



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102003305 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201010519636. 9

1-4.

(22) 申请日 2010. 10. 19

JP 特开 2009-203860 A, 2009. 09. 10, 说明书第 43-51 段, 附图 1.

(73) 专利权人 清华大学

CN 1098474 A, 1995. 02. 08, 全文.

地址 100084 北京市 100084-82 信箱

审查员 郭绪垚

(72) 发明人 裴普成 刘永峰

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理

有限公司 11246

代理人 张文宝

(51) Int. Cl.

F02M 25/12 (2006. 01)

F01N 13/08 (2010. 01)

F01N 3/04 (2006. 01)

B01D 53/94 (2006. 01)

B01D 53/56 (2006. 01)

B01D 53/62 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1091490 C, 2002. 09. 25, 全文.

CN 201826979 U, 2011. 05. 11, 权利要求

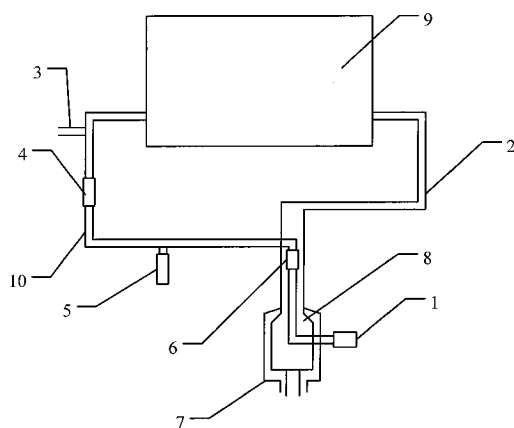
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

液氧固碳零排放内燃机

(57) 摘要

本发明属于内燃机技术领域,特别涉及一种液氧固碳零排放内燃机。在内燃机排气管的末端连接 CO<sub>2</sub> 固化器;输氧管的输入端与喷氧器连接,输氧管的前半部分伸入排气管,后半部分从排气管中伸出,其输出端与内燃机的进气口连接;从喷氧器中喷入输氧管中的为液氧,在内燃机排气管尾端用液氧把 CO<sub>2</sub> 变为干冰,气化后的氧气沿排气管吸收热能,再进入内燃机气缸参与燃烧。既捕集了 CO<sub>2</sub>, 又避免了 NO<sub>x</sub> 生成,实现了在内燃机上直接把 CO<sub>2</sub> 固化的技术以及内燃机的零排放。



1. 液氧固碳零排放内燃机,其特征在于,在内燃机排气管(2)的末端连接CO<sub>2</sub>固化器(8);输氧管(10)的输入端与喷氧器(1)连接,输氧管的前半部分伸入排气管(2),后半部分从排气管(2)中伸出,其输出端与内燃机的进气口连接;从喷氧器(1)中喷入输氧管中的为液氧,在内燃机排气管尾端用液氧把CO<sub>2</sub>变为干冰,气化后的氧气沿排气管吸收热能,再进入内燃机气缸参与燃烧;所述内燃机进气口与喷氧器(1)之间的输氧管上依次设置氧传感器(4)、催化器(5)和温度传感器(6),并在内燃机进气口与氧传感器(4)之间连接辅助输氧管(3),起到调节供氧量的作用。

2. 根据权利要求1所述的液氧固碳零排放内燃机,其特征在于,所述温度传感器(6)位于排气管(2)内的输氧管部分,氧传感器(4)及催化器(5)均位于排气管(2)外的输氧管部分。

3. 根据权利要求1所述的液氧固碳零排放内燃机,其特征在于,所述CO<sub>2</sub>固化器(8)外包裹冷凝水管(7),以加快CO<sub>2</sub>的冷却。

## 液氧固碳零排放内燃机

### 技术领域

[0001] 本发明属于内燃机技术领域,特别涉及一种液氧固碳零排放内燃机。

### 背景技术

[0002] 在节能与环保等要求日趋严格的今天,内燃机燃烧产生的  $\text{CO}_2$  和  $\text{NO}_x$  排放不可避免,零排放是当前内燃机的最终追求目标。一般认为纯电动可以实现车辆的零排放,然而,其所产生的电池污染不得不得到重视,同时,当前数以亿计的内燃机需要进行更新换代。日本大阪研究社(Osaka Research Institute in Japan)、英国石油公司(British Petroleum in the UK)和意大利Ansaldo公司(Ansaldo Fuel Cells in Italy)对  $\text{CO}_2$  捕捉技术进行了研究(见 Optimization of electron donors to improve  $\text{CO}_2$  fixation efficiency by a non-photosynthetic microbial community under aerobic condition using statistical experimental design, Bioresour Technol, 101(18), 3-8, 2010),得到了许多有益的结果。但是,这些方法不能够应用到内燃机上,无法实现在内燃机上的既捕捉  $\text{CO}_2$  又消除  $\text{NO}_x$ ,实现内燃机的零排放。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有内燃机燃烧产生的污染物,吸收  $\text{CO}_2$  的同时不产生  $\text{NO}_x$ ,以实现零排放。

[0004] 本发明提供了一种液氧固碳零排放内燃机,其技术方案为:在内燃机排气管的末端连接  $\text{CO}_2$  固化器;输氧管的输入端与喷氧器连接,输氧管的前半部分伸入排气管,后半部分从排气管中伸出,其输出端与内燃机的进气口连接;从喷氧器中喷入输氧管中的为液氧,在内燃机排气管末端用液氧把  $\text{CO}_2$  变为干冰,气化后的氧气沿排气管吸收热能,再进入内燃机气缸参与燃烧。

[0005] 所述内燃机进气口与喷氧器之间的输氧管上依次设置氧传感器、催化器和温度传感器,并在内燃机进气口与氧传感器之间连接辅助输氧管,起到调节供氧量的作用。

[0006] 所述温度传感器位于排气管内的输氧管部分,氧传感器及催化器均位于排气管外的输氧管部分。

[0007] 所述  $\text{CO}_2$  固化器外包裹冷凝水管,以加快  $\text{CO}_2$  的冷却。

[0008] 本发明的优点为:通过通入液氧实现了在内燃机上直接把  $\text{CO}_2$  固化的技术以及内燃机的零排放,既捕集了  $\text{CO}_2$ ,又避免了  $\text{NO}_x$  生成。用液氧先固化  $\text{CO}_2$ ,气化后进入气缸燃烧,不产生  $\text{NO}_x$ 。在技术上易于实现、经济上合算,具有良好的应用前景。本发明同时吸收  $\text{CO}_2$  和  $\text{NO}_x$ ,这样对某些特殊应用领域(如坑道内的发电机、潜艇内的发动机等)带来便利。

### 附图说明

[0009] 图 1 是本发明的原理图,

[0010] 图中标号:

[0011] 1- 喷氧器 ;2- 排气管 ;3- 辅助输氧管 ;4- 氧传感器 ;5- 催化器 ;6- 温度传感器 ;7- 冷凝水管 ;8- $\text{CO}_2$  固化器 ;9- 内燃机 ;10- 输氧管。

### 具体实施方式

[0012] 本发明提供了一种液氧固碳零排放内燃机,下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0013] 如图 1 所示,在内燃机排气管 2 的末端连接  $\text{CO}_2$  固化器 8 ;输氧管 10 的输入端与喷氧器 1 连接,输氧管的前半部分伸入排气管 2,后半部分从排气管 2 中伸出,其输出端与内燃机 9 的进气口连接 ;内燃机进气口与喷氧器 1 之间的输氧管 10 上依次设置氧传感器 4、催化器 5 和温度传感器 6,并在内燃机进气口与氧传感器 4 之间连接辅助输氧管 3,起到调节供氧量的作用。其中,温度传感器 6 位于排气管 2 内的输氧管部分,氧传感器 4 及催化器 5 均位于排气管 2 外的输氧管部分。在  $\text{CO}_2$  固化器 8 外包裹冷凝水管 7,以加快  $\text{CO}_2$  的冷却。

[0014] 该内燃机工作时,由喷氧器 1 喷入液态氧,在内燃机排气管尾端用液氧把  $\text{CO}_2$  变为干冰,液态氧气化变成氧气由输氧管进入内燃机中和燃油燃烧,燃烧产生的气体  $\text{CO}_2$  经过冷凝水和  $\text{CO}_2$  固化器 8 的冷凝,变成固体  $\text{CO}_2$  (干冰),从而达到收集  $\text{CO}_2$  的目的。

[0015] 内燃机启动时用喷氧器 1 直接把液氧喷入进气道供燃烧使用,启动后尾气将液氧加热为气体便不再使用喷氧器 ;由于纯氧供气使燃烧温度较高,因此通过辅助输氧管 3、氧传感器 4、催化器 5 和温度传感器 6 的调节控制作用,控制喷油量限定输出功率在发动机强度许可范围之内。

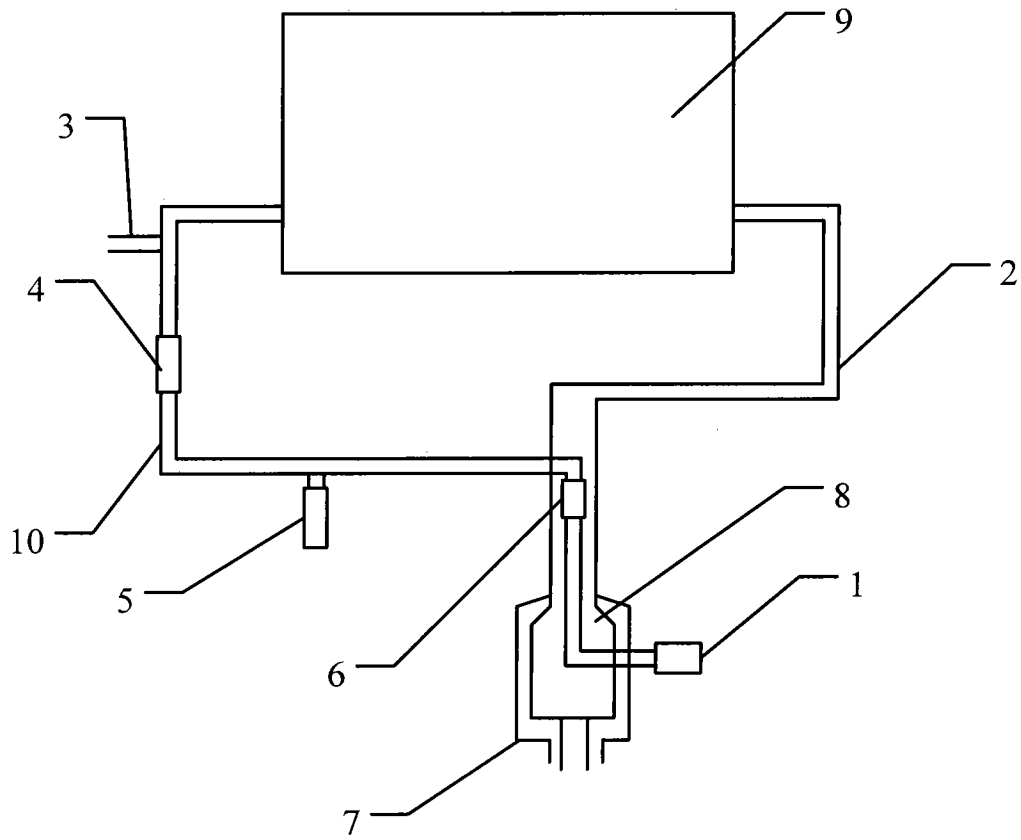


图 1