(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102900488 B
(45)授权公告日 2015.04.01

(21)申请号 201210393848.6

(22)申请日 2012.10.17

(73)专利权人 安徽江淮汽车股份有限公司
地址 230022 安徽省合肥市东流路176号

(72)发明人 穆芳影 朱增怀 欧阳彩云
杨林强 颜伟 张增光 张亚洲
倪成鑫

(74)专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司 11252
代理人 王立民 江怀勤

(51)Int.Cl.
F01L 9/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 201606123 U,2010.10.13,
CN 101158298 A,2008.04.09,
CN 101182793 A,2008.05.21,
CN 201560815 U,2010.08.25,

审查员 王萌

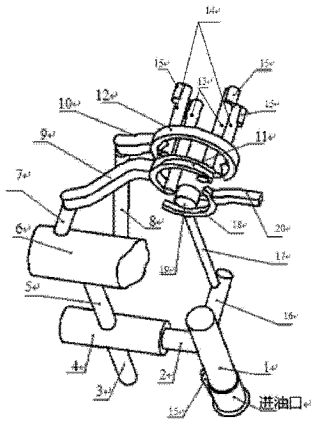
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种发动机VVT供油系统

(57)摘要

本发明提供了一种发动机VVT供油系统，通过将气缸盖内的VVT供油油路布置在气缸盖前端的进气侧，使得油液到达VVT相位器的油路较短，油压损失小，VVT反应及时，性能可靠。同时，本发明在调压机构前设置润滑油道，并采用凸轮轴中央油道、副油道结构提供润滑，在降低了油压损失的同时降低了结构复杂度，提高了凸轮轴强度。



CN 102900488 B

1. 一种发动机 VVT 供油系统，包括：

设置在气缸盖内的主油道、与所述主油道连通的 VVT 油道、与所述 VVT 油道连通的调压机构、从所述调压机构延伸至所述气缸盖端面的第一分支油道和第二分支油道；

沿进气凸轮轴的轴向延伸到达 VVT 相位器油腔的第一进 / 回油通道和第二进 / 回油通道；

位于第一进气凸轮轴颈处的第一环形油槽，其与所述第一进 / 回油通道连通；

在第一进气凸轮轴孔内壁形成的第二环形油槽，其与所述第二进 / 回油通道连通；

位于第一进气凸轮轴盖上的第一油槽、第二油槽；

所述第一油槽连通所述第一分支油道和所述第一环形油槽，所述第二油槽连通所述第二分支油道和所述第二环形油槽，所述主油道、所述 VVT 油道、所述调压机构、所述第一分支油道和所述第二分支油道布置在所述气缸盖前端的进气侧；

所述发动机 VVT 供油系统，还包括：

从所述主油道延伸至所述气缸盖端面的润滑油道；

轴向贯穿所述进气凸轮轴的中央油道；

位于所述第一进气凸轮轴颈处的第三环形油槽，所述第三环形油槽连通所述中央油道和所述润滑油道；

在其它各进气凸轮轴颈处，与所述中央油道连通的径向设置的副润滑油道；

所述第一进 / 回油通道和 / 或所述第二进 / 回油通道的末端设置有稳压油腔，所述主油道的进油口处设置有稳压油腔。

2. 根据权利要求 1 所述的发动机 VVT 供油系统，其特征在于，所述主油道与所述调压机构之间存在过滤机构。

3. 根据权利要求 1 所述的发动机 VVT 供油系统，其特征在于，所述主油道的进油口同时也是所述气缸盖与气缸体连接的螺栓孔。

4. 根据权利要求 1 所述的发动机 VVT 供油系统，其特征在于，所述第一进气凸轮轴盖上还具有与所述第三环形油槽连通的第三油槽。

一种发动机 VVT 供油系统

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机领域，特别涉及发动机 VVT 供油系统。

背景技术

[0002] 随着汽车工业的发展及人们对生活环境的日益重视，发动机的性能、油耗及排放要求越来越高。VVT（Variable Valve Timing，可变气门正时）技术通过对凸轮相位的调节，在发动机的不同工况，实现气门在最佳时间开启、关闭，使进入发动机的空气量达到最佳，从而提高燃烧效率，提高发动机功率，同时节省油耗，因此，VVT 技术越来越受到人们的重视。一般，为 VVT 供油的油路越短，则油压损失越小，VVT 响应越迅速，性能越可靠；油路设计越简单，加工生产成本越低。

[0003] 在现有技术中，一般 VVT 供油系统的油路较长，设计较复杂。在中国专利申请号：201110057383.2 中，公开了一种发动机进气凸轮轴，油液经过调压机构后，利用进气凸轮轴一个轴颈的副润滑油道向主油道供油，然后进气凸轮轴的主油道中的油液一部分通过其它轴颈处的副润滑油道提供给各轴颈润滑，一部分从主油道提供给进气凸轮轴端部的 VVT 相位器。该发明集成了 VVT 供油和进气凸轮轴润滑两种油路，气缸盖不需要再提供到达各个轴颈的润滑油路，这简化了油路，降低了气缸盖的加工难度。但同时，这造成了供给 VVT 相位器的油压损失，影响了 VVT 系统整体性能，且该设计中并未解决油路过长问题。在中国专利申请号：200710092987.4 中，公开了一种发动机 VVT 相位器供油器通道结构，通过在凸轮轴孔（由气缸盖和凸轮轴盖构成）、凸轮轴颈处各设置一个环形油槽，为气缸盖、凸轮轴的空间布置提供了更广阔的空间，并减小了轴径，降低了加工难度。但同时，两油槽都是直接与气缸盖上的油孔连通，这就严格限制了凸轮轴、气缸盖、凸轮轴盖三者之间的位置关系，装配精度要求高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种油路简单、性能可靠的 VVT 供油系统。

[0005] 为实现上述目的，本发明的实施例提供了如下技术方案：

[0006] 一种发动机 VVT 供油系统，包括：

[0007] 设置在气缸盖内的主油道、与所述主油道连通的 VVT 油道、与所述 VVT 油道连通的调压机构、从所述调压机构延伸至所述气缸盖端面的第一分支油道和第二分支油道；

[0008] 沿进气凸轮轴的轴向延伸到达 VVT 相位器油腔的第一进 / 回油通道和第二进 / 回油通道；

[0009] 位于第一进气凸轮轴颈处的第一环形油槽，其与所述第一进 / 回油通道连通；

[0010] 在第一进气凸轮轴孔内壁形成的第二环形油槽，其与所述第二进 / 回油通道连通；

[0011] 位于第一进气凸轮轴盖上的第一油槽、第二油槽；

[0012] 所述第一油槽连通所述第一分支油道和所述第一环形油槽，所述第二油槽连通所

述第二分支油道和所述第二环形油槽，所述主油道、所述 VVT 油道、所述调压机构、所述第一分支油道和所述第二分支油道布置在所述气缸盖前端的进气侧。

[0013] 可选择地，所述第一进 / 回油通道和 / 或所述第二进 / 回油通道的末端设置有稳压油腔。

[0014] 可选择地，所述主油道的进油口处设置有稳压油腔。

[0015] 可选择地，所述主油道与所述调压机构之间存在过滤机构。

[0016] 可选择地，所述主油道的进油口同时也是所述气缸盖与气缸体连接的螺栓孔。

[0017] 可选择地，如上所述的发动机 VVT 供油系统，还包括 ：

[0018] 从所述主油道延伸至所述气缸盖端面的润滑油道 ；

[0019] 轴向贯穿所述进气凸轮轴的中央油道 ；

[0020] 位于所述第一进气凸轮轴颈处的第三环形油槽，所述第三环形油槽连通所述中央油道和所述润滑油道 ；

[0021] 在其它各进气凸轮轴颈处，与所述中央油道连通的径向设置的副润滑油道。

[0022] 可选择地，所述第一进气凸轮轴盖上还具有与所述第三环形油槽连通的第三油槽。

[0023] 一方面，本发明将气缸盖内的 VVT 供油油道，包括主油道、VVT 油道、调压机构、第一分支油道和第二分支油道布置在气缸盖前端的进气侧，靠近进气凸轮轴前端的 VVT 相位器，因此缩短了从进油口到 VVT 相位器油腔的油路，降低了油压损失。而且，由于本发明在凸轮轴孔、凸轮轴颈处加工出环形油槽为 VVT 供油，并且由于为第一环形油槽、第二环形油槽供油的第一、第二油槽，都是加工在凸轮轴盖上的，因此加工简单，装配精度要求低。

[0024] 另一方面，本发明充分利用凸轮轴颈上所节省的空间，加工出第三环形油槽，提供润滑。由于油液是由 VVT 调压机构前方的主油道提供，再经进气凸轮轴的中央油道、副润滑油道向各轴颈提供润滑，因此既降低了气缸盖的加工难度，又不会造成 VVT 相位器的油压损失，使 VVT 系统性能更可靠。

[0025] 进一步地，由于存在稳压油腔，使得 VVT 相位器油腔内部的油压平稳，工作平稳可靠。

[0026] 进一步地，过滤机构能够过滤系统回油中的残渣，保证进入 VVT 相位器的油液清洁。

[0027] 进一步地，第三环形油槽除向润滑油路供油外，还能通过第三油槽向排气凸轮轴供油润滑，更加简化了结构。

[0028] 进一步地，采用气缸盖与气缸体连接的螺栓孔作为主油道的进油口，简化了加工步骤。

附图说明

[0029] 接下来将结合附图对本发明的具体实施例作进一步详细说明，其中 ：

[0030] 图 1 是本发明的实施例的 VVT 供油系统的气缸盖部分油道示意图 ；

[0031] 图 2 是本发明的第一个实施例的 VVT 供油系统示意图 ；

[0032] 图 3 是本发明的第二个实施例的 VVT 供油系统示意图 ；

[0033] 图 4 是本发明的第二个实施例的进气凸轮轴端面示意图。

[0034] 上图标号：1- 主油道、2-VVT 油道、3- 工艺油道、4- 过滤机构、5-VVT 油道、6- 调压机构、7- 第一分支油道、8- 第二分支油道、9- 第一油槽、10- 第二油槽、11- 第一环形油槽、12- 第二环形油槽、13- 第一进 / 回油通道、14- 第二进 / 回油通道、15- 稳压油腔、16- 润滑油道、17- 润滑油道、18- 第三环形油槽、19- 中央油道、20- 第三油槽、21- 第一进气凸轮轴孔、22- 副润滑油道。

具体实施方式

[0035] 接下来将结合附图对本发明的实施例进行详细描述。

[0036] 参考图 1，其示出了 VVT 供油系统的气缸盖部分中的油道。油液通过进油口进入主油道 1，然后一部分进入 VVT 油道 2，另一部分进入润滑油道 16。优选采用气缸盖与气缸体连接的螺栓孔作为主油道 1 的进油口，因此不必再单独加工进油口，节省了加工步骤。工艺油道 3 是在气缸盖生产过程中形成的，其末端一般通过钢球进行密封。油液从 VVT 油道 2 进入过滤机构 4，其中的碎片、残渣等被过滤掉，保证了油液的清洁。过滤后的油液经 VVT 油道 5 进入调压机构 6。在调压机构 6 中，安装有液压控制阀等装置，能够根据需要调整第一分支油道 7 和第二分支油道 8 中的油压，使 VVT 相位器动作。第一分支油道 7 和第二分支油道 8 从调压机构 6 延伸至气缸盖的端面，在气缸盖端面上形成两个油孔，以向 VVT 相位器供油。在气缸盖端面上，具有多个凹陷，这些凹陷与多个进气凸轮轴盖共同形成多个进气凸轮轴孔，用于支撑进气凸轮轴，相应地，进气凸轮轴上具有多个进气凸轮轴颈。图 1 中示出了第一进气凸轮轴孔 21 的气缸盖部分。主油道 1、VVT 油道 2、调压机构 6、第一分支油道 7 和第二分支油道 8 布置在气缸盖前端的进气侧，靠近进气凸轮轴前端的 VVT 相位器，因此缩短了从进油口到 VVT 相位器油腔的油路。

[0037] 图 2 是本发明的第一个实施例的 VVT 供油系统示意图，为了清晰，气缸盖、进气凸轮轴、进气凸轮轴盖各部件的本体部分均被移除，仅保留各部件中的油道。在主油道 1 的进油口处，设置了稳压油腔 15，用于平稳油压。如上所述，第一进气凸轮轴孔 21 由气缸盖的凹陷和第一进气凸轮轴盖（未示出）共同形成，第一进气凸轮轴颈被限定在第一进气凸轮轴孔 21 内。在第一进气凸轮轴颈处，加工有第一环形油槽 11。在第一进气凸轮轴孔 21 的内壁，加工有第二环形油槽 12，第二环形油槽 12 部分位于气缸盖的凹陷内，部分位于进气凸轮轴盖上。在第一进气凸轮轴盖上，加工有第一油槽 9 和第二油槽 10。装配完成后，第一油槽 9 连通第一分支油道 7 和第一环形油槽 11，第二油槽 10 连通第二分支油道 8 和第二环形油槽 12。VVT 相位器（未示出），位于进气凸轮轴的一端，其通过油腔中的油液变化产生动作，最终控制配气相位发生变化。第一进 / 回油通道 13 沿进气凸轮轴的轴向延伸，一端与第一环形油槽 11 连通，另一端到达 VVT 相位器油腔。第二进 / 回油通道 14 沿进气凸轮轴的轴向延伸，一端与第二环形油槽 12 连通，另一端到达 VVT 相位器油腔。油液从气缸盖的第一分支油道 7 流出后进入第一进气凸轮轴盖的第一油槽 9，再流入第一进气凸轮轴颈上的第一环形油槽 11，然后通过第一进 / 回油通道 13 进入 VVT 相位器油腔；油液从气缸盖的第二分支油道 8 流出后进入第一进气凸轮轴盖的第二油槽 10，再流入第一进气凸轮轴孔内壁上的第二环形油槽 12，然后通过第二进 / 回油通道 14 进入 VVT 相位器油腔。通过调压机构 6 的调节，从第一进 / 回油通道 13 和第二进 / 回油通道 14 进 / 出 VVT 相位器油腔的油量得到控制，从而气门正时相位能够被改变。如前所述，气缸盖内的 VVT 供油油路布置在气缸盖

前端的进气侧，第一进 / 进 / 回油通道 13 和第二进 / 回油通道 14 距离 VVT 相位器的距离较短，油液从进油口到达 VVT 相位器油腔的油路较短，有利于 VVT 响应及时性。在各个进 / 回油通道的末端，设置有稳压油腔 15，有利于 VVT 油腔内部的油压平稳。

[0038] 图 3 是本发明的第二个实施例的 VVT 供油系统示意图，在本实施例中，增加了为进气凸轮轴润滑的油道。在气缸盖内，润滑油道 16、17 与主油道 1 连通，并且润滑油道 17 延伸至气缸盖端部。在第一进气凸轮轴颈处，加工出第三环形油槽 18。在本实施例中，第三环形油槽与润滑油道 17 直接连通，本领域普通技术人员能够很容易地想象，类似于第一环形油槽 11 和第二环形油槽 12，第三环形油槽 18 同样能够通过第一进气凸轮轴盖上的另外的油槽与润滑油道 17 连通。中央油道 19 轴向贯穿进气凸轮轴，一端与第三环形油槽 18 连通，另一端通过碗型塞（未示出）等装置密封。在第一进气凸轮轴盖上，还加工有第三油槽 20，与第三环形油槽 18 连通。主油道 1 中的部分油液通过润滑油道 16、17 流出气缸盖，进入第一进气凸轮轴颈处的第三环形油槽 18。一方面，第三环形油槽 18 中的油液为第一进气凸轮轴颈提供润滑，另一方面，第三环形油槽 18 中的油液部分流入中央油道 19，为第二、第三等其它进气凸轮轴颈提供润滑，部分经第三油槽 20 流向排气凸轮轴，为排气凸轮轴提供润滑。进气凸轮轴颈的润滑方式将结合图 4 详细说明。

[0039] 图 4 是本发明的第二个实施例的进气凸轮轴端面示意图。沿着进气凸轮轴的轴向方向，在第二、第三等其它各进气凸轮轴颈处，分别具有与中央油道 19 连通的径向设置的副润滑油道 22。在进气凸轮轴旋转作用下，中央油道 19 中的油液进入副润滑油道 22，通过飞溅向各个进气凸轮轴颈提供润滑。中央油道 19 和副润滑油道 22 的存在，使得气缸盖中不再需要加工出为每个进气凸轮轴颈提供润滑的油道，简化了生产。且使进气凸轮轴重量减轻，同时中空式的进气凸轮轴强度更高。同时，结合图 3 可知，起到润滑作用的油液全部是由调压机构 6 之前的主油道 1 提供的，因此并不会造成 VVT 供油系统的油压损失，保证了 VVT 相位器工作的稳定性。

[0040] 虽然本发明是结合以上实施例进行描述的，但本发明并不限定于上述实施例，而只受权利要求的限定，本领域普通技术人员能够容易地对其进行修改和变化，但并不离开本发明的实质构思和范围。

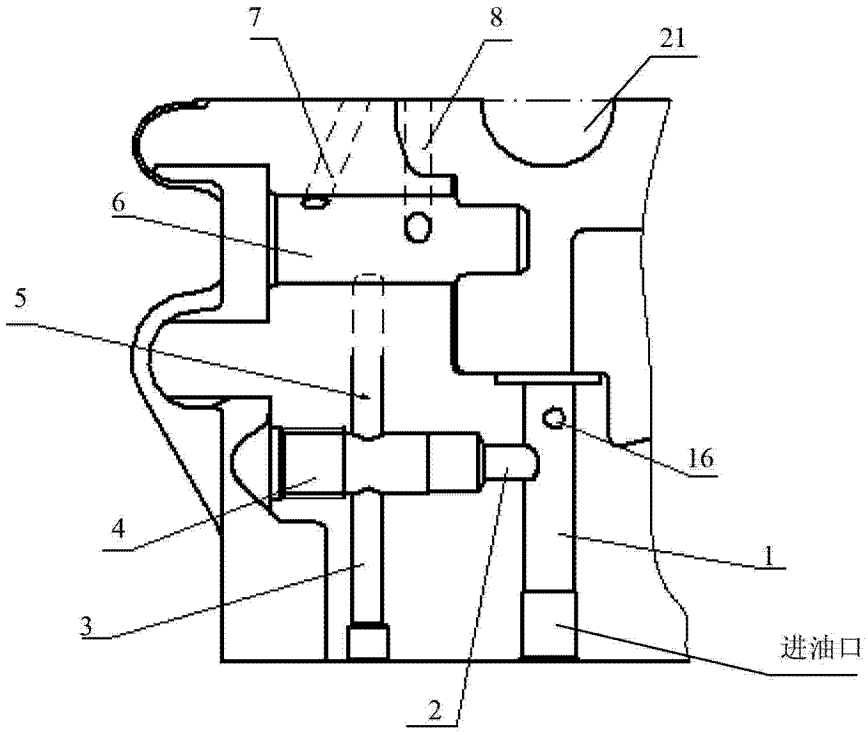


图 1

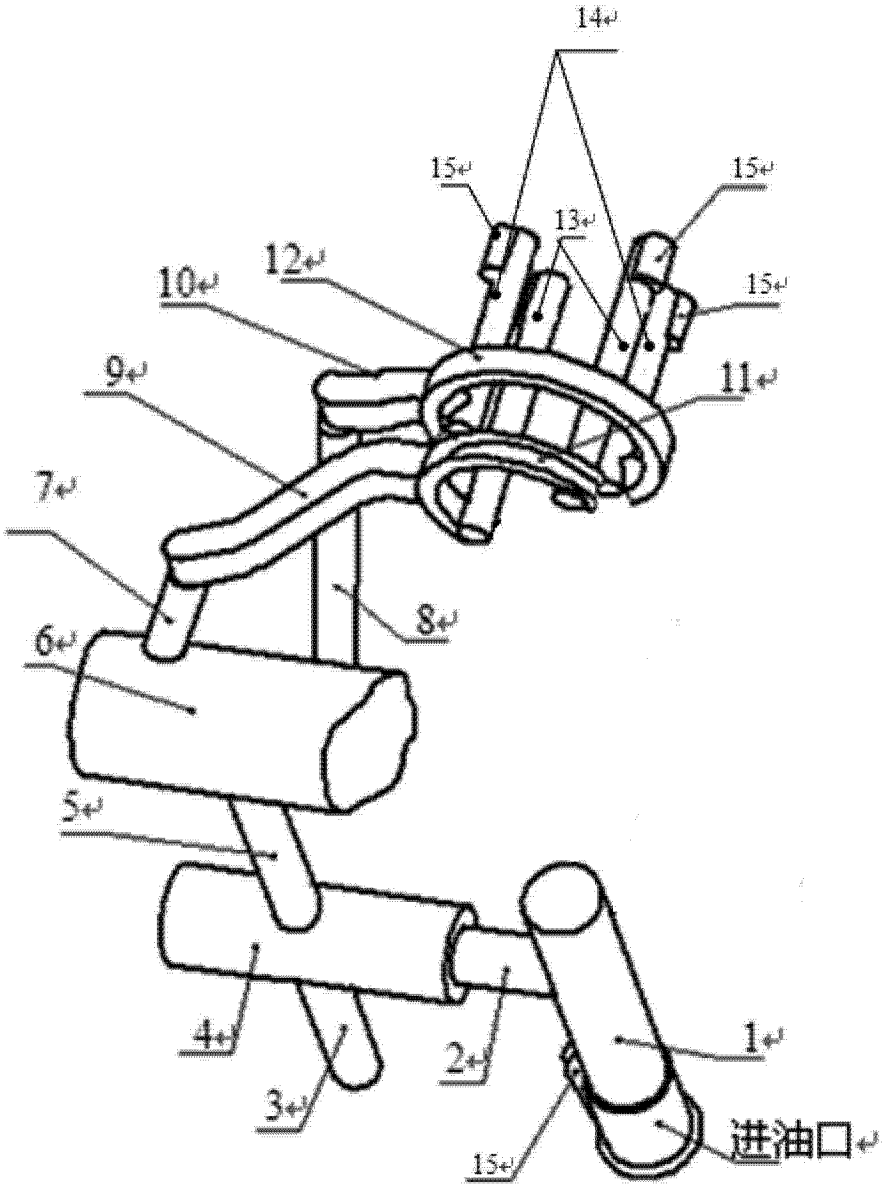


图 2

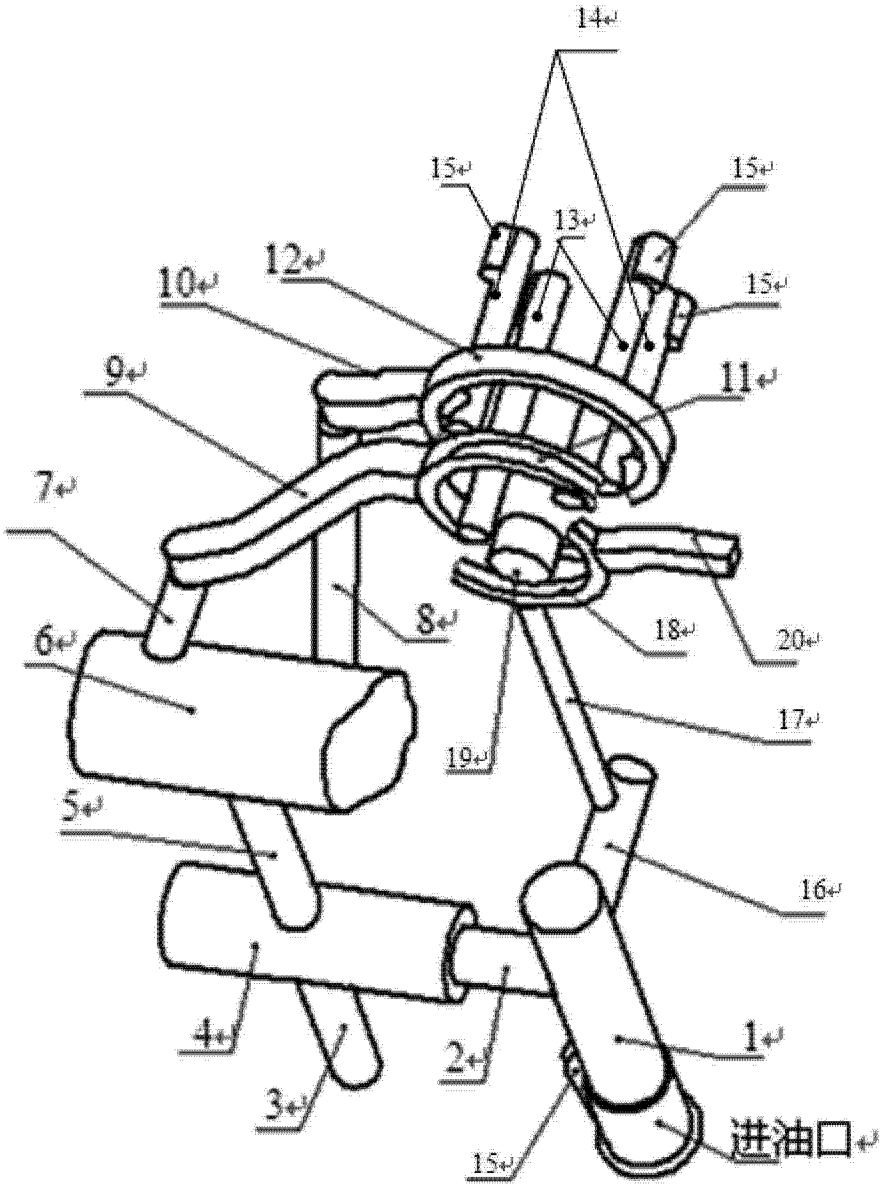


图 3

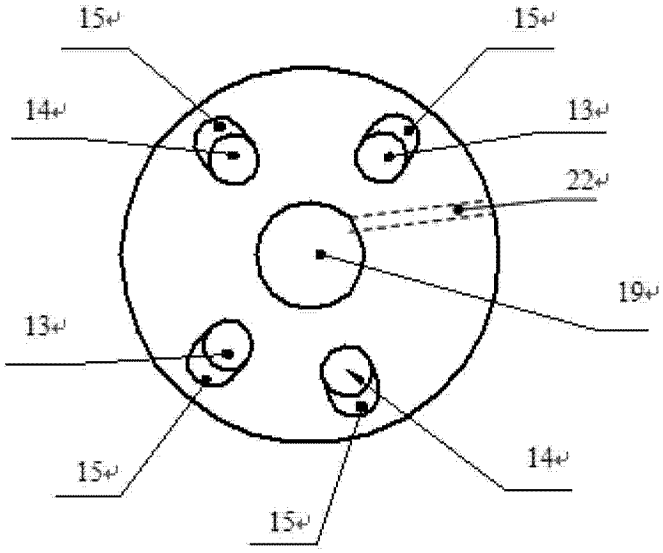


图 4