

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5797657号
(P5797657)

(45) 発行日 平成27年10月21日(2015.10.21)

(24) 登録日 平成27年8月28日(2015.8.28)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 8 F 9/02 (2006.01)

F 2 8 F 9/16 (2006.01)

F 2 8 F 9/26 (2006.01)

F 2 8 F 9/02 Z

F 2 8 F 9/16

F 2 8 F 9/26

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-534649 (P2012-534649)	(73) 特許権者	505113632
(86) (22) 出願日	平成22年10月18日 (2010.10.18)		ヴァレオ システム テルミク
(65) 公表番号	特表2013-508659 (P2013-508659A)		フランス国 7 8 3 2 1 ル メスニル
(43) 公表日	平成25年3月7日 (2013.3.7)		サン・ドゥニ セデクス ビービー 5 1
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/065632		3 ラ ヴェリエール リュ ルイ ロル
(87) 国際公開番号	W02011/048050		マン 8
(87) 国際公開日	平成23年4月28日 (2011.4.28)	(74) 代理人	100117787
審査請求日	平成25年10月18日 (2013.10.18)		弁理士 勝沼 宏仁
(31) 優先権主張番号	09/05069	(74) 代理人	100091982
(32) 優先日	平成21年10月22日 (2009.10.22)		弁理士 永井 浩之
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100107537
			弁理士 磯貝 克臣
		(74) 代理人	100105795
			弁理士 名塚 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器のヘッダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの縦エッジ部(7)を有する下方部(3)と、
カバーを形成する上方部(4)と、
少なくとも1つのフランジ部(9、10、30)と、
を備え、

前記フランジ部(9、10、30)が前記カバー(4)に押し付けられ得ると同時に前記カバー(4)が前記下方部(3)に保持され得るように、当該フランジ部(9、10、30)は、前記縦エッジ部(7)が少なくとも局所的に湾曲されてその側面(12、19、38)で受けられることを可能にする輪郭(11、17、37)を有し、

前記輪郭(11)は、一方の側面(12)において、第一の湾曲された縦エッジ部(7)の端部を受け得る溝部(13)を有すると共に、他方の側面(12)において、第二の湾曲された縦エッジ部(7)の端部によって少なくとも部分的に覆われ得る突出部(14)を有し、

前記溝部(13)と前記突出部(14)とは、前記フランジ部(9)と当該ヘッダ(2)との間の傾きの取り付け角度に対応するような寸法であることを特徴とする熱交換器用のヘッダ。

【請求項 2】

前記フランジ部が、
流体入口及び/又は流体出口を規定すると共にパイプを受け得る接続フランジ(9)と

、
前記熱交換器を支持部に固定するために使用され得る固定タブと、
当該ヘッダと流体接続するように設計された筒部（４０）を取り付けるための固定フランジ（３０）と、
から選択される
ことを特徴とする請求項１に記載のヘッダ。

【請求項３】

少なくとも２つの前記フランジ部（９、１０、３０）を有する
ことを特徴とする請求項２に記載のヘッダ。

【請求項４】

前記接続フランジの前記輪郭、前記固定タブの前記輪郭、及び／又は、前記固定フランジの前記輪郭は、全て同一である
ことを特徴とする請求項３に記載のヘッダ。

【請求項５】

前記縦エッジ部（７）は、前記ヘッダの全長に亘って湾曲されている
ことを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載のヘッダ。

【請求項６】

前記輪郭（１１）は、各側面（１２）に溝部（１３）を有しており、
各溝部（１３）は、縦エッジ部（７）の前記湾曲された端部を受け得る
ことを特徴とする請求項１乃至５のいずれかに記載のヘッダ。

【請求項７】

前記輪郭（１１、３７）は、各側面（１２）に突出部（１４）を有しており、
各突出部（１４）は、縦エッジ部（７）の前記湾曲された端部を受け得る
ことを特徴とする請求項１乃至６のいずれかに記載のヘッダ。

【請求項８】

前記固定タブ（１０）の前記輪郭（１７）は、くさび部（１９）を形成する２つの端部（１８）を有しており、

各くさび部（１９）は、前記湾曲された縦エッジ部（７）によって覆われるように、前記カバー（４）の表面に適合すると共に、前記カバー（４）と当該ヘッダの縦壁部（６）との間に形成された空間内にちょうど挿入されるようになっている

ことを特徴とする請求項２に記載のヘッダ。

【請求項９】

前記固定タブ（１０）の前記くさび部（１９）の一方は、当該ヘッダの縦軸の方向に連続していると共に、他方は、中央部分で中断されており、

前記固定タブは、当該中央部分で、前記カバーから逸れる取り付け面を有する
ことを特徴とする請求項８に記載のヘッダ。

【請求項１０】

少なくとも１つの、請求項１乃至９のいずれかに記載のヘッダを備える
ことを特徴とする熱交換機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、熱交換器用のヘッダと、そのようなヘッダが設けられた熱交換器と、関連する組み立て方法と、に関する。

【０００２】

本発明は、原動機付き乗り物の加熱装置または冷却装置のための凝縮器の分野への適用を特に見いだすであろう。

【０００３】

しかしながら、そのような適用が特に意図されているものの、本件熱交換器は、２つの部分に形成されたヘッダを備える熱交換器を利用する他の分野においても使用され得る。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0004】

ある熱交換器は、2つの部分に形成されたタイプのヘッダを使用する。当該ヘッダは、2部分ヘッダ、または、2部分ヘッダタンクとして知られている。

【0005】

より具体的には、このタイプのヘッダは、底部と縦壁部とを有する下方第一部分、すなわち収集板を備える。

【0006】

このタイプのヘッダは、また、カバーを形成する上方部を備える。この上方部は、熱交換器を通過する流体のための入口、及び／または、出口を形成するフランジ部を受容し、及び／または、熱交換器が支持部に固定されることを可能にする固定タブを形成するフランジ部を受容する。

10

【0007】

管タイプの熱交換器は、通常、1つ又は2つのヘッダを備えており、その下方部分が、当該熱交換器を通過する流体が流れる管の端部を受容するための平行なスロットを有する。当該流体は、当該管の当該端部を介して、当該ヘッダの内部容積に流入する。

【0008】

熱交換器の様々な構成要素は、通常、金属、特にアルミニウム合金で形成されており、口ウ付けによって組み立てられる。高品質の口ウ付けを保証するために、構成要素が互いに事前に精確に組み立てられることが必要である。

20

【0009】

従って、熱交換器の組み立ては、多くの従来の組み立て工程を含んでいる。2部分ヘッダの場合には、当該ヘッダの下方部と上方部との間の第一の組み立てと、当該ヘッダの入口／出口のフランジ部と当該上方部との間の第二の組み立てと、当該上方部と様々な固定タブとの間の第三の組み立てとが、金属管の組み立てに加えて行われる。

【0010】

これらの様々な組み立て作業は、当業者にとって既知の組み立て様式によれば、2工程または3工程を必要とする。すなわち、熱交換器の組み立ての過程は、特に組み立て技術が異なる技術、中でもクリンピング(crimping)、クリンチング(clinching)、または溶接さえも使用するため、複雑である。

30

【0011】

従って、カバーが下方部に設けられた留め具によってクリンピングされ、入口／出口のフランジ部がカバーと接合される裾広がりの接合部によって所定の位置に保持され、タブがカバーの壁部を通過するタブの留め具によって固定される、という第一の既知の組み立て様式がある。

【0012】

また、カバーが下方部に配置された留め具を使用して当該下方部にクリンピングされると共に、入口／出口のフランジ部もカバーに配置された留め具を使用してクリンピングされ、固定タブがTIG溶接を使用してカバーに取り付けられる、という第二の組み立て様式が知られている。

40

【0013】

また、カバーがヘッダの下方部内にクリンピングされると共に、入口／出口のフランジ部と固定タブとがクリンチング作業を使用してカバーにしっかり固定される、という第三の組み立て様式が知られている。

【発明の概要】

【0014】

本発明の目的は、様々な構成要素の構造が、ヘッダの下方部と、カバーと、少なくとも入口／出口のフランジ部と、及び／または、固定タブとを、一旦前述の構成要素が互いに相対的に位置決めされた後、一つのクリンピング(押し付け)作業で組み立てることを可能にする、熱交換器を提供することである。

50

【 0 0 1 5 】

この目的を達成するために、本発明は前述のヘッダに関しており、前記フランジ部が前記カバーにクリンピングされ（押し付けられ）得ると同時に前記カバーが前記下方部に保持され得るように、当該フランジ部は、前記縦エッジ部が少なくとも局所的に湾曲されてその側面で受けられることを可能にする輪郭を有する。

【 0 0 1 6 】

様々な実施の形態によれば、

- ・前記フランジ部は、
流体入口及び／又は流体出口を規定すると共にパイプを受け得る接続フランジと、
前記熱交換器を支持部に固定するために使用され得る固定タブと、
当該ヘッダと流体接続するように設計された筒部を取り付けるための固定フランジと、
から選択される。
- ・前記ヘッダは、少なくとも2つの前記フランジ部を有する。
- ・前記接続フランジの前記輪郭、前記固定タブの前記輪郭、及び／又は、前記固定フランジの前記輪郭は、全て同一である。
- ・前記縦エッジ部は、前記ヘッダの全長に亘って湾曲されている。
- ・前記輪郭は、一方の側面において、第一の湾曲された縦エッジ部の端部を受け得る溝部を有すると共に、他方の側面において、第二の湾曲された縦エッジ部の端部によって少なくとも部分的に覆われ得る突出部を有する。
- ・前記溝部と前記突出部とは、前記フランジ部と当該ヘッダとの間の傾きの取り付け角度
に対応するような寸法である。
- ・前記輪郭は、各側面に溝部を有しており、各溝部は、縦エッジ部の前記湾曲された端部を受け得る。
- ・前記輪郭は、各側面に突出部を有しており、各突出部は、縦エッジ部の前記湾曲された端部を受け得る。
- ・前記固定タブの前記輪郭は、くさび部を形成する2つの端部を有しており、各くさび部は、前記湾曲された縦エッジ部によって覆われるように、前記カバーの表面に適合すると共に、前記カバーと当該ヘッダの縦壁部との間に形成された空間内にちょうど挿入されるようになっている。
- ・前記固定タブの前記くさび部の一方は、当該ヘッダの縦軸の方向に連続していると共に、
他方は、中央部分で中断されており、前記固定タブは、当該中央部分で、前記カバーから逸れる取り付け面を有する。

【 0 0 1 7 】

また、本発明は、少なくとも1つの前述のヘッダを備える熱交換器に関する。

【 0 0 1 8 】

更に、本発明は、そのようなヘッダの組み立て方法に関し、当該組み立て方法では、前記ヘッダの前記カバーを前記下方部上に配置する工程と、少なくとも1つの前記フランジ部を配置する工程と、前記縦エッジ部を、前記フランジ部の側面に向けて湾曲させる工程と、が行われる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図1】本発明により製作された熱交換機の部分の一実施の形態の概略斜視図である。

【図2】図1の細部の拡大図である。

【図3】図1に示された熱交換器の実施の形態の第一の断面図である。

【図4】図1に示された熱交換器の実施の形態の第二の断面図である。

【図5】図3及び図4と同じ角度から断面が取得された、別の実施の形態の断面図である。

。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

本発明は、非限定的な例示として与えられた添付の図面を参照して、詳細な例示の実施

10

20

30

40

50

の形態を読むことにより、より良く理解されるであろう。

【 0 0 2 1 】

熱交換器 1 を部分的に図示している図 1 が参照される。熱交換器 1 は、一束の管 1 0 0 を備えている。これらの管は、熱交換器を通過する気流と熱を交換する流体を通過させることが意図されており、熱交換領域を増大させるために、管 1 0 0 の間に配置された分離部 1 1 0 と交互に並べられている。

【 0 0 2 2 】

前記熱交換器 1 は、また、下方部 3 及び上方部 4 を有する 2 部分ヘッダ 2 を備えている。ここで、単語「下方」及び「上方」は、ヘッダの方向、または、当該ヘッダが使用された熱交換器の方向、を予め示していない。当該熱交換器は、その管を通る流体が鉛直方向に流れることを可能にするように方向付けられ得るのと同じように、水平方向に流れることを可能にするような方向にも方向付けられ得る。

10

【 0 0 2 3 】

下方部 3 は、ヘッダ 2 の台座部を形成しており、底部 5 と、縦エッジ部 7 (例えば直線状の縦エッジ部) で終端する縦壁部 6 と、横壁部 8 と、を有している。

【 0 0 2 4 】

上方部 4 は、ヘッダ 2 のカバーを形成している。カバー 4 の寸法は、縦エッジ部 7 が直線状の姿勢にある際に、当該カバー 4 が縦壁部 6 の間に挿入されて受容されることが可能であるように設計されている。

【 0 0 2 5 】

熱交換器 1 は、流体管 (添付の図面には図示されていない) をそれぞれ受容し得る 2 つの入口 / 出口のフランジ部 9 を更に備えている。

20

【 0 0 2 6 】

熱交換器 1 は、2 つの固定タブ 1 0 を形成する 2 つの他のフランジ部も備えている。これらの固定タブ 1 0 は、当業者によく知られた様々な固定の可能性に従って、熱交換器 1 を支持部 (添付の図面には図示されていない) に固定するために使用され得る。

【 0 0 2 7 】

次に、図 2 及び図 3 を参照して、入口 / 出口のフランジ部 9 が特有の輪郭 1 1 を有していることが視認され得る。この輪郭 1 1 は、縦エッジ部 7 が、一旦これらの縦エッジ部が湾曲された後で、フランジ部 9 の側面 1 2 で受容されることを可能にする。

30

【 0 0 2 8 】

より具体的には、輪郭 1 1 は、縦エッジ部 7 が直線状の姿勢にある際に入口 / 出口のフランジ部 9 が縦エッジ部 7 の間に挿入されることを可能にすると共に、当該縦エッジ部 7 を前記側面 1 2 に向けて湾曲することによってフランジ部 9 がクリンピングされることを可能にする。

【 0 0 2 9 】

添付の図面における例示の実施の形態では、輪郭 1 1 は、フランジ部 9 の一方の側面 1 2 に形成された溝部 1 3 と、他方の側面 1 2 上の突出部 1 4 と、を有している。

【 0 0 3 0 】

突出部 1 4 は、カバー 4 の形状に多かれ少なかれ適合する下側部 1 5 と、下方部 3 の縦壁部 6 の内部に対して当接した状態になる側面部 1 6 と、を有している。これにより、縦エッジ部 7 が湾曲されて、縦エッジ部 7 の一方が溝部 1 3 に挿入され、他方が突出部 1 4 に当接される時に、一方では、フランジ部 9 がカバー 4 上にクリンピングされ、他方では、カバー 4 がフランジ部 9 と下方部 3 との間に捕捉される。

40

【 0 0 3 1 】

フランジ部 9 のクリンピングは、それ故に、一回のクリンピング作業において、カバー 4 が下方部 3 とフランジ部 9 との間で確実に保持されることを可能にする。

【 0 0 3 2 】

有利には、溝部 1 3 と突出部 1 4 とは、フランジ部 9 の側面 1 2 の全長に亘って延ばされている。

50

【 0 0 3 3 】

有利には、固定タブ 1 0 も、フランジ 9 のクレンジング作業と同時に、カバー 4 及び下方部 3 にしっかりと固定されるように設計されている。

【 0 0 3 4 】

そのために、主に図 4 を参照し、固定タブ 1 0 の輪郭 1 7 が、例えば、くさび部 1 9 の形態の 2 つの端部 1 8 を有するという設定がなされている。

【 0 0 3 5 】

各くさび部 1 9 は、カバー 4 の表面に適合すると共に、カバー 4 と下方部 3 の縦壁部 6 との間に形成された空間にちょうど挿入される。縦エッジ部 7 がくさび部 1 9 に向けて湾曲される際に、固定タブ 1 0 とカバー 4 と下方部とは一緒にしっかりと固定され、タブ 1 0 のカバー 4 から遠ざかる動きと下方部 3 から遠ざかる動きとが防止される。

10

【 0 0 3 6 】

有利には、溝部 1 3 の寸法と突出部 1 4 の寸法とが、フランジ部 9 とヘッダ 2 の対称面との間の傾きの取り付け角度（設定角度）に対応するように計算されている、ということを指摘することは重要である。

【 0 0 3 7 】

本件傾きは、突出部 1 4 の長さで溝部 1 3 の深さを変更することにより得られる。従って、ヘッダ 2 に対するフランジ部 9 の異なる傾きを正確に得ることが可能である。そのために、図 3 は、フランジ部 9 とヘッダ 2 との間の傾きの一つの可能な例を示しており、当該傾きは、溝部 1 3 の寸法と突出部 1 4 の寸法とによって制御される。

20

【 0 0 3 8 】

同様に、ヘッダ 2 に対する固定タブ 1 0 の方向付けは、くさび部 1 9 の長さを変更することによって制御される。添付の図面の実施の形態では、図 4 においてより詳細に視認できるように、くさび部 1 9 は実質的に同一であるけれども、異なる傾きを得るために、くさび部 1 9 に非同一の長さを与えることは可能であろう。

【 0 0 3 9 】

図 5 に図示されたように、本発明による熱交換器は、ヘッダと流体接続するように設計された筒部 4 0 も備え得る。当業者にとって既知の方法では、そのような筒部はヘッダ 2 と平行に方向付けられると共に、内部容積 4 4 を規定する壁部 4 2 を有している。そのような筒部は特に、流体の貯留容積を規定するために、及び／または、凝縮器と連結される際に相の分離を促進するために、使用される。前記筒部は、フィルタと、及び／または、乾燥剤カートリッジと（どちらの部品も図示はされていない）、適合され得る。

30

【 0 0 4 0 】

そして、前記ヘッダには、前述したように、フランジ部が設けられ得る。このとき、当該フランジ部は筒部 4 0 のための取り付けフランジ 3 0 を規定し、当該取り付けフランジ 3 0 は筒部 4 0 の材料の連続性として与えられ得る。図示された一例では、固定フランジ 3 0 は、突出部 1 4 またはくさび部 1 9 を有するタイプである。

【 0 0 4 1 】

縦エッジ部を湾曲する時にカバー 4 を下方部 3 に位置決めするために、縦壁部 6 に、及び／または、横壁部 8 に局所的な変形または追加的な厚みが与えられる、ということを強調することも重要である。この局所的な変形または追加的な厚みは、カバー 4 が縦壁部 6 に力をかけることを介して下方部 3 の底部に落下することを防止する端部停止部 2 0 を構成する。

40

【 0 0 4 2 】

ここで、既知の方法では、ヘッダ 2 は、その内部容積をいくつかの部分に分割し、各々の部分は所定の数の熱交換器の管に接続され、一の経路から次の経路へ交代する方向に流体を交互に循環させることを可能にする効果を有する流体循環経路を規定する仕切り部を有し得る、ということが指摘されるべきである。

【 0 0 4 3 】

そのような場合及び図示されていない別の実施の形態によれば、カバー 4 は、端部停止

50

部 20 を介して静止することの代わりに、及び / または、それに加えて、前記仕切り部を介して、及び / または、横壁部 8 を介して、下方部 3 に対して静止し得る。

【 0 0 4 4 】

従って、提案された構造は、カバー 4 を所定位置に保持すると同時に、ヘッダ 2 に設けられた様々なタイプのフランジ部 9、10、30 が同時にクリンピングされることを可能にすることが理解され得る。

【 0 0 4 5 】

より具体的には、湾曲されたエッジ部 7 は、例えば、前記フランジ部のうちの少なくとも一つの領域に少なくとも位置するフランジ部に存在するであろう。そして、湾曲されたエッジ部 7 による前記フランジ部のクリンピングが、カバー 4 を下方部 3 上の所定位置に保持するであろう。フランジ部によってだけでなくカバーに現在直接接触する湾曲された部分によっても当該カバーを所定位置に保持するために、湾曲されたエッジ部 7 は、当該フランジ部を越えた位置にも設けられ得る。

【 0 0 4 6 】

熱交換器の組み立て方法は、ヘッダ 2 のカバー 4 を位置決めするという第一の工程を行うことを含む。それを行うために、カバー 4 は端部停止部 20 の位置まで下方部 3 内に挿入される。次に、様々な入口 / 出口のフランジ部 9 が、カバー 4 上に位置決めされる。要求される全ては、フランジ部 9 がカバー 4 と接触する状態になるまで垂直に移動され、カバー 4 に形成された開口をフランジ部 9 に形成された開口と適合させることだけであるので、フランジ部 9 のこの位置決めは容易である。

【 0 0 4 7 】

図示された実施の形態では、熱交換器 1 はヘッダ 2 に固定タブ 10 を備えており、従って、固定タブ 10 も位置決めされる。しかしながら、この工程は、固定タブ 10 がヘッダ 2 のカバー上に配置されていないとき、または、固定タブ 10 が従来の方法によって、特に溶接またはクリンピングによって、カバー 4 に固定されるという本発明の格下げされた実施の形態においても、当然省略される。

【 0 0 4 8 】

次に、熱交換器 1 の組み立て方法は、縦エッジ部 7 を湾曲する工程を行うことにある。この湾曲する工程は、縦エッジ部 7 の端部が、適切な場合にはくさび部 19 上に位置決めされるのと同様に、フランジ部 9 の溝部 13 内及び突出部 14 上に位置決めされることを可能にする。

【 0 0 4 9 】

縦エッジ部 7 がフランジ部 9 の側面部 12 上に配置されて固定タブ 10 のくさび部 19 を覆う際に、フランジ部 9 及びタブ 10 はヘッダ 2 のカバー 4 を捕捉しながらクリンピングされる。従って、様々な構成要素 3、4、9 及び 10 の組み立ては、一回のクリンピング作業で同時に行われる。

【 0 0 5 0 】

本発明の他の特徴も、請求項に規定された本発明の範囲から逸脱することなく想到され得る。

【 0 0 5 1 】

特に一例として、他の実施の形態では、フランジ部 9 の輪郭 11 は異なり得る。例えば、各々の側面部 12 はクリンピングのための突出部 14 を有し得る、またはその代わりに、各々の側面部 12 は縦エッジ部 7 の湾曲された端部を受容する溝部 13 を有し得る。

【 0 0 5 2 】

他の実施の形態では、フランジ部 9 の溝部 13 及び突出部 14、及び / または、タブ 10 のくさび部 19 は、構成要素 9 及び 10 の長さに沿って部分的にのみ延設される。

【 0 0 5 3 】

直線状である代わりに、縦エッジ部 7 は、例えば均等に、及び / または、フランジ部の溝部、突出部、及び / または、くさび部の位置に対応するように、側面部に沿って分配されたクリンピングタブの形態であり得て、当該クリンピングタブが湾曲された後に組み立

10

20

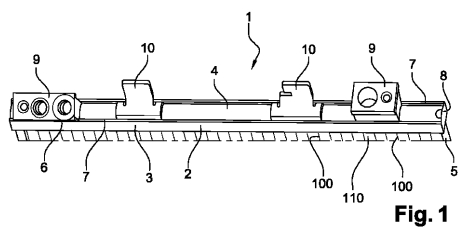
30

40

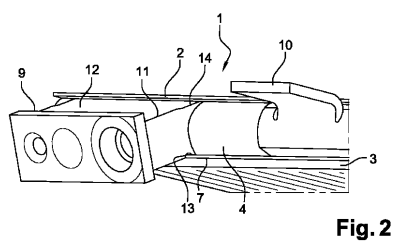
50

てが行われ得る。

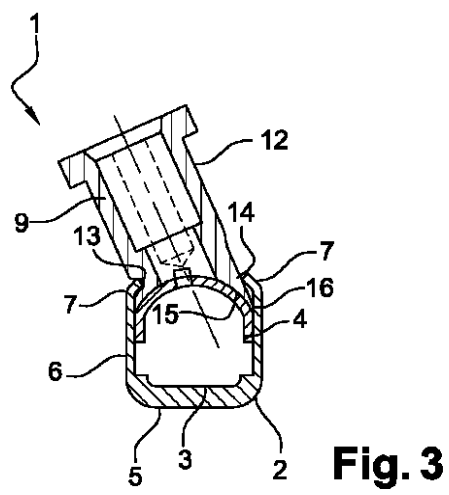
【 図 1 】



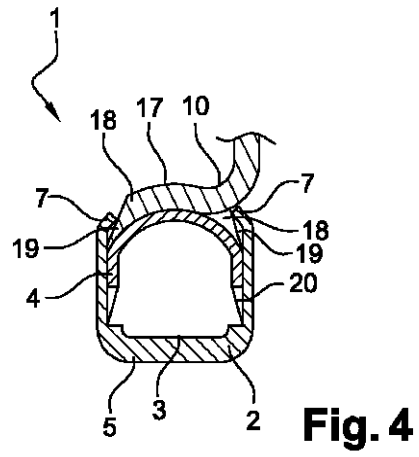
【圖 2】



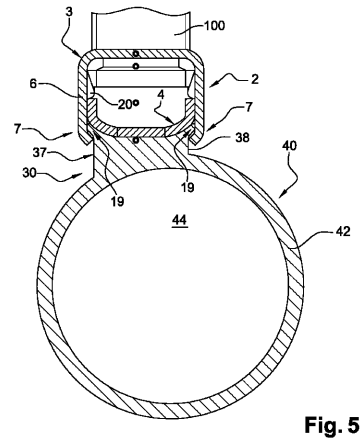
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096895
弁理士 岡田 淳平
- (74)代理人 100106655
弁理士 森 秀行
- (74)代理人 100127465
弁理士 堀田 幸裕
- (72)発明者 ジャン、ラブニュ
フランス国コレル、リュ、ガイア、20
- (72)発明者 リオネル、トパン
フランス国コルミシー、リュ、ピエール - アンリ、バレ、1
- (72)発明者 アラン、バウアーハイム
フランス国ジョンシェリー - シュル - ベル、アブニュ、ド、ロービー、1
- (72)発明者 ローラン、モロー
フランス国ランス、リュ、デ、テリエール、1

審査官 西山 真二

- (56)参考文献 特開2008 - 008603 (JP, A)
独国特許出願公開第04232018 (DE, A1)
独国特許出願公開第102006040848 (DE, A1)
欧州特許出願公開第02108909 (EP, A1)
特開2000 - 154993 (JP, A)
欧州特許出願公開第01813902 (EP, A1)
実開昭61 - 154487 (JP, U)
国際公開第2006 / 035165 (WO, A1)
仏国特許出願公開第02914052 (FR, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F28F 9 / 02 - 9 / 26