

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2011年9月1日(01.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/105369 A1

- (51) 国際特許分類:  
F28F 1/30 (2006.01) F28F 1/32 (2006.01)  
F28D 1/053 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053840
- (22) 国際出願日: 2011年2月22日(22.02.2011)
- (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 2010-040282 2010年2月25日(25.02.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo (JP). 国立大学法人東京大学(The University of Tokyo) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 矢部 充男(YABE Mitsuo) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究本部内 Kanagawa (JP). 鹿園 直毅(SHIKAZONO Naoki)

[JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP).

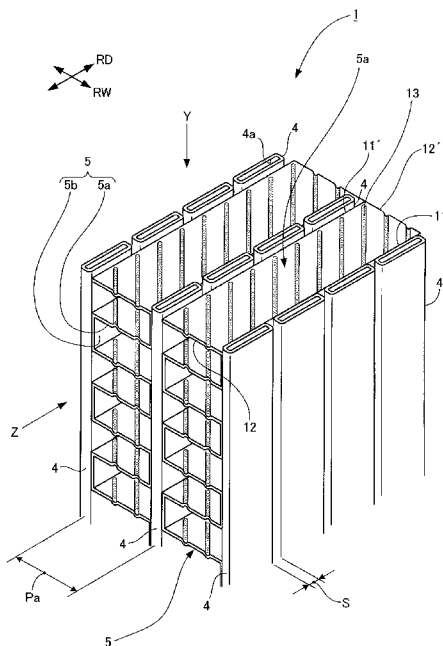
- (74) 代理人: 井上勉(INOUE Tsutomu); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀1丁目2番12号 本町平成ビル4階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: CORRUGATED FIN AND HEAT EXCHANGER WITH SAME

(54) 発明の名称: コルゲートフィンおよびそれを備える熱交換器

[図2]



(57) Abstract: Provided is a corrugated fin which improves product accuracy and is produced more easily because the fin is reliably prevented from bending at an unexpected place thereof during the production. Also provided is a heat exchanger equipped with the corrugated fin. A corrugated fin (5) for a heat exchanger, comprising flat plate sections (5a) and joining sections (5b) which are alternately formed in a corrugated shape by bending, the flat plate sections (5a) each having a pair of lateral sides (11, 11') which face each other and also each having a pair of end sides (12, 12') which face each other, the joining sections (5b) being interconnected to the lateral sides (11, 11') of the flat plate sections (5a). The joining sections (5b) have flat surfaces (20) joined to tubes (4) through which a heat exchange medium flows. The flat plate sections (5a) each have recesses (16) or protrusions (17, 18) in an arbitrary cross-section thereof taken in two directions, that is, the direction in which the pair of lateral sides (11, 11') are arranged and the direction in which the pair of end sides (12, 12') are arranged.

(57) 要約: 【課題】製作時に予期しない箇所にも曲がりが発生するのを確実に防止することができ、これによって製品精度の向上と製作の容易化とを図ることのできるコルゲートフィンおよびそれを備える熱交換器をそれぞれ提供する。  
【解決手段】互いに対向する一対の側辺 11, 11' および互いに対向する一対の端辺 12, 12' をそれぞれ有する平板部 5a と、この平板部 5a の側辺 11, 11' に連設される接合部 5b とが交互にコルゲート状に屈曲形成されてなる熱交換器用のコルゲートフィン 5 において、接合部 5b は、熱交換媒体が流通されるチューブ 4 に接合される平坦面 20 を有し、平板部 5a は、一対の側辺 11, 11' が配

される方向と一対の端辺 12, 12' が配される方向との 2 方向において、任意の切断面で凹部 16 または凸部 17, 18 を有するものとする。

WO 2011/105369 A1

**WO 2011/105369 A1**



---

(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 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：** コルゲートフィンおよびそれを備える熱交換器

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えばラジエータやオイルクーラ、アフタクーラ等の熱交換器において、熱交換媒体の熱を放熱するコルゲートフィンおよびそれを備える熱交換器に関するものである。

### 背景技術

[0002] 例えば油圧ショベルやブルドーザ等の作業車両におけるエンジンルームには、エンジンやラジエータ、冷却ファン装置などが所定の配置で設置されている。そして、冷却ファン装置の駆動により、ラジエータを通過する冷却空気の流れを生成し、エンジンとラジエータとの間で循環されるエンジン冷却水を冷却している。

[0003] ラジエータは、主として、上側タンクと、下側タンクと、複数のチューブと、フィンとを備えて構成されている。

上側タンクと下側タンクとは、所定の間隔を存して配置される複数のチューブによって接続されている。これにより、エンジンから送り出されたエンジン冷却水が、一旦、上側タンクに貯留され、複数のチューブを通過して下側タンクに溜められた後、エンジンに還流される。

フィンは、互いに隣接するチューブの間に配され、ろう付け等の接合手段によってチューブに接合されている。

[0004] 上記のフィンとして、互いに対向する一対の側辺および互いに対向する一対の端辺をそれぞれ有する平板部と、この平板部の側辺に連設される接合部とが交互にコルゲート状に屈曲形成されてなるコルゲートフィンがある（例えば、特許文献１～３参照。）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００７－２３２２４６号公報

特許文献2：特開2002-228379号公報

特許文献3：特開平9-155487号公報

[0006] コルゲートフィンは、例えば、溝成形工程と、コルゲート成形工程とを経て製造される。

溝成形工程は、薄板コイルから繰り出される帯状薄板を溝成形用の一對のロールの間を通すことにより、あるいはプレス機械を用いたプレス加工により、その板面に複数の溝を形成する工程である。

コルゲート成形工程は、溝成形加工が行われた後の帯状薄板をコルゲート成形用の一對のロールの間を通すことにより、平板部と接合部とが交互にコルゲート状に連続するよう屈曲形成する工程である。

[0007] ところで、上記の溝成形工程によって帯状薄板に付される溝としては、例えば、平板部の一対の側辺が配される方向に延びる溝がある。その他の例としては、平板部の一対の端辺が配される方向に延びる溝がある。

[0008] 一対の側辺が配される方向に延びる溝を平板部に設けることにより、一対の端辺が配される方向に沿う切断面の断面係数を大きくすることができる。これにより、一対の側辺を近づけるような曲げ作用に対しては平板部の剛性を高めることができる。しかし、この場合、一対の側辺が配される方向に沿う切断面の断面係数を大きくすることができないので、一対の端辺を近づけるような曲げ作用に対しては平板部の剛性を高めることができない。

[0009] 一対の端辺が配される方向に延びる溝を平板部に設けることにより、一対の側辺が配される方向に沿う切断面の断面係数を大きくすることができる。これにより、一対の端辺を近づけるような曲げ作用に対しては平板部の剛性を高めることができる。しかし、この場合、一対の端辺が配される方向に沿う切断面の断面係数を大きくすることができないので、一対の側辺を近づけるような曲げ作用に対しては平板部の剛性を高めることができない。

[0010] したがって、従来のコルゲートフィンは、製作時、より具体的にはコルゲート成形工程時に、予期しない箇所に曲がりが発生する可能性があり、形状寸法の誤差が大きくなるという問題点がある。

このため、コルゲートフィンとチューブとを交互に積層してラジエータコアを組み立てる際、コルゲートフィンの形状寸法の誤差が累積してラジエータコアに反りが生じる恐れがあり、製品精度の向上を図ることが難しいという問題点がある。また、コルゲートフィンの形状寸法の誤差を修正しようとするれば、余分な手間や時間がかかり、コルゲートフィンの形状寸法の誤差同士を相殺し合うように組み立てようとするれば、高度な技能が必要となり、製作が困難になるという問題点がある。

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0011] 本発明は、前述のような問題点に鑑みてなされたもので、製作時に予期しない箇所に曲がりが発生するのを確実に防止することができ、これによって製品精度の向上と製作の容易化とを図ることのできるコルゲートフィンおよびそれを備える熱交換器をそれぞれ提供することを目的とするものである。

### 課題を解決するための手段

- [0012] 前記目的を達成するために、第1発明によるコルゲートフィンは、  
互いに対向する一对の側辺および互いに対向する一对の端辺をそれぞれ有する平板部と、この平板部の側辺に連設される接合部とが交互にコルゲート状に屈曲形成されてなる熱交換器用のコルゲートフィンにおいて、  
前記接合部は、熱交換媒体が流通されるチューブに接合される平坦面を有し、  
前記平板部は、前記一对の側辺が配される方向と前記一对の端辺が配される方向との2方向において、任意の切断面で少なくとも1つの凹部または凸部を有することを特徴とするものである。
- [0013] 第1発明において、前記接合部の平坦面は、平面形状に形成されるのが好ましい（第2発明）。
- [0014] 第1発明において、前記接合部の平坦面は、曲面形状に形成されるのが好ましい（第3発明）。
- [0015] 第1発明～第3発明において、前記凹部または凸部が2つ以上設けられる

のが好ましい（第4発明）。

[0016] 次に、第5発明による熱交換器は、

第1発明～第4発明のいずれかの発明に係るコルゲートフィンを備えることを特徴とするものである。

### 発明の効果

[0017] 第1発明のコルゲートフィンにおいては、一对の側辺が配される方向と一对の端辺が配される方向との2方向において、任意の切断面で少なくとも1つの凹部または凸部が平板部に設けられる。これにより、一对の端辺が配される方向に沿う切断面の断面係数を大きくすることができるとともに、一对の側辺が配される方向に沿う切断面の断面係数を大きくすることができる。このため、一对の側辺を近づけるような曲げ作用と、一对の端辺を近づけるような曲げ作用との両方に対して平板部の剛性を高めることができる。

また、接合部には、平板部に設けられるような凹部または凸部が設けられない。これにより、平板部と接合部との間において剛性の差を大きく持たせることができ、平板部と接合部との境界部分で容易かつ確実に折り曲げることができる。

第1発明のコルゲートフィンによれば、コルゲートフィンの製作時に予期しない箇所に曲がりが発生するのを確実に防止することができ、コルゲートフィンの形状寸法の誤差を小さく抑えることができる。

[0018] また、第2発明の構成を採用することにより、チューブに対する接合面積や熱的接触面積を大きくとることができる。したがって、コルゲートフィンとチューブとをより強固に接合することができるとともに、コルゲートフィンによる放熱効果をより高めることができる。

[0019] また、第3発明の構成を採用することにより、折り曲げ部分の応力集中を回避することができる。

[0020] また、第4発明の構成を採用することにより、平板部の剛性をより確実に高めることができ、平板部と接合部との境界部分でより容易かつ確実に折り曲げることができる。

[0021] 第5発明の熱交換器によれば、製品精度が高められ、その製作が容易になるという効果がある。

### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第1の実施形態に係るラジエータの全体斜視図

[図2]図1のX部拡大斜視図

[図3]図2のY矢視方向から見た平板部の構造説明図(a)、(a)のA-A線断面図(b)、(a)のB-B線断面図(c)および(a)のB'-B'線断面図(d)

[図4]図2のZ矢視要部拡大図

[図5]コルゲートフィンの製造方法説明図(a)、コルゲート成形前状態図(b)およびコルゲート成形後状態図(c)、並びに平坦面の形状説明図で、平面形状の例示図(d)および曲面形状の例示図(e)

[図6]第1の実施形態に係るコルゲートフィンの変形例の説明図

[図7]第2の実施形態に係るコルゲートフィンの平板部の構造説明図(a)、(a)のC-C線断面図(b)、(a)のD-D線断面図(c)および(a)のD'-D'線断面図(d)

[図8]第3の実施形態に係るコルゲートフィンの平板部の構造説明図(a)、(a)のE-E線断面図(b)、(a)のF-F線断面図(c)および(a)のF'-F'線断面図(d)

[図9]第4の実施形態に係るコルゲートフィンの平板部の構造説明図(a)、(a)のG-G線断面図(b)および(a)のH-H線断面図(c)

[図10]第5の実施形態に係るコルゲートフィンの平板部の構造説明図(a)、(a)のI-I線断面図(b)および(a)のJ-J線断面図(c)

[図11]第6の実施形態に係るコルゲートフィンの平板部の構造説明図(a)、(a)のK-K線断面図(b)および(a)のL-L線断面図(c)

[図12]第7の実施形態に係るコルゲートフィンの平板部の構造説明図(a)、(a)のM-M線断面図(b)、(a)のM'-M'線断面図(c)、(a)のN-N線断面図(d)および(a)のN'-N'線断面図(e)

[図13]第8の実施形態に係るコルゲートフィンの平板部の構造説明図（a）、（a）のQ-Q線断面図（b）および（a）のR-R線断面図（c）

### 発明を実施するための形態

[0023] 次に、本発明によるコルゲートフィンおよびそれを備える熱交換器の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。以下においては、例えば油圧ショベルやブルドーザ等の作業車両におけるエンジンルーム内に設置されるラジエータに本発明が適用された例を説明するが、ラジエータと基本構造が同一であるオイルクーラやアフタクーラ等の熱交換器にも本発明を適用することができるのは言うまでもない。

[0024] 〔第1の実施形態〕

図1には、本発明の第1の実施形態に係るコルゲートフィンを備えたラジエータの全体斜視図が示されている。

[0025] <ラジエータの概略構造の説明>

図1に示されるラジエータ1は、当該ラジエータ1と図示されないエンジンとの間で循環されるエンジン冷却水（熱交換媒体）がエンジンから得た熱を放散させる装置である。

このラジエータ1は、主として、上側タンク2と、下側タンク3と、チューブ4と、コルゲートフィン5とを備えて構成されている。

上側タンク2と下側タンク3とは、複数のチューブ4によって接続されている。これにより、エンジンから送り出されたエンジン冷却水を、一旦、上側タンク2に貯留し、複数のチューブ4を通して下側タンク3に溜めた後、エンジンに還流することができる。

なお、チューブ4とコルゲートフィン5とを交互に積層してラジエータコア6が組み立てられる。

[0026] <チューブの説明>

図2に示されるように、チューブ4は、エンジン冷却水の流通路4aを内部に有する扁平管部材で構成されている。

チューブ4は、ラジエータ1の幅方向RWに所定のピッチP<sub>a</sub>で、ラジエ

ータ 1 の奥行方向 R D に所定の隙間 S を存して多数配列されている。

[0027] <コルゲートフィンの概略説明>

コルゲートフィン 5 は、ラジエータ 1 の幅方向 (R W) に互いに隣接するチューブ 4 の間に配されている。このコルゲートフィン 5 は、平板部 5 a と接合部 5 b とが交互にコルゲート状に屈曲形成されてなるものである。

[0028] <平板部の概略説明>

平板部 5 a は、ラジエータ 1 の幅方向 (R W) において互いに対向する一対の側辺 1 1, 1 1' と、ラジエータ 1 の奥行方向 (R D) において互いに対向する一対の端辺 1 2, 1 2' とを有する長形状の板部である。

[0029] <平板部の溝状凹部の説明>

図 3 (a) に示されるように、平板部 5 a の表面には、一対の端辺 1 2, 1 2' が配される方向 (F D) に所定のピッチ P b で等間隔に複数の溝状凹部 1 3 が設けられている。

溝状凹部 1 3 は、一側の端辺 1 2 から他側の端辺 1 2' に向かう方向に進むにつれて、一側の側辺 1 1 から他側の側辺 1 1' に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

互いに隣接する溝状凹部 1 3 において、一対の側辺 1 1, 1 1' が配される方向 (F W) で見たとき、互いに隣接する溝状凹部 1 3 の一部が重なり合うように、溝状凹部 1 3 の配置のピッチ P b や傾斜角度、溝状凹部 1 3 の長さや幅の大きさなどが定められている。

なお、平板部 5 a の表面に複数の溝状凹部 1 3 を設けることにより、互いに隣接する溝状凹部 1 3 の間の部位は相対的に筋状凸部 1 4 となる。また、平板部 5 a の裏面には、平板部 5 a の表面に溝状凹部 1 3 を設けることで結果的にその溝状凹部 1 3 に対応する筋状凸部 1 5 (図 3 (b) (c) 参照) が形成されることになる。

[0030] <平板部の任意の切断面の凹凸部の説明>

図 3 (b) に示されるように、平板部 5 a は、一対の端辺 1 2, 1 2' が配される方向 (F D) における任意の切断面において、複数の溝状凹部 1 3

による複数の凹部 16 を有することになる。言い換えれば、平板部 5 a は、  
一対の端辺 12, 12' が配される方向 (FD) における任意の切断面にお  
いて、複数の筋状凸部 14, 15 による複数の凸部 17, 18 を有すること  
になる。

また、図 3 (c) (d) に示されるように、平板部 5 a は、一対の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、溝状凹部 13 による凹部 16 を有することになる。言い換えれば、平板部 5 a は、  
一対の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) における任意の切断面にお  
いて、筋状凸部 14, 15 による凸部 17, 18 を有することになる。なお、  
図 3 (c) に示されるように、平板部 5 a の B-B 線断面においては溝状  
凹部 13 による 1 つの凹部 16 または筋状凸部 15 による 1 つの凸部 18 が  
存在するが、同図 (d) に示されるように、B'-B' 線断面においては溝  
状凹部 13 による 2 つの凹部 16 または筋状凸部 15 による 2 つの凸部 18  
が存在する。

[0031] <接合部の概略説明>

図 4 に示されるように、接合部 5 b は、平板部 5 a と直角を成し、平板部 5 a よりも細い長方形の板部であり、チューブ 4 に接合される平坦面 20 を有している。この平坦面 20 は、チューブ 4 の表面 21 と平行を成す平面形状とされている。

ここで、平坦面 20 とは、起伏が全く無くて完全に平坦な面という概念と、平板部 5 a に溝状凹部 13 を付すための溝成形加工時に不可避免的にその溝状凹部 13 と比べて無視できる程度の極めて浅い溝 (加工残り) がある略平坦な面という概念との両方の概念を包含するものである。

[0032] <コルゲートフィンとチューブとの接合の説明>

コルゲートフィン 5 とチューブ 4 とは、接合部 5 b の平坦面 20 とチューブ 4 の表面 21 との間に介在されるろう材 22 を用いたろう付けによって接合されている。

接合部 5 b の平坦面 20 は平面形状であるので、平坦面 20 が曲面形状や

角面形状の場合よりも、チューブ４に対する接合面積や熱的接触面積を大きくとることができる。

接合部５ｂの平坦面２０とチューブ４の表面２１との接合面積を大きくとることができるので、コルゲートフィン５とチューブ４とをより強固に接合することができる。

接合部５ｂの平坦面２０とチューブ４の表面２１との熱的接触面積を大きくとることができるので、チューブ４内を流れるエンジン冷却水の熱をチューブ４からコルゲートフィン５へ効率良く伝導させることができ、コルゲートフィン５による放熱効果をより高めることができる。

[0033] <コルゲートフィンの製造方法の説明>

次に、コルゲートフィン５の製造方法について図５（ａ）を参照しつつ以下に説明する。

コルゲートフィン５の製造方法は、溝成形工程と、コルゲート成形工程とを含んでいる。

[0034] <溝成形工程の説明>

溝成形工程は、薄板コイル３０から繰り出されるコルゲートフィン材料の帯状薄板３０ａを一对の第１のロール３１，３１'の間を通してその板面に複数の溝状凹部１３を形成する工程である。

一对の第１のロール３１，３１'におけるそれぞれの外周面には、帯状薄板３０ａに付すべき複数の溝状凹部１３に対応する図示されない複数の凹凸部が形成されている。一对の第１のロール３１，３１'が図中矢印方向に回転駆動されると、一对の第１のロール３１，３１'の間に帯状薄板３０ａが挟まれながら下流側に送り出される。このとき、一側の第１のロール３１における凹部と、他側の第１のロール３１'における凸部との間に帯状薄板３０ａが挟まれることにより、帯状薄板３０ａの板面に複数の溝状凹部１３が付されるようになっている。

なお、プレス機械を用いたプレス加工により、帯状薄板３０ａの板面に同様の複数の溝状凹部１３を付すこともできる。

[0035] <コルゲート成形工程の説明>

コルゲート成形工程は、一对の第1のロール31, 31'の間から繰り出される帯状薄板30aを、それら第1のロール31, 31'の下流側に配される一对の第2のロール32, 32'の間を通すことにより、平板部5aと接合部5bとが交互にコルゲート状に連続するよう屈曲形成する工程である。

一对の第2のロール32, 32'におけるそれぞれの外周部には、板面に複数の溝状凹部13が付された後の帯状薄板30aをコルゲート状に屈曲成形するための図示されない複数の歯が互いに噛合可能に形成されている。一对の第2のロール32, 32'が図中矢印方向に回転駆動されると、一对の第2のロール32, 32'の間に帯状薄板30aが挟まれながら下流側に送り出される。このとき、一側の第2のロール32における歯と歯の間と、他側の第2のロール32'における歯との間に帯状薄板30aが挟まれることにより、帯状薄板30aがコルゲート状に屈曲形成されるようになっている。

なお、コルゲート成形が施される前の帯状薄板30aには、図5(b)に示されるように、複数の溝状凹部13と、これら溝状凹部13が付されることによって形成される複数の筋状凸部14のいずれの凹凸部もない部分(図中記号T矢印で示される部分)がある。そして、この部分が平坦面20を有する接合部5bとなるようにコルゲート成形が行われる(図5(c)参照)。

ここで、平坦面20の形状としては、本実施形態では、図5(d)に示されるように、平面形状とされているが、これに限定されるものではなく、同図(e)に示されるように、曲面形状のものも含まれる。平坦面20を曲面形状に形成することにより、折り曲げ部分の応力集中を回避することができる。

こうして、コルゲート成形工程を経て得られたコルゲートフィン5は、互いに隣接するチューブ4の間に挟まれ、ろう付けによってそれらチューブ4

に接合される。

[0036] <第1の実施形態の作用効果の説明>

第1の実施形態のコルゲートフィン5においては、図3(b)(c)に示されるように、一对の側辺11, 11'が配される方向(FW)と一对の端辺12, 12'が配される方向(FD)との2方向において、任意の切断面で溝状凹部13による凹部16または筋状凸部14, 15による凸部17, 18が平板部5aに設けられる。これにより、一对の端辺12, 12'が配される方向(FD)に沿う切断面の断面係数を大きくすることができるとともに、一对の側辺11, 11'が配される方向(FW)に沿う切断面の断面係数を大きくすることができる。このため、一对の側辺11, 11'を近づけるような曲げ作用と、一对の端辺12, 12'を近づけるような曲げ作用との両方に対して平板部5aの剛性を高めることができる。

また、接合部5bには、平板部5aに設けられるような溝状凹部13による凹部16または筋状凸部14, 15による凸部17, 18が設けられない。これにより、平板部5aと接合部5bとの間において剛性の差を大きく持たせることができ、平板部5aと接合部5bとの境界部分で容易かつ確実に折り曲げることができる。

したがって、コルゲートフィン5の製作時に、より具体的にはコルゲート成形工程時に、予期しない箇所に曲がりが発生するのを確実に防止することができ、コルゲートフィン5の形状寸法の誤差を小さく抑えることができる。

第1の実施形態のラジエータ1においては、チューブ4とコルゲートフィン5とを交互に積層してラジエータコア6が組み立てられる。コルゲートフィン5の形状寸法の誤差が小さく抑えられるので、ラジエータコア6に反りが生じるようなことがなく、製品精度を高めることができる。また、コルゲートフィン5の形状寸法の誤差の修正作業や誤差同士を相殺し合うような高度な技能が不要であるので、その製作も容易なものとなる。

[0037] <第1の実施形態の変形例の説明>

図6（a）～（f）には、第1の実施形態のコルゲートフィン5の変形例に係る平板部5aの平面図が示されている。

第1の実施形態のコルゲートフィン5においては、一对の側辺11，11'が配される方向（FW）と一对の端辺12，12'が配される方向（FD）との2方向において、任意の切断面で溝状凹部13による凹部16が平板部5aに少なくとも1つ設けられる。この構成の趣旨を逸脱しない範囲において適宜その構成を変更することができる。

例えば、図6（a）に示されるように、溝状凹部13に代えて、その溝状凹部13よりも溝幅が大きい溝状凹部13Aを採用することができる。

また、同図（b）に示されるように、溝状凹部13の配置のピッチをPbよりも小さいピッチPcに変更することができる。

また、同図（c）に示されるように、溝状凹部13の配置のピッチを異なる2種類以上のピッチPd，Peとすることができる。

また、同図（d）に示されるように、溝幅の大きさが異なる溝状凹部13，13Aを交互に配置することができる。

また、同図（e）に示されるように、溝状凹部13に相当するものを、その溝状凹部13よりも長さが短い複数の溝状凹部13Bを互い違いに配置して構成することができる。

また、溝状凹部13は、平板部5aの一側の端辺12から他側の端辺12'に向かう方向に進むにつれて、一側の側辺11から他側の側辺11'に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部であるが、これとは逆向き方向に延びる凹部、すなわち同図（f）に示されるように、平板部5aの一側の端辺12から他側の端辺12'に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺11'から一側の側辺11に向かう方向に斜めに直線状に延びる溝状凹部13Cを採用することができる。

[0038]     〔第2の実施形態～第8の実施形態〕

次に、本発明の第2の実施形態～第8の実施形態に係るそれぞれのコルゲートフィン5A～5Gについて順次に説明する。なお、以下の各実施形態に

において、第 1 の実施形態と同一または同様のものについては図に同一符号を付すに留めてその詳細な説明を省略することとし、以下においては第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明することとする。

[0039] <第 2 の実施形態（図 7（a）参照）：平板部の溝状凹部の説明>

図 7（a）に示されるように、第 2 の実施形態のコルゲートフィン 5 A において、平板部 5 a の表面には、一対の端辺 1 2，1 2' が配される方向（FD）に所定のピッチ P f で等間隔に複数の溝状凹部 4 0 が設けられている。

溝状凹部 4 0 は、第 1 溝状凹部 4 0 a と第 2 溝状凹部 4 0 b とにより構成され、平板部 5 a の他側の端辺 1 2' を上にしたときの平面視でそれら第 1 溝状凹部 4 0 a と第 2 溝状凹部 4 0 b とが V の字状に連続する形状の凹部である。

第 1 溝状凹部 4 0 a は、平板部 5 a の一対の側辺 1 1，1 1' が配される方向（FW）の中央部分を基点として、一側の端辺 1 2 から他側の端辺 1 2' に向かう方向に進むにつれて、一側の側辺 1 1 から他側の側辺 1 1' に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

第 2 溝状凹部 4 0 b は、平板部 5 a の一対の側辺 1 1，1 1' が配される方向（FW）の中央部分を基点として、一側の端辺 1 2 から他側の端辺 1 2' に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺 1 1' から一側の側辺 1 1 に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

[0040] <第 2 の実施形態（図 7（b）（c）（d）参照）：平板部の任意の切断面の凹凸部の説明>

図 7（b）に示されるように、平板部 5 a は、一対の端辺 1 2，1 2' が配される方向（FD）における任意の切断面において、複数の溝状凹部 4 0 による複数の凹部 4 1 を有することになる。言い換えれば、平板部 5 a は、一対の端辺 1 2，1 2' が配される方向（FD）における任意の切断面において、複数の筋状凸部 4 2，4 3 による複数の凸部 4 4，4 5 を有することになる。

また、図 7 (c) (d) に示されるように、平板部 5 a は、一対の側辺 1 1, 1 1' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、溝状凹部 4 0 による凹部 4 1 を有することになる。言い換えれば、平板部 5 a は、一対の側辺 1 1, 1 1' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、筋状凸部 4 2, 4 3 による凸部 4 4, 4 5 を有することになる。なお、図 7 (c) に示されるように、平板部 5 a の D-D 線断面においては溝状凹部 4 0 による 1 つの凹部 4 1 または筋状凸部 4 3 による 1 つの凸部 4 5 が存在するが、同図 7 (d) に示されるように、D'-D' 線断面においては溝状凹部 4 0 による 2 つの凹部 4 1 または筋状凸部 4 3 による 2 つの凸部 4 5 が存在する。

[0041] <第 3 の実施形態 (図 8 (a) 参照) : 平板部の溝状凹部の説明>

図 8 (a) に示されるように、第 3 の実施形態のコルゲートフィン 5 B において、平板部 5 a の表面には、一対の端辺 1 2, 1 2' が配される方向 (FD) に所定のピッチ  $P_g$  で等間隔に複数の溝状凹部 4 6 が設けられている。

溝状凹部 4 6 は、一側の側辺 1 1 と他側の側辺 1 1' との間において一側の端辺 1 2 側に膨出するように円弧状に曲がった凹部である。

[0042] <第 3 の実施形態 (図 8 (b) (c) (d) 参照) : 平板部の任意の切断面の凹凸部の説明>

図 8 (b) に示されるように、平板部 5 a は、一対の端辺 1 2, 1 2' が配される方向 (FD) における任意の切断面において、複数の溝状凹部 4 6 による複数の凹部 4 7 を有することになる。言い換えれば、平板部 5 a は、一対の端辺 1 2, 1 2' が配される方向 (FD) における任意の切断面において、複数の筋状凸部 4 8, 4 9 による複数の凸部 5 0, 5 1 を有することになる。

また、図 8 (c) (d) に示されるように、平板部 5 a、一対の側辺 1 1, 1 1' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、溝状凹部 4 6 による凹部 4 7 を有することになる。言い換えれば、平板部 5 a、一対

の側辺 1 1, 1 1' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、筋状凸部 4 8, 4 9 による凸部 5 0, 5 1 を有することになる。なお、図 8 (c) に示されるように、平板部 5 a の F-F 線断面においては溝状凹部 4 6 による 1 つの凹部 4 7 または筋状凸部 4 9 による 1 つの凸部 5 1 が存在するが、同図 (d) に示されるように、F'-F' 線断面においては溝状凹部 4 6 による 2 つの凹部 4 7 または筋状凸部 4 9 による 2 つの凸部 5 1 が存在する。

[0043] <第 4 の実施形態 (図 9 (a) 参照) : 平板部の溝状凹部の説明>

図 9 (a) に示されるように、第 4 の実施形態のコルゲートフィン 5 C において、平板部 5 a の表面には、一对の側辺 1 2, 1 2' が配される方向 (FD) に所定のピッチ Ph で等間隔に複数の溝状凹部 5 2 が設けられている。

溝状凹部 5 2 は、第 1 溝状凹部 5 2 a と第 2 溝状凹部 5 2 b と第 3 溝状凹部 5 2 c と第 4 溝状凹部 5 2 d とにより構成され、平板部 5 a の他側の側辺 1 2' を上にしたときの平面視でそれら第 1 溝状凹部 5 2 a と第 2 溝状凹部 5 2 b と第 3 溝状凹部 5 2 c と第 4 溝状凹部 5 2 d とが W の字状に連続する形状の凹部である。

第 1 溝状凹部 5 2 a は、平板部 5 a の一对の側辺 1 1, 1 1' が配される方向 (FW) の中央部分と他側の側辺 1 1' との中間部分を基点として、一側の側辺 1 2 から他側の側辺 1 2' に向かう方向に進むにつれて、一側の側辺 1 1 から他側の側辺 1 1' に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

第 2 溝状凹部 5 2 b は、平板部 5 a の一对の側辺 1 1, 1 1' が配される方向 (FW) の中央部分と他側の側辺 1 1' との中間部分を基点として、一側の側辺 1 2 から他側の側辺 1 2' に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺 1 1' から一側の側辺 1 1 に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

第 3 溝状凹部 5 2 c は、平板部 5 a の一对の側辺 1 1, 1 1' が配される

方向（FW）の中央部分と一側の側辺 1 1 との中間部分を基点として、一側の端辺 1 2 から他側の端辺 1 2 ' に向かう方向に進むにつれて、一側の側辺 1 1 から他側の側辺 1 1 ' に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

第 4 溝状凹部 5 2 d は、平板部 5 a の一対の側辺 1 1, 1 1 ' が配される方向（FW）の中央部分と一側の側辺 1 1 との中間部分を基点として、一側の端辺 1 2 から他側の端辺 1 2 ' に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺 1 1 ' から一側の側辺 1 1 に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

[0044] <第 4 の実施形態（図 9（b）（c）参照）：平板部の任意の切断面の凹凸部の説明>

図 9（b）に示されるように、平板部 5 a は、一対の端辺 1 2, 1 2 ' が配される方向（FD）における任意の切断面において、複数の溝状凹部 5 2 による複数の凹部 5 3 を有することになる。言い換えれば、平板部 5 a は、一対の端辺 1 2, 1 2 ' が配される方向（FD）における任意の切断面において、複数の筋状凸部 5 4, 5 5 による複数の凸部 5 6, 5 7 を有することになる。

また、図 9（c）に示されるように、平板部 5 a は、一対の側辺 1 1, 1 1 ' が配される方向（FW）における任意の切断面において、溝状凹部 5 2 による凹部 5 3 を 2 つ以上有することになる。言い換えれば、平板部 5 a は、一対の側辺 1 1, 1 1 ' が配される方向（FW）における任意の切断面において、筋状凸部 5 4, 5 5 による凸部 5 6, 5 7 を 2 つ以上有することになる。

[0045] <第 5 の実施形態（図 10（a）参照）：平板部の溝状凹部の説明>

図 10（a）に示されるように、第 5 の実施形態のコルゲートフィン 5 D において、平板部 5 a の表面には、一対の側辺 1 1, 1 1 ' が配される方向（FW）に所定のピッチ  $P_i$  で等間隔に複数の溝状凹部 5 8 が設けられている。

溝状凹部 5 8 は、第 1 溝状凹部 5 8 a と第 2 溝状凹部 5 8 b と第 3 溝状凹部 5 8 c と第 4 溝状凹部 5 8 d とにより構成され、平板部 5 a の他側の側辺 1 1 ' を上にしたときの平面視でそれら第 1 溝状凹部 5 8 a と第 2 溝状凹部 5 8 b と第 3 溝状凹部 5 8 c と第 4 溝状凹部 5 8 d とが M の字状に連続する形状の凹部である。

第 1 溝状凹部 5 8 a は、平板部 5 a の一对の端辺 1 2, 1 2 ' が配される方向 (F D) の中央部分と一側の端辺 1 2 との中間部分を基点として、他側の端辺 1 2 ' から一側の端辺 1 2 に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺 1 1 ' から一側の側辺 1 1 に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

第 2 溝状凹部 5 8 b は、平板部 5 a の一对の端辺 1 2, 1 2 ' が配される方向 (F D) の中央部分と一側の端辺 1 2 との中間部分を基点として、一側の端辺 1 2 から他側の端辺 1 2 ' に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺 1 1 ' から一側の側辺 1 1 に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

第 3 溝状凹部 5 8 c は、平板部 5 a の一对の端辺 1 2, 1 2 ' が配される方向 (F D) の中央部分と他側の端辺 1 2 ' との中間部分を基点として、他側の端辺 1 2 ' から一側の端辺 1 2 に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺 1 1 ' から一側の側辺 1 1 に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

第 4 溝状凹部 5 8 d は、平板部 5 a の一对の端辺 1 2, 1 2 ' が配される方向 (F D) の中央部分と他側の端辺 1 2 ' との中間部分を基点として、一側の端辺 1 2 から他側の端辺 1 2 ' に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺 1 1 ' から一側の側辺 1 1 に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

[0046] <第 5 の実施形態 (図 1 0 (b) (c) 参照) : 平板部の任意の切断面の凹凸部の説明>

図 1 0 (b) に示されるように、平板部 5 a は、一对の端辺 1 2, 1 2 '

が配される方向（FD）における任意の切断面において、溝状凹部58による凹部59を2つ以上有することになる。言い換えれば、平板部5aは、一对の端辺12, 12'が配される方向（FD）における任意の切断面において、筋状凸部60, 61による凸部62, 63を2つ以上有することになる。

また、図10（c）に示されるように、平板部5aは、一对の側辺11, 11'が配される方向（FW）における任意の切断面において、複数の溝状凹部58による複数の凹部59を有することになる。言い換えれば、平板部5aは、一对の側辺11, 11'が配される方向（FW）における任意の切断面において、複数の筋状凸部60, 61による複数の凸部62, 63を有することになる。

[0047] <第6の実施形態（図11（a）参照）：平板部の溝状凹部の説明>

図11（a）に示されるように、第6の実施形態のコルゲートフィン5Eにおいて、平板部5aの表面には、一对の端辺12, 12'が配される方向（FD）に所定のピッチPjで等間隔に複数の第1の溝状凹部64および第2の溝状凹部65がそれぞれ設けられている。

第1の溝状凹部64は、一側の端辺12から他側の端辺12'に向かう方向に進むにつれて、一側の側辺11から他側の側辺11'に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

第2の溝状凹部65は、一側の端辺12から他側の端辺12'に向かう方向に進むにつれて、他側の側辺11'から一側の側辺11に向かう方向に斜めに直線状に延びる凹部である。

複数の第1の溝状凹部64と複数の第2の溝状凹部65とは互いに交差し、全体として網目状に配置されている。

[0048] <第6の実施形態（図11（b）（c）参照）：平板部の任意の切断面の凹凸部の説明>

図11（b）に示されるように、平板部5aは、一对の端辺12, 12'が配される方向（FD）における任意の切断面において、複数の溝状凹部6

4, 65による複数の凹部66を有することになる。言い換えれば、平板部5aは、一对の端辺12, 12'が配される方向(FD)における任意の切断面において、複数の筋状凸部67, 68による複数の凸部69, 70を有することになる。

また、図11(c)に示されるように、平板部5aは、一对の側辺11, 11'が配される方向(FW)における任意の切断面において、複数の溝状凹部64, 65による複数の凹部66を有することになる。言い換えれば、平板部5aは、一对の側辺11, 11'が配される方向(FW)における任意の切断面において、複数の筋状凸部67, 68による複数の凸部69, 70を有することになる。

[0049] <第7の実施形態(図12(a)参照): 平板部の溝状凹部の説明>

図12(a)に示されるように、第7の実施形態のコルゲートフィン5Fにおいて、平板部5aの表面には、第1の溝状凹部71と第2の溝状凹部72とが設けられている。

第1の溝状凹部71は、一側の側辺11と一側の端辺12との交わりの角部と、他側の側辺11'と他側の端辺12'との交わりの角部との間において直線状に延びる凹部である。

第2の溝状凹部72は、他側の側辺11'と一側の端辺12との交わりの角部と、一側の側辺11と他側の端辺12'との交わりの角部との間において直線状に延びる凹部である。

第1の溝状凹部71と第2の溝状凹部72とは互いに交差して、Xの字状に配置されている。

[0050] <第7の実施形態(図12(b)(c)(d)(e)参照): 平板部の任意の切断面の凹凸部の説明>

図12(b)(c)に示されるように、平板部5aは、一对の端辺12, 12'が配される方向(FD)における任意の切断面において、溝状凹部71, 72による凹部73, 74を有することになる。言い換えれば、平板部5aは、一对の端辺12, 12'が配される方向(FD)における任意の切

断面において、筋状凸部 75, 76 による凸部 77, 78 を有することになる。なお、図 12 (b) に示されるように、平板部 5a の M-M 線断面においては溝状凹部 71 (72) による 1 つの凹部 73 (74) または筋状凸部 75 (76) による 1 つの凸部 77 (78) が存在するが、同図 (c) に示されるように、M'-M' 線断面においては溝状凹部 71 (72) による 2 つの凹部 73 (74) または筋状凸部 75 (76) による 2 つの凸部 77 (78) が存在する。

また、図 12 (d) (e) に示されるように、平板部 5a は、一对の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、溝状凹部 71, 72 による凹部を有することになる。言い換えれば、平板部は、一对の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、筋状凸部 75, 76 による凸部 77, 78 を有することになる。なお、図 12 (d) に示されるように、平板部 5a の N-N 線断面においては溝状凹部 71 (72) による 1 つの凹部 73 (74) または筋状凸部 75 (76) による 1 つの凸部 77 (78) が存在するが、同図 (e) に示されるように、N'-N' 線断面においては溝状凹部 71 (72) による 2 つの凹部 73 (74) または筋状凸部 75 (76) による 2 つの凸部 77 (78) が存在する。

[0051] <第 8 の実施形態 (図 13 (a) 参照) : 平板部の溝状凹部の説明>

図 13 (a) に示されるように、第 8 の実施形態のコルゲートフィン 5G において、平板部 5a の表面には、一对の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) および一对の端辺 12, 12' が配される方向 (FD) のそれぞれにおいて互い違いの配置となるように複数の半球状凹部 79 が設けられている。

一对の端辺 12, 12' が配される方向 (FD) に互いに隣接する半球状凹部 79 において、一对の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) で見たとき、互いに隣接する半球状凹部 79 の一部が重なり合うように、半球状凹部 79 の配置のピッチ  $P_k$  や直径の大きさなどが定められている。

一対の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) に互いに隣接する半球状凹部 79 において、一対の端辺 12, 12' が配される方向 (FD) で見たとき、互いに隣接する半球状凹部 79 の一部が重なり合うように、半球状凹部 79 の配置のピッチ  $P_m$  や直径の大きさなどが定められている。

[0052] <第 8 の実施形態 (図 13 (b) (c) 参照) : 平板部の任意の切断面の凹凸部の説明>

図 13 (b) に示されるように、平板部 5a は、一対の端辺 12, 12' が配される方向 (FD) における任意の切断面において、複数の半球状凹部 79 による複数の凹部 80 を有することになる。言い換えれば、平板部 5a は、一対の端辺 12, 12' が配される方向 (FD) における任意の切断面において、複数の半球状凸部 81 による複数の凸部 82 を有することになる。

また、図 13 (c) に示されるように、平板部 5a は、一対の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、複数の半球状凹部 79 による複数の凹部 80 を有することになる。言い換えれば、平板部 5a は、一対の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) における任意の切断面において、複数の半球状凸部 81 による複数の凸部 82 を有することになる。

[0053] <第 2 の実施形態～第 8 の実施形態の作用効果の説明>

第 2 の実施形態～第 8 の実施形態のいずれのコルゲートフィン 5A～5G においても、一対の側辺 11, 11' が配される方向 (FW) と一対の端辺 12, 12' が配される方向 (FD) との 2 方向において、任意の切断面で少なくとも 1 つの溝状凹部 40, 46, 52, 58, 64, 65, 71, 72 による凹部 41, 47, 53, 59, 66, 73, 74 または筋状凸部 42, 43, 48, 49, 54, 55, 60, 61, 67, 68, 75, 76 による凸部 44, 45, 50, 51, 56, 57, 62, 63, 69, 70, 77, 78、あるいは半球状凹部 79 による凹部 80 または半球状凸部 81 による凸部 82 が平板部 5a に設けられる。これにより、一対の端辺 12

、 1 2 ´ が配される方向（FD）に沿う切断面の断面係数を大きくすることができるとともに、一対の側辺 1 1、 1 1 ´ が配される方向（FW）に沿う切断面の断面係数を大きくすることができる。したがって、第 2 の実施形態～第 8 の実施形態のいずれのコルゲートフィン 5 A～5 Gによっても、第 1 の実施形態のコルゲートフィン 5 と同様の作用効果を得ることができる。かかるコルゲートフィン 5 A～5 Gを備えるラジエータは、第 1 の実施形態のラジエータ 1 と同様、製品精度が高められ、その製作も容易なものとなる。

[0054] 以上、本発明のコルゲートフィンおよびそれを備える熱交換器について、複数の実施形態および変形例に基づいて説明したが、本発明は上記実施形態および変形例に記載した構成に限定されるものではなく、各実施形態および変形例に記載した構成を適宜組み合わせる等、その趣旨を逸脱しない範囲において適宜その構成を変更することができるものである。

### 産業上の利用可能性

[0055] 本発明のコルゲートフィンおよびそれを備える熱交換器は、製作時に予期しない箇所に曲がりが発生するのを確実に防止することができ、これによって製品精度の向上と製作の容易化とを図ることができるという特性を有していることから、ラジエータやオイルクーラ、アフタクーラ等の用途に好適に用いることができる。

### 符号の説明

[0056] 1 ラジエータ（熱交換器）  
4 チューブ  
5, 5 A, 5 B, 5 C, 5 D, 5 E, 5 F, 5 G コルゲートフィン  
5 a 平板部  
5 b 接合部  
1 1, 1 1 ´ 側辺  
1 2, 1 2 ´ 端辺  
1 3 溝状凹部（第 1 の実施形態）  
1 3 A 溝状凹部（第 1 の実施形態の変形例）

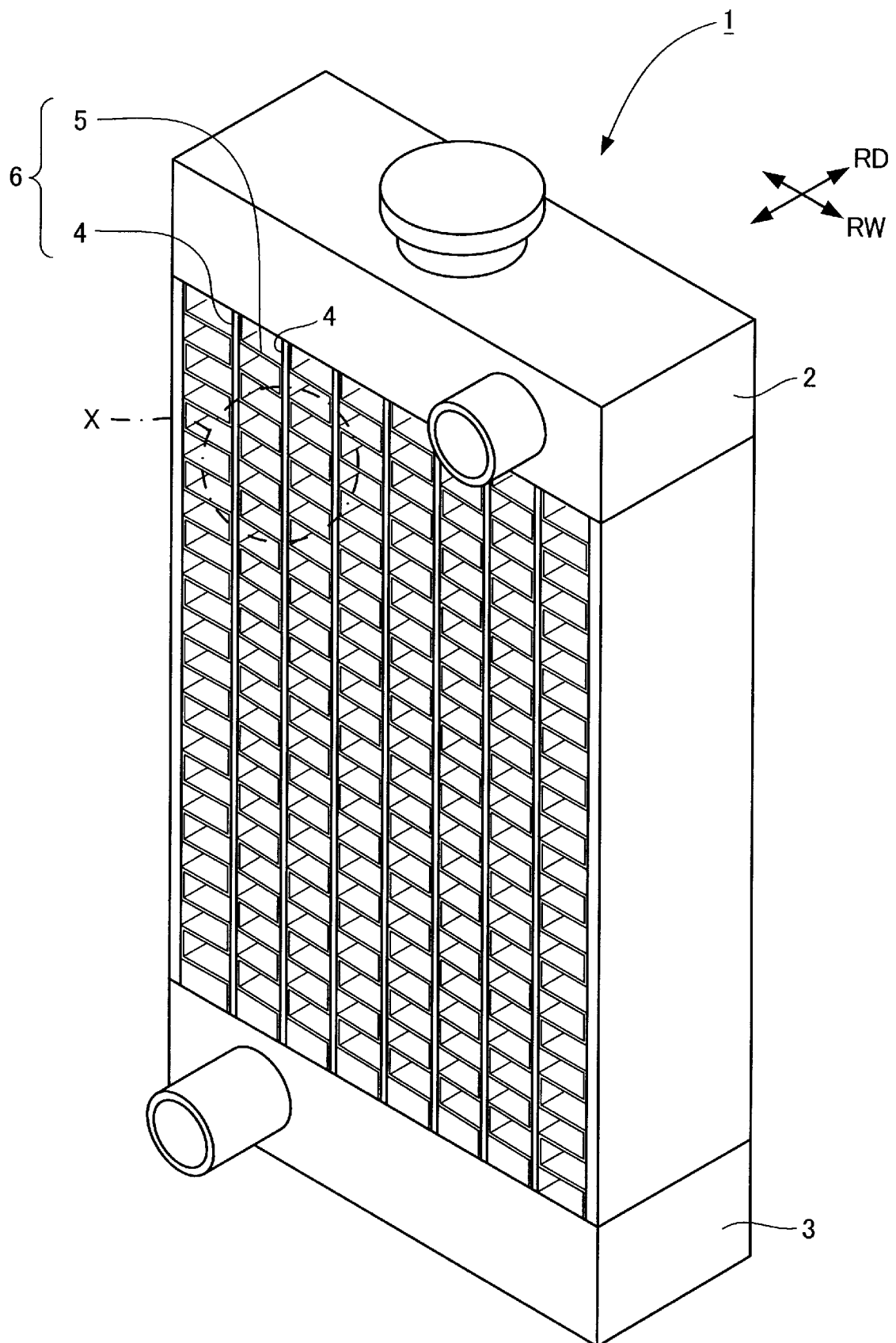
|          |                     |
|----------|---------------------|
| 1 3 B    | 溝状凹部（第 1 の実施形態の変形例） |
| 1 5      | 溝状凸部（第 1 の実施形態）     |
| 1 6      | 凹部（第 1 の実施形態）       |
| 1 7, 1 8 | 凸部（第 1 の実施形態）       |
| 2 0      | 平坦面                 |
| 4 0      | 溝状凹部（第 2 の実施形態）     |
| 4 1      | 凹部（第 2 の実施形態）       |
| 4 2, 4 3 | 筋状凸部（第 2 の実施形態）     |
| 4 4, 4 5 | 凸部（第 2 の実施形態）       |
| 4 6      | 溝状凹部（第 3 の実施形態）     |
| 4 7      | 凹部（第 3 の実施形態）       |
| 4 9, 4 8 | 筋状凸部（第 3 の実施形態）     |
| 5 0, 5 1 | 凸部（第 3 の実施形態）       |
| 5 2      | 溝状凹部（第 4 の実施形態）     |
| 5 3      | 凹部（第 4 の実施形態）       |
| 5 4, 5 5 | 筋状凸部（第 4 の実施形態）     |
| 5 6, 5 7 | 凸部（第 4 の実施形態）       |
| 5 8      | 溝状凹部（第 5 の実施形態）     |
| 5 9      | 凹部（第 5 の実施形態）       |
| 6 0, 6 1 | 筋状凸部（第 5 の実施形態）     |
| 6 2, 6 3 | 凸部（第 5 の実施形態）       |
| 6 4, 6 5 | 溝状凹部（第 6 の実施形態）     |
| 6 6      | 凹部（第 6 の実施形態）       |
| 6 7, 6 8 | 筋状凸部（第 6 の実施形態）     |
| 6 9, 7 0 | 凸部（第 6 の実施形態）       |
| 7 1, 7 2 | 筋状凹部（第 7 の実施形態）     |
| 7 3, 7 4 | 凹部（第 7 の実施形態）       |
| 7 5, 7 6 | 筋状凸部（第 7 の実施形態）     |

|        |                |
|--------|----------------|
| 77, 78 | 凸部（第7の実施形態）    |
| 79     | 半球状凹部（第8の実施形態） |
| 80     | 凹部（第8の実施形態）    |
| 81     | 半球状凸部（第8の実施形態） |
| 82     | 凸部（第8の実施形態）    |

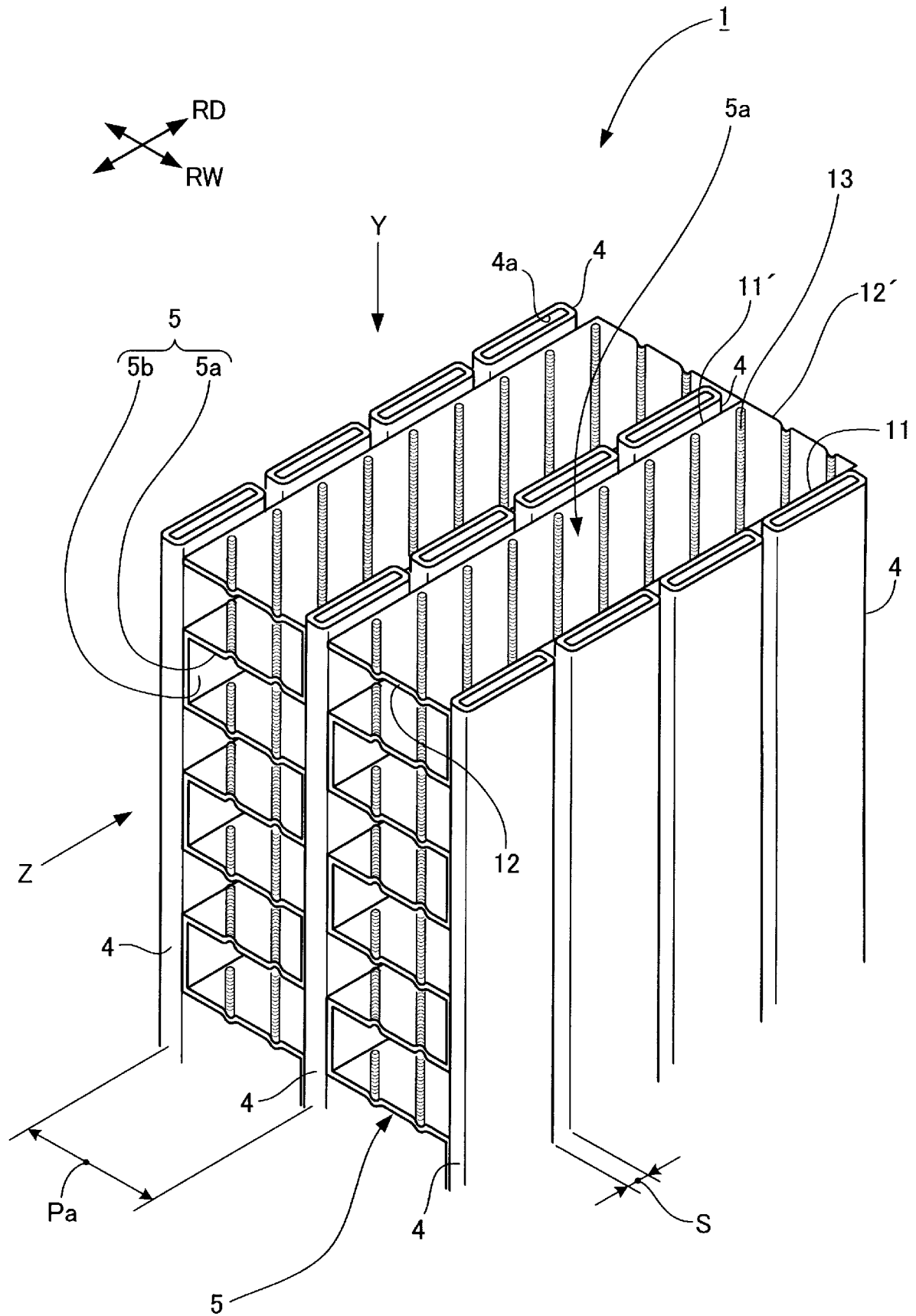
## 請求の範囲

- [請求項1] 互いに対向する一対の側辺および互いに対向する一対の端辺をそれぞれ有する平板部と、この平板部の側辺に連設される接合部とが交互にコルゲート状に屈曲形成されてなる熱交換器用のコルゲートフィンにおいて、
- 前記接合部は、熱交換媒体が流通されるチューブに接合される平坦面を有し、
- 前記平板部は、前記一対の側辺が配される方向と前記一対の端辺が配される方向との2方向において、任意の切断面で少なくとも1つの凹部または凸部を有することを特徴とするコルゲートフィン。
- [請求項2] 前記接合部の平坦面は、平面形状に形成される請求項1に記載のコルゲートフィン。
- [請求項3] 前記接合部の平坦面は、曲面形状に形成される請求項1に記載のコルゲートフィン。
- [請求項4] 前記凹部または凸部が2つ以上設けられる請求項1～3のいずれかに記載のコルゲートフィン。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれかに記載のコルゲートフィンを備えることを特徴とする熱交換器。

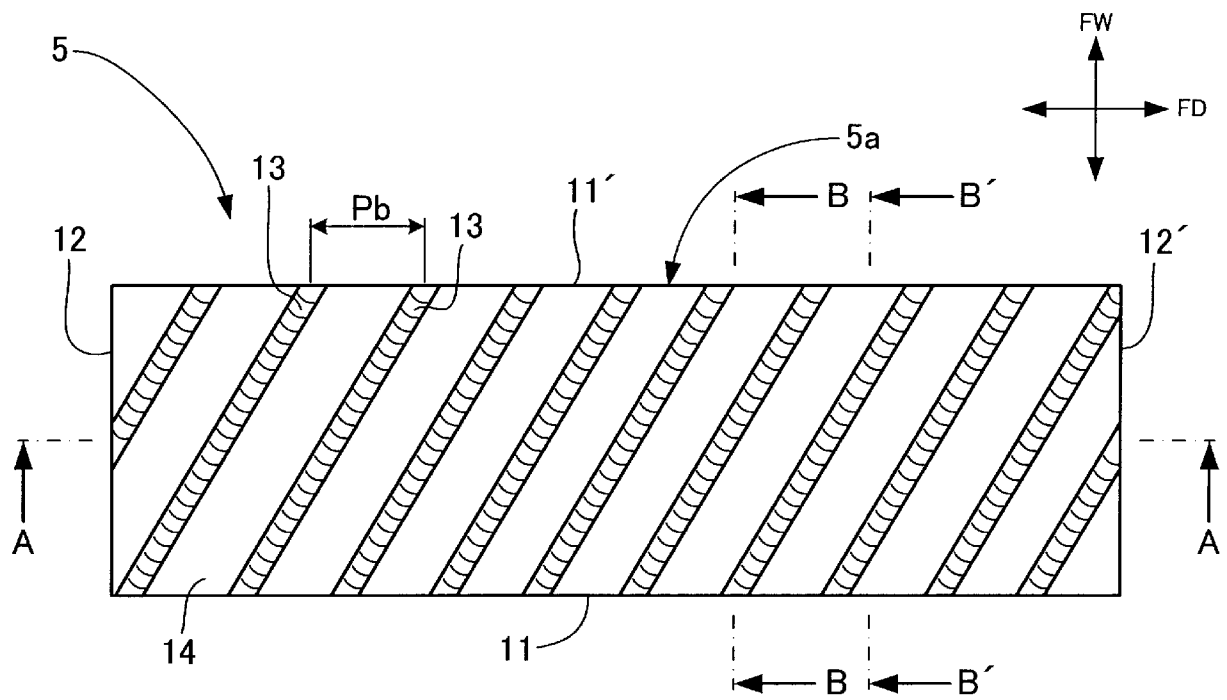
[図1]



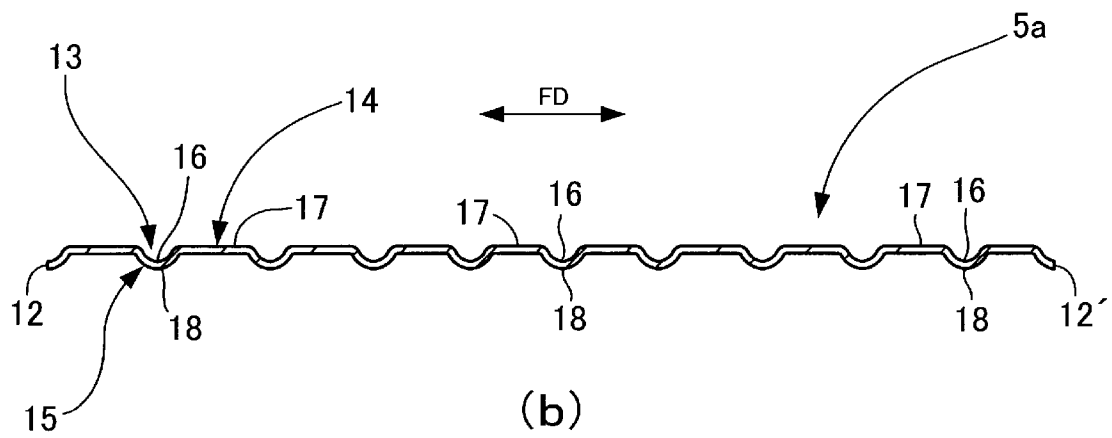
[図2]



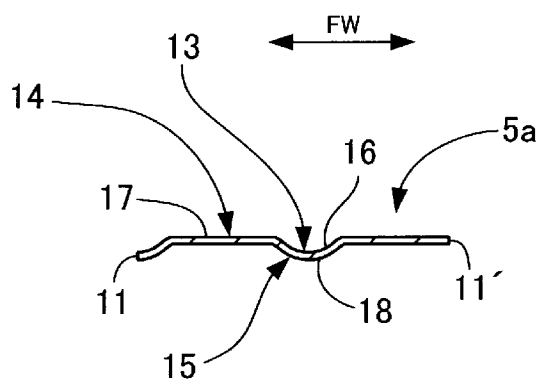
[図3]



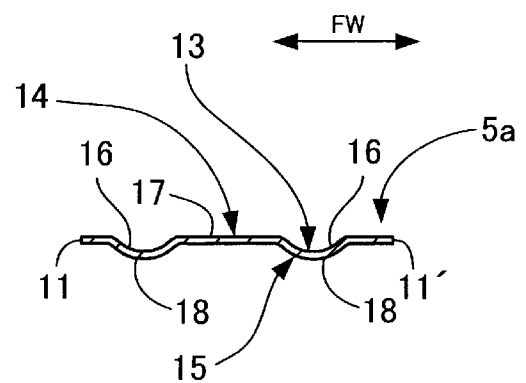
(a)



(b)

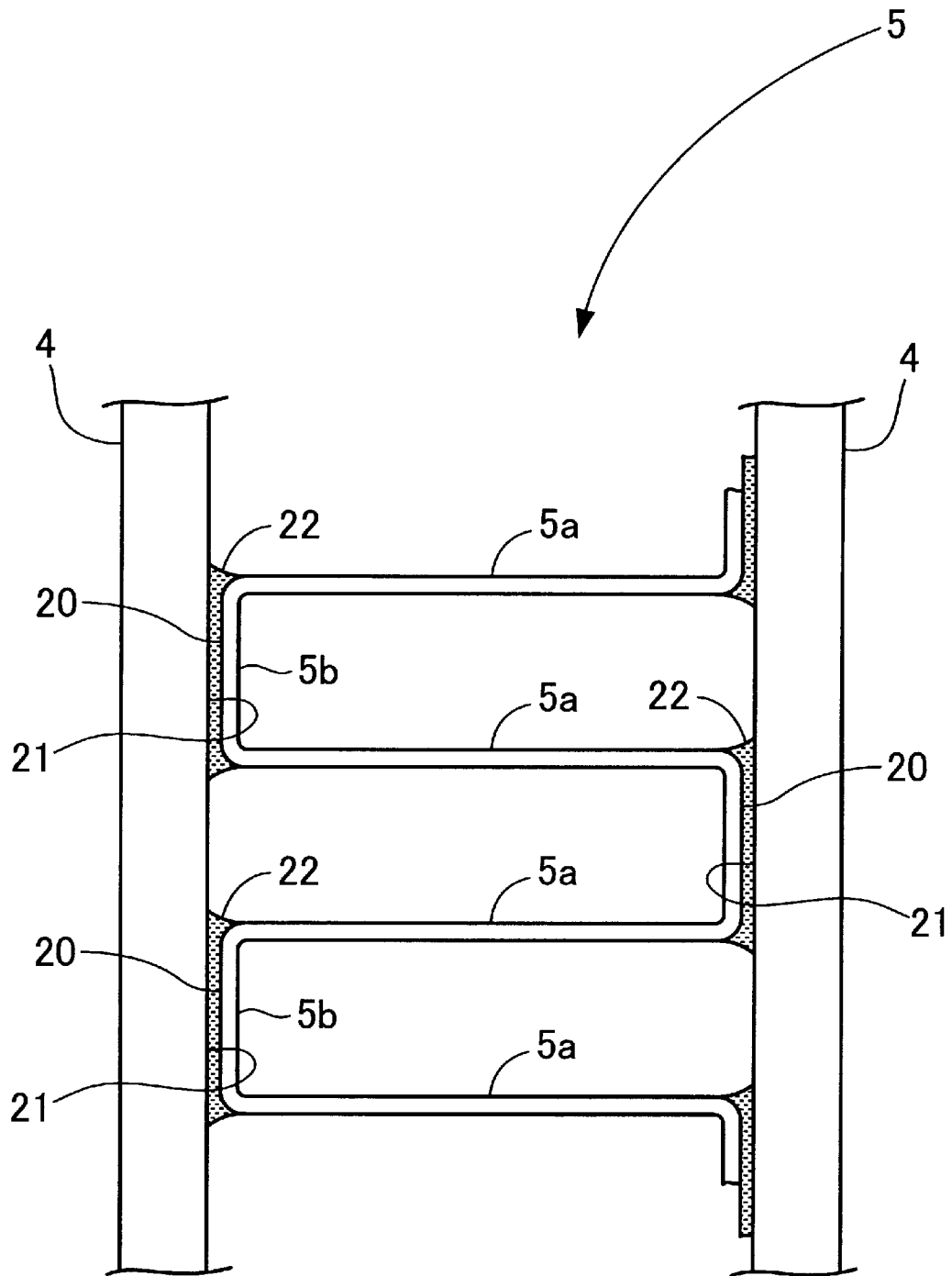


(c)

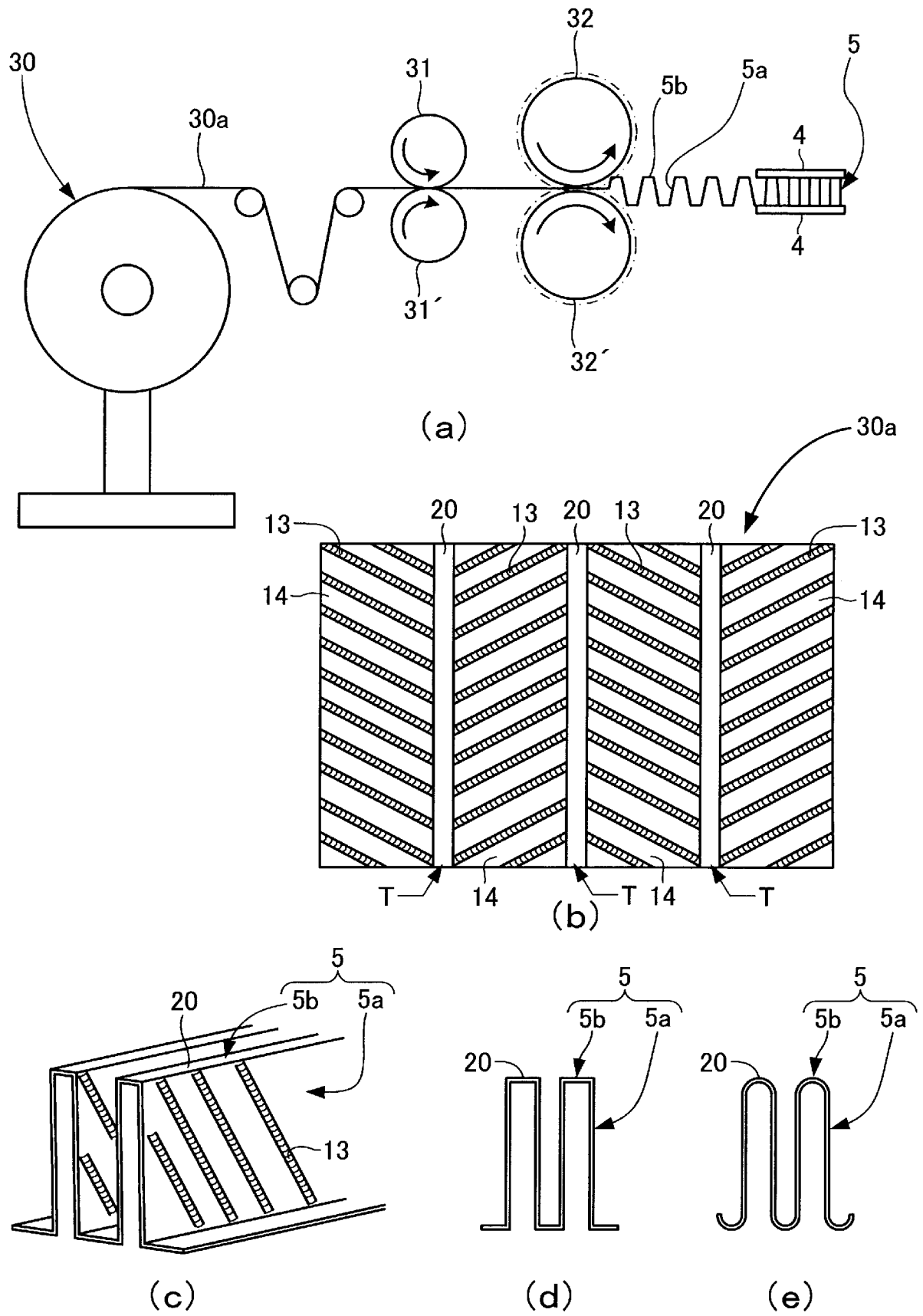


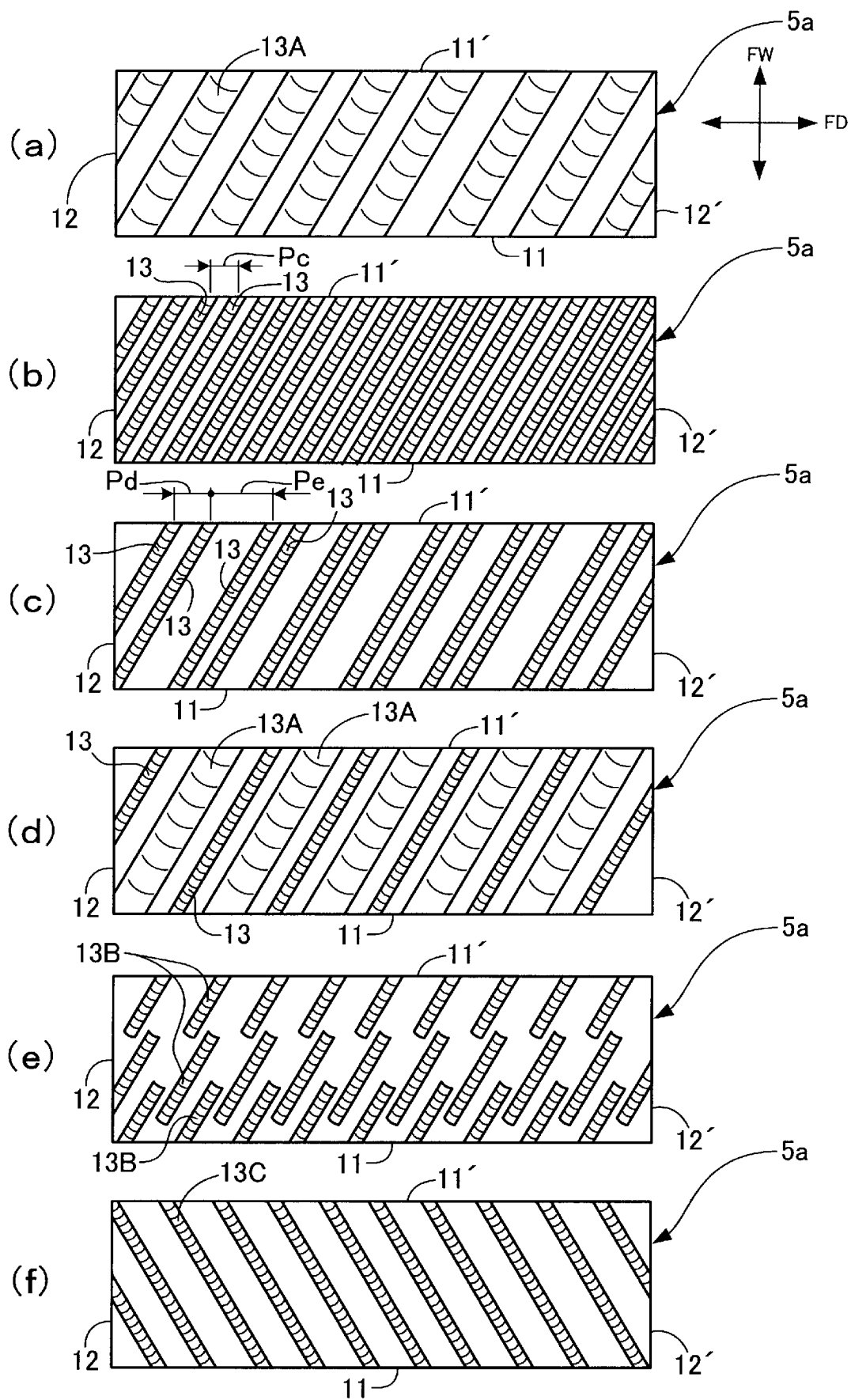
(d)

[図4]

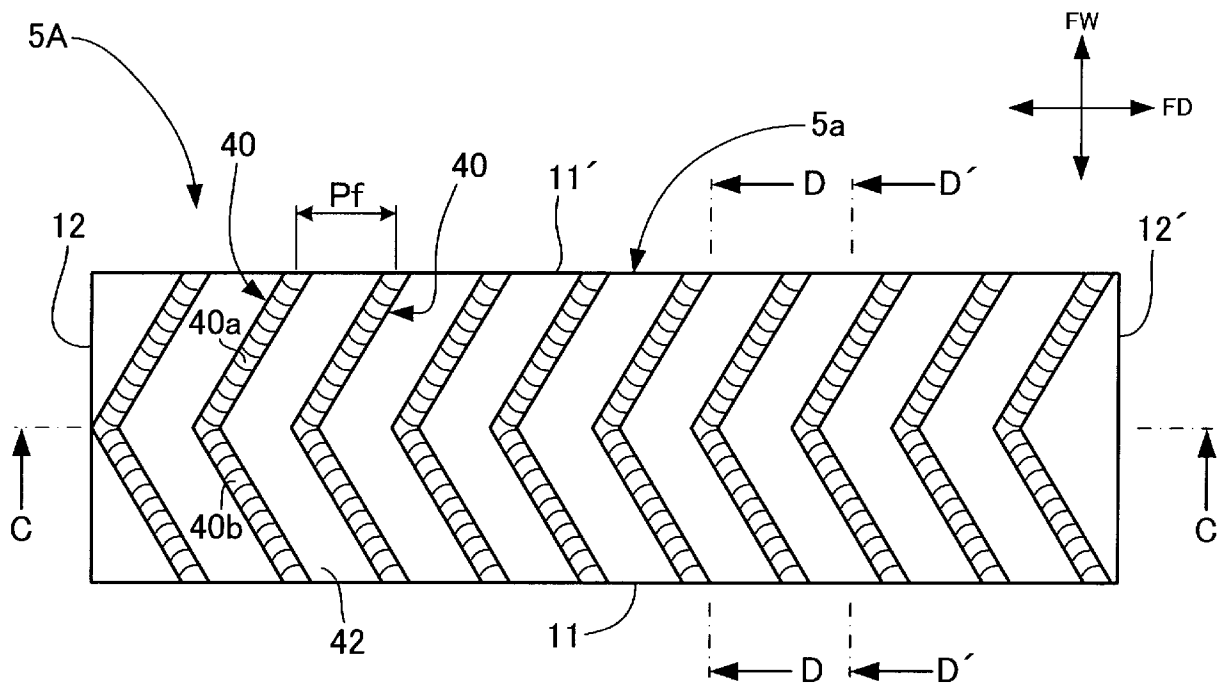


[図5]

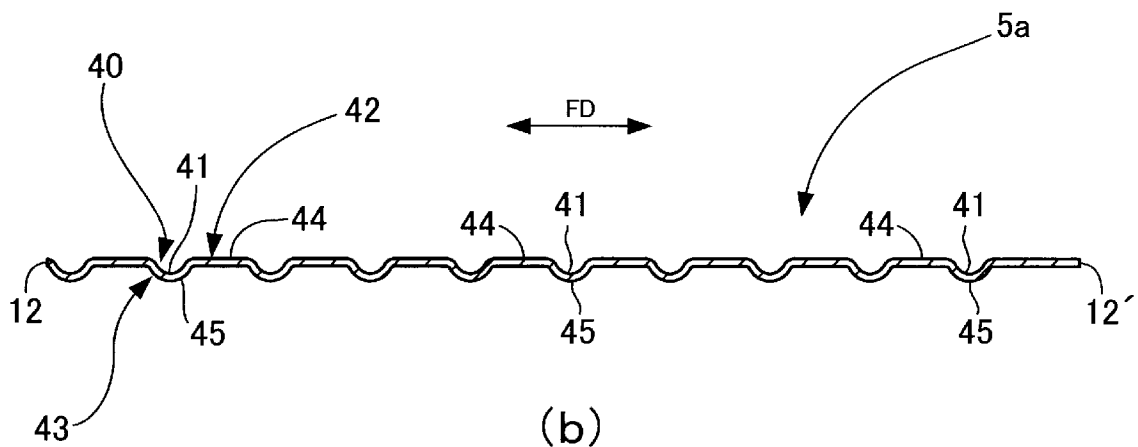




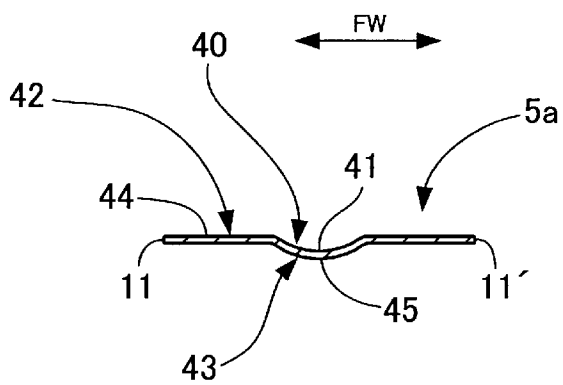
[図7]



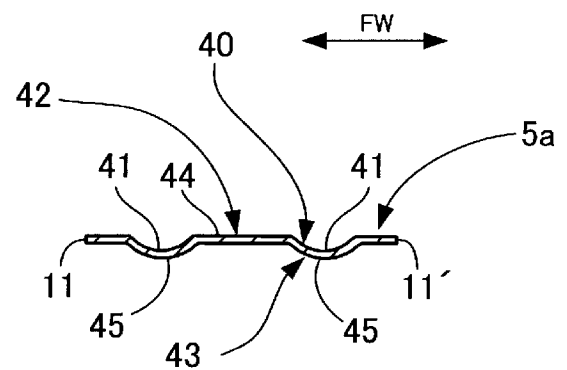
(a)



(b)

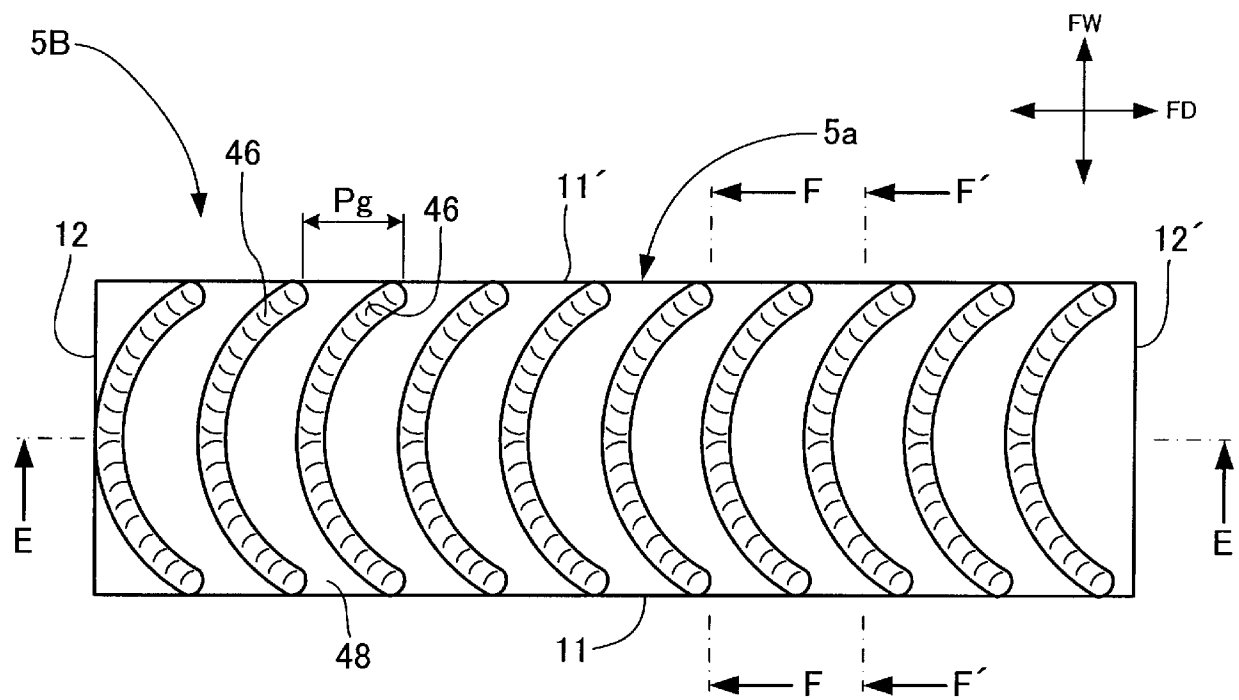


(c)

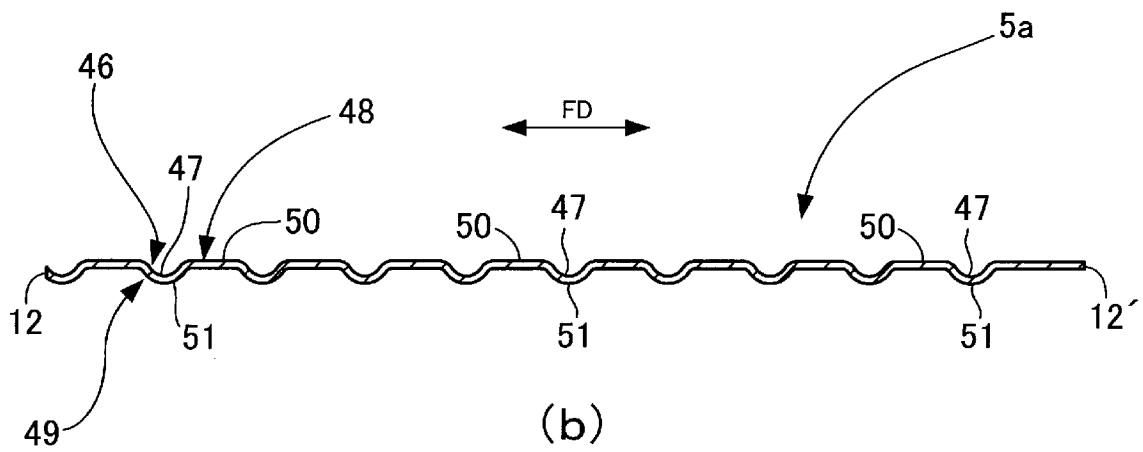


(d)

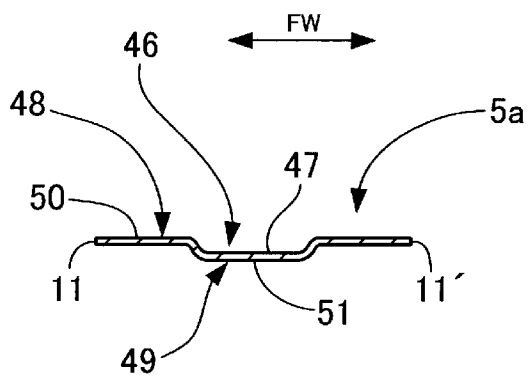
[図8]



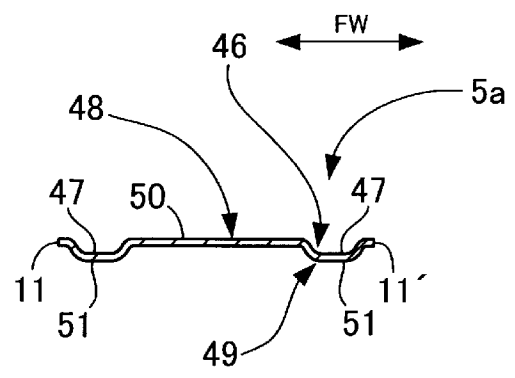
(a)



(b)

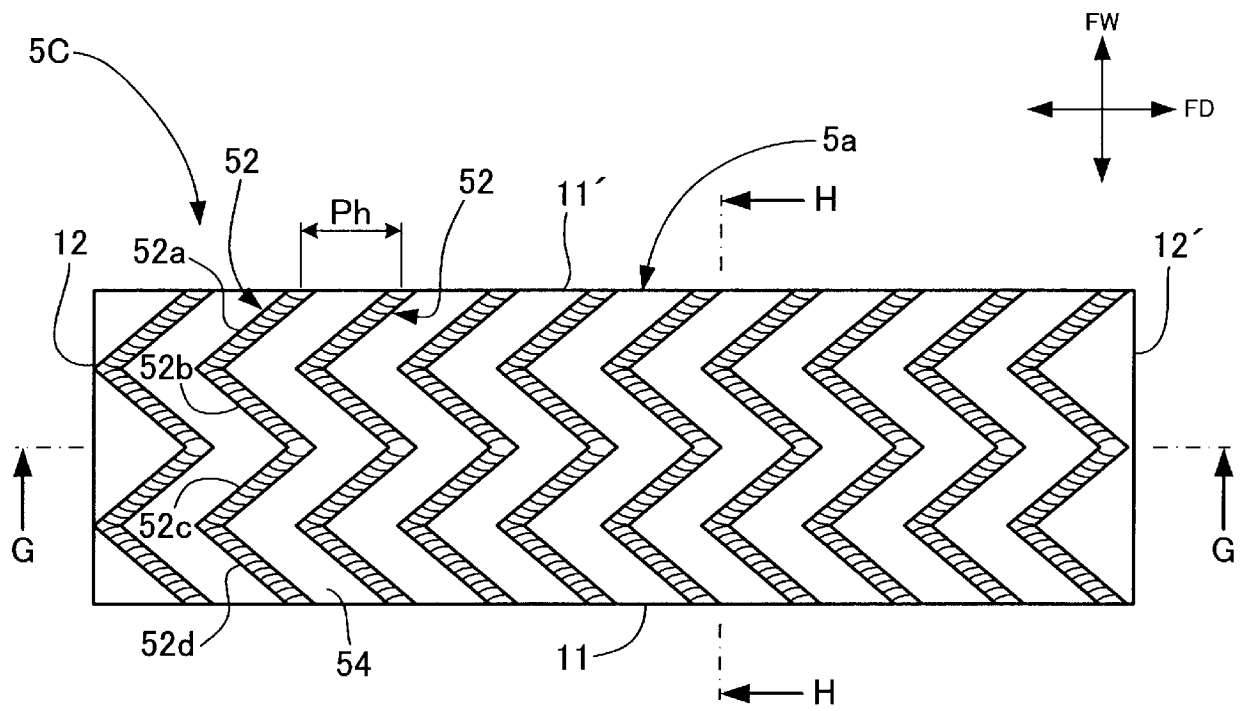


(c)

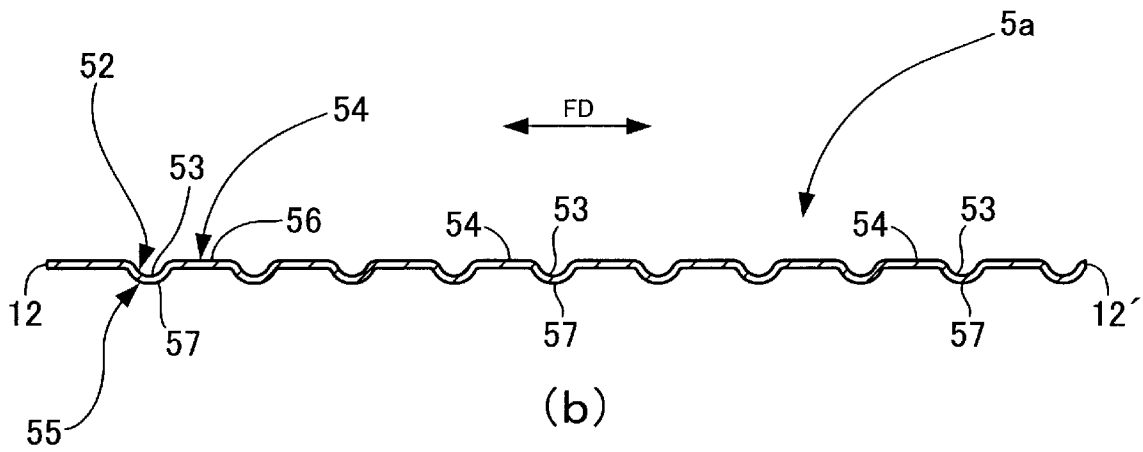


(d)

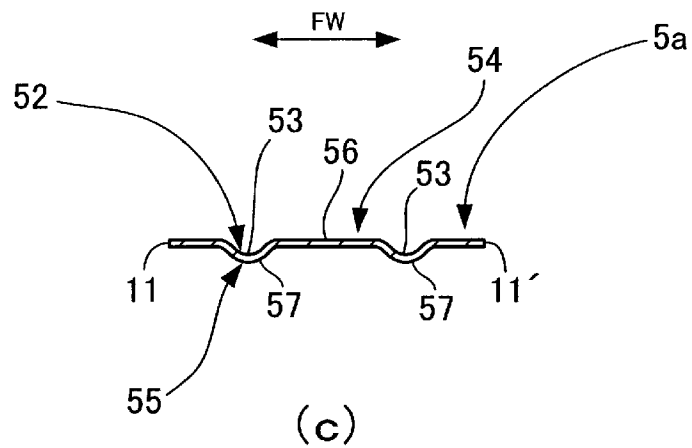
[図9]



(a)

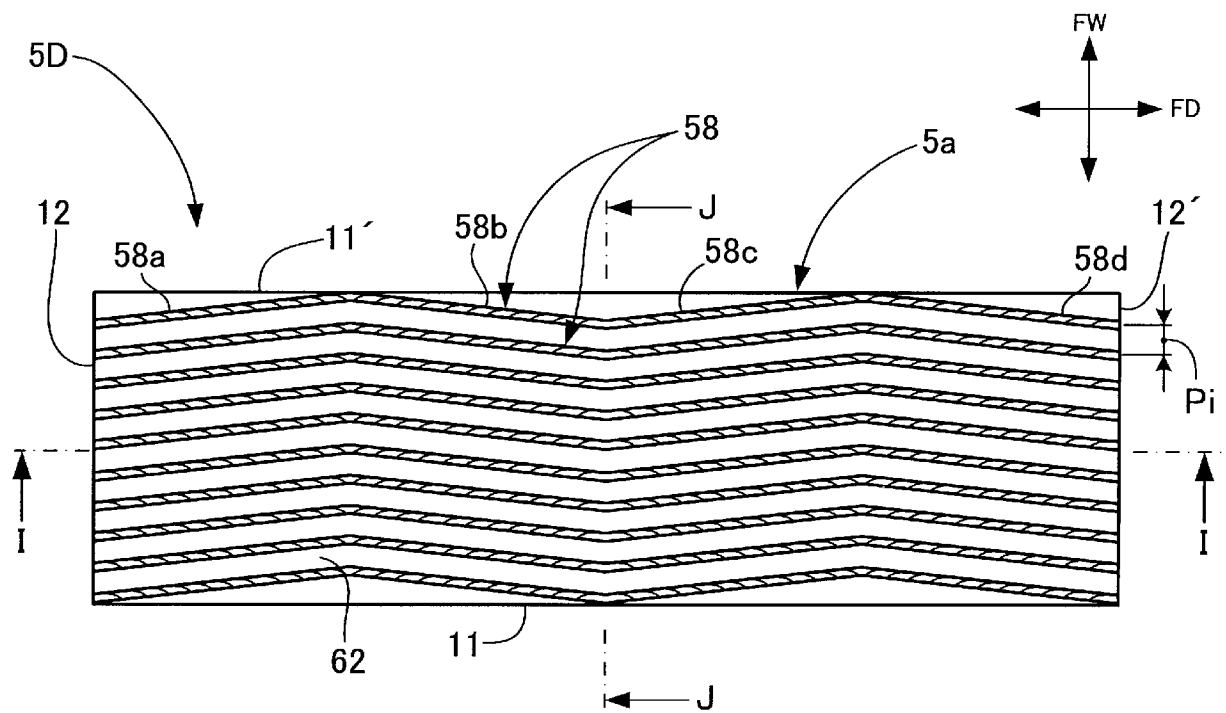


(b)

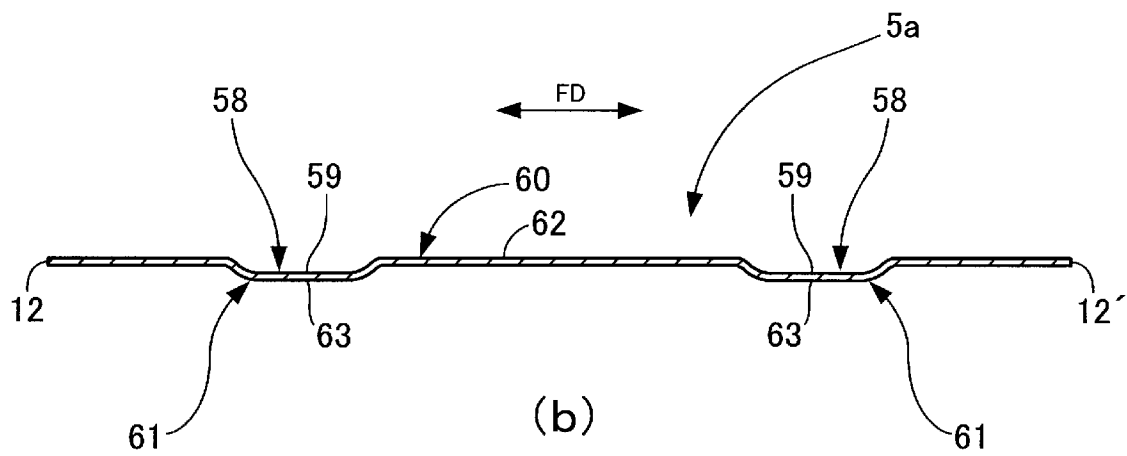


(c)

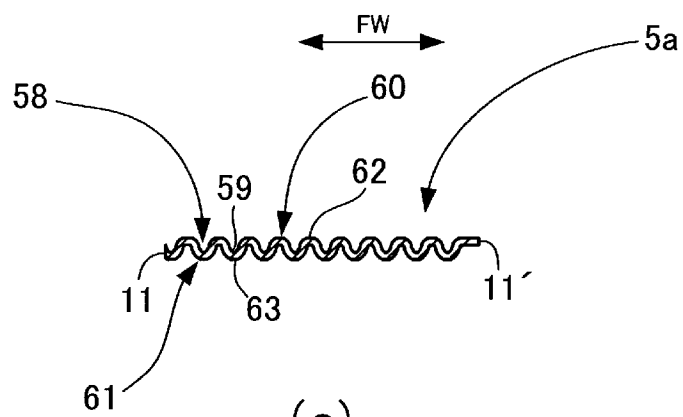
[図10]



(a)



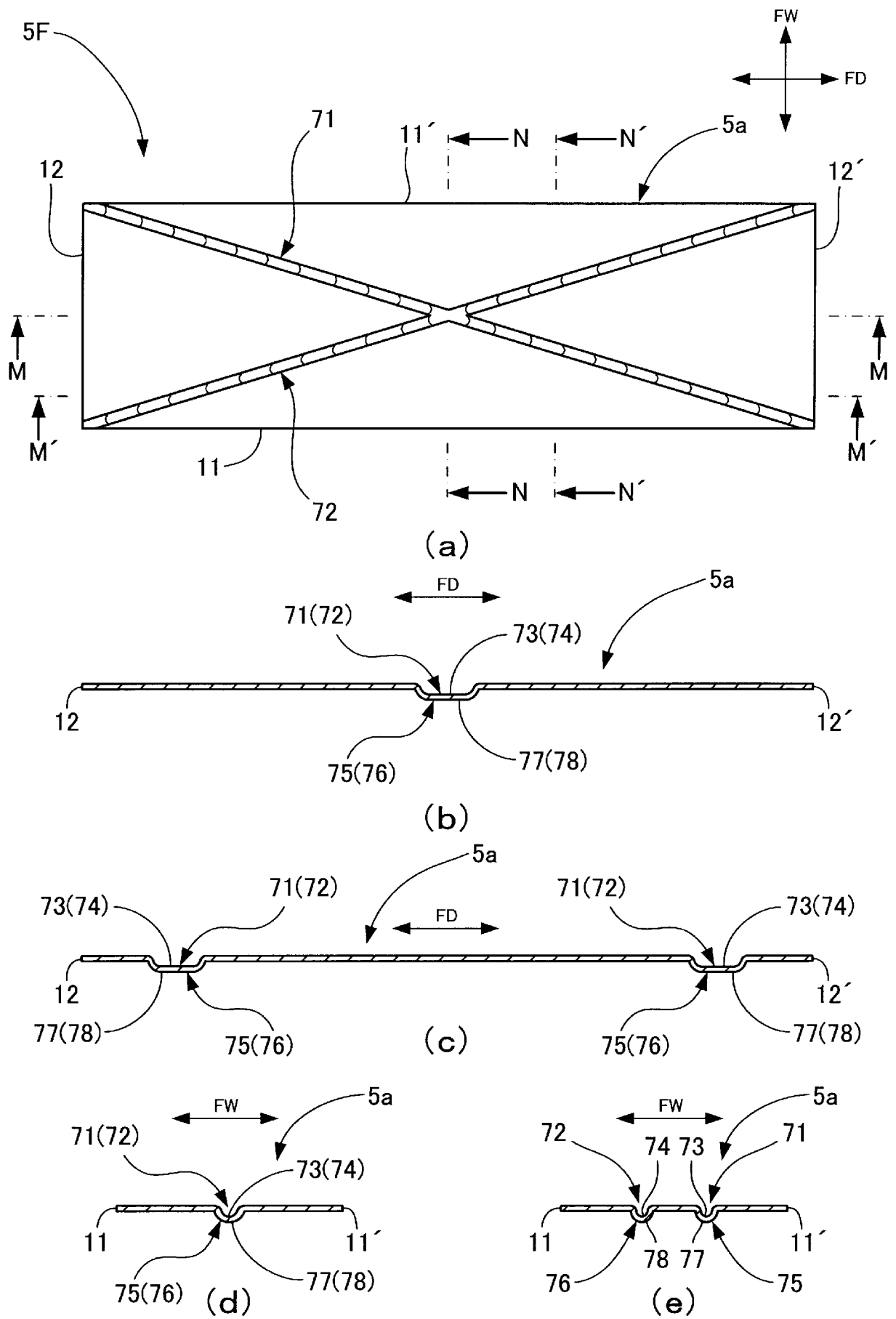
(b)



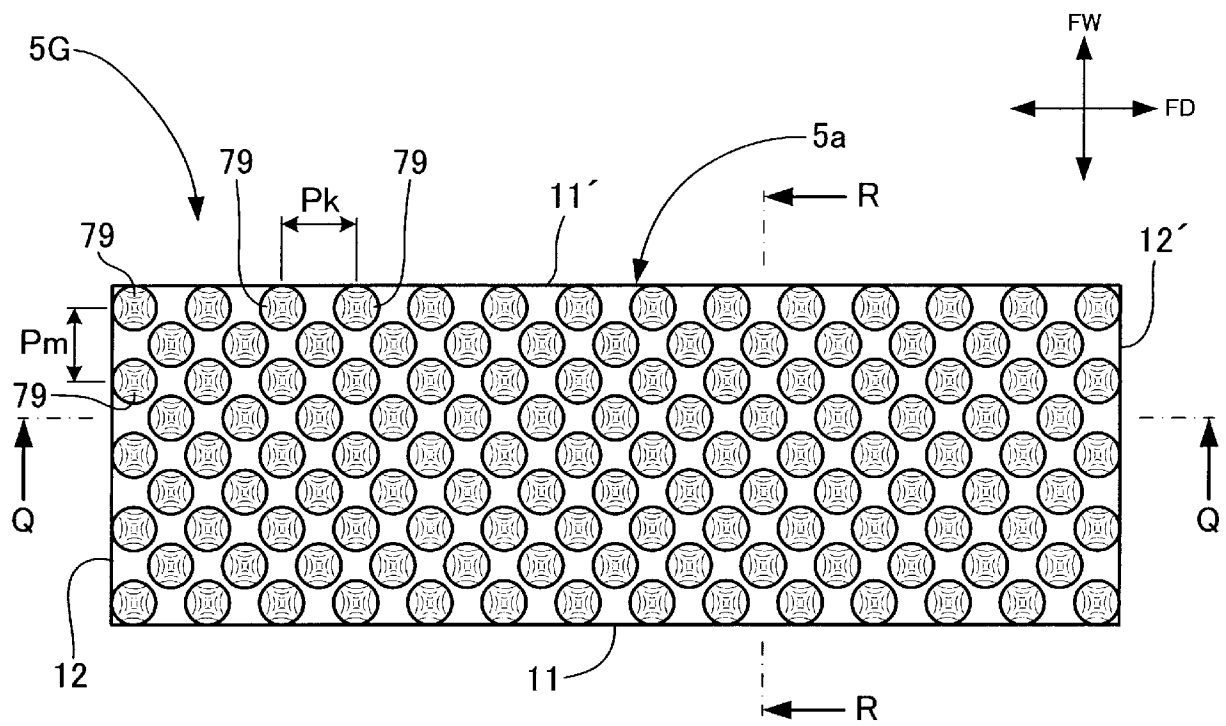
(c)



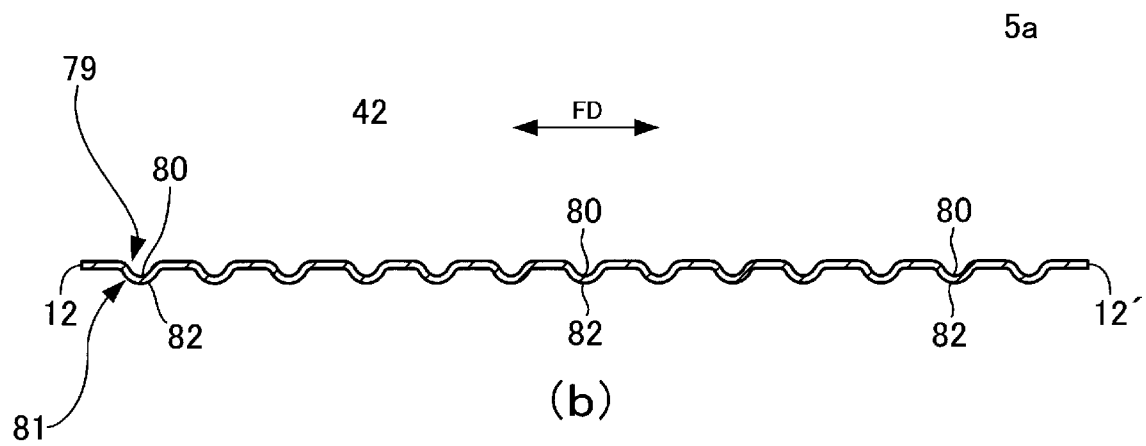
[図12]



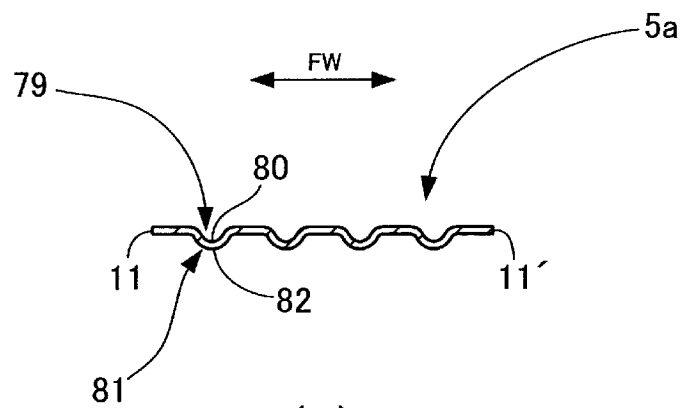
[図13]



(a)



(b)



(c)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053840

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28F1/30(2006.01)i, F28D1/053(2006.01)i, F28F1/32(2006.01)i

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)

F28F1/30, F28D1/053, F28F1/32

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 107430/1980 (Laid-open No. 30585/1982)<br>(Nihon Radiator Co., Ltd.),<br>17 February 1982 (17.02.1982),<br>entire text; all drawings (particularly, fig. 3 to 5)<br>(Family: none) | 1-5                   |
| Y         | JP 2006-138503 A (Denso Corp.),<br>01 June 2006 (01.06.2006),<br>entire text; all drawings (particularly, fig. 1 to 7)<br>(Family: none)                                                                                                                                                        | 1-5                   |

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

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 March, 2011 (17.03.11)Date of mailing of the international search report  
29 March, 2011 (29.03.11)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053840

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2007-232246 A (Denso Corp.),<br>13 September 2007 (13.09.2007),<br>entire text; all drawings<br>& US 2007/0199686 A1 & DE 102007009535 A<br>& CN 101029807 A                                                                        | 2                     |
| A         | JP 2007-232356 A (Calsonic Kansei Corp.),<br>13 September 2007 (13.09.2007),<br>entire text; all drawings (particularly,<br>paragraph [0067]; fig. 24)<br>& US 2009/0301696 A1 & EP 1985957 A1<br>& WO 2007/088850 A1 & CN 101379360 A | 1-5                   |
| A         | JP 2008-286446 A (Denso Corp.),<br>27 November 2008 (27.11.2008),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                                                       | 1-5                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F28F1/30(2006.01)i, F28D1/053(2006.01)i, F28F1/32(2006.01)i

## 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（I P C））

Int.Cl. F28F1/30, F28D1/053, F28F1/32

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | 日本国実用新案登録出願55-107430号(日本国実用新案登録出願公開57-30585号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日本ラヂエーター株式会社)1982.02.17, 全文、全図(特に、第3図-第5図)(ファミリーなし) | 1 - 5          |
| Y               | JP 2006-138503 A(株式会社デンソー)2006.06.01, 全文、全図(特に、図1-図7)(ファミリーなし)                                                                   | 1 - 5          |

☒ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「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

「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)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁(I S A / J P)

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)

柿沼 善一

3 M

3 5 3 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                 |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2007-232246 A (株式会社デンソー) 2007. 09. 13, 全文、全図 & US 2007/0199686 A1 & DE 102007009535 A & CN 101029807 A                                       | 2              |
| A                     | JP 2007-232356 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2007. 09. 13, 全文、全図 (特に、【0067】、図24) & US 2009/0301696 A1 & EP 1985957 A1 & WO 2007/088850 A1 & CN 101379360 A | 1 - 5          |
| A                     | JP 2008-286446 A (株式会社デンソー) 2008. 11. 27, 全文、全図 (ファミリーなし)                                                                                       | 1 - 5          |