

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-207458

(P2004-207458A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int.Cl.⁷

H05K 7/20

B21D 53/04

F25D 1/02

F25D 9/00

G06F 1/20

F I

H05K 7/20

B21D 53/04

F25D 1/02

F25D 9/00

H01L 23/46

M

C

B

B

Z

テーマコード (参考)

3L044

5E322

5F036

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-374212 (P2002-374212)

(22) 出願日 平成14年12月25日 (2002.12.25)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(74) 代理人 100099195

弁理士 宮越 典明

(74) 代理人 100116182

弁理士 内藤 照雄

(72) 発明者 杉山 博康

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気

工業株式会社関東製作所内

(72) 発明者 大貫 晋

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気

工業株式会社関東製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄型流路形成体およびその製造方法

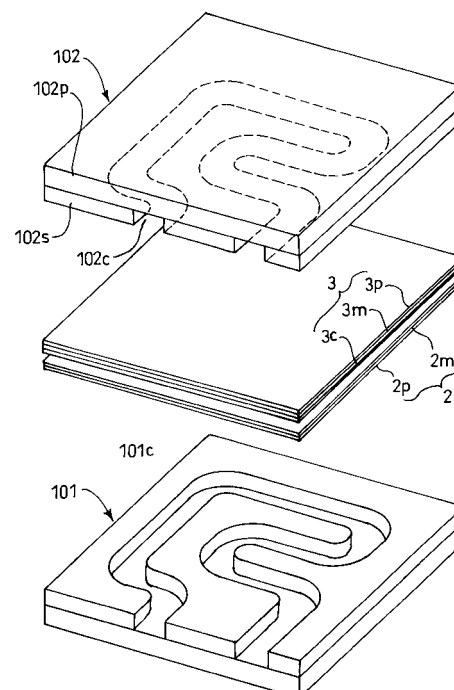
(57) 【要約】

【課題】 製造が容易で、軽量化の可能な薄型流路形成体を提供する。

また、熱交換効率が高く、装着の容易な、温度制御装置を構成する薄型流路形成体を提供する。

【解決手段】 2枚のシートを重ね合わせて、流路に相当する溝部を有する型体に挟み、加圧して固着すればよく、製造が容易で熱交換効率の高い薄型流路形成体を形成する

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性を有する第 1 および第 2 のシートを重ね、部分的に接合せしめて形成された接合部と、
前記第 1 および第 2 のシートとの非接合部とによって形成された流路部とを備えたことを特徴とする薄型流路形成体。

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 のシートの少なくとも一方は、前記流路部で凹凸を形成していることを特徴とする請求項 1 に記載の薄型流路形成体。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 のシートの少なくとも一方は全面に凹凸を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の薄型流路形成体。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 のシートの少なくとも一方は前記流路部に沿って形成された凹凸を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の薄型流路形成体。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 のシートの少なくとも一方は、保護層と、金属層と、シール層との 3 層構造体で構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の薄型流路形成体。

【請求項 6】

前記第 2 のシートは、保護層と、金属層との 2 層構造体で構成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の薄型流路形成体。

【請求項 7】

前記凹凸のピッチが前記流路部の幅よりも小さいことを特徴とする請求項 3 に記載の薄型流路形成体。

【請求項 8】

前記第 1 又は第 2 のシートは、前記流路部を構成する領域で接合部よりも薄肉となるように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 に記載の薄型流路形成体。

【請求項 9】

接合部に対応する平面部を有する 2 つの型体の間に、2 枚の可撓性のシートを挟み、前記平面部で 2 つの型体を当接せしめ、圧着することにより、前記 2 枚の可撓性のシートを部分的に接合することにより、
前記溝部に対応する前記第 1 および第 2 のシートの非接合部が、少なくともひとつの連通した流路部を構成するように、前記第 1 および第 2 のシートを接合する工程とを備えたことを特徴とする薄型流路形成体の製造方法。

【請求項 10】

前記接合する工程に先立ち、前記第 1 および第 2 のシートのうちの少なくとも一方に凹凸を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の薄型流路形成体の製造方法。

【請求項 11】

前記凹凸を形成する工程は、表面に凹凸を有するローラ間に前記第 1 および第 2 のシートのうちの少なくとも一方を挟み込み加圧成型する工程であることを特徴とする請求項 10 に記載の薄型流路形成体の製造方法。

【請求項 12】

前記接合する工程は、前記第 1 および第 2 のシートのうちの少なくとも一方が熱可塑性樹脂からなるシール層を有し、前記型体の溝部を除く領域により部分的に当接せしめられた領域で前記第 1 および第 2 のシートを熱圧着することにより前記シール層を溶融・接着せしめ、接合部を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の薄型流路形成体の製造方法。

【請求項 13】

前記接合する工程は、前記接合部を形成する工程に先立ち、前記型体に前記シートをセッ

10

20

30

40

50

トした状態で、前記流路部の断面積を拡大するように、前記シートの流路部を延伸する工程を含むことを特徴とする請求項 9 乃至 12 のいずれかに記載の薄型流路形成体の製造方法。

【請求項 14】

請求項 9 乃至 13 のいずれかに記載の方法で形成された薄型流路形成体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄型流路形成体およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子機器の小型化、軽量化が進められており、それに伴い、電子機器に用いられる温度制御装置に対しても小型化、および軽量化への要求が高められてきている。

【0003】

たとえば、小型ビデオカメラ、携帯電話、ノートパソコン等の携帯用電子・通信機器等における冷却や加熱などの温度制御装置は、小型軽量であるとともに、装着の容易性、装着スペースの自由度なども大きな課題となっている。

【0004】

そこで、例えばノートパソコンの放熱部に水冷機構を用いた構造が提案されている（非特許文献 1 参照）。すなわち、マイクロプロセッサやグラフィックス描画 LSI などにアルミニウム合金製の水冷ジャケットを密着させて熱を受けるようにし、水冷ジャケット内の冷却液をパイプやフレキシブルチューブによってディスプレイ背面の放熱パネル部に搬送することにより、熱を移動するという構造である。この構造は、パイプやフレキシブルチューブによって熱を搬送する構造であるため、自由度も高く、加工も容易であると考えられている。

【0005】

【非特許文献 1】

日経エレクトロニクス、2002年7月15日号、134ページ

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、電子デバイスの小型化、軽量化、薄型化に加え、熱交換効率への要求は高まる一方であり、さらなる熱交換効率の向上、軽量化が望まれていた。

【0007】

また、この水冷機構は流体を流す構造であるため、そのシール構造が複雑であり、ゴムなどのシール部材の形状加工についても高精度である必要があり、コストの低減を阻む問題があった。

【0008】

本発明は前記実情に鑑みてなされたもので、製造が容易で、軽量化の可能な薄型流路形成体を提供することを目的とする。

また、熱交換効率が高く、装着の容易な、温度制御装置を構成する薄型流路形成体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

そこで本発明の薄型流路形成体は、可撓性を有する第 1 および第 2 のシートを重ね、部分的に接合せしめて形成された接合部と、前記第 1 および第 2 のシートとの非接合部とによって形成された流路部とを備えたことを特徴とする。

【0010】

かかる構成によれば、第 1 及び第 2 のシートを重ね合わせ、部分的に接合するのみで流路が形成されるため、構成部品が少なく極めて簡単な構成で、小型軽量でかつ高効率の薄型流路形成体を提供することが可能となる。また、流路はシートの面に沿って形成されるた

10

20

30

40

50

め、流路内で効率よく流体が循環される。従って、流路設計、シール材料、シール条件によっては、ストレスを抑えて強度を上げ、封止性も高い長寿命の流路を形成することができる。さらにまた、シートの重ね合わせによってのみ形成されるため、組み立て時の位置ずれもなく、容易に組み立てを行うことが可能となる。

【0011】

望ましくは、第1または第2のシートは、前記流路部で凹凸を形成していることを特徴とする。この凹凸は流路に依存することなく形成されており、流路ピッチよりも微小であるのが望ましい。

【0012】

かかる構成によれば、流路部を流れる流体との接触面積が増大する。従って、熱交換効率の10
高い温度制御装置を形成することの可能な薄型流路形成体を提供することができる。

【0013】

また望ましくは前記第1および第2のシートは全面に凹凸を有していれば、流路部を囲む接合部も熱交換効率が高められ、より熱交換効率の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【0014】

また望ましくは、前記第1および第2のシートは前記流路部に沿って形成された凹凸を有するように形成すれば、流路部を流れる流体をよどみなく円滑に流すことができ、圧力変動を抑制し、長寿命で信頼性の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【0015】

また、この流体供給口および流体排出口は、前記流路の形成された面に対して垂直な面内に設けるようにすれば、流体供給口および流体排出口と流路との接続部分と、流路とを別の面で構成することが可能で、流体もれの少ない薄型流路形成体を提供することが可能となる。20

【0016】

さらにまた、この流体供給口および流体排出口は、流路の形成された面に対して平行な面内に設けるようにすれば、流体の流れが自然で特別な力を付加することなく流すことができ、流速を高めることができる。

【0017】

望ましくは、第1のシートを、保護層と、金属層と、シール層との3層構造体で構成するようにすれば、金属層および保護層の存在により、さらに封止性（気密性）が高いものとなる。30

【0018】

また、第2のシートは、保護層と、金属層との2層構造体で構成すれば、金属層および保護層の存在により、封止性が高く、かつシール層なしに流体と接するため熱交換効率のよいものとなる。ここでシール層とは接着剤層として或いは気密シールのための層として用いられる樹脂層をいうものとする。シール層は接合部を構成してシート間の接着性を高めるように作用する。

また第1および第2のシートの両方にシール層を備えていてもよい。

【0019】

また、金属層としては、アルミニウムを用いるのが望ましく、これにより、軽量化をはかることができる。またアルミニウムは展性も高く、均一な薄肉化が可能で封止性の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。40

【0020】

また望ましくは、凹凸のピッチを流路部の幅よりも小さく形成すれば、流路内での流体との接触面積が増大し、温度制御装置として用いる場合には、より熱交換効率を高めることができる。

【0021】

また、前記第1又は第2のシートは、前記流路部を構成する領域で接合部よりも薄肉となるように構成すれば、より軽量化をはかることができるとともに熱交換効率が高められる50

。また、流路部を拡張するように引き伸ばして薄肉化するようにすれば、薄型流路形成体としての重量を増大することなく、表面積が増大し、さらなる熱交換効率の向上をはかることができる。さらにまた第1および第2のシートに接合部を形成するとともに、流路部を選択的に引き伸ばして凹凸を形成するようにすれば、肉薄となり熱伝導性が向上する上、表面積が増大し、さらなる熱交換効率の向上をはかることができる。

【0022】

望ましくは、前記第1又は第2のシートは、流路部の強度が十分でかつ熱交換効率の向上効果が十分である程度に、前記流路部を構成する領域での肉厚が、接合部における肉厚よりも薄肉となるように構成するのが望ましい。

【0023】

またこの接合部は、熱可塑性樹脂で構成されているのが望ましい。かかる構成によれば、加圧しつつ加熱すれば接合部において確実に空間が残留しないように固着され、信頼性の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【0024】

更にまたこの接合部は、熱硬化性樹脂で構成されているのが望ましい。かかる構成によれば、加圧しつつ加熱すれば確実に固着され、信頼性の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【0025】

また望ましくは、接合部は、一定幅の線状をなすように構成すればよく、これにより、接合部で構成される隔壁の断面積を最小限に抑え、流路部の占有面積を大きくとることが可能となる。

【0026】

また望ましくは、流路部が、一定幅の線状をなすように構成してもよく、これにより、断面積の変化が小さくよどみのない流路を形成することができ、気泡の発生を抑制することもできる。

【0027】

また本発明の薄型流路形成体の製造方法は、接合部に対応する平面部を有する2つの型体の間に、可撓性をもつ第1および第2のシートを挟み、前記溝部を除く領域で2つの型体を当接せしめ、圧着により、前記可撓性のシートを部分的に接合して、前記シートの非接合部が、少なくともひとつの連通した流路部を構成しうるように、前記第1および第2のシートを接合する。

【0028】

かかる構成によれば、型体の間に、前記第1および第2のシートを、重ね合わせて挟み、型体との当接部で前記第1および第2のシート同士を圧着することにより接合するのみで流路を形成することができ、従って位置合わせも不要でかつ一回の成形加工で形成できるため、製造が容易で生産性の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【0029】

また接合する工程に先立ち、前記第1および第2のシートのうちの少なくとも一方にあらかじめ凹凸を形成しておき、全面に凹凸を有する薄型流路形成体を形成するようにしてもよい。

【0030】

かかる構成によれば、第1および第2のシートのうちの少なくとも一方に凹凸加工を施し、重ね合わせて型体に挟み込むことにより部分的に接合するのみで流体及び外気（外環境）との接触面積の高い流路部を形成することができ、製造が容易で熱交換効率の高い薄型流路形成体を提供することが可能となる。

【0031】

望ましくは、表面に凹凸を有するローラ間に挟み込み加圧成型するようにすれば、容易に凹凸を有する薄型流路形成体を形成することができる。

【0032】

また、シートのうちの少なくとも一方が熱可塑性樹脂からなるシール層を有し、前記型体

10

20

30

40

50

により部分的に熱圧着することにより前記シール層を溶融・接着せしめ、接合部を形成するようにすればよい。

【0033】

さらにまた、接合部を形成する工程後、前記型体に前記シートをセットした状態で、前記流路部の断面積を拡大するように、前記シートの流路部を延伸すれば、重量を増大することなく、流路部の断面積を増大し熱交換効率の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。

また流路部だけをなぞって加圧しても良い。さらにまた適度のやわらかさを持つゴム状の物質で全体をなぞるように加圧しても流路部のみ延伸することができる。

【0034】

さらにまた、接合部を形成する工程後、前記流路部内に流体を通過させ、前記流路部を前記流路部の断面積を拡大するように延伸する工程を含むようにすれば、重量を増大することなく、流路部の断面積を増大し熱交換効率の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【0035】

また、熱硬化性樹脂を用いるようにすれば耐熱性が良い。

また、熱可塑性樹脂を用いるようにすれば加工作業性が良好である。

【0036】

さらにシートとしては2枚のみならず3枚以上のシートを重ねてもよく、溝部を有する型体の間に挟み込み、前記型体の溝部を除く領域で、これらのシート同士を圧着して接合部を形成するようにすれば、2層以上の流路を形成することが容易である。

【0037】

また中間層を構成するシートを導体パターンとして形成し、両面をシール層で挟みこれを発熱体として用いるようにすれば制御性が高い温度制御装置を形成する事ができる。

【0038】

またペルチェ素子をシート面に形成するようにしても、より効率的に温度制御を行なうことができる。

【0039】

また中間層を構成するシートをセパレータとして絶縁体層で構成し、両面を金属性のシートで挟み、接合部を形成することにより、シートを電極兼外装容器とした電池を構成することも可能である。

【0040】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）

以下、本発明の第1の実施の形態の薄型流路形成体およびその製造方法について説明する。

この薄型流路形成体1は、冷却装置として用いられるもので図1に斜視図、図2にこれを形成するための金型の斜視図、図3に製造工程の一部を示すように、長さ $L=300\text{ mm}$ 、幅 $W=30\text{ mm}$ 、厚さ $t=65\text{ }\mu\text{ m}$ のアルミニウム製ラミネートシートからなる第1のシート2と、前記第1のシートと、同一素材からなり内側に厚さ $50\text{ }\mu\text{ m}$ のエポキシ樹脂からなるシール層3aを形成してなる平板状の第2のシート3とを重ね合わせて金型（型体）に挟み込み、金型の溝部を除く領域で、金型がシートに当接せしめられて第1および第2のシートは熱圧着せしめられてシール層によって接合せしめられて形成される。

【0041】

このようにして、流路部4を形成するように外方に突出する凸部を除いて第1および第2のシート2, 3は接合せしめられ、接合部7を形成する。そしてこの接合部7を隔壁として第1のシート2の凸部と第2のシート3の凸部との間に形成される空間が流路部4を構成し、流路部の一端に流路に対して垂直となるように、流体供給口5、他端に流体排出口6を具備してなることを特徴とする。

【0042】

10

20

30

40

50

そしてこの流体供給口 5 および流体排出口 6 を介して、流路部 4 に流体を循環させることにより、シート表面と流体（図示せず）との間で熱交換を行うようになっている。

【0043】

この第1のシート 2 は、厚さ 25 μm のポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムからなる保護層 2 P と厚さ 40 μm のアルミニウム 2 m とを積層してなるものである。

【0044】

一方、この第2のシート 3 は、厚さ 25 μm のポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムからなる保護層 3 P と厚さ 100 μm のアルミニウム 3 m とを積層するとともに、ポリエチレンからなるシール層 3 a を全面に形成してなるものである。

【0045】

なお保護層の膜厚は、10～100 μm とするのが望ましい。10 μm に満たないと保護の役割が弱く、100 μm を越えると放熱効果が低下する。さらに望ましくは15～50 μm とするのが望ましい。

【0046】

またアルミニウムなどの金属層の膜厚は、20～100 μm とするのが望ましい。20 μm に満たないと保護膜としての効果が弱く、100 μm を越えると水量変動に伴って流路を自在に変形するのが難しくなる。さらに望ましくは35～80 μm とするのが望ましい。ただし、推量変動による流路の変形を必要としない場合は、前記金属層の厚みが100～200 μm のものを用いてもよい。なお、ここで作用形態によっては保護層はなくてもよい。

【0047】

まず、ここで用いられる金型について説明する。

この金型は図2に示すように、プレス成型により、流路部に対応して溝部 101 C を形成した肉厚 4～5 mm のシリコンゴムからなるプレス板 101 S を肉厚 2～3 mm のアルミニウム板 101 P に貼着してなる下型 101 と、同様にプレス成型により、流路部に対応して溝部 102 C を形成した肉厚 4～5 mm のシリコンゴムからなるプレス板 102 S を肉厚 2～3 mm のアルミニウム板 102 P に貼着してなる上型 102 とで構成されるとともに、加熱手段（図示せず）を具備し、上型 102 と下型 101 との間にシートを挟み込み、上型 102 と下型 101 との当接領域でシートを熱圧着することにより接合部 7 を形成するものである。そしてこれらのシートと、接合部 7 とで囲まれた空間を流路部とし、内部に流体を循環させることにより、シート表面と流体との間で熱交換を行うことができる。

【0048】

次に、この金型装置を用いた薄型流路形成体の製造方法について説明する。

組み立てに際しては、まず、これら第1および第2のシート 2, 3 を、シール層 3 a が内側にくるようにして重ねる。

【0049】

この重ねあわされた第1および第2のシート 2, 3 を、図3に示すように、金型装置の上型 102 と下型 101 との間に挟み込み、加圧しつつ 200℃ 10 分程度加熱することにより、上型および下型の凹部 102 C, 101 C に相当する領域以外の領域は接合されて接合部 7 を形成する。ここで流路部 4 の開口端の一方を供給口 5 とし、他方を排出口 6 とする。

【0050】

そして最後に流路の両端である、流体供給口 5、流体排出口 6 に、流路とは平行、もしくは同一面にパイプ（図示せず）を連結し、図1に示した薄型流路形成体が完成する。

このようにして、図1に示した薄型流路形成体が形成される。

【0051】

この薄型流路形成体 1 は、1回の加熱プレス工程で形成され、位置あわせも不要である。また、フレキシブルな構造を有しており、流体供給口 5 から冷却水を流し、他端の流体排出口 6 から排出するように取付けられる。そして、図11に示すような、ノートパソコン

10

20

30

40

50

のディスプレイパネル1002の裏面に装着され、本体部1000に取付けられているCPUからの熱を放熱するのに用いられる。

【0052】

かかる構成によれば、2枚のシートを金型で挟み込み金型の当接部で熱圧着するのみで、高精度の位置合わせは不要であり、1回の成形で極めて容易に形成でき、構造が簡単でかつ軽量である。

また、フレキシブルパッケージを構成しているため、形状がフレキシブルでありどこにでも装着しやすいという特徴を有する。

また、第1および第2のシート2, 3のみで流路4が形成されるため、構成部品が少なく流路内で効率よく流体が循環され、小型軽量でかつ高効率の薄型流路形成体を提供することが可能となる。 10

【0053】

また、この流体供給口および流体排出口は、前記流路の形成された面に対して垂直になるようにパイプに接続されており、流体供給口および流体排出口と流路との接続部分と、流路とを別の面で構成することが可能で、流体もれの少ない薄型流路形成体を提供することが可能となる。

【0054】

なお、接合部を形成したのち、この流路部4の開口端の一方である供給口5から、180℃程度に加熱された不活性ガスを供給し、排出口6から排出することにより流路部4内にガスを流し、流路部4にあるシート2, 3を引き伸ばし、第1および第2のシート2, 3の肉厚がそれぞれ30μm、40μm程度となるようにしてもよい。 20

【0055】

これにより、重量を増大することなく、流路部4の断面積を拡大することができ、熱交換効率を高めることが可能となる。

【0056】

また、接合部の形成に先立ち、図3に示した下型101上にシートをセットした状態で楕円球状のシリコンゴムを用いて通水路部に沿って加圧するようにしてもよい。これにより流路部のみフィルムが延伸されて部分的にフィルム厚が薄くなり伝熱効率が向上する。また流路となる部分の断面積が大きくなり、熱圧着時に上下のフィルムが密着しにくくなるという効果もある。 30

【0057】

また、前記第1の実施の形態では、この外装容器は、2枚の可撓性のシートを用い、周縁部および管壁となる領域を熱圧着によりシールして接合部7を形成し、残る領域を流路4として用いているが、半分の領域にシール層を形成したシートを袋状に折り、シールするようにしてもよい。

【0058】

なお、このとき特に周囲のシール層は強固となるようにするのが望ましい。例えば周囲のシール層を別の樹脂を用いて形成してもよい。また、周囲のみ別の枠体を取り付け、封止性を高めるようにしてもよい。通常温度制御装置に用いる場合には、流路間でのシールがわずかにもれても特に他の部品装置への影響はないが、外部への漏れは避けなければならない。一方、流路部ではシートはできるだけ展性に富む構造にするのが望ましいため、シール層は薄い方が望ましいためである。 40

【0059】

また、前記実施の形態では、第1および第2のシートは、金属フィルムに保護層とシール層とを配し加熱加圧して一体化して用いる。ここではアルミニウムシートにPETの保護層を形成してなるものを用いたが、保護層はなくてもよい。また、シール層としてポリエチレンを用いたがこの他ポリプロピレン、EVAなどの熱可塑性樹脂を用いても良い。またエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いても良い。

【0060】

また保護層としてはPETのほかナイロンなど他の保護膜を用いても良い。 50

また、この流体供給口および流体排出口は、前記流路の形成された面に対して平行な面内に設けるようにすれば、自然な流れが形成される。特に使用される流体が粘性の高いものである場合には特に有効である。

さらにまた、保護層により封止性を確実にすることができれば、金属層は、部分的に欠除部を有し、パターンをなすように構成してもよい。

【0061】

さらに前記実施の形態ではアルミニウムを用いているため軽量でかつ展性に富み、加工性が良好であるという特徴を有するが、この他銅などを用いることも可能である。

【0062】

また、2枚のシートは同一構造で構成したが、異なる構造であってもよい。例えば第2のシートを第1のシートよりも剛性が高くなるように構成すれば、剛性が高い方の平板で所望の形状を確保するとともに、他方で、応力を吸収することができ、形状の自由度を保持しつつ、強度的にも高い状態を維持することができる。

【0063】

更にまた、前記実施の形態では、第2のシートの表面全体にシール層3aを形成したが、所定のパターンをなすようにシール層を形成しておくようにすれば、シール層から露呈する流路内で展性の高いアルミニウムが自由状態となりやすく、流路を拡張しやすいという利点がある。

【0064】

(第2の実施の形態)

次に本発明の第2の実施の形態について説明する。

また、前記実施の形態では、流路部を囲む第1および第2のシートは平滑面となるようにしたが、この例では図4に示すように、流路部4に微細な凹凸が形成されており、熱交換効率が高められていることを特徴とする。

【0065】

他部については、前記第1の実施の形態と同様であり、同一部位には同一符号を付した。

【0066】

製造に際しては、図5に金型装置を示すように、金型装置の上型および下型の溝部102C、101Cに凹凸を形成したものをを用いた点が前記第1の実施の形態と異なる。他は同様に形成される。

【0067】

なおシートの熱抵抗 R_{th} は、 $R_{th} = l / (A \cdot \lambda)$

ただし、 l はシート厚 (m)、 A は表面積 (m^2)、 λ は材料の熱伝導率 ($w / (m \cdot K)$) で表される。

また、複数の材料で積層した場合のシートの熱抵抗 R は、

【0068】

【数1】

$$R_{th} = 1/A \cdot \sum_{i=1}^n (l_i \cdot \lambda_i)$$

で表される。

保護層 $25 \mu m$ 、金属層 $50 \mu m$ 、シール層 $50 \mu m$ のシートにつき、微小な凹凸を設けることで表面積を単位面積あたり 10% 上げ、シール層を $5 \mu m$ 薄くすれば、熱抵抗は 15% 程度低減することができる。

このように、かかる構成によれば、熱交換効率が大幅に向上する。

【0069】

(第3の実施の形態)

10

20

30

40

50

次に本発明の第3の実施の形態について説明する。

前記第2の実施の形態では、流路部4にのみ微細な凹凸を形成したが、この例では、図6に示すように、シート全面に微細な凹凸を形成したシート12, 13を用い、接合部7表面の表面積も増大することにより、さらなる熱交換効率を増大するものである。

【0070】

この例では、金型装置は前記第1の実施の形態で用いたのと同様のものを用い、可撓性のシートとしてエンボス加工により凹凸を形成した図8に示すようなエンボスシート12, 13を用いて形成される。

【0071】

すなわち、図7に示すように、前記第1の実施の形態で用いたのと同様の金型装置を用い、エンボスシート12, 13を重ねて供給することによって形成される。 10

【0072】

なおここでは、エンボスシート12, 13は、図10(a)乃至(c)に示すように、前記第1および第2の実施の形態で第1および第2のシートとして用いたのと同様に形成された平板状の第1および第2のシート2, 3をロールR1、R2に挟んでロール加工し、表面に凹凸を形成することによって形成される。ここでも第1および第2のシート2, 3は前記第1の実施の形態で用いたシートと同様の構造をもつように形成されているものとする。

【0073】

かかる構成によれば、薄型流路形成体全面に凹凸が形成されているため熱交換効率が大幅に向上する。 20

【0074】

このようにして極めて容易に2枚のシートから薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【0075】

なおこの表面の凹凸は図9(a)乃至(c)に示すように、適宜変更可能である。

【0076】

また、図9(a)および(b)に示すように四角錐状の突起を形成したり円錐台状の突起を形成したりして、流路内および流路外の表面積を増大することができる。さらに、半球状の突起を形成したもの、あるいは、図9(c)に示すように流路に対して平行に凹凸を形成したものも有効である。 30

【0077】

なお、流路全長にわたって流路に対して平行に凹凸を形成すれば、上記表面積増大効果に加え、流体を円滑に流すことができ、つまりを防止し長寿命で信頼性の高い薄型流路形成体が形成される。

【0078】

また、前記実施の形態では、ひとつづつ形成する方法について説明したが、大きなシートを重ね、大きな金型装置を用いて一度に多数の薄型流路形成体を形成し、最後に切断して分割するようにしてもよい。

さらにまた、大きなシートを重ね、金型装置内を順次送りながら、連続的に接合部を形成していき、最後に切断して分割するようにしてもよい。 40

【0079】

加えて、前記実施の形態では、薄型流路形成体を冷却装置などの温度制御装置に適用する例について説明したが、電池、あるいは点滴用貯液タンク、輸血用血液タンクなど、種々の用途に適用可能である。粘性をもつ流体に使用する場合には、流路の凹凸を調整し、流体が円滑に流れるように流路に並行な凹凸を形成してもよい。

【0080】

また中間層として、フィルタを挟みこみ3枚のシートを圧着して接合部を形成し、2層の流路を形成し、上層と下層での流体の移動が可能となるようにしてもよい。

【0081】

加えて、中間層をセパレータとして使用し、第1および第2のシートを導電性シートとし、第1および第2のシートの絶縁性を維持しつつ、接合部を形成し、流路を形成して薄型流路形成体を形成すれば、第1および第2のシートを外装容器と陽極および陰極として使用し、薄型かつ軽量の電池として用いることも可能である。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、極めて軽量かつ薄型で低コストの温度制御装置を形成することのできる薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【0083】

また、製造に際しても、2枚のシートを重ね合わせて、流路に相当する溝部を有する型体に挟み、加圧して固着すればよく、製造が容易で信頼性の高い薄型流路形成体を形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の薄型流路形成体を示す図である。

【図2】同薄型流路形成体の形成に用いられる金型装置を示す図である。

【図3】同薄型流路形成体の組み立て説明図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の薄型流路形成体を示す図である。

【図5】同薄型流路形成体の形成に用いられる金型装置を示す図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態の薄型流路形成体を示す図である。

【図7】同薄型流路形成体の組み立て説明図である。

【図8】同薄型流路形成体に用いられるシートを示す図である。

【図9】同薄型流路形成体に用いられるシートの拡大説明図である。

【図10】同薄型流路形成体に用いられるシートの製造工程を示す図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態の薄型流路形成体を用いたノートパソコンを示す図である。

【符号の説明】

1 薄型流路形成体

2 第1のシート

3 第2のシート

4 流路

5 流体供給口

6 流体排出口

7 接合部

101 下型

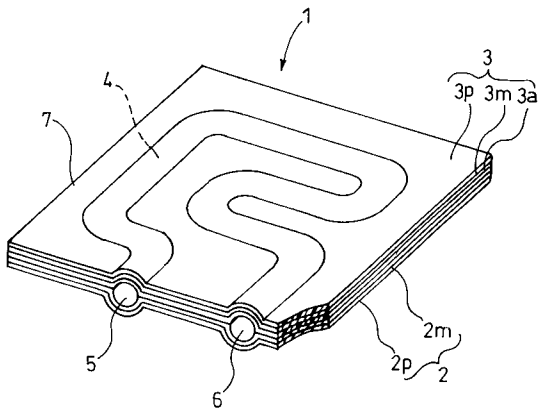
102 上型

10

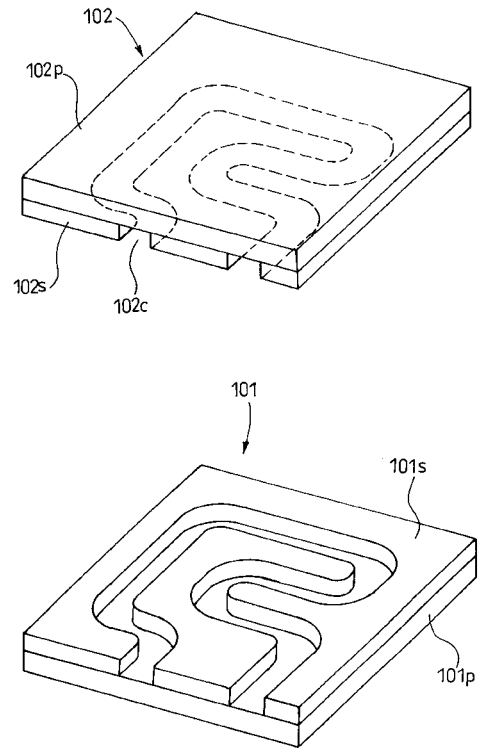
20

30

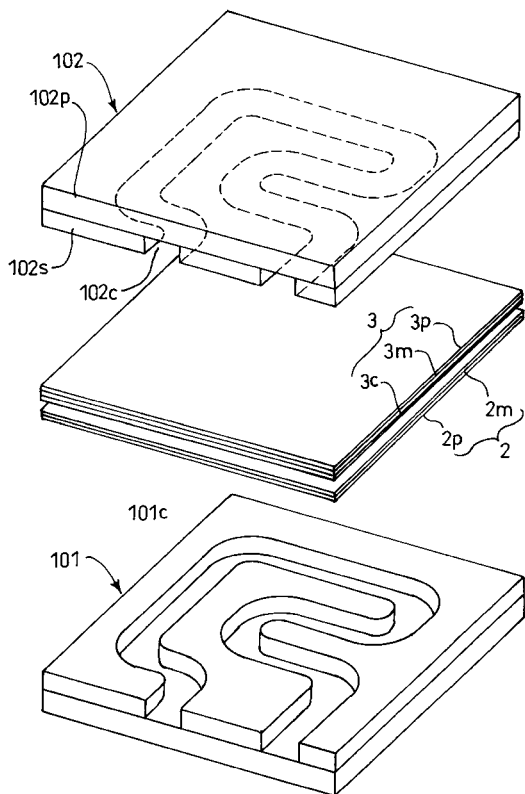
【図 1】



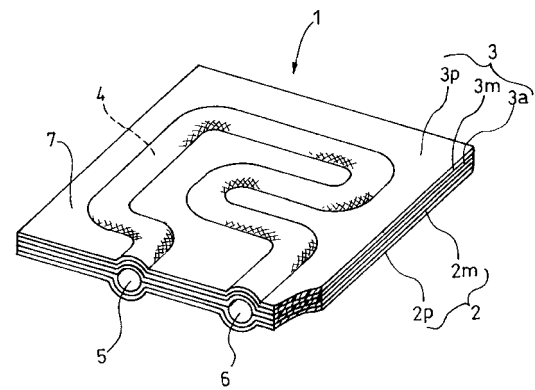
【図 2】



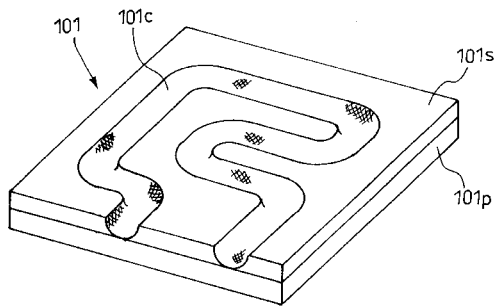
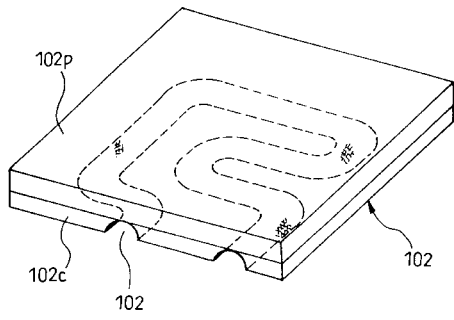
【図 3】



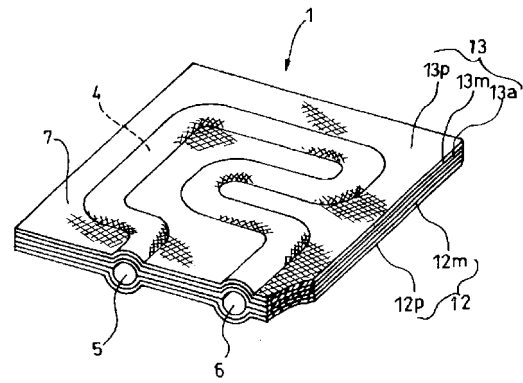
【図 4】



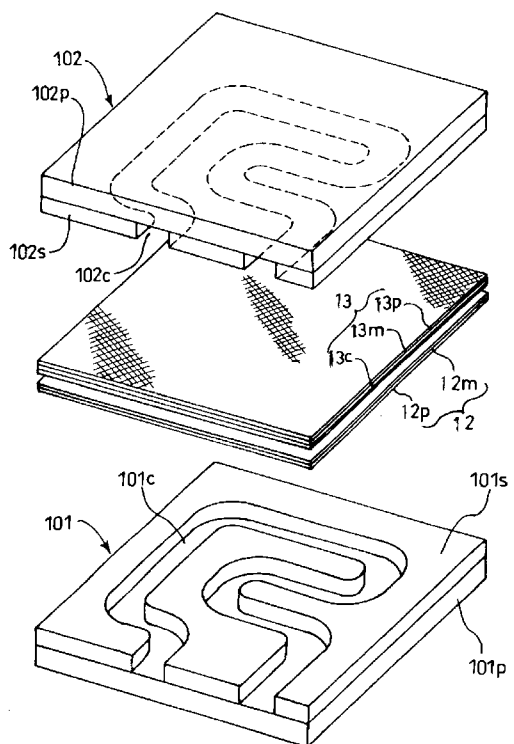
【図 5】



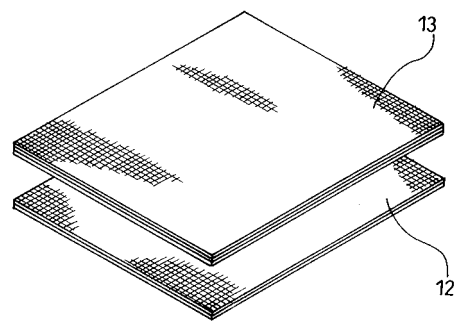
【図 6】



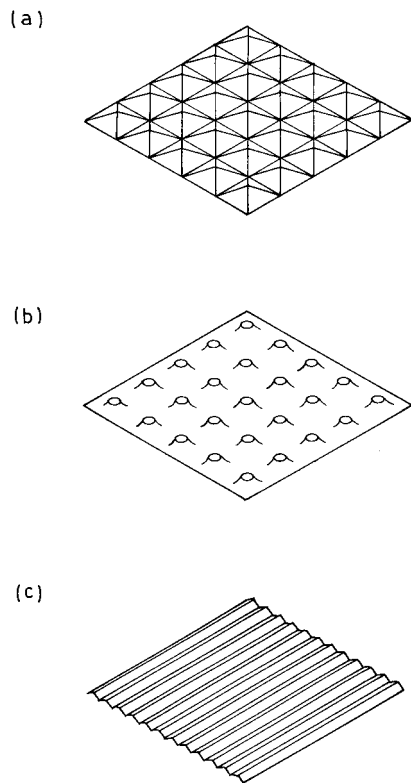
【図 7】



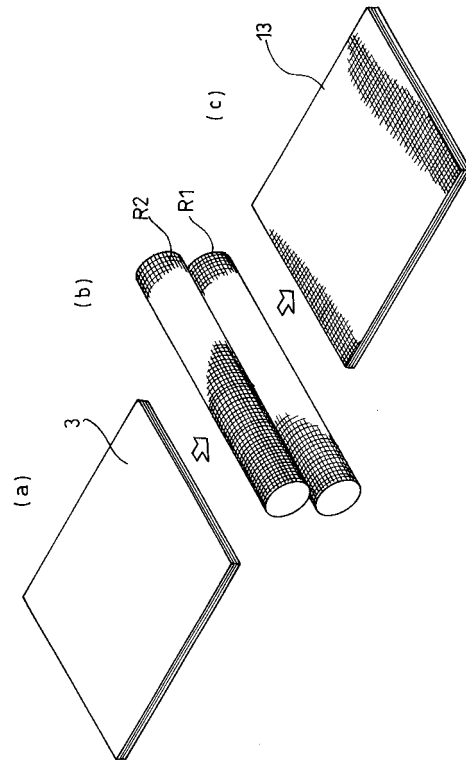
【図 8】



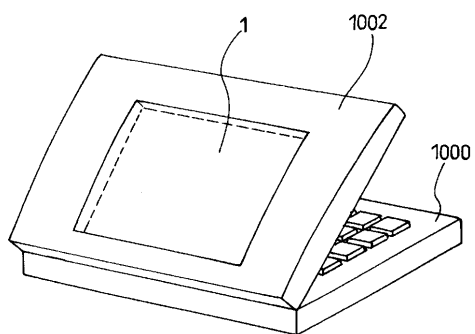
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 23/473	G O 6 F 1/00 3 6 0 C	

(72)発明者 細川 武広
栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気工業株式会社関東製作所内

Fターム(参考) 3L044 AA03 BA06 CA14 DB01 KA04
5E322 AA07 AB06
5F036 AA01 BA05 BB05