



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101511488 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 08

(21) 申请号 200780032213. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007. 08. 30

B03D 1/16 (2006. 01)

B03B 5/60 (2006. 01)

(30) 优先权数据

20060780 2006. 08. 30 FI

审查员 胡静

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 02. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FI2007/000213 2007. 08. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02008/025871 EN 2008. 03. 06

(73) 专利权人 奥图泰有限公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 T·尼蒂

(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 11038

代理人 林振波

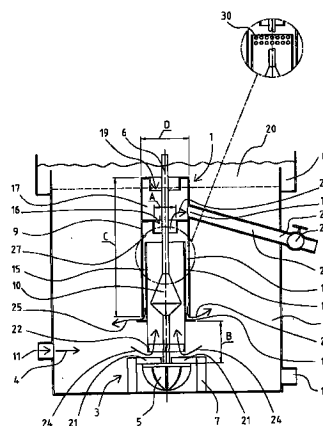
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于浮选和分级矿浆的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于在浮选槽中浮选矿浆 (4) 的设备和方法, 该设备具有浮选机构 (3), 该浮选机构至少包括驱动轴 (6)、转子 (5) 和定子 (7), 该设备还具有至少一个用于供给矿浆 (4) 的入口 (11), 用于移走富含矿物的泡沫的泡沫洗涤系统 (8), 至少两个用于从浮选槽移走具有两种不同粒径的料流的排出口 (28、12), 其中, 浮选槽 (2) 具有分级设备 (1), 该分级设备包括用于使从矿浆分离的待分级矿浆 (24) 在浮选槽中大体上向上移动地旋转运动的装置, 以及用于将粗料 (25) 与细分料 (26) 分离的装置。



1. 一种用于在浮选槽 (2) 中浮选矿浆 (4) 的设备, 该设备具有浮选机构 (3), 该浮选机构至少包括驱动轴 (6)、转子 (5) 和定子 (7); 该设备还具有至少一个用于供给矿浆 (4) 的入口 (11)、用于移走富含矿物的泡沫的泡沫洗涤系统 (8)、至少两个用于从浮选槽排出具具有两种不同粒径的材料流的排出口 (28、12), 其特征在于: 浮选槽 (2) 包括分级设备 (1), 该分级设备具有用于使从矿浆分离的待分级矿浆 (24) 在浮选槽中大体上向上移动地旋转运动的装置, 以及用于将粗料 (25) 与细分料 (26) 分离的装置; 分级设备 (1) 围绕驱动轴 (6) 布置; 并且分级设备 (1) 包括至少一个静止的圆柱形分级元件 (9), 该分级元件具有用于细分料的溢出空间 (17) 和用于分离细料和粗料的分级空间 (27)。

2. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 在分级元件 (9) 的分级空间 (27) 和溢出空间 (17) 之间布置有至少一个出口 (16), 用于将细分料 (26) 从分级空间 (27) 排出。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征在于, 分级元件 (9) 在浮选槽 (2) 底部向转子 (5) 附近延伸到距转子 (5) 所需的距离 (B), 并且分级元件 (9) 在顶部延伸到几乎与泡沫洗涤系统 (8) 的高度一样高。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征在于, 分级元件 (9) 的分级空间 (27) 设有围绕驱动轴 (6) 延伸的分离器元件 (13), 该分离器元件延伸到分级元件 (9) 高度 (C) 的至少一部分。

5. 如权利要求 4 所述的设备, 其特征在于, 分离器元件 (13) 通过驱动轴的作用旋转, 以便使待分级矿浆 (24) 进行旋转运动。

6. 如权利要求 5 所述的设备, 其特征在于, 设有与分离器元件 (13) 相关的至少一个泵送元件 (22), 用于加强将待分级矿浆 (24) 向分级空间 (27) 的供给。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征在于, 分级空间 (27) 包括至少一个定向元件 (10), 用于将待分级料流 (24) 引导远离驱动轴 (6)。

8. 如权利要求 7 所述的设备, 其特征在于, 该定向元件 (10) 围绕驱动轴 (6) 延伸。

9. 如权利要求 4 所述的设备, 其特征在于, 在分离器元件 (13) 和分级元件 (9) 之间留下的空间中, 布置有至少一个循环管 (15), 用于将粗料 (25) 排出到浮选槽 (2)。

10. 如权利要求 4 所述的设备, 其特征在于, 分离器元件 (13) 具有移出粗料 (25) 的出口 (30)。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其特征在于, 分级元件 (9) 的溢出空间 (17) 包括至少一个用于移出细分料的排出口 (18) 和至少一个用于移出空气和浮选料的出口 (19)。

12. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 在浮选机构 (3) 的转子 (5) 与分级设备 (1) 之间留下的空间中设有湍流防止元件 (21)。

13. 如权利要求 4 所述的设备, 其特征在于, 布置有与分离器元件 (13) 相关的泵送装置 (14), 用于加强粗料从分级空间 (27) 的排出。

14. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 在设置于浮选槽 (2) 壁上的细分料排出口 (28) 和溢出空间 (17) 的排出口 (18) 之间, 布置有至少一个通道 (29)。

15. 如权利要求 1 或 14 所述的设备, 其特征在于, 在用于细分料的排出口 (28) 附近, 布置有至少一个阀门 (23), 用于调节细分料的流出。

16. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 分级元件 (9) 的直径 (D) 基本上等于浮选机构的转子 (5) 的直径。

17. 一种用于在浮选槽 (2) 中浮选矿浆 (4) 的方法, 在该方法中, 通过至少一个入口 (11) 将矿浆 (4) 供给到浮选槽 (2) 中, 并利用浮选机构 (3) 对矿浆 (4) 曝气和搅拌, 该浮选机构至少包括驱动轴 (6)、转子 (5) 和定子 (7), 以便通过泡沫洗涤系统 (8) 来移出富含矿物的泡沫, 并且, 将至少两种具有不同平均粒径的矿浆流从所述矿浆分离, 其特征在于, 将待分级的矿浆 (24) 从浮选的矿浆 (4) 分离, 在布置于浮选槽 (2) 中的分级设备 (1) 中使该待分级的矿浆 (24) 基本上向上移动地旋转运动, 这样, 将包含在矿浆中的粗料 (25) 与细分料 (26) 分离。

18. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 在驱动轴 (6) 的附近分离细分料和粗料。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的方法, 其特征在于, 将待分级的矿浆 (24) 引导到分级设备 (1) 所包括的分级元件 (9) 的分级空间 (27) 内, 在该分级空间中分离细料和粗料, 并将细分料 (26) 从该分级空间引导到分级元件 (9) 的溢出空间 (17)。

20. 如权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 通过调节分级空间 (27) 和溢出空间 (17) 之间的出口 (16) 的大小来控制细分料的循环和粒径。

21. 如权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 通过泵送来加强待分级的矿浆 (24) 的基本上向上定向的旋转循环。

22. 如权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 通过泵送来加强粗料 (25) 从分级空间 (27) 的排出。

23. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 通过至少一个定向元件 (10) 将待分级的矿浆 (24) 的循环引导远离驱动轴 (6)。

24. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 通过浮选来进一步处理细分料 (26)。

25. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 将粗料 (25) 进给以进行进一步的浮选。

26. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 在几个连续的浮选槽 (2) 中进行对矿浆的浮选, 至少部分浮选槽具有分级设备 (1)。

用于浮选和分级矿浆的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于浮选矿浆（矿泥）的设备和方法。根据本发明，在用于分离处理的浮选槽内将粗料和细料从供给到浮选槽的矿浆（矿泥）的一部分中分离。

背景技术

[0002] 常规的浮选装置包括用于接受从研磨机、旋风分离器或一些其他相应装置所获得的矿浆（矿泥）的浮选槽。一般地，该浮选槽具有一搅拌器，该搅拌器包括布置在定子内的转子，并且该搅拌器由电机和驱动轴致动以搅动矿浆（矿泥）。该浮选装置还包括曝气系统，用于将加压空气通过形成在驱动轴内的中心导管引导到搅拌器中。还添加合适的试剂；这些试剂覆盖在矿浆（矿泥）中选择的矿粒表面上，并使矿粒疏水，从而有利地帮助气泡与选择的矿粒结合。当被转子打破的气泡向浮选槽表面上升时，它们会携带所述选择的矿粒，从而形成了富含矿物的表面泡沫。然后，泡沫继续越过容器的泡沫唇缘进入洗涤槽，随后从浮选槽回收悬浮在泡沫中的矿粒作为精矿。在浮选过程中仍然悬浮在矿浆（矿泥）中且没有作为精矿移走的那些矿粒通过底部出口从浮选槽连续排出。

[0003] 通过底部出口排出的矿浆（矿泥）包含相对较粗的或者较稠密的颗粒和大量相对较细的颗粒，包括在浮选中没有排出的矿浆，例如粘土矿物。这些矿浆由非常细的颗粒组成，因此它们的总表面积远大于那些粗颗粒的总表面积。因此，当在矿浆（矿泥）中添加浮选试剂时，大部分浮选试剂倾向于被颗粒分布中的细颗粒吸收。大部分浮选试剂倾向于被矿浆吸收，这使得浮选处理没有选择性。因而即使延长处理时间，大部分最粗的有价值颗粒也不能接受足够的浮选试剂而使其疏水。通常已知的是，如果分别处理粗颗粒和细颗粒，可以促进浮选处理。一直是使用单独的分级装置例如旋液分离器和水力分级机来将浮选给料流分成两个单独的流，以分别进行处理。然而，这种装置的资金成本很高，这使得现有技术的方法不经济，除了最有价值的矿石类型之外。

[0004] US5, 909, 022 公开了一种浮选设备，用于在浮选槽内分离矿物，所述浮选槽在槽的顶部和底部都具有单独的出口，用于粗料和细料。布置了与所述出口相关联的阀门，用于控制对矿浆（矿泥）料的去除。然而，通过使用所述设备，不能像使用本发明的布置一样以同样有效的方式来分离粗料和细料。

发明内容

[0005] 根据本发明，在浮选槽中可以将包含细粒和粗粒的矿浆（矿泥）流逐渐分离成两个单独的流。一个矿浆流包含相对较粗的颗粒，另一个矿浆流包含较细的颗粒。通过这种方式，能够分别使所述两个矿浆流最优化，以用于粗颗粒或细颗粒的处理，从而使整个分离过程获得尽可能最好的效率和成本效能。因而应该理解，与现有技术相比，本发明在实用和经济方面具有显著的优点。

[0006] 根据本发明的布置的目的是引入一种新颖的浮选矿浆（矿泥）的设备和方法，其中，在浮选槽内将细颗粒成分和粗颗粒成分相互分离，即分级。

[0007] 从以下内容可以明白本发明的新颖特征。本发明涉及一种在浮选槽中浮选矿浆（矿泥）的设备，该设备具有浮选机构，该浮选机构至少包括驱动轴、转子和定子，该设备还具有至少一个用于供给矿浆（矿泥）的入口、用于移走富含矿物的泡沫的泡沫洗涤系统、至少两个用于从浮选槽移出具有两种不同粒径的料流的排出口，其中，浮选槽具有分级设备，该分级设备包括用于使从矿浆（矿泥）分离的待分级矿浆（矿泥）在浮选槽中大体上向上移动地旋转运动的装置，以及用于将粗料与细分料分离的装置。当处于旋转运动时，由于离心力的作用，粗料与细分料分离。根据本发明的一优选实施例，分级设备围绕驱动轴布置，在这种情况下，它利用浮选槽中驱动轴的旋转力。根据本发明的一实施例，分级设备包括至少一个分级元件，该分级元件具有用于细分料的溢出空间和用于分离细料和粗料的分级空间。当将供给的矿浆（矿泥）引导到浮选槽时，一部分矿浆（矿泥）作为待分级的矿浆（矿泥）被分离，并被引导到围绕驱动轴布置的分级设备，以及引导到所设置的分级元件的分级空间和溢出空间之间，这里布置有小孔，用于从分级空间移出细分料。通过调节上述孔的大小，可以控制细分料的循环和粒径。

[0008] 根据一实施例，分级元件在浮选槽的底部向转子附近延伸到距转子期望的距离，并且分级元件在顶部延伸到几乎与泡沫洗涤系统的高度一样高。这样，能够通过浮选槽顶部从浮选槽移出细分的矿物物质。

[0009] 根据本发明的一实施例，分级元件的分级空间包括围绕驱动轴延伸的分离器元件，该分离器元件延伸到分级元件高度的至少一部分。根据一实施例，分离器元件通过驱动轴的作用旋转，从而使待分级的矿浆（矿泥）旋转运动。布置与分离器元件相关联的至少一个泵送元件，用于加强将待分级的矿浆（矿泥）向分级空间的供给。此外，分级空间具有至少一个定向元件，用于引导待分级的料流远离驱动轴，该定向元件围绕驱动轴延伸。这样，待分离的期望矿物物质被引导到离心力更大的区域，并改善粗料的分离。根据本发明的特征，在布置于分离器元件和分级元件之间的空间中，布置有至少一个循环管，用于将粗料移出到浮选槽。在从分级设备排出后，粗料在浮选槽循环中进一步混合。根据本发明的一实施例，分离器元件具有用于移出粗料的出口。这样，除了部分粗料作为溢流被排出以外，加强了通过出口从分离器元件将粗料移出到循环管。

[0010] 根据本发明，分级元件的溢出空间包括至少一个用于细分料的出口和至少一个在分级装置中用于移出可能的浮选料和空气（例如被混合在其余的精矿中）的出口。根据本发明的一实施例，浮选机构的转子和分级设备之间的空间具有湍流防止元件，通过该湍流防止元件，只有待分级矿浆（矿泥）流入分级设备的流动被加强。

[0011] 根据本发明，还布置了与分离器元件相关联的泵送装置，用于加强粗料从分级空间的移出。

[0012] 根据本发明，在设置于浮选槽壁上的细分料排出口和溢出空间的排出口之间，布置有至少一个通道。根据本发明，在细分料的排出口附近，布置有至少一个阀门，用于调节细分料的排出流量。根据本发明的一优选实施例，分级元件的直径基本上等于浮选机构的转子的直径。

[0013] 根据本发明，从浮选槽移出的细分料进一步在浮选中进行处理，例如在另一个优化用于细分料的浮选设备中进行处理，或者以其他方式进一步进行处理。分级的粗料被供给，以便进一步浮选或在专门的优化工艺过程中以其他方式进一步处理。由于浮选过程

通常是在一排几个浮选槽中进行的,显然根据本发明的分级设备可以安装在几个连续的浮选槽中,从而提高了分级效率。

附图说明

[0014] 参考附图进一步描述根据本发明的设备,其中:

[0015] 图 1 是根据本发明的设备的侧视图;

[0016] 图 2 是根据一实施例的设备的视图;

[0017] 图 3 是根据本发明的设备的三维视图。

具体实施方式

[0018] 图 1、2 和 3 示出了根据本发明用于浮选矿浆(矿泥)的设备。根据该实例,圆柱形浮选槽 2 包括浮选机构 3,该浮选机构搅拌供给的矿浆(矿泥)4 并通过驱动轴 6 的旋转运动使矿浆(矿泥)4 处于转动状态。浮选机构 3 包括安装在居中布置的驱动轴 6 上的转子 5,该转子平行于所述轴向下延伸到浮选槽,所述驱动轴由电机驱动。围绕转子,还布置有一定子 7。如图所示,转子 5 布置在浮选槽 2 的底部附近。通过布置成使转子 5 旋转的中空轴,或者通过布置在浮选机构下面的气体入口,将空气供给到浮选机构 3 中。要被供给到处理过程中的矿浆(矿泥)4 通过入口 11 引导到浮选槽 2 中,该入口通常形成在浮选槽 2 的侧壁上。供给的矿浆(矿泥)4 也可以通过例如管而从浮选槽顶部供入浮选槽。在浮选过程中,供给的矿浆(矿泥)4 通过定子 7 输送给转子,并与空气混合,之后继续回到浮选槽空间并在浮选槽中和气泡一起进一步向上,从而携带富含矿物的成分,该富含矿物的成分的一部分被分离成待分级的矿浆(矿泥)24。在浮选槽 2 的侧壁的内侧顶部附近,布置有一延伸的泡沫洗涤系统 8,已上升到表面的富含矿物的泡沫 20 从该泡沫洗涤系统被移走。

[0019] 根据本发明,从在浮选槽 2 中浮选的矿浆(矿泥)4 中,一部分被分离成待分级的矿浆(矿泥)24,在这种情况下,包含在待分级的矿浆(矿泥)24 中的粗颗粒成分和细颗粒成分通过安装在浮选槽中的分级设备 1 分离。因此,布置有用于细分成分 26 的单独流出口 18,该流出口可以单独地进行处理。根据本发明,分级设备 1 包括静止的圆柱形分级元件 9,其围绕浮选槽 2 的旋转驱动轴 6 安装,该分级元件限定了用于分离粗颗粒成分和细颗粒成分(也就是用于分级)的单独的分级空间 27,还限定了溢出空间 17,细分料 26 以及空气和精矿从分级空间移到该溢出空间 17 内。有利地,该溢出空间 17 布置在浮选槽中分级空间 27 的上方。分级元件 9 例如与浮选槽 2 的结构连接,使得分级元件 9、分级空间 27 和溢出空间 17 围绕驱动轴 6 对称地布置。分级元件 9 包括基本上为圆柱形的侧壁,该侧壁在底部处向转子 5 的附近延伸到距转子 5 距离 B,该侧壁顶部延伸到基本上与泡沫洗涤系统 8 的高度一样高。分级元件 9 的直径 D 与浮选槽的直径成比例,有利地是与搅拌器的转子 5 的直径基本相同。根据本发明,用于待分级矿浆(矿泥)的旋转力从驱动轴 6 获得。

[0020] 在浮选槽中,待分级的矿浆(矿泥)24 借助于静流体压力在分级元件 9 内并在分级空间 27 中基本上向上流动和转动。分级空间 27 包括圆柱形分离器元件 13,该分离器元件通过驱动轴 6 的作用旋转并且延伸量为分级元件 9 高度的一部分,在该分离器元件 13 内,通过离心力和重力使粗料 25 与细分料 26 分离。为了使待分级的矿浆(矿泥)24 能够向上移动地旋转,在浮选机构 3 的转子 5 和分级元件 9 之间安装湍流防止元件 21,有利地数量

为四个或更多个。因此,矿物物质从转子 5 进一步前进到在浮选槽中向上流动的浮选槽的其它材料流中,并且待分级的矿浆(矿泥)24 能够在分级设备 1 中向上流动。粗颗粒成分在分级空间 27 中与细颗粒成分分离,并从分级空间 27,通过导致旋转运动的离心力作用从分离器元件 13 内移走,主要是作为溢流出。在分离器元件 13 内,待分级的矿浆(矿泥)24 的流动通过定向元件 10 控制。该定向元件 10 设计成使得在分离器元件 13 内部,粗料朝分离器元件 13 边缘移动、远离驱动轴 6 的附近并到达离心力更大的区域。这样就使循环优化,并且粗料在进入分级设备 1 后尽可能快地朝边缘流动,同时向上流动,直到其作为溢流出从分离器元件被分离。此外,随着待分级的矿浆(矿泥)在分级元件 9 的分级空间 27 中进一步向上输送,由于旋转运动占上风,粗料被分离,直到细分料 26 通过布置在分级元件 9 中的出口 16 从待分级的矿浆(矿泥)分离到单独的溢出空间 17。在分级中分离的粗料 25 由于离心力而分离,并且例如通过至少一个循环管 15 而被引导出分级元件,该循环管 15 布置在分离器元件 13 和分级元件 9 之间;当粗颗粒矿浆(矿泥)从所述循环管排出时,进一步在浮选槽 2 的循环中混合。根据本发明的一实例,分离器元件 13 与驱动轴 6 连接。分离器元件 13 的壁还设有出口 30,用于将粗料进一步引导到循环管 15,如在根据图 2 的实施例中示出的。矿浆(矿泥)的向上行进循环和旋转运动通过布置在分级元件 9 下面的泵送元件 22 如螺旋桨而被加强。分离器元件 13 设有与循环管 15 相关的泵送装置,例如叶片 14,该叶片在旋转时加强粗料沿着循环管 15 流出分级元件 9 的分级空间 27 而流到浮选槽的流动。粗颗粒矿物材料输送到浮选槽以进一步进行浮选,并且它会附着到气泡上,从而形成矿物泡沫,但是一部分粗料通过布置在浮选槽底部的底部排出口 12 被移出进行单独处理。

[0021] 通过改变出口 16 的直径 A 来调节细料的循环和包含在矿浆(矿泥)中的固体物质的粒径。溢出空间 17 包括用于细分料 26 的排出口 18,该细分料沿着通道 29 被进一步引导到布置在浮选槽 2 的壁上的排出口 28。在用于细分料的排出口 28 附近,连接有阀门 23,用于调节流出材料的量。溢出空间 17 还包括排出口 19,该排出口 19 用于排出混合在浮选槽的泡沫层 20 中的空气和可能有的精矿。要通过排出口 28 排出的细分料流 26 和要通过底部排出口 12 排出的粗粒料流进一步供给,以便在另外的浮选回路中进行浮选,或者在另外的工艺过程中进行处理。出口 16 的直径 A、排出口 19 的直径以及分级元件 9 的底部边缘和搅拌器之间的距离 B 根据工艺条件对于各种情况单独地进行选择。

[0022] 参考下面的实例进一步描述本发明。

[0023] 实例 1

[0024] 该实例描述了根据本发明的用于浮选矿浆(矿泥)的方法,在该方法中,细料和粗料在浮选槽内被分离以用于分别的进一步处理。在浮选槽中,供给有供给料,其中包含的 56.4%的固体物质的粒径大于 $210\ \mu\text{m}$,9.7%的固体物质的粒径小于 $37\ \mu\text{m}$ 。所述供给料由布置在浮选槽内的分级设备分级,使得细料和粗料被分离。在通过分级获得的细分料中,12.0%的粒径大于 $210\ \mu\text{m}$,22.9%的粒径小于 $37\ \mu\text{m}$ 。对于同时从浮选槽移出的粗粒废料中包含的固体物质而言,69.3%的粒径大于 $210\ \mu\text{m}$,5.3%的粒径小于 $37\ \mu\text{m}$ 。通过应用根据本发明的分级,大部分细分料与粗料分离。根据该实例,在细产品中甚至有 59%的最细料被分离,在粗产品中 77.5%的粗料被分离,这显示了本发明的有用特性。

[0025] 本发明不仅仅限于上面描述的实施例,在权利要求所表明的本发明思想的范围内可进行多种修改和组合。

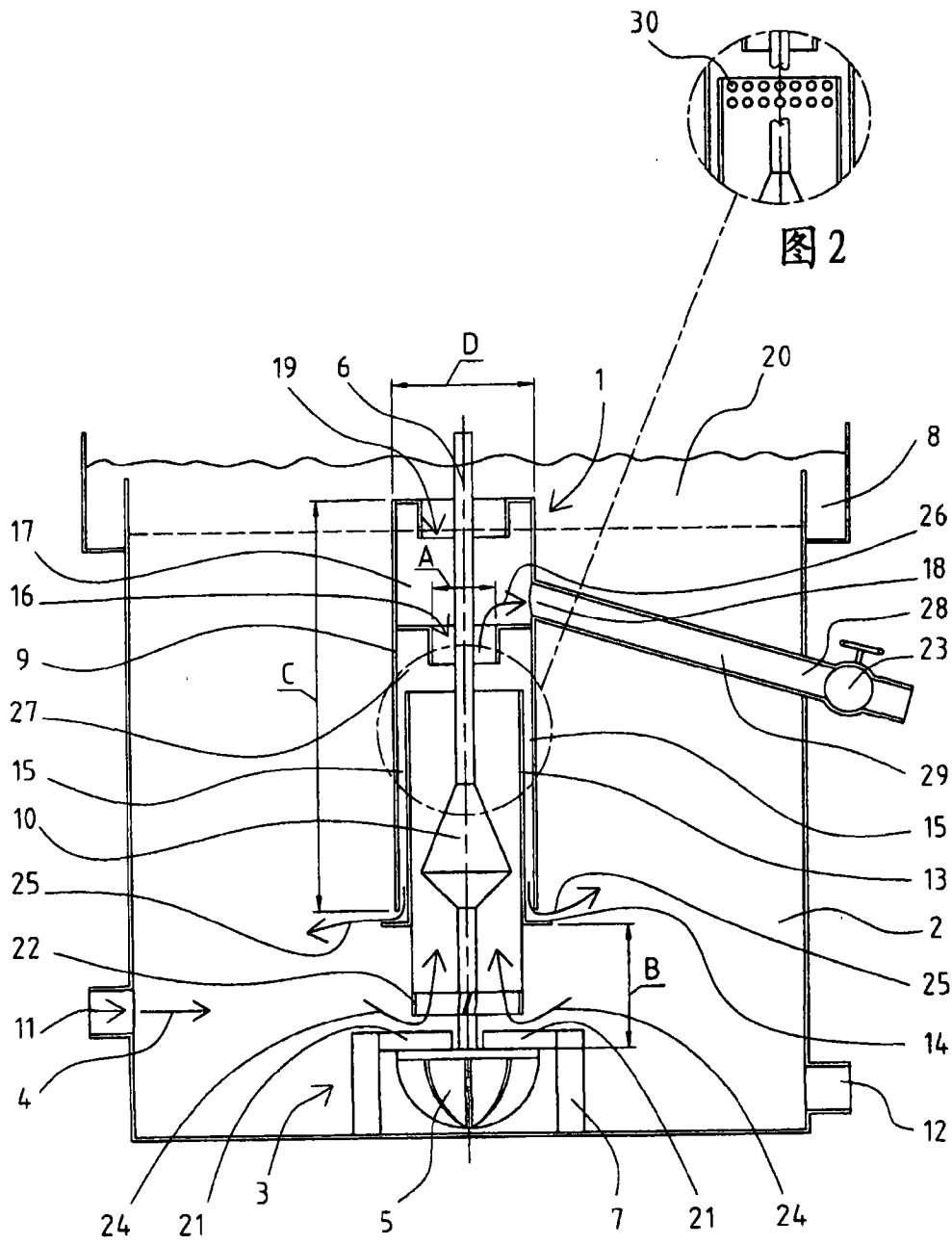


图1

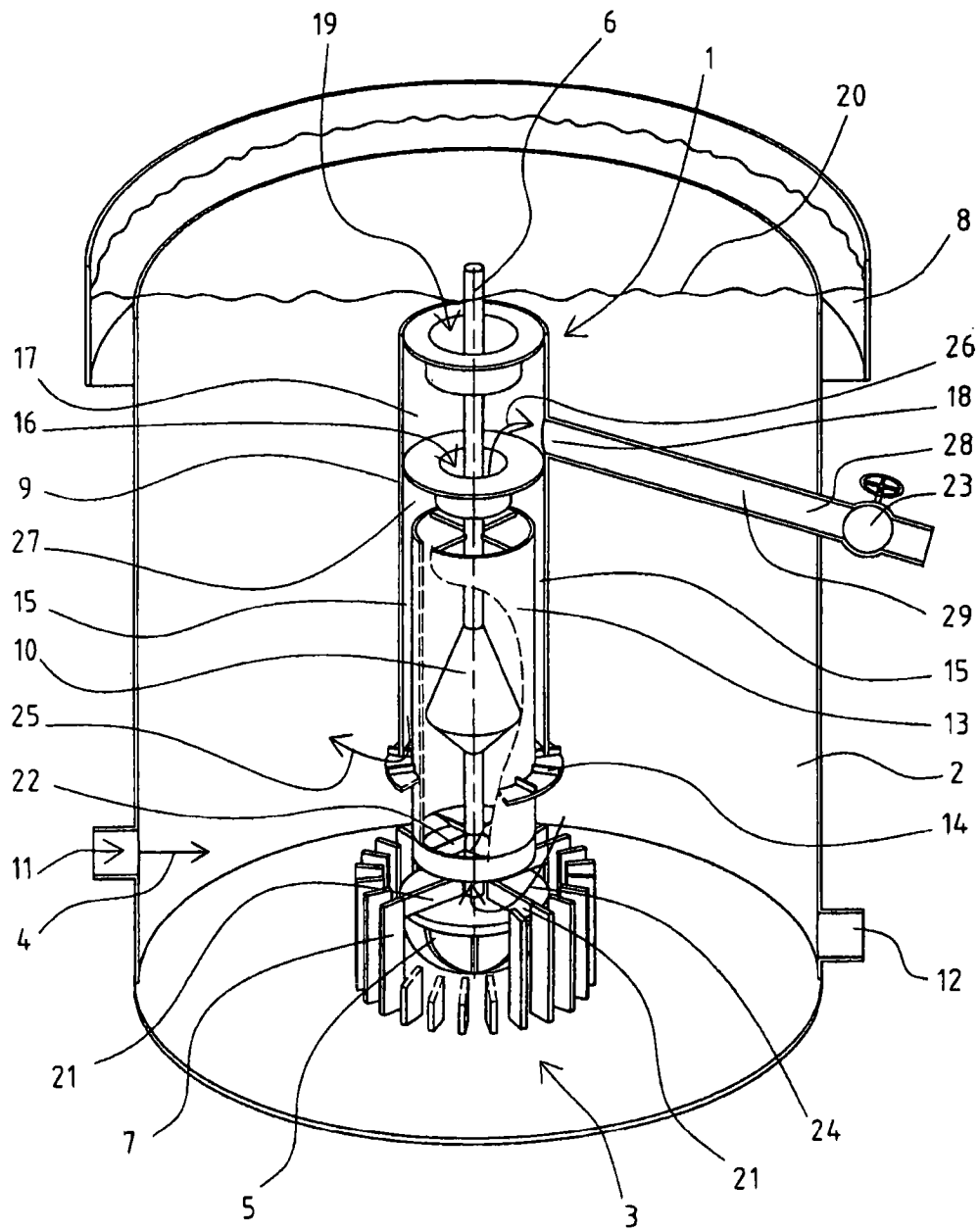


图 3