(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5257946号
(P5257946)

(45)発行日　平成25年8月7日(2013.8.7)　(24)登録日　平成25年5月2日(2013.5.2)

(51)Int.Cl.			F I		
F28D	7/16	(2006.01)	F28D	7/16	F
F28D	1/053	(2006.01)	F28D	1/053	A
F28F	3/00	(2006.01)	F28F	3/00	311

請求項の数 44　(全 21 頁)

(21)出願番号	特願2009-537459 (P2009-537459)
(86)(22)出願日	平成19年11月21日 (2007.11.21)
(65)公表番号	特表2010-510471 (P2010-510471A)
(43)公表日	平成22年4月2日 (2010.4.2)
(86)国際出願番号	PCT/CA2007/002105
(87)国際公開番号	WO2008/061362
(87)国際公開日	平成20年5月29日 (2008.5.29)
審査請求日	平成22年11月16日 (2010.11.16)
(31)優先権主張番号	11/563,080
(32)優先日	平成18年11月24日 (2006.11.24)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(73)特許権者　504444500
デーナ、カナダ、コーパレイシャン
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
(74)代理人　110000877
龍華国際特許業務法人
(72)発明者　ソウ，アラン、ケイ
カナダ国オンテリオウ・エル５アー・２シー９、ミシソウガ、ミクマク・クレスント　５１４４番
(72)発明者　コズドラス，マーク、エス
カナダ国オンテリオウ・エル６エム・１エス６、オウクヴィル、ピルグリムズ・ウエイ　１７９６番

最終頁に続く

(54)【発明の名称】熱交換装置および複数の流体の間で熱を交換する方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１の主熱伝達面を有する第１流体導管および第２の主熱伝達面を有する第２流体導管であって、前記第１の主熱伝達面が前記第２の主熱伝達面に熱的に連結される第１流体導管および第２流体導管、ならびに、第３の主熱伝達面を有する第３流体導管をそれぞれが含む、複数の積み重ねられた熱交換モジュールを含む第２の熱交換器であって、少なくとも前記第２流体導管と前記第１流体導管および第３流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、少なくとも前記第２の主熱伝達面に熱的に連結される第２の熱交換器

を備え、

前記第２の熱交換器において前記流体導管の任意の１つと、残りの前記流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、前記第１の主熱伝達面および第２の主熱伝達面の両方に熱的に連結され、

前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管が、一対の離間した板と前記離間した板の間に配置される中板とによって形成され、前記中板が、前記離間した板と共に前記第１流体導管および第２流体導管を画定する波状部を備えて形成され、前記離間した板が、前記第１流体導管および第２流体導管のそれぞれと連通する入口開口部および出口開口部を画定する、

熱交換装置。

【請求項２】

第１の熱交換器であって、
前記第１の熱交換器を介して第１流体が流れるように第１組の流れチャネルを画定する複数の積み重ねられた管状部材を有し、前記管状部材が、隣接する管状部材の間に前記第１の熱交換器を介して第２流体が流れるように第２組の流れチャネルを画定するように互いに離間されている第１の熱交換器
をさらに備え、
前記第２の熱交換器が、前記第１組の流れチャネルおよび第２組の流れチャネルのうちの少なくとも１つが、前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管のうちの１つと連通するように、前記第１の熱交換器の外部に、前記第１の熱交換器と組み合わせて取り付けられ、それによって前記第１の熱交換器と第２の熱交換器とが共通の流体を共有する、請求項１に記載の熱交換装置。
【請求項３】
前記第２の熱交換器の前記第３流体導管が、前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管に対して横方向に向けられる、請求項１または２に記載の熱交換装置。
【請求項４】
前記第３流体導管が、前記第１流体導管および第２流体導管の一方の側に配置され、隣接する熱交換モジュールの前記第３流体導管が、前記第１流体導管および第２流体導管の反対側に配置される、請求項１から３のいずれか一項に記載の熱交換装置。
【請求項５】
前記第３流体導管に配置され、前記離間した板と接触する熱伝達フィンをさらに備えた、請求項４に記載の熱交換装置。
【請求項６】
前記中板が第１の中板であり、前記第１の中板と背中合わせに配置された第２の波状の中板をさらに備えた、請求項１から５のいずれか一項に記載の熱交換装置。
【請求項７】
前記第２の中板が、前記第１の中板と同一である、請求項６に記載の熱交換装置。
【請求項８】
前記離間した板が、入口開口部および出口開口部を画定するボスを備えて形成された、請求項１から７のいずれか一項に記載の熱交換装置。
【請求項９】
前記ボスが外向きに延在し、隣接する熱交換モジュールの前記ボスが、流れマニホルドを形成するように係合する、請求項８に記載の熱交換装置。
【請求項１０】
第１の主熱伝達面を有する第１流体導管および第２の主熱伝達面を有する第２流体導管であって、前記第１の主熱伝達面が前記第２の主熱伝達面に熱的に連結される第１流体導管および第２流体導管、ならびに、第３の主熱伝達面を有する第３流体導管をそれぞれが含む、複数の積み重ねられた熱交換モジュールを含む第２の熱交換器であって、少なくとも前記第２流体導管と前記第１流体導管および第３流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、少なくとも前記第２の主熱伝達面に熱的に連結される第２の熱交換器
を備え、
前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管が、一対の離間した板と、前記離間した板の間に配置された一対の中板とによって形成され、前記中板が、向かい合わせて接触して配置されたとき、間に前記第１流体導管を画定する、外周の隆条部を備えて形成され、前記中板および離間した板が、前記離間した板が前記中板と互いに積み重ねられたとき、前記第１流体導管の両側に第２流体導管を形成する、外周のつばを備えて形成される、
熱交換装置。
【請求項１１】
第１の熱交換器であって、

前記第１の熱交換器を介して第１流体が流れるように第１組の流れチャネルを画定する複数の積み重ねられた管状部材を有し、前記管状部材が、隣接する管状部材の間に前記第１の熱交換器を介して第２流体が流れるように第２組の流れチャネルを画定するように互いに離間されている第１の熱交換器
をさらに備え、
前記第２の熱交換器が、前記第１組の流れチャネルおよび第２組の流れチャネルのうちの少なくとも１つが、前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管のうちの１つと連通するように、前記第１の熱交換器の外部に、前記第１の熱交換器と組み合わせて取り付けられ、それによって前記第１の熱交換器と第２の熱交換器とが共通の流体を共有する、請求項１０に記載の熱交換装置。

【請求項１２】
前記中板に形成された窪みをさらに含む、請求項１０または１１に記載の熱交換装置。

【請求項１３】
前記第２流体導管のそれぞれに配置された乱流器をさらに含む、請求項１０から１２のいずれか一項に記載の熱交換装置。

【請求項１４】
前記第３流体導管が、前記第２流体導管の１つの一方の側に配置され、隣接する熱交換モジュールの前記第３流体導管が、反対側の前記第２流体導管の側に配置された、請求項１０から１３のいずれか一項に記載の熱交換装置。

【請求項１５】
前記第３流体導管に、前記離間した板と接触して配置される熱伝達フィンをさらに備えた、請求項１４に記載の熱交換装置。

【請求項１６】
前記板が、細長い板であり、
前記離間した板が、前記板の各端部において第１および第２のボスを備えて形成され、前記第１のボスおよび第２のボスが、入口開口部および出口開口部を画定し、前記第１のボスが、前記板に対して外向きに配設され、前記第２のボスが、前記板に対して内向きに配設され、
前記中板が、前記板の各端部において、やはり前記第１のボスおよび第２のボスを備えて形成され、前記第１のボスおよび第２のボスが、入口開口部および出口開口部を画定し、前記第１のボスが、前記板に対して内向きに配設され、前記第２のボスが、前記板に対して外向きに配設され、
前記離間した板および前記中板の前記第１のボスが、第１の入口マニホルドおよび出口マニホルドを画定するように、隣接する熱交換モジュールの前記第１のボスと整列および係合され、前記第１の入口マニホルドおよび出口マニホルドが、前記第２流体導管と連通し、前記離間した板および前記中板の前記第２のボスが、隣接する熱交換モジュールの前記第２のボスと整列および係合され、それによって第２の入口マニホルドおよび出口マニホルドを画定し、前記第２の入口マニホルドおよび出口マニホルドが、前記第１流体導管と連通する、請求項１０から１５のいずれか一項に記載の熱交換装置。

【請求項１７】
前記第１の熱交換器が、水／空気式の板およびフィンのタイプの熱交換器である、請求項２または１１に記載の熱交換装置。

【請求項１８】
前記第１の熱交換器が、オイル／空気式の板およびフィンのタイプの熱交換器である、請求項２または１１に記載の熱交換装置。

【請求項１９】
前記第１の熱交換器が、板が交互になったオイル／水式の熱交換器である、請求項２または１１に記載の熱交換装置。

【請求項２０】
前記第２の熱交換器が、前記第２の熱交換器を、前記第１流体導管、第２流体導管およ

び第３流体導管をそれぞれ有する上側および下側の小部分に分ける板部材を含み、前記上側の小部分の前記第１流体導管および第２流体導管が、前記第１の熱交換器からの前記第１組の流れチャネルおよび第２組の流れチャネルと連通し、前記下側の小部分の前記第１流体導管および第２流体導管のうちの１つのみが、前記第１組の流れチャネルおよび第２組の流れチャネルのうちの１つと連通する、請求項１９に記載の熱交換装置。

【請求項２１】

前記第２の熱交換器の外部に、前記第２の熱交換器と組み合わせて取り付けられた第３の熱交換器をさらに含み、前記第３の熱交換器が、第１流体が中を流れる第１組の流れチャネルと、第２流体が中を流れる第２組の流れチャネルとを有し、前記第３の熱交換器の前記第１組の流れチャネルおよび第２組の流れチャネルの一方が、前記第２の熱交換器の前記第１および第２組の流れチャネルの他方と連通するように、前記第３の熱交換器が前記第２の熱交換器に連結され、前記第２の熱交換器が、それによって、前記第１の熱交換器および前記第２の熱交換器と共通の流体を共有する、請求項２または１１に記載の熱交換装置。

【請求項２２】

複数の流体の間で熱を交換する方法であって、

第２の熱交換器を設けるステップと、

前記第２の熱交換器に送られる流体と第３流体または第４流体との間に温度差があるときに前記第２の熱交換器に送られる流体と前記第３流体または前記第４流体との間で熱を交換するように、前記第２の熱交換器において、前記第２の熱交換器に送られる流体を前記第３流体または前記第４流体に並列させるステップと

を含み、

前記第２の熱交換器は、第１の主熱伝達面を有する第１流体導管および第２の主熱伝達面を有する第２流体導管であって、前記第１の主熱伝達面が前記第２の主熱伝達面に熱的に連結される第１流体導管および第２流体導管、ならびに、第３の主熱伝達面を有する第３流体導管をそれぞれが含む、複数の積み重ねられた熱交換モジュールを含み、

少なくとも前記第２流体導管と前記第１流体導管および第３流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、少なくとも前記第２の主熱伝達面に熱的に連結され、

前記第２の熱交換器において前記流体導管の任意の１つと、残りの前記流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、前記第１の主熱伝達面および第２の主熱伝達面の両方に熱的に連結され、

前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管が、一対の離間した板と前記離間した板の間に配置される中板とによって形成され、前記中板が、前記離間した板と共に前記第１流体導管および第２流体導管を画定する波状部を備えて形成され、前記離間した板が、前記第１流体導管および第２流体導管のそれぞれと連通する入口開口部および出口開口部を画定し、

前記第２の熱交換器に送られ前記第１流体導管および前記第２流体導管のうちの１つを流れる流体が、前記第２の熱交換器の他の流体導管をそれぞれ流れる前記第３流体または前記第４流体に並列させられる、

方法。

【請求項２３】

複数の流体の間で熱を交換する方法であって、

第２の熱交換器を設けるステップと、

前記第２の熱交換器に送られる流体と第３流体または第４流体との間に温度差があるときに前記第２の熱交換器に送られる流体と前記第３流体または前記第４流体との間で熱を交換するように、前記第２の熱交換器において、前記第２の熱交換器に送られる流体を前記第３流体または前記第４流体に並列させるステップと

を含み、

前記第２の熱交換器は、第１の主熱伝達面を有する第１流体導管および第２の主熱伝達

面を有する第２流体導管であって、前記第１の主熱伝達面が前記第２の主熱伝達面に熱的に連結される第１流体導管および第２流体導管、ならびに、第３の主熱伝達面を有する第３流体導管をそれぞれが含む、複数の積み重ねられた熱交換モジュールを含み、
少なくとも前記第２流体導管と前記第１流体導管および第３流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、少なくとも前記第２の主熱伝達面に熱的に連結され、
前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管が、一対の離間した板と、前記離間した板の間に配置された一対の中板とによって形成され、前記中板が、向かい合わせて接触して配置されたとき、間に前記第１流体導管を画定する、外周の隆条部を備えて形成され、前記中板および離間した板が、前記離間した板が前記中板と互いに積み重ねられたとき、前記第１流体導管の両側に第２流体導管を形成する、外周のつばを備えて形成され、
前記第２の熱交換器に送られ前記第１流体導管および前記第２流体導管のうちの１つを流れる流体が、前記第２の熱交換器の他の流体導管を流れる前記第３流体または前記第４流体に並列させられる、
方法。
【請求項２４】
第１の熱交換器を設けるステップと、
第１流体と第２流体とが異なる温度であるときにその間で熱を交換するように、前記第１の熱交換器において前記第１流体を前記第２流体に並列させるステップと
をさらに含み、
前記第２の熱交換器に送られる流体は、前記第１流体および前記第２流体のうちの一方であり、前記第１流体および前記第２流体のうちの前記一方が、前記第２の熱交換器において前記第３流体または前記第４流体に並列させられる、請求項２２または２３に記載の方法。
【請求項２５】
前記第１流体が、前記第２の熱交換器において前記第３流体または前記第４流体に並列させられる、請求項２４に記載の方法。
【請求項２６】
前記第２流体および前記第４流体が同じ流体である、請求項２４または２５に記載の方法。
【請求項２７】
前記第３流体と前記第４流体との間に温度差があるとき、前記流体同士の間で熱交換が起こるように、前記第３流体が、前記第２の熱交換器において前記第４流体と並列する、請求項２５に記載の方法。
【請求項２８】
前記第１流体が、前記第２の熱交換器において前記第３流体および前記第４流体と並列させられる、請求項２４に記載の方法。
【請求項２９】
前記第１流体がトランスミッション液である、請求項２８に記載の方法。
【請求項３０】
前記第３流体がエンジン冷却液であり、前記第２流体および第４流体が空気である、請求項２９に記載の方法。
【請求項３１】
前記第１流体がエンジン冷却液である、請求項２７に記載の方法。
【請求項３２】
前記第３流体がトランスミッション液であり、前記第２流体および第４流体が空気である、請求項３１に記載の方法。
【請求項３３】
前記第２流体が、前記第１の熱交換器において前記第１流体に対して横方向に流れる、

請求項２４から３２のいずれか一項に記載の方法。
【請求項３４】
前記第４流体が、前記第２の熱交換器において前記第１流体および第３流体に対して横方向に流れる、請求項２４から３３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項３５】
第３の熱交換器を設けるステップと、
前記第３流体および第４流体のうちの１つと第５流体とが異なる温度であるとき、前記流体の間で熱を交換するように、前記第３の熱交換器において、前記第３流体および第４流体のうちの１つを前記第５流体に並列させるステップと
をさらに含む、請求項２４から２７のいずれか一項に記載の方法。
【請求項３６】
前記第３流体を前記第３の熱交換器において前記第５流体に並列させる、請求項３５に記載の方法。
【請求項３７】
前記第２流体、前記第４流体、および前記第５流体が同じ流体である、請求項３５または３６に記載の方法。
【請求項３８】
前記第１流体を前記第２の熱交換器において前記第３流体または前記第４流体に並列させ、前記第１流体がエンジン冷却液であり、前記第３流体がトランスミッション液であり、前記第５流体が空気である、請求項３６に記載の方法。
【請求項３９】
複数の流体の間で熱を交換する方法であって、
第１小部分および第２小部分を有する第２の熱交換器を設けるステップと、
前記第２の熱交換器に送られる第１流体および第２流体と第３流体との間に温度差があるとき、前記第１流体および前記第２流体と前記第３流体との間で熱を交換するように、前記第２の熱交換器の前記第１小部分において、前記第１流体および前記第２流体を前記第３流体に並列させるステップと、
前記第１流体と第４流体および第５流体との間に温度差があるとき、前記第１流体と前記第４流体および前記第５流体との間で熱を交換するように、前記第２の熱交換器の前記第２小部分において、前記第１流体を前記第４流体および前記第５流体に並列させるステップと
を含み、
前記第２の熱交換器は、第１の主熱伝達面を有する第１流体導管および第２の主熱伝達面を有する第２流体導管であって、前記第１の主熱伝達面が前記第２の主熱伝達面に熱的に連結される第１流体導管および第２流体導管、ならびに、第３の主熱伝達面を有する第３流体導管をそれぞれが含む、複数の積み重ねられた熱交換モジュールを含み、
少なくとも前記第２流体導管と前記第１流体導管および第３流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、少なくとも前記第２の主熱伝達面に熱的に連結され、
前記第２の熱交換器において前記流体導管の任意の１つと、残りの前記流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、前記第１の主熱伝達面および第２の主熱伝達面の両方に熱的に連結され、
前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管が、一対の離間した板と前記離間した板の間に配置される中板とによって形成され、前記中板が、前記離間した板と共に前記第１流体導管および第２流体導管を画定する波状部を備えて形成され、前記離間した板が、前記第１流体導管および第２流体導管のそれぞれと連通する入口開口部および出口開口部を画定し、
前記第１小部分において、前記第２の熱交換器に送られ前記第１流体導管および前記第２流体導管をそれぞれ流れる前記第１流体および前記第２流体が、他の流体導管を流れる前記第３流体に並列させられ、

前記第２小部分において、前記第１流体導管および前記第２流体導管のうちの１つを流れる前記第１流体が、他の流体導管をそれぞれ流れる前記第４流体および前記第５流体に並列させられる、
方法。
【請求項４０】
複数の流体の間で熱を交換する方法であって、
第１小部分および第２小部分を有する第２の熱交換器を設けるステップと、
前記第２の熱交換器に送られる第１流体および第２流体と第３流体との間に温度差があるとき、前記第１流体および前記第２流体と前記第３流体との間で熱を交換するように、前記第２の熱交換器の前記第１小部分において、前記第１流体および前記第２流体を前記第３流体に並列させるステップと、
前記第１流体と第４流体および第５流体との間に温度差があるとき、前記第１流体と前記第４流体および前記第５流体との間で熱を交換するように、前記第２の熱交換器の前記第２小部分において、前記第１流体を前記第４流体および前記第５流体に並列させるステップと
を含み、
前記第２の熱交換器は、第１の主熱伝達面を有する第１流体導管および第２の主熱伝達面を有する第２流体導管であって、前記第１の主熱伝達面が前記第２の主熱伝達面に熱的に連結される第１流体導管および第２流体導管、ならびに、第３の主熱伝達面を有する第３流体導管をそれぞれが含む、複数の積み重ねられた熱交換モジュールを含み、
少なくとも前記第２流体導管と前記第１流体導管および第３流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、前記第３の主熱伝達面が、少なくとも前記第２の主熱伝達面に熱的に連結され、
前記第２の熱交換器の前記第１流体導管および第２流体導管が、一対の離間した板と、前記離間した板の間に配置された一対の中板とによって形成され、前記中板が、向かい合わせて接触して配置されたとき、間に前記第１流体導管を画定する、外周の隆条部を備えて形成され、前記中板および離間した板が、前記離間した板が前記中板と互いに積み重ねられたとき、前記第１流体導管の両側に第２流体導管を形成する、外周のつばを備えて形成され、
前記第１小部分において、前記第２の熱交換器に送られ前記第１流体導管および前記第２流体導管をそれぞれ流れる前記第１流体および前記第２流体が、他の流体導管を流れる前記第３流体に並列させられ、
前記第２小部分において、前記第１流体導管および前記第２流体導管のうちの１つを流れる前記第１流体が、他の流体導管をそれぞれ流れる前記第４流体および前記第５流体に並列させられる
方法。
【請求項４１】
第１の熱交換器を設けるステップと、
前記第１流体と前記第２流体とが異なる温度であるとき、その間で熱を交換するように、前記第１の熱交換器において前記第１流体を前記第２流体に並列させるステップと
をさらに含む、請求項３９または４０に記載の方法。
【請求項４２】
前記第１流体がエンジン冷却液であり、前記第２流体がエンジン・オイルである、請求項３９から４１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項４３】
前記第３流体が空気である、請求項４２に記載の方法。
【請求項４４】
前記第４流体がトランスミッション液であり、前記第５流体が空気である、請求項４３に記載の方法。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動車の冷却システムに用いる少なくとも１つの２流体式の熱交換器と組み合わせた多流体式の熱交換器（ｍｕｌｔｉｆｌｕｉｄ　ｈｅａｔ　ｅｘｃｈａｎｇｅｒ）に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車においては、典型的に、ラジエータを用いたエンジン冷却液の回路、トランスミッション・オイル冷却回路、エンジン・オイル冷却回路、パワー・ステアリング冷却回路でのエンジン冷却、ならびに車軸オイル、油圧液、空調などに関連したその他の冷却などの複数の冷却サブシステムがある。
【０００３】
個々の冷却回路を相互接続することは、エンジン冷却用ラジエータの端部タンクのうちの１つ（非常に多くの場合は低温タンク）にタンク内トランスミッション冷却器を組み込むことによって実証されているように、全体的なパワー・トレインおよび車室環境制御システムにとって有利となり得ることが知られている。このタイプのシステムでは、水（またはエンジン冷却液）は、ラジエータの中を流れる際に、横断する空気流によって冷却される。同時に、トランスミッション・オイルがタンク内オイル冷却器を介して送られ、次に、ラジエータからの水（またはエンジン冷却液）によって冷却される。このタイプのシステムは、ラジエータからの水（またはエンジン冷却液）がトランスミッション・オイルを暖めるのを助けるため、車両の起動状態を改善する。しかしながら、タンク内オイル冷却器は、そのタンク内の位置のためにサイズが制限されるので、このタイプのシステムによって達成される熱伝達の量は制限される。また、２つの熱交換液、すなわちトランスミッション・オイルと水（またはエンジン冷却液）との間の最大温度差が、これらの流体の固有の特性および作動温度に基づいて制限されるために、このタイプのシステムを用いた熱伝達の量は制限される。このタイプのシステムに伴うさらなる不利益は、最適ではないヘッダタンクの形状およびタンク内オイル冷却器による流れの障害によって、熱交換器全体に均一な流れの分布を達成するのは困難であるため、タンク内オイル冷却器の使用が、ラジエータの全体的な熱効率を低減させる傾向にあることである。
【０００４】
エンジンの出力密度が増大するにつれて、熱放散の需要がより大きくなり、液体／液体式熱交換器と直列に取り付けられた液体／空気式熱交換器によって与えられる追加の冷却が急増する。たとえば、上述のタンク内オイル冷却器と直列に、かつこの冷却器の下流に、オイル／空気式トランスミッション・オイル冷却器を取り付けることによって、追加の冷却を与えるのが一般的である。このタイプのシステムでは、トランスミッション・オイルは、タンク内オイル冷却器を出て、オイル／空気式熱交換器に送られ、そこで、オイルと空気との間のより大きい温度差のためにさらなる熱交換を受け、それによってさらなる冷却が可能となる。しかしながら、追加の冷却のために直列に取り付けられた熱交換器を加えることは、自動車のラジエータに追加の負担を掛けかねず、それによって、ラジエータの熱効率がさらに低下し、車両一般の追加の冷却要件および／または加熱要件の要求を満たすのが困難となる。
【発明の概要】
【０００５】
本発明では、多流体式または少なくとも３流体式の熱交換器が、２流体式の熱交換器の外部に、２流体式の熱交換器と組み合わせて取り付けられ、２つの熱交換器が共通の流体を共有し、多流体式の熱交換器が、多流体式の熱交換器における共通の流体から２つの他の流体への、または２つの他の流体から共通の流体への熱伝達を可能にして、各流体間の全体的な熱伝達を改善する。
【０００６】
本発明の一態様によると、熱交換器を介して第１流体が流れるように第１組の流れチャ

ネルを画定する複数の積み重ねられた管状部材を有する第１の熱交換器を備える熱交換装置が提供される。隣接する管状部材の間に熱交換器を介して第２流体が流れるように第２組の流れチャネルを画定するように、管状部材は互いに離間されている。この装置は、第１の主熱伝達面を有する第１流体導管および第２の主熱伝達面を有する第２流体導管であって、第１の主熱伝達面が第２の主熱伝達面に熱的に連結される第１流体導管および第２流体導管、ならびに第３の主熱伝達面を有する第３流体導管をそれぞれが含む、複数の積み重ねられた熱交換モジュールを含む第２の熱交換器をさらに含む。少なくとも第２流体導管と第１流体導管および第３流体導管のそれぞれとの間で熱が伝達可能であるように、第３の主熱伝達面は、少なくとも第２の主熱伝達面に熱的に連結される。第２の熱交換器は、第１組の流れチャネルおよび第２組の流れチャネルのうちの少なくとも１つが、第２の熱交換器の第１流体導管および第２流体導管のうちの１つと連通するように、第１の熱交換器の外部に、第１の熱交換器と組み合わせて取り付けられ、それによって、第１の熱交換器および第２の熱交換器が共通の流体を共有する。

【０００７】

本発明の第２の態様によると、複数の流体の間で熱を交換する方法が提供され、この方法は、第１の熱交換器を設けるステップと、第１流体と第２流体とが異なる温度であるときにその間で熱を交換するように、第１の熱交換器において第１流体を第２流体に並列させるステップと、第２の熱交換器を設けるステップと、第１流体および第２流体のうちの一方と第３流体または第４流体との間に温度差があるときに第１流体および第２流体のうちの一方と第３流体または第４流体との間で熱を交換するように、第２の熱交換器において第１流体および第２流体のうちの一方を第３流体または第４流体に並列させるステップとを含む。

【０００８】

本発明の第３の態様によると、複数の流体の間で熱を交換する方法が提供され、この方法は、第１の熱交換器を設けるステップと、第１流体と第２流体とが異なる温度であるとき、その間で熱を交換するように、第１の熱交換器において第１流体を第２流体に並列させるステップと、第１小部分および第２小部分を有する第２の熱交換器を設けるステップと、第１流体および第２流体と第３流体との間に温度差があるとき、前記流体の間で熱を交換するように、第２の熱交換器の第１小部分において、第１流体および第２流体を第３流体に並列させるステップと、第１流体と第４流体および第５流体との間に温度差があるとき、前記流体の間で熱を交換するように、第２の熱交換器の第２小部分において、第１流体を第４流体および第５流体に並列させるステップとを含む。

【０００９】

本発明の好ましい実施形態が、添付の図面を参照して、例によってここに説明される。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の一実施形態による熱交換装置の概略的な系統図である。

【図２】本発明の熱交換装置の一部を形成する多流体式熱交換器の好ましい実施形態の概略的な立面図である。

【図３】図２に示された多流体式熱交換器の上面図である。

【図４】図２の囲まれた領域４の拡大された分解斜視図である。

【図５】図４に示す組み立てられた構成要素の斜視図である。

【図６】図４の６－６線に沿って取られた横断面図である。

【図７】図４の７－７線に沿って取られた横断面図である。

【図８】２つの積み重ねられた熱交換モジュールを示す、図５の８－８線に沿って取られた横断面図である。

【図９】本発明の熱交換装置の一部を形成する多流体式熱交換器の別の実施形態の一部の斜視図である。

【図１０】図９に示す構成要素の部分切欠図である。

【図１１】図９および図１０に示す熱交換器を構成する熱交換モジュールのうちの１つの

拡大された分解斜視図である。
【図１２】図１１に示す組み立てられた構成要素の斜視図である。
【図１３】図９の１３－１３線に沿って取られた横断面図である。
【図１４】本発明の別の実施形態による熱交換装置の概略的な系統図である。
【図１５】本発明のさらに別の実施形態による熱交換装置の概略的な系統図である。
【図１６】本発明のさらなる実施形態による熱交換装置の概略的な系統図である。
【図１７】図１に示される熱交換装置の変形例の概略的な系統図である。
【図１８】本発明のさらなる実施形態による熱交換装置の概略的な系統図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
まず図１を参照すると、本発明の好ましい実施形態による熱交換装置１０の概略的な系統図が示される。熱交換装置１０は、第１の２流体式熱交換器１２と、第２の多流体式熱交換器１４とから形成される。本実施形態では、第１の熱交換器１２は、オイル／空気式熱交換器を示し、熱交換器１２を介して第１流体１６が流れる第１組の流れチャネル（図示せず）を有する複数の積み重ねられた管状部材（図示せず）から形成された板およびフィンのタイプの熱交換器の形態である。複数の積み重ねられた管状部材は、熱交換器１２を介して第２流体１８が流れる第２組の流れチャネル（図示せず）を形成するように、互いに離間されている。自動車のラジエータの場合、第２流体１８は、第１流体１６の流れを横断する方向に熱交換器１２を介して流れる空気である。
【００１２】
第２または多流体式の熱交換器１４は、中を通る少なくとも３つの別々の熱交換流体の流れを収容可能であり、第１熱交換器１２の外側に、第１熱交換器１２に連通して取り付けられる。熱交換器１２、１４は、熱交換装置１０が、最小の取付け要件を有する自動車に取付け可能であるように、比較的小型の構成となるように互いに連結される。第１の熱交換器１２を介して流れる少なくとも１つの流体が、第２の熱交換器１４の中をも流れるように、熱交換器１２、１４は互いに連結される。図１の概略的な系統図に示すように、第１および第２の熱交換器１２、１４は、第１流体１６を共通の流体として共有する。熱交換器１２、１４は互いにろう付け可能であり、それがシステムに必要とされるコネクタまたは取付け部品の数を減らし、漏れの可能性を低減する助けをする。
【００１３】
自動車の用途における使用では、熱交換装置１０は、車両の主ラジエータの外部に取り付けられる。第１熱交換器１２は、車両のトランスミッションに連結され、トランスミッション・オイル（またはトランスミッション液）にオイル／空気式の冷却を与える。２つの熱交換器の間で第１流体１６としてトランスミッション・オイルを共有するように、図１に示す第２の多流体式熱交換器１４は、第１の熱交換器１２と共に取り付けられる。第２の多流体式熱交換器は、また、第２流体２０として自動車ラジエータから導かれる水またはエンジン冷却液を送られる。第２の熱交換器１４を介して流れる、流れの矢印２２によって示される第３の流体は空気であり、第１の熱交換器１２と同じ源から導かれてよいか、または導かれなくてもよい。
【００１４】
第２または多流体式の熱交換器１４は、中を流れる３つの流体のうちの少なくとも１つが、多流体式熱交換器１４を介して流れる他の２つの流体との熱交換から利益を得るように構築される。上述の自動車の用途においては、第２の多流体式熱交換器１４内の少なくとも共有されたまたは共通の流体１６、すなわちトランスミッション・オイルが、水またはエンジン冷却液（すなわち第２流体２０）ならびに空気または第３流体２２の両方と熱交換を受けるように、熱交換装置１０はトランスミッションおよびラジエータに連結される。したがって、トランスミッション・オイルは、タンク内オイル冷却器を使用することなく、液体／液体式および液体／空気式の両方の熱伝達から利益を得る。タンク内オイル冷却器を除去することによって、自動車のラジエータの全体的な熱効率が上昇する。したがって、ラジエータを出る水またはエンジン冷却液は、より低温であり、タンク内オイル

冷却器を有するラジエータを出る水またはエンジン冷却液よりも高速で流れる傾向がある。したがって、熱交換装置１０の第２の多流体式熱交換器１４に送られるこの水またはエンジン冷却液は、タンク内オイル冷却器の場合よりもトランスミッション・オイルとの熱伝達の程度がより大きくなる。例として、車両の通常運転時の自動車のラジエータの中を流れるエンジン冷却液または水は、約９０℃の温度であり、ラジエータの中を流れる大気との熱交換を受ける。トランスミッション液またはオイルは、車両の通常運転時には、約１２５℃の温度である。第２の多流体式熱交換器でのトランスミッション・オイルと水またはエンジン冷却液との間の熱交換に加えて、トランスミッション・オイルはまた、熱交換装置１０の中を流れる空気との熱伝達からも利益を得る。

【００１５】

熱交換装置１０はまた、エンジンの起動を改善する。より具体的には、オイルまたはトランスミッション液（すなわち多流体式熱交換器１４の共通の流体または第１流体１６）が比較的低温で粘性がある、寒冷日のエンジン起動条件では、熱交換装置１０を通過する空気は、非常に低温の環境条件のために、オイルを非常に迅速に暖めることはできない。しかしながら、エンジンが暖まり始めると、多流体式熱交換器１４の中を流れる冷却液または第２流体２０が、オイルを非常に迅速に暖めることができる。したがって、改善されたエンジン起動条件が、タンク内オイル冷却器を使用することなく達成される。

【００１６】

図１７は、図１の熱交換装置１０の代替構成を示す概略的な系統図である。この実施形態では、トランスミッション・オイルまたは第１流体１６と水または第２流体２０とが、互いに向流して、まず第２の多流体式熱交換器１４に送られるように、熱交換装置１０は、トランスミッションに連結され、ラジエータの下流に連結される。次に、トランスミッション・オイルまたは第１流体１６は、後に続くオイル／空気式の冷却のために、やはりオイル／空気式熱交換器である第１熱交換器１２に分配される。

【００１７】

ここで図２～８を参照すると、第２または多流体式の熱交換器１４の好ましい実施形態が示される。図示のように、多流体式熱交換器１４は複数の積み重ねられた熱交換モジュール２４から形成されており、モジュールの１つの右側端部が図５に最もよく示されている。多流体式熱交換器１４は、上板２６および底板２８、一対の内側ニップル３０および一対の外側ニップル３２を有する。内側ニップル３０および外側ニップル３２は、下記にさらに説明されるように、多流体式熱交換器１４に使用される熱交換流体のうちの２つのための入口および出口を形成する。内側ニップル３０および外側ニップル３２の両方は、図２には上板２６に形成されるように示されているが、熱交換装置１０の特定の用途に応じて、代わりに内側ニップル３０または外側ニップル３２の一方または両方が底板２８に配置可能であることが、当業者には理解されよう。

【００１８】

各熱交換モジュール２４は、一対の離間した板３４、３６および一対の背中合わせの中板３８、４０によって形成される。離間した板３４、３６は同一であり、そのうちの一方が単に上下逆にされている。同様に、中板３８、４０は同一であり、そのうちの一方がやはり単に上下逆にされている。中板３８、４０は、平行な隆条部４２および溝４４の形態の起伏を備えて形成される。板が上下逆にされたとき、板３８、４０の一方の上の隆条部４２が溝４４になる。隆条部４２および溝４４は斜めに向けられ、それによって、中板３８、４０が合わされたときに隆条部４２と溝４４とが交差し、したがって、中板３８と中板４０との間に波状の長さ方向の流路または第１流体導管４６を形成する（図８を参照）。上の離間した板３４が中板３８に対して配置されると、中板３８の隆条部４２が上板３４の下側に係合し、板３４と板３８との間に蛇行した長さ方向の流路または第２流体導管４８を形成する。同様の蛇行した長さ方向の流路または別の第２流体導管５０が、板４０と板３６との間に形成される。

【００１９】

２つの中板３８、４０が図４から図８に示されているが、中板３８、４０の一方のみが

必要であることが理解されよう。この場合でも、なお、長さ方向の流体導管４６、４８（中板３８のみが使用された場合）または流体導管４６、５０（中板４０のみが使用されたとき）のいずれかをもたらすことになる。

【００２０】

中板３８、４０は、入口または出口の開口部５４を画定するボス５２を備えて形成される。中板３８と中板４０との間の中央の長さ方向の流路または第１流体導管４６を流体が通過できるように、ボス５２および入口／出口開口部５４は、板の各端部の近くに配置される。第２流体が、背中合わせの中板３８、４０を通過し、それぞれ板３４、３８および３６、４０の間の長さ方向の流体導管４８および５０を介して流れることができるように、中板３８、４０もやはり、板の両端部の近くに入口／出口開口部５６を有する。

【００２１】

図４において最もよく分かるように、離間した板３４、３６もやはり、入口／出口開口部６２、６４をそれぞれ画定するボス５８および６０を備えて形成される。入口／出口開口部６２は、第１流体導管４６の流路と連通し、入口／出口開口部６４は、長さ方向の流路または第２流体導管４８および５０と連通する。モジュール２４の各端部の開口部６２、６４は、モジュール２４を介する流れの所望の方向によって、入口開口部または出口開口部のいずれかであり得ることが理解されよう。

【００２２】

各モジュール２４はまた、それに取り付けられた熱伝達フィン６６を有する。熱交換器１４の板およびフィンは、好ましくは、クラッド・アルミニウムをろう付けすることで形成されるが、板およびフィンの全てが組み立てられ、ろう付け炉で互いに接合可能であるように、フィン６６は単なるアルミニウム合金から形成されてもよい。

【００２３】

ろう付け工程においてフィン６６と板３４、３６との間に良好な接触を確保するように、ボス５８、６０は、フィン６６の高さのおよそ半分の高さに延在する。ボス５８、６０は外向きに延在し、それによって、隣接する熱交換モジュール２４のボスが係合して、流れマニホルドを形成する。

【００２４】

使用時には、第１流体導管４６および第２流体導管４８、５０のそれぞれが、導管同士の間の共通の壁の形態の主熱伝達面を有する。第１の主熱伝達面は、第２の主熱伝達面に熱的に連結され、入口／出口開口部６２、６４を通過するそれぞれの流体同士の間における熱伝達を可能にしている。隣接する熱交換モジュール２４の離間した板３４、３６は、フィン６６が中に配置される第３流体導管６８を画定する。第３流体導管６８は、第１導管４６および第２導管４８の一方の側に配置され、隣接する熱交換モジュール２４の第３流体導管６８は、第１導管４６および第２導管４８の向かい合う側に（すなわち第１導管４６および第２導管５０に隣接して）配置されることが理解されよう。このタイプの多流体式熱交換器１４について、第１流体導管４６および第２流体導管４８／５０は、並列に配設された管状の部材であるとみなされることが理解されよう。第３流体導管６８は、フィン６６を含む空気通路の形態であり、第１流体導管４６および第２流体導管４８／５０に隣接して横断方向に配置される。第３流体導管６８もやはり、空気通路６８と流体導管４６、４８／５０との間に配置される板３４および３６の壁部分である主熱伝達面を有する。流体導管の任意の１つと、間にある主熱伝達面によってそれに熱的に連結された残りの各流体導管との間で熱が伝達可能であるように、第３の主熱伝達面は、中板３８、４０によって形成される第１および第２の主熱伝達面の両方に熱的に連結される。この開示の目的のためには、熱的に連結されたという用語は、隣接する各導管を分離する少なくとも１つの壁を介して熱エネルギーを伝達できることを意味する。

【００２５】

図１に関連して上述された自動車の用途において、中板３８と中板４０との間の中央に配置される流体導管４６が第１流体導管とみなされる場合、この流体導管は、この導管を形成する波状の壁または隆条部および溝４２、４４の形態の第１主熱伝達面を有すること

になる。この第１流体導管４６は、熱交換器１４を介するエンジン冷却液または水の流れに使用可能である。第２流体導管は、流れ通路または導管４８、５０であってよく、中板３８、４０の隆条部および溝４２、４４を形成するやはり波状部である、第２の主熱伝達面を有するとみなされる。トランスミッション・オイルは、第２の流体導管４８、５０を通過可能であり、第１流体導管４６内のエンジン冷却液または水によって冷却可能である。当然ながら板３４より上の空気通路である第３流体導管６８は、熱伝達流体としての空気が、第１流体導管４６内のエンジン冷却液または水、および第２流体導管４８、５０内のエンジン・オイルまたはトランスミッション・オイルの両方を冷却できるようにする。これは、熱交換器１４の通常の操作である。しかしながら、上述のように、第２流体導管４８、５０内のエンジン・オイルまたはトランスミッション・オイルが比較的低温で粘性がある寒冷日のエンジン起動条件では、空気通路６８を通過する空気は、非常に低温の環境条件のために、オイルを暖めることができない可能性がある。その代わりに、エンジンが暖まり始めると、第１流体導管４６の中を流れる冷却液が、非常に迅速にオイルを暖めるのを助ける。この実施形態では、３つの各流体導管の間で熱伝達が起こることができるので、第１流体導管４６および第２流体導管４８、５０の中を流れる流体の選択を、逆にすることができ、同じ結果が達成可能であることが理解されよう。同様に、３つの各流体導管の間で熱交換が起こることができるので、このタイプの多流体式熱交換器１４はまた、ある条件において、エンジン冷却液または水と第２または多流体式の熱交換器１４の中を流れる空気との間での追加の熱交換が可能となる。

【００２６】

上述の多流体式熱交換器は、全体が参照として本明細書に援用される、２００６年５月５日出願の同一出願人による（ｃｏｍｍｏｎｌｙｏｗｎｅｄ）同時係属出願である米国特許出願第１１／３８１，８６３号に開示されている。

【００２７】

ここで図９～１３を参照すると、本発明の熱交換装置１０において使用可能である、第２のまたは多流体式の熱交換器７０の別の実施形態が示される。熱交換器７０は、複数の積み重ねられた熱交換モジュール７２からやはり形成される。各熱交換モジュール７２は、一対の離間した板７４、７６と一対の背中合わせの中板７８、８０とによって形成される。離間した板７４、７６は同一であり、そのうちの一方が単に上下逆になっている。同様に、中板７８、８０は同一であり、そのうちの一方がやはり単に上下逆になっている。中板７８、８０は、板７８、８０の中央の概ね平坦な部分８４から突出する、板の外周の回りに形成された外周の隆条部８２を有する。上の中板７８を考えると、外周の隆条部８２は中央の平坦な部分８４の下に延在し、下の中板８０では、外周の隆条部８２は、板８０の中央の平坦な部分８４から上方へ突出する。中板７８、８０が合わされると、外周の隆条部８２同士が接し、間に第１流路または流体導管８６を形成する。中央の概ね平坦な部分８４は、窪み８５または熱伝達を高める他の突出部を備えて形成されてよい。

【００２８】

中板７８、８０はまた、平坦な中央部分８４に対して平行であり、平坦な中央部分８４から離間した面に形成された、外周のつば８８を有する。上の中板７８を考えると、外周のつばは平坦な中央部分８４より上の面に配置され、下の中板８０を考えると、外周のつば８８は中央の平坦な部分８４より下の面にある。離間した板７４、７６も、中板７８、８０の外周のつば８８に一致する外周のつば９０を備えて形成される。したがって、離間した板７４、７６が中板７８、８０と共に積み重ねられたとき、外周のつば８８と外周のつば９０とが接し、板７４と板７８との間、および板８０と板７６との間に第２の流路または流れ導管９２、９４が形成される（図１２および１３を参照）。

【００２９】

中板７８、８０は、入口または出口開口部１００、１０２を画定する第１および第２のボス９６、９８を備えて形成される。ボス９６、９８は、それぞれ、入口または出口開口部１０８、１１０を画定する離間した板７４、７６に形成される第１および第２のボス１

０４、１０６に対応する。中板７８、８０を考えると、第１ボス９６は、板に対して内向きに配設され、一方、第２ボス９８は、板に対して外向きに配設される。離間した板７４、７６に関しては、第１ボス１０４は板に対して外向きに配設され、一方、第２ボス１０６は板に対して内向きに配設される。離間した板７４、７６および中板７８、８０が互いに積み重ねられたとき、第１流体導管８６および第２導管９２、９４へと流体が流れることができるようにボス９６、９８とボス１０４、１０６とが整列し、第１および第２の入口マニホルドおよび出口マニホルドを形成するように、ボス９６、９８およびボス１０４、１０６が隣接する熱交換モジュール７２の対応するボスに係合する。図１０～１３に最もよく示されるように、第１流体導管８６は、第２流体導管９２、９４がその両側に配置された、中央の、長さ方向の流路である。第２流体導管９２、９４は、中を流れる流体と隣接する流体導管内の流体との間の熱交換の増進を助ける乱流器（ｔｕｒｂｕｌｉｚｅｒ）１１１を含んでよい。

【００３０】

各熱交換器モジュール７２は、また、その一方の側に熱伝達フィン１１２が取り付けられている。フィン１１２は、要求に応じて、任意の従来のタイプ、平坦形、またはルーバー付きであってよい。熱交換器モジュール７２が互いに積み重ねられると、隣接する熱交換モジュール７２の離間した板７４、７６が、フィン１１２が中に配置される第３の流体導管１１４を画定する。第３流体導管１１４は、第２導管９２の一方の側に配置され、隣接する熱交換モジュール２４の第３流体導管１１４は、第２流体導管９４の向かい合う側に配置されることが理解されよう。上述の第２熱交換器１４の実施形態と同様に、この熱交換器７０の第１流体導管８６は、この導管を形成する壁の形態の第１の主熱伝達面を有する。第２流体導管９２、９４は、それぞれの導管を形成する壁の形態の第２の主熱伝達面を有し、第１流体導管と第２流体導管との間で共有される共通の壁によって、第１の主熱伝達面が第２の主熱伝達面に熱的に連結されている。第３流体導管１１４は、第３流体導管と第２流体導管９２、９４との間の共通の壁に対応する第３の主熱伝達面を有し、第３の主熱伝達面は、第２の主熱伝達面に熱的に連結されている。したがって、第２流体導管９２、９４内を流れる流体は、第１流体導管８６および第３流体導管１１４の両方の中の流体との熱交換を受ける。

【００３１】

第２の多流体式熱交換器が、オイル／空気式のトランスミッション・オイル熱交換器の形態の２流体式熱交換器に連結される、上述の自動車の用途では、トランスミッション・オイルまたはトランスミッション液が第２流体導管９２、９４の中を流れる一方で、自動車のラジエータから受けた水またはエンジン冷却液は多流体式熱交換器７０の第１流体導管８６を介して送られるように、オイル／空気式熱交換器が多流体式熱交換器７０に連結される。したがって、トランスミッション液またはトランスミッション・オイルは、エンジン冷却液または水ならびに空気の両方との熱交換を受け、それによって、上記と同じエンジン起動上の利点を達成する。

【００３２】

上述の多流体式熱交換器は、全体が参照として本明細書に援用される、２００６年１１月２４日出願の同一出願人による同時係属出願である米国特許出願第１１／５６３，０９７号に開示されている。

【００３３】

ここで図１４を参照すると、システムの全体的な効率をさらに向上する追加のバルブ構成要素を備えた自動車のラジエータ１１６と組み合わせて示される、熱交換装置１０の概略的な系統図が示される。図１に関連して上述されたように、熱交換装置１０は、第２の多流体式熱交換器１４、７０の実施形態のうちの１つに連結された、第１熱交換器１２としてのオイル／空気式熱交換器を備える。第１熱交換器１２および第２熱交換器１４／７０は、共通の流体または第１流体１６として、トランスミッション液またはトランスミッション・オイルを共有し、多流体式熱交換器１４／７０は、また、その第２流体２０としてラジエータ１１６からエンジン冷却液または水を送られる。オイルは熱交換装置１０の

他の２つの流体との熱伝達を必要とする流体であるので、熱交換器１４／７０のうちのどちらの実施形態が使用されるかによって、共通の流体または第１流体１６が、多流体式熱交換器１４／７０の第１流体導管へ送られるかまたは第２流体導管へ送られるかが決まる。第２の多流体式熱交換器１４／７０の中を流れる第３流体２２は空気であり、空気はまた、流れの矢印１８によって示されるように、第１熱交換器１２の中を流れる。この実施形態では、様々な運転条件または低温起動条件に適合させるために、低温のラジエータ流１２０ａまたは高温のラジエータ流１２０ｂのいずれが多流体式熱交換器１４／７０に送られるのかを制御するように、熱交換装置１０は、追加のサーマル・バルブ１１８および／またはサーマル・センサを使用してラジエータ１１６に連結される。

【００３４】

本発明は、熱交換装置１０が、自動車のラジエータに外部的に連結されたオイル／空気式トランスミッション・オイル冷却器および多流体式熱交換器を備える、好ましい実施形態を参照して説明されてきたが、本発明は、説明された通りの実施形態には限定されず、本明細書に開示された本発明の範囲から逸脱することなく、変形または修正がなされてよいことが、当業者には理解されよう。たとえば、上述の多流体式熱交換器１４、７０は、本発明による熱交換装置を形成するように、オイル／空気式熱交換器以外の２流体式熱交換器に連結可能である。たとえば、図１５に示すように、熱交換装置１０’は、板が交互になったオイル／水式熱交換器（ａｌｔｅｒｎａｔｉｎｇ　ｐｌａｔｅ　ｏｉｌ－ｔｏ－ｗａｔｅｒ　ｈｅａｔ　ｅｘｃｈａｎｇｅｒ）の形態の第１の熱交換器１２’と、第２の多流体式熱交換器１４’とから形成されてよい。この実施形態では、熱交換装置１０’の第１熱交換器１２’は、第１流体１６’としてのエンジン冷却液または水と、第２流体１２２としてのエンジン・オイルとが送られる。多流体式熱交換器１４’は、第１熱交換器１２’に連結され、ラジエータからのエンジン冷却液または水を第１流体１６’として共有する。しかしながら、第２の多流体式熱交換器１４’は、仕切りまたは板部材１２４によって２つの小部分１４ａおよび１４ｂに分割され、したがって、第１熱交換器１２’からのエンジン・オイルは、多流体式熱交換器１４’とやはり共有されるが、熱交換器１４’の上側部分１４ａのみを通る。仕切り板１２４は、エンジン・オイル１２２が第２の多流体式熱交換器１４’の下側部分１４ｂに入るのを妨げる。第２の多流体式熱交換器１４’の両部分１４ａ、１４ｂの中を流れる第３流体２２’は空気である。第２の多流体式熱交換器１４’の下側部分１４ｂは、自動車のトランスミッションに連結され、したがって、トランスミッション液またはトランスミッション・オイルが、下側部分１４ｂの中を通る第２流体１２６である。多流体式熱交換器１４’の上側部分１４ａおよび下側部分１４ｂの両方の中を流れる第３流体２２’は空気である。したがって、この実施形態では、エンジン・オイルおよびトランスミッション液またはトランスミッション・オイルは、全体的にコンパクトな熱変換器装置１０’において、２つの流体の熱交換を受ける。したがって、エンジン・オイルおよびトランスミッション・オイルの両方が、低温の起動条件の際には水成分によって加熱される利点があり、多流体式熱交換器１４によって与えられる追加の空気冷却から利益を得る。

【００３５】

本発明のさらなる実施形態（図１６を参照）では、熱交換装置１０’’は、第２の多流体式熱交換器１４に連結された別の２流体式熱交換器１２８を有する図１に示される熱交換装置１０を備える。２流体式熱交換器１２８は、水／空気式の冷却器の形態であり、したがって、熱交換器１２８はその第１流体として水またはエンジン冷却液２０を多流体式熱交換器と共有し、熱交換器１２８の中を流れる第２流体１３０は空気である。熱交換器１２８は、水またはエンジン冷却液に、熱交換装置１０に入る前に追加の冷却（および／または加熱）をもたらし、したがって、自動車の主ラジエータに追加する、サブ冷却ループの一部であり得る。

【００３６】

ここで図１８を参照すると、熱交換装置１０’’’が、第２の多流体式熱交換器１４’’’／７０’’’に連結された水／空気式熱交換器の形態の２流体式熱交換器１２’’’

を備える、本発明のさらに別の実施形態が示される。第１熱交換器１２’’’は、第１流体１６’’’としての水または冷却液と、第２流体１８’’’として働く空気とを送られる。第１流体１６’’’は、第２の多流体式熱交換器１４’’’と共有され、第２の多流体式熱交換器１４’’’は、第２の流体２０’’’として冷却を要するオイルまたは他の流体をやはり送られる。第２の多流体式熱交換器１４’’’の中を流れる第３の流体２２’’’は空気である。熱交換装置１０’’’のこの実施形態は、主なエンジン冷却システムとは別の自動車内のサブ冷却ループにおいて最も頻繁に使用される。

【００３７】

上述の変形例に加えて、熱交換装置の第１および第２の熱交換装置は、一方を他方の上に積み重ねることに制限されず、互いに他の構成または異なる形に取付け可能であることが理解されよう。たとえば、第１および第２の熱交換器は、一方を他方の上に取り付けるのではなく、一方を他方の前に取り付けることもできる。

【００３８】

上記の内容から、本発明の熱交換装置は、様々な用途において使用可能であり、したがって、本発明の範囲は、添付の請求項のみによって限定されることが、当業者には理解されよう。

【図１】

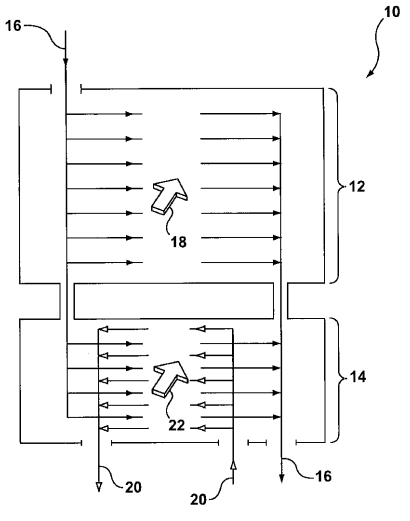


FIG. 1

【図２】

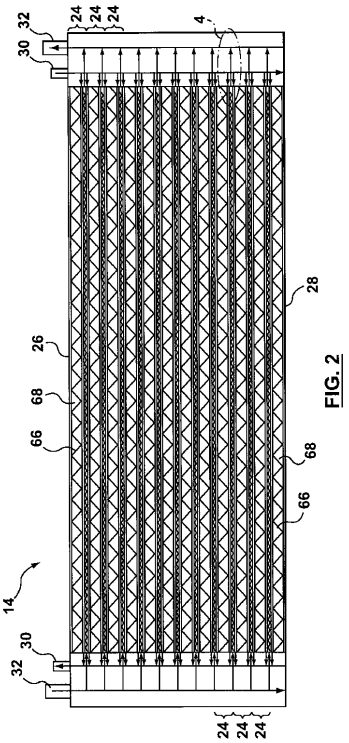


FIG. 2

【図３】

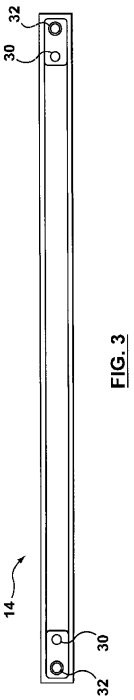


FIG. 3

【図４】

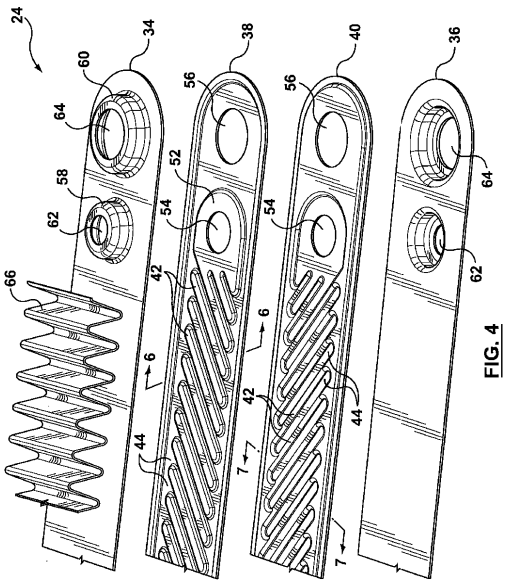


FIG. 4

【図５】

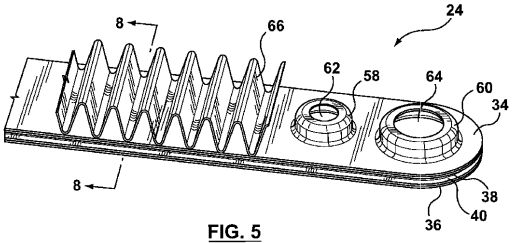


FIG. 5

【図６】

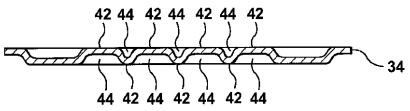


FIG. 6

【図７】

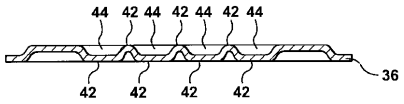


FIG. 7

【図８】

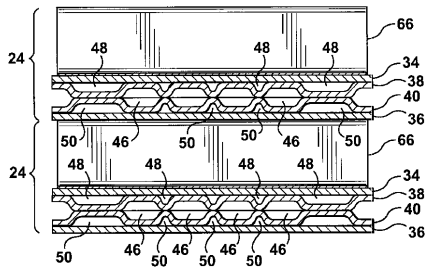


FIG. 8

【図９】

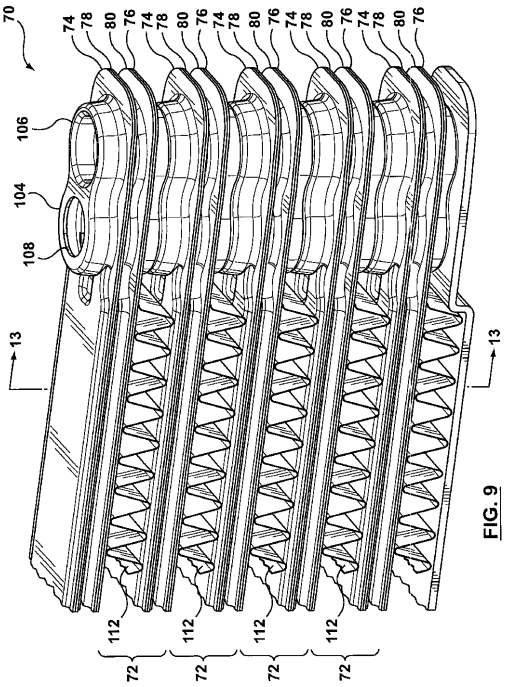


FIG. 9

【図１０】

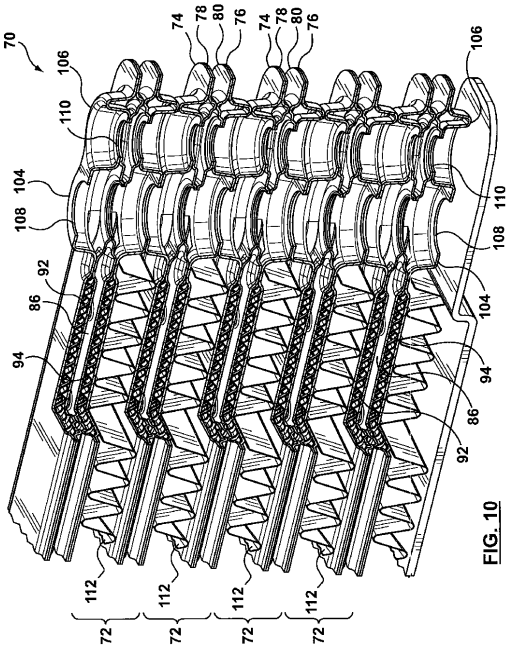


FIG. 10

【図１１】

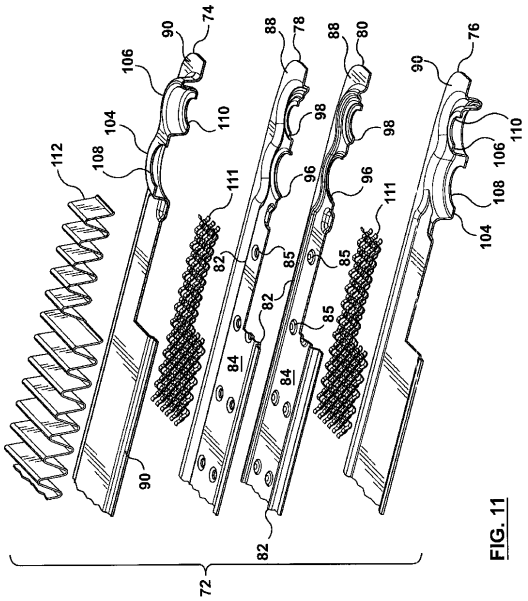


FIG. 11

【図１２】

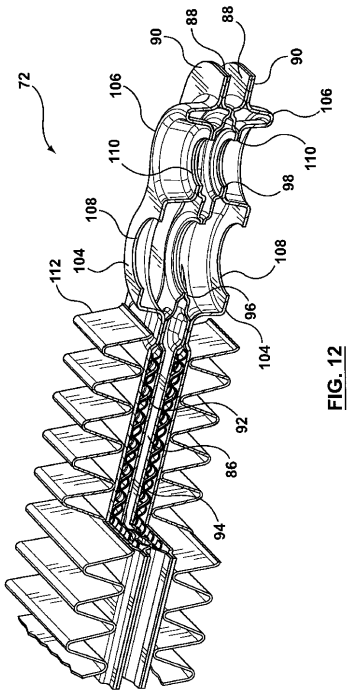


FIG. 12

【図１３】

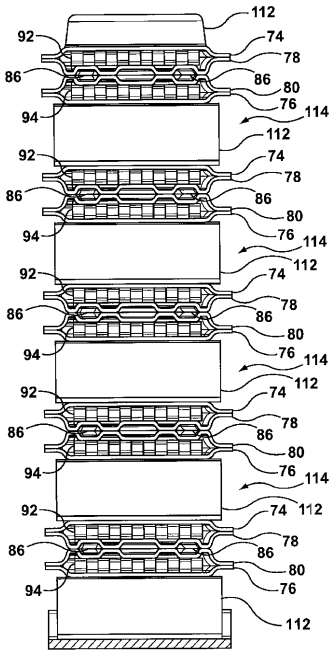


FIG. 13

【図１４】

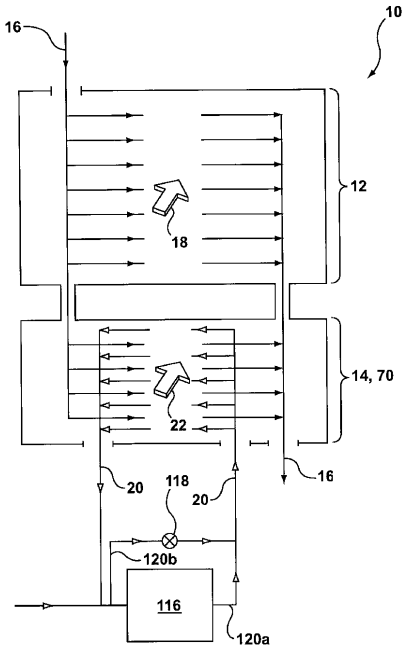


FIG. 14

【図１５】

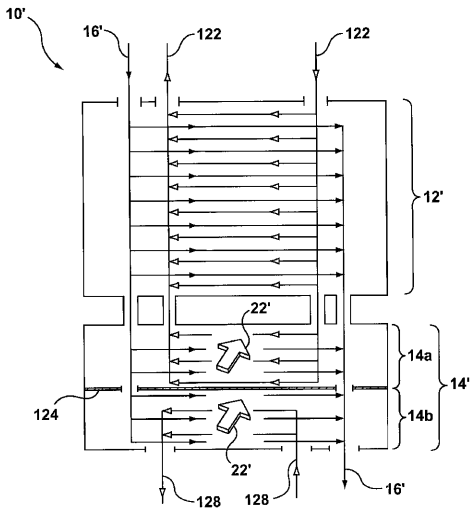


FIG. 15

【図１６】

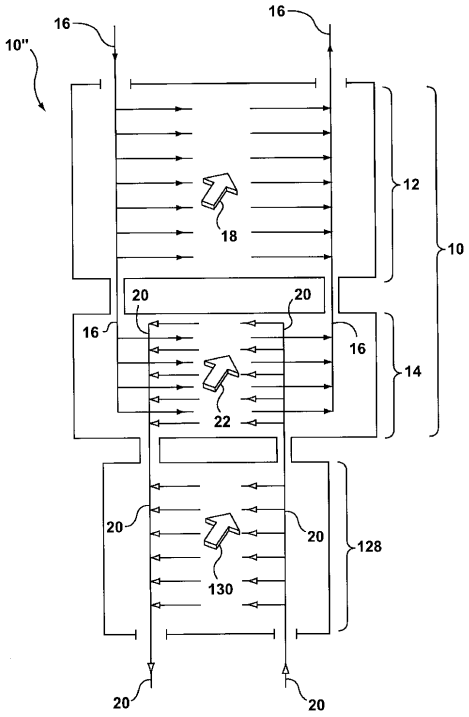


FIG. 16

【図１７】

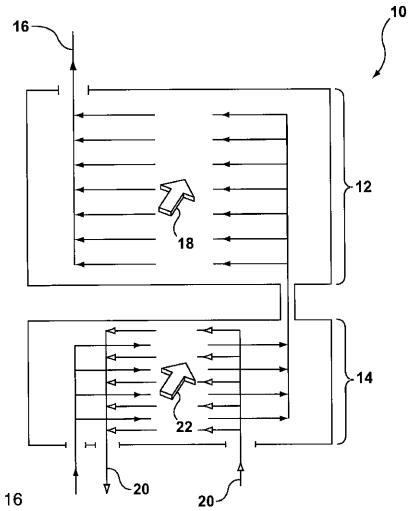


FIG. 17

【図１８】

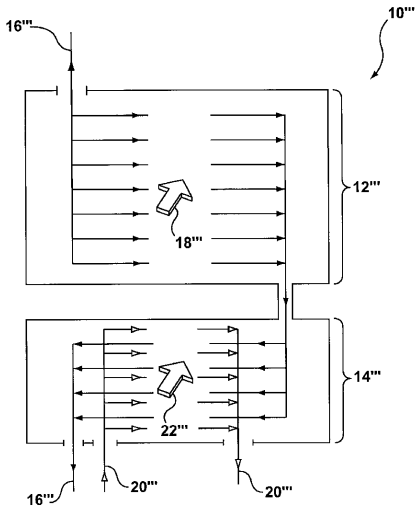


FIG. 18

フロントページの続き

審査官　柿沼　善一

(56)参考文献　特開昭５６－００７９８６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２９３０８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３３２８９０（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０３７５２２２２（ＵＳ，Ａ）
国際公開第２００５／０７１３４３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２８Ｄ　　７／１６
Ｆ２８Ｄ　　１／０５３