



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105632769 B

(45)授权公告日 2018.02.06

(21)申请号 201511011645.6

H01G 13/04(2006.01)

(22)申请日 2015.12.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105632769 A

CN 103606464 A, 2014.02.26,

CN 103606464 A, 2014.02.26,

CN 202067820 U, 2011.12.07,

(43)申请公布日 2016.06.01

US 2012037270 A1, 2012.02.16,

(73)专利权人 上海硅酸盐研究所中试基地

CN 101178980 A, 2008.05.14,

地址 201800 上海市嘉定区城北路215号

CN 103903863 A, 2014.07.02,

专利权人 中国科学院上海硅酸盐研究所

US 2012017974 A1, 2012.01.26,

(72)发明人 何云龙 沈沪江 袁慧慧 杨松旺

审查员 陈慧君

李勇明 刘岩

(74)专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所

(普通合伙) 31261

代理人 曹芳玲 姚佳雯

(51)Int.Cl.

H01G 9/20(2006.01)

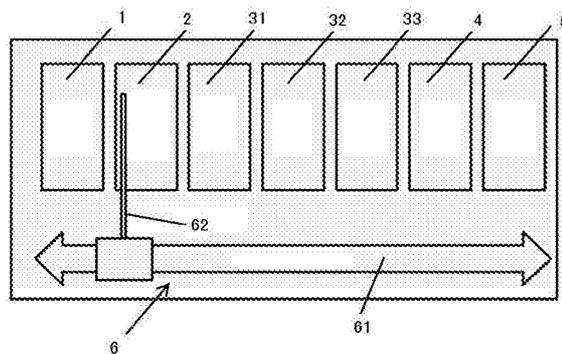
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备

(57)摘要

本发明提供一种全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,包括依次设置的以下单元:载置染料敏化太阳能电池的光阳极的上料单元;对所述光阳极进行染料敏化的染料浸泡单元,所述染料浸泡单元包括容纳有染料敏化剂的染料浸泡槽;用于对敏化后的所述光阳极进行清洗的清洗单元;用于对清洗后的所述光阳极进行干燥的干燥单元;和接受干燥后的所述光阳极的下料单元;还包括用于将所述光阳极依次传输至上述各单元的传输装置。该设备适合各种溶剂的光阳极染料敏化剂吸附,将需吸附染料敏化剂的光阳极浸于染料溶液中,并对吸附后的阳极表面残留的染料溶液进行自动清洗,该设备的高度自动化便于染料敏化太阳能电池大规模生产。



1. 一种全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,包括依次设置的以下单元:
载置染料敏化太阳能电池的光阳极的上料单元;
对所述光阳极进行染料敏化的染料浸泡单元,所述染料浸泡单元包括容纳有染料敏化剂的染料浸泡槽以及用于检测所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂是否达到规定液位的液位检测装置和基于所述液位检测装置的检测结果将所述染料敏化剂从供料部自动补充至所述染料浸泡槽的自动补液装置;
用于对敏化后的所述光阳极进行清洗的清洗单元,所述清洗单元包括满足多级清洗的多个清洗槽和满足清洗液多级利用的多个中间槽;
用于对清洗后的所述光阳极进行干燥的干燥单元;和
接受干燥后的所述光阳极的下料单元;
还包括用于将所述光阳极依次传输至上述各单元的传输装置。
2. 根据权利要求1所述的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,所述光阳极放置于料盒中,所述传输装置通过传输所述料盒将所述光阳极传输至上述各单元。
3. 根据权利要求1所述的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,还包括用于对容纳于所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂进行加热的加热装置,所述加热装置为电加热构件,所述加热装置包括设置于所述染料浸泡槽的槽底部或槽侧面的加热膜。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,还包括用于使容纳于所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂进行循环的循环装置,所述循环装置包括将所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂排出后再次从所述染料浸泡槽的槽底部供给至所述染料浸泡槽内的循环路径、和设置于所述循环路径中的泵;所述泵为隔膜泵。
5. 根据权利要求4所述的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,还包括设置于所述循环路径中的过滤装置。
6. 根据权利要求4所述的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,还包括使流入所述染料浸泡槽的所述染料敏化剂匀流的匀流机构,所述匀流机构包括在所述染料浸泡槽的所述槽底部均匀排布的多个通孔或设置于所述槽底部的具备均匀排布的多个贯穿孔的匀流板。
7. 根据权利要求1至3中任一项所述的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,还包括使容纳于所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂鼓泡的鼓泡装置,所述鼓泡装置包括设置于所述染料浸泡槽的槽底部且通有气体的鼓泡管,所述鼓泡管的侧面开有气孔。
8. 根据权利要求1至3中任一项所述的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,所述多个清洗槽包括依次设置的冲洗槽、浸洗槽和淋洗槽,各槽被供给来自相邻的下游侧的槽内的溶液。
9. 根据权利要求8所述的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,其特征在于,所述多个中间槽包括设置于所述冲洗槽与浸洗槽之间的第一中间槽、和设置于所述浸洗槽与淋洗槽之间的第二中间槽,所述第一中间槽具备外槽和内槽,所述冲洗槽配置为分别向所述外槽和内槽排出液体并从所述内槽供给液体;所述浸洗槽配置为向所述内槽排出液体并从所述第二中间槽供给液体;所述淋洗槽配置为向所述第二中间槽排出液体并分别从所述第二中间

槽和供液槽供给液体。

一种全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备

技术领域

[0001] 本发明涉及染料敏化太阳能电池领域,具体地,涉及一种全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备。一种全自动的染料敏化太阳能电池光阳极吸附染料敏化剂的专用染料浸泡机。

背景技术

[0002] 染料敏化太阳能电池,因其价格低廉、工艺简单、环境友好,被广泛认为是硅基太阳能电池的替代品。染料敏化太阳电池主要由纳米半导体薄膜、染料光敏化剂、电解质和对电极组成。

[0003] 由于染料敏化剂需要吸附在纳米半导体薄膜上从而形成光阳极吸收太阳光,所以其在纳米半导体薄膜上的吸附是一个重要问题。目前染料敏化剂的吸附一般都采用人工或简易的设备进行,吸附的均匀性和自动化程度都很低。为此有待研发出一种能均匀吸附染料、自动清洗吸附后的光阳极、自动补充染料溶液成分的设备,以解决现有技术中的各种问题。

发明内容

[0004] 鉴于以上存在的问题,本发明所要解决的技术问题在于提供一种全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备,包括依次设置的以下单元:载置染料敏化太阳能电池的光阳极的上料单元;对所述光阳极进行染料敏化的染料浸泡单元,所述染料浸泡单元包括容纳有染料敏化剂的染料浸泡槽;用于对敏化后的所述光阳极进行清洗的清洗单元;用于对清洗后的所述光阳极进行干燥的干燥单元;和接受干燥后的所述光阳极的下料单元;还包括用于将所述光阳极依次传输至上述各单元的传输装置。

[0005] 根据本发明,通过传输装置将染料敏化太阳能电池的光阳极依次传输至上料单元、染料浸泡单元、清洗单元、干燥单元和下料单元,从而实现对光阳极染料敏化的自动化作业。该设备适合各种溶剂的光阳极染料敏化剂吸附,将需吸附染料敏化剂的光阳极浸于染料溶液中,并对吸附后的阳极表面残留的染料溶液进行自动清洗,该设备的高度自动化便于染料敏化太阳能电池大规模生产。

[0006] 又,本发明中,所述光阳极放置于料盒中,所述传输装置通过传输所述料盒将所述光阳极传输至上述各单元。

[0007] 根据本发明,传输装置通过传输装有光阳极的料盒而有效地实现将光阳极传输至上述各单元。

[0008] 又,本发明中,还包括用于对容纳于所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂进行加热的加热装置,优选地,所述加热装置为电加热构件,更优选地,所述加热装置包括设置于所述染料浸泡槽的槽底部或槽侧面的加热膜。

[0009] 根据本发明,通过设置加热装置对染料敏化剂溶液直接进行加热,或通过对槽体加热后间接对溶液加热,可以实现染料敏化剂在光阳极纳米多孔薄膜内的快速吸附。

[0010] 又,本发明中,还包括用于使容纳于所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂进行循环的循环装置,所述循环装置包括将所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂排出后再次从所述染料浸泡槽的槽底部供给至所述染料浸泡槽内的循环路径、和设置于所述循环路径中的泵;优选地,所述泵为隔膜泵。

[0011] 根据本发明,使容纳于染料浸泡槽内的染料敏化剂进行循环的循环装置,可以使染料敏化剂的浓度及温度更加均匀。

[0012] 又,本发明中,还包括设置于所述循环路径中的过滤装置。

[0013] 根据本发明,循环路径中的过滤装置可以使原料带入或过程中产生的部分杂质得到滤除,确保吸附的效果。

[0014] 又,本发明中,还包括使流入所述染料浸泡槽的所述染料敏化剂匀流的匀流机构,所述匀流机构包括在所述染料浸泡槽的所述槽底部均匀排布的多个通孔或设置于所述槽底部的具备均匀排布的多个贯穿孔的匀流板。

[0015] 根据本发明,使染料敏化剂从在染料浸泡槽的槽底部均匀排布的多个通孔注入槽体,或者再经过设置于槽底部的具备均匀排布的多个贯穿孔的匀流板后与槽体内的溶液主体混合,可以实现染料敏化剂在光阳极纳米多孔薄膜内的均匀吸附。

[0016] 又,本发明中,还包括使容纳于所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂鼓泡的鼓泡装置,所述鼓泡装置包括设置于所述染料浸泡槽的槽底部且通有气体的鼓泡管,所述鼓泡管的侧面开有气孔。

[0017] 根据本发明,鼓泡装置为在槽底放置有鼓泡管,鼓泡管侧面开有气孔,通气时,气体从气孔中溢出,带动底部液体上扬,从而有利于实现染料敏化剂在光阳极纳米多孔薄膜内的均匀吸附。

[0018] 又,本发明中,还包括用于检测所述染料浸泡槽内的所述染料敏化剂是否达到规定液位的液位检测装置;和基于所述液位检测装置的检测结果将所述染料敏化剂从供料部自动补充至所述染料浸泡槽的自动补液装置。

[0019] 根据本发明,通过液位检测装置检测染料浸泡槽内的染料敏化剂是否达到规定液位,并基于液位检测装置的检测结果,通过自动补液装置将染料敏化剂从供料部自动补充至染料浸泡槽。从而确保染料溶液的浓度、体积的稳定性,染料溶液浓度一致,保证了染料敏化太阳能电池性能的均一性。

[0020] 又,本发明中,所述清洗单元包括依次设置的冲洗槽、浸洗槽和淋洗槽,各槽被供给来自相邻的下游侧的槽内的溶液。

[0021] 根据本发明,清洗用溶剂为多级利用,淋洗后的液体再用于浸洗,浸洗后的液体再用于冲洗,有效地降低了溶剂的使用量,适合于大规模生产。

[0022] 又,本发明中,还包括设置于所述冲洗槽与浸洗槽之间的第一中间槽、和设置于所述浸洗槽与淋洗槽之间的第二中间槽,所述第一中间槽具备外槽和内槽,所述冲洗槽配置为分别向所述外槽和内槽排出液体并从所述内槽供给液体;所述浸洗槽配置为向所述内槽排出液体并从所述第二中间槽供给液体;所述淋洗槽配置为向所述第二中间槽排出液体并分别从所述第二中间槽和供液槽供给液体。

[0023] 根据本发明,可以有效地实现清洗用溶剂的多级利用。

[0024] 根据下述具体实施方式并参考附图,将更好地理解本发明的上述内容及其它目

的、特征和优点。

附图说明

[0025] 图1为根据本发明一实施形态的全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备的整体结构示意图；

[0026] 图2为图1所示的染料敏化设备的清洗单元的结构示意图；

[0027] 图3为图1所示的染料敏化设备的示出了染料浸泡槽及其周围构件的局部结构示意图。

[0028] 附图标记：

[0029] 1、上料机构；2、染料浸泡槽；20、温度检测机构；21、槽体；22、槽底部；23、盖体；24、加热膜；25、通孔；26、匀流板；26a、贯穿孔；27、鼓泡管；27a、气孔；28、液位检测管、29、溢流机构；3、清洗单元；31、冲洗槽；32、浸洗槽；33、淋洗槽；34、第一中间槽；34a、外槽；34b、内槽；35、第二中间槽；36、(清洗用)溶剂供液槽；37、(清洗用)溶剂回收槽；a、第一液路；b、第二液路；c第三液路；d、第四液路；e、第五液路；f、第六液路；g、第七液路；h、第八液路；4、干燥槽；5、下料机构；6、传输装置；61、传输导轨；62、传输机械手；7、(染料敏化剂)供液槽；8、循环装置；81、循环路径；82、供液路径；83、第一泵；84、第二泵；85、过滤器、86、流量计。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图和下述实施方式进一步说明本发明，应理解，附图及下述实施方式仅用于说明本发明，而非限制本发明。

[0031] 针对现有染料敏化太阳能电池光阳极制备中染料敏化剂的吸附一般都采用人工或简易的设备进行的问题，本发明提供一种全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备。

[0032] 具体地，图1为根据本发明一实施形态的全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备的整体结构示意图。

[0033] 如图1所示，本实施形态的全自动的染料敏化太阳能电池染料敏化设备包括依次设置的以下单元：载置染料敏化太阳能电池的光阳极的上料单元1；对所述光阳极进行染料敏化的染料浸泡单元，所述染料浸泡单元包括容纳有染料敏化剂的染料浸泡槽2；用于对敏化后的所述光阳极进行清洗的清洗单元3；用于对清洗后的所述光阳极进行干燥的干燥单元4；和接受干燥后的所述光阳极的下料单元5；还包括用于将所述光阳极依次传输至上述各单元的传输装置6。

[0034] 根据本发明，通过传输装置将染料敏化太阳能电池的光阳极依次传输至上料单元、染料浸泡单元、清洗单元、干燥单元和下料单元，从而实现对光阳极染料敏化的自动化作业。该设备适合各种溶剂的光阳极染料敏化剂吸附，将需吸附染料敏化剂的光阳极浸于染料溶液中，并对吸附后的阳极表面残留的染料溶液进行自动清洗，该设备的高度自动化便于染料敏化太阳能电池大规模生产。

[0035] 进一步如图1所示，上述传输装置6包括传输导轨61和沿着该传输导轨61移动且用于输送光阳极的传输机械手62。优选地，光阳极放置于料盒中，传输机械手62通过传输该料盒而将光阳极传输至上述各单元。

[0036] 图3为图1所示的染料敏化设备的示出了染料浸泡槽2及其周围构件的局部结构示

意图。如图3所示,染料浸泡槽2包括槽体21、槽底部22和盖体23。且,实施形态中,染料敏化设备还可包括用于对容纳于染料浸泡槽2内的染料敏化剂进行加热的加热装置。优选地,该加热装置可为电加热构件,更优选地,加热装置可包括设置于染料浸泡槽2的槽底部22或如本实施形态中那样设置于槽体21的侧面的加热膜24。由此,通过设置加热装置对染料敏化剂溶液直接进行加热,或通过对槽体21加热后间接对溶液加热。

[0037] 此外,染料浸泡槽2所用材质可为玻璃、石英等无机非金属材料。

[0038] 还如图3所示,该染料敏化设备可包括用于使容纳于染料浸泡槽2内的染料敏化剂进行循环的循环装置8。该循环装置8包括将染料浸泡槽2内的染料敏化剂排出后再次从染料浸泡槽2的槽底部22供给至染料浸泡槽2内的循环路径81、和设置于所述循环路径81中的第一泵83。优选地,该第一泵83为隔膜泵。另外,还可包括设置于循环路径81中的过滤装置,即图3所示的过滤器85。

[0039] 此外,该染料敏化设备还可包括将来自(染料敏化剂)供液槽7的染料敏化剂供给至染料浸泡槽2内的供液路径82。还可包括设于该供液路径82中的第二泵84和流量计86。

[0040] 又,还参照图3,染料敏化设备还可包括使流入染料浸泡槽2的染料敏化剂匀流的匀流机构,所述匀流机构包括在染料浸泡槽2的槽底部22均匀排布的多个通孔25或设置于槽底部22的具备均匀排布的多个贯穿孔26a的匀流板26。使染料敏化剂从在染料浸泡槽2的槽底部22均匀排布的多个通孔25注入槽体21,或者再经过设置于槽底部22的具备均匀排布的多个贯穿孔26a的匀流板26后与槽体21内的溶液主体混合,从而可以实现染料敏化剂在光阳极纳米多孔薄膜内的均匀吸附。

[0041] 此外,染料敏化设备还可包括使容纳于染料浸泡槽2内的染料敏化剂鼓泡的鼓泡装置,鼓泡装置包括设置于染料浸泡槽2的槽底部22且通有气体的鼓泡管27,所述鼓泡管27的侧面开有气孔27a。通气时,气体从气孔27a中溢出,带动底部液体上扬。

[0042] 又,本发明中,染料敏化设备还可包括用于检测所述染料浸泡槽2内的所述染料敏化剂是否达到规定液位的液位检测装置;和基于所述液位检测装置的检测结果将染料敏化剂从(染料敏化剂)供液槽7自动补充至染料浸泡槽2的自动补液装置。具体地,本实施形态中,所述液位检测装置为通有氮气或压缩空气的液位检测管28,将该管子插入液体中,通过感应管子中的气压来感应液位是否达到。

[0043] 如图3所示,该设备还包括用于检测染料浸泡槽2内的染料敏化剂的温度温度检测机构20。此外,该设备还包括溢流机构29,溢流机构为一块挡板将染料浸泡槽2一分为二,底部的不断注入使较大的内槽始终处于满液位而溶液不断溢到外槽,通过循环这些溢出的溶液使染料浸泡槽2中的所有溶液能很快均匀,同时也保证了用于浸泡的内槽液位的稳定。

[0044] 图2为图1所示的染料敏化设备的清洗单元3的结构示意图。如图2所示,清洗单元3包括依次设置的冲洗槽31、浸洗槽32和淋洗槽33,各槽被供给来自相邻的下游侧的槽内的溶液。即,本发明的设备中,清洗为分三个工艺槽依次用溶剂进行冲洗、浸洗、淋洗。且清洗用溶剂为多级利用,淋洗后的液体再用于浸洗,浸洗后的液体再用于冲洗。

[0045] 进一步地,本发明中,还包括设置于冲洗槽31与浸洗槽32之间的第一中间槽34、和设置于浸洗槽32与淋洗槽33之间的第二中间槽35。且第一中间槽34具备外槽34a和内槽34b。冲洗槽31配置为分别经第一液路a和第二液路b向外槽34a和内槽34b排出液体并从内槽34b经第三液路c供给液体。且,外槽34a内的液体排出至(清洗用)溶剂回收槽37。浸洗槽

32配置为经第四液路d向内槽34b排出液体并从第二中间槽35经第五液路e供给液体。淋洗槽33配置为经第六液路f向第二中间槽35排出液体并分别从第二中间槽35和(清洗用)溶剂供液槽36经第七液路g和第八液路h供给液体。

[0046] 由此,在本发明中,冲洗可分两个步骤,前一个步骤冲洗后的液体从经外槽34a后直接排出,后一个步骤冲洗后的液体经容纳于内槽34b中用于下一次的冲洗。即、第一中间槽34的内槽34b中存放一定的液体用以冲洗,液位低于低液位时从浸洗槽32自动输入,到达高液位后输入自动停止。而该第一中间槽34的外槽34a中存放第一步冲洗后的液体,液位达到高液位后自动排空。

[0047] 又,淋洗也可分两个步骤,前一个步骤使用之前淋洗后容纳于第二中间槽35中的溶剂,后一个步骤使用全新的来自溶剂供液槽36的溶剂。即、第二中间槽35中存放一定的液体用于第一步的淋洗和提供浸洗,当液位低于低液位时从供液处自动输入至达到低液位,当液位到达高液位时输送到浸洗槽32。

[0048] 又,浸洗可在一个盛有溶剂的工艺槽(即浸洗槽32)中进行,当其低于某个液位时,自动从第二中间槽35中输入直至达到该液位。

[0049] 此外,去除溶剂的方法可包括加热、鼓风、化学药剂及它们之间的组合。

[0050] 根据上述结构,用于清洗的溶剂能被多级利用,有效地降低了溶剂的使用量,适合于大规模生产。

[0051] 根据图1至图3所示的实施形态,该染料敏化设备可通过对染料溶液的加热、循环、过滤、匀流、鼓泡、溢流实现染料敏化剂在光阳极纳米多孔薄膜内的快速均匀吸附,通过液位检测、自动补料装置和功能,确保染料溶液的浓度、体积的稳定性。同时,该设备还能对吸附后的阳极表面残留的染料溶液进行自动清洗,而用于清洗的溶剂能被多级利用,有效地降低了溶剂的使用量,适合于大规模生产。本发明能够解决光阳极染料敏化剂吸附的问题;染料溶液浓度一致,保证了染料敏化太阳能电池性能的均一性;设备的自动化和溶剂的多级利用,便于染料敏化太阳能电池大规模生产。

[0052] 具体地,该设备可实现如下操作:

[0053] a) 将准备好的染料敏化太阳能电池的光阳极放入设备的上料机构1,设备自动将其放入染料浸泡槽2;

[0054] b) 一定时间后,设备自动将敏化后的光阳极取出染料浸泡槽2并自动采用溶剂进行清洗;

[0055] c) 清洗完成后,设备自动将光阳极取出放入干燥槽4,对其表面残留的清洗用溶剂进行去除,完成后设备自动将光阳极传送至下料机构5。

[0056] 在不脱离本发明的基本特征的宗旨下,本发明可体现为多种形式,因此本发明中的实施形态是用于说明而非限制,由于本发明的范围由权利要求限定而非由说明书限定,而且落在权利要求界定的范围,或其界定的范围的等价范围内的所有变化都应理解为包括在权利要求书中。

[0057] 本实施形态中,对染料敏化剂溶液进行加热、循环、过滤、匀流、鼓泡、溢流,使吸附达到均匀吸附,通过液位检测、自动补料来达到吸附自动化。通过对清洗液多级利用,来达到节约清洗用的溶剂,通过液位检测来实现多级利用的自动化。通过加热、鼓风、化学药剂及其组合来实现快速去除表面残余的清洗溶剂,提高生产效率。

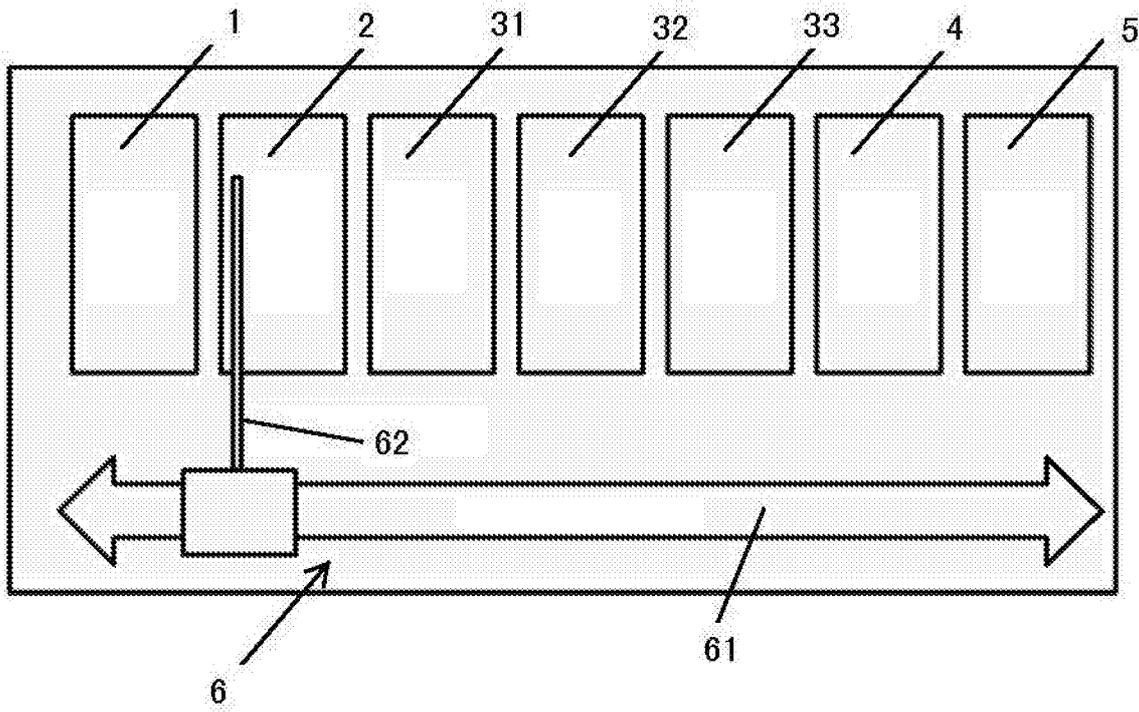


图 1

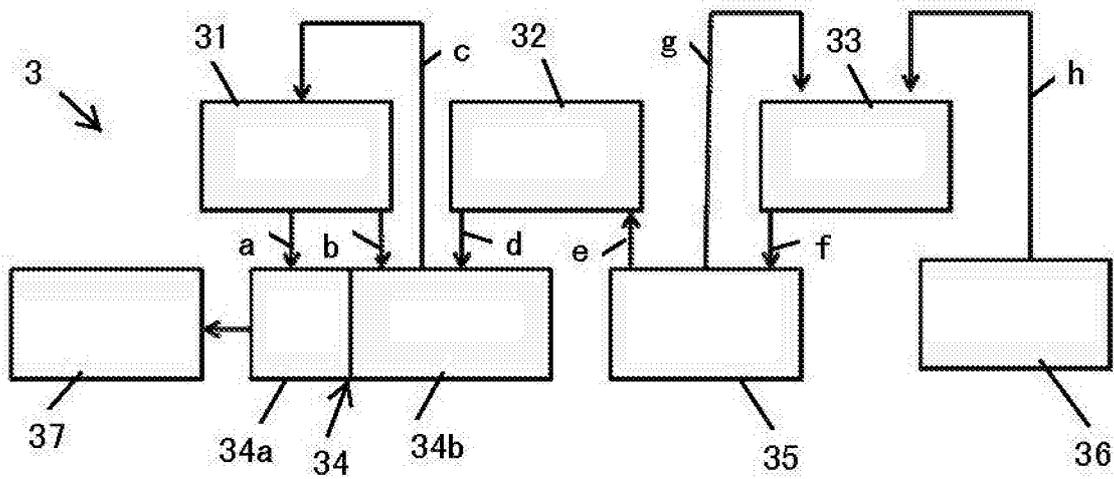


图 2

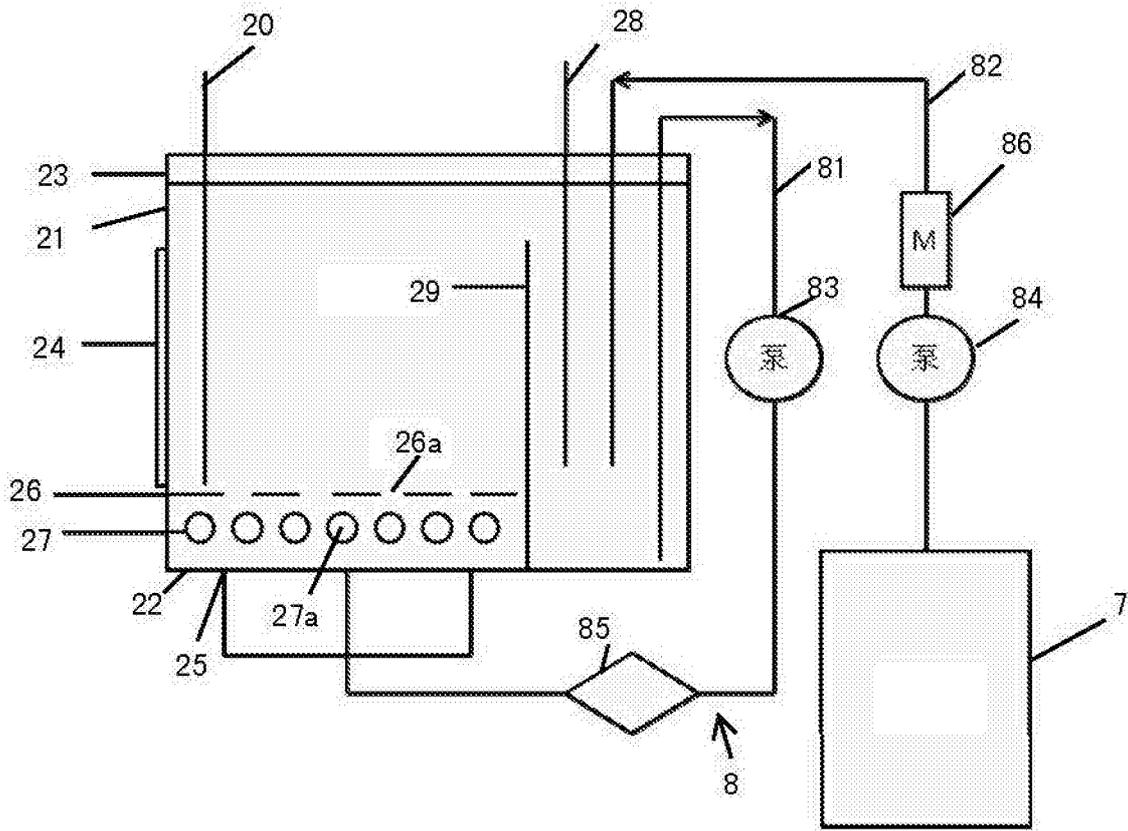


图 3