(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206014705 U
(45)授权公告日 2017.03.15

(21)申请号 201620518434.5

(22)申请日 2016.06.01

(73)专利权人 中冶长天国际工程有限责任公司
地址 410007 湖南省长沙市劳动中路1号

(72)发明人 周志安 李文林 李康 苏道 谭诚 肖良明

(74)专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11394
代理人 唐曙晖

(51)Int.Cl.
C04B 2/08(2006.01)
B01D 50/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

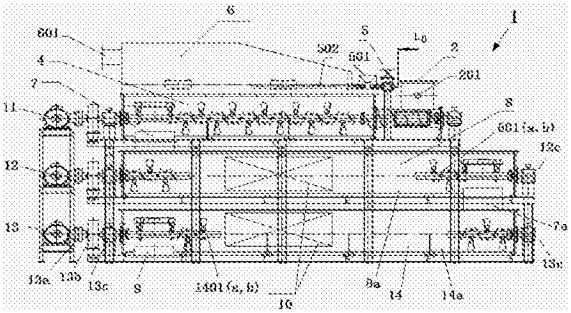
权利要求书4页 说明书18页 附图8页

(54)实用新型名称

生石灰消化器、生石灰消化和除尘装置及系统

(57)摘要

生石灰消化器、生石灰消化和除尘装置及系统，它包括生石灰消化器、水浴除尘器、抽风装置、烟囱、除尘污水处理装置、污泥处理装置、清洗装置、消石灰输送装置、混料机。生石灰消化器，它包括：进料口，密封输送段箱体，第一消化段箱体，喷水装置，密封除尘罩，上消化箱体下料处及插料口，第二消化段箱体，第二消化箱体下料处及插料口，第三消化段箱体，出料口；第一消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第一搅拌轴，第一搅拌轴通过第一驱动装置所驱动；第二消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第二搅拌轴，第二搅拌轴通过第二驱动装置所驱动；第三消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第三搅拌轴，第三搅拌轴通过第三驱动装置所驱动。



CN 206014705 U

1.生石灰消化器(1),它包括:进料口(2),前端与进料口(2)相连通的密封输送段箱体(3),与密封输送段箱体(3)的后端相连通的第一消化段箱体(4),位于第一消化段箱体(4)的上部或侧部的喷水装置(5);位于第一消化段箱体(4)顶部的密封除尘罩(6),位于第一消化段箱体(4)内且远离进料口(2)的那一端的上消化箱体下料处及捅料口(7),位于第一消化段箱体(4)下方的第二消化段箱体(8),位于第二消化段箱体(8)内且靠近进料口(2)的那一端的第二消化箱体下料处及捅料口(7a),位于第二消化段箱体(8)下方的第三消化段箱体(14),位于第三消化段箱体(14)内且远离进料口(2)的那一端的出料口(9);其中:在第一消化段箱体(4)内装有一对的具有搅拌叶片(402)的第一搅拌轴(401a,401b),这一对的第一搅拌轴(401a,401b)两者通过第一驱动装置(11)所驱动并且两者的旋转方向相反;在第二消化段箱体(8)内装有一对的具有搅拌叶片的第二搅拌轴(801a,801b),这一对的第二搅拌轴(801a,801b)两者通过第二驱动装置(12)所驱动并且两者的旋转方向相反;在第三消化段箱体(14)内装有一对的具有搅拌叶片的第三搅拌轴(1401a,1401b),这一对的第三搅拌轴(1401a,1401b)两者通过第三驱动装置(13)所驱动并且两者的旋转方向相反;和,密封除尘罩(6)具有收尘外接口(601);其中:三级消化器的长度是3-30m。

2.根据权利要求1所述的生石灰消化器(1),其中,三级消化器的长度是4-20m。

3.根据权利要求1所述的生石灰消化器(1),其中,第二搅拌轴(801a,801b)当中的一个(801a)位于第一搅拌轴(401a,401b)当中的一个(401a)的正下方,并且它们(401a)和(801a)两者的旋转方向相反,和第三搅拌轴(1401a,1401b)当中的一个(1401a)位于第二搅拌轴(801a,801b)当中的一个(801a)的正下方,并且它们(401a)和(801a)两者的旋转方向相反。

4.根据权利要求1-3中任一项所述的生石灰消化器(1),其中,喷水装置(5)的输入端与初始供水管道(L0)外接,输出端通过自动化流量计水阀(501)与位于第一消化段箱体(4)内部空间的上部的多个可伸缩的喷洒头(502)连接;和/或

在第一消化段箱体(4)上方所设置的密封除尘罩(6)的高度沿该箱体(4)的物料输送方向逐渐增高,收尘外接口(601)位于除尘罩6的末端,通过该收尘外接口(601)与外界的除尘器或除尘系统的管道相连接。

5.根据权利要求4所述的生石灰消化器(1),其中,自动化流量计水阀(501)与总控室电连接以便对水量进行自动化控制并具有切断功能。

6.根据权利要求5所述的生石灰消化器(1),其中,多个可伸缩喷洒头(502)根据消化段箱体的长短进行伸缩调整、长短错落排布。

7.根据权利要求1-3或5-6中任何一项所述的生石灰消化器(1),其中喷水装置(5)的初始供水管道(L0)连接至外部的换热器(X4)的热水出口,该换热器(X4)具有冷水进口(X5)和热水出口以及热的加热气体进口(X6)和换热后的冷却气体出口。

8.根据权利要求4所述的生石灰消化器(1),其中喷水装置(5)的初始供水管道(L0)连接至外部的换热器(X4)的热水出口,该换热器(X4)具有冷水进口(X5)和热水出口以及热的加热气体进口(X6)和换热后的冷却气体出口。

9.根据权利要求1-3、5-6或8中任何一项所述的生石灰消化器(1),其中,在三级生石灰消化器(1)的箱体上还设有消化箱体检修装置(10),该检修装置(10)包括一个或多个消化箱体检修装置门(10a)和一个或多个消化箱体检修装置门活动连机构(10b)。

10.根据权利要求4所述的生石灰消化器(1),其中,在三级生石灰消化器(1)的箱体上还设有消化箱体检修装置(10),该检修装置(10)包括一个或多个消化箱体检修装置门(10a)和一个或多个消化箱体检修装置门活动连机构(10b)。

11.根据权利要求9所述的生石灰消化器(1),其中,一个或多个消化箱体检修装置门活动连接机构10b被安装在第二箱体的底部或同时被安装在第二箱体和第三箱体各自的底部,消化箱体检修装置门(10a)的底部与消化箱体检修装置门活动连接机构(10b)连接,门(10a)可绕该活动连接机构(10b)转动,消化箱体检修装置门(10a)的上部与下箱体上部卡扣连接,即该消化箱体检修装置门(10a)上部可打开与关闭。

12.生石灰消化和除尘装置,它包括根据权利要求1-11中任何一项所述的消化器(1)和水浴除尘器(Q1),后者通过一个除尘管道(Q4)与消化器(1)的收尘外接口(601)相连通;

其中水浴除尘器(Q1)包括:

除尘水池(Q2);

位于除尘水池(Q2)上方的除尘器壳体(Q3);

除尘管道(Q4),

其特征在于:除尘管道(Q4)的一端外接至一个或多个含粉尘气体收集装置的输出端,另一端自上而下穿过除尘器壳体(Q3)并伸入除尘器壳体(Q3)下方的除尘水池(Q2)中,除尘管道(Q4)伸入除尘水池(Q2)中的一端设置有液下管道喷头(Q401),其中液下管道喷头(Q401)的末端为网状结构或多孔结构。

13.根据权利要求12所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:除尘管道(Q4)从除尘器壳体(Q3)的中部穿过。

14.根据权利要求12或13所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:该除尘器(Q1)还包括:位于除尘水池(Q2)一侧的溢流水封水池(Q5),以及在除尘水池(Q2)与溢流水封水池(Q5)之间,在除尘器壳体(Q3)一侧的下端所开具的水位调节孔(Q301)。

15.根据权利要求14所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:在水位调节孔(Q301)旁的除尘器壳体(Q3)外侧设有卡放槽(Q302)和水位调节装置(Q6),该水位调节装置(Q6)包括水位调节板(Q601)、螺旋杆(Q602)、调节阀(Q603),水位调节板(Q601)卡放在所述卡放槽(Q302)中,螺旋杆(Q602)的一端与水位调节板(Q601)连接,螺旋杆(Q602)的另一端与调节阀(Q603)连接,其中水位调节板(Q601)的竖向宽度略大于水位调节孔(Q301)的竖向宽度。

16.根据权利要求14所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于,该除尘器(Q1)还包括:设置在溢流水封水池(Q5)上方的盖板(Q501),盖板(Q501)的一端与除尘器壳体(Q3)连接,另一端插入溢流水封水池(Q2)中。

17.根据权利要求15所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于,该除尘器(Q1)还包括:设置在溢流水封水池(Q5)上方的盖板(Q501),盖板(Q501)的一端与除尘器壳体(Q3)连接,另一端插入溢流水封水池(Q2)中。

18.根据权利要求16或17所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:盖板(Q501)上开有一个通孔,螺旋杆(Q602)穿过该通孔。

19.根据权利要求14所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:溢流水封水池(Q5)上部设置有溢流管(Q502),用来调节溢流水封水池中的水位。

20.根据权利要求15-17中任一项所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:溢流水

封水池(Q5)上部设置有溢流管(Q502),用来调节溢流水封水池中的水位。

21.根据权利要求19所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:溢流管(Q502)上设有溢流管阀(Q503)。

22.根据权利要求20所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:溢流管(Q502)上设有溢流管阀(Q503)。

23.根据权利要求12、13、15-17、19、21或22中任一项所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:在除尘水池(Q2)上设置有补水管(Q201),用来为除尘水池中补充水。

24.根据权利要求14所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:在除尘水池(Q2)上设置有补水管(Q201),用来为除尘水池中补充水;补水水管(Q201)上设有补水管阀(Q202)。

25.根据权利要求23所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:补水水管(Q201)上设有补水管阀(Q202)。

26.根据权利要求12、13、15-17、19、21、22、24或25中任一项所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:除尘水池(Q2)底部为漏斗状或“V”型或呈现为倒圆锥体形;除尘水池(Q2)底部设有污水污泥排放装置(Q203)。

27.根据权利要求14所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:除尘水池(Q2)底部为漏斗状或“V”型或呈现为倒圆锥体形;除尘水池(Q2)底部设有污水污泥排放装置(Q203);在污水污泥排放装置(Q203)中还设置有水压计(Q204)。

28.根据权利要求26所述的生石灰消化和除尘装置,其特征在于:在污水污泥排放装置(Q203)中还设置有水压计(Q204)。

29.根据权利要求12、13、15-17、19、21、22、24、25、27或28中任何一项所述的生石灰消化和除尘装置,其中在除尘器壳体(Q3)内的除尘水池(Q2)上方设置有支架(Q7),在支架(Q7)下方设置有作为气泡刺破点的第一组金属丝网(Q701)和在支架(Q7)上方设置有第二组金属丝网(Q702)。

30.根据权利要求14所述的生石灰消化和除尘装置,其中在除尘器壳体(Q3)内的除尘水池(Q2)上方设置有支架(Q7),在支架(Q7)下方设置有作为气泡刺破点的第一组金属丝网(Q701)和在支架(Q7)上方设置有第二组金属丝网(Q702)。

31.根据权利要求29所述的生石灰消化和除尘装置,其中第一组金属丝网(Q701)为V型过滤网或V型金属丝网,第二组金属丝网(Q702)为倒V型金属丝网;第一组金属丝网(Q701)和/或第二组金属丝网(Q702)交错倾斜排列,交点处设置有密封卡(Q703)。

32.根据权利要求29所述的生石灰消化和除尘装置,其中在第二组金属丝网(Q702)上方设置有喷洒头(Q8),用来向第二组金属丝网(Q702)上喷洒除尘水或除尘液。

33.根据权利要求30或31所述的生石灰消化和除尘装置,其中在第二组金属丝网(Q702)上方设置有喷洒头(Q8),用来向第二组金属丝网(Q702)上喷洒除尘水或除尘液;在喷洒头(Q8)上方设置有挡水除雾板(Q9),在挡水除雾板(Q9)上方除尘器壳体上设置有净空气出口(Q303)。

34.根据权利要求32所述的生石灰消化和除尘装置,其中,在喷洒头(Q8)上方设置有挡水除雾板(Q9),在挡水除雾板(Q9)上方除尘器壳体上设置有净空气出口(Q303)。

35.根据权利要求28或32所述的生石灰消化和除尘装置,该除尘器(Q1)还包括控制系统(Q10),水压计(Q204)、溢流管阀(Q503)和补水管阀(Q202)与控制系统(Q10)连接,控制系

统(Q10)控制水压计(Q204)、溢流管阀(Q503)和补水管阀(Q202)。

36.生石灰消化和除尘系统,它包括根据权利要求1-35中任何一项所述的消化器(1)、水浴除尘器(Q1),还包括抽风装置(A1)、烟囱(A2)、除尘污水处理装置(A3)、污泥处理装置(A4)、清洗装置(A5)和消石灰输送装置(A6)和混料机(A7),水浴除尘器(Q1)通过一个除尘管道(Q4)与消化器(1)的收尘外接口(601)相连通;消石灰输送装置(A6)位于消化器(1)的出料口(9)处,混料机(A7)与消石灰输送装置(A6)连接,水浴除尘器(Q1)的净空气出口(Q303)通过抽风装置(A1)与烟囱(A2)连接,水浴除尘器(Q1)的溢流管(Q502)与除尘污水处理装置(A3)连接,除尘水池(Q2)底部的污水污泥排放装置(Q203)与污泥处理装置(A4)连接,除尘污水处理装置(A3)与清洗装置(A5)连接,任选地,除尘污水处理装置(A3)与污泥处理装置(A4)连接。

37.根据权利要求36所述的生石灰消化和除尘系统,其特征在于:污泥处理装置(A4)包括压滤水出口和压滤污泥出口,压滤水出口与清洗装置(A5)连接,压滤污泥出口与消化器(1)连接。

生石灰消化器、生石灰消化和除尘装置及系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及钢铁烧结厂生石灰消化领域，尤其涉及为生石灰消化器、生石灰消化和除尘装置及系统。主要解决生石灰的消化和消化除尘对环境污染的问题。

背景技术

[0002] 随着现代工业的发展，人民生活质量的提高，对环保的要求越来越高，安全生产、清洁生产已成为现代企业文明的标志。

[0003] 在钢铁冶金行业中，一般需要将铁矿在进高炉炼铁前进行烧结处理，而生石灰对烧结过程起着较为重要的作用，第一，提高混合物料的制粒效果，改善料层透气性，与消化前相比，混合料>3mm的粒级增加了10％以上，可以使烧结机利用系数提高3％-5％；第二，含有$Ca(OH)_2$的烧结料小球有较高的湿容量，因而在烧结过程中热稳定性好，可抵抗干燥带的破坏作用，减轻过湿层的影响；第三，提高料温；第四，降低固体燃料的消耗。研究表明，由于料温的提高，制粒较果的改善，烧结矿产量可提高10％左右，节约焦粉1.5kg/t；目前生石灰已经成为烧结厂主要熔剂之一，配比在3％-5％。

[0004] 当前生石灰在烧结中的使用很不理想，主要存在以下问题：

[0005] 一、烧结厂普遍采用单级消化器，消化时间短，消化率低，未消化的生石灰在一混和二混中继续消化。生石灰消化时体积膨胀1～1.5倍，破坏已经成球的制粒小球，影响料层透气性，未充分发挥生石灰的消化作用。

[0006] 二、没有专门的消化除尘器。生石灰消化时会产生大量含尘烟气，由于烟气特性的特殊性，普通除尘器的除尘效果无法满足国家排放物浓度标准，且由于石灰粉尘粘结性很强，极易造成除尘管道堵塞、风机振动等。

[0007] 三、此外，除尘污水、炼钢污泥、除尘污泥等并没有得到有效处理，造成浪费和二次污染。

[0008] 以上问题的存在严重影响生石灰的消化、除尘、还有污水污泥的处理。为了解决烧结中生石灰消化及除尘问题，进一步完善烧结工艺中节能减排工作，需要设计生石灰消化及除尘系统以解决生灰消化效果差的问题，又解决生石灰消化带来的除尘问题。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于提供一种高效生石灰消化器，以解决消化器消化效率低和消化效果差的问题，以及大量粉尘烟气污染等问题。

[0010] 本实用新型提供一种高效生石灰消化器，该消化器为多级消化器，提供完善的多级消化工艺，生石灰从灰仓落在仓下的皮带秤上，再通过螺旋输送机送入多级消化器中进行消化。

[0011] 本申请中所述的消化器为多级消化器，即消化段有上、下两段或两段以上。

[0012] 本实用新型的另一个目的在于提供一种高效生石灰消化及除尘系统，以解决生石灰消化不充分，消化器除尘效率低的问题，以及除尘管道堵塞、风机振动、除尘污水处理等

问题。

[0013] 要解决石灰消化器除尘问题，首先必须了解石灰消化的工艺及粉尘的物理、化学特性。生石灰消化是一个化学反应过程，即生石灰(CaO)加水(H_2O)生成氢氧化钙($Ca(OH)_2$)并放出大量的热量。消化器产生的粉尘主要成分是CaO、$Ca(OH)_2$和水蒸汽。粉尘在收集和处理过程中，氢氧化钙($Ca(OH)_2$)又与空气中的二氧化碳反应部分生成碳酸钙($CaCO_3$)，$Ca(OH)_2$和$CaCO_3$等极易粘附在除尘器和除尘管壁上，这就是造成除尘器和除尘管道堵塞、风机振动的真正原因。

[0014] 本实用新型提供一种高效生石灰消化及除尘系统，以解决现有技术中生石灰消化不充分，有石灰粉尘收集、除尘器和除尘管道堵塞、风机振动、除尘废水循环利用等问题。

[0015] 根据本实用新型的第一个实施方案，提供两级生石灰消化器，它包括：进料口，前端与进料口相连通的密封输送段箱体，与密封输送段箱体的后端相连通的第一消化段箱体，位于第一消化段箱体的上部或侧部的喷水装置；位于第一消化段箱体顶部的密封除尘罩，位于第一消化段箱体内且远离进料口的那一端的上消化箱体下料处及捅料口，位于第一消化段箱体下方的第二消化段箱体，位于第二消化段箱体内且靠近进料口的那一端的出料口；其中：在第一消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第一搅拌轴，这一对的第一搅拌轴两者通过第一驱动装置所驱动并且两者的旋转方向相反；另外，在第二消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第二搅拌轴，这一对的第二搅拌轴两者通过第二驱动装置所驱动并且两者的旋转方向相反；和，密封除尘罩具有收尘外接口。

[0016] 根据本实用新型的第二个实施方案，提供三级生石灰消化器，它包括：进料口，前端与进料口相连通的密封输送段箱体，与密封输送段箱体的后端相连通的第一消化段箱体，位于第一消化段箱体的上部或侧部的喷水装置；位于第一消化段箱体顶部的密封除尘罩，位于第一消化段箱体内且远离进料口的那一端的上消化箱体下料处及捅料口，位于第一消化段箱体下方的第二消化段箱体，位于第二消化段箱体内且靠近进料口的那一端的第二消化箱体下料处及捅料口(即出料口)，位于第二消化段箱体下方的第三消化段箱体，位于第三消化段箱体内且远离进料口的那一端的出料口；其中：在第一消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第一搅拌轴，这一对的第一搅拌轴两者通过第一驱动装置所驱动并且两者的旋转方向相反；在第二消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第二搅拌轴，这一对的第二搅拌轴两者通过第二驱动装置所驱动并且两者的旋转方向相反；在第三消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第三搅拌轴，这一对的第三搅拌轴两者通过第三驱动装置所驱动并且两者的旋转方向相反；和，密封除尘罩具有收尘外接口。

[0017] 在上述两个实施方案中，优选，第二搅拌轴当中的一个位于第一搅拌轴当中的一个的正下方，并且它们两者的旋转方向相反。

[0018] 进一步优选，第二搅拌轴当中的一个位于第一搅拌轴当中的一个的正下方，并且它们两者的旋转方向相反，和第三搅拌轴当中的一个位于第二搅拌轴当中的一个的正下方，并且它们两者的旋转方向相反。

[0019] 优选，喷水装置的输入端与初始供水管道外接，输出端通过自动化流量计水阀与位于第一消化段箱体内部空间的上部的多个可伸缩的喷洒头连接；优选的是，自动化流量计水阀与总控室电连接以便对水量进行自动化控制并具有切断功能；进一步优选的是，多个可伸缩喷洒头根据消化段箱体的长短进行伸缩调整、长短错落排布。

[0020] 另外，喷水装置的初始供水管道连接至外部的换热器的热水出口。该换热器具有冷水进口和热水出口以及热的加热气体进口和换热后的冷却气体出口。如图2a中所示。

[0021] 优选，在第一消化段箱体上方所设置的密封除尘罩的高度沿该箱的物料输送方向逐渐增高，收尘外接口位于除尘罩的末端，通过该收尘外接口与外界的除尘器或除尘系统的管道相连接。

[0022] 优选，在两级生石灰消化器或三级生石灰消化器的箱体上还设有消化箱体检修装置，该检修装置包括一个或多个消化箱体检修装置门和一个或多个消化箱体检修装置门活动连机构；优选的是，一个或多个消化箱体检修装置门活动连接机构被安装在第二箱体的底部或同时被安装在第二箱体和第三箱体各自的底部，消化箱体检修装置门的底部与消化箱体检修装置门活动连接机构连接，门可绕该活动连接机构转动，消化箱体检修装置门的上部与下箱体上部卡扣连接，即消化箱体检修装置门上部可打开与关闭，

[0023] 在本申请中，两级消化器也可称作上下两级消化器，三级消化器也可称作上下三级消化器。

[0024] 本申请中的两级或三级消化器的长度一般是3-30m，优选4-20m，更优选5-10m。本申请中的两级或三级消化器能够支撑在支架上或安装在基座上。

[0025] 根据本实用新型的第三个实施方案，提供生石灰消化和除尘装置，它包括上述任何一种的消化器和水浴除尘器，后者通过一个除尘管道与消化器的收尘外接口相连通；

[0026] 其中水浴除尘器包括：

[0027] 除尘水池；

[0028] 位于除尘水池上方的除尘器壳体；

[0029] 除尘管道，

[0030] 其特征在于：除尘管道的一端外接至一个或多个含粉尘气体收集装置的输出端(例如石灰消化器的除尘接口)，另一端自上而下穿过除尘器壳体并伸入除尘器壳体下方的除尘水池中，除尘管道伸入除尘水池中的一端设置有液下管道喷头，其中液下管道喷头的末端为网状结构或多孔结构；优选的是，除尘管道从除尘器壳体的中部穿过(即沿着中轴线)。

[0031] 优选，该除尘器还包括：位于除尘水池一侧的溢流水封水池，以及在除尘水池与溢流水封水池之间，在除尘器壳体一侧的下端所开具的水位调节孔；更优选的是，在水位调节孔旁的除尘器壳体外侧设有卡放槽和水位调节装置，该水位调节装置包括水位调节板、螺旋杆、调节阀，水位调节板卡放在所述卡放槽中，螺旋杆的一端与水位调节板连接，螺旋杆的另一端与调节阀连接，其中水位调节板的竖向宽度略大于水位调节孔的竖向宽度。

[0032] 优选，该除尘器还包括：设置在溢流水封水池上方的盖板，盖板的一端与除尘器壳体连接，另一端插入溢流水封水池中；更优选的是，盖板上开有一个通孔，螺旋杆穿过该通孔。通过调节阀的作用来使螺旋杆沿着该通孔上下移动，因此带动水位调节板上下移动。

[0033] 优选，溢流水封水池上部设置有溢流管，用来调节溢流水封水池中的水位；更优选的是，溢流管上设有溢流管阀。

[0034] 优选，在除尘水池上设置有补水管，用来为除尘水池中补充水；优选的是，补水水管上设有补水管阀。

[0035] 优选，除尘水池底部为漏斗状或“V”型或呈现为倒圆锥体形，除尘水池底部设有污

水污泥排放装置;更优选的是,在污水污泥排放装置中还设置有水压计。

[0036] 优选,在除尘器壳体内的除尘水池上方设置有支架,在支架下方设置有作为气泡刺破点的第一组金属丝网(优选为V型过滤网或V型金属丝网)和在支架上方设置有第二组金属丝网(优选为倒V型金属丝网);优选的是,第一组金属丝网和/或第二组金属丝网交错倾斜排列,交点处设置有密封卡。

[0037] 优选,在第二组金属丝网上方设置有喷洒头,用来向第二组金属丝网上喷洒除尘水或除尘液;优选的是,在喷洒头上方设置有挡水除雾板,在挡水除雾板上方除尘器壳体上设置有净空气出口。

[0038] 优选,除尘器还包括控制系统,水压计、溢流管阀和补水管阀与控制系统连接,控制系统控制水压计、溢流管阀和补水管阀。

[0039] 本申请中所述的水浴除尘器能够安装或设置在基座上,或支撑在承重支架上。一般,水浴除尘器的壳体侧部呈现圆筒形或椭圆筒形,即水浴除尘器的壳体侧部横截面为圆形或椭圆形。也可呈现为四棱柱形,即水浴除尘器的壳体侧部横截面为长方形或正方形。水浴除尘器的主体高度(即整个壳体的高度)一般是1.2m-10m,优选1.5-7m,更优选2.0-5m。

[0040] 根据本实用新型的另一个方面,提供了一种使用包括两级生石灰消化器的上述消化和除尘装置的生石灰消化和除尘方法,该方法包括以下步骤:

[0041] 1)生石灰消化:将生石灰投入到两级生石灰消化器的进料口中,经由密封输送段箱体被输送至第一消化段箱体中,通过位于第一消化段箱体的上部或侧部的喷水装置向第一消化段箱体内运动的生石灰物料喷水以使得生石灰在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生混合和消化,之后进入第二消化段箱体中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化,消化后的生石灰经由生石灰消化器底部的出料口排出;和

[0042] 2)含尘气体的除尘:在密封除尘罩内的含尘气体从密封除尘罩的收尘外接口被输出到水浴除尘器的除尘管道,含尘气体通过除尘管道的液下管道喷头被喷入除尘水池的水中,通过与水接触进行除尘,除尘后的气体从除尘器壳体上设置的净空气出口被排出。

[0043] 根据本实用新型的再一个方面,提供了一种使用包括三级生石灰消化器的上述消化和除尘装置的生石灰消化和除尘方法,该方法包括以下步骤:

[0044] 1)生石灰消化:将生石灰投入到三级生石灰消化器的进料口中,经由密封输送段箱体被输送至第一消化段箱体中,通过位于第一消化段箱体的上部或侧部的喷水装置向第一消化段箱体内运动的生石灰物料喷水以使得生石灰在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生混合和消化,之后进入第二消化段箱体中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化,之后进入第三消化段箱体中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化,消化后的生石灰经由生石灰消化器底部的出料口排出;和

[0045] 2)含尘气体的除尘:在密封除尘罩内的含尘气体从密封除尘罩的收尘外接口被输出到水浴除尘器的除尘管道,含尘气体通过除尘管道的液下管道喷头被喷入除尘水池的水中,通过与水接触进行除尘,除尘后的气体从除尘器壳体上设置的净空气出口被排出。

[0046] 一种水浴除尘器的使用方法或使用上述水浴除尘器进行除尘的方法,该方法包括以下步骤:

[0047] (1)通过补水管向除尘水池中蓄水,调节水位调节板,使除尘水池中水位到达预定值,关闭补水管阀;

[0048] (2)含尘气体(例如从生石灰消化器的除尘接口来的粉尘烟气)通过除尘管道自上而下从除尘器壳体中部进入除尘器中,由烟气性质和烟气的流量大小,调节水位调节装置,使除尘管道插入除尘水池中一定位置(例如0.2-0.8m),除尘管道插入水下的一头设置有网状结构或多孔结构的液下管道喷头;

[0049] (3)(具有一定速度的)含尘气体流过除尘管道在液下管道喷头处(以较高速度)喷出,对水层产生冲击作用后进入水中,气体的运动方向改变,而尘粒由于惯性的作用则继续按原来方向运动,其中大部分尘粒与水粘附后留在水中,烟气冲击水体经液下管道喷头的网状结构切割成小气泡,增加了烟气与水的接触面积,加强了除尘水对粉尘的捕捉,实现第一级冲击式水浴除尘;

[0050] (4)经过水浴除尘,烟气中大部分粉尘被除去,剩余部分细颗粒粉尘经过第一组金属丝网形成第一道水膜和第二组金属丝网形成的第二道水膜,两道水膜对烟气中的微细粉尘进行捕捉,实现第二级过滤式水膜除尘,净化后的气体经挡水除雾板处理后从出口处排出。

[0051] (5)除尘水池经过长时间的除尘,已变为污水,将该污水从漏斗状或“V”型除尘水池底部的污水污泥排放装置排出,从补水管进行补水。

[0052] 在本实用新型中,液下管道喷头伸入进壳体底部除尘水池中一定位置,插入深度与粉尘性质有关,一般为20-80cm。粉尘密度大、颗粒粗,则插入深度为例如20～50cm;粉尘密度小、颗粒细,则插入深度为30～80cm,该管道喷头目的是将烟气分割为多个气柱进入水中,增加烟气与水的接触,提高除尘效率。

[0053] 在本实用新型中,当通入含尘气体或烟气时会使得除尘水池中水位抬高,过高的水可从水位调节孔流向设置在调节板外侧的溢流水池,这样可使除尘水池中的水位保持合适的高度,不仅可使烟气顺利抽入,而且还保证了对喷头的没水深度;

[0054] 在本实用新型中,在壳体内除尘水池上方设置有支架,在支架下方设置有第一组金属丝网,该金属丝网为一组V型过滤网,用于将从除尘水池中出来的烟气泡刺破,并分散开气流。在支架上方设置有倒V型第二组金属丝网。第二组金属丝网交错倾斜排列,交点处设置有密封卡,在金属丝网上方设置有喷洒头,用来向金属丝网上喷洒除尘液,在金属网上形成向下流动的水膜,再流向支架下方的气泡刺破网形成第二道水膜,充分捕捉粉尘。

[0055] 在本实用新型中,本除尘器设置水位调节装置,通过调节水位调节板的高低来实现水位调节功能,除尘器抽风机启动时,除尘器内负压突增,水位突然升高,但水能从水位调节孔排到溢流水封水池,保证液下管道喷头没水深度稳定在一定范围之内,从而保护风机避免阻力突增而烧毁电机。除尘器正常运行时,可通过水位调节装置调节阀控制调节板上下移动,对水位进行调节,可在线控制喷头没水深度,保证设备的稳定和高效运行。

[0056] 一种高效生石灰消化及除尘系统,它包括消化器、水浴除尘器,还包括抽风装置、烟囱、除尘污水处理装置、污泥处理装置、清洗装置和消石灰输送装置和混料机,水浴除尘器通过一个除尘管道与消化器的收尘外接口相连通;消石灰输送装置位于消化器的出料口处,混料机与消石灰输送装置连接,水浴除尘器的净空气出口通过抽风装置与烟囱连接,水浴除尘器的溢流管与除尘污水处理装置连接,除尘水池底部的污水污泥排放装置与污泥处理装置连接,除尘污水处理装置与清洗装置连接。

[0057] 任选地,除尘污水处理装置与污泥处理装置连接。

[0058] 作为优选，污泥处理装置包括压滤水出口和压滤污泥出口，压滤水出口与清洗装置连接，压滤污泥出口与消化器连接。

[0059] 在本实用新型中，消化器为多级生石灰消化器，例如：两级生石灰消化器、三级生石灰消化器。除尘污水处理装置包括搅拌池、沉淀池、清水池、管道设备等。污泥处理装置包括压滤装置、粉碎装置等。

[0060] 一种生石灰消化、除尘和污水处理工艺，包括以下步骤：

[0061] (1)生石灰消化：将生石灰投入到生石灰消化器中利用水将生石灰进行消化；

[0062] (2)含尘气体的除尘：在生石灰消化器中排出的含尘气体输出到水浴除尘器中进行除尘，在水浴除尘器底部的除尘水池中的除尘污水被排入搅拌池中；

[0063] (3)搅拌池中的污水被转移至沉淀池中和任选地被输送至生石灰消化器中用作消化用水，在沉淀池中将污水沉淀、分层，上层为沉淀水，下层为沉淀污泥；

[0064] (4)将沉淀池中的沉淀水转移至清水池中，清水池中的水用清水泵通过清水管道输送到清洗装置，和任选地将清水池中的水输送到生石灰消化器中用作消化用水；

[0065] (5)沉淀池中的沉淀污泥通过压滤装置压滤，形成压滤污泥和压滤水，压滤水被输送到生石灰消化器中用作消化用水或送入搅拌池中，压滤污泥经过破碎输送到灰仓或搅拌池中或输送至生石灰消化器中。

[0066] 优选，步骤中含尘气体经过除尘器处理后的净化气体通过抽风机输送到烟囱进行外排。

[0067] 优选，所述烟囱中还设有二次除尘装置和水分收集装置。

[0068] 优选，所述清洗装置对整个设备进行清洗，优选的是，清洗后所收集的污水导入搅拌池中。整个设备包括搅拌池、搅拌机、沉淀池、清水池、清水泵、清水管道、压滤装置、抽风机、除尘器、炼钢污泥、污泥泵、生石灰消化器或管道，任选的其他设备。

[0069] 优选，搅拌池的上方设有搅拌机。

[0070] 优选，炼钢污泥通过污泥泵输送到生石灰消化器中。

[0071] 优选，外来补水通过补水管道任选地输送到生石灰消化器、除尘器或清水池。作为优选，外来补水通过补水管道输送到抽风机，用于清洗抽风机。

[0072] 优选，清水池内设有浮球阀，控制补水量，保持系统内水量动态平衡。

[0073] 在本实用新型中，管道与设备的清洗：石灰消化器粉尘的主要成分是CaO、$Ca(OH)_2$和水蒸汽，这种粉尘在高温、湿润的环境下粘结性很强，当含尘气体通过除尘管道时就会粘结在管道内壁，逐渐加厚直至堵死，正常情况下除尘管路能够保持畅通的时间不到一个月。为防止除尘管道堵塞，需要对管道及时进行清洗，在管道上设计清洗装置。为了防止管道堵塞，除尘管路设计应尽量减少水平管道和缩短管道距离，并考虑清洗装置的安装位置和检修平台。水浴除尘器净化后的气体仍含有少量石灰粉尘和大量的水蒸汽，湿润的气体极容易造成风机叶片积尘和结垢，当叶片积尘达到一定厚度后会出现局部脱落，导致叶轮平衡破坏，风机出现振动。为了解决上述经常出现的问题，在风机机壳上开设清灰孔，定期清理风机叶轮的积尘；并在风机进风口前安装清洗装置，长期喷淋及时清洗风机叶片上的积尘，确保叶轮的平衡。

[0074] 本实用新型完全可以解决现有消化器消化效率低、除尘器效率低、除尘管道的堵塞、风机的振动、污水污泥循环利用等一系列问题，确保除尘系统能够长期稳定运行。生石

灰消化率很高，粉尘、水汽的收集效果也会达到99％以上，净化后烟气粉尘的排放浓度远小于国家规定的排放标准，也实现节能环保的目的。

[0075] 在本实用新型中，还可以将生石灰消化器收集的粉尘与其它点的除尘一起通过除尘管道送入除尘装置。

[0076] 三级生石灰消化器的使用方法，该方法包括以下步骤：

[0077] (1)生石灰消化：将生石灰投入到三级生石灰消化器的进料口中，经由密封输送段箱体被输送至第一消化段箱体中；

[0078] (2)通过位于第一消化段箱体的上部或侧部的喷水装置向第一消化段箱体内运动的生石灰物料喷水以使得生石灰在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生混合和消化；

[0079] (3)之后进入第二消化段箱体中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化；

[0080] (4)之后进入第三消化段箱体中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化，消化后的生石灰经由生石灰消化器底部的出料口排出。

[0081] 作为优选，第一消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第一搅拌轴和，这一对的第一搅拌轴两者通过第一驱动装置所驱动并且两者的旋转方向相反。

[0082] 作为优选，在第二消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第二搅拌轴和，这一对的第二搅拌轴两者通过第二驱动装置所驱动并且两者的旋转方向相反。

[0083] 作为优选，在第三消化段箱体内装有一对的具有搅拌叶片的第三搅拌轴和，这一对的第三搅拌轴两者通过第三驱动装置所驱动并且两者的旋转方向相反。

[0084] 作为优选，第二搅拌轴和当中的一个位于第一搅拌轴和当中的一个的正下方，并且它们两者的旋转方向相反，和第三搅拌轴当中的一个位于第二搅拌轴当中的一个的正下方，并且它们两者的旋转方向相反。

[0085] 作为优选，喷水装置的输入端与初始供水管道外接，输出端通过自动化流量计水阀与位于第一消化段箱体内部空间的上部的多个可伸缩的喷洒头连接；优选的是，自动化流量计水阀与总控室电连接以便对水量进行自动化控制并具有切断功能；进一步优选的是，多个可伸缩喷洒头根据消化段箱体的长短进行伸缩调整、长短错落排布。

[0086] 作为优选，喷水装置的初始供水管道连接至外部的换热器的热水出口，该换热器具有冷水进口和热水出口以及热的加热气体进口和换热后的冷却气体出口。

[0087] 与现有技术相比较，本实用新型具有以下有益技术效果：

[0088] 1、与单级消化相比，消化率增加1到2倍，消化程度高，科学的消化工艺参数，最大化使生石灰消化完全。在消化过程中，热量丧失较小，即温降的幅度较低。废气中粉尘明显减少，降低了后续除尘的负担。搅拌的功率由多个搅拌轴分担，降低驱动设备的磨损。

[0089] 2、密封输送段箱体内的部分设有连续的输送螺旋叶片，密封输送段箱体的内壁与连续的输送螺旋叶片之间形成螺旋密封输送，只允许生石灰向前推进进入消化段箱体，可有效防止蒸汽反窜至入料口造成板结或影响皮带秤称量精度。

[0090] 3、采用双轴搅拌形式，具有搅拌、粉碎结块和自清理等多重作用与功效；提高生石灰搅拌频率，使生石灰与水混合均匀、反应充分；搅拌桨叶采用锰钢板焊接硬质合金刀头，延长使用寿命。

[0091] 4、由于采用了多级消化，还有水量的自动化控制，使得消化效果很好，产生的粉尘

也相应大量减少，大大改善了消化场地的外部环境，消化区域粉尘浓度远低于国家排放物浓度标准，治理了现行消化区的环境污染问题。

[0092] 5、针对多级消化器一级消化段以下的检修盲点，提供了一种有效的展开式检修方法，解决了多级消化器检修难题。

[0093] 本实用新型完全解决现有消化器消化效率低和消化效果差的问题，以及大量粉尘烟气污染等问题。

[0094] 另外，本实用新型的除尘器带来以下优点：

[0095] 1、本实用新型通过调节水位调节设备，确保烟气管的合适浸入深度(例如50cm-80cm)，通过网状结构或多孔结构的喷头与水位调节设备的协同作用，使得烟气的压力的波动得到缓冲。所产生气泡的尺寸较小且均匀。实现了含灰尘烟气与水的充分接触，除尘效果好。

[0096] 2、集合了冲击式水浴除尘技术和过滤式水膜除尘技术优点，有针对性地捕获大颗粒和微细粉尘，除尘效率高达99.9％。

[0097] 3、可在设备运行时调节除尘器内水位，达到较高的净化效率，同时保证净化装置运行阻力较低，设备能耗低。

[0098] 4、利用溢流水封，很好地控制了净化装置筒体内液面的波动范围，保证净化装置具有稳定的净化效率，并对风机起到了保护作用。

[0099] 5、除尘污水可经过污水处理后再次循环利用，减少污水了排放量，防止二次污染。

[0100] 6、本实用新型结构简单，操作、维修方便。

[0101] 本实用新型有效解决了生石灰消化除尘效果差的问题，以及解决了现有生石灰消化大量粉尘烟气环境污染问题。

附图说明

[0102] 图1为本实用新型的生石灰消化和除尘系统的流程示意图。

[0103] 图2为本实用新型(上下)两级消化器的结构示意图。

[0104] 图2a为其中喷水装置5的初始供水管道L0连接至外部的换热器X4的热水出口的本实用新型(上下)两级消化器的结构示意图。

[0105] 图3为本实用新型的图2所示消化器的俯视结构示意图。

[0106] 图4为本实用新型的图2所示消化器的左视示意图。

[0107] 图5为本实用新型(上下)三级消化器的结构示意图。

[0108] 图6为本实用新型的生石灰消化和除尘系统的水浴除尘器的结构示意图。

[0109] 图7为本实用新型水浴除尘器设有控制系统的结构示意图。

[0110] 图8为本实用新型一种高效生石灰消化及除尘系统示意图；

[0111] 图9为本实用新型另一种高效生石灰消化及除尘系统示意图。

[0112] 附图标记：

[0113] 图1中，Q-生石灰；A或1-消化器(或消化装置)；B或Q1-除尘器(或除尘装置)；C-抽风机；D-烟囱；E-污水处理装置；E1-搅拌池；E2-沉淀池；E3-清水池；E11-搅拌机；F1-污水泵；F2-清水泵；K-清洗装置；J-其他点除尘；L1-总水管道；L2-清水管道；L0-初始供水管道；H-炼钢污泥；G-污泥泵。

[0114] 图2-5中，1：生石灰消化器；2-进料口；201-自动密封阀；3-密封输送段箱体；301-输送螺旋叶片；4-第一消化段箱体；4a-第一床层或第一消化段箱体内的床层；401a和401b-第一搅拌轴；402-搅拌叶片；5-喷水装置；501-自动化流量计水阀；502-可伸缩喷洒头；6-密封除尘罩；601-收尘外接口；7-第一(上)消化箱体下料处及捅料口；7a-第二(中)消化箱体下料处及捅料口；8-第二消化段箱体；8a-第二床层或第二消化段箱体内的床层；801a和801b-第二搅拌轴；9-出料口；10-消化箱体检修装置；10a-消化箱体检修装置门；10b消化箱体检修装置门活动连接装置；11-第一驱动装置；11a-第一联轴器；11b-第一齿轮箱；11c-第一轴承座；12-第二驱动装置；12a-第二联轴器；12b-第二齿轮箱；12c-第二轴承座；13-第三驱动装置；13a-第三联轴器；13b-第三齿轮箱；13c-第三轴承座；14-第三消化段箱体；14a-第三床层或第三消化段箱体内的床层；1401a和1401b-第三搅拌轴(对)；L0-初始供水管道；X4-热交换装置；X5-冷水；X6-加热气体(如环冷机热风)。

[0115] 图6和图7中，Q1：除尘器；Q2：除尘水池；Q201：补水管；Q202：补水管阀；Q203：污水污泥排放装置；Q204：水压计；Q3：除尘器壳体；Q301：水位调节孔；Q302：卡放槽；Q303：净空气出口；Q4：除尘管道；Q401：液下管道喷头；Q5：溢流水封水池；Q501：盖板；Q502：溢流管；Q503：溢流管阀；Q6：水位调节装置；Q601：水位调节板；Q602：螺旋杆；Q603：调节阀；Q7：支架；Q701：第一组金属丝网；Q702：第二组金属丝网；Q703：密封卡；Q8：喷洒头；Q9：挡水除雾板；Q10：控制系统。

[0116] 图8和图9中，A1：抽风装置；A2：烟囱；A3：除尘污水处理装置；A4：污泥处理装置；A5：清洗装置；A6：消石灰输送装置；A7：混料机。

具体实施方式

[0117] 根据本实用新型的第一个实施方案，提供两级生石灰消化器1，它包括：进料口2，前端与进料口2相连通的密封输送段箱体3，与密封输送段箱体3的后端相连通的第一消化段箱体4，位于第一消化段箱体4的上部或侧部的喷水装置5；位于第一消化段箱体4顶部的密封除尘罩6，位于第一消化段箱体4内且远离进料口2的那一端的上消化箱体下料处及捅料口7，位于第一消化段箱体4下方的第二消化段箱体8，位于第二消化段箱体8内且靠近进料口2的那一端的出料口9；其中：在第一消化段箱体4内装有一对的具有搅拌叶片402的第一搅拌轴401a和401b，这一对的第一搅拌轴401a和401b两者通过第一驱动装置11所驱动并且两者的旋转方向相反；另外，在第二消化段箱体8内装有一对的具有搅拌叶片的第二搅拌轴801a和801b，这一对的第二搅拌轴801a和801b两者通过第二驱动装置12所驱动并且两者的旋转方向相反；和，密封除尘罩6具有收尘外接口601。

[0118] 根据本实用新型的第二个实施方案，提供三级生石灰消化器1，它包括：进料口2，前端与进料口2相连通的密封输送段箱体3，与密封输送段箱体3的后端相连通的第一消化段箱体4，位于第一消化段箱体4的上部或侧部的喷水装置5；位于第一消化段箱体4顶部的密封除尘罩6，位于第一消化段箱体4内且远离进料口2的那一端的上消化箱体下料处及捅料口7，位于第一消化段箱体4下方的第二消化段箱体8，位于第二消化段箱体8内且靠近进料口2的那一端的第二消化箱体下料处及捅料口(即出料口)7a，位于第二消化段箱体8下方的第三消化段箱体14，位于第三消化段箱体14内且远离进料口2的那一端的出料口9；其中：在第一消化段箱体4内装有一对的具有搅拌叶片402的第一搅拌轴401a和401b，这一对的第

一搅拌轴401a和401b两者通过第一驱动装置11所驱动并且两者的旋转方向相反;在第二消化段箱体8内装有一对的具有搅拌叶片的第二搅拌轴801a和801b,这一对的第二搅拌轴801a和801b两者通过第二驱动装置12所驱动并且两者的旋转方向相反;在第三消化段箱体14内装有一对的具有搅拌叶片的第三搅拌轴1401a和1401b,这一对的第三搅拌轴1401a和1401b两者通过第三驱动装置13所驱动并且两者的旋转方向相反;和,密封除尘罩6具有收尘外接口601。

[0119] 在上述两个实施方案中,优选,第二搅拌轴801a和801b当中的一个801a位于第一搅拌轴401a和401b当中的一个401a的正下方,并且它们401a和801a两者的旋转方向相反。

[0120] 进一步优选,第二搅拌轴801a和801b当中的一个801a位于第一搅拌轴401a和401b当中的一个401a的正下方,并且它们401a和801a两者的旋转方向相反,和第三搅拌轴1401a和1401b当中的一个1401a位于第二搅拌轴801a和801b当中的一个801a的正下方,并且它们401a和801a两者的旋转方向相反。

[0121] 优选,喷水装置5的输入端与初始供水管道L0外接,输出端通过自动化流量计水阀501与位于第一消化段箱体4内部空间的上部的多个可伸缩的喷洒头502连接;优选的是,自动化流量计水阀501与总控室电连接以便对水量进行自动化控制并具有切断功能;进一步优选的是,多个可伸缩喷洒头502根据消化段箱体的长短进行伸缩调整、长短错落排布。

[0122] 另外,喷水装置5的初始供水管道L0连接至外部的换热器X4的热水出口。该换热器X4具有冷水进口X5和热水出口以及热的加热气体进口X6和换热后的冷却气体出口,如图2a中所示。相应地,图5中,喷水装置5的初始供水管道L0也可以连接至外部的换热器X4的热水出口。

[0123] 优选,在第一消化段箱体4上方所设置的密封除尘罩6的高度沿该箱体4的物料输送方向逐渐增高,收尘外接口601位于除尘罩6的末端,通过该收尘外接口601与外界的除尘器或除尘系统的管道相连接。

[0124] 优选,在两级生石灰消化器1或三级生石灰消化器1的箱体上还设有消化箱体检修装置10,该检修装置10包括一个或多个消化箱体检修装置门10a和一个或多个消化箱体检修装置门活动连机构10b;优选的是,一个或多个消化箱体检修装置门活动连接机构10b被安装在第二箱体的底部或同时被安装在第二箱体和第三箱体各自的底部,消化箱体检修装置门10a的底部与消化箱体检修装置门活动连接机构10b连接,门10a可绕该活动连接机构10b转动,消化箱体检修装置门10a的上部与下箱体上部卡扣连接,即消化箱体检修装置门10a上部可打开与关闭,

[0125] 根据本实用新型的第三个实施方案,提供生石灰消化和除尘装置,它包括上述任何一种的消化器1和水浴除尘器Q1,后者通过一个除尘管道Q4与消化器1的收尘外接口601相连通;

[0126] 优选,上述水浴除尘器Q1包括:

[0127] 除尘水池Q2;

[0128] 位于除尘水池Q2上方的除尘器壳体Q3;

[0129] 除尘管道Q4,

[0130] 其特征在于:除尘管道Q4的一端外接至一个或多个含粉尘气体收集装置的输出端(例如石灰消化器的除尘接口),另一端自上而下穿过除尘器壳体Q3并伸入除尘器壳体Q3下

方的除尘水池Q2中，除尘管道Q4伸入除尘水池Q2中的一端设置有液下管道喷头Q401，其中液下管道喷头Q401的末端为网状结构或多孔结构；优选的是，除尘管道Q4从除尘器壳体Q3的中部穿过。

[0131] 优选，该除尘器Q1还包括：位于除尘水池Q2一侧的溢流水封水池Q5，以及在除尘水池Q2与溢流水封水池Q5之间，在除尘器壳体Q3一侧的下端所开具的水位调节孔Q301；更优选的是，在水位调节孔Q301旁的除尘器壳体Q3外侧设有卡放槽Q302和水位调节装置Q6，该水位调节装置Q6包括水位调节板Q601、螺旋杆Q602、调节阀Q603，水位调节板Q601卡放在所述卡放槽Q302中，螺旋杆Q602的一端与水位调节板Q601连接，螺旋杆Q602的另一端与调节阀Q603连接，其中水位调节板Q601的竖向宽度略大于水位调节孔Q301的竖向宽度。

[0132] 优选，该除尘器Q1还包括：设置在溢流水封水池Q5上方的盖板Q501，盖板Q501的一端与除尘器壳体Q3连接，另一端插入溢流水封水池Q2中；更优选的是，盖板Q501上开有一个通孔，螺旋杆Q602穿过该通孔。通过调节阀Q603的作用来使螺旋杆Q602沿着该通孔上下移动，因此带动水位调节板Q601上下移动。

[0133] 优选，溢流水封水池Q5上部设置有溢流管Q502，用来调节溢流水封水池中的水位；更优选的是，溢流管Q502上设有溢流管阀Q503。

[0134] 优选，在除尘水池Q2上设置有补水管Q201，用来为除尘水池中补充水；优选的是，补水水管Q201上设有补水管阀Q202。

[0135] 优选，除尘水池Q2底部为漏斗状或“V”型或呈现为倒圆锥体形，除尘水池Q2底部设有污水污泥排放装置Q203；更优选的是，在污水污泥排放装置Q203中还设置有水压计Q204。

[0136] 优选，在除尘器壳体Q3内的除尘水池Q2上方设置有支架Q7，在支架Q7下方设置有作为气泡刺破点的第一组金属丝网Q701(优选为V型过滤网或V型金属丝网)和在支架Q7上方设置有第二组金属丝网Q702(优选为倒V型金属丝网)；优选的是，第一组金属丝网Q701和/或第二组金属丝网Q702交错倾斜排列，交点处设置有密封卡Q703。

[0137] 优选，在第二组金属丝网Q702上方设置有喷洒头Q8，用来向第二组金属丝网Q702上喷洒除尘水或除尘液；优选的是，在喷洒头Q8上方设置有挡水除雾板Q9，在挡水除雾板Q9上方除尘器壳体上设置有净空气出口Q303。

[0138] 优选，除尘器Q1还包括控制系统Q10，水压计Q204、溢流管阀Q503和补水管阀Q202与控制系统Q10连接，控制系统Q10控制水压计Q204、溢流管阀Q503和补水管阀Q202。

[0139] 根据本实用新型的另一个方面，提供了一种使用包括两级生石灰消化器的上述消化和除尘装置的生石灰消化和除尘方法，该方法包括以下步骤：

[0140] 1)生石灰消化：将生石灰投入到两级生石灰消化器1的进料口2中，经由密封输送段箱体3被输送至第一消化段箱体4中，通过位于第一消化段箱体4的上部或侧部的喷水装置5向第一消化段箱体4内运动的生石灰物料喷水以使得生石灰在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生混合和消化，之后进入第二消化段箱体8中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化，消化后的生石灰经由生石灰消化器1底部的出料口9排出；和

[0141] 2)含尘气体的除尘：在密封除尘罩6内的含尘气体从密封除尘罩6的收尘外接口601被输出到水浴除尘器Q1的除尘管道Q4，含尘气体通过除尘管道Q4的液下管道喷头Q401被喷入除尘水池Q2的水中，通过与水接触进行除尘，除尘后的气体从除尘器壳体上设置的

净空气出口Q303被排出。

[0142] 根据本实用新型的再一个方面，提供了一种使用包括三级生石灰消化器的上述消化和除尘装置的生石灰消化和除尘方法，该方法包括以下步骤：

[0143] 1)生石灰消化：将生石灰投入到三级生石灰消化器1的进料口2中，经由密封输送段箱体3被输送至第一消化段箱体4中，通过位于第一消化段箱体4的上部或侧部的喷水装置5向第一消化段箱体4内运动的生石灰物料喷水以使得生石灰在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生混合和消化，之后进入第二消化段箱体8中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化，之后进入第三消化段箱体14中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化，消化后的生石灰经由生石灰消化器1底部的出料口9排出；和

[0144] 2)含尘气体的除尘：在密封除尘罩6内的含尘气体从密封除尘罩6的收尘外接口601被输出到水浴除尘器Q1的除尘管道Q4，含尘气体通过除尘管道Q4的液下管道喷头Q401被喷入除尘水池Q2的水中，通过与水接触进行除尘，除尘后的气体从除尘器壳体上设置的净空气出口Q303被排出。

[0145] 下面参考附图2～图5，在图2～图4所示的两级消化器的基础上描述图5的三级消化器，更具体地描述本实用新型的具体实施方式。

[0146] 参考图1，本消化和除尘系统包括，消化装置A，采用多级消化器1，将生石灰Q和通过污泥泵G输送来的炼钢污泥H加入到消化装置A中，然后通过初始供水管道L0向消化装置中加水，进行消化作业。石灰消化器粉尘主要是在消化过程中加水产生大量水蒸汽和石灰粉尘，收集这些粉尘需要将消化器上部密闭并在已经密闭好的消化器排气口上直接通过吸尘罩外接除尘管道。将消化器收集的粉尘与其它点除尘J一起通过除尘管道送入除尘装置B(即除尘器Q1)。

[0147] 首先，参考附图2～图4，本系统的消化装置A为两级级消化器1，包括上、下两个箱体，上箱体分为相连通的第一消化段箱体4和密封输送段箱体3，在第一消化段箱体4内平行分别设置有两根由动力装置驱动的第一搅拌轴401a和401b，两根搅拌轴401a和401b同步转动且旋转方向相反，该动力装置包括第一驱动装置11，第一驱动装置11通过第一联轴器11a连接有第一齿轮箱11b，两根搅拌轴401a和401b分别通过第一轴承座11c与所述第一齿轮箱11b内相互啮合的一对齿轮相连接，从而实现同步反向转动，第一轴承座11c位于箱体4之外，且采用分体设计，轴承工作环境好，使用寿命长；两根搅拌棒401a和401b位于第一消化段箱体4内的部分设有若干分散的搅拌叶片402，两根搅拌轴401a和401b上的搅拌叶片402相互交错设置(图2中只示出了一根搅拌轴401及其搅拌叶片402)，两根搅拌轴401a和401b位于密封输送段箱体3内的部分设有输送螺旋叶片301，在密封输送段箱体3的上部设有进料口2，进料口2与密封输送段箱体3的连接处设置有自动密封阀201，密封输送段箱体3的出料口连接第一消化段箱体4的头端入料口；在第一消化段箱体4的尾端出料口设置有上消化箱体下料处及捅料口7，物料通过上消化箱体下料处及捅料口7进入下箱体第二消化段箱体8的头端，在第二消化段箱体8内也平行分别设置有两根由动力装置驱动的第二搅拌轴801a和801b，两根搅拌轴801a和801b也同步转动且旋转方向相反，该动力装置包括第二驱动装置12，第二驱动装置12通过第二联轴器12a连接有第二齿轮箱12b，两根搅拌轴801a和801b分别通过第二轴承座12c与所述第二齿轮箱12b内相互啮合的一对齿轮相连接，从而实现同

步反向转动，且第二驱动装置12的转向与第一驱动装置11的转向相反；两根搅拌轴801a和801b位于第二消化段箱体8内的部分也设有若干分散的搅拌叶片，两根搅拌轴801a和801b上的搅拌叶片相互交错设置，在第二消化段箱体8的尾端设置有出料口9，在两级消化器箱体上还设有消化箱体检修装置10，包括消化箱体检修装置门10a和消化箱体检修装置门活动连机构10b，消化箱体检修装置门活动连接机构10b安装在下箱体底部，消化箱体检修装置门10a底部与消化箱体检修装置门活动连接机构10b连接，门可绕该活动连接机构10b转动，消化箱体检修装置门10a上部与下箱体上部卡扣连接，即消化箱体检修装置门10a上部可打开与关闭，检修时，打开消化箱体检修装置门10a进行检修，该检修装置整体为展开式，大大方便了消化器的检修。在第一消化段箱体4上方还设置有密封除尘罩6，除尘罩6的高度沿物料输送方向逐渐增高，在除尘罩6的末端还设有收尘外接口601，通过该收尘外接口601与外界除尘系统管道连接。在上箱体上还设置有喷水装置5，喷水装置5一端与初始供水管道L0外接，另一端通过自动化流量计水阀501与若干可伸缩喷洒头502连接，自动化流量计水阀501与总控室电连接对水量进行自动化控制并具有切断功能，若干可伸缩喷洒头502伸入第一消化段箱体4上方除尘罩6内对物料进行喷淋水，若干可伸缩喷洒头502可根据消化段箱体的长短进行伸缩调整、长短错落排布，使得加水更均匀，加水区域更广，水量也得到自动化控制。

[0148] 参考图5，图5所示的消化器为上、中、下三级消化器1。在第二消化段箱体8的下方还设有第三消化段箱体14。第三消化段箱体14内装有一对的具有搅拌叶片的第三搅拌轴1401a和1401b，这一对的第三搅拌轴1401a和1401b两者通过第三驱动装置13所驱动并且两者的旋转方向相反。

[0149] 该三级消化装置有如下优点：1、与单级消化相比，消化率增加2到3倍，消化程度高，科学的消化工艺参数，最大化使生石灰消化完全。2、密封输送段箱体内的部分设有连续的输送螺旋叶片，密封输送段箱体的内壁与连续的输送螺旋叶片之间形成螺旋密封输送，只允许生石灰向前推进进入消化段箱体，可有效防止蒸汽反窜至入料口造成板结或影响皮带秤称量精度。3、采用双轴搅拌形式，具有搅拌、粉碎结块和自清理等多重作用与功效；提高生石灰搅拌频率，使生石灰与水混合均匀、反应充分；搅拌桨叶采用锰钢板焊接硬质合金刀头，延长使用寿命。4、由于采用了多级消化，还有水量的自动化控制，使得消化效果很好，产生的粉尘也相应大量减少，大大改善了消化场地的外部环境，消化区域粉尘浓度远低于国家排放物浓度标准，治理了现行消化区的环境污染问题。5、针对多级消化器一级消化段以下的检修盲点，提供了一种有效的展开式检修方法，解决了多级消化器检修难题。

[0150] 生石灰消化烟气特点：1、强粘结性和亲水性，据测验，CaO的断裂强度大于600Pa，是强粘结性和强亲水性粉尘，极容易结块或粘附在除尘器及其管道的内壁上；2、高分散性，生石灰与水的化学反应是剧烈的放热反应，生成的$Ca(OH)_2$胶体颗粒的粒度极细，平均粒径为30μm，因此，在消化过程中生石灰粉尘极易随热气流弥漫开来，而且自然沉降很慢，扩散范围广，粉尘捕集难度大；3、水硬性，生石灰加水消化生成$Ca(OH)_2$，分散在空气中会进一步吸水与CO_2反应，生成$CaCO_3$沉淀，当$CaCO_3$的量积累到一定程度后，便会形成硬垢而板结。生石灰消化烟气特点不仅会导致生石灰粘附在除尘管道，板结后堵塞管道，而且还严重腐蚀电除尘器的极板，影响其正常运行。采用袋式除尘器时，也会因水硬性致使布袋很快糊堵而被迫停用。

[0151] 参考图1，针对生石灰消化烟气的特点，本系统除尘装置B(即Q1)采用水浴除尘方式，这种除尘设备是应用水浴洗涤除尘机理和过滤式净化技术于一体的新型组合式净化装置，除尘效率很高。

[0152] 如图2和图6所示，首先从生石灰消化器1(即A)的除尘接口601通过除尘管道将消化含尘烟气(经由图6中所示的除尘管道Q4)接入高效生石灰消化水浴除尘器B，即图6中所示的Q1。本高效生石灰消化水浴除尘器Q1包括一端外接石灰消化器除尘接口601、另一端连接至除尘器Q1内部的除尘管道Q4，除尘管道Q4穿过除尘器壳体Q3进入除尘器Q1内，除尘管道Q4伸入除尘器Q1内的一头设置有液下管道喷头Q401，该喷头Q401为网状结构或多孔结构，该喷头伸入进壳体Q3内除尘水池Q2中一定位置(例如深度20-80cm)，该管道喷头Q401d目的是切割气泡，增加烟气与水的接触，提高除尘效率；在除尘水池Q2一侧壳体Q3下端开具有水位调节孔Q301，在开孔Q301旁的壳体外侧设置有卡放槽Q302，水位调节板Q601卡放在所述卡放槽Q302中，并遮挡住所述水位调节孔Q301，该调节板Q601可通过上下活动来调节遮挡水位调节孔Q301的面积和高度，在调节板Q601外侧设置有溢流水封水池Q5，溢流水封水池Q5上部设置有溢流管Q502，用来调节溢流水封水池Q5中的水位；在除尘水池Q2的另一侧的上部设置有进水管Q201和进水阀门Q202，用来补充除尘水池中的水，在所述溢流水封水池Q5上方设置有密封盖板Q501，密封盖板Q501覆盖溢流水封水池Q5的一部分或全部，保证水位和气流稳定，在除尘水池Q2的漏斗形底部设置有污水污泥排放装置Q203，在停机清理设备时打开清泥孔Q204将含泥污水排出；在壳体Q3内除尘水池Q2上方设置有支架Q7，在支架Q7下方设置有作为气泡刺破点的一组金属丝网Q701(优选为V型过滤网)，在支架Q7上方设置有金属丝网Q702(优选为倒V型金属丝网)，金属丝网(Q701和Q702)交错倾斜排列，交点处设置有密封卡Q703，在金属丝网Q702上方设置有喷洒头Q8，用来向金属丝网Q702上喷洒除尘液，在过滤网Q701和Q702上形成向下流动的水膜，上下两组V型网(Q701和Q702)形成两道过滤水膜，充分捕捉粉尘；在喷洒头Q8上方设置有挡水除雾板Q9，在挡水除雾板Q9上方设置有净空气出口Q303。

[0153] 从生石灰消化器除尘口接来的粉尘烟气通过除尘管道进入除尘器中，除尘管道插入除尘水池中一定位置，该位置由烟气量来确定，除尘管道插入水下的一头设置有网状结构的管道喷头；具有一定速度的含尘气体经进除尘管道在喷头处以较高速度喷出，对水层产生冲击作用后进入水中，气体的运动方向改变，而尘粒由于惯性的作用则继续按原来方向运动，其中大部分尘粒与水粘附后留在水中，烟气冲击水体产生的气泡经喷头的网状结构切割成小气泡，增加了气泡与水的接触面积，加强了除尘水对粉尘的捕捉，实现第一级冲击式水浴除尘；经过水浴除尘，烟气中大部分粉尘被除去，剩余部分细颗粒粉尘经过两层V型网，网中形成的水膜对烟气中的微细粉尘进行捕捉，实现第二级过滤式水膜除尘，净化后的气体经挡水除雾处理后从出口处排出。

[0154] 与传统的湿式除尘器相比具有以下优点：1、集合了冲击式水浴除尘技术和过滤式水膜除尘技术优点，有针对性地捕获大颗粒和微细粉尘，除尘效率高达99.9%。2、可在设备运行时调节除尘器内水位，达到较高的净化效率，同时保证净化装置运行阻力较低，设备能耗低。3、利用溢流水封，很好地控制了净化装置筒体内液面的波动范围，保证净化装置具有稳定的净化效率，并对风机起到了保护作用。4、除尘污水可经过污水处理后再次循环利用，减少污水了排放量，防止二次污染。5、本实用新型结构简单，操作、维修方便。

[0155] 参考图1，经过除尘装置Q1(或B)处理后的净化气体，通过通风管道连接抽风机C，抽风机C又连接烟囱D，抽风机通过抽风作业将经过除尘后的烟气经烟囱排入大气。烟囱中还安装有简单再次除尘装置和水分收集装置，以实现外排空气含尘量达到国家标准和水分的收集回收再利用。

[0156] 经过除尘装置Q1(即B)水浴除尘处理后的污水，通过污水管道导入污水处理装置E，污水处理装置包括搅拌池E1、沉淀池E2和清水池E3，在搅拌池中安装有搅拌机E11。污水经搅拌池流向沉淀池，再流向清水池。搅拌池中的水通过污水泵F1进入石灰消化装置，进行循环利用。而清水池中的水用清水泵F2通过清水管道L2输送到清洗装置K，清洗装置对整个系统中除尘管道进行清洗，将清洗后的污水又导入污水池，进行循环利用。在正常情况下，除尘器、风机的用水量会小于石灰消化器的消化用水量，必须通过进水总管道L1对系统进行补水，进水总管道L1外接水源，补水点设计于清水池内，补水量采用浮球阀控制，保持系统内水量动态平衡。

[0157] 为了合理利用供水，设备用水采用干净清水，主要用于水浴除尘、风机和部分除尘管道清洗以及补水等，使用后的污水经排水沟直接排至搅拌池。管道清洗使用清水，将清水池中的水采用水泵再打入管道内对管道进行清洗，清洗后的污水大部分经管道流入水浴除尘器与除尘废水一起进入搅拌池，循环使用；除尘废水的去向是在搅拌池内搅拌机搅匀后经水泵打入石灰消化器或其他耗水点。

[0158] 参考图1，搅拌池和沉淀池经长期运作后，底部会堆积有污泥，该污泥从池底管道排入压滤装置M，污泥经压滤装置压滤后，将脱水后的污泥通入生石灰消化装置A中，将滤水再次排入搅拌池，现实污泥污水循环利用。

[0159] 管道与设备的清洗：石灰消化器粉尘的主要成分是CaO、$Ca(OH)_2$和水蒸汽，这种粉尘在高温、湿润的环境下粘结性很强，当含尘气体通过除尘管道时就会粘结在管道内壁，逐渐加厚直至堵死，正常情况下除尘管路能够保持畅通的时间不到一个月。为防止除尘管道堵塞，需要对管道及时进行清洗，在管道上设计清洗装置。为了防止管道堵塞，除尘管路设计应尽量减少水平管道和缩短管道距离，并考虑清洗装置的安装位置和检修平台。水浴除尘器净化后的气体仍含有少量石灰粉尘和大量的水蒸汽，湿润的气体极容易造成风机叶片积尘和结垢，当叶片积尘达到一定厚度后会出现局部脱落，导致叶轮平衡破坏，风机出现振动。为了解决上述经常出现的问题，在风机机壳上开设清灰孔，定期清理风机叶轮的积尘；并在风机进风口前安装清洗装置，长期喷淋及时清洗风机叶片上的积尘，确保叶轮的平衡。

[0160] 水浴除尘器的除尘方法，该方法包括以下步骤：

[0161] (1)通过补水管Q201向除尘水池中蓄水，调节水位调节板Q601，使除尘水池Q2中水位到达预定值，关闭补水管阀Q202；

[0162] (2)含尘气体(如从生石灰消化器除尘口接来的粉尘烟气)通过除尘管道Q4自上而下从除尘器壳体Q3中部进入除尘器Q1中，由烟气性质和烟气的流量大小，调节水位调节装置Q6，使除尘管道Q4插入除尘水池Q2中一定位置，除尘管道Q4插入水下的一头设置有网状结构的液下管道喷头Q401；

[0163] (3)具有一定速度的含尘气体流过除尘管道Q4在液下管道喷头Q401处以较高速度喷出，对水层产生冲击作用后进入水中，气体的运动方向改变，而尘粒由于惯性的作用则继续按原来方向运动，其中大部分尘粒与水粘附后留在水中，烟气冲击水体经液下管道喷头

Q401的网状结构切割成小气泡，增加了烟气与水的接触面积，加强了除尘水对粉尘的捕捉，实现第一级冲击式水浴除尘；

[0164] (4)经过水浴除尘，烟气中大部分粉尘被除去，剩余部分细颗粒粉尘经过第一组金属丝网Q701形成第一道水膜和第二组金属丝网Q702形成的第二道水膜，两道水膜对烟气中的微细粉尘进行捕捉，实现第二级过滤式水膜除尘，净化后的气体经挡水除雾板Q9处理后从出口处排出。

[0165] (5)除尘水池Q2经过长时间的除尘，已变为污水，将该污水从漏斗状或“V”型除尘水池Q2底部的污水污泥排放装置Q203排出，从补水管Q201进行补水。

[0166] 一种高效生石灰消化及除尘系统，它包括消化器1、水浴除尘器Q1，还包括抽风装置A1、烟囱A2、除尘污水处理装置A3、污泥处理装置A4、清洗装置A5和消石灰输送装置A6和混料机A7，水浴除尘器Q1通过一个除尘管道Q4与消化器1的收尘外接口601相连通；消石灰输送装置A6位于消化器(1)的出料口9处，混料机A7与消石灰输送装置A6连接，水浴除尘器Q1的净空气出口Q303通过抽风装置A1与烟囱A2连接，水浴除尘器Q1的溢流管Q502与除尘污水处理装置A3连接，除尘水池Q2底部的污水污泥排放装置Q203与污泥处理装置A4连接，除尘污水处理装置A3与清洗装置A5连接，任选地，除尘污水处理装置A3与污泥处理装置A4连接。

[0167] 作为优选，污泥处理装置A4包括压滤水出口和压滤污泥出口，压滤水出口与清洗装置A5连接，压滤污泥出口与消化器1连接。

[0168] 三级生石灰消化器的使用方法，该方法包括以下步骤：

[0169] (1)生石灰消化：将生石灰投入到三级生石灰消化器1的进料口2中，经由密封输送段箱体3被输送至第一消化段箱体4中；

[0170] (2)通过位于第一消化段箱体4的上部或侧部的喷水装置5向第一消化段箱体4内运动的生石灰物料喷水以使得生石灰在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生混合和消化；

[0171] (3)之后进入第二消化段箱体8中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化；

[0172] (4)之后进入第三消化段箱体14中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化，消化后的生石灰经由生石灰消化器1底部的出料口9排出。

[0173] 作为优选，第一消化段箱体4内装有一对的具有搅拌叶片402的第一搅拌轴401a和401b，这一对的第一搅拌轴401a和401b两者通过第一驱动装置11所驱动并且两者的旋转方向相反。

[0174] 作为优选，在第二消化段箱体8内装有一对的具有搅拌叶片的第二搅拌轴801a和801b，这一对的第二搅拌轴801a和801b两者通过第二驱动装置12所驱动并且两者的旋转方向相反。

[0175] 作为优选，在第三消化段箱体14内装有一对的具有搅拌叶片的第三搅拌轴1401a和1401b，这一对的第三搅拌轴1401a和1401b两者通过第三驱动装置13所驱动并且两者的旋转方向相反。

[0176] 作为优选，第二搅拌轴801a和801b当中的一个801a位于第一搅拌轴401a和401b当中的一个401a的正下方，并且它们401a和801a两者的旋转方向相反，和第三搅拌轴1401a和

1401b当中的一个1401a位于第二搅拌轴801a和801b当中的一个801a的正下方，并且它们401a和801a两者的旋转方向相反。

[0177] 作为优选，喷水装置5的输入端与初始供水管道L0外接，输出端通过自动化流量计水阀501与位于第一消化段箱体4内部空间的上部的多个可伸缩的喷洒头502连接；优选的是，自动化流量计水阀501与总控室电连接以便对水量进行自动化控制并具有切断功能；进一步优选的是，多个可伸缩喷洒头502根据消化段箱体的长短进行伸缩调整、长短错落排布。

[0178] 作为优选，喷水装置5的初始供水管道L0连接至外部的换热器X4的热水出口，该换热器X4具有冷水进口X5和热水出口以及热的加热气体进口X6和换热后的冷却气体出口。

[0179] 实施例1

[0180] 在本实施例中，使用包括三级生石灰消化器1和除尘器Q1的消化和除尘装置，其中第二级的每一旋转轴与正上方的相对应的旋转轴的旋转方向相同，而第三级的每一旋转轴与正上方的相对应的第二级旋转轴的旋转方向相同。生石灰消化所需的理论水量是生石灰重量的32wt％。在本实施例中，在喷水的速率确保喷水的量占生石灰重量的70wt％。

[0181] 生石灰消化和除尘方法，该方法包括以下步骤：

[0182] 1)生石灰消化：将生石灰投入到三级生石灰消化器1的进料口2中，经由密封输送段箱体3被输送至第一消化段箱体4中，通过位于第一消化段箱体4的上部或侧部的喷水装置5向第一消化段箱体4内运动的生石灰物料喷水以使得生石灰在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生混合和消化，之后进入第二消化段箱体8中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化，之后进入第三消化段箱体14中再次在搅拌轴的搅拌作用下一边运动一边发生进一步混合和消化，消化后的生石灰经由生石灰消化器1底部的出料口9排出；和

[0183] 2)含尘气体的除尘：在密封除尘罩6内的含尘气体从密封除尘罩6的收尘外接口601被输出到水浴除尘器Q1的除尘管道Q4，含尘气体通过除尘管道Q4的液下管道喷头Q401被喷入除尘水池Q2的水中，通过与水接触进行除尘，除尘后的气体从除尘器壳体上设置的净空气出口Q303被排出。

[0184] 连续运转10天后，出料口没有发生堵塞现象。

[0185] 除尘器Q1的除尘效果高于99.6％。

[0186] 在正常的操作过程中，以相同的20秒的时间间隔从生石灰消化器1底部的出料口9取样进行分析。

[0187] 实施例2

[0188] 重复实施例1，使用包括两级生石灰消化器1的消化和除尘装置，只是第二级的每一旋转轴与正上方的相对应的旋转轴的旋转方向相反，而第三级的每一旋转轴与正上方的相对应的第二级旋转轴的旋转方向相反。

[0189] 连续运转10天后，出料口没有发生堵塞现象。

[0190] 除尘器Q1的除尘效果高于99.7％。

[0191] 在正常的操作过程中，以相同的20秒的时间间隔从生石灰消化器1底部的出料口9取样进行分析。

[0192] 对比例1

[0193] 在湖南省某钢铁企业的烧结厂，采用单级消化器进行消化，在正常的操作过程中，以相同的20秒的时间间隔从生石灰消化器的出料口取样进行分析。出料口有堵塞现象，需要定期(约3天)清理出料口。

[0194] 实施例3

[0195] 一种高效生石灰消化及除尘系统，它包括消化器1、水浴除尘器Q1，还包括抽风装置A1、烟囱A2、除尘污水处理装置A3、污泥处理装置A4、清洗装置A5和消石灰输送装置A6和混料机A7，水浴除尘器Q1通过一个除尘管道Q4与消化器1的收尘外接口601相连通；消石灰输送装置A6位于消化器(1)的出料口9处，混料机A7与消石灰输送装置A6连接，水浴除尘器Q1的净空气出口Q303通过抽风装置A1与烟囱A2连接，水浴除尘器Q1的溢流管Q502与除尘污水处理装置A3连接，除尘水池Q2底部的污水污泥排放装置Q203与污泥处理装置A4连接，除尘污水处理装置A3与清洗装置A5连接，任选地，除尘污水处理装置A3与污泥处理装置A4连接。

[0196] 实施例4

[0197] 重复实施例3，只是污泥处理装置A4包括压滤水出口和压滤污泥出口，压滤水出口与清洗装置A5连接，压滤污泥出口与消化器1连接。

[0198] 试验结果：

[0199] 对于样品采用马尔文(Malvern)粒径分析仪测量消化后得到的熟石灰的粒度分布指数I，结果如下：

[0200]

取样时间(秒)	实施例 1	实施例 2	对比例 1
0	1.42	1.20	1.73
20	1.32	1.22	2.3
40	1.40	1.20	2.5

[0201]

60	1.36	1.23	1.89
80	1.43	1.25	2.3
100	1.35	1.25	2.4
120	1.41	1.23	1.96

[0202] 粒度分布指数$I=(d_{90}-d_{10})/2d_{50}$。

[0203] 从上述结果可以看出，粒度分布指数I的数值越小，表明粒度均匀。另外，实施例2中的粒度分布指数I的数值的变化幅度最小，表明整个消化过程的消化非常均匀。

[0204] 本实用新型完全可以解决现有消化器消化效率低、除尘器效率低、除尘管道的堵塞、风机的振动、污水污泥循环利用等一系列问题，确保除尘系统能够长期稳定运行。生石灰消化率很高，粉尘、水汽的收集效果也会达到99％以上，净化后烟气粉尘的排放浓度远小于国家规定的排放标准，也实现节能环保的目的。

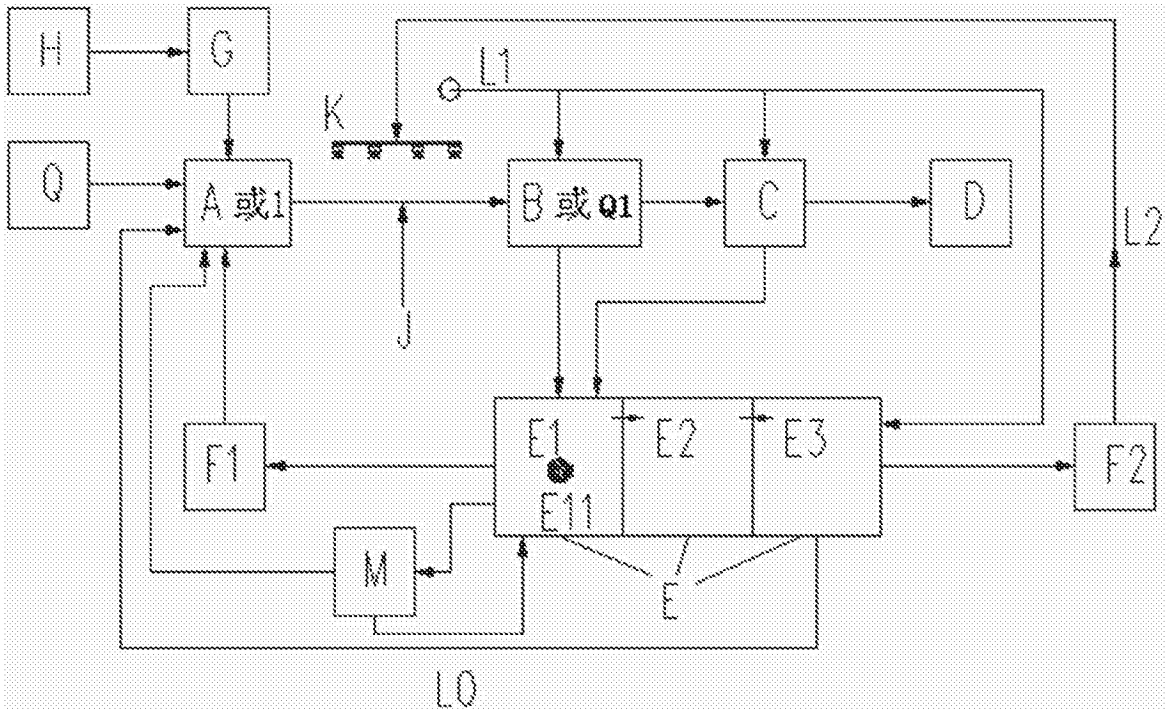

H
G
L1
K
Q
A 或1
B 或 Q1
C
D
L2
J
F1
E1
E2
E3
F2
E11
M
E
L0

图1

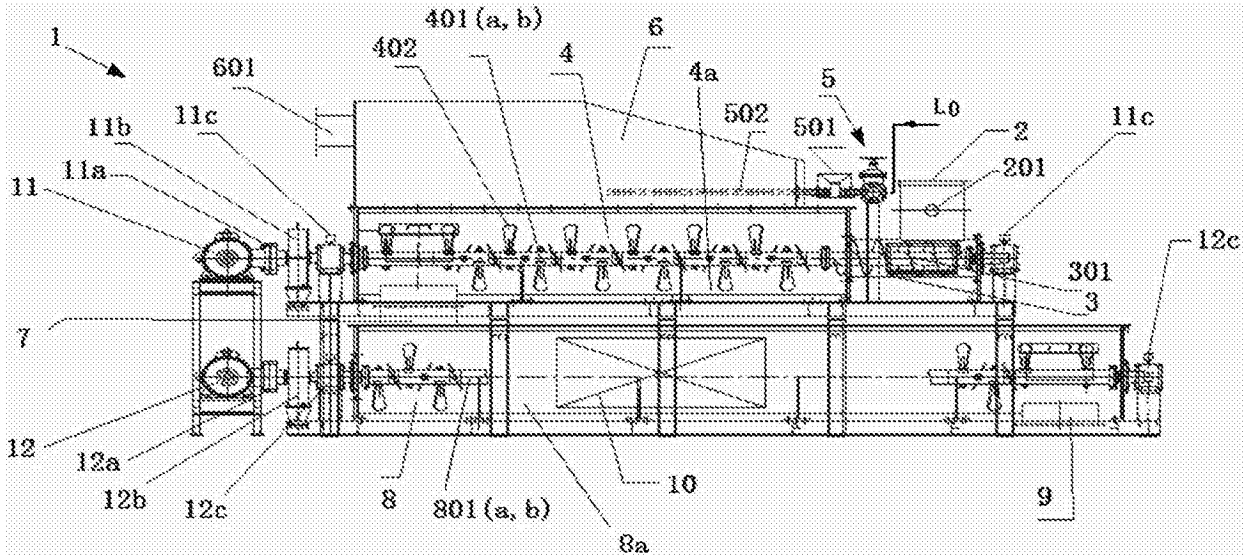

1
401 (a, b)
6
402
4
4a
601
5
11c
502
501
L0
2
11c
11b
201
11a
11
12c
301
3
7
12
12a
12b
12c
8
801 (a, b)
10
9
8a

图2

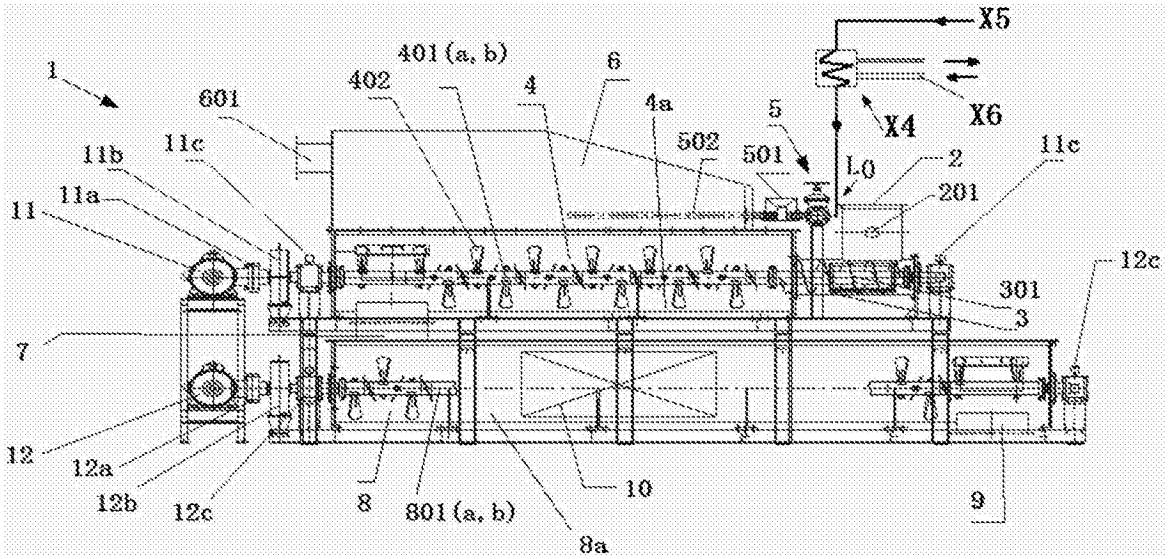

X5
X6
X4
401(a, b)
402
6
4
4a
5
502
501
L0
2
201
1
601
11c
11b
11a
11
11c
12c
301
3
7
12
12a
12b
12c
8
301(a, b)
8a
10
9

图2a

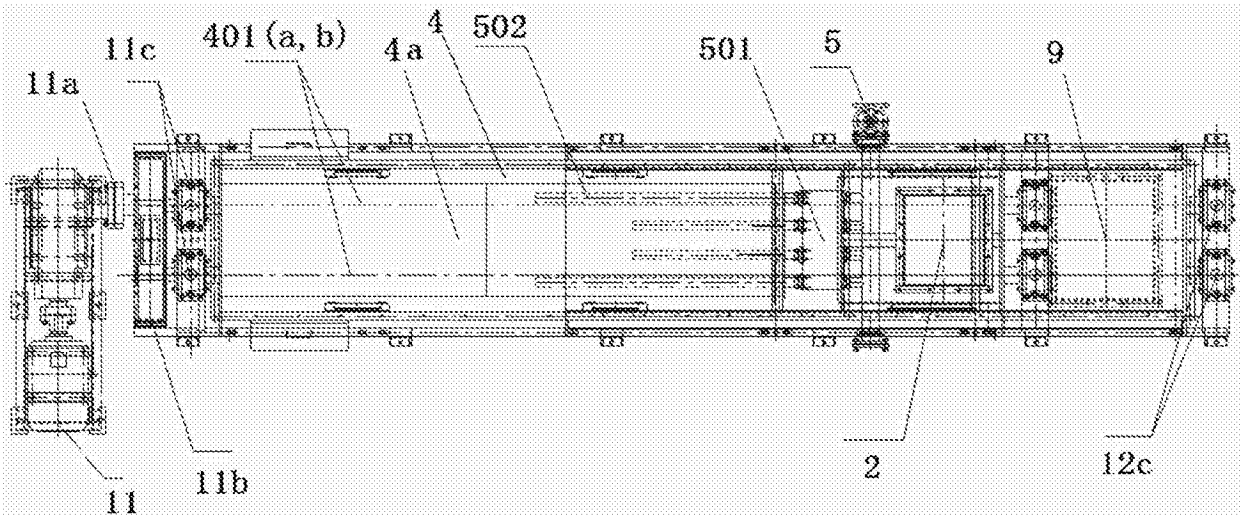

11c
401(a, b)
4
4a
502
501
5
9
11a
11
11b
2
12c

图3

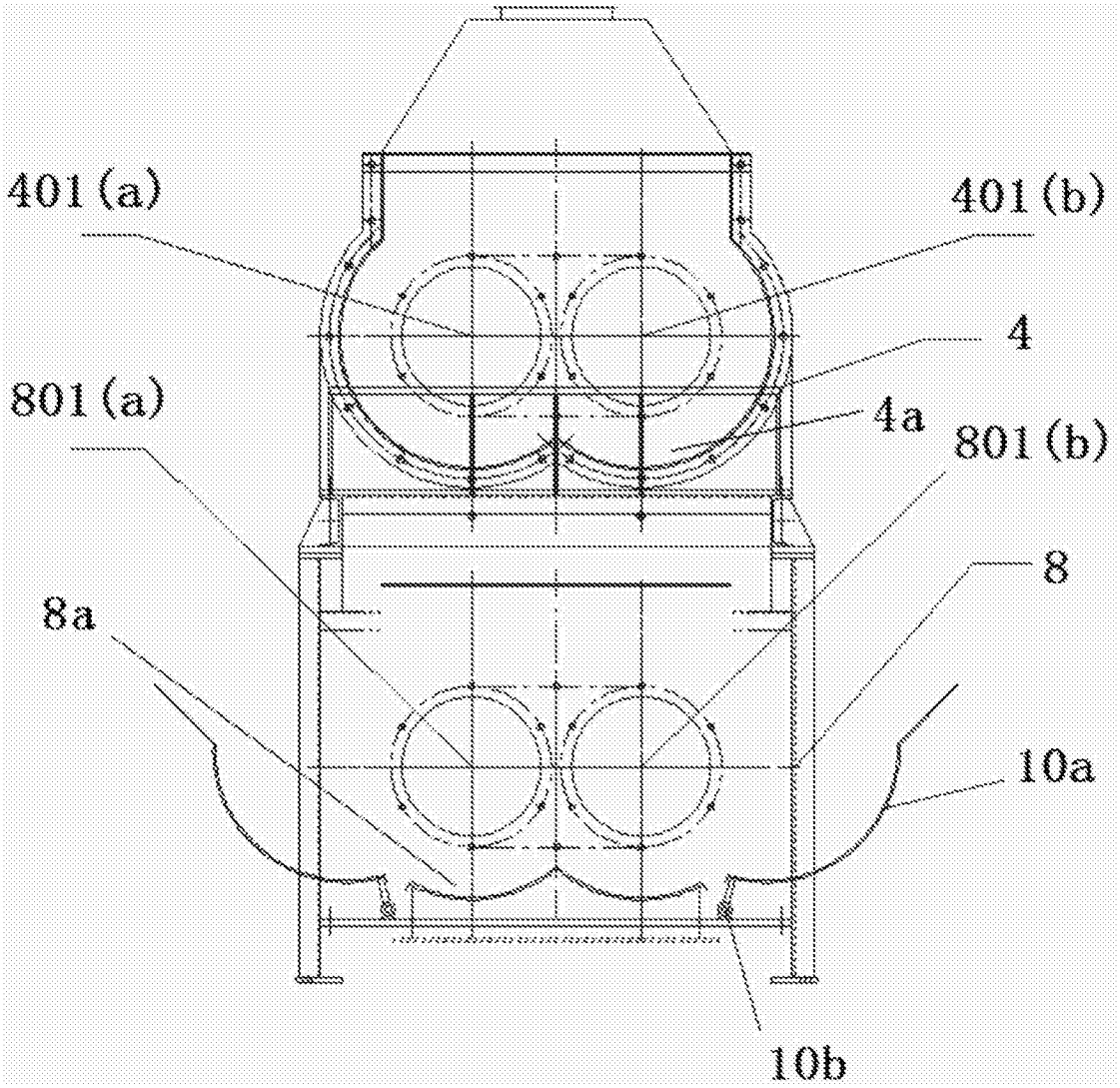


图4

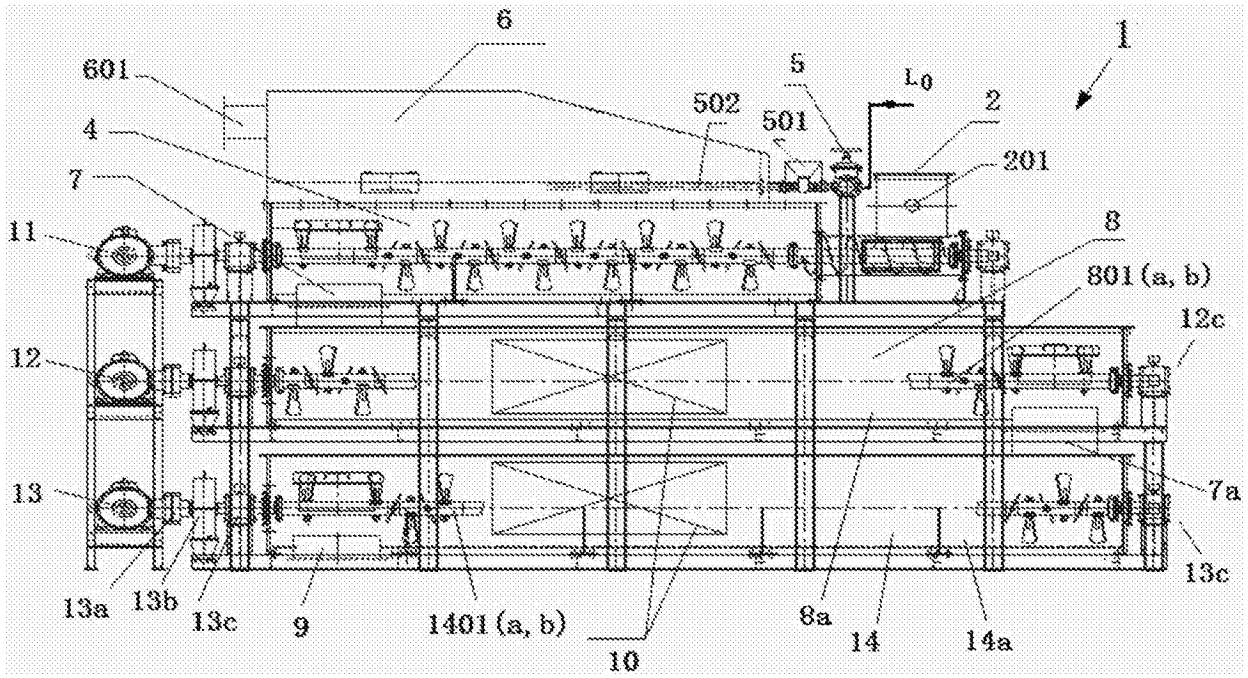

6
601
4
7
11
12
13
1
5
L_0
2
502
501
201
8
801(a, b)
12c
7a
13c
13a
13b
13c
9
1401(a, b)
10
8a
14
14a

图5

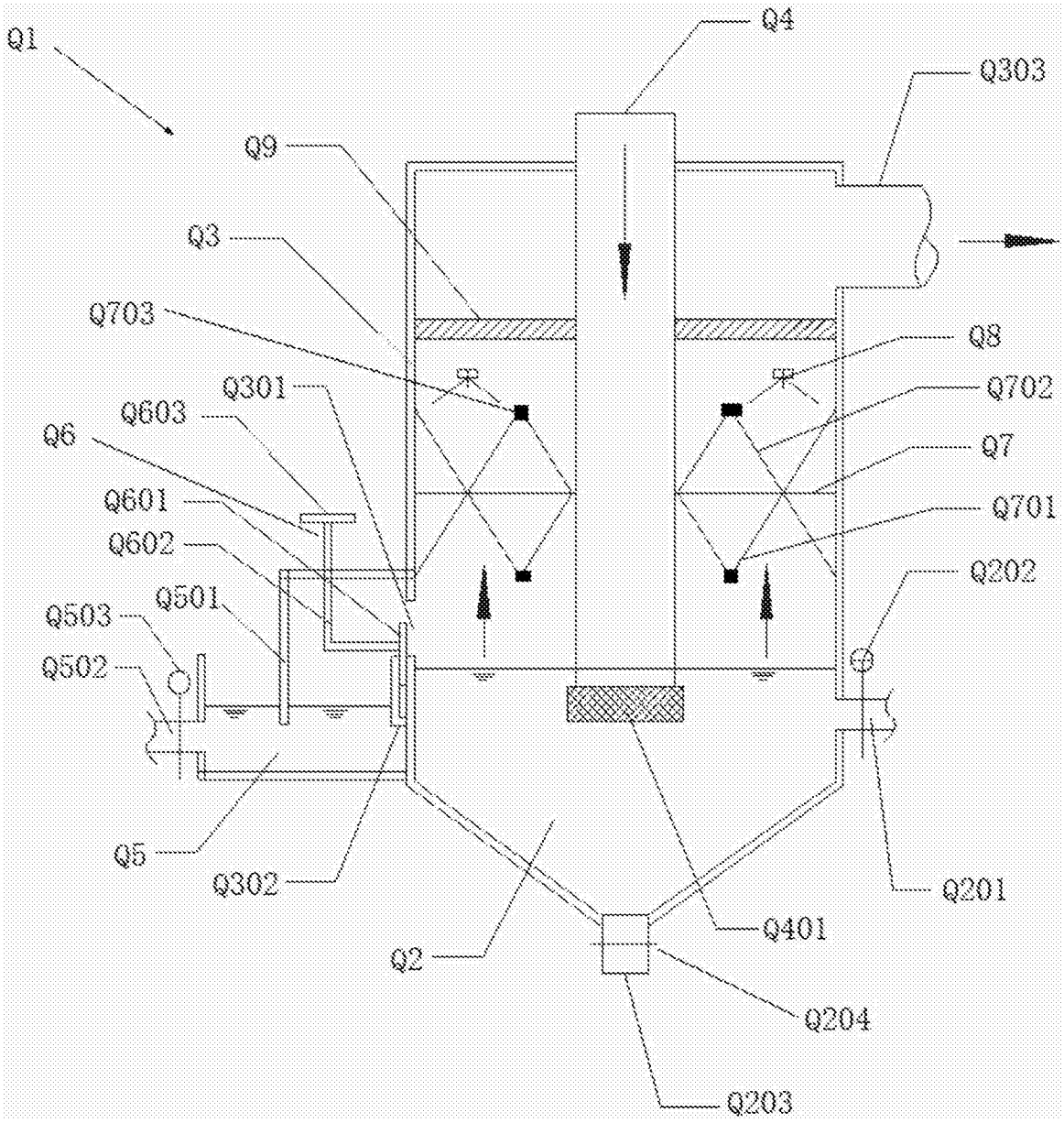

Q1
Q4
Q303
Q9
Q3
Q703
Q8
Q301
Q702
Q603
Q6
Q7
Q601
Q701
Q602
Q202
Q501
Q503
Q502
Q5
Q302
Q201
Q401
Q2
Q204
Q203

图6

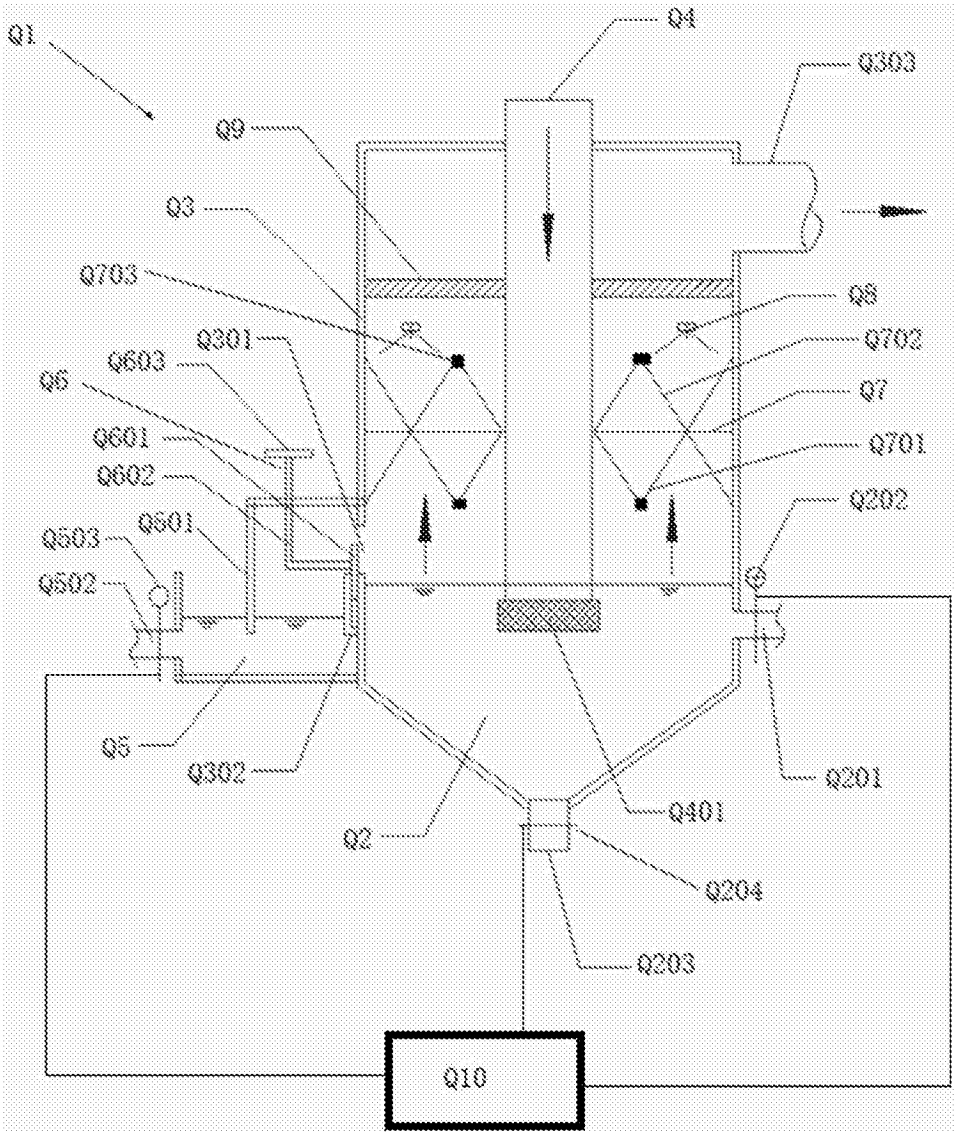

Q1
Q4
Q303
Q9
Q3
Q703
Q8
Q301
Q702
Q603
Q7
Q6
Q601
Q701
Q602
Q202
Q501
Q503
Q502
Q5
Q302
Q201
Q401
Q2
Q204
Q203
Q10

图7

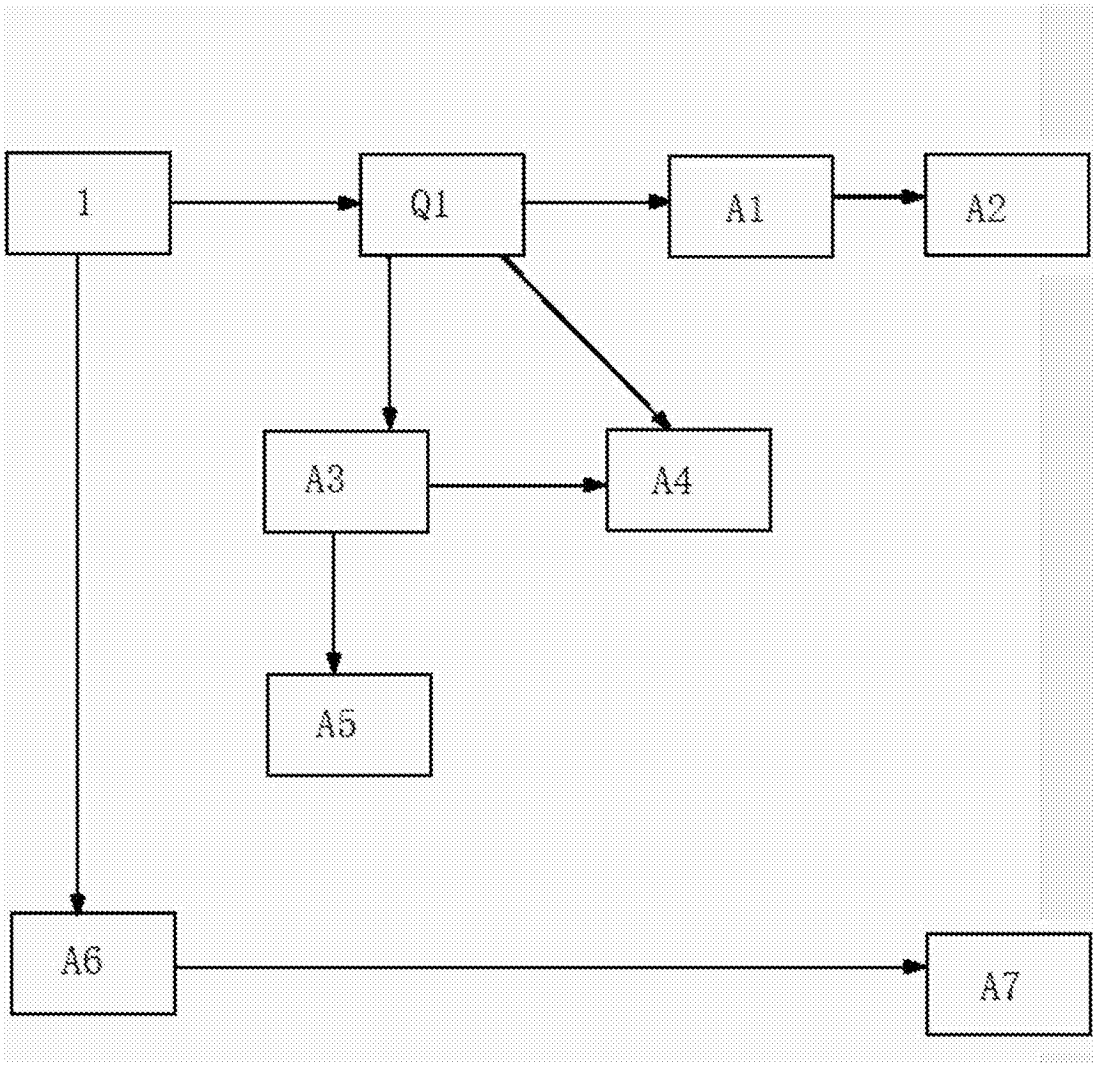


图8

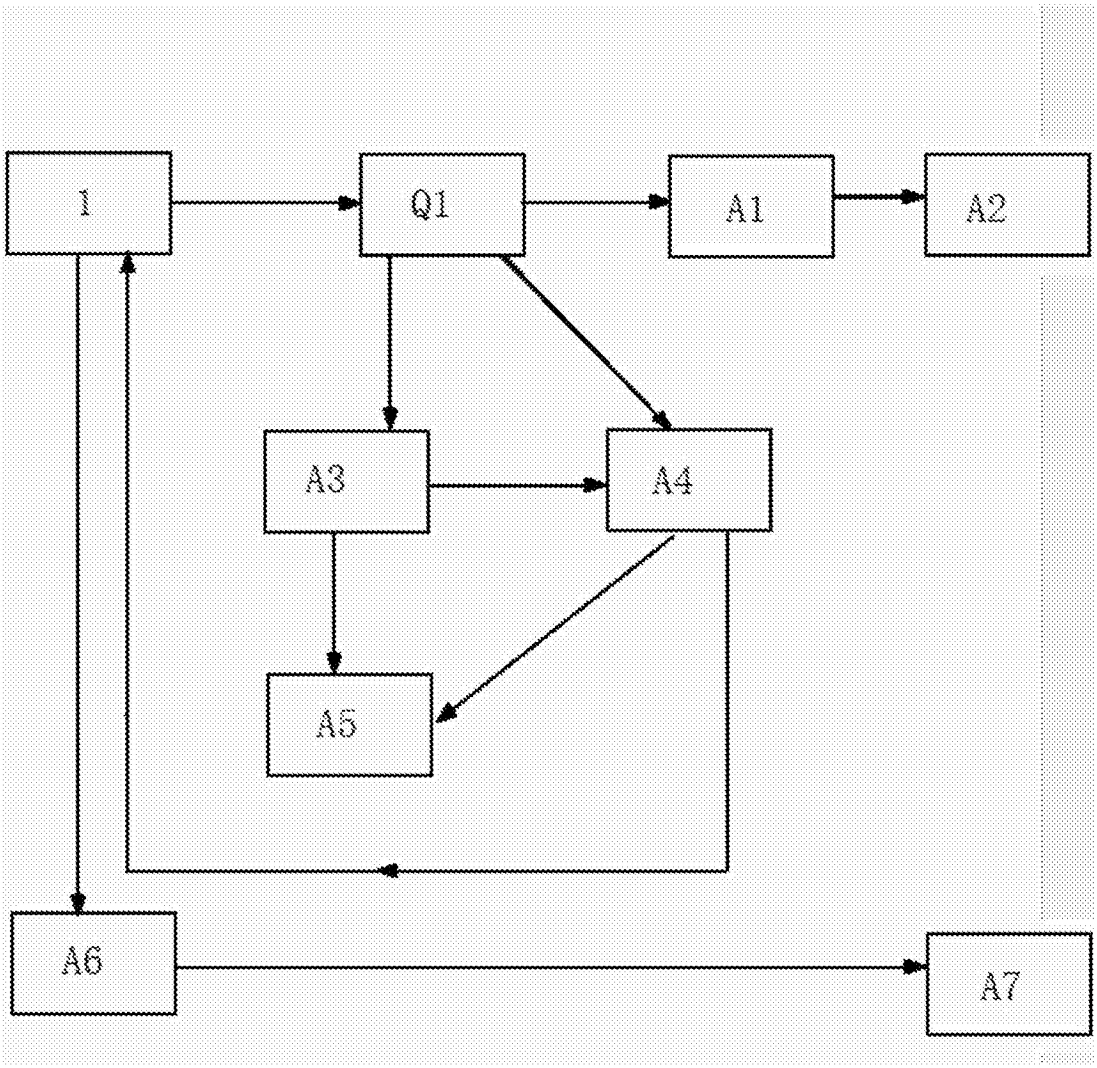


图9