



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202080973 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201120146657. 0

(22) 申请日 2011. 05. 10

(73) 专利权人 重庆力德高端水处理设备研发有限公司

地址 400030 重庆市沙坪坝区西永微电园标准厂房 1 号楼 2 层

(72) 发明人 马庆凯 彭军 李伟

(74) 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212

代理人 张先芸

(51) Int. Cl.

C02F 9/06 (2006. 01)

C02F 1/469 (2006. 01)

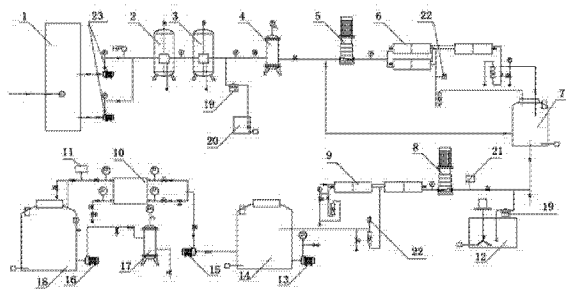
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

制备电子级超纯水的设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种制备电子级超纯水的设备,该系统包括连接自来水的原水箱,原水箱后通过管道依次连接预处理过滤系统、反渗透系统、CDI 系统以及和上述系统电连并控制上述系统的 PLC 控制系统;本实用新型电子级超纯水系统本系统采用 PLC 自动控制水处理及系统清洗,提高了系统的稳定性和控制的精确性,保证了产水水质;在产水水质达到电子级超纯水标准的条件下,操作简单、成本更低、运行稳定,造价仅为国外系统的 40%。



1. 制备电子级超纯水的设备,其特征在于,所述设备包括连接自来水的原水箱,原水箱后通过管道依次连接预处理过滤系统、反渗透系统、CDI 系统以及和上述系统电连并控制上述系统的 PLC 控制系统;

所述预处理过滤系统包括通过管道依次连接的多介质过滤器、活性炭过滤器和保安过滤器,所述活性炭过滤器与保安过滤器之间设置有阻垢剂药箱,该阻垢剂药箱出口通过管道与保安过滤器进水口连接,且该阻垢剂药箱管道上设有计量泵;

所述反渗透系统包括通过管道依次连接的一级高压泵、一级反渗透膜组、一级反渗透水箱、二级高压泵、二级反渗透膜组和二级反渗透水箱,所述一级反渗透水箱和二级高压泵之间设置有 NaOH 添加装置,该 NaOH 添加装置出口通过管道与二级高压泵进水口连接,所述 NaOH 添加装置与二级高压泵之间的管道上设置有计量泵、PH 检测器;

所述 CDI 系统包括通过管道依次连接的 CDI 膜堆和 CDI 水箱;CDI 水箱通过管道连接终端微滤器。

2. 根据权利要求 1 所述制备电子级超纯水的设备,其特征在于,所述一级反渗透膜组和二级反渗透膜组分别由 4-8 组反渗透装置通过串联、并联或串、并联组合的方式组成;在一级反渗透膜组与一级反渗透水箱之间、二级反渗透膜组与二级反渗透水箱之间设有水质检测仪;一级反渗透膜组和二级反渗透膜组分别设有浓水排放出口,二级反渗透膜组浓水排放出口通过管道与原水箱进水口连接;在 CDI 膜堆与 CDI 水箱之间设有 CDI 水质监测仪。

3. 根据权利要求 2 所述制备电子级超纯水的设备,其特征在于,所述原水箱与多介质过滤器之间设有一套或两套原水泵,在二级反渗透水箱上设有纯水输水泵,在二级反渗透水箱与 CDI 膜堆之间设有 CDI 进水泵,在 CDI 水箱与终端微滤器之间设有超纯水输送泵。

4. 根据权利要求 3 所述制备电子级超纯水的设备,其特征在于,所述多介质过滤器、活性炭过滤器、阻垢剂药箱、一级反渗透水箱、NaOH 添加装置、二级反渗透水箱和 CDI 水箱上分别设有水位传感器;保安过滤器与一级反渗透水箱通过管道连接,且在其连接管道上设有控制阀;在原水泵与多介质过滤器之间、多介质过滤器与活性炭过滤器之间、阻垢剂药箱与保安过滤器之间、一级高压泵与一级反渗透膜组之间、一级反渗透膜组浓水排放出口管道上、二级高压泵与二级反渗透膜组之间、二级反渗透膜组浓水排放出口管道上、CDI 进水泵与 CDI 膜堆与 CDI 超纯水箱之间分别设有压力表。

5. 根据权利要求 4 所述制备电子级超纯水的设备,其特征在于,所述一级反渗透水箱、二级反渗透水箱和 CDI 水箱上分别设有呼吸阀;在保安过滤器与一级高压泵之间、一级反渗透膜组浓水排放出口管道上、一级反渗透水箱与 PH 检测仪之间、二级反渗透膜组浓水排放出口管道上、二级反渗透装置不合格水排放出口管道上、CDI 进水泵与 CDI 膜堆之间分别设有电磁阀。

6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述制备电子级超纯水的设备,其特征在于,所述原水泵、多介质过滤器、活性炭过滤器、保安过滤器、压力表、电磁阀、水位传感器、一级高压泵、二级高压泵、水质检测仪、PH 检测器、计量泵、纯水输送泵、CDI 进水泵、超纯水输送泵分别与 PLC 控制系统电连,并由 PLC 控制系统控制其动作。

制备电子级超纯水的设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子行业生产工艺用水领域，具体涉及一种制备电子级超纯水的设备。

背景技术

[0002] 集成电路的生产，几乎每道工序需要超纯水进行清洗，工件与水直接接触，一方面芯片在加工过程中的微量玷污得到清洗，而另一方面纯水中的微量杂质又可能使芯片再污染，无疑对产品有着极大的影响。随着集成电路程度的进一步提高，对水中污染物要求亦更为严格。

[0003] 目前国内大多数电子行业用超纯水系统由国外公司提供，而由国内公司提供的系统无法达到电子级水质标准，同时，由于国外公司不清楚国内各个区域原水水质状况，所以系统设计非常繁杂，既不经济，又不方便操作和维护，不利于运行成本的控制。

实用新型内容

[0004] 针对上述现有技术的不足，本实用新型所要解决的技术问题是，提供一种在产水水质达到电子级超纯水标准的条件下，操作简单、成本更低、运行稳定的制备电子级超纯水的设备。

[0005] 为了解决上述技术问题，本实用新型采用如下的技术方案：

[0006] 一种制备电子级超纯水的设备，包括连接自来水的原水箱，原水箱后通过管道依次连接预处理过滤系统、反渗透系统、CDI 系统以及和上述系统电连并控制上述系统的 PLC 控制系统；

[0007] 所述预处理过滤系统包括通过管道依次连接的多介质过滤器、活性炭过滤器和保安过滤器，所述活性炭过滤器与保安过滤器之间设置有阻垢剂药箱，该阻垢剂药箱出口通过管道与保安过滤器进水口连接，且该阻垢剂药箱管道上设有计量泵；

[0008] 所述反渗透系统包括通过管道依次连接的一级高压泵、一级反渗透膜组、一级反渗透水箱、二级高压泵、二级反渗透膜组和二级反渗透水箱，所述一级反渗透水箱和二级高压泵之间设置有 NaOH 添加装置，该 NaOH 添加装置出口通过管道与二级高压泵进水口连接，所述 NaOH 添加装置与二级高压泵之间的管道上设置有计量泵、PH 检测器；

[0009] 所述 CDI 系统包括通过管道依次连接的 CDI 膜堆和 CDI 水箱；CDI 水箱通过管道连接终端微滤器。

[0010] 相对于现有技术，本实用新型具有如下优点：

[0011] 1、本制备电子级超纯水的设备采用 PLC 自动控制水处理及系统清洗，提高了系统的稳定性和控制的精确性，保证了产水水质。

[0012] 2、多介质过滤器与活性炭过滤器采用上进下出水流方式，过滤效果好且维护检修方便。

[0013] 3、采用两级反渗透膜处理，不需要添加大量的化学药剂和酸碱再生处理，无化学

废液及废酸、碱排放,无废酸、碱的中和处理过程,不会造成环境污染。

[0014] 4、反渗透水箱设置呼吸阀,确保了纯水不受外界污染;一级反渗透水箱设置洋流选配功能,使水箱多余水量自动洋流,确保了一级反渗透膜组不需要频繁启动。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型系统结构图;

[0016] 其中,1 为原水箱,2 为多介质过滤器,3 为活性炭过滤器,4 为保安过滤器,5 为一级高压泵,6 为一级反渗透膜组,7 为一级反渗透水箱,8 为二级高压泵,9 为二级反渗透膜组,10 为 CDI 膜堆,11 为 CDI 水质监测仪,12 为 NaOH 添加装置,13 为纯水输送泵,14 为二级反渗透水箱,15 为 CDI 进水泵,16 为超纯水输送泵,17 为终端微滤器,18 为 CDI 水箱,19 为计量泵,20 为阻垢剂药箱,21 为 PH 检测仪,22 为水质检测仪,23 为原水泵。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明

[0018] 参见图 1:1,原水箱 1 后通过管道依次连接预处理过滤系统、反渗透系统、CDI 系统,和上述系统电连并控制上述系统的 PLC 控制系统。

[0019] 预处理过滤系统包括通过管道依次连接的多介质过滤器 2、活性炭过滤器 3 和保安过滤器 4。多介质过滤器 2 采用三层粒径慢速过滤,以确保流速控制在 13m/h,能够有效去除水中铁锈、泥沙、胶体、藻类等杂质,将浊度降到 5 以下。活性炭过滤器 3 用于去除水中余氯、亚价铁、有机物、农药等杂质,确保能够将浊度降到 3 以下,满足反渗透膜入水条件。为了保证系统过滤效果及维护检修方便,多介质过滤器 2 和活性炭过滤器 3 都不采用中心管模式,而是采用上进下出水流向方式,为了维护方便性,系统过滤器罐体设置有装卸料孔、检修入孔和观察视窗。保安过滤器 4 的滤芯可以截留原水带来的大于 5um 的颗粒,以防止其进入反渗透系统;这种颗粒经高压泵加速后可能击穿反渗透膜组件,造成大量漏盐的情况,同时划伤高压泵的叶轮;保安过滤器 4 中的滤元为可更换卡式滤芯,当保安过滤器 4 进出口压差大于设定的值(通常为 0.07 — 0.1MPa)时,方便更换;保安过滤器 4 的外壳为耐腐蚀的不锈钢材质,壳体设计卡箍式联接,更改更方便快捷。

[0020] 在原水箱 1 与多介质过滤器 2 之间设有原水泵 23,以确保在原水自来水供水管网无法满足水压、水量,或者供水水压水量不稳定的情况下具有稳定的系统供水水量和水压,原水泵 23 可设置一套或者两套,本实施例设置两套 12T/H 的原水泵 23,在多介质过滤器 2 进行正反洗时,启动两套原水泵 23 以确保正反洗强度,迅速达到正反洗效果,节约用水。

[0021] 活性炭过滤器 3 与保安过滤器 4 之间设置有阻垢剂药箱 20,该阻垢剂药箱 20 出口通过管道与保安过滤器 4 进水口连接,且该阻垢剂药箱 20 管道上设有 19,通过 19 控制阻垢剂的稳定添加,在阻垢剂药箱里设有传感器,阻垢剂缺药时系统会自动报警。

[0022] 反渗透系统包括通过管道依次连接的一级高压泵 5、一级反渗透膜组 6、一级反渗透水箱 7、二级高压泵 8、二级反渗透膜组 9 和二级反渗透水箱 14。高压泵采用格南方泵,一级高压泵 5 和二级高压泵 8 上设置有进水低压保护开关和出水高压保护开关,以避免高压泵进水负压或出水超压造成损坏。反渗透膜组由 4-8 台反渗透装置通过串联、并联或串、并联组合的方式组成,本实施例一级反渗透膜组 6 采用 6 台美国陶氏反渗透装置,二级反渗透

膜组采用 4 台美国陶氏反渗透装置。美国陶氏反渗透装置具有高产水量、高抗污染的优点，能够确保在较低水温时也能满足制水水量，去除绝大部分无机盐、有机物、微生物和细菌，脱盐率为 98.5%。一级反渗透水箱 7 同时作为二级反渗透进水；水箱设置呼吸阀，确保纯水不受外界污染；水箱设置溢流选配功能，系统可以选择一级膜系统不停机运行，水箱多余水量自动溢流以确保预处理及一级模组不需要频繁启动。

[0023] 一级反渗透水箱 7 和二级高压泵 8 之间设有 NaOH 添加装置 12，该 NaOH 添加装置 12 出口通过管道与二级高压泵 8 进水口连接，在 NaOH 添加装置 12 与二级高压泵 8 之间的管道上设置有计量泵 19、PH 检测仪 21；NaOH 添加装置 12 用于加入 NaOH 溶液，对一级反渗透出水 PH 值进行调节，为保证药剂能充分混合，在二级高压泵 8 进水前加入 NaOH 溶液。因为一级反渗透出水显酸性，碳酸氢根在 PH 低时不稳定，易分解成 CO₂ 气体存在，而反渗透膜对气体的去除率为 0，如果进入后级纯水箱，会导致水的电导率上升，腐蚀性增大。

[0024] CDI 系统包括通过管道依次连接的 CDI 膜堆 10 和 CDI 水箱 18；CDI 水箱 18 通过管道连接终端微滤器 17。CDI 膜堆 10 选择美国 IONPURE 公司 CDI 膜堆，性能稳定可靠；CDI 水箱 18 选择采用经济适用的 FRP 内衬 PP 材质，确保水箱溶出不会影响水质。在二级反渗透水箱 14 与 CDI 膜堆 10 之间设有 CDI 进水泵 15，CDI 水箱 18 通过超纯水输送泵 16 将水输送给终端微滤器 17。超纯水输送泵 16 采用南方泵，泵体材质为 316L，流量 Q=5m³/h，根据用户用水量的变化，采用变频装置调节水泵的转速恒定，供不压力保持在 0.25Mpa。终端微滤器 17 采用微滤膜进行过滤，主要分离病毒、细菌、胶体、悬浮物及微细粒子，采用 0.22um 微滤膜，确保。在超纯水输送泵 16 与终端微滤器 17 之间设置抛光混床接口，当需要高纯度的水质时，可增设抛光混床对产水作电子级抛光纯化。

[0025] 在原水箱 1 上设有水位检测器，在自来水进水管道上设有控制阀，当水位低时自动补水，水位高时自动停止补水，保证原水泵 23 在非低位启动。在原水泵 23 前后分别设有控制阀，该控制阀采用美国 fleck 控制阀，可设置正反洗周期及时间，正反洗时间及功位选择由控制阀中的时间控制器自动记录并控制。

[0026] 在一级反渗透膜组 6 与一级反渗透水箱 7 之间、二级反渗透膜组与二级反渗透水箱 14 之间设有水质检测仪 22，以检测出水水质、水量及压降。在 CDI 膜堆 10 与 CDI 水箱 18 之间设有 CDI 水质监测仪 11。在多介质过滤器 2、活性炭过滤器 3、阻垢剂药箱 20、一级反渗透水箱 7、NaOH 添加装置 12、二级反渗透水箱 14 和 CDI 水箱 18 上分别设有水位传感器。

[0027] 在一级反渗透水箱 7、二级反渗透水箱 14 和 CDI 水箱 18 上分别设有呼吸阀；在保安过滤器 4 与一级高压泵 5 之间、一级反渗透膜组 6 浓水排放出口管道上、一级反渗透水箱 7 与 PH 检测器之间、二级反渗透膜组浓水排放出口管道上、二级反渗透装置不合格水排放出口管道上、CDI 进水泵 15 与 CDI 膜堆 10 之间分别设有电磁阀；二级反渗透膜组浓水排放出口通过管道与原水箱 1 进水口连接。

[0028] 保安过滤器 4 与一级反渗透水箱 7 通过管道连接，且在其连接管道上设有控制器；在原水泵 23 与 fleck 控制阀之间、多介质过滤器 2 与活性炭过滤器 3 之间、阻垢剂药箱 20 与保安过滤器 4 之间、一级高压泵 5 与一级反渗透膜组 6 之间、一级反渗透膜组 6 浓水排放出口管道上、二级高压泵 8 与二级反渗透膜组之间、二级反渗透膜组浓水排放出口管道上、CDI 进水泵 15 与 CDI 膜堆 10 与 CDI 超纯水箱之间分别设有压力表。

[0029] 原水泵 23、多介质过滤器 2、活性炭过滤器 3、保安过滤器 4、电压表、电磁阀、水位传感器、一级高压泵 5、二级高压泵 8、水质检测仪 22、CDI 水质监测仪 11、PH 检测仪 21、计量泵 19、纯水输送泵 13、CDI 进水泵 15、超纯水输送泵 16 分别与 PLC 控制系统电连,并由 PLC 控制系统控制其动作。PLC 选用台湾永宏 MC 高性能系列产品,数据传输可采用 GPRS 传输。PLC 控制系统连接人机界面,人机界面采用台湾泰克触摸屏 PWS6700T-N/PWS6700T-P,用于显示系统各种运行状态、各种参数、以及参数设定等各种人机功能。PLC 控制系统依据所采集的开关信号、模拟信号、以及人机交互界面传过来的控制信号,对于系统各部分的负载进行控制,并对于状态进行分析给出合适的报警,并将系统运行状态及参数显示出来,同时可以通过通讯模块上传给中控室的 DCS 系统,供数据保存和状态监控。

[0030] 整个系统采用全封闭设计,确保避免二次污染的带入;输送管网采用进口 PP-H 管材,确保产品水输送溶出尽可能低。本系统操作简单、使用费用低廉、运行稳定,产水水质能够达到国际水平,造价仅为国外系统的 40%。

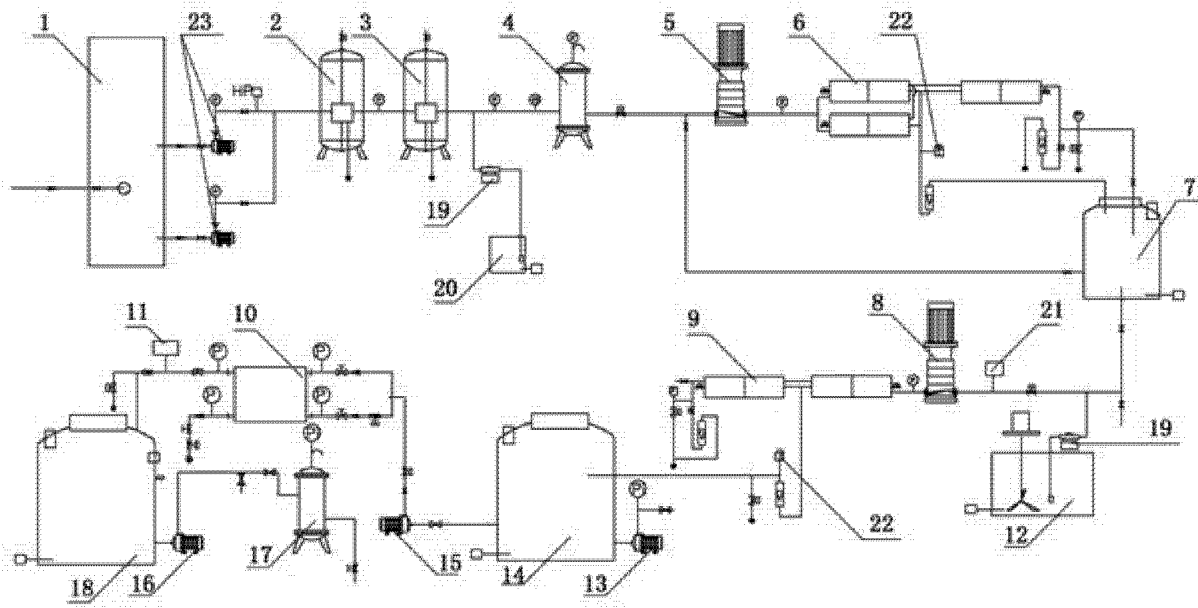


图 1