

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6556451号  
(P6556451)

(45) 発行日 令和1年8月7日(2019.8.7)

(24) 登録日 令和1年7月19日(2019.7.19)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>F 2 8 F</b> 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 F
<b>F O 1 N</b> 5/02 (2006.01)	F O 1 N 5/02 B
<b>F O 2 M</b> 26/22 (2016.01)	F O 1 N 5/02 G
<b>F 2 8 D</b> 9/02 (2006.01)	F O 1 N 5/02 K
<b>F 2 8 F</b> 3/08 (2006.01)	F O 2 M 26/22

請求項の数 19 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-528813 (P2014-528813)	(73) 特許権者	504444500 デーナ、カナダ、コーパレイション
(86) (22) 出願日	平成24年8月30日(2012.8.30)		カナダ国オンテリオウ・エル6ケイ・3イ ー4、オウクヴィル、カー・ストリート 656番
(65) 公表番号	特表2014-526666 (P2014-526666A)	(74) 代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
(43) 公表日	平成26年10月6日(2014.10.6)	(72) 発明者	ゲルゲス、イーハブ エドワード カナダ国オンテリオウ・エル6ケイ・3イ ー4、オウクヴィル、カー・ストリート 656番 デーナ、カナダ、コーパレイシ ョン内
(86) 国際出願番号	PCT/CA2012/050598		
(87) 国際公開番号	W02013/033839		
(87) 国際公開日	平成25年3月14日(2013.3.14)		
審査請求日	平成27年6月18日(2015.6.18)		
審査番号	不服2017-10177 (P2017-10177/J1)		
審査請求日	平成29年7月7日(2017.7.7)		
(31) 優先権主張番号	61/532, 677		
(32) 優先日	平成23年9月9日(2011.9.9)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱回収デバイスおよびガス／液体熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガス分流弁、ガス／液体熱交換器および搭載プレートを備える熱回収デバイスであって、

前記ガス分流弁は、弁本体と、バイパス位置と熱交換位置との間で可動の弁部材と、前記弁本体に形成されるガス入口及びガス出口と、を備え、

前記ガス／液体熱交換器は、コアプレートの積重体から構成される熱交換器コアであって、交互の順序で配列された複数のガス流路及び複数の液体流路を備える、熱交換器コアと、前記複数のガス流路と流れ連通するガス入口マニホールド及びガス出口マニホールドと、前記複数の液体流路と流れ連通する液体入口マニホールド及び液体出口マニホールドと、を備え、

バイパスガス流路が、前記弁本体の前記ガス入口と前記ガス出口との間に延在し、前記ガス／液体熱交換器は、前記バイパスガス流路の外側に配置され、

前記弁部材が前記バイパス位置にある状態で、前記バイパスガス流路は、実質的に完全に開口し、前記ガス入口と前記ガス／液体熱交換器との間の流れ連通は、前記弁部材によって実質的に完全に遮断され、

前記弁部材が前記熱交換位置にある状態で、前記バイパスガス流路は、前記弁部材によって実質的に完全に遮断され、前記ガス入口は、前記ガス／液体熱交換器と流れ連通し、前記熱交換器コアは、複数のコアプレートを備え、該複数のコアプレートのそれぞれは

2つの液体マニホールド開口及び2つのガスマニホールド開口を有し、前記複数のコアプレートのそれぞれはガス側及び液体側を有し、前記複数のコアプレートは、前記熱交換器コア内でともにシールされ、それにより、前記複数のガス流路のそれぞれが、2つの隣接するコアプレートの前記ガス側の間に画定され、前記複数の液体流路のそれぞれが、2つの隣接するコアプレートの前記液体側の間に画定され、また、前記複数のコアプレート内の前記2つの液体マニホールド開口及び2つのガスマニホールド開口が整列して、前記マニホールドを形成し、前記ガス入口マニホールド及び前記ガス出口マニホールドは前記複数のガス流路に流れ連通し、前記液体入口マニホールド及び前記液体出口マニホールドは前記複数の液体流路に流れ連通し、

前記熱交換器コアの下部は前記搭載プレートと接触し、前記熱交換器コアの上部は前記搭載プレートの遠位にあり、

10

前記複数のコアプレートは、該熱交換器コアの下部に配置され、ガス入口マニホールド開口およびガス出口マニホールド開口を有する最も下部のコアプレートを含み、

前記搭載プレートは、前記弁本体および前記最も下部のコアプレートに固定され、

最も下部のガス流路は、前記最も下部のコアプレートと前記複数のコアプレートのうちの隣接する1つのコアプレートとの間に画定される、熱回収デバイス。

【請求項2】

前記積重体の上部及び下部の前記コアプレートを除いて前記複数のコアプレートの全ては同一である、請求項1に記載の熱回収デバイス。

【請求項3】

20

前記最も下部のコアプレートは、前記液体入口マニホールドの閉鎖された下部及び前記液体出口マニホールドの閉鎖された下部を形成する、請求項1に記載の熱回収デバイス。

【請求項4】

前記熱交換器コアは、前記熱交換器コアの前記上部に配置された上部コアプレートを備え、

前記上部コアプレートは、液体入口マニホールド開口及び液体出口マニホールド開口を備え、前記ガス入口マニホールドの閉鎖された上部及び前記ガス出口マニホールドの閉鎖された上部を形成し、

前記上部コアプレートの前記液体入口マニホールド開口は液体入口取付け具を備え、前記上部コアプレートの前記液体出口マニホールド開口は液体出口取付け具を備える、請求項1から3のいずれか1項に記載の熱回収デバイス。

30

【請求項5】

前記ガス入口マニホールド及びガス出口マニホールド並びに前記液体入口マニホールド及び前記液体出口マニホールドは、前記バイパスガス流路に実質的に垂直であり、前記複数のガス流路及び前記複数の液体流路は、前記バイパスガス流路に実質的に平行である、請求項1に記載の熱回収デバイス。

【請求項6】

前記弁本体は、シール用表面であって、該弁本体が該シール用表面に沿って前記搭載プレートに固定されるシール用表面を有し、前記シール用表面は、開口であって、前記弁本体の内部と前記ガス/液体熱交換器との間に該開口を通して流れ連通が提供される、前記弁本体内の開口を囲む、請求項1から5のいずれか1項に記載の熱回収デバイス。

40

【請求項7】

断熱ガスケットが、前記弁本体の前記シール用表面と前記搭載プレートとの間に設けられる、請求項6に記載の熱回収デバイス。

【請求項8】

前記弁本体は、機械式締結具によって前記搭載プレートに固定される、請求項6又は7に記載の熱回収デバイス。

【請求項9】

前記搭載プレートは、前記ガス入口マニホールドに整列するガス入口マニホールド開口及び前記ガス出口マニホールドに整列するガス出口マニホールド開口を備え、前記搭載プレートの

50

前記ガス入口マニホールド開口及び前記ガス出口マニホールド開口は、前記バイパスガス流路に沿って互いから離間する、請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の熱回収デバイス。

【請求項 10】

前記弁本体の前記シール用表面、前記搭載プレート、及び前記最も下部のコアプレートのシール用表面は平坦であり、

前記最も下部のコアプレートの前記シール用表面は、該最も下部のコアプレートの前記ガス入口マニホールド及び前記ガス出口マニホールドを囲む、請求項 9 に記載の熱回収デバイス。

【請求項 11】

前記弁部材は、前記バイパスガス流路に対して約 90 度の角度で前記弁本体を通して延在する旋回軸に沿って旋回し、前記弁部材の縁部は、該弁部材が前記熱交換位置にある状態で前記搭載プレートの表面に係合する、請求項 10 に記載の熱回収デバイス。

10

【請求項 12】

前記搭載プレートの前記表面は直立フランジを備え、該直立フランジは、前記弁部材が前記熱交換位置にあるときに、前記弁部材の縁部に係合しかつオーバーラップする、請求項 11 に記載の熱回収デバイス。

【請求項 13】

液体入口マニホールド開口及び液体出口マニホールド開口は、前記コアプレートの一側の側面に沿って設けられ、前記複数の液体流路は U 字状であり、リブが、前記液体入口マニホールド開口及び前記液体出口マニホールド開口を分離して、前記液体入口マニホールド開口及び前記液体出口マニホールド開口間の流れを短絡することを防止し、前記リブは、不連続であり、前記液体の一部が、ギャップを通して前記リブを通過して流れることができるギャップを提供する、請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の熱回収デバイス。

20

【請求項 14】

前記ガス入口と前記熱交換器との間及び前記熱交換器と前記ガス出口との間に延在する前記弁本体の表面はゆるやかに丸くされる、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の熱回収デバイス。

【請求項 15】

前記弁部材は、該弁部材が前記バイパス位置にある状態で、ゆるやかに丸くされた前記表面に係合する、請求項 14 に記載の熱回収デバイス。

30

【請求項 16】

ゆるやかに丸くされた前記表面のうちの少なくとも 1 つは、前記弁部材が前記バイパス位置にあるときに前記弁部材の縁部を受け入れる窪みを備える、請求項 14 又は 15 に記載の熱回収デバイス。

【請求項 17】

該熱回収デバイスの熱伝達要求は、同一のコアプレートのうちの 1 つ又は複数、前記熱交換器の前記熱交換器コアに追加するか又は前記熱交換器コアから除去することによって調整可能である、請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の熱回収デバイス。

【請求項 18】

熱回収デバイス用のガス / 液体熱交換器であって、コアプレートの積重体から構成され、前記コアプレートが、搭載プレートを介して、前記熱回収デバイス用のガス分流弁に固定される熱交換器コアであって、

40

交互の順序で配列された複数のガス流路及び複数の液体流路を備える、熱交換器コアと

、  
前記複数のガス流路と流れ連通するガス入口マニホールド及びガス出口マニホールドと、  
前記複数の液体流路と流れ連通する液体入口マニホールド及び液体出口マニホールドとを備え、

前記熱交換器コアは、複数のコアプレートを備え、該複数のコアプレートのそれぞれは 2 つの液体マニホールド開口及び 2 つのガスマニホールド開口を有し、前記複数のコアプレートのそれぞれはガス側及び液体側を有し、前記複数のコアプレートは、前記熱交換器コア

50

内でともにシールされ、それにより、前記複数のガス流路のそれぞれが、2つの隣接するコアプレートの前記ガス側の間に画定され、前記複数の液体流路のそれぞれが、2つの隣接するコアプレートの前記液体側の間に画定され、また、前記複数のコアプレート内の前記2つの液体マニホールド開口及び2つのガスマニホールド開口が整列して、前記マニホールドを形成し、前記ガス入口マニホールド及び前記ガス出口マニホールドは前記複数のガス流路に流れ連通し、前記液体入口マニホールド及び前記液体出口マニホールドは前記複数の液体流路に流れ連通し、

前記複数のコアプレートは、前記搭載プレートと接触する熱交換器コアの下部に配置され、ガス入口マニホールド開口およびガス出口マニホールド開口を有する最も下部のコアプレートを備え、前記最も下部のコアプレートは、前記液体入口マニホールドの閉鎖された下部及び前記液体出口マニホールドの閉鎖された下部を形成し、

10

最も下部のガス流路は、前記最も下部のコアプレートと前記複数のコアプレートのうちの隣接する1つのコアプレートとの間に画定される、ガス/液体熱交換器。

【請求項19】

液体入口マニホールド開口及び液体出口マニホールド開口は、前記コアプレートの一方向の側に沿って設けられ、前記複数の液体流路はU字状であり、リブが、前記液体入口マニホールド開口及び前記液体出口マニホールド開口を分離して、前記液体入口マニホールド開口及び前記液体出口マニホールド開口間の流れを短絡することを防止し、前記リブは不連続であり、前記液体の一部分が、ギャップを通して前記リブを通過して流れることができるギャップを提供する、請求項18に記載のガス/液体熱交換器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の相互参照]

本出願は、その内容が引用することにより本明細書の一部をなす、2011年9月9日に出願された米国仮特許出願第61/532677号に対する優先権及び利益を主張する。

【0002】

本発明は、自動車吸気及び排気ガスシステムから熱を除去する熱回収デバイス等の、ガストリームから熱を除去するデバイスに関する。

30

【背景技術】

【0003】

ガストリームから熱を除去する必要性が多数の用途で生じる。例えば自動車では、吸気及び/又は排気ガストリームから熱を除去することが必要である場合がある。例えば、吸気(又は「チャージ空気(charge air)」)は、或る用途、例えばターボチャージ付きエンジン又はスーパーチャージ付きエンジンにおいて冷却を必要とする。排気ガス再循環(EGR: exhaust gas recirculation)システム又は排気ガス熱回収(EGHR: exhaust gas heat recovery)システムを組込む車両では、熱は、排気ガストリームから除去される。吸気又は排気ガストリームから除去された熱は、通常、熱交換器内の液体冷却剤に伝達される。

40

【0004】

例えばEGHRシステムでは、車両排気ガスからの熱は、液体冷却剤を介して他の車両コンポーネントに伝達されて、車両の始動時の空気及び車両流体のより迅速な加熱を提供し、それにより、燃料消費を低減する。排気ガスによって加熱された空気は、客室の迅速な暖房及び窓の除霜に使用され、寒い天候時の始動中の長いアイドリング期間についての必要性を低減し得る。エンジンオイル及びトランスミッション流体等の車両流体の加熱は、始動中に車両流体の粘性を低くし、燃料経済性を改善する。初期始動期間後に、排気ガスからの熱の回収はもはや必要とされない。したがって、EGHRシステムは、通常、車両が通常動作温度に達すると、排気ガスから液体冷却剤への熱伝達を最小にするバイパスを備える。これは、冷却システムに対する(on)負荷を最小にするのに役立つ。

50

## 【 0 0 0 5 】

したがって、E G H Rシステムは、車両排気ガスから熱を取出し、熱を液体冷却剤、通常は水/グリコールエンジン冷却剤に伝達するためのガス - 液体熱交換器を組み込む。E G H Rシステムはまた、車両始動中に熱交換器を通して排気ガス流の少なくとも一部分を送るため、また、排気ガスからの熱がもはや必要とされなくなると、熱交換器をバイパスさせるための分流弁を備える。弁の動作を制御するために、アクチュエータも設けられる。弁は、電子制御式ソレノイドによって又はワックスモーターによって動作することができる。

## 【 0 0 0 6 】

空間を節約し、コスト及び車両重量を低減するために、弁及び熱交換器を、単一ユニットに一体化することができ、このユニットは本明細書でE G H Rデバイスと呼ばれる。しかし、多くの一体化式E G H Rデバイスでは、熱交換器は、デバイスが熱交換モードにあるとバイパスモードにあると排気ガスによって加熱される。これは、冷却剤に伝達される熱の量を増加させ、冷却システムに対する負荷を増加させ、また同様に熱応力を生成し、熱交換器に対する損傷を引き起こし得る。

10

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

空間の使用、重量、及びコンポーネントの数を最小にし、また同様に、バイパスモードにおいて熱応力及び望ましくない冷却剤への熱伝達を最小にする、自動車吸気及び排気ガスシステムの簡単でかつ効果的なE G H Rデバイスについての必要性が残ったままである。

20

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

或る実施形態では、ガス分流弁及びガス/液体熱交換器を備える熱回収デバイスが提供される。ガス分流弁は、弁本体と、バイパス位置と熱交換位置との間で可動の弁部材と、弁本体に形成されるガス入口及びガス出口とを備える。ガス/液体熱交換器は、コアプレートの積重体から構成される熱交換器コアであって、交互の順序で配列された複数のガス流路及び複数の液体流路を備える、熱交換器コアと、上記複数のガス流路と流れ連通するガス入口マニホールド及びガス出口マニホールドと、上記複数の液体流路と流れ連通する液体入口マニホールド及び液体出口マニホールドとを備える。バイパスガス流路が、弁本体のガス入口とガス出口との間に延在し、熱交換器は、バイパスガス流路の外側に配置される。弁部材がバイパス位置にある状態で、バイパスガス流路は、実質的に完全に開口し、ガス入口と熱交換器との間の流れ連通は、弁部材によって実質的に完全に遮断される。弁部材が熱交換位置にある状態で、バイパスガス流路は、弁部材によって実質的に完全に遮断され、ガス入口は、熱交換器と流れ連通する。

30

## 【 0 0 0 9 】

本発明は、ここで、添付図面を参照して、単に例として述べられる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態による熱回収デバイスの斜視図である。

40

## 【 0 0 1 1 】

【 図 2 】 図 1 の熱回収デバイスの熱交換器を分離して示す斜視図である。

## 【 0 0 1 2 】

【 図 3 】 バイパスモードにおける、垂直平面での図 1 の熱回収デバイスの長手方向断面図である。

## 【 0 0 1 3 】

【 図 4 】 熱交換モードにおける、垂直平面での図 1 の熱回収デバイスの長手方向断面図である。

## 【 0 0 1 4 】

50

【図5】図7の5-5の線に沿って切取った、複数の熱交換器プレートのガスマニホールド開口を通した側面断面図である。

【0015】

【図6】熱交換器内のコアプレートの冷却剤側の斜視図である。

【0016】

【図7】熱交換器内のコアプレートのガス側の斜視図である。

【0017】

【図8】コアから分離された搭載プレートを示す、熱交換器のコアの一部を通した長手方向断面斜視図である。

【0018】

【図9】搭載プレートがコアの下部に取付けられているものとして示されることを除いて図8と同様の図である。

【0019】

【図10】バイパスモードにおける、垂直平面での第2の実施形態による熱回収デバイスの長手方向断面図である。

【0020】

【図11】熱交換モードにおける、垂直平面での図10の熱回収デバイスの長手方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の第1の実施形態による熱回収デバイス10は、ここで図1～図9を参照して述べられる。熱回収デバイス10を、自動車排気システム内でEGHRデバイスとして使用することができ、したがって、本明細書でEGHRデバイス10と呼ばれることがある。

【0022】

デバイス10は、ガス分流弁12及びガス/液体熱交換器14を備える。ガス分流弁12は、弁本体16と、図3に示すバイパス位置と図4に示す熱交換位置との間で可動の弁部材18とを備える。弁12は、弁本体16内に形成されるガス入口20及びガス出口22を更に備える。

【0023】

デバイス10がEGHRデバイスとして使用される場合、弁12は、排気ガストリーム内の高い動作温度に耐えることができる1つ又は複数の金属で構成することができる。例えば、弁本体16は、鋳鉄又は鋳鋼から作ることができる。必要ではないが、弁本体は、弁部材18を冷却する内部冷却剤通路を備えることができる。

【0024】

デバイス10は、自動車の排気ガストリーム内に搭載され、排気マニホールドの下流かつテールパイプの上流の排気パイプと同一直線上に配置されることができる。バイパスガス流路24は、弁12のガス入口20からガス出口22まで直接延在するものとして画定される。バイパスガス流路24内のガス流の方向は、図3において矢印26で規定される。バイパスモードにおける圧力降下を最小にするように、バイパスガス流路24内のガス流の方向は、自動車排気システムを通るガス流の方向と同じとすることができる。ガス入口20は、図面では上流排気導管28に接続されているものとして示され、ガス出口22は、図面では下流排気導管30に接続されているものとして示される。

【0025】

図1に示すように、弁部材18は、バイパスガス流路24に対して約90度の角度で弁本体を通して延在する回転軸Pの周りに回転する平坦プレートを備える。弁部材18は、ロッド32上に搭載することができ、排気ガストリームの温度に応答して回転する。弁部材18の回転は、電子ソレノイド又は温度応答性ワックスモーターを備える任意の適した手段によって制御することができる。弁部材18は、円形又は楕円形を含む任意の適した形状とすることができるか、又は、弁部材18は、不規則形状を有し、図4に示す熱交換モードにおいて弁本体16の丸くされた内壁とシールするように一端(図3の右端)に

10

20

30

40

50

沿って丸くされ、また、熱交換モードにおいて熱交換器の上部に対するシールを形成するように対向端（図3の左側）の平坦縁部を有することができる。このタイプの形状の例が図1に示される。

【0026】

弁部材18が図3に示すバイパス位置にある状態で、バイパスガス流路24は、実質的に完全に開口して、弁12を流れる排気ガスの圧力降下を最小にする。弁部材18は、必ずしも旋回タイプではなく、他のタイプの弁部材が本発明による熱回収デバイスで使用するのに適する場合があることが認識されるであろう。

【0027】

熱交換器14は、以下の説明から明らかになる理由でバイパスガス流路24の外側に配置される。熱交換器14は、コアプレート35の積重体を備える熱交換器コア34を備える。コア34は、交互の順序で配列された複数のガス流路36及び複数の液体流路38を備える。ガス流路36及び液体流路38は、バイパスガス流路24に平行であることができ、バイパスガス流路24から離間し、プレートを、図面で示すように水平に、すなわち、デバイス10が図3及び図4でそれに沿って切断される垂直平面に垂直に配列することができる。図面には示さないが、流路36、38の内部は、プレート35の一部として一体的に形成することができるリップ又はディンプル等の、又は、別々に流路36、38内に形成され挿入される波形のフィン又は乱流器等の乱流増大インサートを備えることができる。

【0028】

複数のマニホールドは、コア34を通して延在し、バイパスガス流路24に実質的に垂直であり、デバイス10が図3及び図4でそれに沿って切断される垂直平面に平行であることができる。デバイス10は、4つのこうしたマニホールド、すなわち、ガス流路36と流れ連通するガス入口マニホールド40及びガス出口マニホールド42並びに液体流路38と流れ連通する液体入口マニホールド44及び液体出口マニホールド46を備える。

【0029】

弁部材18が図3に示すようにバイパス位置にある状態で、ガス入口20と熱交換器14との間の流れ連通は、実質的に完全に遮断され、一方、バイパスガス流路24は、実質的に完全に開口する。したがって、弁部材18がバイパス位置にある状態で、実質的に全ての排気ガスが、ガス入口20とガス出口22との間でバイパスガス流路24を通過して流れ、熱交換位置14を通る排気ガスの流れはほとんど又は全く存在しないことになる。

【0030】

逆に、弁部材18が図4に示すように熱交換位置にある状態で、バイパスガス流路24は、実質的に完全に遮断され、一方、流れ連通は、ガス入口20と熱交換器14との間で、また任意選択で、ガス出口22と熱交換器14との間で許可される。

【0031】

先に述べたように、コア34は、互いに同一とすることができる複数のコアプレート35を備える。コアプレート35の2つの側は、図6及び図7に示され、コア34内の複数のプレート35の相対的な向きが図5に示される。図6は、コアプレート35の「液体側（liquid side）」48を示し、図7は、同じコアプレート35の反対側の「ガス側（gas side）」50を示す。液体側48は、液体流路38の1つを部分的に画定するプレート35の側を示し、一方、ガス側50は、ガス流路36の1つを部分的に画定するプレート35の側を示す。

【0032】

コア34の最も上部及び最も下部に配置されるコアプレート35を除いて、全てのコアプレート35は、コア34内でともにシール接合され、各コアプレート35のガス側50は隣接するコアプレート35のガス側50に面し、各コアプレート35の液体側48は隣接するコアプレート35の液体側48に面する。この配置構成は、図5に示され、熱交換器14の3つの連続するコアプレート35の相対的な向きを示す。

【0033】

10

20

30

40

50

コアプレート35のそれぞれは、2つの液体マニホールド開口及び2つのガスマニホールド開口を有する。特に、各プレートは、ガス入口マニホールド開口52、ガス出口マニホールド開口54、液体入口マニホールド開口56及び液体出口マニホールド開口58を備える。プレート35が積重ねられて、コア34を形成すると、プレート35内のマニホールド開口52、54、56、及び58が整列して、対応するマニホールド40、42、44、及び46をそれぞれ形成する。

#### 【0034】

プレート35では、液体入口開口56及び出口マニホールド開口58は、並んでいるものとして示され、ガス入口開口52及び出口マニホールド開口54は、プレート35の対向端に配置されるものとして示される。図面に示すプレート35内の開口52、54、56、58の形状、サイズ、及び配置が、パッケージング要求を含む特定の用途に特有である場合がある幾つかの因子によって左右され、また、本発明の範囲から逸脱することなく変更されることが認識されるであろう。

10

#### 【0035】

プレート35の液体側48で、液体入口マニホールド開口56及び液体出口マニホールド開口58は、液体流路38を通してそこにわたって液体が流れるプレート35の平坦ベース60に対して窪んでいるものとして示される。結果として、熱交換器14の液体入口マニホールド開口56及び液体出口マニホールド開口58並びに液体入口マニホールド44及び液体出口マニホールド46は、液体流路38と流れ連通する。同様に、プレート35の液体側48で、ガス入口マニホールド開口52及びガス出口マニホールド開口54は、平坦ベース60に対して隆起しているものとして示され、液体側シール用表面62と同一平面上にあり、液体側シール用表面62は、平坦ベース60及び液体マニホールド開口56、58を囲む中央部分並びにガスマニホールド開口52、54を完全に囲む2つの縁部分を備える。そのため、1つのプレート35の液体側シール用表面62が、隣接するプレート35の液体側シール用表面62に対してシールされると、平坦ベース60とガスマニホールド開口52、54との間の流れ連通は全く存在しない。

20

#### 【0036】

図6に示すように、液体流路38は、U字状であり、リブ64がベース60を部分的に横切って延在して、液体入口マニホールド開口56と液体出口マニホールド開口58との間の液体流の短絡を防止する。リブ64は、液体側シール用表面62と同一平面上にあって、図3に示すように隣接するプレート35のリブ64と接触することができる。リブ64は、図6に示すように不連続的であって、平坦ベース60にわたる液体流の良好な分布を提供することができる。例えば、図6のリブ64は、異なる長さの2つの部分65及び67を備え、部分65は部分67より長い。平坦ベース60にわたる流れのほとんどがリブ64の端部の周りに流れるが、その流れの一部がギャップを通過して、リブ部分65の両側に達することが認識されるであろう。リブ64内のギャップが、リブ64を通る流れの或る程度の短絡を可能にするが、不連続リブ64によって生成される流れパターンは、平坦ベース60にわたる液体の十分に分配された流れを提供し、それにより、熱伝達を増大させるため望ましいことが見出されている。

30

#### 【0037】

プレート35のガス側50は、図7に示され、液体側48の裏返しであるプロファイルを有する。特に、ガスは、平坦ベース66にわたって流れ、平坦ベース66は、ガス入口マニホールド開口52からガス出口マニホールド開口54までのガス流路36を部分的に画定する。開口52、54は、平坦ベース66に対して窪み、したがって、ガス入口開口52及び出口マニホールド開口54及び対応するガス入口マニホールド40及び出口マニホールド42は、ガス流路36と流れ連通する。プレート35のガス側50は、平坦シール用表面68を有し、平坦シール用表面68は、コア34内の隣接するプレート35のシール用表面68にシールするようにガス側50の周縁の周りに延在する。一方、ガス側50の液体入口マニホールド開口56及び出口マニホールド開口58は、平坦ベース66の上に隆起し、隣接するプレート35内のそれぞれの開口56、58をシールするように、シール用表面6

40

50



８と同一平面上にある。したがって、平坦ベース６６と液体マニホールド開口５６、５８との間の流れ連通は全く存在しない。

【００３８】

コア３４内のコアプレート３５は、製造コストを低減し、組立てを簡略化するために同一とすることができる。しかし、コア３４の上部及び下部のコアプレートは、異なる構成を有することができ、以下で簡潔に論じられる。

【００３９】

コア３４の上部プレート７０は、弁１２から最も遠い（遠位の）コアプレートとして本明細書で規定され、一方、下部プレート７２は、弁１２に最も近い（近位の）コアプレートとして本明細書で規定される。

10

【００４０】

図３、図４、及び図８の断面において最もよく見られるように、下部プレート７２は、コアプレート３５と或る程度異なる構成を有する。特に、下部プレート７２は、ベース７４と同一平面上にあるガス入口マニホールド開口５２及びガス出口マニホールド開口５４を備える。開口５２、５４及びベース７４は、プレート７２の平坦シール用表面７６に対して窪み、したがって、下部プレート７２が、隣接するプレート３５のガス側５０にシールされ、そのシール用表面７６が、隣接するコアプレート３５のガス側シール用表面６８に押しつけてシールされると、最も下部のガス流路７８が、下部プレート７２と、隣接するコアプレート３５との間でコア３４の下部で画定される。下部プレートはまた、一对の無孔ボス８０によって形成することができ、一对の無孔ボス８０は、下部プレート７２のシール用表面７６と同一平面上にあり、隣接するコアプレート３５の液体入口マニホールド開口５６及び出口マニホールド開口５８に押しつけてシールし、それにより、液体入口マニホールド４４及び出口マニホールド４６の下部を閉鎖する。

20

【００４１】

コア３４は、コア３４の上部に配置される上部コアプレート８２を更に備える。上部コアプレート８２は、上部プレートと、隣接するコアプレート３５の液体側４８との間に形成される最も上部の液体流路３６と流れ連通する液体入口マニホールド開口５６及び液体出口マニホールド開口５８を備える。上部コアプレート８２は、その縁部に隣接して圧迫部分８４を更に備え、圧迫部分８４は、隣接するコアプレート３５のガス入口マニホールド開口５２及び出口マニホールド開口５４に押しつけてシールし、それにより、ガス入口マニホールド４０及び出口マニホールド４２の上部を閉鎖する。液体入口マニホールド開口５６及び出口マニホールド開口５８は、液体が、それを通して熱交換器１４に入りまた出る、それぞれの液体入口取付け具８６及び液体出口取付け具８８を備えることができる。

30

【００４２】

図３及び図４に示すように、弁本体１６は、弁本体１６が、それに沿って熱交換器１４、より具体的には熱交換器１４の下部プレート７２に固定されるシール用表面９０を有する。シール用表面９０は、弁本体１６の内部と熱交換器１４との間で流れ連通がそこを通して提供される弁本体１６内の開口９２を囲む。示す実施形態では、シール用表面９０は、平坦であり、弁本体１６のベースを囲むフランジ９４を備える。シール用表面９０は、弁部材１８が図３に示すバイパス位置にあるときに弁本体１６の内部でバイパスガス流路２４とシール用表面９０との間に閉鎖チャンバー９１が形成されるように、弁部材１８から離間することができる。この閉鎖チャンバー９１は、バイパスガス流路２４を通して流れる熱い排気ガスと比較的冷たい熱交換器１４との間にバッファ空間を提供する。

40

【００４３】

下部プレート７２は、例えば、ろう付け又は溶接によって、弁本体１６のシール用表面９０に直接接合することができる。しかし、示す実施形態では、搭載プレート９６が、下部プレート７２とシール用表面９０との間に設けられる。プレート９６を、溶接、ろう付け、又は機械式締結具等の任意の好都合な手段によって下部プレート７２に固定することができる。本発明の一実施形態では、搭載フランジは、下部プレート７２にろう付けされ、ボルト等の機械式締結具（図示せず）によって弁本体１６に固定される。このため、搭

50

載プレート 9 6 の周縁部は、複数のボルト穴 1 0 2 を備えることができる。この配置構成は、例えば、弁本体 1 6 及び熱交換器 1 4 が、ともにもう付け又は溶接することが難しい異種金属で作られる場合に有利である場合がある。この点に関して、熱交換器 1 4 のコアプレート 3 5 は、ステンレス鋼プレートから構築することができ、一方、弁本体 1 6 は、鋳鉄とすることができる。

【 0 0 4 4 】

搭載プレート 9 6 はまた、ガス入口マニホールド開口 9 8 及びガス出口マニホールド開口 1 0 0 を備え、開口 9 8、1 0 0 は、バイパス流の方向に互いから離間する。開口 9 8、1 0 0 は、コア 3 4 のそれぞれのガス入口マニホールド 4 0 及びガス出口マニホールド 4 2 と整列して、弁本体 1 6 の内部と、熱交換器 1 4 のガス入口マニホールド 4 0 及びガス出口マニホールド 4 2 との間に連通を提供する。

10

【 0 0 4 5 】

搭載フランジ 9 4 は、弁本体 1 6 から熱交換器 1 4 への熱伝導を最小にするために、断熱材料層を備えることができる。この断熱層は、搭載プレート 9 6 と弁本体 1 6 のシール用表面 9 0 との間に設けられるガスケット 9 5 の形態をとることができる。

【 0 0 4 6 】

ここで、排気ガス熱回収 ( E G H R ) に用いるデバイス 1 0 の動作及び利益が以下で述べられる。E G H R に使用されると、デバイス 1 0 は、熱をガスから液体に伝達する。ガスは熱いエンジン排気ガスであり、液体は、車両の冷却システム内で循環する液体冷却剤、例えば水 / グリコールエンジン冷却剤である。

20

【 0 0 4 7 】

車両エンジンの低温始動時に、弁部材 1 8 は、本明細書で熱交換位置又は熱交換モードと呼ばれる図 4 に示す構成とするように作動される。この位置では、弁部材 1 8 は、バイパスガス流路 2 4 を実質的に完全に遮断し、弁部材 1 8 の縁部が、弁本体 1 6 の内壁及び搭載フランジ 9 6 の表面と実質的にシールする。E G H R デバイス 1 0 の効率を最大にするために、排気ガスの実質的に全てが、弁 1 2 のガス入口 2 0 から熱交換器 1 4 のガス入口マニホールド 4 0 に分流することが望ましく、熱交換位置で弁部材 1 8 を通って漏洩する排気ガスの量は、実行可能な最小限に維持されることが望ましい。

【 0 0 4 8 】

低温始動時に、排気ガスは、最初は比較的冷たく、通常動作温度まで徐々に温まる。この時間の間、熱交換器 1 4 及び熱交換器 1 4 内で循環する冷却剤は、排気ガスによって徐々に加熱される。熱交換器 1 4 が徐々に温まるため、ウォームアップ中の熱交換器 1 4 に加わる熱応力は比較的小さい。ウォームアップ中、熱交換器 1 4 は、排気ガスから熱を取出し、その熱を液体冷却剤に伝達する。冷却剤は、その後、客室の暖房及び窓の除霜を行うように加熱器コア等の他の車両コンポーネントに、又は、オイルを温めオイルの粘性を減少させるためにエンジンオイル又はトランスミッションオイル用のリザーバに流れる。

30

【 0 0 4 9 】

初期始動後、車両排気ガスからの熱がもはや必要とされなくなると、弁部材 1 8 は、本明細書でバイパス位置又はバイパスモードと呼ばれる図 3 に示す位置にもたらされるように作動される。この位置では、バイパスガス流路 2 4 を通る流れは、圧力降下を最小にするために最大にされ、熱交換器 1 4 を通る流れは、排気ガスから液体冷却剤への更なる熱伝達を防止するために最小にされる。E G H R デバイス 1 0 の効率を最大にするために、排気ガスの実質的に全てがバイパスガス流路 2 4 を通して流れること、及び、排気ガスが熱交換器 1 4 を通して流れないことが望ましい。例えば、バイパス位置で弁部材 1 8 を通って漏洩し、熱交換器 1 4 に入る排気ガスの量は、望ましくは実行可能な最小限に維持される。これは、排気ガスと熱交換器 1 4 を通って循環する冷却剤との間の望ましくない熱交換によって引起される冷却システムに対する更なる負荷を最小にし、また同様に、熱交換器 1 4 の不必要な加熱に起因するおそらくは損傷を与える熱応力を最小にするのに役立つ。

40

【 0 0 5 0 】

50

バイパス位置で排気ガスから冷却剤への熱伝達を更に最小にするために、弁部材 18 の縁部が、弁本体 16 の内部表面 97 に押しつけて実質的にシールされ、それにより、熱交換器 14 への望ましくないガス流を最小にすることが理解され得る。同様に、熱交換器 14 を、バイパスガス流路 24 の外側に配置し、チャンバー 91 によってバイパスガス流路 24 から離間させることができる。これはまた、排気ガスから冷却剤への望ましくない熱伝導を防止するのに役立つ。同様に、先に述べたように、断熱ガスカート 95 が、搭載プレート 96 と弁本体 16 との間に設けられて、弁 12 から熱交換器 14 への伝導による熱伝達を最小にする。これらの特徴の全ては、熱交換器 14 が受ける熱応力の低減に寄与すると予想される。

#### 【0051】

同様に、コア 34 内の他のガス流路 36 と対照的に、下部プレート 72 と隣接するコアプレート 35 とによって形成される最も下部のガス流路 36 は、両側に液体流路 38 を有しない。特に、最も下部のガス流路 36 と搭載フランジ 96 との間に液体流路 38 が全く存在しない。これは、熱交換器 14 の下部に配置される液体流路 38 内の冷却剤が搭載プレート 96 に接触した場合に生じ得る熱応力を更に最小にするのに役立つ。

#### 【0052】

デバイス 10 の更なる利点は融通性である。熱交換器 14 を、異なる用途について異なるようにサイズ決定することができることが認識されるであろう。熱交換器 14 が、「自己閉囲式 (self-enclosing)」である、すなわち、外部ハウジングを備えないため、また、プレート 35 が、デバイス 10 を通して長手方向垂直平面 (すなわち、図 3 及び図 4 の断面の平面) に対して水平に積重ねられるため、熱交換器 14 は、弁 12 の構成に影響を及ぼすことなく、単にプレート 35 をコア 34 に追加するか又はコア 34 から取り去ることによって大きく又は小さくされ得る。これは、同じ熱交換器コアプレート 35 が、異なる熱伝達要求を有する種々の異なる熱交換器で使用され得るため有利である。例えば、異なるようにサイズ決定された車両は、異なるサイズの客室を有し、より大きな客室を有する車両は、より大きな熱伝達要求を有する場合がある。総合的な熱伝達要求を調整するのに必要とされることの全ては、コアプレート 35 を追加又は除去することによって熱交換器 14 を修正することである。

#### 【0053】

本発明の第 2 の実施形態による熱回収デバイス 110 が、ここで図 10 及び図 11 を参照して以下で述べられる。デバイス 110 の要素のほとんどは、デバイス 10 内に同様に含まれ、既に上述されており、これらの要素の更なる説明は不必要である。熱回収デバイス 10 及び 110 によって共有される要素は、図面内の同様の参照符号によって識別される。

#### 【0054】

先に述べたように、弁部材 18 を通る排気ガスの漏洩は、望ましくは熱交換位置で最小にされる。この位置では、弁部材 18 の一方の縁部は、熱交換器 14 に押しつけて、具体的には、熱交換器 14 の下部に押しつけて又は熱交換器 14 が使用される搭載プレート 96 に押しつけてシールしなければならない。本実施形態では、熱回収デバイス 110 は、熱交換器 14 の下部に搭載プレート 96 を備える。搭載プレート 96 が平坦であるため、搭載プレート 96 に押しつけてシールする弁部材 18 の縁部もまた平坦であることが認識されるであろう。

#### 【0055】

弁部材 18 のシール性を改善するために、搭載プレート 96 は、搭載プレート 96 の本体から上方に屈曲した、図 10 及び図 11 に示す直立フランジ又はタブ 104 を備えて、弁部材 18 とのより効果的なラップシールを提供することができる。タブ 104 は、搭載プレート 96 の一部である材料を含むため、デバイス 110 の重量を増やさない。タブ 104 は、弁部材 18 の幅に沿って延在する長い寸法を有する長方形形状を有することができる。タブ 104 は、バイパスガス流路 24 の方向によって規定される水平軸に対して 90 度未満で、より典型的には約 45 度から 90 度未満まで傾斜することができ、また、ガ

10

20

30

40

50

ス流の方向の垂直軸から離れるように傾斜する。デバイス110の熱交換位置(図11)とデバイス10の熱交換モード(図4)とを比較することによって、タブ104が、弁部材18にオーバーラップし、デバイス10の場合に比べておそらくはよりよいシールを提供し、また同様に、バイパスガス流路の開口及び閉鎖中に弁部材18のストロークを減少させることが見られ得る。タブ104はまた、ガスケット95の厚さの変動が弁部材18と搭載プレート96との間のシールに及ぼす場合があるどんな影響もなくす。換言すれば、搭載プレート96の水平部分に押しつけてシールするのに必要とされる回転に比べて、タブ104に押しつけて弁部材18をシールするには、少量の回転が必要とされる。タブ104はまた、ガスケット95の厚さの変動が弁部材18と搭載プレート96との間のシールに及ぼす場合があるどんな影響もなくす。タブ104の角度は、図11に示すように、熱交換モードで弁部材18の表面に押しつけて平坦になるように選択される。同様に、弁部材18のストロークを減少させるために、タブ104が、搭載プレート96のガス入口マニホールド開口98に向かって配置されることが望ましい。

10

**【0056】**

熱回収デバイス10と110との別の相異は、デバイス110の弁部材18が図11に示すように熱交換位置にあるときに、排気ガスがそれに沿って熱交換器14に流入する又は熱交換器14から流出する弁本体16の内部表面の形状に見られ得る。バイパス位置で弁部材18がそれに押しつけてシールする内部表面97が、図3及び図4に示す表面97の対応する部分より少ない量であるが、弁本体16の内部に依然として突出する、丸くされた入口表面106を設けることによって或る程度変更されることが理解され得る。内部表面97は、同様に、熱交換器14のガス出口マニホールド42から弁12のガス出口20に向かってガスがそれに沿って流れる、丸くされた出口表面108を備える。特に、丸くされた出口表面108は、図3及び図4に示す表面97の対応する部分と対照的に、ゆるやかに湾曲し、内側に延在する突出部又はリップを全く持たない。デバイス110を通る圧力降下を最小にするために、熱交換器14と出口20との間にゆるやかに丸くされた表面を設けることが特に重要であることが見出されている。

20

**【0057】**

表面106、108は、強度低下を回避するために、弁本体16の壁を過度に薄化することなく形成され、図10及び図11では、これらの表面は、弁本体16の他の壁より実質的に厚いものとして示される。弁本体16の内部表面及び外部表面を、弁本体全体を通して適切な壁厚を提供するように輪郭付けることができることが認識されるであろう。

30

**【0058】**

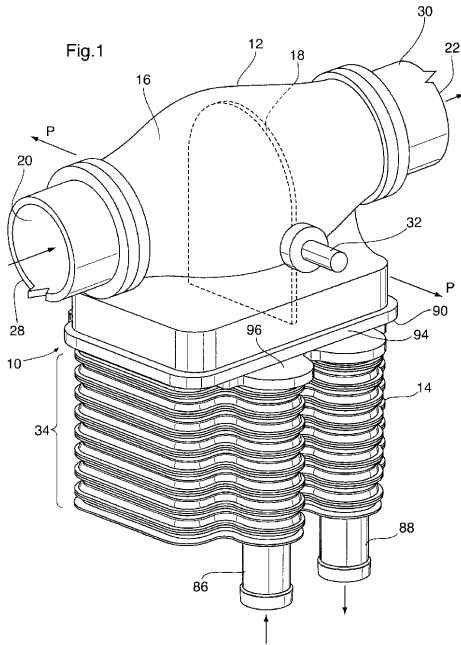
特に、熱交換器14に対する熱いガスの漏洩が最小にされるバイパスモードで、表面97に対する弁部材18のシール能力を損なうことを回避するために、バイパスモードで表面97とのシールを増大させるために小さな窪み又はリップを有する表面106、108の少なくとも一方を設けることが望ましい場合がある。図10及び図11では、丸くされた出口表面108は、弁部材18とのシールを増大させるようにこうした窪み112を備える。

**【0059】**

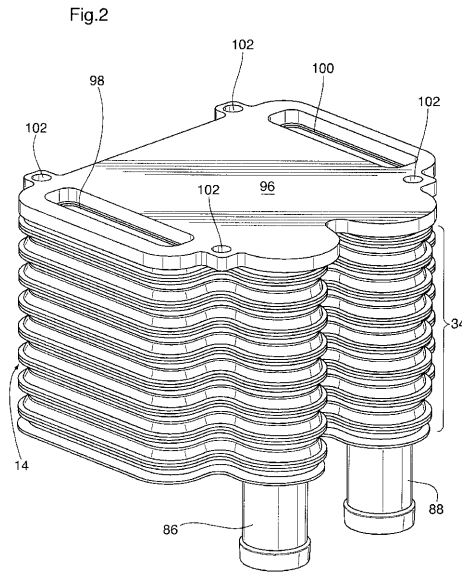
本発明が、或る特定の好ましい実施形態に関連して述べられたが、本発明はそれに限定されない。むしろ、本発明は、添付特許請求の範囲の範囲に入ることができる全ての実施形態を含む。

40

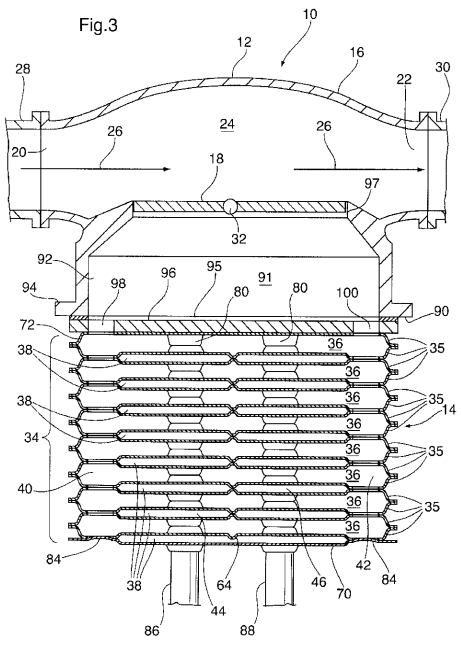
【 図 1 】



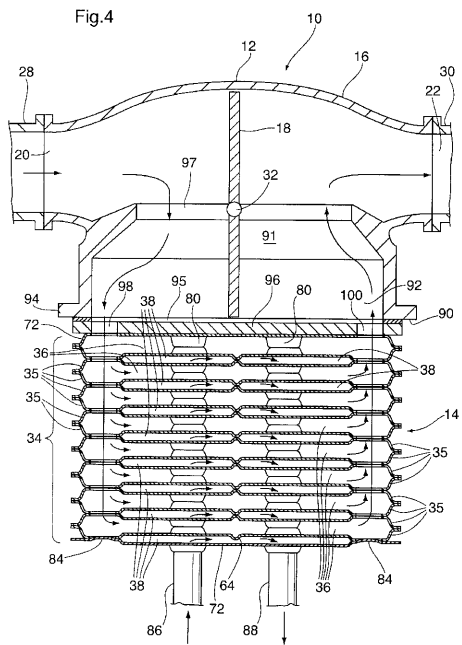
【 図 2 】



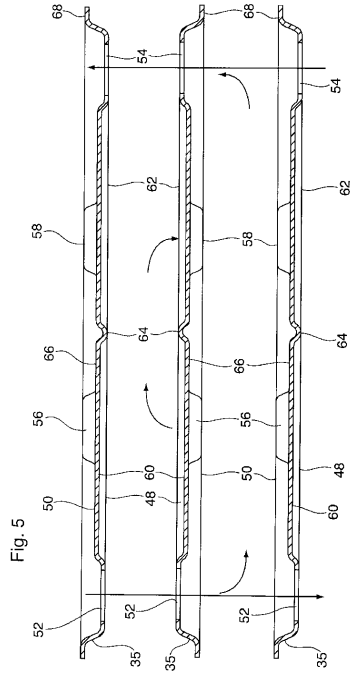
【 図 3 】



【 図 4 】



【 5 】



【 6 】

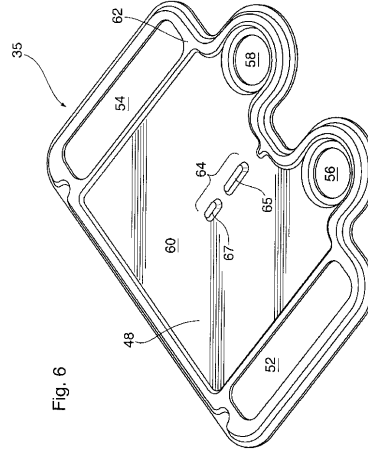


Fig. 6

【 7 】

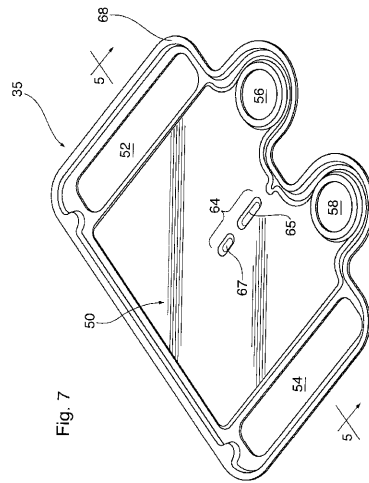


Fig. 7

【 8 】

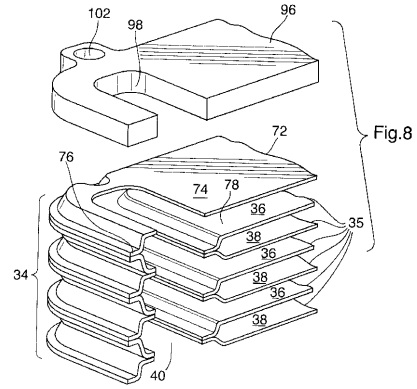


Fig. 8

【 9 】

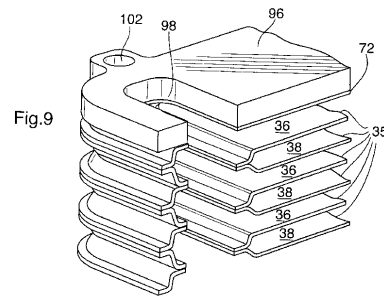
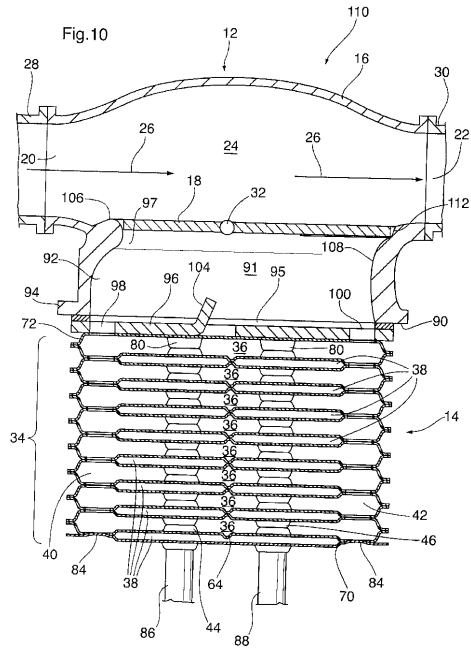
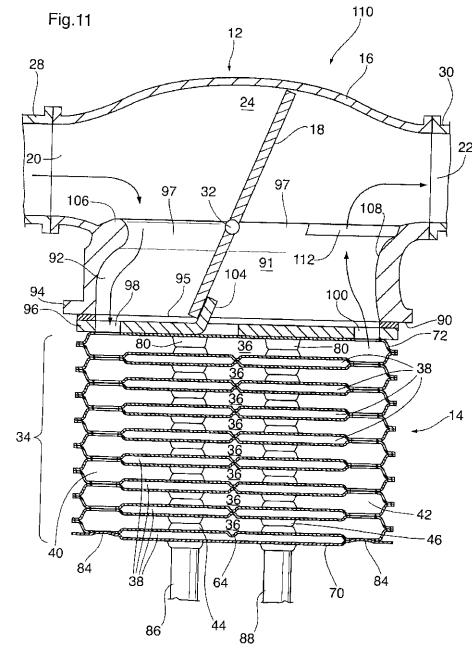


Fig. 9

【図 10】



【図 11】



## フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I  
 F 2 8 D 9/02  
 F 2 8 F 3/08 3 1 1
- (72)発明者 バーガーズ、ジョン ジー .  
 カナダ国オンテリオウ・エル6ケイ・3イー4、オウクヴィル、カー・ストリート 6 5 6 番 デ  
 ーナ、カナダ、コーパレイション内
- (72)発明者 ヴァンダーウェス、ダグ  
 カナダ国オンテリオウ・エル6ケイ・3イー4、オウクヴィル、カー・ストリート 6 5 6 番 デ  
 ーナ、カナダ、コーパレイション内
- (72)発明者 ウー、アラン ケー .  
 カナダ国オンテリオウ・エル6ケイ・3イー4、オウクヴィル、カー・ストリート 6 5 6 番 デ  
 ーナ、カナダ、コーパレイション内
- (72)発明者 マーティン、マイケル エー .  
 カナダ国オンテリオウ・エル6ケイ・3イー4、オウクヴィル、カー・ストリート 6 5 6 番 デ  
 ーナ、カナダ、コーパレイション内
- (72)発明者 バーデレーベン、マイケル  
 カナダ国オンテリオウ・エル6ケイ・3イー4、オウクヴィル、カー・ストリート 6 5 6 番 デ  
 ーナ、カナダ、コーパレイション内
- (72)発明者 ソー、アラン ケー .  
 カナダ国オンテリオウ・エル6ケイ・3イー4、オウクヴィル、カー・ストリート 6 5 6 番 デ  
 ーナ、カナダ、コーパレイション内

## 合議体

審判長 山崎 勝司  
 審判官 莊司 英史  
 審判官 佐々木 正章

- (56)参考文献 特開2008-215336(JP,A)  
 米国特許出願公開第2006/0124114(US,A1)  
 特開昭63-21494(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 F28F9/02, F01N5/02, F28D9/02, F28F3/08