[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B01D 11/00 (2006.01)
A23F 5/24 (2006.01)
A24B 15/24 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580037117.6

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100540104C

[22] 申请日 2005.10.6
[21] 申请号 200580037117.6
[30] 优先权
[32] 2004.10.28 [33] JP [31] 313989/2004
[86] 国际申请 PCT/JP2005/018564 2005.10.6
[87] 国际公布 WO2006/046392 日 2006.5.4
[85] 进入国家阶段日期 2007.4.27
[73] 专利权人 日本烟草产业株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 春木将司 植松宏海 中西幸雄
审查员 秦士魁

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 郑树槐

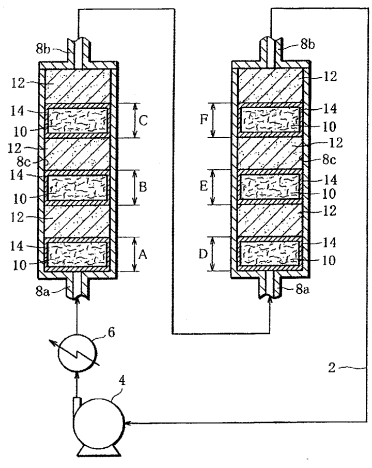
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

从被处理材料中抽提成分的方法以及该方法中使用的装置

[57] 摘要

本发明涉及一种从被处理材料中抽提成分的方法，该方法包括：沿容器(8)的内部流路(8c)，以层状交互配置被处理材料(10)和吸附剂(12)后，向上述容器(8)的上述内部流路(8c)中供给高压溶剂，从上述被处理材料(10)中将规定成分抽提至溶剂中，并将上述溶剂中的上述规定成分吸附在上述吸附剂(12)中而除去。



1. 一种从被处理材料中抽提成分的方法，该方法包括:

沿容器的内部流路，以层状交互配置被处理材料和吸附剂后，

向上述容器的上述内部流路中供给高压溶剂，从上述被处理材料中将规定成分抽提至溶剂中，并将上述溶剂中的上述规定成分吸附在上述吸附剂中而除去。

2. 权利要求 1 所述的从被处理材料中抽提成分的方法，其中，

作为上述高压溶剂，供给温度为 10℃~80℃，压力为 3MPa~40MPa 的二氧化碳。

3. 权利要求 2 所述的从被处理材料中抽提成分的方法，其中，

上述被处理材料为烟草。

4. 权利要求 3 所述的从被处理材料中抽提成分的方法，其中，

除去作为上述规定成分的尼古丁和烟草特有的亚硝胺。

5. 权利要求 4 所述的从被处理材料中抽提成分的方法，其中，

上述吸附剂包括选自活性炭、合成吸附剂、沸石、离子交换树脂、氧化铝以及硅胶中的一种。

6. 权利要求 5 所述的从被处理材料中抽提成分的方法，该方法还具有以下前工序，所述前工序是: 预先求出上述溶剂的供给时间与各层的上述被处理材料中的上述规定成分的降低率的关系，并确定代表上述被处理材料全体的上述规定成分的降低率达到期望值时的上述溶剂的供给时间，其中，

在经过上述前工序确定的上述溶剂的供给时间时，停止上述溶剂的供给。

7. 权利要求 6 所述的从被处理材料中抽提成分的方法，其中，

使上述溶剂循环。

8. 一种从被处理材料中抽提成分的装置，该装置包括:

具有内部流路的容器;

以层状交互设置在上述容器的内部流路中的填充了被处理材料的材料区域和填充了吸附剂的吸附区域;

上述容器的内部流路成为溶剂循环流路的一部分，其中，

将上述被处理材料中的规定成分抽提在溶剂中，并将溶剂中的上述规定成分吸附在上述吸附剂中而除去。

从被处理材料中抽提成分的方法以及该方法中使用的装置

技术领域

本发明涉及用于从被处理材料中抽提并除去规定成分的抽提方法以及该方法中使用的装置。

背景技术

作为此种抽提方法，例如，在美国专利第4153063号说明书中公开了从烟草中抽提尼古丁的方法。该抽提方法包括从烟草中抽提香味成分的第1阶段、抽提尼古丁的第2阶段以及将第1阶段抽提的香味成分再赋予烟草中的第3阶段。在各阶段中，在规定的条件下，向填充了烟草的抽提容器中供给高压溶剂，通过与烟草接触的溶剂，实施将香味成分或尼古丁从烟草中除去，并且，实施香味成分向烟草的再赋予。

另外，日本国特开平1-196285号公报中公开了从烟草中半连续地抽提尼古丁的方法和装置。该装置具有串联配置在溶剂的流路上的多个抽提容器，在溶剂的流路上设置分流（バイパス）到各抽提容器的旁通流路。在使用该装置的抽提方法中，在溶剂的流动方向上看，通过上游侧的抽提容器，抽提了尼古丁后的溶剂，即，其尼古丁浓度上升的溶剂也通过下游侧的抽提容器，因此，此时，该溶剂可以从烟草中抽提尼古丁。按照该抽提方法，溶剂在通过一系列的抽提容器期间，都在用于抽提，一直到尼古丁浓度饱和，其结果是，认为从全部烟草中抽提尼古丁所需要的时间变短，可以迅速地进行抽提。

但是，在这些公知的抽提方法中，随着溶剂在各抽提容器内流动，溶剂中的抽提成分浓度逐渐增大。因此，即使是同样的抽提容器内的被处理材料，但下游侧的被处理材料都比上游侧的被处理材料更难抽提，由于被处理材料的位置而在抽提成分的降低率方面产生偏差，其结果是，品质产生不均。

这样一来，同样的抽提容器内的降低率的不均，抽提时间越长越会降低，而且，此时，迅速抽提变得困难。增大溶剂的流动速度，或增大与被处理材料接触的溶剂的量都可以减少降低率的不均，但泵的排出能力是有限的，溶剂的流动速度的增大也是有限的。

另一方面，日本国特表2003-526345号公报中公开了从烟草中抽提尼古丁和TSNA（烟草特有的亚硝胺）的方法。该抽提方法在向抽提容器中供给高压溶剂这一点上与上述的抽提方法是相同的，但根据该文献，通过调整抽提时间，与尼古丁的降低率相比，可以选择性地增大亚硝胺的降低率。

但是，从上游侧的被处理材料的抽提量多的抽提初期，上述降低率的不均越是显著，与尼古丁相比，需要增大TSNA的降低率，并如该文献所记载，缩短抽提时间时，尼古丁和TSNA的降低率的偏差进一步增大，结果是，品质的不均增大。

发明内容

本发明的目的在于，提供可以迅速且无偏差地抽提，并适合选择性地抽提规定成分的从被处理材料中抽提成分的方法以及该方法使用的装置。

为了达到上述目的，本发明的从被处理材料中抽提成分的方法是，沿容器的内部流路以层状交互配置被处理材料和吸附剂后，向上述容器的内部流路供给高压溶剂，从上述被处理材料中将规定成分抽提至溶剂中，将上述溶剂中的上述规定成分吸附在上述吸附剂中而除去。具体地，上述被处理材料可以是烟草，此时，除去作为上述规定成分的尼古丁和烟草特有的亚硝胺。另外，上述吸附剂可以包括选自活性炭、合成吸附剂、沸石、离子交换树脂、氧化铝以及硅胶中的一种。

按照本发明的成分抽提方法，通过将被处理材料和吸附剂以层状交互配置，从各被处理材料层抽提的抽提成分可以通过其下游邻接的各吸附剂层从溶剂中除去。因此，由于可以向各被处理层供给不含抽提成分的溶剂，因此，在被处理材料层间，抽提成分的降低率不会产生差异。因此，按照该成分抽提方法，可以实现迅速而无偏差的抽提，被处理材料的品质变得均匀。

作为优选的实施方式，供给作为上述高压溶剂的温度为10℃~80℃，压力为3MPa~40MPa的二氧化碳。在实施该方式中，可以防止由于抽提导致的被处理材料的品质降低。

作为优选的实施方式，该成分抽提方法还具有以下前工序，所述前工序是：预先求出上述溶剂的供给时间和各层的上述被处理材料中的上述规定成分的降低率的关系，并确定代表上述被处理材料全体的上述规定成分的降低率达到期望的值时的上述溶剂供给时间，在经过上述前工序确定的上述溶剂

的供给时间时，停止上述溶剂的供给。在该实施方式中，即使是需要以规定的降低率选择性地从被处理材料中抽提规定成分，并且，前工序所确定的溶剂供给时间为短时间，不论上述容器的规模如何，被处理材料层间的抽提成分的降低率都不会产生差异。即，按照该成分抽提方法，可以选择性地且无偏差地实施从大量被处理材料中抽提规定成分。

作为优选的实施方式，上述溶剂是循环的。在该实施方式中，对于不能用吸附剂层除去的成分来说，溶剂中该成分的浓度达到分配平衡浓度时会抑制抽提。因此，通过选择吸附剂，可以抑制被处理材料中的必要成分的抽提。

另外，为了达到上述目的，本发明的从被处理材料中抽提成分的装置包括：具有内部流路的容器；以层状交互设置在上述容器内部流路上并填充了被处理材料的材料区域和填充了吸附剂的吸附区域；上述容器的内部流路成为溶剂循环流路的一部分，将上述被处理材料中的规定成分抽提在溶剂中，并将溶剂中的上述规定成分吸附在上述吸附剂上除去。

按照本发明的成分抽提装置，通过在容器的材料区域和吸附区域上将被处理材料以及吸附剂以层状交互配置，由此，从各被处理材料层抽提的抽提成分可以通过其下游邻接的各吸附层从溶剂中除去。因此，通过向各被处理材料层供给不含抽提成分的溶剂，所以被处理材料层间不会产生抽提成分的降低率的差异。因此，按照该成分抽提装置，可以实现迅速而无偏差的抽提，使被处理的材料的品质变得均匀。

附图说明

[图 1]是本发明的一个实施例涉及的从被处理材料中抽提成分的装置的概要构成图；

[图 2]是示出使用图 1 的装置，在溶剂温度 70℃、溶剂压力 25MPa、抽提时间 35 分钟的条件下抽提时的结果的曲线图；

[图 3]是示出使用图 1 的装置，在溶剂温度 35℃、溶剂压力 10MPa、抽提时间 35 分钟的条件下抽提时的结果的曲线图；

[图 4]是示出使用图 1 的装置，在溶剂温度 70℃、溶剂压力 25MPa、抽提时间 17 分钟的条件下抽提时的结果的曲线图；

[图 5]是示出使用以往的成分抽提方法，在溶剂温度 70℃、溶剂压力 25MPa、抽提时间 35 分钟的条件下抽提时的结果的曲线图；

[图 6]以往的成分抽提装置的概要构成图;

[图 7] 是示出使用以往的成分抽提方法，在溶剂温度 35℃、溶剂压力 10MPa、抽提时间 105 分钟的条件下抽提时的结果的曲线图;

[图 8]是示出图 1 的装置的变形例的概要构成图;

[图 9]是图 1 的装置中使用的变形例的抽提容器的概要的构成图。

具体实施方式

图 1 示出本发明的一个实施例的从被处理材料中抽提成分的装置。

抽提装置具有循环作为溶剂的高压液体或超临界流体的 CO_2（二氧化碳）的循环流路 2，在循环流路 2 上配置了循环泵 4。循环泵 4 产生溶剂在循环流路 2 中的流动，但是，此时，升高从其入口吸入的溶剂的压力，并从出口排出处于规定的压力范围的溶剂。在比循环流路 2 中的循环泵 4 更下游处配置热交换器 6，热交换器 6 在其内部加热溶剂，并送出处于规定的温度范围的溶剂。

在比循环流路2的热交换器更下游处串联配置耐压性的2个抽提容器8、8。各抽提容器 8 成为在轴方向为较长的圆筒形状，在下端壁和上端壁上设有入口孔 8a 和出口孔 8b。在入口孔 8a 和出口孔 8b 之间，沿下端壁、上端壁以及内周壁划分出具有例如 185mm 的内径和 675mm 的长度的内部流路 8c，内部流路 8c 通过入口孔 8a 和出口孔 8b 而构成循环流路 2 的一部分。另外，上端壁可以作为抽提容器 8 的上盖而取下。

在这些抽提容器 8 内，沿内部流路 8c，将作为被处理材料的总量为 1.8kg 的烟草的烟丝 10 以及作为吸附剂的总量为 3kg 的粒状活性炭 12 以层状交互配置。更为详细地，烟丝 10 以干重计含有 22%的水分，并用由可以通过溶剂的非织造布制成的圆筒状的多个筐 14 将每 300g 包成一小份。各筐 14 内的烟丝 10 作为一个被处理材料层，在各抽提容器 8 的内部流路 8c 中分别配置 3 个被处理材料层和吸附剂层。在内部流路 8c 的最靠近入口孔 8a 一侧配置被处理材料层，每 500g 分成一小份的活性炭 12 直接配置在各筐 14 上方，作为吸附剂层。

在使用上述抽提装置实施的抽提方法中，通过采用溶剂循环法的分批式来处理烟丝 10。更为详细地说，在抽提容器 8 的内部流路 8c 中交互地填充了包裹在筐 14 中的烟丝 10 和活性炭 12 后，启动循环泵 4 和热交换器 6，使例如温度为 70℃，压力为 25MPa 的溶剂（CO_2）在循环流路 2 内开始循环。

循环的溶剂通过热交换器 6 后，从入口孔 8a 流入上游侧的抽提容器 8 内，交互地通过被处理材料层和吸附剂层，然后从出口孔 8b 流出。来自上游侧的抽提容器 8 的溶剂从入口孔 8a 流入下游侧的抽提容器 8 内，交互地通过被处理材料层和吸附剂层，然后从出口孔 8b 流出，并且，被吸入循环泵 4。循环泵 4 和热交换器 6 启动后经过例如 35 分钟后停止，然后，将烟丝 10 从抽提容器 8 中取出，供给制造香烟。

按照该抽提方法，溶剂在抽提容器 8 的内部流路 8c 流动过程中，通过各被处理材料层时，与烟丝 10 接触，从烟丝 10 中抽提尼古丁和 TSNA（烟草特有的亚硝胺）。因此，通过各被处理材料层的溶剂含有高浓度的尼古丁和 TSNA，但通过各被处理材料层的下游邻接的吸附剂层时，通过与活性炭 12 接触，其含有的尼古丁和 TSNA 被活性炭 12 吸附。因此，可以向各吸附剂层的下游邻接的被处理材料层中供给几乎不含有尼古丁和 TSNA，并且恢复了对尼古丁和 TSNA 的溶解力的溶剂，来自各被处理材料层的尼古丁和 TSNA 的抽提量总是达到最大。其结果是，按照该抽提方法，可以在短时间内从规定量的烟丝 10 除去了尼古丁和 TSNA。

另外，TSNA 是尼古丁（主要的アルカノイド）或者尼古丁脱甲基化得到的物质亚硝化产生的亚硝胺（次要的アルカノイド）的总称，具体地，包含 N'-亚硝基尼古丁（N'-ニトロソノルニコチン）、4-甲基亚硝胺基-1-（3-吡啶基）-1-丁酮、N'-亚硝基新烟草碱、N'-亚硝基毒蔘碱等。另外，除尼古丁和 TSNA 以外，还会从烟草中抽提出茄呢醇等脂溶性成分、苯并芘等 PAH（脂环式芳香族烃）和蛋白质。

并且，按照该抽提方法，可以向所有被处理材料层供给含有相同浓度的尼古丁和 TSNA 的溶剂，从各被处理材料层抽提的尼古丁和 TSNA 的量是均匀的。其结果，可以防止烟丝 10 全体中的尼古丁和 TSNA 的降低率不均的发生，烟丝 10 的品质变得均匀。

另外，作为溶剂的 CO_2 在高效地从烟丝 10 中抽提尼古丁和 TSNA 的同时，为了防止抽提引起的烟丝 10 的品质降低，优选在供给到抽提容器 8 中时，温度处于 10℃~80℃的范围，压力处于 3MPa~40MPa 的范围。另外，CO_2 更优选成为临界点以上，即，温度 31℃以上，压力 7.4MPa 以上的超临界流体。此时，超临界流体通过温度·压力的微小变化，密度或溶解度就会发生显著变化，因此，可以通过调整温度和压力，高效地抽提抽提成分。

表 1 和图 2 示出作为实施例 1 的通过上述抽提方法抽提烟丝 10 时的尼古丁和 TSNA 的降低率。其中，所谓尼古丁和 TSNA 的降低率是指抽提前后烟丝 10 中的尼古丁和 TSNA 的含量的差相对于抽提前烟丝 10 中的尼古丁和 TSNA 的含量的比例，用下式表示。

降低率[%]={（抽提前的含量-抽提后的含量）/抽提前的含量}×100

另外，如图 1 所示，位置 A~F 表示在溶剂的流动方向上的被处理材料层的位置。

[表 1]

实施例 1：溶剂 CO_2，溶剂温度 70℃，溶剂压力 25MPa，抽提时间 35 分钟

	位置						平均	STD
	A	B	C	D	E	F		
TSNA 降低率（%）	94.2	93.5	93.6	94.1	95.1	94.9	94.2	0.66
尼古丁降低率（%）	87.7	87.5	89.5	88.7	91.3	87.2	88.6	1.55

另外，表 2 和图 3 示出了作为实施例 2 的使用上述抽提装置时的溶剂温度 35℃，溶剂压力 10MPa，抽提时间 35 分钟的条件下的抽提结果。

[表 2]

实施例 2：溶剂 CO_2，溶剂温度 35℃，溶剂压力 10MPa，抽提时间 35 分钟

	位置						平均	STD
	A	B	C	D	E	F		
TSNA 降低率（%）	82.5	85.1	83.2	84.6	81.5	79.6	82.8	2.03
尼古丁降低率（%）	40.8	45.5	39.6	41.8	41.1	34.3	40.5	3.64

再者，表 3 和图 4 示出了作为实施例 3 的使用上述抽提装置时的溶剂温度 70℃，溶剂压力 25MPa，抽提时间 17 分钟的条件下的抽提结果。

[表 3]

实施例 3：溶剂温度 70℃，溶剂压力 25MPa，抽提时间 17 分钟

	位置						平均	STD
	A	B	C	D	E	F		
TSNA 降低率（%）	94.1	93.0	93.5	94.6	96.6	95.9	94.6	1.39
尼古丁降低率（%）	81.9	80.7	80.5	81.9	81.6	83.3	81.7	1.01

另一方面，作为比较例1，如图6所示，表4和图5中示出了在上游侧的抽提容器8中仅填充烟丝10，在下游侧的抽提容器8中仅填充活性炭12时，在溶剂温度70℃，溶剂压力25MPa，抽提时间35分钟的条件下的抽提结果。

[表4]

比较例1：溶剂 CO_2，溶剂温度70℃，溶剂压力25MPa，抽提时间35分钟

	位 置						平均	STD
	a	b	c	d	e	f		
TSNA降低率（%）	93.0	92.4	92.7	92.1	91.3	91.1	92.1	0.76
尼古丁降低率（%）	93.0	91.4	89.5	86.7	85.3	83.2	88.2	3.76

另外，作为比较例2，表5和图7示出了使用图6所示抽提装置时的溶剂温度35℃，溶剂压力10MPa，抽提时间105分钟的条件下的抽提结果。

[表5]

比较例2：溶剂 CO_2，溶剂温度35℃，溶剂压力10MPa，抽提时间105分钟

	位 置						平均	STD
	a	b	c	d	e	f		
TSNA降低率（%）	97.7	97.6	97.6	97.1	97.0	95.3	97.1	0.90
尼古丁降低率（%）	74.9	68.6	52.4	52.6	47.1	38.3	55.7	13.7

从表1~5和图2~5、7，可以得知以下结论。

（1）实施例1和比较例1相比较时，将烟丝10和活性炭12交互地配置成层状的实施例1比比较例1，尼古丁和TSNA的降低率的不均（STD）小。由此可知，按照实施例1的成分抽提方法和装置，可以防止抽提不均的发生。

（2）比较例1和比较例2相比较时，溶剂的温度和压力低，抽提条件较为缓和的比较例2尽管抽提时间提高为3倍，但尼古丁的降低率的不均仍比比较例1大。

认为这是因为，抽提条件缓和时，尼古丁和TSNA对溶剂的溶解度降低，因此，与TSNA相比，烟草中含量更多的尼古丁总是从位于上游侧的位置a、

b 的烟丝 10 中被抽提出来，而向位于下游侧的位置 c、d、e 的烟丝 10 供给尼古丁浓度几乎饱和的溶剂。

（3）将抽提条件均为缓和的实施例 2 和比较例 2 相比较时，尽管实施例 2 的抽提时间为比较例 2 的抽提时间的三分之一，但实施例 2 的尼古丁降低率的不均仍比比较例 2 小。这被认为是因为，即使抽提条件缓和时，尼古丁对溶剂的溶解度低，但在吸附剂层除去了尼古丁的的溶剂供给到各被处理材料层，从而从各被处理材料层均等地抽提尼古丁。由此，按照实施例 2 的成分抽提方法和装置，即使是在需要防止被处理材料的品质降低的缓和的条件下进行抽提，也可以防止抽提不均的发生。另外，在比较例 2 中，TSNA 的降低率的不均比实施例 2 小，这被认为是因为比较例 2 的抽提时间长。

（4）在将实施例 1 和实施例 3 相比较时，抽提时间短的实施例 3 比实施例 1 的尼古丁减少率小，另一方面，实施例 1 和实施例 3 的 TSNA 的减少率基本相等。因此可知，求出在抽提时间和各被处理材料层中的尼古丁和 TSNA 的降低率的关系，预先确定代表被处理材料全体的尼古丁和 TSNA 的降低率，例如，在各被处理材料层中的降低率的平均值达到期望值需要的抽提时间，这样一来，通过调整抽提时间，可以防止抽提不均的产生，同时可以选择性的增大 TSNA 相对于尼古丁的降低率。

（5）比较实施例 1 和比较例 2 时，抽提条件较为缓和的实施例 2 比实施例 1，尼古丁和 TSNA 的降低率小。由此可知，通过调整溶剂的温度和压力，可以防止抽提不均的发生，并增大尼古丁和 TSNA 的降低率。

本发明并不限定于上述的一个实施例，可以做各种变形，例如，可以使用于全部固-液抽提和固-气抽提。

在一个实施例中，被处理材料为烟草的烟丝，但也可以是咖啡豆或红茶叶等天然固体原料，此时，可以抽提咖啡因等。另外，从作为被处理材料的烟草中抽提时，优选单独抽提经过干燥的烟草的烟丝，但也可以对干燥烟草的烟丝以及未烦躁的烟草的叶片或叶柄的烟丝、烟草粉末、再生烟草、或它们的混合物一起进行抽提。

在一个实施例中，溶剂为 CO_2，但也可以含有水或醇之一或二者作为共溶剂。另外，作为溶剂，优选使用具有较低的温度、压力的临界点，而且无毒安全的 CO_2，但还可以使用 C_3H_8、N_2O、Ar、SF_6、CHF_3、CF_4、$CHClF_2$、$CHCl_2F$、$CClF_3$、CCl_2F_2、CCl_3F、$CBrF_3$、$CFCl=CF_2$、$CF_2=CH_2$、CH_3-CF_2-CF_3

等。

在一个实施例中，虽然使用活性炭作为吸附剂，但还可以单独或组合使用合成吸附剂、沸石、离子交换树脂、氧化铝、硅胶。

一个实施例的抽提装置为具备循环流路 2 的闭合循环型，但也可以是经常向抽提容器中供给新溶剂的的开放循环型。但是，如果是闭合循环型时，从被处理材料中抽提的成分中未被吸附剂吸附的成分，例如，烟草的香味成分通过在循环流路 2 中循环又吸附于被处理材料中，可以将烟草中的香味成分的浓度保持在规定的分配平衡浓度，防止烟草的香味的降低。

在一个实施例的抽提装置中，烟丝 10 被包裹在非织造布制造的筐 14 中，但也可以填充在可以通过溶剂的金属网制造的筐中。另外，在一个实施例的抽提装置中，通过筐 14 在抽提容器 8 内形成填充了被处理材料的材料区域和填充了吸附剂的吸附区域，但还可以在抽提容器 8 内设置将材料区域和吸附区域之间分隔开来的金属网制造的架代替筐 14。

在一个实施例的抽提装置中，在各抽提容器 8 中分 3 层填充被处理材料层，但被处理材料层以及吸附剂的层的数目或厚度没有特别的限定。但是，被处理层的厚度设定为通过抽提初期的各层期间溶剂中的尼古丁和 TSNA 浓度不会饱和，另一方面，吸附剂层的厚度设定为在通过各层期间将尼古丁和 TSNA 从通过了抽提初期的被处理材料层的溶剂中几乎全部除去。另外，为了确实地抑制尼古丁和 TSNA 的降低率的不均，被处理材料层和吸附剂层优选各自具有相同的厚度。

一个实施例的抽提装置具有 2 个抽提容器 8，但抽提容器 8 的数目没有特别的限制，如图 8 所示，抽提容器 8 的数目也可以是一个。

在一个实施例的抽提装置中，被处理材料和吸附剂在轴方向上交互配置，但如图 9 所示，也可以在半径方向上交互配置。此时，各被处理材料层和吸附剂层制成管状，从入口孔 8a 流入抽提容器 8 内的溶剂在半径方向上从最外周的被处理材料层向最内周的吸附剂层流动，交互地通过被处理材料层和吸附剂层内后，上升，从出口孔 8b 流出。另外，也可以将最外周设置为吸附剂层，最内周设置为被处理材料层，使溶剂从最内周向最外周流动。另外，此时，各个筐 16 也可以制成与各被处理材料层的形状相对应的管状。

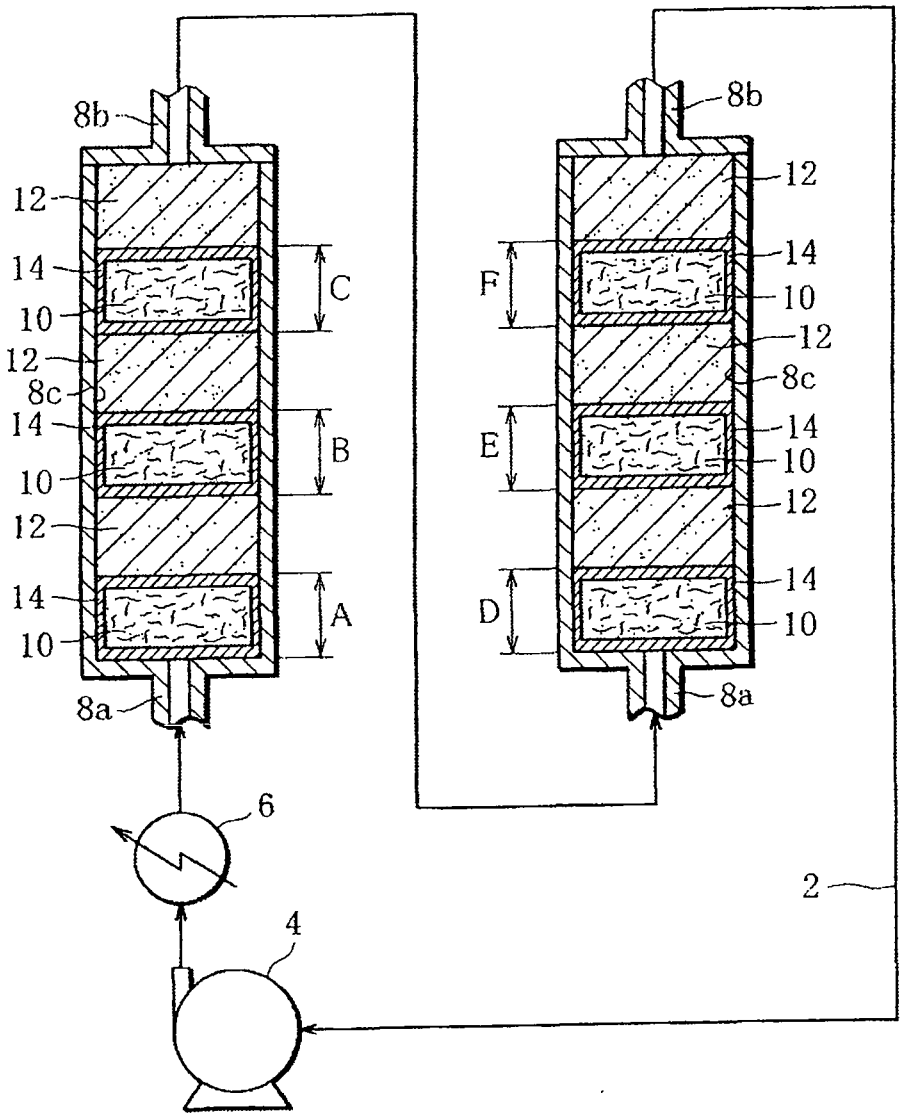

8b
12
14
10
12
8c
14
10
12
14
10
8a
C
B
A
6
4
2
8b
12
14
10
12
8c
14
10
12
14
10
8a
F
E
D

图 1

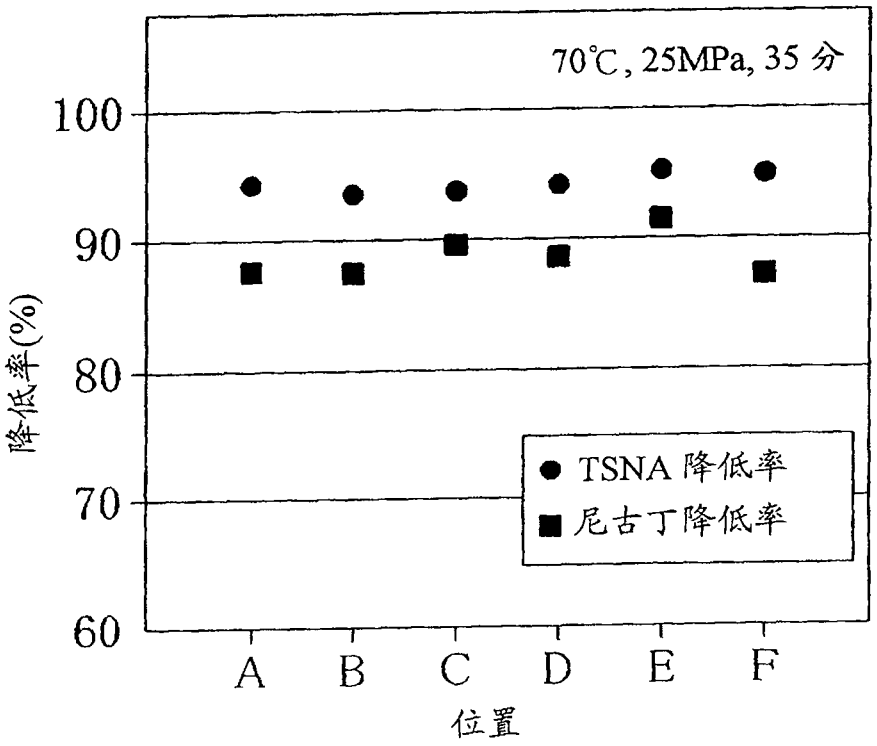

70℃, 25MPa, 35 分
100
90
80
70
60
降低率(%)
TSNA 降低率
尼古丁降低率
A
B
C
D
E
F
位置

图 2

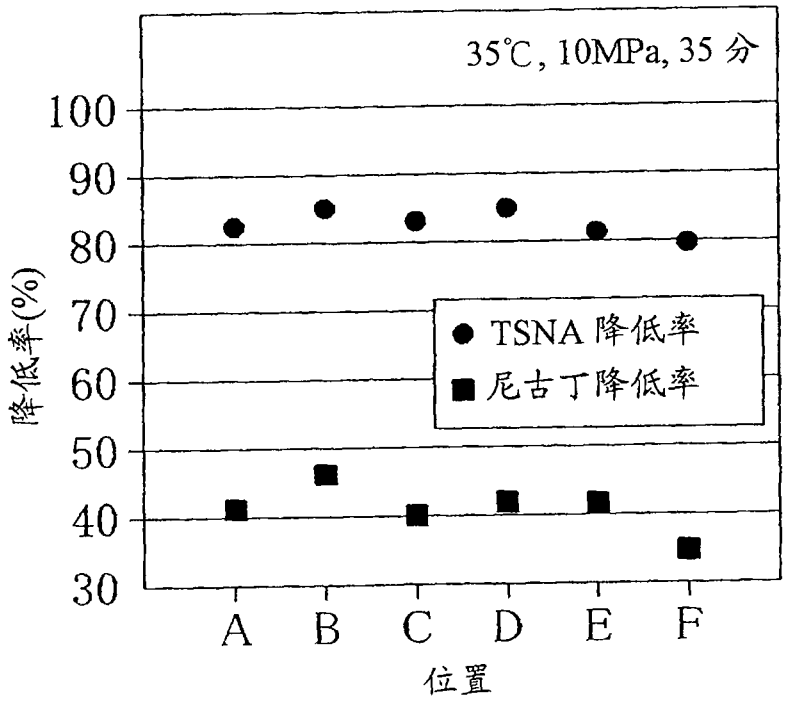

35℃, 10MPa, 35 分
100
90
80
70
60
50
40
30
降低率(%)
TSNA 降低率
尼古丁降低率
A
B
C
D
E
F
位置

图 3

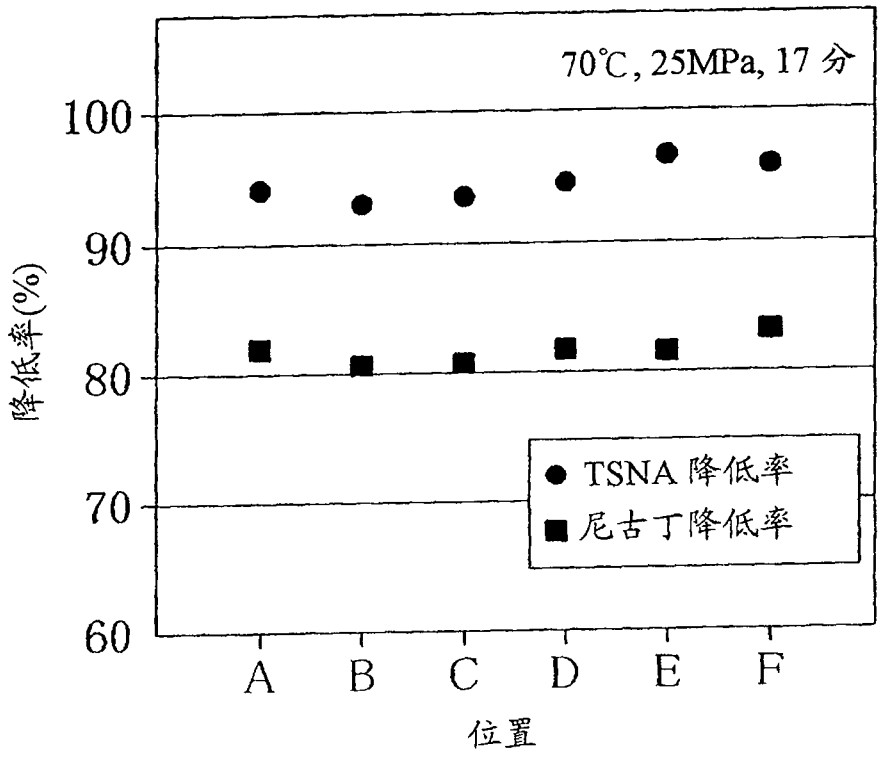

70℃, 25MPa, 17 分
100
90
80
70
60
降低率(%)
TSNA 降低率
尼古丁降低率
A
B
C
D
E
F
位置

图 4

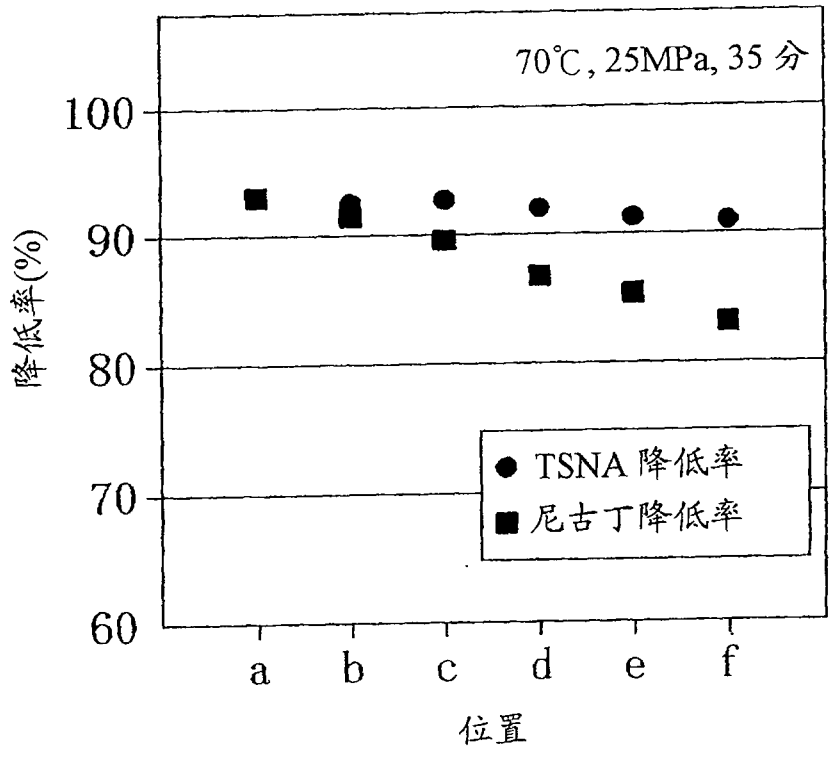

70℃, 25MPa, 35 分
100
90
80
70
60
降低率(%)
TSNA 降低率
尼古丁降低率
a
b
c
d
e
f
位置

图 5

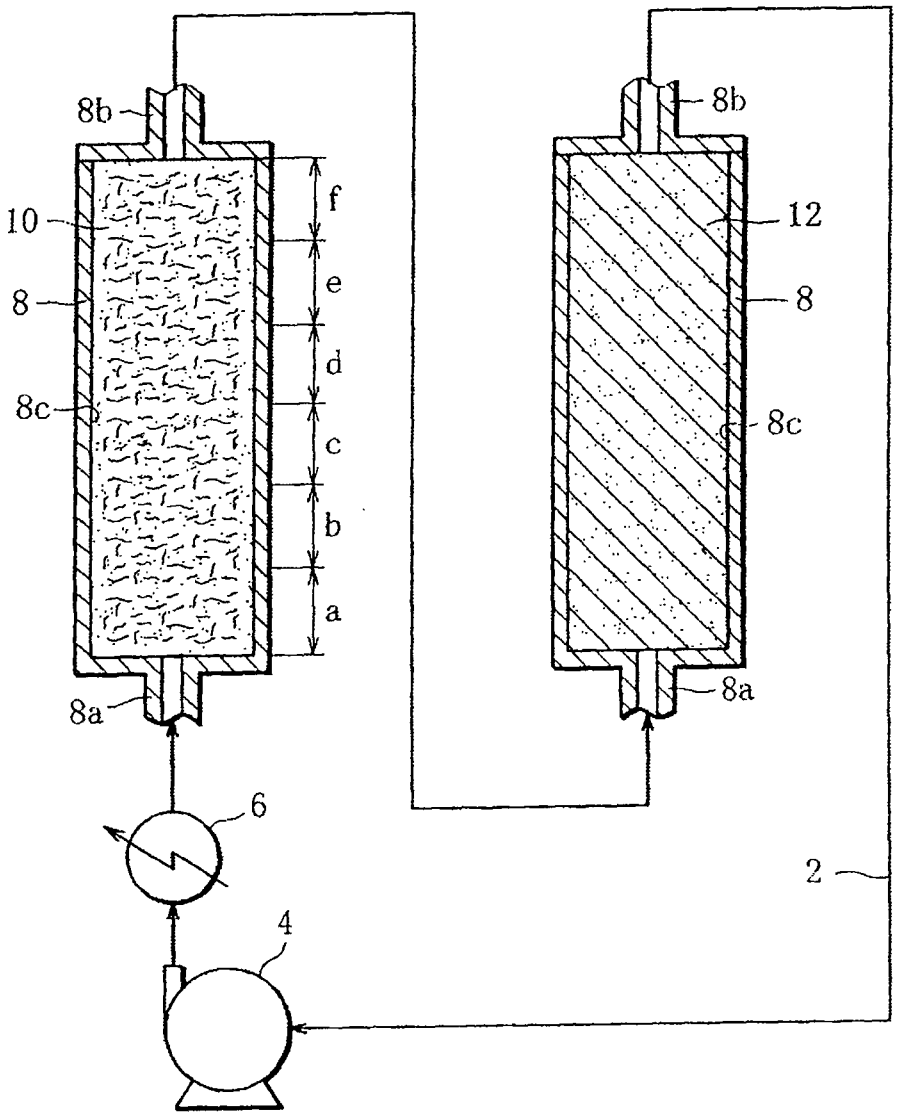


图 6

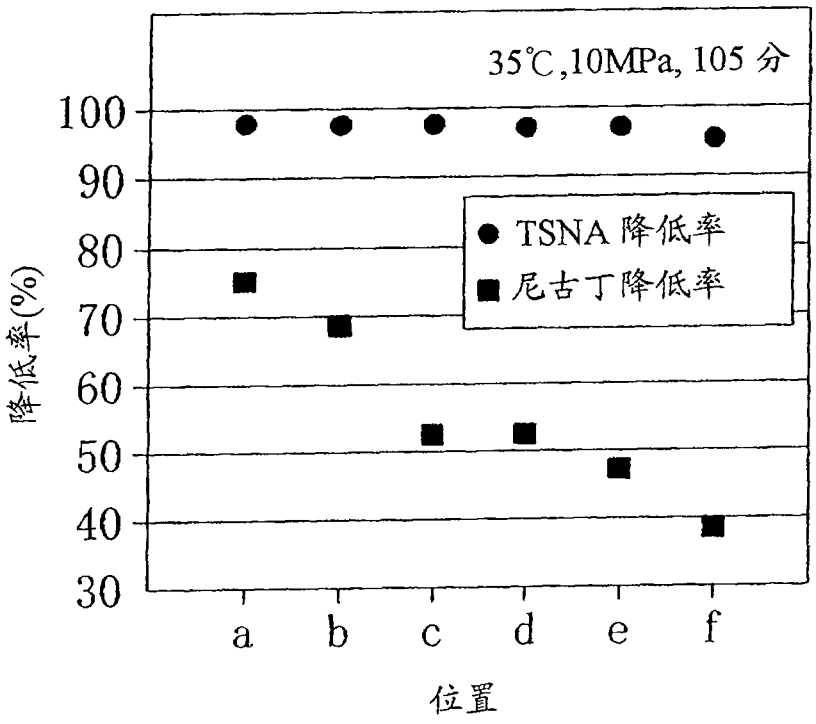

35℃,10MPa, 105 分
100
90
80
70
60
50
40
30
降低率(%)
TSNA 降低率
尼古丁降低率
a
b
c
d
e
f
位置

图 7

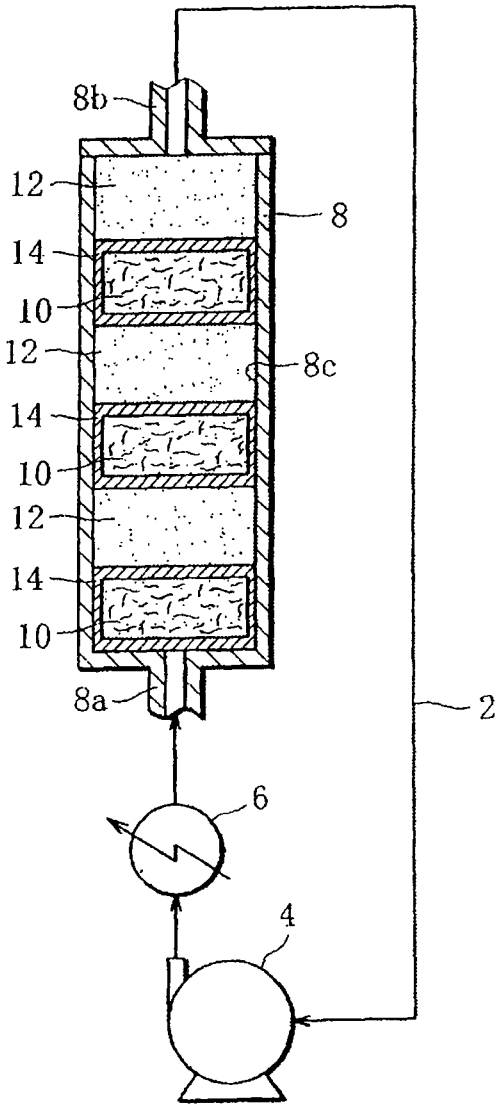


图 8

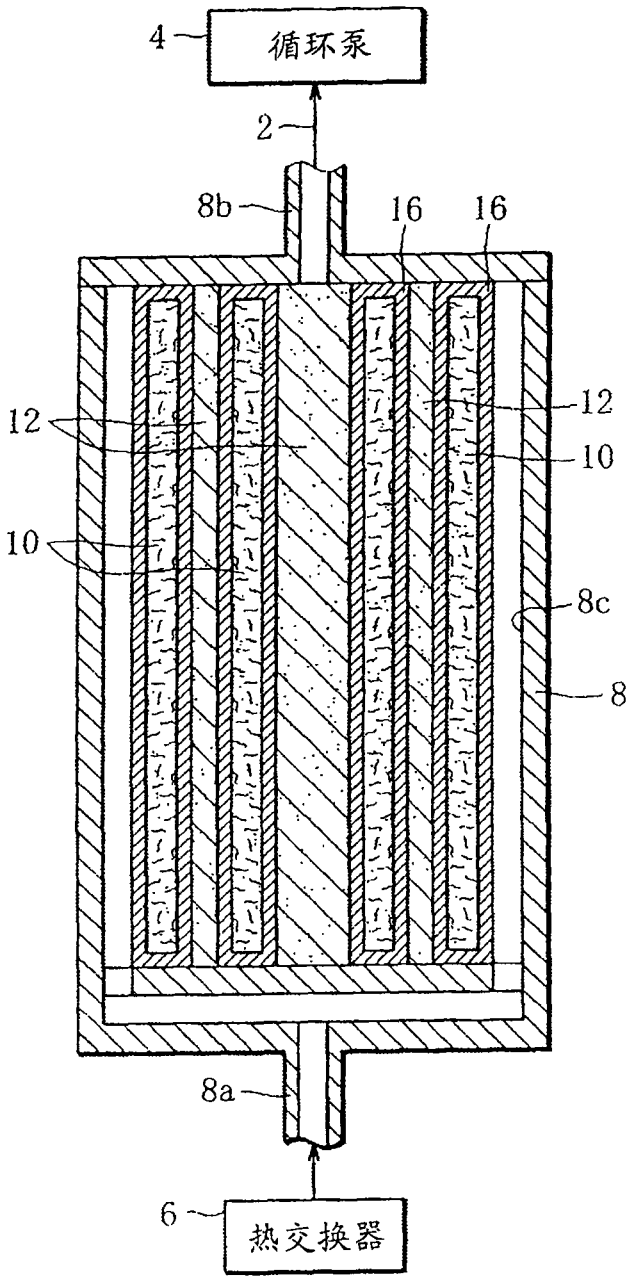


图 9