

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720107226.7

[51] Int. Cl.

F02B 53/00 (2006.01)

F02B 53/08 (2006.01)

F02B 55/04 (2006.01)

F02B 55/14 (2006.01)

F02B 37/00 (2006.01)

F02B 45/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008年7月2日

[11] 授权公告号 CN 201080851Y

[22] 申请日 2007.3.12

[21] 申请号 200720107226.7

[73] 专利权人 田家铭

地址 723208 陕西省城固县天明镇赵家坝村
11 组

[72] 发明人 田家铭

[74] 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司

代理人 翁霁明

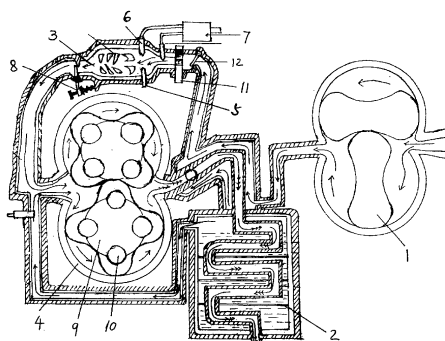
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

回热式发动机

[57] 摘要

一种回热式发动机，它主要由进气装置，燃烧室，动力转换装置构成，其特征在于进气装置至少包括一涡轮增压器和气泵以气道相连构成，气泵的出口经连通热交换器后连接于燃烧室，燃烧室的至少一个气流通道连通于构成动力转换装置的气马达上，从气马达的出口连通于热交换器上；所述的气泵经热交换器连通于燃烧室，燃烧室的尾气出口连通于气马达，所述的燃烧室内安装有火花塞、汽油和/或柴油喷嘴及喷射调节装置、燃烧室压力调节装置；所述的气泵也可以经热交换器后经一气道穿过燃烧室后直接连通气马达，燃烧室专设有一空气入口，燃烧室内安装有火花塞、汽油和/或柴油喷嘴及喷射调节装置、燃烧室压力调节装置；它具有结构简单、合理，使用方便、安全可靠，功率大，效率高，节能等特点。



1、一种回热式发动机，它主要由进气装置，燃烧室，动力转换装置构成，其特征在于进气装置至少包括一涡轮增压器和气泵（1）以气道相连构成，气泵（1）的出口经连通热交换器（2）后连接于燃烧室（3），燃烧室（3）的至少一个气流通道连通于构成动力转换装置的气马达（4）上，从气马达（4）的出口连通于热交换器（2）上。

2、根据权利要求1所述的回热式发动机，其特征在于所述的气泵（1）经热交换器（2）连通于燃烧室（3），燃烧室（3）的尾气出口连通于气马达（4），所述的燃烧室（3）内安装有火花塞（5）、汽油和/或柴油喷嘴（6）及喷射调节装置（7）、燃烧室压力调节装置（8）。

3、根据权利要求1或2所述的回热式发动机，其特征在于所述的气马达（4）内的转子（9）上设置有散热孔（10），在燃烧室（3）内还设置有固体粉末进料器（11）和气体节流阀片（12）。

4、根据权利要求1所述的回热式发动机，其特征在于所述的气泵（1）经热交换器（2）后经一气道穿过燃烧室（3）后直接连通气马达（4），燃烧室（3）专设有一空气入口（13），燃烧室（3）内安装有火花塞（5）、汽油和/或柴油喷嘴（6）及喷射调节装置（7）、燃烧室压力调节装置（8）。

5、根据权利要求4所述的回热式发动机，其特征在于所述的气泵（1）和气马达（4）由一个双作用叶片泵（14）构成，该双作用叶片泵（14）至少包括有冷空气进气口（15）和连通于热交换器（2）的尾气排气口（16）。

6、根据权利要求5所述的回热式发动机，其特征在于所述的双作用叶片泵（14）由定子（17）、转子（18）、叶片（19）及弹簧（20）构成，至少四个叶片（19）通过弹簧（20）径向安置在转子（18）上，且在叶片（19）上轴向设置有散热孔（21）。

7、根据权利要求1、2、4所述的回热式发动机，其特征在于所述的气泵（1）或气马达（4）为罗茨泵、叶片泵、活塞式气泵、齿轮泵中的一种。

回热式发动机

技术领域

本实用新型涉及的是一种可以将尾气热量进行回收以提高能量利用效果的回热式发动机，属于一种动力装置。

背景技术

现有技术中，如汽车发动机属于一种很成熟的技术，主要包括进气装置，燃烧室，以及动力的输出等，燃烧室内安装有火花塞，燃料的喷嘴等，空气通入后与燃料进行混合并点燃燃烧发热做功，经动力转换装置将动力输出。上述结构的发动机效率一般很有限，受到发动机整体结构的限制，大量的尾气排放导致热量的损失。

发明内容

本实用新型的目的在于克服上述存在的不足，而提供一种能使进气量大大增加，且能回收余热进行做功的大功率、高效率回热式发动机。

本实用新型的目的在于通过如下技术方案来完成的，它主要由进气装置，燃烧室，动力转换装置构成，其特征在于进气装置至少包括一涡轮增压器和气泵以气道相连构成，气泵的出口经连通热交换器后连接于燃烧室，燃烧室的至少一个气流通道连通于构成动力转换装置的气马达上，从气马达的出口连通于热交换器上。

所述的气泵经热交换器连通于燃烧室，燃烧室的尾气出口连通于气马达，所述的燃烧室内安装有火花塞、汽油和/或柴油喷嘴及喷射调节装置、燃烧室压力调节装置。

所述的气马达内的转子上设置有散热孔，在燃烧室内还设置有固体粉末进料器和气体节流阀片。

所述的气泵经热交换器后经一气道穿过燃烧室后直接连通气马达，燃烧室专设有一空气入口，燃烧室内安装有火花塞、汽油和/或柴油喷嘴及喷射调节装置、燃烧室压力调节装置。

所述的气泵和气马达由一个双作用叶片泵构成，该双作用叶片泵至少包括有冷空气进气口和连通于热交换器的尾气排气口。

所述的双作用叶片泵由定子、转子、叶片及弹簧构成，至少四个叶片通过弹簧径向安置在转子上，且在叶片上轴向设置有散热孔。

所述的气泵或气马达为罗茨泵、叶片泵、活塞式气泵、齿轮泵中的一种。

本实用新型是通过气泵将空气压入燃烧室与燃料混合后燃烧，并推动气马达做功，产生的尾气再推动涡轮增压器，将涡轮增压器的尾气中热量进行回收并用来做功；由于采用气泵连续式压缩，使得进气量大大增加，从而加大功率；又因采用了回收余热做功，所以本实用新型具有结构简单、合理，使用方便、安全可靠，功率大，效率高，节能等特点。

附图说明

图 1 是本实用新型的结构示意图。

图 2 是本实用新型的另一实施例结构示意图。

图 3 是图 2 所示转子圆截面结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图对本实用新型作详细的介绍：本实用新型主要由进气装置，燃烧室，动力转换装置构成。图 1 所示，所述的进气装置至少包括一涡轮增压器(图中未示)和气泵 1 以气道相连构成，气泵 1 的出口经连通热交换器 2 后连接于燃烧室 3，燃烧室 3 的至少一个气流通道连通于构成动力转换装置的气马达 4 上，从气马达 4 的出口再连通于热交换器 2 上。

所述的气泵 1 经热交换器 2 连通于燃烧室 3，燃烧室 3 的尾气出口连通于气马达 4，所述的燃烧室 3 内安装有火花塞 5、汽油和/或柴油喷嘴 6 及喷射调节装置 7、燃烧室压力调节装置 8。

所述的气马达 4 内的转子 9 上设置有散热孔 10，在燃烧室 3 内还设置有固体粉末进料器 11 和气体节流阀片 12。以上所述的涡轮增压器作用是对空气进行初级加压；气泵 1 的作用是将空气最终压入燃烧室；燃烧室 3 的作用是提供一个高温的燃烧环境；汽油喷嘴的作用是喷射汽油；柴油喷嘴的作用是喷射柴油及煤油等；火花塞 5 的作用是启动时点燃油气混合物；固体粉末进料器 11 为柱塞往复式进料器，柱塞上开有料槽，槽中放置燃料粉末，通过柱塞往复运动将燃料室外的料粉带入燃烧室 3，再由压缩空气将料粉吹进燃烧室中部进行燃烧；气体节流阀片 12 的作用是对燃烧室的最低气压进行限制性调节，以便让柴油在合适压力下燃烧；气马达 4 的作用是将气体的能量转化为旋转动力，转子 9 上散热孔的作用是在回收余热的同时对转子进行冷却；热交换器 2 的作用是进行余热的回收。

本实用新型所述的余热回收方式包括气回收和水回收两部分组成，由于热是自下往上传播比较快，此热交换器 2 自上而下呈现由高到低的不同温度段，上部水已经沸腾，而下部的水温还很低，这样更利于热量的回收；实现的方法是：一是将高温尾气自上向下排，上部用空气吸热，下部用水吸热；二是在热交换器 2 的内壁或外面涂上隔热材料；三是在

散热管层与层之间用带有几个孔的热隔离片隔开。

本实用新型还可以利用水蒸汽进行做功，在散热器中产生的水蒸汽在气马达4入口处与高温燃气混合，这样的好处是能够降低高温气体对气马达4的高温损害。图1所示的是气泵1与气马达4分离的内回热式发动机结构。

本实用新型可以在所述的涡轮增压器之后加入一套外热燃烧室，使其成为内外热于一体的回热式发动机。

本实用新型包括内热式和外热式两种结构形式，其区别在于燃烧室的结构，内热式直接将空气与燃料燃烧做功；而外热式则吸收外热燃烧室的热量做功；其工作流程是：内热式，空气——涡轮增压器压缩——气泵——转子散热孔——热交换器吸热——燃烧室——气马达——涡轮增压器——热交换器散热——未级排出；外热式，空气——涡轮增压器压缩——气泵——热交换器吸热——外热燃烧室吸热——气马达——涡轮增压器——热交换器散热——未级排出。

图2和图3所示，本实用新型所述的气泵经热交换器2后经一气道穿过燃烧室3直接连通气马达，燃烧室3专设有一空气入口13，燃烧室3内安装有火花塞、汽油和/或柴油喷嘴及喷射调节装置、燃烧室压力调节装置等，与前述的实施例相同。

所述的气泵和气马达由一个双作用叶片泵14构成，该双作用叶片泵14至少包括有冷空气进气口15和连通于热交换器2的尾气排气口16。所述的双作用叶片泵14由定子17、转子18、叶片19及弹簧20构成，至少四个叶片19通过弹簧20径向安置在转子18上，且在叶片19上轴向设置有散热孔21。以上所示的为气泵与气马达同为一体的内外热兼容发动机结构，它通过内热、外热转换器的切换可以达到内热工作状态或室外热工作状态。其工作流程是：空气——涡轮增压器——冷空气进气口——气泵出口——热交换器吸热——外热燃烧室吸热——气马达做功——涡轮增压器——热交换器散热——未级排出。所述的转子18是由转子外圈22与支撑体23连为一体，在支撑体上设置有通气孔24，并且还设置有叶片槽25。所述支撑体的作用是加强叶片的抗压强度，通气孔的作用是将被支撑体隔开的几个空气室连通为一个空气室。

本实用新型所述的动力分配是：油泵、气泵、固体燃料进料器的动力来自于气马达，涡轮增压器的动力来自于气马达的尾气。本实用新型所述的蜗轮也可以用叶轮机代替，并可多级联用，燃料可用汽油、柴油、煤油、液化气或固体燃料。本实用新型所述的外热式回热发动机也可直接用外热燃烧室加热水产生水蒸气推动气马达，此时不再用气泵。

所述的气泵或气马达可用罗茨泵、叶片泵、活塞式气泵、齿轮泵中的一种代替。

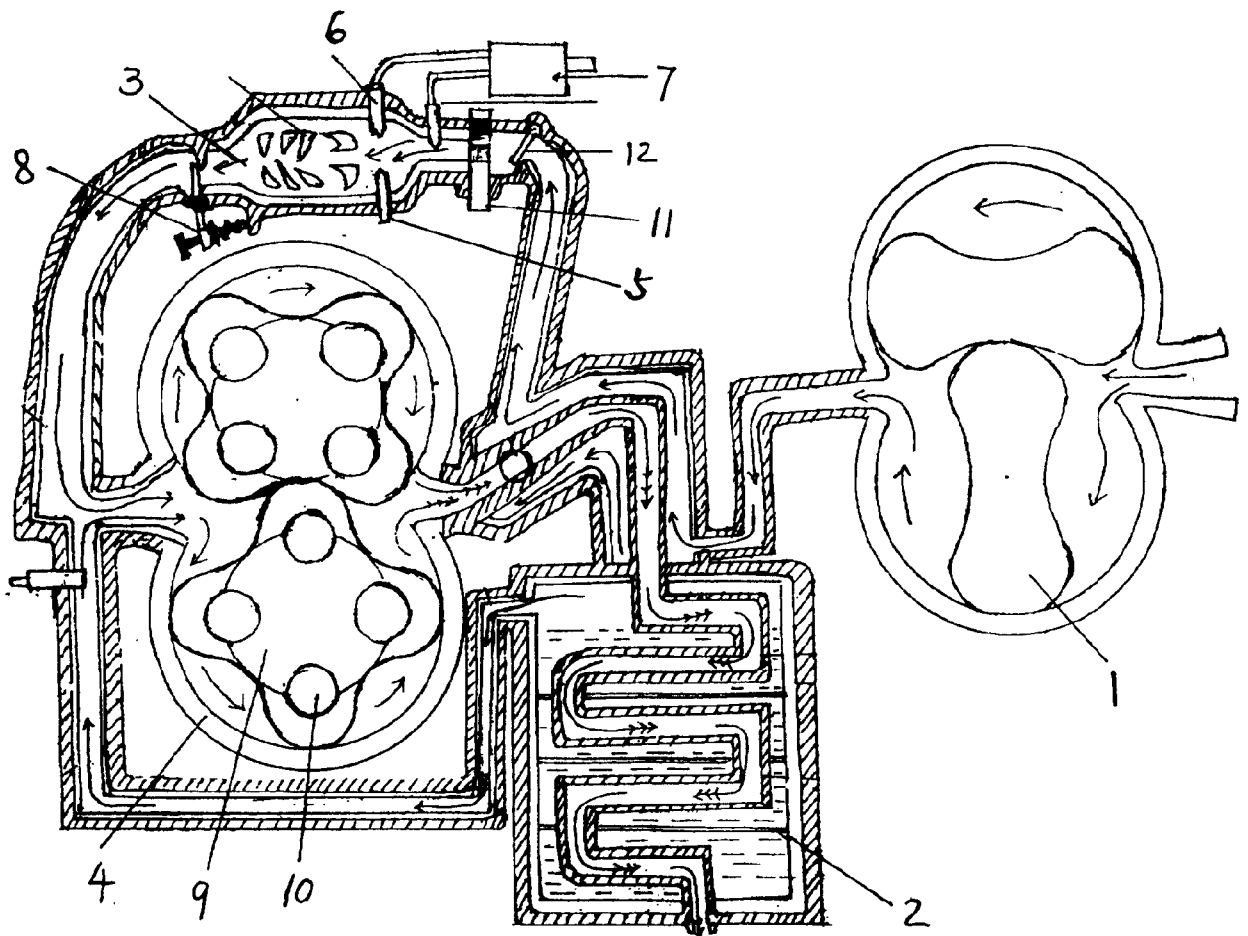


图 1

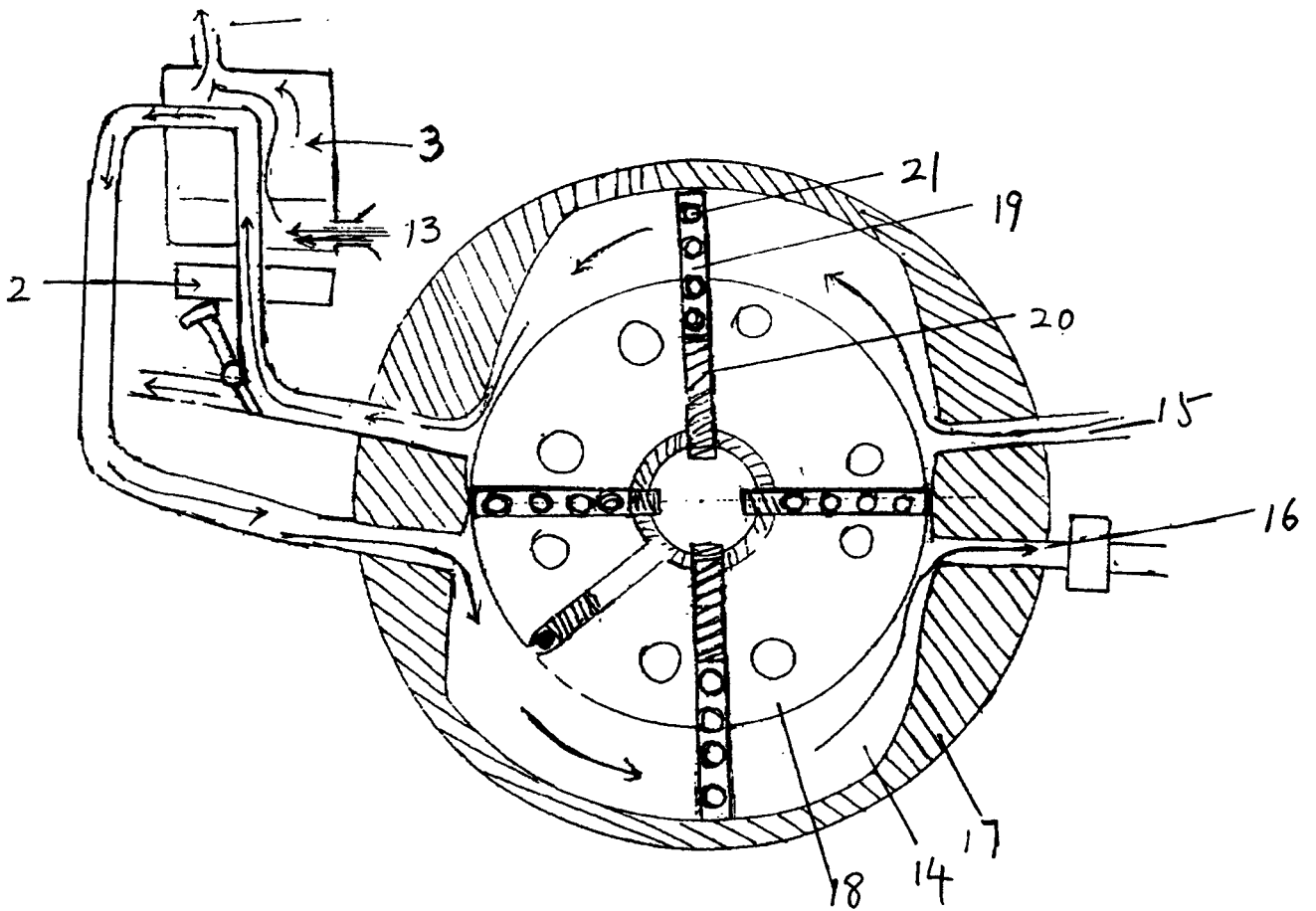


图 2

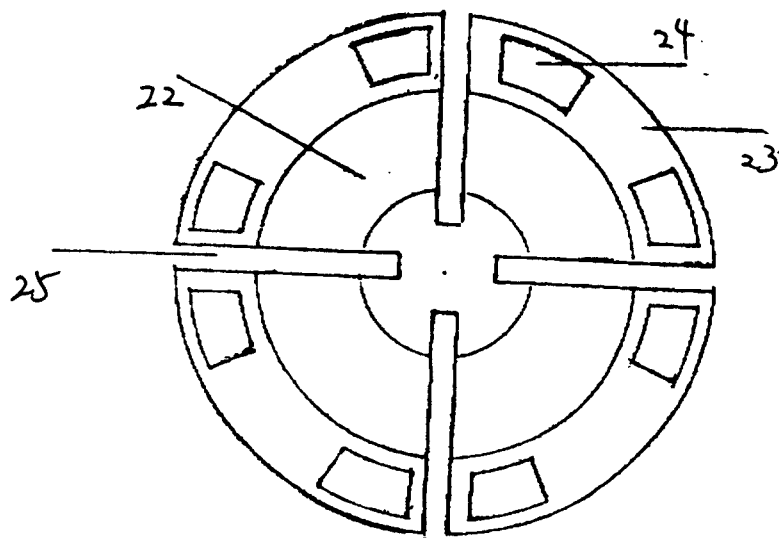


图 3