

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5953323号
(P5953323)

(45) 発行日 平成28年7月20日(2016.7.20)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int.Cl.

F28F 9/00 (2006.01)
F28D 1/053 (2006.01)

F 1

F 28 F 9/00 3 3 1
F 28 D 1/053 A

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-27012 (P2014-27012)
 (22) 出願日 平成26年2月14日 (2014. 2. 14)
 (65) 公開番号 特開2015-152252 (P2015-152252A)
 (43) 公開日 平成27年8月24日 (2015. 8. 24)
 審査請求日 平成27年9月25日 (2015. 9. 25)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000222484
 株式会社ティラド
 東京都渋谷区代々木3丁目25番3号
 (74) 代理人 100082843
 弁理士 畠田 卓美
 (72) 発明者 大久保 厚
 東京都渋谷区代々木3丁目25番3号 株式会社ティラド内
 (72) 発明者 文後 阜也
 東京都渋谷区代々木3丁目25番3号 株式会社ティラド内
 (72) 発明者 坂井 耐事
 東京都渋谷区代々木3丁目25番3号 株式会社ティラド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

偏平チューブ(1)とコルゲートフィン(2)とが交互に並列されてコア(3)を構成しており、

各偏平チューブ(1)の両端が一対のチューブプレート(4)に挿通固定されており、

前記コア(3)の両側に一対のサイドメンバー(5)が配置されており、

そのサイドメンバー(5)の長手方向の両端が前記一対のチューブプレート(4)の長手方向の両方の側壁(6)の外面に一体に固定されている熱交換器において、

前記チューブプレート(4)は、その周縁が溝形に立ち上げられた環状の側壁(6)を有する皿状に形成されており、

前記サイドメンバー(5)は、前記コア(3)の長さに略等しい本体部(5a)と、前記本体部(5a)の両端に設けられた前記コア(3)の外側に向けて突出する段付き状に形成された段付き部(5b)とからなり、且つ、その本体部(5a)と段付き部(5b)とを合わせた長手方向の全長が、側壁部(5d)と底部(5c)とを有する横断面溝形に曲折形成されており、

その溝形に曲折形成された段付き部(5b)の底部(5c)の面が一対の前記チューブプレート(4)の側壁の外面に一体に固定されており、

前記サイドメンバー(5)の長手方向両端部に位置して、前記底部(5c)の幅方向の中間部分で外側に向けて1以上のリブ(9)が一体に突設形成されており、

前記リブ(9)が本体部(5a)と段付き部(5b)の先端部との間が斜めに連結される筋交い状の前記リブ(9)であり、

10

20

サイドメンバー(5)の段付き部(5b)は、筋交い状の前記リブ(9)を設けた部分以外の段面が水平に形成される水平段面(5e)を有し、その水平断面(5e)に一対の前記チューブプレート(4)の底部(4a)の外面が着座されており、

前記サイドメンバー(5)の前記筋交い状のリブ(9)の先端(8)が、少なくともチューブプレート(4)の前記底部(4a)の外面の位置まで達するように構成されており、

前記段面(5e)の外側先端でその幅方向の中間位置から、前記本体部(5a)の底部(5c)に向けて、溝底の幅方向に厚みを有する筋交い状のリブ(9)が一体に突設形成されており、

そのリブ(9)と、前記段付き部(5b)の水平段面(5e)と、その段付き部(5b)から先端側に延長する垂直な底部(5c)と、先端側に延長する一対の両側壁(5d)が一体に形成されていることを特徴とする熱交換器。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱交換器において、

前記チューブプレート(4)からサイドメンバー(5)の長手方向に充分離間した位置で、その溝形のサイドメンバー(5)の本体部(5a)の底部(5c)が欠切された底無し部(10)を有すると共に、その底無し部(10)の位置で、その両側壁部(5d)が波形に曲折されて、そのサイドメンバー(5)が長手方向に変形容易な応力吸収部(11)を形成したことを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、自動車用ラジエータ等において、稼働中のコアの熱膨張による変形を防止する熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジン冷却水を冷却する熱交換器は、図 7 に示す如く、偏平チューブ 1 とコルゲートフィン 2 とを交互に並列し、各偏平チューブ 1 の両端を一対のチューブプレート 4 に挿通してコア 3 を形成し、各チューブプレート 4 に図示しないタンク本体を配置するとともに、コア 3 の両側にサイドメンバー 5 を配置したものである。

このサイドメンバー 5 は、その長手方向の中間部は側壁を有し、横断面コ字状に形成されているが、その両端部は側壁を有していない構造となっている。

30

そして、エンジンを冷却して高温となった冷却水を、一方のタンク本体から各偏平チューブ 1 内に流通し、他方のタンク本体に導き、偏平チューブ 1 の外面側及びコルゲートフィン 2 側に送風を行い高温冷却水との間で熱交換を行うものである。

【0003】

偏平チューブ 1 内に高温の冷却水が流通すると、その偏平チューブ 1 及びコルゲートフィン 2 は、偏平チューブ 1 の長手方向に伸長するとともに、それに直交する方向にも膨張する。一方、サイドメンバー 5 はコア 3 の両側に存在し、温度変化もほとんどないため、その状態を維持しようとする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかし、図 7 のような熱交換器の場合、サイドメンバー 5 と偏平チューブ 1 との間に熱膨張の差が生じ、偏平チューブ 1 とチューブプレート 4 との付根部、特に、最外側に位置する偏平チューブとチューブプレート 4 との付根部に応力が集中し、その部分に亀裂が生じる。また、偏平チューブ 1 が膨張すると、それにともないサイドメンバー 5 が変形し、熱交換器全体の強度が損なわれる問題が生じていた。

そこで、本発明は熱交換器に用いられるサイドメンバー 5 の熱応力耐性（剛性、伸び性等）を向上させることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

請求項 1 に記載の発明は、偏平チューブ(1)とコルゲートフィン(2)とが交互に並列されてコア(3)を構成しており、

各偏平チューブ(1)の両端が一対のチューブプレート(4)に挿通固定されており、

前記コア(3)の両側に一対のサイドメンバー(5)が配置されており、

そのサイドメンバー(5)の長手方向の両端が前記一対のチューブプレート(4)の長手方向の両方の側壁(6)の外面に一体に固定されている熱交換器において、

前記チューブプレート(4)は、その周縁が溝形に立ち上げられた環状の側壁(6)を有する皿状に形成されており、

前記サイドメンバー(5)は、前記コア(3)の長さに略等しい本体部(5a)と、前記本体部(5a)の両端に設けられた前記コア(3)の外側に向けて突出する段付き状に形成された段付き部(5b)とからなり、且つ、その本体部(5a)と段付き部(5b)とを合わせた長手方向の全長が、側壁部(5d)と底部(5c)とを有する横断面溝形に曲折形成されており、

その溝形に曲折形成された段付き部(5b)の底部(5c)の面が一対の前記チューブプレート(4)の側壁の外面に一体に固定されていると共に、前記サイドメンバー(5)の長手方向両端部に位置して、前記底部(5c)の幅方向の中間部分で外側に向けて 1 以上のリブ(9)が一体に突設形成されており、

前記リブ(9)が本体部(5a)と段付き部(5b)の先端部との間が斜めに連結される筋交い状の前記リブ(9)であり、

サイドメンバー(5)の段付き部(5b)は、筋交い状の前記リブ(9)を設けた部分以外の段面が水平に形成される水平段面(5e)を有し、その水平断面(5e)に一対の前記チューブプレート(4)の底部(4a)の外面が着座されており、

前記サイドメンバー(5)の前記筋交い状のリブ(9)の先端(8)が、少なくともチューブプレート(4)の前記底部(4a)の外面の位置まで達するように構成されており、

前記段面(5e)の外側先端でその幅方向の中間位置から、前記本体部(5a)の底部(5c)に向けて、溝底の幅方向に厚みを有する筋交い状のリブ(9)が一体に突設形成されており、

そのリブ(9)と、前記段付き部(5b)の水平段面(5e)と、その段付き部(5b)から先端側に延長する垂直な底部(5c)と、先端側に延長する一対の両側壁(5d)が一体に形成されていることを特徴とする熱交換器である。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の熱交換器において、

前記チューブプレート(4)からサイドメンバー(5)の長手方向に充分離間した位置で、その溝形のサイドメンバー(5)の本体部(5a)の底部(5c)が欠切された底無し部(10)を有すると共に、その底無し部(10)の位置で、その両側壁部(5d)が波形に曲折されて、そのサイドメンバー(5)が長手方向に変形容易な応力吸収部(11)を形成したことを特徴とする熱交換器である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 に記載の発明は、サイドメンバー(5)の長手方向両端部に位置して、前記底部(5c)の幅方向の中間部分で外側に向けて 1 以上のリブ(9)が一体に突設形成されており、

前記リブ(9)が本体部(5a)と段付き部(5b)の先端部との間が斜めに連結される筋交い状の前記リブ(9)であり、

サイドメンバー(5)の段付き部(5b)は、筋交い状の前記リブ(9)を設けた部分以外の段面が水平に形成される水平段面(5e)を有し、その水平断面(5e)に一対の前記チューブプレート(4)の底部(4a)の外面が着座されており、

前記サイドメンバー(5)の前記筋交い状のリブ(9)の先端(8)が、少なくともチューブプレート(4)の前記底部(4a)の外面の位置まで達するように構成されており、

前記段面(5e)の外側先端でその幅方向の中間位置から、前記本体部(5a)の底部(5c)に向けて、溝底の幅方向に厚みを有する筋交い状のリブ(9)が一体に突設形成されており、

そのリブ(9)と、前記段付き部(5b)の水平段面(5e)と、その段付き部(5b)から先端側に延長する垂直な底部(5c)と、先端側に延長する一対の両側壁(5d)が一体に形成されてい

10

20

30

40

50

ることを特徴とする熱交換器である。

このように、サイドメンバー5の端部に設けたリブ9と、段付き部5bの水平な段面5eと、その段付き部5bから先端側に延長された両側壁5dおよび、先端側に延長された垂直な底部5cとが一体に形成されているものである。そのため、サイドメンバー5の端部に断面係数のおおきな剛性部が形成される。

そして、段面5eに前記チューブプレート4の底部4aの外面が着座されて、それらが一体に接合されていると共に、段付き部5bの垂直な底部5cがチューブプレート4の側壁6に一体に接合されているから、サイドメンバーの端部に加わる応力を効果的に支持することができる。それにより、その段付き部5bに隣接する偏平チューブ1の付根の歪みや亀裂の発生を防ぎ、熱交換器の信頼性を向上する。

10

【0014】

請求項2に記載の発明は、チューブプレート4からサイドメンバー5の長手方向に充分離間した位置で、その溝形のサイドメンバー5の本体部5aの底部5cが欠切された底無し部10を有すると共に、その底無し部10の位置で、その両側壁部5dが波形に曲折されて、そのサイドメンバー5が長手方向に変形容易な応力吸収部11を形成しているので、サイドメンバー5の伸長方向にかかる応力に対しても、効果的にその応力を吸収することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施例の熱交換器のサイドメンバー5の要部斜視図。

20

【図2】同サイドメンバー5の要部縦断面図。

【図3】本発明の他の例の熱交換器のサイドメンバー5の要部斜視図(A)及びその要部縦断面図(B)。

【図4】本発明のさらに他の例の熱交換器のサイドメンバー5の要部斜視図(A)及びその要部縦断面図(B)。

【図5】本発明の第2実施例の熱交換器のサイドメンバー5であって、そのサイドメンバー5に応力吸収部11を設けたことを示す要部斜視図。

【図6】本発明の第3実施例の熱交換器のサイドメンバー5の要部縦断面図(A)及びその要部横断面図(B)。

【図7】従来型熱交換器の要部縦断面図。

【発明を実施するための形態】

30

【0016】

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

図1～図2は本発明の第1実施例を示すものである。

【0017】

(第1実施例)

本発明の熱交換器は、コルゲートフィン2と偏平チューブ1とでコア3を形成し、その各偏平チューブ1の両端がチューブプレート4のチューブ挿通孔に挿通され、そのコアの両端にサイドメンバー5が配置されたものである。そして、本発明はそのサイドメンバー5とコア3、チューブプレート4との接合部に特徴を有する。

この例では、図1に示す如く、サイドメンバー5は、その溝底5cの長手方向の全長に渡って一対の側壁5dが曲折形成され、その横断面が溝形に形成されている。

40

その長手方向両端部には、先端部がコア3の外側に突出する段付き状に形成された段付き部5bが設けられるとともに、その段付き部5bの幅方向中央に筋交い状のリブ9がコア3の外側に向け一體的に突設されている。この段付き部5bの位置は、後述するチューブプレート4と偏平チューブ1との付根部近傍に相当する位置に形成される。

そのリブ9は、サイドメンバー5の幅方向中央部分に細長く形成されており、段付き部5bの根元7(この例では、サイドメンバー5の本体部5aの底部5c)と、その先端8部分との間を斜めに筋交い状に連結する。段付き部5bは、筋交い状のリブ9が設けられている部分を除き、その段面5eが水平に形成されている。

次に、チューブプレート4は、その周縁が立ち上げられた環状の側壁6を有する皿状に

50

形成されており、その底部4aには偏平チューブ1を挿通する挿通孔が多数並列して穿設されている。その底部4aの周縁部には、シール材が配される環状溝が設けられている。

【0018】

この例では、図2の如く、チューブプレート4の側壁6の外面と、サイドメンバー5の段付き部5bの先端部とが接合され、その段付き部5bの段面5eとチューブプレート4の底部4aの外面とが接合されている。それにより、サイドメンバー5の剛性が高まり、その部分にかかる応力を十分に支持することができる。

また、図1、図2の例では、サイドメンバー5に設けられた筋交い状のリブ9の一方の端部は段付き部の根元7に位置し、他方の端部はチューブプレート4の底部4aの外面の位置まで達している。そのため、サイドメンバー5の段付き部5bの幅方向の中間部は、リブ9を形成するため段面5eが存在しない。10

【0019】

このようなサイドメンバー5を有する熱交換器は、図1に示すごとく、内部に被冷却体が流通する偏平チューブ1と、コルゲートフィン2とを交互に並列し、各偏平チューブ1の両端をチューブプレート4に貫通してコア3を形成する。そして、コルゲートフィン2の並列方向両端位置にサイドメンバー5を配置（右側省略）している。これらの各部品はアルミニウム材（アルミニウム合金を含む）からなり、それらの部品間は、高温の炉内で一体にろう付けにより固定される。

そして、このチューブプレート4に、図示しない被冷却体の出入り口パイプを設けた樹脂製タンクがシール材を介して被嵌され、熱交換器が完成される。20

なお、タンクは樹脂製でなくてもよく、アルミニウム材で製作してもよい。この場合、タンクとチューブプレート4は、ろう付けや溶接により、一体的に取り付けられる。

【0020】

（作用）

図1、図2の実施例において、熱交換器の内部に高温の被冷却体が流通すると、そのコア3の最外側に位置する偏平チューブとチューブプレート4との付根部に応力が集中する。

このサイドメンバー5は、その長手方向両端部に段付き部5bが形成されるとともに、一対の側壁5dがその段付き部5bを含んで長手方向全長に渡り曲折形成されている。さらに、その段付き部5bに筋交い状のリブ9を設けているため、熱交換器の該部分に応力が集中したとしても、その応力を十分に支持し得る強度をもつことができ、偏平チューブに亀裂や歪みを生じず、被冷却体が漏れるおそれがない。30

この例では、筋交い状のリブ9が1つのみ設けられているが、このリブ9は複数設けることも可能である。

【0021】

（サイドメンバー5のリブ9の形状に関する他の例）

図3及び図4は、サイドメンバー5に設けられるリブ9の形状を変形させたものである。その作用効果は、第1実施例のリブ9と同一のものとなる。

図3の例は、この筋交い状のリブ9は、サイドメンバー5の幅方向中央部分に幅広に形成されており、段付き部5bの根元7（この例では、サイドメンバー5の本体部5aの底部5c）からチューブプレート4の側壁6との間を斜めに筋交い状に連結する。このように筋交い状のリブ9が幅広く、且つ長く形成されると、その部分の強度が高まり、応力に対する支持力が増すことになる。40

図4は、さらに他の例であり、これが図1の第1実施例と異なる点は、筋交い状のリブ9を通常のリブ9に変更し、そのリブ9を並列して2条設けた点のみである。

第1実施例および他の例で紹介したサイドメンバー5のリブ9の形状、数は、その例を示したものであり、本願の請求の範囲から導き出される作用効果を逸脱するものでなければ、その設計を変更しうるものである。

【0022】

（第2実施例）

10

20

30

40

50

図5は、本発明のさらに他の実施例であり、一例として、リブ9を有するサイドメンバー5に伸縮方向にかかる応力を吸収する応力吸収部11を設けた例である。

このサイドメンバー5は、上記図4のリブ9の構造を有するとともに、チューブプレート4から十分離間した位置に底部5cがH型に欠切された底無し部10を有する。また、その底無し部10の位置で側壁部5dが波形に湾曲されて、応力吸収部11を形成する。この応力吸収部11は、熱交換器の稼動に伴い、コア3が偏平チューブ1の長手方向に膨張したとき、それに応じてサイドメンバー5を容易に変形させる。そして、この底無し部10および応力吸収部11は、上下一対のチューブプレート4から略等距離にそれぞれ一対形成されている。同様に図示しない右側のサイドメンバー5においても、それらが形成されている。

【0023】

10

次に、応力吸収部11の成形方法についてその一例を述べる。先ず、サイドメンバー5の底部5cの全幅に渡り、H状のスリットをプレス成形により欠切して、底無し部10を形成する。そのとき、Hの上フランジおよび下フランジが側壁部5dに沿って配置されるようにする。それにより、その底無し部10の位置では、サイドメンバー5はその幅方向への外力に対して容易に変形する。そこで、そのサイドメンバー5の位置で、プレス成形により両側壁部5dを幅方向にプレス成形して、その波形を互いに対向させる。

【0024】

(作用)

上記の例で、熱交換器の内部に高温の被冷却体が流通すると、コア3は、その偏平チューブ1の長手方向およびそれに直行する方向に熱膨張する。偏平チューブ1の長手方向の熱膨張は、サイドメンバー5の応力吸収部11により吸収される。次に、コア3の幅方向への熱膨張に基づいて加わるサイドメンバー5の荷重に対しては、応力吸収部11はその断面係数が大となり、変形することがない。

20

また、サイドメンバー5とチューブプレート4との付根には、段付き部5b、リブ9、そして、それらを含めてサイドメンバー5の全長に渡って側壁5dが設けられているため、特にサイドメンバー5の付根の変形を防止する。それにより、コア3の最側端に位置する偏平チューブ1の付根の変形および、それに伴う偏平チューブの付根の亀裂を防止できる。

【0025】

(第3実施例)

図6は本発明のさらに他の実施例であり、この例のサイドメンバー5は、段付き部5bを有せず、その本体部5aの長手方向の全長に渡って横断面が溝形に曲折形成され、その長手方向両端部で、コア3の外側に向けてリブ9が凸条に突設形成されている。

30

【0026】

なお、第1実施例において、サイドメンバー5の段付き部5bの段面5eとチューブプレート4の底部4aの外面とが接合された例を示したが、この間に隙間を設け、段面5eと底部4aを接合しない構造であっても良い。

【符号の説明】

【0027】

1 偏平チューブ

40

2 コルゲートフィン

3 コア

4 チューブプレート

4a 底部

5 サイドメンバー

5a 本体部

5b 段付き部

5c 底部

5d 側壁

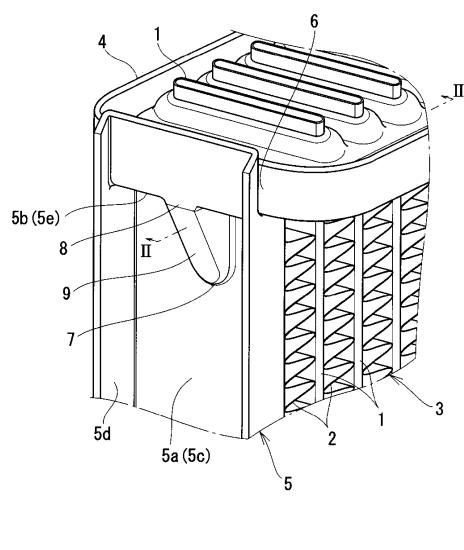
5e 段面

6 側壁

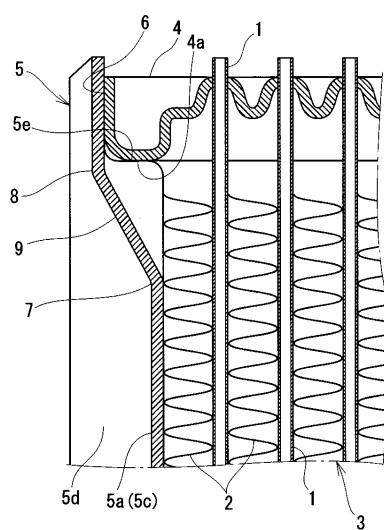
50

- 7 根元
- 8 先端
- 9 リブ
- 10 底無し部
- 11 応力吸収部

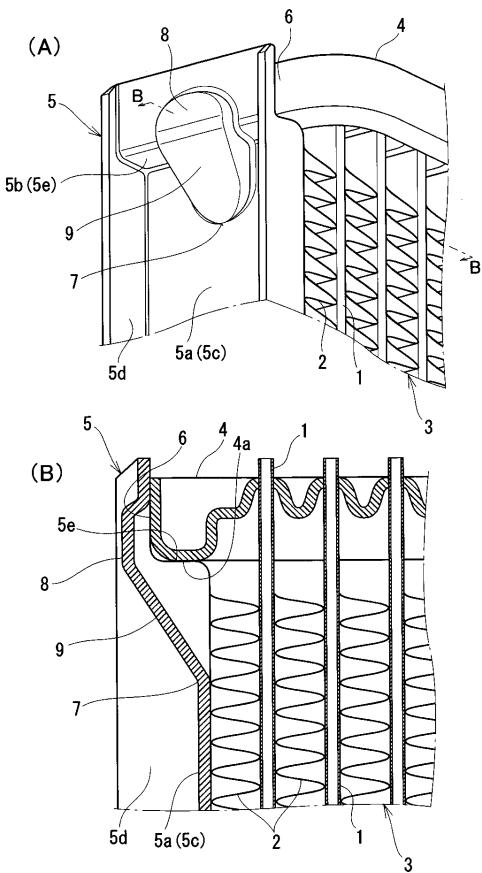
【図 1】



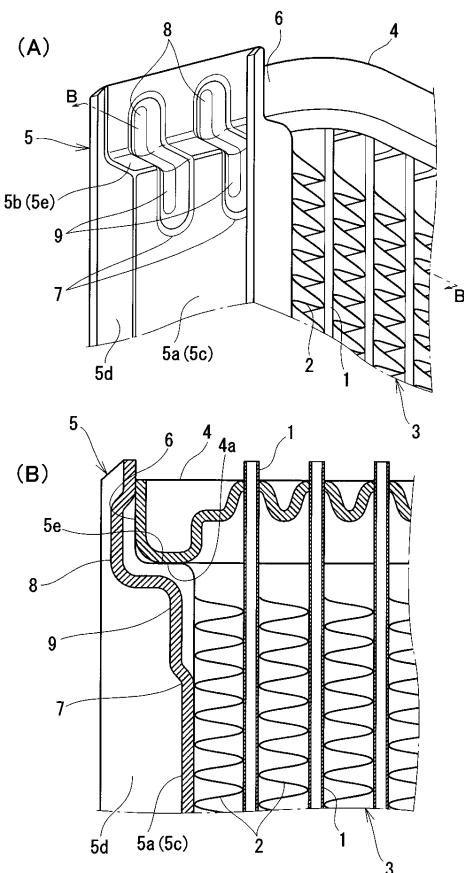
【図 2】



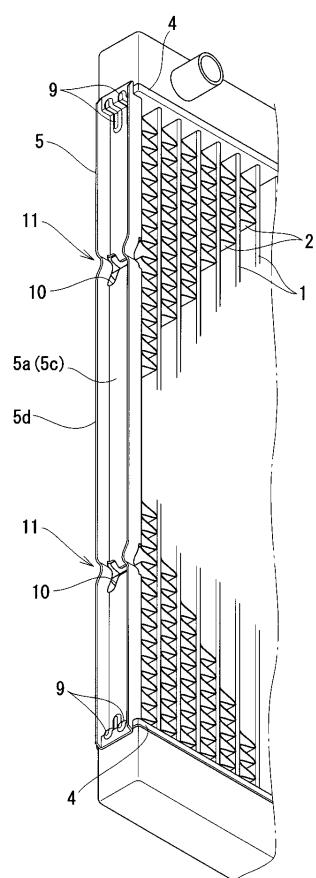
【図3】



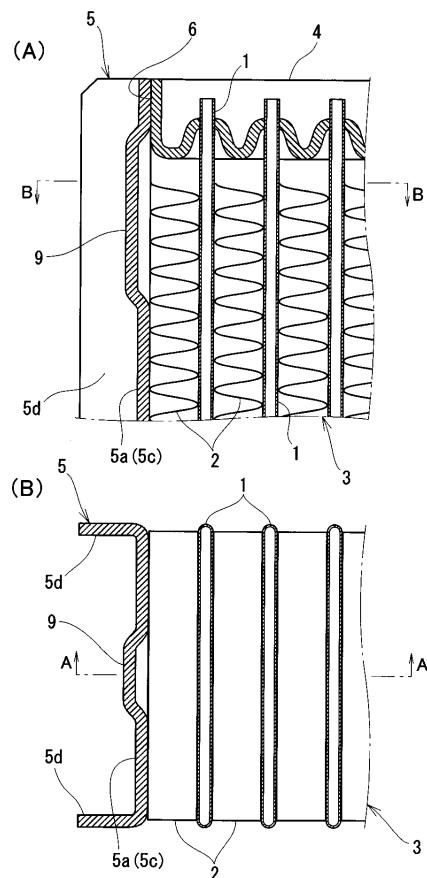
【図4】



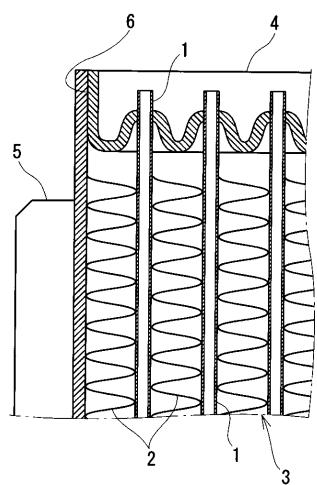
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 関口 勇

(56)参考文献 特開2008-014622(JP,A)
特開2003-035498(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 28 F 9 / 0 0
F 28 D 1 / 0 5 3