

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102606281 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210084476. 9

(22) 申请日 2012. 03. 27

(71) 申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业开
发区福寿东街 197 号甲

(72) 发明人 张英 张纪元 张华美

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 魏晓波 逯长明

(51) Int. Cl.

F02B 29/04 (2006. 01)

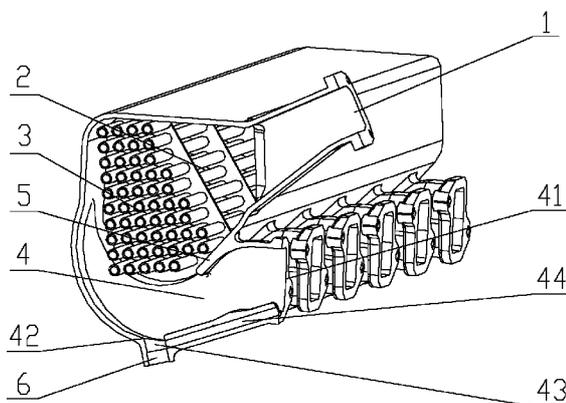
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种增压发动机及其中冷进气管

(57) 摘要

本发明公开了一种增压发动机的中冷进气管,包括进气总管和与所述进气总管连通的进气歧管,所述进气歧管的底部设置有旁通孔,所述旁通孔连通进气歧管和所述增压发动机的气缸。与现有技术相比,本发明所提供的中冷进气管改变了进气歧管的结构,在进气歧管的底部设置有连通进气歧管和气缸的旁通孔,使得气体通过旁通孔流入气缸时,可以利用文丘里效应产生的压差将位于进气歧管最底端的冷凝水吸入气缸燃烧掉,有效地解决了冷凝水聚集的问题。本发明还公开了一种包括上述中冷进气管的增压发动机。



1. 一种增压发动机的中冷进气管,包括进气总管和与所述进气总管连通的进气歧管,其特征在于,所述进气歧管的底部设置有旁通孔,所述旁通孔连通所述进气歧管和所述增压发动机的气缸。

2. 如权利要求 1 所述的增压发动机的中冷进气管,其特征在于,所述旁通孔进一步包括第一旁通孔和第二旁通孔,所述第一旁通孔位于所述进气歧管的最底端,所述第二旁通孔连通所述第一旁通孔和所述增压发动机的气缸。

3. 如权利要求 2 所述的增压发动机的中冷进气管,其特征在于,所述第二旁通孔的孔径为 4 毫米。

4. 如权利要求 2 所述的增压发动机的中冷进气管,其特征在于,所述第一旁通孔贯通所述进气歧管的底壁,其中设有密封塞。

5. 如权利要求 1 所述的增压发动机的中冷进气管,其特征在于,所述进气总管和所述进气歧管之间的隔板位于所述进气歧管最底端的右侧。

6. 一种增压发动机,包括增压器和与所述增压器连接的中冷进气管,其特征在于,所述中冷进气管为权利要求 1 至 5 任一项所述的中冷进气管。

7. 如权利要求 6 所述的增压发动机,其特征在于,所述增压器和所述中冷进气管通过法兰连接。

一种增压发动机及其中冷进气管

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机技术领域,特别是涉及一种增压发动机的中冷进气管。本发明还涉及一种包括上述中冷进气管的增压发动机。

背景技术

[0002] 对于增压发动机来说,中冷器是增压系统的重要组成部件。中冷器布置在增压器和发动机进气管之间,用来降低发动机的进气温度。

[0003] 发动机排出的废气的温度非常高,通过增压器的热传导会提高进气的温度,而且空气在被压缩的过程中密度会升高,也必然会导致空气温度的升高,从而影响发动机的充气效率,进而影响发动机的功率,所以想要进一步提高发动机的充气效率,就要降低进气温度。

[0004] 如果未经冷却的增压空气进入燃烧室,除了会影响发动机的充气效率外,还很容易导致发动机燃烧温度过高,造成爆震等故障,而且会增加发动机废气中氮氧化合物的排放,造成环境污染。

[0005] 所以为了解决增压后的空气升温造成的不利影响,需要加装中冷器来降低进气温度。

[0006] 中冷器位于发动机进气管和增压器之间。在有些设计中将中冷器和进气管集成为一体,可以称为中冷进气管,即在进气总管内设置冷却芯,所以也可以将进气总管的腔体称为冷却器芯腔,增压后的气体进入进气管后,先在进气总管内冷却芯的作用下降低温度,然后再通过各个进气歧管进入燃烧室。

[0007] 请参考图 1,图 1 为一种典型中冷进气管的剖面示意图。

[0008] 增压后的高温气体从中冷进气管进气口 101 进入冷却器芯腔 102,在冷却芯 103 的作用下冷却,冷却后的气体通过进气歧管 104 经进气歧管 104 和气缸(图中未示出)的连接处 141 进入气缸内。在此过程中,增压后的高温气体在冷却器芯腔 102 内与装有冷却器的冷却芯 103 相遇,一定会产生冷凝水,冷凝水会聚集在进气歧管 104 的最底端 142。由于进气总管和进气歧管 104 之间隔板 105 的设置,使得进气歧管 104 最底端 142 的的截面积 A 比进气歧管 104 和气缸连接处 141 的截面积小,所以气体在通过进气歧管 104 进入气缸的过程中,在进气歧管 104 最底端 142 的气体流速增加,根据帕努利定理,进气歧管 104 最底端 142 处的压力小于进气歧管 104 和气缸连接处 141 的压力,所以无法带走聚集在进气歧管 104 最底端 142 的冷凝水,随着发动机工作时间的增加,冷凝水会越来越聚集越多,长时间后,很可能会使得进气歧管 104 最底端 142 生锈。此外,冷凝水的聚集量多了,在停车后很有可能会进入气缸,从而导致发动机冒白烟、启动困难,甚至出现熄火现象。

[0009] 因此,如何解决冷凝水的聚集问题,在冷凝水聚集之前将其处理掉,避免冷凝水的聚集,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种增压发动机的中冷进气管,该增压发动机的中冷进气管的结构设计可以有效解决冷凝水的聚集问题,在冷凝水聚集之前将其处理掉,避免停车后冷凝水进入燃烧室。本发明的另一目的是提供一种包括上述中冷进气管的增压发动机。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明提供一种增压发动机的中冷进气管,包括进气总管和与所述进气总管连通的进气歧管,所述进气歧管的底部设置有旁通孔,所述旁通孔连通所述进气歧管和所述增压发动机的气缸。

[0012] 优选地,所述旁通孔进一步包括第一旁通孔和第二旁通孔,所述第一旁通孔位于所述进气歧管的最底端,所述第二旁通孔连通所述第一旁通孔和所述增压发动机的气缸。

[0013] 优选地,所述第二旁通孔的孔径为 4 毫米。

[0014] 优选地,所述第一旁通孔贯通所述进气歧管的底壁,其中设有密封塞。

[0015] 优选地,所述进气总管和所述进气歧管之间的隔板位于所述进气歧管最底端的右侧。

[0016] 本发明还提供一种增压发动机,包括增压器和与所述增压器连接的中冷进气管,所述中冷进气管为上述任一项所述的中冷进气管。

[0017] 优选地,所述增压器和所述中冷进气管通过法兰连接。

[0018] 相对上述背景技术,本发明所提供的增压发动机的中冷进气管在进气歧管的底部设置有旁通孔,该旁通孔连通进气歧管和气缸,高温气体进入进气总管内腔,被冷却芯冷却后通过进气歧管进入气缸,由于在进气歧管底部设置有连通气缸的旁通孔,所以会有部分气体通过进气歧管底部的旁通孔进入气缸,可以将进气歧管、旁通孔及气缸视为文丘里管,旁通孔即为文丘里管的喉管部位,当气体进入旁通孔后,气体流通截面减小,根据文丘里管效应,气体流速增加,压力减小,利用产生的压差可以将聚集在进气歧管最底端的冷凝水吸入气缸。与现有技术相比,本发明所提供的中冷进气管通过对结构的改进利用文丘里效应成功地解决了冷凝水聚集的问题。

[0019] 在一种优选的实施方式中,可以将进气总管和进气歧管之间的隔板设置在进气歧管最底端的右侧,使得气体在进气歧管最底端的流通截面积增大,气体通过进气歧管最底端及进气歧管底部旁通孔进入气缸时,在进气歧管最底端和旁通孔内的压差进一步增大,更有利于将进气歧管最底端的冷凝水吸入气缸。

附图说明

[0020] 图 1 为一种典型增压发动机的中冷进气管的结构示意图;

[0021] 图 2 为图 1 中所示增压发动机的中冷进气管的剖面示意图;

[0022] 图 3 为本发明所提供增压发动机的中冷进气管一种具体实施方式的结构示意图;

[0023] 图 4 为图 3 中所示增压发动机的中冷进气管的剖面示意图。

具体实施方式

[0024] 本发明的核心是提供一种增压发动机的中冷进气管,该中冷进气管的结构设计可以有效地解决进气管底部冷凝水聚集的问题,在冷凝水聚集之前就将其处理掉。本发明的另一核心是提供一种包括上述中冷进气管的增压发动机。

[0025] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式

对本发明作进一步的详细说明。

[0026] 需要说明的是,本文中所涉及的上、下、左、右等方位词是以图3和图4中零部件位于图中及零部件相互之间的位置为基准定义的,所述方位词只是为了表述技术方案的清楚及方便,应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0027] 请参考图3和图4,图3为本发明所提供增压发动机的中冷进气管一种具体实施方式的结构示意图;图4为图3中所示增压发动机的中冷进气管的剖面示意图。

[0028] 在一种具体实施方式中,本发明所提供的增压发动机的中冷进气管是一种能够同时完成增压后高温气体的冷却和气体的导流两种功能的发动机部件。进气管的进气总管兼做中冷器的冷却腔体,将中冷器与进气管集成为一体,称为中冷进气管。该中冷进气管包括进气总管和进气歧管4;中冷进气管的进口即进气总管的进口1和发动机的增压器出口连接,增压后的高温气体直接进入进气总管。

[0029] 进气总管和增压器可以通过法兰连接,该种方式既简便又可靠。

[0030] 进气总管内腔即冷却器芯腔2内设置有冷却芯3;冷却芯3和发动机的循环水系统连接,使冷却水在冷却芯3内流通,通过冷却芯3内的冷却水对增压后进入冷却器芯腔2的高温气体进行冷却。

[0031] 这里需要说明的是,对于船用增压发动机来说,冷却芯3可以和发动机的外循环水系统连接,冷却芯3内的冷却水可以为海水。

[0032] 工作时,增压后的高温气体从进气总管的进口1进入冷却器芯腔2内,穿过冷却芯3间隙,完成冷却,进入冷却器芯腔2的下部空间,根据发动机工作顺序分流到各进气歧管4后进入各气缸。

[0033] 当高温气体进入冷却器芯腔2内被冷却芯3内的冷却水冷却时,不可避免地会产生冷凝水,在重力的作用下,冷凝水会聚集在进气歧管4的最底端42。

[0034] 为了避免冷凝水的聚集,在进气歧管4的底部设置旁通孔,该旁通孔连通进气歧管4的最底端42和气缸,该旁通孔的孔径远小于气体在进气歧管4内的流通截面积,可以将进气歧管4、旁通孔和气缸看作是文丘里管,这样当气体从进气歧管4进入气缸时,会有一部分气体通过该旁通孔进入气缸,利用文丘里效应产生的压差可以将位于进气歧管4最底端42的冷凝水吸入气缸。

[0035] 具体地,在进气歧管4最底端42设置第一旁通孔43,为了加工方便,可以将第一旁通孔43加工为通孔;在进气歧管4最底端42到进气歧管4与气缸的连接处41加工第二旁通孔44,第二旁通孔44连通第一旁通孔43和气缸。由于第一旁通孔43贯通进气歧管4的底壁,所以需要在第一旁通孔43底部设置密封塞6,以保证中冷进气管的密封性,防止气体在未进入气缸前泄漏。

[0036] 第二旁通孔44的孔径比气体在进气歧管4最底端42的流通横截面积要小得多,第二旁通孔44的孔径可以为4毫米;可以将冷却器芯腔2、进气歧管4左侧、第一旁通孔43、第二旁通孔44、气缸看作是文丘里管,则第二旁通孔43即为该管路的喉管部位。这里需要说明的是,进气歧管4左侧是指以进气歧管4最底端42为基准,进气歧管4的左侧部分。

[0037] 根据文丘里效应:当气体或液体在文丘里管里面流动,在管道的最窄处即喉管部位,动态压力达到最大值,静态压力达到最小值,气体或液体的速度因涌流横截面积变化的关系而上升;整个涌流都要在同一时间能经历管道缩小过程,因而压力也在同一时间减小,

进而产生压差,这个压力差用于测量或给流体提供一个外在吸力。增压后的气体经过冷却器芯腔 2 内的冷却芯 3 冷却后,经进气歧管 4 最底端 42 的第一旁通孔 43 和第二旁通孔 44 进入气缸,气体在流经第二旁通孔 44 时,由于第二旁通孔 44 的孔径很小,所以气体流速达到最大值,在气体高速流动的附近产生低压,从而产生吸附作用,可以将聚集在进气歧管 4 最底端 42 的冷凝水吸入气缸内。

[0038] 这里需要说明的是,第二旁通孔 44 的孔径值可以根据实际情况做适当调整,其设置只要可以使得气体在从进气歧管 4 流经第二旁通孔 44 进入气缸时,可以产生足够大的压差将冷凝水吸附进入气缸即可。

[0039] 在发动机工作过程中,增压后的高温气体经中冷进气管的进口 1 进入冷却器芯腔 2 内,在冷却芯 3 内冷却水的作用下冷却,冷却后的气体进入冷却器芯腔 2 的下部空间,按照发动机的工作顺序分流到各进气歧管 4 后进入各气缸;高温气体在冷却器芯腔 2 内和装有冷却水的冷却芯 3 相遇,不可避免地会产生冷凝水,由于重力作用,冷凝水一定会聚集在进气歧管 4 的最底端 42,由于进气歧管 4 的最底端 42 加工有第一旁通孔 43,所以冷凝水会聚集在第一旁通孔内 43;当冷却后的气体经进气歧管 4 进入气缸时,会有一部分气体通过第一旁通孔 43、第二旁通孔 44 进入气缸,气体进入第二旁通孔 44 后由于流通横截面积变小,气体流速增加,在该高速流动的气体附近会产生低压,从而产生吸附作用;这样在行车过程中,一旦有冷凝水产生,在文丘里效应下,冷凝水会立刻被吸入气缸,在气缸内燃烧,少量的冷凝水不会对燃烧产生影响,在一定程度上还有利于降低氮氧化合物的生成。

[0040] 可以对上文所述中冷进气管进行进一步的改进。

[0041] 可以将进气总管和进气歧管 4 之间的隔板 5 设置短一点,使得隔板 5 位于进气歧管 4 最底端 42 的右侧,这样气流在进气歧管 4 最底端 42 的流通截面积 B(示于图 4 中)与现有技术中的流通截面积 A(示于图 2 中)相比大大增加,即气体在进气歧管 4 最底端 42 处的流速进一步降低,压力进一步增大,气体在第一旁通孔 43 内和在第二旁通孔 44 内的压差进一步增大,更有利于将位于第一旁通孔 43 内的冷凝水吸入气缸。这里需要说明的是,上述隔板 5 位于进气歧管 4 最底端 42 的右侧是指:以图 4 所示示图为准,进气总管和进气歧管 4 之间的隔板 5 的端部位于进气歧管 4 最底端 42 的右侧。

[0042] 与现有技术相比,本发明在中冷进气管的进气歧管底部增加了第一旁通孔和第二旁通孔,所述第一旁通孔和第二旁通孔连通进气歧管和气缸,利用文丘里效应产生的压差,使得在冷却器芯腔内冷却的气体在进入气缸的过程中,可以将位于进气歧管最底端的冷凝水吸入气缸烧掉,有效地解决了冷凝水的聚集问题;更进一步地,通过改变进气总管和进气歧管之间隔板的设置,使得气体在进气歧管最底端第一旁通孔内和第二旁通孔内的压差增大,更有利于冷凝水的吸入;由于上述结构的改进,当中冷进气管内,一旦有冷凝水生成,就会被迅速带入气缸内烧掉,少量的冷凝水不仅不会对燃烧造成影响,还有利于降低氮氧化合物的生成。

[0043] 在停车后,即使中冷进气管内仍然存有少量未来得及被带入气缸的冷凝水,冷凝水也会位于进气歧管最底端的第一旁通孔内,很难进入气缸,不会使发动机冒白烟、启动困难、发生熄火现象。

[0044] 这里需要说明的是,与进气总管连接的各个进气歧管底部均应设置上述结构,以保证在各个进气歧管底部不会有冷凝水聚集,对发动机工作造成影响。

[0045] 除了上述中冷进气管,本发明还提供一种包括上述中冷进气管的增压发动机,该增压发动机其他各部分的结构请参考现有技术,本文不再赘述。

[0046] 以上对本发明所提供的增压发动机及其中冷进气管进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

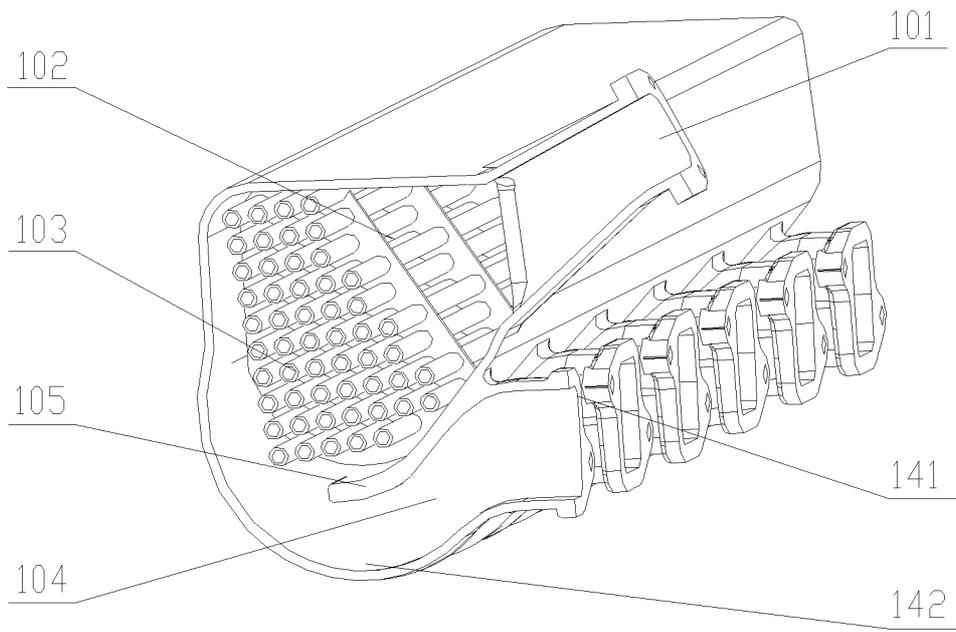


图 1

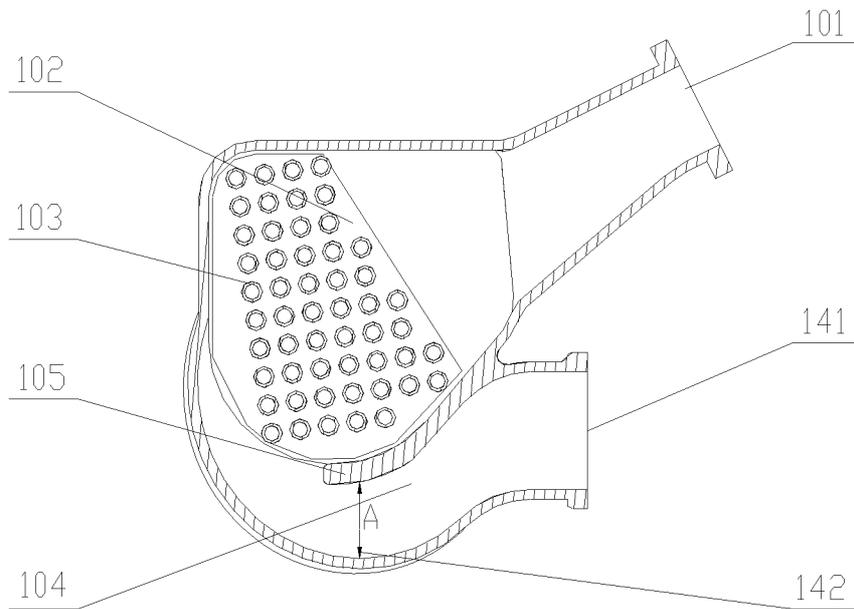


图 2

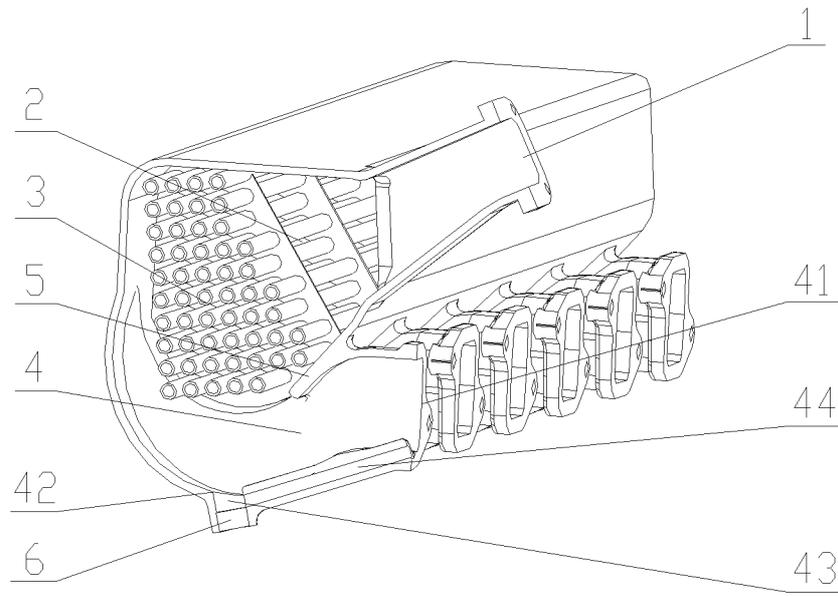


图 3

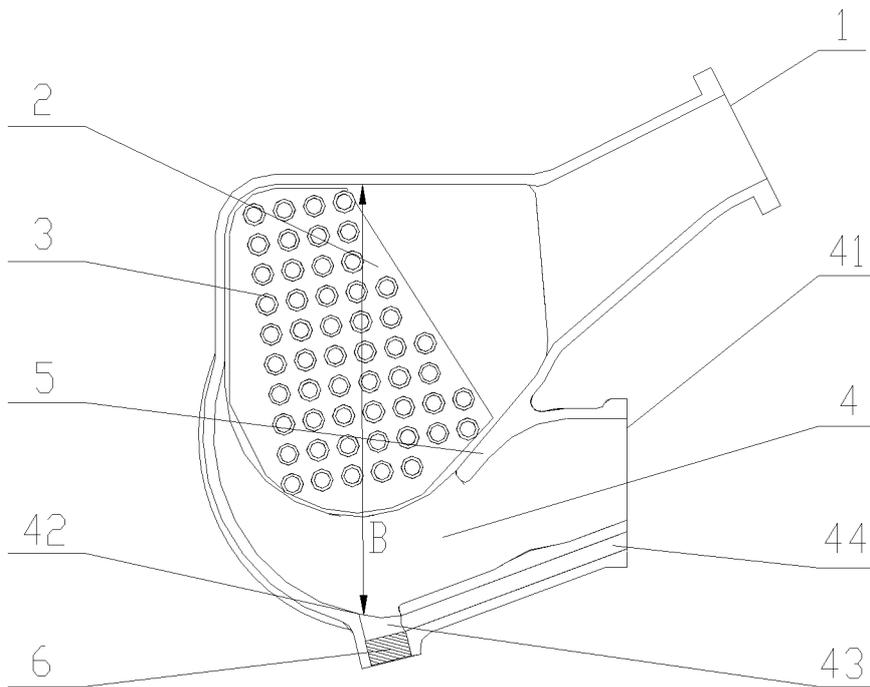


图 4