



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108980070 A

(43)申请公布日 2018. 12. 11

(21)申请号 201811178111.6

(22)申请日 2018.10.10

(71)申请人 阿特拉斯·科普柯(无锡)压缩机有限公司

地址 214028 江苏省无锡市国家高新技术产业开发区长江路22号

(72)发明人 卡雷尔·德凯泽

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 喻嵘 郭迎侠

(51)Int.Cl.

F04D 17/10(2006.01)

F04D 25/06(2006.01)

F04D 29/063(2006.01)

F04D 29/056(2006.01)

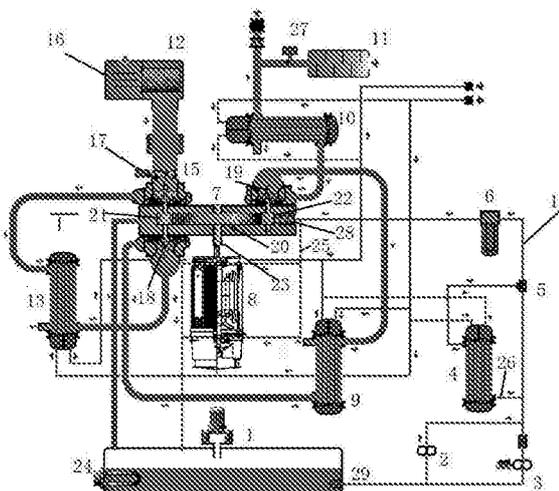
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种离心压缩机

(57)摘要

本发明公开一种离心压缩机,包括油箱、压缩机主体和电机,油箱通过主输油管路与压缩机主体相连接,在主输油管路上设有主供油泵,电机与压缩机主体中的齿轮箱相连接,电机中设有电机轴承,在主输油管路上设置第一支路,所述主输油管路通过所述第一支路与所述电机轴承相连接。本发明能够同时对压缩机主体中的传动部件和电机中的电机轴承进行润滑,取代了电机轴承中原有的油脂润滑,提升了油的使用效率,降低了成本,同时还能保障离心压缩机在主油泵出现故障或者其他情形下能够正常供油对运动部件进行润滑。



1. 一种离心压缩机,包括油箱、压缩机主体和电机,所述油箱通过主输油管路与所述压缩机主体相连接,在所述主输油管路上设有主供油泵,所述电机与所述压缩机主体中的齿轮箱相连接,所述电机中设有电机轴承,在所述主输油管路上设置第一支路,所述主输油管路通过所述第一支路与所述电机轴承相连接。

2. 根据权利要求1所述的离心压缩机,其特征在于,在所述主输油管路上还设置有副油泵,所述副油泵与所述主油泵并联设置。

3. 根据权利要求2所述的离心压缩机,其特征在于,在所述副油泵处设置单向阀。

4. 根据权利要求1所述的离心压缩机,其特征在于,所述主输油管路上设有压力旁通阀。

5. 根据权利要求1所述的离心压缩机,其特征在于,在所述油箱中设有油加热器,在所述油箱的出油口处设有第一油过滤器,在所述油箱和所述压缩机主体之间设有第二支路,所述第二支路与所述主输油管路并联设置,并通过温度调节阀与所述主输油管路连接,在所述第二支路上设有油冷却器。

6. 根据权利要求1所述的离心压缩机,其特征在于,所述电机轴承为滚动轴承。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的离心压缩机,其特征在于,在所述油箱和所述压缩机主体之间设有第二油过滤器。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的离心压缩机,其特征在于,所述齿轮箱分别与所述压缩机主体中的第一叶轮腔、第二叶轮腔和第三叶轮腔相连接,以驱动分别位于所述第一叶轮腔、所述第二叶轮腔和所述第三叶轮腔中的第一叶轮、第二叶轮和第三叶轮转动。

9. 根据权利要求8所述的离心压缩机,其特征在于,所述齿轮箱包括第一齿轮和第二齿轮,所述第一齿轮的第一输出侧与所述第一叶轮腔中的所述第一叶轮相连接,所述第一齿轮的第二输出侧与所述第二叶轮腔中的所述第二叶轮相连接,所述第二齿轮的第一输出侧与所述第三叶轮腔中的所述第三叶轮相连接。

10. 根据权利要求9所述的离心压缩机,其特征在于,所述第一叶轮腔与进气过滤器相连接,所述第一叶轮腔与所述第二叶轮腔通过第一气体管道连接并在所述第一气体管道上设置第一中间冷却器,所述第二叶轮腔与所述第三叶轮腔通过第二气体管道连接并在所述第二气体管道上设置有第二中间冷却器。

11. 根据权利要求10所述的离心压缩机,其特征在于,所述第三叶轮腔与后冷却器相连接。

12. 根据权利要求11所述的离心压缩机,其特征在于,在所述第一叶轮腔的外侧设有进气导向叶片。

13. 根据权利要求12所述的离心压缩机,其特征在于,在所述进气过滤器处设有进气消音器,在所述后冷却器外部连接有排气消音器,在所述排气消音器处设有放气阀。

## 一种离心压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,特别涉及一种离心压缩机。

### 背景技术

[0002] 在离心式压缩机中,电机和齿轮箱是驱动压缩机运行的重要部件,齿轮箱中传动部件和电机轴承的润滑油路的设计对压缩机高效可靠运行具有十分重要的意义。现有的离心压缩机的油润滑系统设计,一般包括油泵、油冷却器、油过滤器、油箱和油加热器等。现有离心压缩机的润滑系统的主要缺点有:1) 现有的电机轴承在润滑时多选择油脂润滑方式,造成经常需要更换油脂并且成本较高;2) 离心压缩机中的油路上只有一个油泵,在油泵出现故障时,供油操作无法正常进行。

### 发明内容

[0003] 鉴于现有技术存在的上述问题,本发明的目的在于提供一种离心压缩机,以提升润滑油的使用效率,降低成本并且使得压缩机运行更加可靠。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供一种离心压缩机,包括油箱、压缩机主体和电机,油箱通过主输油管路与压缩机主体相连接,在主输油管路上设有主供油泵,电机与压缩机主体中的齿轮箱相连接,电机中设有电机轴承,在主输油管路上设置第一支路,所述主输油管路通过所述第一支路与所述电机轴承相连接。

[0005] 在一些实施例中,在主输油管路上还设置有副油泵,副油泵与主油泵并联设置。

[0006] 在一些实施例中,在副油泵处设置单向阀。

[0007] 在一些实施例中,主输油管路上设有压力旁通阀。

[0008] 在一些实施例中,在油箱中设有油加热器,在油箱的出油口处设有第一油过滤器,在油箱和压缩机主体之间设有第二支路,第二支路与主输油管路并联设置,并通过温度调节阀与主输油管路连接,在第二支路上设有油冷却器。

[0009] 在一些实施例中,电机轴承为滚动轴承。

[0010] 在一些实施例中,在油箱和压缩机主体之间设有第二油过滤器。

[0011] 在一些实施例中,齿轮箱分别与压缩机主体中的第一叶轮腔、第二叶轮腔和第三叶轮腔相连接,以驱动分别位于第一叶轮腔、第二叶轮腔和第三叶轮腔中的第一叶轮、第二叶轮和第三叶轮转动。

[0012] 在一些实施例中,齿轮箱包括第一齿轮和第二齿轮,第一齿轮的第一输出侧与第一叶轮腔中的第一叶轮相连接,第一齿轮的第二输出侧与第二叶轮腔中的第二叶轮相连接,第二齿轮的第一输出侧与第三叶轮腔中的第三叶轮相连接。

[0013] 在一些实施例中,第一叶轮腔与进气过滤器相连接,第一叶轮腔与第二叶轮腔通过第一气体管道连接并在第一气体管道上设置第一中间冷却器,第二叶轮腔与第三叶轮腔通过第二气体管道连接并在第二气体管道上设置有第二中间冷却器。

[0014] 在一些实施例中,第三叶轮腔与后冷却器相连接。

[0015] 在一些实施例中,在第一叶轮腔的外侧设有进气导向叶片。

[0016] 在一些实施例中,在进气过滤器处设有进气消音器,在后冷却器外部连接有排气消音器,在排气消音器处设有放气阀。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:能够通过油箱供油的方式同时对压缩机主体中的传动部件和电机中的电机轴承进行润滑,取代了电机轴承中原有的油脂润滑,提升了油的使用效率,降低了成本,同时还能通过副油泵的设置保障离心压缩机在主油泵出现故障或者其他情形下能够正常供油对运动部件进行润滑。

[0018] 应当理解,前面的一般描述和以下详细描述都仅是示例性和说明性的,而不是用于限制本公开。

[0019] 本申请文件提供本公开中描述的技术的各种实现或示例的概述,并不是所公开技术的全部范围或所有特征的全面公开。

## 附图说明

[0020] 在不一定按比例绘制的附图中,相同的附图标记可以在不同的视图中描述相似的部件。具有字母后缀或不同字母后缀的相同附图标记可以表示相似部件的不同实例。附图大体上通过举例而不是限制的方式示出各种实施例,并且与说明书以及权利要求书一起用于对所公开的实施例进行说明。在适当的时候,在所有附图中使用相同的附图标记指代同一或相似的部分。这样的实施例是例证性的,而并非旨在作为本装置或方法的穷尽或排他实施例。

[0021] 图1为本发明的实施例的离心压缩机的布置示意图。

[0022] 附图标记:

[0023] 1-油箱;2-主油泵;3-副油泵;4-油冷却器;5-温度调节阀;6-第二油过滤器;7-压缩机主体;8-电机;9-第二中间冷却器;10-后冷却器;11-排气消音器;12-进气过滤器;13-第一中间冷却器;14-主输油管路;15-进气导向叶片;16-进气消音器;17-第一叶轮腔;18-第二叶轮腔;19-第三叶轮腔;20-齿轮箱;21-第一齿轮;22-第二齿轮;23-轴;24-油加热器;25-第一支路;26-第二支路;27-放气阀;28-压力旁通阀;29-第一油过滤器。

## 具体实施方式

[0024] 为了使得本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范畴。

[0025] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、

“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0026] 为了保持本公开实施例的以下说明清楚且简明,本公开省略了已知功能和已知部件的详细说明。

[0027] 为使本领域技术人员更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作详细说明。

[0028] 如图1所示,本实施例涉及一种离心压缩机,在本实施例中,离心压缩机包括油箱1、压缩机主体7和电机8,油箱1通过主输油管路14与压缩机主体7相连接,在主输油管路14上设有主供油泵2;其中,油箱1配置为向整个离心压缩机提供用于润滑的油,这里,主输油管路14中的油能够为压缩机主体7、电机8等装置或者其中的运动部件进行润滑;主供油泵2配置为驱动油从油箱1中输出并在主输油管路14中进行输送。

[0029] 其中,压缩机主体7作为离心压缩机的气体压缩部分,配置为通过叶轮的转动从而压缩气体,其包括齿轮箱20,齿轮箱20分别与第一叶轮腔17、第二叶轮腔18和第三叶轮腔19相连接,以驱动分别位于第一叶轮腔17、第二叶轮腔18和第三叶轮腔19中的第一叶轮、第二叶轮和第三叶轮转动,从而实现气体在相应叶轮腔内的压缩。

[0030] 进一步地,齿轮箱20包括第一齿轮21和第二齿轮22,第一齿轮21的第一输出侧与第一叶轮腔17中的第一叶轮相连接,第一齿轮21的第二输出侧与第二叶轮腔18中的第二叶轮相连接,第二齿轮22的第一输出侧与第三叶轮腔19中的第三叶轮相连接,这样,分别通过第一齿轮21和第二齿轮22的转动驱动第一叶轮、第二叶轮和第三叶轮的转动。在实际运行中,由于主输油管路14中的油被输送至压缩机主体7中,这样,油能够为压缩机主体7中齿轮箱20中的上述齿轮和叶轮等传动结构提供润滑。

[0031] 电机8通过轴23与压缩机主体7中的齿轮箱20相连接,其配置为压缩机主体7中的齿轮箱20提供动力,从而驱动齿轮箱20中的轴23以及其他传动结构运转。在电机8中设有电机轴承,电机轴承配置为支撑电机8中的输出轴,该电机的输出轴与轴23同步连接并转动。在本实施例中,电机轴承优选是滚动轴承。这样,通过电机8的运行,能够带动轴23在齿轮箱20中转动,从而驱动第一齿轮21和第二齿轮22转动,最终驱动第一叶轮、第二叶轮和第三叶轮转动并进行气体压缩。

[0032] 在主输油管路14上设置有第一支路25,主输油管路14通过第一支路25与电机8轴承相连接,具体地,主输油管路14通过第一支路25与电机8中用于支撑输出轴的电机轴承相连接以润滑电机轴承,第一支路25与电机轴承的连接方式可以根据电机轴承,尤其是根据滚动轴承的具体结构进行调整。在主输油管路14上还设有压力旁通阀28,压力旁通阀28被配置为当主输油管路14和第一支路25中的油压大于压力阈值时,将主输油管路14中的部分油排出,以缓解主输油管路14和第一支路25中的油压过高,其中,压力旁通阀28可以通过开度调节通过主输油管路14进入到齿轮箱20的油和通过第一支路25进入电机8的油压力值。这样,当主输油管路14和/或第一支路25中的油压比较大或者其他需要调节的时刻,打开压力旁通阀28,调节主输油管路14输送至齿轮箱20的油量和通过第一支路25输送至电机8中的油量,保证第一支路25和主输油管路中的油路压力稳定。作为优选,压力旁通阀28可以设置在主输油管路14和齿轮箱20的连接处,例如,主输油管路14用于对齿轮箱20中的齿轮、叶轮等传动结构进行润滑,压力旁通阀28通过旁通管路连接至齿轮箱20内部的其他部件,当

主输油管路20中的油压过高时,主输油管路14中的部分油被输送到齿轮箱20的其他部件进行润滑,以减小主输油管路14中的油压。这样,一方面能够提升油在整个离心压缩机对各运动部件的润滑中压力稳定,同时当电机轴承采用滚动轴承时,能够通过油箱1进行外部供油的方式取代针对滚动轴承惯用的油脂润滑方式,大大降低了润滑成本,避免采用油脂润滑方式造成的经常更换油脂等问题,从而实现对电机轴承的持续润混,保障电机8的正常运行。

[0033] 进一步地,为了保证离心压缩机中对各部件的供油和润滑能够持续进行,在主输油管路14上还设置有副油泵3,副油泵3与主油泵2并联设置,副油泵3配置为在压缩机系统启动等期间驱动油在主输油管路14中输送,以对整个离心压缩机中各运动部件进行持续润滑,还避免了在主油泵1出现故障时无法驱动油在主输油管路14中输送的问题。作为优选,在副油泵3处设置单向阀,单向阀配置为使得通过副油泵3的油在主输油管路14上单向输送。

[0034] 此外,考虑到主输油管路14中的油需要保持一定温度,进一步地,在油箱1中设有油加热器24,油加热器24配置为对油箱1中的油进行加热,为了保证主输油管路14中的油保持在一定温度以下,当主输油管路14中的油低于预定阈值时,启动油加热器24对油箱1中的油进行加热;作为另一种优选,在油箱1的出油口处设有第一油过滤器29,第一油过滤器29配置为对进入主油泵2和/或副油泵3的油进行过滤。

[0035] 在油箱1和压缩机主体7之间的主输油管路14上设有第二支路26,第二支路26与主输油管路14并联设置,第二支路26通过温度调节阀5与主输油管路14连接,在第二支路26上设有油冷却器4,其中,温度调节阀5配置为根据油的温度调节进入到第二支路26中的油;油冷却器4配置为降低从主输油管路14流经第二支路26中油的温度;这样,当从油箱1中输出的主输油管路14中油的温度高于预定阈值时,通过操作温度调节阀5使得主输油管路14中的油通过第二支路26被输送到油冷却器4中进行降温,然后再将油输送回主输油管路14,以使得主输油管路14中的油温降低到预定阈值以下。

[0036] 在本实施例涉及的离心压缩机进行工作时,油箱1中的油在主油泵2或者副油泵3驱动下,在主输油管路14中通过第二油过滤器6被输送至压缩机主体7的齿轮箱20中对齿轮箱20中的传动结构进行润滑,油还通过第一支路25进入到电机8的电机轴承,尤其是滚动轴承中对轴承进行润滑,这样,油箱1中的油能够同时实现对齿轮箱20和电机轴承的润滑,提升了油的使用效率,并且取代滚动轴承传统的油脂润滑,降低了运行成本。作为一种优选,在电机轴承处设有油压控制阀,油压控制阀配置为对进入电机轴承中的油的压力进行调节,从而使得油对电机轴承的润滑效果更好。

[0037] 如上所述,压缩机主体7是离心压缩机进行气体压缩的重要部分,位于齿轮箱20中第一齿轮21的第一输出侧的第一叶轮腔17与进气过滤器12相连接,进气过滤器12配置为将压缩气体过滤并输送至第一叶轮腔17中通过第一叶轮进行空气压缩;位于第一齿轮21的第一输出侧的第一叶轮腔17还与位于第一齿轮21的第二输出侧的第二叶轮腔18通过气体管道连接并在气体管道上设置有第一中间冷却器13,第一中间冷却器13配置为对第一叶轮腔17输出的气体进行冷却,气体由第一叶轮腔17进入到第二叶轮腔18中,并且通过第二叶轮进行空气压缩;位于第一齿轮21的第二输出侧的第二叶轮腔18与位于第二齿轮22的第一输出侧的第三叶轮腔19通过气体管道连接并在气体管道上设置有第二中间冷却器9,第二冷

却器9配置为对第二叶轮腔18输出的气体进行冷却,气体由第二叶轮腔18进入到第三叶轮腔19中,并且通过第三叶轮进行空气压缩;位于第二齿轮22的第一输出侧的第三叶轮腔19与后冷却器10相连接,后冷却器10配置为对第三叶轮腔19输出的气体进行后冷却,这样,气体从第一叶轮腔17、第二叶轮腔18和第三叶轮腔19之间依次输送并且在输送过程中被不断降温,最后通过后冷却器10输出。

[0038] 为了更进一步提升压缩空气的效率,进一步地,在位于第一齿轮21的第一输出侧的第一叶轮腔17外侧设有进气导向叶片15,进气导向叶片15配置为将对由进气过滤器12输送的气体进行导向,从而调整气体流动的方向性。

[0039] 进一步地,为了降低气体输送过程中产生的噪音,在进气过滤器12处设有进气消音器16,进气消音器配置16为对进气进行消音处理,在后冷却器10外部连接有排气消音器11,在排气消音器11处设有放气阀27,放气阀27配置为将通过后冷却器10的气体输送至排气消音器11中。

[0040] 这样,在通过本实施例中的离心压缩机进行气体压缩时,电机8运转通过输出轴带动轴23转动从而带动齿轮箱20中的第一齿轮21和第二齿轮22分别转动,气体由进气过滤器12通过进气导向叶片15进入第一叶轮腔17中,第一叶轮腔17中的第一叶轮在第一齿轮21的驱动下转动压缩气体,气体从第一叶轮腔17通过第一中间冷却器13进入到第二叶轮腔18中,第二叶轮腔18中的第二叶轮在第一齿轮21的驱动下转动压缩气体,气体从第二叶轮腔18通过第二中间冷却器9进入到第三叶轮腔19中,第三叶轮腔19中的第三叶轮在第二齿轮22的驱动下转动压缩气体,气体然后从第三叶轮腔19中输送到后冷却器10最后排出离心压缩机外,这样,通过离心压缩机对气体进行压缩。

[0041] 此外,尽管已经在本文中描述了示例性实施例,其范围包括任何和所有基于本公开的具有等同元件、修改、省略、组合(例如,各种实施例交叉的方案)、改编或改变的实施例。权利要求书中的元件将被基于权利要求中采用的语言宽泛地解释,并不限于在本说明书中或本申请的实施期间所描述的示例,其示例将被解释为非排他性的。因此,本说明书和示例旨在仅被认为是示例,真正的范围和精神由以下权利要求以及其等同物的全部范围所指示。

[0042] 以上描述旨在是说明性的而不是限制性的。例如,上述示例(或其一个或更多方案)可以彼此组合使用。例如本领域普通技术人员在阅读上述描述时可以使用其它实施例。另外,在上述具体实施方式中,各种特征可以被分组在一起以简单化本公开。这不应解释为一种不要求保护的公开的特征对于任一权利要求是必要的意图。相反,本发明的主题可以少于特定的公开的实施例的全部特征。从而,以下权利要求书作为示例或实施例在此并入具体实施方式中,其中每个权利要求独立地作为单独的实施例,并且考虑这些实施例可以以各种组合或排列彼此组合。本发明的范围应参照所附权利要求以及这些权利要求赋权的等同形式的全部范围来确定。

[0043] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

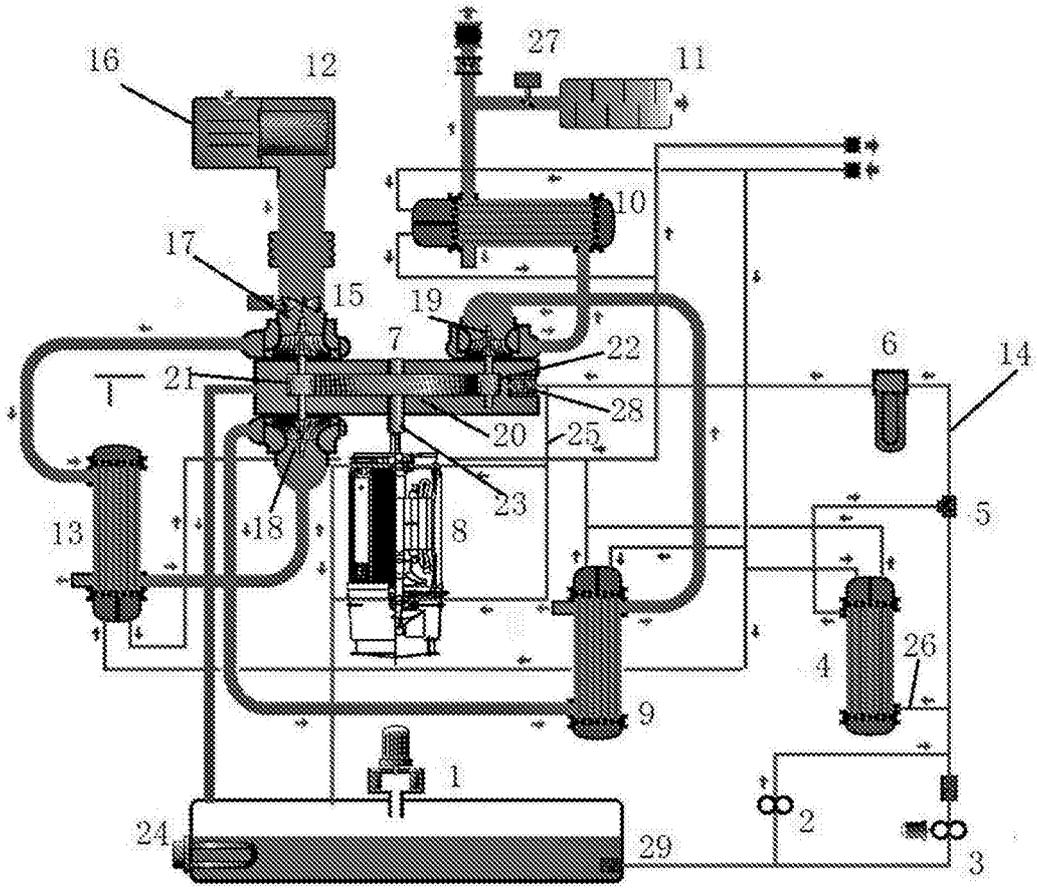


图1