

(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2021-195899
(P2021-195899A)

(43) 公開日 令和3年12月27日(2021. 12. 27)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
FO1B 23/08 (2006.01)		FO1B 23/08		3H130
FO4D 13/04 (2006.01)		FO4D 13/04		
FO4D 29/58 (2006.01)		FO4D 29/58	B	
FO1B 29/12 (2006.01)		FO1B 29/12		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2020-102654 (P2020-102654)
(22) 出願日 令和2年6月12日(2020.6.12)

(71) 出願人 510214676
有限会社森下商会
岐阜県高山市荘川町牧戸104番地の1
(74) 代理人 100124419
弁理士 井上 敬也
(74) 代理人 100162293
弁理士 長谷 久生
(72) 発明者 森下 和也
岐阜県高山市荘川町牧戸104番地の1
Fターム(参考) 3H130 AB02 AB22 AB42 AC01 BA35C
CA26 DA02Z DD06X DG05Z

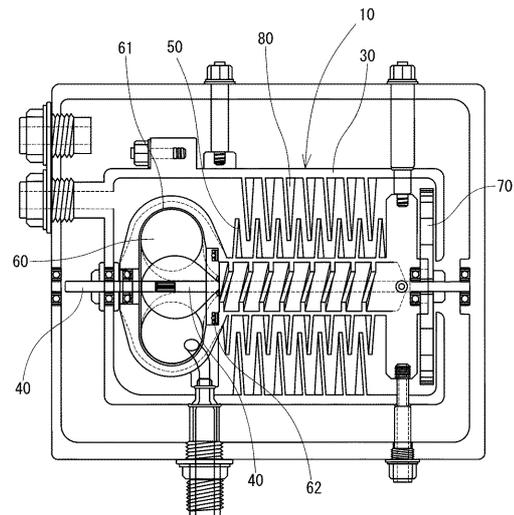
(54) 【発明の名称】 蒸気駆動式ポンプ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ボイラーで発生する水蒸気(飽和蒸気)を動力源として、かつ、熱源として利用することができる蒸気駆動式ポンプ装置、水蒸気の持つ高いポテンシャルを十分に生かすべく、要するに、水蒸気の持つエネルギーを減圧することなく最大限に利用することができる装置を提供する。

【解決手段】 ボイラーから供給される水蒸気圧を動力源とする蒸気駆動式ポンプ装置10であって、ハウジング部材30と、螺旋状フィン付き回転軸40と、螺旋状フィン付き筒状体50と、開放型の3次元曲面を有する筒状体であって、入口面側断面積が出口面側断面積の50倍~100倍である複数の水蒸気圧受け部材60と、水蒸気受け部材収納体61と、密閉機能付き回転部材62と、推進スクリュー部材70を備えていることを特徴とする蒸気駆動式ポンプ装置10。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ボイラーから供給される水蒸気圧を動力源とする蒸気駆動式ポンプ装置であって、装置の外郭を構成するハウジング部材と、前記ハウジング部材を貫通させて設置する螺旋状フィン付き回転軸と、前記螺旋状フィン付き回転軸を貫通させた状態で設置する内側と外側に螺旋状フィンを備えた螺旋状フィン付き筒状体と、前記螺旋状フィン付き回転軸の一方側に設置されており、ボイラーから供給された水蒸気圧を受けて回転する入口と出口を備えた開放型の3次元曲面を有する筒状体であって、入口面側断面積が出口面側断面積の50倍～100倍である複数の水蒸気圧受け部材と、前記水蒸気受け部材を収納するための水蒸気受け部材収納体と、前記螺旋状フィン付き筒状体と前記水蒸気受け部材収納体の境界面に設置する密閉機能付き回転部材と、前記螺旋状フィン付き回転軸の他方側に設置されており、装置外部から被加熱流体を前記ハウジング部材の内側であって前記螺旋状フィン付き筒状体の外側に吸い込んで、装置外部に送り出す推進スクリー部材を備えていることを特徴とする蒸気駆動式ポンプ装置。

10

【請求項 2】

前記ハウジング部材は、内側に突出するように複数の環状フィン部材を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸気駆動式ポンプ装置。

20

【請求項 3】

前記水蒸気受け部材収納体は、外側に突出するように放射回転状フィン部材を備えていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の蒸気駆動式ポンプ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ボイラー設備から発生する水蒸気（飽和蒸気）を動力源として、かつ、熱源として利用することができる蒸気駆動式ポンプ装置に関する。さらに言えば、水蒸気の有する高いポテンシャルを最大限に利用することができる蒸気駆動式ポンプ装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

水蒸気の用途は主に、加熱、加湿等の熱源と動力源とに大別できる。昔は「蒸気」と言えば蒸気船の代名詞であり、陸蒸気といえば蒸気機関車であり、蒸気ハンマーといえば、鍛造等に使う動力源が蒸気自動ハンマーであった。現在では、水蒸気の用途は、動力源としてよりも加熱、加湿等の熱源としての利用が多くなっている。加熱、加湿等の熱源としての水蒸気は工業分野だけでなく、家庭用のスチームオーブンやスチームクリーナーのように、その応用範囲が拡大しつつある。多くの場合、水蒸気は圧力と温度の関係が一定で使用しやすく、潜熱加熱による素早い加熱が可能であるため飽和蒸気の状態で使用される。

【0003】

40

水蒸気は通常、ボイラー設備により発生させることになる。工場で使用される水蒸気の圧力は、通常0.1MPa～5MPa、水蒸気の温度は、通常110～250程度である。工場で使用されるボイラーは、工場内で必要とされる最も高い圧力を供給できるよう設定されているのが普通であるが、用途によってはボイラーで発生したままの高圧蒸気では圧力が高すぎる場合がある。そこで、減圧器を配管の途中に設置することにより水蒸気圧を減圧して使用している。このように、高圧の水蒸気をわざわざ減圧して使用しているという実態があり、水蒸気を持つ高いポテンシャルを十分に活用できたら良いと考えられていた。要するに、水蒸気を持つエネルギーを減圧することなく最大限に利用することができる装置があれば良いと考えられていた。

【0004】

50

特許文献 1 には、「**粉殻燃焼機を用いて粉殻とチップダストを混合した燃料を燃焼させて水蒸気を発生させ、発生した水蒸気を本発明装置の蒸気ノズルから回転体に噴射することで回転体が回転運動を起こす。この時回転体では、一方のシリンダー内から水蒸気圧力を受ける。さらに、他方のシリンダー内では、前工程で使われた水蒸気を同時に排出穴から排出する。などの工程が左右のシリンダー内で行われることで連続回転動力が発生する。発生動力を発電機に連動することで連続発電が起きる。**」水蒸気の圧力を利用した動力発生方法（特許文献 1：発明の名称）が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2018-080692 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に係る水蒸気の圧力を利用した動力発生方法（特許文献 1：発明の名称）は、シリンダーブロックの左右にそれぞれの円形シリンダーを設け、円形シリンダーの内部に、回転体が動くように設置されており、蒸気圧力を回転体の円周面で受けることで回転体が円形シリンダーの内部を回転しながら移動しクランクシャフトを回転することで、発電のための動力を得ているものである。水蒸気を動力源として利用しているが、水蒸気の熱源を利用することはできていないものである。さらに、水蒸気の有するポテンシャルを十分に活用していないものであった。

【0007】

本発明の目的は、ボイラー設備から発生する水蒸気（飽和蒸気）を動力源として、かつ、熱源として利用することができる蒸気駆動式ポンプ装置、さらには、水蒸気の持つ高いポテンシャルを十分に生かすべく、要するに、水蒸気の持つエネルギーを減圧することなく最大限に活用することができる蒸気駆動式ポンプ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載された発明は、ボイラーから供給される水蒸気圧を動力源とする蒸気駆動式ポンプ装置であって、

装置の外郭を構成するハウジング部材と、

前記ハウジング部材を貫通させて設置する螺旋状フィン付き回転軸と、

前記螺旋状フィン付き回転軸を貫通させた状態で設置する内側と外側に螺旋状フィンを備えた螺旋状フィン付き筒状体と、

前記螺旋状フィン付き回転軸の一方側に設置されており、ボイラーから供給された水蒸気圧を受けて回転する入口と出口を備えた開放型の 3 次元曲面を有する筒状体であって、入口面側断面積が出口面側断面積の 50 倍～100 倍である複数の水蒸気圧受け部材と、

前記水蒸気受け部材を収納するための水蒸気受け部材収納体と、

前記螺旋状フィン付き筒状体と前記水蒸気受け部材収納体の境界面に設置する密閉機能付き回転部材と、

前記螺旋状フィン付き回転軸の他方側に設置されており、装置外部から被加熱流体を前記ハウジング部材の内側であって前記螺旋状フィン付き筒状体の外側に吸い込んで、装置外部に送り出す推進スクリー部材を備えている蒸気駆動式ポンプ装置であることを特徴とするものである。

【0009】

請求項 2 に記載された発明は、請求項 1 に記載された発明において、前記ハウジング部材は、内側に突出するように複数の環状フィン部材を備えている蒸気駆動式ポンプ装置であることを特徴とするものである。

【0010】

請求項 3 に記載された発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載された発明において、前

10

20

30

40

50

記水蒸気受け部材収納体は、外側に突出するように放射回転状フィン部材を備えている蒸気駆動式ポンプ装置であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置により、ボイラーで発生する水蒸気（飽和蒸気）を動力源として、かつ、熱源として利用することができる蒸気駆動式ポンプ装置、水蒸気の持つ高いポテンシャルを十分に生かすべく、要するに、水蒸気の持つエネルギーを減圧することなく最大限に活用することができる装置を提供することができるようになった。

【0012】

特徴的には、水蒸気受け部材を取り囲むように（できるだけ隙間を空けないように）水蒸気受け部材収納体を設置することにより（密閉状態を向上させることにより）外部から供給された水蒸気の多くを動力源として利用することができるようになった。そして、螺旋状フィン付き筒状体と、水蒸気受け部材収納体の外側に設置された放射回転状フィン部材により、放熱（熱交換）が効率的に、かつスムーズに行われることができる様になり、水蒸気の有する熱エネルギーをより効果的に利用することができるようになった。さらに、螺旋状フィン付き筒状体と水蒸気受け部材収納体の境界面に密閉機能付き回転部材を設置することにより、特に、高速回転時において、水蒸気受け部材の回転時の安定化を図ることができる様になった。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置の全体断面図である。

【図2】（a）螺旋状フィン付き回転軸、水蒸気圧受け部材、及び推進スクリー部材の全体図である。（b）水蒸気圧受け部材における水蒸気の挙動を説明するための図である。

【図3】蒸気駆動式ポンプ装置の駆動原理を説明するための図である。

【図4】水蒸気受け部材収納体、及び螺旋状フィン付き筒状体の断面図である。

【図5】放射回転状フィン部材を説明するための図である。

【図6】水蒸気圧受け部材の回転と水蒸気の噴射状態を説明するための図である。

【図7】蒸気駆動式ポンプ装置の使用について具体例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

<蒸気駆動式ポンプ装置の構造>

以下、本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置10の一実施形態について、図1～図7に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置10の全体断面図である。蒸気駆動式ポンプ装置10は、ボイラーから供給される（高圧）水蒸気を動力源とし、さらに水蒸気を熱源とすることで熱水（温水であっても良い）を供給することができる蒸気駆動式ポンプ装置10である。図1に記載したように、蒸気駆動式ポンプ装置10は、外郭を構成するハウジング部材30を備えている。尚、図1においては、蒸気駆動式ポンプ装置10の設置状態が解るように、蒸気駆動式ポンプ装置10（ハウジング部材30）の周囲を覆うように、さらに、被加熱流体物を貯蔵（蒸気駆動式ポンプ装置10作動時には流れが発生する）するための空間（水槽のようなものでも良い）が記載されている。

【0015】

ハウジング部材30の内部には、ハウジング部材30を貫通する螺旋状フィン付き回転軸40（詳細な形状については図2参照のこと）と、螺旋状フィン付き回転軸40を貫通させた状態で設置する螺旋状フィン付き筒状体50（螺旋状フィン付き筒状体50の内側に設置した：内側螺旋状フィン51、及び螺旋状フィン付き筒状体50の外側に設置した：外側螺旋状フィン52を備えている。螺旋状フィン付き筒状体50の詳細な形状については、図4参照のこと）と、螺旋状フィン付き回転軸40の一端側に設置されており、ボイラーから供給された水蒸気圧を受けて回転する複数（3個から5個程度）の水蒸気圧受け部材60と、水蒸気受け部材60を収納するための、外側に突出するように放射回転状

フィン部材 90 (詳細形状については図 5 参照のこと) を備えている水蒸気受け部材収納体 61 と、螺旋状フィン付き筒状体 50 と水蒸気受け部材収納体 61 の境界面に、水蒸気受け部材収納体 61 に固着させて設置する密閉機能付き回転部材 62 (リング状ベアリング) と、螺旋状フィン付き回転軸 40 の他端側に設置されており、装置外部から被加熱流体物をハウジング部材 30 の内側であって螺旋状フィン付き筒状体 50、及び水蒸気受け部材収納体 61 の外側に吸い込んで装置外部に送り出す推進スクリー部材 70 を備えている。

【0016】

さらに、ハウジング部材 30 は、内側に突出するように複数の環状フィン部材 80 を備えている。環状フィン部材 80 の先端部分は、螺旋状フィン付き筒状体 50 から突き出した螺旋状のフィン部分 (外側螺旋状フィン 52) との位置関係において、互いの隙間に入り込んだ状態で設置されている (図 1 参照)。

10

【0017】

尚、本明細書において、環状フィン部材 80、螺旋状フィン付き筒状体 50、放射回転状フィン部材 90 等における「フィン」とは、熱交換器や放熱器等を構成する平板やパイプ等につける「ヒレ」のことで、伝熱面積を広くし、伝達熱量を増加させるものである。「フィン」には、直線フィン、環状フィン、螺旋状フィン等の種類がある。

【0018】

図 2 (a) は、蒸気駆動式ポンプ装置 10 に係る螺旋状フィン付き回転軸 40、水蒸気圧受け部材 60、密閉機能付き回転部材 62、及び推進スクリー部材 70 の全体図であり、図 2 (b) は、水蒸気圧受け部材 60 における水蒸気の挙動を説明するための図である。図 2 (a) に記載したように、螺旋状フィン付き回転軸 40 の一方側に水蒸気圧受け部材 60、他方側に推進スクリー部材 70 が設置されている。螺旋状フィン付き回転軸 40 と、水蒸気圧受け部材 60 と、密閉機能付き回転部材 62 と、推進スクリー部材 70 は全てが連動して回転するように構成されている。

20

【0019】

図 2 (b) に記載したように、水蒸気圧受け部材 60 の形状は、簡単に言えば、筒状体を自在に曲げたものであるとも言える。要するに、水蒸気圧受け部材 60 は、入口面と出口面を備えた (入口面と出口面とのなす角度は自由に選択することができる) 開放型部材であり、入口面と出口面を結ぶ 3 次元曲面を有する筒状体であり、水蒸気を受け入れる側の入口面側の断面積の方が水蒸気を排出する側の出口面側の断面積よりも広がっていることに特徴がある。尚、数値的には、入口側断面積が出口側断面積の 50 倍 ~ 100 倍になっていることが好ましい。

30

【0020】

推進スクリー部材 70 は、スクリーの原理によりその作用を説明することができる。スクリーの原理は、流体中で回転することで回転軸方向に流体の流れを生む推進装置であるが、推進スクリー部材 70 の回転によって、被加熱流体物が、本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置 10 のハウジング部材 30 の外部から、ハウジング部材 30 の内部であって、ハウジング部材 30 の内部と螺旋状フィン付き筒状体 50 の外部、及び水蒸気受け部材収納体 61 の外部が形成する空間に吸い込まれる流れが生じるように羽根が形成されている (図 1 参照)。

40

【0021】

< 蒸気駆動式ポンプ装置の駆動方式 >

図 3 は、本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置 10 の駆動原理を説明するための図である。蒸気駆動式ポンプ装置 10 は、図 3 に記載したように、蒸気駆動式ポンプ装置 10 の外部から水蒸気導入口を通じて導入された、即ち、ボイラーを発生源として噴射された水蒸気 (高圧スチーム: 図 3 参照) を、回転自在に設置された水蒸気圧受け部材 60 が受け (図 2 (b) 参照)、水蒸気圧受け部材 60 が回転することにより、水蒸気圧受け部材 60 と連結した螺旋状フィン付き回転軸 40 が回転する。水蒸気圧受け部材 60 と連結した螺旋状フィン付き回転軸 40 が、水蒸気圧を動力源として回転すると、それに伴い、螺旋状

50

フィン付き回転軸 40 と同軸上にある推進スクリュウ部材 70 も連動して回転する。

【0022】

推進スクリュウ部材 70 も連動して回転する際、図 3 に記載したように、ハウジング部材 30 の周囲を覆うように形成された被加熱流体物を貯蔵するための空間（水槽等）に充填された、被加熱流体物となる流体（水、エチレングリコールを主成分とするクーラント液等）が、推進スクリュウ部材 70 の回転によって、ハウジング部材 30 の周囲を覆うように形成された被加熱流体物を貯蔵するための空間（水槽等）から、ハウジング部材 30 の内部であって、螺旋状フィン付き筒状体 50 の外部、及び水蒸気受け部材収納体 61 の外部が形成する空間に吸い込まれる流れが生じる（図 3 に矢印で記載されている）。

【0023】

それと同時に、螺旋状フィン付き筒状体 50 内部に、水蒸気圧受け部材 60 から噴射された（水蒸気圧受け部材 60 を回転させながら通過した）水蒸気が侵入してくる。螺旋状フィン付き筒状体 50 内部における水蒸気は、螺旋状フィン付き回転軸 40、及び螺旋状フィン付き筒状体 50 内部に備わった螺旋状フィン 51 の作用により、螺旋状フィン付き筒状体 50 内部に侵入した水蒸気がそのまま真っすぐ通過すること無く、水蒸気の流れは基本的には螺旋状の挙動（図 3 に矢印で記載）を示し、螺旋状の挙動に加え、さらに乱流も発生することになる。要するに、螺旋状フィン付き筒状体 50 内部に侵入した水蒸気がそのまま真っすぐ、螺旋状フィン付き筒状体 50 内部を通過すると水蒸気の有する熱量を十分に伝達することができないので、できるだけ長い時間、螺旋状フィン付き筒状体 50 内部に滞留するように工夫がなされている。その後、螺旋状フィン付き筒状体 50 内部に侵入した水蒸気は、最終的には蒸気駆動式ポンプ装置 10 の外部に排出される。（図 3 において戻りスチームと記載。）

【0024】

< 蒸気駆動式ポンプ装置の熱交換機能 >

図 4 は、水蒸気受け部材収納体 61、及び螺旋状フィン付き筒状体 50 の断面図である。図 5 は、放射回転状フィン部材 90 を説明するための図である。図 4、及び図 5 に基づき本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置 10 の熱交換機能について説明する。

【0025】

蒸気駆動式ポンプ装置 10 においては、螺旋状フィン付き筒状体 50 内壁（内側螺旋状フィン 51 を含む）、及び水蒸気受け部材収納体 61 の内壁に衝突した水蒸気の熱量が、要するに、熱源としての水蒸気の有する気化熱（潜熱）が、螺旋状フィン付き筒状体 50（外側螺旋状フィン 52 も含む）、及び放射回転状フィン部材 90（水蒸気受け部材収納体 61 の外側に突出するように設置されている：図 5 参照）を介して、内側ハウジング部材 30 の内部であって、螺旋状フィン付き筒状体 50 の外部、及び水蒸気受け部材収納体 61 の外部が形成する空間に吸い込まれた被加熱流体物（水、エチレングリコールを主成分とするクーラント液等）に伝わることにより、被加熱流体物（水、エチレングリコールを主成分とするクーラント液等）が加熱される。

【0026】

蒸気駆動式ポンプ装置 10 のハウジング部材 30 の内部における被加熱流体物の流れを説明すると、ハウジング部材 30 の内部であって、螺旋状フィン付き筒状体 50 の外部、及び水蒸気受け部材収納体 61 の外部が形成する空間に引き込まれた被加熱流体物（水、エチレングリコールを主成分とするクーラント液等）は、下方向から螺旋状フィン付き筒状体 50 のフィン部分（要するに、外側螺旋状フィン 52）の間を螺旋回転して上方向に流れて行き、水蒸気受け部材収納体 61 の外側に突出するように設置された放射回転状フィン部材 90 のフィンとフィンの間を流れることになる（図 4、図 5 参照）。加熱された被加熱流体物（水、エチレングリコールを主成分とするクーラント液等）は、最終的に蒸気駆動式ポンプ装置 10 の外部に押し出されることになる。

【0027】

さらに、被加熱流体物（水、エチレングリコールを主成分とするクーラント液等）が水蒸気からの熱量を供給されやすくするための工夫として、ハウジング部材 30 は、内側に

10

20

30

40

50

突出するように複数の環状フィン部材 80 を備えていることが挙げられる（図 1 参照）。ハウジング部材 30 が環状フィン部材 80 付きであることにより、加熱される被加熱流体物（水、エチレングリコールを主成分とするクーラント液等）の流れは、螺旋状フィン付き筒状体 50 付近を通過しなければならない構造になっている（図 3 参照）。

【0028】

従って、被加熱流体物が、内側ハウジング部材 30 の内部と螺旋状フィン付き筒状体 50 の外部、及び水蒸気受け部材収納体 61 の外部が形成する空間を通過することにより多くの時間が掛かることになるが、この時間が長ければ長い程、水蒸気から螺旋状フィン付き筒状体 50 を介して伝わる熱量をより多く吸収することができるので、より効率的に被加熱流体物の温度を上昇させることができる。

10

【0029】

図 6 は、水蒸気圧受け部材 60 の回転と水蒸気の噴射状態を説明するための図である。図 6 に記載したように、水蒸気圧受け部材 60 が水蒸気を受ける（矢印 c と記載）と水蒸気圧受け部材 60 は、螺旋状フィン付き回転軸 40 を中心に回転する（矢印 a と記載）。そうすると、（噴射源が回転するので）水蒸気圧受け部材 60 から噴射する水蒸気は、螺旋状フィン付き回転軸 40 の周りを回転しながら噴射されることになる（噴射する水蒸気は、遠心力の影響を受ける）。従って、水蒸気圧受け部材 60 が回転せずに、要するに、噴射源が固定された状態で水蒸気が噴射されるよりも、水蒸気の螺旋状フィン付き筒状体 50 内部を通過する時間が掛かるため、水蒸気の螺旋状フィン付き筒状体 50 内部における滞留時間がその分長くなるので、水蒸気有する熱量を余すことなく、螺旋状フィン付き筒状体 50 に伝導させることができる。

20

【0030】

水蒸気圧受け部材 60 から噴射される水蒸気は、螺旋状フィン付き回転軸 40 の周りを回転しながら噴射されることになるのであるが、噴射される水蒸気を噴射ベクトル（矢印 b と記載）として考えると、水蒸気圧受け部材 60 が水蒸気を受けるベクトル（矢印 c と記載）との関係において、平行の関係にあるベクトル成分（矢印 d と記載）が、回転に寄与する成分（要するに、逆噴射として作用することで回転に寄与する）として作用することになる。噴射される水蒸気が結果として螺旋状フィン付き回転軸 40 の回転に寄与するため、水蒸気の圧力を回転エネルギーとして、さらに、効率的に利用することができる。水蒸気圧受け部材 60 の入口面と出口面とのなす角度は自由に選択することができるが、水蒸気の圧力を回転エネルギーとして効率的に利用するという観点からすれば、 $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$ であることが望ましいと言える。

30

【0031】

< 蒸気駆動式ポンプ装置の使用に係る具体例 >

図 7 は、蒸気駆動式ポンプ装置 10 の使用について具体例を説明するための図である。本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置 10 の使用、及び応用例は多々あると思われるが、ここでは、本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置 10 を高層ビル等の給湯システム等に使用した場合について説明する。蒸気駆動式ポンプ装置 10 は、従来の給湯設備システム（給湯方式）を一変させるものであり、高層ビル等における給湯方式を根本的に変貌させてしまうものである。

40

【0032】

蒸気駆動式ポンプ装置 10 の作動中には、被加熱流体物が加熱されて蒸気駆動式ポンプ装置 10 外に排出されて給湯器等に供給された後、蒸気駆動式ポンプ装置 10 に、新たに被加熱流体物が供給されることにより、或いは、床暖房、融雪等の仕事を終えた被加熱流体物が戻って来ることにより、蒸気駆動式ポンプ装置 10 の外部であって、ハウジング部材 30 の周囲を覆うように形成された被加熱流体物を貯蔵するための空間に補充される。このような流れを繰り返すことにより、蒸気駆動式ポンプ装置 10 は熱水（温水）を外部に供給し続けることができる。

【0033】

図 7 左図に記載したように、従来の給湯方式は、高層ビルの屋上に給湯用の貯水タンク

50

(ストレージタンクとも言う。湯沸かし機能を備えたものであることが通常)を設置し、各階に(重力を利用して)供給する方式が一般的に採用されていた。この方式であれば、高層ビルの屋上に給湯用の貯水タンクを設置するということで設置費用が掛かる。さらに、貯水タンク等を含めて給湯設備の維持管理にコストが掛かる。貯水タンク(ストレージタンク)は毎年の法定検査に合格するためにコストが掛かるという問題もある。

【0034】

これに対して、本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置10による給湯システムであれば、図7右図に記載したように、地面にボイラー設備を設置し、各階に蒸気駆動式ポンプ装置10を設置し、ボイラー設備と蒸気駆動式ポンプ装置10を配管するだけで設置を完了することができる。

10

【0035】

蒸気駆動式ポンプ装置10は、元々高いポテンシャルを持つ水蒸気圧を利用して、各階に設置された蒸気駆動式ポンプ装置10に直接水蒸気を供給し、各階に設置された蒸気駆動式ポンプ装置10が、ボイラー設備から供給された水蒸気を、動力源として蒸気駆動式ポンプ装置10を作動し、さらに、水蒸気を熱源として熱湯(温水でも良い)を沸かし、各階に給湯するものである。この方式であれば、設置費用が掛からないし、メンテナンスに掛かる費用も少なく抑えることができる。

【0036】

<蒸気駆動式ポンプ装置の効果>

本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置10は、ボイラー設備により発生した水蒸気を利用するものである。(ボイラーで発生する)水蒸気を動力源として、かつ、熱源として利用することができる蒸気駆動式ポンプ装置10、さらには、水蒸気の持つ高いポテンシャルを十分に生かすべく、要するに、水蒸気の持つエネルギーを減圧することなく最大限に活用することができる蒸気駆動式ポンプ装置10を提供することができるようになったことが最大の特徴である。

20

【0037】

被加熱流体物は、図4に記載したように、下方向から内部ハウジング部材30と螺旋状フィン付き筒状体50のフィン部分の間を螺旋回転して上方向に流れていくことになる(図4に被加熱流体物の流れを記載している)。即ち、螺旋状フィン付き筒状体50のフィン部分、及び外側に突出するように放射回転状フィン部材(図5参照)を備えている水蒸気受け部材収納体61の存在により、被加熱流体物の伝熱面積をより広くし、伝達熱量を増加させることができる。

30

【0038】

そして、水蒸気受け部材60を取り囲むように(できるだけ隙間を空けないように)水蒸気受け部材収納体61を設置すること、及び螺旋状フィン付き筒状体と水蒸気受け部材収納体の境界面に密閉機能付き回転部材を設置することにより密閉状態を向上させることで、噴射された水蒸気の多くを回転エネルギーにすることができるし、水蒸気受け部材60の高速回転時においても、水蒸気受け部材60の回転状態を安定させることができる。従って、水蒸気の持つエネルギーを減圧することなく最大限に利用することができる蒸気駆動式ポンプ装置10を提供することができるようになった。

40

【0039】

さらに、螺旋状フィン付き筒状体50内部における水蒸気は、螺旋状フィン付き回転軸40、及び螺旋状フィン付き筒状体50内部に備わった螺旋状フィン51の作用により、螺旋状フィン付き筒状体50内部に侵入した水蒸気そのまま真っすぐ通過すること無く、水蒸気の流れは基本的には螺旋状の挙動(図3に矢印で記載)を示し、螺旋状の挙動に加え、さらに乱流も発生することになる。従って、螺旋状フィン付き筒状体50内部に侵入した水蒸気が、できるだけ長い時間、螺旋状フィン付き筒状体50内部に滞留するように工夫がなされていることで、放熱(熱交換)が、スムーズ、かつ、効率的に行うことができるようになった。

【0040】

50

本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置 10 を高層ビル等の給湯システムとして使用すれば、図 7 に記載したように、地面にボイラー設備を設置し、(減圧弁を介在させてわざわざ減圧すること無く)高いポテンシャルを持つ水蒸気圧の勢いをそのまま利用して各階に直接水蒸気を供給し、各階に設置された蒸気駆動式ポンプ装置 10 が、水蒸気を熱源としてお湯を沸かし、各階に給湯することができる。このシステムであれば設置費用が掛からないし、メンテナンスに掛かる費用も少なく抑えることができる。高層ビルの給湯システムのみならず、(高層ビルの)床暖房システム等にも使用することができるし、さらに、屋根上の雪を溶かす融雪装置としての応用も考えられる。

【0041】

< 蒸気駆動式ポンプ装置の変更例 >

10

本発明に係る蒸気駆動式ポンプ装置は、上記した各実施形態の態様に何ら限定されるものではなく、ハウジング部材、回転軸、螺旋状フィン付き筒状体、内側螺旋状フィン、外側螺旋状フィン、水蒸気圧受け部材、水蒸気受け部材収納体、密閉機能付き回転部材、推進スクリー部材、環状フィン部材、放射回転状フィン部材等の構成を、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、必要に応じて適宜変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明に係る蒸気駆動式ポンプは、上記の如く優れた効果を奏するものであるので、ボイラーで発生する水蒸気(飽和蒸気)を動力源として、かつ、熱源として利用することができる、高層ビルの給湯システムのみならず、床暖房システム、融雪装置としての使用も可能な、蒸気駆動式ポンプ装置として好適に用いることができる。

20

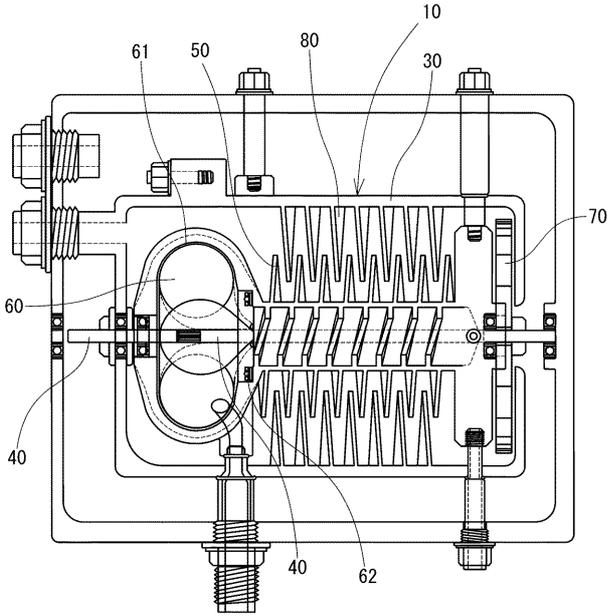
【符号の説明】

【0043】

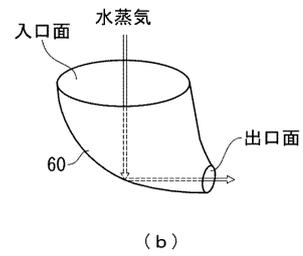
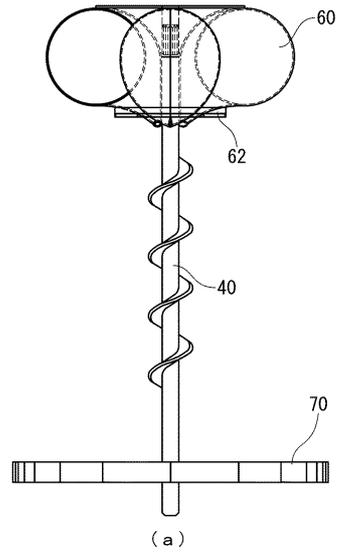
- 10・・・蒸気駆動式ポンプ装置
- 30・・・ハウジング部材
- 40・・・螺旋状フィン付き回転軸
- 50・・・螺旋状フィン付き筒状体
- 51・・・(螺旋状フィン付き筒状体における内側に設置した)内側螺旋状フィン
- 52・・・(螺旋状フィン付き筒状体における外側に設置した)外側螺旋状フィン
- 60・・・水蒸気圧受け部材
- 61・・・水蒸気受け部材収納体
- 62・・・密閉機能付き回転部材
- 70・・・推進スクリー部材
- 80・・・環状フィン部材
- 90・・・放射回転状フィン部材

30

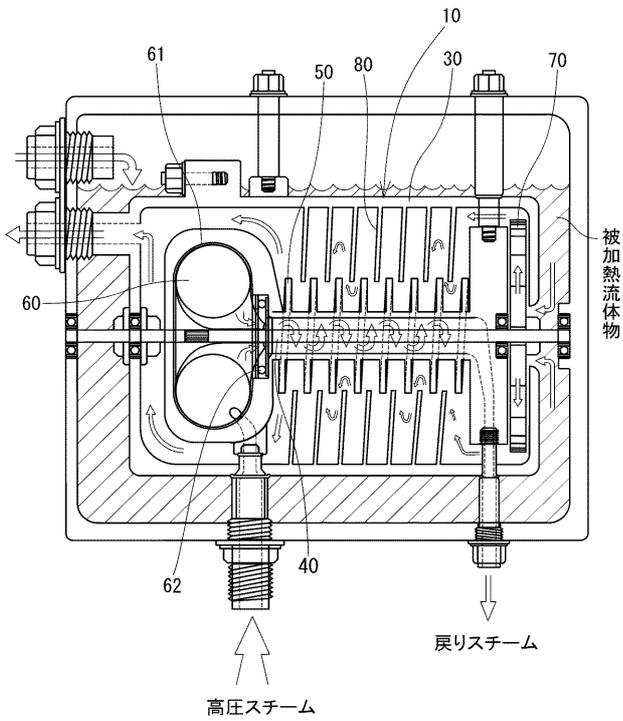
【図1】



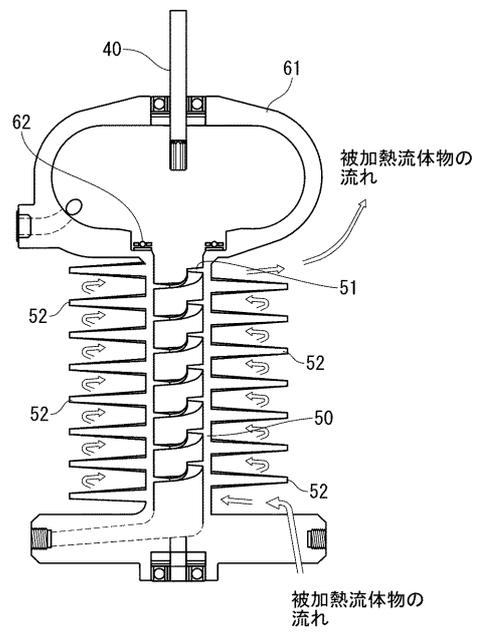
【図2】



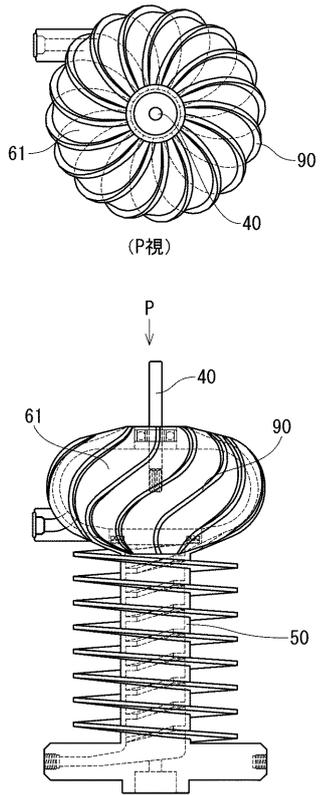
【図3】



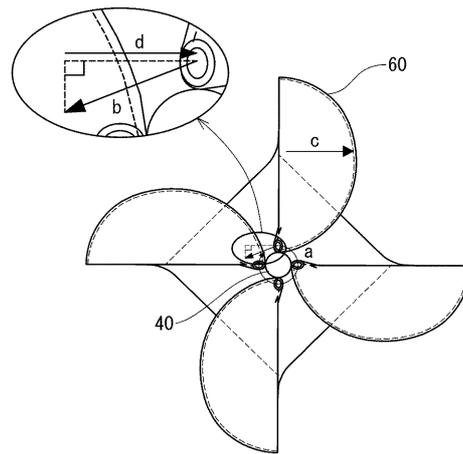
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

