



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222943089 U

(45) 授权公告日 2025. 06. 06

(21) 申请号 202421910664.7

(22) 申请日 2024.08.07

(73) 专利权人 广东依顿电子科技股份有限公司
地址 528445 广东省中山市三角镇高平化工区

(72) 发明人 吴祖荣 李贺 陈绪东 唐纓

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205
专利代理师 梁鉴明

(51) Int. Cl.

B01D 36/00 (2006.01)

H05K 3/18 (2006.01)

H05K 3/42 (2006.01)

B01D 36/04 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

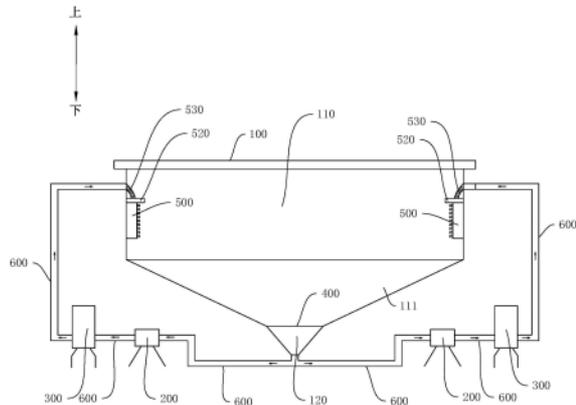
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

沉铜溶液过滤系统及线路板沉铜设备

(57) 摘要

本实用新型公开了沉铜溶液过滤系统,包括缸体、过滤组件以及滤板,缸体具有相互连通的上腔体和下腔体,上腔体位于下腔体的上方。过滤组件,包括相互连通的泵体和过滤装置,泵体与下腔体相连通,过滤装置与上腔体相连通,过滤装置内部具有能够对小颗粒杂质进行过滤的过滤件。其中,缸体内还设置有滤板,滤板位于上腔体与下腔体之间,且滤板具有多个能够供小颗粒杂质通过的滤孔。由此能够将小颗粒杂质隔离在下腔体内,进而能够降低小颗粒杂质对线路板过孔造成堵塞的风险。提高线路板的沉铜质量。此外,本实用新型还公开了一种具备上述沉铜溶液过滤系统的线路板沉铜设备。



1. 沉铜溶液过滤系统,其特征在于,包括:

缸体(100),所述缸体(100)具有相互连通的上腔体(110)和下腔体(120),所述上腔体(110)位于所述下腔体(120)的上方;

过滤组件,包括相互连通的泵体(200)和过滤装置(300),所述泵体(200)与所述下腔体(120)相连通,所述过滤装置(300)与所述上腔体(110)相连通,所述过滤装置(300)内部具有能够对小颗粒杂质进行过滤的过滤件;

其中,所述缸体(100)内还设置有滤板(400),所述滤板(400)位于所述上腔体(110)与所述下腔体(120)之间,且所述滤板(400)具有多个能够供小颗粒杂质通过的滤孔(410)。

2. 根据权利要求1所述的沉铜溶液过滤系统,其特征在于,所述上腔体(110)的下部呈由上至下横截面积逐渐减小的锥形腔(111)。

3. 根据权利要求2所述的沉铜溶液过滤系统,其特征在于,所述泵体(200)与所述下腔体(120)的底部相连通。

4. 根据权利要求1所述的沉铜溶液过滤系统,其特征在于,所述过滤组件还包括连接于所述过滤装置(300)输出端的喷淋件(500),所述喷淋件(500)开设有多个与所述过滤装置(300)相连通的喷淋孔(510),所述喷淋件(500)位于所述上腔体(110)内或位于所述上腔体(110)的上方,所述过滤装置(300)通过所述喷淋件(500)与所述上腔体(110)相连通。

5. 根据权利要求4所述的沉铜溶液过滤系统,其特征在于,所述喷淋件(500)连接有浮动件(520),所述浮动件(520)与所述喷淋件(500)均位于所述上腔体(110)内,所述浮动件(520)能够跟随所述上腔体(110)的液面进行升降。

6. 根据权利要求5所述的沉铜溶液过滤系统,其特征在于,所述喷淋件(500)与所述过滤装置(300)之间设置有伸缩管(530),所述伸缩管(530)一端与所述过滤装置(300)相连通,另一端连接于所述喷淋件(500)并与所有所述喷淋孔(510)相连通。

7. 根据权利要求6所述的沉铜溶液过滤系统,其特征在于,所述喷淋件(500)活动安装于所述上腔体(110)的内侧壁并且能够相对所述上腔体(110)沿上下方向往复移动;

和/或所述浮动件(520)活动安装于所述上腔体(110)的内侧壁并且能够相对所述上腔体(110)沿上下方向往复移动。

8. 根据权利要求4至7任一项所述的沉铜溶液过滤系统,其特征在于,所述过滤组件是数量为至少两组,所有所述喷淋件(500)之间相互间隔布置。

9. 根据权利要求8所述的沉铜溶液过滤系统,其特征在于,所有所述喷淋件(500)沿着所述上腔体(110)的周向间隔布置。

10. 线路板沉铜设备,其特征在于,设置有权利要求1至9任一项所述的沉铜溶液过滤系统。

沉铜溶液过滤系统及线路板沉铜设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及线路板加工技术领域,特别涉及一种沉铜溶液过滤系统及线路板沉铜设备。

背景技术

[0002] 在线路板的生产过程中,需要通过化学沉铜工艺在不导电的基材表面或者过孔内壁沉积一层铜膜,以便于后续板面电镀的顺利进行,从而实现后续通过蚀刻形成印刷线路或者实现多层线路板之间的内外层互连。

[0003] 现有的线路板沉铜设备通常包括多个长方体结构的主槽,主槽内盛有沉铜溶液,当对线路板进行沉铜时,将线路板装载到挂篮内,而后通过天车将挂篮输送至不同的主槽内浸泡,最后达到沉铜目的。在沉铜过程中,不可避免的会存在铜粉、铜残渣以及印刷线路板基板带来的粉屑等杂质,这些杂质不仅加速了化学沉铜溶液的老化,而且小颗粒的杂质还容易对堵塞线路板的过孔,严重影响了线路板表面金属化镀层的品质,为此通常还需要对沉铜溶液进行过滤。

[0004] 现有的沉铜溶液过滤系统如图1和图2所示,该沉铜溶液过滤系统包括通过管道依次连通的主槽700、过滤桶730、加压泵720以及副槽710,主槽700用于盛装沉铜溶液以对线路板进行化学沉铜,主槽700内的沉铜溶液通过溢流的方式流入副槽710内,而后通过泵体加压进入过滤桶730过滤,最后从主槽700的上部流回到主槽700内。该沉铜溶液过滤系统虽然能够起到过滤杂质的效果,但在长期使用过程中,主槽700底部会沉积有大量杂质,当线路板浸入主槽700底部时,主槽700底部的小颗粒杂质因质量较轻而容易被扬起并遍布整个主槽700,最终导致进行化学沉铜的线路板出现过孔堵塞等不良问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种沉铜溶液过滤系统,能够降低线路板出现过孔堵塞的风险,提高线路板的沉铜质量。

[0006] 本实用新型还提出一种具备上述沉铜溶液过滤系统的线路板沉铜设备。

[0007] 根据本实用新型实施例的沉铜溶液过滤系统,包括:缸体,所述缸体具有相互连通的上腔体和下腔体,所述上腔体位于所述下腔体的上方;过滤组件,包括相互连通的泵体和过滤装置,所述泵体与所述下腔体相连通,所述过滤装置与所述上腔体相连通,所述过滤装置内部具有能够对小颗粒杂质进行过滤的过滤件;其中,所述缸体内还设置有滤板,所述滤板位于所述上腔体与所述下腔体之间,且所述滤板具有多个能够供小颗粒杂质通过的滤孔。

[0008] 根据本实用新型实施例的沉铜溶液过滤系统,至少具有如下

[0009] 有益效果:

[0010] 在本实用新型实施例的沉铜溶液过滤系统中,缸体用于盛装沉铜溶液,通过将缸体分为上腔体和下腔体,并在上腔体与下腔体之间设置滤板,且滤板具有多个能够供小颗

粒杂质通过的滤孔,因此能够将小颗粒杂质隔离在下腔体内,对线路板进行沉铜时,将线路板浸入上腔体内,该过程中位于下腔体内的小颗粒杂质受到滤板的阻隔因而不易扬起并流动至上腔体中,由此能够降低小颗粒杂质对线路板过孔造成堵塞的风险。此外,通过将泵体与下腔体相连通,并将过滤装置于下腔体相连通,由此,在泵体的作用下,下腔体内的沉铜溶液以及小颗粒杂质能够被输送至过滤装置内,通过过滤装置内的过滤件对沉铜溶液中的小颗粒杂质进行过滤,过滤后清洁的沉铜溶液再被输送回到上腔体内,由此能够及时清理下腔体内的小颗粒杂质,进一步保证上腔体内沉铜溶液的清洁,从而进一步降低了线路板在沉铜时出现过孔堵塞的风险,有利于提高线路板的沉铜质量。

[0011] 根据本实用新型的一些实施例,所述上腔体的下部呈由上至下横截面积逐渐减小的锥形腔。

[0012] 根据本实用新型的一些实施例,所述泵体与所述下腔体的底部相连通。

[0013] 根据本实用新型的一些实施例,所述过滤组件还包括连接于所述过滤装置输出端的喷淋件,所述喷淋件开设有多个与所述过滤装置相连通的喷淋孔,所述喷淋件位于所述上腔体内或位于所述上腔体的上方,所述过滤装置通过所述喷淋件与所述上腔体相连通。

[0014] 根据本实用新型的一些实施例,所述喷淋件连接有浮动件,所述浮动件与所述喷淋件均位于所述上腔体内,所述浮动件能够跟随所述上腔体的液面进行升降。

[0015] 根据本实用新型的一些实施例,所述喷淋件与所述过滤装置之间设置有伸缩管,所述伸缩管一端与所述过滤装置相连通,另一端连接于所述喷淋件并与所有所述喷淋孔相连通。

[0016] 根据本实用新型的一些实施例,所述喷淋件活动安装于所述上腔体的内侧壁并且能够相对所述上腔体沿上下方向往复移动;和/或所述浮动件活动安装于所述上腔体的内侧壁并且能够相对所述上腔体沿上下方向往复移动。

[0017] 根据本实用新型的一些实施例,所述过滤组件是数量为至少两组,所有所述喷淋件之间相互间隔布置。

[0018] 根据本实用新型的一些实施例,所有所述喷淋件沿着所述上腔体的周向间隔布置。

[0019] 根据本实用新型的实施例的线路板沉铜设备,设置有上述任一项实施例的沉铜溶液过滤系统。

[0020] 根据本实用新型实施例的线路板沉铜设备,至少具有如下有益效果:

[0021] 在本实用新型实施例的线路板沉铜设备中,通过采用上述任一实施例的沉铜溶液过滤系统,滤板能够将小颗粒杂质隔离在下腔体内,由此能够降低小颗粒杂质对线路板过孔造成堵塞的风险。此外,在泵体的作用下,下腔体内的沉铜溶液以及小颗粒杂质能够被输送至过滤装置内,过滤后清洁的沉铜溶液再被输送回到上腔体内,由此能够及时清理下腔体内的小颗粒杂质,进一步保证上腔体内沉铜溶液的清洁,从而能够降低线路板出现过孔堵塞的风险,有利于提高线路板的沉铜质量。

[0022] 本实用新型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,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0023] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0024] 图1为现有技术中沉铜溶液过滤系统的示意图;

[0025] 图2为现有技术中沉铜溶液过滤系统的俯视图;

[0026] 图3为本实用新型实施例的沉铜溶液过滤系统的示意图;

[0027] 图4为本实用新型实施例的沉铜溶液过滤系统的缸体的示意图;

[0028] 图5为为本实用新型实施例的沉铜溶液过滤系统的喷淋件的示意图。

[0029] 附图标记:

[0030] 缸体100、上腔体110、锥形腔111、下腔体120、泵体200、过滤装置300、滤板400、滤孔410、喷淋件500、喷淋孔510、浮动件520、伸缩管530、连通管600;

[0031] 主槽700、副槽710、加压泵720、过滤桶730。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0033] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0034] 在本实用新型的描述中,若干的含义是一个或者多个,多个的含义是两个以上,大于、小于、超过等理解为不包括本数,以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,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或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0035] 本实用新型的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 参照图3和图4,本实用新型一实施例提出一种沉铜溶液过滤系统,包括缸体100、过滤组件以及滤板400,缸体100具有相互连通的上腔体110和下腔体120,上腔体110位于下腔体120的上方。过滤组件,包括相互连通的泵体200和过滤装置300,泵体200与下腔体120相连通,过滤装置300与上腔体110相连通,过滤装置300内部具有能够对小颗粒杂质进行过滤的过滤件。其中,缸体100内还设置有滤板400,滤板400位于上腔体110与下腔体120之间,且滤板400具有多个能够供小颗粒杂质通过的滤孔410。

[0037] 在本实用新型实施例的沉铜溶液过滤系统中,缸体100用于盛装沉铜溶液,通过将缸体100分为上腔体110和下腔体120,并在上腔体110与下腔体120之间设置滤板400,且滤板400具有多个能够供小颗粒杂质通过的滤孔410,因此能够将小颗粒杂质隔离在下腔体120内,对线路板进行沉铜时,将线路板浸入上腔体110内,该过程中位于下腔体120内的小

颗粒杂质受到滤板400的阻隔因而不易扬起并流动至上腔体110中,由此能够降低小颗粒杂质对线路板过孔造成堵塞的风险。此外,参照图3和图4,箭头方向为沉铜溶液的流动方向,通过将泵体200与下腔体120相连通,并将过滤装置300于下腔体120相连通,由此,在泵体200的作用下,下腔体120内的沉铜溶液以及小颗粒杂质能够被输送至过滤装置300内,通过过滤装置300内的过滤件对沉铜溶液中的小颗粒杂质进行过滤,过滤后清洁的沉铜溶液再被输送回到上腔体110内,由此能够及时清理下腔体120内的小颗粒杂质,进一步保证上腔体110内沉铜溶液的清洁,从而进一步降低了线路板在沉铜时出现过孔堵塞的风险,有利于提高线路板的沉铜质量。

[0038] 此外,通过设置滤板400,滤板400具有多个能够供小颗粒杂质通过的滤孔410,使得沉铜过程中产生的小颗粒杂质能够通过滤孔410流动至下腔体120内,而大颗粒杂质则会受到滤板400的阻隔而沉积在上腔体110内,大颗粒杂质体积较大,因而并不容易对线路板的过孔造成阻塞,且该结构能够阻止大颗粒杂质进入过滤组件,从而能够避免大颗粒杂质卡入泵体200或者过滤装置300内而影响沉铜溶液过滤系统的正常运作。

[0039] 在一些实施例中,过滤件具体可以采用过滤棉芯,通过过滤棉芯能够很好的对沉铜溶液中的小颗粒杂质进行吸附,使得过滤装置300具备较好的过滤能力,进而使得从过滤装置300流动回到上腔体110内的沉铜溶液更加干净。

[0040] 可以理解的是,过滤件除了可以采用过滤棉芯,也可以采用过滤颗粒或者滤网等,对此本实用新型不做具体限定。

[0041] 参照图3和图4,在一些实施例中,上腔体110的下部呈由上至下横截面积逐渐减小的锥形腔111。

[0042] 通过采用上述结构,将上腔体110的下部设置为上大下小的锥形腔111,有利于将小颗粒杂质引导至下腔体120内,并且,在将线路板浸入上腔体110内进行沉铜时,该结构也有利于防止杂质扬起而影响线路板的沉铜工序。

[0043] 可以理解的是,参照图3和图4,上腔体110的上部为与锥形腔111相连通的矩形腔,对线路板进行沉铜时,将线路板浸入矩形腔机壳,矩形腔的设置有利于将沉铜置入上腔体110内,方便对线路板进行沉铜。

[0044] 可以理解的是,上述上腔体110的下部呈由上至下横截面积逐渐减小的锥形腔111,其中锥形腔111具体可以呈圆锥状,即锥形腔111的横截面呈圆形,或者,锥形腔111也可以呈棱锥状,例如三棱锥、四棱锥、五棱锥等等,对此本实用新型不做具体限定,只需锥形腔111的横截面积由上至下逐渐减小即可。

[0045] 参照图3和图4,在一些实施例中,下腔体120也呈上大下小的锥形状,由此能够方便小颗粒杂质的沉积以及输出。可以理解的是,下腔体120具体也可以呈圆锥状或者棱锥状,对此本实用新型不做具体限定。

[0046] 参照图3和图4,在一些实施例中,泵体200与下腔体120的底部相连通。

[0047] 在上述结构中,由于小颗粒杂质一般会沉积在下腔体120底部,通过将泵体200与下腔体120的底部相连通,由此能够更好的将下腔体120内的小颗粒杂质抽取输送至过滤装置300内进行过滤,有利于更加全面的去除下腔体120内的小颗粒杂质,进而能够进一步降低小颗粒杂质对线路板过孔造成堵塞的风险。

[0048] 参照图3至图5,在一些实施例中,过滤组件还包括连接于过滤装置300输出端的喷

淋件500,喷淋件500开设有多个与过滤装置300相连通的喷淋孔510,喷淋件500位于上腔体110内或位于上腔体110的上方,过滤装置300通过喷淋件500与上腔体110相连通。

[0049] 在上述结构中,通过在过滤装置300与上腔体110之间设置喷淋件500,由此能够将经过滤装置300过滤清洁后的沉铜溶液通过多个喷淋孔510重新回到上腔体110内,由于喷淋件500具有多个喷淋孔510,因而能够使得过滤清洁后的沉铜溶液更加均匀的回到上腔体110内,由此能够使得上腔体110内各个位置沉铜药水的浓度、活性、洁净度等性能相差较小,有利于保证同一片线路板各个位置沉铜形成的铜膜厚度较为一致,进而有利于保证线路板的沉铜质量。

[0050] 参照图3至图5,在一些实施例中,喷淋件500连接有浮动件520,浮动件520与喷淋件500均位于上腔体110内,浮动件520能够跟随上腔体110的液面进行升降。

[0051] 通过采用上述结构,喷淋件500与浮动件520相连接,浮动件520能够带动喷淋件500跟随上腔体110的液面进行升降,即采用浮动喷淋器,由此,在沉铜过程中,不容易出现因喷淋件500与沉铜溶液液面之间距离较远而导致喷淋件500喷洒出的沉铜溶液进入下腔体120后出现溅射等不良现象,喷淋件500能够始终与沉铜溶液的液面处于一个绝对的位置状态,因此不需要根据液面高度对喷淋件500的高度进行相应调整,使用更加方便。

[0052] 参照图3至图5,在一些实施例中,喷淋件500与过滤装置300之间设置有伸缩管530,伸缩管530一端与过滤装置300相连通,另一端连接于喷淋件500并与所有喷淋孔510相连通。

[0053] 在上述结构中,由于在生产过程中上腔体110内沉铜药水的液面也会发生变化,通过在喷淋件500与过滤装置300之间设置有伸缩管530,使得喷淋件500的高度能够跟随上腔体110内的液面高度进行变化,而过滤装置300则可以保持位置不变,由此能够使得沉铜溶液过滤系统的运行更加稳定。

[0054] 可以理解的是,喷淋件500的水平高度应当高于线路板的水平高度,由此使得喷淋件500的喷淋范围能够尽可能涵盖线路板。

[0055] 参照图3至图5,在一些实施例中,伸缩管530安装于上腔体110的内壁,过滤装置300通过连通管600与伸缩管530相连通,由此能够进一步使得沉铜溶液过滤系统的运行更加稳定。

[0056] 参照图3至图5,在一些实施例中,喷淋件500和浮动件520均活动安装于上腔体110的内侧壁并且能够相对上腔体110沿上下方向往复移动。

[0057] 通过采用上述结构,能够对喷淋件500和浮动件520进行限位,避免浮动件520在沉铜溶液出现波动时带动喷淋件500在上腔体110内任意浮动;此外,通过将喷淋件500和浮动件520均活动安装于上腔体110的内侧壁,由此能够将线路板置于上腔体110的中部进行沉铜,进而能够避免线路板与喷淋件500、浮动件520之间出现干涉碰撞,有利于保证线路板沉铜的顺利进行。

[0058] 可以理解的是,由于浮动件520与喷淋件500连接在一起,因此,为了对喷淋件500和浮动件520进行限位,除了可以将喷淋件500和浮动件520均活动安装于上腔体110的内侧壁,在一些实施例中,也可以仅将喷淋件500活动安装于上腔体110的内侧壁,或者仅将浮动件520活动安装于上腔体110的内侧壁,对此本实用新型不做具体限定。

[0059] 可以理解的是,喷淋件500和/或浮动件520活动安装于上腔体110的内侧壁,其中,

喷淋件500和/或浮动件520可以直接吸附于上腔体110的内侧壁,或者喷淋件500和/或浮动件520也可以通过滑轨、滑槽等结构活动安装于上腔体110的内侧壁,对此本实用新型不做具体限定。

[0060] 参照图3和图4,在一些实施例中,过滤组件的数量为两组,两个喷淋件500之间相互间隔布置。

[0061] 通过采用上述结构,将过滤组件的数量设置为两组,即通过两个过滤装置300对下腔体120内沉铜溶液的小颗粒杂质进行过滤,由此能够提高沉铜溶液过滤系统的过滤效率,使得上腔体110内的沉铜溶液更加干净。此外,通过将两个喷淋件500间隔布置,由此能够将干净的沉铜溶液从多个方向喷淋回到上腔体110内,进而能够使得干净的沉铜溶液在上腔体110内分布更加均匀,即使得上腔体110内各个位置沉铜药水的浓度、活性、洁净度等性能更加一致,有利于保证同一片线路板各个位置沉铜形成的铜膜厚度较为一致,进而有利于保证线路板的沉铜质量。

[0062] 可以理解的是,上述过滤组件的数量为两组,仅仅只是对于图3和图4的一个示例性说明,在一些实施例中,过滤组件的数量也可以为三组、四组、五组或者更多组,对此本实用新型不做具体限定。

[0063] 参照图3和图4,在一些实施例中,所有喷淋件500沿着上腔体110的周向间隔布置。

[0064] 通过采用上述结构,使得干净的沉铜溶液能够从上腔体110的侧面向中间喷洒,沉铜时将线路板浸入上腔体110内,使得上腔体110位于所有的喷淋件500之间,从而使得喷淋件500喷洒的干净沉铜溶液能够更大范围的覆盖浸入上腔体110内的线路板,有利于提高线路板的沉铜质量。

[0065] 可以理解的是,参照图3和图4,过滤组件的数量为两组,两个喷淋件500对应分布于上腔体110相对的两侧内壁,由此,干净的沉铜溶液能够从上腔体110的两端向中间流动,从而使得喷淋件500喷洒的干净沉铜溶液能够更大范围的覆盖浸入上腔体110内的线路板,有利于提高线路板的沉铜质量。

[0066] 本实用新型一实施例还提出一种线路板沉铜设备,该线路板沉铜设备设置有上述任一实施例的沉铜溶液过滤系统。

[0067] 在本实用新型实施例的线路板沉铜设备中,通过采用上述任一实施例的沉铜溶液过滤系统,滤板400能够将小颗粒杂质隔离在下腔体120内,由此能够降低小颗粒杂质对线路板过孔造成堵塞的风险。此外,在泵体200的作用下,下腔体120内的沉铜溶液以及小颗粒杂质能够被输送至过滤装置300内,过滤后清洁的沉铜溶液再被输送回到上腔体110内,由此能够及时清理下腔体120内的小颗粒杂质,进一步保证上腔体110内沉铜溶液的清洁,从而能够降低线路板出现过孔堵塞的风险,有利于提高线路板的沉铜质量。

[0068] 上面结合附图对本实用新型实施例作了详细说明,但是本实用新型不限于上述实施例,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

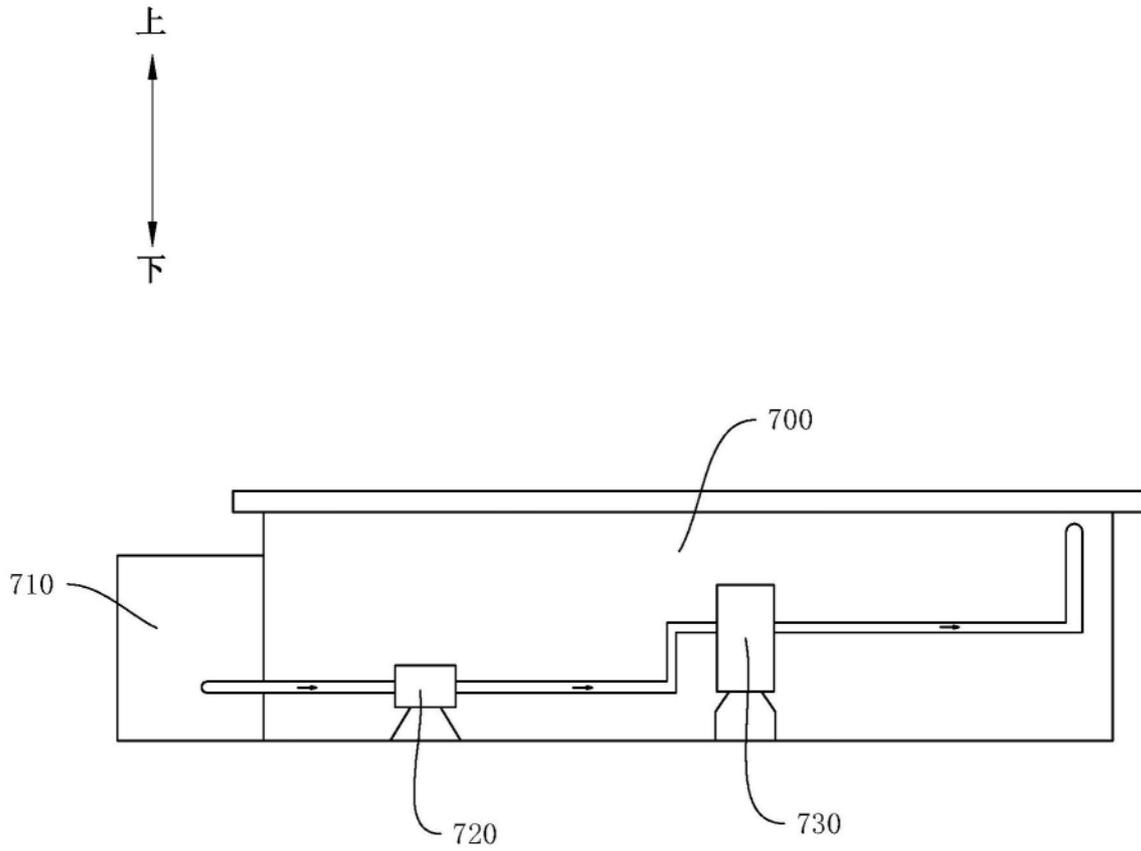


图1

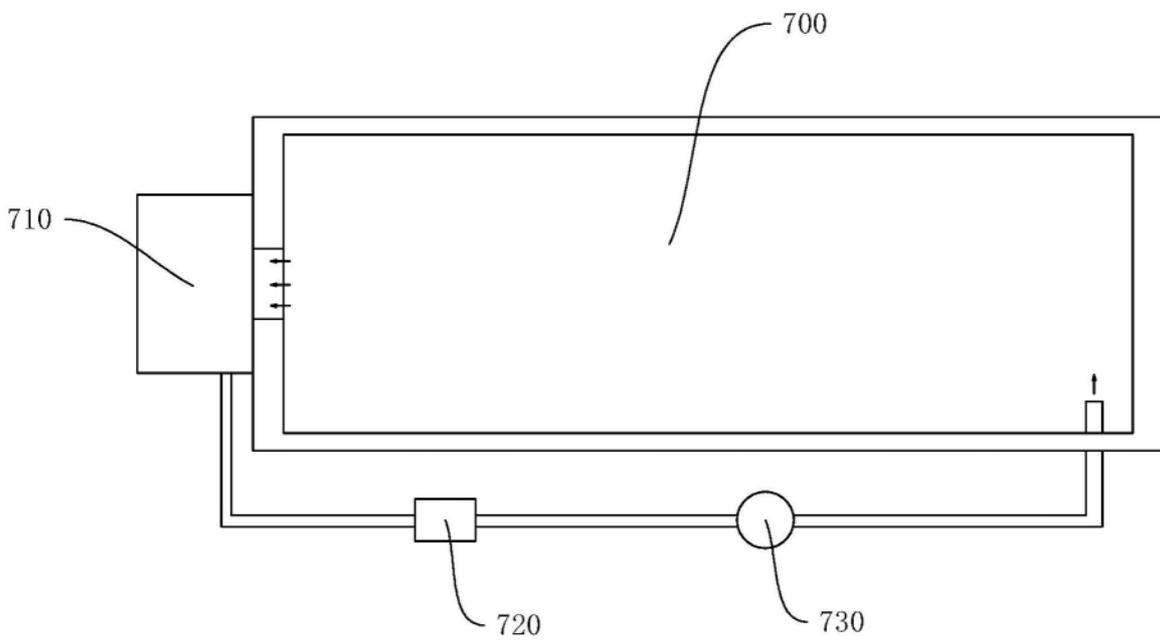


图2

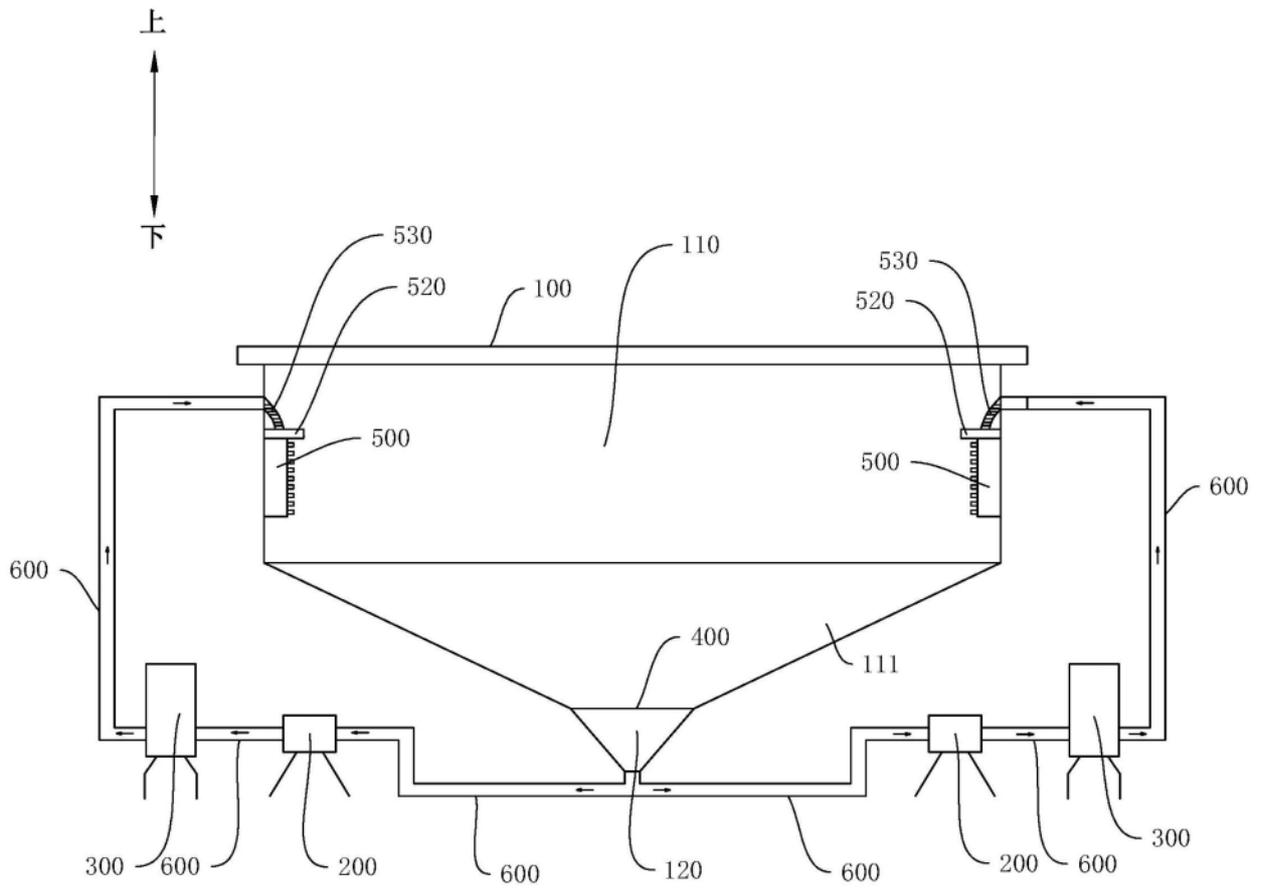


图3

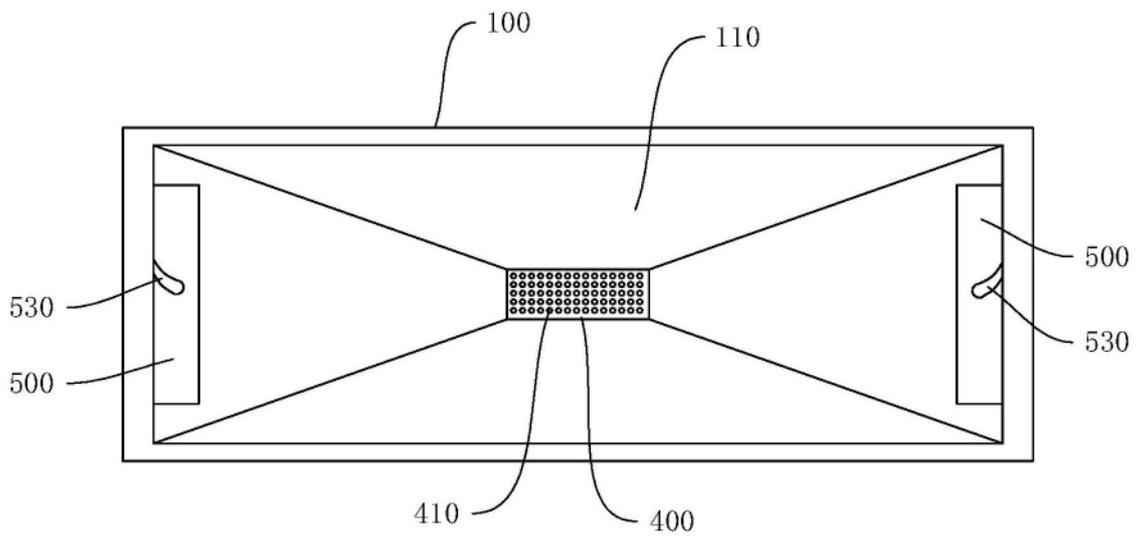


图4

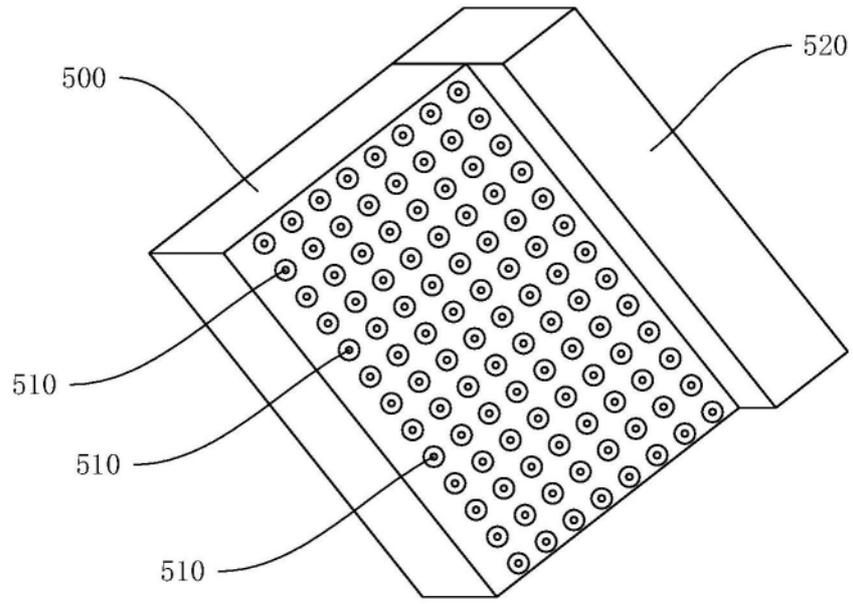


图5