

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F02M 35/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910159766.3

[43] 公开日 2010 年 1 月 27 日

[11] 公开号 CN 101634263A

[22] 申请日 2009.7.20

[21] 申请号 200910159766.3

[30] 优先权

[32] 2008.7.21 [33] AT [31] A1126/2008

[71] 申请人 GE 延巴赫两合有限公司

地址 奥地利延巴赫

[72] 发明人 F·格鲁贝尔 G·卡特赖因
J·朗

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 饶辛霞

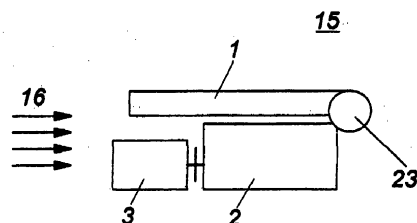
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于内燃机的空气过滤器

[57] 摘要

本发明涉及一种用于内燃机(2)的空气过滤器(1)，包括一个具有一个流动通道(18)的壳体(5)和一个过滤插件(6)，其中，过滤插件(6)将流动通道(18)分成一个具有空气入口(7)的流入通道(13)和一个具有空气流出口(8)的流出通道(14)，其中过滤插件(6)具有一个空气进入面(19)，该空气进入面至少部分地在过滤插件(6)的长度上沿空气流动方向(17)延伸，其中，过滤插件(6)具有至少两个接连的过滤元件优选圆柱管区段(20、21、22)，其中各过滤元件优选各圆柱管区段(20、21、22)的外径(d20、d21、d22)是不同的。



1. 用于内燃机(2)的空气过滤器(1), 包括一个具有一个流动通道(18)的壳体(5)和一个过滤插件(6), 其中, 过滤插件(6)将流动通道(18)分成一个具有空气入口(7)的流入通道(13)和一个具有空气流出口(8)的流出通道(14), 其中过滤插件(6)具有一个空气进入面(19), 该空气进入面至少部分地在过滤插件(6)的长度上沿空气流动方向(17)延伸, 其特征在于, 过滤插件(6)具有至少两个接连的过滤元件优选圆柱管区段(20、21、22), 其中各过滤元件优选各圆柱管区段(20、21、22)的外径(d_{20} 、 d_{21} 、 d_{22})是不同的。

2. 按照权利要求1所述的空气过滤器, 其特征在于, 流入通道(13)的横截面积(a 、 b 、 c)沿过滤插件(6)变化。

3. 按照权利要求1或权利要求2所述的空气过滤器, 其特征在于, 流入通道(13)与流出通道(14)的横截面比例沿空气流动方向(17)沿过滤插件(6)变化。

4. 按照权利要求2或权利要求3所述的空气过滤器, 其特征在于, 流入通道(13)的横截面积(a 、 b 、 c)沿过滤插件(6)变小。

5. 按照权利要求1至4之一所述的空气过滤器, 其特征在于, 壳体(5)在过滤插件(6)的区域内至少部分地具有一个不变的内径(23)。

6. 按照权利要求1至5之一所述的空气过滤器, 其特征在于, 过滤插件(6)构成为优选在端侧敞开的空心体, 其中空心体的圆周面至少部分地由过滤材料制成。

7. 按照权利要求6所述的空气过滤器, 其特征在于, 空心体构成截圆锥形的或圆锥形的。

8. 按照权利要求1至7之一所述的空气过滤器, 其特征在于, 过滤元件优选圆柱管区段(20、21、22)通过插塞连接和/或螺纹连接相

互连接。

9. 按照权利要求 1 至 8 之一所述的空气过滤器，其特征在于，壳体（5）在内侧至少部分地具有一种隔音材料。

10. 按照权利要求 1 至 9 之一所述的空气过滤器，其特征在于，空气入口（7）的面积大于沿流动方向（s）的壳体内横截面（19）。

11. 按照权利要求 1 至 10 之一所述的空气过滤器，其特征在于，过滤插件（6）至少部分由过滤材料制成，其中过滤材料的厚度（d）沿流动方向（s）在过滤插件（6）的全长上基本上是不变的。

12. 按照权利要求 1 至 11 之一所述的空气过滤器，其特征在于，空气入口（7）被一个防护网（11）覆盖。

13. 按照权利要求 1 至 12 之一所述的空气过滤器，过滤插件（6）在空气进入面的区域内部分地从壳体（5）伸出。

14. 内燃机，包括一个按照权利要求 1 至 13 之一所述的空气过滤器。

15. 固定的动力设备，包括一个内燃机、一个可由内燃机驱动的发电机以及一个按照权利要求 1 至 13 之一所述的空气过滤器。

用于内燃机的空气过滤器

技术领域

本发明涉及一种具有一个吸气管和一个空气过滤器的内燃机。本发明还涉及一种用于内燃机的空气过滤器，包括一个具有一个流动通道的壳体和一个过滤插件，其中，过滤插件将流动通道分成一个具有空气入口的流入通道和一个具有空气出口的流出通道。最后本发明涉及一种固定的动力设备，包括一个内燃机和一个发电机，发电机可由内燃机驱动。

背景技术

吸入空气的过滤在内燃机或内燃发动机中是一种普遍进行的实践，它实际上用于任何内燃发动机。在很多应用情况下，为了过滤空气，采用一种多孔过滤器，其中，按照要求的过滤器级别设计待过滤空气流过的小孔的横截面。为此经常采用纸质织物或纤维材料，它们典型地装入过滤筒或相应的围壁中而且使其在尽可能小的结构体积情况下达到一个尽可能大的通流横截面或一个大的过滤面横截面，以便将压力降限制到一种可忍受的程度。过滤器的整个功能单元基本上包括一个具有一个空气入口和一个空气出口的壳体和一个过滤插件，它以一种方式和方法集成，以致空气必须流过过滤面。空气过滤器的通常结构经常是具有长度/直径比约为 2 的桶形的或具有长度/宽度比同样约为 2 的棱柱形的。

发动机驱动的固定的动力设备的主要部件是内燃机和一个发电机，其中，内燃机驱动发电机以便产生电流。这样的固定的动力设备在机房中的安装通常这样实现，以致发电机接受一种尽可能未加热的空气用来冷却绕组。因此机房通风这样设计，即发电机沿空气的流动方向设置在最前面的位置。在这样的固定的动力设备中，发电机将冷却它的空气加热直到 30℃。加热的发电机冷却空气或发电机排出的空

气在下游与其余的空气相混合，在此内燃机的热辐射导致在机房中对空气的附加加热。在用于内燃机的燃烧用空气的进气管的位置不利时，特别是如果在内燃机的相反于发电机的端部实现吸气时，强烈加热的空气供给内燃机，这特别在高的外部温度时可能引起显著的功率和效率损失。在涡轮增压的发动机中，在增压装置的位置吸进燃烧用空气，增压装置由于结构上的原因经常设置在远离发电机的发动机侧上。为了避免过于强烈加热的吸入空气到达发动机，经由一个相应的连接管道在一个适合的位置吸入空气。这导致一些如在图 1a 和 1b 中示出的结构解决方案。

按照这些解决方案，设置一个吸气管，它（相反于空气的流动方向）从增压装置在发动机上方和在发电机上方延伸。按这种方式，可以将未被发电机加热的新鲜的空气供给发动机。在吸气管的前端部或在连接管的后端部，优选紧挨在增压装置之前典型地设置一个空气过滤器，如上所述。

这样的配置是比较昂贵的并且证明对于维护和维修工作是不利的。在高的增压的内燃机中，随着越来越大的功率提高，压气机的吸气噪声（所谓的涡轮增压器鸣叫）越来越大，从而在多数情况下必须设置用于隔音的附加装置。

发明内容

因此本发明的目的是，提供开头所述类型的一种空气过滤器和一种内燃机以及一种固定的动力设备，在那里减小了所述的包括噪声排放的问题。

该目的通过一种用于内燃机的空气过滤器达到，该空气过滤器包括一个具有一个流动通道的壳体和一个过滤插件，其中，过滤插件将流动通道分成一个具有空气入口的流入通道和一个具有空气流出口的流出通道，其中过滤插件具有一个空气进入面，该空气进入面至少部分地沿空气流动方向延伸，其中过滤插件具有至少两个优选至少三个接连的过滤元件优选圆柱管区段，其中各过滤元件优选各圆柱管区段的外径构成为不同的。

按照一般的定义，一个圆柱体由两个平行平面和一个由许多平行直线形成的圆周面或圆柱面限定。就是说，通过沿一条直线移动一个平的面或曲线形成一个圆柱体，该直线不位于该平面内。“管形的”在这种情况下意味着，圆柱体的底面和顶面在中心是穿通的。最简单的实例是一个圆环面。但在这方面，除圆柱管外还可以考虑任何形状，例如圆形、多边形、椭圆形状和同样不规则的形状。

由于吸气管除吸入空气外同时还承担过滤空气的任务，所以在一段比在现有技术中通用的更长的距离上实现空气过滤。这样空气过滤介质已变成良好隔音的，并且通过在壳体内壁上安装另一特别用于在所需要的频率范围内优化的吸收层或隔音层，可以大大降低噪声水平。

在传统的具有桶形或棱柱形的过滤插件的空气过滤中，在流动通道中，吸入空气在流入通道侧在空气过滤进入面流入空气过滤器并且正面地亦即基本上垂直地碰到过滤插件的空气进入面上。在流过过滤插件以后，空气在流出通道侧从过滤插件又流出过滤介质并且可以经由空气流出口流出空气过滤器。利用一个过滤插件，其中过滤插件具有一个空气进入面，该空气进入面至少部分地沿空气流动方向延伸，可以减小噪声排放，因为在一个这样的过滤插件中，不是全部空气量都必须穿过一个垂直于流动方向设置的过滤面，而是可以经由一个较大的面沿流动方向（即在侧向地）进入过滤材料或流出过滤材料。过滤插件沿流动方向至少部分地包括一种过滤材料。过滤材料可以例如是一种其中待过滤空气流过小孔的多孔过滤器。根据要求的空气纯度，过滤材料可以从规定的过滤级别中选择。例如可以采用纸质织物或纤维材料。

在一种优选的实施变化方案中可以设定，流入通道的横截面积沿过滤插件变化。通过适当确定在流入通道和/或在流出通道中的横截面积尺寸，经由整个空气过滤器的轴向流动速度可以保持基本上不变，借此可以将结构体积和流动损失减至最小。

此外在一种优选的实施变化方案中可以设定，流入通道的横截面积沿过滤插件沿流动方向变小。这种横截面积的逐渐减小可以持续地

也可不持续地实现，其中在不持续的情况下，过滤元件的数量越多，横截面突变越小。有利的是，在设置流入通道的横截面积逐渐减小的变化方案中，横截面积沿过滤插件不再增大或只是非本质地（即只在制造公差的范围内）增大。此外可以设定，过滤插件的圆周沿空气流动方向逐渐减速小或逐渐增大。

在本发明的一种优选的实施变化方案中可以设定，流入通道与流出通道的横截面比例沿空气流动方向沿过滤插件这样变化，如相当于在流入通道或流出通道中基于空气越过过滤介质的体积流量的变化。因此可以设定，流出通道的横截面积沿过滤插件变大，优选以流入通道的横截面积变小的方式。

为了能够特别简单地实现这点，可以设定，壳体在过滤插件的区域内至少部分地具有一个不变的内径。

在一种简单的实施变化方案中可以设定，过滤插件构成为优选在端侧敞开的空心体，其中空心体的圆周面至少部分地由过滤材料制成。还可以设定，空心体构成为圆锥形的或截圆锥形的，亦即构成为在端侧敞开的空心圆锥体或在一个端侧敞开的空心截圆锥体。

在一种特别优选的实施变化方案中可以设定，一个第一过滤元件优选圆柱管区段具有一个外径，该外径与一个接着的过滤元件优选圆柱管区段的内径一致。在制造技术上，可以由此按简单的方式利用简单的材料通过各个圆柱管区段相互连接的方式制造一个过滤插件。接着还可设想，各圆柱管区段在其长度的一个区域内相互插入，因为这样可以放弃用于固定各圆柱管区段的固定机构。按这种方式和方法可以采用一些管区段，这些管区段比例如一个圆锥体或截圆锥体更容易制造。但由于维修技术的原因，有利的是，各个过滤元件是可拆卸的。

在另一种优选的实施变化方案中可以设定，壳体在内侧至少部分地具有一种隔音材料。在此隔音材料可以以一种优选连续的隔音层的形式涂覆。壳体设有一种隔音材料或一个隔音层的设置在这种情况下比只是单独一个过滤插件或单独一个隔音层显明显显示出改善的效果，因为一种过滤材料与一个适合的隔音层相配合明显地加强了隔音效

果。

在一种实施变化方案中可以设定，壳体构成基本上管形的优选圆柱管形的。已用于过滤器的其他上述圆柱管形状也可以在这里使用。此外还可以设定，壳体长度与壳体内径之比大于或等于四，但优选大于等于五。

为了减小空气进入口侧的压力损失，可以有利地设定，空气进入口大于沿流动方向的最大壳体内横截面积。在最简单的情况下，空气进入口可以是一个漏斗。但在制造技术上且还有由于空间原因，有利的是，空气进入口是成斜面的。有利地在全部情况下设定，空气进入口设有一个适合的防护网，它减小了回火作用并且保护过滤插件免受机械损坏。在一种实施变化方案中可以设定，壳体的一些区域构成为网形的，以便增大空气进入面。该网，以及防护网由于成本原因也可以由塑料构成。

在一种实施变化方案中可以设定，过滤插件至少部分地由过滤材料制成，其中过滤材料的厚度沿流动方向在全长上基本上是不变的。在结构和实施中应该考虑，基本上全部进入空气过滤器的空气都穿过过滤材料而不可能从过滤材料旁边流过。

有利地可以设定，空气进入口和空气流出口在壳体中设置在对置的侧面上。优选在此可以设定，在空气进入口与空气流出口之间的距离关于壳体的总长是最大的。空气进入口和空气流出口可以正好相反地设置。

附图说明

下面的附图和附图说明显示了本发明的其他的优点和细节，其中以大大简化的形式示出了：

- 图 1a、1b 两个按照现有技术的固定的动力设备的实例，
图 2 按照本发明的内燃机和固定的动力设备，以及
图 3-6 四个按照本发明的空气过滤器的纵剖面图。

具体实施方式

图 1a 和 1b 中分别示出一个按照现有技术的固定的动力设备 15, 该动力设备设置在一个未更详细示出的机房中。固定的动力设备 15 包括一个内燃机 2 和一个发电机 3, 其中内燃机 2 驱动发电机 3。内燃机示例性地涉及一种煤气机(Ottomotor)。如由图 1a 显而易见的那样, 空气 16 (在图平面内来自左侧) 环绕发电机 3 和内燃机 2 流动。在内燃机 2 上现在设置一个增压装置 23, 吸入空气 16 在其中被压缩。如果从现在起直接在增压装置 23 的区域内吸进吸入空气 16, 则一起吸进发电机 3 排出的热空气, 这可以导致通过吸气管 4 吸进的空气的温度升高直到 20°, 从而在内燃机 2 上导致一种强烈的功率和效率降低。因此按照现有技术, 经常设置一个吸气管 4, 它吸进一部分未加热的吸入空气 16, 从而没有导致吸进发电机 3 排出的空气。在图 1a 的实施例中还前接一个传统的空气过滤器 1', 它进行实际上的空气吸进并且如开头所述那样, 借助一个桶形的或棱柱形的过滤器过滤空气。空气流过过滤材料并紧接着转入到吸气管 4 中。在增压装置 23 中例如经由一个废气驱动的压缩装置压缩空气并且最后将空气供给到内燃机 2 的工作气缸。在按图 1b 的配置中, 在连接管 4 之后但在增压装置 23 之前设置所述空气过滤器 1'。

图 2 一方面示出一个内燃机 2 而另一方面示出一个固定的动力设备 15, 类似于按图 1a 和 1b 的实例, 动力设备具有那个内燃机 2、一个发电机 3 和一个增压装置 23。不同于现有技术, 从现在起设置一个空气过滤器 1, 它使以前分开设置的空气过滤器 1'和吸气管 4 成为不必要的, 因为空气过滤器集成到吸气管中, 从而动力设备 15 是节省空间的或在空气过滤器 1 的区域内是可更好接近的。同时减少噪声排放。空气过滤器可以如在图 2 和 3 中描述的那样构成。

一个空气过滤器 1 如其在图 3 中描述的和如其按照本发明设置的那样, 相对于上述情况(图 1a 和 1b)具有一系列已描述的类型的特点。示出了一种用于内燃机的空气过滤器 1, 包括一个具有一个空气进口 7 和一个空气流出口 8 的壳体 5。在空气进口 7 与空气流出口 8 之间的区域构成流动通道 18。壳体 5 在空气进口 7 与空气进口

口 8 之间具有一个过滤插件 6, 它将流动通道 18 分成一个流入通道 13 和一个流出通道 14。流入通道 13 和流出通道 14 在本发明的范围内被理解为分别可由空气基本上自由流过的流动通道 18 的部分, 亦即没有设置过滤插件 6 的那个部分。吸进的空气在流入通道 13 中经由空气进入面 19 进入过滤插件 6 的过滤材料并且在空气流出面 24 离开过滤材料, 从而进入流出通道 14。紧接着空气经由空气流出口 8 流出空气过滤器 1 或壳体 5。

流入通道 13 的自由的横截面积 a 、 b 、 c 沿流动方向 17 逐渐减小。同时过滤插件 6 的圆周 (不过只示出相应的外径 d_{20} 、 d_{21} 、 d_{22}) 沿流动方向 s 逐渐增大。相反, 在所示的实施例 中, 在流出通道 14 中的自由的横截面积 x 、 y 、 z 沿空气流动方向 s 逐渐增大。在过滤插件 6 的纵伸上, 流入通道 13 的自由的横截面积 a 、 b 、 c 两倍地逐渐增大。横截面积变化在所示的实施例 中是不连续的, 亦即其分别实现突变的变化。但理论上过滤插件 6 也可以以相反的装入位置设置 (见图 4)。过滤插件 6 在一侧具有一个盖板 9, 从而全部空气必须流过过滤材料, 亦即经由空气进入面 19 进入过滤材料并且在空气流出面 24 从过滤材料流出, 而不可能从过滤材料旁边流过。但在这里也可以设置过滤材料代替一个盖板 9。壳体 5 在内侧部分地具有一种隔音材料或一个隔音层 10。在所示的实施例 中, 壳体 5 构成为基本上管形的。特别是构成为圆柱管。空气进入口 7 是成斜面的, 以便这样与壳体 5 的直径相比增大空气进入面 7。通过斜面可以按比例 $1/\cos\alpha$ 实现面积增大。因此在 60° 的角度 α 时, 可以使空气进入面加倍。如与图 2 相组合显而易见的那样, 与现有技术相比, 在一种这样的实施形式中可以放弃传统的空气过滤器 1a, 而将实际上的空气过滤器 1 集成到连接管中或用来代替一个传统的连接管 4。因此可以放弃一个空间很紧凑的空气过滤器 1', 而形式为一个空气过滤器 1 的连接管 4 只须稍微加大直径。因此产生一种协同作用的效果, 因为不仅可以放弃单独的空气过滤器 1' 和连接管 4, 而且只要再采用一个单个的空气过滤器 1, 它同时是连接管 4, 同时还实现了隔音, 这导致固定的动力设备 15 在运行中更安静。

由图 3 显而易见的是, 所示的实施例具有多个过滤元件或圆柱管区段 20、21、22。这些过滤元件或圆柱管区段 20、21、22 包括过滤材料。(在所示的实施例中, 每个过滤元件 20、21、22 包括过滤材料)。过滤元件或圆柱管区段 20 的外径 d_{20} 与过滤元件或圆柱管区段 21 的内径 i_{21} 一致, 从而两个过滤元件或圆柱管区段 20、21 可相互插入。这也说明于图 4 的实施例中。在图 3 的实施例中, 借助固定机构固定区段 20、21, 而在图 4 的实例中, 区段 20、21、22 在长度 l 上相互插入。在圆柱管区段 21 与 22 之间具有与在区段 20 与 21 之间相同的比例, 亦即圆柱管区段 21 的外径 d_{21} 与圆柱管区段 22 的内径 i_{22} 一致, 从而它们可相互插入。在壳体 5 的端部设置一个保持装置 12, 它保持过滤插件 6。由于各个圆柱管元件 20、21、22 的阶梯式配置, 系统空气可以越过过滤材料(用各箭头说明)。沿流动方向 s 持续地逐渐增加过滤空气的量, 同时沿流动方向 s 持续地逐渐减小未过滤的空气量。

在所示的实施例中, 空气进入口 7 和空气流出口 8 关于壳体 5 的纵伸对置地也就是正好相反地设置在壳体 5 中。空气进入口 7 和空气流出口 8 的距离关于壳体尺寸是最大的。

图 4 的实施例相当于图 3 的实例, 其变化是, 相反地设置过滤插件 6。在这里流动横截面积 a' 、 b' 、 c' 沿流动方向 s 沿过滤插件 6 也变小。过滤插件 6 借助已知的保持机构固定在保持装置 12 上。一个盖板 9 防止未过滤的空气的流出。此外未更详细涉及各个构件, 因为它们符合图 3 的实例, 从而可以参阅那里的附图说明。

图 5 和 6 的实施例在大多数方面相当于图 3 的实例, 从而为了清晰起见省略了若干附图标记。图 5 和 6 中也分别示出一种用于内燃机的空气过滤器 1。空气过滤器 1 分别具有一个包括一个空气进入口 7 和一个空气流出口 8 的壳体 5。在流动通道 18 中现在装入一个过滤插件 6, 类似于图 3, 它将流动通道 18 分成一个流入通道 13 和一个流出通道 14。过滤插件 6 由多个过滤元件 20、21、22 构成。在所示的实施例中, 过滤元件 20、21、22 构成为圆柱管区段。在这种情况下, 过滤元件 20、21、22 还可以具有不同的形状。图 5 的实例与图 3 的实例

的区别特别在于, 过滤插件 6 明显地从实际上的壳体 5 中伸出并且空气进入面与图 3 相比沿流动方向 17 的方向位错设置。与图 3 的另一区别在于, 过滤元件 20 具有比图 3 的过滤元件 20 或比按图 5 的实施例的过滤元件 21、22 更大的材料厚度。在图 5 所示的实施例中, 空气进口 7 被一个加大的防护网 11 覆盖。总体上由此产生一种增大的过滤器功率, 因为空气在实际上的壳体 5 之外已经可以通过过滤元件 20 的过滤材料进入。通过较大的过滤元件 20 的材料厚度, 在该区域内也增大了过滤力度。在所示的实施例中这样设置, 即过滤元件 20 的内径 i_{20} 小于过滤元件 21 的内径 i_{21} 。不过同时过滤元件 20 的外径 d_{29} 基本上与过滤元件 21 的外径 $d_{20'}$ 具有相同的尺寸。由于这种不同, 在相应的过滤元件 20、21 的材料厚度上也产生了差异。虽然在所示的实施例中加大防护网 11, 但在一种备选的実施形式中, 可以同样好地设定, 壳体部分地构成网形的或透气的, 如以在图 5 中或图 6 中所示的形式那样。不同于图 5, 在图 6 中不再使空气进口 7 成斜面, 而是基本上垂直于空气流动方向 17。图 5 和 6 的實施变化方案相对于图 3 或图 4 的實施变化方案的主要优点是, 通过增大的空气进入面, 更多的空气可以进入空气过滤器 1 并因此可以缩短空气过滤器的结构长度。这样在图 5 和 6 所示的实施例中, 壳体长度可以比按图 3 的那个实例缩短 10% 至 30%。为了清晰起见, 不仅在图 5 中而且在图 6 中都没有示出隔音层 10, 但也可以如在前面的各图中那样设置。

在全部的實施变化方案中有利地设定, 壳体长度 l 与壳体内径 18 之比大于等于四、优选大于等于五。按这种方式和方法, 在最佳隔音的同时过滤器功率被最大化。防护网 11 可以例如包括一个金属制成的网编织物, 它满足面对回火的防火功能。有利的是, 在壳体 5 的内侧在壳体长度 17 的至少三分之二上设置隔音层, 或以一个涂层的形式或以一个内衬层的形式。此外利用一个成斜面的进口 7, 空气还直接引导到隔音层 10 上, 在那里立即发挥其隔音的作用。

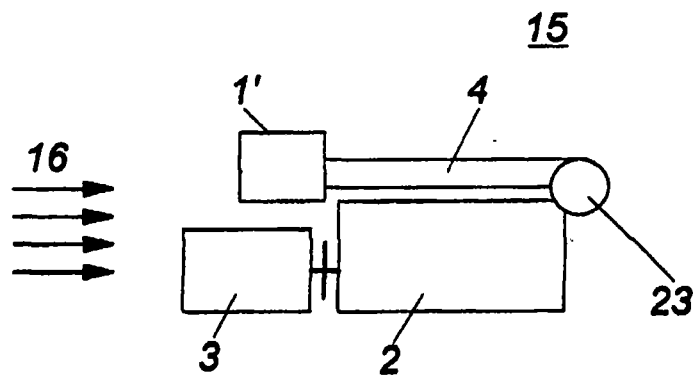


图 1a

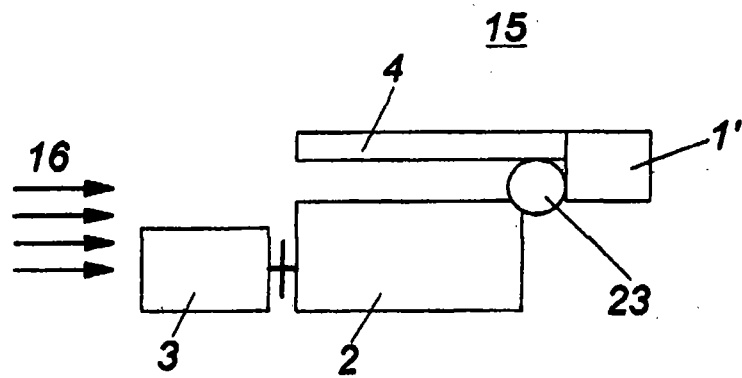


图 1b

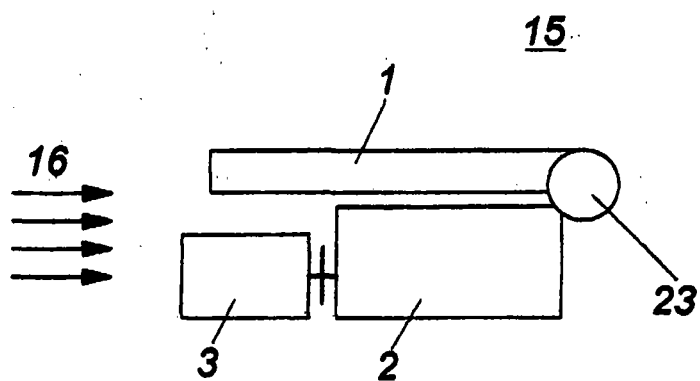
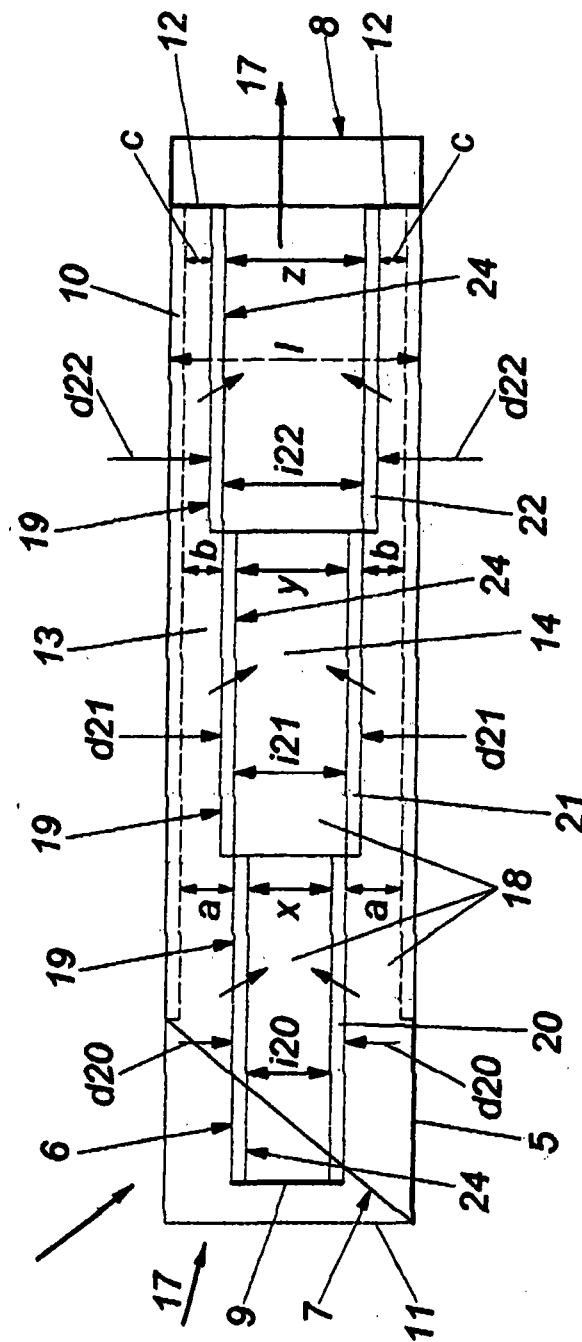


图 2



3
四

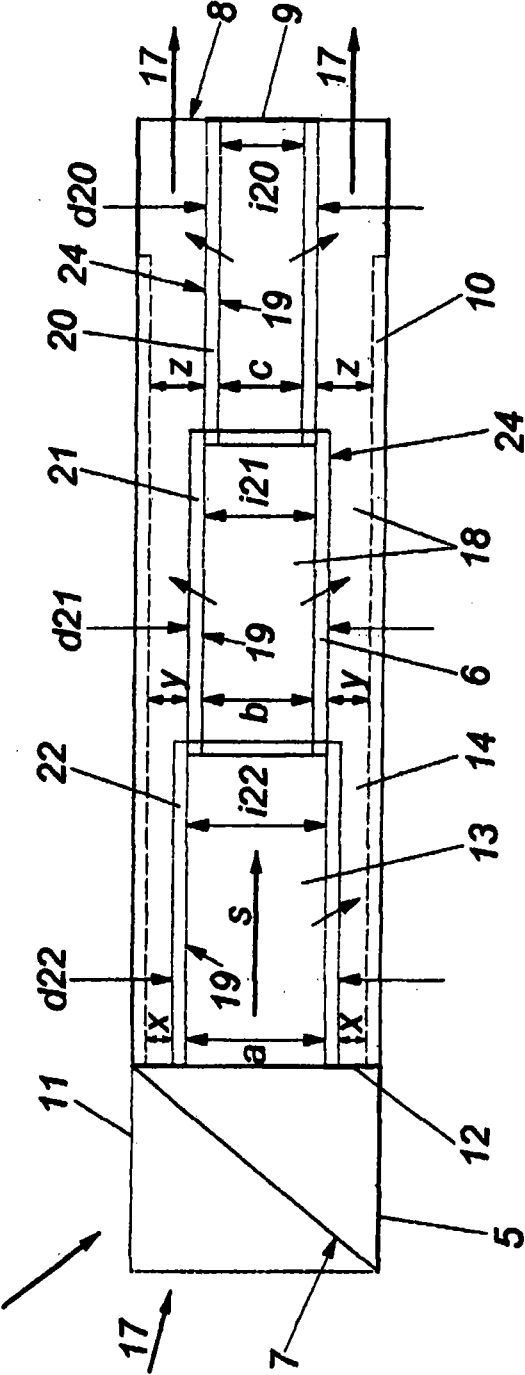
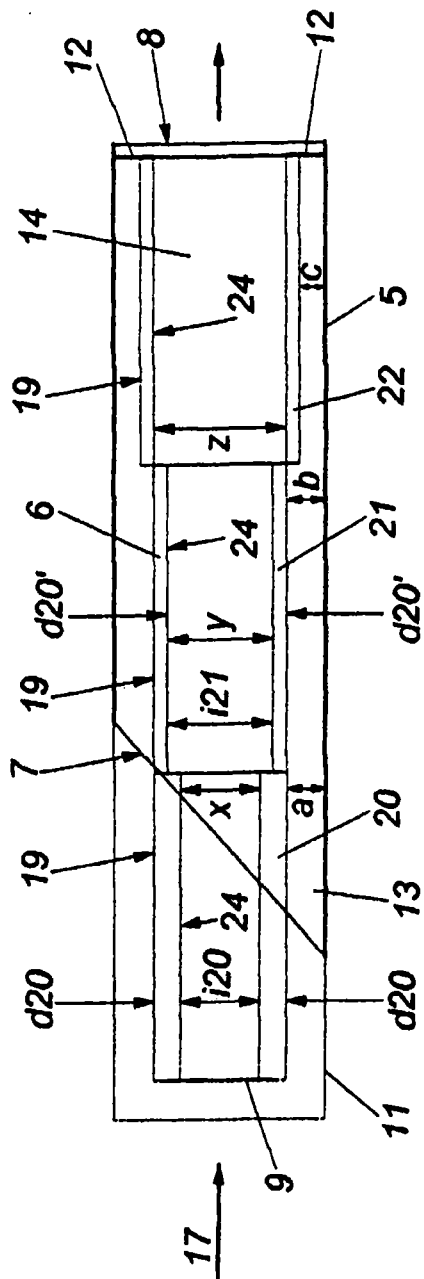


图 4



五

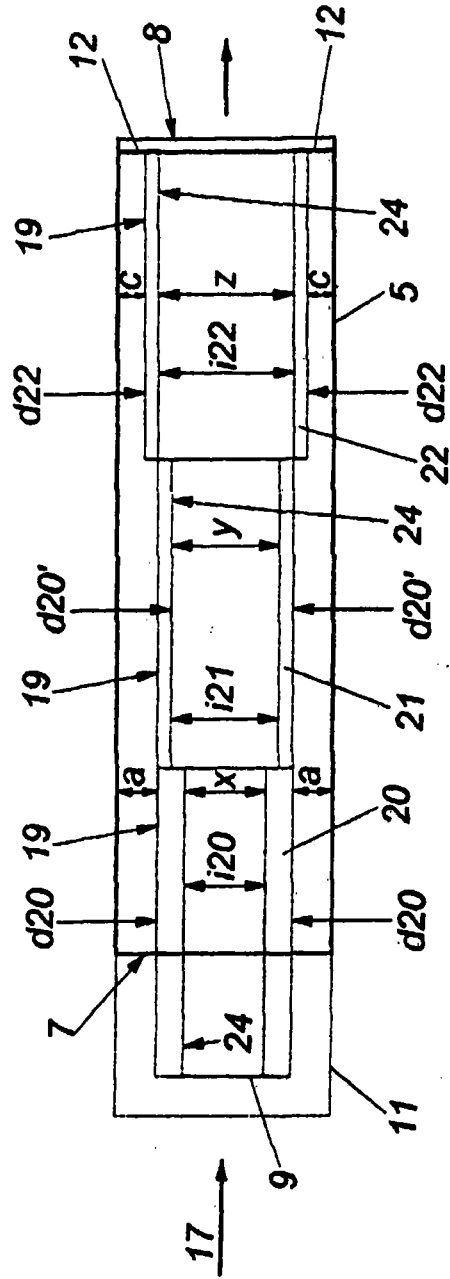


图 6