(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114917654 A
(43)申请公布日 2022.08.19

(21)申请号 202210546258.6

(22)申请日 2022.05.19

(71)申请人 江苏启威星装备科技有限公司
地址 226300 江苏省南通市通州区金新街道碧华路1199号东久(南通)智造园A3栋226300

(72)发明人 龚庆 许应杰 雷光才 裴文龙 冯素刚 曹凯 陆建

(74)专利代理机构 北京金智普华知识产权代理有限公司 11401
专利代理师 徐会娟

(51)Int.Cl.
B01D 29/56(2006.01)
B01D 29/50(2006.01)
B01D 29/35(2006.01)
B01D 29/31(2006.01)
B01D 29/60(2006.01)
B01F 27/90(2022.01)
B01J 19/00(2006.01)
C25D 17/00(2006.01)
C25D 21/12(2006.01)
C25D 21/06(2006.01)
C25D 19/00(2006.01)

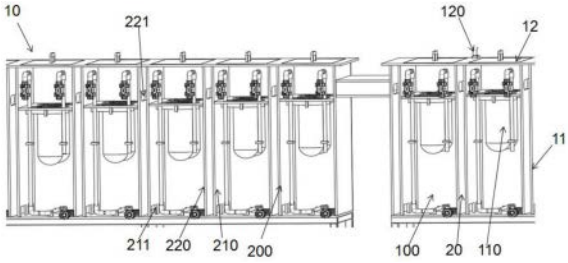
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

过滤装置、电镀液制备设备以及水平电镀生产线

(57)摘要

本申请公开了一种过滤装置、电镀液制备设备以及水平电镀生产线，属于电镀技术领域。一种过滤装置，用于电镀液制备设备，其包括槽体，所述槽体内设置有用于将所述槽体内部隔离成多个过滤槽的多组分隔板组；各所述分隔板组包括间隔设置的第一分隔板和第二分隔板，所述第一分隔板与所述第二分隔板之间的间隙作为相邻两个所述过滤槽之间的过渡空间，所述第一分隔板的下部设有出液口，所述第二分隔板的上部设有进液口，沿着流体流动的方向，设于所述第二分隔板的所述进液口的高度逐渐降低；各所述过滤槽内设置有过滤组件，用于过滤所述槽体内的液体。本申请能提高过滤效率，确保过滤效果，减少溶液中的杂质，提高电镀液的质量。



CN 114917654 A

1.一种过滤装置,用于电镀液制备设备,其特征在于,所述过滤装置包括槽体,所述槽体内设置有用于将所述槽体内部隔离成多个过滤槽的多组分隔板组;

各所述分隔板组包括间隔设置的第一分隔板和第二分隔板,所述第一分隔板与所述第二分隔板之间的间隙作为相邻两个所述过滤槽之间的过渡空间,所述第一分隔板的下部设有出液口,所述第二分隔板的上部设有进液口,沿着流体流动的方向,设于所述第二分隔板的所述进液口的高度逐渐降低;

各所述过滤槽内设置有过滤组件,用于过滤所述槽体内的液体。

2.根据权利要求1所述的过滤装置,其特征在于,所述过滤组件包括过滤支撑板以及连接于所述过滤支撑板的过滤元件,在竖直方向上,所述过滤支撑板的设置高度位于对应的所述出液口和所述进液口之间,且沿着流体流动的方向,所述过滤槽内的所述过滤支撑板的高度逐渐降低,所述过滤元件的孔尺寸逐渐减小。

3.根据权利要求2所述的过滤装置,其特征在于,所述过滤支撑板的两端分别与上一组所述分隔板组中的所述第二分隔板和下一组所述分隔板组中的所述第一分隔板连接,所述过滤支撑板的其余侧端与所述槽体的槽壁连接;

所述过滤支撑板开设有至少一个开口,所述过滤元件对应设置于所述开口处;

所述过滤元件包括设有过滤孔的滤网,沿着流体流动的方向,所述过滤槽内的所述滤网的过滤孔的孔径逐渐减小。

4.根据权利要求1所述的过滤装置,其特征在于,所述过滤装置还包括高液位传感器,沿着流体流动的方向,所述高液位传感器设置于第一个所述过滤槽和第二个所述过滤槽之间的所述过渡空间,用于检测所述槽体内液体的液位。

5.根据权利要求1-4任一项所述的过滤装置,其特征在于,各所述过滤槽内还设置有供水组件和排水组件,所述供水组件用于将水输入所述过滤槽内,所述排水组件用于将水排出所述过滤槽。

6.根据权利要求5所述的过滤装置,其特征在于,所述供水组件包括输水管和第一阀门,所述输水管穿过所述槽体的槽壁向所述过滤槽内部延伸,位于所述过滤槽外部的所述输水管上设置有所述第一阀门,位于所述过滤槽内部的所述输水管穿过所述过滤组件中的过滤支撑板;

和/或,所述排水组件包括过滤件及与所述过滤件连通的第二阀门,所述槽体的槽壁下端开设有排水口,所述过滤件设于所述排水口处。

7.根据权利要求1-4任一项所述的过滤装置,其特征在于,各所述过滤槽内还设置有供气组件,所述供气组件包括气体输送管和第三阀门,所述气体输送管穿过所述槽体的槽壁向所述过滤槽内部延伸,位于所述过滤槽外部的所述气体输送管上设置有所述第三阀门,位于所述过滤槽内部的所述气体输送管穿过所述过滤组件中的过滤支撑板,至少部分所述气体输送管开设有通气孔。

8.根据权利要求1-4任一项所述的过滤装置,其特征在于,所述过滤槽的数量为不低于3个。

9.一种电镀液制备设备,其特征在于,包括混合装置、反应装置、如权利要求1-8任一项所述的过滤装置、以及出液装置,所述混合装置、反应装置、所述过滤装置和所述出液装置依次连通;

其中，所述混合装置与所述反应装置之间、所述反应装置与所述过滤装置之间、所述过滤装置与所述出液装置之间均具有过渡空间。

10.根据权利要求9所述的电镀液制备设备，其特征在于，所述出液装置设置有泵组件，用于将制备完成的电镀液输送至水平电镀设备；

和/或，所述出液装置设置有低液位传感器组件，用于检测所述出液装置内的液体液位。

11.一种水平电镀生产线，其特征在于，包括水平电镀设备及如权利要求9-10任一项所述的电镀液制备设备，所述电镀液制备设备向所述水平电镀设备提供电镀液。

过滤装置、电镀液制备设备以及水平电镀生产线

技术领域

[0001] 本申请属于电镀技术领域，具体涉及一种过滤装置、电镀液制备设备以及水平电镀生产线。

背景技术

[0002] 现有的水平电镀生产线中，待镀件被夹持着在电镀槽中水平运行，待镀件通过夹持件连接外接电源的阴极，待镀件的上下两侧分别间隔设置阳极材料，阳极材料可以放置在阳极盒中，位于待镀件上方的阳极盒的下表面与待镀件上表面平行间隔设置，位于待镀件下方的阳极盒的上表面与待镀件下表面平行间隔设置，阳极材料一般采用阳极球或者阳极板，阳极材料连接外接电源的阳极。如此，设置于电镀槽中的电镀液在待镀件的表面发生电镀反应，生成各种金属膜层，比如在待镀件的表面生成铜膜。电镀槽中的电镀液在电镀铜膜时，电镀槽中的电镀液采用的电镀液是含铜的溶液比如硫酸铜溶液，随着电镀过程的不断进行，电镀液不断地被消耗以生成铜膜，因此需要向电镀槽内不断补充电镀液如硫酸铜溶液。因此，电镀液中的铜离子需要通过“溶铜”工序进行补充铜离子，其相应补充铜离子的设备一般称为“溶铜槽”或“溶铜装置”。

[0003] 电镀液制备的好坏会直接关系到镀件产品质量的好坏。溶铜制备工序中除了控制电镀液中铜离子含量外，还需要控制杂质的含量。因此，为防止有害杂质对镀件产品的形成过程产生不良的影响，在溶铜制造过程中需要对杂质进行过滤，以净化除去电镀液中各种有害杂质。然而，现有的用于溶铜工序的过滤装置大多采用单级过滤的方式，过滤过程或过滤结果不容易控制，过滤效率较低，净化效果不佳，使得最终得到的电镀液中还可能还有一定量的有害杂质，影响制得的电镀液质量。此外，现有的溶铜装置溶铜效率较低，不方便操作或控制，结构较为繁杂。

发明内容

[0004] 鉴于存在的上述问题，本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本发明提供一种过滤装置、电镀液制备设备以及水平电镀生产线，可以提高过滤效率，减少电镀液中杂质的含量，净化效果较佳，有利于保证电镀液质量，方便操作，能克服现有技术中的不足。

[0005] 为了解决上述技术问题，本申请是这样实现的：

[0006] 根据本申请的一个方面，本申请实施例提供了一种过滤装置，用于电镀液制备设备，该过滤装置包括：槽体，所述槽体内设置有用于将所述槽体内部隔离成多个过滤槽的多组分隔板组；

[0007] 各所述分隔板组包括间隔设置的第一分隔板和第二分隔板，所述第一分隔板与所述第二分隔板之间的间隙作为相邻两个所述过滤槽之间的过渡空间，所述第一分隔板的下部设有出液口，所述第二分隔板的上部设有进液口，沿着流体流动的方向，设于所述第二分隔板的所述进液口的高度逐渐降低；

[0008] 各所述过滤槽内设置有过滤组件，用于过滤所述槽体内的液体。

[0009] 在其中的一些实施方式中，所述过滤组件包括过滤支撑板以及连接于所述过滤支撑板的过滤元件，在竖直方向上，所述过滤支撑板的设置高度位于对应的所述出液口和所述进液口之间，沿着流体流动的方向，所述过滤槽内的所述过滤支撑板的高度逐渐降低，所述过滤元件的孔尺寸逐渐减小。

[0010] 在其中的一些实施方式中，所述过滤支撑板的两端分别与上一组所述分隔板组中的所述第二分隔板和下一组所述分隔板组中的所述第一分隔板连接，所述过滤支撑板的其余侧端与所述槽体的槽壁连接；所述过滤支撑板开设有至少一个开口，所述过滤元件对应设置于所述开口处。

[0011] 在其中的一些实施方式中，所述开口的数量为多个，多个所述过滤元件分别设置在多个所述开口处；和/或，所述过滤元件呈中空设置的筒状。

[0012] 在其中的一些实施方式中，所述过滤元件包括设有过滤孔的滤网，沿着流体流动的方向，所述过滤槽内的所述滤网的过滤孔的孔径逐渐减小。

[0013] 在其中的一些实施方式中，所述过滤装置还包括高液位传感器，沿着流体流动的方向，所述高液位传感器设置于第一个所述过滤槽和第二个所述过滤槽之间的所述过渡空间，用于检测所述槽体内液体的液位。

[0014] 在其中的一些实施方式中，各所述过滤槽内还设置有供水组件和排水组件，所述供水组件用于将水输入所述过滤槽内，所述排水组件用于将水排出所述过滤槽。

[0015] 在其中的一些实施方式中，所述供水组件包括输水管和第一阀门，所述输水管穿过所述槽体的槽壁向所述过滤槽内部延伸，位于所述过滤槽外部的所述输水管上设置有所述第一阀门，位于所述过滤槽内部的所述输水管穿过所述过滤组件中的过滤支撑板；和/或，所述排水组件包括过滤件及与所述过滤件连通的第二阀门，所述槽体的槽壁下端开设有排水口，所述过滤件设于所述排水口处。

[0016] 在其中的一些实施方式中，各所述过滤槽内还设置有供气组件，所述供气组件包括气体输送管和第三阀门，所述气体输送管穿过所述槽体的槽壁向所述过滤槽内部延伸，位于所述过滤槽外部的所述气体输送管上设置有所述第三阀门，位于所述过滤槽内部的所述气体输送管穿过所述过滤组件中的过滤支撑板，至少部分所述气体输送管开设有通气孔。

[0017] 在其中的一些实施方式中，所述过滤槽的数量为不低于3个。在其中的一些实施方式中，所述过滤槽的数量为3至20个。在其中的一些实施方式中，所述过滤槽的数量为5至15个。

[0018] 根据本申请的另一个方面，本申请实施例还提供了一种电镀液制备设备，其包括混合装置、反应装置、如前所述的过滤装置、以及出液装置，所述混合装置、反应装置、所述过滤装置和所述出液装置依次连通。

[0019] 其中，所述混合装置与所述反应装置之间、所述反应装置与所述过滤装置之间、所述过滤装置与所述出液装置之间均具有过渡空间。

[0020] 在其中的一些实施方式中，所述混合装置与所述反应装置之间通过第一隔板组进行分隔，所述第一隔板组包括间隔设置的第一隔板和第二隔板，所述第一隔板的下部设有出口，所述第二隔板的上部设有进口，所述第一隔板与所述第二隔板之间的间隙作为所述

混合装置与所述反应装置之间的过渡空间;和/或,所述反应装置与所述过滤装置之间通过第二隔板组进行分隔,所述第二隔板组包括间隔设置的第三隔板和第四隔板,所述第三隔板的下部设有出口,所述第四隔板的上部设有进口,所述第三隔板与所述第四隔板之间的间隙作为所述反应装置与所述过滤装置之间的过渡空间;和/或,所述过滤装置与所述出液装置之间通过第三隔板组进行分隔,所述第三隔板组包括间隔设置的第五隔板和第六隔板,所述第五隔板的下部设有出口,所述第六隔板的上部设有进口,所述第五隔板与所述第六隔板之间的间隙作为所述过滤装置与所述出液装置之间的过渡空间。

[0021] 在其中的一些实施方式中,所述混合装置、所述反应装置和所述出液装置内分别设有供水组件和排水组件,所述供水组件分别用于将水输入所述混合装置、所述反应装置或所述出液装置内,所述排水组件用于将水排出所述混合装置、所述反应装置或所述出液装置。

[0022] 在其中的一些实施方式中,所述混合装置还设置有搅拌组件和供气组件,所述搅拌组件或所述供气组件用于使所述混合装置内的物料充分混合。

[0023] 在其中的一些实施方式中,所述反应装置还设置有冷却组件和供气组件;和/或,所述反应装置还设置有温度检测部件。

[0024] 在其中的一些实施方式中,所述出液装置还设置有泵组件,用于将制备完成的电镀液输送至水平电镀设备;和/或,所述出液装置还设置有低液位传感器组件,用于检测所述出液装置内的液体的液位。

[0025] 根据本申请的另一个方面,本申请实施例还提供了一种水平电镀生产线,其包括水平电镀设备及如前所述的电镀液制备设备,所述电镀液制备设备向所述水平电镀设备提供电镀液。

[0026] 实施本发明的技术方案,至少具有以下有益效果:

[0027] 在本申请实施例中,所提供的过滤装置包括槽体,该槽体内部可以利用多组分隔板组隔离形成多个过滤槽,相邻两个过滤槽之间利用间隔设置的第一分隔板和第二分隔板形成有过渡空间,通过过渡空间的设置,有助于延长液体流动的时间,提高过滤效率;第一分隔板的下部设有出液口,第二分隔板的上部设有进液口,这样,液体从上一个过滤槽经过过滤后,可以通过第一分隔板的出液口进入过渡空间,而后再通过第二分隔板的进液口进入下一个过滤槽中进行过滤,如此依次利用多个过滤槽对溶液进行分级的逐渐过滤。本申请中,沿着流体流动的方向(过滤方向上),通过使设于第二分隔板的进液口的高度逐渐降低,可以使流体自然流动,也即,这样更有利于液体的流动,无需借助外力的实现逐级过滤。另外,该过滤装置,利用分级过滤的方式,可以逐渐减轻后续过滤槽的过滤负担,提高过滤效率,减少最终溶液中的杂质,保证电镀液的质量。

[0028] 从而,该过滤装置应用于电镀液制备设备中,可以用于电镀液的过滤,有助于保证电镀液的质量,减少电镀液中的杂质含量,而且可使过滤过程更容易控制,改善了净化效果,提高了过滤效率,进而提高了电镀液的制备效率。

[0029] 本申请的电镀液制备设备及水平电镀生产线包括上述过滤装置,因而至少具有该过滤装置所具有的所有特征及优势,在此不再赘述。此外,电镀液制备设备结构设计合理,方便操控,可以提高电镀液制备效率,适于规模化生产。

[0030] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变

得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0031] 图1为本申请示例性的一些实施方式提供的过滤装置的结构示意图;

[0032] 图2为本申请示例性的一些实施方式提供的过滤装置的部分结构示意图;

[0033] 图3为本申请示例性的一些实施方式提供的过滤元件的结构示意图;

[0034] 图4为本申请示例性的一些实施方式提供的过滤元件的另一视角结构示意图;

[0035] 图5为本申请示例性的一些实施方式提供的供水组件的结构示意图;

[0036] 图6为本申请示例性的一些实施方式提供的供气组件的结构示意图;

[0037] 图7为本申请示例性的一些实施方式提供的电镀液制备设备的结构示意图;

[0038] 图8为本申请示例性的一些实施方式提供的电镀液制备设备的另一视角结构示意图;

[0039] 图9为本申请示例性的一些实施方式提供的混合装置的结构示意图;

[0040] 图10为本申请示例性的一些实施方式提供的反应装置的结构示意图;

[0041] 图11为本申请示例性的一些实施方式提供的冷却组件的结构示意图;

[0042] 图12为本申请示例性的一些实施方式提供的出液装置的结构示意图;

[0043] 图13为本申请示例性的一些实施方式提供的泵组件的结构示意图。

[0044] 附图标记:

[0045] 10-过滤装置;20-过渡空间;30-混合装置;40-反应装置;50-出液装置;

[0046] 11-槽体;12-槽盖;

[0047] 100-过滤槽;110-过滤组件;111-过滤支撑板;112-开口;113-过滤元件;120-高液位传感器;

[0048] 200-分隔板组;210-第一分隔板;211-出液口;220-第二分隔板;221-进液口;

[0049] 310-搅拌组件;311-电机;312-转轴;313-搅拌桨叶;410-冷却组件;411-冷却管;412-冷却介质入口;413-冷却介质出口;420-温度检测部件;510-低液位传感器组件;520-泵组件;521-滤栅板;522-第四阀门;

[0050] 610-供水组件;611-输水管;612-第一阀门;710-排水组件;711-过滤件;712-第二阀门;810-供气组件;811-气体输送管;812-第三阀门;

[0051] 910-第一隔板组;911-第一隔板;912-第二隔板;920-第二隔板组;921-第三隔板;922-第四隔板;930-第三隔板组;931-第五隔板;932-第六隔板;901-出口;902-进口。

具体实施方式

[0052] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0053] 请参阅图1至图13所示,本申请的一些实施例中,提供一种过滤装置10,可以应用于电镀液制备设备中,用于电镀液的过滤,除此之外,还可以用于其他设备中,对任何具有类似需求的溶液进行过滤,本申请实施例对于过滤装置10的具体使用场景和工况不作具体

限制。

[0054] 如图1至图6所示，在一些实施例中，该过滤装置10包括：槽体11及盖设于槽体11上的槽盖12。其中，槽体11内设置有用于将槽体11内部隔离成多个过滤槽100的多组分隔板组200；每个过滤槽100上可以分别盖设一个槽盖12。

[0055] 该过滤装置10为多级过滤槽，多级过滤槽由多个过滤槽100组成，多级过滤槽的槽体11内设置有多组分隔板组200，利用多组分隔板组200将槽体11内部隔离成多个过滤槽100。例如，多级过滤槽的槽体11由分隔板组200均分为一级过滤槽、二级过滤槽、三级过滤槽、四级过滤槽、五级过滤槽或五级以上过滤槽等等。各个(也即各级)过滤槽100之间是相互连通的，以使液体从一级过滤槽依次向后续的二级过滤槽、三级过滤槽等逐渐流动，实现多级过滤。

[0056] 可选的，该槽体11包括底板和围设于底板四周的槽壁，槽壁与底板垂直设置，且槽壁的底端与底板固定连接。可选的，槽体11大体上可以呈方形结构，如长方体或正方体；槽壁可以包括左右方向上的左槽壁和右槽壁，以及前后方向上的前槽壁和后槽壁，分隔板组200与底板垂直设置，且分隔板组200可以与左槽壁和右槽壁平行，分隔板组200设于左槽壁和右槽壁之间。当然，槽体11还可以采用其他形状结构，本实施例对于槽体11的形状结构不作限定。

[0057] 在一些情况下，为了方便整个电镀液制备设备的布置，实现液体的连续化流通，将过滤装置10与上游的反应装置40和下游的出液装置50连通，上述过滤装置10的左槽壁可以作为第一分隔板210或第二分隔板220，也即左槽壁可以设有出液口或进液口；类似的，上述过滤装置10的右槽壁可以作为第一分隔板210或第二分隔板220，也即右槽壁可以设有出液口或进液口。或者，在另一些情况下，上述过滤装置10的左槽壁或右槽壁也可以不设置出液口或进液口，左槽壁或右槽壁为封闭式的结构，液体可以从槽体11的顶端开口进入槽体11内。

[0058] 可选的，当整个电镀液制备设备的长度较长或过滤槽100的数量较多时，可以使槽体11分为两部分，一部分槽体11包括若干个过滤槽100，另一部分槽体11也包括若干个过滤槽100，这两部分槽体11之间可以通过槽壁或分隔板上的进液口221相连通。

[0059] 如图1或图2所示，在一些实施例中，每个分隔板组200均包括间隔设置的第一分隔板210和第二分隔板220，第一分隔板210与第二分隔板220之间的间隙作为相邻两个过滤槽100之间的过渡空间20，第一分隔板210的下部设有出液口211，第二分隔板220的上部设有进液口221，沿着流体流动的方向，设于第二分隔板220的进液口221的高度逐渐降低。

[0060] 上述分隔板组200由第一分隔板210和第二分隔板220组成，且第一分隔板210和第二分隔板220是间隔设置的，也即二者之间是具有间隙的，该间隙的宽度小于过滤槽100的宽度。第一分隔板210与第二分隔板220之间的间隙可以作为相邻两个过滤槽100之间的过渡空间20，使得该槽体11内形成有多个过滤槽100和多个过渡空间20；例如，该过滤装置10包括依次设置的过滤槽100、过渡空间20、过滤槽100、过渡空间20、过滤槽100、过渡空间20、过滤槽100……，每个过滤槽100上可以盖设一个槽盖12。过滤槽100或过渡空间20的数量可以根据实际需求而选择设定，对此不作限定。

[0061] 由此，本实施例利用间隔设置的第一分隔板210和第二分隔板220在相邻两个过滤槽100之间形成过渡空间20，通过过渡空间20的设置，有助于延长溶液流动的时间，提高过

滤效率，确保过滤效果，或者可以增加制备电镀液过程中的溶解时间，使得物料充分的混合溶解，从而使反应更加充分。

[0062] 可选的，上述出液口211为设置于第一分隔板210下部的开口；或者，上述第一分隔板210的底端与底板之间留有间隙，该间隙可以作为出液口211。可选的，上述进液口221为设置于第二分隔板220上部的开口；或者，上述第二分隔板220的顶端与顶板或槽盖之间留有间隙，该间隙可以作为进液口221，且各个过滤槽100的进液口221的高度不同。

[0063] 本实施例中，沿着流体流动的方向，也即是在过滤方向上，比如从右至左的方向，设于第二分隔板220的进液口221的高度依次逐渐降低。例如，从右至左，第一个过滤槽100的第二分隔板220上的进液口221的高度要高于第二个过滤槽100的第二分隔板220上的进液口221的高度，第二个过滤槽100的第二分隔板220上的进液口221的高度要高于第三个过滤槽100的第二分隔板220上的进液口221的高度，如此依次类推。上述进液口221的高度也可以是第二分隔板220上的进液口221与底板之间的距离，也就是，沿着流体流动的方向，第二分隔板220上的进液口221与底板之间的距离依次逐渐减小。这样，有利于在过滤方向上溶液的流动，可以实现溶液的自然流动，更方便控制过滤过程。

[0064] 如图2至图4所示，在一些实施例中，每个过滤槽100内均设置有过滤组件110，可用于过滤所述槽体内的液体。具体的，过滤组件110包括过滤支撑板111以及连接于过滤支撑板111的过滤元件113，在竖直方向上，过滤支撑板111的设置高度位于对应的出液口211和进液口221之间，且沿着流体流动的方向，过滤槽100内的过滤支撑板111的高度逐渐降低，过滤元件113的孔尺寸逐渐减小。

[0065] 上述过滤支撑板111可以设置于过滤槽100的内部上方，且过滤支撑板111位于进液口221的下方；过滤元件113与过滤支撑板111连接，用于对液体如电镀液进行过滤，实现电镀液的净化。沿着流体流动的方向，也即是在过滤方向上，比如从右至左的方向，过滤槽100内的过滤支撑板111的高度逐渐降低，过滤元件113的孔尺寸逐渐减小。例如，从右至左，第一个过滤槽100内的过滤支撑板111的高度要高于第二个过滤槽100内的过滤支撑板111的高度，第一个过滤槽100内的过滤元件113的孔尺寸要大于第二个过滤槽100内的过滤元件113的孔尺寸；第二个过滤槽100内的过滤支撑板111的高度要高于第三个过滤槽100内的支撑板的高度，第二个过滤槽100内的过滤元件113的孔尺寸要大于第三个过滤槽100内的过滤元件113的孔尺寸，如此依次类推。上述过滤支撑板111的高度也可以是过滤支撑板111与底板之间的距离，也就是，沿着流体流动的方向，过滤支撑板111与底板之间的距离依次逐渐减小。

[0066] 这样，在过滤方向上，液体从进液口221进入第一个过滤槽100后，位于槽体11内上部空间，由过滤元件113过滤后进入槽体11内下部空间，再经过第一分隔板210下部的出液口211进入过渡空间20；而后，经过第二分隔板220上部的进液口221进入第二个过滤槽100，经由第二个过滤槽100内的过滤元件113过滤后进入槽体11内下部空间，再经过第一分隔板210下部的出液口211进入过渡空间20，如此依次类推的进行逐级过滤，直至液体进入最后一个过滤槽100后，位于槽体11内上部空间，经由最后一个过滤槽100内的过滤元件113过滤后进入槽体11内下部空间，再经过第一分隔板210下部的出液口211进入过渡空间20。本实施例中，通过使各过滤槽100内的过滤组件110中的过滤支撑板111的高度逐渐降低，过滤元件113的孔尺寸逐渐减小，利用分级过滤的方式，可以逐渐减轻后续过滤槽100的过滤负担，

提高过滤效率，改善净化效果，减少最终溶液中的杂质，提高电镀液的质量，进而有助于保证镀件产品的质量。

[0067] 应理解，上述过滤元件113具有过滤孔，过滤孔可以为各种形状结构，如可以为圆形、椭圆形、方形或各种规则、不规则形状等。过滤孔为圆形时，孔尺寸即为孔径，过滤孔为其他形状时，孔尺寸可以为孔的截面面积，本实施例对于过滤孔的形状结构不作限定。

[0068] 可选的，上一个过滤槽100的进液口221的高度可以略高于下一个过滤槽100的进液口221的高度，也就是，相邻两个过滤槽100的进液口221的高度不宜变化过大或过小，只要有助于流体自然流动即可。例如，相邻两个过滤槽100的进液口221的高度之差不超过30cm，进一步可以不超过10cm。相应的，上一个过滤槽100内的过滤支撑板111的高度可以略高于下一个过滤槽100内的过滤支撑板111的高度，也就是，相邻两个过滤槽100内的过滤支撑板111的高度不宜变化过大或过小，只要有助于流体自然流动或有助于提高过滤效率即可。例如，相邻两个过滤槽100内的过滤支撑板111的高度之差不超过30cm，进一步可以不超过10cm。

[0069] 如图3或图4所示，在一些实施例中，过滤支撑板111的两端分别与上一组分隔板组200中的第二分隔板220和下一组分隔板组200中的第一分隔板210连接，过滤支撑板111的其余侧端与槽体11的槽壁连接；过滤支撑板111开设有至少一个开口112，过滤元件113对应设置于开口112处。

[0070] 上述过滤组件110由过滤支撑板111和过滤元件113组成，过滤支撑板111可以为方形，过滤支撑板111包括四个侧边，该过滤支撑板111的四个侧边分别与槽体11的槽壁、第一分隔板210和第二分隔板220密封连接，以将过滤槽100内部分隔成上下两部分。例如，过滤支撑板111的左右两侧边可以分别与第一分隔板210和第二分隔板220连接，可以理解，该第一分隔板210和第二分隔板220属于不同组中的分隔板，过滤支撑板111的前后两侧边可以分别与槽体11的前槽壁和后槽壁连接。进一步，为了实现液体的流通以及实现对液体的过滤，可以在过滤支撑板111上开设开口112，在该开口112处设置过滤元件113，以使液体进入过滤槽100后，经过该过滤元件113从槽体11内上部空间进入下部空间，利用过滤元件113实现对液体的过滤。

[0071] 在一些实施例中，开口112的数量为多个，过滤元件113的数量与开口112的数量相对应，多个过滤元件113分别设置在多个开口112处。示例性的，可以在过滤支撑板111上开设两个开口112，两个过滤元件113分别对应设置在两个开口112处，这样，通过设置多个开口112或多个过滤元件113，可以增强过滤效果，更好的分离溶液中的杂质，提高过滤效率。此外，在其他实施方式中，开口112的数量还可以一个、三个或三个以上等，本实施例对于开口的数量不作限定。

[0072] 可选的，过滤元件113呈中空设置的筒状或篮状，过滤元件113包括设有过滤孔的滤网，沿着流体流动的方向，过滤槽100内的滤网的过滤孔的孔径逐渐减小。也就是，该过滤元件113可以为滤篮，该滤篮具有滤网，滤网上的过滤孔可以为圆形孔，在过滤方向上，滤网的孔径逐渐减小，可以提高过滤效率，减少最终溶液中的杂质。

[0073] 本实施例，通过上述过滤支撑板111以及过滤元件113的设置，可以提高过滤效率，减少最终溶液中的杂质，还可以使过滤过程更容易控制，保证过滤效果，提高电镀液质量。

[0074] 如图2所示，在一些实施例中，过滤装置10还包括液位检测部件，液位检测部件设

置于槽体11，用于检测槽体11内液体的液位。为了方便对过滤槽100内的液体的液位进行监测，本实施例还设置了液位检测部件，该液位检测部件可以设置于过滤槽100内，或者也可以设置于过渡空间20。

[0075] 可选的，液位检测部件包括高液位传感器120，沿着流体流动的方向，高液位传感器120设置于第一个过滤槽100和第二个过滤槽100之间的过渡空间20，用于检测槽体11内液体的液位。

[0076] 在过滤方向上，通过在第一个过滤槽100和第二个过滤槽100之间的过渡空间20内设置高液位传感器120，可以用于监测该过渡空间20内的液位，以避免进入过滤装置10内的液体过多，影响过滤过程的进行。此外，将高液位传感器120设置在第一个过滤槽100和第二个过滤槽100之间的过渡空间20内，方便监测整个过滤装置10的液位，更便于整个过滤过程的调控，有助于确保整个过滤过程的顺利进行。

[0077] 可选的，包含过滤装置10的电镀液制备设备包括控制器和报警器，报警器和高液位传感器120可以分别与控制器连接。当高液位传感器120监测到该过渡空间20内的液位过高时可以发出反馈，报警器也可以进行报警提示，此时可以减少反应装置40向过滤槽100内的供给，降低过滤装置10内液体的液位。

[0078] 本实施例中，通过液位检测部件如高液位传感器120的设置，可以有效监测整个过滤装置10内液体的液位，避免液位过高造成的液体外溢或影响液体流动，保证整个过滤过程的顺利进行，提高过滤效率，保证过滤效果。

[0079] 如图2所示，在一些实施例中，每个过滤槽100内均设置有供水组件610和排水组件710，供水组件610用于将水输入过滤槽100内，排水组件710用于将水排出过滤槽100。

[0080] 为了方便清洗各个过滤槽100，本实施例在每个过滤槽100内均设置了供水组件610和排水组件710，通过供水组件610和排水组件710的配合设置，可以用于清洗过滤槽100。如，当需要清洗过滤槽100时，可以关闭排水组件710，打开供水组件610，利用供水组件610向过滤槽100内输入水，以进行清洗过滤槽100；当清洗完毕后，可以打开排水组件710，关闭供水组件610，将清洗后的污水利用排水组件710排出至过滤槽100外。

[0081] 如图5所示，可选的，供水组件610包括输水管611和第一阀门612，输水管611穿过槽体11的槽壁(如前槽壁或后槽壁)向过滤槽100内部延伸，位于过滤槽100外部的输水管611上设置有第一阀门612，位于过滤槽100内部的输水管611穿过过滤支撑板111。可选的，水源与输水管611连接，用于向过滤槽100内供给水。

[0082] 上述第一阀门612可以设置于过滤槽100的外部，输水管611可以部分设置于过滤槽100的外部，部分设置于过滤槽100的内部，通过第一阀门612的开启或关闭，可以实现向过滤槽100内输入水或停止供水。为了将输水管611向过滤槽100内下部空间延伸，以更方便进行清洗过滤槽100，需要在过滤支撑板111上开设与输水管611相对应的通孔，以使输水管611穿过过滤支撑板111后向过滤槽100的底部方向延伸。

[0083] 可选的，排水组件710包括过滤件711及与过滤件711连通的第二阀门712，槽体11的槽壁(如前槽壁或后槽壁)下端开设有排水口，过滤件711设于排水口处。可选的，该过滤件711可以采用滤栅板，当然，还可以采用其他类型的过滤件711，对此不作限定。

[0084] 通过第二阀门712的开启或关闭，可以实现将过滤槽100内的污水排出或停止排水。在排水口处设置过滤件711，并将过滤件711与第二阀门712连通，可以起到对排放的污

水进行过滤的作用，避免一些杂质将第二阀门712堵塞。

[0085] 可选的，上述第一阀门612和第二阀门712均可以采用球阀，结构简单，成本较低，方便操作。当然，在其他实施方式中，第一阀门612和第二阀门712还可以采用其他类似的阀门，本实施例对此不作限定。

[0086] 如图2所示，在一些实施例中，每个过滤槽100内还设置有供气组件810。本实施例中，每个过滤槽100内可以均设置有过滤组件110、供水组件610、排水组件710和供气组件810，其中供气组件810可以用于向过滤槽100内通入气体，在通气过程中，气体可以从槽体11底部向槽体11顶部方向运动，与向下流动的液体进行逆向流动，实现对液体的进一步搅动，可以更好的将液体内的杂质进行分离，有助于提高过滤效果。

[0087] 如图6所示，可选的，供气组件810包括气体输送管811和第三阀门812，气体输送管811穿过槽体11的槽壁向过滤槽100内部延伸，位于过滤槽100外部的气体输送管811上设置有第三阀门812，位于过滤槽100内部的气体输送管811穿过过滤支撑板111，至少部分气体输送管811开设有通气孔。可选的，气源与气体输送管811连接，用于向过滤槽100内供给气体。可选的，该气体输送管811可以包括底部支管，该底部支管可以靠近槽体11的底板，底部支管上开设多个通气孔，以使气体通过多个通气孔流向过滤槽100内部。

[0088] 上述第三阀门812可以设置于过滤槽100的外部，气体输送管811可以部分设置于过滤槽100的外部，部分设置于过滤槽100的内部，通过第三阀门812的开启或关闭，可以实现向过滤槽100内输入气体或停止供气。为了将气体输送管811向过滤槽100内下部空间延伸，以使气体从槽体11底部向顶部方向运动，需要在过滤支撑板111上开设与气体输送管811相对应的通孔，以使气体输送管811穿过过滤支撑板111后向过滤槽100的底部方向延伸。

[0089] 可选的，上述第三阀门812可以采用球阀，结构简单，成本较低，方便操作。当然，在其他实施方式中，第三阀门812还可以采用其他类似的阀门，本实施例对此不作限定。

[0090] 在一些实施例中，过滤槽100的数量为不低于3个。可选的，过滤槽100的数量为3至20个。可选的，过滤槽100的数量为5至15个。示例性的，过滤槽100的数量可以为3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个或10个以上等等。

[0091] 相较于常规的过滤装置，其过滤槽100的数量一般设置为一个或两个，本实施例提供的过滤装置可以形成3个及以上的过滤槽100，如此，通过更多个过滤槽100的设置，可以实现更多级别的过滤，提高过滤效果，减少电镀液中杂质的含量，进而提高的电镀液的质量。

[0092] 如图7至图13所示，在一些实施例中，还提供了一种电镀液制备设备，其包括混合装置30、反应装置40、前述的过滤装置10、以及出液装置50，混合装置30、反应装置40、过滤装置10和出液装置50依次连通。

[0093] 该电镀液制备设备可以应用在水平电镀生产线中，用于制备电镀液比如硫酸铜溶液，除此之外，还可以用于其他生产系统中，本申请实施例对于电镀液制备设备的具体使用场景和工况，以及所制备的电镀液的具体类型不作具体限制。

[0094] 该电镀液制备设备从右至左依次设置有混合装置30、反应装置40、过滤装置10以及出液装置50。可选的，混合装置30与反应装置40之间设有过渡空间20，反应装置40与过滤装置10之间设有过渡空间20，过滤装置10与出液装置50之间设有过渡空间20。从而，该电镀

液制备设备从右至左依次设置有混合装置30、过渡空间20、反应装置40、过渡空间20、过滤装置10、过渡空间20、出液装置50，液体可以从右至左蛇形流动，从最右侧的混合装置30最终进入到最左侧的出液装置50。

[0095] 其中，混合装置30与反应装置40之间、反应装置40与过滤装置10之间、过滤装置10与出液装置50之间均具有过渡空间20。

[0096] 本实施例的电镀液制备设备包括上述过滤装置10，因而至少具有该过滤装置10所具有的所有特征及优势，在此不再赘述。此外，电镀液制备设备通过混合装置30、反应装置40、过滤装置10以及出液装置50等的配合设置，可以实现液体的连续化流通，结构设计合理，方便操控，可以提高电镀液制备效率，适于规模化生产，能缓解现有的溶铜装置存在的溶铜效率较低，不方便操作或控制的问题。

[0097] 如图9所示，在一些实施例中，混合装置30与反应装置40之间通过第一隔板组910进行分隔，第一隔板组910包括间隔设置的第一隔板911和第二隔板912，第一隔板911的下部设有出口901，第二隔板912的上部设有进口902，第一隔板911与第二隔板912之间的间隙作为混合装置30与反应装置40之间的过渡空间20。反应装置40与过滤装置10之间通过第二隔板组920进行分隔，第二隔板组920包括间隔设置的第三隔板921和第四隔板922，第三隔板921的下部设有出口902，第四隔板922的上部设有进口901，第三隔板921与第四隔板922之间的间隙作为反应装置40与过滤装置10之间的过渡空间20。过滤装置10与出液装置50之间通过第三隔板组930进行分隔，第三隔板组930包括间隔设置的第五隔板931和第六隔板932，第五隔板931的下部设有出口901，第六隔板932的上部设有进口902，第五隔板931与第六隔板932之间的间隙作为过滤装置10与出液装置50之间的过渡空间20。

[0098] 上述混合装置30、反应装置40和出液装置50可以均包括槽体11及盖设于槽体11上的槽盖12。上述第一隔板组910、第二隔板组920和第三隔板组930与前述过滤装置10中的分隔板组200的结构相同或类似。如，上述出口90可以为设置于第一隔板911、第三隔板921或第五隔板931下部的开口；或者第一隔板911、第三隔板921或第五隔板931的底端可以与各装置的底板之间留有间隙，该间隙可以作为出口901。上述进口902可以为设置于第二隔板912、第四隔板922或第六隔板932上部的开口；或者第二隔板912、第四隔板922或第六隔板932的顶端可以与各装置的顶板之间留有间隙，该间隙可以作为进口902。

[0099] 由此，本实施例利用上述第一隔板组910、第二隔板组920和第三隔板组930，使混合装置30与反应装置40之间形成过渡空间20，反应装置40与过滤装置10之间形成过渡空间20，过滤装置10与出液装置50之间形成过渡空间20，通过这些过渡空间20的设置，可以使液体形成蛇形流动，有助于延长液体流动的时间，可以增加制备电镀液过程中的溶解时间，使得物料充分的混合溶解，从而使反应更加充分。

[0100] 在一些实施例中，混合装置30内设有供水组件610和排水组件710，供水组件610用于将水输入混合装置30内，排水组件710用于将水排出混合装置30。

[0101] 进一步，混合装置30还设置有搅拌组件310和供气组件810，搅拌组件310或供气组件810用于使混合装置30内的物料充分混合。该混合装置30内可以设置有供水组件610、排水组件710、供气组件810和搅拌组件310。

[0102] 上述混合装置30可以包括槽体11和盖设于槽体11上的槽盖12，该槽体11上可以设置多个进料口，用于向混合装置30内加入反应物，比如铜粉、硫酸溶液或者是从电镀槽中引

来的电镀液等，或者，也可以打开槽盖12，将反应物在开盖之后加入混合装置30内。

[0103] 可选的，搅拌组件310包括电机311、转轴312和设于转轴312上的搅拌桨叶，通过电机311带动转轴312转动，进而带动转轴312上的搅拌桨叶313转动。该转轴312和搅拌桨叶313可以位于混合装置30的内部，电机311可以设置于混合装置30的外部。在向混合装置30内加入反应物后，可以利用搅拌电机311带动转轴312转动，进而带动转轴312上的搅拌桨叶313转动，可用于对物料进行搅拌，以使混合装置30内的物料充分混合均匀。

[0104] 该混合装置30内的供气组件810的结构可以与前述过滤槽100内的供气组件810的结构相同或类似。如，供气组件810包括气体输送管811和第三阀门812。可选的，气源与气体输送管811连接，用于向混合装置30内供给气体。可选的，该气体输送管811可以包括多个底部支管，多个底部支管可以靠近混合装置30的底板，多个底部支管上均开设多个通气孔，以使气体通过多个通气孔流向混合装置30内部。通过多个底部支管的设置，有助于加强通气效果。

[0105] 该供气组件810可以用于向混合装置30内通入气体，在通气过程中，气体可以从混合装置30底部向顶部方向运动，与向下流动的物料进行逆向流动，实现对物料的进一步搅动，可以进一步搅动反应物混合液，使物料更充分的混合。

[0106] 本实施例中，通过在混合装置30内设置搅拌组件310和供气组件810，可以利用搅拌组件310对物料进行搅拌，并利用供气组件810对物料进行进一步的搅动，从而可以使物料混合的更充分，混合效果更好。

[0107] 该混合装置30内的供水组件610、排水组件710的结构可以与前述过滤槽100内的供水组件610和排水组件710的结构相同或类似。如，供水组件610包括输水管611和第一阀门612，排水组件710包括过滤件711及与过滤件711连通的第二阀门712。通过供水组件610和排水组件710的配合设置，可以用于清洗混合装置30。关于供水组件610和排水组件710的具体设置或工作原理可参照前述过滤装置10部分的描述，在此不再赘述。

[0108] 如图10至图11所示，在一些实施例中，反应装置40内设有供水组件610和排水组件710，供水组件610用于将水输入反应装置40内，排水组件710用于将水排出反应装置40。

[0109] 该反应装置40内的供水组件610、排水组件710的结构可以与前述过滤槽100内的供水组件610和排水组件710的结构相同或类似。如，供水组件610包括输水管611和第一阀门612，排水组件710包括过滤件711及与过滤件711连通的第二阀门712。通过供水组件610和排水组件710的配合设置，可以用于清洗反应装置40。关于供水组件610和排水组件710的具体设置或工作原理可参照前述过滤装置10部分的描述，在此不再赘述。

[0110] 进一步，反应装置40还设置有冷却组件410和供气组件810；供气组件810可以用于使反应装置40内的物料充分混合，并充分反应。本实施例的反应装置40内设置有供水组件610、排水组件710、供气组件810和冷却组件410。各反应物料经过在混合装置30的搅拌混合后经过过渡空间20后，进入反应装置40内，在反应装置40内发生反应，制得电镀液。

[0111] 该反应装置40内的供气组件810的结构可以与前述混合装置30内的供气组件810的结构相同或类似。如，供气组件810包括气体输送管811和第三阀门812，在此不再赘述。

[0112] 可选的，冷却组件410包括冷却管411，冷却管411设有冷却介质入口412和冷却介质出口413；该冷却介质入口412和冷却介质出口413可以伸出至反应装置40外，本实施例对于冷却组件410的具体结构不作限定。通过在反应装置40内设置冷却组件410，可以降低反

应装置40内的温度，提高反应效率。

[0113] 在一些实施例中，反应装置40还设置有温度检测部件420。可选的，该温度检测部件420可以包括温度传感器。

[0114] 当反应物料在反应装置40内发生反应，反应装置40内液体的温度会升高，可以利用温度传感器监测反应装置40内的液体的温度，当温度高于设定的范围时，可以开启冷却组件410，冷却介质如冷却水通过冷却介质入口412进入冷却管411内，与反应装置40内的液体进行热交换，以带走反应装置40内的液体的热量，再从冷却介质出口413流出，实现对反应装置40内的液体的降温。

[0115] 如图12至图13所示，在一些实施例中，出液装置50内设有供水组件610和排水组件710，供水组件610用于将水输入出液装置50内，排水组件710用于将水从出液装置50排出。

[0116] 该出液装置50内的供水组件610、排水组件710的结构可以与前述过滤槽100内的供水组件610和排水组件710的结构相同或类似。如，供水组件610包括输水管611和第一阀门612，排水组件710包括过滤件711及与过滤件711连通的第二阀门712。通过供水组件610和排水组件710的配合设置，可以用于清洗出液装置50。关于供水组件610和排水组件710的具体设置或工作原理可参照前述过滤装置10部分的描述，在此不再赘述。

[0117] 进一步，出液装置50还设置有泵组件520，用于将制备完成的电镀液输送至水平电镀设备。本实施例的出液装置50内设置有供水组件610、排水组件710和泵组件520。各反应物料经过在混合装置30的搅拌混合后经过过渡空间20后，进入反应装置40内，在反应装置40内发生反应，制得电镀液；所得到的电镀液再从反应装置40经过过渡空间20后再进入过滤装置10，利用过滤装置10对电镀液进行过滤，以去除电镀液中的杂质；过滤后的电镀液再从过滤装置10经过过渡空间20后进入出液装置50，通过出液装置50中的泵组件520，可以将过滤后的电镀液输送至水平电镀设备中的电镀槽中，以进行水平电镀。

[0118] 可选的，泵组件520包括滤栅板521及与滤栅板521连通的第四阀门522；该泵组件520还可以包括输送泵，输送泵通过管路与第四阀门522连接。该泵组件520可以用于将过滤后的电镀液输送至水平电镀设备中的电镀槽内，向电镀槽内补充电镀液。

[0119] 本实施例中，排水组件710和泵组件520可以具有相同或类似的结构。也即是，泵组件520中的滤栅板521与排水组件710中的过滤件711可以相同或类似，泵组件520中的第四阀门522与排水组件710中的第二阀门712可以相同或类似。

[0120] 进一步，出液装置50还设置有低液位传感器组件510，用于检测出液装置50内的液体的液位。通过将低液位传感器组件510设置在出液装置50内，可以监测出液装置50内的液位，当监测到出液装置50内的液位低于设定值时发出反馈，此时可以增加上述反应装置40向过滤装置10的液体供给，以使出液装置50内的液位在正常范围内。

[0121] 应理解，低液位传感器组件510的具体结构或连接方式或工作原理可参考现有技术，本实施例对此不作限定。

[0122] 本实施例中，在过滤装置10的第一个过滤槽100和第二个过滤槽100之间的过渡空间20内设置高液位传感器120，并在出液装置50内设置低液位传感器组件510，从而有效的监测了各装置内的液体液位，保证整个电镀液的生产过程顺利进行，方便操控，有利于提高电镀液生产效率。

[0123] 在一些实施例中，还提供了一种水平电镀生产线，其包括水平电镀设备及前述的

电镀液制备设备，电镀液制备设备向水平电镀设备提供电镀液。

[0124] 本实施例的水平电镀生产线包括上述电镀液制备设备，因而至少具有该电镀液制备设备所具有的所有特征及优势，在此不再赘述。此外，该水平电镀生产线中的其余设备比如水平电镀设备的结构可以参考现有技术，本实施例对此不作限定。

[0125] 本发明说明书中未详细说明部分为本领域技术人员公知技术。

[0126] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0127] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0128] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0129] 在本发明中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0130] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

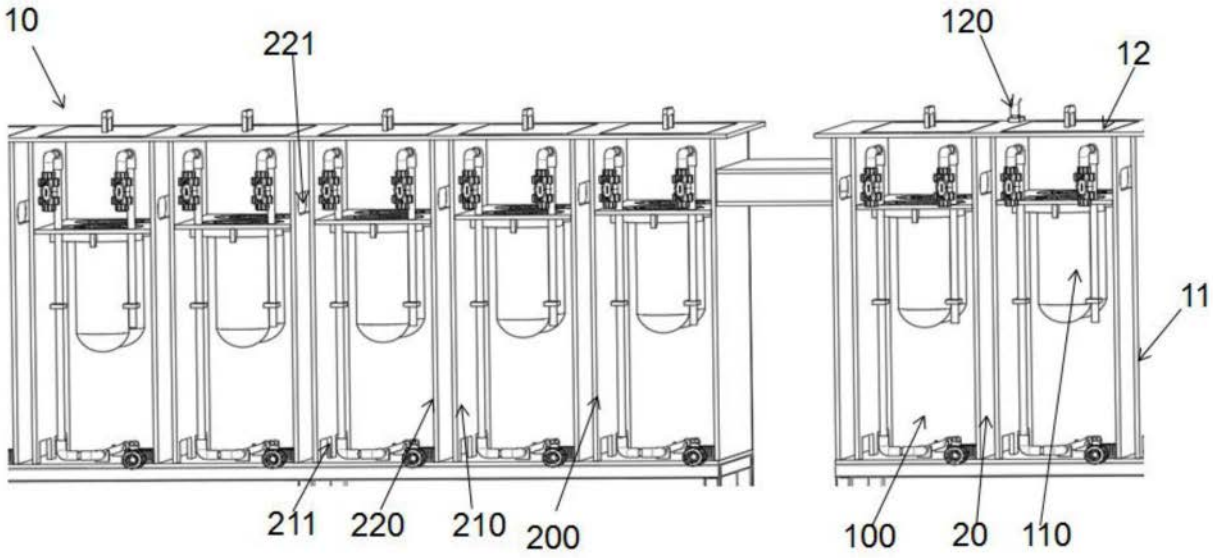

10
221
120
12
11
211
220
210
200
100
20
110

图1

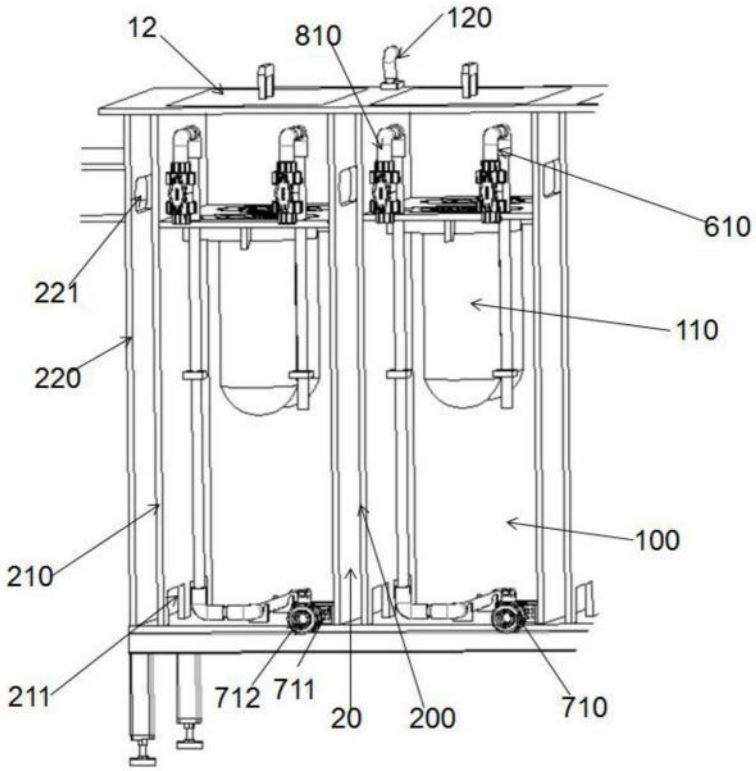

12
810
120
610
221
110
220
100
210
211
712
711
20
200
710

图2

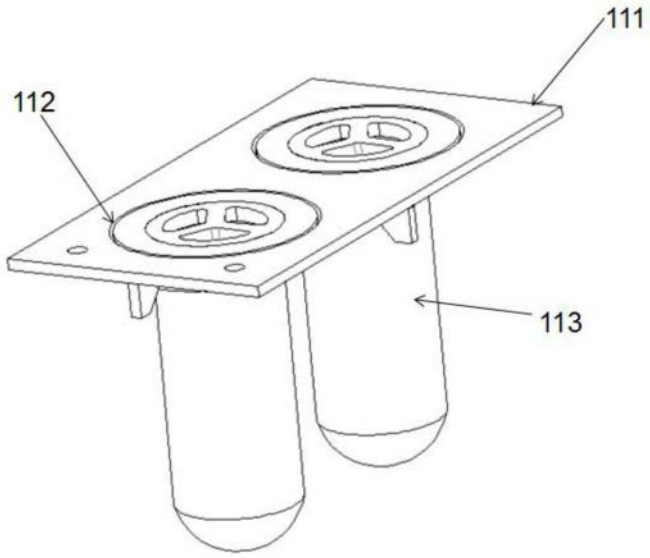


图3

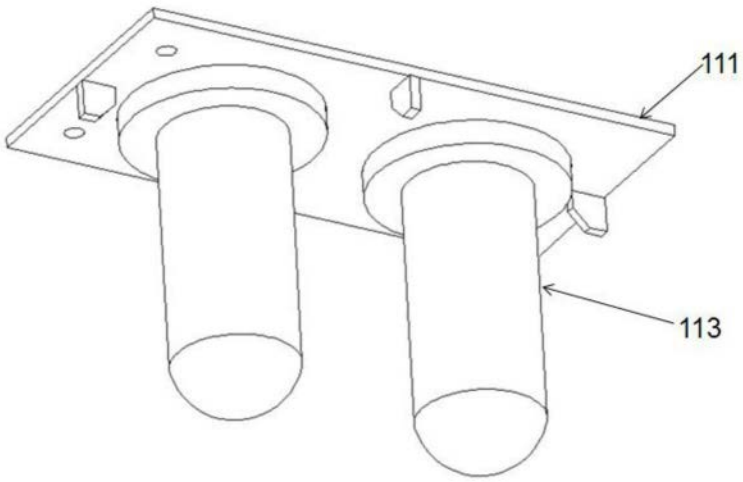


图4

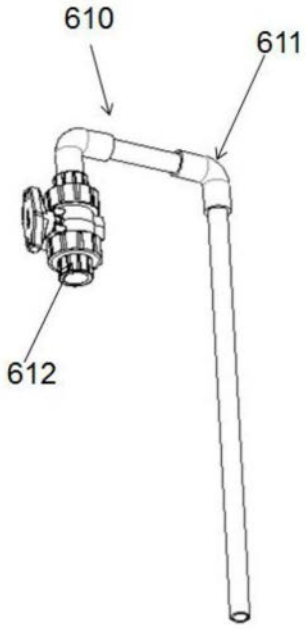


图5

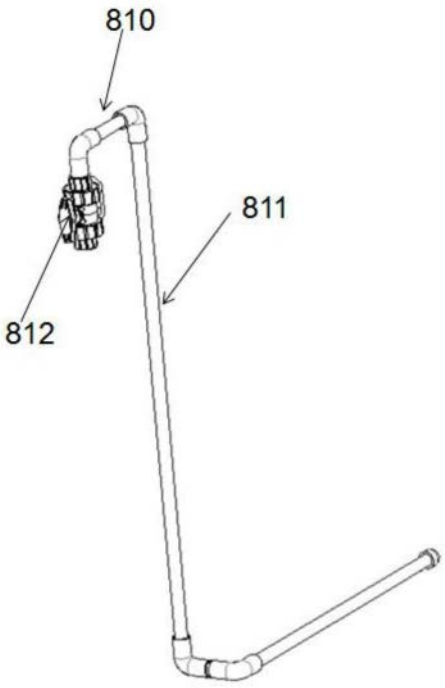


图6

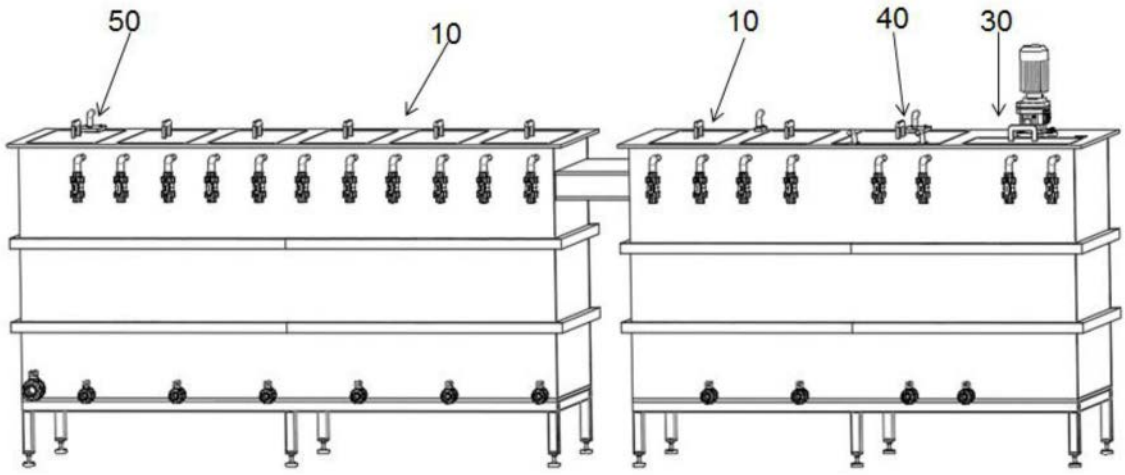


图7

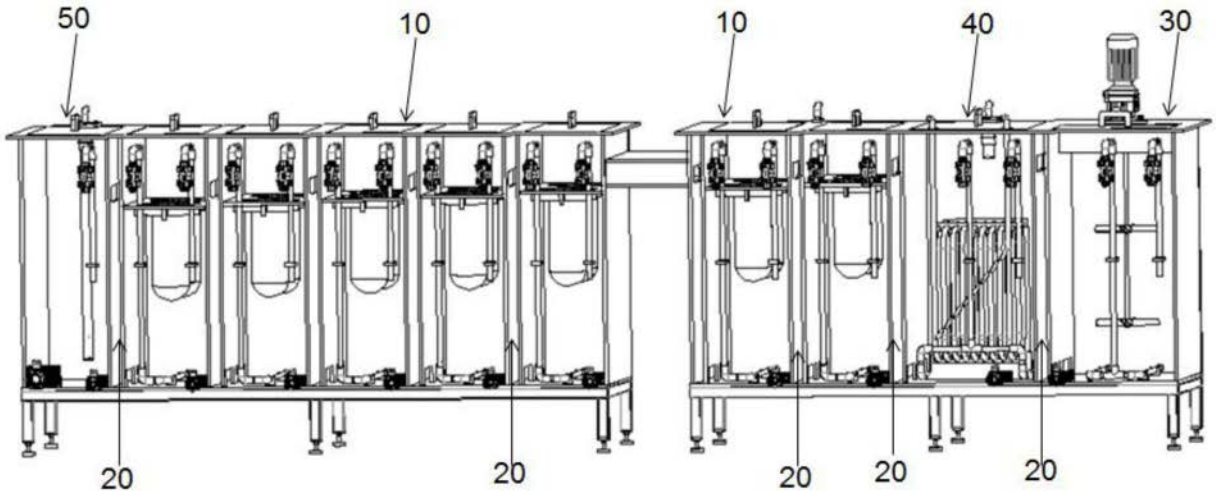


图8

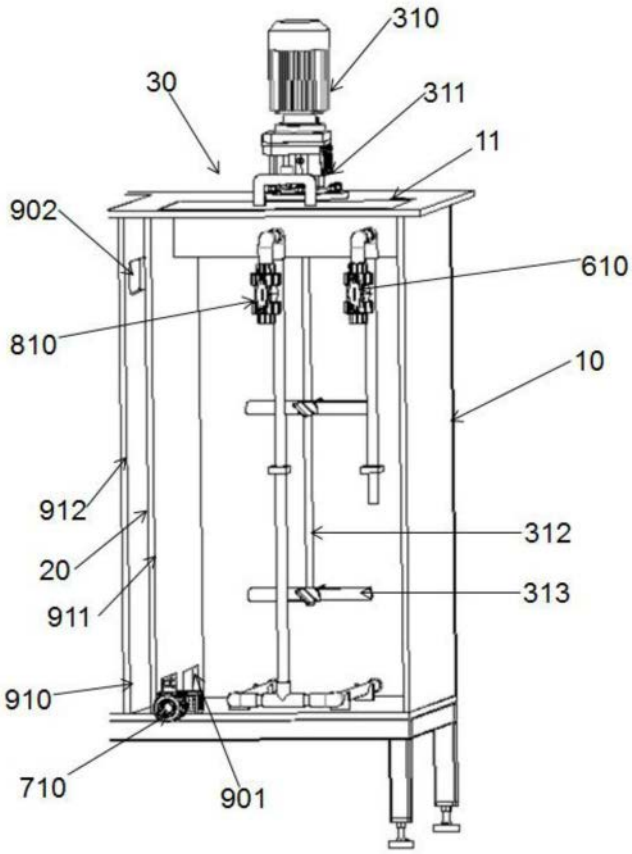


图9

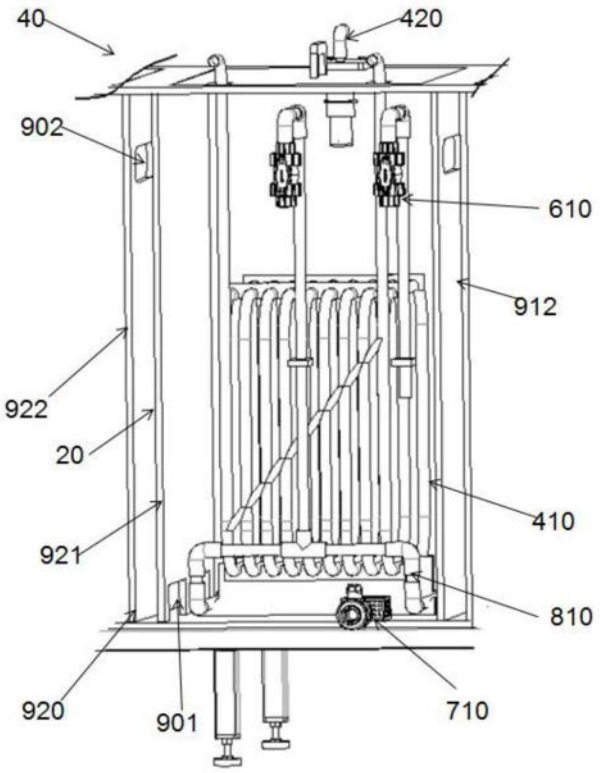


图10

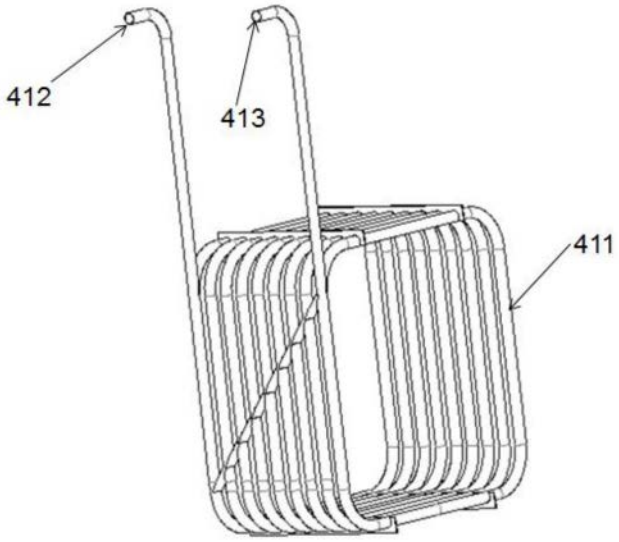


图11

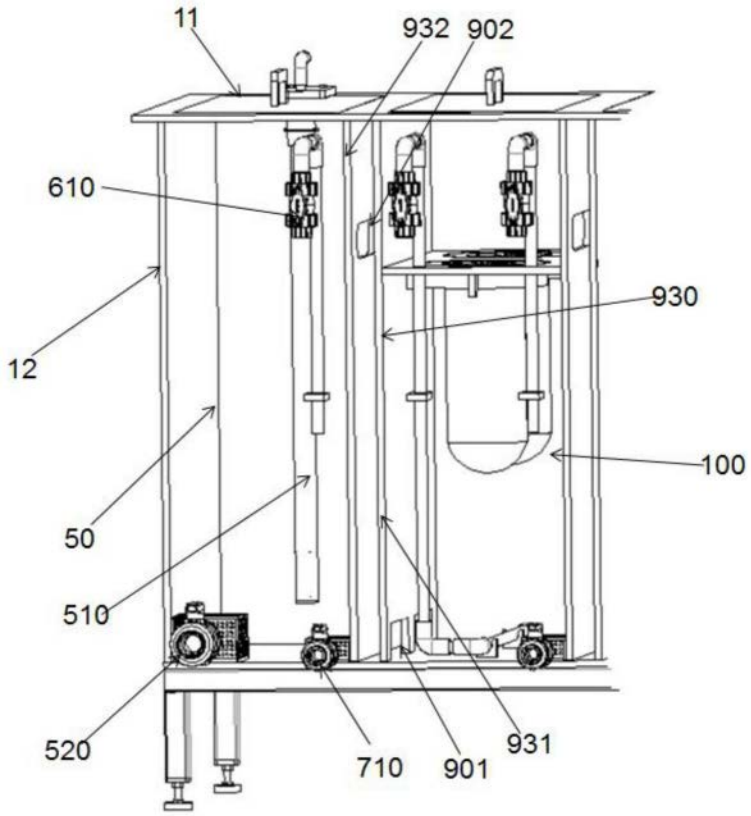


图12

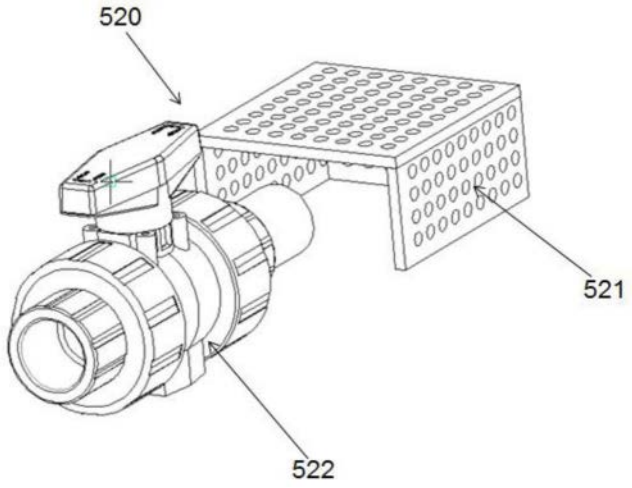


图13