



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107297121 A

(43)申请公布日 2017. 10. 27

(21)申请号 201710562547.4

(22)申请日 2017.07.11

(71)申请人 周培生

地址 311827 浙江省绍兴市诸暨市次坞镇
上峰路16号

(72)发明人 周培生

(74)专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理
事务所(普通合伙) 11562

代理人 宋平

(51) Int. Cl.

B01D 53/12(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

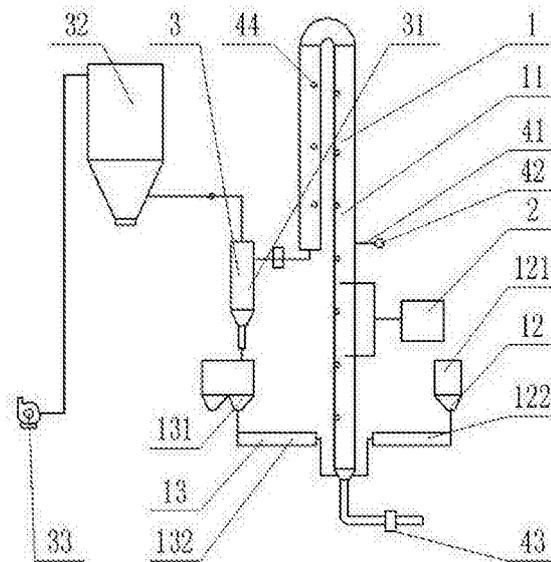
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种小型火电厂活性炭脱硫系统

(57)摘要

本发明公开了一种小型火电厂活性炭脱硫系统,包括循环流化床烟气脱硫脱硝反应装置、喷水增湿降温系统、除尘系统和在线测量系统,所述循环流化床烟气脱硫脱硝反应装置包括循环流化床吸附塔和活性炭供应系统和活性炭二次供应系统,活性炭供应系统包括料仓和输送绞龙,输送绞龙的出料口连接至循环流化床吸附塔的文丘里处;本发明的含有已反应颗粒和未反应活性炭的烟气从循环流化床吸附塔首先进入旋风除尘器被分离,从除尘器收集的活性炭,一部分通过调速电机控制的螺旋绞龙送回循环流化床吸附塔再循环利用,另一部分随烟气进入布袋除尘器,这样可以提高循环利用率,增加塔内活性炭浓度,污染物脱除效率较高。



1. 一种小型火电厂活性炭脱硫系统,包括循环流化床烟气脱硫脱硝反应装置、喷水增湿降温系统、除尘系统和在线测量系统,其特征在于,所述循环流化床烟气脱硫脱硝反应装置包括循环流化床吸附塔和活性炭供应系统和活性炭二次供应系统,活性炭供应系统包括料仓和输送绞龙,输送绞龙的出料口连接至循环流化床吸附塔的文丘里处,活性炭二次供应系统包括回料斗和回料绞龙,回料绞龙的出料口连接至循环流化床吸附塔的文丘里处,所述喷水增湿降温系统包括空气压缩机、水箱、过滤器、减压阀和喷嘴,空气压缩机通过空气管路与喷嘴的进气口连接,水箱通过水流管路与喷嘴的进水口连接,且水流管路上依次设置有过滤器和减压阀,喷嘴与空气管路和水流管路通过螺纹相连,空气管路和水流管路与循环流化床吸附塔依靠法兰连接,所述除尘系统包括旋风除尘器、布袋除尘器和引风机,旋风除尘器通过管路连接循环流化床吸附塔的出口,旋风除尘器通过管路依次连接布袋除尘器和引风机,其中布袋除尘器底部还连接有回料斗。

2. 根据权利要求1所述的小型火电厂活性炭脱硫系统,其特征在于,所述循环流化床吸附塔有效高度21m,塔体由若干直径368mm的钢管焊接而成,塔体外部敷设保温层。

3. 根据权利要求1所述的小型火电厂活性炭脱硫系统,其特征在于,所述喷嘴选用了雾化角较小的双流体雾化喷嘴,喷嘴选用SU22840100型喷嘴。

4. 根据权利要求1所述的小型火电厂活性炭脱硫系统,其特征在于,所述在线测量系统主要包括烟气参数(流量、SO₂浓度、NO浓度)、烟气综合净化系统压降和降温水的流量的测定。

5. 根据权利要求4所述的小型火电厂活性炭脱硫系统,其特征在于,所述烟气的流量通过皮托管和电子微压计在循环流化床吸附塔入口之前的直管段和循环流化床吸附塔的8.4m处测量。

6. 根据权利要求4所述的小型火电厂活性炭脱硫系统,其特征在于,所述发明中循环流化床吸附塔入口、布袋除尘器前的二氧化硫浓度用傅立叶变换红外多组分气体分析仪来在线测量。

7. 根据权利要求4所述的小型火电厂活性炭脱硫系统,其特征在于,所述沿烟气流程布置共有若干个压力传感器,以测定塔内不同高度的压降,主要对循环流化床吸附塔进、出口以及布袋除尘器进出口进行了测量,通过压力传感器测量并由数据采集卡将数据传送至计算机。

8. 根据权利要求5所述的小型火电厂活性炭脱硫系统,其特征在于,所述降温水的流量由第一浮子流量计和累积计量仪来测量,第一浮子流量计和累积计量仪安装在水流管路上。

9. 根据权利要求5所述的小型火电厂活性炭脱硫系统,其特征在于,所述雾化空气的流量用第二浮子流量计进行测量,第二浮子流量计安装在空气管路上。

一种小型火电厂活性炭脱硫系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种脱硫系统,具体是一种小型火电厂活性炭脱硫系统。

背景技术

[0002] 目前,国内外应用的控制燃煤SO₂的技术主要为燃烧前脱硫、燃烧过程中脱硫及燃烧后烟气脱硫;燃烧前的脱硫,主要是对燃料含硫量的控制,例如选用低硫优质煤,对原煤进行洗选,脱除原煤中的硫分。燃烧前脱硫大多采用物理、化学或生物方法将煤中的硫脱除,其工艺投资大、成本高,限制了它的广泛应用。燃烧过程中的脱硫,目前应用比较多的就是循环流化床燃烧脱硫技术和炉内喷钙与尾部增湿活化技术,适用于老机组的改造和燃用低硫煤的锅炉。燃烧后的脱硫是指对燃烧装置派出的烟气中二氧化硫的脱除技术。根据脱硫剂和脱硫产物的形态可分为湿法、半干法和干法三种。湿法脱硫效率可达95%以上,技术成熟,系统运行可靠,但投资成本高、工艺复杂,在西方发达国家应用比较普遍。干法脱硫投资运行费用低,工艺简单便于操作但脱硫剂的利用率低脱硫效率低。半干法脱硫介于两者之间。

[0003] 活性炭具有较大的比表面积,是一种良好的吸附剂,它能在O₂和水蒸气存在的条件下,吸附烟气中的SO₂产生硫酸后被加热或洗涤再生而循环使用。在活性炭吸收脱硫系统中加入NH₃即可同时脱除NO_x。活性炭脱除SO₂和NO_x的同时还能有效脱除碳氢化合物(如二恶英),重金属(如水银)以及一些其它的毒性物质。

[0004] 活性炭工艺主要由吸附、再生和硫的回收三部分组成,烟气脱硫主要在固定床反应器和移动床吸附器中进行,并且工艺中存在床层阻力大、设备投资运行费用高、过程不连续等问题。这将制约着活性炭吸附技术的发展。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种小型火电厂活性炭脱硫系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种小型火电厂活性炭脱硫系统,包括循环流化床烟气脱硫脱硝反应装置、喷水增湿降温系统、除尘系统和在线测量系统,所述循环流化床烟气脱硫脱硝反应装置包括循环流化床吸附塔和活性炭供应系统和活性炭二次供应系统,活性炭供应系统包括料仓和输送绞龙,输送绞龙的出料口连接至循环流化床吸附塔的文丘里处,活性炭二次供应系统包括回料斗和回料绞龙,回料绞龙的出料口连接至循环流化床吸附塔的文丘里处,所述喷水增湿降温系统包括空气压缩机、水箱、过滤器、减压阀和喷嘴,空气压缩机通过空气管路和喷嘴的进气口连接,水箱通过水流管路与喷嘴的进水口连接,且水流管路上依次设置有过滤器和减压阀,喷嘴与空气管路和水流管路通过螺纹相连,空气管路和水流管路与循环流化床吸附塔依靠法兰连接,所述除尘系统包括旋风除尘器、布袋除尘器和引风机,旋风除尘器通过管路连接循环流化床吸附塔出口,旋风除尘器通过管路依次连接布袋除尘器和引

风机,其中布袋除尘器底部还连接有回料斗。

[0008] 进一步的,所述循环流化床吸附塔有效高度21m,塔体由若干直径368mm的钢管焊接而成,塔体外部敷设保温层。

[0009] 进一步的,所述喷嘴选用了雾化角较小的双流体雾化喷嘴,喷嘴选用SU22840100型喷嘴。

[0010] 进一步的,所述在线测量系统主要包括烟气参数(流量、SO₂浓度、NO浓度)、烟气综合净化系统压降和降温水的流量的测定。

[0011] 进一步的,所述烟气的流量通过皮托管和电子微压计在循环流化床吸附塔入口之前的直管段和循环流化床吸附塔的8.4m处测量。

[0012] 进一步的,所述发明中循环流化床吸附塔入口、布袋除尘器前的二氧化硫浓度用傅立叶变换红外多组分气体分析仪来在线测量。

[0013] 进一步的,所述沿烟气流程布置共有若干个压力传感器,以测定塔内不同高度的压降,主要对循环流化床吸附塔进、出口以及布袋除尘器进出口进行了测量,通过压力传感器测量并由数据采集卡将数据传送至计算机。

[0014] 进一步的,所述降温水的流量由第一浮子流量计和累积计量仪来测量,第一浮子流量计和累积计量仪安装在水流管路上。

[0015] 进一步的,所述雾化空气的流量用第二浮子流量计进行测量,第二浮子流量计安装在空气管路上。

[0016] 与现有技术相比,本发明的含有已反应颗粒和未反应活性炭的烟气从循环流化床吸附塔首先进入旋风除尘器被分离,从除尘器收集的活性炭,一部分通过调速电机控制的螺旋蛟龙送回循环流化床吸附塔再循环利用,另一部分随烟气进入布袋除尘器,这样可以提高循环倍率,增加塔内活性炭浓度,污染物脱除效率较高,循环活性炭的物料量通过标定过的螺旋蛟龙输送机计量;

[0017] 烟气从循环流化床吸附塔底部进入,活性炭由文丘里处送入,循环流化床吸附塔内的烟气和活性炭在向上流动的过程中,会形成很强的内部湍流,使活性炭在塔内的停留时间延长,从而增加了烟气与活性炭的接触时间,提高活性炭的利用率和烟气污染物脱除效率;

[0018] 本发明中,沿塔布置了两层降温水喷嘴,每层设置一个喷嘴,喷嘴选用时不仅要考虑雾化角的大小,还要考虑喷嘴的结构要简单,不易堵塞,便于维修,因此喷嘴选用SU型喷嘴,该喷嘴设有清除针阀用于堵塞时清除喷嘴内的杂质;

[0019] 本发明采用旋风除尘器和布袋除尘器两级除尘系统,布袋除尘器不仅有良好的除尘性能,和循环流化床吸附装置配套使用还能提高系统污染物的脱除效率;

[0020] 本发明为了更好的检测吸附塔内温度的变化情况,本发明采用温度传感器以实现在线测量,利用数据采集卡将数据传输给电脑实现在线纪录。

附图说明

[0021] 图1为小型火电厂活性炭脱硫系统的结构示意图。

[0022] 图2为小型火电厂活性炭脱硫系统中喷水增湿降温系统的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合具体实施方式对本专利的技术方案作进一步详细地说明。

[0024] 请参阅图1-2,一种小型火电厂活性炭脱硫系统,包括循环流化床烟气脱硫脱硝反应装置1、喷水增湿降温系统2、除尘系统3和在线测量系统4,所述循环流化床烟气脱硫脱硝反应装置1包括循环流化床吸附塔11和活性炭供应系统12和活性炭二次供应系统13,

[0025] 循环流化床吸附塔11有效高度21m,塔体由若干直径368mm的钢管焊接而成,塔体外部敷设保温层,循环流化床吸附塔11上开设压力、温度、湿度、SO₂浓度等参数的测孔以及取样孔、检查孔和喷嘴法兰,

[0026] 活性炭供应系统12包括料仓121和输送绞龙122,输送绞龙122的出料口连接至循环流化床吸附塔11的文丘里处,

[0027] 活性炭二次供应系统13包括回料斗131和回料绞龙132,回料绞龙132的出料口连接至循环流化床吸附塔11的文丘里处,

[0028] 烟气从循环流化床吸附塔11底部进入,活性炭由文丘里处送入,循环流化床吸附塔11内的烟气和活性炭在向上流动的过程中,会形成很强的内部湍流,使活性炭在塔内的停留时间延长,从而增加了烟气与活性炭的接触时间,提高活性炭的利用率和烟气污染物脱除效率;

[0029] 所述喷水增湿降温系统2包括空气压缩机21、水箱22、过滤器23、减压阀24和喷嘴25,循环流化床烟气脱硫脱硝工艺中,雾化喷嘴是降温系统中关键部件之一,减温水的雾化方式、雾化效果以及雾化角的大小都会影响系统烟气污染物脱除效率和稳定运行,由于本发明中循环流化床吸附塔11的筒体直径比较小,喷嘴25选用了雾化角较小的双流雾化喷嘴,由空气压缩机提供雾化所需要的雾化空气,通过压力将液体供给喷嘴,液体和压缩空气在内部混合,使液体雾化,通过调节喷嘴前的减压阀,改变气体和液体压力,调整液体流量,使塔内温度降至所需温度;

[0030] 本发明中,沿塔布置了两层降温水喷嘴,每层设置一个喷嘴,喷嘴选用时不仅要考虑雾化角的大小,还要考虑喷嘴的结构要简单,不易堵塞,便于维修,因此喷嘴25选用SU22840100型喷嘴,该喷嘴设有清除针阀用于堵塞时清除喷嘴内的杂质;

[0031] 空气压缩机21通过空气管路与喷嘴25的进气口连接,水箱22通过水流管路与喷嘴25的进水口连接,且水流管路上依次设置有过滤器23和减压阀24,喷嘴25与空气管路和水流管路通过螺纹相连,空气管路和水流管路与循环流化床吸附塔11依靠法兰连接,便于维修和更换,

[0032] 所述除尘系统3包括旋风除尘器31、布袋除尘器32和引风机33,旋风除尘器31通过管路连接循环流化床吸附塔11的出口,旋风除尘器31通过管路依次连接布袋除尘器32和引风机33,其中布袋除尘器32底部还连接有回料斗131;

[0033] 本发明采用旋风除尘器和布袋除尘器两级除尘系统,布袋除尘器不仅有良好的除尘性能,和循环流化床吸附装置配套使用还能提高系统污染物的脱除效率,为克服整套系统的阻力和满足,工作的条件,引风机选用9-19-5.6A型,风量为2622.3619m³/h,风压为7182-7109Pa,布袋除尘器选用HMC-32/A型,总过滤面积为24m²,粉尘排放浓度≤50mg/m³,

[0034] 含有已反应颗粒和未反应活性炭的烟气从循环流化床吸附塔11首先进入旋风除

尘器被分离,从除尘器收集的活性炭,一部分通过调速电机控制的螺旋蛟龙送回循环流化床吸附塔11再循环利用,另一部分随烟气进入布袋除尘器,这样可以提高循环倍率,增加塔内活性炭浓度,污染物脱除效率较高,循环活性炭的物料量通过标定过的螺旋蛟龙输送机计量,

[0035] 在线测量系统4主要包括烟气参数(流量、SO₂浓度、NO浓度)、烟气综合净化系统压降和降温水的流量的测定;

[0036] 烟气的流量通过皮托管41和电子微压计42在循环流化床吸附塔11入口之前的直管段和循环流化床吸附塔11的8.4m处测量,

[0037] 本发明工作时处于低温阶段,大部分区域的温度70℃左右,喷水前循环流化床吸附塔 11入口温度保持在150℃左右,为了更好的检测吸附塔内温度的变化情况,本发明采用温度传感器以实现在线测量,利用数据采集卡将数据传输给电脑实现在线纪录,循环流化床吸附塔11前的入口温度同时配备热电偶进行间断性就地测量,

[0038] 发明中循环流化床吸附塔11入口、布袋除尘器前的二氧化硫浓度用傅立叶变换红外多组分气体分析仪来在线测量,

[0039] 发明中使用的傅立叶变换红外多组分气体分析仪43是一种先进的烟气成份分析仪器,由光源、干涉仪、样品室、检测器和计算机组成,由光源发出的光经过干涉仪转变成干涉光,干涉光中包含了光源发出的所有波长光的信息,当上述干涉光通过样品时某一些波长的光被样品吸收,成为含有样品信息的干涉光,由计算机采集得到样品干涉图,经过计算机快速傅里叶变换后得到吸光度或透光率随频率或波长变化的红外光谱图,利用红外光谱与有机化合物的官能团或其结构的关系可对化合物进行定性分析,利用Beer定律,样品浓度和其光谱吸收率的线性关系来进行定量分析,

[0040] 沿烟气流程布置共有若干个压力传感器44,以测定塔内不同高度的压降,主要对循环流化床吸附塔11进、出口以及布袋除尘器32进出口进行了测量,通过压力传感器44测量并由数据采集卡将数据传送至计算机;

[0041] 降温水的流量由第一浮子流量计45和累积计量仪46来测量,第一浮子流量计45和累积计量仪46安装在水流管路上;

[0042] 雾化空气的流量用第二浮子流量计47进行测量,第二浮子流量计47安装在空气管路上。

[0043] 上面对本专利的较佳实施方式作了详细说明,但是本专利并不限于上述实施方式,在本领域的普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本专利宗旨的前提下做出各种变化。

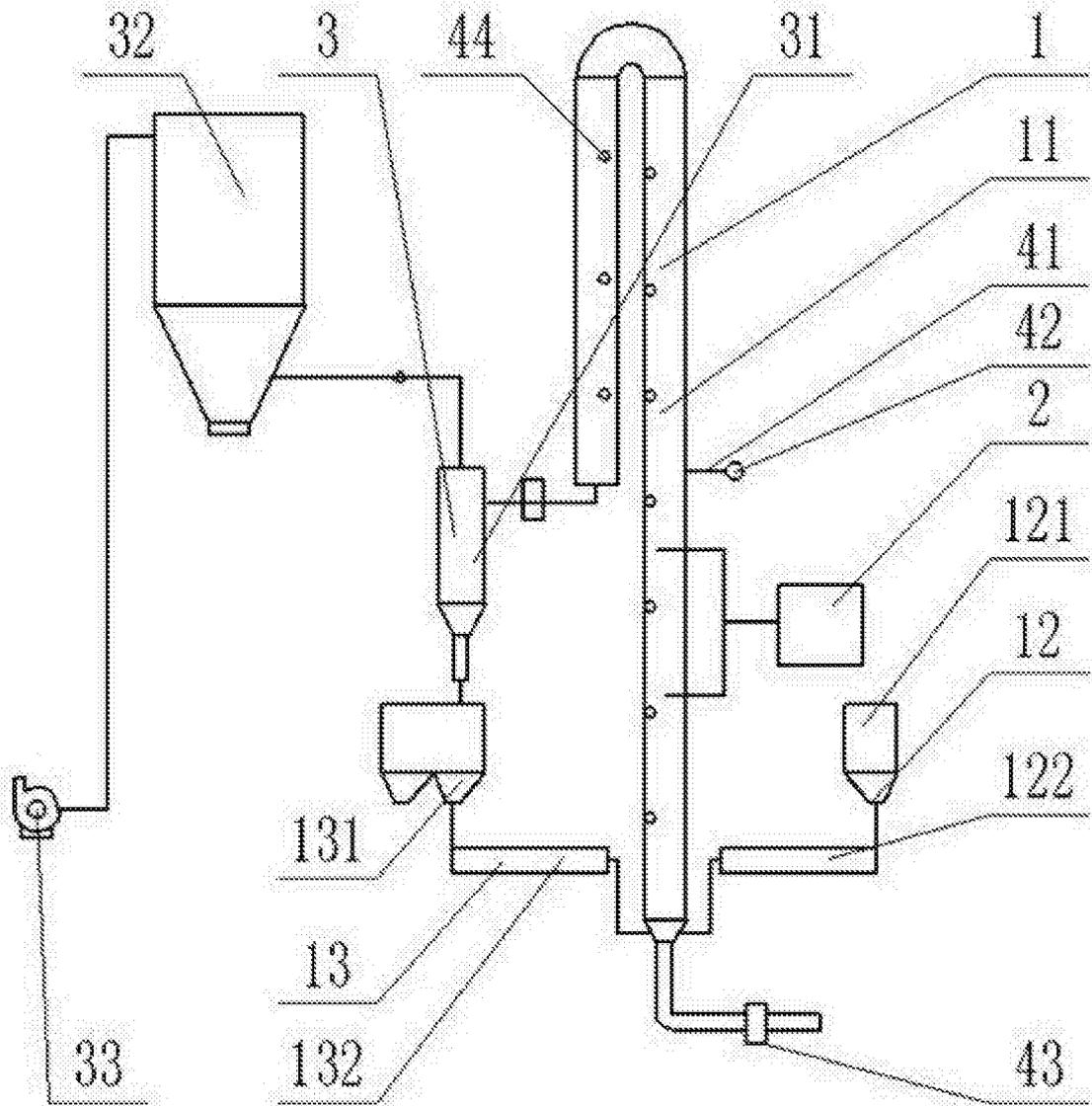


图1

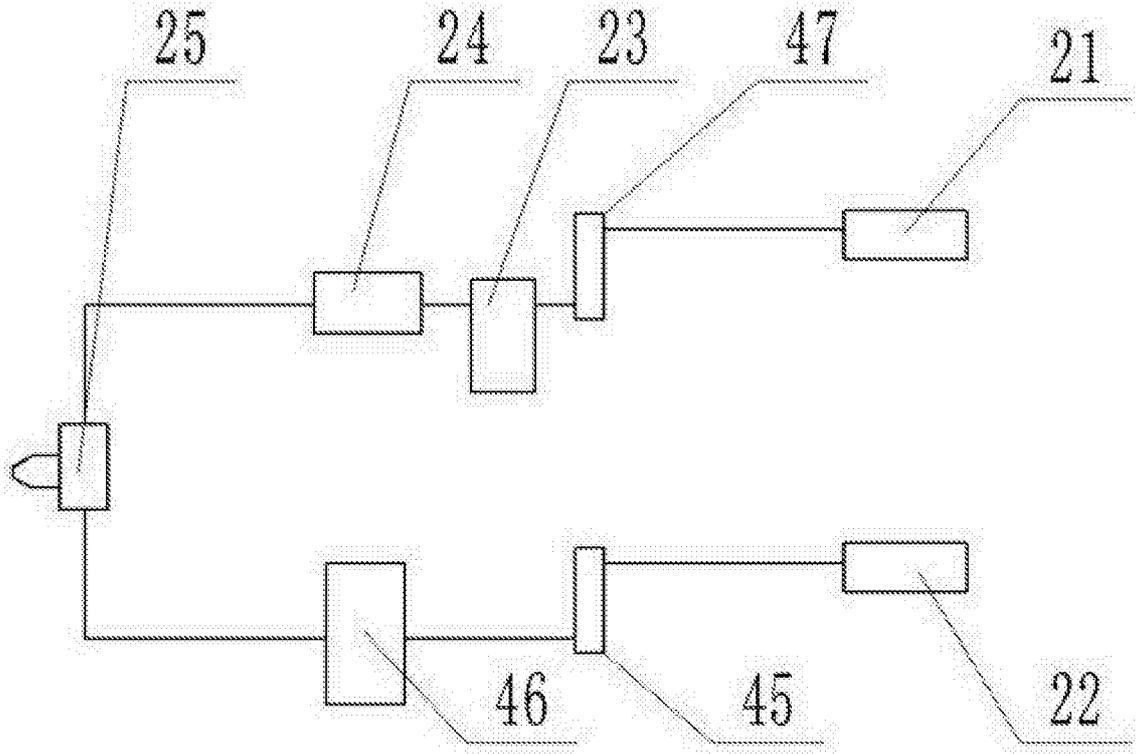


图2