

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F02B 7/02

F02M 25/03

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95102035.8

[45]授权公告日 2000 年 3 月 22 日

[11]授权公告号 CN 1050647C

[22]申请日 1995.2.20 [24]颁证日 1999.12.24

[21]申请号 95102035.8

[30]优先权

[32]1994.2.21 [33]JP [31]46406/94

[73]专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 吉原定男 冈部雅彦 中村敏

[56]参考文献

CN1061644A 1992. 6. 3 F02M28/02

FR2358552 1978. 10. 2 F02B47/02

US4176632 1979. 12. 4 F02B97/02

审查员 23 13

[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

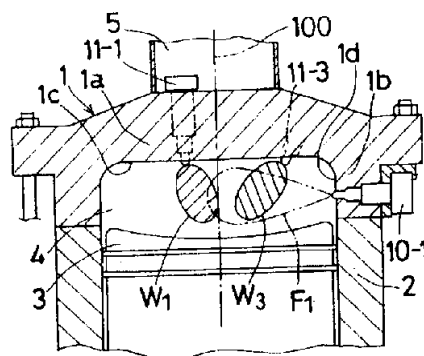
代理人 王礼华

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 水喷射式柴油机

[57]摘要

本发明是一种在汽缸盖上同时设置有燃料喷射阀和水喷射阀的水喷射式柴油机,目的是通过使水喷雾到达燃料的高温喷雾中,来降低燃烧温度,从而抑制 NO_x 的生成。为了实现上述目的,本发明将燃料喷射阀与水喷射阀分别设置在汽缸盖的上壁与侧壁上,将水的喷雾从直角方向与燃料喷雾的高温区域混合,从而降低燃料温度,减少 NO_x 。



权 利 要 求 书

1、一种水喷射式柴油机，它在汽缸盖上同时设置有燃料喷射阀和水喷射阀，其特征在于：上述燃料喷射阀以从燃烧室壁侧面沿与汽缸中心线大致呈直角的方向喷射燃料的形式安装在汽缸盖的侧壁上，同时上述水喷射阀则以从汽缸盖的燃烧室上表面沿与上述燃料喷射方向大致垂直交叉的方向喷射水的形式安装在汽缸盖的上壁上，数个燃料喷射阀沿周向均布设置，数个水喷射阀也沿周向均布设置。

2、一种水喷射式柴油机，它在汽缸盖上同时设置有燃料喷射阀和水喷射阀，其特征在于：上述燃料喷射阀以从上述汽缸的燃烧室壁上表面沿与汽缸中心线大致平行的方向喷射燃料的形式安装在汽缸盖的上壁上，同时上述水喷射阀则以从汽缸盖的燃烧室侧面沿与上述燃料喷射方向大致垂直交叉的方向喷射水的形式安装在汽缸盖的侧壁上。

3、按照权利要求 1 和 2 所述的水喷射式柴油机，其特征在于：所述的燃料喷射阀和水喷射阀各自相互交叉设置有多个。

说明书

水喷射式柴油机

本发明涉及一种水喷射式柴油机，特别是一种带有水喷射装置的船用大型柴油机。

近年来船用柴油机为了降低排气中氮氧化物（ NO_x ），采用了将燃料和水一齐喷入燃烧室中的水喷射系统。

图 3 示出了现有水喷射式大型两冲程柴油机的一个例子。

图中，1 是汽缸盖，2 是汽缸套，3 是活塞，4 是上述汽缸盖 1、汽缸套 2 及活塞 3 的上表面区域形成的燃烧室，5 是排气阀室。

10 是将燃料喷射泵（图中未示出）来的高压燃料喷入燃烧室 4 内的燃料喷射阀，11 是将水泵（图中未示出）来的水在适当的时刻喷入燃烧室 4 内的水喷射阀。

上述大型柴油机中，通常多个燃料喷射阀 10 及水喷射阀 11 是分别安装在设置于汽缸盖 1 上壁 1a 上的安装孔中的。

在图 4 及图 5 中示出了燃料喷射阀 10-1~10-3 及水喷射阀 11-1~11-3 各设有 3 个的情况。

如图 5 所示，在上述燃料喷射阀 10-1~10-3 以及水喷射阀 11-1~11-3 的平面方向位置（与汽缸中心线 100 成直角的平面位置）上，各喷射阀每个都是沿圆周方向等间隔配置的，从各燃料喷射阀 10-1~10-3 将燃料喷雾 $F_1 \sim F_3$ 喷出，从水喷射阀 11-1~11-3 将水朝向燃料喷雾方向喷出（水的

喷雾由 $W_1 \sim W_3$ 表示)。

按照上述那样配置燃料喷射阀 10-1~10-3 及水喷射阀 11-1~11-3 的以往水喷射式柴油机会出现下列问题。

(1) 如图 5 所示的燃料喷射阀 10-1~10-3 以及水喷射阀 11-1~11-3 中, 为了使水喷射的方向与各个燃料喷雾 $F_1 \sim F_3$ 的方向相同, 水喷射阀 11-1~11-3 配置在各燃料喷射阀 10-1~10-3 的下游一侧。

这样, 如图 4 及图 5 所示, 水的喷雾 W_1 不能到达作为 NO_x 的促发区域的燃料喷雾 F_1 的前端高温喷雾区域, 而只达到较前端部温度低的喷雾中央部分, 因而不能得到由于水喷射的降温作用而使 NO_x 充分降低的效果。

(2) 由于必须在汽缸盖的上壁 1a 上设置安装燃料喷射阀与水喷射阀总共 4 根以上喷射阀的安装孔, 从而使得汽缸盖 1 的强度降低, 结构也变得复杂。

中国专利申请 CN 1061644A 公开了一种内燃内冷发动机, 其燃料喷射阀和水喷射阀可分别设置在缸盖或缸体上, 但没有明确燃料喷射阀和水喷射阀其中之一设置在缸盖上, 另外一个甚至在缸体上。美国专利 No. 4, 176, 632 公开了一种内燃机, 但其流体喷射阀不是用于喷射水, 而是喷射乳液或空气。由于水、乳液或空气在使用上不同的, 通常不容易实现以水取代乳液或空气。上述中国专利申请 CN 1061644A 和美国专利 No. 4, 176, 632 所存在的共同问题是, 不能保证从水喷射阀喷射出的水可容易地到达由燃料喷射阀喷射出的燃料的高温部, 以冷却该高温部, 从而降低 NO_x 的产生; 在缸盖上, 各喷射阀(燃料喷射阀和水喷射阀)的周向间距不能设置得尽可能的宽, 以尽可能地避免缸盖的强度下降。

本发明的目的是通过使水喷雾到达燃料的高温喷雾中，从而提高 NO_x 的降低效果，同时又能够防止因喷射装置而使汽缸盖的强度降低。

本发明的特征是将燃料喷射阀配置成从燃烧室壁侧面沿与汽缸中心线大致呈直角的方向喷射燃料的形式，同时将水喷射阀配置成从燃烧室的上表面沿与燃料大致垂直交叉的方向喷射水的形式。

另外，本发明的第二个特征是将燃料喷射阀配置成从燃烧室壁上表面沿与汽缸中心线大致呈直角的方向喷射燃料的形式，同时将水喷射阀配置成沿与燃料大致垂直交叉的方向喷射水的形式。

由于从燃料喷射阀喷出的燃料喷雾方向与从水喷射阀喷出的水喷雾的方向大致呈直角，水喷雾能够很容易地到达燃料喷雾的前端

部高温区域，因而可以使该高温部分快速降温，从而抑制了 NO_x 的生成。

另外，由于燃料喷射阀与水喷射阀能够分别设置在汽缸盖的上壁与侧壁上，各喷射阀在圆周方向上的安装间距可以扩大，使喷射阀的安装孔不很集中，从而防止了汽缸盖强度的降低，同时结构简单、紧凑。

图 1 是本发明实施例的水喷射式大型柴油机燃烧室周围的剖视图；

图 2 是表示上述实施例的喷射阀配置的平面图；

图 3 是以往水喷射式大型两冲程柴油机燃烧室周围的剖视图；

图 4 是表示以往例子的与图 1 对应的剖视图；

图 5 是表示以往例子的与图 2 对应的剖视图；

图中：10-1~10-3...燃料喷射阀；

11-1~11-3...水喷射阀；

1...汽缸盖；1a...汽缸盖的上壁；1b...汽缸盖的下壁；

1c...燃烧室上表面；1d...燃烧室的侧壁；

2...汽缸套；3...活塞；4、燃烧室。

下面参照图 1~图 2 对本发明的实施例进行说明。

图 1 是本发明实施例的水喷射式两冲程柴油机第 1 实施例燃烧室周围的剖视图、图 2 是表示喷射阀配置的与汽缸中心线呈直角的平面图；

图中，1 是汽缸盖，2 是汽缸套，3 是活塞，4 是由上述汽缸盖 1 的上壁 1a、侧壁 1b、汽缸套 2 及活塞 3 的上表面限定出的燃烧室，5 是排气阀室，100 是汽缸的中心。

10-1、10-2、10-3 是将燃料喷射泵（图中未示出）

来的高压燃料喷入燃烧室 4 内的燃料喷射阀，11-1、11-2、11-3 是将从水泵（图中未示出）送来的水在后述适当的时刻喷入燃烧室 4 内的水喷射阀。

上述燃料喷射阀 10-1~10-3 在汽缸盖 1 的侧壁 1b 上配置成沿圆周方向等间隔或者大致等间隔的多个（本实施例中有 3 个），设置成从汽缸盖燃烧室侧面 1d 向与汽缸中心线 100 大致呈直角的方向喷射燃料的形式。

另外上述水喷射阀 11-1~11-3 在汽缸盖 1 的上壁 1a 上沿圆周方向等间隔或者大致等间隔配置成与燃料喷射阀 10-1~10-3 数量相同的多个（本实施例中有 3 个），设置成与从上述燃料喷射阀 10-1~10-3 喷出的燃料喷射方向大致呈直角，即与汽缸盖与汽缸中心线 100 大致平行的方向从汽缸盖的燃烧室上表面 1c 喷射水，使水的喷雾与燃料的喷雾前端高温区域相冲突的形式。

上述燃料喷射阀 10-1~10-3 以及水喷射阀 11-1~11-3 的具体结构被省略，最好使用公知的自动阀式喷射阀，它带有具有多个喷孔的喷嘴和由针阀弹簧设定出开阀压力而开闭通向喷孔的燃料通路的针阀。

下面对上述结构的水喷射式柴油机的作用进行说明。

从燃料喷射泵（图中未示出）按一定喷射时刻送出的高压燃料一旦由燃料喷射阀 10-1~10-3 喷入燃烧室 4 内，来自该燃料喷射阀 10-1~10-3 的喷雾 F_1 、 F_2 、 F_3 就沿与汽缸的中心线 100 大致成直角的方向发展。

燃料喷射后，通过设置一定的定时让水喷射阀 11-1~11-3 将水朝沿上述燃料喷射阀 10-1~10-3 喷出的燃料喷射

方向大致成直角的方向，即与汽缸中心线 100 大致平行的方向喷出。

这时，从水喷射阀 11-1~11-3 喷出的水的喷雾 $W_1 \sim W_3$ 如图 1 和图 2 所示，到达从燃料喷射阀 10-1~10-3 喷出的与汽缸中心线 100 大致成直角方向发展的燃料的喷雾 $F_1 \sim F_3$ 的前端高温区域，从而使该高温区域快速降温。

由此降低燃烧最高温度，抑制 NO_x 的生成。

在图中未示的下述本发明的第 2 实施例中，与图 1 和图 2 所示的第 1 实施例相反，上述燃料喷射阀 10-1、10-2、10-3 在汽缸盖 1 的上壁 1a 上，配置成从汽缸盖燃烧室上面 1c 向与汽缸中心大致平行的方向喷射燃料的形式，同时，水喷射阀 11-1、11-2、11-3 在汽缸盖 1 的侧壁 1b 上，配置成与来自燃烧室侧面 1d 的燃料大致呈直角的方向喷射水的形式。

这种情况下的作用、效果与上述第 1 实施例相同。

上述各实施例中的燃料喷射阀 10-1~10-3 与水喷射阀 11-1~11-3 各设有 3 个，但只要燃料喷射阀与水喷射阀数目相同并不受上述数目的限制。

在本发明的上述结构中，由于从燃料喷雾的直角方向交叉进行水的喷雾，水的喷雾能够容易地到达燃料的高温区域，因而可以使该高温部分快速降温，使燃料温度整体降低。从而能够降低 NO_x 。

另外，由于燃料喷射阀与水喷射阀分别设置在汽缸盖的上壁与侧壁上，喷射阀的安装孔加工部位不很集中，从而防止了汽缸盖强度的降低，同时结构被简化。

图1

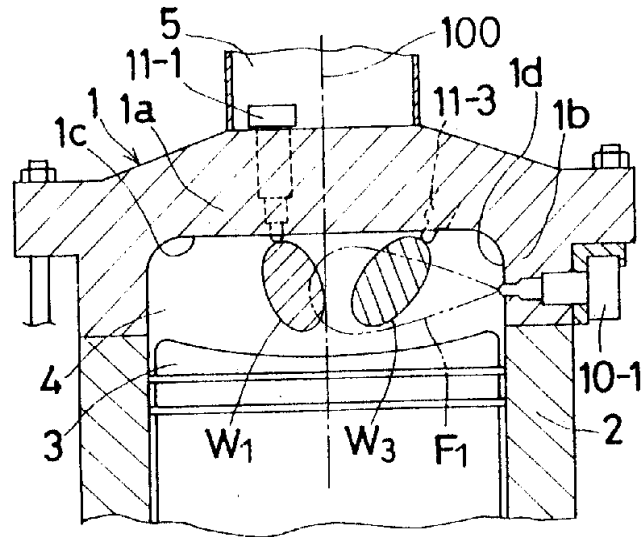


图2

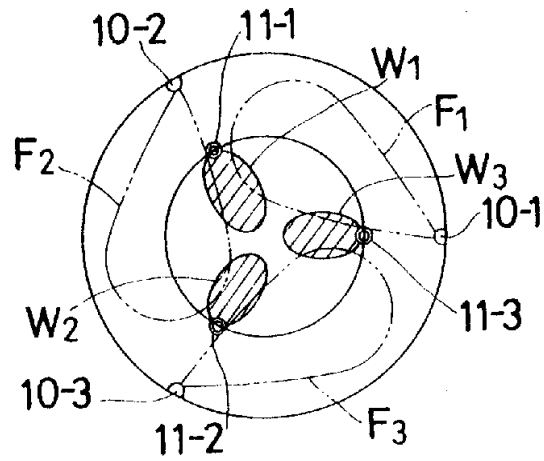


图3

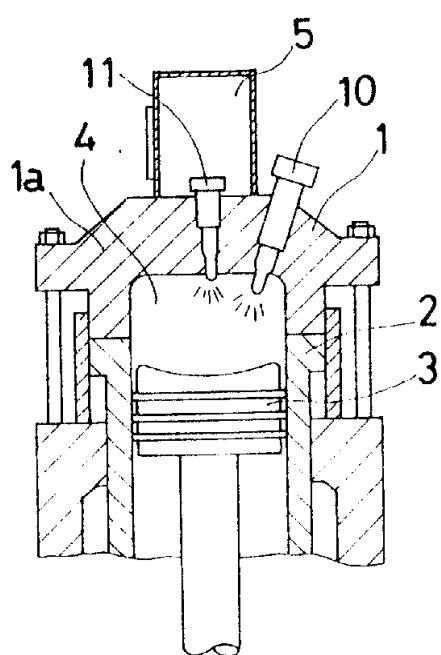


图4

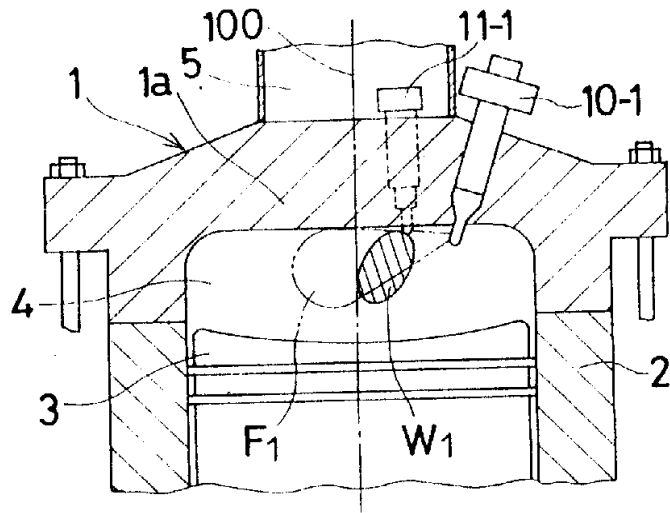


图5

