



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113874229 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 31

(21) 申请号 202080038656.6

(22) 申请日 2020.05.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113874229 A

(43) 申请公布日 2021.12.31

(30) 优先权数据
2019-098135 2019.05.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.24

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/019526 2020.05.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/241323 JA 2020.12.03

(73) 专利权人 国际计测器株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 松本繁 宫下博至 村内一宏
鸨田修一

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
专利代理师 龙淳 王昊

(51) Int.Cl.
B60C 19/00 (2006.01)
G01M 17/02 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2013156087 A, 2013.08.15
JP 2017008989 A, 2017.01.12
US 4662211 A, 1987.05.05
WO 2012141170 A1, 2012.10.18

审查员 谭井泉

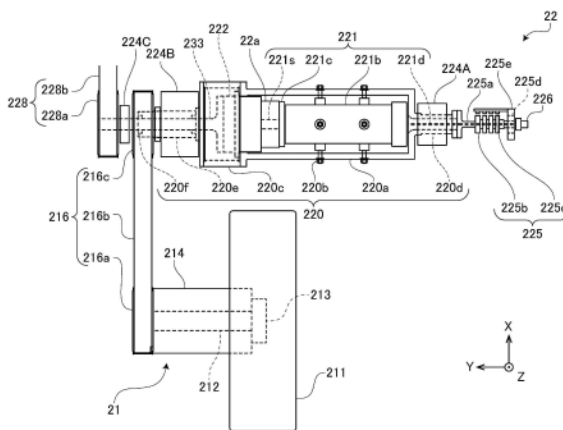
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

轮胎测试装置

(57) 摘要

本发明提供一种轮胎测试装置,具备:车辆;和装设于车辆,能够在与路面接触状态下支撑安装了测试轮胎的测试轮的测试单元;测试单元具备输出旋转驱动测试轮的动力的动力单元,动力单元具备:输出对应于车辆行驶速度的转数的旋转运动的旋转输出单元;和对旋转运动附加输出扭矩的附加扭矩单元。



1. 一种轮胎测试装置,具备:
车辆;和
测试单元,其装设于车辆,能够在与路面接触的状态下支撑安装了测试轮胎的测试轮;
所述测试单元具备动力单元,该动力单元输出旋转驱动所述测试轮的动力,
动力单元具备:
旋转输出单元,其输出对应于所述车辆行驶速度的转数的旋转运动;和附加扭矩单元,
其对所述旋转运动附加输出扭矩,
所述旋转输出单元具备:
从动轮,其与路面接触;
第一车轴,其与所述从动轮连结;和
第一传动机构,其结合所述第一车轴与所述附加扭矩单元的输入轴,
所述附加扭矩单元具备:
旋转框架,其可旋转地支撑;
第一马达,其安装于所述旋转框架;和
第一轴杆,其与所述旋转框架同轴地配置,并连接于所述第一马达的轴;
所述旋转框架通过所述旋转输出单元而旋转驱动。
2. 如权利要求1所述的轮胎测试装置,其中,
所述第一传动机构具备:
第一驱动滑轮,其与所述第一车轴结合;
第一从动滑轮,其与所述附加扭矩单元的输入轴结合;和
第一同步带,其张挂于所述第一驱动滑轮与所述第一从动滑轮。
3. 如权利要求1所述的轮胎测试装置,其中,
具备一对第二轴承,其可旋转地支撑所述旋转框架,
所述旋转框架为筒状,且具有:
马达收容部,其收容所述第一马达;和
一对轴部,其配置于所述马达收容部的轴方向两侧,且直径比所述马达收容部小;
所述一对轴部通过所述一对第二轴承可旋转地支撑。
4. 如权利要求1所述的轮胎测试装置,其中,
所述测试单元具备:
车轴单元,其可旋转地支撑所述测试轮;和
对准单元,其可调整所述测试轮的方向和载荷。
5. 如权利要求4所述的轮胎测试装置,其中,
所述对准单元具备载荷调整机构,其可调整所述测试轮的载荷,
所述载荷调整机构具备:
能够上下移动的第一可动框架;
直线导轨,其引导所述第一可动框架的上下移动;和
第一驱动单元,其上下驱动所述第一可动框架。
6. 如权利要求5所述的轮胎测试装置,其中,
所述测试单元具备基础框架,其固定于所述车辆的框架上,

所述直线导轨具备：
轨道，其安装于所述基础框架和所述第一可动框架的一方；和
滑架，其安装于所述基础框架和所述第一可动框架的另一方，并能够在所述轨道上行驶，

所述第一驱动单元具备：

运动变换器；和

第二马达，其驱动所述运动变换器，

所述运动变换器具备：

本体，其安装于所述基础框架；和

可动部，其能够相对于所述本体上下移动，

所述可动部中固定有所述第一可动框架。

7. 如权利要求4所述的轮胎测试装置，其中，

所述对准单元具备外倾角调整机构，其能够调整测所述试轮的外倾角，

所述外倾角调整机构具备：

第二可动框架，其能够以与所述车辆行驶方向平行的 E_{φ} 轴为中心而旋转；

第一枢轴，其从所述第二可动框架与所述 E_{φ} 轴同轴地突出；

第三轴承，其可旋转地支撑所述第一枢轴；和

φ 驱动单元，其旋转驱动所述第二可动框架。

8. 如权利要求7所述的轮胎测试装置，其中，

具备曲线导轨，其引导所述第二可动框架的旋转。

9. 如权利要求7所述的轮胎测试装置，其中，

所述对准单元具备滑移角调整机构，其能够调整所述测试轮的滑移角，

所述滑移角调整机构具备：

第三可动框架，其能够以与所述测试轮的旋转轴的 E_{λ} 轴和所述 E_{φ} 轴分别正交的 E_{θ} 轴为中心而旋转；

第二枢轴，其从所述第三可动框架与所述 E_{θ} 轴同轴地突出；

第四轴承，其可旋转地支撑所述第二枢轴；和

θ 驱动单元，其旋转驱动所述第三可动框架。

10. 如权利要求4所述的轮胎测试装置，其中，

所述车轴单元具备：

心轴；

第五轴承，其可旋转地支撑所述心轴；和

轮毂，其同轴地安装于所述心轴的前端部来安装所述测试轮。

11. 如权利要求10所述的轮胎测试装置，其中，

所述车轴单元具备制动装置，其制动所述心轴的旋转。

12. 如权利要求10所述的轮胎测试装置，其中，

具备动力传达单元，其将从所述动力单元所输出的动力传达至所述心轴，

所述动力传达单元具备滑动式等速接头，其一端连结于所述心轴。

轮胎测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轮胎测试装置。

背景技术

[0002] 公知有安装测试轮胎,通过在汽车测试路线等的实际路面上行驶,可进行测试汽车用轮胎的各种性能的轮胎的道路测试的测试车(以下称「轮胎道路测试装置」)。

[0003] 记载于日本特开2016-80414号公报(专利文献1)的轮胎道路测试装置是在改造巴士的车辆中装设测试设备。轮胎的道路测试使安装了测试轮胎的测试轮高速旋转,并且需要将急剧变动的大扭矩(驱动力、制动力)赋予测试轮。以一般电动机进行此种驱动时,需要大电容的电动机。将此种大型电动机设置于车辆内有困难。因而,专利文献1的轮胎道路测试装置构成为使用油压马达进行测试轮的驱动和制动。

发明内容

[0004] 发明要解决的技术课题

[0005] 专利文献1的轮胎道路测试装置的车辆内设置有用于对油压马达供给油压的油压供给装置。因而,车辆内许多空间被油压供给装置占据,而无法充分确保用于设置测试机器的空间,及作业人员用于在车辆内作业的作业空间。

[0006] 此外,工作油从油压系统泄漏时,工作油会污染测试轮胎和路面,可能造成测试精度降低。

[0007] 本发明是鉴于上述情形,目的为不使用油压系统仍可进行轮胎的道路测试。

[0008] 用于解决课题的技术方案

[0009] 本发明一个实施方式提供一种轮胎测试装置,具备:车辆;和测试单元,其装设于车辆,能够在与路面接触状态下支撑安装了测试轮胎的测试轮;测试单元具备动力单元,其输出旋转驱动测试轮的动力,动力单元具备:旋转输出单元,其输出对应于车辆行驶速度的转数的旋转运动;和附加扭矩单元,其对旋转运动附加输出扭矩。

[0010] 上述轮胎测试装置也可构成为,旋转输出单元具备:从动轮,其与路面接触;第一车轴,其与从动轮连结;和第一传动机构,其结合第一车轴与附加扭矩单元的输入轴。此时,也可构成旋转输出单元具备第一轴承,其可旋转地支撑第一车轴。

[0011] 上述轮胎测试装置也可构成为,第一传动机构具备:第一驱动滑轮,其与第一车轴结合;第一从动滑轮,其与附加扭矩单元的输入轴结合;和第一同步带,其张挂于第一驱动滑轮与第一从动滑轮。

[0012] 上述轮胎测试装置也可构成为,附加扭矩单元具备:旋转框架,其可旋转地支撑;第一马达,其安装于旋转框架;和第一轴杆,其与旋转框架同轴地配置,并连接于第一马达的轴;旋转框架通过旋转输出单元而旋转驱动。

[0013] 上述轮胎测试装置也可构成为,第一从动滑轮与旋转框架结合。

[0014] 上述轮胎测试装置也可构成为,具备一对第二轴承,其可旋转地支撑旋转框架,旋

转框架筒状,且具有:马达收容部,其收容第一马达;和一对轴部,其配置于马达收容部的轴方向两侧,且直径比马达收容部小;一对轴部通过一对第二轴承可旋转地支撑。

[0015] 上述轮胎测试装置也可构成,测试单元具备:车轴单元,其可旋转地支撑测试轮;和对准单元,其可调整测试轮的方向和载荷。

[0016] 上述轮胎测试装置也可构成,对准单元具备载荷调整机构,其可调整测试轮的载荷,载荷调整机构具备:可上下移动的第一可动框架;直线导轨,其引导第一可动框架的上下移动;和第一驱动单元,其上下驱动第一可动框架。

[0017] 上述轮胎测试装置也可构成,测试单元具备基础框架,其固定于车辆的框架上,直线导轨具备:轨道,其安装于基础框架和第一可动框架的一方;和滑架(Carriage),其安装于基础框架和第一可动框架的另一方,并能够在轨道上行驶;第一驱动单元具备:运动变换器;和第二马达,其驱动运动变换器;运动变换器具备:本体,其安装于基础框架;和可动部,其可对本体上下移动;可动部中固定有第一可动框架。

[0018] 上述轮胎测试装置也可构成为,对准单元具备外倾角调整机构,其可调整测试轮的外倾角,外倾角调整机构具备:第二可动框架,其可以与车辆行驶方向平行的 E_{ϕ} 轴为中心而旋转;第一枢轴,其从第二可动框架与 E_{ϕ} 轴同轴地突出;第三轴承,其可旋转地支撑第一枢轴;和 ϕ 驱动单元,其旋转驱动第二可动框架。

[0019] 上述轮胎测试装置也可构成为,具备曲线导轨,其引导第二可动框架的旋转。

[0020] 上述轮胎测试装置也可构成为,对准单元具备滑移角调整机构,其可调整测试轮的滑移角,滑移角调整机构具备:第三可动框架,其可以与测试轮的旋转轴的 E_{λ} 轴和 E_{ϕ} 轴分别正交的 E_{θ} 轴为中心而旋转;第二枢轴,其从第三可动框架与 E_{θ} 轴同轴地突出;第四轴承,其可旋转地支撑第二枢轴;和 θ 驱动单元,其旋转驱动第三可动框架。

[0021] 也可构成为车轴单元具备:心轴;第五轴承,其可旋转地支撑心轴;和轮毂,其同轴地安装于心轴的前端部来安装测试轮。

[0022] 上述轮胎测试装置也可构成为,车轴单元具备制动装置,其制动心轴的旋转。

[0023] 上述轮胎测试装置也可构成为具备动力传达单元,其将从动力单元所输出的动力传达至心轴,动力传达单元具备滑动式等速接头,其其一端连结于心轴。

[0024] 上述轮胎测试装置也可构成为,附加扭矩单元具备减速机,其将第一马达的输出减速,第一轴杆经由减速机而连结于第一马达的轴。

[0025] 上述轮胎测试装置也可构成为,第一马达的转子的惯性力矩为 $0.01\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 以下。

[0026] 上述轮胎测试装置也可构成为,第一马达的额定输出为 7kW 至 37kW 。

[0027] 上述轮胎测试装置也可构成为, ϕ 驱动单元具备:第一齿轮,其与 E_{ϕ} 轴同轴地配置;第一小齿轮,其与第一齿轮啮合;和第三马达,其旋转驱动第一小齿轮。

[0028] 上述轮胎测试装置也可构成为,第一齿轮安装于第一可动框架和第二可动框架的一方,第三马达安装于第一可动框架和第二可动框架的另一方。

[0029] 上述轮胎测试装置也可构成为,曲线导轨具备:圆弧状的曲线轨道,其与 E_{ϕ} 轴同心地配置,并安装于第一可动框架和第二可动框架的一方;和滑架,其安装于第一可动框架和第二可动框架的另一方,并能够在曲线轨道上行驶。

[0030] 上述轮胎测试装置也可构成为, θ 驱动单元具备:第二齿轮,其与 E_{θ} 轴同轴地配置;第二小齿轮,其与第二齿轮啮合;和第四马达,其旋转驱动第二小齿轮。

[0031] 上述轮胎测试装置也可构成为,第二齿轮安装于第二可动框架和第三可动框架的一方,第四马达安装于第二可动框架和第三可动框架的另一方,第四轴承安装于第二可动框架。

[0032] 上述轮胎测试装置也可构成为,车轴单元具备:机壳,其安装有第五轴承;和多个压电组件,其排列于心轴周围;压电组件被第五轴承与机壳夹着,并通过安装于机壳的螺栓紧固第五轴承。

[0033] 上述轮胎测试装置也可构成为,动力传达单元具备:第二轴杆,其与动力单元结合;第六轴承,其可旋转地支撑第二轴杆;第三轴杆,其与滑动式等速接头结合;第七轴承,其可旋转地支撑第三轴杆;和扭矩传感器,其检测通过动力传达单元所传达的扭矩;第二轴杆与第三轴杆经由扭矩传感器而连结。

[0034] 上述的轮胎测试装置也可构成为,附加扭矩单元具备第二传动机构,其结合第一轴杆与动力传达单元的输入轴,第二传动机构具备:第二驱动滑轮,其与第一轴杆结合;第二从动滑轮,其与心轴结合;和第二同步带,其张挂于第二驱动滑轮与第二从动滑轮。

[0035] 上述的轮胎测试装置也可构成为,第二同步带具有铜线或碳纤维的心线。

[0036] 发明效果

[0037] 采用本发明一个实施方式,提供一种不使用油压统而可驱动测试轮的轮胎道路测试装置。

附图说明

[0038] 图1是本发明一个实施方式的轮胎道路测试装置的右侧视图。

[0039] 图2是本发明一个实施方式的轮胎道路测试装置的后视图。

[0040] 图3是本发明一个实施方式的轮胎道路测试装置的前部俯视图。

[0041] 图4是测试单元的俯视图。

[0042] 图5是测试单元的前视图。

[0043] 图6是显示拾取单元和附加扭矩单元的概略构造图。

[0044] 图7显示动力传达单元的概略构造图。

[0045] 图8是显示对准单元的概略构造图。

[0046] 图9是显示对准单元的概略构造图。

[0047] 图10是显示对准单元的概略构造图。

[0048] 图11是图9的D—D箭头方向图。

[0049] 图12是控制统的方块图。

具体实施方式

[0050] 以下,参照图式说明本发明一个实施方式。另外,以下的说明中,在相同或对应的构成上注记相同或对应的符号,并省略重复的说明。此外,各图中,为了方便说明而权宜上省略构成的一部分或是以剖面显示。此外,各图中多个表示符号共享的事项时,并非此等多个表示全部注记符号,而就此等多个表示的一部分适当省略号的赋予。

[0051] 以下说明的本发明一个实施方式的轮胎道路测试装置,其为从大型乘坐汽车(以下称「巴士车辆」)改造的自走式轮胎测试装置。轮胎道路测试装置是通过使安装了测试轮

胎T的测试轮W(图1)在接触地面状态下于汽车测试路线等的路面上行驶,可对各种状态的路面进行测试轮胎T的各种性能测试的装置。

[0052] 轮胎道路测试装置是在改造基本车辆的后引擎、后驱动方式(以下称「RR方式」)的巴士车辆的车辆1中装设测试单元2及其附带装置。因为RR方式(或是前引擎、前驱动方式(以下称「FF方式」))的巴士车辆不具配置于车辆中央部的驱动轴杆,所以具有测试单元2的配置自由度高的优点。

[0053] 图1、图2和图3是分别显示在轮胎道路测试装置中配置测试单元2的侧视图、后视图和俯视图。另外,图3中省略车辆1的后部的图示。

[0054] 以下的说明中,将前后、上下、左右的各方向作为朝向车辆1的行驶方向时(亦即,坐在无图示的驾驶座时)的各方向加以定义。并将前方定义为X轴正方向,将后方定义为X轴负方向,将左方定义为Y轴正方向,将右方定义为Y轴负方向,将上方定义为Z轴正方向,将下方定义为Z轴负方向。

[0055] 图4和图5分别是测试单元2的俯视图和前视图。测试单元2具备:固定于车辆1的框架(无图示)的基础框架10;保持于基础框架10的对准单元2a;被对准单元2a支撑的车轴单元60;和驱动测试轮W的车轴(图10所示的心轴61)的动力单元20。

[0056] 另外,动力单元20的一部分(后述的拾取单元21)设置于基础框架10上,剩余部分(后述的附加扭矩单元22和动力传达单元24)设置于对准单元2a的后述的升降框架31上。

[0057] 车轴单元60(图5)是可旋转地支撑测试轮W的单元,且具备与测试轮W一体地旋转的车轴的心轴61(图10)。车轴单元60可变更其高度和方向地通过对准单元2a支撑。

[0058] 对准单元2a是可调整施加于测试轮W的载荷(测试载荷)和测试轮W的方向(滑移角和外倾角)的单元。

[0059] 动力单元20是对测试轮W供给动力的单元,其输出轴连接于心轴61。

[0060] 如图4所示,动力单元20具备:拾取单元21、附加扭矩单元22和动力传达单元24。拾取单元21(旋转输出单元)具备接触路面的拾取轮211(从动轮),从路面取得对应于车辆1行驶速度的转数的旋转运动并输出。附加扭矩单元22产生须提供测试轮W的制动力和驱动力(以下称「制驱动力」),将该制驱动力(亦即,扭矩)附加于从拾取单元21输出的旋转运动而输出。附加扭矩单元22通过使拾取单元21取得的旋转运动的相位变化,可将扭矩赋予测试轮W(亦即,在路面与测试轮W之间提供驱动力或制动力)。从附加扭矩单元22输出的动力经由动力传达单元24和心轴61传达至测试轮W。另外,通过拾取单元21从路面取得的动力经由测试轮W而传达至路面。亦即,动力单元20与测试轮W和路面一起构成动力循环系统。

[0061] 图6是显示拾取单元21和附加扭矩单元22的概略构造图。拾取单元21具备:轴承214;通过轴承214可旋转地支撑的车轴212;同轴地结合于车轴212的一端部的轮毂213;安装于轮毂213的拾取轮211;和将车轴212的旋转传达至附加扭矩单元22的第一带传动机构216(第一传动机构)。

[0062] 第一带传动机构216具备:安装于车轴212的另一端部的驱动滑轮216a;安装于附加扭矩单元22的后述机壳220的从动滑轮216c;和张挂于驱动滑轮216a与从动滑轮216c的同步带216b。

[0063] 拾取轮211是与路面接触的从动轮,于车辆1行驶时通过路面而驱动,并以与车辆1的行驶速度相同的周速旋转。拾取轮211的旋转经由轮毂213、车轴212和第一带传动机构

216而传达至附加扭矩单元22。

[0064] 附加扭矩单元22具备:轴承224A和224B;通过轴承224A和224B可旋转地支撑的筒状的机壳220(旋转框架);安装于机壳220的马达221、减速机222和轴杆223;将轴杆223的旋转传达至动力传达单元24的第二带传动机构228(第二传动机构)。马达221具有可产生须提供测试轮W的扭矩的性能时,也可不设减速机222,而在马达221的轴221s上直接连结轴杆223。此外,此时也可一体地形成马达221的轴221s与轴杆223。

[0065] 机壳220具有:概略圆筒状的第一车身部220a(马达收容部)和第二车身部220c;和比第一车身部220a细的概略圆筒状的轴部220d和220e。在第一车身部220a的右端,轴部220d同轴地(亦即,以共有中心线的方式)结合。此外,在第一车身部220a的左端,轴部220e经由第二车身部220c而同轴地结合。右侧的轴部220d通过轴承224A可旋转地支撑,左侧的轴部220e通过轴承224B可旋转地支撑。

[0066] 在左侧的轴部220e的前端部安装有第一带传动机构216的从动滑轮216c。机壳220通过拾取单元21而旋转驱动。亦即,机壳220通过拾取单元21取得,并通过第一带传动机构216传达的动力,而以与车辆1的行驶速度成正比的转数旋转驱动。

[0067] 在第一车身部220a的中空部收容有马达221。马达221也可与机壳220同轴地(亦即,彼此旋转轴一致的方式)配置。通过与机壳220同轴地配置马达221,附加扭矩单元22的旋转部的不平衡减轻,可使旋转部圆滑地(亦即,转数和扭矩不必要的摇动少)旋转。马达221的定子221b通过多个螺栓220b而固定于第一车身部220a。马达221的输出侧的凸缘221c经由连结筒22a与减速机222的外箱(Case)结合。此外,减速机222的外箱固定在形成于第一车身部220a的左端部的凸缘。亦即,马达221的定子221b和减速机222的外箱分别固定于机壳220。

[0068] 马达221的轴221s与减速机222的输入轴连接。此外,减速机222的输出轴上连接有同轴地收容于机壳220内的轴杆223。从马达221输出的扭矩通过减速机222放大后传达至轴杆223。

[0069] 轴杆223通过设于机壳220左侧的轴部220e的内周的一对轴承220f可旋转地支撑。此外,轴杆223的前端侧从设于机壳220左端的开口部突出于外部,并通过轴承224C可旋转地支撑。

[0070] 轴杆223连接于第二带传动机构228。第二带传动机构228具备:安装于轴杆223的前端部的驱动滑轮228a;安装于动力传达单元24(图7)的后述轴杆241L的从动滑轮228c;和张挂于驱动滑轮228a与从动滑轮228c的同步带228b。附加扭矩单元22的输出经由第二带传动机构228而传达至动力传达单元24。

[0071] 附加扭矩单元22具备电性连接安装于旋转的机壳220的马达221与设置于附加扭矩单元22的外部的放大器221a(图12)的电性连接部225。电性连接部225具备:与机壳220右侧的轴部220d结合的概略圆柱状的轴部225a;可旋转地支撑轴部225a的轴承225d;同轴地安装于轴部225a的外周的多个集电环225b;与各集电环225b的外周面接触的多个电刷225c;和支撑电刷225c与轴承225d的支撑部225e。

[0072] 马达221的缆线221d通过机壳220的轴部220d的中空部。此外,构成缆线221d的多条电线通过电性连接部225的轴部225a的中空部,而分别连接于对应的集电环225b。此外,电刷225c经由缆线(无图示)而连接于放大器221a(图12)。

[0073] 此外,附加扭矩单元22具备检测机壳220的转数的旋转编码器226。旋转编码器226的
本体安装于电性连接部225的支撑部225e,轴连接于轴部225a。

[0074] 采用如以上构成的附加扭矩单元22时,通过拾取单元21从路面取得的旋转运动,
固定于机壳220的马达221的定子221b以与车辆1的行驶速度成正比的转数旋转驱动,并且
旋转驱动马达221的轴221s(本实施方式是轴221s的旋转进一步通过减速机222而减速),合
成此等2个旋转件从轴杆223输出,并通过该合成的旋转运动而旋转驱动测试轮W。

[0075] 本实施方式中,拾取轮211与测试轮W的外径相等,第一带传动机构216的驱动滑轮
216a与从动滑轮216c的齿数相等,再者,第二带传动机构228的驱动滑轮228a与从动滑轮
228c的齿数相等。亦即,本实施方式的动力单元20是以在马达221的驱动停止的状态下,以
等于车辆1的行驶速度的周速来旋转驱动测试轮W的方式构成。

[0076] 通过将附加扭矩单元22插入动力单元20,可将动力源分离成用于控制测试轮W的
转数的动力源(拾取单元21)与用于控制扭矩的动力源(马达221)。藉此,可促使各动力源低
容量化,并且可以更高精度控制施加于测试轮W的转数和扭矩。此外,本实施方式用于控制
转数的动力源,通过采用取得车辆1的运动能的一部分作为动力源而再利用的拾取单元21,
因为不需要用于控制转数的原动机,所以可实现用于控制转数的动力源小型、轻巧和降低
成本。

[0077] 如上所述,马达221是用于产生须提供测试轮W的制驱动力(扭矩)的动力源。对马
达221要求正确重现制驱动时施加于轮胎的急遽扭矩变化,为了实现此一要求,而要求高加
速性能。本实施方式在马达221中使用转子的惯性力矩为 $0.01\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 以下,额定输出为7kW
至37kW的超低惯性高输出型的AC马达。通过使用此种超低惯性高输出型的AC伺服马达,可
将以超过100Hz的高频变动的制驱动力提供测试轮W。

[0078] 图7是显示动力传达单元24的概略构造图。动力传达单元24具备:轴杆241L和
241R、轴承242L和242R、扭矩传感器244、和滑动式等速接头245。轴杆241L和241R通过轴
承242L和242R分别可旋转地支撑,并经由扭矩传感器244而彼此连结。通过扭矩传感器244检
测通过动力传达单元24传达的扭矩。在轴杆241L的左端部安装有第二带传动机构228的从
动滑轮228c。轴杆241R在右端部与滑动式等速接头245的输入轴245a连接。滑动式等速接
头245的输出轴245b连接于心轴61(图10)。

[0079] 滑动式等速接头245构成不依工作角(输入轴245a与输出轴245b形成的角度),旋
转不变动而可圆滑地传达旋转。此外,滑动式等速接头245的长度亦为可变。通过经由滑
动式等速接头245而连接心轴61,即使通过对准单元2a变更心轴61的位置和方向,仍可维持
对心轴61圆滑传达动力。

[0080] 图8、图9和图10分别是显示对准单元2a的概略构造图。此外,图11是图9的D—D箭
头方向图。

[0081] 对准单元2a具备:载荷调整机构30、外倾角调整机构40和滑移角调整机构50。

[0082] 载荷调整机构30是通过变更心轴61的高度来调整施加于测试轮W的载荷的机构。
载荷调整机构30具备:对基础框架10可上下移动的升降框架31(第一可动框架);引导升降
框架31上下(Z轴方向)移动的多个(本实施方式为3对)直线导轨32;和上下驱动升降框架31
的Z驱动单元35。

[0083] 升降框架31从侧面观看(亦即,在Y轴方向观看)收容于门形(∩形)的基础框架10

的空洞部。直线导轨32具备：上下延伸的轨道32a；和能够在轨道32a上行驶的1个以上（本实施方式为2个）滑架32b。各直线导轨32的轨道32a安装于基础框架10，滑架32b安装于升降框架31。

[0084] Z驱动单元35（第一驱动单元）具备：马达351；和将马达351的旋转运动变换成在Z轴方向的直线运动的运动变换器352。运动变换器352是组合蜗杆齿轮装置等的减速机与滚珠螺杆等的进给丝杠机构的螺旋起重器，不过也可使用另外方式的运动变换器。运动变换器352的机体352a固定于基础框架10，可动部（可上下移动的杆352b）固定于升降框架31。

[0085] 通过马达351驱动运动变换器352时，升降框架31与杆352b一起升降。随之，支撑于升降框架31的测试轮W经由外倾角调整机构40、滑移角调整机构50和车轴单元60而升降，并将对应于测试轮W的高度的载荷施加于测试轮W。

[0086] 外倾角调整机构40是通过变更心轴61的 E_{ϕ} 轴（在通过测试轮W中心的前后延伸的轴）的周围方向，调整测试轮W对路面的倾斜的外倾角的机构。外倾角调整机构40具备：以 E_{ϕ} 轴为中心可旋转的 ϕ 旋转框架41（第二可动框架）；可旋转地支撑 ϕ 旋转框架41的一对轴承44；引导 ϕ 旋转框架41的旋转的一对曲线导轨42；和旋转驱动 ϕ 旋转框架41的左右一对 ϕ 驱动单元45（第二驱动单元）。

[0087] 如图8所示， ϕ 旋转框架41和升降框架31在Y轴方向观看皆具有门形（ \cap 形）的形状。 ϕ 旋转框架41收容于 \cap 形的升降框架31的空洞部。在 ϕ 旋转框架41的前面侧和背面侧的壁部分别设有与 E_{ϕ} 轴同轴地向外侧（亦即，向后述的从 E_{ϕ} 轴远离的方向）突出的枢轴411。各枢轴411通过固定于升降框架31的一对轴承44分别可旋转地支撑。 ϕ 旋转框架41将枢轴411作为支轴，可以 E_{ϕ} 轴为中心而旋转地支撑。另外，也可构成为在 ϕ 旋转框架41上安装轴承44，并在升降框架31上安装枢轴411。

[0088] 曲线导轨42具备：与 E_{ϕ} 轴同心地配置的圆弧状的曲线轨道42a；和能够在曲线轨道42a上行驶的1个以上（本实施方式为2个）滑架42b。曲线轨道42a和滑架42b的一方安装于升降框架31，另一方安装于 ϕ 旋转框架41。

[0089] 如图11所示， ϕ 驱动单元45具备：分别安装于升降框架31的前面侧和背面侧的壁部的一对平齿轮453；与各平齿轮453啮合的一对小齿轮452；和旋转驱动各小齿轮452的一对马达451。平齿轮453是将 E_{ϕ} 轴做为中心的圆弧状的（亦即与 E_{ϕ} 轴同轴的）扇形齿轮。马达451安装于 ϕ 旋转框架41，小齿轮452与马达451的轴451s结合。

[0090] 通过马达451旋转驱动小齿轮452时，小齿轮452在平齿轮453的伏仰（Pitch）圆筒上转动。而后， ϕ 旋转框架41对平齿轮453一体结合的升降框架31，与将小齿轮452安装于轴的马达451一起在 E_{ϕ} 轴周围回转。随之，支撑于 ϕ 旋转框架41的测试轮W经由滑移角调整机构50和车轴单元60而在 E_{ϕ} 轴的周围旋转，外倾角变化。另外，也可构成为在 ϕ 旋转框架41上安装平齿轮453，并在升降框架31上安装马达451。

[0091] 滑移角调整机构50是通过变更心轴61的 E_{θ} 轴（在通过测试轮W中心的上下延伸的轴）周围的方向，调整测试轮W（更具体而言，垂直于车轴的车轮中心面）对车辆1的行驶方向（X轴方向）的倾斜的滑移角的机构。如图8所示，滑移角调整机构50具备：以 E_{θ} 轴为中心可旋转的 θ 旋转框架51（第三可动框架）；可旋转地支撑 θ 旋转框架51的轴承52；和旋转驱动 θ 旋转框架51的 θ 驱动单元55。

[0092] θ 旋转框架51收容于在Y轴方向观看为门形（ \cap 形）的 ϕ 旋转框架41的空洞部。在 θ

旋转框架51的上面设有与 E_0 轴同轴地突出的枢轴511。枢轴511通过固定于 φ 旋转框架41的顶板的轴承52可旋转地支撑。 θ 旋转框架51将枢轴511作为支轴,并以 E_0 轴为中心可旋转地支撑。

[0093] θ 驱动单元55具备:安装于 θ 旋转框架51的平齿轮553;与平齿轮553啮合的小齿轮552;和旋转驱动各小齿轮552的马达551。平齿轮553同轴地结合于枢轴511。马达551安装于 φ 旋转框架41,小齿轮552与马达551的轴结合。

[0094] 如图10所示,车轴单元60安装于 θ 旋转框架51的下端部。车轴单元60具备:安装于 θ 旋转框架51的框架63;安装于框架63的轴承62;可旋转地支撑于轴承62的心轴61;检测施加于心轴61的力的六分力传感器64;抑制心轴61的旋转的圆盘刹车66(制动装置);和同轴地安装于心轴61的前端部的轮毂65。轮毂65中安装测试轮W的轮辋 W_r (图1)。

[0095] 车轴单元60的框架63经由六分力传感器64而安装于 θ 旋转框架51。

[0096] 六分力传感器64由多个(本实施方式为4个)压电组件构成。多个压电组件等间隔配置于以 E_λ 轴为中心的圆周上,被车轴单元60的框架63与 θ 旋转框架51夹着,并通过将车轴单元60的框架63安装于 θ 旋转框架51的螺栓紧固,来提供预加载荷。另外,压电组件中,以均匀地施加预加载荷的方式形成有通过螺栓的孔。

[0097] 圆盘刹车66具备:同轴地安装于心轴61的末端部的圆盘转子661;和安装于框架63的电动式的卡钳662。通过内建于卡钳662的一对刹车垫从两面夹着圆盘转子661,而将制动力作用于心轴61。

[0098] 对准单元2a以即使变更外倾角(φ 角)和滑移角(θ 角),测试轮W的位置不致移动的方式,并以 E_0 轴、 E_φ 轴和 E_λ 轴的3轴在测试轮W的中心位置的一点交叉的方式构成。

[0099] 图12是显示轮胎道路测试装置的控制系统的概略构成方块图。控制系统具备:控制整个装置动作的控制部70;进行各种量测的量测部80;和与外部进行输入输出的接口部90。

[0100] 控制部70与附加扭矩单元22的马达221、载荷调整机构30的马达351、外倾角调整机构40的马达451和滑移角调整机构50的马达551经由各放大器221a、351a、451a和551a而连接。此外,控制部70中连接圆盘刹车66的卡钳662。

[0101] 控制部70与各放大器221a、351a、451a和551a通过光纤可通信地连接,能够在控制部70与各放大器221a、351a、451a和551a之间进行高速的反馈控制。藉此,可进行更高精度(在时间轴上高分辨率且高准确度)的同步控制。

[0102] 量测部80中连接有车轴单元60的六分力传感器64、附加扭矩单元22的旋转编码器226和动力传达单元24的扭矩传感器244。量测部80中,在将来自六分力传感器64(多个压电组件)的模拟信号放大和数字转换后,依据数字信号计算六分力(X轴、Y轴、Z轴的3个方向的力 F_x 、 F_y 、 F_z 与各轴周围的力矩 M_x 、 M_y 、 M_z)的量测值。此外,量测部80中,在将来自扭矩传感器244的模拟信号放大和数字转换后,依据数字信号计算测试轮W的扭矩量测值。

[0103] 此外,内建于各马达221、351、451和551的旋转编码器RE检测的相位信息,经由各放大器221a、351a、451a和551a而输入控制部70。

[0104] 接口部90例如具备:用于在与使用者之间进行输入输出的用户接口、用于与LAN(局域网络)等各种网络连接的网络接口、用于与外部机器连接的USB(通用串行总线)和GPIB(通用接口总线)等各种通信接口的1个以上。此外,用户接口例如包含各种操作开关、

显示器、LCD(液晶显示器)等各种显示设备、鼠标和触控垫等各种指针设备、触控屏幕、摄影机、打印机、扫描仪、蜂鸣器、扬声器、麦克风、记忆卡读写机等各种输入输出装置的1个以上。

[0105] 控制部70以消除测试轮W的扭矩的测量值与目标值的偏差的方式驱动附加扭矩单元22的马达221。另外,也可构成为依据通过六分力传感器64检测出的扭矩My的测量值控制马达221的驱动。

[0106] 以上说明本发明的实施方式。本发明的实施方式并非限定于上述说明,还可作各种修改。例如,本领域技术人员从本说明书中例示性明示的实施方式等的构成和/或本说明书中的记载適切组合自明的实施方式等的构成之构成也包含于本发明的实施方式。

[0107] 上述实施方式在驱动附加扭矩单元22和对准单元2a的各调整机构(载荷调整机构30、外倾角调整机构40和滑移角调整机构50)时使用各个伺服马达(马达221、351、451和551),不过,也可使用可控制驱动量(旋转角)的DC伺服马达或步进马达等其他种类的电动机。

[0108] 上述实施方式的同步带228b具有钢线的心线。同步带228b例如也可使用具有从碳纤维、芳香族聚酰胺纤维、超高分子量聚乙烯纤维等的所谓超级纤维所形成的心线。通过使用碳心线等重量轻且强度高的心线,可使用输出比较低的马达,可使附加扭矩单元22小型化。此外,也可使用一般汽车用或工业用的定时带作为同步带228b。

[0109] 上述实施方式构成可通过附加扭矩单元22和圆盘刹车66的2个机构对测试轮W提供制动力,不过,也可构成为不设圆盘刹车66,而仅通过附加扭矩单元22提供制动力。

[0110] 上述实施方式如图4所示,动力单元20的附加扭矩单元22和动力传达单元24设置于升降框架31上,构成可与车轴单元60一起上下移动。但是,也可构成为将整个动力单元20设置于基础框架10上。

[0111] 上述实施方式的外倾角调整机构40的 φ 驱动单元45和滑移角调整机构50的 θ 驱动单元55分别使用平齿轮,不过也可将此等改为例如使用锥齿轮、圆筒蜗轮、平面齿轮等其他种类的齿轮。

[0112] 上述实施方式的第一带传动机构216(第一传动机构)和第二带传动机构228(第二传动机构)分别使用作为柔性媒介节而使用同步带的带传动机构,不过本发明并非限定于该构成。就带传动机构的至少1个,也可取代同步带而使用平带或V型带。此外,也可取代带机构,而使用链条传动机构或钢丝传动机构等其他种类的柔性传动机构,或滚珠螺杆机构、齿轮传动机构或油压机构等其他种类的动力传达机构。

[0113] 上述实施方式的第一带传动机构216的同步带216b也使用与第二带传动机构228的同步带228b相同刚性高,不过,因为第一带传动机构216上不致施加大的扭矩,所以也可使用例如标准大型车辆用的定时带的刚性更低的同步带。

[0114] 上述实施方式的旋转输出单元使用从路面取得动力的拾取单元21,不过本发明不限定于该构成。例如,也可使用具备可控制转数的伺服马达或变频调速马达等电动机、油压马达、发动机或其他种类的原动机的装置作为旋转输出单元而构成。此外,也可设置从车辆1的动力传达装置分歧动力的一部分的机构(例如,齿轮机构或带机构等)作为拾取单元21而构成。

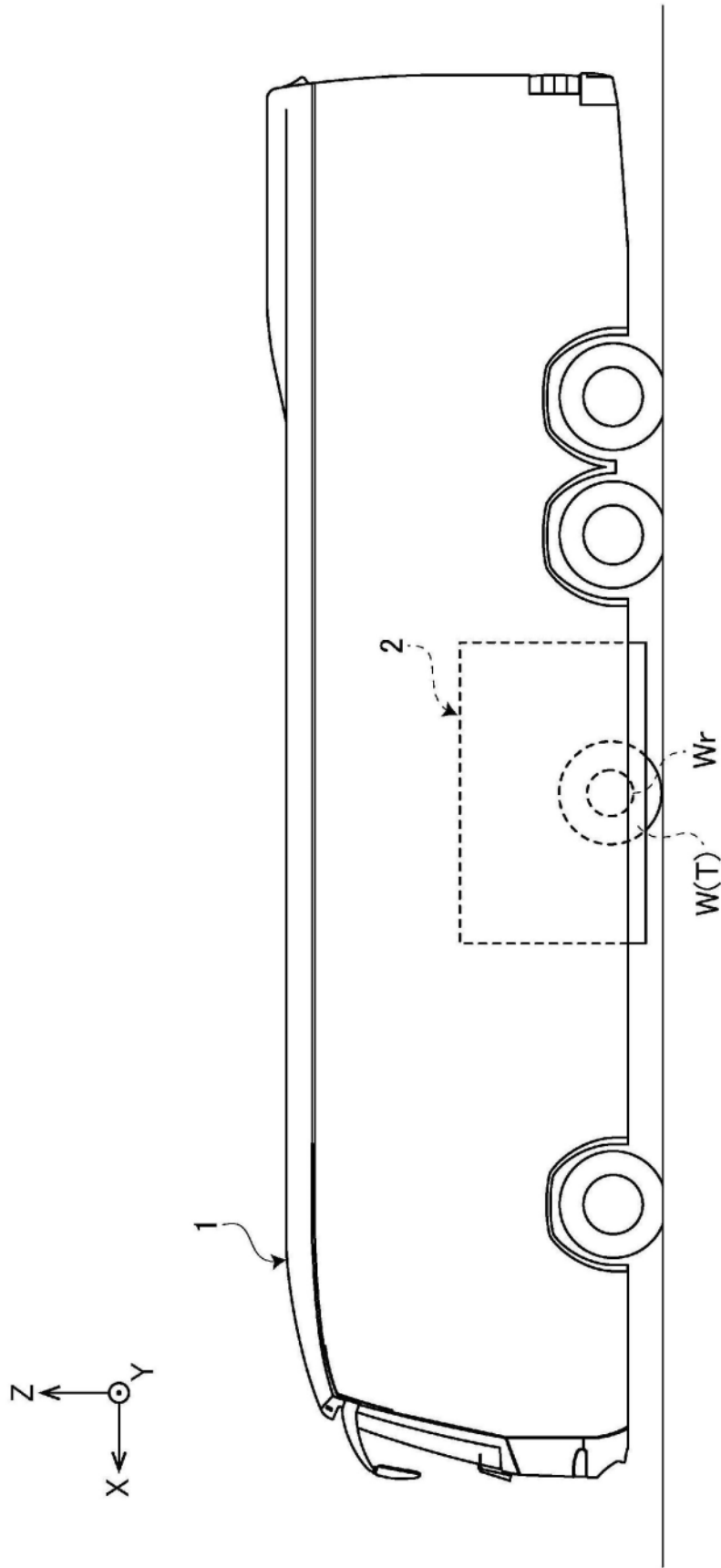


图1

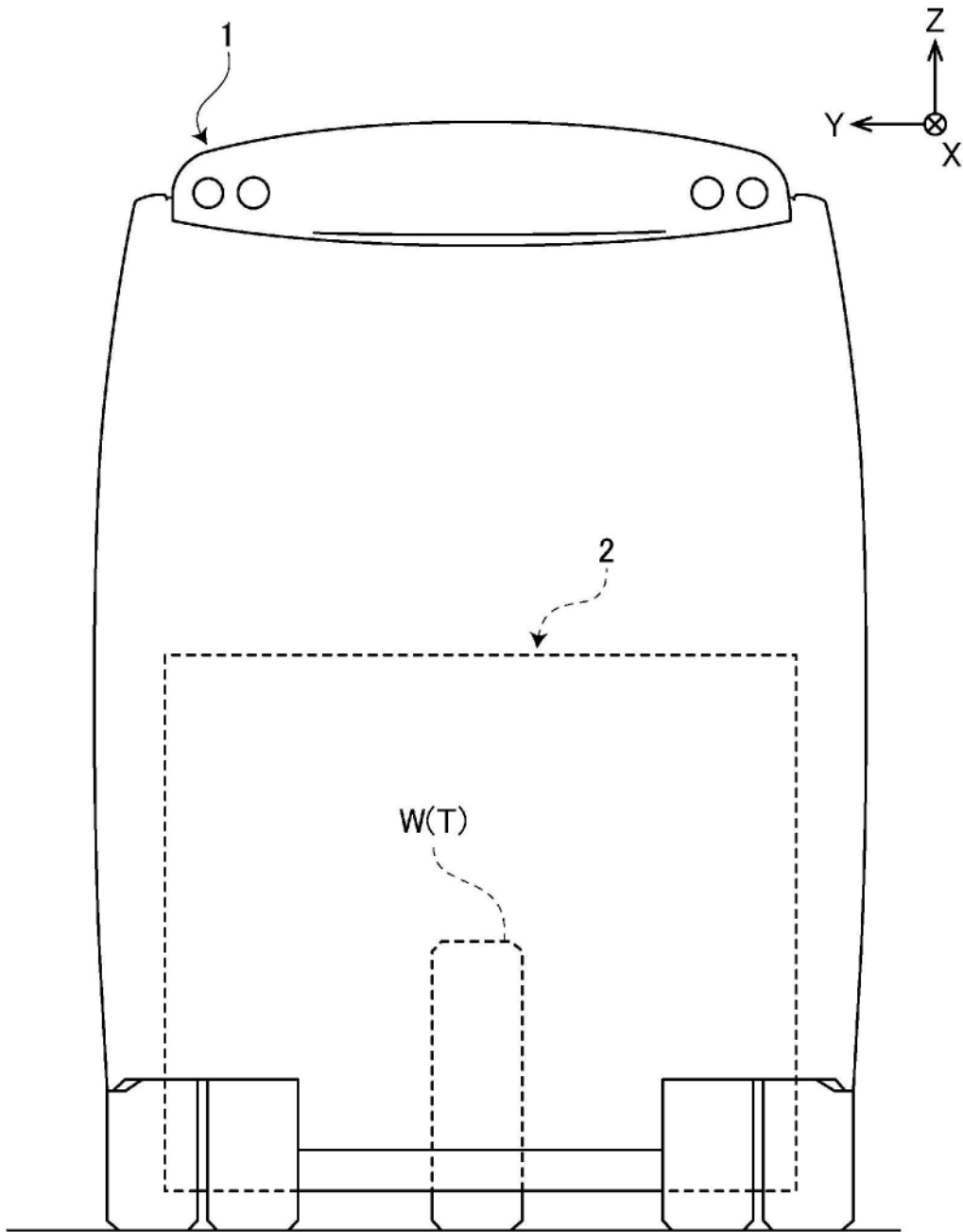


图2

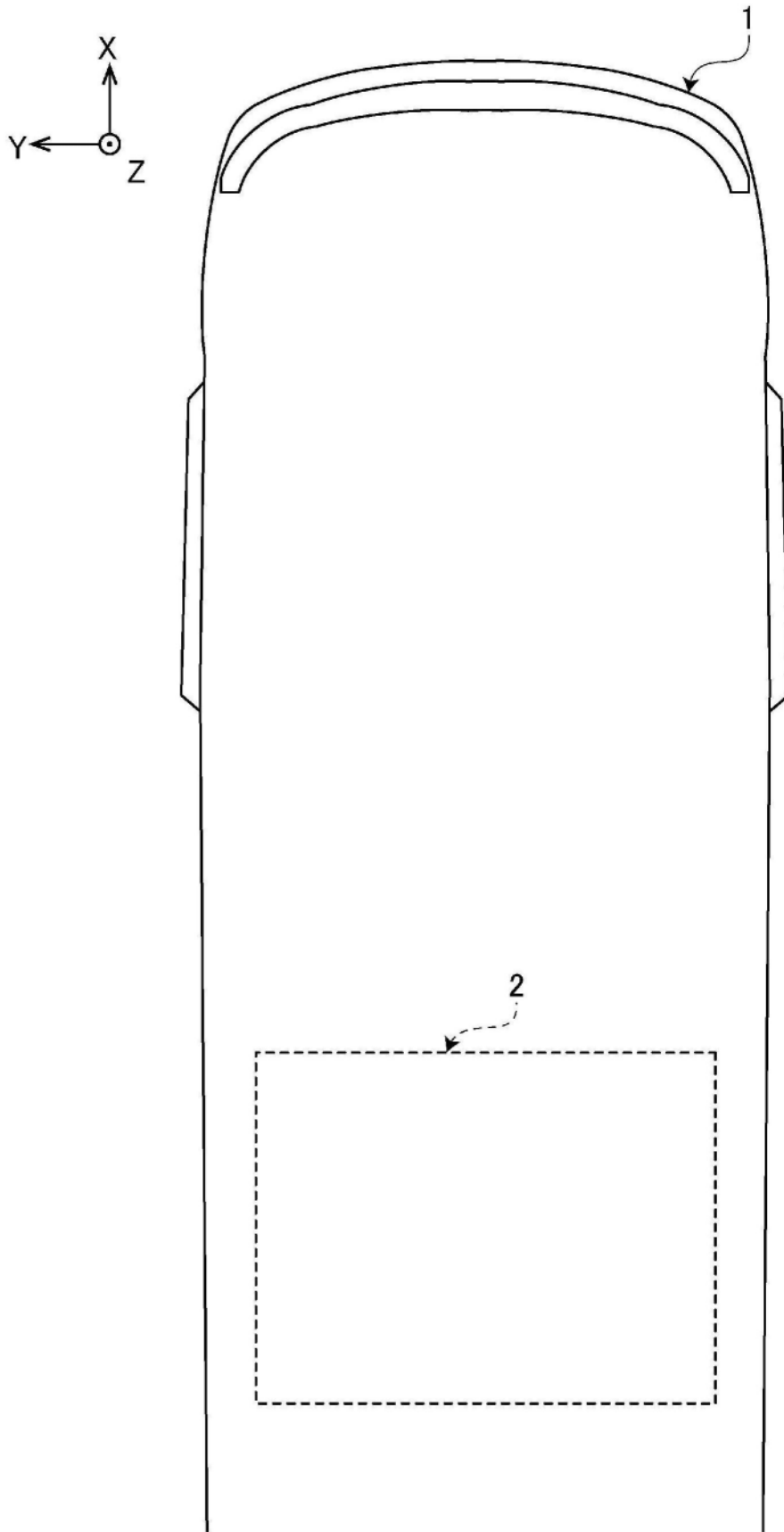


图3

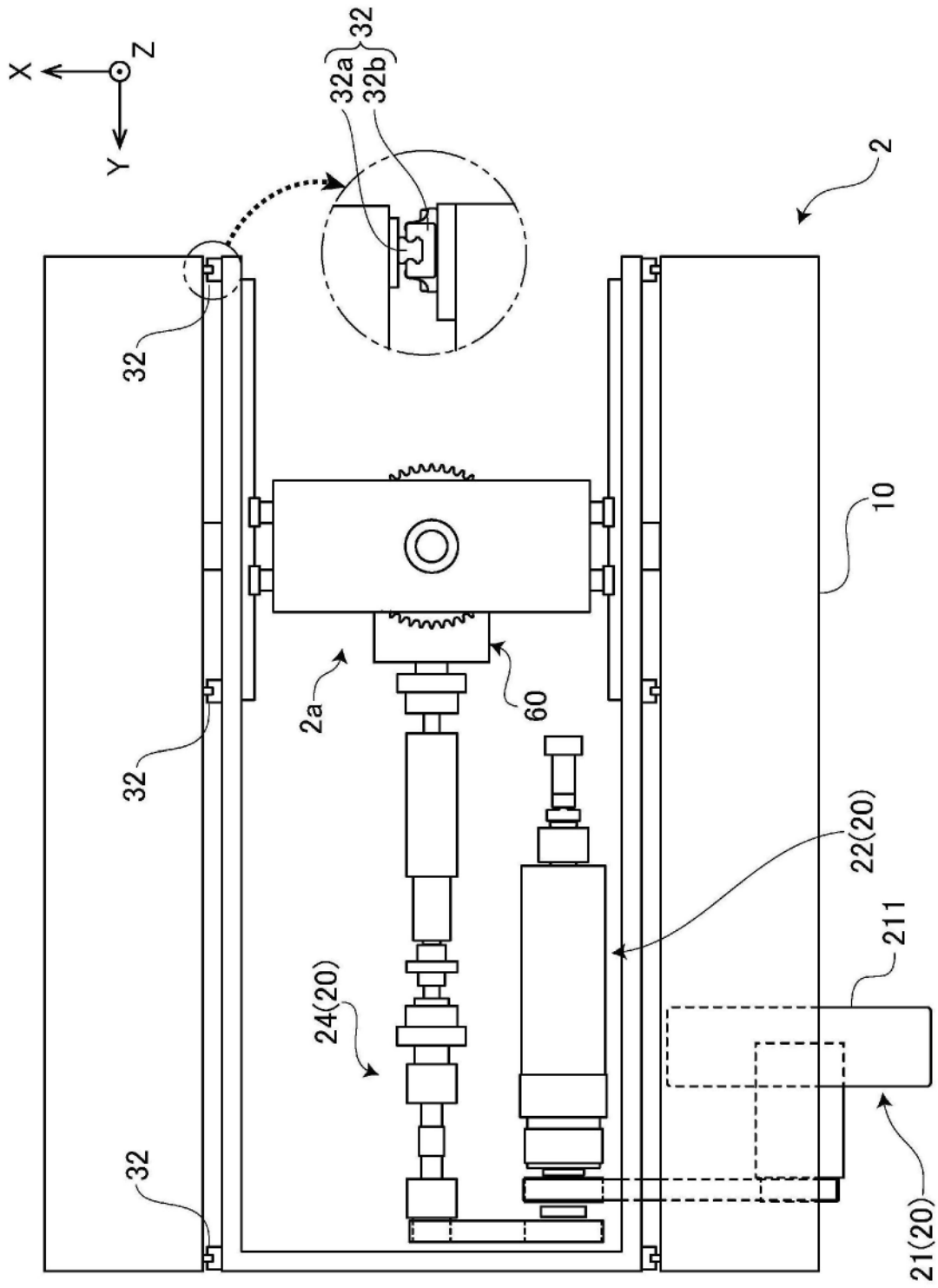


图4

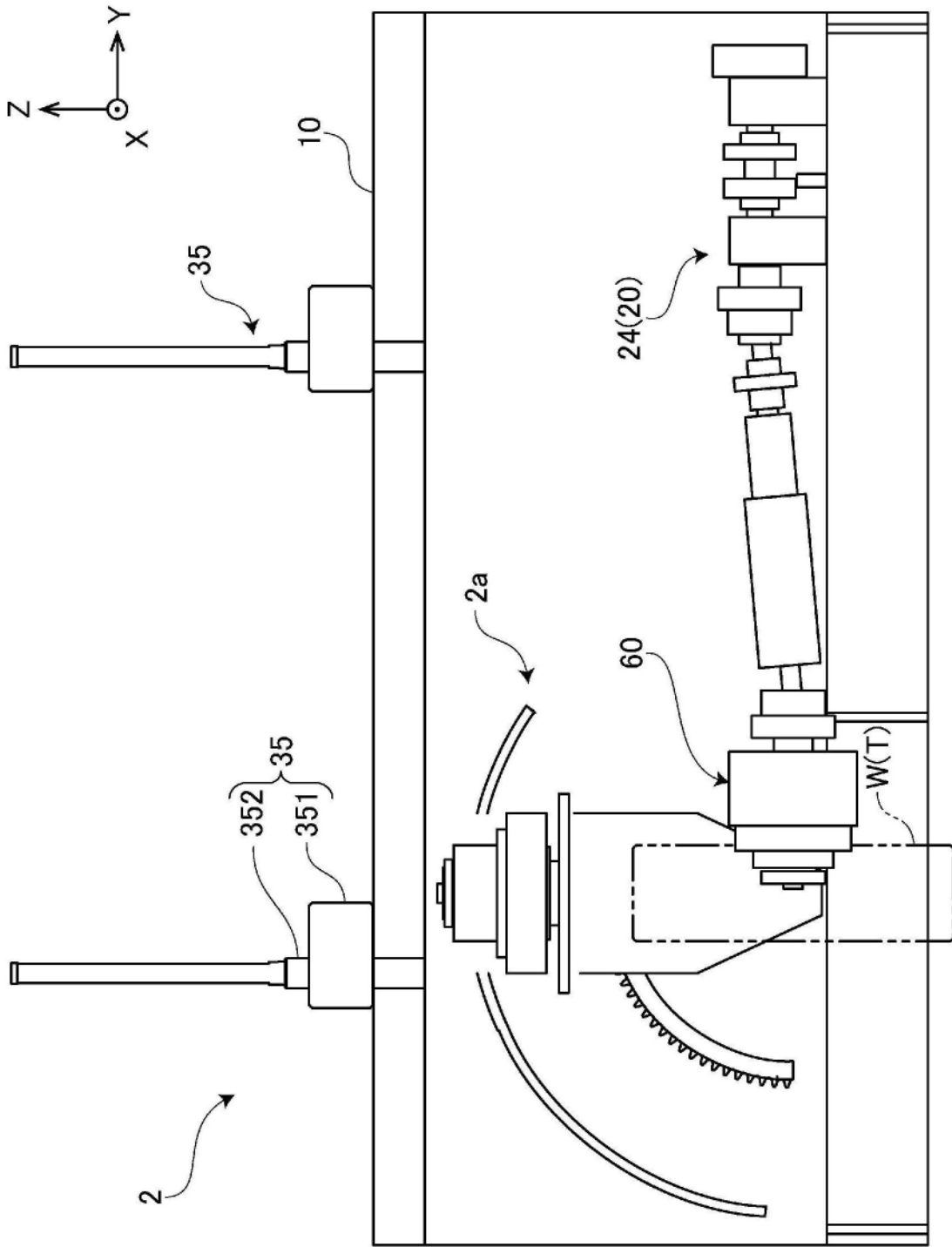


图5

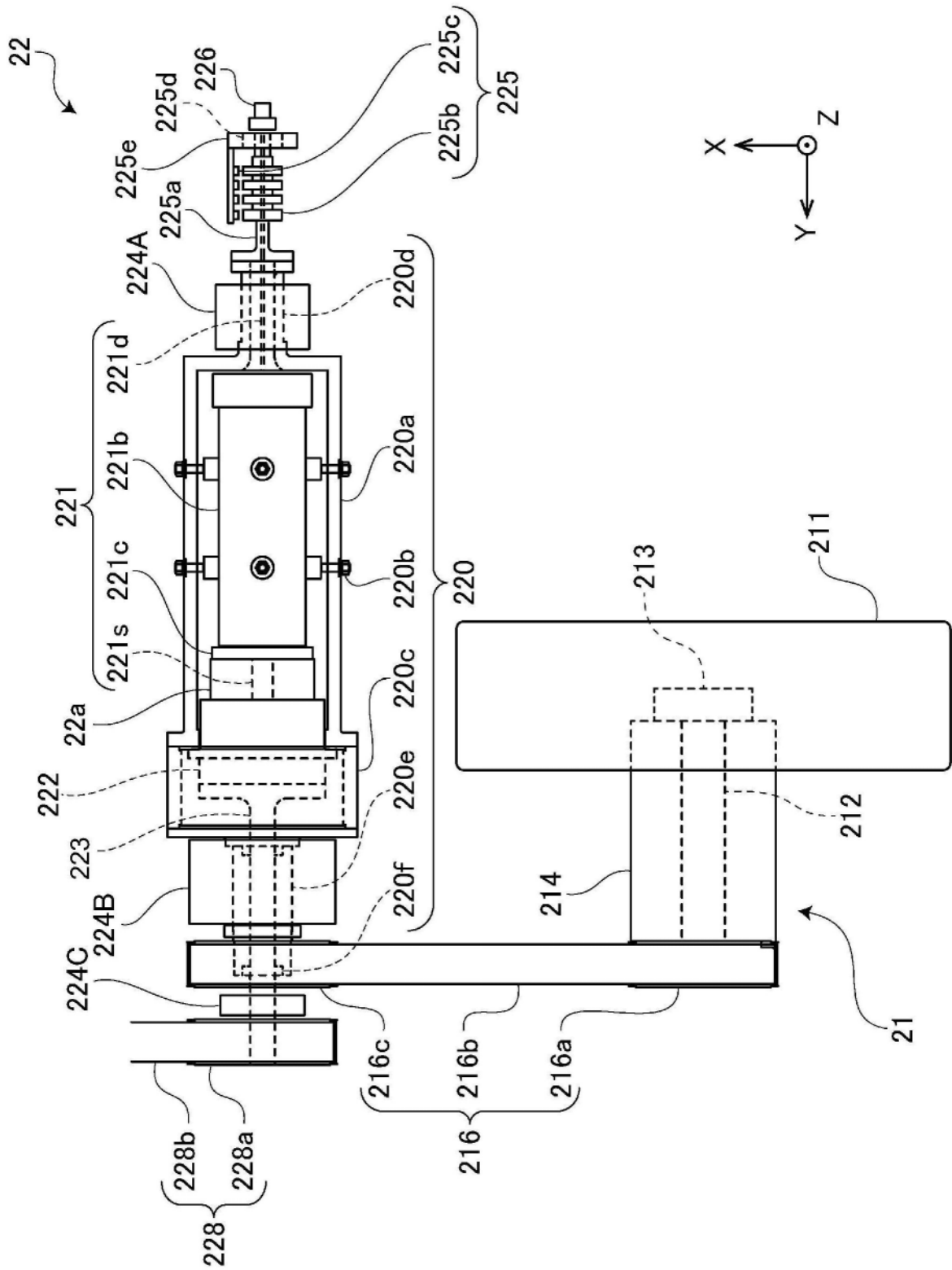


图6

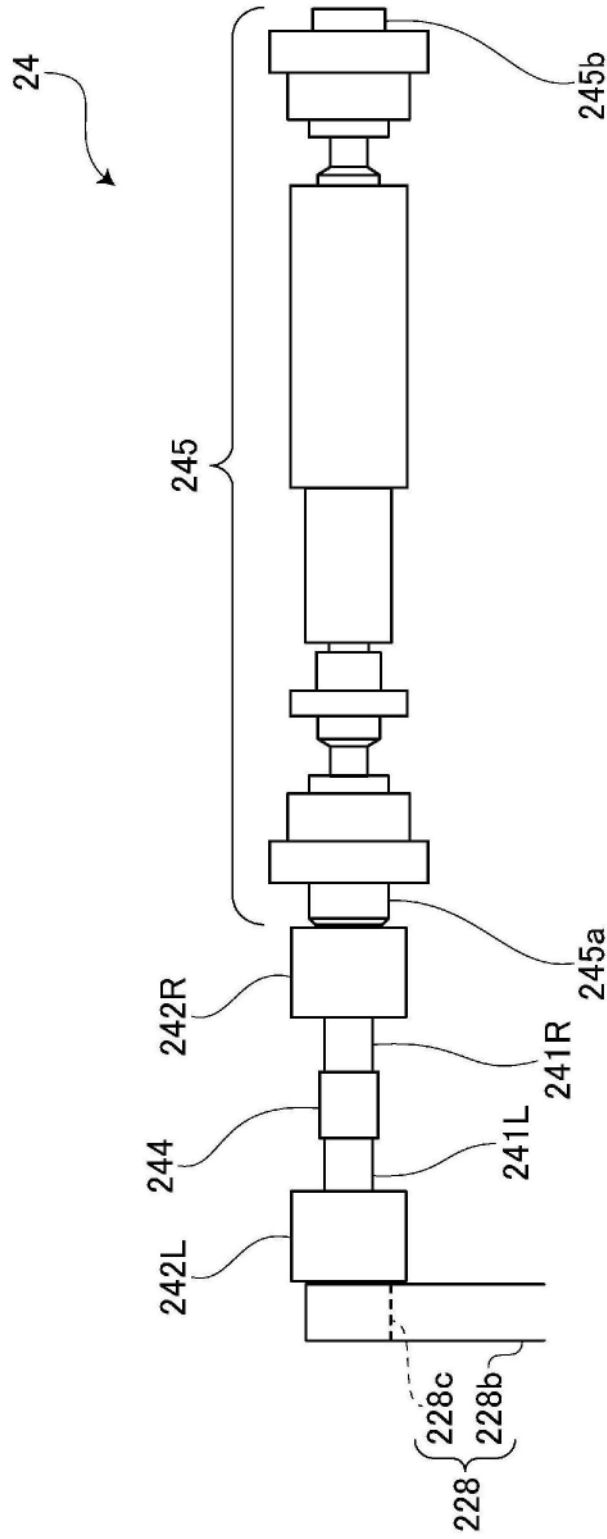


图7

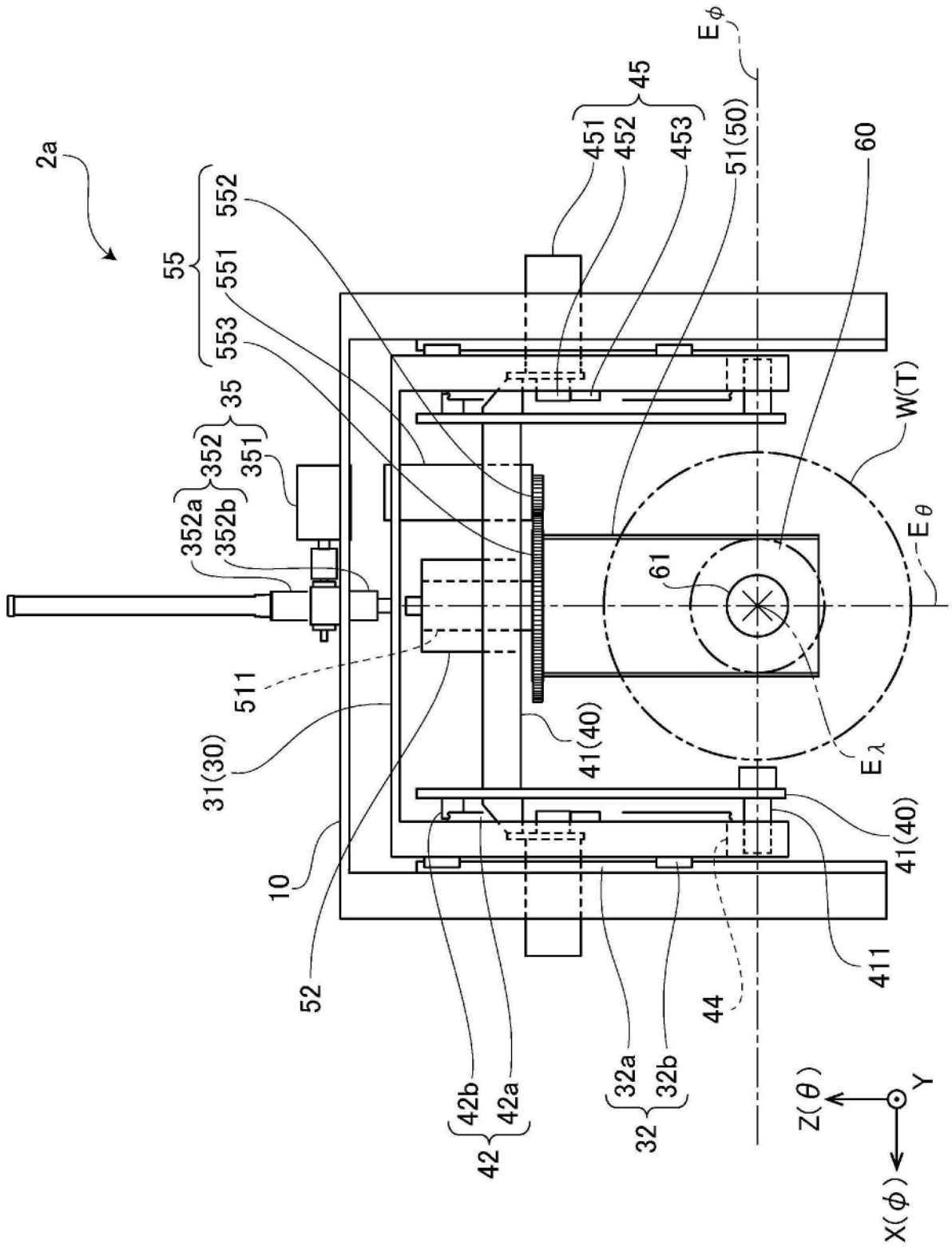


图8

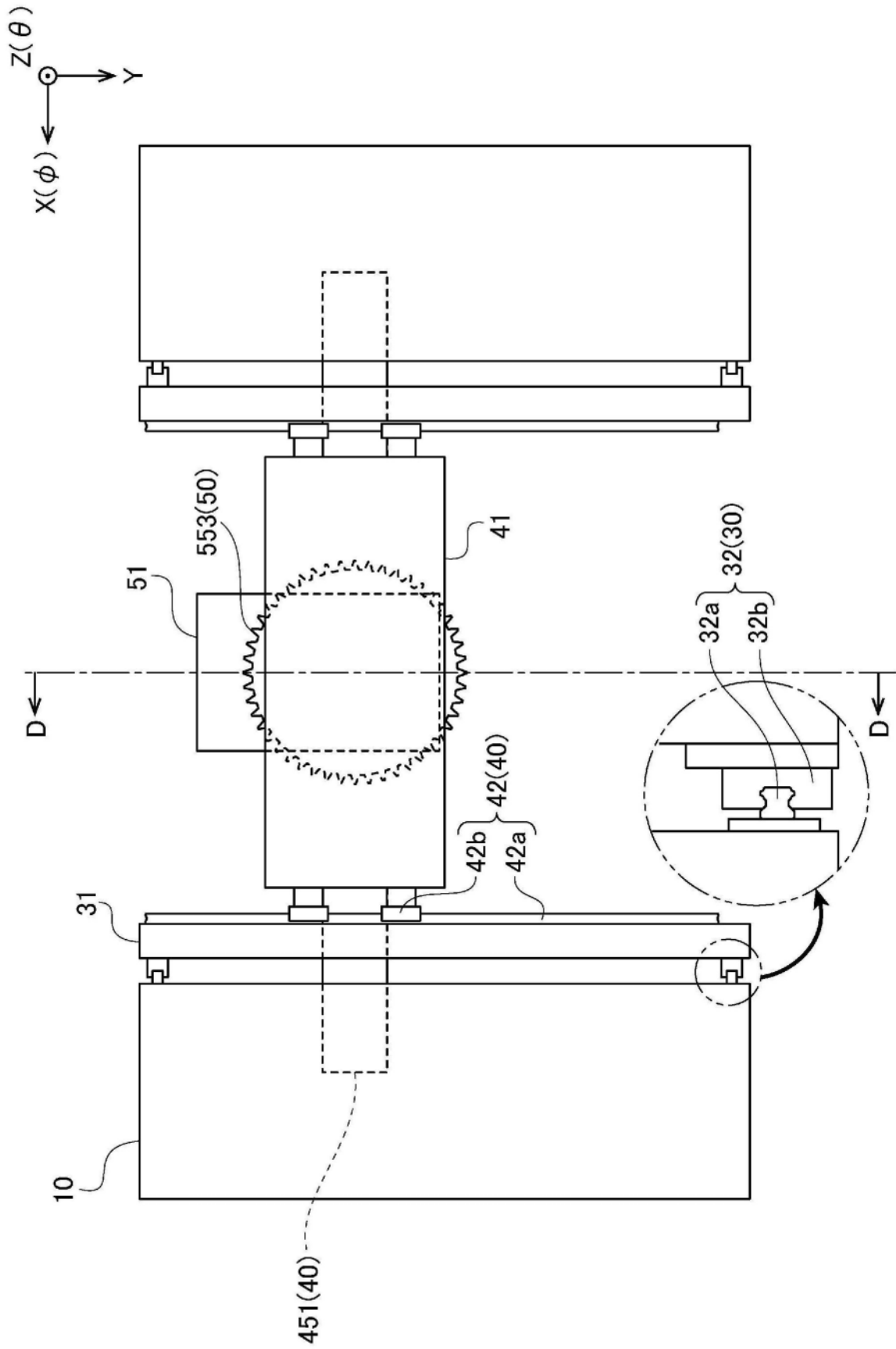


图9

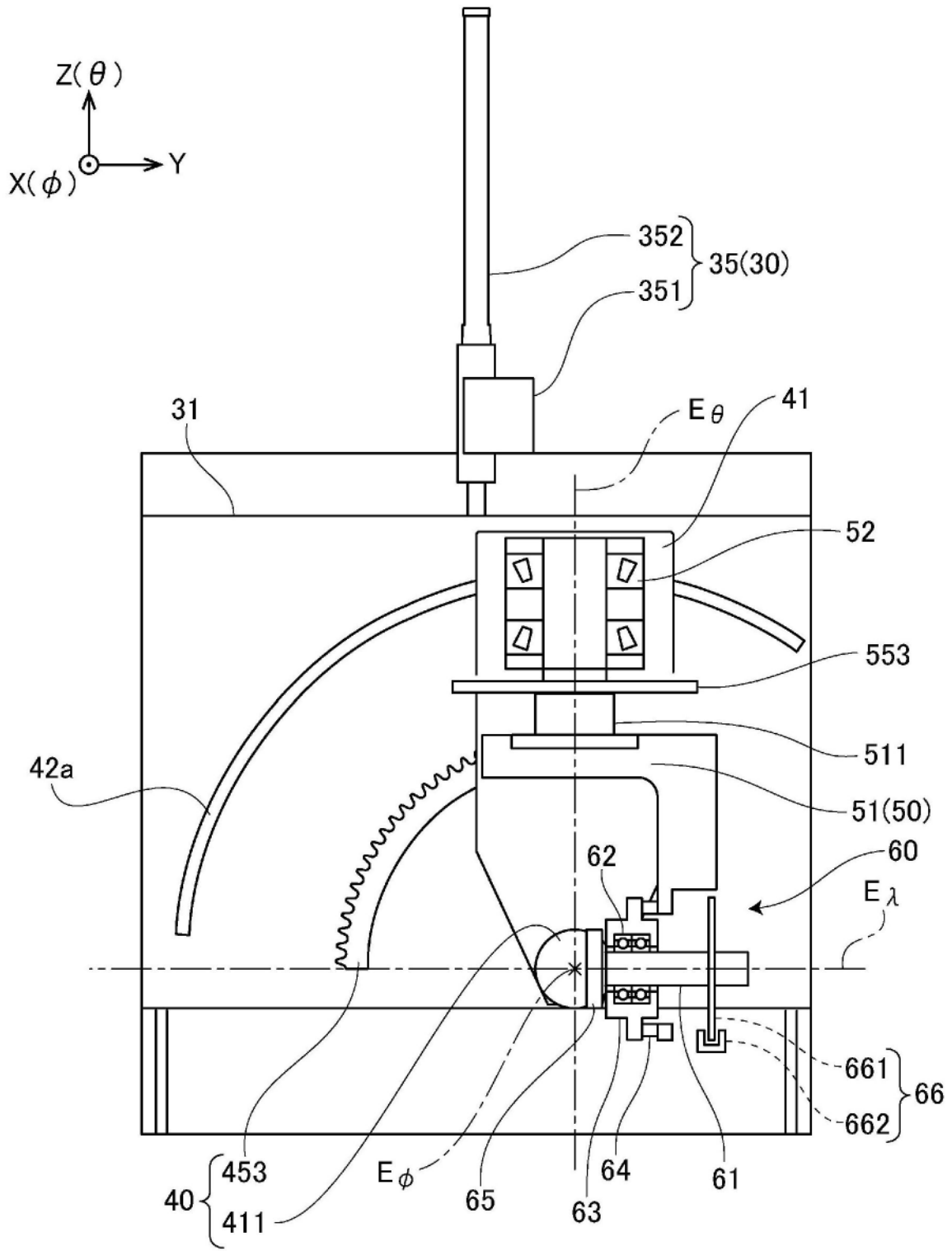


图10

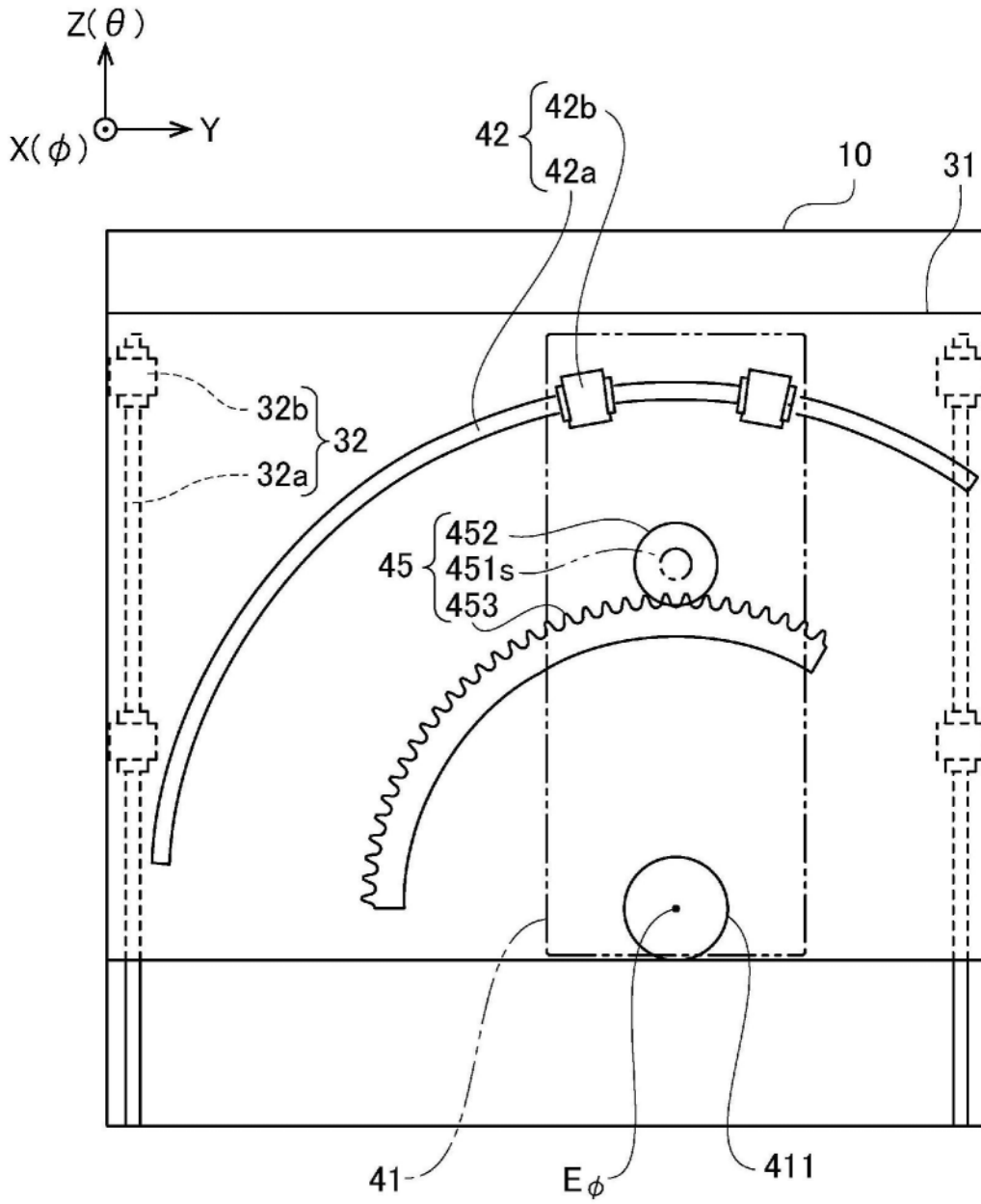


图11

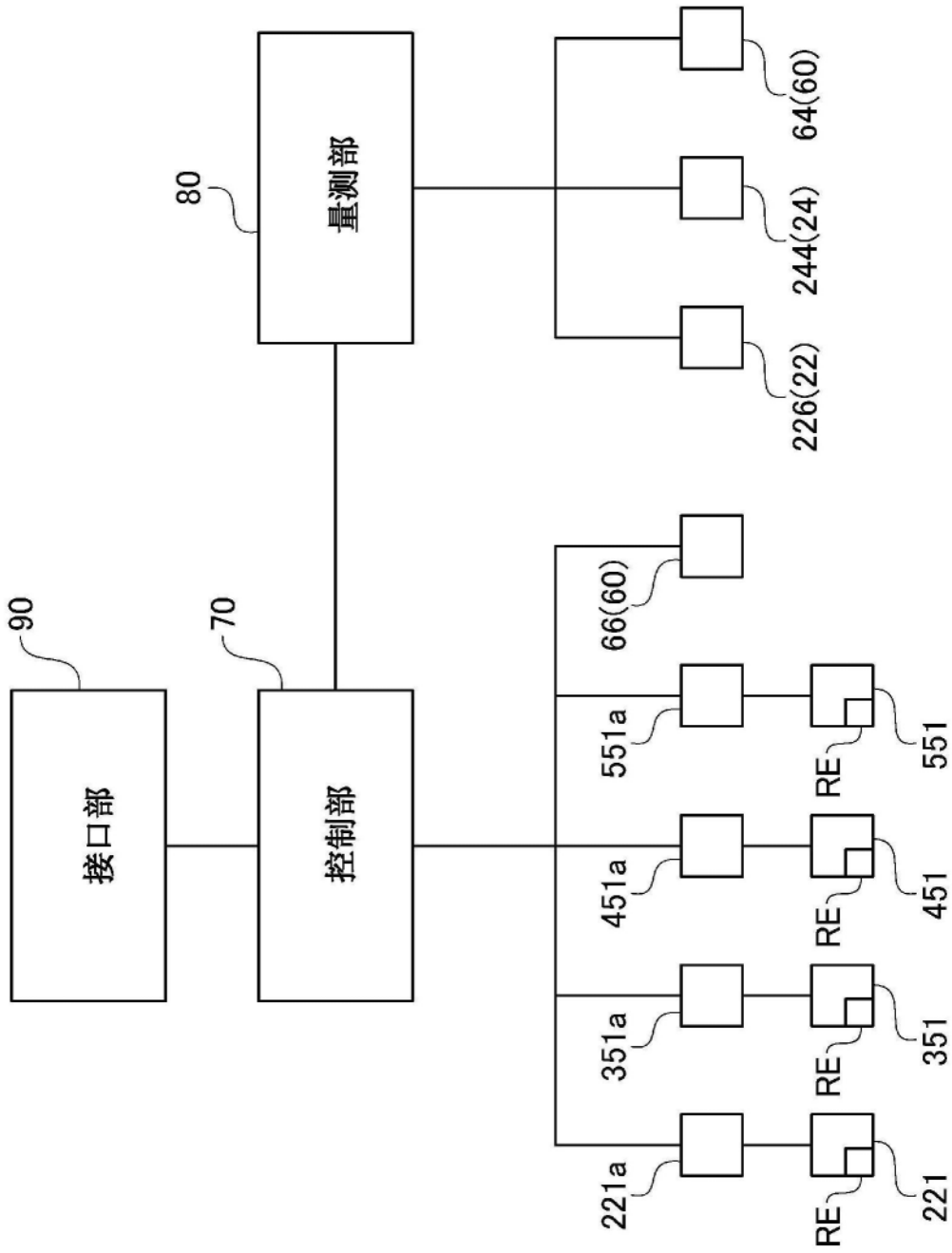


图12