而提高试验过程中整体结构的稳定性，第一主轴箱座34固定在横向激励振动平台53上，主扭矩传力总成31通过第二主轴箱座316支撑于横向激励振动平台53上，主试齿轮组32与扭矩传递元件6的一端固定，优选地，主试齿轮组32包括大齿轮和小齿轮，大齿轮固定在主车轴33上，小齿轮与大齿轮外周啮合，小齿轮固定套设于扭矩传递元件6的一端，从而在驱动电机1带动大齿轮转动时，能够带动小齿轮转动，并将扭矩作用于扭矩传递元件6上，陪试齿轮组42与主试齿轮组32的结构相同，且陪试齿轮组42中的小齿轮与扭矩传递元件6上远离主试齿轮组32 的一端固定，当陪试齿轮组42在负载电机2的带动下转动时，能够将扭矩经扭矩传递元件6传递至主试齿轮组32，进而模拟行驶过程中受到的阻力；

[0039] 陪试齿轮箱系统4包括陪车轴43、陪扭矩传力总成41、陪试齿轮组42、第一陪轴箱座44和第二陪轴箱座，陪车轴43的两端分别转动安装在第一陪轴箱座44和第二陪轴箱座内，陪扭矩传力总成41的一端与负载电机2的输出轴固定连接，另一端与陪车轴43的一端固定连接，通过陪扭矩传力总成 41来为陪车轴43提供和测试扭矩，提高转动过程中的稳定性，陪试齿轮组 42与陪车轴43同轴固定，且陪车轴43上远离陪扭矩传力总成41的一端转动安装在第一陪轴箱座44上，优选地，第一陪轴箱座44为快插轴箱座，通过第一陪轴箱座44对陪车轴43提供支撑和维持其稳定转动，进而提高试验过程中整体结构的稳定性，第一陪轴箱座44固定在横向激励振动平台53上，陪扭矩传力总成41通过第二陪轴箱座支撑于横向激励振动平台53上，陪试齿轮组42与扭矩传递元件6上远离主试齿轮组32的一端固定。

[0040] 如图4所示，主扭矩传力总成31包括主扭矩传感器311、主外侧法兰联轴器312、主鼓型齿联轴器313、主内侧法兰联轴器314、主轴承座法兰联轴器315和主胀套联轴器318，主扭矩传感器311用于检测主车轴33上受到的扭矩，主鼓型齿联轴器313能够实现轴向滑移，因此主试齿轮箱系统3可以实现独立于驱动电机1的横向振动，主外侧法兰联轴器312、主内侧法兰联轴器314和主轴承座法兰联轴器315均为现有的法兰联轴器，驱动电机1的输出轴、主扭矩传感器311、主外侧法兰联轴器312、主鼓型齿联轴器313、主内侧法兰联轴器314和主轴承座法兰联轴器315依次固定连接，且均为过盈配合连接，以形成稳定的传力系统，进而实现将驱动电机1提供的扭矩传递至主车轴33上，以带动主车轴33转动，主轴承座法兰联轴器315伸入至第二主轴箱座316内，第二主轴箱座316内固定有主双双列球轴承317，主双列球轴承317套设于主轴承座法兰联轴器315外周，且主双列球轴承317 固定于第二主轴箱座316内，主内侧法兰联轴器314的一端能够穿过主双列球轴承317内并与主胀套联轴器318连接，主胀套联轴器318的另一端固定套设于主车轴33的一端，通过主胀套对主车轴33的轴向限位，防止脱落；

[0041] 陪扭矩传力总成41包括陪扭矩传感器、陪外侧法兰联轴器、陪鼓型齿联轴器、陪内侧法兰联轴器、陪轴承座法兰联轴器和陪胀套联轴器，陪扭矩传感器用于检测陪车轴43上受到的扭矩，陪鼓型齿联轴器能够实现轴向滑移，因此陪试齿轮箱系统4可以实现独立于负载电机2的横向振动，负载电机2的输出轴、陪扭矩传感器、陪外侧法兰联轴器、陪鼓型齿联轴器、陪内侧法兰联轴器和陪轴承座法兰联轴器依次固定连接，且均为过盈配合连接，以形成稳定的传力系统，进而实现将负载电机2提供的扭矩传递至陪车轴43 上，以带动陪车轴43转动，陪轴承座法兰联轴器伸入至第二陪轴箱座内，第二陪轴箱座内固定有陪双列球轴承，陪双列球轴承套设于陪轴承座法兰联轴器外周，且陪双列球轴承固定于第二陪轴箱座内，陪内侧法兰联轴器的一端能够穿过陪双列球轴承内并与陪胀套联轴器固定连接，陪胀套联轴器的另一端固定套设于陪车轴43的一端通过陪胀套对陪车轴43的轴向限位，防止脱落。

[0042] 如图1-图2所示，本发明提供的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台100还包括两个反力支撑座，两个反力支撑座均固定在横向激励振动平台53上，且分别与扭矩传递元件6的两端转动连接，并用于支撑扭矩传递元件6，进而保证扭矩传递元件6和各小齿轮的同轴，以保证其稳定转动，与主试齿轮组连接的反力支撑座为主反力支撑座61，另一个为陪反力支撑座 62。

[0043] 横向激励振动平台53上还固定有主支架和陪支架，主支架位于主试齿轮组32下端，且主支架上端与主试齿轮组32转动连接，并用于支撑主试齿轮组32，陪支架位于陪试齿轮组42下端，且陪支架上端与陪试齿轮组42转动连接并用于支撑陪试齿轮组42，进而在对主试齿轮组32和陪试齿轮组42 提供支撑力的同时，还不会限制其转动，保证各个需要转动的元件的中心轴均位于同一高度上。

[0044] 如图5-图8所示，还包括底座51和驱动单元52，底座51上固定有至少一个导轨54，横向激励振动平台53的下端面设置有至少一个滑块55，一个导轨54对应至少一个滑块55，且滑块55能在导轨54内往复滑动，以通过导轨54与滑块55的配合来限制平台53的移动方向，使平台53沿主车轴33 的轴向往复移动，驱动单元52固定于横向激励振动平台53的端部，且驱动单元52用于驱动横向激励振动平台53沿主试齿轮箱系统3的轴向往复移动，并使滑块55在导轨54内往复滑动，保证横向激励振动平台53的移动速度和幅度通过驱动单元52精确控制，以提供精确的横向激励。

[0045] 横向激励振动平台53为矩形，驱动单元52为四个，且横向激励振动平台53上相对的两端各设有两个驱动单元52，进而在横向激励振动平台53的两端对横向激励振动平台53的运动状态控制，提高控制精度，防止由于横向激励振动平台53及其上端的部件重量过大，导致控制失效的问题；导轨 54和滑块55均为四个，且四个滑块55分别固定于横向激励振动平台53的四个角部，导轨54与滑块55位置对应，进而提高横向激励振动平台53运动的稳定性，防止长时间耐久试验时，滑块55与滑轨的配合失效，更优的，每个导轨54上的滑块55为两个，能够提高滑动过程中的稳定性。

[0046] 如图7所示，驱动单元52为液压缸522单元，驱动单元52包括液压支座521、液压缸522、铰链523和铰链座524，液压支座521固定在底座51 上端面，且液压缸522固定在液压支座521上，液压缸522的输出端与铰链 523固定连接，铰链523铰接在铰链座524上，铰链座524固定在横向激励振动平台53的侧壁上，进而使得横向激励振动平台53既能够沿主车轴

33 的轴向往复移动，又能够发生振动，进而更准确地模拟真实的工作状态，位于同一侧壁上的液压缸522工作状态相同，位于不同侧壁上的液压缸522工作状态相反。

[0047] 实施例二

[0048] 本实施例提供一种动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验方法，使用实施例一中的动车组齿轮箱轴承游隙振动耐久试验台，包括以下步骤：

[0049] S1：开启驱动电机1，负载电机2不通电，并使驱动电机1驱动主试齿轮箱系统3转动，主试齿轮箱系统3带动陪试齿轮箱系统4转动，陪试齿轮箱系统4带动负载电机2转动，从而进行空载试验，以验证各部件的工作状态，确保在各部件能够给正常工作的前提下开展试验；

[0050] S2：保持驱动电机1开启，并开启负载电机2，使驱动电机1驱动主试齿轮箱系统3转动，负载电机2驱动陪试齿轮箱系统4转动，改变负载电机 2的输出扭矩的大小，以模拟行驶过程中的不同大小的阻力，进而能够真实还原行驶过程中的情况，提高测试结果准确性；使横向激励振动平台53带动主试齿轮箱系统3和陪试齿轮箱系统4往复移动，以模拟横向激励振动，模拟行驶过程中受到的侧风，确保行驶中的各个因素均能够得到模拟。

[0051] 本说明书中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

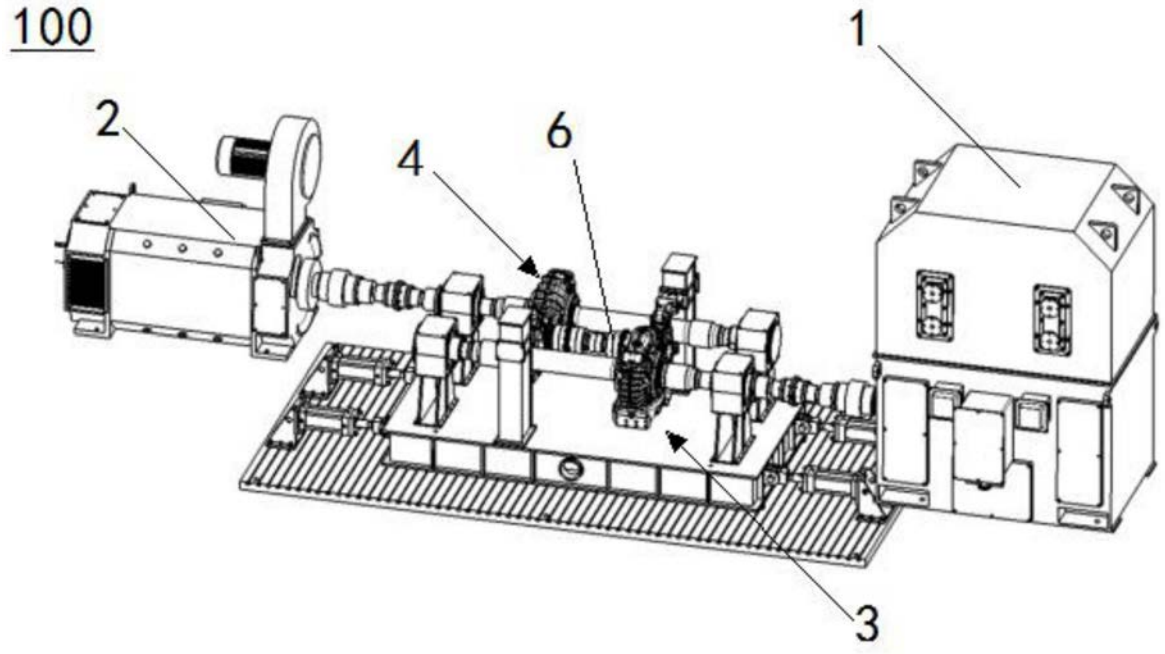



图1

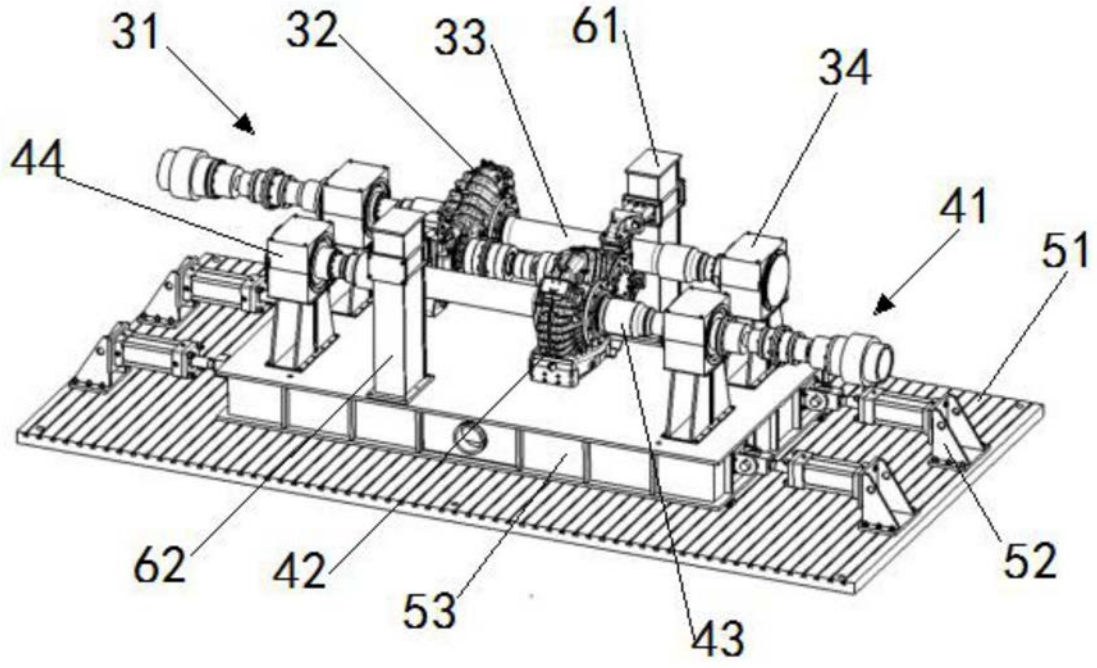



图2

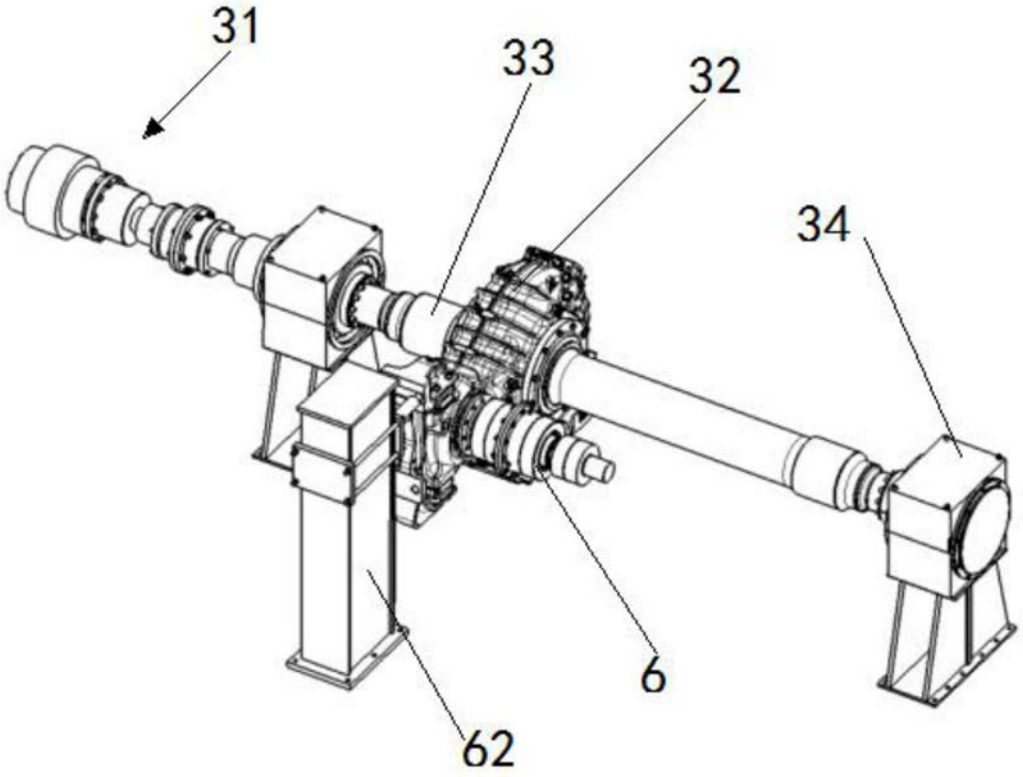



图3

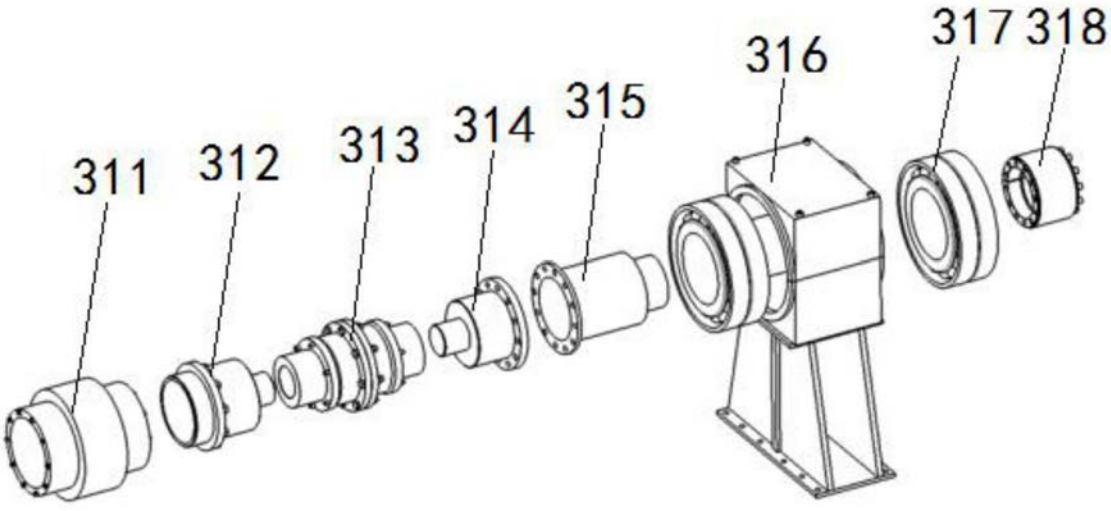



图4

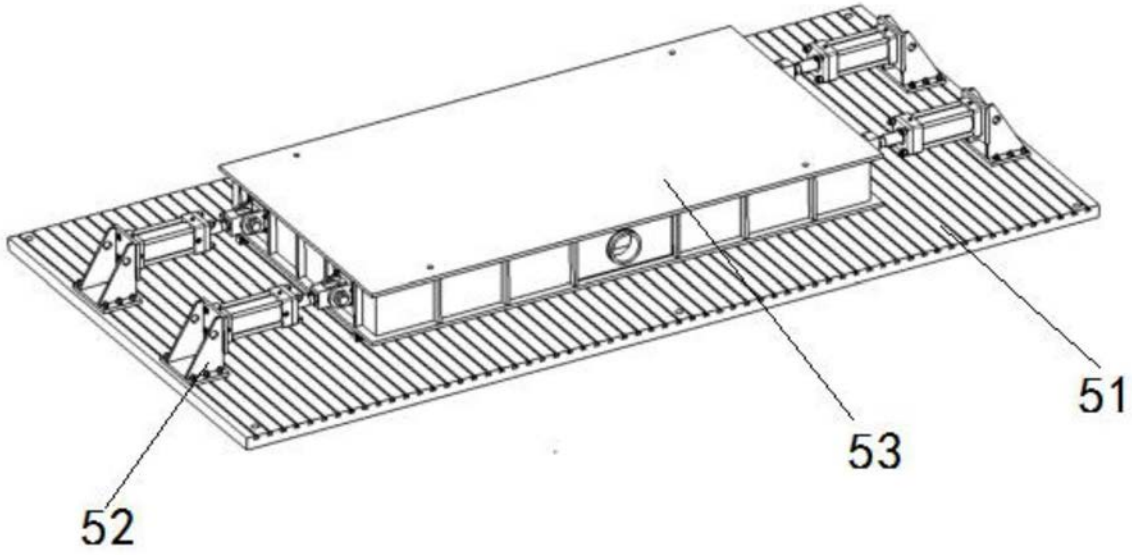



图5

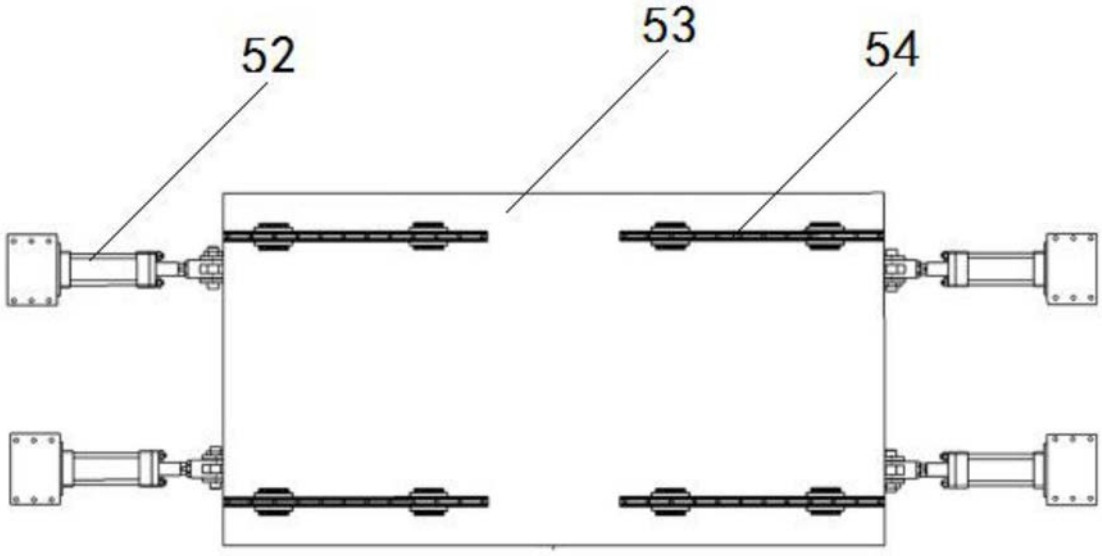



图6

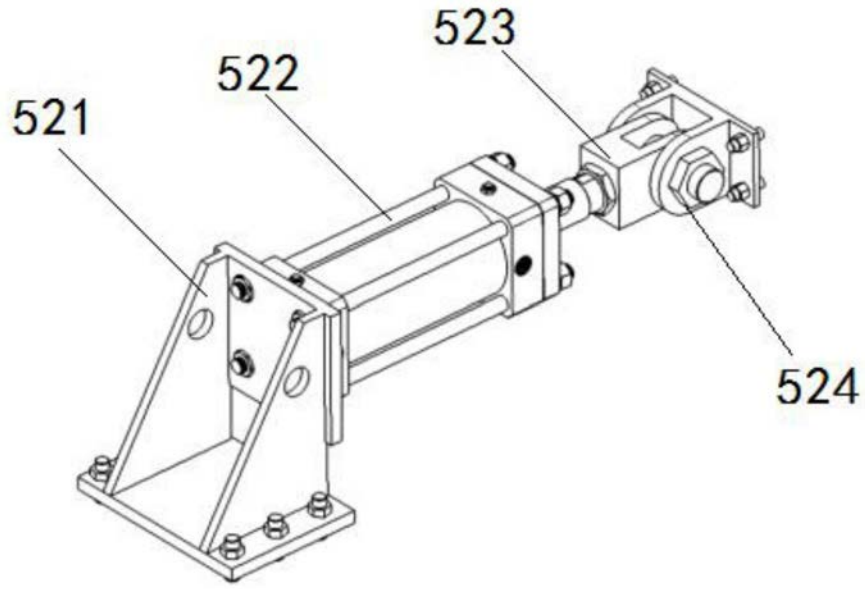



图7

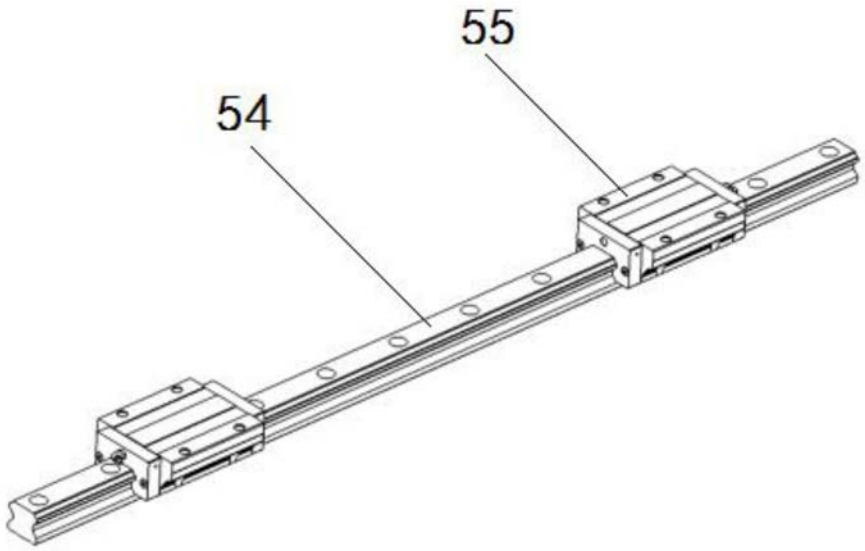



图8