



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107013290 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(21)申请号 201710302072.5

(22)申请日 2017.05.02

(71)申请人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街145号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72)发明人 丁宇 陈田田 随从标 赵晨

(51)Int.Cl.

F01N 5/02(2006.01)

F01N 3/04(2006.01)

F01N 3/022(2006.01)

F01N 3/027(2006.01)

F02B 37/00(2006.01)

C02F 9/10(2006.01)

C02F 103/08(2006.01)

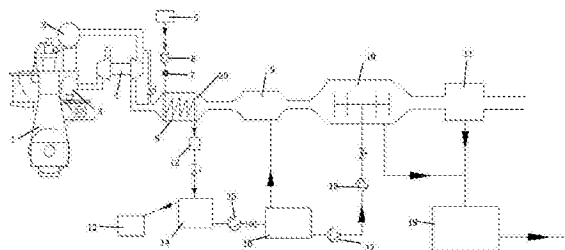
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统

(57)摘要

本发明的目的在于提供一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统,涡轮出口通过废气管连通海水加热区,海水加热区、废气氧化区、废气喷淋区依次相通,海水加热区里设置换热管,换热管的两端均伸出至海水加热区外并分别连通海水舱和海水蒸馏淡化装置,海水蒸馏淡化装置分别连通淡水舱和海水电解装置,海水电解装置的上端连通废气氧化区,海水电解装置的下端依次通过低压泵和高压泵连通废气喷淋区的喷淋装置,废气喷淋区分别连通冷却器和废液处理柜。本发明充分利用废气余热,一方面产生淡水,另一方面产生处理尾气的原材料,尾气经过滤、氧化、喷淋,能有效净化尾气,实现尾气达标排放。



1. 一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统,包括柴油机涡轮增压器,柴油机的进气口连接涡轮增压器的压气机,柴油机的排气口通过排气管连接涡轮增压器的涡轮,其特征是:还包括海水舱、淡水舱、海水加热区、废气氧化区、废气喷淋区、海水蒸馏淡化装置、海水电解装置、废液处理柜,涡轮出口通过废气管连通海水加热区,海水加热区、废气氧化区、废气喷淋区依次相通,海水加热区里设置换热管,换热管的两端均伸出至海水加热区外并分别连通海水舱和海水蒸馏淡化装置,海水蒸馏淡化装置分别连通淡水舱和海水电解装置,海水电解装置的上端连通废气氧化区,海水电解装置的下端依次通过低压泵和高压泵连通废气喷淋区的喷淋装置,废气喷淋区分别连通冷却器和废液处理柜。

2. 根据权利要求1所述的一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统,其特征是:废气管里的废气依次经海水加热区的壳空间、废气氧化区、废气喷淋区、冷却器并排向大气,海水舱里的海水经海水加热区里的换热管进入海水蒸馏淡化装置后分成淡水和浓盐水,其淡水进入淡水舱,浓盐水经海水电解装置生成氧化剂和碱液,氧化剂进入废气氧化区,碱液进入废气喷淋区的喷淋装置,经喷淋装置喷淋的碱液一部分经冷却器进入废液处理区,另一部分直接进入废液处理区。

3. 根据权利要求1或2所述的一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统,其特征是:海水加热区里的壳程进口和壳程出口处均设置可加热的金属过滤网。

4. 根据权利要求1或2所述的一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统,其特征是:废气氧化区和废气喷淋区的进口均为渐放喷管形状,废气氧化区和废气喷淋区的出口均为渐缩喷管形状。

5. 根据权利要求3所述的一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统,其特征是:废气氧化区和废气喷淋区的进口均为渐放喷管形状,废气氧化区和废气喷淋区的出口均为渐缩喷管形状。

## 一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种柴油机,具体地说是船舶柴油机尾气处理装置。

### 背景技术

[0002] 由于现代工业的不断发展,对大气的污染日益严重,使人类生存环境的日趋恶化。船舶承担着97%的世界贸易运输量,消耗世界能源的3%,其主要的动力装置船舶柴油机排放量是非常巨大的。据统计,船舶柴油机的NO<sub>x</sub>排放约占全球NO<sub>x</sub>排放的7%,SO<sub>x</sub>排放约占全球SO<sub>x</sub>排放的4%。随着海上运输业的发展,船舶保有量的增加,船舶造成的大气污染也日益严重,对船舶柴油机的排放控制势在必行。

[0003] 柴油机排除的废气是由燃烧产物和剩余空气组成,对大气环境和人类健康影响很大且已经被各国排放法规限制的柴油机排放物是一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、碳氢化合物(HC)、硫氧化物(SO<sub>x</sub>)、和颗粒(PM)等,这些物质虽然只占排气体积总量的0.2%,却能对环境和人体造成巨大的危害。为了限制和控制船舶向大气排放有害物质,国际海事组织(IMO)在1997年通过了修订《73/78国际防止船舶造成污染公约》(MARPOL公约)的议定书,新增了附则VI“防止船舶造成空气污染规则”,其中第13条和第14条分别对船用柴油机氮氧化物排放和硫氧化物排放做出了相应的规定。

[0004] 为了有效解决柴油机的排放问题,一般从柴油机的燃烧过程的改进、排气后处理以及改善燃油品质入手。有研究者通过燃油乳化和燃油脱硫的方法改善燃油,减少SO<sub>x</sub>和NO<sub>x</sub>的排放。还有通过改变柴油机的结构参数或运行参数控制柴油机的燃烧过程,来减少缸内有害排放的生成量。更多的是对尾气进行后处理,一方面是对炭烟等微粒的捕集,如水洗法、静电分离法、离心分离法等,另一方面是通过催化转化(SCR)的方法使NO<sub>x</sub>还原成N<sub>2</sub>。但是实际中很少有利用尾气余热来进行海水净化并尾气净化的综合处理方法。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供同时达到尾气处理和海水淡化目的的一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:

[0007] 本发明一种用于船舶柴油机尾气综合利用及处理系统,包括柴油机涡轮增压器,柴油机的进气口连接涡轮增压器的压气机,柴油机的排气口通过排气管连接涡轮增压器的涡轮,其特征是:还包括海水舱、淡水舱、海水加热区、废气氧化区、废气喷淋区、海水蒸馏淡化装置、海水电解装置、废液处理柜,涡轮出口通过废气管连通海水加热区,海水加热区、废气氧化区、废气喷淋区依次相连通,海水加热区里设置换热管,换热管的两端均伸出至海水加热区外并分别连通海水舱和海水蒸馏淡化装置,海水蒸馏淡化装置分别连通淡水舱和海水电解装置,海水电解装置的上端连通废气氧化区,海水电解装置的下端依次通过低压泵和高压泵连通废气喷淋区的喷淋装置,废气喷淋区分别连通冷却器和废液处理柜。

[0008] 本发明还可以包括:

[0009] 1、废气管里的废气依次经海水加热区的壳空间、废气氧化区、废气喷淋区、冷却器并排向大气,海水舱里的海水经海水加热区里的换热管进入海水蒸馏淡化装置后分成淡水和浓盐水,其淡水进入淡水舱,浓盐水经海水电解装置生成氧化剂和碱液,氧化剂进入废气氧化区,碱液进入废气喷淋区的喷淋装置,经喷淋装置喷淋的碱液一部分经冷却器进入废液处理区,另一部分直接进入废液处理区。

[0010] 2、海水加热区里的壳程进口和壳程出口处均设置可加热的金属过滤网。

[0011] 3、废气氧化区和废气喷淋区的进口均为渐放喷管形状,废气氧化区和废气喷淋区的出口均为渐缩喷管形状。

[0012] 本发明的优势在于:本发明充分利用废气余热,一方面产生淡水,另一方面产生处理尾气的原材料,不用另外购买装备处理尾气所需的化学原料,有利于节约尾气处理成本,优化船舶内部结构,实现循环利用,而且尾气经过滤、氧化、喷淋,能有效净化尾气,实现尾气达标排放。

### 附图说明

[0013] 图1为本发明的结构示意图;

[0014] 图2为本发明的流程框图。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述:

[0016] 结合图1-2,本发明主要包括柴油机1、涡轮增压器4、海水泵6、海水滤清器7、海水加热区8、过热器12、金属过滤网20、废气氧化区9、废气喷淋区10、冷却器11、海水蒸馏淡化装置14、盐水泵15、海水电解装置16、低压泵17、高压泵18、废液处理柜19。

[0017] 如图1所示,柴油机1燃烧之后产生的废气经排气口2流出,先是带动涡轮增压器4工作,使新鲜空气通过进气口3进入柴油机进行下一个工作循环。海水泵6从海水舱5中将海水经海水滤清器7抽送至海水加热区8中,海水在加热区中经过曲折流动得到充分加热后继续流入过热器12中,过热器的作用是将未汽化的海水汽化,保证海水蒸馏工作的顺利进行。汽化后的海水进入海水蒸馏淡化装置14中,通过蒸馏之后,得到的淡水流入淡水舱13,提供给船舶的日常工作使用。另一部分的浓盐水由盐水泵15送至海水电解装置16中,浓盐水经电解后产生氯气和碱液,其中氯气进入废气氧化区9中,碱液经低压泵17和高压泵18的作用下送到废气喷淋区10中进行雾化喷淋。喷淋后,在喷淋区凝结的废液以及残留的过量碱液流入废液处理柜19中,在冷却器内凝结的废液最终也流进废液处理柜中,废液经过处理以后排入大海。

[0018] 本发明利用废气经过带有金属过滤网20的加热器来加热海水,进行海水蒸馏制取浓盐水和海上稀缺的淡水;利用电解浓盐水获得脱硫脱硝所需要的强氧化剂和碱液;废气经过过滤、氧化、喷洗三道程序逐步被净化。金属过滤网20过滤黑烟颗粒(PM),当滤网被沉积的颗粒(PM)堵塞时,通过电加热金属网,达到一定温度后,使颗粒燃烧达到清洁金属滤网的目的。海水在加热器8中加热时,管道采取折线式布置,使海水在加热器中流经时间增加,使其充分加热。在废气氧化区9和废气喷淋区10的进口形状设计成渐放喷管形状,减缓尾气运动速度,使其充分反应;出口形状设计成渐缩喷管形状,加快尾气排放速度。海水蒸馏后

的浓盐水用来电解产生处理废气的氧化剂和碱剂,不用额外提供化学用剂。

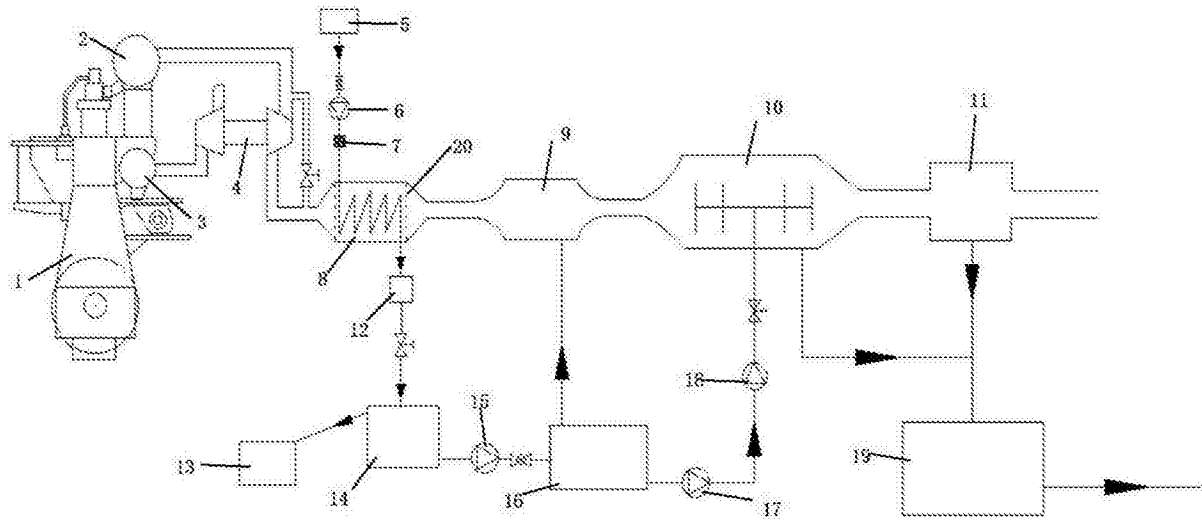


图1

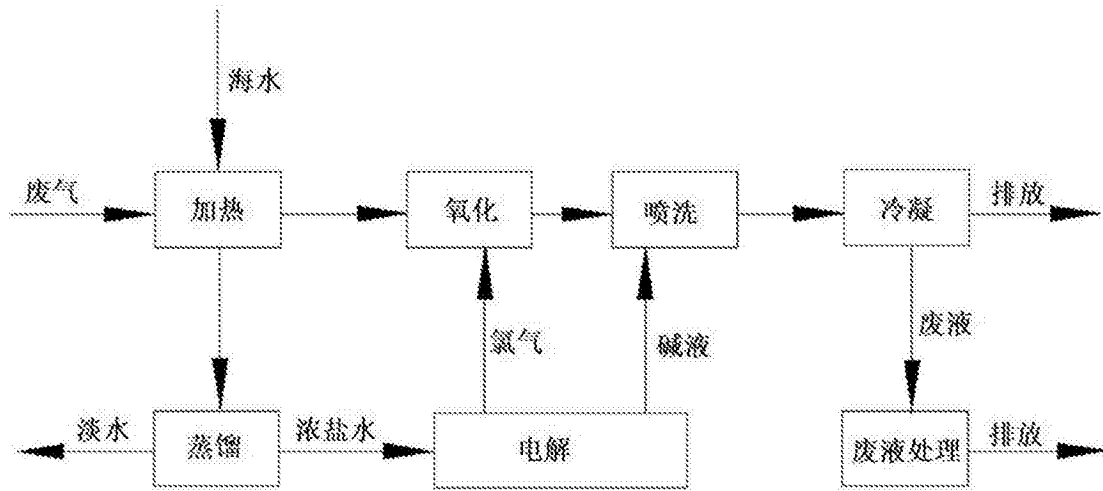


图2