



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203384970 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201320130199. 0

(22) 申请日 2013. 03. 21

(30) 优先权数据

063030/2012 2012. 03. 21 JP

(73) 专利权人 川崎重工业株式会社

地址 日本兵库县

(72) 发明人 谷口孝二 加藤笃德 矢原俊

田部裕

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 杨光军

(51) Int. Cl.

F23D 1/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

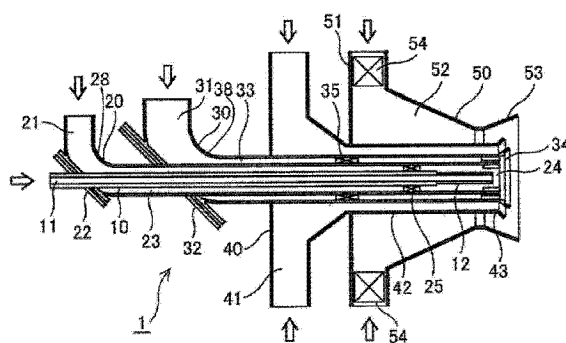
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 实用新型名称

粉煤生物质混烧燃烧器

(57) 摘要

提供一种粉煤生物质混烧燃烧器,其能使作为辅助燃料的生物质燃料大量地燃烧,在生物质燃料不充分的情况下即使仅用粉煤也能够使其燃烧。粉煤生物质混烧燃烧器(1)具备:沿着粉煤生物质混烧燃烧器(1)的轴的生物质燃料喷出喷嘴(20)、包围生物质燃料喷出喷嘴的粉煤燃料喷出喷嘴(30)、包围粉煤燃料喷出喷嘴的二次空气喷嘴(40)、和包围二次空气喷出喷嘴的三次空气喷嘴(50)。向在炉内形成的着火稳焰性良好的粉煤燃料的火焰的内侧喷出生物质燃料流。



1. 一种粉煤生物质混烧燃烧器,其特征在于,具备:

生物质燃料喷出喷嘴,其具有将由生物质燃料用一次空气运送的生物质燃料作为生物质燃料流喷出的生物质燃料喷出口;

粉煤燃料喷出喷嘴,其具有包围所述生物质燃料喷出口的开口、并且将由粉煤燃料用一次空气运送的粉煤燃料作为粉煤燃料流喷出的粉煤燃料喷出口;

二次空气喷嘴,其具有包围所述粉煤燃料喷出口的开口、并且喷出二次空气的二次空气喷出口;和

三次空气喷嘴,其具有包围所述二次空气喷出口、并且喷出三次空气的旋转流的三次空气喷出口,

所述生物质燃料喷出喷嘴,具备:

形成所述生物质燃料流的流路的生物质燃料运送管;和

生物质燃料旋转叶片,其将所述生物质燃料流变换为绕所述生物质燃料运送管的轴旋转的旋转流,并使燃料浓度分布得在所述生物质燃料运送管的轴侧较稀薄且在所述生物质燃料运送管的外周壁侧较浓,

所述生物质燃料喷出口的管端与管轴平行,

所述生物质燃料喷出喷嘴还具备生物质燃料整流板,所述生物质燃料整流板设置在管端的上游的管内壁,抑制从所述生物质燃料喷出口喷出的所述生物质燃料流的旋转,

所述粉煤燃料喷出喷嘴,具备:

形成所述粉煤燃料流的流路的粉煤燃料运送管;

粉煤燃料旋转叶片,其将所述粉煤燃料流变换为在所述生物质燃料喷出喷嘴的外周旋转的旋转流,并使燃料浓度在所述粉煤燃料运送管的外周壁侧分布得较浓;

稳焰器,其设置在所述粉煤燃料喷出口的管端,呈漏斗状地开口;和

粉煤燃料整流板,其设置在所述稳焰器的上游的管内壁,抑制从所述粉煤燃料喷出口喷出的所述粉煤燃料流的旋转,

从所述二次空气喷出口喷出的所述二次空气,在所述粉煤燃料流与所述三次空气的旋转流之间形成缓冲流,

以从所述生物质燃料喷出口喷出的所述生物质燃料流被从所述粉煤燃料喷出口喷出的所述粉煤燃料流包裹的方式形成所述粉煤燃料流。

2. 根据权利要求1所述的粉煤生物质混烧燃烧器,其特征在于,

所述生物质燃料喷出喷嘴具有位于所述生物质燃料旋转叶片的上游的生物质燃料弯曲部,

所述粉煤燃料喷出喷嘴具有位于所述粉煤燃料旋转叶片的上游的粉煤燃料弯曲部。

3. 根据权利要求1所述的粉煤生物质混烧燃烧器,其特征在于,

所述生物质燃料用一次空气,被供给在所述生物质燃料喷出喷嘴的管内使燃料运送流的速度处于 $14.5\text{m/s} \sim 30\text{m/s}$ 的范围内的量。

4. 根据权利要求2所述的粉煤生物质混烧燃烧器,其特征在于,

所述生物质燃料用一次空气,被供给在所述生物质燃料喷出喷嘴的管内使燃料运送流的速度处于 $14.5\text{m/s} \sim 30\text{m/s}$ 的范围内的量。

粉煤生物质混烧燃烧器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及使生物质燃料与粉煤一起燃烧的粉煤生物质混烧燃烧器。

背景技术

[0002] 近年来,希望计划性地推进实行地球温室化对策。最近,在日本被排出的温室效应气体中,起源于能源的 CO_2 约占9成。而且,处于下述状况:全部发电之中,燃煤火力发电排出50%的 CO_2 。因此,对于燃煤火力发电设备,要求促进环境负荷低的新能源的利用。

[0003] 由于有机物在地球上自然地反复进行分解、吸收、释放而循环,所以在燃烧有机物时排出的 CO_2 通过确保同量的 CO_2 吸收源,能够使收支均衡。这样,由于生物质是碳中性的燃料,因此,生物质发电作为能实现化石燃料的节约和 CO_2 排放量的削减的新能源寄予着较大的期待。作为收集容易的生物质,有木质颗粒(粒料)、木质片等。

[0004] 另外,由于生物质燃料的氮成分的含量少,因此在燃煤锅炉中将生物质作为辅助燃料来使用时,能够谋求燃烧排气的低 NO_x 化。

[0005] 在这样的状况下,为了推进新能源等的利用,在燃煤火力发电用锅炉中,要求将生物质作为辅助燃料来利用的生物质混烧方式的引入。

[0006] 作为使用生物质的锅炉,有使混合有粉煤和生物质燃料的粉体燃料燃烧的混烧锅炉。代表性的方式是:利用以往的粉煤燃烧锅炉,在例如辊磨机等将煤进行微粉碎的磨机中加入生物质原料来制造粉煤与生物质的混合燃料,使其乘着运送空气在粉煤燃烧器中燃烧。

[0007] 为了提高燃烧器的燃烧效率,在辊磨机中,将煤通常粉碎成为 $200\mu\text{m}$ 以下、优选粉碎成为 $70\mu\text{m}$ 左右的粉煤。此时,将煤和生物质原料一起处理,生物质燃料也粉碎成微细。制造出的混合燃料,制品粒度恶化, $100\mu\text{m}$ 以上的粗大的成分增加,制品燃料的粒度分布向粗和细这两方扩展。另外,为了将生物质原料微粉碎,需要很大的动力,使单位消费资源增加。

[0008] 此外,生物质燃料与煤,燃烧特性不同。例如,挥发分是煤的2倍。发热量,木质颗粒的情况下是煤的 $2/3$,木质片的情况下是煤的 $1/2$ 。另外,灰分,在木质颗粒和木质片的情况下是煤的 $1/10$ 以下。另一方面,生物质燃料与粉煤,燃烧所需的空气量不同。因此,在用一定的空气量将两者混烧时,根据可燃烧的粉煤与生物质的混合比,燃烧未必成为适当的状态。推定为:使用了粉煤燃烧器的锅炉中的生物质燃料混合比(热量比)的工业实际值为3%,极限(界限)为5%左右。

[0009] 为了得到生物质燃料的高的混烧率,可以考虑并设生物质专烧燃烧器,使粉煤和生物质燃料分别燃烧。

[0010] 生物质燃料,粉碎得越细,粉碎所需要的动力就越大,越使单位消费资源增加。另一方面,生物质燃料,如果是相同的粒径,则比煤容易燃烧,所以不需要减小粉碎粒。

[0011] 在并用粉煤专烧燃烧器和生物质专烧燃烧器的情况下,能够与粉煤独立地在适于生物质燃料的条件下运行粉碎机。另外,能够相对于粉煤燃料选择合适的混烧比例来运行

锅炉。

[0012] 专利文献 1 中公开了适用于利用分别开的系统将粉煤和生物质燃料分别投入火炉中使其燃烧的混烧锅炉的生物质专烧燃烧器。所公开的生物质专烧燃烧器的生物质燃料喷出喷嘴,具备:分散装置,其设置在喷嘴内的中心部中央,防止生物质燃料的偏流;文丘里管(Venturi),其设置在喷嘴内的上游部,用于使燃料的流速上升、使生物质燃料粒子与分散装置碰撞;稳焰器,其设置在喷嘴的前端,是使生物质燃料的流动急剧扩大的阶段状扩大结构;以及燃烧用空气喷嘴,其设置在喷嘴的外侧,供给二次空气的旋转流。

[0013] 生物质专烧燃烧器,是为了使规定量的生物质燃料燃烧而最佳化了的燃烧器,可以根据在应用的火炉中所要求的生物质燃料处理量来决定设置数量。在专利文献 1 中记载有实现了混烧率 15% 的实施例。

[0014] 另外,在专利文献 2 中公开了使用粉煤与生物质燃料的混烧燃烧器的锅炉、和转用起动用或辅助用燃烧器作为间歇地供给生物质燃料使其燃烧的生物质燃料燃烧用燃烧器使用的锅炉。但是,专利文献 2 中没有记载生物质专烧燃烧器的具体形态、使用上的问题、解决方法等。

[0015] 再者,专利文献 3 公开了一种粉煤专烧燃烧器。所公开的燃烧器是适合于与生物质燃料相比发热量大、燃烧所需的空气量大、比重、最佳粒度小的粉煤的燃烧器。因此,不能够原样地转用于生物质燃料用。

[0016] 在先技术文献

[0017] 专利文献 1:日本特开 2005-291534 号公报

[0018] 专利文献 2:日本特开 2005-291524 号公报

[0019] 专利文献 3:日本特开平 9-26112 号公报

实用新型内容

[0020] 在粉煤生物质混烧锅炉等中作为辅助燃料使用的生物质,燃烧量越大越好。但是,生物质原料的供给在现状下未必稳定。

[0021] 因此,本实用新型要解决的课题是提供一种粉煤生物质混烧燃烧器,其不仅使作为辅助燃料的生物质燃料大量地燃烧,而且在生物质燃料不充分的情况下仅用粉煤也能够使其燃烧。

[0022] 为了解决上述课题,本实用新型的粉煤生物质混烧燃烧器,具备:生物质燃料喷出喷嘴,其具有将由生物质燃料用一次空气运送的生物质燃料作为生物质燃料流喷出的生物质燃料喷出口;粉煤燃料喷出喷嘴,其具有包围生物质燃料喷出口的开口、并且将由粉煤燃料用一次空气运送的粉煤燃料作为粉煤燃料流喷出的粉煤燃料喷出口;二次空气喷嘴,其具有包围粉煤燃料喷出口的开口、并且喷出二次空气的二次空气喷出口;和三次空气喷嘴,其具有包围二次空气喷出口、并且喷出三次空气的旋转流的三次空气喷出口。

[0023] 生物质燃料喷出喷嘴,具备:形成生物质燃料流的流路的生物质燃料运送管;和生物质燃料旋转叶片,其将生物质燃料流变换为绕所述生物质燃料运送管的轴旋转的旋转流,并使燃料浓度分布得在生物质燃料运送管的轴侧较稀薄且在生物质燃料运送管的外周壁侧较浓。生物质燃料喷出口的管端与管轴平行。生物质燃料喷出喷嘴还具备生物质燃料整流板,该生物质燃料整流板设置在管端的上游的管内壁,抑制从该生物质燃料喷出口喷

出的燃料流的旋转。

[0024] 另外,粉煤燃料喷出喷嘴,具备:形成粉煤燃料流的流路的粉煤燃料运送管;粉煤燃料旋转叶片,其将粉煤燃料流变换为在生物质燃料喷出喷嘴的外周旋转的旋转流,并使燃料浓度分布得在粉煤燃料运送管的轴侧较稀薄且在粉煤燃料运送管的外周壁侧较浓;在粉煤燃料喷出口的管端呈漏斗状地开口的稳焰器;和粉煤燃料整流板,其设置在稳焰器的上游的管内壁,抑制从粉煤燃料喷出口喷出的燃料流的旋转。

[0025] 进而,从二次空气喷出口喷出的二次空气,在粉煤燃料流与三次空气的旋转流之间形成缓冲流。以从生物质燃料喷出口喷出的生物质燃料流被从粉煤燃料喷出口喷出的粉煤燃料流包裹的方式形成粉煤燃料流。

[0026] 在本实用新型的粉煤生物质混烧燃烧器中,所述生物质燃料喷出喷嘴具有位于所述生物质燃料旋转叶片的上游的生物质燃料弯曲部,所述粉煤燃料喷出喷嘴具有位于所述粉煤燃料旋转叶片的上游的粉煤燃料弯曲部。

[0027] 在本实用新型的粉煤生物质混烧燃烧器中,空气运送的生物质燃料流,在生物质燃料喷出喷嘴的内部被旋流化,变为在喷嘴的管壁侧燃料成分变浓的燃料流。然后,生物质燃料流,被抑制旋转度而从设置于燃烧器轴侧的生物质燃料喷出口的直管状的开口部变成直径不会扩大的燃料流向炉内喷出。

[0028] 进而,空气运送的粉煤燃料流,在粉煤燃料喷出喷嘴的内部被旋流化,变为在喷嘴的管壁侧燃料成分变浓的燃料流。然后,粉煤燃料流被抑制旋转度而从生物质燃料流的外周部以包围生物质燃料的喷出流的方式向炉内喷出。

[0029] 向粉煤燃料流的外周供给二次空气,进而向二次空气的外周供给三次空气。

[0030] 由于在粉煤燃料喷出口的管端设置有稳焰器,所以在炉内使粉煤分散,且产生较大的逆流区域,由此,使燃烧器的着火容易,且容易保持火焰。

[0031] 另外,粉煤燃料流被导入到呈漏斗状开口的稳焰器,并向炉内喷出而扩散。在这种情况下,通过使从燃烧用空气的喷出口喷出的二次空气和/或三次空气的燃烧用空气弯向外侧而流动,能够使粉煤燃料与空气的混合延迟,使其在还原气氛中进行燃烧来实现 NO_x 的降低。

[0032] 生物质燃料向稳焰性良好的粉煤的火焰中喷出,着火并稳焰。因此,生物质燃料能够相对于粉煤燃料,从低的混合率到高的混合率,以较宽的范围稳定地燃烧。本实用新型的粉煤生物质混烧燃烧器,即使在生物质混烧率 60% (重量比) 下也能够进行良好的燃烧,且也能够仅使粉煤燃烧。

[0033] 在本实用新型的粉煤生物质混烧燃烧器中,粉煤燃料的供给路与生物质燃料的供给路相独立。因此,生物质燃料和粉煤燃料,能够分别使用分别开的粉碎机粉碎到适合各自的粒度。例如,通过调整生物质燃料使得具有不施加过量的动力的约 2mm 以下的粒度分布,能源效率提高。另外,对于生物质燃料和粉煤,可以分别独立地选择最佳的运送用一次空气量。

[0034] 本实用新型的粉煤生物质混烧燃烧器,能够将生物质燃料作为针对粉煤的辅助燃料使其大量地燃烧。另外,由于使生物质燃料在还原气氛中燃烧,所以能够抑制 NO_x 的生成。而且,由于生物质燃料的碳中和性,所以与化石燃料的燃烧情况相比,能够实质性地抑制大气中的 CO_2 增加。

[0035] 而且,应用了本实用新型的粉煤生物质混烧燃烧器的粉煤生物质混烧锅炉,通过将生物质燃料作为辅助燃料使用,能够削减煤消耗量,并且减少排气中的 NO_x ,且削减化起源于石燃料的 CO_2 排放量。

附图说明

[0036] 图 1 是本实用新型的 1 个实施例涉及的粉煤生物质混烧燃烧器的概略截面图。

[0037] 图 2 是本实施例涉及的粉煤生物质混烧燃烧器的喷出口部分的放大截面图。

[0038] 图 3 是表示本实施例的粉煤生物质混烧燃烧器的运行范围的燃烧器负荷与 A/C 关系图。

[0039] 附图标记说明

[0040] 1 :粉煤生物质混烧燃烧器

[0041] 10 :辅助燃料喷嘴

[0042] 11 :辅助燃料运送管

[0043] 12 :辅助燃料喷出口

[0044] 20 :生物质燃料喷出喷嘴

[0045] 21 :生物质燃料导入管

[0046] 22 :生物质反射板

[0047] 23 :生物质燃料运送管

[0048] 24 :生物质燃料喷出口

[0049] 25 :生物质燃料旋转叶片

[0050] 26 :生物质燃料整流板

[0051] 28 :生物质燃料弯曲部

[0052] 30 :粉煤燃料喷出喷嘴

[0053] 31 :粉煤燃料导入管

[0054] 32 :粉煤燃料反射板

[0055] 33 :粉煤燃料运送管

[0056] 34 :粉煤燃料喷出口

[0057] 35 :粉煤燃料旋转叶片

[0058] 36 :粉煤燃料整流板

[0059] 37 :粉煤燃料稳焰器

[0060] 38 :粉煤燃料弯曲部

[0061] 40 :二次空气喷嘴

[0062] 41 :二次空气导入管

[0063] 42 :二次空气运送管

[0064] 43 :二次空气扩幅环

[0065] 50 :三次空气喷嘴

[0066] 51 :三次空气导入管

[0067] 52 :三次空气喉管(throat)

[0068] 53 :三次空气扩幅环

[0069] 54 :三次空气旋转叶轮

具体实施方式

[0070] 以下,参照附图说明本实用新型的实施方式。

[0071] 图 1 是本实用新型的 1 个实施例涉及的粉煤生物质混烧燃烧器的概略截面图,图 2 是燃烧器的喷出口部分的放大截面图。

[0072] 本实施例的粉煤生物质混烧燃烧器 1,如图 1 所示,在中心具有生物质燃料喷出喷嘴 20,在其外侧同轴地依次具备粉煤燃料喷出喷嘴 30、二次空气喷嘴 40 以及三次空气喷嘴 50。在生物质燃料喷出喷嘴 20 的管轴中也可以设置供给辅助用或起动用的液体燃料和 / 或气体燃料的辅助燃料喷嘴 10。

[0073] 生物质燃料喷出喷嘴 20,是将由生物质燃料用一次空气运送的生物质燃料从粉煤生物质混烧燃烧器 1 的中心向炉内供给的喷嘴。生物质燃料喷出喷嘴 20 具有生物质燃料导入管 21、生物质燃料反射板 22、生物质燃料运送管 23 以及生物质燃料喷出口 24。

[0074] 在生物质燃料运送管 23 内的生物质燃料喷出口 24 的上游,设置有生物质燃料旋转叶片 25。生物质燃料旋转叶片 25 设置在生物质燃料运送管 23 内的生物质燃料流的流路中。例如,可以将生物质燃料旋转叶片 25 固定在辅助燃料喷嘴 10 的外壁。

[0075] 而且,在生物质燃料喷出口 24 的端部的管内壁,设置有生物质燃料整流板 26。生物质燃料整流板 26 是由相对于管轴大致平行地排列的多个挡板构成的整流板。生物质燃料整流板 26 具有将生物质燃料流的旋转速度放缓并减弱离心力,抑制管口的生物质燃料的放出角度的作用。

[0076] 粉煤燃料喷出喷嘴 30,是将由粉煤用一次空气运送的粉煤燃料从生物质燃料喷出口 24 的周围向炉内供给的喷嘴。粉煤燃料喷出喷嘴 30 具有粉煤燃料导入管 31、粉煤燃料反射板 32、粉煤燃料运送管 33 以及粉煤燃料喷出口 34。

[0077] 在粉煤燃料运送管 33 的中间部,设置有粉煤燃料旋转叶片 35。另外,在粉煤燃料运送管 33 的前端部的管内壁,设置有粉煤燃料整流板 36。而且,在粉煤燃料喷出口 34 设置有粉煤燃料稳焰器 37。粉煤燃料稳焰器 37 具有使喷出流向外侧扩大的漏斗状的扩幅环,在扩幅环的中间,为了使喷出流停滞或形成逆流来提高着火性和稳焰性而设置有微小的台阶。

[0078] 从粉煤燃料喷出口 34 向炉内喷出的粉煤燃料流,以包裹从生物质燃料喷出口 24 喷出的生物质燃料流的方式形成。

[0079] 以包围粉煤燃料喷出喷嘴 30 的方式设置有二次空气喷嘴 40。二次空气喷嘴 40 具备二次空气导入管 41、二次空气运送管 42 以及二次空气扩幅环 43。二次空气喷嘴 40,从未图示的涡旋形状的风箱取入旋转的二次空气,并从在粉煤燃料喷出口 34 的周围形成的二次空气供给口向炉内供给二次空气。二次空气通过设置于二次空气供给口的二次空气扩幅环 43 向粉煤燃料流的外侧供给。

[0080] 而且,以包围二次空气喷嘴 40 的方式设置三次空气喷嘴 50。三次空气喷嘴 50 具备三次空气导入管 51、三次空气喉管 52 以及三次空气扩幅环 53。三次空气喷嘴 50 从未图示的涡旋形状的风箱取入旋转的三次空气,并从以包围二次空气供给口的方式形成的三次空气供给口向粉煤燃料流的外侧供给三次空气。再者,三次空气的旋转强度,可以采用设置

于取入口的三次空气旋转叶轮 54 进行调整。

[0081] 辅助燃料喷嘴 10, 由设置于粉煤生物质混烧燃烧器 1 的轴位置的辅助燃料运送管 11 和辅助燃料喷出口 12 构成。辅助燃料喷嘴 10, 是在粉煤系统发生故障时等使用的辅助用或起动用的供给液体燃料和 / 或气体燃料的燃料供给管。通过附加辅助燃料喷嘴 10, 能够提高运行的稳定性。

[0082] 另外, 虽然未图示, 但在本实施例的粉煤生物质混烧燃烧器 1 中也设置有引燃器和火焰检测器。

[0083] 在本实施例的生物质燃料喷出喷嘴 20 中, 可使用达到流速 14.5m/s 左右以上的量的一次空气, 使得在水平设置的配管中生物质燃料不滞留。再者, 生物质燃料流的流速, 过快也会导致着火性和稳焰性劣化, 所以优选抑制到 30m/s 左右。

[0084] 生物质燃料喷出喷嘴 20 包含: 在水平方向上配置的生物质燃料运送管 23、和相对于生物质燃料运送管 23 经由弯曲部 28 而在大致垂直的方向上连接的生物质燃料导入管 21。从生物质燃料导入管 21 流入的生物质燃料流, 冲撞到设置于弯曲部 28 的平坦的生物质反射板 22 而被弯曲大致 90°。

[0085] 在用曲管形成了弯曲部 28 的情况下, 所导入的生物质燃料流通过曲管平滑地弯曲。因此, 流体中的较重的燃料粒子由于离心力而偏在于曲管的外周侧。其结果, 在曲管出口, 配管内的燃料分布在周向上变得不均等。在此, 在本实施例的喷嘴中, 使生物质燃料流冲撞到平板的生物质反射板 22 从而扰乱流体, 因此能够提高配管内的燃料分布在周向上的均等性。

[0086] 用一次空气运送的生物质燃料流, 从设置有生物质反射板 22 的弯曲部 28 通过, 由此缓和周向上的偏聚。另一方面, 流体的截面中的生物质燃料的浓度分布混乱。因此, 通过在弯曲部 28 的下游设置生物质燃料旋转叶片 25, 来调整生物质燃料流的燃料浓度分布。

[0087] 生物质燃料旋转叶片 25, 通过在生物质燃料运送管 23 中的弯曲部下游的流路中设置多个旋转叶片而构成。旋转叶片的叶片相对于管轴倾斜。旋转叶片使流入的生物质燃料流绕轴旋转, 利用离心力整理成使燃料浓度分布得在中心侧较稀薄且在外周侧较浓, 并且浓度分布在周向上大致相同。

[0088] 进而, 在向炉内喷出燃料的生物质燃料喷出口 24 的紧上游的管内壁, 设置有生物质燃料整流板 26。生物质燃料整流板 26 能够削减由生物质燃料旋转叶片 25 给予的生物质燃料流的旋转力, 抑制喷出后的燃料流的扩散角。生物质燃料整流板 26 由在周向上大致等间隔地配置、并沿着管轴设置的多个平板构成。生物质燃料整流板 26 中的平板的数量、大小、相对于管轴的倾斜度等, 可以根据生物质燃料流的旋转力和喷出后的扩散角适当地决定。

[0089] 再者, 在生物质燃料喷出口 24 的前端, 没有设置在粉煤燃料喷出口 34 等中所看到的漏斗状的开口, 成为大致直管的状态。因此, 能够不怎么扩大生物质燃料流而向形成于外侧的粉煤燃料流的芯的部分放出。

[0090] 另外, 本实施例中的粉煤燃料喷出喷嘴 30, 也包含: 在水平方向上配置的粉煤燃料运送管 33、和相对于粉煤燃料运送管 33 经由弯曲部 38 在大致垂直的方向上连接的粉煤燃料导入管 31。从粉煤燃料导入管 31 流入的由一次空气运送的粉煤燃料流, 冲撞到设置于弯曲部 38 的平坦的粉煤燃料反射板 32 而被弯曲大致 90°。由于本实施例中的粉煤燃料流

冲撞到平板的粉煤燃料反射板 32, 所以能够提高配管内的燃料分布的在周向上的均等性。

[0091] 进而, 使用设置于弯曲部下游的粉煤燃料运送的流路中的粉煤燃料旋转叶片 35, 调整粉煤燃料运送管 33 内的粉煤燃料流的燃料浓度分布。

[0092] 粉煤燃料旋转叶片 35, 通过在生物质燃料运送管 23 的外壁与粉煤燃料运送管 33 的内壁之间设置多个旋转叶片而构成。旋转叶片的叶片相对于管轴倾斜。旋转叶片通过使流入的粉煤燃料流成为绕轴旋转的旋转流, 从而整理成使燃料浓度分布得在中心侧较稀薄且在外周侧较浓, 并且浓度分布在周向上大致相同。

[0093] 通过粉煤燃料旋转叶片 35 成为旋转流的粉煤燃料流, 从以包围生物质燃料喷出口 24 的方式设置的粉煤燃料喷出口 34 向炉内喷出。

[0094] 在粉煤燃料喷出口 34 的紧上游的管内壁, 设置有粉煤燃料整流板 36。粉煤燃料整流板 36 削减向炉内喷出的粉煤燃料流的旋转力, 抑制喷出后的燃料流的扩散角。另外, 通过使粉煤燃料稳焰器 37 形成为漏斗状且设置台阶, 从而形成逆流涡, 使稳焰性提高。

[0095] 粉煤燃料整流板 36, 与设置在生物质燃料喷出口 24 的整流板同样地, 采用在周向上大致等间隔地配置的与管轴大致平行的多个平板构成。粉煤燃料整流板 36 中的平板的数量、大小、朝向等, 可以根据粉煤燃料流的旋转力和喷出后的扩散角而适当地决定。

[0096] 存在生物质燃料流时, 以包裹生物质燃料流的方式形成粉煤燃料流。

[0097] 由于生物质燃料流的放出角比粉煤燃料流小, 所以刚刚向炉内放出后也维持粉煤燃料如鞘那样覆盖生物质燃料的状态, 生物质燃料被粉煤火焰包围而进行燃烧。因此, 能够使生物质燃料的着火和稳焰变得可靠。

[0098] 二次空气和三次空气混合到从粉煤燃料喷出口 34 向炉内扩展的粉煤燃料流中, 作为燃烧用空气的一部分使粉煤燃料进行燃烧。

[0099] 二次空气, 作为缓冲流被供给到大量供给的三次空气流的内侧。所供给的二次空气, 与粉煤燃料流初次接触而使其向内侧折曲, 延迟粉煤燃料流与三次空气的旋转流会合, 由此具有以下作用: 通过持续燃料浓度高的状态, 确保稳定的着火性能, 且使稳焰性提高。另外, 能够确保低氧下的燃烧时间, 更有效地使 NO_x 降低。

[0100] 在图 1 和图 2 所示的粉煤生物质混烧燃烧器 1 中, 为了在粉煤燃料喷出口 34 的周围形成三次空气的旋转流, 从涡旋形状的风箱取入空气。另外, 可在三次空气喷嘴 50 的三次空气导入管 51 的从风箱取入的取入口附近设置三次空气旋转叶轮 54, 来调整旋转强度。二次空气也与三次空气同样地, 通过从涡旋形状的风箱导入而变成旋转流。在图中所示的燃烧器中没有设置旋转叶轮, 但也可以根据需要来设置。

[0101] 由于生物质燃料流从燃烧着的粉煤燃料流的芯侧进行供给, 因此, 在粉煤火焰中容易着火, 可稳定地保持火焰。因此, 对生物质燃料与粉煤燃料的混合率的制约很小, 能够使大量的生物质燃料燃烧。另外, 在生物质燃料不足的情况下, 也能够将粉煤生物质混烧燃烧器 1 作为仅使粉煤燃料燃烧的专烧燃烧器使用。再者, 在专烧粉煤时, 通过向生物质燃料喷出喷嘴 20 供给作为核心空气(core air)的、比粉煤和生物质燃料的运送空气低速的空气, 能够使粉煤良好地燃烧。

[0102] 在以往的粉煤燃烧器中, 通常为了提高燃烧效率, 需要将煤进行微粉碎。通常, 使其成为 $200\ \mu\text{m}$ 以下、优选为 $70\ \mu\text{m}$ 左右的粉煤来使用。

[0103] 在本实施例的生物质混烧燃烧器中, 也弄清了以下情况: 例如, 在将进行处理使得

燃料的粒径为 $74\mu\text{m}$ 以下占 80% 的粉煤燃料进行专烧时,通过将 A/C (运送燃料的空气量 (Nm^3/h) 相对于燃料 (kg/h) 的比,单位 Nm^3/kg) 调整到 1.7 ~ 3.0 的范围,能够在相对于额定值的负荷率为 40% ~ 100% 的范围燃烧粉煤。

[0104] 另一方面,生物质燃料,当粉碎原料时,随着粒度变小,粉碎电力急剧增大,经济性变差。另外,生物质燃料,如果为相同的粒径,则比煤容易燃烧,因此能够增大粉碎粒。因此,优选:生物质燃料使用粉碎到大致 2mm 以下的粒度分布的生物质燃料。

[0105] 在本实施例的粉煤生物质混烧燃烧器 1 中,使粉煤燃料在粉煤燃料喷出喷嘴 30 中燃烧,另外将生物质燃料从生物质燃料喷出喷嘴 20 向粉煤火焰中供给而使其着火、稳焰。生物质燃料,使用与粉煤不同的专用的粉碎机,加工成具有与粉煤不同的粒度的粒体。生物质燃料的粒体,由与粉煤独立的空气流运送,向生物质燃料喷出喷嘴 20 供给。

[0106] 这样,粉煤燃料和生物质燃料,能够不怎么被混烧率束缚而相应于各自最佳的燃烧条件以高的效率进行燃烧。

[0107] 图 3 是表示在本实施例的粉煤生物质混烧燃烧器 1 中,燃料中的生物质燃料的比例为 60 重量% (粉煤为 40 重量%) 时的燃烧器负荷与 A/C (运送空气量除以燃料投入量所得的值) 的关系的图。在图中,横轴表示作为相对于额定值的比例的燃烧器负荷率(%),纵轴表示生物质燃料涉及的 A/C (Nm^3/kg)。图中的 ○ 标记表示在燃烧实验中着火性和稳焰性良好、火焰稳定的事例,× 标记表示稳焰性等差、燃烧不良的事例。该图中所示的阴影区域是运行推荐区域。

[0108] 本实施例的粉煤生物质混烧燃烧器 1,如图 3 所示可知,在生物质混烧率为 60 重量% 时,在运行推荐区域中能够工业使用,所述运行推荐区域,是被负荷率 100% 时的从生物质 A/C0.5 到 1.6 的直线、和负荷率约为 50% 时的鉴于燃烧不良的标绘位置而引出的从生物质 A/C0.5 到 2.4 的直线夹着的运行推荐区域,其上边用上界限线隔开,所述上界限线是经过负荷率 100% 时的上述直线的上侧端点和负荷率约 50% 时的上述直线的上侧端点并且避开燃烧不良的 × 标记而引出的能保证稳焰性的线;其下边用直线隔开。

[0109] 再者,在负荷率 50% 以下时,生物质燃料流中的燃料浓度变小,难以得到稳定的着火和稳焰,因此不推荐。

[0110] 图中用粗的实线表示的曲线,是表示在水平设置的生物质燃料喷出喷嘴 20 中,在管内燃料不滞留的运送临界流速 $14.5\text{m}/\text{s}$ 的曲线。在实际的装置中,优选在该曲线之上的较浓阴影的区域中运行。再者,运送临界流速根据生物质燃料喷出喷嘴 20 的安装姿势而变化。

[0111] 产业上的利用可能性

[0112] 通过将本实用新型的粉煤生物质混烧燃烧器应用于新设的或已有的锅炉来构成粉煤生物质混烧锅炉,能够实现在高的生物质混烧率下的燃烧。在使用了本实施例的粉煤生物质混烧燃烧器的粉煤生物质混烧中,通过使大量的生物质燃料燃烧,能够节减煤消耗量,因此能够抑制起源于化石燃料的 CO_2 放散。另外,由于在粉煤生物质混烧锅炉中使生物质燃料在还原气氛中燃烧,因此能够谋求燃烧排气的低 NO_x 化。

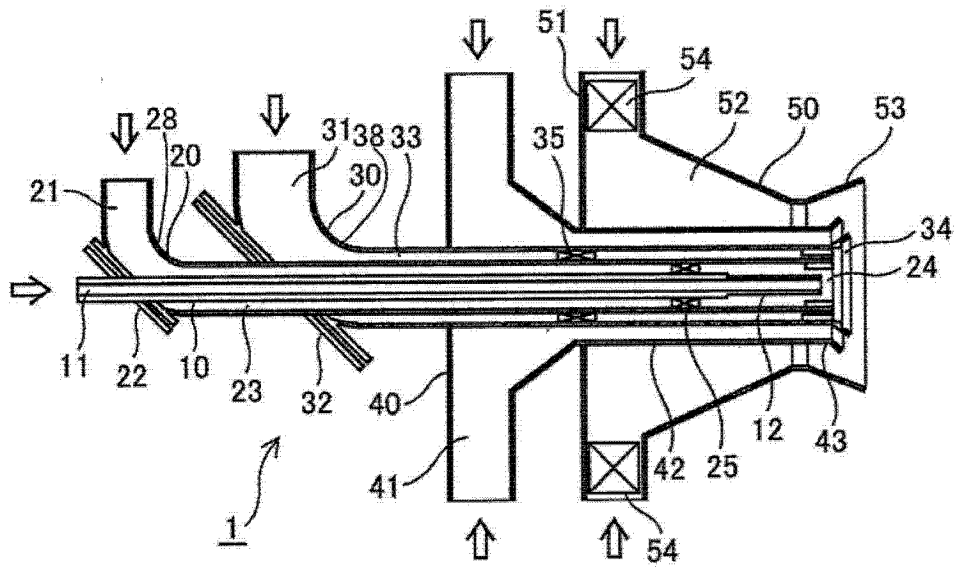


图 1

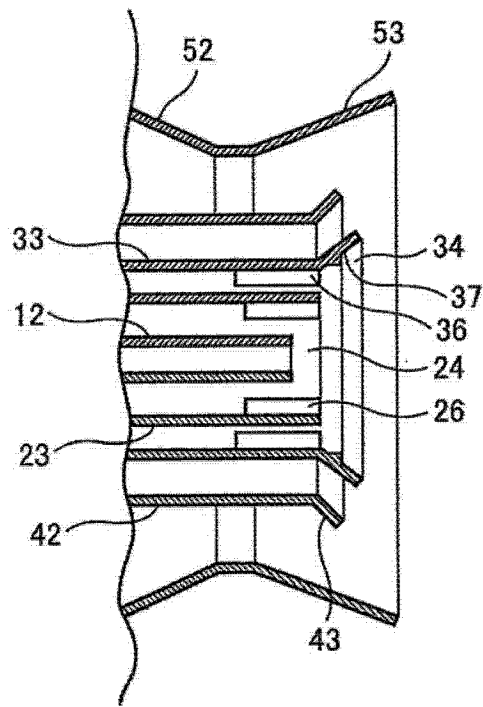


图 2

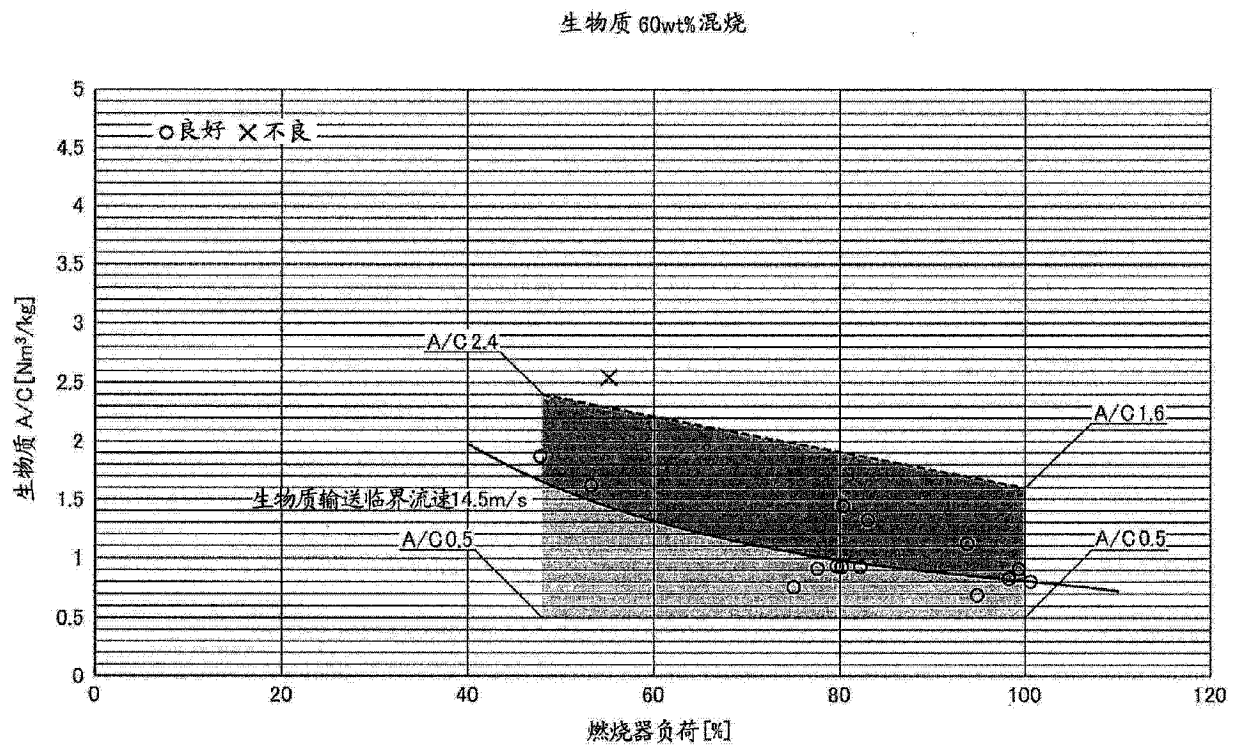


图 3