



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107869405 B

(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201710865778.2

(22)申请日 2017.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107869405 A

(43)申请公布日 2018.04.03

(30)优先权数据
15/274,782 2016.09.23 US

(73)专利权人 科勒公司
地址 美国威斯康星州

(72)发明人 M·E·斯密斯 C·D·索恩
B·菲利普斯 L·G·韦尔哈根
N·比勒 A·S·瓦依达

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有
限公司 11012

代理人 郑世奇

(51)Int.Cl.

F02F 7/00(2006.01)

F01M 11/00(2006.01)

F02B 75/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 203430629 U,2014.02.12,

CN 105781782 A,2016.07.20,

US 2009050100 A1,2009.02.26,

US 6845743 B1,2005.01.25,

US 5113818 A,1992.05.19,

CN 1573038 A,2005.02.02,

审查员 闫玲

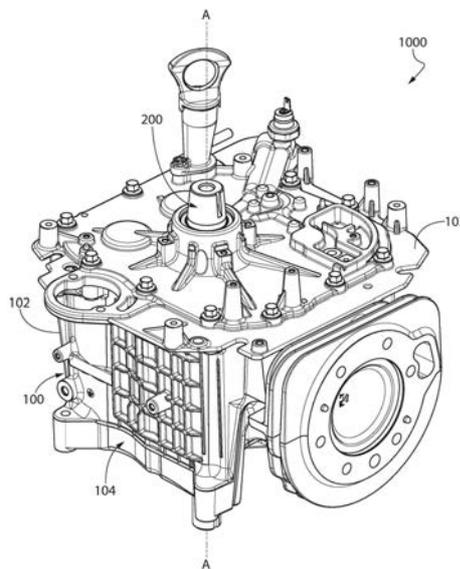
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

具有油挡板的内燃机

(57)摘要

本发明涉及一种包括油槽中的油挡板的内燃机。该内燃机可包括：包括含有储油器的油槽的曲轴箱、曲轴以及位于油槽内的油挡板。曲轴可以是竖直曲轴，第一平衡轴可从油挡板向上延伸。曲轴可定位在油挡板内，可选地，传动系统可定位在油挡板中。内燃机可构造成使得储油器具有内燃机关闭时的第一油位，以及内燃机在正常工作条件下运转时的第二油位。第一油位处于油挡板的底板上方。第二油位也可处于油挡板的底板上方。



1. 一种内燃机,包括:

曲轴箱,所述曲轴箱包括含有储油器的油槽;

竖直曲轴,所述竖直曲轴能够围绕第一旋转轴线旋转;

油挡板,所述油挡板位于所述油槽内;以及

第一平衡轴,所述第一平衡轴从所述油挡板向上延伸,所述第一平衡轴能够围绕第二旋转轴线旋转;

其特征在于,所述油挡板包括盆,所述盆包括具有开口顶端的腔;并且所述第一平衡轴的下部位于所述腔内,所述第一平衡轴的上部经由所述腔的开口顶端从所述油挡板突出。

2. 根据权利要求1所述的内燃机,其特征在于,所述第一平衡轴的下部包括第一平衡轴驱动齿轮和第一偏移质量块;并且所述第一平衡轴的上部包括第一轴部。

3. 根据权利要求1所述的内燃机,其特征在于,还包括:

第二平衡轴,所述第二平衡轴从所述油挡板向上延伸,所述第二平衡轴能够围绕第三旋转轴线旋转;

其中所述第二平衡轴的下部位于所述腔内,并且所述第二平衡轴的上部经由所述腔的开口顶端从所述油挡板突出;以及

其中所述第二平衡轴的下部包括第二平衡轴驱动齿轮和第二偏移质量块,并且其中所述第二平衡轴的上部包括第二轴部。

4. 根据权利要求3所述的内燃机,其特征在于,还包括曲轴齿轮,所述曲轴齿轮可操作地连结到所述竖直曲轴以围绕所述第一旋转轴线旋转,所述曲轴齿轮定位在所述盆的腔内;并且所述曲轴齿轮可操作地接合以使所述第一平衡轴驱动齿轮和第二平衡轴驱动齿轮中的每一个旋转。

5. 根据权利要求1所述的内燃机,其特征在于,所述储油器具有所述内燃机关闭时的第一油位,以及所述内燃机在正常工作条件下运转时的第二油位;并且所述第一油位和第二油位中的每一个均处于所述油挡板的底板上方。

6. 根据权利要求1所述的内燃机,其特征在于,所述竖直曲轴延伸穿过所述油挡板。

7. 根据权利要求1所述的内燃机,其特征在于,所述第一平衡轴延伸穿过所述油挡板。

8. 根据权利要求1所述的内燃机,其特征在于,所述油挡板包括油流动通道。

9. 根据权利要求8所述的内燃机,其特征在于,所述油流动通道位于所述油挡板的底板上。

10. 根据权利要求1所述的内燃机,其特征在于,还包括位于所述油槽中的油泵,所述油泵具有在所述油挡板外部的的位置处与所述储油器流体连通的油入口。

11. 一种内燃机,包括:

曲轴箱,所述曲轴箱包括含有储油器的油槽;

油挡板,所述油挡板位于油槽内;以及

曲轴,所述曲轴延伸穿过所述油挡板并且构造成围绕第一旋转轴线旋转;

其特征在于,所述油挡板包括形成腔的盆,所述盆包括底板和直立部分;并且其中所述腔具有开口顶端。

12. 根据权利要求11所述的内燃机,其特征在于,还包括:

可操作地连结到所述曲轴和所述内燃机的至少一个附加部件的传动系统;以及

所述传动系统位于所述油挡板的所述腔内。

13. 根据权利要求12所述的内燃机,其特征在于,所述至少一个附加部件包括第一平衡轴,所述第一平衡轴至少部分地位于所述油挡板的腔内。

14. 根据权利要求11所述的内燃机,其特征在于,还包括位于所述油槽中的油泵,所述油泵具有在所述油挡板外部的的位置处与所述储油器流体连通的油入口。

15. 根据权利要求11所述的内燃机,其特征在于,所述油挡板包括油流动通道;并且其中所述油挡板与所述油槽的底板间隔开,使得在所述油槽的底板和所述油挡板的底板之间存在间隙。

16. 根据权利要求11所述的内燃机,其特征在于,所述储油器具有所述内燃机关闭时的第一油位,以及所述内燃机在正常工作条件下运转时的第二油位;并且其中所述第一油位和第二油位中的每一个处于所述油挡板的底板上方。

17. 一种内燃机,包括:

曲轴箱,所述曲轴箱包括含有储油器的油槽;

油挡板,所述油挡板位于所述油槽内,所述油挡板包括具有开口顶端的腔;以及

传动系统,所述传动系统定位在所述油挡板的所述腔内;以及

所述储油器具有所述内燃机关闭时的第一油位,以及所述内燃机在正常工作条件下运转时的第二油位,其中所述第一油位处于所述油挡板的底板上方。

18. 根据权利要求17所述的内燃机,其特征在于,还包括位于所述油槽中的油泵,所述油泵具有在所述油挡板外部的的位置处与所述储油器流体连通的油入口。

19. 根据权利要求17所述的内燃机,其特征在于,所述第二油位处于所述油挡板的底板的上方。

具有油挡板的内燃机

背景技术

[0001] 发动机通常是已知的并被广泛使用。诸如用于割草机、舷外海上作业、草坪设备、发电机、动力清洗机、除雪机等的小型发动机也是已知的，并且需要诸如油的润滑。小型发动机通常使用集中在曲轴箱的油槽(即，曲轴箱的下部)中的储油器。已知基于发动机的曲轴方向，可以将发动机分为竖直曲轴发动机和水平曲轴发动机。此外，已知利用通过曲轴旋转而被(直接或间接地)驱动的传动系统来驱动内燃机的各种部件。还已知使用平衡轴来抵消发动机中非固有平衡的力和其它振动。

[0002] 在使用油槽的某些发动机(运动部件位于油槽中或位于油槽附近)中遇到的一些问题在于：运动部件可能导致油槽中的储油器曝气过度，从而导致发动机的强制油流动回路中不可接受的油压下降。本发明解决了内燃机的这一问题和其他问题。

发明内容

[0003] 本发明通过在油槽中设置油挡板来提供针对内燃机的上述和其他缺陷的解决方案。

[0004] 一方面，本发明可以是一种内燃机，其包括：曲轴箱，其包括含有储油器的油槽；可围绕第一旋转轴线旋转的竖直曲轴；位于所述油槽内的油挡板；以及从所述油挡板向上延伸的第一平衡轴，所述第一平衡轴可围绕第二旋转轴线旋转。

[0005] 另一方面，本发明可以是一种内燃机，其包括：曲轴箱，其包括含有储油器的油槽；位于所述油槽内的油挡板；以及曲轴，其延伸穿过所述油挡板并且构造成围绕第一旋转轴线旋转。

[0006] 另一方面，本发明可以是一种内燃机，其包括：曲轴箱，其包括含有储油器的油槽；位于所述油槽内的油挡板；以及位于所述油挡板的腔内的传动系统；以及所述储油器具有内燃机关闭时的第一油位，以及内燃机在正常工作条件下运转时的第二油位，其中所述第一油位高于所述油挡板的底板。

[0007] 从下文中提供的详细描述中，本发明的其他适用范围变得清晰。应理解的是，在示出本发明的实施方式时，详细描述和具体示例仅旨在用于说明目的，而不意图限制本发明的范围。

附图说明

[0008] 根据详细描述和附图将更充分地理解本发明，其中：

[0009] 图1是根据本发明的内燃机的俯视立体图；

[0010] 图2是图1的内燃机的仰视立体图；

[0011] 图3是图1的内燃机的俯视图；

[0012] 图4是图1的内燃机从去除曲轴箱第一部分后的第一视角获取的俯视立体图；

[0013] 图5是图1的内燃机从去除曲轴箱第二部分后的第二视角获取的俯视立体图；

[0014] 图6是从曲轴箱移除的图1的内燃机的部件装配的俯视立体图；

- [0015] 图7是图6的部件装配的仰视立体图,其中油挡板被部分切除;
- [0016] 图8是图1的内燃机中所使用的油挡板的俯视立体图;
- [0017] 图9是图8的油挡板的仰视立体图;
- [0018] 图10是沿着图3的X-X截取的图1的内燃机的截面图;
- [0019] 图11是图10的XI-XI区域的近视图;
- [0020] 图12A是沿着图3的XII-XII截取的图1的内燃机的截面图,其中内燃机是关闭的;
以及
- [0021] 图12B是沿着图3的XII-XII截取的图1的内燃机的截面图,其中内燃机在正常操作条件下运行。

具体实施方式

[0022] 以下对优选实施方式的描述本质上仅是示例性的,而不意图限制本发明、其应用或用途。

[0023] 如所使用的,范围被用作用于描述在范围内的每个或所有值的简略表达。范围内的任意值能够被选择作为范围的界标。另外,本文所引用的所有参考文献通过引用整体并入本文。在本公开的定义和引用的参考文献的定义发生冲突的情况下,以本公开为准。

[0024] 对根据本发明的原理的示意性实施方式的描述旨在结合附图来阅读,附图将被认为是整个书面描述的一部分。在对本文中公开的本发明的实施方式的描述中,对于方向或取向的任何引用仅仅是为了方便描述,并不意图以任何方式限制本发明的范围。相关术语如“下部”、“上部”、“水平”、“竖直”、“以上”、“以下”、“上”、“下”、“左”、“右”、“顶部”、“底部”以及其衍生词(例如“水平地”、“向下”、“向上”等)应被解释为指的是如随后描述的或如所讨论的图中所示的定向。这些相关术语仅为了方便描述,除非明确指出,不要求将设备在特定定向上构造或操作。诸如“附接”、“附着”、“连接”、“连结”、“互连”、“安装”和类似的术语是指其中结构通过中间结构以及可移动或刚性附件或关系直接或间接地彼此固定或附接的关系,除非另有明确说明。

[0025] 现在同时参照图1至图3和图5,示出了根据本发明的内燃机1000。在示出的布置中,内燃机1000是小型发动机,更具体地,是单缸发动机。虽然在本文中,关于内燃机1000将以其单缸形式来描述本发明,但在其他布置中,内燃机1000可以是多缸发动机。另外,从下文讨论中可以看出,内燃机1000是竖直曲轴发动机。然而,在其他布置中,内燃机1000也可以采用水平曲轴发动机的形式,以及因此,本文中描述的发明构思可以适当地并入其中。

[0026] 内燃机1000通常包括曲轴箱100,其限定包围曲轴箱腔101的壳体。如更加详细示出和讨论的那样,内燃机1000的各个部件(整体地或部分地)定位在曲轴箱腔101中。但是应注意的是,为了便于讨论以及避免模糊,内燃机1000许多部件在附图中省略和/或将不在本文中讨论。例如,如本领域技术人员已知的,内燃机1000包括必要的阀机构、连接杆、活塞销、气缸、凸轮轴、气缸盖、气缸壁、活塞、活塞环、燃烧室等。

[0027] 曲轴箱100包括曲轴箱主体102和顶部封闭板103。顶部封闭板103连结到曲轴箱主体102的顶端并包围曲轴箱腔101的顶端。顶部封闭板103包括形成在其中的一个或多个流体通路,以将油输送至内燃机1000的各个部件。曲轴箱100还包括油槽104,其形成曲轴箱100的下部(以及曲轴箱腔101的下部)以收集油(从而形成储油器700,参见图12A至图12B)。

因此,油槽104包括曲轴箱100的底板105。如图所示,油槽104与曲轴箱主体102一体成型。然而,在内燃机1000的其他布置中,油槽104可以形成为与曲轴箱主体104连结的可分离部件(也就是说,油槽104可以是传统的油盘的形式)。

[0028] 内燃机1000包括曲轴200和凸轮轴900。凸轮轴800可以包括形成在其中的油通路,其形成强制流动油回路的一部分。凸轮轴900的该油通路被用于将油从油泵800输送并输送到形成在顶部封闭板103中的通路,其中油被进一步分配。曲轴200从位于曲轴箱100的顶端的顶部封闭板103和位于曲轴箱100底端的油槽104突出。曲轴200的从曲轴箱100的底端突出的这部分可以用于旋转工件(例如割草机叶片或其他装置),同时曲轴200的从曲轴箱100的顶端突出的这部分可以用于旋转风扇或鼓风机。曲轴200可操作地经由活塞杆250连结到活塞245并由活塞245驱动。当被这样驱动时,曲轴200围绕第一旋转轴线A-A旋转。如上所述,内燃机1000是垂直曲轴发动机以及因此,曲轴200被布置成使得第一旋转轴线竖直地定向。

[0029] 现在同时参照图4至图7,内燃机1000进一步包括平衡轴系统,其被设计成抵消内燃机1000内非固有平衡的力和其他震动,例如在内燃机1000的操作期间由活塞245产生的那些力和震动。平衡轴系统包括第一平衡轴300A和第二平衡轴300B。第一平衡轴300A和第二平衡轴300B中的每个定位在并且可旋转地安装在曲轴腔101内。还设置了传动系统400,其可操作地将曲轴200连结到平衡轴系统,以传递曲轴200的旋转能量以旋转第一平衡轴300A和第二平衡轴300B中的每一个(在下文中更加详细地讨论)。

[0030] 内燃机1000进一步包括定位在曲轴腔101内的油挡板500。更具体地,油挡板500位于曲轴箱100的油槽104内并且安装在其中,因此在油挡板500的底板501和曲轴箱100的底板105之间存在间隔590。如下文中更加详细地描述的那样,传动系统400被定位在油挡板500的腔503内。然而,应当注意的是,在示出的布置中,传动系统400将曲轴200可操作地连结到平衡轴系统,在传动系统400的其他布置中可以可操作地连结需要移动/驱动的各种部件。另外,传动系统400可以部分地或整体地位于油挡板500的腔503内。

[0031] 现在同时参照图4、图6、图7和图10,第一平衡轴和第二平衡轴中的每个从油挡板500向上延伸。第一平衡轴300A安装成可围绕第二旋转轴线B-B旋转,而第二平衡轴300B安装成可围绕第三旋转轴线C-C旋转。第二旋转轴线B-B和第三旋转轴线C-C中的每个大致平行于第一旋转轴线A-A,曲轴200围绕该第一旋转轴线A-A旋转。

[0032] 第一平衡轴300A通常包括第一平衡轴驱动齿轮301A、第一轴部302A、第一上部偏移质量块303A、第一下部偏移质量块333A、第一底部轴承安装部分304A以及第一顶部轴承安装部分305A。类似地,第二平衡轴300B通常包括第二平衡轴驱动齿轮301B、第二轴部302B、第二上部偏移质量块303B、第二下部偏移质量块333B、第二底部轴承安装部分304B以及第二顶部轴承安装部分305B。第一平衡轴300A和第二平衡轴300B的旋转阶段被设计成使用偏移质量块303A-B和333A-B来抵消和均衡内燃机1000内(例如由活塞250)产生的不平衡力。虽然第一平衡轴300A和第二平衡轴300B中的每个利用上部偏移质量块303A-B和下部偏移质量块333A-B,在其他布置中,第一平衡轴300A和第二平衡轴300B中的每个可以包括仅一个偏移质量块,其可以位于沿着第一平衡轴300A和第二平衡轴300B的任何位置。

[0033] 传动系统400包括第一平衡轴驱动齿轮301A和第二平衡轴驱动齿轮301B。传动系统400另外包括曲轴齿轮201,其可操作地连结到曲轴200以围绕第一旋转轴线A-A旋转。具

体地,曲轴200的旋转使得曲轴齿轮201旋转,曲轴齿轮201的旋转转而使得第一平衡轴驱动齿轮301A和第二平衡轴驱动齿轮301B分别围绕第二旋转轴线B-B和第三旋转轴线C-C旋转。虽然在示出的配置中,传动系统400仅包括三个齿轮,但在其他布置中,传动系统400可以使用更多或更少的齿轮。另外,虽然在示出的布置中,传动系统400包括齿轮,但在其他布置中,传动系统400可以包括用于传递运动(无论是旋转运动、平移运动或是其组合)的滑轮、皮带、杆和/或其他链接结构。

[0034] 第一平衡轴300A和第二平衡轴300B中的每个延伸穿过油挡板500。具体地,在示出的布置中,第一底部轴承安装部分304A和第二底部轴承安装部分304B均延伸穿过油挡板500的底板501,以便可操作地安装到曲轴箱100的第一平衡轴下轮毂125A和第二平衡轴下轮毂125B。然而,在一些其他布置中,曲轴箱100的第一平衡轴轮毂125A和第二平衡轴轮毂125B可以充分延伸穿过油挡板500,以使得第一底部轴承安装部分304A和第二底部轴承安装部分304B可以完全位于底板501以上。在这样的布置中,第一平衡轴300A和第二平衡轴300B还将被认为延伸穿过油挡板500,如第一和第二平衡轴下轮毂125A和125B可以在概念上被认为是第一平衡轴300A和第二平衡轴300B的一部分。第一和第二平衡轴300A和300B在其上端分别通过第一和第二顶部轴承安装部分305A、305B与第一和第二平衡轴上轮毂126A、126B之间的配合而被支撑。根据需要提供环形滚珠轴承组件(或其他轴承或低摩擦表面),以利于底部轴承安装部分304A、304B和第一和第二平衡轴下轮毂125A、125B之间各自的适当的相对旋转,以及第一和第二顶部轴承安装部分305A、305B以及第一和第二平衡轴上轮毂126A、126B之间各自的适当的相对旋转。

[0035] 下面同时参照图6、图8和图9将描述油挡板500的细节。油挡板500大体包括底板501和从底板501向上延伸的直立侧壁502。底板501和直立侧壁502形成包括腔503的盆部,腔503具有开口顶端504。腔503的开口顶端504由直立侧壁502的上终端边缘限定。直立侧壁502的上终端边缘在所示布置中处于传动系统400以上的一定高度处。

[0036] 如下文中将更加详细地讨论的那样,将油挡板500包括在内燃机系统1000中有助于防止储油器700中的油的曝气,储油器700在油挡板500外部,从而防止由夹带的空气被吸入油泵800而导致的油压问题。然而,同时,油挡板500的腔503的开口顶端504允许溅入油挡板500的腔503中的油被抛回到油挡板500外的储油器700中。在一些布置中,溅到曲轴箱腔101周围的油能够经由开口顶端504进入油挡板500以在内燃机1000工作期间接触并润滑传动系统400。然而,应当注意的是,虽然在示出的实施方式中,油挡板500具有开口腔/开口槽配置,在其他布置中,油挡板500可以采用形成(包括用于平衡轴300A和300B和曲轴200的所必要的穿插部)外壳的壳体的形式。

[0037] 在示出的布置中,油挡板500的底板501是阶梯状的,具有下部501A和升起部501B。设置安装孔504A-C以使得油挡板500能够如在其它图中所示的那样在曲轴箱腔101中被安装到曲轴箱100。在底板501上还设置第一和第二平衡轴孔505A和505B,并且设置必要的通路,第一和第二平衡轴300A和300B分别延伸穿过所述通路,以安装到曲轴箱100的底板105。还在底板501上设置曲轴孔506以及曲轴200延伸穿过的必要的通路(将在下文中更加详细地讨论)。

[0038] 油挡板500被设计成使得在油挡板500安装在曲轴箱腔101内的适当位置时,存在多个油流动通道507A-D(参见图11),以允许油流经其中,如下文中更加详细地描述的那样。

在示出的布置中,这些油流动通道507A至507D实际上是存在于油挡板500的底板501的边缘之间的间隙,所述边缘限定平衡轴孔505A和505B以及曲轴箱100的第一和第二平衡轴下轮毂125A和125B。因此,在一种布置中,油流动通道可以是环形间隙。间隙的尺寸(即,油流动通道507A-D被设计成允许油流经其中)。另外的(以及类似的)油流动通道可以作为油挡板500的底板501与曲轴200之间的间隙(或者围绕用于将油挡板500安装到曲轴箱100的安装元件)而存在。在其他布置中,油流动通道507A-D可以形成为设置以仅用于允许油通过其中的独立的封闭几何孔。在其他布置中,油流动通道507A-H可以形成为从平衡轴孔505A、505B和/或曲轴孔506延伸的底板中的切口。

[0039] 在内燃机1000正常工作条件下的工作期间,油流可以从油挡板500外部的储油器700的油向上进入到油挡板500的腔503中。这样的流进腔503的油被用于润滑下轴承。然而,油流动通道507A-D可以限制试图回到油挡板500中的油的推回。在发动机运行期间,一旦进入油挡板500的腔503内,油可能通过旋转轴300A-B(或其他移动部件)而被从油挡板500的腔503的开口顶端504中抛出。当然,在实际的维护换油期间,油流动通道507A-H将允许油从油挡板500的腔503排出。

[0040] 现在同时参考图10和图11,油挡板500防止在油挡板500外部的储油器700中的油的曝气和/或使其最小化。如果没有油挡板500,则可能由于第一和第二平衡轴300A-B(或传动系统400或曲轴200)导致的在储油器700中的油的搅动而引起过度曝气。例如,第一和第二平衡轴300A-B的下部偏移质量块333A-B由于其几何形状具有很大的搅拌的潜在能力和因此导致曝气。然而,油挡板500允许通过例如喷溅油挡板500的腔503内的油的下部偏移质量块333A-B来润滑传动系统400,第一和第二平衡轴300A、300B和/或曲轴200(和相关联的轴承),同时防止吸入油泵800的油过度曝气。

[0041] 如上所述,油流动通道507A-D允许油在油挡板500外部的储油器700和油挡板的腔503之间流动。例如,在内燃机1000正常工作状态下的运转中,处于油挡板500之下(并处于间隙590中)的储油器700的油被推压通过油流动通道507A-D而进入油挡板500的腔503(用于润滑目的)。

[0042] 由于油挡板500的存在,在油挡板500外部的储油器700中的油经历减少的曝气量(与油挡板500不存在时相比)。在没有油挡板500的情况下,储油器700中的油仍然被第一和第二平衡轴300A-B的下偏移质量块333A-B搅拌,从而引起过度曝气。在油挡板500外的储油器700内的油被油泵800吸入。如图4-5和图7所示,油泵800位于油槽104中,并且具有与储油器700(图12A)在油挡板300外部位置处流体连通的进油口801。

[0043] 现在参考图10和图12A-B,第一平衡轴300A和第二平衡轴300B中的每个(至少部分地)位于油挡板500的腔503中,并且在竖直方向上从底板501向上延伸。更具体地,第一平衡轴300A的下部位于油挡板500的腔503内,同时第一平衡轴300A的上部经由腔503的开口顶端504从油挡板500突出。在示出的构造中,第一平衡轴300A的下部(嵌合在腔503中)包括第一平衡轴驱动齿轮301A(和下部第一偏移质量块333A),而第一平衡轴300A的上部包括第一轴部302A(和上部第一偏移质量块333A)。

[0044] 类似地,第二平衡轴300B的下部位于油挡板500的腔503内,而第二平衡轴300B的上部经由腔503的开口顶端504从油挡板500突出。在示出的构造中,第二平衡轴300B的下部(嵌合在腔503中)包括第二平衡轴驱动齿轮301B(和下部第二偏移质量块333B),而第二平

衡轴300B的上部包括第二轴部302B(和上部第二偏移质量块303B)。

[0045] 也可以看出,曲轴200延伸通过油挡板500。具体地,曲轴200延伸通过油挡板500的底板501。因此,曲轴200的一部分嵌套在油挡板500的腔503内。这允许曲轴200用作在油挡板500的腔503内的传动系统400的操作力,从而最小化和/或消除储油器700的曝气。另外,尽管示出的构造示出了曲轴200利用传动系统400驱动平衡轴系统,但是在其他布置中,传动系统400(由曲轴200驱动并位于腔503内)可以驱动替代平衡轴系统或除平衡轴系统之外的其他部件。

[0046] 从图12A中可以看出,当内燃机1000关闭时,储油器700具有第一油位701。第一油位701处于油挡板500的底板501上方。因此,当内燃机1000关闭时,储油器700至少部分地填充油挡板的腔503并填充形成在油挡板500的底板502和曲轴箱的底板105之间的间隙590。在示出的布置中,第一油位701位于底板501的上方并且足够高,以便接触第一和第二平衡轴300A-B的至少一部分(具体地说,下偏移质量块333A-B至少部分地被浸没)。在其他布置中,第一油位701在底板501上方并且足够高,以便接触传动系统400的至少一部分(即,齿轮301A、301B、201中的一个或全部)。

[0047] 现在转到图12B,当内燃机在正常工作状态下开启并运转时,油泵800从储油器700吸取油,并迫使油通过强制流动油回路,其中油被供应到内燃机1000需要润滑的各个部分。由于油通过油泵800被强制通过油回路,储油器700的油位可以降低并最终稳定在第二油位702。例如,在启动时,油位可以被吸取下降约1/4英寸,但是随着油加热(并进行一定曝气),油将膨胀并将第一和第二油位之间的变化/差距减少到约1/8英寸。当在第二油位702时,油位仍高于油挡板500的底板501。因此,油挡板500的底部总是具有向上推压的油压,并且一些油流入油挡板500的腔503。

[0048] 因此,在一种布置中,第二油位702可以低于第一油位701。然而,在一些配置中,第二油位702可以与第一油位701相同。在另一种布置中,第二油位702可以大于第一油位701(由于加热和可接受的曝气量所引起的体积膨胀)。

[0049] 可以看出,在示出的布置中,曲轴200包括形成强制流动油回路的一部分的油导管205。油总是通过曲轴200的油导管205来流经所述系统,所述油导管在下部总管道处冒口。接着油继续流动通过轴承(内燃机1000中的所有轴承都是这样)。该系统被整体加压,油被推动以润滑所有的轴承。

[0050] 虽然前述描述和附图呈现了本发明的示例性实施方式,但是应当理解,在不背离所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在其中进行多种添加、修改和替换。特别地,对于本领域技术人员来说,本发明能够以其他具体形式、结构、布置、比例、尺寸以及用其它元件、材料和部件来实现,而不背离其精神或基本特征。本领域技术人员将理解,本发明可以结合很多结构、布置、比例、尺寸、材料和部件的调整,或者在本发明的实践中使用这些调整,尤其适于不背离本发明原理的特定环境和操作要求。因此,目前公开的实施方式在所有方面被认为是说明性的而不是限制性的,本发明的范围由所附权利要求限定,而限于前述描述或实施方式。

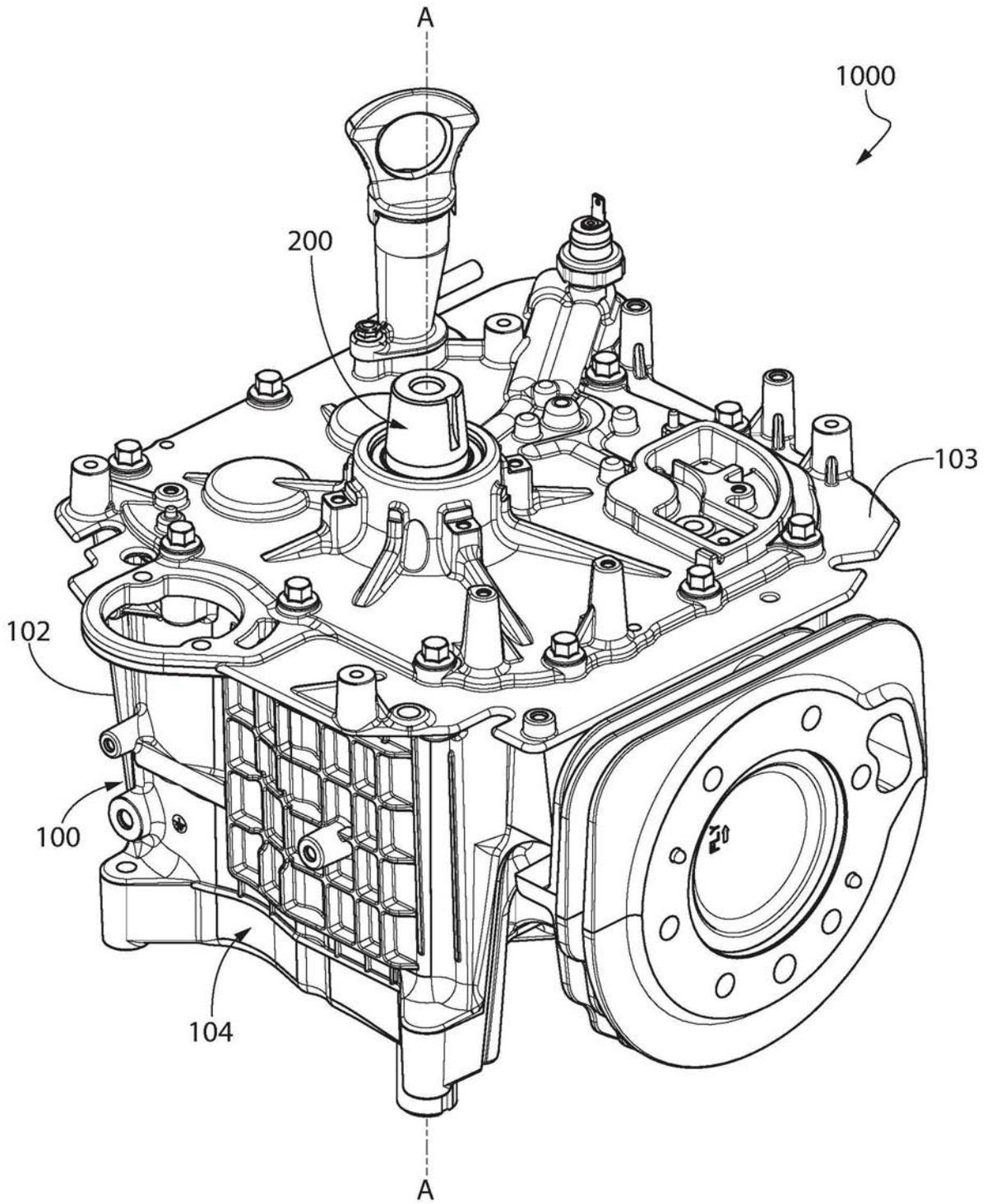


图1

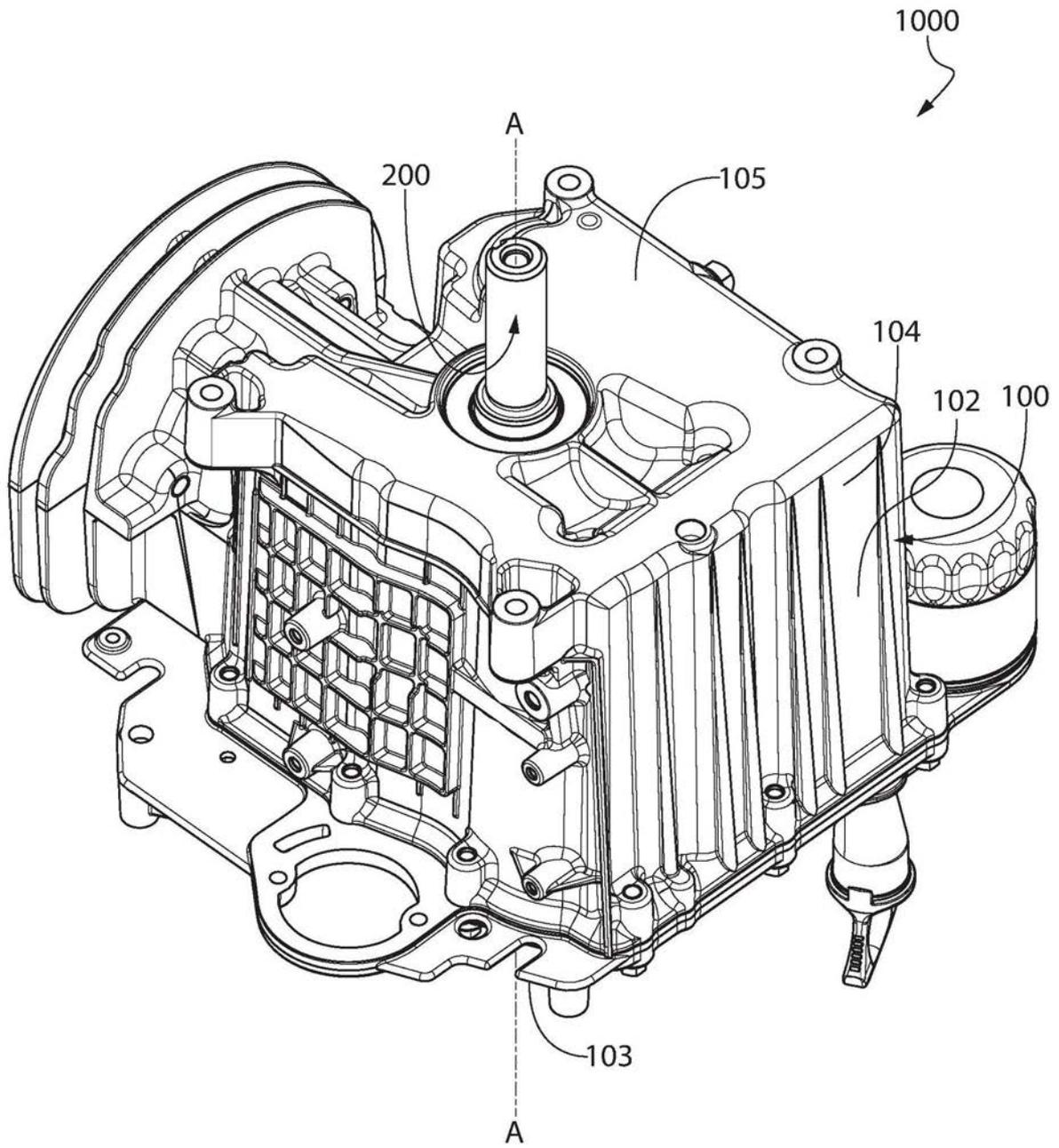


图2

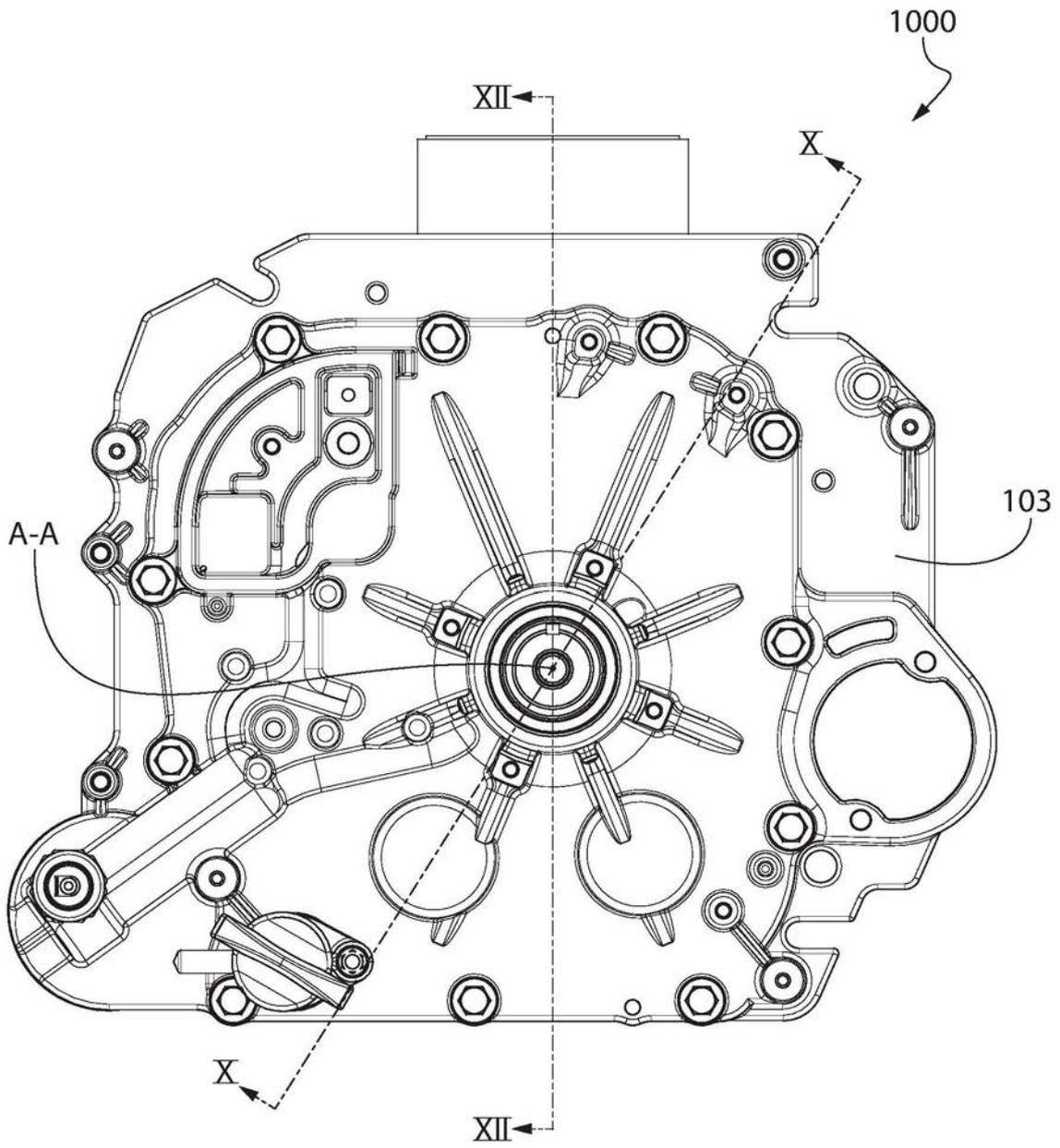


图3

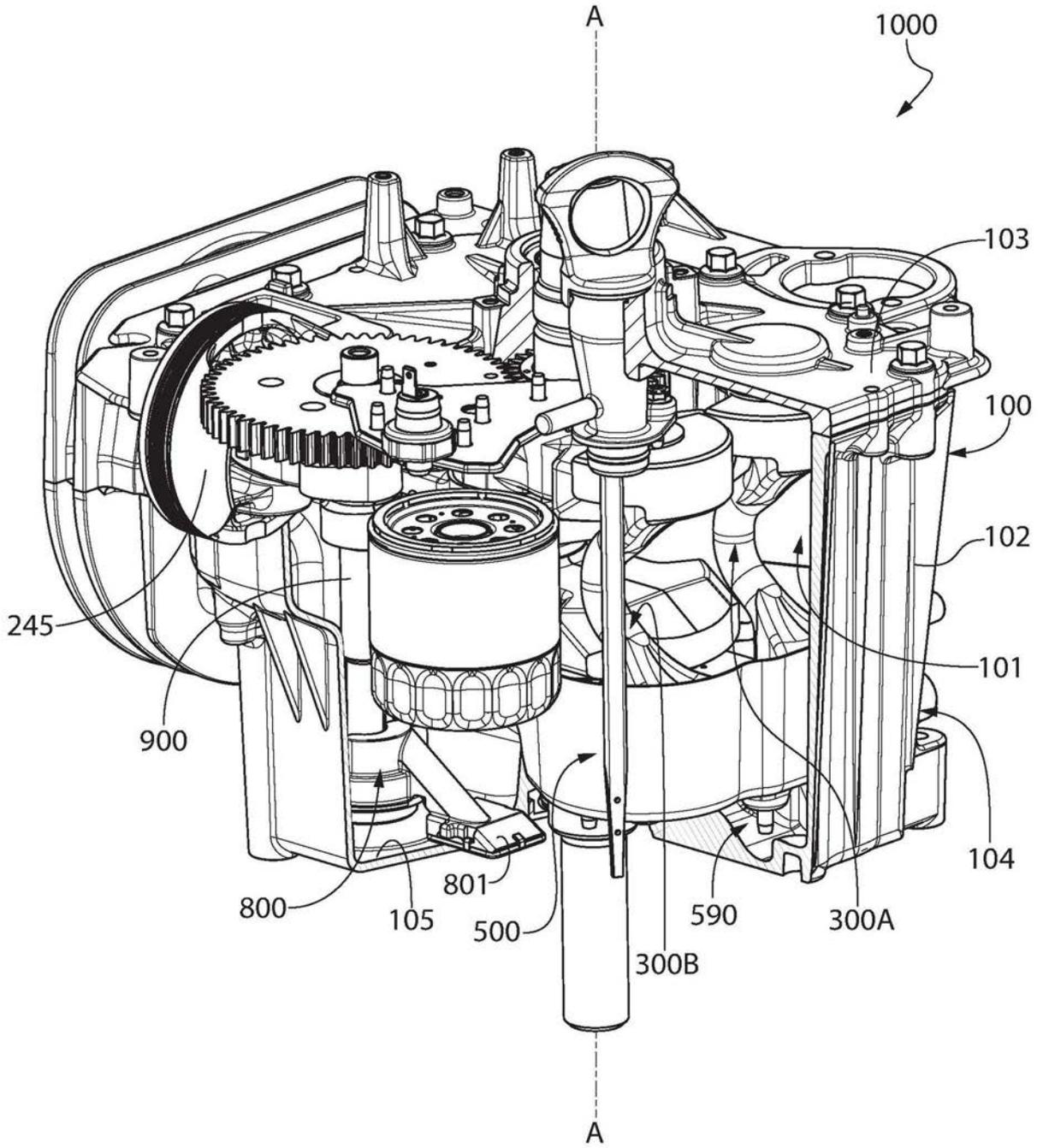


图4

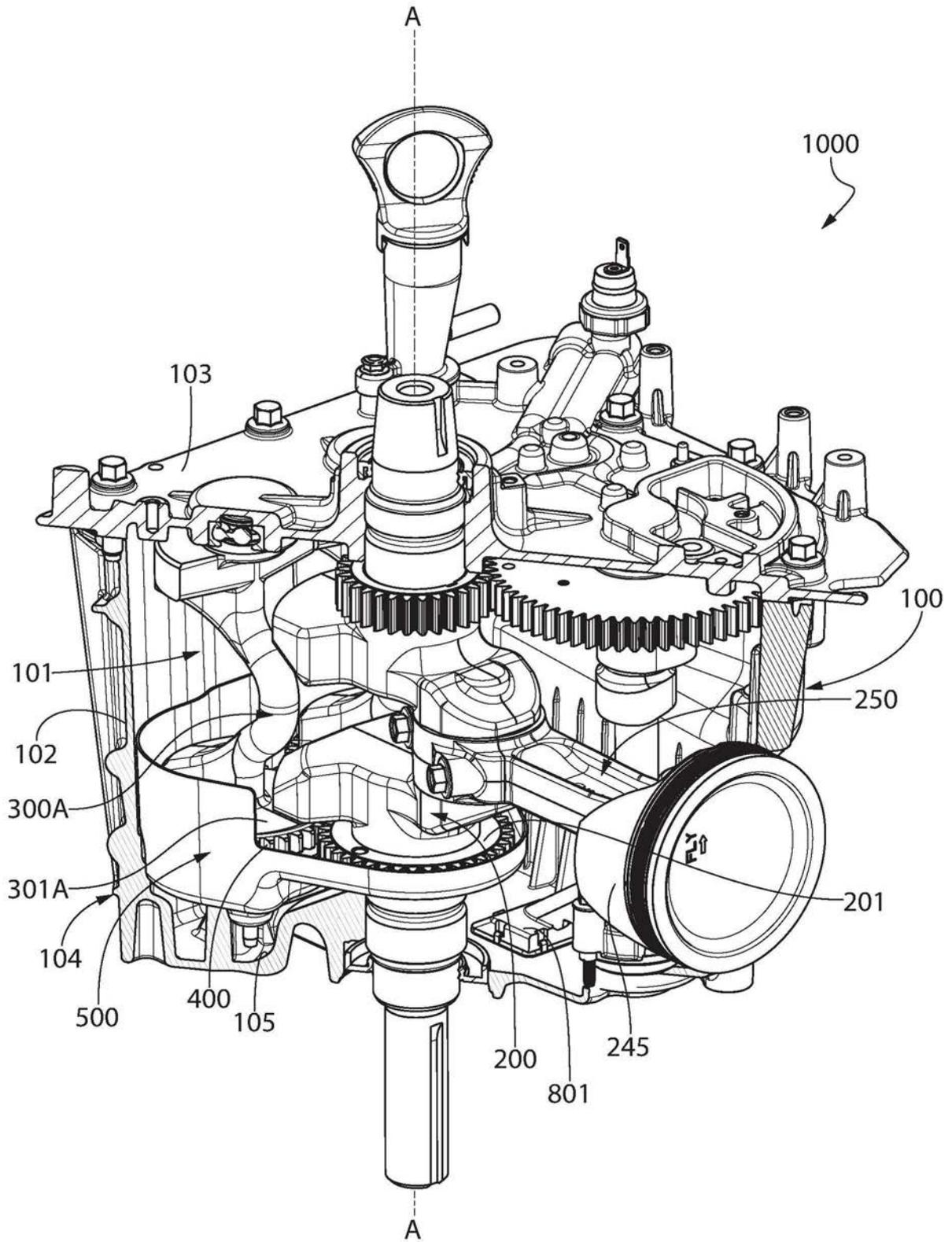


图5

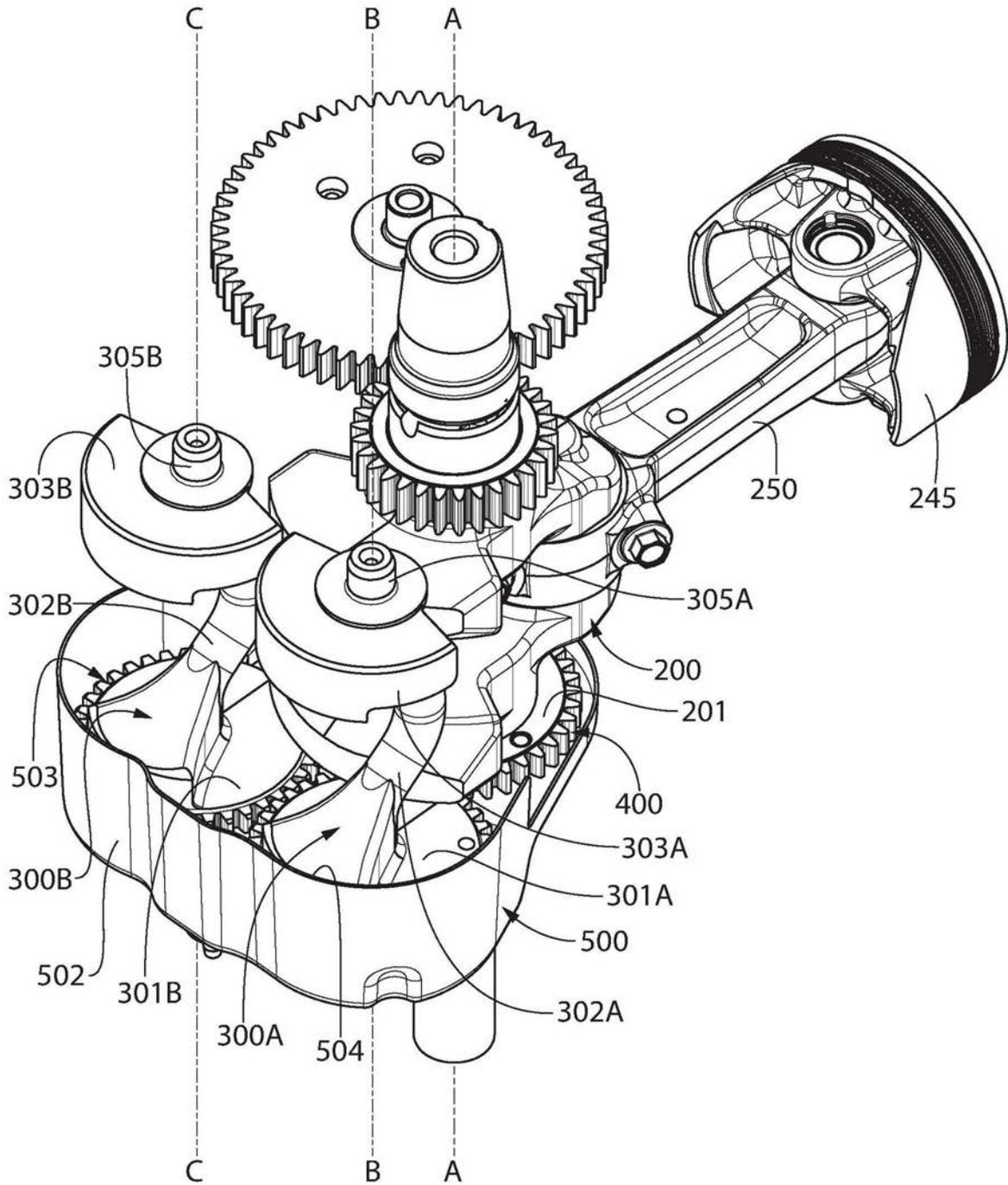


图6

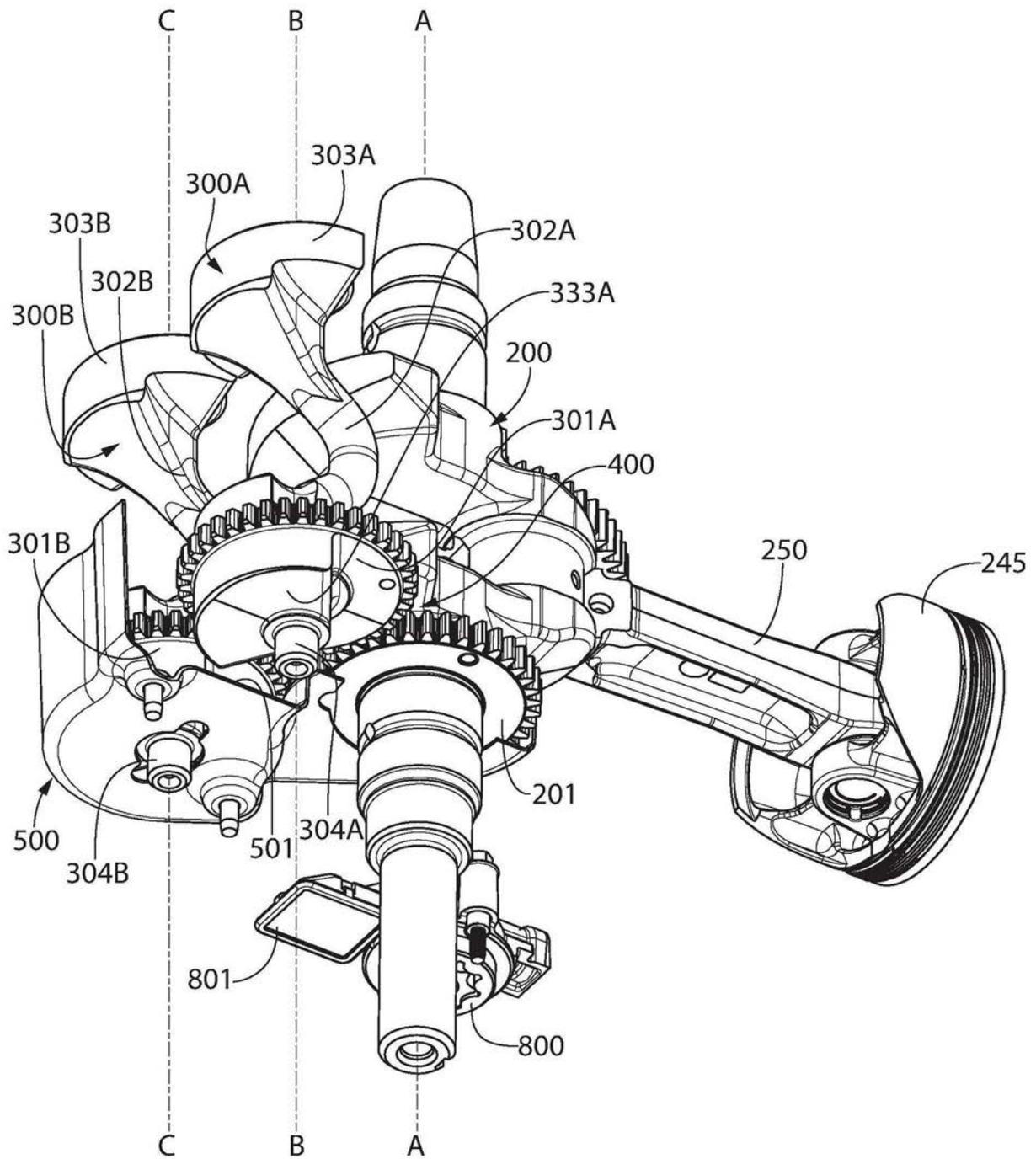


图7

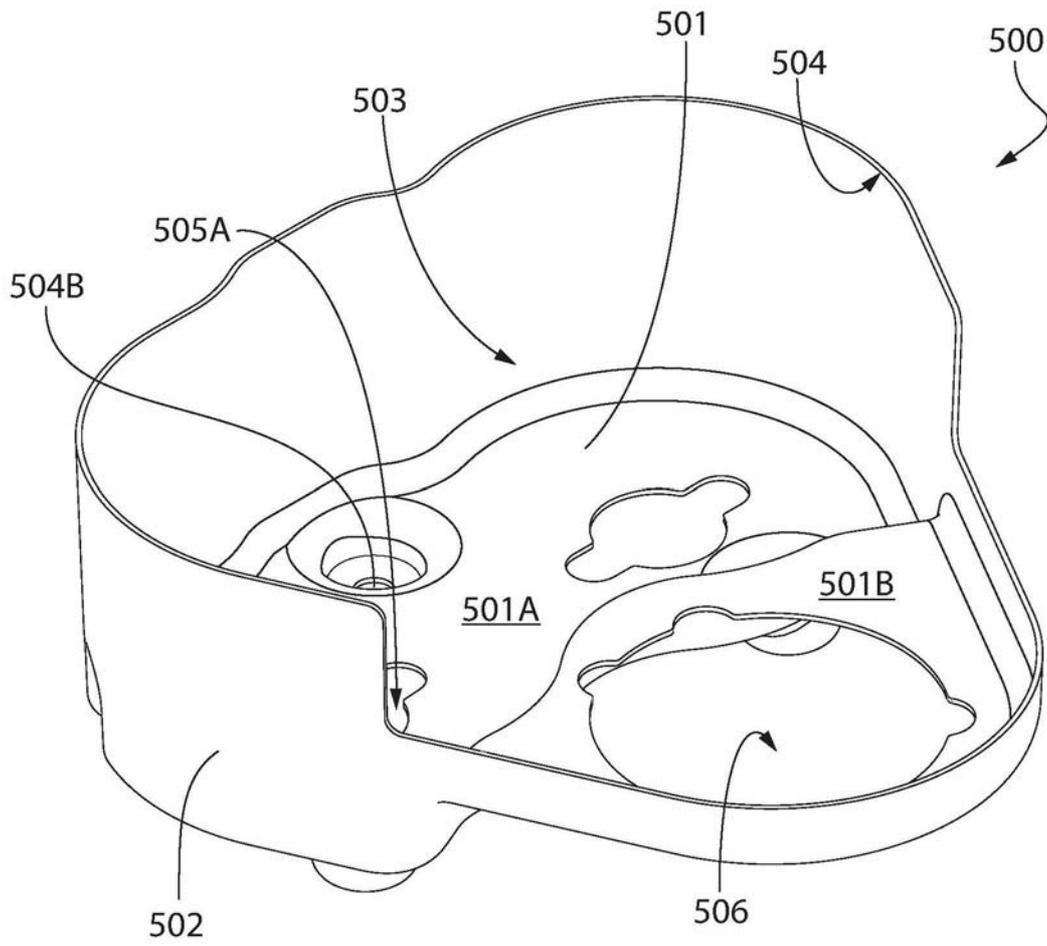


图8

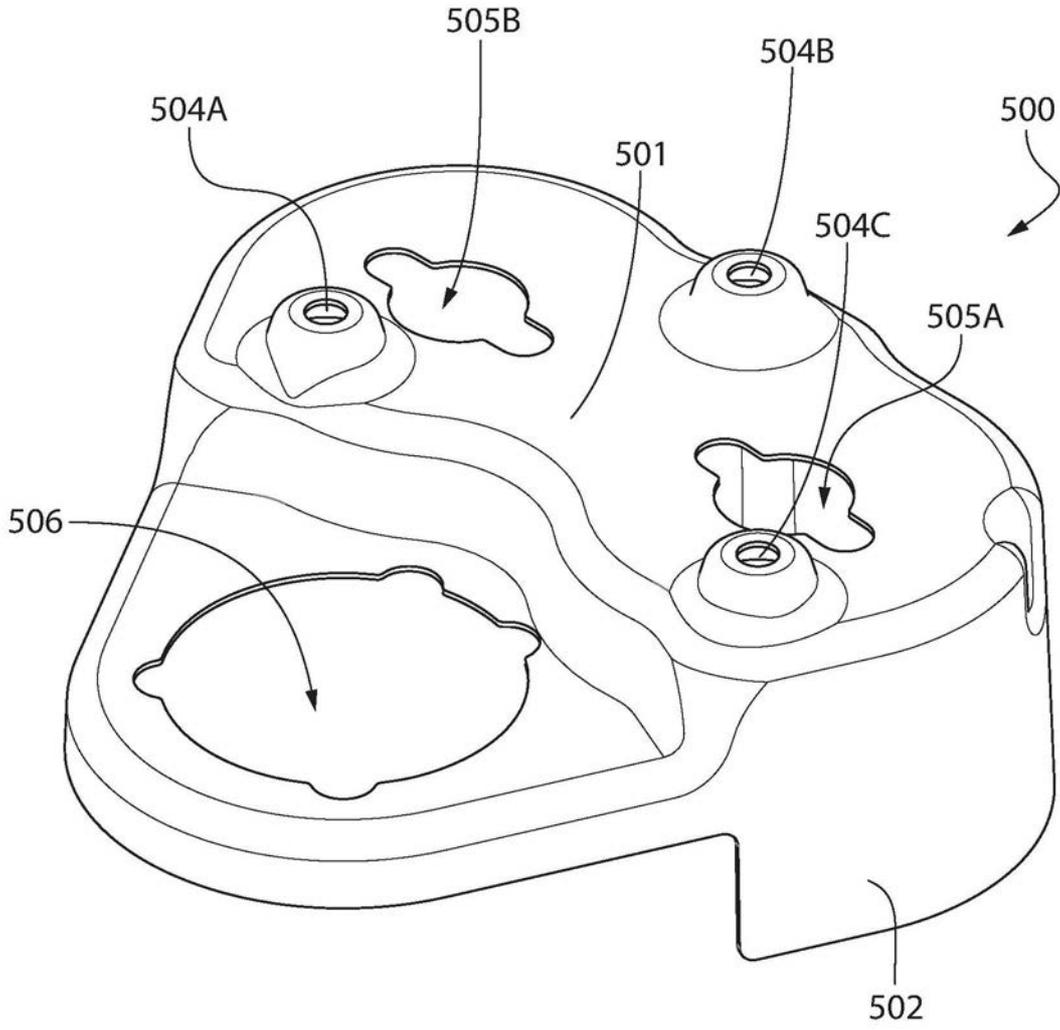


图9

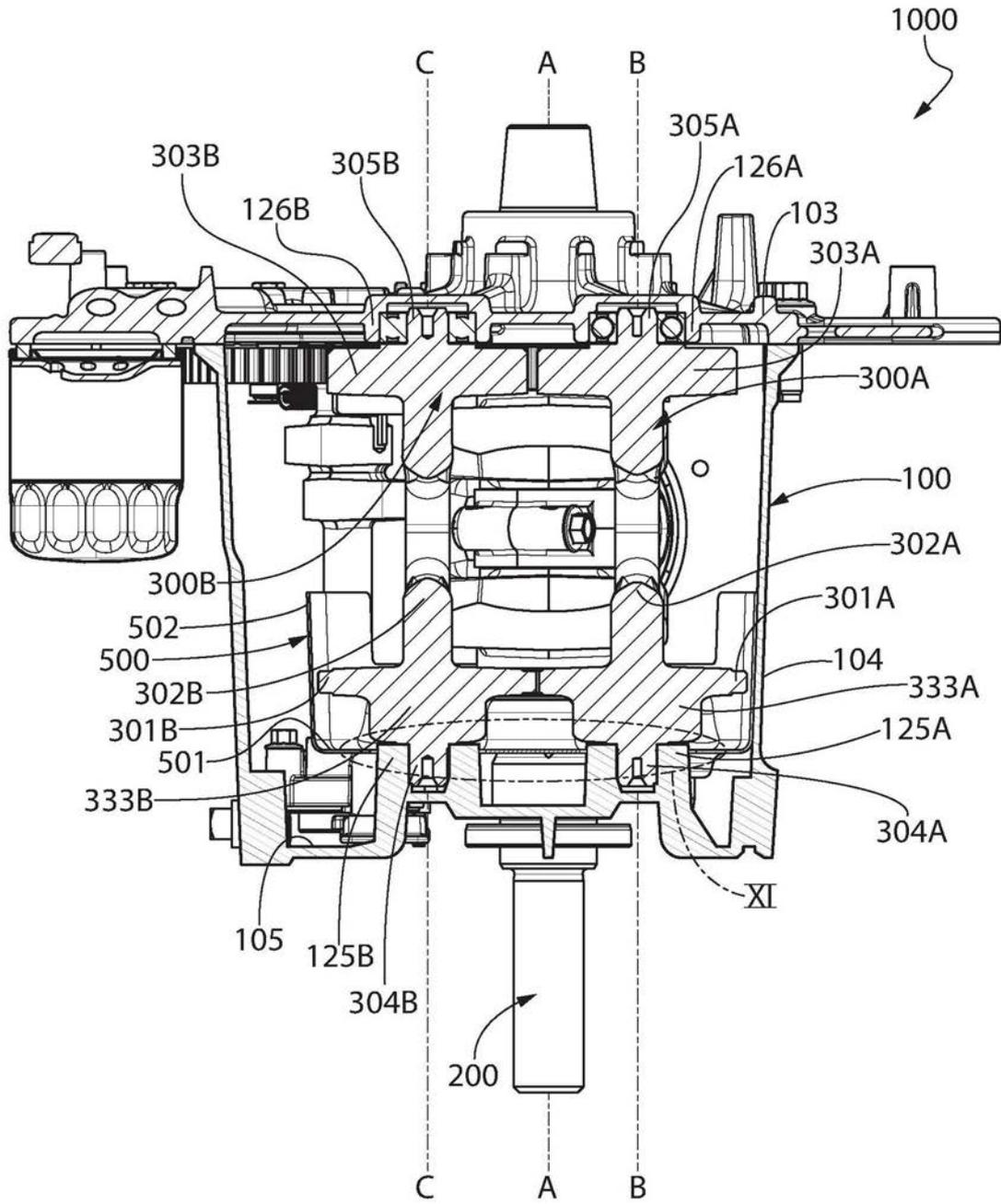


图10

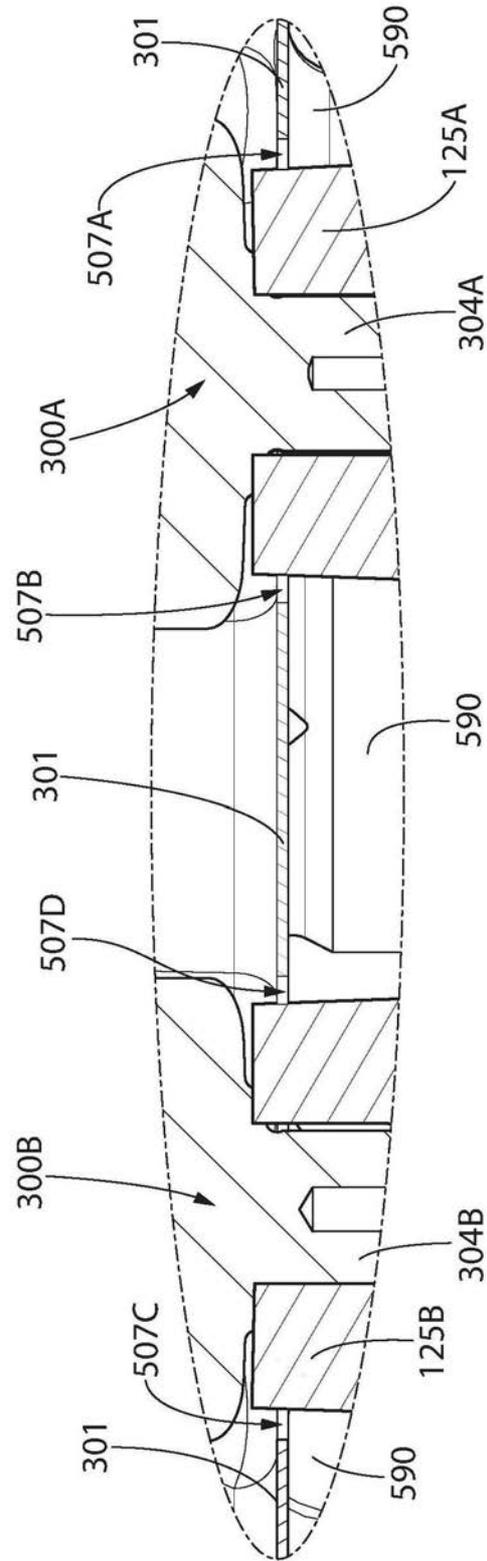


图11

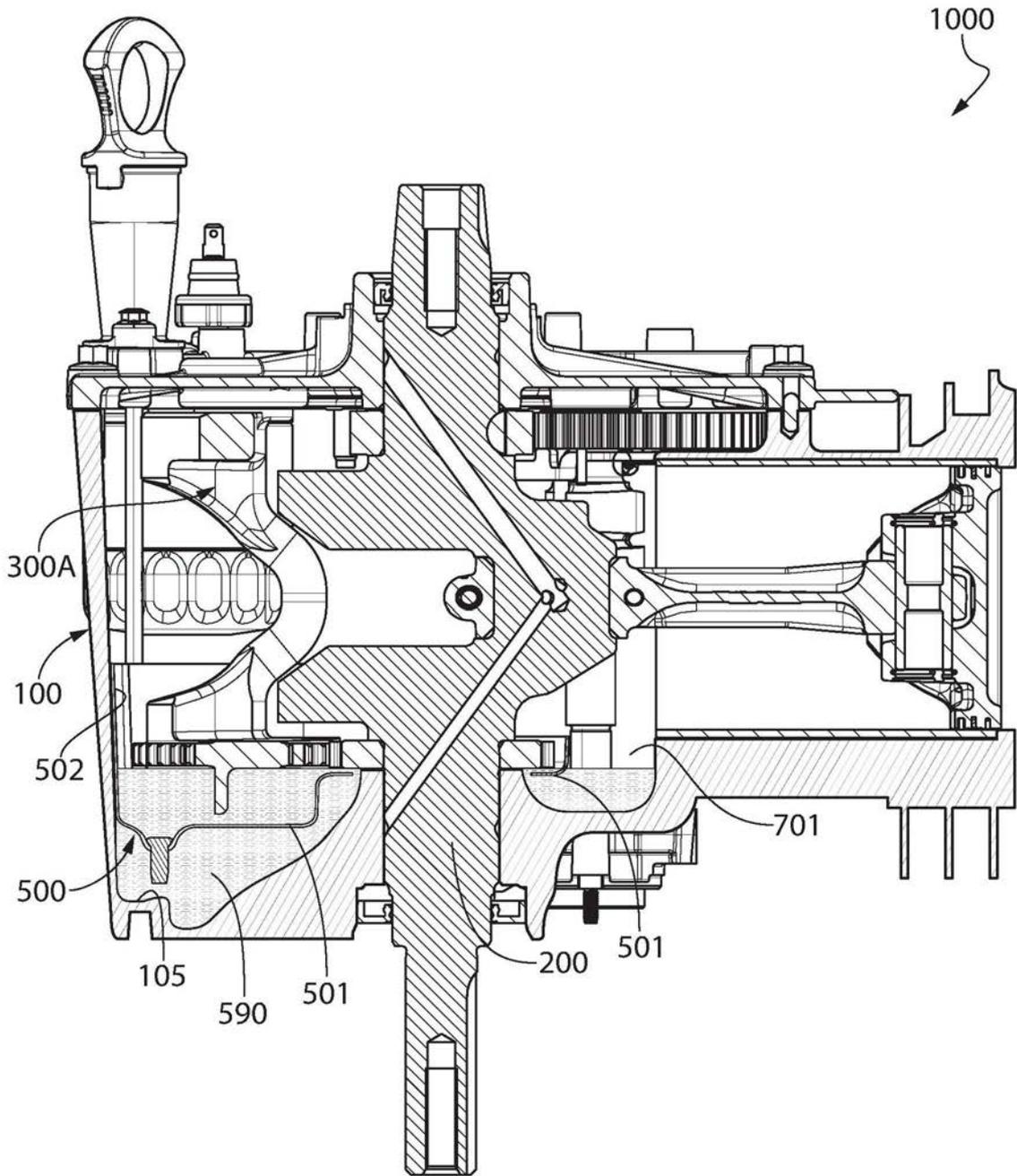


图12A

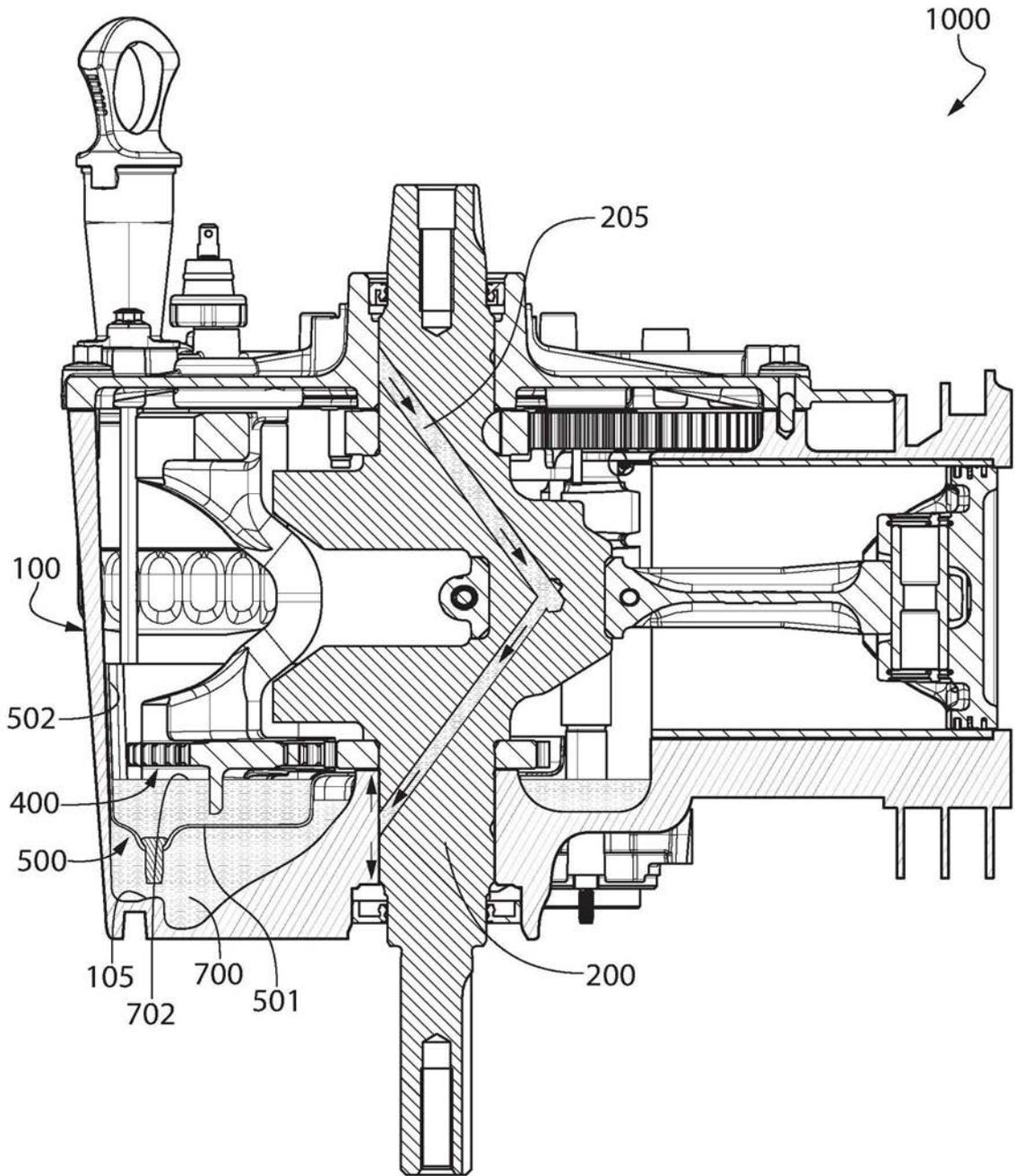


图12B