



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104456557 B

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201410711906.4

审查员 王晶

(22)申请日 2014.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104456557 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(73)专利权人 启迪桑德环境资源股份有限公司

地址 443000 湖北省宜昌市沿江大道114号

(72)发明人 代江燕 王云雷 负小银

(74)专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有

限公司 11260

代理人 郑立明 付久春

(51)Int.Cl.

F23D 14/02(2006.01)

F23D 14/46(2006.01)

F23D 14/60(2006.01)

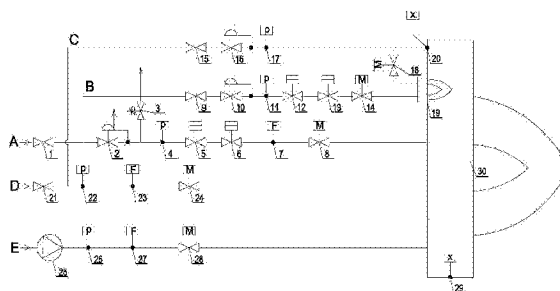
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统

(57)摘要

本发明公开一种生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,属环保燃烧器领域。包括:分级式低氮燃烧器,设天然气入口、一次风入口、二次风入口、点火器、UV火焰检测器、温度检测器;天然气入口连接天然气管,天然气管上设天然气手动关断阀、天然气压力调节阀、天然气压力传感器、天然气紧急关断阀一、天然气流量计和天然气流量调节阀;一次风入口连接有一次风管,一次风管上设有一次风手动关断阀、一次风压力传感器、一次风流量计和一次风流量调节阀;二次风入口连接有二次风管,二次风管上设变频风机、二次风压力传感器、二次风流量计和二次风流量调节阀;该系统能用天然气作为燃料,成本相对燃油低,燃烧器内分级燃烧,污染物含量极少,高效环保。



1. 一种生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,其特征在于,包括:

分级式低氮燃烧器(30),其设有天然气入口(A1)、一次风入口(D1)、二次风入口(E1)和点火器(19);

所述分级式低氮燃烧器(30)的天然气入口连接有天然气管(A),所述天然气管(A)上从入口端至出口端顺次设有天然气手动关断阀(1)、天然气压力调节阀(2)、天然气压力传感器(4)、天然气紧急关断阀一(5)、天然气流量计(7)和天然气流量调节阀(8);

所述分级式低氮燃烧器(30)的一次风入口连接有一次风管(D),所述一次风管(D)上从入口端至出口端顺次设有一次风手动关断阀(21)、一次风压力传感器(22)、一次风流量计(23)和一次风流量调节阀(24);

所述分级式低氮燃烧器(30)的二次风入口连接有一次风管(E),所述二次风管(E)从入口端至出口端顺次设有变频风机(25)、二次风压力传感器(26)、二次风流量计(27)和二次风流量调节阀(28);

所述分级式低氮燃烧器(30)内为内、外层结构,所述内层结构设有天然气与一次风的混合风道,所述混合风道入口连接所述天然气入口(A1)和一次风入口(D1),所述混合风道出口为连接焚烧炉的接口;所述外层结构设有二次风风道,所述二次风风道入口连接所述二次风入口(E1),所述二次风风道出口为连接垃圾焚烧炉的接口,所述外层结构上设有与垃圾焚烧炉炉墙连接的固定法兰;

所述点火器(19)、UV火焰检测器(20)和温度检测器(29)均设置在所述分级式低氮燃烧器(30)的外层结构内。

2. 根据权利要求1所述的生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,其特征在于,所述点火器(19)前端设喷燃头,末端分别与点火燃气管(B)的出口端和点火助燃风管(C)的出口端连接;

所述点火燃气管(B),其入口端至出口端顺次设有点火燃气手动关断阀(9)、点火燃气压力调节阀(10)、点火燃气压力传感器(11)、点火燃气紧急关断阀一(12)和点火燃气流量阀(14),该点火燃气管(B)的入口端连接于所述天然气手动关断阀(1)与天然气压力调节阀(2)之间的所述天然气管(A)上;

所述点火助燃风管(C),其入口端至出口端顺次设有助燃风手动关断阀(15)、助燃风压力调节阀(16)、助燃风压力传感器(17)和助燃风流量阀(18),该点火助燃风管(C)的入口端连接于所述一次风手动关断阀(21)与所述一次风压力传感器(22)之间的所述一次风管(D)上。

3. 根据权利要求2所述的生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,其特征在于,所述点火燃气管(B)上还设有:点火燃气紧急关断阀二(13),设置在所述点火燃气紧急关断阀一(12)与所述点火燃气流量阀(14)之间的所述点火燃气管(B)上。

4. 根据权利要求1所述的生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,其特征在于,所述分级式低氮燃烧器(30)内层和外层为同轴的环形结构。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,其特征在于,所述分级式低氮燃烧器(30)的天然气燃烧所需空气的过剩空气系数比为1.1~1.5。

6. 根据权利要求2或3所述的生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,其特征在于,还包括:

可编程控制装置以及设置在所述分级式低氮燃烧器(30)内的UV火焰检测器(20)和温

度检测器(29)；

所述可编程控制装置采集所述天然气管(A)、所述点火燃气管(B)、所述点火助燃风管(C)、所述一次风管(D)、所述二次风管(E)的各压力传感器、各流量计、各流量阀及各流量调节阀及所述分级低氮燃烧器(30)的UV火焰检测器(20)和温度检测器(29)的电信号,并与焚烧炉DCS通讯,根据接收的焚烧炉DCS的司令信号控制该燃烧器系统启停,控制天然气、一次风和二次风的流量和压力,控制该燃烧器系统的燃烧状态。

7.根据权利要求6所述的生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,其特征在于,所述点火助燃风管(C)的助燃风压力传感器(17)与助燃风流量阀(18)之间接支管与所述UV火焰检测器(20)连接。

8.根据权利要求1所述的生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,其特征在于,所述天然气管(A)上还设有:

排空泄压管(3),设置在所述天然气压力调节阀(2)与所述天然气压力传感器(4)之间的所述天然气管(A)上;

天然气紧急关断阀二(6),设置在所述天然气紧急关断阀一(5)与所述天然气流量调节阀(8)之间的所述天然气管(A)上。

生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环保燃烧器领域,特别是涉及一种能实现高效、安全和稳定燃烧的生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统。

背景技术

[0002] 生活垃圾焚烧炉热容量大,生活垃圾热值变化大,温度和压力波动较大,运行参数不恒定。应用于生活垃圾焚烧炉上的燃烧器系统有以下要求:1) 燃烧性能高效:热容量符合焚烧炉的要求,能充分高效地燃烧燃料,确保顺利启炉、烘炉并在生活垃圾热值较低时及时补充热量;2) 可调性高:根据生活垃圾热值和炉膛内工况的变化灵活准确地调节燃烧状态;3) 稳定性好:燃烧器停止运行时,不会因高温辐射发生变形、结焦、部件损坏等问题,再启动时性能完好;4) 安全性好:具备成熟的结构和可靠的自动控制系统,不发生泄漏燃料等问题,紧急状况下能快速切断并即时报警。而目前应用于生活垃圾焚烧炉的燃烧器多为燃油燃烧器,采用机械式雾化,油控制阀与风门之间大多为机械连杆式联动。这类燃烧器存在以下缺陷:1) 燃油成本高,能耗大,机械调节油气比精度低,燃烧不充分;2) 生活垃圾焚烧炉进料口端微负压和微正压交替变动,燃烧器配风压力不足发生回火和断火;3) 燃烧器的调节比低,最高仅能到1:3,不能满足生活垃圾焚烧炉波动工况的需求;4) 燃烧头易结焦,维修成本高;5) 控制系统过于简单,存在一定安全隐患。

发明内容

[0003] 基于上述现有技术所存在的问题,本发明提供一种生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,能使用天然气为燃料,降低燃料成本和能耗,保证燃烧的充分性和安全性。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,包括:

[0005] 分级式低氮燃烧器,其设有天然气入口、一次风入口、二次风入口和点火器;

[0006] 所述分级式低氮燃烧器的天然气入口连接有天然气管,所述天然气管上从入口端至出口端顺次设有天然气手动关断阀、天然气压力调节阀、天然气压力传感器、天然气紧急关断阀一、天然气流量计和天然气流量调节阀;

[0007] 所述分级式低氮燃烧器的一次风入口连接有一次风管,所述一次风管上从入口端至出口端顺次设有一次风手动关断阀、一次风压力传感器、一次风流量计和一次风流量调节阀;

[0008] 所述分级式低氮燃烧器的二次风入口连接有二次风管,所述二次风管从入口端至出口端顺次设有变频风机、二次风压力传感器、二次风流量计和二次风流量调节阀。

[0009] 本发明的有益效果为:通过采用设置点火装置的分级式低氮燃烧器及与其连接的天然气管、一次风管与二次风管配合,能用天然气作为燃料,成本相对燃油低;燃烧器调节比1:10以上,能适应生活垃圾焚烧炉内频繁波动的工况;燃气与一次风及二次风配合可在分级式低氮燃烧器内形成分级燃烧,燃烧充分,使排放烟气中氮氧化物等污染物含量极少,高效环保;天然气管上设手动、气动或电动关断阀,能对事故紧急状况快速准确响应,使得

该燃烧器系统控制安全可靠。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0011] 图1为本发明实施例提供的燃烧器系统示意图;

[0012] 图2为本发明实施例提供的燃烧器系统的分级式低氮燃气燃烧器示意图。

具体实施方式

[0013] 下面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,都属于本发明的保护范围。

[0014] 图1所示为本发明实施例提供人一种生活垃圾焚烧炉用燃气燃烧器系统,用于生活垃圾焚烧炉,该系统包括:

[0015] 分级式低氮燃烧器30,其设有天然气入口A1、一次风入口D1、二次风入口E1、点火器19、UV火焰检测器20和温度检测器29;

[0016] 分级式低氮燃烧器30的天然气入口连接有天然气管A,天然气管A上从入口端至出口端顺次设有天然气手动关断阀1、天然气压力调节阀2、天然气压力传感器4、天然气紧急关断阀一5、天然气流量计7和天然气流量调节阀8;

[0017] 分级式低氮燃烧器30的一次风入口连接有一次风管D,一次风管D上从入口端至出口端顺次设有一次风手动关断阀21、一次风压力传感器22、一次风流量计23和一次风流量调节阀24;

[0018] 分级式低氮燃烧器30的二次风入口连接有一次风管E,二次风管E从入口端至出口端顺次设有变频风机25、二次风压力传感器26、二次风流量计27和二次风流量调节阀28。

[0019] 上述燃烧器系统中,还包括点火器19,点火器19位于分级低氮燃烧器30内,点火器19前端设喷燃头,点火器19末端分别与点火燃气管B和点火助燃风管C的出口端连接,具体的,点火器19末端设置的点火天然气入口B1连接点火燃气管B,点火器19末端设置的点火助燃风入口C1连接点火助燃风管C。

[0020] 点火燃气管B,其入口端至出口端顺次设有点火燃气手动关断阀9、点火燃气压力调节阀10、点火燃气压力传感器11、点火燃气紧急关断阀一12和点火燃气流量阀14,该点火燃气管B的入口端连接于天然气手动关断阀1与天然气压力调节阀2之间的天然气管A上;进一步的,点火燃气管B上还设有:点火燃气紧急关断阀二13,设置在点火燃气紧急关断阀一12与点火燃气流量阀14之间的点火燃气管B上;设置两个紧急关断阀,便于在紧急情况下提升对点火燃气管B控制的安全性。

[0021] 点火助燃风管C,其入口端至出口端顺次设有助燃风手动关断阀15、助燃风压力调节阀16、助燃风压力传感器17和助燃风流量阀18,该点火助燃风管C的入口端连接于一次风手动关断阀21与一次风压力传感器22之间的一次风管D上。

[0022] 如图2所示,上述燃烧器系统中,分级式低氮燃烧器30内为内、外层结构,内层结构设有天然气与一次风的混合风道,混合风道入口连接天然气入口A1与一次风入口D1,混合风道出口为连接焚烧炉的接口;外层结构设有二次风风道,二次风风道入口连接二次风入口E1,二次风风道出口为连接焚烧炉的接口,所述二次风风道出口处的外层结构上设有与垃圾焚烧炉炉墙连接的固定法兰。

[0023] 上述燃烧器系统中,分级式低氮燃烧器30的内层和外层为同轴的环形结构。

[0024] 上述燃烧器系统中,点火器19、UV火焰检测器20和温度检测器29均设置在分级式低氮燃烧器30外层结构内。所述UV火焰检测器20可采用压缩空气清灰和冷却。

[0025] 上述燃烧器系统中,分级式低氮燃烧器30的天然气燃烧所需空气的过剩空气系数比为1.1~1.5,优选一次风为二次风流量的10%~25%。

[0026] 上述燃烧器系统还包括:可编程控制装置和设置在分级式低氮燃烧器30内的UV火焰检测器20和温度检测器29;可编程控制装置采集UV火焰检测器20、温度检测器29以及天然气管A、点火燃气管B、点火助燃风管C、一次风管D、二次风管E及分级低氮燃烧器30上的各压力传感器、各流量计、各流量阀及各流量调节阀等的电信号,并与焚烧炉DCS通讯,根据接收的焚烧炉DCS的司令信号控制燃烧器启停,控制天然气、一次风和二次风的流量和压力,控制燃烧器的燃烧状态,确保高效、安全、稳定燃烧。

[0027] 进一步的,点火助燃风管C的助燃风压力传感器17与助燃风流量阀18之间接支管与UV火焰检测器20连接,方便对冷却UV火焰检测器20。

[0028] 上述燃烧器系统中,天然气管A上还设有:

[0029] 排空泄压管3,设置在天然气压力调节阀2与天然气压力传感器4之间的天然气管A上;

[0030] 以及天然气紧急关断阀二6,设置在天然气紧急关断阀一5与天然气流量计7之间的天然气管A上。设置两个紧急关断阀,便于在紧急情况下提升对天然气管A控制的安全性。

[0031] 上述燃烧器系统中,管道上的手动关断阀优选重锤式关断阀,正常状态下常开,紧急和检修状态下常闭;压力调节阀优选自力式压力调节阀,自动调整阀门开度至管内介质的实测压力与初设压力差值为零,并维持差值为零的状态;紧急关断阀优选气动式快速切断阀,紧急状态下关闭,响应动作迅速,天然气管上设双重关断阀,密封效果佳,安全有保障;流量阀及流量调节阀可根据现场防爆等级要求选气动式或电动式开关阀及调节阀。

[0032] 压力、流量、火焰、温度、调节阀、控制阀等电信号传送至可编程控制装置,作为系统重要的连锁数据和监测数据;当压力值超出设定范围,燃烧器系统停止运行;优选的,点火助燃风管调节阀与系统启停信号、点火风管压力连锁;优选的,点火燃气管流量阀的开闭与系统启停信号、点火燃气管压力连锁;优选的,燃气管流量调节阀的开度与炉温信号连锁;优选地一次风流量调节阀的开度与天然气流量、二次风流量连锁;优选的,二次风流量调节阀的开度与天然气流量、一次风流量连锁;可编程控制装置的逻辑运算程序可根据实际情况改变或优化。通过可编程控制装置集成系统内的压力、流量、温度、火焰、调节阀、控制阀等的电信号,进行自动点火、熄火、报警及状态监测,进一步保证系统控制安全性。

[0033] 当燃烧器系统开启前,变频风机启动前吹扫,风量达到炉膛容积的3倍以上后燃烧器系统启动;当燃烧器系统正常工作时,变频风机根据输入燃气量的变化改变风量,燃烧器变频调节比达到1:10以上,能满足生活垃圾焚烧炉内波动的工况;当燃烧器系统停止运行

时,变频风机按最小风量工况运行,进风在分级式低氮燃烧器与垃圾焚烧炉的炉膛的接口部位形成风幕,冷却燃烧器,保护该分级式低氮燃烧器在高温辐射下不会变形受损,延长使用寿命;

[0034] 本发明实施例的燃烧器系统中,一次风可引入压缩空气,在该分级式低氮燃烧器内一次风引入的压缩空气与天然气切向混合后一次燃烧,形成带压的紊流,能适应生活垃圾焚烧炉进料口端微正压与微负压交替变动的工况,燃烧效果好;二次风由变频风机提供,沿与分级式低氮燃烧器中心线垂直的方向进入,在该分级式低氮燃烧器内形成紊流后环状布风后二次燃烧;使得一次风和二次风在该燃烧器内形成分级燃烧,燃烧充分高效,所排放烟气中NO_x含量80mg/Nm³以下, O₂含量2%以下,排放烟气中氮氧化物等污染物含量极少,高效环保。该燃烧器系统能很好的解决普通燃油燃烧器能耗大、调节比低、燃烧头易结焦、燃烧发生回火、断火和控制系统不合理等问题。

[0035] 下面结合具体实施例对本发明的燃烧器系统作进一步说明。

[0036] 如图1所示,本发明的燃烧器系统包括:分别与分级式低氮燃烧器30(后面简称燃烧器)连接的天然气管A、点火燃气管B、点火助燃风管C、一次风管D和二次风管E;其中,天然气管A上设有天然气手动关断阀1、天然气压力调节阀2、天然气排空泄压管3、天然气压力传感器4、天然气紧急关断阀一5、天然气紧急关断阀二6、天然气流量计7、天然气流量调节阀8;点火燃气管B上设有点火燃气手动关断阀9、点火燃气压力调节阀10、点火燃气压力传感器11、点火燃气紧急关断阀一12、点火燃气紧急关断阀二13、点火燃气流量阀14;点火助燃风管C上设助燃风手动关断阀15、助燃风压力调节阀16、助燃风压力传感器17、助燃风流量阀18;一次风管D上设一次风手动关断阀21、一次风压力传感器22、一次风流量计23、一次风流量调节阀24;二次风管E的起始端设变频风机25,变频风机25的出口管上设二次风压力传感器26、二次风流量计27、二次风流量调节阀28;分级式低氮燃烧器30内设置点火器19、UV火焰检测器20、温度检测器29。

[0037] 本发明燃烧器系统的运行包括四个阶段,分别是前吹扫阶段、点火阶段、自动控制阶段和停止阶段。检查系统内手动阀门全开,压力传感器、流量计、UV火焰检测器、温度检测器均运行正常后开始系统运行。

[0038] (1) 前吹扫阶段:可编程控制装置发出信号,启动二次风管上二次风流量调节阀27至全开,启动变频风机25。吹扫量设置为炉膛体积3倍以上。

[0039] (2) 点火阶段:

[0040] 21) 依次启动点火助燃风管C上的助燃风流量阀18,点火燃气管B上的紧急点火燃气关断阀12、点火燃气紧急关断阀13、点火燃气流量阀14,在检测到点火燃气压力传感器11、助燃风压力传感器17反馈信号正常后,启动点火器19,通过UV火焰检测器20上传小火焰信号,如没有小火焰信号则停止点火,检查点火装置并重复上述步骤。

[0041] 22) 可编程控制装置接收到火焰信号,启动天然气管A上的天然气紧急关断阀5、天然气紧急关断阀6、天然气流量调节阀8至半开,同时启动一次风管D上一次风流量调节阀24至半开,检测天然气管A上的天然气压力传感器4及一次风管D上一次风压力传感器22反馈信号是否正常,观测UV火焰检测器20上传的主火焰信号和设置在燃烧器内的温度传感器29上传的温度信号,如果没有接收到主火焰信号和温度上升信号,可编程控制装置发出报警信号,需关闭燃烧器系统内除二次风管路外的所有紧急关断阀、流量阀和流量调节阀。

[0042] 23) 重复上述步骤21)~22),直至可编程控制装置收到主火焰信号和温度上升信号,依次关闭点火燃气紧急关断阀12、点火燃气紧急关断阀13、点火燃气流量阀14、助燃风流量阀18,检查点火燃气管B上压力传感器17上传信号是否与闭路状态相符,点火阶段结束。

[0043] (3) 自动控制阶段:

[0044] 自动控制阶段分为焚烧炉烘炉和焚烧炉正常运行两种状态。

[0045] 当焚烧炉处于烘炉状态时,燃烧器的开启数量、燃烧器系统的运行需严格按照烘炉曲线进行。烘炉曲线与焚烧炉炉型、烘炉期限、温升速度、恒温时间、炉内最高温度等有关。如某项目烘炉程序:1)以20~30℃/h加热到130℃,此步骤时在炉排内投放燃烧木材,燃烧器不开启;2)以50℃/h加热到300℃;3)300℃保温6小时;4)以50℃/h加热到500℃;5)500℃保温2小时;6)以50℃/h加热到670℃;7)670℃保温4小时;8)以50℃/h加热到850℃。步骤2)~8)时燃烧器维持开启状态,天然气流量调节阀8的开度大小与烘炉曲线中温升信号形成连锁,当温升速度未达步骤所述要求时调大阀门开度,当温升速度超过步骤所述要求时调小阀门开度;一次风流量调节阀24和二次风管上的二次风流量调节阀28根据天然气管路的流量计7、一次风流量计23、二次风流量计27的逻辑运算反馈信号来调整开度大小。同时系统内的压力信号、火焰信号均作为控制指示信号,当出现超标信号是系统报警,燃烧器停止运行。

[0046] 当焚烧炉处于正常运行状态时,燃烧器系统的运行按照焚烧炉出口烟温反馈信号连锁运行。如某项目中,当焚烧炉出口烟温低于850℃时,燃烧器系统开启,输出热量为所能提供最大热量的60%,同时炉内增加生活垃圾进料和助燃风,若温度未回升则继续调大天然气流量调节阀8开度,若温度回升则调小天然气流量调节阀8开度,当温度回升至860~870℃左右时关闭燃烧器系统。生活垃圾焚烧炉的工况波动大,根据这一特征,本发明的调节比达到1:10以上。

[0047] 自动控制阶段内,操作人员通过人机交互界面设定了关键的燃气与一次风、二次风比例值,可编程控制装置通过各传感器接收系统中的温度、压力、流量等参数,并通过实时运算对系统中运行的装置进行控制调整。

[0048] (4) 停止阶段:

[0049] 停止阶段需充分考虑燃烧器在高温辐射状态下的冷却保养。此时,天然气管A、点火燃气管B、一次风管D为闭路,点火助燃风管C、二次风管E为开路。燃烧器系统停止流程为:41)天然气紧急关断阀5、天然气紧急关断阀6、天然气流量调节阀8、一次风流量调节阀24依次关闭,检查天然气压力传感器4、一次风压力传感器22、天然气流量计7、一次风流量计23上传信号是否与关闭状态相符;42)变频电机25在步骤41)后工作3~5分钟,之后变频调节至最小风量,进风在燃烧器30与焚烧炉的炉膛的接口部位形成风幕,冷却燃烧器30,检查二次风压力传感器26、二次风流量计27上传信号是否与开路状态相符;43)点火助燃风管C内的压缩空气作冷却UV火焰检测器20用,检查助燃风压力传感器17上传信号是否与开路状态相符。

[0050] 本发明在可编程控制装置和上级中控系统均设有急停开关,在任何情况下,按下急停开关,可编程控制装置将所有装置停止运行。

[0051] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,

任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

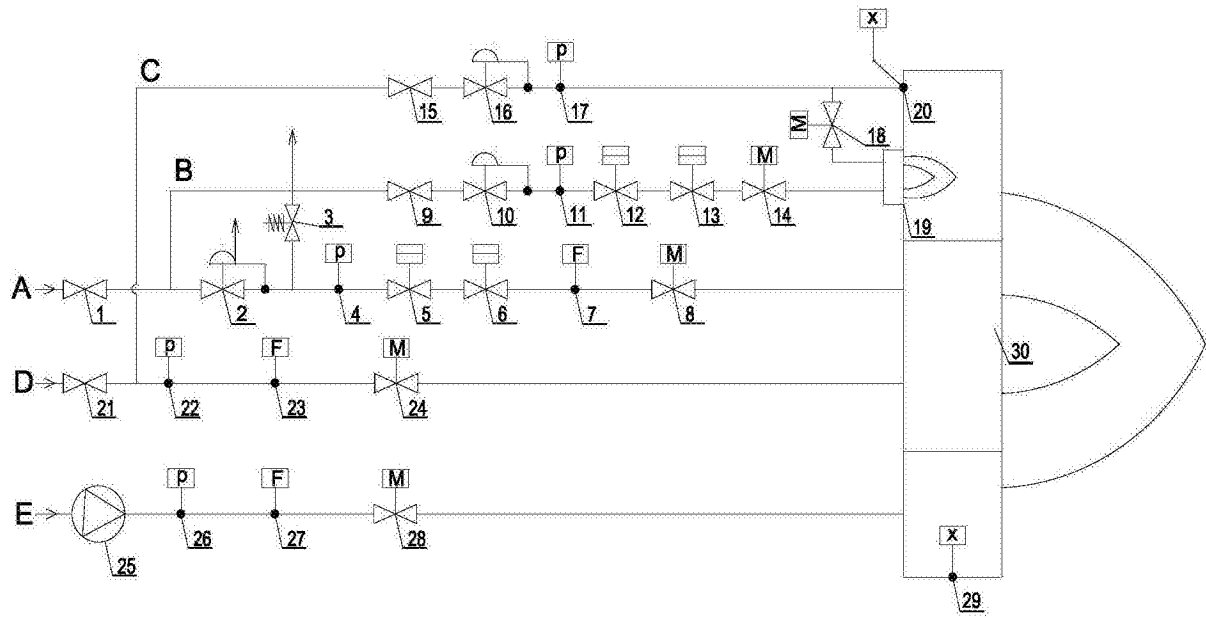


图1

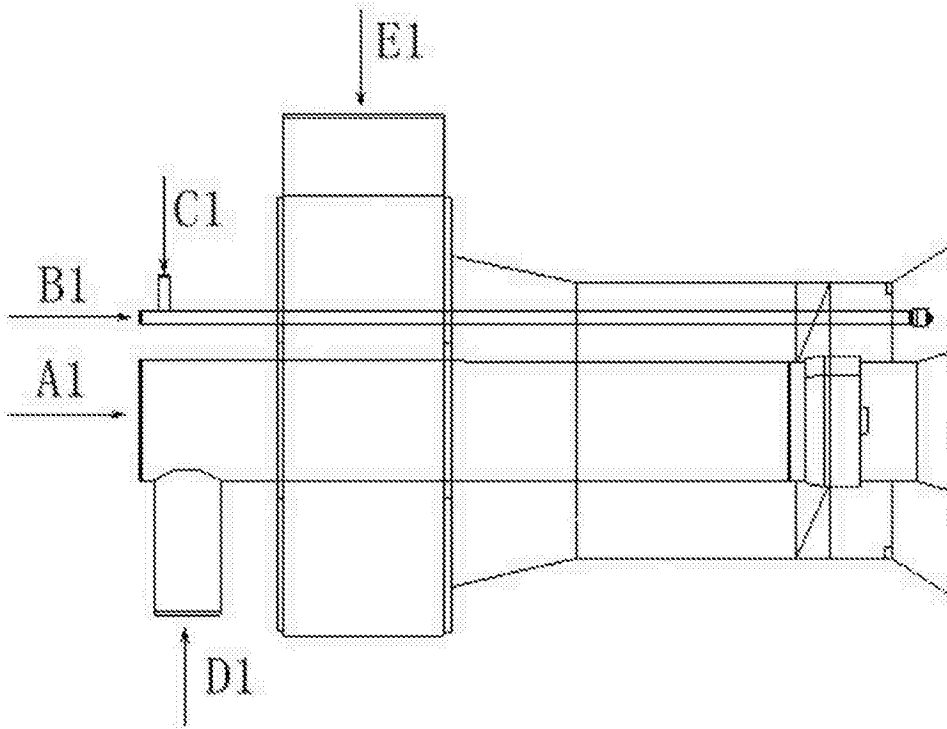


图2