(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-291199
(P2005-291199A)
(43)公開日　平成17年10月20日(2005.10.20)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
F01D 1/20	F01D 1/20	

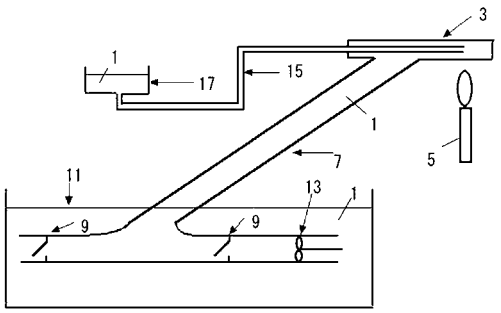
審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 9 頁）

(21)出願番号　特願2005-5823(P2005-5823)
(22)出願日　平成17年1月13日(2005.1.13)
(31)優先権主張番号　特願2004-12486(P2004-12486)
(32)優先日　平成16年1月20日(2004.1.20)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　504025114
平田　允
大阪府富田林市桜ヶ丘町７番５号
(74)代理人　100092989
弁理士　片伯部　敏
(72)発明者　平田　允
大阪府富田林市桜ヶ丘町７番５号

(54)【発明の名称】外燃機関

(57)【要約】
【課題】おもちゃのポンポン船の動作原理を利用した、水の安定した往復動が得やすく、大きなポンポン船を作ることや動力を取り出すことができる実際的な装置を可能とする外燃機関を提供する。
【解決手段】加熱容器３の作動液１が加熱手段５により加熱され、一部が蒸発し、その蒸気が他の作動液１を動液管７を経て作動液プール部１１へ押し出し、蒸気はこの動液管７で冷却され凝縮する。作動液１は再び動液管７へ吸い込まれる。この蒸発と凝縮がいわば自励的に繰り返されて、作動液１は動液管７内を往復運動する。往復動する作動液１から、逆止弁９やタービン１３からなる動力取出手段により、動力が取り出される。このとき、注液管１５から加熱容器３へ作動液１が注液されることにより、動液管７を太くしても、従来のように吸い込まれる作動液１が大量に一気に加熱容器３に戻ってきて加熱容器３の温度が低下して、再度の蒸発のタイミングが遅れ、自励的な動きが止まってしまう、ということを防止できる。
【選択図】図1



【特許請求の範囲】
【請求項１】
作動液によって満たされ密閉された加熱容器と、この加熱容器を加熱する加熱手段と、前記加熱容器と下方へ連通し作動液が往復動する動液管と、前記動液管と連通し前記加熱容器の下方に位置して作動液を供給する作動液プール部と、前記加熱容器と連通し作動液を補助的に注液する注液管と、前記往復動する作動液から動力を取り出す動力取出手段と、を備えたことを特徴とする外燃機関。
【請求項２】
前記動力取出手段は、前記動液管の下端が分岐した分岐部に設けられ前記往復動する作動液の流れを一方向流にする逆止弁と、前記分岐部に設けられ前記一方向流から動力を取り出すタービンと、を備えてなることを特徴とする請求項１に記載の外燃機関。
【請求項３】
作動液によって満たされ密閉された加熱容器と、この加熱容器を加熱する加熱手段と、前記加熱容器と下方へ連通し作動液が往復動する動液管と、前記動液管と連通し作動液を貯留する作動液溜と、前記加熱容器と連通し作動液を補助的に注液する注液管と、前記往復動する作動液から動力を取り出す動力取出手段と、を備えたことを特徴とする外燃機関。
【請求項４】
前記動力取出手段は、前記動液管の他端に設けられ前記往復動する作動液の流れにより往復動するピストンと、このピストンの動きを回転運動に変換するクランク機構と、を備えてなることを特徴とする請求項３に記載の外燃機関。
【請求項５】
作動液によって満たされ密閉された加熱容器と、この加熱容器を加熱する加熱手段と、前記加熱容器と下方へ連通し作動液が往復動する動液管と、前記動液管と連通し前記加熱容器の下方に位置して作動液を供給する作動液プール部と、前記加熱容器と連通し作動液を補助的に注液する注液管と、前記動液管の下端が分岐した分岐部に設けられ前記往復動する作動液の流れを一方向流にする逆止弁と、前記分岐部に設けられ前記一方向流を動力の元として利用することを特徴とする外燃機関。
【請求項６】
作動液によって満たされ密閉された加熱容器と、この加熱容器を加熱する加熱手段と、前記加熱容器と下方へ連通し作動液が往復動する動液管と、前記動液管と連通し前記加熱容器の下方に位置して作動液を供給する作動液プール部と、前記加熱容器と連通し作動液を補助的に注液する注液管と、前記動液管の下端から間歇的に噴出する作動液の流れを推進力として利用することを特徴とする外燃機関。
【請求項７】
前記注液管は、動液管より小径であり、作動液プール部よりも上方に位置する注液貯槽と連通することを特徴とする請求項１、２、３、４、５、又は６に記載の外燃機関。
【請求項８】
前記注液管は、注液方向にのみ開く逆止弁が設けられ、作動液プール部又は動液管と連通していることを特徴とする請求項１、２、３、４、５、又は６に記載の外燃機関。
【請求項９】
前記動液管には水冷ジャケットが設けられていることを特徴とする請求項１、２、３、４、５、６、７、又は８に記載の外燃機関。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、おもちゃのポンポン船の動作原理を利用した外燃機関の構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
おもちゃのポンポン船は、水に浮かべた台船上に、例えばコイル状に巻いた金属管の両端を、同じ船尾方向にそろえて配置し、このコイル状の部分をロウソクなどで加熱する。

すると、コイル状の部分に満たされていた水（作動液）が蒸発し、蒸気の圧力で、水を金属管の両端へ押し出し噴出させる。その後、蒸気は金属管中で冷却されて凝縮するため、蒸気の圧力が低下し、水をコイル状の部分に吸い込む。吸い込まれた水の一部がコイル状の部分に入ると、加熱されて蒸発し、再び水を噴出させる。コイル状の部分を加熱する加熱量を適当にたもつと、上記の動作が繰り返されて、水は動液管内を往復運動する。そして、吸い込み時の速度よりも噴出時の速度のほうが大きいので、この速度の差による運動エネルギーの差が、船を前方へ推進させる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

しかしながら、以上の技術によれば、小さなポンポン船ならばよいが、大きなポンポン船を作ることや動力を取り出すことができる実際的な装置にすることは困難であった。その理由は、例えば金属管の容量を大きくすると、水（作動液）が一気に吸い込まれてしまい、加熱部の温度が低下するため蒸発せず、水の安定した往復動が得にくくなるためである。

【０００４】

そこで、この発明は、おもちゃのポンポン船の動作原理を利用した、水の安定した往復動が得やすく、大きなポンポン船を作ることや動力を取り出すことができる実際的な装置を可能とする外燃機関を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

以上の課題を解決するために、第一発明は、作動液によって満たされ密閉された加熱容器と、この加熱容器を加熱する加熱手段と、前記加熱容器と下方へ連通し作動液が往復動する動液管と、前記動液管と連通し前記加熱容器の下方に位置して作動液を供給する作動液プール部と、前記加熱容器と連通し作動液を補助的に注液する注液管と、前記往復動する作動液から動力を取り出す動力取出手段と、を備えたことを特徴とする外燃機関である。

【０００６】

第二発明は、さらに、前記動力取出手段は、前記動液管の下端が分岐した分岐部に設けられ前記往復動する作動液の流れを一方向流にする逆止弁と、前記分岐部に設けられ前記一方向流から動力を取り出すタービンと、を備えてなることを特徴とする外燃機関である。

【０００７】

第三発明は、作動液によって満たされ密閉された加熱容器と、この加熱容器を加熱する加熱手段と、前記加熱容器と下方へ連通し作動液が往復動する動液管と、前記動液管と連通し作動液を貯留する作動液溜と、前記加熱容器と連通し作動液を補助的に注液する注液管と、前記往復動する作動液から動力を取り出す動力取出手段と、を備えたことを特徴とする外燃機関である。

【０００８】

第四発明は、さらに、前記動力取出手段は、前記動液管の他端に設けられ前記往復動する作動液の流れにより往復動するピストンと、このピストンの動きを回転運動に変換するクランク機構と、を備えてなることを特徴とする外燃機関である。

第五発明は、作動液によって満たされ密閉された加熱容器と、この加熱容器を加熱する加熱手段と、前記加熱容器と下方へ連通し作動液が往復動する動液管と、前記動液管と連通し前記加熱容器の下方に位置して作動液を供給する作動液プール部と、前記加熱容器と連通し作動液を補助的に注液する注液管と、前記動液管の下端が分岐した分岐部に設けられ前記往復動する作動液の流れを一方向流にする逆止弁と、前記分岐部に設けられ前記一方向流を動力の元として利用することを特徴とする外燃機関である。

【０００９】

第六発明は、作動液によって満たされ密閉された加熱容器と、この加熱容器を加熱する

加熱手段と、前記加熱容器と下方へ連通し作動液が往復動する動液管と、前記動液管と連通し前記加熱容器の下方に位置して作動液を供給する作動液プール部と、前記加熱容器と連通し作動液を補助的に注液する注液管と、前記動液管の下端から間歇的に噴出する作動液の流れを推進力として利用することを特徴とする外燃機関である。

【００１０】

第七発明は、さらに、前記注液管は、動液管より小径であり、作動液プール部よりも上方に位置する注液貯槽と連通することを特徴とする外燃機関である。

第八発明は、さらに、前記注液管は、注液方向にのみ開く逆止弁が設けられ、作動液プール部又は動液管と連通していることを特徴とする外燃機関である。

第九発明は、さらに、前記動液管には水冷ジャケットが設けられていることを特徴とする外燃機関である。

【発明の効果】

【００１１】

第一発明、第二発明、第三発明、第四発明、第五発明、第六発明、第七発明、第八発明、又は第九発明によれば、注液管を通じて加熱容器へ作動液が補助的に注液されることで、加熱容器における作動液の蒸発と凝縮が安定して繰り返され、よって動液管での作動液の安定した往復動が得やすく、大きなポンポン船を作ることや動力を取り出すことができる実際的な装置を可能にできる。

【００１２】

第七発明によれば、注液管は、動液管より小径であり、作動液プール部よりも上方に位置する注液貯槽と連通し注液をおこなうことで、注液方向と反対方向への逆流を最小限に抑えることができる。

第八発明によれば、注液管は、注液方向にのみ開く逆止弁が設けられることで、下方に位置する作動液プール部又は動液管と連通して注液をおこなっても、注液方向と反対方向への逆流を最小限に抑えることができる。

第九発明によれば、動液管における冷却を促進することで、作動液の迅速な安定した往復動を可能にできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

この発明の実施形態を、図１に示す。

作動液１である水によって満たされ密閉された加熱容器３の下には、加熱手段５が設けられて加熱容器３を加熱する。加熱容器３の底部に連通する動液管７が、斜め下方へ傾斜して配置され、下端が分岐し、この分岐した両部分はともに水平に位置し、両端部分は開口する。動液管７には、後述するように作動液１が往復動する。分岐した両部分には、逆止弁９が設けられ、往復動する作動液１の流れを一方向流にする。分岐し水平に位置した両端部分は、作動液プール部１１となる、大気に開放する作動液槽に浸けられる。この作動液プール部１１は、加熱容器３の下方に位置して作動液１を供給する。分岐し水平な部分の内部には、一方向流から動力を取り出すタービン１３がもうけられる。逆止弁９やタービン１３などにより動力取出手段が構成される。

【００１４】

そして、加熱容器３の側面には注液管１５が連通し、さらに、作動液プール部の上方に位置した、大気に開放する注液貯槽１７と連通する。注液管１５の加熱容器３側の先端は、加熱容器３内を伸びて、加熱容器３の加熱部付近に開口する。

「実施形態の作用・効果」

この実施形態によれば、加熱容器３の作動液１が加熱手段５により加熱されると、作動液１である水の一部が蒸発し、その蒸気が他の作動液１を動液管７を経て作動液プール部１１へ押し出すが、蒸気はこの動液管７で冷却されて凝縮する。作動液１は再び動液管７と加熱容器３へ吸い込まれる。加熱容器３内部へ吸い込まれた作動液１は、加熱され再び蒸発する。このような蒸発と凝縮がいわば自励的に繰り返されて、作動液１は動液管７内を往復運動する。この往復動する作動液１は逆止弁９により一方向流にされる。一方向流

に設けられたタービン１３は、回転方向を同じとする回転を続ける。

【００１５】

蒸発と凝縮がいわば自励的に繰り返される加熱容器３へ、注液貯槽１７から注液管１５を通って、作動液１を動液管内の往復動に同期させて注液することにより、従来よりも太い動液管７を用いても、蒸発と凝縮との自励的な動きが安定して繰り返される。注液槽１７及び注液管１５を取り付けないと、太い動液管では作動液１が吸い込まれる際に、大量に一気に加熱容器３に戻ってきて、加熱容器３の温度が低下して、再度の蒸発のタイミングが遅れ、自励的な動きが止まってしまう。これを防止するために作動液１が加熱容器３へ吸い込まれる前に、注液管より注液して蒸発させ、加熱容器３内の圧力を高め、作動液の大量流入を阻止している。

【００１６】

「効果を示す実験例」

以上の実施形態に基づく次の実験例により、注液管１５があるときのほうが、ないときに比べ、蒸発と凝縮との自励的な動きが安定して繰り返されることを示す。

加熱手段５は、実験用ガスバーナーを用い、加熱の強さを示す下記の大・中・小は空気を供給しないときのバーナーの橙色の炎の長さがそれぞれ100、150、200mmに対応する。もっとも加熱時は空気を供給して、無色の炎で燃焼させる。動液管７は、アルミニウム製で外径19mm、内径17mm、長さ1000mmであり、水平面に対して30度傾斜している。また、注液管はアルミニウム製で外径３mm、内径１.５mmで、注液貯槽の液面の高さは、作動液プール部の液面から上方２００mmに設定した。

【００１７】

注液管１５があるとき

加熱の強さ	往復動数（回／秒）	往復動の発生状況
小	1.6	安定した往復動が持続する
中	1.8	〃
大	1.9	〃

注液管１５がないとき

加熱の強さ	往復動数（回／秒）	往復動の発生状況
小	－	１～3回で往復動が停止する
中	－	〃
大	－	〃

以上のように、注液管１５があるときのほうが、ないときに比べ、加熱の強さにかかわらず、蒸発と凝縮との自励的な往復動が安定して持続することがわかる。

【００１８】

「実施形態２」

図１の実施形態では、作動液プール部１１が必要であったが、他の実施形態では、作動液プール部１１を設けずに動液管７に直接に動力取出手段を設けてもよい。

すなわち図２に示すように、作動液１である水によって満たされ密閉された加熱容器３の下には、加熱手段５が設けられて加熱容器３を加熱する。加熱容器３の底部に連通する動液管７が、斜め下方へ傾斜して配置され、下端が上方へ屈曲する。動液管７には、作動液１が往復動する。屈曲した上端には、作動液溜１９が設けられ、その上にエアーダンパ２１を介してピストン２３が設けられる。このピストン２３には、往復動を回転運動に変換するクランクシャフト２５とクランクホイール２７からなるクランク機構が接続される。

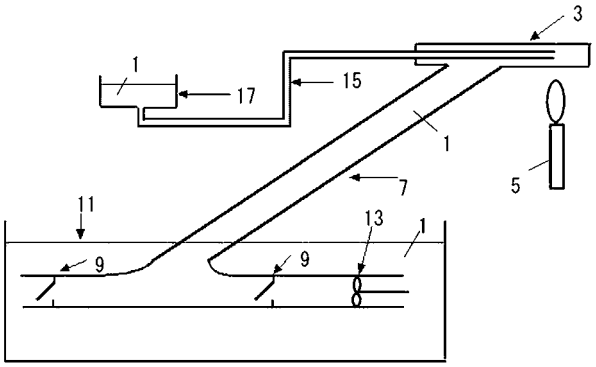
【００１９】

そして、加熱容器３の側面には注液管１５が連通し、さらに、動液管の上方に位置した、大気に開放する注液貯槽１７と連通する。注液管１５の加熱容器３側の先端は、加熱容器３内を伸びて、加熱容器３の加熱部付近に開口する。このような実施形態でも、本発明の効果を得ることができる。

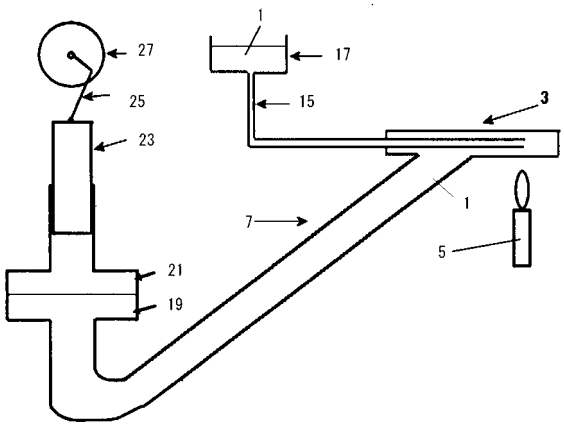
【００２０】
「実施形態３」
図１の実施形態では、動力を取り出すタービン１３が必要であったが、他の実施形態では、タービン１３を設けずに動液管７からの一方向流を動力の元として利用するものでもよい。
【００２１】
すなわち図３に示すように、作動液１である水によって満たされ密閉された加熱容器３の下には、加熱手段５が設けられて加熱容器３を加熱する。加熱容器３の底部に連通する動液管７が、斜め下方へ傾斜して配置され、下端が分岐し、この分岐した両部分はともに水平に位置し、両端部分は開口する。動液管７には、作動液１が往復動する。分岐した両部分には、逆止弁９が設けられ、往復動する作動液１の流れを一方向流にする。分岐し水平に位置した両端部分は、作動液プール部１１となる、大気に開放する作動液１中に浸けられる。この作動液プール部１１は、加熱容器３の下方に位置して作動液１を供給する。分岐した両端部分の一方、すなわち一方向流の下流側の端部２８は、液面上に突出し、作動液１を間歇的に噴出する。この一方向流を図示しない水車やタービンに受けたりすることで、動力を取り出すことができる。
【００２２】
そして、加熱容器３の側面には注液管１５が連通し、さらに、作動液プールの上方に位置した、大気に開放する注液貯槽１７と連通する。注液管１５の加熱容器３側の先端は、加熱容器３内を伸びて、加熱容器３の加熱部付近に開口する。このような実施形態でも、本発明の効果を得ることができる。
【００２３】
「実施形態４」
図１の実施形態では、往復動する作動液１から動力を取るものであったが、他の実施形態では、作動液１の流れを推進力として利用するものであってもよい。
すなわち図４に示すように、作動液１である水によって満たされ密閉された加熱容器３の下には、加熱手段５が設けられて加熱容器３を加熱する。加熱容器３の底部に連通する動液管７が、斜め下方へ傾斜して配置され、下端が、移動体２９を貫通して固定され、この移動体２９の後方へ向けて開口する。動液管７には、作動液１が往復動する。移動体２９は作動液プール部１１となる、大気に開放する作動液１中に浸けられる。作動液１は動液管７内を往復運動する。そして、吸い込み時の速度よりも噴出時の速度のほうが大きいので、この速度の差による運動エネルギーの差が、移動体２９を前方へ推進させる。
【００２４】
そして、加熱容器３の側面には注液管１５が連通し、さらに、作動液プールの上方に位置した、大気に開放する注液貯槽１７と連通する。注液管１５の加熱容器３側の先端は、加熱容器３内を伸びて、加熱容器３の加熱部付近に開口する。
このような実施形態でも、本発明の効果を得ることができる。
「他の実施形態」
以上の実施形態では、注液管を、動液管より小径とし、作動液プール部よりも上方に位置する注液貯槽と連通することで、逆流を抑えるものであったが、他の実施形態では、注液管に逆止弁を設けることで逆流をより完全に抑えることができ、これによって下方に位置する作動液プール部に連通して（図５、図７、又は図８）作動液プール部から加熱器への補助的な注液を行うことができる。あるいは、動液管と連通して（図６）作動液プール部から加熱器への補助的な注液を行うことができる。
【００２５】
また、動液管より小径とし、作動液プール部よりも上方に位置する注液貯槽と連通するのみならず、注液管に逆止弁を設けることもあわせて行うことが可能である。
【００２６】
以上の実施形態では、動液管における冷却は、露出部分では自然空冷によるものであったが、他の実施形態では例えば図４に示すように、水冷ジャケットにより積極的に冷却を

促進することで、作動液の迅速な安定した往復動を可能にできる。
すなわち、動液管７の周囲に二重の筒状の閉じた空間３０を有するジャケット３１を形成し、この空間３０に冷却水入口３３から冷却水を送入し、冷却水出口３５から送出する。
【００２７】
従来の自然空冷では、動液管７内を往復運動する作動液の振幅が一定せず、よって、動力取り出しがスムーズに行われなかったが、この改良により、動液管７内の作動液の振幅が一定になり安定するため、動力の取り出しが安定的して行われる。
なお、図中の空気量調整弁３７は実際にピストン２３を作動させる際に、初期段階でピストン２３の作動に最適な空気量に調節するものである。
【図面の簡単な説明】
【００２８】
【図１】この発明の実施形態１を示す全体概略図である。
【図２】この発明の実施形態２を示す全体概略図である。
【図３】この発明の実施形態３を示す全体概略図である。
【図４】この発明の実施形態４を示す全体概略図である。
【図５】図１の実施形態１の変形例に相当する他の実施形態を示す全体概略図である。
【図６】図2の実施形態２の変形例に相当する他の実施形態を示す全体概略図である。
【図７】図３の実施形態3の変形例に相当する他の実施形態を示す全体概略図である。
【図８】図4の実施形態４の変形例に相当する他の実施形態を示す全体概略図である。
【符号の説明】
【００２９】
１…作動液、３…加熱容器、５…加熱手段、７…動液管、９…逆止弁、１１…作動液プール部、１３…タービン、１５…注液管、１７…注液貯槽、１９…作動液溜、２１…エアーダンパ、２３…ピストン、２５…クランクシャフト、２７…クランクホイール、２８・・端部、２９…移動体、３０・・空間、３１・・ジャケット、３３・・冷却水入口、３５・・冷却水出口、３７・・空気量調整弁。

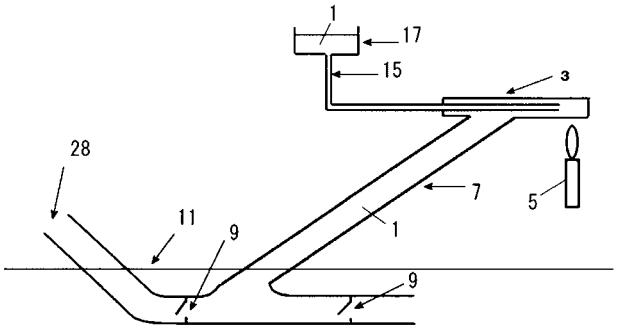
【図１】


3
1
17
15
1
7
5
11
13
1
9
9

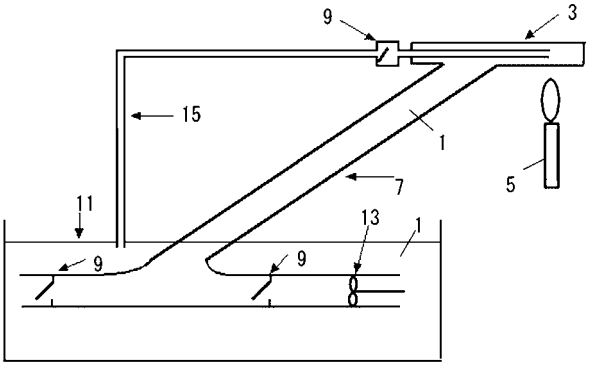
【図２】


1
27
17
25
15
3
23
1
7
5
21
19

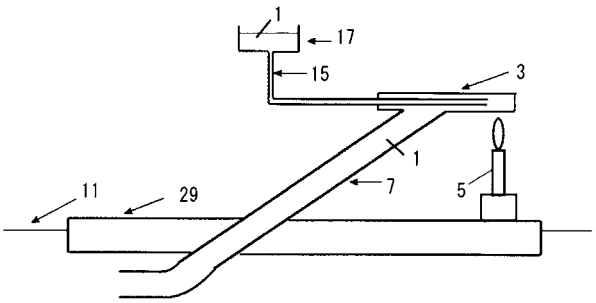
【図３】


1
17
15
3
28
7
5
11
9
1
9

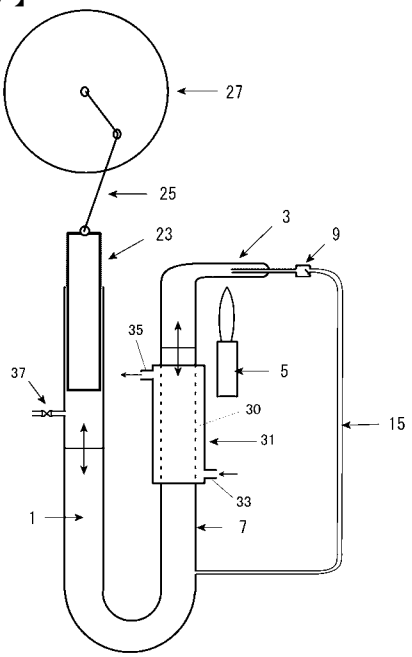
【図５】


9
3
15
1
7
5
11
13
1
9
9

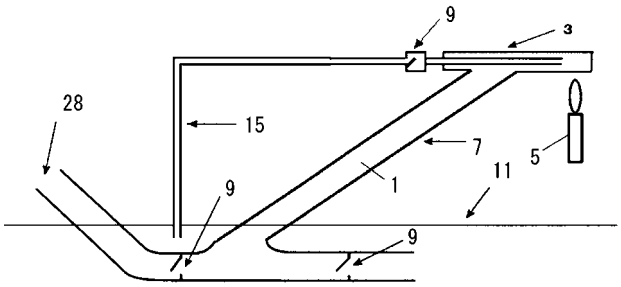
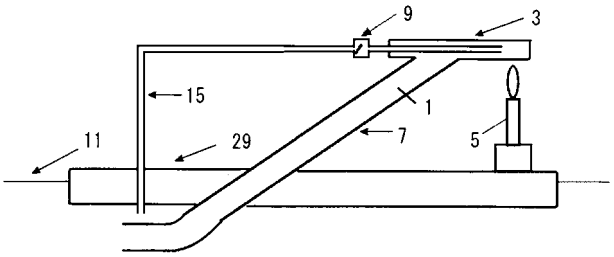
【図４】


1
17
15
3
1
7
5
11
29

【図６】



【図７】



【図８】