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

特許第4134520号
(P4134520)

(45)発行日　平成20年8月20日(2008.8.20)　(24)登録日　平成20年6月13日(2008.6.13)

(51)Int.Cl.		F I		
F24H 9/00	(2006.01)	F24H	9/00	A
B23K 1/00	(2006.01)	F24H	9/00	F
F28F 3/08	(2006.01)	B23K	1/00	330K
F28F 3/06	(2006.01)	B23K	1/00	330L
B23K 101/14	(2006.01)	F28F	3/08	311

請求項の数 5　(全 9 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2001-71349(P2001-71349)
(22)出願日　平成13年3月14日(2001.3.14)
(65)公開番号　特開2002-267272(P2002-267272A)
(43)公開日　平成14年9月18日(2002.9.18)
審査請求日　平成19年4月18日(2007.4.18)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100080045
弁理士　石黒　健二
(72)発明者　長賀部　博之
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　大河内　隆樹
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　蟷川　稔英
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

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】
周囲がろう付け接合されて内部に流体通路を形成するチューブと、
このチューブの外表面に接触して伝熱面積を増大するフィンとを備え、
前記フィンを挟み込んで前記チューブを複数段に積層し、隣合う前記チューブ同士の組付け部をろう付け接合して組み立てられ、前記チューブ内の流体通路を流れる流体と前記チューブの外側を上方から下方へ向かって流れる燃焼ガスとの熱交換を行う熱交換器であって、
前記フィンは、燃焼ガスの出口側に設けられる前記チューブのろう付け部より下方へ長く延設されていることを特徴とする熱交換器。
【請求項２】
請求項１に記載した熱交換器において、
積層方向に隣合う前記チューブ同士の間で前記フィンが配置される空間の左右両側にそれぞれガイドを設置し、この両ガイドによって左右両側が区画された空間を燃料ガスが通過する様に構成されていることを特徴とする熱交換器。
【請求項３】
請求項１または２に記載した熱交換器において、
前記流体通路を形成する前記チューブのろう付け部は、Ｃｕ系のろう材を使用してろう付け接合されていることを特徴とする熱交換器。
【請求項４】

請求項１～３に記載した何れかの熱交換器において、
前記フィンは、Ｎｉ系のろう材を使用してろう付け接合されていることを特徴とする熱交換器。
【請求項５】
請求項１～４に記載した何れかの熱交換器において、
前記チューブのろう付け部と、前記チューブの外表面に前記フィンが接合される接合部とが異なる平面上に配されていることを特徴とする熱交換器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、流体と燃焼ガスとの熱交換を行う熱交換器であり、特に給湯器用の熱交換器に用いて好適である。
【０００２】
【従来の技術】
従来技術として、例えば、特開平９－１２６５５４号公報に記載された熱交換装置がある。この熱交換装置は、燃焼ガスの顕熱を回収して給湯水を加熱する主熱交換器と、燃焼ガスの流れ方向において主熱交換器の下流側に配置される副熱交換器とを備え、この副熱交換器で燃焼ガスの凝縮潜熱をも回収して、主熱交換器で加熱される前の給湯水を加熱している。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
ところが、上記の副熱交換器では、燃焼ガスの温度が露点温度（５０～６０℃）まで低下して、燃焼ガス中の窒素酸化物（ＮＯｘ）や硫化酸化物（ＳＯｘ）が溶解した凝縮水が発生する。このため、副熱交換器として、伝熱面積を大きく確保できる所謂ドロンカップタイプの熱交換器を使用した場合、給湯水が流通するチューブの接合部が腐食する問題を生じる。つまり、ドロンカップタイプの熱交換器に使用されるチューブは、通常２枚の伝熱プレートを板厚方向に組み合わせて、両者の周縁部をろう付けして形成されている。ここで、Ｃｕ系のろう材を使用すると、発生した凝縮水によってろう材が腐食してしまい、十分な接合強度（耐久性）を確保できなくなる。
【０００４】
この問題に対しては、例えば特開平９－２８５８８８号公報に記載されている様に、Ｎｉ系のろう材にてろう付けを行えば良いことが知られている。しかし、ＷＨＯ（世界保健機関）が定める飲料水の水質ガイドラインでは、Ｃｕが０．５ｍｇ／Ｌであるのに対し、Ｎｉは０．０２ｍｇ／Ｌと厳しいので、給湯水に直接晒される可能性があるチューブの接合部にＮｉ系のろう材を使用することは望ましくない。
本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、耐蝕寿命を向上できる熱交換器を提供することにある。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
（請求項１の手段）
本発明の熱交換器は、フィンを挟み込んでチューブを複数段に積層し、隣合うチューブ同士の組付け部をろう付け接合して組み立てられ、チューブ内の流体通路を流れる流体とチューブの外側を上方から下方へ向かって流れる燃焼ガスとの熱交換を行うものである。この熱交換器に設けられるフィンは、燃焼ガスの出口側に設けられるチューブのろう付け部より下方へ長く延設されている。
【０００６】
燃焼ガスがフィンの表面に凝縮して発生した凝縮水は、そのままフィンの表面を伝って流れ落ち、フィンの下端から滴下する。この時、フィンの下端が、燃焼ガスの出口側に設けられるチューブのろう付け部より下方に位置しているため、フィンの表面を伝って流れ落ちる凝縮水がチューブのろう付け部に接触することは殆どない。その結果、チューブのろ

う付け部に用いられるろう材が凝縮水との接触によって腐食することを防止できるので、ろう付け部の耐蝕性を確保でき、熱交換器の耐蝕寿命を向上できる。

【０００７】

（請求項２の手段）

請求項１に記載した熱交換器において、

積層方向に隣合うチューブ同士の間でフィンが配置される空間の左右両側にそれぞれガイドを設置し、この両ガイドによって左右両側が区画された空間を燃料ガスが通過する様に構成されている。

この場合、燃焼ガスが凝縮して凝縮水が発生しても、その凝縮水がガイドの外側へ流れ出ることを抑制できる。その結果、ガイドの外側に設けられるろう付け部に凝縮水が接触することを防止できる。

【０００８】

（請求項３の手段）

請求項１または２に記載した熱交換器において、

流体通路を形成するチューブの接合部は、Ｃｕ系のろう材を使用してろう付け接合されている。

請求項１または２に記載した発明では、燃焼ガスの出口側に設けられるチューブのろう付け部に凝縮水が接触することを防止できるので、チューブのろう付け部にＣｕ系のろう材を使用することが可能である。

【０００９】

（請求項４の手段）

請求項１～３に記載した何れかの熱交換器において、

フィンは、Ｎｉ系のろう材を使用してろう付け接合されている。

Ｎｉ系のろう材は、優れた耐蝕性と高い強度を兼ね備えているため、凝縮水に触れるフィンのろう付け部にＮｉ系のろう材を使用することで、ろう付け部の耐蝕性を確保できる。

【００１０】

（請求項５の手段）

請求項１～４に記載した何れかの熱交換器において、

チューブのろう付け部と、チューブの外表面にフィンが接合される接合部とが異なる平面上に配されている。

この場合、フィンの表面を伝って流れ落ちる凝縮水がチューブのろう付け部に接触することを防止できる。

【００１１】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

（第１実施例）

図２は熱交換器１の正面図、図３は熱交換器１の側面図、図４は熱交換器１の上面図である。

本実施例の熱交換器１は、給湯器に使用されて給湯水と燃焼ガスとの熱交換を行うもので、図３に示す様に、複数のチューブ２をフィン３と共に積層して構成される所謂ドロンカップタイプと呼ばれる熱交換器１であり、全体形状が組み立てられた後、一体ろう付けによって製造される。

【００１２】

チューブ２は、図５及び図６に示す２枚の伝熱プレート４（４Ａ、４Ｂ）を組み合わせて形成され、内部にＵ字状の流水通路を形成する偏平管部２Ａと、流水通路の両端に通じる一組のタンク部２Ｂとが設けられ、このタンク部２Ｂに連通口２ｂ（図５参照）が開口している。

【００１３】

２枚の伝熱プレート４は、第１の伝熱プレート４Ａ（図５参照）の周縁部に巻締め部４ａが設けられていること以外は略同一形状である。この２枚の伝熱プレート４は、図１（ｂ

）に示す様に、第１の伝熱プレート４Ａの巻締め部４ａを第２の伝熱プレート４Ｂの内面側から外面側へ折り返して、第２の伝熱プレート４Ｂの端部を両側から挟み込む様に巻締めして組付けられ、その組付け面がＣｕ系のろう材を使用して接合される。この２枚の伝熱プレート４のろう付け部４ｂは、図１に示す様に、フィン３が接合されるプレート表面と異なる平面上に設けられ、両プレート間の略中央部に設けられている。

【００１４】

タンク部２Ｂは、偏平管部２Ａより厚み幅が大きく設けられ、そのタンク部２Ｂを形成する伝熱プレート４の外表面には、連通口２ｂの周囲にろう付け面となる平坦部２ｃ（図７及び図９参照）が環状に設けられている。なお、タンク部２Ｂを形成している伝熱プレート４の断面形状（Ｂ－Ｂ断面、Ｃ－Ｃ断面、Ｄ－Ｄ断面）と、偏平管部２Ａを形成している伝熱プレート４の断面形状（Ｅ－Ｅ断面）を図７～図９に示す。

【００１５】

複数のチューブ２は、図３及び図４に示す様に、互いのタンク部２Ｂ同士を連ねて積層され、連通口２ｂの周囲に設けられる平坦部２ｃ同士が接合される。これにより、タンク部２Ｂに開口する連通口２ｂを通じて各チューブ２の流水通路が相互に連通している。なお、チューブ２の内部には、図１（ａ）に示す様に、伝熱面積を増大するためにインナフィン５を挿入しても良い。

積層方向の一端側に配されるチューブ２には、図４に示す様に、給湯水の給湯口６と出湯口７とがタンク部２Ｂに接合されている。また、積層方向の両端側には、それぞれ補強用のプレート８が接合されている。

【００１６】

タンク部２Ｂより厚み幅が薄い偏平管部２Ａでは、隣合う偏平管部２Ａ同士の間に略一定の幅を有する偏平な空間が形成され、その空間にフィン３とガイド９（図３参照）が設置される。

フィン３は、伝熱性に優れる金属（例えばアルミニウム）の薄板材を凹凸状に折り曲げて形成されるもので、その凹凸空間を燃焼ガスが上方から下方へ流れる様に配置され、偏平管部２Ａを形成する伝熱プレート４の表面にＮｉ系のろう材を使用して接合される。

【００１７】

このフィン３は、自身の凹凸空間が燃焼ガスの流れ方向に沿って一様に形成される一般的なコルゲートフィンでも良いが、例えば図１０（ｂ）に示す様に、フィン全体を上下方向に幅の小さい複数の単位フィン３ａに分割し、図１０（ａ）に示す様に、上下に隣合う単位フィン３ａ同士が燃焼ガスの流れを横切る方向にずれて配置されるオフセットフィンを用いても良い。但し、本実施例のフィン３は、図１（ａ）に示す様に、燃焼ガスの出口側において、チューブ２の下端部（ろう付け部４ｂ）より下方へ長く延設されている。

【００１８】

ガイド９は、図３に示す様に、フィン３が設置される空間でフィン３の両側に配置され、燃焼ガスの流れ方向に沿って熱交換器１の略上端から下端まで設けられ、フィン３が設置される空間の左右両側を閉じている。

このガイド９は、伝熱性に優れる金属板（例えばアルミニウム板）から成形される。具体的には、図１１に示す様に、Ｕ字状に曲げられた仕切り部９Ａと、長手方向の両側に有する矩形状の遮蔽部９Ｂとが設けられ、隣合う偏平管部２Ａ同士の間に仕切り部９Ａが挿入され（図３参照）、遮蔽部９Ｂが燃焼ガスの入口側と出口側に配されている（図２参照）。

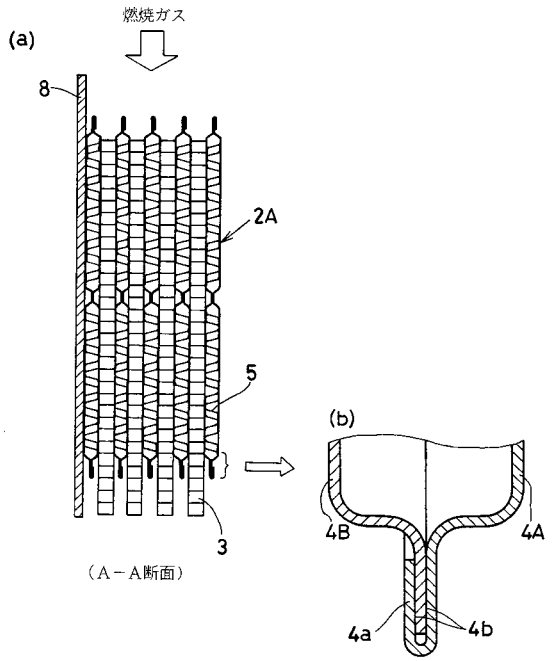
【００１９】

仕切り部９Ａは、図１１（ｃ）に示す様に、Ｕ字状に曲げられた両端部が折り返されて接合代９ａが形成され、この接合代９ａとＵ字状の頂部とが、チューブ２の偏平管部２Ａを形成している伝熱プレート４の表面にＮｉ系のろう材を使用して接合されている。

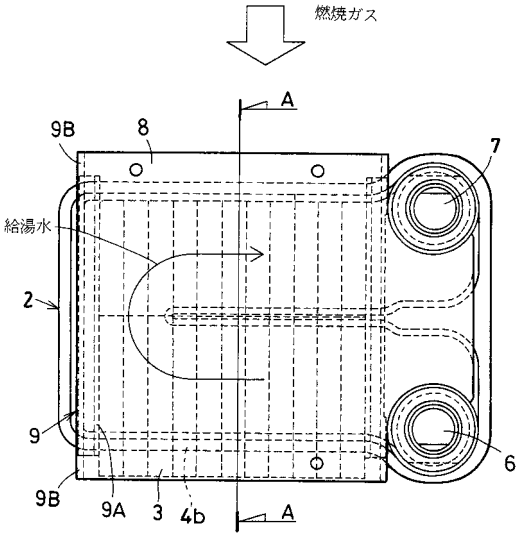
遮蔽部９Ｂは、図４に示す様に、自身の平坦面がチューブ２の積層方向に沿って配され、その積層方向に隣接する遮蔽部９Ｂ同士が隙間無く連続することにより、燃焼ガスが遮蔽部９Ｂの外側へ流れ出ることを防止している。

【００２０】
次に、本実施例の作用及び効果を説明する。
給湯水は、熱交換器１の給湯口６から各チューブ２の一方のタンク部２Ｂへ流入し、その一方のタンク部２Ｂから偏平管部２Ａに形成される流水通路を流れて他方のタンク部２Ｂへ流入し、その他方のタンク部２Ｂから出湯口７を通って流出する。
【００２１】
一方、燃焼ガスは、図２に示す様に、熱交換器１の上方から下方へ向かって流れ、熱交換器１を通過する際に給湯水と熱交換されて給湯水を加熱する。この時、燃焼ガスは、少なくとも熱交換器１の出口側で露点温度以下（例えば３０～５０℃）まで温度低下して凝縮する。つまり、この熱交換器１は、燃焼ガスの顕熱だけでなく、燃焼ガスが凝縮する際に放出される潜熱をも吸収して給湯水を加熱することができる。
【００２２】
（本実施例の効果）
本実施例の熱交換器１は、２つのガイド９によって左右両側が仕切られた空間を燃焼ガスが通過する様に設けられ、且つ熱交換器１の出口側（燃焼ガスの出口側）において、フィン３がチューブ２の下端部（ろう付け部４ｂ）より下方へ長く延設されている。この構成によれば、フィン３の表面に凝縮して発生した凝縮水の多くが、そのままフィン３の表面を伝って流れ落ち、フィン３の下端から滴下することができる。
【００２３】
ここで、図１（ａ）に示す様に、フィン３の下端が、燃焼ガスの出口側に設けられるチューブ２のろう付け部４ｂより下方に位置し、且つそのろう付け部４ｂが伝熱プレート４の表面と異なる平面上に設けられているため、フィン３の表面を伝って流れ落ちる凝縮水が、燃焼ガスの出口側に設けられるチューブ２のろう付け部４ｂ側へ流れる量は少なく、そのままフィン３の下端から熱交換器１の下方へ落下する。この結果、チューブ２のろう付け部４ｂに使用されるＣｕ系のろう材が凝縮水との接触によって腐食することを防止できるので、ろう付け部４ｂの耐蝕性を確保でき、熱交換器１の耐蝕寿命を向上できる。
【００２４】
また、本実施例のチューブ２は、２枚の伝熱プレート４による巻締め構造を採用したことにより、第２の伝熱プレート４Ｂの両面に第１の伝熱プレート４Ａとの接合部（ろう付け部）を設けることができ、十分な接合強度を確保できる。
なお、本実施例の熱交換器１は、給湯水と燃焼ガスとを熱交換させているが、給湯水に限定されるものではない。
【図面の簡単な説明】
【図１】図２のＡ－Ａ断面図（ａ）と、巻締め部の拡大断面図（ｂ）である。
【図２】熱交換器の正面図である。
【図３】熱交換器の側面図である。
【図４】熱交換器の上面図である。
【図５】一方の伝熱プレートの三面図である。
【図６】他方の伝熱プレートの三面図である。
【図７】図５に示す伝熱プレートのＢ－Ｂ断面図である。
【図８】図５に示す伝熱プレートのＥ－Ｅ断面図である。
【図９】図５に示す伝熱プレートのＣ－Ｃ断面図（ａ）とＤ－Ｄ断面図（ｂ）である。
【図１０】フィンの断面図（ａ）と正面図（ｂ）である。
【図１１】ガイドの三面図である。
【符号の説明】
１　熱交換器
２　チューブ
３　フィン
４ｂ　燃焼ガスの出口側に設けられるチューブのろう付け部
９　ガイド

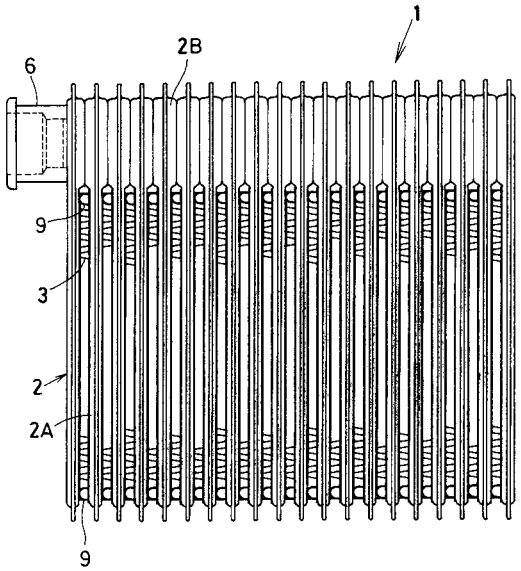
【図１】


燃焼ガス
(a)
8
2A
5
3
（A－A断面）
(b)
4B
4A
4a
4b

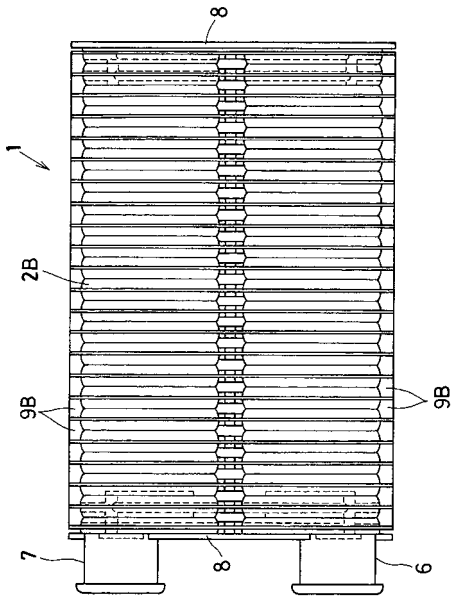
【図２】


燃焼ガス
A
9B
8
7
給湯水
2
9
6
9B
9A
3
4b
A

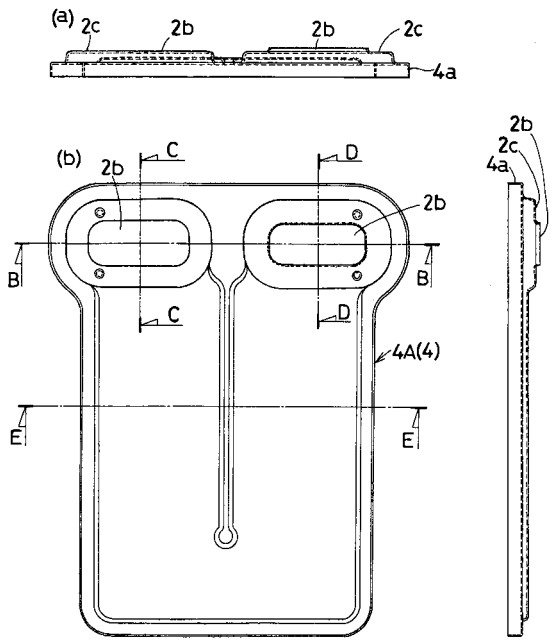
【図３】


1
2B
6
9
3
2
2A
9

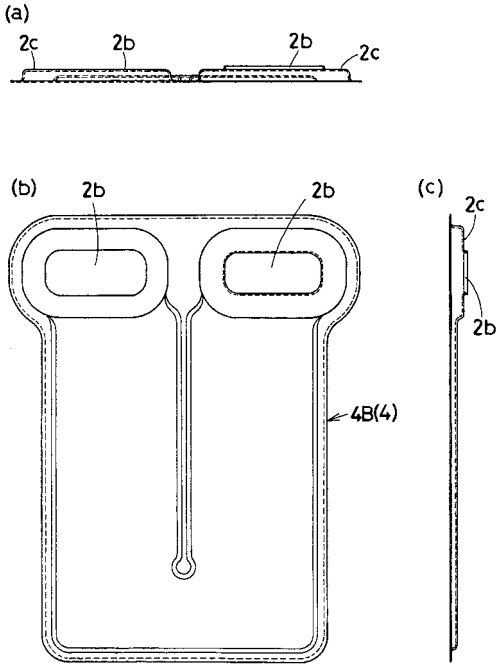
【図４】


8
1
2B
9B
9B
7
8
6

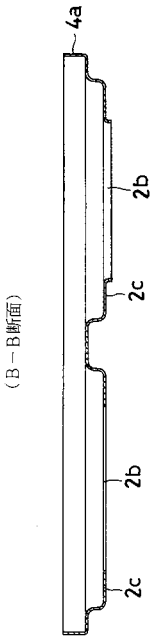
【図５】


(a)
2c
2b
2b
2c
4a
(b)
2b
C
D
2b
B
B
C
D
4A(4)
E
E
2b
2c
4a

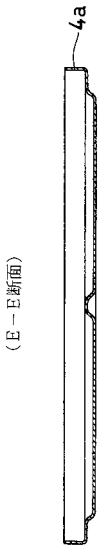
【図６】


(a)
2c
2b
2b
2c
(b)
2b
2b
4B(4)
(c)
2c
2b

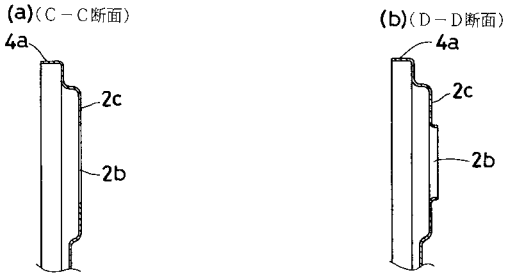
【図７】


4a
2b
2c
2b
2c
(B－B断面)

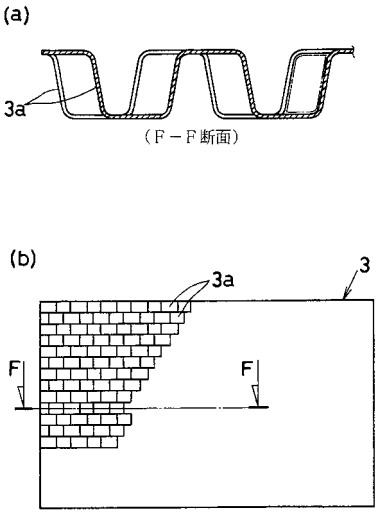
【図８】


4a
(E－E断面)

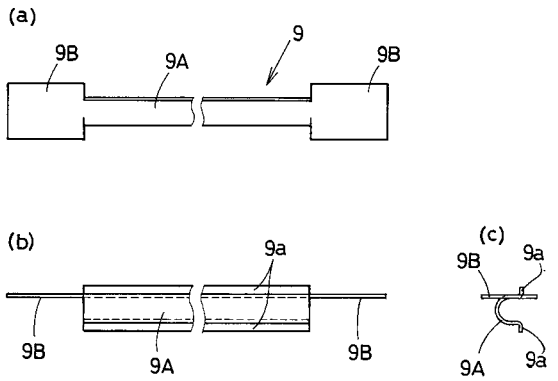
【図９】


(a)（C－C断面）
4a
2c
2b
(b)（D－D断面）
4a
2c
2b

【図１０】


(a)
3a
（F－F断面）
(b)
3a
3
F
F

【図１１】


(a)
9B
9A
9
9B
(b)
9a
9B
9A
9B
(c)
9B
9a
9A
9a

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F２８F 3/06 A
Ｂ２３Ｋ 101:14

審査官 吉澤 伸幸

(56)参考文献 特開平１１－０１４１５６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１０１７９６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F24H 9/00
B23K 1/00
F28F 3/06
F28F 3/08
B23K 101/14