

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4947195号
(P4947195)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.		F I	
F 2 2 D	11/06	(2006.01)	F 2 2 D 11/06 Z
F 2 4 J	2/42	(2006.01)	F 2 4 J 2/42 Z
F 0 1 K	27/02	(2006.01)	F 0 1 K 27/02 Z
F 0 3 G	6/00	(2006.01)	F 0 3 G 6/00 5 3 1

請求項の数 17 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2010-145016 (P2010-145016)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成22年6月25日 (2010.6.25)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2011-99660 (P2011-99660A)	(74) 代理人	110001128 特許業務法人ゆうあい特許事務所
(43) 公開日	平成23年5月19日 (2011.5.19)		
審査請求日	平成23年2月17日 (2011.2.17)	(72) 発明者	郷古 倫央 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(31) 優先権主張番号	特願2009-231419 (P2009-231419)	(72) 発明者	浅野 正裕 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(32) 優先日	平成21年10月5日 (2009.10.5)	(72) 発明者	坂井田 敦賢 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱機関

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部熱源(3)から供給される熱で作動液(14)を加熱して前記作動液(14)の蒸気を生じさせる蒸発室(156、308)、および前記蒸発室(156、308)に供給される前記作動液(14)を溜める液溜め室(157a、309a)が形成されたボイラー部(11)と、

前記蒸発室(156、308)で発生した前記蒸気が流通し、前記蒸気のエネルギーを機械的エネルギーに変換して取り出す出力部(12)と、

前記出力部(12)を通過した前記蒸気を凝縮させ、凝縮した前記作動液(14)を前記液溜め室(157a、309a)に還流させる凝縮部(13)と、

前記ボイラー部(11)内に配置され、前記液溜め室(157a、309a)の前記作動液(14)を毛管力で吸引して前記蒸発室(156、308)に供給する作動液導入用部材(17)とを備え、

前記蒸発室(156、308)は、前記液溜め室(157a、309a)に対して隔てられていて前記液溜め室(157a、309a)よりも高圧になっており、

前記作動液導入用部材(17)は、
 $(2/r) \cdot \cos > PH - PL$
 の関係を満たすように構成され、

前記作動液導入用部材(17)は、前記液溜め室(157a、309a)の前記作動液(14)を吸引する吸引部(175)と、前記外部熱源(3)からの熱を受熱する受熱部

(176)とを有し、

さらに、前記作動液導入用部材(17)は、部位によって前記空隙の連続性が異なり、前記吸引部(175)側から前記受熱部(176)側に向かって前記空隙の連続性の高い部位と前記空隙の連続性の低い部位とが交互に現れる構造を有し、

前記作動液導入用部材(17)は、前記外部熱源(3)から前記液溜め室(157a、309a)に至る熱伝達経路中に介在し、前記外部熱源(3)から前記液溜め室(157a、309a)の前記作動液(14)への伝熱を抑制することを特徴とする熱機関。

但し、 r は前記作動液(14)の表面張力、 r は前記作動液導入用部材(17)内の空隙の円相当半径、 θ は前記作動液導入用部材(17)に対する前記作動液(14)の濡れ角、 P_H は前記蒸発室(156、308)の圧力、 P_L は前記液溜め室(157a、309a)の圧力である。

10

【請求項2】

前記作動液導入用部材(17)は、互いに積層された複数の繊維層を有し、

前記作動液導入用部材(17)の前記複数の繊維層は、前記吸引部(175)側から前記受熱部(176)側に向かって積層されており、

前記作動液導入用部材(17)のうち前記空隙の連続性が高い部位は、前記繊維層同士の界面部であり、

前記作動液導入用部材(17)のうち前記空隙の連続性が低い部位は、前記繊維層を構成する部位であることを特徴とする請求項1に記載の熱機関。

20

【請求項3】

前記作動液導入用部材(17)は、前記繊維層の延びる方向と平行に板面が延びる平板状に形成され、

前記吸引部(175)は、前記作動液導入用部材(17)の一方の板面で構成され、

前記受熱部(176)は、前記作動液導入用部材(17)の他方の板面で構成されていることを特徴とする請求項2に記載の熱機関。

【請求項4】

前記ボイラー部(11)は、前記作動液導入用部材(17)の前記受熱部(176)に当接し、前記外部熱源(3)からの熱を前記作動液導入用部材(17)に伝える伝熱部材(152、23、302)を有し、

前記伝熱部材(152、23、302)のうち前記受熱部(176)に当接する部位には、前記作動液導入用部材(17)から発生した前記蒸気を前記作動液導入用部材(17)の外部に排気するための排気通路(21)が形成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の熱機関。

30

【請求項5】

前記排気通路(21)は、前記伝熱部材(152)に形成された溝(22)によって構成されていることを特徴とする請求項4に記載の熱機関。

【請求項6】

前記伝熱部材(152、23)は、前記排気通路(21)を形成する排気通路形成部材(23)と、残余の部位を構成する部材(152)とに分割して成形され、

前記排気通路形成部材(23)は、前記残余の部位を構成する部材(152)と前記作動液導入用部材(17)との間に挟まれた網状部材または複数の玉状部材であり、

40

前記排気通路(21)は、前記網状部材または前記複数の玉状部材が形成する空隙によって構成されていることを特徴とする請求項4に記載の熱機関。

【請求項7】

前記伝熱部材(152、23、302)は、水平方向に延びる上面部を有し、

前記作動液導入用部材(17)は、平板状に形成されて前記伝熱部材(152、23、302)の上面部に重ねられ、

前記作動液導入用部材(17)は、前記伝熱部材(152、23、302)を介して前記外部熱源(3)から受熱することを特徴とする請求項4ないし6のいずれか1つに記載の熱機関。

50

【請求項 8】

前記ボイラー部(11)は、前記作動液導入用部材(17)のうち前記伝熱部材(152、23、302)と反対側の面に重ねられ、前記外部熱源(3)からの熱を前記作動液導入用部材(17)に伝える伝熱板(19)を有していることを特徴とする請求項7に記載の熱機関。

【請求項 9】

前記ボイラー部(11)を収容するボイラー部ケース(30)と、
前記出力部(12)および前記凝縮部(13)を収容する還流部ケース(31)と、
前記ボイラー部(11)の前記蒸発室(308)と前記出力部(12)とを連通する蒸気通路(32a)を形成する蒸気通路形成部(32)と、
前記凝縮部(13)と前記ボイラー部(11)の前記液溜め室(309a)とを連通する循環通路(33a)を形成する循環通路形成部(33)とを備え、
前記ボイラー部ケース(30)および前記還流部ケース(31)は、互いに離間して配置され且つ蒸気通路形成部(32)および循環通路形成部(33)を介して接続されていることを特徴とする請求項1ないし8のいずれか1つに記載の熱機関。

10

【請求項 10】

前記作動液導入用部材(17)のうち前記蒸発室(156)の内部に位置する部位には、その表裏を貫通する貫通孔(172)が形成されていることを特徴とする請求項7または8に記載の熱機関。

【請求項 11】

前記貫通孔(172)は、前記排気通路(21)と連通していることを特徴とする請求項10に記載の熱機関。

20

【請求項 12】

前記貫通孔(172)は、前記作動液導入用部材(17)の板面方向に延びる溝状に形成されていることを特徴とする請求項10または11に記載の熱機関。

【請求項 13】

前記貫通孔(172)は多数個分散して形成されていることを特徴とする請求項10または11に記載の熱機関。

【請求項 14】

前記ボイラー部(11)は、前記作動液導入用部材(17)内の空隙が縮小するように前記作動液導入用部材(17)に荷重を付与する荷重付与手段(161)を有し、
前記作動液導入用部材(17)は、前記荷重付与手段(161)から前記荷重が付与された状態で前記ボイラー部(11)内に保持されていることを特徴とする請求項1ないし13のいずれか1つに記載の熱機関。

30

【請求項 15】

前記ボイラー部(11)は、前記蒸発室(156)と前記液溜め室(157a)とを隔てる隔壁(16)を有し、
前記隔壁(16)は、前記作動液導入用部材(17)に前記荷重を付与するように前記ボイラー部(11)内に配置され、
前記荷重付与手段(161)は、前記隔壁(16)で構成されていることを特徴とする請求項14に記載の熱機関。

40

【請求項 16】

前記作動液導入用部材(17)は、少なくとも樹脂繊維を編み込んだ素材で構成されていることを特徴とする請求項1ないし15のいずれか1つに記載の熱機関。

【請求項 17】

前記蒸発室(411b)は、太陽光から得られる熱で作動液(44)を加熱して前記作動液(44)の蒸気を発生させ、
前記ボイラー部(41)は、前記太陽光を前記蒸発室(411b)に取り入れる太陽光取入部(411c)を有し、
前記作動液導入用部材(412)は、前記太陽光取入部(411c)から取り入れられ

50

た太陽光を受けて加熱される受熱部（４１２ｂ）を有していることを特徴とする請求項１ないし１６のいずれか１つに記載の熱機関。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、作動液を加熱して蒸発させ、蒸発した蒸気のエネルギーを機械的エネルギーとして取り出した後に蒸気を凝縮させて送還する熱機関に関し、排熱回収装置に用いて好適である。

【背景技術】

【０００２】

従来、この種の熱機関は、作動液を蒸発させる蒸発部（蒸発室）が高圧になるのに対し、蒸気を凝縮（復液）させる凝縮部が低圧になるので、凝縮部で凝縮した作動液を蒸発部に送還するためにポンプ等の装置を用いるのが一般的である（例えば特許文献１）。すなわち、ポンプ等の装置を外部エネルギーを用いて駆動することによって、凝縮部の作動液を圧送して蒸発部に送還する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開平８－３３８２０７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上記従来技術のごとく、凝縮部で凝縮した作動液をポンプ等の機構で蒸発室に送還する熱機関においては、作動液を加熱して蒸発させる外部エネルギー（熱エネルギー）に加えてポンプ等の装置を駆動するための外部エネルギーも必要であるので、出力効率の向上に限界がある。

【０００５】

本発明は上記点に鑑みて成されたものであり、外部エネルギーを極力用いることなく、凝縮部で凝縮した作動液を高圧の蒸発室へ送還することが可能な熱機関を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するため、請求項１に記載の発明では、外部熱源（３）から供給される熱で作動液（１４）を加熱して作動液（１４）の蒸気を発生させる蒸発室（１５６、３０８）、および蒸発室（１５６、３０８）に供給される作動液（１４）を溜める液溜め室（１５７ａ、３０９ａ）が形成されたボイラー部（１１）と、

蒸発室（１５６、３０８）で発生した蒸気が流通し、蒸気のエネルギーを機械的エネルギーに変換して取り出す出力部（１２）と、

出力部（１２）を通過した蒸気を凝縮させ、凝縮した作動液（１４）を液溜め室（１５７ａ、３０９ａ）に還流させる凝縮部（１３）と、

ボイラー部（１１）内に配置され、液溜め室（１５７ａ、３０９ａ）の作動液（１４）を毛管力で吸引して蒸発室（１５６、３０８）に供給する作動液導入用部材（１７）とを備え、

蒸発室（１５６、３０８）は、液溜め室（１５７ａ、３０９ａ）に対して隔てられていて液溜め室（１５７ａ、３０９ａ）よりも高圧になっており、

作動液導入用部材（１７）は、

$(2 / r) \cdot \cos > PH - PL$

の関係を満たすように構成され、

作動液導入用部材（１７）は、液溜め室（１５７ａ、３０９ａ）の作動液（１４）を吸引する吸引部（１７５）と、外部熱源（３）からの熱を受熱する受熱部（１７６）とを有

10

20

30

40

50

し、

さらに、作動液導入用部材(17)は、部位によって空隙の連続性が異なり、吸引部(175)側から受熱部(176)側に向かって空隙の連続性の高い部位と空隙の連続性の低い部位とが交互に現れる構造を有し、

作動液導入用部材(17)は、外部熱源(3)から液溜め室(157a、309a)に至る熱伝達経路中に介在し、外部熱源(3)から液溜め室(157a、309a)の前記作動液(14)への伝熱を抑制することを特徴とする。

【0007】

但し、 γ は作動液(14)の表面張力、 r は作動液導入用部材(17)内の空隙の円相当半径、 θ は作動液導入用部材(17)に対する作動液(14)の濡れ角、 P_H は蒸発室(156、308)の圧力、 P_L は液溜め室(157a、309a)の圧力である。

【0008】

これによると、上記数式の関係を満たすように作動液導入用部材(17)を構成することにより、作動液導入用部材(17)の毛管力による圧力が、高圧の蒸発室(156、308)と低圧の液溜め室(157a、309a)との圧力差よりも大きくなるので、低圧の液溜め室(157a、309a)から高圧の蒸発室(156、308)への作動液(14)の供給を作動液導入用部材(17)の毛管力を利用して行うことができる。したがって、外部エネルギーを極力用いることなく、凝縮部(13)で凝縮した作動液(14)を高圧の蒸発室(156、308)へ送還することができる。

【0009】

さらに、作動液導入用部材(17)は、吸引部(175)側から受熱部(176)側に向かって空隙の連続性の高い部位と空隙の連続性の低い部位とが交互に現れる構造を有しているので、蒸気が受熱部(176)側から吸引部(175)側へ空隙を通じて逆流することを抑制することができる。このため、蒸気の封止性を向上することができ、ひいては液溜め室(157a、309a)から蒸発室(156、308)への作動液(14)の供給性を向上できる。

また、液溜め室(157a、309a)の断熱性を向上できるので、液溜め室(157a、309a)の作動液(14)が蒸発して出力効率の低下を招くことを抑制できる。

【0010】

具体的には、請求項2に記載の発明のように、請求項1に記載の熱機関において、作動液導入用部材(17)は、互いに積層された複数の繊維層を有し、

作動液導入用部材(17)の複数の繊維層は、吸引部(175)側から受熱部(176)側に向かって積層されており、

作動液導入用部材(17)のうち空隙の連続性が高い部位は、繊維層同士の界面部であり、

作動液導入用部材(17)のうち空隙の連続性が低い部位は、繊維層を構成する部位であるようにすればよい。

【0011】

より具体的には、作動液導入用部材(17)の繊維層を構成する繊維としては熱可塑性樹脂繊維(より具体的にはアラミド繊維)が好ましい。

【0012】

請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の熱機関において、作動液導入用部材(17)は、繊維層の伸びる方向と平行に板面が伸びる平板状に形成され、

吸引部(175)は、作動液導入用部材(17)の一方の板面で構成され、

受熱部(176)は、作動液導入用部材(17)の他方の板面で構成されていることを特徴とする。

【0013】

これにより、作動液導入用部材(17)を形状安定性および強度を高めることができる。また、作動液導入用部材(17)の製造も容易である。

【0016】

10

20

30

40

50

請求項4に記載の発明では、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の熱機関において、ボイラー部(11)は、作動液導入用部材(17)の受熱部(176)に当接し、外部熱源(3)からの熱を作動液導入用部材(17)に伝える伝熱部材(152、23、302)を有し、

伝熱部材(152、23、302)のうち受熱部(176)に当接する部位には、作動液導入用部材(17)から発生した蒸気を作動液導入用部材(17)の外部に排気するための排気通路(21)が形成されていることを特徴とする。

【0017】

これによると、伝熱部材(152、23、302)のうち受熱部(176)に当接する部位に、作動液導入用部材(17)から発生した蒸気を作動液導入用部材(17)の外部に排気するための排気通路(21)が形成されているので、蒸気が作動液導入用部材(17)の内部に滞留して作動液(14)の吸引を妨げてしまうことを回避できる。

10

【0018】

具体的には、請求項5に記載の発明のように、請求項4に記載の熱機関において、排気通路(21)は、伝熱部材(152)に形成された溝(22)によって構成されていれよい。

【0019】

また、請求項6に記載の発明のように、請求項4に記載の熱機関において、伝熱部材(152、23)は、排気通路(21)を形成する排気通路形成部材(23)と、残余の部位を構成する部材(152)とに分割して成形され、

20

排気通路形成部材(23)は、残余の部位を構成する部材(152)と作動液導入用部材(17)との間に挟まれた網状部材または複数の玉状部材であり、

排気通路(21)は、網状部材または複数の玉状部材が形成する空隙によって構成されていてもよい。

【0020】

請求項7に記載の発明では、請求項4ないし6のいずれか1つに記載の熱機関において、伝熱部材(152、23、302)は、水平方向に延びる上面部を有し、

作動液導入用部材(17)は、平板状に形成されて伝熱部材(152、23、302)の上面部に重ねられ、

作動液導入用部材(17)は、伝熱部材(152、23、302)を介して外部熱源(3)から受熱することを特徴とする。

30

【0021】

これにより、作動液導入用部材(17)の受熱面積を大きく確保することができるので、作動液導入用部材(17)によって吸引された作動液(14)を効果的に加熱することができる。

【0022】

請求項8に記載の発明では、請求項7に記載の熱機関において、ボイラー部(11)は、作動液導入用部材(17)のうち伝熱部材(152、23、302)と反対側の面に重ねられ、外部熱源(3)からの熱を作動液導入用部材(17)に伝える伝熱板(19)を有していることを特徴とする。

40

【0023】

これにより、作動液導入用部材(17)が上面側から加熱されることとなる。このため、作動液導入用部材(17)の上面から作動液(14)が蒸発するので、作動液(14)の蒸気の放出が良くなり、ひいては出力を向上できる。

【0024】

請求項9に記載の発明では、請求項1ないし8のいずれか1つに記載の熱機関において、ボイラー部(11)を収容するボイラー部ケース(30)と、

出力部(12)および凝縮部(13)を収容する還流部ケース(31)と、

ボイラー部(11)の蒸発室(308)と出力部(12)とを連通する蒸気通路(32a)を形成する蒸気通路形成部(32)と、

50

凝縮部(13)とボイラー部(11)の液溜め室(309a)とを連通する循環通路(33a)を形成する循環通路形成部(33)とを備え、

ボイラー部ケース(30)および還流部ケース(31)は、互いに離間して配置され且つ蒸気通路形成部(32)および循環通路形成部(33)を介して接続されていることを特徴とする。

【0025】

これによると、出力部(12)および凝縮部(13)がボイラー部(11)に対して離間して配置されているので、出力部(12)および凝縮部(13)にボイラー部(11)の熱が伝わりにくく、出力部(12)および凝縮部(13)の温度上昇が抑えられる。このため、出力部(12)から排出される蒸気の凝集・還流性能が向上する。

10

【0026】

請求項10に記載の発明では、請求項7または8に記載の熱機関において、作動液導入用部材(17)のうち蒸発室(156)の内部に位置する部位には、その表裏を貫通する貫通孔(172)が形成されていることを特徴とする。

【0027】

これによると、伝熱部材(152、23、302)で加熱されて蒸発した蒸気を貫通孔(172)から作動液導入用部材(17)の上方側へ速やかに逃がすことができるので、蒸気が作動液導入用部材(17)内に滞留して作動液(14)の吸引を妨げてしまうことを抑制できる。

【0028】

請求項11に記載の発明では、請求項10に記載の熱機関において、貫通孔(172)は、排気通路(21)と連通していることを特徴とする。

20

【0029】

これにより、伝熱部材(152、23、302)で加熱されて蒸発した蒸気を排気通路(21)および貫通孔(172)から作動液導入用部材(17)の上方側へ速やかに逃がすことができるので、蒸気が作動液導入用部材(17)内に滞留して作動液(14)の吸引を妨げてしまうことを一層抑制できる。

【0030】

具体的には、請求項12に記載の発明のように、請求項10または11に記載の熱機関において、貫通孔(172)は、作動液導入用部材(17)の板面方向に延びる溝状に形成されていけばよい。

30

【0031】

また、請求項13に記載の発明のように、請求項10または11に記載の熱機関において、貫通孔(172)は多数個分散して形成されていてもよい。

【0032】

請求項14に記載の発明では、請求項1ないし13のいずれか1つに記載の熱機関において、ボイラー部(11)は、作動液導入用部材(17)内の空隙が縮小するように作動液導入用部材(17)に荷重を付与する荷重付与手段(161)を有し、

作動液導入用部材(17)は、荷重付与手段(161)から荷重が付与された状態でボイラー部(11)内に保持されていることを特徴とする。

40

【0033】

これによると、荷重付与手段(161)が作動液導入用部材(17)内の空隙を縮小させることにより作動液導入用部材(17)内の空隙の円相当半径 r を小さくすることができるので、上記数式の関係を満たす作動液導入用部材(17)を容易に構成することができる。

【0034】

請求項15に記載の発明では、請求項14に記載の熱機関において、ボイラー部(11)は、蒸発室(156)と液溜め室(157a)とを隔てる隔壁(16)を有し、

隔壁(16)は、作動液導入用部材(17)に荷重を付与するようにボイラー部(11)内に配置され、

50

荷重付与手段(161)は、隔壁(16)で構成されていることを特徴とする。

【0035】

これによると、蒸発室(156)と液溜め室(157a)とを隔てる隔壁(16)が荷重付与手段としての役割をも果たすので、隔壁(16)と別個に荷重付与手段を設ける場合と比較して構成を簡素化できる。

【0036】

請求項16に記載の発明では、請求項1ないし15のいずれか1つに記載の熱機関において、作動液導入用部材(17)は、少なくとも樹脂繊維を編み込んだ素材で構成されていることを特徴とする。

【0037】

請求項17に記載の発明では、請求項1ないし16のいずれか1つに記載の熱機関において、蒸発室(411b)は、太陽光から得られる熱で作動液(44)を加熱して前記作動液(44)の蒸気を発生させ、

ボイラー部(41)は、太陽光を蒸発室(411b)に取り入れる太陽光取入部(411c)を有し、

作動液導入用部材(412)は、太陽光取入部(411c)から取り入れられた太陽光を受けて加熱される受熱部(412b)を有していることを特徴とする。

【0039】

これによると、太陽光から機械的エネルギーを取り出す熱機関において、外部エネルギーを極力用いることなく、凝縮部(43)で凝縮した作動液(44)を高圧の蒸発室(411b)へ送還することができる。このため、省エネルギー化・クリーンエネルギー化を実現することができる。

【0040】

さらに、作動液導入用部材(44)は、吸引部(412a)側から受熱部(412b)側に向かって空隙の連続性の高い部位と空隙の連続性の低い部位とが交互に現れる構造を有しているので、受熱部(412b)から吸引部(412a)へ蒸気が逆流することを抑制することができる。このため、蒸気の封止性を向上することができ、ひいては液溜め室(411a)から蒸発室(411b)への作動液(44)の供給性を向上できる。

【0041】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の前提となる形態における排熱回収装置の断面図である。

【図2】本発明の前提となる形態における排熱回収装置の外観を示す斜視図である。

【図3】本発明の前提となる形態における排熱回収装置の内部構造を示す斜視図である。

【図4】本発明の前提となる形態における排熱回収装置のエンジンを示す断面図である。

【図5】本発明の第1実施形態における排熱回収装置の断面図である。

【図6】本発明の第1実施形態におけるボイラー部の要部を示す断面図および平面図である。

【図7】本発明の第1実施形態におけるウィックの製造方法を説明する説明図である。

【図8】本発明の第1実施形態における溝のパターン例を示す平面図である。

【図9】本発明の第2実施形態におけるボイラー部の要部を示す断面図である。

【図10】本発明の第3実施形態におけるボイラー部の要部を示す平面図および断面図である。

【図11】本発明の第4実施形態における排熱回収装置の断面図である。

【図12】本発明の第5実施形態におけるボイラー部の要部を示す平面図および断面図である。

【図13】本発明の第5実施形態の変形例におけるボイラー部の要部を示す平面図および断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明の第 6 実施形態における太陽熱発電機を示す斜視図および断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0043】

(本発明の前提となる形態)

本発明の前提となる形態を図 1 ~ 図 4 に基づいて説明する。本形態では、熱機関を排熱回収装置に適用している。図 1 は、排熱回収装置の全体構成を示す断面図である。図 2 は、排熱回収装置の外観を示す斜視図である。図 3 は、排熱回収装置の内部構造を示す斜視図である。図 1 ~ 図 4 中、上下の矢印は、排熱回収装置の設置状態における上下方向（天地方向）を示している。

10

【0044】

本実施形態の排熱回収装置 10 は、ボイラー部 11、出力部 12、および凝縮部 13 に大別される。図 1 の例では、排熱回収装置 10 で取り出された機械的エネルギーを発電に用いるために、排熱回収装置 10 に発電機 1 が取り付けられている。図 2 の例では、排熱回収装置 10 で取り出された機械的エネルギーでファン 2 を回転駆動するようになっている。

【0045】

ボイラー部 11 は、外部熱源から供給される熱（排熱）で作動液 14（本例では、水）を加熱して蒸発させ、作動液 14 の蒸気を出力部 12 に供給する。出力部 12 は、ボイラー部 11 から供給された蒸気のエネルギーを機械的エネルギーに変換して出力する。

20

【0046】

凝縮部 13 は、出力部 12 通過後の蒸気を凝縮して作動液 14 に復液させ、復液した作動液 14 をボイラー部 11 に還流する。したがって、凝縮部 13 を還流部と表現することもできる。

【0047】

ボイラー部 11 および出力部 12 はケース 15 内に収容されている。本例では、ケース 15 は、単一の容器で構成されている。ケース 15 は、外部熱源をなす発熱体 3 の上に載せられている。本例では、発熱体 3 は、工場から出る排熱によって発熱するようになっている。

30

【0048】

ケース 15 は、水平方向に延びる 2 つの平板 151、152 と、2 つの平板 151、152 の間で上下方向に延びる筒 153 とで構成されている。すなわち、平板 151、152 によってケース 15 の上下壁部が構成され、筒 153 によってケース 15 の側壁部が構成されている。

【0049】

本例では、作動液 14 として水を用いているので、平板 151、152 および筒 153 を、耐水性に優れたステンレスで形成するのが好ましい。また、本例では、平板 151、152 は矩形平板状に形成され、筒 153 は円筒状に形成されている。

【0050】

平板 151、152 と筒 153 との固定は、液密性および気密性が確保されるようになされている。図 1 の例では、平板 151、152 と筒 153 との間にシール部材 154 が介在している。なお、図 2、図 3 の例では、筒 153 の外周側に、平板 151、152 同士を繋ぐ支柱 155 が配置されている。

40

【0051】

ケース 15 の内部空間は、隔壁 16 によって高圧室 156 と低圧室 157 とに隔てられている。隔壁 16 は、ケース 15 の下壁部 152 の上に配置された筒状壁部 161 と、筒状壁部 161 の上に被せられた板状壁部 162 とに分割形成されている。本例では、筒状壁部 161 は円筒状に形成され、板状壁部 162 は円板状に形成されている。

【0052】

高圧室 156 は、筒状壁部 161 の内側かつ板状壁部 162 の下側に形成される空間で

50

あり、作動液 14 が発熱体 3 の熱によって加熱されて蒸発する蒸発室を構成する。したがって、高圧室 156 は、作動液 14 の蒸気によって高圧になる。

【0053】

低圧室 157 は、筒状壁部 161 の外側および板状壁部 162 の上側に形成される空間である。低圧室 157 には、出力部 12 を流通した蒸気と、凝縮部 13 で凝縮された作動液 14 とが流入する。したがって、低圧室 157 は高圧室 156 よりも低圧になる。

【0054】

隔壁 16 は、蒸発室（高圧室）156 の蒸気が冷えて凝縮しないよう、例えば耐熱樹脂のような耐熱性のある断熱素材で形成されている。

【0055】

低圧室 157 には出力部 12 を構成するエンジン 121 が配置されている。本例では、エンジン 121 は、隔壁 16 の板状壁部 162 の上側に固定されており、蒸発室 156 の蒸気をエンジン 121 に供給するための蒸気通路 162a が板状壁部 162 に形成されている。

【0056】

低圧室 157 のうちケース 15 の筒 153 と隔壁 16 の筒状壁部 161 との間に位置する空間は、蒸発室 156 に供給される作動液 14 を溜める液溜め室 157a を構成している。つまり、液溜め室 157a は、蒸発室 156 の水平方向側に配置されている。

【0057】

ケース 15 の底壁部（下壁部）152 と隔壁 16 の筒状壁部 161 との間には、作動液導入用部材に相当するウィック 17 が挟み込まれている。

【0058】

ここで、作動液導入用部材とは、液溜め室 157 の作動液 14 を吸引する毛管力を発生する部材（毛管力発生部材）のことを定義しており、例えば多孔質セラミックや金属焼結体のような多孔質体や繊維を編み込んだ構造体である。

【0059】

本例では、ウィック 17 は、耐熱性を有するシート素材で形成されている。具体的には、ウィック 17 は、ステンレスワイヤとアラミド繊維（熱可塑性樹脂繊維）の編み込み素材で形成されている。本例では、ウィック 17 は平板状、より具体的には円板状に形成されている。

【0060】

ウィック 17 は、平面状の底壁部 152 のうち水平方向に延びる上面部に重ねられている。底壁部 152 は発熱体 3 に当接しており、発熱体 3 からウィック 17 への伝熱を担う伝熱部材の役割を果たす。これにより、ウィック 17 の下面部（底壁部 152 側の平面部）173 は、底壁部 152 を介して発熱体 3 から受熱する。

【0061】

ウィック 17 の外周縁部は、ケース 15 の底壁部 152 と隔壁 16 の筒状壁部 161 との間に挟み込まれている。これにより、ウィック 17 のうち水平方向における端面 171 は、液溜め室 157 の作動液 14 が流入する流入口を構成することとなる。

【0062】

ウィック 17 の中心部（筒状壁部 161 よりも中心側の部位）は、蒸発室 156 内に位置している。換言すれば、ウィック 17 は、筒状壁部 161 よりも蒸発室 156 側まで延びている。

【0063】

本例では、筒状壁部 161 およびウィック 17 は、ボルト 18 によってケース 15 の底壁部 152 に共締めされて固定されている。ボルト 18 の締め込みによって、ウィック 17 は、筒状壁部 161 から荷重を受けて圧縮された状態でケース 15 内に保持されている。

【0064】

ウィック 17 が筒状壁部 161 から荷重を受けて圧縮されることによって、ウィック 1

10

20

30

40

50

7内の空隙は、荷重を受けていない状態（ウィック17の単体状態）に比べて縮小されている。換言すれば、筒状壁部161は、ウィック17内の空隙が縮小するようにウィック17に荷重を付与する荷重付与手段を構成している。

【0065】

ここで、ウィック17の内部には、毛管現象によって圧力差が生じる。この毛管現象による圧力差を以下、ウィック17の毛管力による圧力 P とする。ウィック17の毛管力による圧力 P は次の数式1で表される。

【0066】

（数1）

$$P = (2 \gamma / r) \cdot \cos \theta$$

10

但し、 r はウィック17内の空隙の円相当半径（細管半径）、 γ は表面張力、 θ は濡れ角である。円相当半径とは、対象とする断面と同じ面積を持つ円の半径のことである。

【0067】

上述のごとく、ウィック17は、筒状壁部161から荷重を受けて圧縮されてウィック17内の空隙が縮小されている。これにより、上記数式1におけるウィック17内の空隙の円相当半径 r を小さくして、ウィック17の毛管力による圧力 P が、高圧室156の圧力 P_H と低圧室157の圧力 P_L との圧力差（ $P_H - P_L$ ）よりも大きくなるようにしている（ $P > P_H - P_L$ ）。

【0068】

換言すれば、ウィック17は、次の数式2の関係を満たすように構成されている。

20

【0069】

（数2）

$$(2 \gamma / r) \cdot \cos \theta > P_H - P_L$$

ウィック17の中心部には、円板状のプレート19が載せられている。プレート19およびウィック17は、ボルト20によってケース15の底壁部152に共締めされて固定されている。これにより、ウィック17の中心部の浮き上がりが防止される。

【0070】

ウィック17およびプレート19のうち蒸発室156内に位置する部位には、上下方向に延びて表裏を貫通する貫通孔172、191が所定形状で所定個数、形成されている。貫通孔172、191は、蒸発室156内で発生した蒸気がウィック17およびプレート19の上方側へ抜けるようにするための蒸気抜き孔としての役割を果たす。

30

【0071】

換言すれば、蒸発室156内の作動液14は、ケース15の底壁部152からの伝熱によって蒸発すると、貫通孔172、191を通じてウィック17およびプレート19の上方側へ抜ける。

【0072】

底壁部152のうち貫通孔172、191よりも液溜め室157a側に位置する部位には、底壁部152内における熱伝導を抑制する断熱溝152aが周状、より具体的には円周状に形成されている。

【0073】

40

底壁部152のうち断熱溝152aの内側部位152b、すなわち断熱溝152aよりも貫通孔172、191側に位置する部位は、発熱体3上に載せられて発熱体3と接触している。これに対し、底壁部152のうち断熱溝152aの外側部位152cは、発熱体3上に載せられておらず発熱体3と接触していない。

【0074】

隔壁16の筒状壁部161は、底壁部152のうち断熱溝152aの外側部位152cの上に配置されている。

【0075】

出力部12のエンジン121は、本例では、ピストン122およびシリンダ123が振り子のように揺動する振り子式エンジンが用いられている。なお、エンジン121の代わ

50

りに蒸気タービン等を用いてもよい。

【0076】

図4は、エンジン121を示す断面図である。シリンダ123は、隔壁16の板状壁部162に固定されたベース124に対して、揺動軸125を中心に揺動可能に支持されている。

【0077】

ベース124には、蒸気通路162aと連通する吸気路124aが形成されている。吸気路124aは、シリンダ123に吸入される蒸気が流れる流路である。また、ベース124には、低圧室157と連通する排気路124bが形成されている。排気路124bは、シリンダ123から排出される蒸気が流れる流路である。吸気路124aの出口部および排気路124bの入口部は、ベース124の上面に開口している。

10

【0078】

本例では、ピストン122およびシリンダ123は水平方向に配置されており、揺動軸125は上下方向に配置されている。したがって、ピストン122およびシリンダ123は水平面内で揺動する。

【0079】

シリンダ123の下面には、蒸気を吸入・排気するポート123aが開口している。シリンダ123が揺動方向の一端側に位置している状態では、ポート123aが吸気路124aと連通する。シリンダ123が揺動方向の他端側に位置している状態では、ポート123aが排気路124bと連通する。

20

【0080】

シリンダ123が揺動方向の一端側に位置してポート123aが吸気路124aと連通していると、シリンダ123内に蒸発室156の蒸気が流入してピストン122が押し出されて往動する。

【0081】

ピストン122の先端部は、ロッド126を介してホイールギア127に連結されている。図1に示すように、ホイールギア127は、センターギア128に連結されている。センターギア128の中心には、出力軸129が固定されている。これにより、ピストン122が押し出されるとホイールギア127およびセンターギア128を介して出力軸129が回転する。

30

【0082】

また、ピストン122が押し出されてホイールギア127が回転することで、シリンダ123が揺動方向の他端側に向かって揺動してポート123aがベース124の上面によって閉塞される。

【0083】

ポート123aが閉塞されると、ホイールギア127は慣性力によって回転を継続し、ホイールギア127の慣性力によってピストン122が押し戻されて復動する。この際もシリンダ123の揺動は継続される。そして、シリンダ123が揺動方向の他端側に位置してポート123aが排気路124bと連通すると、シリンダ123内の蒸気が低圧室157に排出される。

40

【0084】

図1、図3の例では、エンジン121は、シリンダ123が複数個設けられた複気筒エンジンを構成しているが、シリンダ123が1個のみ設けられた単気筒エンジンを構成しているもよい。

【0085】

出力部12の出力軸129と発電機1の回転軸1aとの連結は、ケース15の上壁部151を介して、マグネットカップリングによってなされている。回転軸1aの回転によってロータ1bが回転し、ロータ1bの回転によってコイル1cで発電される。コイル1cで発電された電力は、発電機1に接続された任意の電気機器4に供給される。

【0086】

50

図1の例では、ケース15の上方側に凝縮部13が配置されている。ケース15の上壁部151には、出力部12から排出された低圧室157の蒸気を凝縮部13に流出させるための流出路151aと、凝縮部13で凝縮した作動液14を低圧室157に還流させるための還流路151bとが形成されている。

【0087】

凝縮部13は、所定形状の容器で形成されており、凝縮部13の内部空間は流出路151aおよび還流路151bと連通している。流出路151aを通じて凝縮部13に流入した蒸気は、凝縮部13にて大気中に放熱して凝縮する。つまり、凝縮部13では、蒸気が作動液14に復液する。凝縮部13で復液した作動液14は、還流路151bを通じて低圧室157に還流し、液溜め室157aに溜まる。

10

【0088】

図1の例では、凝縮部13における蒸気の放熱量を増大させるべく、発電機1の回転軸1aにファン1dを連結し、回転軸1aによってファン1dを回転させ、ファン1dの回転によって発生する送風空気で凝縮部13を冷却するようになっている。

【0089】

次に、上記構成における作動を説明する。発熱体3の熱は、ケース15の底壁部152を介して蒸発室156内の作動液14に伝わり、作動液14が蒸発する。蒸発室156で発生した蒸気は、蒸気通路162aを通じてエンジン121に供給される。

【0090】

エンジン121に供給された蒸気はピストン122を駆動する。これにより、蒸気のエネルギーが機械的エネルギーに変換される。ピストン122の駆動により出力軸129が回転し、発電機1で発電が行われる。このようにして、発熱体3の排熱エネルギーが電気エネルギーとして回収される。

20

【0091】

エンジン121内の蒸気はピストン122を駆動した後に排気路124bを通じて低圧室157に排出される。エンジン121から低圧室157に排出された蒸気は、流出路151aを通じて凝縮部13に流入し、凝縮部13で凝縮されて作動液14に復液する。凝縮部13で復液した作動液14は、還流路151bを通じて低圧室157に還流して液溜め室157aに溜まる。

【0092】

液溜め室157aに溜まった作動液14は、ウィック17に吸引されて蒸発室156に供給されて蒸発する。すなわち、ウィック17には、液溜め室157aの作動液14を吸引する毛管力が発生するので、この毛管力を利用して、低圧の液溜め室157aから高圧の蒸発室156に作動液14を供給する。

30

【0093】

より具体的には、圧力隔壁16のあるボイラー部11において、低温低圧の液溜め室157aの還流作動液14をウィック17の毛管力で高圧の蒸発室156へ引っ張り込み、ウィック17端に到達した作動液14のしずくを連続的に蒸発させる。

【0094】

ここで、上述の数式2を満たすように、ウィック17内の空隙を小さくしてウィック17内の空隙の円相当半径 r を十分に小さくしているため、ウィック17の毛管力による圧力 P が、高圧室156の圧力 P_H と低圧室157の圧力 P_L との圧力差 $(P_H - P_L)$ よりも大きくなる $(P > P_H - P_L)$ 。

40

【0095】

このため、ウィック17の毛管力が高圧室156の圧力 P_H と低圧室157の圧力 P_L との圧力差 $(P_H - P_L)$ に打ち勝って、低圧の液溜め室157aに溜まった作動液14を高圧の蒸発室156に良好に吸引することができる。

【0096】

換言すれば、圧力隔壁16によって液溜め室157aと蒸発室156との間に圧力差が生じている状態において、ウィック17を使って圧力差 $(P_H - P_L)$ に負けない毛管力

50

を与えることにより低圧の液溜め室 157a から高圧の蒸発室 156 へ作動液 14 を引っ張り込むことができる。したがって、液溜め室 157a の作動液 14 を高圧の蒸発室 156 へ外部エネルギーを用いることなく送還することができる。

【0097】

また、蒸発室 156 における作動液 14 の蒸発量と液溜め室 157a からの作動液 14 の移動量とが同一であるため、作動液 14 の還流量制御は自律的になる。このため、作動液 14 の還流量を制御するための制御機構が不要であるので、装置体格の小型化および低コスト化を図ることができる。

【0098】

また、ウィック 17 内の空隙を小さくしているため、蒸発室 156 で発生した蒸気がウィック 17 を通じて低圧室 157 に逆流してしまうことを防止できる。

10

【0099】

上述のごとく、本実施形態では、ウィック 17 の例として、ステンレスワイヤとアラミド繊維の編み込み素材を用いている。このようなウィック 17 が単体状態（圧縮されていない状態）で内部の空隙が大きい場合、ウィック 17 を圧縮して繊維を密にすることによってウィック 17 内の空隙を小さくしてウィック 17 内の空隙の円相当半径 r を十分に小さくするのが好ましい。

【0100】

本実施形態では、隔壁 16 の筒状壁部 161 をケース 15 の底壁部 152 に対してボルト 18 で締め込むことによって、筒状壁部 161 と底壁部 152 との間でウィック 17 を圧縮している。このため、上記数式 2 の関係を満たすウィック 17 を容易に構成することができる。

20

【0101】

このようなウィック 17 の圧縮の一具体例を挙げると、素材厚みが 5 mm で密度が 2.5 m/cm^3 、繊維径が $8 \mu\text{m}$ のウィック 17 を締め込んで 12% まで圧縮することで、ウィック 17 の円相当半径 r を $12 \mu\text{m}$ まで縮小させ、蒸発室 156 の圧力 10 kPa に打ち勝つ毛管力を起こすことができる。

【0102】

また、本実施形態では、隔壁 16 の一部である筒状壁部 161 によってウィック 17 に荷重を作用させてウィック 17 を圧縮しているため、ウィック 17 に荷重を作用させてウィック 17 を圧縮する荷重付与手段を隔壁 16 と別個に設ける場合と比較して構成を簡素化できる。

30

【0103】

なお、ウィック 17 内の空隙がウィック 17 の単体状態（圧縮されていない状態）でも既に十分小さい場合には、ウィック 17 を圧縮せずに用いても十分な毛管力を得ることができる。このようなウィック 17 としては、例えば多孔焼結金属プレートが挙げられる。

【0104】

また、本実施形態では、ウィック 17 が筒状壁部 161 よりも蒸発室 156 側まで延びているため、ウィック 17 が筒状壁部 161 とケース 15 の底壁部 152 との間のみ配置されている場合と比較して、液溜め室 157a の作動液 14 を蒸発室 156 に確実に供給することができる。

40

【0105】

また、本実施形態では、ウィック 17 のうち水平方向における端面 171 が、液溜め室 157a の作動液 14 が流入する流入口を構成しているため、ウィック 17 が作動液 14 を水平方向に吸引することとなる。このため、ウィック 17 が作動液 14 を吸引する際に重力の影響を受けることを抑制できる。このため、ウィック 17 によって、液溜め室 157a の作動液 14 を蒸発室 156 に確実に供給することができる。

【0106】

また、本実施形態では、ウィック 17 を、水平方向に延びる平板状に形成し、かつ底壁部 152 上に配置しているため、ウィック 17 のうち底壁部 152 側の平面部 173 が底

50

壁部 152 を介して発熱体 3 から受熱することができる。このため、ウィック 17 の受熱面積を大きく確保することができるので、ウィック 17 によって吸引された作動液 14 を効果的に加熱することができる。

【0107】

また、本実施形態では、ウィック 17 のうち蒸発室 156 内に位置する部位に、上下方向に伸びる貫通孔 172 を形成しているため、底壁部 152 で加熱されて蒸発した蒸気を貫通孔 172 からウィック 17 の上方側へ速やかに逃がすことができる。このため、蒸気がウィック 17 内に滞留してウィック 17 の内部を加熱・乾燥させて作動液 14 の吸引を妨げてしまうことを抑制できる。

【0108】

また、本実施形態では、底壁部 152 のうち貫通孔 172 よりも液溜め室 157 a 側に位置する部位に、底壁部 152 内における熱伝導を抑制する周状の断熱溝 152 a を形成し、底壁部 152 のうち周状の断熱溝 152 a の内側部位 152 b を発熱体 3 と接触させている。

【0109】

このため、ウィック 17 のうち貫通孔 172 近傍部位では受熱が良好に行われるのに対し、ウィック 17 のうち貫通孔 172 から離れた部位（液溜め室 157 a 側の部位）では受熱が抑制される。

【0110】

その結果、底壁部 152 で加熱されて蒸発した蒸気を貫通孔 172 からウィック 17 の上方側へより速やかに逃がすことができるので、蒸気がウィック 17 内に滞留してウィック 17 の内部を加熱・乾燥させて作動液 14 の吸引を妨げてしまうことをより回避できる。

【0111】

よって、ウィック 17 内の作動液 14 の流れが途切れないようにすることができるとともに、発熱体 3 の熱がケース 15 に逃げるといったロス（熱損失）を抑制することができる。

【0112】

因みに、本例では、ケース 15 内を減圧することなく大気圧にし、外部熱源の温度を 230 にしており、作動時には、高圧室 156 の温度が 102、低圧室 157 の温度が 97 になるようにしている。

【0113】

ここで、作動液 14 の沸点は作動液 14 の材料とケース 15 内の圧力で決まるため、例えば作動液 14 にアルコールを用い、ケース 15 内を真空にすれば外部熱源の温度が零度以下でも適用可能である。外部熱源の温度が低い場合には、ウィック 17 やボイラー部 11 の構造体（ケース 15 等）に耐熱性を持たせる必要はないので、ウィック 17 やボイラー部 11 の材料として耐熱性の低い材料（樹脂等）を用いることができる。

【0114】

（第 1 実施形態）

本第 1 実施形態では、図 5 に示すように、上記形態に対してボイラー部 11 の構成が変更されている。以下、上記形態に対する変更点を説明する。

【0115】

液溜め室 157 a は、ウィック 17 の上方側に配置されている。換言すれば、ケース 15 の底壁部 152 と液溜め室 157 a との間にウィック 17 が介在している。したがって、ウィック 17 は、発熱体 3 から液溜め室 157 a に至る熱伝達経路中に介在することとなる。

【0116】

図 5 の例では、円筒状のケース 15 の下方部が残余の部位よりも拡径されており、拡径された下方部にウィック 17 が配置され、ウィック 17 の上方側に位置する部位（拡径されていない部位）に液溜め室 157 a が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 7 】

ウィック 17 は、互いに積層された複数の繊維層を有する繊維集合体（繊維層積層体）である。本例では、ウィック 17 は、熱可塑性樹脂繊維であるアラミド繊維とロックウール粒子の混合体になっている。

【 0 1 1 8 】

図 6 は、図 5 のウィック 17 の近傍部位を示す断面図である。ウィック 17 は、積層された複数の円板状素材が一体的に接合されることによって形成されている。図 6 では、図示の都合上、円板状素材同士の界面部を細実線で示している。ウィック 17 を構成する複数の円板状素材は、ウィック 17 の吸引部 175 側からウィック 17 の受熱部 176 側に向かって積層されている。

10

【 0 1 1 9 】

ウィック 17 の吸引部 175 とは、液溜め室 157 a の作動液 14 を吸引する部位のことである。ウィック 17 の受熱部 176 とは、発熱体 3 からの熱を受熱する部位のことである。

【 0 1 2 0 】

図 5 の例では、液溜め室 157 a が蒸発室 156 の上面側に配置されているので、ウィック 17 の吸引部 175 はウィック 17 の上面部で構成され、ウィック 17 の受熱部 176 はウィック 17 の下面部で構成されている。したがって、ウィック 17 を構成する複数の円板状素材はウィック 17 の厚さ方向に積層されている。

【 0 1 2 1 】

図示を省略しているが、ウィック 17 の各繊維層は、ウィック 17 の厚さ方向と直交する方向（水平方向）に延びている。換言すれば、ウィック 17 の各繊維層は、ウィック 17 の板面と平行に延びている。

20

【 0 1 2 2 】

このようなウィック 17 の製造方法の概要を図 7 に基づいて説明する。まず図 7 (a) に示すように板状素材 W 1 を用意する。

【 0 1 2 3 】

板状素材 W 1 は、互いに積層された複数の繊維層を有する繊維集合体（繊維層積層体）であり、紙すきの手法を繰り返すことで所定の厚さに形成されている。本例では、板状素材 W 1 は、熱可塑性樹脂繊維であるアラミド繊維とロックウール粒子の混合体になっている。また、本例では、板状素材 W 1 として厚さ 4 mm 程度の薄いものを用いている。

30

【 0 1 2 4 】

図 7 (b) は、図 7 (a) の A 部拡大図である。図 7 (b) では、図示の都合上、繊維層相互間の界面を細実線で示している。図 7 (b) に示すように、板状素材 W 1 を構成する複数の繊維層は、板状素材 W 1 の厚さ方向に積層されている。換言すれば、板状素材 W 1 を構成する複数の繊維層は板状素材 W 1 の板面と平行に延びている。

【 0 1 2 5 】

次いで、図 7 (c) に示すように、板状素材 W 1 を切断して多数の円板状素材 W 2 を得る。このとき、多数の円板状素材 W 2 の外径寸法を同一寸法に揃えるようにする。

【 0 1 2 6 】

次いで、図 7 (d) に示すように、多数の円板状素材 W 2 を、その厚さ方向に隙間なく積層して円板状の配列体 W 3 を得る。

40

【 0 1 2 7 】

このようにして得られた円板状の配列体 W 3 では、その厚さ方向と直交する方向に繊維層が延びることとなる。換言すれば、平板状の配列体 W 3 は、その板面に対して平行な方向に延びる繊維層を有することとなる。

【 0 1 2 8 】

次いで、図 7 (e) に示すように、平板状の配列体 W 3 を治具 J 1、J 2、J 3 にセットして熱プレスすることにより、配列体 W 3 の円板状素材 W 2 同士を接合させて円板状のウィック 17 を得ることができる。

50

【 0 1 2 9 】

このようにして得られたウィック 17 では、その厚さ方向と直交する方向に繊維層が延びることとなる。そして、ウィック 17 の繊維層同士の界面部では、残余の部位（繊維層を構成する部位）よりも空隙の連続性が高くなる。

【 0 1 3 0 】

このため、ウィック 17 は、その厚さ方向における空隙の連続性が、その厚さ方向と直交する方向（板面と平行な方向）における空隙の連続性よりも低くなるので、空隙の連続性の高い部位と空隙の連続性の低い部位とが厚さ方向に交互に現れる構造を有することとなる。

【 0 1 3 1 】

本例では、治具 J 1、J 2、J 3 は、ステンレス製のリング J 1、ステンレス製の円形プレート J 2 およびステンレス製の円柱 J 3 で構成されている。熱プレスの加工条件としては、例えば温度：300、加圧力：50 トン、プレス時間：20 分が好ましい。すなわち、各短冊状素材 W 2 のアラミド繊維（熱可塑性樹脂）が軟化する温度で熱プレスすることによって、短冊状素材 W 2 同士を接合させることができる。

【 0 1 3 2 】

プレス時間経過後、加圧力を加えて圧縮したまま冷却することによって、繊維間の空隙を縮めることができる。また、加圧力を加えて圧縮したまま冷却することによって、繊維同士の密着力を高めることができるので、ウィック 17 の強度を高めることができる。

【 0 1 3 3 】

本例では、プレート 19 の外周部がケース 15 の一部を構成しており、プレート 19 には、液溜め室 157 a から吸引部 175 に吸引される作動液 14 が流通する流通口 192 が形成されている。換言すれば、プレート 19 は、流通口 192 を形成する流通口形成部材の役割をも果たしている。

【 0 1 3 4 】

流通口 192 は、ウィック 17 の表裏を貫通する溝状に形成されている。本例では、流通口 192 は、ウィック 17 と同心の環状溝で構成されている。

【 0 1 3 5 】

図 5 に示すように、ケース 15 の底壁部 152 には排気通路 21 が形成されている。具体的には、排気通路 21 は、底壁部 152 のうちウィック 17 との当接部に形成された溝 22 によって構成されている。なお、変形例として、底壁部 152 とは別体に成形されたプレート状の部材に溝 22 が形成されていて、このプレート状の部材が底壁部 152 とウィック 17 との間に配置されているようになっていてもよい。

【 0 1 3 6 】

溝 22 は、ウィック 17 の貫通孔 172 と重合するように形成されている。したがって、ウィック 17 の貫通孔 172 は、排気通路 21 と連通している。

【 0 1 3 7 】

溝 22 のパターンとしては、図 8 (a) ~ (d) に示すように種々のパターンを用いることが可能である。例えば図 8 (a) の例のように、溝 22 のパターンは、1 つの円形溝と、円形溝と放射状に交差する長短 2 種類の複数の直線溝とを組み合わせるものにする

【 0 1 3 8 】

ことができる。例えば図 8 (b) に示すように、溝 22 のパターンは、複数の直線溝を互いに直交するように組み合わせるものにしてよい。また、図 8 (c)、(d) に示すように、直線溝同士のピッチ等を適宜変形可能である。

【 0 1 3 9 】

なお、図 5 の例では、ウィック 17 とプレート 19 との間に、蒸気漏れを防止するためのゴムシール 19 a が配置されている。ゴムシール 19 a には、プレート 19 の流通口 192 と重合する環状溝が形成されている。また、図 5 の例では、ケース 15 のうちウィック 17 の側方部位には、蒸気圧測定用センサが接続される蒸気圧ポート 158 が形成され

10

20

30

40

50

ている。

【0140】

また、図5の例では、凝縮部13がケース15内に形成されている。すなわち、エンジン121から低圧室157に排出された蒸気は、低圧室157で凝縮されて作動液14に復液する。もちろん、上記した本発明の前提となる形態と同様に、凝縮部13が、ケース15とは別の容器で形成されていてもよい。

【0141】

本実施形態においても、ウィック17内の空隙を十分に小さくして、ウィック17の毛管力による圧力 P が、高圧室156の圧力 P_H と低圧室157の圧力 P_L との圧力差 ($P_H - P_L$) よりも大きくなるようにしている ($P > P_H - P_L$)。 10

【0142】

このため、低圧の液溜め室157aに溜まった作動液14は、ウィック17の上面部で構成された吸引部175から吸引され、ウィック17の下面部で構成された受熱部176に到達し、受熱部176で蒸発する。

【0143】

本実施形態によると、ウィック17の繊維層が吸引部175側から受熱部176側に向かって積層されているので、ウィック17内において、吸引部175側から受熱部176側に向かって空隙の連続性の高い部位と空隙の連続性の低い部位とが交互に現れることとなる。

【0144】 20

このため、吸引部175から受熱部176までの空隙のつながりが複雑になるので、蒸気が受熱部176側から吸引部175側へ空隙を通じて逆流することを抑制することができる。ひいては液溜め室157aから蒸発室156への作動液14の供給性を向上できる。

【0145】

特に、本実施形態では、ウィック17は、繊維層の延びる方向と板面の延びる方向とが平行な平板状に形成されているので、ウィック17の形状安定性および強度に優れ、ウィック17の製造も容易である。

【0146】

また、ウィック17は、発熱体3から液溜め室157aに至る熱伝達経路中に介在しているため、発熱体3から液溜め室157aの作動液14への伝熱をウィック17によって抑制することができる。このため、液溜め室157aの断熱性を向上できるので、液溜め室157aの作動液14が蒸発して出力効率の低下を招くことを抑制できる。 30

【0147】

また、ウィック17は平板状に形成され、その一方の板面(下方側の板面)が受熱部176を構成しているため、ウィック17の受熱部176の面積を大きく確保でき、ひいては伝熱性を向上できる。

【0148】

また、ウィック17は、製造過程において圧縮(熱プレス)され、ボイラー部11に組み付けられた状態ではプレート19から荷重を受けてさらに圧縮されている。それらの結果、ウィック17の空隙が極小化されることとなるので、ウィック17の毛管力による圧力 P をより大きくすることができ、ひいては液溜め室157aから蒸発室156への作動液14の供給性を一層向上できる。 40

【0149】

また、本実施形態では、ケース15の底壁部152に排気通路21が形成されているので、ウィック17の下面から蒸発した作動液14の蒸気は排気通路21を経てウィック17の貫通孔172に到達し、ウィック17の貫通孔172に到達した蒸気はウィック17の上方側に排気される。

【0150】

このため、ウィック17の下面から蒸発した蒸気をウィック17の上方側へ逃げ易くすることができるので、作動液14の蒸気の放出が良くなり、ひいては出力を向上できる。 50

【 0 1 5 1 】

しかも、蒸気は排気通路 2 1 を通る間にさらに加熱されて過熱蒸気となり、蒸気圧力が増えるのでエンジン推力が増す。換言すれば、出力エネルギーが増加する。ただし、排気通路 2 1 が増えると伝熱面積が減るので、排気性と伝熱性とはトレードオフの関係にある。

【 0 1 5 2 】

(第 2 実施形態)

上記第 1 実施形態では、排気通路 2 1 が溝 2 2 によって構成されているが、本第 2 実施形態では、図 9 に示すように、ケース 1 5 の底壁部 1 5 2 とウィック 1 7 との間に、排気通路を形成する排気通路形成部材 2 3 を挟み込むことによって排気通路 2 1 が構成されている。

10

【 0 1 5 3 】

排気通路形成部材 2 3 は、伝熱性に優れた金属等で形成されており、ケース 1 5 の底壁部 1 5 2 からウィック 1 7 への伝熱をも担うようになっている。換言すれば、本実施形態では、発熱体 3 からウィック 1 7 への伝熱を担う伝熱部材が、底壁部 1 5 2 を構成する部材と排気通路形成部材 2 3 とに分割して成形されている。

【 0 1 5 4 】

図 9 では、排気通路形成部材 2 3 として複数の玉状部材を用いた例を示している。玉状部材としては、例えば径 3 のベアリング玉を用いることができる。排気通路形成部材 2 3 として複数の玉状部材を用いることによって、ケース 1 5 の底壁部 1 5 2 とウィック 1 7 との間に、蒸気が流通可能な空隙が形成され、この空隙が排気通路 2 1 として機能することとなる。

20

【 0 1 5 5 】

また、排気通路を形成する排気通路形成部材 2 3 として網状部材を用いてもよい。網状部材としては織金網が好適であり、例えば線形 0 . 5 m m のステンレスメッシュを用いることができる。

【 0 1 5 6 】

織金網は、縦線と横線が一定の間隔を保ち、1本ずつ交互に交わって織られている金網である。織金網の縦線および横線は波状に屈曲している。したがって、織金網を排気通路形成部材 2 3 として用いることによって、ケース 1 5 の底壁部 1 5 2 とウィック 1 7 との間に、蒸気が流通可能な空隙が形成され、この空隙が排気通路 2 1 として機能することとなる。

30

【 0 1 5 7 】

このように、本実施形態においても上記第 2 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 5 8 】

(第 3 実施形態)

上記各実施形態では、プレート 1 9 がウィック 1 7 の中心部の浮き上がりを防止する役割を果たしているが、本第 3 実施形態では、図 1 0 に示すように、プレート 1 9 は、発熱体 3 からウィック 1 7 への伝熱を担う伝熱板としての役割をも果たす。

40

【 0 1 5 9 】

したがって、本実施形態のプレート 1 9 は、熱伝導性に優れた材料にて形成されている。図 1 0 の例では、プレート 1 9 が扇形に複数枚に分割され、扇形の分割プレート同士の間には所定間隔の隙間が設けられている。

【 0 1 6 0 】

これによると、発熱体 3 ケース 1 5 の底壁部 1 5 2 ボルト 2 0 プレート 1 9 ウィック 1 7 という熱伝導経路が形成されるので、ウィック 1 7 が上面側から加熱されることとなる。このため、ウィック 1 7 の上面から作動液 1 4 が蒸発するので、作動液 1 4 の蒸気の放出が良くなり、ひいては出力を向上できる。

【 0 1 6 1 】

50

(第4実施形態)

上記各実施形態では、ボイラー部11および出力部12が共通のケース15内に收容されているが、本第4実施形態では、図11に示すように、ボイラー部11がボイラー部ケース30内に收容され、出力部12および凝縮部13が還流部ケース31内に收容されている。

【0162】

ボイラー部ケース30および還流部ケース31は、互いに離間して配置され且つ蒸気通路形成部32および循環通路形成部33を介して接続されている。蒸気通路形成部32は、ボイラー部11と出力部12とを連通する蒸気通路32aを形成するものである。循環通路形成部33は、凝縮部13とボイラー部11とを連通する循環通路33aを形成するものである。

10

【0163】

これによると、出力部12および凝縮部13がボイラー部11に対して分離配置されているので、出力部12および凝縮部13にボイラー部11の熱が伝わりにくく、出力部12および凝縮部13の温度上昇が抑えられる。このため、出力部12から排出される蒸気の凝集・還流性能が向上する。

【0164】

なお、図11の例では、ボイラー部ケース30および還流部ケース31は以下のように構成されている。

【0165】

ボイラー部ケース30は、外部熱源をなす発熱体3の上に載せられている。ボイラー部ケース30は、水平方向に延びる2つの平板301、302と、2つの平板151、152の間で上下方向に延びる筒303、304とで構成されている。すなわち、平板301、302によってボイラー部ケース30の上下壁部が構成され、筒303、304によってボイラー部ケース30の側壁部が構成されている。筒303は筒304の上方側に配置されている。

20

【0166】

本例では、作動液14として水を用いているので、平板301、302および筒303、304を、耐水性に優れたステンレスで形成するのが好ましい。平板301、302および筒303、304の相互間には、シール部材305、306、307が介在している。平板302と筒304との間に介在しているシール部材307は、環板状に形成されており、筒304の上下方向位置を調整するスペーサとしての役割も果たす。

30

【0167】

ボイラー部ケース30の内部空間は、隔壁34によって高圧室308と低圧室309とに隔てられている。隔壁34は、ボイラー部ケース30の下壁部302の上に配置された筒状壁部341と、筒状壁部341の上に被せられた板状壁部342とに分割形成されている。本例では、筒状壁部341は有底円筒状に形成され、板状壁部342は円板状に形成されている。筒状壁部341の底面部は、ウィック17の浮き上がりを防止するプレートとしての役割を果たす。

【0168】

隔壁34は、高圧室(蒸発室)308の蒸気が冷えて凝縮しないよう、例えば耐熱樹脂のような耐熱性のある断熱素材で形成されている。

40

【0169】

蒸発室308には蒸気通路32aが連通している。蒸気通路32aを形成する蒸気通路形成部32は、ボイラー部ケース30の上壁部301を貫通し、隔壁34の板状壁部342に接続されている。蒸気通路形成部32には、蒸気圧を測定するためのセンサ35が配置されている。

【0170】

低圧室309には循環通路33aが連通している。循環通路33aを形成する循環通路形成部33は、ボイラー部ケース30の上壁部301に接続されている。

50

【 0 1 7 1 】

低圧室 3 0 9 のうちボイラー部ケース 3 0 の筒 3 0 3、3 0 4 と隔壁 3 4 の筒状壁部 3 4 1 との間に位置する空間は、蒸発室 3 0 8 に供給される作動液 1 4 を溜める液溜め室 3 0 9 a を構成している。つまり、液溜め室 3 0 9 a は、蒸発室 3 0 8 の水平方向側に配置されている。

【 0 1 7 2 】

ボイラー部ケース 3 0 の底壁部（下壁部） 3 0 2 と隔壁 3 4 の筒状壁部 3 4 1 との間には、ウィック 1 7 が挟み込まれている。ウィック 1 7 は、筒状壁部 3 0 1 から荷重を受けて圧縮された状態でボイラー部ケース 3 0 内に保持されている。

【 0 1 7 3 】

ボイラー部ケース 3 0 の底壁部 3 0 2 は発熱体 3 と熱的に接続されているので、ウィック 1 7 はボイラー部ケース 3 0 の底壁部 3 0 2 を介して発熱体 3 から受熱することとなる。したがって、ボイラー部ケース 3 0 の底壁部 3 0 2 は、伝熱部材の役割を果たす。

【 0 1 7 4 】

還流部ケース 3 1 は、ボイラー部ケース 3 0 の上方側に配置されている。出力部 1 2 は、還流部ケース 3 1 の下面中央部に取り付けられている。還流部ケース 3 1 の下面外周側部位には、循環通路 3 3 a を形成する循環通路形成部 3 3 が接続されている。凝縮部 1 3 は、ボイラー部ケース 3 0 の内部空間のうち出力部 1 2 の周囲の空間によって構成されている。

【 0 1 7 5 】

ボイラー部ケース 3 0 には、ファン 1 d の回転数を測定するためのセンサ 3 6 が固定されている。

【 0 1 7 6 】

上記構成によると、発熱体 3 の熱は、ボイラー部ケース 3 0 の底壁部 3 0 2 を介して蒸発室 3 0 8 内の作動液 1 4 に伝わり、作動液 1 4 が蒸発する。蒸発室 3 0 8 で発生した蒸気は、蒸気通路 3 2 a を通じて出力部 1 2 に供給される。これにより、蒸気のエネルギーが機械的エネルギーに変換される。

【 0 1 7 7 】

出力部 1 2 から排出された蒸気は凝縮部 1 3 にて大気中に放熱して凝縮し、凝縮部 1 3 で凝縮した作動液 1 4 は循環通路 3 3 a を通じて低圧室 3 0 9 に還流して液溜め室 3 0 9 a に溜まる。液溜め室 3 0 9 a に溜まった作動液 1 4 は、ウィック 1 7 に吸引されて蒸発室 3 0 8 に供給されて蒸発する。

【 0 1 7 8 】

このように、本実施形態においても、液溜め室 3 0 9 a の作動液 1 4 を高圧の蒸発室 3 0 8 へ外部エネルギーを用いることなく送還することができる。

【 0 1 7 9 】

図示を省略しているが、本実施形態においても、上記第 1、第 2 実施形態と同様の排気通路 2 1 をボイラー部ケース 3 0 の底壁部 3 0 2 に形成することができる。これにより、ウィック 1 7 の下面から蒸発した蒸気をウィック 1 7 の上方側へ逃げ易くすることができ、ひいては出力を向上できる。

【 0 1 8 0 】

（第 5 実施形態）

本第 5 実施形態は、上記各実施形態におけるウィック 1 7 の貫通孔 1 7 2 の具体的構成例を示すものである。

【 0 1 8 1 】

図 1 2 の例では、ウィック 1 7 の表裏を貫通する貫通孔 1 7 2 は、ウィック 1 7 の板面方向に延びる溝状に形成されている。より具体的には、貫通孔 1 7 2 は、ウィック 1 7 の中心から四方に放射状に延びる十字溝状に形成されている。

【 0 1 8 2 】

図 1 3 の変形例では、貫通孔 1 7 2 は、多数個分散して形成されている。より具体的に

10

20

30

40

50

は、貫通孔 172 は多数個の円形孔で構成されており、多数個の円形孔はウィック 17 の板面に分散配置されている。

【0183】

これによると、貫通孔 172 の縁（界面）から蒸気が発生するので、蒸気量を向上することができ、ひいては出力を向上できる。特に図 12、図 13 の例では、貫通孔 172 の縁（界面）の全長を長くすることができる。このため、蒸気量をより向上することができ、ひいては出力をより向上できる。

【0184】

なお、図 12、図 13 の例では、プレート 19 が網板で構成されている。これにより、貫通孔 172 が広範囲にわたって形成されていても、貫通孔 172 の縁（界面）からの蒸気の放出を妨げることなく、ウィック 17 の浮き上がりを防止できる。

10

【0185】

（第 6 実施形態）

本第 6 実施形態では、図 14 に示すように熱機関を太陽熱発電機に適用している。太陽熱発電機 40 は例えば住宅 H1 の屋根のような太陽 S1 からの光 SL が当たりやすい場所に設置され、ボイラー部 41、出力部 42、および凝縮部 43 に大別される。

【0186】

ボイラー部 41 では、作動液 44 が太陽熱によって加熱されて蒸発する。出力部 42 は、ボイラー部 41 で蒸発した蒸気によって発電を行う。凝縮部 43 は、出力部 42 通過後の蒸気を凝縮させて復液させる。凝縮部 43 で復液した作動液 44 はボイラー部 41 に還流する。

20

【0187】

ボイラー部 41 は、その外殻を形成するケース 411 と、ケース 411 内の上下方向略中央部に配置されたウィック 412 とを有している。ウィック 412 は、ケース 411 の内部空間を上下 2 つの空間 411a、411b に区画している。

【0188】

ケース 411 内においてウィック 412 の下方側に形成された空間 411a は、凝縮部 43 から還流した作動液 44 を溜める液溜め室を構成している。ウィック 412 の下面は、液溜め室 411a の作動液 44 を吸引する吸引部 412a を構成している。

【0189】

ケース 411 内においてウィック 412 の上方側に形成された空間 411b は、作動液 44 が太陽熱によって加熱されて蒸発する蒸発室を構成している。

30

【0190】

ケース 411 の上面は、太陽光 SL を透過するガラス窓 411c で構成されている。ガラス窓 411c は、太陽光を蒸発室 411b に取り入れる太陽光取入部の機能を果たす。ウィック 412 の上面は、ガラス窓 411c から取り入れられた太陽光を受けて加熱される受熱部 412b を構成している。

【0191】

ウィック 412 は、その毛管力による圧力 P が、高圧の蒸発室 411b の圧力 P_H と低圧の液溜め室 411a の圧力 P_L との圧力差 ($P_H - P_L$) よりも大きくなるように構成されている ($P > P_H - P_L$)。これにより、ウィック 412 は、低圧の液溜め室 411a の作動液 44 を毛管力によって吸引して高圧の蒸発室 411b に供給することができる。

40

【0192】

本例では、ウィック 44 は、互いに積層された複数の繊維層を有する繊維集合体であり、熱可塑性樹脂繊維であるアラミド繊維とロックウール粒子の混合体で構成されている。上記第 2 実施形態と同様に、ウィック 44 の各繊維層は吸引部 412a 側から受熱部 412b 側に向かって積層されている。換言すれば、ウィック 44 は、吸引部 412a 側から受熱部 412b 側に向かって空隙の連続性の高い部位と空隙の連続性の低い部位とが交互に現れる構造を有している。

50

【0193】

出力部42は、蒸発室411bと連通する蒸気通路421と、蒸発室411bから蒸気通路421に流入した蒸気で駆動される発電機422とを有している。発電機422は、蒸気のエネルギーを機械的エネルギーに変換する蒸気タービンや振り子式エンジン等の機構を備え、この機構によって変換された機械的エネルギーによって発電を行う。

【0194】

凝縮部43は、発電機422通過後の蒸気を凝縮させて作動液44に復液させる冷却器431を有している。冷却器431の内部空間はボイラー部41の液溜め室411aに連通している。これにより、冷却器431で復液した作動液44がボイラー部41の液溜め室411aに還流する。

10

【0195】

本実施形態によると、高度な技術・生産設備を要する太陽電池を用いることなく、太陽エネルギーによって発電することができる。よって、省エネルギー化・クリーンエネルギー化を容易に実現することができる。

【0196】

(他の実施形態)

なお、上記第1～第3実施形態では、凝縮部13をケース15の上方側に配置しているが、これに限定されることなく、例えば凝縮部13をケース15の側方側に配置してもよい。また、低圧室157の蒸気を凝縮部13に流出させるための流出路151a、および凝縮部13で凝縮した作動液14を低圧室157に還流させるための還流路151bの具体的構成は、凝縮部13の配置位置に応じて適宜変更可能である。

20

【0197】

また、上記各実施形態では、ボイラー部11が単一のケース内に收容されているが、ボイラー部11を複数のケース内に分割して收容し、複数のケース同士を適宜配管で接続するようにしてもよい。例えば、ボイラー部11の液溜め室157aを別個のケース内に收容し、液溜め室157aと蒸発室156とを配管で接続してもよい。この場合には、液溜め室157aと蒸発室156とを接続する配管内にウィック17を配置することができる。

【0198】

また、上記第1実施形態では、ウィック17は、アラミド繊維(樹脂繊維)とロックウール粒子の混合体で構成されているが、ウィック17として、繊維を含む構造体であって、空隙が十分に小さく、耐熱性に優れた種々のものを用いることができる。

30

【0199】

また、上記第1実施形態では、板状素材W1として厚み4mm程度の薄いものを用いているので、板状素材W1を多数の円板状素材W2に切断し、多数の円板状素材W2を積層して接合することで所定の厚みのウィック17を成形しているが、板状素材W1の厚みが十分あれば、板状素材W1を円形状に切断するだけで所定の厚みのウィック17を成形することができる。

【0200】

また、上記第1実施形態では、ウィック17の形状が円板状になっているが、これに限らず、種々の形状に変更可能である。例えば、三角、四角等の板状であってもよいし、屈曲した柱形状であってもよい。

40

【符号の説明】

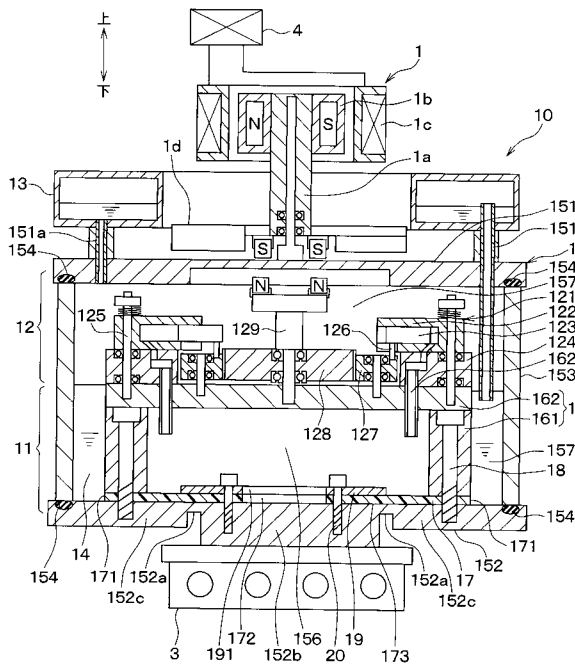
【0201】

- 3 発熱体(外部熱源)
- 11 ボイラー部
- 12 出力部
- 13 凝縮部
- 14 作動液
- 15 ケース

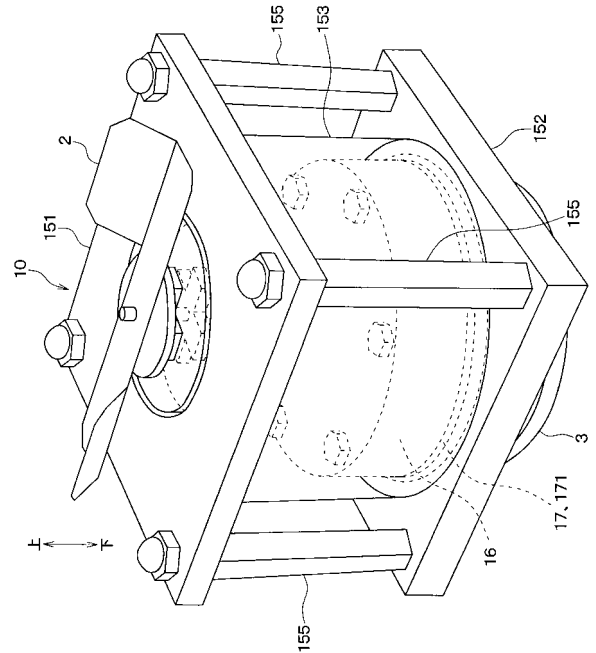
50

- 1 6 隔壁
- 1 7 ウィック（作動液導入用部材）
- 1 9 プレート（伝熱板）
- 2 1 排気通路
- 2 3 排気通路形成部材
- 1 5 2 底壁部（伝熱部材）
- 1 5 2 a 断熱溝
- 1 5 6 蒸発室
- 1 5 7 a 液溜め室
- 1 6 1 円筒状壁部（荷重付与手段）
- 1 7 2 貫通孔

【図1】

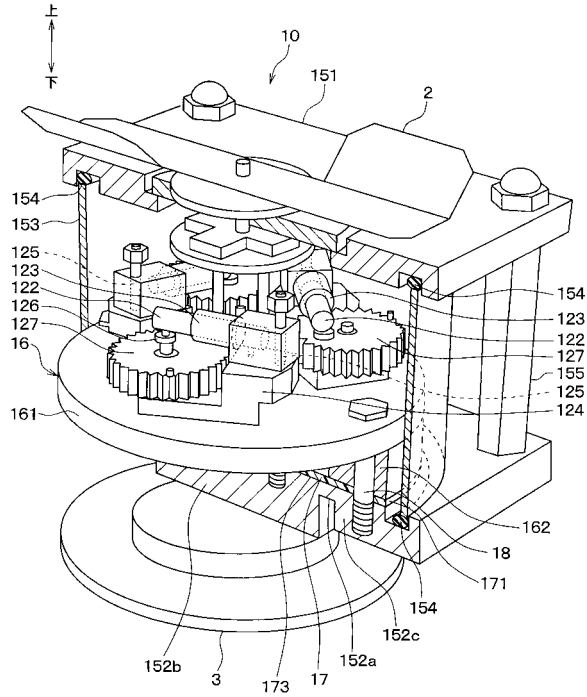


【図2】

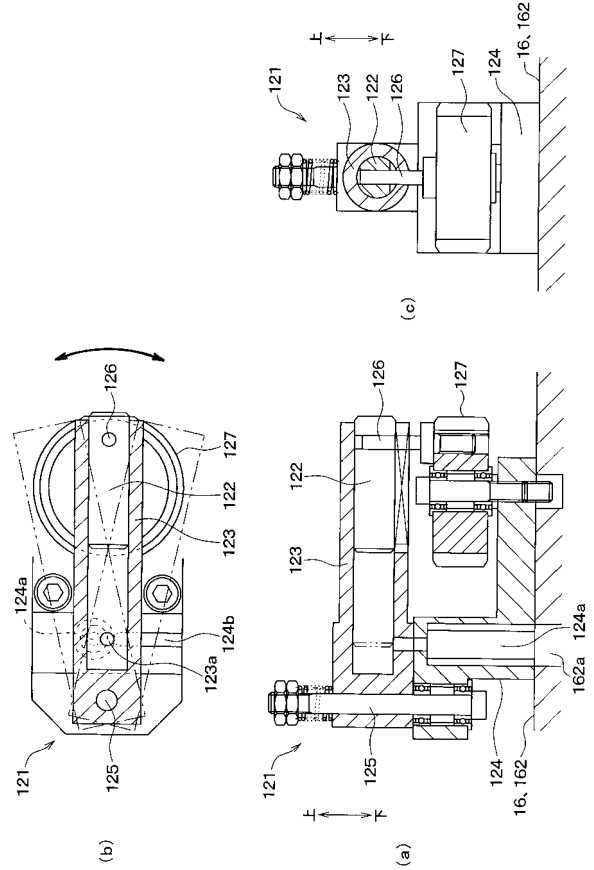


- | | |
|-------------|-------------------|
| 3:発熱体（外部熱源） | 17:ウィック（作動液導入部材） |
| 11:ボイラー部 | 152:下壁部（底壁部） |
| 12:出力部 | 152a:断熱溝 |
| 13:凝縮部 | 156:蒸発室 |
| 14:作動液 | 157a:液溜め室 |
| 15:ケース | 161:円筒状壁部（荷重付与手段） |
| 16:隔壁 | 172:貫通穴 |

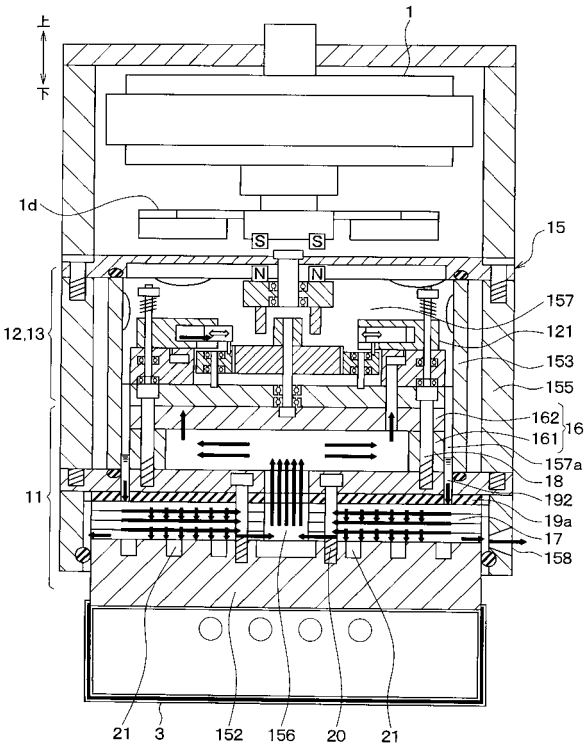
【図3】



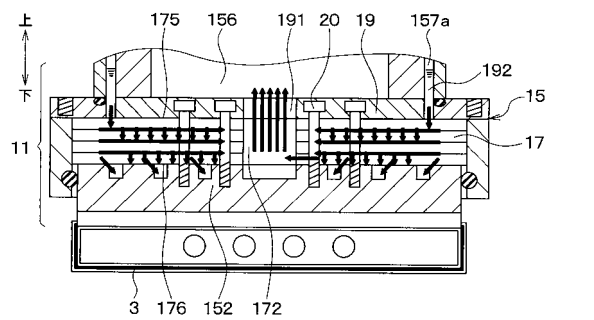
【図4】



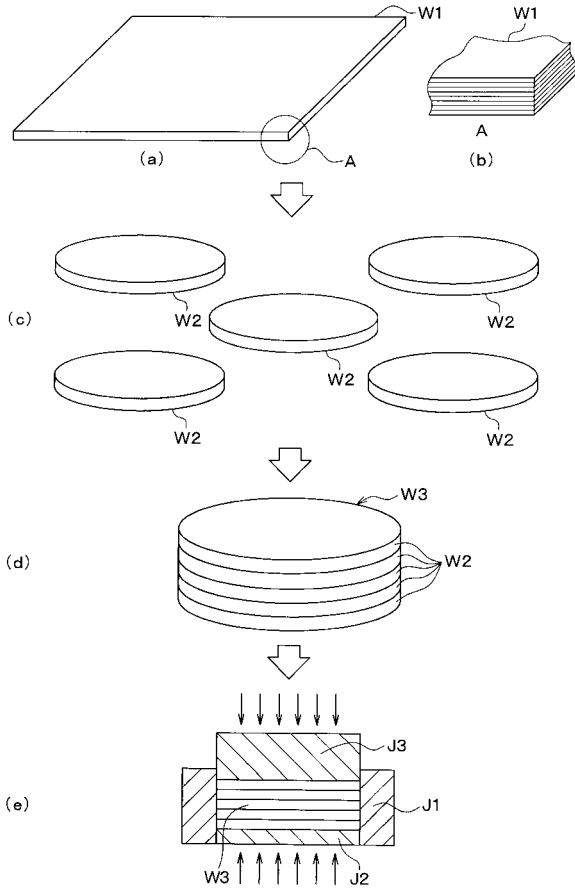
【図5】



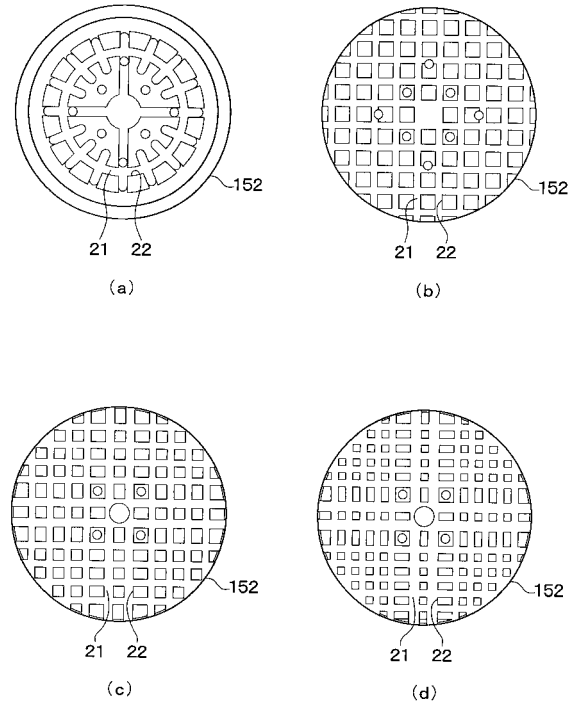
【図6】



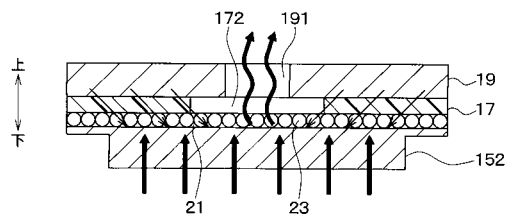
【図7】



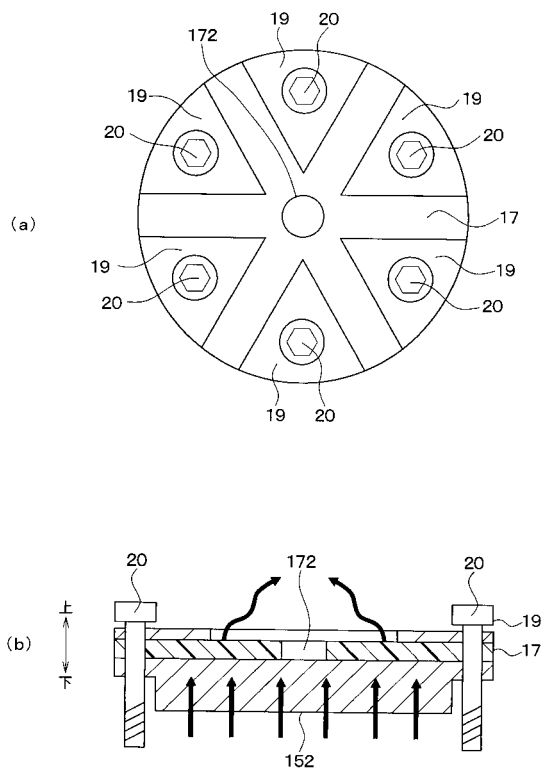
【図8】



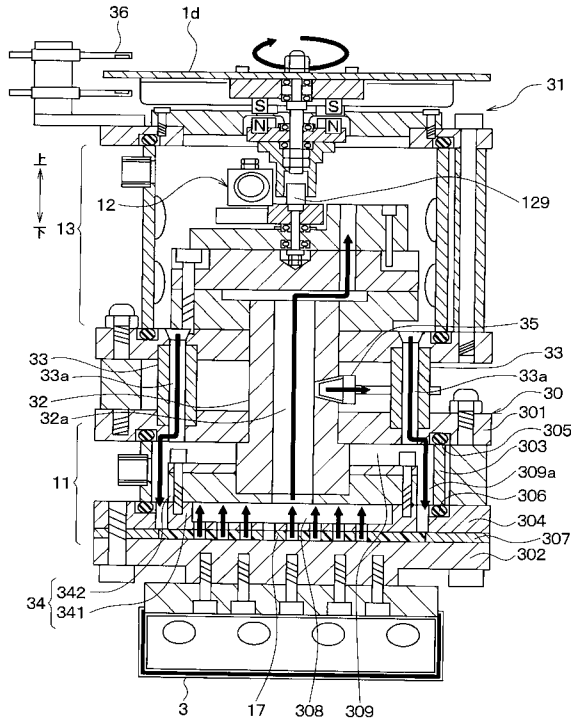
【図9】



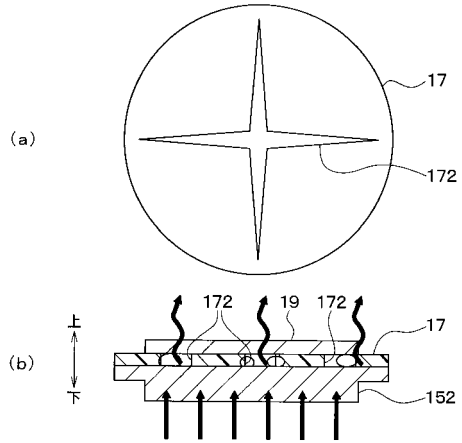
【図10】



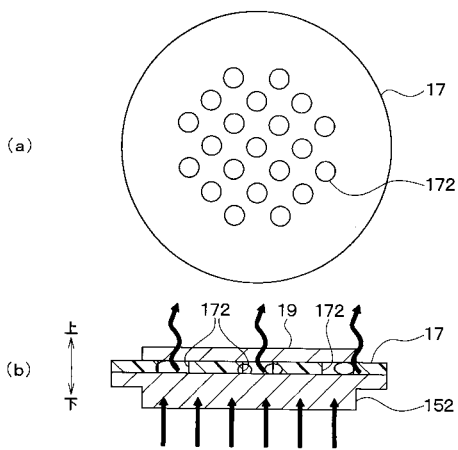
【図11】



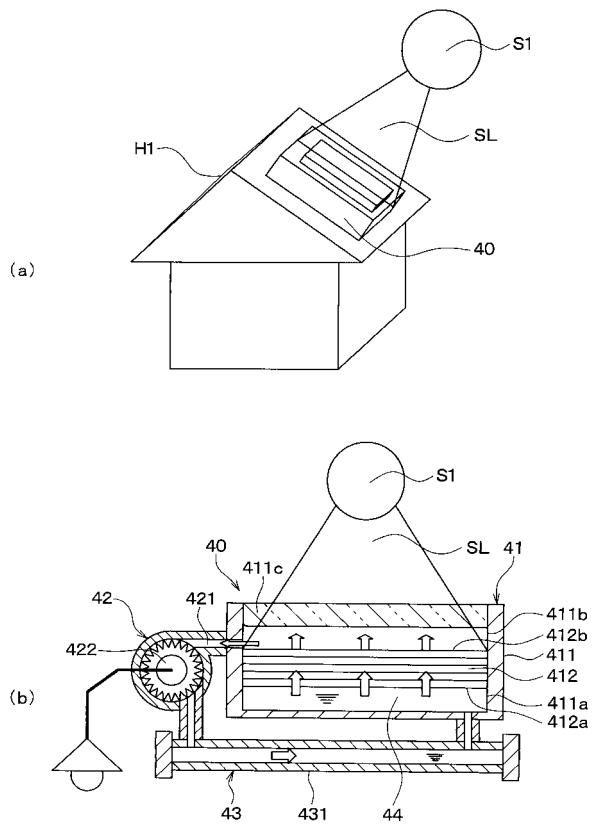
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (72)発明者 石川 富一
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 岡本 圭司
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 黒石 孝志

- (56)参考文献 特開平09-186279(JP,A)
特開昭62-038809(JP,A)
特開2003-042670(JP,A)
特開2008-153423(JP,A)
特開2008-267743(JP,A)
特開2007-095762(JP,A)
特表2005-518518(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 2 D	1 1 / 0 6
F 0 1 K	1 1 / 0 0
F 0 1 K	2 5 / 0 0
F 0 1 K	2 7 / 0 2
F 0 3 G	6 / 0 0
F 2 4 J	2 / 4 2
F 2 8 D	1 5 / 0 2
H 0 1 L	2 3 / 4 6