(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108970368 A
(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201811171910.0

(22)申请日 2018.10.09

(71)申请人 杭州蕴泽环境科技有限公司
地址 310051 浙江省杭州市滨江区滨盛路1688号明豪大厦605室

(72)发明人 张荣 程磊 俞钱永 关向军

(51)Int.Cl.
B01D 53/75(2006.01)
B01D 53/80(2006.01)
B01D 53/40(2006.01)
B01D 53/96(2006.01)
B01D 53/00(2006.01)
B01D 53/26(2006.01)
C02F 9/04(2006.01)
C02F 103/18(2006.01)

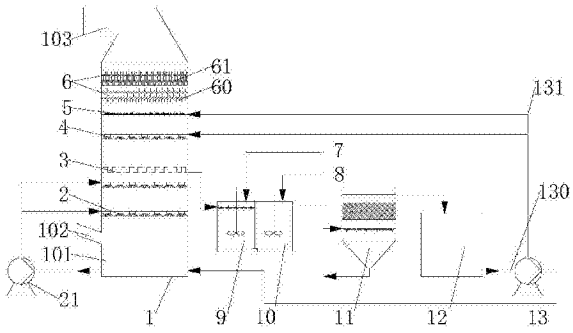
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种零水耗湿法脱硫装置及其脱硫工艺

(57)摘要

本发明公开了一种零水耗湿法脱硫装置及其脱硫工艺，包括脱硫塔，脱硫塔内从下至上依次分布设置有至少一层脱硫喷淋层、降温积液层、降温喷淋层、除雾器冲洗层、除雾器脱水层，脱硫塔外设置有混凝池、调节池、降温澄清塔、清水池、降温喷淋泵，脱硫塔内脱硫喷淋层下放设置有浆液池，浆液池与脱硫喷淋层之间的脱硫塔塔壁上设置有入烟口，脱硫塔的顶部一侧设有排烟口。本发明通过对烟气进行降温，对脱硫后烟气进行冷凝、降温、收水，并对回收水分进行处理回用，实现脱硫系统零水耗，同时通过对循环冷凝液进行调质，提高循环液对酸性气体的处理容量，实现多污染物深深度净化，并达到近零排放，大幅提高了高湿烟气多污染物协同治理水平。



CN 108970368 A

1.一种零水耗湿法脱硫装置，包括脱硫塔(1)，其特征是：脱硫塔(1)内从下至上依次分布设置有至少一层脱硫喷淋层(2)、降温积液层(3)、降温喷淋层(4)、除雾器冲洗层(5)、除雾器脱水层(6)，脱硫塔(1)外设置有混凝池(9)、调节池(10)、降温澄清塔(11)、清水池(12)、降温喷淋泵(13)，脱硫塔(1)内脱硫喷淋层(2)下放设置有浆液池(101)，浆液池(101)与脱硫喷淋层(2)之间的脱硫塔(1)塔壁上设置有入烟口(102)，脱硫塔(1)的顶部一侧设有排烟口(103)，降温积液层(3)通过管路与混凝池(9)连通连接，混凝池(9)底部一侧与调节池(10)底部一侧连通连接，混凝池(9)的上方设置有混凝剂投放管路(7)，调节池(10)的上方设置有碱液投放管路(8)，调节池(10)上端一侧通过管路与降温澄清塔(11)的入水口连通连接，降温澄清塔(11)的出水口经管路排放连接至清水池(12)，所述降温喷淋泵(13)的抽水口(130)通过管路与清水池(12)底部连通连接，降温喷淋泵(13)的出水口(131)分别连通连接至降温喷淋层(4)、除雾器冲洗层(5)。

2.根据权利要求1所述的零水耗湿法脱硫装置，其特征是：所述降温澄清塔(11)包括塔体(110)、进水布水管路(112)、溢流出水管(113)、沉淀区(114)、填料层(115)、污泥排出管路(116)，塔体(110)中部设置有填料层(115)，填料层(115)的下方作为沉淀区(114)，沉淀区(114)内设有进水布水管(112)，调节池(10)上端一侧通过管路与降温澄清塔(11)进水布水管(112)连通连接，沉淀区(114)底部呈漏斗状，塔体(110)底部外设有与沉淀区(114)连通连接的污泥排出管路(116)，塔体内填料层(115)上方作为清液区(111)，清液区(111)内设有溢流出水管(113)，且溢流出水管(113)经管路排放连接至清水池(13)。

3.根据权利要求1所述的零水耗湿法脱硫装置，其特征是：降温喷淋泵(13)的出水口(113)经管路与降温喷淋层(4)、除雾器冲洗层(5)及化浆池供水连通连接，脱硫喷淋层(2)进水口与脱硫塔(1)一侧的脱硫泵(21)出水口连通连接，脱硫泵(21)进水口与脱硫塔(1)底部的浆液池(101)底端连通连接。

4.根据权利要求1所述的零水耗湿法脱硫装置，其特征是：除雾器脱水层(6)设置有包括底层大粒径液滴除雾器(60)和顶层小粒径液滴除雾器(61)。

5.根据权利要求2所述的零水耗湿法脱硫装置，其特征是：所述填料层(115)采用斜管填料，斜管为正六边形，直径为20mm-50mm；进水布水管路(115)与填料层(112)底端之间的间距为0.5m-1.5m，溢流出水管(113)与填料层(115)顶端之间的间距为为0.5m-1.5m。

6.根据权利要求2所述的零水耗湿法脱硫装置，其特征是：除雾器冲洗层(5)由雾化喷嘴及连接管道组成，除雾器冲洗层(5)的上端与除雾脱水层(6)低端之间的间距为0.1m-1m。

7.一种权利要求1-6任意一项所述零水耗湿法脱硫装置的脱硫工艺，其特征在于包括如下工艺步骤：

1)原烟气进入脱硫塔(1)后，与脱硫喷淋层(2)喷出的脱硫液进行逆向接触反应，脱除原烟气中大部分SO_2、HF、HCl等酸性气体及粉尘颗粒物，烟气降温至50℃-60℃并达到饱和；

2)脱硫后高湿饱合烟气向上经积液层3后，与降温喷淋层(4)喷出的冷凝液进行逆向接触换热，烟气温度下降至40℃-45℃，烟气中的大部分水蒸气及残留酸性气体以浆液雾滴、可溶性盐雾滴、超细粉尘颗粒物为凝结核冷凝成液态雾滴；

3)完成降温冷凝的烟气继续向上流动依次经除雾器冲洗层(5)、除雾脱水层(6)，在除雾器冲洗层(5)中由高压雾化喷嘴喷出的超细低温冷却液对烟气进行进一步降温、碰撞，完成增大的凝结雾滴进入积液层(3)，未完成碰撞的超细雾滴进入除雾脱水层(6)，细小雾滴

在除雾器表面碰撞富集形成水膜，在重力作用下落入积液层(3)，实现烟气收水及污染物捕集、去除；烟气经过两级除雾脱水层(6)脱水干燥后由出口烟道排出，同时实现尾气消白；

4)完成冷凝换热的循环液由积液层(3)经管路排入混凝池(9)，混凝剂由混凝剂投放管路(7)送至混凝池(9)对循环液进行混凝反应，完成混凝的循环液由底部进入调节池(10)，碱液由碱液投放管路(8)送至调节池(10)，将循环液pH值调节至6.0-9.0；

5)完成混凝调质的循环液进入降温澄清塔(11)进行澄清、降温，澄清液由顶部溢流至清水池(12)备用；一部分澄清液由降温喷淋泵(13)送至降温喷淋层(4)和除雾器冲洗层(5)作为冷却液循环使用，另一部分送至化浆池作为浆液用水，实现脱硫系统零水耗。

8.根据权利要求6所述零水耗湿法脱硫装置的脱硫工艺，其特征在于：降温喷淋层(4)循环液的液气比为0.5L/Nm^3-3L/Nm^3，喷淋层覆盖率为200％-400％，气液接触时间0.1s-2s，烟气降温幅度为5℃-20℃。

9.根据权利要求6所述零水耗湿法脱硫装置的脱硫工艺，其特征在于：除雾器冲洗层(5)的超细雾化喷嘴备压为0.08MPa-0.20MPa，冲洗液气比为0.001L/Nm^3-0.5L/Nm^3，烟气降温幅度为0.5℃-5℃。

10.根据权利要求6所述零水耗湿法脱硫装置的脱硫工艺，其特征在于：混凝剂的添加量为1g/L-10g/L，循环液在混凝池(9)的停留时间为10min-30min；循环液在调节池(10)的停留时间为10min-30min，出水pH为6.0-9.0。

一种零水耗湿法脱硫装置及其脱硫工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种化工和环保技术领域，特别是一种零水耗湿法脱硫装置及其脱硫工艺。

背景技术

[0002] 燃煤发电是我国主要发电形式，截至目前，燃煤发电装机容量占我国发电装机总容量的59％，燃煤电厂发电量占全国总发电量的67.9％，燃煤发电消耗标准煤11.5亿t，约占全国煤炭消费总量42％。作为耗水耗能大户，巨大的水资源、能源消耗使得燃煤电站成为节能减排的重点。我国2005—2020年电力发展规划中明确提出了发电节水的问题，必须着力发展适用于水资源短缺地5012017年第5期洁净煤技术第23卷区的节水型烟气污染控制技术；此外，工业用水成本逐步升高，2012年，国家修订了取水定额标准，将火力发电取水定额在2002年的基础上下调了30％以上；2015年4月，我国出台了《水污染防治行动计划》(简称“水十条”)，提出了严格的水污染防治目标，燃煤电厂面临着巨大的节水减排压力，而我国大部分新建燃煤机组选址在西部产煤缺水地区，节水降耗需求迫切，经济有效的节水降耗措施将对我国建设环境友好型、资源节约型社会意义重大。如何减少脱硫后水蒸汽的排放，是燃煤电厂节水降耗的重点方向之一。

[0003] 同时，脱硫出口湿烟气中仍含有大量的雾状水汽，以汽态形式经烟囱排出。经前期石膏雨治理后，这些含酸水蒸气虽不会以液滴(石膏)雨形式在附近跌落，但这些带有较高酸度的水汽客观上仍然会对大气产生一定的污染，而白色烟羽的视觉效果也会引起公众的误解。如何有效对湿法脱硫后烟气除湿同时回收水分，降低电厂水耗及排烟损失，并从根本上解决烟囱腐蚀及“白烟”现象，是燃煤电厂脱硫系统的又一个重点研究方向。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决背景技术中的不足之处，提供一种零水耗湿法脱硫装置及其脱硫工艺，从而实现烟气中多污染物深度净化的前提下，能有效回收烟气中的水分，经处理后的水分可以满足脱硫系统用水，实现湿法脱硫系统零水耗。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：一种零水耗湿法脱硫装置，包括脱硫塔，脱硫塔内从下至上依次分布设置有至少一层脱硫喷淋层、降温积液层、降温喷淋层、除雾器冲洗层、除雾器脱水层，脱硫塔外设置有混凝池、调节池、降温澄清塔、清水池、降温喷淋泵，脱硫塔内脱硫喷淋层下放设置有浆液池，浆液池与脱硫喷淋层之间的脱硫塔塔壁上设置有入烟口，脱硫塔的顶部一侧设有排烟口，降温积液层通过管路与混凝池连通连接，混凝池底部一侧与调节池底部一侧连通连接，混凝池的上方设置有混凝剂投放管路，调节池的上方设置有碱液投放管路，调节池上端一侧通过管路与降温澄清塔的入水口连通连接，降温澄清塔的出水口经管路排放连接至清水池，所述降温喷淋泵的抽水口通过管路与清水池底部连通连接，降温喷淋泵的出水口分别连通连接至降温喷淋层、除雾器冲洗层。

[0006] 对于本发明的一种优化，所述降温澄清塔包括塔体、进水布水管路、溢流出水管、

沉淀区、填料层、污泥排出管路，塔体中部设置有填料层，塔体内填料层的下方作为沉淀区，沉淀区内设有进水布水管，调节池上端一侧通过管路与进水布水管连通连接，沉淀区底部呈漏斗状，塔体底部外设有与沉淀区连通连接的污泥排出管路，塔体内填料层上方作为清液区，清液区内设有溢流出水管，且溢流出水管经管路排放连接至清水池。

[0007] 对于本发明的一种优化，降温喷淋泵的出水口经管路与化浆池供水连通连接，脱硫喷淋层进水口与脱硫塔一侧的脱硫泵出水口连通连接，脱硫泵进水口与脱硫塔底部的浆液池底端连通连接。

[0008] 对于本发明的一种优化，除雾器脱水层设置有包括底层大粒径液滴除雾器和顶层小粒径液滴除雾器。

[0009] 对于本发明的一种优化，所述填料层采用斜管填料，斜管为正六边形，直径为20mm-50mm；进水布水管路与填料层底端之间的间距为0.5m-1.5m，溢流出水管与填料层顶端之间的间距为为0.5m-1.5m。

[0010] 对于本发明的一种优化，除雾器冲洗层由雾化喷嘴及连接管道组成，除雾器冲洗层的上端与除雾脱水层低端之间的间距为0.1m-1m。

[0011] 一种零水耗湿法脱硫装置的脱硫工艺，包括如下工艺步骤：

[0012] 1)原烟气进入脱硫塔1后，与脱硫喷淋层2喷出的脱硫液进行逆向接触反应，脱除原烟气中大部分SO2、HF、HCl等酸性气体及粉尘颗粒物，烟气降温至50℃-60℃并达到饱和；

[0013] 2)脱硫后高湿饱合烟气向上经积液层3后，与降温喷淋层4喷出的冷凝液进行逆向接触换热，烟气温度下降至30℃-45℃，烟气中的大部分水蒸气及残留酸性气体以浆液雾滴、可溶性盐雾滴、超细粉尘颗粒物为凝结核冷凝成液态雾滴；

[0014] 3)完成降温冷凝的烟气继续向上流动依次经除雾器冲洗层5、除雾脱水层6，在除雾器冲洗层5中由高压雾化喷嘴喷出的超细低温冷却液对烟气进行进一步降温、碰撞，完成增大的凝结雾滴进入积液层3，未完成碰撞的超细雾滴进入除雾脱水层6，细小雾滴在除雾器表面碰撞富集形成水膜，在重力作用下落入积液层3，实现烟气收水及污染物捕集、去除；烟气经过两级除雾脱水层6脱水干燥后由出口烟道排出，同时实现尾气消白；

[0015] 4)完成冷凝换热的循环液由积液层3经管路排入混凝池9，混凝剂由混凝剂投放管路7送至混凝池9对循环液进行混凝反应，完成混凝的循环液由底部进入调节池10，碱液由碱液投放管路8送至调节池10，将循环液pH值调节至6.0-9.0；

[0016] 5)完成混凝调质的循环液进入降温澄清塔11进行澄清、降温，澄清液由顶部溢流至清水池12备用；一部分澄清液由降温喷淋泵13送至降温喷淋层4和除雾器冲洗层5作为冷却液循环使用，另一部分送至化浆池作为浆液用水，实现脱硫系统零水耗。

[0017] 对于本发明的一种优化，降温喷淋层循环液的液气比为0.5L/Nm3-3L/Nm3，喷淋层覆盖率为200%-400%，气液接触时间0.1s-2s，烟气降温幅度为5℃-20℃。

[0018] 对于本发明的一种优化，除雾器冲洗喷淋层的超细雾化喷嘴备压为0.08MPa-0.20MPa，冲洗液气比为0.001L/Nm3-0.5L/Nm3，烟气降温幅度为0.5℃-5℃。

[0019] 对于本发明的一种优化，混凝剂的添加量为1g/L-10g/L，循环液在混凝池的停留时间为10min-30min；循环液在调节池的停留时间为10min-30min，出水pH为6.0-9.0。

[0020] 本发明与背景技术相比，具有：

[0021] 1)提供了一种脱硫尾气深度净化的解决方案，发明采用循环冷却液直接冷凝的方

式对烟气进行降温，通过对脱硫后烟气进行冷凝、降温、收水，并对回收水分进行处理回用，实现脱硫系统零水耗，同时通过对循环冷凝液进行调质，提高循环液对酸性气体的处理容量，实现多污染物深深度净化，并达到近零排放，大幅提高了高湿烟气多污染物协同治理水平；

[0022] 2)提供了一种冷凝水处理的有效解决方案，通过混凝、pH调节、沉淀分离，回收烟气中的清洁水资源，降低冷凝水处理及企业用水成本，缓解水资源危机。

[0023] 3)提供了一种湿法脱硫装置零水耗的解决方案，通过对冷凝液的处理及分级利用，将冷凝水满足除雾器用水及浆液用水，实现湿法脱硫装置不需要补充工艺水，大幅降低湿法脱硫装置的运行成本。

附图说明

[0024] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0025] 图1为本发明提出的一种零水耗湿法脱硫装置的结构示意图；

[0026] 图2为本发明提出的一种零水耗湿法脱硫装置中降温澄清塔的结构示意图。

[0027] 图中：1-脱硫塔、101-浆液池、102-入烟口、103-排烟口、2-脱硫喷淋层、21-脱硫泵、3-降温积液层、4-降温喷淋层、5-除雾器冲洗层、6-除雾器脱水层、60-底层大粒径液滴除雾器、61-顶层小粒径液滴除雾器、7-混凝剂投放管路、8-碱液投放管路、9-混凝池、10-调节池、11-降温澄清塔、110-塔体、111-清液区、112-进水布水管路、113-溢流出水管、114-沉淀区、115-填料层、116-污泥排出管路、12-清水池、13-降温喷淋泵、130-抽水口、131-出水口。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0029] 参照图1-2，一种零水耗湿法脱硫装置，脱硫塔1内从下至上依次分布设置有至少一层脱硫喷淋层2、降温积液层3、降温喷淋层4、除雾器冲洗层5、除雾器脱水层6，脱硫塔1外设置有混凝池9、调节池10、降温澄清塔11、清水池12、降温喷淋泵13，脱硫塔1内脱硫喷淋层2下放设置有浆液池101，浆液池101与脱硫喷淋层2之间的脱硫塔1塔壁上设置有入烟口102，脱硫塔1的顶部一侧设有排烟口103，降温积液层3通过管路与混凝池9连通连接，混凝池9底部一侧与调节池10底部一侧连通连接，混凝池9的上方设置有混凝剂投放管路7，调节池10的上方设置有碱液投放管路8，调节池10上端一侧通过管路与降温澄清塔11的入水口连通连接，降温澄清塔11的出水口经管路排放连接至清水池12，降温喷淋泵13的抽水口130通过管路与清水池12底部连通连接，降温喷淋泵13的出水口131分别连通连接至降温喷淋层4、除雾器冲洗层5。

[0030] 降温澄清塔11包括塔体110、进水布水管路112、溢流出水管113、沉淀区114、填料层115、污泥排出管路116，塔体110中部设置有填料层115，塔体110内填料层115的下方作为

沉淀区114，沉淀区114内设有进水布水管112，调节池10上端一侧通过管路与进水布水管112连通连接，沉淀区114底部呈漏斗状，塔体110底部外设有与沉淀区114连通连接的污泥排出管路116，塔体内填料层115上方作为清液区111，清液区111内设有溢流出水管113，且溢流出水管113经管路排放连接至清水池13；降温喷淋泵13的出水口113经管路与化浆池供水连通连接，降温喷淋泵13补充浆液池101中因温度升高而气化的水，脱硫喷淋层2喷淋层进水口与脱硫塔1一侧的脱硫泵21出水口连通连接，脱硫泵21进水口与脱硫塔1底部的浆液池101底端连通连接；除雾器脱水层6设置有包括底层大粒径液滴除雾器60和顶层小粒径液滴除雾器61；填料层115采用斜管填料，斜管为正六边形，直径为20mm-50mm；进水布水管路115与填料层112底端之间的间距为0.5m-1.5m，溢流出水管113与填料层115顶端之间的间距为为0.5m-1.5m；除雾器冲洗层5由雾化喷嘴及连接管道组成，除雾器冲洗层5的上端与除雾脱水层6低端之间的间距为0.1m-1m。

[0031] 脱硫喷淋层2：有脱硫浆液喷淋母管与若干喷淋雾化喷嘴组成，脱硫浆液由脱硫循环泵送至脱硫喷淋层后，经过脱硫喷淋层雾化成雾滴与原烟气进行逆向接触洗涤，去除烟气中的SO2、HF、HCl等酸性气体。

[0032] 降温积液层3：由若干层间距相同的U形或V形槽组成，用于回收完成冷凝、凝并的冷凝液，实现冷凝液与脱硫浆液的分层处理。

[0033] 降温喷淋层4：由降温喷淋液母管与若干雾化喷嘴组成，雾化喷嘴均匀布置与塔截面上。冷凝液由冷凝液循环泵送至降温喷淋层，经雾化后对高湿烟气进行降温冷凝。

[0034] 除雾器冲洗层5：由除雾器冲洗水母管与若干雾化喷嘴组成，雾化喷嘴可以为螺旋喷嘴或实心喷嘴，喷嘴均匀布置与塔截面上。

[0035] 实施例2：参照图1。一种零水耗湿法脱硫装置的脱硫工艺，包括如下工艺步骤：

[0036] 1)原烟气进入脱硫塔1后，与脱硫喷淋层2喷出的脱硫液进行逆向接触反应，脱除原烟气中大部分SO2、HF、HCl等酸性气体及粉尘颗粒物，烟气降温至50℃-60℃并达到饱和；

[0037] 2)脱硫后高湿饱合烟气向上经积液层3后，与降温喷淋层4喷出的冷凝液进行逆向接触换热，烟气温度下降至30℃-45℃，烟气中的大部分水蒸气及残留酸性气体以浆液雾滴、可溶性盐雾滴、超细粉尘颗粒物为凝结核冷凝成液态雾滴；

[0038] 3)完成降温冷凝的烟气继续向上流动依次经除雾器冲洗层5、除雾脱水层6，在除雾器冲洗层5中由高压雾化喷嘴喷出的超细低温冷却液对烟气进行进一步降温、碰撞，完成增大的凝结雾滴进入积液层3，未完成碰撞的超细雾滴进入除雾脱水层6，细小雾滴在除雾器表面碰撞富集形成水膜，在重力作用下落入积液层3，实现烟气收水及污染物捕集、去除；烟气经过两级除雾脱水层6脱水干燥后由出口烟道排出，同时实现尾气消白；

[0039] 4)完成冷凝换热的循环液由积液层3经管路排入混凝池9，混凝剂由混凝剂投放管路7送至混凝池9对循环液进行混凝反应，完成混凝的循环液由底部进入调节池10，碱液由碱液投放管路8送至调节池10，将循环液pH值调节至6.0-9.0；

[0040] 5)完成混凝调质的循环液进入降温澄清塔11进行澄清、降温，澄清液由顶部溢流至清水池12备用；一部分澄清液由降温喷淋泵13送至降温喷淋层4和除雾器冲洗层5作为冷却液循环使用，另一部分送至浆液池作为浆液用水，实现脱硫系统零水耗。

[0041] 降温喷淋层4循环液的液气比为0.5L/Nm3-3L/Nm3，喷淋层覆盖率为200％-400％，气液接触时间0.1s-2s，烟气降温幅度为5℃-20℃；除雾器冲洗层5的超细雾化喷嘴备压为

0.08MPa-0.20MPa，冲洗液气比为0.001L/Nm3-0.5L/Nm3，烟气降温幅度为0.5℃-5℃；混凝剂的添加量为1g/L-10g/L，循环液在混凝池9的停留时间为10min-30min；循环液在调节池10的停留时间为10min-30min，出水pH为6.0-9.0。

[0042] 脱硫液是用来脱除烟气中二氧化硫的物质，为石灰石、石灰、碱液和氨水等无害碱性液体。

[0043] 实施例3：

[0044] 某热电机组，1台300WM机组烟气脱硫改造工程采用本工艺，入口烟气中SO2浓度为2338mg/m3，入口烟气中粉尘浓度为28mg/m3，降温喷淋层循环液的液气比为3L/Nm3，喷淋层覆盖率为300％，气液接触时间1.3s，烟气降温幅度为15℃；除雾器冲洗层喷嘴备压为0.20MPa，冲洗液气比为0.5L/Nm3，烟气降温幅度为3.2℃；出水pH为8.2；填料层5沉淀区为斜管填料，直径为35mm，入口布水管流速为0.2m/s，入口布水管距离填料层底部为0.9m，顶部出水管路距离填料层顶部为1.1m，沉淀区域竖向流速为0.2mm/s。出口烟气中SO2浓度为3.3mg/m3，出口烟气中粉尘浓度为0.7mg/m3，脱硫系统无需补充工艺水，实现零水耗。

[0045] 实施例4：

[0046] 某热电机组，1台135WM机组烟气脱硫改造工程采用本工艺，入口烟气中SO2浓度为1879mg/m3，入口烟气中粉尘浓度为22mg/m3，降温喷淋层循环液的液气比为2.8L/Nm3，喷淋层覆盖率为300％，气液接触时间1.2s，烟气降温幅度为17℃；除雾器冲洗层喷嘴备压为0.20MPa，冲洗液气比为0.6L/Nm3，烟气降温幅度为2.7℃；出水pH为8.5；填料层5沉淀区为斜管填料，直径为35mm，入口布水管流速为0.2m/s，入口布水管距离填料层底部为0.8m，顶部出水管路距离填料层顶部为1.0m，沉淀区域竖向流速为0.2mm/s。出口烟气中SO2浓度为7.1mg/m3，出口烟气中粉尘浓度为0.8mg/m3，脱硫系统无需补充工艺水，实现零水耗。

[0047] 本发明未详述之处，均为本领域技术人员的公知技术。

[0048] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

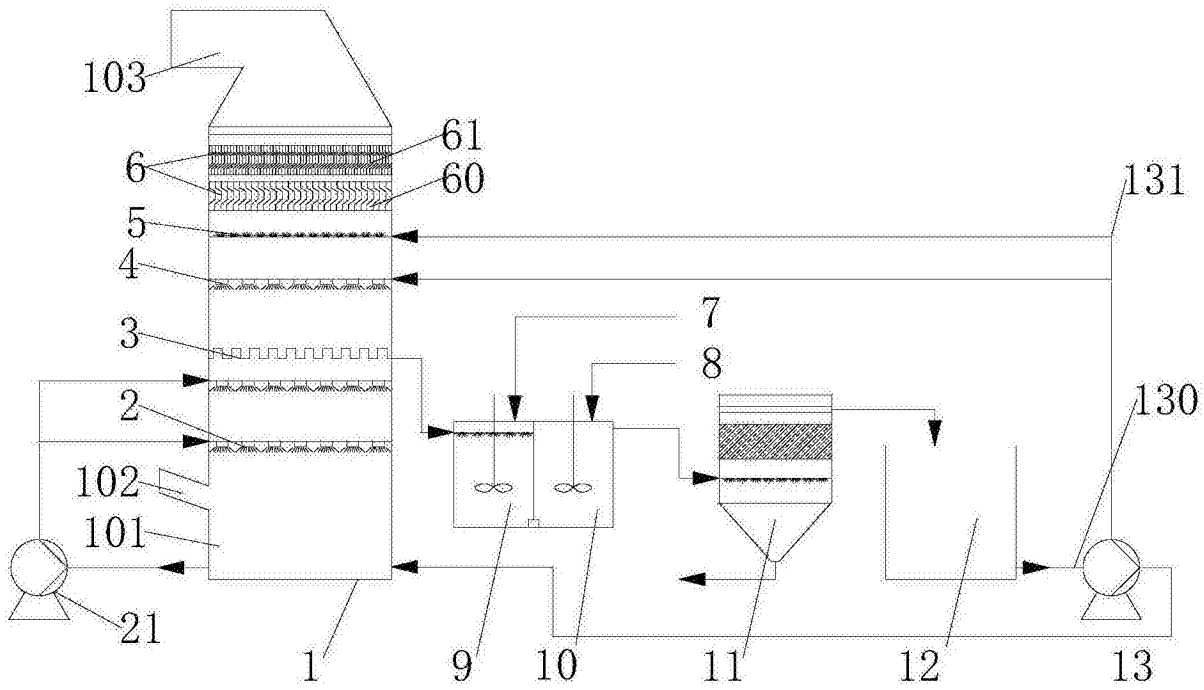

103
61
6
60
131
5
4
7
3
8
2
130
102
101
21
1
9
10
11
12
13

图1

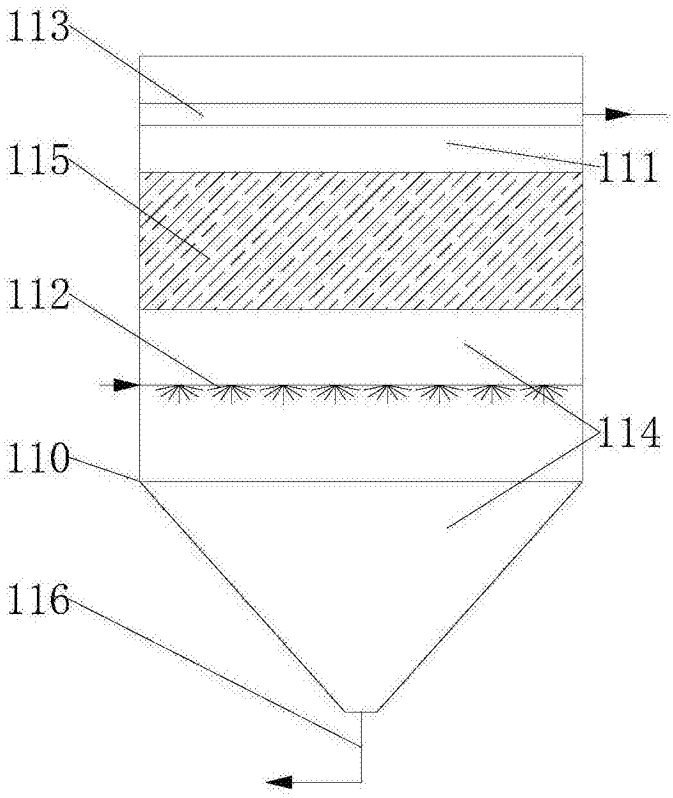

113
115
111
112
114
110
116

图2