

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年5月7日 (07.05.2009)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/057623 A1

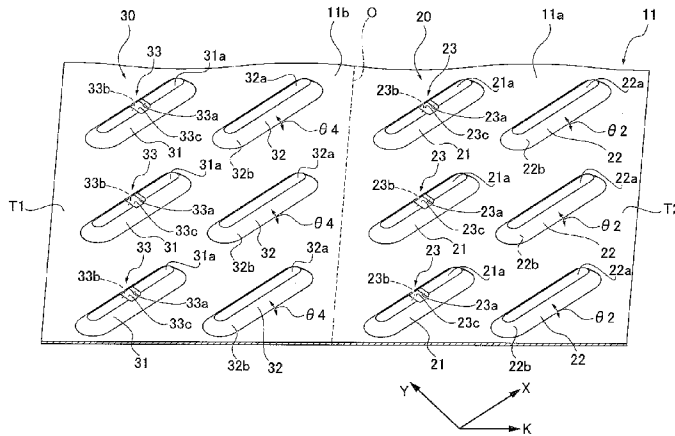
- (51) 国際特許分類:  
F28F 9/013 (2006.01) F25B 39/02 (2006.01)  
F28F 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/069617
- (22) 国際出願日: 2008年10月29日 (29.10.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2007-283991 2007年10月31日 (31.10.2007) JP  
特願2008-000741 2008年1月7日 (07.01.2008) JP  
特願2008-000742 2008年1月7日 (07.01.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): カルソニックカンセイ株式会社 (CALSONIC KANSEI CORPORATION) [JP/JP]; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目1917番地 Saitama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 千代原 隆 (CHIY-OHARA, Takashi) [JP/JP]; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目1917番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 西脇 民雄 (NISHIWAKI, Tamio); 〒1040061 東京都中央区銀座6丁目6番7号 朝日ビルディング7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[ 続葉有 ]

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器

[図2]



(57) Abstract: In a heat exchanger (1) where a plurality of tubes (10, 11, 12) performing heat exchange between medium (first medium) (G) flowing internally and air (second medium) (K) flowing on the outer surface are arranged at a predetermined interval, an upper first protrusion (21), an upper second protrusion (22), a lower first protrusion (31), and a lower second protrusion (32) protruding to the circulation side of air (K) are formed on each tube (10, 11, 12), the upper first protrusion (21) and the lower second protrusion (32) are butted against each other and the upper second protrusion (22) and the lower first protrusion (31) are butted against each other between adjoining tubes, an upper recess (23) into which the lower second protrusion (32) enters is formed in the upper first protrusion (21) and a lower recess (33) into which the lower first protrusion (31) enters is formed in the upper second protrusion (22).

(57) 要約: 内部を流れる媒体 (第一の媒体) (G) と外表面を流れる空気 (第二の媒体) (K) との間で熱交換を行う複数のチューブ (10、11、12) を、所定の間隔をおいて配列すると共に、各チューブ (10、11、12) に空気Kの流通側に突出する上側第一突部 (21)、上側第二突部 (22)、下側第一突部 (31)、下側第二突部 (32) を形成し、隣接するチューブ間において上側第一突部 (21) と下側第二突部 (32) とを当接し、上側第

[ 続葉有 ]

WO 2009/057623 A1



BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

二突部 (22) と下側第一突部 (31) とを当接した熱交換器 (1) であって、上側第一突部 (21) に下側第二突部 (32) が入り込む上側凹部 (23) を形成し、上側第二突部 (22) に下側第一突部 (31) が入り込む下側凹部 (33) を形成した。

## 明 細 書

### 熱交換器

### 技術分野

[0001] 本発明は、所定の間隙において配列された複数のチューブを有する熱交換器に関するものである。

[0002] (優先権の主張)

本願は、2007年10月31日に日本国特許庁に出願された特願2007-283991号並びに2008年1月7日にそれぞれ日本国特許庁に出願された特願2008-000741号及び特願2008-000742号に基づく優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0003] 従来から、内部を流れる冷媒と外表面を流れる空気との間で熱交換を行う複数のチューブが、所定の間隔において配列された熱交換器が知られている(例えば、特開2006-242458号公報参照)。

[0004] また、チューブの表面に伝熱面積を増大させるためのフィンを設け、このフィンを隣接するチューブに当接させた熱交換器も知られている(例えば、特開2006-138503号公報参照)。

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述の熱交換器では、複数のチューブを重ね合わせる際に相互の位置決めを行うことができず、チューブ同士がずれてしまうことがあった。

[0006] また、このずれの発生により、重ね合わせた複数のチューブを冷媒タンク等に接続する際に、一括して接続することができず、手間がかかるという問題も生じていた。

[0007] さらに、チューブ同士がずれないように治具を用いて相互に固定することも考えられるが、この場合では治具が必要不可欠となってしまう。

[0008] そこで、この発明は、複数のチューブ同士の位置ずれの発生を容易に防止し、冷媒タンク等への接続を一括して行うことができる熱交換器を提供することを課題として

いる。

- [0009] ところで、上述の熱交換器では、扁平形状のチューブ内に冷媒が流れると、この冷媒によりチューブの内圧が上昇し、チューブが変形するおそれがあった。
- [0010] そのため、チューブ内を流れる冷媒量を調整する必要がある、熱交換効率を上げることが難しかった。
- [0011] また、別部材としての保持部材を設けているので、部品点数が多くなり、製造コストや重量等が上昇してしまうという問題も生じていた。
- [0012] そこで、この発明は、チューブの変形を抑制することができると共に、部品点数を増加することなく適正なチューブ間隔を保持することができる熱交換器を提供することを課題としている。

#### 課題を解決するための手段

- [0013] 上記課題を解決するために、この発明に係る熱交換器は、内部を流れる第一の媒体と外表面を流れる第二の媒体との間で熱交換を行う複数のチューブを所定の間隔をおいて配列すると共に、該チューブに、前記第二の媒体の流通側に突出する突部を形成し、隣接するチューブ間において前記突部同士を当接した熱交換器であって、前記突部、又は、隣接する他のチューブに形成された突部のうち、どちらか一方には、他方が入り込む凹部が形成されたことを特徴としている。
- [0014] この発明によれば、複数のチューブを重ね合わせた際に、隣り合うチューブのそれぞれに形成された突部の一方に形成された凹部に、他方の突部が入り込み、突部同士が相互に噛み合った状態になる。
- [0015] これにより、複数のチューブ同士の位置ずれが発生しなくなり、治具等を使用しなくても容易に位置ずれを防止でき、冷媒タンク等への接続を一括して容易に行うことが可能となる。
- [0016] また、凹部が、この凹部に入り込む突部の延在方向に沿って延びる溝形状を呈しているため、この凹部に入り込んだ突部のずれ方向は、凹部の延在方向のみ可能となる。
- [0017] また、上記課題を解決するために、この発明に係る熱交換器は、内部を流れる第一の媒体と外表面を流れる第二の媒体との間で熱交換を行う複数のチューブを、所定

の間隔において配列した熱交換器であって、前記チューブは、隣接する他のチューブに当接する突部を有することを特徴としている。

[0018] この発明によれば、チューブが隣接する他のチューブに当接する突部を有しているため、この突部を形成することでチューブ表面に凹凸が生じ、チューブの強度を向上させることが可能となる。これにより、チューブの内圧が上昇してもチューブの変形を抑制することができる。

[0019] また、突部が隣接するチューブに当接しているため、チューブの内圧が上昇しても隣接するチューブによって膨張が抑制され、さらにチューブの変形を抑制することができる。

[0020] さらに、突部が当接しているため、部品点数を増加させることなく適正なチューブ間隔を保持することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施形態1に係る熱交換器の外観を示す一部を破断した斜視図である。

[図2]チューブの一部を展開した状態を示す斜視図である。

[図3]チューブの一部を示す斜視図である。

[図4]図3におけるA-A断面図である。

[図5A]本発明に係る熱交換器において、突部同士の当接状態を示す説明図である。

[図5B]当接した状態の突部同士の要部を破断した断面図である。

[図6A]本発明の実施形態1に係る熱交換器の変形例を示すチューブの一部を展開した状態を示す斜視図である。

[図6B]突部同士の当接状態を示す説明図である。

[図7A]本発明の実施形態1に係る熱交換器の他の変形例を示すチューブの一部を展開した状態を示す斜視図である。

[図7B]突部同士の当接状態を示す説明図である。

[図8]本発明の実施形態2に係る熱交換器の外観を示す一部を破断した斜視図である。

[図9]図8におけるA-A断面図である。

[図10]チューブを上方からみた状態を示す平面図である。

[図11]図10におけるB-B断面図である。

[図12]図11に示す位置において、複数のチューブが重なりあった状態を示す説明図である。

[図13]本発明の実施形態2に係る熱交換器の変形例を示すチューブの上面図である。

[図14]本発明の実施形態2に係る熱交換器の他の変形例を示すチューブの上面図である。

### 符号の説明

[0022]	1(101)	熱交換器
	10(110)、11(111)、12(112)	チューブ
	21	上側第一突部(突部)
	22	上側第二突部(突部)
	23	上側凹部(凹部)
	31	下側第一突部(突部)
	32	下側第二突部(突部)
	33	下側凹部(凹部)
	G	媒体(第一の媒体)
	K	空気(第二の媒体)
	121a、121b	突部

### 発明を実施するための最良の形態

[0023] 本発明に係る熱交換器の最良の実施の形態について、図面に基づいて説明する。

[0024] (実施形態1)

図1に示す本発明の実施形態1に係る熱交換器1は、車両に搭載される空気調和システムの一部を構成するヒータコアであり、内部を流れるエンジン冷却水等の媒体(第一の媒体)Gと、外表面を流れる空気(第二の媒体)Kとの間で熱交換を行う複数

のチューブ10、11、12、…(…は以下省略する)を有している。

[0025] ここで、空気Kは、図1中矢印で示す方向に沿って流れており、各チューブ10、11、12は、それぞれこの流れ方向を横切る方向に延びると共に、この流れ方向にほぼ直交する方向(図1では上下方向)に沿って所定の間隔をおいて配列されている。

[0026] なお、この熱交換器1では、空気Kの流れ方向に沿っても複数のチューブを配列しており、ここでは、上下方向に配列されたチューブ群Pを、空気Kの流れ方向に沿って2列並べている。

[0027] さらに、各チューブ10、11、12は、それぞれ長手方向の一方の端部10′、11′、12′が媒体導入管2に連通接続され、図示しない長手方向の他方の端部が媒体排出管3に連通接続されている。そして、図示しないポンプから媒体導入管2に送られた媒体Gは、各チューブ10、11、12の内部を長手方向に流れた後、媒体排出管3を通過して排出されるようになっている。

[0028] そして、チューブ11は、図2に示す平板状のアルミ板を、折返し部Oを境に折りたたむと共に、一方の端部T1が他方の端部T2の下側に入り込むように重ねられて形成され、断面が扁平なほぼ楕円状を呈している(図3参照)。

[0029] なお、チューブ11とチューブ10、12及び省略した他のチューブは、チューブ11と同一形状であり、以下、チューブ11について言及する構成及び作用はチューブ10、12及び他のチューブも同様である。

[0030] そして、このチューブ11は展開状態では図2に示すようになり、上方側に隣接するチューブ10に面する上側扁平面11a(図2では折返し部Oよりも右側の領域)に、空気Kの流通側に突出した上側突部群20が形成され、下方側に隣接するチューブ12に面する下側扁平面11b(図2では折返し部Oよりも左側の領域)に、空気Kの流通側に突出した下側突部群30が形成されている。

[0031] 上側突部群20は、複数の上側第一突部21、…と複数の上側第二突部22、…とを有しており、複数のチューブ10、11、12を重ねた際に、チューブ11の上方側に隣接するチューブ10に形成された下側突部群(図示せず)に当接するようになっている。

[0032] そして、複数の上側第一突部21、…は、図2においてチューブ11の上側扁平面11aの長手方向左半分の領域(折返し部O側の領域)に、このチューブ11の長手方向

に沿って一定間隔で配列されている。

[0033] 各上側第一突部21は、チューブ11の長手方向であって、空気Kの流れ方向(矢印Kで示す方向)に対して傾斜する方向(矢印Xで示す方向)に延びている。さらに、複数の上側第一突部21、…は、それぞれ同一方向に沿って延びている。

[0034] また、各上側第一突部21は、先端部に平坦面(頂部)21aが形成されており、この平坦面21aの長手方向ほぼ中央には平坦面21aよりもへこんだ上側凹部23が形成されている。

[0035] この上側凹部23は、上側第一突部21の延在方向とほぼ直交する方向(矢印Yで示す方向)に延びる溝形状を呈しており、この上側第一突部21の延在方向上に起立すると共に、互いに対向した一对の内側面23a、23bを有している。つまり、この内側面23a、23bにより、平坦面21aは断続されている。

[0036] また、図4に示すように、この上側凹部23の底面23cの幅Wである内側面23a、23b間の距離は、後述する下側第二突部32の先端部の平坦面32aが入り込める大きさに形成されている。

[0037] そして、この上側凹部23の深さH1は、上側第一突部21高さH2よりも十分に小さくなるように形成されている。

[0038] さらに、内側面23a、23bは、それぞれ次第に離間するように、すなわち開放端に向かって拡開するように傾斜しており、この傾斜角度 $\theta 1$ は、後述する下側第二突部32の外側面32bの傾斜角度 $\theta 4$ よりも緩やかに(大きく)なっている。

[0039] 複数の上側第二突部22、…は、図2においてチューブ11の上側扁平面11aの長手方向右半分の領域(端部T2側の領域)に、このチューブ11の長手方向に沿って一定間隔で配列されている。

[0040] そして、各上側第二突部22は、チューブ11の長手方向であって、空気Kの流れ方向(矢印Kで示す方向)に対して傾斜する方向(矢印Xで示す方向)に延びている。さらに、複数の上側第一突部22、…は、それぞれ同一方向に沿って延びている。

[0041] また、各上側第二突部22は、先端部に凹凸のない平坦面(頂部)22aが形成されている。

[0042] さらに、この上側第二突部22の長手方向の外側面22b、(他方図示せず)は、平坦

面22aに向かって互いに近接するように傾斜している。つまり、上側第二突部22は先細り形状となっている。そして、この外側面22bの傾斜角度 $\theta 2$ は、後述する下側凹部33の内側面33a、33bの傾斜角度(図示せず)より急傾斜に(小さく)なっている。

[0043] 一方、下側突部群30は、複数の下側第一突部31、…と複数の下側第二突部32、…とを有しており、複数のチューブ10、11、12を重ねた際に、チューブ11の下方側に隣接するチューブ12に形成された上側突部群(図示せず)に当接するようになっている。

[0044] そして、複数の下側第一突部31、…は、図2においてチューブ11の下側扁平面11bの長手方向左半分の領域(端部T1側の領域)に、このチューブ11の長手方向に沿って一定間隔で配列されている。

[0045] そして、各下側第一突部31は、チューブ11の長手方向であって、空気Kの流れ方向(矢印Yで示す方向)に対して傾斜する方向(矢印Xで示す方向)に伸びている。さらに、複数の下側第一突部31、…は、それぞれ同一方向に沿って伸びている。

[0046] また、各下側第一突部31は、先端部に平坦面(頂部)31aが形成されており、この平坦面31aの長手方向ほぼ中央には平坦面31aよりもへこんだ下側凹部33が形成されている。

[0047] この下側凹部33は、下側第一突部31の延在方向とほぼ直交する方向(矢印Yで示す方向)に伸びる溝形状を呈しており、この下側第一突部31の延在方向上に起立すると共に、互いに対向した一对の内側面33a、33bを有している。つまり、この下側凹部33により、平坦面31aは断続されている。

[0048] また、この下側凹部33の底面23cの幅(図示せず)である内側面33a、33b間の距離は、上側第二突部22の先端部の平坦面22aが入り込める大きさに形成されている。なお、この下側凹部33の底面23cの幅は、上側凹部23の底面23cの幅Wと同じ大きさである。

[0049] そして、図4に示すように、この下側凹部33の深さH3は、下側第一突部31の高さH4よりも十分に小さくなるように形成されている。

[0050] さらに、内側面33a、33bは、それぞれ次第に離間するように、すなわち開放端に向かって拡開するように傾斜しており、この傾斜角度(図示せず)は、上側第二突部2

2の外側面22bの傾斜角度 $\theta_2$ よりも緩やかに(大きく)なっている。なお、この下側凹部33の内側面33a、33bの傾斜角度は、上側凹部23の内側面23a、23bの傾斜角度 $\theta_1$ と同じ大きさになっている。

- [0051] 複数の下側第二突部32、…は、図2においてチューブ11の下側扁平面11bの長手方向右半分の領域(折返し部O側の領域)に、このチューブ11の長手方向に沿って一定間隔で配列されている。
- [0052] そして、各下側第二突部32は、チューブ11の長手方向であって、空気Kの流れ方向(矢印Kで示す方向)に対して傾斜する方向(矢印Xで示す方向)に延びている。なお、複数の下側第一突部32、…は、それぞれ同一方向に沿って延びている。
- [0053] また、各下側第二突部32は、先端部に凹凸のない平坦面(頂部)32aが形成されている。
- [0054] さらに、この下側第二突部32の長手方向の外側面32b、32bは、平坦面32aに向かって互いに近接するように傾斜している(図4参照)。つまり、下側第二突部32は先細り形状となっている。そして、この外側面32bの傾斜角度 $\theta_4$ は、上側凹部23の内側面23a、23bの傾斜角度 $\theta_1$ より急傾斜に(小さく)なっている。なお、この傾斜角度 $\theta_4$ は、下側第二突部22の長手方向の外側面22bの傾斜角度 $\theta_2$ と同じ大きさになっている。
- [0055] そして、上側第一突部21、上側第二突部22、下側第一突部31、下側第二突部32は、チューブ11の一方の端部T1側から順に短手方向に沿って一列に並んでいる。
- [0056] これにより、複数の上側第一突部21、…と、複数の上側第二突部22、…と、複数の下側第一突部31、…と、複数の下側第二突部32、…とは、チューブ11の長手方向及び短手方向のそれぞれに沿って、マトリクス状に配列されることとなる(図2参照)。
- [0057] そして、このチューブ11を折返し部Oから折り曲げてチューブ形状を形成すると、図3に示すように、上側扁平面11aが上方に面し、下側扁平面11bが下方に面するようになる。
- [0058] このとき、上側第一突部21の下方に下側第二突部32が位置し、上側第二突部22の下方に下側第一突部31が位置する。
- [0059] さらに、このとき、下側第一突部31及び下側第二突部32は、上側第一突部21及

び上側第二突部22の延在方向(図3において矢印Xで示す方向)に対して、直交する方向(図3において矢印Yで示す方向)に伸びた状態となる。

[0060] すなわち、互いに当接する上側突部群20と下側突部群30同士では、互いに異なる方向に沿って伸びることとなる。

[0061] さらに、上側凹部23は、上側第一突部21の延在方向(矢印Xで示す方向)に対して直交する方向(矢印Yで示す方向)に伸びる溝形状を呈しており、この上側凹部23に入り込む下側第二突部32の延在方向に沿うこととなる。

[0062] 一方、下側凹部33は、下側第一突部の延在方向(矢印Yで示す方向)に対して直交する方向(矢印Xで示す方向)に伸びる溝形状を呈した状態となっており、この下側凹部33に入り込む上側第二突部22の延在方向に沿うこととなる。これにより、上側凹部23と下側凹部33とは互いに異なる方向に沿って伸びている。

[0063] 次に、本発明の実施形態1に係る熱交換器1の作用を説明する。

[0064] この熱交換器1を成形するには、まず、チューブ10、11、12をそれぞれ形成する。各チューブ10、11、12は、図2に示す平板状のアルミ板を、折返し部Oを中心に折りたたむと共に、一方の端部T1が他方の端部T2の下側に入り込むように重ねてから両端部を接合する、いわゆるロール成形によって形成される。

[0065] ここで、チューブ形状にした際に上側扁平面11aとなる部分、すなわち図2において折返し部Oよりも右側の領域には、あらかじめ複数の上側第一突部21、…及び複数の上側第二突部22、…が突出形成され、下側扁平面11bとなる部分、すなわち図2において折返し部Oよりも左側の領域には、あらかじめ複数の下側第一突部31、…及び複数の下側第二突部32、…が突出形成されている。

[0066] 次に、所定数、ここでは80本のチューブ10、11、12を、互いの扁平した面が対向する状態で上下方向に重ねあわせる。

[0067] このとき、チューブ10の下側突部群(図示せず)とチューブ11の上側突部群20とが当接し、チューブ11の下側突部群30とチューブ12の上側突部群(図示せず)とが当接する。

[0068] すなわち、図5に模式的に示すように、上側第一突部21と下側第二突部32とが当接し、上側第二突部22と下側第一突部31とが当接する。

- [0069] ここで、上側第一突部21に形成された上側凹部23内に、下側第二突部32の平坦面32aが入り込む。
- [0070] 一方、下側第一突部31に形成された下側凹部33内に、上側第二突部22の平坦面22aが入り込む。
- [0071] このように、上側第一突部21と下側第二突部32とが噛み合い、上側第二突部22と下側第一突部31とが噛み合うことにより、上側突部群20と下側突部群30同士が相互に噛み合った状態になり、複数のチューブ10、11、12同士の位置ずれが発生しなくなる。そして、治具等を使用しなくても容易に位置ずれを防止して、正確な位置規制を行うことが可能となる。
- [0072] そして、このようにチューブ10、11、12を重ねてチューブ群Pを形成した後に、これらのチューブ10、11、12の長手方向の一方の端部10a、11a、12a(その他図示せず)を、一括して媒体導入管2に形成された図示しないスリットにそれぞれ挿入固定し、図示しない長手方向の他方の端部を一括して媒体排出管3に形成された図示しないスリットにそれぞれ挿入固定し、この熱交換器1を形成する。
- [0073] このとき、複数のチューブ10、11、12同士の位置ずれが、上側突部群20と下側突部群30同士が相互に噛み合うことで防止されるので、媒体導入管2又は媒体排出管3への接続を一括して容易に行うことが可能となる。
- [0074] また、上述の実施の形態では、複数の上側第一突部21、…と、複数の上側第二突部22、…と、複数の下側第一突部31、…と、複数の下側第二突部32、…とが、チューブ11の長手方向及び短手方向のそれぞれに沿ってマトリクス状に配列されている。
- [0075] そして、各上側第一突部21、上側第二突部22、下側第一突部31、下側第二突部32は、それぞれチューブ11の長手方向であって、空気Kの流れ方向に対して傾斜する方向に延びている。さらに、当接する上側突部群20と下側突部群30とでは、互いに異なる方向に延びている。
- [0076] また、上側凹部23は上側第一突部21に形成され、下側凹部33は下側第一突部31に形成され、上側凹部23はこれに入り込む下側第二突部32の延在方向に沿って延びる溝形状を呈し、下側凹部33はこれに入り込む上側第二突部22の延在方向に

沿って延びる溝形状を呈している。そして、上側凹部23と下側凹部33とは、それぞれ異なる方向に沿って延びている。

[0077] これにより、上側凹部23に入り込んだ下側第二突部32のずれ方向は、この上側凹部23の延在方向(図3において矢印Yで示す方向)にのみ沿ったものとなる。

[0078] 一方、下側凹部33に入り込んだ上側第二突部22のずれ方向は、この下側凹部33の延在方向(図3において矢印Xで示す方向)にのみ沿ったものとなる。

[0079] このように、上側凹部23によって規制できるずれ方向と、下側凹部33によって規制できるずれ方向とが異なり、この上下凹部23、33によって上側第二突部22及び下側第二突部32のずれ方向を補完しあうこととなる。

[0080] そのため、複数のチューブ10、11、12がさらにずれにくくなり、媒体導入管2等への接続を一括してさらに容易に行うことが可能となる。

[0081] さらに、上述の実施の形態では、上側凹部23の内側面23a、23bの傾斜角度 $\theta 1$ は、下側第二突部32の外側面32b、32bの傾斜角度 $\theta 4$ と異なっており、ここでは $\theta 1$ よりも $\theta 4$ が急斜面に(小さく)なっている。

[0082] これにより、図5Bに示すように、上側凹部23内に下側第二突部32が入り込んだ際に、上側凹部23の底面23cと、下側第二突部32の頂部である平坦面32aとの間に間隙が生じることとなる。

[0083] そのため、この上側凹部23の底面23cと、下側第二突部32の平坦面32aとの間にも空気Kを流通させることができ、この空気Kの流路抵抗を低減して熱交換効率を向上させることが可能となる。

[0084] なお、下側凹部33の内側面33a、33bの図示しない傾斜角度は、上側凹部23の内側面23a、23bの傾斜角度 $\theta 1$ と同じ大きさであり、上側第二突部22の外側面22b、(他方図示せず)の傾斜角度 $\theta 2$ は、下側第二突部32の外側面32b、32bの傾斜角度 $\theta 4$ と同じ大きさである。

[0085] そのため、下側凹部33内に上側第二突部22が入り込んだ際に、下側凹部33の底面33cと、下側第二突部32の頂部である平坦面32aとの間に間隙が生じることとなる。

[0086] そのため、この上側凹部23の底面23cと、下側第二突部32の平坦面32aとの間に

も空気Kを流通させることができ、この空気Kの流路抵抗を低減して熱交換効率を向上させることが可能となる。

[0087] 以上、この発明にかかる実施の形態を図面により詳述してきたが、具体的な構成は上述の実施の形態に限らない。この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等は、この発明に含まれる。

[0088] 例えば、変形例として、図6Aに示すように、上側第一突部21に円弧状の底面23c<sup>′</sup>を有する上側凹部23<sup>′</sup>を形成し、下側第一突部31に円弧状の底面33c<sup>′</sup>を有する下側凹部33<sup>′</sup>を形成すると共に、上側第二突部22の平坦面22a、及び、下側第二突部32の平坦面32aが突出方向に膨出した湾曲面を呈していてもよい。

[0089] この場合であっても、図6Bに示すように、上側第一突部21の上側凹部23<sup>′</sup>に下側第二突部32の平坦面32aが入り込み、下側第二突部31の下側凹部33<sup>′</sup>に上側第二突部22の平坦面22aが入り込む。

[0090] これにより、上側第一突部21、上側第二突部22、下側第一突部31、下側第二突部32が相互に噛み合った状態になり、チューブ同士の位置ずれを防止することが可能となる。

[0091] また、他の変形例として、図7Aに示すように、上側第一突部21に上側凹部23を形成し、下側第一突部31に下側凹部33を形成すると共に、上側第二突部22<sup>′</sup>の平坦面22aに上側当接凸部22cを形成し、下側第二突部32<sup>′</sup>の平坦面32aに下側当接凸部32cを形成してもよい。

[0092] ここで、上側当接凸部22cは、平坦面22aよりも空気Kの流通側に突出すると共に、上側第二突部22<sup>′</sup>が下側凹部33に入り込んだ際に、下側第一突部31の長手方向側面31bに沿う位置に形成されている。

[0093] また、下側当接凸部32cは、平坦面32aよりも空気Kの流通側に突出すると共に、下側第二突部32<sup>′</sup>が上側凹部23に入り込んだ際に、上側第一突部21の長手方向側面21bに沿う位置に形成されている。

[0094] そして、図7Bに示すように、上側第一突部21の上側凹部23に下側第二突部32<sup>′</sup>の平坦面32aが入り込んだ際に、下側当接凸部32cが上側第一突部21の側面31bに当接する。

- [0095] また、下側第一突部31の下側凹部33に上側第二突部22'の平坦面22aが入り込んだ際に、上側当接凸部22cが下側第一突部31の側面21bに当接する。
- [0096] これにより、上側第一突部21、上側第二突部22'、下側第一突部31、下側第二突部32'の相互のずれ方向をさらに規制することが可能となり、チューブ同士の位置ずれ発生をさらに効果的に防止することができる。
- [0097] さらに、上述の実施の形態では、上側第一突部21、上側第二突部22、下側第一突部31、下側第二突部32が互いに一つずつ当接するようになっているが、例えば一つの上側第一突部21に対して、複数の下側第二突部32が当接するようになっていてもよい。この場合では、下側第二突部32が入り込む上側凹部23を複数形成する。
- [0098] これにより、突部の噛み合い状態が複雑になり、チューブ同士の位置ずれ発生をさらに効果的に防止することができる。
- [0099] また、下側第二突部32同士の間隔が狭くなり、チューブ11の表面積を大きくして熱交換効率を向上させることが可能となる。
- [0100] さらに、各チューブの長手方向及び短手方向にマトリクス状に配列された複数の突部の列数は限定されず、チューブの大きさや突部の大きさ等により任意に決められる。
- [0101] 上記のように、この発明の実施形態1の発明によれば、前記突部は、前記チューブの長手方向及び短手方向のそれぞれに沿って、マトリクス状に複数配列され、各突部は、前記チューブの長手方向であって、前記第二の媒体の流れ方向に対して傾斜する方向に延び、且つ、当接する突部同士では互いに異なる方向に沿って延びており、前記凹部は、複数の突部に形成され、各凹部に入り込む突部の延在方向に沿って延びる溝形状を呈すると共に、それぞれ異なる方向に沿って延びていることが望ましい。
- [0102] また、前記凹部の内側面の傾斜角度は、この凹部に入り込む突部の外側面の傾斜角度と異なっており、前記凹部の底面と、この凹部に入り込む突部の頂部との間に間隙が生じることが望ましい。
- [0103] ここで、凹部は、マトリクス状に複数配列されると共に、当接する突部同士が互いに

異なる方向に延びるように形成された複数の突部に形成され、それぞれが異なる方向に沿って延びるので、各凹部によって規制できるずれ方向が異なり、複数の凹部によって突部のずれ方向を補完しあうこととなる。

[0104] そのため、複数のチューブがさらにずれにくくなり、冷媒タンク等への接続を一括してさらに容易に行うことが可能となる。

[0105] また、凹部の底面とこの凹部に入り込む突部の頂部との間に間隙が生じることにより、凹部と突部との間にも第二の媒体を流通させることができ、流路抵抗を低減して熱交換効率を向上させることができる。

[0106] (実施形態2)

次に、図8乃至図13に示す本発明の実施形態2に係る熱交換器101について説明する。この実施形態2の熱交換器101は、図1に示す実施形態1のものと基本的には類似の構造を備えたものであって、車両に搭載される空気調和システムの一部を構成するヒータコアである。内部を流れるエンジン冷却水等の媒体(第一の媒体)Gと、外表面を流れる空気(第二の媒体)Kとの間で熱交換を行う複数のチューブ110、111、112、…(…は以下省略する)を有している。

[0107] ここで、空気Kは、図8中矢印で示す方向に沿って流れており、各チューブ110、111、112は、それぞれこの流れ方向を横切る方向に延びると共に、この流れ方向にほぼ直交する方向(図8では上下方向)に沿って所定の間隔をおいて配列されている。

[0108] なお、この熱交換器101では、空気Kの流れ方向に沿っても複数のチューブを配列しており、ここでは、上下方向に配列されたチューブ群Aを、空気Kの流れ方向に沿って2列並べている。

[0109] さらに、各チューブ110、111、112は、それぞれ長手方向の一方の端部110<sup>1</sup>、111<sup>1</sup>、112<sup>1</sup>が媒体導入管102に連通接続され、図示しない長手方向の他方の端部が媒体排出管103に連通接続されている。そして、図示しないポンプから媒体導入管102に送られた媒体Gは、各チューブ110、111、112の内部を長手方向に流れ、媒体排出管103を通過して排出されるようになっている。

[0110] そして、チューブ111は、図9に示すように、平板状のアルミ板を折りたたむと共に、

一方の端部が他方の端部の下側に入り込むように重ねられて形成され、断面が扁平なほぼ楕円状を呈している。

- [0111] なお、チューブ111とチューブ110、112及び省略した他のチューブは、チューブ111と同一形状であり、以下、チューブ111について言及する構成及び作用はチューブ110、112及び他のチューブも同様である。
- [0112] このチューブ111の上側扁平面111a及び下側扁平面111bには、それぞれ隣接する他のチューブ110、112に当接する突部121a、121bが形成されている。
- [0113] 上側扁平面111aに形成された突部121aは、上方に位置するチューブ110に向かって突出している。そして、この突部121aは、図10に示すように、チューブ111の長手方向に延びると共に、上方から見たときに蛇行するように延びている。また、突部121aの高さT1は、チューブ110とチューブ111との間隙幅W1のほぼ半分である(図9参照)。
- [0114] さらに、この突部121aは、隣接するチューブ110に形成された突部120bと当接する位置X(図9参照)である蛇行の直線部分のほぼ中央に、嵌合凹部131aが形成されている。この嵌合凹部131aは、チューブ110の突部120bに形成された嵌合凸部130bがはまり込む大きさに形成されている(図11及び図12参照)。
- [0115] 一方、下側扁平面111bに形成された突部121bは、下方に位置するチューブ112に向かって突出している。そして、この突部121bは、図10に示すように、チューブ111の長手方向に延びると共に、下方から見たときに蛇行するように延びている。また、突部121bの高さT2は、チューブ111とチューブ112との間隙幅W2のほぼ半分である(図9参照)。
- [0116] さらに、この突部121bは、隣接するチューブ112に形成された突部122aと当接する位置Y(図9参照)である蛇行の直線部分のほぼ中央に、嵌合凸部131bが形成されている。この嵌合凸部131bは、チューブ112の突部122aに形成された嵌合凹部132aにはまり込む大きさに形成されている(図11及び図12参照)。
- [0117] そして、突部121aと突部121bとは、図10に示すように、それぞれの蛇行ピッチP1、P2が同じ大きさになっているが、位相が1/2ピッチずれるように形成されている。これにより、複数のチューブ110、111、112を重ねた際に、突部120b、121aは互い

の蛇行の直線部分のほぼ中央が当接し、突部121b、122aは互いの蛇行の直線部分のほぼ中央が当接することとなる。

[0118] 次に、本発明に係る実施形態2の熱交換器101の作用を説明する。

[0119] この熱交換器101を成形するには、まず、チューブ110、111、112をそれぞれ形成する。各チューブ110、111、112は、平板状のアルミ板を折りたたむと共に、一方の端部が他方の端部の下側に入り込むように重ねられてから両端部を接合する、いわゆるロール成形によって形成される。

[0120] ここで、チューブ形状にした際に上側扁平面111aとなる部分には、あらかじめ突部121aが突出形成され、下側扁平面111bとなる部分には、あらかじめ突部121bが突出形成されている。

[0121] 次に、所定数、ここでは80本のチューブ110、111、112を、互いの扁平した面が対向する状態で上下方向に重ねあわせる。

[0122] このとき、チューブ110の突部120bとチューブ111の突部121aとが当接し、チューブ111の突部121bとチューブ112の突部122aとが当接する。

[0123] また、突部121aの当接部分には嵌合凹部131aが形成されており、この嵌合凹部131aに突部120bの嵌合凸部130bがはまり込むので、突部121aと突部120bとは、当接する位置Xが互いにかみ合うこととなる。

[0124] 一方、突部121bの当接部分には嵌合凸部131bが形成されており、この嵌合凸部131bが突部122aの嵌合凹部132aにはまり込むので、突部121bと突部122aとは、当接する位置Yが互いにかみ合うこととなる。

[0125] これにより、チューブ110とチューブ111及びチューブ111とチューブ112は、互いにずれることがなくなり、容易に位置決めすることができると共に、正確な位置規制を行うことが可能となる。

[0126] そして、このようにチューブ110、111、112を重ねて一方のチューブ群Aを形成した後、空気Kの流れ方向の下流側に、同様に形成した他のチューブ群Aを配置する。

[0127] さらに、長手方向の一方の端部110a、111a、112a(その他図示せず)を媒体導入口102に形成された図示しないスリットにそれぞれ挿入固定し、図示しない長手方向

の他方の端部を媒体排出管103に形成された図示しないスリットにそれぞれ挿入固定し、この熱交換器101を形成する。

[0128] このように形成された熱交換器101に第一の冷媒である媒体Gを流すと、この媒体Gは、媒体導入管102から各チューブ110、111、112内を長手方向に流れ、媒体排出管103に流入する。

[0129] このとき、各チューブ110、111、112は、内部を流れる媒体Gによって内圧が上昇する。

[0130] ここで、チューブ111の上側扁平面111aには、突部121aが形成されたことにより凹凸が生じており、下側扁平面111bには、突部121bが形成されたことにより凹凸が生じている。これにより、チューブ111の強度は向上し、内圧が上昇してもチューブ111の変形を抑制することができる。さらに、媒体Gの流量を増加させて熱交換効率を上げることが可能となる。

[0131] また、突部121aが隣接するチューブ110の突部120bに当接し、突部121bが隣接するチューブ112の突部122aに当接している。これにより、チューブ111を外方から抑えることができ、さらにチューブ111の変形を抑制することができる。

[0132] さらに、突部121a、120bが当接することで、チューブ110とチューブ111との間隙幅W1を適正な状態で保持でき、また、突部121b、122aが当接することで、チューブ111とチューブ112との間隙幅W2を適正な状態で保持できる。

[0133] これにより、部品点数を増加させることなく適正なチューブ間隔を保持することができ、重量増加や製造コストの上昇を防止することが可能となる。

[0134] そして、この熱交換器101に第二の媒体である空気Kが流入すると、この空気Kはチューブ111の上側扁平面111a及び下側扁平面111bのそれぞれに沿って流れ、このチューブ111内に流れる媒体Gとの間で熱交換が行われる。

[0135] このとき、上側扁平面111aに沿って流れる空気Kは、突部121aを乗り越えるように蛇行しながら流れた後に、チューブ110の突部120bをくぐるように蛇行して流れていく。また、突部121aと突部120bとが当接する位置Xでは空気Kの流れが阻害されるので、この位置Xを避けるように空気Kの流れは分流する。

[0136] 一方、下側扁平面111bに沿って流れる空気Kは、突部121bをくぐるように蛇行し

て流れた後に、チューブ112の突部122aを乗り越えるように蛇行して流れていく。また、突部121bと突部122aとが当接する位置Yでは空気Kの流れが阻害されるので、この位置Yを避けるように空気Kの流れは分流する。

[0137] このように、突部120b、121a、121b、122aによって空気Kの流れが乱され、チューブ111の外表面に形成される温度境界層が乱れることとなる。これにより、熱交換性能の向上を図ることができる。

[0138] 特に、この熱交換器101では、突部121a、121bがチューブ111の長手方向に延びると共に、蛇行しながら延びている。すなわち、突部121a、121bは、それぞれ空気Kの流れ方向に対して傾斜している。そのため、チューブ110、111、112間を流れる空気Kの流れをさらに効果的に乱すことができ、熱交換効率をより向上させることができる。

[0139] また、この突部121a、121bは、互いの蛇行ピッチP1、P2の位相が1/2ピッチずれている。そのため、チューブ111の上側扁平面111aと下側扁平面111bとにおけるそれぞれの熱交換効率を均一にすることができる。

[0140] 以上、この発明にかかる実施の形態を図面により詳述してきたが、具体的な構成は上述の実施の形態に限らない。この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等は、この発明に含まれる。

[0141] 例えば、上述の実施の形態では、突部121a、121bは、チューブ111の長手方向に蛇行した状態で延びているが、これに限らない。

[0142] この突部140aは、図13に示すように、チューブ140の長手方向に破断突部140b、…が複数並ぶと共に、各破断突部140bをそれぞれ空気Kの流れ方向に対して、隣接するもの同士が異なる方向に延びるように形成されている。つまり、この突部140aは、ハの字状に複数形成されている。

[0143] この場合、突部140aがチューブ140の長手方向に連続していないので、空気K流路抵抗を低減することができる。

[0144] さらに、図14に示す突起141aのように、チューブ141の長手方向に蛇行して延びると共に、直線部分の一部を断続して間隙Sをあけてもよい。

[0145] これにより、空気Kがこの間隙Sを通して流れることが可能となり、流路抵抗を低減

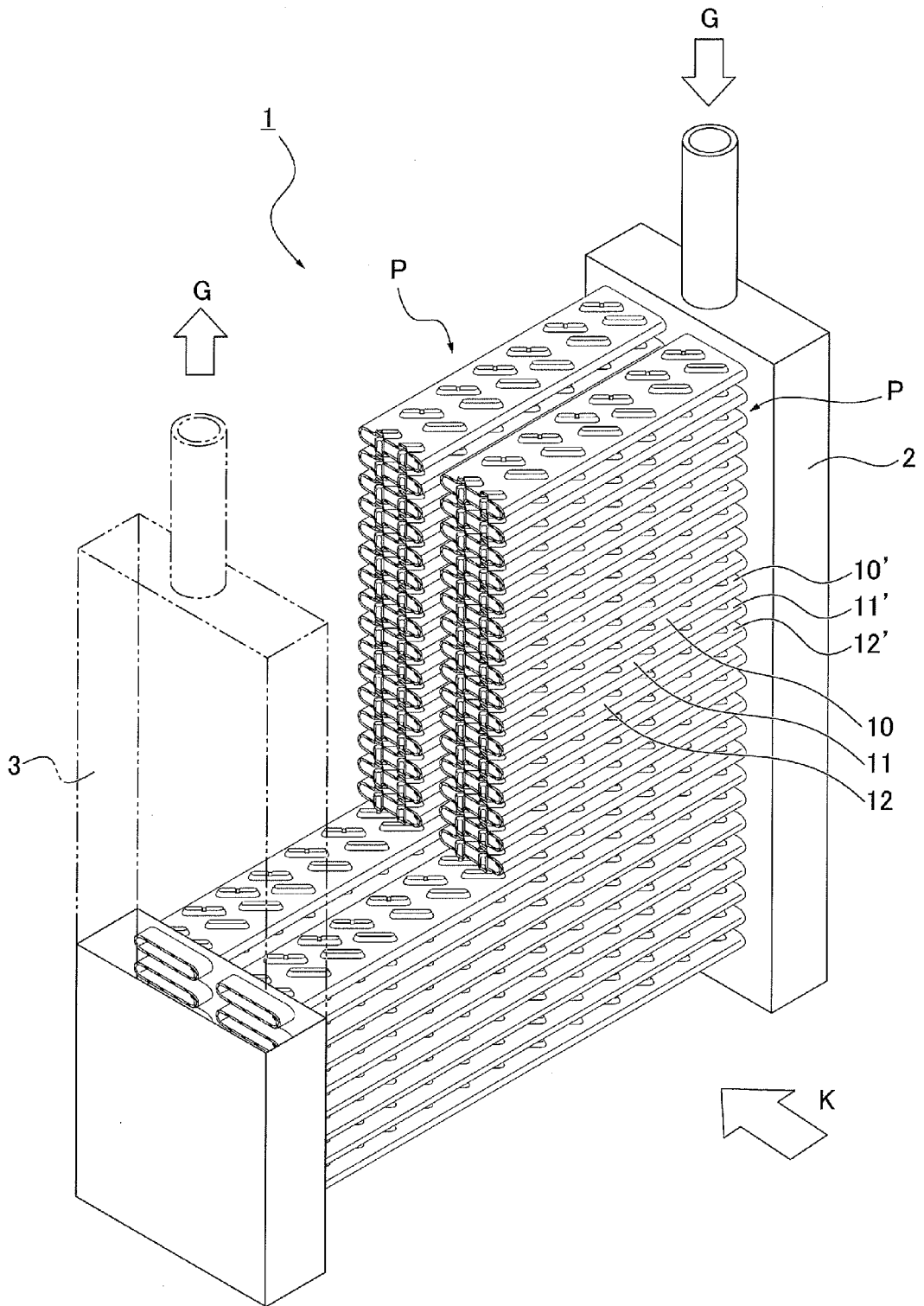
することができる。

- [0146] また、上述の実施の形態では、チューブ111の上側扁平平面111aと下側扁平平面111bとのそれぞれに突起121a、121bを形成しているが、これに限らない。上下の扁平面のいずれか一方のみに突起を形成し、この突起の先端が隣接するチューブの扁平面に当接するようにしてもよい。
- [0147] この場合であっても、突起が隣接するチューブに当接することで、チューブの膨張を抑えて、変形の発生を抑制することが可能となると共に、適正なチューブ間隔を保持することが可能となる。
- [0148] さらに、上述の実施の形態の熱交換器101はヒータコアであるが、冷えた冷媒をチューブの内部に流し、その外表面に接触する空気との間で熱交換を行って空気を冷やす蒸発器であってもよいし、自動車エンジン等の冷却液を冷やすためのラジエータや、オイルを冷やすためのオイルクーラであってもよい。
- [0149] 上記のように、この発明の実施形態2によれば、突部がチューブの長手方向に延びると共に、第二の媒体の流れ方向に対して傾斜する方向に延びていることが望ましい。従って、流路抵抗を大きくすることなく、チューブ間を流れる第二の媒体の流れを乱すことができる。これにより、チューブの外表面に形成される温度境界層が乱れ、熱交換効率の向上を図ることが可能となる。
- [0150] また、チューブ同士が当接する位置が互いにかみ合う形状を呈することが望ましい。従って、複数のチューブを重ねた際に当接位置がかみ合って、チューブがずれることがなくなる。これにより、複数のチューブを容易に位置決めすることができると共に、正確な位置規制が可能となる。

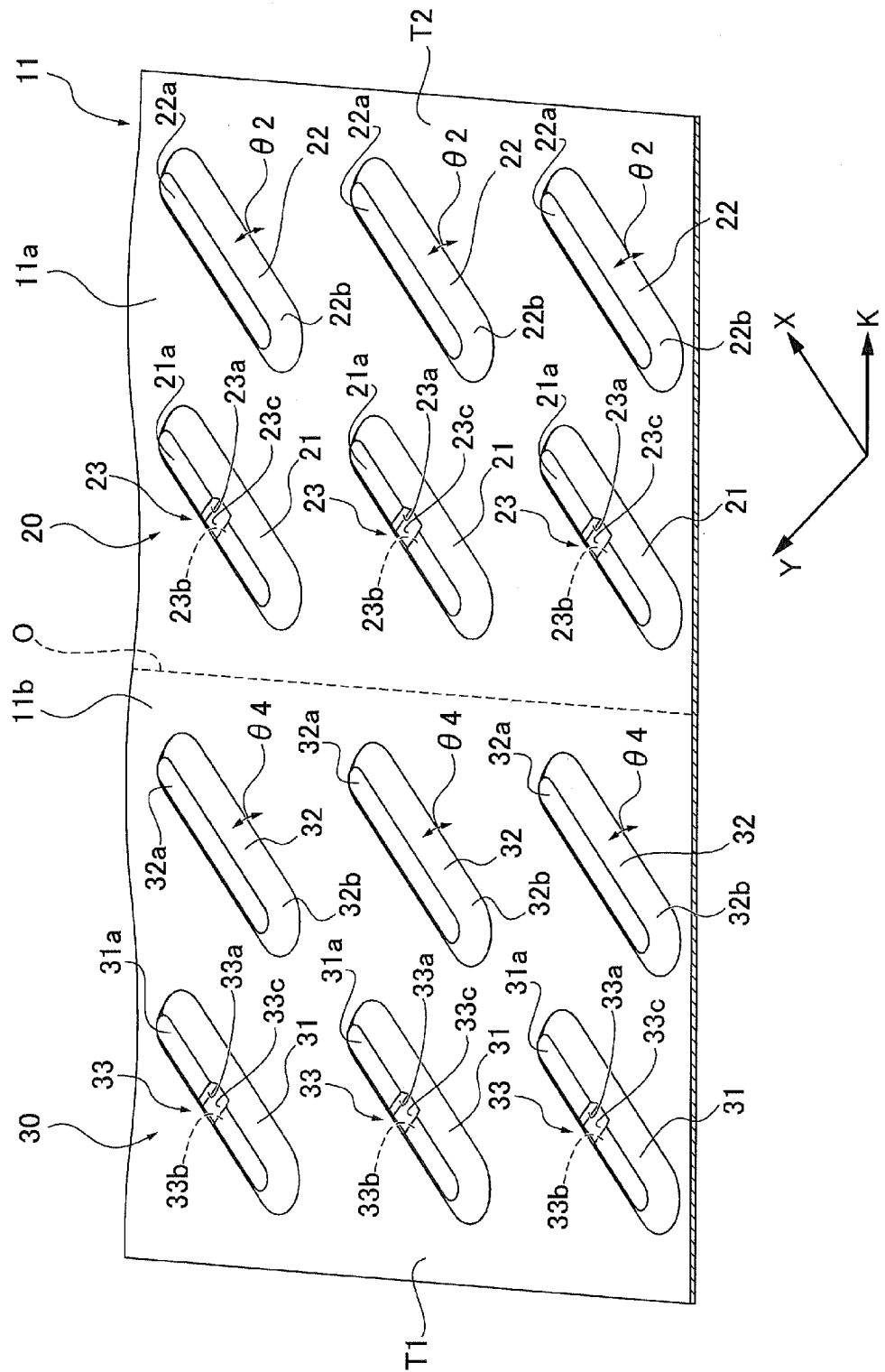
## 請求の範囲

- [1] 内部を流れる第一の媒体と外表面を流れる第二の媒体との間で熱交換を行う複数のチューブを所定の間隔をおいて配列すると共に、該チューブに、前記第二の媒体の流通側に突出する突部を形成し、隣接するチューブ間において前記突部同士を当接した熱交換器であって、
- 前記突部、又は、隣接する他のチューブに形成された突部のうち、どちらか一方に、他方が入り込む凹部が形成されたことを特徴とする熱交換器。
- [2] 前記突部は、前記チューブの長手方向及び短手方向のそれぞれに沿って、マトリクス状に複数配列され、
- 各突部は、前記チューブの長手方向であって、前記第二の媒体の流れ方向に対して傾斜する方向に延び、且つ、当接する突部同士では互いに異なる方向に沿って延びており、
- 前記凹部は、複数の突部に形成され、各凹部に入り込む突部の延在方向に沿って延びる溝形状を呈すると共に、それぞれ異なる方向に沿って延びていることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。
- [3] 前記凹部の内側面の傾斜角度は、この凹部に入り込む突部の外側面の傾斜角度と異なっており、
- 前記凹部の底面と、この凹部に入り込む突部の頂部との間に間隙が生じることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。
- [4] 内部を流れる第一の媒体と外表面を流れる第二の媒体との間で熱交換を行う複数のチューブを、所定の間隔をおいて配列した熱交換器であって、
- 前記チューブは、隣接する他のチューブに当接する突部を有することを特徴とする熱交換器。
- [5] 前記突部は、前記チューブの長手方向に延びると共に、前記第二の媒体の流れ方向に対して傾斜する方向に延びていることを特徴とする請求項4に記載の熱交換器。
- [6] 前記チューブは、隣接する他のチューブに当接する位置が互いにかみ合う形状を呈していることを特徴とする請求項4に記載の熱交換器。

[図1]

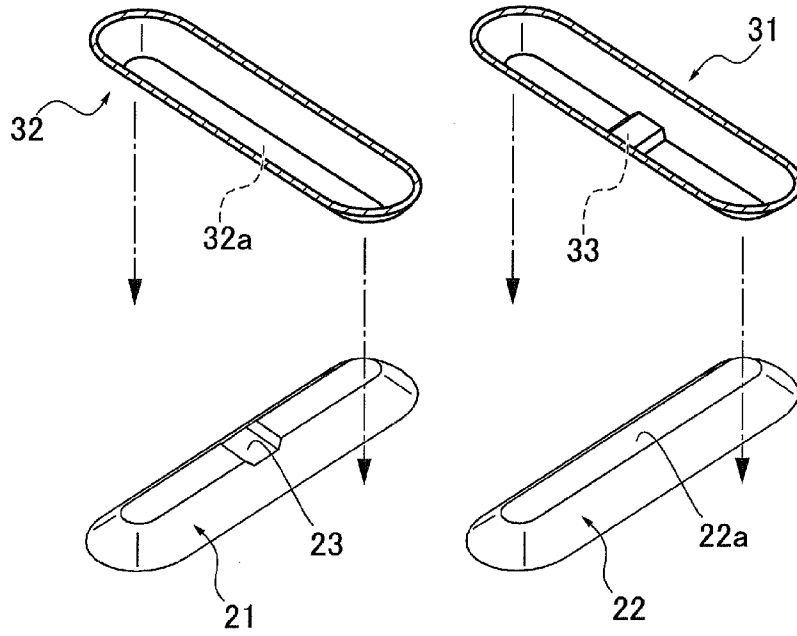


[図2]

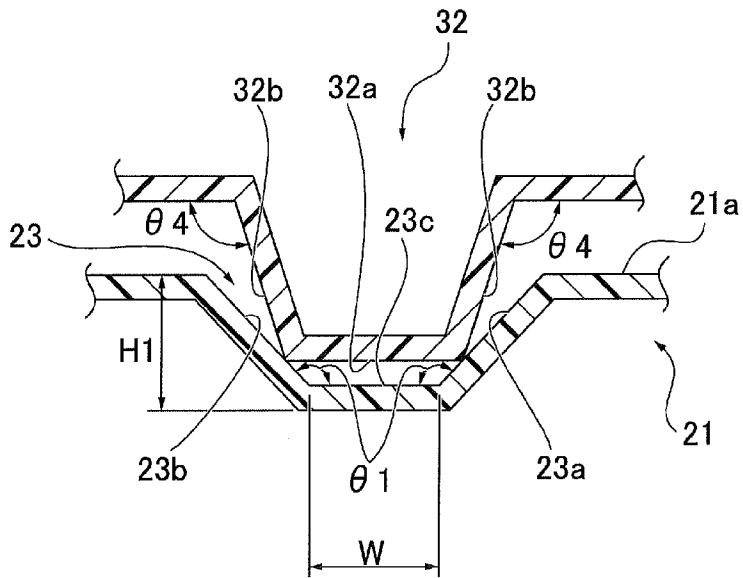




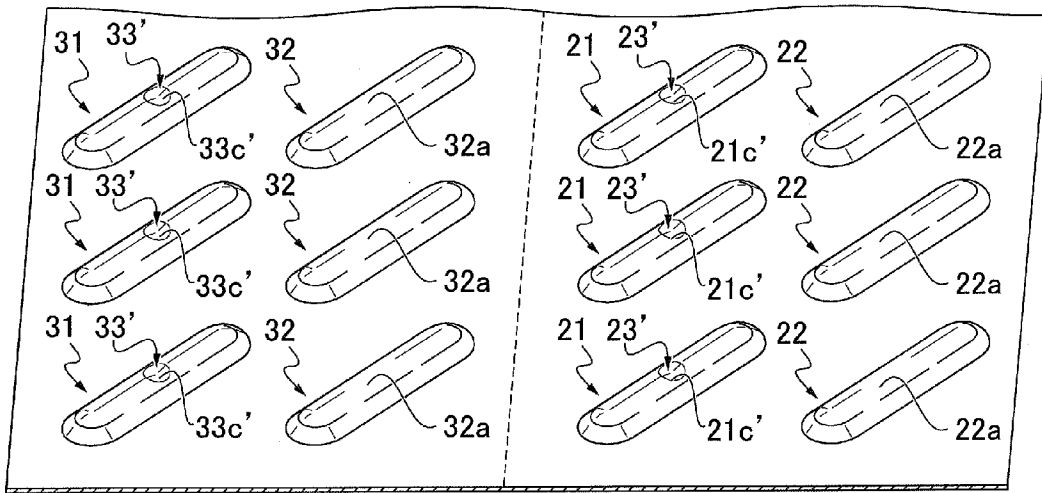
[図5A]



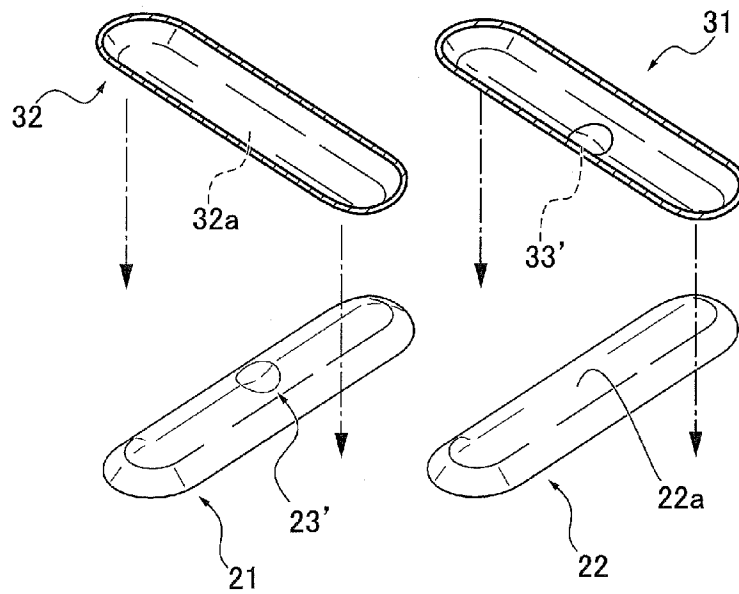
[図5B]



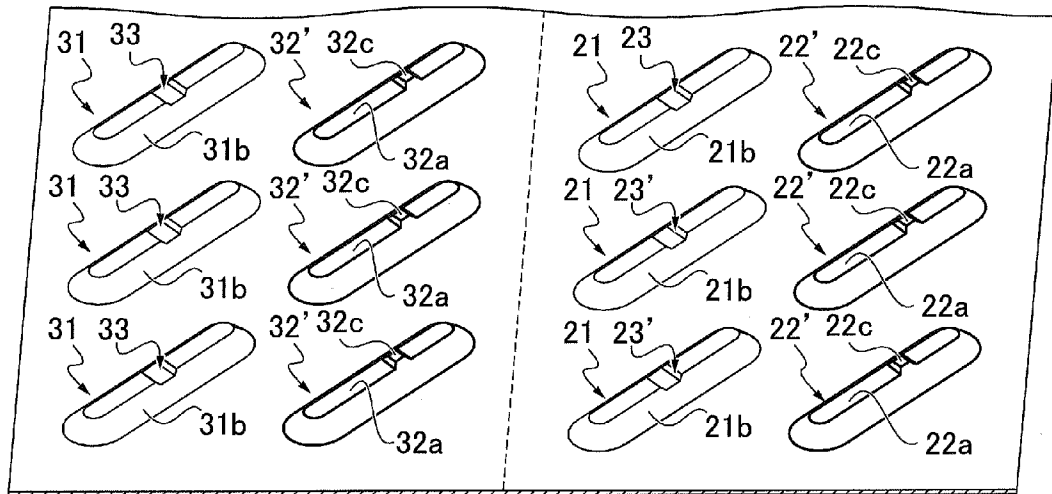
[図6A]



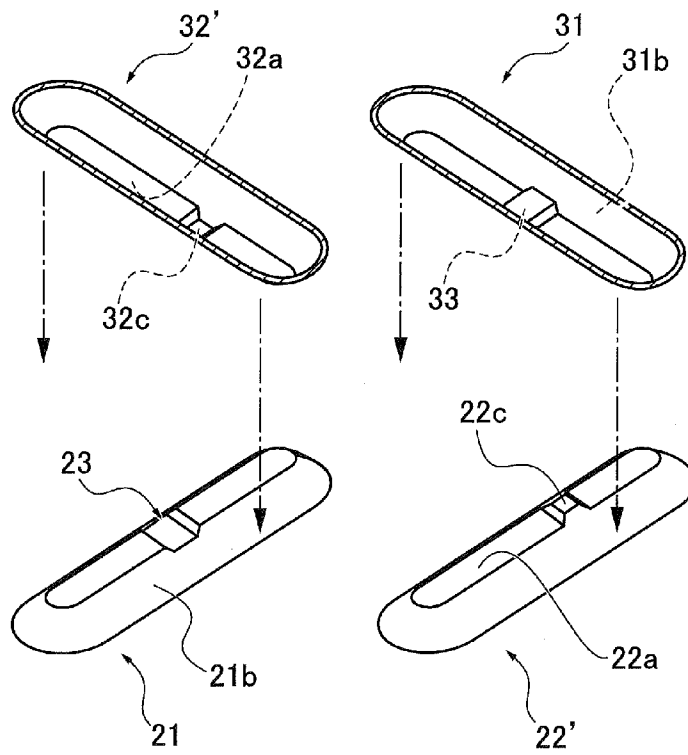
[図6B]



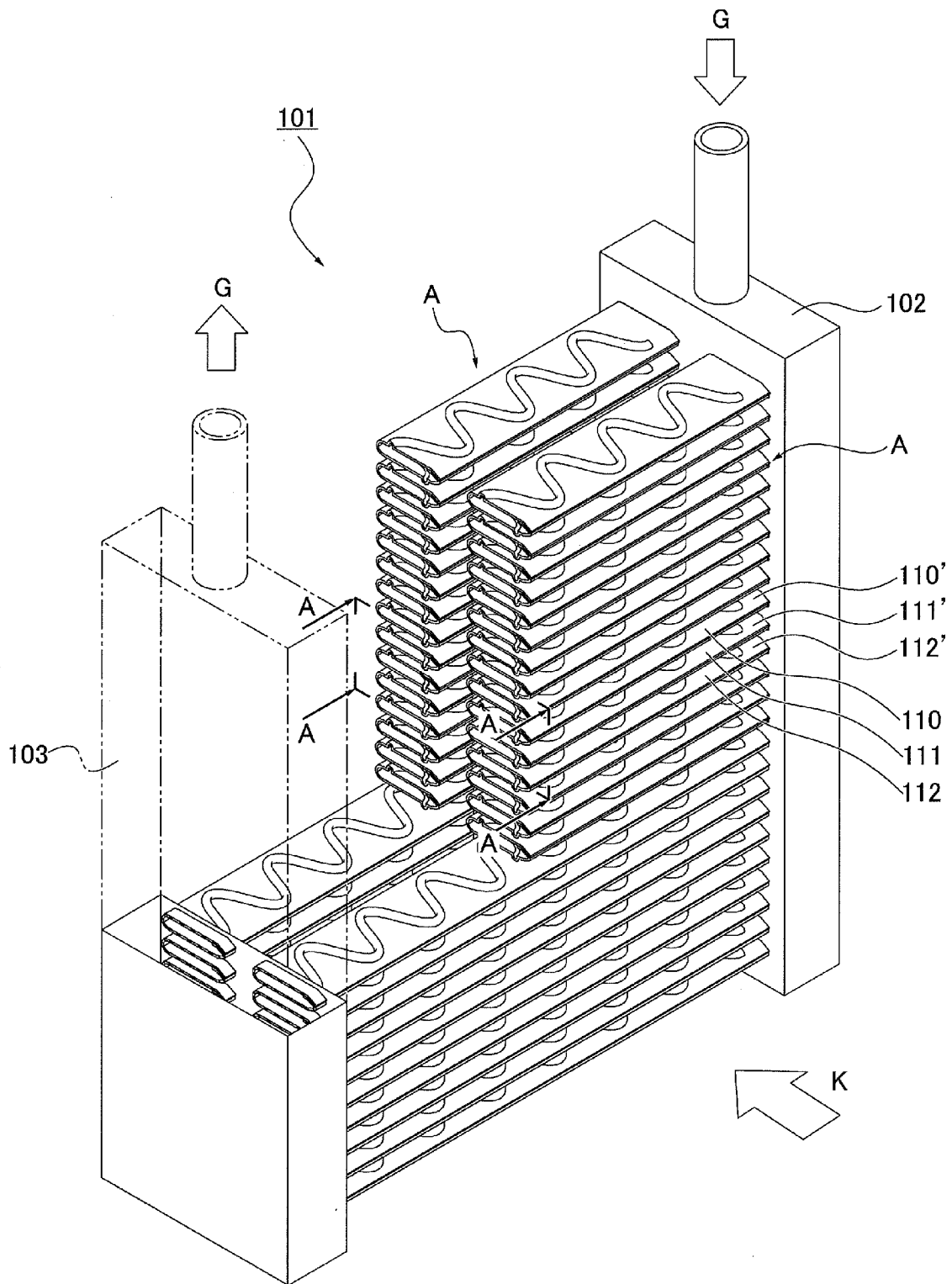
[図7A]



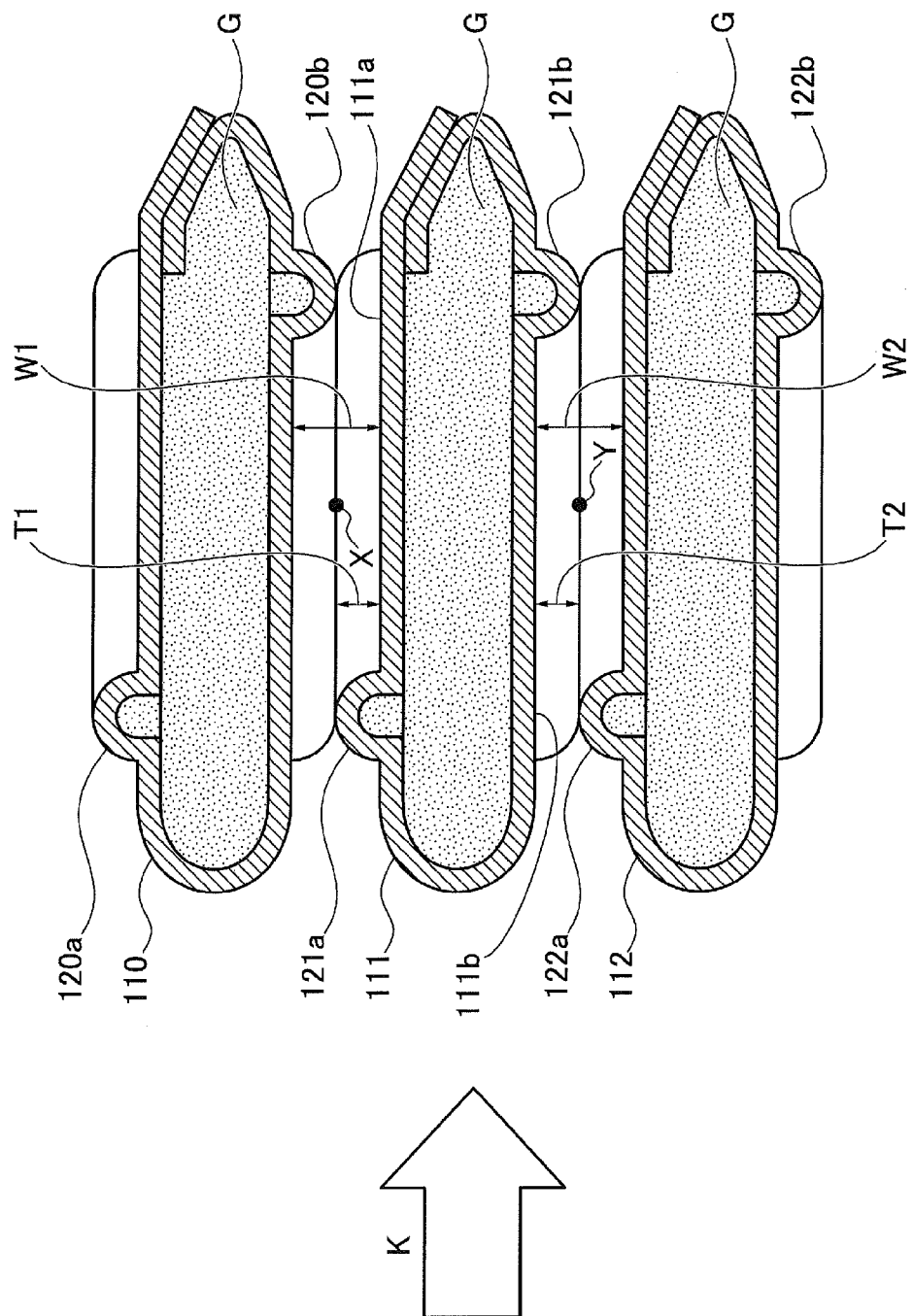
[図7B]



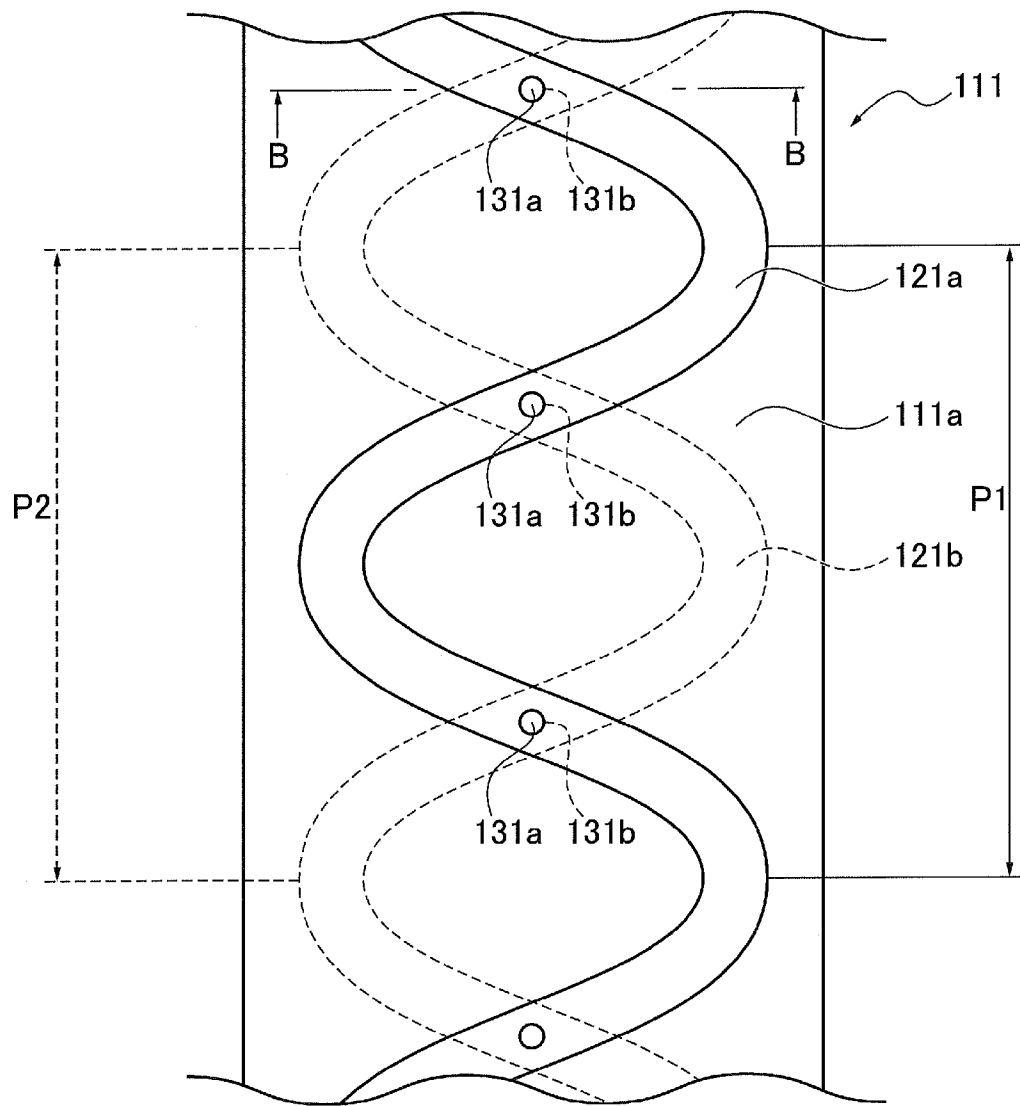
[図8]



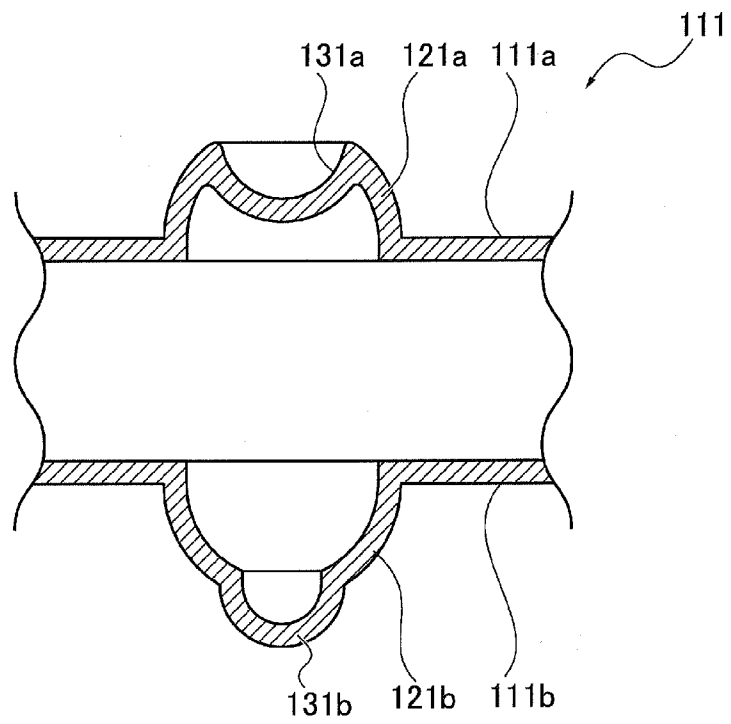
[図9]



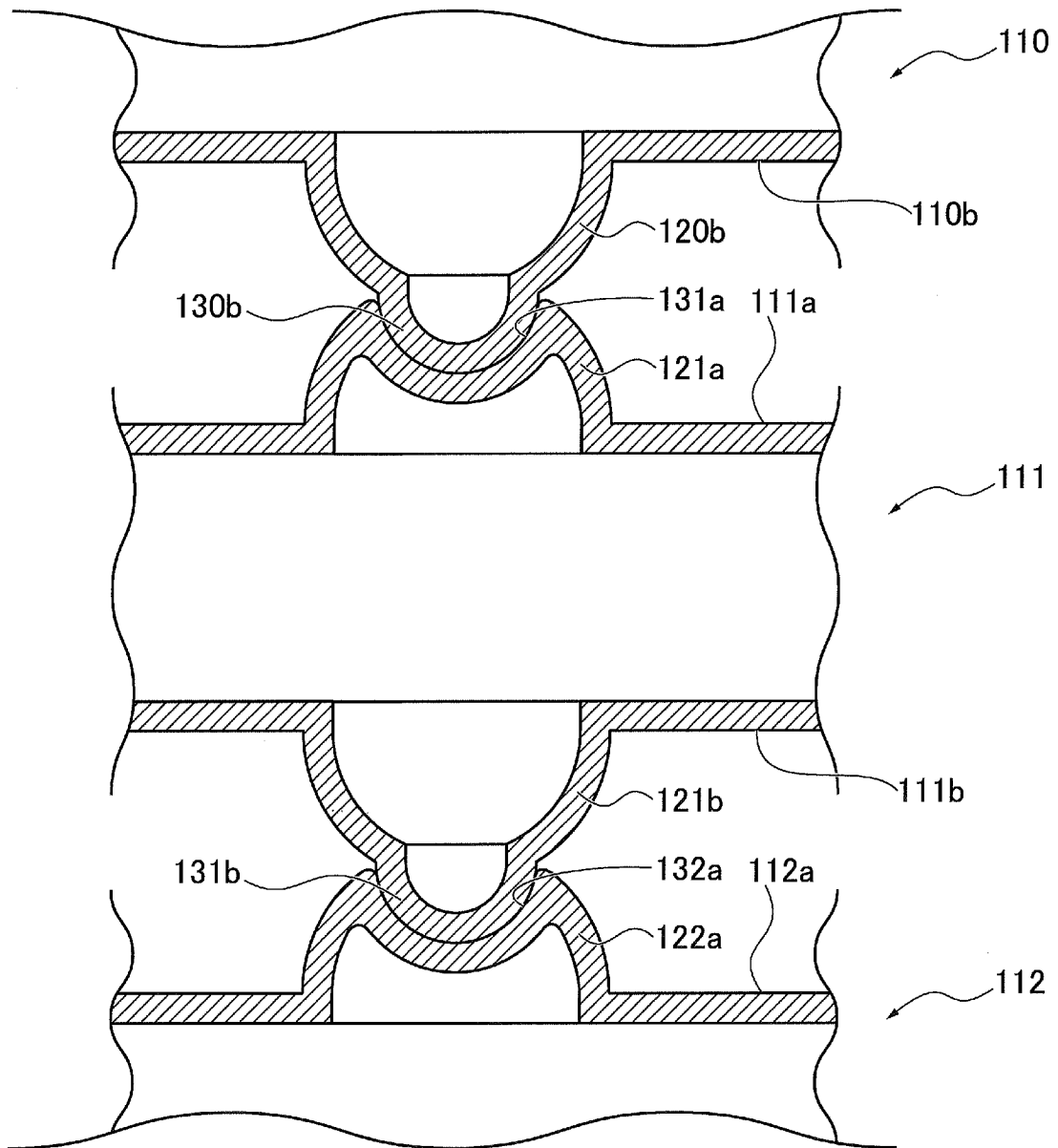
[図10]



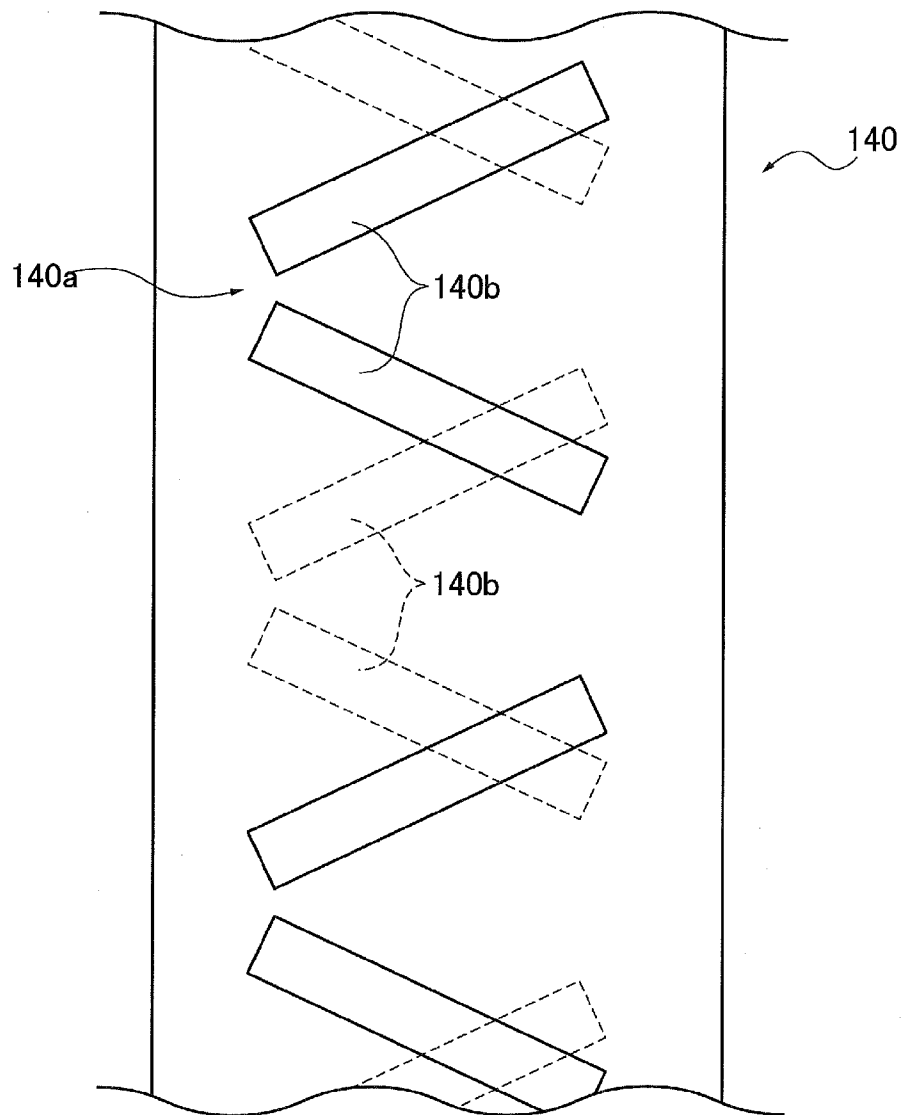
[図11]



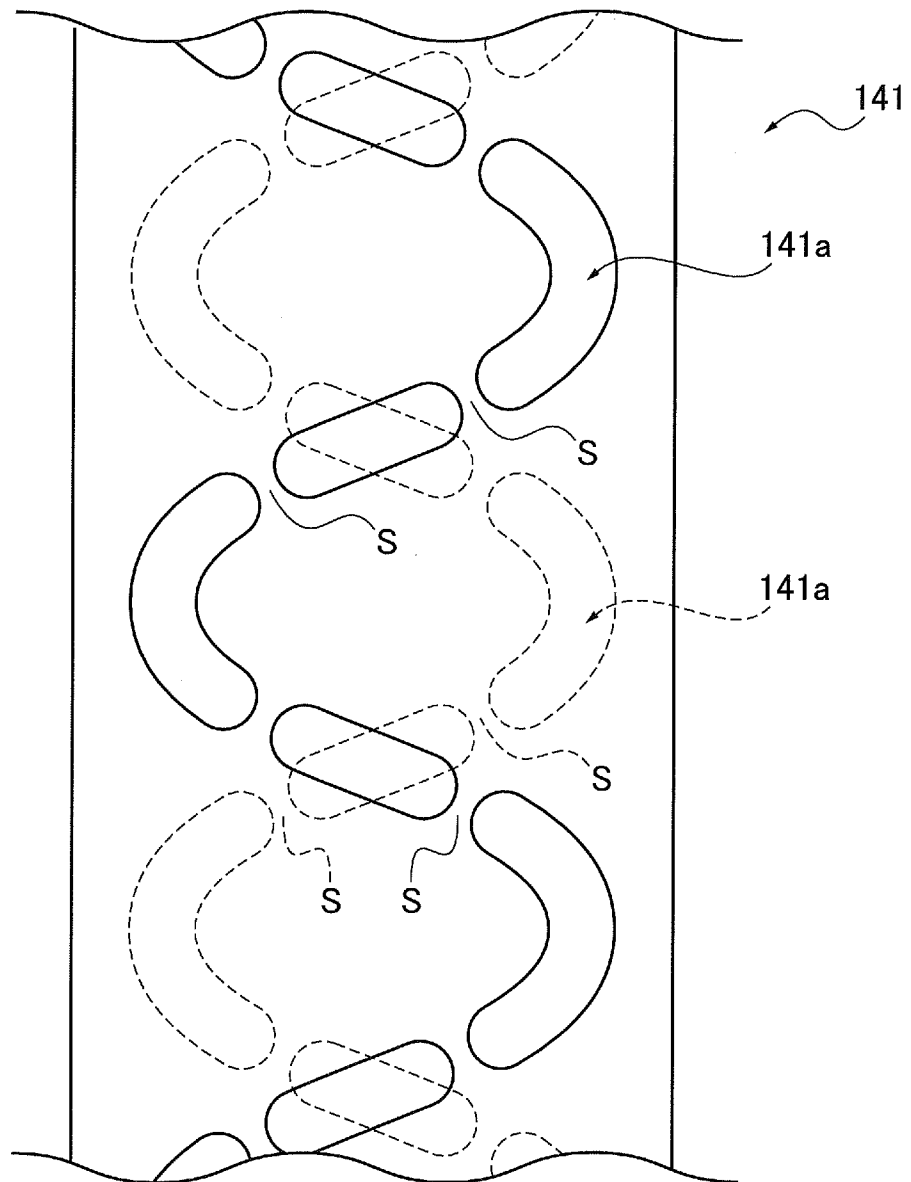
[図12]



[図13]



[図14]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/069617

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*F28F9/013* (2006.01) i, *F28F1/02* (2006.01) i, *F25B39/02* (2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
*F28F9/013*, *F28F1/02*, *F25B39/02*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-127306 A (Denso Corp.), 24 May, 2007 (24.05.07), Par. Nos. [0017] to [0024]; Figs. 4 to 7 (Family: none)	4, 5 1, 2, 6
X Y	JP 2004-28469 A (Toyo Radiator Co., Ltd.), 29 January, 2004 (29.01.04), Figs. 1 to 6; Par. No. [0014] (Family: none)	4 1, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 December, 2008 (12.12.08)	Date of mailing of the international search report 06 January, 2009 (06.01.09)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/069617

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 48-47643 A (Union Carbide Corp.), 06 July, 1973 (06.07.73), Figs. 2 to 3 & US 3757855 A                      & GB 1403063 A & DE 2250222 A1                      & FR 2156359 A1 & AU 4772872 A                      & SE 377826 B & ES 407585 A                      & CA 969533 A & IT 966339 A                      & AU 465923 B & BR 7207153 D	4 1,6
Y	JP 2004-11936 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 January, 2004 (15.01.04), Par. No. [0031]; Fig. 7 (Family: none)	1,2,6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F28F9/013(2006.01)i, F28F1/02(2006.01)i, F25B39/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F28F9/013, F28F1/02, F25B39/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2007-127306 A (株式会社デンソー) 2007.05.24, 段落【0017】 - 【0024】, 第4-7図 (ファミリーなし)	4, 5 1, 2, 6
X Y	JP 2004-28469 A (東洋ラジエーター株式会社) 2004.01.29, 第1-6図, 段落【0014】 (ファミリーなし)	4 1, 6
X Y	JP 48-47643 A (ユニオン・カーバイド・コーポレーション) 1973.07.06, 第2-3図 & US 3757855 A & GB 1403063 A & DE 2250222 A1 & FR 2156359 A1 & AU 4772872 A & SE 377826 B & ES 407585 A	4 1, 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 12.12.2008	国際調査報告の発送日 06.01.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 磯部 賢 電話番号 03-3581-1101 内線 3377
	3M 4031

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	& CA 969533 A & IT 966339 A & AU 465923 B & BR 7207153 D  JP 2004-11936 A (日産自動車株式会社) 2004.01.15, 段落【0031】, 第7図 (ファミリーなし)	1, 2, 6