



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107841589 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201711153954.6

(22)申请日 2017.11.20

(71)申请人 北京京诚科林环保科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术
开发区建安街7号402室

申请人 中冶京诚工程技术有限公司

(72)发明人 杨源满 杨明华 王林 古冬青

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127

代理人 朱坤鹏 王春光

(51)Int.Cl.

G21C 5/38(2006.01)

G21C 5/46(2006.01)

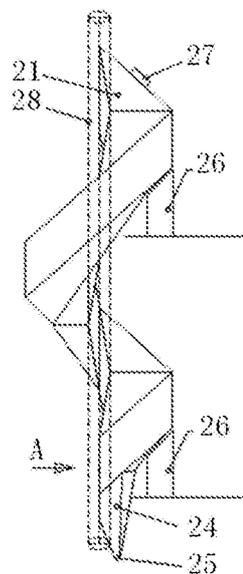
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

旋转烟道装置

(57)摘要

本发明公开了一种旋转烟道装置,包括螺旋筒体(21),螺旋筒体(21)连接有集灰斗(24)和泄爆阀(27),集灰斗(24)和泄爆阀(27)均为位于螺旋筒体(21)外,集灰斗(24)位于螺旋筒体(21)的下部,螺旋筒体(21)的内表面设有耐磨层(22)。该旋转烟道装置能够对转炉炼钢烟气中的灰尘进行有效的干式分离,对转炉炼钢烟气和灰尘的综合利用领域有巨大的现实意义和商业价值。



1. 一种旋转烟道装置,其特征在于,所述旋转烟道装置包括螺旋筒体(21),螺旋筒体(21)连接有集灰斗(24)和泄爆阀(27),集灰斗(24)和泄爆阀(27)均为位于螺旋筒体(21)外,集灰斗(24)位于螺旋筒体(21)的下部,螺旋筒体(21)的内表面设有耐磨层(22)。

2. 根据权利要求1所述的旋转烟道装置,其特征在于,螺旋筒体(21)的上端设有烟气入口,螺旋筒体(21)的下端设有烟气出口,泄爆阀(27)位于螺旋筒体(21)的上部,集灰斗(24)的下端设有卸灰口(25),螺旋筒体(21)的内侧或外侧设置有支撑结构(26),螺旋筒体(21)的内部设有能够储存热量的蓄热体。

3. 根据权利要求1所述的旋转烟道装置,其特征在于,螺旋筒体(21)呈直立状态,螺旋筒体(21)的断面为五边形,该五边形含有依次连接的外侧边(211)、上侧边(212)、内侧边(213)、下侧边(214)和斜侧边(215),外侧边(211)和内侧边(213)均沿竖直方向设置,上侧边(212)和下侧边(214)均沿水平方向设置,下侧边(214)的宽度小于上侧边(212)的宽度,耐磨层(22)位于外侧边(211)、斜侧边(215)和下侧边(214)。

4. 根据权利要求1所述的旋转烟道装置,其特征在于,所述泄爆阀(27)包括壳体(4)、重锤(1)和爆破部件(5),壳体(4)呈筒状结构,壳体(4)的下端设有气流入口,壳体(4)的下端与螺旋筒体(21)连接,壳体(4)的侧壁设有气流侧出口(11);重锤(1)与壳体(4)的气流入口间隙配合,重锤(1)能够依靠重力的作用向下移动;爆破部件(5)设置于壳体(4)的气流侧出口(11)外,爆破部件(5)含有爆破片(15);当气流推动重锤(1)向上移动至壳体(4)的气流入口与壳体(4)的气流侧出口(11)连通时,该气流能够使爆破部件(5)的爆破片(15)破裂。

5. 根据权利要求4所述的旋转烟道装置,其特征在于,壳体(4)呈直立状态,壳体(4)外套设有外套筒(17),壳体(4)与外套筒(17)之间形成封闭的环形空腔,该环形空腔通过气流侧出口(11)与壳体(4)的内部连通;外套筒(17)的侧壁设有套筒出口(12),套筒出口(12)外密封连接有出口接头(16),出口接头(16)为圆筒形,出口接头(16)的中心线与壳体(4)的中心线相交并垂直,出口接头(16)的出口端与爆破部件(5)密封连接。

6. 根据权利要求5所述的旋转烟道装置,其特征在于,沿壳体(4)的中心线方向,外套筒(17)的长度小于壳体(4)的长度,外套筒(17)的上端低于壳体(4)的上端,外套筒(17)的下端高于壳体(4)的下端,外套筒(17)的中心线与壳体(4)的中心线重合,壳体(4)含有多个气流侧出口(11),多个气流侧出口(11)沿壳体(4)的周向依次排列。

7. 根据权利要求5所述的旋转烟道装置,其特征在于,爆破部件(5)还含有外筒体(18),爆破片(15)的边缘与外筒体(18)的内表面密封固定连接,外筒体(18)的入口端与出口接头(16)的出口端通过法兰连接,外筒体(18)的中心线与出口接头(16)的中心线重合,外筒体(18)的内径与出口接头(16)的内径相同,出口接头(16)连接有惰性气体反吹接口(20)。

8. 根据权利要求4所述的旋转烟道装置,其特征在于,所述泄爆阀(27)的壳体(4)呈直立状态,壳体(4)的上端密封连接有法兰盖(8),所述泄爆阀(27)还包括吊杆(2)和弹簧(3),弹簧(3)位于法兰盖(8)的上方,吊杆(2)为直立的杆状结构,吊杆(2)穿过法兰盖(8),吊杆(2)的下端与重锤(1)连接固定,吊杆(2)的上端相对于弹簧(3)的上端固定,弹簧(3)的下端相对于法兰盖(8)固定,弹簧(3)能够给重锤(1)提供回复力。

9. 根据权利要求8所述的旋转烟道装置,其特征在于,所述泄爆阀(27)还包括导向套管(13),导向套管(13)套设于吊杆(2)外,导向套管(13)与吊杆(2)过渡配合,导向套管(13)位于法兰盖(8)和重锤(1)之间,导向套管(13)的上端与法兰盖(8)连接固定,沿壳体(4)的中

心线方向,导向套管(13)的长度与重锤(1)的长度之和小于气流侧出口(11)的中心线到法兰盖(8)的距离。

10.根据权利要求4所述的旋转烟道装置,其特征在于,重锤(1)的外部含有耐高温涂层(14),重锤(1)呈圆饼状,重锤(1)的下端边缘设有倒角过渡,该倒角过渡的上端与壳体(4)的下端平齐,壳体(4)的上端和下端外均设有法兰。

旋转烟道装置

技术领域

[0001] 本发明涉及烟尘回收设备领域,具体的是一种旋转烟道装置。

背景技术

[0002] 目前在气体除尘系统中,旋风分离器作为离心分离技术的一种有效技术得到了广泛应用,其优点在于技术成熟、处理流量大、高温适应性强,但也存在阻力大(约1500Pa)等弱点。

[0003] 在冶金行业,转炉炼钢时要产生大量的高温的烟气和粉尘,其经过烟道降温后进入旋转烟道装置。转炉炼钢的高温的烟气和粉尘都有巨大的价值,但烟气的燃爆特性、粉尘的高温磨损等因素阻碍着价值的回收。

发明内容

[0004] 为了回收烟气中的粉尘颗粒,本发明提供了一种旋转烟道装置,该旋转烟道装置能够对转炉炼钢烟气中的灰尘进行有效的干式分离,对转炉炼钢烟气和灰尘的综合利用领域有巨大的现实意义和商业价值。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种旋转烟道装置,包括螺旋筒体,螺旋筒体连接有集灰斗和泄爆阀,集灰斗和泄爆阀均为位于螺旋筒体外,集灰斗位于螺旋筒体的下部,螺旋筒体的内表面设有耐磨层。

[0006] 螺旋筒体的上端设有烟气入口,螺旋筒体的下端设有烟气出口,泄爆阀位于螺旋筒体的上部,集灰斗的下端设有卸灰口,螺旋筒体的内侧或外侧设置有支撑结构,螺旋筒体的内部设有能够储存热量的蓄热体。

[0007] 螺旋筒体呈直立状态,螺旋筒体的断面为五边形,该五边形含有依次连接的外侧边、上侧边、内侧边、下侧边和斜侧边,外侧边和内侧边均沿竖直方向设置,上侧边和下侧边均沿水平方向设置,下侧边的宽度小于上侧边的宽度,耐磨层位于外侧边、斜侧边和下侧边。

[0008] 所述泄爆阀包括壳体、重锤和爆破部件,壳体呈筒状结构,壳体的下端设有气流入口,壳体的下端与螺旋筒体连接,壳体的侧壁设有气流侧出口;重锤与壳体的气流入口间隙配合,重锤能够依靠重力的作用向下移动;爆破部件设置于壳体的气流侧出口外,爆破部件含有爆破片;当气流推动重锤向上移动至壳体的气流入口与壳体的气流侧出口连通时,该气流能够使爆破部件的爆破片破裂。

[0009] 壳体呈直立状态,壳体外套设有外套筒,壳体与外套筒之间形成封闭的环形空腔,该环形空腔通过气流侧出口与壳体的内部连通;外套筒的侧壁设有套筒出口,套筒出口外密封连接有出口接头,出口接头为圆筒形,出口接头的中心线与壳体的中心线相交并垂直,出口接头的出口端与爆破部件密封连接。

[0010] 沿壳体的中心线方向,外套筒的长度小于壳体的长度,外套筒的上端低于壳体的上端,外套筒的下端高于壳体的下端,外套筒的中心线与壳体的中心线重合,壳体含有多个

气流侧出口,多个气流侧出口沿壳体的周向依次排列。

[0011] 爆破部件还含有外筒体,爆破片的边缘与外筒体的内表面密封固定连接,外筒体的入口端与出口接头的出口端通过法兰连接,外筒体的中心线与出口接头的中心线重合,外筒体的内径与出口接头的内径相同,出口接头连接有惰性气体反吹接口。

[0012] 所述泄爆阀的壳体呈直立状态,壳体的上端密封连接有法兰盖,所述泄爆阀还包括吊杆和弹簧,弹簧位于法兰盖的上方,吊杆为直立的杆状结构,吊杆穿过法兰盖,吊杆的下端与重锤连接固定,吊杆的上端相对于弹簧的上端固定,弹簧的下端相对于法兰盖固定,弹簧能够给重锤提供回复力。

[0013] 所述泄爆阀还包括导向套管,导向套管套设于吊杆外,导向套管与吊杆过渡配合,导向套管位于法兰盖和重锤之间,导向套管的上端与法兰盖连接固定,沿壳体的中心线方向,导向套管的长度与重锤的长度之和小于气流侧出口的中心线到法兰盖的距离。

[0014] 重锤的外部含有耐高温涂料层,重锤呈圆饼状,重锤的下端边缘设有倒角过渡,该倒角过渡的上端与壳体的下端平齐,壳体的上端和下端外均设有法兰。

[0015] 本发明的有益效果是:该旋转烟道装置可用于连接转炉汽化冷却烟道和后续精除尘设施,既是烟气的流通通道,又具有去除烟气中裹挟的渣块、团灰、块灰、颗粒状灰尘的粗除尘功能,且对烟气的阻力较小。

附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0017] 图1是旋转烟道装置的结构示意图。

[0018] 图2是图1中沿A方向的示意图。

[0019] 图3是泄爆阀的结构示意图。

[0020] 图4是图3中沿C-C方向的剖视图。

[0021] 1、重锤;2、吊杆;3、弹簧;4、壳体;5、爆破部件;6、第一法兰;7、第二法兰;8、法兰盖;9、第三法兰;10、第四法兰;11、气流侧出口;12、套筒出口;13、导向套管;14、耐高温涂料层;15、爆破片;16、出口接头;17、外套筒;18、外筒体;19、高温烟气管;20、反吹接口;

[0022] 21、螺旋筒体;22、耐磨层;23、保温材料;24、集灰斗;25、卸灰口;26、支撑结构;27、泄爆阀;28、假象的圆柱体;

[0023] 211、外侧边;212、上侧边;213、内侧边;214、下侧边;215、斜侧边。

具体实施方式

[0024] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0025] 一种旋转烟道装置,包括螺旋筒体21,螺旋筒体21连接有集灰斗24和泄爆阀27,集灰斗24和泄爆阀27均为位于螺旋筒体21外,集灰斗24位于螺旋筒体21的下部,螺旋筒体21的内表面设有耐磨层22,如图1和图2所示。

[0026] 使用时,烟气进入螺旋筒体21后,烟气在惯性力的作用下加速流动,其中的烟尘颗粒与螺旋筒体21的内表面发生碰撞从而分离,然后灰尘颗粒在重力作用下,落在螺旋筒体

21的烟气流截面底部,然后沿螺旋筒体21向下流动至集灰斗24内,排出该旋转烟道装置。螺旋筒体21上设置泄爆阀27作为安全保障。当工况介质使得螺旋筒体21的外壁温度达到50℃以上时,螺旋筒体21的外表面需设置必要的保温材料23。

[0027] 在本实施例中,螺旋筒体21的上端设有烟气入口,螺旋筒体21的下端设有烟气出口,泄爆阀27位于螺旋筒体21的上部,集灰斗24的下端设有卸灰口25,收集到的烟尘颗粒通过集灰斗24和卸灰口25排出。当螺旋筒体21的体积较大或较重时,螺旋筒体21的内侧或外侧设置有支撑结构26和加固肋,保持其强度和稳定性。当烟气流经的温度波动较大时,螺旋筒体21的内部设有能够储存热量的蓄热体,实现热烟气的削峰平谷,尽量使烟气温度趋于稳定。该蓄热体可以为套设于螺旋筒体21内的螺旋形水管,即蓄热体与螺旋筒体21形成螺旋形套管结构。或者,螺旋筒体21可以设计成自身带有蓄热功能,如螺旋筒体21的筒壁是由水管组成的膜式壁。

[0028] 在本实施例中,螺旋筒体21呈直立状态,螺旋筒体21的断面可以为矩形或圆形或椭圆形,优选螺旋筒体21的断面为五边形,该五边形含有依次连接的外侧边211、上侧边212、内侧边213、下侧边214和斜侧边215,外侧边211和内侧边213均沿竖直方向设置,上侧边212和下侧边214均沿水平方向设置,下侧边214的宽度小于上侧边212的宽度,耐磨层22位于外侧边211、斜侧边215和下侧边214,如图2所示,斜侧边215与外侧边211的夹角为135°,斜侧边215与下侧边214的夹角为135°。内侧边213到假象的圆柱体28的中心线的距离小于外侧边211到假象的圆柱体28的中心线的距离。螺旋筒体内的耐磨层22同时也具有一定的蓄热功能。

[0029] 螺旋筒体21为该断面围绕一个假象的圆柱体28做螺旋上升而形成的螺旋形的筒体,螺旋筒体21的内侧面与假象的圆柱体28的外表面匹配连接,该断面在螺旋上升的过程中转过的角度不小于180°。螺旋筒体21呈直立状态的含义为假象的圆柱体28的中心线沿竖直方向设置,假象的圆柱体28也可以采用圆柱体或圆锥台替换。螺旋筒体21的侧壁由一定强度的钢板,或螺旋筒体21的侧壁为密排钢管制成的膜式壁,耐磨层22位于螺旋筒体21内易磨损的区域。

[0030] 在应用时,该旋转烟道装置立式布置,如图1所示,烟气上进下出。该装置起到分离烟气中裹挟的渣块、团灰、块灰、颗粒状灰尘的粗除尘功能,其烟气阻力约为500Pa,仅为传统的旋风除尘器的1/3,从而节约系统的电能。

[0031] 泄爆阀27可以采用现有市售产品,也可以采用本发明特别设计的泄爆阀27。该泄爆阀27包括壳体4、重锤1和爆破部件5,壳体4呈筒状结构,壳体4的下端设有气流入口,壳体4的下端与螺旋筒体21连接,壳体4的侧壁设有气流侧出口11;重锤1与壳体4的气流入口间隙配合,重锤1能够依靠重力的作用向下移动;爆破部件5设置于壳体4的气流侧出口11外,爆破部件5含有爆破片15;当气流推动重锤1向上移动至壳体4的气流入口与壳体4的气流侧出口11连通时,该气流能够使爆破部件5的爆破片15破裂,如图3和图4所示。该气流为螺旋筒体21中的烟气流。

[0032] 当气流推动重锤1向上移动至壳体4的气流入口与壳体4的气流侧出口11连通时(即重锤1由图3中的实线位置向上移动至虚线位置),该气流能够使爆破部件5的爆破片15破裂,如图3所示。

[0033] 初始状态时,重锤1位于图3中的实线位置,重锤1在烟气的正常运行压力范围内起

到密封烟气的作用,在烟气压力超出正常范围时,重锤1受烟气压力作用发生向上位移,如向上移动至图3中的虚线位置,此时壳体4的气流入口与壳体4的气流侧出口11连通,同时烟气从壳体4的气流入口进入壳体4的气流侧出口11,在烟气压力超出爆破片15的耐压极限时,爆破片15即刻发生破裂,从该爆破片15处泄放出高温烟气。高温烟气泄放后,所述气流入口处的烟气压力恢复到正常范围内时,重锤1向下移动直至恢复初始的密封状态,图3和图4中箭头B表示烟气流动。

[0034] 该泄爆阀27在使用时连接在螺旋筒体21的上部外,螺旋筒体21内的烟气在正常的运行压力范围内时,重锤1起着密封烟气的作用。在烟气的压力超出爆破片15的耐压极限时,爆破片15即刻发生破裂动作,从而泄放出高温烟气,如图3所示。该泄爆阀27解决了高温烟气的泄爆,同时可在线更换因泄爆造成的破坏件,保证工艺的正常生产。

[0035] 爆破片15含有层叠设置的金属片和塑料膜。其中,爆破片15的金属片可按照《爆破片装置安全技术监察规程》及GB567《爆破片安全装置》进行制造,市场上也可买到。同时为降低泄爆阀27密封的泄漏率,在本实施例中,该塑料膜位于爆破片15的内层或外层,该塑料膜为高致密性、低强度的防漏材料。

[0036] 在本实施例中,壳体4呈直立状态,壳体4为圆筒形,壳体4外套设有外套筒17,壳体4与外套筒17之间形成封闭的环形空腔,该环形空腔称为烟气汇流室,该环形空腔通过气流侧出口11与壳体4的内部连通,如图3和图4所示。

[0037] 在本实施例中,外套筒17的侧壁设有套筒出口12,外套筒17含有从上向下依次连接上端盖、侧周壁和下端盖,上端盖和下端盖均为圆环形,套筒出口12位于所述侧周壁内,套筒出口12外密封连接有出口接头16,出口接头16为圆筒形,出口接头16的中心线与壳体4的中心线相交并垂直,出口接头16的出口端与爆破部件5密封连接。出口接头16的侧壁连接有惰性气体的反吹接口20,通过该反吹接口20可以向该烟气汇流室内吹入惰性气体。

[0038] 在本实施例中,沿壳体4的中心线方向,外套筒17的长度小于壳体4的长度,外套筒17的上端低于壳体4的上端,外套筒17的下端高于壳体4的下端,外套筒17的中心线与壳体4的中心线重合,壳体4含有多个气流侧出口11,多个气流侧出口11沿壳体4的周向依次排列。气流侧出口11的直径为壳体4直径的30%~50%.,如图3和图4所示。

[0039] 在本实施例中,爆破部件5还含有外筒体18,爆破片15的边缘与外筒体18的内表面密封固定连接,外筒体18的入口端与出口接头16的出口端通过法兰连接,如出口接头16的出口端与外筒体18的入口端通过第三法兰9和第四法兰10连接,外筒体18的中心线与出口接头16的中心线重合,外筒体18的内径与出口接头16的内径相同,外筒体18的外径与出口接头16的外径相同。

[0040] 在本实施例中,壳体4的上端密封连接有法兰盖8,所述泄爆阀27还包括两根吊杆2和两根弹簧3,弹簧3位于法兰盖8的上方,吊杆2为直立的杆状结构,吊杆2穿过法兰盖8,吊杆2的下端与重锤1连接固定,吊杆2的上端相对于弹簧3的上端固定,弹簧3的下端相对于法兰盖8固定,弹簧3能够给重锤1提供回复力。通过设置重锤1的重量和弹簧3的弹性系数,便可以调整不同气流压力下重锤1向上移动的距离,从而与爆破片15一起调节爆破压力的阈值。

[0041] 关于上述爆破压力的阈值,可以选择当气流推动重锤1向上移动至壳体4的气流入口与壳体4的气流侧出口11连通时,即气流推动重锤1向上移动至重锤1的下端越过气流侧

出口11的下端时,该气流能够立即使爆破部件5的爆破片15破裂(该种情况下,爆破片15耐压极限较小)。或者,也可以选择当气流推动重锤1向上移动至重锤1的下端越过气流侧出口11的下端一段距离后,由于该气流的压力超过了爆破片15耐压极限,此时气流才能使爆破部件5的爆破片15破裂(该种情况下,爆破片15耐压极限较大)。

[0042] 在本实施例中,为了使重锤1能够沿竖直方向移动,所述泄爆阀27还包括导向套管13,导向套管13套设于吊杆2外,导向套管13与吊杆2过渡配合,导向套管13位于法兰盖8和重锤1之间,导向套管13的上端与法兰盖8连接固定,沿壳体4的中心线方向,导向套管13的长度与重锤1的长度之和小于气流侧出口11的中心线到法兰盖8的距离,如图1中重锤1位于虚线位置时所示。

[0043] 在本实施例中,重锤1的外部含有耐高温涂料层14,将重锤1的芯材与高温烟气隔开,即优选重锤1含有内部的芯材和外部的耐高温涂料层14。重锤1呈圆饼状,重锤1的下端边缘设有倒角过渡,该倒角过渡的上端与壳体4的下端平齐(该倒角过渡的上端为圆形,壳体4的下端为圆形,两个圆形位于同一平面内),壳体4的上端和下端外均设有法兰,如壳体4的上端和下端外设有第二法兰7。使用时,壳体4的下端的第二法兰7与炼钢生产设备中高温烟管道上的第一法兰6连接固定。

[0044] 下面介绍泄爆阀27的工作过程:

[0045] 螺旋筒体21内的高温烟气因燃烧压力急剧升高至超出重锤1密封允许压力范围,重锤1受烟气压力作用发生向上移动,同时烟气从重锤1侧面依次经过气流入口和气流侧出口11后流入烟气汇流室。在烟气汇流室内烟气压力超出爆破片15的耐压极限时,爆破片15即刻发生破裂动作,从高温烟气管泄放出高温烟气。高温烟气泄放至压力恢复到正常范围内时,重锤1受重力和弹簧3的弹力合力作用发生向下位移直至初始的恢复密封状态。

[0046] 在初始状态时,重锤1与壳体4下端的气流入口间隙配合,排烟管道内的烟气在正常压力范围内仅有少量的烟气从重锤1与该气流入口之间的空隙溢出。排烟管道内的转炉高温烟气压力超出重锤1及弹簧3的合力时,重锤1发生向上位移,烟气从重锤1的侧面流出。排烟管道内的转炉高温烟气压力小于重锤1及弹簧3的合力时,重锤1发生向下位移直至恢复烟气密封状态。

[0047] 爆破部件5的出口端连接有高温烟气管19,爆破片15由强度膜和密封膜等零件组成。在烟气汇流室内烟气压力超出爆破部件5内爆破片15耐压极限时,爆破片15即刻发生破裂动作,从高温烟气管19泄放出高温烟气。其中爆破片15在实现功能的基础上结构不限于此。

[0048] 以上所述,仅为本发明的具体实施例,不能以其限定发明实施的范围,所以其等同组件的置换,或依本发明专利保护范围所作的等同变化与修饰,都应仍属于本专利涵盖的范畴。另外,本发明中的技术特征与技术特征之间、技术特征与技术方案之间、技术方案与技术方案之间均可以自由组合使用。

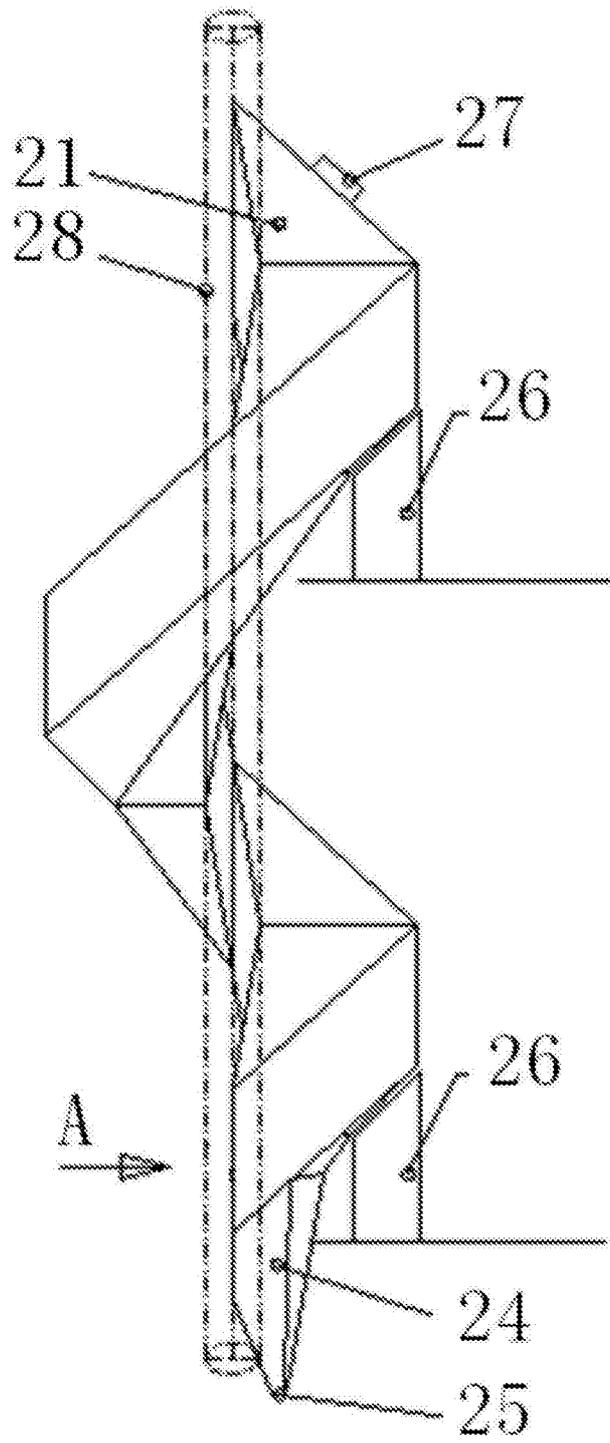


图1

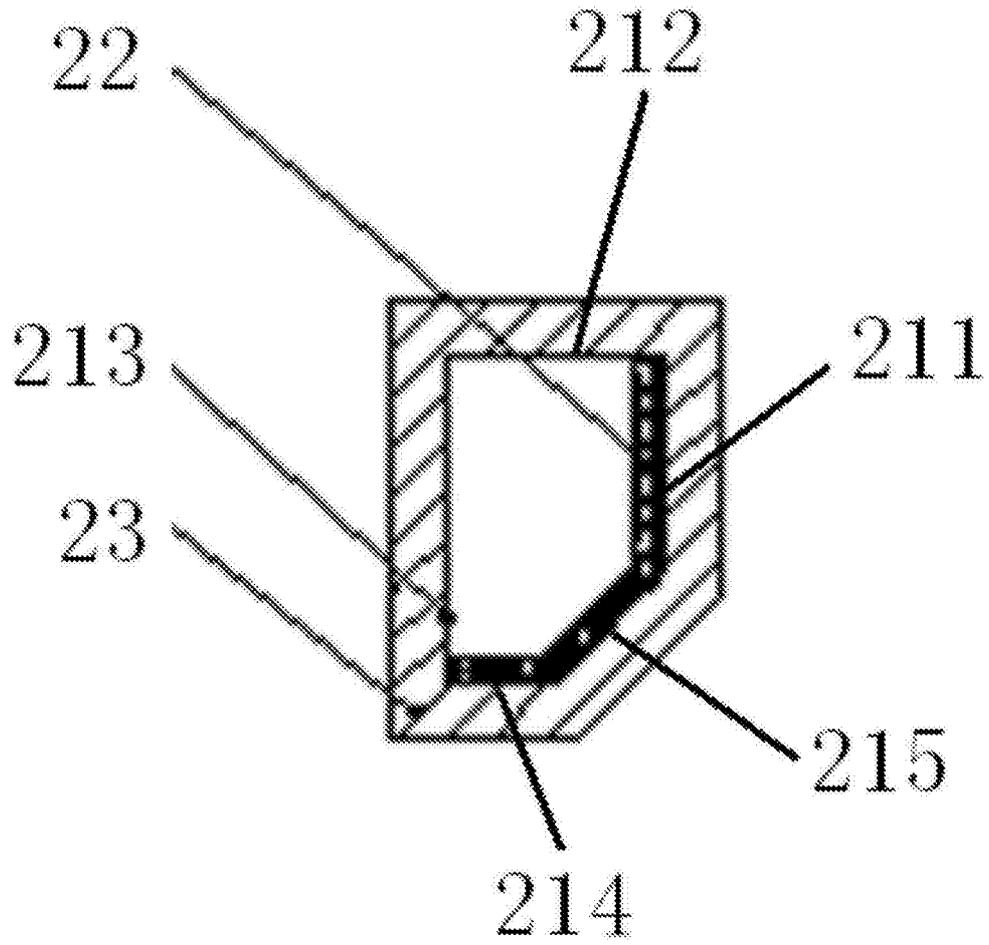


图2

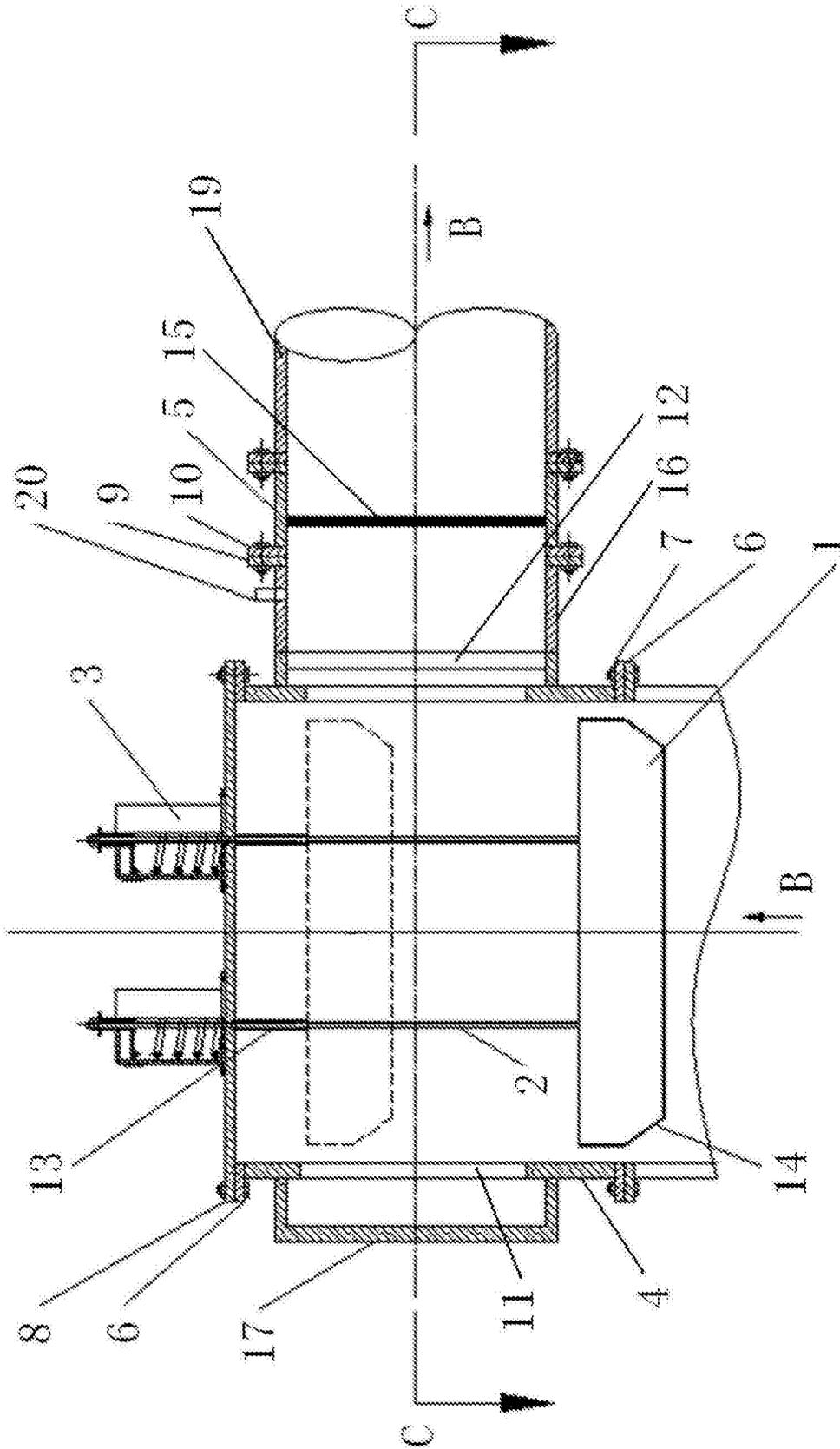


图3

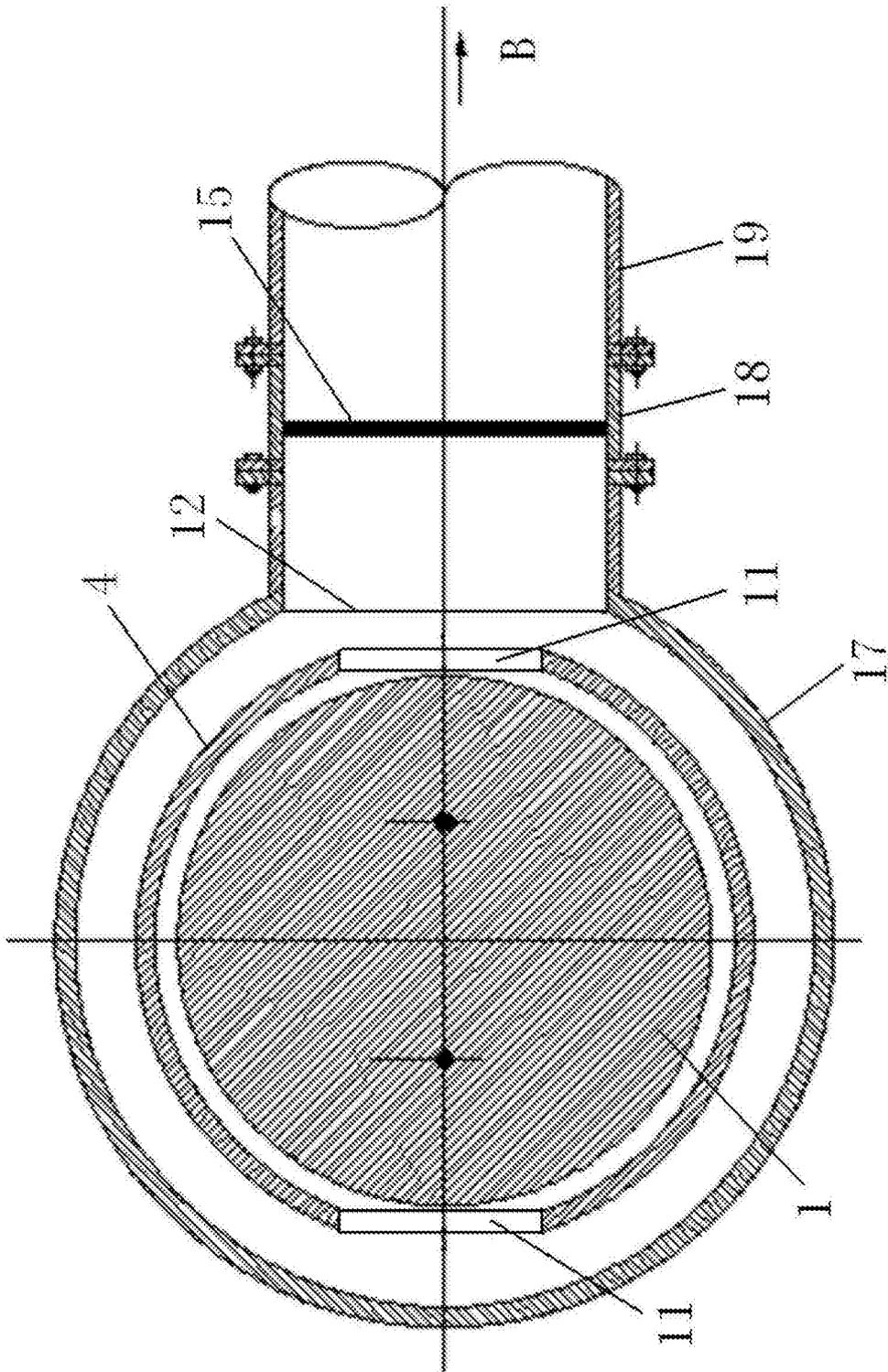


图4