(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 106915731 A
(43)申请公布日 2017.07.04

(21)申请号 201710245706.8

(22)申请日 2017.04.14

(71)申请人 双盾环境科技有限公司
地址 214205 江苏省无锡市宜兴市环科园绿园路105号

(72)发明人 宋小良 徐光泽

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218
代理人 李德溅

(51)Int.Cl.
C01B 17/74(2006.01)

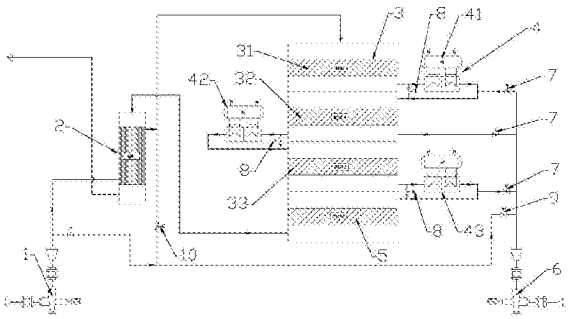
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置

(57)摘要

本发明公开了一种可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，包括SO_2风机(1)，所述的SO_2风机(1)通过管道与换热器(2)相连接以对含SO_2浓度为13%～32%的烟气进行初步加热，换热器(2)与惰性触媒转化层(3)相连接以将烟气送入惰性触媒转化层(3)进行准绝热放热反应，且烟气达到设定温度后从惰性触媒转化层(3)排出至余热利用器(4)进行换热，换热降温后的低温烟气输入传统活性触媒层(5)以生产高浓度SO_3气体。本发明能够处理浓度为13%～32%的高浓度SO_2气体，且能够节省投资20%～50%、节省占地30%～50%、余热利用率提高2～5倍，生产强度高且清洁节能。



CN 106915731 A

1.一种可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，包括SO_2风机(1)，其特征在于：所述的SO_2风机(1)通过管道与换热器(2)相连接以对含SO_2浓度为13%～32%的烟气进行初步加热，换热器(2)与惰性触媒转化层(3)相连接以将初步加热后的烟气送入惰性触媒转化层(3)进行准绝热放热反应使得部分SO_2气体生成SO_3气体，且烟气达到设定温度后从惰性触媒转化层(3)排出至余热利用器(4)进行换热，换热降温后的低温烟气输入传统活性触媒层(5)以生产高浓度SO_3气体。

2.根据权利要求1所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，其特征在于：所述惰性触媒转化层(3)的后侧皆设有与其配套设置的余热利用器(4)；且所述余热利用器(4)前侧的管道上皆设有相应的旁路控温阀(8)，旁路控温阀(8)用以连通余热利用器(4)的进气管和出气管。

3.根据权利要求1或2所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，其特征在于：所述的惰性触媒转化层(3)包括第一惰性触媒转化层(31)、或者包括第一惰性触媒转化层(31)和第二惰性触媒转化层(32)、或者包括第一惰性触媒转化层(31)和第二惰性触媒转化层(32)以及第三惰性触媒转化层(33)；当经过第一惰性触媒转化层(31)处理后的高温烟气中的SO_2浓度高于11%时，则需要进入第二惰性触媒转化层(32)再次处理使得处理后的高温烟气中的SO_2浓度降至7%～11%；当经过第二惰性触媒转化层(32)处理后的高温烟气中的SO_2浓度高于11%时，则需要进入第三惰性触媒转化层(33)再次处理，经过三次处理后的高温烟气中的SO_2浓度降至7%～11%。

4.根据权利要求3所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，其特征在于：所述的余热利用器(4)包括第一余热利用器(41)、或者包括第一余热利用器(41)和第二余热利用器(42)、或者包括第一余热利用器(41)和第二余热利用器(42)以及第三余热利用器(43)，且第一余热利用器(41)位于第一惰性触媒转化层(31)的后侧用以对第一惰性触媒转化层(31)处理后的高温气体进行换热降温处理；第二余热利用器(42)位于第二惰性触媒转化层(32)的后侧用以对第二惰性触媒转化层(32)处理后的高温气体进行换热降温处理；第三余热利用器(43)位于第三惰性触媒转化层(33)的后侧用以对第三惰性触媒转化层(33)处理后的高温气体进行换热降温处理。

5.根据权利要求1或2所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，其特征在于：所述的余热利用器(4)上设置的对应旁路控温阀(8)能够分流经惰性触媒转化层处理后的高温烟气量的0%～50%，以调节惰性触媒转化层(3)转化后再次进行反应的气体的温度。

6.根据权利要求1所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，其特征在于：所述的装置中还设有补氧气体风机(6)，补氧气体风机(6)通过带有补氧气体调节阀(7)的补气管道与余热利用器(4)的输出端和/或惰性触媒转化层(3)的输出端相连通；且所述SO_2风机(1)的输出管道通过带有混合阀(9)的烟气支管与补气管道相连接。

7.根据权利要求1所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，其特征在于：所述的惰性触媒转化层(3)中采用的低活性触媒为能够促进SO_2气体转化成SO_3气体的含V_2O_X为2.0%～9.5%的钒系催化剂、或者含Fe_2O_X为35%～85%的铁系催化剂、或者上述钒系催化剂和铁系催化剂的分层混装物。

8.根据权利要求7所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，

其特征在于:所述的钒系催化剂选用钒系硅藻土催化剂。

9.根据权利要求1所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置,其特征在于:所述的初步加热温度为360℃～410℃,且设定温度为530℃～720℃。

10.根据权利要求1、7、9任一所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置,其特征在于:所述的惰性触媒转化层(3)采用的低活性触媒为钒系催化剂时则设定温度为530℃～670℃;所述的惰性触媒转化层(3)采用的低活性触媒为铁系催化剂时则设定温度为620℃～720℃。

11.根据权利要求1所述的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置,其特征在于:所述余热利用器(4)进行换热降温后的低温烟气温度不能低于换热器(2)对SO_2风机(1)供应的烟气进行初步加热后的温度。

一种可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及接触法制硫酸工艺，具体地说是一种能够将高浓度SO_2气体转化为高浓度SO_3气体且生产强度高、清洁节能的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置。

背景技术

[0002] 烟气制硫酸行业，所用烟气主要来自硫铁矿、硫磺、有色金属冶炼及冶金、燃煤、石化等行业环保装置回收的SO_2气体，尤其是富氧空气燃烧富氧空气冶炼的迅速发展及回收法环保技术的发展，烟气SO_2浓度可能达到13%至93%，传统的烟气制酸二转二吸，无论是3+1或3+2工艺，还是1+3+1或4+1也只能处理SO_2浓度达到13%至18%烟气，都难以处理SO_2浓度达到13%至32%烟气；硫酸行业许多单位及专家积极创新工艺方法解决这一问题，如：CN10532220A组合式非定态二氧化硫转化器、CN102079511A适用于含硫高浓度二氧化硫烟气的制酸系统、CN102910592A一种准等温文丘里热能置换转化器、CN104084094A一种转化SO_2浓度的装置及SO_2转化系统及转化方法、CN103011092A SO_2的非衡态高浓度两次转化制硫酸的技术等；上述技术都需要采用大量空气稀释才能应用传统转化工艺，因而投资过高且能源不能有效利用，故经济高效节能地处理高浓度SO_2气体工艺气生产高浓度SO_3气体的转化工艺技术仍是热门科题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种能够将高浓度SO_2气体转化为高浓度SO_3气体且生产强度高、清洁节能的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，该装置能够处理含SO_2浓度(容积比)在13%～32%范围内波动的烟气、且能够处理气量波动在40%～100%范围内的烟气；以解决烟气中SO_2浓度高而需要采用大量空气稀释才能应用传统转化工艺技术所涉及投资过高、能源不能有效利用等问题。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案解决的：

一种可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置，包括SO_2风机，其特征在于：所述的SO_2风机通过管道与换热器相连接以对含SO_2浓度为13%～32%的烟气进行初步加热，换热器与惰性触媒转化层相连接以将初步加热后的烟气送入惰性触媒转化层进行准绝热放热反应使得部分SO_2气体生成SO_3气体，且烟气达到设定温度后从惰性触媒转化层排出至余热利用器进行换热，换热降温后的低温烟气输入传统活性触媒层以生产高浓度SO_3气体。

[0005] 所述惰性触媒转化层的后侧皆设有与其配套设置的余热利用器；且所述余热利用器前侧的管道上皆设有相应的旁路控温阀，旁路控温阀用以连通余热利用器的进气管和出气管。

[0006] 所述的惰性触媒转化层包括第一惰性触媒转化层、或者包括第一惰性触媒转化层

和第二惰性触媒转化层、或者包括第一惰性触媒转化层和第二惰性触媒转化层以及第三惰性触媒转化层；当经过第一惰性触媒转化层处理后的高温烟气中的SO_2浓度高于11%时，则需要进入第二惰性触媒转化层再次处理使得处理后的高温烟气中的SO_2浓度降至7%～11%；当经过第二惰性触媒转化层处理后的高温烟气中的SO_2浓度高于11%时，则需要进入第三惰性触媒转化层再次处理，经过三次处理后的高温烟气中的SO_2浓度降至7%～11%。

[0007] 所述的余热利用器包括第一余热利用器、或者包括第一余热利用器和第二余热利用器、或者包括第一余热利用器和第二余热利用器以及第三余热利用器，且第一余热利用器位于第一惰性触媒转化层后侧用以对第一惰性触媒转化层处理后的高温气体进行换热降温处理；第二余热利用器位于第二惰性触媒转化层的后侧用以对第二惰性触媒转化层处理后的高温气体进行换热降温处理；第三余热利用器位于第三惰性触媒转化层的后侧用以对第三惰性触媒转化层处理后的高温气体进行换热降温处理。

[0008] 所述的余热利用器上上设置的对应旁路控温阀能够分流经惰性触媒转化层处理后的高温烟气量的0%～50%，以调节惰性触媒转化层转化后再次进行反应的气体的温度。

[0009] 所述的装置中还设有补氧气体风机，补氧气体风机通过带有补氧气体调节阀的补气管道与余热利用器的输出端和/或惰性触媒转化层的输出端相连通；且所述SO_2风机的输出管道通过带有混合阀的烟气支管与补气管道相连接。

[0010] 所述的惰性触媒转化层中采用的低活性触媒为能够促进SO_2气体转化成SO_3气体的含V_2O_X为2.0%～9.5%的钒系催化剂、或者含Fe_2O_X为35%～85%的铁系催化剂、或者上述钒系催化剂和铁系催化剂的分层混装物。

[0011] 所述的所述的钒系催化剂选用钒系硅藻土催化剂。

[0012] 所述的初步加热温度为360℃～410℃，且设定温度为530℃～720℃。

[0013] 所述的惰性触媒转化层采用的低活性触媒为钒系催化剂时则设定温度为530℃～670℃；所述的惰性触媒转化层采用的低活性触媒为铁系催化剂时则设定温度为620℃～720℃。

[0014] 所述余热利用器进行换热降温后的低温烟气温度不能低于换热器对SO_2风机供应的烟气进行初步加热后的温度。

[0015] 本发明相比现有技术有如下优点：

本发明通过惰性触媒转化层将高浓度SO_2烟气进行转化处理，并设置余热利用器进行换热降温后再进入下一惰性触媒转化层，最终使得烟气中SO_2浓度降至7%～11%后再进入传统活性触媒层进行最后的处理，生产高浓度SO_3气体，形成惰性触媒转化层和传统活性触媒层的组合转化装置，能够处理含SO_2浓度在13%～32%范围内波动的烟气、同时气量波动在40%～100%范围内的烟气；该装置与传统的接触法制硫酸同规模装置相比，转化系统投资节省20%～50%、占地节省30%～50%、余热利用率提高2～5倍，具有生产强度高、清洁节能的特点，既适合新装置建设，也适用老装置升级改造。

附图说明

[0016] 附图1为本发明的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置原理图。

[0017] 其中：1—SO_2风机；2—换热器；3—惰性触媒转化层；31—第一惰性触媒转化层；

32—第二惰性触媒转化层;33—第三惰性触媒转化层;4—余热利用器;41—第一余热利用器;42—第二余热利用器;43—第三余热利用器;5—传统活性触媒层;6—补氧气体风机;7—补氧气体调节阀;8—旁路控温阀;9—混合阀;10—烟气补充阀。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步的说明。

[0019] 如图1所示:一种可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置,包括SO_2风机1,SO_2风机1通过管道与换热器2相连接以对含SO_2浓度为13%～32%的烟气进行初步加热,换热器2与惰性触媒转化层3相连接以将初步加热后的烟气送入惰性触媒转化层3进行准绝热放热反应使得部分SO_2气体生成SO_3气体,且烟气达到设定温度后从惰性触媒转化层3排出至余热利用器4进行换热,且余热利用器4进行换热降温后的低温烟气温度不能低于换热器2对SO_2风机1供应的烟气进行初步加热后的温度,换热降温后的低温烟气输入传统活性触媒层5以生产高浓度SO_3气体,且经传统活性触媒层5生产出来的高浓度SO_3气体经换热器2对SO_2风机1提供的烟气换热后送出换热器2后进行吸收制酸以生产发烟硫酸、硫酸或液体SO_3产品。本发明提供的惰性触媒转化层3中采用的低活性触媒为能够促进SO_2气体转化成SO_3气体的含V_2O_X为2.0%～9.5%的钒系催化剂、或者含Fe_2O_X为35%～85%的铁系催化剂、或者上述钒系催化剂和铁系催化剂的分层混装物,且惰性触媒转化层采用的低活性触媒的活性为传统转化床层采用的触媒活性的30%～95%,钒系催化剂优先选用添加铯钾辅料的钒系硅藻土催化剂以降低起始反应温度、提高耐热性。另外初步加热的温度为360℃～410℃且设定温度为530℃～720℃,当惰性触媒转化层3采用的低活性触媒为钒系催化剂时则设定温度为530℃～670℃,当惰性触媒转化层3采用的低活性触媒为铁系催化剂时则设定温度为620℃～720℃。

[0020] 为扩大本装置的应用效果,现对上述装置需要进一步的细化,在惰性触媒转化层3的后侧皆设有与其配套设置的余热利用器4,且余热利用器4前侧的管道上皆设有相应的旁路控温阀8,旁路控温阀8用以连通余热利用器4的进气管和出气管,旁路控温阀8能够分流经惰性触媒转化层处理后的高温烟气量的0%～50%,以调节惰性触媒转化层3转化后再次进行反应的气体的温度。另外惰性触媒转化层3包括第一惰性触媒转化层31、或者包括第一惰性触媒转化层31和第二惰性触媒转化层32、或者包括第一惰性触媒转化层31和第二惰性触媒转化层32以及第三惰性触媒转化层33;上述三种惰性触媒转化层3的结构需要根据实际情况设置,当经过第一惰性触媒转化层31处理后的高温烟气中的SO_2浓度高于11%时,则需要进入第二惰性触媒转化层32再次处理使得处理后的高温烟气中的SO_2浓度降至7%～11%;当经过第二惰性触媒转化层32处理后的高温烟气中的SO_2浓度高于11%时,则需要进入第三惰性触媒转化层33再次处理,经过三次处理后的高温烟气中的SO_2浓度降至7%～11%。与第一惰性触媒转化层31、第二惰性触媒转化层32、第三惰性触媒转化层33相对应的是:余热利用器4包括第一余热利用器41、或者包括第一余热利用器41和第二余热利用器42、或者包括第一余热利用器41和第二余热利用器42以及第三余热利用器43,且第一余热利用器41位于第一惰性触媒转化层31的后侧用以对第一惰性触媒转化层31处理后的高温气体进行换热降温处理;第二余热利用器42位于第二惰性触媒转化层32的后侧用以对第二惰性触媒转化层32处理后的高温气体进行换热降温处理;第三余热利用器43位于第三惰性触媒转化层33

的后侧用以对第三惰性触媒转化层33处理后的高温气体进行换热降温处理。需要说明的是，本发明的装置提供的附图即是一种惰性触媒转化层3包括第一惰性触媒转化层31和第二惰性触媒转化层32以及第三惰性触媒转化层33、余热利用器4包括第一余热利用器41和第二余热利用器42以及第三余热利用器43的结构形式；还可有其它多种结构形式。

[0021] 另外为使得进入后续处理的烟气中O_2/SO_2的摩尔比为0.5～1.3，在装置中还设有补氧气体风机6，补氧气体风机6通过带有补氧气体调节阀7的补气管道与余热利用器4的输出端和/或惰性触媒转化层3的输出端相连通；且同时SO_2风机1的输出管道通过带有混合阀9的烟气支管与补气管道相连接。另外SO_2风机的出气口还可设置带有烟气补充阀10的管道，该管道与换热器2的出口管相连接。

[0022] 本发明的可调式应用惰性触媒处理高浓度SO_2烟气生产SO_3气体的装置使用时，首先对含SO_2浓度为13%～32%的烟气进行初步加热至360℃～410℃；将初步加热后的烟气送入惰性触媒转化层3进行准绝热放热反应使得部分SO_2气体生成SO_3气体，烟气达到设定温度后从惰性触媒转化层3排出；测量排出的高温烟气中SO_2浓度并将排出的高温烟气经余热利用器4进行换热；当测得的经惰性触媒转化层3处理后的高温烟气中SO_2浓度高于11%时，则进入新的惰性触媒转化层3再次进行准绝热放热反应使得部分SO_2气体生成SO_3气体和换热降温；至测得的经惰性触媒转化层3处理后的高温烟气中SO_2浓度为7%～11%时，则将换热后的低温烟气(温度范围为390℃～480℃)输入传统活性触媒层5以生产高浓度SO_3气体；且高浓度SO_3气体经换热器2对含SO_2浓度为13%～32%的烟气换热后再送出进行吸收制酸以生产发烟硫酸、硫酸或液体SO_3产品。同时为了使得即将进行后续处理的烟气中O_2/SO_2的摩尔比为0.5～1.3，已经处理且需要再次处理的SO_2烟气经换热降温后，根据需要通过补氧气体风机6补入干燥空气和干燥富氧气体中的一种、或者干燥空气和干燥富氧气体中的一种经补氧气体风机6提供后与未经转化处理的SO_2烟气通过混合阀9的导通混合后补入等待继续处理的烟气中；需要说明的是，补氧气体调节阀7设置在连通余热利用器4的管道上或者直接设置在连通惰性触媒转化层3的管道上，则上述补入的气体能够通过相应的补氧气体调节阀7进行控制以确定是否补入以及补入量。

[0023] 本发明的装置将含高浓度SO_2烟气经装填惰性触媒的惰性触媒转化层3反应后，输出的气体经过换热降温后，根据需要补入部分干燥空气或干燥富氧气体、或者干燥空气和干燥富氧气体中的一种与SO_2工艺气的混合气体，以使得即将进行后续处理的烟气中O_2/SO_2的摩尔比为0.5～1.3，使含SO_2烟气转化反应放热升温，在触媒安全操作范围530～720℃以内，钒系催化剂耐热温度530～670℃，铁系催化剂耐热温度为620～720℃，可以利用两种催化剂的耐温特性进行分层搭配装填。当经过一层、二层或三层惰性触媒转化层3转化反应后，烟气中SO_2浓度在7%～11%时，经充分换热降温后，烟气进入传统活性触媒层5内进行处理以生产高浓度SO_3气体，形成惰性触媒转化层3的层数加传统活性触媒层5的层数：3+1、2+2、1+3或者其它组合的一种转化装置，生产出高浓度SO_3气体。该高浓度SO_3气体能够用来制取硫酸、发烟硫酸或液态三氧化硫等产品。

[0024] 下面通过具体实施例对本发明的装置作进一步的说明。

[0025] 实施例一

某电厂环保脱硫回收SO_2气体用于制取硫酸，干燥后其烟气的气体成份为：SO_2 —30.69%、O_2—18.47%、N_2—49.36%、CO_2—1.48%，总气量约90000Nm^3/hr。烟气经SO_2风机1升压

后，经换热器2加温至390℃后进入第一惰性触媒转化层31，转化率约35%，出气温度660℃且含SO_2浓度为21.43%；经第一余热利用器41换热(产中压2.5MPa饱和蒸汽17.7t/hr)降温到390℃后进入第二惰性触媒转化层32，反应总转化率约60%，出气温度580℃且含SO_2浓度为13.75%；经第二余热利用器42换热(产中压2.5MPa饱和蒸汽12.6t/hr)降温到390℃后进入第三惰性触媒转化层33，反应总转化率约80%，出气温度535℃且含SO_2浓度为7.12%；经第三余热利用器43换热(产中压2.5MPa饱和蒸汽9.3t/hr)降温到390℃后进入到传统活性触媒层5中进行反应，反应总转化率约90%，出气温度498℃且含SO_2浓度为3.6%，排出气经换热器2对SO_2风机1出气换热加温后送出进行吸收制酸，以生产发烟酸、纯硫酸或液体SO_3产品。

[0026] 实施例二

某硫磺制酸厂采用富氧燃烧产生SO_2气体用于制取硫酸，燃烧后其气体成份为：SO_2 —20.78%、O_2—17.39%、N_2—61.83%，总气量约115930Nm^3/hr。烟气经SO_2风机1升压后，经换热器2加温至390℃后进入第一惰性触媒转化层31，转化率约35%，出气温度587℃且含SO_2浓度为14.28%；经第一余热利用器41换热(产中压2.5MPa饱和蒸汽15.56t/hr)降温到420℃后进入第二惰性触媒转化层32，反应总转化率约65%，出气温度585℃且含SO_2浓度为7.95%；经第二余热利用器42换热(产中压2.5MPa饱和蒸汽13.32t/hr)降温到390℃后进入传统活性触媒层5的第一层反应，反应总转化率约90%，出气温度530℃且含SO_2浓度为2.34%，排出气经相应的换热器降温至420℃后进入传统活性触媒层5的第二层反应，反应总转化率约97%，出气温度455℃且含SO_2浓度为0.71%，排出气经换热器2对SO_2风机1出气换热加温后送出进行吸收制酸，以生产发烟酸、纯硫酸或液体SO_3产品。

[0027] 实施例三

某矿铜冶炼厂采用富氧熔炼及吹炼产生SO_2气体用于制取硫酸，燃烧后其气体成份为：SO_2—15.26%、O_2—13.04%、N_2—69.64%、CO_2—2.06%，总气量约154800Nm^3/hr。烟气经SO_2风机1升压后，经换热器2加温至390℃后进入第一惰性触媒转化层31，转化率约47%，出气温度590℃且含SO_2浓度为8.55%；经第一余热利用器41换热(产中压2.5MPa饱和蒸汽17.46t/hr)降温到390℃后进入到传统活性触媒层5的第一层反应，反应总转化率约85%，出气温度550℃且含SO_2浓度为2.5%，排出气经相应的换热器降温至420℃后进入传统活性触媒层5的第二层反应，反应总转化率约97%，出气温度470℃且含SO_2浓度为0.51%，排出气经换热器2对SO_2风机1出气换热加温后送出进行吸收制酸，以生产发烟酸、纯硫酸或液体SO_3产品。

[0028] 本发明通过惰性触媒转化层3将高浓度SO_2烟气进行转化处理，并设置余热利用器进行换热降温后再进入下一惰性触媒转化层，最终使得烟气中SO_2浓度降至7%～11%后再进入传统活性触媒层5进行最后的处理，生产高浓度SO_3气体，形成惰性触媒转化层3和传统活性触媒层5的组合转化装置，能够处理含SO_2浓度在13%～32%范围内波动的烟气、同时气量波动在40%～100%范围内的烟气；该装置与传统的接触法制硫酸同规模装置相比，转化系统投资节省20%～50%、占地节省30%～50%、余热利用率提高2～5倍，具有生产强度高、清洁节能的特点，既适合新装置建设，也适用老装置升级改造。

[0029] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想，不能以此限定本发明的保护范围，凡是按照本发明提出的技术思想，在技术方案基础上所做的任何改动，均落入本发明保护范围之内；本发明未涉及的技术均可通过现有技术加以实现。

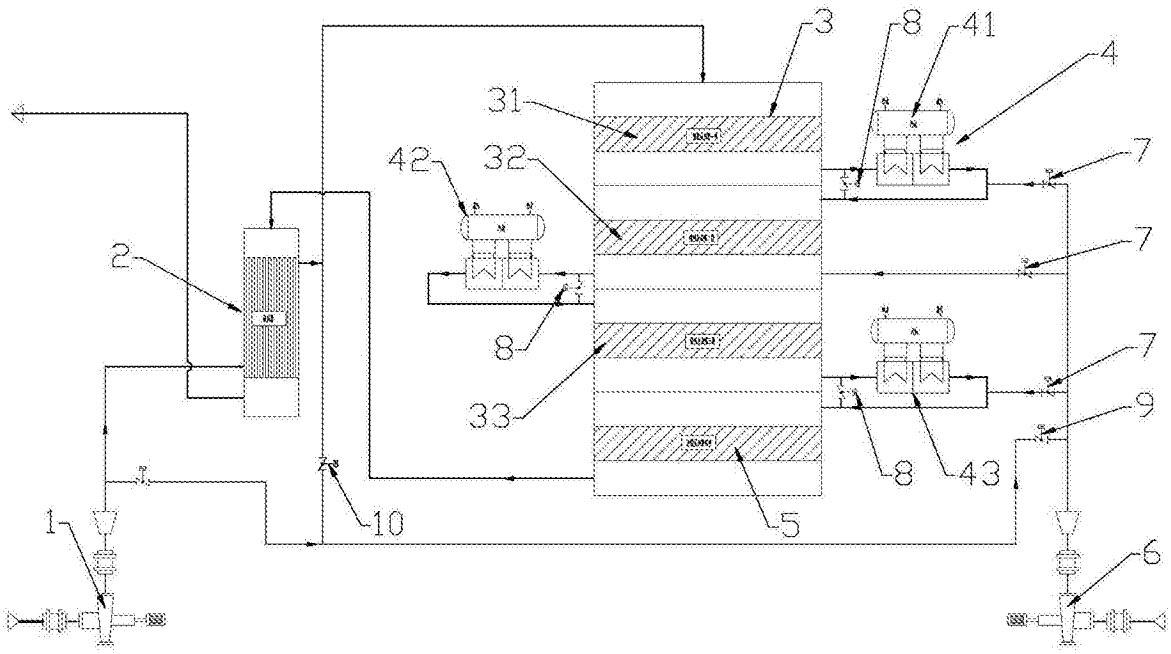


图1