

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610070273.9

[51] Int. Cl.

F04C 18/16 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

F04C 29/12 (2006.01)

F04C 29/04 (2006.01)

F04C 29/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008年10月15日

[11] 授权公告号 CN 100425839C

[22] 申请日 2006.11.15

[21] 申请号 200610070273.9

[73] 专利权人 烟台冰轮股份有限公司

地址 264001 山东省烟台市芝罘区西山路
80号

[72] 发明人 杨永才 姜韶明 韩博飞 王楠
缪会军

[56] 参考文献

CN1690590A 2005.11.2

JP11-93875A 1999.4.6

JP9-324783A 1997.12.16

JP3-121277A 1991.5.23

US6572350B2 2003.6.3

CN2813936Y 2006.9.6

CN1648458A 2005.8.3

审查员 许亚靖

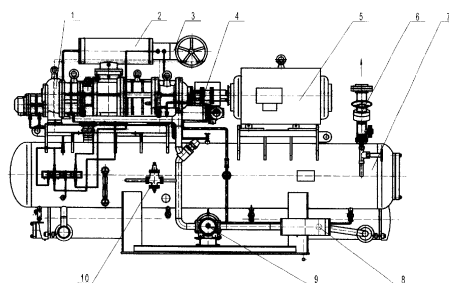
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

[54] 发明名称

单机双级螺杆制冷压缩机组及其应用方法

[57] 摘要

本发明是一种单机双级螺杆制冷压缩机组及其工作方法，主电机(5)通过联轴器(4)与单机双级螺杆制冷压缩机(1)连接，吸气过滤器(2)与单机双级压缩机(1)的吸气口相连，中间冷却器(11)的出气管通过中间过滤器(14)与单机双级螺杆制冷压缩机(1)的高、低压级连接管相连，单机双级螺杆制冷压缩机(1)的排气口与油分离器(7)相连，中间冷却器(11)壳程有一分路与中间冷却器的管程连接，油分离器(7)与油冷却器(12)相连。它可替代双级配搭螺杆制冷压缩机应用于低温制冷系统。配置较少，比双级配搭机组减少了一套油分离器、油冷却器、主电机，大大降低了成本。结构紧凑，占地小，便于运输和安装。



1、一种单机双级螺杆制冷压缩机组，包括油泵（9）、吸气过滤器（2）、联轴器（4）、主电机（5）、油分离器（7）、中间冷却器（11）、油冷却器（12）、控制台（13）、油过滤器（8）和中间过滤器（14），其特征在于：还包括单机双级螺杆制冷压缩机（1）；单机双级螺杆制冷压缩机（1）的高压级与低压级两个驱动转子间通过内置联轴器（24）联接；高压级包括依次连接的高压级能量指示器（16）、高压级油活塞（17）、高压级能量调节滑阀（19），还包括高压级吸气端座（18）、高压级机体（20）、高压级阴转子（21）、高压级阳转子（22）和高压级排气端座（23），其中，高压级阴转子（21）、高压级阳转子（22）安装于由高压级吸气端座（18）、高压级机体（20）、高压级排气端座（23）组成的高压级壳体内；低压级包括依次连接的低压级能量调节滑阀（25）、低压级油活塞（31）、低压级能量指示器（32），还包括低压级吸气端座（26）、低压级机体（27）、低压级阴转子（28）、低压级阳转子（29）、低压级排气端座（30），其中，低压级阴转子（28）、低压级阳转子（29）安装于低压级吸气端座（26）、低压级机体（27）、低压级排气端座（30）组成的低压级壳体内。

2、根据权利要求1所述的单机双级螺杆制冷压缩机组，其特征在于：主电机（5）通过联轴器（4）与单机双级螺杆制冷压缩机（1）连接，吸气过滤器（2）与单机双级压缩机（1）的吸气口相连，中间冷却器（11）的出气管通过中间过滤器（14）与单机双级螺杆制冷压缩机（1）的高、低压级连接管相连，单机双级螺杆制冷压缩机（1）的排气口与油分离器（7）相连，中间冷却器（11）壳程有一分路与中间冷却器的管程连接，油分离器（7）与油冷却器（12）相连。

3、根据权利要求1或2所述的单机双级螺杆制冷压缩机组的使用方法，其特征在于：主电机（5）通过联轴器（4）向单机双级螺杆制冷压缩机（1）输入

动力，从低压系统来的低温低压蒸汽经吸气过滤器(2)后进入单机双级螺杆制冷压缩机(1)中的低压级压缩，压缩后与中间冷却器(11)来的中温中压气体混合后进入单机双级螺杆制冷压缩机(1)中的高压级再次压缩成高温高压气体，进入油分离器(7)，在油分离器(7)内经过油气分离后排出。

4、根据权利要求3所述的单机双级螺杆制冷压缩机组的使用方法，其特征在于：从贮液器来的高压液体进入中间冷却器(11)壳程，引出一路经节流降压后进入中间冷却器(11)的管程，蒸发后经中间过滤器(14)过滤后与单机双级螺杆制冷压缩机(1)中的低压级排气混合；剩余部分过冷后进入蒸发器；油分离器(7)内的冷冻机油经油冷却器(12)冷却、油过滤器(8)过滤后，一部分在压差的作用下进入单机双级螺杆制冷压缩机(1)中的低压级转子腔，另一部分通过油泵(9)增压后经压缩机轴承、轴封和平衡活塞处进入各级转子腔；转子腔内的冷冻机油与吸入的蒸气混合后一同被单机双级螺杆制冷压缩机(1)的低压级和高压级压缩后进入油分离器(7)进行油气分离。

单机双级螺杆制冷压缩机组及其应用方法

技术领域 本发明涉及一种全新的单机双级螺杆制冷压缩机组，并涉及其应用方法，属于制冷技术领域。

背景技术 低温制冷系统中的螺杆制冷压缩机，由于运行在大压比、大压差工况下，采用单级螺杆机组会使得制冷效率大大降低，压缩机可靠性降低。从经济性和可靠性考虑，出现了双级配搭螺杆制冷系统，它是用两台螺杆制冷压缩机分别做高、低压机，制冷工质通过低压机被压缩到中间压力，再和系统中的中间冷却器来的中温中压制冷剂气体混合进高压机进行二次压缩。高、低压机由于压比、压差降低，改善了压缩机工作条件，并且由于中间冷却器对冷凝器出来的高压液体的过冷增加了单位制冷量，使得整个系统的制冷系数提高。然而，从初投资来看，显然两台双级配搭机组的成本要高于一台单级机组的成本，加上外形尺寸庞大，这就大大制约了双级系统的应用。

发明内容 本发明的目的在于克服上述已有技术的不足，而提供一种全新的单机双级螺杆制冷压缩机组及其应用方法。所要解决的技术问题是，既能发挥上述双级配搭系统节能的优点，又能最大限度节约成本。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案以如下：

一种单机双级螺杆制冷压缩机组，包括油泵、吸气过滤器、联轴器、主电机、油分离器、中间冷却器、油冷却器、控制台、油过滤器和中间过滤器，单机双级螺杆制冷压缩机；单机双级螺杆制冷压缩机的高压级与低压级两个驱动转子间通过内置联轴器联接。单机双级螺杆制冷压缩机的高压级包括依次连接的高压级能量指示器、高压级油活塞、高压级能量调节滑阀，还包括高压级吸气端座、高压级机体、高压级阴转子、高压级阳转子和高压级排气端座，其中，

高压级阴转子、高压级阳转子安装于由高压级吸气端座、高压级机体、高压级排气端座组成的高压级壳体内；单机双级螺杆制冷压缩机的低压级包括依次连接的低压级能量调节滑阀、低压级油活塞、低压级能量指示器，还包括低压级吸气端座、低压级机体、低压级阴转子、低压级阳转子、低压级排气端座，其中，低压级阴转子、低压级阳转子安装于吸气端座、低压级机体、低压级排气端座组成的低压级壳体内。

主电机通过联轴器与单机双级螺杆制冷压缩机连接，吸气过滤器与单机双级压缩机的吸气口相连，中间冷却器的出气管通过中间过滤器与单机双级螺杆制冷压缩机的高、低压级连接管相连，单机双级螺杆制冷压缩机的排气口与油分离器相连，中间冷却器壳程有一分路与中间冷却器的管程连接，油分离器与油冷却器相连。

主电机通过联轴器向单机双级螺杆制冷压缩机输入动力，从低压系统来的低温低压蒸汽经吸气过滤器后进入单机双级螺杆制冷压缩机中的低压级压缩，压缩后与中间冷却器来的中温中压气体混合后进入单机双级螺杆制冷压缩机中的高压级再次压缩成高温高压气体，进入油分离器，在油分离器内经过油气分离后排出。

从贮液器来的高压液体进入中间冷却器壳程，引出一路经节流降压后进入中间冷却器的管程，蒸发后经中间过滤器过滤后与单机双级螺杆制冷压缩机中的低压级排气混合；剩余部分过冷后进入蒸发器；油分离器内的冷冻机油经油冷却器冷却、油过滤器过滤后，一部分在压差的作用下进入单机双级螺杆制冷压缩机中的低压级转子腔，另一部分通过油泵增压后经压缩机轴承、轴封和平衡活塞处进入各级转子腔；转子腔内的冷冻机油与吸入的蒸气混合后一同被单机双级螺杆制冷压缩机的低压级和高压级压缩后进入油分离器进行油气分离。

本发明与已有技术相比，具有如下积极效果：（1）、各零部件通过相互间地联系有机地整合成一个机组，使结构紧凑，并且占地小，便于运输和安装。（2）、

单机双级螺杆制冷压缩机是由两个压缩机组成的一个整体，只有一个动力输入端，因此在机组组成部件上比常规双级螺杆机组减少一套油分离器、油冷却器、电机，大大降低了成本。(3)、单机双级螺杆制冷压缩机大多数部件借用的是两个单级螺杆制冷压缩机的部件，零部件通用化程度高，适于批量生产，也有利于降低设计投入。

附图说明 图1为本发明的单机双级压缩机组的结构示意图。

图2为本发明的单机双级压缩机组的侧视示意图。

图3为图2的A向视图。

图4为本发明中的单机双级螺杆制冷压缩机的结构示意图。

图5为图4的A-A剖视图。

具体实施方式 下面结合附图对本发明作详细说明。

如图1、2、3所示，单机双级螺杆制冷压缩机1、主电机5安装在油分离器7上，油冷却器12安装在油分离器7侧面支座上，中间冷却器11安装在油冷却器12上，控制台13安装在油分离器7的压缩机支座上。所有部件根据流程的内在联系组成一个单机双级螺杆制冷压缩机组。两个单独的高、低压级螺杆制冷压缩机的驱动转子（阳转子）通过内置联轴器24联接传递动力，使其变成一个单机双级螺杆制冷压缩机，动力从低压级阳转子输入。

主电机5通过联轴器4与单机双级螺杆制冷压缩机1连接，吸气过滤器2与单机双级压缩机1的吸气口相连，中间冷却器11的出气管通过中间过滤器14与单机双级螺杆制冷压缩机1的高、低压级连接管相连，单机双级螺杆制冷压缩机1的排气口与油分离器7相连，中间冷却器11壳程有一分路与中间冷却器的管程连接，油分离器7与油冷却器12相连。

图4、图5所示单机双级螺杆制冷压缩机是本机组的核心部件，它的主要部件有：高压级能量指示器16、高压级油活塞17、高压级吸气端座18、高压级能量调节滑阀19、高压级机体20、高压级阴转子21、高压级阳转子22、高

压级排气端座 23 组成高压级。低压级吸气端座 26、低压级机体 27、低压级能量调节滑阀 25、低压级阴转子 28、低压级阳转子 29、低压级排气端座 30、低压级油活塞 31、低压级能量指示器 32 组成低压级。低压级阳转子 29 通过内置联轴器 24 联接高压级阳转子 22 并向其传输驱动力。高压级阴转子 21 和高压级阳转子 22 及低压级阴转子 28 和低压级阳转子 29 分别相互啮合,按一定传动比旋转,分别与高压级机体 20、低压级机体 27 组成工作腔。高压级吸气端座 18、高压级排气端座 23、高压级机体 20、及低压级吸气端座 26、低压级排气端座 30、低压级机体 27 上分别设有吸、排气口及油孔。工作时单机双级压缩机的工作流程是:低温低压蒸汽从低压级吸气端座 26 进入低压级机体 27 上与低压级阴转子 28、低压级阳转子 29 组成的工作腔压缩到中间压力后由低压级排气端座 30 排出,随后进入高压级吸气端座 18,并经高压级机体 20、高压级阴转子 21、高压级阳转子 22 组成的工作腔压缩成高温高压气体,经高压级排气端座 23 排出。通过控制高压级油活塞 17、低压级油活塞 31 两侧润滑油的进出,改变油活塞两侧的压力,分别带动高压级能量调节滑阀 19、低压级能量调节滑阀 25 在各自转子腔内移动,从而改变转子的有效工作长度,实现高、低压级压缩机的能量无级调节。高压级能量指示器 16、低压级能量指示器 32 分别指示高、低压级的能量位置。

单机双级螺杆制冷压缩机 1 的具体构造是,它的高压级与低压级两个驱动转子间通过内置联轴器 24 联接;其中,高压级包括依次连接的高压级能量指示器 16、高压级油活塞 17、高压级能量调节滑阀 19,还包括高压级吸气端座 18、高压级机体 20、高压级阴转子 21、高压级阳转子 22 和高压级排气端座 23,其中,高压级阴转子 21、高压级阳转子 22 安装于由高压级吸气端座 18、高压级机体 20、高压级排气端座 23 组成的高压级壳体内;低压级包括依次连接的低压级能量调节滑阀 25、低压级油活塞 31、低压级能量指示器 32,还包括低压级吸气端座 26、低压级机体 27、低压级阴转子 28、低压级阳转子 29、低压级

排气端座 30，其中，低压级阴转子 28、低压级阳转子 29 安装于低压级吸气端座 26、低压级机体 27、低压级排气端座 30 组成的低压级壳体内。

主电机 5 通过联轴器 4 向单机双级螺杆制冷压缩机 1 输入动力，从低压系统来的低温低压蒸汽经吸气过滤器 2 后进入单机双级压缩机 1 中的低压级压缩，压缩后与中间冷却器 11 来的中温中压气体混合后进入单机双级螺杆制冷压缩机 1 中的高压级再次压缩成高温高压气体，进入油分离器 7，在油分离器 7 内经过油气分离后排出。

从贮液器来的高压液体进入中间冷却器 11 壳程，引出一路经节流降压后进入中间冷却器 11 的管程，蒸发后经中间过滤器 14 过滤后与单机螺杆制冷双级压缩机 1 中的低压级排气混合；剩余部分过冷后进入蒸发器。油分离器 7 内的冷冻机油经油冷却器 12 冷却、油过滤器 8 过滤后，一部分在压差的作用下进入单机双级压缩机 1 中的低压级转子腔，另一部分通过油泵 9 增压后经压缩机轴承、轴封和平衡活塞等处进入各级转子腔。转子腔内的冷冻机油与吸入的蒸气混合后一同被单机双级螺杆制冷压缩机 1 的低压级和高压级压缩后进入油分离器 7 进行油气分离，依次循环。吸气止回阀 3、排气止回阀 6、中间止回阀 15 的作用是防止机组停机时倒转。油压调节阀 10 的作用是起调节油泵 9 后压力的作用。

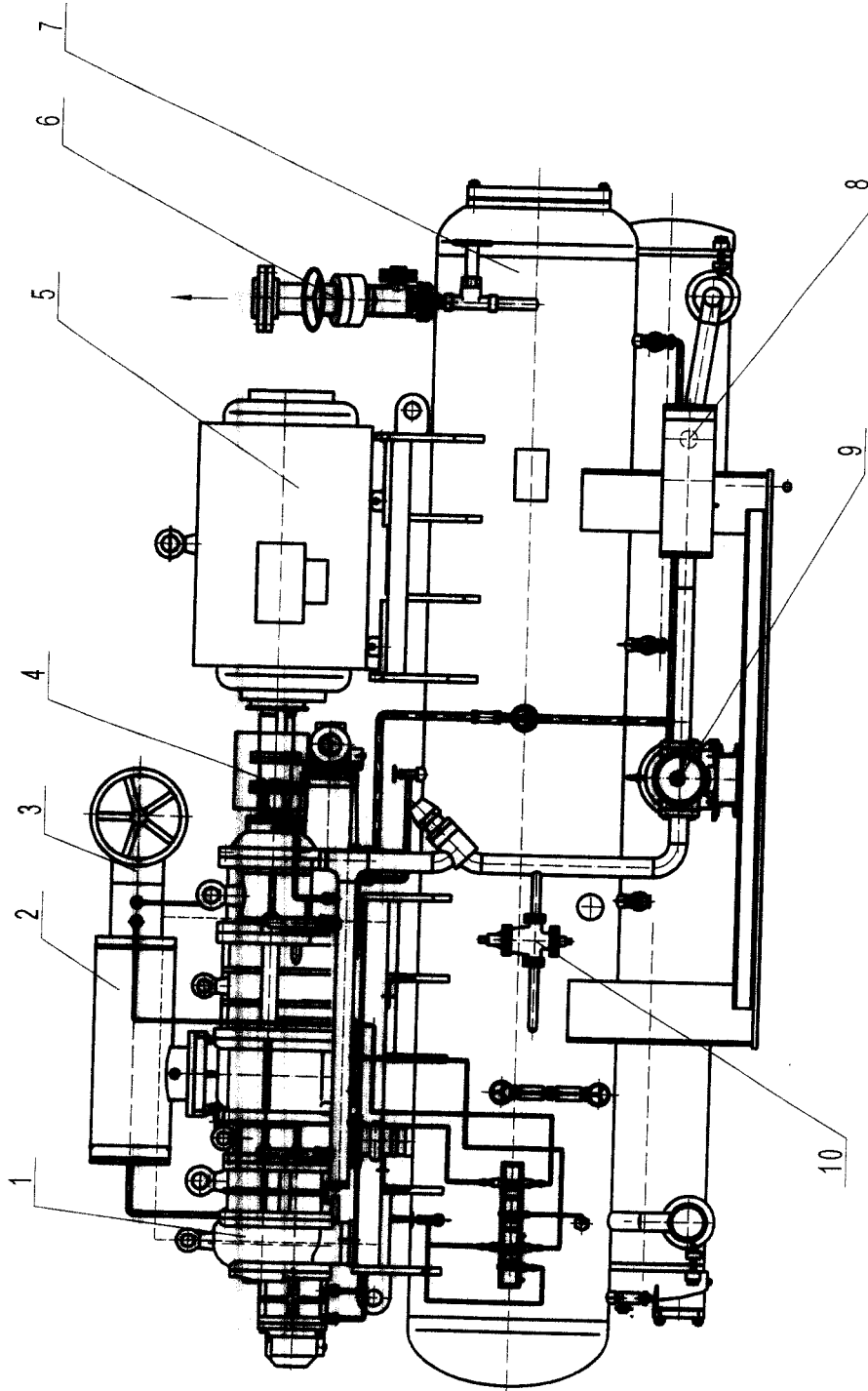


图 1

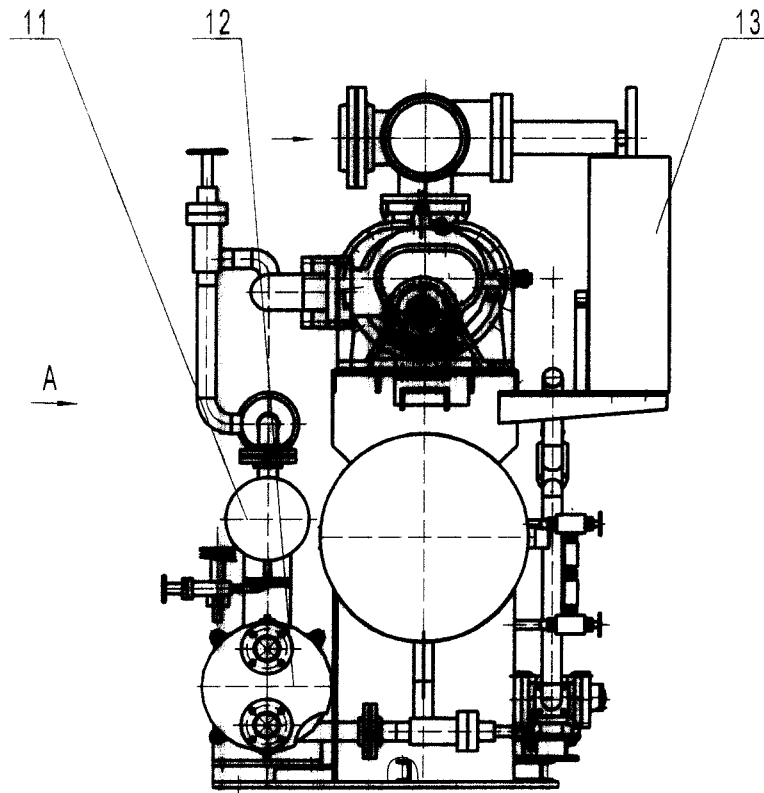


图 2

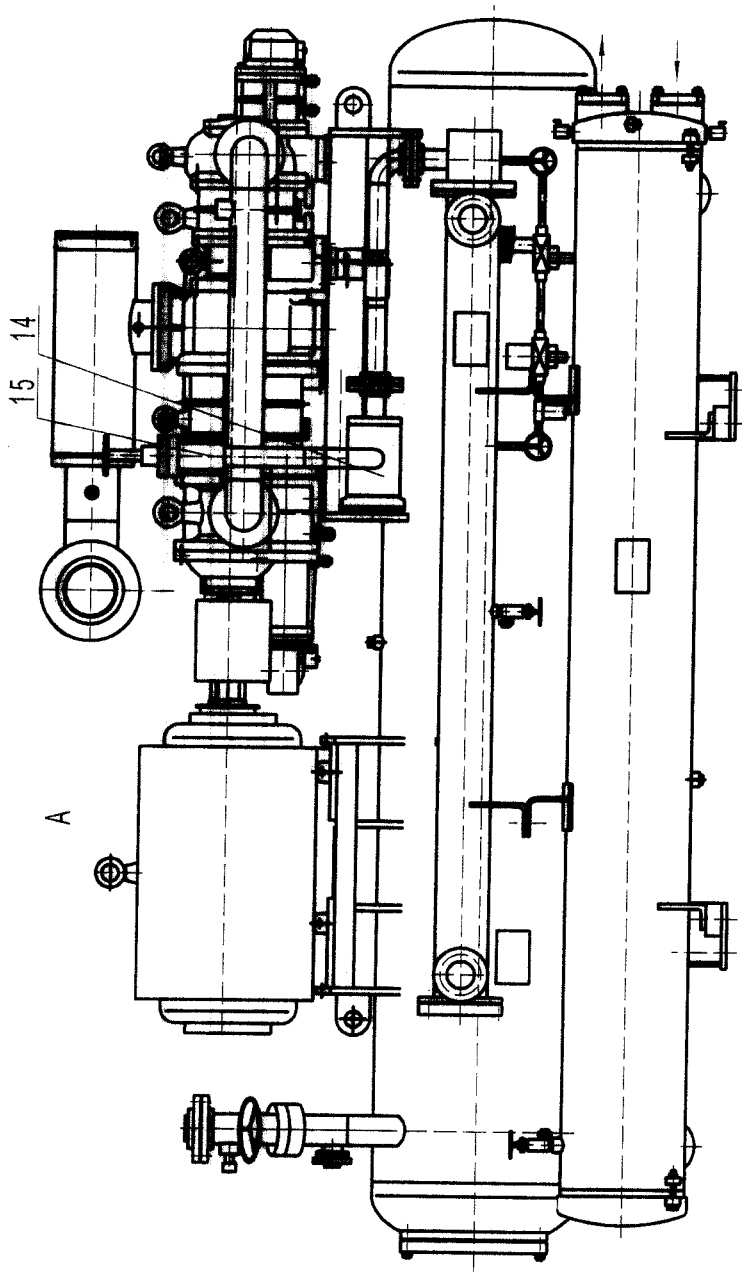


图 3

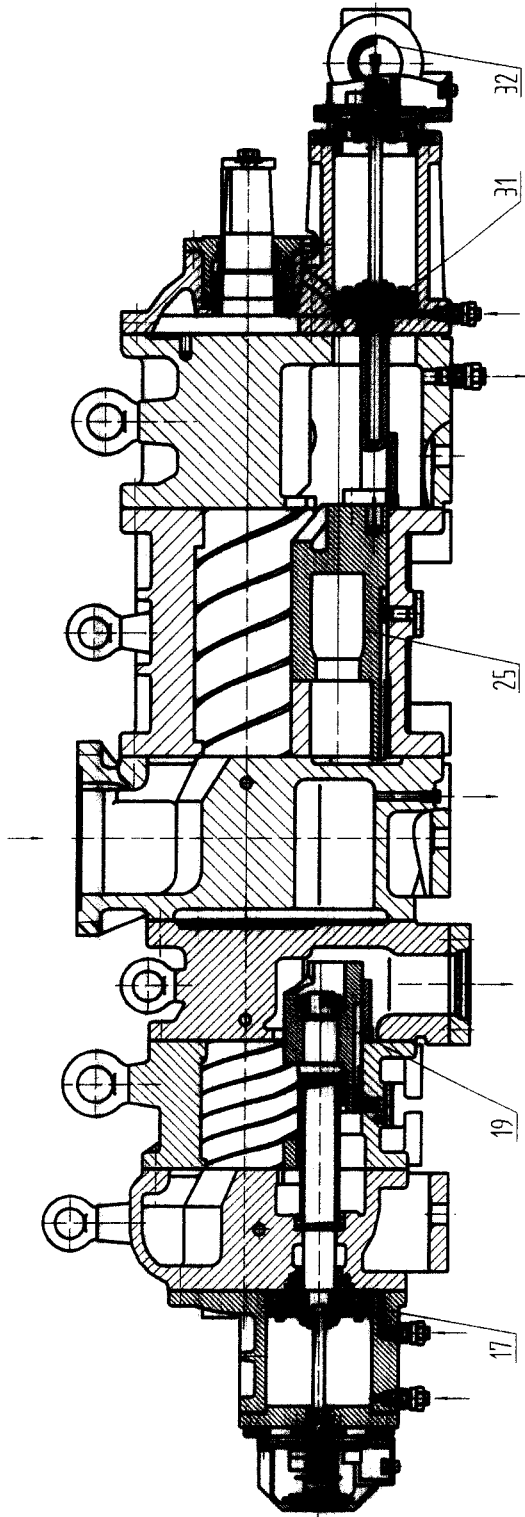


图 4

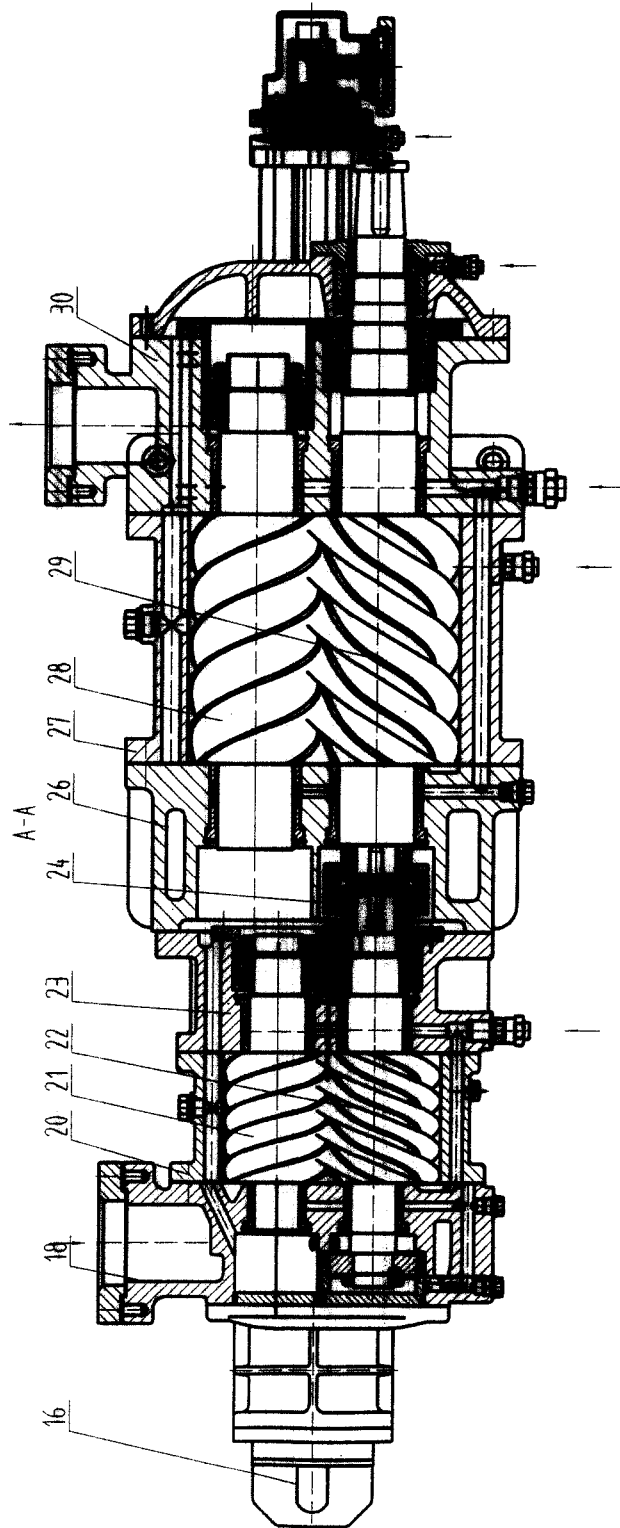


图 5