



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1853333 B

(45) 授权公告日 2011.05.25

(21) 申请号 200480026863.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004.09.17

H02K 29/10 (2006.01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

0321951.6 2003.09.19 GB
0322842.6 2003.09.30 GB

CN 1033223 A, 1989.05.31, 全文.
US 4969797 A, 1990.11.13, 全文.
CN 1292593 A, 2001.04.25, 全文.
US 5831358 A, 1998.11.03, 说明书第2栏第25行至第3栏第65行, 第4栏第36行至第46行, 第5栏第11行至第32行、附图1,2.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.03.17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2004/004002 2004.09.17

(87) PCT申请的公布数据

W02005/029687 EN 2005.03.31

(73) 专利权人 戴森技术有限公司

地址 英国威尔特郡

审查员 肖继军

(72) 发明人 M·J·蔡尔德 P·L·克罗斯利

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟

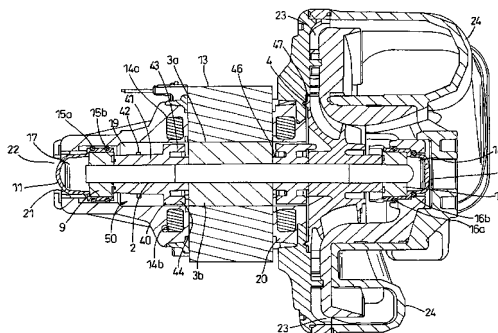
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

转子组件

(57) 摘要

一种用于电机例如电动机的转子组件(1),其包括轴(2)上的转子(3),在该轴的每个端部具有轴承(7,8),该轴承布置为可旋转的支撑转子和轴。组件进一步包括平衡元件(40),可以从该元件去除材料以平衡转子组件。平衡元件位于预定位置并相对于转子预定取向。平衡元件包括编码器圆盘(42),其设置用以允许测定转子相对于定子(13)的位置。所提供的包括集成编码器圆盘的平衡元件便于转子组件的制造。当平衡元件位于预定位置时,编码器自动显示出预定位置,因此转子的位置当然能够测定。



1. 一种转子组件,其包括承载转子和平衡元件的轴,平衡元件的材料可被有选择地去除,平衡元件包括主体和套筒,平衡元件相对于转子处于预定位置,其中套筒承载与主体轴向隔开的编码器元件。

2. 如权利要求 1 所述的转子组件,其中转子具有多个磁极,并且平衡元件具有至少一个位于邻近磁极之间的突片。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的转子组件,其中编码器元件包括具有至少一个空隙的圆盘。

4. 如权利要求 1 所述的转子组件,其中主体位于邻近转子的一个端部的位置。

5. 如权利要求 4 所述的转子组件,进一步包括第二平衡元件,该第二平衡元件位于邻近转子的另一个端部的位置。

6. 如权利要求 1 所述的转子组件,其中该平衡元件是塑料的。

7. 一种电机,其包括如权利要求 1 所述的转子组件。

8. 如权利要求 7 所述的一种电机,进一步包括定子,转子组件设置在该定子中旋转,还包括光源和光探测器,编码器元件布置为在转子组件旋转间歇地中断光源和探测器之间的光。

9. 如权利要求 8 所述的一种电机,进一步包括定子上的电线圈以及设置用以按照来自探测器的信号激励该线圈的控制装置。

10. 如权利要求 7 所述的一种电机,所述电机是高速电动机。

11. 一种清洁电器,其装配有如权利要求 1 或 2 所述的转子组件。

12. 一种清洁电器,其装配有如权利要求 7 所述的电机。

13. 一种用于转子组件的平衡元件,其包括设置用于相对于转子以预定位置在轴上对平衡元件进行定位的定位装置,平衡元件进一步包括主体和套筒,其中套筒承载与主体轴向隔开的编码器元件。

14. 如权利要求 13 所述的平衡元件,其中定位装置包括设置用以在转子磁极之间的区域进行定位的突片。

15. 一种制造转子组件的方法,其包括在轴上组装转子以及在轴上设置平衡元件,该平衡元件包括主体和套筒,并且布置得相对于转子占据预定位置,其中套筒承载与主体轴向隔开的编码器元件。

16. 如权利要求 15 所述的方法,进一步包括从平衡元件选择性地去除材料的步骤,以平衡转子组件。

转子组件

[0001] 技术领域

[0002] 本发明涉及用于电机例如电动机和发电机的转子组件。

[0003] 背景技术

[0004] 电动机达广泛应用于许多不同的领域,并普遍应用于家用电器。例如,在真空吸尘器中,电动机用于驱动风扇以便通过脏空气入口吸入脏空气。脏空气通过某种形式的分离装置例如气旋分离器或袋状分离器将污垢和灰尘从气流中分离,最后空气从空气出口被排出。

[0005] 开关磁阻电机近年来非常流行。在开关磁阻电动机中,定子具有几组磁极,该磁极在每组磁极的磁场影响下,顺序激励以转动转子与激励磁极对成一直线。通过不同磁极对之间快速切换,可以使转子以非常高的速度旋转。

[0006] 开关磁阻电机有这样的优点,即它们不使用碳刷,这些碳刷需要定期替换,并且当其磨损时会释放出碳粒子进入大气。此外,该电动机具有相对长的寿命,并且不会因为需要维持合理的电刷寿命而限制其速度。

[0007] 为顺序激励定子磁极,转子相对于定子磁极的位置必须非常精确地测定。有建议使用安装在轴上的编码器圆盘。使用中编码器这样布置,以便其随轴转动并间歇地中断介于发射机和探测器之间的光线接通。因而,在制造过程中,编码器必须仔细安装在轴的预定位置上并相对于转子预定取向,以便转子的旋转位置可以被测定。或者,编码器可以以任意取向安装在轴上,然而这必须在使用前测定其相对于转子的位子。

[0008] 发明内容

[0009] 本发明提供一种转子组件,其包括承载转子和平衡元件的轴,平衡元件的材料可被有选择地去除,平衡元件包括主体和套筒,平衡元件位于相对于转子的预定位置内,其中套筒承载与主体轴向隔开的编码器元件。

[0010] 具有集成编码器元件的平衡元件的提供极大简化了转子组件的制造和装配。平衡元件位于相对于转子的预定位置,因此集成编码器元件也位于相对于转子的已知位置和取向。

[0011] 优选,以位于转子相邻磁极之间的突片的形式提供定位方法。这将有利于平衡元件在预定位置的定位。

[0012] 最好集成编码器元件包括具有至少一个空隙的圆盘,或者具有一个公知的断续器。

[0013] 平衡元件可以包括一个主体和一个套筒,而编码器元件位于套筒上。因而,主体和编码器之间的预定距离得以保持。

[0014] 本发明应用于开关磁阻电机,特别是对于在高转速也就是说 100,000rpm 的高速下运行的电机是非常有用的。

[0015] 尽管本发明所描述的实施方式应用于使用在真空吸尘器内驱动风扇的电动机上,然而应当理解本发明既可以用于电动机也可以用于发电机,可以是任何一种应用,而不是仅仅局限于真空吸尘器或家用电器的领域。

[0016] 附图说明

[0017] 本发明将通过实施例并结合附图加以说明,图中:

[0018] 图 1 显示了安装本发明构造的转子组件;

[0019] 图 2 是图 1 转子组件的分解图;

[0020] 图 3 是图 1 和 2 转子组件的剖面图;

[0021] 图 4 是装入图 1 至 3 转子组件的电动机的剖面图;

[0022] 图 5 是装入图 4 电动机的真空吸尘器的侧视图;

[0023] 在整个说明书中,相同的附图标记表示相同的部件。

[0024] 具体实施方式

[0025] 图 1 至 3 显示了按照本发明构造的转子组件并以附图标记 1 表示。转子组件 1 包括具有转子元件 3 的转子轴 2。转子元件 3 包括钢片轴向层压的叠层,并布置形成一对磁极 3a、3b。轴 2 也承载有同轴叶轮 4,该叶轮具有多个叶片 5 并按照从轴 2 到叶片周边以正切方向布置从而引导流体流动。

[0026] 轴承组件 7、8 也配备在轴 2 上。每个轴承组件 7、8 包括通过轴承座 11、12 支撑于轴 2 上的轴承 9、10。将轴承 9、10 布置为使得其在轴上压配合并置入轴承座 11、12 内。每个轴承 9、10 包括内座圈 9a、9b,外座圈 10、10b 和承载于座圈之间的多个滚珠轴承(没有显示)。

[0027] 轴承 9、10 允许转子可旋转地被支撑于定子 13 内,如图 4 所示。

[0028] 定子 13 包括钢片层压的叠层并将其布置为具有四个向内凸出的凸出磁极。如图 4 所示,两个磁极 13a、13b 彼此沿直径对置。每个磁极支撑着线圈 14a、14b,该线圈一起形成初相。其他沿直径对置的磁极(没有显示)类似地容纳着各自的线圈,形成次相。每个线圈 14 包括绕着各自定子磁极的大量绝缘导体圈(例如 50 圈以上)。

[0029] 每个轴承座 11、12 承载着一对 O 形环 15a、15b 和 16a、16b。每对 O 形环位于各自轴承座内邻近轴承端部相对应的位置上。转子组件 1 靠着定子组件的该柔性安装允许转子组件 1 寻找使用中其自身的旋转中心。因而,旋转组件 1 沿着其质量中心旋转,几乎没有偏移,因此可以使转子磁极和定子磁极之间的间隙相对很小。间隙越小,定子和转子之间的磁阻就越小,因此在既定的电输入下由电动机产生的功率就越大。因而,电机效率得以改善。

[0030] 轴承组件 7、8 位于转子轴 2 的最末端部分。这个特征有助于平衡轴 2,特别是在转子组件 1 所经历的高速时。

[0031] 用于轴承 9、10 的轴承座 7、8 是导热性的。由轴承 9、10 产生的热量通过轴承座 7、8 驱散。因而,转子组件能够以非常高的速度旋转很长时间,而轴承不会过热。

[0032] 轴承座 7、8 还包括各自的流体储存器 17、18,例如流体是润滑脂,其布置用以在使用中对轴承 9、10 提供润滑。典型地,滚珠轴承涂有润滑脂,随着时间的推移这些润滑脂会从座圈挤出去。润滑脂储存器 17、18 可以在整个寿命期内支持滚珠轴承的润滑。

[0033] 如果转子的质量不均匀分布,转子组件可能在其旋转时摇摆,这会有一些部件上产生应变并使它们遭受不均匀的磨损。因而,转子组件 1 的轴 2 也在套筒 41 上承载圆盘状主体 40 形式的平衡元件。圆盘 40 是由塑料形成的。转子组件 1 可以放置在平衡装置(没有显示)内,其中轴 2 布置为能够旋转。平衡装置被布置得能够探测转子组件的不平衡。为平衡转子组件 1,因而工具优选可以在自动控制下使用,从而通过修整、钻削和切割,从平衡

圆盘 40 上除去材料。

[0034] 按照本发明,平衡元件进一步包括集成编码器元件。在这个实施方式中,编码器元件包括具有多个空隙 48、49 的圆盘 42。编码器圆盘 42 由套筒 41 承载,并且编码器圆盘与平衡圆盘 40 在轴向错开。

[0035] 编码器圆盘 42 以预定位置位于套筒 41 上,该预定位置包括预定的取向。因而,当平衡元件被装设到轴 2 上、并布置为绕着转子元件 3 时,编码器 42 自动占据相对转子元件的预定位置和预定取向。具体地说,空隙 48、49 的边缘相对于转子磁极的位置是已知的。因此,转子元件 3 的位置可以被精确地确定。先前,编码器元件被单独地装设到轴上,因而在转子组件能够被使用之前,必须仔细确定编码器和转子磁极的相对位置和取向。因此,本发明转子组件的制造和安装与此前相比更为简单。

[0036] 为确保平衡圆盘 40 以及编码器 42 占据预定的位置,以轴向凸出的突片 43、44 的形式提供定位方法,将其布置为与转子元件的磁极 3a、3b 之间区域内的转子元件 3 相啮合。因此,可以简便地在平衡元件的预定位置处开槽。

[0037] 包括编码器圆盘 42 的平衡元件具有比转子元件小的直径,这将便于转子组件的制造。在制造过程中,转子组件的部件在轴上安装,整个转子组件可以简单地开槽,以获得用于转子元件 3 的空隙 19,其间轴承座 11 邻接着端盖 21。先前,转子组件的各个部件在装入电动机或发电机之前被分别平衡,这使得装配完毕的转子组件的平衡条件不理想。然而,本发明的转子组件在电动机最终装配之前已经装配完毕。因而,装配完毕的转子组件通过如前所述的平衡元件可以在运行中保持平衡。

[0038] 转子组件 1 进一步包括第二平衡元件 45,其位于与转子元件 3 的另一个端部邻近的位置。第二平衡元件 45 具有一组突片 46,将其布置成朝向转子元件 3 的磁极 3a、3b 之间的区域内凸出。还提供另外一组突片 47 并且将其布置成与叶轮 4 的空隙啮合。在转子元件 3 的两端提供平衡元件 40、45,以助于支撑转子元件的叠层。

[0039] 编码器圆盘 42,或断续器,与位置探测装置联合,如图 4 中附图标记 50 所显示。位置探测装置 50 包括光辐射源和光传感器。编码圆盘 42 位于光源和探测器之间,该圆盘的平面基本上垂直于光辐射的方向。空隙 48、49 允许光从空隙传递到传感器。当编码器圆盘 42 与转子组件 1 的轴 2 一起旋转时,来自光源的光被间歇的阻断。因而,光传感器收到脉冲光信号。来自光传感器的信号被传递到控制器(没有显示)。

[0040] 控制器与驱动电路电连接,每个定子磁极部分 13a、13b 上的线圈 14a、14b 与该驱动电路电连接。通过每个相线圈上顺序切换电流产生转矩,以便在彼此邻近的转子和定子的磁极之间产生相吸的磁力。在每一相中,在该相中旋转通过对准位置时转子磁极最接近定子磁极之前,关闭电流。因而,获知转子磁极的旋转位置是基本的。

[0041] 叶轮 4 随转子轴 2 旋转,因而将空气吸入电动机。轴承组件 8 形成位于轴 2 的端部并在叶轮 4 上游的鼻锥(nose cone)。因此,通过叶轮 4 吸入的空气将首先流过轴承组件 8。轴承 10 产生的热量通过导热性轴承座 12 而疏散。轴承组件 8 上的气流用于冷却轴承座 12。

[0042] 也为轴另一端部的轴承组件 7 提供用于第二气流的入口 22。轴承 9 产生的热量通过导热性轴承座 11 而疏散,其通过入口 22 的气流流过而冷却。

[0043] 定子 13 和线圈 14 由塑料 20 通过注射成形方法密封,通过该方法,塑料粒子熔融,

然后在压力下注射入模腔,从而产生所需要的形状。在这个过程中,用于转子组件 1 的空隙 19 和用于容纳一个轴承座 11 的端盖 21 也同时成形。

[0044] 图 5 显示了真空吸尘器 30 的一个实施例,其中使用该电动机。该电动机驱动的叶轮 4 将脏空气经由喷嘴 31 以及软管和棒组件 32 吸入吸尘器 30。脏空气进入分离器 33,其用于从脏空气分离污垢和灰尘。分离器 33 可以是气旋分离器,如此处所示,和一些其他的分离器,例如集尘袋。干净的空气在进入位于吸尘器主体 34 内的电动机外壳之前离开分离器 33。电动机之前的过滤器典型地安装在叶轮之前的气流通路上,从而过滤没有被分离器 33 分离的任何细小灰尘颗粒。

[0045] 在使用中,电动机使叶轮 4 以非常高的速度(大约 100,000rpm)旋转。叶轮 4 的抽吸作用将空气排过吸尘器。然后空气流过轴承座,接着叶轮叶片 5 使气流改变方向,通过扩散出口 23 进入涡管 24。

[0046] 电动机之后的过滤器放置在涡管 24 之后的气流通路内。然而,所提供的无刷电动机减少了对这种过滤器的需要。干净的空气然后从吸尘器经由适宜的出口排入到大气。

[0047] 基于所描述实施方式的变型对于熟练技术人员而言是显而易见的,并将落入本发明的范围之内。例如,尽管所述的电机是四磁极定子,二磁极转子,而本发明同样可以应用于定子和转子上具有其他数目磁极的电机和具有其他尺寸的电动机的电机。

[0048] 尽管所述的平衡元件和集成圆盘使用塑料,然而也应当理解任何非磁性材料都可以使用。

[0049] 用于将平衡元件固定于轴上预定位置的突片可以用其他定位装置代替。例如,可以提供与转子和 / 或轴上的突片配合的槽。

[0050] 本发明的转子组件同样可以用于电动机和发电机,不仅仅局限于开关磁阻类型,还可以用于除家用真空吸尘器之外的电器,例如割草机,空调,干手器和水泵。

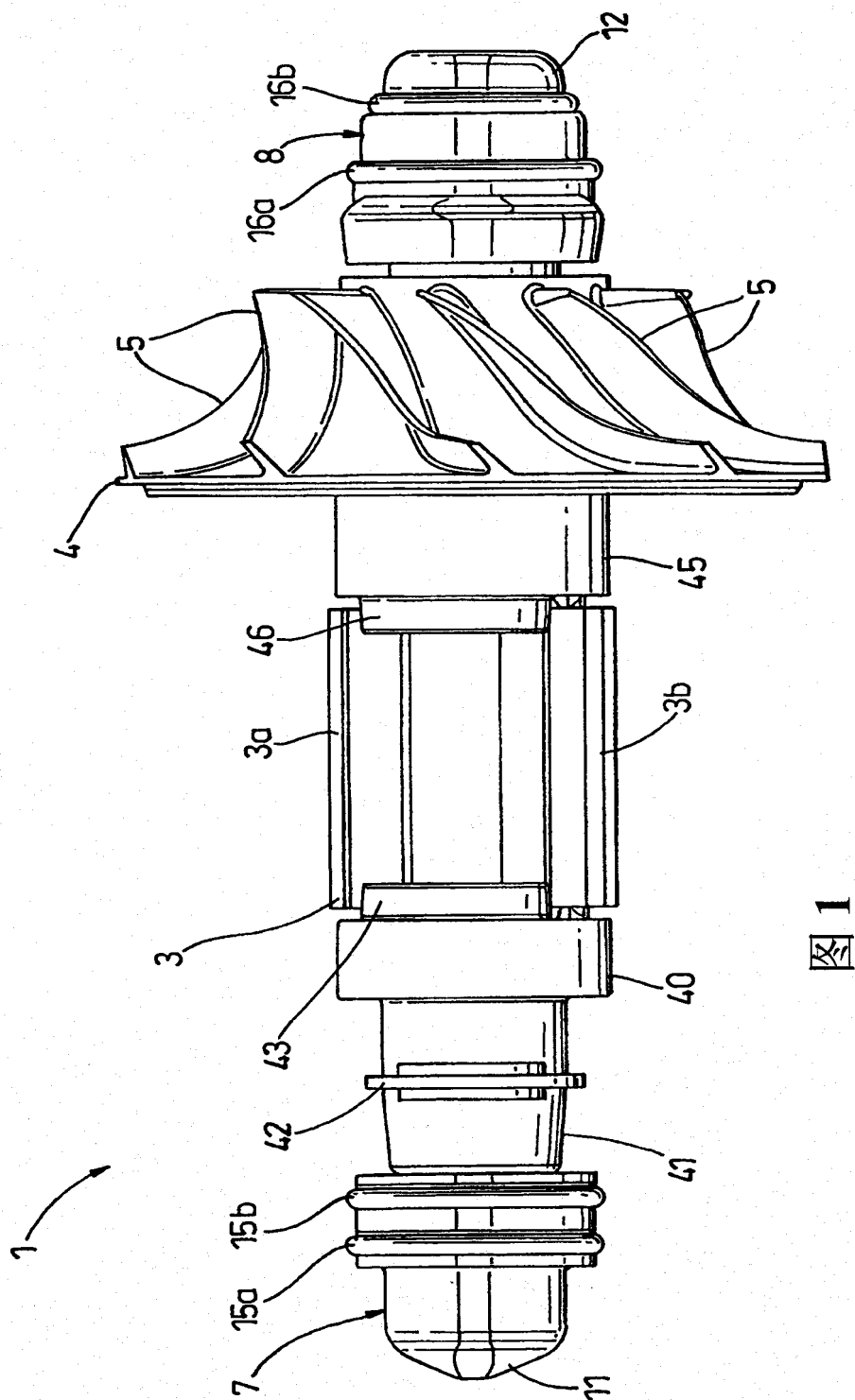


图 1

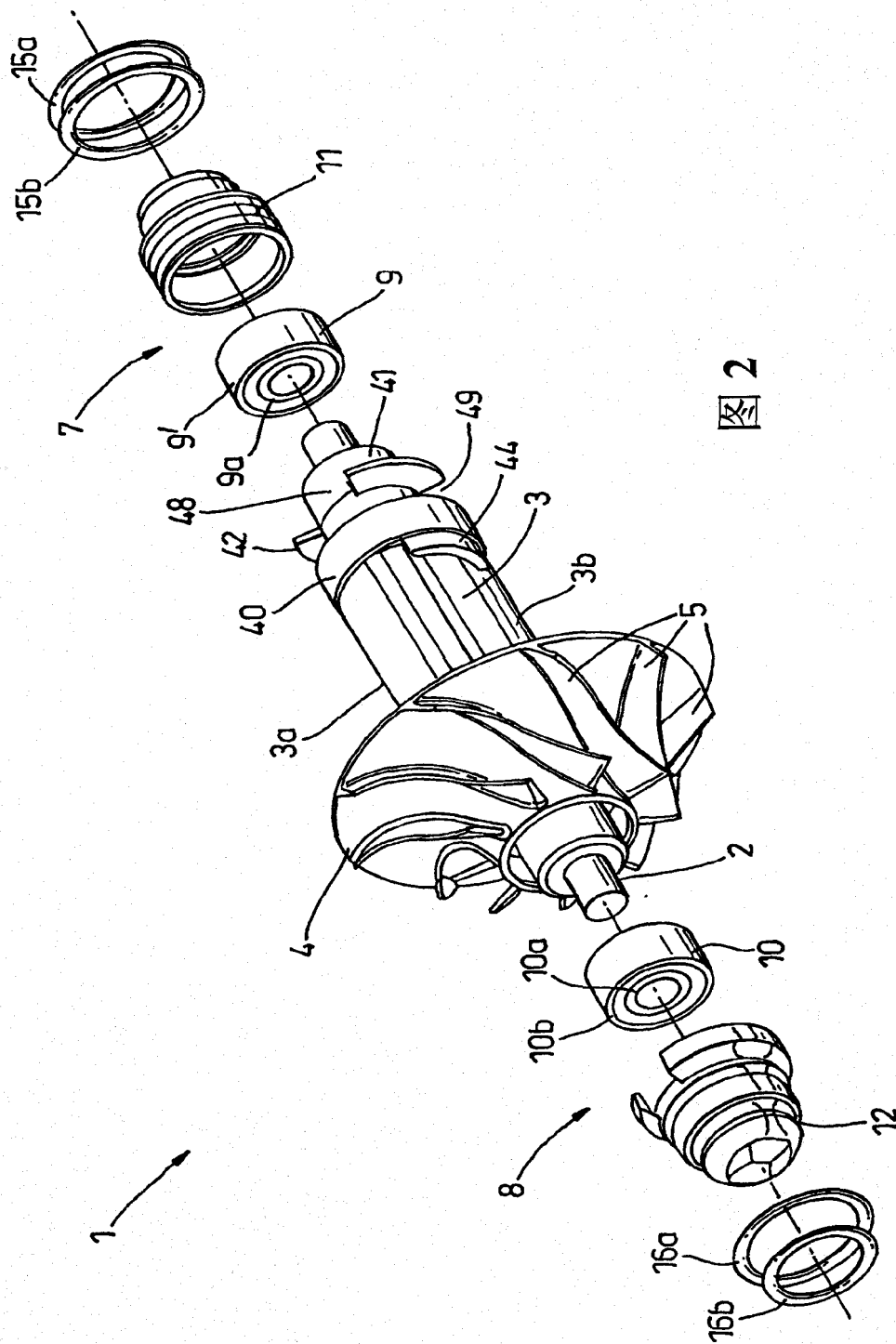


图 2

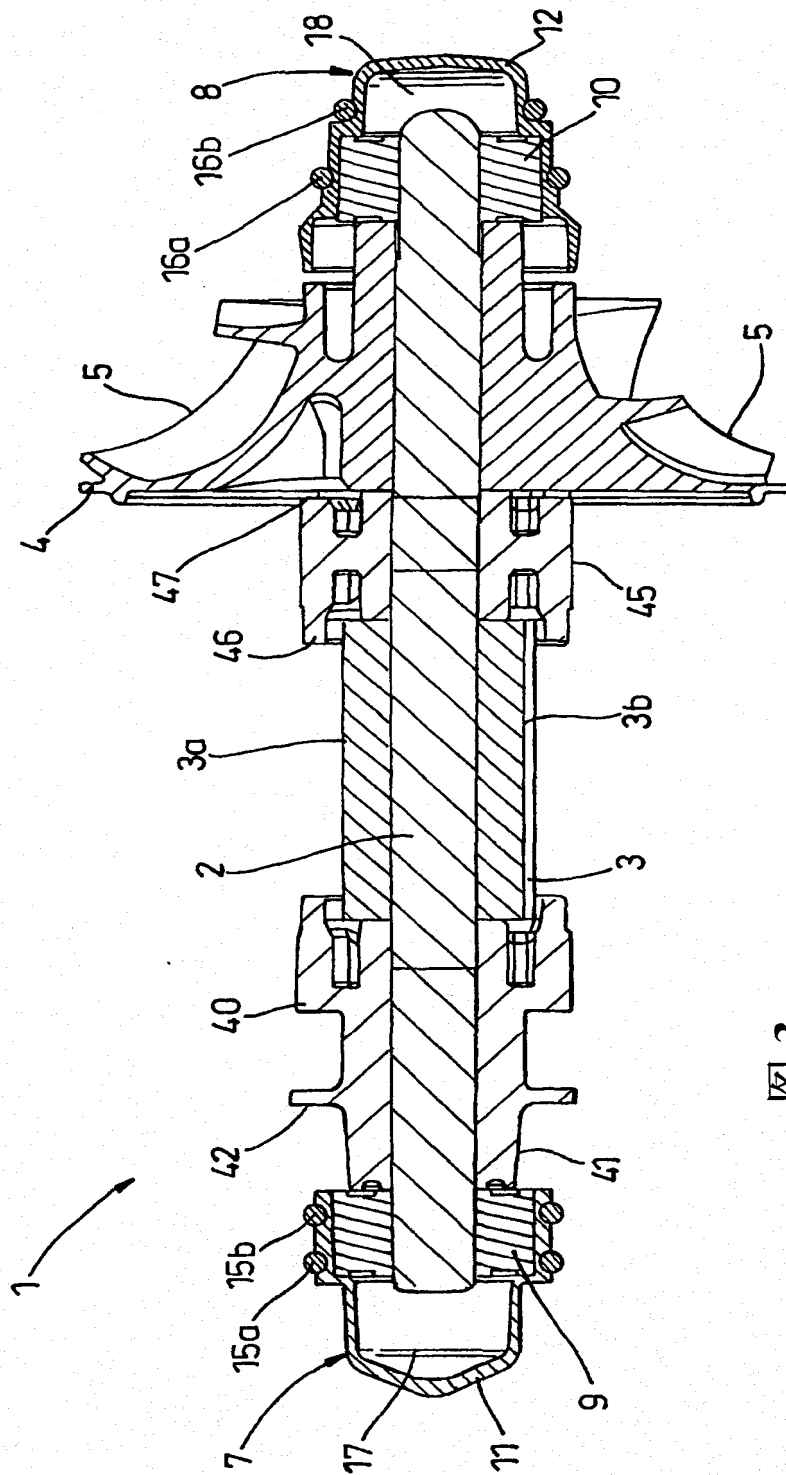
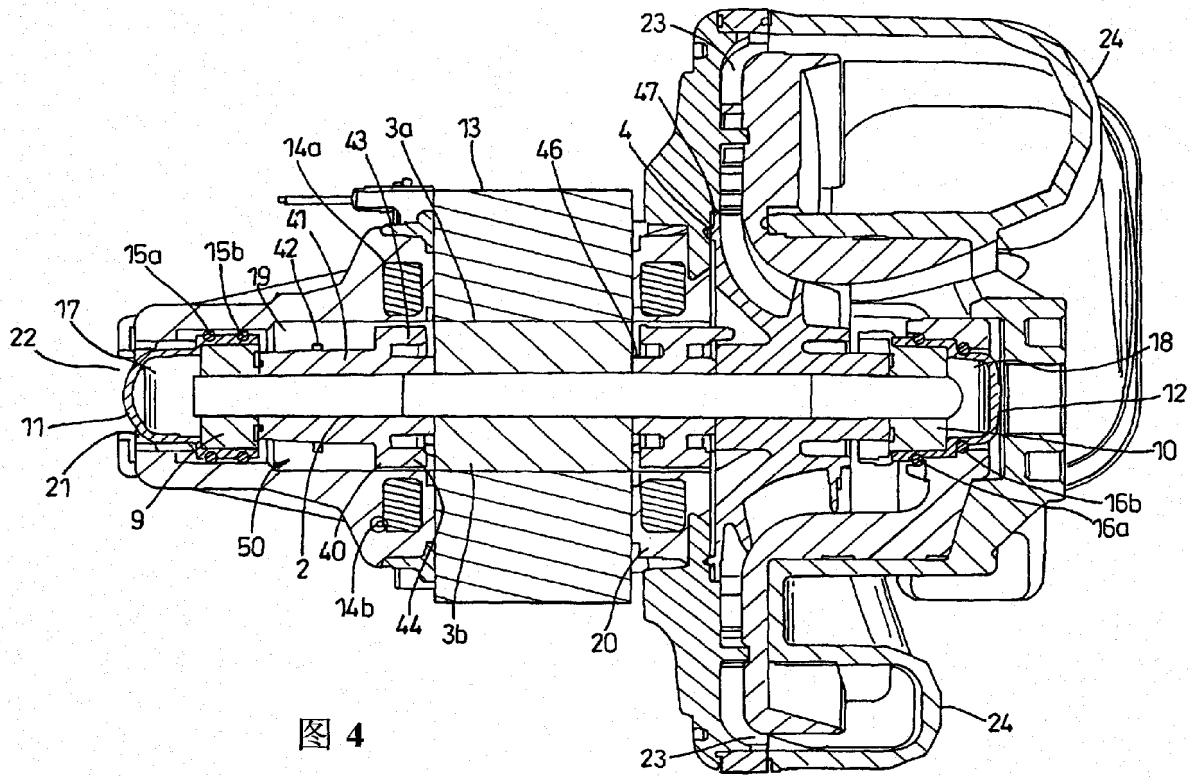


图 3



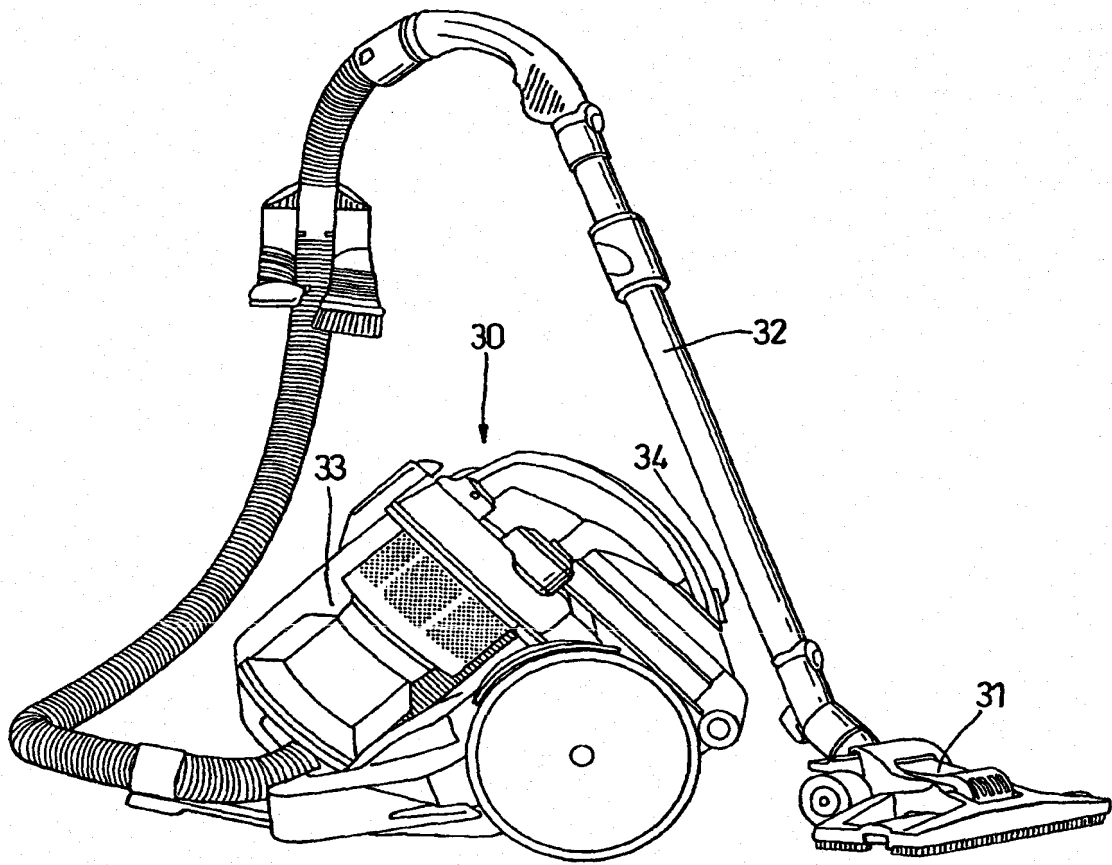


图 5