



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203871986 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201420237736. 6

(22) 申请日 2014. 05. 09

(73) 专利权人 北京良明同创水处理设备开发中心

地址 100072 北京市丰台区长辛店北关外
102 号

(72) 发明人 佟宪良

(51) Int. Cl.

H02K 7/14 (2006. 01)

F04D 25/08 (2006. 01)

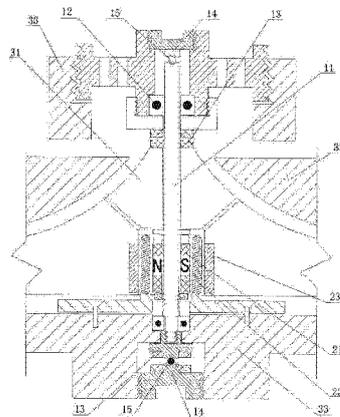
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

直联式磁悬浮风机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种直联式磁悬浮风机。主要包括：轴、轴承、叶轮、永磁转子、定子线圈和叶轮壳；永磁转子、轴和叶轮固定并置于叶轮壳内；在轴上轴向安装有磁悬浮组，轴承为磁悬浮轴承，在叶轮壳外的另一侧，与永磁转子对应设置定子线圈，定子线圈和永磁转子耦合，其结构构成了直流无刷无铁芯电机，和无刷电机驱动器配套使用，启动电流小、无铁损、扭矩大、功率因数高、对电网冲击小、并且提高了电机效率。由线圈直接驱动转子，转子与叶轮不仅节约了高速联轴器，降低了成本，并提高了系统效率，重量减轻，具有部件少、体积小的优点，采用磁悬浮轴承使风机寿命更长，结构简单紧凑，添补了国内高速磁悬浮风机的空白。



1. 一种直联式磁悬浮风机,包括:轴、轴承、永磁转子、定子线圈、叶轮和叶轮壳;轴承安装在轴和支架之间,永磁转子、叶轮与轴固定连接;与永磁转子对应设置的定子线圈与支架固定连接;叶轮置于叶轮壳内,叶轮壳和支架固定连接;其特征在于,在轴上轴向安装有磁悬浮组,所述磁悬浮组由内磁块和外磁块组成,内磁块和外磁块相邻面为同极性,内磁块与轴固定连接,外磁块与支架固定连接。

2. 根据权利要求1所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,所述轴承为磁悬浮轴承,磁悬浮轴承由内磁筒和外磁筒组成,内磁筒固定安装在轴上,外磁筒套装在内磁筒外并固定安装在支架上,外磁筒内径大于内磁筒外径,内磁筒与外磁筒相邻面为同极性。

3. 根据权利要求2所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,在轴上径向设有保护轴承,保护轴承与支撑架的间隙小于内磁筒与外磁筒的间隙。

4. 根据权利要求1或2所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,还包括二级叶轮,二级叶轮与轴固定连接,在叶轮和二级叶轮间设有导向器。

5. 根据权利要求1或2所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,与轴端头对应的限位块安装在支架上,限位块与轴端头的间隙小于内磁块与外磁块的间隙。

6. 根据权利要求5所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,在限位块与轴端头间装有限位滚珠。

7. 根据权利要求1或2所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,所述永磁转子及定子线圈采用轴向式分布,即永磁转子呈圆筒状,定子线圈也呈相应的圆筒状,永磁转子及定子线圈置于叶轮本体的空腔内。

8. 根据权利要求1或2所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,所述永磁转子及定子线圈采用径向式分布,即永磁转子、定子线圈均呈盘状。

9. 根据权利要求1或2所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,所述定子线圈为无铁芯线圈。

10. 根据权利要求1或2所述直联式磁悬浮风机,其特征在于,在与永磁转子对应的定子线圈的另一侧设有衔铁或另一永磁转子,该衔铁或另一永磁转子与轴固定连接。

直联式磁悬浮风机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种风机,尤其涉及一种采用磁悬浮结构的风机。属于空气动力学领域的一个分支——风机领域。

背景技术

[0002] 目前,风机的技术现状大多数是利用电动机为原动力,带动两维叶轮将气吸入压缩在排出去的工作原理。普遍应用于通风、排烟、污水处理、物料运输、等领域应用广泛。石化、冶金、核工业用的高速高压风机更是受到国外的限制。北京航空航天大学肖晓劲、袁修干等博士在研究高速电机驱动的逆升压式空气循环制冷系统研究中强调要看 HDM 驱动的高速风机发展,中国北方车辆研究所王湘卿、李中华在分析车辆空气循环空调系统的概况与发展中谈到急需高速风机的发展。

[0003] 常见的风机,主要由电动机、叶轮、风机壳体等几部分组成,是利用离心叶轮结构达到将气体增压,但目前大多数风机是低速的 3000 转每分钟以下。其中,离心式风机,主要由轴、离心式叶轮、转子、定子、轴承、压气壳等零件组成。但现在的风机由于是 50HZ 交流电源供电,所以原动力电动机转速低,造成现有风机多在低速段工作,出现效率低、体积大、压比小的现状,对于在要求高转速、高压比、大流量、寿命长的情况下,不能满足高速稳定运转的需要,目前离心式高速涡轮制冷是非常急需高速风机的。

发明内容

[0004] 为克服现有技术的不足,本发明公开一种直联式磁悬浮风机,将电机与叶轮集成,叶轮与电机转子直接联接,由定子线圈直接驱动永磁转子带动三维曲面叶轮转动,转速可达 10000rpm 至 40000rpm 以上的高速风机。

[0005] 本发明通过以下技术方案实现:

[0006] 一种直联式磁悬浮风机,包括:轴、轴承、永磁转子、定子线圈、叶轮、叶轮壳;轴承安装在轴和支架之间,永磁转子、叶轮与轴固定连接;与永磁转子对应设置的定子线圈与支架固定连接;叶轮置于叶轮壳内,叶轮壳和支架固定连接;其特征在于,在轴上轴向安装有磁悬浮组,所述磁悬浮组由内磁块和外磁块组成,内磁块和外磁块相邻面为同极性,内磁块与轴固定连接,外磁块与支架固定连接。

[0007] 在上述技术方案的基础上,进一步地:

[0008] 轴承为磁悬浮轴承,磁悬浮轴承由内磁筒和外磁筒组成,内磁筒固定安装在轴上,外磁筒套装在内磁筒外并固定安装在支架上,外磁筒内径大于内磁筒外径,内磁筒与外磁筒相邻面为同极性;外磁筒可用多块径向分布磁场的磁块组成环形,还可在轴上径向设有保护轴承,保护轴承与支撑架的间隙小于内磁筒与外磁筒的间隙。

[0009] 直联式磁悬浮风机,还包括二级叶轮,二级叶轮与轴固定连接,在叶轮和二级叶轮间设有导向器,电机可安装在两个叶轮之间。

[0010] 与轴端头对应的限位块安装在支架上,限位块与轴端头的间隙小于内磁块与外磁

块的间隙。在限位块与轴端头间装有限位滚珠。

[0011] 定子线圈为无铁芯线圈。在与永磁转子对应的定子线圈的另一侧设有衔铁或另一永磁转子,该衔铁或另一永磁转子与轴固定连接。

[0012] 永磁转子及对应设置的定子线圈可采用两种分布方式:

[0013] 方式一:轴向式分布,永磁转子的永磁体按轴的轴向绕轴分布排列,即永磁转子呈圆筒状,与永磁转子对应的定子线圈也按轴的轴向绕轴分布排列,即定子线圈也呈相应的圆筒状。

[0014] 永磁转子及定子线圈可置于叶轮本体的空腔内。

[0015] 方式二:径向式分布,永磁转子按轴的径向分布排列,即永磁转子呈盘状,与永磁转子对应的定子线圈也按轴的径向绕轴分布排列,即定子线圈也呈相应盘状。

[0016] 径向分布式结构优于轴向分布式结构,因为作用力面面积等于半径的平方乘上 π ,半径的增大等于增加力臂的长度,同样的消耗磁铁量输出扭矩增大。

[0017] 本发明采用了高效直流无刷无铁芯电机原理,定子线圈和永磁转子耦合,其结构构成了直流无刷无铁芯电机,通过电机驱动器给定子线圈通以电流,利用定子线圈形成的旋转磁场,进而直接驱动永磁转子带动轴和叶轮转动;和无刷电机驱动器配套使用,启动电流小、无铁损、扭矩大、功率因数高、对电网冲击小、并且提高了电机效率。由线圈直接驱动转子和叶轮不仅节约了高速联轴器,降低了成本,并提高了系统效率,重量减轻,具有部件少、体积小的优点。与此同时,在定子线圈的另一侧设有的衔铁,使定子线圈另一侧的磁场产生回路,增加定子线圈中的磁通密度,并且衔铁这个回路与永磁转子同步转动,消除了磁力线产生的阻力扭矩,也消除了衔铁回路中产生交变磁场,同时大大减小了高频发热,使得永磁转子能高速的旋转,叶轮采用高效的三维曲面叶轮,较小的直径更便于高速工作,可高效地产生高压比的风,而且采用磁悬浮,无轴承磨损寿命长、维护简单紧凑、无油成本低,使风机寿命更长,是代替罗茨风机的最佳选择;是逆升压式空气循环制冷系统的核心部件,广泛用于航空环境控制、车辆空调、矿井通风、温室降温、食品速冻等领域,也可代替现有家用空调,尤其是在战斗机、坦克电子设备、驾驶室的环境控制直接影响到战斗力,在多方面实现了广泛的应用价值,添补了国内高速磁悬浮风机的空白。本发明立式安装使用时,更能体现磁悬浮结构的优点。

附图说明

[0018] 图 1 本发明实施例 1 的结构剖视示意图

[0019] 图 2 本发明实施例 2 的结构剖视示意图

[0020] 图 3 本发明实施例 3 的结构剖视示意图

[0021] 图 4 本发明实施例 4 的结构剖视示意图

[0022] 图 5 本发明实施例 5 的结构剖视示意图

[0023] 图中标记:11-轴,12-轴承,13-磁悬浮组,14-限位块,15-限位滚珠,21-永磁转子,22-定子线圈,23-衔铁,31-叶轮,32-叶轮壳,33-支架,34-二级叶轮,35-导向器。

具体实施方式

[0024] 下面,结合附图,对直联式磁悬浮风机的具体实施方式作进一步的说明。

[0025] 直联式磁悬浮风机,包括:轴 11、轴承 12、磁悬浮组 13、永磁转子 21、定子线圈 22、叶轮 31、叶轮壳 32;轴承 12 安装在轴 11 和支架 33 之间,永磁转子 21、叶轮 31 与轴 11 固定连接;与永磁转子对应设置的定子线圈 22 与支架 33 固定连接;叶轮 31 置于叶轮壳 32 内,叶轮壳 32 和支架 33 固定连接;在轴上轴向安装有磁悬浮组 13,所述磁悬浮组由内磁块和外磁块组成,内磁块与外磁块相邻面为同极性,内磁块与轴 11 连接,外磁块与支架 33 连接。

[0026] 现举出几种较佳的具体实施例,但本发明的实施并不限于以下实施例所列举的形式。

[0027] 实施例 1 永磁转子轴向式分布,本实施例立式布置。

[0028] 参见图 1,永磁转子 21 及定子线圈 22 均采用轴向式分布,永磁转子的永磁体按轴的轴向绕轴分布排列,与永磁转子对应的定子线圈也按轴的轴向绕轴分布排列,即永磁转子及定子线圈均呈圆筒状;在与永磁转子对应的定子线圈的另一侧设有衔铁 23,也可是另一个永磁转子,该衔铁或另一个永磁转子通过叶轮本体与轴固定连接;永磁转子 21、定子线圈 22 及衔铁 23 置于叶轮 31 本体的空腔内。叶轮采用三维曲面叶轮。

[0029] 在轴的上部近端部设有一组磁悬浮组 13,内磁块与轴连接并置于叶轮上面,外磁块通过连接部件与支架 33 连接;轴的上端头与限位块 14 之间设置有限位滚球 15;轴的上端头、限位块 14 及限位滚球 15 之间的间距小于内磁块与外磁块的间隙。

[0030] 在轴下部端头设另一组磁悬浮组 13;该磁悬浮组 13 的内磁块安装于轴端头的连接部件上,限位块 14 与磁悬浮组 13 的外磁块组合安装连接部件上,限位滚球 15 在轴端头与限位块之间,同时也在内磁块与外磁块之间;轴端头的连接部件、限位滚球 15 及限位块 14 的间隙小于内磁块与外磁块的间隙。

[0031] 磁悬浮组的相邻的磁块为同极相邻安装,所以产生斥力而悬浮,可以产生无磨损、无损耗的技术效果。衔铁使定子线圈另一侧的磁场产生回路,增加定子线圈 22 中的磁通密度,并且衔铁这个回路与永磁转子同步转动,消除了磁力线产生的阻力扭矩,也消除了衔铁回路中产生交变磁场,同时大大减小了高频发热,使得永磁转子能高效高速地旋转。叶轮采用高效的三维曲面叶轮,较小的直径更便于高速工作。

[0032] 实验结果表明,转速可达到 30000rpm 以上。风压比可达到 2.5 以上。

[0033] 实施例 2 永磁转子径向式分布,本实施例立式布置。

[0034] 参见图 2,基本结构与实施例 1 相似,特别之处在于:轴承采用磁悬浮轴承,磁悬浮轴承由内磁筒和外磁筒组成,内磁筒固定安装在轴上,外磁筒套装在内磁筒外并固定安装在支架上,外磁筒内径大于内磁筒外径,内磁筒与外磁筒相邻面为同极性;外磁筒可用多块径向分布磁场的磁块组成环形。永磁转子按轴的径向分布排列,对应的定子线圈也按轴的径向绕轴分布排列,即永磁转子呈盘状,定子线圈为无铁芯线圈。

[0035] 两组磁悬浮组 13 均设在轴的近端部,内磁块与轴连接,外磁块通过连接部件与支架 33 连接;轴端头与限位块 14 之间设置有限位滚球 15。

[0036] 在立式使用情况下,实现了磁悬浮旋转的功能,提高了风机的效率,延长了风机的寿命。

[0037] 实验结果表明,转速可达到 10000rpm 以上,风压比可达到 1 以上。

[0038] 实施例 3

[0039] 参见图 3,基本结构与实施例 2 相似,特别之处在于:定子线圈也呈扁平的盘状,在

与永磁转子对应的定子线圈的另一侧设有衔铁 23,该衔铁与轴固定连接。

[0040] 通过定子线圈也呈扁平的盘状,达到增加扭矩缩小轴向距离使轴系工作在刚性状态、减小临界效应、增大扭矩的目的。

[0041] 实验结果表明,转速可达到 30000rpm 以上。风压比可达到 2 以上。

[0042] 实施例 4

[0043] 参见图 4,基本结构与实施例 1 相似,特别之处在于:永磁转子和定子线圈未置于叶轮本体内,而是置于轴的上端部,是进风口有利于电机的散热,此结构更适用于稍低转速大扭矩的场合。本实施例的轴承也可采用如实施例 2 中的磁悬浮轴承。

[0044] 实施例 5

[0045] 参见图 5,在实施例 1 的基础上,增加了二级叶轮。

[0046] 基本结构与实施例 1 中相似,此外,在原有叶轮 31 后又增加了二级叶轮 34,且在叶轮 31 和二级叶轮 34 之间设有导向器 35,二级叶轮与轴固定连接,导向器 35 与支架连接。本实施例的轴承也可采用如实施例 2 中的磁悬浮轴承。

[0047] 在同等转速的情况下,实现增压一倍的功能,提高了电机利用率,使同转速电机达到更高压比的目的。

[0048] 实验结果表明,转速可达到 60000rpm 以上,风压比可达到 4.5 以上。

[0049] 以上所述仅为本实用新型的较佳可行实施例,并非因此局限本发明的专利范围,故凡是运用本发明说明书内容所作的等效结构变化,均包含于本发明的保护范围。

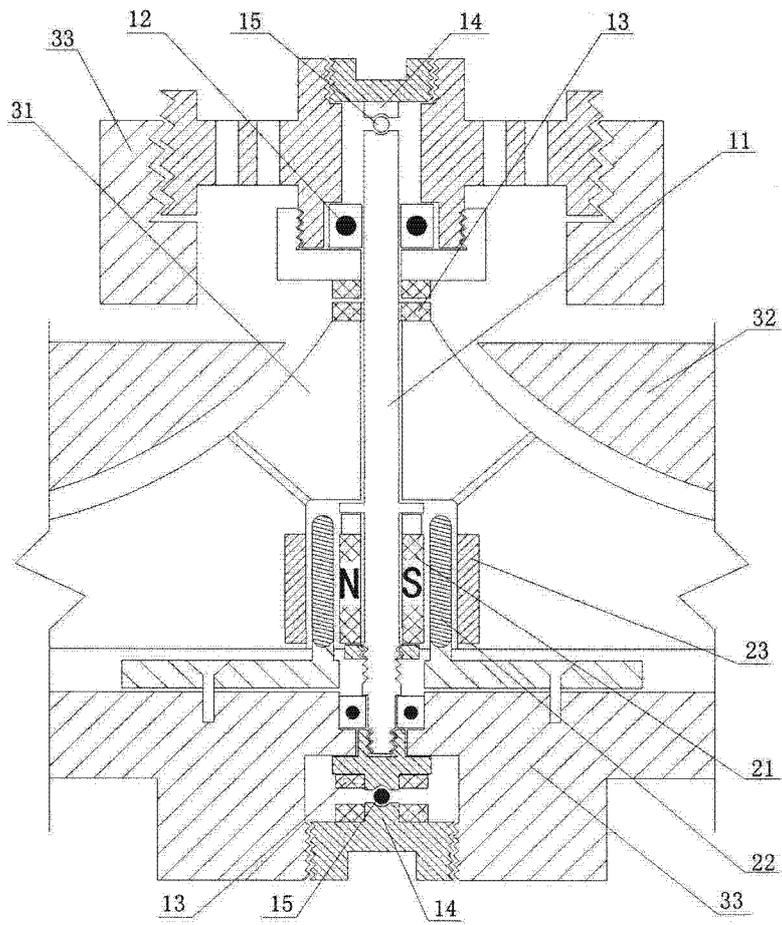


图 1

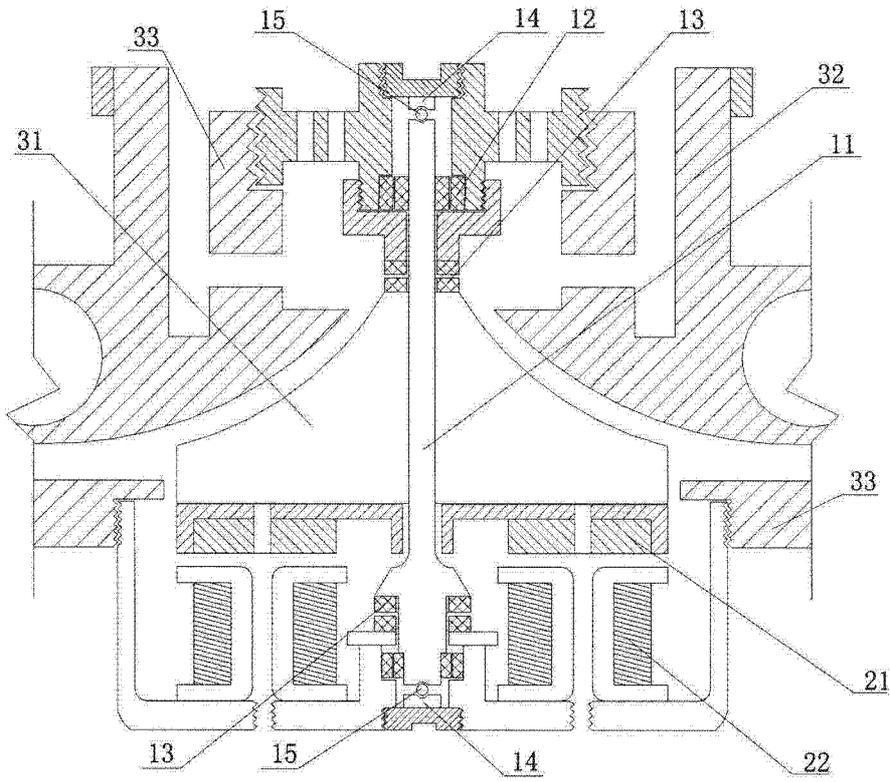


图 2

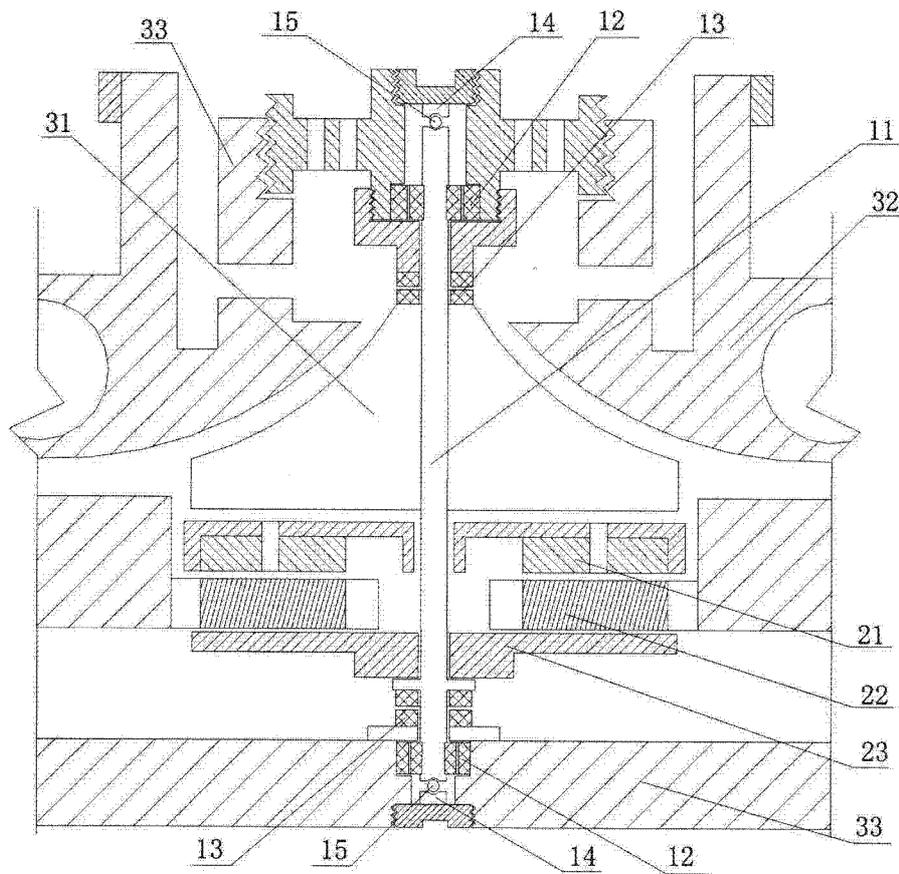


图 3

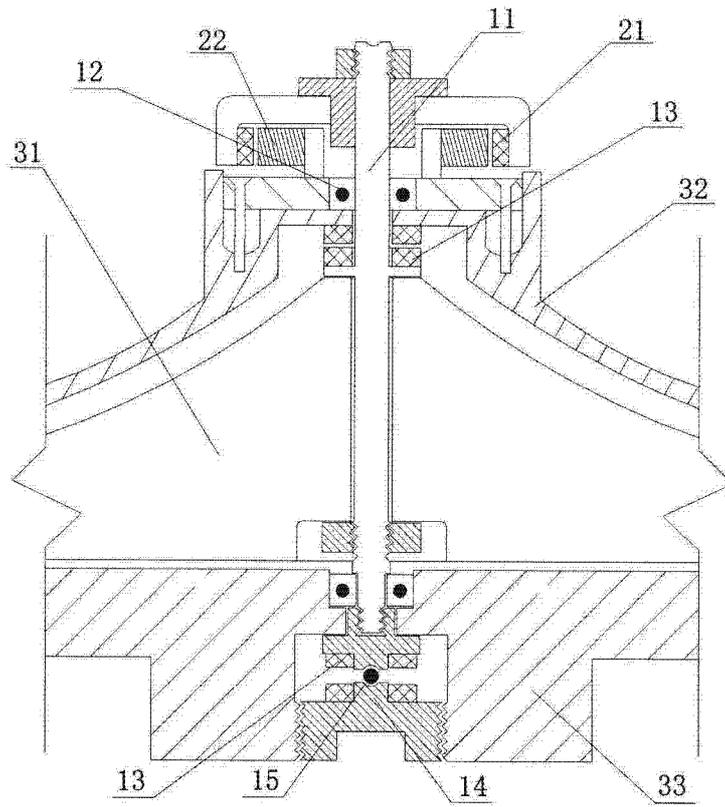


图 4

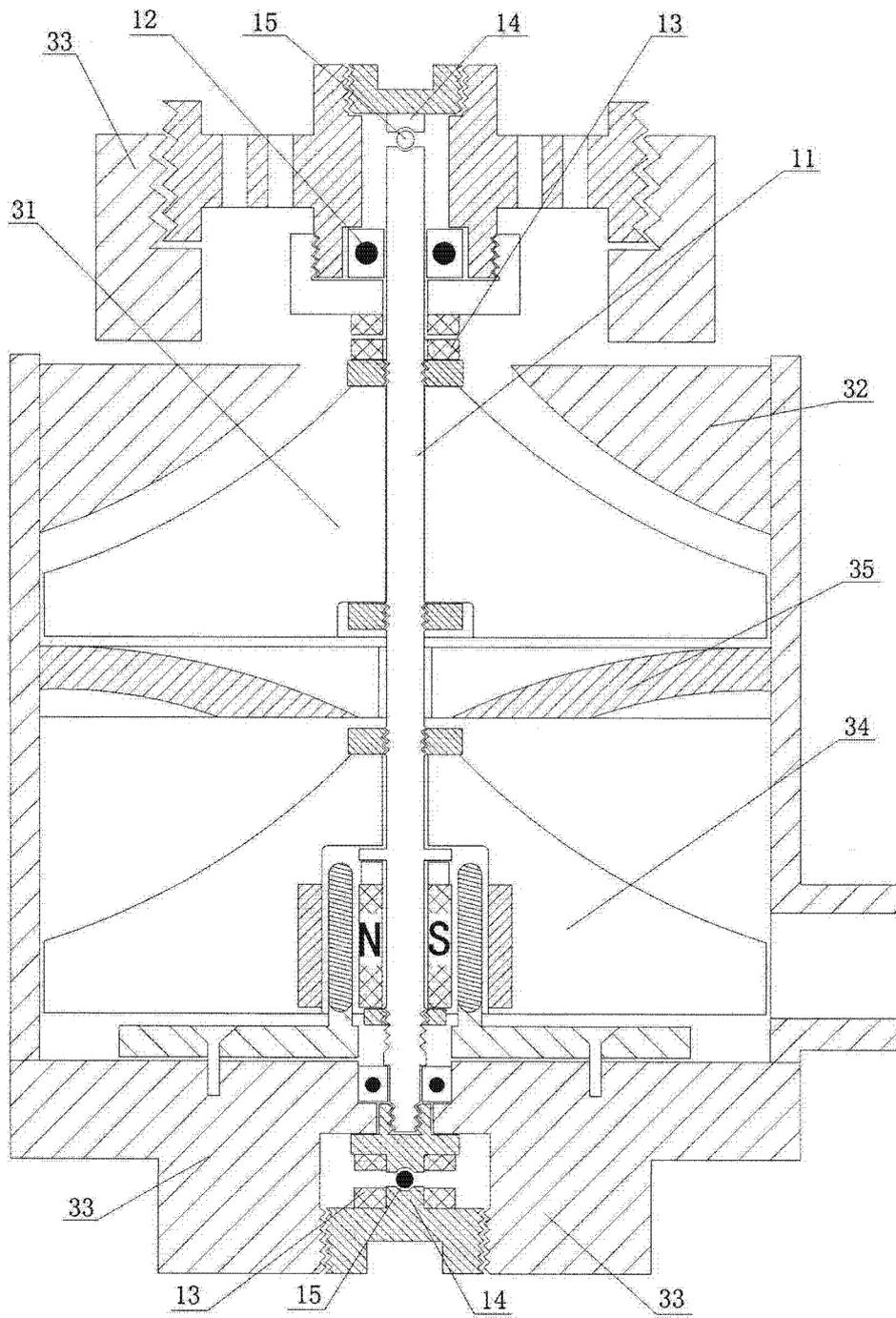


图 5