



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201719963 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 26

(21) 申请号 201020190956. X

(22) 申请日 2010. 05. 14

(73) 专利权人 张永洲

地址 471023 河南省洛阳市卧龙区关林北路
84 号院 27 号楼 1 门栋 3 层 2 号

(72) 发明人 张永洲

(74) 专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限
公司 41111

代理人 陈大通

(51) Int. Cl.

B01D 53/78(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

F23J 13/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

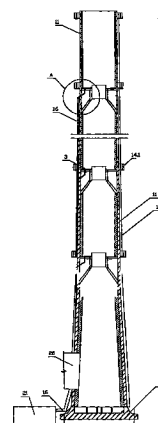
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 16 页

(54) 实用新型名称

无 GGH 的 FGD 脱硫烟气排放装置及烟囱

(57) 摘要

本实用新型涉及一种脱硫方法烟囱烟气排放装置,特别是涉及一种无 GGH 的 FGD 脱硫烟气排放装置,含导烟管、集烟壳体,带有导流孔环形平台,至少有一根导烟管与集烟壳体上截面连通,环形平台套装在导烟管上部,环形平台半径和集烟壳体下部内接圆半径相等。以及带有烟气排放装置自立烟囱、分段支撑套筒式烟囱、自立式套筒式烟囱、塔架自立式烟囱,本实用新型具有明显优点,全面解决原各种烟囱反复腐蚀的弊端,降低防腐工程造价,提高烟囱寿命,消除烟囱雨“二次污染”,大幅度降低烟囱维修难度,明显降低维修费用,提高电厂经济效益,结构简单,易于实施。



1. 一种无 GGH 的 FGD 脱硫烟气排放装置,包括导烟管、集烟壳体、环形平台,其特征是:至少有一根导烟管与集烟壳体上截面连通,导烟管为圆形导烟管,锥形导烟管、棱柱形导烟管、棱锥形导烟管、异形导烟管中任选一种,集烟壳体为中空截圆锥台壳体,中空截棱锥台壳体中选一种,环形平台套装固定在导烟管中上部,环形平台上至少设有一个导流孔,环形平台半径和集烟壳体下端部内接圆半径相等。

2. 根据权利要求 1 所述的无 GGH 的 FGD 脱硫加速烟气排放装置,其特征是:在集烟壳体的外表面,环形平台的下表面,以及环形平台和集烟壳体上表面之间导烟管的外表面,设有与其各自配合的环形梁,中空竖向柱梁,圆锥台壳梁或棱锥台壳梁相互固定连接构成的梁式支撑支架,或设有与其各自配合的由环向和径向筋条构成的网格环形梁,由环向和柱母线方向筋条构成的网格中空竖向梁,由环向和母线方向筋条构成的网格圆锥台壳梁或网格棱锥台壳梁,互相固定连接构成的网格支撑支架,在环形平台同一半径的圆周上,至少开有三个带孔塞的检修安装孔,棱柱形或棱锥形的导烟管横截面为圆内接三角形,或圆内接四边以上的多边形,所述的三角形为锐角三角形,钝角三角形,直角三角形,等腰三角形和等边三角形,所述的四边以上多边形,包括四边以上的任意圆内接多边形,四边以上圆内接正多边形,中空棱锥台壳体,包括任意棱锥台壳体和中空正棱锥台壳体,中空棱锥台壳体下边缘设有向圆形或圆锥形壳过渡的裙边,所述的中空截锥台壳体和中空截棱锥壳体形成的顶锥角为 30° - 150° , 50° - 130° , 75° - 115° , 85° - 105° 中任选一种,当截面为圆锥台截面,纵截面两条锥壳母线之间的夹角为锥顶角,当棱锥台横截面的边数为偶数时,两对应边中点与棱锥顶点连线所成夹角为顶锥角,当横截面的边数为奇数时,一条棱边所对应的棱锥面底边中点与棱锥顶点连线和对应的棱边形成夹角为锥顶角。

3. 一种带有权利要求 1 的烟气排放装置的自立式烟囱,包括至少一根安装在各自对应底座上的自立式排烟筒体,烟气排放装置,爬梯或电梯,维修环形平台及护栏,人孔门,每根自立式排烟筒体下端至少设有一个进烟口,其特征是:每根自立式排烟筒体内壁自下而上沿高程每隔一定高度将一台带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置固定在排烟筒体的内壁上或内壁中,烟气排放装置环形平台上的导流孔与导流支管连通,导流支管穿过排烟筒体与导流主管连通,导流主管下端接入地面凝液池,当排烟筒体为 2 根以上时,固定于各排烟筒体外侧壁的维修环形平台构成维修组合环形平台设组合护栏,每根排烟筒体设人孔门与维修组合环形平台连通。

4. 根据权利要求 3 所述的自立式烟囱,其特征是:沿高程每隔一定高度为 15-70 米, 20-60 米, 30-40 米中选取一种,每根排烟筒体带进烟口最下端一段为排烟圆锥筒体,在每根排烟筒体内壁和每台烟气排放装置的环形平台上表面设防腐层,排烟筒体外壁设保温层,导流支管 2 ~ 30 根,导流支管互相连通,导流主管 2 ~ 10 根,带支撑支架时,梁式支撑支架和网格式支撑支架选择一种,烟气排烟装置的导烟管和集烟壳体采用耐腐蚀不锈钢或者复合钢板加工,环形平台支撑支架,采用碳素钢板、低合金高强度钢、耐候钢的一种制造,排烟筒体采用碳素钢板、低合金高强度钢、耐候钢或者复合钢板的一种制造爬梯固定在一根排烟筒体外壁,爬梯或电梯与维修组合环形平台连通。

5. 一种含有权利要求 1 的烟气排放装置的分段支撑套筒式烟囱,在外套筒内至少含有一根安装在各自对应底座上的分段式支撑的排烟筒体,烟气排放装置,夹层同轴环形维修平台及护栏,爬梯或电梯,人孔门,每根底部排烟筒体至少设有一个进烟口,其特征是:将每

根排烟筒体分段,沿高程每段具有一定高度,同一根分段支撑的排烟筒体同轴安装,相邻两段排烟筒体之间固定有带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置,当外筒套内只有一根分段支撑排烟筒体时,上一段分段支撑的排烟筒体的下端固定在带支撑支架的烟气排放装置环形平台外缘和夹层维修环形平台的内缘处,夹层维修环形平台的外缘,支撑支架上端的外缘,支撑支架下端的外缘、烟气排放装置的集烟壳体下端固定于外筒套的内壁中,下一段分段支撑的排烟筒体上端以膨胀节装置或者直接连接固定在集烟壳体内表面;当外筒套内设有同轴安装在各自对应底座上两根以上的分段支撑排烟筒体时,每根上一段分段支撑的排烟筒体的下端,每台烟气排放装置的环形平台固定于上刚性梁组中,每台烟气排放装置的集烟壳体下端和支撑支架下端固定在下刚性梁组上或侧边,上、下刚性梁组固定于外筒套内壁中,在上刚性梁组构成夹层维修组合环形平台,爬梯固定在外筒套内壁,爬梯或电梯与各个夹层维修组合环形平台连通,每段分段支撑排烟筒体在夹层维修组合环形平台处开有人孔门,烟气排放装置的集烟壳体内表面与对应的同轴安装下一段分段支撑排烟筒体上端以膨胀装置或直接连通固定,烟气排放装置环形平台的导流孔与导流支管连通,导流支管与导流主管连通,导流主管穿过集烟壳体壁,导流主管下端接地面凝液池。

6. 根据权利要求 5 所述的分段支撑套筒式烟囱,其特征是:沿高程每隔一定高度为 15-70 米,20-60 米,30-40 米选取一种,每根排烟筒体带进烟口最下端一段为圆锥形筒体,在每根分段支撑排烟筒体内壁和每台烟气排放装置的环形平台上表面设有防腐层,环形平台内、外缘防腐层厚度略大于导流孔附近防腐层厚度,分段支撑排烟筒体外壁设保温层,导流支管 2-30 根,导流支管互相连通,导流主管 2-10 根,支撑支架为梁式支撑支架,或为网格式支撑支架,分段支撑排烟筒体;烟气排放装置的环形平台,支撑支架使用碳素钢,低合金高强度钢,耐候钢选取一种制成,导风管、集烟壳体采用耐腐蚀不锈钢或复合钢板加工,爬梯从下向上固定在钢筋混凝外筒套内壁,爬梯或电梯与各维修组合环形平台连通。

7. 一种含有权利要求 1 的烟气排放装置的自立式排烟筒体套筒式烟囱,包括在钢筋混凝土的外套筒内,至少设有一根安装在各自对应的底座上的自立式排烟筒体,烟气排放装置,夹层维修环形平台及护栏、人孔门,爬梯或电梯,每根排烟筒体底部至少设有一个进烟口,其特征是:在每根排烟筒体沿高程每隔一定高度在排烟筒体的内壁上或内壁中固定有一台带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置,其环形平台的导流孔与导流支管连通,导流支管穿过排烟筒体与导流主管连通,导流主管下端与地面凝液池连通,在设置两根以上的排烟筒体时设夹层维修组合环形平台和爬梯一起固定于外套筒内壁,爬梯或电梯与夹层维修组合环形平台连通,并且在夹层维修环形平台处每根排烟筒体设人孔门。

8. 根据权利要求 7 所述的自立式排烟筒体套筒式烟囱,其特征是:高程每隔一定高度为 15-70 米,20-60 米,30-40 米选取一种,每根排烟筒体带进烟口最下端一端为圆锥筒体,在每根分段支撑排烟筒体内壁和每台烟气排放装置的环形平台上表面设有防腐层,排烟筒体外壁设保温层,导流支管 2-30 根,导流主管 2-10 根,支管支架为梁式支撑支架或为网格式支撑支架,烟气排放装置的导风管,集烟壳体用耐腐蚀不锈钢或复合钢板加工,环形平台、支撑支架、排烟筒体采用碳素钢,低合金高强度钢、耐候钢选一种加工,每根排烟筒体和夹层维修组合平台之间滑动配合。

9. 一种含有权利要求 1 的烟气排放装置的塔架自立式烟囱,包括安装在各自对应底座

上的自立式排烟筒体,套装在排烟筒体外围的塔架钢结构体,烟气排放装置,人孔门,维修环形平台及护栏,爬梯或电梯,其特征是:在塔架式钢结构体中至少设有一根自立式排烟筒体,每根排烟筒体至少设有一个进烟口,在每根排烟筒体内壁上或内壁中自下而上沿高程每隔一定高度固定一台带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置,环形平台导流孔与导流支管连通,导流支管穿过排烟筒体与导流主管连通,导流主管下端接入地面凝液池,在每台烟气排放装置处设维修组合环形平台,固定于塔架钢结构体中,每根排烟筒体在维修组合环形平台处设人孔门,固定于塔架钢结构体中的爬梯或电梯与组合平台来连通。

10. 根据权利要求9所述的塔架自立式烟囱,其特征是:排烟筒体内壁沿高程每隔一定高度为15-70米,20-60米,30-40米中选取一种,每根排烟筒体带进烟口最下端一段为圆锥筒体,在每根排烟筒体内壁和每台烟气排放装置的环形平台设防腐层,排烟筒体外壁设保温层,支撑支架为梁式支撑支架或网格式支撑支架选取一种,排烟筒体、烟气排放装置的环形平台采用碳素钢、低碳合金高强度钢、耐候钢选取一种制造,导烟管、集烟壳体采用耐腐蚀不锈钢或复合钢板加工,导流支管2~30根,并互相连通,导流主管2~10根,塔架式钢结构体与地面设三个以上支撑点。

无 GGH 的 FGD 脱硫烟气排放装置及烟囱

一、技术领域：

[0001] 本实用新型涉及一种脱硫方法烟囱烟气排放装置，特别是涉及一种无 GGH 的 FGD 脱硫烟气排放装置及烟囱。

二、背景技术：

[0002] 为减少燃煤电厂排放烟气对大气环境的污染，严格执行《火电厂大气污染物排放标准》，国家环保总局规定自 2005 年 1 月 1 日起新建燃煤电厂烟气排放要同期配套建设脱硫设施，2004 年 1 月 1 日以前建设的火电机组达不到“排放标准”的应限期改造，烟气经过脱硫处理达到排放标准后方可排放到大气环境。

[0003] 目前，国内烟气脱硫工艺有湿法脱硫、干法脱硫等多种脱硫工艺，其中，石灰石（或石灰）-石膏湿法脱硫工艺（简称 FGD）技术成熟，应用最为广泛，社会效益显著。

[0004] FGD 脱硫工艺以石灰石（或石灰）作吸收剂洗涤烟气中的二氧化硫，生成亚硫酸钙，再与加入的空气进行氧化反应，最后生成石膏，脱除二氧化硫，净化烟气。整个反应过程均在脱硫吸收塔内完成，反应温度一般为 50℃ 左右。

[0005] 其主要工艺流程如下：锅炉引风机出口的烟气，由脱硫增压风机升压经烟气换热器（降温侧）降温后进入吸收塔。当吸收塔采用立式喷雾塔时，吸收塔上部为吸收区，该区布置有喷淋层。吸收塔循环泵将石灰石浆液，亚硫酸钙或石膏混合浆液送入喷嘴雾化，雾化浆液自上而下通过吸收塔二氧化硫吸收区，与气流接触产生化学反应，生成亚硫酸钙后流入吸收塔下部反应槽，由氧化风机鼓入空气，亚硫酸钙氧化成硫酸钙-二水石膏。脱硫净化后的烟气经除雾器去除液滴后进入烟道，再由回转式烟气换热器（GGH）升温后至烟囱排放。设置回转式烟气换热器（GGH）有 2 个作用。一是降低进入吸收塔的原烟气温度，满足脱硫工艺的要求，其降温的热量用于加热净烟气；二是利用原烟气的热量加热净烟气，提高排烟温度（一般要求不低于 80℃），使烟囱出口的烟气有足够的抬升高度，从而改善周围大气的环境质量。但 GGH 烟气换热器投资巨大，达 3 千万元以上，运行能耗高，降低火电厂经济效益。

[0006] 近年来湿法脱硫运行的实践证明，GGH 在运行时存在的问题较多，带来的负面影响较大。

[0007] 自 20 世纪 80 年代中期以来，美国设计的大多数 FGD 系统放弃了 GGH，采用湿烟囱运行。我国烟气脱硫技术应用较晚，在现行的环保法规中，只对排放烟气中的 SO₂ 含量做了规定，对排烟温度并没明确的规定，

[0008] 不安装 GGH 的湿法 FGD 系统的优点：烟气系统省掉了 GGH 冲洗系统的压缩空气、冲洗水和蒸汽，使系统得以简化；解决了由于 GGH 堵塞制约 FGD 长期稳定运行的瓶颈问题，使系统的可靠性大大提高；减少了 FGD 的工程投资费用，缩短了建设工期，节约了占地面积；降低了 FGD 的运行费用；经济效益十分显著。

[0009] 所以，目前我国部分火电厂也采用了取消 GGH 的 FGD 系统，FGD 系统后排放的饱和湿烟气直接从烟囱排放（简称湿烟囱排放）。在实际运行中湿烟囱排放易产生的几个问题：

[0010] 1、湿烟囱排放造成烟囱体壁腐蚀渗漏加剧，给烟囱整体结构带来安全隐患。鉴于目前我国火力发电厂的烟囱，大部分是等截面的直壁结构，由于无 GGH 的 FGD 脱硫系统的排放的净烟气是温度低、密度高的饱和湿烟气，在通过烟囱排放时，湿烟气撞击烟囱内筒壁面，凝结成液滴，沿着内筒壁往下流；同时，烟气经过 FGD 系统后，虽然 SO_2 的含量大大减少，但是对烟气中 SO_3 的总含量只能去除 40 ~ 50%，由于烟气酸露点温度范围由脱硫前的 105 ~ 111.6℃ 降至脱硫后 70.5 ~ 90℃，而经过不设 GGH 的 FGD 系统的净烟气温度为 50℃，烟囱内壁温度远远低于酸露点温度，这样净烟气中残余的 SO_3 极易结露溶解在附着在烟囱内筒壁上的凝结液中，使凝结液具有很强的腐蚀性。

[0011] 由于现有烟囱的结构形式，烟囱排烟筒内壁一般是垂直上下形式，为了减少烟囱的阻力，提高烟气的抬升高度，排烟筒内壁的一般设置尽量平直，在整个烟囱内壁的高程中，未设置凝结液排放装置，只在烟囱烟气进入内筒的底板部位，或者在设有挡烟墙的底板位置设置有凝结液的收集和排放口，因此，在湿烟囱排放的过程中，烟囱内壁的冷凝液只有沿高程，从上而下，从高处到低处流淌至底部，才能得到收集和排放。在这个过程中，造成了凝结液对烟囱内筒壁从上而下的全程腐蚀。

[0012] 另外，现有大型火电厂的烟囱一般在 100 ~ 280 米左右，冷凝液在从上而下流淌过程中，受到从下而上的烟气气流的冲刷，凝结液滴被重新蒸发和重新夹带到烟气中，湿烟气在整个烟囱上升过程中，这个过程不断重复，凝结液不断的蒸发和凝结，造成了在烟囱内壁附着上的凝结液的总量和酸性浓度，在烟气量和烟气的温度变动不大时，基本维持在一个稳定的浓度值上。这个过程的结果，使得烟囱内壁持续浸泡在一定浓度的腐蚀性很强的凝结液中，对烟囱内壁造成持续的腐蚀。

[0013] 烟气未经过脱硫排放时，在烟囱内基本是全程负压运行，当烟气经过无 GGH 的 FGD 脱硫系统的排放时，烟囱的进口烟温从 120℃ 左右降低到 50℃ 左右，导致烟气密度增大，烟囱的自抽力降低，这样会使烟囱内压力分布改变，部分烟囱内正压区扩大，烟气在正压区运行时，烟囱内筒壁上的凝结液对筒壁产生渗透腐蚀，使得凝结液对烟囱内壁的全程腐蚀和持续腐蚀加强，加快腐蚀进程。

[0014] 2、现有结构形式的烟囱在无 GGH 的 FGD 脱硫烟气排放时，出现所谓“烟囱雨”的环境二次污染问题。由于无 GGH 的 FGD 系统排放的烟气温度较低，出口烟气速度较低，由于净烟气是饱和的湿烟气，在气象条件不好的时候，烟气离开烟囱出口时，会形成冷凝水滴，形成所谓的“烟囱雨”。例如：山东某发电厂 #1、#2 机组无 GGH 的 FGD 系统、广东省某电厂二期无 GGH 的 FGD 系统等均发生“烟囱雨”问题。“烟囱雨”在无 GGH 的 FGD 脱硫烟囱中存在现象比较普遍，因地形、地区、风向、气候差异，“烟囱雨”程度有所不同。

[0015] 3、当前烟囱防腐检修困难，时间长，影响主机运行，降低火电厂经济效益。

[0016] 由于当前烟囱的腐蚀情况，需要对烟囱进行及时的检查维修。但对 100 ~ 280 米高程的烟囱来说，给检修工作带来很大困难，需要在烟囱顶部出口处安装提升设备，架设专业生产厂家生产的高空作业吊篮，才能对烟囱内壁进行检查和维修。检修费用高，周期长，特别是两台机组共用一根烟囱进行烟气排放的发电厂，烟囱检修时两台主机都必须停机，使电厂经济损失严重。

三、实用新型内容：

[0017] 本实用新型为克服现有技术不足，提出一种无 GGH 的 FGD 脱硫烟气排放装置及烟囱。

[0018] 本实用新型所采用的技术方案：

[0019] 一种无 GGH 的 FGD 脱硫烟气排放装置，包括导烟管、集烟壳体、环形平台，至少有一根导烟管与集烟壳体上截面连通，导烟管为圆形导烟管，锥形导烟管、棱柱形导烟管、棱锥形导烟管、异形导烟管中任选一种，集烟壳体为中空截圆锥台壳体，中空截棱锥台壳体中选一种，环形平台套装固定在导烟管中上部，环形平台上至少设有一个导流孔，环形平台半径和集烟壳体下端部内接圆半径相等。

[0020] 在集烟壳体的外表面，环形平台的下表面，以及环形平台和集烟壳体上表面之间导烟管的外表面，设有与其各自配合的环形梁，中空竖向柱梁，圆锥台壳梁或棱锥台壳梁相互固定连接构成的梁式支撑支架，或设有与其各自配合的由环向和径向筋条构成的网格环形梁，由环向和柱母线方向筋条构成的网格中空竖向梁，由环向和母线方向筋条构成的网格圆锥台壳梁或网格棱锥台壳梁，互相固定连接构成的网格支撑支架，在环形平台同一半径的圆周上，至少开有三个带孔塞的检修安装孔，棱柱形或棱锥形的导烟管横截面为圆内接三角形，或圆内接四边以上的多边形，所述的三角形为锐角三角形，钝角三角形，直角三角形，等腰三角形和等边三角形，所述的四边以上多边形，包括四边以上的任意圆内接多边形，四边以上圆内接正多边形，中空棱锥台壳体，包括任意棱锥台壳体和中空正棱锥台壳体，中空棱锥台壳体下边缘设有向圆形或圆锥形壳过渡的裙边，所述的中空截锥台壳体和中空截棱锥壳体形成的顶锥角为 30° - 150° ， 50° - 130° ， 75° - 115° ， 85° - 105° 中任选一种，当截面为圆锥台截面，纵截面两条锥壳母线之间的夹角为锥顶角，当棱锥台横截面的边数为偶数时，两对应边中点与棱锥顶点连线所成夹角为顶锥角，当横截面的边数为奇数时，一条棱边所对应的棱锥面底边中点与棱锥顶点连线和对应的棱边形成夹角为锥顶角。

[0021] 一种带有权利要求 1 的烟气排放装置的自立式烟囱，包括至少一根安装在各自对应底座上的自立式排烟筒体，烟气排放装置，爬梯或电梯，维修环形平台及护栏，人孔门，每根自立式排烟筒体下端至少设有一个进烟口，每根自立式排烟筒体内壁自下而上沿高程每隔一定高度将一台带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置固定在排烟筒体的内壁上或内壁中，烟气排放装置环形平台上的导流孔与导流支管连通，导流支管穿过排烟筒体与导流主管连通，导流主管下端接入地面凝液池，当排烟筒体为 2 根以上时，固定于各排烟筒体外侧壁的维修环形平台构成维修组合环形平台设组合护栏，每根排烟筒体设人孔门与维修组合环形平台连通。

[0022] 沿高程每隔一定高度为 15-70 米，20-60 米，30-40 米中选取一种，每根排烟筒体带进烟口最下端一段为排烟圆锥筒体，在每根排烟筒体内壁和每台烟气排放装置的环形平台上表面设防腐层，排烟筒体外壁设保温层，导流支管 2 ~ 30 根，导流支管互相连通，导流主管 2 ~ 10 根，带支撑支架时，梁式支撑支架和网格式支撑支架选择一种，烟气排烟装置的导烟管和集烟壳体采用耐腐蚀不锈钢或者复合钢板加工，环形平台支撑支架，采用碳素钢板、低合金高强度钢、耐候钢的一种制造，排烟筒体采用碳素钢板、低合金高强度钢、耐候钢或者复合钢板的一种制造爬梯固定在一根排烟筒体外壁，爬梯或电梯与维修组合环形平台连通。

[0023] 一种含有所述烟气排放装置的分段支撑套筒式烟囱,在外套筒内至少含有一根安装在各自对应底座上的分段式支撑的排烟筒体,烟气排放装置,夹层同轴环形维修平台及护栏,爬梯或电梯,人孔门,每根底部排烟筒体至少设有一个进烟口,将每根排烟筒体分段,沿高程每段具有一定高度,同一根分段支撑的排烟筒体同轴安装,相邻两段排烟筒体之间固定有带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置,当外筒套内只有一根分段支撑排烟筒体时,上一段分段支撑的排烟筒体的下端固定在带支撑支架的烟气排放装置环形平台外缘和夹层维修环形平台的内缘处,夹层维修环形平台的外缘,支撑支架上端的外缘,支撑支架下端的外缘、烟气排放装置的集烟壳体下端固定于外筒套的内壁中,下一段分段支撑的排烟筒体上端以膨胀节装置或者直接连接固定在集烟壳体内表面;当外筒套内设有同轴安装在各自对应底座上两根以上的分段支撑排烟筒体时,每根上一段分段支撑的排烟筒体的下端,每台烟气排放装置的环形平台固定于上刚性梁组中,每台烟气排放装置的集烟壳体下端和支撑支架下端固定在下刚性梁组上或侧边,上、下刚性梁组固定于外筒套内壁中,在上刚性梁组构成夹层维修组合环形平台,爬梯固定在外筒套内壁,爬梯或电梯与各个夹层维修组合环形平台连通,每段分段支撑排烟筒体在夹层维修组合环形平台处开有人孔门,烟气排放装置的集烟壳体内表面与对应的同轴安装下一段分段支撑排烟筒体上端以膨胀装置或直接连通固定,烟气排烟装置环形平台的导流孔与导流支管连通,导流支管与导流主管连通,导流主管穿过集烟壳体壁,导流主管下端接地面凝液池。

[0024] 沿高程每隔一定高度为 15-70 米,20-60 米,30-40 中米选取一种,每根排烟筒体带进烟口最下端一段为圆锥形筒体,在每根分段支撑排烟筒体内壁和每台烟气排放装置的环形平台上表面设有防腐层,环形平台内、外缘防腐层厚度略大于导流孔附近防腐层厚度,分段支撑排烟筒体外壁设保温层,导流支管 2-30 根,导流支管互相连通,导流主管 2-10 根,支撑支架为梁式支撑支架,或为网格式支撑支架,分段支撑排烟筒体;烟气排放装置的环形平台,支撑支架使用碳素钢,低合金高强度钢,耐候钢选取一种制成,导烟管、集烟壳体采用耐腐蚀不锈钢或复合钢板加工,爬梯从下向上固定在钢筋混凝土外筒套内壁,爬梯或电梯与各维修组合环形平台连通。

[0025] 一种含有所述烟气排放装置的自立式排烟筒体套筒式烟囱,包括在钢筋混凝土的外套筒内,至少设有一根安装在各自对应的底座上的自立式排烟筒体,烟气排放装置,夹层维修环形平台及护栏、人孔门,爬梯或电梯,每根排烟筒体底部至少设有一个进烟口,在每根排烟筒体沿高程每隔一定高度在排烟筒体的内壁上或内壁中固定有一台带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置,其环形平台的导流孔与导流支管连通,导流支管穿过排烟筒体与导流主管连通,导流主管下端与地面凝液池连通,在设置两根以上的排烟筒体时设夹层维修组合环形平台和爬梯一起固定于外套筒内壁,爬梯或电梯与夹层维修组合环形平台连通,并且在夹层维修环形平台处每根排烟筒体设人孔门。

[0026] 高程每隔一定高度为 15-70 米,20-60 米,30-40 米选取一种,每根排烟筒体带进烟口最下端一端为圆锥筒体,在每根分段支撑排烟筒体内壁和每台烟气排放装置的环形平台上表面设有防腐层,排烟筒体外壁设保温层,导流支管 2-30 根,导流主管 2-10 根,支管支架为梁式支撑支架或为网格式支撑支架,烟气排放装置的导烟管,集烟壳体用耐腐蚀不锈钢或复合钢板加工,环形平台、支撑支架、排烟筒体采用碳素钢,低合金高强度钢、耐候钢选一种加工,每根排烟筒体和夹层维修组合平台之间滑动配合。

[0027] 一种含有所述烟气排放装置的塔架自立式烟囱,包括安装在各自对应底座上的自立式排烟筒体,套装在排烟筒体外围的塔架钢结构体,烟气排放装置,人孔门,维修环形平台及护栏,爬梯或电梯,在塔架式钢结构体中至少设有一根自立式排烟筒体,每根排烟筒体至少设有一个进烟口,在每根排烟筒体内壁上或内壁中自下而上沿高程每隔一定高度固定一台带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置,环形平台导流孔与导流支管连通,导流支管穿过排烟筒体与导流主管连通,导流主管下端接入地面凝液池,在每台烟气排放装置处设维修组合环形平台,固定于塔架钢结构体中,每根排烟筒体在维修组合环形平台处设人孔门,固定于塔架钢结构体中的爬梯或电梯与组合平台来连通。

[0028] 排烟筒体内壁沿高程每隔一定高度为 15-70 米,20-60 米,30-40 米中选取一种,每根排烟筒体带进烟口最下端一段为圆锥筒体,在每根排烟筒体内壁和每台烟气排放装置的环形平台设防腐层,排烟筒体外壁设保温层,支撑支架为梁式支撑支架或网格式支撑支架选取一种,排烟筒体、烟气排放装置的环形平台采用碳素钢、低碳合金高强度钢、耐候钢选取一种制造,导烟管、集烟壳体采用耐腐蚀不锈钢或复合钢板加工,导流支管 2 ~ 30 根,并互相连通,导流主管 2 ~ 10 根,塔架式钢结构体与地面设三个以上支撑点。

[0029] 本实用新型的有益积极效果:

[0030] 1、本实用新型在烟囱排烟筒体内壁或烟囱外筒体从下而上沿高程每隔一定高度安装一台烟气排放装置,使每段排烟筒体内壁凝液能及时通过烟气排放装置的导流孔以及导流支管和导流主管排入地面凝液池,有效解决了无 GGH 的 FGD 脱硫系统的饱和湿烟气排放时,凝液在排烟筒体内壁从上而下反复蒸发,反复凝固重复腐蚀和全程腐蚀烟囱排烟筒体内壁的问题,同时使排烟筒体内壁防腐方案更可靠,便于选择更多的其它防腐措施,有效降低防腐工程的综合造价,延长烟囱的使用寿命。

[0031] 2、本实用新型烟囱排烟筒体安装多个烟气排放装置后,由于该烟气排放装置设有集烟壳体和导烟管,可使烟囱出口烟气排放速度提高,提高了烟囱烟气的抬升高度,有利于烟气向高空的扩散,同时,由于有效的降低了饱和湿烟气的含湿量,避免无 GGH 的 FGD 脱硫系统的烟气排放时造成“烟囱雨”现象,消除环境二次污染因素,具有显著的社会效益。

[0032] 3、在排烟筒体内壁安装烟气排放装置处对应的外壁或夹层侧壁中增设若干处检修平台和人孔门,实现了对排烟筒体进行分段检修,大幅度降低了检修困难,提供较便捷简化检修途径,明显缩短检修周期,增加了火电厂正常运行时间,大幅度降低了检修总体费用,明显提高火电厂经济效益。

[0033] 4、本实用新型解决了原无 GGH 的 FGD 脱硫系统存在的各种问题,使得无 GGH 的 FGD 脱硫系统得到更加广泛的应用,使不安装 GGH 的湿法 FGD 脱硫系统的优点得到充分发挥,使 FGD 脱硫系统的使用得以简化,FGD 脱硫系统的可靠性大大提高,降低了 FGD 脱硫系统的运行费用,经济效益显著。

[0034] 5、本实用新型的烟气排放装置结构简单,易于实施推广。

四、附图说明:

[0035] 图 1:本实用新型烟气排放装置结构示意图之一

[0036] 图 2:本实用新型烟气排放装置结构示意图之二

[0037] 图 3:矩形导烟管烟气排放装置俯视结构示意图之一

- [0038] 图 3-1 :矩形导烟管烟气排放装置俯视结构示意图之二
- [0039] 图 3-2 :矩形导烟管烟气排放装置俯视结构示意图之三
- [0040] 图 4 :正六方导烟管烟气排放装置俯视结构示意图之一
- [0041] 图 5 :六边形导烟管烟气排放装置俯视结构示意图之二
- [0042] 图 6 :五边形导烟管烟气排放装置俯视结构示意图
- [0043] 图 7 :正三角形导烟管烟气排放装置俯视结构示意图
- [0044] 图 7-1 :异形导烟管烟气排放装置俯视结构示意图之一
- [0045] 图 8 :异形导烟管烟气排放装置俯视结构示意图之二
- [0046] 图 9 :带有网格式支撑支架烟气排放装置的结构示意图
- [0047] 图 9-1 :网格环形梁结构示意图
- [0048] 图 9-2 :网格竖向梁结构示意图
- [0049] 图 9-3 :网格锥台壳梁结构示意图
- [0050] 图 10 :带有梁式支撑支架烟气排放装置的结构示意图
- [0051] 图 11 :带有烟气排放装置的自立式排烟筒体烟囱的结构示意图
- [0052] 图 11-1 :为图 11 的 A 部放大结构示意图
- [0053] 图 11-2 :为图 11 的 A 部俯视放大结构示意图
- [0054] 图 11-3 :为具有两根自立式排烟筒体俯视结构示意图
- [0055] 图 12 :带有烟气排放装置的分段支撑自立式烟囱的结构示意图
- [0056] 图 12-1 为图 12 的 B 部放大结构示意图
- [0057] 图 12-2 为分段支撑两根自立式烟囱俯视结构示意图
- [0058] 图 13 :带有烟气排放装置和外套筒的自立式烟囱结构示意图
- [0059] 图 14 :带有烟气排放装置和塔式钢结构体自立式烟囱结构示意图
- [0060] 图 14-1 :塔式钢结构外套体俯视结构示意图之一
- [0061] 图 14-2 :塔式钢结构外套体俯视结构示意图之二。
- [0062] 图中,1 为导烟管,2 为集烟壳体,3 为环形平台,4 为导流孔,3.1 为梁式支撑支架环形梁,1.1 为梁式支撑支架的竖向圆筒梁或圆锥筒梁,2.1 为梁式支撑支架的圆锥台壳梁,3.1、1.1、2.1 相互连接烟气排放装置匹配;5 为网格式支撑支架网格环形梁的环向筋条,6 为径向筋条,7 为网格式筒体或网格式锥形筒体环向筋条,8 为网格筒体母线筋条,9 为网格式圆锥壳梁或棱锥壳梁的母线筋条,10 为网格式圆锥壳梁或棱锥壳梁的环向筋条,网格式环形梁,网格式筒体或锥形体和网格式圆锥壳梁彼此相互固定连接组成网格式支撑支架,网格式支撑支架与排烟装置匹配;图中 11 为排烟筒体,12 为防腐层,13 为保温层,14 为维修环形平台,14.1 为维修环形平台护栏 15 为与导流孔连接的导流支管,16 为导流主管,17 为带孔塞安装孔,18 为人孔门,19 为爬梯(或电梯),20 为进烟口,21 为冷凝液池,22 为排烟筒体基座,23 为混凝土外筒套,24 为上刚性梁组结构示意图,25 为下刚性结构梁组结构示意图,26 为塔架钢结构体。

五、具体实施方式：

[0063] 实施例一：参见图 1,图中 1 为导烟管,2 为集烟壳体,3 为环形平台,4 为在环形平台 3 中导流孔,环形平台套装固定在导烟管中上部,环形平台外缘直径和圆锥台下端横截

面直径相等。另外可以将圆形导烟管中间隔开,变成两个半圆的双导烟管;或分割成其它形状的多根导烟管。

[0064] 实施例二:参见图 2,图中标号同实施例一相同的,代表意义相同,不重述。本实施例与实施例一不同的是,导烟管 1 为圆锥形管。也可以将圆锥形导烟管隔开为双半锥导烟管;或夹角为 120° 的三扇锥导烟管。

[0065] 实施例三:参见图 3、图 3-1、图 3-2,图中标号同实施例一相同的,代表意义相同,不重述。本实施例与实施例一不同的是,在本实施例中,1 为矩形棱柱导烟管,2 为圆锥台壳体,圆锥台壳体 2 上截面与矩形棱柱导烟管下端面连接固定。矩形导烟管 1 可以变为双矩形导烟管,或矩形两边设两个三角形组合截面三导烟组合管。

[0066] 实施例四:参见图 4、图 5,图中标号同实施例一相同的,代表意义相同,不重述。本实施例与实施例一不同的是,1 为正六棱导烟管,2 为正六棱锥台壳体,正六棱锥台壳体 2 上截面与正六棱柱导烟管匹配连接固定,在正六棱锥台壳体下端面,相邻两棱边之间设有圆形或圆锥形过渡裙边 5。正六棱导烟管可分为四边形和三角形双导烟管,或分割为三个三角形的三导烟管。

[0067] 实施例五:参见图 6,图中标号同实施例一相同的,代表意义相同,不重述。本实施例与实施例一不同的是,导烟管 1 截面为四边形,五边形,或六边形,导烟管 1 与圆锥台壳体 2 的上截面连接固定。本实施例的四边形棱柱导烟管,可分为连体两根截面为三角形的导烟管;五边形棱柱导烟管可分为一根截面为四边形,另一根截面为三角形的连体导烟管;截面为六边形的导烟管可以分为两根四边形导烟管,另外导烟管 1 可为四棱锥管,五棱锥管,六棱锥管中选一种。

[0068] 实施例六:参见图 7,图中标号同实施例一相同的,代表意义相同,不重述。本实施例与实施例一不同的是,导烟管 1 为三棱柱管,正三棱锥管任选一种。余之同实施例一。另外可用一根圆形管或圆锥管套接一根正三棱锥管或正三棱柱管,变为四根排烟组合管。

[0069] 实施例七:参见图 7-1,图中标号同实施例一相同的,代表意义相同,不重述。本实施例与实施例一不同的是,导烟管 1 为一根由半圆截面和三角形截面组成异形截面导烟管。

[0070] 实施例八:参见图 8,图中标号同实施例一相同的,代表意义相同,不重述。本实施例与实施例一不同的是,导烟管 1 为异形近似梅花状导烟管。

[0071] 实施例九:参见图 9、图 9.1、图 9.2、图 9.3,本实施例烟气排放装置结构基本上与实施例一相同的是烟气排放装置结构相同,不重述,有点不同的是比实施例一多了一个网格式支撑支架,其中 5 为网格式环形梁的环向筋条或网格竖向梁环向筋条,6 为径向筋条,7 为网格竖向梁母线方向筋条,9 为网格式锥台壳梁或棱锥台母线方向筋条,10 为网格式锥台梁环向筋条。分别将图 2~图 8 和网格支撑支架匹配,又可出七个实施例,在此不详述。

[0072] 实施例十:参见图 10,其中与实施例一相同部分不重述,不同的是多了一个梁式支撑支架,其中 3.1 为环形梁,1.1 为竖向梁,2.1 为圆锥壳梁或棱锥壳梁。分别将图 2~图 8 和梁式支撑支架匹配,又可出现七个实施例,在此不详述。

[0073] 实施例十一:参见图 11,图 11.1,图 11.2,图 1~图 8,图 9,图 9.1,图 9.2,图 9.3,图 10,本实施例为带烟气排放装置的自立式钢烟囱,其中图 1~图 8 任选一种,如图 1,图 9,图 9.1,图 9.2,图 9.3,图 10,图中 1 为导烟管,可为圆筒形管,圆锥形管,三角形管,四边

形管,正三角形、正多边形管,异型管等任选一种,2为集烟壳体,可为圆锥台壳体、棱锥台壳体,当集烟壳体为棱锥台壳体时,在棱锥台壳体下端设有过渡裙边,使其与排烟筒体内壁11能密封固定连接。顶锥角为 30° , 150° , 45° , 60° , 90° 等等,3为环形平台,4为导流孔,导烟管1和集烟壳体2采用耐腐蚀不锈钢或复合钢板加工制造,本实施例其他零部件采用碳素钢、或低碳合金高强度钢,或耐候钢材加工。当烟气排放装置带支撑支架时,支撑支架有两种结构,一是网格式支撑支架,由网格式环形梁,网格式竖向梁,网格式集烟壳体梁三者相互连接而成,5可为网格环形筋条,6为网格环形梁的径向筋条,7为网格竖向梁的环向筋条,8为网格竖向梁的母线方向筋条,9为网格圆锥台梁或网格棱锥台两的母线方向筋条,10为网格圆锥台梁或网格棱锥台环向筋条。

[0074] 二是梁式支撑支架,由环形梁3.1,竖向梁1.1,圆锥台梁或棱锥台梁2.1彼此相互连接而构成。

[0075] 在图11,图11.1,图11.2中,这是一根带烟气排烟装置的自立式钢烟囱,其中11为排烟筒体,其下端带进烟口20一端为圆锥筒体,其余为等径的圆筒体,从下而上沿高程每隔15-70米,20-60米,30~40米中选取一种,在排烟筒体11内壁固定一台带支撑支架或不带支撑支架的烟气排放装置,排烟筒体下端部支撑在底座22上,12为固定在排烟筒体内壁和烟气排放装置的环形平台上表面的防腐层,其材料厚度可参考烟囱设计手册,有详细介绍,不详述,排烟筒体外壁固定有保温层,所用材料和如何固定也是公知公用技术,烟囱设计手册有详细记载,不详述。14为维修环形平台,固定在排烟筒体外壁,14.1为环形平台外缘护栏,15为导流支管,与烟气排放装置的环形平台上的导流孔4连通,导流支管15穿过排烟筒体壁与导流主管16连通,导流主管16下端连接底面上的凝液池21,17为带孔塞的安装维修孔,18为与维修环形平台连通的排烟筒体的人孔门,爬梯19,爬梯从下向上固定在排烟筒体的外壁上,可安装为电梯,20为进烟口可以两个或三个。在排烟筒体的顶可安装一台烟气排放装置,或不安装烟气排放装置,根据实际情况决定。当两根以上的自立式排烟筒体安装在一起时,可以组成组合式的带护栏的维修环形平台,共用一个爬梯或电梯。当烟气排放装置带支撑支架时,导流孔4一直穿透到环形梁。

[0076] 实施例十二:参见图12,图12.1,图12.2,图12.3,图1~图8,图9,图9.1,图9.2,图9.3,图10,本实施例与实施例十一基本相同,其编号相同的代表意义相同,不重述。本实施例与实施例十一不同的有如下几点,一是每根排烟筒体分段支撑,即每段排烟筒体下端在烟气排放装置环形平台外缘和夹层维修环形平台内缘处连接,通过夹层维修环形平台外缘,支撑支架环形梁外缘,集烟壳体下端,集烟壳体梁下端,由下端传至外同套23内壁中。烟气排放装置的环形平台3,夹层维修组合平台14和集烟壳体2下端直接固定在上、下刚性梁组24、25上,上、下刚性梁组24、25固定在外筒套的内壁中,每段排烟筒体重量主要由上刚性梁组24支撑传至外筒套23内壁中,参见图12.1,图12.2,分别将图2~图8不同结构的烟气排放装置安装在外筒套或安装在上、下刚性梁组上,就能增加多个实施例,再将带梁式支撑架或带网格式支撑架又变化将增加许多个实施例,在这里不详细描述。

[0077] 实施例十三:参见图13,图1.8,图9,图9.1,图9.2,图9.3,图10,本实施例和实施例十一自立式排烟筒体及烟气排放装置的结构相同,不重述,与实施例十一有点不同的是:无论是一根自立式排烟筒体或是多根自立式排烟筒体,其外围增加一根钢筋混凝土结构外筒套23,原维修环形平台14变为夹层维修组合环形平台14,其他都同实施例十一,不重述。

[0078] 实施例十四：参见图 14，图 14-1，图 14-2，图 1～图 8，图 9，图 9.1，图 9.2，图 9.3，图 10，本实施例和实施例十一基本相同，不重述，与实施例十一有点不同的是：无论是一根自立式排烟筒体，或是多根自立式排烟筒体，其外围套装有一座塔式钢结构体 26，这座塔式钢结构体以三点以上连接点固定在地面上，维修环形平台 14 变为维修组合环形平台，爬梯 19 变成之字形爬梯，或直接安装电梯，其他都与实施例十一相同，不重述。

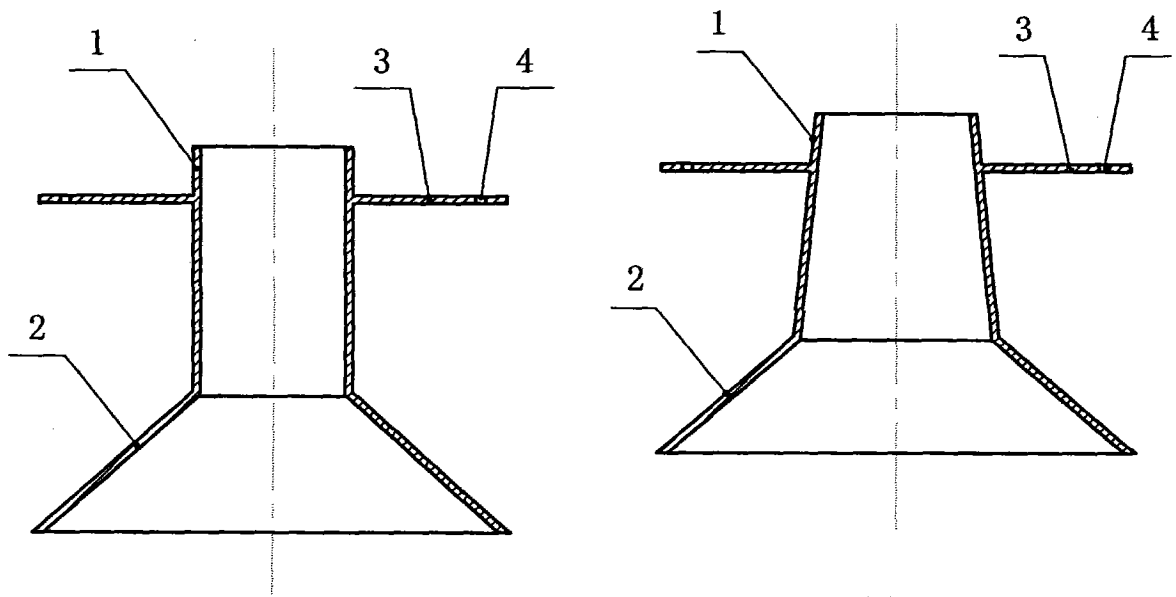


图 2

图 1

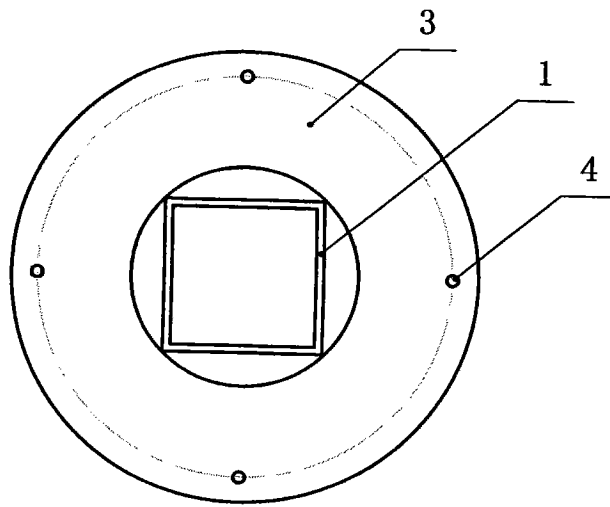


图 3

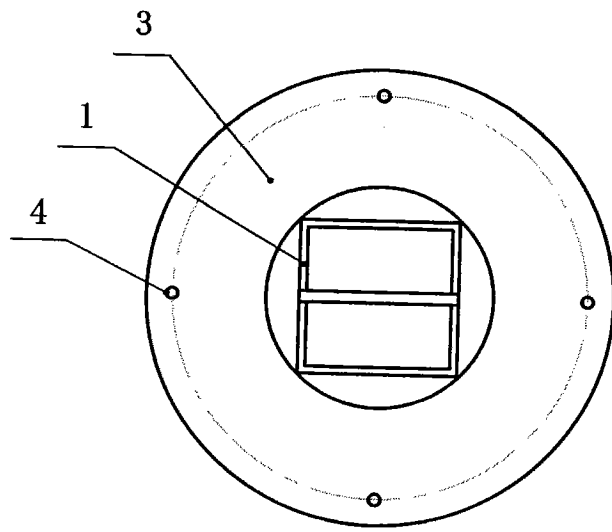


图 3-1

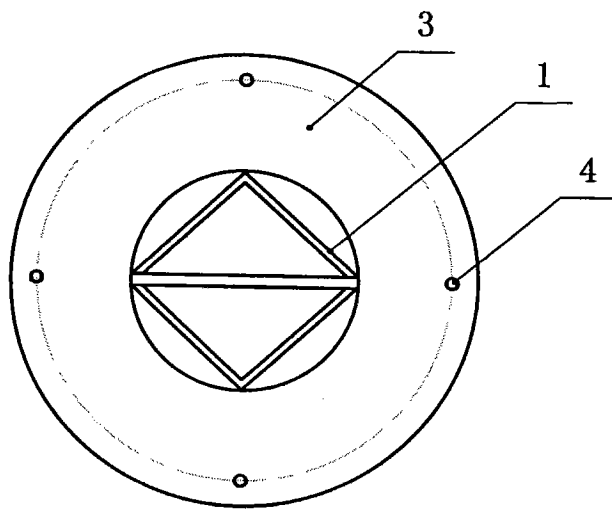


图 3-2

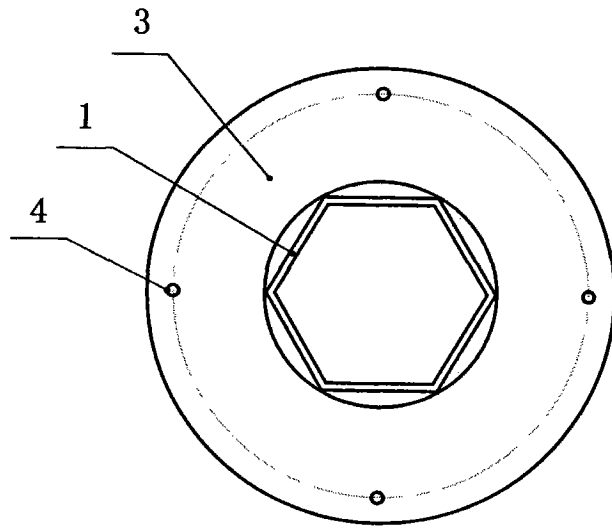


图 4

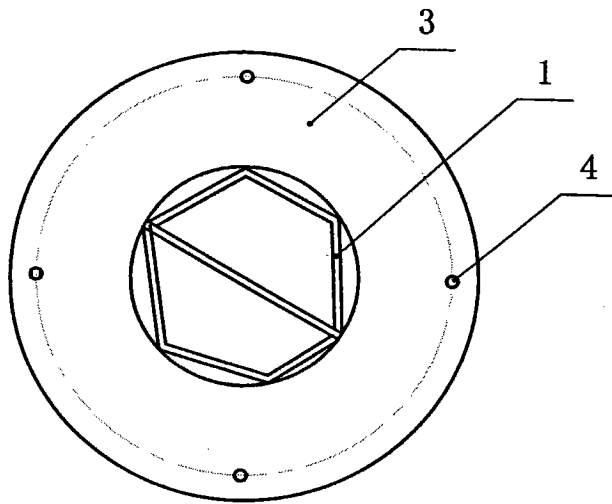


图 5

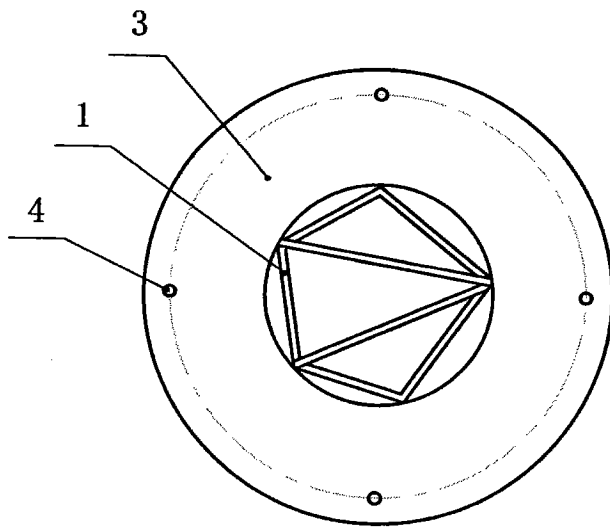


图 6

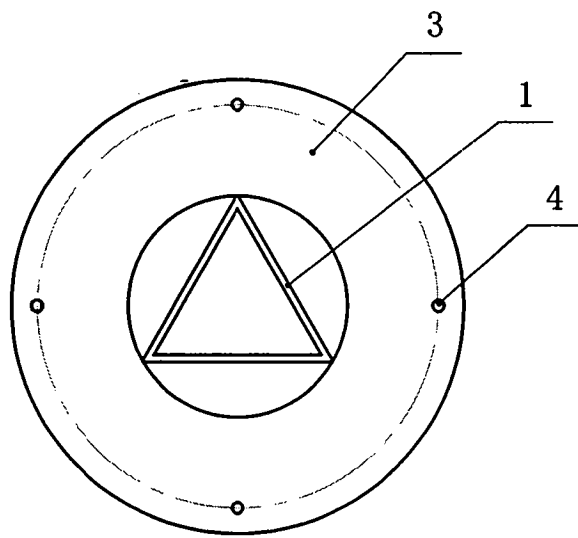


图 7

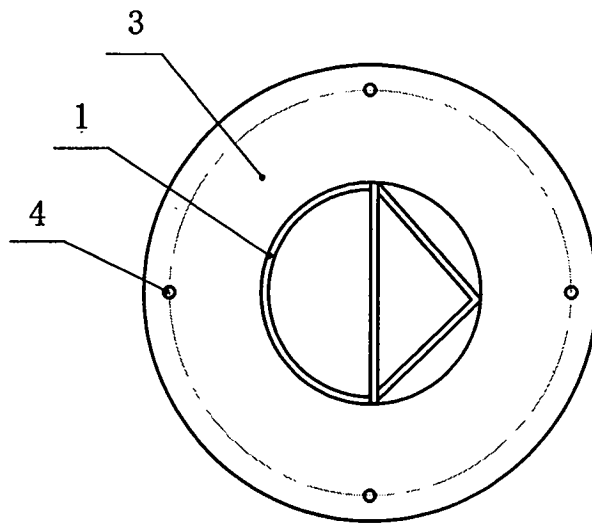


图 7-1

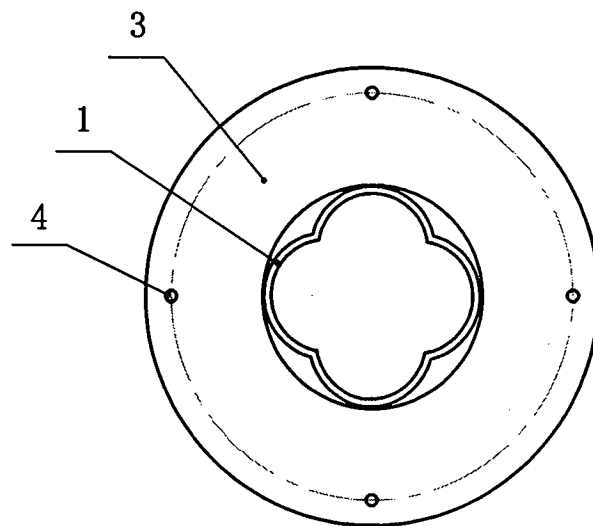


图 8

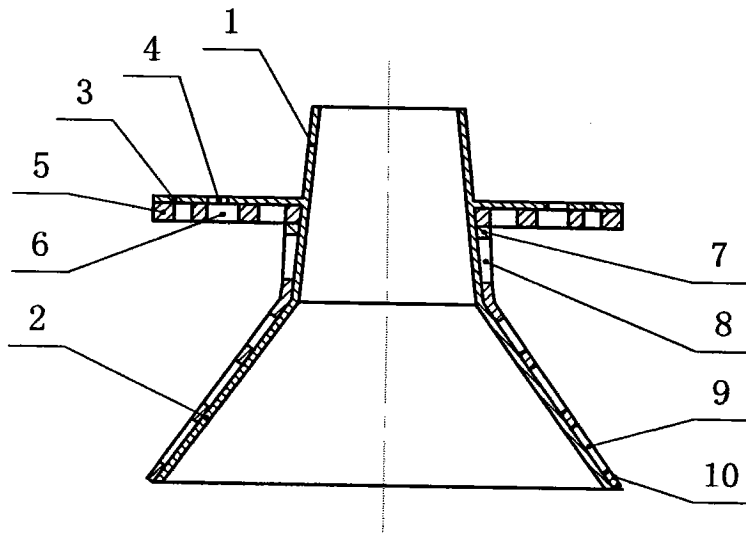


图 9

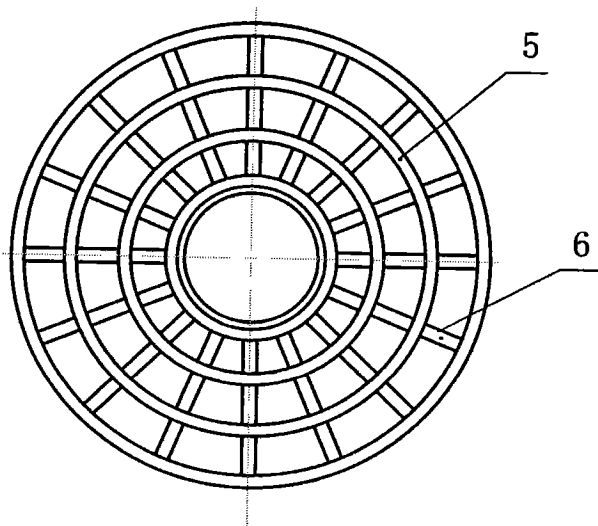


图 9-1

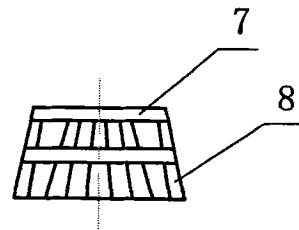


图 9-2

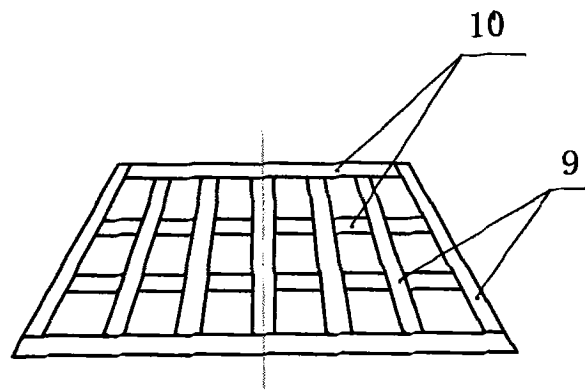


图 9-3

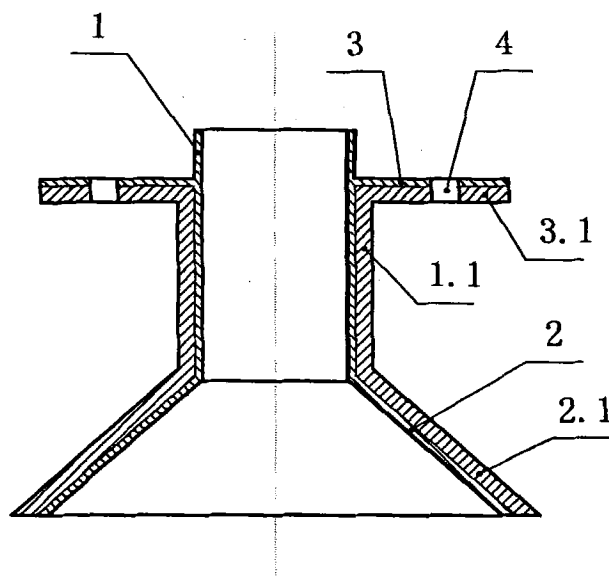


图 10

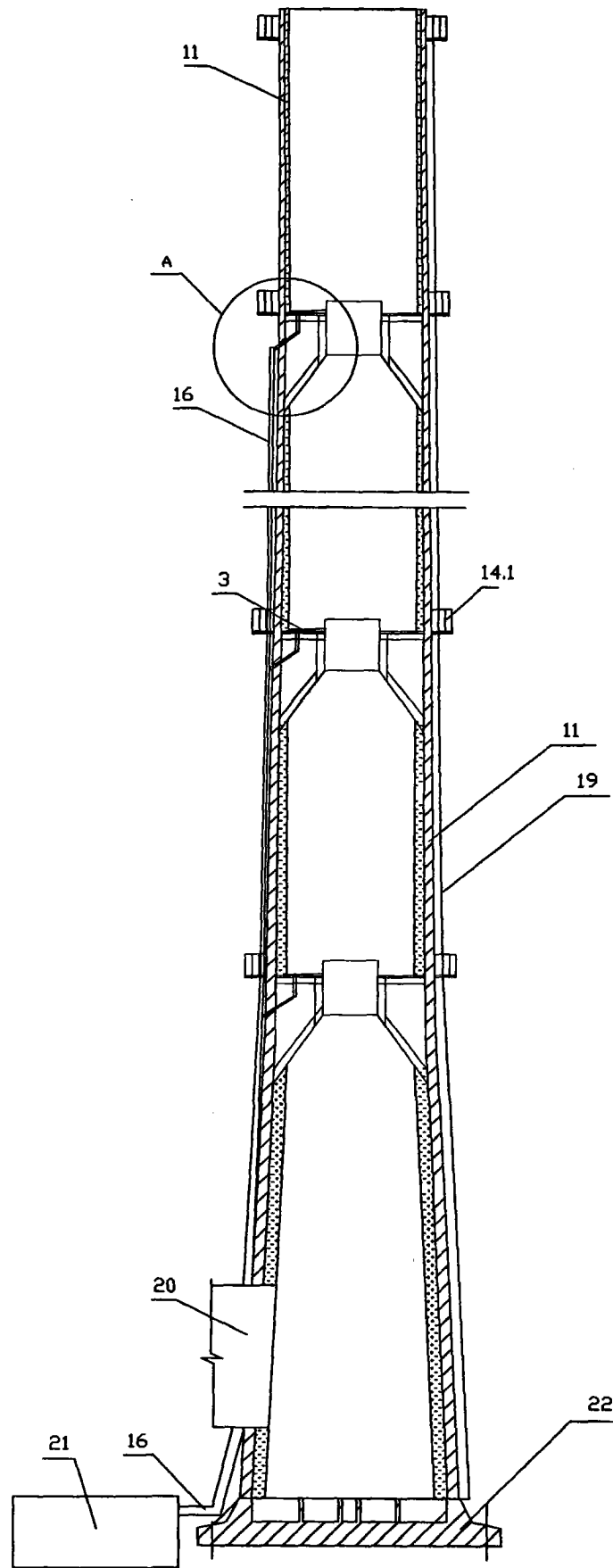


图 11

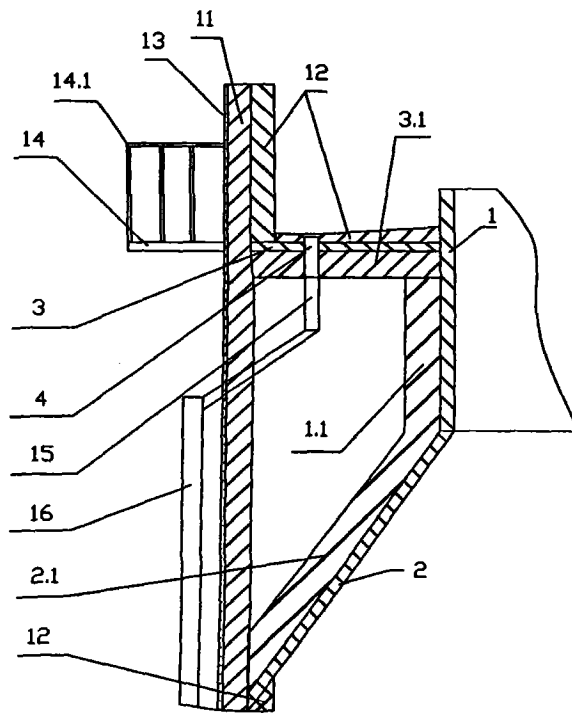


图 11-1

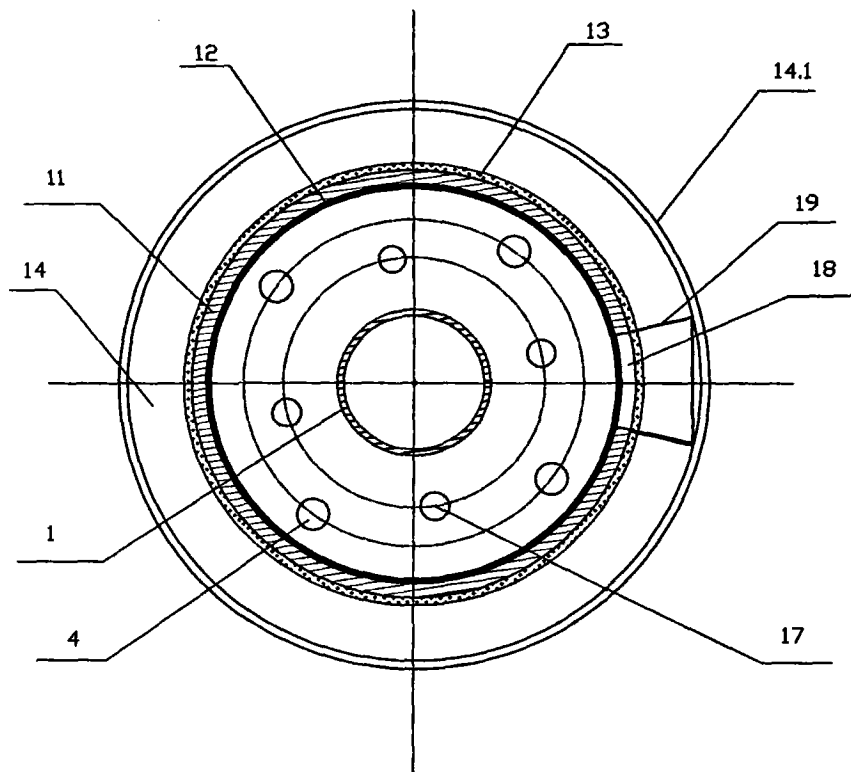


图 11-2

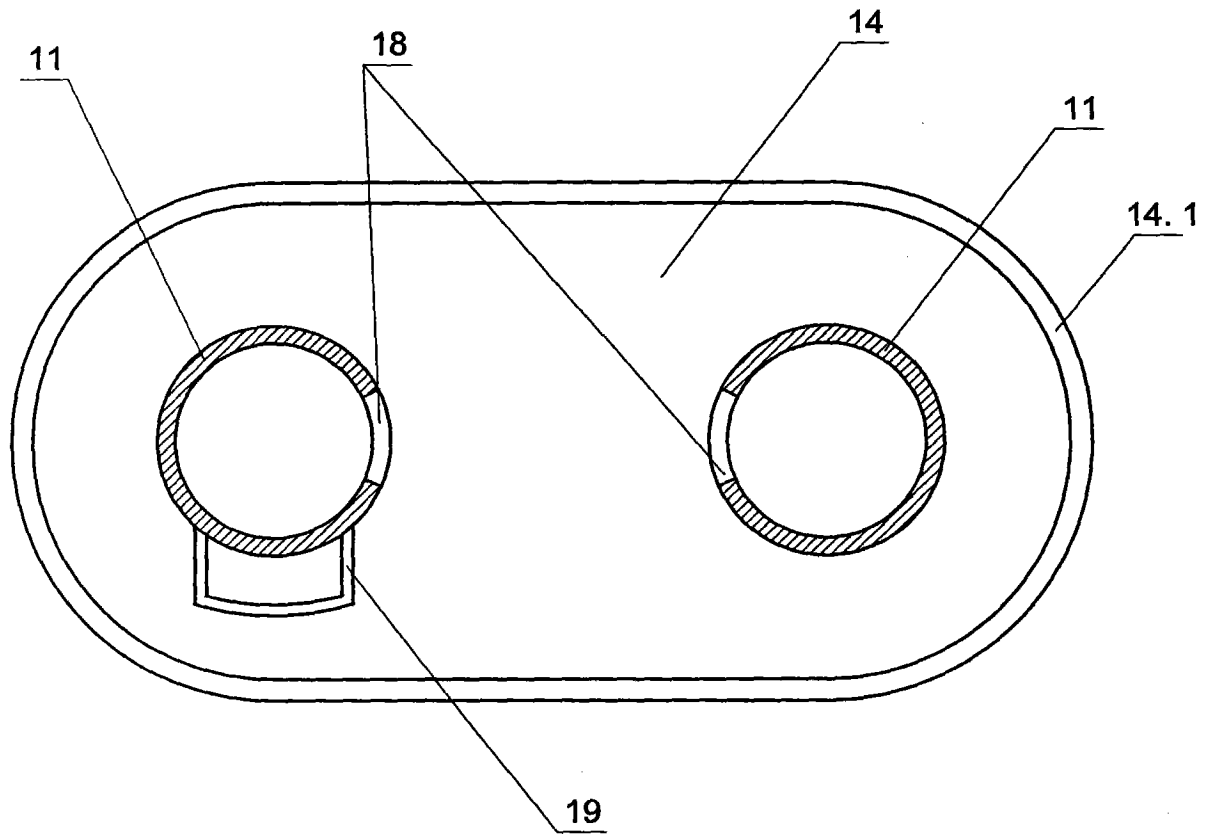


图 11-3

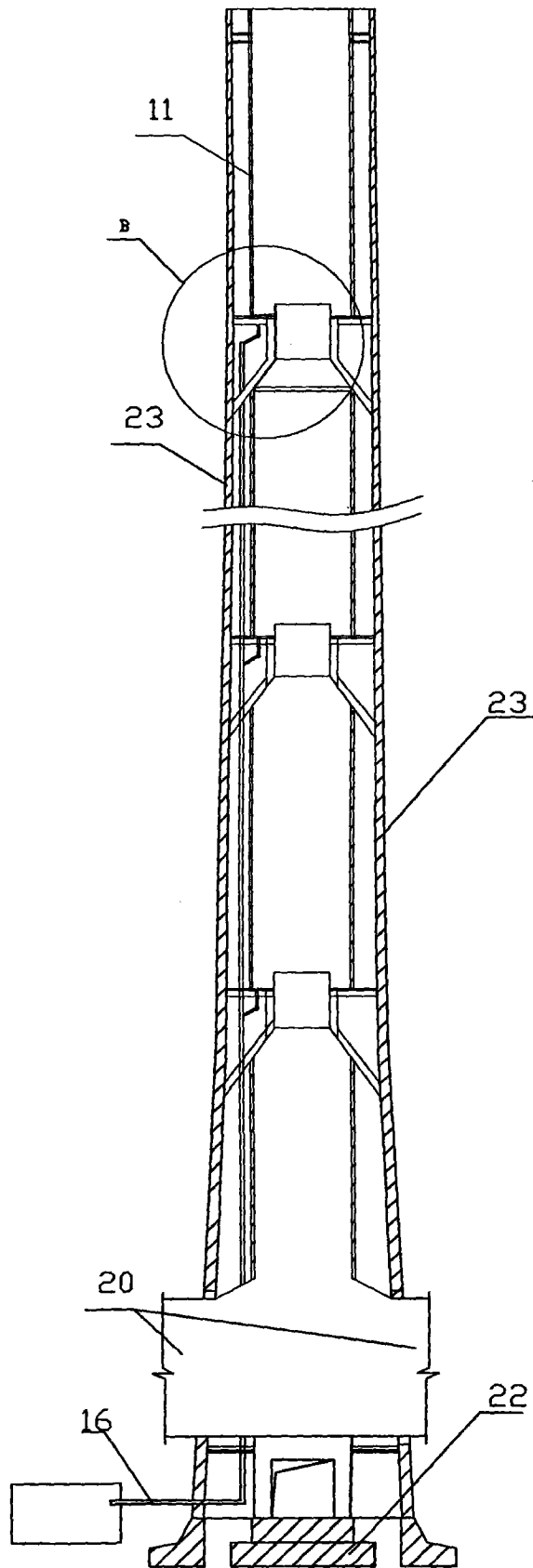


图 12

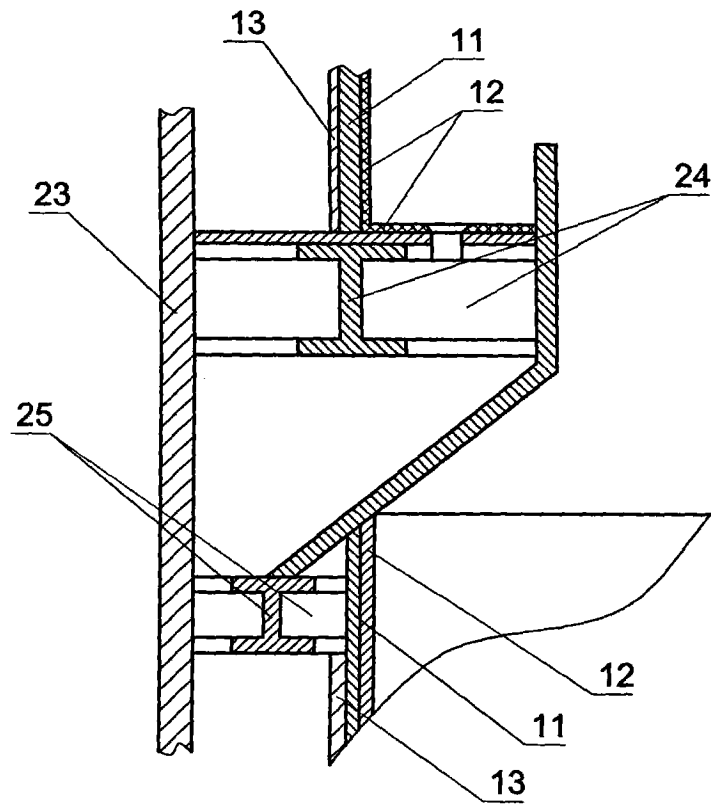


图 12-1

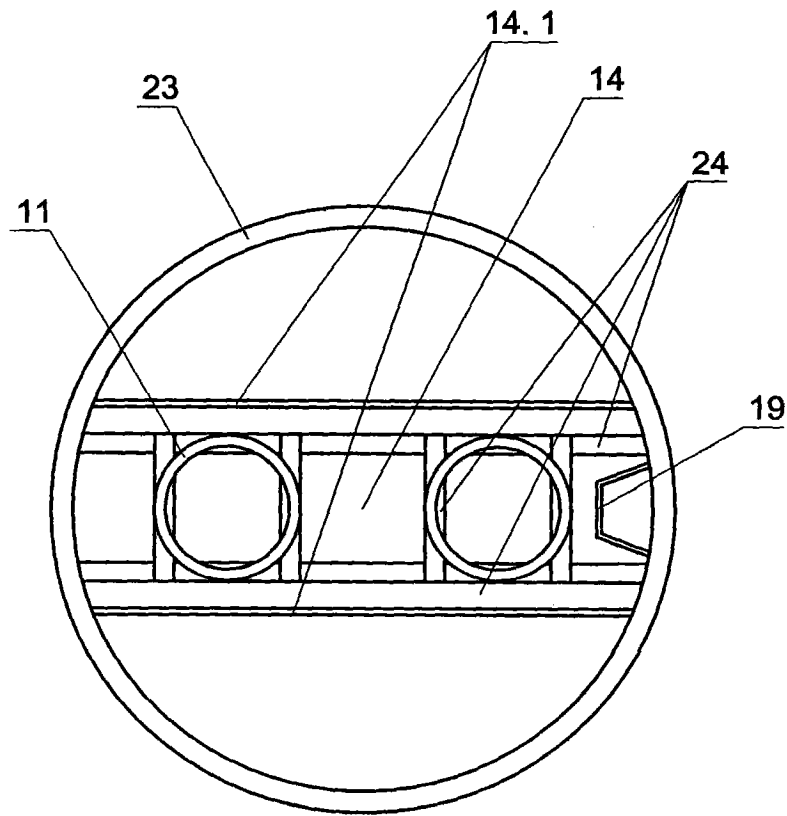


图 12-2

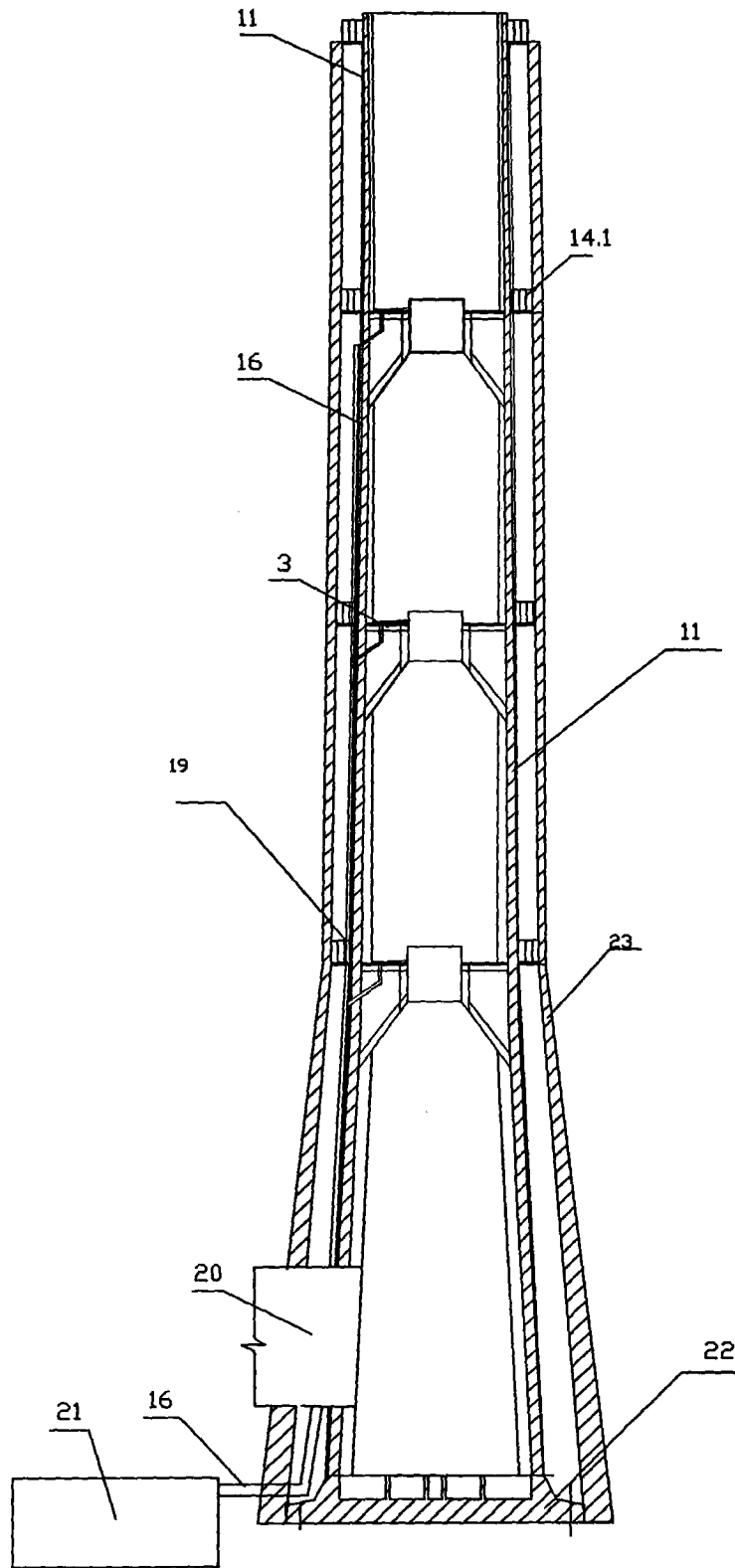


图 13

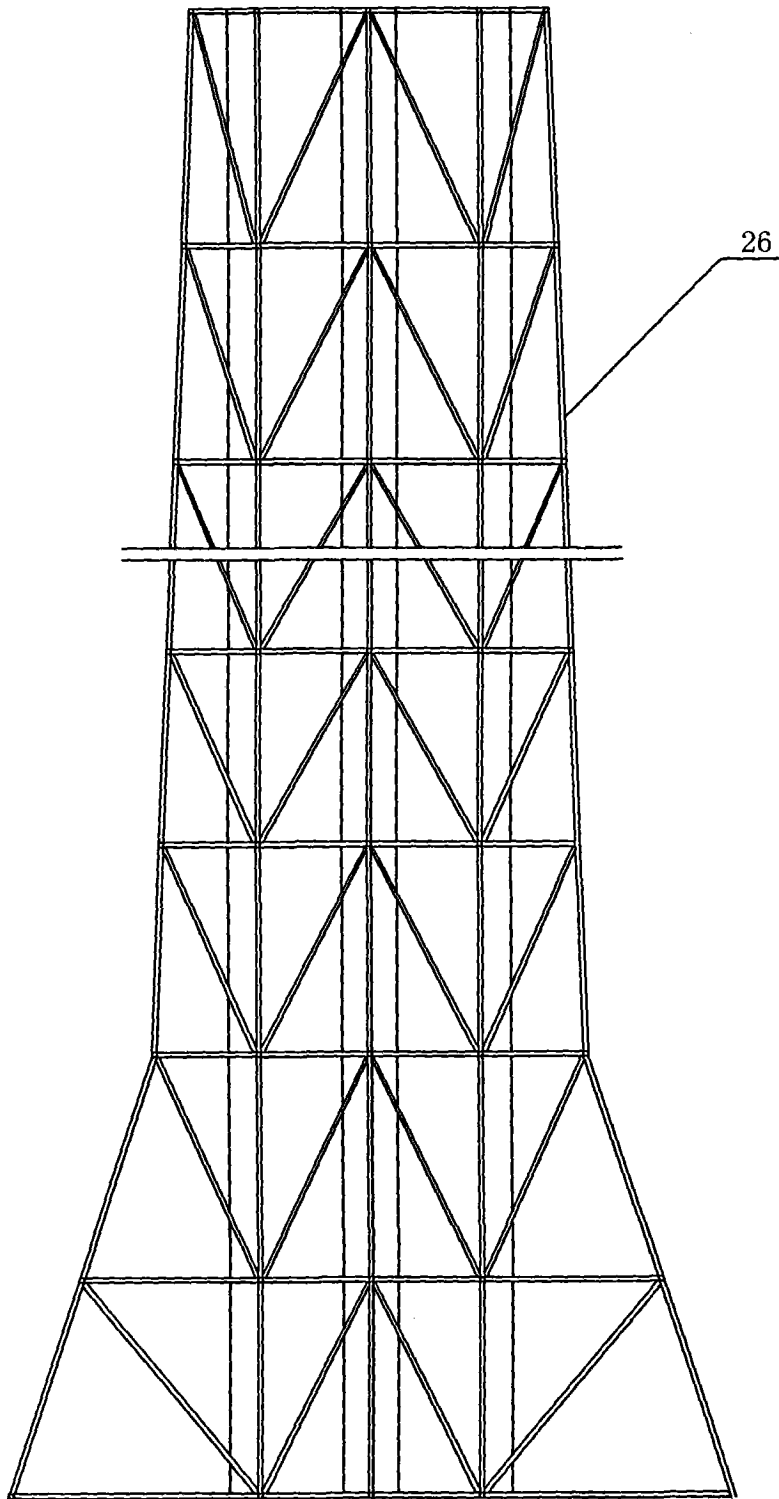


图 14

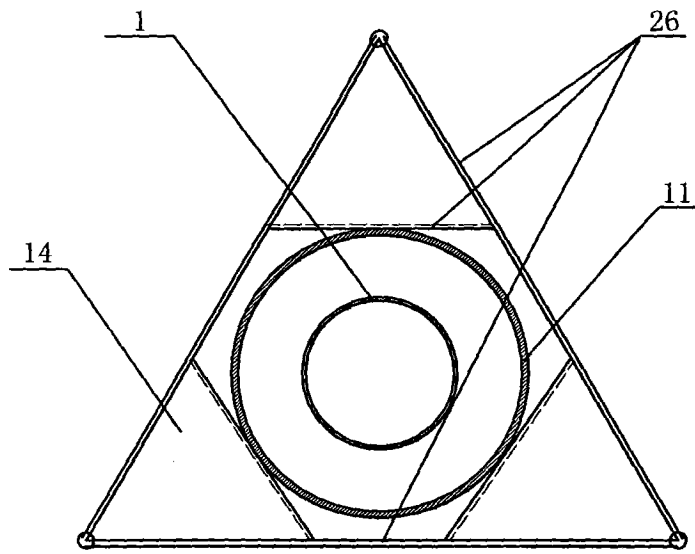


图 14-1

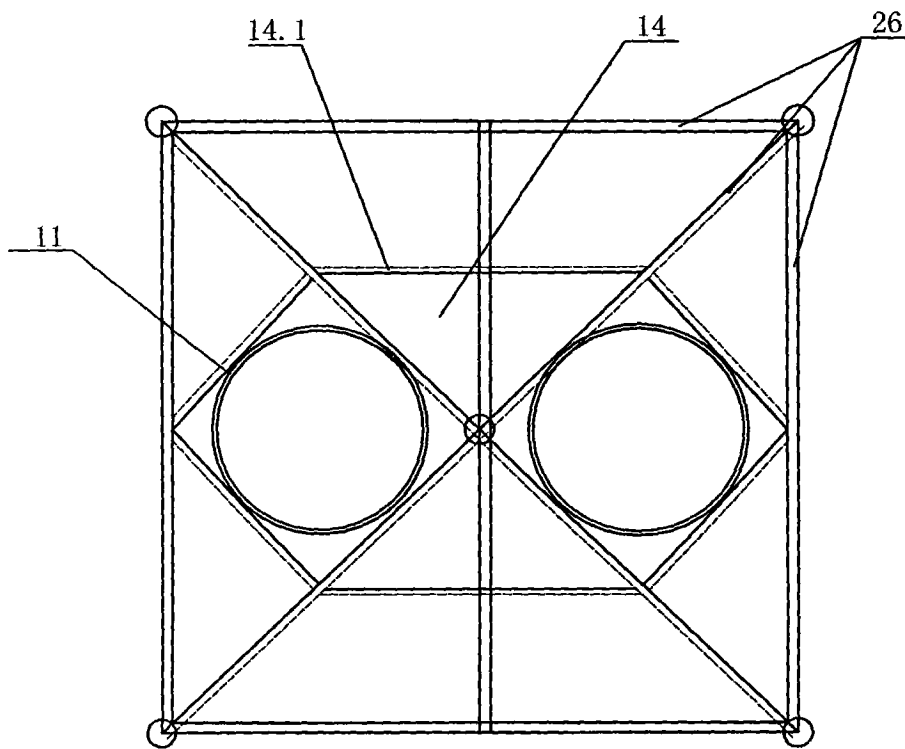


图 14-2