

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94192263.4

[45]授权公告日 2001年10月31日

[11]授权公告号 CN 1073837C

[22]申请日 1994.4.14

[21]申请号 94192263.4

[30]优先权

[32]1993.4.14 [33]GB [31]9307710.5

[86]国际申请 PCT/CA94/00208 1994.4.14

[87]国际公布 WO94/23599 英 1994.10.27

[85]进入国家阶段日期 1995.11.27

[73]专利权人 1149235 安大略公司

地址 加拿大安大略省

[72]发明人 L·宝文 S·M·施奈迪尔

审查员 毕 因

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

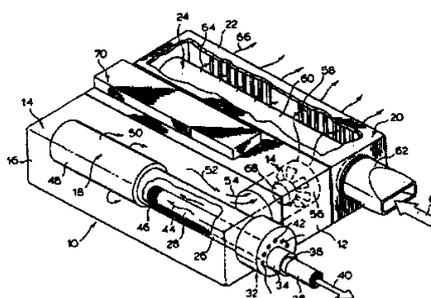
代理人 崔幼平 章社杲

权利要求书6页 说明书21页 附图页数5页

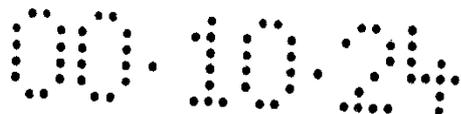
[54]发明名称 烟卷烟雾过滤系统

[57]摘要

一种供烟具用的烟卷烟雾过滤器,用于过滤烟卷烟雾,该过滤器包括:管形过滤器和可选用的外过滤层,管形过滤器通常由微纤维构成,用于除去烟卷烟雾中的微颗粒物,外过滤层由活性炭等材料构成,用于吸附烟卷烟雾中的气体成分。管形过滤器的效率达到基本上完全除去烟卷烟雾中的微粒成分和气体成分,因而可以向外环境排出基本上无任何烟味的已过滤的烟雾流。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种用于过滤烟卷烟雾的烟卷烟雾过滤器，其特征在于：

上述烟卷烟雾过滤器是由微纤维构成的用于除去烟卷烟雾中颗粒物质的管形过滤器(76,89,114,132)，上述管形过滤器具有使烟卷烟雾进入上述管形过滤器中细长内腔(102)的入口端部(104,138)，上述管形过滤器具有与上述入口端部(104,138)相对的封闭的非多孔性端部(80, 90, 100, 136)，上述非多孔性端部相对烟卷烟雾是非多孔性的，上述微纤维的平均直径在约 0.5 至约 10 μm 的范围，微纤维由适当的形成纤维的合成物制作，

上述管形过滤器(76,89,114,132)具有充分的厚度，以便可以基本上完全除去从上述细长内腔(102)流过上述管形过滤器(76,89,114,132)的烟卷烟雾中的微粒成分，上述微纤维过滤材料具有低的压力差，以便可以允许空气流以最小的气流阻力流过上述管形过滤器。

2. 如权利要求 1 所述的烟卷烟雾过滤器，其特征在于，上述管形过滤器具有多层的不同过滤材料(118, 122)；最内的管形过滤器(78, 88)装在上述微纤维管形过滤器(76, 89, 114, 132)内，上述最内的过滤器(78, 88)包括用于除去较大烟雾微粒成分的粗过滤材料。

3. 如权利要求 1 所述的烟卷烟雾过滤器，其特征在于，上述管形过滤器(76, 89, 114, 132)具有多层的不同过滤材料；

一外过滤器壳(79, 87, 116, 134)包围上述管形过滤器(76, 86, 114, 132)，上述外过滤器壳(79, 87, 116, 134)由支承基体约束的活性炭构成，该支承基体对空气流是多孔的，上述微纤维管形过滤器相对于上述外过滤器(79, 87, 116, 134)是内过滤器(76, 86, 114, 132)；

上述活性炭外过滤器壳(79, 87, 116, 134)具有充分的径向厚度，以便基本上完全吸附上述已过滤的烟雾流中的气体成分；



上述内管形过滤器(76, 86, 114, 132)与活性炭外过滤器(79, 87, 116, 134)结合可以提供已过滤的基本上无烟雾的排入大气的空气流。

4. 如权利要求 3 所述的烟卷烟雾过滤器, 其特征在于, 最内的管形过滤器(78, 88)配置在上述内管形过滤器(76, 86, 114, 132)内, 上述最内的过滤器(78, 88)包括用于除去较大烟雾微粒成分的粗过滤材料。

5. 如权利要求 4 所述的烟卷烟雾过滤器, 其特征在于, 上述内管形过滤器(76, 86, 114, 132)包括许多单独的微纤维材料层(118, 142)。

6. 如权利要求 5 所述的烟卷烟雾过滤器, 其特征在于, 若干上述层(118, 142)是由聚合材料微纤维构成的薄片, 上述薄片的宽度形成上述管形过滤器(76, 86, 114, 132)的长度; 由聚合物片材构成的上述层(118, 142)以分步的方式除去烟卷烟雾中微粒, 由此增强了过滤器效能。

7. 如权利要求 3 所述的烟卷烟雾过滤器, 其特征在于, 上述活性炭材料呈由网格支承件(79, 87)所固定的活性炭粒子的形式, 上述活性炭粒子由上述网格支承件(79, 87)围绕上述内管形过滤器(76, 86, 114, 132)固定就位。

8. 烟卷烟雾过滤器筒, 其特征在于, 其为供烟具(10)使用的烟卷烟雾过滤器筒(18), 用于过滤由燃着的烟卷(28)产生的次流烟雾, 上述过滤器筒包括:

放置点燃的烟卷的烟卷管(70,106), 上述烟卷管(70,106)至少与待抽的烟卷一样长, 其直径至少为烟卷直径的 1.5 倍, 上述烟卷管对次流烟卷烟雾是非多孔性的;

多孔低压力差管形过滤元件(72,98), 位于上述烟卷管(70,106)的一端, 用于除去次流烟雾, 上述过滤元件具有使次流烟卷烟雾进入上



述管形过滤器(72,98)内的细长内腔(102)的入口端部(104), 上述管形过滤器具有与上述入口端部(104)相对的封闭端部(80,100);

连接装置(74,108), 用于将上述烟卷管(70,106)的第一端部(126)连接到上述过滤元件(72,98)的上述入口端部(104)上, 使待过滤的次流烟雾沿上述烟卷管(70,106)流入上述内腔(102), 并径向向外流动, 穿过上述管形过滤元件(72, 98);

上述烟卷管(70,106)的第二端部(110)是敞开的, 从而可以将点着的烟卷(28)插入到上述烟卷管(70,106)中, 上述烟卷管(70,106)的第二端部(110)适合装在一个固定点燃烟卷的座子(32)上。

9. 如权利要求 8 所述的烟卷烟雾过滤器筒, 其特征在于, 上述烟卷管(70,106)是用活性炭材料渗透过的非可燃纸。

10. 如权利要求 9 所述的烟卷烟雾过滤器筒, 其特征在于, 上述纸比一要求的管壁厚度薄, 使若干上述纸层(112)形成层状结构而构成上述要求的管壁厚度。

11. 如权利要求 8 所述的烟卷烟雾过滤器筒, 其特征在于, 上述管形过滤元件包括:

由微纤维组成的内管形过滤器(76,114), 用于除去次流烟卷烟雾中微粒物质, 上述内管形过滤器(76,114)具有上述入口端部、上述封闭端部(100)和上述细长的内腔(102), 上述微纤维的平均直径在约 0.5 至约 10 μ m 的范围内, 由适当的形成微纤维的合成物制作;

包围上述内管形过滤器(76,114)的外过滤器壳(79,116), 上述外过滤器壳(79,116)由支承基体(79,87)固定的活性炭材料构成, 该支承基体对空气流是多孔的;

上述内管形过滤器(76,114)具有充分的厚度, 以便可以基本上完全除去从上述细长内腔(102)径向穿过上述管形过滤器(76,114)的烟卷烟雾中的微粒物质, 上述微纤维过滤材料具有低的压力差, 从而可使



空气流以最小的气流阻力流过上述管形过滤器;

上述活性炭外过滤器壳(79,116)具有充分的厚度,以便可以基本上完全吸附这种已过滤的次流烟卷烟雾中留下的痕量烟卷烟雾;

上述内管形过滤器(76,114)与活性炭外过滤器(79,116)结合形成了排入大气的基本上清除了烟卷烟雾的空气流。

12. 如权利要求 11 所述的烟卷烟雾过滤器筒,其特征在于,上述内管形过滤器包括:

若干重叠的由形成微纤维的聚合材料作的薄片层(118),上述薄片的宽度构成上述管形过滤器(76,114)的长度。

13. 如权利要求 11 所述的烟卷烟雾过滤器筒,其特征在于,上述活性炭材料呈由网格支承件(79,87)所固定的活性炭粒子的形式,上述活性炭粒子由上述网格支承件(79,87)围绕上述内管形过滤器(76,114)固定就位。

14. 一种烟卷烟雾过滤器筒,其特征在于,其为用于过滤吸烟人吐出的烟卷烟雾的过滤器筒(24),上述过滤器筒包括:

由微纤维构成的内管形过滤器(86,132),用于除去烟卷烟雾中的微粒物质,上述管形过滤器(86,132)具有使烟卷烟雾进入上述管形过滤器中细长内腔的入口端部(138),上述管形过滤器(86,132)具有与上述入口端部(138)相对的封闭端部(90,136);

上述微纤维的平均直径在约 0.5 至约 10 μm 的范围内,它由适合形成微纤维的合成物制作;

围绕上述内过滤器(86,132)的外过滤器壳(87,134),上述外过滤器壳(87,134)由活性炭材料组成,该材料由对空气流为多孔的支承基体固定;

上述内管形过滤器(86,132)具有充分的厚度,以便可以基本上完全除去从上述细长内腔径向穿过上述管形过滤器(86,132)的烟卷烟雾

中的微粒物质，上述微纤维过滤材料具有低的压力差，因而可允许空气流以最小的气流阻力流过上述管形过滤器；

上述活性炭外过滤器壳(87,134)具有充分的厚度，以便可以基本上完全吸附这种已过滤的吐出烟卷烟雾流中烟卷烟雾的气体成分；

上述过滤器筒在靠近上述入口端部(138)处具有一端部分(140)，上述端部分(140)装在吐出烟雾的口承(62)上，以便以吸烟人将烟雾吐入上述过滤器筒(24)中；

上述内管形过滤器(86,132)与活性炭外过滤器(87,134)结合可以提供排入外界的基本上去掉烟卷烟雾的空气流。

15. 如权利要求 14 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述端部分(140)是上述内管形过滤器(86,132)超过上述外过滤器壳(87,134)的延伸部分，从而提供管形的端部分(140)和用于增强上述端部分的装置(94)，以利于装在吐出烟雾口承(62)上。

16. 如权利要求 14 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述内管形过滤器(86,132)包括：

若干重叠的由形成微纤维的聚合材料作的薄片层(142)，上述薄片的宽度构成上述管形过滤器(86,132)的长度。

17. 如权利要求 14 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述活性炭材料呈由网格所固定的活性炭粒子的形式，上述活性炭粒子围绕上述内管形过滤器被固定就位。

18. 如权利要求 14 所述的烟卷烟雾过滤器筒，该过滤器筒(24)放在一个外壳(22)中，上述外壳(22)具有一个嵌入上述过滤器筒端部分的口承(62)，上述外壳(22)具有出口(58)，当吸烟人通过上述口承(62)向上述过滤器筒(24)喷出烟雾时，已过滤的基本上去掉烟卷烟雾的空气流通过上述外壳上的出口流出。

19. 如权利要求 14-18 中任一项所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特

征在于，上述活性炭呈活性炭纤维片的形式。

20. 如权利要求 19 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述碳纤维片(118)比上述活性炭过滤器的上述充分的径向厚度薄，上述片绕自身卷起来形成上述充分径向厚度的若干层。

21. 如权利要求 14-18 中任一项所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述微纤维是形成纤维的聚丙烯作的，上述内过滤器的上述充分的径向厚度在约 0.03 至约 6mm 的范围，对于片厚度在约 0.1 至约 3mm 范围的成片重量是在约 5 至约 500g/m² 的范围内。

22. 如权利要求 21 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述成片重量在约 10 至约 200g/m² 的范围。

23. 如权利要求 22 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述成片重量在约 10 至约 50g/m² 的范围内。

24. 如权利要求 23 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述内管形过滤器的微纤维的直径小于约 5 μm，它除去烟卷烟雾中直径约 0.2 μm 和大于 0.2 μm 的烟雾微粒。

25. 如权利要求 24 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述微纤维的直径在约 0.5 至约 2.5 μm 的范围内。

26. 如权利要求 25 所述的烟卷烟雾过滤器筒，其特征在于，上述充分的径向厚度在约 1 至约 7mm 的范围内。

说明书

烟卷烟雾过滤系统

发明的领域

本发明涉及供吸烟用具用的用于过滤烟卷烟雾的烟卷烟雾过滤器，具体涉及用在吸烟用具中的过滤器，该过滤器基本上可以完全除去烟卷烟雾中的微粒和气体组分，以便排入到周围环境中。

发明的背景

吸烟时产生可见的烟雾，有主流溢出烟雾、吐出烟雾以及在两次吸烟之间由燃烧的烟卷产生的次流烟雾。烟卷烟雾受到一些人的反对，因而在某些受管辖的地方和环境中有不同严格程度的禁烟法律。

关于设计用来减少或消除吸烟时产生的可见烟雾的装置已经有许多先有技术方案。但是在本申请人已知的先有技术中公开的装置中，还没有一种装置可以作到既能基本上除去所有可见烟雾，又能使吸烟人感受到如同以正常方式吸烟一样的烟味和品味。

各种复杂程度的若干种装置已被开发出来，用于过滤次流烟雾和/或吐出烟雾。美国专利 NO. 4 052 179 公开了一种标准型烟灰缸系统的例子，该系统使次烟雾通过一个装在细丝或玻璃纤维网中的活性炭过滤器。在系统的排放侧包含一个除味垫，以掩蔽没有由活性炭过滤器除去的剩下的烟卷烟雾味。

在美国专利 NO. 4 685 477 中公开了另一种形式的次流烟雾过滤器。烟卷插入到装置中，该装置的形状为管形，每一端都是敞开的。当抽吸烟卷时新鲜空气通过空气入口吸入。点着的烟卷置于管形过滤器中。当烟卷不断燃烧时，次流烟雾便穿过四周的管形过滤器。因为烟卷是放在过滤器里面的，所以过滤材料不会受到热量的影响，也不容易被烟卷的余火点燃。在抽烟期间，密封的烟雾污染了烟卷纸，因而使烟卷的烟草味不能令人满意。

美国专利 NO. 4 200 114 公开了一种可以放在吸烟人面部上的吸烟面具。该系统可供吸入和吐出烟卷烟雾用，其中次流烟雾和吐出烟雾都通过一个单一的过滤器过滤。配置了复杂的止回阀装置以保证所有烟雾都穿过过滤器或被包在一个加大的吸烟室中。

美国专利 NO. 4 790 332 公开了一种烟卷完全被盖住的烟具。次流烟雾和吐出烟雾用同一个过滤器过滤。过滤器通常是两层。由 hepa 等材料构成的内层过滤器除去烟卷烟雾中的微粒。过滤器的外层是灌注了活性炭的聚氨脂泡沫塑料等材料，用于在空气从装置的里面通过过滤器进入外界时除去其中的味。

美国专利 NO. 4 899 766 说明了一种烟雾捕集器，该捕集器用于捕集次流烟雾和吐出烟雾。风扇与过滤器连用可以将次流烟雾和吐出烟雾吹过过滤器，然后再排到外部环境中。过滤器包括串联的两个或多个过滤元件。排风扇位于过滤元件的下游。另外，可以配置排风扇将烟雾排到外面而不进行过滤。

美国专利 NO. 4 993 435 说明了一种烟具，这种烟具捕集供吸烟人吸入的次流烟雾并具有吐出烟雾过滤器装置。装有若干串

联配置的过滤圆盘。过滤圆盘可以包括活性炭等材料或压紧的纸材料, 这些材料具有合适的孔隙率, 以便过滤吐出的烟雾。

过滤圆盘还用在其手持单元内具有电风扇的烟具中。次流烟雾以美国专利 NO. 4 637 407 所示的方式从点着的烟雾卷出发经过过滤圆盘然后排入到周围环境。

在烟卷上安装的过滤器这一领域已经进行了相当大的努力, 这种过滤器实现了部分过滤, 减少了吸烟人吸入的焦油和尼古丁量。但是应当看到, 还没有设计出这种烟卷过滤器, 它可以基本上完全除去烟卷烟雾而又使吸烟人不断地感受到通常的烟味和香味。烟卷过滤器例如通为管形的过滤器被设计来过滤烟流中一些烟雾微粒。美国专利 No. 3 685 523 公开了一种烟卷过滤嘴, 在烟卷烟雾从管形过滤器内部通到其外部时并在吸烟人吸入之前, 该过滤嘴可以部分过滤该烟卷烟雾。在美国专利 NO. 3 854 384 中说明了同样类型的过滤器, 该过滤器包括只相对于烟卷中心轴偏置的管形过滤器。两种过滤器的设计都不能使烟卷烟雾的各种成分穿过过滤器以便使吸烟人感受到要求的烟味和香味。

由本申请人提出的加拿大专利 NO. 1 057 924 说明了一种可以用在烟卷过滤器上的微米尺寸的聚合纤维的生产方法。这种微纤维已经用在本申请人的美国专利 NO. 3 882 877 和国际申请 NO. WO 90/09741 中所说明的那种烟卷过滤器上。用加拿大专利 NO. 1 057 924 的方法生产的微纤维与标准的乙酸纤维、活性炭等相比提高了过滤效率。为了利用那些过滤器的效能, 在 WO 90/09741 中所述的烟卷过滤嘴上形成薄的圆柱式过滤器, 这种过滤器在吸烟时能均匀输送焦油。

但是在这些先有技术中所述的具有轻便和紧凑结构的装置没有一种具有以下显著的特点，即基本上消除次流烟雾和吐出烟雾这二种烟雾，而使吸烟人又同时感受到如同通常吸烟时一样程度的烟味和品味。

按照本发明，提供了一种适合过滤烟卷烟雾的过滤器。该过滤器用来与例如手持的紧凑型烟具等装置一起使用，这些装置允许吸烟人吸烟而同时又基本上至少消除次流烟雾和吐出烟雾。这种装置包括一个在其中放置供抽吸烟卷的外壳。吸烟人可以抽吸配置在外壳内的烟卷，并且还可以将烟雾吐回到该设备中，在该设备中用适当的过滤器处理次流烟雾或吐出的烟雾。

在外壳中可以装一个风扇，以便使被驱动空气流通过外壳，为烟卷适当地燃烧提供新鲜的空气，同时也降低围绕烟卷的空气温度，因而可防止点燃卷烟纸和吸烟人吸入外壳中的热空气，否则吸烟人将会感受到令人不舒服的烟味和气味。这样，如像正常抽烟同样程度的烟味和品味可以保持不变。

对于过滤次流烟雾和吐出烟雾一般采用低压降高效过滤材料。这种高效过滤材料一般包括一块微纤维。这种过滤可以用不同的过滤元件方便地在外壳中的一个单独的室或相同的室中完成。

过滤元件或多个过滤元件可以这样构造，使得在烟卷烟雾同烟具的永久性结构部件接触之前便完成这种烟雾的过滤，从而减少烟草烟雾中的成分对装置的非一次性使用部件的沾污。

吸烟装置如此构造，使得至少烟卷的烟草部分在吸烟期间被封闭在装置中，以保证所有的次流烟雾都由该装置过滤，并且也

提供了吐出烟雾的过滤，使得偶然的旁观者不容易看到吸烟动作。烟具也可以制作成不带吐出烟雾的过滤装置或使用时无过滤吐出的烟雾。

发明概要

按照本发明的一个方面，供烟具用的烟卷烟雾过滤器用于过滤源于次流烟雾和吐出烟雾的烟卷烟雾，该过滤器包括：

管形过滤器，该管形过滤器由用于除去烟卷烟雾中微粒物质的微纤维构成，该管形过滤器具有入口端部，该入口端部用于使烟卷烟雾进入管形过滤器内的细长内腔，该管形过滤器具有与入口端部相对的封闭端部，该微纤维的平均直径在约 0.5 至约 $10\mu\text{m}$ 的范围内，该微纤维由适当的形成纤维的合成物制作。

管形过滤器具有足够的径向厚度，基本上可以完全除去从细长的内腔沿径向穿过上述管形过滤器的烟卷烟雾中的微粒成分，该微纤维过滤材料具有低的压力降，可以使空气流以最小的气流阻力流过过滤器。

按照本发明的另一个方面，供烟具用的用于过滤由燃着的烟卷产生的次流烟雾的烟卷烟雾过滤器筒包括：

其中放置点着的烟卷的烟卷管，该烟卷管至少达到待抽的烟卷的长度，其直径至少是烟卷直径的 1.5 倍，该烟卷对于次流烟卷烟雾来说是非多孔性的；

多孔的低压力差的管形过滤元件，该过滤元件位于烟卷管的一个端部，用于除去次流烟雾，该过滤元件具有一个入口端，以使次流烟卷烟雾进入管形过滤器内的细长内腔，该管形过滤器具有一个与入口端相对的封闭端部；

将烟卷管的第一端部连接到过滤元件入口端部的装置，由此待过滤的次流烟雾沿烟卷管流动进入内腔，并径向向外穿过管形过滤元件；

烟卷管的第二端部，该第二端部是敞开的，可使烟卷插入到烟卷管中，烟卷管的用于燃着烟卷的第二端部适合于装在一个座子中。

按照本发明的再一个方面，供过滤吸烟人吐出的烟卷烟雾用的烟卷烟雾过滤器筒包括：

内管形过滤器，该过滤器由微纤维构成，用于除去烟卷烟雾中的微粒物质，所述管形过滤器具有用于使烟卷烟雾进入管形过滤器内的细长内空腔的入口端部和与此入口端部相对的封闭端部，微纤维的平均直径在约 0.5 至约 10 μm 的范围内，由适当的形成纤维的合成物制作；

包围内过滤器的外过滤器壳，该外过滤器壳包括由支承基体固定的活性炭材料，该支承基体对空气流来说是多孔的；

内管形过滤器，该过滤器具有充分的径向厚度，可以基本上完全除去从细长内腔径向穿过管形过滤器的烟卷烟雾中的微粒物质，微纤维过滤材料具有低的压力差，可使空气流以最小的气流阻力流过过滤器；

活性炭外部过滤器壳，该壳具有足够的径向厚度，可以基本上完全吸附这种已过滤的吐出的烟卷烟雾中的烟卷烟雾气体组分。

过滤器筒，它具有一个邻接入口端部的端部分，该端部分装在吐烟口承上，以便于吸烟人向过滤器筒吐烟；

内管形过滤器，该过滤器与活性炭外部过滤器结合可以提供排到外界环境中的基本上无烟卷烟雾的已过滤空气流。

附图的简要说明

下面根据附图说明本发明的优选实施例，这些附图中：

图 1 是省去某些部分的烟具的透视图，示出过滤次流烟雾和吐出烟雾的过滤器筒；

图 2 是次流烟雾过滤器的截面图；

图 2A 是用在图 2 过滤器筒上的多孔网的放大截面图；

图 3 是穿过图 2 过滤器筒的另一个截面图，示出其装配；

图 4 是图 2 过滤器筒的端视图；

图 5 是通过吐出烟卷烟雾过滤器筒的截面图；

图 6 是图 5 过滤器筒的端视图；

图 7 是通过本发明另一个实施例的次流烟卷烟雾过滤器的截面图；

图 8 是图 7 的次流烟卷烟雾过滤器的一部分的放大视图；

图 9 是通过另一个实施例的吐出烟卷烟雾过滤器筒的截面图；

图 10 是图 9 的吐出烟雾过滤器筒的一个端部的放大视图。

定义

为了方便地说明本发明的各种实施例，下面说明涉及本发明的各种部件和其它方面的定义。

“吐出烟雾”是指由吸烟人在吸烟时吐出的烟卷烟雾。

“气体成分”是指烟卷烟雾中除微粒成分以外的成分，这些成分如果存在于空气流中便形成可察觉的烟卷烟雾气味。

“低压力差”是指材料对空气流的孔隙率足够大，使得穿过材料的压力降低相当低，因而风扇的尺寸、所用电源和吐烟压力都具有使烟具可以拿在手中的特性。为了优化烟具的设计，低压力差最好小于约 10mm 水柱。

“微纤维”是指纤维的平均直径小于约 $10\mu\text{m}$ 或更小。

“对空气流的最小阻力”是指过滤材料等对穿过它的空气流形成很低的压力差。

“非多孔性”是指材料不允许特指的成分流过该材料。例如，如果材料对烟雾微粒是非多孔性的，则可以制止烟雾微粒通过该材料，但是例如空气则可以连续地通过该材料。

“微粒成分”是指烟卷烟雾中以粒子形式存在的成分，微粒的尺寸通常小于约 $1\mu\text{m}$ ，尺寸范围通常在约 0.1 至约 $0.6\mu\text{m}$ 之间。

“多孔性”是指材料具有孔隙、沟道等而充分开放，使得气流可以流过该材料。

“次流烟雾”是指从点着的烟卷上升起的烟卷烟雾。

“基本上完全”是指从烟卷烟雾中除去烟雾微粒成分或气体成分时基本上没有看得见的烟雾或基本上没有留下至少可以闻出气味的气体成分。

“适当的形成微纤维的合成物”包括可以形成微纤维的任何材料，当同烟卷烟雾接触时，这种材料仍保持其结构和功能特性。

“管子或管形体”是指细长的空心物品，该物品具有任何要求的横截面形状的侧壁，例如圆形的、矩形的、方形的、三角形的、椭圆形的、多边形的（5 边或更多）等。

优选实施例的详细说明

按照本发明的若干优选实施例的各种过滤器部件的共同之处是使用实质上为管形的过滤元件。管形过滤器最好由适当的形成微纤维的合成物做成的微纤维制成。该合成物包括矿物、金属、聚合物或任何其它的能够形成微纤维的基本材料。

按照本发明的一个方面，过滤元件可以用于作为次流烟雾过滤器筒的一种结构中，或作为吐出烟雾过滤器筒的另一种结构中。次流烟雾过滤器筒和吐出烟雾过滤器筒可以特别用于这种类型的烟具中，即这种烟具应用风扇使烟卷烟雾穿过过滤器筒，并用吐出烟雾过滤器筒独立地处理吐出烟雾，该吐出烟雾过滤器筒或者是烟具的一部分，或者与用于过滤次流烟卷烟雾的烟具分开。

具有代表性的烟具示于图 1，它已在本申请人于 提出的共同待审美的美国申请系列 NO. 中进行了说明，该申请专利的内容已作为参考包括在本文中。参考该申请专利可以清楚该烟具的操作，但是为了说明本发明的过滤器的作用，下面对图 1 所示的烟具进行简要的说明。

烟具 10 具有支承和放置风扇 14 的中间体 12。连接在中间外壳 12 侧面的是次流烟雾过滤装置 14，该装置 14 具有装入次流烟雾过滤器筒 18 的外壳 16。在中间体部分 12 的另一侧面上是吐出烟雾过滤装置 20，该装置 20 具有装入吐出烟雾过滤器筒 24 的外壳 22。装置 20 可以根据选择装在中间体部分 12 的侧面上。应当明白，过滤次流烟雾的装置可以拿在一只手中，而吐出烟雾过滤装置 20 则可装在与次流烟雾过滤装置分开的外壳中，拿在另一只手中。

次流烟雾过滤器筒 18 包括烟卷管 26, 在该管中放置点着的烟卷 28。点着的烟卷可以插入到烟卷管 26 中, 方法是将点着的烟卷穿入烟卷座 32, 该座上有一个带有孔 36 的插入环 34。烟卷 28 的点燃的端部通过孔 36 插入。烟卷 28 最好具有从烟卷座 32 向外凸出的过滤嘴部分 38, 以使得吸烟人可以沿箭头 40 的方向抽吸烟卷烟雾。这样, 在使用这种烟具 10 时, 当吸烟人的口部放在烟卷过滤嘴 38 上进行吸烟时, 吸烟人便会有如同在正常吸烟环境中一样的感觉。烟卷座 32 具有许多开孔 42, 新鲜空气通过这些开口吸入。新鲜空气在箭头 44 的方向上沿烟卷流动并在燃着的余烬 46 上流动。新鲜空气由运转的风扇 14 通过开孔 42 抽入。由新鲜空气 44 载带的次流烟雾象空气一样沿箭头 50 的方向流过滤元件 48, 再沿箭头 52 的方向通过外壳 16 的内部, 并沿箭头 54 的方向进入风扇 14 的入口。因为烟雾已被过滤掉了微粒成分和按选择地过滤了气体成分, 所以风扇可以通过其出口 56 和外壳 20 上的网格部分 58 将已过滤的空气排出。应当明白, 如果吐出烟雾过滤装置 20 没有连接在次流烟雾过滤装置上则风扇 14 可以直接通过其出口将烟雾排到外部。如果过滤元件 48 仅过滤掉微粒物质, 则可配置第二过滤部件来除去气体成分。第二过滤元件最好用活性炭构成, 它可以装在过滤器筒 48 上、装在吐出烟雾过滤装置 20 的网格 58 上或装在风扇 14 的出口 56 上。

吐出烟雾过滤器筒 24 具有连接在口承 62 上的过滤元件 60。; 吸烟人沿箭头 64 的方向将烟雾吐入口承, 吐出的空气沿箭头 64 的方向流过滤元件, 然后穿过网格 58 进入外部 66。风扇 14 具有电动机 68。为了装置的轻便性, 电动机 68 由可再充电的电池

组 70 供电。在中间部分 12 上装有适当的开、关电风扇的开关。烟具在构件上、功能上和操作上的作业细节在本申请人的上述美国专利中已经详细说明。

用于次流烟雾过滤器和吐出烟雾过滤器的过滤部件是管形的，最好是圆形的。过滤材料的横截面是环形的，过滤材料沿管形元件的长度延伸。管形过滤元件具有一个引入烟雾的细长空腔。过滤元件的用途是基本上完全除去烟卷烟雾中的微粒物质。由于过滤元件的袖珍特性，所以过滤材料要具有高效低压力差的结构。管形过滤元件具有足够的横截厚度，即从管形元件的中心开始的径向厚度，以便在烟雾从细长的内腔径向穿过管形过滤器时从烟卷烟雾中除去这种微粒成分。材料在低压力差可以用各种众所周知的技术例如在压力传感装置中根据被测水柱的毫米位移量来进行测定和测量。过滤材料的低压力差最好在约 5 至约 10mm 水柱的范围内。压力差的另一种计量是考塞塔 (Corseta) 单位。本发明的过滤器的考塞塔 (Corseta) 值在约 10000 考塞塔 (Corseta) 单位范围内。

管形过滤部件可以只包括一种仅除去微粒的过滤材料。烟卷烟雾中的气体成分然后用单独的吸附型过滤装置除去，这种吸附型过滤装置配置在吐出烟雾过滤器筒外壳的整个网格部分 58 上或配置在风扇出处。或者，用于从烟卷烟雾中除去气体成分的吸附材料可以围绕在微粒过滤材料的外边。吸附材料是管形的，可以接触内面的粒子成分过滤器，也可以具有较大的内径，与上述内过滤器隔开一定距离。因此在烟卷烟雾穿过两个过滤元件时，微粒和气体成分都基本上可以完全除去。另外，还可以在初级微

粒过滤材料的内部放置另一种微粒过滤材料。最靠内的材料在特性上是粗的，用于除去较大的微粒，剩下的较细的微粒由邻接的环形微粒过滤器除去。

按照本发明的实施例，适合供次流烟雾过滤器和吐出烟雾过滤器用的过滤器部件示于图 2 至 6。参照图 2 和 3，次流烟雾过滤器筒 18 包括用纸板和类似廉价材料作的管子 70，在该管子内放置正抽的烟卷，过滤器筒还包括用烟卷烟雾过滤材料作的端部密封的管形组件 72，该组件 72 可以以任何方便的方法例如用烟卷的烟嘴纸 74 连接在纸板管 70 上。

用于过滤元件 72 的过滤材料最好包括高效低压力差的烟雾过滤材料 76，这种材料 76 可以基本上完全除去由放在过滤器筒 18 中的燃着的烟卷产生的次流烟雾中的微粒物质，因而只有基本上看不见的气体穿过它。如前所述，这种看不见的气体即气体成分可以由配置在烟具中另外的地方的活性炭过滤器除去。

高效低压力差的烟卷烟雾过滤器材料 76 最好包括微细材料。这种纤维材料一般沿其长度具有均匀直径，其直径在约 0.5 至 $10\mu\text{m}$ 的范围内。在捕集直径约 $0.2\mu\text{m}$ 或更大的烟雾微粒时这种微纤维材料是特别有用的。但是应当明白，次流烟雾过滤器可以用粗纤维过滤器例如乙酸纤维过滤器提供适当的过滤功能。粗过滤材料的额外厚度是要求基本上达到完全除去微粒成分。次流烟雾过滤器的重要方面是在烟卷管的端部提供管形的过滤器，在该端部处该管子具有就图 2 实施例说明的特定尺寸。

用于过滤元件 76 的优选微细纤维材料的厚度约 0.3 至约 6mm，对于片厚度约 1 至约 3mm 来说材料成片重量为约 5 至

500g/m²。成片重量在约10至约200g/m²之间是比较好的，但是在最好的应用中，范围仅在约10至约50g/m²之间。在过滤器元件72中的过滤材料76可以没有任何支承，也可以用任何方便的方式进行支承，例如用内层粗过滤材料78进行支承，该内层过滤材料78在微细纤维碰到次流烟雾之前便对该烟雾进行初步过滤。微细纤维过滤元件76的外表面可由适当的多孔网材料79支承，该多孔网材料79被卷缩或捆束形成密封部80，如图4详细示出的那样。该密封部封闭管形过滤元件76的远端部81。

多孔网79是用具有相当多细孔的塑料制作的，用于固定微纤维。这种网可以是图2A示出的那种型式。细孔81由交叉的塑料纤维83构成。纤维83相当软，可以使过滤器的微纤维保持需要的圆筒形状。

纸板70最好具有活性炭等衬层82，以吸附烟卷烟雾中的凝固物，从而有助于消除气味。

一次性使用的次流烟雾过滤器筒18可以用来抽一支或多支烟卷，然后抛弃。组件的管状特性保证了次流烟雾首先被过滤，然后再与装置的其它部分相遇，所以装置的结构部件可以基本上不粘附烟卷烟雾中的凝聚物，装置只需稍加清洗就可重新使用。参照图7至10的本发明的另一个实施例，在该实施例中，为除去穿过内微粒过滤器的气体成分，在管形微粒过滤器的周围配置了活性炭过滤器。采用这种配置时，基本上不用清洗装置，因为所有的烟雾成分都由过滤元件捕集了。

图5和6所示的吐出烟雾过滤器筒24包括由烟卷烟雾过滤材料构成的细长组件84，该过滤材料类似于上述的过滤元件72

的材料，该过滤材料最好包括高效的低压力差的烟雾过滤材料86，它基本上可以完全除去吐出烟雾中的微粒物质，因为只有基本上看不见的气体烟卷烟雾成分穿过该材料。可以使用例如上述的过滤元件76所用的低压力差烟雾过滤材料。为了支承过滤元件86，如图2A实施例一样，设置了内层粗过滤材料88和外面的多孔网材料87，并形成吐出烟雾过滤元件24的卷缩的封闭端部90。该封闭端部90封闭过滤器的端部，从而保证吐入吐出烟雾过滤器的烟雾可以径向流过过滤器。烟草烟雾过滤材料88也可以不用任何支承。

配置可以更换的口承62有助于将烟雾吐入过滤器筒24的内部。口承座94可以以任何方便的形式例如用烟卷的烟嘴纸96连接在过滤器构件84上。由于利用这种低压力差的过滤材料，所以对吐出烟雾没有什么阻力，因而由吸烟人吐出烟雾使其穿过过滤器的情况很接近于正常的吐烟过程。已过滤的吐出烟雾经外壳20侧壁上的槽58排出。吐出烟雾过滤器筒24的结构尺寸类似于次流烟雾过滤器筒18的尺寸。安装元件的结构类似于次流烟雾过滤器的安装元件的结构。吐出烟雾过滤器筒24的尺寸被选定为可以嵌入到次流烟雾过滤元件的管子70内，以便于有效地包装该元件。

次流烟雾和吐出烟雾过滤器的第二可选用的实施例示于图7和10。如图7所示，次流烟雾过滤器筒18具有带端盖100的管形过滤元件98，该端盖封闭过滤元件的远端。在具有入口104的过滤元件内部形成细长内腔102。如对图1进行的讨论，点着的烟卷放在烟卷管106内。烟卷管106于108处连接到管形过滤器的入

口区域。烟卷管 106 具有敞开端部 110, 可允许燃着的烟卷插入其中。如图 7 所示, 烟卷管最好由许多层 112 构成。这些层可以在端部 110 处被粘结在一起, 形成刚性结构, 从而可使端部 110 适合于插入到一个适当的座子上, 例如图 1 的烟卷座 32 上。应当理解, 烟卷管可以用一层板材制作, 或用一层玻璃、高温塑料或金属制作。

如图 8 所示, 管形过滤元件 98 包括内过滤元件 114 和外过滤元件 116。内过滤元件 114 由多层片材 118 构成。片材 118 被分层, 在箭头 120 所指的径向方向形成许多过滤材料层。片材可以用上述图 2 中高效低压力差过滤器 76 所用的微纤维材料构成。微纤维材料可以用适合的形成纤维的矿物、金属和聚合物制作, 或用任何其它的可以形成微纤维的物质制作。适合的聚合物最好是聚丙烯, 虽然我们不知道还有若干其它类型的聚合材料纺成微纤维的多层产品。这种其它的聚合材料的例子包括聚丙烯酸酯、聚酰胺、聚酯和聚苯乙烯。形成这种微纤维的方法已在上述本申请人提出的加拿大专利 NO. 1 057 924 中说明。将这些纤维形成适当的层的方法已在加拿大专利 NO. 1 278 659 和 1 311 889 中说明。

如对图 2 和图 8 所述, 过滤元件的可选用的实施例具有稍为不同的效率。已经发现, 图 2 的单层微纤维材料 76 不如图 8 的多层微纤维材料 118 有效。由于使微纤维片料分层, 对于一定的径向厚度其过滤作用显著增强, 因而对于特定的径向厚度便可以基本上完全除去微粒物质, 仅留下要由外过滤器 116 除去的气体成分。

围绕第一过滤器部件的第二过滤器部件最好由活性炭构成，以便吸附内过滤元件 114 没捕集到的气体成分。应当理解，外过滤元件 116 还可以由吸附气体成分的其他类型材料构成，例如由联合碳化物公司出售的商标名为“Silicalite”的沸石材料和以前用在例如美国专利 NO. 3 327 718 中的烟卷过滤器上的材料。当采用粉末“Silicalites”、活性炭等材料时，可以采用图 2A 的多孔网或类似的结构来固定围绕内过滤层 116 的粉末材料，用此方法形成外过滤器 116。虽然多孔网对空气是多孔的，但粉末材料是不能透过它的，因此可以使粉末材料保持要求的形状。

优选的外过滤器材料由形成片状的活性炭纤维构成。外过滤元件 116 可以由一个所要厚度的片材组成，或者如图 8 所示，片材 122 本身是分层的，以形成外过滤元件 116 需要的厚度。片材 122 用的活性炭纤维可以从各种供应渠道购买，例如从日体名古屋的福他姆拉 (Futamura) 化学工业公司购买。

烟卷管 106 的最内端 108 固定在外过滤元件 116 和内过滤元件 114 之间。在区域 124 中，各个层 118 受到一定程度的压缩，使得这些层可以配置在管子 106 内端 108 的内侧。外过滤元件 116 则被配置在烟卷管 106 的外侧 126 上。最好用粘合剂将端部 108 粘在区域 124 的内过滤元件上和区域 128 的外过滤元件上。

烟卷管 106 最好由若干层片材 112 构成。分层的管子 106 具有相当大的结构刚性，因而当开放端部 110 固定在图 1 的烟卷座 36 上时，管子可以悬在烟具的外壳内。

应当理解，烟卷管 106 的层材可以用各种材料形成。还应当

理解，烟卷管可以用一单层材料构成，该单层材料的厚度等于烟卷管多层材料 112 的厚度。烟卷管 106 的优选材料是许多片重叠的充碳纸。充碳纸可以包括或不包括防止碳纸被燃着的烟卷点燃的阻燃剂。有若干碳纸供应厂商，供应的碳纸可以包含或不包含阻燃剂。碳纸的典型厚度在 0.1 至 2mm 的范围内，对于烟卷的次流烟雾是非多孔性的。即当烟卷在烟卷管内燃烧时，烟雾不能穿过烟卷管，因而燃烧的烟卷产生的所有次流烟雾必须通过过滤元件 98。应当理解，这种碳纸不同于例如玻璃管等其它的结构，对空气来说是多孔性的。按照本发明的优选实施例，已经发现，烟卷管对空气具有小的孔隙率是有利的，即管材料对于等于穿过材料的高压差的高压下的空气是多孔的，但是对于烟卷烟雾的微粒成分和气体成分仍是非多孔性的。虽然采用具有稍许多孔性的烟卷管获得成功的原因尚不完全清楚，但是可以认为，在管内产生的热气体可以溢出到一定程度，而同时在管内留下了待用风扇抽走的烟卷烟雾成分。管子相对于过滤元件的多孔度是极小的，例如用考塞塔 (Corseta) 单位计量，碳纸烟卷管的孔隙率在约 20 至约 50 考塞塔 (Corseta) 单位之间，而过滤元件的孔隙率在约 10000 考塞塔 (Corseta) 单位的范围内。我们还确定，烟卷管的直径比烟卷的直径大 1.5 倍以上。已经发现，对于直径小于烟卷直径 1.5 倍的烟卷管，由于管子材料靠近点着的烟卷，因而容易发生烟卷的炭化和过热，这导致不令人满意的烟味。由于管子的横截面具有不同形状，所以应该明白，管子的直径意指管子内部的平均宽度尺寸。

帽盖 100 靠近过滤元件 98 的端部 99 配置。帽盖 100 具有环

形凸缘 130, 该凸缘 130 位于内过滤元件 114 和外过滤元件 116 之间。环形部 130 可以用适当的粘合剂固定在内、外过滤元件之间。外过滤元件 116 最好延伸超过内过滤元件 114、帽盖 100 的厚度以使得可以形成次流烟雾过滤器筒的齐平端部。

图 9 示出另一个实施例的吐出烟雾过滤器 24。吐出烟雾过滤器具有内过滤器元件 132 和外过滤器元件 134。吐出烟雾过滤器 24 的远端由帽盖 136 封闭。该帽盖 136 装在内、外过滤元件之间并按照图 8 的帽盖 100 形成。帽盖 136 粘合就位, 在粘合处过滤元件 134 超过内过滤元件 132、该帽盖的厚度以便形成过滤元件 24 的齐平端部。内过滤元件 132 可以由用在图 8 中内过滤元件上的同样微纤维材料构成。同样, 外过滤元件 134 可以由用在图 8 中外过滤元件 116 上的活性炭纤维片构成。另外, 对于图 8 所述的内、外过滤材料的若干可选用的材料也可以用在图 9 的吐出烟雾过滤器上。

内管形过滤器 132 的入口端 138 超过外过滤器的端部分 140。该内端部分 138 更详细地示于图 10 中。内过滤器 132 的各层 142 被粘结在一起或在外环 144 处被包起来, 使得突出部分 138 具有足够的结构整体性, 可以插入适当的口承例如图 1 的口承 62 中。如图 10 所示, 微纤维材料的内层 142 比活性炭纤维材料的外层薄得多。

图 7 和 9 所示实施例的内过滤器材料的尺寸和成片重量具有与图 2 所示内过滤材料相同的范围, 即, 总厚度在约 0.3 至约 6mm 的范围, 基于该总厚度, 成片重量在约 5 至 500g/m² 的范围。材料的单片的厚度在约 0.1 到约 3mm 的范围。成片重量的范围对

于片厚度约 0.15 至约 3mm 来说是在约 10 至约 200g/m² 的范围比较好, 而对片厚度约 0.15 至约 0.3mm 来说成片密度的特别好的范围是在约 10 至约 50g/m² 的范围。在清除小到 0.2 μm 粒度的烟卷烟雾微粒时, 在内过滤器上使用微纤维材料是特别有效的。内过滤器中的微纤维的优选尺寸范围是在约 0.5 至约 2.5 μm。碳纤维过滤器的足够的径向厚度通常在约 1 至约 7mm 的范围内。

本发明各种实施例的过滤元件的微纤维材料对清除粒度在 0.2 μm 以上的微粒是特别有效的。可以理解, 通过改变纤维的粗细可以完全除去整个范围的烟雾微粒, 甚至包括粒度小于约 0.3 μm 的微粒。虽然用微纤维进行过滤的原理还不很清楚, 但是据认为, 烟卷烟雾微粒的直径是在约 0.1 至约 0.6 μm 的范围。用在过滤器中的小直径微纤维阻止粒子在行进方向的移动, 使得微粒直接与微纤维碰撞, 而后由微纤维捕获。这与通常用在常规乙酸纤维过滤器中的正常粗纤维的情况不同。这种粗纤维的尺寸通常在约 10 至约 25 μm 的范围, 这造成空气流绕纤维流动, 使微粒转向而不直接与纤维相碰。这已经在若干场合用实验证实, 在这些场合中, 纤维直径显著粗的过滤材料在除去较小的微粒时其效果比直径尺寸在约 0.1 至约 10 μm 而最好小于 5 μm 的微纤维材料低得多。在一些应用中, 最好的纤维尺寸在约 0.5 至约 2.5 μm 的范围。

图 7 和 9 所示过滤器实施例的另一可选方案是使例如活性炭外管形过滤元件 116 与内过滤元件 114 隔开一定距离。过滤元件 98 的端部被适当地密封以使所有气体组分穿过该环形空间,

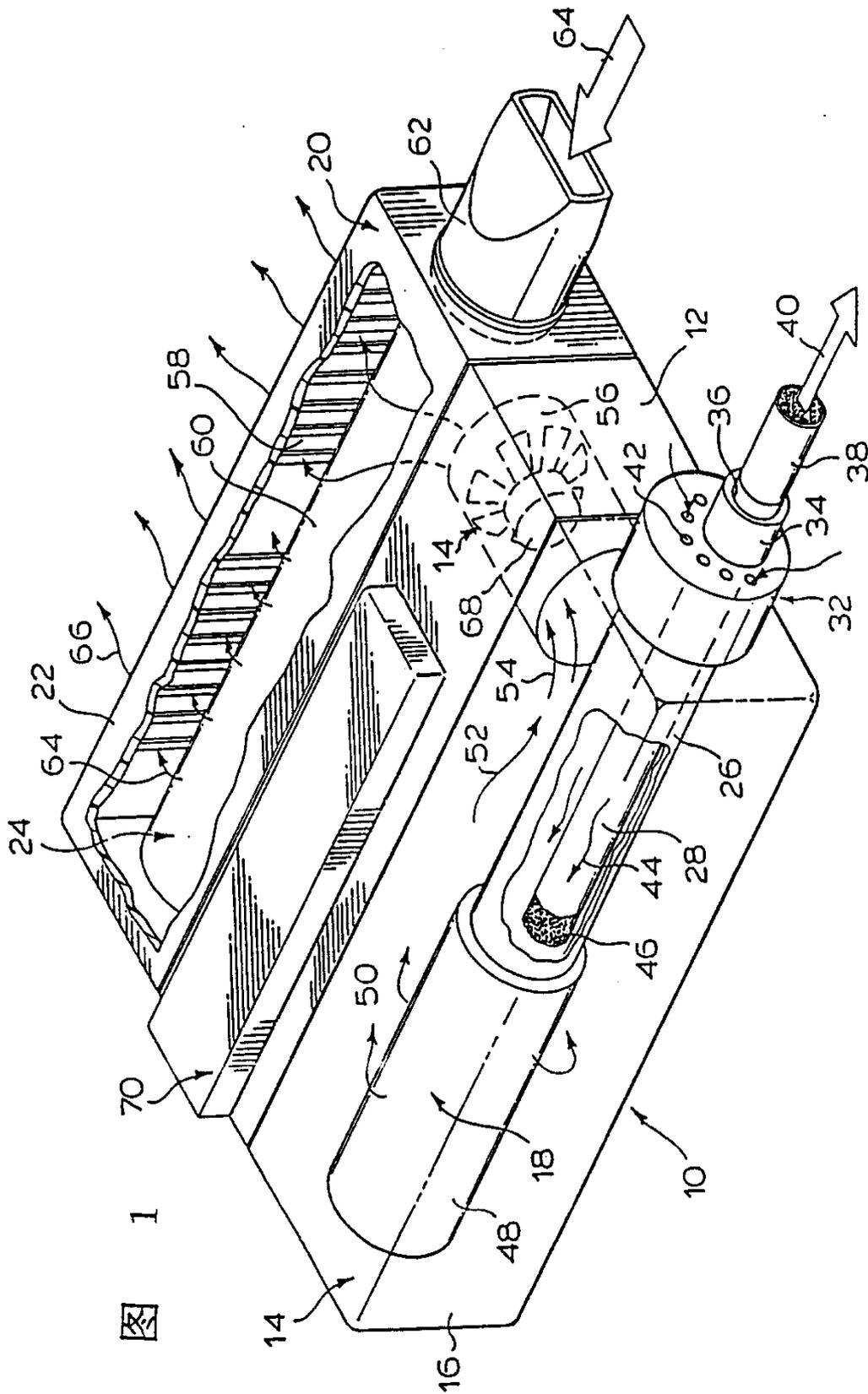
然后再进入外过滤器。这种环形空间可以充填适当的氧化催化剂,使烟雾的气体组分分解,在分解后再穿过外部碳过滤器。

在按图 2 所说明的微过滤元件的里面,可与分层微纤维 114 一起选用粗过滤元件。这种粗过滤元件可以是标准的直径约 $20\mu\text{m}$ 的乙酸纤维。粗过滤元件在微纤维过滤器过滤之前除去烟卷灰中的粗烟雾粒子。当然还应当知道,留在过滤元件中的烟灰可从次流烟雾过滤器件中倒出来或者保存在次流烟雾过滤元件中一直到更换的时候。我们已经发现,留在过滤元件中的烟灰在粗纤维过滤元件是细长内腔的最内层或微纤维过滤元件是细长内腔的最内层时都不会损害过滤效率。

按照本发明的次流烟雾或吐出烟雾过滤器筒可以应用在各种类型的烟具中,这种类型的烟具具有使新鲜空气进入烟卷管入口端部而使次流烟雾通过过滤元件的装置。同样,吐出烟雾过滤器筒可以与过滤次流烟雾的烟具联合使用,或独立于其它烟具单独使用。吐出烟雾过滤器可以单独地拿在手中,在需要喷出烟卷烟雾时便可以送到嘴中吐出。图 9 所示的吐出烟雾过滤器筒与图 7 所示相比相当大,从而形成最小的压力差,所以吸烟人可以将烟雾的几乎按正常的方式吐入过滤器中,好象直接吐到周围环境中一样。吐出烟雾过滤器的低压力差最好在约 0.5 至约 10mm 水柱范围内。由于在烟具等中的过滤器筒是可以更换的,所以过滤器筒与烟具可以分开出售。过滤器筒可以以 5 个或 10 个包装出售,也可以和烟具合起来卖。过滤器筒最好能够过滤多达约 20 至约 25 支烟卷的烟雾,因此抽完每一盒烟后才需要更换过滤器筒。

虽然本文详细说明了本发明的优选实施例,但是本专业技术

人员应当知道，可以进行各种变化而不违背本发明的精神或超出所附权利要求书的范围。



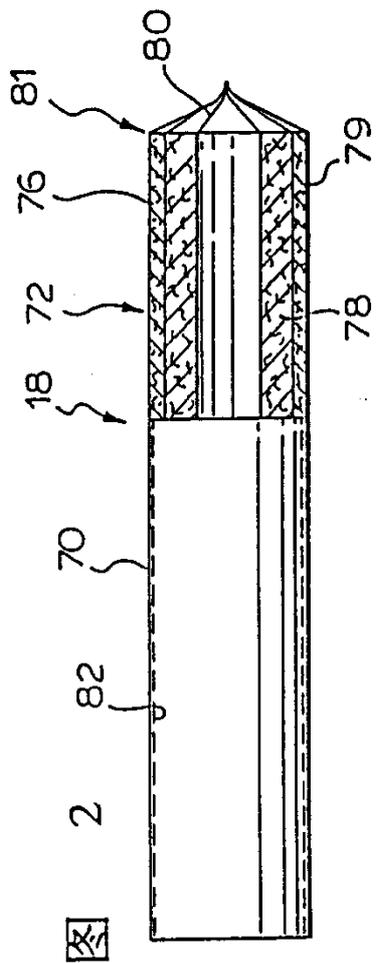


图 2

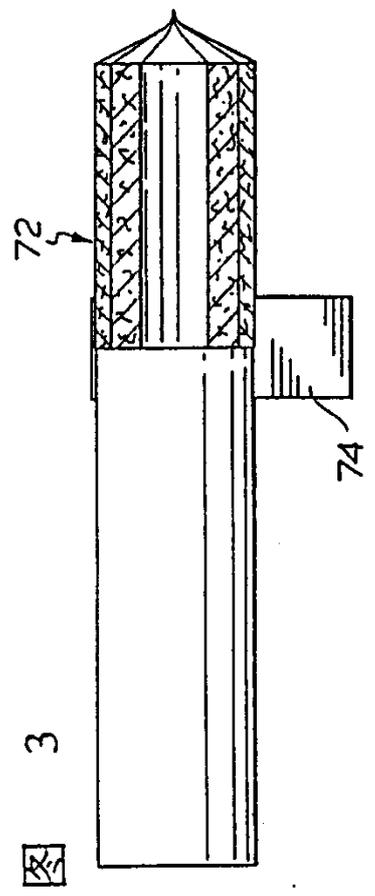


图 3

图 2

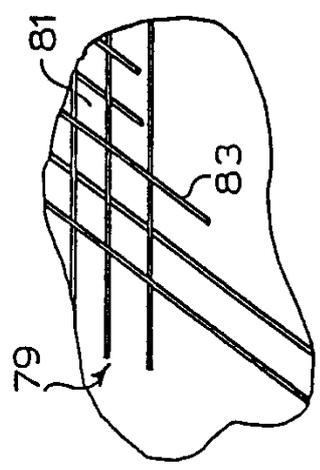


图 4

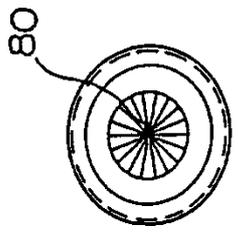


图 4

3

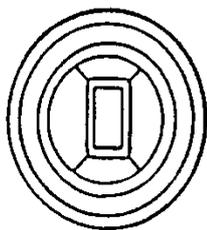


图 6

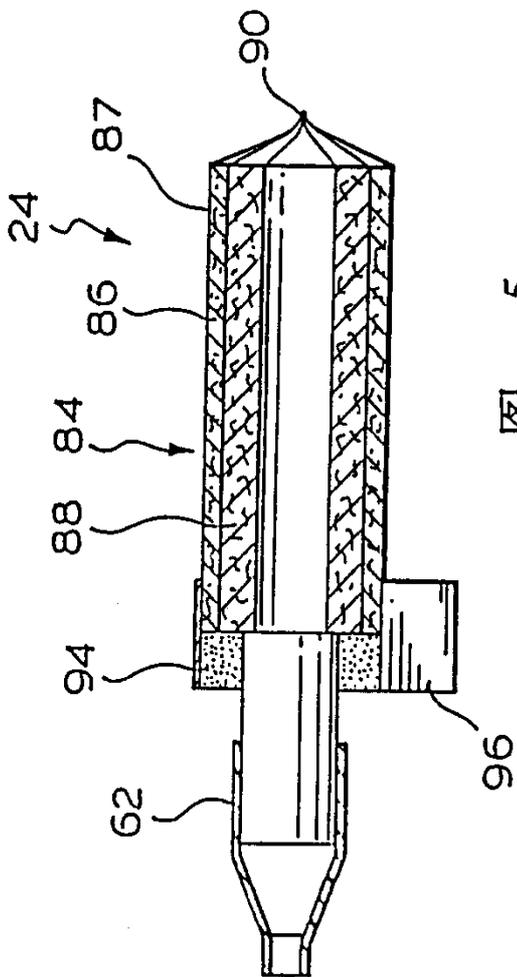
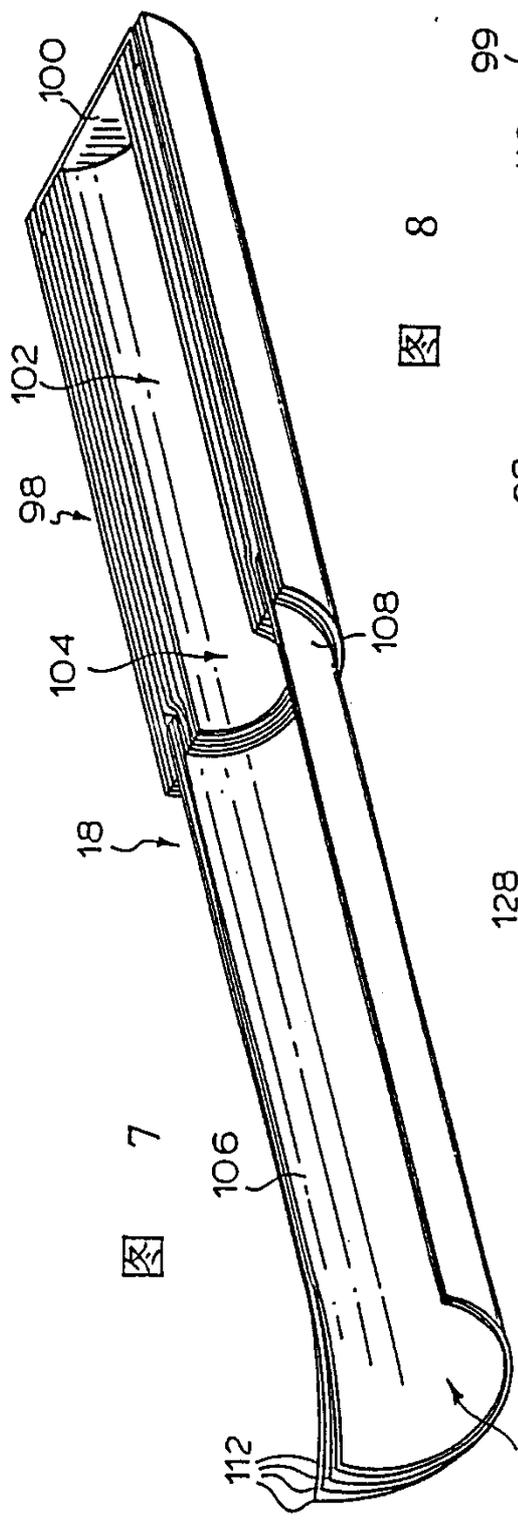
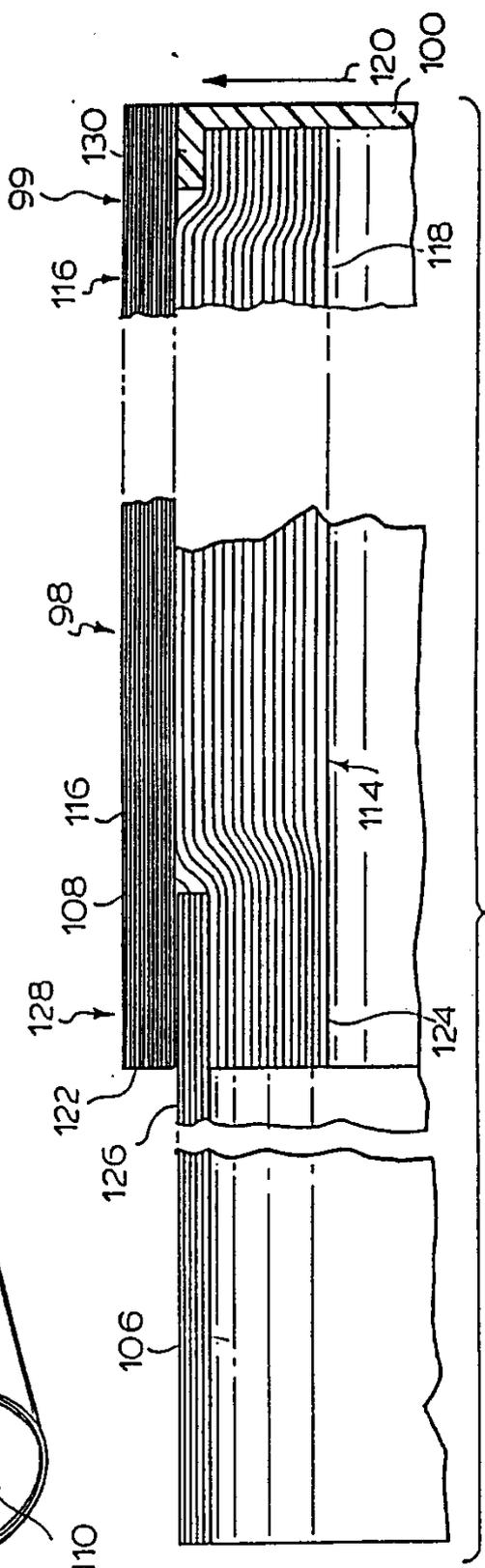


图 5

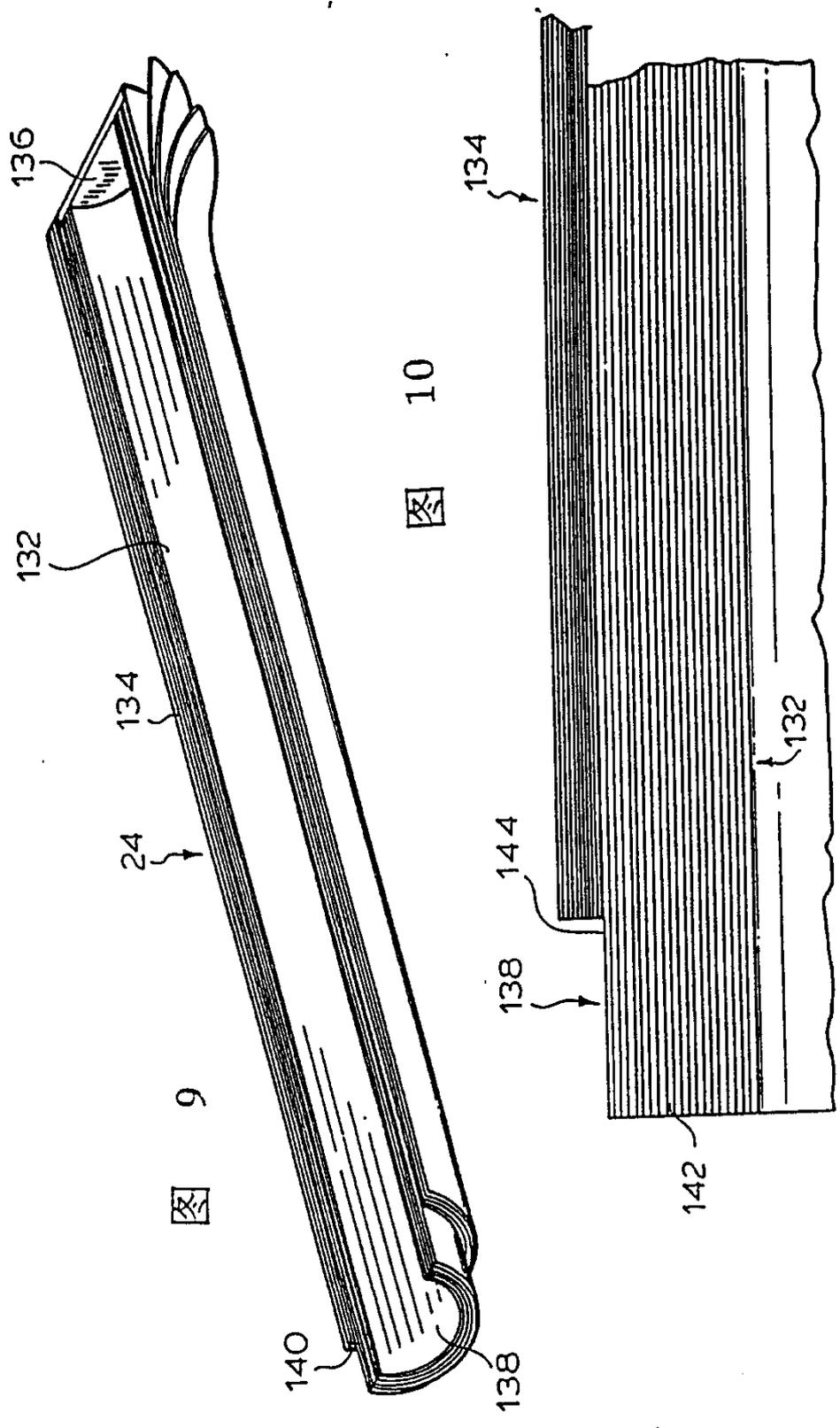


7

8



100



5

图 9

图 10