

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 实用新型专利说明书

F04C 23/00 (2006.01)

F04C 18/14 (2006.01)

F04C 25/02 (2006.01)

专利号 ZL 200920024057. X

[45] 授权公告日 2010年2月3日

[11] 授权公告号 CN 201396281Y

[22] 申请日 2009.3.19

[21] 申请号 200920024057.X

[73] 专利权人 孙成忠

地址 255000 山东省淄博市张店区共青团西路123号

[72] 发明人 孙成忠

[74] 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司

代理人 巩同海

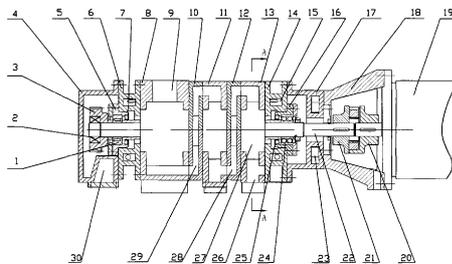
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

## [54] 实用新型名称

多级三叶罗茨真空泵

## [57] 摘要

本实用新型属于真空泵领域，具体涉及一种多级三叶罗茨真空泵。包括多级泵体，每级泵体的泵腔内均设有安装在主、从动轴上的转子，其特征在于所述每一级泵体均为独立的整体式结构，每级泵体之间抽速大、极限真空度高、直排大气的间隔壁的外圆弧半径与泵体的外圆弧半径相同，装配时用螺钉将上中间隔壁和下中间隔壁组合在一起并安装在相邻两级泵体之间，所述转子为圆周对称分布的三叶状。本实用新型解决了现有单级结构形式的罗茨真空泵不能直排大气的缺陷，具有抽速大、极限真空度高、直排大气的优点。



1、一种多级三叶罗茨真空泵，包括多级泵体，每级泵体的泵腔内均设有安装在主、从动轴上的转子，其特征在于所述每一级泵体均为独立的整体式结构，每级泵体之间设有外置式中间隔壁，所述外置式中间隔壁由对称的上中间隔壁和下中间隔壁组成，所述外置式中间隔壁的外圆弧半径与泵体的外圆弧半径相同，装配时用螺钉将上中间隔壁和下中间隔壁组合在一起并安装在相邻两级泵体之间，所述转子为圆周对称分布的三叶状。

2、根据权利要求1所述的多级三叶罗茨真空泵，其特征在于小型转子每个叶的端面型线由圆弧AB和摆线BC组成。

3、根据权利要求1所述的多级三叶罗茨真空泵，其特征在于较大型转子每个叶的端面型线由圆弧ab、直线bc、圆弧cd、直线de、摆线ef、圆弧fg组成。

4、根据权利要求1或2或3所述的多级三叶罗茨真空泵，其特征在于转子最大外径与其节圆的比值在1.2~1.55之间。

5、根据权利要求1或2或3所述的多级三叶罗茨真空泵，其特征在于转子较泵体长度短，转子两端面与泵体两端面之间的间隙均为0.05~0.8mm。

6、根据权利要求1所述的多级三叶罗茨真空泵，其特征在于每一级泵体均设有水流通道或气流通道或同时设有水流和气流通道。最后一级泵体的两侧设有与泵腔相通的掺气口。

7、根据权利要求1所述的多级三叶罗茨真空泵，其特征在于外置式中间隔壁为中空结构，设有进气口、间级气流通道、排气口。

8、根据权利要求1所述的多级三叶罗茨真空泵，其特征在于转子长度逐级缩短。

9、根据权利要求1所述的多级三叶罗茨真空泵，其特征在于转子长度分为两级，第二级转子与其他转子的长度相同并小于第一级转子的长度。

## 多级三叶罗茨真空泵

### 技术领域

本实用新型属于真空泵领域，具体涉及一种多级三叶罗茨真空泵。

### 背景技术

罗茨真空泵在真空装备中一般作为机械增压泵使用，通常为单级结构式，其转子形状为两叶状，这种泵不能单独直排大气，使用时必须用前级泵组成机组使用，前级泵选择不当很容易污染真空环境，不能实现无油的干式工作状态，因此使用范围受到较大的限制。

### 实用新型内容

本实用新型的目的是解决现有单级结构形式的罗茨真空泵不能直排大气的缺陷，提供一种抽速大、极限真空度高、直排大气的多级三叶罗茨真空泵。

本实用新型是通过以下技术方案来实现的：

即一种多级三叶罗茨真空泵，包括多级泵体，每级泵体的泵腔内均设有安装在主、从动轴上的转子，其特征在于所述每一级泵体均为独立的整体式结构，每级泵体之间设有外置式中间隔壁，所述外置式中间隔壁由对称的上中间隔壁和下中间隔壁组成，所述外置式中间隔壁的外圆弧半径与泵体的外圆弧半径相同，装配时用螺钉将上中间隔壁和下中间隔壁组合在一起并安装在相邻两级泵体之间，所述转子为圆周对称分布的三叶状。

小型转子每个叶的端面型线由圆弧 AB 和摆线 BC 组成；较大型转子每个叶的端面型线由圆弧 ab、直线 bc、圆弧 cd、直线 de、摆线 ef、圆弧 fg 组成。

转子最大外径与其节圆的比值在 1.2~1.55 之间。

转子端面与泵体端面之间的间隙为 0.05~0.8mm。

每一级泵体均设有水流通或气流通，或同时设有水流通和气流通。最后一级泵体的两侧设有与泵腔相通的掺气口。

外置式中间隔壁为中空结构，设有进气口、级间气流通、排气口。

转子可以采用长度逐级缩短的方式，也可以采用转子长度分为两级的方式，即第二级转子与其他转子的长度相同并小于第一级转子的长度。

本实用新型相比现有技术，具有以下优点：

本实用新型的小型转子型线由圆弧、摆线构成，较大型转子由多种圆弧、直线和摆线构成，转子啮合密封性好；各级泵体之间用外置式中间隔壁隔开，形成多级独立泵腔，此种结构比内置式隔壁更容易加工和装配；通过泵体的掺气孔，将排出气体冷却后的气体的一部分

再返回泵腔，有效地降低泵腔的温度，得到较高的压缩比，实现无油无污的清洁真空，且能够直排大气。

### 附图说明

图 1 是本实用新型的结构示意图；

图 2 是多级转子装配体立体图；

图 3 是图 1 中的 A-A 剖面图；

图 4 是外置式中间隔壁结构示意图；

图 5 为图 4 中的 B-B 剖面图；

图 6 是实施例 1 转子端面型线示意图；

图 7 是实施例 2 转子端面型线示意图。

如图中所示：1 后轴承；2 胀紧套；3 齿轮；4 后盖；5 后轴承座；6 后端盖；7 后盖骨架油封；8 泵体；9 进气口；10 外置式中间隔壁；11 泵体；12 外置式中间隔壁；13 泵体；14 前端盖；15 端盖水冷腔；16 前轴承座；17 前盖；18 电机连接架；19 电机；20 联轴器；21 联轴器；22 主动轴；23 前盖水冷腔；24 前轴承；25 前骨架油封；26 排气口；27 掺气口；28 间级气流通道；29 间级气流通道；30 后盖水冷腔；31 从动轴；32 水冷通道；33 水冷通道；34 掺气口；35 出气口；36 进气口；37 紧固螺钉；38 上中间隔壁；39 紧固螺钉；40 下中间隔壁；L1、L2 为转子长度。

### 具体实施方式

#### 实施例 1

下面以小型的三级三叶罗茨真空泵为例，对本实用新型做进一步阐述。

如图 1、图 3、图 4 所示，电机连接架 18 固定在前盖 17 上，与本实用新型成为一体，固定在电机连接架 18 上的电机 19 通过联轴器 20、联轴器 21 连接主动轴 22，主动轴 22 和从动轴 31 上分别装有 3 个圆周对称分布的三叶形转子，将其分别放置在泵体 8、泵体 11、泵体 13 的泵腔内，泵体 8 和泵体 11 之间用外置式中间隔壁 10 隔开，泵体 11 和泵体 13 之间用外置式中间隔壁 12 隔开，形成多级泵腔，所述外置式中间隔壁 10、外置式中间隔壁 12 均由对称的上中间隔壁 38 和下中间隔壁 40 组成，上中间隔壁 38 和下中间隔壁 40 通过紧固螺钉 37、紧固螺钉 39 连接在一起，上中间隔壁 38 的上部设有出气口 35、下中间隔壁 40 的下部设有进气口 36，主动轴 22、从动轴 31 两端用前轴承 24 和后轴承 1 支撑固定，前轴承 24 和后轴承 1 分别通过前轴承座 16、后轴承座 5 固定在前端盖 14 和后端盖 6 上，后轴承座 5 外端装有一对同步齿轮 3，用胀紧套 2 固定在主动轴 22、从动轴 31 上，前端盖 14、后端盖 6 的外

端分别是前盖 17 和后盖 4。泵体 8、泵体 11、泵体 13 上均设有水冷通道 32、水冷通道 33，最后一级泵体 13 的两侧设有掺气孔 27、掺气孔 34，主动轴 22、从动轴 31 两端用前轴承 24 和后轴承 1 支撑固定，前轴承 24 和前轴承座 16 及后轴承 1 和后轴承座 5 分别固定在前端盖 14 和后端盖 6 上。

如图 2、图 6 所示，转子的端面型线为圆弧 AB 和摆线 BC 组成，转子啮合密封性好，转子长度分为两种，即第二级转子与第三级转子的长度均为 L2，小于第一级转子的长度 L1。

本实用新型使用前，通过装配调整主动轴 22、从动轴 31 上转子之间的间隙，调整转子与前端盖 14、后端盖 6 之间的端面间隙，使主动轴 22、从动轴 31 上的转子在旋转工作时的间隙适当，从而保证本实用新型在正常工作时达到技术要求。

本实用新型工作时不需要任何工作介质，电机 19 通过联轴器 20、联轴器 21 转动主动转子装配体和固定在主动轴 22 上的齿轮旋转，通过同步齿轮带动从动转子装配体以同样的速度反向运转，被抽气体从进气口 9 吸入第一级的泵体 8，通过间级气流通道 29 送入第二级的泵体 11，第二级的泵体 11 排出的气体通过间级气流通道 28 送入第三级的泵体 13，气体从第三级的泵体 13 底部的排气口 26 排出，如果排出的气体不需要回收，排气口 26 可以直排大气，掺气口 27、掺气口 34 可以掺入大气冷却泵腔温度，得到较高的压缩；如果排出的气体需要回收，排气口 26 排出的气体送入换热器冷却后，取出部分冷却气体通过掺气口 27、掺气口 34 送入泵体 13 的泵腔内，冷却泵腔中的气体，能更有效地降低泵腔的工作温度。前骨架油封 25 和后盖骨架油封 7 使泵腔与前轴承 24、后轴承 1 和齿轮箱完全隔离，保证了泵腔的工作压力，杜绝了返油现象，同时使两端的前轴承 24、后轴承 1 长期得到可靠润滑，工作稳定可靠。本实用新型的泵体 8、泵体 11、泵体 13 均设有水冷通道 32、水冷通道 33，前端盖 14、后端盖 6 的端盖水冷腔 15、前盖 17 的前盖水冷腔 23、后盖 4 的后盖水冷腔 30 内也设有循环水，可以大幅度的降低真空泵的工作温度，工作过程清洁无任何污染，经实验，3 级三叶罗茨真空泵极限真空可达到 100Pa，完全实现了无油干式真空。

## 实施例 2

如图 7 所示，转子的端面型线由圆弧 ab、直线 bc、圆弧 cd、直线 de、摆线 ef、圆弧 fg 组成。其他同实施例 1。

本实施例相对于实施例 1，转子的端面型线适合较大型多级罗茨真空泵的转子。

本实用新型不局限于以上实施，多级三叶罗茨真空泵可以设计制造成 4 级、5 级，和 6 级，当泵的级数较多，体积较大时本实用新型直接安装在专用底盘上，通过皮带轮与电机连接。

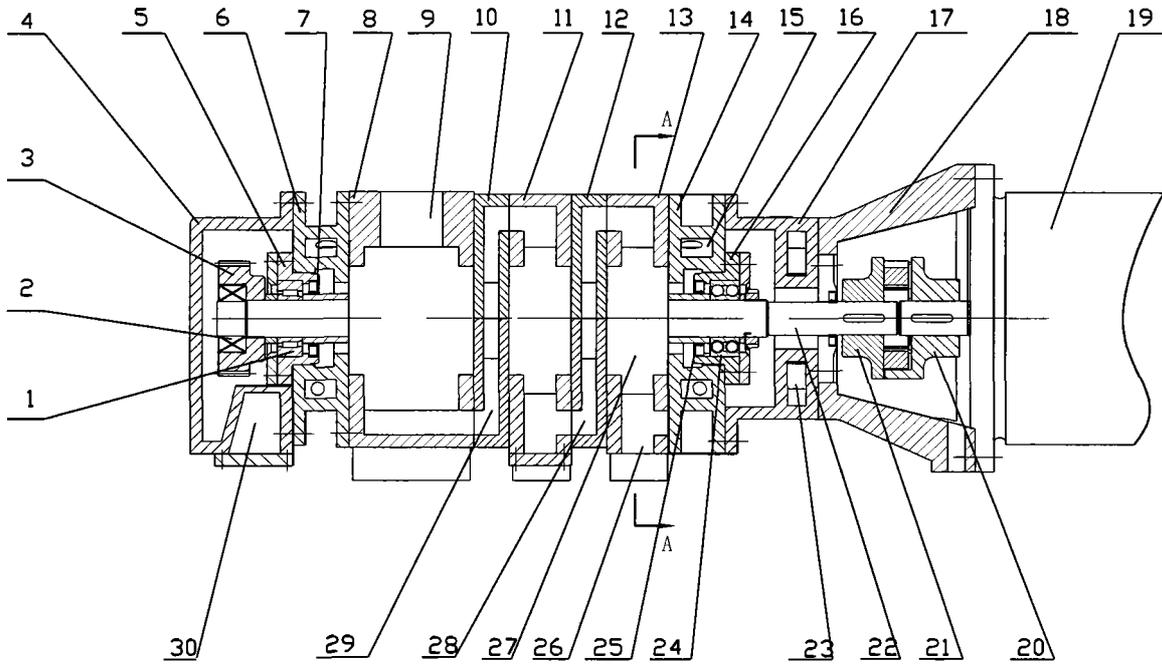


图 1

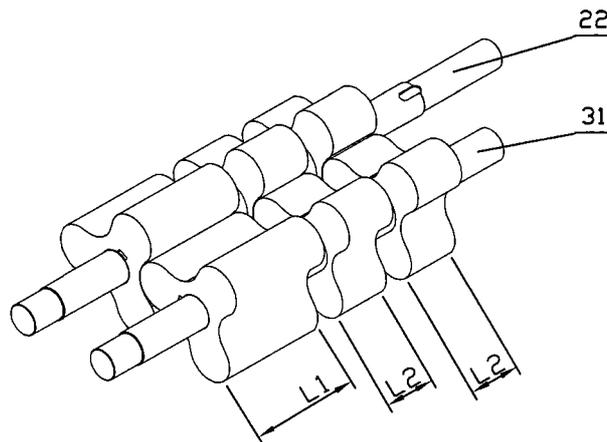


图 2

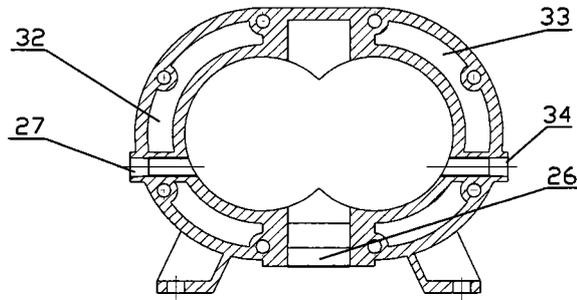


图 3

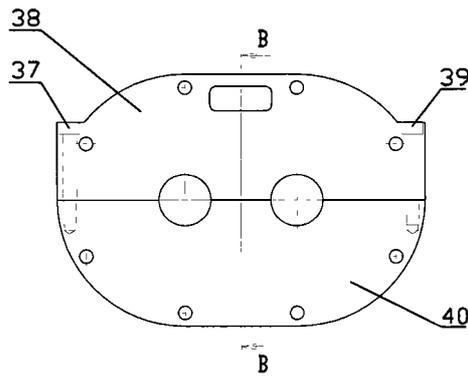


图 4

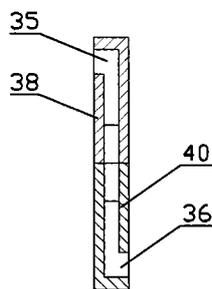


图 5

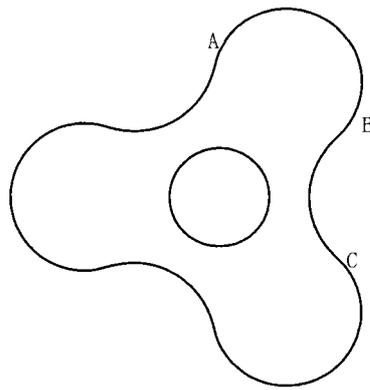


图 6

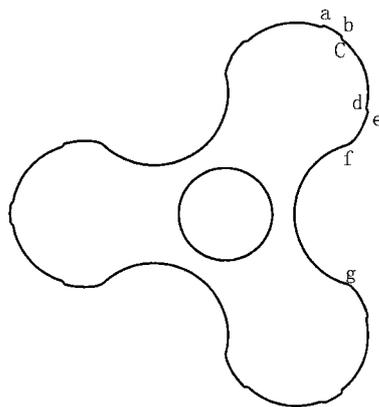


图 7