



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106313430 A

(43) 申请公布日 2017. 01. 11

(21) 申请号 201510400065. X

(22) 申请日 2015. 07. 09

(71) 申请人 震雄机械(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市坪山新区坑梓
办事处人民中路 31 号 A 区 B 栋 -1、C
栋 -1、D 栋、E 栋 -1、F 栋 -1、B 区 7-B

(72) 发明人 蒋志坚 王海平

(74) 专利代理机构 深圳市隆天联鼎知识产权代
理有限公司 44232

代理人 刘抗美 王苗

(51) Int. Cl.

B29C 45/17(2006. 01)

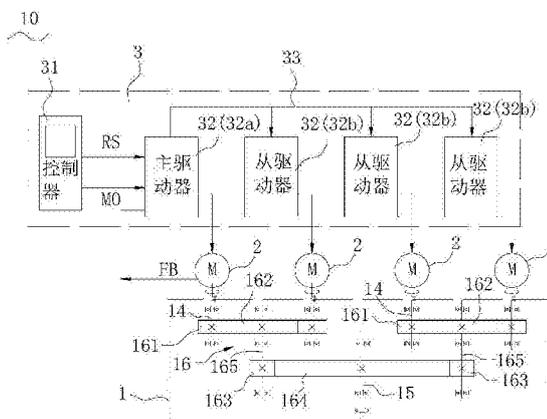
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

驱动装置及具有该驱动装置的射出成型机

(57) 摘要

本发明提供了一种驱动装置及具有该驱动装置的射出成型机。所述驱动装置包括减速机和多个伺服电机；减速机设有多个输入轴、一个输出轴以及齿轮组；所述齿轮组连接在所述多个输入轴和所述输出轴之间，将所述多个输入轴的运动输入进行减速合成传递至所述输出轴进行单轴输出；各伺服电机的输出轴分别连接所述减速机的输入轴，以向减速机的输入轴进行运动输入。该驱动装置在射出成型机中驱动料管组件内的螺杆。本发明实现了以多个相对小扭矩的伺服电机的输入形成单个大扭矩输出，满足大型射出成型机螺杆驱动的扭矩需求。



1. 一种驱动装置,其特征在于,包括:

减速机,其设有多个输入轴、一个输出轴以及齿轮组;所述齿轮组连接在所述多个输入轴和所述输出轴之间,将所述多个输入轴的运动输入进行减速合成传递至所述输出轴进行单轴输出;

多个伺服电机,各伺服电机的输出轴分别连接所述减速机的输入轴,以向减速机的输入轴进行运动输入。

2. 根据权利要求 1 所述的驱动装置,其特征在于,所述齿轮组包括至少两级齿轮减速传动机构。

3. 根据权利要求 1 所述的驱动装置,其特征在于,所述齿轮组包括:

一级传动主动齿轮,设置在所述减速机的输入轴上,由所述伺服电机驱动转动;

一级传动从动齿轮,其直径大于所述一级传动主动齿轮;其与所述一级传动主动齿轮啮合,而由所述一级传动主动齿轮带动转动;

二级传动主动齿轮,其直径小于所述一级传动从动齿轮;其与所述一级传动从动齿轮同轴设置,而与所述一级传动从动齿轮同步转动;

二级传动从动齿轮,其直径大于所述二级传动主动齿轮;其设置在所述减速机的输出轴上,与所述二级传动主动齿轮啮合,由二级传动主动齿轮带动转动而使减速机的输出轴转动。

4. 根据权利要求 3 所述的驱动装置,其特征在于,所述二级传动从动齿轮与一个或多个所述二级传动主动齿轮相啮合;所述一级传动从动齿轮与一个或多个所述一级传动主动齿轮相啮合。

5. 根据权利要求 4 所述的驱动装置,其特征在于,所述减速机的输入轴数量为 2~6 个。

6. 根据权利要求 3 所述的驱动装置,其特征在于,所述减速机包括箱体和盖设于箱体上端的箱盖,箱体内设有隔板将箱体内部分隔为一级空腔和二级空腔;

所述一级传动主动齿轮和所述一级传动从动齿轮位于一级空腔内,所述二级传动主动齿轮和所述二级传动从动齿轮位于二级空腔内。

7. 根据权利要求 6 所述的驱动装置,其特征在于,所述驱动装置还包括冷却润滑系统;

所述冷却润滑系统包括冷却器、过滤器、油泵和分流板;冷却器、过滤器、油泵和分流板通过管路依次相连,分流板设置在所述减速机的箱盖上,分流板上设有多个喷咀而向减速机的箱体内喷射润滑油;箱体上设有出油口,该出油口通过管路连接冷却器的进口。

8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的驱动装置,其特征在于,所述多个伺服电机由一伺服控制系统进行同步控制,各伺服电机形成耦合。

9. 根据权利要求 8 所述的驱动装置,其特征在于,所述伺服控制系统包括伺服控制器和多个驱动器;

各驱动器对应连接并驱动一所述伺服电机,其中以一驱动器作为主驱动器,其他驱动器作为从驱动器;所述主驱动器受控于所述伺服控制器,接受所述伺服电机自带的编码器的反馈,并通过总线控制各从驱动器。

10. 一种射出成型机,包括内设螺杆的料管组件以及驱动所述螺杆运动的驱动装置,其特征在于,所述驱动装置为权利要求 1-9 任一项所述的驱动装置,所述螺杆连接所述减速机的输出轴。

驱动装置及具有该驱动装置的射出成型机

技术领域

[0001] 本发明涉及成型设备领域,特别涉及一种驱动装置及具有该驱动装置的射出成型机。

背景技术

[0002] 传统的射出成型机螺杆一般采用油马达或者单电机驱动方式。对于大型射出成型机,其螺杆的驱动需要使用超大扭矩液压马达或者电动马达。例如,对 175-300 毫米直径的螺杆,需要 3 万至 10 万牛·米的驱动力矩。如此巨大力矩需要昂贵的液压马达或者电马达。

[0003] 采用液压马达进行驱动时,需占用系统油路压力和流量资源,使机器油路庞大、成本重;也由于工作过程中需进行电—液—机械能的多次转换,使得能耗高、效率低。

[0004] 采用单一电马达加减速机进行驱动时,所需电机驱动力矩在 4000-10000 牛·米以上,而目前应用于射出成型机的成熟电机扭矩通常在 3000 牛·米以下。所以,这一方案的问题在于电机难得和成本过重,在射出成型机市场上,至今还没有成熟应用。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种驱动装置及具有该驱动装置的射出成型机,以解决传统的液压马达驱动成本高、能耗高、效率低的缺陷,同时避免单电机驱动提供的输入扭矩有限、电机难得和成本过重的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

根据本发明的一个方面,本发明提供一种驱动装置,包括减速机和多个伺服电机;减速机设有多个输入轴、一个输出轴以及齿轮组;所述齿轮组连接在所述多个输入轴和所述输出轴之间,将所述多个输入轴的运动输入进行减速合成传递至所述输出轴进行单轴输出;各伺服电机的输出轴分别连接所述减速机的输入轴,以向减速机的输入轴进行运动输入。

[0007] 优选地,所述齿轮组包括至少两级齿轮减速传动机构。

[0008] 优选地,所述齿轮组包括一级传动主动齿轮、一级传动从动齿轮、二级传动主动齿轮和二级传动从动齿轮;一级传动主动齿轮设置在所述减速机的输入轴上,由所述伺服电机驱动转动;一级传动从动齿轮直径大于所述一级传动主动齿轮,其与所述一级传动主动齿轮啮合,而由所述一级传动主动齿轮带动转动;二级传动主动齿轮直径小于所述一级传动从动齿轮,其与所述一级传动从动齿轮同轴设置,而与所述一级传动从动齿轮同步转动;二级传动从动齿轮直径大于所述二级传动主动齿轮,其设置在所述减速机的输出轴上,与所述二级传动主动齿轮啮合,由二级传动主动齿轮带动转动而使减速机的输出轴转动。

[0009] 优选地,所述二级传动从动齿轮与一个或多个所述二级传动主动齿轮相啮合;所述一级传动从动齿轮与一个或多个所述一级传动主动齿轮相啮合。

[0010] 优选地,所述减速机的输入轴数量为 2~6 个。

[0011] 优选地,所述减速机包括箱体和盖设于箱体上端的箱盖,箱体内设有隔板将箱体内部隔为一级空腔和二级空腔;所述一级传动主动齿轮和所述一级传动从动齿轮位于一

级空腔内,所述二级传动主动齿轮和所述二级传动从动齿轮位于二级空腔内。

[0012] 优选地,所述驱动装置还包括冷却润滑系统;所述冷却润滑系统包括冷却器、过滤器、油泵和分流板;冷却器、过滤器、油泵和分流板通过管路依次相连,分流板设置在所述减速机的箱盖上,分流板上设有多个喷咀而向减速机的箱体内喷射润滑油;箱体上设有出油口,该出油口通过管路连接冷却器的进口。

[0013] 优选地,所述多个伺服电机由一伺服控制系统进行同步控制,各伺服电机形成耦合。

[0014] 优选地,所述伺服控制系统包括伺服控制器和多个驱动器;各驱动器对应连接并驱动一所述伺服电机,其中以一驱动器作为主驱动器,其他驱动器作为从驱动器;所述主驱动器受控于所述伺服控制器,接受所述伺服电机自带的编码器的反馈,并通过总线控制各从驱动器。

[0015] 根据本发明的另一个方面,本发明提供一种射出成型机,包括内设螺杆的料管组件以及驱动所述螺杆运动的如上所述的驱动装置,所述螺杆连接所述减速机的输出轴。

[0016] 由上述技术方案可知,本发明的优点和积极效果在于:本发明中,利用多个伺服电机作为驱动源,减速机的多个输入轴分别接受各伺服电机的运动输入,再通过齿轮组将多个输入轴的高速转动减速合成为一个低速转动输出,同时各伺服电机的输入扭矩均传递至减速机的输出轴,最终实现了以多个相对小扭矩的伺服电机的输入形成单个大扭矩输出,在大幅度减少所用电机体积的同时降低了所用电机成本。该驱动装置可以用来驱动射出成型机中具有较大直径的螺杆,满足大型射出成型机螺杆驱动的扭矩需求。本发明的驱动装置比传统的液压马达成本略低,在节能特性与提高注塑机效率方面较传统大扭矩液压马达方案具有较大的优势。

附图说明

[0017] 图1是本发明驱动装置优选实施例应用于射出成型机上的结构示意图。

[0018] 图2是本发明驱动装置优选实施例的驱动方案原理示意图。

[0019] 图3是本发明驱动装置优选实施例中减速机的结构展开示意图。

[0020] 图4是本发明驱动装置优选实施例中减速机及冷却润滑系统的示意图。

[0021] 附图标记说明如下:10、驱动装置;20、料管组件;30、注射油缸;40、注射移动板组件;1、减速机;11、箱体;111、前端板;112、后端板;113、隔板;114、法兰;115、一级空腔;116、二级空腔;117、出油口;12、箱盖;14、输入轴;15、输出轴;16、齿轮组;161、一级传动主动齿轮;162、一级传动从动齿轮;163、二级传动主动齿轮;164、二级传动从动齿轮;165、传动轴;17、轴承;18、油封;2、伺服电机;3、伺服控制系统;31、伺服控制器;32、驱动器;4、冷却润滑系统;41、液位显示器;42、冷却器;43、过滤器;44、油泵;45、分流板;451、喷咀;46、呼吸器。

具体实施方式

[0022] 体现本发明特征与优点的典型实施方式将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本发明能够在不同的实施方式上具有各种的变化,其皆不脱离本发明的范围,且其中的说明及图示在本质上是当作说明之用,而非用以限制本发明。

[0023] 本发明提供一种驱动装置及具有该驱动装置的射出成型机。如图 1 所示,本实施例中,驱动装置 10 包括一减速机 1 和安装于减速机 1 上的四个伺服电机 2。四个伺服电机 2 作为驱动源,各伺服电机 2 的输入由减速机 1 进行减速并合成为单轴输出。射出成型机设有料管组件 20,料管组件 20 内设有螺杆以进行熔胶注塑,料管组件 20 的壳体通过注射油缸 30、注射移动板组件 40 与驱动装置 10 的减速机 1 相连接,料管组件 20 的螺杆由减速机 1 的输出进行驱动。

[0024] 通过减速机 1 将四个伺服电机 2 输入的高速转动减速合成为一个低速转动输出,同时各伺服电机 2 的输入扭矩均传递至减速机 1 的输出轴,最终实现了以多个小扭矩伺服电机 2 的输入形成单个大扭矩输出而驱动射出成型机的螺杆,满足大型射出成型机螺杆的扭矩需求。

[0025] 参阅图 2,四个伺服电机 2 为相同功率的电机。四个伺服电机 2 通过伺服控制系统 3 进行同步控制,各伺服电机 2 形成耦合,无主次之分。

[0026] 伺服控制系统 3 包括伺服控制器 31 和与伺服电机 2 数量对应的驱动器 32,各驱动器 32 对应连接并驱动一伺服电机 2。其中以一驱动器 32 作为主驱动器 32a,其他驱动器 32 作为从驱动器 32b。

[0027] 主驱动器 32a 受控于伺服控制器 31,接受伺服控制器 31 所下发的转速指令 RS 和力矩指令 MO,依据转速指令 RS 和力矩指令 MO 驱动其所对应的伺服电机 2 按指定的转速和力矩工作。

[0028] 主驱动器 32a 通过总线 33 控制各从驱动器 32b,使得转速指令 RS 和力矩指令 MO 同样下发至各从驱动器 32b 所对应的伺服电机 2,使所有的伺服电机 2 保持同步转速。总线 33 可为 CAN 总线。

[0029] 主驱动器 32a 还接受伺服电机 2 自带的编码器的反馈信号 FB,使得该伺服控制系统 3 形成闭环控制,具有较高的传动和控制精度。

[0030] 伺服电机 2 在工作时,在其允许的范围内,其实际输出转速与扭矩由伺服控制器 31 闭环控制,高精度连续可调。伺服电机 2 转速一定时,转轴扭矩随输入扭矩的变化而变化;改变电机组的输入扭矩,使得装置输出扭矩变化,实现装置适应不同扭矩应用场合。

[0031] 根据该伺服控制系统 3 还可以改变工作时伺服电机 2 使用的数量,使驱动装置 10 的最大输入输出扭矩适应不同要求,经济地达到驱动要求。

[0032] 参阅图 2 和图 3,减速机 1 设有一个输出轴 15、与伺服电机 2 的数量相应地设有四个输入轴 14,四个输入轴 14 通过齿轮组 16 连接输出轴 15。该减速机 1 为平行轴减速机,各输入轴 14 以及输出轴 15 相互平行。本实施例中,四个输入轴 14 呈星形分布。

[0033] 四个伺服电机 2 的输出轴分别连接减速机 1 的各输入轴 14,向减速机 1 的输入轴 14 进行运动输入。齿轮组 16 将四个输入轴 14 的运动输入进行减速合成传递至输出轴 15 进行单轴输出。在射出成型机中,减速机 1 的该输出轴 15 即用以连接并驱动料管组件 20 的螺杆。

[0034] 减速机 1 的输入轴 14 可通过键连接装置与伺服电机 2 的输出轴相连,减速机 1 的输出轴 15 同样可通过花键与料管组件 20 的螺杆相连。

[0035] 本实施例中,减速机 1 的齿轮组 16 包括一级传动主动齿轮 161、一级传动从动齿轮 162、二级传动主动齿轮 163、二级传动从动齿轮 164 和传动轴 165。各齿轮均为硬面齿轮。

[0036] 一级传动主动齿轮 161 设置在减速机 1 的输入轴 14 上,由伺服电机 2 驱动而进行高速转动。一级传动主动齿轮 161 可以是单独的齿轮安装于输入轴 14 上,也可以是直接形成于输入轴 14 上的齿轮。

[0037] 一级传动从动齿轮 162 设置在传动轴 165 上,一级传动从动齿轮 162 与一级传动主动齿轮 161 相啮合,而由一级传动主动齿轮 161 带动转动。一级传动从动齿轮 162 的直径大于一级传动主动齿轮 161 的直径,实现一级减速。

[0038] 二级传动主动齿轮 163 与一级传动从动齿轮 162 同轴设置,二级传动主动齿轮 163 同样设置在传动轴 165 上。在一级传动从动齿轮 162 转动时,二级传动主动齿轮 163 即可同步转动。二级传动主动齿轮 163 的直径小于一级传动从动齿轮 162 的直径。

[0039] 二级传动从动齿轮 164 设置在减速机 1 的输出轴 15 上,二级传动从动齿轮 164 与二级传动主动齿轮 163 相啮合,而由二级传动主动齿轮 163 带动转动而使减速机 1 的输出轴 15 转动。二级传动从动齿轮 164 的直径大于二级传动主动齿轮 163 的直径,实现二级减速。

[0040] 一级传动主动齿轮 161 与一级传动从动齿轮 162 的啮合形成一级齿轮减速传动,将一级传动主动齿轮 161 的高速转动转化为一级传动从动齿轮 162 的中速转动。二级传动主动齿轮 163 与二级传动从动齿轮 164 的啮合形成二级齿轮减速传动,将二级传动主动齿轮 163 随一级传动从动齿轮 162 转动的中速转动转化为二级传动从动齿轮 164 的低速转动,该低速转动即通过输出轴 15 向外输出。这两级齿轮减速传动的传动比可根据实际需求进行合理地设计。

[0041] 本实施例中,传动轴 165 设置有两个,对称分布于减速机 1 的输出轴 15 的两侧。四个一级传动主动齿轮 161 分为两组,每两个一级传动主动齿轮 161 与一个传动轴 165 上的一级传动从动齿轮 162 相啮合,实现一级减速和初步运动合成。两个二级传动主动齿轮 163 均与二级传动从动齿轮 164 相啮合,实现二级减速和进一步的运动合成,最后通过输出轴 15 输出单轴转动。在这种结构中,多个高速齿轮与一个低速齿轮相啮合,不仅减少传动件,提高传动的效率,还可增强传动的稳定性,增加齿轮的使用寿命。

[0042] 减速机 1 的输入轴 14 的数量较优地为 2~6 个,不限于仅为本实施例中的四个,相应地,即可改变驱动装置 10 中伺服电机 2 的数量。同时与一个一级传动从动齿轮 162 相啮合的一级传动主动齿轮 161 的数量可以灵活设置,同时与二级传动从动齿轮 164 相啮合的二级传动主动齿轮 163 的数量也可以灵活设置。具体可根据实际需求以及减速器的壳体结构进行合理排布。

[0043] 参阅图 3,减速机 1 的壳体结构主要包括箱体 11 和盖设于箱体 11 上端的箱盖 12。箱体 11 内设有与箱体 11 的前端板 111、后端板 112 平行的隔板 113,隔板 113 将箱体 11 内部分隔为一级空腔 115 和二级空腔 116。

[0044] 减速机 1 的输入轴 14 分别通过轴承 17 可转动地设置在前端板 111 和隔板 113 上,各输入轴 14 从前端板 111 伸出。前端板 111 上对应于输入轴 14 处还设有供伺服电机 2 安装的法兰 114。

[0045] 减速机 1 的输出轴 15 通过轴承 17 可转动地设置在隔板 113 和后端板 112 上,输出轴 15 从后端板 112 伸出,输出轴 15 与后端板 112 之间设有油封 18。

[0046] 齿轮组 16 的传动轴 165 穿过隔板 113,两端分别通过轴承 17 可转动地设置在前端

板 111 和后端板 112 上。

[0047] 一级传动主动齿轮 161 和一级传动从动齿轮 162 位于一级空腔 115 内,二级传动主动齿轮 163 和二级传动从动齿轮 164 位于二级空腔 116 内。两级齿轮传动形成隔离。

[0048] 参阅图 4,减速机 1 的各齿轮啮合处及轴承处通过独立的冷却润滑系统 4 进行冷却和润滑。

[0049] 冷却润滑系统 4 主要包括液位显示器 41、冷却器 42、过滤器 43、油泵 44、分流板 45 和呼吸器 46。冷却器 42、过滤器 43、油泵 44 和分流板 45 通过管路依次相连,分流板 45 设置在减速机 1 的箱盖 12 上,通过多点分布的喷咀 451 向箱体 11 内喷射润滑油,箱体 11 上设有出油口 117,该出油口 117 通过管路连接冷却器 42 的进口。

[0050] 一并参阅图 3 和图 4,分流板 45 上设置多个喷咀 451,喷咀 451 伸入箱体 11 的一级空腔 115 和二级空腔 116 内,向各齿轮啮合处和轴承处喷射润滑油进行冷却和润滑。吸收了各齿轮啮合处和轴承处摩擦热的润滑油从箱体 11 内流出,经冷却器 42 冷却、过滤器 43 过滤,再经油泵 44 增压输送到分流板 45,形成循环。循环回路实现油液的实时集中处理,提高冷却润滑系统 4 的使用效率,减少油液损耗。

[0051] 液位显示器 41 设置于减速机 1 的箱体 11 上,用以显示箱体 11 内的润滑油液位。呼吸器 46 设置在减速机 1 的箱盖 12 上。

[0052] 本发明至少具有以下优点:

1、本发明利用多伺服电机作为动力源,将不同电机的运动进行合成输出,实现由多个相对小扭矩电机代替超大扭矩电机驱动,在大幅度减小所用电机体积的同时降低了所用电机成本;相对于单个电机可一定程度提高装置的输入扭矩,达到市场上目前还达不到的输出扭矩参数。本发明的驱动装置能够实现 30000~100000N·M 的扭矩输出,可应用于直径 175~300mm 的大型注塑螺杆的驱动,在射出成型机上代替传统的大扭矩液压马达也可以起到省电、提高产量和节约成本的作用。

[0053] 2、本发明中,利用减速机的多个输入轴实现多轴同时输入,为多电机的同时驱动的实现提供条件;在减速机中,利用齿轮组将多个输入轴的运动合成,实现单个较小扭矩电机合成一个超大扭矩输出。

[0054] 3、本发明中,进一步地在减速机中采用多级齿轮减速传动,还较优地利用多个高速齿轮和一个低速齿轮啮合,不仅减少传动件,提高了传动的效率,还可增强传动的稳定性和增加齿轮的使用寿命。

[0055] 4、本发明中,还采用多电机同步控制系统,由伺服电机、编码器和伺服控制器组成闭环控制系统,具有较高的传动和控制精度;采用多电机同步控制可改变装置中的使用电机数目,使驱动装置的最大输入输出扭矩适应不同要求,可经济地达到驱动要求。

[0056] 5、本发明中还对减速机采用独立的液压冷却回路系统,对减速机的各关键部位进行精确、持续的冷却润滑,可提高机构的使用寿命、降低噪声。

[0057] 虽然已参照几个典型实施方式描述了本发明,但应当理解,所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本发明能够以多种形式具体实施而不脱离发明的精神或实质,所以应当理解,上述实施方式不限于任何前述的细节,而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释,因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应随附权利要求所涵盖。

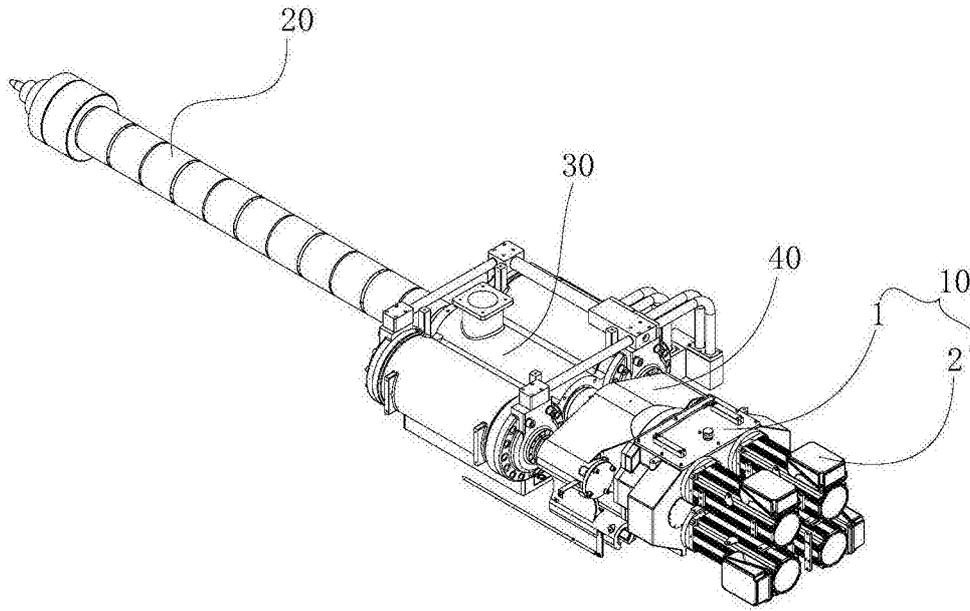


图 1

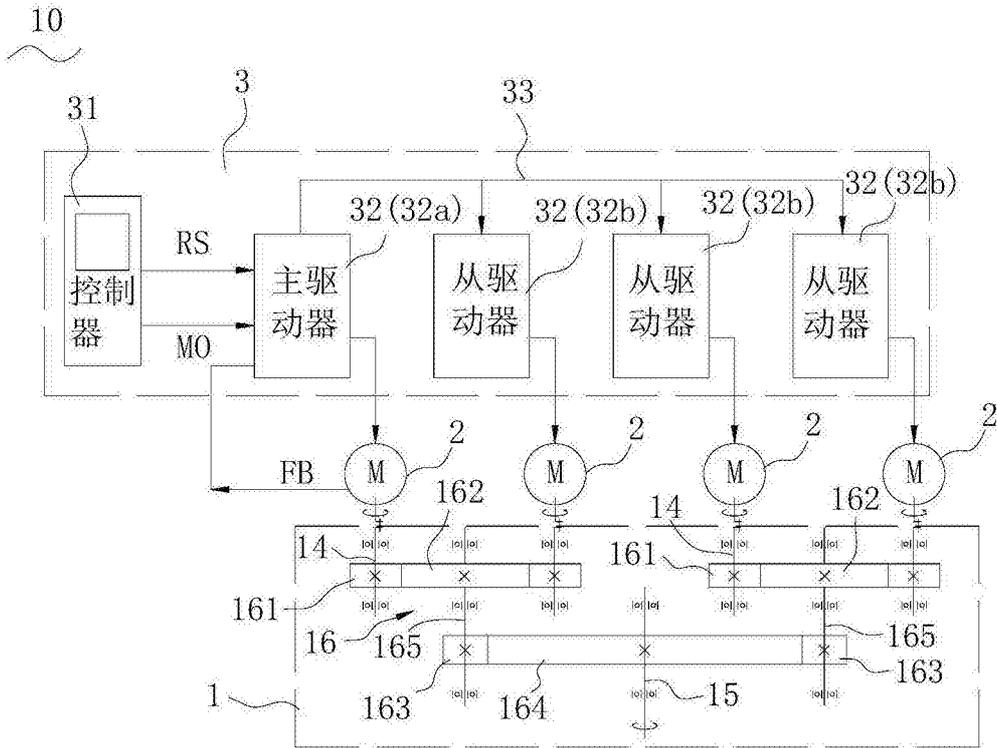


图 2

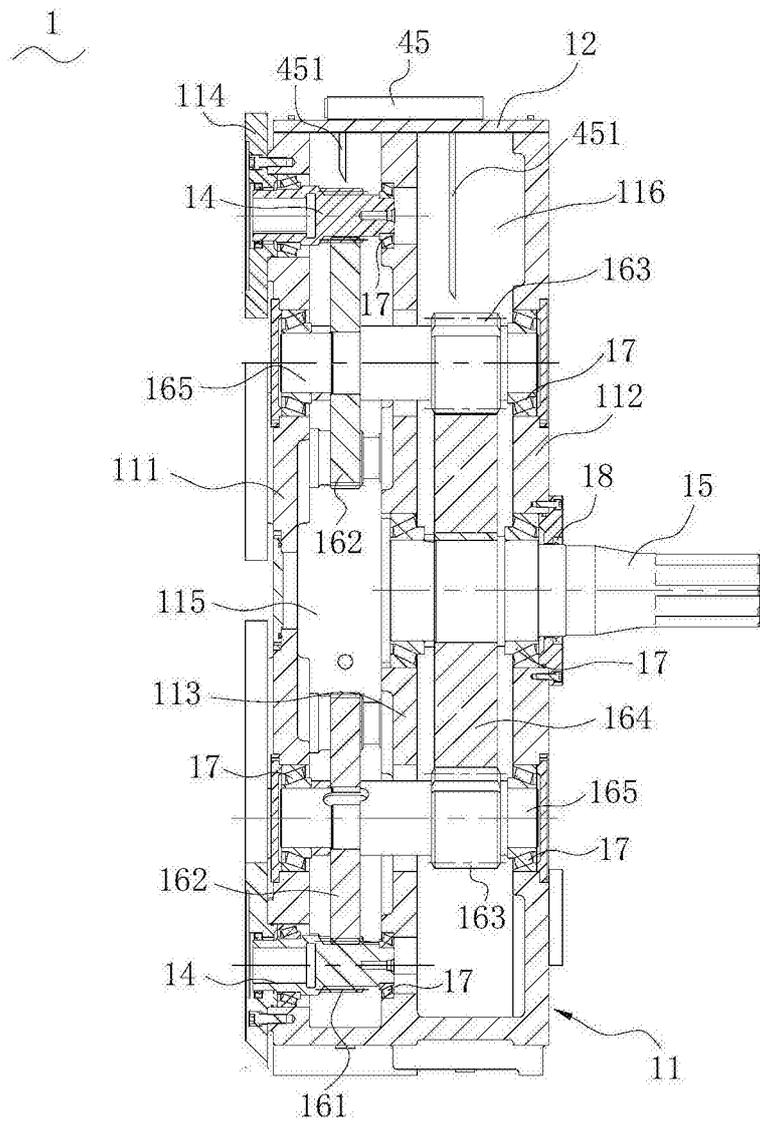


图 3

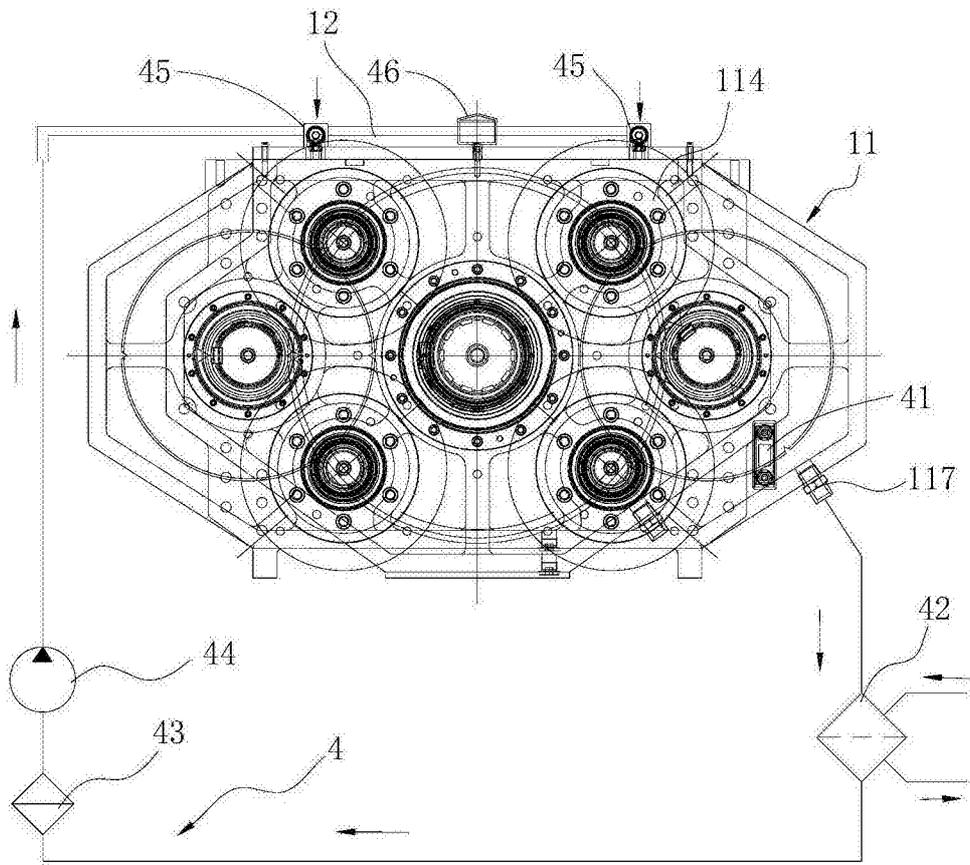


图 4