



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103826716 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201280003169. 1  
 (22) 申请日 2012. 12. 10  
 (30) 优先权数据  
 2012-205180 2012. 09. 19 JP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2013. 03. 29  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/JP2012/081937 2012. 12. 10  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02014/045467 JA 2014. 03. 27  
 (73) 专利权人 株式会社鹤见制作所  
 地址 日本大阪府大阪市  
 (72) 发明人 千贺达也 小柳雅裕 日笠铁雄  
 (74) 专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限公司 11464  
 代理人 吴立 邹轶蛟

(51) Int. Cl.  
*B01D 33/00*(2006. 01)  
*G02F 11/12*(2006. 01)  
 (56) 对比文件  
 CN 101316681 A, 2008. 12. 03,  
 JP 2007289839 A, 2007. 11. 08,  
 JP 3734557 B2, 2006. 01. 11,  
 JP H1080608 A, 1998. 03. 31,

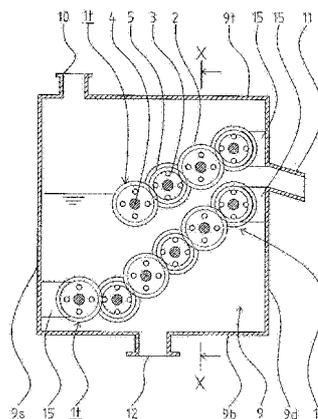
审查员 徐燕

权利要求书2页 说明书9页 附图17页

(54) 发明名称  
 固体液体分离器

(57) 摘要

固体液体成分分离器包括排列于处理罐(9)内的分层旋转过滤单元(1t)。每个分层旋转过滤单元(1t)分别包括多个带有凸起的盘式过滤片(5),该盘式过滤片(5)具有互相对接以形成滤槽(S)的凸起(5t)的背面和端面。为了在相应滤槽(S)内交替排列大直径盘式过滤片(2)和小直径盘式过滤片(3),直径不同的过滤片(5、2、3)顺序层叠于通过其插入的转轴(4)的外周。一个旋转过滤单元(1t)的大直径盘式过滤片(2)的外周缘靠近凸起(5t)和另一个旋转过滤单元(1t)的相应滤槽S内的小直径过滤片(3)的外周缘布置。大直径过滤片(2)和小直径过滤片(3)在滤槽(S)内在轴向上摆动,并且被构造成与转轴(4)同步旋转。



1. 一种固体液体分离器,包括:

处理罐,该处理罐具有未处理液体入口、固体出口、以及滤液出口;

多个三分层旋转过滤单元,该多个三分层旋转过滤单元设置于所述未处理液体入口与所述固体出口之间,每个所述三分层旋转过滤单元都包括:大直径盘式过滤片;小直径盘式过滤片,该小直径盘式过滤片具有比所述大直径盘式过滤片小的直径;多个带有凸起的盘式过滤片,每个该带有凸起的盘式过滤片都具有比所述大直径盘式过滤片小而比所述小直径盘式过滤片大的直径;以及转轴;以及

密封件,该密封件设置于所述处理罐的进料侧侧壁和排出侧侧壁上,以收集被处理的液体中含有的细微颗粒,

其中,每个所述带有凸起的盘式过滤片的凸起的端面顺次对接相邻的一个所述带有凸起的盘式过滤片的背面,以形成多个滤槽,

所述大直径盘式过滤片布置于所述多个滤槽中的第一滤槽内,并且层叠于穿过该大直径盘式过滤片插入的所述转轴的外周上,使得所述大直径盘式过滤片可以在轴向上移动,

所述小直径盘式过滤片布置于紧挨着所述第一滤槽的第二滤槽内,并且层叠于穿过该小直径盘式过滤片插入的所述转轴的外周上,使得所述小直径盘式过滤片可以在轴向上移动,

在朝着所述固体出口的排出方向上,所述三分层旋转过滤单元在互相对置的上下两行上以升高方式等间隔地排列,

关于所述三分层旋转过滤单元中的相邻三分层旋转过滤单元,一个所述三分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片的外周缘插入另一个所述三分层旋转过滤单元的所述第二滤槽内,从而靠近所述另一个三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的所述凸起和所述小直径盘式过滤片的外周缘,

所述密封件的外缘被布置成:有间隙地紧密面对着在互相对置的所述上下两行排列的所述三分层旋转过滤单元之中的,位于所述固体出口侧的所述上下两行中每行的末端的所述三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的所述外周缘、以及位于所述未处理液体入口侧上的下行的起点的所述三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的外周缘,

所述大直径盘式过滤片和所述小直径盘式过滤片被构造成:与所述转轴同步旋转,同时分别在所述第一滤槽和所述第二滤槽内在轴向上摆动。

2. 根据权利要求1所述的固体液体分离器,还包括双分层旋转过滤单元,该双分层旋转过滤单元包括一对带有凸起的盘式过滤片、小直径盘式过滤片以及转轴,其中,

所述双分层旋转过滤单元的所述一对带有凸起的盘式过滤片中的一个带有凸起的盘式过滤片的所述凸起的端面顺次对接另一个所述带有凸起的盘式过滤片的背面,以形成多个第三滤槽,

所述双分层旋转过滤单元的所述小直径盘式过滤片布置于所述第三滤槽内,并且层叠于穿过该小直径盘式过滤片插入的所述双分层旋转过滤单元的所述转轴的外周上,从而可以在轴向上移动,

所述双分层旋转过滤单元布置于互相对置的所述三分层旋转过滤单元的所述上下两行中的每行的末端处和/或位于所述未处理液体入口侧上的所述下行的起点,并且

所述密封件的所述外缘被布置成：有间隙地紧密面对所述双分层旋转过滤单元的外周缘。

3. 根据权利要求 1 所述的固体液体分离器，其中，

滤液孔同心地设置于所述多个三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片和所述大直径盘式过滤片中，并且滤液切孔同心地设置于所述多个三分层旋转过滤单元的所述小直径盘式过滤片中，

在被层叠后的所述三分层旋转过滤单元的内部，所述滤液孔和所述滤液切孔形成了滤液通路，

所述各个滤液通路的滤液供给端处的开口引入到设置于所述处理罐的所述侧壁的外部的滤液室的内部，并且

所述滤液室的下壁设置有滤液室出口。

4. 根据权利要求 2 所述的固体液体分离器，其中，

滤液孔同心地设置于所述多个三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片和所述大直径盘式过滤片中、和排列于所述未处理液体入口侧上的所述下行的起点的所述双分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片中，并且滤液切孔同心地设置于所述多个三分层旋转过滤单元的所述小直径盘式过滤片中、和所述双分层旋转过滤单元的所述盘式过滤片中，

在被层叠后的所述三分层旋转过滤单元和所述双分层旋转过滤单元的内部，所述滤液孔和所述滤液切孔形成了滤液通路，

所述各个滤液通路的滤液供给端处的开口引入到设置于所述处理罐的所述侧壁的外部的滤液室的内部，并且

所述滤液室的下壁设置有滤液室出口。

5. 根据权利要求 1 至 4 中的任意一项所述的固体液体分离器，其中，所述带有凸起的盘式过滤片由树脂制成。

## 固体液体分离器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于分离地提取从污泥固体分离的固体成分和液体成分的固体液体分离器,具体地,涉及一种提取例如污水处理厂、粪便处理厂、或用于处理在诸如农牧业、食品加工业和化学工业的各行业中的含有污泥的废水的处理厂产生的液体中含有的悬浮固体(SS)的固体液体分离器。

### 背景技术

[0002] 当前,众所周知,从环境破坏的观点出发,含有污泥的废水,即,在例如污水处理厂、粪便处理厂或诸如农牧业、食品加工业和化学工业的各行业中的废水处理厂产生的污水悬浮物不能被原样排放。从而,尽可能多地处理被排放掉的其内含有悬浮固体(SS)的污水悬浮物已经成为挑战。

[0003] 专利文献 1 公开了一种过滤设备,该过滤设备具有多个在排出方向上等间隔地排列的分层旋转过滤单元,每个所述分层旋转过滤单元具有多组固定于转轴的过滤片,该转轴穿过该过滤片插入,每组具有直径不同的大直径过滤片、小直径过滤片和间隔过滤片,并且每个过滤片的厚度约为 1mm 至 2mm。旋转过滤单元以同一个方向旋转。互相相邻的分层旋转过滤单元中的一个的大直径盘式过滤片的外周缘靠近另一个分层旋转过滤单元的小直径盘式过滤片的外周缘布置。在这种过滤设备中,分层旋转过滤单元的每个大直径盘式过滤片与位于前面和后面的相邻小直径盘式过滤片组合,使其面对小直径盘式过滤片,使得当分层旋转过滤单元旋转时,大直径盘式过滤片通过小直径盘式过滤片之间的窄间隙旋转,从而过滤悬浮液体,同时防止滤面之间的阻塞。

[0004] 专利文献 2 公开了一种用于过滤悬浮液体的过滤设备,其中分层旋转过滤单元的大直径过滤片和小直径过滤片的直径不同,并且具有约 0.2mm 至 1mm 的厚度。

[0005] 此外,专利文献 3 公开了一种用于过滤悬浮液体的过滤设备,其中分层旋转过滤单元的大直径过滤片和小直径过滤片的直径不同,并且具有 0.05mm 至 0.8mm 的较小厚度。在彼此相邻分层旋转过滤单元中的一个的大直径盘式过滤片的外周缘靠近另一个分层旋转过滤单元的小直径盘式过滤片的外周缘布置的区域内,即在交接区域内,另一个分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片之间的每个间隙形成 0.2mm 的窄间隙槽。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1 :日本专利文献 JP2-31807A

[0009] 专利文献 2 :日本专利文献 JP2979296B2

[0010] 专利文献 3 :日本专利文献 JP53-141979A

### 发明内容

[0011] 本发明将要解决的问题

[0012] 在专利文献 1 中公开的悬浮物过滤设备中,小直径盘式过滤片之间的窄间隙需要

至少比在与小直径盘式过滤片咬合的状态下旋转的大直径盘式过滤片的厚度稍大。然而，因为大直径盘式过滤片完全固定于转轴，所以它们沿相同轨迹旋转。因此，存在的缺陷是，在未被大直径盘式过滤片的厚度覆盖的区域内，作为假定被刮落的去水过滤产物的滤饼在小直径盘式过滤片之间的窄间隙中粘附并固化，从而导致滤面阻塞并且使得悬浮物的固体液体分离不能进行。

[0013] 此外，根据在专利文献 2 中公开的悬浮物过滤设备，因为大直径和小直径盘式过滤片具有约 0.2mm 至 1mm 的非常小的厚度，所以在挤压和激光加工时，产生加工形变和热形变，并且这样的形变需要消除。此外，当盘式过滤片的直径增大时，形变的影响变得显著。即，存在的缺陷在于，形成互相相邻的小直径盘式过滤片之间的窄间隙的大直径盘式过滤片的两个表面接触并干涉，由此，除了分层旋转过滤单元的转轴的转矩增大以外，大直径和小直径盘式过滤片容易磨损。

[0014] 此外，根据在专利文献 3 中公开的悬浮物过滤设备，分层旋转过滤单元的大直径和小直径盘式过滤片具有 0.05mm 至 0.8mm 的较小厚度，并且在相互相邻的分层旋转过滤单元中的一个的大直径盘式过滤片的外周缘靠近另一个分层旋转过滤单元的小直径盘式过滤片的外周缘布置的区域内，即，在交接区域内，另一个分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片之间的每个间隙形成 0.2mm 的窄间隙槽。从而，插入窄间隙槽内的大直径盘式过滤片的厚度不可避免地比窄间隙槽小，并且约为 0.1mm。因此，位于每个大直径盘式过滤片的前面和后面的间隙是  $\{0.2\text{mm}(\text{窄间隙槽}) - 0.1\text{mm}(\text{大直径盘式过滤片的厚度})\} / 2 = 0.05\text{mm}$ ，这要求精确组装。因此，在通过插入调节件诸如具有约为 0.05mm 的厚度的调节膜，作为用于调节大直径和小直径盘式过滤片的形变或其厚度的误差的手段，调节并且确认位于插入各个窄间隙槽内的每个大直径盘式过滤片的前面和后面的间隙的同时进行组装。从而，存在组装需要时间和技巧的缺陷。

[0015] 鉴于上述问题，本发明的目的是提供一种固体液体分离器，该固体液体分离器能够稳定地保持过滤功能，而不阻塞分层旋转过滤单元的滤面，并且在大直径盘式过滤片的各个表面处不接触和干涉，使得分层旋转过滤单元的转轴扭矩不增大，并且在组装时也不需要时间和技巧。

[0016] 解决问题的方案

[0017] 根据本发明所述的固体液体分离器的主要特征在于，其包括：

[0018] 处理罐，该处理罐具有未处理液体入口、固体出口、以及滤液出口；

[0019] 多个三分层旋转过滤单元，该多个三分层旋转过滤单元设置于所述未处理液体入口与所述固体出口之间，每个所述三分层旋转过滤单元都包括：大直径盘式过滤片；小直径盘式过滤片，该小直径盘式过滤片具有比所述大直径盘式过滤片小的直径；多个带有凸起的盘式过滤片，每个该带有凸起的盘式过滤片都具有比所述大直径盘式过滤片小而比所述小直径盘式过滤片大的直径；以及转轴；以及

[0020] 密封件，该密封件设置于所述处理罐的进料侧侧壁和排出侧侧壁上，以收集被处理的液体中含有的细微颗粒，

[0021] 其中，每个所述带有凸起的盘式过滤片的凸起的端面顺次对接相邻的一个所述带有凸起的盘式过滤片的背面，以形成多个滤槽，

[0022] 所述大直径盘式过滤片布置于所述多个滤槽中的第一滤槽内，并且层叠于穿过该

大直径盘式过滤片插入的所述转轴的外周上,使得所述大直径盘式过滤片可以在轴向上移动,

[0023] 所述小直径盘式过滤片布置于紧挨着所述第一滤槽的第二滤槽内,并且层叠于穿过该小直径盘式过滤片插入的所述转轴的外周上,使得所述小直径盘式过滤片可以在轴向上移动,

[0024] 在朝着所述固体出口的排出方向上,所述三分层旋转过滤单元在互相对置的上下两行上以升高方式等间隔地排列,

[0025] 关于所述三分层旋转过滤单元中的相邻三分层旋转过滤单元,一个所述三分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片的外周缘插入另一个所述三分层旋转过滤单元的所述第二滤槽内,从而靠近所述另一个三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的所述凸起和所述小直径盘式过滤片的外周缘,

[0026] 所述密封件的外缘被布置成:有间隙地紧密面对着在互相对置的所述上下两行排列的所述三分层旋转过滤单元之中的,位于所述固体出口侧的所述上下两行中每行的末端的所述三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的外周缘、以及位于所述未处理液体入口侧的下行的起点的所述三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的外周缘,

[0027] 所述大直径盘式过滤片和所述小直径盘式过滤片被构造为:与所述转轴同步旋转,同时分别在所述第一滤槽和所述第二滤槽内在轴向上摆动。

[0028] 优选地,根据本发明所述的固体液体分离器还包括双分层旋转过滤单元,该双分层旋转过滤单元包括一对带有凸起的盘式过滤片、小直径盘式过滤片以及转轴。

[0029] 其中所述双分层旋转过滤单元的所述一对带有凸起的盘式过滤片中的一个的所述凸起的端面顺次对接另一个所述带有凸起的盘式过滤片的背面,以形成多个第三滤槽。

[0030] 所述双分层旋转过滤单元的所述小直径盘式过滤片布置于所述第三滤槽内,并且层叠于穿过该小直径盘式过滤片插入的所述双分层旋转过滤单元的所述转轴的外周上,从而可以在轴向上移动。

[0031] 所述双分层旋转过滤单元布置于互相对置的所述三分层旋转过滤单元的所述上下两行中的每行的末端处和/或位于所述未处理液体入口侧的所述下行的起点。并且

[0032] 所述密封件的所述外缘被布置成:有间隙地紧密面对所述双分层旋转过滤单元的外周缘。

[0033] 另外,优选地,根据本发明所述的固体液体分离器被构造为使得:

[0034] 滤液孔同心地设置于所述多个三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片和所述大直径盘式过滤片中、和排列于所述未处理液体入口侧的所述下行的起点的所述双分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片中,并且滤液切孔同心地设置于所述多个三分层旋转过滤单元的所述小直径盘式过滤片中、和所述双分层旋转过滤单元的所述盘式过滤片中,

[0035] 在被层叠后的所述三分层旋转过滤单元和所述双分层旋转过滤单元的内部,所述滤液孔和所述滤液切孔形成了滤液通路,

[0036] 相应滤液通路的滤液供给端的开口引入到设置于所述处理罐的所述侧壁的外部的滤液室的内部,并且

[0037] 所述滤液室的下壁设置有滤液室出口。

[0038] 此外,在根据本发明所述的固体液体分离器中,所述带有凸起的盘式过滤片优选由树脂制成。

[0039] 本发明的有益效果

[0040] 根据本发明所述的固体液体分离器,与专利文献 1 至 3 不同,在三分层旋转过滤单元中,大直径盘式过滤片和小直径盘式过滤片不以固定方式层叠,使得大直径盘式过滤片和小直径盘式过滤片能够旋转,同时在滤槽内在轴向上摆动。这样提供了大直径盘式过滤片和小直径盘式过滤片在比大直径盘式过滤片和小直径盘式过滤片的厚度宽的各个滤槽内的区域内,即,在带有凸起的盘式过滤片的端面之间的摆动作用,插入滤槽内的另一个三分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片的摆动作用,并且此外,还提供了面对该大直径盘式过滤片布置的另一个三分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片的外周缘和小直径盘式过滤片的外周缘的各自的旋转产生的剪切作用,从而防止作为假定被刮落的去水过滤产物的滤饼在滤槽的窄间隙中粘附和固化。由于这种防止滤饼粘附和固化的所谓的自洁作用,所以能够始终防止滤面阻塞。

[0041] 此外,在专利文献 1 至 3 中,通过以固定方式层叠大直径和小直径盘式过滤片而形成滤槽。因此,滤槽的宽度和位置精度受到滤片的厚度和平整度、层叠和组装时的紧固强度等的极大影响。从而,在组装时,要求细心注意和调整,并且组装要求很高的努力和技巧。相反,在根据本发明所述的三分层旋转过滤单元中,大直径和小直径盘式过滤片布置在相应滤槽内,该滤槽通过带有凸起的盘式过滤片的凸起的端面对接而形成,使得它们可以在轴向上移动。即,它们以宽松嵌合的方式安装。利用这种结构,非常容易确保相对于相应过滤片的厚度的形变和变动(误差)所要求的滤槽的精度,而无需在组装时付出细心注意和调整。这样就消除了过滤片的厚度和平坦度的过高的精度的需要,此外,还消除了熟练组装的需要。特别是,当组装具有大宽度的分层旋转过滤单元以增强处理性能时,存在即使是非专业人员也能够迅速并且精确组装它的极大优点。

## 附图说明

[0042] 图 1 是本发明的实施例 1 的纵向截面图;

[0043] 图 2 是从图 1 中的箭头的方向观看的沿线 X-X 截取的截面图;

[0044] 图 3 示出根据本发明的实施例 1 或 2 所述的三分层旋转过滤单元,其中(a)是前视图,并且(b)是其纵向截面图;

[0045] 图 4 是根据本发明的实施例 1 或 2 所述的三分层旋转过滤单元的相关部分的放大侧视图,示出了它们是如何互相相邻布置的;

[0046] 图 5 示出形成根据本发明的实施例 1 或 2 所述的三分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片,其中(a)是前视图,并且(b)是其纵向截面图;

[0047] 图 6 示出形成根据本发明的实施例 1 或 2 所述的三层或两层分层旋转过滤单元的小直径盘式过滤片,其中(a)是前视图,并且(b)是其纵向截面图;

[0048] 图 7 示出形成根据本发明的实施例 1 或 2 所述的三层或两层分层旋转过滤单元的带有凸起的盘式过滤片,其中(a)是前视图,并且(b)是其纵向截面图;

[0049] 图 8 是基于本发明的实施例 1 的实施例 3 的纵向截面图;

[0050] 图 9 是从图 8 的箭头方向观看沿线 Y-Y 截取的截面图；

[0051] 图 10 示出根据本发明的实施例 3 所述的三分层旋转过滤单元，其中(a)是前视图，并且(b)是其 A-A 截面图；

[0052] 图 11 是根据本发明的实施例 3 所述的多个三分层旋转过滤单元的相关部分的放大侧视图，示出了它们如何互相相邻布置；

[0053] 图 12 示出形成根据本发明的实施例 3 所述的三分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片，其中(a)是前视图，并且(b)是其纵向截面图；

[0054] 图 13 示出形成根据本发明的实施例 3 所述的三分层旋转过滤单元的小直径盘式过滤片，其中(a)是前视图，并且(b)是其纵向截面图；

[0055] 图 14 示出形成根据本发明的实施例 3 所述的三分层旋转过滤单元的带有凸起的盘式过滤片，其中(a)是前视图，并且(b)是其纵向截面图；

[0056] 图 15 是基于本发明的实施例 1 的实施例 2 的实例的纵向截面图，其中固体出口侧的上下两行被构造为两层分层旋转过滤单元；

[0057] 图 16 是基于本发明的实施例 1 的实施例 2 的另一个实例的纵向截面图，其中，未处理液体入口侧的下行的起点被构造为两层分层旋转过滤单元；并且

[0058] 图 17 是基于本发明的实施例 1 的实施例 2 的又一个实例的纵向截面图，其中，固体出口侧上的上下两行的末端和未处理液体入口侧的下行的起点被构造为两层分层旋转过滤单元。

### 具体实施方式

[0059] 在下文中，将参照附图并且基于下面的实施例 1 至 4 来详细描述根据本发明的实施例所述的固体液体分离器。然而，本发明并不局限于这些实施例。根据本发明的实施例所述的固体液体分离器包括：处理罐，该处理罐具有未处理液体入口、固体出口、以及滤液出口；多个三分层旋转过滤单元，该多个三分层旋转过滤单元设置于所述未处理液体入口与所述固体出口之间，每个所述三分层旋转过滤单元都包括：大直径盘式过滤片；小直径盘式过滤片，该小直径盘式过滤片具有比所述大直径盘式过滤片小的直径；多个带有凸起的盘式过滤片，每个该带有凸起的盘式过滤片都具有比所述大直径盘式过滤片小而比所述小直径盘式过滤片大的直径；以及转轴；以及密封件，该密封件设置于所述处理罐的进料侧侧壁和排出侧侧壁上，以收集被处理的液体中含有的细微颗粒。每个所述带有凸起的盘式过滤片的凸起的端面顺次对接相邻的一个所述带有凸起的盘式过滤片的背面，以形成多个滤槽。所述大直径盘式过滤片布置于所述多个滤槽中的第一滤槽内，并且层叠于穿过该大直径盘式过滤片插入的所述转轴的外周上，使得所述大直径盘式过滤片可以在轴向上移动。所述小直径盘式过滤片布置于紧挨着所述第一滤槽的第二滤槽内，并且层叠于穿过该小直径盘式过滤片插入的所述转轴的外周上，使得所述小直径盘式过滤片可以在轴向上移动。在朝着所述固体出口的排出方向上，所述三分层旋转过滤单元在互相对置的上下两行上以升高方式等间隔地排列。关于所述三分层旋转过滤单元中的相邻三分层旋转过滤单元，一个所述三分层旋转过滤单元的大直径盘式过滤片的外周缘插入另一个所述三分层旋转过滤单元的所述第二滤槽内，从而靠近所述另一个三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的所述凸起和所述小直径盘式过滤片的外周缘。所述密封件的外缘被布置

成:有间隙地紧密面对着在互相对置的所述上下两行排列的所述三分层旋转过滤单元之中的,位于所述固体出口侧的所述上下两行中每行的末端的所述三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的外周缘、以及位于所述未处理液体入口侧的下行的起点的所述三分层旋转过滤单元的所述带有凸起的盘式过滤片的外周缘。所述大直径盘式过滤片和所述小直径盘式过滤片被构造成:与所述转轴同步旋转,同时分别在所述第一滤槽和所述第二滤槽内在轴向上摆动。

#### [0060] 实施例 1

[0061] 参照图 1 至图 7,处理罐 9 的上部设置有未处理液体入口,由该未处理液体入口供给未处理液,并且处理罐 9 的下部设置有滤液出口 12,固体液体分离后的滤液从该滤液出口排出到处理罐 9 的外部。处理罐 9 的侧边部设置有固体出口 11,作为固体液体分离后的去水过滤的固体产物的滤饼从该固体出口 11 排出到处理罐 9 的外部。在处理罐 9 的内部,并且在未处理液体入口 10 与固体出口 11 之间,如在图 1 中所示,在朝着固体出口 11 的排出方向上,三分层旋转过滤单元 1t 在互相对置的上下两行上以升高方式等间隔地排列。

[0062] 如图 3 和图 5 至图 7 所示,每个三分层旋转过滤单元 1t 中都包括:大直径盘式过滤片 2;小直径盘式过滤片 3,其直径比大直径盘式过滤片 2 的直径小;转轴 4;以及多个带有凸起的盘式过滤片 5,其每个的直径比大直径盘式过滤片 2 的直径小而比小直径盘式过滤片 3 的直径大。转轴 4 具有由 D 切口或由键槽(未示出)提供的接合功能,该 D 切口是通过将圆柱的一部分切割为平整表面获得的。如图 2 所示,转轴 4 被布置于处理罐 9 的前侧侧壁 9f 和后侧壁 9r 的外侧上的轴承 17 枢轴地支撑,并且通过设置于前侧壁 9f 的外侧上的驱动传动部件 16(例如,蜗轮)使该转轴旋转。在分别具有不同直径的过滤片 2、3、5 的每个的中心处,设置有用于嵌合转轴 4 的接合构造的轴孔,从而与转轴 4 同步旋转。多个带有凸起的盘式过滤片 5 设置有凸起 5t,并且通过顺次排列凸起 5t 的端面来对接相邻的一个带有凸起的盘式过滤片 5 的背面而形成滤槽 S(第一和第二滤槽)。在各个滤槽 S 中,大直径盘式过滤片 2 和小直径盘式过滤片 3 交替布置,使得它们可以在轴向上移动。以这种方式,大直径盘式过滤片 2 和小直径盘式过滤片 3 被构造成:使得它们能够与转轴 4 同步旋转,同时各个滤槽 S 内在轴向上摆动。

[0063] 关于具有这种构造的三分层旋转过滤单元,下面将描述将各个过滤片 2、3、5 与转轴 4 接合的方法。(i)首先,在多个带有凸起的盘式过滤片之中,将第一带有凸起的盘式过滤片 5 通过从与设置有凸起 5t 的一侧相反的背面插入而装接于转轴 4 的外周,(ii)接着,将大直径盘式过滤片 2 通过插入而装接于转轴 4,使得大直径盘式过滤片 2 的凸起松动接合孔 2h 与第一带有凸起的盘式过滤片 5 的凸起 5t 接合,(iii)接着,将与第一带有凸起的盘式过滤片 5 不同的第二带有凸起的盘式过滤片 5 通过从与设置有凸起 5t 的一侧相反的背面插入而装接,并且第二带有凸起的盘式过滤片 5 的背面抵接第一带有凸起的盘式过滤片 5 的凸起 5t 的端面,以形成滤槽 S,(iv)接着,将小直径盘式过滤片 3 通过插入而装接于转轴 4,使得第二带有凸起的盘式过滤片 5 的凸起 5t 与小直径盘式过滤片 3 的凸起切孔接合,以及(v)接着,新的第一带有凸起的盘式过滤片 5 的背面抵接第二带有凸起的盘式过滤片 5 的端面以形成另一个滤槽 S。

[0064] 如图 4 所示,通过重复上述步骤(i)至(v)形成的多个三分层旋转过滤单元 1t 被构造成:使得关于相邻的三分层旋转过滤单元 1t,一个所述三分层旋转过滤单元 1t 的大直

径盘式过滤片 2 的外周缘进入另一个所述三分层旋转过滤单元 1t 的第二滤槽 S, 并且布置成靠近带有凸起的盘式过滤片 5 的凸起 5t 部分和另一个三分层旋转过滤单元 1t 的小直径盘式过滤片 3 的外周缘。

[0065] 如图 1 所示, 为了有效收集被处理的液体中含有的细小颗粒, 在处理罐 9 的进料侧侧壁 9s 和排出侧侧壁 9d 上设置密封件 15。密封件 15 的重要外缘被布置成: 有细微间隙地紧密面对着设置在位于所述固体出口 11 侧的所述上下两行中每行的末端的、以及设置在位于未处理液体入口 10 侧的下行的起点处的三分层旋转过滤单元的带有凸起的盘式过滤片的外周缘。此外, 优选的是, 提供位于密封件 15 的外周缘的具有小滑动阻力的刷子。这能够进一步增强密封功能, 并且还能够在抑制转轴 4 的转矩的增加。

#### [0066] 实施例 2

[0067] 将利用图 15 至图 17 作为实例来描述实施例 2。除了在朝着固体出口 11 的排出方向上以升高方式等间隔地排列在上下两行并且在上下两行互相对置的三分层旋转过滤单元 1t, 处理罐 9 还设置有双分层旋转过滤单元 1w, 该双分层旋转过滤单元 1w 具有一对带有凸起的盘式过滤片 5、5, 小直径盘式过滤片 3 以及转轴 4。双分层旋转过滤单元 1w 设置于固体出口 11 侧的上下两行中的每行的末端处和 / 或未处理液体入口 10 侧的下行的起点处。

[0068] 下面描述组装双分层旋转过滤单元 1w 的方法。(vi) 首先, 成对的带有凸起的盘式过滤片 5、5 中的一个通过从与设置有凸起 5t 的一侧相反的背面插入而装接于转轴 4 的外周。(vii) 接着, 小直径盘式过滤片 3 通过插入而装接于转轴 4, 使得带有凸起的盘式过滤片 5 的凸起 5t 与小直径盘式过滤片 3 的凸起切孔 3h 接合, 并且使得小直径盘式过滤片 3 可以在轴向上移动, 以及(viii)接着, 另一个带有凸起的盘式过滤片 5 的背面抵接前面描述的带有凸起的盘式过滤片 5 的凸起的端面, 从而形成滤槽 S (第三滤槽)。

[0069] 设置于处理罐 9 的侧壁上的密封件 15 的外缘有细微间隙地紧密面对着通过重复上面描述的步骤(vi)至(viii)形成的双分层旋转过滤单元 1w 的外周缘。优选的是, 将密封件 15 的外缘的前端形成为像刮板一样的滑动阻力小的铲状缘。

#### [0070] 实施例 3

[0071] 将利用图 8 至图 14 作为实例来描述实施例 3。关于在朝着固体出口 11 的排出方向上以升高方式等间隔地排列的并且在上下两行互相对置的三分层旋转过滤单元 1t, 并且关于布置于未处理液体入口 10 侧的下行的起点处的双分层旋转过滤单元, 如图 12 至图 14 所示, 滤液孔 7 同心地设置于带有凸起的盘式过滤片 5 中, 和大直径盘式过滤片 2 中, 而滤液切孔 8 同心地设置于小直径盘式过滤片 3 中。如图 9 至图 11 所示, 在被层叠后的各个分层旋转过滤单元 1t、1w 的内部, 滤液孔 7 和滤液切孔 8 形成了滤液通路 6。通路 6 的滤液供给端的开口引入到设置于处理罐 9 的后侧壁 9r 的外部的滤液室 13, 并且滤液室出口 14 形成于滤液室 13 的下壁处。

#### [0072] 实施例 4

[0073] 在本实施例中, 形成三分层旋转过滤单元 1t 和双分层旋转过滤单元 1w 的带有凸起的盘式过滤片 5 被构造为树脂模制片, 它防尘、重量轻、不需要加工并且适合批量生产。

[0074] 根据该实施例所述的固体液体分离器, 在三分层旋转过滤单元 1t 中, 大直径盘式过滤片 2 和小直径盘式过滤片 3 不以固定方式层叠, 使得大直径盘式过滤片 2 和小直径盘

式过滤片 3 能够旋转,同时各个滤槽 S 内在轴向上摆动。这样提供了大直径盘式过滤片 2 和小直径盘式过滤片 3 在比大直径盘式过滤片 2 和小直径盘式过滤片 3 的厚度宽的各个滤槽 S 内的区域内,即,在带有凸起的盘式过滤片 5 的端面之间的摆动作用,插入滤槽 S 内的另一个三分层旋转过滤单元 1t 的大直径盘式过滤片 2 的摆动作用,并且此外,还提供了面对该大直径盘式过滤片 2 布置的另一个三分层旋转过滤单元 1t 的大直径盘式过滤片 2 的外周缘和小直径盘式过滤片 3 的外周缘的各自的旋转产生的剪切作用,从而防止假定被刮落的去水过滤产物(滤饼)在滤槽 S 的窄间隙中粘附和固化。由于这种防止滤饼粘附和固化的所谓的自洁作用,所以能够始终防止滤面阻塞。

[0075] 传统地,通过以固定方式层叠大直径和小直径盘式过滤片而形成滤槽。因此,滤槽的宽度和位置精度受到滤片的厚度和平整度的精度、层叠和组装时的紧固强度等的极大影响。从而,在组装时,要求细心注意和调整,并且组装要求很高的努力和技巧。相反,在根据本实施例所述的三分层旋转过滤单元 1t 中,大直径盘式过滤片 2 和小直径盘式过滤片 3 布置在相应滤槽 S 内,该滤槽 S 通过对接带有凸起的盘式过滤片 5 的凸起的端面而形成,使得它们可以在轴向上移动,即,它们以宽松嵌合的方式安装。利用这种结构,非常容易确保对每个大直径盘式过滤片 2 和小直径盘式过滤片 3 的厚度的形变和变动(误差)所要求的滤槽 S 的精度,而无需在组装时进行细心注意和调整。这样就消除了大直径盘式过滤片 2 和小直径盘式过滤片 3 的厚度和平坦度具有过高的精度的需要,并且还消除了熟练组装的需要。特别是,当为了增强处理性能而组装宽度大的分层旋转过滤单元时,存在即使非专业人员也能够迅速并且精确组装它的优点。

[0076] 此外,根据该实施例所述的固体液体分离器,因为设置于处理罐 9 的侧壁上的密封件 15 可以被构造成:使得它们有细微间隙地紧密面对着三分层旋转过滤单元 1t 或双分层旋转过滤单元 1w 的外周缘布置,所以不需要考虑密封件 15 的外缘与大直径盘式过滤片 2 干涉。该构造在组装效率方面良好,并且允许密封件 15 的紧密对置的外缘在轴向上形成为长的。因此,能够有效收集被处理的液体中含有的细小颗粒,而不发生遗漏。

[0077] 此外,根据该实施例所述的固体液体分离器,对于形成有滤液通路 6 的分层旋转过滤单元 1t、1w,与没有滤液通路的分层旋转过滤单元相比,提供了经过滤液通路 6 从滤液室 13 的下壁的滤液室出口 14 排出的附加的水排放,使得提高了在各个滤槽 S 内摆动和旋转的大直径和小直径盘式过滤片 2、3 的滤液分离性能。因此,能够收集水含量百分比低的滤饼。

[0078] 根据该实施例所述的固体液体分离器,因为作为在分层旋转过滤单元 1t、1w 中的最重的部件的带有凸起的盘式过滤片 5 由树脂制成,所以能够极大降低分层旋转过滤单元 1t、1w 的重量。这样能够减小驱动功率、能够维持无阻塞地形成,并且滤槽 S 由于无尘而清洁,并且也能够作为树脂模制产品来生产分层旋转过滤单元 1t、1w。从而,无需加工就能够批量生产高尺寸精度的带有凸起的盘式过滤片 5,并且该高尺寸精度的带有凸起的盘式过滤片廉价并且容易组装。特别是,因为能够以高精度容易地组装分层旋转过滤单元 1t、1w,所以能够提供稳定的过滤功能。

[0079] 虽然上面已经参考特定实施例详细描述了本发明,但是对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,能够进行各种变化和修改。此外,上面描述的部件的数量、位置、形状等均不局限于上述实施例,并且可以变化为适合实施本发明

的数量、位置、形状等。

[0080] 本申请基于 2012 年 9 月 19 日提交的日本专利申请 No. 2012-205180, 该专利申请的内容通过引用并入此处。

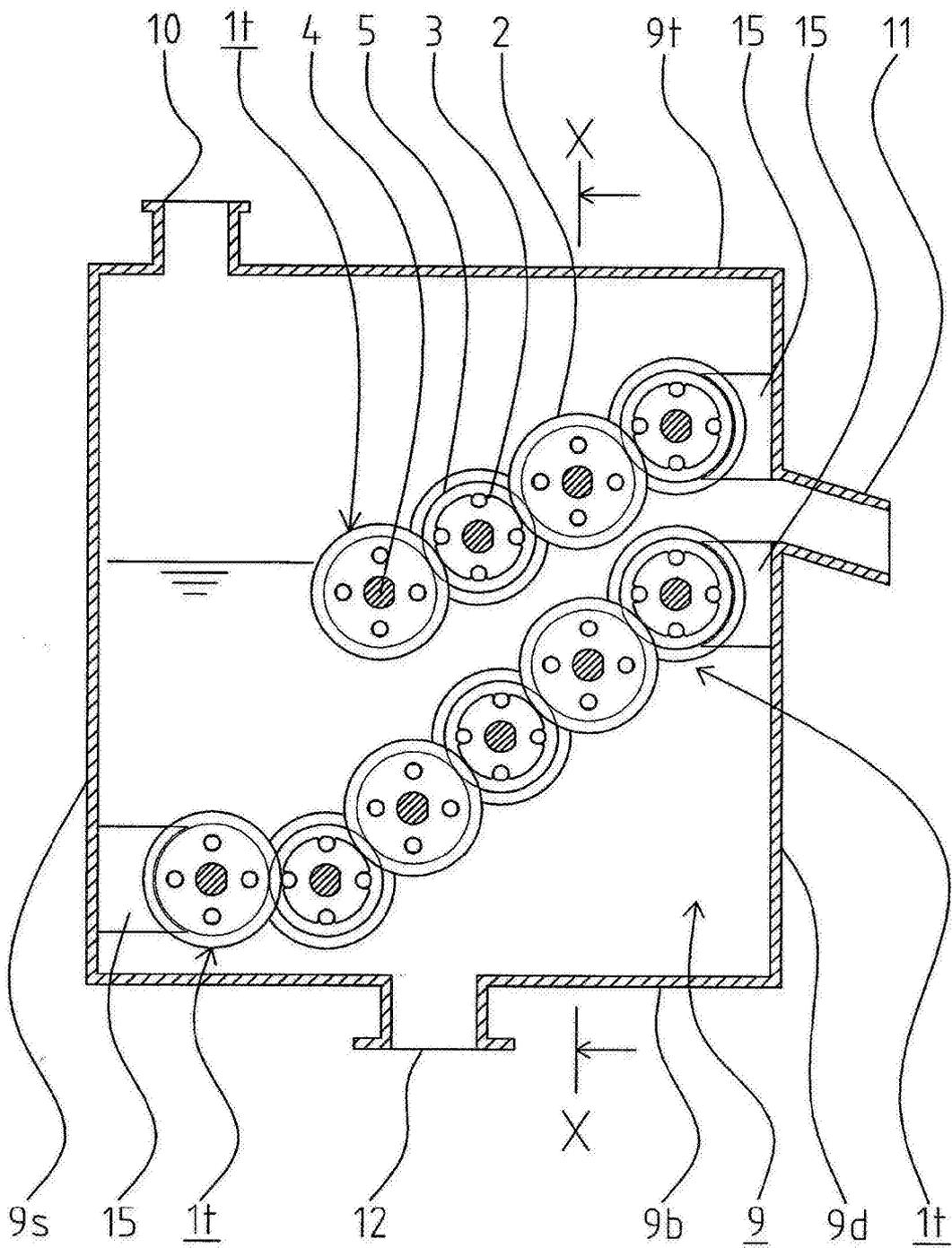


图 1

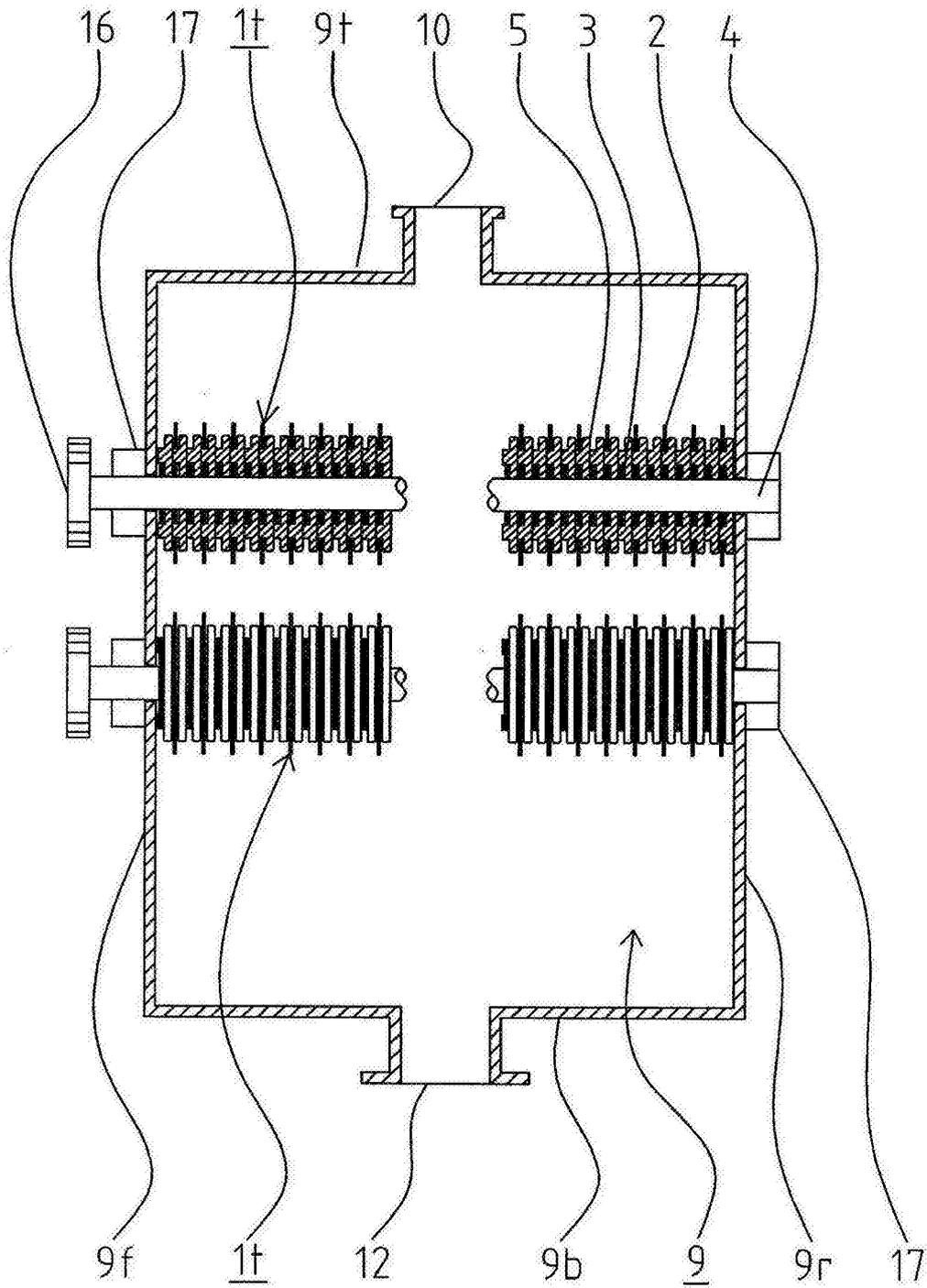


图 2

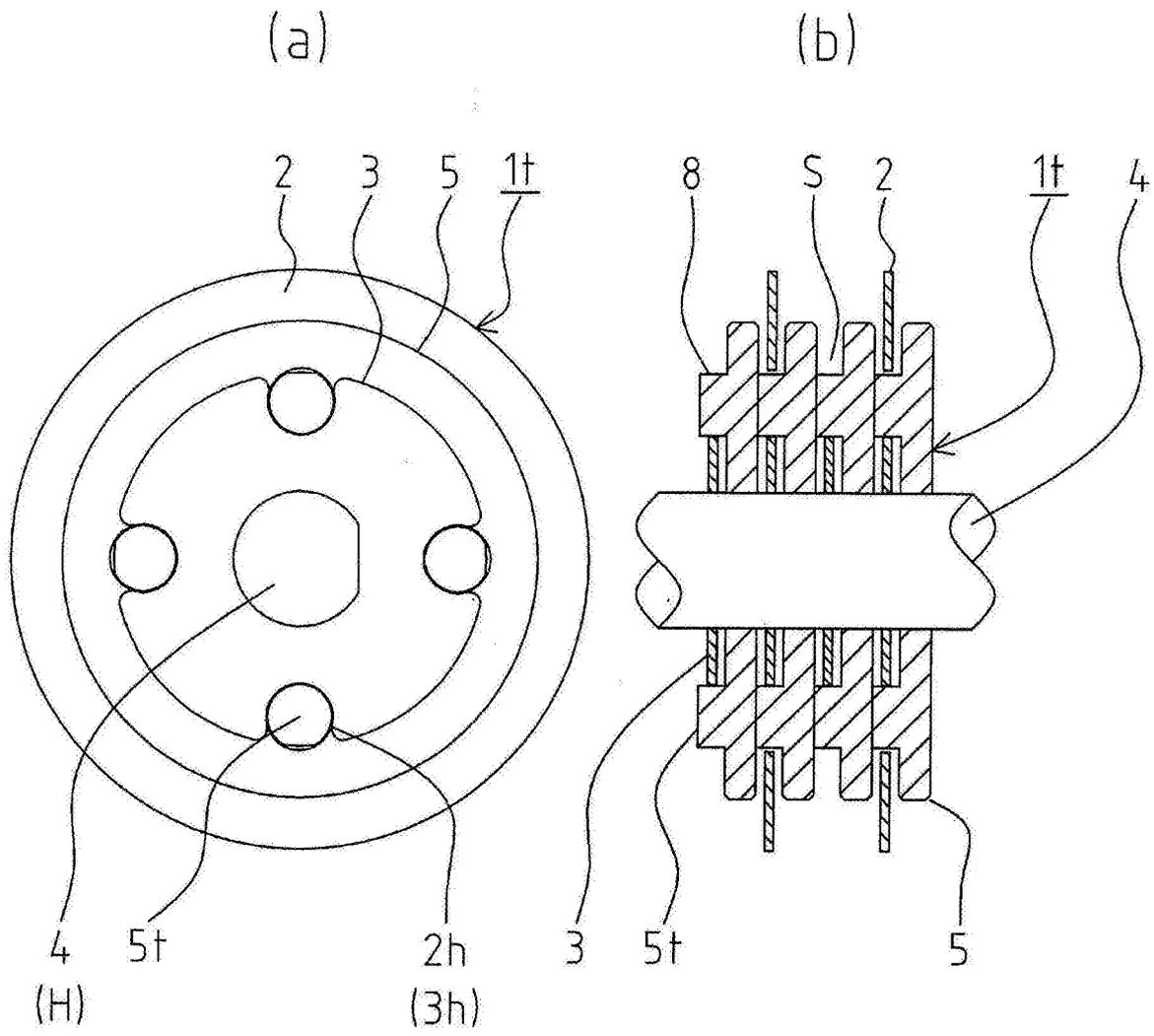


图 3

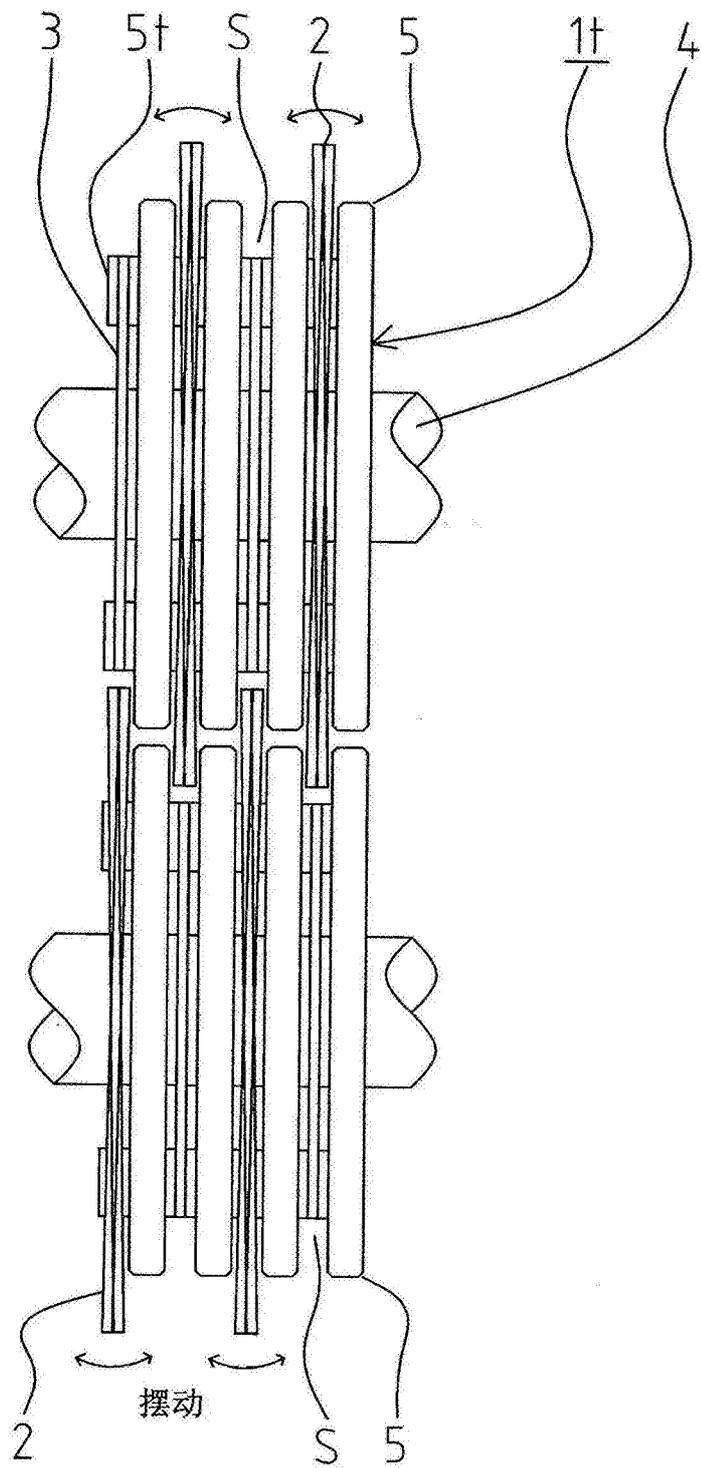


图 4

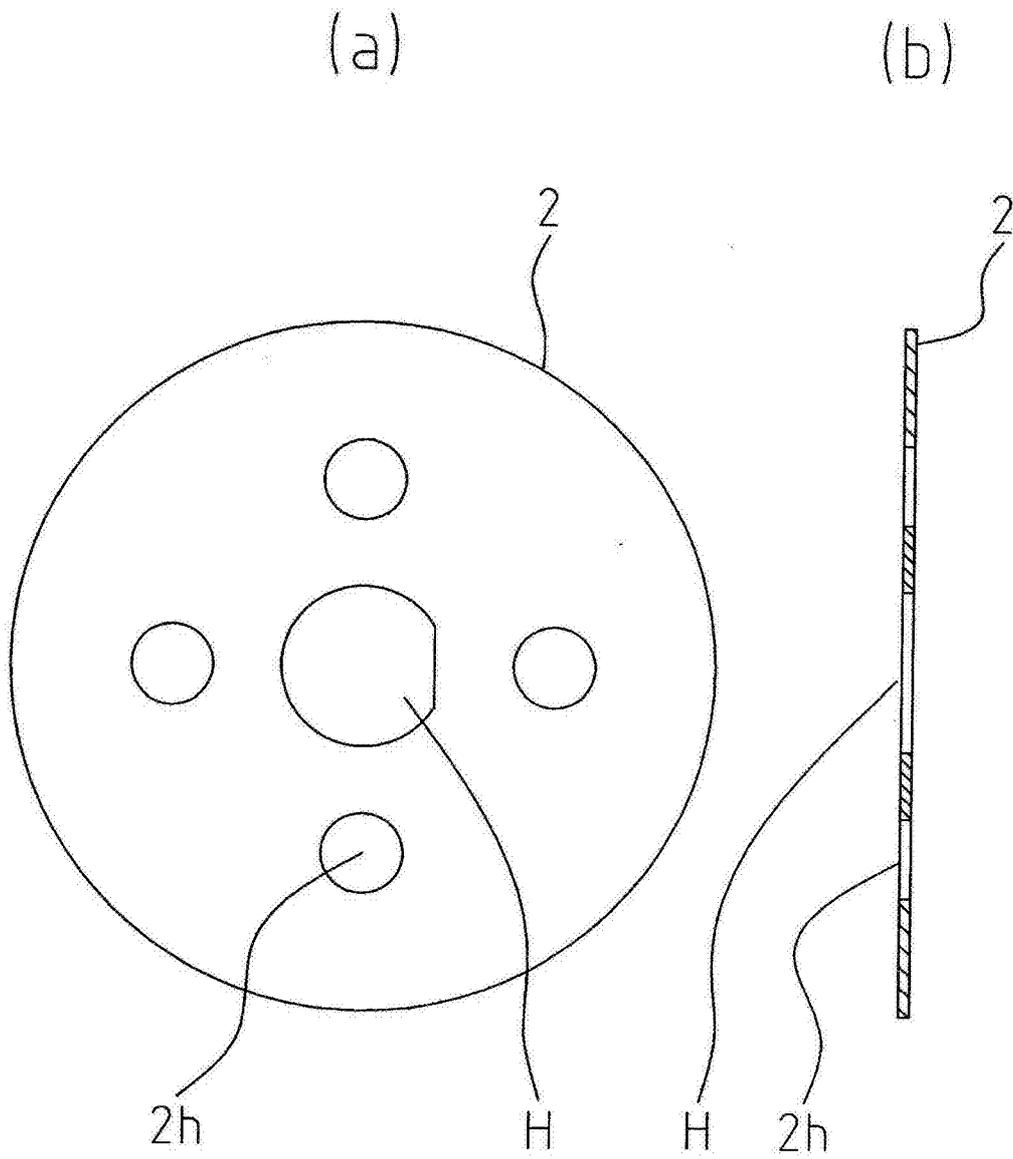


图 5

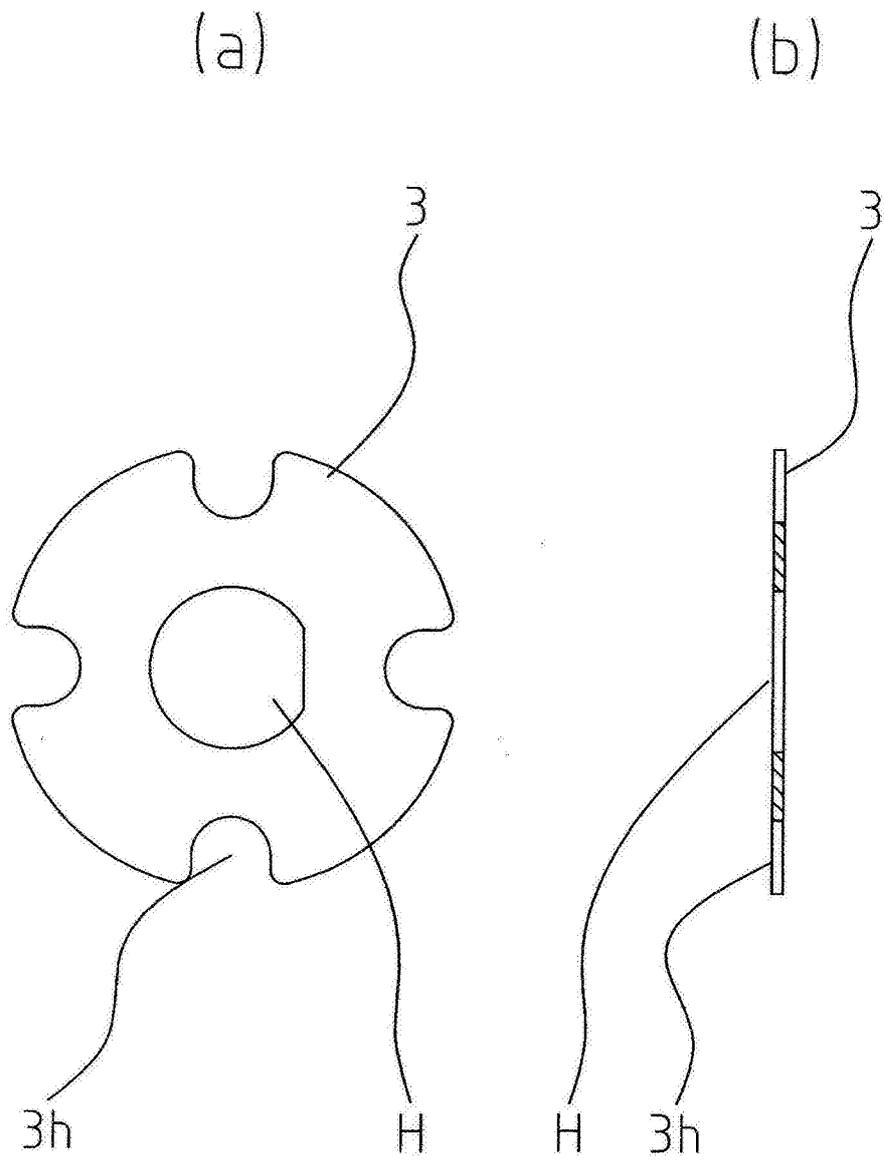


图 6

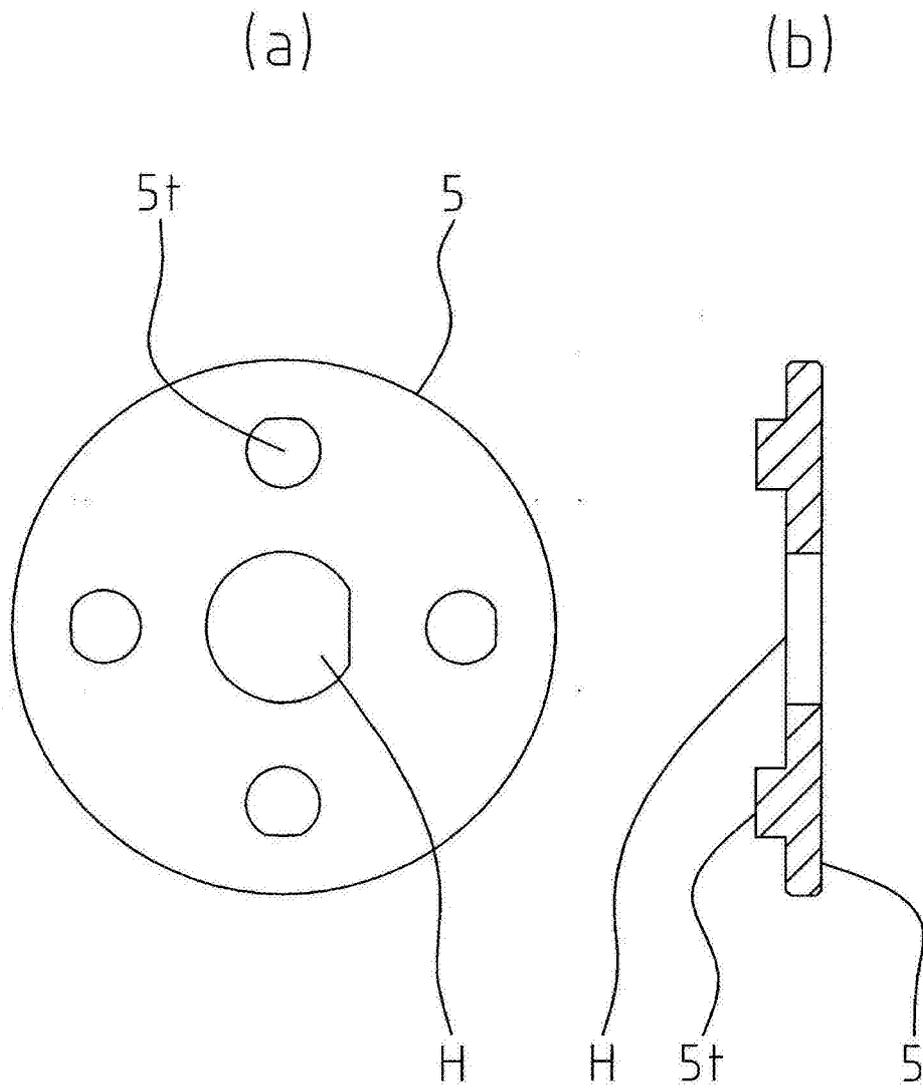


图 7

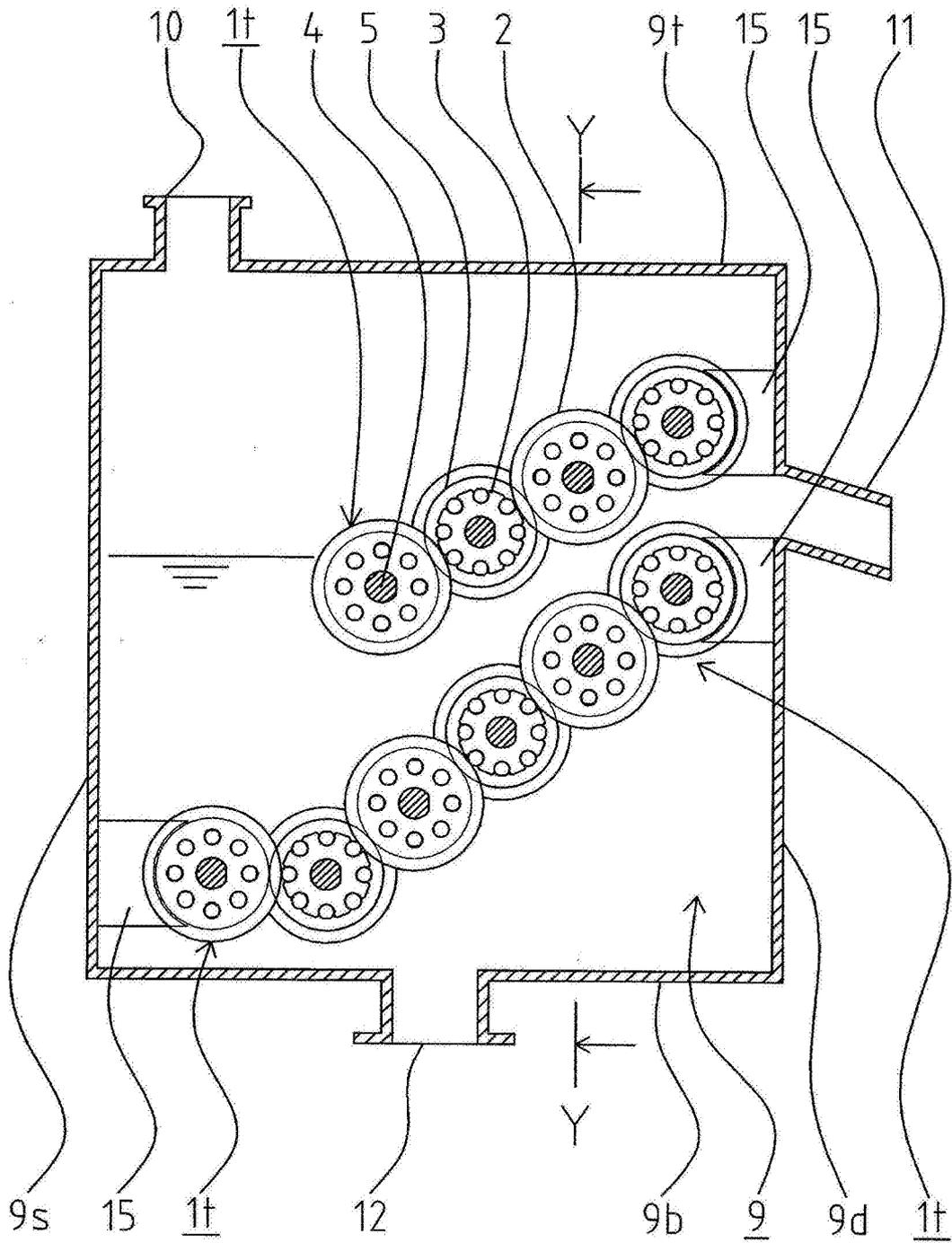


图 8

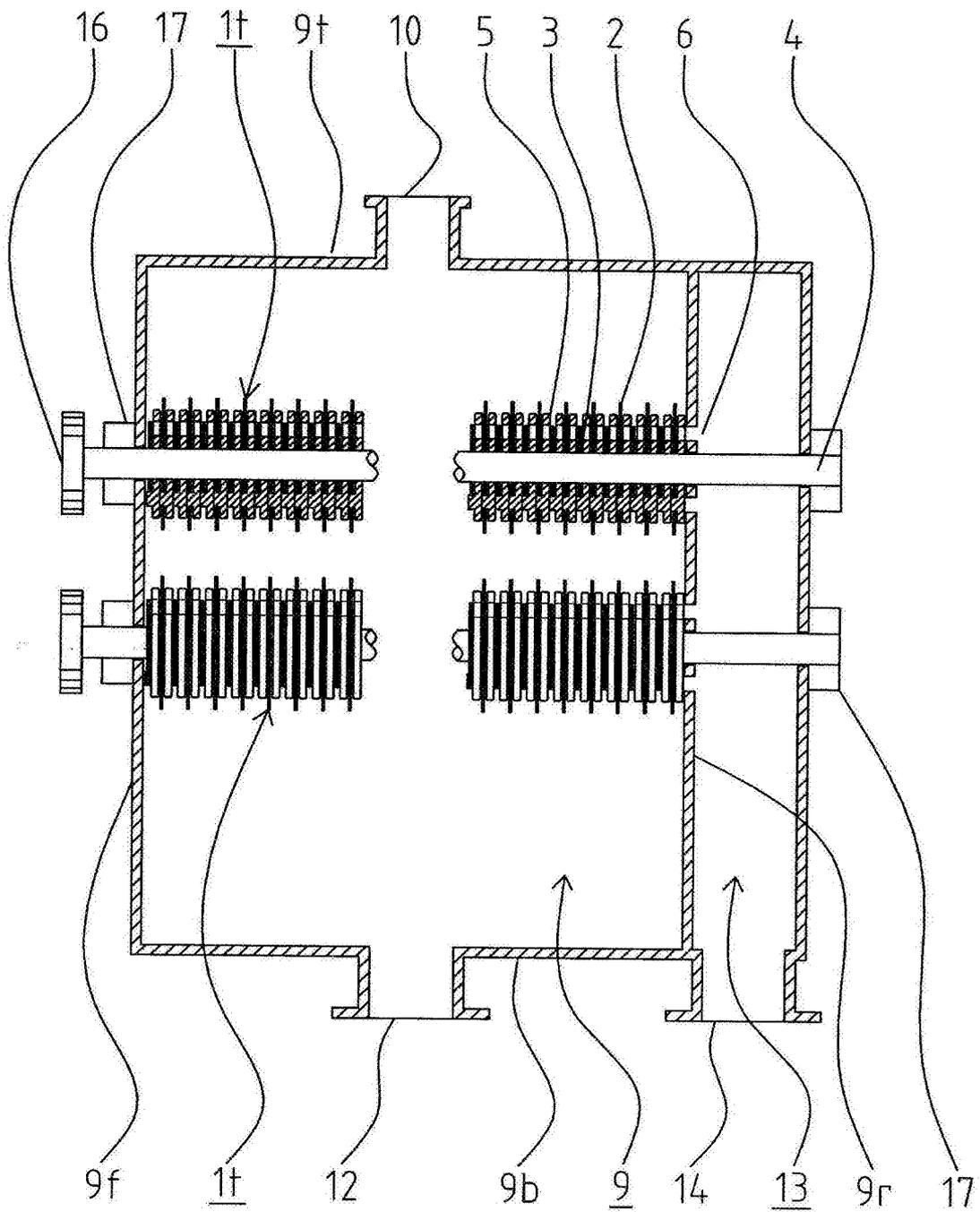


图 9

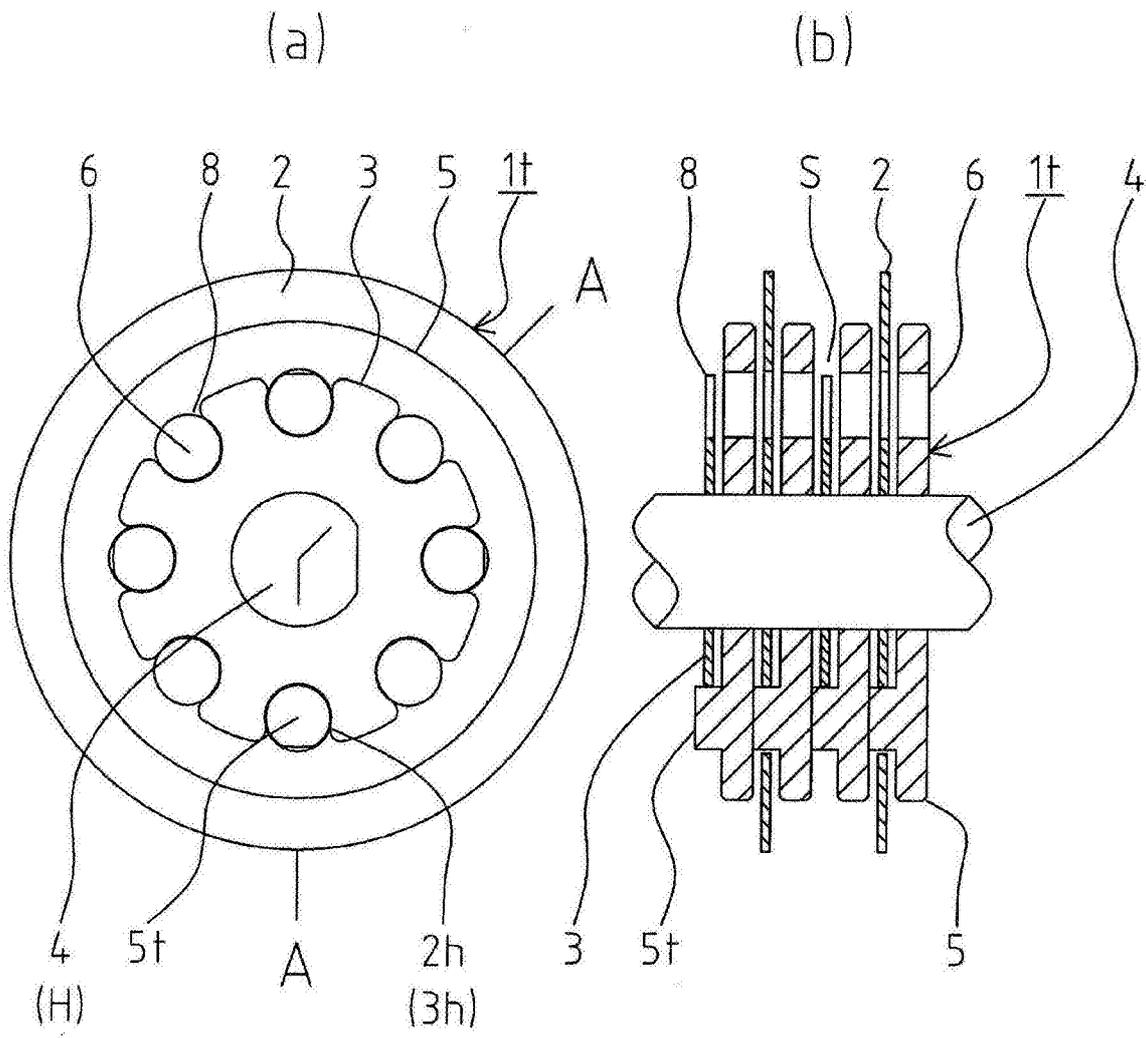


图 10

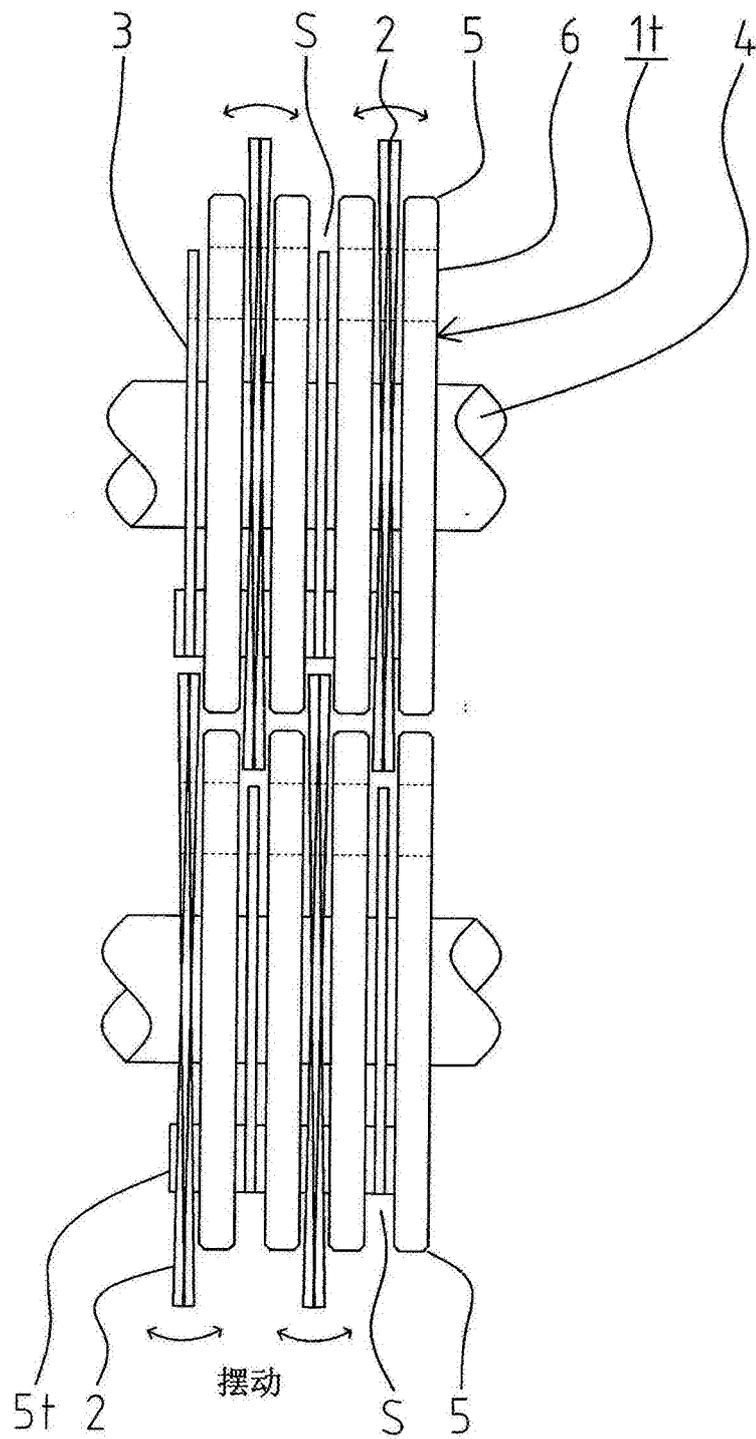


图 11

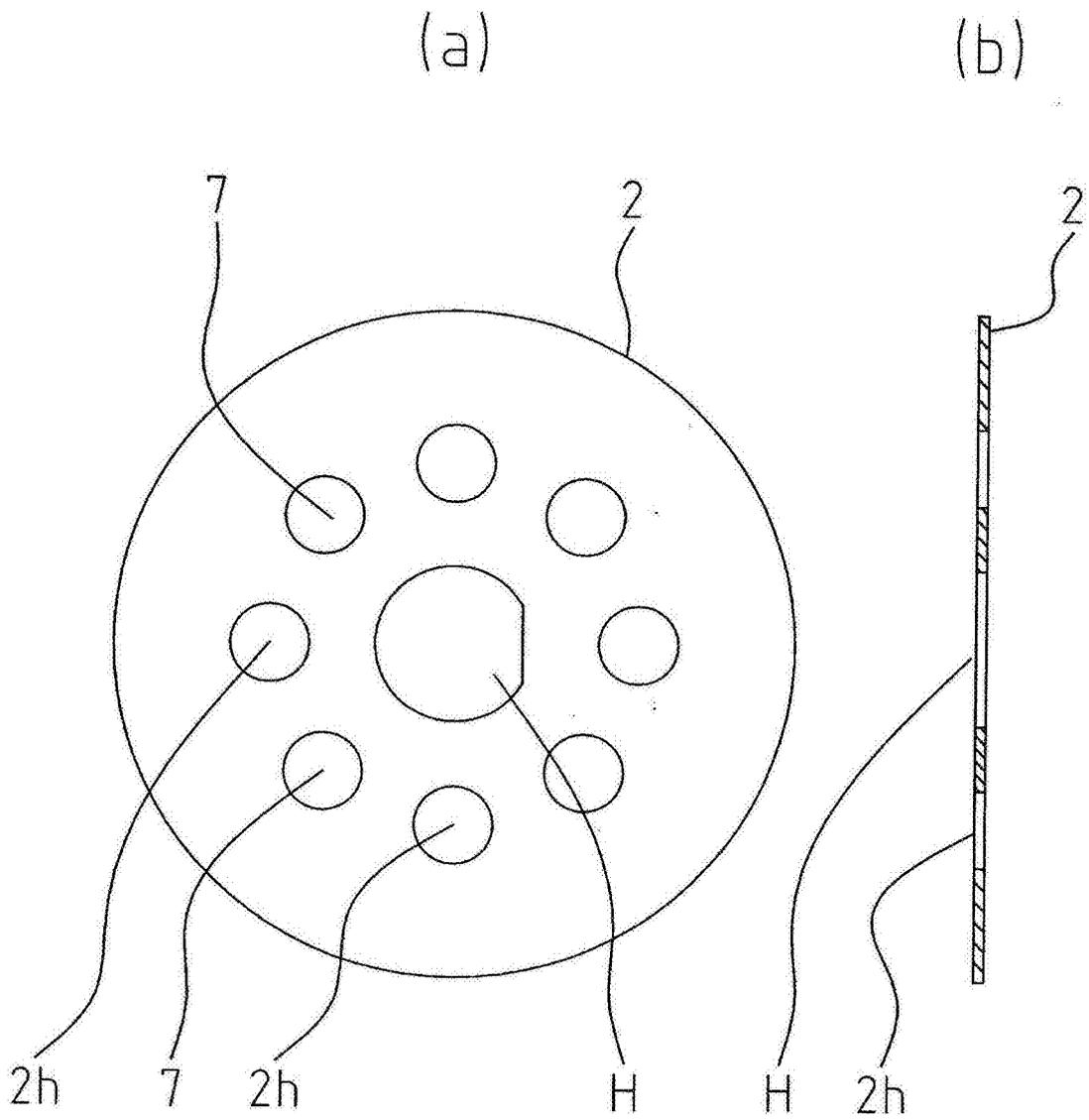


图 12

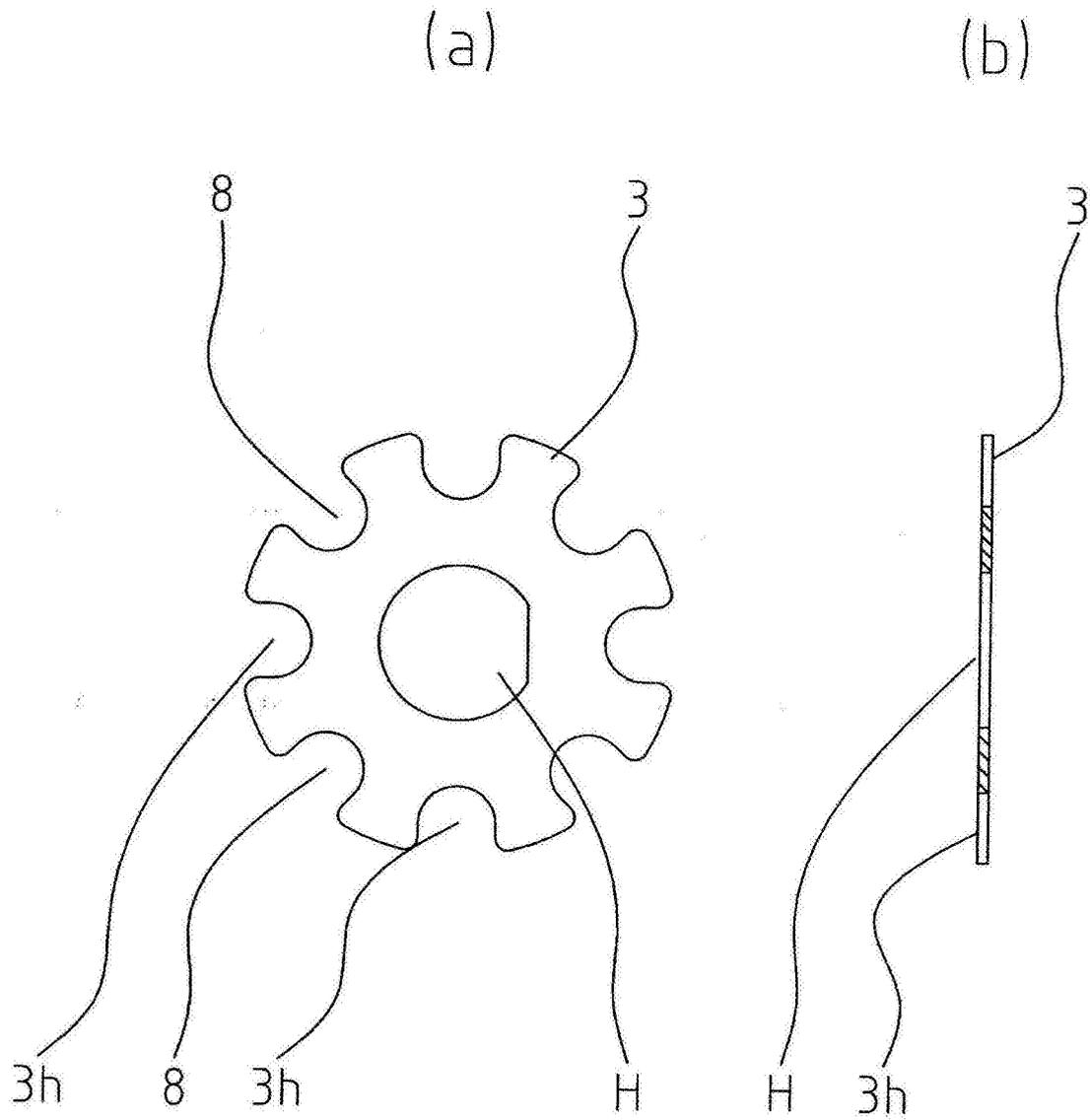


图 13

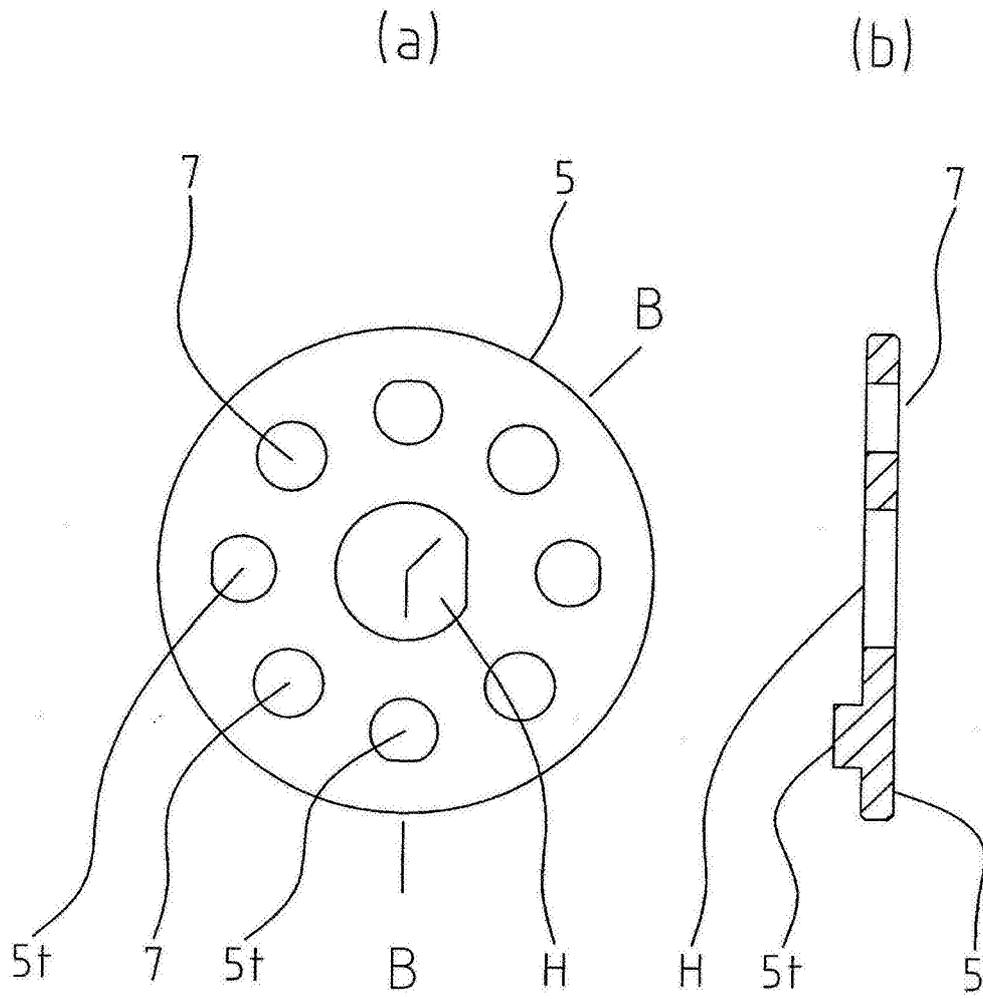


图 14

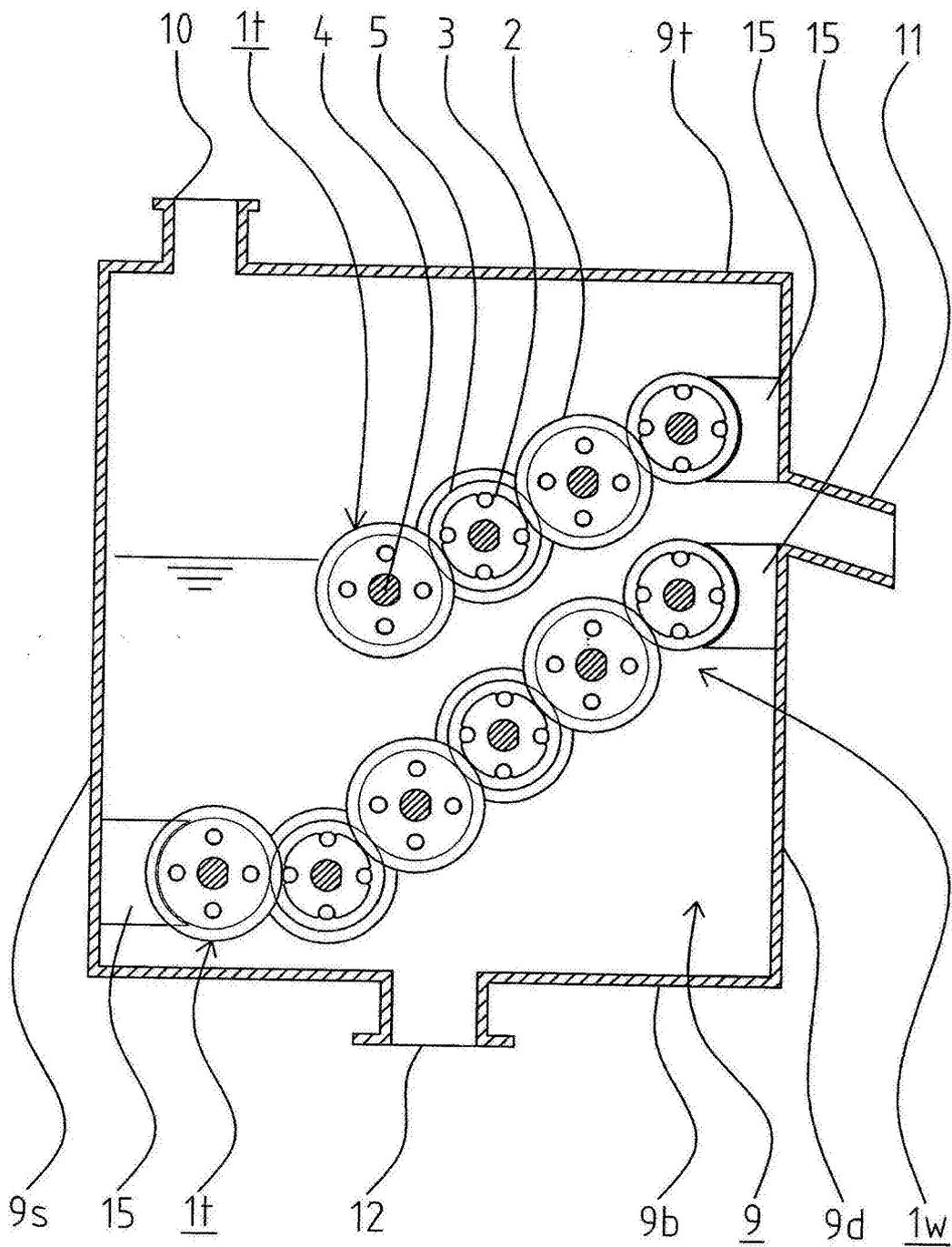


图 15

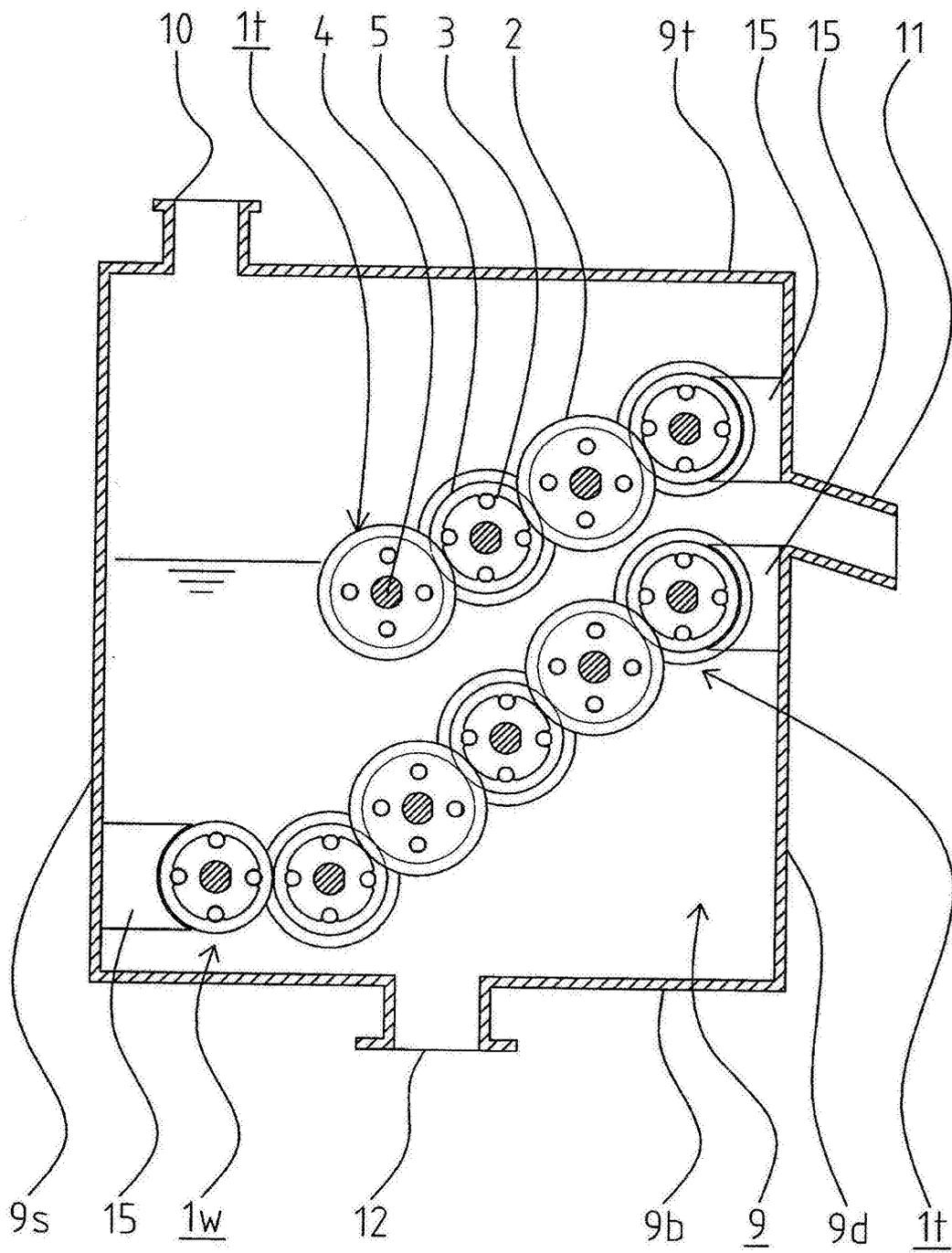


图 16

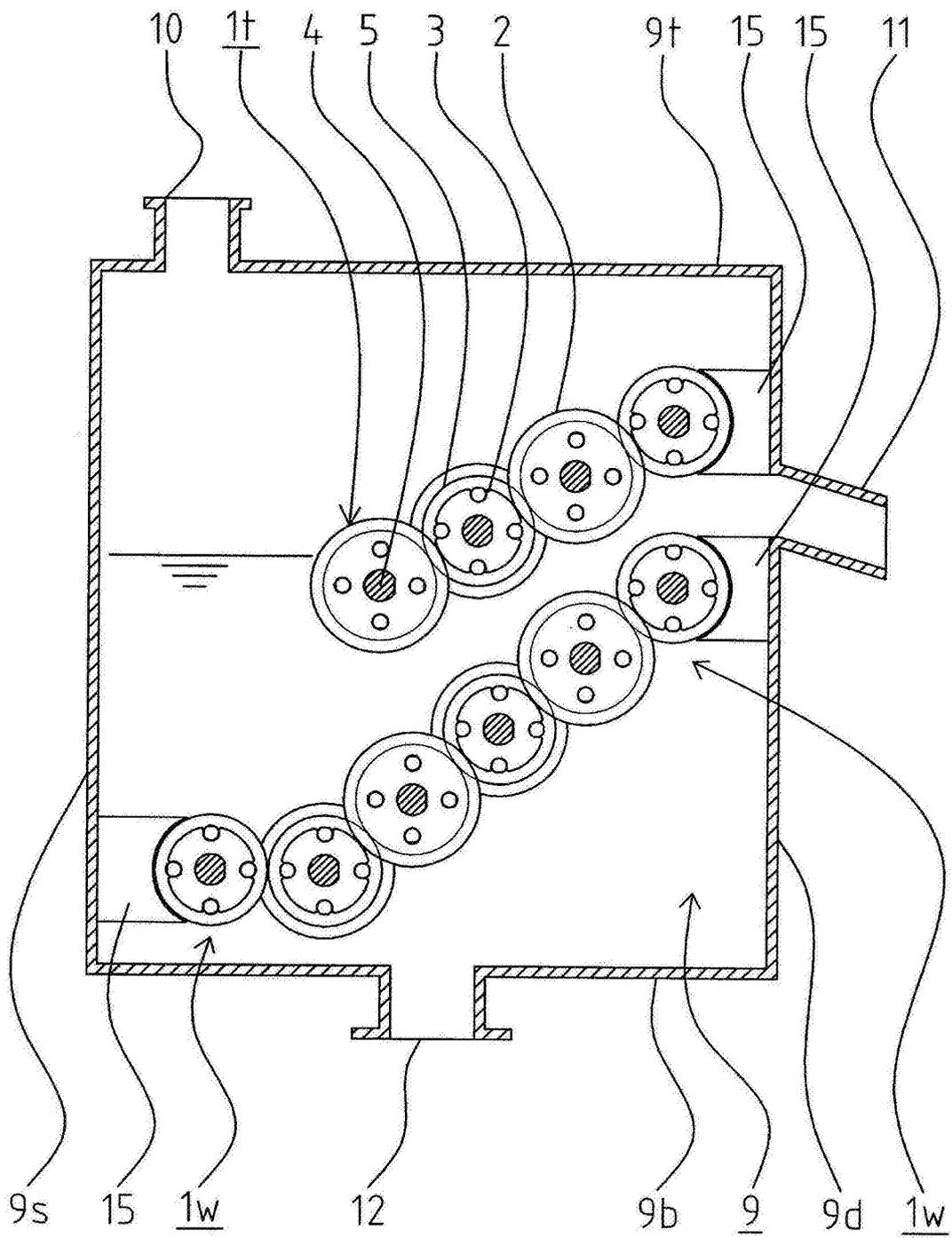


图 17