

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101846315 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200910119640. 3

(22) 申请日 2009. 03. 24

(73) 专利权人 烟台龙源电力技术股份有限公司
地址 264006 山东省烟台开发区衡山路 9 号

(72) 发明人 程昌业 李毅 张玉斌 刘鹏
崔星源 张超群 张广全

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 谢志刚

(51) Int. Cl.

F23D 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201377792 Y, 2010. 01. 06,

CN 1786579 A, 2006. 06. 14,

CN 101135445 A, 2008. 03. 05,

CN 1786579 A, 2006. 06. 14,

JP 特开 2001-330211 A, 2001. 11. 30,

US 4479442 A, 1984. 10. 30,

JP 昭 62-153610 A, 1987. 07. 08,

CN 200965228 Y, 2007. 10. 24,

审查员 闫俊

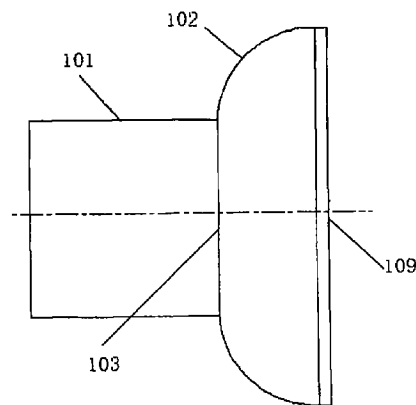
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 10 页

(54) 发明名称

煤粉浓缩装置和包含该煤粉浓缩装置的内燃式煤粉燃烧器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于内燃式煤粉燃烧器的煤粉浓缩装置,它设置在煤粉燃烧器的内部并且并且包括一个前段 (102) 和一个后段 (101),其中,所述前段 (102) 设计成由曲面构成的碗状结构,用于引导和浓缩风粉流,所述后段 (101) 设计为筒状结构,用于保持风粉流浓相区的适度延伸,其中,所述前段 (102) 与所述后段 (101) 相连接并且所述前段 (102) 和 / 或后段 (101) 被固定地设置;或者,所述前段 (102) 与所述后段 (101) 间隔开一定距离布置并且所述前段 (102) 和后段 (101) 分别被固定地设置;所述前段 (102) 的碗状结构的壁设有孔 (105)。本发明还涉及一种包括该煤粉浓缩装置的内燃式煤粉燃烧器。由此提高煤粉燃烧器对煤质的适应性和点火工况的适应性。



1. 一种用于内燃式煤粉燃烧器的煤粉浓缩装置,它设置在煤粉燃烧器的内部并且包括一个前段(102)和一个后段(101),其特征在于,所述前段(102)设计成由曲面构成的碗状结构,用于引导和浓缩风粉流,所述后段(101)设计为筒状结构,用于保持风粉流浓相区的适度延伸,其中,所述前段(102)与所述后段(101)相连接并且所述前段(102)和/或后段(101)被固定地设置;或者,所述前段(102)与所述后段(101)间隔开一定距离布置并且所述前段(102)和后段(101)分别被固定地设置;所述前段(102)的碗状结构的壁设有孔(105)。

2. 按权利要求1所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述前段(102)的轴向长度短于所述后段(101)的轴向长度。

3. 按权利要求1所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述前段具有一个碗口(109)和一个碗底口(103),所述后段(101)的入口与该碗口(109)或碗底口(103)连接,或者所述后段(101)的入口连接在所述前段(102)的碗口(109)与碗底口(103)之间的壁上。

4. 按权利要求1所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述前段(102)的碗状结构由圆弧曲面段构成。

5. 按权利要求1至4之任一项所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述后段(101)的筒状结构由多个平面彼此连接而成或者由曲面或者由两者的组合构成。

6. 按权利要求5所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述后段(101)的筒状结构由圆弧曲面段构成。

7. 按权利要求5所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述后段(101)的筒状结构为水平直段、渐扩段或渐缩段,或者为它们的组合。

8. 按权利要求7所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述后段(101)的筒状结构至少包括一个渐扩段和/或渐缩段。

9. 按权利要求1所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,在所述前段(102)的碗状结构上在碗底附近设有孔(105)。

10. 按权利要求5所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述后段(101)的出口边缘设有齿状结构(106)或者花瓣状结构。

11. 按权利要求10所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述齿状结构或者花瓣状结构的角为0度到90度。

12. 按权利要求1或2所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述后段(101)的筒状结构的壁设有孔。

13. 按权利要求1至4之任一项所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述前段(102)的碗状结构的入口边缘设有齿状或者花瓣结构。

14. 按权利要求1或2所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,在所述后段(101)的里面或外面设有一个附加筒(108),在该附加筒(108)与所述后段(101)的筒状结构之间形成一个夹层(110)。

15. 按权利要求14所述的煤粉浓缩装置,其特征在于,所述前段(102)的碗状结构的壁设有孔,所述附加筒设置成使得所述前段(102)的壁上的孔被所述夹层罩在里面从而在夹层中有风粉流,或者设置成使得所述前段(102)的壁上的孔不被所述夹层罩在里面从而在夹层中没有风粉流。

16. 按权利要求 1 或 2 所述的煤粉浓缩装置,其特征在於,设有前段(102,102')和后段(101,101')的多级组合结构,各级结构的前段(102,102')和后段(101,101')依次嵌套在一起。

17. 按权利要求 1 或 2 所述的煤粉浓缩装置,其特征在於,所述前段(102,102')和后段(101,101')同轴地设置。

18. 一种内燃式煤粉燃烧器,其特征在於,它包括按照权利要求 1 至 17 之任一项所述的煤粉浓缩装置。

19. 按权利要求 18 所述的煤粉燃烧器,其特征在於,它还包括至少一级燃烧筒(201,202)和点火源,所述煤粉浓缩装置设置在所述点火源与第一级燃烧筒(201)之间。

20. 按权利要求 19 所述的煤粉燃烧器,其特征在於,所述点火源伸入到所述煤粉浓缩装置的碗状结构内,并且所述煤粉浓缩装置的出口、即所述后段(101)的筒状结构的出口伸入到第一级燃烧筒(201)中。

21. 按权利要求 19 或 20 所述的煤粉燃烧器,其特征在於,所述点火源为等离子发生器(301)或者小油枪。

22. 按权利要求 19 或 20 所述的煤粉燃烧器,其特征在於,所述点火源、煤粉浓缩装置和燃烧筒三者彼此同轴。

23. 按权利要求 21 所述的煤粉燃烧器,其特征在於,所述等离子发生器(301)与所述前段(102)的碗底口(103)、即所述后段(101)的入口的距离为 10mm 至 100mm。

煤粉浓缩装置和包含该煤粉浓缩装置的内燃式煤粉燃烧器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于燃煤锅炉煤粉燃烧器、尤其是内燃式煤粉燃烧器的煤粉浓缩装置和一种包括该煤粉浓缩装置的煤粉燃烧器。

背景技术

[0002] 传统火力发电厂燃煤锅炉的启、停及低负荷稳燃都是采用燃烧重油、柴油或天然气的方法,每年要消耗大量的燃油。近年来所发展的等离子体点火及稳燃技术,在很大程度上节约了大量点火燃油,实现了煤粉锅炉的无油启动。传统的等离子燃烧器结构大多为多级筒结构。

[0003] 中国专利 CN03268412.6 公开了一种分级点火燃烧器,如图 19 所示,它包括外燃烧筒 4、点火源(未示出),其中在外燃烧筒 4 内设中心筒 1,在中心筒 1 与外燃烧筒 4 之间设 n 级内燃烧筒 2、3... ,利用点火源在中心燃烧筒 1 中点燃煤粉,用中心燃烧筒 1 中被点燃的煤粉火焰点燃下级内燃烧筒 2 的煤粉,以后逐级点燃下一级燃烧筒 3 中的煤粉,最后一级燃烧筒 4 中的煤粉进入炉膛燃烧。

[0004] 中国专利 CN200720146244.6 披露了一种等离子点火燃烧器,如图 20 所示,它包括至少两级燃烧筒 14、16 以及用于点燃所述至少两级燃烧筒中的第一级燃烧筒 14 中的煤粉的等离子体发生器 31,其中上一级燃烧筒 14 的燃烧火焰点燃下一级燃烧筒 16 中的煤粉或者在下一级燃烧筒 16 中与补充的空气进一步燃烧,其中,该等离子体发生器的轴线方向与含煤粉空气流 32 进入第一级燃烧筒 14 的方向平行,同时平行于燃烧筒 14、16 的轴线。

[0005] 现有技术中的燃烧器存在以下缺点:由于进入中心筒的煤粉量过大,超出等离子电弧所能够提供的能量平衡范围,无法获得燃烧器整体着火所需的热量,并且,中心筒对已着火的根部火焰没有显著的聚热保温效果,容易受能量不平衡散热冷却影响;所以,燃烧器对煤质和点火工况的适应性不强,降低了着火可靠性。

发明内容

[0006] 本发明的目的是,提供一种用于燃煤锅炉煤粉燃烧器、特别适用于内燃式煤粉燃烧器的煤粉浓缩装置和一种煤粉燃烧器,借其提高煤粉燃烧器、尤其内燃式煤粉燃烧器对煤质的适应性和点火工况的适应性。

[0007] 按本发明的煤粉浓缩装置,它设置在内燃式煤粉燃烧器的内部并且包括一个前段和一个后段,其特征在于,所述前段设计成由曲面构成的碗状结构,用于引导和浓缩煤粉和空气组成的气固两相流(以下简称“风粉流”),所述后段设计为筒状结构,用于保持风粉流浓相区的适度延伸,其中,所述前段与所述后段相连接并且所述前段和/或后段被固定地设置;或者,所述前段与所述后段间隔开一定距离布置并且所述前段和后段分别被固定地设置;前段的碗状结构的壁设有孔。

[0008] 在此,上述的距离可以根据各部件的结构尺寸和点火工况等因素确定。

[0009] 在本发明的煤粉浓缩装置中,通过前段的碗状结构、即口大底小的的结构,对煤粉

进行浓淡分离,浓度较高和速度较低的煤粉进入碗式结构内,浓度较低的煤粉进入下级燃烧筒内,使碗式结构内的煤粉气流被浓缩到适合点火的浓度水平;煤粉着火时挥发份与固定焦炭颗粒同时着火,实现燃烧过程的非均向着火,煤粉在初期被迅速点燃。同时,通过后段的筒状结构,能够保持煤粉浓相区(对煤粉浓度而言分为浓相区和稀相区,煤粉占风粉流的比例越大,煤粉越浓)的适度延伸,起到聚热作用,从而把有效的火源控制在一个狭小的区域,防止冷热介质间的散热,避免进入碗状结构初期着火的煤粉可能过早与外部冷态气流接触而不能充分燃烧,便于形成稳定火焰后再逐级点燃外部煤粉。

[0010] 按本发明的优选实施方式,所述前段的轴向长度短于所述后段的轴向长度。

[0011] 按本发明的优选实施方式,所述前段具有一个碗口和一个碗底口,该碗口或碗底口与所述后段的入口连接。

[0012] 所述前段的碗状结构优选由圆弧曲面段构成。

[0013] 按本发明的优选实施方式,所述后段的筒状结构由多个平面彼此连接而成或者由曲面构成或者两者的组合。所述后段的筒状结构优选由圆弧曲面段构成。

[0014] 按本发明的优选实施方式,所述后段的筒状结构为水平直段、渐扩段或渐缩段,或者为它们的组合。其中,后段的渐扩结构为优选,能够降低风粉流的流速,增加着火段停留时间。当然,对挥发份很低、水份和灰份又很高的难燃劣质煤来说,可以采用渐缩段,渐缩结构使聚火能力更强。因此,后段优选至少包括一个渐扩段和/或渐缩段。

[0015] 按本发明的优选实施方式,所述前段的碗状结构的壁设有孔。优选在所述前段的碗状结构上在碗底附近设有孔。通过碗状结构的壁上的孔,能够浓缩、分流稀相气流,保留浓相气流;平衡压差,减小风速,降低因流速增大不利于着火的影响,使得在煤粉浓度提高的同时,风粉流流速并没有同比例地增大。

[0016] 按本发明的优选实施方式,所述后段的出口边缘设有齿状结构或者花瓣状结构。优选地,所述齿状结构或者花瓣状结构的角为0度到90度(即,齿或花瓣朝筒外垂直于筒轴线时为90度,齿或花瓣平行于筒轴线时为0度)。通过后段的出口边缘上的齿状结构或者花瓣状结构,能够增加煤粉着火前沿扰动,形成回流和区域涡流,促进燃烧。在煤质稍差的情况下可以采用这种结构。

[0017] 按本发明的优选实施方式,所述后段的筒状结构的壁也设有孔。通过这些孔,能够实现平衡压差,降低后段结构内风速,促进点火。孔的数量,形状和大小根据需要设置。这里的孔可以是斜孔和/或直孔,其中,斜孔浓缩效果和分流效果优于直孔。

[0018] 按本发明的优选实施方式,所述前段的碗状结构的入口横截面形状为方形、圆形或带角度的齿状或者花瓣状结构(类似于所述后段的出口/喷口的齿状结构或者花瓣状结构)。通过此实施例也能够实现气流浓缩、均流。

[0019] 按本发明的优选实施方式,在所述后段的里面或外面设有一个附加筒,在该附加筒与所述后段的筒状结构之间形成一个夹层。所述附加筒设置成使得所述前段的壁上的孔被所述夹层罩在里面从而在夹层中有风粉流,或者设置成使得所述前段的壁上的孔不被所述夹层罩在里面从而在夹层中没有风粉流。通过该夹层能够实现保温聚热,使冷热介质分离,易于中心浓相区的形成以及二次着火前沿补氧和扰动等诸多效果。

[0020] 按本发明的优选实施方式,设有前段和后段的多级组合结构,各级结构的前段和后段依次嵌套在一起。由此能够强化单级的作用,使本发明煤粉浓缩装置的所有优点更突

出,煤质和工况适应性更强。

[0021] 按本发明的优选实施方式,所述前段和后段同轴地设置。

[0022] 按本发明的煤粉燃烧器,尤其是内燃式燃烧器(常规的燃烧器都是煤粉喷入炉膛用油枪点燃,依靠炉膛辐射热和高温烟气的对流热而逐步燃烧,而内燃式燃烧器就是在燃烧器内部用点火源将部分煤粉点燃,已经开始着火燃烧,再送入炉膛中燃烧),它包括上述的煤粉浓缩装置。

[0023] 按照本发明的优选实施方式,该煤粉燃烧器还包括至少一级燃烧筒和点火源。

[0024] 按照本发明的优选实施方式,所述煤粉浓缩装置设置在点火源与第一级燃烧筒之间,所述点火源伸入到所述煤粉浓缩装置的碗状结构内,并且所述煤粉浓缩装置的出口、即所述后段的筒状结构的出口伸入到第一级燃烧筒中。

[0025] 在该燃烧器中,由于采用了上述的煤粉浓缩装置,使得聚热能力增强,同时燃烧火焰强度增大。

[0026] 按照本发明的优选实施方式,点火源、煤粉浓缩装置和燃烧筒三者彼此同轴。

[0027] 按照本发明的优选实施方式,所述点火源为等离子发生器或者小油枪。

[0028] 按照本发明的优选实施方式,所述等离子发生器与所述前段的碗底口、即所述后段的入口的距离为 10mm 至 100mm。

[0029] 在本发明的煤粉燃烧器中,煤粉颗粒被强行导入本发明的浓缩装置中,通过碗式结构对煤粉进行浓淡分离,浓度较高和速度较低的煤粉进入碗式结构内,浓度较低的煤粉进入下级燃烧筒内,使碗式结构内的煤粉气流被浓缩到适合不同煤种点火所要求的浓度水平。优选地,在碗状结构开有小孔,一部分气流经过碗状结构上的小孔到达该浓缩装置的外部,浓相气流留在该浓缩装置内,这样降低了该浓缩装置内的风速;小孔可以减小风速,降低因流速增大不利于着火的影响。浓缩装置后面的长段,保持煤粉浓相区的适度延伸,避免进入碗状结构的煤粉在着火初期过早与外部冷态气流接触而没有充分燃烧,待形成稳定火焰后再逐级点燃外部煤粉。灼热火焰的在浓缩装置出口处迅速扩展与外筒的煤粉进行强烈的交混,产生较点火源更大的能量点燃进入第一级套筒中的煤粉。第一级套筒中的煤粉被点燃后,再点燃下一级套筒中的煤粉。这样依次点燃后一级套筒内的煤粉,直到最外级套筒内的煤粉点燃。

[0030] 本发明的产生了以下的积极效果:

[0031] ●通过碗式结构对煤粉进行浓淡分离,浓度较高和速度较低的煤粉进入碗式结构内,浓度较低的煤粉进入剩余燃烧筒内,使碗式结构内的煤粉气流被浓缩到适合点火的浓度水平;

[0032] ●对已着火的根部火焰有显著的聚热保温效果,提高了着火可靠性。

附图说明

[0033] 以下借助附图和实施例详细描述本发明。附图中:

[0034] 图 1 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第一实施例的正视图;

[0035] 图 2 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第一实施例的右视图;

[0036] 图 3 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第一实施例的纵剖视图;

[0037] 图 4 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第一实施例的透视图;

- [0038] 图 5 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第二实施例的透视图；
- [0039] 图 6 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第三实施例的透视图；
- [0040] 图 7 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第四实施例的透视图；
- [0041] 图 8 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第四实施例的右视图；
- [0042] 图 9 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第四实施例的纵剖视图；
- [0043] 图 10 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第五实施例的透视图；
- [0044] 图 11 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第六实施例的透视图；
- [0045] 图 12 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第七实施例的透视图；
- [0046] 图 13 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第八实施例的透视图；
- [0047] 图 14 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第九实施例的透视图；
- [0048] 图 15 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第十实施例的透视图；
- [0049] 图 16 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第十一实施例的透视图；
- [0050] 图 17 示出包括本发明煤粉浓缩装置的煤粉燃烧器的一个实施例的纵剖视图；
- [0051] 图 18 示出包括本发明煤粉浓缩装置的煤粉燃烧器的另一个实施例的纵剖视图；
- 及
- [0052] 图 19 和图 20 示出按现有技术的煤粉燃烧器。

具体实施方式

[0053] 图 1 至图 4 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第一实施例，其中图 1 示出正视图，图 2 示出右视图，图 3 示出纵剖视图和图 4 示出透视图。本实施例的煤粉浓缩装置包括圆筒状的后段 101 和由曲面构成的碗状的前段 102，优选地，后段 101 在轴向长于前段 102。前段 102 具有碗口 109 和碗底口 103，该碗底口 103 与后段 101 的入口连接。煤粉气流（也称为风粉流）从碗口 109 进入碗状的前段 102 内，通过碗状结构（口大底小）导流和浓缩作用，风粉气流被浓缩到适合点火的浓度水平，在被点燃之后，从碗底口 103 进入后段 101 中继续被引导，最后灼热的火焰在浓缩装置出口处迅速扩展与第一级燃烧筒的煤粉进行强烈的交混，促进了火焰的煤-煤热量传递，较易形成煤火焰的点火传递过程，产生较可靠的逐级放大火源。

[0054] 图 5 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第二实施例的透视图。本实施例与第一实施例区别在于，筒状后段 101 由四块或更多块平板构成和碗状前段 102 同样由四块或更多块平板组成。

[0055] 也可以是图 4 的由曲面构成的碗状前段 102 和图 5 的由多个平面构成的筒状后段 101 结合，或者反过来，在此没有一一示出。

[0056] 图 6 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第三实施例的透视图。本实施例与第一实施例区别在于，在向后面圆锥形扩展的筒状后段 101 与圆碗状的前段 102 之间连接有一个圆筒形的直段 104。

[0057] 图 7 至图 9 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第四实施例，其中图 7 示出透视图，图 8 示出右视图和图 9 示出纵剖视图。在本实施例中，筒状后段 101 向后面圆锥形扩展，和碗状前段 102 向前面圆锥形扩展，后段 101 在轴向明显长于前段 102。前段 102 的碗底口 103 与后段 101 的入口连接。在前段 102 的周壁上分布有许多的孔 105。这些孔优选是设置在

前段 102 的周壁上靠近碗底口 103 的位置。孔的数量、形状和大小按照实际的需要设定。孔的形状可以是斜孔或直孔。可选地或者作为补充,也可以在后段 101 的周壁上分布设置这样的孔。

[0058] 图 10 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第五实施例的透视图。本实施例与第一实施例区别在于,在筒状后段 101 的喷口、即出口周缘上设有带角度的齿状结构 106。优选地,齿状结构的角度为 0 度到 90 度(齿状结构朝筒外垂直于筒轴线时为 90 度,齿状结构平行于筒轴线时为 0 度)。图 11 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第六实施例的透视图。本实施例与第五实施例区别仅在于,在筒状后段 101 的喷口、即出口周缘上设有带角度的花瓣结构 107。

[0059] 图 12 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第七实施例的透视图。在本实施例中,圆碗状的前段 102 具有许多孔 105 并且通过其碗底口与圆筒状的后段 101 的入口连接。在后段 101 的外部设有一个附加筒 108,该附加筒一段连接在前段 102 的壁上,从而在该附加筒与所述后段的筒状结构之间形成一个夹层 110。在本实施例中,附加筒 108 设置成使得由后段内筒和附加筒 108 形成的夹层 110 将前段 102 的壁上的孔 105 罩在里面。图 13 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第八实施例的透视图。该实施例与第七实施例区别仅在于,附加筒 108 设置成使得由后段 101 的内筒和附加筒 108 形成的夹层 110 没有将前段 102 的壁上的孔 105 罩在里面。

[0060] 图 14 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第九实施例的透视图。在本实施例中,煤粉浓缩装置包括圆碗状的前段 102 和设计为双筒结构的后段 101、111,在此该双筒结构的后段的外筒 101 和内筒 111 分别从前段 102 的碗口 109 和碗底口 103 开始延伸,从而在其间形成一个夹层 110。图 15 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第十实施例的透视图。该实施例与第一实施例区别仅在于,圆筒状的后段 101 从圆碗状的前段 102 的碗口 109 开始延伸。

[0061] 图 16 示出按本发明的煤粉浓缩装置的第十一实施例的透视图。在本实施例中,设有包括前段 102、102' 和后段 101、101' 的两级组合结构,第一级结构的后段 101 嵌套在第二级结构的前段 202' 内。对于本发明多级煤粉浓缩装置结构,可依此类推延伸。

[0062] 图 17 示出本发明的包括本发明煤粉浓缩装置的煤粉燃烧器的一个实施例的纵剖视图。该煤粉燃烧器包括两级燃烧筒(第一级燃烧筒 201、第二级燃烧筒 202 即燃烧器外筒)、在煤粉燃烧器内部设置的具有后段 101、前段 102、孔 105 的煤粉浓缩装置、以及等离子发生器 301,该后段 101 被固定在煤粉燃烧器上(也可以是,前段 102 被固定在煤粉燃烧器上,或者前段 102 和后段 101 同时被固定在煤粉燃烧器上)。在这里,可以利用连接件来将煤粉浓缩装置与煤粉燃烧器的燃烧筒壁连接,从而把煤粉浓缩装置固定在燃烧筒的内部,优选使煤粉浓缩装置的轴线和燃烧器的轴线重合;也可以通过连接件将煤粉浓缩装置固定在等离子发生器上,或者采取其他的固定方式。该煤粉浓缩装置设置在等离子发生器 301 与第一级燃烧筒 201 之间。等离子发生器 301 伸入煤粉浓缩装置的前段 102 的碗状结构内并且所述煤粉浓缩装置的出口、即所述后段 101 的筒状结构的出口伸入到第一级燃烧筒 201 中。所述等离子发生器与所述前段的碗底口、即所述后段的入口的距离为 10mm 至 100mm。采用上述距离,可以最大限度的实现着火稳定性,增强煤质的点火适应性。代替等离子发生器也可以采用小油枪或者其他合适的点火源。所述等离子发生器、煤粉浓缩装置和燃烧筒优选三者彼此同轴。本发明的煤粉燃烧器内部分为若干级,采用该浓缩结构后,由于聚热能

力增强,同时燃烧火焰强度增大。

[0063] 图 18 示出本发明的包括本发明煤粉浓缩装置的煤粉燃烧器的另一个实施例的纵剖视图。该另一实施例与图 17 所示实施例的区别在于,前段 102 和后段 101 间隔开一定的距离设置并且分别被固定在煤粉燃烧器上。其中,前段 102 的碗底口 103 优选小于或等于后段 101 的入口,由此可实现向后段补风以便优化燃烧并且能够避免在后段的壁上形成结焦。在此,间隔开的距离可以根据各部件的结构尺寸和点火工况等因素确定。

[0064] 在本发明的煤粉燃烧器中,等离子发生器 301 启动后产生高温、高焓值的等离子电弧,煤粉空气流(也称为风粉流)从碗口 109 进入浓缩装置的前段 102 内,一部分气流经过碗状结构上的小孔 105 到达该浓缩装置的外部,浓相气流留在该浓缩装置内,这样降低了该浓缩装置内的风速;小孔 105 可以减小风速,减少因流速增大不利于着火的影响。通过碗状结构(口大底小)导流和浓缩作用,煤粉颗粒被强行导入等离子电弧温度较高的中心弧区,风粉气流被浓缩到适合点火的浓度水平,在被等离子电弧点燃之后,煤粉在初期被迅速点燃。风粉气流从碗底口 103 进入后段 101 中继续被引导,最后灼热的火焰在浓缩装置出口处迅速扩展,与第一级燃烧筒的煤粉进行强烈的交混,产生较点火源更大的能量点燃进入第一级套筒 201 中的煤粉。第一级套筒 201 中的煤粉被点燃后,再点燃第二级套筒 202 即燃烧器外筒中的煤粉,最后喷入炉膛中燃烧。

[0065] 当然,以上已经基于本发明的实施例详细描述了本发明,但是本发明并不限于此。本发明的浓缩装置的构思关键点就在于,浓缩装置的前段设计成碗状结构,用于引导和浓缩煤粉和空气组成的气固两相流,而后段设计为筒状结构,用于保持风粉流浓相区的适度延伸,这两者结合实现本发明的目的。本领域技术人员完全可以根据需要容易地无需创造性劳动将本发明的煤粉浓缩装置应用于其他的相关技术领域,比如工业窑炉。而且,本发明煤粉浓缩装置也可以用于浓缩其他的流体,比如其他的气固两相流。这些变型方案及其他等效的变型方案都应落入本专利申请的保护范围之内。

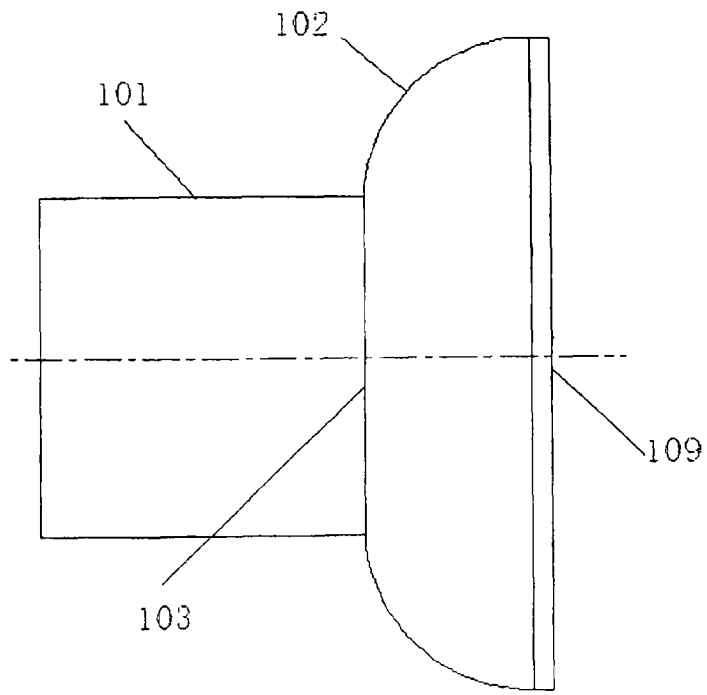


图1

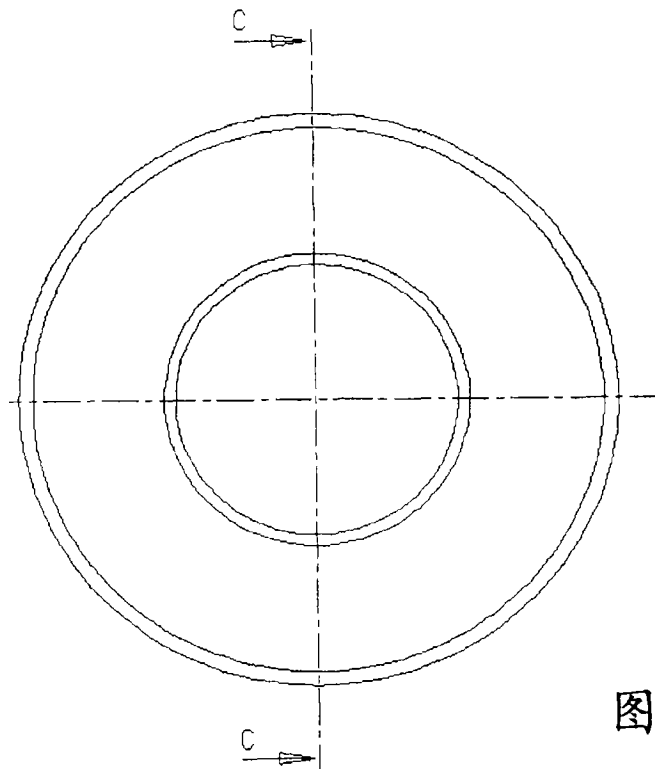


图2

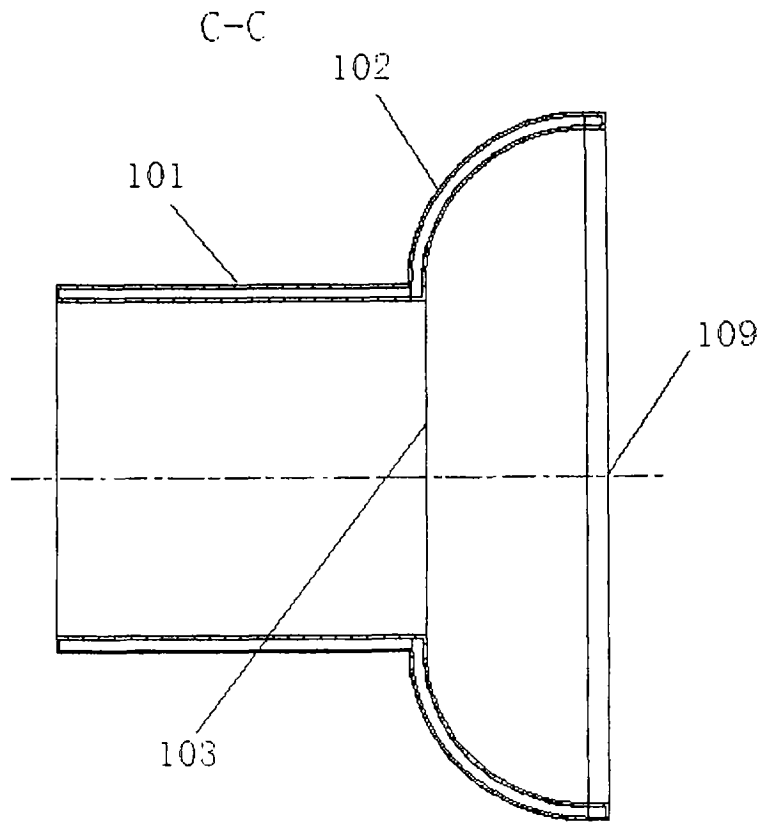


图 3

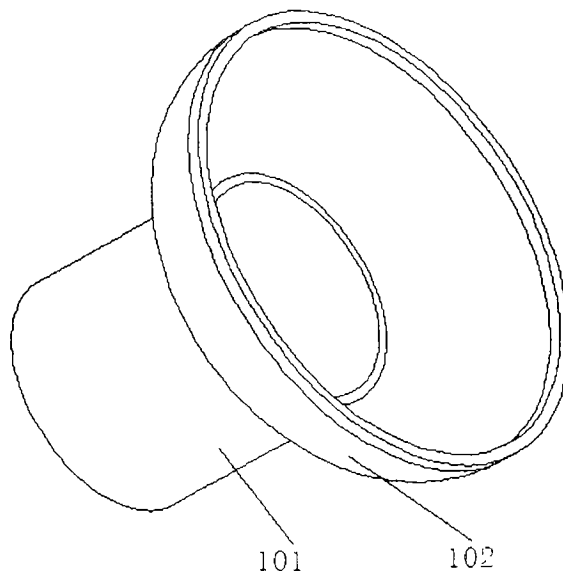


图 4

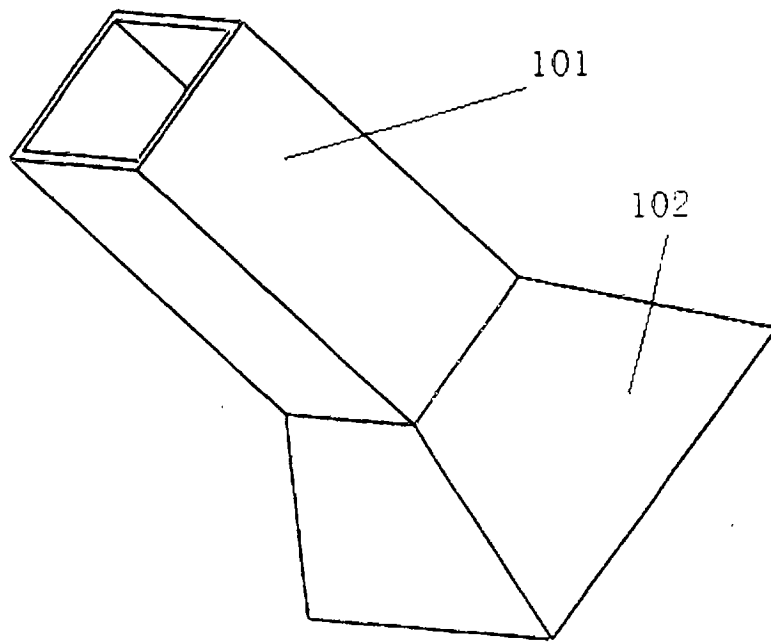


图 5

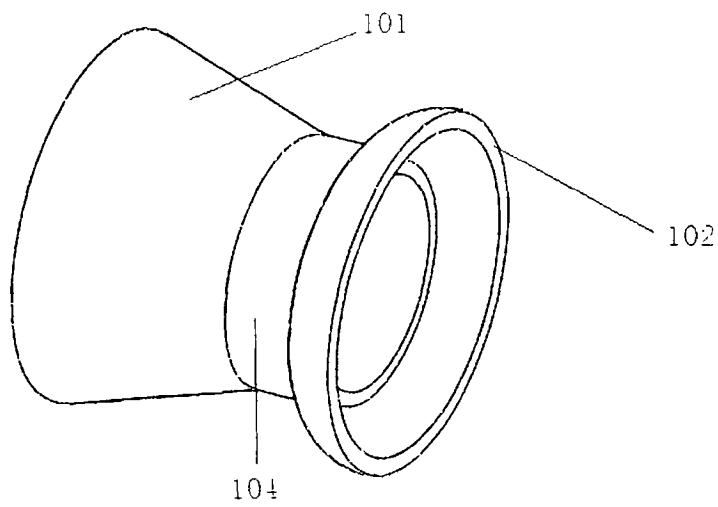


图 6

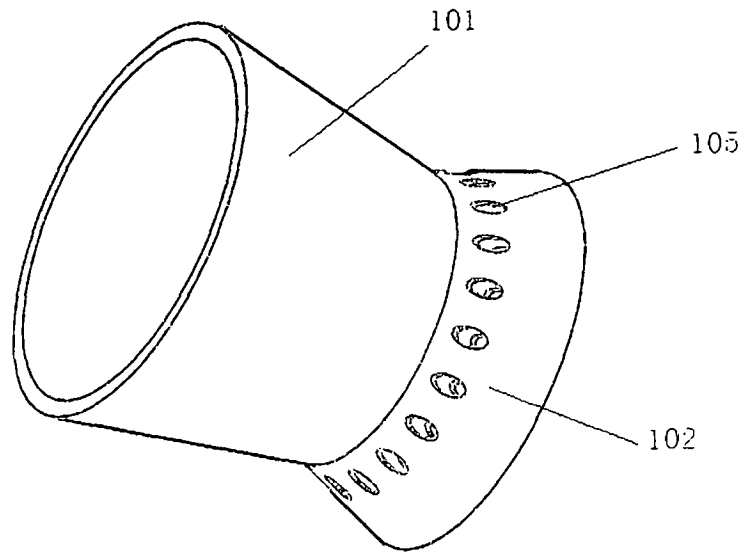


图 7

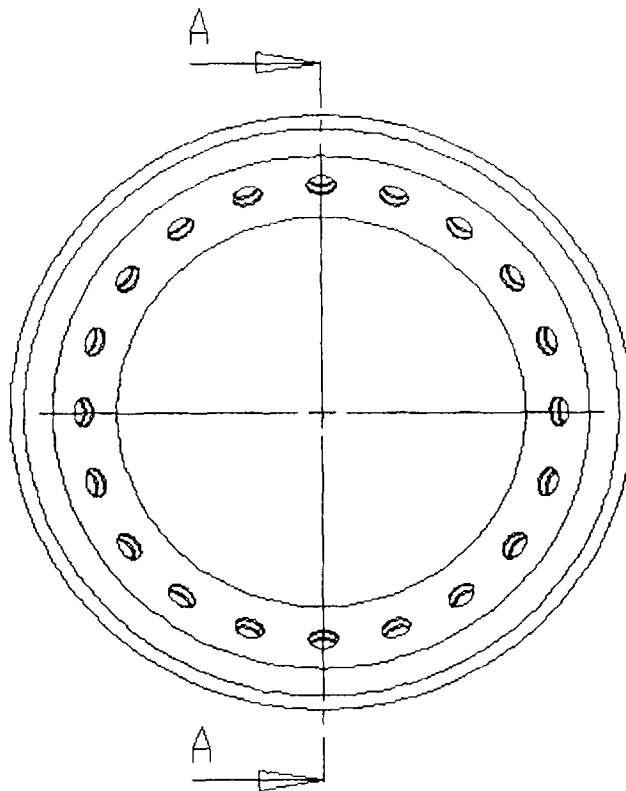


图 8

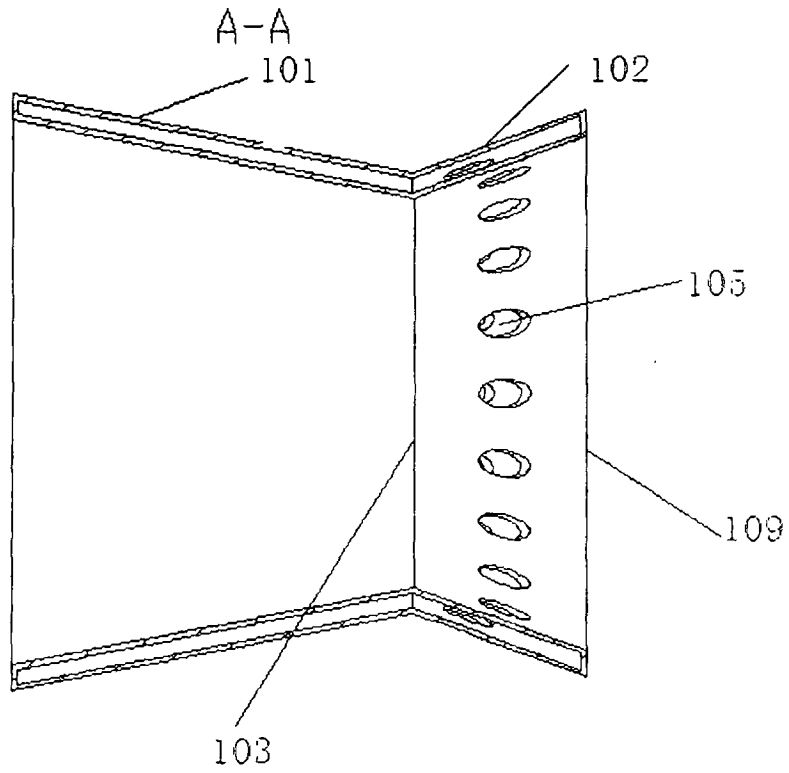


图 9

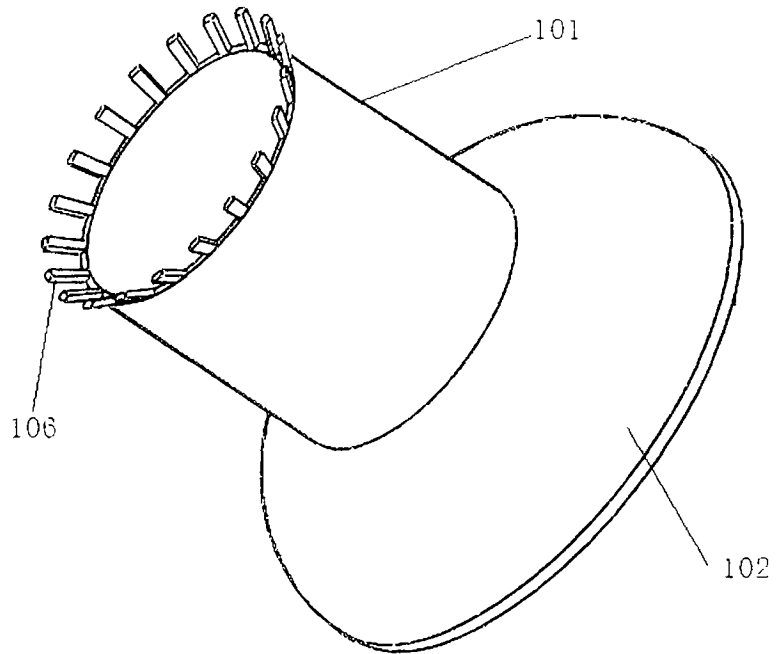


图 10

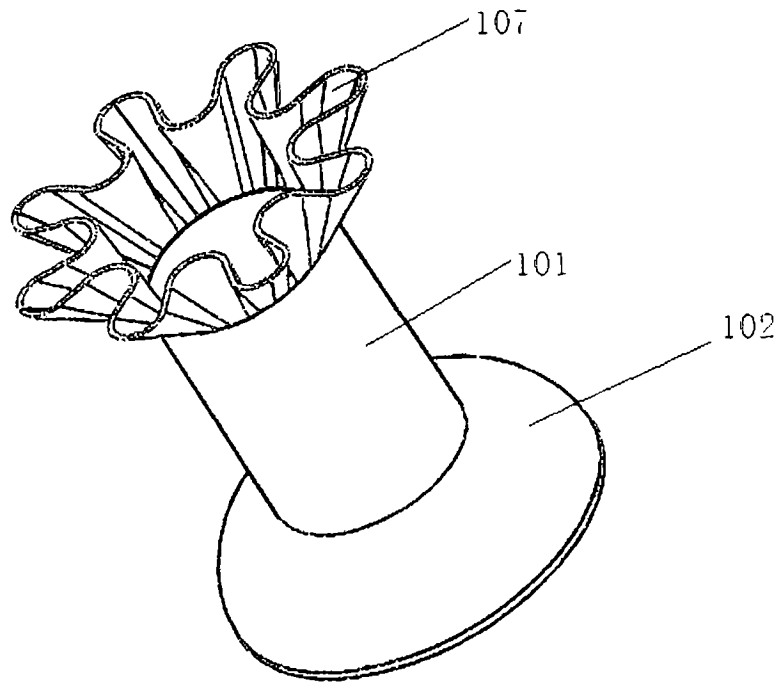


图 11

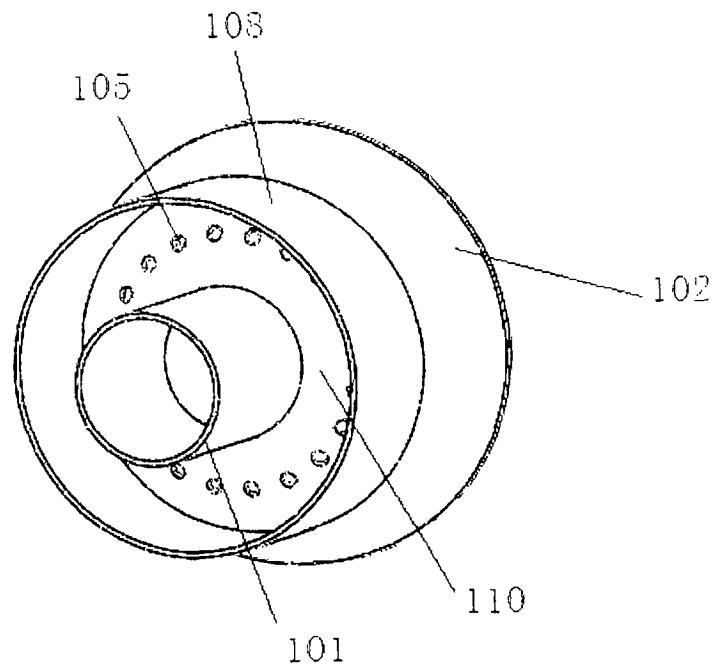


图 12

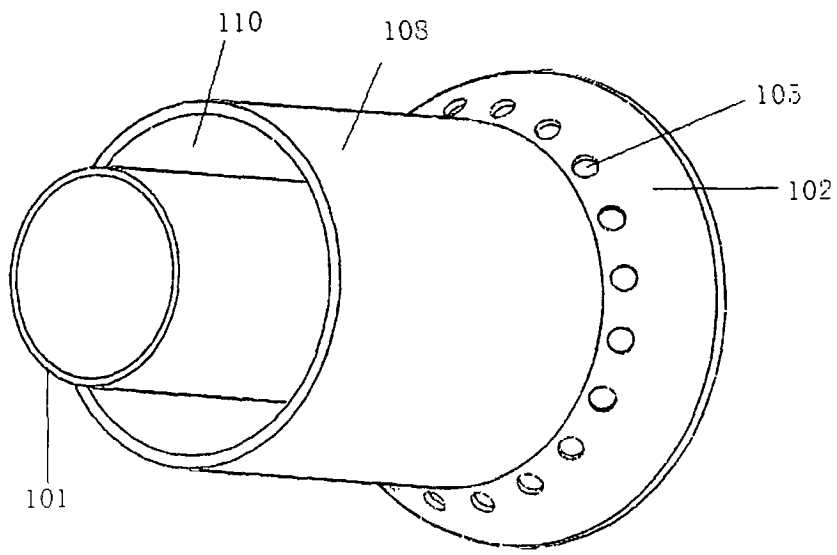


图 13

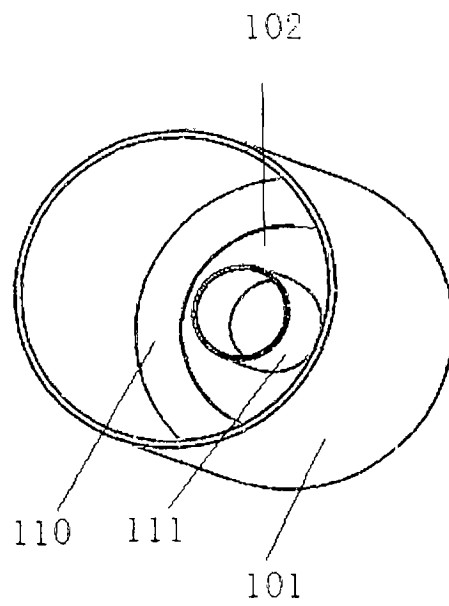


图 14

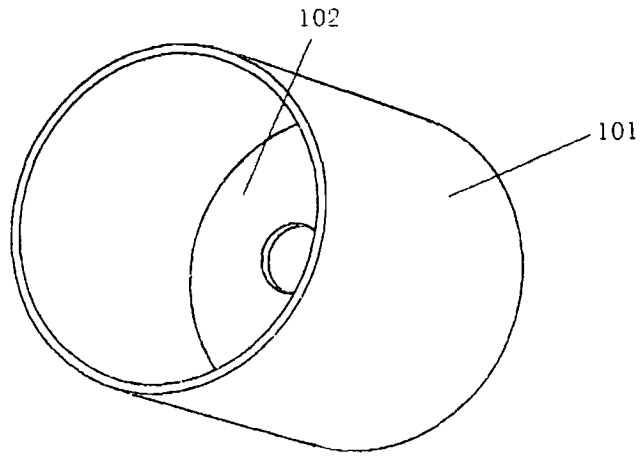


图 15

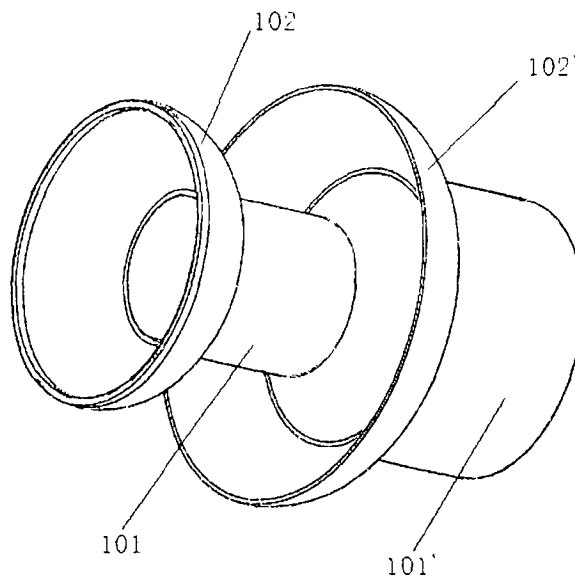


图 16

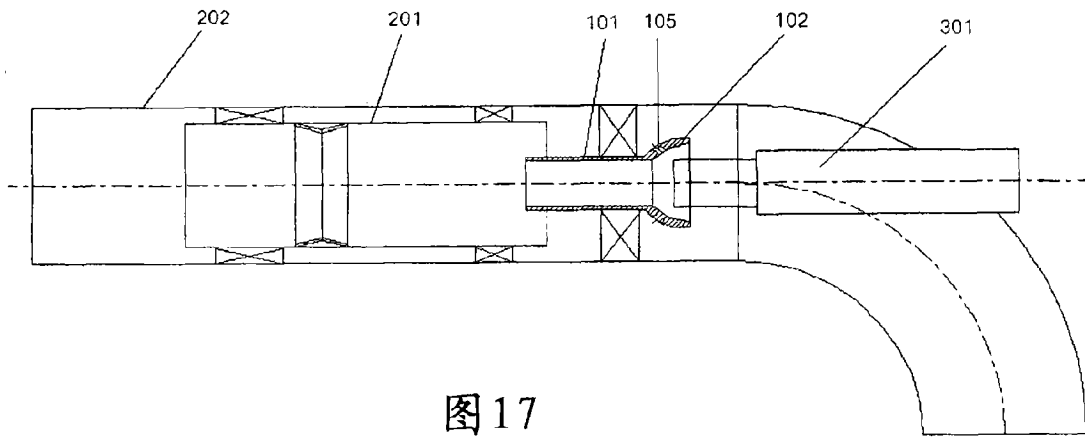


图17

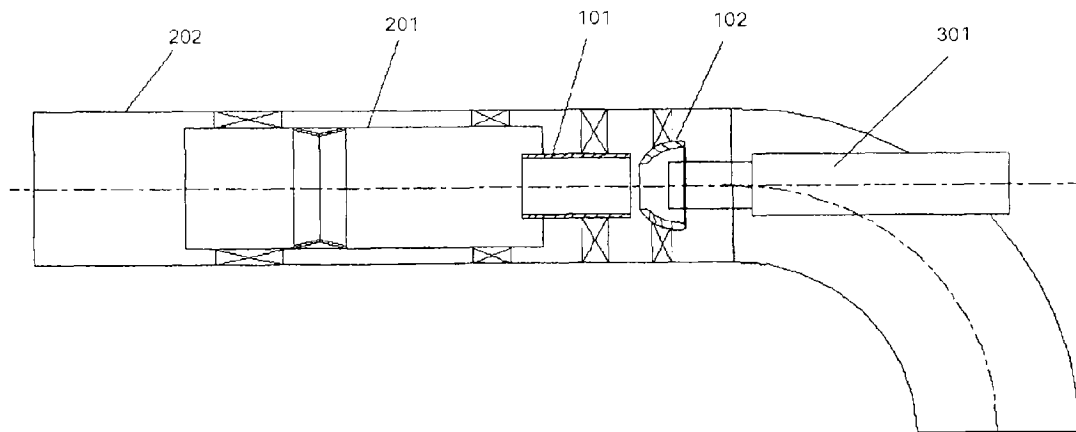


图18

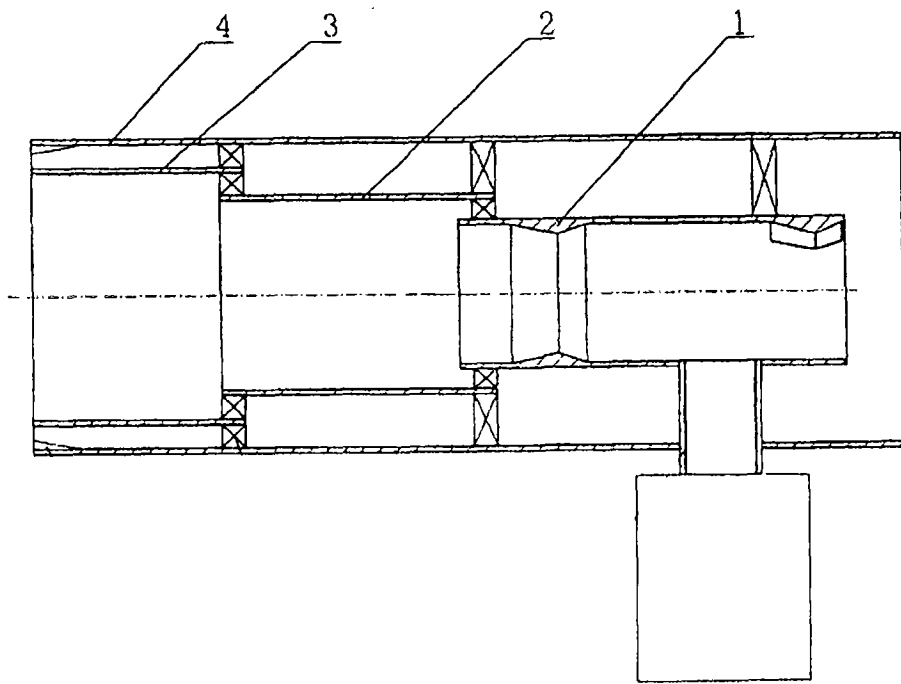


图 19
现有技术

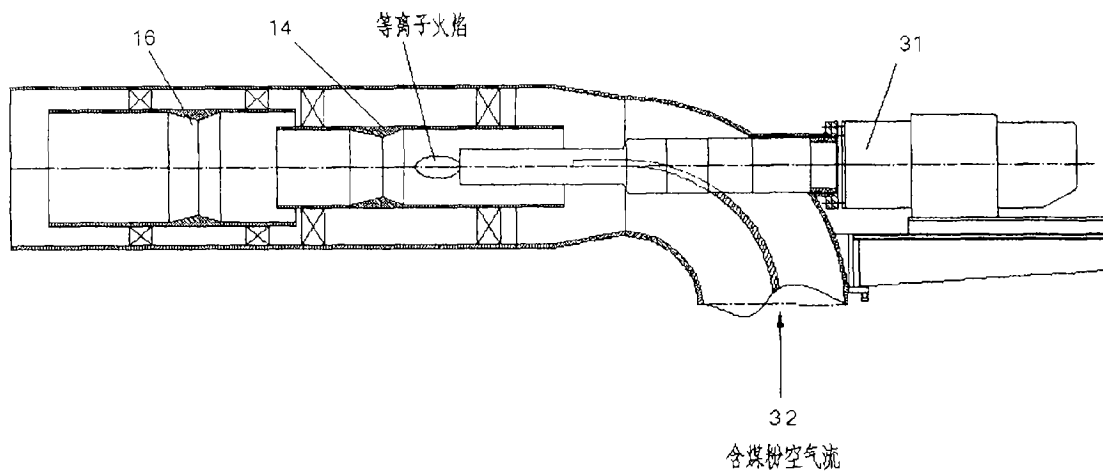


图 20
现有技术