



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02816112.2

[43] 公开日 2004年11月3日

[11] 公开号 CN 1543440A

[22] 申请日 2002.6.19 [21] 申请号 02816112.2

[30] 优先权

[32] 2001.6.19 [33] US [31] 60/299,688

[86] 国际申请 PCT/US2002/019674 2002.6.19

[87] 国际公布 WO2002/102722 英 2002.12.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.17

[71] 申请人 普莱斯医学公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 M·L·西泽洛夫 M·A·泰勒

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

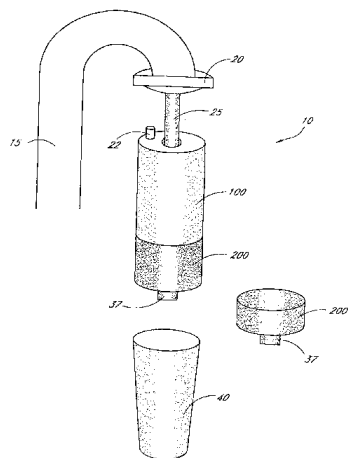
代理人 赵蓉民 路小龙

权利要求书3页 说明书21页 附图3页

[54] 发明名称 医用级水生产系统

[57] 摘要

本发明公开了一种用于生产医用级饮用水的使用点装置(10)和方法。



1. 一种用于生产强化医用级饮用水的使用点装置，包括：  
净化段，该净化段包括一个壳，该壳确定了从进口到出口的整个  
液体流动路径；
- 5       深度过滤器，其位置与所述的进口相邻；  
      可离解离子去除组件；  
      有机物滞留组件；  
      微量过滤组件；  
      出口，其中从该出口流出来的水含有的水载污染物的量，等于或  
10   少于表1中所列出的水载污染物的量；和  
      有益物质输送装置，该装置与所述壳体的出口连接，其中该装置  
      包括至少一个有益物质床，该有益物质床与至少一个压缩组件相邻。
2. 权利要求1的装置，其中所述壳的高度在1.5和3英寸之间。
3. 权利要求1的装置，其中所述深度过滤器具有从1到500微米的孔  
15   径。
4. 权利要求1的装置，其中所述可离解离子去除组件包括离子交换  
      剂。
5. 权利要求4的装置，其中所述去离子作用树脂床包括阴离子交换  
      剂和阳离子交换剂组成的混合床。
- 20   6. 权利要求1的装置，其中所述有机物滞留组件包括碳床。
7. 权利要求1的装置，其中所述微量过滤组件包括具有0.1和1微米  
      之间孔隙度的微量过滤膜。
8. 权利要求1的装置，其中所述的可透膜包括具有在大约10,000和  
      15,000分子量之间的标称截留孔隙度的超滤膜。
- 25   9. 权利要求1的装置，其中经过所述壳的水含有的有机物总量小于

大约1 ppm；电导率小于大约5.0 微西门子；pH值在大约4.5和7.5之间；小于10微米的颗粒的浓度小于大约12颗粒/毫升；以及内毒素浓度少于大约0.025毫微克/毫升。

10. 一种用于生产强化医用级饮用水的使用点装置，包括：

5 净化段，该净化段含有一个壳，该壳确定了从进口到出口的整个液体流动路径；

深度过滤器，其位置与所述的进口相邻；

可离解离子去除组件；

有机物滞留组件；

10 微量过滤组件；和

出口，其中从该出口流出来的水含有的污染物的量等于或少于表1中所列出的水载污染物的量。

11. 一种生产强化医用级饮用水的方法，包括：

提供包括净化段的使用点装置；

15 在给水压力下把未消过毒的水提供到净化段的进口；

使水通过该净化段；

从净化段的出口输出医用级饮用水，其中净化过的水中的有机物含量、电导率、pH值以及颗粒污染浓度均等于或小于表1中列出的参数；和

20 将该医用级饮用水提供给有益物质输送装置，其中该装置包括压缩组件，该压缩组件与至少一个有益物质床相邻，以及当该医用级饮用水经过该有益物质床时，其中所述的压缩组件对该有益物质床施加压力，从而在不需搅拌的情况下，使该有益物质溶解在该医用级饮用水中。

25 12. 权利要求11的方法，进一步包括人类饮用该医用级饮用水。

13. 权利要求11的方法，其中在所述医用级饮用水中溶解一种或多种有益物质的步骤包括，使该医用级饮用水从出口流到有益物质输送装置，该装置提供适于强化医用级饮用水的干燥配方。

14. 权利要求13的方法, 其中所述一种或多种有益物质包括水溶性维生素。

15. 权利要求13的方法, 其中所述一种或多种有益物质包括生物相容性矿物质。

5        16. 权利要求13的方法, 其中所述一种或多种有益物质包括蛋白质添加剂。

17. 权利要求13的方法, 其中所述一种或多种有益物质包括止痛剂。

10       18. 权利要求13的方法, 其中所述一种或多种有益物质包括缓泻药。

15       19. 权利要求11的方法, 其中所述强化医用级饮用水的总有机物含量小于大约500 ppb; 电导率小于大约2.0微西; pH值大约在4.5和7.5之间; 大于10 微米的颗粒的浓度小于大约12颗粒/毫升; 大于25微米的颗粒的浓度小于大约2颗粒/毫升; 以及内毒素少于大约.025毫微克/毫升。

## 医用级水生产系统

### 发明背景

5 [0001] 越来越多体质虚弱的人宁愿居住在社区里也不愿意被限制在医院环境里。这些体质虚弱的人的身体状况多种多样，包括慢性疾病、免疫抑制疾病或由疾病导致的身体状况，或者由各种治疗方案产生的身体状况以及仅仅因年纪大引起的身体状况。这些体质衰弱的人对于水载污染物的有害作用高度敏感，而对体质好的人来说这些水载  
10 污染物一般没有伤害作用。此外，大多数体质虚弱的人宁愿生活在普通公众中也不愿意居住在有保护性的医院中。因此，在普通公众中生活的体质虚弱的人的数量越来越多。

[0002] 有许多种水载污染物。例如，在其他情况不具有致病作用的生物体包括寄生物、原生动物、真菌、细菌和病毒，对于那些身体  
15 免疫系统不能抵抗它们的人来说，这些生物体被认为是水载污染物。许多化学物质同样对体质虚弱的人具有有害作用，因此这些化学物质也被认为是水载污染物。

[0003] 由美国环保署（EPA）批准的多种化学污染物的标准对体质虚弱的人是有潜在地危害的。例如，具有慢性肾衰竭或充血性心力衰  
20 竭的人饮用了含有相对较高浓度的钠或氯化物（500毫克/毫升）的水后就会在消耗这些高浓度盐的过程中遭受多种有害作用。

[0004] 在市政处理过的供水中存在的水载污染物在不同地点和不同季节变化很大。水处理之后，大量的颗粒性物质和生物物质能进入城市供应水中。市政处理不能提供与使用点（point-of-use）净化相同的  
25 净化能力。因此这些水载污染物对体质衰弱的人能造成严重的安全危害。

[0005] 医用级水标准和用于这种医用级水的使用点生产系统将为体质虚弱的人提供更大程度的安全。

30 发明概述

[0006] 本说明书描述了生产医用级饮用水的使用点水净化系统。在一个优选的实施方案中，该系统包括一个净化段，利用该净化段，生产出医用级饮用水。在另一个优选的实施方案中，该系统包括一个净化段和一个或多个有益物质输送段。该净化段一般包括用于去除杂质微粒、微生物和它们的副产物的净化组件。通过过滤和化学吸附和/或离子相互作用实现净化。该净化段生产的饮用水不含潜在的传染性物质并降低了潜在的有害化学物质的浓度。

[0007] 净化段组件去除微生物污染物以及它们的副产品和病毒。净化段也去除化学污染物诸如：有机物和无机物（包括低浓度的杀虫剂和诸如铝、铅、铁的重金属）、可离解的离子物质（包括含钠、氯化物、镁、磷、其他卤化物及其他阳离子或阴离子的盐），以及其他溶解固体。从所描述的净化装置出来的产品水生产的是标准饮用水，对于患有化学品过敏，机会感染过敏或环境疾病的人来说，该标准饮用水将与饮用水有关的潜在危险减少到最小程度。

[0008] 在下面提供了医用级饮用水标准。该标准为使用者理解在该标准下所描述的水质提供了基础。饮用水中添加必需的营养素以维持体质虚弱的人的身体健康。对那些对机会感染敏感的体质虚弱的人或对多种化学品敏感或对环境疾病敏感的人来说，符合该标准的水不会产生危险。

[0009] 作为有益物质输送装置的第二个组件含有各种的微量营养素、维生素矿物质及其他有用的物质。实际上，有益物质输送装置与水源下游的净化段连接。优选是，有益物质输送装置带有国家科学院推荐的膳食营养素参考摄入量。它能补充患者特异性的营养素或其他的患者特异性的物质。有益物质输送装置优选含有一个或多个压缩组件，这些组件促进有益物质溶解到该医用级饮用水中。可用一种或多种有益物质装置以生产出适应特殊患者需要的强化的医用级饮用水。

#### 附图简述

[0010] 图1表示出了使用点医用级饮用水系统的示意图。

[0011] 图2表示出了净化段的剖视图。

[0012] 图3表示出了有益试剂装置的剖视图。

### 优选实施方案的详细描述

[0013] 虽然举例说明的实施方案是在特定的应用情况下描述的，即提供医用级饮用水，然而本领域技术人员将发现用于生产医用级饮用水的该装置和方法可应用在各种应用中。而且，用于生产“医用级饮用水”的该装置和方法可在医学领域之外应用，在需要类似纯净水的任何领域。当这里所描述的液体净化单元与液体收集/输送装置的上游串联在一起时，它具有特殊的用途，例如当净化的稀释液流过时，该装置用于混合固体试剂。

10 [0014] 下面所描述的发明涉及水纯度的标准，该标准使存在的水中污染物减少到最小。另外，还描述了生产上述纯度标准水的装置。由于所述纯度的水使体质虚弱的人能饮用城市处理过的水而不用担心摄入各种水载污染物时伴随而来的对身体健康的危害，因此所述纯度的水是有益的。

### 15 医用级水标准

[0015] 下面描述适于体质虚弱的人使用的水纯度标准，其中这些体质虚弱的人易于患上由水载污染物导致的疾病。该标准提供了超过美国环保署为大众制定的一级饮用水标准要求的水等级。符合所述标准的水已经减少了可离解离子包括含有钠、氯化物、卤化物、阳离子或阴离子的盐和通常降低了溶解固体。当与典型的市政用水样品中发现的污染物浓度相比时，符合下面明确表达的标准的水已经减少了有机和无机污染物，包括降低了浓度的杀虫剂和重金属（铅、砷、铁和汞）。优选的是，当与典型的市政水样品中发现的浓度相比时，在符合上述标准的水中的微生物有机体、病毒和这些生物体的副产物例如内毒素和外毒素，它们的浓度是较低的。除了去除水中污染物外，符合上述标准的水可添加各种维生素和矿物质加以强化。

[0016] 符合下面详细描述的标准的水含有降低了浓度的水载污染物，这些污染物可能威胁体质虚弱的人的身体健康，如上述背景部分所描述的那样。符合本发明纯度标准的水中存在的无机物优选浓度包括从大约0到0.0059 毫克/升浓度的锑；从大约0 到0.049 毫克/升浓度的砷；从大约0到6.999 毫克/升的石棉（纤维>10微米）；从大约0到

1.999 毫克/升的钡；从大约0到0.0039毫克 / 升的铍；从大约0到0.0049 毫克/升的镉；从大约0到0.099 毫克/升的铬（总量）；从大约0到1.299 毫克/升的铜；从大约0到0.199 毫克/升的氰化物（以游离氰化物形式存在）；从大约0到3.999 毫克/升的氟化物；从大约 0到5 0.0149 毫克/升的铅；从大约0到0.0019 毫克/升的无机汞；从大约0到9.999 毫克/升的硝酸盐（以氮计）；从大约0到0.999 毫克/升的亚硝酸盐（以氮计）；从大约0到0.049 毫克/升的硒以及从大约0到0.00199 毫克/升的铊。

[0017] 符合本发明纯度标准的水中存在的有机物的优选浓度包括有机物的总浓度为从大约0到15.2999 毫克/升。从大约0到0.1 毫克/升的丙烯酰胺；从大约0到0.0019 毫克/升的甲草胺；从大约0到0.0029 毫克/升的莠去津；从大约0到0.0049 毫克/升的苯；从大约0到0.00019 毫克/升的苯并（ $\alpha$ ）芘；从大约0到0.039 毫克/升的克百威；从大约0到0.0049 毫克/升的四氯化碳；从大约0到0.0019 毫克/升的氯丹；从15 大约0到0.099毫克 / 升的氯苯；从大约0到0.069 毫克/升的2,4-二氯苯氧乙酸；从大约0到0.199 毫克/升的茅草枯；从大约0到0.00019 毫克/升的1,2-二溴-3-氯丙烷；从大约0到0.599 毫克/升的邻二氯苯；从大约0到0.0749 毫克/升的对二氯苯；从大约0到0.0049毫克 / 升的1,2-二氯乙烷；从大约0到0.0069 毫克/升的1,1-二氯乙烯；从大约0到0.0069 毫克/升的顺/反-1,2-二氯乙烯；从大约0到0.0049 毫克/升的二氯甲烷；从大约0到0.399 毫克/升的1,2 - 二氯丙烷 己二酸二(2-乙基己基)酯；从大约0到0.0059 毫克 / 升的邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯 (Di(2-ethylhexyl)phthalate)；从大约0到0.0069 毫克/升的地乐酚；从大约0到 $2.9 \times 10^{-9}$ 毫克 / 升的二<sup>o</sup>恶英；从大约0到0.019 毫克/升的杀草快；25 从大约0到0.099 毫克/升的草藻灭；从大约0到0.0019 毫克/升的异狄氏剂；从大约0到1.9 毫克/升的表氯醇；从大约0到0.69 毫克/升的乙苯；从大约0到 $4.9 \times 10^{-5}$  毫克/升的二溴乙烷 (ethelyne dibromide)；从大约0到0.69 毫克/升的草甘膦；从大约0到 $3.9 \times 10^{-4}$  毫克 / 升的七氯；从大约0到 $1.9 \times 10^{-4}$ 毫克 / 升的环氧七氯；从大约0到0.0009 毫克/升的六氯苯；从大约0到0.049 毫克 / 升的六氯环戊二烯 (Hexachlorocyclopentadiene)；从大约0到0.00019 毫克/升的林丹；30



从大约0到0.039 毫克/升的甲氧氯;从大约0到0.19毫克 / 升的草氨酰;  
 从大约0到0.00049 毫克/升的多氯联苯; 从大约0到0.0009 毫克/升的  
 五氯苯酚; 从大约0到0.49 毫克/升的毒莠定; 从大约0到0.0039 毫克  
 /升的西玛三嗪; 从大约0到0.09 毫克/升的苯乙烯; 从大约0到0.0049  
 5 毫克/升的四氯乙烯; 从大约0到0.9 毫克/升的甲苯; 从大约0到0.099  
 毫克 / 升的总的三卤代甲烷;从大约0到0.0029 毫克/升的毒杀芬; 从  
 大约0到0.049 毫克/升的2,4,5-涕丙酸; 从大约0到0.069 毫克 /升的  
 1,2,4 - 三氯苯; 从大约0到0.19 毫克/升的1,1,1 -三氯乙烷; 从大约0  
 到0.0049 毫克/升的1,1,2-三氯乙烷; 从大约0到0.0049 毫克/升的三氯  
 10 乙烷; 从大约0到0.0019 毫克/升的氯乙烯; 从大约0到9.99毫克 / 升  
 的二甲苯(总);以及从大约0到15.45毫克 / 升的累积的总有机碳。尽管  
 在一些方案中, 根据用户需求, 只满足了部分上述标准, 但是最优  
 选的是符合上述所有标准。

[0018] 表1列举了各种水中污染物和这些污染物应该限制的浓度  
 15 以符合这里详细描述纯度标准。列在表 1中的各种物质的浓度应从  
 表示美国环保署制定的一级和二级应用水标准的浓度降低到表1第一  
 栏中表示医用级水标准的浓度。

表1

无机物	医用级水 标准	MCLG <sup>1</sup>	MCL <sup>2</sup> 或TT <sup>3</sup> (毫克/升) <sup>4</sup>
锑		0.006	0.006
砷	0	无 <sup>5</sup>	0.05
石棉(纤维>10微米)	<2	7	7
钡	1	2	2
铍	0.002	0.004	0.004
镉	0.0025	0.005	0.005
铬(总)	0.05	0.1	0.1
铜	0.05	1.3	1.3 <sup>7</sup>
氰化物(以游离的氰化 物存在)	0.05	0.2	0.2

氟化物	1	4	4
铅	0	零	0.015 <sup>6</sup>
无机汞	0.0005	0.002	0.002
硝酸盐（以氮计）	2.5	10	10
亚硝酸盐（以氮计）	0.5	1	1
硒	0.025	0.05	0.05
铊	0.0002	0.0005	0.002
有机物		<b>MCLG<sup>1</sup></b> (毫克/升) <sup>4</sup> -ppm	<b>MCL<sup>2</sup>或TT<sup>3</sup></b> (毫克/升) <sup>4</sup>
总计		15.31	15.47
丙烯酰胺	0	0	TT <sup>7</sup>
甲草胺	0	0	0.002
莠去津	0.001	0.003	0.003
苯	0	0	0.005
苯并(α)芘	0	0	0.0002
克百威	0.02	0.04	0.04
四氯化碳	0	0	0.005
氯丹	0	0	0.002
氯苯	0.05	0.1	0.1
2,4-二氯苯氧乙酸	0.035	0.07	0.07
茅草枯	0.1	0.2	0.2
1,2-二溴-3-氯丙烷	0	0	0.0002
邻二氯苯	0.3	0.6	0.6
对二氯苯	0.03	0.075	0.075
1,2-二氯乙烷	0	0	0.005
1,1-二氯乙烯	0.003	0.007	0.007
顺/反-1,2-二氯乙烯	0.03	0.07	0.07
二氯甲烷	0	0	0.005
1-2-二氯丙烷	0	0	0.005
己二酸二(2-乙基己	0.2	0.4	0.4

基) 酯			
邻苯二甲酸二(2-乙基己) 酯	0	0	0.006
地乐酚	0.003	0.007	0.007
二 <sup>口</sup> 恶英	0	0	0.000000003
杀草快	0.01	0.02	0.02
草藻灭	0.05	0.01	0.1
异狄氏剂	0.001	0.002	0.002
表氯醇	0	0	TT 2ppb <sup>7</sup>
乙苯	0.3	0.7	0.7
二溴乙烷 ( ethelyne dibromide )	0	0	0.00005
草甘膦	0.3	0.7	0.7
七氯	0	0	0.0004
环氧七氯	0	0	0.0002
六氯苯	0	0	0.001
六氯环戊二烯 ( Hexachlorocyclope ntradiene )	0.025	0.05	0.05
林丹	0.0002	0.0002	0.0002
甲氧氯	0.01	0.04	0.04
草氨酰	0.05	0.2	0.2
多氯联苯	0	0	0.0005
五氯苯酚	0	0	0.001
毒莠定	0.1	0.5	0.5
西玛三嗪	0.002	0.004	0.004
苯乙烯	0.05	0.1	0.1
四氯乙烯	0	0	0.005
甲苯	0.5	1	1
总三卤代甲烷	0	无 <sup>5</sup>	0.1

毒杀芬	0	0	0.003
2,4,5-涕丙酸	0.02	0.05	0.05
1,2,4-三氯苯	0.03	0.07	0.07
1,1,1-三氯乙烷	0.01	0.2	0.2
1,1,2-三氯乙烷	0.001	0.003	0.005
三氯乙烷	0	0	0.005
氯乙烯	0	0	0.002
二甲苯(总量)	1	10	10
累积的总有机碳			15.46675
<b>微生物</b>		<b>MCLG<sup>1</sup></b>	<b>MCL<sup>2</sup></b>
		<b>(毫克/升)<sup>4</sup>-ppm</b>	<b>或TT<sup>3</sup></b>
			<b>(毫克/升)<sup>4</sup></b>
贾第鞭毛虫属贾第鞭毛虫( <i>Giardia lamblia</i> )	零	零	TT <sup>8</sup>
隐孢子虫( <i>Cryptosporidium</i> sp.)	零		
异养菌平板计数	零	N/A	500 <sup>8</sup>
军团菌( <i>Legionella</i> )	零	零	TT <sup>8</sup>
总霉菌	零		
总原生动物	零		
总寄生虫和孢子	零		
总大肠菌 <sup>9,10</sup>	零		
浊度	2	N/A	TT <sup>8</sup>
病毒	零	零	TT <sup>8</sup>
<b>污染物</b>	<b>医用标准 (毫克/升)</b>	<b>二级标准 (毫克/升)</b>	

铝	0.05	0.05 到 0.2
氯化物	50	250
铜	0.5	1.0
腐蚀性	无腐蚀剂	无腐蚀剂
氟化物	1.0	2.0
发泡剂	0.25	0.5
铁	0.1	0.3
锰	0.02	0.05
气味	2	3
pH值	6.5 - 7.5	6.5 - 8.5
银	0.5	0.10
硫酸盐	50	250
总溶解固体	150	500
锌	2	5

1、污染物最高浓度目标 (MCLG) -在饮用水中污染物的最大浓度, 在该浓度, 饮用水中的污染物不会对人体健康产生已知的或预期的副作用影响, 以及该浓度允许足够的安全空间。MCLGs 是非强制性公共健康目标。

2、污染物最高浓度 (MCL) -提供给公共供水系统的用户水中污染物的最大允许浓度, MCLs是强制性标准。MCLGs中的安全极限确保检测值略微超过该MCL不会对公共健康产生重大危害。

3、处理技术--公共供水系统必须遵循的强制性处理方法或者技术性能等级, 以保证污染物的控制。

4、除非另作指明外, 单位是毫克每升 (毫克/升)。

5、1986年安全饮用水法案修正案颁布前没有建立MCLG, 因此该污染物无MCLGs值。

6、铅和铜在处理技术中予以控制, 要求系统在铅管处或用铅焊的和/或由铅质入户管送水的铜管处现场采集水龙头水样。干预浓度是触发系统采取处理步骤的浓度, 如果超过 10%的水龙头水样超过干预浓

度，则触发处理步骤，其中铜的干预浓度 0.3mg/L，铅的干预浓度为 0.015mg/L。

7、每个供水系统必须用书面证明达到这样的状态（利用第三方或者制造厂的证书），当供水系统中采用丙烯酰胺及熏杀环（1-氯-2, 3 环氧丙烷）（cpichlorohydrin）时，它们的使用剂量及单体浓度的总和不超过下列规定；

丙烯酰胺=0.05%，剂量为1mg/L（或相当量）

熏杀环=0.01%，剂量为20mg/L（或相当量）

8、地表水处理规则要求采用地表水或受地面水直接影响的地下水的供水系统，（1）进行水的消毒，并（2）为满足无须过滤的标准，要求进行水的过滤，以满足污染物能控制到下列浓度：

贾第氏虫（*Giardia lamblia*）：99.9%杀死或灭活

病毒：99.99%杀死或灭活

军团菌(*Legionella*)：未列限值，但是环保署认为，如果贾第氏虫和病毒被灭活，则军团菌也将得到控制。

浊度：任何时候浊度（水的混浊度）不能超过5个浊度单位（NTU）；在任何一个半月内，采用过滤的供水系统必须确保至少95%的日水样品中浊度不高于1NTU，（采用常规过滤或直接过滤则不大于0.5NTU）。

HPC：每毫升不超过500细菌菌落数。

9、每月总大肠菌阳性水样不超过5.0%。（对于每月收集少于40个常规样本的供水系统，总大肠菌阳性水样不得超过1个）。含有总大肠菌的每个水样，必须要分析粪型大肠菌，粪型大肠菌不容许存在。

10、粪型大肠菌及大肠杆菌（*E.coli*）是这样的细菌，它们的存在表明水体受到人类和动物排泄物的污染。这些排泄物中的微生物能引起腹泻，痉挛，恶心，头痛或其它症状。

### 有益物质

[0019] 除了去除有害的或潜在有害的物质之外，这里所描述的方法可用于生产营养丰富的水供应品而无需搅拌。优选的是，将医用级饮用水提供给有益物质输送装置，该输送装置用来稀释各种有益物质。例如，可将下列的维生素和矿物质加入到已经净化到规定标准的水中，以有益于使用者。维生素A加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化

水中含大约0到5000国际单位（IU）、优选从大约10到1000 IU、更优选从大约100到500 IU。维生素C加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到60 毫克、优选从大约10到50毫克、更优选从大约20到40毫克。维生素B1加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到2毫克、优选从大约0.5到1毫克、更优选从大约0.75到0.9毫克。维生素B2加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到2 毫克、优选从大约0.5到1毫克、更优选从大约0.75到0.9毫克。尼克酸加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到20毫克、优选从大约5到15毫克、更优选从大约7.5到10毫克。钙加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到1克、优选从0.1到0.75克、更优选从0.25到0.50克。铁加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到20毫克、优选从大约5到15毫克、更优选从大约7.5到10毫克。维生素D加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到400国际单位、优选从100到300国际单位、更优选从150到250国际单位。维生素E加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到30国际单位、优选从5到20国际单位、更优选从大约10到15国际单位。维生素B6加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到2 毫克、优选从大约0.5到1.5毫克、更优选从大约0.75到1.0毫克。叶酸加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到0.4 毫克、优选从0.1到0.3毫克、更优选从0.15到0.25毫克。维生素B12加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到6微克、优选从2到4微克、更优选从大约2.5微克到3.5微克。生物素加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到0.3 毫克、优选从0.05到0.25毫克、更优选从0.1到0.2毫克。泛酸加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到10毫克、优选从大约2到7毫克、更优选从3到5毫克。磷加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到1克、优选从大约0.2克到0.8克、更优选从0.3到0.5克。碘加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到150微克、优选从20到100微克、更优选30到50微克。镁加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到400毫克、优选从大约50到300毫克、更优选从大约100到200毫克。锌加入到医用级水中的最终

- 浓度为每体积净化水中含大约0到15 毫克、优选从5到12毫克、更优选从7.5到10毫克。铜加入到医用级水中的最终浓度为每体积净化水中含大约0到2毫克、优选从大约0.5到1毫克、更优选从大约0.75到0.9毫克。还可以添加上述所列出的物质的任意组合或各种其他的有益物质以强化已经净化到规定纯度标准的水。

[0020]表2中列出了各种有益物质。

表2

维生素和矿物质	医用水添加剂量	100% 美国食品和药物管理局推荐的营养素日供给量标准 (USRDA)
A	1,000 视黄醛当量 (RE) 或5,000国际单位 (IU)	1,000 视黄醛当量 (RE) 或5,000国际单位 (IU)
C	60毫克	60毫克
B1	1.5毫克	1.5毫克
B2	1.7毫克	1.7毫克
尼克酸	20毫克	20毫克
钙	1 克	1 克
铁	18毫克	18毫克
D	400IU	400 IU
E	30 IU	30 IU
B6	2毫克	2毫克
K		
叶酸	0.4 毫克	0.4毫克
B12	6微克	6微克
生物素	0.3毫克	0.3毫克
泛酸	10毫克	10毫克
磷	1克	1克
碘	150微克	150微克
镁	400毫克	400毫克



锌	15毫克	15毫克
铜	2毫克	2毫克

### 净化系统

[0021] 图1为本发明公开的水净化系统的一个优选实施方案的示意图。该系统10包括水供应设备15，该水供应设备15通过连接单元20连接到下游组件。连接单元20与输水管25液体相通（fluid communication），输水管25依次连接到净化段100上。该所述实施方案还显示一个有益物质段，图中示出的有益物质段连接到净化段100上。任选地，可将一个或多个附加的有益物质段与本发明公开的系统10一起使用，这些附加的有益物质段具有包含在其中的相同或不同的有益物质。从净化段100流出的处理过的水从出口37流出，并进入到可任选的有益物质段200或多个有益物质段200'中，被收集在容器40中。图1中，容器40是玻璃杯；然而其他容器诸如瓶子、袋子等也适合与系统10一起使用。

[0022] 经由连接单元20连接一个水龙头15，通过水龙头15将源水提供给净化段100。做为选择，当没有自来水时，可以将一个填充袋连接到连接单元20上。提供一个减压阀22。在图示的实施方案中，该减压阀与净化段100连接。减压阀可位于连接单元20、输水管25或净化段100的任何位置上或它们之间。当源水是从水龙头中流出时，优选提供一个减压阀22，以防止破坏性压力施加到净化段100上。

[0023] 优选的实施方案还包括一个水质传感器，它通常位于净化段100的下游和任一有益物质段的上游。在一个实施方案中，该水质传感器测量从净化段100流出的水中的导电电流，以测量从净化段100流出的水的电导率。在这个实施方案中，该传感器包括一对电极。该传感器可任选地与一个能指示警告的装置连接，例如灯或发出声音。当从净化段100流出的水的电导率到达规定的最大电导率时，该传感器能发出警告信号。与其它的用于检测有机碳基物质的传感器共同使用，能确保水质得到提高，这些传感器包括生物制剂和pH传感器。

### 净化段

[0024] 优选的水净化段能够把水或其他的液体稀释液净化到上述

标准。有利地是，将可得到的水，优选适于饮用的水引入到该系统中，当水流过该系统时被净化，这样就生产出医用级饮用水。例如，被净化过的水直接流到饮水容器中，如玻璃杯。然而，在另一实施方案中，将净化水输送到含有有益试剂的包装件或含有药物的包装件中，用作稀释液，利用该稀释液，将存放在包装件内的试剂稀释并准备使用。因此，在需要前不必将净化水储存较长时间，或者净化水也不必运送较长的距离到达服用地点。也避免了用于净化水的复杂设备。

[0025] 正如以上讨论的那样，具有特殊保健需要的一部分人需要比城市生产的自来水实质上更纯的饮用水。优选的净化段100生产的水的质量适于这些体质虚弱的人使用。这样净化过的水符合或超过表1第1栏中所提供的医用级水标准，特别是在无菌性、pH值、氨、钙、二氧化碳、氯化物、硫酸盐以及可氧化的物质方面。具体地说，由图1-3中示出的系统生产的中间级饮用水或其他液体具有下列特征：总有机碳的浓度非常低，优选小于大约1 ppm以及更优选小于大约500 ppb；低电导率，优选小于大约5.0微西 ( $\mu\text{Siemens}$ ) (2.5 ppm) 以及更优选小于大约2.0微西 ( $\mu\text{Siemens}$ ) (1 ppm)；接近中性的pH值，优选在大约4.5和7.5之间，更优选在大约5.0和7.0之间；颗粒浓度非常低，优选  $\geq 10$ 微米的颗粒的浓度小于约12个颗粒/毫升，更优选这种颗粒的浓度小于约6个颗粒/毫升，以及优选地， $\geq 25$ 微米的颗粒的浓度小于约2个颗粒/毫升，更优选这种颗粒的浓度小于约1个颗粒/毫升；以及低浓度的内毒素，优选小于约0.25内毒素单位 (EU) /毫升 (0.025毫微克/毫升)，更优选小于大约0.125 EU /毫升 (0.0125毫微克/毫升)，EU与毫微克的比率是10: 1。

[0026] 按照惯例，在水源点 (point - source) 生产标准上还没有达到过把没有消过毒的液体净化到这种严格的质量标准，特别是在饮用水应用中。市政当局不能生产出这样高级饮用水的一个原因是，绝大多数身体良好的人不需要这种纯度的饮用水。此外，从成本角度看，需要大量的机械过滤和/或蒸馏、抽吸、配送以及监测系统使大规模地生产和分配这样的高级饮用水不切实际。

[0027] Taylor的美国专利第5,725,777号 (Taylor的‘777号专利) 公开了把水净化到可注射的质量的便携式装置。该装置包括几个净化

阶段，逐次包括多级深度前置过滤器、超滤纤维、反渗透纤维、离子交换树脂以及活性炭。

[0028] Taylor的‘777号专利的反渗透阶段把水有效地净化到非常高的程度。然而，遗憾的是，由于反渗透涉及使注入的水扩散穿过半透膜，因此相对于该膜横截面来说，水生产速率非常低。即使利用具有较大的总膜表面积的多重反渗透纤维，扩散也是很慢的。为了充分实现便携性的优点，净化的稀释液应该在服用的时候迅速制备。然而，为了使使用Taylor ‘777号专利的装置生产的速率达到可接受的程度，需要在半透膜上施加高压（如，40到75磅/每平方英寸（psi））。实施这些压力所用的泵和限流器降低了整个系统的多用性和便携性。

[0029] 图2是净化段100更详细的表示。该净化段100包括壳105，该壳105包括盖子110和壳体115。壳105优选由一种或多种模制聚合物材料构成，包括但不限于聚碳酸酯、聚丙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、聚苯乙烯、聚乙烯和聚氨酯；金属；玻璃；或这些材料的组合。净化段100的尺寸范围为内容积从100毫升到5升，优选在100毫升到1升之间，更优选在100和500毫升之间。外部尺寸的范围为直径从1英寸到1英尺，优选在1.23英寸和6英寸之间，更优选在1.5英寸和3英寸间，高度在1英寸和2英尺之间，优选在2英寸和1英尺之间，更优选在3英寸和9英寸之间。净化段30的容积范围为从500毫升到10升之间，优选是在1和5升之间，优选为3升。水净化段的优选实施方案是被用户手持时能够使用。

[0030] 如图2所示，盖子110适合壳体115，并在适当位置密封。利用本领域普通技术人员熟知的许多密封技术中的任何一种技术，通过把盖子110与壳体115结合起来形成不透水密封。本领域的技术人员将理解的是，例如利用各种的焊接技术，如超声波或旋转焊接将盖子110和壳体115结合。用于将盖子110和壳体115结合的技术取决于盖子和壳体所采用的材料的特性。

[0031] 图2中所示的盖子110带有减压阀或排气口22和进水口125。进水口125通向壳体105内部。排气口22可释放壳体115内部的空气。排气口12包括排气孔130和可渗透气体的过滤器135。在一个优选实施方案中，可渗透气体的过滤器135由疏水材料构成，当遇到像空气

那样的气体时，该疏水材料能被可逆润湿并被干燥。无论净化段100取向如何，在壳体115内的可渗透过滤器135前面留出一个空间，使气体经由排气孔130通过。

5 [0032] 在壳体105内的组件一般包括集合管或液体分配室120、组件稳定组件150、深度过滤器155、可离解的离子去除组件160、有机物滞留组件165、过滤组件170、液体收集室180和壳体出口185。

10 [0033] 在盖子110内部进口125附近是液体分配室120。图示的分配室120包括在盖子110内部、稳定组件150之间的空间、和深度过滤器155。在液体分配通道(channel)120内，在该空间内分布着具有间歇沟槽的支撑肋，其中这些沟槽形成了穿过壳体105的源水分配的流动通道。

15 [0034] 稳定组件150由具有大孔的材料层组成，该大孔材料层可以由开孔泡沫、织物或非织物材料构成，但是不限于这些材料，在水合作用后，这些材料膨胀以填充稳定组件周围的其他未占用的空间。在一个优选实施方案中，稳定组件150由基于纤维素的材料组成，或者由诸如聚氨酯、聚乙烯以及聚丙烯等柔韧聚合物组成。

20 [0035] 深度过滤器155优选包括由聚合物材料或织物或非织物纤维组成的具有大孔的过滤器。可替代的是，该组件可以包括可控孔隙度的聚合的、丙烯酸类的或凝胶树脂颗粒。该过滤器的孔径尺寸范围为从1微米到500微米，优选在5微米和100微米之间，更优选在10微米和25微米之间。

25 [0036] 可离解的离子去除组件160优选由作为离子交换剂的去离子材料组成。合适的材料包括带电的聚合的、丙烯酸类的或凝胶树脂颗粒，带电的膜，一个或多个带电的过滤器或这些材料的组合。深度过滤器155可位于液体分布室120附近或下游过滤组件170附近。

[0037] 有机滞留组件165一般地由碳床或碳层或碳的合成代用品，或能够吸附含碳物质的膜材料或过滤器组成。

30 [0038] 过滤组件170一般地包括一个或多个微过滤、毫微级过滤，超滤和/或反渗透过滤，或者这些过滤器的组合。这些组件可以形成闭端、折叠状或螺旋卷绕结构。微过滤组件的孔隙度优选在0.1和1微米之间，更优选在0.1和0.45微米之间以及最优选在0.2和0.22微米之间。

超滤膜孔隙度优选截留分子量 (MWCO) 在 1,000和1,000,000之间, 更优选MWCO在5,000和100,000之间, 最优选MWCO在10,000和15,000之间。多微孔的毫微级过滤和超滤组件可以由聚合材料构成, 包括但不限于聚砜、聚醚砜、尼龙、聚四氟乙烯 (PTFE) 或者聚乙酸乙烯酯。任何反渗透膜可由乙酸纤维素的薄层薄膜构成。过滤组件170可以通过内部支撑物被加固。这可以由织物、非织物或者多孔材料组成, 包括但不限于聚酯、尼龙、玻璃纤维、聚乙烯、聚氨酯、聚氯乙烯、聚乙酸乙烯酯、纤维素、玻璃或者金属。过滤组件还可以经由化学修饰充满电荷。这些电荷可通过使用季铵类、聚磺酸类或者氯甲基化作用来提供, 但是不限于这些物质。

[0039] 靠近过滤组件170和/或过滤支撑物的是收集室180。收集室180一般包括介于过滤组件170和/或过滤支撑物和壳体出口37之间的空间。收集室180可由具有间断沟槽的支撑肋构成, 这些沟槽形成了壳体105内源水收集的流动通道。

#### 15 工作机理

[0040] 重新参见图1, 通过与连接单元20的附加装置 (如连接水龙头) 将源水提供给净化段100来生产医用级水。如果源水的压力超过可接受限度, 则打开可逆减压阀22, 释放过量压力。一旦压力恢复到可接受限度, 则关闭减压阀22。

20 [0041] 再来参见图2, 未净化的源水进入到壳体105内后, 经过液体分配室120, 直到到达壳体105的周边。然后未净化的源水经过组件稳定装置150、深度过滤器155、可离解的离子去除组件160、有机物滞留组件165, 到达过滤组件170。在液体流动期间, 稳定组件150通过膨胀或者收缩, 维持壳体105内各组件的体积比例。该组件150也用来提供微粒的粗过滤。当源水经过深度过滤器155时, 颗粒进一步过滤。这用来降低淤塞、从而扩大了对显微和亚显微污染物滞留的能力。可离解离子去除组件160截留可离解离子包括, 但不限于, 钠、氯化物、钾、钙; 重金属包括, 但不限于, 铅、铁、砷、汞; 带电的和极性有机物; 能电离的有机物和无机物; 和其他的带电分子和存在物包括, 30 但不限于细菌内毒素。

[0042] 有机物去除组件165截留任何残留的有机物包括离解离子

组件160未截留的低分子量有机物。颗粒物、生物物质、微生物、微生物的副产物和病毒也通过可离解离子滞留组件160和有机物滞留组件165被截留。过滤组件170截留不溶性颗粒包括，但不限于，颗粒物、生物物质、微生物、微生物副产物和病毒。

5 [0043] 在壳体内通过重复循环使用过滤组件的切向流能提高净化段100的净化能力。

[0044] 在液体收集室180内收集净化的、过滤后的水，并通过连结水质传感器的壳体出口37流出净化段100。通过监控电极接触的水的电导率，可任选的传感器提供水质指标。水导电的能力与水中存在的溶解固体的浓度成正比。如果充分地降低了净化段100内的溶解固体，那么在电极之间的电导不足以产生电流。则标称开放电路处于断开状态，同时警告信号灯不亮。如果溶解固体的浓度增大了电极之间的电流，则关闭该电路并使警告信号灯亮。

15 [0045] 优选的是，利用上面所描述的装置净化过的水符合或者超过上面表1中所列标准。

#### 有益物质配送装置

[0046] 除了以使用点适合方式向使用者提供高纯净饮用水之外，被描述的本发明在制备特殊的营养增补物中也具有利用价值，将该营养增补物与所描述的净化水一起饮用。图3示出了一种这样的有益物质

20 输送装置200。

[0047] 仅供参考，美国专利第5,259,954号，颁发于1993年11月9日，（以下称" 954号专利"）和美国专利第5,725,777号，颁发于1998年3月10日（以下称" 777号专利"），这两项专利都是颁发给Tailor的，它们披露了用于试剂组件的药物包装件，适合存放干燥试剂。也使人

25 感兴趣的是美国专利申请号为09/599,692，申请日是2000年4月27日，题目为"改进的药物配送包装件"（Improved Drug Delivery Pack）的专利申请。使稀释液体流经这些包装件后，形成了医用溶液。这些装置的多个特点是适合于与各种有益物质一起使用，用于制备强化的饮用水。但是在这里描述的本发明的各种特点和各个方面特别适合制备

30 强化的医用级饮用水，本领域技术人员将很容易地发现这里公开的很多原理在其他情况下的应用。

[0048] 参见图3, 有益物质(BA) 输送装置200包含一个有益物质壳体205, 包括BA 盖子210和BA底部215。通过搭扣配合、焊接或粘合, 将这些组件装配在一起。它们由聚合材料构成, 包括但不限于, 聚丙烯、聚碳酸酯、聚氨酯、聚苯乙烯、或丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物; 或硬质材料如玻璃或金属。在装置200内, 是一个BA壳体进口220, 该进口220把从净化段100(图1) 流出的水引到BA 205壳体内部。在盖子210的内部, 是液体分配室230。它是由从盖子210伸出的肋形成, 以阻止压缩组件235和盖子210内部之间的直接接触。在压缩组件235下面, 示出了有益试剂床260。在有益物质输送装置200内部, 可以应用一个或多个压缩组件。

[0049] 所描述的压缩组件235优选由具有海绵状弹性的材料构成, 这些材料在压缩后, 在设法恢复它的原始的膨胀状态时, 产生轴向压力。该压缩组件优选由可压缩的、多孔的开孔聚合物或泡沫构成, 以避免产生回压。用于压缩组件的典型材料是聚氨酯泡沫。理想地是, 在壳体205内的压缩组件235是这样布置的, 无论试剂床的大小如何, 压缩组件都能将压缩力施加在有益物质床260上。换句话说, 如果未被压缩, 压缩组件235占用的总体积比壳体205限定的体积要大。理想地是, 施加的压力在大约50磅/平方英寸和500磅/平方英寸之间, 更优选在大约100磅/平方英寸和300磅/平方英寸之间。

[0050] 将被理解是, 在其他的布置中, 金属或聚合物的盘绕弹簧和多孔板能起到相同作用。例如, 这种可选择的压缩组件公开在美国专利第5,725,777号的图12-15和第9栏第8-53行中。还可理解的是, 根据下面的讨论, 一个压缩组件可以起到所示的两个压缩组件的作用。在运转中, 两个压缩组件将压力施加在有益物质床230的任意一侧是有利的。

[0051] 在另一个实施方案中, 弹性弹簧用作压缩组件。希望弹簧在整个压缩状态范围内具有恒定的弹簧刚性系数并且在贯穿整个弹簧宽度上具有均匀压力, 这样的弹簧在应用中是特别有利的。

[0052] 典型的弹簧包括顶端、底端和至少一个, 优选多个相邻和大概平行的弹簧柱, 弹簧柱在两端之间延伸。每一弹簧柱包括一系列的波浪形褶皱或沿该弹簧轴的圈。如果将一平面片材沿着片长度以交

替的方向折叠成锯齿形或手风琴式折叠样式，每个柱就具有所得到的形状。该弹簧圈因此可被看成是波形的峰和谷。在一个实施方案中，弹簧柱可以在相邻内圈之间的跨接处连接，以保持弹簧两侧的压力均匀。

5 [0053]与典型的有益物质输送装置200共同使用的弹簧优选由聚乙烯、聚丙烯、聚甲醛树脂<sup>TM</sup>(Delrin<sup>TM</sup>)及其他塑料树脂模制而成，这些材料与敏感的试剂具有生物相容性。优选地，该材料是弹性的和能伸缩的，以作为有益物质输送装置200的压缩元件。

10 [0054]为了恰好放置在壳体内要对所描述的弹簧进行专门设计。这样一种壳体的侧壁，优选圆柱形，附件是优选例子。弹簧最大宽度设计成使该弹簧与壳体内部宽度相匹配，弹簧设计成能正好嵌在该壳体内部。具体地说，弹簧的每端的周边设计成能等于或略微小于壳体侧壁，而完全被压缩的弹簧的宽度等于或略微大于弹簧端部的宽度。这样，弹簧自动位居在由侧壁限定的壳体内部的中心。

15 [0055] 根据这里的描述，本领域技术人员将认识到所描述的弹簧在有益物质输送或其他应用中的其他特点和优点。

[0056] 图3所示的装置200的内部组件包括压缩组件235、BA试剂床上部限制器240、床下部限制器245以及BA材料床260。压缩组件235是多孔的和弹性的。它由烧结的聚合物材料构成，包括聚乙烯、聚酯、20 聚丙烯、聚四氟乙烯、尼龙、单糖或二糖，但不限于这些材料。BA床260包括输送到水中的水溶性维生素、作为胶束或乳剂输送的脂溶性维生素和/或作为膏剂输送的矿物质。表2中列出了这些物质。液体收集室247由从BA壳体105底板内部伸出的肋组成，防止BA床下部的限制器245的触点与壳体内部接触，特别是与壳体底部215接触。BA壳体在出口250处终止。

### 工作机理

[0057] 通过使位于净化段100底板的外部上的脊部211与BA装置200顶部的外部结合，将有益物质(BA)壳体200与净化段100连接。从净化段100流出的净化水经由进口220进入到BA装置200中。经由盖子的肋形成的通道，通过分配室230，水被分散到BA装置205的周边。30 在分散后，水穿过压缩组件235、BA床上部限制器240、BA床260和BA



床下部限制器245。用这样的方式，水作用于BA床限制器，促进了内部有益物质（BA）在床260上的释放。被释放的有益物质（BA）进入到液体收集室235内并经由出口250流出BA壳体200。因此，通过进入到BA装置内的水的自由流动，和在压缩组件的作用下，有益物质被溶解。

[0058] 在溶解期间，压缩组件235不断地对干燥BA床施加压力。这样，当溶解时，BA床260连续地收缩，从而避免形成通道并确保连续的并且均匀的溶解。在无需搅拌或加热的情况下，这样更容易形成连续流动，并实现理想的溶解。

10 [0059] 在另一个替代性的实施方案中，其它的物质分散地进入到分离的装置内，通过把各种BA装置彼此逐次连接，可组合应用这些装置。

[0060] 净化段100以及BA装置200可重新密封，以实现用完组件的替换，或者补充有益物质。通过在盖和任一段的壳体之间引入螺旋盖、搭扣配合或卡口配合来实现上述目的。

15 [0061] 尽管以一些优选实施方案对上述发明进行了描述，然而对于本领域的普通技术人员来说，其他的实施方案也是明了的。另外，参考这里公开的内容，其他组合、删节、替换以及修改对于本领域的技术人员也是显而易见的。因此，本发明不应受到叙述优选实施方案的限制，本发明由所附的权利要求来限定。

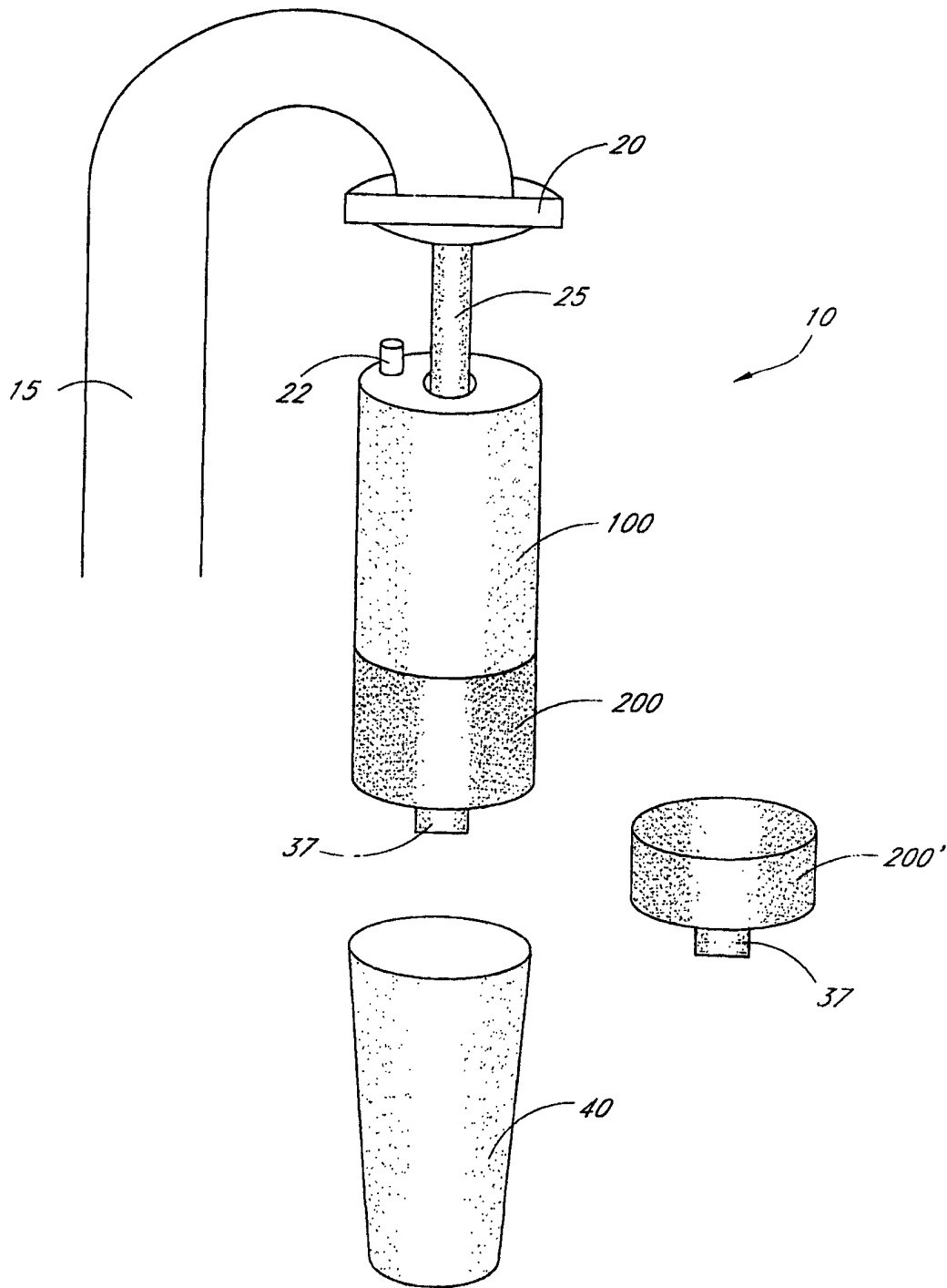


图1

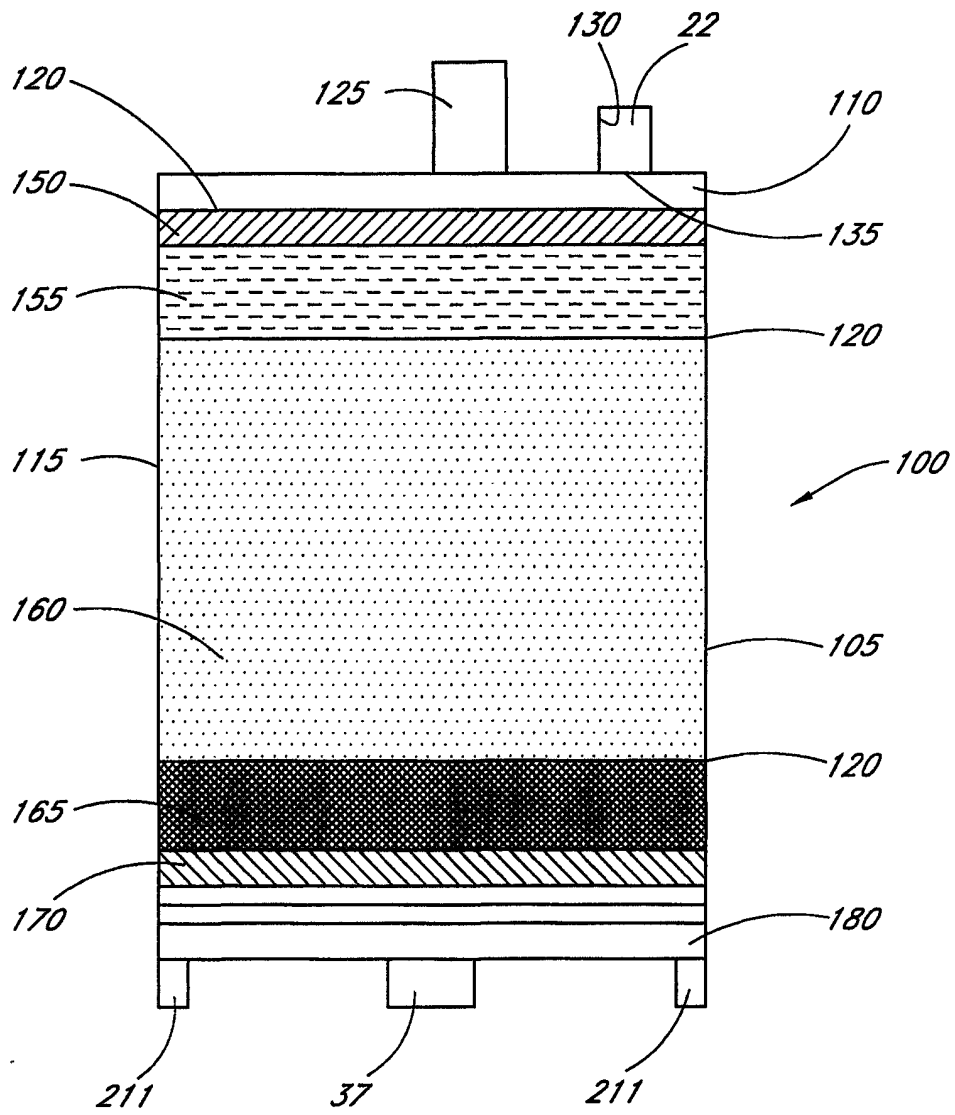


图2

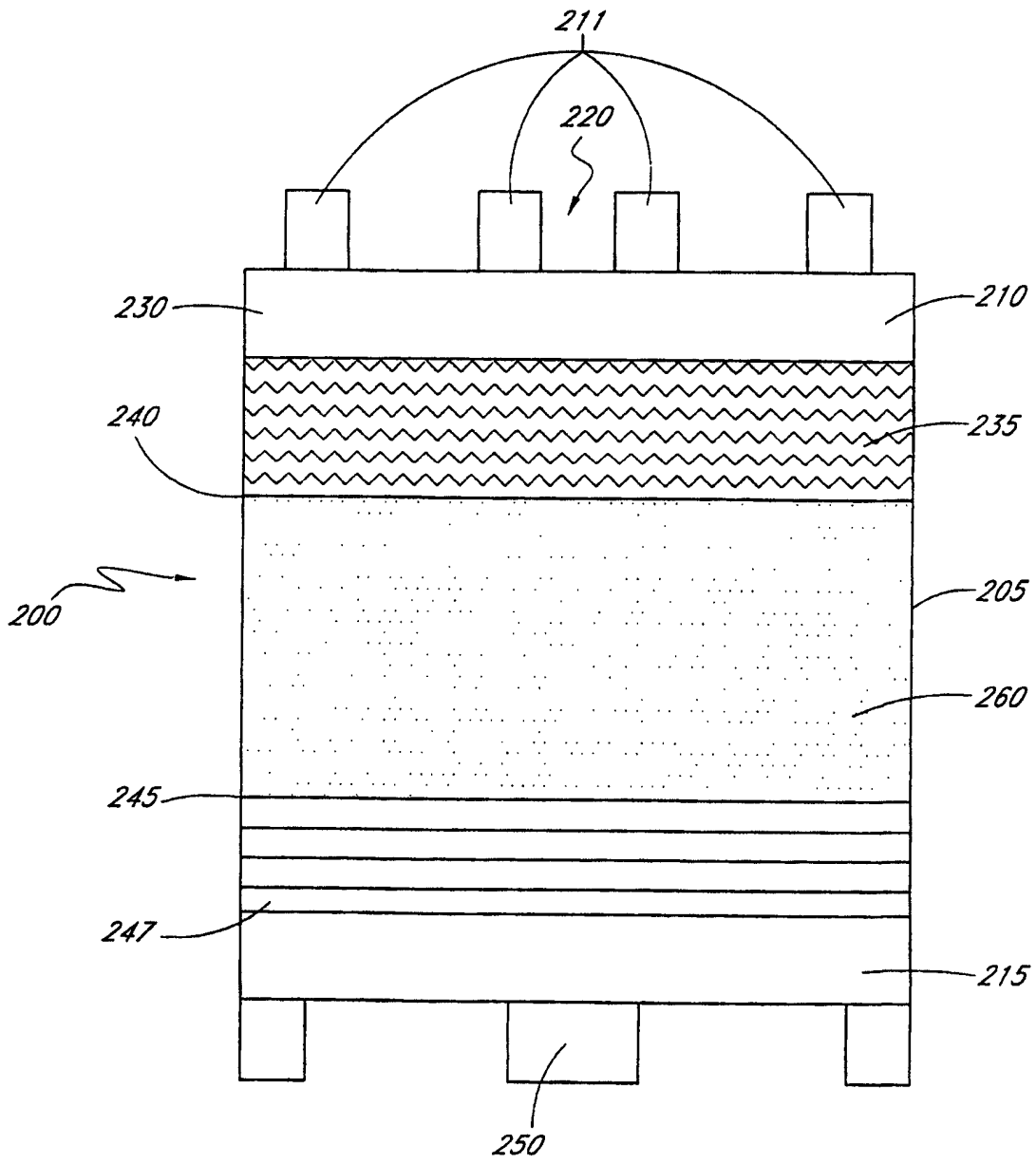


图3