

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C02F 1/48

C02F 1/40 B01D 21/02

B01D 21/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97120032.7

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1127453C

[22] 申请日 1997. 10. 9 [21] 申请号 97120032.7

[30] 优先权

[32] 1996. 10. 9 [33] DE [31] 19641465.2

[71] 专利权人 SMS 舒路曼 - 斯玛公司

地址 联邦德国杜塞尔多夫

[72] 发明人 W · 希米翁

[56] 参考文献

US4115262 1978. 09. 19 B01D35/06

US5534155 1996. 07. 19 B03C1/30, C02F1/48

审查员 鲍梦熊

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

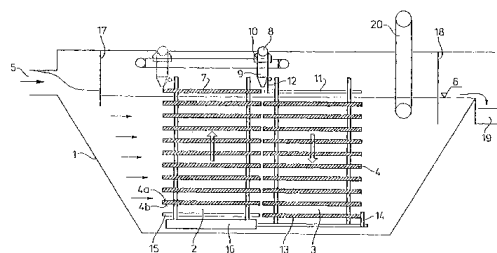
代理人 崔幼平 章社杲

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称 用于对冷却剂和 / 或润滑剂进行净化和处理的方法和设备

[57] 摘要

用于对掺杂有金属及其它杂质的、冷却和/或润滑用的液体进行净化和处理的方法和设备，其中待净化的液体流过在一个容器(1)在水平设置的板(4)之间的空隙，此时固体颗粒通过磁的吸力沉降到板(4)上，其特征在于，板(4)横向于液流方向向上和/或向下移动，固体颗粒通过沉积和磁的吸力从板的上侧(4a)沉降到板(4)上，积聚的固体颗粒在最上方的板(7)离开液面后分别被抽吸装置(8)机械刮板所清除，随后清洁的板重新浸入液面并向下移动。这样在使分离出的固体颗粒上油组份很低的情况下达到很高的净化度，同时可减少大规模的、昂贵的净化和处理设备。



ISSN 1008-4274

1. 用于对搀杂有金属及其它杂质的、冷却和/或润滑用的液体进行净化和处理的方法，其中待净化的液体流过在一个容器（1）在水平设置的板（4）之间的空隙，此时固体颗粒通过磁的吸力沉降到板（4）上，其特征在于，板（4）横向于液流方向向上和/或向下移动，固体颗粒通过沉积和磁的吸力从板的上侧（4a）沉降到板（4）上，积聚的固体颗粒在最上方的板（7）离开液面后分别被清除，随后清洁的板重新浸入液面并向下移动。

2. 按照权利要求1所述的方法，其特征在于，借助一个循环运输装置（22）使各块板（4）共同运动，其中，各块板（4）分别经由衔接装置（21）与循环运输装置（22）相连。

3. 按照权利要求1所述的方法，其特征在于，在最上方的板（7）被抬离液面后，聚集的颗粒从该最上方的板（7）上被清除并且随后，在具有至少两个沿液流方向前后设置的板（2，3）的情况下，第一个板（2）中的起过净化作用的板（7）被沿纵向移入相邻的第二个板（3）的运输装置的一个空的衔接装置中，届时，第二个板的最下方的板（13）被反向移动。

4. 按照权利要求2所述的方法，其特征在于，在最上方的板（7）被抬离液面后，聚集的颗粒从该最上方的板（7）上被清除并且随后，在具有至少两个沿液流方向前后设置的板（2，3）的情况下，第一个板（2）中的起过净化作用的板（7）被沿纵向移入相邻的第二个板（3）的运输装置的一个空的衔接装置中，届时，第二个板的最下方的板（13）被反向移动。

5. 实施权利要求1至4之一所述方法的设备，用于对搀杂有金属及其它杂质的、冷却和/或润滑用的液体进行净化和处理，其中待净化的液体流过在一个容器（1）在水平设置的板（4）之间的空隙，此时固体颗粒通过磁的吸力沉降到板（4）上，其特征在于，板（4）横向于液流方向向上和/或向下移动，板上侧（4a）部分或全部地具有磁性，用于通过沉积和磁的吸力将固体颗粒从液面沉降到板（4）上；板具有一个抽吸装置（8）或机械刮板，用于当最上方的板（7）离开液面后从该板上清除积聚的固体颗粒，板下侧（4b）是非磁性的。

6. 按照权利要求5所述的设备，其特征在于，板上侧（4a）是

永磁性的。

7. 按照权利要求 5 所述的设备，其特征在于，在板上侧（4a）上具有一个磁性薄膜（27）。

5 8. 按照权利要求 5 所述的设备，其特征在于，板上侧（4a）由各个磁体（31）组成，在这些磁体（31）上有一块用非磁性材料制作的盖板（32）。

9. 按照权利要求 6 所述的设备，其特征在于，至少两个板摺（2，3）是沿液流方向前后设在容器（1）中的。

10 10. 按照权利要求 7 至 9 之一的设备，其特征在于，对有杂质的工业水进行粗净化的沉淀池（35）及一条用于输送粗净化后的工业水的过渡管道设在平行板式磁力分离器（2，3）的前方并在该并行分离器的后方设置一个用于排泄和反馈细净化后的工业水的装置（37）。

用于对冷却剂和/或润滑剂
进行净化和处理的方法和设备

5 技术领域

本发明涉及一种用于对有金属和其它物质掺杂的冷却和/或润滑用液体进行净化和处理的，特别是用于从冶金工业中的冷却循环的工业水中分离氧化铁皮的方法及设备。

10 背景技术

在冶金工业中，特别是在炼铸设备和热轧机上出现大量的冷却水和润滑剂。除氧化铁皮外，还掺杂有金属屑、火焰切割渣和火焰清理渣。在热轧厂中的大型开坯机上产生扁饼状和所谓鳞片状的氧化铁皮，在辊道和冷床上出现小的片状氧化铁皮和其粒度最小为几微米的小片氧化铁皮。在轧制过程中被送入的冷却水有利地同时被用作运输介质，用以运输在轧制过程中所产生的氧化铁皮和其它固体并运走用过的润滑剂，如油或油脂。工业水被聚集并被输往一个处理循环。对这些工业水的处理和净化，问题特别在于，这些工业水与氧化铁皮以及油和油脂是混在一起的，在净化和回收过程中，这需要大规模的设备。

在一个传统的设施中，作为净化和处理的条件，需要在专用设备中实现一系列方法步骤，这是在一个沉降池中的粗净化开始。在该沉淀池，即所谓的铁皮坑中，通过沉降，大而重的、其上附有很少油的氧化铁皮得以分离。随后，经过粗净化的冷却水被泵到一个预澄清池中，在该池中通过重力使固体继续得到分离。为了进行随后的细净化，冷却水被泵提升到砾石或砂过滤器上方并随后经由循环冷却设备把冷却水泵入一个集水井中并从该集水井中经由循环泵把冷却水泵回轧钢厂。

实践证明，该设备的首要缺点在于占地面积大，投资费用高和中间泵的动力消耗大。

此外，确定出的另一缺点在于，在轧钢厂中所出现的泄漏油通过泵作业与部分分别在预澄清池中和过滤器中被分离的细粒氧化铁皮

结合并从而使这些氧化铁皮不能重新冶炼。只有在集水井中就被分离出的大块氧化铁皮基本上尚无油成分并因此适于重新冶炼。

5 为了进行细净化，还公开了离心分离器，用以取代砾石或砂过滤器。其中，液体连同其中含有的悬浮物沿切向进入离心分离器并被置于做圆周运动。离心力把那些重于液体的固体甩到分离室的壁上，随后缓慢地向下滑入一个收集室中。但实践证明，其问题在于泵作业需要很大的动力消耗。此外，固体的粒度使该方法的应用受到局限，因为待分离的颗粒越小，所需的离心力则越大，这意味着抽运功率有所加大并从而增加了动力消耗。另外，这种净化方法达不到砾石或砂过滤器所达到的净化水平。

10 DE41 15 819 A1 公开的是，借助一台设在一个后置的泵集水池中的磁分离器进行细净化。在该文件中描述道，借助磁分离器在泵集水池的一个尽可能不流动的区域内从工业水中分离出中粒的和细粒的氧化铁皮并在水面上方由磁分离器带走这些氧化铁皮。所得到的这些颗粒状氧化铁皮随后再被输往冶炼过程。在文件中再没发现对磁分离器的类型的说明。

20 德国文件 DE-B-1 141 039 中公开了固定设置的永磁性粘合板条的用途，其中，一系列并列设置、具有相同磁极的永磁铁固定在最好是非铁磁性的轨道上。一个或多个这样的板条用以顶住待净化的液流的、例如与本身已公开的分离及溢流壁连接的液流。

25 ASEA 杂志，1978 年，第 23 卷，第一期，第 15 至 21 页公开了一种用于废水净化的磁过滤设备。文中建议一种采用磁盘的净化设备，这些磁盘是相互平行设置的并在一个其中有待净化的水的池中旋转。悬浮物只通过磁力附着在磁盘上，这些附着的悬浮物被循环的橡胶成型皮带刮扫并脱离过滤器。但其中，用于刮泥和排泥的、循环的橡胶成型皮带受到严重的磨损并须定期更换。

30 除上述现有技术外，还公开了用于液体净化的、具有斜置的板的平行板技术。其中，通过重力沉降，悬浮物从液体中被分离，即固体组分在产生的向上流动期间沉降到板上并在向下以逆向上升的清水的方向流动方式滑到一个设定的泥漏斗中。聚积在该漏斗中的污泥被泵抽走并被继续增稠。为了保证固体组份滑下，板子必须有斜度，该斜度往往为 70° （相对于水平面）。而增加倾斜角则会降低通过沉降

到各块板上所带来的分离效果。与通过离心力进行分离一样，用该技术也达不到像砾石或砂过滤器所达到的那样高的净化值。分离能力的极限取决于固体的密度和粒度。

5 发明内容

本发明的目的在于提供一种用于净化和处理冷却和/或润滑用液体的设备及方法，在分离出的固体颗粒中油份很少的情况下，用该设备及该方法可达到与用砾石或砂过滤器所达到的一样高的净化水平，同时可减少大规模的、昂贵的净化和处理设备。

10 达到以上目的的技术方案在于：用于对有金属和其它物质掺杂的冷却和/或润滑用的液体进行净化和处理的，特别是用于从冶金工业的冷却循环中的工业水中分离氧化铁皮的方法，其中，待净化的液体流过在一个容器中平行设置的板之间的空隙，其特点是，水平地相互平行设置的板横向于液流方向向上和/或向下运动，并且通过固体颗粒
15 粒沉降到板上、还通过磁的吸力，从板的上侧上清除工业水中的固体颗粒。

本发明的核心在于，含有杂质的水和/或其它液体在粗净化之后在仅仅下一个步骤中即完全净化并据此达到高的净化度，即除了通过沉降到穿过液体基本上没有角度变化地横向于液流方向运动的、水平
20 和相互平行摆置的板上来得得到分离效果之外，同时，还通过各块板的上部的磁力作用使可磁化的金属颗粒得到净化和分离。

基于板的各表面的磁性，特别是永磁性，使氧化铁皮颗粒沉降到运动中的板上的重力作用得以倍增。与此相反，各块板的下侧是非磁性的，据此，不出现对氧化铁皮起相反作用的吸力并从而对在板的上
25 侧上的分离作用没有阻碍。用该方法和该结构，一方面保证固体颗粒在磁力作用下被板的上侧吸引并从而脱离液体，另一方面，聚集的颗粒被吸穿并且不会被流动的液体冲走。其中，上侧总是指板的朝液面的那一侧。

与传统的设备相比，发明的优点特别在于，基于通过磁力产生的
30 压缩效应附着的油脱离氧化铁皮颗粒并据此，其上有极少附油的氧化铁皮层沉降在各块板上。由于分离出的、只有少量油组份的氧化铁皮颗粒被分离，所以可确保这些氧化铁皮颗粒输入冶炼过程并确保大部

分氧化铁皮被重新利用。据此，特别是可节约对不再适于冶炼的、含油的残余泥的，特别是因环保缘故所需的存放费用。

借助一个循环运输装置使各块板作为板漂运动，使其通过液体，其中，各块板经由衔接装置，如鱼尾板或角钢在各个板侧与运输装置，如运输链相连。通过各块板之间的间隔，可保证板间的空隙均匀地被待净化的水流过。

两个板漂最好是沿液流方向前后设置的，其中，一个板漂中的板向上运动，另一板漂中的板向下运动。通过板漂的前后设置或平行设置，可根据具体的要求构成基本上任意大的磁性面。

板可被连续地或断续地运输。在每当第一板漂中的最上方的那块板离开液面后，聚集在这块板上的、分离出的颗粒通过例如抽吸或机械式刮剥方便地被排除。实践证明，有利之处在于，在板离开液面后，水已可从板上流下并且因此已有些干燥的颗粒易于被排除。既可用一个在最上方的那块板的上方运动的抽吸嘴进行抽吸，也可在最上方的那块板运动的情况下用一个固定的抽吸嘴进行抽吸。机械式刮剥也是如此，或者是刮剥器在固定的板表面之上运动，或者是板表面在固定的刮剥器之下运动。

每当第一个板漂中的最上方的那块板在完成其净化功能后，通过这块板的纵向移动有利地被移入一个业已准备好的容纳格中，这块板被纳入第二个板漂的循环，以便随第二板漂一同向下运动并再次供液体净化使用。运输装置的衔接装置的结构在于可让板进行纵向运动。同样，第二个板漂中的最下方的那块板随后沿相反方向水平地被移入第一个板漂的一个业已准备好的容纳格中。据此，所有的板均参与对废水的净化作业，只有那块在净化位置时处在液面上方的板短时间地被排除在净化过程之外。

磁板式平行分离器也可只由一个板漂组成，并且各板象循环链斗式升降机那样地在液池中的一个全圆形轨道上运动。

板可原则上具有任一适于用循环运输装置运输的形状。

板的上侧最好具有一个磁性薄膜，该磁性薄膜可全面地贴在一块可磁化的钢板，如铁氧体钢板上。这可增大磁力的作用效果并使板的应用制备工作变得简单。

按照一种替代性的实施形式，建议板的上侧由单块地设置的永久

- 磁铁及一块由非磁性的或者不可磁化的材料，最好是优质钢构成的盖板组合而成，其中，磁体与板的下侧，最好是与铁氧体钢板粘连。在该实施形式中，这种设置方案可保证磁场虽可穿透板的上侧，即该实施形式中的盖板，但不可穿透板的下侧，因为磁场朝下被屏蔽。据此，
- 5 可分离的颗粒仅被板的上侧吸引和吸牢。

实践表明，粘结结构可确保高的整体刚性，据此，可为各块板提供大的分离面，甚至在颗粒聚集量最大的情况下也不会出现明显的挠曲。

- 在轧机的冷却水循环中采用发明的磁板式平行分离器时，有利地
- 10 在该平行分离器的前方设置一个用于对有杂质的工业水进行粗净化的沉淀池及一条用于输送粗净化后的工业水的过渡管道并在该平行分离器的后方设置一个用于排泄和反馈细净化后的工业水的装置。通过发明的分离器的高的净化能力，可放弃在费用很高的砾石和砂过滤设备中进行传统的细净化作业。

- 15 更具体地，本发明的目的在于提供一种用于对搀杂有金属及其它杂质的、冷却和/或润滑用的液体进行净化和处理的方法，其中待净化的液体流过在一个容器在水平设置的板之间的空隙，此时固体颗粒通过磁的吸力沉降到板上，其特征在于，板横向于液流方向向上和/或向下移动，固体颗粒通过沉积和磁的吸力从板的上侧沉降到板上，积聚的固体颗粒在最上方的板离开液面後分别被清除，隨後清洁的板重新浸入液面并向下移动。
- 20

- 本发明的另一个目的在于提供一种用于上述方法的设备，用于对搀杂有金属及其它杂质的、冷却和/或润滑用的液体进行净化和处理，其中待净化的液体流过在一个容器在水平设置的板之间的空隙，
- 25 此时固体颗粒通过磁的吸力沉降到板上，其特征在于，板横向于液流方向向上和/或向下移动，板上侧部分或全部地具有磁性，用于通过沉积和磁的吸力将固体颗粒从液面沉降到板上；板具有一个抽吸装置或机械刮板，用于当最上方的板离开液面後从该板上清除积聚的固体颗粒，板下侧是非磁性的。

30

附图说明

从以下附图所示的实施例的详细描述中可看出发明的其它细节

和优点。

附图所示为：

图 1 一个具有两个沿液流方向前后设置的板摞的、用于净化带有杂质的工业水的磁板式平行分离器的侧视示意图，

5 图 2 图 1 所示的分离器的前视示意图，

图 3 第一个实施形式的分离器的各块水平设置的板的形状及其支承结构的前视示意图，

图 4 第二个实施形式的分离器的各块水平设置的板的形状及其支承结构的前视示意图，

10 图 5a 和 5b 图 4 所示的一块板的详细侧视图（5a）及俯视图（5b），

图 6 一个纳入一台轧机的闭式冷却循环中的磁板式平行分离器的示意图。

15 具体实施方式

在图 1 中示出了一台磁板式平行分离器，该分离器由两个在容器 1 中前后设置的板摞 2、3 组成。这两个板摞 2、3 由各块水平伸展的、相互平行的有间隔的板 4 组合而成。第一个板摞 2 中的板被步进式向上运输，而第二个板摞 3 中的板被向下朝容器 1 的底运动。

20 在容器 1 的上部一侧设有一个污水入口 5，待净化的工业水通过该入口流入容器 1 并且横向于板 4 的运动方向流过各块板 4 之间的空隙。各块板的上侧 4a 部分地或全部地具有磁性材料，而板的下侧 4b 是非磁性的。

除含有不溶解的固体颗粒，特别是氧化铁皮颗粒外还含有油和油脂的工业水的净化过程既包括基于重力所实现的沉降过程，又包括基于磁力把各个氧化铁皮颗粒吸附到板表面上的过程。沉降在板表面上或者说板上侧 4a 上的氧化铁皮颗粒被板横向于液流朝液面 6 方向运输。基于板上侧的磁力作用，这些氧化铁皮不会被冲走。

25 上升运动的第一个板摞 2 中的总是最上方的那块板脱出液面。用标号 7 表示因此处于净化位置的这块板。在该净化位置上，在板摞 2 的上方设有一个用于抽吸出自水中的并因此有些干燥的、聚集在板上的固体颗粒的装置 8。该装置具有一个缝隙式抽吸嘴 9，借助移位传

动装置 10 使该抽吸嘴 9 平行于板表面 4a 并沿板表面 4a 运动并据此可顺利而可靠地抽吸颗粒。

在抽吸过程结束后, 现已起过净化作用的板 7 沿纵向被移至第二个板摺 3 的一个为板 7 而设的、空的、其高度与板 7 所处的高度相同的容纳格 11 中。用标号 12 表示用于对板进行送进和移动的拨爪。随后, 第二个板摺 3 向下运动一个板间距, 其中, 现已超过净化作用的板 7 再次潜入液流中并重新履行其净化任务。同时, 第二个板摺 3 的最下方的那块板 13 贴靠在一个用于对板进行移动的止挡 14 上并同样地, 但沿相反的纵向被移回第一个板摺 2 的一个空的容纳格 15 中。板 13 随板摺 2 再由此逐步向上运动。一个液压缸 16 执行移动总是最下方那块板 13 的任务, 该液压缸的活塞杆上具有止挡 14。

为了防止抽吸装置 8 和各脱出水面的、最上方的板 7 受流入的、待净化的水的不必要的喷溅, 在容器 1 的入口区设置了一个插入式壁 17。第二个插入式壁 18 设在排水侧的、出自容器 1 的净水排水口 19 前附近。如前所述, 磁板可基本上完全使油从附有油的氧化铁皮颗粒中分离出来。在液体既流过上升运动的板摺 2 又流过下降运动的板摺 3 之后, 该液体就脱离了不溶解的固体颗粒。分离出的油在排水口 19 之前不远处被油分离器 (撇油器) 20 在液面高度上除去。

在图 2 中再次示出了各个板摺的运输装置和抽吸装置。各块板被适宜的接受角钢 21 接受和运输, 其中, 这些接受角钢 21 被一条循环运输链 22 绕两个链轮 23 运动。在该实施形式中, 通过补充另外的板摺, 可简单地加宽分离器的截面, 在容器足够大的情况下, 能没有问题地做到这一点。为了对各块最上方的、脱离液面的磁板进行净化, 各有一个抽吸嘴 9 配合于一个板摺; 脱离液流的颗粒经由与抽风机 25 相通的抽吸接管 24 被抽吸并被运输到适宜的容器中, 供重新冶炼之用。该运输装置可通过具体的磁板数量使磁板式平行分离器具体地与工业水的受污染程度相适配。在接受角钢的数量相宜的情况下, 可没有问题地对磁板进行增减。

在图 3 和 4 中示出了各块板搭在接受角钢 21 上的详细情况。运输链 22 在链条导向装置 26 中运动。接受角钢 21 经由鱼尾板固定在运输链 22 上。

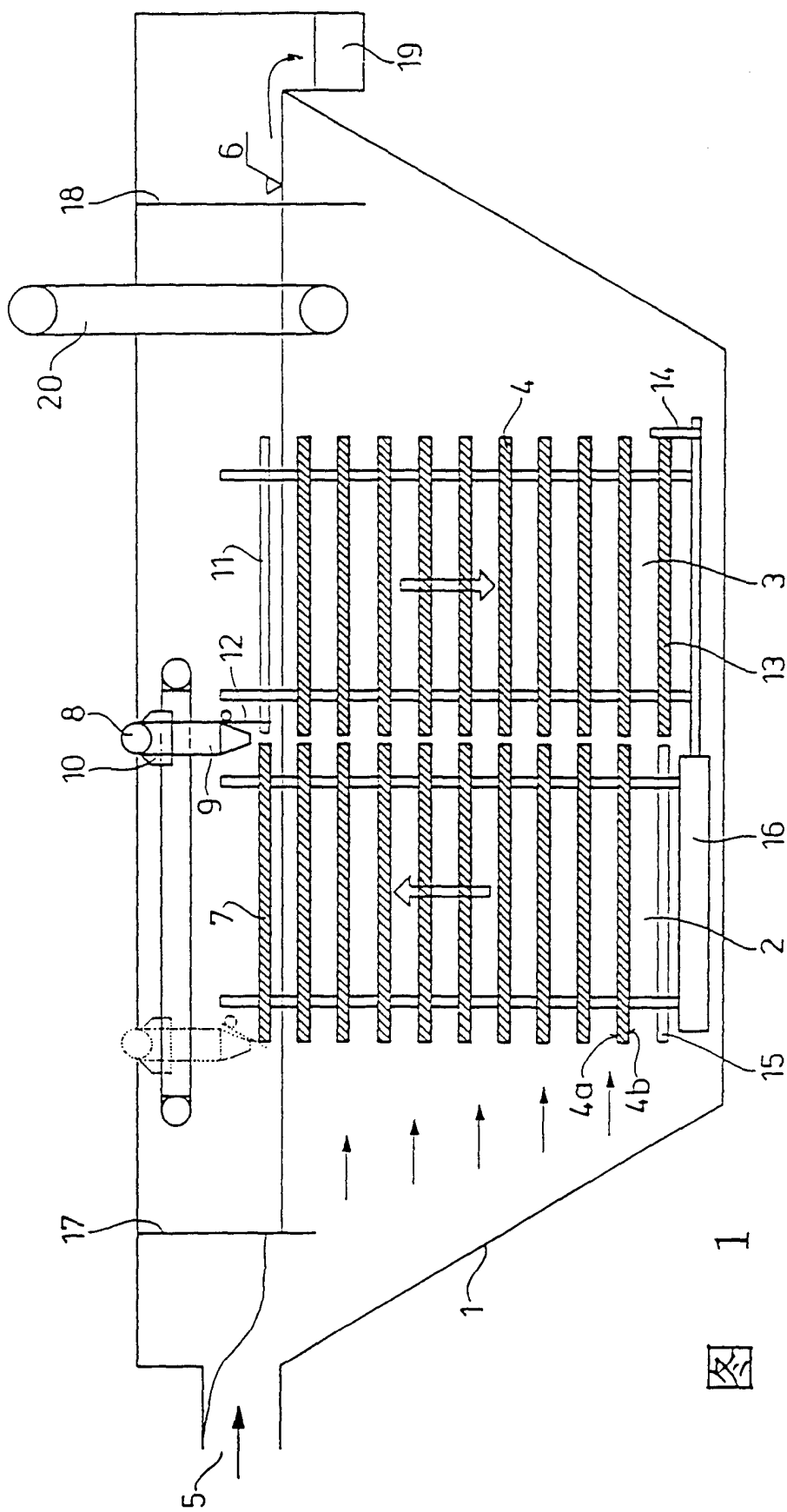
在图 3 所示的实施例中, 板 4 由一个磁性薄膜 27 和一块在此最

好是用铁氧体钢制作的支承板 28 组成。磁性薄膜 27 全面地贴在钢板的上侧上。在图 3 中示意地示出了抽吸装置 8 的抽吸嘴 9。最上方的那块板处于净化装置。其表面通过沿板的长度运动的缝隙式抽吸嘴抽吸被净化。板 4 具有镰刀弯形状的侧边加强筋 29。这些加强筋同时还
5 分别确保各块板与抽吸嘴 9 之间的预定间隔。据此,可保证磁性薄膜表面不与抽吸嘴 9 接触,如果有接触,则会导致薄膜磨损。

图 4 示出了磁板的另一实施形式。各块板包括一块下部的支承板 30,在该支承板 30 上座落有矩形的永久磁铁 31,在永久磁铁 31 上又座落有一块用非磁性材料、最好是用奥氏体优质钢制作的盖板 32 并
10 作为整体形成磁板 7。用标号 33 表示一个周边嵌条。各个永久磁铁 31 是相互交错设置的(参见图 5b)并是贴在支承板 30 上的。图 5a 以横截面图和侧视图的形式示出了上述由支承板 30、永久磁铁 31 和盖板 32 组成的磁板。

图 6 示意地示出了例如一台示意表示的轧机中的包括磁板式平行
15 分离器在内的整个闭式冷却水循环系统的简单结构。冷却过用两个轧辊表示的轧机 34 的冷却水被聚集并被输往一个用于通过沉降对较大块的氧化铁皮进行粗净化的沉淀池。在该池中沉降的大块氧化铁皮按传统方式被抓斗起重机运走。粗净化过后的水被泵提升到一个在此也具有两个板 2、3 的磁板式平行分离器 36 中,在没有压力损失的情况下流过该分离器 36,在流过期间,水通过重力和磁力被细净化并作为纯净水继续流入设在后方的循环冷却装置 37。净化和冷却过后的水
20 聚焦到位于循环冷却装置 37 下方的冷水池 38 中,以便随后经由循环泵重新供轧机使用。

本发明可特别有利地用于例如炼铸设备(CSP)或热带材轧钢厂
25 中的水处理设备。



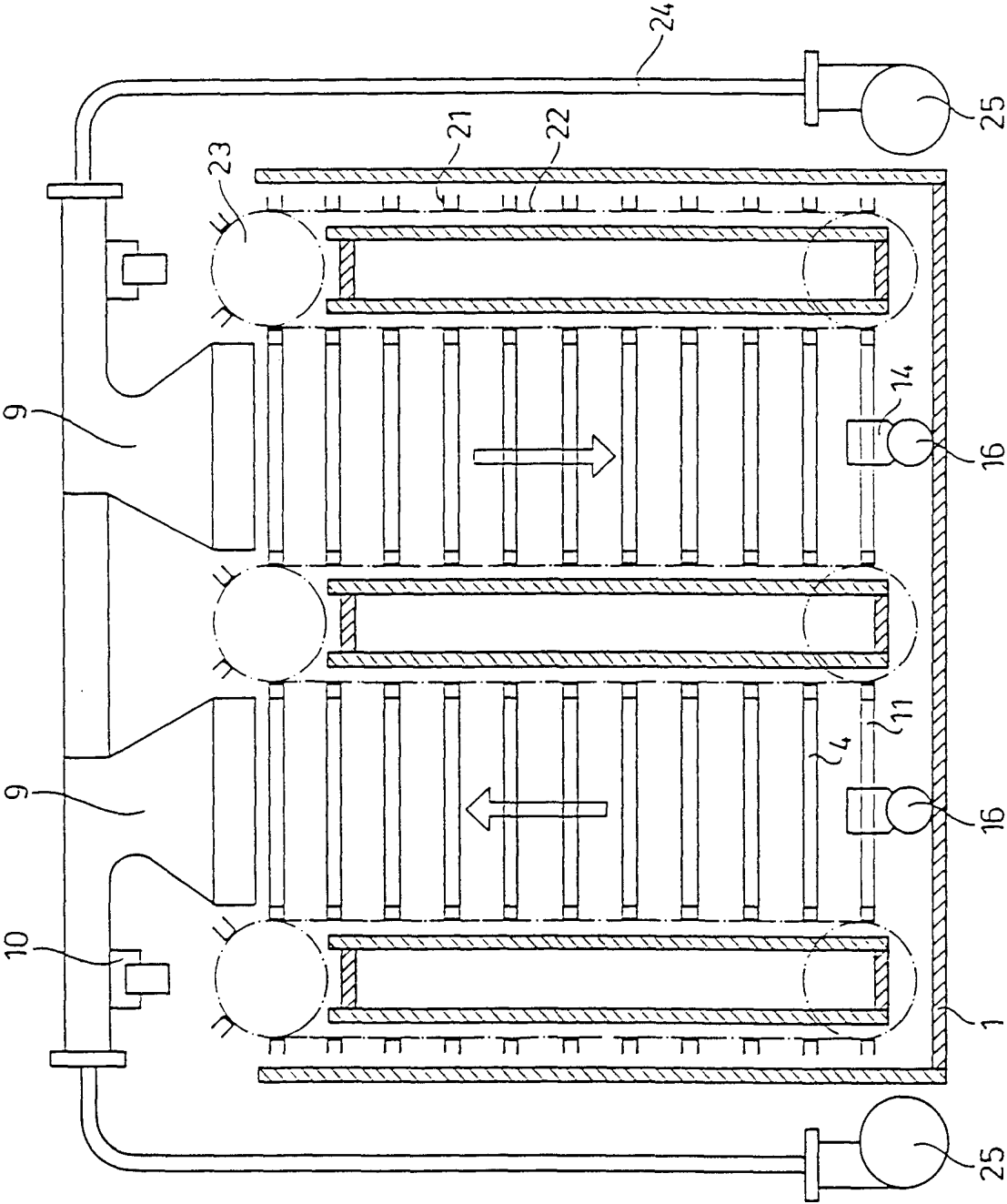


图 2

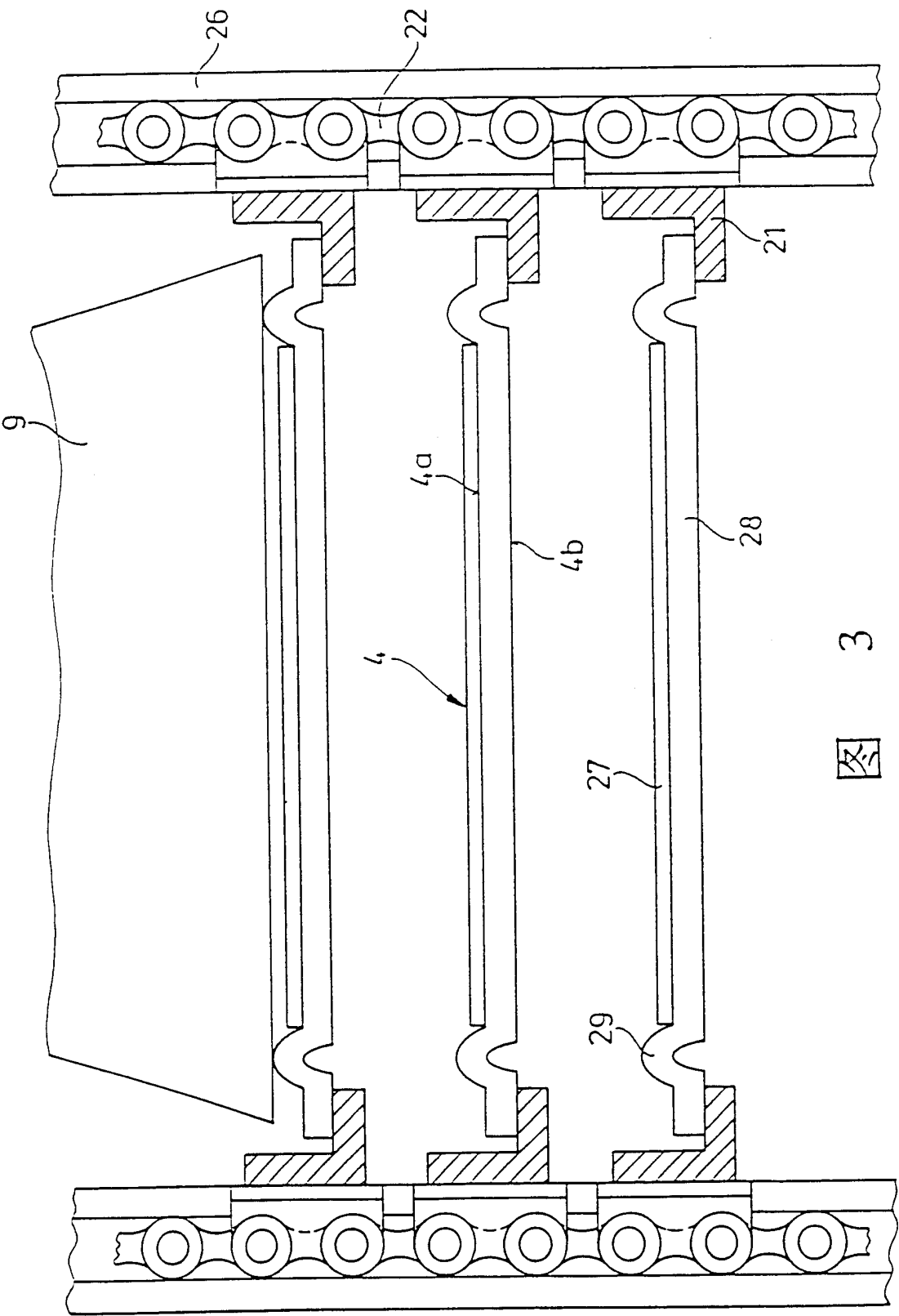


图 3

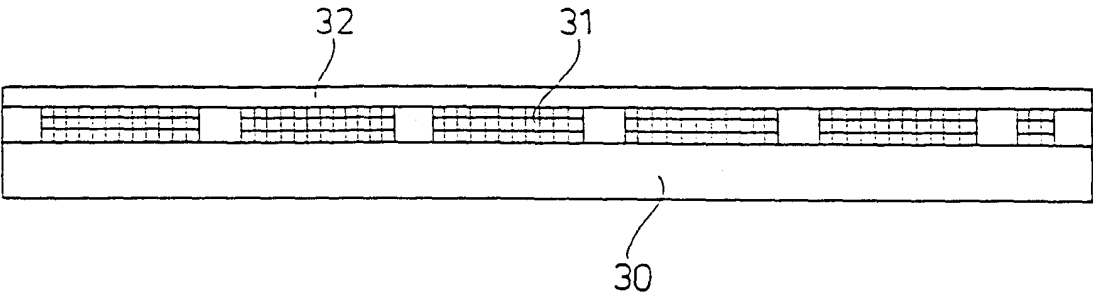


图 5a

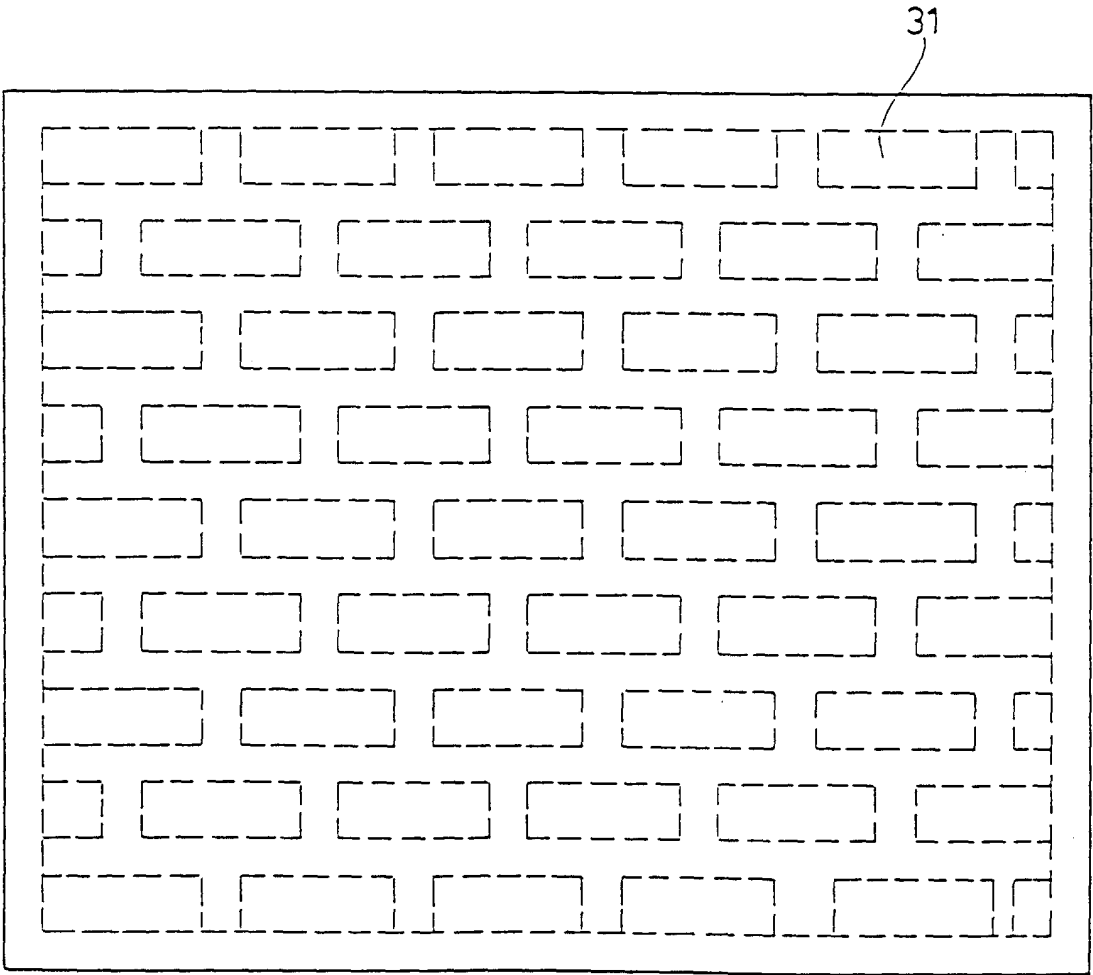


图 5b

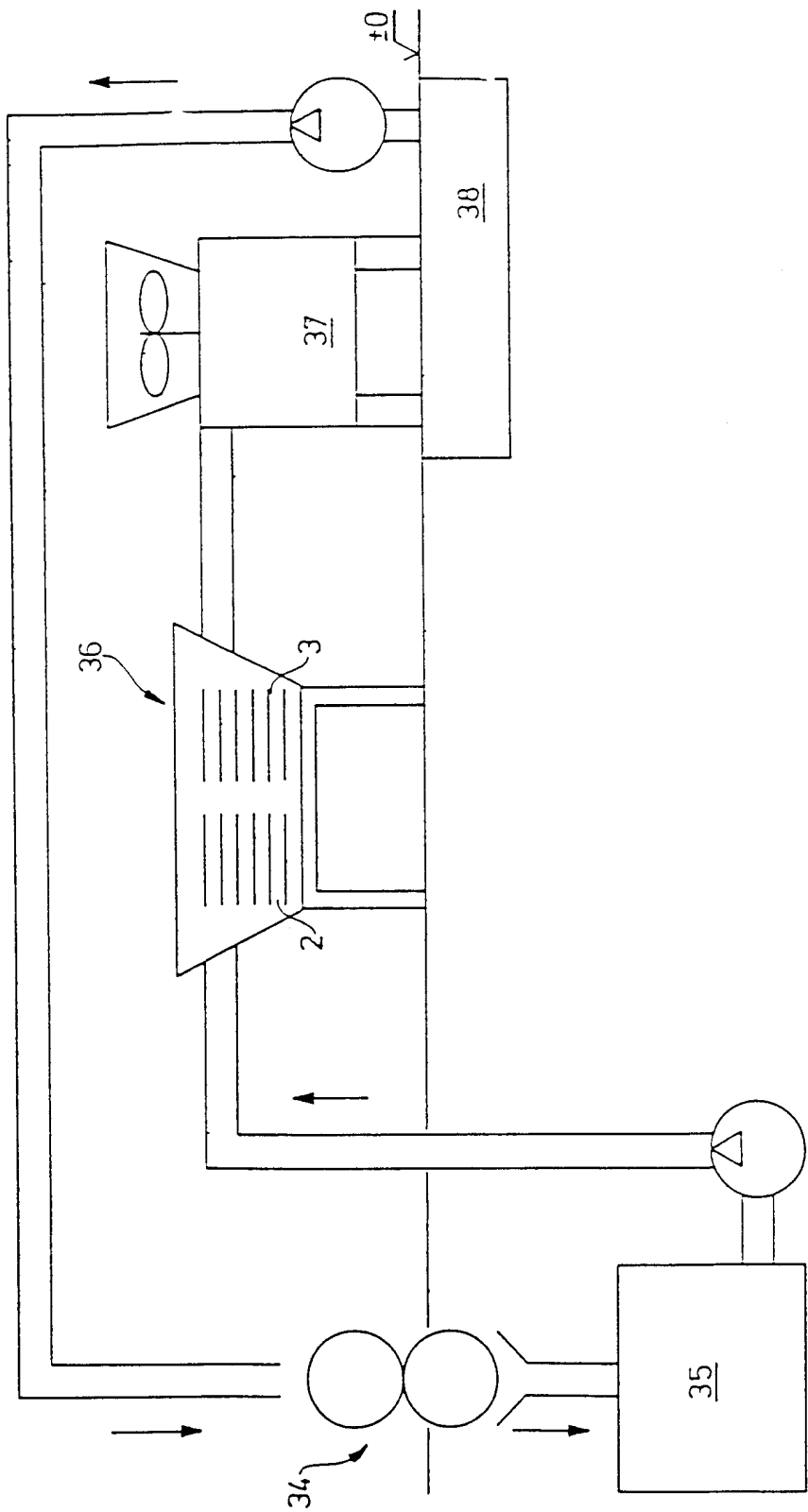


图 6