

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成28年5月19日(2016.5.19)

【公開番号】特開2014-204111(P2014-204111A)

【公開日】平成26年10月27日(2014.10.27)

【年通号数】公開・登録公報2014-059

【出願番号】特願2013-89761(P2013-89761)

【国際特許分類】

H 01 L 23/473 (2006.01)

【F I】

H 01 L 23/46 Z

【手続補正書】

【提出日】平成28年3月3日(2016.3.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

流入口から流出口に向けて流す液状冷媒を有し、発熱体表面に装着してその発熱体を冷却する熱交換器において、両端が開口した空間部を有する環状壁が形成された筒体に前記環状壁の外形と同じ大きさの金属材でできた板状の蓋材を当接して前記筒体の空間部を閉じて液状冷媒が流れる流路本体を構成し、合成樹脂材で前記流路本体の外周縁を環状に覆うように一体に成形してできた環状の封止部材により流路本体の外周縁を密閉して、前記封止部材には液状冷媒の流入口および流出口を備え、前記蓋材を発熱体の装着部としたことを特徴とする熱交換器。

【請求項2】

前記空間部には、前記環状壁と同じ材料でできた複数片の仕切壁が環状壁の一辺および他辺において対向する内壁面から突出させるとともに離間して交互にかつその先端が環状壁と隙間を有するようにジグザグ状に蛇行した流路が形成されたことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】

前記蓋材の表面に予めメルカプト基、チオカルボニル基、シアノ基、イソシアナート基、アミノ基、アンモニウム基、ピリジニウム基、アジニル基、カルボキシル基、ベンゾトリアゾール基、トリアジンチオール基等の何れかまたはこれらを組み合わせた化学的処理剤からなる薄膜層が形成された状態で、前記蓋材を当接して前記筒体の空間部を閉じて液状冷媒が流れる流路本体を構成し、合成樹脂材で前記流路本体の外周縁を環状に覆うように一体に成形して流路本体の外周縁を密閉する環状の封止部材を設けたことを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】熱交換器

【技術分野】

**【0001】**

本発明は、流入口から流出口に向けて流す液状冷媒を有し、発熱体表面に装着してその発熱体を冷却する熱交換器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

流入口から流出口に向けて流す液状冷媒を有し、発熱体表面に装着してその発熱体を冷却するために平板状の熱交換器が種々提案されている。

**【0003】**

例えば、特許文献1のように、ソーラーコレクタ、床暖房等の暖房パネル、冷蔵倉庫の壁面・冷蔵庫の棚等の冷却パネル、加熱調理板等の間接加熱装置、製氷皿等の間接冷却装置および融雪パネル等に使用する平板状ヒートパイプとして、突条部を有するアルミ押出材と平板とをろう付けや溶接で流路本体を形成してその両端に作動液の注入管を有するエンドキャップで閉鎖されようにした熱交換器が提案されている。

**【0004】**

また、特許文献2のように、インバータ装置におけるIGBT等の半導体素子やプリント板等を冷却する水冷式冷却装置として、アルミ鋳物等により形成され、内部が冷却水の流路となる鍋型の水槽で、その水槽の開口縁にフランジ部（環状鍔部に相当）が形成されており、水槽のフランジ部にはアルミ板等からなるプレートがろう付けされることにより、水槽の開口側を閉塞されており、このプレート上にIGBT等のインバータ回路を構成する発熱体である電子部品を装着して冷却するようにした熱交換器が提案されている。

**【0005】**

しかし、特許文献1および特許文献2で提案された熱交換器は、それぞれ流路本体が突条部を有するアルミ押出材と平板とでおよび鍋型の水槽とプレートとで構成するに際して、何れも外周縁をろう付けもしくは溶接の作業により行っているので、単なる接合ではなく液状冷媒を封止するように密着接合させるには手間がかかるという問題がある。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】実開昭59-48480号公報

【特許文献2】特開2007-214157号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明は、上記の問題点を解消するために、流入口から流出口に向けて流す液状冷媒を有し、発熱体表面に装着してその発熱体を冷却する熱交換器において、ろう付けもしくは溶接の作業をせずに液状冷媒を封止した平板状の熱交換器を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明の請求項1に記載の熱交換器は、流入口から流出口に向けて流す液状冷媒を有し、発熱体表面に装着してその発熱体を冷却する熱交換器において、両端が開口した空間部を有する環状壁が形成された筒体に前記環状壁の外形と同じ大きさの金属材でできた板状の蓋材を当接して前記筒体の空間部を閉じて液状冷媒が流れる流路本体を構成し、合成樹脂材で前記流路本体の外周縁を環状に覆うように一体に成形してできた環状の封止部材により流路本体の外周縁を密閉して、前記封止部材には液状冷媒の流入口および流出口を備え、前記蓋材を発熱体の装着部としたことを特徴とする。また、請求項2に記載の熱交換器は、請求項1に記載の熱交換器において、前記空間部には、前記環状壁と同じ材料でできた複数片の仕切壁が環状壁の一辺および他辺において対向する内壁面から突出させるとともに離間して交互にかつその先端が環状壁と隙間を有するようにジグザグ状に蛇行した流路が形成されたことを特徴とする。また、請求項3に記載の熱交換器は、請求項1または2に記載の熱交換器において、前記蓋材の表面に予めメルカプト基、チオカルボニル基、

シアノ基、イソシアナート基、アミノ基、アンモニウム基、ピリジニウム基、アジニル基、カルボキシル基、ベンゾトリアゾール基、トリアジンチオール基等の何れかまたはこれらを組み合わせた化学的処理剤からなる薄膜層が形成された状態で、前記蓋材を当接して前記筒体の空間部を閉じて液状冷媒が流れる流路本体を構成し、合成樹脂材で前記流路本体の外周縁を環状に覆うように一体に成形して流路本体の外周縁を密閉する環状の封止部材を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の熱交換器は、流入口から流出口に向けて流す液状冷媒を有し、発熱体表面に装着してその発熱体を冷却する熱交換器において、両端が開口した空間部を有する環状壁が形成された筒体に前記環状壁の外形と同じ大きさの金属材でできた板状の蓋材を当接して前記筒体の空間部を閉じて液状冷媒が流れる流路本体を構成し、合成樹脂材で前記流路本体の外周縁を環状に覆うように一体に成形してできた環状の封止部材により流路本体の外周縁を密閉して、前記蓋材を発熱体の装着部としているので、ろう付けもしくは溶接の作業をせずに液状冷媒を封止する平板状の熱交換器を提供することができる。また、前記封止部材には液状冷媒の流入口および流出口を備えることにより、前記封止部材は流路本体の外周縁を密閉させることができるとともに液状冷媒の流入および流出をさせることができる。さらに、前記蓋材の表面に予めメルカプト基、チオカルボニル基、シアノ基、イソシアナート基、アミノ基、アンモニウム基、ピリジニウム基、アジニル基、カルボキシル基、ベンゾトリアゾール基、トリアジンチオール基等の何れかまたはこれらを組み合わせた化学的処理剤からなる薄膜層が形成された状態で、前記蓋材を当接して前記筒体の空間部を閉じて液状冷媒が流れる流路本体を構成し、合成樹脂材で前記流路本体の外周縁を環状に覆うように一体に成形して流路本体の外周縁を密閉する環状の封止部材を設けたことにより液状冷媒が流入口および流出口以外に漏れ出ないように流路本体の外周縁をより強固に密着接合させることができるなどの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態1で、熱交換器の使用状態の断面である。

【図2】同上熱交換器の筒体の平面図である。

【図3】同上熱交換器の筒体で、図2のA-A断面図である。

【図4】同上熱交換器の流路本体を分解した断面図である。

【図5】同上熱交換器の流路本体の断面図である。

【図6】同上熱交換器の平面図である。

【図7】図6のB-B断面図である。

【図8】本発明の実施形態2で、熱交換器の使用状態の断面である。

【図9】同上熱交換器の蓋材の平面図である。

【図10】同上熱交換器の蓋材の正面図である。

【図11】同上熱交換器の筒体の平面図である。

【図12】同上熱交換器の筒体で、図11のC-C断面図である。

【図13】同上熱交換器の流路本体を分解した断面図である。

【図14】同上熱交換器の流路本体の断面図である。

【図15】同上熱交換器の平面図である。

【図16】図15のD-D断面図である。

【図17】本発明の実施形態3で、熱交換器の断面図である。

【図18】同上熱交換器の筒対の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0012】

(実施形態1)

図1～図7は本発明の実施形態1を示す。実施形態1の熱交換器Aは、片面が開口した空間部21を有する筒体2に金属材でできた板状の蓋材1、11を当接して筒体2の空間部21を閉じて液状冷媒が流れる流路本体3を構成し、合成樹脂材で流路本体3の外周縁を環状に覆うように一体に成形してできた環状の封止部材4により流路本体3の外周縁を密閉して、蓋材1、11を発熱体Hの装着部としている。

#### 【0013】

図2および図3において、筒体2は、金属材または合成樹脂材またはエラストマー材でできており、上下方向の両面が開口した空間部21を有する矩形状の環状壁20が形成されている。前記空間部21には、環状壁20と同じ材料（金属材または合成樹脂材またはエラストマー材）でできた複数片（図では2片と3片の組み合わせ）の仕切壁22が環状壁20の一辺および他辺において対向する内壁面から突出されるとともに離間して交互にかつその先端が環状壁20と隙間を有するようにジグザグ状に蛇行した流路が形成されている。矩形状の環状壁20には、仕切壁22と交叉する方向に筒状の流入口8および出口9が対向して設けられている。筒体2の金属材としては、アルミニウム、銅、鉄およびこれらの合金などの金属材または前記金属材表面にニッケル膜形成などの表面処理をした金属材またはステンレスなどの金属材が例示できる。また、筒体2の合成樹脂材としては、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、ポリブチレンナフタレート系樹脂、フッ素系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂などの熱可塑性樹脂やフェノール系樹脂などの熱硬化性樹脂が例示でき、エラストマー材としてはゴムや熱可塑性エラストマーなどが例示できる。流入口8および出口9の素材は、特定するものではなく任意でよいが、筒体2の素材は軽量化として合成樹脂材が好ましいので、筒体2の素材が合成樹脂材でできている場合には、流入口8および出口9の素材も筒体2の素材と同じ合成樹脂材を用いて成形すればよいし、流入口8および出口9の素材を筒体2の素材とは異なり、アルミニウム、銅、鉄およびこれらの合金などの金属材として筒体2の合成樹脂材と一緒に成形すればよい。なお、図示しないが、環状壁20や仕切壁22の側面に凹凸を形成することにより、空間部21内で液状冷媒を乱流させて、冷却効率を向上させることができる。

#### 【0014】

図4および図5において、1、11はアルミニウム、銅、鉄およびこれらの合金などの金属材または前記金属材表面にニッケル膜形成などの表面処理をした金属材またはステンレスなどの金属材でできた板状の蓋材であり、蓋材1、11の大きさは、上下方向の両面が開口した筒体2の空間部21を閉じることができるように環状壁20の外形と同じ大きさの矩形状であればよい。図4に示す蓋材1、11を筒体2の上下方向の両面に対面させて、図5に示すように、蓋材1、11を筒体2の両面に載置、すなわち当接させて筒体2の空間部21を閉じて液状冷媒が流れる流路本体3を構成する。なお、筒体2は上下方向の両面が開口した空間部21を有する矩形状の環状壁20が形成されている構成を実施形態1として説明したが、流入口8および出口9が設けられた筒体であれば、片面（例えば上面）が開口して他面（例えば下面）が閉じた有底の筒体とし、開口した上面に蓋材1を当接させて筒体2の空間部21を閉じて液状冷媒が流れる流路本体3を構成してもよい。

#### 【0015】

図6および図7は、蓋材1、11を筒体2の両面に当接させた流路本体3に環状の封止部材4を設けた熱交換器Aを示す。環状の封止部材4は、流路本体3の外周縁を密閉するとともに流入口8および出口9を有する構成とするために、蓋材1、11を筒体2の両面に当接させた状態で成形型にて蓋材1、11の表面の外周面および流入口8および出口9を含む筒体2の外周壁すなわち流路本体3の外周縁を環状に覆うように合成樹脂材で一体に成形することにより、流入口8および出口9を有し、合成樹脂材でできた環状で断面がコ字状の成形体として形成されている。封止部材4の合成樹脂材としては、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリスチレン

系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、ポリブチレンナフタレート系樹脂、フッ素系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂などの熱可塑性樹脂やフェノール系樹脂などの熱硬化性樹脂が例示できる。このようにして、熱交換器Aは、少なくとも片面が開口した空間部21を有する筒体2に金属材でできた板状の蓋材1、11を当接して筒体2の空間部21を閉じて液状冷媒が流れる流路本体3を構成し、合成樹脂材で流路本体3の外周縁を環状に覆うように一体に成形して流路本体3の外周縁を密閉する環状の封止部材4を設けて、筒体2の蓋材1、11を発熱体H(図1参照)の装着部としている。

#### 【0016】

なお、熱交換器Aにおいて、液状冷媒が流れる流路本体3を構成する蓋材1、11と筒体2とは、封止部材4の成形体により液状冷媒が流入口8および流出口9以外に漏れ出ないように封止部材4は流路本体3の外周縁に密着接合させる必要があるので、流路本体3における金属材でできた板状の蓋材1、11の表面(蓋材1では上面、蓋材11では下面)に予めメルカプト基、チオカルボニル基、シアノ基、イソシアナート基、アミノ基、アンモニウム基、ピリジニウム基、アジニル基、カルボキシル基、ベンゾトリニアゾール基、トリアジンチオール基等の何れかまたはこれらを組み合わせた化学的処理剤からなる薄膜層が形成されることにより、蓋材1、11の素材である金属材と封止部材4の素材である合成樹脂材の高分子との接合をしやすくした状態で、合成樹脂材で流路本体3の外周縁を環状に覆うように一体に成形することにより、金属材と合成樹脂材との密着接合がさらに強固となる。前記化学的処理剤からなる薄膜層の形成部分は、封止部材4が合成樹脂材でできた環状で断面がコ字状の成形体として形成されているので、蓋材1、11の全面でなく封止部材4との接合部のみでよい。また、好ましくは、筒体2の外周壁にも前記化学的処理剤からなる薄膜層を形成してもよい。

#### 【0017】

##### (実施形態2)

図8～図16は本発明の実施形態2を示す。実施形態2における熱交換器Bにおいては、筒体6は液状冷媒の流入口8および流出口9を備えるとともに片面が開口して、その開口縁に環状鍔部60が形成されており、蓋材5は片面に複数のフィン51を有し、フィン51を筒体6の空間部61に配置するよう蓋材5を筒体6の環状鍔部60に当接して空間部61を閉じて液状冷媒が流れる流路本体31を構成しており、合成樹脂材で流路本体31の外周縁を環状に覆うように一体に成形してできた環状の封止部材7により流路本体31の外周縁を密閉して、蓋材5を発熱体Hの装着部としている。

#### 【0018】

図9および図10において、5は実施形態1のようにアルミニウム、銅、鉄およびこれらの合金などの金属材または前記金属材表面にニッケル膜形成などの表面処理をした金属材またはステンレスなどの金属材でできた板状の蓋材であり、片面(本実施形態2では下面)に複数のフィン51が形成されている。蓋材5の大きさは、図11および図12に示す上面が開口した筒体6の空間部61を閉じることができるように環状鍔部60の外形と同じ大きさの矩形状であればよい。

#### 【0019】

図11および図12において、筒体6は、金属材または合成樹脂材またはエラストマー材でできており、片面(本実施形態2では上面)が開口した空間部61を有する有底の容器でその開口縁に環状鍔部60が形成されている。筒体6の金属材としては、アルミニウム、銅、鉄およびこれらの合金などの金属材または前記金属材表面にニッケル膜形成などの表面処理をした金属材またはステンレスなどの金属材が例示できる。また、筒体2の合成樹脂材としては、実施形態1と同様で、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、ポリブチレンナフタレート系樹脂、フッ素系樹

脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂などの熱可塑性樹脂やフェノール系樹脂などの熱硬化性樹脂が例示でき、エラストマー材としてはゴムや熱可塑性エラストマーなどが例示できる。筒体6の周壁には筒状の流入口8および流出口9が対向して設けられており、流入口8および流出口9の素材は、特定するものではなく任意でよいが、筒体6が軽量化のために好ましい素材として合成樹脂材でできている場合には、同じ合成樹脂材を用いて成形すればよいし、アルミニウム、銅、鉄およびこれらの合金などの金属材を用いて筒体6の合成樹脂材と一体に成形すればよい。

#### 【0020】

このように構成した蓋材5と筒体6とは、図13に示すように、蓋材5をそのフィン51が筒体6の空間部61に対面させて、図14に示すように蓋材5をそのフィン51が筒体6の空間部61に配置させて、流入口8および流出口9を有し上面が開口した筒体6の上面の環状鍔部60に載置、すなわち当接させて筒体6の空間部61を閉じて液状冷媒が流れる流路本体31を構成する。

#### 【0021】

図15および図16は、蓋材5を筒体6の上面の環状鍔部60に当接させた流路本体31に環状の封止部材7を設けた熱交換器Bを示す。環状の封止部材7は、合成樹脂材で流路本体31の外周縁を環状に覆うように成形型にて一体に成形して形成された環状で断面コ字状の成形体である。封止部材7により流路本体31の外周縁が密閉されており、筒体6には流入口8および流出口9を有し、蓋材5は筒体6の空間部61を閉じて発熱体Hの装着部とした熱交換器Bが得られる。この場合、封止部材7は合成樹脂材で流路本体31の外周縁を環状に覆うように一体に成形して形成された環状で断面コ字状の成形体であり、その合成樹脂材としては、実施形態1と同様で、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、ポリブチレンナフタレート系樹脂、フッ素系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂などの熱可塑性樹脂やフェノール系樹脂などの熱硬化性樹脂が例示できる。

#### 【0022】

また、流路本体31の外周縁を密閉させる封止部材7の形成においては、封止部材7を筒体6と密着接合させる必要があるので、実施形態1と同様に金属と樹脂との密着接合を成形型にて一体に成形により行っているが、好ましくは、板状の蓋材5の表面の外周面および筒体6が金属材でできている場合には筒体6の環状鍔部60の外周面上に、予め、実施形態1のように、メルカプト基、チオカルボニル基、シアノ基、イソシアナート基、アミノ基、アンモニウム基、ピリジニウム基、アジニル基、カルボキシル基、ベンゾトリアゾール基、トリアジンチオール基等の何れかまたはこれらを組み合わせた化学的処理剤からなる薄膜層が形成されることにより、蓋材5の素材または筒体6の素材である金属材と封止部材7の素材である合成樹脂材の高分子との接合をしやすくした状態で、封止部材7となる合成樹脂材で蓋材5および筒体6を成形型にて一体に成形すれば、これらの密着接合がさらに強固となる。

#### 【0023】

なお、筒体6が合成樹脂材でできている場合には、蓋材5の素材は金属材であるが、筒体6は合成樹脂材で成形されており、成形された筒体6を成形型にて封止部材7となる合成樹脂材で成形されて環状で断面コ字状の成形体となった封止部材7を得るに際して、特に筒体6の環状鍔部60と密着接合させる必要があるので、筒体6および封止部材7の合成樹脂材組み合わせを選定して成形することが好ましい。その好ましい成形方法のひとつとして、筒体6にはポリブチレンテレフタレート樹脂などのレーザ吸収性樹脂材を用い、封止部材7にはポリトリメチレンテレフタレート樹脂などのレーザ透過性樹脂材を用いて成形型にて一体に成形した後、筒体6(特に環状鍔部60)と封止部材7との接合部位にレーザ照射により溶かして接合加工を行って筒体6の環状鍔部60と封止部材7とを密着接合させる。また、他の成形方法として、筒体6には低密度ポリエチレン樹脂などの融点が

低い素材とし、封止部材 7 には高密度ポリエチレン樹脂などの融点が高い素材とするように樹脂組成が殆ど同じで融点の異なる熱可塑性樹脂材を組み合わせて成形することにより、筒体 6 の環状鍔部 60 と封止部材 7 とを密着接合させる。

#### 【0024】

##### (実施形態3)

本発明の実施形態3は、上記実施形態2において発熱体Hの装着部とする蓋材5は同じであるが、筒体6'の素材に特徴をもたせた熱交換器Cで、図17および図18にもとづいて、以下説明する。

#### 【0025】

図18において、筒体6'は、合成樹脂材またはエラストマー材でできており、片面(本実施形態3では上面)が開口した空間部61'を有する有底の容器でその開口縁に金属材でできた環状鍔部60'が成形型で前記容器となる合成樹脂材またはエラストマー材と一体成形により形成されている。筒体6'の合成樹脂材としては、実施形態1と同様で、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、ポリブチレンナフタレート系樹脂、フッ素系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂などの熱可塑性樹脂が例示でき、エラストマー材としてはゴムや熱可塑性エラストマーなどが例示できる。環状鍔部60'の金属材としては、アルミニウム、銅、鉄およびこれらの合金などの金属材が例示できる。なお、金属材でできた環状鍔部60'が成形型で合成樹脂材またはエラストマー材と一体成形されるに際しては、金属材と合成樹脂材またはエラストマー材との密着接合をさせる必要があるので、好ましくは、実施形態1および2において例示している化学的処理剤からなる薄膜層を環状鍔部60'の表面に予め形成して金属材と合成樹脂材またはエラストマー材との接合をしやすくした状態で、一体に成形すれば、これらの密着接合がさらに強固となる。

#### 【0026】

筒体6'の周壁には実施形態2と同様に筒状の流入口8および出口9が対向して設けられており、流入口8および出口9の素材は、特定するものではなく任意でよいが、筒体6'が合成樹脂材でできている場合には、同じ合成樹脂材を用いて環状鍔部60'と一緒に成形すればよいし、アルミニウム、銅、鉄およびこれらの合金などの金属材を用いて環状鍔部60'とともに筒体6'の合成樹脂材と一緒に成形すればよい。

#### 【0027】

このように構成した筒体6'を用いて、実施形態2と同様に、複数のフィン51を筒体6'の空間部61'に配置するように蓋材5を筒体6'の環状鍔部60'に当接して空間部61'を閉じて液状冷媒が流れる流路本体31'を構成して、流路本体31'の外周縁を合成樹脂材で一緒に成形してできた環状で断面コ字状の成形体となった封止部材7により流路本体31'の外周縁を密閉させて図18に示す熱交換器Cとなる。

#### 【0028】

この場合、流路本体31'の外周縁を合成樹脂材で一緒に成形して密閉する環状の封止部材7の形成においては、筒体6'の環状鍔部60'は金属材でできているので、蓋材5と環状鍔部60'との接合には、合成樹脂材と金属材との一体成形の作業を行えるので、ろう付けもしくは溶接の作業を必要としない。この場合、蓋材5と環状鍔部60'とが密着接合をさせる必要があるので、好ましくは、蓋材5と筒体6'の環状鍔部60'の外周面に、予め、メルカプト基、チオカルボニル基、シアノ基、イソシアナート基、アミノ基、アンモニウム基、ピリジニウム基、アジニル基、カルボキシル基、ベンゾトリアゾール基、トリアジンチオール基等の何れかまたはこれらを組み合わせた化学的処理剤からなる薄膜層が形成されることにより、蓋材5の素材または筒体6'の環状鍔部60'の素材である金属材と封止部材7の素材である合成樹脂材の高分子との接合をしやすくした状態で、封止部材7となる合成樹脂材で蓋材5および筒体6'を成形型にて一緒に成形すれば、蓋材5および筒体6'と封止部材7との密着接合がさらに強固となる。

**【産業上の利用可能性】****【0029】**

本発明の熱交換器は、流入口から流出口に向けて流す液状冷媒を有し、発熱体表面に装着してその発熱体を冷却する平板状の熱交換器であるので、MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 等の半導体素子を用いて電力変換を行う機器の動作を安定にするために発熱体である半導体素子を冷却したり、電解液を有するコンデンサやリチウム電池などの密閉型電気化学デバイスを所定の使用可能温度にするために発熱体である密閉型電気化学デバイスの本体を冷却したりする用途として利用できる。

**【符号の説明】****【0030】**

- 1、11、5 蓋材
- 2、6、6' 筒体
- 3、31、31' 流路本体
- 4、7 封止部材
- 8 流入口
- 9 流出口