(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205891045 U
(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201620499024.0

(22)申请日 2016.05.27

(73)专利权人 中国科学院宁波材料技术与工程研究所
地址 315201 浙江省宁波市镇海区庄市大道519号

(72)发明人 王慰军 杨桂林 张驰 陈庆盈

(74)专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司 31266
代理人 蔡继清

(51)Int.Cl.
B62D 63/02(2006.01)
B60B 19/00(2006.01)
B60K 7/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

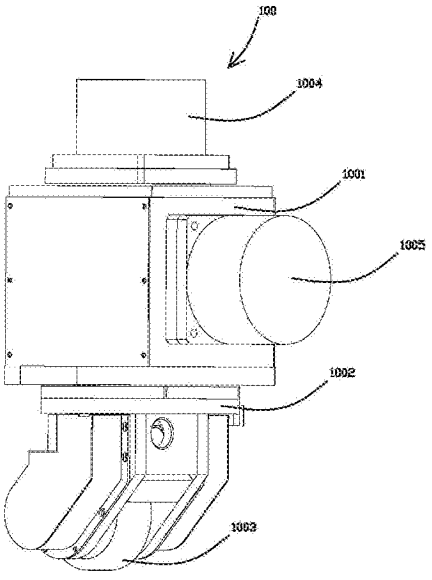
权利要求书1页 说明书9页 附图15页

(54)实用新型名称

全向移动平台及其动力万向轮

(57)摘要

本实用新型公开了一种全向移动平台及其动力万向轮。该动力万向轮包括上架体、下架体、滚轮、第一电机以及第二电机。下架体可转动地连接于上架体。滚轮可转动地安装于下架体。第一电机安装于上架体并用于驱动下架体转动。第二电机与滚轮关联以驱动滚轮滚动。下架体的转动与滚轮的滚动分别通过第一电机和第二电机独立控制。本实用新型的全向移动平台在运行过程中，转向和驱动运动自由度之间无耦合，从而保证在执行转向运动时没有额外的滚轮滚动运动输出，无需进行加入专门的机构去解耦，因此结构简单，并且运行过程中无侧滑，转向运动柔顺，运动控制精度高。



CN 205891045 U

1.一种动力万向轮，所述动力万向轮包括滚轮并具有绕竖直轴线的转向运动和绕所述滚轮的转动轴线的驱动运动，其特征在于，所述转向运动和所述驱动运动分别由两个电机独立控制，使得所述转向运动与所述驱动运动之间无耦合。

2.根据权利要求1所述的动力万向轮，其特征在于，所述动力万向轮进一步包括第一部分和第二部分，其中所述第二部分可转动地连接于所述第一部分，所述两个电机之一用于驱动所述第二部分转动，并且所述滚轮安装于所述第二部分并由所述两个电机中的另一个驱动。

3.根据权利要求2所述的动力万向轮，其特征在于，所述第二部分包括相互间隔开的两个支臂，其中所述滚轮安装于所述两个支臂之间，且所述第二部分的转向轴线与所述滚轮的滚动轴线之间设置一个第一偏置距离。

4.根据权利要求3所述的动力万向轮，其特征在于，所述滚轮安装于所述第二部分的外侧面，且所述滚轮的径向中心平面与所述第二部分的转向轴线之间设置一个第二偏置距离。

5.一种全向移动平台，其特征在于，所述全向移动平台包括平台主体和轮组，所述轮组安装于所述平台主体的底部，其特征在于，所述轮组包括至少两个如权利要求1-4中任一项所述的动力万向轮。

全向移动平台及其动力万向轮

技术领域

[0001] 本实用新型涉及移动平台，具体涉及全向移动平台及其动力万向轮。

背景技术

[0002] 全向轮式移动机器人因其比腿式移动机器人易于加工制造，承载能力和效率高，运动灵活以及能在狭窄和拥挤的环境中运行，受到了越来越广泛地应用。

[0003] 目前轮式移动机器人常采用的轮子有三种：普通轮，麦克纳姆轮以及球形轮。普通轮就是我们日常所见的在各类车辆上使用的轮子，麦克纳姆轮是在普通轮的圆周上再安装上一定数量的滚子。球轮是一个形状为球形的滚轮。三者之中普通轮结构最简单的，但是单纯的普通轮不能提供全向移动功能。麦克纳母轮的设计以及控制较为繁琐，由于轮子的圆周上均匀分布了许多小的滚子，在运动时与地面接触不连续，所以不可避免地会产生振动和打滑。球形轮的运动控制较困难。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种结构简单，运行过程中无侧滑，转向运动柔顺，运动控制精度高的动力万向轮及全向移动平台。

[0005] 为实现上述目的，根据本实用新型的一方面，提供了一种动力万向轮，所述动力万向轮包括滚轮并具有绕竖直轴线的转向运动和绕所述滚轮的转动轴线的驱动运动。转向运动和所述驱动运动分别由两个电机独立控制，使得所述转向运动与所述驱动运动之间无耦合。

[0006] 一实施例中，所述动力万向轮进一步包括第一部分和第二部分，其中所述第二部分可转动地连接于所述第一部分，所述两个电机之一用于驱动所述第二部分转动，并且所述滚轮安装于所述第二部分并由所述两个电机中的另一个驱动。

[0007] 一实施例中，所述第二部分包括相互间隔开的两个支臂，其中所述滚轮安装于所述两个支臂之间，且所述第二部分的转向轴线与所述滚轮的滚动轴线之间设置一个第一偏置距离。

[0008] 另一实施例中，所述滚轮安装于所述第二部分的外侧面，且所述滚轮的径向中心平面与所述第二部分的转向轴线之间设置一个第二偏置距离。

[0009] 根据本实用新型的另一方面，提供了一种动力万向轮，所述动力万向轮包括：上架体；下架体，所述下架体可转动地连接于所述上架体；滚轮，所述滚轮可转动地安装于所述下架体；第一电机，所述第一电机安装于所述上架体并用于驱动所述下架体转动；以及第二电机，所述第二电机与所述滚轮关联以驱动所述滚轮滚动。

[0010] 一实施例中，所述下架体的转动与所述滚轮的滚动分别通过所述第一电机和所述第二电机独立控制。

[0011] 一实施例中，所述万向轮还包括第一传动机构和第二传动机构，其中所述第一电机的输出轴连接于所述第一传动机构的输入端，所述第一传动机构的输出端与所述下架体

连接;所述第二电机的输出轴连接于所述第二传动机构的输入端,所述第二传动机构的输出端与一转动轴连接,且所述滚轮安装于该转动轴上;以及所述第一传动机构和所述第二传动机构相互独立。

[0012] 一实施例中,所述第二传动机构设置成能够与所述下架体一起转动。

[0013] 一实施例中,所述第一传动机构和所述第二传动机构分别为第一齿轮组和第二齿轮组,其中所述第一齿轮组包括与所述第一电机的输出轴连接的第一齿轮和与所述下架体连接的第二齿轮;以及所述第二齿轮组包括与所述第二电机的输出轴连接的第三齿轮和与所述转动轴连接的第四齿轮。

[0014] 一实施例中,所述上架体为壳体,所述第一电机安装于所述壳体外部且所述第一齿轮组容纳于所述壳体内。

[0015] 一实施例中,所述下架体包括相互间隔开的两个支臂,所述转动轴的两端分别可转动地连接于所述两个支臂,且所述滚轮安装于所述转动轴上并位于所述两个支臂之间。

[0016] 一实施例中,所述第二电机为轮毂电机,以及所述下架体包括相互间隔开的两个支臂,其中所述轮毂电机安装于所述两个支臂之间且所述滚轮安装于所述轮毂电机上。

[0017] 一实施例中,所述第一电机和所述第二电机均为轮毂电机,其中所述第一电机的输出轴与所述下架体连接,以及所述下架体包括相互间隔开的两个支臂,其中所述第二电机安装于所述两个支臂之间并且所述滚轮安装于所述第二电机上。

[0018] 一实施例中,所述下架体的转向轴线与所述滚轮的滚动轴线之间设置一个第一偏置距离e1。

[0019] 优选地,所述第一偏置距离e1为:1/6*D1<e1<2/3*D1,其中D1为所述滚轮的直径。

[0020] 一实施例中,所述滚轮安装于所述下架体的外侧面,且所述滚轮的和下架体相对的侧面与所述下架体的转向轴线之间设置一个第二偏置距离e2。

[0021] 优选地,所述第二偏置距离e2为:1/6*D1<e2<2/3*D1,其中D1为所述滚轮的直径。

[0022] 一实施例中,所述上架体和所述下架体分别为第一壳体和第二壳体,且所述第一传动机构和所述第二传动机构分别为第一齿轮组和第二齿轮组,其中所述第一齿轮组容纳于所述第一壳体内,而所述第二齿轮组容纳于所述第二壳体内。

[0023] 一实施例中,所述第一电机的输出轴通过第一齿轮组和所述下架体连接,且所述第二电机为轮毂电机且所述滚轮安装于所述轮毂电机上。

[0024] 一实施例中,所述第一电机和所述第二电机均为轮毂电机,其中所述第一电机的输出轴与所述下架体连接,所述第二电机通过旋转轴可转动地连接于所述下架体的外侧面并且所述滚轮安装于所述第二电机上。

[0025] 根据本实用新型的又一方面,提供了一种全向移动平台。该全向移动平台包括平台主体和轮组,所述轮组安装于所述平台主体的底部,其特征在于,所述轮组包括至少两个上述的动力万向轮。

[0026] 本实用新型的全向移动平台在运行过程中,转向和驱动运动自由度之间无耦合,从而保证在执行转向运动时没有额外的滚轮滚动运动输出,无需进行加入专门的机构去解耦,因此结构简单,并且运行过程中无侧滑,转向运动柔顺,运动控制精度高。

附图说明

[0027] 图1是根据本实用新型的一实施例的前置式动力万向轮的立体图；

[0028] 图2是图1的前置式动力万向轮的侧视图；

[0029] 图3是沿图2的剖面线A-A剖切的剖视图；

[0030] 图4是根据本实用新型的另一实施例的前置式动力万向轮的侧视图；

[0031] 图5是沿图4的剖面线B-B剖切的剖视图；

[0032] 图6是根据本实用新型的又一实施例的前置式动力万向轮的侧视图；

[0033] 图7是沿图6的剖面线C-C剖切的剖视图；

[0034] 图8是根据本实用新型的一实施例的侧置式动力万向轮的立体图；

[0035] 图9是图8的侧置式动力万向轮的侧视图；

[0036] 图10是沿图9的剖面线D-D剖切的剖视图；

[0037] 图11是根据本实用新型的另一实施例的侧置式动力万向轮的侧视图；

[0038] 图12是沿图11的剖面线E-E剖切的剖视图；

[0039] 图13是根据本实用新型的又一实施例的侧置式动力万向轮的侧视图；

[0040] 图14是沿图13的剖面线F-F剖切的剖视图；

[0041] 图15是采用了前置式万向轮的全向移动平台的立体图；以及

[0042] 图16是采用了侧置式万向轮的全向移动平台的立体图。

具体实施方式

[0043] 以下将结合附图对本实用新型的较佳实施例进行详细说明，以便更清楚理解本实用新型的目的、特点和优点。应理解的是，附图所示的实施例并不是对本实用新型范围的限制，而只是为了说明本实用新型技术方案的实质精神。

[0044] 下面各实施例涉及偏置式动力万向轮，具体实现分为滚轮侧偏置和前偏置。该偏置式动力万向轮为移动机器人(即全向移动平台)提供动力驱动以及实现转向运动，从而使整个机器人实现直行、侧行、斜行以及原地旋转等运动。本申请的偏置式动力万向轮的主要特点是具有两个转动自由度，这两个运动自由度之间无耦合运动产生，并且可控。通过动力万向轮上的各电机协同控制就可以使得整个移动机器人在不改变自身姿态的条件下沿着平面内任意方向运动，实现全向移动。

[0045] 以下具体描述根据本实用新型的各实施例的前置式动力万向轮。

[0046] 前置式动力万向轮具备两个转动自由度，分别是绕转向装置竖直轴线的转向运动和绕滚轮水平轴线的驱动运动。这两个运动分别由安装在它上面的两个电机通过内部传动系统进行控制。因此，只需要对这两个电机进行运动控制就可以完全实现对整个动力万向轮的运动控制，进而实现对装备该动力万向轮的移动机器人或车辆的控制，使机器人或车辆可以沿着给定的路线实现直行、侧行、斜行以及原地旋转等运动。前置式动力万向轮内部通过结构设计使得驱动系统传动链可以同转向装置一起转动，这样可以保证它的转向运动与驱动运动之间保持无耦合，从而保证装备有该动力万向轮的移动机器人或车辆在执行转向动作时无额外的滚轮滚动运动输出，使得该移动机器人或车辆在运行过程中无侧滑，保证运行平稳，并且可以得到精确的运动控制。另外，由于转向运动和驱动运动之间不存在运动耦合，所以无需为了运动平稳采用专门的机构去解耦，使得动力万向轮整个结构得到简化。

[0047] 实施例一

[0048] 如图1-3所示，前置式动力万向轮100包括壳体1001(或称上架体)、下架体1002以及滚轮1003，其中下架体1002可转动地连接于壳体1001，滚轮1003可转动地下架体1002。电机1004安装于壳体1001的一侧上并通过置于壳体1001内部的传动系统带动下架体1002转动，实现转向运动。电机1005安装于壳体的另一侧上并通过相应的传动系统带动滚轮1003滚动，实现平移运动。

[0049] 具体地，前置式动力万向轮100主要由以下零件所组成，分别是：电机座101，压盖102，锁紧螺母103，轴承104，轴套105，轴承106，轴承套107，壳体1001，压盖109，轴承1010，压盖1011，下架体1002，轴承1013，轴承1014，传动轴1015，轴套1016，滚轮1003，传动轴1018，轴套1019，轴承1020，轴套1021，齿轮1022，锁紧螺母1023，传动轴1024，齿轮1025，锁紧螺母1026，轴承1027，齿轮1028，锁紧螺母1029，轴套1030，轴承1031，轴套1032，齿轮1033，轴套1034，锁紧螺母1035，锁紧螺母1036，轴承1037，齿轮1038，齿轮1039，轴承1040，支撑套1041，轴承1042，锁紧螺母1043，传动轴1044，轴套1045，轴承1046，电机座1047，压盖1048，齿轮1049以及光电开关1050。

[0050] 转向电机1005通过螺钉与轴承座101相连接。转向电机1005通过平键与齿轮1049相连接。压盖102通过螺钉与轴承座101相连接。齿轮1049通过轴承104、轴套105、轴承106及锁紧螺母103与轴承座101相连接。轴承座101通过螺钉与壳体1001相连接。驱动电机1004通过螺钉与电机座1047相连接。支撑轴1041通过螺钉与电机座1047相连接。电机座1047通过轴承1042与壳体1001相连接。压盖1048通过螺钉与壳体1001相连接。传动轴1044通过轴承1046、轴套1045、锁紧螺母1043与电机座1047相连接。支承座1041通过螺钉与齿轮1039相连接。齿轮1039与齿轮1049啮合。传动轴1044通过轴承1040、锁紧螺母1036、压盖1011与齿轮1039相连接。齿轮1039通过轴承1010、轴承1037、压盖109及螺钉与壳体1001相连接。齿轮1038通过平键、锁紧螺母1035与传动轴1044相连接。下架体1002通过螺钉与压盖1011相连接。传动轴1018通过轴承1013、轴承1031、锁紧螺母1029与下架体1002相连接。轴套1034、轴套1032、轴套1030空套于传动轴1018上。齿轮1033、齿轮1028分别通过平键与传动轴1018相连接。传动轴1024通过轴承1027、锁紧螺母1026与下架体1002连接。齿轮1025通过平键与传动轴1024相连接。传动轴1015通过轴承1014、轴承1020、锁紧螺母1023与下架体1002相连接。轴套1016、轴套1019、轴套1021空套于传动轴1015上。滚轮1003、齿轮1022分别通过平键与传动轴1015相连接。上述齿轮中，除了齿轮1033、1038、1039以及1049为锥齿轮外，其余齿轮均为圆柱齿轮。各个齿轮之间的传动比可根据需要设置，在此不再详述。

[0051] 转向电机1005和驱动电机1004可以是交流电机、直流电机、异步电机或同步电机。

[0052] 如图3所示，下架体1002包括相互间隔开预定距离的两个支臂10021和10022。两个轴承1014和1020分别固定于两个支臂10021和10022上。传动轴1015的两端分别固定安装于两个轴承1014和1020的内圈，从而传动轴能够相对于支臂转动。

[0053] 还如图3所示，下架体1002的两个支臂外侧还分别设置有盖体1006和1007。盖体1006和1007可起到对安装于两个支臂上的轴承和齿轮等进行保护的作用，防止灰尘等进入。壳体1001的下端设有从壳体的下端径向向外凸出的法兰10011。法兰上设有多个连接孔，这些连接孔用于将动力万向轮安装至全向移动平台的平台主体上，下文将进一步说明。

[0054] 如图2所示，在动力万向轮100的滚轮1003的滚动轴线与下架体的转动轴线之间设

置一偏置距离e1。优选地，偏置距离e1为：1/6*D1<e1<2/3*D1，其中D1为滚轮1003的直径。应理解的是，根据需要，偏置距离e1也可以采用其他任何合适的数值。下架体的转动轴线与滚轮的滚动轴线之间的偏置可以通过将下架体的两个支臂做成特定的形状，例如类似L形来实现。

[0055] 动力万向轮100上的光电开关1050通过螺钉安装于支架上，该支架通过螺钉安装于壳体1001上。光电开关1050的作用是确定下架体的初始零点位置。

[0056] 工作时，滚轮1003的滚动运动由驱动电机1004通过传动轴1044把运动传递给齿轮1038，齿轮1038通过与齿轮1033啮合带动传动轴1018转动，传动轴1018通过平键带动齿轮1028转动，齿轮1028与齿轮1025啮合，齿轮1025与齿轮1022啮合，齿轮1022通过平键带动传动轴1015转动，传动轴1015通过平键带动滚轮1003进行转动，完成主驱动运动。整个动力万向轮的转向运动由转向电机通过平键带动齿轮1049转动，齿轮1049与齿轮1039啮合，通过齿轮1039带动与它相连的下架体1002及滚轮1003完成转向动作。

[0057] 实施例二

[0058] 图4-5示出根据本实用新型的第二实施例的前置式动力万向轮200的结构示意图。本实施例的前置式动力万向轮与图1-3所示的实施例的动力万向轮不同之处在于，本实施例的动力万向轮的驱动运动由轮毂电机来实现，相应地，取消了上述实施例中，实现驱动运动所需的传动系统。

[0059] 如图4-5所示，前置式动力万向轮200包括壳体2001(或称上架体)、下架体2002以及滚轮2003，其中下架体2002可转动地连接于壳体2001，滚轮2003安装于轮毂电机2004上并与轮毂电机2004一起安装于下架体2002，从而滚轮2003相对于下架体2002滚动，实现平移运动。电机2005安装于壳体2001的一侧上并通过置于壳体2001内部的传动系统带动下架体2002转动，实现转向运动。

[0060] 如图5所示，转向电机2005通过螺钉与轴承座201相连接。转向电机2005通过平键与齿轮2049相连接。压盖202通过螺钉与轴承座201相连接。齿轮2049通过轴承204、轴套205、轴承206及锁紧螺母203与轴承座201相连接。轴承座201通过螺钉与壳体2001相连接。齿轮2039通过轴承2010、轴承2037、压盖209及螺钉与壳体2001相连接。齿轮2039进一步通过螺钉和压盖2011与下架体2002连接。轮毂电机2004通过轮轴2006安装于下架体2002上。滚轮2003安装于轮毂电机2004上并能够在轮毂电机的驱动下滚动。

[0061] 工作时，转向电机2005带动齿轮2049，齿轮2049与齿轮2039啮合，齿轮2039的转动带动下架体2002转动，从而完成转向运动。轮毂电机2004带动滚轮2003滚动，从而完成驱动运动。

[0062] 实施例三

[0063] 图6-7示出根据本实用新型的第三实施例的前置式动力万向轮300的结构示意图。本实施例的前置式动力万向轮300与图4-5所示的实施例的动力万向轮200不同之处在于，本实施例的动力万向轮的转向运动也由轮毂电机来实现，相应地，取消了图4-5所示实施例中，实现转向运动所需的传动系统。

[0064] 如图6-7所示，前置式动力万向轮300包括壳体3001(或称上架体)、下架体3002以及滚轮3003，其中下架体3002可转动地连接于壳体3001，滚轮3003安装于轮毂电机3004上并与轮毂电机3004一起安装于下架体3002，从而滚轮3003相对于下架体3002滚动，实现平

移运动。轮毂电机3004(即转向电机)安装于壳体3001内部并通过传动轴3039带动下架体3002转动,实现转向运动。

[0065] 如图7所示,轮毂电机3005与传动轴3039相连接。传动轴3039通过轴承3010、轴承1037、压盖309及螺钉与壳体3001相连接。轮毂电机3004通过轮轴3006安装于下架体3002上。滚轮3003安装于轮毂电机3004上并能够在轮毂电机的驱动下滚动。

[0066] 工作时,轮毂电机3005带动传动轴3039,传动轴3039的转动带动下架体3002转动,从而完成转向运动。轮毂电机3004带动滚轮3003滚动,从而完成驱动运动。

[0067] 以下具体描述根据本实用新型的各实施例的侧置式动力万向轮。

[0068] 以下各实施例的侧置式动力万向轮具有两个运动自由度,分别是绕竖直轴线的转向运动和绕滚轮的水平轴线(即转动轴线)的驱动运动。这两个运动分别由安装在上面的两个电机通过内部传动系统进行控制。因此,只需要对这两个电机进行运动控制就可以完全实现对整个动力万向轮的运动控制,进而实现对整个移动机器人的控制,使机器人可以沿着给定的路线实现直行、侧行、斜行以及原地旋转等运动。动力万向轮内部通过结构设计使得转向运动与驱动运动之间无耦合,从而保证移动机器人在转向时无额外的滚轮滚动运动输出,使得该机器人在运行过程中无侧滑,保证运行平稳,并且可以得到精确控制。另外,由于转向运动和驱动运动之间不存在耦合,所以无需采用专门的机构去解耦,使得动力万向轮整个结构得到简化。

[0069] 实施例一

[0070] 如图8-10所示,侧置式动力万向轮包括壳体4001(或称上架体)、下架体4002以及滚轮4003,其中下架体4002可转动地连接于壳体4001,滚轮4003可转动地下架体4002。电机4004安装于壳体4001的一侧上并通过置于壳体内部的传动系统带动下架体4002转动,实现转向运动。电机4005安装于壳体的另一侧上并通过相应的传动系统带动滚轮4003滚动,实现平移运动。

[0071] 具体地,该侧置式动力万向轮300主要由以下零件所组成,分别是:轴承座401,压盖402,锁紧螺母403,轴承404,轴套405,轴承406,滑动轴承套407,壳体4001,压盖409,轴承4010,压盖4011,下架体4002,锁紧螺母4013,锁紧螺母4014,轴承4015,轴承4016,轴套4017,轴套4018,盖板4019,传动轴4020,轴套4021,轴承4022,轴套4023,滚轮4003,齿轮4025,传动轴4026,轴承4027,轴套4028,齿轮4029,轴套4030,齿轮4031,齿轮4032,轴承4033,锁紧螺母4034,锁紧螺母4035,齿轮4036,轴承4037,支撑轴4038,轴承4039,锁紧螺母4040,传动轴4041,轴套4042,轴承4043,电机座4044,压盖4045,轴承4046以及光电开关4047。

[0072] 转向电机4005通过螺钉与轴承座401相连接。转向电机通过平键与齿轮4046相连接。压盖402通过螺钉与轴承座401相连接。齿轮4046通过轴承404、轴套405、轴承406及锁紧螺母403与轴承座401相连接。轴承座401通过螺钉与壳体4001相连接。驱动电机4004通过螺钉与电机座4044相连接。支撑轴4038通过螺钉与电机座4044相连接。电机座4044通过轴承4039与壳体4001相连接。压盖4045通过螺钉与壳体4001相连接。传动轴4041通过锁紧螺母4040、轴套4042、轴承4043与电机座4044相连接。驱动电机4004通过平键与传动轴4041相连接。支承轴4038通过螺钉与齿轮4036相连接。传动轴4044通过轴承4037、锁紧螺母4035与齿轮4036相连接。齿轮4036通过轴承4010、压盖409以及螺钉与壳体4001相连接。下架体4002

通过螺钉与压盖409相连接。齿轮4032通过锁紧螺母4034、平键与传动轴4041相连接。传动轴4026通过锁紧螺母4013、轴承4015、轴承4027与下架体4002连接。轴套4018、轴套4030、轴套4028空套于传动轴4026上。齿轮4029通过平键与传动轴4026相连接。齿轮4031通过平键与传动轴4026相连接。传动轴4020通过锁紧螺母4014、轴承4016、轴承4022与下架体4002相连接。轴套4017、轴套4023、轴套4021空套于传动轴4020上。齿轮4025通过平键与传动轴4020相连接。滚轮4003通过平键与传动轴4020相连接。上述齿轮中，除了齿轮4033、4038、4039以及4049为锥齿轮外，其余齿轮均为圆柱齿轮。各个齿轮之间的传动比可根据需要设置，在此不再详述。转向电机1005和驱动电机1004可以是交流电机、直流电机、异步电机或同步电机。

[0073] 下架体4002为壳体。滚轮4003设置在下架体4002的外侧面，且滚轮4003的和下架体相对的侧面与下架体的转向轴线之间设置一个第二偏置距离e2。优选地，所述第二偏置距离e2为：1/6*D1<e2<2/3*D1，其中D1为所述滚轮的直径。所有传动齿轮、传动轴均设置在壳体4001和下架体4002的内部，保证动力万向轮在运行过程中齿轮上的润滑脂不丧失，使得齿轮始终得到充分的润滑，使机器人运动实现平稳、无噪音。转向电机4005和驱动电机4004可以是直流电机、异步电机或同步电机。

[0074] 如图8所示，壳体4001的下端设有从壳体的下端径向向外凸出的法兰40011。法兰上设有多个连接孔，这些连接孔用于将动力万向轮安装至全向移动平台的平台主体上，下文将进一步说明。侧置式动力万向轮400上的光电开关4047通过螺钉安装于支架上，该支架通过螺钉安装于壳体4001上。光电开关4047的作用是确定下架体的初始零点位置。

[0075] 工作时，驱动运动由驱动电机4004通过平键带动传动轴4041转动，传动轴4041通过平键把运动传递给齿轮4032，齿轮4032通过与齿轮4029啮合，把运动传递给传动轴4026及其上面齿轮4031，齿轮4031与齿轮4025啮合把运动传递给传动轴4020和其上面滚轮4003，带动滚轮4003转动，完成驱动运动传递。转向运动由转向电机4005通过平键把运动传递给齿轮4046，齿轮4046与齿轮4036啮合带动下架体4002及其上面滚轮4003完成转向动作。

[0076] 实施例二

[0077] 图11-12示出根据本实用新型的第二实施例的侧置式动力万向轮500的结构示意图。本实施例的侧置式动力万向轮与图8-10所示的实施例的动力万向轮400不同之处在于，本实施例的动力万向轮的驱动运动由轮毂电机来实现，相应地，取消了上述实施例中，实现驱动运动所需的传动系统。

[0078] 如图11-12所示，侧置式动力万向轮500包括壳体5001(或称上架体)、下架体5002以及滚轮5003，其中下架体5002可转动地连接于壳体5001，滚轮5003安装于轮毂电机5004上并与轮毂电机5004一起安装于下架体5002，从而滚轮5003相对于下架体5002滚动，实现平移运动。转向电机5005安装于壳体5001的一侧上并通过置于壳体5001内部的传动系统带动下架体5002转动，实现转向运动。

[0079] 如图12所示，转向电机5005通过螺钉与轴承座501相连接。转向电机5005通过平键与齿轮5049相连接。压盖502通过螺钉与轴承座501相连接。齿轮5049通过轴承504、轴套505、轴承506及锁紧螺母503与轴承座501相连接。轴承座501通过螺钉与壳体5001相连接。齿轮5039通过轴承5010、轴承5037、压盖509及螺钉与壳体5001相连接。齿轮5039进一步通

过螺钉和压盖5011与下架体5002连接。轮毂电机5004通过轮轴5006安装于下架体5002上。滚轮5003安装于轮毂电机5004上并能够在轮毂电机的驱动下滚动。

[0080] 工作时，转向电机5005带动齿轮5049，齿轮5049与齿轮5039啮合，齿轮5039的转动带动下架体5002转动，从而完成转向运动。轮毂电机5004带动滚轮5003滚动，从而完成驱动运动。

[0081] 实施例三

[0082] 图13-14示出根据本实用新型的第三实施例的侧置式动力万向轮600的结构示意图。本实施例的侧置式动力万向轮600与图11-12所示的实施例的动力万向轮500不同之处在于，本实施例的动力万向轮的转向运动也由轮毂电机来实现，相应地，取消了图11-12所示实施例中，实现转向运动所需的传动系统。

[0083] 如图13-14所示，侧置式动力万向轮600包括壳体6001(或称上架体)、下架体6002以及滚轮6003，其中下架体6002可转动地连接于壳体6001，滚轮6003安装于轮毂电机6004上并与轮毂电机6004一起安装于下架体6002，从而滚轮6003相对于下架体6002滚动，实现平移运动。轮毂电机6004(即转向电机)安装于壳体6001内部并通过传动轴6039带动下架体6002转动，实现转向运动。

[0084] 如图14所示，轮毂电机6005与传动轴6039相连接。传动轴6039通过轴承6010、轴承1037、压盖609及螺钉与壳体6001相连接。轮毂电机6004通过轮轴6006安装于下架体6002上。滚轮6003安装于轮毂电机6004上并能够在轮毂电机的驱动下滚动。

[0085] 工作时，轮毂电机6005带动传动轴6039，传动轴6039的转动带动下架体6002转动，从而完成转向运动。轮毂电机6004带动滚轮6003滚动，从而完成驱动运动。

[0086] 以下简单描述采用了上述动力万向轮的全向移动平台(也称移动机器人)

[0087] 图15和16示出分别采用了上述的前置式万向轮和侧置式万向轮的全向移动平台1000和2000的立体图。如图15所示，全向移动平台1000包括平台主体700以及安装于平台主体底部的前置式动力万向轮100、200和/或300，前置式动力万向轮通过悬架900安装于平台主体的底部。前置式动力万向轮的数量可以根据需要设定，但通常至少需要两个前置式动力万向轮。另外，为了保持机器人或车辆整体结构稳定可以在移动机器人或车辆上设置一个或多个辅助轮，例如辅助万向轮800，数量不限。

[0088] 类似地，如图16所示，全向移动平台2000包括平台主体700以及安装于平台主体底部的侧置式动力万向轮400、500和/或600，侧置式动力万向轮通过悬架900安装于平台主体的底部。侧置式动力万向轮的数量可以根据需要设定，但通常至少需要两个侧置式动力万向轮。另外，根据需要，全向移动平台2000的底部还可以安装有一个或多个辅助轮(图未示)。

[0089] 这里，平台主体是通常用于承载物料或设备等的平台，其可以具有任何所需的结构和形状，例如多边形体、长方体、圆柱体或其它形状。悬架结构可以采用任何合适的结构，只要其能够为滚轮提供竖直方向的运动自由度，从而能有效地减少和降低移动平台在运行过程中的振动与噪音，并能根据实时路况做到相应的自适应调节。

[0090] 本申请的前置式动力万向轮和侧置式动力万向轮具有如下特点：

[0091] 1)该侧置式动力万向轮以及前置式动力万向轮通过结构设计使得驱动传动系统链可以随转向传动系统链一起运动，因此在运行过程中转向和驱动运动自由度之间无耦

合，从而保证在执行转向运动时没有额外的滚轮滚动运动输出，无需进行加入专门的机构去解耦，因此结构简单，并且运行过程中无侧滑，转向运动柔顺，运动控制精度高。

[0092] 2)整个移动机器人的运动传递都由齿轮传动来完成，它具有传动效率高，并能保持精确的传动比，避免了带传动需要定期张紧的缺点。由于采用了模块化单元设计为装配和维修带来了极大的方便。

[0093] 3)侧置式动力万向轮采用滚轮侧置的方式，使传动齿轮处于壳体以及下架体内部，保证齿轮始终得到良好充分地润滑，有助于延长传动齿轮的寿命，并且可以使整个移动机器人在运动过程中保持运行平稳、无噪音。

[0094] 4)前置式动力万向轮采用在转向装置竖直中心轴线和滚轮水平轴线之间设置一个偏置距离，使得万向轮在转向时运动稳定可靠。

[0095] 5)在移动机器人或车辆上至少设置两个上述的动力万向轮通过对各驱动电机和转向电机进行控制，就可以使移动机器人或车辆实现在不改变自身姿态的条件下沿着平面内任意方向运动，而且结构简单、可靠，设计新颖，具有广阔的市场应用前景。

[0096] 以上已详细描述了本实用新型的较佳实施例，但应理解到，在阅读了本实用新型的上述讲授内容之后，本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改。这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

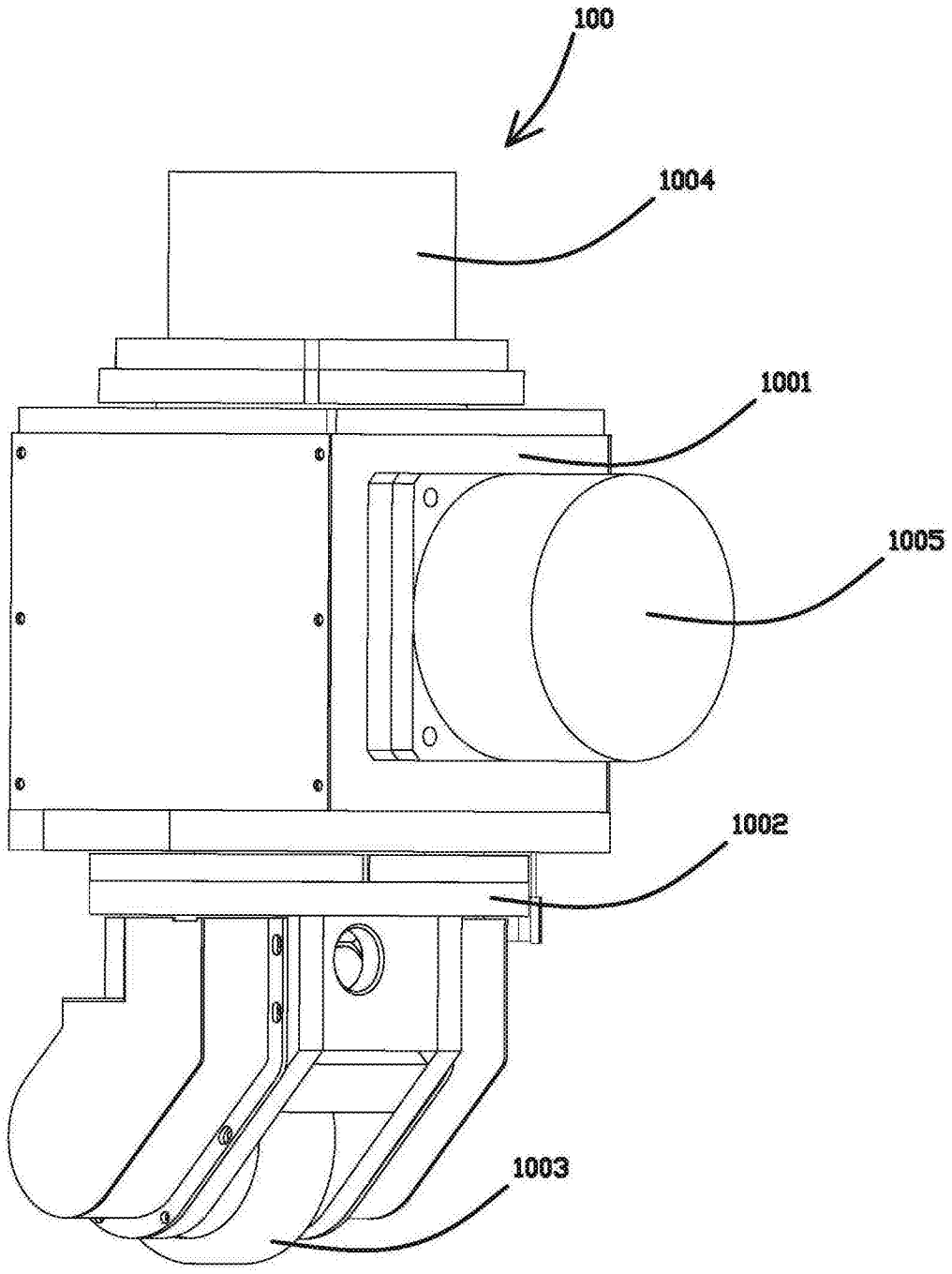


图1

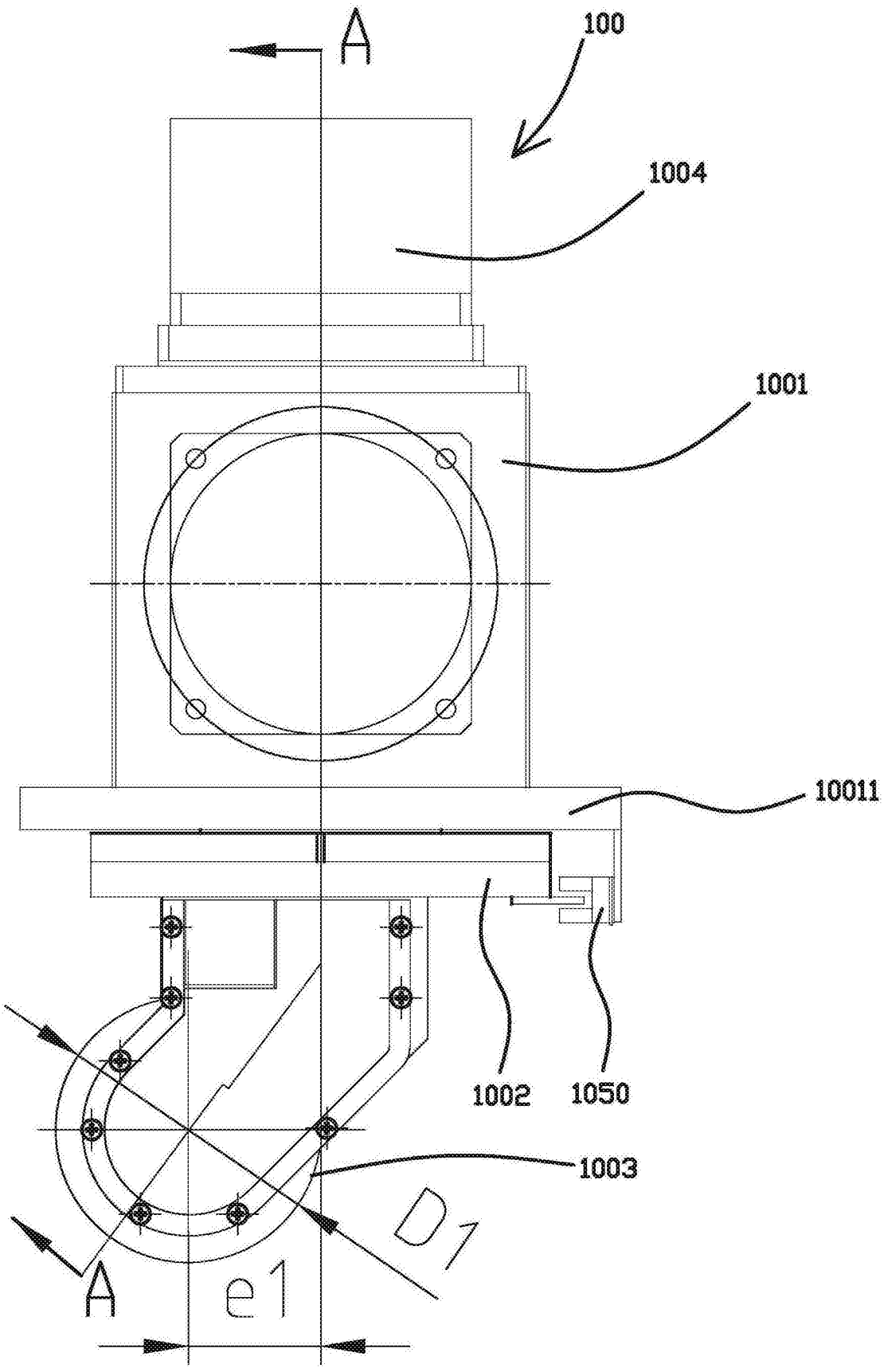


图2

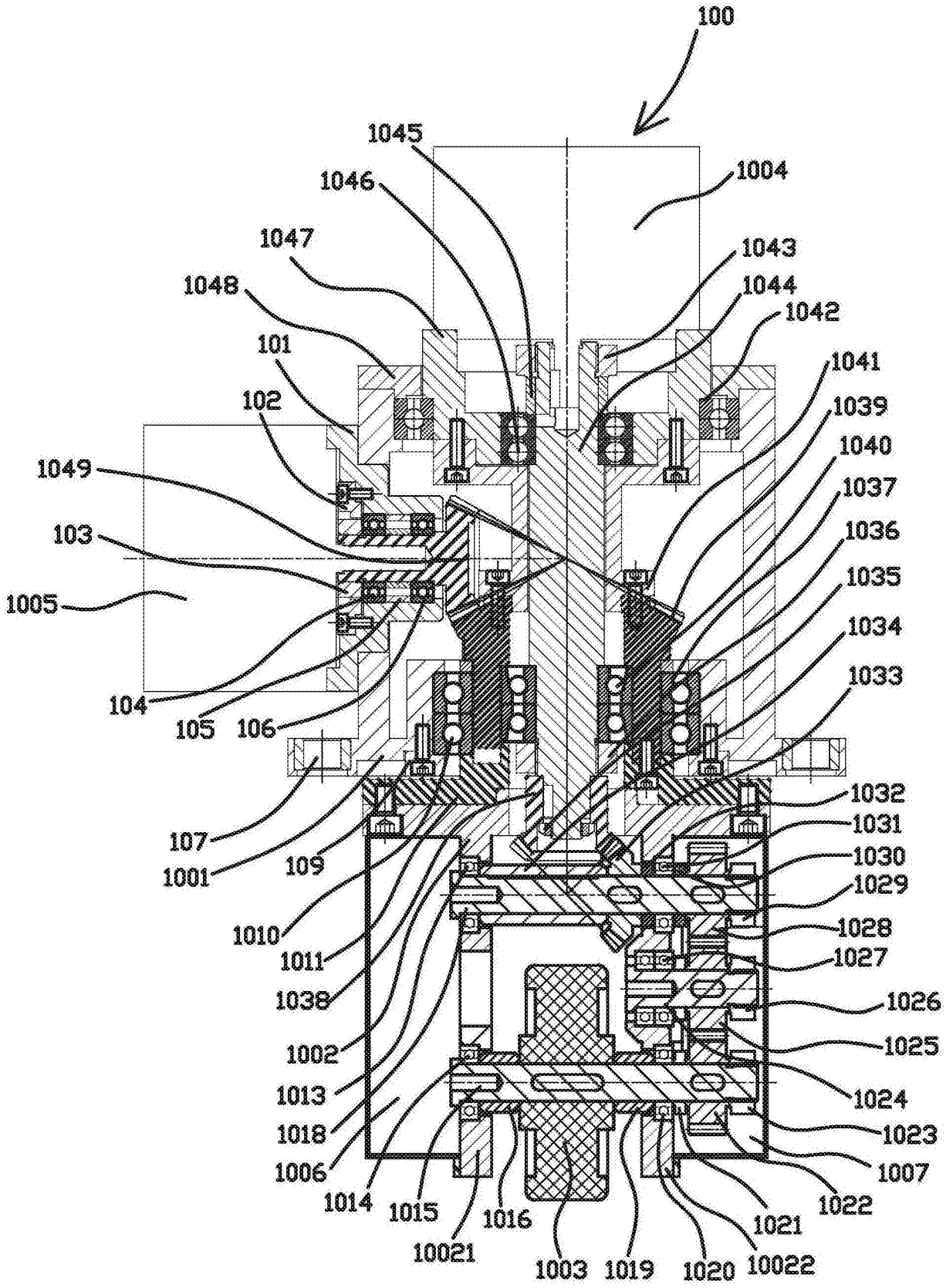

100
1045
1046
1004
1047
1043
1048
1044
1042
101
1041
102
1039
1040
1049
1037
1036
103
1035
1005
1034
1033
104
105
106
1032
107
1031
1001
109
1030
1029
1010
1028
1011
1027
1038
1026
1002
1025
1013
1024
1018
1023
1006
1007
1014
1015
1016
1022
1021
10021
1003
1019
1020
10022

图3

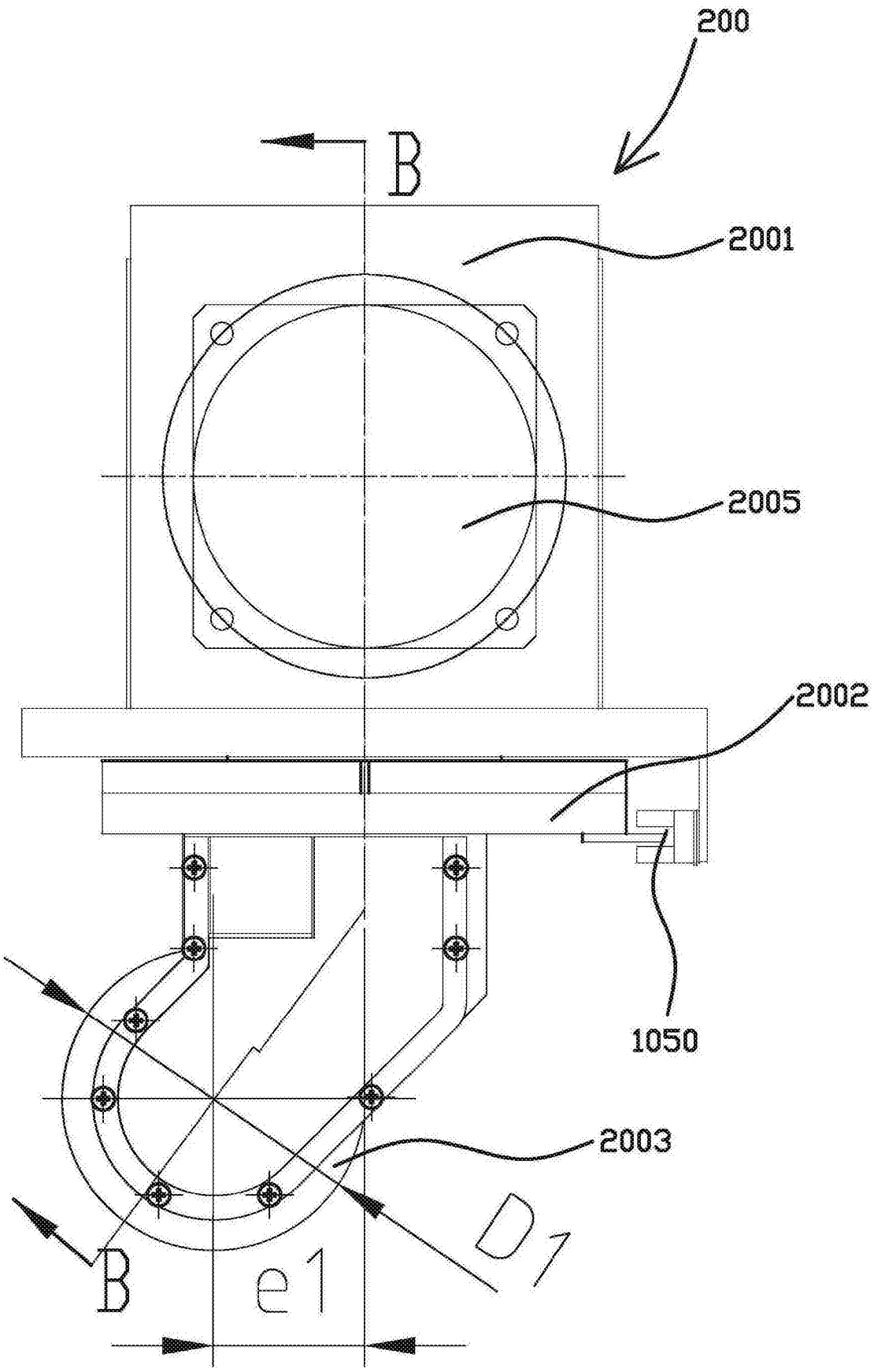


图4

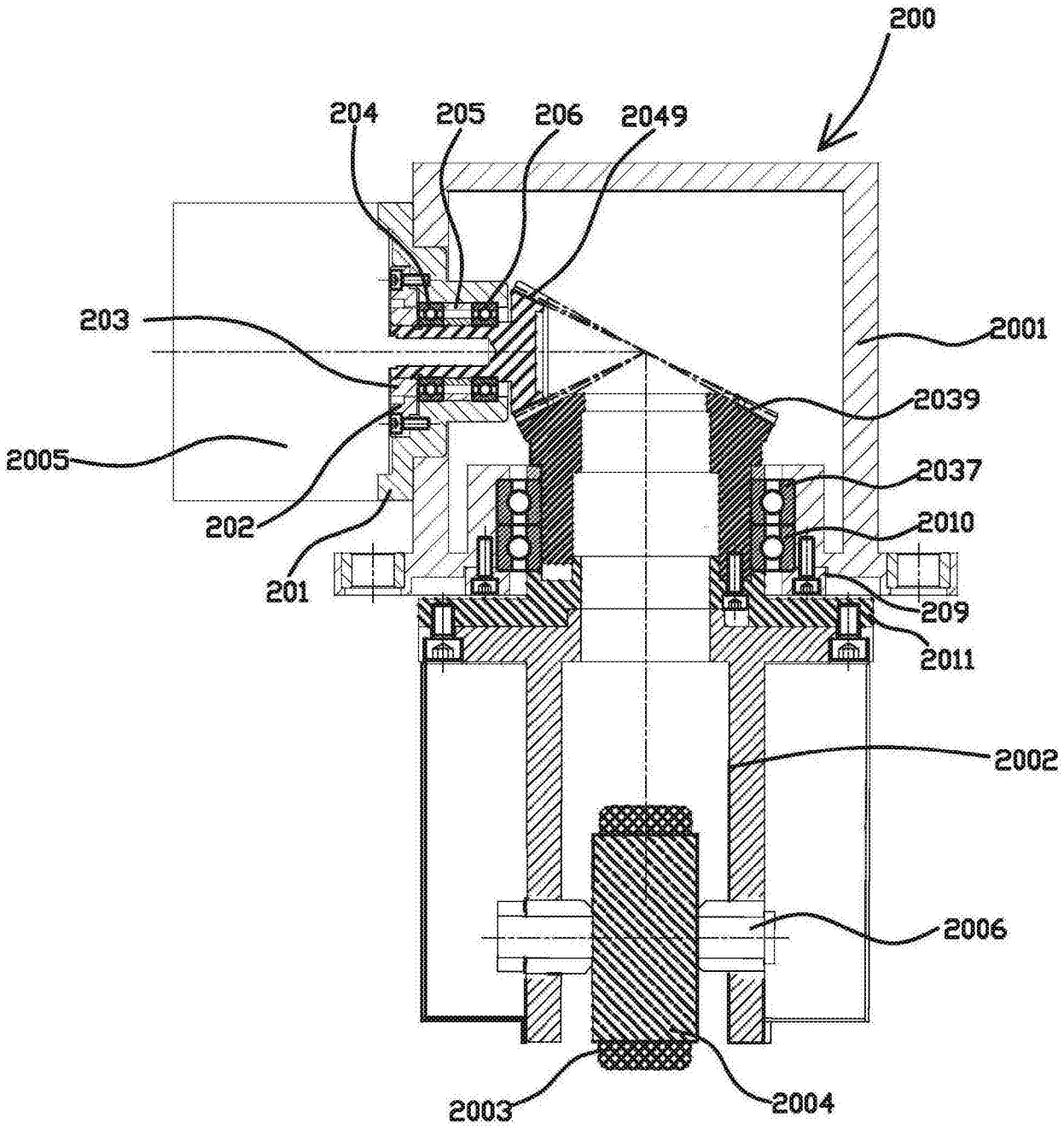

200
204
205
206
2049
203
2001
2039
2005
2037
202
2010
201
209
2011
2002
2006
2003
2004

图5

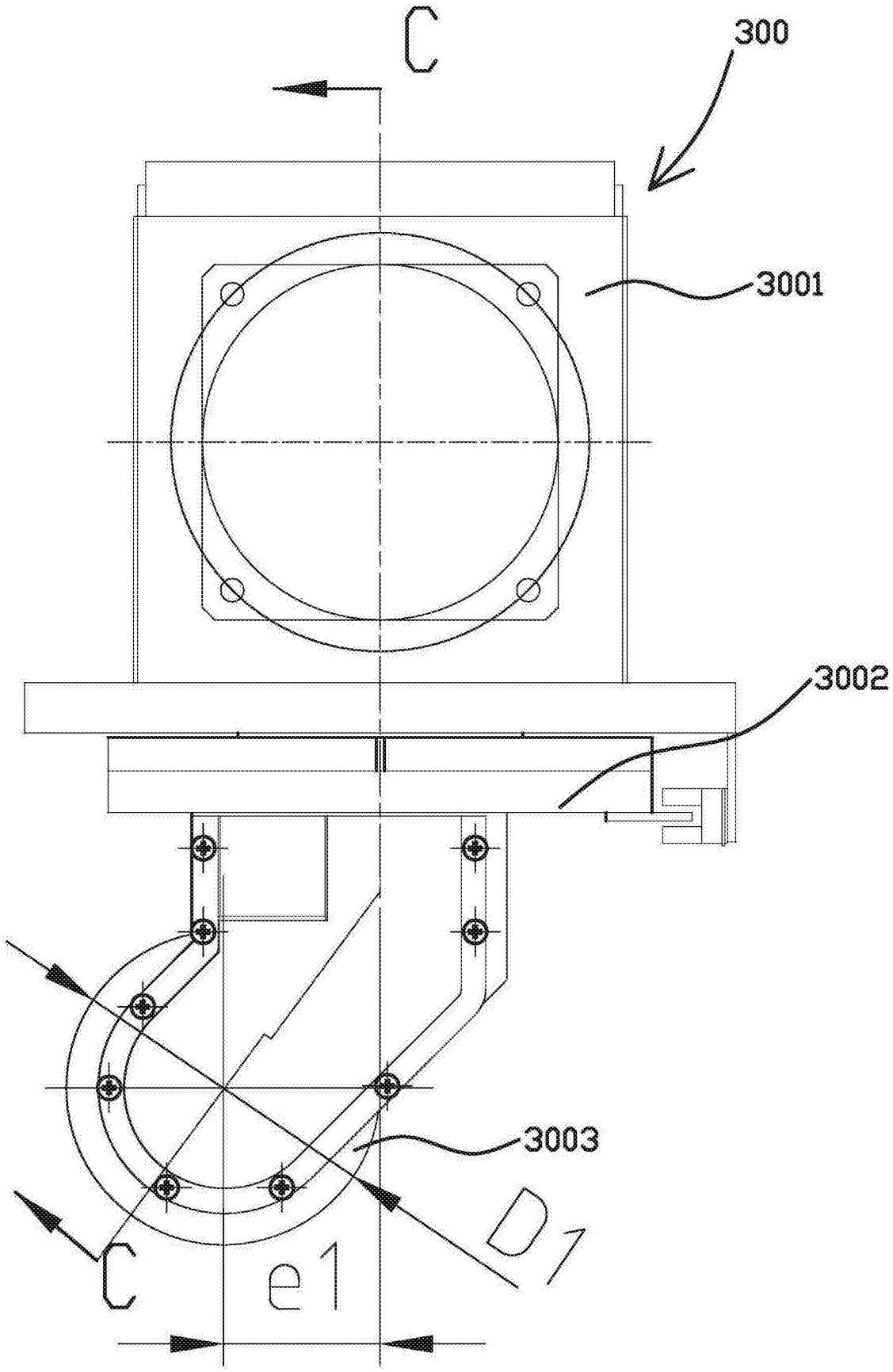


图6

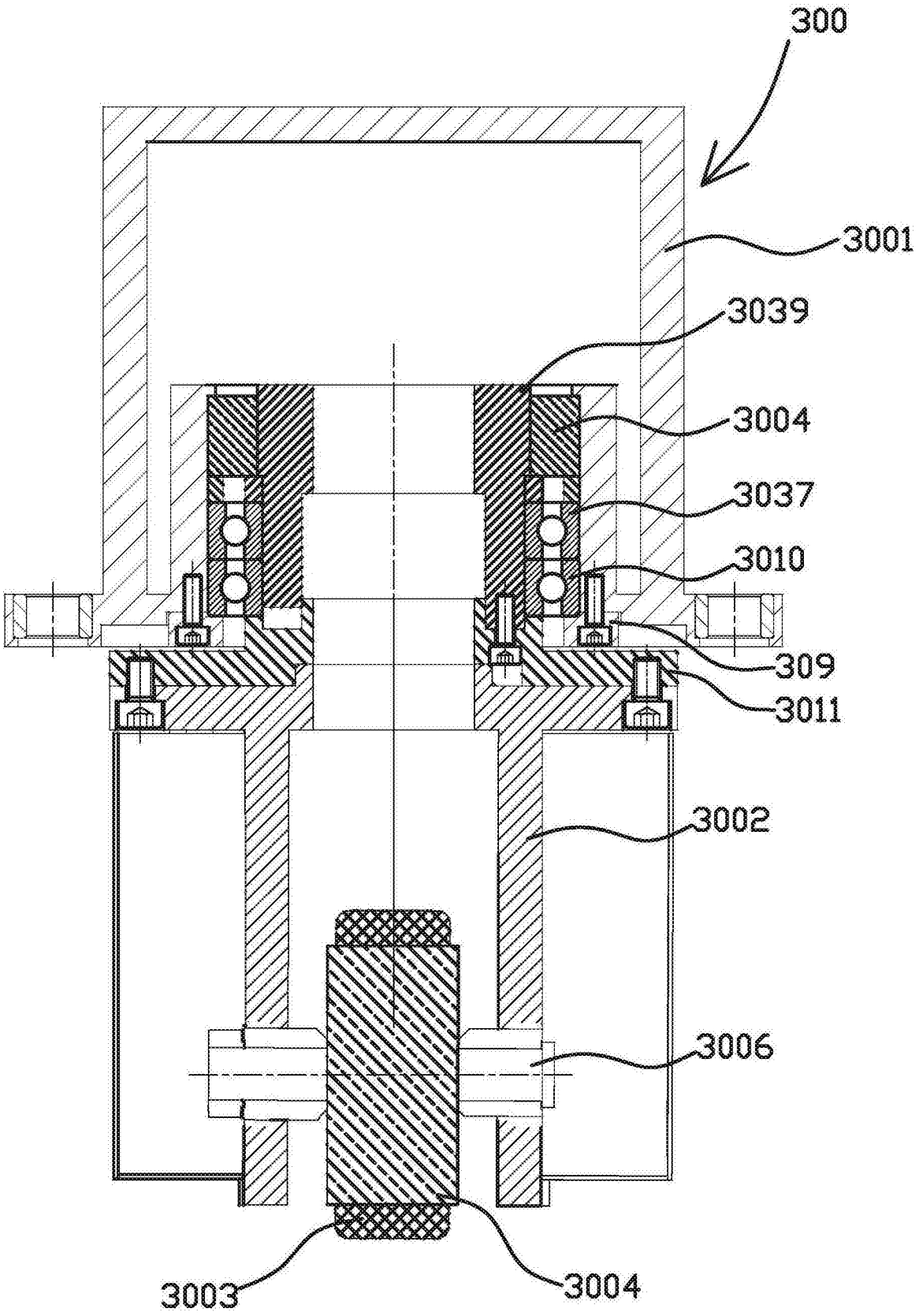


图7

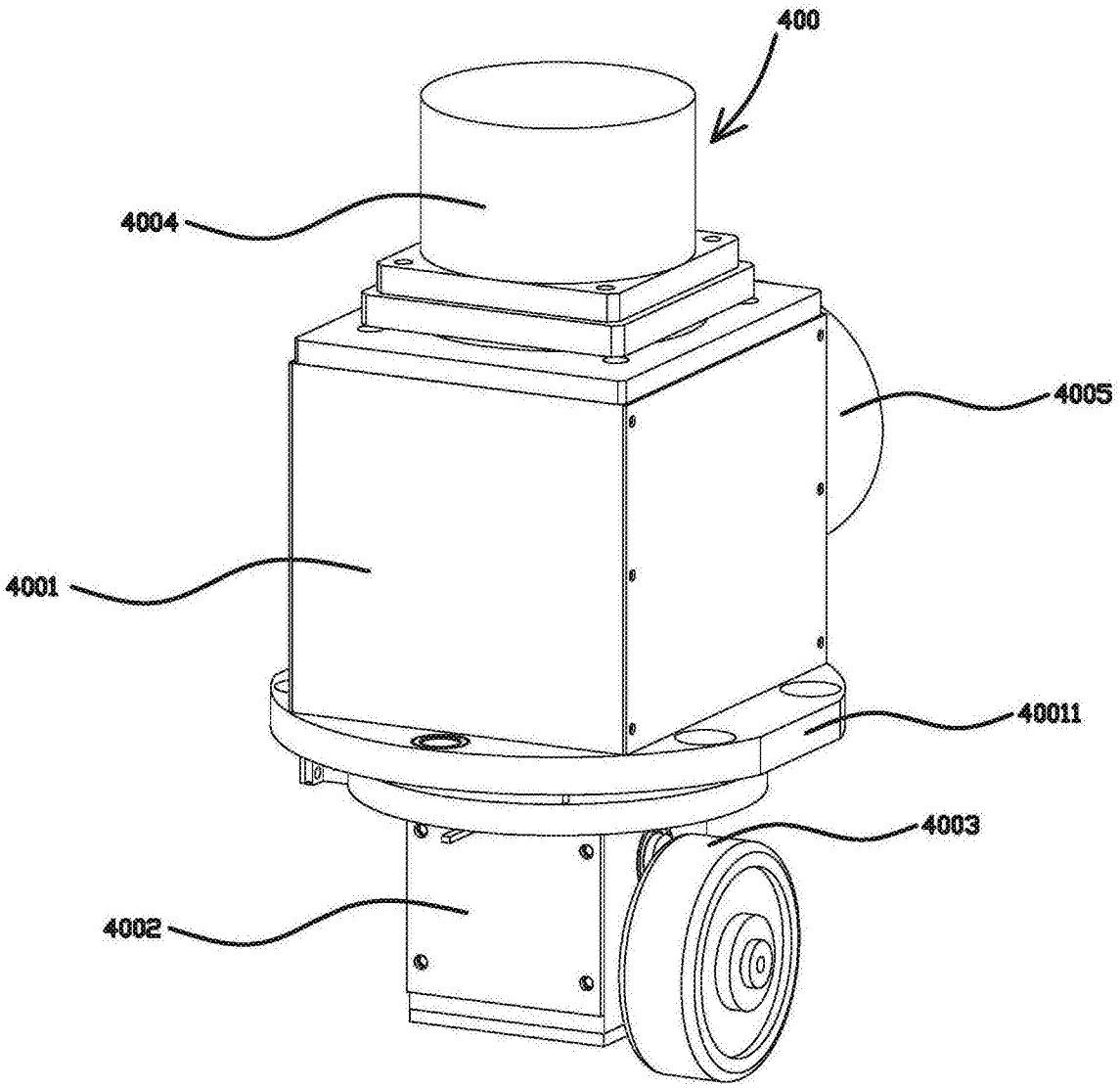


图8

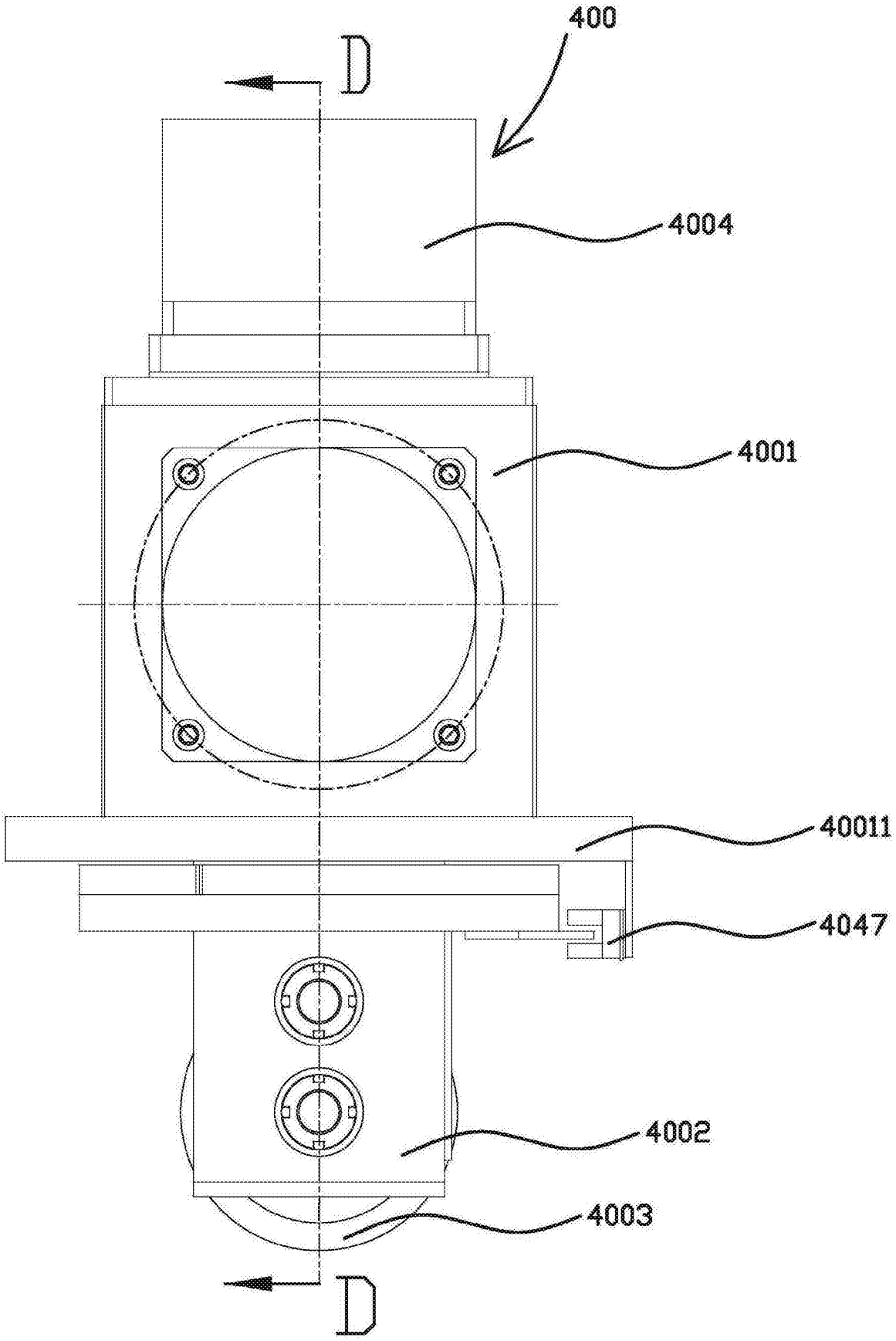


图9

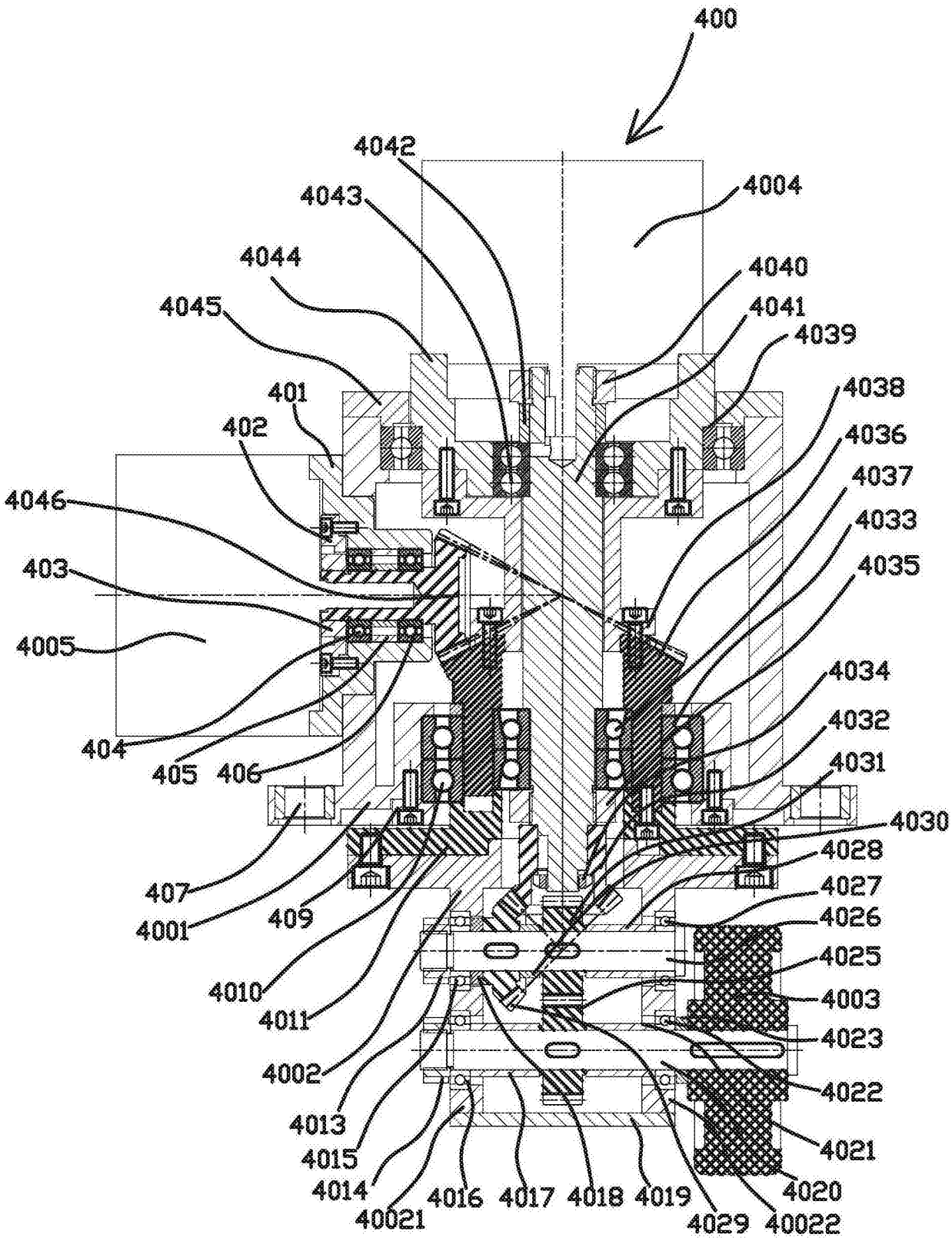

400
4042
4043
4044
4045
401
402
4046
403
4005
404
405
406
407
4001
409
4010
4011
4002
4013
4015
4014
40021
4016
4017
4018
4019
4029
40022
4020
4021
4022
4023
4003
4025
4026
4027
4028
4030
4031
4032
4034
4035
4033
4037
4036
4038
4039
4041
4040
4004

图10

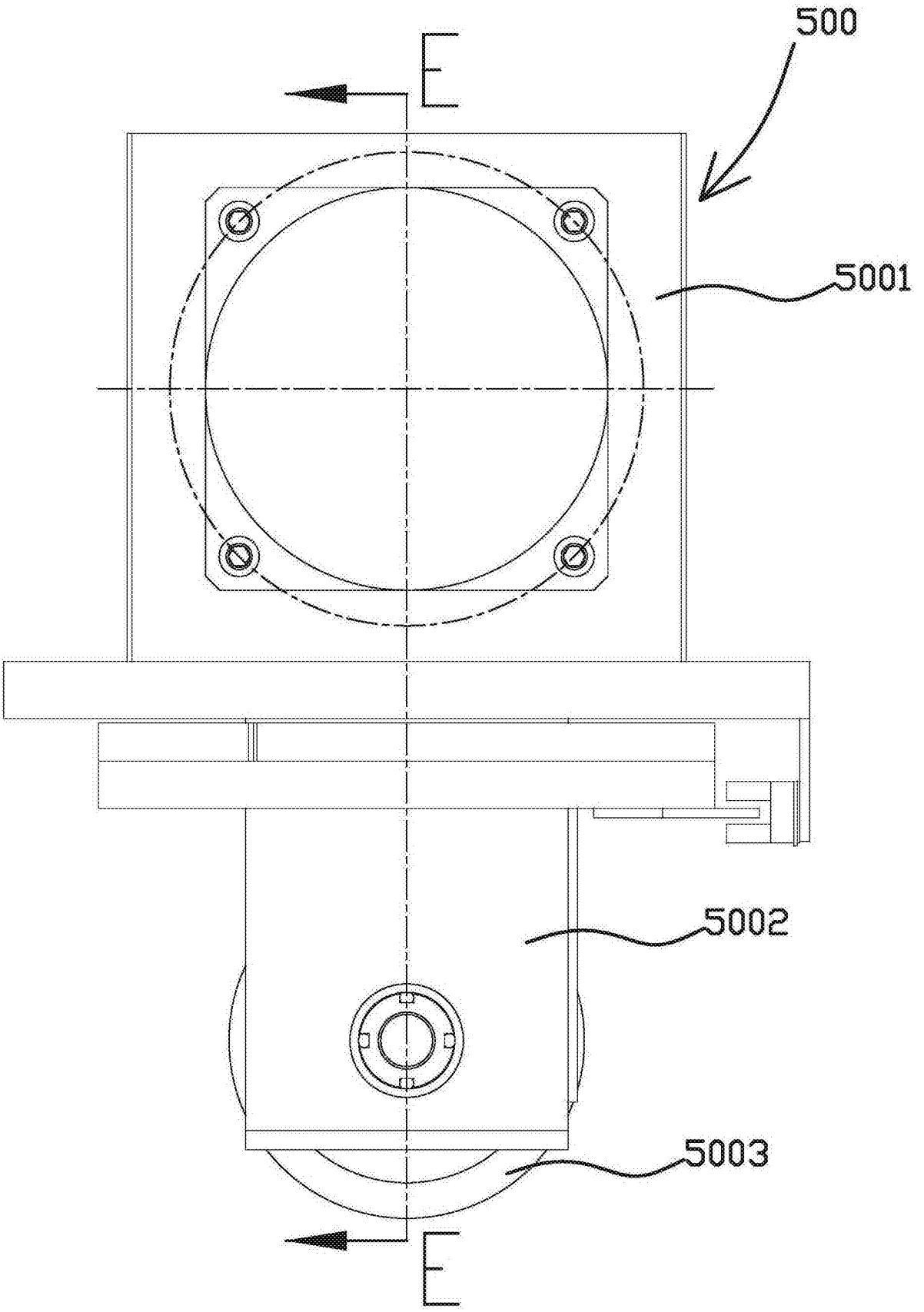


图11

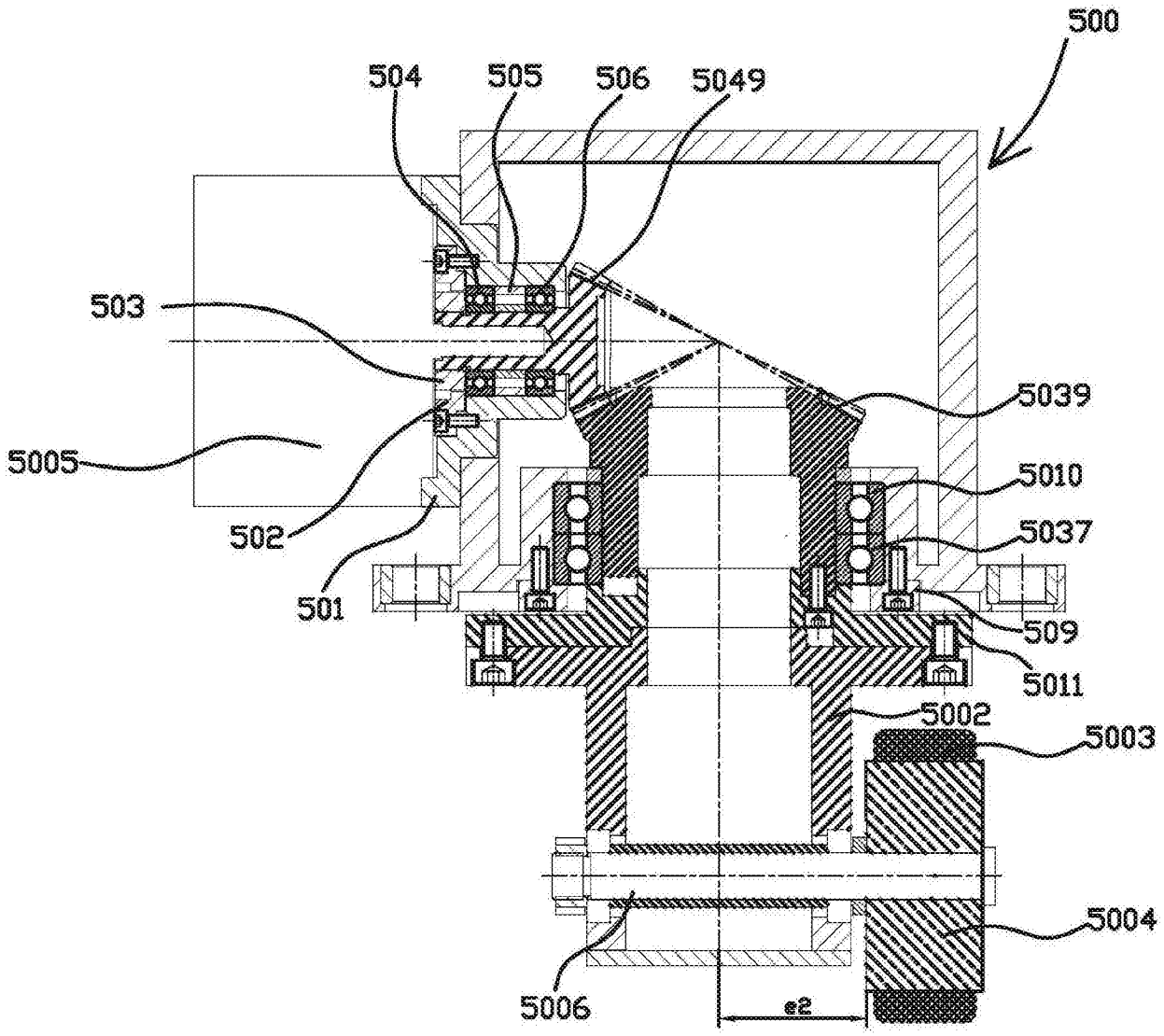

500
504
505
506
5049
503
5039
5005
5010
502
5037
501
509
5011
5002
5003
5004
5006
e2

图12

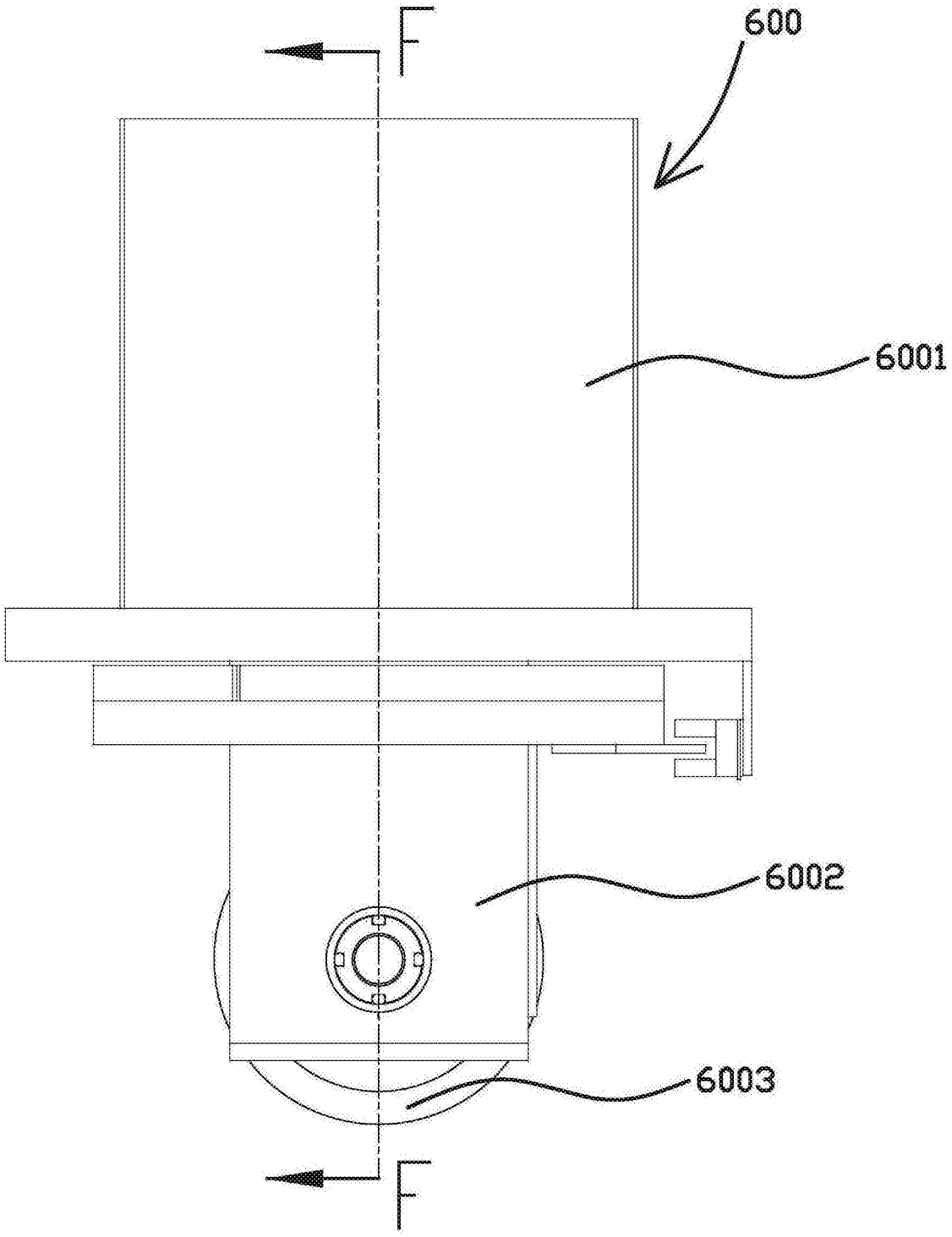


图13

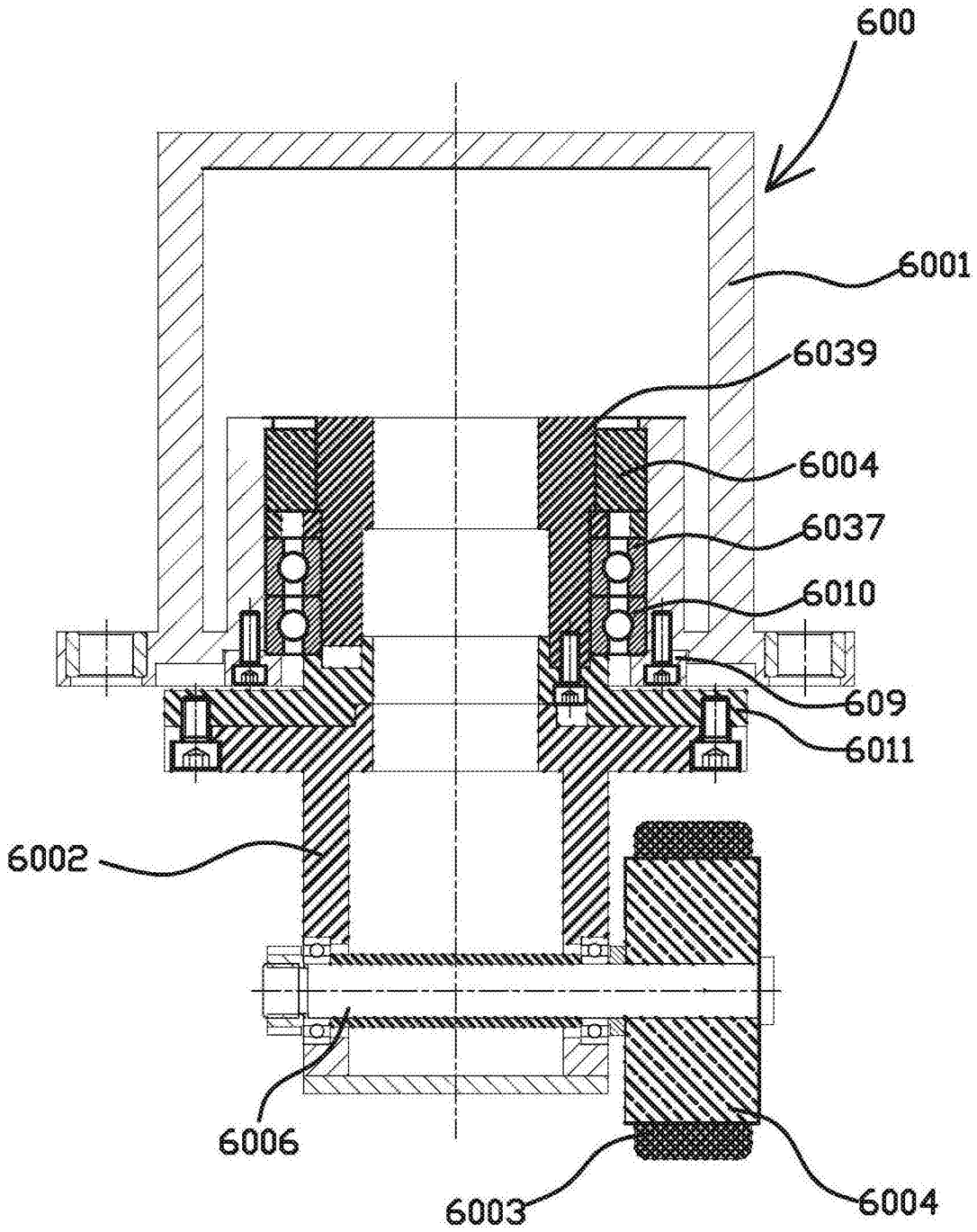


图14

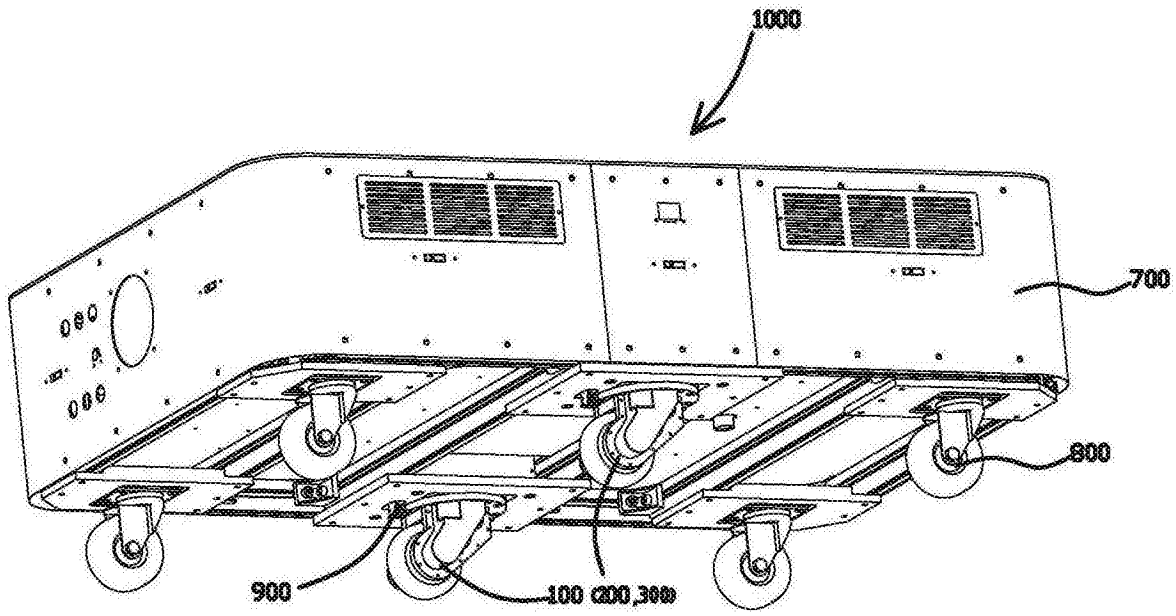

1000
700
800
900
100 (200,300)

图15

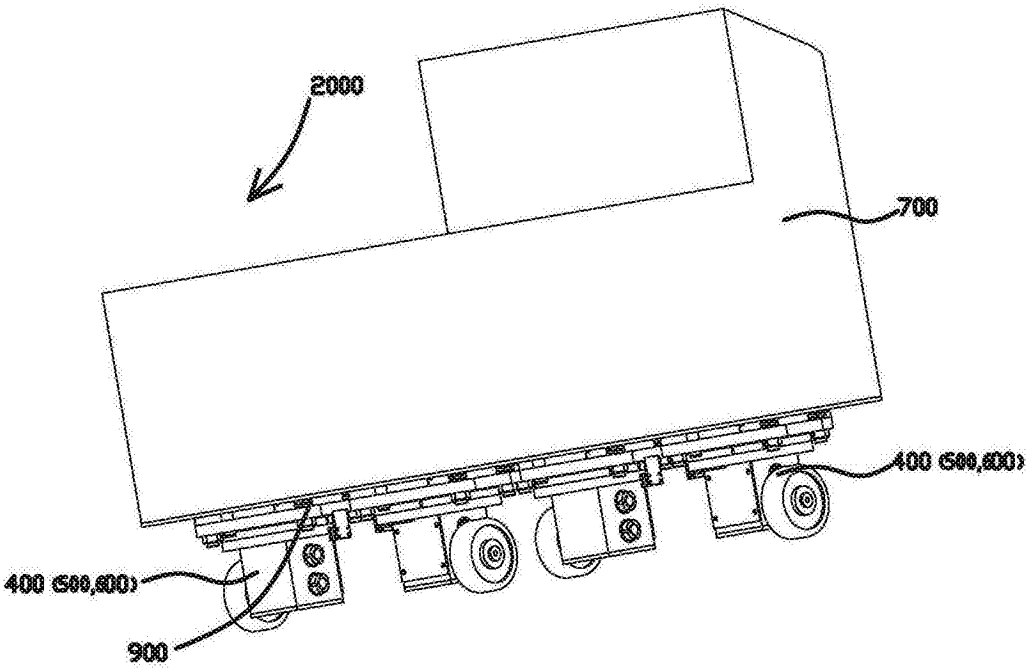

2000
700
400 (500,600)
400 (500,600)
900

图16