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

特許第5033805号
(P5033805)

(45)発行日　平成24年9月26日(2012.9.26)　(24)登録日　平成24年7月6日(2012.7.6)

(51)Int.Cl.　F I

H01H 37/76 (2006.01)	H01H	37/76	D
F24H 1/10 (2006.01)	F24H	1/10	C
	F24H	1/10	303A

請求項の数 9　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2008-534044 (P2008-534044)
(86)(22)出願日　平成18年9月29日 (2006.9.29)
(65)公表番号　特表2009-512126 (P2009-512126A)
(43)公表日　平成21年3月19日 (2009.3.19)
(86)国際出願番号　PCT/FR2006/002211
(87)国際公開番号　WO2007/039681
(87)国際公開日　平成19年4月12日 (2007.4.12)
審査請求日　平成20年11月17日 (2008.11.17)
(31)優先権主張番号　0510192
(32)優先日　平成17年10月5日 (2005.10.5)
(33)優先権主張国　フランス(FR)

(73)特許権者　508101362
エスイーピー　エスエー
フランス国，エフ－６９１３０　イクリー，チェミン　デュ　ペティット　ボイス，レス　４エム
(74)代理人　100092783
弁理士　小林　浩
(74)代理人　100095360
弁理士　片山　英二
(74)代理人　100120134
弁理士　大森　規雄
(74)代理人　100104282
弁理士　鈴木　康仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】温度ヒューズを含む流体加熱デバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

流体循環導管（５）と、前記流体循環導管（５）内を移動する流体を加熱するために設けられた電気加熱手段（４）と、前記電気加熱手段（４）に電気的に接続されたスイッチ（６）であって前記電気加熱手段に電力を供給する電力供給配置と電力が前記電気加熱手段に供給されるのを阻止する電力遮断配置との間で選択的に切り換え可能であるスイッチ（６）とを含む流体加熱デバイス（１）であって、

熱可溶部（７）が前記電気加熱手段近傍に設けられ動作中に前記電気加熱手段によって加熱され、

前記電気加熱手段の少なくとも１つの領域（８）が臨界温度閾値を超えるとき、前記熱可溶部（７）が少なくとも部分的に溶融するように設計され、

溶融後、スイッチ（６）は前記電力供給配置から電力遮断配置に移行するようになされており、

前記熱可溶部（７）は、前記流体循環導管（５）の少なくとも一部と前記電気加熱手段の少なくとも一部とを取り囲むリングであり、前記熱可溶部（７）は前記流体循環導管（５）および／または前記電気加熱手段（４）の支持領域（１４）上に保持され、そこで加熱されるようになっていることを特徴とする、流体加熱デバイス（１）。

【請求項２】

前記スイッチ（６）は弾性部（９）を有し、前記弾性部（９）は前記スイッチ（６）を前記電力遮断配置に自然に移行させ、

前記電気加熱手段（４）の領域（８）が前記臨界温度閾値を超えないとき、前記熱可溶部（７）は前記スイッチを前記電力供給配置に保持する力を付与することを特徴とする、請求項１に記載のデバイス。

【請求項３】

本体（２）と前記本体（２）の一部を覆う補足部材（３）とを含むことにより前記本体と前記補足部材の内表面（１０）との間に前記流体循環導管（５）を画定し、

前記スイッチは、前記電気加熱手段（４）に電気的に接続され且つ前記補足部材（３）の外表面（１２）上に形成された接続端子（１１）を含み、前記外表面（１２）が前記内表面（１０）に対向していることを特徴とする、請求項１または２に記載のデバイス。

【請求項４】

前記スイッチは、一端が前記本体（２）に取り付けられた金属製接触器（１３ａ）を含み、

前記接触器（１３ａ）は、

選択的に電力供給位置に位置し、前記接触器（１３ａ）が前記接続端子に接続され、前記スイッチ（６）が前記電力供給配置となり、

選択的に電力遮断位置に位置し、前記接触器（１３ａ）が前記接続端子（１１）から離間し、前記スイッチが前記電力遮断配置となり、

前記スイッチの弾性部（９）が前記接触器（１３ａ）の一部弾性部（９）からなり、前記一部弾性部（９）が前記接触器（１３ａ）を自然に前記電力遮断位置に移行させることを特徴とする、請求項３に記載のデバイス。

【請求項５】

前記電気加熱手段は、少なくとも１つのスクリーン印刷された加熱抵抗器を前記補足部材（３）の前記外表面（１２）上に有することを特徴とする、請求項３または４に記載のデバイス。

【請求項６】

前記熱可溶部（７）は、前記支持領域（１４）の位置に設けられ断面積が小さくされた領域（１５）を有することを特徴とする、請求項１～５のいずれか一つに記載のデバイス。

【請求項７】

前記熱可溶部（７）が、電気的に非伝導性のプラスチック材料製であることを特徴とする、請求項１～６のいずれか一つに記載のデバイス。

【請求項８】

前記接触器（１３ａ）は、前記熱可溶部（７）の一部と係合される切欠き部（１６）を含み、少なくとも前記接触器が前記電力供給位置に位置するとき、前記熱可溶部（７）と前記接触器とを機械的に組み合わせることを可能にすることを特徴とする、請求項４～７のいずれか一つに記載のデバイス。

【請求項９】

互いに実質的に同一であって前記電気加熱手段（４）に電気的に接続された２つのスイッチを有し、電力が選択的に前記電気加熱手段（４）に供給されることを可能にし、前記熱可溶部（７）が前記スイッチの各々と同時に機械的に相互作用するように設けられ、

さらに、前記熱可溶部（７）は、前記電気加熱手段の前記領域（８）が前記臨界閾値温度を超えないとき、前記スイッチを前記電力供給配置に保持し、前記電気加熱手段の前記領域が前記臨界閾値温度を超えたとき、前記スイッチを前記電力供給配置から前記電力遮断配置に移行させるように設計されていることを特徴とする、請求項１～８のいずれか一つに記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は概して電気流体加熱デバイスの分野に関する。

【０００２】

本発明は特に、流体循環導管と、流体導管内を移動する流体を加熱するために設けられた電気加熱手段と、電気加熱手段に電気的に接続されたスイッチであって上記電気加熱手段に電力を供給する電力供給配置と電力が上記加熱手段に供給されるのを阻止する電力遮断配置との間で選択的に切り換え可能であるスイッチとを含む流体加熱デバイスに関する。

【背景技術】

【０００３】

このようなデバイスは臨界温度を超えることがあり得る。デバイスが空の状態、すなわち流体導管が十分な流体を移送していないか全く流体を移送していない状態で加熱された場合、このような現象が頻繁に起こる。

【０００４】

この現象は例えば、デバイスの温度を測定するサーモスタットが故障した場合に起こる。

【０００５】

デバイスのオーバーヒートはデバイスが搭載されている装置の劣化を招き得るが、このオーバーヒートの危険を回避するため、加熱デバイスの製造者は、オーバーヒートが起こったときに電気加熱手段の切断を可能にするシステムを開発してきた。

【０００６】

上記に定義したタイプのデバイスは加熱手段の電気端部に直列に設けられた２つのサーモスタットを含み、文献ＦＲ２７７８７２９により公知である。この文献に記載のアセンブリがオーバーヒートする確率は、２つのサーモスタットの各々が単独で故障する確率の積に実質的に等しい。

【０００７】

上記に定義したタイプのデバイスは文献ＥＰ０４８５２１１によっても公知である。この文献に記載のデバイスは、加熱手段内に直列に設けられたヒューズを含む。このヒューズは、オーバーヒートが起こると溶融して加熱手段への電力供給が遮断されるような様式で設けられている。このようなシステムでは、必ずしも常に単一の臨界温度で確実に電力供給が遮断されるわけではない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明の目的は上記に鑑み、流体加熱デバイスが臨界閾値を超えてオーバーヒートしたときに電気加熱手段への電力供給を遮断するということを達成することである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

これを達成するため本発明のデバイスは、以下の点以外は上記の前提部に記載した一般的な定義に一致する。本発明のデバイスは実質的に、熱可溶部が上記電気加熱手段近傍に設けられて動作中に電気加熱手段によって加熱されるようになっており、上記可溶部が、上記電気加熱手段の少なくとも１つの領域が臨界温度閾値を超えると少なくとも部分的に溶融し、その後スイッチを電力供給配置(power-supplying configuration)から電力遮断位置に移行させるように設計されていることを特徴とする。

【００１０】

２つの構成間で切り換え可能なスイッチと、オーバーヒートが起こったときにスイッチを電力遮断配置(power cut-off configuration)に移行させる機能を有するヒューズとの組合せは以下を可能とする。

一方では、スイッチの設計により、電力の確実な遮断状態を有すること。スイッチはこの機能に特化されている。

他方では、可溶部の設計により、臨界温度閾値を超えたことを確実に検出することによる恩恵を受けること。可溶部はこの機能に特化されている。

【００１１】

本発明によると、臨界温度閾値を超えたことを検出する機能と、電力供給が有効に遮断されたことを検出する機能とが無関係となり、そのために１つの機能に特化した部品の設計が可能となる。

【００１２】

例えばスイッチを、自然に電力遮断位置に移行させる弾性部を有するように構成することが可能である。上記加熱手段の上記領域が上記臨界温度閾値を超えない限り、熱可溶部はスイッチを電力供給配置に保持する力を付与する。

【００１３】

この実施形態では、可溶部が少なくとも部分的に溶融するとすぐに、スイッチはそれまで付与されていた保持力から解放され、従ってその後自発的に電力遮断配置に移行する。この場合、スイッチが手動で電力供給位置に再度位置づけられない限り且つ可溶部が全く新しい部品に置換されない限り、電力遮断状態は電力供給状態に戻ることはない。

【００１４】

さらにデバイスを、本体と本体の一部を覆う補足部材とを含むように構成することが可能である。これは本体と補足部材の内表面との間に上記導管を画定(define)するためである。上記スイッチは、電気加熱手段に電気的に接続され且つ補足部材の外表面上に形成された接続端子を含む。外表面は内表面に対向している。

【００１５】

スイッチの端子が補足部材上に直接形成されているという事実は以下の理由により有利である。

スイッチと電気加熱手段との接続を簡略化することができる。

スイッチの端子と加熱手段との間に接続ケーブルが必要でなくなる。

デバイスの製造に必要な部品の数が減ることによりデバイスの組み立て作業が容易になる。

【００１６】

接続端子は好ましくは上記電気加熱手段の一端に形成されている。従ってこの端子は電気加熱手段の部材でもありスイッチの部材でもある。このことはコスト面で有利である。

【００１７】

上記スイッチを、一端が上記本体に取り付けられた金属製接触器を含むように構成することも可能である。この接触器は、

選択的に電力供給位置を取り、電力供給位置では接触器は上記接続端子に接しており、スイッチは電力供給配置にあり、

選択的に電力遮断位置を取り、電力遮断位置では接触器は接続端子から離れており、スイッチは電力遮断配置にあり、

スイッチの上記弾性部が接触器の一部弾性部(locally elastic portion)からなり、一部弾性部が接触器を自然に電力遮断位置に移行させる。

【００１８】

本発明のこの好適な実施形態では、スイッチは単に金属部（例えば銅またはステンレス鋼）の折り曲げ／打ち抜きを行って金属製接触部を形成し、それを端部の１つを介して本体に取り付けることにより得られる。上記折り曲げ／打ち抜きの間、以下を形成することが容易である。

接触器の第１の細長い剛性部であって、接続端子との電気的接触を確立する機能を有する部分。

接触器の第２の細長い剛性部であって、本体に組み込まれるという機能を有する部分。この組み込みは例えば、接触器の第２の剛性部を補足体内に形成された補足溝に挿入することによって行うことができる。

第１の剛性部と第２の剛性部との間に設けられた可撓性且つ弾性の部分であって、これらの剛性部を弾性的に互いに相対移動させることができる部分。

【００１９】

この可撓性部分はスイッチを、電力遮断位置において自然に単安定性にすることができ

る。
【００２０】
同様に電気加熱手段を、少なくとも１つのスクリーン印刷された加熱抵抗器を補足部材の外表面上に有するように構成することも可能である。この実施形態によると、抵抗器により発生した熱は補足部材により形成された壁を通って導管の水に直接伝達され、それにより熱損失が最小限に抑えられデバイスの熱慣性が減少する。その結果、導管内の水は容易に加熱可能となる。
【００２１】
同様に熱可溶部を、上記流体循環導管の少なくとも一部と上記電気加熱回路の少なくとも一部とを取り囲むリングとなるように構成することも可能である。この可溶部は上記導管および／または上記電気加熱手段の支持領域上に載っており、そこで加熱されるようになっている。
【００２２】
リング形状の可溶部は可溶部上のスイッチから圧力が対称的に分配されることを促進する。従ってこの部分は非常に良好な機械的強さを有しており、機械的強さを生成するために大量の材料を必ずしも必要としない。
【００２３】
リング形状はさらに、可溶部と加熱手段との間の熱交換を対称的にすることを可能にする。
【００２４】
同様に熱可溶部を、断面積が小さくなっている領域を支持領域の位置に有するように構成することも可能である。
【００２５】
この特徴により、寸法および位置を容易に決定することができる形状を有する優先溶融領域の形成が可能となる。デバイスの製造において、優先溶融領域はスイッチが生成する内部牽引圧力を実質的に受けるように設けられる。従って可溶領域は溶融する際にスイッチの牽引圧力によってのみ切断され、それによりクリーンで迅速な切断が可能となる。そのためリングが切断される際に電力遮断配置に移行しつつあるスイッチの動きを阻止したり遮ったりする危険性が少ない。
【００２６】
このため切断領域がリングの折り曲げ領域にある場合および優先切断領域が設けられていない場合に比べて、デバイスが適切に機能する確率が高い。
【００２７】
可溶部はプラスチック材料から形成されている。なぜならこの部分の溶融温度は予測可能であり合成化学によって容易に調整できるからである。さらにこのリングは電気的に非導電性であるとして選択された材料から形成されており、そのため接触器をリングから絶縁する必要がない。
【００２８】
同様に上記接触器を、可溶部の一部が載置される切欠き部を含むように構成することも可能である。それにより少なくとも接触器が電力供給位置にある限り、上記可溶部と接触器とを機械的に組み立てることが可能となる。
【００２９】
この実施形態は、この可溶部が溶融しない限り、機械的に安定したスイッチ／可溶部アセンブリを有することができる。
【００３０】
同様にデバイスを、互いに実質的に同一であって上記電気加熱手段に電気的に接続された２つのスイッチを含むように構成することも可能である。これによりスイッチは電力を選択的に電気加熱手段に供給させることが可能となる。さらに熱可溶部を、スイッチの各々と同時に機械的に相互作用するように設けることも可能である。熱可溶部はさらに、
上記電気加熱手段の上記領域が臨界閾値温度を超えない限り、スイッチを電力供給配置

に保持するように、且つ
上記電気加熱手段の上記領域が臨界閾値温度を超えると、スイッチを電力供給配置から電力遮断配置に移行させるように、
設計されている。
【００３１】
電力供給配置に保持されている２つのスイッチは、単一の可溶部によって同時に電力遮断配置に移行する。これにより同一の回路上の電力供給遮断領域が増大し、各回路遮断器によって個々に吸収されるべき回路遮断エネルギーの量が減少する。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３２】
上記のように、本発明は流体循環導管と電気加熱手段とを含む流体加熱デバイスに関する。電気加熱手段はこの場合、互いに平行に位置し流体導管内を移動する流体を加熱するように設けられた２つの抵抗器である。本発明の加熱デバイスは特許文献ＦＲ２８５５３５９に提示された加熱デバイスを改良したものである。
【００３３】
本デバイス１は円筒状の本体２を含み、この周りに管状の補足部材３が適合している。本体２と補足部材３の内表面１０との間に空間５ａが形成されている。これは補足部材３と本体２との間に流体導管５を画定するためである。
【００３４】
流体導管５は、補足部材の内表面１０に沿って本体の周囲に巻回されたコイルの形態である。これを実現するため、本体は低い熱慣性（アルミニウムの慣性よりも低い慣性）を有する材料から形成されており、周囲には内表面１０に対向する螺旋状の溝を有している。本発明のデバイスは、導管と連通する流体入口１９ａと出口１９ｂとによって外部の流体システムに連結することができる。
【００３５】
電気加熱手段４を構成する抵抗器４は、補足部材３の外表面１２上にスクリーン印刷された抵抗器であり、互いに平行に延びて外表面１２の少なくとも５０％を覆う２本の抵抗帯を構成している。これらの抵抗器４は２つの供給端子１１ａから１１ｂまで延びており、供給端子１１ａおよび１１ｂは管状の補足部材３の外表面１２上に形成されている。これらの供給端子１１ａおよび１１ｂは抵抗器の端部に形成され、互いに実質的に同一であって補足部材の長手方向断平面に沿ってほぼ対称の形状を成している。供給端子１１ａおよび１１ｂは共にデバイスの外部から電気的にアクセス可能である。これは可動接触器１３ａおよび１３ｂの各々が、対応する接続端子（端子１１ａと接触器１３ａ、端子１１ｂと接触器１３ｂ）との電気的接触を選択的に確立できるようにするためである。
【００３６】
接触器は細長い金属の部品であり、長手方向に３つの部分を有している。３つの部分は各々が特定の機能を果たす。
【００３７】
接触器の第１の部分は溝内に収容された剛性端部であり、溝は本体２の周囲突出部上にこの接触器を適合するために設けられている。これを実現するため、本体は少なくともこの位置では電気的に絶縁性であり、これを実現するため上記本体は全体的にプラスチック材料から形成されている。
【００３８】
接触器の第１の部分は各々、コネクタの電源受入部に適合するように設計されている。
【００３９】
接触器の第２の部分は一部に弾性を有する部分９であり、スイッチの弾性部とも呼ばれる。この第２の部分の機能は、接触器の第３の部分を移動させて接触器に対応する接続端子１１ａまたは１１ｂから引き離すことである。この第２の部分は平坦な断面を有している。
【００４０】

接触器の第３の部分は長手方向全体に剛性(rigid)を有する。これは接触器から対応する接続端子１１ａまたは１１ｂまで圧縮強さを伝達できるようにするためである。この第３の部分は剛性となるために実質的にＵ字形状の断面を有している。この第３の部分は、可溶部７の一部を受け入れて支持するように設計された切欠き領域１６を含む。

【００４１】

接触器のうち好ましくは可撓性を有する第２の部分に位置する領域が、接触器の長手方向にＶ字状に折り曲がっている。これは、接触器と補足部材の接続端子との間に電流を流すための電気的接触を形成するためである。この接触領域はＶ字状折り曲がり部の先端に位置している。

【００４２】

熱可溶部７を図４に単独で示す。熱可溶部７は、補足部材の外径よりも大きい内径を有する剛性リングという形態を取る。

【００４３】

図２ａおよび図２ｂにもこの可溶部を示すが、図２ａおよび図２ｂではデバイスの他の部分と共に示している。図２ａおよび図２ｂにおいて、可溶部７は補足部材３を取り囲み、すべての接触器をそれぞれの電力供給位置に保持している。

【００４４】

図４に示すように、可溶部は２つのセグメント１７ａおよび１７ｂを含む。セグメント１７ａおよび１７ｂは、補足部材の外径（破線２で示す）に実質的に等しい直径を有している。４つの矢印はそれぞれ、接触器が可溶部に付与する４つの圧力を示す。これらの圧力は円弧セグメント１７ａおよび１７ｂを補足部に押し付けることに役立つ。これらの円弧セグメント１７ａおよび１７ｂは互いに対向しており、補足部材上に可溶部を保持する一部限定された受入れ領域を形成している。可溶部は領域１４の位置に、断面積が小さくなっている領域１５を有している。領域１４において可溶部は補足部材上に載っている。この断面領域を設けているのは、補足部材がオーバーヒートした場合に可溶部が優先的に切断される部分を形成するためである。従って通常動作中は、このリングによって接触器と抵抗器の電気接続端子との間の接触圧を維持することができる。オーバーヒート中は、リングは断面積が小さくなっている領域１５で溶融し、それにより接触圧を取り除き加熱手段用の電力供給回路を開状態にする。

【００４５】

図１ａ、図１ｂ、図２ａ、図２ｂ、図３ａおよび図３ｂに示す本発明の実施形態では、４つの別々の接触器を用いて実質的に同一の４つのスイッチを形成している（各スイッチは本体に取り付けられたコネクタと補足部材３上に形成された接続端子とを有している。）

【００４６】

これらのスイッチのうち２つは、加熱手段の端子への電力供給を可能としたり切断したりするために設けられている。他の２つは、正温度係数抵抗器の端子への電力供給を可能としたり切断したりするために用いられる。正温度係数抵抗器は補足部材３の温度を測るため補足部材３に取り付けられている。

【００４７】

１つの簡略化したアセンブリでは、２枚のスイッチブレードのみを用いて単一の抵抗器の電力供給を制御してもよい。

【００４８】

優先領域８は、この領域８の通常の動作温度が可溶部材の動作温度と適合するように構成されている。これは優先領域８の溶融が早く起こりすぎることを防止するためである。

【００４９】

この特定の場合には、抵抗トラックの温度を制限するために抵抗トラックを導電体１８で覆う。これにより電流の流れが促進され領域８のオーバーヒートが防止される。

【００５０】

別のアセンブリでは、抵抗トラックを可溶部材７に対して十分遠ざけるか又は十分近づ

けるように抵抗トラックを設計することができる。
【００５１】
この特定の場合には、可溶部材の形成に選択される材料は、温度抵抗とコストとの釣り合いが良いプラスチック材料である。溶融温度範囲の小さい結晶性材料が好適に用いられる。
【００５２】
この特定の場合には、溶融温度が約２８５℃である可溶部材料は、３２％グラスファイバと３２％ミネラルとで充填したポリ（硫化フェニレン）である。
【００５３】
断面積が小さくなっている領域１５は、厳密にこの位置で可溶部材の材料の急速な溶融を促進するが、そのサイズは好ましくは２．８ｍｍ×１．４ｍｍである。
【００５４】
これらの独特の特徴（例えば領域１５における可溶部材の形状および可溶部材の材料の選択）はトラックの設計、領域１４で電流を促進することが必要か否か、抵抗トラックの種類、補足部材の材料、および本体の設計に依存する。従ってこれらの特徴はこのタイプのアセンブリにおいて唯一の価値のある特徴であるとは考えられない。
【００５５】
本発明の他の特徴および利点は、添付の図面を参照しながら上記の記載を読むことにより明らかとなる。上記の記載は本発明を説明するためのものであり本発明を限定するわけではない。図面は以下の通りである。
【図面の簡単な説明】
【００５６】
【図１Ａ】図１Ａは、本発明の液体加熱デバイスの斜視図であって、電力が遮断された構成の接触器を示し熱可溶部を示していない図である。
【図１Ｂ】図１Ｂは、本発明の加熱デバイスの断面図であって、電力が遮断された位置にある接触器を示す図である。
【図２Ａ】図２Ａは、本発明のデバイスを示す図であって、電力を供給する構成のスイッチとまだ溶融していない可溶部とを示す図である。
【図２Ｂ】図２Ｂは、図２Ａのデバイスの長手方向断面図である。
【図３Ａ】図３Ａは、本発明のデバイスを示す図であって、電力を遮断する構成のスイッチとオーバーヒートにより切断された可溶部とを示す図である。
【図３Ｂ】図３Ｂは、図３Ａのデバイスの長手方向図である。
【図４】図４は、リング形状の可溶部の前面図である。

【図１Ａ】

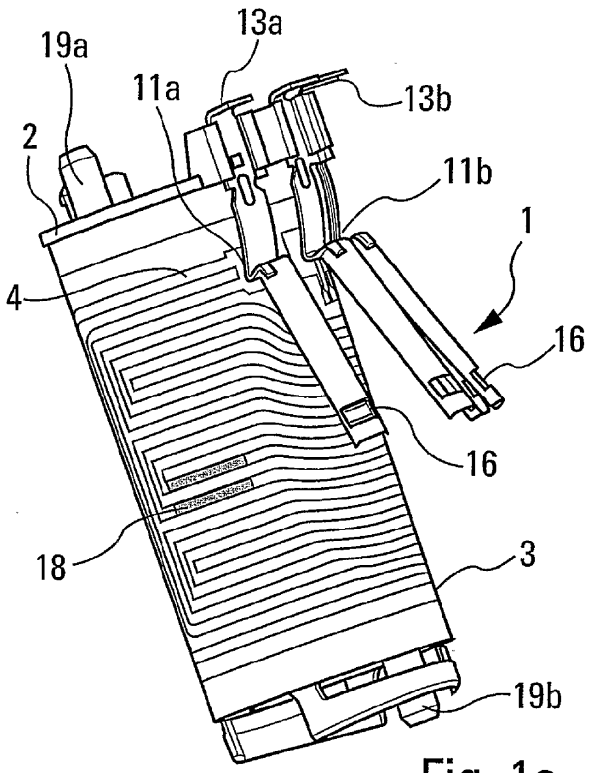


Fig. 1a

【図１Ｂ】

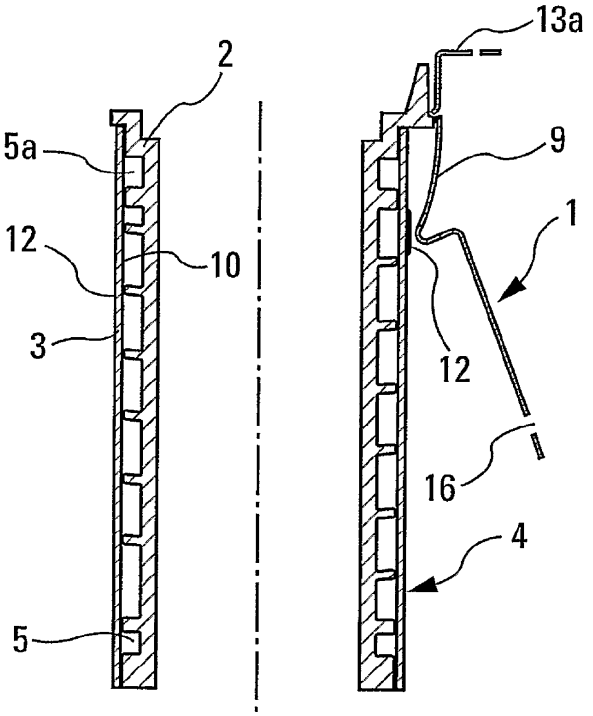


Fig. 1b

【図２Ａ】

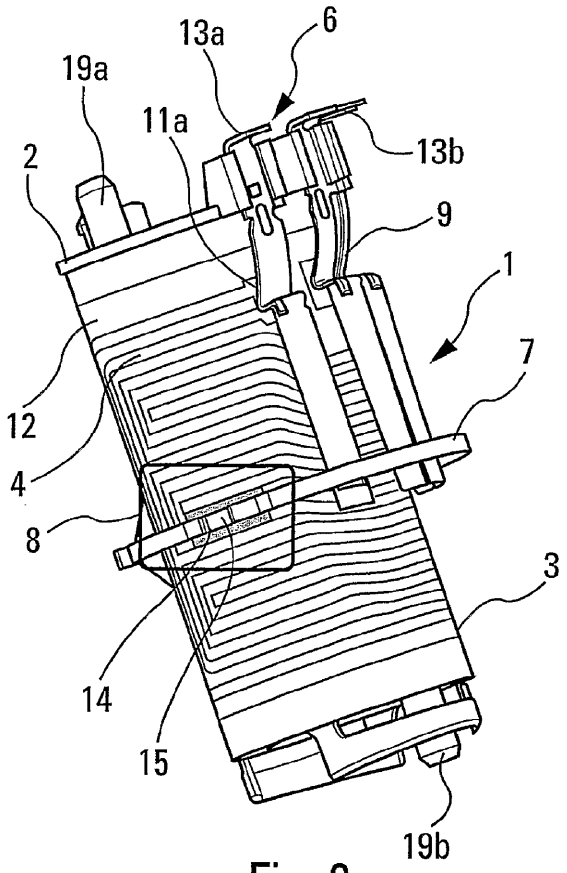


Fig. 2a

【図２Ｂ】

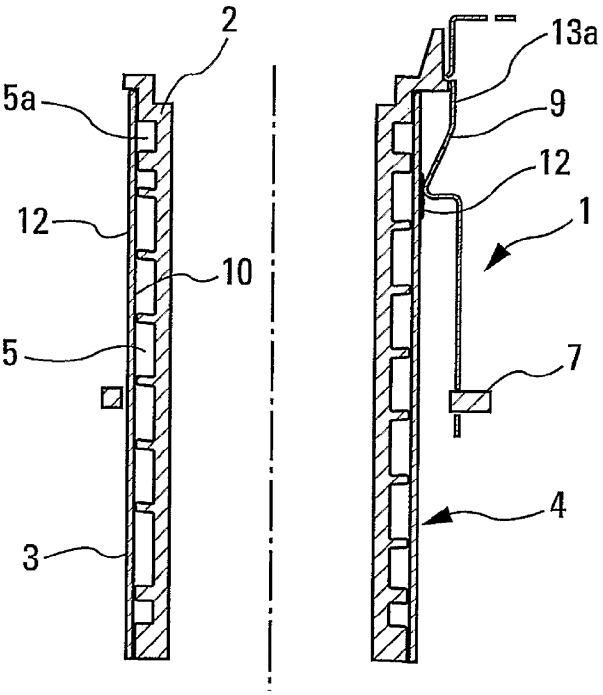


Fig. 2b

【図３Ａ】

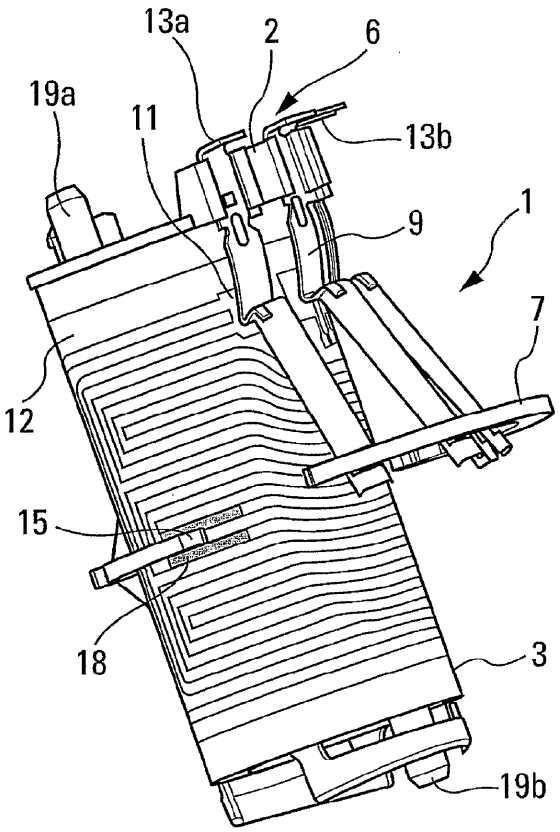


Fig. 3a

【図３Ｂ】

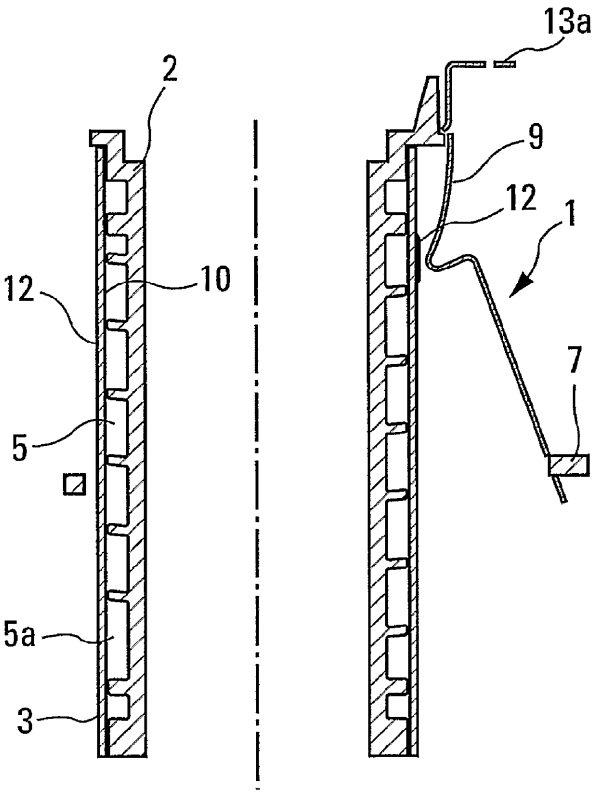


Fig. 3b

【図４】

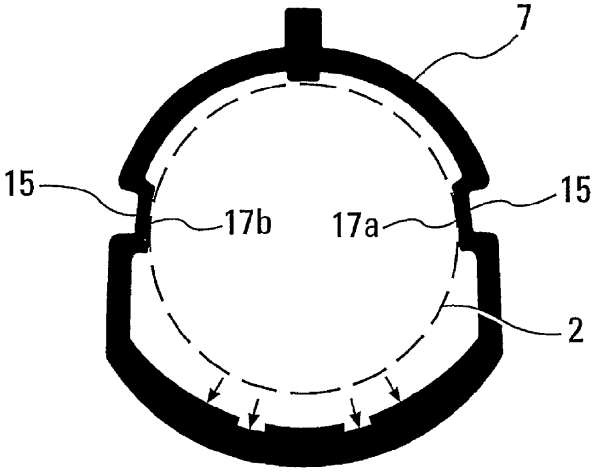


Fig. 4

フロントページの続き

(72)発明者　ガウラード，エルベ
フランス国，エフ－３９７００　コーテフォンテイン，ルー　デス　レナールディエレス，１４
(72)発明者　ガウラード，ティエリー
フランス国，エフ－３９７００　オーチャンプス，“レ　リバース　デス　バウクス”チェミン

審査官　出野　智之

(56)参考文献　国際公開第２００４／１０５４３８（WO，Ａ１）
特開２００１－０５７７６３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０７８９５４（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－０９１０３９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01H　37/76
H05B　3/42