



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102695919 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201080042652. 1

(22) 申请日 2010. 11. 08

(30) 优先权数据

2009-256074 2009. 11. 09 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 03. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/069794 2010. 11. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02011/055815 JA 2011. 05. 12

(71) 申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 泷口智志 赤松真儿 佐藤贤治

安部直树

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 高培培 车文

(51) Int. Cl.

F23R 3/14 (2006. 01)

F02C 7/22 (2006. 01)

F23R 3/28 (2006. 01)

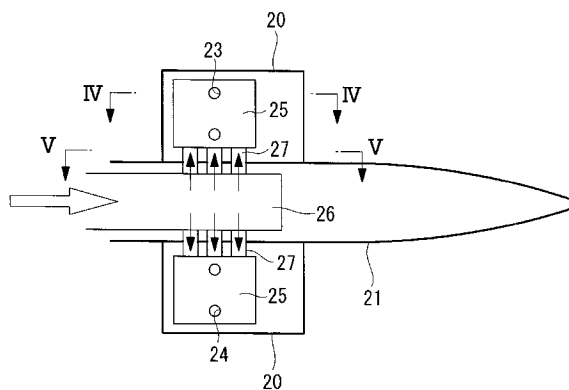
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

## (54) 发明名称

燃气轮机用燃烧头

## (57) 摘要

本发明提供一种燃气轮机用燃烧头,其能够实现从喷射孔喷射的燃料的均匀化,由此能够实现燃气轮机燃烧器的低 NO<sub>x</sub> 化。一种燃气轮机用燃烧头,具备:多片旋转叶片 (20),从燃料喷射孔 (23、24) 向从上游侧流动来的空气或空气和燃料的混合气体喷射燃料,并且赋予旋转力而生成旋转混合气流;及喷嘴 (21),这些旋转叶片 (20) 在该喷嘴 (21) 的外周面放射状地配置,且将燃料导向所述燃料喷射孔 (23、24) 的第 1 燃料流路 (26) 设于该喷嘴 (21) 的内部,其中,在所述旋转叶片 (20) 的内部设有与所述燃料喷射孔 (23、24) 连通的腔室 (25),在该腔室 (25) 与所述第 1 燃料流路 (26) 之间沿轴向至少设有两个第 2 燃料流路 (27)。



1. 一种燃气轮机用燃烧头,具备:多片旋转叶片,从燃料喷射孔向从上游侧流动来的空气或空气和燃料的混合气体喷射燃料,并且赋予旋转力而生成旋转混合气流;及喷嘴,这些旋转叶片在该喷嘴的外周面放射状地配置,且将燃料导向所述燃料喷射孔的第1燃料流路设于该喷嘴的内部,其中,

在所述旋转叶片的内部设有与所述燃料喷射孔连通的腔室,在该腔室与所述第1燃料流路之间沿轴向至少设有两个第2燃料流路。

2. 一种燃气轮机用燃烧头,具备:多片旋转叶片,从燃料喷射孔向从上游侧流动来的空气或空气和燃料的混合气体喷射燃料,并且赋予旋转力而生成旋转混合气流;及喷嘴,这些旋转叶片在该喷嘴的外周面放射状地配置,且将燃料导向所述燃料喷射孔的第1燃料流路设于该喷嘴的内部,其中,

在所述旋转叶片的内部设有与所述燃料喷射孔连通的腔室,在该腔室与所述第1燃料流路之间沿轴向设有狭缝状的第2燃料流路,并且在所述第2燃料流路的出口端或入口端设有整流栅。

3. 一种燃气轮机用燃烧头,具备:多片旋转叶片,从燃料喷射孔向从上游侧流动来的空气或空气和燃料的混合气体喷射燃料,并且赋予旋转力而生成旋转混合气流;及喷嘴,这些旋转叶片在该喷嘴的外周面放射状地配置,且将燃料导向所述燃料喷射孔的第1燃料流路设于该喷嘴的内部,其中,

在所述旋转叶片的内部设有与所述燃料喷射孔连通的腔室,在该腔室与所述第1燃料流路之间沿轴向设有狭缝状的第2燃料流路,并且在位于所述第2燃料流路的上游侧附近的所述第1燃料流路的内部设有压损体。

4. 一种燃气轮机燃烧器,具备权利要求1~3中任一项所述的燃气轮机用燃烧头。

## 燃气轮机用燃烧头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具备旋转叶片（旋流器叶片）的燃气轮机用燃烧头，所述旋转叶片从燃料喷出孔向从上游侧流动来的空气或空气和燃料的混合气体喷射燃料，并且赋予旋转力而形成旋转混合气流。

### 背景技术

[0002] 作为这种燃气轮机用燃烧头，例如公知专利文献 1 所公开的结构。

[0003] 【在先技术文献】

[0004] 【专利文献】

[0005] 【专利文献 1】日本特开 2003-74855 号公报

### 发明内容

[0006] 但是，上述专利文献 1 所公开的结构中，存在如下问题：从气体燃料流路（燃料流路）8 流入在旋流器（旋转叶片）14 的内部设置的气体燃料流路部（腔室）16 的燃料，在气体燃料流路部 16 内形成涡流，由于该涡流而在气体燃料流路部 16 内产生压力梯度，从小孔（喷射孔）15 的燃料喷射量变得不均匀。

[0007] 本发明鉴于上述的问题而创立，其目的在于提供一种燃气轮机用燃烧头，其能够实现从喷射孔喷射的燃料的均匀化，由此能够实现燃气轮机燃烧器的低 NO<sub>x</sub> 化。

[0008] 本发明为了解决上述课题，采用了以下的技术方案。

[0009] 本发明的第 1 方式的燃气轮机用燃烧头，具备：多片旋转叶片，从燃料喷射孔向从上游侧流动来的空气或空气和燃料的混合气体喷射燃料，并且赋予旋转力而生成旋转混合气流；及喷嘴，这些旋转叶片在该喷嘴的外周面放射状地配置，且将燃料导向所述燃料喷射孔的第 1 燃料流路设于该喷嘴的内部，其中，在所述旋转叶片的内部设有与所述燃料喷射孔连通的腔室，在该腔室与所述第 1 燃料流路之间沿轴向至少设有两个第 2 燃料流路。

[0010] 根据本发明的第 1 方式的燃气轮机用燃烧头，经由第 1 燃料流路导向（供给）旋转叶片一侧的燃料通过至少两个（多个）第 2 燃料流路而导向腔室内，之后从燃料喷射孔喷射（喷出）。并且，燃料通过第 2 燃料流路时，在第 1 燃料流路产生的动压分散，燃料从各第 2 燃料流路一样地（均匀地）流入（供给）到腔室内，防止腔室内的涡流的产生。

[0011] 由此，能够实现从燃料喷射孔喷射的燃料的均匀化，由此能够实现燃气轮机燃烧器的低 NO<sub>x</sub> 化。

[0012] 本发明的第 2 方式的燃气轮机用燃烧头，具备：多片旋转叶片，从燃料喷射孔向从上游侧流动来的空气或空气和燃料的混合气体喷射燃料，并且赋予旋转力而生成旋转混合气流；及喷嘴，这些旋转叶片在该喷嘴的外周面放射状地配置，且将燃料导向所述燃料喷射孔的第 1 燃料流路设于该喷嘴的内部，其中，在所述旋转叶片的内部设有与所述燃料喷射孔连通的腔室，在该腔室与所述第 1 燃料流路之间沿轴向设有狭缝状的第 2 燃料流路，并且在所述第 2 燃料流路的出口端或入口端设有整流栅。

[0013] 根据本发明的第 2 方式的燃气轮机用燃烧头,经由第 1 燃料流路导向(供给)旋转叶片一侧的燃料通过狭缝状的第 2 燃料流路及整流栅而导向腔室内,之后从燃料喷射孔喷射(喷出)。并且,燃料通过第 2 燃料流路及整流栅时,在第 1 燃料流路产生的动压分散,燃料从第 2 燃料流路一样地(均匀地)流入(供给)到腔室内,防止腔室内的涡流的产生。

[0014] 由此,能够实现从燃料喷射孔喷射的燃料的均匀化,由此能够实现燃气轮机燃烧器的低 NO<sub>x</sub> 化。

[0015] 本发明的第 3 方式的燃气轮机用燃烧头,具备:多片旋转叶片,从燃料喷射孔向从上游侧流动来的空气或空气和燃料的混合气体喷射燃料,并且赋予旋转力而生成旋转混合气流;及喷嘴,这些旋转叶片在该喷嘴的外周面放射状地配置,且将燃料导向所述燃料喷射孔的第 1 燃料流路设于该喷嘴的内部,其中,在所述旋转叶片的内部设有与所述燃料喷射孔连通的腔室,在该腔室与所述第 1 燃料流路之间沿轴向设有狭缝状的第 2 燃料流路,并且在位于所述第 2 燃料流路的上游侧附近的所述第 1 燃料流路的内部设有压损体。

[0016] 根据本发明的第 3 方式的燃气轮机用燃烧头,经由第 1 燃料流路导向(供给)旋转叶片一侧的燃料通过狭缝状的第 2 燃料流路及压损体而导向腔室内,之后从燃料喷射孔喷射(喷出)。并且,燃料通过第 2 燃料流路和压损体时,在第 1 燃料流路产生的动压分散,燃料从第 2 燃料流路一样地(均匀地)流入(供给)到腔室内,防止腔室内的涡流的产生。

[0017] 由此,能够实现从燃料喷射孔喷射的燃料的均匀化,由此能够实现燃气轮机燃烧器的低 NO<sub>x</sub> 化。

[0018] 本发明的第 4 方式的燃气轮机燃烧器具备上述任一种燃气轮机用燃烧头。

[0019] 根据本发明的第 4 方式的燃气轮机燃烧器,具备能够实现从燃料喷射孔喷射的燃料的均匀化的燃气轮机用燃烧头,由此能够实现燃气轮机燃烧器的低 NO<sub>x</sub> 化。

#### [0020] 【发明效果】

[0021] 根据本发明的燃气轮机用燃烧头,可取得如下效果:能够实现从喷射孔喷射的燃料的均匀化,由此能够实现燃气轮机燃烧器的低 NO<sub>x</sub> 化。

#### 附图说明

[0022] 图 1 是表示具备本发明的燃气轮机用燃烧头的燃气轮机燃烧器的概略构成图。

[0023] 图 2 是表示图 1 所示的燃气轮机燃烧器的图,是将燃料喷嘴、内筒及尾筒分解表示的立体图。

[0024] 图 3 是将本发明的第 1 实施方式的燃气轮机用燃烧头的要部放大表示的剖视图。

[0025] 图 4 是图 3 的 IV-IV 向视剖视图。

[0026] 图 5 是图 3 的 V-V 向视剖视图。

[0027] 图 6 是将本发明的第 2 实施方式的燃气轮机用燃烧头的要部放大表示的剖视图。

[0028] 图 7 是图 6 的 VII-VII 向视剖视图。

[0029] 图 8 是将本发明的第 3 实施方式的燃气轮机用燃烧头的要部放大表示的剖视图。

[0030] 图 9 是将本发明的其他的实施方式的燃气轮机用燃烧头的要部放大表示的剖视图。

[0031] 图 10 是图 9 的 X-X 向视剖视图。

[0032] 图 11A 是图 9 的 XI-XI 向视剖视图。

[0033] 图 11B 是图 9 的 XI-XI 向视剖视图。

### 具体实施方式

[0034] 以下,参照图 1~图 5 对本发明的第 1 实施方式的燃气轮机用燃烧头进行说明。图 1 是表示具备本发明的燃气轮机用燃烧头的燃气轮机燃烧器的概略构成图,图 2 是表示图 1 所示的燃气轮机燃烧器的图,是将燃料喷嘴、内筒及尾筒分解表示的立体图,图 3 是将本实施方式的燃气轮机用燃烧头的要部放大表示的剖视图,图 4 是图 3 的 IV-IV 向视剖视图,图 5 是图 3 的 V-V 向视剖视图。

[0035] 具备图 1 及图 2 所示的燃气轮机燃烧器(以下称为“燃烧器”)10 的燃气轮机 1(参照图 1)除了燃烧器 10 以外,还具备压缩机(未图示)和涡轮(未图示)。燃气轮机大多具有多个燃烧器 10,使由压缩机压缩的空气(压缩空气)和向燃烧器 10 供给的燃料混合,在各燃烧器 10 内燃烧而产生高温的燃烧气体。将该高温的燃烧气体向涡轮供给而驱动涡轮旋转。

[0036] 如图 1 所示,环状地在燃烧器壳体 11 配置多个燃烧器 10(图 1 中仅示出一个)。燃烧器壳体 11 和燃气轮机壳体 12 中充满压缩空气,形成机室 13。向该机室 13 导入由压缩机压缩的空气。导入的压缩空气从设置于燃烧器 10 的上游部的空气流入口 14 进入燃烧器 10 的内部。在燃烧器 10 的内筒 15 的内部,使从燃烧头 16 供给的燃料和压缩空气混合而燃烧。由燃烧产生的燃烧气体通过尾筒 17 向涡轮室侧供给,使涡轮转子(未图示)旋转。

[0037] 图 2 是将燃烧头 16、内筒 15、尾筒 17 分离表示的立体图。

[0038] 如图 2 所示,燃烧头 16 具有多个主燃烧头(燃气轮机用燃烧头)18 及一个先导燃烧头(燃气轮机用燃烧头)19。

[0039] 多个主燃烧头 18 在内筒 15 的内部且如图 2 所示以包围先导燃烧头 19 的周围的方式配置。并且,从主燃烧头 18 喷射的燃料与利用主燃烧头 18 的旋转叶片(旋流器叶片)20 而成为旋转流的空气预先混合,在内筒 15 的内部燃烧。

[0040] 主燃烧头 18 以主燃料喷嘴(以下称为“主喷嘴”)21、主燃烧头筒 22、旋转叶片 20 为主要要素而构成。

[0041] 主燃烧头筒 22 相对于主喷嘴 21 以同心状且以围绕该主喷嘴 21 的状态配置。因此,在主喷嘴 21 的外周面和主燃烧头筒 22 的内周面之间形成环状的空气通路(未图示),在该空气通路中,从其上游侧朝向下流侧流通有压缩空气(未图示)。

[0042] 旋转叶片 20 从主喷嘴 21 的外周面以放射状且以沿着主喷嘴 21 的轴向的方式配置有多片(本实施方式中为 6 片)。

[0043] 各旋转叶片 20 如图 4 及图 5 所示,为俯视呈叶片型形状的流线形的构件,对在主喷嘴 21 的外周面和主燃烧头筒 22 的内周面之间形成的空气通路中流通的压缩空气赋予旋转力,使该压缩空气形成为旋转空气流。

[0044] 如图 4 所示,在各旋转叶片 20 的叶片背面 20a 形成有沿壁厚方向贯通的多个(本实施方式中为两个)(燃料)喷射孔 23,在各旋转叶片 20 的叶片腹面 20b 形成有沿壁厚方向贯通的多个(例如两个)(燃料)喷射孔 24。在各旋转叶片 20 的内部设有与这些喷射孔 23、24 连通的腔室 25,在主喷嘴 21 的内部设有(第 1)燃料通路 26(参照图 3)。腔室 25 和燃料通路 26 经由多个(本实施方式中为 3 个)(第 2)燃料通路 27(参照图 3 及图 5)连

通,经由这些燃料通路 26、27、腔室 25 向各喷射孔 23、24 供给燃料。并且,从各喷射孔 23、24 喷射出的燃料与压缩空气混合而作为燃料气体,并送至内筒 15 的内部空间而进行燃烧。

[0045] 根据本实施方式的主燃烧头 18,经由燃料流路 26 导向(供给)旋转叶片 20 一侧的燃料通过多个燃料流路 27 而被导向腔室 25 内后,从喷射孔 23、24 喷射(喷出)。并且,燃料通过燃料流路 27 时,在燃料流路 26 产生的动压分散,燃料分别从燃料流路 27 一样地(均匀地)流入(供给)到腔室 25 内,防止腔室 25 内的涡流的产生。

[0046] 由此,能够实现从喷射孔 23、24 喷射的燃料的均匀化,由此,能够实现燃烧器 10 的低 NO<sub>x</sub> 化。

[0047] 参照图 6 及图 7 对本发明的燃气轮机用燃烧头的第 2 实施方式进行说明。图 6 是将本实施方式的燃气轮机用燃烧头的要部放大表示的剖视图,图 7 是图 6 的 VII-VII 向视剖视图。

[0048] 本实施方式的主燃烧头(燃气轮机用燃烧头)18 具备具有一个(第 2)燃料通路 30 来代替图 3 及图 5 所示的多个燃料通路 27 的主喷嘴 31,在这一点上与上述第 1 实施方式不同。对于其他构成要素,由于与上述第 1 实施方式的内容相同,因此在此省略这些构成要素的说明。

[0049] 对与上述第 1 实施方式相同的构件标注相同标号。

[0050] 如图 6 及图 7 所示,腔室 25 和燃料通路 26 例如经由具有与腔室 25 相同的流路截面的狭缝状的燃料通路 30 连通,在燃料通路 30 的出口端(或入口端)设有整流栅 32。

[0051] 根据本实施方式的主燃烧头 18,经由燃料流路 26 导向(供给)旋转叶片 20 一侧的燃料通过燃料流路 30 及整流栅 32 而导向腔室 25 内,之后从喷射孔 23、24 喷射(喷出)。并且,燃料通过燃料流路 30 及整流栅 32 时,在燃料流路 26 产生的动压分散,燃料从燃料流路 30 一样地(均匀地)流入(供给)到腔室 25 内,防止腔室 25 内的涡流的产生。

[0052] 由此,能够实现从喷射孔 23、24 喷射的燃料的均匀化,由此,能够实现燃烧器 10 的低 NO<sub>x</sub> 化。

[0053] 对于本发明的燃气轮机用燃烧头的第 3 实施方式,参照图 8 进行说明。图 8 是将本实施方式的燃气轮机用燃烧头的要部放大表示的剖视图。

[0054] 本实施方式的主燃烧头(燃气轮机用燃烧头)18 具备具有压损体 40 来代替图 6 所示的整流栅 32 的主喷嘴 41,在这一点上与上述第 2 实施方式不同。对于其他构成要素,由于与上述第 2 实施方式的内容相同,因此在此省略这些构成要素的说明。

[0055] 对于与上述第 2 实施方式相同的构件标注相同标号。

[0056] 如图 8 所示,在燃料通路 26 的末端部(下游侧的端部)设置有例如由多孔质体构成的压损体 40,从燃料流路 26 的上游侧流动来的燃料通过压损体 40、燃料通路 30 而被供给到腔室 25 内。

[0057] 根据本实施方式的主燃烧头 18,经由燃料流路 26 导向(供给)旋转叶片 20 一侧的燃料通过燃料流路 30 及压损体 40 而导向腔室 25 内,之后从喷射孔 23、24 喷射(喷出)。并且,燃料通过燃料流路 30 及压损体 40 时,在燃料流路 26 产生的动压分散,燃料从燃料流路 30 一样地(均匀地)流入(供给)到腔室 25 内,防止腔室 25 内的涡流的产生。

[0058] 由此,能够实现从喷射孔 23、24 喷射的燃料的均匀化,由此,能够实现燃烧器 10 的低 NO<sub>x</sub> 化。

[0059] 本发明不限于上述实施方式,也能够适用于先导燃烧头 19。

[0060] 如图 2 或图 9 所示,先导燃烧头 19 以先导燃烧喷嘴(以下称为“先导喷嘴”)51、先导燃烧头筒 52、旋转叶片(旋流器叶片)53 为主要要素而构成。

[0061] 先导燃烧头筒 52 相对于先导喷嘴 51 以同心状且以其基端部(图 9 中为左侧的端部)围绕先导喷嘴 51 的前端部(图 9 中为右侧的端部)的状态配置。因此,在先导喷嘴 51 的前端部外周面 51a 和先导燃烧头筒 52 的基端部内周面 52a 之间形成有环状的空气通路 54,在该空气通路 54 中,从其上游侧(图 9 中为左侧)朝向下游侧(图 9 中为右侧)流通有压缩空气(未图示)。

[0062] 在此,为了简化附图,图 2 中未示出旋转叶片 53。

[0063] 旋转叶片 53 从先导喷嘴 51 的前端部外周面 51a 以放射状且以沿着先导喷嘴 51 的轴向的方式配置有多片(本实施方式为 8 片)。

[0064] 各旋转叶片 53 如图 10 所示,是俯视呈叶片型形状的流线形的构件,对在先导喷嘴 51 的前端部外周面 51a 和先导燃烧头筒 52 的基端部内周面 52a 之间形成的空气通路 54 中流通的压缩空气赋予旋转力,使该压缩空气形成为旋转空气流。

[0065] 如图 9 或图 10 所示,在各旋转叶片 53 的叶片背面 53a 形成有沿壁厚方向贯通的多个(例如两个)(燃料)喷射孔 55,在各旋转叶片 53 的叶片腹面 53b 形成有沿壁厚方向贯通的多个(例如两个)(燃料)喷射孔 56。在各旋转叶片 53 的内部设有与这些喷射孔 55、56 连通的腔室 25,在先导喷嘴 51 的内部设有其截面视图形状呈图 11A 所示的环形状的一个、或呈图 11B 所示的圆形状的多个(本实施方式中为 8 个)(预先混合燃烧用的)燃料通路 57。腔室 25 和(第 1)燃料通路 57 经由在第 1 实施方式中说明的燃料通路 27 连通,经由这些燃料通路 57、27、腔室 25 向各喷射孔 55、56 供给燃料。并且,从各喷射孔 55、56 喷射出的燃料与压缩空气混合而作为燃料气体,并被送至内筒 15 的内部空间而进行燃烧。

[0066] 在位于燃料通路 57 的半径方向内侧的先导喷嘴 51 的中心部设有与燃料通路 57 不同的系统的(预先混合燃烧用的)燃料流路 58,经由(第 3)燃料通路 58 供给的燃料从设于先导喷嘴 51 的前端的多个(燃料)喷射孔 59 喷射,并被送至内筒 15 的内部空间而进行燃烧。

[0067] 【标号说明】

[0068] 10 燃烧器(燃气轮机燃烧器)

[0069] 18 主燃烧头(燃气轮机用燃烧头)

[0070] 19 先导燃烧头(燃气轮机用燃烧头)

[0071] 20 旋转叶片

[0072] 21 主喷嘴(喷嘴)

[0073] 23 喷射孔(燃料喷射孔)

[0074] 24 喷射孔(燃料喷射孔)

[0075] 25 腔室

[0076] 26 燃料流路(第 1 燃料流路)

[0077] 27 燃料流路(第 2 燃料流路)

[0078] 30 燃料流路(第 2 燃料流路)

[0079] 31 主喷嘴(喷嘴)

- 
- [0080] 32 整流栅
  - [0081] 40 压损体
  - [0082] 41 主喷嘴（喷嘴）
  - [0083] 51 先导喷嘴（喷嘴）
  - [0084] 53 旋转叶片
  - [0085] 55 喷射孔（燃料喷射孔）
  - [0086] 56 喷射孔（燃料喷射孔）
  - [0087] 57 燃料流路（第 1 燃料流路）



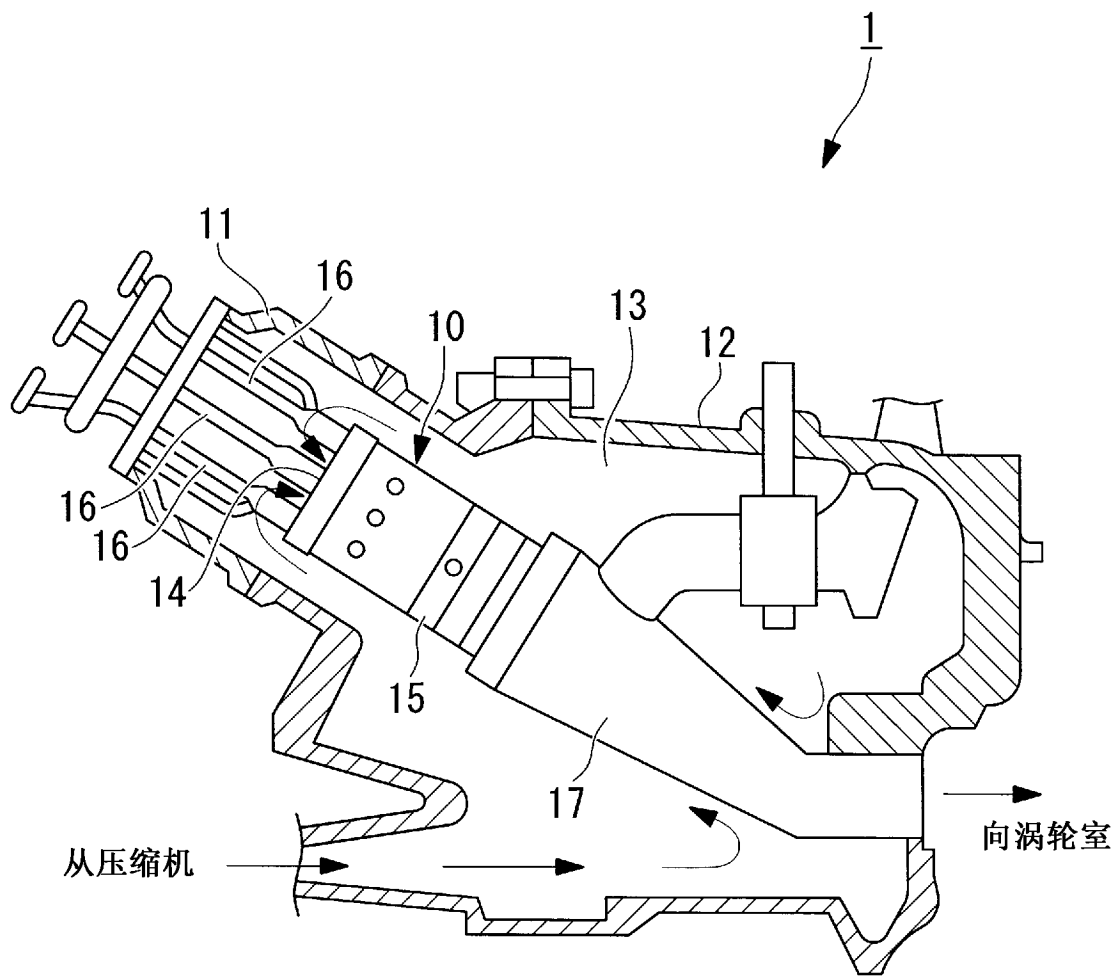


图 1

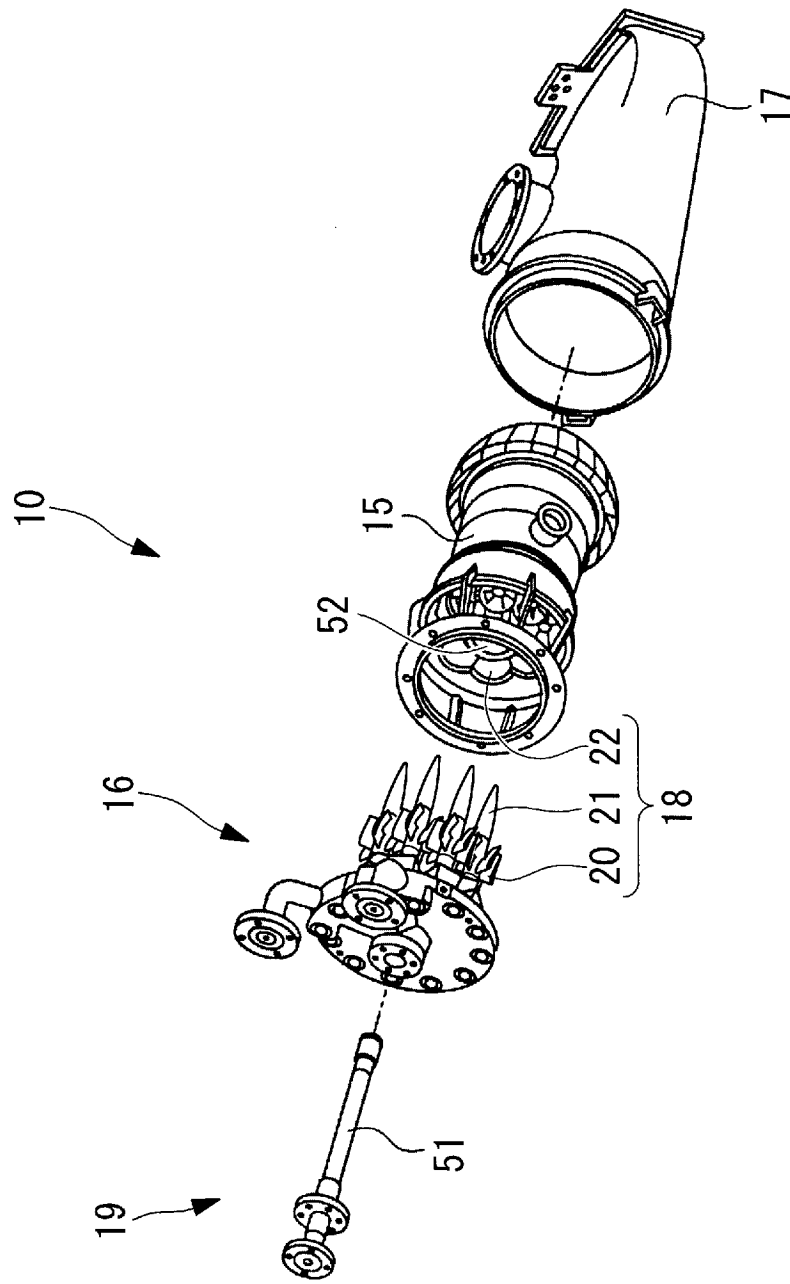


图 2

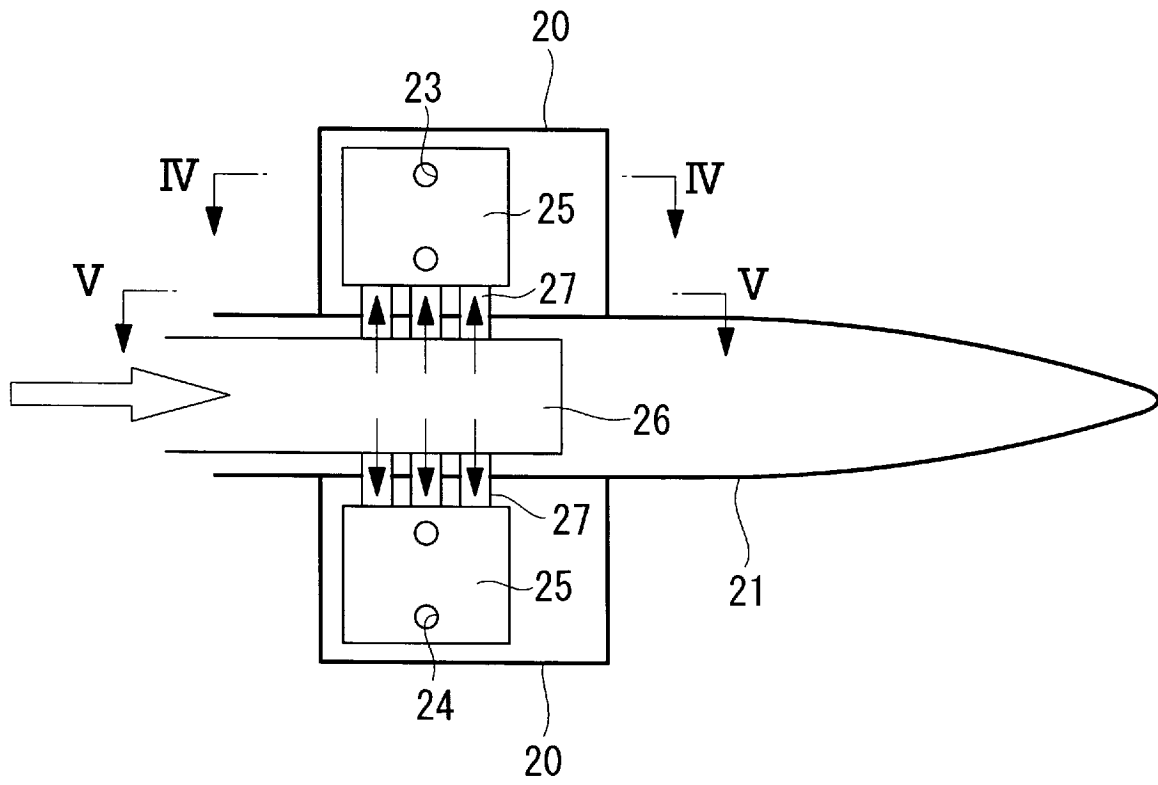


图 3

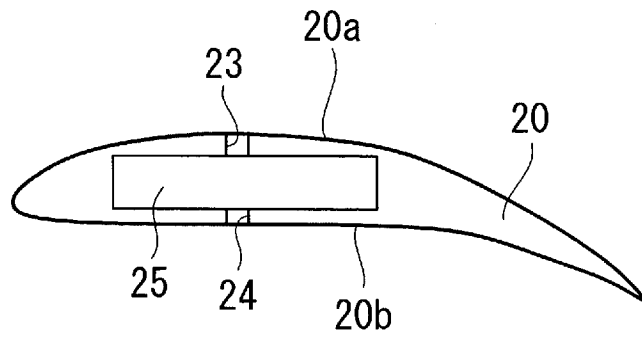


图 4

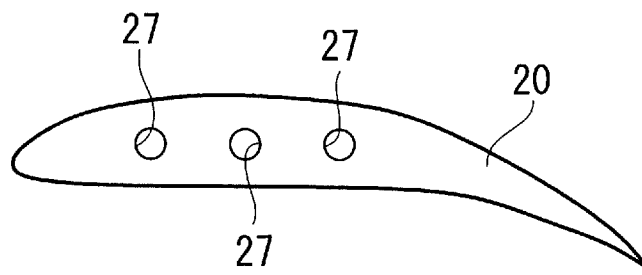


图 5

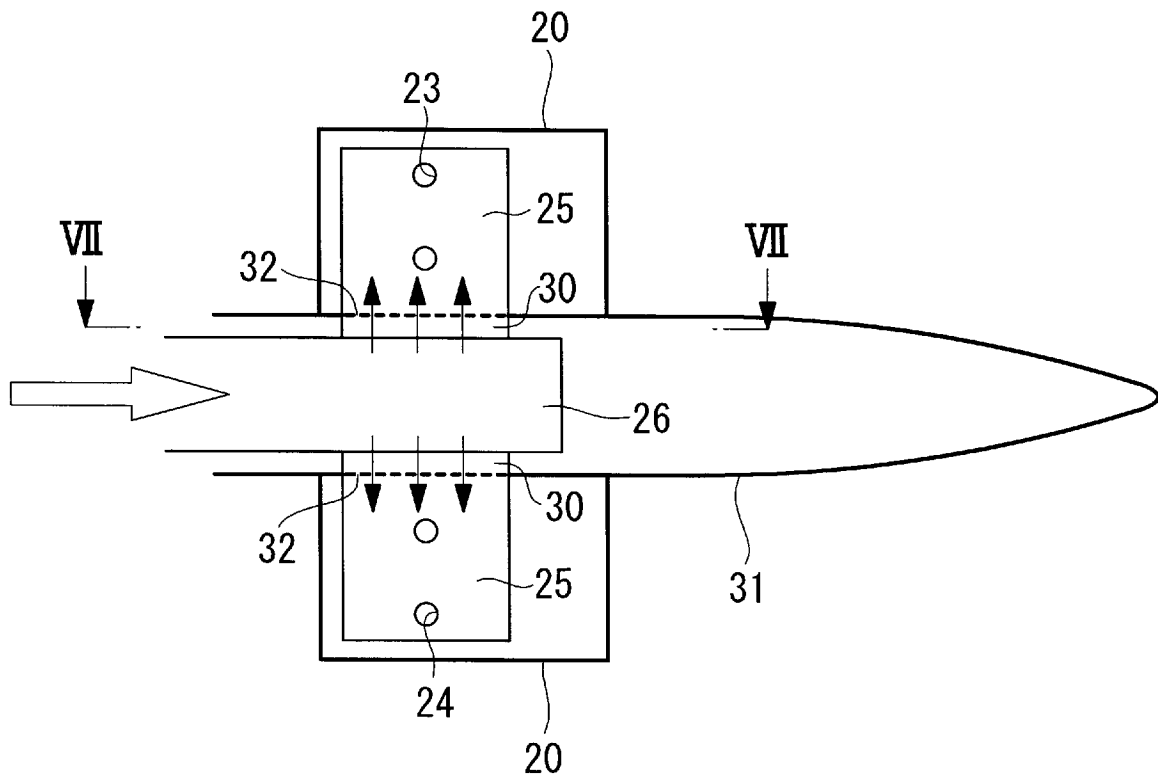


图 6

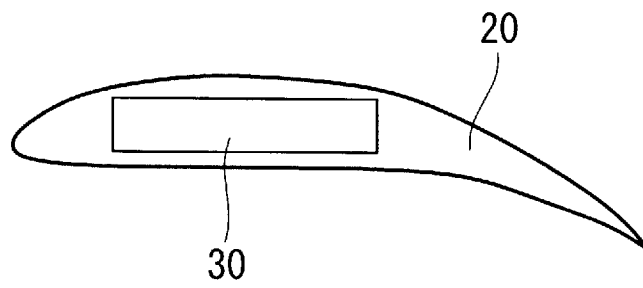


图 7

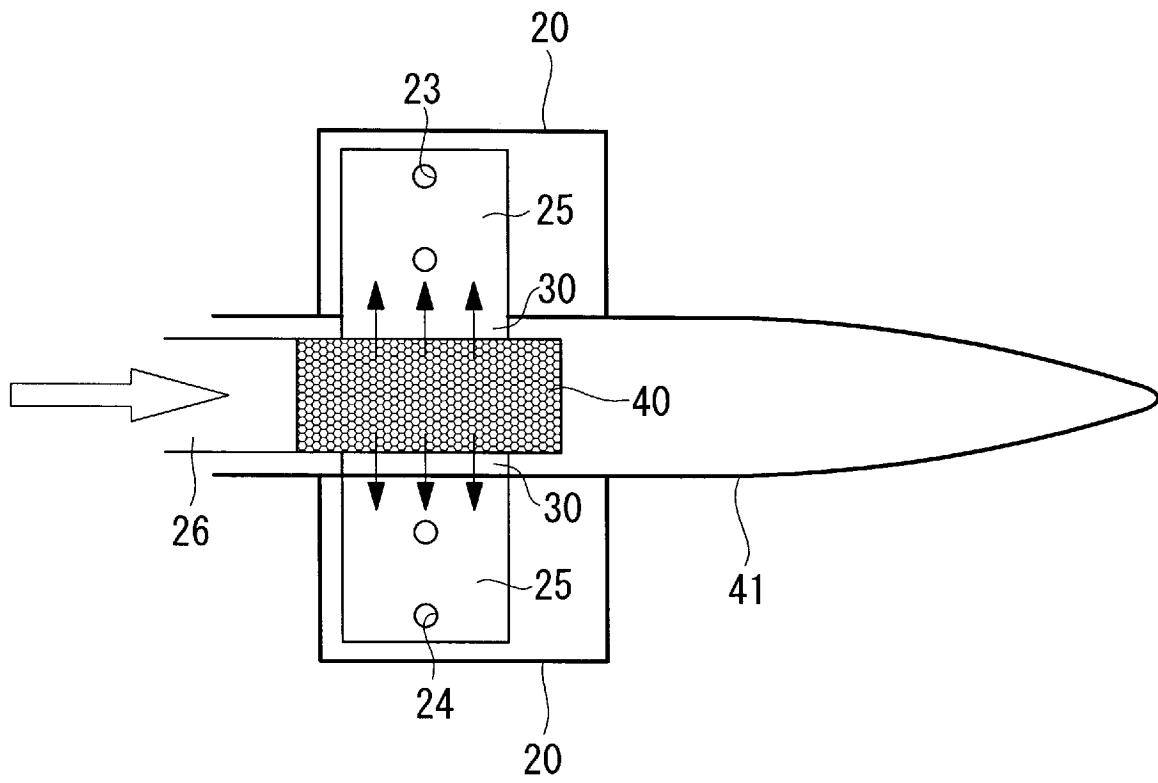


图 8

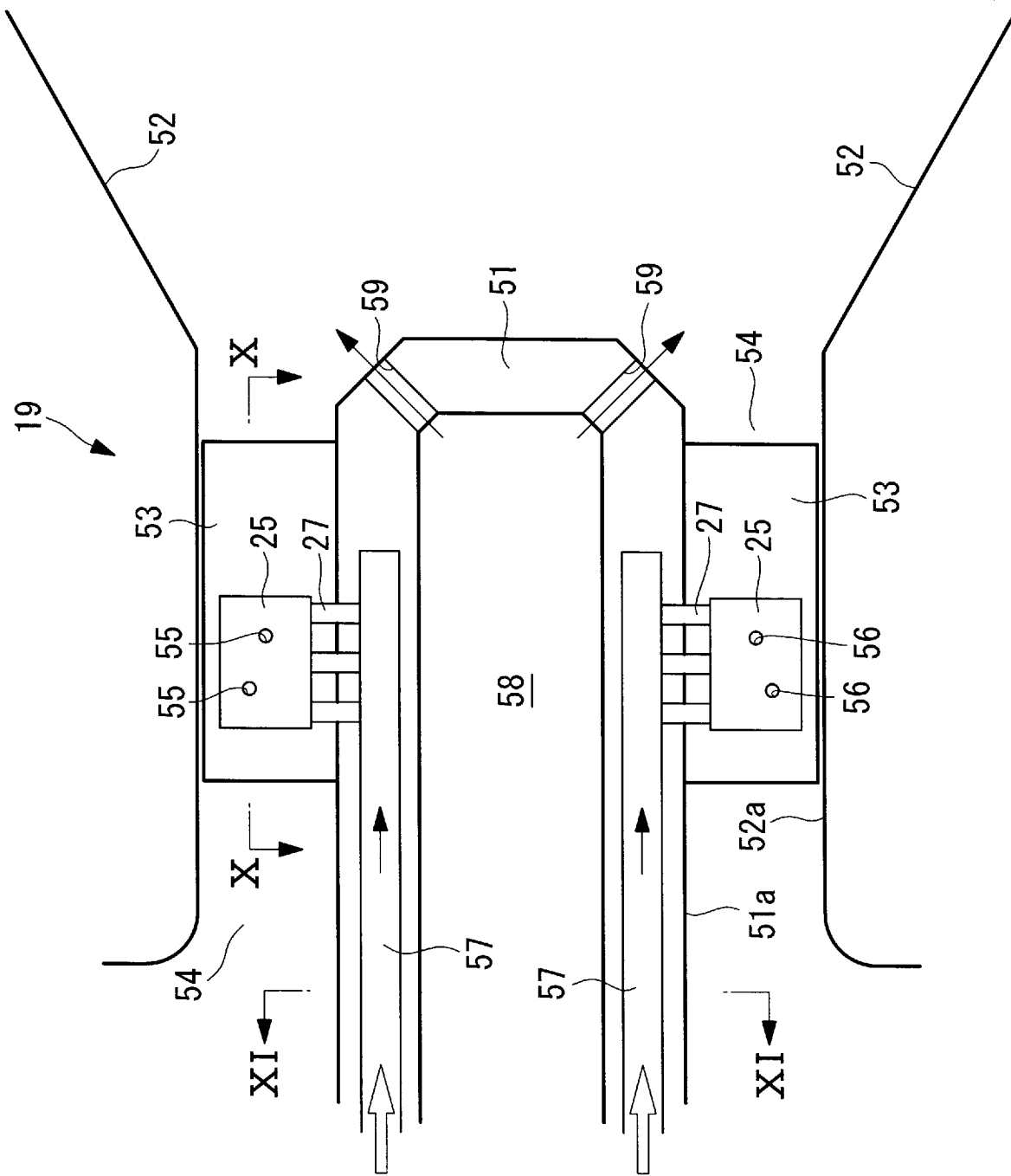


图 9

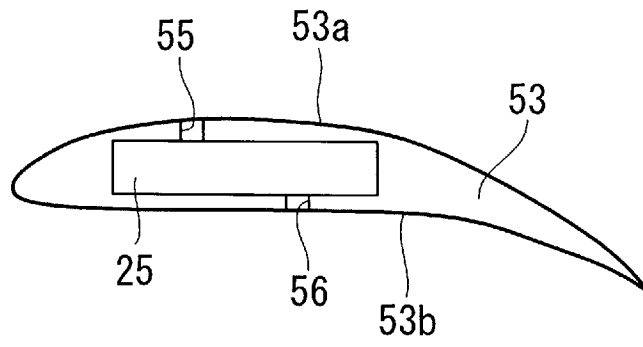


图 10

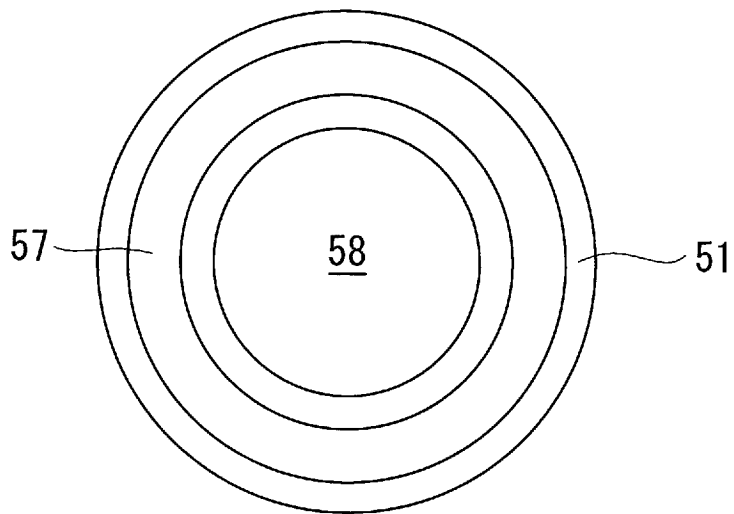


图 11A

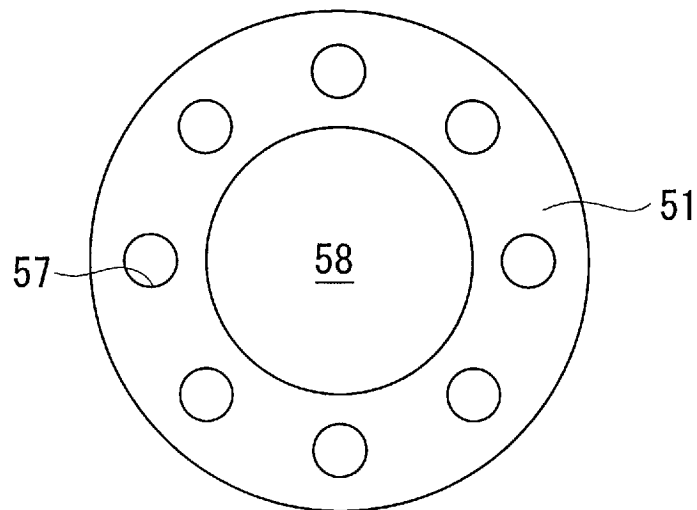


图 11B