



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204429071 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201420793431. 3

B01D 45/12(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 12. 16

B01D 47/06(2006. 01)

(73) 专利权人 河北英都气化有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 050032 河北省邢台市内邱县大孟阵建
涛路 1 号

(72) 发明人 李国梁 尚大伟 贾卫兵 张盛勇
王磊 郝玉霞 潘世平 汤超
占红波 韩高坡 刘彦兵

(74) 专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事
务所(特殊普通合伙) 13123

代理人 郝家宝

(51) Int. Cl.

B01D 53/78(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

B01D 45/02(2006. 01)

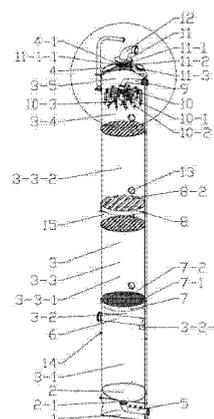
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 实用新型名称

一种高效能脱硫塔

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高效能脱硫塔,塔体自下而上分为排液段、进气段、气液反应段、进液段、气液分离段,排液段的下端与塔底相连接,塔底的底部设置与排液口相连接的排液管,进气段内设置通过塔体侧壁伸入塔体内部的进气管,气液反应段分为相分离的下填料段和上填料段,进液段内设置与进液管相连接的喷淋雾化器,进液管通过塔体侧壁伸入塔体的内部,气液分离段的上端与塔顶相连接,塔顶顶部的排气口通过旋流腔与排气管相连通,旋流腔的底部设置旋流板;本实用新型具有脱硫效果好、气液流动顺畅、气液分离彻底、设备耐腐蚀性好等优点,满足其在石油、煤炭、化工、制药、环保等领域的应用。



1. 一种高效能脱硫塔,所述脱硫塔包括设置在底座(1)上的塔身,所述塔身包括圆柱形塔体(3)以及设置在塔体(3)两端的塔底(2)与塔顶(4),其特征在于:所述塔体(3)自下而上分为排液段(3-1)、进气段(3-2)、气液反应段(3-3)、进液段(3-4)、气液分离段(3-5),所述排液段(3-1)的下端与塔底(2)相连接,所述塔底(2)的底部设置与排液口(2-1)相连接的排液管(5),所述进气段(3-2)内设置通过塔体(3)侧壁伸入塔体(3)内部的进气管(6),所述气液反应段(3-3)分为相分离的由下填料支撑板(7)支撑填料的下填料段(3-3-1)和由上填料支撑板(8)支撑填料的上填料段(3-3-2),所述进液段(3-4)内设置与进液管(9)相连接的喷淋雾化器(10),所述进液管(9)通过塔体(3)侧壁伸入塔体(3)的内部,所述气液分离段(3-5)的上端与塔顶(4)相连接,所述塔顶(4)顶部的排气口(4-1)通过底部设置旋流板(11-1)的旋流腔(11)与排气管(12)相连通。

2. 根据权利要求1所述的一种高效能脱硫塔,其特征在于:所述进气管(6)位于塔体(3)内的端部封闭并设置在塔体(3)侧壁上的进气管支撑座(3-2-1)上,所述进气管(6)的管体下方设置长方形进气口(6-1)。

3. 根据权利要求1所述的一种高效能脱硫塔,其特征在于:所述下填料支撑板(7)是由栅条(7-1)和长条形贯通孔(7-2)组成的格栅式支撑板;所述上填料支撑板(8)是由表面设置圆形贯通孔(8-1)的驼峰式凸起(8-2)组成的驼峰式支撑板。

4. 根据权利要求1所述的一种高效能脱硫塔,其特征在于:所述喷淋雾化器(10)包括与进液管(9)相连接的通过雾化器支撑架(10-3)设置在塔体(3)内部的雾化室(10-1)以及对称设置在雾化室(10-1)外壁上的喷头(10-2-1)向下的雾化管(10-2),所述雾化管(10-2)的数量为10~20个,所述喷淋雾化器(10)的材质为304不锈钢。

5. 根据权利要求1所述的一种高效能脱硫塔,其特征在于:所述旋流腔(11)的高度为400~600毫米、直径为1400~1600毫米,所述旋流板(11-1)的高度为50~70毫米、直径为1100~1300毫米,所述旋流板(11-1)的叶片(11-1-1)的扭转角度为3~12度,所述旋流板(11-1)外侧设置带有导流管(11-3)的集液槽(11-2),所述导流管(11-3)的下端固定设置在塔体(3)侧壁上。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的一种高效能脱硫塔,其特征在于:所述塔顶(4)以及塔体(3)侧壁上位于进气管(6)、下填料支撑板(7)、上填料支撑板(8)上方位置设置人孔(13)。

7. 根据权利要求6所述的一种高效能脱硫塔,其特征在于:所述排液段(3-1)两端的塔体(3)侧壁及排液口(2-1)设置液体测位计端口(14)。

8. 根据权利要求6所述的一种高效能脱硫塔,其特征在于:所述下填料段(3-3-1)与上填料段(3-3-2)之间的塔体(3)侧壁设置测压计端口(15)。

9. 根据权利要求6所述的一种高效能脱硫塔,其特征在于:所述脱硫塔的塔身高度为30000~40000毫米,塔体(3)的直径为3500~4500毫米。

一种高效能脱硫塔

技术领域

[0001] 本实用新型属于烟气脱硫技术领域,涉及一种脱硫效果好的高效能的脱硫塔。

背景技术

[0002] 据世界卫生组织和联合国环境规划署统计,目前每年由人类制造的、含硫燃料燃烧排放到大气中的二氧化硫高达 2 亿吨左右,严重破坏了大气环境,制约着世界经济的发展。脱硫就成为解决当下空气污染与经济发展之间矛盾的重要方法之一。目前,在石油、煤炭、化工、制药、环保等领域的脱硫过程中,脱硫塔(又称填料塔)被广泛应用。因此,脱硫塔的设计对高效进行脱硫过程是至关重要的。

[0003] 现在应用的脱硫塔中,脱硫液是从塔体上方进入塔内,与从下方进入塔内的上升的含硫气体接触反应后,经脱硫后的气体直接排出塔外。现有脱硫塔在使用过程中会产生一些问题,进而影响脱硫效果,具体为:现有脱硫塔进气管的进气口直接喷射与其相对的塔壁,冲刷现象较为严重,加速了塔壁的腐蚀,同时进气口部位容易产生副盐结晶,造成塔内气流波动,影响脱硫效果;现有脱硫塔进液管的碳钢材质较易受到脱硫液的腐蚀,且进液口的喷淋雾化效果不好,使得气相与液相之间接触面积较小,脱硫反应不能充分进行,影响脱硫效果;现有脱硫塔在使用中出现了较为严重的填料支撑板堵塞问题,使得待脱硫气体无法顺利上升,脱硫液下降过程受到阻碍,影响脱硫效果;现有脱硫塔中,由于接触反应后气液分离空间小,脱硫气体中会夹带较多的脱硫液,脱硫气体排出后会对后续设备产生较为严重的腐蚀。

实用新型内容

[0004] 本实用新型需要解决的技术问题是提供一种高效能脱硫塔,以解决现有脱硫塔在使用过程中出现的脱硫效果差、气液流动不顺畅、脱硫气体夹带脱硫液、设备易腐蚀等问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型所采取的技术方案是:

[0006] 一种高效能脱硫塔,所述脱硫塔包括设置在底座上的塔身,所述塔身包括圆柱形塔体以及设置在塔体两端的塔底与塔顶,所述塔体自下而上分为排液段、进气段、气液反应段、进液段、气液分离段,所述排液段的下端与塔底相连接,所述塔底的底部设置与排液口相连接的排液管,所述进气段内设置通过塔体侧壁伸入塔体内部的进气管,所述气液反应段分为相分离的由下填料支撑板支撑填料的下填料段和由上填料支撑板支撑填料的上填料段,所述进液段内设置与进液管相连接的喷淋雾化器,所述进液管通过塔体侧壁伸入塔体的内部,所述气液分离段的上端与塔顶相连接,所述塔顶顶部的排气口通过底部设置旋流板的旋流腔与排气管相连通。

[0007] 本实用新型的进一步改进在于:所述进气管位于塔体内的端部封闭并设置在塔体侧壁上的进气管支撑座上,所述进气管的管体下方设置长方形进气口。

[0008] 本实用新型的进一步改进在于:所述下填料支撑板是由栅条和长条形贯通孔组成

的格栅式支撑板；所述上填料支撑板是由表面设置圆形贯通孔的驼峰式凸起组成的驼峰式支撑板。

[0009] 本实用新型的进一步改进在于：所述喷淋雾化器包括与进液管相连接的通过雾化器支撑架设置在塔体内部的雾化室以及对称设置在雾化室外壁上的喷头向下的雾化管，所述雾化管的数量为 10~20 个，所述喷淋雾化器的材质为 304 不锈钢。

[0010] 本实用新型的进一步改进在于：所述旋流腔的高度为 400~600 毫米、直径为 1400~1600 毫米，所述旋流板的高度为 50~70 毫米、直径为 1100~1300 毫米，所述旋流板的叶片的扭转角度为 3~12 度，所述旋流板外侧设置带有导流管的集液槽，所述导流管的下端固定设置在塔体侧壁上。

[0011] 本实用新型的进一步改进在于：所述塔顶以及塔体侧壁上位于进气管、下填料支撑板、上填料支撑板上方位位置设置人孔。

[0012] 本实用新型的进一步改进在于：所述排液段两端的塔体侧壁及排液口设置液体测位计端口。

[0013] 本实用新型的进一步改进在于：所述下填料段与上填料段之间的塔体侧壁设置测压计端口。

[0014] 本实用新型的进一步改进在于：所述脱硫塔的塔身高度为 30000~40000 毫米，塔体的直径为 3500~4500 毫米。

[0015] 由于采用了上述技术方案，本实用新型所取得的技术进步在于：

[0016] 本实用新型的一种高效能脱硫塔，塔身高度为 30000~40000 毫米，塔体的直径为 3500~4500 毫米，塔体自下而上分为排液段、进气段、气液反应段、进液段、气液分离段，根据每段的功能进行专门设计，具有脱硫效果好、气液流动顺畅、气液分离彻底、设备耐腐蚀性好等优点，满足其在石油、煤炭、化工、制药、环保等领域的应用。本脱硫塔能将烟气中的硫化氢由 1150ppm 脱降至 3ppm。

[0017] 排液段两端的塔体侧壁上设置液体测位计端口，方便测出排液段内脱硫液的高度，通过排液管可控制排液速度。

[0018] 进气段的塔体上设置伸入塔体内部的进气管，进气管位于塔体内的端部封闭，可防止进气口喷出的气体直接喷射到对面的塔壁，对塔壁造成较为严重的冲刷而加速塔壁的腐蚀；进气管的管体下方设置长方形进气口，下落的脱硫液不会在进气口位置产生副盐结晶，不会对进气口内喷出的气体造成气流波动，气体可以平稳的进入脱硫塔内部；末端设置在塔体侧壁上的进气管支撑座上，可以对进气管起到较好的固定及支撑作用。进入的气体中的灰尘可在气液反应段流下的液体的作用下沉降并随着液体从排液段流出。

[0019] 气液反应段由两段相分离的填料段构成，下填料段的下填料支撑板为格栅式支撑板，格栅式支撑板上具有长条形贯通孔，孔隙截面积较大，气体、液体的通过量也相对增大，能够使气体顺利上升、液体顺利下降，而不会产生堵塞现象，贯通孔的宽度可以加大，使液体易于流下且较均匀。上填料段的上填料支撑板为驼峰式支撑板，驼峰式支撑板表面设置驼峰式凸起，自由截面积大，同时具有圆形贯通孔，为气相和液相提供了不同的流通通道，从而避免了其间的流动干扰，能够使气体顺利上升、脱硫液顺利下降，即使在很高的气液负荷下压降也很小，同时还能够对气相和液相流体起到均匀分布作用，从而保证高效的传质效率。两填料段之间设置测压计端口，利于监测气液反应段内的气体压强。

[0020] 进液段的塔体上设置伸入塔体内部的进液管,进液管端部设置喷淋雾化器,增强了脱硫液的喷淋雾化效果,使得进入塔体内部的脱硫液被分散成更为细小的液滴,能够增大气相与液相之间的接触面积,使脱硫反应充分进行;雾化管的喷头向下,避免喷出的脱硫液直接喷射到塔壁上,对塔壁造成较为严重的冲刷而加速塔壁的腐蚀;采用 304 不锈钢材质,避免了脱硫液对喷淋雾化器的腐蚀。

[0021] 气液分离段内通过设置旋流腔及旋流板,可有效的进行气液分离,首先是在塔顶中部位置设置排气口,增大了气体上升过程中的气液分离距离及分离空间,气相与液相之间可以达到较为充分的分离。在排气口与排气管之间设置旋流腔,旋流腔内设置旋流板,旋流板上设置具有扭转角度的叶片,叶片对上升的气体产生导向和离心作用,可将气体内夹带的液体甩向塔壁,甩向塔壁的液体受重力作用集流到集液槽,再通过导流管流回塔内。旋流腔及旋流板的高度与直径、叶片的扭转角度均对气液分离的效果产生重要影响,经过旋流板的气体阻力压降不超过 0.05kPa,保证气体顺利进入后续设备。

附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型的立体结构图;

[0023] 图 2 是本实用新型的上视图;

[0024] 图 3 是本实用新型图 2 的 A-A 剖视图;

[0025] 图 4 是本实用新型图 2 的 B-B 剖视图;

[0026] 图 5 是本实用新型的立体结构分解图;

[0027] 图 6 是本实用新型图 5 的塔顶局部放大图;

[0028] 图 7 是本实用新型的旋流板的立体结构图;

[0029] 图 8 是本实用新型的旋流板的上视图;

[0030] 图 9 是本实用新型的图 8 的 C-C 剖视图;

[0031] 图 10 是本实用新型的喷淋雾化器的立体结构图;

[0032] 图 11 是本实用新型的喷淋雾化器的下视图;

[0033] 图 12 是本实用新型的图 11 的 F-F 剖视图;

[0034] 图 13 是本实用新型的上填料支撑板的立体结构图;

[0035] 图 14 是本实用新型的上填料支撑板的上视图;

[0036] 图 15 是本实用新型的图 14 的 E-E 剖视图;

[0037] 图 16 是本实用新型的下填料支撑板的立体结构图;

[0038] 图 17 是本实用新型的下填料支撑板的上视图;

[0039] 图 18 是本实用新型的图 17 的 D-D 剖视图;

[0040] 图 19 是本实用新型的进气管的立体结构图;

[0041] 图 20 是本实用新型的进气管的下视图;

[0042] 图 21 是本实用新型的图 20 的 G-G 剖视图;

[0043] 其中,1、底座,2、塔底,2-1、排液口,3、塔体,3-1、排液段,3-2、进气段,3-2-1、进气管支撑座,3-3、气液反应段,3-3-1、下填料段,3-3-2、上填料段,3-4、进液段,3-5、气液分离段,4、塔顶,4-1、排气口,5、排液管,6、进气管,6-1、进气口,7、下填料支撑板,7-1、栅条,7-2、长条形贯通孔,8、上填料支撑板,8-1、圆形贯通孔,8-2、驼峰式凸起,9、进液管,10、

喷淋雾化器,10-1、雾化室,10-2、雾化管,10-2-1、喷头,10-3、雾化器支撑架,11、旋流腔,11-1、旋流板,11-1-1、叶片,11-2、集液槽,11-3、导流管,12、排气管,13、人孔,14、液体测位计端口,15、测压计端口。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细说明。

[0045] 本实用新型的一种高效能脱硫塔,包括设置在底座 1 上的塔身,塔身包括圆柱形塔体 3 以及设置在塔体 3 两端的塔底 2 与塔顶 4,具体见图 1 所示。脱硫塔的塔身高度为 30000~40000 毫米,塔体 3 的直径为 3500~4500 毫米。塔体 3 自下而上分为排液段 3-1、进气段 3-2、气液反应段 3-3、进液段 3-4、气液分离段 3-5,具体见图 3、图 4、图 5 所示。

[0046] 排液段 3-1 位于塔体 3 的下端,排液段 3-1 的高度为 5000~5500 毫米,排液段 3-1 两端的塔体 3 侧壁及排液口 2-1 设置液体测位计端口 14,液体测位计端口 14 的数量为 4~6 个,排液段 3-1 的下端与塔底 2 相连接,塔底 2 的高度为 1000~1200 毫米,塔底 2 的底部设置排液口 2-1,排液口 2-1 与排液管 5 相连接,排液管 5 上设置备用测量端口,备用测量端口的数量为 1~4 个,排液管 5 的端部伸出底座 1 外。具体见图 3、图 4、图 5 所示。

[0047] 进气段 3-2 位于塔体 3 的排液段 3-1 的上方,进气段 3-2 的高度为 2000~2500 毫米,进气段 3-2 内设置进气管 6,进气管 6 通过塔体 3 侧壁伸入塔体 3 内部,进气管 6 位于塔体 3 内的端部封闭并设置在进气管支撑座 3-2-1 上,进气管支撑座 3-2-1 设置在塔体 3 侧壁上,进气管 6 的直径为 500~700 毫米,进气管 6 的管体下方设置长方形进气口 6-1,进气口 6-1 的开口向下,进气口 6-1 的长度为 2500~2700 毫米、宽度为 150~250 毫米。具体见图 3、图 5、图 19、图 20、图 21 所示。

[0048] 气液反应段 3-3 位于塔体 3 的进气段 3-2 的上方,气液反应段 3-3 的高度为 16500~17000 毫米,气液反应段 3-3 分为相分离的下填料段 3-3-1 和上填料段 3-3-2,两段填料段的高度为 7500~8000 毫米,两段填料段之间有 1000~1500 毫米的间隙,下填料段 3-3-1 与上填料段 3-3-2 之间的塔体 3 侧壁设置测压计端口 15,具体见图 3、图 4、图 5 所示。下填料段 3-3-1 由下填料支撑板 7 支撑填料,下填料支撑板 7 是格栅式支撑板,由栅条 7-1 和长条形贯通孔 7-2 组成,具体见图 16、图 17、图 18 所示;上填料段 3-3-2 由上填料支撑板 8 支撑填料,上填料支撑板 8 是驼峰式支撑板,由表面设置圆形贯通孔 8-1 的驼峰式凸起 8-2 组成,具体见图 13、图 14、图 15 所示。两段填料段的上端均设置填料盖板。

[0049] 进液段 3-4 位于塔体 3 的气液反应段 3-3 的上方,进液段 3-4 的高度为 2500~3000 毫米,进液段 3-4 内设置喷淋雾化器 10,喷淋雾化器 10 与进液管 9 相连接,进液管 9 通过塔体 3 侧壁伸入塔体 3 内部,具体见图 6 所示。喷淋雾化器 10 包括雾化室 10-1、雾化管 10-2、雾化器支撑架 10-3,雾化室 10-1 与进液管 9 相连接,雾化室 10-1 通过雾化器支撑架 10-3 设置在塔体 3 的内部,雾化室 10-1 的外壁上对称设置雾化管 10-2,雾化管 10-2 上设置开口向下的喷头 10-2-1,雾化管 10-2 端部的喷头 10-2-1 设置在同一平面上且呈圆周对称分布,雾化管 10-2 设置在雾化室 10-1 侧壁的上端位置和中部位置,设置在雾化室 10-2 侧壁上端位置的雾化管 10-2 上的喷头 10-2-1 位于外侧圆周上,设置在雾化室 10-2 侧壁中部位置的雾化管 10-2 上的喷头 10-2-1 位于内侧圆周上,雾化室 10-1 底部的中心位置设置一根雾化管 10-2,这根雾化管 10-2 上的喷头 10-2-1 位于外侧圆周和内侧圆周的圆心上,雾化管

10-2 的数量为 10~20 个,具体见图 6、图 10、图 11、图 12 所示,喷淋雾化器 10 的材质为 304 不锈钢。

[0050] 气液分离段 3-5 位于塔体 3 的上端,气液分离段 3-5 的高度为 2000~2500 毫米,气液分离段 3-5 与塔顶 4 相连接,塔顶 4 的高度为 1000~1200 毫米,塔顶 4 顶部的排气口 4-1 通过旋流腔 11 与排气管 12 相连通,旋流腔 11 的高度为 400~600 毫米、直径为 1400~1600 毫米,旋流腔 11 的底部设置旋流板 11-1,旋流板 11-1 的高度为 50~70 毫米、直径为 1100~1300 毫米,旋流板 11-1 的叶片 11-1-1 的扭转角度为 3~12 度,旋流板 11-1 外侧设置集液槽 11-2,集液槽 11-2 内设置导流管 11-3,导流管 11-3 的下端固定设置在塔体 3 侧壁上,具体见图 6、图 7、图 8、图 9 所示。

[0051] 塔顶 4 以及塔体 3 侧壁上位于进气管 6、下填料支撑板 7、上填料支撑板 8、填料盖板上方位置设置人孔 13,具体见图 3、图 5 所示。

[0052] 本实用新型的工作过程为:待脱硫的气体通过进气管 6 进入脱硫塔内,进入塔内的待脱硫气体沿着塔体 3 上升,脱硫液通过进液管 9 进入脱硫塔内,并经过喷淋雾化器 10 分散,分散后的脱硫液受重力作用而下降,上升的待脱硫气体与下降的脱硫液在气液反应段 3-3 相接触,二者通过在下填料段 3-3-1 与上填料段 3-3-2 内的充分反应,待脱硫气体内的含硫物质被脱硫液出去,脱硫液继续下降至排液段 3-1 并通过排液管 5 排出塔体 3,脱硫后的气体继续上升至气液分离段,夹带着脱硫液的气体在气液分离段 3-5 因重力作用而进行气液分离,上升至旋流腔 11 的气体经旋流板 11-1 的叶片 11-1-1 的导向和离心作用,将气体内夹带的液体甩向塔壁,甩向塔壁的液体受重力作用集流到集液槽 11-2,再通过导流管 11-3 流回塔内,充分分离液体后的气体则由排气管 12 排出塔体 3。

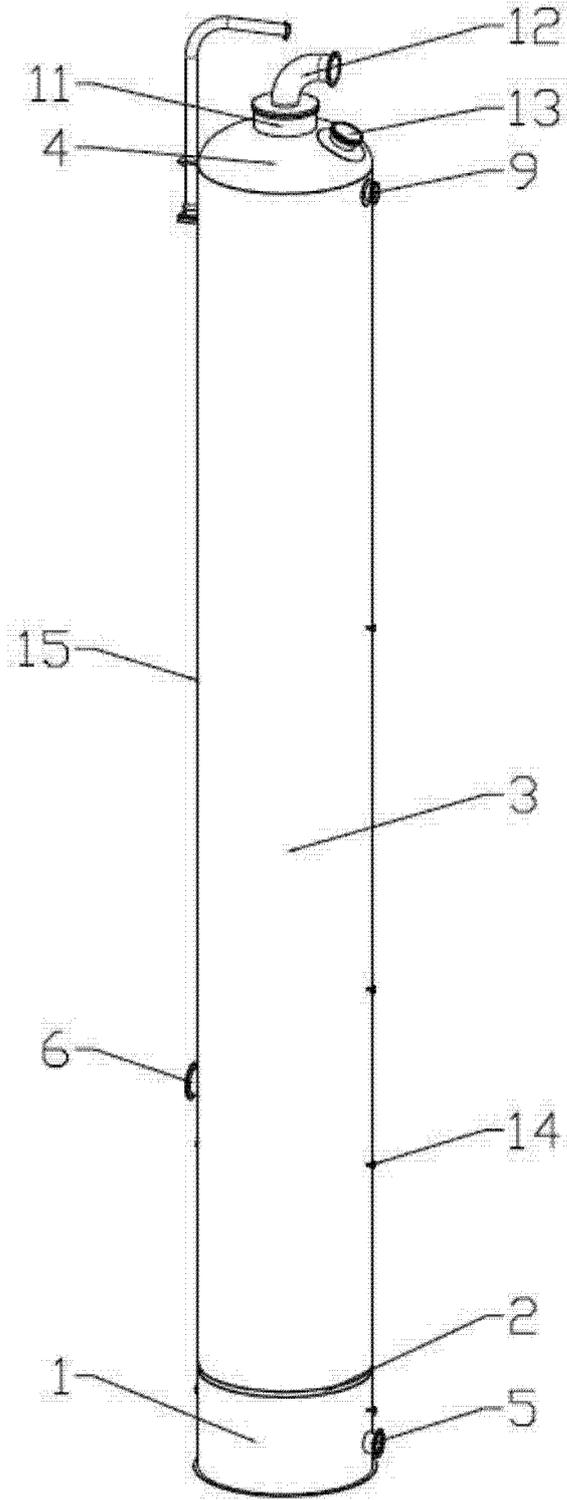


图 1

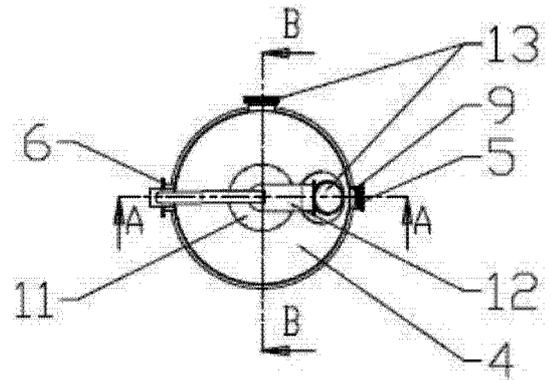


图 2

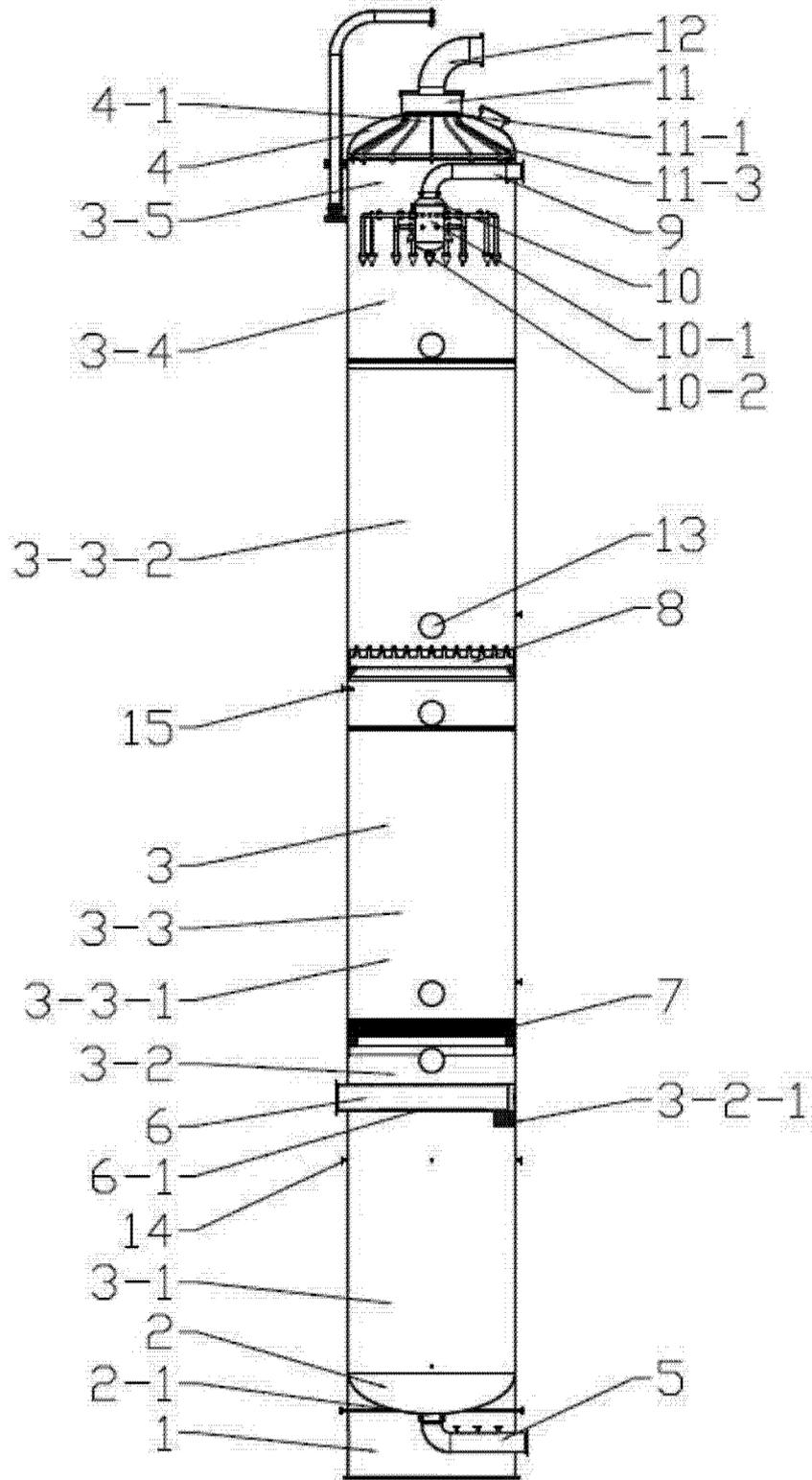


图 3

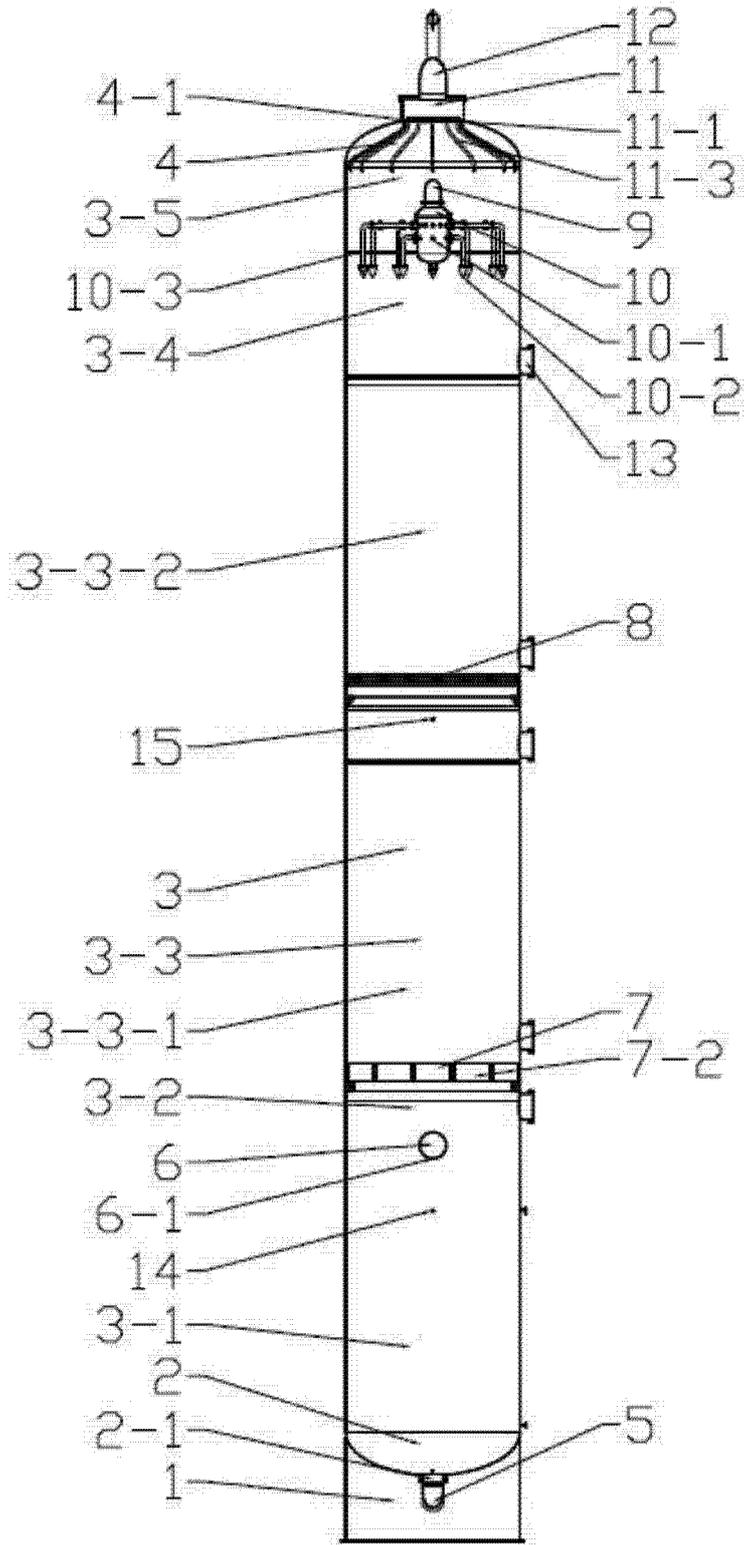


图 4

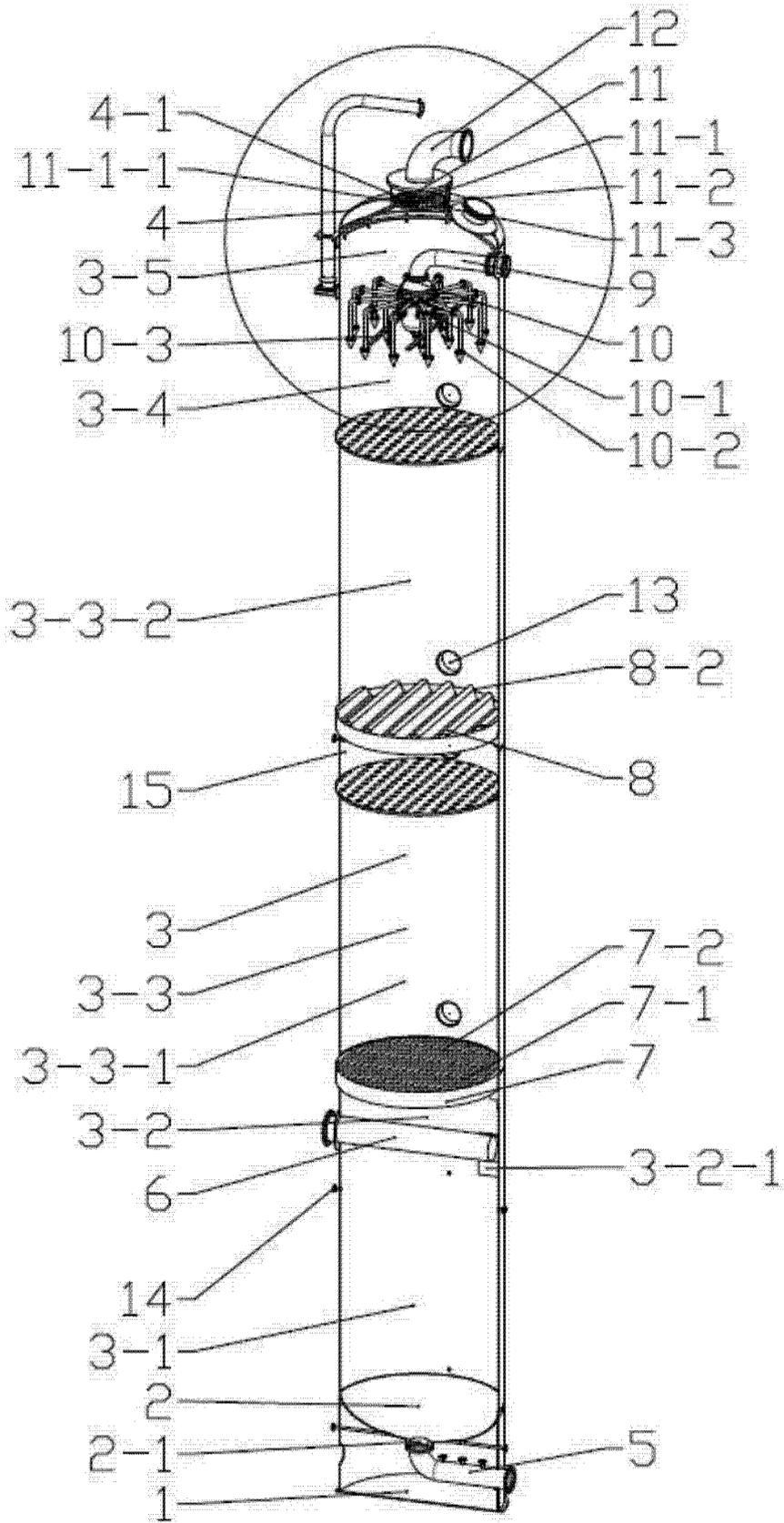


图 5

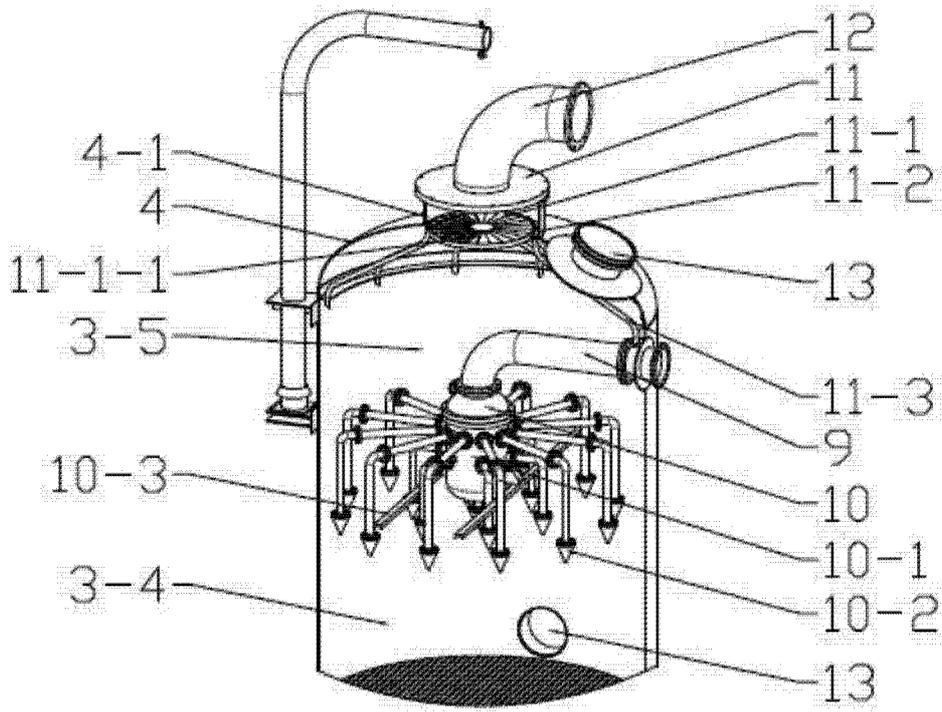


图 6

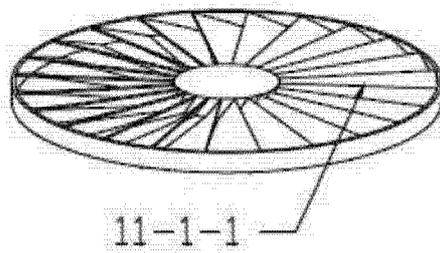


图 7

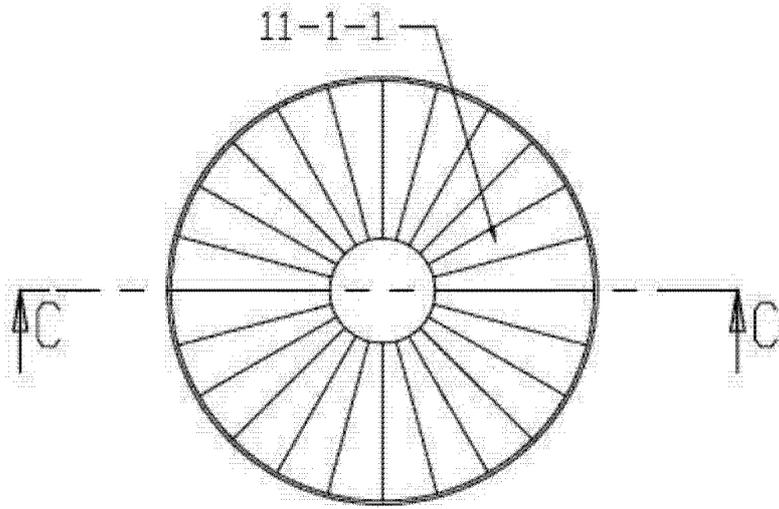


图 8

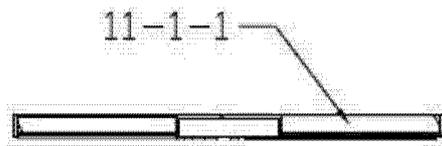


图 9

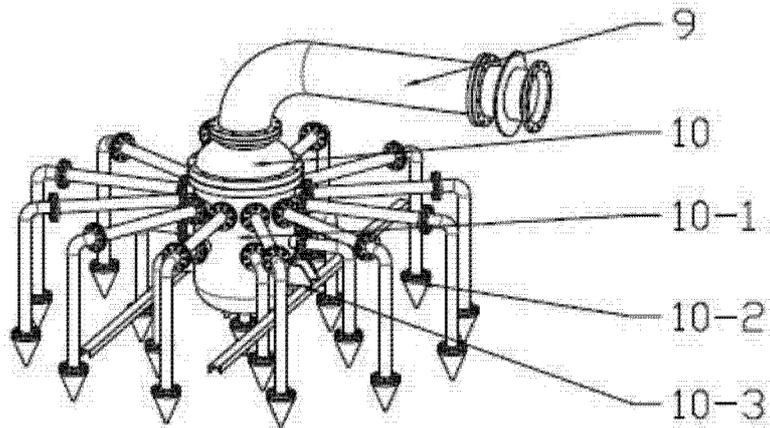


图 10

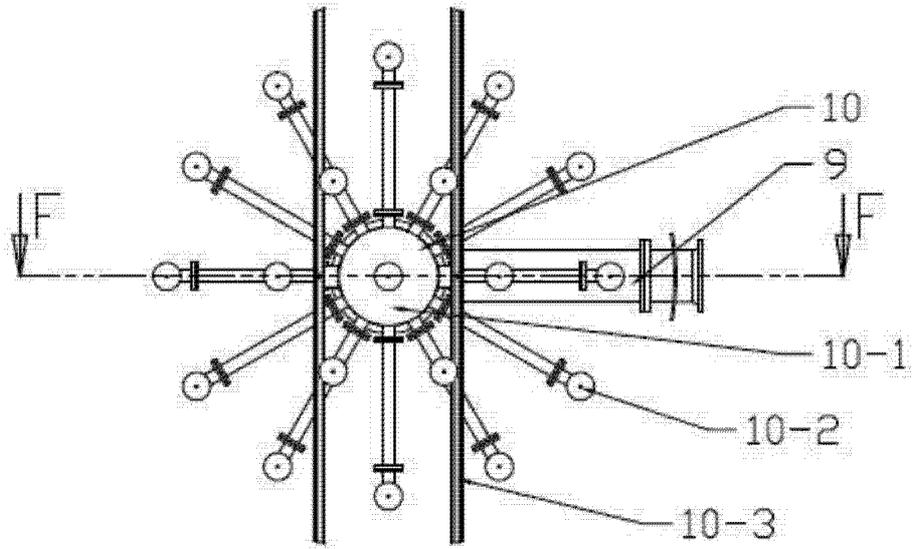


图 11

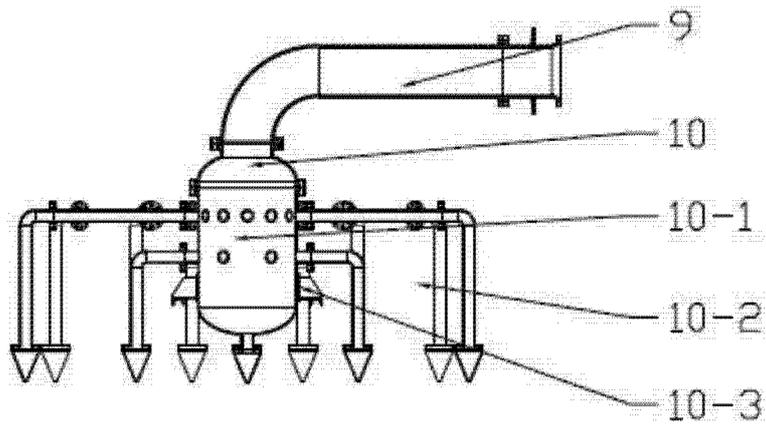


图 12

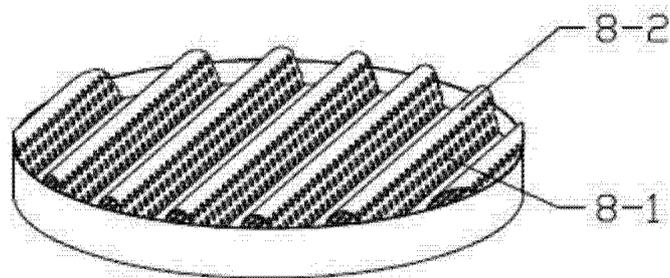


图 13

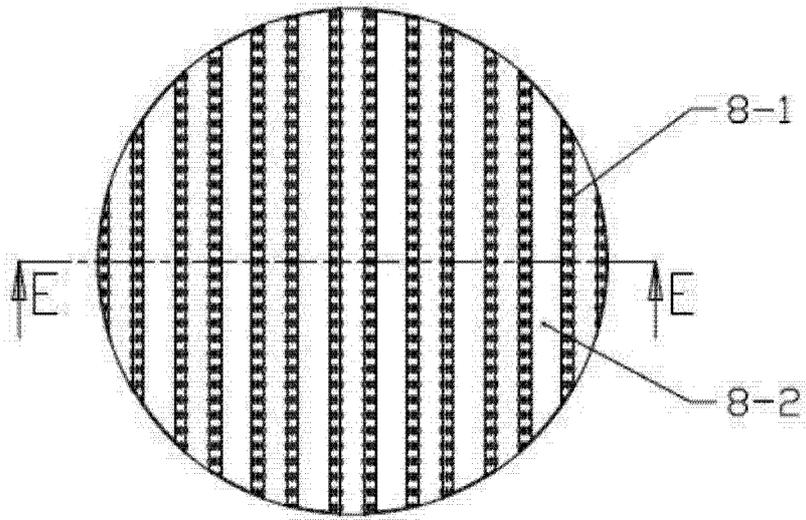


图 14

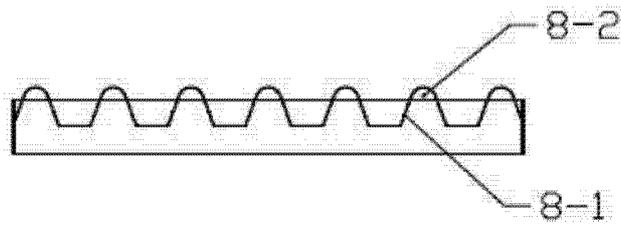


图 15

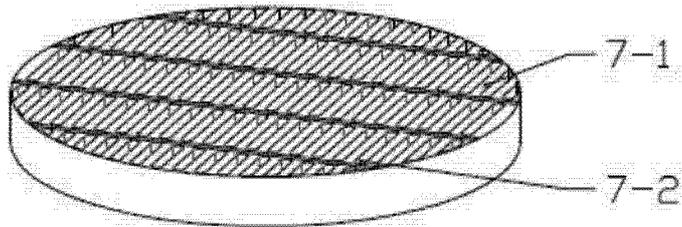


图 16

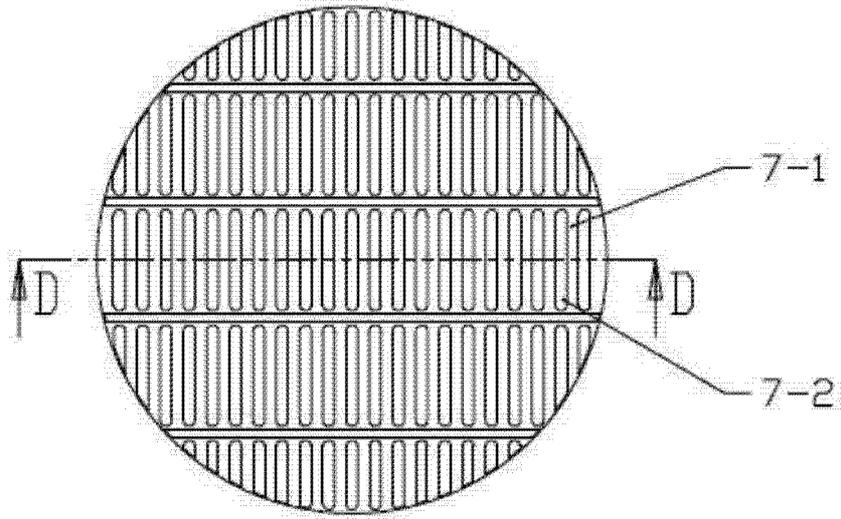


图 17

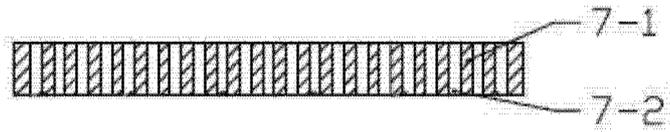


图 18

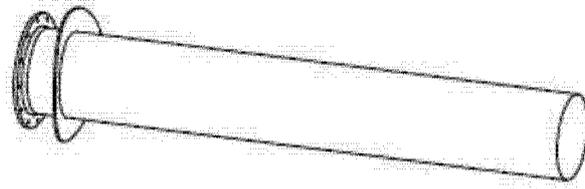


图 19

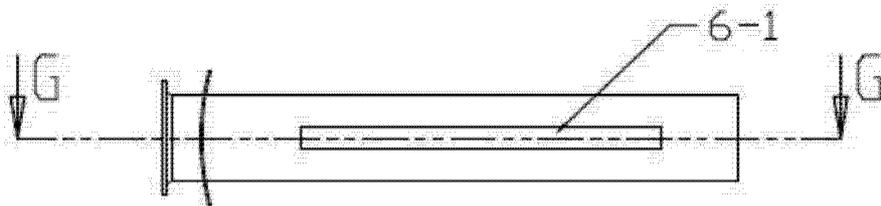


图 20

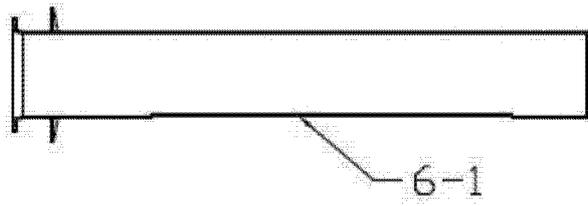


图 21