



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97125734.5

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1121895C

[22] 申请日 1997.12.29 [21] 申请号 97125734.5

[30] 优先权

[32] 1996.12.27 [33] JP [31] 350924/1996

[71] 专利权人 株式会社荏原制作所

地址 日本国东京都

[72] 发明人 坂下大地 五士岚千秋 渋谷真祐

[56] 参考文献

US-5403479 1995.04.04 B01D63/00

US-5639373 1997.06.17 B01D65/02

审查员 刘天佐

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

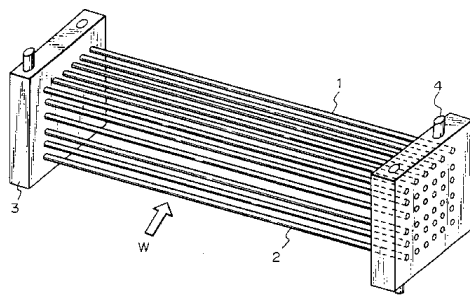
代理人 滕一斌

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称 浸入型中空纤维分离膜组件

[57] 摘要

本发明提供了一种浸入型中空纤维膜组件及其制造方法。组件在其两端设置有带集水盘的集水部分，而中空纤维膜与集水盘相连的方式，使中空纤维膜彼此不接触，在非紧固状态下中空纤维膜安装在盘间。在制造方法上，两根在空间上彼此分离，距离大于集水盘间距的平行绕杆绕其轴旋转以在绕杆纵向以预先确定的间距盘绕中空纤维膜。中空纤维膜绕之旋转的绕杆在纵向盘绕形成一个中空纤维单元，该单元被封装至集水盘上。



1、一种浸入型中空纤维分离膜组件，包括：大量的延伸进入有待处理的液体的中空纤维分离膜，和两个相互分隔的连接在所述中空纤维分离膜末端的集水部分，其中：

每根中空纤维分离膜的内圆柱中空部分与设置在所述集水部分上的集水盘的内部空间相连通，一个中空纤维分离膜束由二至七个中空纤维分离膜组成，所述中空纤维分离膜在其每端上相互固定在每一束内，多根中空纤维膜束在所述的两个集水部分之间延伸并且每根所述中空纤维膜束的端部分别与集水部分连接，并且相互分隔，从而使所述束不会相互接触并且以松弛状态设置在有待处理的水中，其中每块所述的集水盘具有多个集水孔，并且一个组件的集水孔可以直接连接在另一个组件的集水孔上，从而实现两个或多个组件相互的一体连接。

2、根据权利要求1所述的组件，还包括一种清整机构，该机构用于消除掉沉积在中空纤维分离膜束表面的物质。

3、根据权利要求2所述的组件，其中所述的清整机构包括一种振动件，该振动件可对所述中空纤维分离膜束实施振动。

4、根据权利要求2所述的组件，其中，所述的清整机构包括一种空气扩散装置，该空气扩散装置具有设置在集水盘上的空气扩散盘并用于向有待处理的液体馈送气泡。

5、根据权利要求2所述的组件，其中所述的清整机构包括一种产生流体压力的装置，使加压的流体从集水盘上的排出口流出，流向所述中空纤维分离膜的表面。

6、一种浸入型中空纤维分离膜组件，包括：大量的延伸进入有待处理的液体的中空纤维分离膜，和两个相互分隔的连接在所述中空纤维分离膜末端的集水部分，其中：

每根中空纤维分离膜的内圆柱中空部分与设置在所述集水部分上的集水盘的内部空间相连通，一个中空纤维分离膜束由二至七个中空纤维分离膜组成，所述中空纤维分离膜束利用铸封用树脂被固定在集水盘的凹口内，多根中空纤维膜束在所述的两个集水部分之间延伸并且每根所述中空纤维膜束的端部分别与集水部分连接，并且相互分隔，从而使所述束不会相互接触并且以松弛的状态设置在有待处理的水中，其中每块所述的集水盘具有多个集水孔，并且一个组件的集水孔可以直接连接在另一个组件的集水孔上，从而实现两个或多个组件相互的一体连接。

浸入型中空纤维分离膜组件

技术领域

本发明涉及一种具有固-液分离的中空纤维分离膜的分离膜组件。所述分离膜组件用于净化提纯，包括制备生活用水、饮用水、工业用水和纯水）以及用于对污染液体的处理，包括从生活废水和海水中除去污染物，用于对废水、粪便及污水处理，用于对诸如淤泥等泥浆的澄清。

具体地说，本发明涉及一种适合于处理大量水的分离膜组件。

背景技术

中空纤维分离膜用来使得液体流经有大量小孔的管壁，从而将固体成分或微粒与液体分离开来，管壁的材料可能是，比如聚乙烯、聚丙烯、聚砜、聚乙烯醇及其衍生物，4-乙烯氟化树脂或醋酸纤维素。举例来说，中空纤维分离膜的外径为0.4到0.5mm，内径为0.3到4mm，每个小孔直径为0.01到5 μ m。

因为在一台固液分离装置的一分离膜组件中所要求的容量（比如分离区域较大以及与被处理液体能充分接触）是直接与水处理量及处理效率有关的因素。对许多圆柱类型的中空纤维膜组件进行了调查，组件由一束排成圆形或同心圆形状的中空纤维组成，习惯上在精密过滤中应用。在这种技术中，将中空纤维分离膜排得尽可能密集，这样随着中空纤维数目的增加，达到使之切实彼此接触的条件，以便增加膜表面面积以增加每个组件的水处理量。

但是，如果将处理的液体中有高密度的悬浮物质（例如用于污水处理过程的充气槽内的悬浮物。使用这种中空纤维分离膜组件过滤，悬浮物质进入大量的中空纤维分离膜中间并截留在此。结果，

悬浮物不能供应到这些截流区域导致大量中空纤维分离膜容易形成棍状束（这种现象被称为纤维间阻塞）。如果形成这样的束，因为被处理液体难于进入并与束内部接触，组件的有效过滤截面减少，从而降低了过滤能力。

当对这种中空纤维分离膜组件（其中中空纤维结成一块定期进行膜表面清洗或逆向清洗，一旦其中中空纤维结成一块，不容易恢复这种组件的性能。在有些情况下，中空纤维分离膜也可能被破坏。特别当处理污染水或大量水时，这个问题变得引人注目。

为了解决这个问题，发展了有各种外形的组件。例如，有人建议了一种浸入型的水处理装置。其中，将一束中空纤维在平面上排成象藤条百叶窗形状以形成一个组件。大量组件被一个挨一个配置在槽中，形成大致的密度截面。例如可参考JP-A-5-220356（日本专利公开说明书）等。然而，在这些组件中，因为中空纤维束的排列仍然产生局部密度截面，而且中空纤维彼此局部接触，以上问题不能完全解决。

发明内容

本发明旨在提供一种中空纤维分离膜组件。在这种组件中，污染物难于在中空纤维分离膜间沉积，而且可长时间防止任何压差的增加，流速减少及纤维间阻塞等现象的发生。

本发明的目的在于提出一种浸入型中空纤维分离膜组件，它具有大量中空纤维分离膜延伸进入将处理的液体，在这种中空纤维分离膜末端连有集水部分。

根据本发明的一种浸入型中空纤维分离膜组件，包括大量的延伸进入有待处理的液体内的中空纤维分离膜，和两个相互分隔的连接在所述中空纤维分离膜末端的集水部分，其中：

每根中空纤维分离膜的内圆柱中空部分与设置在所述集水部分上的集水盘的内部空间相连通，一个中空纤维分离膜束由二至七个中空纤维分离膜组成，所述中空纤维分离膜在其每端上相互固定在每一束内，多根中空纤维膜束在所述的两个集水部分之间延伸并且每根所述中空纤维膜束的端部分别与集水部分连接，并且相互分

隔，从而使所述束不会相互接触并且以松弛的状态设置在有待处理的水中，其中每块所述的集水盘具有多个集水孔，并且一个组件的集水孔可以直接连接在另一个组件的集水孔上，从而实现两个或多个组件相互的一体连接。

根据本发明的一种浸入型中空纤维分离膜组件，包括大量的延伸进入有待处理的液体的中空纤维分离膜，和两个相互分隔的连接在所述中空纤维分离膜末端的集水部分，其中：

每根中空纤维分离膜的内圆柱中空部分与设置在所述集水部分上的集水盘的内部空间相连通，一个中空纤维分离膜束由二至七个中空纤维分离膜组成，所述中空纤维分离膜束利用铸封用树脂被固定在集水盘的凹口内，多根中空纤维膜束在所述的两个集水部分之间延伸并且每根所述中空纤维膜束的端部分别与集水部分连接，并且相互分隔，从而使所述束不会相互接触并且以松弛的状态设置在有待处理的水中，其中每块所述的集水盘具有多个集水孔，并且一个组件的集水孔可以直接连接在另一个组件的集水孔上，从而实现两个或多个组件相互的一体连接。

根据本发明的组件最好有如下布置，即是说（a）两个集水部分彼此分离，中空纤维分离膜束在两个集水部分之间延伸。中空纤维分离膜束的两端分别连接到不同的集水部分。（b）进一步提供了一种清洁方式，用以除去堆集在中空纤维分离膜束间的物质。

（c）清整机构包括一种振动方式可振动中空纤维分离膜束。（d）

清洁方式有一种空气扩散装置，在集水盘上配置空气扩散盘，使之适于向将处理液体提供气泡。（e）清洁方式有一种产生流体压力的方式，以便加压流体从集水盘处形成的排出口流出，使流体流向中空纤维分离膜的表面。（f）集水盘有大量集水开口，某个组件的集水开口可连至另一组件的集水开口以使两个或更多的组件整体上彼此相连。

一个具体的中空纤维分离膜组件的实施例如图1所示，关于根据本发明的浸入型中空纤维分离膜组件进行了补充说明。然而，在图1中所画出的是一个浸入型中空纤维分离膜组件的例子（其中排列为矩形）。该例子仅用于解释本发明，因而本发明不仅限于该例子。而如图6所示的圆柱形排列可应用于本发明，因此，本发明并不限制组件的外形。

此外，在以下说明中，中空纤维分离膜或中空纤维分离膜束简称为“中空纤维膜”，而中空纤维分离膜组件还简称为“中空纤维膜组件”。另外，中空纤维分离膜束由一根或多根中空纤维分离膜组成。

在图1所示的浸入型中空纤维分离膜组件中，中空纤维分离膜（2）（或中空纤维分离膜束配置于集水盘（3）之间，平面形状的集水部分以非紧固状态设置在每个组件（1）两端。盘形集水部分的每个集水盘（3）设置有一个集水出口，它连接到另一个中空纤维分离膜组件的类似集水盘上。

为了将中空纤维膜（2）连接到集水盘（3）上，使之在空间关系上不相连，单根中空纤维膜（2）或一束多根（2到10余根，最好为4或5）中空纤维膜（2）在中空纤维膜（2）和集水盘之间的联接点处彼此分离放置（以便彼此互不接触）在将处理的液体流W中，如图1箭头所示。而且中空纤维膜（2）与集水盘（3）相连以便中空纤维膜彼此分离，即使当它们以非紧固状态安装时彼此也不互相接触。举例来说，在每个集水盘（3）上中空纤维膜（2）之间的距离大约0.5到10mm，就中空纤维膜束（2）而言，这个距离最好较大，可以大约在3到10mm，进一步，就中空纤维膜束而言，在每个集水盘（3）的联接点附近可以提供隔片以便构成成束的中空纤维彼此分

离。

在传统的平面类型中空纤维膜组件如藤条百叶窗叶窗式中，由于中空纤维膜束并排配置，彼此局部接触，当对膜表面进行清洗时，膜彼此接触产生纤维间阻塞，结果中空纤维膜表面不能充分清洁，从而降低过滤效率。

为了在非紧固状态下安装中空纤维膜（2），当中空纤维膜绕两根平行绕杆盘绕时，调整这两根平行绕杆的距离，使之略大于某一距离。该距离由连接到集水盘所需膜的长度及设置在膜组件（1）两端集水盘（3）左右间的长度组成。

在中空纤维膜（2）中，非紧固状态的程度是这样的：处于紧延伸状态的中空纤维膜的第一个长度（x）与中空纤维膜（2）的第二个长度y（这个长度加在第一个长度x上达到非紧固状态）的比值，例如取5%，在发明中，当中空纤维膜（2）浸入液体时将发生松动，但是，由于中空纤维膜（2）使用后或浸入液体中一般容易变长，不必总是在制造过程中达到非紧固状态，而是可以在生产后通过某种方式松动。

本发明中，可以提供一种中空纤维膜组件，其中在膜组件一边设置有集水部分的集水盘，而中空纤维膜对集水盘是打开的，在另一边中空纤维膜弯回来，或另一种中空纤维膜组件，其中中空纤维膜的另一端封闭。但是，理想的是在膜组件两端都设置有集水部分的集水盘。

本发明也提供了一种制造中空纤维分离膜组件方法。根据本发明该方法包括：第一步，两根平行放置的绕杆，以预先确定的距离绕绕杆中心轴旋转盘绕中空纤维分离膜束（每束由一到多根中空纤维膜组成），在沿绕杆以预先确定的纵向宽度，使它们彼此不接触。第二步，旋转两根绕杆（其周围有许多中空纤维分离膜束，沿绕杆纵向盘绕）及中空纤维分离膜束形成中空纤维分离膜单元，还有一部是封装步骤，将中空纤维分离膜单元封装到集水盘上。

根据本发明的制造方法最好做如下安排，即是说（g）每根绕杆套叠地插入一根弹性中空管的刚芯；（h）每根绕杆在表面上设置有为中空纤维分离膜束准备的盘绕槽；（i）每根绕杆由熔点低于中

空纤维膜束熔点的热塑性材料制成；(j) 第一步包括控制绕杆旋转速度与沿绕杆纵向中空纤维分离膜束移动速度的比率，使之达到预先确定的值。(k) 形成中空纤维分离膜单元的第二步首先包括旋转两根绕杆，其间有隔片；(l) 其次包括旋转两根绕杆，通过在两根绕杆上预先确定的相应位置形成弯头部分，给出所希望的中空纤维分离膜单元的外形；(m) 再次包括中空纤维分离膜单元的再成形以达到所希望的外形；(n) 封装步骤包括固定中空纤维分离膜单元的一端，将其浸入一种封装剂，再通过切割封装部分形成开口，将开口部分与集水盘相连；(o) 封装步骤还包括插入一有槽型芯，中空纤维分离膜末端可进入槽内。在一个模具内形成集水盘。而且，当形成集水盘的模具充满集水盘的材料，而这些材料固化后，移去型芯从而形成集水空间，切割中空纤维分离膜单元的两端，使中空纤维分离膜的开口与集水空间连通；(p) 第二步还包括在旋转两根绕杆前除去刚芯；另外(q) 第二步还包括旋转绕杆同时将中空纤维分离膜固定剂倒入盘绕槽内，或者在将中空纤维分离膜固定剂倒入盘绕槽以后，再旋转两根绕杆。

附图说明

图1是一个根据本发明的浸入型中空纤维分离膜组件的透视图。

图2是一幅正视图，表明根据本发明的浸入型中空纤维分离膜盘绕的框架。

图3是一根中空纤维膜绕杆局部放大图。

图4是一个构造图，表明制造大量中空纤维膜单元的装置。

图5是一个根据本发明通过盘绕中空纤维膜单元制造中空纤维膜组件的装置的透视图。

图6是一个透视图，表明根据本发明的另一实施例而制造的浸入型中空纤维分离膜组件。

图7是一个显示封装步骤的截面示意图。

图8是一个截面示意图，显示大量组件的集水盘的联接状态。

在具体解释关于制造中空纤维分离膜组件的方法前，为帮助对本发明的理解，制造中空纤维分离膜组件的步骤的实施例（参见下

文“中空纤维分离膜单元”如图2—5及图7所示，但是，图2-5所示的制造步骤仅是一个实施例，并不限制本发明的制造方法。

图2是一幅正视图，表明中空纤维分离膜盘绕所绕的框架。图2中，盘绕框架5由中空纤维膜绕杆6及有中央旋柄7的侧架8组成，选取侧架8之间的长度，略大于集水盘3位于一个完整中空纤维分离膜组件（图1）两端之间的距离，以便中空纤维分离膜2在非紧固状态下安装在组件1内。

图3是中空纤维膜绕杆6的局部放大图。图3表明一个刚芯9插入中空纤维膜绕杆6的情况，每根中空纤维膜绕杆6在其表面上设置有一盘绕槽10以防止当中空纤维膜2绕绕杆6盘绕时产生偏差。例如，想要中空纤维每根直径为40mm，设置在4mm的沟槽内，每根绕杆6的直径可以是4mm，其上盘绕槽10的宽度可大于中空纤维的直径（例如1mm）而盘绕槽10之间的距离可为4mm。

另外，中空纤维膜绕杆6有弯头17是为了盘绕中空纤维膜单元通过绕盘绕架5盘绕中空纤维分离膜2所形成的绕线式毛坯成为所希望的外形，弯头17在空间上彼此分离以使相邻弯头的距离从绕杆中心到两端逐渐增加。例如，当扭转部分的毛坯截面为矩形时，3个弯头以等距关系分布，弯头17受盘绕同时将其变成直角（90度）。3个弯头17有较大间隔，这样，可获得一矩形，有逐渐增大径向长度，如两个弯头等距分布，将得到一个三角形。如果5个弯头等距分布将得到六边形。

图4显示了一种制造中空纤维膜单元毛坯15的方法，其中膜生产液体12（做为制造中空纤维模的材料）从盛有这种液体的塔通过液体传输管道13送到一个自旋喷管14（以形成中空纤维膜）中空纤维膜2从自旋喷管14排出，并以垂直方向移动，如图2所示。中空纤维膜2绕绕杆6盘绕以预先确定的间隔在垂直方向上（即中空纤维膜单元纵向）用发动机11通过旋转轴7旋转框架5，同时使自旋喷管14在垂直方向移动，这样制造出中空纤维膜单元毛坯15。

图5显示了盘绕的步骤，通过发动机16沿纵向，从中空纤维膜单元毛坯中移去侧架8得到试件。中空纤维膜单元是通过绕盘绕架5以预先确定的间隔盘绕中空纤维膜2并把刚芯9从中空纤维膜绕杆6

中抽出，在最佳实施例中，当盘绕试件，隔片定位在中空纤维膜绕杆6的某个部分。

在本发明中，要求盘绕架5的左右一对绕杆6由熔点低于中空纤维膜2熔点的热塑性材料制成，当中空纤维膜单元毛坯在第二步（图5所示步骤）中盘绕时，由于中空纤维膜2可能被热处理固定，封装步骤容易进行，传统的合适热塑材料可用于此，尽管这可决于中空纤维膜2的组成材料。

通过控制绕杆6(图4)的旋转速度（该速度通过旋转轴7旋转盘绕架5得到）与自旋喷管14的垂直移动速度（即盘绕架5在纵向移动速度）的比值达到预先确定的值，中空纤维膜2的盘绕间距及相应的中空纤维膜2在中空纤维膜单元毛坯15的排列以及更进一步，中空纤维膜2对集水盘3打开的空间条件可自由设定，这项操作可用机械或自动化实现，无需人工操作。在这种情况下，在关于图4的说明中，解释了自旋喷管14垂直方向运动造成盘绕架5在垂直方向上的相对偏移运动的一个例子。盘绕架5可能在旋转过程中在垂直方向有偏移。

当盘绕架5与中空纤维膜2在纵向绕在一起时，通过在相应于左右绕杆6的位置上安排隔条，在组件1的中空纤维膜2的排列可自由设定，而且中空纤维膜2与集水盘3可以容易地可靠地连接。

当中空纤维膜单元的毛坯15在纵向盘绕后，最好在每根绕杆6上提供弯头17允许由此形成的中空纤维膜单元再成形为所希望的形状。弯头17在空间上彼此分离以及两相邻弯头之间距离从绕杆中心到其两端逐渐增加。为便于在绕杆6上形成弯头17，希望在绕杆6在形成切入部分，其程度为使绕杆不被破坏。如没有弯头17，一与集水盘相连，就需要某种模板架或引导方式。更进一步，然而，当有弯头17时，就不需要该模板架式引导方式。如在没有弯头17的情形中，当纵向盘绕中空纤维膜单元毛坯15后，横截面形状可以用具有所希望形状的再成型工具使之再成形。

如果中空纤维膜单元的毛坯盘绕成没有弯头的圆柱形状，可得到如图6所示的圆柱中人纤维组件，然而，当有弯头17的中空纤维绕杆明显扭转（以一个锐角），中空纤维的排列可能按图1所示的多

边形形状，扭转角通过弯头的切入外形可以很容易地调整。

另外，绕杆6旋转同时将中空纤维固定剂注入在绕杆6内形成的盘绕槽10（图3），或是将中空纤维固定剂注入盘绕槽10以后，中空纤维膜单元的毛坯15（参见图5）可被容易而可靠地连接到集水盘上。至少这样形成的中空纤维膜单元的一端浸入封装试剂中，中空纤维膜通过切割打开，开口部分与集水部分的集水盘紧密相连。

图7是一个截面示意图，显示封装的步骤。在图7所示的封装步骤中，大量中空纤维分离膜2的末端被封装试剂固定，形成一个中空纤维分离膜单元20。在有一凹槽26的型芯25插入模具33以形成集水盘3，而中空纤维分离膜单元的末端插入型芯25的凹槽中，模具33充满材料27以形成集水盘，当材料27固化后，型芯25被移去。它可以以垂直于图7平面的方向撤去，当移去型芯25后得到的空间构成集水盘空间32。而且，当型芯25移去后，中空纤维分离膜单元20沿切割线29切割，中空纤维膜2的内部空间不被封装试剂阻塞，可与集水空间32连通，集水平面的开口部分（通过它可插入移去型芯25的工具及切割中空纤维分离膜单元20的工具）然后关闭。

型芯25可设置有一个构成集水空间32的中空部分以便不需要移去型芯25，在这种情况下，型芯25的凹槽26形成向中空部分部分的突起，并且，通过切割突出部分及中空纤维分离膜单元20的末端，不被封装试剂阻塞的中空纤维分离膜的内部空间可与集水空间（型芯的中空部分）相连通。

空气扩散平面可由传统的空气扩散管或扩散器形成，当中空纤维膜束用在垂直排列时，从增进冲洗效率的观点，产生流体的方式最好放置在较低的集水盘。

当使用大量中空纤维膜组件时，最好各组件集水盘的开口可相互连接，采用这种方式，大量中空纤维膜组件可有效安排，结果，一种抽吸方式例如用于过滤动力源的减压泵可做得紧凑、简单。另外，希望如图1所示的可分离套管件与集水开口相连。

关于根据本发明的使用中空纤维膜组件的水处理装置，中空纤维膜组件可以水平或垂直方式排列，在多个中空纤维膜组件之间的相互连接，如上所述，通过提供可分离的套管件（如图1所示）在

集水盘的集水开口上，中空纤维膜组件可直接相互联结，无需特别的管道。通过提供一个分割平面，其在中空纤维膜组件之间没有分离膜，中空纤维膜的分布可以调整。这种水处理装置可增加一个传统的空气扩散装置实现起泡时进行操作。

尤其，当中空纤维膜组件以水平方式排列时，大量中空纤维膜束可用来防止当水处理器实现起泡后操作之时由于在与集水平面连接处附近中空纤维膜振动所引起的破坏。

进一步，可以对作用在连接处附近中空纤维膜上的扩散力提供缓冲器，这种缓冲器可由比如说，塑料网、软塑料片（由聚氯乙烯或聚苯乙烯制成）、软橡胶或粘合剂。

在根据本发明的水处理装置的操作中，清洗可以通过定期用习惯使用的清洗剂（习惯用于清洗污染膜的）例如草酸，高氯酸或烧碱，以从中空纤维膜上除去脏物。清洗剂可从将处理的水一侧加入或从集水一侧加入。在清洗操作中，弄脏的中空纤维膜组件可移去，浸入有清洗剂的槽中，或者可将清洗剂直接倒入处理槽中。

现在，将参考图1完整描述根据本发明的中空纤维膜组件，但是，本发明并不仅限于图1所给出的实施例。

在图1中，中空纤维膜组件1由中空纤维膜单元和集水盘3组成，每个集水盘3为一方盒状，有正方形中空纤维膜连接表面，还有一个中空部分，两个有联结套管4的集水开口在集水盘3的表面上形成而不是在中空纤维膜连接表面上形成，一个加强座或多孔壁配置于盒状集水盘的集水室内。作为中空纤维膜单元的中空纤维膜束，该束由两根中空纤维膜组成，空间上彼此分离（在水平和垂直方向距离为4mm）。

当中空纤维膜组件与尺寸为 $1.25 \times 0.8\text{m}^2$ 的处理槽相连接时，正如所假设的，所给的集水面积实际上等于通常的藤条百叶窗式的组件的集水面积，因为中空纤维膜的总截面面积与集水盘的截面面积之比仅5%，中空纤维膜可大致排列（低密度）结果可达到与将处理液体的充分接触及有效防止纤维间阻塞。

因为根据本发明的中空纤维膜组件有两个连接套管，而中空纤维膜组件可通过套管直接相连，处理槽中的空间可被有效利用。

进一步，因为根据本发明的中空纤维膜组件可通过一系列步骤对所需形状易于自动化生产，可在相对短的时间内生产大量组件。在传统中空纤维膜组件中，由于封装操作及排列中空纤维膜束的工作由手工实现，生产率降低。

尽管根据本发明的中空纤维膜组件可水平排列也可垂直排列，特别当组件水平排列时，最好采用大量中空纤维膜束防止由于当水处理装置起泡时操作在连接部分（与集水盘）附近膜振动引起的破坏，或提供在连接部分附近施加在中空纤维膜上的扩散力的缓冲器，缓冲器最好由塑料网，塑料片或橡胶组成，当组件垂直排列时，由于起泡过程的振动对中空纤维的破坏可不加考虑。相应地，中空纤维膜可一个接一个排列，这种情况下，空气扩散装置可以放在较低的集水盘以有效防止由于起泡引起的中空纤维膜污染。

在根据本发明的水处理装置操作中，清洗可通过定期在根据本发明的水处理装置的操作中，清洗可以通过定期用习惯使用的清洗剂（习惯用于清洗污染膜的）例如苯酸，高氯酸或烧碱，以从中空纤维膜上除去脏物。清洗剂可从将处理的水一侧加入或从集水一侧加入。在清洗操作中，弄脏的中空纤维膜组件可移去，浸入有清洗剂的槽中，或者可将清洗剂直接倒入处理槽中。

图8是一个截面示意图，显示大量中空纤维膜组件相连的集水盘3，其中每个集水盘有许多套管4设置有出口把净化水PW传输出去，如图8箭头所示，一台泵P与其中一个集水盘3相连以便由整体相连的中空纤维膜组件画出净化水PW。并将其传输至用户一方。许多各自有一个套管的中空纤维膜组件可与一个接泵的总管相连，净化水从相连的中空纤维膜给件传递到用户一方。

如上所述，根据本发明，由于组成组件的中空纤维分离膜或中空纤维分离膜束与集水板以一种非接触状况相连，在非坚固状态下安装，可获得如下效果：

- (1)中空纤维膜的膜表面可有效利用。
- (2)由于纤维间阻塞引起的膜性能的降低可得到抑制。
- (3)可防止由于起泡作用引起的膜污染。
- (4)污染的膜易于用清洗剂和/或起泡作用清洗。

(5)处理槽空间可有效利用'

此外，因为根据本发明的中空纤维膜组件可通过一系列步骤对所需形状易于自动化生成，可在相对短的时间内生产大量组件。

由于用这种方法获得的中空纤维膜组件有比传统藤条百叶窗类型数量大得我的中空纤维膜，而且比传统组件紧凑，在本发明的水处理装置中，需要较小的中空纤维膜组件。另外，由于组件有较大集水部分，水处理装置易于建造。

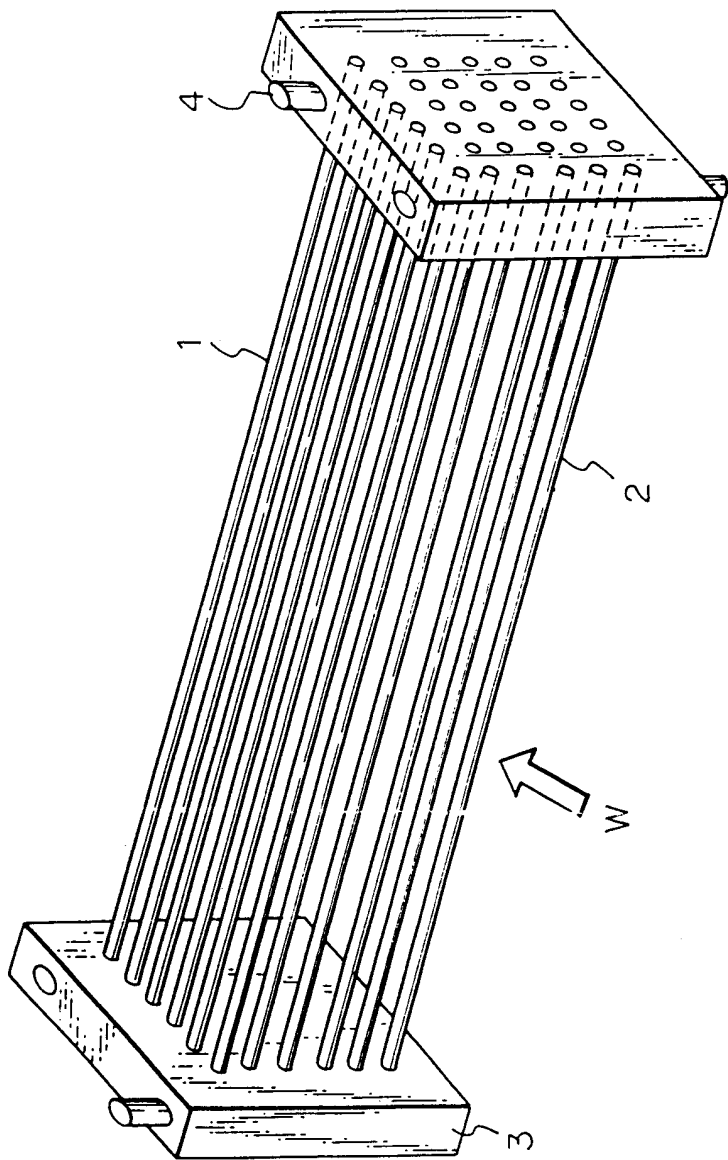


图 1

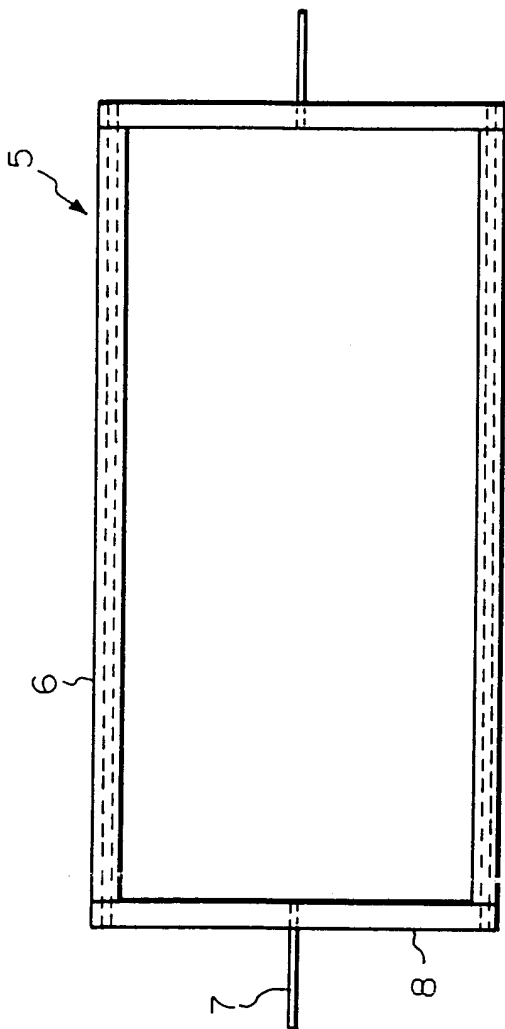


图 2

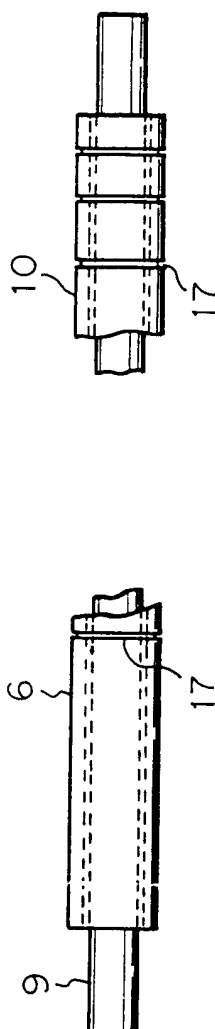


图 3

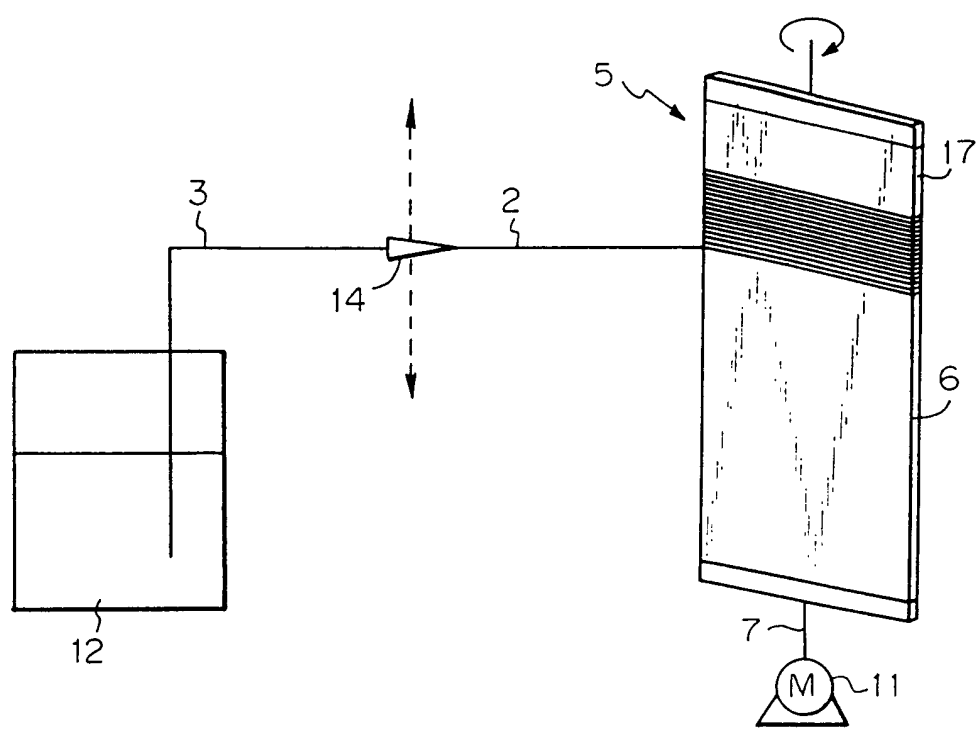


图 4

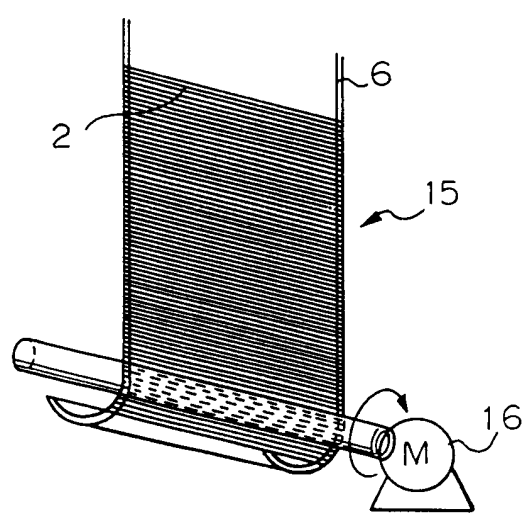


图 5

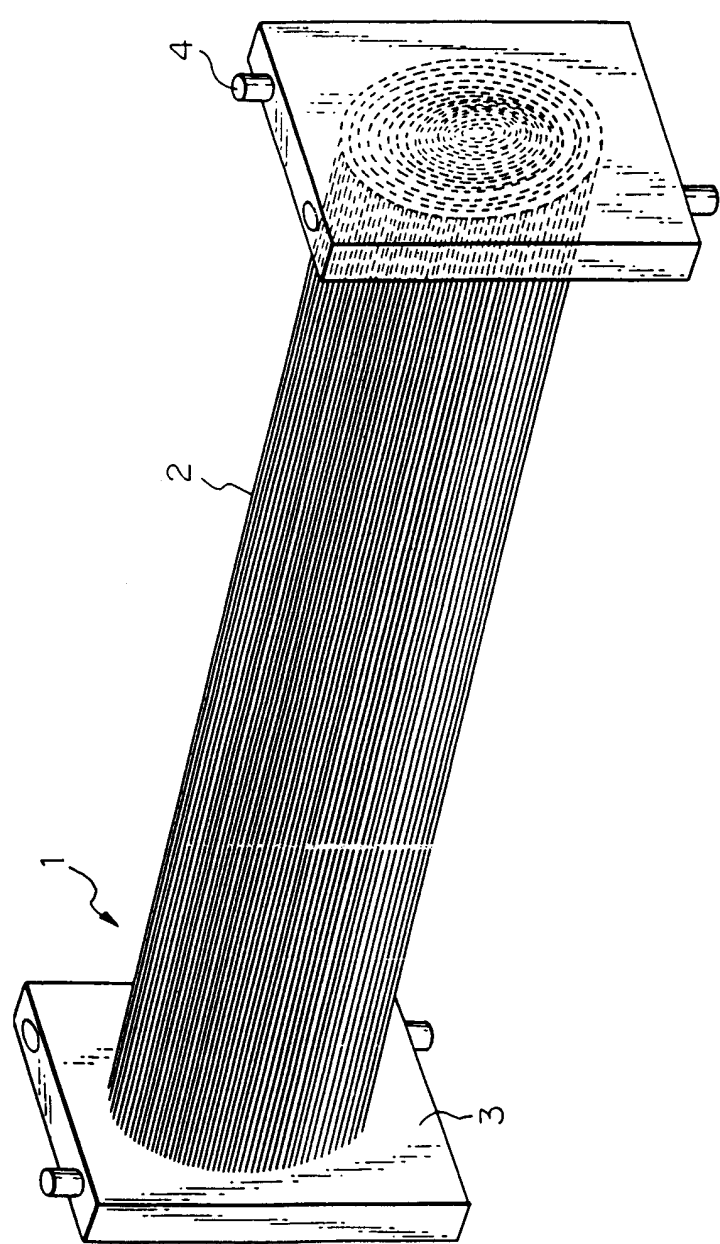


图 6

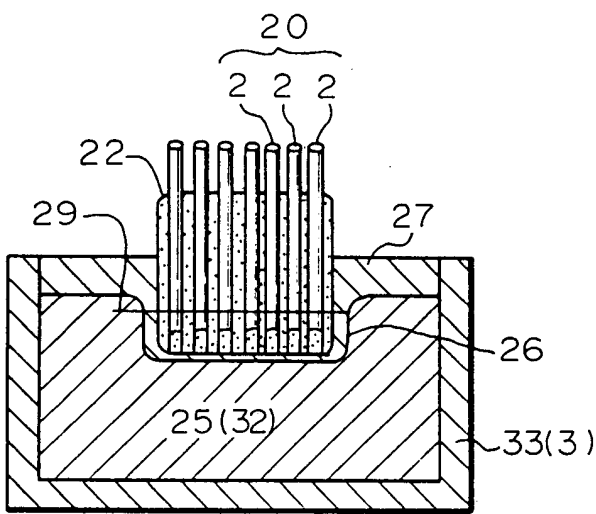


图 7

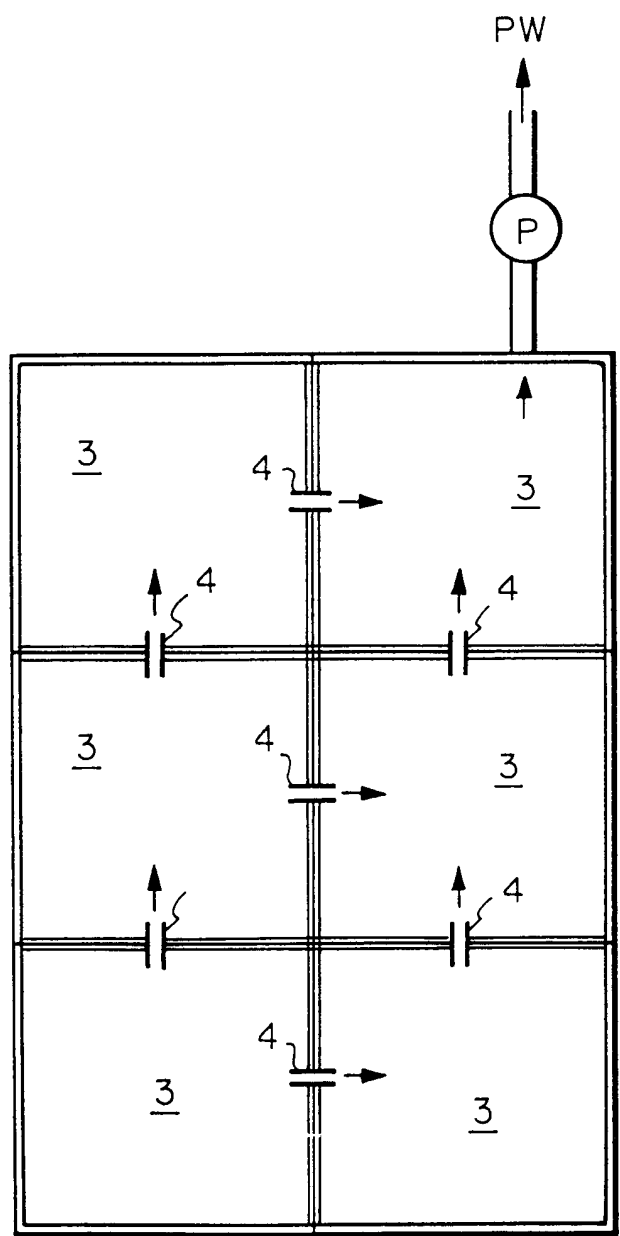


图 8