

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101676563 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 20

(21) 申请号 200810216288. 0

CN 201269192 Y, 2009. 07. 08,

(22) 申请日 2008. 09. 20

审查员 徐长红

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山镇横
坪公路 3001 号

(72) 发明人 赵兵 袁野 陈淑君 唐振林

(51) Int. Cl.

F04C 18/344 (2006. 01)

F04C 25/00 (2006. 01)

F04C 29/04 (2006. 01)

F04C 29/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 102006058979 A1, 2008. 06. 19,

DE 102006058980 A1, 2008. 06. 19,

US 2004170516 A1, 2004. 09. 02,

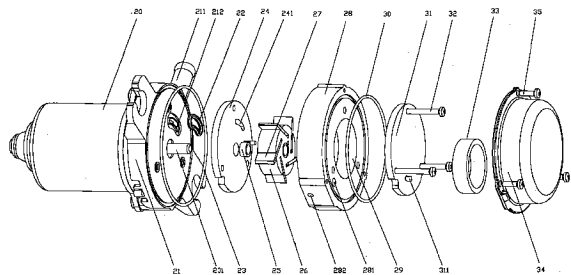
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种真空泵

(57) 摘要

一种真空泵,包括具有驱动轴的驱动器;安装座,驱动器安装于安装座的下侧,安装座上设置有相通的进气孔和第一通孔;设有第二通孔的第一基板、带有叶片的转子、泵环和设有第三通孔的第二基板,驱动轴穿过第一基板而与位于由第一基板、泵环和第二基板所限定的空腔中的转子配合,第一通孔、第二通孔、空腔和第三通孔相通;罩,该罩、第二基板、泵环和第一基板通过安装螺钉装配到安装座的上侧;其中,真空泵还包括位于第二基板和罩之间的消音圈,形成有相通的第一腔室和第二腔室,泵环上设有相通的排气通孔和排气孔,第一腔室与空腔相通,第二腔室与排气孔相通。本发明的真空泵具有降低噪音、散热效果好的优点。



1. 一种真空泵,该真空泵包括:

具有驱动轴 (201) 的驱动器 (20);

安装座 (21),所述驱动器 (20) 安装于所述安装座 (21) 的下侧且所述驱动轴 (201) 穿过所述安装座 (21),所述安装座 (21) 上设置有进气孔 (211),该进气孔 (211) 与设置在所述安装座 (21) 上端面的第一通孔 (212) 相通;

设置有第二通孔 (241) 的第一基板 (24)、带有叶片 (27) 的转子 (26)、泵环 (28) 和设置有第三通孔 (311) 的第二基板 (31),所述泵环 (28) 位于所述第一基板 (24) 和第二基板 (31) 之间,所述驱动器 (20) 的驱动轴 (201) 穿过所述第一基板 (24) 而与位于由所述第一基板 (24)、泵环 (28) 和第二基板 (31) 所限定的空腔 (29) 中的所述转子 (26) 配合,所述第一通孔 (212)、第二通孔 (241)、空腔 (29) 和第三通孔 (311) 相通;

罩 (34),所述罩 (34)、第二基板 (31)、泵环 (28) 和第一基板 (24) 通过安装螺钉装配于所述安装座 (21) 的上侧;

其特征在于,所述真空泵还包括压紧于所述罩 (34) 的内底面和第二基板 (31) 之间的消音圈 (33),所述罩 (34) 的内腔通过该消音圈 (33) 分割为由所述消音圈 (33) 的内表面、第二基板 (31) 和罩 (34) 限定而成的第一腔室 (36) 和由所述消音圈 (33) 的外表面、第二基板 (31) 和罩 (34) 或者所述消音圈 (33) 的外表面、第二基板 (31)、泵环 (28) 和罩 (34) 限定而成的第二腔室 (37),所述第二基板 (31) 的第三通孔 (311) 与所述第一腔室 (36) 相通,所述罩 (34) 和 / 或消音圈 (33) 上设置有连通所述第一腔室 (36) 和第二腔室 (37) 的第四通孔 (38),所述泵环 (28) 上设有排气孔 (282) 及与所述排气孔 (282) 相通的排气通孔 (281),所述排气通孔 (281) 与所述第二腔室 (37) 相通。

2. 根据权利要求 1 所述的真空泵,其特征在于,所述驱动器 (20) 为电动机或发动机。

3. 根据权利要求 1 所述的真空泵,其特征在于,所述真空泵还包括第一安装螺钉 (32) 和第二安装螺钉 (35),所述第一安装螺钉 (32) 依次穿过所述第二基板 (31)、泵环 (28) 和第一基板 (24) 并紧固到所述安装座 (21) 上,所述第二安装螺钉 (35) 穿过所述罩 (34) 并紧固到所述泵环 (28) 上。

4. 根据权利要求 1 所述的真空泵,其特征在于,所述第一通孔 (212) 与所述第二通孔 (241) 之间设置有密封件 (22)。

5. 根据权利要求 1 所述的真空泵,其特征在于,所述消音圈 (33) 为圆环形。

6. 根据权利要求 1 所述的真空泵,其特征在于,所述第一腔室 (36) 的容积小于所述第二腔室 (37) 的容积。

7. 根据权利要求 5 所述的真空泵,其特征在于,所述罩 (34) 包括从该罩 (34) 的内底面轴向延伸的圆形凸缘 (342),所述消音圈 (33) 套装在所述凸缘 (342) 上,且所述消音圈 (33) 的轴向长度大于所述凸缘 (342) 的轴向长度。

8. 根据权利要求 7 所述的真空泵,其特征在于,所述凸缘 (342) 的底部突出形成有台阶 (341),所述消音圈 (33) 压紧于所述台阶 (341) 上,所述第四通孔 (38) 为开设在所述台阶 (341) 上的凹槽。

9. 根据权利要求 1 所述的真空泵,其特征在于,所述排气孔 (282) 设置在所述泵环 (28) 侧壁的外表面上。

10. 根据权利要求 9 所述的真空泵,其特征在于,所述排气通孔 (281) 设置在所述泵环

(28) 的上端面上。

11. 根据权利要求 1 所述的真空泵,其特征在于,还包括转接件 (25),所述驱动轴 (201) 通过所述转接件 (25) 而与所述转子 (26) 配合。

12. 根据权利要求 11 所述的真空泵,其特征在于,所述转接件 (25) 为一外侧设有立柱的轴套。

一种真空泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种真空泵。

背景技术

[0002] 真空泵是一种利用机械或物理等方法对容器或密闭腔室进行抽空气,以获得和维持一定真空度的装置。真空泵常常与真空容器、真空阀、真空测量仪表、管路等装置一起组成真空系统,从而广泛应用于各个工业领域中。

[0003] 按工作原理划分,真空泵可以分为气体输送泵和气体捕集泵两种类型。其中,气体输送泵一般有液环真空泵、往复式真空泵和旋片式真空泵等;气体捕集泵一般有吸附泵和低温泵等。但是,由于具有真空度较高以及结构紧凑等优点,因而目前工业中应用较多的是旋片式真空泵。

[0004] US6491505B1 公开了一种真空泵,如图 1 所示,该真空泵包括电机 1、安装座 2、第一基板 3、转子 4、泵环 5、第二基板 6 和罩 7,其中,电机 1 的电机轴依次穿过安装座 2、第一基板 3 和转子 4 并能够带动转子 4 旋转,安装螺钉依次穿过第二基板 6、泵环 5 和第一基板 3 而将该三者固定安装到安装座 2 上,当启动电机 1 时,电机 1 带动转子 4 在泵环 5 的空腔中旋转,同时空气在吸力的作用下通过安装座 2 的进气口 8 和第一进气通道 9 以及第一基板 3 的第二进气通道 10 而进入转子 4 的空腔中,进而再通过第二基板 6 进入罩 7 的空腔,再通过安装座 2 上设置的出气通道 11 而排出。

[0005] 通过上述分析可知,当该真空泵在抽空气时,空气通常会以较高的流速流过该真空泵而排出,而且在该真空泵的结构中没有对空气流的缓冲或降低噪音的设计,因而该种真空泵所产生的噪音较大。同时,由于泵环外面有罩的存在,使得泵环中因空气压缩等产生的热量无法及时散发出去,因此该真空泵散热效果较差。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有的真空泵噪音较大、散热效果差的缺陷,而提供一种能够降低噪音、散热效果好的真空泵。

[0007] 本发明提供了一种真空泵,该真空泵包括:具有驱动轴的驱动器;安装座,驱动器安装于所述安装座的下侧且所述驱动轴穿过所述安装座,所述安装座上设置有进气孔,该进气孔与设置在所述安装座上端面的第一通孔相通;设置有第二通孔的第一基板、带有叶片的转子、泵环和设置有第三通孔的第二基板,所述泵环位于所述第一基板和第二基板之间,所述驱动器的驱动轴穿过所述第一基板而与位于由所述第一基板、泵环和第二基板所限定的空腔中的所述转子配合,所述第一通孔、第二通孔、空腔和第三通孔相通;罩,所述罩、第二基板、泵环和第一基板通过安装螺钉装配于所述安装座的上侧;其中,所述真空泵还包括压紧于所述罩的内底面和第二基板之间的消音圈,所述罩的内腔通过该消音圈分割为由所述消音圈的内表面、第二基板和罩限定而成的第一腔室和由所述消音圈的外表面、第二基板和罩或者所述消音圈的外表面、第二基板、泵环和罩限定而成的第二腔室,所述第

二基板的第三通孔与所述第一腔室相通,所述罩和 / 或消音圈上设置有连通所述第一腔室和第二腔室的第四通孔,所述泵环上设有排气孔及与所述排气孔相通的排气通孔,所述排气通孔与所述第二腔室相通。

[0008] 按照本发明所提供的真空泵,当空气通过进气孔、第一通孔、第二通孔、空腔和第三通孔流入第一腔室中时,与第三通孔相比,该第一腔室的空间容积相对较大,从而起到减缓气流速度的作用,并对气流产生阻尼作用。当气流进而通过第四通孔由第一腔室流入第二腔室时,进一步对气流产生阻尼作用。因而,在根据本发明的真空泵中,通过消音圈而实现了对气流的有效阻尼,从而产生降低噪音的效果。同时,本发明的真空泵,罩连接到第二基板或泵环上,这样第一基板和泵环的外圆周表面都直接与空气接触,有利于热量的散发。

附图说明

[0009] 图 1 为现有的真空泵的分解示意图;

[0010] 图 2 为根据本发明的一种实施方式的真空泵的分解示意图;

[0011] 图 3 为根据本发明一种实施方式的真空泵的罩的示意图。

具体实施方式

[0012] 下面参考附图对本发明的具体实施方式进行详细的描述。

[0013] 在进行详细说明之前,首先需要说明的是,在没有特殊说明的情况下,在本发明权利要求书及说明书中提到的“上端”是指沿安装座的轴向的靠近第一基板侧(即图 2 中的上侧)的端部,“下端”是指沿安装座的轴向的靠近驱动器侧(即图 2 中的下侧)的端部,类似地,在本发明权利要求书及说明书中提到的“上”和“下”是指图 2 所示的上侧和下侧,以便于描述。

[0014] 如图 2 所示,根据本发明的一种实施方式提供了一种真空泵,该真空泵包括:

[0015] 具有驱动轴 201 的驱动器 20;

[0016] 安装座 21,驱动器 20 安装于安装座 21 的下侧且驱动轴 201 穿过安装座 21,安装座 21 上设置有进气孔 211,该进气孔 211 与设置在安装座 21 上端面的第一通孔 212 相通;

[0017] 设置有第二通孔 241 的第一基板 24、带有叶片 27 的转子 26、泵环 28 和设置有第三通孔 311 的第二基板 31,泵环 28 位于第一基板 24 和第二基板 31 之间,驱动器 20 的驱动轴 201 穿过第一基板 24 而与位于由第一基板 24、泵环 28 和第二基板 31 所限定的空腔 29 中的转子 26 配合,第一通孔 212、第二通孔 241、空腔 29 和第三通孔 311 相通;

[0018] 罩 34,该罩 34、第二基板 31、泵环 28 和第一基板 24 通过安装螺钉装配于安装座 21 的上侧;

[0019] 其中,真空泵还包括压紧于罩 34 的内底面和第二基板 31 之间的消音圈 33,罩 34 的内腔通过该消音圈 33 分割为由消音圈 33 的内表面、第二基板 31 和罩 34 限定而成的第一腔室 36 和由消音圈 33 的外表面、第二基板 31 和罩 34 或者消音圈 33 的外表面、第二基板 31、泵环 28 和罩 34 限定而成的第二腔室 37,第二基板 31 的第三通孔 311 与第一腔室 36 相通,罩 34 和 / 或消音圈 33 上设置有连通第一腔室 36 和第二腔室 37 的第四通孔 38,泵环 28 上还设有排气孔 282 及与该排气孔 282 相通的排气通孔 281,该排气通孔 281 与第二腔室 37 相通。

[0020] 根据不同的应用场合,作为动力源的驱动器 20 可以为多种类型,例如,驱动器 20 可以是各种类型的现有的电动机或内燃机等,以满足不同工作场合的需要。

[0021] 安装座 21,驱动器 20 安装于安装座 21 的下侧,且驱动器 20 的驱动轴 201 穿过安装座 21,并伸出于安装座 21,以便于与转子 26 相互配合。安装座 21 上设置有进气孔 211,该进气孔 211 与设置在安装座 21 上端面上的第一通孔 212 相通,也就是说,在安装座 21 中形成有进气通道,该通道的一端为进气孔 211,另一端为形成在安装座 21 端面上的第一通孔 212。进气孔 211 可以设置在安装座 21 的上端面上,也可以设置在下端面上,还可以设置在上端面和下端面之间的侧壁上,优选为设置在上端面和下端面之间的侧壁上。

[0022] 安装座 21 上还可设置有安装结构(图中未示出),以便于将安装座 21 安装在所需的位置,从而完成对装配后的真空泵的安装。例如,所述安装结构可以是多个螺孔,以通过螺钉完成对安装座 21 的固定安装。

[0023] 在安装座 21 的上侧,依次安装有:设置有第二通孔 241 的第一基板 24、带有叶片 27 的转子 26、泵环 28 和设置有第三通孔 311 的第二基板 31,其中,泵环 28 位于第一基板 24 和第二基板 31 之间,驱动器 20 的驱动轴 201 穿过第一基板 24 而与位于由第一基板 24、泵环 28 和第二基板 31 所限定的空腔 29 中的转子 26 配合,第一通孔 212、第二通孔 241、空腔 29 和第三通孔 311 相通。

[0024] 为了确保驱动轴 201 与转子 26 之间的可靠配合,在优选情况下,驱动轴 201 通过转接件 25 而与转子 26 配合,如图 2 所示。转接件 25 可以具有内部中空、外部为不规则形状的结构,如:为一外侧设有立柱的轴套,即轴套外部轴向固定连接有一长度超过轴套的圆柱体,转子 26 上开有与转接件 25 相配合的孔,驱动轴 201 通过转接件 25 上偏心的圆柱体将动力传递到转子 26。

[0025] 相通的进气孔 211、第一通孔 212、第二通孔 241 和空腔 29 形成气体进入空腔 29 的通路。当带有叶片 27 的转子 26 通过驱动轴 201 的驱动而高速旋转时,空气经由该通路而到达空腔 29。

[0026] 如图 2 所示,为了确保第一通孔 212 与第二通孔 241 的连通且具有可靠的气密性,优选地,在第一通孔 212 与第二通孔 241 之间设置有密封件 22。通过该密封件 22,在确保空气在第一通孔 212 与第二通孔 241 之间流动的同时,能够防止空气通过安装座 21 与第一基板 24 之间的缝隙而泄漏出去,从而会影响真空泵的工作性能。该密封件 22 可以为金属、塑料等材料制成,优选由弹性材料制成,如橡胶等。

[0027] 为了确保安装座 21 与第一基板 24 之间或安装座 21 与泵环 28 之间的连接紧密性,安装座 21 的上端面上开有密封槽,如圆环形的凹槽,以安装第一密封圈 23 从而保证安装座 21 与第一基板 24 之间或安装座 21 与泵环 28 之间的连接紧密性。

[0028] 为了确保泵环 28 和罩 34 之间或者泵环 28 和第二基板 31 之间的连接紧密性,泵环 28 的上端面上开有密封槽,如圆环形的凹槽,以安装第二密封圈 30,从而保证泵环 28 和罩 34 之间或者泵环 28 和第二基板 31 之间的连接紧密性。

[0029] 如图 2 所示,真空泵具有罩 34,该罩 34、第二基板 31、泵环 28 和第一基板 24 通过安装螺钉装配于安装座 21 的上侧。

[0030] 更进一步地,该真空泵还包括第一安装螺钉 32 和第二安装螺钉 35,第一安装螺钉 32 依次穿过第二基板 31、泵环 28 和第一基板 24,而将这些部件紧固到安装座 21 上。第二

安装螺钉 35 穿过罩 34 而将罩 34 紧固到泵环 28 上,或者第二安装螺钉 35 穿过罩 34 和第二基板 31 而紧固到泵环 28 上,或者第二安装螺钉 35 穿过罩 34 而将罩 34 紧固到第二基板 31 上。

[0031] 在该实施方式中,泵环 28 和第一基板 24 的外圆周表面均暴露于空气中,从而有利于在该真空泵中产生的热量的散发,具有较好的散热效果。

[0032] 为了实现降低噪音的目的,根据本发明的一种实施方式的真空泵还包括消音圈 33。如图 2 和图 3 所示,消音圈 33 位于罩 34 内,并压紧于罩 34 的内底面和第二基板 31 之间,从而将罩 34 的内腔分割为由消音圈 33 的内表面、第二基板 31 和罩 34 限定而成的第一腔室 36 和由消音圈 33 的外表面、第二基板 31 和罩 34 或者消音圈 33 的外表面、第二基板 31、泵环 28 和罩 34 限定而成的第二腔室 37,第二基板 31 的第三通孔 311 与第一腔室 36 相通,罩 34 和 / 或消音圈 33 上还设置有连通第一腔室 36 和第二腔室 37 的第四通孔 38,泵环 28 上设有排气孔 282 及与该排气孔 282 相通的排气通孔 281,排气通孔 281 与第二腔室 37 相通。

[0033] 在上述罩 34 中,第二基板 31 的第三通孔 311 与位于消音圈 33 之内的第一腔室 36 相通,而该第一腔室 36 通过第四通孔 38 与位于消音圈 33 之外的第二腔室 37 相通,第二腔室 37 又通过泵环 28 上的相通的排气通孔 281 和排气孔 282 连通于外部。因而,第三通孔 311、第一腔室 36、第四通孔 38、第二腔室 37、排气通孔 281 和排气孔 282 构成排气通路。第四通孔 38 可以设置在罩 34 中,或者还可以设置在消音圈 33 上,只要能连通第一腔室 36 和第二腔室 37 即可。

[0034] 根据本发明的具有上述结构的真空泵,当该真空泵运行时,上述空腔 29 中的压缩空气通过第三通孔 311 高速流入第一腔室 36,由于该第一腔室 36 的容积大于空腔 29 中压缩空气的体积,因而,使气流得以缓冲。气流继而通过第四通孔 38 从第一腔室 36 流入第二腔室 37,得到进一步缓冲。最后,再通过排气孔 282 由该真空泵排出。

[0035] 由上可知,气流在依次流经由消音圈 33 限定的第一腔室 36 和第二腔室 37 的过程中,第一腔室 36 和第二腔室 37 起到缓冲空间的作用,从而实现了消音的目的。

[0036] 为了获得更好的降低噪音的效果,优选地,所述第一腔室 36 的容积小于所述第二腔室 37 的容积。这样,第二腔室 37 的缓冲作用要强于第一腔室 36 的缓冲作用。

[0037] 与图 1 中所示的真空泵不同,本发明所提供的真空泵的出气孔设置在泵环 28 上,而不是设置在安装座 21 上。因而,通过这种设计,降低了安装座 21 的加工难度,同时由于使气流流动的距离缩短,从而提高了该真空泵的工作效率。

[0038] 此外,在真空泵的工作过程中,空气受到压力而通常会具有较高的温度,如果不能及时迅速地将温度较高的压缩空气排出,则会影响真空泵的整体使用寿命。在图 1 所示的真空泵中,由于排气通道较长,从而延长了温度较高的压缩空气在真空泵内的流动时间,对真空泵的使用寿命不利。而在本发明所提供的真空泵中,由于压缩空气在真空泵内的流动距离较短,缩短了温度较高的压缩空气在真空泵内的流动时间,从而使该真空泵能够较快地散热,相应地提高了真空泵的整体使用寿命。

[0039] 而且,在本发明的实施方式中,消音圈 33 压紧于罩 34 的内底面和第二基板 31 之间,在能够充分起到降低噪音的作用的同时,不会影响位于第二基板 31 与第一基板 24 之间各个部件的散热,能够及时将真空泵中产生的热量散发出去,因而也具有较好的散热效果。

[0040] 消音圈 33 可以具有多种形状,以形成上述第一腔室 36 和第二腔室 37 为限。例如,消音圈 33 可以为圆环形,则该消音圈 33 的内圆周表面、罩 34 和第二基板 31 之间限定形成第一腔室 36;消音圈 33 的外圆周表面、罩 34 和第二基板 31 或者消音圈 33 的外圆周表面、罩 34、泵环 28 和第二基板 31 之间限定形成第二腔室 37。

[0041] 为了保持消音圈 33 与罩 34 和第二基板 31 接触部分的气密性,即确保气流仅通过上述第三通孔 311 和第四通孔 38 流动,优选地,所述消音圈 33 由弹性材料制成,如橡胶或弹性聚氨酯制成。这样,当装配完成后,该消音圈 33 在轴向上会受到压力的作用,而能够更好地确保消音圈 33 与罩 34 和第二基板 31 之间接触部分的气密性。

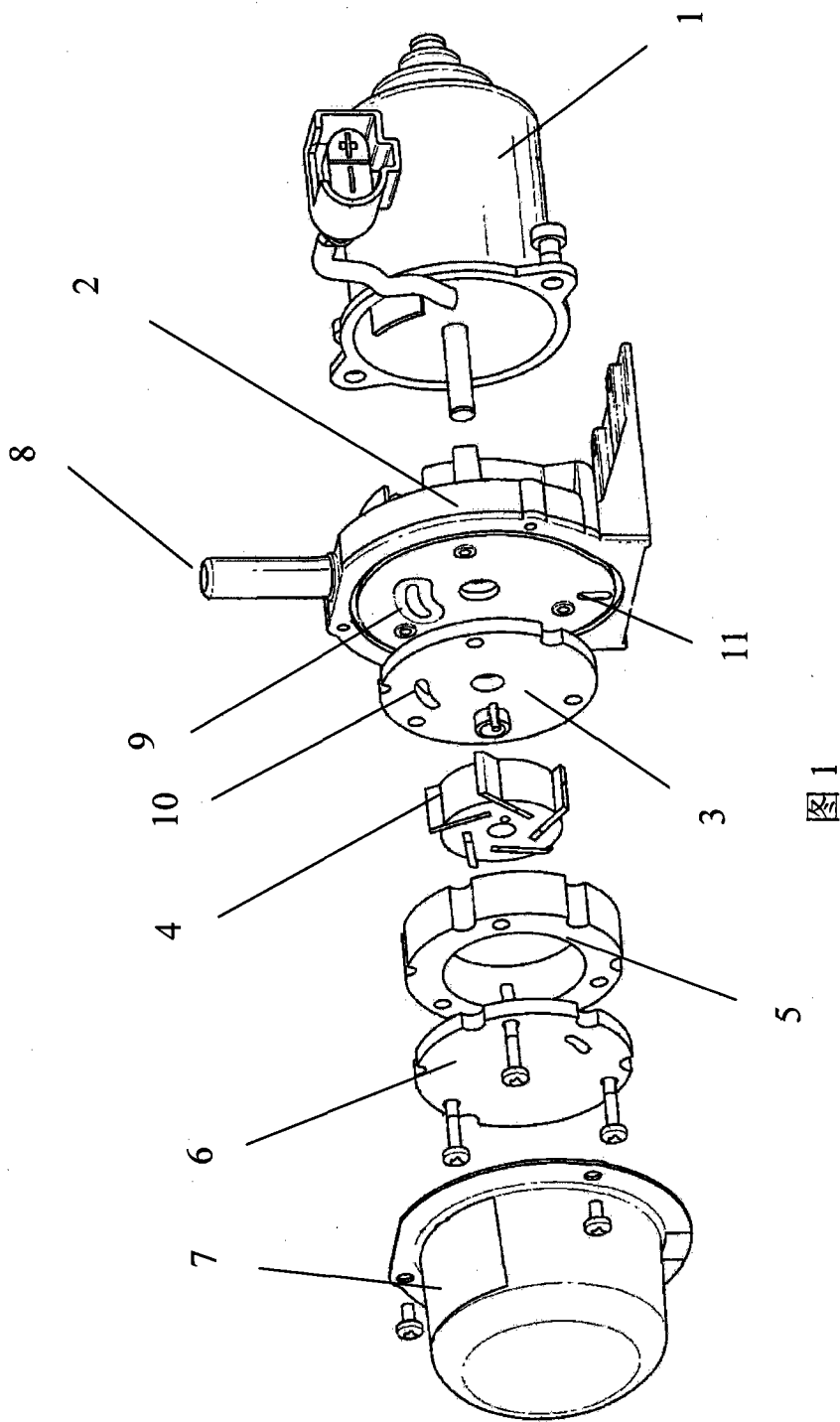
[0042] 罩 34 与消音圈 33 可以具有多种相互配合的形式,只要能够形成上述第一腔室 36 和第二腔室 37 即可。

[0043] 如图 3 所示,根据本发明的一种实施方式,罩 34 包括从该罩 34 的内底面轴向延伸的圆形凸缘 342,消音圈 33 套装在凸缘 342 上,且消音圈 33 的轴向长度大于凸缘 342 的轴向长度。因而,消音圈 33 能够套在凸缘 342 上,从而便于该消音圈 33 的安装,同时凸缘 342 对消音圈 33 起到保持和固定的作用。消音圈 33 的轴向长度大于凸缘 342 的轴向长度,是为了防止第二基板 31 与该凸缘 342 直接接触,而有可能导致密封不严的缺陷。

[0044] 根据另一种实施方式,凸缘 342 的底部突出形成有台阶 341,第四通孔 38 为形成在台阶 341 与凸缘 342 的交界处的凹槽,如图 3 所示。台阶 341 的设置能够更好地定位消音圈 33,确保该消音圈 33 处于正确的位置。作为第四通孔 38 的凹槽设置于上述台阶 341 上,当将消音圈 33 套在凸缘 342 上时,凹槽保持上述第一腔室 36 和第二腔室 37 的连通,从而起到第四通孔 38 的作用。此外,还可以直接在消音圈 33 上设置通孔作为第四通孔 38,或者在凸缘 342 和消音圈 33 的对应位置上设置第四通孔 38,只要能够实现第一腔室 36 和第二腔室 37 的连通即可。

[0045] 泵环 28 上设置有排气孔 282 以及与排气孔 282 相通的排气通孔 281,排气通孔 281 设置在泵环 28 的上端面上,排气孔 282 可以设置在泵环 28 的任意合适位置上,如:泵环 28 的侧壁的外表面上,或者泵环 28 的上下表面上,优选为设置在泵环 28 的侧壁的外表面上。排气通孔 281 和排气孔 282 之间相通,也就是说在泵环 28 上形成有排气通道,该排气通道一端为排气通孔 281,一端为排气孔 282。排气通孔 281 和第二腔室 37 相通,可以在第二基板 31 上开有一通孔或者缺口来保证气体的流通,也可以由于第二基板 31 的外径尺寸较小而不需要对第二基板 31 开孔,只要能保证排气通孔 281 和第二腔室 37 之间相通即可。

[0046] 虽然上述文字对本发明具体实施方式进行了描述,但本领域的普通技术人员应该明白,本发明所包含的内容并不限于此,在不脱离本发明实质范围的前提下,可以做出各种修改、替换和变化。



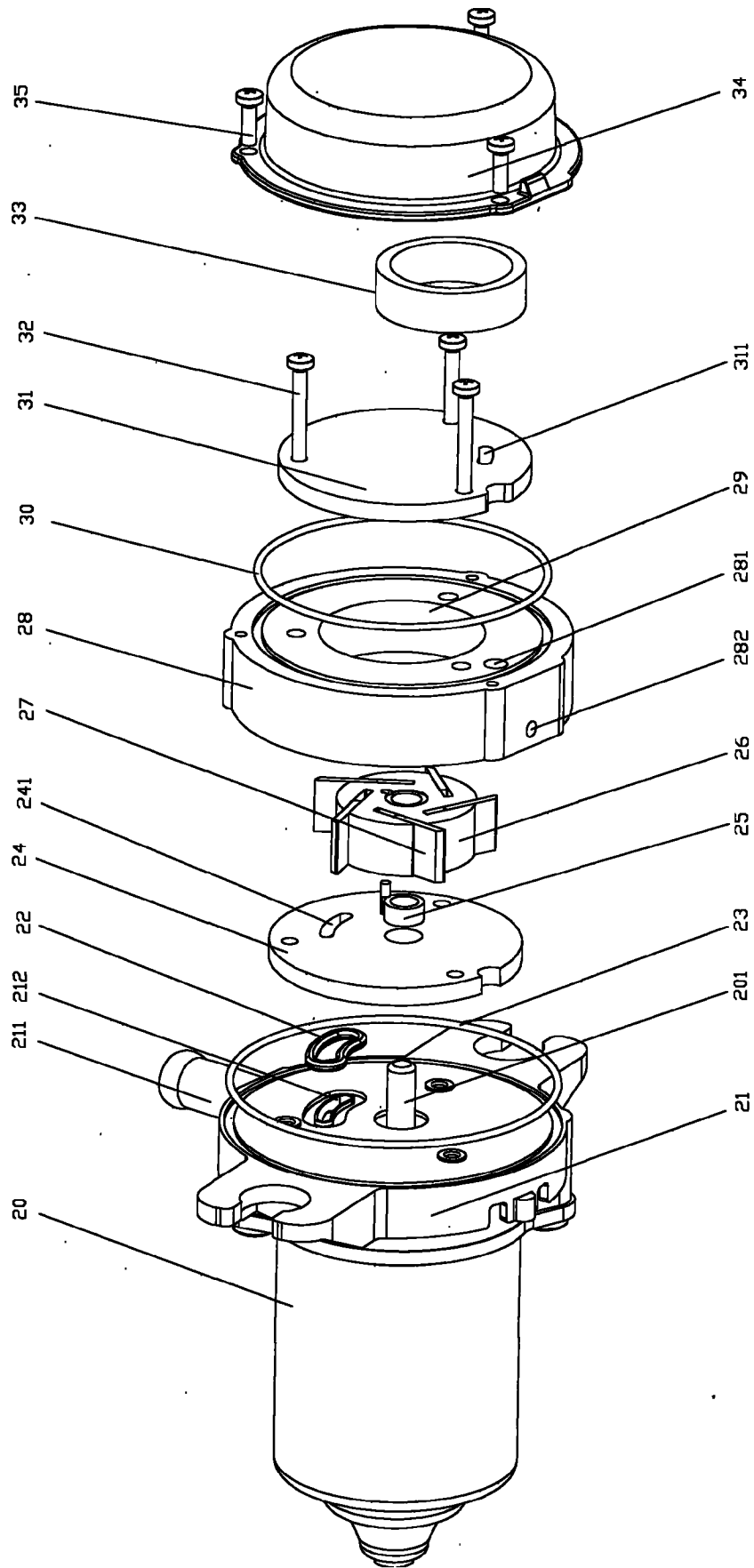


图 2

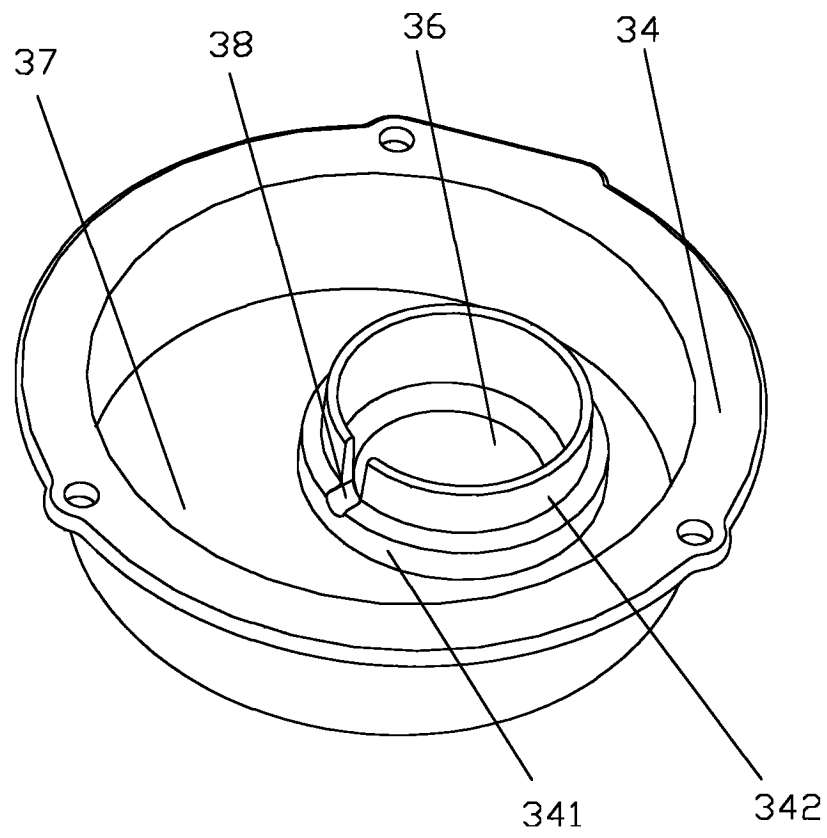


图 3