

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A47L 9/16

B04C 11/00 F16K 24/06



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97197740.2

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1112896C

[22] 申请日 1997.7.3 [21] 申请号 97197740.2

[30] 优先权

[32] 1996. 7. 15 [33] GB [31] 9614827.5

[86] 国际申请 PCT/GB97/01802 1997. 7. 3

[87] 国际公布 WO98/02080 英 1998. 1. 22

[85] 进入国家阶段日期 1999. 3. 8

[71] 专利权人 诺特特里有限公司

地址 英国威尔特郡

[72] 发明人 J·戴森 G·M·伯林顿

J·W·布雷思韦特

审查员 张田勇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

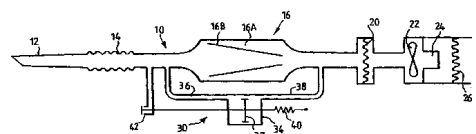
代理人 周备麟 林长安

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称 从流体流动中分离粒子的装置及将排出的流体引到主流流体中的阀

[57] 摘要

一种将放出的流体引到流径在两端产生流体压差的装置的主流流体中的放气阀(30)，其特征在于，该放气阀(30)适应于当装置(16)两端的压差降低到低于预定值时打开，以使流体流入主流流体中。这种结构安排特别适应于装有旋风尘埃分离装置的真空吸尘器，在此装置中，放气阀可更可靠地响应气流减小而工作。这就确保了旋风尘埃分离装置有效工作，并减少电机过热的危险。



ISSN 1008-4274

1. 一种将放出的流体引导到流经在两端产生流体压差的装置的主流流体中的放气阀，包括一个具有一第一侧和一第二侧的可移动件，对该第一侧作用一上游流体压力的装置，和对该第二侧作用一下游流体压力的装置，其特征在于，在使用中上游流体压力大于下游流体压力，除了下游流体压力外，还安排偏压装置来对第二侧施加压力，这样，当上、下游流体压力之间的流体压差降低于一预定值时，可移动件在偏压装置作用下打开该阀，并将排出的流体引入主流流体流中。

2. 按权利要求 1 所述的一种放气阀，其特征在于，可移动件是一活塞。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的一种放气阀，其特征在于，设置调节装置，通过偏压装置来调节施加于可移动件第二侧的力，以调节压差，在该压差下，放出的流体流入主流流体流内。

4. 按权利要求 1 或 2 所述的一种放气阀，其特征在于，可移动件刚性地连接一位于与所述压差装置相通的通路内的通道封闭物，因此可移动件的移动使通道开启，并允许放出空气流经放气阀，进入该装置。

5. 按权利要求 1 或 2 所述的一种放气阀，其特征在于，该放气阀包括指示装置或与其相连，以提供需要维护的指示。

6. 按权利要求 5 所述的一种放气阀，其特征在于，指示装置包括开关装置和一个报警灯。

7. 传输主流流体并在使用时在两端产生流体压差的装置，该装置包括按上述权利要求中任一项所述的一种阀。

8. 按权利要求 7 所述的装置，其特征在于，该装置包括从流体流动中分离粒子的分离装置。

9. 按权利要求 8 所述的装置，其特征在于，该分离装置包括至少一个旋风分离器。

10. 按权利要求 9 所述的装置，其特征在于，该分离装置包括两个串联的旋风分离器。

11. 按权利要求 8 至 10 中任一项所述的装置，其特征在于，在分离装置的上游测量上游流体压力，在分离装置的下游测量下游流体压力。

12. 按权利要求 10 所述的装置，其特征在于，在所述旋风分离器中之一的上游测量上游流体压力，在同一旋风分离器的下游测量下游流

体压力。

13. 按权利要求 7 至 12 中任一项所述的并构成真空吸尘器一部分的装置。

从流体流动中分离粒子的装置 及将排出的流体引到主流流体中的阀

本发明涉及从一种流体流动中分离粒子的装置，尤其但不唯一涉及从真空吸尘器的气流中分离尘埃的装置。本发明也涉及一种用以将排出的流体引到主流流体中的阀。

包括至少一个放气阀的分离装置已被人们熟知，例如可从已出版的国际专利申请 No.PCT/GB 93/01325 中得知。在该结构安排中，在旋风分离器的上游配置一放气阀，若分离器中的压力（一般直接与气流有关）降到低于预定值时，空气即自大气放入气流流道内以保持最小的气流。这可使旋风分离器满意地工作并确保电机有效地冷却。虽然这种已知的结构安排很好地适用于大多数情况，但业已发现还有些其性能可以改进的情况。例如，一种真空吸尘器通常包括一个过滤器，与主尘埃-分离装置分开，位于电机的上游或下游。如果该过滤器被堵塞，通过尘埃-分离装置（即旋风分离器）的气流将减少因而就不能在尘埃-分离装置中产生足够的吸力使放气阀将空气放入尘埃-分离装置。结果就可能降低旋风分离装置的有效性或效率，并且，更重要的是增加了电机过热的危险。

美国专利 No.1080504 还得知为响应袋或过滤器两侧压差增加而工作的真空吸尘器提供一种信号装置以指示过滤器需更换。该信号由沿管道和通过簧片放出的空气给出，以发出应更换过滤器的音响指示。

本发明的一个目的是提供一种其工作不取决于绝对压力的放气阀。

本发明的另一个目的是提供从流体流动中分离粒子，特别适用于真空吸尘器的改进装置，它可可靠地将空气排入分离装置，以保持其中有最少的气流，从而减小电机过热的危险。

本发明的又一目的是提供从流体流动中分离粒子，特别适用于真空吸尘器的改进装置，它可用于指示存在着堵塞。

本发明提供一种将放出的流体引导到流经在两端产生流体压差

的装置的主流流体中的放气阀，包括一个具有一第一侧和一第二侧，对该第一侧作用一上游流体压力的装置，对该第二侧作用一下游流体压力的装置的可移动件，其特征在于，在使用中上游流体压力大于下游流体压力，除了下游流体压力外，还安排偏压装置来对第二侧施加压力，这样，当上、下游流体压力之间的流体压差降低于一预定值时，可移动件在偏压装置作用下打开该阀，并将排出的流体引入主流流体流中，其他有益的特点包括可移动件是一活塞；设置调节装置通过偏压装置来调节施加于可移动件第二侧的力，以调节压差，在该压差下，放出的流体流入主流流体流内；可移动件刚性地连接一位于与所述装置联系的通路内的通道封闭物，因此可移动件的移动使通道开启，并允许放出空气流经放气阀，进入该装置；该放气阀包括指示装置或与其相连，以提供需要维护的指示；以及指示装置包括开关装置和一个报警灯。

本发明还提供一种传输主流流体并在使用时在两端产生流体压差的装置，该装置包括以上所述的阀。

本发明还提供一种用以引导在装置进出口之间的流体的阀，它包括：一个可在开闭位置之间移动以开、闭进入阀的第一开口的阀头；一个壳体装置，它具有：(I) 第一部分，形成通至第一腔的第一开口，第一腔位于装在壳体装置和活塞装置阀头之间的柔性密封装置的一侧，在装置中流体上游，由第一部分中的第二开口接通；(ii) 第二部分，在该密封装置的相反一侧并在活塞和第二部分之间形成的第二腔，在第二部分中的第三开口与装置中流体流动的下游相连通；以及偏压装置，安装成在静止状态下，使带阀头的活塞装置保持在开启位置，当通过该装置的最初流体流动在第二部分的压力低于在第一部分的压力时，阀头在开口内处于关闭位置，因而流体不流经阀的开口，而当该装置的进、出口之间的流体流动发生堵塞时，阀处于开启位置，此时，流体流动，使流体流入阀和装置中。

本发明还提供一种装置，借助于一个允许在入口和出口之间引入流体的阀，使流动的空气经一个产生压降并经受堵塞的元件于入口和出口之间流动，在此改进措施中，该阀包括一个可在开启和关闭位置之间移动以打开和关闭通入阀内的第一开口的阀头；一个壳

体装置，它具有：(i) 第一部分，形成通至第一腔的第一开口，第一腔位于安装在壳体装置和活塞装置的阀头之间的柔性密封装置的一侧，在该装置中流体流动的上游，由第一部分的第一开口连通；(ii) 第二部分，在该密封装置的相反侧，在活塞装置和第二部分之间形成第二腔，在该装置中流体流动的下游，与第二部分中的第三开口连通；以及偏压装置，被安装得在静止状态下，将带阀头的活塞装置保持在开启位置，当通过该装置的最初的流体流动在第二部分的压力低于在第一部分的压力时，该阀头在开口内处于关闭位置，因而流体不流经阀的开口，而当装置的入口和出口之间的流体流动发生堵塞时，阀处于开启位置，此时，流体流动，使流体流入阀和装置中。

排放阀的设置，它响应在分离装置两侧所测得的压差的下降，意味着周围的流体将更可靠地流入该流道中。这是因为在分离装置、特别是旋风分离装置的压降直接与流量有关。该压力损失主要是由于高度取决于流量的摩擦造成的。流量愈大，旋风分离装置两端的压降就愈大。

若要保持良好的分离，重要的是要保持通过分离装置，特别是通过旋风分离装置的足够流量。为了避免电机过热，同样重要的是要保持适当流量的冷却空气或其它流体通过电机。因此，本发明对先有技术是一个重要的改进。

因为，通过分离装置的压差的下降是流道堵塞的征兆，故也可用放气阀的工作来指示存在堵塞和给用户需要提供维护的信号。在先有技术的结构安排中，位于分离装置和风扇或电机之间的堵塞不能使放气阀工作。

5 本发明的其他优点是当电机关闭时该放气阀常开。在先有技术的结构安排中，如果在电机接通时有堵塞发生，则该放气阀将关闭，且不可能打开。在本发明的装置中，该放气阀保持开直到在尘埃分离装置两端达到足够的压降为止，这就确保了电机始终得到适当的冷却。

现参考相应的附图来说明本发明的各实施例，其中：

10 图 1 和 1A 为在本文前言中所述的先有技术的旋风真空吸尘器的示意图；

图 2 和 2A 为图示本发明的类似于图 1 和 1A 的示意图；

图 3 为构成图 2 和 2A 所示意的真空吸尘器部分的放气阀的一个实施例的放大的正剖视图。

图 3A 为图 3 所示放气阀的分解透视图；

15 图 4 为类似于图 3 的构成图 2 和 2A 所示意的真空吸尘器部分的放气阀的另一个实施例的视图；

图 4A 为在原位置的图 4 所示放气阀的顶视图；和

图 4B 为图 4 所示阀的分解透视图。

20 图 1 和 1A 为已知的真空吸尘器的示意图。在每个图中，真空吸尘器 10 包括一个直接装于软管 14 的喷嘴 12，软管 14 直接与尘埃分离装置 16 相连接。该尘埃分离装置 16 可为任何如袋式过滤器的任何常规尘埃分离装置，但在此情况下，此装置包括由两个串联排列的旋风除尘器 16A，16B 组成的旋风分离装置。此种尘埃分离装置 16 的结构，尺寸和工作已在别处提供了资料，故在此将不进一步作说明，而仅仅叙述在旋风除尘器 16A，16B 的上游（图 1）或在两个旋风除尘器 16A，16B 之间（图 1A）的气流流道中放置一个放气阀 18。沿气流的方向看，该尘埃分离装置 16 的下游是一个前置电机过滤器 20，接着是一个风扇 22，一个电机 24 和一个后置电机过滤器 26。这种型式的旋风分离装置的工作在美国专利 No. 4, 571, 772； 4, 593, 429； 4, 643, 748； 4, 826, 515；
25 4, 853, 008； 4, 853, 011； 5, 062, 870； 5, 078, 761； 5, 090, 976； 5, 145, 499 和 5, 160, 356 中作了叙述，但并非构成本发明的部分。

使用中，电机 24 带动风扇 22 工作，使空气流喷嘴 12 经软管 14 流

16B的相应上游和下游气流流道适当相连。壳体52还形成一使活塞可滑动地装入其中的一个室60。壳体52还包括一个容纳和支承偏压装置及支承中心杆的中心部分62。

5 更具体地说，壳体52通常是环形的。中心部分62通常是杯形的，并有一中心孔64使杆66可滑动地穿过它。在孔64附近的中心部位62提供孔68和/或一中心孔70。这些孔68、70的功能将在下文说明。

10 中心部分62的径向向外部分是一个法兰72，用来容纳膜片密封74的一端，而其另一端则固定地装于活塞54。法兰72还形成室60的一部分，而室60的其余部分则由壳体52的径向向外延伸的壁76形成。壳体52的最外缘做成可封闭室60，形成孔58并容纳膜片密封74的另一侧的形状。在壳体52中，使孔56设置在相对孔58有一轴向距离的位置上。远离孔58的孔56侧面形成一轴向的环形孔56A，它可由下文叙述的活塞54的头部闭合。在该孔的周边放一柔性密封78以利于密封，并由上部壁76A和吸尘器壁76B使其保持在原位。

15 活塞54有一主体80和一头部82。该主体80通常是碟形的，以及径向向外部分的形状要做成可在室60内易于滑动。径向向外部分84和室60之间有足够的间隙以允许旋转膜片74在其间动作。活塞54的径向向外部分制成为两个单独的部分以允许膜片密封装置74牢牢地封闭在两分离部分之间以提供适当的工作密封。

20 活塞54的中心部分有一中心孔86以容纳杆66。该杆66固定在活塞54的中心部分并提供一位于杆66端部的螺钉88使活塞54的头部82支承在杆66上。在杆66和头部82之间允许有一些间隙以允许有足够的活动余地以适应杆66和放气阀50的其余部分间的某些不对准。

25 在壳体52与活塞54之间放一弹簧90。弹簧90紧靠法兰72和中心部分62之间的壳体52。弹簧90还紧靠在容纳杆66的孔86附近的活塞54的中心部分。在杆66的远离螺钉88的一端带有一挡块92。该挡块92限制杆66的轴向运动。

30 上述放气阀50可具有任何适当的尺寸。然而，试验业已表明具有直径大约26毫米的头部82及外径大约49毫米的活塞54的放气阀50可有效地工作。可选择这些尺寸附近的其它尺寸以适应特别的应用及达到紧凑的设计。最好使杆66可轴向运动至少4毫米。

图示的放气阀50是处于关闭位置。头部82的外缘压贴密封78使

组件完全关闭。孔 56 与尘埃分离装置 16 或下游旋流器 16B 的上游的真空吸尘器的气流流道相连，并因此使上游压力直接作用于图 3 左侧所示的活塞 54 的表面。孔 58 与尘埃分离装置 16 的下游气流流道相连，并因此使下游压力直接作用于图 3 右侧所示的活塞 54 的下游侧。由于实际上放弹簧 90 的部位通过孔 68, 70 通向大气，故大气压力作用于图示的头部 82 的左侧及活塞 54 中部的右侧。

只要在尘埃分离装置 16 或下游旋风除尘器 16B 两端的压差保持足够大，则活塞 54 将克服弹簧 90 的作用而压向右侧。然而，只要压差降低到低于预定的最小值，弹簧 90 的作用优先于作用在活塞 54 上的压力差，则活塞 54 将移向左侧。因此头部 82 也移向左侧以及头部 82 和密封 78 之间的密封被破坏。因此，大气的空气可进入头部 82 和密封 78 之间的放气阀，于是，大气空气将通过孔 56 并进入尘埃分离装置 16 或下游旋流器 16B 的上游气流流道中。因此，在旋流器内的气流被保持并提供足够的气流以冷却电机。

在尘埃分离装置 16 或下游旋风除尘器 16B 的两端的压差一回到认可的数值，活塞 54 便将又移向右侧并且头部 82 将再密封开口。大气空气将又与通过尘埃分离装置 16 的气流相隔离。提供的孔 68、70 的尺寸将确保由于空气从壳体和活塞之间的区域溢出而自然地对活塞 54 的移动产生阻尼。

本发明的一个优先的特征是由活塞 54 的移动而动作的指示装置的措施，它将警告用户装置的需要维护。这可用一个由活塞的移动而动作的开关 94，激活警报灯 96 或其它信号装置而很容易地实现。为了避免给出不必要的警报，可将指示装置设置成仅仅在放气阀 50 反差工作或长时间工作时才发出警报。在此领域中实现这功能的装置是众所周知的。

图 4, 4A 和 4B 表示另一种带有头部 102 处于开启位置的放气阀 100，气流如箭头所示并在下文为用于图 2 和 2A 的装置作更充分的说明。放气阀 100 包括一个放活塞 124 的壳体 104。壳体 104 包括孔 108，它与由吸尘器 200 的壁 204 形成的旋风除尘器排气孔 202 相通。这样，孔 202 处于下游位置。在阀 100 中提供第二孔 110，它们与由壁 208 和管状延伸段 210 形成的吸尘器 200 的上游室气流相通，延伸段 210 将放气阀支承和密封在其上。空气以螺旋方式经室 214 和经孔 216 流入室 212，孔 216 形成一进入图 2A 所示的内部旋风除尘器 16B 的入口，故此孔位于内

旋风除尘器 16B 和外旋风除尘器 16A 之间。壁 204 和 218 形成室 212。
壁 218 和 207 形成室 214。

5 阀 100 的壳体 104 形成活塞 124 在其中移动的室 112。壳体 104 的中心部分 114 支承一柱或杆 116。壳体 104 的中心部分 114 提供一容纳密封保持器 120 以安装螺旋弹簧 122 的凹槽 118。活塞 124 包括由帽 126 装在活塞 124 主体上的头部 102。活塞 124 通常为蝶形并向排气口 202 延伸。在活塞 124 和壳体 104 上装有密封 128，使排气口 202 和室 132 之间形成密封，室 132 位于活塞 124 的主体和壳体 104 的上部 134 之间。在阀 100 的头部 102 附近提供一些导流叶片 136 使气流不使阀 100 趋于
10 关闭。这些孔均向着孔 110 倾斜。

密封 128 的一端装在壳体 104 中的凹槽 138 中并由密封保持器 120 将其保持在原位。在密封 128 的中间，由夹子 142，使环形保持器 140 将密封 128 保持在活塞 124 的位置。在密封 128 的另一侧，上部 134 和壳体 104 将该密封保持在凹槽 144 中的位置。在主体上也提供一凹槽 146
15 以放入密封 128。在管状延伸段 210 与活塞 106 的上部 134 之间提供密封 148。阀 100 由螺丝 150 装在开口上（图 4A，4B）。图 4 还表示出口孔 202 的壁 218，它返回到在阀 100 和密封装置 220 附近的一个开口 222（图 4A，4B）。

在使用中，当吸尘器电机 24 不工作时，活塞 124 的头部 102 如图
20 4 所示敞开着。当在电机工作时处于阀 100 的额定空气流量的工况下，该阀关闭。若在吸尘器中发生堵塞，限制了气流，此时由于减小了腔 112 和 132 之间的压差，阀 100 即打开，这就允许弹簧 122 将活塞 124 和头部 102 偏压到如图 4 所示的打开位置。阀 100 保持在此位置直到排除了堵塞为止。

25 如图 4B 所示，一指示针 300 固定于一螺杆 301 上并可滑动地装在杆 116 上的保持器 106 中。当头部 102 在杆 116 上移动时，保持器 106 中的一个销（未示出）使针 300 转动。这便可指示阀的位置。

本发明不限于上述的具体实施例。基本上，可设想该放气阀可被合并到由非空气的气流中，或可能是从液体中分离粒子的装置内。该装置
30 可用于真空吸尘器工业以外的行业，因此不应认为本发明只限于此工业。放气阀本身也可用于其它装置中并因此可用于其它领域。对精通本技术的读者来说，各种替代的结构安排和其它变型将是显而易见的。

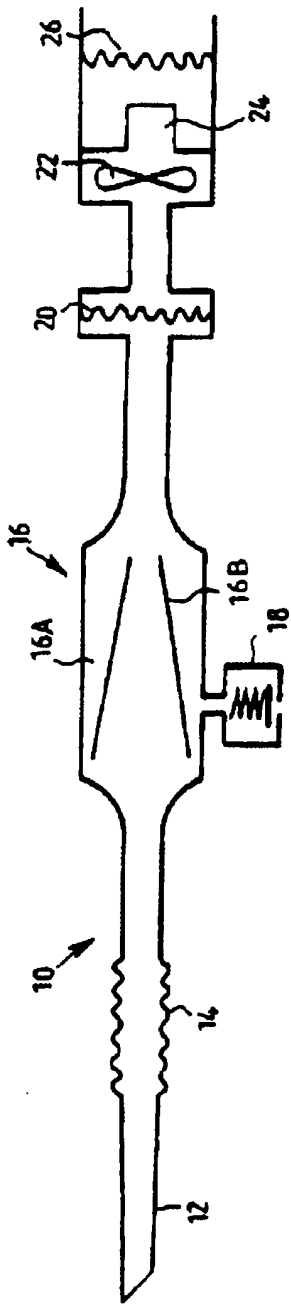


图 1

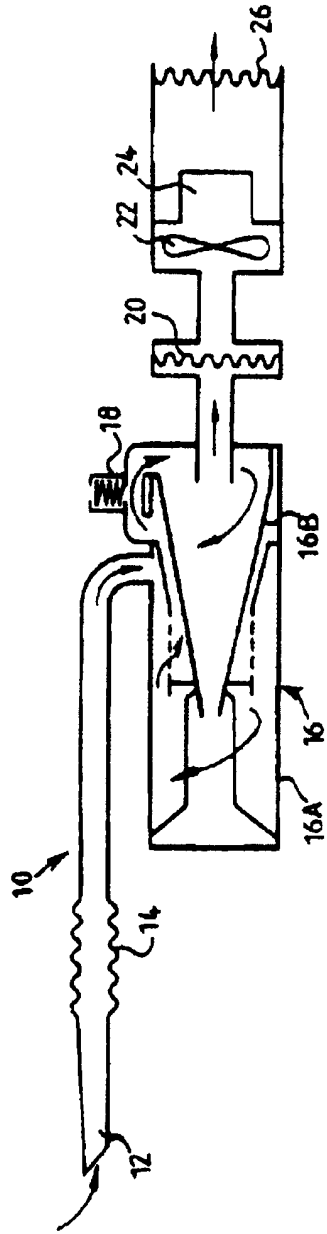


图 1A

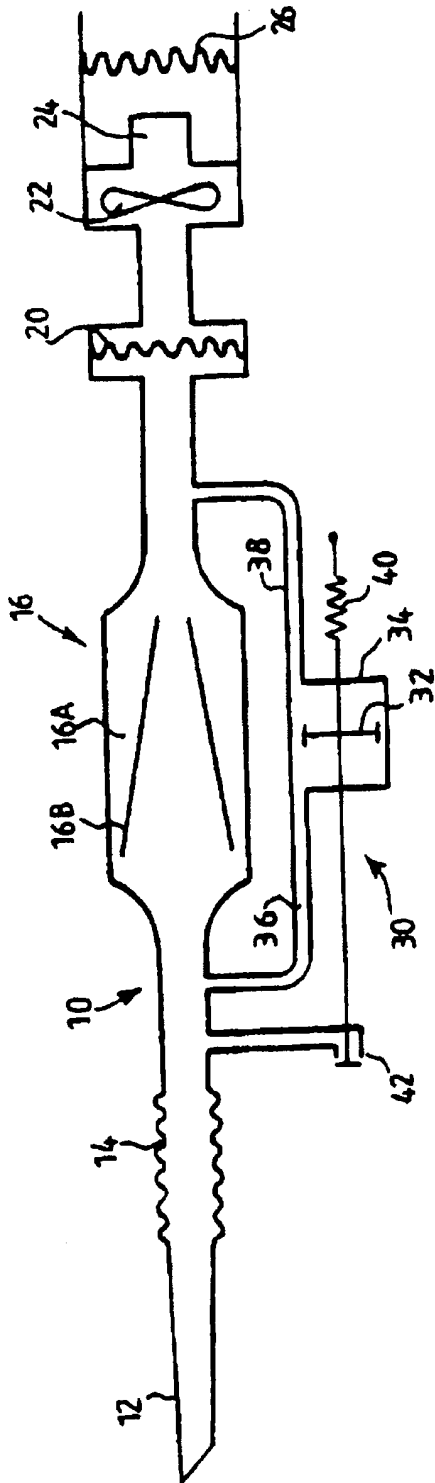


图 2

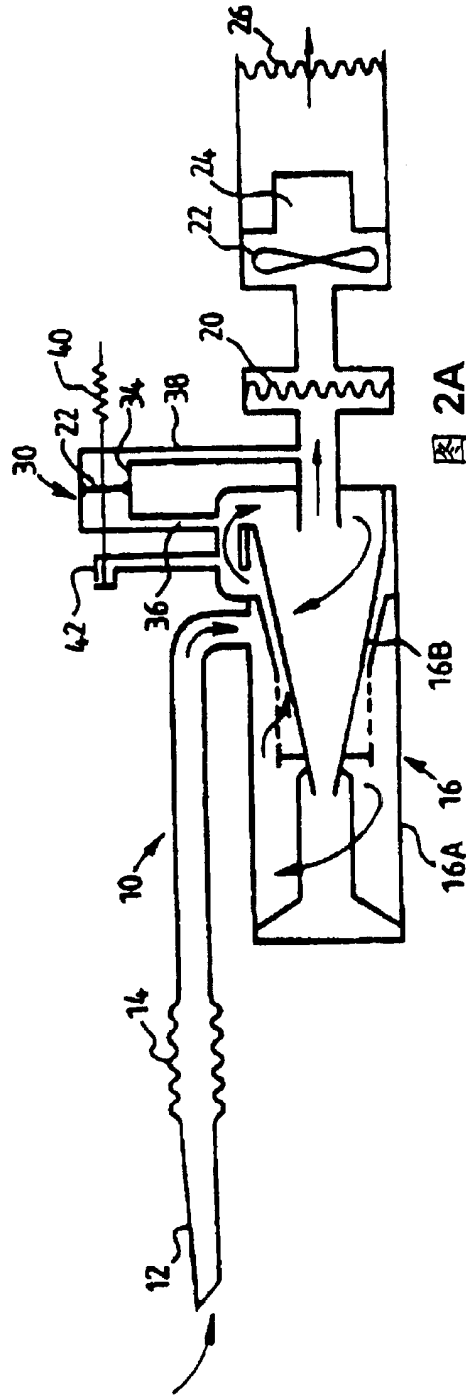
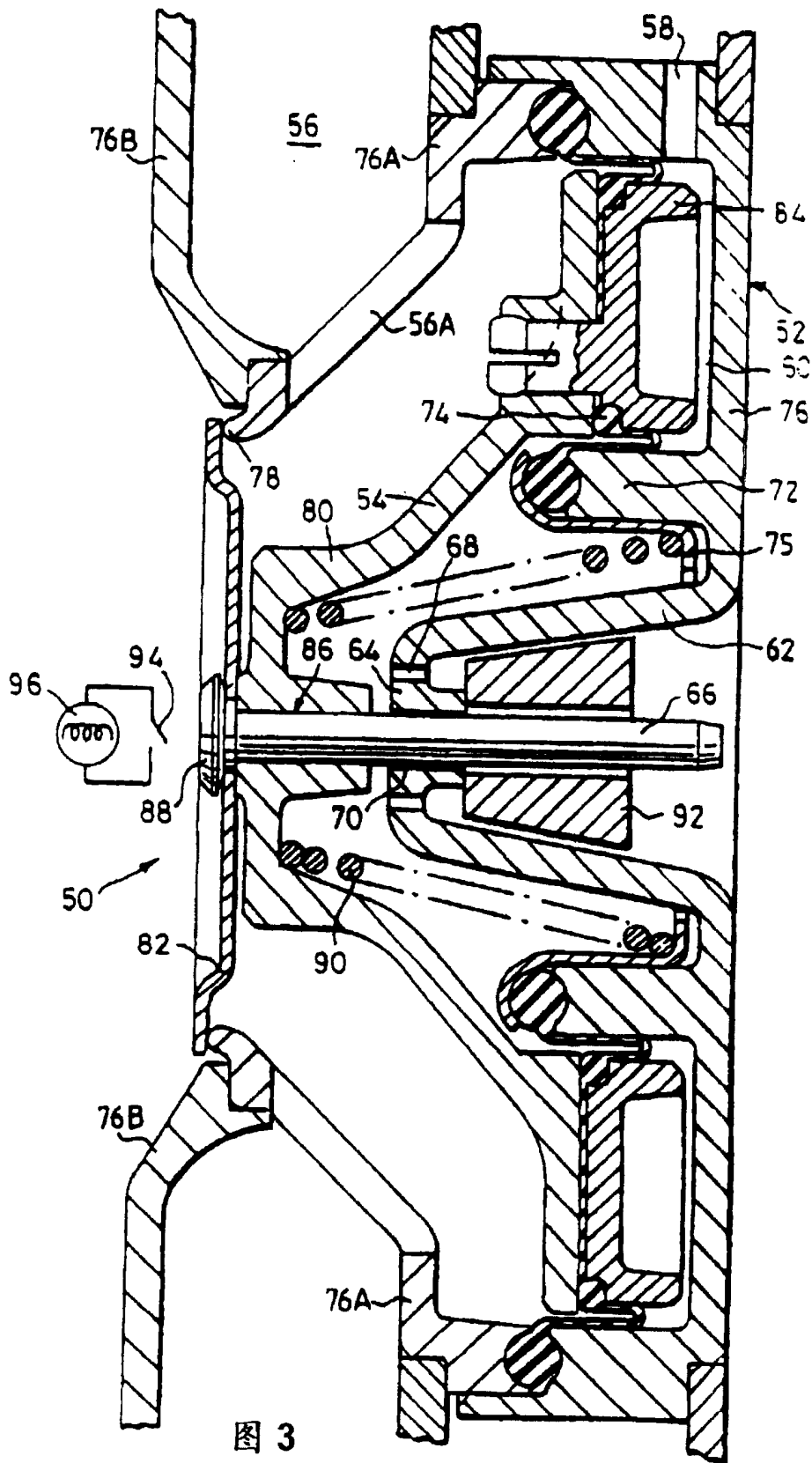


图 2A



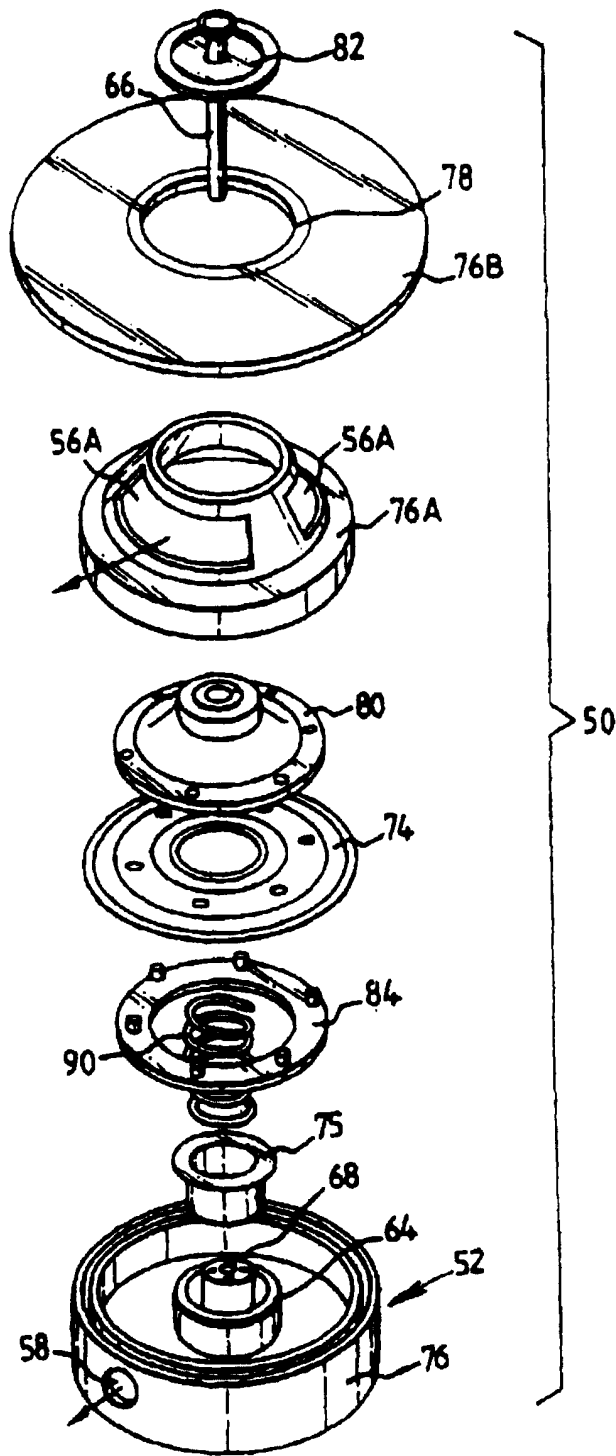


图 3A

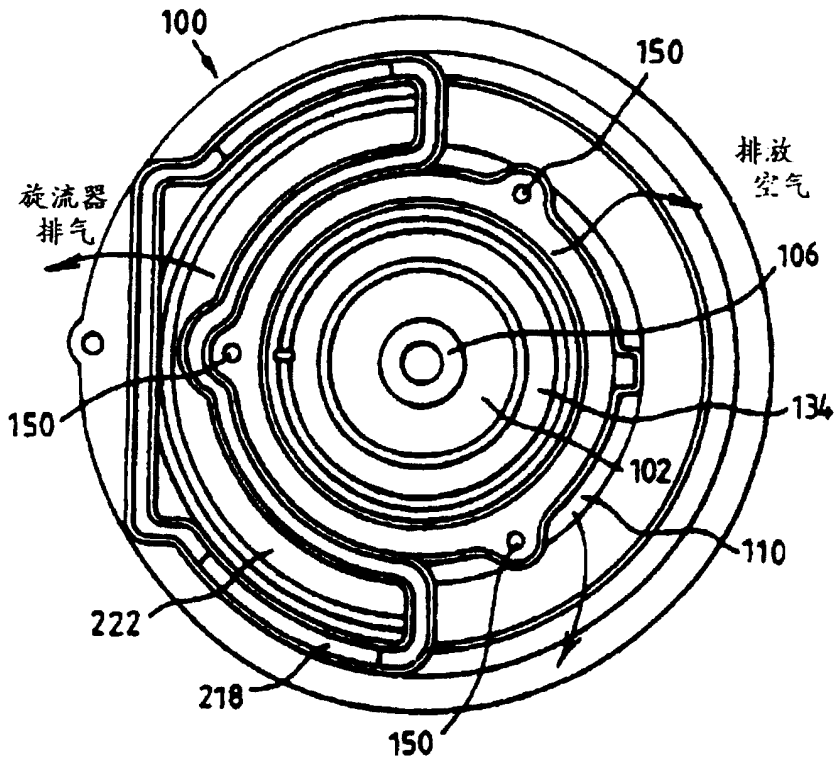


图 4A

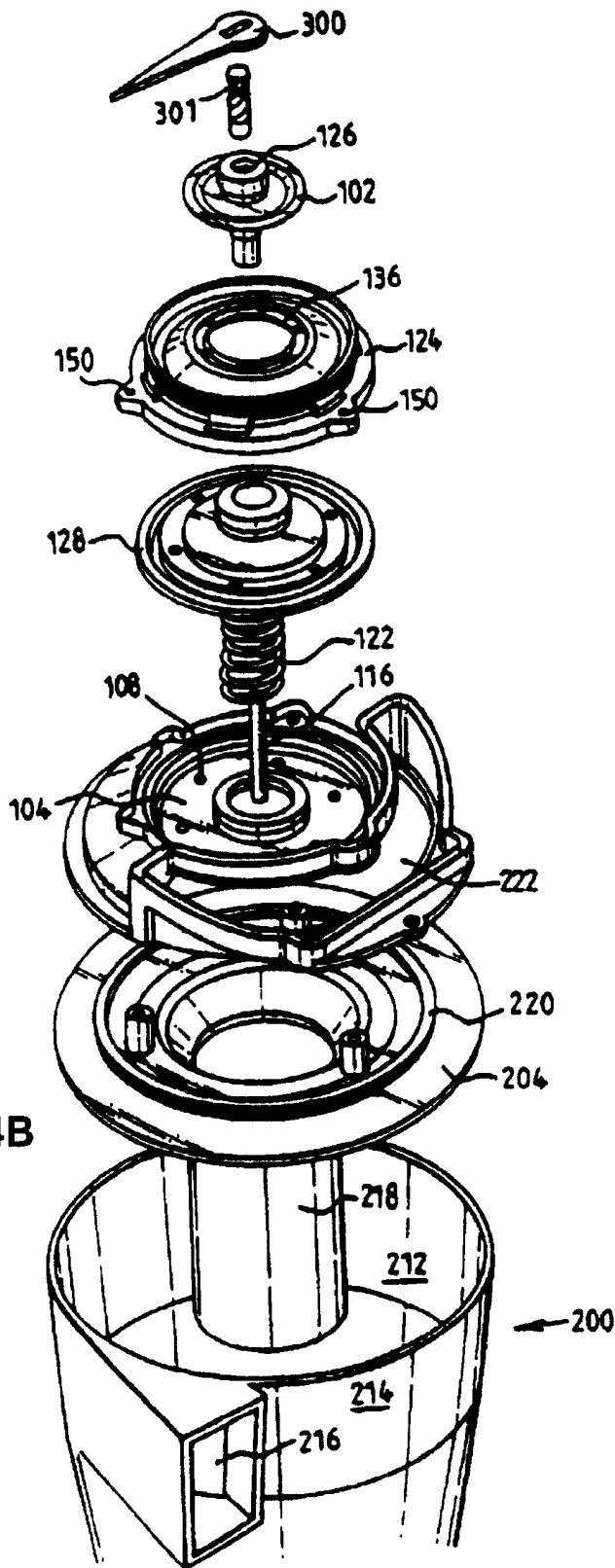


图 4B