

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 53/04 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380109982.8

[45] 授权公告日 2008年3月26日

[11] 授权公告号 CN 100376309C

[22] 申请日 2003.12.22

[21] 申请号 200380109982.8

[30] 优先权

[32] 2002.12.26 [33] US [31] 10/331,123

[86] 国际申请 PCT/US2003/041017 2003.12.22

[87] 国际公布 WO2004/060810 英 2004.7.22

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.25

[73] 专利权人 马西森三气公司

地址 美国新泽西

[72] 发明人 渡边忠治 罗伯特·小托里斯

约瑟夫·V·维尼斯基

[56] 参考文献

US5980608A 1999.11.9

US4738693A 1988.4.19

US5997616A 1999.12.7

US5409526A 1995.4.25

审查员 王 辉

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蔡胜利

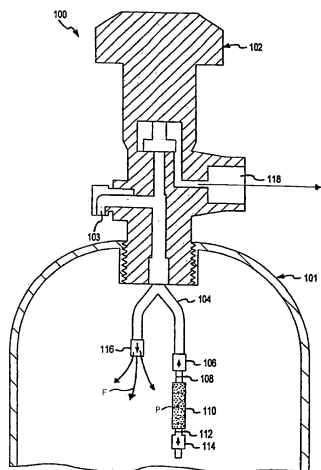
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

流体提纯装置

[57] 摘要

一种包括歧管和提纯单元的流体装置，所述歧管包括第一分支和第二分支，第一单向阀连接至歧管的第一分支；并且所述提纯单元包括第一和第二端部，其中第一端部连接至歧管的第二分支。还有，一种包括罐和可破坏密封的流体提纯装置，罐包括容纳提纯材料的第一内侧容室和容纳含有杂质的流体的第二内侧容室，其中由可渗透流体的支撑将第一内侧容室和第二内侧容室隔开。



1. 一种流体提纯装置，其包括：  
包括第一分支和第二分支的岐管；  
连接至岐管的第一分支的第一单向阀；以及  
包括第一端部和第二端部的提纯单元，其中第一端部连接至岐管的第二分支。
2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述装置安置在包括阀的流体罐的内侧。
3. 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述岐管连接至所述阀。
4. 如权利要求 1 所述的装置，还包括连接在岐管的第二分支与提纯单元的第一端部之间的第二单向阀。
5. 如权利要求 1 所述的装置，还包括连接至提纯单元的第二端部的第三单向阀，其中该第二端部与提纯单元的第一端部相反。
6. 如权利要求 1 所述的装置，还包括第一和第二过滤垫，其中第一过滤垫连接至提纯单元的第一端部，并且第二过滤垫连接至提纯单元的第二端部。
7. 如权利要求 1 所述的装置，还包括第一和第二爆破放压盘，其中第一爆破放压盘连接至提纯单元的第一端部，并且第二爆破放压盘连接至提纯单元的第二端部。

8. 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述阀具有一个单端口。

## 流体提纯装置

### 技术领域

本发明涉及流体提纯领域，并且涉及惰性流体、非活性流体和活性流体的提纯。另外，本发明涉及选择性地将微量杂质从惰性流体、非活性流体和活性流体中除掉的方法和材料。

### 背景技术

在大量的工业以及科研应用中，高纯度流体流的供应是非常重要的。在半导体工业领域内诸如化学蒸镀等汽相处理技术的快速扩张是与使用在半导体生产设备上的生产装置的配置和使用相关的，该生产装置完全依赖于在使用半导体生产设备的现场高纯度处理流体的供应。

考虑到半导体生产中含有出现在流体流中的杂质，需要注意的是，大量的低水准处理杂质会抑制由化学蒸镀或其他蒸镀技术加工出的高质量薄膜电子和光电管的发展。这些杂质由于增加了废品的数量而造成了减产的缺陷，其代价是非常昂贵的。这些杂质可以是微粒或化学污染物。

化学杂质可产生于源流体本身的生产中，也可产生于其后续的安装、出货、存储以及处理中。尽管源流体的生产者典型提供了对发送至半导体生产设备的源气体材料的分析，但是流体的纯度可由于气体保存在其内的容器（如高压气瓶）的气体渗入和逸出而变化。杂质污染物还可来自于不正常的流体容器变化、泄漏进入下游处理装置的渗入物、或该下游装置的逸出气体。

例如，在半导体生产过程中，杂质的去除有助于确保高质量、高性能半导体芯片的生产。当这些杂质在半导体生产期间被引入到半导体芯片中时，这些杂质出于其有意的目的趋向于令芯片低效或甚至失效。因而，越来越多的工业企业现在需要杂质浓度不超过大约十亿分之十（10 ppb）水平的流体。

例如，在使用金属有机化学蒸镀（MOCVD）的 III-V 半导体器件的生产中，IIIA 族有机金属源气体，如三甲基铝、三甲基镓和三甲基铟可通过分馏和/或升华来提纯从而除掉杂质。这些有机金属化合物同氧有很高活性，并且形成能够严重降低 III-V 半导体器件性能的氧化杂质。

本领域仍然需要一种从惰性、非活性以及活性流体中除掉如氧气和水的杂质的反应剂。另外，仍然需要提纯方法和装置，其在流体和提纯材料之间提供相对快的平衡从而确保提纯后的流体具有能被使用的合适的浓度。同样，需要这样的提纯材料，即从惰性、非活性以及活性流体中除掉氧、氧化物以及其他杂质而同时不向提纯后的流体流中散发如水分的污染物。

## 发明内容

本发明一个实施例包含流体提纯装置，该流体提纯装置包括罐，所述罐包括容纳提纯材料的第一内侧容室和容纳含有杂质流体的第二内侧容室，其中由可渗透流体的支承将第一内侧容室和第二内侧容室隔开。在另一个实施例中，膜设置在流体与可渗透流体的支承之间，其中膜防止流体接触提纯材料直至膜破裂。

本发明另一实施例包括流体提纯装置，该流体提纯装置包括第一容器、第二容器和密封元件，所述第一容器包括第一接头和提纯材料，所述第二容器包括第二接头和将被提纯的流体，当第

一容器接合至第二容器时，密封元件内置在第一接头和第二接头之间，其中密封元件包括内膜，所述内膜使将被提纯的流体与提纯材料隔开直至内膜破裂。

本发明另一实施例包括流体提纯装置，该流体提纯装置包括歧管、第一单向阀和提纯单元，所述歧管包括第一分支和第二分支，所述第一单向阀接合至歧管的第一分支，所述提纯单元包括第一端部和第二端部，其中第一端部接合至所述歧管的第二分支。

本发明另一实施例包括流体提纯装置，该流体提纯装置包括含有罐阀的流体罐、安置在所述流体罐外侧的提纯单元和温度控制装置，其中所述提纯单元包括第一开口和第二开口，所述第一开口接合至所述罐阀并且所述第二开口接合至用于提纯的流体的使用场所，所述温度控制装置热耦合至所述流体罐和所述提纯单元。

本发明另一实施例包括提纯流体的方法，该方法包括设置一个包括第一容室和第二容室的罐，其中由可渗透流体的支承将第一容室和第二容室分隔开；在第一容室内设置提纯材料并在第二容室内提供流体；使用于防止所述流体接触所述提纯材料的膜破裂；以及使流体流经可渗透流体的支承和提纯材料以将杂质从流体去除。

额外的新颖特征在以下说明中将部分地公布，并且本领域技术人员阅读以下具体实施方式后将部分地清楚或可由本发明的实践而领悟。利用手段、结合、尤其如权利要求书所指出的方法，可实现和获得本发明的特征和优点。

## 附图说明

图 1 说明了根据本发明一个实施例的流体存储和提纯装置 100。

图 2 说明了根据本发明另一个实施例的流体存储和提纯装置 200。

图 3 说明了根据本发明另一个实施例的流体提纯装置 300。

图 4 说明了根据本发明另一个实施例的流体提纯装置 400。

图 5 说明了根据本发明另一个实施例的流体提纯装置 500。

图 6 说明了根据本发明另一个实施例的流体提纯装置 600。

图 7 说明了根据本发明另一个实施例的流体存储和提纯装置 700。

图 8 说明了根据本发明另一个实施例的提纯单元 800。

## 具体实施方式

图 1 示出了本发明的流体提纯装置 100，其包括位于流体存储罐 101 内部并与罐阀 102 操作性接合的带分支歧管 104，所述罐阀 102 从流体存储罐 101 接收流体 F 并将提纯后的流体 F' 分配出去。装置 100 的各个元件，如存储罐 101、罐阀 102、歧管 104、提纯单元 110、过滤垫 108 和 112、以及单向阀 106、114 和 116 将在下面进一步详细说明。带分支歧管的提纯装置 100 允许用户将流体 F 经过歧管 104 的一个在末端带有单向阀 116 的分支引入到存储罐 101 内。当流体 F 从存储罐 101 流入、经单向阀 114、进入提纯单元 110 后，流体 F 被提纯，在提纯单元 110 内杂质被位于其内的提纯材料 P 除掉。经接合至歧管 104 的另一个分支的单向阀 106 流出提纯单元 110 后，提纯后的流体 F' 从罐阀 102 分配出去。

现在参看图 1 所示的装置 100 的细节，装置 100 包括安置在

流体存储罐 101 内侧并与阀 102 操作性接合的歧管 104，所述阀 102 同存储罐 101 连接。所述阀 102 是一个具有出口 118 和安全装置 103 的传统高压气瓶阀。安全装置 103 装有在流体罐内的压力超过安全水平后破裂的金属爆破放压盘 (burst disk) (未示出)。该金属爆破放压盘包括可熔接的和/或可熔化的金属。

歧管 104 具有两个分支：歧管 104 的一个分支在端部带有第一单向阀 116，该第一单向阀 116 仅允许流体 F 从歧管 104 流进存储罐 101，而阻止相反方向的流动 (也就是，从存储罐 101 到歧管 104)。歧管 104 的另一个分支与第二单向阀 106 连接，后者进而与提纯单元 110 连接。单向阀 106 仅允许流体 F' 从提纯单元 110 流进歧管 104，而阻止流体 F 沿相反方向的流动 (也就是，从歧管 104 到提纯单元 110)。

过滤垫 108 位于单向阀 106 与提纯单元 110 之间以防止微粒材料阻塞歧管 104 和阀 102。过滤垫 108 具有外侧部分和内网：外侧部分与单向阀 106 和提纯单元 110 这二者接合从而将这些元件密封无漏地连接在一起，并且内网截留提纯材料 P 和提纯单元 110 内其他的微粒而允许流体 F' 通至单向阀 106。

第三单向阀 114 与提纯单元 110 连接，其连接的端部是与单向阀 106 与提纯单元 110 连接的端部相反。单向阀 114 具有与单向阀 106 一样的单向流动方向，即允许流体 F 从存储罐 101 向提纯单元 110 流动，但阻止相反方向的流动。单向阀 114 还保持流入提纯单元 110 的流体 F 直至阀 102 打开。

另一个过滤垫 112 安置在单向阀 114 和提纯单元 110 之间以防止微粒材料进入提纯单元 110，并还将提纯材料 P 保持在提纯单元 110 内侧。与过滤垫 108 类似，过滤垫 112 具有外侧部分和内网：外侧部分与提纯单元 110 和单向阀 114 这二者接合从而将这

些元件紧密无漏地连接在一起。内网防止流体内的微粒材料进入提纯单元 110 并且将提纯材料 P 保持在提纯单元 110 内，而令流体 F 流进提纯单元 110。

可选地，在用户准备将流体 F' 分配至使用场所之前，可破坏的爆破放压盘（未示出）紧密无漏地密封提纯单元 110。爆破放压盘具有一个与提纯单元 110 的一端部密封相连的外环部，以及一个可破坏的内膜，该可破坏的紧密无漏地密封提纯单元 110 的端部直至该膜被破坏。

上述的流体提纯装置 100 允许用户使包含有杂质的流体 F 经过歧管 104 和单向阀 116 引导进入流体 F 在需要被使用之前一直所存储着的存储罐 101。当需要提纯的流体 F' 时，用户打开阀 102 并且所存储的流体 F 流经单向阀 114 和提纯单元 110，在提纯单元 110 中其内的提纯材料 P 将杂质去除。

当流体 F 的压力单独无法强迫流体 F 通过提纯单元 110 时，用户可添加载气（carrier gas）。流体 F（或流体 F 和载气）的流速的范围可以从大约 0.001 每分钟标准升（“splm”）到大约 1000 splm，并且其范围也可以是从大约 1 splm 到大约 200 splm。如果爆破放压盘密封了提纯单元 110，流体 F（或流体 F 和载气的混合物）的压力破坏所述爆破放压盘的内膜从而允许流体 F 进入提纯单元 110。提纯后的流体 F' 从提纯单元 110 出来，经单向阀 106 和歧管 104 传送，然后经阀 102 内的开口 118 被分配至使用场所。

流体 F 包括液体、气体、水蒸汽，以及多相流体（例如，单成分流体和混合物）。流体 F 的实施例包括而限于含有卤素的化合物如氟（F<sub>2</sub>）、氯（Cl<sub>2</sub>）、溴（Br<sub>2</sub>）、碘（I<sub>2</sub>）、氟化氢（HF）、氯化氢（HCl）、溴化氢（HBr）、碘化氢（HI）、三氟化氮（NF<sub>3</sub>）、六氟化钨（WF<sub>6</sub>）；卤化硅化合物如二氯甲硅烷（SiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>）、三氯

硅甲烷 ( $\text{SiHCl}_3$ )、四氟化硅 ( $\text{SiF}_4$ )、四氯化硅 ( $\text{SiCl}_4$ )、六氟化硫 ( $\text{SF}_6$ )；三氟化氯 ( $\text{ClF}_3$ )、三氯化硼 ( $\text{BCl}_3$ )、三氟化硼 ( $\text{BF}_3$ )、五氟化砷 ( $\text{AsF}_5$ )、四氟化锗 ( $\text{GeF}_4$ )、三氟化磷 ( $\text{PF}_3$ )；卤烃如  $\text{CF}_4$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{CHClF}_2$ 、 $\text{CClF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CClF}_3$ 、 $\text{CHCl}_2\text{F}$ 、 $\text{CH}_2\text{F}_2$  以及  $\text{CH}_3\text{F}$ ；其他含卤化合物等。

流体 F 的实施例还包括有机化合物，例如包括烷烃、烯烃、炔的饱和及不饱和烃；包括双环和多环环状化合物的环烃；包括芳烃和杂芳烃 (heteroarene) 的芳香烃；包括醇、醚、酮、酯和有机酸的氧化有机化合物，等等；以及包括胺的含硝有机化合物，等等。

流体 F 的实施例还包括含氢化合物，如氢 ( $\text{H}_2$ )、氨 ( $\text{NH}_3$ )、硅烷 ( $\text{SiH}_4$ )、乙硅烷 ( $\text{Si}_2\text{H}_6$ )、三氢化砷 ( $\text{AsH}_3$ )、三氢化磷 ( $\text{PH}_3$ )、锗烷 ( $\text{GeH}_4$ )、乙硼烷 ( $\text{B}_2\text{H}_6$ ) 和硒化氢 ( $\text{SeH}_2$ )，等等。例如，流体 F 还包括含氧化合物，如氧 ( $\text{O}_2$ )、一氧化碳 ( $\text{CO}$ )、二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ )、一氧化氮 ( $\text{NO}$ )、一氧化二氮 ( $\text{N}_2\text{O}$ )、二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ ) 和羰基硫 ( $\text{COS}$ )，等等。例如，流体 F 还包括惰性化合物，如氮 ( $\text{N}_2$ )、氦 ( $\text{He}$ )、氩 ( $\text{Ar}$ )、氖 ( $\text{Ne}$ )、氪 ( $\text{Kr}$ )、氙 ( $\text{Xe}$ ) 和氡 ( $\text{Rn}$ )，等等。

流体 F 的实施例还包括包含一种金属和至少一个有机基团的有机金属化合物。所述金属的实施例包括碱金属，碱土金属，诸如 IIIA、IVA、VA、VIA、VIIA、VIII、Ib 和 IIb 族的过渡金属，以及 IIIB、IVB、VB、VIB 族金属 (在此，族的标示由化学文摘社的元素周期表中的族符号定义)。所述金属还可包括位于有机金属化合物内的两个或多个金属的多金属基团。有机基团的实施例包括未取代的直链、环链和芳香烃，以及具有取代成分基团如烷基肼、芳烃、杂芳烃、硫醇、胺、醇、醚、酮和羧酸的烃。用在

本发明的有机金属的特别实施例包括烷基胺-铝烷 (alkyl amine-alanes)、三烷基铝化合物、三烷基镓化合物、三烷基铟化合物, 其中烷基基团包括甲基基团、乙烷基基团、丙烷基基团等。

有时候, 载气被用来添加至流体 F 以稀释流体 F 的浓度和/或有助于流体 F 流动通过提纯装置并达到使用场所。载气的实施例包括而限于氢 ( $H_2$ ) 以及如氮 ( $N_2$ )、氦 (He)、氩 (Ar)、氖 (Ne)、氪 (Kr)、氙 (Xe) 的惰性气体, 等等。

提纯流体 F 的提纯材料 P 包括基材以及与金属化合物结合的基材。基材可具有各种不同的形式, 如珠粒、片材、挤出型材、粉和块, 等等。基材的表面面积的范围可从大约  $0.1 \text{ m}^2/\text{g}$  到大约  $1000 \text{ m}^2/\text{g}$ 。可选地, 表面面积的范围可从大约  $1 \text{ m}^2/\text{g}$  到大约  $300 \text{ m}^2/\text{g}$ , 或可从大约  $10 \text{ m}^2/\text{g}$  到大约  $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 。基材的孔径尺寸为大约  $0.1 \text{ nm}$  或更大。可选地, 细孔的尺寸可为大约  $2 \text{ nm}$  或更大, 或其范围从大约  $0.1 \text{ nm}$  到大约  $10 \text{ nm}$ 。

被用作提纯材料 P 的基材的实施例包括而限于: 金属氧化物如氧化铝 ( $Al_2O_3$ )、硅酸铝、氧化硅 ( $SiO_2$ )、氧化钛 ( $TiO_2$ )、氧化锆 ( $ZrO_2$ ), 沸石, 等等。实施例还包括碳、石墨、有机聚合物。

使用在提纯材料 P 内的金属化合物可大致覆盖基材的所有表面。可选地, 金属化合物可覆盖表面的 5%到 100%的范围, 或基材表面的大约 90%。金属化合物本身可用作为基材, 在这种情况下, 其占据了提纯材料 P 的 100%的表面。使用在提纯材料 P 内金属化合物的实施例包括而限于: 金属如铝、镁、钛、锌、锂、钠、钒、铬、钼、钨、锰、铅、铋、钴、钨、铈、镍、铜和铁, 以及金属的合金。金属化合物的实施例还包括这些金属的氧化物、硝酸盐、碳酸盐、草酸盐和氢化物。

如以上所说明的，通过本发明的流体提纯装置，杂质从流体 F 中被去除掉。杂质的实例包括而不限于：含氧化合物如含氧的有机和无机化合物、氧、水、氢氧化物、过氧化物、碳酸盐、一氧化碳、二氧化碳、醚、醇、醇盐和烷基醚加合物（alkyletherate adduct），等等。杂质的实例还包括硫酸盐、亚硫酸盐、硫代硫酸盐、磷酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、卤化物、chalcides、含氧卤化物，等等。

当杂质从流体 F 去除后，流体 F 被认为是“提纯的”流体 F'。可以理解，各名词“提纯的”、“纯的”、“不纯的”是相对的而不是绝对的名词。例如，商业出售的含有 500 ppb 杂质的氩可不被认为是受到严重污染的。因而，正如在此所用到的那样，“提纯的”流体是那些对于指定的处理符合纯度技术要求的流体，并且“不纯的”流体是那些不符合纯度技术要求的流体。

在提纯的流体 F' 内杂质的浓度可包括从大约十亿分之 100（100 ppb）到大约 0.01 ppb 的范围。可选地，浓度可以是 10 ppb 或更低、1 ppb 或更低、或者 0.1 ppb 或更低。

图 2 示出了本发明流体提纯装置 200 的另一个实施例，其包括放置在流体存储罐 201 内侧并操作性接合至罐阀 202 的带分支歧管 204，罐阀 202 接收流体 F 并把流体 F' 从所述罐 201 分配出去。在该实施例中，管接头 208 和 212 被用来将单向阀 206 和 214 连接至提纯单元 210。

现在来看细节，装置 200 包括放置在流体存储罐 201 内侧并操作性接合至罐阀 202 的歧管 204；所述罐阀 202 连接至所述存储罐 201。歧管 204 具有两个分支：一个分支在端部带有第一单向阀 216，其单向流动性允许流体 F 从歧管 204 流入存储罐 201、但阻止相反方向的流动（也就是从存储罐 201 到歧管 204）；歧管 204

的另一个分支连接至第二单向阀 206，其单向流动性允许流体 F 从提纯单元 210 流入歧管 204、但阻止流体 F 沿相反方向的流动(也就是从歧管 204 到提纯单元 210)。

第一管接头 208 被用来将单向阀 206 连接至提纯单元 210。管接头 208 包括第一端部和与第一端部相对的第二端部；第一端部密封接合单向阀 206，并且第二端部密封接合提纯单元 210。过滤垫 209 与管接头 208 的中部同轴对准并且大致安置于其内以防止微粒材料阻塞歧管 204 和阀 202。可选地，过滤垫可大致被安置于管接头 208 的第一或第二端部。过滤垫 209 截留提纯单元 210 内的提纯材料 P 和其他微粒同时允许流体 F 流至单向阀 206。

第三单向阀 214 被连接至提纯单元 210 相对于单向阀 206 连接至提纯单元 210 的那端。单向阀 214 具有与单向阀 206 一样的单向流动方向，并且单向阀 214 的单向流动性允许流体 F 从存储罐 201 流入提纯单元 210、但阻止相反方向的流动。在阀 202 打开前，单向阀 214 还防止流体 F 流入提纯单元 210。

第二管接头 212 被用来将单向阀 214 连接至提纯单元 210。管接头 212 包括第一端部和与第一端部相反的第二端部；第一端部密封接合提纯单元 210，并且第二端部密封接合单向阀 214。过滤垫 213 与管接头 212 的中间同轴对准并且大致安置于其内。可选地，过滤垫可大致被安置于管接头 212 的第一或第二端部。过滤垫 213 防止流体 F 内的微粒材料进入提纯单元 210 并且将提纯材料 P 保持在提纯单元 210 内侧，同时令流体 F 进入提纯单元 210。

可选地，管接头 208 和 212 包括与它们同轴对准并连接至它们的可破裂的爆破放压盘。所述爆破放压盘将提纯单元 210 紧密无漏地密封直至用户准备将提纯的流体 F' 分配至使用场所。爆破放压盘包括一个可破裂的膜，该膜将提纯单元 210 的一端紧密无

漏地密封直至该膜破裂。

图 3 示出了本发明流体提纯装置 300 的另一个实施例，并且其包括安置在流体存储罐 301 内侧并操作性接合至罐阀 302 的室 304，所述罐阀 302 接收流体 F 并把提纯的流体 F' 从流体存储罐 301 分配出去。在该实施例中，单向阀 306 和提纯单元 310 的一部分安置在室 304 内侧，室 304 还包括连接至另一单向阀 316 的端口 318。用户通过将流体 F 的源连接至阀 302 而将流体 F 引导至存储罐 301。当用户打开阀 302 时，流体 F 将涌进室 304 并且流经端口 318 和单向阀 316 进入存储罐 301。当用户准备从存储罐 301 分配提纯的流体 F' 时，存储在存储罐 301 内的流体 F 流经单向阀 314 进入提纯单元 310，在这里提纯材料 P 将杂质从流体 F 中去除。然后，提纯的流体 F' 流经单向阀 306 进入室 304，在室 304 内提纯的流体 F' 经过开阀 302 被分配至使用场所。

过滤垫 308 和 312 与提纯单元 310 同轴对齐并且安置在提纯单元 310 相对的两端。与本发明其他实施例过滤垫类似，这些过滤垫 308 和 312 防止微粒材料进入提纯单元 310 和室 304 同时将提纯材料 P 保持在提纯单元 310 内侧。提纯装置 300 还可选地包括爆破放压盘（未示出），该爆破放压盘紧密无漏地密封提纯单元 310 直至用户准备将提纯的流体 F' 分配至使用场所。

图 4 示出了本发明流体提纯装置 400 的另一个实施例，并且其包括带分支歧管 404，该带分支歧管 404 安置在流体存储罐 401 内侧并操作性接合至罐阀 402，该罐阀 402 接收流体 F 并且从流体存储罐 401 分配流体 F'。在本实施例中，引入存储罐 401 的流体 F 在进入流体存储罐 401 前，流经与提纯单元 410 同轴对齐的端口 418 并且流经安置在提纯单元 410 内侧的单向阀 416。端口 418 和单向阀 416 的壁部紧密无漏地被密封以防止流体 F 接触提纯单元

410 的提纯材料 P。当用户准备从存储罐 401 分配提纯的流体 F' 时，存储在存储罐 401 内的流体 F 流经单向阀 414 并进入提纯单元 410，在提纯单元 410 内提纯材料 P 将杂质从流体 F 中去除。杂质被去除之后，提纯的流体 F' 流经单向阀 406 进入歧管 404，在歧管 404 提纯的流体 F' 经过开阀 402 可被分配至使用场所。

与本发明其他实施例相似，提纯装置 400 可包括过滤垫（未示出）以防止微粒材料进入提纯单元 410 和室 404 同时还将提纯材料 P 保持在提纯单元 410 内侧。同样地，提纯装置 400 还可选包括爆破放压盘（未示出），该爆破放压盘紧密无漏地密封提纯单元 410 直至用户准备将提纯的流体 F' 分配至使用场所。

图 5 示出了本发明流体提纯装置 500 的另一个实施例，并且其包括操作性接合第二容器 504 的第一容器 502，其中两个容器 502 和 504 安置在流体存储罐 501 内侧。在本实施例中，流体 F 和提纯材料 P 彼此隔离地被存储在流体存储罐 501 内直至用户准备将提纯的流体 F' 分发至使用场所。

第一容器 502 容纳提纯材料 P 并且第二容器 504 容纳流体 F。第一容器 502 还具有连接至第二容器 504 上第二接头 519 的第一接头 518。接头 518 和 519 可以是，例如，VCR 型接头或可将容器 502 和 504 螺纹接合至紧密无漏连接状态的带螺纹接头。

密封元件 520 与接头 518 和 519 同轴对齐并且安置在接头 518 和 519 之间。密封元件 520 包括外环部 521，该外环部 521 接合第一和第二接头 518 和 519 的密封面以形成紧密无漏的密封。外环部 521 可由可锻金属或金属合金制成。可选地，外环部 521 包括诸如塑料或橡胶的有机聚合物。

密封元件 520 还包括可破坏的内膜 522 以防止流体 F 接触提

纯材料 P，直至内膜 522 破裂。密封元件 520 在第一和第二接头 518 和 519 之间密封地接合，并且通过未破坏的内膜 522 流体 F 与提纯材料 P 被保持隔离开。当用户准备使流体 F 接触提纯材料 P 时，第一容器 502 可被施加压力直至内膜 522 破裂。可选地，罐阀 507 打开之后流体 F 可使内膜 522 破裂，或者经过端口 514 可对第二容器 504 施加压力以造成内膜 522 破裂。一旦内膜 522 破裂，在第二容器 504 内的流体 F 流至第一容器 502，在第一容器 502 内由提纯材料 P 将杂质从流体 F 去除，并且提纯的流体 F' 经过开阀 507 被分配。

第一容器 502 具有连接至存储罐 501 的端口 506 的端口 505。端口 505 和端口 506 可逆地且紧密无漏地接合。可选地，端口 505 和端口 506 被焊接在一起，或端口 505 由容器 502 内的开口代替，该开口紧密无漏地连接至端口 506。过滤垫（未示出）覆盖端口 505 的端部以防止提纯材料 P 和其他微粒阻塞阀 507 和提纯装置 500 的其他下游部件。

操作性接合着阀 507 的下游部件包括使阀 507 与流体调节器 510 紧密无漏连接的接头 508。可选地，阀 507 还与设在阀 507 下游的截止阀（未示出）、流体控制装置（未示出）、以及过滤器和/或提纯单元（未示出）操作性接合。

用户可经过阀 507 和/或端口 514 向存储罐 501 提供流体 F 和提纯材料 P。用户可在添加流体 F 和提纯材料 P 之间排空存储罐 501。流体 F 和提纯材料 P 可被分别地加载进罐 501，或作为它们的混合物被同时引入罐 501。

图 6 示出了根据本发明提纯装置 600 的另一个实施例，并且其包括存储罐 601，该存储罐 601 具有由可渗透流体的支承 605 分隔成第一和第二容室 602 和 603 的内部空间。罐 601 还具有安

置在流体 F 和可渗透流体的支承 605 之间的可破裂膜 611。可破裂膜 611 防止流体 F 接触可渗透流体的支承 605，直至可破裂膜 611 被弄破裂。可破裂膜 611 由金属或聚合物如聚四氟乙烯（也就是特氟隆）的卤代聚合物制成。可选地，可破裂膜 611 由金属薄片制成，其中金属可包括，而限于，金、银、镍、不锈钢和它们的合金。

第一容室 602 保持提纯材料 P。可选地，提纯材料可被保持在容室 603 内并且流体 F 保持在容室 602 内，或者流体 F 和/或提纯材料 P 可被同时保持在第一和第二容室 602 和 603 内。用户通过打开截止阀 618 将流体 F 引导至存储罐 601 的容室 603，截止阀 618 连接至贯穿可渗透流体的支承 605 和膜 611 的导管 620。可选地，用户可经过端口 614 将流体 F 引导至容室 603，或经过阀 607 引导至容室 602。

当用户准备供应存储在存储罐 601 内的流体 F 至使用场所时，阀 607 被打开。流体 F 流经可渗透流体的支承 605 并且与将杂质从流体 F 去除的提纯材料 P 相接触。杂质被去除之后，提纯的流体 F' 流经端口 606、阀 607 以及任何其他下游部件，然后到达其使用场所。可选地，过滤垫（未示出）覆盖端口 606 的罐侧开口以防止微粒和提纯材料阻塞阀 607 和其他下游部件。

图 7 示出了根据本发明提纯装置 700 的另一个实施例，并且其包括与提纯单元 710 操作性接合的存储罐 701。在本实施例中，提纯单元 710 安置在存储罐 701 的外侧，并且至少一个温度控制装置 703 被连接至提纯单元 710 和/或罐 701。

用户通过连接至罐 701 的端口 706 加载流体 F 而将流体 F 引导至提纯装置 700。可选地，用户可通过阀 702 将流体 F 引导至存储罐 701。当用户准备将流体 F 分配至使用场所时，阀 702 被打开

并且在进入提纯单元 710 前流体 F 流经阀 702 和导管 702, 提纯单元 710 内的提纯材料 P 将杂质从流体 F 中去除。杂质被去除后, 提纯的流体 F' 流经导管 711 并且流至使用场所。调节器 712 被连接至导管 711 以调节到达使用场所的流体 F 的压力。过滤垫 (未示出) 可被连接至提纯单元 710 的端部以防止微粒进入提纯单元 710 和导管 711, 并同时保持提纯材料 P 在提纯单元 710 的内侧。

在提纯装置 700 操作期间, 由温度控制装置 703 控制存储罐 701 和提纯单元 710 的温度。温度控制装置 703 的实施例包括, 而不仅限于, 加热胶带、加热板、加热线圈、加热垫片、加热或制冷箱、温控流体浴槽等等。

两个或多个独立控制的温度控制装置可被连接至提纯装置 700, 而独立控制提纯装置 700 的各种不同部件的温度。例如, 一个温度控制装置可被连接至存储罐 701, 而另一个温度控制装置可被连接至提纯单元 710。在这种构造中, 随着流体 F' 被分配至使用场所, 存储罐 701 和提纯单元 710 可以不同的温度操作。

本发明另一实施例关注于图 8 所示的提纯单元 800。外连接至流体罐的提纯单元 800 包括连接至歧管 804 的容器 810, 所述歧管 804 本身连接至两个管接头 806 和 814。来自连接至管接头 806 的源的流体 F 流经管接头 806 和端口 816 进入保持提纯材料 P 的容器 810。流体 F 内的杂质被提纯材料 P 去除, 并且提纯的流体 F' 流经端口 818 和管接头 814 朝至使用场所流动。

爆破放压盘 808 和 812 安置在第一和第二管接头 806 和 814 以及它们相应的歧管 804 内的开口之间。爆破放压盘 808 和 812 紧密无漏地密封容器 810, 并且防止流体 F 接触提纯材料 P 直至爆破放压盘 808 破裂。爆破放压盘 808 和 812 包括外环部和可破坏内膜; 外环部接合管接头 806 和 814 的密封面以及歧管 804。可

选地，通过例如粘结、焊接、电镀或机械摩擦配合、其他技术等，爆破放压盘 808 和 812 连接至管接头 806 和 814。如可破坏内膜一样，外环部可由金属或有机聚合物、其他材料等制成。

过滤垫可被安置在管接头 806 和 814 与歧管 804 之间以防止微粒材料进入容器 810 同时还将提纯材料 P 保持在容器 810 内侧。

可设想提纯单元 800 的其他实施例，其中歧管 804 具有阳开口（未示出），该阳开口可连接至阴管接头（未示出）。在另一个实施例中，自爆放压盘可被密封地嵌入管接头内侧。

本发明还包括提纯流体 F 的方法。一种从流体 F 中去除杂质的方法包括在罐的内侧容室中将流体 F 与载气混合，使流体 F 与载气的混物流经罐内侧的提纯单元以提纯混合物，并且将提纯的混合物分配至使用场所。

提纯包含杂质的流体 F 的另一个方法包括将流体 F 存储在罐内，该罐包括内侧容室和包含在其内的提纯材料 P，其中提纯材料 P 包括形成在基材上的金属化合物。所述方法还包括使载气流动穿过罐的内侧容室并且将载气和流体 F 的混合物分配至使用场所。另外，所述方法还包括排空连接至使用场所和罐的端口，并使提纯的流体 F' 从罐流至端口。

在另一方法中，通过将大致所有杂质从罐的内侧容室去除并然后经结合至罐的端口向罐供应提纯材料 P，罐被制备用来接受提纯材料 P。所述端口可为与被用来分配流体 F' 相同的端口。提纯材料 P 供应至所述端口后，流体 F 被添加至罐。可选地，流体 F 和提纯材料 P 可作为混合物同时添加至罐。

另一方法包含从一装置分配提纯的流体 F' 的方法包括：设置一个具有包括提纯材料 P 的内侧容室的罐，其中提纯材料 P 包括

沉积在基材上的金属；并且使载气流动穿过罐以将提纯的流体 F' 从提纯材料去除，并且从罐分配提纯的流体 F' 和载气的混合物，其中从罐分配的提纯的流体'具有大约十亿分之一百（100 ppb）或更低的杂质浓度。

另一个从流体 F 去除杂质的方法包括：设置一包括第一内侧容室和第二内侧容室的罐，其中由可渗透流体的支承将第一内侧容室和第二内侧容室隔开；在第一内侧容室内提供提纯材料 P 并且在第二内侧容室内提供流体 F，并且使流体 F 流经可渗透流体的支承和提纯材料 P 以从流体 F 去除杂质。

前面的说明被认为是仅仅示意性说明了本发明原理。当在具体实施方式和权利要求书中使用“包含”或“包括”以及它们的不同时态时，表示的是一个或多个所列举的特征、整体元件、部件或步骤的存在，但是它们并不排除一个或多个其他特征、整体元件、部件、步骤或它们的组合的存在或附加。另外，由于对于本领域技术人员可以进行一些调整和改变，对于本发明并不限于如上所说明的原样的结构和处理。因此，在不违反如随后权利要求书所限定的本发明范围内，可进行所有适当的修改和类似处理。

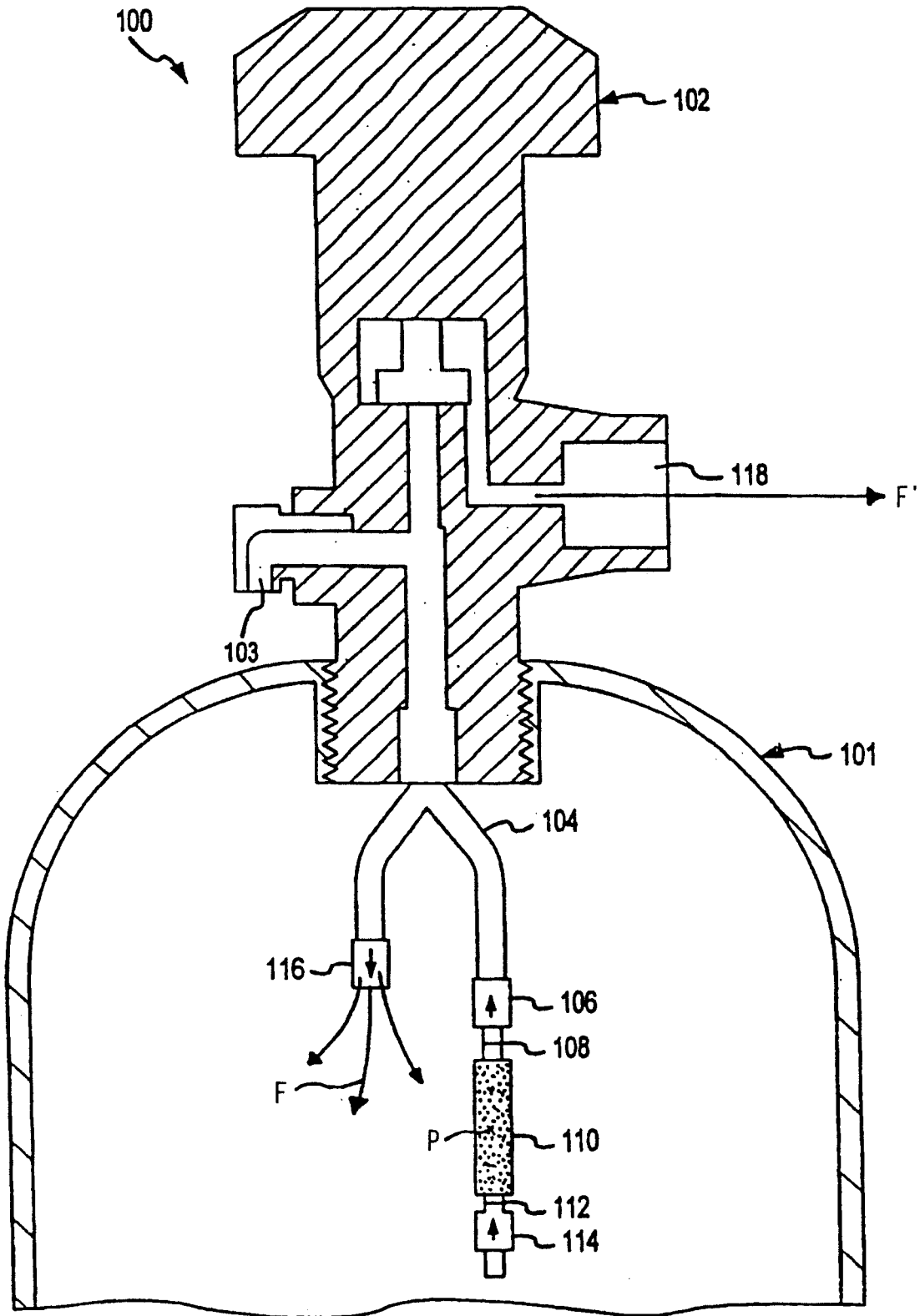


图1

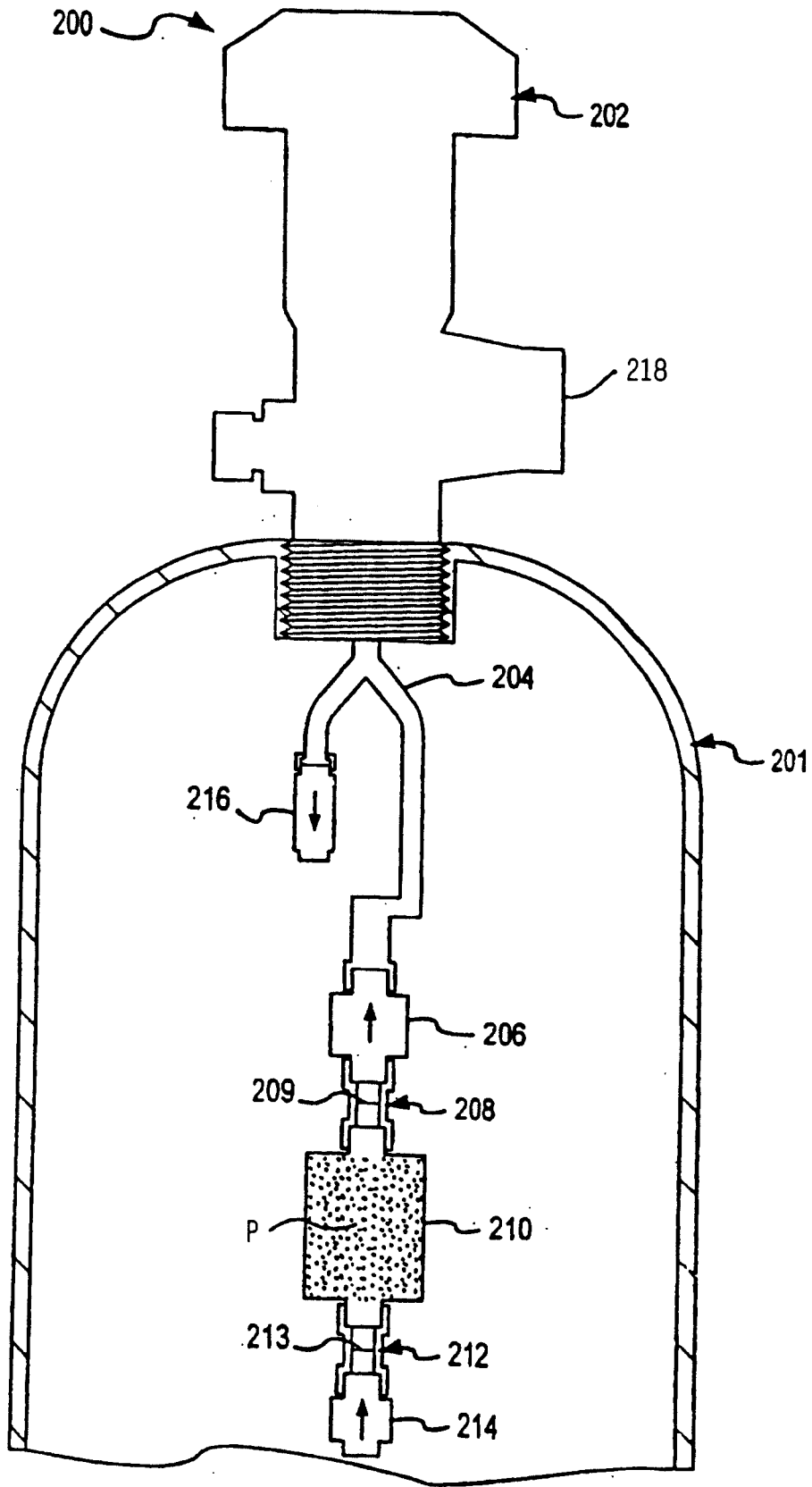


图2

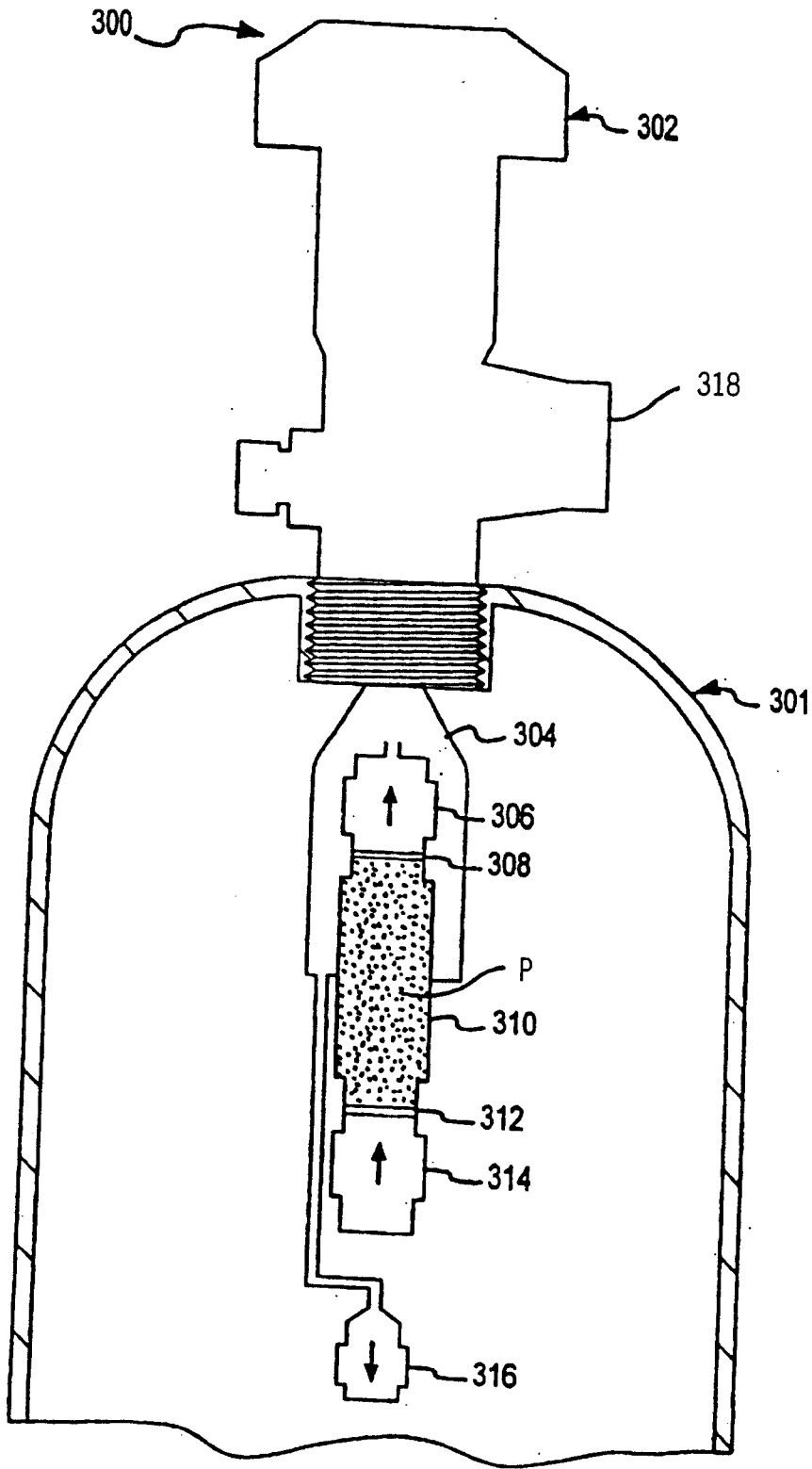


图3

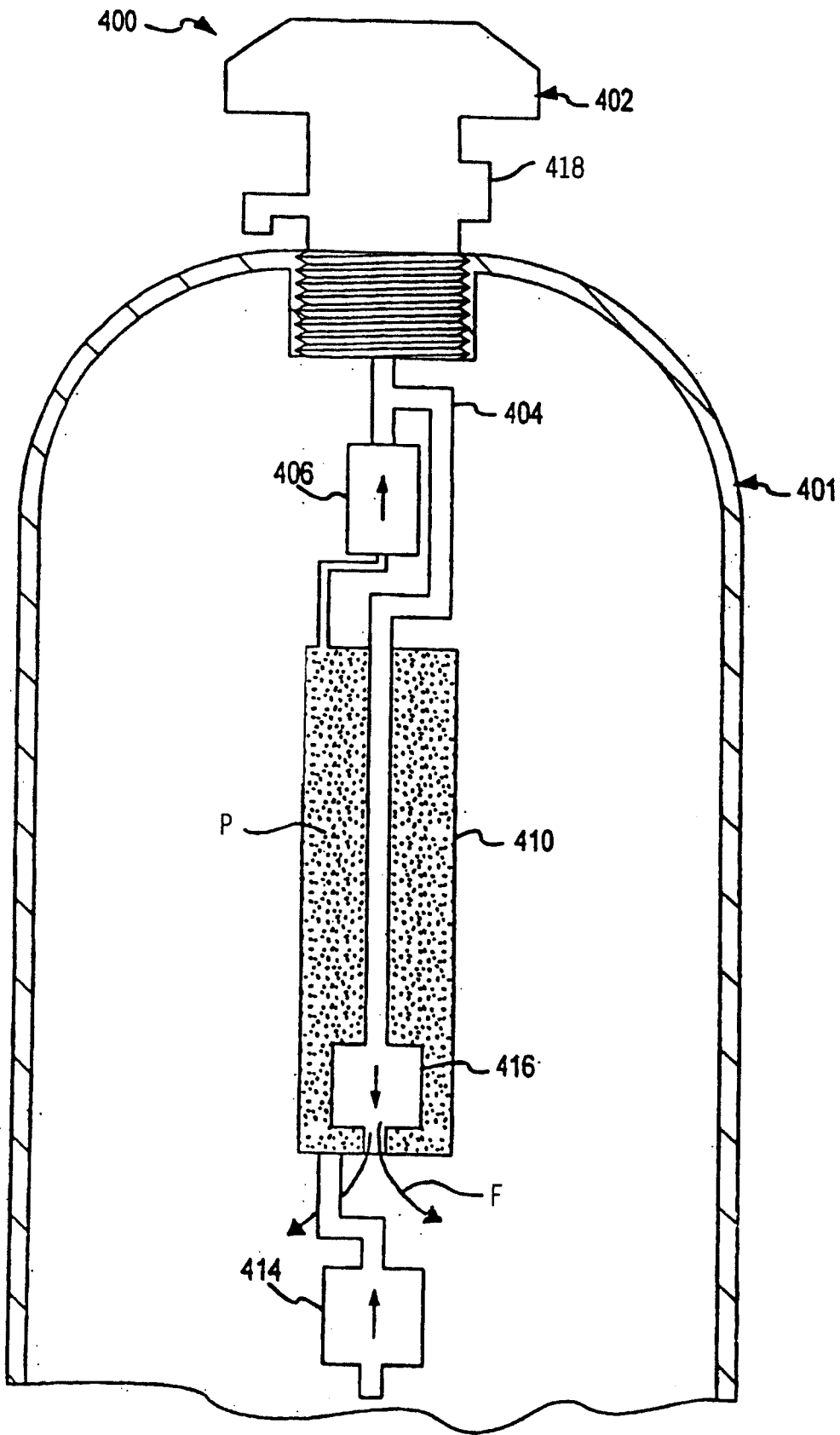


图4

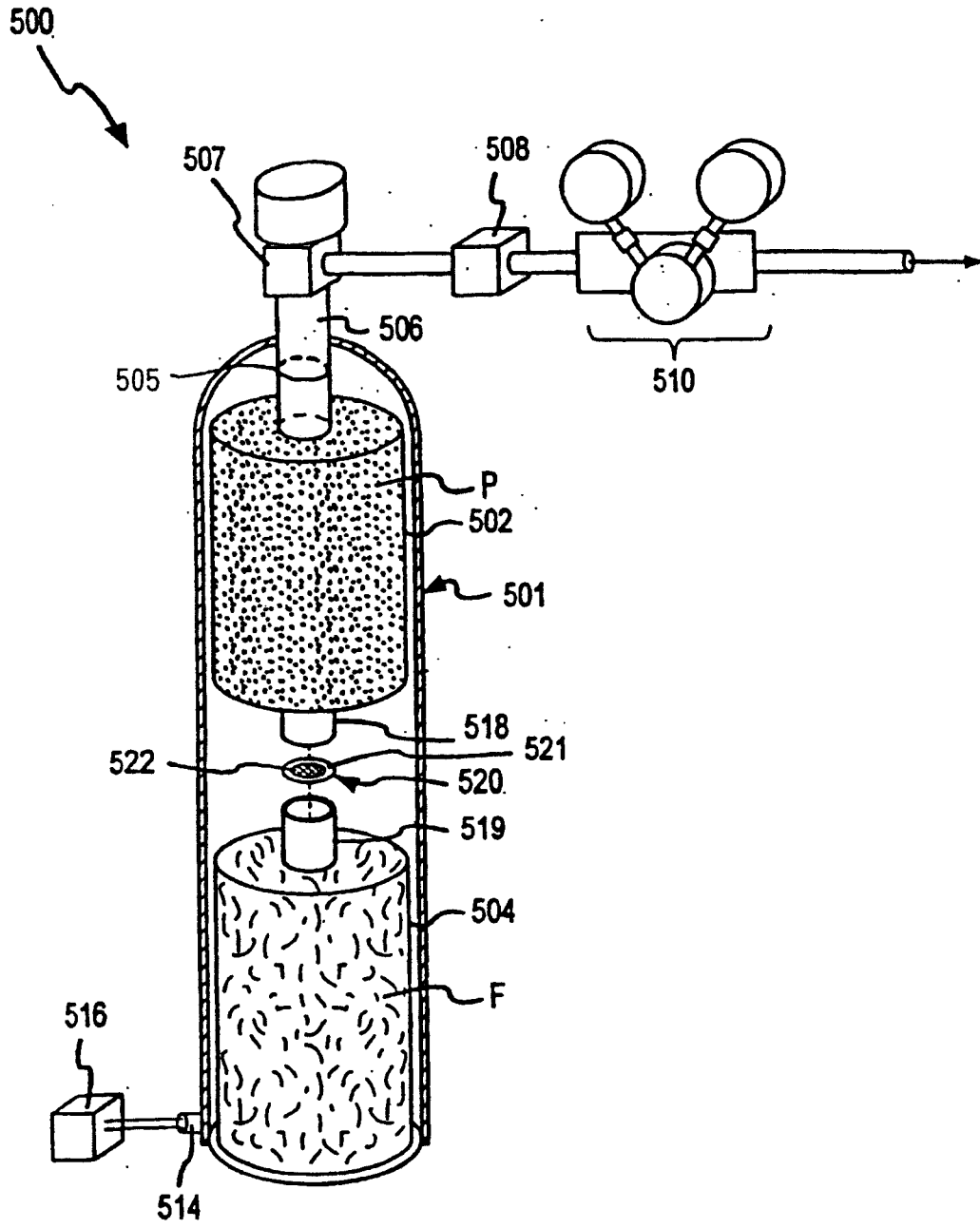


图5

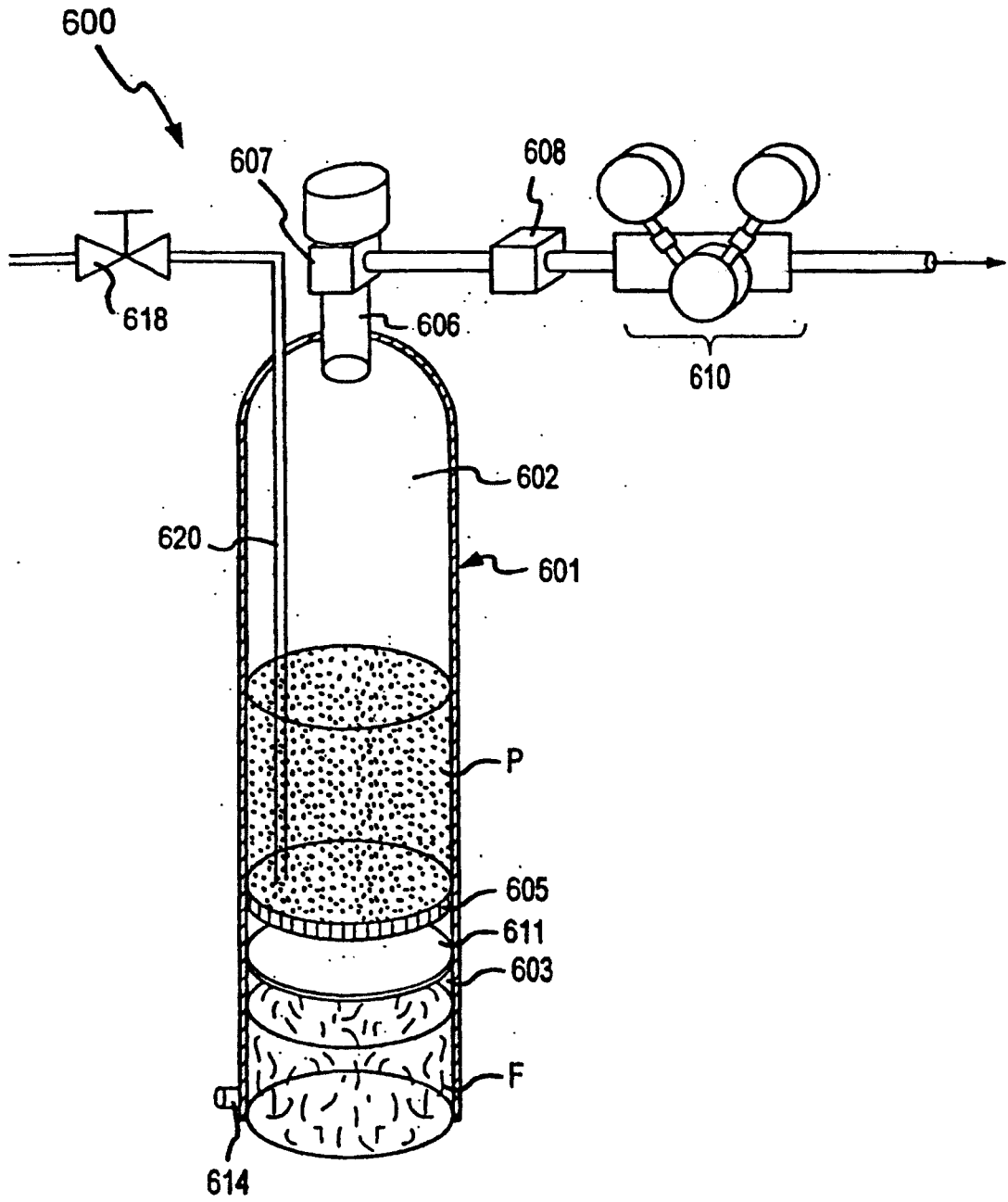


图6

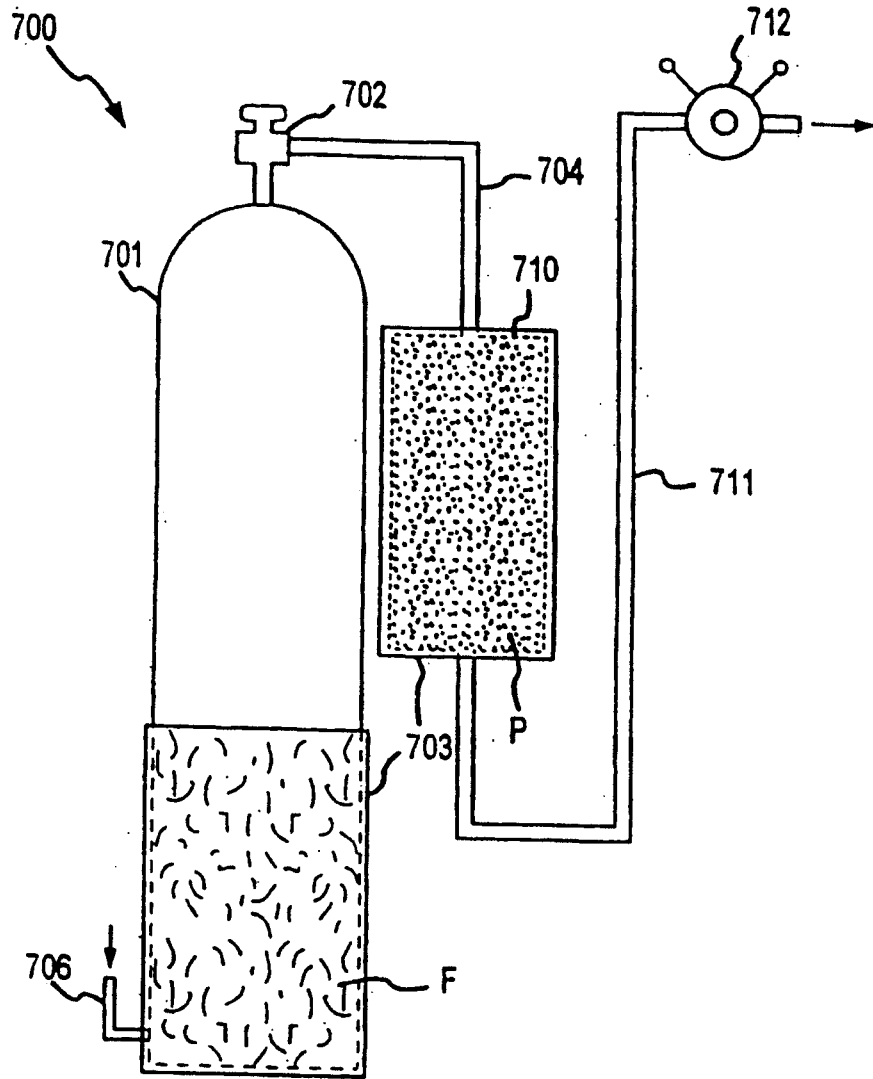


图7

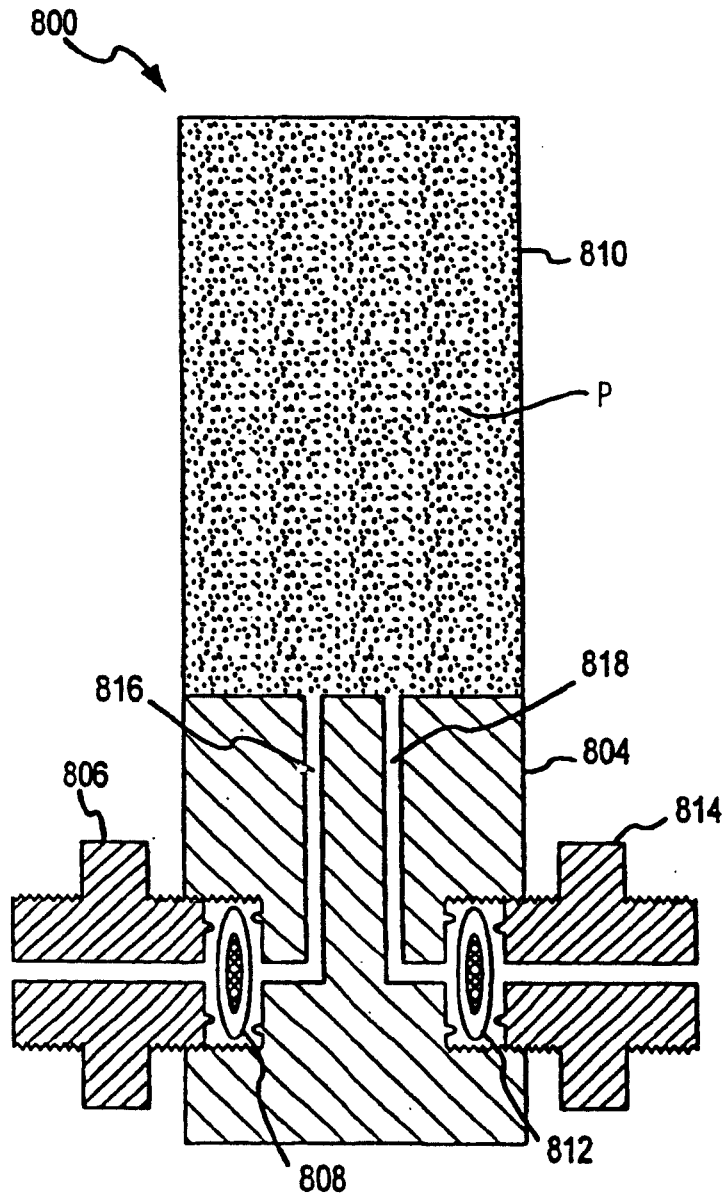


图8