



# [12] 发明专利申请审定说明书

[21] 申请号 87100467

[51] Int.Cl<sup>4</sup>

B01D 29/08

[44] 审定公告日 1989年6月7日

[22] 申请日 87.1.27

[71] 申请人 东北电力学院

地址 吉林省吉林市长春路169号科研处成果专利科

[72] 发明人 刘凡清 李俊文 姚继贤

[74] 专利代理机构 吉林市专利事务所

代理人 刘文兴 卢兆华

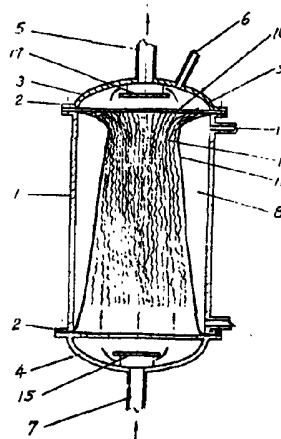
说明书页数:

附图页数:

[54] 发明名称 介质过滤方法及设备

[57] 摘要

为了提高过滤效率、截污容量和清洗效果，本发明提供了滤料密度随意可调的变孔隙度深层过滤方法及设备。要点是：在罐内沿介质流向布置呈刷状的多束纤维束的外部或中间有至少一个不透水的柔性囊，过滤时施加定压使囊挤压纤维束，介质通过纤维束，由于压头损失使纤维孔隙度沿流向逐渐变小，实现深层过滤，调节压力可改变孔隙度，从而控制过滤质量。当反洗时不加压，纤维束松散，孔隙度大，反向清洗很容易。



107

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种过滤介质的方法，该方法包括将欲过滤的介质通过一过滤器，该过滤器包括罐体、出口、入口、在出口和入口之间沿介质流动方向布置的呈刷状的多元纤维束、由不透水的柔性膜构成的囊以及由它形成的加压室，其特征在于：

对加压室加压，使得由柔性膜构成的囊挤压多元纤维束；

维持加压室内的压力；

将介质引进过滤器，使多元纤维束在过滤过程中形成变孔隙度，即沿介质流动方向孔隙逐渐变小。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：通过调节加压室内的压力，改变多元纤维束的孔隙度。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于：当根据需要而进行反洗时，不对加压室加压，柔性膜构成的囊不挤压多元纤维束，多元纤维束呈松散状态，沿与被过滤介质相反的流向通过清洗介质，去除被截留的污物。

4. 一种介质过滤器，该过滤器包括罐体、出口、入口、靠近出口的支承物和多元纤维束，其中的多元纤维束在出口和入口间沿介质流向布置，呈刷状，其一端固定在支承物上，另一端安置成在过滤过程中多元纤维束不会发生缠绕或使纤维束有大的纵向推移，其特征在于：在罐体内设置由不透水的柔性膜构成的囊，由囊形成加压室，加压室有加压口和去压口。

5. 根据权利要求4所述的过滤器，其特征在于：不透水的柔性膜构成的囊置于罐壁和多元纤维束之间。

6. 根据权利要求4所述的过滤器，其特征在于：不透水的柔性膜构

成的囊置于罐中多元纤维束之内。

7. 根据权利要求4所述的过滤器，其特征在于：多元纤维束的非固定端以纤维连结成网状。

8. 根据权利要求7所述的过滤器，其特征在于：多元纤维束的结网端悬挂有至少一个重物。

9. 根据权利要求7所述的过滤器，该过滤器有一上封头和一下封头，多元纤维束的非固定端位于下封头一侧，其特征在于：多元纤维束的结网端连结有至少一个环，在下封头壁上有多个限定件，该件伸入罐内，挡在环靠近多元纤维束固定端的一侧。

10. 根据权利要求4所述的过滤器，其特征在于：支承物为一平的多孔板，其中一些孔固定有纤维束，另一些孔作为介质的流通道。

11. 根据权利要求4所述的过滤器，其特征在于：支承物为一曲面多孔板，其中一些孔固定有纤维束，另一些孔作为介质的流通道。

12. 根据权利要求4所述的过滤器，其特征在于：柔性膜的材料可以是聚氯乙烯、短毛布挂胶、涤纶、橡胶布中的一种。

13. 根据权利要求4所述的过滤器，其特征在于：多元纤维束的纤维可以是涤纶纤维、聚乙烯醇半碳纤维、尼龙丝中的一种，纤维单丝的形状可以是表面光滑的普通纤维、表面粗糙的横截面为腰果形、表面呈螺纹状、横截面为星形中的一种。

# 说 明 书

## 介质过滤方法及设备

本发明涉及介质过滤方法及设备的改进，特别是涉及可以进行清洗的以纤维作滤料的介质过滤方法及设备的改进。

美国专利 ( U.S. patent ) 1980年26期4219420号说明书公开了一种过滤污染介质的工艺及其设备 ( ARRANGEMENT FOR AND A PROCESS OF FILTERING A CONTAMINATED MEDIUM )，其要点是多元纤维一端悬挂在罐内的支承物上，支承物靠近出口端，纤维在出口进口之间纵向布置，呈刷状，污染介质对着支承物方向缓缓通过纤维，悬浮物被纤维截留，过滤后的介质从出口流出，为了提高深层过滤效应，将纤维长短相间地布置，为了提高出水质量须提高纤维的密度。

这种过滤工艺及其设备不足之处是，纤维在运行时与反洗时密度相同，为提高出水质量须提高纤维的密度，但纤维密度提高会降低截污容量及增加反洗的难度，所以这种工艺及设备提高出水质量是有一定限度的，出水质量不十分理想，流速过于慢。

本发明的任务是：提供出水质量高，截污容量大，反洗容易且过滤速度较快的过滤方法及设备，这种过滤方法和设备在提高过滤质量、提高截污容量及容易反洗三者之间不矛盾。

本发明的任务是这样实现的：用法兰连结的罐体、封头构成罐，竖直安置，下部有入口，上部有出口，罐内上部法兰处固定支承物，多元纤维一端固定在支承物上，呈刷状，在刷状纤维的外面有不透水的柔性膜构成囊 ( 称外囊式 )，囊与罐壁构成密闭的加压室，罐壁上

设有加压水或气体的入口出口，即加压口去压口。

所说的由不透水的柔性膜构成的囊，是圆筒形的，长度略大于罐体的长度，其两端有凸缘，凸缘可以压在法兰接合面内。

囊的材料可以是聚氯乙烯、短毛挂胶布、涤纶、橡胶布等。

为了防止纤维的另一端乱绕，将纤维若干根的末端粘结或绑扎为一束，再用纤维将末端连结成渔网状。网下还可以悬挂重物。

为了防止在被过滤介质流速较大时对纤维有纵向的推移，在纤维结网端悬挂一个环，环可以有筋，在下部封头的相应位置沿圆周均布至少三个限位螺钉，螺钉伸入罐内部分正好卡在环的上部。

为了增大纤维密度，所说的支承物在罐内部分的形状为曲面，例如可以是球面多孔板，上面均布置小孔，其一部分小孔固定纤维，另一部分小孔留作介质通道。

纤维束在多孔板上固定的方式，可以象毛刷那样塞满小孔，也可以不塞入小孔，而用细纤维经过小孔将纤维束绑扎。

过滤器的另一种形式是在一端固定在罐内支承物上呈刷状的纤维的中间设有不透水的柔性膜构成囊（称内囊式），囊内有贯通的金属管，管的下端封闭，上端通往罐外并设阀门，囊两端绑扎在金属管上，囊有适当的直径，囊内的金属管壁有小孔，管壁与囊之间构成加压室。

罐体内的囊可以是一个，也可以是若干个的集合，依照本发明，这样的组合对于普通技术人员来说是显而易见的。囊的固定方法除用法兰压、绑扎外，也可以粘结固定，还可以联合使用。

为了防止纤维的另一端乱绕，将纤维若干根为一束，末端粘结或绑扎，再用纤维把末端结网连结。

为了防止流速大时纤维被纵向压缩，在结网端悬挂环，环可设筋，并在下部封头的相应位置沿圆周均布至少三个限位螺钉，螺钉伸入罐内部分正好卡在环的上部。

该过滤器的滤料——纤维，可以是涤纶纤维、聚乙烯醇半碳化纤维、尼龙丝等纤维状材料，纤维表面可以是光滑的，也可以是粗糙的，例如表面呈螺旋状、断面呈腰果形、星形等。

污染介质的过滤方法：应用上述的过滤器，对加压室加压，使得由柔性膜构成的囊挤压多元纤维束；维持加压室内的压力；将介质引进通过过滤器，由于介质通过纤维过程中压头损失越来越大，使得纤维束形成变孔隙度，即沿介质流动方向纤维的孔隙度逐渐变小，实现深层过滤，从而提高过滤质量。

当调节对加压室施加的压力，改变了囊对多元纤维束的径向挤压程度，可以改变纤维束的孔隙度，从而可以控制过滤质量。

当反洗时，不对加压室加压，纤维束呈松散状态，孔隙度大，与被过滤介质相反的流向通入清洗介质，即可去除被截留的污物。

这种改进的过滤方法及设备的优点是：借助不透水的柔性膜所构成的囊，可以通过调节加压水或气体体积的办法，随意改变对多元纤维束的压缩程度，还可由于过滤时介质流过多元纤维束的水头损失所

造成的囊内外两侧压差从入口至出口方向逐渐增大（而加压室体积不变），自然形成从入口到出口直径逐渐变小的类锥台型滤室，由于其工作时对纤维径向加压，增大纤维密度，因而提高出水质量，纤维形成变孔隙度，从入口到出口渐小，容易实现深层过滤，并提高了截污容量，减小了过滤水头损失。反洗时去掉对纤维束的径向压缩，纤维的密度变小，反洗很容易。为了提高反洗效果，可以象现有技术那样：采用压缩空气擦洗。该过滤也可以倒置使用，此时只需把重坠换成浮子，这种方式更有利于进行压缩空气擦洗；还可以采用局部高流速清洗，例如沿用现有的过滤器表面冲洗装置，只需将喷嘴改为铅直方向布置，采取旋转管式或平移管式，从纤维支承物侧对纤维滤层进行冲洗。

本过滤器的出水质量好，截污容量大，反洗容易且过滤速度大，介质流阻力小。经试验很容易得到比现行规定的无浊度水的浊度还低的过滤出水，能去除水中的全部悬浮物和胶体（包括胶体铁，有机物，硅细菌，病毒等），例如过滤出水比吉林市的自来水经一级离子交换除盐加混床所制取的除盐水再经蒸馏而制得的一次蒸馏水含铁还低得多。本过滤器可取代现有的过滤器，用于用水、废水等各种场合水的过滤处理，经济、容易地提供最优质的滤液。本过滤器的功能不仅能过滤去除水中的悬浮物，而且当采用适当的纤维时，还能去除水中的离子等，还可以用于其它液体及空气的过滤。

该过滤器可以是封闭压力式的，也可以是敞开重力式的，对于大型过滤器（池）也可以采用多格式的，可以分格清洗，这是对现有技术的沿用。

加压室的加压调节，可以根据需要或过滤阻力变化、过滤精度变

化进行手动、机械自动或微机智能化自动调节；当采用压力水对加压室加压可以引自进水管、也可以引自专用水箱；加压室的加压去压口也可以敞开大气，靠大气压力压缩纤维层，此时需从支承物端施加真空，使过滤器负压下运行，对于这种工况可以省去过滤器外壳、囊露在大气中；囊远离支承物一端也可以是敞开的，即加压室与过滤室进水侧连通，此时不必另设加压去压口；该过滤器也可以象已有技术那样与澄清器构成组合体。依照本发明，上述各项对于普通技术人员来说是显然易见的。

下面结合图对本发明的实施例作详细描述。

图 1，外囊式过滤器工作状态的剖视图；

图 2，外囊式过滤器清洗状态剖视图；

图 3，有限位环的外囊式过滤器工作状态剖视图；

图 4，有限位环的外囊式过滤器外形图；

图 5，内囊式过滤器工作状态剖视图；

图 6，纤维末端结网示意图；

图 7，纤维末端悬挂重物示意图；

图 8，限位螺钉与限位环位置示意图；

实施例 1、

参看图 1、图 2，由钢制罐体 1，两端有法兰 2，上封头 3，下封头 4，以法兰连结构成罐，竖直装置，上封头 3 的上部有出口 5，排气口 6，下封头 4 下部有入口 7，入口 7 通过三通连接排污口，以上各管口均为圆形管，按惯例装上阀门。在上封头与罐体连接的法兰上还装有一个平的多孔板 9，多孔板在罐内部分均匀布置一系列小孔 10，其中一些孔固定纤维 11，另一些孔作为介质通道。纤维上端



象制毛刷那样固定在孔板上，下端为自由状态，在纤维束外面装有两层聚氯乙烯柔性膜制成的囊 1 2，囊呈圆筒状，直径等于罐体内径，两端翻边 90°，压入上下封头的法兰中，囊的长度大于罐体的长度，在罐体壁上设有加压水或气体的加压口 1 3 和去压口 1 4，两口均装阀门。工作时，先关闭去压口 1 4，开启出口 5，排气口 6，开加压口 1 3，加压室 8 加压，囊 1 2 将纤维压缩到一定程度，保持加压水，关闭加压口，开入口 7，由于进水的压力在穿透纤维过程中递减，使整个纤维类似圆锥台状（见图 1）实现了变孔隙度，水从下向上，实现深层过滤，当水充满罐体后关闭排气口 6，被过滤的水从出口 5 流出。

为了改善配水情况，入口内迎水流设有与水流方向垂直的挡板 1 5，还可以在下封头法兰固定一个多孔板 1 6，上面钻一系列小孔，以使进水均匀，在出口前面设有档水板 1 7。

该过滤器把自来水一次过滤制得的水 浊度在标准浊度 0 度以下。例如，入口水含 Fe 为 1700 PPB，出口为 17 PPB，即去除 Fe 的效率达到 99%。

当反洗时，开去压口 1 4，关闭出口 5，排挤出加压室 8 内的水或气体，关闭入口 7，囊已经贴罐体上，纤维束疏松，从出口反向给净水，打开与入口 7 以三通连接排污口，排出截留物即可，反洗所需时间很短。为了观察，可在罐上装有带有机玻璃的观察孔。

为了防止纤维缠绕，纤维末端可结成网结 1 8。（见图 6），还可以在网结下面悬挂重物 1 9（见图 7）。也可以象现有技术那样不结网，只在纤维束末端悬挂重坠，此时需采取措施，防止纤维束内聚偏流，例如可以适当选取重坠直径，使重坠之间横向支撑，也可以加

支撑环等，重坠本身也可以是环状的，可以若干束纤维共一环，环与环并肩支撑或大环套小环。

### 实施例 2

见图 3、图 4，由圆形罐体 1，上封头 3，下封头 4，通过法兰 2 连成罐，竖直放置，下封头 4 下面有入口 7 并通过三通接排污口，上封头 3 上面有出口 5，并通三通联接排气口，上部法兰固定一个在罐内部分呈球面的多孔板 9，其上面均布地钻有孔 10，其中有些孔为通水孔，另一些孔固定有纤维 11，纤维的另一端结成网 18（见图 6），并悬挂金属环 20，金属环位于下部法兰的下部，在下封头 4 沿周向均布三个限位螺钉 21，伸入罐内挡在金属环的上面（见图 8），螺钉 21 在封头 4 的固定要采取防漏措施，这是普通技术人员公知的。

纤维的外面有不透水的柔性膜构成的囊 12，膜的材料是涤纶，长度比两法兰间距大，在罐体有加压口 13 和去压口 14。

工作时，由加压口 13 加压，囊 12 压缩纤维 11，由入口 7 通入被过滤水，由于水压递减，使囊的直径下大上小，即使纤维呈圆锥台状，下部的孔隙度大，上部的孔隙度小，实现深层过滤。由于采用了金属环和固定螺丝，进水流速可以大，并且在任何情况下都不乱丝。在入口、出口处可以设档水板使布水均匀。反洗操作与实施例 1 相似。

为了观看过滤器的工作情况，在筒体设数个观察孔 22，密封装置有机玻璃。

### 实施例 3

见图 5，由罐体 1，上封头 3，下封头 4，及多孔板连接段 23，及法兰 2 连结成罐，多孔板连接段有多孔板 9，中部穿过细管 24。

细管在多孔板上面折90度通到连接段外，在多孔板下部的管壁开有小孔，管下端封闭，在多孔板下面的管外绑扎不透水的柔性膜制成的囊12，膜是用短毛布挂胶而成的，囊12呈圆筒状，直径足够大，能满足纤维完全压实的要求，多孔板9上均布小孔10，其中一些小孔上固定有纤维11，另一些小孔为介质通道，纤维单丝表面为螺纹状，纤维另一端为自由状态或结网，在上封头3内对着出口有档水板17，下封头4内对着入口有档水板15，往管24上绑扎囊12的位置是在囊的两端。囊内为加压室8。

工作时向管24通入一定体积的压力水或气，囊12向外压缩纤维11，由入口7通入待过滤介质水。由于压头损失其压力递减，使囊12呈下部小上部大的圆锥台状，使纤维的孔隙度呈下部入口端大，上部出口端小的变化状态，实现深层过滤。当反洗时去掉管24内的压力，纤维呈疏松状态，由出口5给净水，洗去截留物，由入口7经三通由排污管排出。

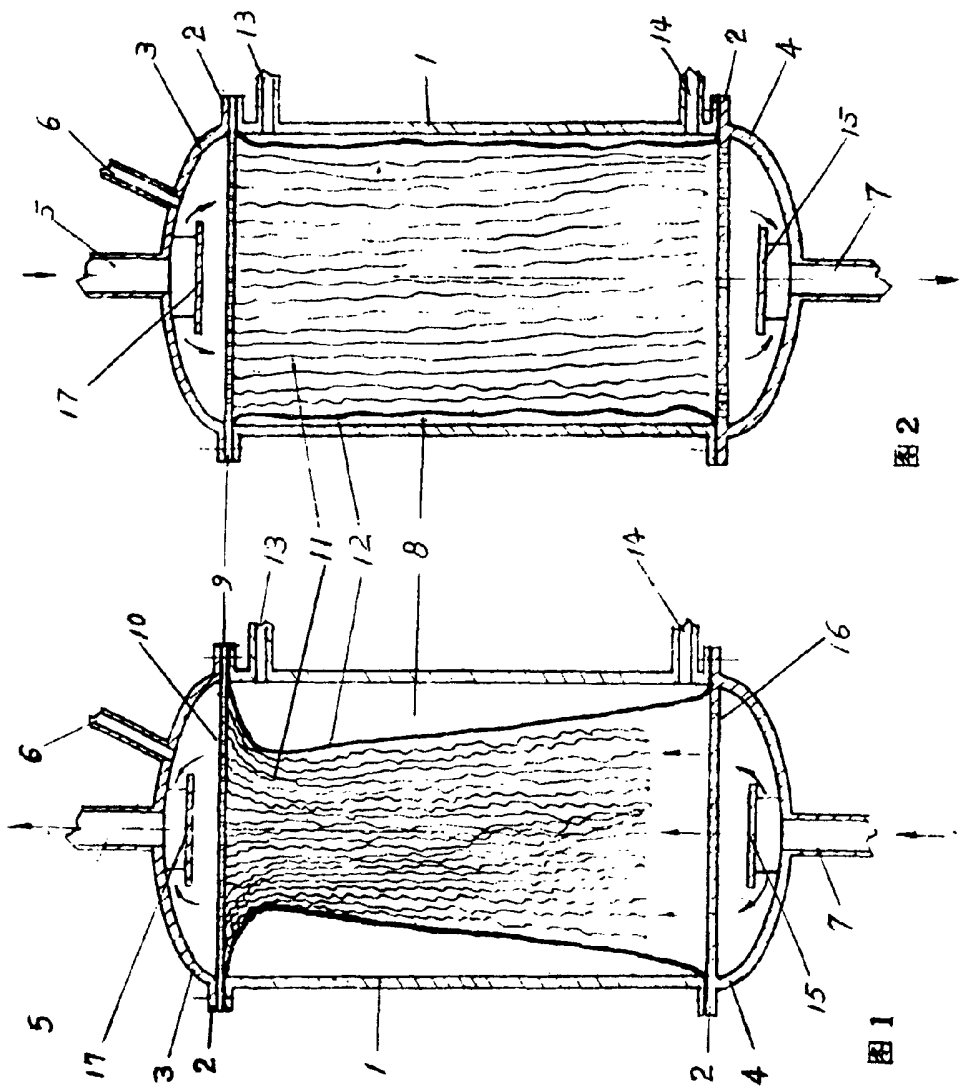


图 2

图 1

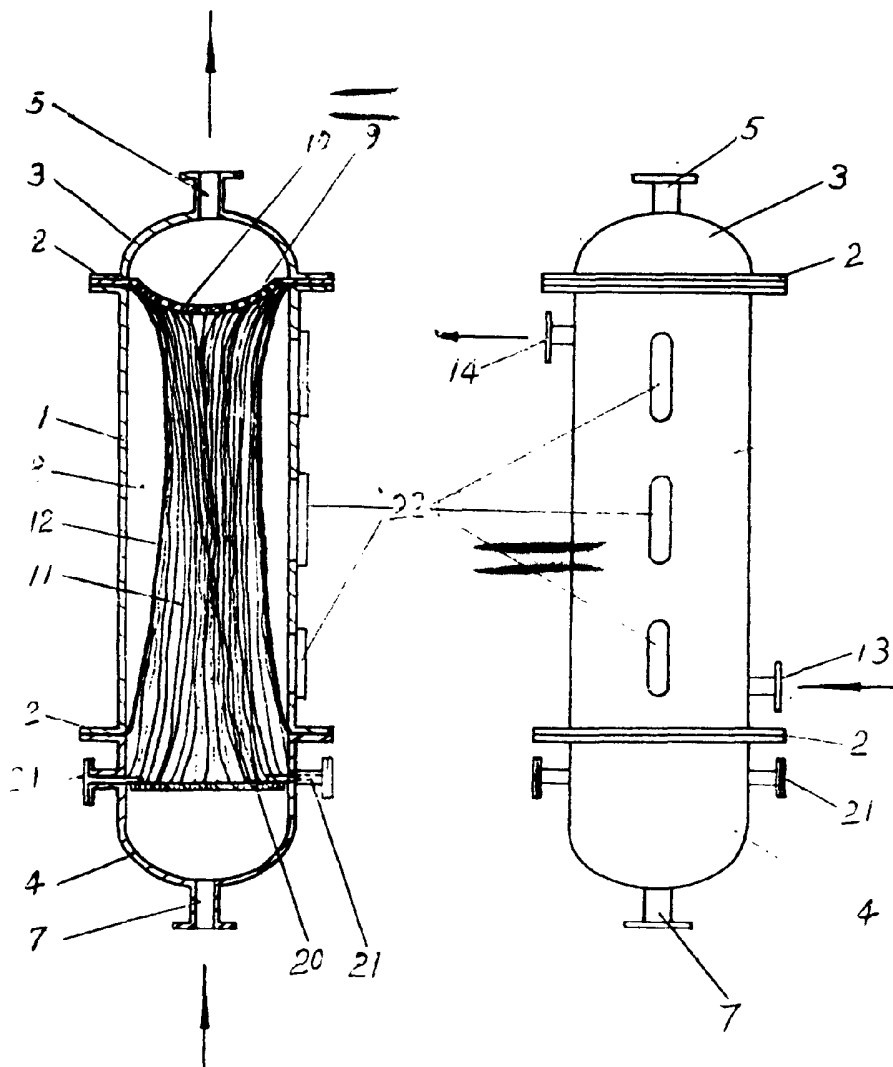


图3

图4

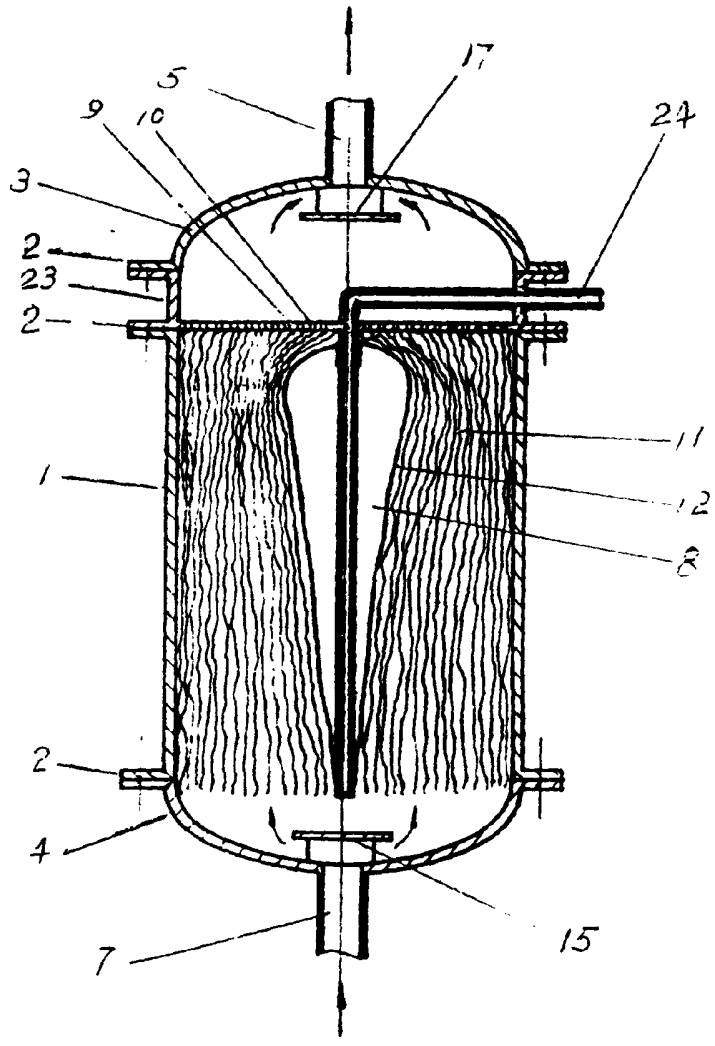


图5

申请号 87 1 00467  
Int. Cl. B01D 29/08  
审定公告日 1989年6月7日

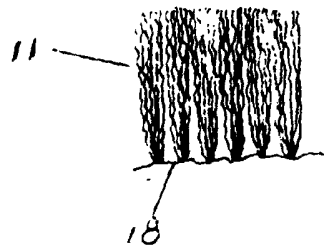


图6

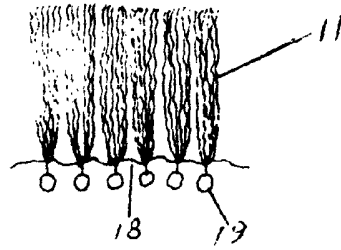


图7

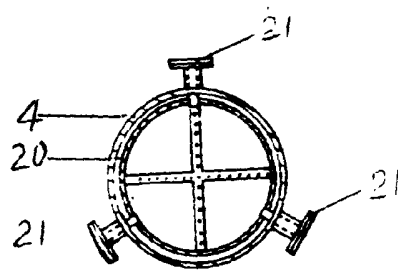


图8