



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106314118 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201610806091.7

(22)申请日 2010.09.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106314118 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(30)优先权数据

09170400.7 2009.09.16 EP

61/358,308 2010.06.24 US

(62)分案原申请数据

201080046628.5 2010.09.16

(73)专利权人 瑞士动力户外汽车有限责任公司

地址 瑞士布格多夫

(72)发明人 乌尔斯·文格

比特·勒内·科勒

汉斯-鲁道夫·珍妮

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王艳江 严小艳

(51)Int.Cl.

B60K 6/24(2007.01)

B60K 6/36(2007.10)

B60K 6/38(2007.01)

B60K 6/40(2007.01)

B60K 6/405(2007.01)

B60K 6/46(2007.01)

B60W 10/06(2006.01)

B60W 10/08(2006.01)

B60W 10/26(2006.01)

B60W 20/00(2016.01)

B60L 50/62(2019.01)

F16D 1/076(2006.01)

F16D 3/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 101424200 A,2009.05.06,说明书第3页第7段-第7页第2段以及附图第1-4幅.

US 4150655 A,1979.04.24,说明书第2栏第2段-第3栏第2段以及附图第1-5幅.

US 2004168455 A1,2004.09.02,说明书第2栏第2段-第3栏第2段以及附图第1-5幅.

CN 101496261 A,2009.07.29,全文.

CN 101400557 A,2009.04.01,全文.

CN 1268997 A,2000.10.04,全文.

US 5255733 A,1993.10.26,全文.

审查员 李亚南

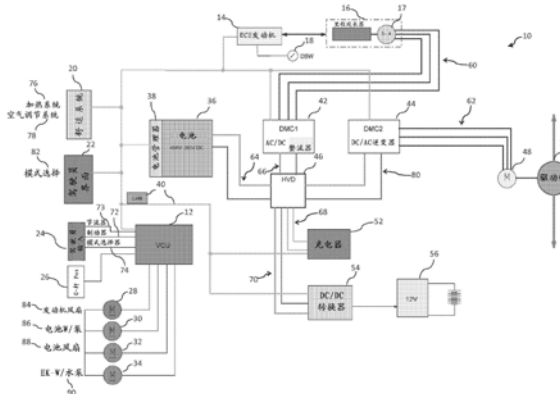
权利要求书1页 说明书16页 附图38页

(54)发明名称

电动车辆以及用于该电动车辆的车载电池充电设备

(57)摘要

本发明涉及一种电动车辆以及用于该电动车辆的车载电池充电设备。示出了一种电动车辆和一种里程延长器发动机,该电动车辆和该里程延长器发动机包括运行该电动车辆和该里程延长器的控制装置。



1. 一种车辆, 包括:

电马达;

冷却系统, 所述冷却系统包括低温回路和高温回路, 其中, 所述低温回路用于冷却所述电马达, 所述低温回路包括第一冷却剂, 所述第一冷却剂是冷却水;

发动机, 所述发动机包括具有油槽的曲柄箱;

用于所述油槽的预加热器, 所述预加热器与所述低温回路流体连通, 用于对通过所述油槽的壁的发动机润滑油预加热, 所述预加热器结合到所述发动机的所述油槽并且包括热交换器, 所述热交换器利用所述第一冷却剂来加热润滑油;

其中, 所述高温回路用于冷却所述发动机, 所述高温回路使第二冷却剂循环至所述发动机的不同于所述预加热器的一部分, 所述第二冷却剂是冷却水;

电池, 所述电池联接至所述电马达; 以及

发电机, 所述发电机由所述发动机驱动, 用于给所述电池再充电, 其中, 所述低温回路将所述第一冷却剂循环至所述发电机。

2. 根据权利要求1所述的车辆, 其中, 所述发动机的所述一部分包括所述发动机的水套。

3. 根据权利要求1所述的车辆, 其中, 所述低温回路和所述高温回路是分离的。

4. 根据权利要求1所述的车辆, 其中, 所述预加热器与所述曲柄箱的所述油槽是一体的。

5. 根据权利要求1所述的车辆, 其中, 所述高温回路包括用于对车辆的乘客舱加热的乘客舱加热元件。

6. 根据权利要求1所述的车辆, 其中, 所述发动机和所述发电机限定里程延长器。

7. 根据权利要求5所述的车辆, 还包括用于乘客舱的电加热器以及控制电路, 所述控制电路判定是运行所述电加热器还是使发动机启动并运行所述高温回路的乘客舱加热元件。

电动车辆以及用于该电动车辆的车载电池充电设备

[0001] 本申请是申请日为2010年9月16日、发明名称为“电动车辆以及用于该电动车辆的车载电池充电设备”、申请号为201080046628.5的中国专利申请(对应国际申请为PCT/US2010/049167)的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明的主题涉及一种电动车辆以及用于该电动车辆的充电系统,并且更具体地涉及用于给电池组充电的车载发动机发电机。所述车辆由于联接的燃烧式发动机而具有延长的运行里程,由此本发明涉及根据EC指令(EC-Directives)的串联式电动车。

背景技术

[0003] 已知具有电池组的电动车辆,该电池组驱动电动马达,该电动马达又驱动车辆车轮。已知两种使用电动马达的车辆,第一种是混合动力电动车辆,在该第一种车辆中,车辆包括电动马达和车载燃料驱动发动机,其中,发动机用于在某些车辆情况下驱动车轮。

[0004] 另一类型的电动车辆也具有车载燃料驱动发动机,但该发动机仅用于驱动发电机,该发电机又给电池充电。后一种装置被称为里程延长器,因为车载发动机/发电机使得在车辆再充电之前使车辆能够以电池组行驶的里程延长。

[0005] 在这种类型的混合动力车辆——也被称作具有里程延长器的电动车辆——的情况下,燃烧式发动机联接于用作发电机的电机器。燃烧式发动机将其动力传递至发电机,发电机将旋转运动转换成电能并将该电能供给到电池以使里程(车辆在没有外部充电的情况所行驶的距离)延长。可替代地,该电能能够连接于车辆的电动牵引马达。这样,燃烧式发动机能够在所有运行方面以非常好的效率运行,这对CO₂排放和集合体的燃料消耗产生积极的影响。在该申请中强调了车辆中的里程延长器设计和运行的多个方面。

[0006] 这种集合体的第一因素是燃烧式发动机对发电机的联接,因为发动机的高燃烧能力引起曲轴上的明显的旋转不平衡以及变形。通常,为了将发电机联接到燃烧式发动机,如今已知多个方案,由此发电机的设计起到重要的作用。已知的方案——例如,根据DE 197 35 021 A1或者DE 10 2007 024 126 A1——涉及在所谓的并联混合动力车辆中的应用,该并联混合动力车辆具有复杂的联接系统,在该复杂的联接系统中,联接零部件被轴向地联接。

[0007] 可以设想用于发电机轴与曲轴的连接的各种方案,例如可以设置弹性体联接器,但是,弹性体联接器需要轴向上的以及径向上的非常大的空间,并且必须选择大的公差。这些联接器也不能够吸收所需要的增大的动力扭矩。

[0008] 其他连接包括轴通过圆锥体或者渐缩式联接器的连接。所述连接提供刚性连接,但在长度和直径上需要空间以具有足够的刚性。此外,轴向公差是有问题的,因为在组装期间,不能够准确地确定取决于拧紧扭矩的安装位置。组装和拆卸也变得更加困难。

[0009] 其他连接包括轴通过内部齿的连接。但是,这些连接对于制造来说比较复杂;如果使用推力公差,产生的动量会引起机械游隙和运行噪音;组装和拆卸对于压接来说是有问

题的;并且组件长度/空间要求相对高。

发明内容

[0010] 基于本领域现状,本发明的目的是提供一种串联混合动力电动车辆,在该串联混合动力电动车辆中,燃烧式发动机与发电机之间的连接被非常精确地调节并具有抗扭设计,还能够实现重量的减轻和简易的组装。

[0011] 另一目的是在温度变化的情况下实现发电机轴和曲轴的有效的长度调节。

[0012] 另一目的是使发电机能够用作发动机的飞轮质量,使成本和重量减小。

[0013] 另一目的是通过除去周边部件,比如常规的油槽而赋予发动机最小重量。相反,本文中示出一种提供来自在压缩冲程期间产生的抽吸的“泵”的方法。

[0014] 另一目的是给发动机内的部件提供所需要的最小润滑。

[0015] 另一目的是提供具有“准备运行”条件的发动机设计。

[0016] 另一目的是提供用于里程延长器和车辆的优化的加热/冷却系统。

[0017] 在根据附图的本设计的情况下,发电机适合于安装于不同的发动机,由此连接器能够大体上由轴和外壳的任何选择的连接制造。发动机和发电机是独立的并通过连接构件连接。对于具有非常短的曲轴的单缸发动机来说,该设计是非常合理的方案,该方案由于发电机转子的单独的轴承使发电机中的气隙能够保持较小以实现高效。在燃烧期间曲轴中的弯矩以及在轴承之间的短距离上的轴承间隙能够处于适当的布置,该布置由发电机轴承承载,因而防止转子和外壳的接触。

[0018] 根据燃烧式发动机与发电机之间的轴连接的设计和稳定性,发电机可以用作用于燃烧式发动机的飞轮质量,但是,由于产生的动量,这不是没有困难的,但借助本方案能够解决困难。

[0019] 本发明的内容涉及一种用于里程延长器发动机的发动机/发电机以及控制机构。

[0020] 在一个实施方式中,串联混合动力电动车辆与用于使运行里程延长的燃烧式发动机联接。该燃烧式发动机通过自定心的正齿轮传动装置(spur gearing)联接于里程延长器的发电机。

[0021] 在本发明的另一实施方式中,串联混合动力电动车辆与用于使运行里程延长的燃烧式发动机联接。该发动机的曲轴固定地连接于发电机的轴。固定轴承和第一浮动轴承定位在发电机的侧部上并且在发动机的侧部上的轴承构造为浮动轴承以吸收轴的由温度影响引起的长度延长。所述固定轴承是发电机的外置轴承,外置轴承作用于曲轴和转子轴的推力轴承。

[0022] 在本发明的另一实施方式中,燃烧式发动机包括:限定轴颈区域以及油槽的曲柄箱;与曲柄箱连通的气缸;与曲柄箱分离的凸轮链腔室;轴颈连接于曲柄箱的轴颈区域中的曲轴,其第一端延伸进入到凸轮链腔室中,而第二端延伸穿过曲柄箱;定位在气缸中的活塞;将活塞联接到曲轴的连接杆;在气缸上方的气缸盖,该气缸盖在其中具有运行气缸盖中的阀的至少一个凸轮;定位在曲轴第一端并定位在凸轮链腔室中的第一齿轮;定位在凸轮的端部上的第二齿轮;承载在第一齿轮和第二齿轮周围的链,限定在油槽与曲轴之间的通道;其中,当活塞从下止点位置移动到上止点位置时,就产生了真空,通过通道虹吸润滑油以对曲轴的至少一部分进行润滑。

[0023] 在本发明的另一方面中,燃烧式发动机包括:限定轴颈区域和油槽的曲柄箱;与曲柄箱连通的气缸;与曲柄箱分离的凸轮链腔室;轴颈连接于曲柄箱的轴颈区域中的曲轴,其第一端延伸进入到凸轮链腔室中,第二端延伸穿过曲柄箱;定位在气缸中的活塞;将活塞联接到曲轴的连接杆;在气缸上方的气缸盖,该气缸盖在其中具有运行气缸盖中的阀的至少一个凸轮;定位在曲轴第一端上并定位在凸轮链腔室中的第一齿轮;定位在凸轮的端部上的第二齿轮;承载在第一齿轮和第二齿轮周围的链;在曲柄箱与凸轮链腔室之间连通的端口;以及阀,该阀在活塞从上止点位置移动到下止点位置时使由压缩气体和气体吹送的气流能够进入到凸轮链腔室中。

[0024] 在本发明的另一方面中,燃烧式发动机包括车辆,该车辆包括:电力推进驱动组件;用于电力推进驱动组件的第一冷却回路;发动机,该发动机包括具有油槽的曲柄箱;以及用于油槽的预加热器,该预加热器与第一冷却回路流体连通以对发动机润滑油进行预加热。

[0025] 在本发明的另一实施方式中,燃烧式发动机包括具有油槽的曲柄箱;以及用于预加热在油槽中的发动机润滑油的预加热器,该预加热器与曲柄箱的油槽形成整体。

[0026] 在本发明的另一实施方式中,燃烧式发动机包括:限定轴颈区域和油槽的曲柄箱;与曲柄箱连通的气缸;与曲柄箱分离的凸轮链腔室;轴颈连接于曲柄箱的轴颈区域中的曲轴,其第一端延伸进入到凸轮链腔室,第二端延伸穿过曲柄箱;定位在气缸中的活塞;在气缸上方的气缸盖,该气缸盖在其中具有运行气缸盖中的阀的至少一个凸轮轴;定位在曲轴第一端上并且定位在凸轮链腔室中的第一齿轮;定位在凸轮的端部上的第二齿轮;承载在第一齿轮和第二齿轮周围的链;以及油分配机构,该油分配机构用于将油槽中的油分配到凸轮链上以将润滑油输送到气缸盖。

[0027] 在本发明的另一实施方式中,燃烧式发动机包括:限定轴颈区域和油槽的曲柄箱;与曲柄箱连通的气缸;与曲柄箱分离的凸轮链腔室;轴颈连接于曲柄箱的轴颈区域中的曲轴,其第一端延伸进入到凸轮链腔室中,第二端延伸穿过曲柄箱;定位在气缸中的活塞;在气缸上方的气缸盖,该气缸盖在其中具有运行气缸盖中的阀的至少一个凸轮轴;定位在曲轴第一端上并定位在凸轮链腔室中的第一齿轮;定位在凸轮的端部上的第二齿轮;承载在第一齿轮和第二齿轮周围的链;以及在气缸盖内、将油输送到凸轮凸角的油分配构件。

[0028] 在本发明的另一实施方式中,为电动车辆设置有控制系统,其中,电动车辆包括联接于底盘的驱动桥。该控制系统包括:发动机发电机,该发动机发电机包括由发动机驱动的电机器,该发动机发电机构造成产生电力;控制器,该控制器构造成以电的方式控制发动机发电机的发动机;电马达,该电马达构造成驱动电动车辆的驱动桥;电池,该电池构造成驱动电马达并接收由发动机发电机产生的电力;以及模式选择装置,该模式选择装置与控制器通信以选择发动机发电机的多个运行模式中的一个,多个运行模式提供电力产生的可变速率。

[0029] 一种控制电动车辆的发动机的创造性的方法,该电动车辆包括由发动机驱动的发电机以及由车载电池驱动的电马达,该方法包括如下步骤:监测电动车辆的车速;当车速增加至第一预定阈值时使电动车辆的发动机启动;借助发电机产生用于电动车辆的电力;以及当车速减小到第二预定阈值时使电动车辆的发动机停止。

[0030] 一种控制电动车辆的发动机的创造性方法,该电动车辆包括由发动机驱动的发电

机以及由车载电池驱动的电马达,该方法包括如下步骤:提供用于控制电动车辆的电气系统的车辆控制单元,该电气系统包括电马达和电池;用电池驱动电马达;用车辆控制单元监测电池的多个参数,该多个参数包括电压水平、充电水平和温度水平中的至少一个;当电池的多个参数的中每一个低于预定最小阈值时使电动车辆的发动机启动;用发电机产生用于电动车辆的电力;以及用产生的电力给电动车辆的电池充电。

[0031] 一种给电动车辆的电池充电的创造性方法,该电动车辆包括由发动机驱动的发电机以及由电池驱动的电马达,该电马达构造成驱动电动车辆的驱动桥以使电动车辆移动。该方法包括如下步骤:给电动车辆提供再生制动系统,该再生制动系统构造成将电动车辆的动能转移到电马达以使电马达在反方向上转动;借助由电池产生的电力使电马达在前进方向转动以使电动车辆移动;用发电机产生第一电流,该第一电流被引导至电池;借助再生制动系统使电马达在反方向上转动以使电动车辆的运动减速以及以产生第二电流,该第二电流被引导至电池;用第一电流和第二电流给电池充电;在充电步骤期间监测第一电流和第二电流以确定供给到电池的总电流;以及在总电流超过第一预定阈值时从电池撤销第一电流。

[0032] 在另一实施方式中,电动车辆包括:底盘;联接于底盘的驱动桥;构造成驱动所述驱动桥的电马达;构造成驱动电马达的电池;构造成产生电力并向电池提供所产生的电力的发动机发电机;以及由发动机支撑以使得发动机的振动衰减的质量。

[0033] 最后,一种控制电动车辆的发动机的方法,其中,电动车辆包括由发动机驱动的发电机,由电池驱动的电马达以及具有多个齿轮的变速器,该方法包括如下步骤:监测电动车辆的车速;将电动车辆的变速器放置在空档中;接收构造成致动电动车辆的发动机的用户输入;在接收用户的输入以及在电动车辆的车速处于或者低于预定阈值时使电动车辆的发动机启动;用发电机产生电能;将电能传递至电池;用所产生的电能给电动车辆的电池充电。

[0034] 一种控制电动车辆的发动机的方法,电动车辆包括由发动机驱动的发电机、由电池驱动的电马达以及具有多个齿轮的变速器,该方法包括如下步骤:监测电动车辆的车速;将电动车辆的变速器置于空档中;在变速器处于空档时接收用户输入,该用户输入构造成启动电动车辆的发动机;响应于接收到用户输入以及电动车辆的车速处于或者低于预定阈值,启动电动车辆的发动机;用发电机产生电能;将电能引导至所述电池;用所产生的电能对电动车辆的电池充电;以及响应于车速超过预定阈值以及变速器置于非空档中这两种情况中的至少一种,使所述电动车辆的发动机停止。

附图说明

[0035] 下面将通过示例性实施方式的附图更详细地描述本发明,其中:

[0036] 图1示出根据一个实施方式的电动车辆的示例性电气系统的示意图;

[0037] 图2示出用于控制图1的电气系统的里程延长器的示例性控制逻辑;

[0038] 图3是图表,其示出车速对发动机转速以及在图1的里程延长器的示例性电池保持模式中的节流器开度百分比;

[0039] 图4是图表,其示出图1的里程延长器的示例性电池保持模式与示例性车辆驱动电力消耗;

- [0040] 图5是图表,其示出图1的里程延长器的示例性电池充电模式和示例性里程延长模式;
- [0041] 图6是车辆系统冷却系统的示意图;
- [0042] 图7示出该实施方式的发动机的立体图;
- [0043] 图8示出在图7中示出的发动机的相反侧部的立体图;
- [0044] 图9示出图7中示出的发动机的侧视图;
- [0045] 图10是穿过图7的交错线10-10的剖视图;
- [0046] 图11A是油槽的立体图;
- [0047] 图11B是油槽的局部分解的下侧立体图;
- [0048] 图12是穿过图11A的线12-12的剖视图;
- [0049] 图13是穿过图11A的线13-13的剖视图;
- [0050] 图14是曲轴外壳的、从发电机安装侧观察的上部局部分解视图;
- [0051] 图15是曲轴外壳的、从发电机安装侧观察的下部局部分解视图;
- [0052] 图16是曲轴外壳的、从凸轮链驱动侧观察的上部局部分解视图;
- [0053] 图17是曲轴外壳的、从凸轮链驱动侧观察的下部局部分解视图;
- [0054] 图18示出曲轴组件的剖视立体图;
- [0055] 图19示出曲轴组件的上部立体图;
- [0056] 图20示出气缸盖组件和阀盖的上部立体图;
- [0057] 图21示出气缸盖铸造部的立体图;
- [0058] 图22是穿过图9的线22-22的剖视图;
- [0059] 图23示出内部凸轮链腔体,其中,盖被去除;
- [0060] 图24示出穿过图22的线24-24的剖视图;
- [0061] 图25示出阀盖的下侧立体图;
- [0062] 图26和图27示出定位在阀盖内的油分配机构的立体图;
- [0063] 图28示出用于车辆内的里程延长器的可能的安装定向和结构的立体图;
- [0064] 图29示出穿过凸轮轴驱动腔室的放大视图,其示出定位在凸轮链的连结部之间的刮油刀;
- [0065] 图30示出已组装的阀盖的立体图,其中,外部盖构件的一部分被断开以示出内部油分配机构;
- [0066] 图31示出与图30相似的立体图,其示出在阀盖内的整个内部油分配机构;
- [0067] 图32示出图28的发动机和发电机的剖视图;
- [0068] 图33示出在图32中表示的部分的放大剖视图;
- [0069] 图34以立体图示出燃烧式发动机的曲轴;
- [0070] 图35A和图35B示出轴上的轴承;
- [0071] 图36示出用于上述发动机的发动机阻尼系统的示意性简图;
- [0072] 图37示出在图36中示出的发动机阻尼系统的变型的示意性简图;
- [0073] 图38示出在图36中示出的发动机阻尼系统的变型的示意性简图。

具体实施方式

[0074] 本文中公开的实施方式并不意在排他或者将本公开限制于以下详细描述中公开的具体形式。相反,实施方式选择以及描述成使得本领域的技术人员可以利用实施方式教导。

[0075] 首先参照图1,示出了电气系统10,电气系统10用于控制电动车辆的运行。电动车辆可以是汽车、全地形车辆、运动型多用途车辆、船舶,或者任何其他适合的车辆。在示出的实施方式中,电气系统10构造成用于汽车。电气系统10包括车辆电池36,车辆电池36向车辆马达48提供电力以驱动电动车辆的驱动桥50。里程延长器16用于产生用于在电气系统10中使用,比如用于对车辆电池36进行充电或者用于给电动车辆的车辆马达48提供动力的电力。电气系统10包括车辆控制单元(VCU)12,车辆控制单元(VCU)12与电子控制单元(ECU)14通信。在示出的实施方式中,ECU14是电子控制器,其构造成控制里程延长器16的发动机的运行。ECU14通过线控驱动系统18向里程延长器16示意性地提供控制信号。ECU14可以控制例如节流器位置、发动机转速、点火定时以及里程延长器16的发动机的其他参数。里程延长器16包括联接于发动机并由发动机驱动的发电机17。例如参见图7-31中示出的以及本文中描述的具有发电机17和发动机的里程延长器16。

[0076] VCU12是电子控制器,其构造成控制电动车辆的电气系统和子系统。例如,VCU12可以控制风扇和水泵马达,控制以及监测车速和车辆马达转速,接收以及执行驾驶员输入和指令,以及控制电动车辆的加热系统和冷却系统。在一个实施方式中,VCU12包括微处理器,该微处理器具有包含用于控制里程延长器16的启动和运行模式的指令的软件。在示出的实施方式中,VCU12构造成根据图2中示出的控制逻辑对ECU14施加切换电压以使里程延长器16启动。在一个实施方式中,ECU14利用由VCU12提供的车辆参数对里程延长器16的发动机进行控制。可替代地,ECU14可以包括如下微处理器:该微处理器具有用于执行图2的控制逻辑以及用于控制里程延长器16的软件。

[0077] 设置了通信网络40,其用于VCU12与电气系统10的各种部件和装置之间的通信。通信网络40示意性使用控制器区域网络(CAN-bus)协议,但是可以使用电气系统10的部件之间的其他适合的通信协议。在示出的实施方式中,VCU12在通信网络40上与ECU14、舒适系统20、驾驶员界面22、车辆电池36、整流器42、逆变器44、充电器52以及转换器54通信。

[0078] 舒适系统20示意性包括加热系统76和空气调节系统78。在示出的实施方式中,VCU12对加热系统76和空气调节系统78进行控制。驾驶员界面22可以包括用户输入,该用户输入允许用户调节电动车辆的舒适系统20的设置。

[0079] 电气系统10还包括驾驶员输入24和档位选择器26。驾驶员输入24示意性地包括制动器输入72、节流器输入73和模式选择器74。制动器输入72向VCU12提供信号,该信号致使通过对例如电动车辆的车轮施加制动使得VCU12使电动车辆的运动减速或者停止。在示出的实施方式中,电动车辆包括与机械制动器合作工作的再生制动系统。特别地,机械制动器构造成在再生制动器不能够施加足够的制动力以满足制动器输入需要时帮助进行制动。节流器输入73向VCU12提供信号,该信号表示节流器输入装置——比如踏板、操纵杆或者转动手柄装置——的位置。为了响应,VCU12基于由节流器输入73提供的信号对车辆马达48的转速和扭矩进行控制。

[0080] 模式选择器74向VCU12提供信号,该信号表示电动车辆的所选定的运行模式。示例

性运行模式包括经济模式和运动模式。在经济模式中,车辆的驾驶性能限制成使得电池36的寿命和性能最大化。例如,可以在经济模式中限制车辆的飞快加速。运动模式提供最大车轮性能(例如,飞快加速和电力),同时以与经济模式中相比能够更快的速率消耗车辆电池36的能量。

[0081] 档位选择器26向VCU12提供信号,该信号表示电动车辆的运行的选定的档位。在示出的实施方式中,档位选择器26包括前进档、倒档和空档。档位选择器26和模式选择器27可以为如下形式:开关、按钮、操纵杆,或者其他构造成接收用户输入以选择车辆的运行的模式或者档位的适合的装置。

[0082] 驾驶员界面22包括模式选择输入82,模式选择输入82向VCU12提供信号,所述信号表示里程延长器16的选定的运行模式。模式选择输入82还构造成使里程延长器16启动以及停止。里程延长器16的示例性运行模式包括如图4-5中示出以及本文中描述的电池保持模式、里程延长模式和电池充电模式。在电池保持模式中,里程延长器16运行以将车辆电池36的电荷保持在大致不变的水平。特别地,相比于电动车辆在车辆的运行期间平均消耗的电能,里程延长器16产生大致相同或者更多的电能。在电池充电模式中,里程延长器16运行为使车辆电池36的电荷增加。特别地,相比于在车辆的运行期间从车辆电池36平均提取的电能,里程延长器16产生大致更多的电能。在里程延长模式中,里程延长器16运行为使车辆电池36的里程或者“寿命”延长。特别地,相比于在车辆的运行期间从车辆电池36平均提取的电能,里程延长器16产生更少的电能。在一个实施方式中,驾驶员输入24、档位选择器26和模式选择输入82都设置在驾驶员界面22处。

[0083] 在示出的实施方式中,VCU12控制风扇马达28和32以及水泵马达30和34的运行。风扇马达28和32可以为单相马达或者三相马达。风扇马达28示意性地驱动发动机风扇84以在发动机达到高温程度时使里程延长器16的发动机冷却。风扇马达32和水泵马达30示意性地分别地驱动电池风扇88和电池水泵86,以使电气系统10的车辆电池36和相关的电池电路冷却。水泵马达34示意性地驱动水泵90以使电气系统10的电气部件和电路——包括整流器42、逆变器44、ECU14、VCU12、发电机17、转换器54和车辆马达48——冷却。在一个实施方式中,电气系统10的电路保持在大约60度或更低的温度。在示出的实施方式中,水泵马达34还用于对里程延长器16的发动机的油进行预加热。

[0084] 车辆电池36构造成向车辆马达48提供动力以驱动电动车辆。车辆电池36示意性地为404V-280V DC电池,但是可以根据车辆需要使用其他适合的用于车辆电池36的电压容量。车辆电池36通过电压分配器46联接于车辆马达48。电压分配器46示意性地为高压分配器箱,其构造成将从车辆电池36以及从里程延长器16接收的电压引导至电气系统10中的合适的装置。在示出的实施方式中,电压分配器46通过线64联接于车辆电池36,通过线66联接于整流器42、通过线80联接于逆变器44,通过线68联接于充电器52,并且通过线70联接于DC/DC转换器54。线64、66、68、70和80示意性地包括能够在相应的部件之间传递高电压的火线和地线对。

[0085] 电压分配器46将从车辆电池36接收的电力引导至DC/AC逆变器44。逆变器44将来自电压分配器46的DC电压转换成AC电压并通过马达电缆62向车辆马达48提供AC电压。在示出的实施方式中,车辆马达48为三相AC马达。在一个实施方式中,再生制动系统用于在车辆制动期间由车辆的动能产生电能。特别地,车辆的动能用于在相反方向上驱动车辆马达48,

由此使车辆马达产生电能,该电能通过电压分配器46反馈。产生的电能然后可以存储在电池36中或者例如用于对里程延长器16的催化转化器进行预加热。可替代地,可以使用单独的马达以用于再生制动。

[0086] 发电机17通过电缆60向AC/DC整流器42提供电力。在示出的实施方式中,发电机17为三相马达,其反向运行以起发电机的作用。特别地,里程延长器16的发动机驱动发电机17并使发电机17产生提供给整流器42的AC电力。整流器42将从发电机17接收的AC电压转换成DC电压。电压分配器46将从整流器42接收的产生的DC电压引导至电气系统10中的合适的目标,比如以对电池36进行充电或者直接驱动车辆马达48。在一个实施方式中,发电机17还用作里程延长器16的发动机的启动器。特别地,车辆电池36可以通过电缆60向发电机17的马达提供电压,使发电机17的马达在前进方向上转动以使里程延长器16的发动机启动。这样,不需要额外的启动器马达和交流发电机,从而使里程延长器16的尺寸和重量减小。

[0087] 车辆电池36示意性地包括对车辆电池36的各个参数进行管理的电池管理器38。在一个实施方式中,电池管理器38包括计算机,该计算机具有包含电池36的放电率、充电率、最大电压和最小电压,以及最大温度和最小温度的极限值的软件。特别地,电池管理器38可以对车辆电池36中的电荷水平进行监测并且当车辆电池36的电荷达到预定水平时使控制事件——该控制事件由VCU12检测——开始。例如,当车辆电池36的存储的电荷达到预定的低水平时,电池管理器38可以向VCU12提供“低电压”警报。为了响应,VCU12可以发指令给ECU14启动里程延长器16以产生反馈到电气系统10中的更多电能,以对车辆电池36进行充电。类似地,当车辆电池36的存储的电荷达到预定的高水平时,电池管理器38可以向VCU12提供“高电压”警报。为了响应,VCU12可以发指令给ECU14停止或者减小由发电机17产生的电能。在示出的实施方式中,电池管理器38构造成在通信网络40上与各种装置——包括VCU12——通信以帮助电池36的管理。

[0088] 充电器52构造成联接于外部电源以对电池36进行充电。在一个实施方式中,充电器52是插入式充电器,其连接于电气插座并从电气插座提取电力以对电池36进行充电。DC/DC转换器54将来自电池36的DC电压转换成较低的电压水平以提供电池源56。电池源56(示意性地为12伏)可以由电动车辆的低电压装置——比如灯和仪表盘——使用。

[0089] 参照图2,示出了示例性控制逻辑100,控制逻辑100用于控制里程延长器16的运行。在示出的实施方式中,控制逻辑100包含在VCU12的存储器内,但是ECU14可以替代性地包含控制逻辑100的至少一部分。

[0090] 如果设定了车速标记102或者如果设定了里程延长器启动(ON)标记104,则块106为真。在一个实施方式中,定位在驾驶员界面22或者仪表盘处的按钮或开关可以用于设定里程延长器启动(ON)标记104以使图2的控制逻辑100开始。在一个实施方式中,用模式选择输入82(见图1)选择里程延长器16的运行模式来设定里程延长器启动(ON)标记104。这样,用户可以在某些情况下手动致动里程延长器16。车速标记102在电动车辆处于或者高于预定最小车速时设定。在示出的实施方式中,设定车速标记102所需的最小车速大约为55千米/小时,但是可以选择其他适合的最小车速。如果车速102降低到预定最小水平以下,则里程延长器16自动关闭,如本文中描述的那样。在示出的实施方式中,里程延长器16在车速102降低到大约25千米/小时以下时失效(即,块106由真变为假),但是可以选择其他适合的最小车速。在里程延长器16仅在较高车速自动运行的情况下,马路噪音或者来自电动车辆

的其他噪音用于淹没由里程延长器16产生的噪音。

[0091] 块110中示出的运行极限值用于根据车辆电池36的多个参数自动使里程延长器16自动启动或者停止。在块110中示出的极限值是示例性的,并且可以根据车辆构造在块110处设置其他适合的极限值。在示出的实施方式中,里程延长器16构造成:如果车辆电池36的电压降到280伏或更低,车辆电池36的充电百分比低于全容量的80%,以及车辆电池36的温度低于大约41摄氏度,则被激活(即,块110为“真”)。在块110处,如果车辆电池36的电压升到390伏,如果车辆电池36的充电百分比达到或者超过全容量的80%,或者如果车辆电池36的温度达到或超过大约41摄氏度,则控制逻辑进行至块138。在块138处,VCU12采取动作以响应超过的极限值。根据超过的极限值的原因,VCU12可以使里程延长器16的发电机17无效和/或使充电器52无效以降低对车辆电池36过载的可能性。

[0092] 块112要求选择车辆的运行的模式,比如上述“运动”或者“经济”模式。如果块106、110和112都为真,则控制逻辑进行至块114。在示出的实施方式中,里程延长器16构造成(基于发动机速度或者转速rpm)产生取决于里程延长器16的运行的车速和选择模式的一定的负荷。在块114和122处,VCU12(或者ECU14)识别用于里程延长器16的运行的选定的模式。运行的模式用图1的模式选择输入82示意性地选择。在示出的实施方式中,可以在块114和122处识别电池保持模式、电池充电模式或者里程延长模式。在识别出运行的模式时,在块124处就设定运行标记130。

[0093] 在识别出用于里程延长器16的运行的适当的模式以及设定运行标记130时,控制逻辑进行至块126。在块126、132和136处,用于里程延长器16的运行的选定的模式由VCU12和/或ECU14实施。只要块126为假,里程延长器16就根据运行的选定的模式——如由块136表示——运行。这样,启动事件140就产生了并且里程延长器16被致动且根据运行的选定的模式运行。

[0094] 在车辆和里程延长器16运行的情况下,可以应用车辆致动器,该车辆致动器使再生致动开始。在这种情况下,里程延长器16和再生制动系统产生反馈到车辆电池36的电力。为了避免车辆电池36的电流过载,当供给至车辆电池36的产生的电流超过上阈值时设定标记128。例如,如果车辆电池36的上电流阈值为80安培(amps),则当由里程延长器16和再生致动系统产生的组合电流达到或者超过80安培时设定标记128。在这种情况下,在块134处通过关闭里程延长器16的发动机的节流板,由此通过使发电机17停止产生电力而无效。在一个实施方式中,如果在使发电机17停止后仍然超过上电流阈值极限值,则使再生制动系统失效或者重新引导由再生制动系统产生的电流以避免对车辆电池36过载。在一个实施方式中,当超过了块110中示出的极限值时,设定标记128。在块134处,可以在可以产生启动事件140以及可以重新致动里程延长器16之前实施时间延迟。

[0095] 在一个实施方式中,可以在电动车辆和里程延长器16的运行期间迅速(on the fly)改变运行的模式。例如,用户可以在里程延长器16以不同的运行模式运行时用模式选择输入82(见图1)选择新的运行模式。

[0096] 如果块106为真,则控制逻辑还进行至块146。如块142、144和146表示的那样,如果车速102为零或者大约为零并且车辆处于空档,则可以使里程延长器16运行以对车辆电池36进行充电。特别地,用户必须手动地选择在驾驶员界面处的按钮或者其他输入装置以设定里程延长器启动(ON)标记104并以在块148处致动里程延长器16。例如当车辆停止以及车

辆电池36降低的充电水平——比如处于交通阻塞中——时可以使用块148处的里程延长器16的手动致动。

[0097] 在示出的实施方式中,里程延长器16构造成产生取决于车速和里程延长器16的运行的选定的模式的一定的负荷。在运行的每个模式中,里程延长器16的发动机转速根据车速而变化。图3示出处于用于里程延长器16的运行的示例性电池保持模式中的里程延长器16的发动机转速和节流器开度。在电池保持模式中,里程延长器16的发动机转速(RPM)相对于车速遵循曲线116,而里程延长器16的节流器开度百分比相对于车速遵循曲线118。由里程延长器16产生的负荷取决于里程延长器16的发动机转速。在运行的示例性电池保持模式中,里程延长器16产生用于示出的车速范围的电力曲线120(见图4和图5)。

[0098] 图4和图5的电力曲线182示出车辆马达48在大致平坦的马路或者表面上驱动车辆需要的示例性平均电力。如图4所示,由处于电池保持模式中的里程延长器16产生的电力大于或者等于在车辆对于示出的速度范围在平坦的马路上驾驶时由车辆马达48平均消耗的电力。这样,当车辆穿越高山和平坦地形时可以使用电池保持模式。在图4中示出的电池保持模式中,里程延长器16产生介于大约25千米/小时车速与80千米/小时车速之间的补充的电能。

[0099] 图5示出了用于运行的电池充电模式和里程延长模式的示例性电力曲线。在里程延长模式中,里程延长器16产生用于示出的车速范围的电力曲线184。如示出的那样,在里程延长模式中由里程延长器16产生的电力小于或者等于在车辆在平坦的表面上行驶时由车辆马达48平均消耗的电力。在示出的实施方式中,里程延长模式构造成使车辆电池36的里程或者“寿命”延长并且不需要维持车辆电池36的电荷。

[0100] 在电池充电模式中,里程延长器16产生用于示出的车速范围的电力曲线186。如示出的那样,在电池充电模式中由里程延长器16产生的电力比在车辆在平坦的表面上驾驶时由车辆马达48平均消耗的电力明显更多。这样,电池充电模式用于在车辆的运行期间对车辆电池36进行充电。

[0101] 对于图5中示出的运行的电池保持模式和里程延长模式而言,在车速达到大约55千米/小时致动里程延长器16来产生能量并且在车速降到大约25千米/小时以下时使里程延长器16的能量产生失效。在图5中示出的电池充电模式中,里程延长器16构造成产生用于所有车速——包括介于0千米/小时与55千米/小时之间的车速——的电能。

[0102] 现在参照图6,车辆具有总体由200表示的冷却系统,该冷却系统具有低温回路202和以204表示的高温回路。低温回路202包括电气水泵206和散热器208,在低温回路202中,水泵206使低温冷却水循环通过整流器42、逆变器44、DC对DC转换器54、电气驱动马达48和发电机17。该冷却水也流动通过设置在里程延长器内的油预加热器,如本文中描述。

[0103] 设置了单独并且高温的回路204,高温回路204使冷却水循环通过常规类型的发动机的发动机水套。设置了用于冷却发动机冷却水的第二散热器210,并且加热元件212提供用于乘客舱的热量。车辆也能够具有车载电加热器(未示出)并且系统能够判定是使里程延长器发动机运行以向乘客舱提供热量更有效还是通过电加热器加热发动机以及用里程延长器对电池进行再充电更有效。

[0104] 如上所述,系统包括里程延长器16,里程延长器16包括发电机17以及如图7-9中示出的4循环发动机290。发动机290包括曲柄箱外壳300、油盘或者油槽302、缸套304、气缸盖

组件306和阀盖308。现在参照图10,在发动机中限定有多个腔室——比如发动机润滑油槽310、曲轴腔室312、压缩腔室314以及凸轮轴腔室316——并且该多个腔室是通过多个部分300、302、304和306来限定的。现在参照图10、图11A、图11B和图12,将更详细地描述油槽302。

[0105] 如图11A和图11B清楚示出的那样,油槽302由上本体部326和下本体部328限定,如本文中描述的那样。上本体部326包括侧壁330、332和端壁334、336。油槽302还包括下底部340,下底部340具有基座部342和从下底部340向上延伸的整体管状部344。现在参照图12,过滤器组件350示出为安装在油槽302内并包括螺栓部352、管状过滤器354和过渡部分356。如示出的那样,从壁332朝向壁330钻有孔,并且该孔部分地进入到限定孔360a和360b的基座342中。管状部344也被钻削以限定与孔360b相交的孔362。应当理解,孔部360a攻有螺纹以容纳螺栓部352。这使过滤器组件350能够如图12示出的那样与定位在孔360b中的过渡部356一起定位。

[0106] 现在参照图11A、图11B、图12和图13,油槽302还包括在图12中以370总体上示出并且本文中描述的供水热交换器。首先参照图11A和图11B,油槽302的上部326包括弯曲的壁部372和374(图11A),弯曲的壁部372和374限定相应的凹部376和378(图11B)。如图13中清楚示出的那样,水连接器380和382分别与凹部376和378连通,并且提供进入到并流出热交换器370的水。现在参照图11B,油槽部326的下侧包括多个U形翅片,比如390、392,多个U形翅片390、392围绕中央壁398。如图11B所示,在部326、328之间设置有垫圈400并且垫圈400、部326、308通过紧固件402保持在一起。再次参照图12,限定有两个单独的槽道410、412,两个单独的槽道410、412与相应的水连接器382、380连通,如本文中进一步描述的那样。

[0107] 现在参照图14-17,将更详细地描述曲轴外壳部300。如示出的那样,曲轴外壳300示出为由外壳部300A和300B限定的分离的外壳。如示出的那样,外壳部300B具有多个螺柱螺栓440,多个柱螺栓440以旋拧的方式容纳在螺纹孔442中。外壳部300A包括定位在柱螺栓440上方的相应的孔444以完成外壳组装。如图14所示,下外壳部300b限定曲轴腔室450,曲轴腔室450由半圆形壁452和端壁454和456定界。端壁454、456中的每一个限定支承表面458、460,如本文中描述的那样。

[0108] 曲轴外壳300还限定多个安装面或者凸缘。例如,如图14所示,限定有用于与缸套部304配合的顶部面470。也通过472A和472B限定发电机安装面,发电机安装面具有多个以474表示的安装孔。如图15所示,设置有用于安装油槽302的下安装面478。现在参照图16,两个外壳半部300A、300B也限定安装面490A、490B,安装面490A、490B容纳盖,如本文中进一步描述的那样。凸轮链腔室316——图16——至少部分地由外壳部300B上的壁500和外壳部300A上的壁502限定。因而,当外壳部300A和300B定位在一起时,凸轮链腔室316围绕支承表面458并且被由外壳部300A上的表面510A和外壳部300B上的表面510B限定的后壁定界。如图14或16所示,设置有凸轮链槽道512,凸轮链槽道512连通曲轴外壳300的上表面470并还通向凸轮链腔室316,如图17中清楚地示出的那样。如图16所示,外壳部300B还包括半圆筒形壁514,半圆筒形壁514从表面510B向前延伸并具有进入切口516,如本文中进一步描述的那样。

[0109] 如图16和图17清楚示出的那样,在曲轴腔室450附近限定有槽道,该槽道由槽道半部520A(图17)和520B(图16)限定。端口由部分522A和522B(图16)限定,该端口又与由520A

和520B限定的槽道连通。应当理解,内壁524A(图17)和内壁524B(图16)在其中限定分隔开的狭缝,使得曲轴腔室450与由槽道部520A和520B限定的槽道连通。此外,由部522A和522B限定的端口是曲轴腔室450与凸轮槽道316之间的仅有的连通。同时,凸轮轴腔室316与油槽腔室310之间仅有的连通是通过在该连续壁500的最下方位置处的开口530(图16)。最后,油进口由孔536(图17)和538(图16和图17)限定。还应当理解,孔536的轮廓设定成与孔362(图12)对应。

[0110] 现在参照图18和图19,曲轴组件总体上表示为540。组件540包括:曲轴542,曲轴542具有分离的轴,该分离的轴具有通过挤压销544连接在一起的半部542A和542B;以及连接杆546。曲轴542还包括两个输出轴端:第一轴端550,该第一轴端550具有以552表示的联接表面;以及第二轴端560,该第二轴端560连接于齿轮组562,齿轮组562具有小直径齿轮564和大直径齿轮566,如本文中进一步描述的那样。如还示出的那样,轴的端部560被钻孔以提供以570表示的孔,孔570通过曲轴部542B又与孔572连通。如示出的那样,销544包括与孔572对齐的以574表示的孔。设置有以576表示的配重。

[0111] 最后,销544包括:端盖578,端盖578限定以580表示的内销容积;以及进入开口582,进入开口582定位在曲轴部542a、542b之间。如示出的那样,连接杆546示出为定位在曲轴半部542a、542b之间并通过以590表示的滚针轴承以可转动的方式安装于销544。如图19中清楚示出的那样,连接杆544在连接杆的每个侧部上具有三个凹痕592,如本文中进一步描述的那样。两个滚子轴承594和596定位在销544的相反侧部上并以可转动的方式安装曲轴组件542,如本文中进一步描述的那样。最后,在滚子轴承596附近设置有压力密封598,如本文中进一步描述的那样。

[0112] 现在参照图20,气缸盖组件306示出为具有主本体部600。组件306包括双顶置凸轮602、604,双顶置凸轮602、604以可转动的方式安装在成对的滚子轴承606和608中(在图20中只看到每对中的一个)。凸轮602和608由相应的齿轮610、612以及由定时链驱动。应当理解,定时链614承载在齿轮564(图19)周围,使得曲轴旋转驱动凸轮轴602、604。如图21中清楚示出的那样,外壳600包括:上壁620,该上壁620具有阀端口622;以及下壁630,下壁630在其中具有孔632。设置有以634表示的进入槽道,该进入通道634的轮廓设定成与槽道512(图16、17)连通并使链614能够向上移动至齿轮610、612。

[0113] 现在参照图23和图24,将描述发动机的其他方面。如图23所示,簧片阀650定位在端口522上方并覆盖端口522。如图24所示,设置有链导向装置702、704,链导向装置702、704用于引导链614并用于保持合适的链张力。再次参照图23,设置有与齿轮566啮合的平衡齿轮710,平衡齿轮710由曲轴542驱动。齿轮710具有以可转动的方式安装的轴712,如本文中描述的那样。

[0114] 如图23示出,还示出盖740,盖740具有凸缘742,凸缘742与曲柄箱组件300的凸缘表面490A和490B配合。盖740还包括油分配刮除器746、油分配槽道748和滚子轴承744,滚子轴承744覆盖在平衡齿轮710的轴712上。如示出的那样,刮除器746附接于盖740的内部表面750并包括长形轨道752和短轨道754。延伸舌部756伸出轨道752、754外,如本文中进一步描述的那样。

[0115] 油分配槽道748包括第一密封件760,第一密封件760的轮廓设定成用于容纳曲轴端部560并围绕油槽道570(图22)。第二密封件762的轮廓设定成定位在孔538中。最后,油槽

道以766表示,被限定在盖740内,如图10清楚示出的那样。

[0116] 现在参照图25,由下侧视图示出了阀盖308,其中,油分配组件800示出为包括用于阀挺杆/凸轮的分配构件以及用于使凸轮轴602(图20)润滑的轨道804、806。如图26和图27所示,分配构件802包括上托盘810,上托盘810具有周壁812,周壁812围绕托盘并围绕底板814延伸。窗816延伸穿过底板814并且其轮廓设定成置于凸轮链614上方,如本文中所描述的那样。机构802还包括安装突出部820以及开口822和824,开口822和824与内托盘814连通。

[0117] 在所描述的以上发动机的特点的情况下,现在将描述发动机的组件。首先参照图11B和图12,应当理解,油盘302通过将下部328和垫圈放置成抵靠部326的下表面以及提供紧固件以将两个部件326、308组装在一起而组装。油过滤器组件350也被安装,如图12中示出的那样。

[0118] 如图14-17中的任何所示,柱螺栓440以旋拧的方式容纳在螺纹开口442中,因此,曲轴组件540(图18中示出)定位在曲轴腔室450(图14)内。这将滚子轴承594(图14)定位在表面460(图14)上并将滚子轴承596(图18)定位在表面458(图14)上。这还将密封件598定位在凹槽462(图14)内。应当理解,这将齿轮组562(图18)定位成覆盖在半圆筒形壁514上,如图23清楚示出的那样。还应当理解,凸轮链614可以在插入曲柄箱下半部300b中之前束紧在驱动齿轮564周围。

[0119] 在曲轴子组件如上文那样定位的情况下,曲柄箱组件的上部300A现在可以通过将孔444定位在相应的柱螺栓440中的每一个的上方的方式以可滑动的方式容纳,如图16清楚示出的那样。如图17所示,上曲柄箱外壳300B在滚子轴承594、596上方容纳,其中,销640将轴承定位在孔642内以防止轴承594、596的外圈在曲轴转动期间旋转。还应当理解,在上曲轴外壳部的组装期间,凸轮轴驱动链614被向上供给通过孔512(图17)以通过曲柄箱向外拉动链。

[0120] 现在参照图10,在活塞636附接到连接杆544的情况下,缸套304现在可以放置在活塞636上方并且向下放置以容纳在上曲柄箱外壳300A的顶部表面470(图16)上。虽然没有明确描述,但应当理解,缸套304具有与柱螺栓440配合的孔,使得缸套叠置在曲柄箱外壳300a的顶部上,如图10清楚示出的那样。

[0121] 在气缸盖组件306如图20中示出的那样的情况下,气缸盖组件306定位在柱螺栓440上方,孔632(图21)容纳在其中。应当理解,柱螺栓440具有容纳通过孔632的适合的长度,其中具有足够的间隙以容纳紧固组件,比如垫圈和紧固螺母。凸轮链614然后在相关联的凸轮驱动齿轮610、612周围被组装到图20中示出的位置。阀盖308然后可以通过紧固件被附接到气缸盖组件306上方。

[0122] 现在参照图28,里程延长器16示出为安装在车辆内驱动马达48的前部。里程延长器发动机290附接于发电机17,其中,发电机17沿纵向轴线L安装并相对于纵向轴线L朝向前。驱动马达48具有输出驱动连接器800,输出驱动连接器800沿横向驱动轴线D布置。如示出的那样,设置有框架支架802,框架支架802具有安装圆筒804,安装圆筒804包括橡胶索环以在三个位置处安装里程延长器组件16。

[0123] 如上所述,里程延长器16仅仅是出于给系统电池充电的目的而运行,并且因此并不是不变地运转。为此,油通过流动通过连接器380、382的系统水来预加热。该水流在车辆

的运行期间是不变的以使油维持在合适的运行温度处。出于同样的原因,里程延长器的催化转化器也被预加热以用于运行准备状态。

[0124] 发动机设计成使得对支承点的油压并不是必要的而是仅需要小流量的液滴用于合适地润滑。如上所述,所有的轴承是滚子轴承,特别地是主曲轴轴承594、596;并且连接杆轴承是滚针轴承590(图18)。还如上所述,顶置凸轮轴承607、608(图20)也是滚子轴承。因此,小的油流量对于滚子轴承润滑和滚针轴承润滑是足够的。

[0125] 如描述的那样,发动机290甚至不具有常规的油泵,而是油在活塞的自然运行运动下被虹吸。参照图10、18和19,将描述发动机润滑。应当理解,在图10中,活塞636示出为在上止点(TDC)位置。在动力冲程期间,活塞636受力向下并且曲轴腔室312中的容积的减小(与由围绕活塞的气体的吹送一起)使曲柄箱腔室312加压。回想到只有一个端口在曲柄箱312与凸轮链驱动腔室316之间连通,该端口是直通端口522。因而,在压缩冲程期间,曲柄箱312中的气体通过簧片阀650(图23)排出。

[0126] 当活塞处于其最低位置,或者下止点(BDC)位置时,活塞开始向上移动,开始压缩压缩腔室314内的燃料和空气的压缩冲程。在腔室312内产生的真空通过过滤器354将来自油槽腔室310的油抽取到通道362、536、766中并进入到曲轴542内的通道570中。这还通过通道572将油抽取到销544内的内部容积580中。油通过孔582到达滚针轴承590。曲轴542的连续转动使油上的离心力释放从滚针轴承590通过通道592(图19)进入到曲轴腔室312中。事实上,在发动机运行时,油的离心力和油流的表面张力一起帮助将油抽取通过前述通道。还应当理解,在动力冲程期间,在曲轴腔室312中的油通过簧片阀650被排出进入到腔室316中。

[0127] 再次参照图23,油面高度示出为在腔室316内其自然高度处,并且孔516使油能够在半圆形壁内寻找高度。齿轮566、710(图23)的转动使油被抛射到轨道752上并且借助轨道754和横向向下轨道756使油聚集。随后油由链614收集并且通过曲轴外壳300、缸套304承载并进入到气缸盖306。

[0128] 现在参照图30和图31,将描述气缸盖组件306内的润滑。首先如图30所示,链614通过窗816将油抛射进入到构件802中并在构件802内收集。油然后滴落通过孔822(图26-27)并通过开口824(图27)以对凸轮轴604上的凸角605润滑。链614与凸轮602、604一起转动使油对轨道804、806(见图25)喷射,这使油滴落以对凸轮602(图20)的凸角603进行润滑。同样,由于发动机(见图7)的倾斜,也就是说,即使油分配构件802在高的侧部上,油也被分配到凸轮602(图20)的凸角603上。在阀盖308内的油的通常的喷射对轴承606、608进行润滑。油通过链进入开口512(图16)和634(图20)返回到凸轮链腔室316,并通过孔530返回到油槽腔室310,这使润滑循环连续。

[0129] 现在参照图32,其为里程延长器的剖视图,其中,被联接的单缸发动机290、发电机17定位在左侧,而燃烧式发动机的发动机组——此处为单气缸发动机——定位在右侧。发电机17定位在发电机外壳900中。

[0130] 能够看到燃烧式发动机的曲轴542、曲轴销544、连接杆546、活塞636以及缸套304,同样能够看到电驱动的发电机的中空转子轴902以及发电机/转子904。

[0131] 如能够从图33看到的那样,曲轴542和转子轴902通过自定心的连接螺钉906连接,由此,在曲轴上,带有正齿轮传动装置552的短轴550,以及在转子轴902上,带有正齿轮传动

装置910的相应的轴908被布置,但是,该锯齿(serration)是自定心的,并且被称为“Hirth锯齿”。两个轴通过连接螺钉912连接并且两个外壳900和304通过螺钉914连接而没有定心,这是因为Hirth锯齿进行了定心。

[0132] 这种连接的有利结果是两个轴的轴承的极大地简化,这实现轴的由于温度变化的简单长度调节。该构造仅需要用于转子轴902、形式为球轴承的固定轴承920以及在发电机外壳或者内圈中作为球轴承或滚子轴承的第一浮动轴承922以及作为滚子轴承在发动机外壳中没有轴向斜台/间隙(inruns)的第三浮动轴承594和第四浮动轴承596,因此,内圈被挤压在曲轴上或者曲轴直接作用于浮动轴承的运行表面而没有内圈。浮动轴承594和596也能够构造为在外壳中或者在轴上具有滑动配合的球轴承。固定轴承是发电机的外置轴承,该外置轴承作用于曲轴和转子轴的推力轴承。

[0133] 根据以上描述的联接器布置,许多有利结果,比如仅通过穿过发电机的中空轴的一个螺钉的简单组装;两个部件燃烧式发动机和发电机的简单预先组装;该连接构造成使得螺钉的预应力作用力在每个情况下都比由在以锯齿工作的燃烧式发动机产生的扭矩和弯曲力矩更大,因而实现非常刚硬的连接并能够使用发电机的高旋转质量作为发动机飞轮质量。

[0134] 由于锯齿是自定心的,所以省略外壳上的额外的定心。这样,能够避免组件上的过确定性并总是实现两个集合体的对准。在轴向方向上,可能有很小的公差。

[0135] 首先进行轴连接,继而用螺钉将外壳固定在一起。由于在轴向方向上的Hirth锯齿的高准确性,能够仅借助一个轴向轴承固定整个连接轴,据此能够消除由于温度影响的有关于线性膨胀的已知的问题。

[0136] 因为由于绕组和永磁体的效率发电机对径向方向和轴向方向上的游隙敏感,并且因为效率随大的游隙而急剧下降,所以如果发电机能够精确对准并且在燃烧式发动机上的所有线性膨胀能够被吸收以及平衡而不管刚性连接,那么是理想的。在发电机上的轴向对准很重要,这是因为发电机的转速和位置测量值由安装在端侧上的解码器/旋转式编码器读取。该解码器由于其设计原因而不能克服长的轴线距离。发电机外壳的轴向对准和发电机轴因而优选地在解码器的侧部上进行。

[0137] 为此原因,燃烧式发动机能够构造成使得其能够吸收在曲轴驱动中的连接轴的所有长度延伸。曲轴和连接杆在轴向方向上具有足够的游隙以吸收延伸。能够省略发动机上的轴向轴承。曲轴和连接杆在轴向方向上仅具有用于限制的辅助(in run),这仅用于发动机的预组装状态而没有发电机。

[0138] 只要发动机和发电机连接好,发电机就进行(take over)轴向对准。在发动机上的轴承可以用球轴承比如在图35A和图35B中提出的浮动轴承制造或者可替代地用滚子轴承或者球面滚子轴承制造。连接杆在活塞销上具有足够的游隙以吸收轴向延伸。下面,连接杆在曲柄臂之间穿过。这导致集合体的紧凑的组合,由此带有其大的旋转质量的发电机用作燃烧式发动机上的飞轮,因而导致显著的重量节省和安装空间的优化。

[0139] 现在参照图36,示出了用于发动机290和发电机17的发动机阻尼系统950。发动机290包括空气吸入系统952,空气吸入系统952包括空气过滤器954,空气过滤器954通过软管960、962联接于节流器956和联接于空气歧管958。如示出的那样,空气过滤器954通过总体上以966示出的联接机构附接于框架964。联接机构966能够是直接连接在框架上或者能够

是已知构造的支架。在没有阻尼系统950的情况下,发动机290可能振动,使振动传递至空气过滤器954以及传递至框架964,驾驶员和/或乘客可以感觉到这种振动。这种振动通过直接联接于发动机290的节流器956的较远的位置而加强。

[0140] 如示出的那样,振动阻尼系统950包括多个支撑臂部970,多个支撑臂部970刚性地连接于发动机290并还联接于阻尼重量972。阻尼重量972可以仅连接于发动机290,如图36中示出的,或者可以通过联接器974直接和刚性地联接于节流器956,如图37中示出的那样。

[0141] 如图38中的示出的另外的替代方案使阻尼重量972能够通过卷簧976、978相对于节流器956移动。在该示例中,杆974' 穿过质量972,其中,弹簧在质量972的相反侧部上。对于本文中示出的单缸发动机,已经发现大约6KG的质量是适当的。

[0142] 因而如示出的那样,来自发动机290的振动被传递至阻尼重量972。在图36的实施方式中,仅使得发动机的振动衰减,并且在图37和图38的实施方式中,节流器956由于其通过联接器974直接联接于阻尼重量972因此也被衰减,并且以与重量972和发动机290相同的频率振动。在所有实施方式中,较少的振动内在地传递至框架964。

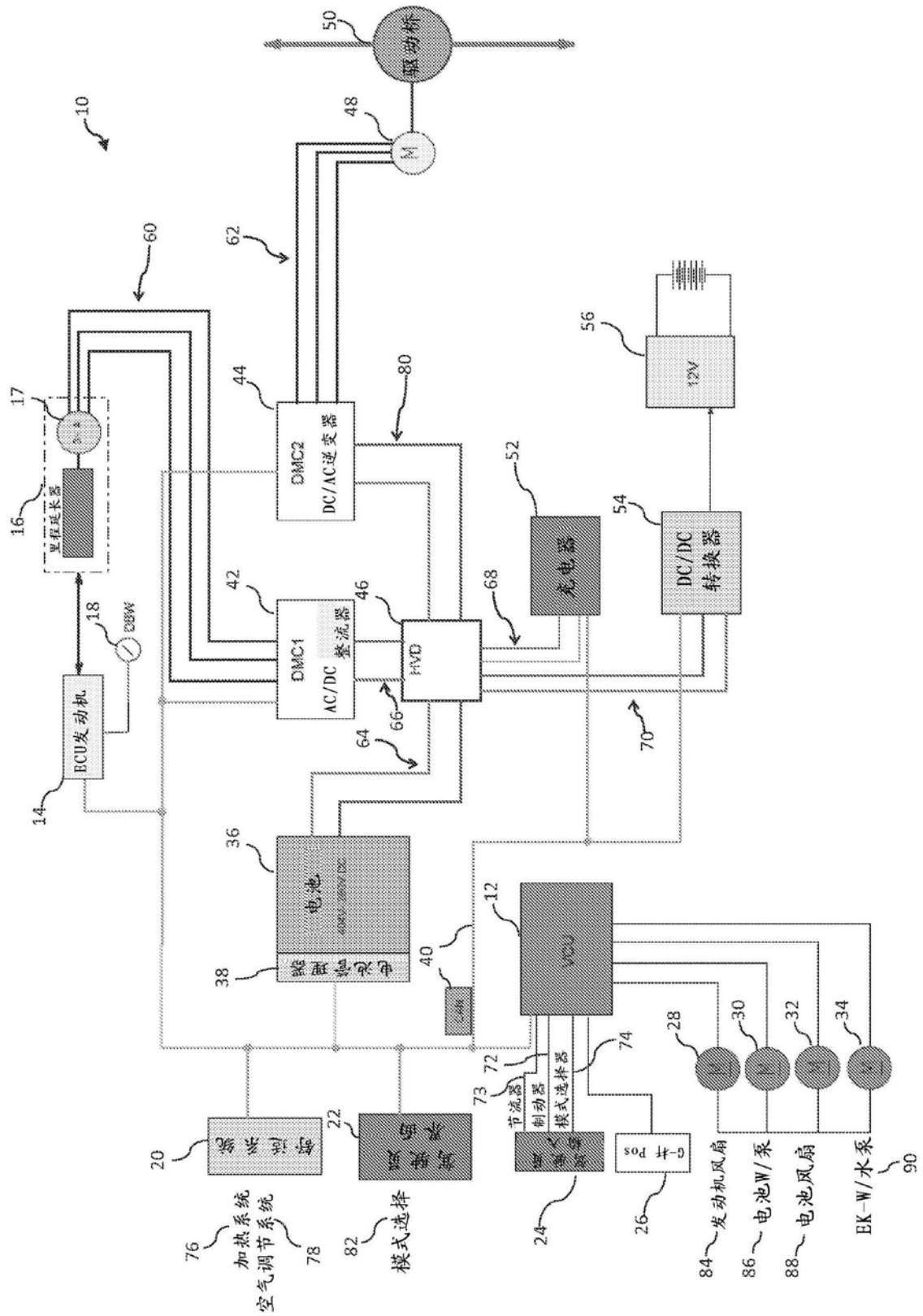


图1

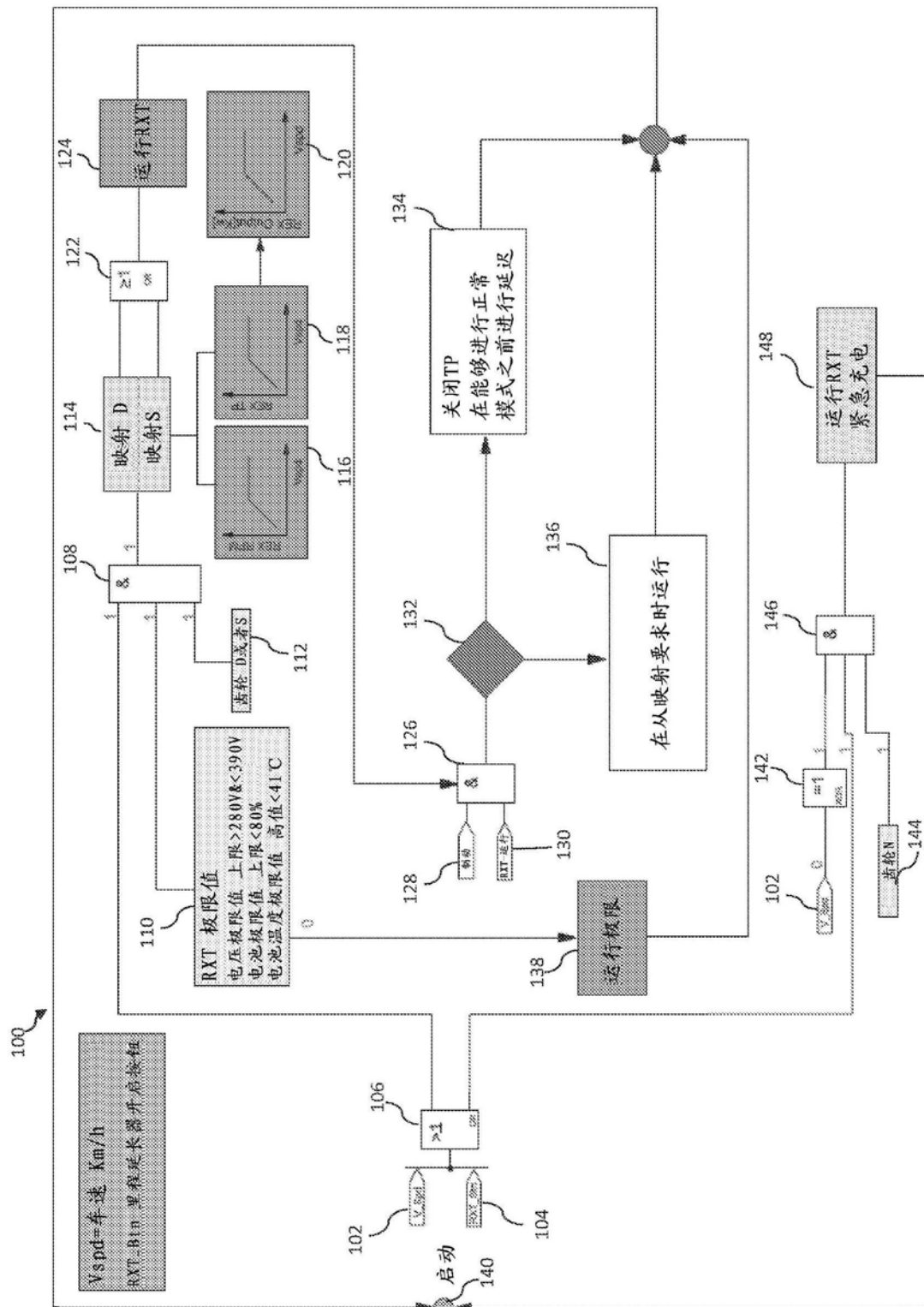


图2

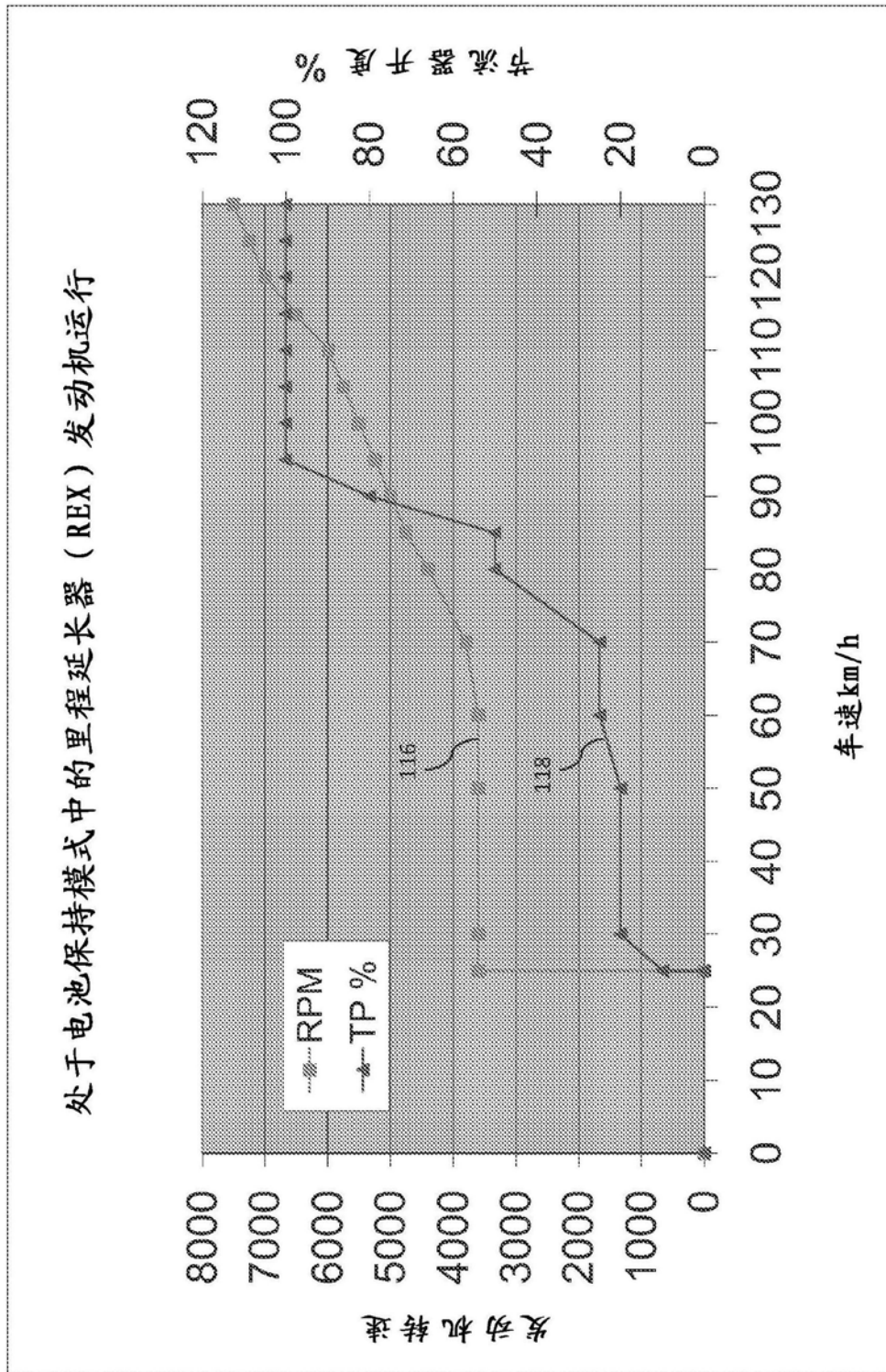


图3

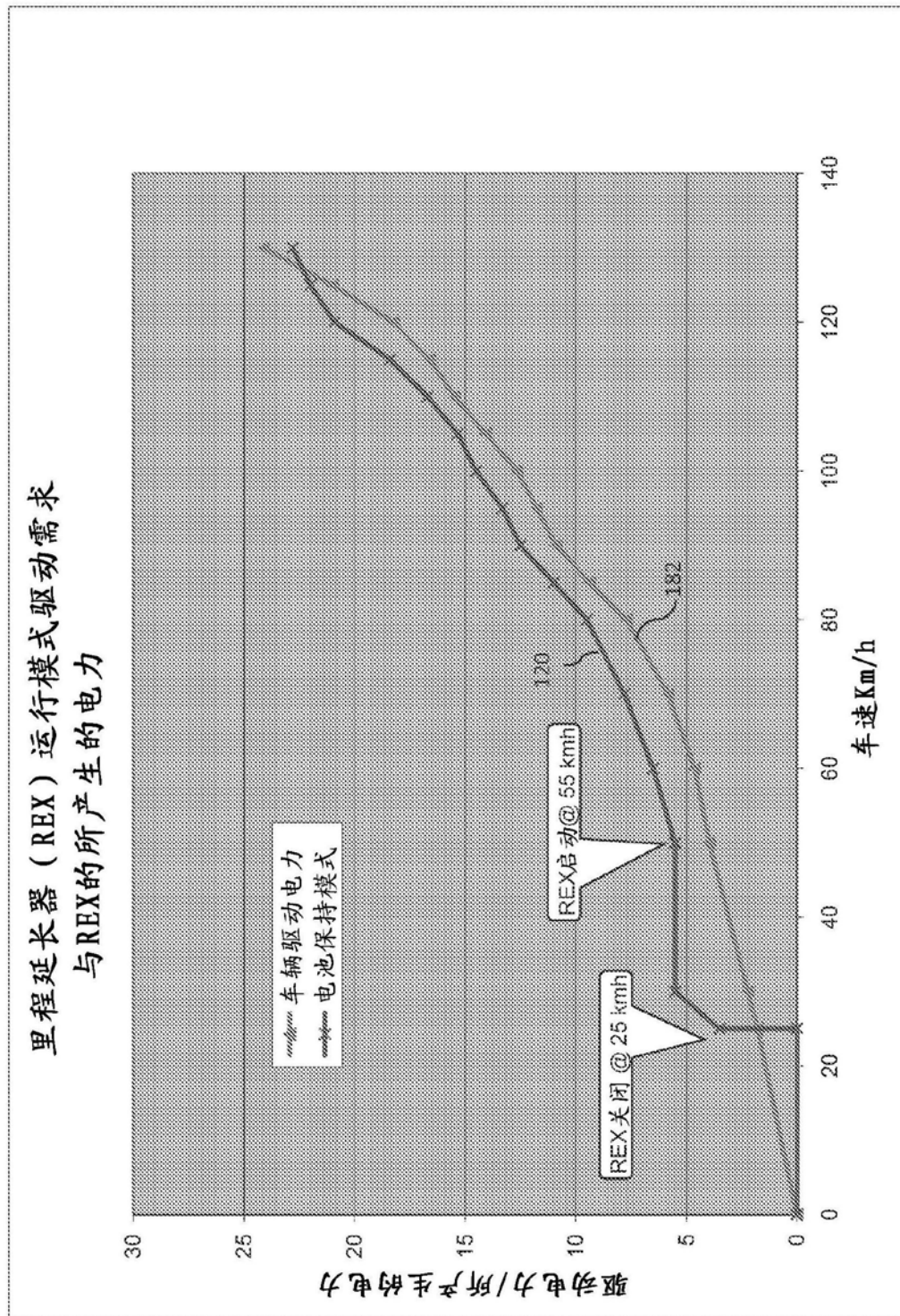


图4

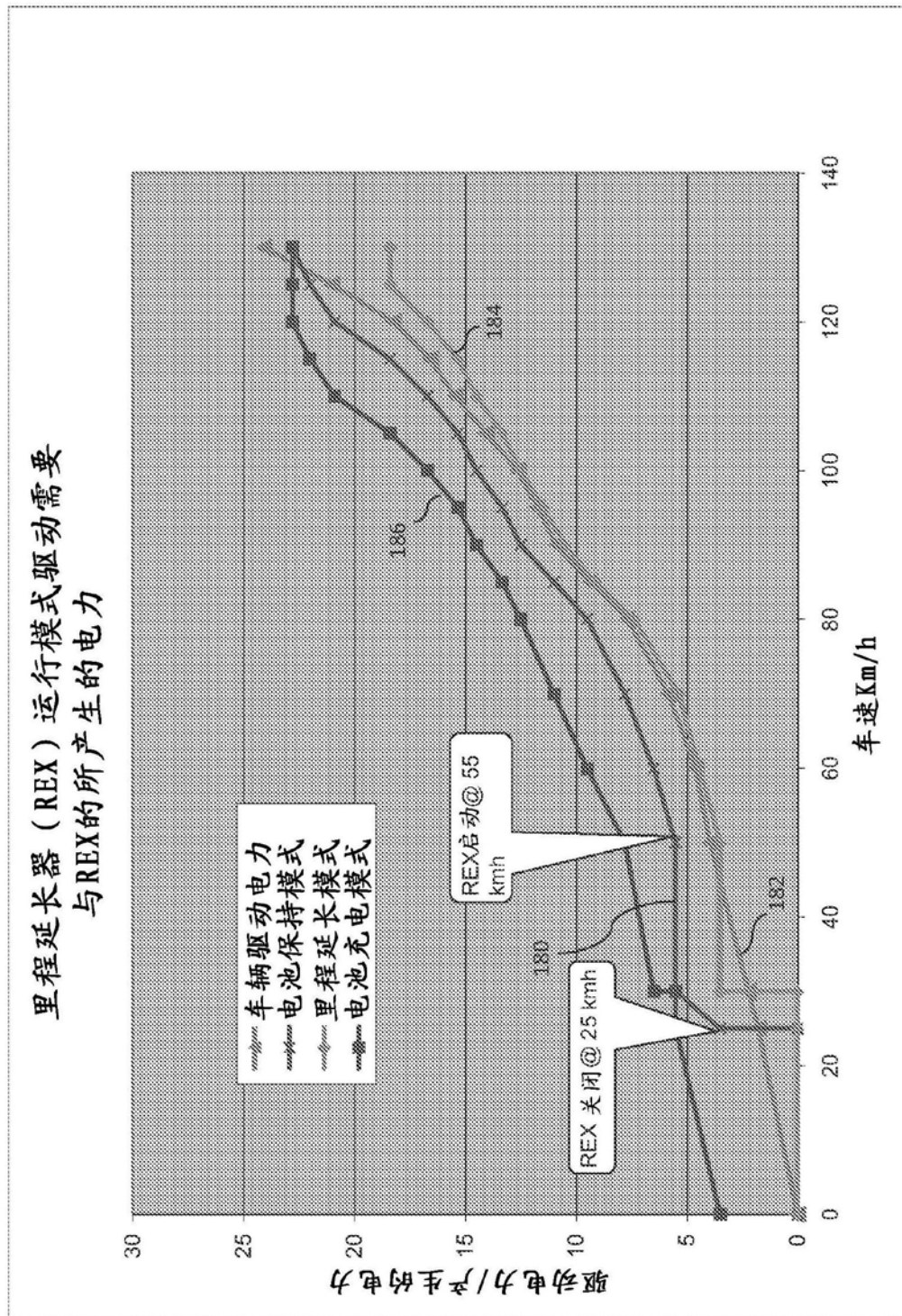


图5

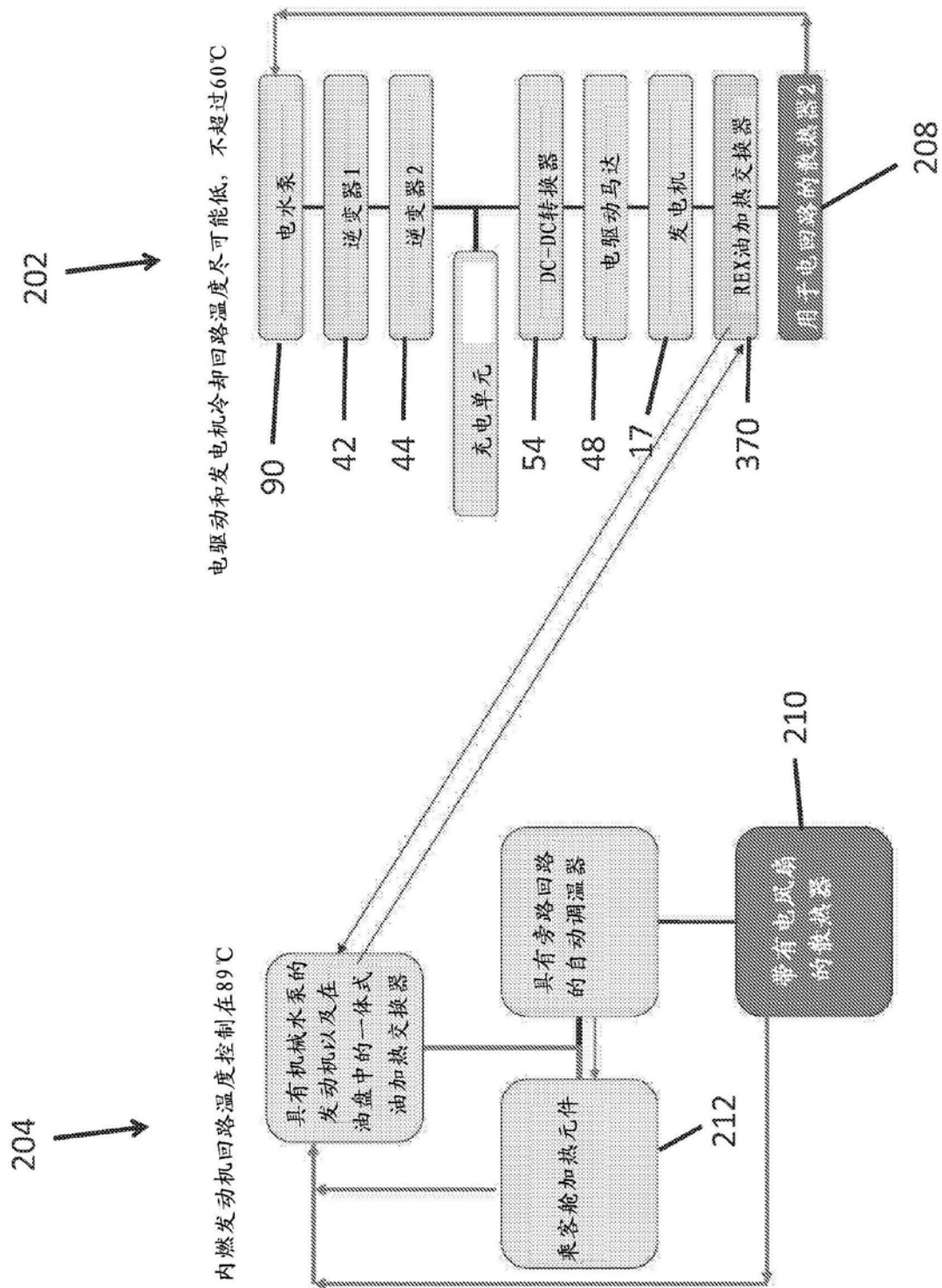


图6

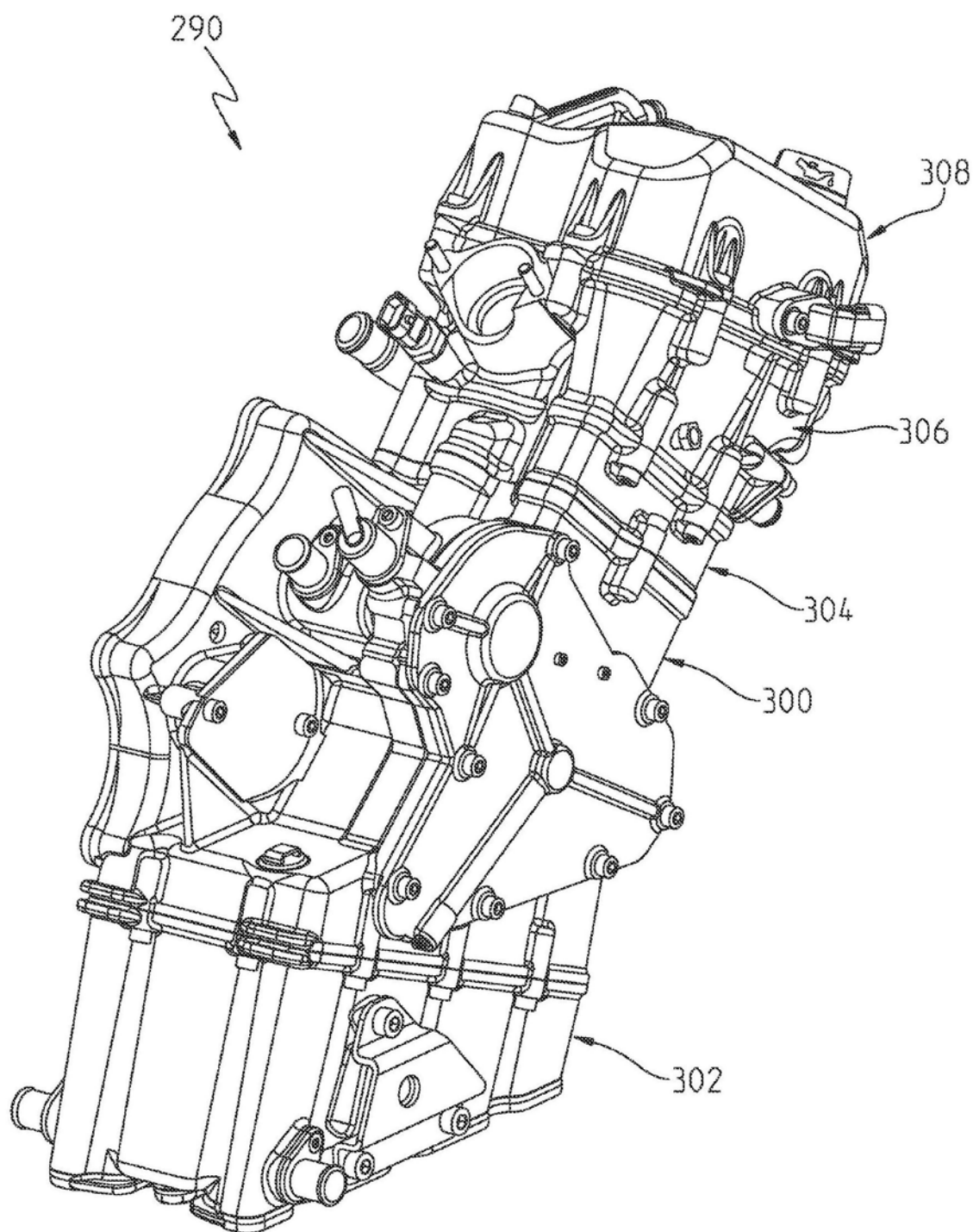


图7

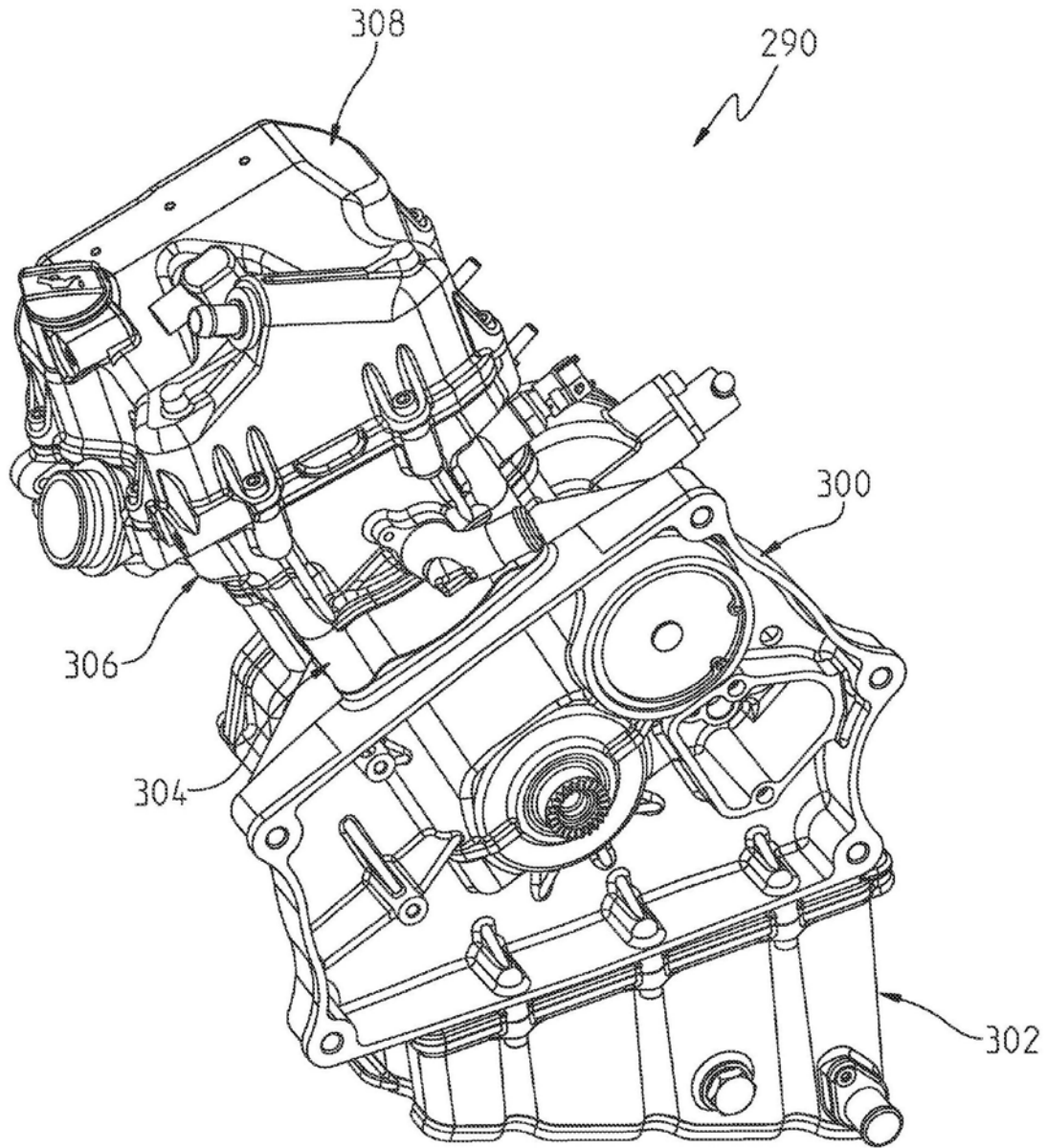


图8

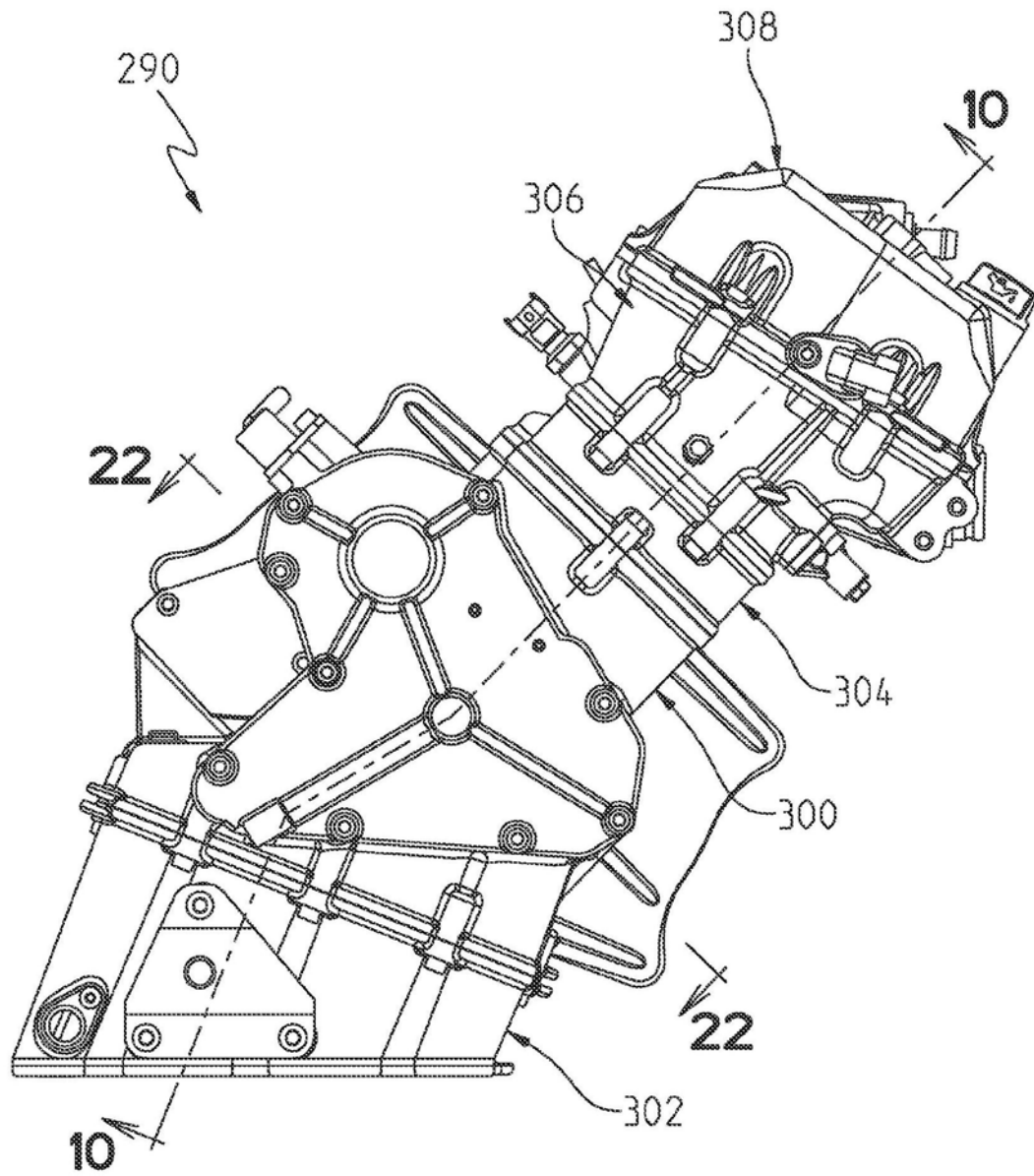


图9

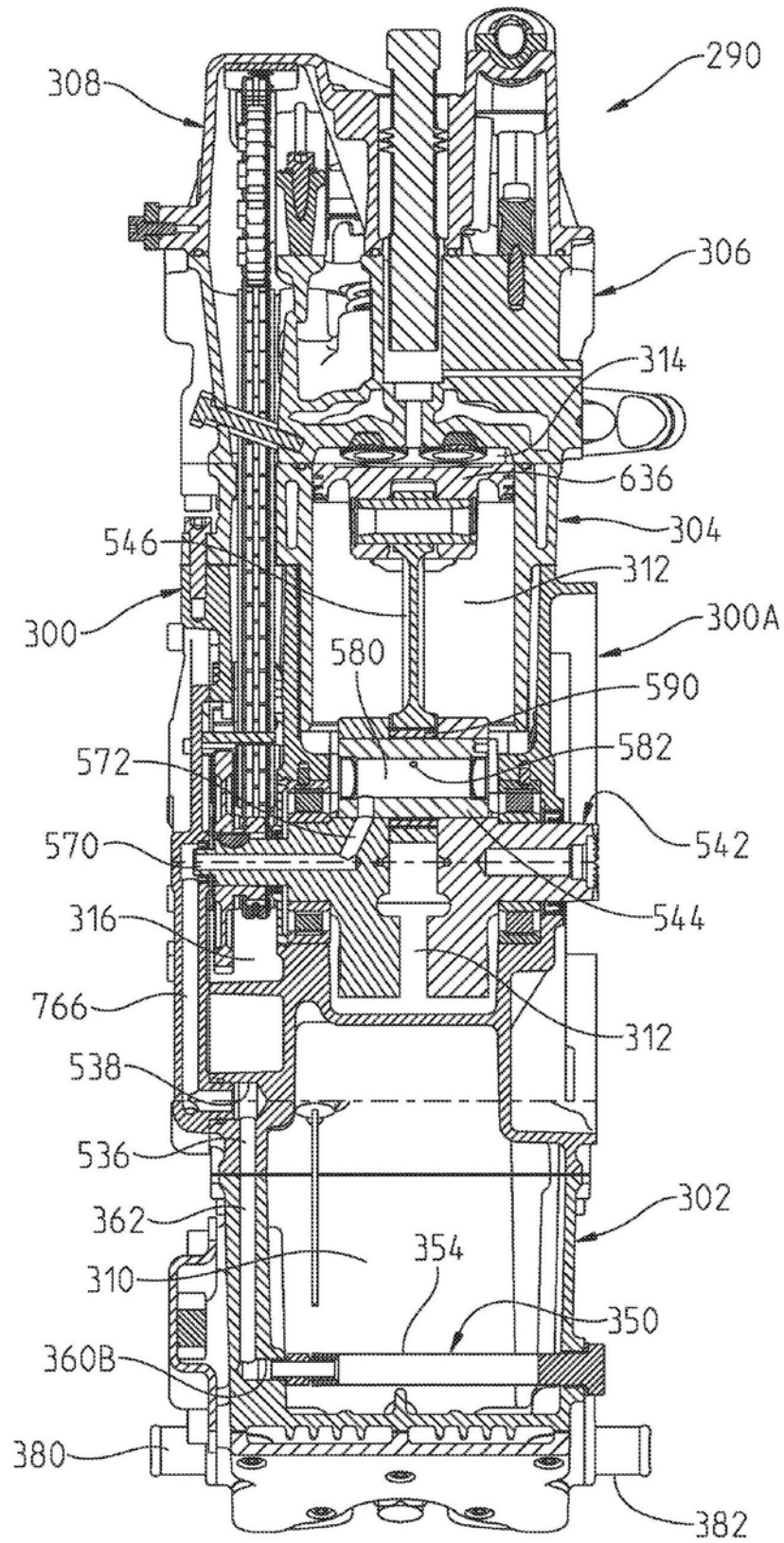


图10

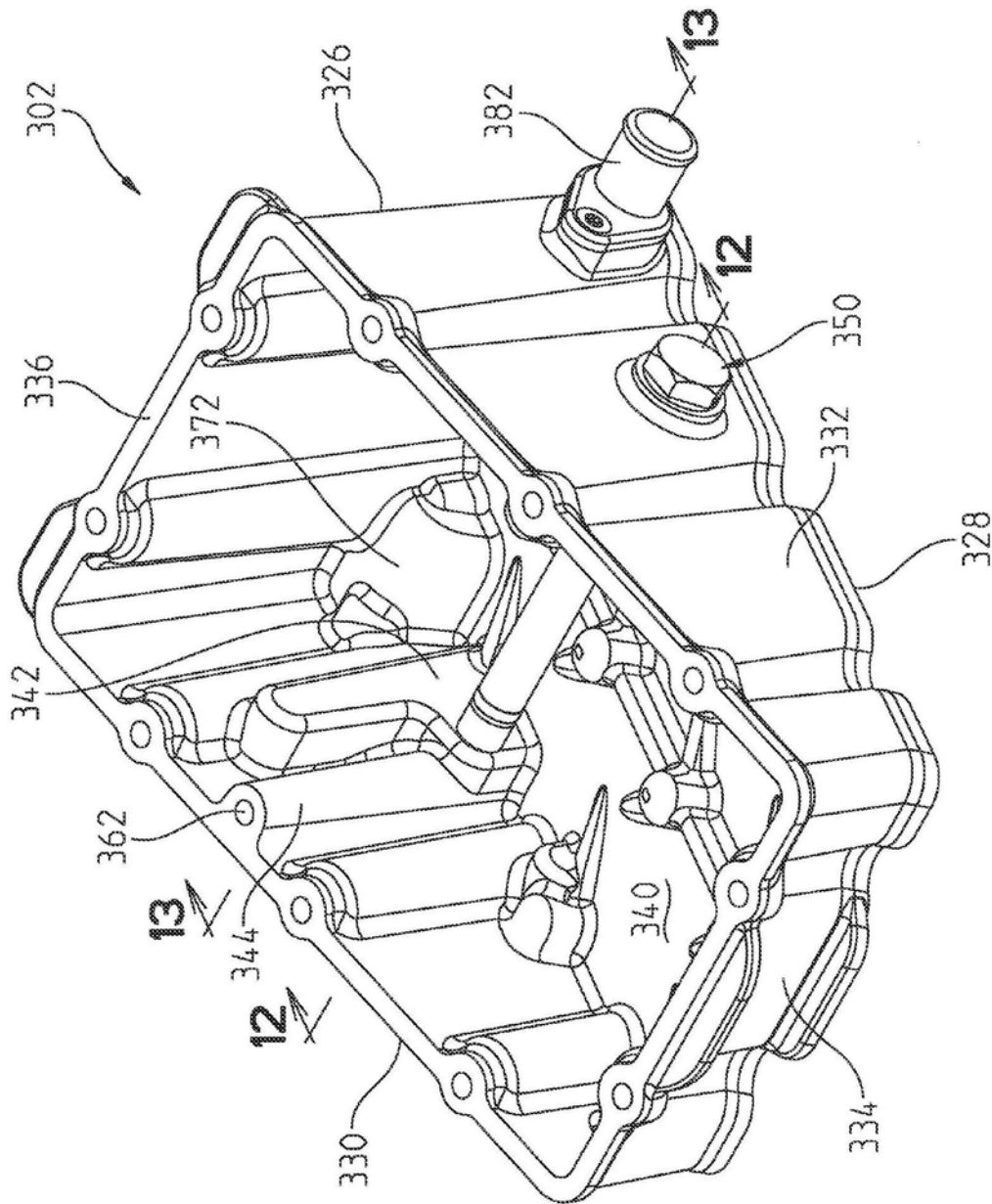


图11A

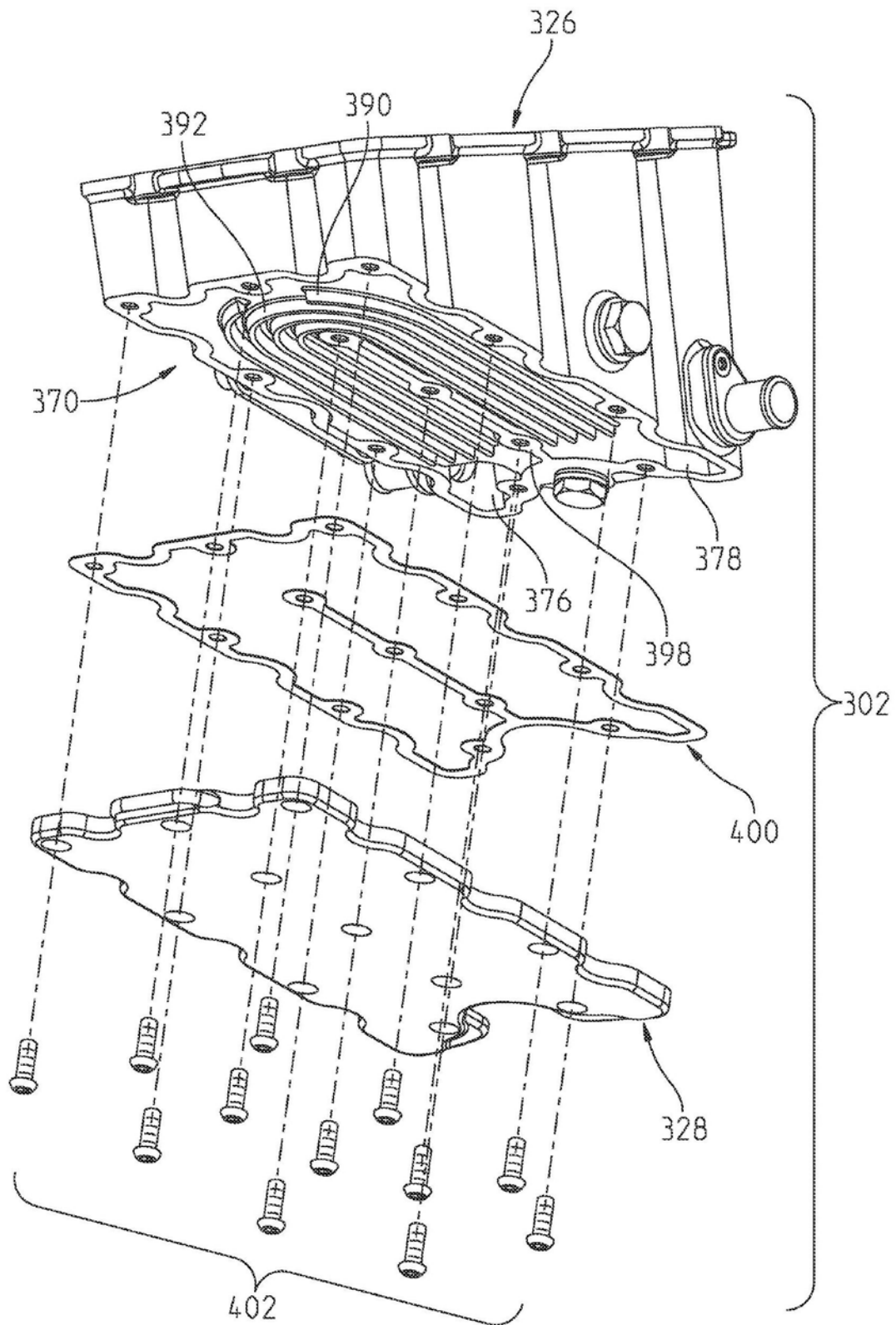


图11B

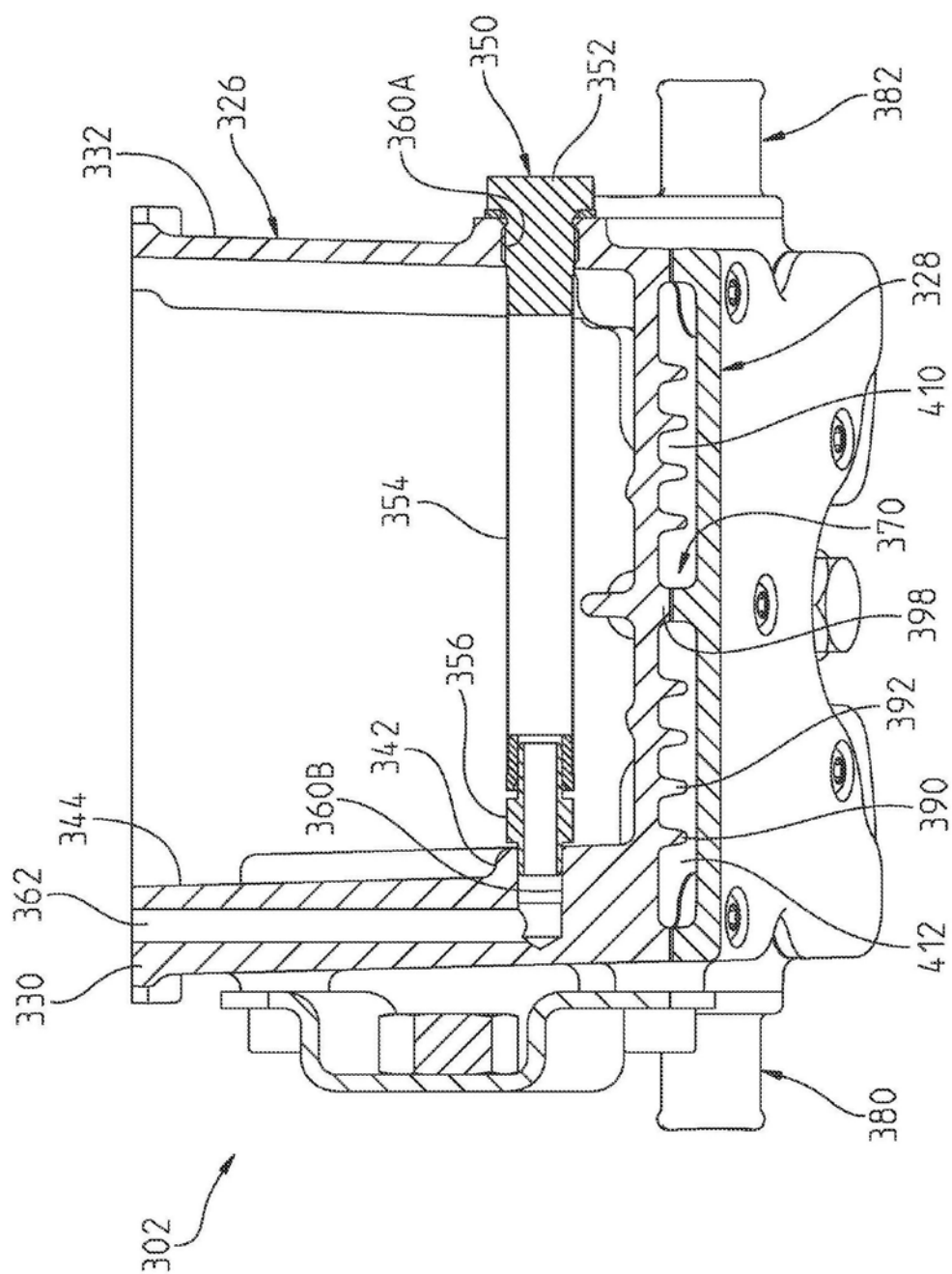


图12

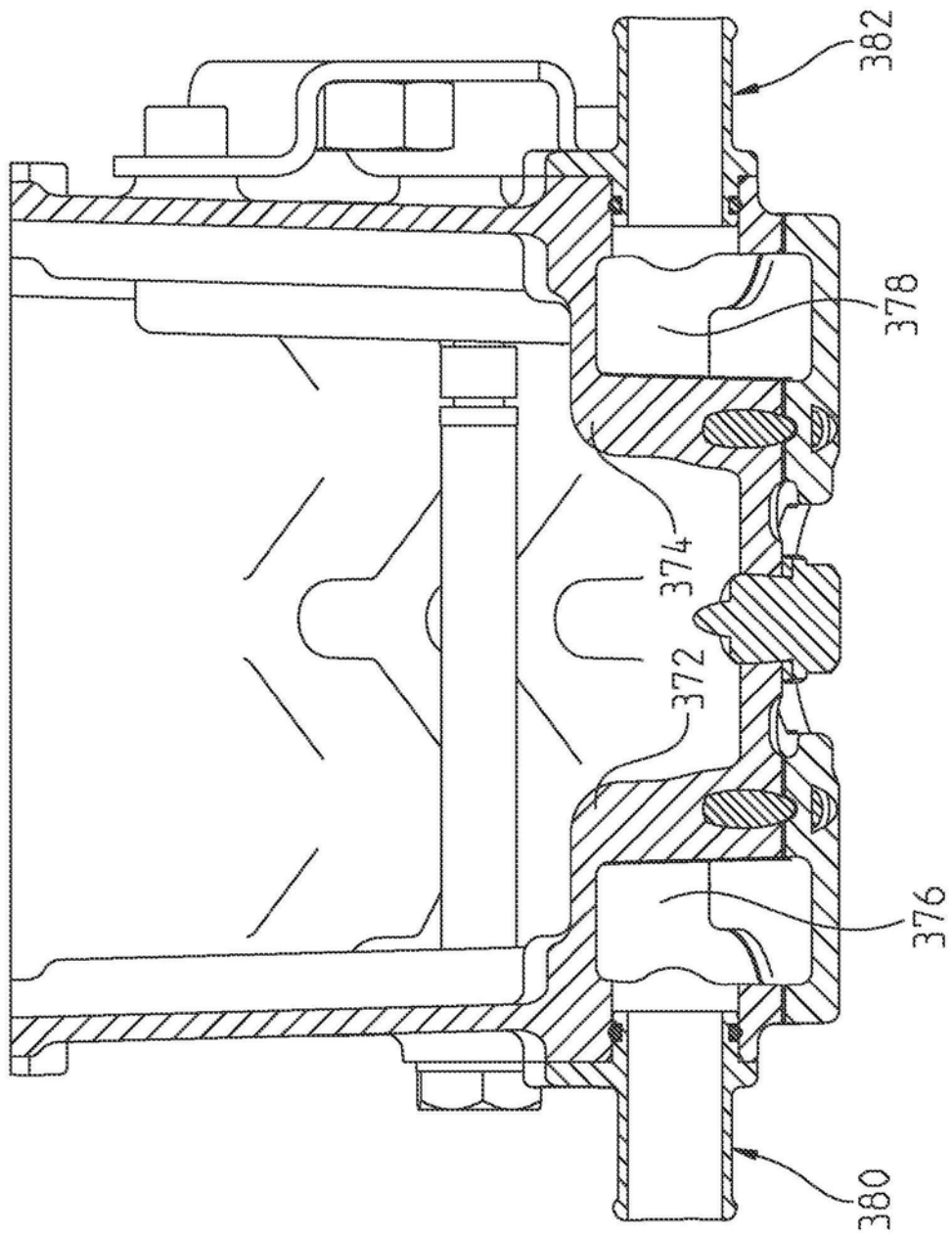


图13

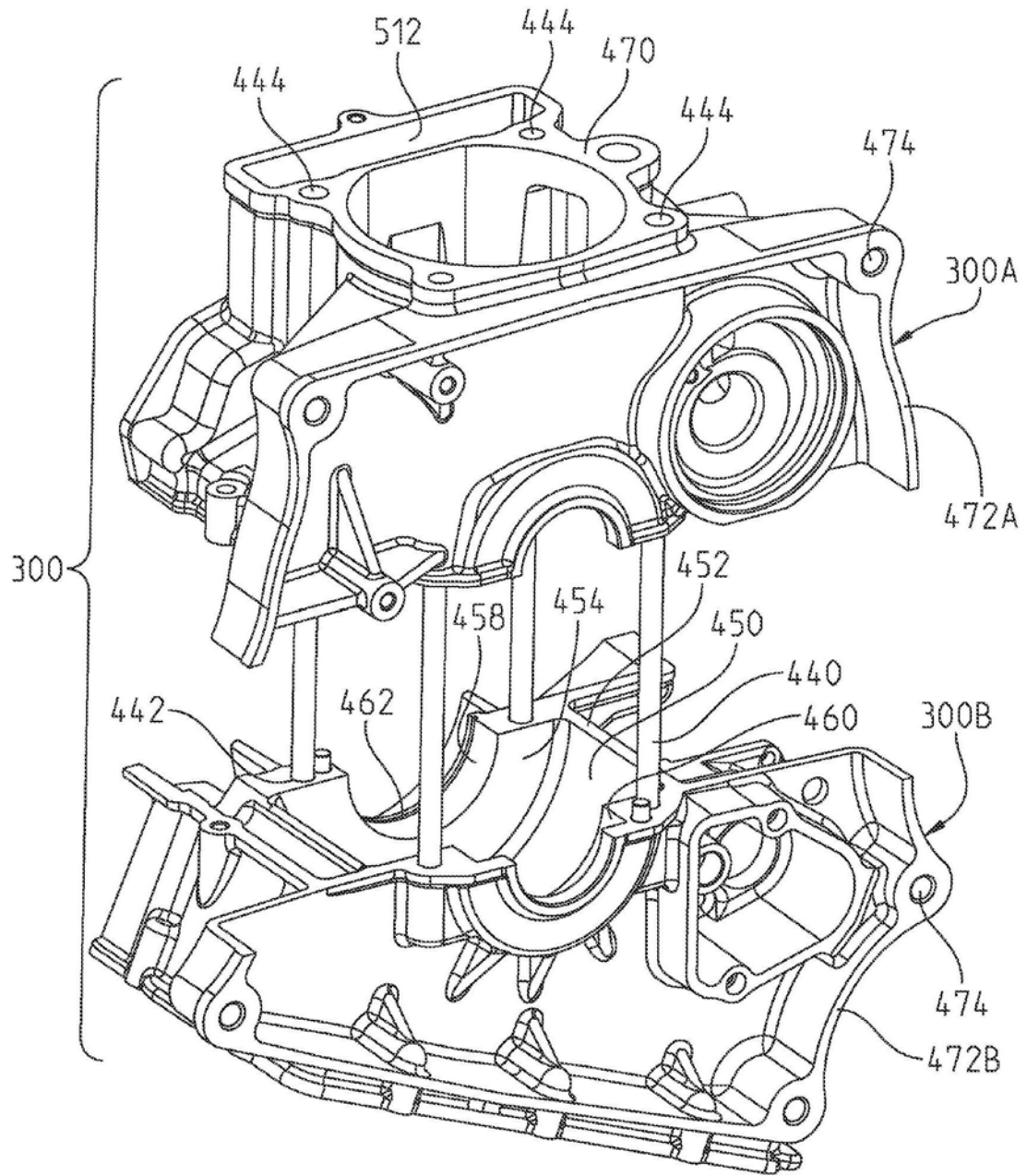


图14

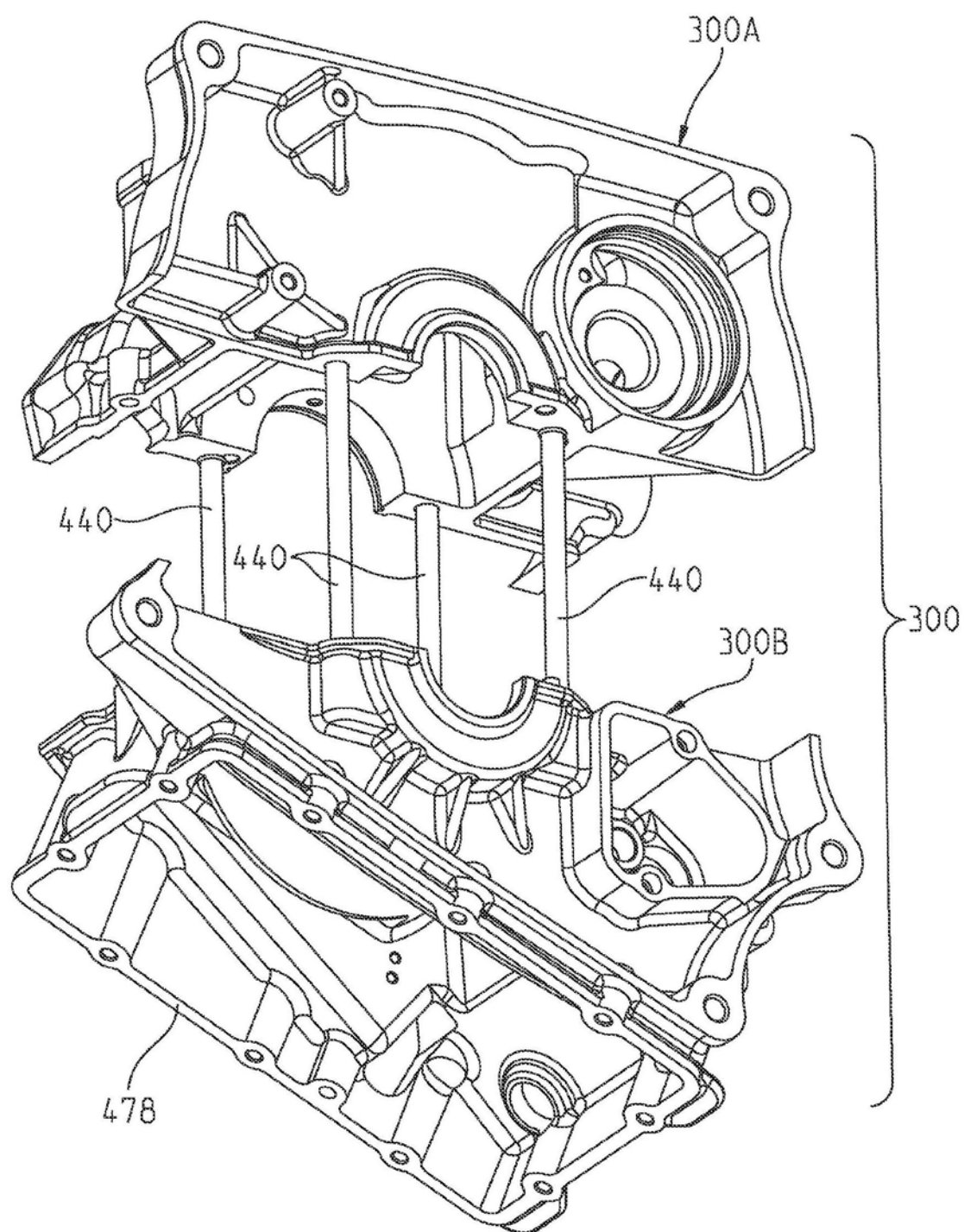


图15

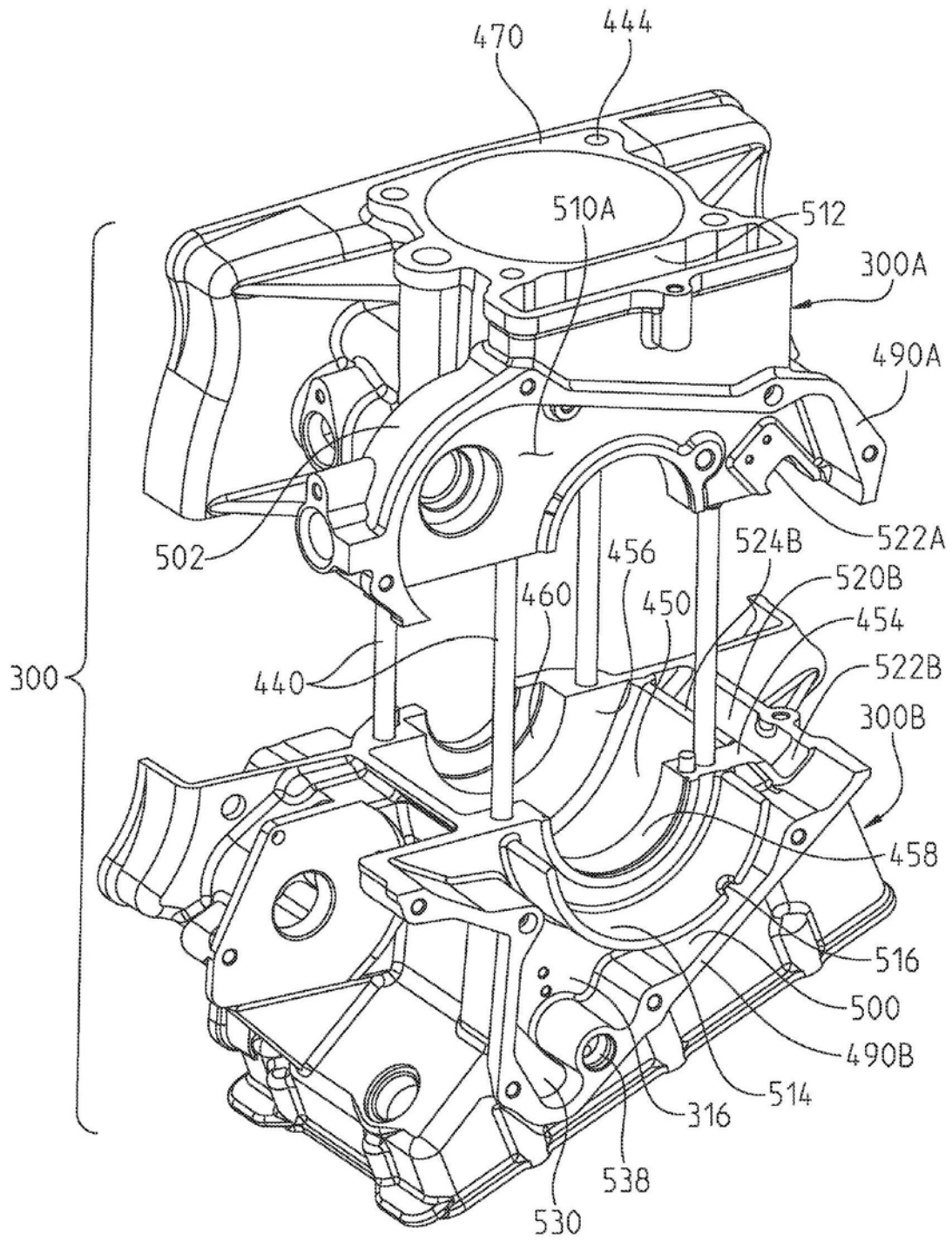


图16

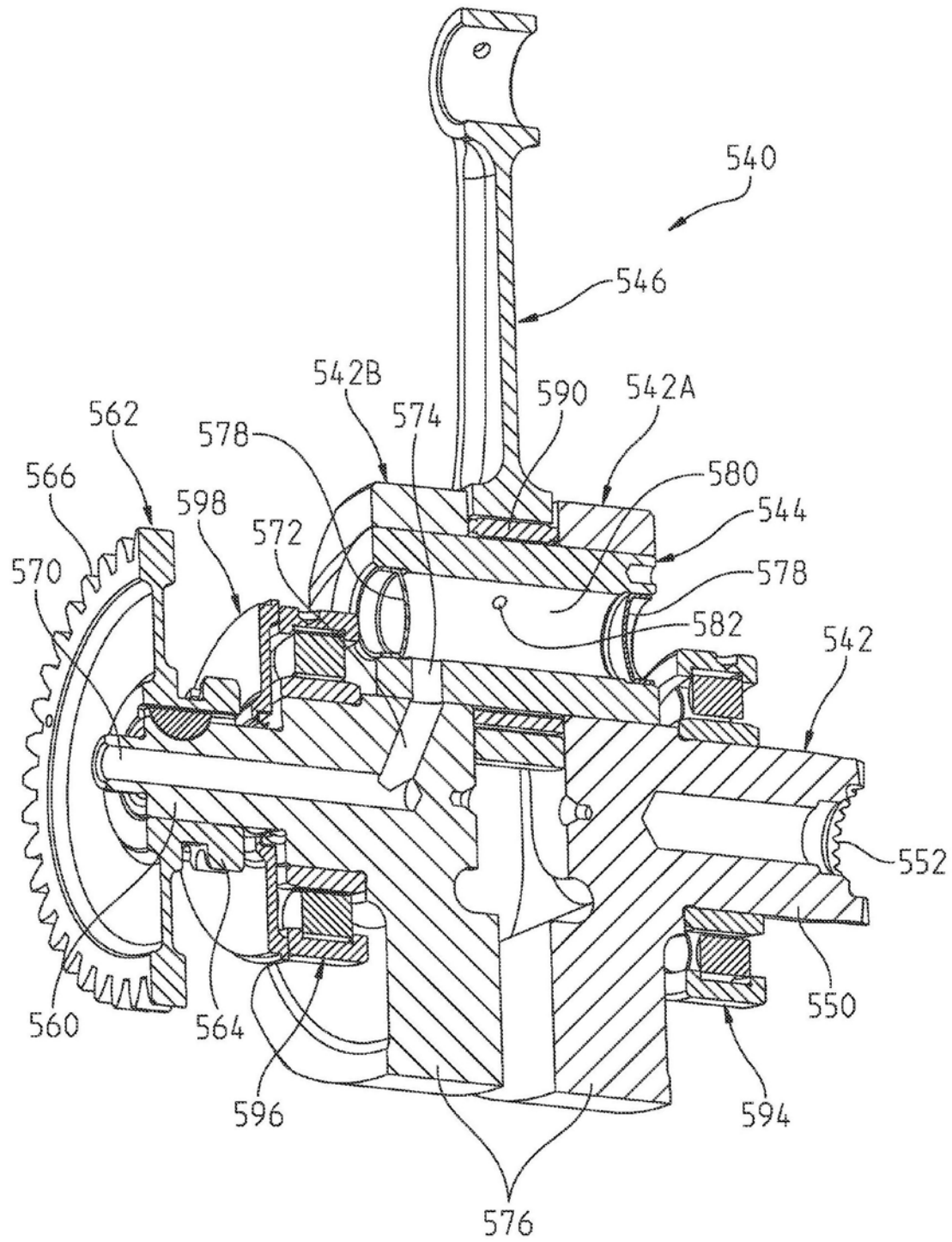


图18

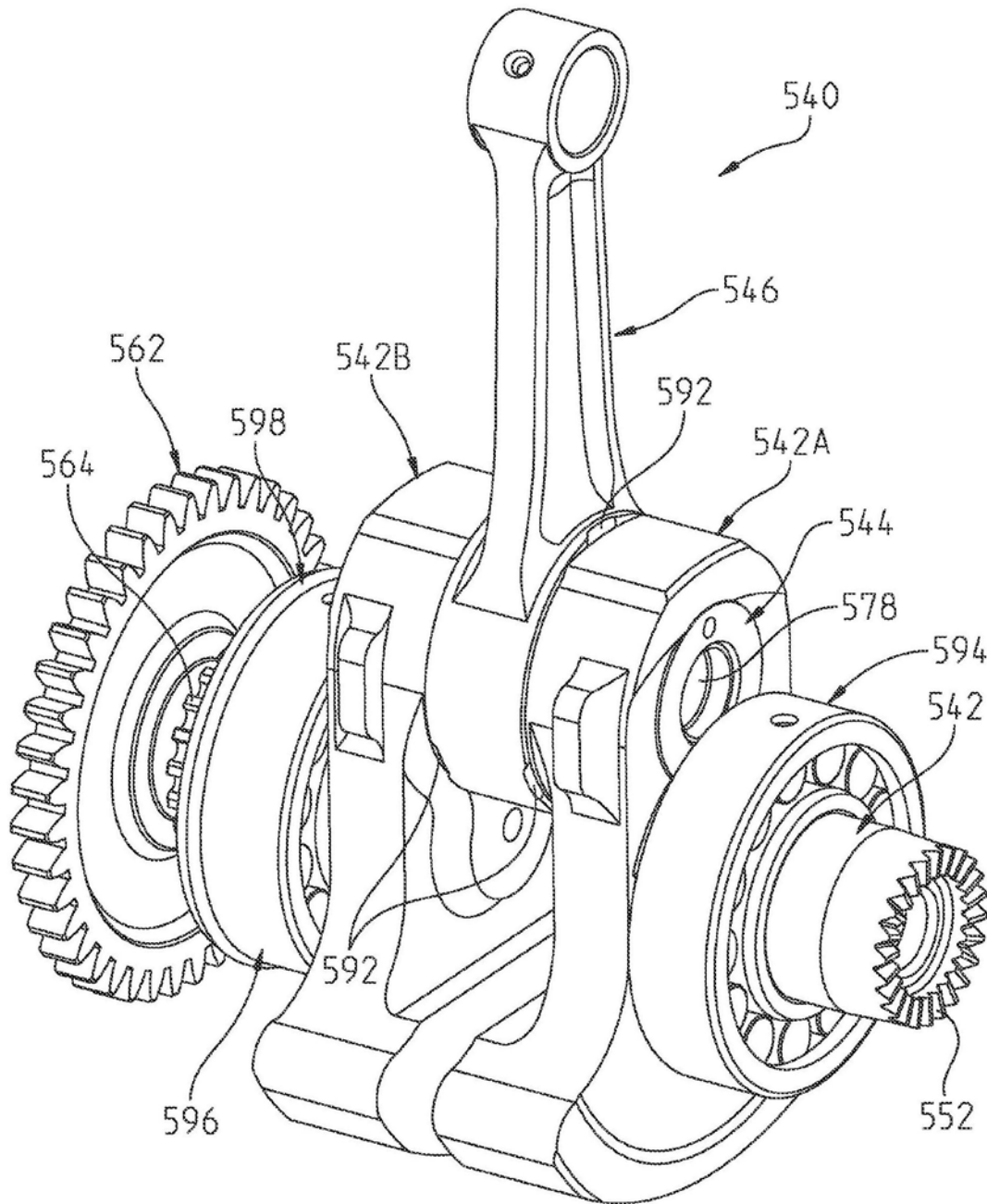


图19

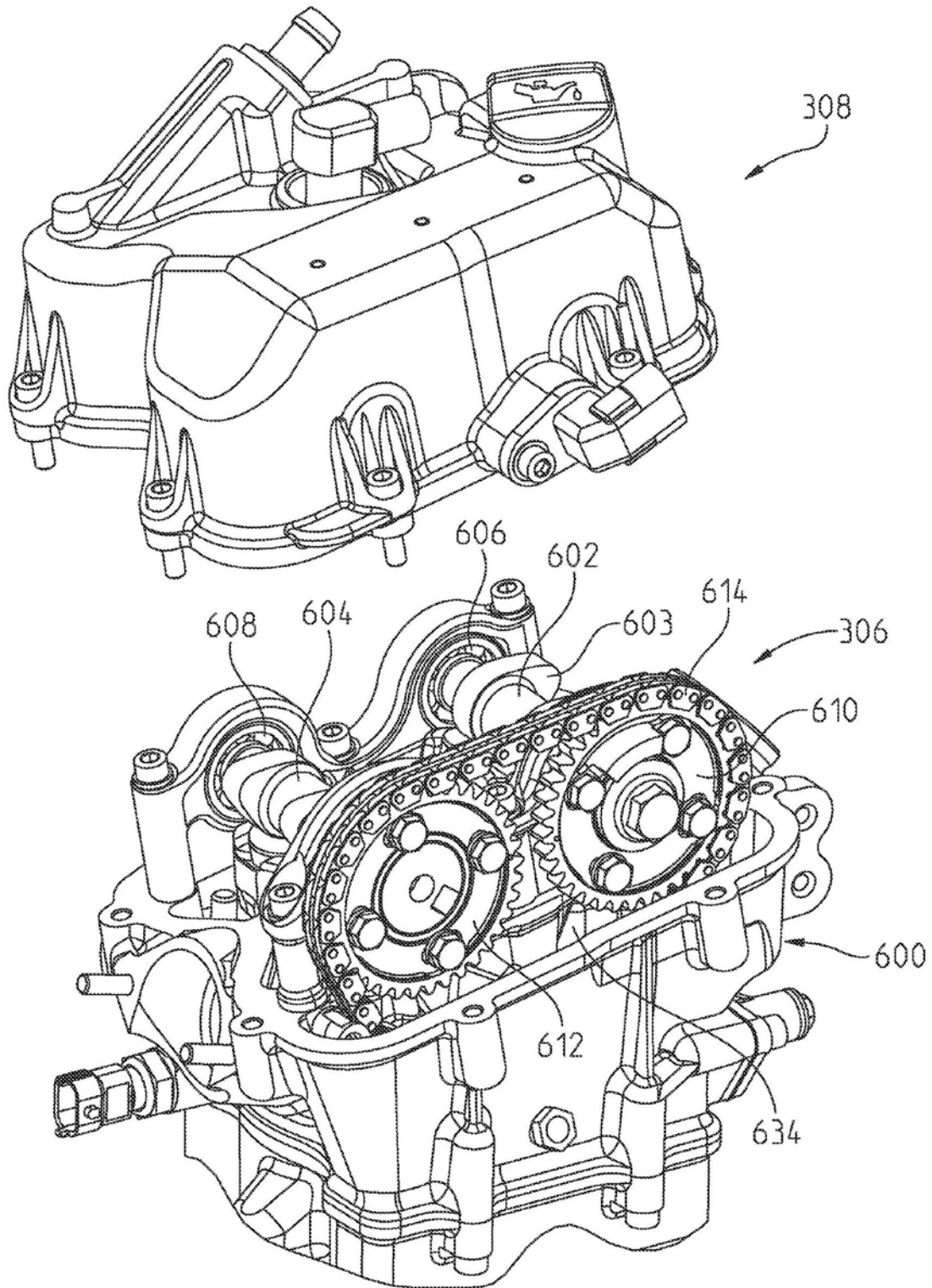


图20

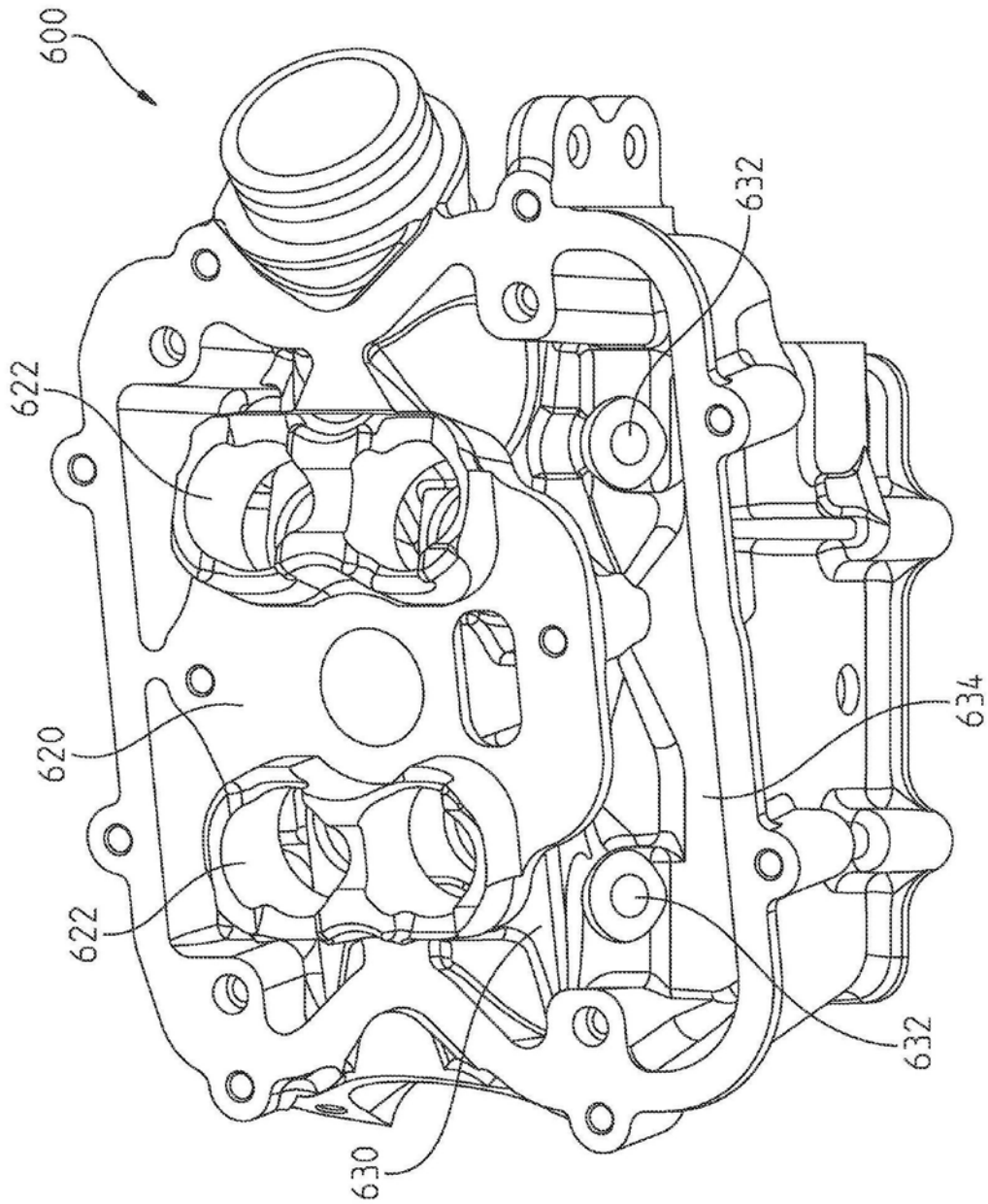


图21

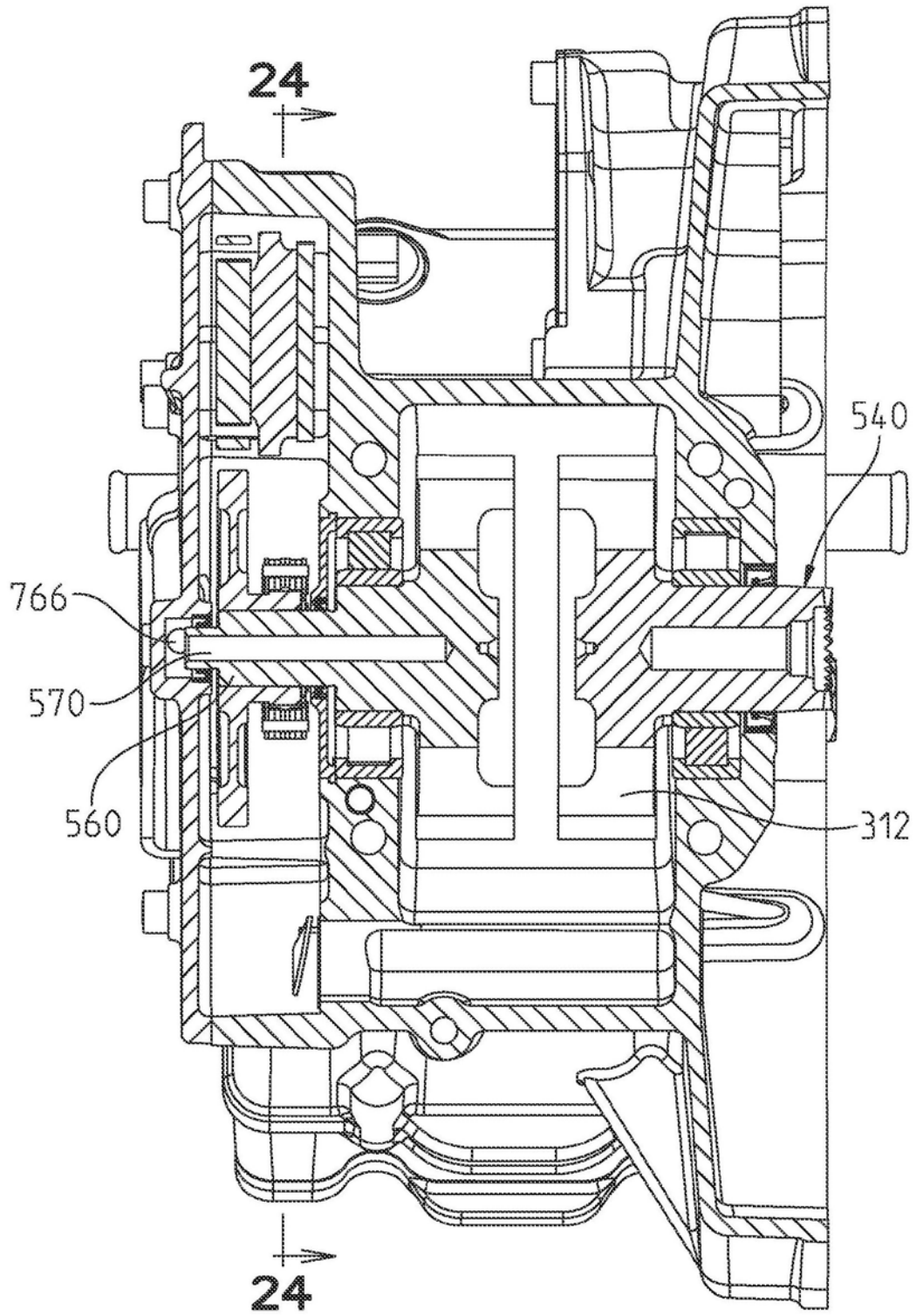


图22

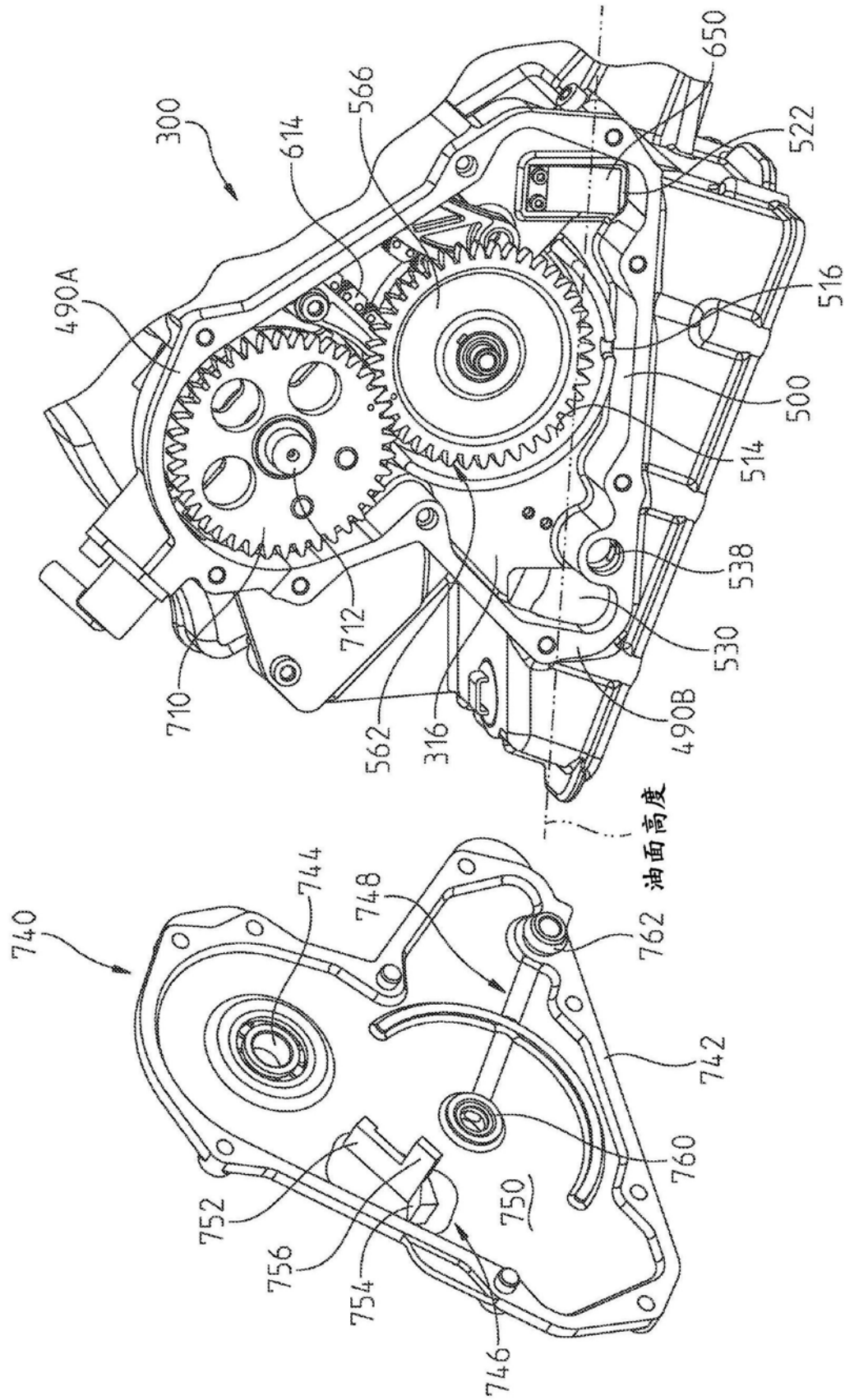


图23

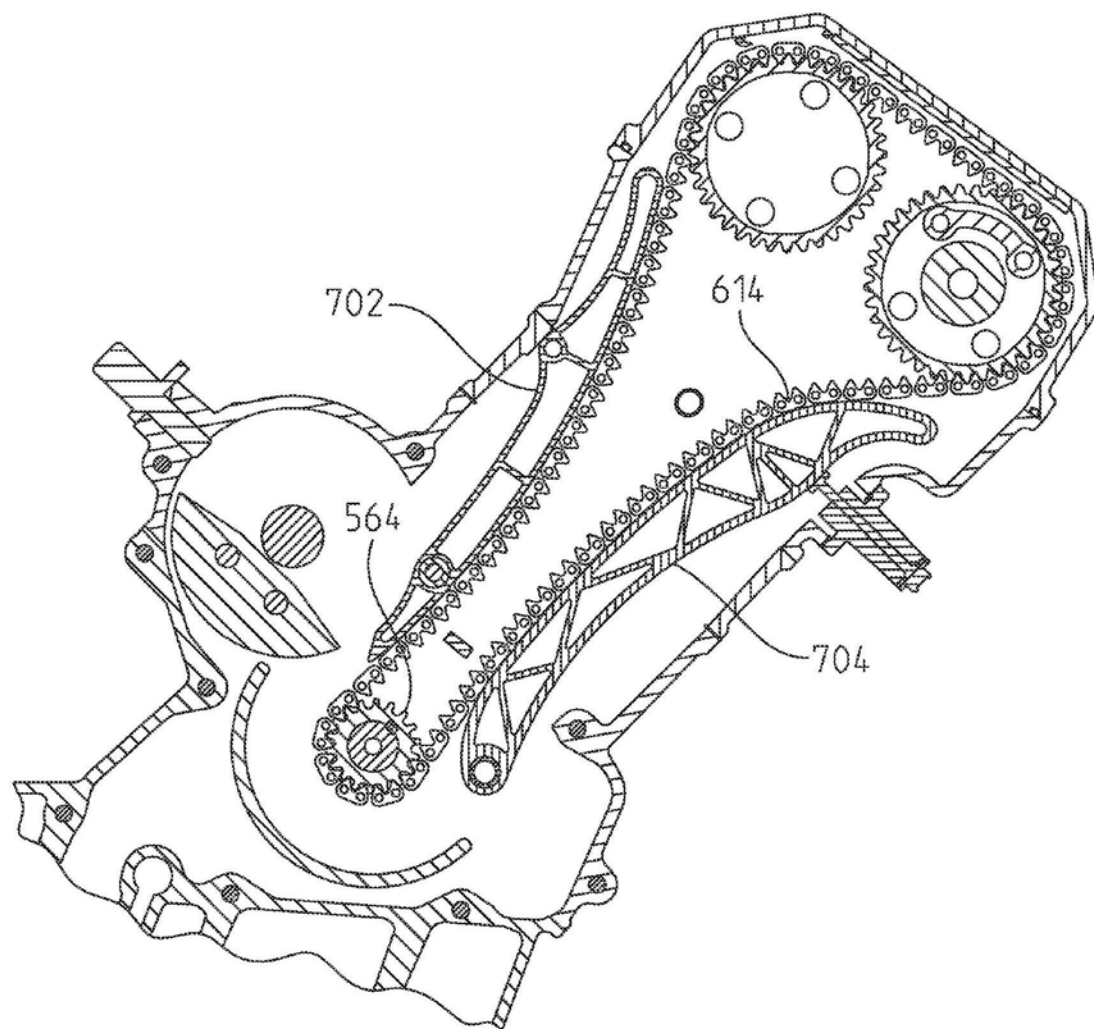


图24

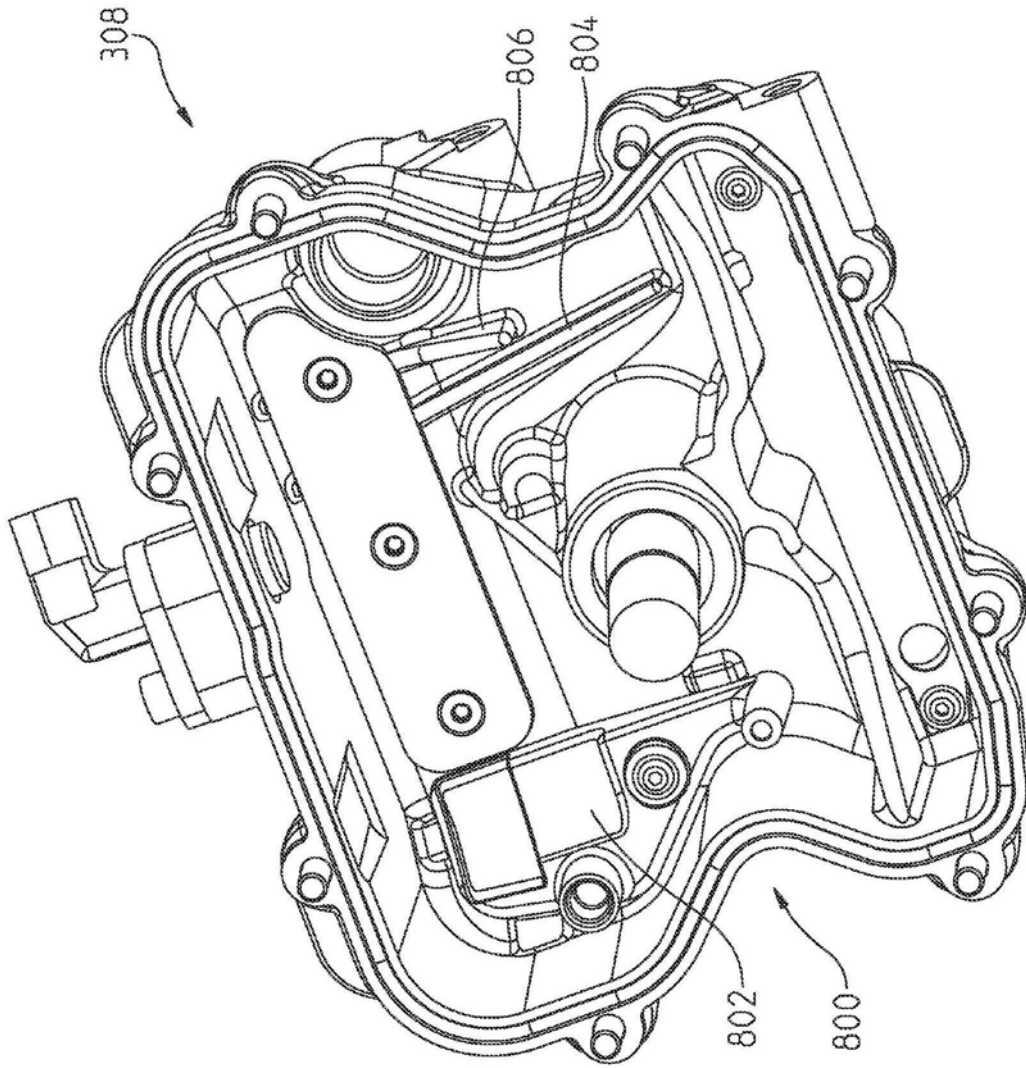


图25

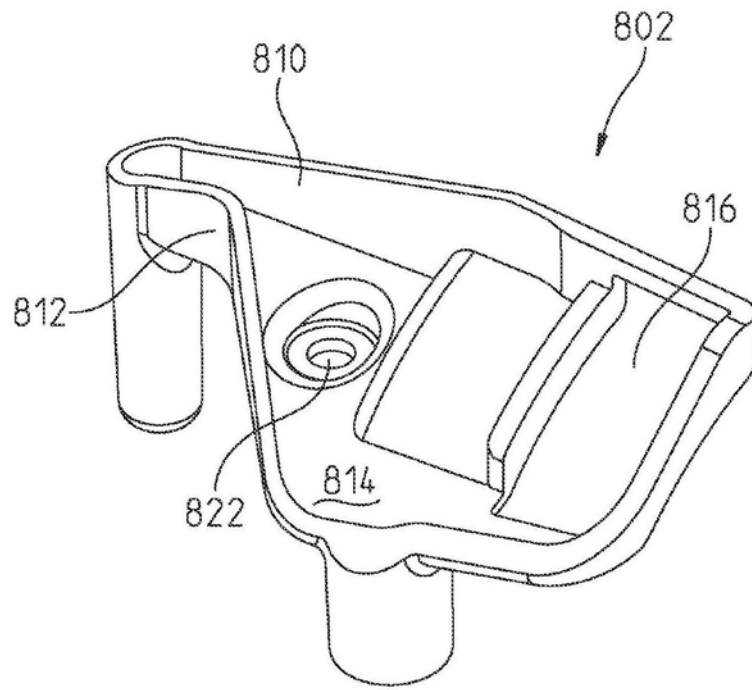


图26

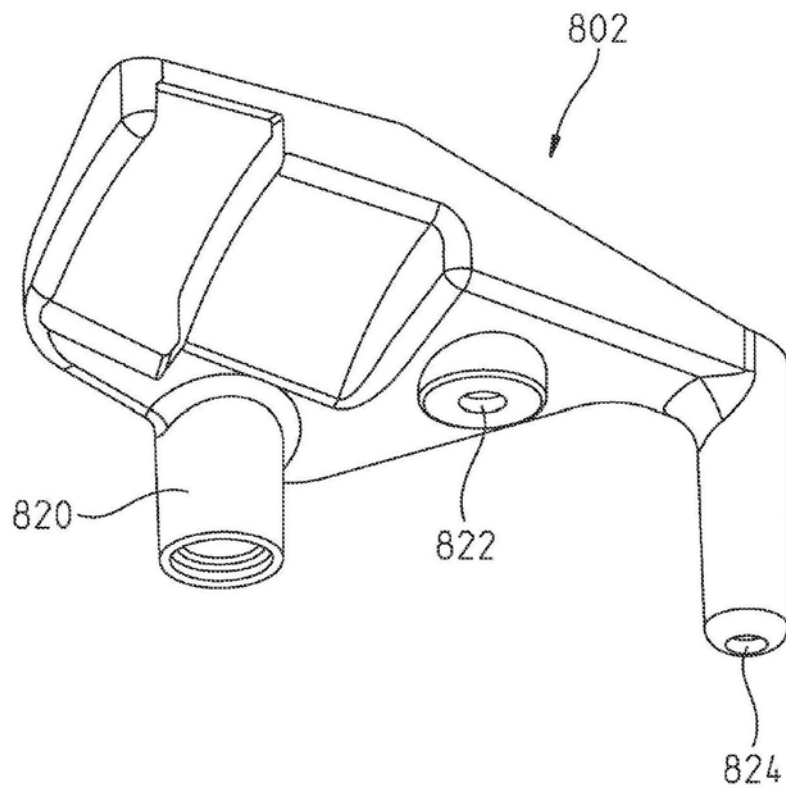


图27

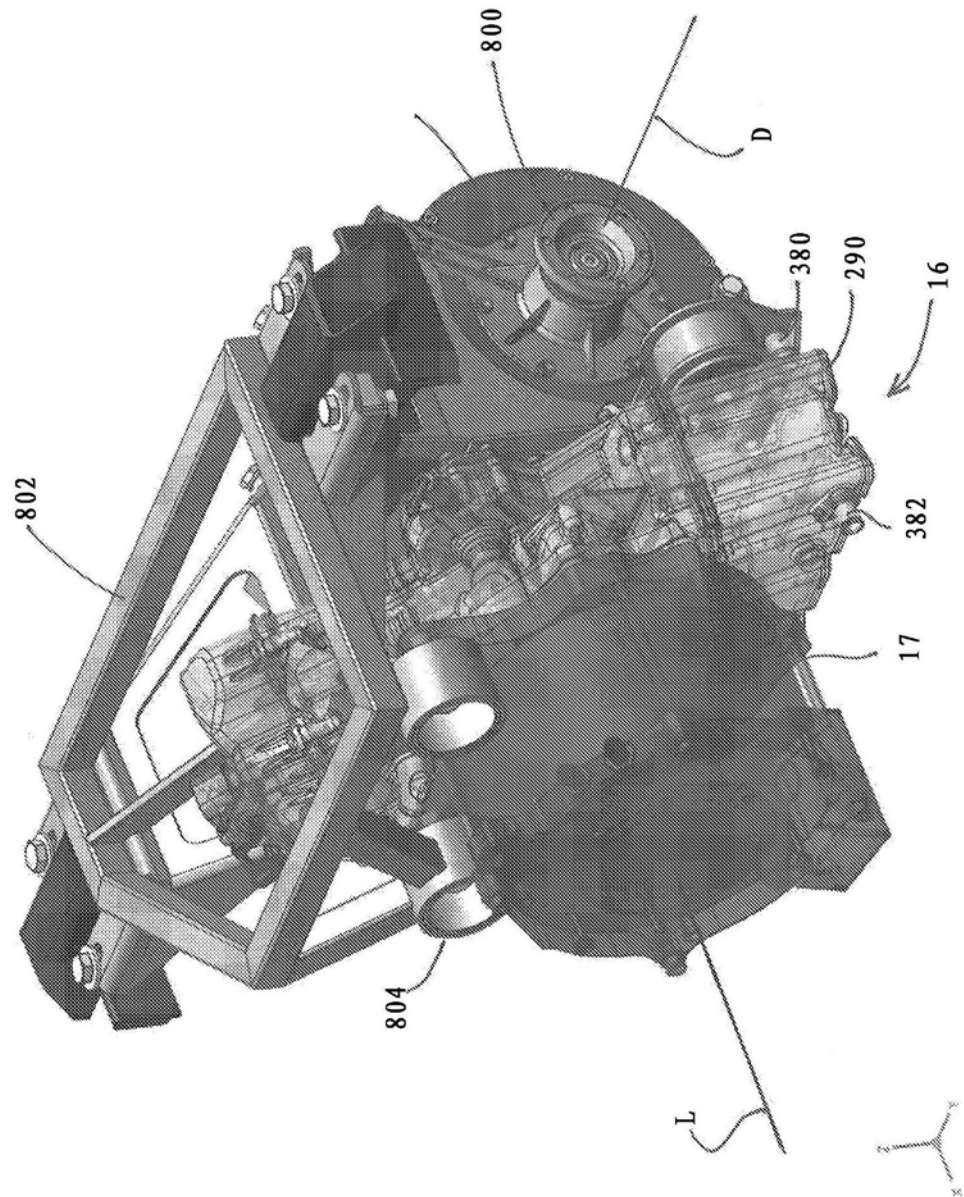


图28

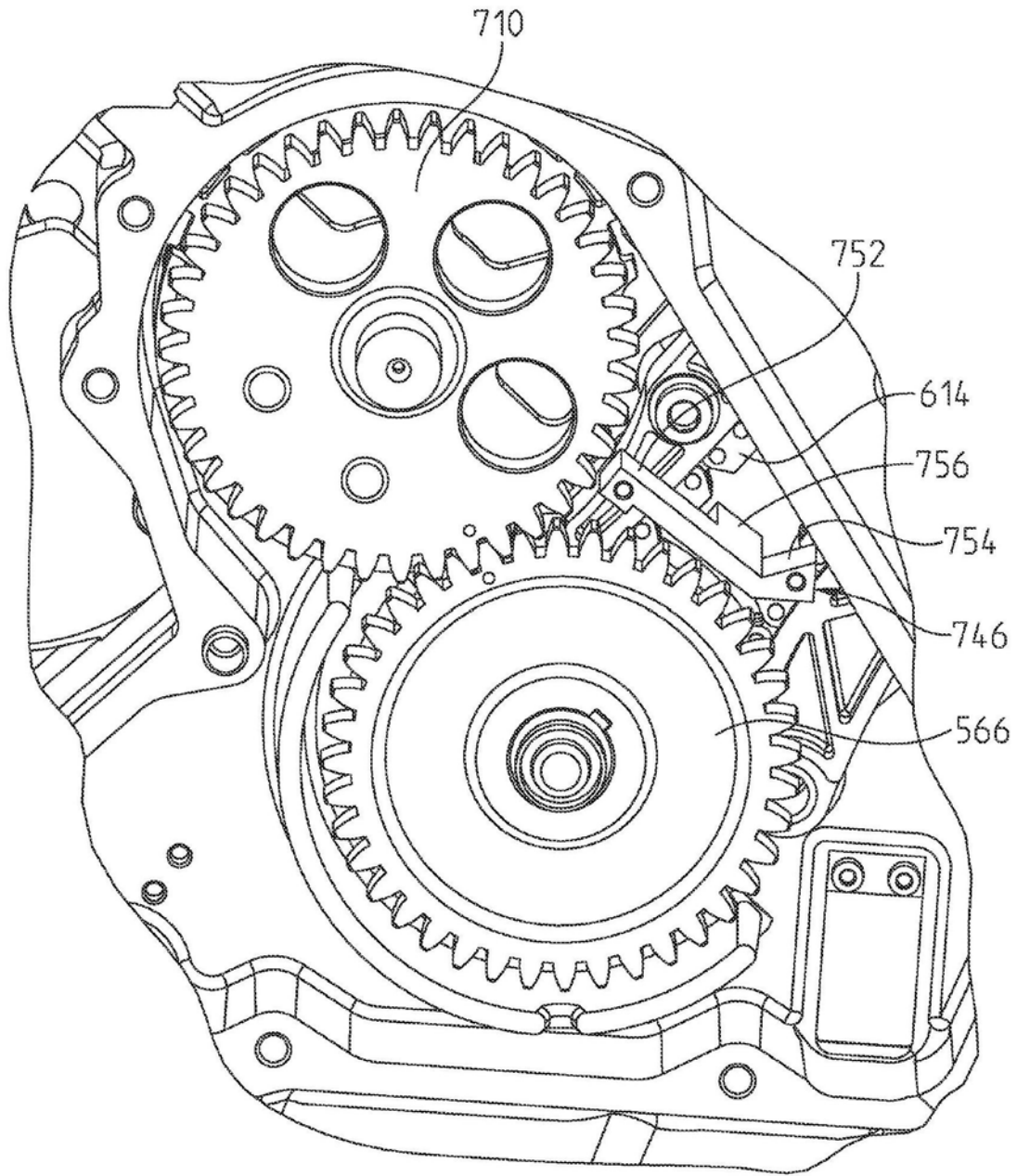


图29

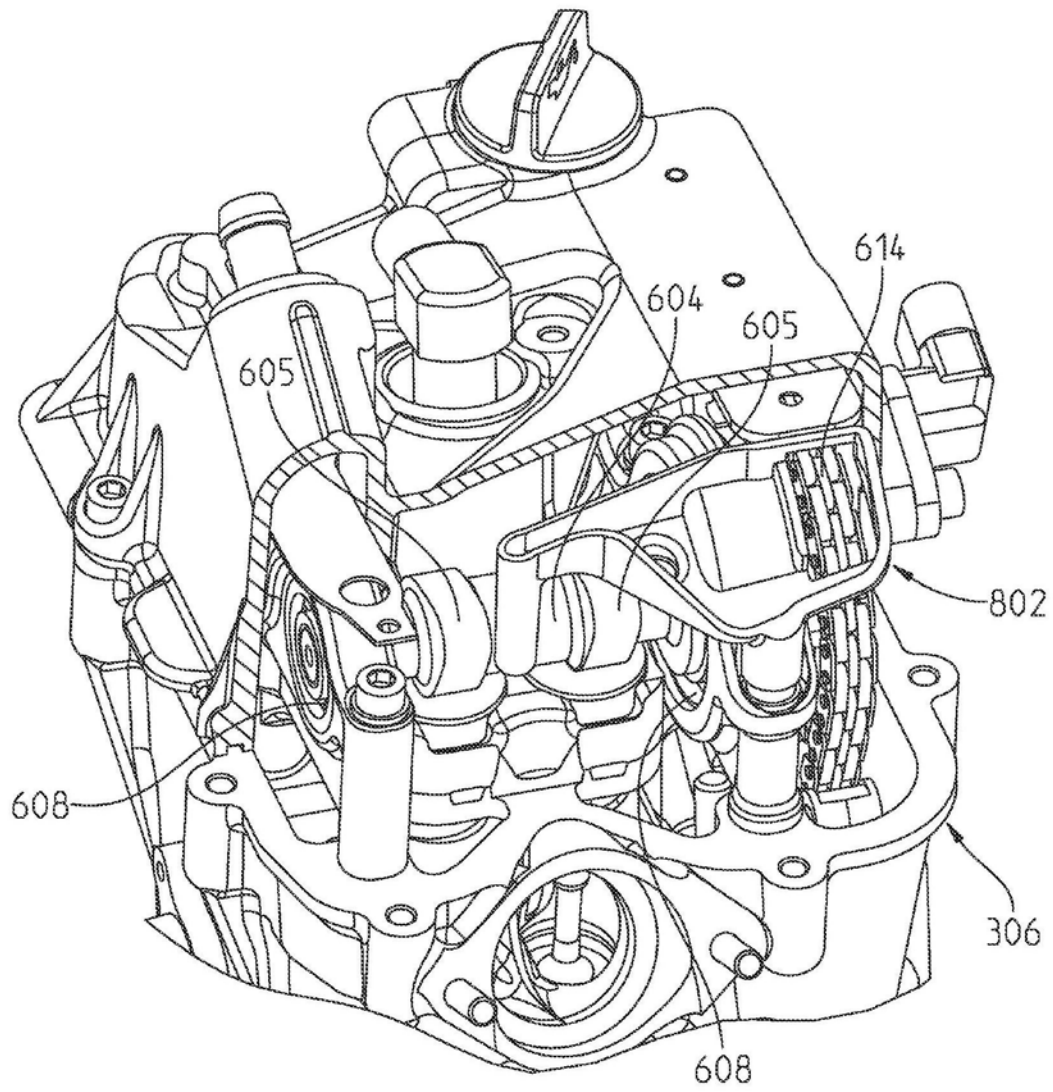


图30

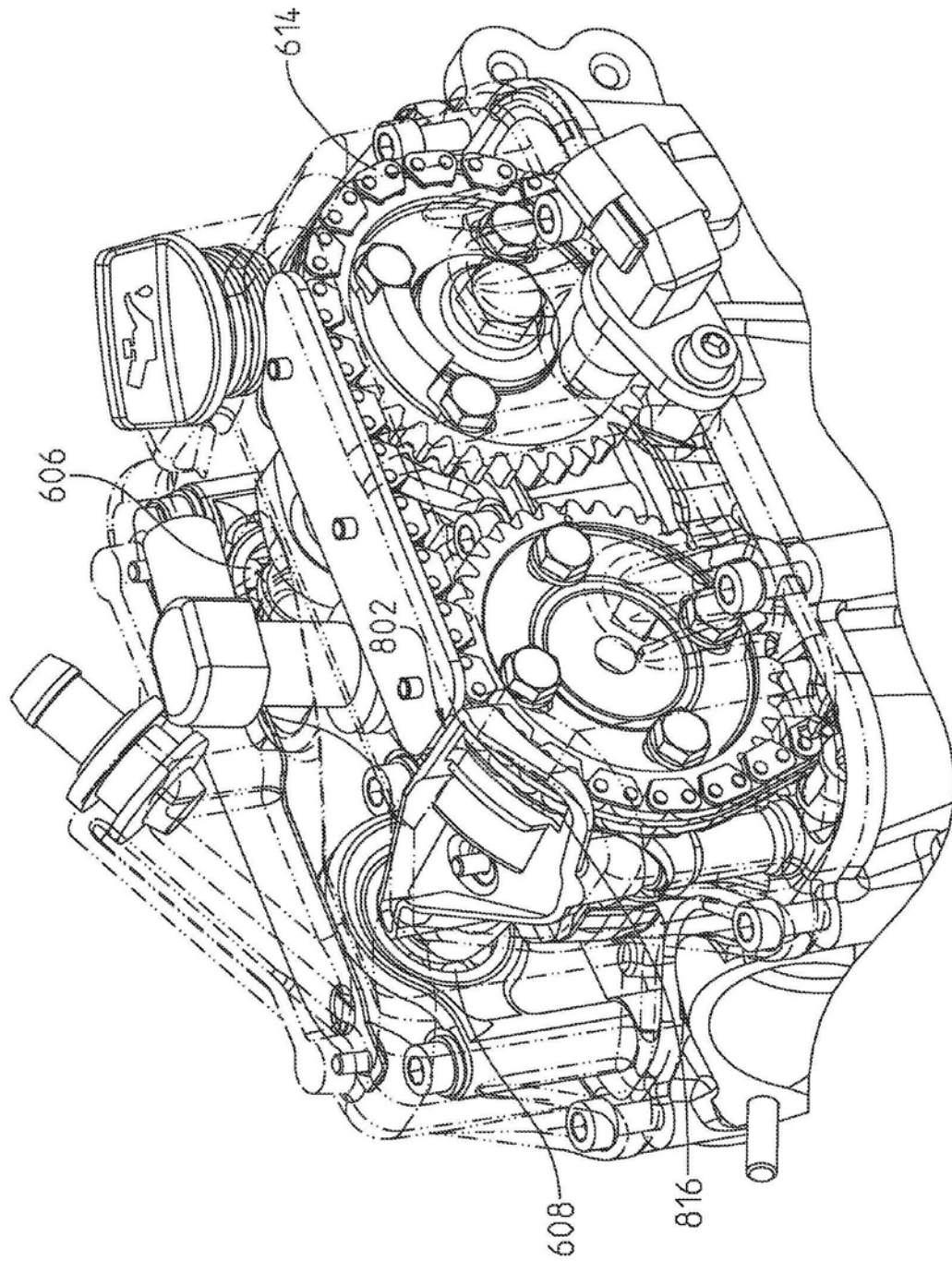


图31

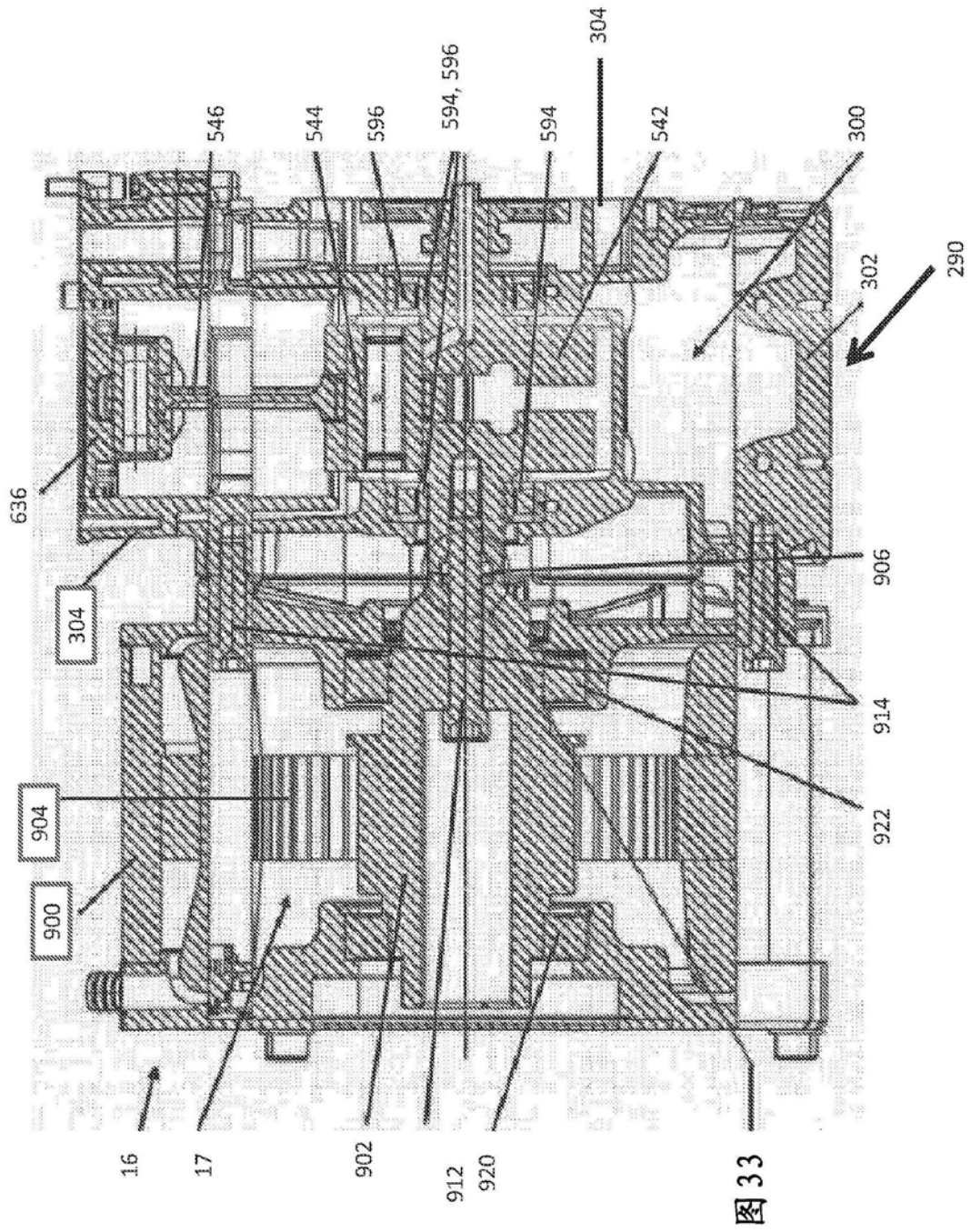


图32

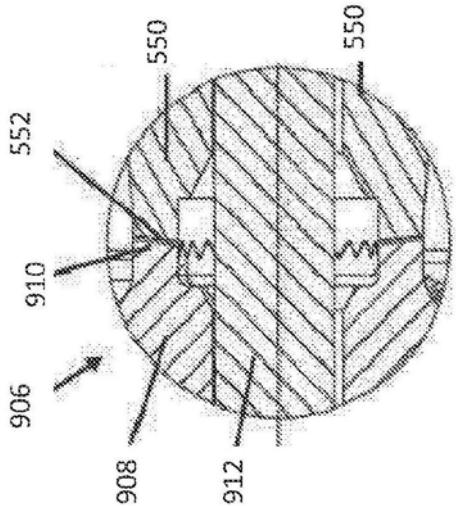


图33

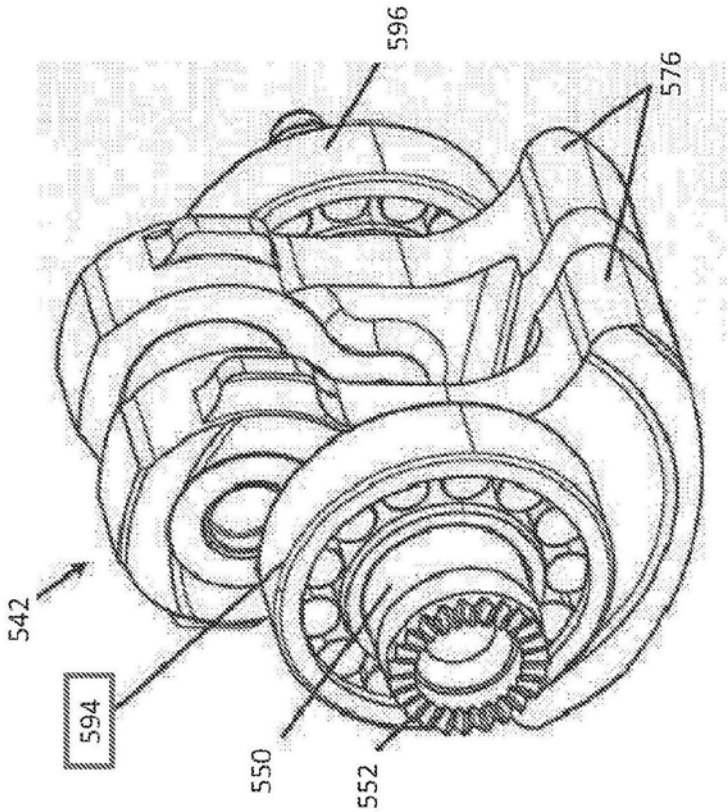


图34

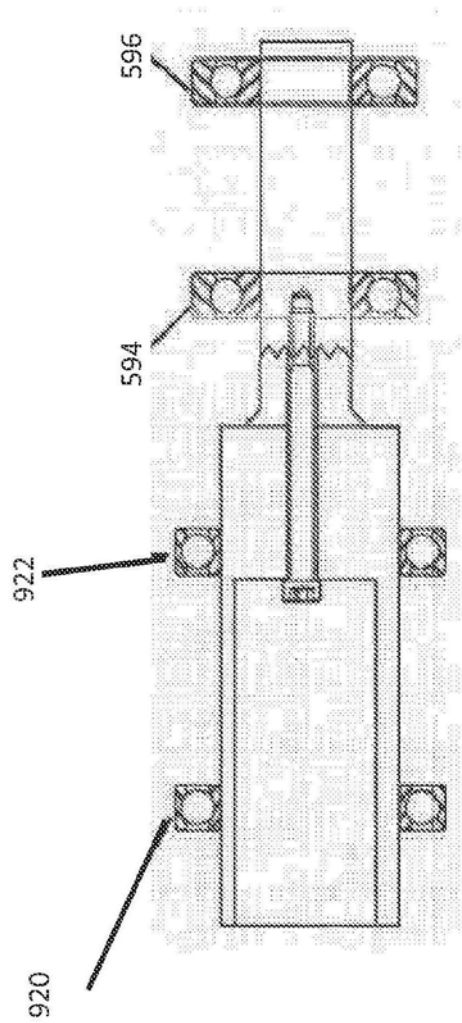


图35A

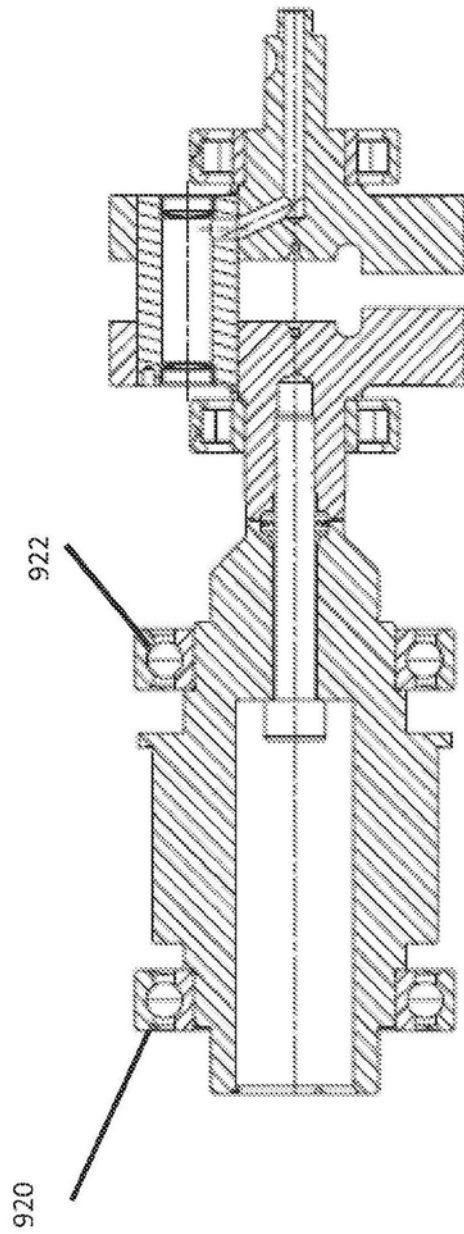


图35B

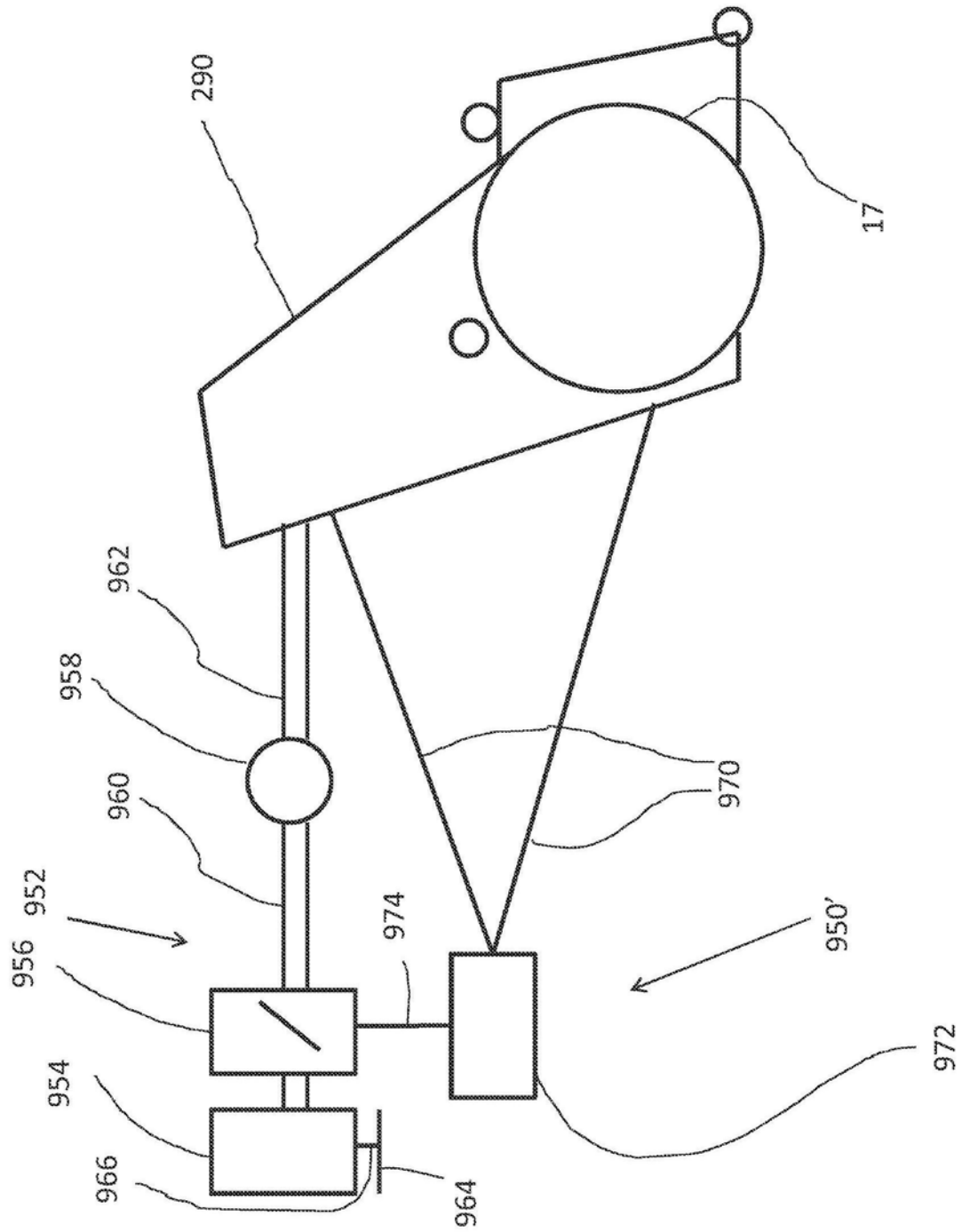


图37

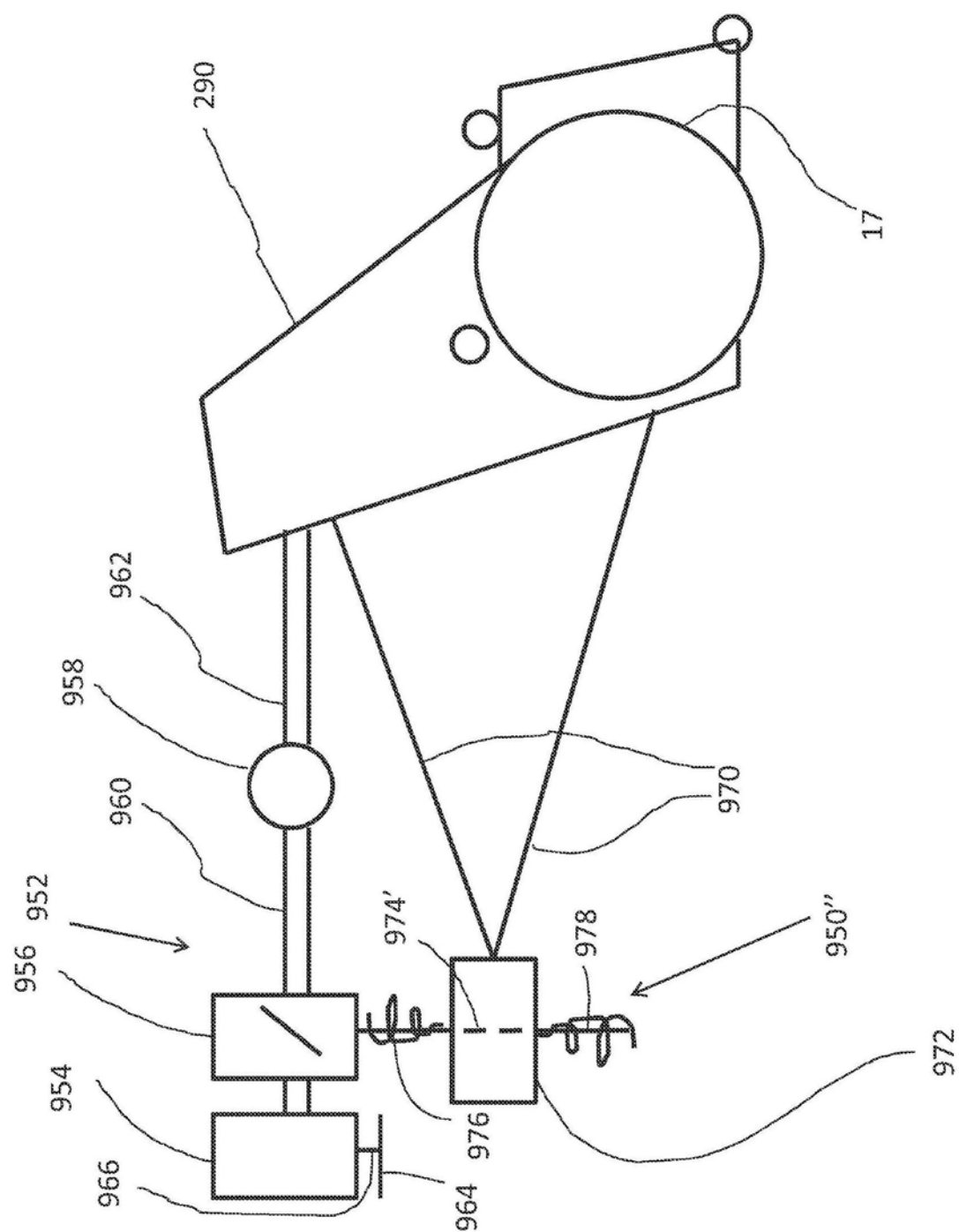


图38