

## (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日  
2006年3月9日 (09.03.2006)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2006/024209 A1

(51) 国际专利分类号<sup>7</sup>: F01K 23/06, F02C 6/18, F01K 21/04, 23/10, F02M 25/022, 25/03

(21) 国际申请号: PCT/CN2005/000844

(22) 国际申请日: 2005年6月14日 (14.06.2005)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
200410070086.1  
2004年8月19日 (19.08.2004) CN

(71) 申请人及

(72) 发明人: 周华群(ZHOU, Huaqun) [CN/CN]; 中国浙江省义乌市江东街道塔下洲村, Zhejiang 322000 (CN)。

(74) 代理人: 浙江杭州金通专利事务所有限公司 (SHEJIANG HANGZHOU JINTONG PATENT AGENCY CO., LTD); 中国浙江省杭州市环城北路47号科协大楼19层, Zhejiang 310003 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv)) 仅对US

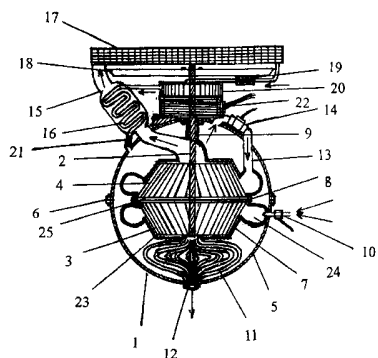
本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: AN ENGINE OF A GAS-STEAM TURBINE TYPE

(54) 发明名称: 燃气—蒸汽锅炉发动机



(57) Abstract: The engine of the invention, which is of a gas-steam type has three modes, i.e. a boiler engine, a turbine engine, and an internal-combustion engine. Combustion is controlled by means of an air-feeding system of the engine which is composed of two or three units. Kinetic energy and thermal energy produced in the combustion process are made to produce combustion gas and steam or mixture thereof at high pressure and temperature. As a result, the above gaseous products could be used to perform work. At the same time the thermal energy consumed by the combustion and work-performing process is recovered. The steam is cooled to the original state after performing work and recycled. Therefore, the present invention radically solves the problem that tremendous energy is wasted and serious environmental pollution is caused by the existed thermal machines. Energy is saved up to 75 percent or so by the present invention compared with the prior art, and the discharged pollutant is almost zero.

[见续页]

WO 2006/024209 A1



---

(57) 摘要:

本发明的燃气—蒸气锅炉发动机包括锅炉式发动机、叶轮式发动机、内燃机三种形式。该发动机通过二元制或者三元制的进气系统控制燃烧，利用燃烧形成的动能和热能产生高温高压燃气和蒸气或其混合物，从而利用上述气体产物来做功，并同时回收燃烧做功时消耗的热量，做功后的蒸气冷却还原后循环利用。因而从根本上解决了现有热机巨大的能源浪费和严重的环境污染问题。与原有技术相比，实现节能达 75% 左右，且排放几乎为零。

## 燃气—蒸汽锅炉发动机

### 技术领域

本发明涉及一种燃气—蒸汽发动机，该发动机适用于机动车、机械设备、航空器和舰船。

### 背景技术

当今世界能源危机和环境污染日趋严重，而现有的热机又普遍存在着严重浪费燃料和污染环境的现象。本专利申请的发明人认为解决这一技术问题的关键涉及到对燃烧机理的深入研究。目前人们普遍把燃烧的动能归为热能，本发明人认为动能和热能是随燃烧同时产生的。把燃烧理解为在化学反应下的密度释放（动能）和热量释放。如 C 和 O<sub>2</sub> 燃烧产生 CO<sub>2</sub>，C 相对于 CO<sub>2</sub> 是高密度的固体，而 CO<sub>2</sub> 相对于 C 是微小密度的气体，即使气体燃料也要先压缩成一定密度才能燃烧，如液化天然气，液化石油气等。

燃烧热能是随动能而产生的，即在化学反应下的密度释放过程中产生了热量，密度释放越快，动能越大，热能也越强，燃烧工质越多，密度释放后的体积越大，即动量越多，产生的热量也越多，如火药和燃油爆炸（剧烈燃烧）的动能是典型例子。虽然动能可随热能的流失而消失，但热能也可随动能的增强而增加，如压缩式热泵，它们是相互依存和相互转换且成正比的关系，即动能越大热能也越大，反之热能越大动能也越大，但它们却是不同的两种能量。因燃烧中动能和热能成正比，所以动能适用于热定律学进行计算研究，这也是为什么燃机的研究设计可以用于热定律学得出结论的原因。对于发动机来讲，动能是直接能量，而热能是间接能量，它必须经中介转化，如锅炉产汽驱动蒸汽机。热能对于取暖、做饭等是直接能量，如家用燃具利用燃烧的热能做饭、洗浴，但它没有利用动能，而现有的燃机只利用了燃烧时的动能，热能都随冷却系统和排气系统白白浪费掉；蒸汽机组中的锅炉只利用了燃烧时的热能、动能都随烟气白白流失，且它们的排气都严重污染环境。

## 发明内容

本专利申请的发明人从动能和热能随燃烧同时产生的认识出发，提供一种可同时利用燃烧产生燃气和蒸汽，并回收燃烧做功时消耗的热量，达到根本性节能环保、结构精简可靠、高功率密度的发动机。

为此而提出的三种体现其技术构思的解决方案是：

一种燃气—蒸汽锅炉机，该燃气—蒸汽锅炉机包括燃机、蒸汽机、磁电机的三机组合和二元制进气系统及水汽循环系统，由锅炉、燃烧室、双面向心透平、涡壳、轴、换热器、二元制进气系统、蒸汽进汽道、蒸汽排汽道、预热器、凝汽器、风扇、磁电机、给水泵组成，在可拆装的保温锅炉水面下，燃料与氧气燃烧的燃气在双面向心透平燃气涡轮面做功后，经换热器排出锅炉，锅炉内水吸收燃气热量变为高压蒸汽驱动双面向心透平蒸汽涡轮面，做功后的蒸汽经设在排气道内的预热器，预热锅炉给水，同时蒸汽也得到了冷却，再引入凝汽器，经冷却后还原回液态水，经过滤后由给水泵抽入预热器，吸收蒸汽余热后经单向阀又进入锅炉循环。

由于锅炉机结构简单，可以与磁电机组成同轴的一体机，形成并联混合动力系统，同时给锅炉机提供启动与供电。

所述的双面向心透平由常规的向心透平背靠背合并而成，一面为燃气涡轮，另一面为蒸汽涡轮，燃气和蒸汽经同一只向心透平做功。

该双面向心透平由燃气和蒸汽同时做功可相互减少热损失，由于蒸汽较燃气温度低，所以进入双面向心透平的蒸汽还可以再热膨胀，同时冷却了透平。

所述的二元制进气系统由氧气电控喷射系统和燃料电控喷射系统组成，电控系统可共用，各自喷射或利用高压氧气按当量比驱动燃料共用一个喷嘴喷射（喷雾器式）。

该二元制进气系统解决了现有技术粗放型进气、效率低、能耗高、功率密度低、对环境污染严重等问题，达到了在任何工况下精确控制混合气比例和进气量，高度节能，高功率密度，从根本上杜绝了 NO<sub>x</sub> 的产生和显著降低 CO 和 HC 等污染物的产生。

因空气中有大约 21% 的氧气，所以氧燃比为空燃比的 21%，如汽油的空

燃比为 14.7: 1, 那么氧燃比就为约 3.1: 1 就可以了, 纯氧气促进燃烧, 可谓是一触即发, 使动能和热能相对于空燃比燃烧在更短的时间内同时释放, 加之燃烧室或气缸容积的减小, 更缩短了火焰传播时间, 同时相对于空燃比燃烧产生了更高的温度, 从而加大了与锅炉水的温差, 使换热更迅速, 也加大了与排气口或烟气口的废气温差, 减少了热损失。因显著节能而减少了燃料携带量和减少了发动机的体积和质量, 所以弥补了携带氧气瓶的体积和质量

的不足。

本发明提供的燃气—蒸汽锅炉机的工作原理为: 保温锅炉内水面下, 燃料与氧气燃烧的燃气在双面向心透平燃气涡轮面做功后, 经换热器后排出锅炉, 锅炉内水吸收燃气热量后变为高压蒸汽驱动双面向心透平蒸汽涡轮面, 做功后的蒸汽预热锅炉给水后, 再引入凝汽器冷却还原回高温液态水, 经给水泵抽入预热器吸收蒸汽余热后, 又进入锅炉循环。同轴的磁电机提供锅炉机启动和供电外, 还为并联混合动力系统关系。

本发明一种燃气—蒸汽锅炉机把同轴的燃机和蒸汽机安装在可拆装的保温锅炉内的水面下, 拆装线可按需要选择, 可采用法兰式连接, 燃机和蒸汽机的外壳尽量采用一体化制造, 密封处用软金属密封垫, 并有与外壳一体的轴套延伸至与锅炉法兰连接处, 达到隔绝水和高压蒸汽的作用, 可采用中空轴油道压力润滑。燃机的排气引入换热器, 排气在此换热后经统一排气口排出锅炉外, 这样燃机做功几乎没有热损, 只在排气中有小部分热损, 但这也是现有锅炉烟气的热损, 绝大部分热量都被锅炉内的水吸收产生高压蒸汽经进汽道驱动蒸汽机, 做功后的蒸汽经设在排汽道内的预热器, 预热锅炉给水, 同时排汽也得到了冷却, 再引入凝汽器, 经与燃气—蒸汽锅炉机同轴或同步的风扇或自然风或水流(包括机动车、舰船、航空器的迎风迎水)冷却后还原回高温(95℃以上)液态水, 经过滤后由同轴或同步的给水泵抽入预热器, 吸收排汽余热后经单向阀又进入锅炉循环。此时燃气—蒸汽锅炉机的功率是现有技术的两台相同能耗的燃机和蒸汽机组(锅炉)功率的总和以上, 耗能量却只有一台燃机的能耗, 且无噪声污染。

为符合锅炉内安装的需要, 须简化燃机和蒸汽机及提高功率密度和可靠性, 因此设计了二元制进气系统, 它不仅满足了以上需要, 且还实现了更高

节能和近零放，使燃气—蒸汽锅炉机耗能量保持在原来的水平上，再次实现了大幅度的节能，即功率的显著增加。因锅炉水为循环利用，所以锅炉尺寸可以制造的非常紧凑，只需满足换热和蒸汽负荷或流量即可。

由于锅炉机结构简单，可与磁电机组成或同轴的一体机，形成并联混合动力系统，同时给锅炉机提供启动与供电。实现了更高的节能性、可靠性、环保性。这样燃机兼代了锅炉的炉膛，换热器替代了燃机的排气管，凝汽器替代了燃机的散热器，预热器替代了燃机的回热器，锅炉替代了燃机的冷却系统，磁电机替代了辅助动力。

一种燃气—蒸汽轮机，将燃气轮机和蒸汽轮机合二为一，共用一套涡轮，该发动机包括二元制进器系统、燃烧室、涡壳、环通道低压过热器、环通道高压过热器、凝汽器、轴、涡轮、给水泵、预热器、环形引射进汽口、排汽道、风扇、水过滤器、排气口，在采用二元制进气系统的球形燃烧室和涡壳外表面设保温环通道过热器（直流锅炉），水由凝汽器经与燃气—蒸汽轮机同轴或同步的给水泵供给，进入预热器吸收排气余热后变为蒸汽，进入低压过热器吸收涡壳热量后又进入高压过热器吸收燃烧室热量，再经环形引射进汽口后，与进入涡轮前的高温燃气混合再次吸收燃气后超热膨胀，共同推动涡轮及轴做功，排汽经设在排汽道内的预热器，预热锅炉给水，同时排汽也得到了冷却，再引入凝汽器，经冷却后还原回高温（95℃以上）液态水，过滤后又进入给水泵循环，包括燃烧产生的 H<sub>2</sub>O 气也一起被液化，极少量的 CO<sub>2</sub> 则经凝汽器上的排气口排出。

所述的环形引射进汽口的前部分函道内径（燃烧室出口）比环形引射进汽口后的函道内径小，高温高压燃气经过时，在环形间隙处产生负压，形成强烈的引射作用，相对低压的蒸汽就经环形间隙进入函道与燃气混合。

混合气的涡轮进口温度由燃气膨胀极限温度和蒸汽膨胀极限温度折衷而定，约在 800℃左右，因水蒸汽在 850℃左右会裂解为 H<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub>，此时作功能力就会与燃气无异，而 800℃也与燃气的膨胀极限温度接近。

一种燃气—蒸汽内燃机，为二冲程，它包括三元制进气系统、气缸盖、燃烧室、气缸、多孔排气口、曲轴箱、活塞及活塞环、曲轴连杆；其进气、配气、扫气由三元制进气系统控制，所述的三元制进气系统由水电控喷射系

统和二元制进气系统组成，所述的二冲程包括：第一冲程，活塞由下至上运动，在压缩前向缸内喷入高压水雾，同时扫气，由于此时气缸内仍有较高的温度，水雾在扫出废气后就变为了蒸汽，同时冷却了气缸，在压缩过程中（为减少压缩功一般为后期）一次或分多次同时向缸内喷入氧气和燃料并混合，活塞继续上行至近上止点，混合气由于压缩效应而自燃（压燃）或被点燃；第二冲程，活塞由上至下运动，由于惯性活塞过了上止点，爆燃产生的高温高压燃气同时加热了气缸内大量被压缩的低温低压蒸汽，产生剧烈膨胀，共同推动活塞向下运动，同时通过连杆曲轴对外做功，活塞行至近下止点时多个排气口同时被打开，排出废汽后又进入第一冲程；排出的废汽引入凝汽器，经冷却后还原回液态水，经过滤后进入水直喷系统循环，包括燃烧产生的 $H_2O$ 气也一起被液化，极少量的 $CO_2$ 则经凝汽器上的排气口排出。

为提高排气、扫气效率，采用多孔排气口排汽，同时由于进气、扫气与曲轴箱无关，所以可以采用飞溅润滑。

水电控喷射系统与现有的燃油电控喷射系统基本相同，只是水源为凝汽器，电控系统部分可共用，各自喷射或利用高压氧气驱动水喷射（喷雾器式）。

在确保当量氧燃比的情况下，应尽量提高水燃比来增加蒸汽量，也即动能（类似现有的稀燃技术），由于燃烧温度较现有技术大幅度降低，所以无须冷却系统，而且气缸和缸盖外壁还需保温，利用气缸体金属的蓄热使喷入缸内的水雾完全气化，气缸与曲轴箱之间采用绝热气缸垫，使之减少因热传递造成的热损。缸内喷射的水温高低，也即凝汽器冷却程度，须看是何种燃料或压缩比，也即排气后的缸内温度。

由于采用三元制进气，燃气—蒸汽内燃机的单缸容积可制造的非常大，减少了制造多缸机的复杂性和成本（为保持平衡和曲轴 $360^\circ$ 做功，一般双缸即可）。

本发明提供的燃气—蒸汽锅炉发动机其核心机件之间的密封垫采用由软金属，如：铅、锡、锌或铝等软金属制成。

现有的密封垫基本都用纸质和橡胶质的材料制成。它们有一个共同缺点，即都为热的不良导体，使机器产生的热量不能迅速的传递和散发，在各个密封件之间产生了温差，导致密封件之间的热胀冷缩不同，易产生密封不

良的后果，且因密封垫本身的材质，使其使用寿命很短，易老化分解。

因金属密封垫用软金属制成，所以实现了无热阻，不会产生因热阻导致的密封不良和温度过高等问题，使用寿命更长，不易老化分解，且增加了机器的整体性和美观。

因本发明的燃气—蒸汽锅炉发动机同时利用了燃烧的动能和热能，并采用了二元制燃烧和余热回收及回收了制氧时消耗的能量，且在等压下蒸汽比热至少要比空气—燃料燃烧产物的比热高一倍，所以从根本上解决了现有热机巨大的能源浪费和环境污染问题，达到了惊人的效果：

(1) 实现了极度节能，最高节能可达 75%左右，也即只需原 25%的燃料可输出原动力。

(2) 由于高纯度的 CO<sub>2</sub> 很容易处理，所以达到了零排放。

(3) 结构的简单紧凑又达到了极高的功率密度和可靠性。

## 附图说明

图 1 为本发明发动机的燃气—蒸汽锅炉机剖视图；

图 2 为本发明发动机的燃气—蒸汽轮机剖视图；

图 3 为本发明发动机的燃气—蒸汽内燃机剖视图。

## 具体实施方式

附图中描述了本发明提供的燃气—蒸汽锅炉发动机三种形式的各一个优选实施例。

图 1 所示的燃气—蒸汽锅炉机 1 是把同轴 2 的燃机 3 和蒸汽机 4 安装在可拆装的保温锅炉 5 内的水面下，拆装线 6 可按需要选择，可采用法兰式连接，燃机 3 和蒸汽机 4 的外壳 7 尽量采用一体化制造，密封处用软金属密封垫 8，并有与外壳 7 一体的轴套 9 延伸至与锅炉 5 的法兰连接处，达到隔绝水和高压蒸汽的作用，并可采用中空轴 2 油道压力润滑；燃机 3 燃烧从二元制进气系统 10 进入的混合物做功，排气引入换热器 11，在此换热后经排气口 12 排出锅炉 5 外，这样燃机 3 做功几乎没有热损，绝大部分热量都被锅炉 5 内的水吸收产生高压蒸汽经进汽道 13 和进汽电磁阀 14 驱动蒸汽机 4，

作功后的蒸汽经设在排汽道 15 内的预热器 16，预热锅炉 5 给水，同时排汽也得到了冷却，再引入凝汽器 17，经同轴 2 或同步的风扇 18 或自然风或水流（包括机动车、舰船、航空器的迎风迎水）冷却后还原回高温（95℃以上）液态水，经过滤器 19 后由同轴 2 或同步的给水泵 20 抽入预热器 16，吸收排汽余热后经单向阀 21 后又进入锅炉 5 循环，因锅炉 5 水为循环利用，所以锅炉 5 尺寸可以制造得非常紧凑，只需满足换热和蒸汽负荷或流量即可；由于锅炉机 1 结构简单，可以与磁电机 22 组成同轴 2 的一体机，形成并联混合动力系统 23，同时给锅炉机 1 提供启动与供电。

工作原理：保温锅炉 5 水面下，燃烧室 24 燃料与氧气燃烧的燃气在双面向心透平 25 燃气涡轮面作功后，经换热器 11 后排出锅炉 5，锅炉 5 内水吸收燃气热量后变为高压蒸汽驱动双面向心透平 25 蒸汽涡轮面，作功后的蒸汽预热锅炉 5 给出水后再引入凝汽器 17 冷却还原回高温液态水，经给水泵 20 抽入预热器 16 吸收排汽余热后又进入锅炉 5 循环。同轴 2 的磁电机 22 与锅炉机 1 组成并联混合动力系统 23，同时给锅炉机 1 提供启动与供电。

本燃气—蒸汽锅炉机技术设计的核心组成双面向心透平 25 可理解为现有技术的向心透平背靠背合并而成，一面为燃气涡轮 3，另一面为蒸汽涡轮 4，燃气和蒸汽经同一只向心透平 25 作功，燃气和蒸汽同时作功可相互减少热损失，由于蒸汽较燃气温度低，所以进入双面向心透平 25 的蒸汽还可以再热膨胀，同时冷却了透平 25。

图 2 所示的燃气—蒸汽轮机 26，在采用二元制进气系统 27 的球形燃烧室 28 和涡壳 29 外表面设保温环通道过热器 30、31，水由凝汽器 32 经与燃气—蒸汽轮机 26 同轴 33 或同步的给水泵 34 供给，进入预热器 35 吸收排气余热后变为蒸汽，进入低压过热器 30 吸收涡壳 29 热量后又进入高压过热器 31，吸收燃烧室 28 热量后，再经环形引射进汽口 36 后与进入涡轮 37 前的高温高压燃气混合后再次吸收燃气的“超热”膨胀，共同推动涡轮 37 及轴 33 作功，排汽经设在排汽道 38 内的预热器 35，预热锅炉 30、31 给水，同时排汽也得到了冷却，再引入凝汽器 32，经同轴 33 或同步的风扇 39 或自然风或水流（包括机动车、舰船、航空器的迎风迎水）冷却后还原回高温（95℃以上）液态水，经过滤器 40 后又进入给水泵 34 循环，包括燃烧产生的

H<sub>2</sub>O 气也一起被液化，极少量的 CO<sub>2</sub> 则经凝汽器 32 上的排气口 41 排出。

环形引射进汽口 36 的前部分函道 42 内径（燃烧室出口）比环形引射进汽口后的函道 43 内径小，高温高压燃气经过时，在环形间隙 36 处产生负压，形成强烈的引射作用，相对低压的蒸汽就经环形间隙 36 处进入函道与燃气混合。

图 3 所示的燃气—蒸汽内燃机 44，其进气、配气、扫气由三元制进气系统 45、46、47 控制；为提高排气、扫气效率，采用多气口及排气管 48 排汽，因进气、扫气与曲轴箱 49 无关，所以可以采用飞溅润滑。

所述的三元制进气系统 45、46、47 由水电控喷射系统 45，和二元制进气系统 46、47 组成，电控系统部分可共用，各自独立喷射或利用高压氧气驱动水喷射（喷雾器式）。

第一冲程，活塞 50 由下至上运动，在下止点时水电控喷射系统 45 向气缸 51 内喷入高压水雾，同时扫气，由于此时气缸 51 内仍有较高温度，水雾在扫出废汽后就变为了蒸汽（可采用近沸点的高温水喷射），同时冷却了气缸 51，在压缩过程中（为减少压缩功，一般在压缩后期），氧气和燃料电控喷射系统 46、47 一次或分多次同时向气缸 51 内喷入氧气和燃料并混合（对喷或喷雾器式喷射），活塞 50 继续上行至近上止点，混合气由于压缩效应而自燃（压燃）或被点燃，第二冲程，活塞 50 由上至下运动，由于惯性活塞 50 过了上止点，氧燃比混合气爆燃产生的高温高压燃气同时加热了气缸 51 内大量被压缩的低温低压蒸汽，产生剧烈膨胀，共同推动活塞 50 向下运动，同时通过连杆曲轴 52 对外做功，活塞 50 行至近下止点时多个排气口 48 同时被打开，排出废汽后又进入第一冲程。排出的废汽引入凝汽器 53，经同轴 52 或同步的风扇 54 或自然风或水流（包括机动车、舰船、航空器的迎风迎水）冷却后还原回液态水，经过滤器 55 后进入水电控直喷系统 45 循环，包括燃烧产生的 H<sub>2</sub>O 气也一起被液化，极少量的 CO<sub>2</sub> 则经凝汽器 53 上的排气口 56 排出。

在确保当量氧燃比的情况下，应尽量提高水燃比来增加蒸汽量，也即动能（类似现有的稀燃技术），由于燃烧温度较现有技术显著降低，所以无须冷却系统，而且气缸 51 和气缸盖 57 外壁还需保温，利用气缸 51 体金属的

蓄热使喷入气缸 51 内的水雾完全气化；气缸外表、气缸盖外表及气缸与曲轴箱结合处需隔热保温。气缸 51 与曲轴箱 49 之间采用绝热气缸垫 58，使之减少因热传递造成的热损，气缸 51 内喷射的水温高低，也即凝汽器 53 冷却程度，须看是何种燃料或压缩比，也即排气后的气缸 51 内温度。

由于采用三元制进气 45、46、47，燃气—蒸汽内燃机的单缸 51 容积可制造的非常大，减少了制造多缸 51 机的复杂性和成本。为保持平衡和曲轴 52 三百六十度做功，一般双缸 51 即可。

上面结合附图详细实施的实施方式并非是对本发明提供的技术方案的限制，凡是根据本发明提出的技术构思作出的变型，都应当是本发明的权利要求的保护范围之内，如采用直流锅炉或汽包锅炉的变型；采用轴流或径流涡轮的变型；将排气直接排入大气的变型；锅炉外置同轴或非同轴蒸汽机的变型；增设与发动机同轴的压气机替代氧气喷射系统的变型；各组件位置的变型等。

## 权利要求书

1、一种燃气—蒸汽锅炉机，该发动机包括燃机、蒸气机、磁电机的三机结合和二元制进气系统及水汽循环系统，由锅炉、双面向心透平、涡壳、轴、磁电机、换热器、二元制进气系统、蒸汽进汽道、蒸汽排汽道、预热器、凝汽器、风扇、给水泵组成，其特征为：可拆装的保温锅炉内水下，燃料与氧气燃烧的燃气在双面向心透平燃气涡轮面做功后，经换热器排出锅炉，锅炉内水吸收燃气热量后，变为高压蒸汽驱动双面向心透平蒸汽涡轮面，做功后的蒸汽经设在排汽道内的预热器，预热锅炉给水，同时蒸汽也得到了冷却，再引入凝汽器，经同轴或同步的风扇或自然风或水流冷却后还原回液态水，经过滤后由同轴或同步的给水泵抽入预热器，吸收排汽余热后，经单向阀又进入锅炉循环，同轴的磁电机与燃气—蒸汽锅炉机组成并联混合动力系统，同时给燃气—蒸汽锅炉机提供启动与供电。

2、一种燃气—蒸汽轮机，该发动机包括二元制进器系统、燃烧室、涡壳、环通道低压过热器、环通道高压过热器、凝汽器、轴、涡轮、给水泵、预热器、环形引射进汽口、排汽道、风扇、水过滤器、排气口，其特征为：把燃气轮机和蒸汽轮机合二为一，共用一套涡轮，在采用二元制进气系统的球形燃烧室和涡壳外表面设保温环通道过热器，水由凝汽器经与燃气—蒸汽轮机同轴或同步的给水泵供给，进入预热器吸收排气余热后变为蒸汽，进入低压过热器吸收涡壳热量后又进入高压过热器吸收燃烧室热量，再经环形引射进汽口后，与进入涡轮前的高温燃气混合再次吸收燃气的超热膨胀，共同推动涡轮及轴做功，排汽经设在排汽道内的预热器，预热锅炉给水，同时排汽也得到了冷却，再引入凝汽器，经同轴或同步的风扇或自然风或水流冷却后还原回高温液态水，过滤后又进入给水泵循环，包括燃烧产生的  $H_2O$  气也一起被液化，极少量的  $CO_2$  则经凝汽器上的排气口排出。

3、一种燃气—蒸汽内燃机，该发动机为二冲程内燃机，由三元制进气系统控制进气、配气、扫气，采用多气口排汽和飞溅润滑，包括三元制进气系统、气缸盖、气缸、燃烧室、多排汽口及排气管、曲轴箱、活塞及活塞环、曲轴连杆，其特征为：所述的二冲程包括：第一冲程，活塞由下至上运动，在压缩前向缸内喷入高压水雾，同时扫气，由于此时气缸内仍有较高的温度，

水雾在扫出废气后就变为了蒸汽，同时冷却了气缸，在压缩过程中期或后期，一次或分多次同时向缸内喷入氧气和燃料并对喷或喷雾器式喷射混合，活塞继续上行至近上止点，混合气由于压缩效应而自燃或被点燃；第二冲程，活塞由上至下运动，由于惯性活塞过了上止点，爆燃产生的高温高压燃气同时加热了气缸内大量被压缩的低温低压蒸汽，产生剧烈膨胀，共同推动活塞向下运动，同时通过连杆曲轴对外做功，活塞行至近下止点时多个排气口同时被打开，排出废汽后又进入第一冲程；排出的废汽引入凝汽器，经同轴或同步的风扇或自然风或水流冷却后还原回液态水，经过滤后进入水直喷系统循环，包括燃烧产生的  $H_2O$  气也一起被液化，极少量的  $CO_2$  则经凝汽器上的排气口排出。

4、根据权利要求 1 所述的发动机，其特征为：不可燃液体从汽包锅炉或直流锅炉外注入，吸收燃气轮机燃烧做功时消耗的热量后变为高压蒸汽，经同轴的径流涡轮或轴流涡轮做功，排汽预热注入锅炉的不可燃液体后，引入冷却还原装置循环利用。

5、根据权利要求 2 所述的发动机，其特征为：不可燃液体从汽包锅炉或直流锅炉外注入，吸收燃气燃烧做功时消耗的热量后变为高压蒸汽，并与燃气混合后共同经轴流涡轮或径流涡轮做功，排汽经预热锅炉给水后引入冷却还原装置循环利用。

6、根据权利要求 3 所述的发动机，其特征为：不可燃液体喷入活塞式发动机或转子发动机或旋缸发动机的气缸内，作为吸收燃料与氧气燃烧热量的介质膨胀做功，排汽引入冷却还原装置循环利用。

7、根据权利要求 1 或 2 所述的发动机，其特征为：所述的二元制进气系统由氧气电控喷射系统和燃料电控喷射系统组成，其电控系统部分共用，各自喷射或利用高压氧气按当量比驱动燃料共用一个喷嘴喷射。

8、根据权利要求 1 所述的发动机，其特征为：所述的双面向心透平由向心透平背靠背合并而成，燃气和蒸汽经同一只双面向心透平做功，其一面为燃气涡轮，另一面为蒸汽涡轮，燃气和蒸汽同时做功时，相对低温的蒸汽可再热膨胀，同时冷却透平。

9、根据权利要求 3 所述的发动机，其特征为：所述的三元制进气系统

由水电控喷射系统和二元制进气系统组成，其电控系统部分共用，各自独立喷射或利用高压氧气驱动水喷射。

10、根据权利要求 3 所述的发动机，其特征为：利用气缸体金属的蓄热，使喷入缸内的水雾完全气化，气缸外表、气缸盖外表及气缸与曲轴箱结合处加设隔热保温层。

11、根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的发动机，其特征为：各高温高压机件之间的密封垫采用由软金属制成的金属密封垫。其软金属为铅或锡或锌或铝。

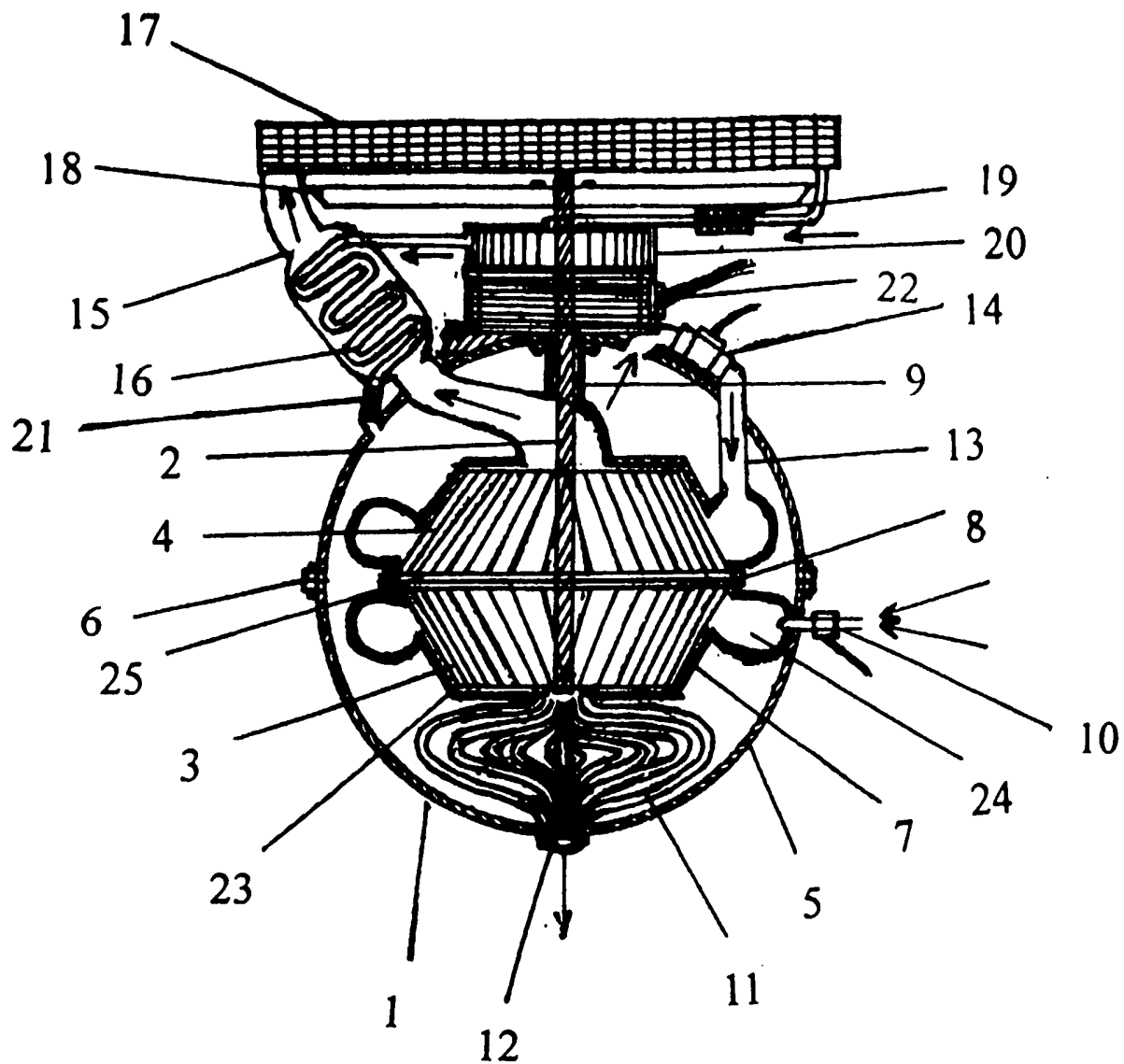


图 1

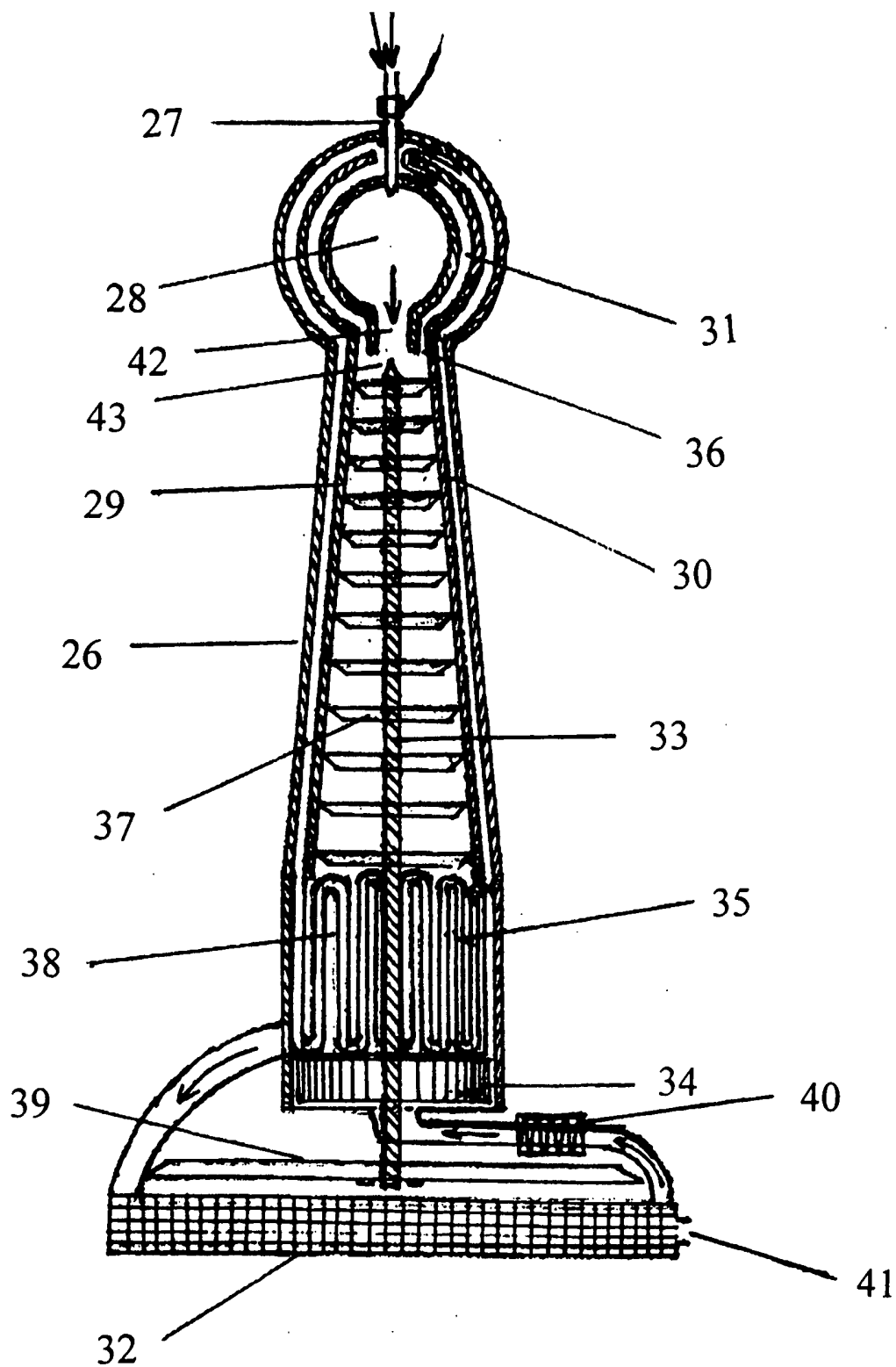


图 2

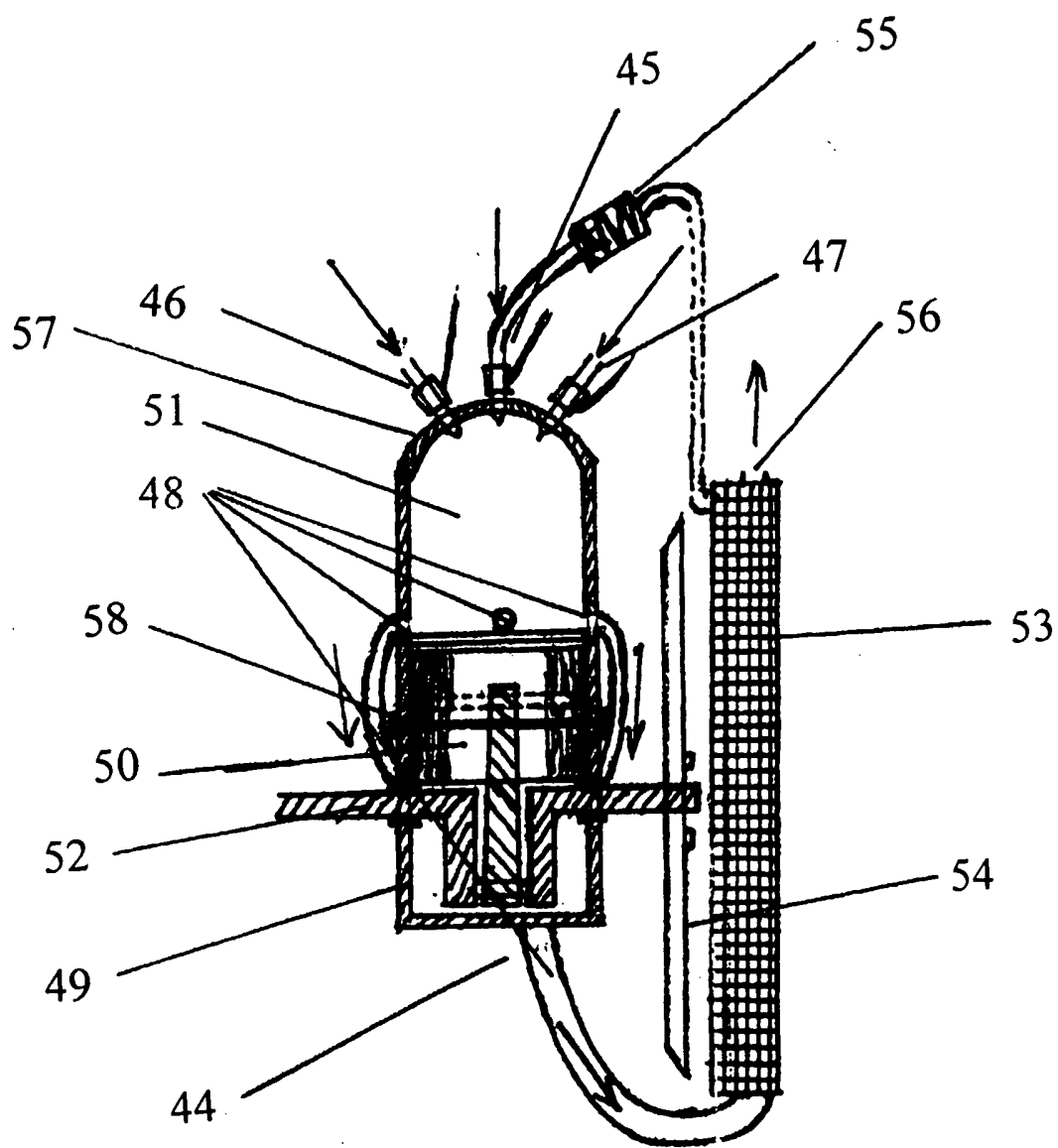


图 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2005/000844

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC<sup>7</sup>: F01K23/06, F02C6/18, F01K21/04, F01K23/10, F02M25/022, F02M25/03  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>7</sup>: F01K23/06, F01K23/10, F01K23/08, F01K23/02, F01K23/00, F02C6/18, F02C6/00, F01K21/04, F01K21/00, F02M25/022, F02M25/03, F02M25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Chinese Patent Document (1984-2005)

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, PAJ, CNPAT: GAS STEAM EVAPORATE COMBINE TURBINE TURBO FURNACE BOILER SPRAY JET INJECT MIX MINGLE NOZZLE RECOVERY EXHAUST 燃气 气体 组合 联合 混合 回收 废热 余热 透平 蒸气机 汽轮机 锅炉

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A,2087252(STAL LAVAL TURBIN AB)26.5月1982(26.05.1982) page 2, line 20 to line 55 of the description and figures 1,2	1, 4, 7, 8, 11
A	US,A,3962877(Deutsche Babcock & Wilcox Altiengesellschaft) 15.Jun.1976(15.06.1976) the whole document and figures	1, 4, 7, 8, 11
A	JP,A,64-41622(Tokyo Shibaura Electric Co.)13.Feb.1989(13.02.1989)column 5 line 9 to column 9 line 12 of the description and figure 1	1, 4, 7, 8, 11
A	DE,A1, 3017373(OTREMBNIK MAX)24.Dec.1981(24.12.1981)the whole document and figures	1, 4, 7, 8, 11
A	US, A, 4430854(Steag AG)14.Feb.1984(14.02.1984) column 3 line 33 to column 6 line 43 of the description and figures	1, 4, 7, 8, 11

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

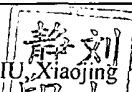
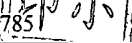
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
01.Dec.2005(01.12.2005)

Date of mailing of the international search report 2005  
15 DEC 2005 (13)

Name and mailing address of the ISA/  
6 Xitucheng Road, Haidian District  
Beijing, P.R.China 100088  
Facsimile No: (86-10) 62019451

Authorized officer

  
 LIU, Xiaojing  


Telephone No:(86-10) 62084785

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2005/000844

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 5175993(Imatran Voima Oy)05.Jan.1993 (05.01.1993) column 3 line 58 to column 6 line 66 of the description and figures	1, 4, 7, 8, 11
A	US, A, 5426932(Hitachi, Ltd.)27.Jun.1995 (27.06.1995) column 4 line 1 to column 5 line 39 of the description and figures	1, 4, 7, 8, 11
A	US, A, 4680927(INTERNATIONAL POWER TECHNOLOGY, INC.)21.Jul.1987 (21.07.1987) column 4 line 41 to column 5 line 38 of the description and figures 1A-1C	2, 5, 7, 11
A	DE, A, 19834297(WABERSKI ALEXANDER DR ING)25.Feb.1999 (25.02.1999) the abstract and figures	2, 5, 7, 11
A	CN, A, 1299435(GINTER VAST CORP)13.Jun.2001 (13.06.2001) the abstract and figures	2, 5, 7, 11
A	GB, A, 2394511(Bernard Owen)28.Apr.2004 (28.04.2004) page 2 paragraph 4 to page 5 paragraph 2 and figures	3, 6, 9, 10, 11
A	US, A, 3672341(COMBUSTION POWER COMPANY)27.Jun.1972 (27.06.1972) column 4 line 47 to column 7 line 12 of the description and figures	3, 6, 9, 10, 11
A	US, A, 2004040305(John F. Helm)04.Mar.2004 (04.03.2004) the abstract and figures 1, 2 and 11	3, 6, 9, 10, 11
A	CN, Y, 2222241(LU, Jinping )13.Mar.1996 (13.03.1996) the whole document	3, 6, 9, 10, 11
A	EP, A, 0967371(WAERTSILAE NSD SCHWEIZ AG)29.Dec.1999(29.12.1999) The whole document	3, 6, 9, 10, 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2005/000844

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a)

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Solution 1: an engine of a gas-steam turbine type(corresponding to independent claim 1 and 2) ; solution 2: an internal-combustion engine of a gas-steam type(corresponding to independent claim 3) .

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No:  
PCT/CN2005/000844

patent documents cited in the search report	publication date	patent family	publication date
GB,A,2087252	26.5 月 1982 (26.05.1982)	SE,A,8007214	17.5 月 1982(17.05.1982)
		DE,A,3139209	09.6 月 1982(09.06.1982)
US, A,3962877	15.Jun.1976(15.06.1976)	DE,A,2412662	25.Sep.1975(25.09.1975)
		NL,A,7502594	18.Sep.1975(18.09.1975)
		SE,A,7502539	22.Oct.1975(22.10.1975)
		FR,A,2264177	14.Nov.1975(14.11.1975)
		GB,A, 1479863	13.Jul.1977(13.07.1977)
JP,A,64-41622	13.Feb.1989 (13.02.1989)	None	
DE,A1, 3017373	24.Dec.1981 (24.12.1981)	None	
US, A, 4430854	14.Feb.1984 (14.02.1984)	DE,A,3024478	21.Jan.1982(21.01.1982)
		GB,A,2080701	10.Feb.1982(10.02.1982)
		CA,A, 1185430	16.Apr.1985(16.04.1985)
US, A,5175993	05.Jan.1993 (05.01.1993)	AU,A,3862089	23.Jan.1990(23.01.1990)
		EP,A,0404854	02.Jan.1991(02.01.1991)
		JP,T,3503078	11.Jul.1991(11.07.1991)
		CA,C,1334050	24.Jan.1995(24.01.1995)
		DE,E,68926852	22.Aug.1996(22.08.1996)
US, A, 5426932	27.Jun.1995 (27.06.1995)	JP,B2,3209775	17.Sep.2001(17.09.2001)
US, A, 4680927	21.Jul.1987 (21.07.1987)	WO,A,8100280	05.Feb.1981 (05.02.1981)
		EP,A,0034614	02.Sep.1981 (02.09.1981)
		JP,T,56500899	02.Jul.1981 (02.07.1981)
		DE,G,3072089	09.Jun.1988 (09.06.1988)
DE,A,19834297	25.Feb.1999 (25.02.1999)	none	
CN,A, 1299435	13.Jun.2001 (13.06.2001)	WO, A,9946484	16.Sep.1999 (16 .09.1999)
		US,B, 6289666	18.Sep.2001 (18.09.2001)
		JP,T,2002538345	12.Nov.2002 (12.11.2002)
		EP,A,1062409	27.Dec.2000 (27.12.2000)
GB,A, 2394511	28.Apr.2004 (28.04.2004)	none	
US,A ,3672341	27.Jun.1972 (27.06.1972)	none	
US, A,2004040305	04.Mar.2004 (04.03.2004)	US, B,6796127	28.Sep.2004 (28.09.2004)
CN,Y, 2222241	13.Mar.1996 (13.03.1996)	none	
EP,A, 0967371	29.Dec.1999(29.12.1999)	US,B2,6368742	09.Apr.2002 (09.04.2002)
		JP,A,2000030683	28.Jan.2000 (28.01.2000)
		CA,A, 2273127	26.Dec.1999 (26.12.1999)

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2005/000844

<p><b>A. 主题的分类</b> IPC<sup>7</sup>: F01K23/06, F02C6/18, F01K21/04, F01K23/10, F02M25/022, F02M25/03 按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b> 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC<sup>7</sup>: F01K23/06, F01K23/10, F01K23/08, F01K23/02, F01K23/00, F02C6/18, F02C6/00, F01K21/04, F01K21/00, F02M25/022, F02M25/03, F02M25/00 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 中国专利数据库 (1984-2005)</p>																				
<p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) EPODOC, WPI, PAJ, CNPAT: GAS STEAM EVAPORATE COMBINE TURBINE TURBO FURNACE BOILER SPRAY JET INJECT MIX MINGLE NOZZLE RECOVERY EXHAUST 燃气 气体 组合 联合 混合 回收 废热 余热 透平 蒸气机 汽轮机 锅炉</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>GB,A,2087252(STAL LAVAL TURBIN AB)26.5 月 1982 (26.05.1982) 说明书第 2 页第 20 行至第 55 行和附图 1、2</td> <td>1, 4, 7, 8, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US,A,3962877(Deutsche Babcock &amp; Wilcox Altiengesellschaft)15.6 月 1976(15.06.1976) 全文和附图</td> <td>1, 4, 7, 8, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP,A,64-41622(株式会社东芝)13.2 月 1989 (13.02.1989) 说明书第 5 栏第 9 行至第 9 栏第 12 行和附图 1</td> <td>1, 4, 7, 8, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE,A1, 3017373(OTREMBNIK MAX)24.12 月 1981 (24.12.1981) 全文和附图</td> <td>1, 4, 7, 8, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 4430854(Steag AG)14.2 月 1984 (14.02.1984) 说明书第 3 栏第 33 行至第 6 栏第 43 行和附图)</td> <td>1, 4, 7, 8, 11</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	GB,A,2087252(STAL LAVAL TURBIN AB)26.5 月 1982 (26.05.1982) 说明书第 2 页第 20 行至第 55 行和附图 1、2	1, 4, 7, 8, 11	A	US,A,3962877(Deutsche Babcock & Wilcox Altiengesellschaft)15.6 月 1976(15.06.1976) 全文和附图	1, 4, 7, 8, 11	A	JP,A,64-41622(株式会社东芝)13.2 月 1989 (13.02.1989) 说明书第 5 栏第 9 行至第 9 栏第 12 行和附图 1	1, 4, 7, 8, 11	A	DE,A1, 3017373(OTREMBNIK MAX)24.12 月 1981 (24.12.1981) 全文和附图	1, 4, 7, 8, 11	A	US, A, 4430854(Steag AG)14.2 月 1984 (14.02.1984) 说明书第 3 栏第 33 行至第 6 栏第 43 行和附图)	1, 4, 7, 8, 11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	GB,A,2087252(STAL LAVAL TURBIN AB)26.5 月 1982 (26.05.1982) 说明书第 2 页第 20 行至第 55 行和附图 1、2	1, 4, 7, 8, 11																		
A	US,A,3962877(Deutsche Babcock & Wilcox Altiengesellschaft)15.6 月 1976(15.06.1976) 全文和附图	1, 4, 7, 8, 11																		
A	JP,A,64-41622(株式会社东芝)13.2 月 1989 (13.02.1989) 说明书第 5 栏第 9 行至第 9 栏第 12 行和附图 1	1, 4, 7, 8, 11																		
A	DE,A1, 3017373(OTREMBNIK MAX)24.12 月 1981 (24.12.1981) 全文和附图	1, 4, 7, 8, 11																		
A	US, A, 4430854(Steag AG)14.2 月 1984 (14.02.1984) 说明书第 3 栏第 33 行至第 6 栏第 43 行和附图)	1, 4, 7, 8, 11																		
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。                      <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>																				
<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期 01.12 月 2005 (01.12.2005)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 15.12 月 2005 (15.12.2005)</p>																		
<p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451</p>		<p>授权官员  电话号码: (86-10) 62084785</p>																		

## C(续). 相关文件

类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US, A, 5175993(Imatran Voima Oy)05.1月1993(05.01.1993)说明书第3栏第58行至第6栏第66行和附图	1, 4, 7, 8, 11
A	US, A, 5426932(Hitachi, Ltd.)27.6月1995(27.06.1995)说明书第4栏第1行至第5栏第39行和附图	1, 4, 7, 8, 11
A	US, A, 4680927(INTERNATIONAL POWER TECHNOLOGY, INC.)21.7月1987(21.07.1987)说明书第4栏第41行至第5栏第38行和附图1A-1C	2, 5, 7, 11
A	DE, A, 19834297(WABERSKI ALEXANDER DR ING)25.2月1999(25.02.1999)摘要和附图	2, 5, 7, 11
A	CN, A, 1299435(金特瓦斯特公司)13.6月2001(13.06.2001)摘要和附图	2, 5, 7, 11
A	GB, A, 2394511(Bernard Owen)28.4月2004(28.04.2004)说明书第2页第4段至第5页第2段和附图	3, 6, 9, 10, 11
A	US, A, 3672341(COMBUSTION POWER COMPANY)27.6月1972(27.06.1972)说明书第4栏第47行至第7栏第12行和附图)	3, 6, 9, 10, 11
A	US, A, 2004040305(John F. Helm)04.3月2004(04.03.2004)说明书摘要和附图1、2、11	3, 6, 9, 10, 11
A	CN, Y, 2222241(卢金平)13.3月1996(13.03.1996)全文	3, 6, 9, 10, 11
A	EP, A, 0967371(WAERTSILAE NSD SCHWEIZ AG)29.12月1999(29.12.1999)全文	3, 6, 9, 10, 11

**第II栏 关于某些权利要求不能作为检索主题的意见(接第1页第2项)**

按条约 17(2)(a)对某些权利要求未作国际检索报告的理由如下:

1.  权利要求:

因为它们涉及到不要求本国际检索单位进行检索的主题, 即:

2.  权利要求:

因为它们涉及到国际申请中不符合规定的要求的部分, 以致不能进行任何有意义的国际检索,  
具体地说:

3.  权利要求:

因为它们是从属权利要求, 并且没有按照细则 6.4(a)第 2 句和第 3 句的要求撰写。

**第III栏 关于缺乏发明单一性时的意见(接第1页第3项)**

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明, 即: 发明 1: 一种燃气—蒸汽透平式发动机(对应于独立权利要求 1 和 2); 发明 2: 一种燃气—蒸汽内燃机(对应于独立权利要求 3)。

1.  由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费, 本国际检索报告针对全部可作检索的权利要求。

2.  由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索, 本国际检索单位未通知缴纳任何附加费。

3.  由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费, 本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求。具体地说, 是权利要求:

4.  申请人未按时缴纳被要求的附加检索费。因此, 本国际检索报告仅涉及权利要求中首次提及的发明; 包含该发明的权利要求是:

关于异议的说明:  申请人的异议书随附加检索费同时提交。

支付附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2005/000844

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
GB,A,2087252	26.5 月 1982 (26.05.1982)	SE,A,8007214	17.5 月 1982(17.05.1982)
		DE,A,3139209	09.6 月 1982(09.06.1982)
US, A,3962877	15.6 月 1976(15.06.1976)	DE,A,2412662	25.9 月 1975(25.09.1975)
		NL,A,7502594	18.9 月 1975(18.09.1975)
		SE,A,7502539	22.10 月 1975(22.10.1975)
		FR,A,2264177	14.11 月 1975(14.11.1975)
		GB,A, 1479863	13.7 月 1977(13.07.1977)
JP,A,64-41622	13.2 月 1989 (13.02.1989)	无	
DE,A1, 3017373	24.12 月 1981 (24.12.1981)	无	
US, A, 4430854	14.2 月 1984 (14.02.1984)	DE,A,3024478	21.1 月 1982 (21.01.1982)
		GB,A,2080701	10.2 月 1982 (10.02.1982)
		CA,A, 1185430	16.4 月 1985 (16.04.1985)
US, A,5175993	05.1 月 1993 (05.01.1993)	AU,A,3862089	23.1 月.1990(23.01.1990)
		EP,A,0404854	02.1 月.1991(02.01.1991)
		JP,T,3503078	11.7 月.1991(11.07.1991)
		CA,C,1334050	24.1 月.1995(24.01.1995)
		DE,E,68926852	22.8 月.1996(22.08.1996)
US, A, 5426932	27. 6 月 1995 (27. 06. 1995)	JP,B2,3209775	17.9 月 2001 (17.09.2001)
US, A, 4680927	21. 7 月 1987 (21. 07. 1987)	WO,A,8100280	05.2 月 1981 (05.02.1981)
		EP,A,0034614	02.9 月 1981 (02.09.1981)
		JP,T,56500899	02.7 月 1981 (02.07.1981)
		DE,G,3072089	09.6 月 1988 (09.06.1988)
DE, A, 19834297	25. 2 月 1999 (25. 02. 1999)	无	
CN, A, 1299435	13. 6 月 2001 (13. 06. 2001)	WO, A,9946484	16.9 月 1999 (16 .09.1999)
		US,B, 6289666	18.9 月 2001 (18.09.2001)
		JP,T,2002538345	12.11 月 2002 (12.11.2002)
		EP,A,1062409	27.12 月 2000 (27.12.2000)
GB, A, 2394511	28. 4 月 2004 (28. 04. 2004)	无	
US, A , 3672341	27. 6 月 1972 (27. 06. 1972)	无	
US, A, 2004040305	04. 3 月 2004 (04. 03. 2004)	US, B, 6796127	28. 9 月 2004 (28. 09. 2004)
CN, Y, 2222241	13. 3 月 1996 (13. 03. 1996)	无	
EP, A, 0967371	29. 12 月 1999(29. 12. 1999)	US, B2, 6368742	09. 4 月 2002 (09. 04. 2002)
		JP, A, 2000030683	28. 1 月 2000 (28. 01. 2000)
		CA, A, 2273127	26. 12 月 1999 (26. 12. 1999)