



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101862165 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200910030940. 4

(22) 申请日 2009. 04. 20

(71) 申请人 马吉

地址 215000 江苏省苏州市沧浪区桐泾南路
798 号 15 幢 503 室

(72) 发明人 马吉 哈瑞

(51) Int. Cl.

A47L 9/16(2006. 01)

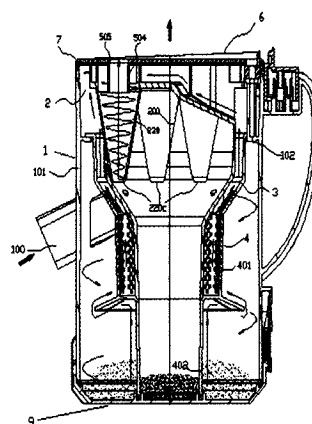
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

吸尘器的多级旋风分离装置

(57) 摘要

一种吸尘器的多级旋风分离装置,包括上游一级旋风分离装置(1),下游二级旋风分离装置(2),和用于连接所述上游一级旋风分离装置(1)和下游二级旋风分离装置(2)的气流通道(3),所述下游二级旋风分离装置(2)包括一个旋风过滤器(5)、尘气分离盖(6)及中心筒(8),旋风筒体(20)圆柱形侧面有至少两个切向进风口和一个位于旋风筒体(20)圆柱形顶面的排气管(504),且多个切向进风口截面面积相等,处于同一水平面并关于旋风筒体(20)中心轴按照均等的相位差排列。本发明的优点是:排气管短路流少于单进气口旋风分离装置,流场的轴对称性更优,降低了小颗粒灰尘进入分离室后不经旋流分离而直接进入排气口的比例。



1. 一种吸尘器的多级旋风分离装置,包括上游一级旋风分离装置(1),下游二级旋风分离装置(2),和用于连接所述上游一级旋风分离装置(1)和下游二级旋风分离装置(2)的气流通道(3),所述上游一级旋风分离装置(1)包括带有切向进风口的圆柱形外桶(101)和网孔过滤集尘桶(4),所述下游二级旋风分离装置(2)包括一个旋风过滤器(5)、尘气分离盖(6)及中心筒(8),其特征在于:所述旋风过滤器(2)包括至少一个旋风筒体(20),旋风筒体(20)圆柱形侧面有至少两个切向进风口(501a,501b)和一个位于旋风筒体(20)圆柱形顶面的排气管(504),并且多个切向进风口截面面积相等,处于同一水平面并关于旋风筒体(20)中心轴按照均等的相位差排列。

2. 根据权利要求1所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:旋风分离器(5)和尘气分离盖(6)之间设有密封垫(7)。

3. 根据权利要求1所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:所述气流通道(3)由网孔过滤集尘桶(4)的网孔内壁,中心筒(8)外壁和旋风过滤器(5)的下端圆柱外壁(503)构成。

4. 根据权利要求1所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:所述旋风筒体(20)上端部分为圆柱形,下端部分为锥形,两端开口,下端开口部分对着所述中心筒(8)开口。

5. 根据权利要求1或4所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:每个旋风筒体(20)外侧面的切向进风口均一个设置在环绕各个旋风过滤器(5)外缘的与气流通道(3)相连通的环形分流道(25)相连。

6. 根据权利要求5所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:所述旋风筒体(20)的个数为6个,并且围绕中心筒(8)的轴心并列设置,每个旋风筒体(20)圆柱形侧面有3个至5个切向进风口。。

7. 根据权利要求1所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:所述旋风分离装置(5)下端(503)部分开了气流通道(3)的另一个分流道(502),该分流道(502)经过旋风分离器(5)的中心区域,并根据旋风筒体(20)的个数均分成相同个数的子分流道,并分别与各旋风筒体(20)的内侧进风口(501b)相连。

8. 根据权利要求1所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:圆柱形外桶(101)和网孔过滤集尘桶(4)同轴放置,且网孔过滤集尘桶(4)为上端开网孔部分直径大,下端集尘部分直径小,中间带有上端小下端大的喇叭形挡尘伞(403)的筒体。

9. 根据权利要求1所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:所述尘气分离盖(6)包括一个以上的周向封闭两端开口的排气管(504),排气管(504)和旋风筒体(20)同轴且一端延伸入旋风分离室(23)内,且排气管(504)内径大于旋风筒体(20)锥形小端排灰口(22c)开口直径。

10. 根据权利要求1所述的吸尘器的多级旋风分离装置,其特征在于:所述中心筒(8)连接旋风过滤器(5)和网孔过滤集尘桶(4)下端的集尘桶(402)部分。

吸尘器的多级旋风分离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于吸尘器的多级旋风分离装置。

背景技术

[0002] 吸尘器多级旋风分离装置是利用旋风原理将含有灰尘或固体颗粒的空气通过上游的一级旋风分离装置初步过滤掉大颗粒灰尘,再通过下游的二级旋风分离装置进一步过滤去除小颗粒灰尘,从而达到净化空气的目的。在现有技术中,如美国专利 No. 4, 373, 228 公开了一种采用二级旋风分离装置的真空吸尘器,其分离装置的结构为至少包含上游的一级旋风分离装置和位于下游的二级旋风分离装置,一级旋风分离装置包括具有一级集成室的外桶,二级旋风分离装置包括多个旋风筒体。如图 2 所示,旋风筒体呈截头圆锥状,是一个上端为圆柱体 22a,下端为锥体 22b,锥形末端具有排灰口 22c 通向一个集尘室(图上未显示),所述旋风筒体上端具有一个进气口 21 和一个排气口 505,所述的旋风筒体内腔形成旋风分离室,排气口处设有管壁封闭两端开口的排气管 504 并在其内部形成排气通道,排气管的一端口沿轴 24 的方向插入旋风筒体内。

[0003] 这种形式的分离装置由于只有一个进风口进含灰尘的气流,在筒体内的气流场呈轴不对称性,在旋风分离室内产生较大的涡核变形,在外层旋流到达锥底端排灰口翻转时,涡核变形产生的涡流在排灰口处会卷起落在集尘室内的小颗粒灰尘,使其被上升的气流带出排气管;且排气管处的短路流较大,这也将一部分小颗粒灰尘在刚进入分离室就不随旋流分离而直接进入排气管;另一部分小颗粒灰在刚从进风口进入分离室就脱离旋风分离区域经短路流进入排气管。这些因素制约了二级分离装置的分离效率,从而降低了整体的除尘效率。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的问题就是:针对以上的现有技术的缺陷,提出一种解决方案,可以改善或抑制气流的涡核变形现象,提高旋风筒的分离效率,从而提高吸尘器的除尘能力。

[0005] 为解决以上的技术问题,本发明的方案是:一种吸尘器的多级旋风分离装置,包括上游一级旋风分离装置,下游二级旋风分离装置,和用于连接所述上游一级旋风分离装置和下游二级旋风分离装置的气流通道,所述上游一级旋风分离装置包括带有切向进风口的圆柱形外桶和网孔过滤集尘桶,所述下游二级旋风分离装置包括一个旋风过滤器、尘气分离盖及中心筒,所述旋风过滤器包括至少一个旋风筒体,旋风筒体圆柱形侧面有至少两个切向进风口和一个位于旋风筒体圆柱形顶面的排气口,并且多个切向进风口截面面积相等,处于同一水平面并关于旋风筒体中心轴按照均等的相位差排列。设置至少两个切向进风口的好处是:使得含尘气体进入旋风筒体后分为两股以上气流,并且这几股气流呈同一时钟方向流动。

[0006] 进一步,所述气流通道由网孔过滤集尘桶的网孔内壁,中心筒外壁和旋风过滤器的下端圆柱外壁构成。

[0007] 进一步,所述旋风筒体上端部分为圆柱形,下端部分为锥形,两端开口,下端开口部分对着所述中心筒开口。每个旋风筒体外侧面的切向进风口均与气流通道的一个设置在环绕旋风过滤器外缘的分流道相连。

[0008] 进一步,因为旋风筒体的个数至少为一个,故可优选其数量为 6 个,并且围绕中心筒的轴心并列设置。

[0009] 进一步,每个旋风筒体圆柱形侧面有至少两个切向进风口,根据实际需要可优选为 2 个至 5 个切向进风口。

[0010] 进一步,所述旋风分离装置下端部分开了气流通道的另一个分流道,该分流道经过旋风分离器的中心区域,并根据旋风筒体的个数均分成相同个数的子分流道,并分别与各旋风筒体的内侧进风口相连。

[0011] 进一步,圆柱形外桶和网孔过滤集尘桶同轴放置,并且所述的网孔过滤集尘桶为上端开网孔部分直径大,下端集尘部分直径小,中间带有上端小下端大的喇叭形挡尘伞的筒体。

[0012] 进一步,尘气分离盖包括一个以上的周向封闭两端开口的排气管,排气管和旋风筒体同轴且一端延伸入旋风分离室内,并且排气管内径大于旋风筒体锥形小端排灰口开口直径。

[0013] 进一步,中心筒连接旋风过滤器和网孔过滤集尘桶下端的集尘桶部分。

[0014] 通过多切向进气口的旋风分离装置内流场实验研究表明:有多个切向进气口旋风分离装置排气管短路流少于单进气口旋风分离装置,从而降低了小颗粒灰尘进入分离室后不经旋流分离进入集尘室而直接进入排气口的比例。同时多切向进气口的旋风分离装置流场的轴对称性优于单切向进气口的旋风分离装置,多切向进气口的旋风分离装置涡核变形小且装置内气流切向速度高于单切向进气口的旋风分离装置内气流切向速度约 6%,在准自由涡区衰减也慢,使得旋流在到达锥体底端时小颗粒灰尘从气流中分离到集尘室的比例大大提高。多切向进气口的旋风分离装置比单切向进气口的旋风分离装置更有利于提高除尘效率和降低装置阻力。

附图说明

[0015] 图 1 是现有技术的吸尘器用的多级旋风分离装置径向示意图。

[0016] 图 2 是现有技术的吸尘器用的多级旋风分离装置轴向示意图。

[0017] 图 3 是本发明吸尘器用的多级旋风分离装置径向示意图。

[0018] 图 4 是本发明吸尘器用的多级旋风分离装置轴向示意图。

[0019] 图 5 是本发明实施例的旋风分离器的具体结构之 3D 分解图。

[0020] 图 6 是本发明实施例的旋风分离装置俯视图。

[0021] 图 7 是本发明实施例的 A-A 剖面图。

[0022] 图 8 是本发明吸尘器用含三个进风口的旋风分离装置的示意图。

[0023] 图 9 是本发明吸尘器用含四个进风口的旋风分离装置的示意图。

[0024] 图中 1- 一级旋风分离装置,2- 二级旋风分离装置,3- 气流通道的网孔过滤集尘桶,401- 网孔,402- 集尘桶,403- 挡尘伞,5- 旋风分离器,501a- 旋风筒体外侧进风口,501b- 旋风筒体内侧进风口,502- 分流道,503- 旋风过滤器下端的圆柱外壁,504- 排气管,

505- 排气口, 6- 尘气分离盖, 7- 密封垫, 8- 集尘连接筒, 9- 底盖, 100- 外桶上的进气口, 101- 外桶, 102- 圆环形隔离环, 20- 旋风筒体, 21(a, b, c, d)- 旋风筒体侧面的切向进风口, 22- 旋风筒体, 22a- 圆柱体, 22b- 锥体, 22c- 排灰口, 23- 旋风分离室, 24- 旋转轴, 25- 环行分流道。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图, 具体说明本实用新型:

[0026] 如图 1 和图 2 所示的为现有技术的吸尘器用的多级旋风分离装置中的旋风筒体结构示意图。该旋风筒体 (20) 圆柱体 (22a) 上设有一个切向进风口 (21) 和排气口 (505), 旋风筒体 (20) 的内腔 (23) 形成旋风分离室, 经过旋风分离的小颗粒灰由末端排灰口 (22c) 进入集尘室 (图中未显示), 而洁净的空气经过排气管 (504) 由排气口 (505) 排出。

[0027] 图 3 和图 4 所示的为本发明所采用的吸尘器用的多级旋风分离装置中的旋风筒体结构示意图。该旋风筒体 (20) 呈截头圆锥状, 由柱体 (22a) 和锥体 (22b) 组成, 该旋风筒体 (20) 圆柱体 (22a) 上设有两个进风口 (501a), (501b) 和排气口 (505), 旋风筒体 (20) 的旋风分离室 (23) 形成旋风分离室, 经过旋风分离的小颗粒灰由末端排灰口 (22c) 进入集尘室 (图中未显示), 而洁净的空气经过排气管 (504) 由排气口 (505) 排出。

[0028] 在本实施例中, 所述旋风筒体 (20) 上的两个进风口 (501a) 和 (501b), 截面面积相等, 位置为以旋风筒体的旋转轴 (24) 相位差 180 度分布, 且以切向方向进口, 故气流进入旋风筒体 (20) 后呈同一时钟方向旋转。这样放置的目的是有效降低进风口的截面积, 提高切向进风速度, 使得流场内的轴对称性得到优化, 降低流场内不经旋风分离而直接随短路流进入排气管的气流, 并且有效缓解准自由涡区的衰减, 进而进一步提高分离效率。

[0029] 图 3 为应用本发明的多级旋风分离装置的吸尘器。此吸尘器为二级旋风分离吸尘器, 包含位于上游的一级旋风分离装置 (1) 位于一级旋风分离装置下游的二级分离装置 (2) 以及连通一级旋风分离装置 (1) 和二级分离装置 (2) 的气流通道 (3)。

[0030] 一级旋风分离装置 (1) 具有一级旋风筒体即外桶 (101), 外桶 (101) 的侧壁上设有一切向进风口 (100), 含尘气流从该进风口切向进入外桶 (101), 进风口切向设置的目的是使得从该进风口进入的含尘气流切向进入外桶, 以便在一级分离装置内形成涡流, 从而对含尘气流中的较大颗粒灰尘进行初次分离。

[0031] 在位于一级分离装置 (1) 的外桶 (101) 中心, 设有一网孔过滤集尘桶 (4), 网孔过滤集尘桶 (4) 与外桶 (101) 同轴放置, 其顶端与外桶 (101) 上部一圆环形隔离环 (102) 相连。上游旋风分离装置 (1) 初步净化的气流通过网孔过滤集尘桶 (4) 上部的网孔过滤器 (401) 经由气流通道 (3) 进入下游二级旋风分离装置 (2)。气流通道 (3) 设置在网孔过滤器 (401) 和二级旋风分离装置 (2) 及中心筒 (8) 之间。

[0032] 网孔过滤集尘桶 (4) 是一个整体, 由若干部分组成, 上部为网孔过滤器 (401), 其作用是经过初级分离后的含尘气流流经网孔 (401) 时, 把尚有残留的相对大颗粒的灰尘阻挡在初级分离装置 (1) 的外桶 (101) 内, 下部为集尘桶 (402), 集尘桶 (402) 外壁和外桶 (101) 内壁及外桶底端的底盖 (9) 组成一个空间, 其作用为收集初级分离的灰尘, 集尘桶 (402) 内壁和底盖 (9) 组成的空间收集经二级分离装置 (2) 分离的小颗粒灰尘。

[0033] 二级旋风分离装置 (2) 包括一个旋风分离器 (5) 和一个尘气分离盖 (6) 及在两者

之间起密封作用的密封垫 (7)。旋风分离器 (5) 含有至少一个旋风筒体 (20), 在本实施例中旋风筒体 (20) 的个数优选为 5 个, 当然也可以为其他任何合适的个数, 旋风筒体 (20) 的侧壁上开有截面大小相等, 相位相对筒体的旋转轴 (240) 成 180 度放置处于同一水平面的两个切向进风口 (501a) 和 (501b)。经过初级分离后的含尘气流通过气流通 (3) 进入旋风分离器 (5) 上每个旋风筒体 (20) 的进风口 (501a) 和 (501b), 含有相对较小颗粒灰尘的气流在旋风筒体 (20) 的旋风分离室 (23) 经涡流高速分离后, 小颗粒灰尘由旋风筒体 (20) 底端的排灰口 (22c) 排入集尘桶 (402) 中, 而净化后的气流经排气管 (504) 上的排气口 (505) 进入旋风分离装置外部。

[0034] 为了制造和装配工艺的可行性, 在旋风分离器 (5) 和集尘桶 (402) 之间, 设置一个集尘连接筒 (8), 该筒体与旋风分离器 (5) 和集尘桶 (402) 密封连接, 同时为了制造上的方便, 排气管 (504) 可直接设置在尘气分离盖 (6) 上。旋风分离器 (5) 和尘气分离盖 (6) 之间设有密封垫 (7)。

[0035] 为了让经过初级分离的气流顺利进入旋风分离器 (5) 上的至少一个旋风筒体 (20) 的进风口 (501a) 和 (501b) 中, 气流通 (3) 在进入旋风筒体 (20) 前, 平均分成了两股分流道, 一股设置在每个旋风分离器 (5) 外缘的环行分流道 (25), 此环行分流道 (25) 分别与每个每个旋风分离器 (5) 外侧的切向进风口 (501a) 相连通, 另一股设置在旋风分离装置 (5) 下端 (503) 部分开的另一个分流道 (502) 内, 此另一股气流从分流道 (502) 经过旋风分离器 (5) 的中心区域, 再按照旋风筒体 (20) 的个数平均分配成相同数量的子分流道进入旋风筒体 (20) 的另一切向进风口 (501b), 同时旋风分离器 (5) 和下方集尘连接筒 (8), 集尘桶 (402) 组成的空间仍然密闭, 这样就达到平均分配气流的目的, 让从每个切向进风口进的风量相等。

[0036] 图 8 和图 9 分别为具有 3 个和 4 个切向进风口的吸尘器用的多级旋风分离装置的示意图, 多个切向进风口 21(a, b, c, d) 也是截面面积相等, 处于同一水平面并关于旋风筒体 (20) 中心轴按照均等的相位差排列。同样属于本发明的保护范围。

[0037] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施例, 但本发明并非局限于此, 任何本领域的技术人员能思之的变化, 都应落在本发明的保护范围。

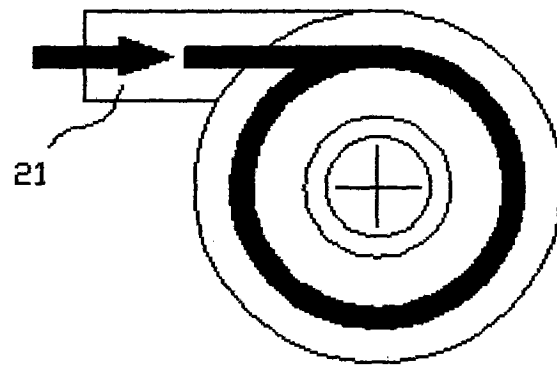


图 1

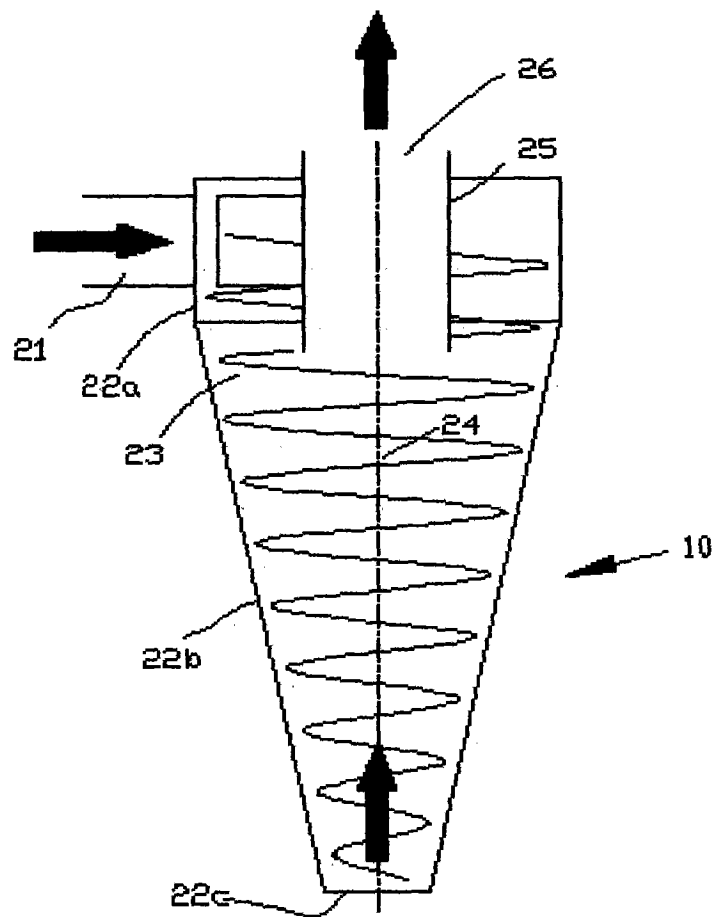


图 2

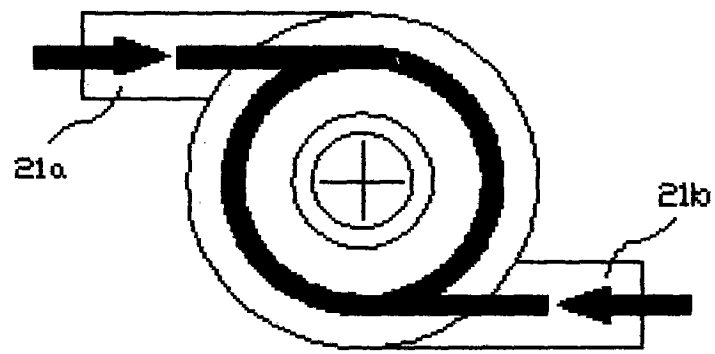


图 3

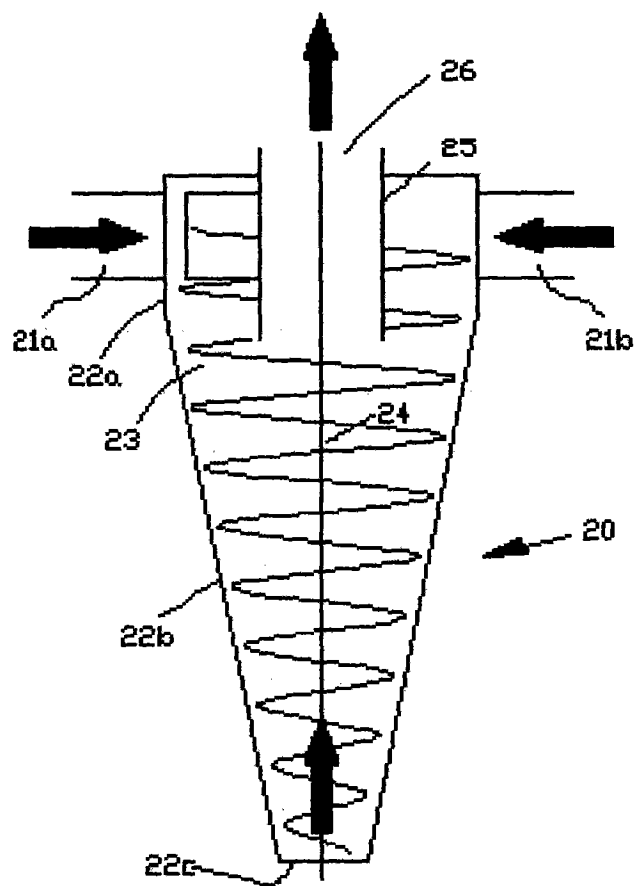


图 4

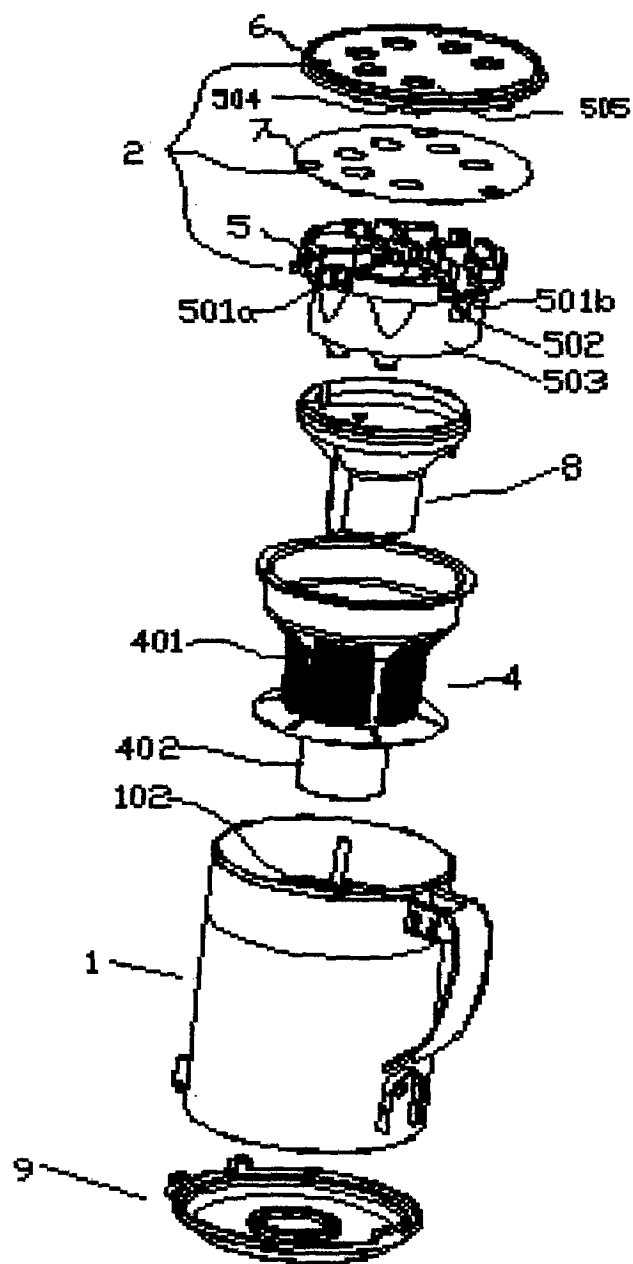


图 5

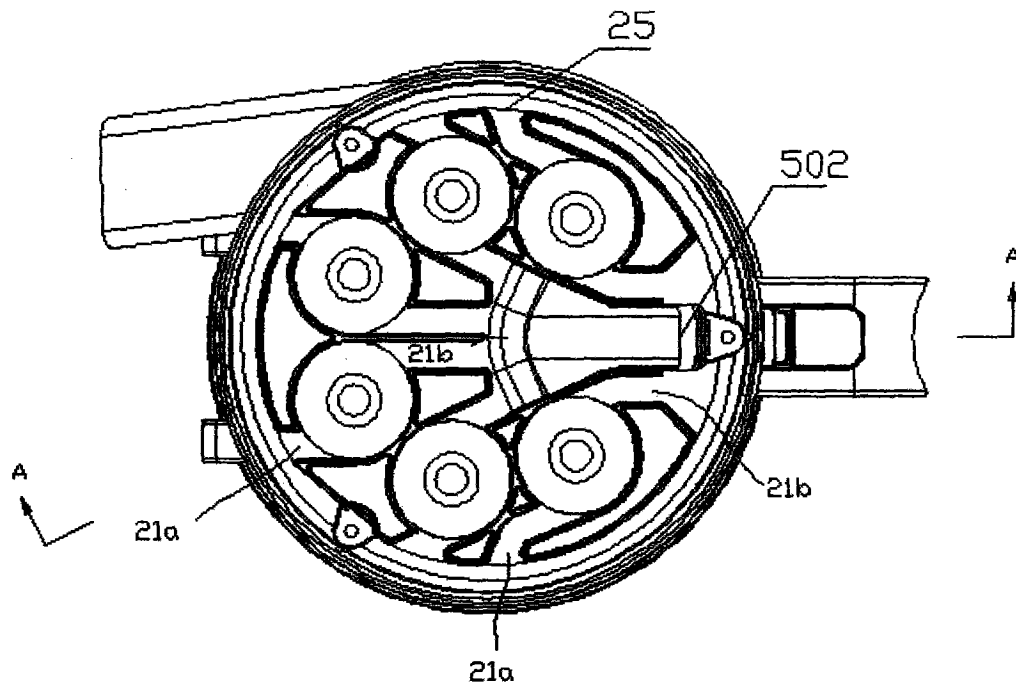


图 6

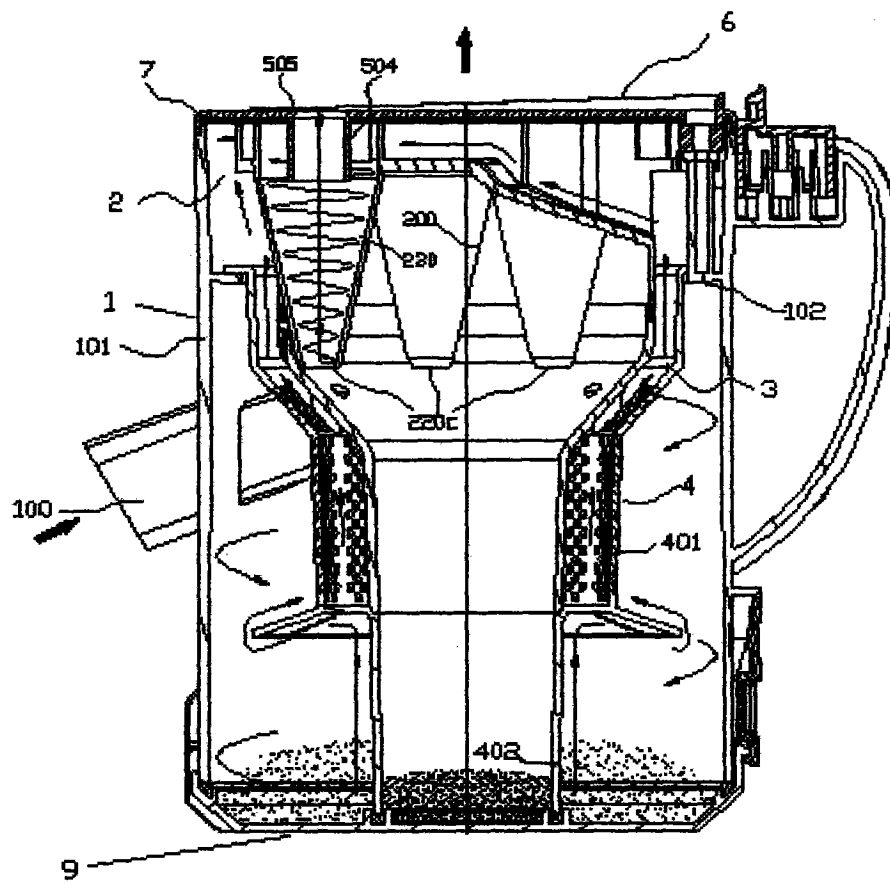


图 7

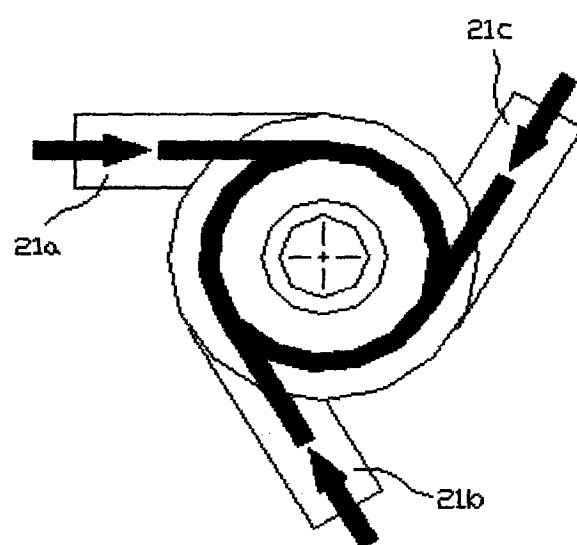


图 8

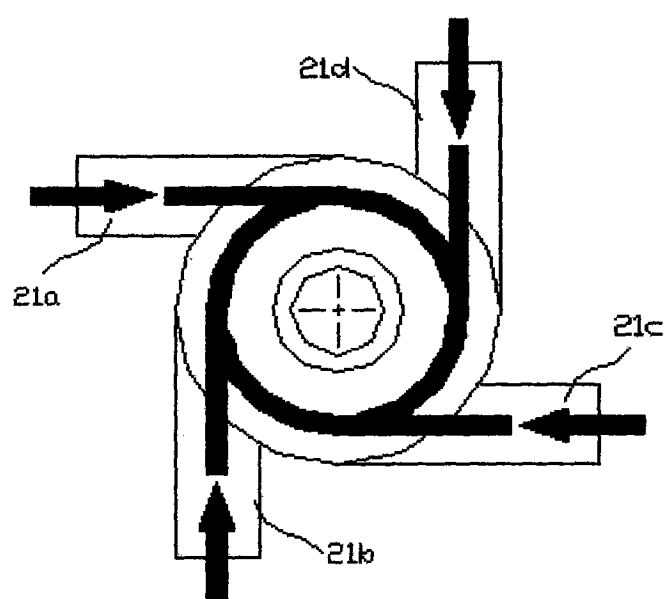


图 9