



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204001036 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420356876. 5

(22) 申请日 2014. 06. 30

(73) 专利权人 三一海洋重工有限公司

地址 519050 广东省珠海市金湾区平沙镇升平大道东 336 号厂房 310 室

(72) 发明人 罗伟平 张裕露 陈昊

(51) Int. Cl.

E02F 9/22(2006. 01)

B66C 23/86(2006. 01)

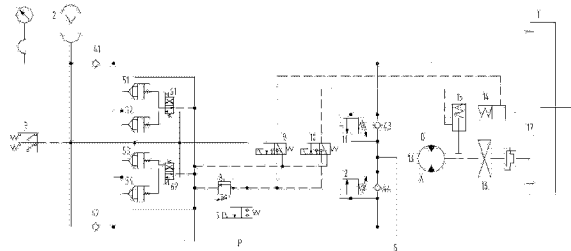
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种回转节能系统及工程机械

(57) 摘要

本实用新型公开了一种回转节能系统和工程机械;该回转节能系统包括回转平台、回转支撑齿圈、辅助回转装置、主回转液压系统和独立于主回转液压系统的辅助回转液压系统,辅助回转液压系统包括双向马达和蓄能器,蓄能器用于回转起动时驱动双向马达转动和回转制动时储存回转平台的能量,主回转液压系统用于驱动回转平台转动;辅助回转装置包括同轴依次设置的第一齿轮和离合器,第一齿轮与回转支撑齿圈啮合,离合器用于回转辅助装置的转轴与辅助回转液压系统中双向马达的转轴之间的结合和脱离;与现有技术相比,该回转节能系统满足回转起动时间要求,降低了主回转液压系统的功率配置的同时,节省回转能量消耗。



1. 一种回转节能系统,其特征在于,包括回转平台、回转支撑齿圈(1)、辅助回转装置、主回转液压系统和独立于所述主回转液压系统的辅助回转液压系统,所述辅助回转液压系统包括双向马达(13)和蓄能器(2),所述蓄能器(2)用于回转起动时驱动双向马达(13)转动和回转制动时储存回转平台的能量,所述主回转液压系统用于驱动回转平台转动;所述辅助回转装置包括同轴依次设置的第一齿轮(17)和离合器(14),所述第一齿轮(17)与回转支撑齿圈(1)啮合,所述离合器(14)用于回转辅助装置的转轴与所述辅助回转液压系统中双向马达(13)的转轴之间的结合和脱离。

2. 根据权利要求1所述的回转节能系统,其特征在于,所述辅助回转液压系统还包括:油箱、第一单向阀(41)和第二单向阀(42),所述双向马达(13)的第一动力口(B)通过第一单向阀(41)与蓄能器(2)相连,所述双向马达(13)的第二动力口(A)通过第二单向阀(42)与蓄能器(2)相连;

第一插装阀(51)、第二插装阀(52)、第三插装阀(53)、第四插装阀(54)、第一换向阀(61)和第二换向阀(62),所述第一插装阀(51)和第二插装阀(52)的第一油口与所述第一动力口(B)相连,所述第三插装阀(53)和第四插装阀(54)的第一油口与所述第二动力口(A)相连,所述第二插装阀(52)和第三插装阀(53)的第二油口与所述蓄能器(2)相连,所述第一插装阀(51)和第四插装阀(54)的第二油口与所述油箱相连;所述第一插装阀(51)和第二插装阀(52)的控制油口分别与所述第一换向阀(61)的两个出油口相连,所述第三插装阀(53)和第四插装阀(54)的控制油口分别与所述第二换向阀(62)的两个出油口相连,所述第一换向阀(61)和第二换向阀(62)的第一进油口与蓄能器(2)相连,第一换向阀(61)和第二换向阀(62)的第二进油口与油箱相连;

吸油口(S)、第三单向阀(43)、第四单向阀(44)、第一溢流阀(11)和第二溢流阀(12),所述吸油口(S)分别通过第三单向阀(43)和第四单向阀(44)与所述双向马达(13)的第一动力口(B)和第二动力口(A)相连,所述第一溢流阀(11)和第二溢流阀(12)分别与第三单向阀(43)和第四单向阀(44)并联连接。

3. 根据权利要求2所述的回转节能系统,其特征在于,所述回转节能系统还包括制动器(15),所述辅助回转液压系统还包括第三换向阀(9)和第四换向阀(10),且所述制动器(15)和离合器(14)为液压驱动结构;所述第三换向阀(9)和第四换向阀(10)的第一油口分别与制动器(15)和离合器(14)的进油口相连;所述第三换向阀(9)和第四换向阀(10)的第二油口与蓄能器(2)相连,第三油口与油箱相通。

4. 根据权利要求2所述的回转节能系统,其特征在于,所述第一换向阀(61)和第二换向阀(62)为两位四通电磁阀。

5. 根据权利要求3所述的回转节能系统,其特征在于,所述辅助回转液压系统还包括压力继电器(3),所述压力继电器(3)与蓄能器(2)相连。

6. 根据权利要求3所述的回转节能系统,其特征在于,所述第三换向阀(9)和第四换向阀(10)为两位三通电磁阀。

7. 根据权利要求2-6任一项所述的回转节能系统,其特征在于,所述辅助回转液压系统还包括通断阀(7),所述通断阀(7)的第一油口与所述蓄能器(2)相连,第二油口与外接油源相连。

8. 根据权利要求7所述的回转节能系统,其特征在于,所述通断阀(7)为球阀。

9. 根据权利要求 7 所述的回转节能系统,其特征在于,所述辅助回转液压系统还包括第三溢流阀(8),所述第三溢流阀(8)设置在所述通断阀(7)的第一油口与油箱之间的油路上。

10. 一种工程机械,包括回转机构,其特征在于,还包括权利要求 1-9 任一项所述的回转节能系统,所述回转机构包括所述回转支撑齿圈(1)。

一种回转节能系统及工程机械

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液压技术领域,特别涉及一种回转节能系统及工程机械。

背景技术

[0002] 目前,挖掘、起重机等工程机械的回转液压回路广泛采用负载敏感泵,回转启动过程中,负载敏感泵的流量会自动适应马达的流量,溢流损失减小,但由于回转启动瞬间压力较大,该压力仍会使溢流阀打开,溢流部分液压油;制动过程马达变为泵使用,泵出的油经过阀溢流,制动能量被转换为热能。据统计,起重机回转机构在制动和起动时惯性矩约占总回转惯性矩的 70%,如果回转机构制动动能存储起来用于下阶段起动回转机构,将极大降低回转机构的能耗及功率配置。

[0003] 专利 CN201210117127.2 公开了一种液压挖掘机回转节能系统,该回转节能系统采用液压蓄能器方式蓄能,该蓄能器储能机构液压回路融合在主回路中,当回转制动时,靠蓄能器吸收回转动能;当启动回转时,蓄能器释放压力油,驱动回转马达,当蓄能器油用完后,主液压泵驱动回转机构运转。这种方式虽然一定程度上回收了制动能量,但是由于蓄能器存储的能量小于回转机构起动所需能量,易造成起动加速时间较长,且回转液压系统功率配置不能降低。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型提出一种回转节能系统,以解决回转机构起动加速时间较长、回转液压系统功率配置较高的问题。

[0005] 另外,本实用新型还提出了一种安装有该回转节能系统的工程机械。

[0006] 一方面,本实用新型提供了一种回转节能系统,包括回转平台、回转支撑齿圈、辅助回转装置、主回转液压系统和独立于所述主回转液压系统的辅助回转液压系统,所述辅助回转液压系统包括双向马达和蓄能器,所述蓄能器用于回转起动时驱动双向马达转动和回转制动时储存回转平台的能量,所述主回转液压系统用于驱动回转平台转动;所述辅助回转装置包括同轴依次设置的第一齿轮和离合器,所述第一齿轮与回转支撑齿圈啮合,所述离合器用于回转辅助装置的转轴与所述辅助回转液压系统中双向马达的转轴之间的结合和脱离。

[0007] 在进一步的技术方案中,所述辅助回转液压系统还包括:

[0008] 油箱、第一单向阀和第二单向阀,所述双向马达的第一动力口通过第一单向阀与蓄能器相连,所述双向马达的第二动力口通过第二单向阀与蓄能器相连;

[0009] 第一插装阀、第二插装阀、第三插装阀、第四插装阀、第一换向阀和第二换向阀,所述第一插装阀和第二插装阀的第一油口与所述第一动力口相连,所述第三插装阀和第四插装阀的第一油口与所述第二动力口相连,所述第二插装阀和第三插装阀的第二油口与所述蓄能器相连,所述第一插装阀和第四插装阀的第二油口与所述油箱相连;所述第一插装阀和第二插装阀的控制油口分别与所述第一换向阀的两个出油口相连,所述第三插装阀和第

四插装阀的控制油口分别与所述第二换向阀的两个出油口相连,所述第一换向阀和第二换向阀的第一进油口与蓄能器相连,第一换向阀和第二换向阀的第二进油口与油箱相连;

[0010] 吸油口、第三单向阀、第四单向阀、第一溢流阀和第二溢流阀,所述吸油口分别通过第三单向阀和第四单向阀与所述双向马达的第一动力口和第二动力口相连,所述第一溢流阀和第二溢流阀分别与第三单向阀和第四单向阀并联连接。

[0011] 在进一步的技术方案中,所述回转节能系统还包括制动器,所述辅助回转液压系统还包括第三换向阀和第四换向阀,且所述制动器和离合器为液压驱动结构;所述第三换向阀和第四换向阀的第一油口分别与制动器和离合器的进油口相连;所述第三换向阀和第四换向阀的第二油口与蓄能器相连,第三油口与油箱相通。

[0012] 在进一步的技术方案中,所述第一换向阀和第二换向阀为两位四通电磁阀。

[0013] 在进一步的技术方案中,所述辅助回转液压系统还包括压力继电器,所述压力继电器与蓄能器相连。

[0014] 在进一步的技术方案中,所述第三换向阀和第四换向阀为两位三通电磁阀。

[0015] 在进一步的技术方案中,所述辅助回转液压系统还包括通断阀,所述通断阀的第一油口与所述蓄能器相连,第二油口与外接油源相连。

[0016] 在进一步的技术方案中,所述通断阀为球阀。

[0017] 在进一步的技术方案中,所述辅助回转液压系统还包括第三溢流阀,所述第三溢流阀设置在所述通断阀的第一油口与油箱之间的油路上。

[0018] 另一方面,本实用新型还提供一种工程机械,包括回转机构和上述任意一种回转节能系统,所述回转机构包括所述回转支撑齿圈。

[0019] 本实用新型提供了一种回转节能系统,与现有技术相比,由于将辅助回转液压系统独立于主回转液压系统,由于离合器的设置,使得回转辅助装置与双向马达的结合和脱离方便实现,且蓄能器用于回转起动时驱动双向马达转动,回转制动时储存回转平台的制动能量,特别是回转起动时,第一齿轮与主回转系统同时作用于回转支撑齿圈,在保证顺利起动的同时,还满足了回转起动时间;另外,由于蓄能器能为回转机构的起动提供一定的能量,因此可以相应降低主回转液压系统的功率配置,有利于节省回转能量消耗。

附图说明

[0020] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0021] 图 1 为本实用新型具体实施例回转节能系统的液压原理图;

[0022] 图 2 为本实用新型具体实施例中辅助回转装置的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图 1 和 2 并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0024] 如图 1 所示,本实用新型具体实施例提供了一种回转节能系统,包括回转平台、回转支撑齿圈 1、辅助回转装置、主回转液压系统和辅助回转液压系统,回转支撑齿圈 1 为内

齿圈,主回转液压系统与回转平台相连且用于驱动回转平台相对回转支撑齿圈 1 转动,辅助回转液压系统包括连接在油路中的双向马达 13 和蓄能器 2,且辅助回转液压系统独立于主回转液压系统设置,辅助回转装置包括同轴依次设置的第一齿轮 17、离合器 14、减速机 16 和制动器 15,第一齿轮 17 与回转支撑齿圈 1 啮合,离合器 14 用于回转辅助装置的转轴与双向马达 13 的转轴之间的结合和脱离,通过离合器 14 的作用,使得第一齿轮 17 与双向马达 13 的关联动作得以实现;在回转起动时,蓄能器 2 驱动双向马达 13 转动,离合器 14 闭合,从而双向马达 13 带动第一齿轮 17 转动,再加上主回转液压系统的动力,二者一起驱动回转平台绕回转支撑齿圈 1 转动,这样,在保证回转平台正常起动时间的同时,极大减小了主回转液压系统的功率配置,有利于节能和节约成本;在回转制动时,离合器 14 闭合,主回转液压系统断开。回转平台在惯性作用下,带动第一齿轮 17 转动,进而驱动双向马达 13 转动,从而完成对蓄能器 2 的充能过程。

[0025] 具体地,辅助回转液压系统还包括油箱、第一单向阀 41、第二单向阀 42、第三单向阀 43、第四单向阀 44、第一插装阀 51、第二插装阀 52、第三插装阀 53、第四插装阀 54、第一换向阀 61、第二换向阀 62、吸油口 S、第一溢流阀 11 和第二溢流阀 12,第一换向阀 61 和第二换向阀 62 为两位四通电磁阀,双向马达 13 的第一动力口 B 通过第一单向阀 41 与蓄能器 2 相连,双向马达 13 的第二动力口 A 通过第二单向阀 42 与蓄能器 2 相连;第一插装阀 51 和第二插装阀 52 的第一油口与第一动力口 B 相连,第三插装阀 53 和第四插装阀 54 的第一油口与第二动力口 A 相连,第二插装阀 52 和第三插装阀 53 的第二油口与蓄能器 2 相连,第一插装阀 51 和第四插装阀 54 的第二油口与油箱相连;第一插装阀 51 和第二插装阀 52 的控制油口分别与第一换向阀 61 的两个出油口相连,第三插装阀 53 和第四插装阀 54 的控制油口分别与第二换向阀 62 的两个出油口相连,第一换向阀 61 和第二换向阀 62 的第一进油口与蓄能器 2 相连,第一换向阀 61 和第二换向阀 62 的第二进油口与油箱相连;吸油口 S 分别通过第三单向阀 43 和第四单向阀 44 与双向马达 13 的第一动力口 B 和第二动力口 A 相连,为双向马达 13 充能时提供液压油,第一溢流阀 11 和第二溢流阀 12 分别与第三单向阀 43 和第四单向阀 44 并联连接。

[0026] 需要说明的是,上述的吸油口 S 用于双向马达 13 当泵使用时,为双向马达 13 提供液压油,该吸油口 S 可以与油箱相连,也可以与别的油源相连;另外,离合器 14 可以是机械驱动结构,优选地,离合器 14 是液压驱动结构,且辅助回转液压系统还包括第三换向阀 9 和第四换向阀 10,第三换向阀 9 和第四换向阀 10 为两位三通电磁阀,第三换向阀 9 和第四换向阀 10 的第一油口分别与制动器 15 和离合器 14 的进油口相连;第三换向阀 9 和第四换向阀 10 的第二油口与蓄能器 2 相连,第三油口与油箱相连。

[0027] 如图 2 所示,辅助回转装置的具体连接结构和工作原理为:第一齿轮 17 与回转支撑齿圈 1 啮合,且与轴套 21 相连;双向马达 13 通过制动器 15、减速机 16 与连接轴 26 相连;轴套 21 与连接轴 26 通过摩擦片组 22 传递动力;通过进油口 C 压力油推动活塞 25 向左运动,挡板 24 随着活塞 25 的运动控制摩擦片组 22 接合,弹簧 23 用于使挡板 24 复位。

[0028] 作为上述具体实施例的一种改进,辅助回转液压系统还包括通断阀 7,该通断阀 7 可为球阀,通断阀 7 的第一油口与蓄能器 2 相连,第二油口与外接油源相连,上述的外接油源可以是额外设置的液压泵,也可以是外接主回转液压系统的油源。当工程机械不工作一段时间后,由于液压油的泄漏,导致回转机构起动时,蓄能器 2 的压力不够,此时就可以

利用外接油源,先为蓄能器 2 充压,保证回转机构的顺利起动;再者,辅助回转液压系统还包括第三溢流阀 8,第三溢流阀 8 设置在通断阀 7 的第一油口与油箱之间的油路上,保护蓄能器 2 不受损坏。另外,辅助回转液压系统还包括压力继电器 3,该压力继电器 3 与蓄能器 2 相连,用于检测蓄能器 2 油口的压力大小,且压力继电器 3 与第一换向阀 61、第二换向阀 62、通断阀 7 电连接,压力继电器 3 的高压触点动作,蓄能器储能完成,通断阀 7 失电,切断外部油源输入,压力继电器 3 的低压触点动作,蓄能器释能完成,第一换向阀 61 或第二换向阀 62 失电,回转平台由主回转液压系统驱动。

[0029] 上述具体实施例的回转节能系统,其回转起动和回转制动的过程和原理具体为:

[0030] 1. 顺时针起动:

[0031] 第一换向阀 61 得电,阀芯位于上位,第二换向阀 62 失电,阀芯位于下位,第三换向阀 9 和第四换向阀 10 得电,阀芯位于左位,蓄能器 2 的高压油驱使制动器 15 打开,离合器 14 闭合,且蓄能器 2 的高压油流经第二插装阀 52 至双向马达 13 的第一动力口 B,驱使双向马达 13 转动,双向马达 13 驱使第一齿轮 17 转动,与主回转液压系统一起驱使回转平台转动,回油从双向马达 13 的第二动力口 A 流经第四插装阀 54,最后流入油箱,当回转平台达到额定转速或蓄能器 2 的压力下降到压力继电器 3 的下限时,第一换向阀 61 和第三换向阀 9 失电,离合器 14 脱开,蓄能器 2 辅助起动结束,第一齿轮 17 空转,整个起动过程中,主回转液压系统正常工作。

[0032] 2. 逆时针起动:

[0033] 第二换向阀 62 得电,阀芯位于上位,第一换向阀 61 失电,阀芯位于下位,第三换向阀 9 和第四换向阀 10 得电,阀芯位于左位,蓄能器 2 的高压油驱使制动器 15 打开,离合器 14 闭合,且蓄能器 2 的高压油流经第三插装阀 53 至双向马达 13 的第二动力口 A,驱使双向马达 13 转动,双向马达 13 驱使第一齿轮 17 转动,与主回转液压系统一起驱使回转平台转动,回油从双向马达 13 的第一动力口 B 流经第一插装阀 51,最后流入油箱,当回转平台达到额定转速或蓄能器 2 的压力下降到压力继电器 3 的下限时,第二换向阀 62 和第三换向阀 9 失电,离合器 14 脱开,蓄能器 2 辅助起动结束,第一齿轮 17 空转,整个起动过程中,主回转液压系统正常工作。

[0034] 3. 顺时针制动:

[0035] 主回转液压系统的动力断开,回转平台在惯性作用下继续转动;第一换向阀 61 和第二换向阀 62 失电,第三换向阀 9 和第四换向阀 10 得电,制动器 15 打开,离合器 14 闭合,回转平台带动双向马达 13 转动,此时双向马达 13 当泵使用,吸油口 S 吸油后经第三单向阀 43 到达双向马达 13 的第一动力口 B,为双向马达 13 供油,从第二动力口 A 出来的高压油经第二单向阀 42 给蓄能器 2 充压;如果第二动力口 A 的压力达到第二溢流阀 12 的设定压力时,此时的高压油经过第二溢流阀 12、第三单向阀 43 流至第一动力口 B,在这过程中,回转平台的转速逐渐降低,当双向马达 13 的转速降低到设定值时,回转平台制动,蓄能器 2 充压结束。

[0036] 4. 逆时针制动:

[0037] 主回转液压系统的动力断开,回转平台在惯性作用下继续转动;第一换向阀 61 和第二换向阀 62 失电,第三换向阀 9 和第四换向阀 10 得电,制动器 15 打开,离合器 14 闭合,回转平台带动双向马达 13 转动,此时双向马达 13 当泵使用,吸油口 S 吸油后经第四单向阀

44 到达双向马达 13 的第二动力口 A, 为双向马达 13 供油, 从第一动力口 B 出来的高压油经第一单向阀 41 给蓄能器 2 充压; 如果第一动力口 B 的压力达到第一溢流阀 11 的设定压力时, 此时的高压油经过第一溢流阀 11、第四单向阀 44 流至第二动力口 A, 在这过程中, 回转平台的转速逐渐降低, 当双向马达 13 的转速降低到设定值时, 回转平台制动, 蓄能器 2 充压结束。

[0038] 5. 正常回转:

[0039] 主回转液压系统正常驱动回转平台工作, 此时第三换向阀 9 失电, 离合器 14 脱开, 第一齿轮 17 空转。

[0040] 以上过程实现了回转平台制动时能量的回收, 减小了主回转液压系统的功率配置, 降低了能耗, 也节约了成本。

[0041] 另外, 本实用新型具体实施例还提供了一种具有回转机构的工程机械, 回转机构包括回转支撑齿圈 1, 且该工程机械还安装有上述任意一种回转节能系统。

[0042] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已, 并不用以限制本实用新型, 凡在本实用新型的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本实用新型的保护范围之内。

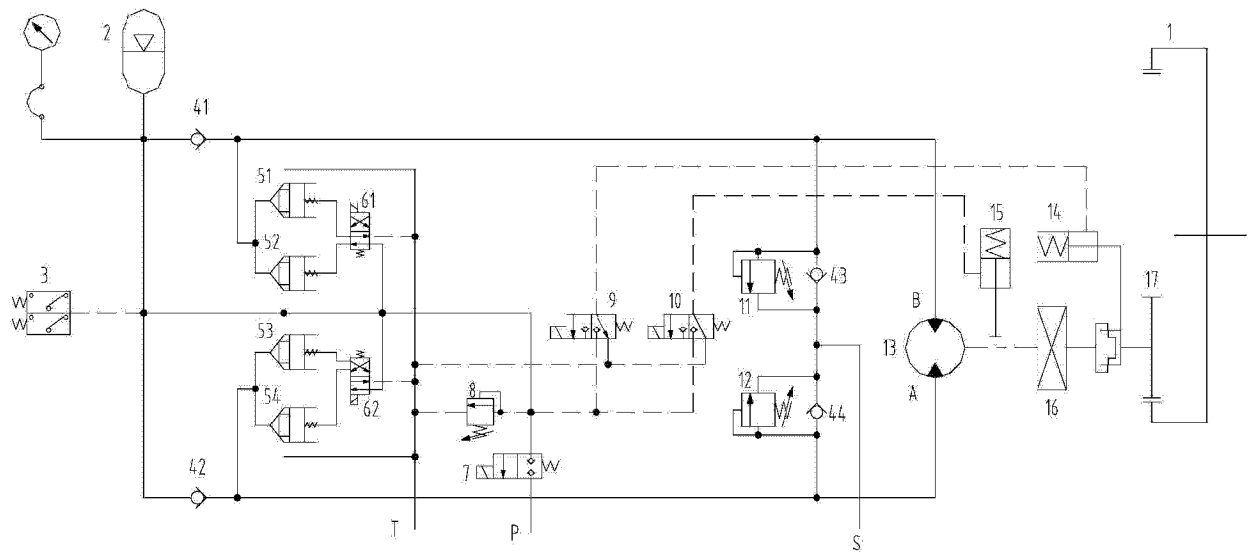


图 1

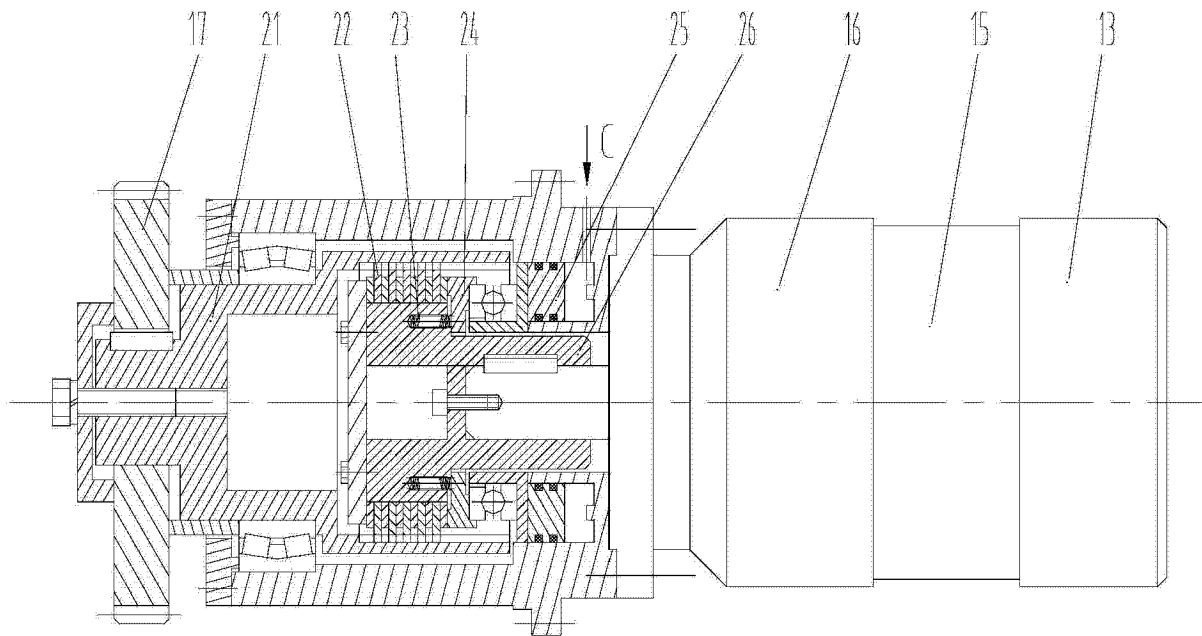


图 2