



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93114456.6

[51]Int.Cl⁵

C02F 3/34

[43]公开日 1994年6月8日

[22]申请日 93.11.9

[30]优先权

[32]92.11.9 [33]DK[31]1360/92

[71]申请人 COWI拉吉文德工程咨询公司

地址 丹麦灵比

[72]发明人 卡斯坦·K·安德森

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 曾祥凌

C02F 3/12 B01D 21/02

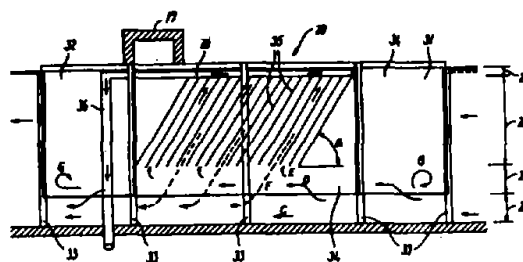
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 净化系统和用于颗粒沉淀的薄片分离器

[57]摘要

一个带处理槽的净化系统,处理槽带有入口和出口,其中在槽内循环期间将含有机物和营养盐的水予以净化。净化为生物净化,其中槽内含有所谓的带微生物活性沉积物,微生物吸收有机物和营养盐。在一个沉淀装置中将活性沉积物分离出来,所述装置设在实际的处理槽中且带有薄片段,该段含有基本上平行的薄片板。这样便使水在离开处理槽之前流过薄片板,由此使沉积物滞留。水在沉积装置下侧和处理槽底板之间流动,由此移走滞留的沉积物并使其与循环水混合。



权 利 要 求 书

1. 包括处理槽的净化系统,处理槽带有入口和出口,含有有机物和营养盐的水在槽中在循环下被净化,净化为生物净化,其中槽中含有所谓的活性生物量或带微生物的活性沉积物,所述微生物吸收有机物和营养盐,所述活性沉积物在沉淀装置中从水中分离出来以便在槽中再循环,所述水从出口排出,所述沉淀装置带有一个薄片段,该段设有基本上平行的薄片板,从而使水在离开处理槽前流过薄片板,由此而留下沉积物,其特征在于,以水流在所述沉淀装置下侧和处理槽底板之间基本上平行于沉淀装置下侧流动的方式在实际的处理槽中设置沉淀装置,由此而移走留下来的沉积物并使其与循环水相混合,将沉淀装置的薄片板之间的间隙设置成基本上相对所述水流为横向。

2. 如权利要求 1 所述的净化系统,带有一个具有基本上垂直的中心壁的椭圆形槽,其特征在于,将沉淀装置设在中心壁和另一道与所述中心壁垂直的壁之间,在两道壁和沉淀槽的下侧以及槽的底板之间构成一条通道,该通道的截面基本上为矩形且在其两端部敞开。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的净化系统,其特征在于,沉淀装置具有沿处理槽底板从传输区来的入水口,水以基本上为常量的流

速通过传输区；还具有一个在处理槽的水面处从滞留区来的出水口以及一条带溢流壁的排出通道，溢流壁设在滞留区中。

4. 如权利要求 1—3 所述的净化系统，其特征在于，沉淀装置的薄片板与垂直方向的夹角在 $\pm 45^\circ$ 范围之内。

5. 如权利要求 4 所述的净化系统，其特征在于，沉淀装置的薄片板与垂直方向的夹角在 $\pm 30^\circ$ 范围内。

6. 如权利要求 1—5 所述的净化系统，其特征在于，薄片板伸过排放槽的溢流板从而使水在与从其它薄片通道来的水混合之前通过外溢流壁从各薄片板之间离开通道。

7. 如权利要求 1—6 所述的净化系统，其特征在于，处理槽包括直接设在衬层或在围绕于其上的排出层之上的柔性薄膜。

8. 一种用于沉淀在液体中的颗粒或生物量的薄片分离器，包括具有基本上平行的薄片件的薄片组件，所述薄片件构成液体在液体静压力作用下从其中穿过的分离通道，由此使颗粒或生物量滞留并沿与液体出口逆流的方向向下滑动，其特征在于，水流基本上沿薄片分离器的下侧并与其平行地流动，将薄片分离器在相对水流基本上为横向的方向上设置成在薄片之间有间隙。

9. 如权利要求 7 所述的薄片分离器，其特征在于，包括两个基本上垂直的侧壁，分离器的出口至少为一条带溢流壁的通道，所述薄片件在通道的溢流壁之上延伸。

说 明 书

净化系统和用于颗粒沉淀 的薄片分离器

本发明涉及一种包括处理槽的净化系统,处理槽带有入口和出口,含有有机物和营养盐的水在槽中在循环下被净化,净化为生物净化,其中槽中含有所谓的活性生物量(*biomass*)或带微生物的活性沉积物,所述微生物吸收有机物和营养盐,所述活性沉积物在沉淀装置中从水中分离出来以便在槽中再循环,所述水从出口排出,所述沉淀装置带有一个薄片段,该段设有基本上平行的薄片板,从而使水在离开处理槽前流过薄片板,由此而留下沉积物。本发明还涉及一种用于沉淀在液体中的颗粒或生物量的薄片分离器,包括具有基本上平行的薄片件的薄片组件,所述薄片件构成液体在液体静压力作用下从其中穿过的分离通道,由此使颗粒或生物量滞留并沿与液体出口逆流的方向向下滑动。

用所谓的活性沉积物完成生物净化是众所周知的。活性生物量或活性沉积物覆盖着有用的微生物菌落,这种微生物从含有沉积物的液体中吸收有机物和各种营养盐,如氮化物。在净化系统中,使欲净化的水保持运动并在一定的驻留时间之后使其离开水池。就在净

化水池中控制微生物的水平而言,将活性沉积物从废水中分离出来并将其再循环回水池或处理槽是必要的。至今为止均用所谓的次级滞留槽来进行上述过程,这种槽是圆的,最好是带旋转刮板的铸铁槽。这种刮板收集沉积物,然后将沉积物吸起并循环回处理槽。这种方案的效果是令人满意的,但不幸的是这种次级滞留槽的成本价格通常占这种净化系统总价格的很大的一部分,以至于使其价格与其功能不相称。

EP—B—474296 中给出了除去氯化物的措施。

GB—1375458 中限定了一种称之为复合槽式的净化系统。这种系统具有一个共用的壳体结构,该结构环绕着产生充气作用的主区段,还有一个在其中产生滞留或沉淀作用的第二段。这两段被看做是两个独立的腔,腔之间的循环分别由溢流壁和底板中的窄缝形成,循环用于吸走滞留的沉积物。因此,由于滞留段底板处非常强的吸抽作用而形成两条非常窄的通道。在废水量相对较小的情况下使用这项技术,且如果不与系统剩余容积相比,则沉淀段的容积可以为任何数量级的比率。这就意味着,产生沉淀作用的容积相对于充气区的容积不能被忽略。这项技术不能够迅速地被转换成进行大量废水处理的庞大系统。

在进行大量废水处理的净化系统中,必须将处理槽建成使水在一个水平面内循环,即将水池设置成带岛或中心部分的圆形或椭圆形。至今为止,都要在一个单独的腔室中保护沉淀装置免受循环

水之影响。

本发明的目的在于提供一种用于净化系统的结构，该系统具有处理槽，利用这种结构，可使沉淀装置直接处在处理槽中，而不必对沉淀装置的入口予以保护。

根据本发明实现上述目的，其中将沉淀装置以下述方式设置于实际的处理槽中，即使基本上与沉淀装置下侧相平行的水流沿着沉淀装置的下侧流动，基本上相对于所述水流横向的方向在沉淀装置的薄片板之间设置缝隙。由于液体静压部分的水流是向上流动通过薄片分离器，且当保证水流平稳，即基本上无紊流时，即可在薄片缝隙之上获得均匀的液体静压力且由此而在板之间获得均匀的水流。

利用本发明，即使在处理槽中水以相当高的流速流动，例如高达1/2米/秒，也可直接将沉淀装置置于处理槽中。将沉淀装置设在处理槽中允许水沿沉淀装置下侧流动的地方。沉淀装置出口与实际的处理槽出口相连接，从而使水在液体静压力驱动下通过沉淀装置。这样，水便穿过沉淀装置的薄片段，在这些段处理水相对平静，从而使颗粒和活性沉积物沉淀或滞留下来，并逆着薄片之间的水流下沉。在重力和在沉淀装置下流动的水流所产生的液压吸力的作用下产生真正的沉淀。在通过沉淀装置入口离开沉淀装置时，沉淀的沉积物将由在下面流动的水所吸收并被排出去。这样，在紧靠沉淀装置之下便不会有沉积物沉淀形成，从而消除或减少了回泵沉积物、沉积物刮板、维修和清洗等问题。

利用权利要求 2 中所限定的结构特征,本发明的沉淀装置可以用于现有的水净化系统。最好如权利要求 3 所述的那样构置净化系统,沉淀装置的入口设在槽中一定深度处,而排放则是通过带溢流壁的排放槽完成,溢流壁设在处理槽中表面区域内。最好使薄片板与铅垂方向所成角度在 $\pm 45^\circ$ 范围内,且为使薄片上沉淀最小,采用 $\pm 30^\circ$ 范围内的角度最有益。如权利要求 6 所述,薄板最好在处理槽的表面水平之上延伸,从而使水通过外溢流壁离开薄片板之间的通道,而不会与从其它薄片通道来的水相混合。权利要求 7 限定了在由丹麦专利 *DK-1660913B* 所揭示的系统中廉价地实施本发明。

如权利要求 8 所述,本发明的薄片分离器可用于下层的、平行水流,通过由上述水流所形成的液体静压力的作用而将液体压入分离器,所述水流同时还产生用于使颗粒返回管路所需的液压吸力。

权利要求 9 涉及一种分离器出口的特别有益的实施例,这种带薄片件的结构高于溢流壁,以保证从各薄片通道来的水不在排出之前混合。这样,便可在分离器的所有薄片通道中获得基本均匀的水流。这在过去是个问题,但现在由本发明解决了。

下面将结合优选实施例及相应附图更全面地解释本发明,其中:

图 1 是根据本发明净化系统的一个优选实施例,图中表示沿图 2 中 I—I 线取的剖视图;

图 2 是图 1 所示净化系统的简化的俯视图;

图 3 表示与图 1 和 2 中所示的净化系统配合使用的薄片分离器

的功能；

图 4 表示根据本发明净化系统的一个变化实施例，其中将薄片分离器设于中心；

图 5 表示根据本发明净化系统的另一个变化的实施例，其中薄片分离器为平行设置，且可以具有一个共用的排放槽；

图 6 以部分透明的壁表示根据本发明的薄片分离器区段；

图 7 表示一个能够在薄片之间等量分配水的薄片分离器的仰视图；

图 8 表示图 7 所示薄片分离器的俯视图；

图 9 为图 7 和 8 所示薄片分离器的侧视图。

图 1 为用于根据本发明的净化系统的处理槽的剖视图。这种处理槽可以具有丹麦专利 *DK166093B* 中所描述的类型，当然，本发明也可用于各种形式的具有循环水流的净化系统。由于在槽或水池中用直接设在基片或排出层上的塑料膜将水与周围物体分开，因而所述丹麦专利中的处理槽涉及一种特别廉价的结构。这样，已挖掘出一条带环绕堤 12 的水池 14，堤 12 的水平高于周围的地平面 10。用塑料薄膜（未示出）覆盖水池 14 的底部及堤 12 的倾斜内壁 13，不管相应于地平面 10 的地面水位如何，塑料薄膜总是由水池中的水的流体静压保持在适当位置，水平面 15 明显高于地面水位。

在实际的水池中设有循环水的引导墙，这些墙由穿过薄膜向下延伸的地基 18 所固定。地基 18 支撑着引导墙 21、隔壁 16 以及处理

槽中的其它结构,所述结构中包括可到达位于水池中央的隔壁 16 的桥 17。引导墙 21 用于将地下水池分成有氧区和无氧区,这样便可在水池的各个区段中进行各种处理。水池也由纤维混凝土构置。

图 2 表示一个椭圆形的处理槽,箭头 A 指示处理槽中水流的方向。水流是由多个螺旋搅拌器 23 所形成,搅拌器 23 固定于沿横向设置的桥结构 24 上。倾斜侧面 11 和 13 沿堤 12 的平面中心部分是可见的。在处理槽充满时,水线几乎垂直于堤 12 的平面部分 12 延伸。水由一个或多个扩散器 22 氧化,扩散器 22 周期性地吹入空气并使水氧化。一个薄片分离器 20(其功能将在后面予以详细描述)设置在隔壁 16 的一端。图 1 是沿图 2 中 I—I 的截面,图 6 是沿图 2 中 VI—VI 线的截面。在本系统工作时,水流速率在不同的地方当然是不一样的,但在水池的最深处其典型的流速最好是在 0.2 至 0.5 米/秒之间。

图 3 示意性地表示了图 1 和 2 中所示的分离器 20 的区段。从中可以看到,分离器 20 是装在隔壁 16 之上,隔壁构成分离器的一面侧壁,而分离器的另一面侧壁 23 则基本上是平行于隔壁 16 延伸。还可以看出,侧壁 23 并非沿水池的整个深度延伸,而是在接近其底部之上某处终止。这样,水便在区域 24 中沿沉淀装置 20,并在设置于所述区域之下的区域 25 中平行于隔壁 16 流动,区域 25 亦称之为传输区域。还可看出,分离器具有两个排放槽 26,槽 26 中液体水平面低于处理槽中其余部分的水平面。这样,流体静压力将驱使

液体沿箭头 *B* 所指的方向移动, 这样便将液体从传输区域 25 移至紧靠薄片区 28 之下的静止区 27。当水离开薄片区 28 时, 其沉积物和颗粒被清除而变清, 因此最上部区域被称为清水区 29。以一种公知的方式使水离开处理槽, 即通过与排放渠道(未示出)相连的上游槽 26 排出。水在传输区 25 中的流速相对较高, 而静止区由分离器的端壁掩盖, 故水流至此的速率已明显下降。在薄片区中, 水穿过单独的薄片之间相当窄的缝隙, 从而形成流体吸力, 该力与重力一起使较重的沉积物向下移动并使水上升, 从而使其过滤。

当然, 分离器的大小取决于容量, 但在宽 2.3 米的实施例中已显示了分离器的效率。此时清水区 29 高 40 厘米, 而薄片区 28 为 2.1 米, 静止区 27 和传输区 25 为 75 厘米。但基于已完成的试验, 该原理适用于当分离器的宽度在 50 厘米至 5 米之间时的任何流速, 这时清水区可从低于 0.5 厘米至 1 米之间变化, 薄片区可以低于 50 厘米至 3 米之间变化, 而静止区可从几乎忽略不计到高 2 米。传输区仅用于输水, 这样仅由系统的容量控制其高度, 但大于 20 厘米的高度较好。

在传输区域中, 基本上与沉淀装置下侧平行的水流沿着该装置下侧流动, 薄片板之间的缝隙基本沿横向于水流的方向布置。

图 4 表示分离装置 20 的另一种位置, 此时它置于中心壁 16 的中间。众所周知, 高速通过角部的水会在角部之后立即产生紊流。因而区域 30 将会频繁地受到旋涡所带来的干扰, 而这种旋涡会影响

分离装置的功能。但是,通过使分离器的前端 31 和后端 32 具有正确的水力水结构便可在很大程度上抵消这种旋涡的形成,例如,具有端点朝着隔壁 16 的楔形结构。但是在某些情况下,在隔壁 16 之中央设置分离器 20 是有利的。对本发明而言,传输区域中的水流是平稳或基本平稳的是必要的。

图 5 表示根据本发明的处理槽,与图 2 所示实施例类似,分离装置 20 是设置在隔壁 16 之端部,但这里它包括两个单独的分离器,这两个分离器可以有一个共用出口。这种处理槽的其它部分的结构与图 4 和 2 所描述的结构相对应。这两个分离器最好带有一个共用的沿中心壁 16 延伸的溢流通道。

图 6 是沿图 2 中 VI—VI 线剖开的根据本发明的沉淀装置 20 的局部剖视图。从中可以看出,除中心壁 16 之外,沉淀装置的外壁由固定在立柱 33 之间的混凝土件 34 构成。这些混凝土件 34 还构成沉淀装置的倾斜的前、后壁 31 和 32。实际上,使前、后壁 31 和 32 止于底板一定高度之上从而在实际的沉淀装置之下形成贯通流是必要的,但考虑到水流条件,使侧壁 23 于底板之上再向下一段预定距离后再终止也是有益的。

还可以看出,向内在传输区域 25 之中于沉淀装置之下流动并由箭头 C 标示的部分水流离开传输区域 25 并直接向上到达静止区域 27,以箭头 D 表示。由此,由沉淀装置之中和其外侧之间的液位差所产生的液体静压力将使水在薄片 35 之内沿由箭头 E 所指示的方向

向上流动。这部分水将在薄片之间向上流动并流过溢流缘向下进入排放槽 26, 该槽向上敞开且与一条引导清洁后的废水排出处理槽的排放通道 36 相连。水流速率向上穿过静止区而减小。

在传输区 25 中由水流所引起的一个向下的液压吸力作用于穿过薄片区 28 的颗粒和沉积物或生物量上。同时, 一个向下指向的重力也作用于颗粒和沉积物之上, 这是由于颗粒和沉积物之比重较水大。亦可看出, 设置薄片使由箭头 I 指示的水流流向与由箭头 C 表示的传输流相反。根据所需的特性, 可将薄片设置于下游或上游, 且薄片相对垂线之倾斜度典型地是在 $\pm 45^\circ$ 之内。单独的薄片 35 之间的距离典型地是 10 厘米的数量级, 但从几厘米至 20—25 厘米之间的变化均可产生所需的结果。当然, 很显然, 薄片愈倾, 沉积物愈易于沉积到底板上。此外, 对熟练技术人员来说使薄片带点弧度或呈波纹状从而由于压力损失而使薄片间的流速降低也是显而易见的。同时还可看出, 水在前侧 31 和后侧 32 之后形成旋涡 G, 这并不重要, 因为并不是在薄片区之下立即形成旋涡。

图 7 表示薄片 35 明显地高于排放槽 26, 在排放槽和薄片 35 之间的通道之间设有溢流墙 37, 这样水便直接从通道向下落入槽 26 之中。因而, 从单独通道来的水在槽 26 之前不会混合, 这样引导水向上的液体静压力在薄片 35 之间的所有通道中基本上是常量。图 7 是沿图 8 中 VII—VII 线取的剖面。

在图 8 中可以看到, 有两条相互连接的排放槽 26, 它们是由一

条将水排出去的封闭通道 36 实现相互连接的。

图 9 表示一道水在到达排出槽 26 之前经过的溢流墙 37。

这样，每条薄片通道均有其自己的溢流缘。这就使诸通道在一定程度上是自清的。假如一条通道由污物堵塞，由于通道中的水位相对处理槽中的水位降低因而使液体静压力增加。当将薄片通道分成区段和组，例如五条通道设置一个用于切断溢流通道的阀门时，即可切断一组来对通道进行单独清理。另外，所有其它组可被切断，溢流只可由堵塞的组产生。这样在堵塞处的液体静压力便由此而增加，并由此而去除污物。

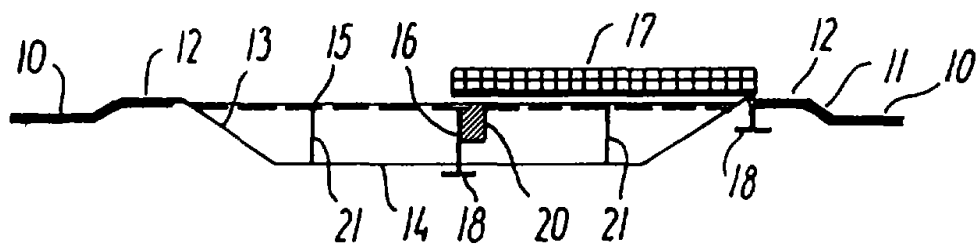


图 1

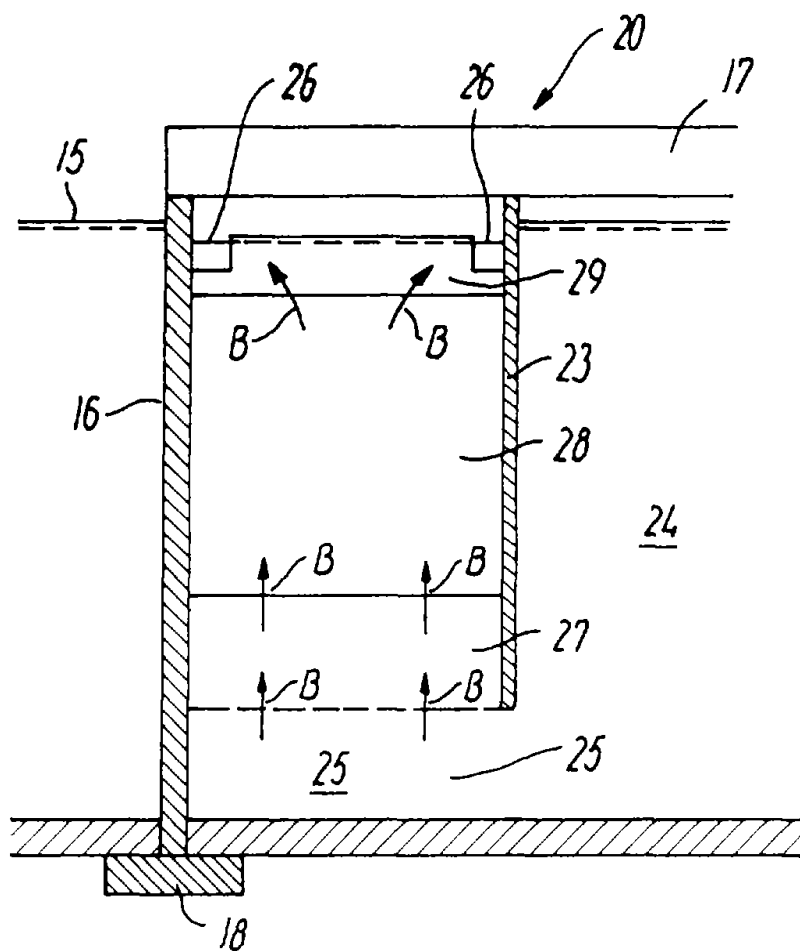


图 3

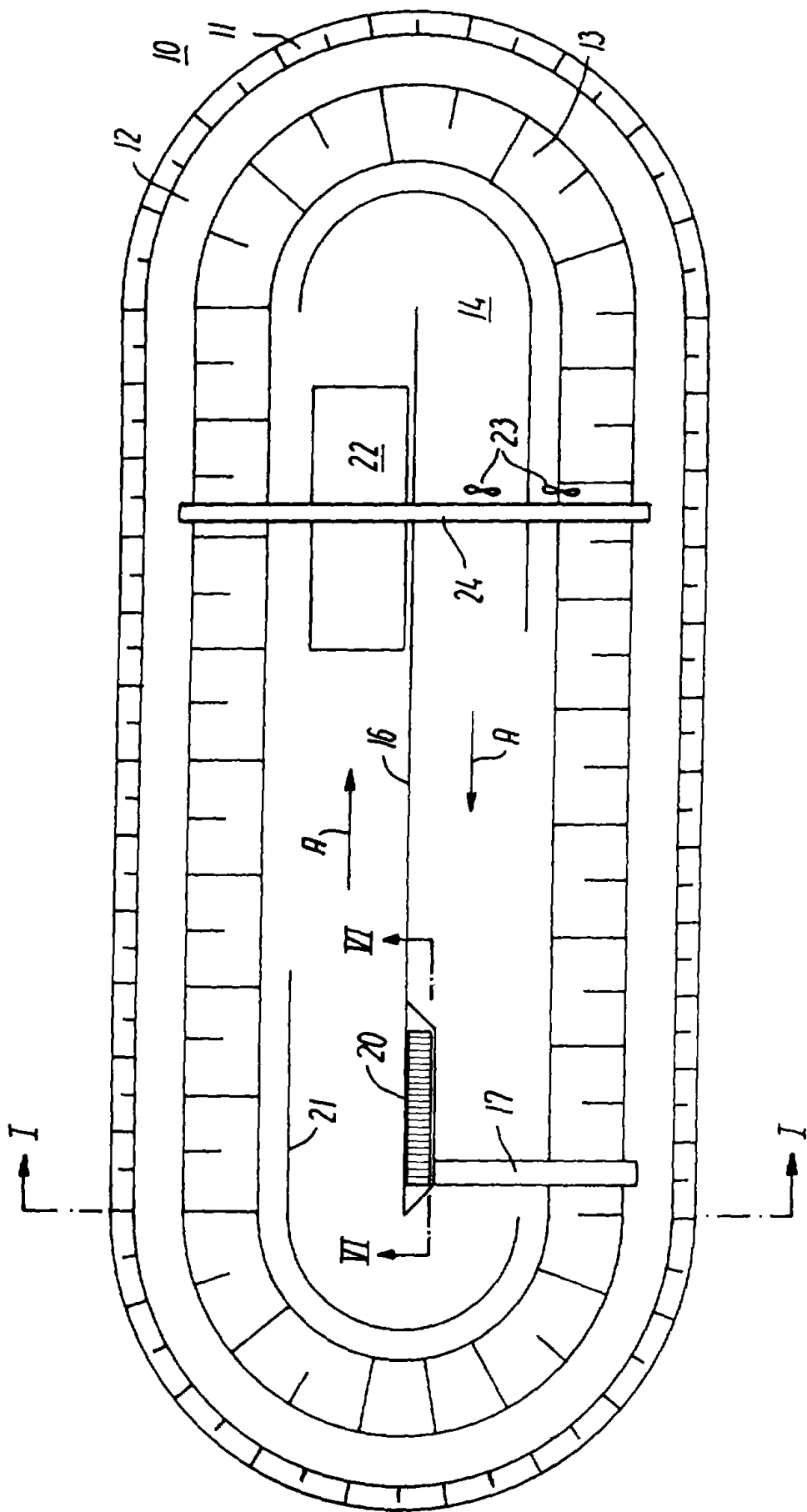


图2

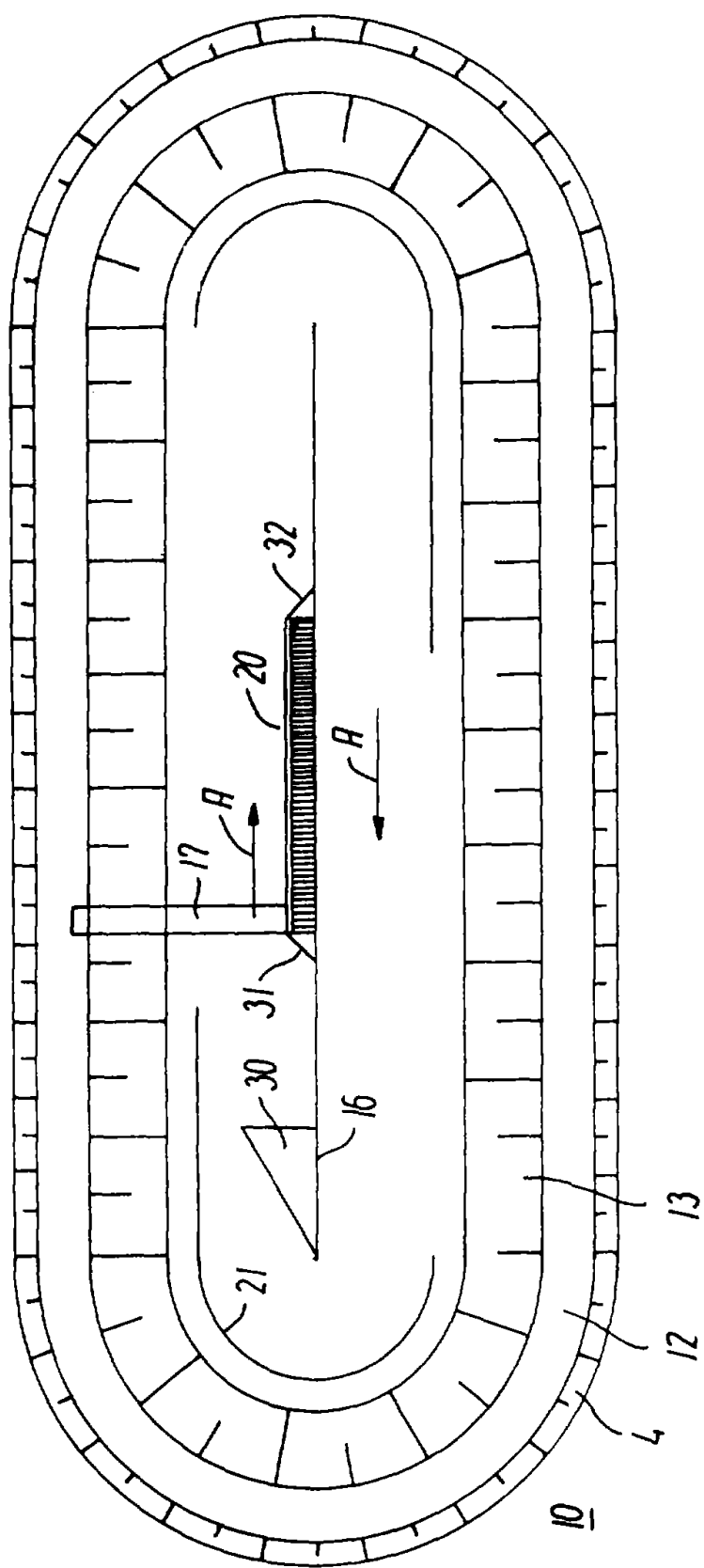


图 4

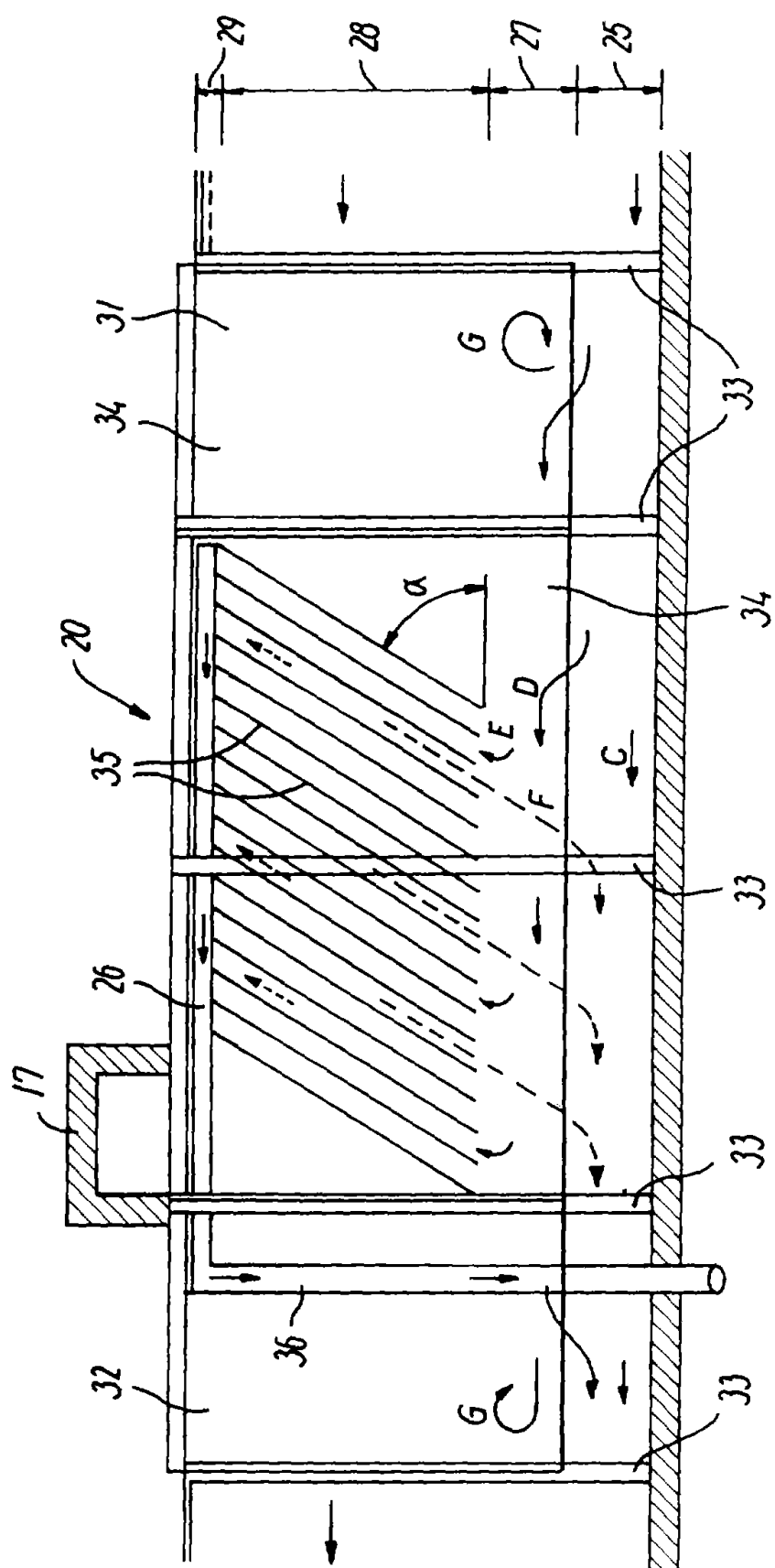


图6

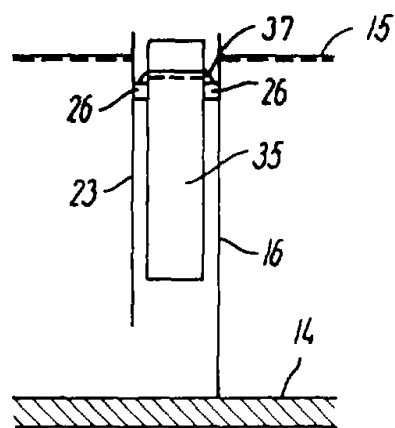


图 7

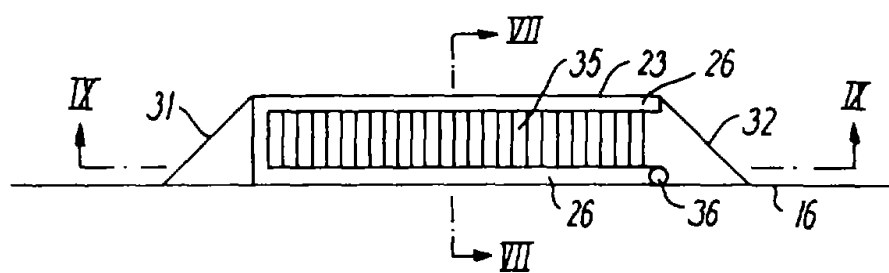


图 8

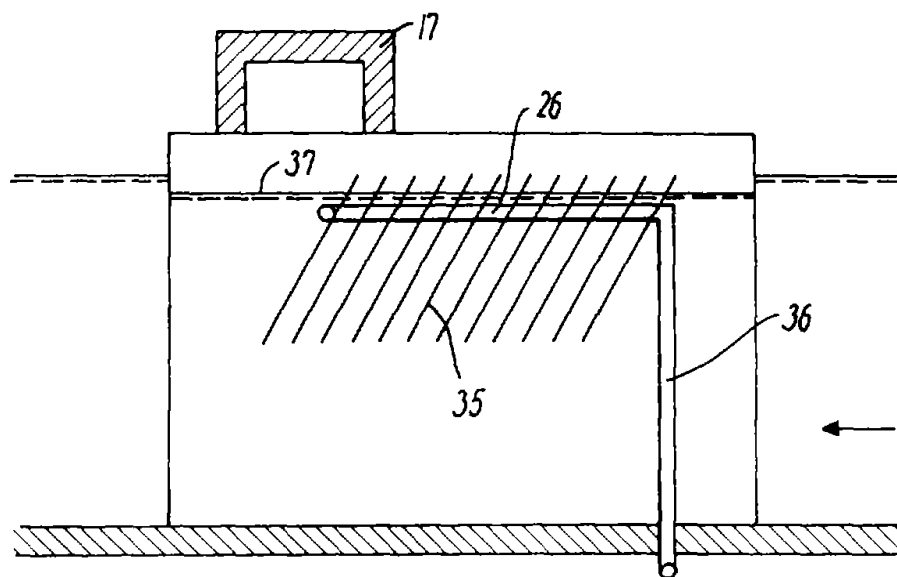


图 9