(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 103104240 A
(43)申请公布日 2013.05.15

(21)申请号 201310014091.X

(22)申请日 2013.01.15

(71)申请人 中国石油大学(华东)
地址 266580 山东省青岛市经济技术开发区长江西路66号

(72)发明人 李增亮 董祥伟 赵传伟

(51)Int.Cl.
E21B 43/38(2006.01)

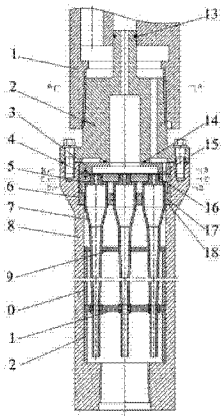
权利要求书1页 说明书2页 附图5页

(54)发明名称

一种带多级并联水力旋流器的井下油水分离装置

(57)摘要

一种带有多级并联水力旋流器的井下油水分离装置，适用于Y型管柱结构的井下油水分离系统。本装置配置多级并联联接的水力旋流器组，水力旋流器数量可以根据实际应用情况进行调整；各水力旋流器沿与轴线平行的方向布置在罐体中，通过定位盘、压紧盘、支撑盘、防转盘等部件进行定位，并形成并联水力旋流器组的入口、溢流、底流流道，结构紧凑，易于安装。Y型管柱的三通接头上部并排连接了电泵机组和举升油管，下部连接了本装置的交叉流道体，交叉流道体中的流道分别连通了三通接头的原油液流道和溢流流道。多级并联联接的水力旋流器可以适应更高的产液量，在高产液量下具有较高的分离效率，适用于海上或陆地具备大套管尺寸、高产液量的油井的井下油水分离。



CN 103104240 A

1. 一种带多级并联水力旋流器的井下油水分离装置，包括交叉流道体（2）、上压紧盘（3）、定位销（4）、下压紧盘（5）、定位盘（6）、水力旋流器组（7）、罐体（8）、扶正支撑盘（9）、上支撑套（10）、防转盘（11）、下支撑套（12），其特征是：水力旋流器组（7）中各个水力旋流器平行定位安装在罐体（8）当中，各水力旋流器轴线与罐体轴线平行。

2. 根据权利要求 1 所述的带多级并联水力旋流器的井下油水分离装置，其特征是：罐体（8）中由上至下依次安装有上压紧盘（3）、定位销（4）、下压紧盘（5）、水力旋流器组（7）、定位盘（6）、扶正支撑盘（9）、上支撑套（10）、防转盘（11）、下支撑套（12）。

3. 根据权利要求 1 所述的带多级并联水力旋流器的井下油水分离装置，其特征是：交叉流道体（2）呈阶梯轴形状，中心加工有直通圆孔，阶梯面加工有直通环形孔，端面铣削有引流凹槽，直通环形孔位于引流凹槽内。

4. 根据权利要求 1 所述的带多级并联水力旋流器的井下油水分离装置，其特征是：下压紧盘（5）的凹形空间形成了水力旋流器组（7）入口的引流空间，又通过上压紧盘（3）近壁环形孔与下压紧盘（5）近壁的环形孔连通了交叉流道体（2）的引流凹槽。

5. 根据权利要求 1 所述的带多级并联水力旋流器的井下油水分离装置，其特征是：上压紧盘（3）的凹形空间形成了水力旋流器组（7）溢流出口的引流空间，又通过上压紧盘（3）的中心孔连通了交叉流道体（2）的中心孔。

6. 根据权利要求 1 所述的带多级并联水力旋流器的井下油水分离装置，其特征是：扶正支撑盘（9）、防转盘（11）由上支撑套（10）和下支撑套（12）支撑定位；防转盘（11）上加工有方形孔，与各水力旋流器形成防转配合。

一种带多级并联水力旋流器的井下油水分离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种井下油水分离装置，尤其是一种可配置多级并联水力旋流器的井下油水分离装置。

背景技术

[0002] 随着井下油水分离技术的发展，分离效率和处理能力开始成为限制该项技术发展的重要因素。井下油水分离系统的分离效率和处理能力与其核心部件井下水力旋流器的性能有关，传统的井下油水分离系统都是配置单级或多级串联形式的井下水力旋流器，在一定程度上可以满足分离效率要求。但是对于陆地或海上油田产液量高的油井，单级或多级串联水力旋流器处理能力不足成为限制其应用的关键因素：一方面，为适应高处理液量，必须配置大公称直径的井下水力旋流器；另一方面，水力旋流器的分离效率会随着公称直径的增加而下降。综合考虑，单级或多级串联的水力旋流器组并不适合高产液量的油井，可以考虑利用高产液量油井套管尺寸较大的优势，开发与 Y 型管柱配合的井下多级并联水力旋流器，通过多级并联来提升处理能力和分离效率。

发明内容

[0003] 为克服单级或多级串联井下水力旋流器处理流量低、分离效率差的问题，本发明提供一种新型井下油水分离装置。该装置配置多个并联联接的小直径水力旋流器，不仅可以提升井下油水分离系统的处理能力，还可以解决分离效率差的问题。

[0004] 本发明所述的井下油水分离装置主要包括交叉流道体、上压紧盘、定位销、下压紧盘、定位盘、水力旋流器组、罐体、扶正支撑盘、上支撑套、防转盘、下支撑套。

[0005] 本发明所采用的技术方案是：上压紧盘、下压紧盘、定位销、定位盘、水力旋流器组、扶正支撑盘、上支撑套、防转盘、下支撑套全部安装在罐体内。罐体通过螺栓连接了交叉流道体，交叉流道体一端设计有法兰盘，并钻法兰螺栓孔，另一端加工成阶梯轴形状，中心加工有直通圆孔，阶梯面处加工有两处直通环形孔，法兰面加工有引流用的环形凹槽，直通环形孔位于凹槽内，凹槽的截面尺寸与过流量相适应。各并联的水力旋流器平行的布置在罐体当中，各水力旋流器轴线与罐体轴线平行，水力旋流器的数量、尺寸可以根据处理液量等工作条件进行调整。各水力旋流器由下压紧盘、定位盘、扶正支撑盘、防转盘进行周向、径向定位，由下压紧盘和扶正支撑盘进行轴向定位。扶正支撑盘、防转盘由上支撑套和下支撑套支撑在罐体中。防转盘的另一个作用是防止水力旋流器自转，防转盘上加工有方形孔，与各水力旋流器相应位置的方形外轮廓形成防转配合。定位盘按照水力旋流器的数量和定位位置加工有多个直通的定位孔，各水力旋流器穿过各定位孔并使用 O 型圈形成密封。下压紧盘截面形状呈“凹”形，凹形口向下压紧定位盘，各水力旋流器的入口位于凹形空间内，凹形空间又通过下压紧盘与上压紧盘的近壁直通环形孔连通了交叉流道体的环形凹槽，又通过交叉流道体的近壁直通环形孔连通了三通接头的原油液流道。定位销的作用是确保上压紧盘的环形孔与下压紧盘的环形孔对准。下压紧盘加工有多个直通溢流孔，各溢流孔与各

水力旋流器的溢流伸出管同轴心配合；上压紧盘截面形状也呈“凹”形，凹形口向下压紧下压紧盘，各溢流管通过溢流孔与上、下压紧盘之间的凹形空间相连通，又通过上压紧盘的中心圆孔与交叉流道体的中心圆孔连通，交叉流道体的中心圆孔向上连通了三通接头的举升流道。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明所述的井下油水分离装置结构示意图；

图 2 是本发明在井下油水分离同井采注管柱中的连接示意图；

图 3 是图 1 中交叉流道体的 A-A 剖视图；

图 4 是图 1 中的 B-B 剖视图；

图 5 是图 1 中的 C-C 剖视图；

图 6 是图 1 中的 D-D 剖视图。

[0007] 在图 1 中，1. 三通接头，2. 交叉流道体，3. 上压紧盘，4. 定位销，5. 下压紧盘，6. 定位盘，7. 水力旋流器组，8. 罐体，9. 扶正支撑盘，10. 上支撑套，11. 防转盘，12. 下支撑套，13、14、15、16、17、18. O 型密封圈。

[0008] 在图 2 中，19. 倒置式电泵机组，20. 举升油管，21. 注水插管，22. 插入式密封装置，23. 封隔器，24. 注水油管。

具体实施方式

[0009] 参照附图 1，罐体（8）内各部件由上至下依次为：上压紧盘（3）、定位销（4）、下压紧盘（5）、水力旋流器组（7）、定位盘（6）、扶正支撑盘（9）、上支撑套（10）、防转盘（11）、下支撑套（12）。交叉流道体（2）与罐体（8）通过螺栓连接，交叉流道体（2）与三通接头（1）通过油管扣连接。

[0010] 如图 2 中箭头指示，本发明的工作流程为：采出层的原油液经过套管环空进入到倒置式电泵机组（19）的电潜泵入口，泵增压后的原油液经过三通接头（1）的原油液流道、交叉流道体（2）的两直通环形孔、上压紧盘（3）的环形孔、下压紧盘（5）的环形孔进入到下压紧盘（5）与定位盘（6）之间的凹形空间，然后进入到各水力旋流器中进行分离，经过分离后液流分为两路：一路为溢流浓缩液，各级旋流器的溢流液经过下压紧盘（5）的溢流孔进入到上压紧盘（3）和下压紧盘（5）之间的凹形空间，然后经过上压紧盘（3）的中心圆孔进入到交叉流道体（2）的中心圆孔，最后进入到三通接头（1）的溢流液流道，通过举升油管（20）被举升至地面；另一路为底流净化液，各级水力旋流器的底流液混合，经过注水插管（21）进入到注水油管（24）中，最终被注入到注水层。

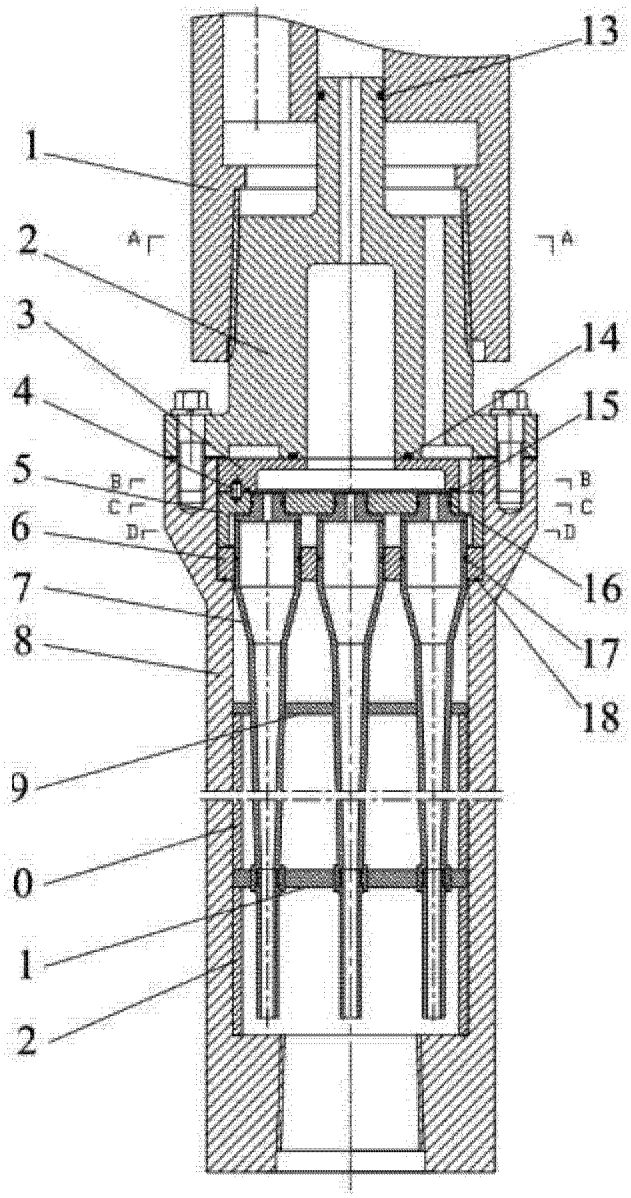

13
1
A
A
2
3
14
4
15
5
B
C
D
B
C
D
6
16
7
17
8
18
9
0
1
2

图 1

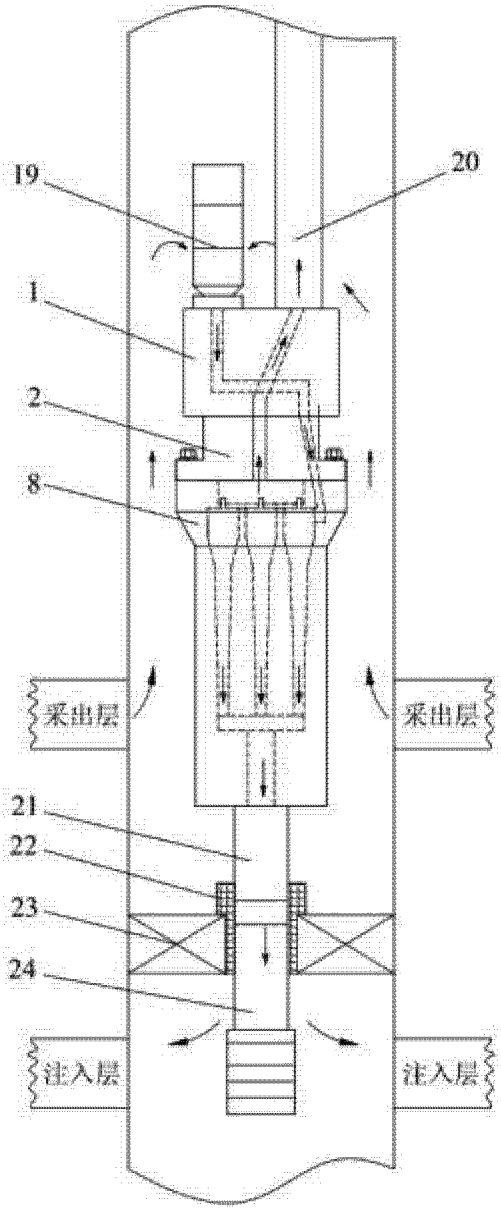

19
20
1
2
8
采出层
采出层
21
22
23
24
注入层
注入层

图 2

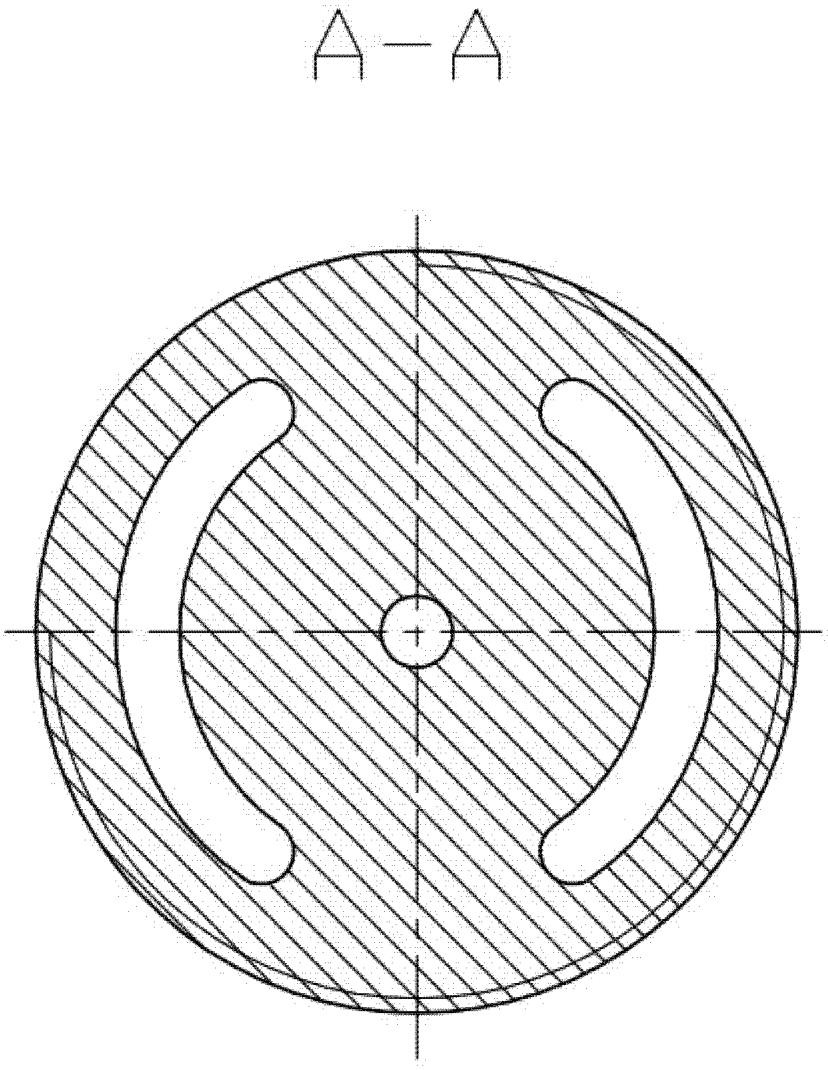


图 3

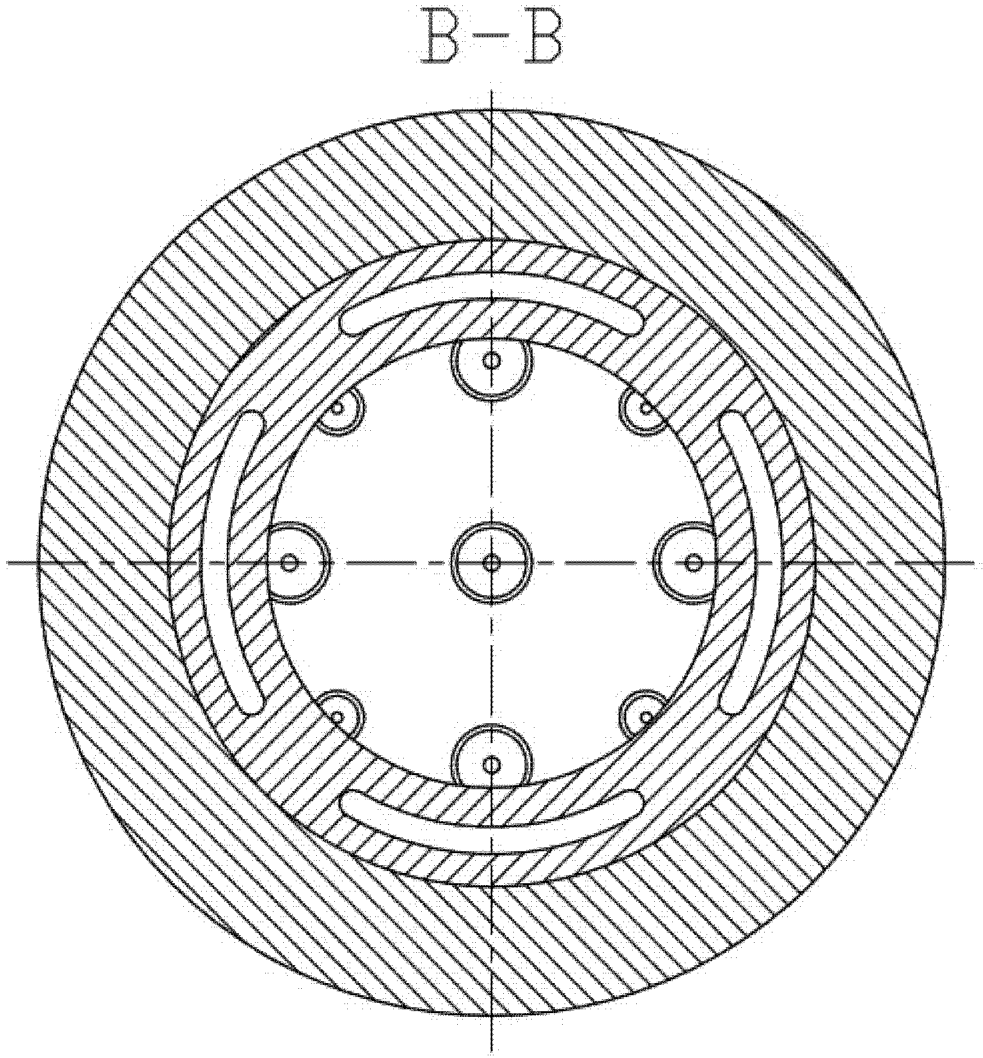


图 4

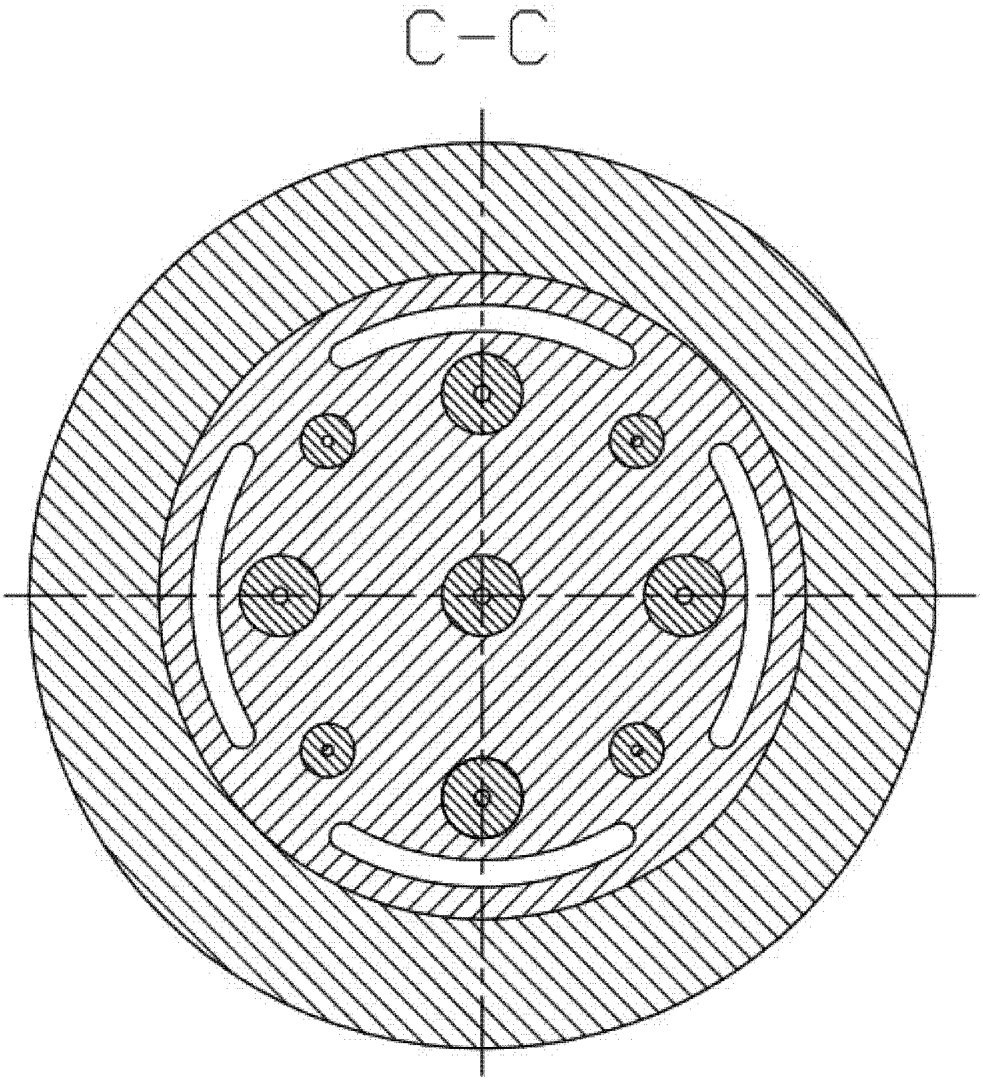


图 5

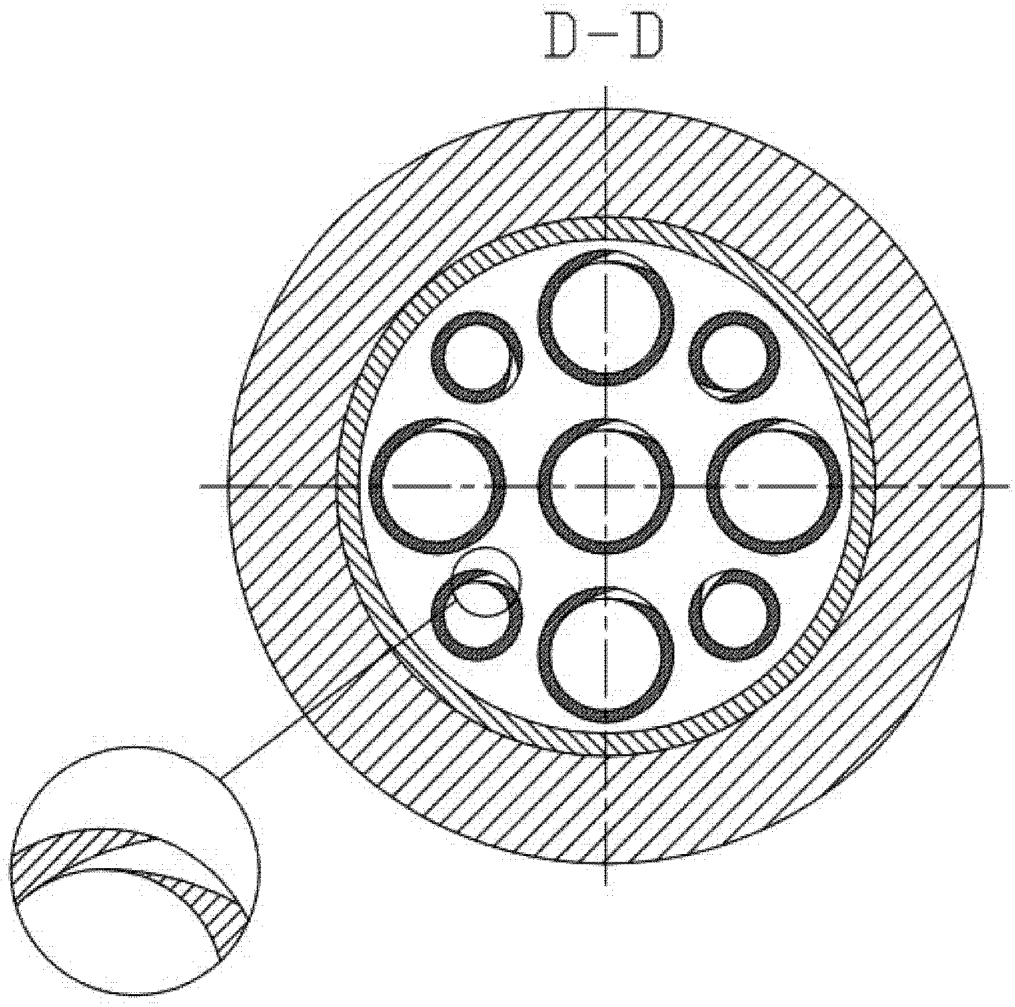


图 6