

(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2017-2811

(P2017-2811A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 5/02 (2006.01)	FO1N 5/02 B	3L103
F28D 1/06 (2006.01)	FO1N 5/02 G	
F28F 21/04 (2006.01)	FO1N 5/02 K	
	F28D 1/06 A	
	F28F 21/04	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-117620 (P2015-117620)  
 (22) 出願日 平成27年6月10日 (2015.6.10)

(71) 出願人 000004765  
 カルソニックカンセイ株式会社  
 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191  
 7番地  
 (74) 代理人 100075513  
 弁理士 後藤 政喜  
 (74) 代理人 100120260  
 弁理士 飯田 雅昭  
 (72) 発明者 出居 一博  
 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191  
 7番地 カルソニックカンセイ株式会社内  
 (72) 発明者 武井 純子  
 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191  
 7番地 カルソニックカンセイ株式会社内  
 Fターム(参考) 3L103 AA17 BB39 CC02 CC27 DD08  
 DD84 DD86

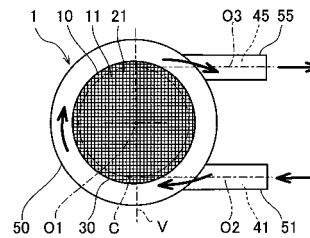
(54) 【発明の名称】 排熱回収器

(57) 【要約】

【課題】 排気が高温になる作動状態でも、流路抵抗が抑えられる排熱回収器を提供すること。

【解決手段】 エンジンの排気の熱を媒体によって回収する排熱回収器1は、排気が流れる多数の孔11を有する多孔体10と、多孔体10の周囲に形成されて媒体が流れる環状流路40と、環状流路40における排気入口21側の端部に媒体を流入させる媒体入口41と、環状流路40における排気出口23側の端部から媒体を流出させる媒体出口45と、を備える。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンの排気の熱を媒体によって回収する排熱回収器であって、  
 排気が流れる多数の孔を有する多孔体と、  
 前記孔に排気を流入させる排気入口と、  
 前記孔から排気を流出させる排気出口と、  
 前記多孔体の周囲に形成されて媒体が流れる環状流路と、  
 前記環状流路に媒体を流入させる媒体入口と、  
 前記媒体入口と比較して前記排気出口に近い位置に設けられ、前記環状流路に媒体を流  
 出させる媒体出口と、を備えることを特徴とする排熱回収器。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の排熱回収器であって、  
 前記環状流路は、  
 前記排気入口の周囲に位置する上流側領域と、  
 前記多孔体の周囲に位置する熱回収領域と、  
 前記排気出口の周囲に位置する下流側領域と、を有し、  
 前記媒体入口は、前記上流側領域に開口し、  
 前記媒体出口は、前記下流側領域に開口することを特徴とする排熱回収器。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の排熱回収器であって、  
 前記媒体入口及び前記媒体出口は、前記多孔体の中心線を含む基準面に対して略直交し  
 、かつ前記多孔体を挟んで前記環状流路から同一方向に延びることを特徴とする排熱回収  
 器。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の排熱回収器であって、  
 前記媒体入口及び前記媒体出口は、前記多孔体の中心線方向から見たときに互いに交差  
 するように前記環状流路から延びることを特徴とする排熱回収器。

## 【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の排熱回収器であって、  
 前記媒体入口及び前記媒体出口は、前記多孔体の中心線を含む基準面に対して略直交し  
 、かつ前記多孔体を挟んで前記環状流路から逆方向に延びることを特徴とする排熱回収  
 器。

30

## 【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の排熱回収器であって、  
 前記多孔体は、円柱状に形成され、  
 前記媒体入口及び前記媒体出口は、中心線方向から見たときに前記多孔体の中心線を中  
 心とする円弧の略接線方向に延びることを特徴とする排熱回収器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車等に搭載され、エンジンの排気の熱を媒体によって回収する排熱回収  
 器に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献 1 には、第一の流体が流れる熱交換部材と、熱交換部材の周囲に第二の流体が  
 流れる流路を形成するケーシングと、を備える熱交換器が開示されている。

## 【0003】

熱交換部材は、第一の流体が流れる多数の孔を有するハニカム構造である。

## 【0004】

ケーシングは、熱交換部材の周囲に環状の流路を形成する筒状である。ケーシングの両

50

端部には、第二の流体を出入りさせる入口及び出口がそれぞれ開口している。

【0005】

第二の流体がケーシング内に流入する入口は、熱交換部材において第一の流体が流れる下流側の外周に対向するように形成されている。第二の流体がケーシング内から流出する出口は、熱交換部材において第一の流体が流れる上流側の外周に対向するように形成されている。第一の流体と第二の流体とは、熱交換部材の内外を向かい合わせに流れて熱交換をする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】特開2012-37165号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載の熱交換器が自動車等に搭載される排熱回収器として用いられる場合には、第一の流体としてエンジンから排出される排気が熱交換部材の内部を流れ、第二の流体としてエンジンを循環する冷却液(媒体)が熱交換部材の周りを流れる。

【0008】

しかしながら、自動車等に搭載される排熱回収器では、エンジンから排出される排気が高温になり、熱交換部材が排気の熱を吸収して高温になる作動状態がある。このような作動状態において、ケーシング内の流路を流れる冷却液が熱交換部材の熱を受けて沸騰すると、冷却液に生じる気泡によって冷却液の流れに与える熱交換器の流路抵抗が増大するという問題がある。

20

【0009】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、排気が高温になる作動状態でも、流路抵抗が抑えられる排熱回収器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】

【0010】

本発明のある態様によれば、エンジンの排気の熱を媒体によって回収する排熱回収器であって、排気が流れる多数の孔を有する多孔体と、孔に排気を流入させる排気入口と、孔から排気を流出させる排気出口と、多孔体の周囲に形成されて媒体が流れる環状流路と、環状流路に媒体を流入させる媒体入口と、媒体入口と比較して排気出口に近い位置に設けられて環状流路に媒体を流出させる媒体出口と、を備えることを特徴とする排熱回収器が提供される。

30

【発明の効果】

【0011】

上記態様によれば、多孔体の内外において排気の流れ方向と媒体の流れ方向とが同じ向きになるため、多孔体の温度が排気及び媒体の流れ方向について次第に低下する。これにより、媒体が多孔体から受ける熱量が抑えられる。したがって、排気が高温になる作動状態でも、媒体が沸騰して気泡が生じることが防止されるので、媒体の流れに与える流路抵抗が抑えられる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る排熱回収器を示す斜視図である。

【図2】排熱回収器の側面図である。

【図3】排熱回収器の正面図である。

【図4】変形例に係る排熱回収器を示す斜視図である。

【図5】排熱回収器の側面図である。

【図6】排熱回収器の正面図である。

【図7】変形例に係る排熱回収器を示す斜視図である。

50

【図 8】排熱回収器の側面図である。

【図 9】排熱回収器の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【0014】

図 1 ~ 図 3 に示す排熱回収器 1 は、車両に搭載されるエンジン（図示省略）から排出される排気（気体）が通過するとともに、媒体（液体）としてエンジンの冷却液が回路（図示省略）を通じて循環し、排気の熱を媒体によって回収する。

【0015】

媒体の回路には、車両の空調装置を構成するヒータコア（図示省略）が設けられる。回路を循環する媒体は、排熱回収器 1 において排気の熱を回収して加熱された後に、ヒータコアに送られ、ヒータコアにおいて車室内に送られる空気に放熱する。これにより、エンジンの起動後に車室内の暖房が速やかに行われる。なお、これに限らず、媒体がオイルクーラ、又は他の機器を循環し、これらを暖める構成としてもよい。

【0016】

排熱回収器 1 は、排気が流れるハニカム構造の多孔体 10 と、多孔体 10 を収容して排気を導く排気筒 30 と、排気筒 30 の周囲に形成されて媒体が流れる環状の環状流路 40 を形成する筒状のシェル 50 と、を備える。

【0017】

多孔体 10 は、中心線 O1 を中心とする円柱状の外形を有する。多孔体 10 は、炭化珪素（SiC）等のセラミックスによって形成され、中心線 O1 方向に貫通する多数の孔 11 を有する。多孔体 10 は、孔 11 を流れる排気の熱を吸収し、環状流路 40 を流れる媒体に放熱する。つまり、多孔体 10 は、排気の熱を媒体に伝える伝熱促進体として設けられる。

【0018】

多孔体 10 は、排気筒 30 の中程に収容される。排気筒 30 の内側には、多孔体 10 を挟むように、排気入口 21 と排気出口 23 とが形成される。排気入口 21 及び排気出口 23 は、中心線 O1 を中心とする円柱状の空間であり、多孔体 10 の同軸上に延びるように形成される。

【0019】

排気筒 30 は、排気入口 21 を形成する上流側排気筒部 31 と、多孔体 10 を収容する収容筒部 32 と、排気出口 23 を形成する下流側排気筒部 33 と、を有する。

【0020】

上流側排気筒部 31 には、エンジンに連通する排気管（図示省略）が接続される。エンジンから排出される排気は、排気管を通じて多孔体 10 へと導かれる。

【0021】

下流側排気筒部 33 には、外部に連通する排気管（図示省略）が接続される。多孔体 10 を通過した排気は、排気管を通じて外部へと導かれる。

【0022】

排気筒 30 は、それぞれ金属管によって形成される。なお、排気筒 30 の収容筒部 32 は、多孔体 10 を形成するセラミックスの外周部に金属を含浸させたものであってもよい。

【0023】

シェル 50 は、排気筒 30 の中程を囲むように、つば付き円筒状に形成される。排気筒 30 の外周とシェル 50 の内周との間には、環状流路 40 が形成される。

【0024】

環状流路 40 は、中心線 O1 を中心とする円形の内外形を持つ筒状の空間であるが、これに限らず、多角形の内外形を持つ筒状の空間であってもよい。

【0025】

10

20

30

40

50

環状流路 40 は、排気入口 21 の周囲に位置する上流側領域 42 と、多孔体 10 の周囲に位置する熱回収領域 43 と、排気出口 23 の周囲に位置する下流側領域 44 と、を有する。換言すると、中心線 O1 を中心とする径方向について、排気入口 21 の外側に上流側領域 42 が位置し、多孔体 10 の外側に熱回収領域 43 が位置し、排気出口 23 の外側に下流側領域 44 が位置する。

【0026】

シェル 50 には、筒状の媒体入口管 51 及び媒体出口管 55 が結合される。

【0027】

媒体入口管 51 は、環状流路 40 に開口する媒体入口 41 を形成する。媒体入口管 51 には、媒体の回路を構成する配管（図示省略）が接続される。媒体入口 41 には、エンジンによって駆動されるポンプ（図示省略）によって送られる媒体が配管を通じて導かれる。

10

【0028】

媒体出口管 55 は、環状流路 40 に開口する媒体出口 45 を形成する。媒体出口管 55 には、媒体の回路を構成する配管（図示省略）が接続される。環状流路 40 を通過した媒体は、媒体出口 45 から流出し、配管を通じて空調装置のヒータコアに導かれる。

【0029】

媒体入口 41 は、環状流路 40 における排気入口 21 側の端部に開口する。媒体出口 45 は、環状流路 40 における排気出口 23 側の端部に開口する。つまり、媒体出口 45 は、媒体入口 41 と比較して排気出口 23 の近い位置に設けられる。

20

【0030】

これにより、環状流路 40 における媒体は、排気入口 21 側の端部から排気出口 23 側の端部へと流れる。つまり、環状流路 40 において媒体入口 41 から媒体出口 45 へと向かう媒体の流れ方向と、多孔体 10 において排気入口 21 から排気出口 23 へと向かう排気の流れ方向と、が中心線 O1 方向について同じ向きになる。

【0031】

媒体入口 41 は、環状流路 40 の上流側領域 42 に開口する。媒体入口 41 は、多孔体 10 と排気入口 21 との境界部 12 より排気入口 21 側（図 2 において左側）に配置される。なお、これに限らず、媒体入口 41 は、図 2 において、多孔体 10 と排気入口 21 との境界部 12 に重なるように配置されてもよい。

30

【0032】

媒体出口 45 は、環状流路 40 の下流側領域 44 に開口する。媒体出口 45 は、多孔体 10 と排気出口 23 との境界部 13 より排気出口 23 側（図 2 において右側）に配置される。なお、これに限らず、媒体出口 45 は、図 2 において、多孔体 10 と排気入口 21 との境界部 13 に重なるように配置されてもよい。

【0033】

図 3 に示すように、媒体入口 41 及び媒体出口 45 は、多孔体 10 の中心線 O を含む基準面 V に対して略直交し、かつ多孔体 10 を挟んで環状流路 40 から同一方向に延びるように形成される。媒体入口 41 及び媒体出口 45 は、中心線 O1 方向から見たときに互いに並ぶように配置される。

40

【0034】

図 3 に示す O2 は、媒体入口 41 の中心線である。中心線 O1 方向から見た図 3 において、中心線 O2 は、中心線 O1 に対して下方にオフセットされ、中心線 O1 を中心とする円弧 C の接線方向に延びている。

【0035】

図 3 に示す O3 は、媒体出口 45 の中心線である。中心線 O1 方向から見た図 3 において、中心線 O3 は、中心線 O1 に対して上方にオフセットされ、中心線 O1 を中心とする円弧 C の接線方向に延びている。

【0036】

次に、排熱回収器 1 の作用、効果について説明する。

50

## 【 0 0 3 7 】

エンジンから排出される排気は、図 1 及び図 2 に白抜き矢印で示すように、排気入口 2 1、多孔体 1 0 の孔 1 1、及び排気出口 2 3 を通って中心線 O 1 方向に流れる。多孔体 1 0 は、孔 1 1 を流れる排気の熱を吸収する。一方、エンジンを循環する媒体は、黒矢印で示すように、媒体入口 4 1、環状流路 4 0、及び媒体出口 4 5 を通ってヒータコアへと導かれる。環状流路 4 0 における媒体は、多孔体 1 0 の周りを流れることで、多孔体 1 0 からの熱を受けて排気の熱を回収する。これにより、エンジンの始動後から排気の熱によって媒体の温度上昇が促され、ヒータコアによる車室内の暖房が速やかに行われるとともに、エンジンの暖機が促される。

## 【 0 0 3 8 】

ところで、排気の温度が上昇するエンジンの運転状態では、多孔体 1 0 が排気の熱を吸収して高温になり、環状流路 4 0 を流れる媒体（液体）が多孔体 1 0 の熱を受けて沸点に近づく。このような運転状態において、媒体が沸騰すると、媒体に生じる気泡によって媒体の流れに与える排熱回収器 1 の流路抵抗が増大する。

## 【 0 0 3 9 】

この対処方法として、排熱回収器 1 は、環状流路 4 0 における排気入口 2 1 側の端部に媒体を流入させる媒体入口 4 1 と、環状流路 4 0 における排気出口 2 3 側の端部から媒体を流出させる媒体出口 4 5 と、を備える。

## 【 0 0 4 0 】

これにより、環状流路 4 0 における媒体が多孔体 1 0 の中心線 O 1 方向について排気の流れと同じ向きに流れる。このため、排気及び媒体の流れ方向について多孔体 1 0 の温度が次第に低下することにより、媒体が多孔体 1 0 から受ける熱量が従来装置に比べて小さく抑えられる。排気の熱によって多孔体 1 0 及び排気筒 3 0 が高温になる作動状態でも、媒体の最高温度の上昇が抑えられることにより、環状流路 4 0 において排気筒 3 0 の周りを流れる媒体が沸騰して気泡が生じることが防止され、媒体の流れに与える流路抵抗が抑えられる。こうして、媒体を循環させるエンジンの負荷が抑えられることにより、エンジンの出力が高められる。

## 【 0 0 4 1 】

また、排熱回収器 1 では、基準面 V が略鉛直方向に延び、媒体入口 4 1 が環状流路 4 0 の下部（中心線 O 1 より下方の部位）に開口し、媒体出口 4 5 が環状流路 4 0 の上部（中心線 O 1 より上方の部位）に開口するように設置される。

## 【 0 0 4 2 】

これにより、環状流路 4 0 において媒体が沸騰して気泡が生じた場合に、気泡が浮力により環状流路 4 0 から媒体出口 4 5 に集まって排出され、気泡によって媒体の流れに与える流路抵抗が抑えられる。

## 【 0 0 4 3 】

また、排熱回収器 1 では、媒体入口 4 1 が排気入口 2 1 の周囲に位置する上流側領域 4 2 に開口し、媒体出口 4 5 が排気出口 2 3 の周囲に位置する下流側領域 4 4 に開口する。

## 【 0 0 4 4 】

これにより、媒体入口 4 1 から上流側領域 4 2 に流入した媒体は、多孔体 1 0 を収容していない排気入口 2 1 の周りを流れるため、排気の熱が多孔体 1 0 を介して伝えられることが抑えられる。上流側領域 4 2 を通過した媒体は、熱回収領域 4 3 を流れる過程で、排気の熱が多孔体 1 0 を介して伝えられる。下流側領域 4 4 から媒体出口 4 5 を通って流出する媒体は、多孔体 1 0 を収容していない排気出口 2 3 の周りを流れて媒体出口 4 5 から流出するため、排気の熱が多孔体 1 0 を介して伝えられることが抑えられる。このように、上流側領域 4 2 と下流側領域 4 4 の周りを流れる媒体が加熱されることが抑えられるため、媒体の最高温度が低くなり、媒体の流れに与える流路抵抗が有効に抑えられる。

## 【 0 0 4 5 】

また、排熱回収器 1 では、媒体入口 4 1 と媒体出口 4 5 とが、多孔体 1 0 の中心線 O を含む基準面 V に対して略直交し、かつ多孔体 1 0 を挟んで環状流路 4 0 から同一方向に延

10

20

30

40

50

びる。

【 0 0 4 6 】

これにより、媒体は、媒体入口 4 1 から環状流路 4 0 を巡回するように流入して、環状流路 4 0 を巡回しながら流れた後、媒体出口 4 5 を通って円滑に流出し、環状流路 4 0 を通過する流速が高められる。

【 0 0 4 7 】

また、排熱回収器 1 では、中心線 O 1 方向から見たときに媒体入口 4 1 と媒体出口 4 5 とが互いに並ぶように配置される。

【 0 0 4 8 】

これにより、媒体入口 4 1 及び媒体出口 4 5 にそれぞれ接続する 2 本の配管が互いに並んで伸び、各配管が設けられるスペースを小さくすることができる。

【 0 0 4 9 】

また、排熱回収器 1 では、中心線 O 1 方向から見たときに媒体入口 4 1 及び媒体出口 4 5 が多孔体 1 0 の中心線 O を中心とする円弧 C の略接線方向に伸びる。

【 0 0 5 0 】

これにより、媒体は、媒体入口 4 1 を通って多孔体 1 0 の中心線 O を中心とする円弧 C の略接線方向から環状流路 4 0 に円滑に流入する。そして、環状流路 4 0 を巡回しながら流れた媒体は、多孔体 1 0 の中心線 O を中心とする円弧 C の略接線方向から媒体出口 4 5 を通って円滑に流出する。これにより、環状流路 4 0 を通過する媒体の流速が高められる。

【 0 0 5 1 】

以上のように、排熱回収器 1 によると、媒体が環状流路 4 0 を通過する時間が十分に短縮され、媒体が沸騰して気泡が生じることが防止される。この結果、媒体の循環回路にアシストポンプを設けて媒体の流速を高める必要がなく、媒体を循環させるシステムが複雑化することを回避できる。

【 0 0 5 2 】

次に、図 4、図 5、図 6 に示す排熱回収器 1 の変形例を説明する。

【 0 0 5 3 】

媒体入口 4 1 及び媒体出口 4 5 は、中心線 O 1 方向から見たときに環状流路 4 0 から互いに交差して伸びるように形成される。

【 0 0 5 4 】

中心線 O 1 方向から見た図 6 において、媒体入口 4 1 の中心線 O 2 と媒体出口 4 5 の中心線 O 3 とは、多孔体 1 0 の中心線 O を含む基準面 V に対して略同一角度をもって傾斜し、かつ中心線 O 1 を中心とする円弧 C の略接線方向にそれぞれ伸びるように形成される。

【 0 0 5 5 】

媒体入口 4 1 及び媒体出口 4 5 が円弧 C の略接線方向に伸びることにより、媒体は、媒体入口 4 1 から環状流路 4 0 を巡回するように流入して、環状流路 4 0 を巡回しながら流れた後、媒体出口 4 5 を通って円滑に流出する。これにより、媒体の最高温度が低くなり、媒体の流れに与える流路抵抗が有効に抑えられる。

【 0 0 5 6 】

そして、媒体入口 4 1 と媒体出口 4 5 とが中心線 O 1 方向から見たときに環状流路 4 0 から互いに交差して伸びるため、媒体入口 4 1 から環状流路 4 0 に流入した媒体は、多孔体 1 0 の周りを 1 周以上巡回して流れた後に媒体出口 4 5 から流出する。これにより、環状流路 4 0 における媒体の流速が高められ、媒体に気泡が生じることが防止される。

【 0 0 5 7 】

排熱回収器 1 は、媒体入口 4 1 及び媒体出口 4 5 にそれぞれ接続して媒体を導く 2 本の配管が互いに近接して伸びるため、各配管が設けられるスペースを小さくすることができる。

【 0 0 5 8 】

次に、図 7、図 8、図 9 に示す排熱回収器 1 の変形例を説明する。

10

20

30

40

50

## 【0059】

媒体入口41及び媒体出口45は、多孔体10の中心線Oを含む基準面Lに対して略直交し、かつ多孔体10を挟んで環状流路40から逆方向に延びるように形成される。

## 【0060】

中心線O1方向から見た図9において、媒体入口41の中心線O2と媒体出口45の中心線O3とは、中心線O1を中心とする円弧Cの接線方向にそれぞれ延びるように形成される。

## 【0061】

これにより、媒体は、媒体入口41から環状流路40を旋回するように流入して、環状流路40を旋回しながら流れる。これにより、環状流路40における媒体の流速が高められ、媒体に気泡が生じることが防止される。

10

## 【0062】

排熱回収器1は、基準面Lが略水平方向に延び、媒体入口41が下方に延び、媒体出口45が上方に延びるように設置される。

## 【0063】

これにより、環状流路40において媒体が沸騰して気泡が生じた場合に、気泡が浮力により環状流路40から上方に延びる媒体出口45を通過して排出され、流路抵抗が抑えられる。

## 【0064】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

20

## 【0065】

本発明は、車両に搭載される排熱回収器として好適であるが、車両以外に使用される熱交換器にも適用できる。

## 【符号の説明】

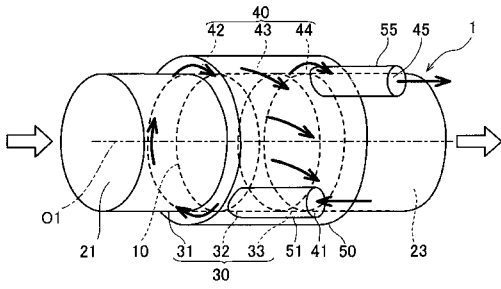
## 【0066】

- 1 排熱回収器
- 10 多孔体
- 11 孔
- 21 排気入口
- 23 排気出口
- 30 排気筒
- 40 環状流路
- 41 媒体入口
- 42 上流側領域
- 43 熱回収領域
- 44 下流側領域
- 45 媒体出口
- O1 中心線

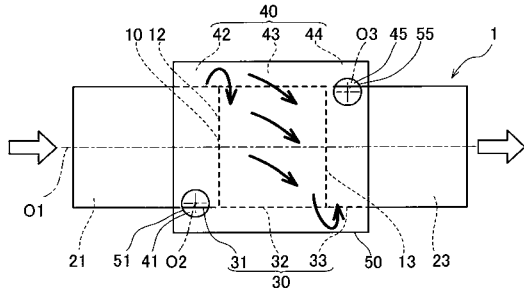
30

40

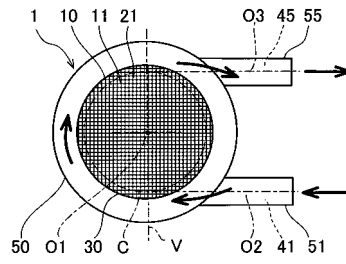
【 図 1 】



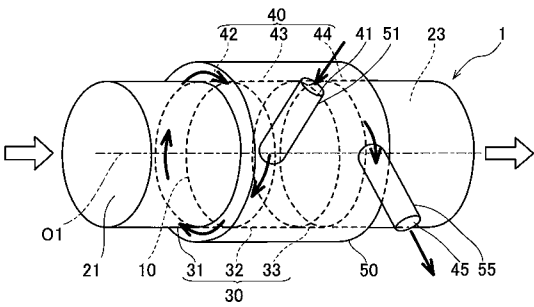
【 図 2 】



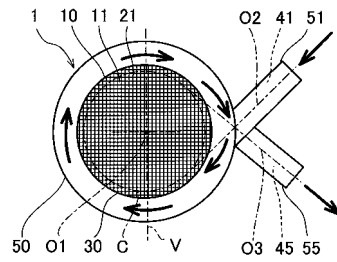
【 図 3 】



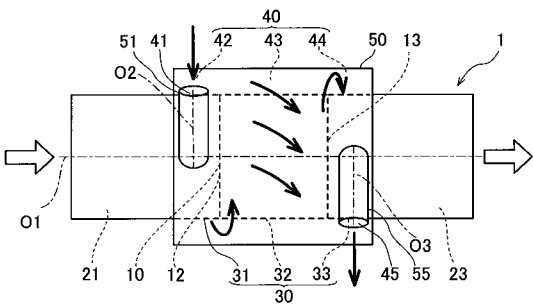
【 図 4 】



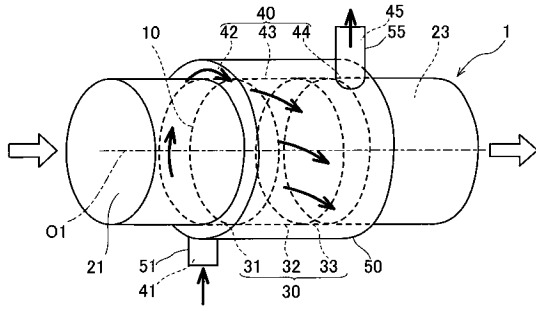
【 図 6 】



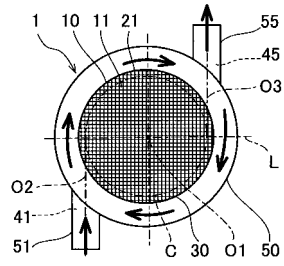
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】

