

(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2016-114331
(P2016-114331A)

(43) 公開日 平成28年6月23日 (2016. 6. 23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 8 F 3/06 (2006.01)	F 2 8 F 3/06 A	3 L 1 0 3
F 2 8 F 3/08 (2006.01)	F 2 8 F 3/08 3 O 1 A	
F 2 8 D 9/00 (2006.01)	F 2 8 D 9/00	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-255334 (P2014-255334)	(71) 出願人	391002498
(22) 出願日	平成26年12月17日 (2014. 12. 17)		フタバ産業株式会社
		(74) 代理人	110000578
			名古屋国際特許業務法人
		(72) 発明者	石川 裕美
			愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地
			フタバ産業株式会社内
		(72) 発明者	竹本 直弘
			愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地
			フタバ産業株式会社内
		(72) 発明者	大上 裕久
			愛知県岡崎市橋目町字御茶屋 1 番地
			フタバ産業株式会社内
		F ターム (参考)	3L103 AA32 AA37 BB17 CC02 CC08 CC27 DD15 DD54

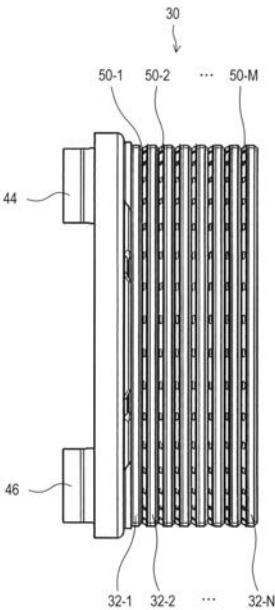
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】熱交換器において、高温流体から低温流体への熱交換率をより向上させること。

【解決手段】熱交換器は、複数のプレートと、複数のプレートのうち互いに隣接するプレートを接続するフィンとを備える。フィンは、壁面を形成し、第 1 開口を有した第 1 開口部を少なくとも 1 つ有した第 1 部位と、第 1 部位と対をなし、第 1 部位とは異なる壁面を形成すると共に、第 1 開口と対をなす第 2 開口を有した第 2 開口部を少なくとも 1 つ有した第 2 部位とを備える。さらに、フィンは、第 1 部位と第 2 部位との組により波形に形成され、第 1 部位及び第 2 部位の壁面が、第 2 の流体の流動方向に対して直交する方向に配置される。そして、第 1 開口と第 2 開口との組である開口ペアのうち、少なくとも 1 つの開口ペアを形成する第 1 開口と第 2 開口との少なくとも一部分が、第 2 の流体の流動方向に沿って非重複である非重複位置関係である。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の流体と、第 2 の流体との間で熱交換を行う熱交換器であって、
前記第 1 の流体が流動する流動経路を有する複数のプレートと、
前記複数のプレートのうち互いに隣接するプレートを接続するフィンと
を備え、
前記フィンは、
壁面を形成し、1つの開口である第 1 開口を有した第 1 開口部を少なくとも 1 つ有した
第 1 部位と、

前記第 1 部位と対をなし、前記第 1 部位とは異なる壁面を形成すると共に、前記第 1 開口と対をなす第 2 開口を有した第 2 開口部を少なくとも 1 つ有した第 2 部位とを備え、
前記第 1 部位と前記第 2 部位との組により波形に形成され、

前記第 1 部位及び前記第 2 部位の壁面が、前記第 2 の流体の流動方向に対して直交する方向に配置され、

前記第 1 開口と前記第 2 開口との組である開口ペアのうち、少なくとも 1 つの前記開口ペアを形成する前記第 1 開口と前記第 2 開口との少なくとも一部分が、前記第 2 の流体の流動方向に沿って非重複である非重複位置関係である

ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

前記プレートのそれぞれは、筒状に形成され、
前記複数のプレートは、軸方向に沿って配置され、
前記フィンは、前記プレートの周方向に沿って配置される
ことを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記開口ペアを形成する前記第 1 開口と前記第 2 開口との全体が、前記第 2 の流体の流動方向に沿って非重複となるように、前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部を形成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

全ての前記開口ペアが、前記非重複位置関係である
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、熱交換器に関する。

【背景技術】**【0002】**

内燃機関からの排気を高温流体として、低温流体との間で熱交換する熱交換器を有し、排気熱を回収する排気熱回収装置が知られている（特許文献 1 参照）。

特許文献 1 に記載された熱交換器は、低温流体が流動する流動空間を有した複数のプレートを積層したプレート積層型の熱交換器である。特許文献 1 に記載された熱交換器のプレートには、外表面から突出した部位である凸部が形成されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】国際公開 W O 2 0 1 4 / 0 1 4 0 8 0

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 に記載された熱交換器においては、プレートの外表面に凸部を形成することでプレートの外表面の表面積を増加させ、低温流体と高温流体との熱交換率を向上させて

いる。

【 0 0 0 5 】

一般的に、熱交換器においては、高温流体から低温流体への熱交換率をより向上させることが求められており、特許文献 1 に記載された熱交換器よりも熱交換率の良い熱交換器が要望される可能性がある。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、熱交換器において、高温流体から低温流体への熱交換率をより向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一側面は、第 1 の流体と第 2 の流体との間で熱交換を行う熱交換器である。

この熱交換器は、複数のプレートと、フィンとを備える。

複数のプレートは、第 1 の流体が流動する流動経路を有する。フィンは、複数のプレートのうち互いに隣接するプレートを接続する。さらに、フィンは、第 1 部位と、第 2 部位とを備えている。

【 0 0 0 8 】

このうち、第 1 部位は、壁面を形成し、1つの開口である第 1 開口を有した第 1 開口部を少なくとも 1 つ有する。第 2 部位は、第 1 部位と対をなし、第 1 部位とは異なる壁面を形成すると共に、第 1 開口と対をなす第 2 開口を有した第 2 開口部を少なくとも 1 つ有する。

【 0 0 0 9 】

そして、本発明の一側面におけるフィンは、第 1 部位と第 2 部位との組により波形に形成されている。また、フィンは、第 1 部位及び第 2 部位の壁面が、第 2 の流体の流動方向に対して直交する方向に配置される。さらに、フィンにおいては、第 1 開口と第 2 開口との組である開口ペアのうち、少なくとも 1 つの開口ペアを形成する第 1 開口と第 2 開口との少なくとも一部分が、第 2 の流体の流動方向に沿って非重複である非重複位置関係である。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明の一側面におけるフィンは、第 2 の流体の流動方向に対して、壁面が直交するように延在している。よって、第 2 の流体は、フィンの壁面全体に接するため、その接触面積を広くできる。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明の一側面においては、フィンの第 1 開口を通過した第 2 の流体は、第 2 部位において第 1 開口に対向する領域に衝突する。そして、第 2 の流体が衝突した第 2 部位の領域においては、第 2 の流体の流れが乱れるため、その第 2 の流体が衝突した第 2 部位の領域に境界層が形成されることを抑制できる。したがって、本発明の一側面における熱交換器によれば、第 2 の流体とフィンとの間に境界層が形成されることを抑制でき、第 2 の流体から第 1 の流体への熱移動を効率良く実現できる。

【 0 0 1 2 】

換言すれば、本発明の一側面における熱交換器によれば、高温流体から低温流体への熱交換率をより向上させることができる。

また、本発明の一側面における熱交換器は、筒状に形成されたプレートが軸方向に沿って積層された熱交換器として構成されていても良い。この場合、本発明の一側面におけるフィンは、プレートの周方向に沿って配置されていても良い。

【 0 0 1 3 】

このような熱交換器においては、第 2 の流体の流動方向を径方向に沿った方向とすることができ。しかも、本発明の一側面における熱交換器においては、プレートの周方向に沿って第 1 の流体が流動する。このため、本発明の一側面における熱交換器によれば、第 2 の流体の流動方向を第 1 の流体の流動方向と直交する方向とすることができ。さらに、本発明の一側面における熱交換器によれば、第 2 の流体の流動方向を第 1 の流体の流動

10

20

30

40

50

方向と直交する方向とすることを、プレートの径方向全体、即ち、第２の流体の流動範囲全体に渡って実現できる。

【００１４】

また、本発明の一側面における熱交換器は、開口ペアを形成する第１開口と第２開口との全体が、第２の流体の流動方向に沿って非重複となるように、第１開口部及び第２開口部を形成する。

【００１５】

このような熱交換器によれば、第１開口を通過した第２の流体が衝突する第２部位の面積を広くすることができる。よって、本発明の一側面における熱交換器によれば、第２部位において第１開口と対向する領域の周辺に境界層が形成されることを、より広い面積に渡って抑制できる。

10

【００１６】

なお、本発明の一側面における熱交換器は、全ての開口ペアが、非重複位置関係であっても良い。

このような熱交換器によれば、第１開口を通過した第２の流体が衝突する第２部位の面積をより広くすることができる。よって、本発明の一側面における熱交換器によれば、第２部位において第１開口と対向する領域の周辺に境界層が形成されることを、より広い面積に渡って抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

20

【図１】実施形態における排気熱回収装置の外観を示す斜視図である。

【図２】閉弁した状態での排気熱回収装置の断面図である。

【図３】熱交換器の側面図である。

【図４】プレート及びフィンの外観を示す斜視図である。

【図５】フィンの外観を示す斜視図である。

【図６】フィンの上面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下に本発明における一例としての実施形態を図面と共に説明する。

< 排気熱回収装置 >

30

図１に示す排気熱回収装置１は、内燃機関１１０を有した移動体に搭載される。この排気熱回収装置１は、内燃機関１１０からの排気１１２を高温流体とし、内燃機関１１０の冷却液１１４を低温流体として熱交換することにより、排気１１２から熱を回収する。なお、本実施形態における排気１１２が、特許請求の範囲に記載された「第２の流体」の一例であり、冷却液１１４が、特許請求の範囲に記載された「第１の流体」の一例である。本実施形態における冷却液１１４は、冷却水であっても良いし、油液であっても良い。

【００１９】

本実施形態の排気熱回収装置１は、排気部２と、シェル部材４と、熱交換部６（図２参照）と、流入部８（図２参照）と、弁１０とを備えている。

排気部２は、内燃機関１１０からの排気１１２を下流側へと導く経路を形成する。シェル部材４は、排気部２の外側を覆う部材である。

40

【００２０】

熱交換部６は、排気部２とシェル部材４との間に配置された熱交換器３０（図２参照）を有し、高温流体としての排気１１２と、熱交換器３０のプレート３２の内部を流動する低温流体との間で熱交換する。

【００２１】

流入部８は、排気部２から熱交換部６へと排気１１２が流入する部位である。弁１０は、経路を開放閉塞する周知の弁であり、排気部２における排気１１２の流路に沿って流入部８よりも下流側に配置されている。

< 排気熱回収装置の構造 >

50

次に、排気熱回収装置 1 の構造について説明する。

【0022】

図 2 に示すように、排気部 2 は、排気管 12 を備えている。

排気管 12 は、円筒状に形成された部材である。この排気管 12 には、内燃機関 110 からの排気 112 が流入する。

【0023】

シェル部材 4 は、排気管 14 と、外殻部材 20 と、蓋部材 22 と、保持部材 24 とを備えている。

排気管 14 は、全体として円筒状の部材であり、一方の端部である上流端 16 が、排気管 12 の外径よりも大きな内径の開口を有している。その排気管 14 の上流端 16 における内部空間には、排気管 12 における上流端とは反対側の端部である排気下流端 18 が、シェル部材 4 と非接触な状態で配置される。

【0024】

外殻部材 20 は、排気管 12 の直径よりも大きな内径の円筒状の部材である。

この外殻部材 20 の下流側の端部は、排気管 14 の上流端 16 に接続される。

蓋部材 22 は、排気管 12 における排気 112 の流路に沿った外殻部材 20 の上流側の開口を閉塞する。

【0025】

つまり、外殻部材 20 と蓋部材 22 と排気管 12 とにより、外殻部材 20 と蓋部材 22 と排気管 12 とに囲まれた、環状の空間である熱交換室 28 が形成される。

この熱交換室 28 に配置される熱交換器 30 は、内部を冷却液 114 が流動する熱交換器であり、排気管 12 の外周を覆うように配置される。

< 熱交換器の構造 >

本実施形態における熱交換器 30 は、図 3 に示すように、複数のプレート 32 - 1 ~ 32 - N と、流入管 44 と、流出管 46 と、フィン 50 - 1 ~ 50 - M とを備えている。すなわち、熱交換器 30 は、いわゆるプレート積層型の熱交換器である。

【0026】

なお、ここでの符号 N は、プレート 32 の枚数を表す識別子であり、2 以上の正の整数である。また、本実施形態における符号 M は、フィン 50 の個数を示す識別子であり、N よりも「1」小さい正の整数である。

【0027】

各プレート 32 は、冷却液 114 が流動する流動経路を有する。フィン 50 は、複数のプレート 32 のうち互いに隣接するプレート 32 を接続する。流入管 44 は、熱交換器 30 の外部からの冷却液 114 を 1 つのプレート 32 に流入する管である。流出管 46 は、1 つのプレート 32 から熱交換器 30 の外部へと冷却液 114 を流出する管である。

【0028】

各プレート 32 は、第 1 プレート板 34 と、第 2 プレート板 36 とを備えている。

図 4 に示すように、第 1 プレート板 34 は、円板状に形成された部材であり、中心に円形の開口を有している。この第 1 プレート板 34 における周縁には、同一方向に突出した壁部が形成されている。第 2 プレート板 36 は、円板状に形成された部材であり、中心に円形の開口を有している。この第 2 プレート板 36 における周縁には、同一方向に突出した壁部が形成されている。

【0029】

また、プレート 32 は、それぞれ、第 1 プレート板 34 の壁部に、第 2 プレート板 36 の壁部を係合させることで形成される。各プレート 32 には、第 1 プレート板 34 の内表面と第 2 プレート板 36 の内表面との間に隙間が形成される。その隙間は、低温流体が流動する流動空間、即ち、冷却液 114 の流路として機能する。

【0030】

各プレート 32 には、第 1 連通部 38 と、第 2 連通部 39 とが形成されている。このうち、第 1 連通部 38 は、排気部 2 における排気 112 の流路に沿って上流から下流へと、

10

20

30

40

50

流入管 4 4 からの冷却液 1 1 4 が、隣接するプレート 3 2 へ流動する経路を形成する。第 2 連通部 3 9 は、排気部 2 における排気 1 1 2 の流路に沿って下流から流出管 4 6 へと、冷却液 1 1 4 が、隣接するプレート 3 2 へ流動する経路を形成する。

【 0 0 3 1 】

本実施形態における第 1 連通部 3 8 及び第 2 連通部 3 9 は、第 1 筒状部位 4 0 と、第 2 筒状部位 4 2 とを備える。第 1 筒状部位 4 0 は、第 1 プレート板 3 4 に形成された開口から、壁部とは反対の方向へと立設する筒状の部位である。第 2 筒状部位 4 2 は、第 2 プレート板 3 6 に形成された開口の周縁から、壁部とは反対の方向へと立設する筒状の部位である。

【 0 0 3 2 】

そして、第 1 連通部 3 8 及び第 2 連通部 3 9 は、第 1 プレート板 3 4 に形成された第 1 筒状部位 4 0 と、第 2 プレート板 3 6 に形成された第 2 筒状部位 4 2 とが接合されることで形成される。ここで言う第 2 プレート板 3 6 に形成された第 2 筒状部位 4 2 とは、第 1 プレート板 3 4 の外表面とフィン 5 0 を介して隣接する第 2 プレート板 3 6 に形成された第 2 筒状部位 4 2 である。

【 0 0 3 3 】

なお、第 1 連通部 3 8 及び第 2 連通部 3 9 の構築方法は、これに限るものではなく、プレート 3 2 間における冷却液 1 1 4 の流路を形成するように構築されていれば、どのように構築されていても良い。

【 0 0 3 4 】

また、各プレート 3 2 は、排気管 1 2 の外周を覆うように配置される。各プレート 3 2 の径方向に沿った中心側の周縁と排気管 1 2 の外表面との間に、排気管 1 2 の径方向に沿って隙間 6 4 が形成されるように、各プレート 3 2 は配置される。さらに、各プレート 3 2 の径方向に沿った外側の周縁が外殻部材 2 0 の内表面との間に、排気管 1 2 の径方向に沿った隙間 6 6 が形成されるように、各プレート 3 2 は配置される。

【 0 0 3 5 】

これにより、本実施形態における排気 1 1 2 は、プレート 3 2 の径方向に沿って、排気管 1 2 の外表面から外殻部材 2 0 の内表面へと向かう方向へと流動する。

フィン 5 0 は、板状の部材であり、円弧状に形成されている。図 5、図 6 に示すように、フィン 5 0 は、第 1 部位 5 2 - 1 ~ 5 2 - L と、第 2 部位 5 4 - 1 ~ 5 4 - L とを備えている。ここでの符号「L」は、1 以上の正の整数である。

【 0 0 3 6 】

第 1 部位 5 2 は、フィン 5 0 の壁面を形成する板状の部位である。この第 1 部位 5 2 それぞれは、1 つの開口である第 1 開口 5 6 を有した第 1 開口部 5 8 を少なくとも 1 つ有している。本実施形態において、第 1 開口 5 6 は、第 1 部位 5 2 に等間隔に形成されていても良いし、不等間隔に形成されていても良い。なお、1 つの第 1 部位 5 2 に形成される第 1 開口 5 6 の個数は、第 1 部位 5 2 の径方向に沿った位置にかかわらず同一個数であっても良いし、径方向に沿って外周側の第 1 部位 5 2 に形成される個数ほど多くても良い。

【 0 0 3 7 】

第 2 部位 5 4 は、第 1 部位 5 2 と対をなし、第 1 部位 5 2 とは異なる壁面を形成する板状の部位である。さらに、第 2 部位 5 4 は、第 1 開口 5 6 と対をなす第 2 開口 6 0 を有した第 2 開口部 6 2 を少なくとも 1 つ有している。本実施形態において、第 2 開口 6 0 は、第 2 部位 5 4 に等間隔に形成されていても良いし、不等間隔に形成されていても良い。なお、第 2 部位 5 4 に形成される第 2 開口 6 0 の個数は、当該第 2 部位 5 4 に対応する第 1 部位 5 2 に形成される第 1 開口 5 6 の個数と同一であることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

なお、各第 1 開口 5 6 の面積、各第 2 開口 6 0 の面積、第 1 開口 5 6 の総面積、及び第 2 開口 6 0 の総面積は、排気 1 1 2 の圧力との関係で適宜決定すれば良い。

そして、第 1 部位 5 2 の長手方向に沿った一辺は、1 つの第 2 部位 5 4 の長手方向に沿った一辺と接続される。一方、当該第 1 部位 5 2 の長手方向に沿った他方の一辺は、異な

10

20

30

40

50

る第２部位５４の長手方向に沿った一辺と接続されている。これにより、フィン５０は、第１部位５２及び第２部位５４により、全体として三角波状に形成されている。

【００３９】

さらに、フィン５０は、プレート３２の周方向に円弧が沿うように、プレート３２に接続される。具体的には、フィン５０は、三角波状の一方の頂点が１つのプレート３２の外表面に接続される。三角波状の他方の頂点は、そのプレート３２とは異なるプレート３２の外表面に接続される。これにより、本実施形態においては、第１部位５２及び第２部位５４のそれぞれが、排気１１２の流動方向に対して直交する方向に配置される。

【００４０】

そして、フィン５０においては、第１開口５６と第２開口６０との組である開口ペアのうち、少なくとも１つの開口ペアを形成する第１開口５６と第２開口６０との少なくとも一部分が、排気１１２の流動方向に沿って非重複である非重複位置関係である。

【００４１】

ここで言う開口ペアとは、一組のペアを構成する第１部位５２及び第２部位５４に形成された第１開口５６と第２開口６０とのうち、第１開口５６と規定条件を満たす第２開口６０とのペアである。ここで言う規定条件とは、当該第１開口５６から最も近い位置に存在することであっても良いし、その他の条件であっても良い。

【００４２】

そして、本実施形態において非重複位置関係とは、具体的には、第２開口６０の全体が、開口ペアを形成する第１開口５６から第１部位５２の法線方向に沿って非重複であることである。非重複位置関係には、例えば、第２開口６０と第１開口５６とが千鳥状に形成されていることを含む。なお、本実施形態においては、全ての開口ペアを形成する第１開口５６と第２開口６０との位置関係が、非重複位置関係である。

【００４３】

本実施形態においては、隙間６４，第１開口５６，第２開口６０，隙間６６が、排気１１２の流路として機能する。そして、隙間６４，第１開口５６，第２開口６０，隙間６６を流れる排気１１２を高温流体（第２の流体）とし、各プレート３２内を流動する冷却液１１４を低温流体（第１の流体）として、熱交換が行われる。すなわち、本実施形態においては、熱交換器３０が配置された熱交換室２８が、熱交換部６として機能する。

【００４４】

図２に示す保持部材２４は、熱交換室２８に配置された熱交換器３０を保持する部材である。

導入部材８０は、排気管１２よりも径の大きい円筒状の部材であり、一方の端部が保持部材２４に接続されている。導入部材８０において、保持部材２４に接続された側とは反対側の端部は、拡径するディフューザ状に形成されている。

【００４５】

この導入部材８０は、排気管１２との間に開口が形成されるように配置される。そして、その開口が、熱交換部６への排気１１２の流入口として機能する。

弁１０は、少なくとも、弁体１０２と、弁座１０４とを有し、弁体１０２が弁座１０４と接触することで、排気部２（導入部材８０）を閉塞する。なお、本実施形態においては、導入部材８０におけるディフューザ状の端部が、弁座１０４として機能する。ただし、本発明における弁座１０４は、これに限るものではなく、専用に設けられていても良い。

【００４６】

弁座１０４の内周面には、メッシュ状に形成されたメッシュ部材１０８が取り付けられている。

なお、本実施形態における弁１０は、内燃機関１１０の冷却液１１４の液温が、予め規定された規定温度よりも高い場合に排気部２を開放する。一方、弁１０は、内燃機関１１０の冷却液１１４の液温が規定温度よりも低い場合に、排気部２を閉塞する。

< 排気熱回収装置の作用・効果 >

排気熱回収装置１において、弁１０が閉じられて排気部２が閉塞されると、内燃機関１

10

20

30

40

50

10からの排気112は、流入部8から熱交換部6へと流入し、熱交換部6にて冷却液114との間で熱交換を実行する。

【0047】

その熱交換器30が備えるフィン50は、排気112の流動方向に対して、壁面が直交するように延在している。よって、排気112は、フィン50の壁面全体に接する。このため、フィン50と排気112との接触面積を広くでき、排気112から冷却液114への熱の移動をより効率良く実現することができる。

【0048】

さらに、フィン50の第1開口56を通過した排気112は、第2部位54において第1開口56に対向する領域に衝突する。そして、排気112が衝突した第2部位54の領域においては、排気112の流れが乱れるため、その排気112が衝突した第2部位54の領域に境界層が形成されることを抑制できる。したがって、熱交換器30によれば、プレート32間を流動する排気112と、プレート32内を流動する冷却液114との間の熱移動を効率良く実現できる。

10

【0049】

特に、本実施形態においては、少なくとも1つの開口ペアを形成する第1開口56と第2開口60との全体が、排気112の流動方向に沿って非重複であり、かつ、全ての開口ペアを非重複位置関係としている。

【0050】

このため、熱交換器30によれば、第1開口56を通過した排気112が衝突する第2部位54の面積を広くすることができる。よって、熱交換器30によれば、境界層が形成されることを、より広い面積で抑制できる。

20

【0051】

以上のことから、熱交換器30によれば、高温流体から低温流体への熱交換率をより向上させることができる。

また、熱交換器30は、筒状に形成されたプレート32が軸方向に沿って積層されている。そして、フィン50は、プレート32の周方向に円弧が沿うように配置されている。

【0052】

したがって、熱交換器30においては、排気112の流動方向をプレート32の径方向に沿った方向とすることができる。しかも、このような熱交換器30においては、プレート32の周方向に沿って冷却液114が流動する。このため、熱交換器30によれば、排気112の流動方向を冷却液114の流動方向と直交する方向とすることができる。さらには、熱交換器30によれば、排気112の流動方向を冷却液114の流動方向と直交する方向とすることを、プレート32の径方向全体に渡って実現できる。

30

[その他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、様々な態様にて実施することが可能である。

【0053】

例えば、上記実施形態においては、フィン50の形状を全体として三角波状としていたが、フィン50の形状は、これに限るものではなく、正弦波状であっても良いし、矩形波状であっても良いし、のこぎり波状であっても良い。すなわち、フィン50の全体としての形状は、波形であれば、どのような形状であっても良い。

40

【0054】

また、上記実施形態においては、少なくとも1つの開口ペアを形成する第1開口56と第2開口60との全体が、排気112の流動方向に沿って非重複であることを、非重複位置関係としていたが、非重複位置関係は、これに限るものではなく、少なくとも1つの開口ペアを形成する第1開口56と第2開口60との少なくとも一部分が非重複であることであっても良い。

【0055】

50

そして、上記実施形態においては、非重複位置関係とする開口ペアを、全ての開口ペアとしていたが、本発明において非重複位置関係とする開口ペアは、開口ペアのうち少なくとも１つであっても良い。

【００５６】

なお、上記実施形態においては、排気下流端１８と導入部材８８との間の開口を、排気管１２から熱交換部６への排気１４２の流入口として形成していたが、排気管１２から熱交換部６への排気１４２の流入口は、排気管１２自体に孔を穿設することで形成してもよい。

【００５７】

さらに、上記実施形態における排気熱回収装置１は、内燃機関１１０を有した移動体に搭載されていたが、本発明における排気熱回収装置は、移動体に搭載されていなくとも良い。すなわち、本発明における排気熱回収装置は、内燃機関１１０からの排気１１２を高温流体として熱交換することで、排気１１２からの熱を回収するものであれば、移動体に搭載されることなく用いられても良い。さらには、排気熱回収装置における低温流体は、冷却液１１４でなくとも良く、低温流体として作用するその他の流体であっても良い。

【００５８】

ところで、上記実施形態では、熱交換器３０の適用対象を排気熱回収装置１としていたが、熱交換器３０の適用対象は、排気熱回収装置１に限るものではない。

また、熱交換器３０の形状は、円筒状に限るものではない。すなわち、本発明の熱交換器においては、隣接するプレート３２を接続するフィン５０が第２の流体の流動方向と直交するように設けられていれば、プレート３２及びフィン５０の形状が矩形状であっても良いし、その他の形状であっても良い。

【００５９】

なお、上記実施形態の構成の一部を省略した態様も本発明の実施形態である。また、上記実施形態と変形例とを適宜組み合わせる構成される態様も本発明の実施形態である。また、特許請求の範囲に記載した文言によって特定される発明の本質を逸脱しない限度において考え得るあらゆる態様も本発明の実施形態である。

【符号の説明】

【００６０】

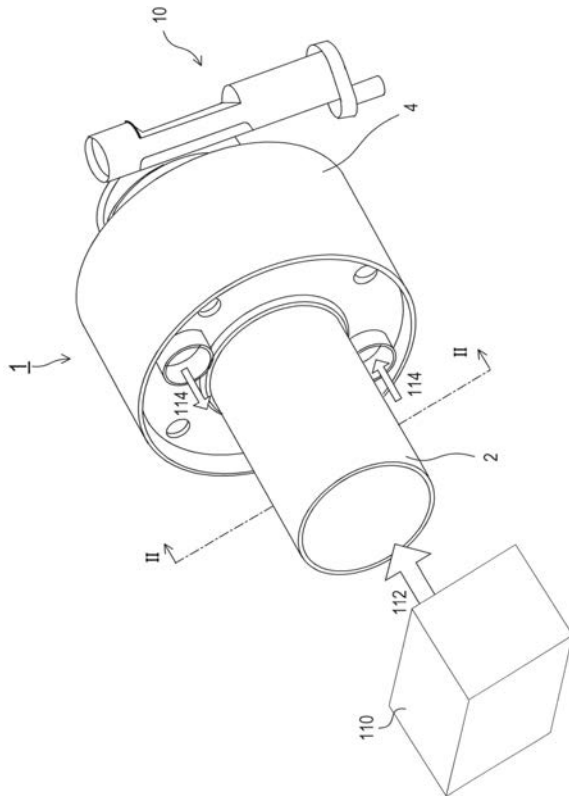
１…排気熱回収装置 ２…排気部 ４…シェル部材 ６…熱交換部 ８…流入部 １０…弁 １２，１４…排気管 １６…上流端 １８…排気下流端 ２０…外殻部材 ２２…蓋部材 ２４…保持部材 ２８…熱交換室 ３０…熱交換器 ３２…プレート ３４…第１プレート板 ３６…第２プレート板 ３８…第１連通部 ３９…第２連通部 ４０…第１筒状部位 ４２…第２筒状部位 ４４…流入管 ４６…流出管 ５０…フィン ５２…第１部位 ５４…第２部位 ５６…第１開口 ５８…第１開口部 ６０…第２開口 ６２…第２開口部 ６４，６６…隙間 ８０…導入部材 １０２…弁体 １０４…弁座 １０８…メッシュ部材 １１０…内燃機関 １１２…排気（第２の流体） １１４…冷却液（第１の流体）

10

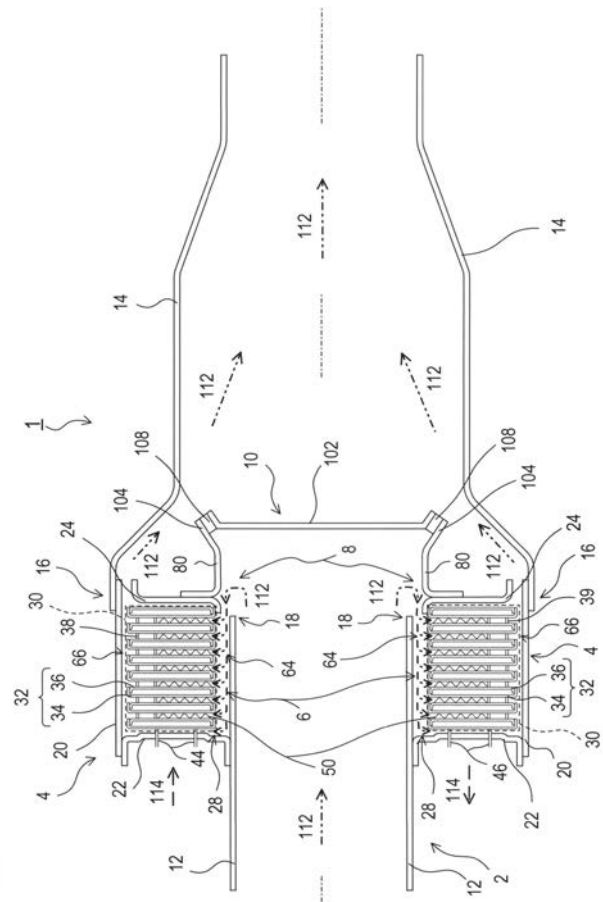
20

30

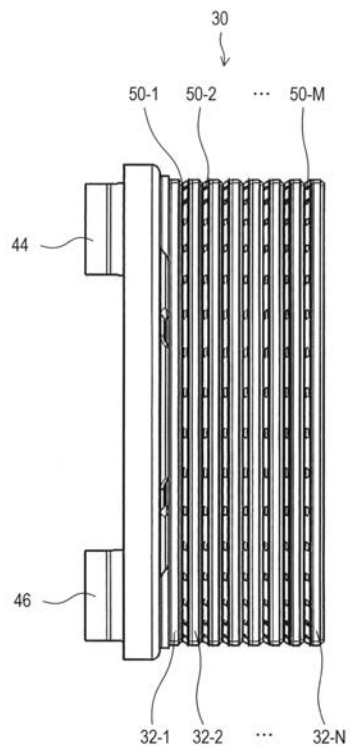
【図 1】



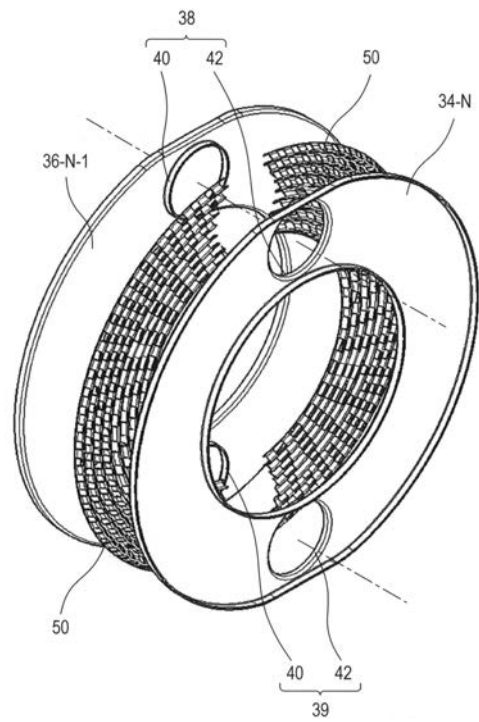
【図 2】



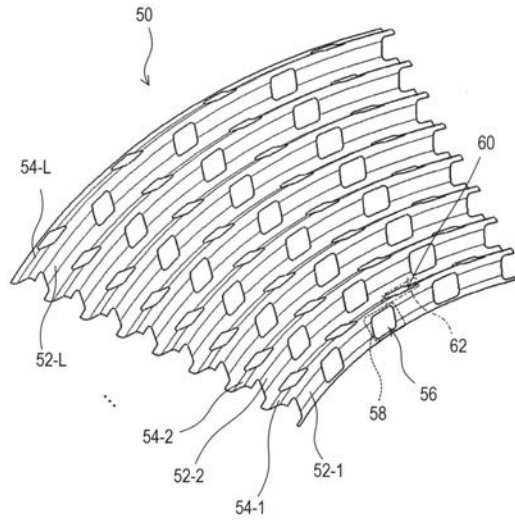
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

