



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107024514 A

(43)申请公布日 2017.08.08

(21)申请号 201710343962.0

(22)申请日 2017.05.16

(71)申请人 西安西热电站化学科技有限公司  
地址 710075 陕西省西安市高新区高新路  
火炬大厦B座

(72)发明人 田利 柯于进 戴鑫 汪德良  
王广珠 张龙明

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务  
所 61215

代理人 张震国

(51)Int.Cl.

G01N 27/06(2006.01)

G01N 27/28(2006.01)

B01J 49/30(2017.01)

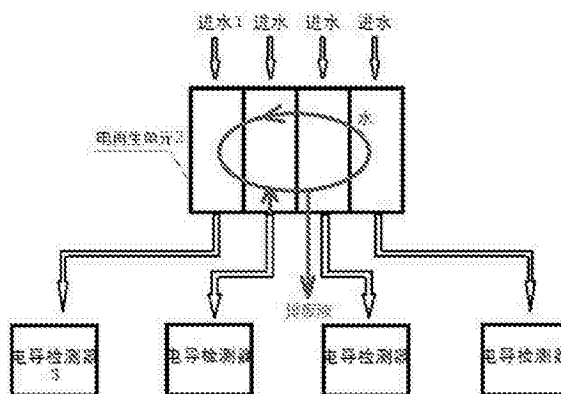
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种多通道智能型阳离子交换系统

(57)摘要

一种多通道智能型阳离子交换系统,包括若干个并联的带有进水口并装有强酸性阳离子交换树脂的电再生单元,且在各电再生单元施加有5-1000mA的工作电流通过电解水产生H<sup>+</sup>,各电再生单元的出水分别与各自的电导检测器相连,经电导检测器后的含H<sup>+</sup>的水样返回各电再生单元对电再生单元中的强酸性阳离子交换树脂进行再生。本发明利用电化学方法连续自动再生阳离子交换树脂,用于测量电站水汽中氢电导率。设计若干个通道可同时处理若干不同的水样,使进水中的阳离子彻底转换为H<sup>+</sup>,无需任何化学试剂,可用于在线测定水汽中氢电导率,节能环保,性能稳定,操作方便。



1. 一种多通道智能型阳离子交换系统,其特征在于:包括若干个并联的带有进水口(1)并装有强酸性阳离子交换树脂的电再生单元(2),且在各电再生单元(2)施加有5-1000mA的工作电流通过电解水产生 $H^+$ ,各电再生单元(2)的出水分别与各自的电导检测器(3)相连,经电导检测器(3)后的含 $H^+$ 的水样返回各电再生单元(2)对电再生单元(2)中的强酸性阳离子交换树脂进行再生。

2. 根据权利要求1所述的多通道智能型阳离子交换系统,其特征在于:所述的电再生单元(2)采用四组并联。

## 一种多通道智能型阳离子交换系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种阳离子交换系统,特别涉及一种多通道智能型阳离子交换系统。

### 背景技术

[0002] 氢电导率是表征电厂水(汽)纯度及浸蚀性的重要指标,指被测水(汽)样中阳离子被去除(转换为 $H^+$ )后对其电导率进行监测所得的电导率值。这一过程中调节pH的氨和胺都被除去,剩下盐类杂质转换成酸的形式,浸蚀性阴离子( $Cl^-$ 等)的检测灵敏度被大幅提高。

[0003] 但在实际应用中空气中的二氧化碳非常容易进入测量系统影响测量,所以在很多情况下要求测量水的脱气( $CO_2$ )氢电导率,以便更准确的反映水中浸蚀性阴离子含量。目前电厂测量脱气氢电导率使用的方法都是将水通过离子交换树脂柱后,再利用沸腾法脱气( $CO_2$ )后测量电导率。

[0004] 现有技术的缺陷:使用离子交换柱,如未及时更换树脂,氢电导率表显示的数值会偏离实际值;树脂更换后再生不完全或冲洗不充分,释放出痕量的杂质离子会引起正误差;有些阳离子交换树脂释放低分子聚合物杂质,使背景电导率增加,降低了检测灵敏度,导致氢电导率测量不准确;电厂不知道树脂何时失效导致测量结果产生偏差;需要频繁再生树脂,工作人员工作强度大;一个交换柱只能对一个电导率表,占据空间大。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种使用电再生方法再生其中的树脂,无需离线用酸碱再生树脂,是真正意义实现了氢电导率的在线测量的多通道智能型阳离子交换系统。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:包括若干个并联的带有进水口并装有强酸性阳离子交换树脂的电再生单元,且在各电再生单元施加有5-1000mA的工作电流通过电解水产生 $H^+$ ,各电再生单元的出水分别与各自的电导检测器相连,经电导检测器后的含 $H^+$ 的水样返回各电再生单元对电再生单元中的强酸性阳离子交换树脂进行再生。

[0007] 本发明利用电化学方法连续自动再生阳离子交换树脂,用于测量电站水汽中氢电导率。设计若干个通道可同时处理若干不同的水样,使进水中的阳离子彻底转换为 $H^+$ ,无需任何化学试剂,可用于在线测定水汽中氢电导率,节能环保,性能稳定,操作方便。

### 附图说明

[0008] 图1是本发明的结构示意图。

### 具体实施方式

[0009] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0010] 参见图1,本发明包括四个并联的带有进水口1并装有强酸性阳离子交换树脂的电再生单元2,且在各电再生单元2施加有5-1000mA的工作电流通过电解水产生 $H^+$ ,各电再生单元2的出水分别与各自的电导检测器3相连,经电导检测器3后的含 $H^+$ 的水样返回各电再

生单元2对电再生单元2中的强酸性阳离子交换树脂进行再生。

[0011] 现有单个智能型离子交换单元:电再生装置中装填阳离子交换树脂,水样进入电再生离子交换装置去除其中的阳离子。

[0012] 电厂水汽中 $\text{NH}_4^+$ 含量最高,本发明以 $\text{NH}_4^+$ 进行试验考察电再生装置对阳离子的去除率,具体试验数据见表1。

[0013] 表1 本发明对阳离子的去除率

[0014]

测量项目	水样编号				
	1	2	3	4	5
进水 $\text{NH}_4^+$ 含量 ( $\mu\text{g/L}$ )	10000	3540	2600	1500	800
电再生装置出水	3.5	0.6	0.2	0.02	0.02

[0015]

$\text{NH}_4^+$ 含量 ( $\mu\text{g/L}$ )					
电再生装置对 $\text{NH}_4^+$ 的去除率 (%)	99.97	99.98	99.99	100	100
备注	试验涵盖了电厂水汽中 $\text{NH}_4^+$ 可能达到的浓度范围; $\text{NH}_4^+$ 含量用离子色谱测量。				

[0016] 本发明可有效的去除水汽中的阳离子,同时其中的少量离子交换树脂在交换过程中无溶出,使测量的结果更加准确可靠。其与常规氢电导柱出水阴离子测量结果的比较见表2。

[0017] 表2 电再生装置与常规阳离子交换柱出水杂质含量的比较

[0018]

测量项目	水样中阴离子				
	$\text{Fe}^-$	$\text{Ac}^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$
进水阴离子含量 ( $\mu\text{g/L}$ )	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
本发明出水阴离子含量 ( $\mu\text{g/L}$ )	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
常规离子交换柱阴离子含量 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.52	0.63	<0.1	0.98	<0.1
备注	试验涵盖了电厂水汽中 $\text{NH}_4^+$ 可能达到的浓度范围; $\text{NH}_4^+$ 含量用离子色谱测量,最低检测限 $0.2\mu\text{g/L}$				

[0019] 从表2可看出,电厂测氢电导率使用的常规阳离子交换柱由于装填了大量树脂,纯水经过交换柱出水中含有少量的甲酸根、乙酸根和硫酸根,导致测量结果与实际测量值有一定的偏差;本发明中装填有极少量的强酸性阳离子交换树脂,其出水与进水阴离子含量相同,出水中未测出溶出物。表明电再生离子交换系统可有效去除水中阳离子,同时出水中不会带人溶出物。

[0020] 本发明使用多个电再生单元并联,可同时处理多个水样,通过电解水产生 $\text{H}^+$ 再生

各单元中的强酸性阳离子交换树脂,无需更换树脂,使氢电导率的测量更加准确且真正意义实现在线测量。

[0021] 本方法与常规脱气氢电导率检测方法相比,具有以下技术特点:

[0022] (1) 电再生单元内装填微量强酸性阳离子交换树脂,可保证有效去除水中阳离子且无任何溶出物。

[0023] (2) 电再生单元利用低功耗恒流源(5-1000mA)持续提供电流再生树脂,可长期使用树脂保持氢型,不产生任何酸碱废液。

[0024] (3) 不用担心树脂的失效问题,无需考虑树脂再生不完全或冲洗不干净的问题。

[0025] (4) 整个测量系统设计为多通道,可同时处理多个水样,体积筒小,易于安装,适于现场使用,可准确反映水中浸蚀性阴离子含量大小。

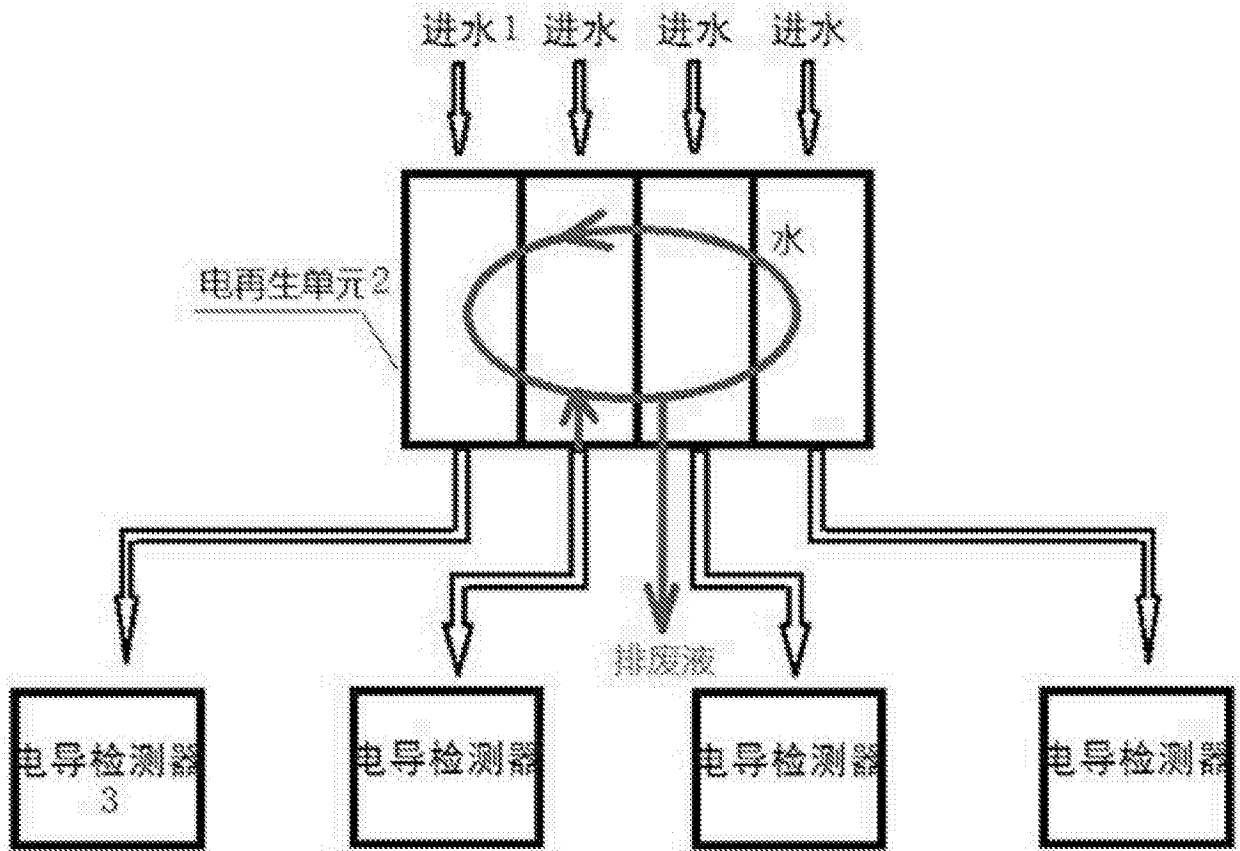


图1