(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 105879508 A
(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610345425.5

(22)申请日 2016.05.24

(71)申请人 河南龙成煤高效技术应用有限公司
地址 474500 河南省南阳市西峡县回车镇红石桥村产业集聚区

(72)发明人 朱书成

(74)专利代理机构 郑州知己知识产权代理有限公司 41132
代理人 季发军

(51)Int.Cl.
B01D 46/00(2006.01)
B01D 46/42(2006.01)
C10K 1/02(2006.01)
C10J 3/84(2006.01)

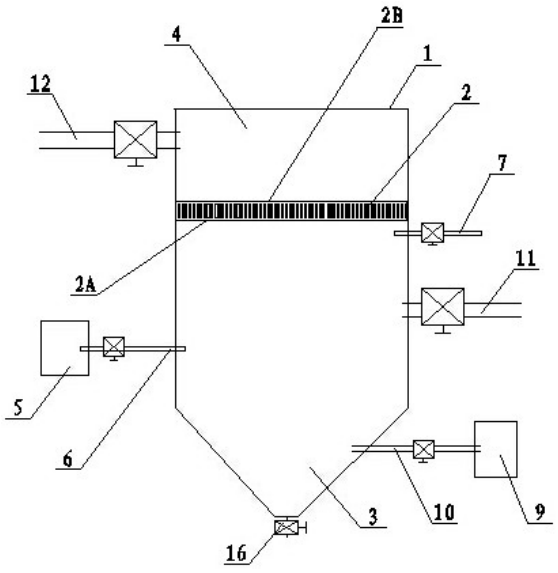
权利要求书2页 说明书21页 附图23页

(54)发明名称

除尘设备、除尘设备组成的除尘系统及其除尘方法

(57)摘要

本发明公开了一种除尘设备、除尘设备组成的除尘系统及其除尘方法，所述除尘设备包括过滤腔体、过滤腔体内的过滤机构、与过滤腔体连接的再生装置、反吹装置、预热装置，所述过滤机构将过滤腔体内空间分为隔离的进气腔和出气腔，所述预热装置对所述过滤腔体进行整体预热。并联设置的两套或两套以上的除尘设备并联在过滤气进气管与过滤气出气管之间组成除尘系统，两套或两套以上的除尘设备通过再生装置、反吹装置的配合使用，可以实现除尘系统“过滤-再生”交替切换的除尘方法，使整个除尘系统实现连续工作。



CN 105879508 A

1.一种除尘设备，包括过滤腔体、过滤机构再生装置和预热装置；其特征在于：

所述过滤腔体中设置有过滤机构，所述过滤机构在过滤腔体的内部空间限定出隔离的进气腔和出气腔，所述进气腔与过滤气进气管连接，所述出气腔与过滤气出气管连接；

所述过滤腔体设置有泄灰机构；

所述预热装置对所述过滤腔体整体预热。

2.如权利要求1所述的除尘设备，其特征在于：所述过滤机构为板式过滤体或者板式过滤体组合。

3.如权利要求1或2所述的除尘设备，其特征在于：所述过滤机构包括设置在过滤腔体的壳体内的隔板，所述隔板在过滤腔体的内部空间限定出进气腔和出气腔，所述隔板上设置多个管状过滤体，所述过滤体通过设置在隔板上的孔固定在隔板上，所述管状过滤体的内表面与所述出气腔连接，外表面与所述进气腔连接。

4.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，其特征在于：所述隔板上的多个管状过滤体分为若干组，每组管状过滤体相对应地设置一套过滤机构反吹装置。

5.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，其特征在于：所述过滤机构反吹装置包括设置在所述出气腔内的反吹文氏管和反吹喷管，所述反吹文氏管的大口端与所述隔板面向出气腔的表面连接，所述每组管状过滤体的出口端对应朝向所述反吹文氏管大口端内，所述反吹喷管的一端朝向所述反吹文氏管的小口端或者伸入到所述反吹文氏管的小口端内，所述反吹喷管的另一端延伸出所述过滤腔体的壳体并经由电磁反吹阀与高温高压气体发生装置连接。

6.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，所述预热装置与所述进气腔和/或出气腔气体连接。

7.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，其特征在于：所述预热装置包括高温气体生成机构、阀门以及与进气腔和/或出气腔连接的高温气体输入管；所述高温气体输入管通过阀门与高温气体生成机构连接，所述过滤腔体设置有排气管。

8.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，所述进气腔和/或出气腔与所述过滤机构再生装置连接。

9.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，其特征在于：所述过滤机构再生装置包括与所述进气腔和/或出气腔连接的再生物质输入管。

10.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，其特征在于：所述过滤腔体设置有安全气体置换机构。

11.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，其特征在于：所述再生装置、预热装置共用一套装置。

12.如前述权利要求中任一项所述的除尘设备，其特征在于：所述再生装置、预热装置与所述进气腔连接，所述出气腔通过循环管路与所述再生装置、预热装置连接。

13.一种除尘系统，其特征在于：所述除尘系统由两套或者多套如权利要求1～12中任一项所述的除尘设备并联。

14.如权利要求13所述的除尘系统，其特征在于：所述两套或者多套除尘设备一体化设置。

15.一种操作权利要求13或14所述的除尘系统的除尘方法，其特征在于，包括如下步

骤：

(1)使用与所述除尘设备连接的预热装置，对其中一个除尘设备(第一除尘设备)进行整体预热，预热到与高温高尘含焦油气体温度值接近的温度；

(2)将高温高尘含焦油气体通过过滤气进气管通入预热后的第一除尘设备，高温高尘含焦油气体从进气腔进入，经过过滤机构，进入出气腔，从出气腔进入过滤气出气管；在过滤过程中，反吹装置将过滤机构表面的浮灰吹掉；

(3)在工作一段时间后，第一除尘设备的过滤能力会降低到渐不能满足过滤工作需要时，用预热装置预热另一个除尘设备(第二除尘设备)，预热到与高温高尘含焦油气体温度接近时，将高温高尘含焦油气体通入第二除尘设备，第二除尘设备开始工作；

停止对第一除尘设备通入高温高尘含焦油气体，之后通过安全气体置换机构通过高温安全气体，置换掉第一除尘设备内的高温高尘含焦油气体，置换完毕后，关闭第一除尘设备过滤气出气管阀门，通过过滤机构再生装置向第一除尘设备的进气腔和/或出气腔输入贫氧气体，进行第一除尘设备再生；

(5)当第二除尘设备的过滤能力满足不了工作需要时，再生后的第一除尘设备切换进入过滤工作状态，第二除尘设备停止过滤工作，进入置换、再生程序；

(6)由两套或两套以上的除尘设备通过“过滤-再生”交替切换，使整个除尘系统实现连续工作。

除尘设备、除尘设备组成的除尘系统及其除尘方法

技术领域

[0001] 本发明涉及除尘设备及除尘方法领域，尤其是煤热解领域、生物质热解领域的除尘设备、系统及除尘方法。

背景技术

[0002] 常温下的脱尘除尘设备众多，根据待除尘气体的情况选择合适的除尘器，除尘器按其作用原理分成以下五类；(1)机械力除尘器包括重力除尘器、惯性除尘器、离心除尘器等。(2)洗涤式除尘器包括水浴式除尘器、泡沫式除尘器，文丘里管除尘器、水膜式除尘器等。(3)过滤式除尘器包括布袋除尘器和颗粒层除尘器等(4)静电除尘器。(5)磁力除尘器。

[0003] 工业中用的比较多的是袋式除尘器。除尘是指利用滤袋进行过滤除尘的技术。滤袋的材质包括天然纤维、化学合成纤维、玻璃纤维、金属纤维。过滤过程中，气体由滤袋外到内部，粉尘在滤袋外表面气体由滤袋内到外部，粉尘在滤袋内表面，1957年，脉冲袋式除尘器问世。处理风量(Q)处理风量是指除尘设备在单位时间内所能净化气体的体积量。单位为每小时立方米(m^3/h)或每小时标立方米(Nm^3/h)。是袋式除尘器设计中最重要的因素之一。根据风量设计或选择袋式除尘器时，一般不能使除尘器在超过规定风量的情况下运行，否则，滤袋容易堵塞，寿命缩短，压力损失大幅度上升，除尘效率也要降低；但也不能将风量选的过大，否则增加设备投资和占地面积。合理的选择处理风量常常是根据工艺情况和经验来决定的。

[0004] 对于袋式除尘器来说，其使用温度取决于两个因素，第一是滤料的最高承受温度，第二是气体温度必须在露点温度以上。由于玻纤滤料的大量选用，其最高使用温度可达280℃，对高于这一温度的气体必须采取降温措施，对低于露点温度的气体必须采取提温措施。对袋式除尘器来说，使用温度与除尘效率关系并不明显，这一点不同于电除尘，对电除尘器来说，温度的变化会影响到粉尘的比电阻等影响除尘效率。

[0005] 在化工、石油、冶金、建材、生物热解领域经常会产生高温含尘气体，特别是在低阶煤热解生成煤焦油气、分解气的过程中，低阶煤物质以较小的颗粒状形态滚动或者在气流带动下热解，热解过程中产生的气体混合物中煤粉含量非常高，而混合气体中含碳类易析出物质如焦油焦、类沥青物质只有在高温的环境中才能够以气态存在，温度稍一过低或者环境一旦变化，就容易从混合气中析出附着在过滤机构上，致使过滤机构丧失过滤功能，使生产无法继续。数十年来，国内外高粉尘量的混合油气除尘问题，在数十个主要国家的科研机构的努力下，也始终未能得到有效解决，致使低阶煤热解技术不能形成工业化生产，直接影响当前世界的整体煤炭产业格局，天量的低阶煤不能得到清洁高效利用。

[0006] 煤焦油中胶质及沥青质含量较高，胶质和沥青质是结焦的前驱物。胶质和沥青质的单元结构都是以稠环芳香环系为核心的结构，两者的差别仅是分子结构及分子量大小不同。当煤焦油以气态形式从煤中热解逸出，在过滤体上发生以下反应：沥青质大颗粒热解聚为沥青质小颗粒，沥青质小颗粒热解反应生成稠环化合物或者缩聚反应石墨化形成焦炭，稠环化合物热解为油馏分或者缩聚为焦炭。

[0007] CN104147862A为解决上述工艺中存在的问题，提出了一种高温油气、水蒸气、含碳类易析出物的混合气的灰尘过滤系统，包括连接进气管道和排气管道的密闭分离腔，所述密闭分离腔内设置过滤机构，所述过滤机构的外表面与进气管道连接，内表面与排气管道连接，所述灰尘过滤系统内设置过滤体再生机构。通过在包括连接进气管道和排气管道的密闭分离腔内设置过滤体再生机构，可以在过滤体工作一段时间后，过滤体过滤能力因为表面和气孔内的焦油煤灰附着物而大幅下降满足不了正常工作的时候，由过滤体再生机构工作，将过滤体重新恢复到应有的水平上去，反复再生直接减少了过滤体的投入，也大大提高了过滤体的使用寿命。

[0008] 美国专利US 09/271,741公开了“用于过滤合成气体的方法和设备”，其采用了一对棒形除尘设备，每个除尘设备有一用于接收需过滤的热的未过滤合成气体的入口侧、以及一用于排出滤过的合成气体的出口侧。可以用一个壳体容纳两个除尘设备，或者为每个除尘设备提供一单独的壳体。对每个棒形除尘设备交替地供应燃烧空气，以便在燃烧掉沉积一个除尘设备上的可氧化颗粒的同时让另一个除尘设备过滤热的未过滤合成气体。一个或多个切换阀连接于所述燃烧空气供给装置，用于在两个棒形除尘设备之间交替地供应燃烧空气。

[0009] CN2297238Y公开了一种高温气体除尘装置，该装置具有外加热管，可解决气体中固体颗粒的在高温下的固气分离，但是在其专利文件里面，比较清楚的介绍只是在说明通过这种方式可以解决高温、高压的环境下固体颗粒的热分离问题，对于大风量高含油的气体没有涉及。

[0010] 然而，上述专利仍然存在以下若干缺陷：

(1)虽然上述专利公开的技术方案一定程度上解决了高温油气除尘中存在的问题，但是，随着过滤过程的进行，依然有部分焦油析出物和粉尘结合，形成甚至快速形成灰饼附着在过滤体表面，易使除尘设备较快被堵塞，导致一个或者一组过滤体正常工作的时间缩短，特别是在大气量高粉尘量的工业化生产的过程中，不利于整个交互再生装置的稳定性，进而大大增加运行维护成本。

[0011] (2)美国专利US 09/271,741公开的“用于过滤合成气体的方法和设备”，然而，该除尘设备仅局限于对气量较小的高温气体除尘，大气量如在数千m^3/h、上万m^3/h甚至更大数值的过滤量而言，该专利公开的技术方案显然也是无能为力的，一是过滤面积过小，仅针对实验室阶段而言提供一种可能的思路和想法。二是微弱的空气通入量不易保证再生装置内大量过滤体进行再生反应的均匀性和一致性，也就不能获得反应温度的均衡性。在美国专利公开的技术方案中，其加热装置仅为对过滤机构进行加热，而对进入的大气量除尘气体及庞大的除尘设备装置的预热是极其有限的，因为工业化生产的的过滤系统，直径达数米甚至十几米，高度十几米到数十米，过滤气量能够高达上万方甚至十数万方每小时，而且适应大气量过滤气体的除尘设备在预热不到位的情况下，内部温度是不均匀的，当高温含油热解煤气或者生物质热解气体，如果遇到局部冷态的除尘设备，油气就会很快析出焦油雾，焦油雾与尘粒结合形成油状析出物快速将除尘设备堵塞；遇到局部过热的部分，焦油气缩聚焦化，附着在过滤机构的表面及微孔里，随着过滤的进行，也附着在过滤体表面生成滤饼的表面及空隙里，越来越厚，最终阻塞过滤合成气体的除尘设备。另外，中国专利CN104147862A完全没有提到对过滤机构进行加热预热的装置，当高温含油热解煤气或者生

物质热解气体，如果遇到冷态的除尘设备，当然也会带来焦油的迅速析出和除尘设备的堵塞，自然不能保证在交互切换再生的过程中，保证装置正常地运行。

[0012] 另外，对于生物质热解的情况，根据目前检索到的情况来看，无论是压缩块还是散状物，其热解后气体也存在含油高尘的情况，各种除尘器及其变化都不能从根本上解决大气量高温高尘高油气体中的除尘难题。

发明内容

[0013] 为解决上述问题，本发明提供一种用在煤热解、生物质热解过程中含尘、含焦油热解气过滤粉尘的除尘设备、除尘设备组成的除尘系统及其的除尘方法。

[0014] 一种除尘设备，包括过滤腔体、过滤机构再生装置和预热装置；所述过滤腔体中设置有过滤机构，所述过滤机构在过滤腔体的内部空间限定出隔离的进气腔和出气腔，所述进气腔与过滤气进气管连接，所述出气腔与过滤气出气管连接；所述过滤腔体设置有泄灰机构；所述预热装置对所述过滤腔体整体预热。

[0015] 本发明人研究发现，对于大气量含尘、含焦油热解气的过滤除尘，因为煤物质、生物质翻动或者在气流带动下热解，导致产生的气体混合物中粉尘含量非常高，而混合气体中含碳类易析出物质如焦油焦、类沥青物质只有在高温的环境中才能够以气态存在，温度稍一过低或者环境一旦变化，就容易从混合气中缓慢析出。不仅由于温度的原因，即使是在过滤腔体持续适宜高温的状态下，含尘量太高的气体混合物在过滤过程中，因为分子液化、凝固和接触环境、温度变化之间的关系，在与过滤体物理接触频繁的部位，依然会逐渐出现含碳类易析出物如焦油焦、类沥青物质从混合气中析出的现象，富集在过滤体表面及微孔内，与过滤气中的粉尘迅速结合生成滤饼，并附着在滤饼表面及空隙里，并持续在滤饼中结合富集，阻碍过滤热解气的进程，这也是很久以来高温油气除尘领域受困时间最久、长年不能攻克的问题之所在，到目前为止，始终没有一家工业化的高温高尘含油气体过滤系统持续正常运行。国内外数十个著名公司和知名研究机构经过数十年的研究和实验，都无法解决高温高尘含油气体过滤系统除尘的问题。

[0016] 本发明人在漫长的研究过程中终于发现，整个除尘设备内部腔体及腔体内的相关部件、各个区域之间温度一致性非常关键和重要。含焦油气易析出物的混合气进入密闭分离腔里后，微观上的气体分子从进气管进入腔体后的瞬间由于空间突然变大导致压强变小，而接近过滤机构时微孔的通道异常狭小又使得压强变大，含碳类易析出物在高温环境中受到压强变化的干扰就已经非常容易析出，液化成焦油焦和类沥青物质，如果气体分子在流动的过程中，又因为局部加热、不均匀加热导致除尘设备中出现大面积不规则的温度分布，温度区域间接的高低不均必然发生的热辐射和热传递，不均匀不规则热传递会扭曲了气体分子、含碳类易析出物分子颗粒与粉尘颗粒的接触空间内的流动走向，大大增加含碳类易析出物分子颗粒与粉尘颗粒碰撞并凝聚成团聚物的机率，含油气沥青质团聚物变大变重，也就不能够维持气化状态，同时不规则的气流运动也增加焦油焦分子与灰尘分子、过滤体的接触频率，增加了沥青质聚合析出的机率，非常容易出现含碳类易析出物如焦油焦、类沥青物质从混合气中快速析出附着在灰尘上堵塞过滤机构正常过滤的现象。

[0017] 在现有技术中，通过在过滤体的外周或内部设置加热体，在反吹机构里设置预热机构，例如CN105056647A和CN2297238Y，由于预热的区域有限，必然导致预热的不均匀和不

能够很好地解决大气量的含尘、含焦油的热解气的除尘要求，本领域尚未意识到均匀整体加热的重要性，即尚未意识到这样的问题的存在。在现有技术中，即使为了增加加热效果，也通常是如CN105056647A那样设置更多的加热体，尽管如此，由于依靠的是热辐射传递形式，主要只能够对过滤体附近的区域进行预热，仍不能实现内部空间和零部件的整体均匀加热，而且增加内置电热机构对过滤高温易燃气体会带来危险性和操作风险。另外，本领域技术人员还普遍认为，无论是除尘设备大型化还是实验室中试、小试的情况下，在过滤高温油气的过程开始后，除尘设备的温度很快就会升高到过滤气体的温度值附近，无须再增加一整套复杂的预热系统对其专门进行预热，属于根本没有必要的行为，所以在现有技术中极少见到有对其预热的记载。

[0018] 即使有预热的考虑，所属技术领域的技术人员也认为仅仅对过滤机构加热到高温油气的温度，就能够解决关于过滤机构和过滤气体的温度差异带来的问题，如背景技术里提到的对比文件所述。在工业化生产的过程中，除尘设备非常庞大，动辄数百、上千立方的容积，里面的零部件更多，对整个系统的进气腔和出气腔即过滤环境进行高温预热，会产生较大的经济成本；更为重要性是，采用高温气体或者其他方式对整个过滤腔体进行加热通常要引入大量高温气体，而引入的高温燃烧气体容易混入到待过滤高温含油气体中，改变了热解气的成份，降低其经济性，后期的气体分离处理就更复杂。同时一般高温含油气体都是易燃易爆的，用高温气体、电热等加热形式对整个腔体预热到高温状态是一种危险的行为，所以对高温含油气体除尘设备进行预热，一方面会降低待过滤气体的经济性，另一方面也会因为增加电热机构、切换高温气体等操作，降低其预热过程、过滤过程的安全性和可靠性。因此，本领域的普遍教导是：在高温含尘、含焦油的热解气的过滤除尘过程中，不必对除尘设备进行预热，因为热解气开始过滤就会迅速加热设备；即便预热，也无须预热过滤体之外的空间和部件，因为与过滤体不相近的区域和部件几乎不参与过滤；更不会想到采用整体预热，因为对其整体预热的结果不仅会增加加热成本和设备成本，而且还很可能带来热解气体经济效益的降低和整个系统安全性的降低。

[0019] 优选地，所述过滤机构为板式过滤体或者板式过滤体组合。

[0020] 更优选地，所述过滤机构包括设置在过滤腔体的壳体内的隔板，所述隔板在过滤腔体的内部空间限定出进气腔和出气腔，所述隔板上设置多个管状过滤体，所述过滤体通过设置在隔板上的孔固定在隔板上，所述管状过滤体的内表面与所述出气腔连接，外表面与所述进气腔连接。

[0021] 替代地或另外地，所述隔板可以与管状过滤体呈一体化。

[0022] 进一步地，所述隔板上的多个管状过滤体分为若干组，每组管状过滤体相对应地设置一套过滤机构反吹装置。

[0023] 所述过滤机构反吹装置可包括设置在所述出气腔内的反吹文氏管、和反吹喷管，所述反吹文氏管的大口端与所述隔板面向出气腔的表面连接，所述每组管状过滤体的出口端对应朝向所述反吹文氏管大口端内，所述反吹喷管的一端朝向所述反吹文氏管的小口端或者伸入到所述反吹文氏管的小口端内，所述反吹喷管的另一端延伸出所述过滤腔体的壳体并经由电磁反吹阀与高温高压气体发生装置连接。

[0024] 所述预热装置优选与所述进气腔和/或出气腔气体连接。

[0025] 优选地，所述预热装置包括高温气体生成机构、阀门以及与进气腔和/或出气腔连

接的高温气体输入管;所述高温气体输入管通过阀门与高温气体生成机构连接,所述进气腔和/或出气腔设置有排气管。

[0026] 优选地,所述进气腔和/或出气腔与所述过滤机构再生装置连接。

[0027] 在一个优选实施方式中,所述高温脱尘过滤机构再生装置包括与所述进气腔和/或出气腔连接的再生物质输入管。

[0028] 进一步地,所述过滤腔体设置有安全气体置换机构。

[0029] 特别优选地,所述再生装置、预热装置共用一套装置。

[0030] 再进一步,所述再生装置、预热装置与所述进气腔连接,所述出气腔通过循环管路与所述再生装置、预热装置连接。

[0031] 一种除尘系统,所述除尘系统由两套或者多套除尘设备并联。

[0032] 所述两套或者多套除尘设备一体化并联设置。

[0033] 一种除尘系统的除尘方法,包括如下步骤:

(1)使用与所述除尘设备的进气腔和/或出气腔连接的预热装置,对其中一个除尘设备(第一除尘设备)进行整体预热,预热到与高温高尘含焦油气体温度值接近的温度;

(2)将高温高尘含焦油气体通入预热后的第一除尘设备,从进气腔进入,经过过滤机构,进入出气腔,从出气腔进入过滤气出气管;在过滤过程中,反吹装置将过滤机构表面的浮灰吹掉;

(3)在工作一段时间后,第一除尘设备的过滤能力会降低到渐不能满足过滤工作需要时,预热另一个除尘设备(第二除尘设备),预热到与高温高尘含焦油气体温度接近时,将高温高尘含焦油气体通入第二除尘设备,第二除尘设备开始工作;

(4)停止对第一除尘设备通入高温高尘含焦油气体,之后通入高温安全气体,置换掉第一除尘设备内的高温高尘含焦油气体,置换完毕后,关闭第一除尘设备过滤气出气管阀门,通过过滤机构再生装置向第一除尘设备的进气腔和/或出气腔输入贫氧气体,进行第一除尘设备再生;

(5)当第二除尘设备的过滤能力满足不了工作需要时,再生后的第一除尘设备切换进入过滤工作状态,第二除尘设备停止过滤工作,进入置换、再生程序;

(6)由两套或两套以上的除尘设备通过“过滤-再生”交替切换,使整个除尘系统实现连续工作。

[0034] 本发明一种除尘设备,包括过滤腔体,所述过滤腔体内设置过滤机构,所述过滤机构将过滤腔体内空间分为隔离的进气腔和出气腔,所述过滤机构的进气面连接进气腔,出气面连接出气腔,所述过滤腔体上设置与进气腔和/或出气腔连接的过滤机构再生装置,所述过滤腔体上设置与进气腔和/或出气腔连接的预热装置。可以方便地将并联设置的两套或两套以上的过滤腔体的进气腔连接高温高尘含焦油气体的过滤气进气管,出气腔连接除尘后气体的过滤气出气管,使用所述过滤腔体上设置与进气腔和/或出气腔连接的预热装置,将冷态的过滤腔体进行预热到高温高尘含焦油气体进入除尘设备时的温度数值附近,同时关闭其他过滤腔体;预热后的过滤腔体通入高温高尘含焦油气体,高温高尘含焦油气体进入所述进气腔,通过过滤机构的进气面进入过滤机构,被过滤的粉尘被过滤机构进气面阻挡,附着在过滤机构进气面上,过滤后的高温含焦油气体从过滤机构出气面进入出气腔;随着高温高尘含焦油气体过滤的进行,过滤机构进气面上会快速形成浮尘和灰饼,所述

除尘设备设置泄灰机构，可以方便地将进气腔里的沉积的灰尘从除尘设备中排出。过滤机构再生装置能够实现对过滤机构上的浮尘和灰饼的清除，以保证整个除尘设备正常工作。

[0035] 在现有技术中，大量高温含油气体的除尘设备及方法文献中，很少有对除尘设备进行加热的相关记载。在极少数记载的对除尘设备进行预热的文件中，有在过滤机构外部设置加热丝对过滤机构即过滤体进行加热，还有通过反吹机构对过滤体或者叫滤芯进行加热，但是在工业化生产的过程中，对过滤体本身的加热和反吹机构对过滤体进行预热，甚至是两者预热的结合，只能够对滤棒本身和一部分腔体进行预热，难以实现大气量高温高尘含油过滤机构的全面加热。加热丝对过滤机构进行加热，因为过滤机构要实现过滤功能，所以电热丝一定不能紧贴过滤体表面，而是用辐射的方式对其包围的过滤体加热，该种预热方式效果极差，无论多长时间都难以实现整体腔体的温度一致，安全性更差。而用反吹阀对过滤体进行加热，因为反吹阀的主要功能是实现过滤体的反吹功能，所以其管径相比于工业化生产的除尘设备来讲非常细、气量很小，即使没有电磁反吹阀的间断作用，过气量也依然太小，远远不能满足整体均匀预热的需要。所谓均匀，是预热后整个除尘设备内腔的所有区域和所有部件的温度相对均匀，预热的结果是除尘设备内腔各部位各部件温度一致或者基本一致。整体预热的范围，是除尘设备内与过滤气体可能通过或者可能接触区域或部位。

[0036] 本发明通过对进气腔和出气腔进行全面即整体预热后，使得除尘设备内各区域、各部件的温度相对均匀一致，在温度一致的大环境中进入的高温高油高尘气体分子会面临更少的温度变化和物态变化，即使在灰尘的作用下，也更不易发生局部空间物态的变化和凝聚析出，大大提高除尘设备在保证过滤能力的单次使用时间。预热机构的整体预热如大风量的高温气体直接通入进气腔或/和出气腔对除尘设备整体加热，能够实现以下三个特点：接触式、无死角、加热温度和加热过程的精确控制，而且预热速度快，节能，经济效益显著；整体加热的其他加热方式如外夹层通热风、腔体四周整体包裹发热部件等实现形式也可以实现无死角、全方位预热，预热结果是除尘设备内各区域温度基本一致，但更优选的仍然是有循环气参与的大量高温气体整体加热除尘设备的预热形式。另外，非常关键的是，因为采用整体预热的方式，在过滤过程中，除尘设备腔体内壁、过滤体、隔板、反吹文氏管等诸多内部配件的温度相对一致，腔体内的热量传递较少，周边区域和中央过滤区里的过滤机构过滤性能一致，生成析出物和灰饼的情况一致，反吹的效果一致，甚至是在再生的过程中再生的进度一致，大大提高了系统的可控制性，运行的可靠性和一致性。同时降低了两套或者多套过滤腔体间的切换频率和再生频率，减短了除尘设备的单次再生时间，进而保证了除尘设备的过滤效果。避免在过滤的过程中出现局部过滤体失去过滤功能、部分过滤体尚在良好工作状态，造成的大量过滤机构工作不同步情况。不同步的结果不仅影响过滤质量和效果，还会带来不同区域过滤机构表面的油灰含焦量的差异，过滤机构不同区域产生的灰量不同，产生架桥的情况也不一样。所谓架桥是过滤体之间因为大量的灰尘连在一起，在此部位失去了气体流动的空间，并在相邻的过滤体之间产生较大的膨胀力。不同步的结果还会带来，过滤体之间的有些地方架桥了，有些地方未架桥，有些地方架桥现象严重，有些地方架桥现象相对较轻，那么由架桥产生的过滤机构部的横向膨胀力也不一致，导致部分过滤体出现折断现象，不仅显著影响过滤体过滤效果，还直接影响除尘设备使用寿命。另外，因为过滤机构工作进程的不同步，还会带来反吹过程中的严重问题，同样反吹气量和反吹频率对过滤状态不同步的过滤体有着压强和流速的显著差异，在瞬间喷吹的过程中会直

接导致不同的过滤机构间压差过大,进而会带来的危险性。再进一步地说,在过滤体再生的过程中,因为不同区域过滤机构表面灰量的不同,灰饼内含焦量的差异,难免出现部分过滤体再生早已结束、部分过滤体再生不足现象,都严重影响除尘设备的使用效果和使用寿命。

[0037] 油气的分子状态本身是不稳定的,在高温环境中,经常会因为吸热而导致两个或两个以上有机分子相互作用以共价键的形式结合形成一个大分子,并伴有小分子的挣脱而不断发生缩合反应,分子从气态液态焦化为固态,与灰尘结合产生灰饼阻碍过滤。而本发明的技术方案对过滤腔体进行整体预热,过滤环境温度相对一致均匀和稳定,沥青质发生热解和缩聚反应机率大大降低,也不出现低温液化现象,焦油焦、类沥青物质析出量的减少直接抑制滤饼生成的速度。对每一个过滤机构或者过滤体而言,稍有问题就会带来滤饼的迅速生成并造成过滤机构失效或报废,直接影响连续作业的大型高温化工设备的正常工作进程,作为除尘过程中最难处理最重要的关键技术环节,滤饼生成量的减少和生成速度的大大降低,将大大降低过滤机构再生反应的频次和处理难度,提高过滤机构恢复过滤能力的速率,从而克服本领域长期存在的技术难题。

[0038] 在本发明中,通过将所述过滤机构设置为板式过滤体或者板式过滤体组合,可以更好的适应当前技术发展的现状,板式过滤体易于加工,易于实现大型化,在使用的过程中易于安装、密封、更换和调试,特别是板式过滤体的组合,还能够很好地解决单个板式过滤体过滤面积过小、过滤量和过滤能力过低的问题。另外,随着新材料新工艺的进一步发展,板式过滤的结构将会更加可靠耐用,拆装方便。

[0039] 就本发明而言,通过将过滤机构设置成隔板和多个管状过滤体相结合的形式,在所述隔板上设置沉孔,通过沉孔将管状过滤体固定在隔板上,所述管状过滤体的内表面与所述出气腔连接,外表面与所述进气腔连接。隔板与多个管状过滤体相结合解决了大型板式或者板式组合生产的过滤体的质量不能很好保证的问题,管状除尘设备以其圆柱体的结构,很好地提高了内外表面与内部过滤微孔结合的构造带来的耐用度和过滤性能的稳定,而用一个隔板将除尘设备腔体分成两个空间,多个或者大量的管状过滤体,能够在一定的空间内大大增加过滤体的过滤工作面积,大大提高其过滤空气量,适用于大规模的工业化生产。

[0040] 所述除尘设备内设置过滤机构物理清灰机构,如设置在所述出气腔内设置的过滤机构反吹装置,如定期进行物理接触刷去过滤机构表面浮灰的耐高温的刷子,或者是对过滤机构进行气流喷吹的清灰机构,或者是设置在出气腔,在过滤气进气管阀门关闭后,对进气腔实现瞬时负压的机构,目的是实现对过滤机构表面浮尘的清理。

[0041] 就本发明而言,所述隔板上的多个管状过滤体分为若干组,每组管状过滤体对应设置一套过滤机构反吹装置。之所以是分成多组,可以在过滤机构正常工作的过程中,让一套过滤机构反吹装置启动,其他过滤机构反吹装置不开启,避免在所有过滤机构反吹装置同时反吹的时候,带来整个系统内高温高尘含焦油气体流动的阻塞和除尘设备内的压力剧增,影响整个系统正常工作,甚至作用于热解系统并带来危险。通过一套反吹控制机构控制若干组过滤体,一组一组地定期间隔反吹,能够保证在一组反吹处于反吹的过程中,其余多组过滤体仍在过滤,从而使除尘设备的整体过滤工作在不受大的影响。

[0042] 就本发明而言,所述过滤机构反吹装置包括设置在所述出气腔内的反吹文氏管,所述反吹文氏管大口端与所述隔板面向出气腔的表面连接,所述每组管状过滤体的出口端

对应伸入所述反吹文氏管大口端内，所述反吹文氏管小口端设置一个反吹喷管，所述反吹喷管伸出所述过滤腔体壳体并通过电磁反吹阀与高温高压气体发生装置连接。过滤机构使用一阵子后，表面就会产生一定量的浮尘，电磁反吹阀定期开启，高温高压气体就会通过反吹喷管喷出，在文氏管的小口端形成负压，带动除尘设备出口腔在文氏管的小口端周围的过滤后的煤气一起进入文氏管，在文氏管大端产生增压透过过滤体，对过滤体本体特别是过滤体进气面的浮尘吹掉，使其继续能够进行工作。

[0043] 就本发明而言，所述预热装置包括与进气腔和/或出气腔连接的高温气体输入管，所述高温气体输入管通过阀门与高温气体生成机构连接，所述进气腔和/或出气腔内设置排气管。通过预热装置的使用，能够对冷态的除尘设备进行加热，使其达到与高温含尘含焦油气体温度基本等同温度，首先避免高温含尘含焦油气体中的焦油在进行除尘设备中遇冷析出、遇热焦化，解决了焦油气析出物或和/或焦化物快速与粉尘结合使灰饼无限制加厚，并堵塞灰饼和过滤体空隙而失去过滤功能的问题。预热除尘设备后，就可通过相应管路上阀门的开、闭切换，将未过滤的煤热解气体通入除尘设备进行过滤。

[0044] 在本发明中，所述过滤机构再生装置包括与所述进气腔和/或出气腔连接的再生物质输入管。通过在进气腔和/或出气腔通入再生物质输入管，可以在除尘设备不工作的时候，将贫氧气体通入进气腔/或出气腔，将附着在过滤体上的或者过滤孔隙里的碳类可氧化物受控制地缓慢氧化掉，生成物从排出机构排出。在本发明中，所述过滤腔体设置安全气体置换机构，在其进行再生之前，用安全气体置换机构将进气腔和出气腔内的剩余的高温高尘含焦油气体置换进入煤气出气管道，避免贫氧气体进入除尘设备时与高温高尘含焦油气体剧烈反应，甚至出现事故。

[0045] 本发明来提供一种除尘系统，所述除尘系统由两套或者多套除尘设备并联。并联的除尘设备能够实现完全的在线再生不间断工作。当工作中的过滤机构表面的碳类可氧化物通过反吹机构已经渐渐不能解决堵塞的问题时，或者因为过滤体间由于搭桥现象出现可能会直接伤害到过滤系统时，用预热机构将另一套过滤腔体内整体温度预热到高温高尘含焦油气体进入除尘设备温度数值附近后，将高温高尘含焦油气体通过管道切换到已经预热后的过滤腔体，同时关闭不能正常工作的过滤腔体，所述不能工作，是过滤体表面的灰饼过厚过于密实，过气能力显著下降；对切换掉的过滤腔体通入安全气体，置换掉该套过滤腔体内的高温高尘含焦油气体，置换完毕后，通过过滤机构再生装置对其进行再生处理，再生装置从进气腔和/或出气腔输入贫氧气体，贫氧气体与过滤机构上附着的焦油类、煤粉等形成的灰饼可氧化物发生氧化反应，生成物从排气管或者预热机构内的排气通道排出，而留下的非可燃物灰分则落入除尘设备进气腔的下部。当再生过程中过滤腔体内的再生活动结束或者基本结束时，停止再生，为下次被切换进入过滤工作做准备；由两套或两套以上的过滤腔体“过滤—再生”交互切换，使整个除尘设备实现连续工作。

[0046] 除尘系统的除尘方法，包括如下步骤：

(1)使用与所述过滤腔体的进气腔和/或出气腔连接的预热装置，对其中一个除尘设备(第一除尘设备)进行整体预热，预热到与高温高尘含焦油气体温度值接近的温度；(2)将高温高尘含焦油气体通入预热后的第一除尘设备，从进气腔进入，经过过滤机构，进入出气腔，从出气腔进入过滤气出气管；在过滤过程中，反吹装置通过有序、依次、间歇的反吹控制实施，将过滤机构表面的浮灰吹掉；(3)在工作一段时间后，第一除尘设备的过滤能力会降

低到渐不能满足过滤工作需要时，预热另一个除尘设备(第二除尘设备)，预热到与高温高尘含焦油气体温度接近时，将高温高尘含焦油气体通入第二除尘设备，第二除尘设备开始工作；(4)停止对第一除尘设备通入高温高尘含焦油气体，之后通入高温安全气体，置换掉第一除尘设备内的高温高尘含焦油气体，置换出的气体进入过滤气出气管，置换完毕后，关闭第一除尘设备过滤气出气管阀门，通过过滤机构再生装置向第一除尘设备的进气腔和/或出气腔输入贫氧气体，进行第一除尘设备再生；(5)当第二除尘设备的过滤能力满足不了工作需要时，再生后的第一除尘设备切换进入过滤工作状态，第二除尘设备停止过滤工作，进入置换、再生程序；(6)由两套或两套以上的除尘设备通过“过滤-再生”交替切换，使整个除尘设备实现连续工作。

[0047] 附图说明：

下面结合附图对本发明做进一步的说明：

图1是本发明实施例一除尘设备的结构示意图；

图2是本发明实施例二除尘设备的结构示意图；

图3是本发明实施例三除尘设备的结构示意图；

图4是本发明实施例四除尘设备的结构示意图；

图5是本发明实施例五除尘设备的结构示意图；

图6是本发明实施例五除尘设备中管状过滤体的剖面示意图；

图7是本发明实施例五隔板的俯视示意图的结构示意图；

图8是本发明实施例五中隔板、反吹文氏管、过滤体安装的剖面示意图；

图9是本发明实施例六除尘设备的结构示意图；

图10是本发明实施例七除尘设备的结构示意图。

[0048] 图11是本发明实施例八除尘设备预热装置结构示意图；

图12是本发明实施例九除尘设备预热装置结构示意图；

图13是本发明实施例十除尘设备的结构示意图。

[0049] 图14是本发明实施例十一除尘系统的结构示意图。

[0050] 图15是本发明实施例十二除尘系统的结构示意图。

[0051] 图16是本发明实施例十三除尘系统的结构示意图。

[0052] 图17是本发明实施例十四除尘系统的结构示意图。

[0053] 图18是本发明实施例十六除尘系统的结构示意图。

[0054] 图19是本发明实施例十七除尘系统的结构示意图。

[0055] 图20是本发明实施例十八除尘系统的结构示意图。

[0056] 图21是本发明实施例十九除尘系统的结构示意图。

[0057] 图22是本发明实施例二十除尘系统的结构示意图。

[0058] 图23是本发明实施例二十一除尘系统的结构示意图。

[0059] 图24是本发明实施例二十二除尘系统的结构示意图。

[0060] 图25是本发明实施例二十三除尘系统的结构示意图。

[0061] 图26是本发明实施例二十四除尘系统的结构示意图。

[0062] 图25是本发明实施例二十三除尘系统的结构示意图。

[0063] 图26是本发明实施例二十四除尘系统的结构示意图。

[0064] 图27是本发明实施例二十五除尘系统的结构示意图。

[0065] 图28是本发明实施例二十六除尘系统的结构示意图。

[0066] 图29是本发明实施例二十七除尘系统的结构示意图。

[0067] 具体实施方式:

实施例一:

如图1所示:一种除尘设备,包括过滤腔体1,所述过滤腔体1内设置板式过滤体2,板式过滤体2设置在所述过滤腔体1的容器中部,板式过滤体2的周向与过滤腔体1的内壁实现密封,板式过滤体2将过滤腔体1内空间分为隔离的进气腔3和出气腔4,板式过滤体2的进气面2A连接进气腔3,出气面2B连接出气腔4,高温高尘含焦油气体从高温高尘含焦油气体的过滤气进气管11进入进气腔3,经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4,再进入过滤气出气管12,进入下一道程序。所述过滤腔体1上设置与进气腔3连接的过滤机构再生装置5,所述过滤机构再生装置5提供设备再生时贫氧气体的输入,包括贫氧气体输入管6,所述贫氧气体输入管6与进气腔3连接,另外,在所述进气腔3设置排气管7。当正在过滤的除尘设备过滤体2被堵塞不能满足过滤需要时,停止过滤,用贫氧气体输入管6输入适量的贫氧气体,让已被堵塞过滤体2表面沉积的可氧化颗粒被氧化掉,恢复过滤体的透气性,适量的贫氧的有氧气体控制过滤体表面沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度。所述过滤腔体1上设置预热装置9,所述预热装置9由燃料管道及阀门、鼓风机、风管及阀门、烧嘴、燃烧室、燃烧气出口管道组成,所述燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接,燃烧室产生的热量通过燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接,将热量不断地送入除尘设备,使除尘设备温度达到煤热解油气的温度。所述除尘设备的进气腔3和出气腔4安装有测温装置和测压装置,以便控制除尘设备预热和再生过程的温度和压力。所述除尘设备的外壳的外侧或/和内侧用保温材料包裹,以便于壳体的保温,煤热解油气不易在壳体上析出焦油。所述除尘设备设置泄灰机构16,优选底部,所述泄灰机构16包括泄灰管和泄灰阀。

[0068] 实施例二:

如图2所示:一种除尘设备,包括过滤腔体1,所述过滤腔体1内设置板式过滤体2,板式过滤体2设置在所述过滤腔体1的容器中部,板式过滤体2的周向与过滤腔体1的内壁实现密封,板式过滤体2将过滤腔体1内空间分为隔离的进气腔3和出气腔4,板式过滤体2的进气面连接进气腔3,出气面连接出气腔4,高温高尘含焦油气体从高温高尘含焦油气体的过滤气进气管11进入进气腔3,经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4,再进入过滤气出气管12,进入下一道程序。所述过滤腔体1上设置与进气腔3连接的过滤机构再生装置5,包括贫氧气体输入管6,所述贫氧气体输入管6与进气腔3连接,另外,在所述过滤气出气管12上设置排气管7。当正在过滤的除尘设备过滤体2被堵塞时,用贫氧气体输入管6输入适量的贫氧气体,让已被堵塞过滤体2表面沉积的可氧化颗粒被氧化掉,恢复过滤体的透气性,适量的贫氧气体控制过滤体表面沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度。所述出气腔4内设置过滤机构反吹装置8,所述过滤腔体1上设置预热装置9,所述预热装置9由燃料管道及阀门、鼓风机、风管及阀门、烧嘴、燃烧室、燃烧气出口管道组成,所述燃烧气出口管道与除尘设备出气腔4连接,燃烧室产生的热量通过燃烧气出口管道将热量不断地送入除尘设备,使除尘设备温度达到煤热解油气的温度。所述除尘设备底部设置泄灰机构16,所述泄灰机构16包括泄灰管和泄灰阀。

[0069] 实施例三:

如图3所示:一种除尘设备,包括过滤腔体1,所述过滤腔体1内设置板式过滤体2,板式过滤体2设置在所述过滤腔体1的容器中部,板式过滤体2的周向与过滤腔体1的内壁实现密封,板式过滤体2将过滤腔体1内空间分为隔离的进气腔3和出气腔4,板式过滤体2的进气面2A连接进气腔3,出气面2B连接出气腔4,高温高尘含焦油气体从高温高尘含焦油气体的过滤气进气管11进入进气腔3,经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4,再进入过滤气出气管12,进入下一道程序。所述过滤腔体1上设置与进气腔3连接的过滤机构再生装置5,所述过滤机构再生装置5完成系统需要再生时贫氧气体的输入,包括贫氧气体输入管6,所述贫氧气体输入管6与进气腔3连接,另外,在所述过滤气出气管12上设置排气管7。当正在过滤的除尘设备过滤体2被堵塞时,停止过滤,用贫氧气体输入管6输入适量的贫氧气体,让已被堵塞过滤体2表面沉积的可氧化颗粒被氧化掉,恢复过滤体的透气性,适量的贫氧的有氧气体控制过滤体表面沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度。所述出气腔4内设置过滤机构反吹装置8,所述过滤腔体1上设置预热装置9,所述预热装置9由燃料管道及阀门、鼓风机、风管及阀门、烧嘴、燃烧室、燃烧气出口管道组成,所述燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接,燃烧室产生的热量通过燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接,将热量不断地送入除尘设备,使除尘设备温度达到煤热解油气的温度。所述除尘设备设置泄灰机构16,优选底部,所述泄灰机构16包括泄灰管和泄灰阀。

[0070] 实施例四:

如图4所示:一种除尘设备,包括并联设置的两套过滤腔体1,所述过滤腔体1内设置板式过滤体2,板式过滤体2设置在所述过滤腔体1的容器中部,板式过滤体2的周向与除尘设备30A、30B的内壁实现密封,板式过滤体2将过滤腔体1内空间分为隔离的进气腔3和出气腔4,板式过滤体2的进气面连接进气腔3,出气面连接出气腔4,高温高尘含焦油气体从高温高尘含焦油气体的过滤气进气管11进入进气腔3,经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4,再进入过滤气出气管12,进入下一道程序。所述过滤腔体1上设置与出气腔4连接的过滤机构再生装置5,所述过滤机构再生装置5完成系统需要再生时贫氧气体的输入,包括贫氧气体输入管6,所述贫氧气体输入管6与出气腔4连接,另外,在所述出气腔4设置排气管7。当正在过滤的除尘设备过滤体2被堵塞时,用贫氧气体输入管6输入适量的贫氧气体,让已被堵塞过滤体2表面沉积的可氧化颗粒被氧化掉,恢复过滤体的透气性,适量的贫氧的有氧气体控制过滤体表面沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度,这样在为一套除尘设备30A再生时,另一套除尘设备30B通过相应管路上阀门先行切换,过滤煤热解油气或者生物质热解气。所述出气腔4内设置过滤机构反吹装置8,所述过滤腔体1上设置预热装置9,所述预热装置9由燃料管道及阀门、鼓风机、风管及阀门、烧嘴、燃烧室、燃烧气出口管道组成,所述燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接,燃烧室产生的热量通过燃烧气出口管道将热量不断地送入除尘设备,使除尘设备温度达到煤热解油气的温度。所述除尘设备底部设置泄灰机构16,所述泄灰机构16包括泄灰管和泄灰阀。

[0071] 实施例五:

如图5、图6、图7、图8所示:

一种除尘设备,包括过滤腔体1,所述过滤腔体1外壳、内壁用保温材料包裹,以便于壳体的保温,煤热解油气不易在壳体内壁上析出焦油。所述过滤腔体1内设置过滤机构,所述

过滤机构包括隔板13和500个管状过滤体2相结合的形式，每个直径60mm、长度1500mm，在所述隔板13上设置500个沉孔14，通过沉孔14将管状过滤体2固定在隔板13上，沉孔14可通过滤体2，但过滤体的头部却不能通过，对过滤体起定位托起作用。除尘设备的过滤体为底部封闭，头部开口的中空棒形结构，开口部分外径大于棒体其他部分外径，过滤体材质为耐高温的陶瓷材料、或金属、合金微粉烧结多孔材料，所述管状过滤体2的内表面2B与所述出气腔4连接，外表面2A与所述进气腔3连接。煤热解气从除尘设备外表面2A进入，通过过滤体本体的微孔进入过滤体，从除尘设备内表面2B再进入除尘设备的出气腔。所述隔板12上的多个管状过滤体2分为若干组，每组管状过滤体2对应设置一套过滤机构反吹装置8。所述过滤机构反吹装置8包括设置在所述出气腔4内的反吹文氏管17，所述反吹文氏管17大口端与所述隔板13面向出气腔的表面连接，并包围着若干个管状过滤体的头部，所述每组管状过滤体2的出口端对应伸入所述反吹文氏管17大口端内，所述反吹文氏管17小口端设置一个反吹喷管14，所述反吹喷管14伸出所述过滤腔体壳体并通过电磁反吹阀18与高温高压气体发生装置连接。20个管状过滤体2、一个反吹喷管14、一个电磁反吹阀18和一个反吹文氏管形成一个过滤和反吹单元，除尘设备由25个过滤和反吹单元组成。过滤机构使用一阵子后，表面就会产生一定量的浮尘，电磁反吹阀18定期开启，高温高压气体就会通过反吹喷管14喷出，在反吹文氏管17的入口端形成负压，带动周围的过滤后气体一起吹入过滤体2，对过滤体2本体特别是过滤体进气面2A的浮尘吹掉，使其继续能够进行工作。所述过滤腔体在反吹时，通常是其中一个过滤反吹单元在反吹，其余24个在过滤，多个单元的反吹不同时进行，不影响整个过滤腔体的正常过滤。所述除尘设备过滤及反吹滤下的煤粉尘落入进气腔的底部，通过卸灰机构16排出。

[0072] 所述预热装置9包括与进气腔连接的高温气体输入管10，所述高温气体输入管10通过阀门与高温气体生成机构连接，所述出气腔4内设置排气管7。通过预热装置9的使用，能够对冷态的除尘设备进行加热，使其达到与煤热解油气温度基本等同温度，首先在煤热解油气中的焦油在进行除尘设备中遇冷析出，就避免了焦油气遇冷析出同时快速与煤粉尘一道快速堵塞过滤体的状况。预热除尘设备后，就可通过相应管路上阀门的开、关的切换，将未过滤的煤热解气体通入除尘设备进行过滤。所述过滤机构再生装置5包括与所述进气腔3连接的再生物质输入管6。通过在进气腔通入再生物质输入管6，可以在除尘设备不工作的时候，将贫氧气体注入进气腔6，将附着在过滤体2上的或者过滤孔隙里的碳类、碳氢化合物或可氧化物缓慢氧化掉，生成物从出气腔4排出，而非可燃物溃散后落入除尘设备进气腔底部。

[0073] 所述过滤腔体设置安全气体置换机构15，在其进行再生之前，用安全气体置换机构将进气腔3和出气腔4内的剩余的高温高尘含焦油气体转换掉，避免贫氧气体进入时与高温高尘含焦油气体剧烈反应，甚至出现安全事故。所述除尘设备底部设置泄灰机构16，所述泄灰机构16包括泄灰管和泄灰阀。高温高尘含焦油气体从高温高尘含焦油气体的过滤气进气管11进入进气腔3，经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4，再进入过滤气出气管12，进入下一道程序。所述过滤腔体1上设置与进气腔3连接的过滤机构再生装置5，所述过滤机构再生装置5完成系统需要再生时贫氧气体的输入，包括贫氧气体输入管6，所述贫氧气体输入管6与进气腔3连接，另外，在所述过滤气出气管12上设置排气管7。当正在过滤的除尘设备过滤体2被堵塞时，用贫氧气体输入管6输入适量的贫氧气体，让已被堵塞过滤体2表面沉积

的可氧化颗粒被氧化掉，恢复过滤体的透气性，适量的贫氧的有氧气体控制过滤体表面沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度。所述出气腔4内设置过滤机构反吹装置8，所述除尘设备30A、30B上设置预热装置9，所述预热装置9由燃料管道及阀门、鼓风机、风管及阀门、烧嘴、燃烧室、燃烧气出口管道组成，所述燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接，燃烧室产生的热量通过燃烧气出口管道将热量不断地送入除尘设备，使除尘设备温度达到煤热解油气的温度450℃左右。

[0074] 对比例一：

本对比例与实施例五的区别仅在于预热机构的差异。在该对比例中，没有整体预热的大风量气体，而是在每一个过滤腔体表面设置电热机构。在工作过程中发现，对管状过滤体的周围温度升高，加热到与高温高尘含焦油气体温度接近的温度后，停止预热，在高温除尘设备30A上通过高温高尘含焦油气体过滤，每5到10分钟，反吹一轮，可以连续生产15小时，进气腔和出气腔压差就超过10000 Pa，反吹就不能实现其过滤能力的常态化，需要停止工作，进入再生阶段，抽气风机超额定电流，生产被迫停下，后对除尘设备打开查看，发现除尘设备过滤体之间多处出现煤粉棚架，过滤体外表出现20mm左右硬壳，用手指揉搓硬壳感受到硬壳含油分较高，越靠近过滤体外表面，油分含量越高；对于仅装480支过滤体的过滤体，派5个人对过滤体拆卸，用68小时，且过滤体损坏112根，其余过滤体又通过毛刷、碱洗、超声波清洗，浪费了很多人工、材料，过滤体又损坏83根，花费相当惊人。

[0075] 问题分析：在该对比例中，只对管状过滤体进行加热，但是整个过滤腔体内的温度是不均衡的，而温度的这种不均匀性，会使得腔体内的热量牌传导或传递状态中，高温高尘的气体在进入温度变化较大的空间后，更容易发生焦油气分子在粉尘颗粒作用下的凝聚析出反应，很快形成不易反吹解决的灰饼，导致除尘设备停止使用，进而切换频繁，寿命降低。

[0076] 对比例二：

本对比例二与实施例八的区别仅在于预热机构存在差异。在该对比例中，没有采用整体预热的大风量气体，而是通过反吹机构对其进行预热。

[0077] 在工作过程中发现，使用反吹机构对除尘设备进行预热，预热时间极长，可达到30～40小时，温度也仅仅升到180度，即使调整反吹阀设置的反吹频率，也很难满足从反吹机构通入高温气体对过滤腔体的加热。加热之后，每3分钟反吹一轮，进气腔和出气腔压差很快超过11000 Pa，抽气风机超额定电流，生产被迫停下，后对除尘设备打开查看，发现除尘设备过滤体之间多处出现煤粉棚架，过滤体外表出现25mm左右硬壳，硬壳含油分较高，越靠近过滤体外表面，油分含量越高；且过滤体损坏8根，其余过滤体又通过毛刷、碱洗、超声波清洗，浪费了很多人工、材料，过滤体又损坏20根，花费相当惊人。

[0078] 问题分析：当反吹机构对除尘设备进行预热，导热路径从出气腔进入过滤机构即过滤体，反吹气对除尘设备预热能力非常弱，除尘设备始终加热不到所需温度，焦油析出相对严重，析出的焦油与煤粉快速将形成滤饼，状态厚而且密实，导致棚架现象的产生。

[0079] 实施例六

如图9所示：实施例六与实施例五的区别仅在于过滤机构再生装置5与出气腔4连接，其余结构与实施例五相同。

[0080] 实施例七

如图10所示：实施例七与实施例六的区别仅在于预热装置9与出气腔2连接，进气腔还

连接安全气体置换机构15，通过设置安全气体置换机构15，可以将除尘设备内的易燃气体置换掉，增加设备的安全性，其余结构与实施例五相同。

[0081] 实施例八

如图11所示：实施例八与实施例六的区别仅在于预热装置9与再生机构5一体化设置，即可以实现对过滤腔体进行预热，又可以对其进行再生。另外，排气管7的位置从过滤腔体的侧壁调整到过滤气出气管12上，通过阀门实现管路的通断。

[0082] 实施例九

如图12所示：实施例九与实施例八的区别仅在于：预热装置9和过滤机构再生装置5共用的装置，通过循环管路21实现循环，预热或者再生的气体从共用管道即贫氧气体输入管或者也可以是高温气体输入管10，这两个管道是共用的，进入进气腔3，通过过滤机构进入出气腔，从出气腔经过循环管路21又回到预热装置9和过滤机构再生装置5共用的装置，形成了一个循环管路，多余的气体通过排气管7排出。另外，与实施例八相比，实施例九去掉了反吹机构，共用一套循环管路的好处，可以大大的减少热损失，能够用循环风对整个除尘设备进行快速均匀加热和快速均匀再生。

[0083] 实施例十

如图13所示：

实施例十与实施例九的区别仅在于：预热装置9和过滤机构再生装置5共用的装置与进气腔的连接部位，从进气腔体的侧壁转移到过滤气进气管11的进口管上，相比与实施例九的好处在于，更有利于对过滤腔体进行整体加热，避免与进气腔的连接部位温度过高现象出现，以保证预热后过滤腔体内各部件各区域的温度基本一致和均匀。

[0084] 实施例十一

如图14所示：

实施例十一与实施例五的区别仅在于预热装置，不再采用往除尘设备内部通过高温气体的方式，即没有使用高温气体预热机构，而是采用过滤腔体设置夹层19，即整个外壳设置为双层结构，形成夹层空间，在夹层19内通入高温气体加热。高温气体在夹层内高速流动，对除尘设备内壁加热，整个过滤腔体内壁除尘设备都能够全面对设备内进行热辐射，用时间2.5小时，能够将除尘设备内各区域各部件温度预热到基本一致，并接近与待过滤气体的温度。

[0085] 实施例十二

如图15所示：实施例十一与实施例六的区别仅在于预热装置，不再采用往除尘设备内部通过高温气体的方式，即没有使用高温气体预热机构，而是采用过滤腔体壳体内表面、外表面或者壳体内设置电热机构如电热丝20，通过电热丝20通电产生热量，对整个除尘设备内壁加热，除尘设备内壁全面包围过滤腔体内的空间，容易实现对其全面预热，实践中预热时间2.5小时，就能够将除尘设备内各区域各部件温度预热到基本一致。亦能够实现对除尘设备的整体加热，加热结果能够实现除尘设备内部各区域各部件的温度基本一致。

[0086] 实施例十三：

如图16所示：实施例十三与实施例一的区别仅在于用板式过滤体组合2代替板式过滤体，板式过滤体组合2设置在所述过滤腔体的中部，板式过滤体组合2的周向与除尘设备30A、30B的内壁实现密封，板式过滤体组合2将过滤腔体内空间分为隔离的进气腔3和出气

腔4，板式过滤体组合2的进气面连接进气腔3，出气面连接出气腔4，高温高尘含焦油气体从过滤气进气管11进入进气腔3，经过板式过滤体组合2的过滤进入出气腔4，并从过滤气出气管12将除尘后的气体带入下一道程序。与实施例一相比，板式过滤体组合的形式，能够大大提高过滤体的过滤面积，大大提高过滤机构的过滤量与过滤效率。

[0087] 实施例十四

如图17所示：一种除尘系统，所述除尘系统由两套实施例一所述的除尘设备并联设置，两套除尘设备共用一个过滤气进气管11，高温含油含尘气体通过阀门进入进气腔3，经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4，再进入过滤气出气管12。共用一套过滤机构再生装置5，过滤机构再生装置5与进气腔3通过阀门连接。共用一套预热装置9，使用与所述除尘设备的进气腔连接的预热装置，对其中一个除尘设备30A进行整体预热，预热到与高温高尘含焦油气体温度值接近的温度480℃；(2)将高温高尘含焦油气体通入预热后的第一除尘设备30A，从进气腔3进入，经过过滤机构，进入出气腔4，从出气腔进入过滤气出气管12；在过滤过程中，反吹装置8通过有序、依次、间歇的反吹控制实施，将过滤机构表面的浮灰吹掉；(3)在工作一段时间后，第一除尘设备30A的过滤能力会降低到渐不能满足过滤工作需要时，预热另一个除尘设备30B，预热到与高温高尘含焦油气体温度480℃接近时，将高温高尘含焦油气体通入第二除尘设备30B，第二除尘设备30B开始工作；(4)停止对第一除尘设备30A通入高温高尘含焦油气体，之后通入高温安全气体，置换掉第一除尘设备30A内的高温高尘含焦油气体，置换出的气体进入过滤气出气管12，置换完毕后，关闭第一除尘设备30A过滤气出气管阀门，通过过滤机构再生装置5向第一除尘设备的进气腔输入贫氧气体，进行第一除尘设备30A再生；(5)当第二除尘设备30B的过滤能力满足不了工作需要时，再生后的第一除尘设备30A切换进入过滤工作状态，第二除尘设备30B停止过滤工作，进入置换、再生程序；(6)由两套除尘设备通过“过滤-再生”交替切换，使整个除尘系统实现连续工作。

[0088] 实施例十五

如图18所示：一种除尘系统，所述除尘系统由两套实施例二所述的除尘设备并联设置，两套除尘设备共用一个过滤气进气管11通过阀门进入进气腔3，经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4，再进入过滤气出气管12。共用一套过滤机构再生装置5，过滤机构再生装置5与进气腔3通过阀门连接。共用一套预热装置9，使用与所述除尘设备的出气腔4连接的预热装置，对其中一个除尘设备30A进行整体预热，预热到与高温高尘含焦油气体温度值接近的温度435℃；(2)将高温高尘含焦油气体通入预热后的第一除尘设备30A，从进气腔3进入，经过过滤机构，进入出气腔4，从出气腔进入过滤气出气管12；在过滤过程中，反吹装置8通过有序、依次、间歇的反吹控制实施，将过滤机构表面的浮灰吹掉；(3)在工作一段时间后，第一除尘设备30A的过滤能力会降低到渐不能满足过滤工作需要时，预热另一个除尘设备30B，预热到与高温高尘含焦油气体温度435℃接近时，将高温高尘含焦油气体通入第二除尘设备30B，第二除尘设备30B开始工作；(4)停止对第一除尘设备30A通入高温高尘含焦油气体，之后通入高温安全气体，置换掉第一除尘设备30A内的高温高尘含焦油气体，置换出的气体进入过滤气出气管12，置换完毕后，关闭第一除尘设备30A过滤气出气管阀门，通过过滤机构再生装置5向第一除尘设备的进气腔输入贫氧气体，进行第一除尘设备30A再生；(5)当第二除尘设备30B的过滤能力满足不了工作需要时，再生后的第一除尘设备30A切换进入过滤工作状态，第二除尘设备30B停止过滤工作，进入置换、再生程序；(6)由两套除尘设备通过

“过滤-再生”交替切换，使整个除尘系统实现连续工作。

[0089] 实施例十六

如图19所示：一种除尘系统，所述除尘系统由两套实施例二所述的除尘设备并联设置，两套除尘设备共用一个过滤气进气管11通过阀门进入进气腔3，经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4，再进入过滤气出气管12。共用一套过滤机构再生装置5，过滤机构再生装置5与出气腔4通过阀门连接。共用一套预热装置9，使用与所述除尘设备的进气腔3连接的预热装置，对其中一个除尘设备30A进行整体预热，预热到与高温高尘含焦油气体温度值接近的温度435℃；(2)将高温高尘含焦油气体通入预热后的第一除尘设备30A，从进气腔3进入，经过过滤机构，进入出气腔4，从出气腔进入过滤气出气管12；在过滤过程中，反吹装置8通过有序、依次、间歇的反吹控制实施，将过滤机构表面的浮灰吹掉；(3)在工作一段时间后，第一除尘设备30A的过滤能力会降低到渐不能满足过滤工作需要时，预热另一个除尘设备30B，预热到与高温高尘含焦油气体温度435℃接近时，将高温高尘含焦油气体通入第二除尘设备30B，第二除尘设备30B开始工作；(4)停止对第一除尘设备30A通入高温高尘含焦油气体，之后通入高温安全气体，置换掉第一除尘设备30A内的高温高尘含焦油气体，置换出的气体进入过滤气出气管12，置换完毕后，关闭第一除尘设备30A过滤气出气管阀门，通过过滤机构再生装置5向第一除尘设备的进气腔输入贫氧气体，进行第一除尘设备30A再生；(5)当第二除尘设备30B的过滤能力满足不了工作需要时，再生后的第一除尘设备30A切换进入过滤工作状态，第二除尘设备30B停止过滤工作，进入置换、再生程序；(6)由两套除尘设备通过“过滤-再生”交替切换，使整个除尘系统实现连续工作。

[0090] 所述出气腔4内设置的过滤机构反吹装置8，也可以调整为过滤机构物理清灰机构，如定期进行物理接触刷去过滤机构表面浮灰的耐高温的刷子，或者是对过滤机构进行气流喷吹的机构。

[0091] 实施例十七：

如图20所示：一种除尘系统，包括并联设置的三套除尘设备30A、30B、30C，所述除尘设备30A、30B、30C内设置板式过滤体2，板式过滤体2设置在所述除尘设备30A、30B、30C的容器中部，板式过滤体2的周向与除尘设备30A、30B、30C的内壁实现密封，板式过滤体2将除尘设备30A、30B、30C内空间分为隔离的进气腔3和出气腔4，板式过滤体2的进气面连接进气腔3，出气面连接出气腔4，高温高尘含焦油气体从高温高尘含焦油气体的过滤气进气管11进入进气腔3，经过板式过滤体2的过滤进入出气腔4，再进入过滤气出气管12，进入下一道程序。所述除尘设备30A、30B上设置与出气腔4连接的过滤机构再生装置5，所述过滤机构再生装置5完成系统需要再生时贫氧气体的输入，包括贫氧气体输入管6，所述贫氧气体输入管6与进气腔3连接，另外，在所述出气腔4设置排气管7。当正在过滤的除尘设备过滤体2被堵塞时，用贫氧气体输入管6输入适量的贫氧气体，让已被堵塞过滤体2表面沉积的可氧化颗粒被氧化掉，恢复过滤体的透气性，适量的贫氧的有氧气体控制过滤体表面沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度，这样在为一套除尘设备30A再生时，另一套除尘设备30B通过相应管路上阀门先行切换，过滤煤热解油气或者生物质热解气。所述出气腔4内设置过滤机构反吹装置8，所述除尘设备30A、30B上设置预热装置9，所述预热装置9由燃料管道及阀门、鼓风机、风管及阀门、烧嘴、燃烧室、燃烧气出口管道组成，所述燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接，燃烧室产生的热量通过燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连

接，将热量不断地送入除尘设备，使除尘设备内温度达到煤热解油气的温度。三套除尘设备30A、30B、30C并联设置，可以有如下的工作形式：1.过滤腔体30A和30B交互过滤和再生，在两者交互过滤再生的过程中，过滤腔体30C作为替补，解决过滤腔体30A和30B中的某一个发生故障时，过滤腔体30C能够及时替换，不影响整个系统正常工作的进行。2.当该系统需要处理的高温高尘含焦油气体的风量特别大时，或者因为各种原因需要加快过滤的进度时，可以让除尘设备30A、30B同时工作，对高温高尘含焦油气体进行快速过滤，过滤腔体30C在除尘设备30A、30B工作的过程中再生；当除尘设备30A、30B过滤状态稍弱时，用过滤腔体30C代替过滤腔体30B，过滤腔体30A、30C工作，过滤腔体30B再生；过一段时间后，过滤腔体30B、30C工作，过滤腔体30A再生，以此实现在持续不间断工作情况下提升到大约1.5～2倍于单个过滤腔体的过滤能力。

[0092] 实施例十八

一种除尘系统，并联设置的除尘设备的数量为四套，分别依次命名为除尘设备A、除尘设备B、除尘设备C、除尘设备D。可以有以下工作状态1.除尘设备A、B工作，除尘设备A、B工作的过程中，除尘设备C、D再生；之后除尘设备A、B慢慢不能满足过滤的需要，除尘设备C、D工作工作，除尘设备A、B再生。2.当该系统需要处理的高温高尘含焦油气体的风量特别大时，或者因为各种原因需要加快过滤的进度时，可以让除尘设备A、B、C同时工作，对高温高尘含焦油气体进行快速过滤，除尘设备D在除尘设备A、B、C工作的过程中再生；当除尘设备A、B、C过滤能力稍弱时，用除尘设备D代替除尘设备C，除尘设备A、B、D工作，除尘设备C再生；过一段时间后，除尘设备B、C、D工作，除尘设备A再生，以此类推。以此实现在持续不间断工作情况下提升到大约2.5～4倍于单个除尘设备的过滤能力。

[0093] 实施例十九：

如图21所示：一种除尘系统，所述除尘系统由两套实施例五所述的除尘设备并联设置，两套除尘设备共用一个过滤气进气管11，待过滤气体通过阀门进入进气腔3，经过管状过滤体2的过滤进入出气腔4，再进入过滤气出气管12。共用一套过滤机构再生装置5，过滤机构再生装置5与出气腔4通过阀门连接。共用一套预热装置9，使用与所述除尘设备的进气腔3连接的预热装置，对其中一个除尘设备30A进行整体预热，预热到与高温高尘含焦油气体温度值接近的温度435℃；(2)将高温高尘含焦油气体通入预热后的第一除尘设备30A，从进气腔3进入，经过过滤机构，进入出气腔4，从出气腔进入过滤气出气管12；在过滤过程中，反吹装置8通过有序、依次、间歇的反吹控制实施，将过滤机构表面的浮灰吹掉；(3)在工作一段时间后，第一除尘设备30A的过滤能力会降低到渐不能满足过滤工作需要时，预热另一个除尘设备30B，预热到与高温高尘含焦油气体温度435℃接近时，将高温高尘含焦油气体通入第二除尘设备30B，第二除尘设备30B开始工作；(4)停止对第一除尘设备30A通入高温高尘含焦油气体，之后通入高温安全气体，置换掉第一除尘设备30A内的高温高尘含焦油气体，置换出的气体进入过滤气出气管12，置换完毕后，关闭第一除尘设备30A过滤气出气管阀门，通过过滤机构再生装置5向第一除尘设备的进气腔输入贫氧气体，进行第一除尘设备30A再生；(5)当第二除尘设备30B的过滤能力满足不了工作需要时，再生后的第一除尘设备30A切换进入过滤工作状态，第二除尘设备30B停止过滤工作，进入置换、再生程序；(6)由两套除尘设备通过“过滤-再生”交替切换，使整个除尘系统实现连续工作。

[0094] 实施例二十

如图22所示：与实施例十七相比，两者区别在于：所述预热装置9和所述过滤机构再生装置5共用一套装置，共用一个输入管道10，通过阀门的结合使用，可以减少设备和管道的投入与管理，同时也能够实现相应的功能，实现较为明显的经济效益。预热装置9通入除尘设备的550℃的高温气体，对整体过滤腔体进行加热，当除尘设备内温度与高温高尘含焦油气体温度接近的温度后，停止预热，预热时间大约3小时，在高温除尘设备30A上通过高温高尘含焦油气体过滤，除尘设备出气腔和进气腔压差控制到1000～8500Pa，每小时过滤1400标方热解气，每5到7分钟反吹一轮的情况下，一次可以连续生产280～300小时。同时，该套设备在切换后，可以使已经停止过滤的除尘设备进入再生程序，过滤机构再生装置5通过输入管道10输入再生气体，再生后的废气从排气管7排出。26小时完成再生任务，再生后过滤体表面仅有不足0.03mm厚的氧化过的浮灰，管状过滤体或过滤体没有损坏的。当反吹已经渐渐不能实现其过滤能力的正常化，停止工作，进入再生阶段，过滤任务切换到第二除尘设备30B，由第二除尘设备30B承担过滤任务。

[0095] 实施例二十一：

如图23所示：

与实施例十七相比，每个除尘设备内设置管状过滤体560根，隔板上设置560个孔，所述预热装置及过滤体再生装置真正合而为一，共用一套装置，即预热装置9的燃烧室也为再生装置5的汇风室，预热装置9的高温气体输入管10与再生装置的贫氧气体输入管6共用，循环管路21共用，循环风机共用，鼓风机共用。为除尘设备预热时，先点燃燃烧系统，对需要接入过滤系统的除尘设备进行预热，所述燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接，燃烧室产生的热量通过燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接，将热量不断地送入除尘设备，使除尘设备内温度达到热解油气的温度。再开循环风机，多余气体从循环管路上的排气管7排出，这种组合的效果减少了各种配套装置和管路，通过各种阀的使用，使得整个系统更为简单和可靠。二是利用了循环气的一部分热能，提高了系统的热能利用率。三是降低了热量集中，使除尘设备内整体温度均匀；为除尘设备再生时，先开循环风机，再开鼓风机，多余气体从循环管路21上的排气管7排出。循环管路的有益的效果是明显的，大风量低氧量的再生气体，使得除尘设备再生温度易控，大量的过滤体再生过程一致性好，进度均匀，再生效果更好。

[0096] 而再生的目的是，正在过滤的除尘设备过滤体已被堵塞，需要对此除尘设备提供适量的贫氧气体，让已被堵塞的过滤体表面沉积的可氧化颗粒被氧化掉，恢复过滤体的透气性，适量的贫氧气体控制过滤体表面沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度。每套除尘设备的进气腔有一供安全气体的装置，用于在除尘设备再生前先行置换出除尘设备过滤气体，即高温高尘含焦油气体，使除尘设备在再生时更加安全可靠。所述安全气体装置由安全气体进口管路和进口阀门组成，所述安全气体进口管路与除尘设备进气腔连接。

[0097] 除尘设备反吹系统所用气体为安全气体，或者说不具氧化性的气体，反吹气的温度与煤热解气进入除尘设备的温度相一致，温差小于15℃，这一温度要求可避免煤热解气中焦油的析出或裂解。所述预热装置由燃料管道及阀门、鼓风机、风管及阀门，烧嘴，燃烧室，燃烧气出口管道组成，燃烧气出口管道与除尘设备进气腔连接，将热量不断地送入除尘设备，使除尘设备内温度达到煤热解油气的温度。

[0098] 所述预热装置的燃烧气出口管道与除尘设备进气腔连接的管道上连接一放散管道，所述放散管道和所述预热装置的燃烧气出口管道与除尘设备进气腔连接的管道上均安装有阀门，预热装置开始点火时，预热装置的燃烧气出口管道上阀门关闭，放散阀打开，不稳定的燃烧气从排气管而出，而当燃烧稳定时，放散阀关闭，预热装置的燃烧气出口管道上阀门打开，燃烧气进入除尘设备。所述除尘设备的再生装置由循环管道、循环风机、鼓风机汇风室，汇风管道组成，所述汇风管道与除尘设备进气腔连接，所述循环管道与除尘设备的出口管道连接，且所述循环管道连接在所述除尘设备出气腔与出口阀门之间，所述汇风管道上安装有阀门，通过关闭除尘设备出口阀门，打开循环管道阀门，通过调整循环风机和鼓风机的频率，调整循环风量、鼓风量、含氧量，大风量与低氧量的结合，使除尘设备内的过滤体外表沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度得以控制，又可对除尘设备内大量的多组过滤体均匀再生。所述循环管路上再设置放散管道及放散阀，排气管顶端设置单向阀，气体只出不进，再生多余的气体从放散单向阀排出。

[0099] 在高温除尘设备30A上通过高温高尘含焦油气体过滤，除尘设备出气腔和进气腔压差控制到1000～8300Pa，每小时过滤3000标方热解气，每5到7分钟反吹一轮的情况下，一次可以连续生产280～290小时，切换后，原除尘设备进入再生程序，30小时完成再生任务，再生后过滤体表面仅有不足0.02mm厚的氧化过的浮灰，管状过滤体或过滤体没有损坏的。

[0100] 实施例二十二：

如图24所示：一种除尘系统，包括并联设置的两套除尘设备30A、30B，所述除尘设备30A、30B内设置板式过滤体组合2，板式过滤体组合2设置在所述除尘设备30A、30B的容器中部，板式过滤体组合2的周向与除尘设备30A、30B的内壁实现密封，板式过滤体组合2将除尘设备30A、30B内空间分为隔离的进气腔3和出气腔4，板式过滤体组合2的进气面连接进气腔3，出气面连接出气腔4，高温高尘含焦油气体从过滤气进气管11进入进气腔3，经过板式过滤体组合2的过滤进入出气腔4，并从过滤气出气管12将除尘后的气体带入下一道程序。与实施例一相比，板式过滤体组合的形式，能够大大提高过滤体的过滤面积，大大提高过滤机构的过滤量与过滤效率。

[0101] 所述除尘设备30A、30B上设置与进气腔3连接的过滤机构再生装置5，所述过滤机构再生装置5完成系统需要再生时贫氧气体的输入，包括贫氧气体输入管6，所述贫氧气体输入管6与进气腔3连接，另外，在所述进气腔3设置排气管7。当正在过滤的除尘设备过滤体2被堵塞时，用贫氧气体输入管6输入适量的贫氧气体，让已被堵塞过滤体2表面沉积的可氧化颗粒被氧化掉，恢复过滤体的透气性，用适量的贫氧气体来控制过滤体表面沉积的可氧化颗粒的氧化速度及除尘设备再生时的温度，这样在为一套除尘设备30A再生时，另一套除尘设备30B通过相应管路上的阀门切换，过滤煤热解油气或者生物质热解气。所述出气腔4内设置过滤机构反吹装置8，所述除尘设备30A、30B上设置预热装置9，所述预热装置9由燃料管道及阀门、鼓风机、风管及阀门、烧嘴、燃烧室、燃烧气出口管道组成，所述燃烧气出口管道通过温度调控机构与除尘设备进气腔3连接，燃烧室产生的热量通过燃烧气出口管道与除尘设备进气腔3连接，将热量不断地送入除尘设备，使除尘设备温度达到煤热解油气的温度。所述除尘设备的进气腔和出气腔安装有测温装置和测压装置，以便控制除尘设备预热和再生过程的温度和压力。所述除尘设备的外壳的外侧或/和内侧用保温材料包裹，以便于壳体的保温，煤热解油气不易在壳体上析出焦油。为除尘设备预热的目的是，对冷态的除

尘设备进行加热，使其达到与煤热解油气同等温度，煤热解油气中的焦油不会在除尘设备中析出，就形不成焦油同煤粉尘结合快速堵塞过滤体的现象。除尘设备预热后就可通过相应管路上阀门的开、关的切换，直接将未过滤的热解油气通入该除尘设备进行过滤。预热是在除尘设备是在冷态下进行的工作。如还未参加过过滤的除尘设备，或是停产时间较长，温度与待过滤气体的温度相差较大。就需要对冷态的除尘设备进行预热，预热结束后再切换进入过滤系统。

[0102] 所述出气腔4内设置的过滤机构反吹装置8，也可以调整为过滤机构物理清灰机构，如定期进行物理接触刷去过滤机构表面浮灰的耐高温的刷子，或者是对过滤机构进行气流喷吹的机构。

[0103] 在高温除尘设备30A上通过高温高尘含焦油气体过滤，除尘设备出气腔和进气腔压差控制到5000～6000Pa，每小时过滤2000标方热解气，每15到20分钟反吹一次的情况下，可以连续生产150～200小时，切换后，原除尘设备进入再生程序，17小时完成再生任务，再生后过滤体表面仅有不足0.22mm厚的氧化过的浮灰，板状过滤体没有损坏部分。

[0104] 实施例二十三：

如图25所示：一种除尘系统，包括并联设置的两套除尘设备30A、30B，所述除尘设备30A、30B一体化设置，可以在建设该系统的过程中，两个腔体共用一个腔体侧面，那就减少一个腔体侧面的制造成本，而且有利于减少整个系统内热量的散失。

[0105] 实施例二十四：

如图26所示：一种除尘系统，包括并联设置的两套除尘设备30A、30B，所述除尘设备30A、30B一体化设置，且共用一个泄灰机构。此套装置也在除尘设备30A、30B并联的范围之内，两者一体相对于实施例二十二来讲，能够节省空间。

[0106] 所述除尘设备30A、30B内的反吹机构，也可以调整为过滤机构物理清灰机构，如定期进行物理接触刷去过滤机构表面浮灰的耐高温的刷子，或者是对过滤机构进行气流喷吹的机构。

[0107] 实施例二十五：

如图27所示：一种除尘系统，包括并联设置的三套除尘设备30A、30B、30C，三个设备的预热装置9和过滤机构再生装置5共用一套装置，即图中虚线内的部分，通过循环管路21能够将预热或者再生的气体从共用管道贫氧气体输入管6或者也可以是高温气体输入管(这两个管道是共用的)进入进气腔3，通过过滤机构进入出气腔，从出气腔经过循环管路21又回到预热装置9和过滤机构再生装置5共用的装置，形成了一个循环管路，多余的气体通过排气管7排出。

[0108] 实际也可以倒过来循环，即三个设备的预热装置9和过滤机构再生装置5共用一套装置，即图中虚线内的部分，通过循环管路21能够将预热或者再生的气体经过循环管路21进入出气腔4，通过过滤机构进入进气腔3，从共用管道贫氧气体输入管6或者也可以是高温气体输入管回到预热装置9和过滤机构再生装置5共用的装置，形成了一个循环管路，多余的气体通过排气管7排出。即通过循环管路21，可能方便地对整个过滤腔体进行整体预热，也可以在再生的过程中用大气量的贫氧气体对需要再生的除尘设备进行再生。

[0109] 实施例二十六：

如图28所示：与实施例二十一相比，实施例二十六将预热装置9和过滤机构再生装置5

共用的装置与过滤腔体的进口从进气腔的侧壁转移到过滤气进气管11上，循环管21与出气腔的连接部位也从出气腔的侧壁转移到过滤气出气管12上，循环管道进出口位置的变化，更有利于预热装置9对过滤腔体进行整体加热，避免过滤气进气管11阀门与进气腔之间的管道在长时间不通入高温气体后温度降低的现象发生，有利于提高后期在预热的过程中整体预热效果。

[0110] 实施例二十七：

如图29所示：实施例二十七与实施例二十六相比，增加了预热装置9和过滤机构再生装置5共用的装置对整个过滤腔体连接的管道，即预热装置9和过滤机构再生装置5共用的装置不仅对进气腔3有管道连接，而且对出气腔4也有管道连接，有利于迅速实现预热和再生，减少预热和再生时间，特别有利于提高预热和再生的工作效率。

[0111] 对于说明书中的术语做如下解释：

“大气量”特别是指在常压下每分钟通过风量超过50立方米以上的气量；

“贫氧气体”特别是指含氧量为0.1～5%的气体；

含灰尘和焦油的高温气体以及过滤腔体中的“高温”特别是指250～750℃。

[0112] “高尘”特别是指气体中尘含量为100～2000克/立方米。

[0113] “高含焦油量”特别是指气体中焦油含量为100～3000克/立方米。

[0114] 如本领域技术人员通常所理解，“安全气体”特别是指不具氧化性的气体，如：惰性气体、氮气、水蒸气等。

[0115] 如本领域技术人员通常所理解，“进气面”即过滤机构上进入待过滤气体的表面，如管状除尘设备的外表面，板式过滤体的进气侧表面；

“出气面”即过滤机构上 出已过滤气体的表面，如管状除尘设备的内表面，板式过滤体的出气侧表面。

[0116] “并联”，本文中是两个或多个除尘设备的进气腔与过滤气进气管连接，出气腔与过滤气出气管连接。两个或多个除尘设备不会互相干扰，既可以同时使用，也可以单独使用一个，如照明电路中的并联概念。

[0117] 本文所述的并联，可以是两个或多个除尘设备并列接入过滤气进气管和过滤气出气管之间，也可以并列接入热解设备和后处理设备之间，以实现过滤气的除尘过滤。

[0118] 本文中所述“并联”的两个或多个除尘设备，可以完全相同，如并联的两个除尘设备，都是实施例七所述的除尘设备。也可以不完全相同，如一个为实施例一记载的除尘设备，与其并联的另一个为实施例三记载的除尘设备。甚至也可以一个为板式过滤体结构除尘设备，另一个为隔板和管式过滤体结构的除尘设备。

[0119] 如本领域技术人员通常所理解，用于反吹的“高温高压气体”特别是指能够将管状过滤机构上附着的降低过滤效果的物质有效反吹掉，且同时不会导致过滤机构温度明显降低的气体。

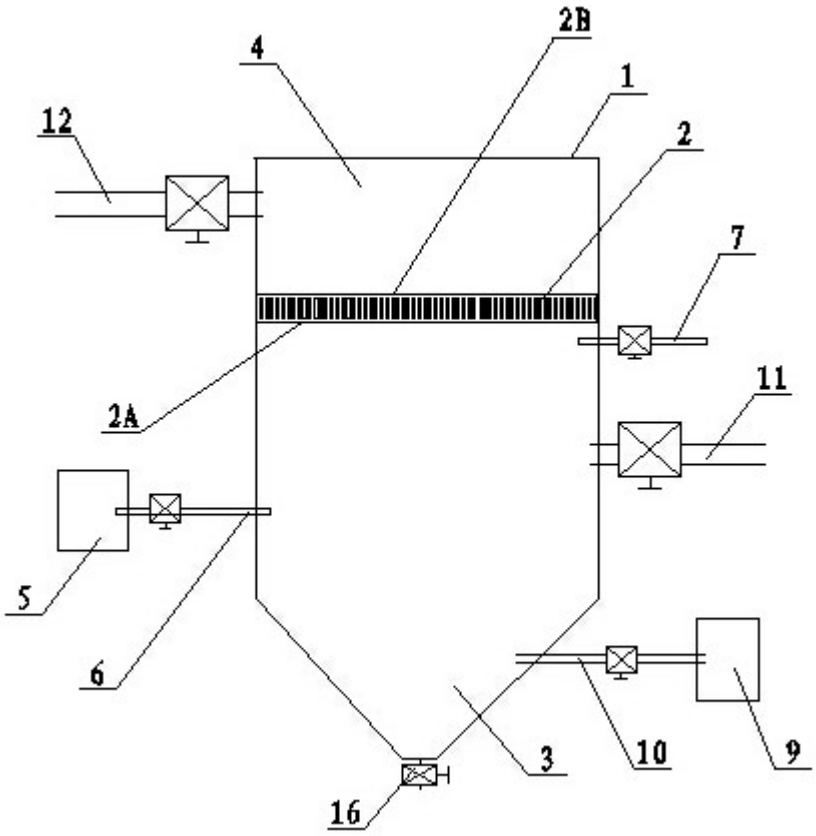


图1

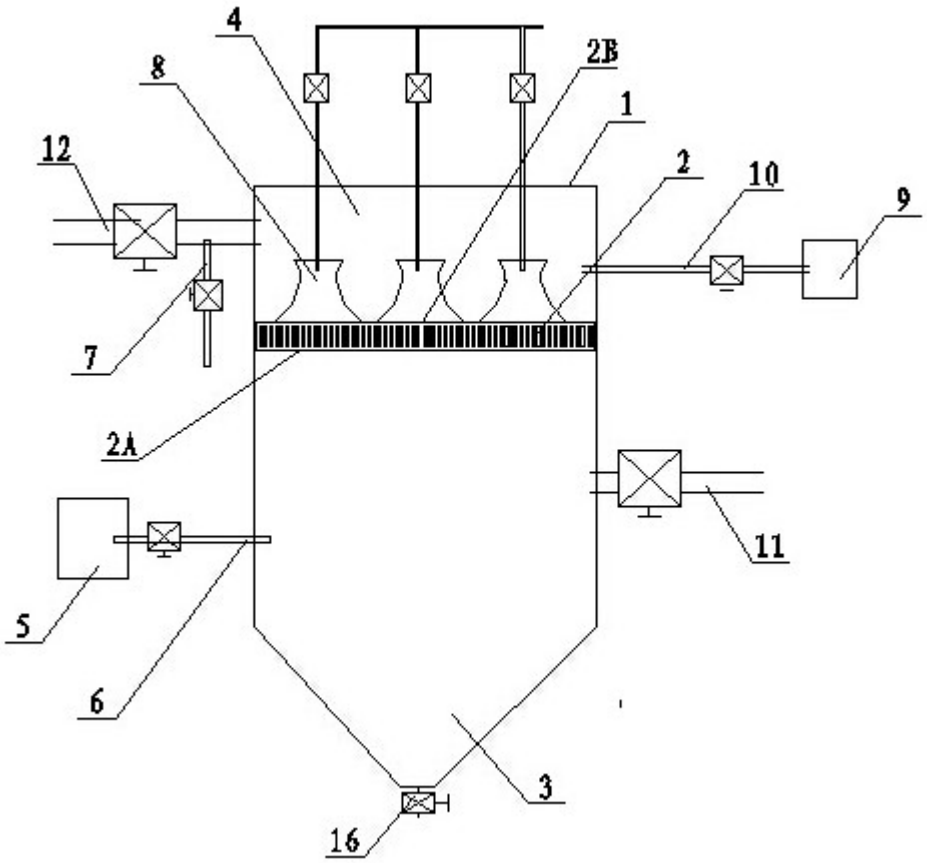


图2

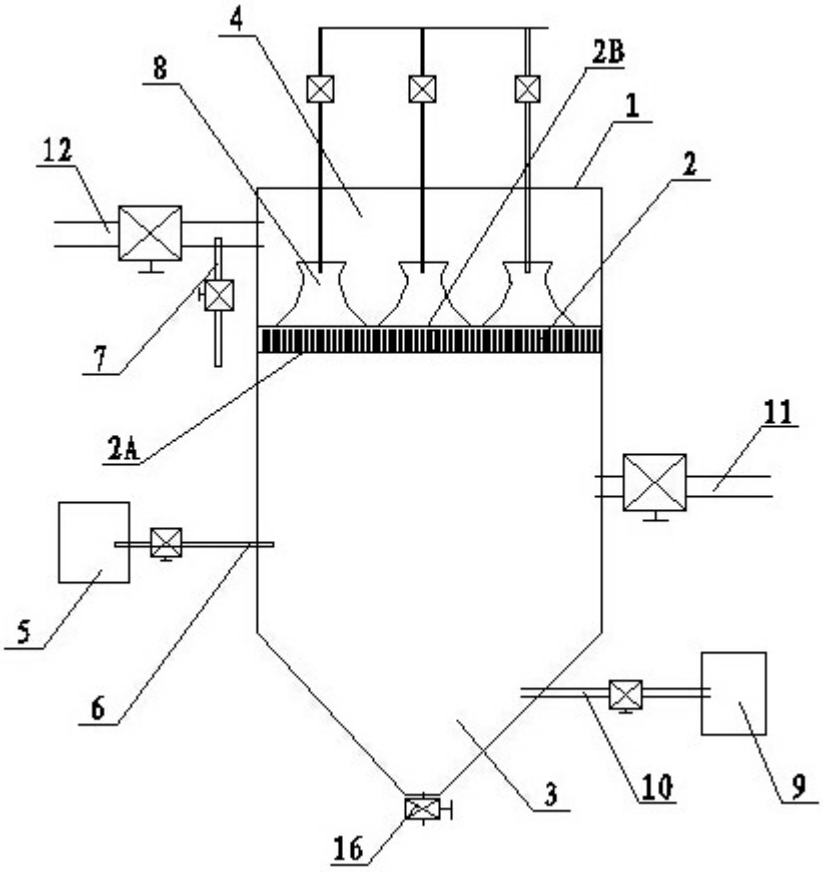


图3

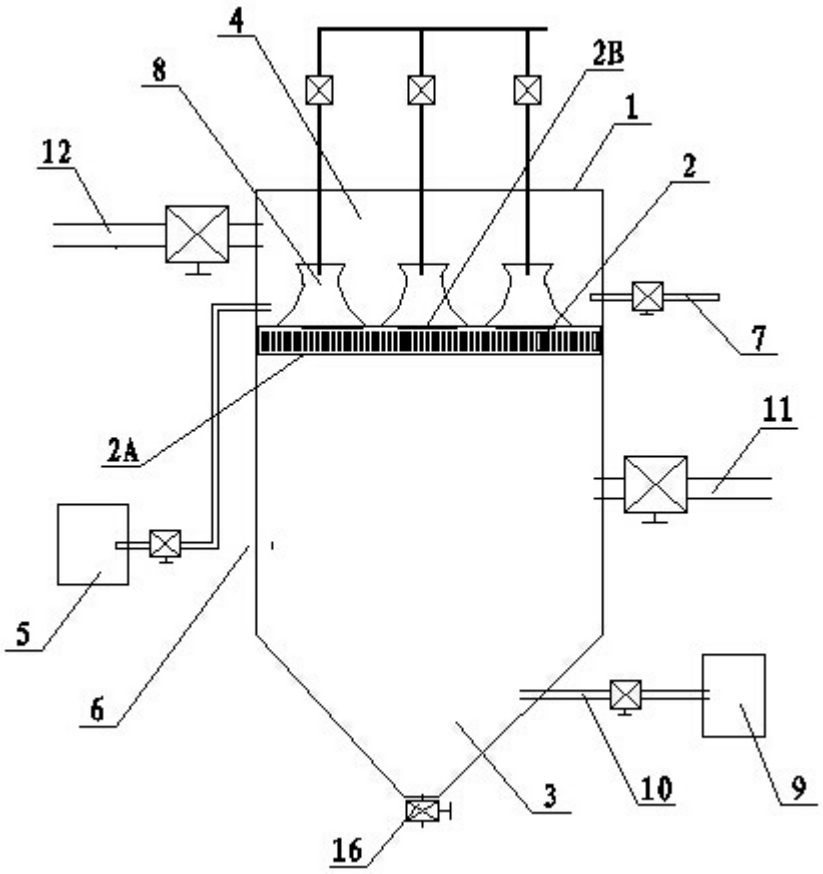


图4

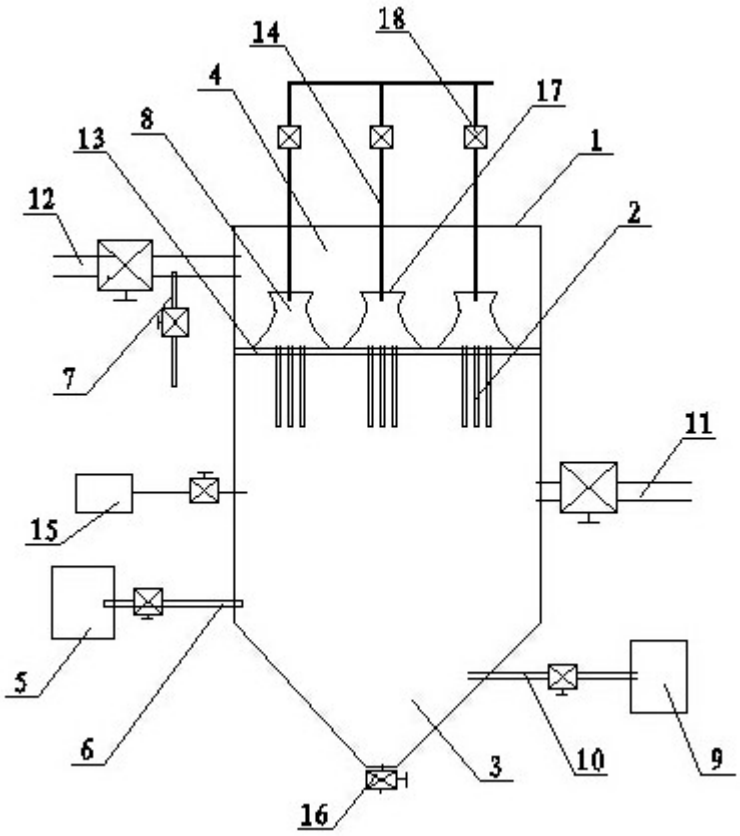


图5

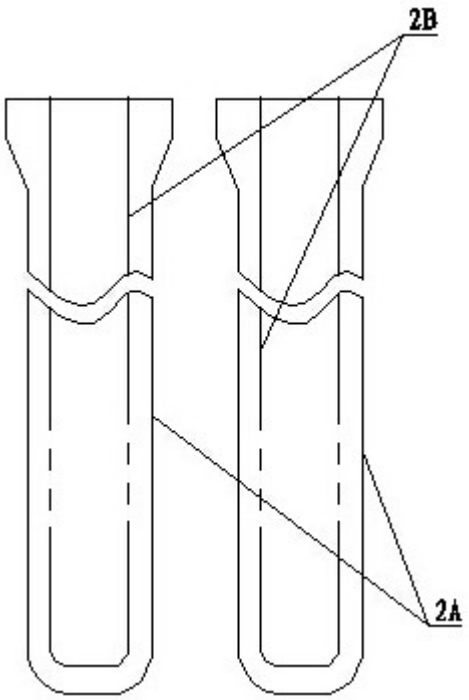


图6

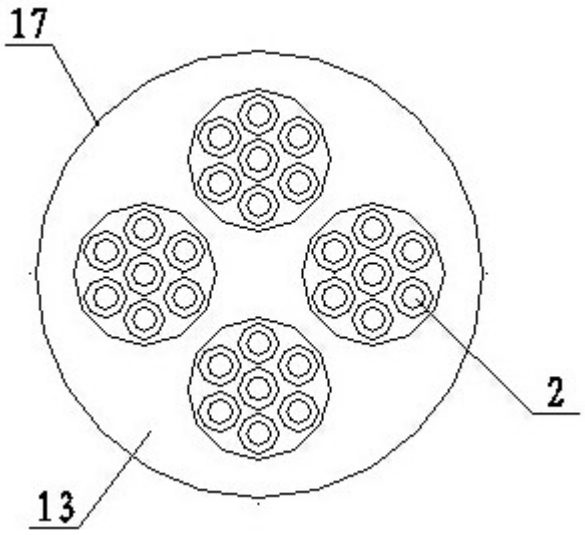


图7

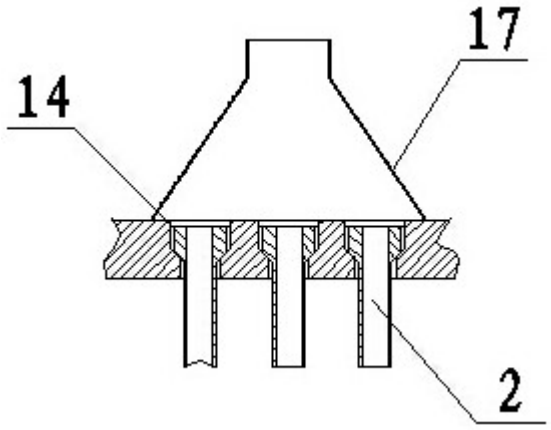


图8

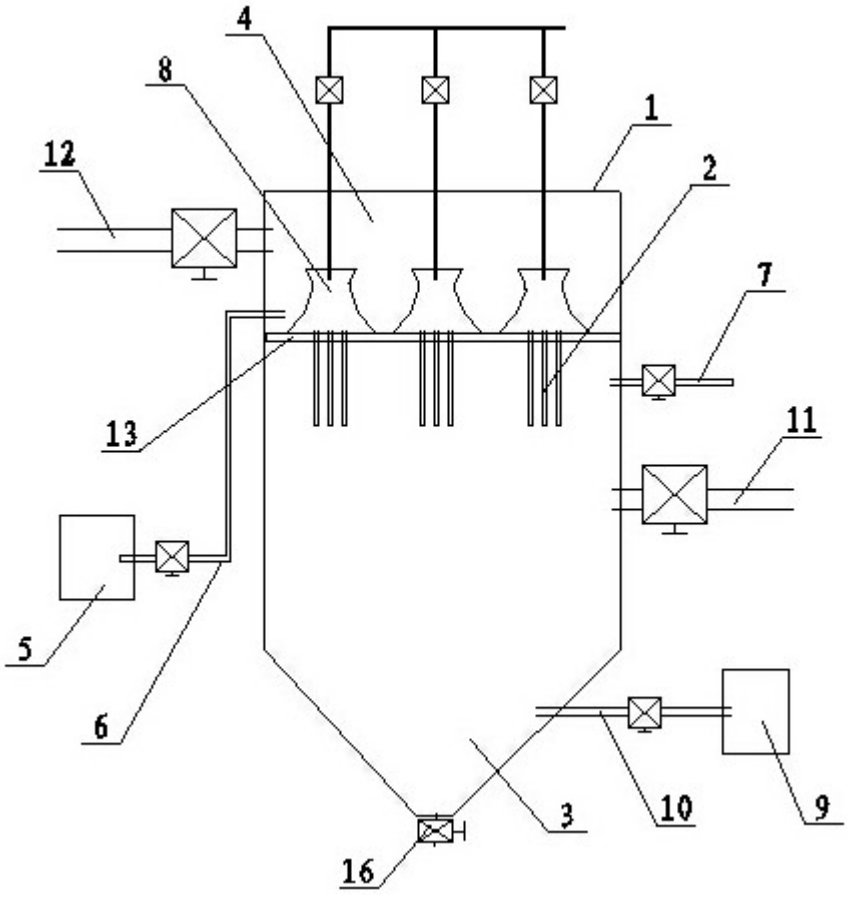


图9

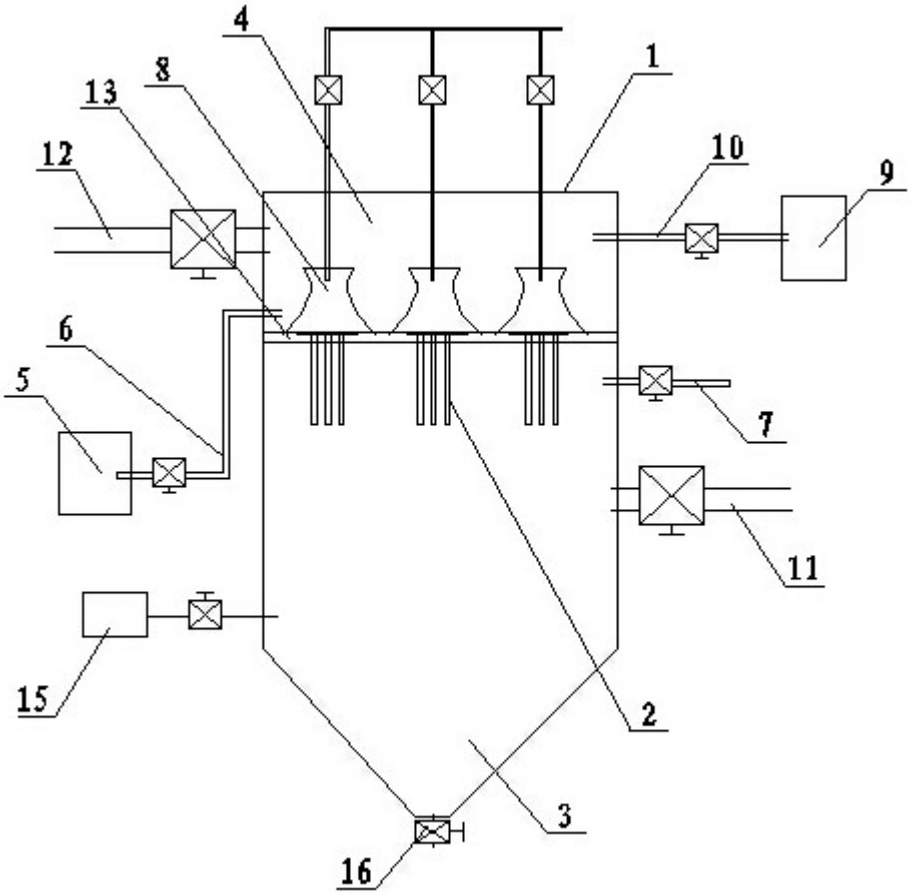


图10

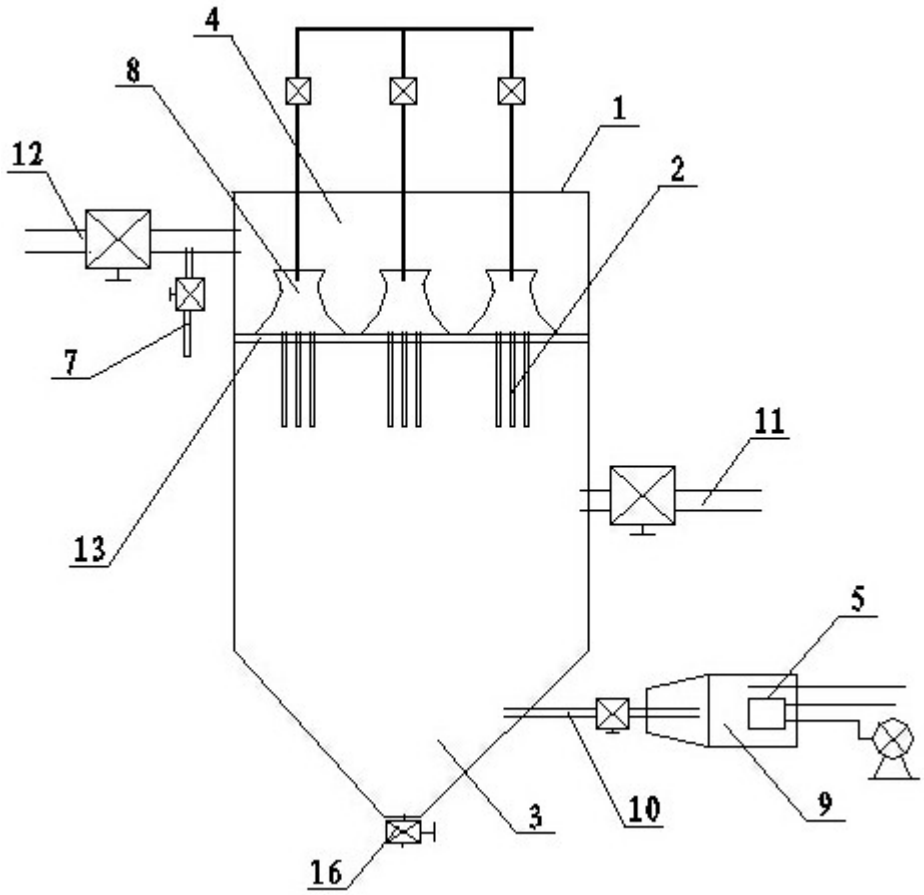


图11

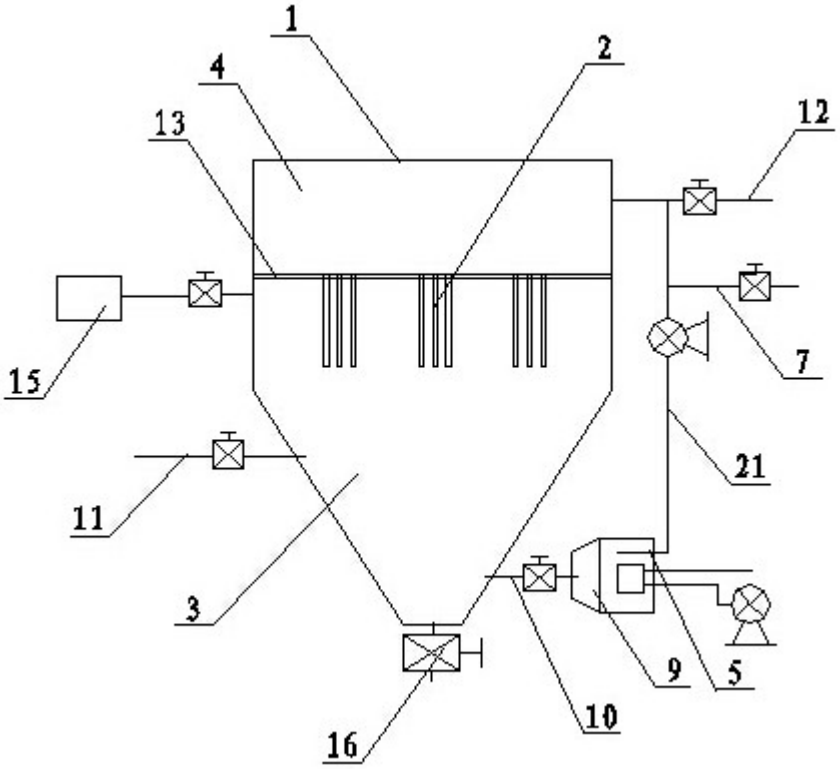


图12

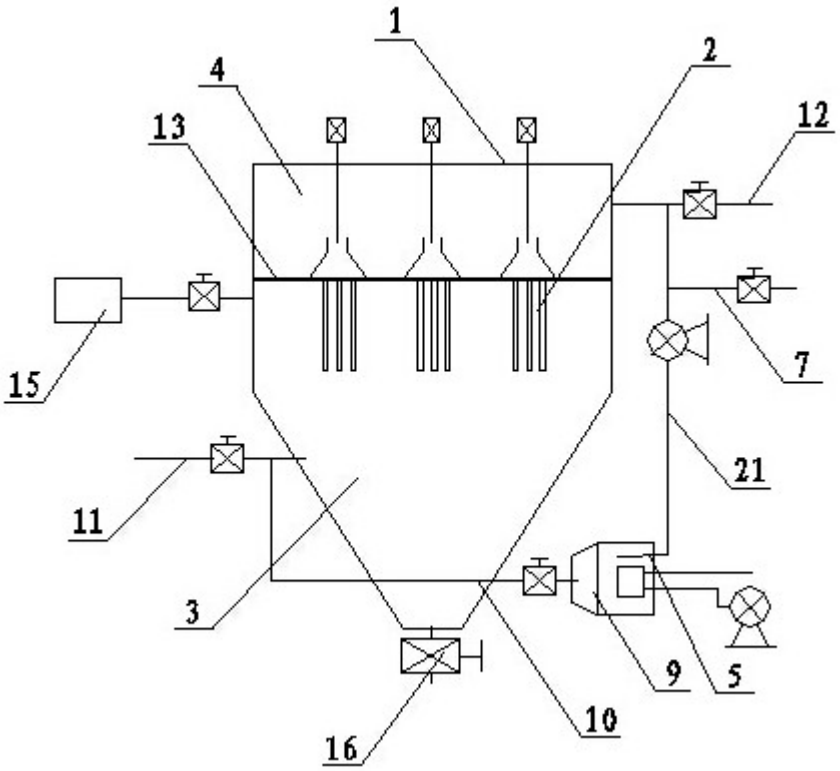


图13

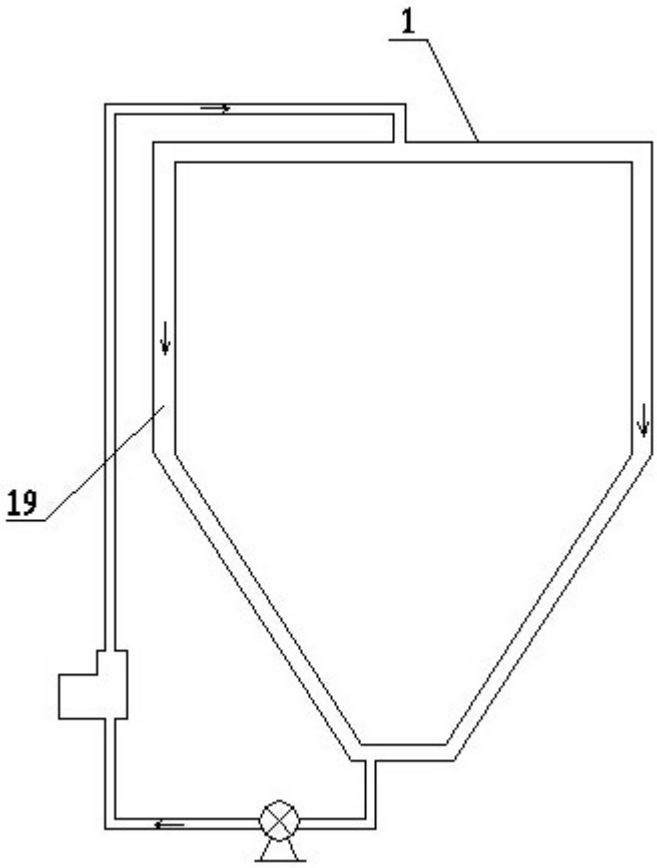


图14

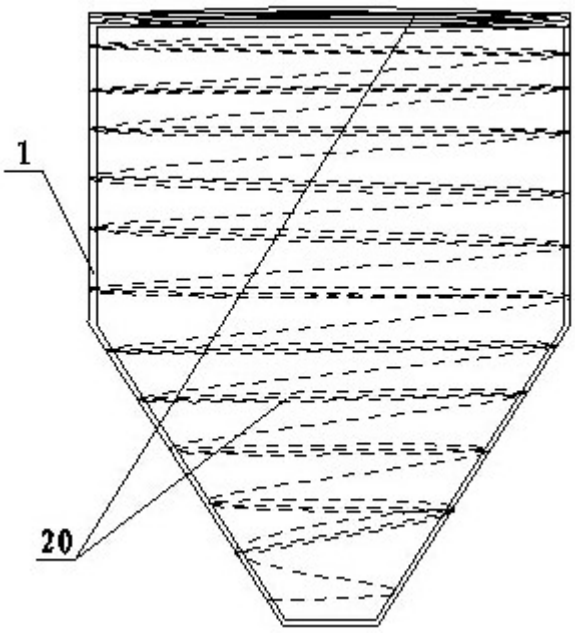


图15

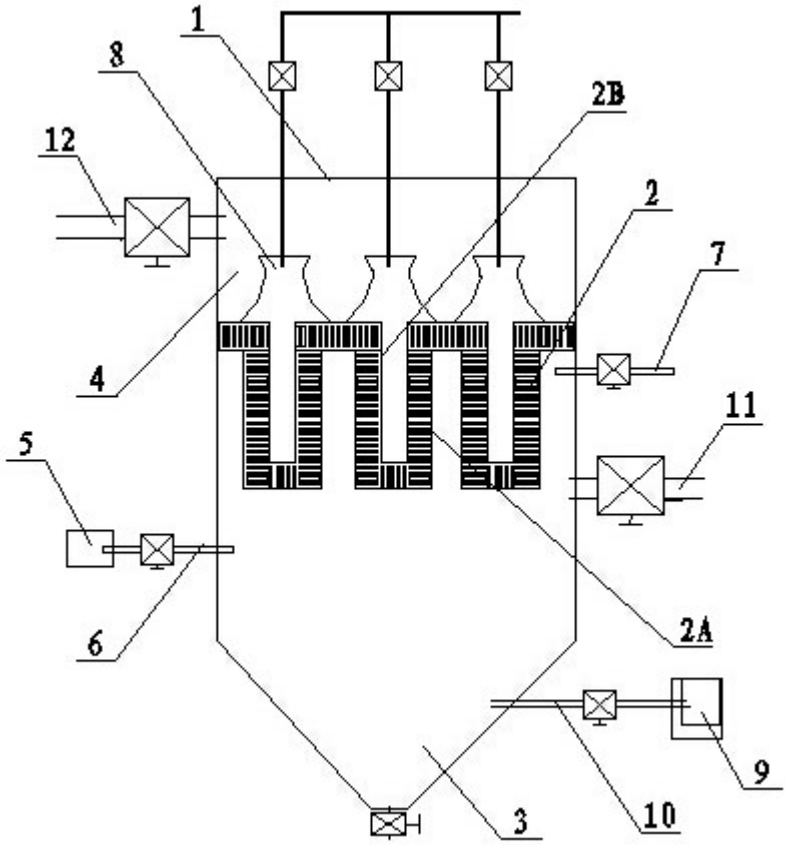


图16

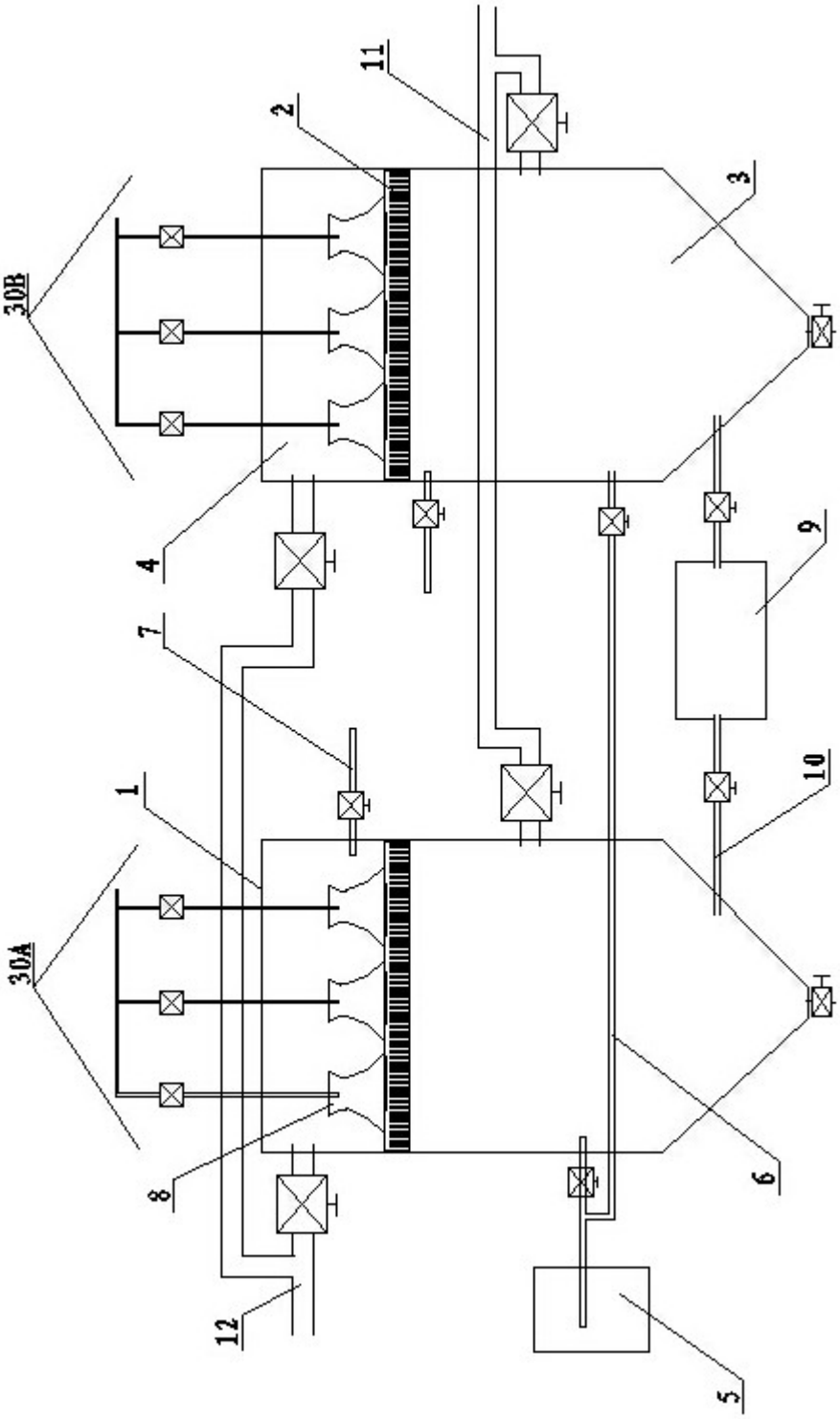


图17

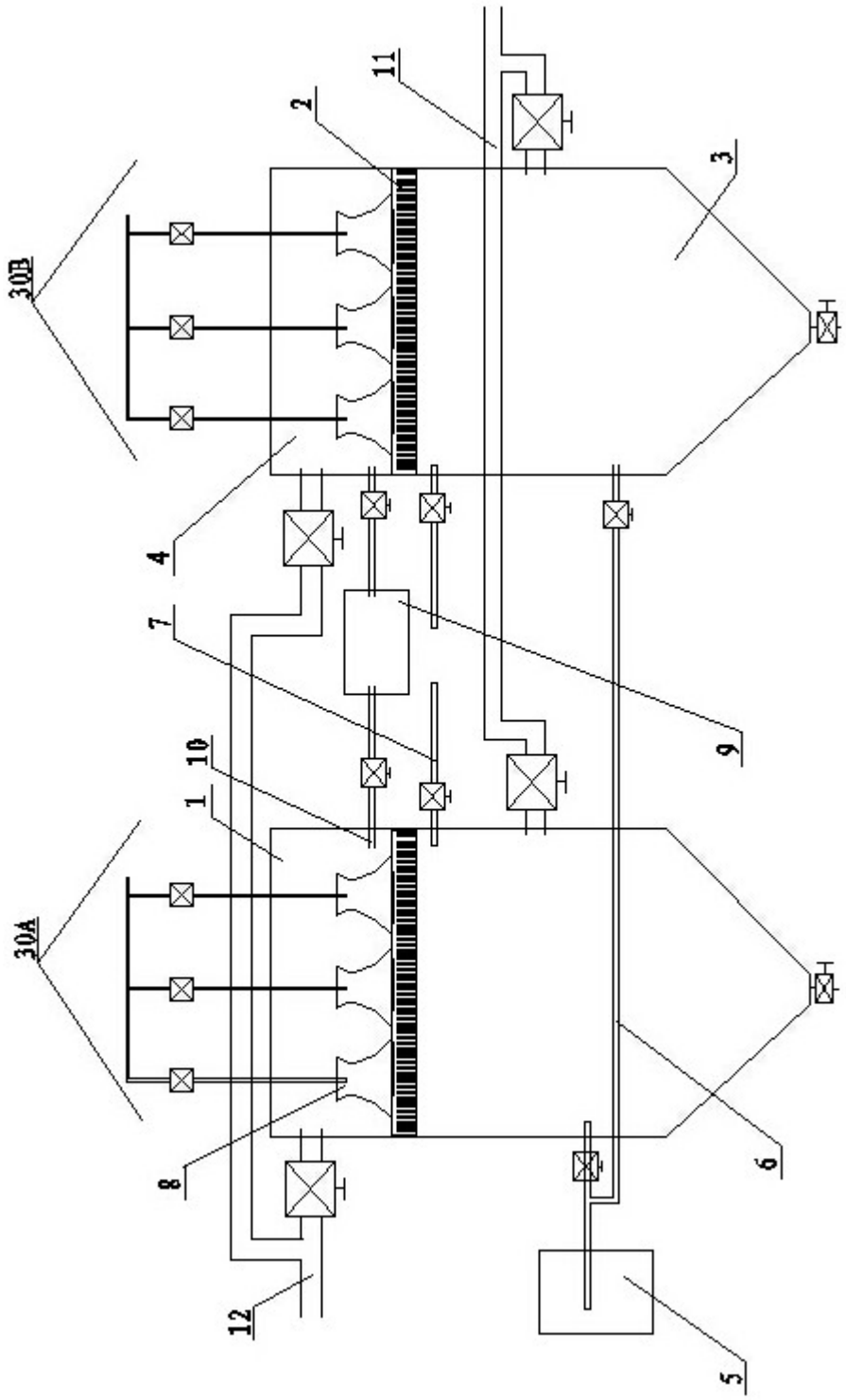


图18

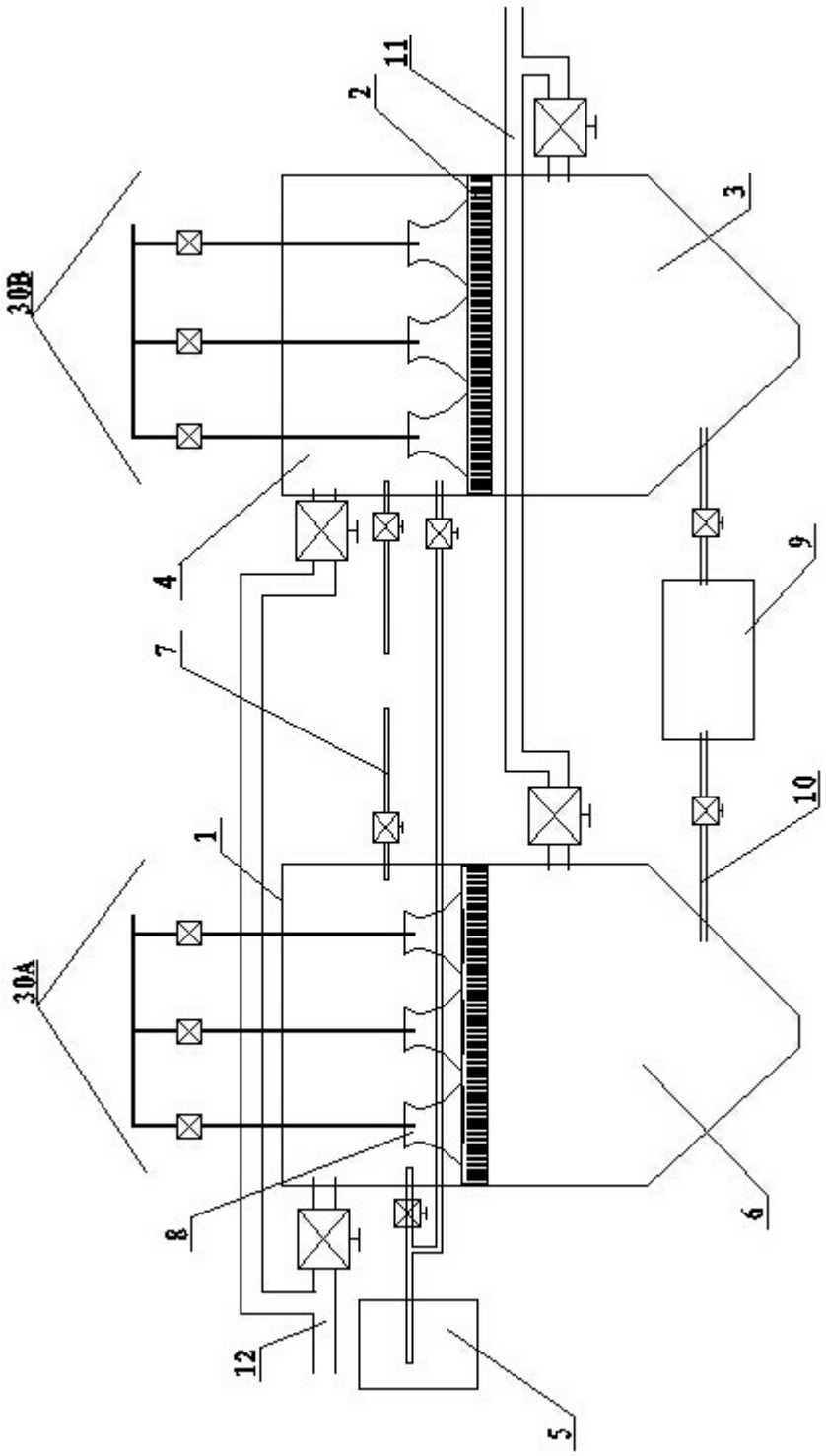


图19

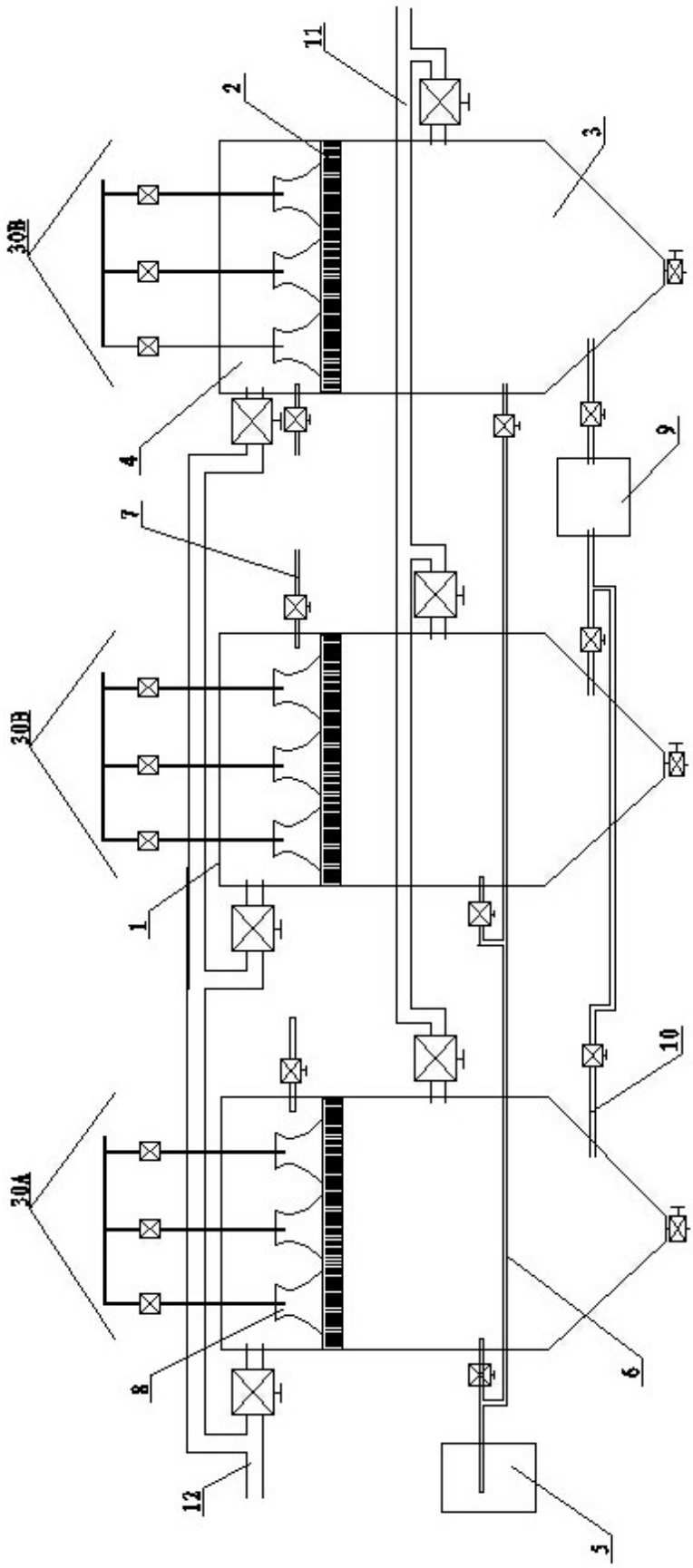


图20

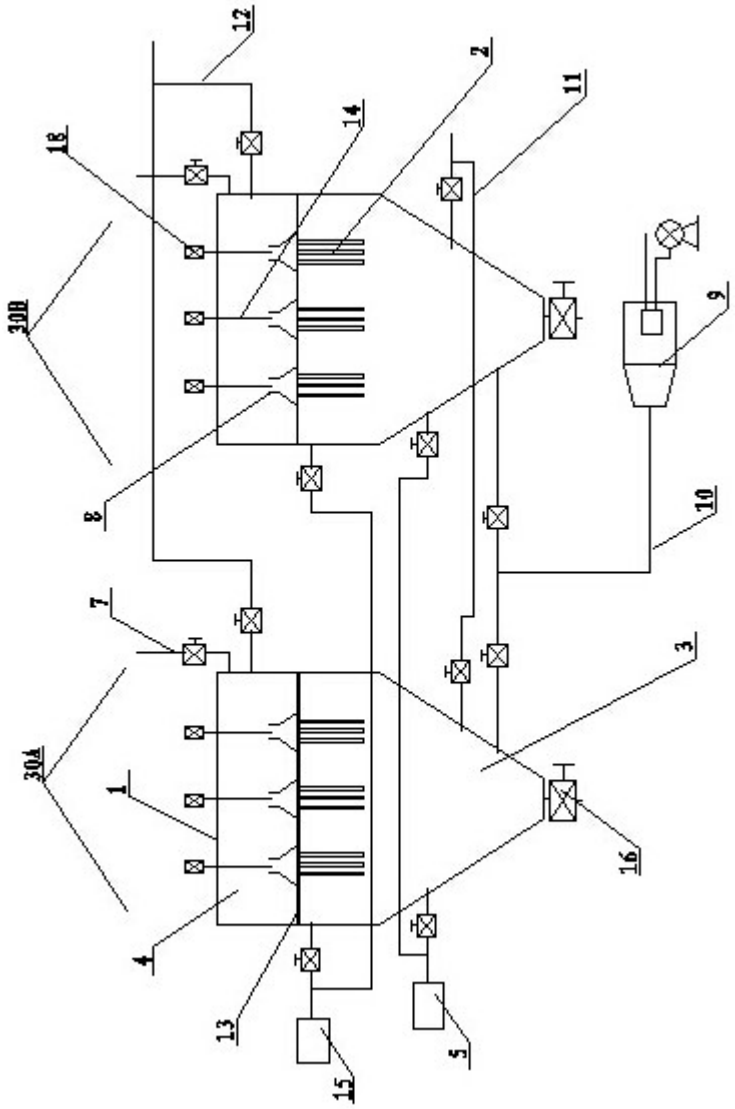


图21

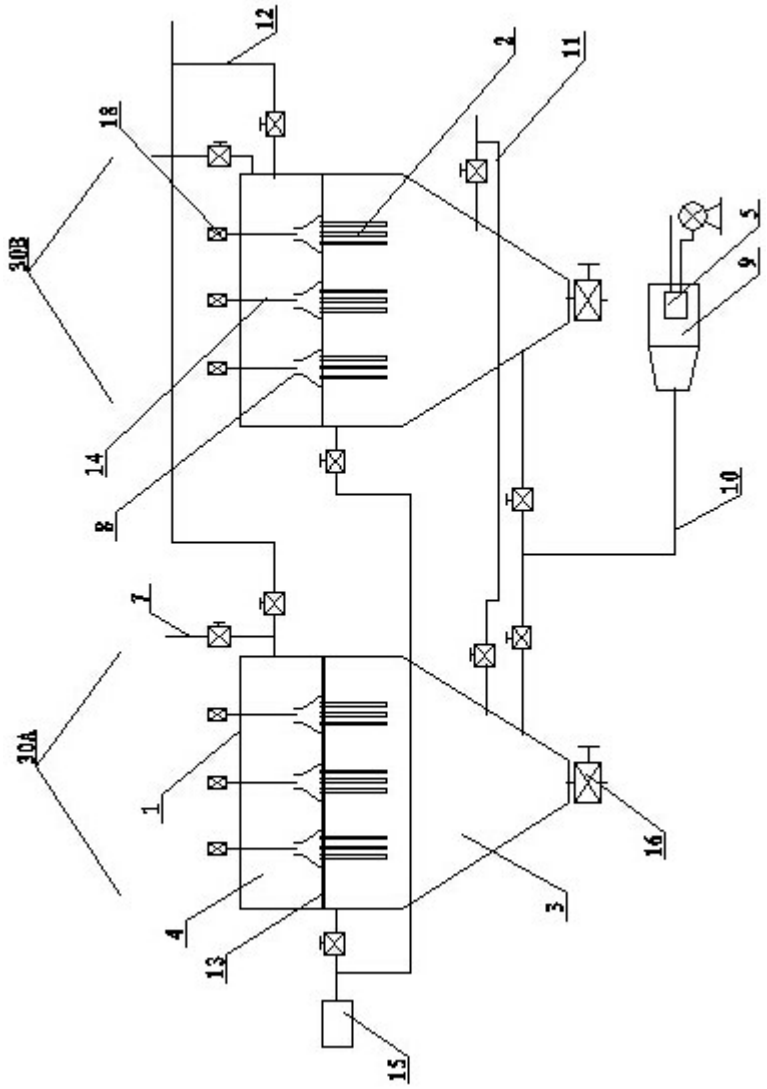


图22

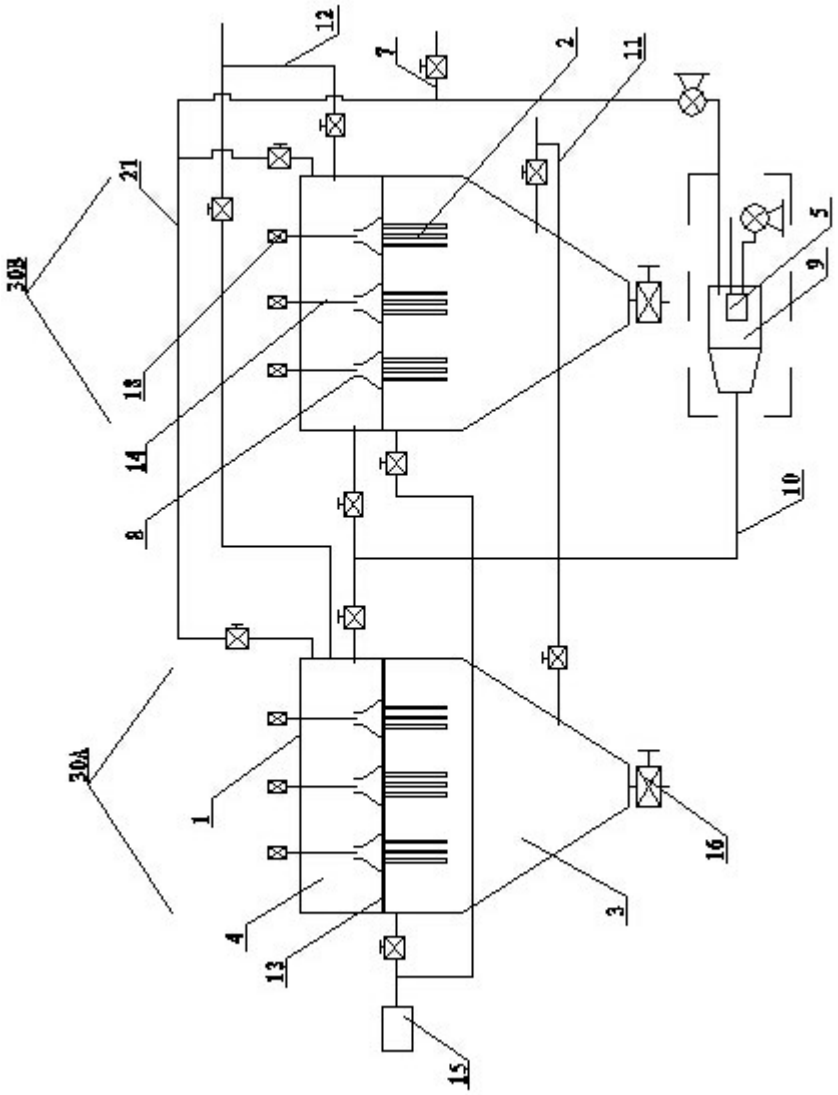


图23

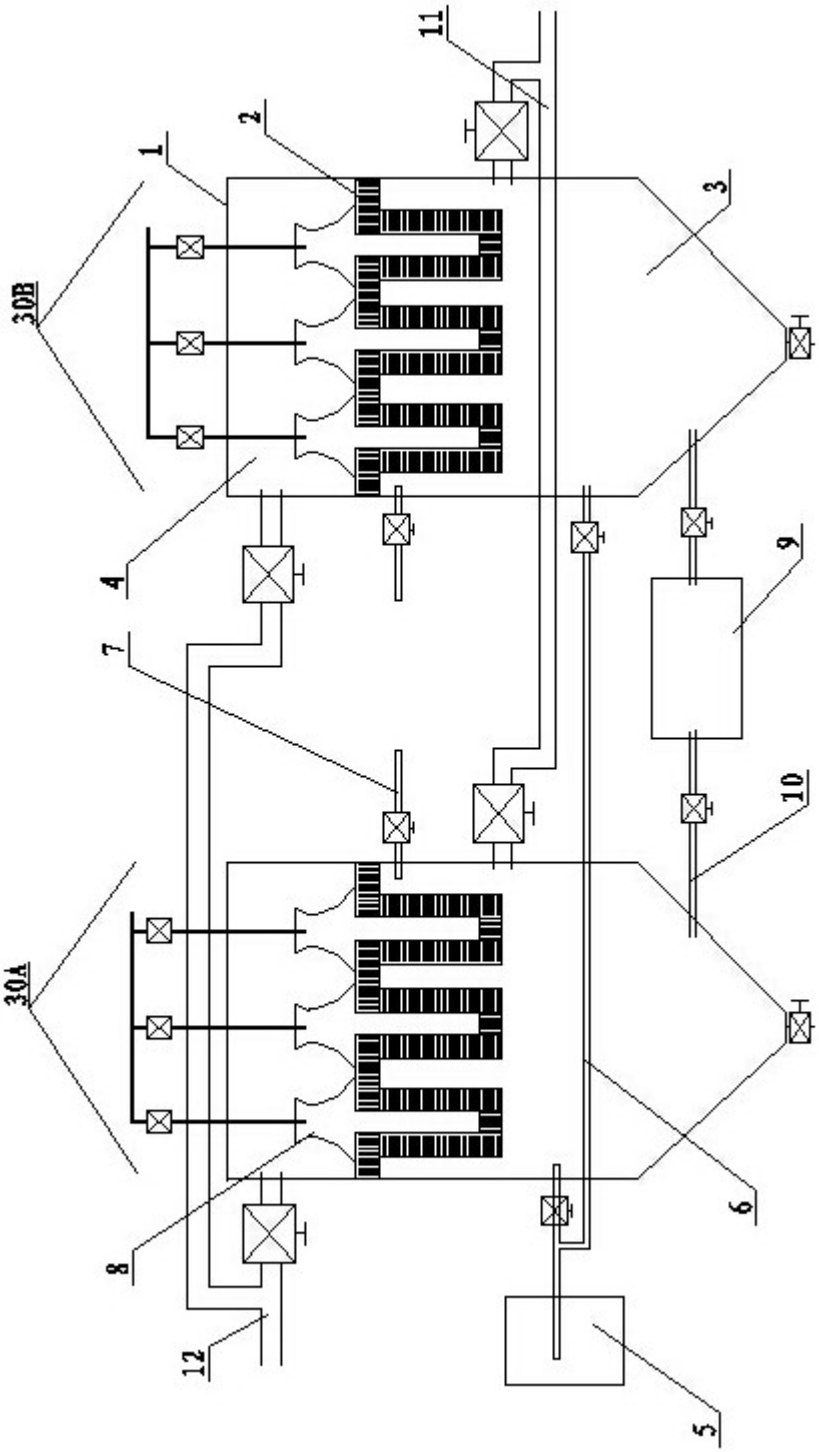


图24

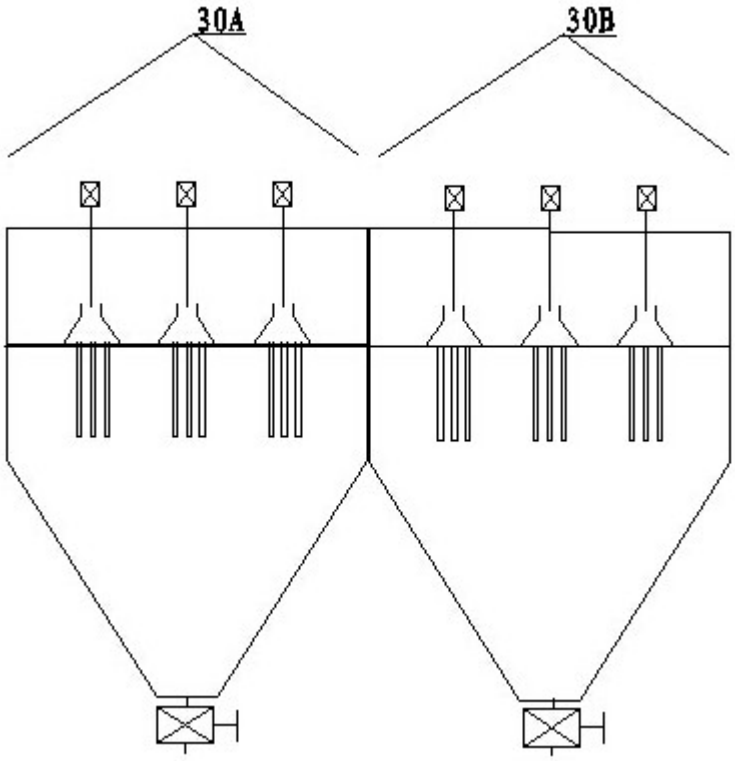


图25

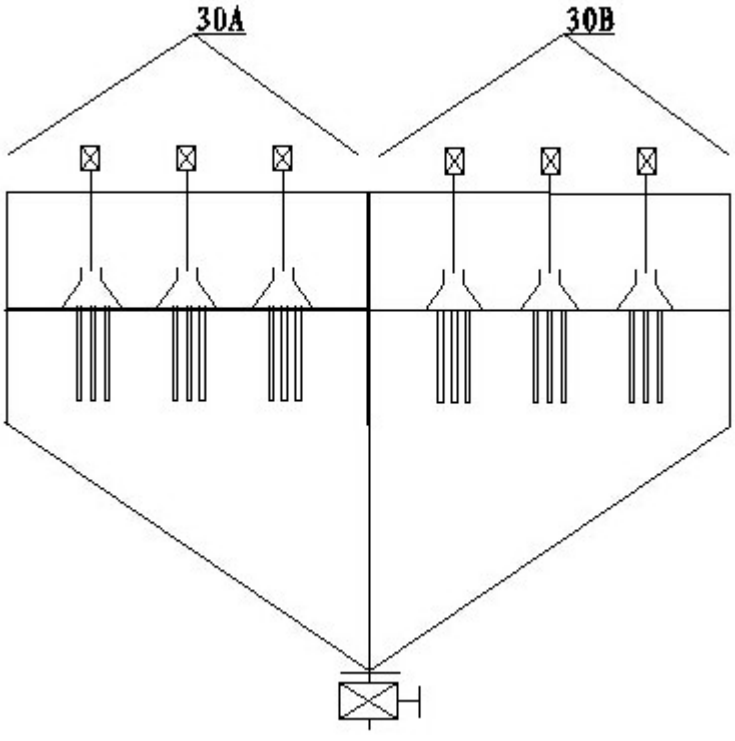


图26

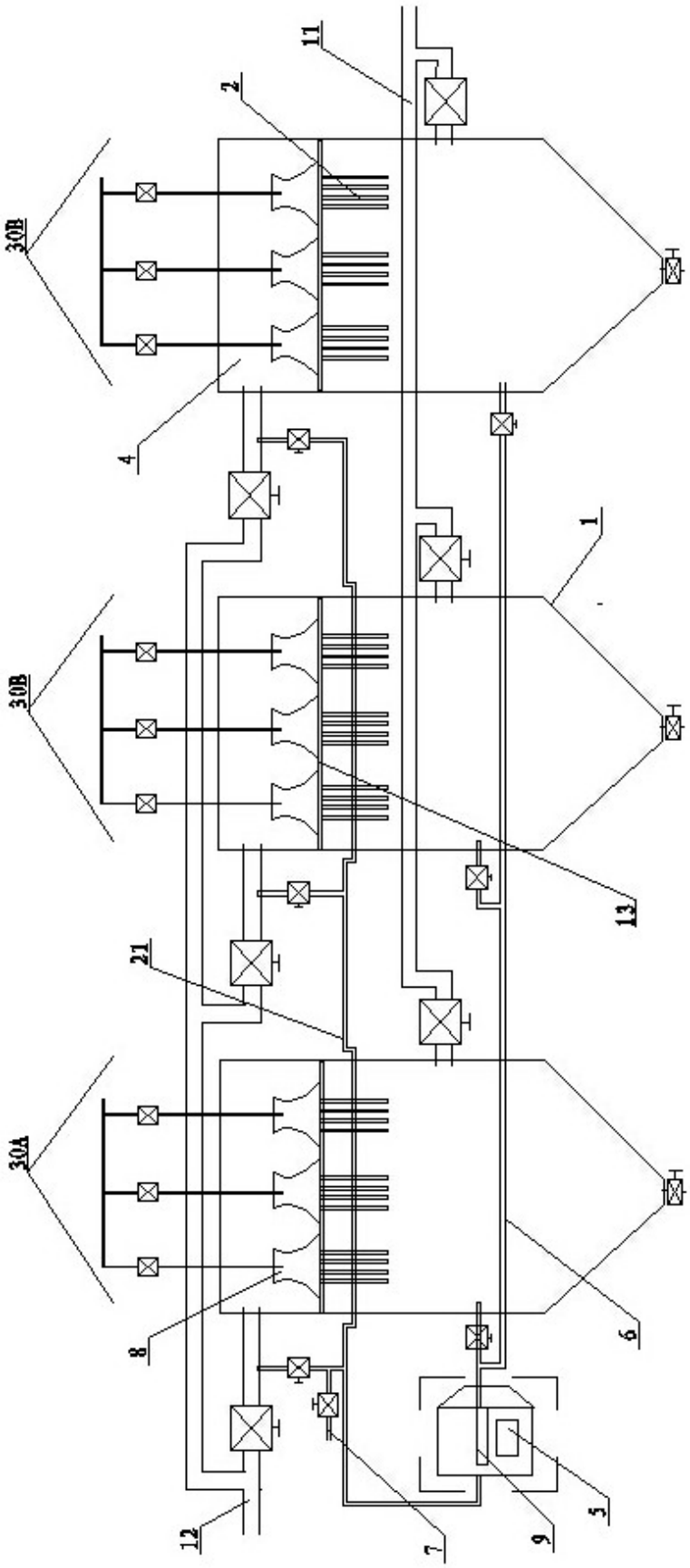


图27

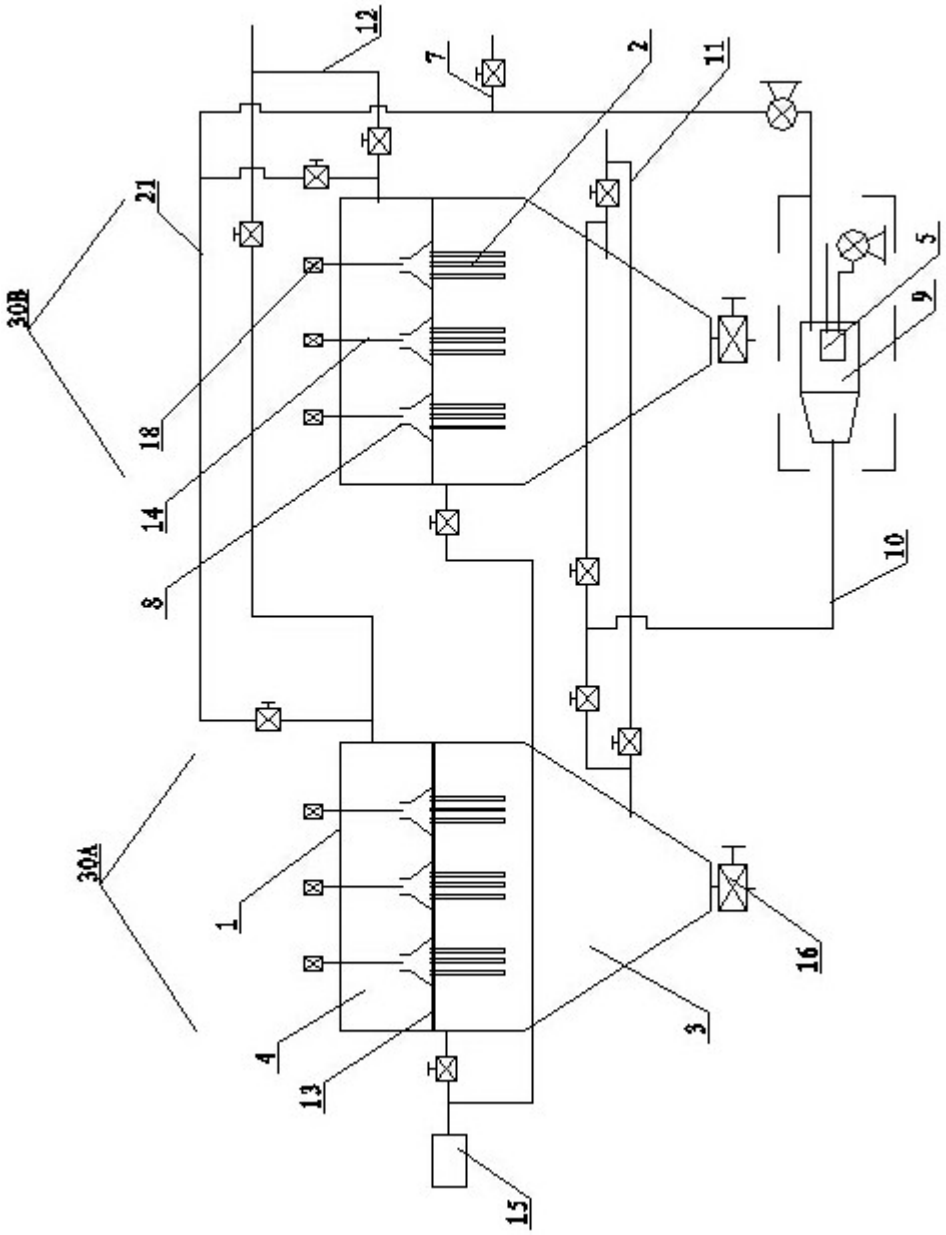


图28

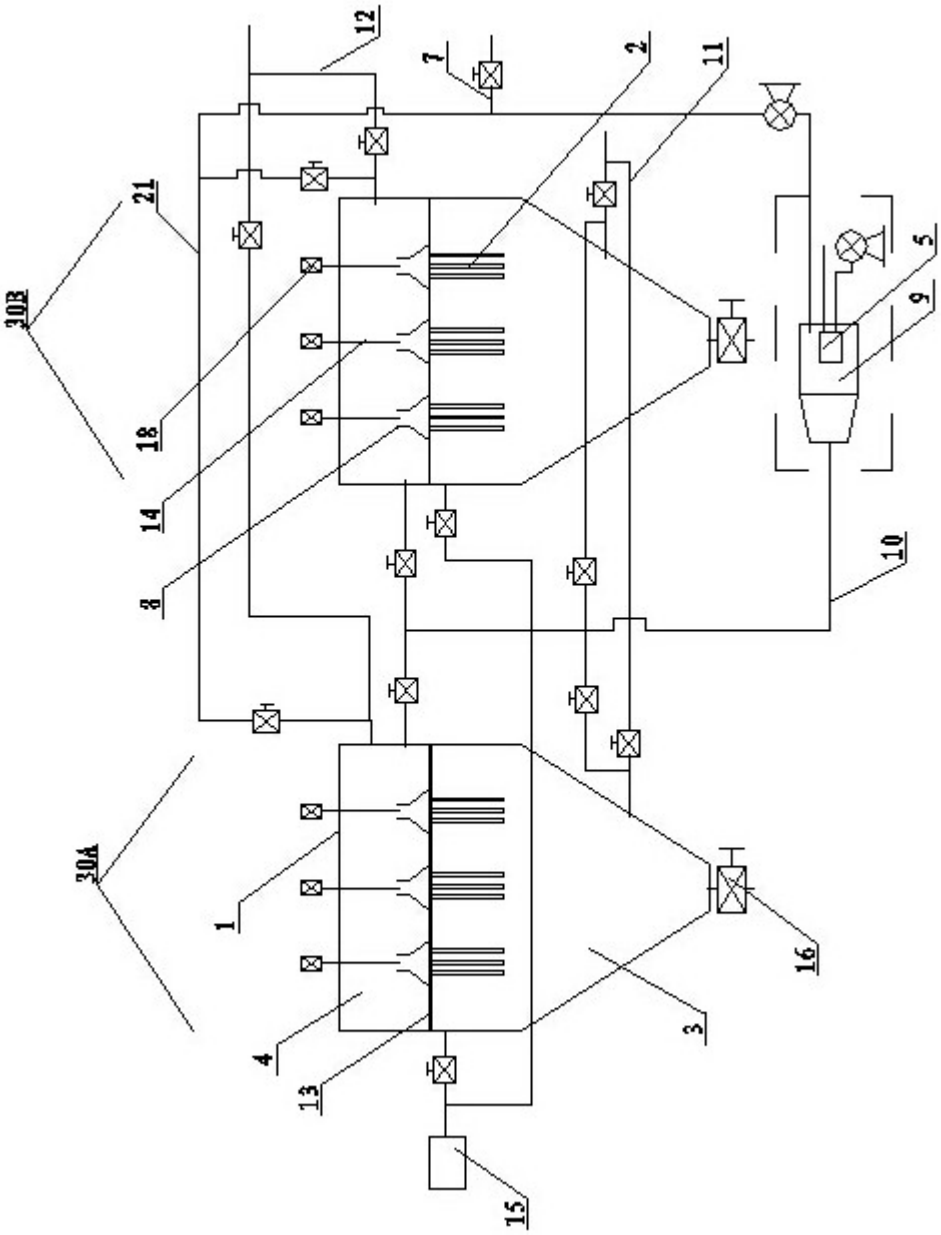


图29