

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 11 月 30 日 (30.11.2006)

PCT

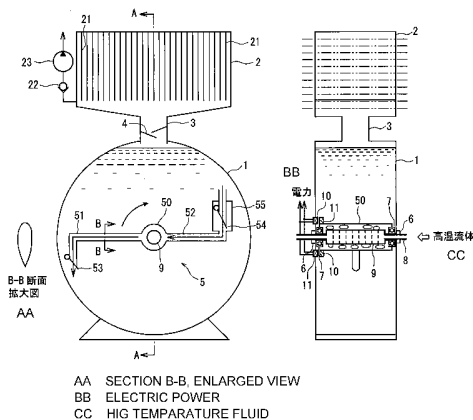
(10) 国際公開番号
WO 2006/126658 A1

- (51) 国際特許分類:
F01D 1/32 (2006.01) F01K 25/04 (2006.01)
F01K 11/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/310504
- (22) 国際出願日: 2006 年 5 月 19 日 (19.05.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-152544 2005 年 5 月 25 日 (25.05.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP];
〒1408722 東京都品川区南大井六丁目 2 6 番 1 号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 阿部 誠 (ABE, Makoto) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内 Kanagawa (JP). 山本康 (YAMAMOTO, Yasushi) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小野 尚純, 外 (ONO, Hisazumi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 1 番 21 号 日本酒造会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,

/ 続葉有 /

(54) Title: JET STEAM ENGINE

(54) 発明の名称: 噴流式蒸気エンジン



(57) **Abstract:** A steam engine capable of efficiently obtaining mechanical energy from not only heat sources of high temperature but also various heat sources in a low temperature state such as exhaust heat from internal combustion engines and solar heat by a simple structure. In the engine, a rotor (5) having a bent jetting tube (51) is rotatably supported in a closed container (1) filled with a liquid. A heating part (9) is inserted into a center cylinder (50) at the center of the rotor, and a high temperature fluid is passed therethrough to evaporate the liquid sucked from the suction tube (52) of the rotor (5). The mixture of vapor with the liquid is jetted from the jetting tube (51) by the pressure of the evaporated vapor to rotate the rotor (5). A jetting check valve (53) and a sucking check valve (54) are disposed at the tip parts of the jetting tube (51) and the suction tube (52), respectively. The jetted vapor is led to a condenser (2) installed above the closed container (1), condensed, and recirculated to the closed container (1). A vacuum pump (23) is connected to the condenser (2) to hold a pressure in the closed container at a saturated vapor pressure.

(57) **要約:** 本発明の蒸気エンジンは、簡易な構成により、高温の熱源に限らず、内燃機関の排熱や太陽熱等各種の低温状態の熱源からも効率的に機械的エネルギーを得るものである。このエンジンでは、液体を充満させた密閉容器 (1) 内に屈曲した噴出管 (51) を有するロータ (5) を回転可能に支持する。ロータ中心部の中心円筒 (50) には加熱部 (9) を挿入して高温の流体を通過させ、ロータ (5) の吸入管 (52) から吸入した液体を蒸発させる。蒸発した蒸気の圧力で蒸気と液体の混合体を噴出管 (51) から噴出することによりロータ (5) を回転させる。噴出管 (51) と吸入管 (52) の先端部には、

/ 続葉有 /



LS, LT, LU, LV, LY, 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.

IS, IT, LT, LU, LV, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

噴出用逆止弁（53）と吸入用逆止弁（54）とがそれぞれ配置されている。噴出された蒸気は、密閉容器（1）の上方に設置されたコンデンサ（2）に導かれ、ここで凝縮して密閉容器（1）に還流する。コンデンサ（2）には真空ポンプ（23）が接続され、密閉容器内の圧力は飽和蒸気圧に保持される。

明細書

噴流式蒸気エンジン

技術分野

本発明は、熱エネルギーを回転エネルギー等の機械的エネルギーに変換するための蒸気エンジン、殊に比較的低温の熱源から効率的に機械的エネルギーを発生させる蒸気エンジンに関するものである。

背景技術

環境対策あるいは省資源、省エネルギーの観点から、近年、多様なエネルギー資源の利用技術の開発が進んでおり、その中には、太陽熱等自然界に存在する熱エネルギーから機械的エネルギーを取り出す技術がある。また、ディーゼル機関等の内燃機関の排気ガスや冷却水中に廃棄される排熱を利用して動力を発生させ、その動力を回収することにより内燃機関の熱効率を向上させる技術も開発されている。

熱エネルギーを回転エネルギー等の機械的エネルギーに変換するには熱機関（エンジン）が使用される。石油、天然ガス等、通常の燃料を用いる内燃機関あるいは蒸気タービンなどの熱機関は、燃料の燃焼により高温高压の作動流体を発生させて熱エネルギーを機械的エネルギーに変換するものであり、高温状態の熱源から機械的エネルギーを取り出すので熱効率が高い。しかし、自然界の熱エネルギーや内燃機関の排熱などは一般的にそれほど高温ではない、つまり低温状態の熱エネルギーであって、このような熱源から機械的エネルギーを効率的に取り出すには、低温状態の熱源に適した熱機関が必要となる。

低温状態の熱源から機械的エネルギーを発生させる熱機関として、特開 2001-20706 号公報に示されるエンジンがある。このエンジンは、図 4 に示されるように、加熱部 101 と冷却部 102 とを備え、それらの間はノズル 103 で連結される。冷却部 102 のノズル 103 と対向する位置にはタービン 106 が配置してあり、タービン 106 はマグネット 107 と一体となって回転する。マグネット 107 の内側には、静止した発電コイル 110 が対向するように配置さ

れ、マグネット 107 と発電コイル 110 は発電装置を構成する。加熱部 101 と冷却部 102 とはそれぞれ密閉され、その内部には作動流体である水 104 が封入されるとともに、内部の空気等は真空ポンプにより排気されている。また、冷却部 102 の上方には放熱のための多数のヒートパイプ 105 が取付けられている。

加熱部 101 と冷却部 102 とは全体としてヒートパイプをなしており、加熱部 101 で下方から加熱され水蒸気となった水 104 は、高速流となりノズル 103 からタービン 106 のブレードに噴出する。これにより、タービン 106 及びマグネット 107 が回転して回転エネルギーが生じ、回転エネルギーはマグネット 107 と発電コイル 110 により最終的には電気エネルギーの形に変換されて外部に出力される。タービン 106 を駆動した後の蒸気は、ヒートパイプ 105 の放熱作用に伴い冷却されて水に戻る。この復水は重力によって冷却部 102 の下方に落下し、中央部から加熱部 101 に還流される。

密封容器内に封入された液体の蒸発と凝縮とを利用するヒートパイプは、一般的には熱の輸送手段つまり熱伝達装置として用いられるものである。しかし、ヒートパイプ内に封入された液体の蒸気は大きな速度エネルギーを伴って移動するから、上記のとおりこれから動力を取り出すことが可能であって、この場合には、低温状態の熱源から機械的エネルギーを取り出すことができるようになる。

上記特開 2001-20706 号公報に示されるタービンは、作動流体の速度エネルギーを利用するいわゆる速度型機関であるが、タービンを効率的に作動させるには、タービンの回転数を上昇させその周速を蒸気の数値に匹敵するような値まで増大させる必要がある。タービンを小型化し直径を小さくしたときは、タービン回転数は非常に高回転となり、タービンには大きな遠心力が作用して破損の虞れが生じる。さらに、加熱部の温度が低く蒸気が低温であるときは、蒸気の過熱度が低いので冷却により水滴が生じやすい。水滴が発生すると高速でタービンブレードに衝突し、タービンブレードには水滴の衝突による浸食、いわゆるエロージョンが起こる。

また、密閉容器の中に熱機関を収容しこれを回転させるときは、回転軸はシール性を備えた軸受により支持しなければならない。タービンのような高速回転を

行う回転軸を支持するには精密な軸受が必要であって、シール性を確保しながら支持するには、その軸受部に複雑かつ高価なものを採用することとなる。

発明の開示

従来の熱機関における上述の問題点を解決するため、本発明の蒸気エンジンは、液体を充満させた密閉容器内に噴出管を有するロータを回転可能に支持し、ロータ中心部に挿入した加熱部に熱流体を通過させることにより、液体を蒸発させて噴出管から噴出させ、ロータを回転させて熱エネルギーを回転エネルギーに変換するものである。すなわち、本発明は、請求の範囲第1項に記載のように、

「液体を封入した密閉容器を設置するとともに、その密閉容器の上部には前記密閉容器と連通して液体の蒸気を凝縮するコンデンサを設置し、

前記密閉容器の内部には、中心部に加熱部を備え、さらに、中心部から放射状に延び先端部には噴出用逆止弁を有する屈曲した噴出管と、中心部から放射状に延び先端部には吸入用逆止弁を有する屈曲した吸入管とを備えたロータを設け、

加熱部には高温の流体が通過する連通管を接続するとともに、前記ロータが前記連通管を中心として回転可能なように、前記ロータを液体中に浸漬して前記密閉容器に支持し、

前記加熱部に加えられた熱により前記ロータを回転させ、動力を取り出す」

ことを特徴とする蒸気エンジンとなっている。

本発明の蒸気エンジンでは、液体を充満させた密閉容器内に噴出管を有するロータを設け、ロータ中心部の加熱部の周囲に吸入管から液体を吸入して蒸発させる。そして、蒸発させた高圧の蒸気により、液体と蒸気が混合した状態である混合体を噴出管から噴出させ、このときの反動によって回転力を得る。噴出する混合体には液体が多く含まれており、その質量は蒸気に比べはるかに大きいから、反動により得られる回転力、つまり回転トルクは蒸気のみを噴出する場合よりも非常に大きくなる。そのため、ロータが低速で回転する際にも大きなトルクを得ることができ、蒸気の数値エネルギーを回転エネルギーに変換するタービンとは異なり、低速でも効率よく作動させることが可能である。

さらに、この蒸気エンジンは、中心部から放射状に延びる噴出管と吸入管を備

えたロータを回転させるものであって、通常のタービンのようにノズルや静翼を備えておらず、構成が簡易なものである。回転速度もタービンと比較すれば低速であるから、回転軸を支持するベアリングには高回転用の精度の高いものを採用する必要はなく、また、水滴の衝突に起因するエロージョンは発生しない。

中心部に設けられる加熱部には連通管が接続され、これを通して、例えば内燃機関の排気ガス、地熱によって高温となった熱流体等が加熱部に導かれる。連通管はロータの回転中心を貫通しているので、連通管をロータの回転支持軸として利用することが可能であるとともに、連通管を密閉容器に固定することが可能であって、連通管と密閉容器の間における液体のシール構造は単純なものとなる。

本発明の蒸気エンジンの吸入管には吸入用逆止弁が、また、噴出管には噴出用逆止弁が設置されている。吸入管から吸入された液体は、ロータ中心部の加熱部により加熱され蒸気となって圧力が上昇するが、吸入管の先端部には吸入用逆止弁が設置してあるので、吸入管から逆流を生じることはない。蒸気の圧力が十分に高まったときには、蒸気は噴出管内で膨張しながら液体と蒸気の混合体として噴出用逆止弁を経て液体中に噴出され、ロータに回転トルクを付与する。つまり、液体は高圧の蒸気となるまでの間加熱部付近で滞留することができるので、加熱部が低温の状態にあっても十分な伝熱を行うことができる。

請求の範囲第2項に記載のように、前記コンデンサには真空ポンプが接続されており、前記密閉容器及び前記コンデンサ内の圧力が液体の飽和蒸気圧とされていることが好ましい。このように、コンデンサに真空ポンプを接続してコンデンサ内から空気等のガスを排気し、密閉容器及びコンデンサ内の圧力を封入された液体の飽和蒸気圧としたときは、液体の沸点が低下して低温でも液体が蒸気状態となる。その結果、加熱部の温度がそれほど高温でない場合でも、液体は容易に蒸気となり、エンジンを効率的に作動させ回転エネルギーを取り出すことが可能である。

請求の範囲第3項に記載のように、前記加熱部の内部には、高温の流体が通過する孔を備えた複数の伝熱板を設置することができる。本発明の蒸気エンジンの加熱部には温度の高い流体が流れ、これにより加熱部周囲の液体が加熱される。そのため、加熱部の内部に高温の流体が通過する孔を備えた複数の伝熱板を設置

したときは、流体の熱が伝熱板を介して加熱部の管路壁から液体に伝達され、良好な熱伝達を実現できる。また、高温の流体が孔を通過する際には乱流を発生するため、流体から伝熱板等への熱伝達が一層向上する。

また、前記噴出管及び前記吸入管は、請求の範囲第4項に記載のように、その断面が流線形となるよう形成することが好ましい。本発明の蒸気エンジンでは、噴出管と吸入管とを備えたロータを液体中で回転させるので、噴出管と吸入管の断面を流線形に形成したときは、ロータが液体から受ける流体抵抗の減少に伴い動力損失が減少するため、エンジンの熱効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の蒸気エンジンの断面図である。

図2は、本発明の蒸気エンジンの加熱部近傍を示す詳細図である。

図3は、本発明の蒸気エンジンの加熱部を示す一部破断斜視図である。

図4は、従来の蒸気エンジンの一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。図1には、本発明の蒸気エンジンの断面図を中央に示し、右側にはそのA-A断面図を示す。また、噴出管の断面拡大図(B-B断面)を左側に示している。図2は、蒸気エンジンのロータ中心部及び加熱部の詳細図であり、図3は、加熱部及び連通管の一部破断斜視図である。

蒸気エンジンは断面円形の密閉容器1を有し、その内部には、加熱される液体(作動流体)として水が封入されており、水は密閉容器1内にほぼ充満している。密閉容器1の上部には水蒸気を凝縮し復水とするコンデンサ2が設置してあり、コンデンサ2は短管3により密閉容器1に連結される。短管3内には複数の邪魔板4が間隔を開けて取付けられ、これによって液体状態の水がコンデンサ2に入り込むのを防止するが、コンデンサ2からの復水は密閉容器1に還流することが可能である。

円形の密閉容器1には、ロータ5が水中に浸漬して設置されている。ロータ5

はその中心部分に中心円筒 50 を有し、中心円筒 50 には放射方向に延びる噴出管 51 と吸入管 52 とが接続される。噴出管 51 と吸入管 52 とは、図 1 の中央の図に示すとおり、180 度の角度で互いに反対方向に延びており、先の部分は直角に屈曲している。この実施例では直角に屈曲させているけれども、滑らかに屈曲させることもできる。

噴出管の先端には、噴出管 51 から蒸気と水の混合体を噴出する方向にのみ流れを許容する噴出用逆止弁 53 が取付けられ、吸入管の先端には、水を中心円筒 50 に向けてのみ流す吸入用逆止弁 54 が取付けられる。吸入用逆止弁 54 を取付けるため、吸入管 52 の先端部には吸入管よりも径の大きい吸入室 55 が形成されている。また、噴出管 51 及び吸入管 52 の断面は、図 1 の左の図に示されるように、流線形に形成されている。流線型の断面とするには、断面円形の管に流線形の覆い部材を固着するようにしてもよい。

ロータ 5 の中央円筒 50 は、図 1 の右の図及び図 2 に示されるとおり、密閉容器 1 の左右の側壁に固着したスリーブ 6 に、シール機能を付加したベアリング 7 を介して回転可能に支持される。中央円筒 50 には、その軸心を一致させて加熱部 9 を構成する円管が挿入されている。加熱部 9 の円管の両端には、図 3 にも示すとおり、連通管 91、92 が溶接等によって固着されており、この連通管 91、92 は、左右のスリーブ 6 に挿入されスリーブ 6 の内面と密接に嵌合する。これにより、連通管 91、92 はスリーブ 6 を補強する役目を果たし、スリーブ 6 に作用するロータ 5 の軸荷重の一部を負担する。

連通管 91 からは、例えば内燃機関の排気ガス等、高温の流体が加熱部 9 に供給され、中央円筒 50 に吸入された水が加熱されて蒸気が発生する。加熱部 9 の内部には、流体が通過する孔を形成した複数の伝熱板 93 が配置されている。高温の流体は、伝熱板 93 の孔を通過して流れるときに乱れを生じ、また、伝熱面積も大幅に増加しているため、高温の流体の熱を中央円筒 50 内の水に伝える熱伝達が促進される。熱伝達を行った後の流体は連通管 92 から外部に排出される。なお、この実施例では、連通管 91、92 として加熱部 9 の円筒よりも小径の管を用いているが、場合によっては、同じ径の管を使用することができる。

中央円筒 50 の左側端部には、マグネット 10 が周方向に間隔を隔てて複数個

固定され、これはロータ 5 と一体に回転する。密閉容器 1 の左側側壁のマグネット 10 と対向する位置には、複数の発電用コイル 11 が取り付けられている。ロータ 5 の回転エネルギーは、マグネット 10 と発電用コイル 11 との相互作用により、電気的エネルギーとして外部に出力される。ここでは図示を省略するが、マグネット 10 及び発電用コイル 11 は、水等の侵入を防止するため、これらを取り囲むケース内に収容されている。

密閉容器 1 の上方に設置されるコンデンサ 2 は、放熱性能の向上のため、伝熱性の良好なアルミニウム等からなる外壁を有し、その内部には多数の板状の伝熱用フィン 21 が縦方向に設けられる。場合によっては、図 1 の右の図に 2 点鎖線で示すように、放熱用のフィンを外壁に取付けてもよい。コンデンサ 2 の底壁は、凝縮した復水を短管 3 に集めるよう傾斜が施されている。また、コンデンサ 2 の内部は、空気等のガスを排出してコンデンサ 2 及び密閉容器 1 の圧力を飽和蒸気圧に保持するため、逆止弁 22 を介して真空ポンプ 23 に接続されている。

次いで、本発明の蒸気エンジンの作動について説明する。

回転可能に支持されたロータ 5 の中央円筒 50 には、吸入用逆止弁 54 及び吸入管 52 を介して密閉容器 1 内の水が供給される。中央円筒 50 内に挿入された加熱部 9 には、連通管 91 から高温の流体が送り込まれてその温度が上昇しており、供給された水は加熱部 9 に接触してその一部が水蒸気となる。水蒸気の発生に伴い中央円筒 50 の内部の圧力は増加し、圧力が一定値を超えると噴出用逆止弁 53 が開き、水蒸気は膨張しながら屈曲した噴出管 51 を通過し、水と混合した状態でその先端から高速で噴出される。噴出された蒸気と水の混合体の慣性により、中央円筒 50 内の圧力は低下して吸入管 52 から再び水が吸入され、以降、このような噴出、吸入作用が周期的に繰り返される。

噴出された混合体の反動によってロータ 5 には回転トルクが作用し、ロータ 5 は図 1 において時計方向に回転する。噴出される混合体には液体である水が大量に含まれており、水の比重は水蒸気に比べ非常に大きいから、混合体の運動量及びロータ 5 に作用する回転トルクは大きなものとなる。したがって、ロータ 5 の低速回転時にあっても所要の動力を取り出すことが可能である。ロータ 5 の回転エネルギーは、ロータ 5 と一体に回転するマグネット 10 と静止した発電用コイル

1 1 との相互電磁作用により、電氣的エネルギーとして外部に取り出される。

ロータ 5 は密閉容器 1 内で水に浸漬され水中を回転するので、水の流体抵抗を受ける。その抵抗を減少させるため、噴出管 5 1 及び吸入管 5 2 の断面は流線形に形成されており、流体抵抗に起因する動力損失を減少させている。また、ロータ 5 の回転に伴い密閉容器 1 内の水も回転するが、密閉容器 1 の断面は円形となっているため水の回転は円滑に行われ、水の乱れによる動力損失が減少する。

噴出管 5 1 から噴出された水蒸気は、水中を上昇して短管 3 からコンデンサ 2 に送られ、放熱フィン 2 1 により冷却されて凝縮し復水となる。復水は壁面に沿って下方に流れ短管 3 から密閉容器 1 に還流する。コンデンサ 2 には空気等を排出する真空ポンプ 2 3 が接続され、これによりコンデンサ 2 及び密閉容器 1 の内部の圧力は低下して飽和水蒸気圧に保持されている。そのため、密閉容器 1 内の水の沸点は低下しており、加熱部 9 の温度がそれほど高くない状態であっても、水が蒸発して水蒸気となりロータ 5 を回転させる回転トルクを発生させることができる。内燃機関等の排熱は、流体に伝熱されて廃棄されることが多いが、この蒸気エンジンは、加熱部 9 に流体を流すことによって直接水を加熱しているから、排熱の回収のために特に好適なものである。

産業上の利用可能性

以上詳述したように、本発明の蒸気エンジンは、液体を充満させた密閉容器内に噴出管を有するロータを設け、ロータ中心部に挿入した加熱部に高温の流体を通過させて液体を蒸発させ、液体と蒸気の混合体を噴出管から噴出させることによりロータを回転させて、加熱部に加えられた熱を回転エネルギーに変換するものである。したがって、本発明の蒸気エンジンは、各種の熱源から動力を取り出す熱機関として利用することができる。前記の実施例では、主に低温状態の熱を回転エネルギーに変換する場合について述べているけれども、本発明の蒸気エンジンにおいては、例えば燃焼等による高温の熱源を使用して動力を取り出すことが可能であるのは言うまでもない。また、作動流体となる液体としては、水に限らず例えばフロン等の冷媒を用いることができるのは明らかである。

請求の範囲

1. 液体を封入した密閉容器（１）を設置するとともに、その密閉容器（１）の上部には前記密閉容器（１）と連通して液体の蒸気を凝縮するコンデンサ（２）を設置し、
前記密閉容器（１）の内部には、中心部に加熱部（９）を備え、さらに、中心部から放射状に延び先端部には噴出用逆止弁（５３）を有する屈曲した噴出管（５１）と、中心部から放射状に延び先端部には吸入用逆止弁（５４）を有する屈曲した吸入管（５２）とを備えたロータ（５）を設け、
前記加熱部（９）には高温の流体が通過する連通管（９１，９２）を接続するとともに、前記ロータ（５）が前記連通管（９１，９２）を中心として回転可能なように、前記ロータ（５）を液体中に浸漬して前記密閉容器（１）に支持し、
前記加熱部（９）に加えられた熱により前記ロータ（５）を回転させ、動力を取り出すことを特徴とする蒸気エンジン。
2. 前記コンデンサ（２）には真空ポンプ（２３）が接続されており、前記密閉容器（１）及び前記コンデンサ（２）内の圧力が液体の飽和蒸気圧とされている請求の範囲第１項に記載の蒸気エンジン。
3. 前記加熱部（９）の内部には、高温の流体が通過する孔を備えた複数の伝熱板（９３）が設置されている請求の範囲第１項又は第２項に記載の蒸気エンジン。
4. 前記噴出管（５１）及び前記吸入管（５２）は、その断面が流線形に形成されている請求の範囲第１項又は第２項に記載の蒸気エンジン。

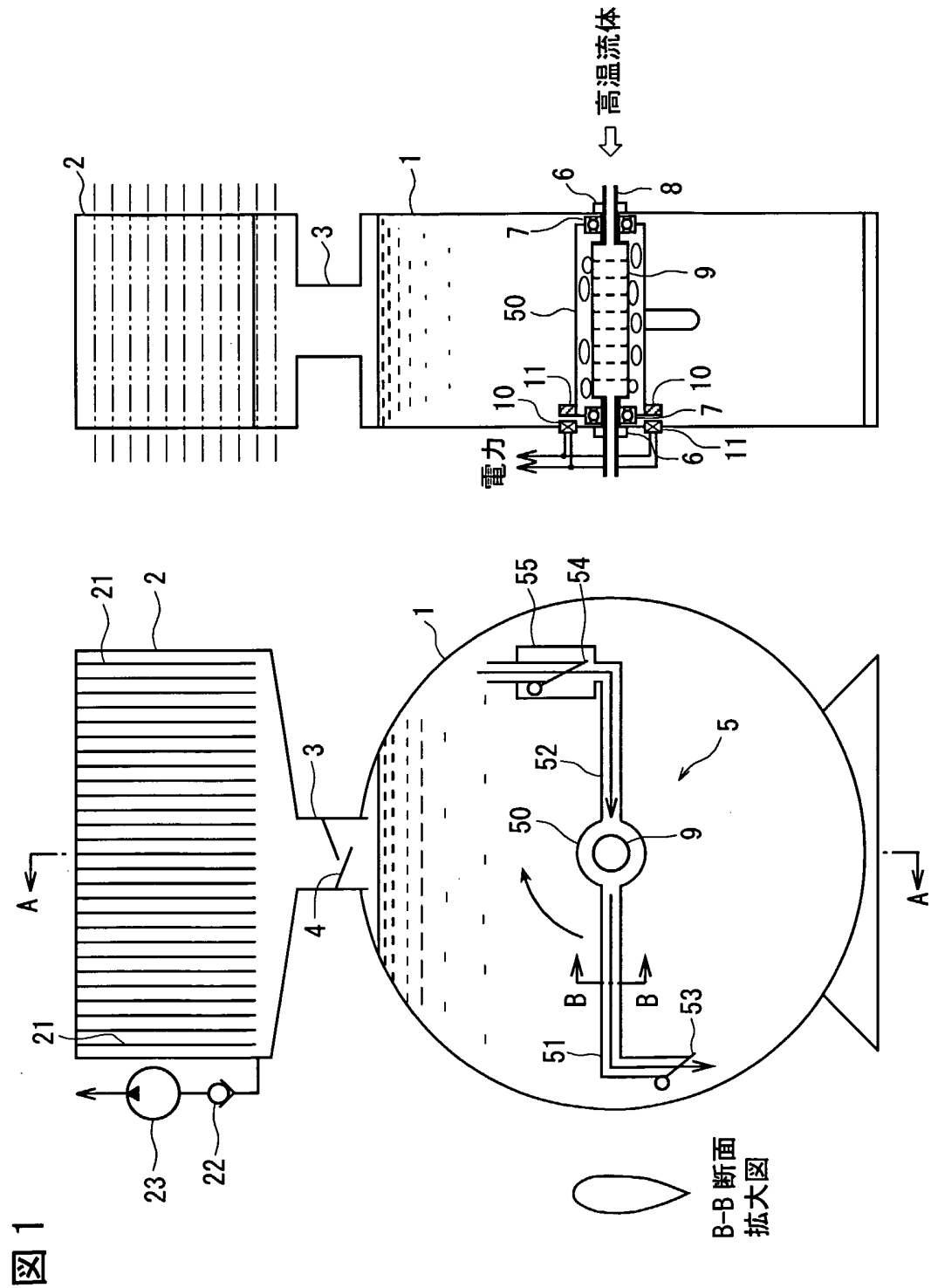


図 2

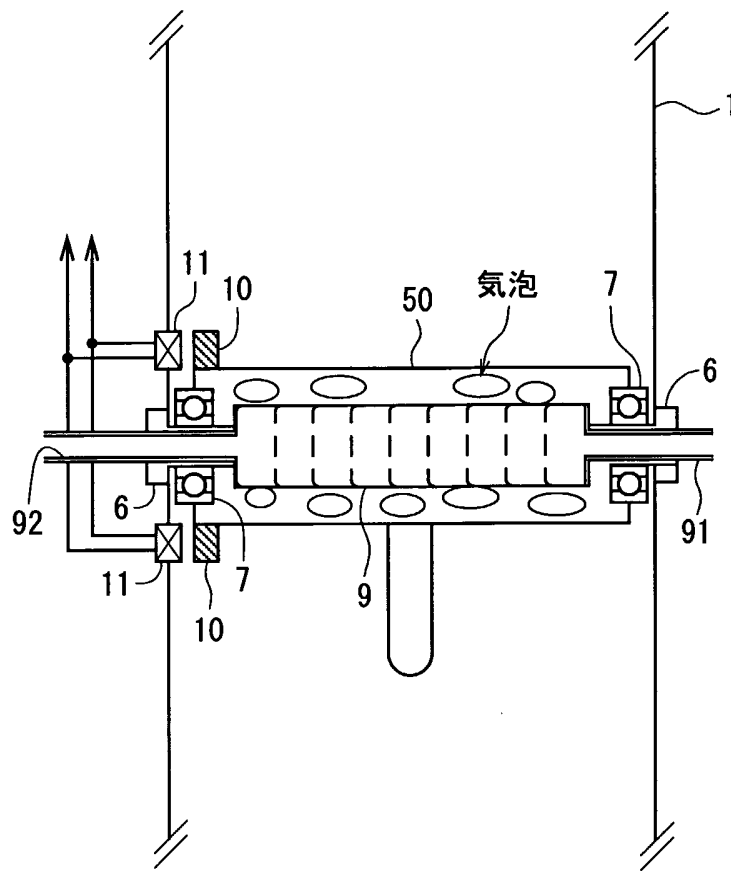


図 3

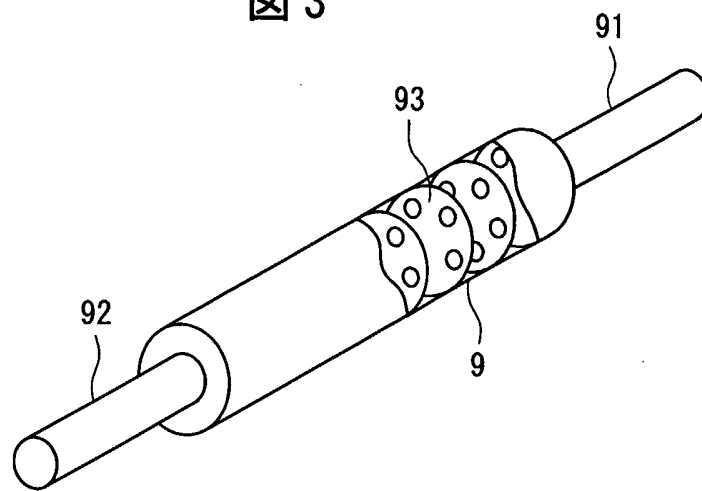
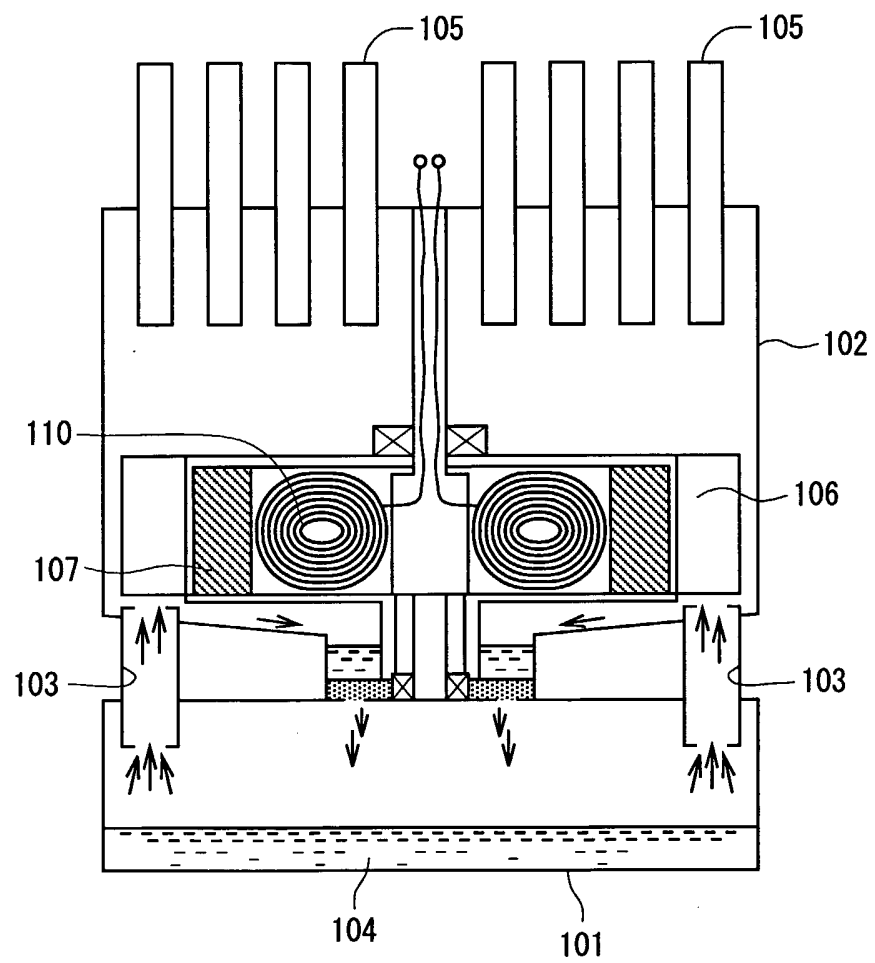


図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/310504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F01D1/32(2006.01), F01K11/04(2006.01), F01K25/04(2006.01)		
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) F01D1/32, F01K11/04, F01K25/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-20706 A (Tatsuei HASHIMOTO), 23 January, 2001 (23.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2002-221043 A (Takashi IIZUKA), 09 August, 2002 (09.08.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	DE 3505201 A1 (Bergmann, Heinz), 21 August, 1986 (21.08.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 June, 2006 (16.06.06)		Date of mailing of the international search report 04 July, 2006 (04.07.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/310504

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 36235/1983 (Laid-open No. 142404/1984) (Kabushiki Kaisha Jantekku), 22 September, 1984 (22.09.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 36236/1983 (Laid-open No. 142405/1984) (Kabushiki Kaisha Jantekku), 22 September, 1984 (22.09.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 59-168205 A (Kabushiki Kaisha Jantekku), 21 September, 1984 (21.09.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 59-90710 A (Kabushiki Kaisha Jantekku), 25 May, 1984 (25.05.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	DE 3935048 A1 (Engel, Wilhelm), 06 September, 1990 (06.09.90), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F01D1/32(2006.01), F01K11/04(2006.01), F01K25/04(2006.01)			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F01D1/32, F01K11/04, F01K25/04			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	J P 2 0 0 1 - 2 0 7 0 6 A (橋本達鋭) 2 0 0 1 . 0 1 . 2 3, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4	
A	J P 2 0 0 2 - 2 2 1 0 4 3 A (飯塚孝司) 2 0 0 2 . 0 8 . 0 9, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4	
A	D E 3 5 0 5 2 0 1 A 1 (Bergmann, Heinz) 1 9 8 6 . 0 8 . 2 1, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 6 . 0 6 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 0 4 . 0 7 . 2 0 0 6	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 佐藤 正浩	3 T 3 7 2 7
		電話番号 03-3581-1101	内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 58-36235 号(日本国実用新案登録出願公開 59-142404 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社ジャンテック), 1984. 09. 22, 全文、全図(ファミリーなし)	1 - 4
A	日本国実用新案登録出願 58-36236 号(日本国実用新案登録出願公開 59-142405 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社ジャンテック), 1984. 09. 22, 全文、全図(ファミリーなし)	1 - 4
A	J P 5 9 - 1 6 8 2 0 5 A (株式会社ジャンテック) 1 9 8 4 . 0 9 . 2 1, 全文、全図(ファミリーなし)	1 - 4
A	J P 5 9 - 9 0 7 1 0 A (株式会社ジャンテック) 1 9 8 4 . 0 5 . 2 5, 全文、全図(ファミリーなし)	1 - 4
A	D E 3 9 3 5 0 4 8 A 1 (Engel, Wilhelm) 1 9 9 0 . 0 9 . 0 6, 全文、全図(ファミリーなし)	1 - 4