

(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2006-183945

(P2006-183945A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 2 8 F</b> 9/22 (2006.01)	F 2 8 F 9/22	3 L 0 6 5
<b>F 2 8 D</b> 9/02 (2006.01)	F 2 8 D 9/02	3 L 1 0 3
<b>F 2 8 F</b> 3/04 (2006.01)	F 2 8 F 3/04	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-378409 (P2004-378409)	(71) 出願人	000151209 株式会社マーレ フィルターシステムズ 東京都豊島区池袋3丁目1番2号
(22) 出願日	平成16年12月28日 (2004.12.28)	(74) 代理人	100096459 弁理士 橋本 剛
		(74) 代理人	100086232 弁理士 小林 博通
		(74) 代理人	100092613 弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	大井 直樹 東京都豊島区池袋3丁目1番2号 株式会 社マーレテネックス内
		(72) 発明者	小林 裕貴 東京都豊島区池袋3丁目1番2号 株式会 社マーレテネックス内

最終頁に続く

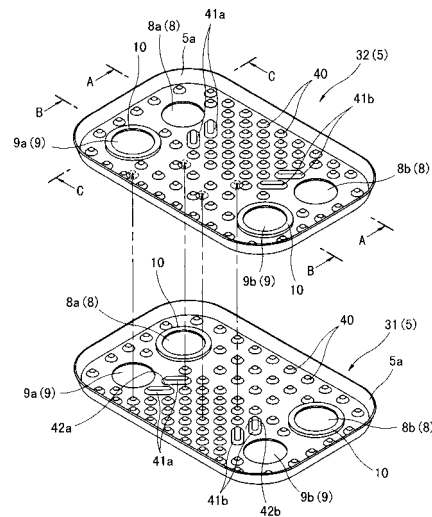
(54) 【発明の名称】 オイルクーラ

(57) 【要約】

【課題】 オイルクーラの熱交換効率を向上させる。

【解決手段】 多数のコアプレート5を積層して互いに接合し、積層されたコアプレート5間の隙間によって流体が通流可能な流体流路を構成し、これらの流体流路を用いてオイル流路6と冷却水流路7とをコアプレート5の積層方向に交互に構成するオイルクーラにおいて、冷却水流路7は、冷却水流路7内に流体を導入する冷却水導入孔9 a、冷却水流路7内から流体を排出する冷却水排出孔9 bを有し、下コアプレート3 1 (5)には、上コアプレート3 2 (5)に向かって突出する複数の突起部4 0が形成され、これら複数の突起部4 0は、冷却水導入孔9 aから冷却水排出孔9 bに至る流体の流れが冷却水流路7全体で均一となるよう、冷却水流路7内における分布に粗密が生じるよう設定されている。

【選択図】 図1



8…オイル連通路  
9…冷却水連通路  
4 0…突起部  
4 1…長突起部

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

多数のコアプレートを積層して互いに接合し、積層されたコアプレート間の隙間によって流体が通流可能な流体流路を構成し、これらの流体流路を用いてオイル流路と冷却水流路とをコアプレートの積層方向に交互に構成するようにしたオイルクーラであって、各流体流路が、流体流路内に流体を導入する流体導入口と、流体流路内から流体を排出する流体排出口とを有するオイルクーラにおいて、

流体流路を構成する上下一対のコアプレートの内の一方向のコアプレートには、他方のコアプレートに向かって突出する複数の突起部が形成され、

これら複数の突起部は、流体導入口から流体排出口に至る流体の流れが流体流路全体で均一となるよう、流体流路内に粗密となる分布が形成されていることを特徴とするオイルクーラ。

10

**【請求項 2】**

流体流路を構成する上下一対のコアプレートの内の一方向のコアプレートには、流体導入口の近傍に、他方のコアプレートに向かって突出する少なくとも一対の細長い長突起部が形成され、

一対の長突起部は、両者の間に構成される細長い長突起部間流路の一端が流体導入口を指向し、長突起部間流路の他端が流体排出口を指向しないよう設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のオイルクーラ。

**【発明の詳細な説明】**

20

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、オイルクーラに関し、特にオイルクーラ内を流れるオイル及び冷却水の流路の形状に関する。

**【背景技術】****【0002】**

特許文献 1 には、内部にオイル通路を構成するチューブ体を複数段積層してなる冷却エレメントをウォータジャケット内に配置し、チューブ体の内部を流れるオイルと、ウォータジャケット内を流れる冷却水との間で熱交換を行うようにした構成が開示されている。

**【0003】**

30

この特許文献 1 において、チューブ体は、多数の突起が上向きに形成された下向き皿状の上プレートと、多数の突起が下向きに形成された上向き皿状の下プレートと、両者の間に配置される多孔波状のフィンプレートと、から大略構成され、長手方向の一端部にオイルの入口が設けられ、長手方向の他端部にオイルの出口が設けられている。

【特許文献 1】特開 2000 - 283661 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、この特許文献 1 においては、オイルの入口及びオイルの出口の大きさが、チューブ体の内部に形成されるオイル流路の幅に比べて小さくなるよう形成されているため、チューブ体の内部において、オイルは上述したオイルの入口とオイルの出口とを直線的に結んだ最短経路上で最も流れ易くなり、かつこの最短経路から離れるほど流れにくく滞留しやすくなる。つまり、チューブ体の内部のオイルの流れが、全体として不均一なものになってしまい、オイルの冷却効率が悪化してしまう虞がある。

40

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

そこで、本発明の請求項 1 は、多数のコアプレートを積層して互いに接合し、積層されたコアプレート間の隙間によって流体が通流可能な流体流路を構成し、これらの流体流路を用いてオイル流路と冷却水流路とをコアプレートの積層方向に交互に構成するようにしたオイルクーラであって、各流体流路が、流体流路内に流体を導入する流体導入口と、流

50

体流路内から流体を排出する流体排出口とを有するオイルクーラにおいて、流体流路を構成する上下一対のコアプレートの内の一方のコアプレートには、他方のコアプレートに向かって突出する複数の突起部が形成され、これら複数の突起部は、流体導入口から流体排出口に至る流体の流れが流体流路全体で均一となるよう、流体流路内に粗密となる分布が形成されていることを特徴としている。流体流路内において、流体の流れは、流体導入口と流体排出口とを直線的に結ぶ最短経路で最も流れ易くなり、この最短経路から離れた位置ほど流体は流れにくくなる。しかしながら、コアプレートに形成された複数の突起部の流体流路内における分布に粗密をつけることで、流体流路内における流体の流れを均一化することが可能となる。

【0006】

10

また、請求項2のように、流体流路を構成する上下一対のコアプレートの内の一方のコアプレートには、流体導入口の近傍に、他方のコアプレートに向かって突出する少なくとも一對の細長い長突起部を形成し、一對の長突起部が、両者の間に構成される細長い長突起部間流路の一端が流体導入口を指向し、長突起部間流路の他端が流体排出口を指向しないよう設定するようにしてもよい。これによって、流体の流れにくい部分に向かって流体がより積極的に誘導されることになり、一層流体流路内における流体の流れが均一化される。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、コアプレート5間に構成される流体流路内における流体の流れを均一化することができるため、オイルクーラの熱交換効率を向上させることができる。

20

【0008】

そして、請求項2のように、流体導入口に近接させた一對の長突起部により構成された長突起部間流路により、流体流路内の冷却水が流れにくくなる部分に向けて冷却水を誘導することで、一層効果的に流体流路内における流体の流れを均一化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0010】

図1は本発明に係るオイルクーラの一対のコアプレート5を分離して示した斜視図であり、図2は図1におけるA-A線に沿った位置での本発明に係るオイルクーラの断面図を示し、図3は図1におけるB-B線に沿った位置での本発明に係るオイルクーラの断面図を示し、図4は図1におけるC-C線に沿った位置での本発明に係るオイルクーラの断面図を示している。

30

【0011】

初めに、オイルクーラ全体の構成を説明する。オイルクーラは、オイルと冷却水との熱交換を行うコア部1と、このコア部1の上面に取り付けられる金属製の頂部プレート15と、コア部1の下面に取り付けられる比較的厚肉の金属板からなる底部プレート2と、から大略構成されている。

【0012】

40

コア部1は、基本的な形状が同一な多数の金属製のコアプレート5を積層し、積層されたコアプレート5、5間の隙間に流体が通流可能な流体流路を構成し、これらの流体流路を用いて、オイル流路6と冷却水流路7とが交互に構成されたものである。具体的には、コアプレート5は、全体として細長い略矩形を呈し、その周縁部5aは、テーパ状をなして、各コアプレート5を積層した状態では、各周縁部5aが互いに密に接するようになっている。そして、本実施形態においては、コアプレート5の長辺となる一辺側の2箇所にオイル連通孔8が開孔形成されていると共に、上記一辺に平行な他辺側の2箇所に冷却水連通孔9が開孔形成されている。さらに、コアプレート5には、複数の突起部40（詳細は後述）及び複数の長突起部41（詳細は後述）が、突出形成されている。

【0013】

50

コアプレート 5 は、上記のオイル連通孔 8 や冷却水連通孔 9 の周囲がボス部 10 として一段高く形成されているものと、平坦なものとを交互に組み合わされることで、各コアプレート 5 間に流路となる一定の間隔が保持されている。

【0014】

そして、隣接した 2 枚のコアプレート 5 , 5 の間では、それぞれのオイル連通孔 8 は、互いに一致した位置にあり、ボス部 10 の周囲が、各オイル連通孔 8 を囲むように隣接するコアプレート 5 と当接されている。これにより、多数のオイル連通孔 8 を介して、各オイル流路 6 ( 図 2 を参照 ) 同士が連通すると共に、全体としてコア部 1 内をオイルが上下方向に通流し得るようになってきている。また、冷却水連通孔 9 についても、オイル連通孔 8 と全く同様の構成となっており、隣接した 2 枚のコアプレート 5 , 5 の間では、それぞれの冷却水連通孔 9 は、互いに一致した位置にあり、ボス部 10 の周囲が、各冷却水連通孔 9 を囲むように隣接するコアプレート 5 と当接されている。これにより、多数の冷却水連通孔 9 を介して、各冷却水流路 7 ( 図 3 を参照 ) 同士が連通すると共に、全体としてコア部 1 内を冷却水が上下方向に通流し、かつ各冷却水流路 7 内を流れるようになってきている。

10

【0015】

最下部のコアプレート 5 の下に積層された底部プレート 2 には、コア部 1 にオイルを導入するオイル導入貫通孔 11 と、コア部 1 からオイルを排出するオイル排出貫通孔 12 と、コア部 1 に冷却水を導入する冷却水導入貫通孔 13 と、コア部 1 から冷却水を排出する冷却水排出貫通孔 14 と、が形成されている。

【0016】

上述した多数のコアプレート 5、頂部プレート 15、底部プレート 2 は、組み付け時に、ロー付によって一体化されている。

20

【0017】

上記の構成においては、内燃機関の各部を潤滑して高温となったオイルが、底部プレート 2 のオイル導入貫通孔 11 を介してコア部 1 の各オイル流路 6 へ導入され、冷却水と熱交換して冷却された上で、オイル排出貫通孔 12 から排出される。また、冷却水は、底部プレート 2 の冷却水導入貫通孔 13 を介してコア部の各冷却水流路 7 へ導入され、オイルと熱交換した上で、冷却水排出貫通孔 14 から排出される。

【0018】

次に、本発明の要部となるコアプレート 5 の形状について、図 1 を用いて説明する。

30

【0019】

ここで、以下の説明では、便宜上、図 1 において相対的に下方に位置するコアプレート 5 を下コアプレート 31 とし、相対的に上方に位置するコアプレート 5 を上コアプレート 32 とし、両者の間に冷却水流路 7 が構成されるものとして説明する。さらに、2 つのオイル連通孔 8 のうち、8 a をオイル流路 6 にオイルを導入するオイル導入孔とし、8 b をオイル流路 6 からオイルを排出するオイル排出孔とする。また、2 つの冷却水連通孔 9 のうち、9 a を冷却水流路 7 に冷却水を導入する冷却水導入孔とし、9 b を冷却水流路 7 から冷却水を排出する冷却水排出孔とする。尚、オイル導入孔 8 a 及び冷却水導入孔 9 a は、流体導入口に相当するものであり、オイル排出孔 8 b 及び冷却水排出孔 9 b は、流体排出口に相当するものである。

40

【0020】

下コアプレート 31 は、下コアプレート 31 の一方の長辺側の 2 箇所に開口形成されたオイル導入孔 8 a 及びオイル排出孔 8 b の周囲が上述したボス部 10 として一段高く形成され、下コアプレート 31 の他方の長辺側の 2 箇所に開口形成された冷却水導入孔 9 a 及び冷却水排出孔 9 b の周囲が平坦に形成されている。

【0021】

上コアプレート 32 は、上コアプレート 32 の一方の長辺側の 2 箇所に開口形成されたオイル導入孔 8 a 及びオイル排出孔 8 b の周囲が平坦に形成され、上コアプレート 32 の他方の長辺側の 2 箇所に開口形成された冷却水導入孔 9 a 及び冷却水排出孔 9 b の周囲が上述したボス部 10 として一段高く形成されている。

50

## 【0022】

つまり、上コアプレート32は、下コアプレート31を180度回転させた状態のものであって、下コアプレート31と上コアプレート32とは、同一形状である。

## 【0023】

下コアプレート31には、略円錐台形状を呈した複数の突起部40が突出形成されている。これら複数の突起部40は、上述したボス部10の高さと同じとなるよう形成されており、上コアプレート32を積層した際にその先端は上コアプレート32に対して当接し、かつ組み付け時にはロー付けにより接合されている。そして、これら複数の突起部40は、冷却水導入孔9aと冷却水排出孔9bを直線的に結んだ冷却水流路7内における冷却水流れの最短経路上に相対的に多く分布（密度が高い）するよう形成されている。換言すれば、複数の突起部40は、冷却水導入孔9aから冷却水排出孔9bに至る冷却水の流れが冷却水流路7全体で均一となるよう、冷却水流路7内における分布に粗密が生じるよう形成されている。

10

## 【0024】

さらに、下コアプレート31には、冷却水導入孔9aの近傍に、断面略台形状で細長い一对の直線上の長突起部41aが突出形成されている。この一对の長突起部41aは、互いに略平行で、両者の間に構成される直線状の細長い長突起部間流路42aが、冷却水排出孔9bを指向しないように形成されている。詳述すると、この第1実施形態においては、長突起部間流路42aの一端が冷却水導入孔9aに向かって開口し、長突起部間流路42aの他端が下コアプレート31のオイル導入孔8側の長辺の略中央に向かって開口するよう、一对の長突起部41aが形成されている。

20

## 【0025】

また同様に、冷却水排出孔9bの近傍にも、断面略台形状で細長い一对の直線状の一对の長突起部41bが突出形成されている。この一对の長突起部41bは、互いに略平行で、両者の間に構成される細長い直線状の長突起部間流路42bが、冷却水導入孔9aを指向しないように形成されている。詳述すると、この第1実施形態においては、長突起部間流路42bの一端が冷却水排出孔9bに向かって開口し、長突起部間流路42bの他端が下コアプレート31のオイル導入孔8側の長辺の略中央に向かって開口するよう、一对の長突起部41bが形成されている。

## 【0026】

尚、一对の長突起部41a及び一对の長突起部41bは、上コアプレート32を積層した際にそれらの先端は上コアプレート32に対して当接し、かつ組み付け時にはロー付けにより接合されている。

30

## 【0027】

一方、下コアプレート31を180度回転させた形状となる上コアプレート32においては、複数の突起部40が、オイル導入孔8aとオイル排出孔8bを直線的に結んだオイル流路6内におけるオイル流れの最短経路上に相対的に多く分布するようになる。また、一对の長突起部41aは、オイル排出孔8bを指向しないようになり、一对の長突起部41bは、オイル導入孔8aを指向しないようになる。

## 【0028】

そして、下コアプレート31及び上コアプレート32においては、両者を積層した際に、下コアプレート31の複数の突起部40と、上コアプレート32の複数の突起部40とが、積層方向（上下方向）で、互いに重なり合わないよう設定されている。すなわち、コアプレート5は、隣接するコアプレート5に対して180度回転させて積層した際に、隣接するコアプレート5、5間で、両者にそれぞれ形成されている複数の突起部40同士が、積層方向で互いに重なり合わないよう形成されている。上述した第1実施形態は、コアプレート5にオイル流路6と冷却水流路7とが平行に形成され、オイル流路6、冷却水流路7の流通する方向が同方向の例を示したが、その向きが逆であってもよい。

40

## 【0029】

図5は、上述した第1実施形態の比較例を模式的に示すものである。この比較例は、上

50

述した第1実施形態のコアプレート5において、突起部40をコアプレート上に均等に設け、かつ長突起部41a及び41bを設けなかったものである。尚、説明の便宜上、上述した第1実施形態と同一の構成要素に対しては同一の符号を付し重複する説明を省略する。

#### 【0030】

この比較例においては、図示するように、冷却水流路7に導入された冷却水が、冷却水導入孔9aと冷却水排出孔9bと結ぶ直線状の最短経路で流れやすくなり、この直線状の最短経路から外れた位置で流れが滞留し易くなる。すなわち、冷却水流路7内における冷却水の流れが不均一となり、冷却水流路7内における伝熱面積が有効活用されない状態となり、熱交換効率が低下してしまう。また、このことは、この比較例におけるオイル流路

10

#### 【0031】

一方、上述した第1実施形態において、冷却水流路7は、冷却水が最も流れ易い冷却水導入孔9aと冷却水排出孔9bとを結ぶ直線状の最短経路上に相対的に多くの突起部40が分布することになるので、冷却水導入孔9aと冷却水排出孔9bとを結ぶ直線状の最短経路上で冷却水が流れにくくなるものの、そのぶん冷却水導入孔9aと冷却水排出孔9bとを結ぶ直線状の最短経路から離れたもともと冷却水が流れにくい部分に冷却水が流れ易くなる。同様に、オイル流路6についても、オイル導入孔8aとオイル排出孔8bとを結ぶ直線状の最短経路から離れたもともとオイルが流れにくい部分にオイルが流れ易くなる。

20

#### 【0032】

すなわち、上述した第1実施形態においては、冷却水流路7内における冷却水の流れが相対的に均一化されると共に、オイル流路6内におけるオイルの流れが相対的に均一化される。そのため、冷却水流路7内における伝熱面積と、オイル流路6内における伝熱面積と、がそれぞれ有効活用されることになるので、冷却水とオイル間の熱交換効率の向上を図ることができる。換言すれば、積層されたコアプレート5, 5間に構成される流体流路内における流体の流れを均一化することができるため、オイルクーラの熱交換効率を向上させることができる。

#### 【0033】

また、一对の長突起部41aを設けることにより、冷却水導入孔9aから冷却水流路7に導入された冷却水に対して、冷却水導入孔9aと冷却水排出孔9bとを結ぶ直線状の最短経路から離れたもともと冷却水が流れにくい部分に向かう冷却水流れが積極的に生成されることになるので、冷却水流路7内における冷却水の流れをより一層効果的に均一化することができる。同様に、オイル流路6についても、一对の長突起部41bにより、もともとオイルが流れにくい部分に向かうオイル流れが積極的に生成されることになるので、オイル流路6内における冷却水の流れをより一層効果的に均一化することができる。

30

#### 【0034】

さらに、コアプレート5に形成された複数の突起部40は、複数のコアプレート5を互いに積層した際に、隣接するコアプレート5, 5間で、両者にそれぞれ形成されている複数の突起部40同士が、積層方向で互いに重なり合わないよう形成されているので、複数のコアプレート5を積層してなるコア部1の強度を向上させることができ、ひいてはオイルクーラの強度を向上させることができる。

40

#### 【0035】

また、コア部1は、同一の形状のコアプレート5を、隣接するコアプレート5に対して180度回転させて積層することで構成されるので、部品種類を少なくすることができ、総じてオイルクーラのコストを低減することができると共に、生産工程における部品管理等も容易となる。

#### 【0036】

以下、本発明の他の実施形態について、順次説明していくが、上述した第1実施形態と同一構成の部位には、同一の符号を付し、重複する説明を省略するものとする。

50

## 【0037】

図6は、本発明の第2実施形態におけるオイルクーラ内の冷却水流路を模式的に示した説明図である。この第2実施形態は、上述した第1実施形態における、長突起部41a及び41bを設けなかったものであり、それ以外の構成は上述した第1実施形態と同一である。

## 【0038】

このような第2実施形態においては、流体流路内における流体流れの均一化が、上述した第1実施形態に比べてやや不利となるものの、上述した第1実施形態と略同様の作用効果を得ることができる。

## 【0039】

図7は、本発明の第3実施形態におけるオイルクーラ内の冷却水流路を模式的に示した説明図である。この第3実施形態は、上述した第1実施形態と比べ、一对の長突起部41a、41bを冷却水導入孔9aの近傍と冷却水排出孔9bの近傍にそれぞれ形成した点は同一であるが、コアプレート5内の複数の突起部40は、冷却水流路7内で分布に粗密が生じるように形成されていない点異なる。

10

## 【0040】

このような第3実施形態においては、流体流路内における流体流れの均一化が、上述した第1実施形態に比べてやや不利となるものの、上述した第1実施形態と略同様の作用効果を得ることができる。

## 【0041】

図8は、本発明の第4実施形態におけるオイルクーラ内の冷却水流路を模式的に示した説明図である。この第4実施形態は、上述した第1実施形態のオイルクーラと基本的には略同一構成となっているが、オイル連通孔8がコアプレート5の対角線上の2カ所に開口形成され、冷却水連通孔9が異なる対角線上の2カ所に開口形成されたものである。また、コアプレート5は、オイル連通孔8や冷却水連通孔9の周囲がボス部として一段高く形成されているものと、平坦なものとの交互に組み合わせられることで、各コアプレート5間に流路となる一定の間隔が保持されている。

20

## 【0042】

そして、この第4実施形態においては、突起部40が、2つのオイル連通孔8が位置する対角線上、もしくは2つの冷却水連通路9が位置する対角線上において、相対的に多く形成されている。また、2種類のコアプレート5のうち、オイル連通孔8の周りにボス部10が形成され、冷却水連通孔9の周りが平坦なものには(図8に対応)、冷却水導入孔9aの近傍に上述した第1実施形態における長突起部41aと略同一形状の長突起部41cが2対形成されている。そして、2種類のコアプレート5のうち、冷却水連通孔9の周りにボス部が形成され、オイル連通孔8の周りが平坦なものには(図示せず)、オイル導入孔8aの近傍に上述した第1実施形態における長突起部41aと略同一形状の長突起部41bの対が一对の長突起部41cとして2組形成されている。

30

## 【0043】

図8を用いて詳述すれば、一方の一对の長突起部41cは、冷却水導入孔9aからオイル導入孔8aに向かって形成され、他方の一对の長突起部41cは、冷却水導入孔9aからオイル排出孔8bに向かって形成されている。

40

## 【0044】

このような第4実施形態においては、オイル流路6及び冷却水流路7の流路内に形成できる突起部40を第1実施形態に比べさらに相対的に多く(密度をさらに高く)形成することができるので、流体の流れをさらに均一化できる。また、この第4実施形態においては、長突起部41c2対を冷却水導入孔9aの近傍に形成したものを説明したが、冷却水排出孔9にも設けてよい。

## 【0045】

尚、上述第1～第4実施形態は、コアプレート5が全体として細長い略矩形(長方形)のものについて説明したが、コアプレートの形状はこれに限定されるものではなく、略矩

50

形（長方形以外）、略円形、あるいは略楕円形等の様々な形状に適用可能である。

【0046】

また、流体流路の流通方向も、オイル流路6と冷却水流路7とが平行でも交叉していても良く、その流れ方向が逆向きであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明に係るオイルクーラの一対のコアプレートを分離して示した斜視図。

【図2】図1におけるA-A線に沿った位置における断面図。

【図3】図1におけるB-B線に沿った位置における断面図。

【図4】図1におけるC-C線に沿った位置における断面図。

10

【図5】本発明に対する比較例を模式的に示した説明図。

【図6】本発明の第2実施形態におけるオイルクーラ内の流体流路を模式的に示した説明図。

【図7】本発明の第3実施形態におけるオイルクーラ内の流体流路を模式的に示した説明図。

【図8】本発明の第4実施形態におけるオイルクーラ内の流体流路を模式的に示した説明図。

【符号の説明】

【0048】

6 ... オイル流路（流体流路）

7 ... 冷却水流路（流体流路）

8 ... オイル連通孔

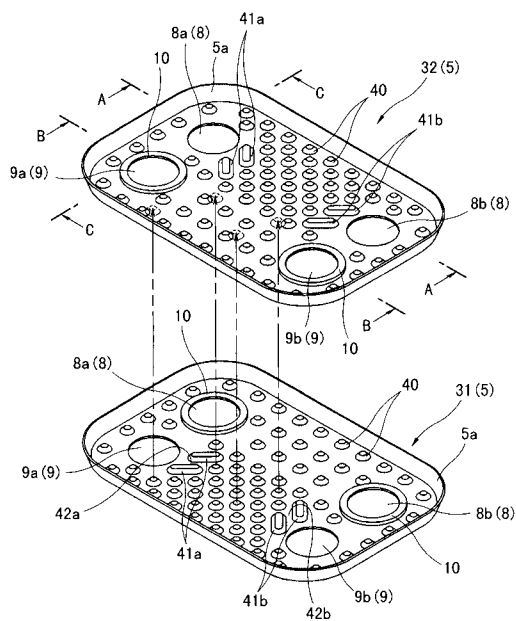
9 ... 冷却水連通孔

40 ... 突起部

41 ... 長突起部

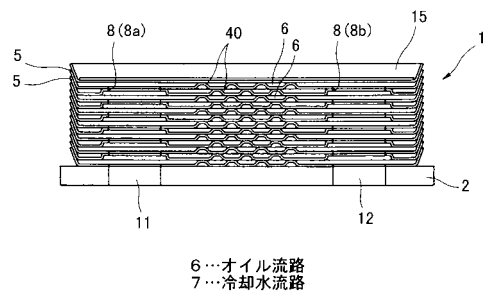
20

【図1】



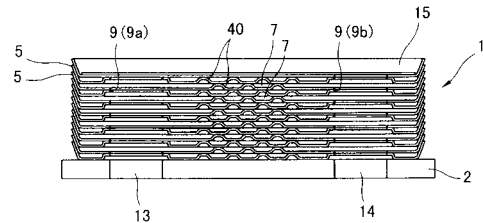
8...オイル連通孔  
 9...冷却水連通孔  
 40...突起部  
 41...長突起部

【図2】



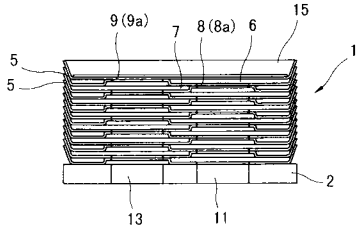
6...オイル流路  
 7...冷却水流路

【図3】

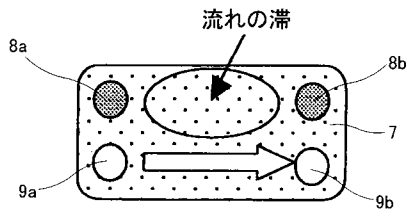




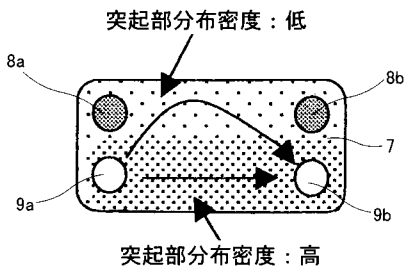
【 図 4 】



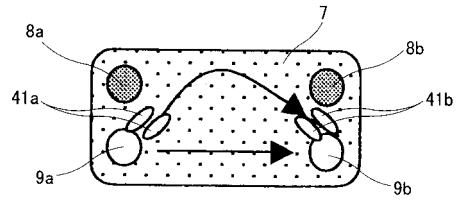
【 図 5 】



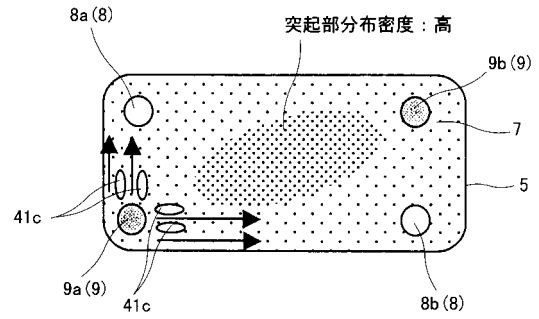
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L065 DA17

3L103 AA35 BB39 CC02 CC09 DD15 DD19 DD53 DD57