

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年10月2日(02.10.2014)

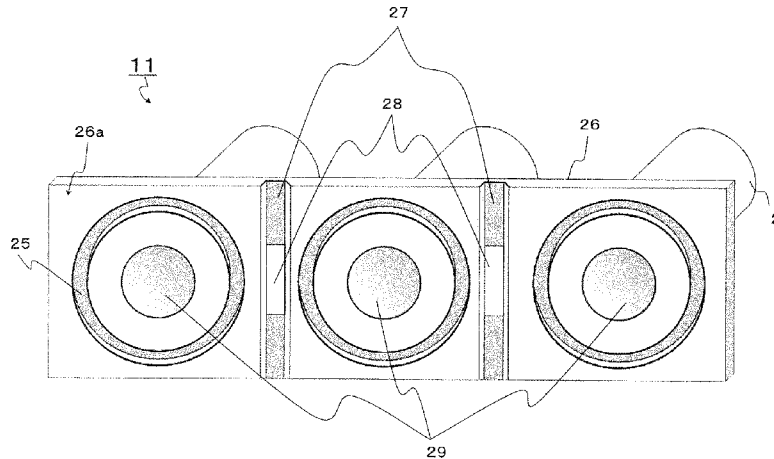


(10) 国際公開番号
WO 2014/156152 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/24 (2006.01) H01M 8/10 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001754
 - (22) 国際出願日: 2014年3月26日(26.03.2014)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2013-063452 2013年3月26日(26.03.2013) JP
 - (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 山本 曜子 (YAMAMOTO, Yoko). 吉村光生 (YOSHIMURA, Mitsuo). 田口 良文 (TAGUCHI, Yoshifumi).
 - (74) 代理人: 鮫島 睦, 外 (SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL CELL STACK

(54) 発明の名称: 燃料電池スタック



(57) Abstract: Provided is a fuel cell stack that comprises the following: cell stacks having a first passage and a second passage that communicate in the direction in which single cells are stacked and the end faces of each of which are opened; and manifold tubing that is connected to the openings of each of the first and second passages. The manifold tubing has the following: a first connection tube that communicates with the opening of the first passage; a second connection tube that communicates with the opening of the second passage; and plate-shaped members that link the first connection tube and the second connection tube and that are disposed on the end faces of the cell stacks. Between a seal contact surface at the perimeter of the first connection tube and a seal contact surface at the perimeter of the second connection tube, a groove or an opening is formed in a first surface or a second surface of the plate-shaped members.

(57) 要約: 燃料電池スタックにおいて、単電池の積層方向に連通しかつ端面にそれぞれ開口された第1流路および第2流路を有するセルスタックと、第1および第2流路の開口にそれぞれ接続されるマニホールド配管とを備え、マニホールド配管は、第1流路の開口に連通される第1接続用配管と、第2流路の開口に連通される第2接続用配管と、第1接続用配管と第2接続用配管とを連結するとともに、セルスタックの端面上に配置される板状部材とを備え、第1接続用配管の周囲のシール当接面と第2接続用配管の周囲のシール当接面との間において、板状部材の第1表面または第2表面に溝部、または開口部が形成されている。



WO 2014/156152 A1

明 細 書

発明の名称：燃料電池スタック

技術分野

[0001] 本開示は、燃料電池スタックのマニホールド配管構造に関するものである。

背景技術

[0002] 燃料電池は、水素を含有する燃料ガスと酸素を含有する空気などの酸化剤ガスを、電気化学的に反応させることにより電力と熱とを同時に発生させるものである。そのため、燃料電池は、使用される燃料や構成材料などによって様々な種類に分けることができる。そのひとつに、高分子電解質膜を用いた高分子電解質型燃料電池がある。

[0003] 燃料電池スタックには、端面に燃料ガスおよび酸化剤ガス、冷却流体用の供給口、排出口がそれぞれ設けられる。これらの供給口／排出口には、外部より燃料ガス、酸化剤ガスを単電池に送るための配管、および発生した熱を回収するための冷却流体を流すための配管が接続される。そして、これらの配管は、マニホールド配管として一体的に形成されている。

[0004] 従来のマニホールド配管構造としては、特許文献1に開示されるものが知られている。特許文献1では、3つの配管を一体にし、シール性を向上させたマニホールド配管構造が提案されている。

[0005] 図8は、特許文献1に記載のマニホールド配管構造を有する燃料電池スタック91の一部分解図を示す。

[0006] 図8において、マニホールド構造は、複数の配管92と、配管92よりも高強度の樹脂または金属から成る板状部材93とを備え、それぞれの配管92と板状部材93とを樹脂等で一体成形したものを端板94にボルト95で固定するものである。端板94にはめ込んだ補強部材96と高強度の板状部材93とでシール性を確実に保持するというものである。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第4 6 5 3 9 7 8号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上記従来構成では、シール性を確実に保証するために板状部材は各配管で一体となって連続しており、隣接する配管に流れる流体間の断熱を行う断熱性能においてはなんら工夫されることはない。

[0009] 本開示は、前記従来課題を解決するもので、複数の配管を連結して一体化されたマニホールド配管を備える燃料電池スタックにおいて、隣接する配管に流れる流体間の断熱性を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するために、本開示の燃料電池スタックは、以下の特徴を有する。

[0011] 本開示の一の態様によれば、複数の単電池が積層され、単電池の積層方向に連通しかつ少なくとも積層方向の一方の端面にそれぞれ開口された第1流路および第2流路を有するセルスタックと、第1流路の開口および第2流路の開口に接続されるマニホールド配管と、を備え、マニホールド配管は、第1流路の開口にシール部材を介して接続される第1接続用配管と、第2流路の開口にシール部材を介して接続される第2接続用配管と、第1接続用配管と第2接続用配管とを連結するとともに、セルスタックの端面上に配置される板状部材とを備え、板状部材のセルスタック側の第1表面において、第1接続用配管および第2接続用配管の周囲それぞれに、シール部材が当接するシール当接面が設けられ、第1接続用配管の周囲のシール当接面と第2接続用配管の周囲のシール当接面との間において、板状部材の第1表面または第1表面の裏面側の第2表面に溝部、または第1表面と第2表面とを貫通する開口部が形成されている、燃料電池スタックを提供する。

発明の効果

[0012] 本開示によれば、燃料電池スタックが備える複数の配管を連結して一体化されたマニホールド配管において、隣接する配管に流れる流体間の断熱性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本開示の実施の形態1における燃料電池スタックの一部分解斜視図
[図2]実施の形態1の燃料電池スタックにおける単電池を分解した展開図
[図3]実施の形態1の燃料電池スタックにおけるマニホールド配管を配管側から見た斜視図
[図4]実施の形態1の燃料電池スタックにおけるマニホールド配管を底面側から見た斜視図
[図5] (a) 実施の形態1の燃料電池スタックにおけるマニホールド配管の上面図、(b) マニホールド配管の断面図、(c) マニホールド配管の底面図
[図6]実施の形態1の燃料電池スタックのマニホールド配管における開口部の他の例を示したマニホールド配管を正面側から見た斜視図
[図7]本開示の実施の形態2における燃料電池スタックの一部分解斜視図
[図8]特許文献1に記載された従来のマニホールド配管構造を持つ燃料電池スタックの一部分解図

発明を実施するための形態

[0014] 本開示の第1態様によれば、複数の単電池が積層され、単電池の積層方向に連通しかつ少なくとも積層方向の一方の端面にそれぞれ開口された第1流路および第2流路を有するセルスタックと、第1流路の開口および第2流路の開口に接続されるマニホールド配管と、を備え、マニホールド配管は、第1流路の開口にシール部材を介して接続される第1接続用配管と、第2流路の開口にシール部材を介して接続される第2接続用配管と、第1接続用配管と第2接続用配管とを連結するとともに、セルスタックの端面上に配置される板状部材とを備え、板状部材のセルスタック側の第1表面において、第1接続用配管および第2接続用配管の周囲それぞれに、シール部材が当接するシール当接面が設けられ、第1接続用配管の周囲のシール当接面と第2接続

用配管の周囲のシール当接面との間において、板状部材の第1表面または第1表面の裏面側の第2表面に溝部、または第1表面と第2表面とを貫通する開口部が形成されている、燃料電池スタックを提供する。

[0015] 本開示の第2態様によれば、板状部材の第1表面または第2表面において、一方の端縁から他方の端縁にまで延びるように溝部が形成されている、第1態様に記載の燃料電池スタックを提供する。

[0016] 本開示の第3態様によれば、板状部材において、溝部および開口部が形成され、開口部は溝部と接続されている、第1または第2態様に記載の燃料電池スタックを提供する。

[0017] 本開示の第4態様によれば、開口部は、溝部の形成方向に沿った長孔形状を有する、第3態様に記載の燃料電池スタックを提供する。

[0018] 本開示の第5態様によれば、板状部材において、セルスタック側の第1表面に溝部が形成されている、第1から第4態様のいずれか1つに記載の燃料電池スタックを提供する。

[0019] 本開示の第6態様によれば、溝部の開口端縁における幅は、底面における幅よりも大きい、第1から第5態様のいずれか1つに記載の燃料電池スタックを提供する。

[0020] 本開示の第7態様によれば、マニホールド配管は絶縁性樹脂材料で形成されている、第1から第6態様のいずれか1つに記載の燃料電池スタックを提供する。

[0021] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本開示が限定されるものではない。

[0022] (実施の形態1)

図1は、本開示の実施の形態1における燃料電池スタック1の一部分解斜視図である。

[0023] 図1に示すように、燃料電池スタック1は、セルスタック10の片側にマニホールド配管11を配置し、セルスタック10の両側に、集電板12と、端板4とを積層し、ボルトとナット(図示せず)により締結されて構成され

る。

[0024] ここで、締結方法は、ベルト締結などボルト締結以外でも構わない。このとき、セルスタック10は、要求出力に応じて2~200段程度に単電池13を積層して形成される。

[0025] 図2は、単電池13を分解した展開図を示したものである。

[0026] 図2に示す通り、単電池13は、MEA（電極電解質膜接合体）14と、ガスシール15を設けたセパレータ16とを備える。ガスシール15とセパレータ16は別体でも構わない。そして、MEA14は、高分子電解質膜の両側に触媒層を設け、その外側にガス拡散層を重ねて形成されている（図示せず）。このとき、高分子電解質膜は、水素イオンを選択的に輸送する陽イオン交換樹脂で構成され、触媒層は、白金などの触媒機能を有する金属を担持させたカーボン粉末を主成分として構成されている。

[0027] 更に、ガス拡散層は、反応ガス（燃料ガスおよび酸化剤ガス）の通気性と電子の伝導性とを併せ持つ機能を有している。触媒およびガス拡散層を電極と説明する場合もある。

[0028] また、単電池13のセパレータ16は、MEA14の外側に配置され、その両面には流路17が形成されている。そして、セパレータ16の内面（MEA14側）に形成された流路17は反応ガスを触媒層に供給する流路17で、外面に形成された流路（図示せず）は冷却流体（例えば、冷却水）を単電池13の間に流す流路である。このとき、MEA14で発生する熱を、冷却水で回収することによって、熱エネルギーとして利用することが可能となる。更に、セパレータ16は導電性を有し、隣接するMEA14を互いに電気的に直列に接続する。

[0029] そして、セパレータ16に形成された反応ガスの流路17と冷却水の流路は、上流端が供給口18に接続され、下流端が排出口19に接続される。また、MEA14の周縁部には、セパレータの供給口18および排出口19に対応してマニホールド孔（MEAに設けられる孔部）20が設けられている。そのため、セパレータ16およびMEA14からなる単電池13を積層し

てセルスタック10を組み立てると、各々のセパレータ16の供給口18および排出口19とMEA14のマニホールド孔(MEAに設けられる孔部)20が互いに繋がって連通する。これにより、反応ガスや冷却水などの流体のマニホールド、すなわち単電池13の積層方向に連通され、各単電池内の流体の流路と連通された流路が形成される。なお、本実施の形態1では、これら反応ガスや冷却水のマニホールドが、第1流路、第2流路の一例となっている。

[0030] また、単電池13のガスシール15は、電極と供給口18および排出口19の外周を囲うようにセパレータ16に配設されている。なお、ガスシール15は、燃料ガスや酸化剤ガスが外にリークしたり、異なるガス同士が混合したりするのを防止するものである。

[0031] 図1に示す燃料電池スタック1において、セルスタック10には、2つの反応ガスの供給マニホールド21、2つの反応ガスの排出マニホールド22、1つの冷却水の供給マニホールド21および1つの冷却水の排出マニホールド22が、単電池13の積層方向に形成される。そして2つの反応ガスの供給マニホールド21の一端が2つの反応ガスの供給口18を構成し、2つの反応ガスの排出マニホールド22が2つの反応ガスの排出口19を構成する。また、冷却水の供給マニホールド21の一端が冷却水の供給口18を構成し、冷却水の排出マニホールド22の一端が冷却水の排出口19を構成する。

[0032] セルスタック10の端面(最も外側に位置する単電池13におけるセパレータ16の外側)のうち一方の端面には、反応ガスを供給する2つの反応ガスの供給口18と、反応ガスを排出する2つの反応ガスの排出口19が形成されている。

[0033] 更に、冷却水を供給する冷却水の供給口18と、冷却水を排出する冷却水の排出口19が形成されている。そして、反応ガスの供給口18と冷却水の供給口18とから入った反応ガスや冷却水は、各単電池13の内部または境界を通流して、反応ガスの排出口19と冷却水の排出口19とから排出され

る。本実施の形態1では、セルスタック10の端面に開口されたそれぞれの供給口18、排出口19が、第1流路、第2流路の開口の一例となっている。

[0034] また、セルスタック10と端板4との間には、セルスタック10と外部回路との良好な電氣的接触を得るための集電板12が、セルスタック10の両外側に配設されている。このとき、集電板12は、セルスタック10に設けられた反応ガスの供給口18および排出口19や冷却水の供給口18および排出口19の位置と重ならない位置で端板4内に収まるように設けられている。

[0035] 更に、端板4は締結手段であるボルト（図示せず）を介して、セルスタック10と集電板12を両側から挟持し固定するために集電板12の更に外方に配設されている。なお、端板4は例えば絶縁性を有する樹脂などで構成されている。このとき、ボルトは、端板4に形成されたボルト孔23を通し、ナット（図示せず）で締結することにより燃料電池スタック1の全体を固定する。そこで、端板4には、両側から燃料電池スタック1の全体をしっかりと均一に挟持するために、高い剛性が求められ、ある程度の厚みが必要となる。

[0036] なお、端板4として、上述の説明では樹脂からなる単一の部材で構成した例で説明したが、これに限られない。例えば、集電板12側に配置する絶縁性の板（絶縁板）と、その外側に配置する、例えば金属からなる強度保持用の板（端板）とで構成してもよく、また、それらを一体化して2層構造などの積層構成としてもよい。

[0037] また、外部配管と接続する側の端板4には、セルスタック10に設けられた反応ガスの供給口18や冷却水の供給口18および反応ガスの排出口19や冷却水の排出口19と対応する位置に、例えば円孔状の貫通孔24が設けられている。

[0038] そして、貫通孔24に、複数の配管2が連結されたマニホールド配管11をセルスタック10側から挿入することにより、マニホールド配管11を介

して外部配管とセルスタック10に設けられた反応ガスの供給口18や冷却水の供給口18および反応ガスの排出口19や冷却水の排出口19とを接続する構成となっている。セルスタック10の反応ガスの供給口18や冷却水の供給口18および反応ガスの排出口19や冷却水の排出口19の外周囲には、ガスシール15が配設される。マニホールド配管11でガスシール15を圧縮することによって、供給口18や排出口19とマニホールド配管11との接続部分の周囲がシールされる。

- [0039] 図3、図4、図5でマニホールド配管11の構成を詳細に説明する。
- [0040] 図3は、マニホールド配管11を正面側から見た斜視図として示したものである。図4は、マニホールド配管11を底面側（シール当接面25側）から見た斜視図として示したものである。図5（a）、（b）、（c）はそれぞれ、マニホールド配管11の上面図（正面図）、断面図、底面図（裏面図）を示した図面である。
- [0041] 図3から図5に示すように、本実施の形態1におけるマニホールド配管11は、燃料電池スタック1外部の流体の配管と接続可能な第1および第2接続用配管である複数の配管2（短管）と、それぞれの配管2を連結させて一体的な状態とさせる板状部材であるフランジ26とを備える。配管2は、反応ガス、冷却水の3つの配管であり、それぞれの配管2の一方の端縁がフランジ26に接合されている。マニホールド配管11は、例えば樹脂を用いて射出成形により一体的に形成される。なお、図3から図5では、それぞれの配管2が、同じサイズ、同じ形状にて形成される場合を例とするが、これに限られない。例えば、配管2を通過する流体の性質や流量に応じて、内径を大きくするなどの変形をそれぞれの配管2に施してもよい。
- [0042] 図4および図5（b）、（c）に示す通り、マニホールド配管11のフランジ26の底面である第1表面26a（セルスタック10側の表面）には、それぞれの配管2に対応したマニホールド孔（すなわち、配管2の孔）29が開口して設けられている。フランジ26の第1表面26aにおいて、それぞれのマニホールド孔29の周囲には、マニホールド孔29の周囲全体を取

り囲むようにシール当接面（溝）25が設けられている。マニホールド配管11のフランジ26の第1表面26aがセルスタック10の端面上に配置され状態にて、セルスタック10の端面において供給口18、排出口19の外周囲に配置されたガスシール15が溝状のシール当接面25に当接する。これにより、それぞれの配管2と、供給口18、排出口19との接続部分の周囲がシールされる。

[0043] また、図3から図5に示すように、フランジ26の第1表面26aにおいて、隣接する配管2の孔、すなわちマニホールド孔29の間には、配管2の配列方向と直交する方向に延在する溝部が設けられている。この溝部は、フランジ26の第1表面26aにおいて、隣接する一方の配管2の周囲領域と、他方の配管2の周囲領域とを分割する（すなわち、表面が連続しないように分割する）ように、フランジ26の一方の端縁から他方の端縁にまで繋がるように形成されている。そのため、本実施の形態1では、この溝部を分割部27と称する。また、それぞれの分割部27は、隣接する配管2の周囲のシール当接面25の間に形成されている。なお、本実施の形態1の溝状の分割部27は、フランジ26の端縁において開放されている。

[0044] また、分割部27（溝部）における内底面には、フランジ26の第1表面26a側から第2表面26b（第1表面26aの裏面側の表面）側へと厚さ方向に貫通する開口部28が形成されている。この開口部28は、分割部27と接続、すなわち、分割部27における溝の内側空間と連通されて分割部27の一部ともなっており、分割部27の延在方向に沿った長孔形状を有し、延在方向のほぼ中央付近に形成されている。図5（b）に示すように、分割部27は、溝の開口端縁における幅が、底面における幅よりも大きい台形断面形状をしている。

[0045] このように、マニホールド配管11のフランジ26の第1表面26aにおいて、隣接する配管2の間に溝状の分割部27が設けられていることにより、隣接する一方の配管2の周囲領域と、他方の配管2の周囲領域とを分割することができる。そのため、隣接する一方の配管2を流れる流体と、他方の

配管 2 を流れる流体との間の伝熱を第 1 表面 2 6 a 側の表面近傍において抑制することが可能となり、流体間の断熱性を向上させることができる。このような流体間の伝熱抑制は、分割部 2 7 において第 1 表面 2 6 a が連続しないようにしていること、さらに、分割部 2 7 が設けられている位置において、伝熱方向におけるフランジ 2 6 の断面積を小さくできることにより実現される。

[0046] また、隣接する配管 2 の間にフランジ 2 6 を厚さ方向に貫通する開口部 2 8 がさらに形成されていることにより、配管 2 の間の伝熱をさらに抑制できる。特に、開口部 2 8 が、フランジ 2 6 の第 2 表面 2 6 b 側にも開口されていることにより、フランジ 2 6 の第 2 表面 2 6 b 側の表面近傍における伝熱を抑制できる。したがって、マニホールド配管 1 1 において、フランジ 2 6 に分割部 2 7 に加えて開口部 2 8 を設けることにより、それぞれの配管 2 から他の配管 2 への伝熱をさらに抑制することができ、断熱効果が向上するという効果がある。

[0047] また、フランジ 2 6 に分割部 2 7 が設けられていることにより、シール当接面 2 5 の平面度を高めることができる。フランジ 2 6 の第 1 表面 2 6 a を溝状の分割部 2 7 により 3 つの平面領域に分割しているため、個々の平面領域の面積がフランジ 2 6 全体の面積に比して小さくなる。そのため、フランジ 2 6 全体を 1 つの平面領域とするような場合に比して、個々の平面領域の平面度を高めることができる。また、フランジ 2 6 を射出成形により形成するような場合では、溝状の分割部 2 7 が設けられていることにより、隣接する平面領域同士が互いに影響し合うことを低減できるため、平面度を高めることができる。さらに、セルスタック 1 0 にマニホールド配管 1 1 を組み付ける際に、分割部 2 7 においてフランジ 2 6 を変形させやすくなり、それぞれのシール当接面 2 5 における組み付け時の平面度が確保しやすくなる。よって、マニホールド配管 1 1 とセルスタック 1 0 との間におけるシール性が向上する。

[0048] 図 6 は、フランジ 2 6 を厚さ方向に貫通する開口部の他の例を示したマニ

ホールド配管 11 を正面側からの斜視図として示したものである。図 6 に示すとおり、開口部 28 は、フランジ 26 の中央部ではなく両端縁に 2 箇所設けられている。フランジ 26 の第 1 表面 26 a 側（シール当接面 25 側）において、隣接する配管 2 の間が非連続となるように溝状の分割部 27 が形成されていれば、このように中央付近ではなく両端縁に開口部 28 が設けられるような場合であってもよい。ただし、図 3 から図 5 に示すように、隣接する配管 2 同士が最短距離となるルートを分割するように開口部 28 を設けることにより、伝熱を抑制する効果をより高めることができる。

[0049] （実施の形態 2）

以下に、本開示の実施の形態 2 における燃料電池スタック 51 について、図 7 を用いて説明する。なお、実施の形態 1 の燃料電池スタック 51 と同じ構成部材については、同じ参照符号を付してその説明を省略する。

[0050] 図 7 は、本開示の実施の形態 2 における燃料電池スタック 51 の一部分解斜視図である。燃料電池スタック 51 は、セルスタック 10 の両側に集電板 12 と、マニホールド配管 11 と、端板 4 とを積層し、ボルトとナット（図示せず）により締結されて構成される。

[0051] 実施の形態 2 における燃料電池スタック 1 は、セルスタック 10 の端面（最も外側に位置する単電池 13 におけるセパレータ 16 の外面）のうち一方の端面（図示手前側）には、反応ガスを供給する 2 つの反応ガスの供給口と、冷却水を供給する冷却水の供給口が形成されている。

[0052] また、セルスタックの端面（最も外側に位置する単電池 13 におけるセパレータ 16 の外面）のもう一方の端面（図示奥側）には、反応ガスを排出する 2 つの反応ガスの排出口と、冷却水を排出する冷却水の排出口が形成されている。

[0053] そして、反応ガスの供給口と冷却水の供給口とから入った反応ガスや冷却水は、各単電池の内部または境界を通流して、セルスタック 10 の反対面（図示奥側）に位置する反応ガスの排出口と冷却水の排出口とから排出される。

- [0054] また、セルスタック10と端板4との間には、セルスタック10と外部回路との良好な電氣的接触を得るための集電板12が、セルスタック10の両端面に配設されている。このとき、集電板12は、セルスタックに設けられた反応ガスの供給口および排出口や冷却水の供給口および排出口の位置と重ならない位置で端板4内に収まるように設けられている。
- [0055] また、両側の端板4には、セルスタック10に設けられた反応ガスの供給口や冷却水の供給口および反応ガスの排出口や冷却水の排出口と対応する位置に、例えば円状の貫通孔24が設けられている。
- [0056] そして、貫通孔24に、マニホールド配管11をセルスタック10側から挿入することにより、マニホールド配管11を介して外部配管とセルスタック10に設けられた反応ガスの供給口18や冷却水の供給口18および反応ガスの排出口19や冷却水の排出口19とを接続する構成となっている。セルスタック10の反応ガスの供給口18や冷却水の供給口18および反応ガスの排出口19や冷却水の排出口19の外周囲には、ガスシール15が配設され、マニホールド配管11で圧縮することによってシールされる。
- [0057] 本実施の形態2の燃料電池スタック51のように、セルスタック10の両側にマニホールド配管11を配置することにより、集電板12、端板4が両端で同じ形状で構成することができ、部品数を削減できるという効果を得ることができる。
- [0058] 上述の実施の形態では、マニホールド配管11のフランジ26に形成された溝状の分割部27が、配管2の配列方向と直交する方向に延在する場合を例としたが、このような場合のみに限られない。配管2の配列方向と交差する方向に延在していればよく、配列方向と直交する方向に対して傾斜した方向に分割部が延在してもよい。
- [0059] また、分割部27の内底面に開口部28が形成される場合を例としたが、分割部27と開口部28とが異なる位置に形成され、互いに接続されていない場合であってもよい。なお、溝状の分割部27のみが設けられ、開口部28が設けられないような場合であっても、分割部27による伝熱抑制の効果

を得ることができる。また、開口部 28 のみが設けられ、溝状の分割部 27 が設けられないような場合であっても、開口部 28 による伝熱抑制の効果を
得ることができる。開口部 28 のみが設けられる場合、開口部 28 は、配管
2 の配列方向と交差する方向に延在する長孔形状とすることが好ましい。

[0060] また、分割部 27 がフランジ 26 の第 1 表面 26 a 側に設けられる場合を
例としたが、第 2 表面 26 b 側に分割部 27 が設けられる場合であってもよ
い。マニホールド配管 11 のフランジ 26 の第 2 表面 26 b において、隣接
する配管 2 の間に溝状の分割部 27 を設けることにより、隣接する一方の配
管 2 の周囲領域と、他方の配管 2 の周囲領域とを分割することができ、伝熱
を抑制できる。すなわち、隣接する一方の配管 2 の周囲のシール当接面 25
と、他方の配管 2 の周囲のシール当接面 25 との間において、フランジ 26
の第 1 表面 26 a または第 2 表面 26 b に溝状の分割部 27 が形成されてい
れば、伝熱抑制の効果を
得ることができる。

[0061] また、フランジ 26 の第 1 表面 26 a において、配管 2 の周囲を囲むよう
に配置されるシール当接面 25 は溝状の形態のみに限られない。シール当接
面はガスシール 15 が当接する面であればよく、溝状ではない平面状の当接
領域をシール当接面としてもよい。

[0062] また、分割部 27 が台形断面形状を有している場合を例としたが、その他
様々な断面形状を採用してもよい。例えば、分割部 27 の断面形状を、溝の
開口端縁における幅が底面における幅よりも大きい形状とすることにより、
フランジ 26 を射出成形にて形成する場合に型抜きがしやすくなる。また、
分割部 27 の溝の内表面がエッジ部分を有さないようにする（例えば、湾曲
面とする等）ことで、応力集中を防ぐことができる。

[0063] また、セルスタック 10 の端面が、積層された単電池 13 のうちの最も外
側の単電池 13 の端面である場合を例として説明したが、単電池 13 および
端板 4 を含めてセルスタック 10 として、セルスタック 10 の端面が端板 4
の端面であるとする場合であってもよい。このような構成において、セルス
タック 10 の端面、すなわち、端板 4 の端面にマニホールド配管 11 のフラ

ンジ26を配置するような構成を採用してもよい。

[0064] なお、上記様々な実施の形態のうちの任意の実施の形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようになることができる。

[0065] 本開示は、添付図面を参照しながら好ましい実施の形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本開示の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

産業上の利用可能性

[0066] 本開示の燃料電池スタックは、マニホールド配管を用いて組立性と共にシール性が向上するだけでなく、断熱効果の高い配管構造を提供できる。したがって、この燃料電池は家庭用コージェネレーションシステムや自動車用燃料電池への応用が好適であると考えられる。

符号の説明

- [0067]
- 1 燃料電池スタック
 - 2 配管
 - 3 板状部材
 - 4 端板
 - 5 ボルト
 - 6 補強部材
 - 10 セルスタック
 - 11 マニホールド配管
 - 12 集電板
 - 13 単電池
 - 14 MEA（電極電解質膜接合体）
 - 15 ガスシール
 - 16 セパレータ
 - 17 流路

- 1 8 供給口
- 1 9 排出口
- 2 0 マニホールド孔 (ME Aに設けられる孔部)
- 2 1 供給マニホールド
- 2 2 排出マニホールド
- 2 3 ボルト孔
- 2 4 貫通孔
- 2 5 シール当接面
- 2 6 フランジ
- 2 7 分割部 (溝部)
- 2 8 開口部
- 2 9 マニホールド孔 (配管に設けられる孔部)

請求の範囲

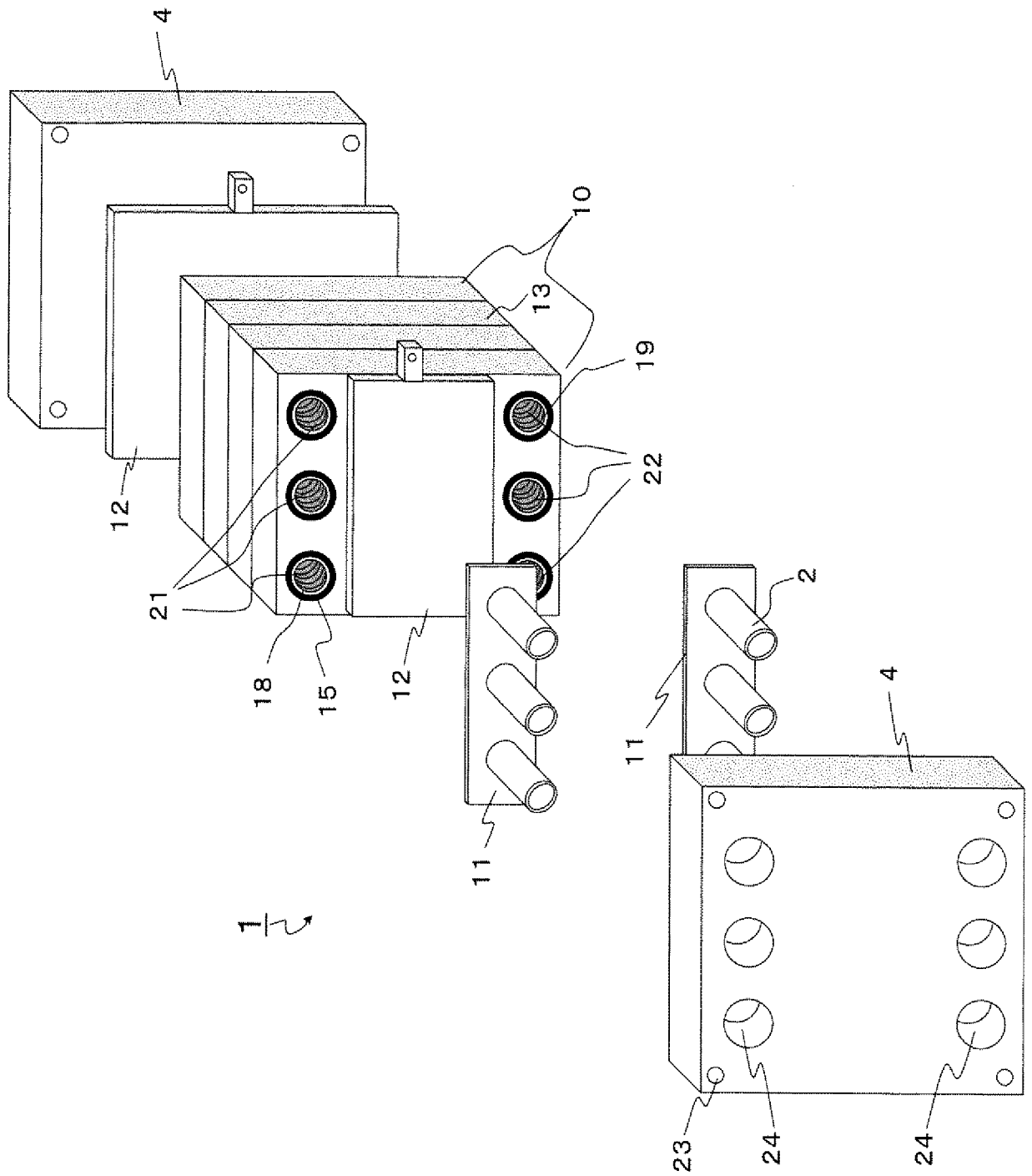
- [請求項1] 複数の単電池が積層され、単電池の積層方向に連通しかつ少なくとも積層方向の一方の端面にそれぞれ開口された第1流路および第2流路を有するセルスタックと、
- 第1流路の開口および第2流路の開口に接続されるマニホールド配管と、を備え、
- マニホールド配管は、
- 第1流路の開口にシール部材を介して接続される第1接続用配管と、
- 第2流路の開口にシール部材を介して接続される第2接続用配管と、
- 第1接続用配管と第2接続用配管とを連結するとともに、セルスタックの端面上に配置される板状部材とを備え、
- 板状部材のセルスタック側の第1表面において、第1接続用配管および第2接続用配管の周囲それぞれに、シール部材が当接するシール当接面が設けられ、
- 第1接続用配管の周囲のシール当接面と第2接続用配管の周囲のシール当接面との間において、板状部材の第1表面または第1表面の裏面側の第2表面に溝部、または第1表面と第2表面とを貫通する開口部が形成されている、燃料電池スタック。
- [請求項2] 板状部材の第1表面または第2表面において、一方の端縁から他方の端縁にまで延びるように溝部が形成されている、請求項1に記載の燃料電池スタック。
- [請求項3] 板状部材において、溝部および開口部が形成され、開口部は溝部と接続されている、請求項1または2に記載の燃料電池スタック。
- [請求項4] 開口部は、溝部の形成方向に沿った長孔形状を有する、請求項3に記載の燃料電池スタック。
- [請求項5] 板状部材において、セルスタック側の第1表面に溝部が形成されて

いる、請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタック。

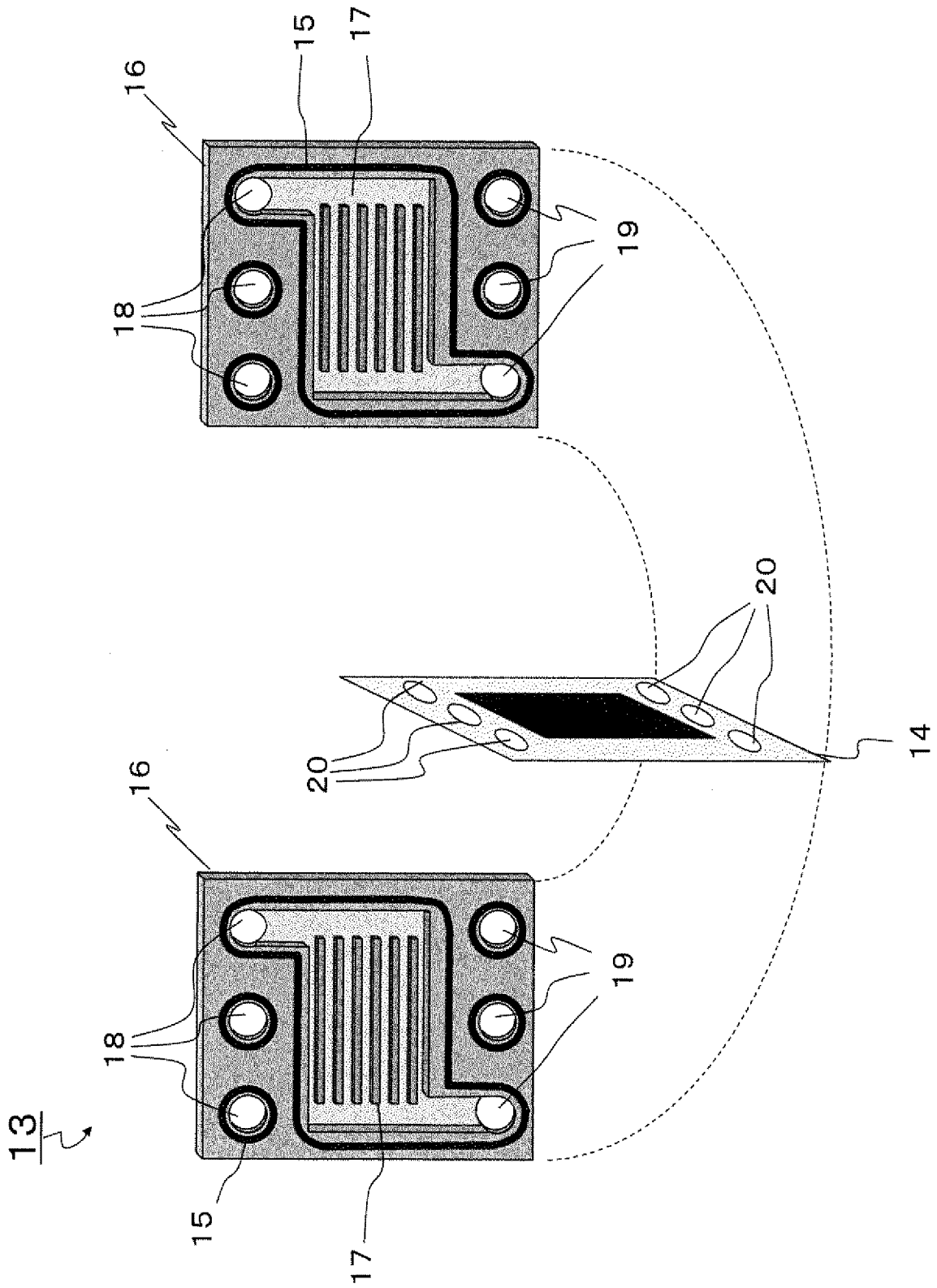
[請求項6] 溝部の開口端縁における幅は、底面における幅よりも大きい、請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタック。

[請求項7] マニホールド配管は絶縁性樹脂材料で形成されている、請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタック。

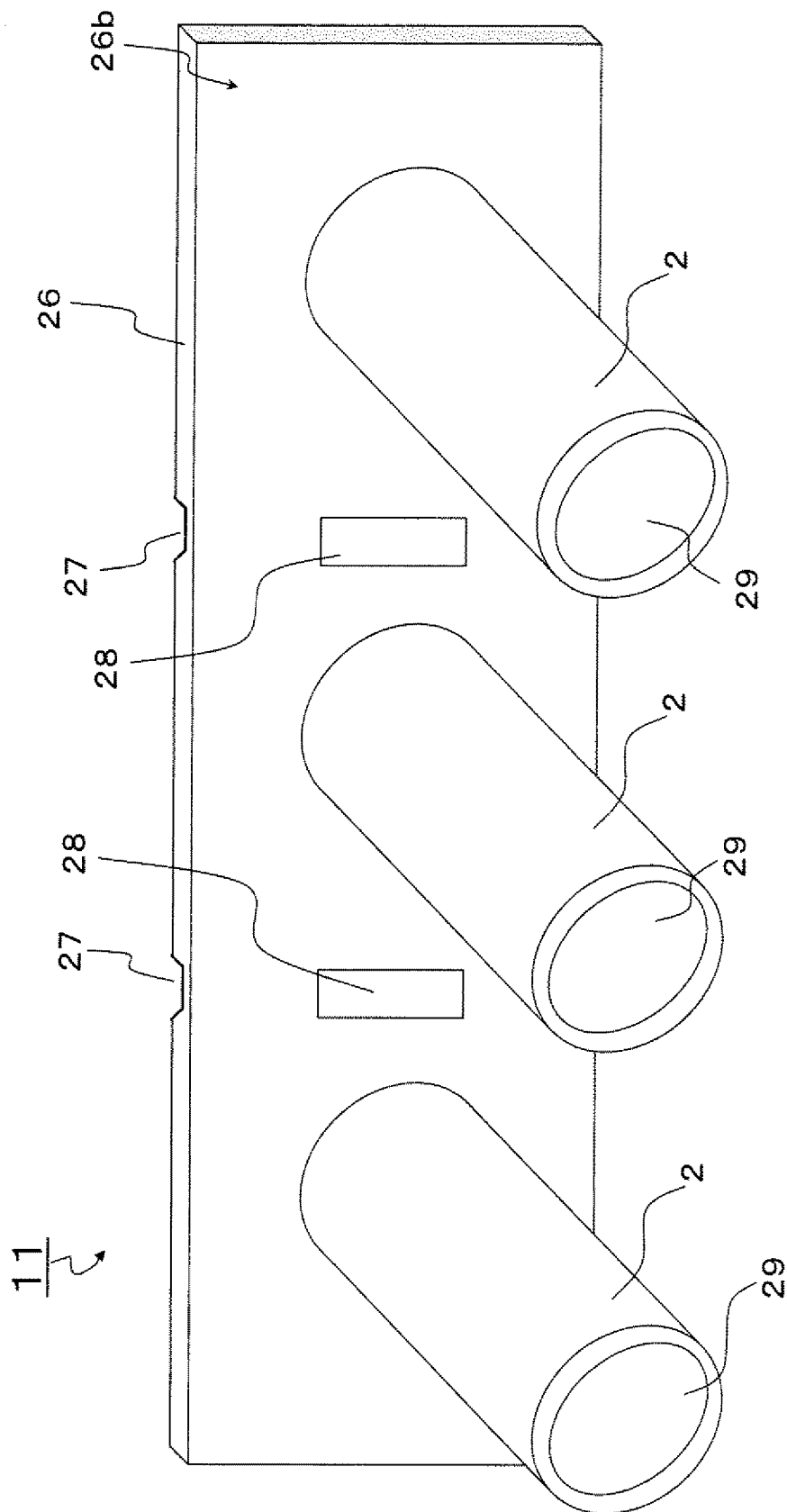
[図1]



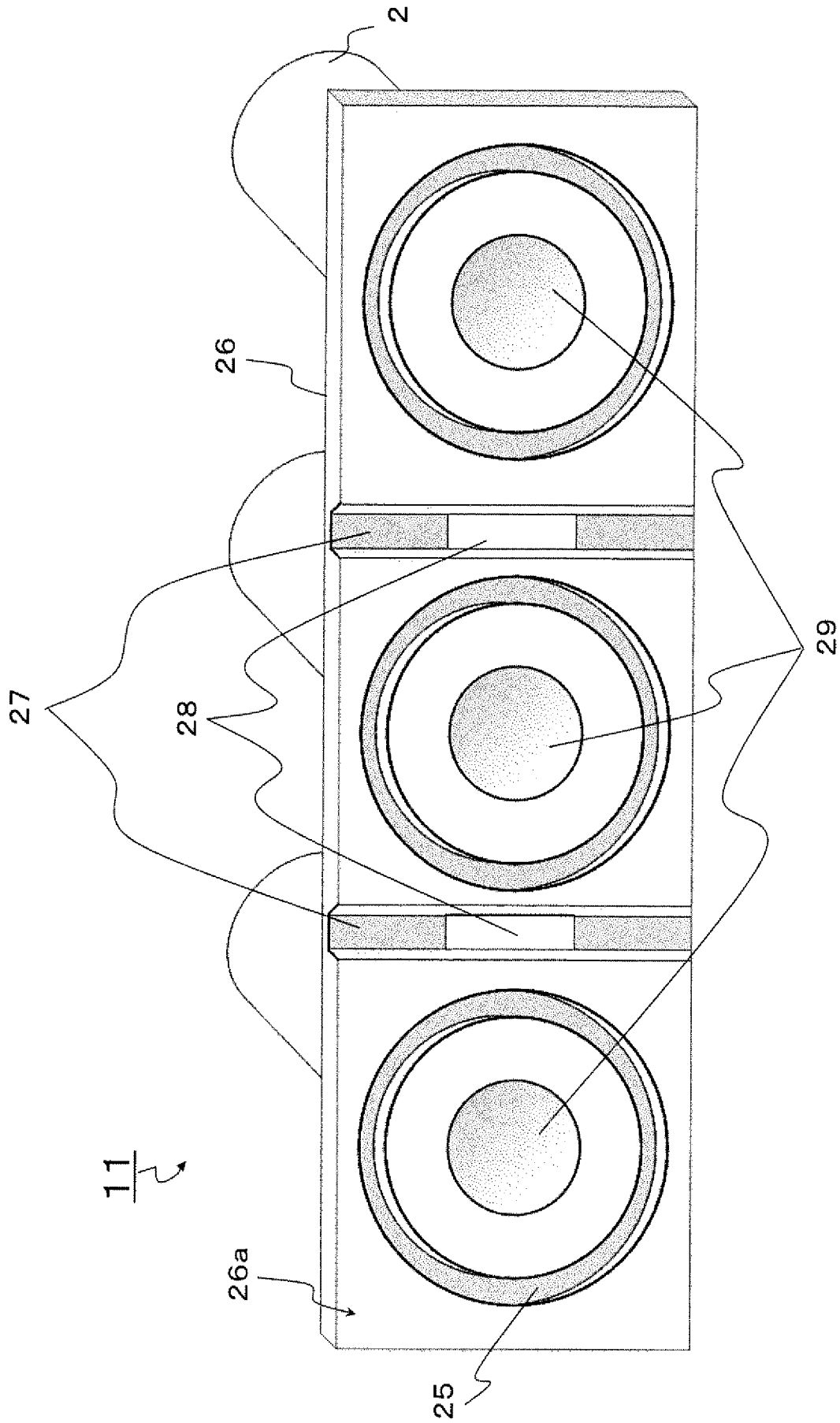
[図2]



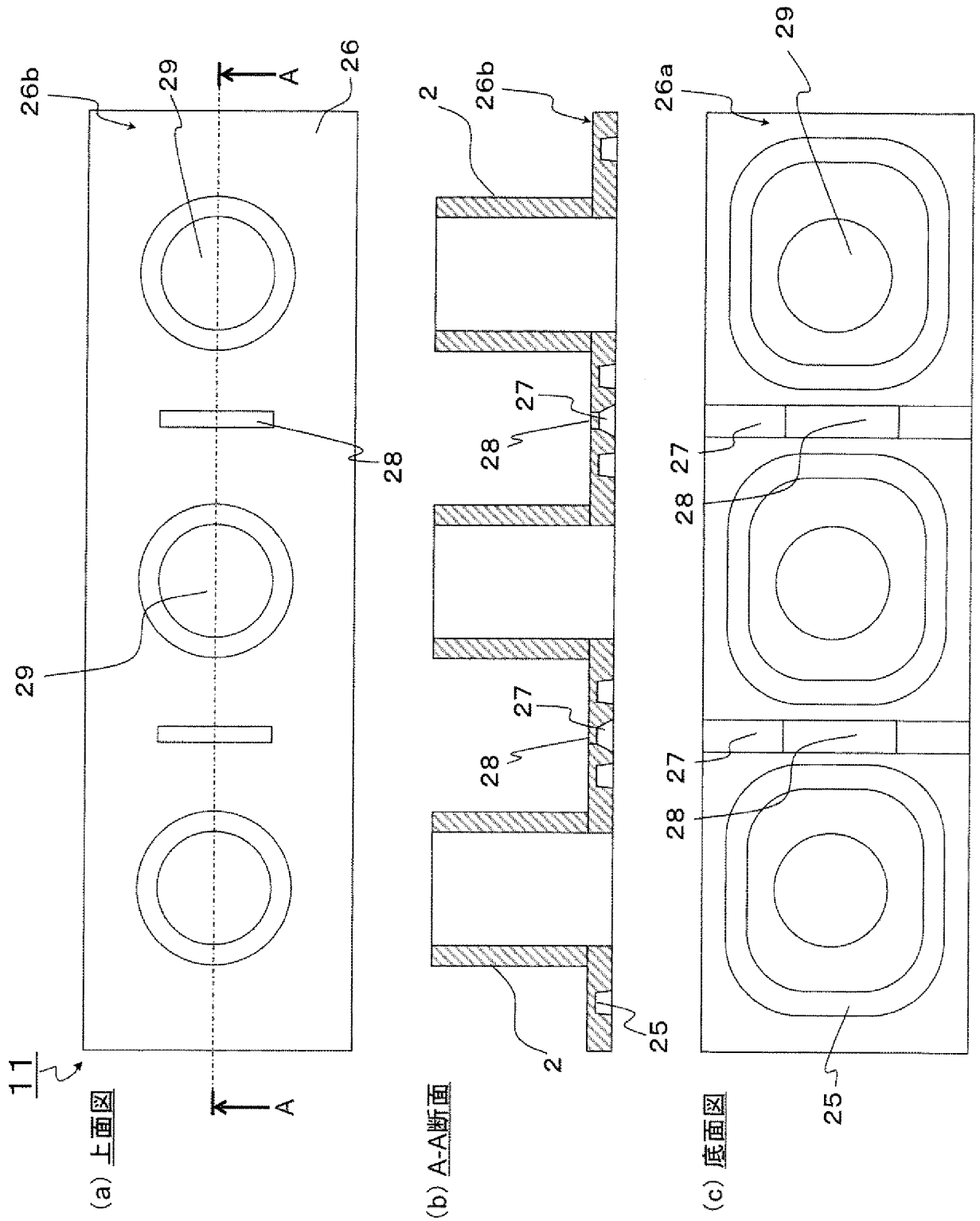
[図3]



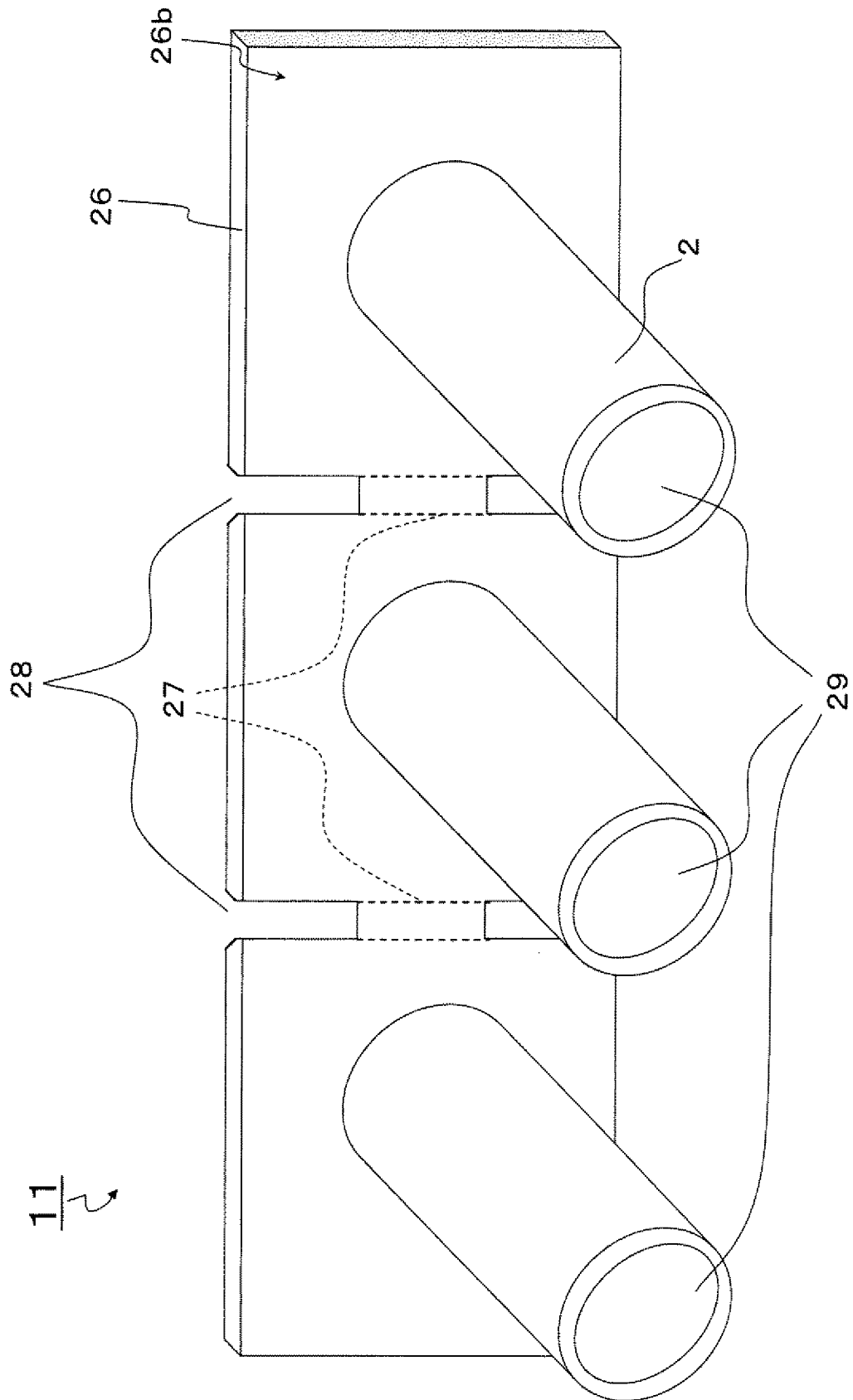
[図4]



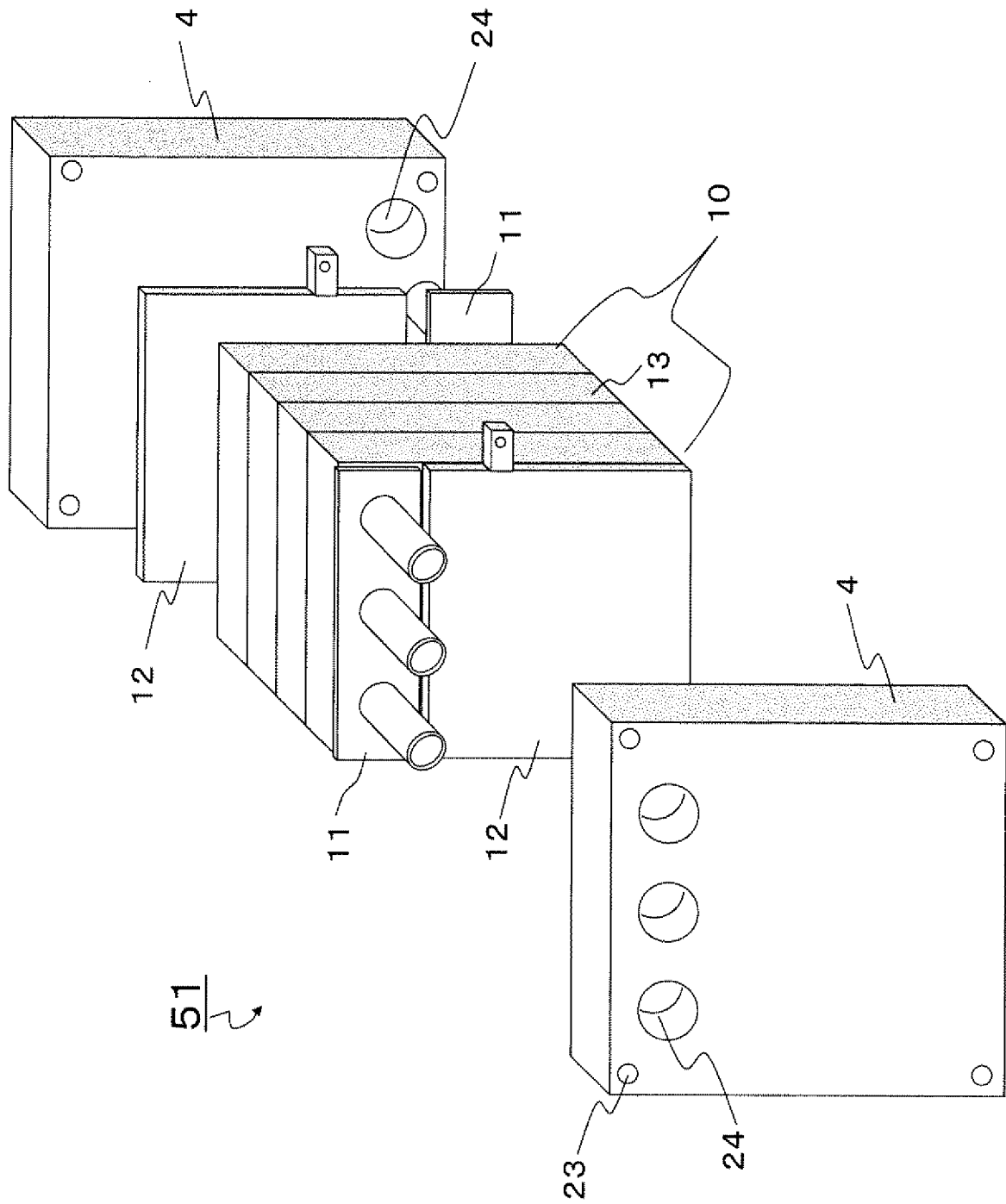
[図5]



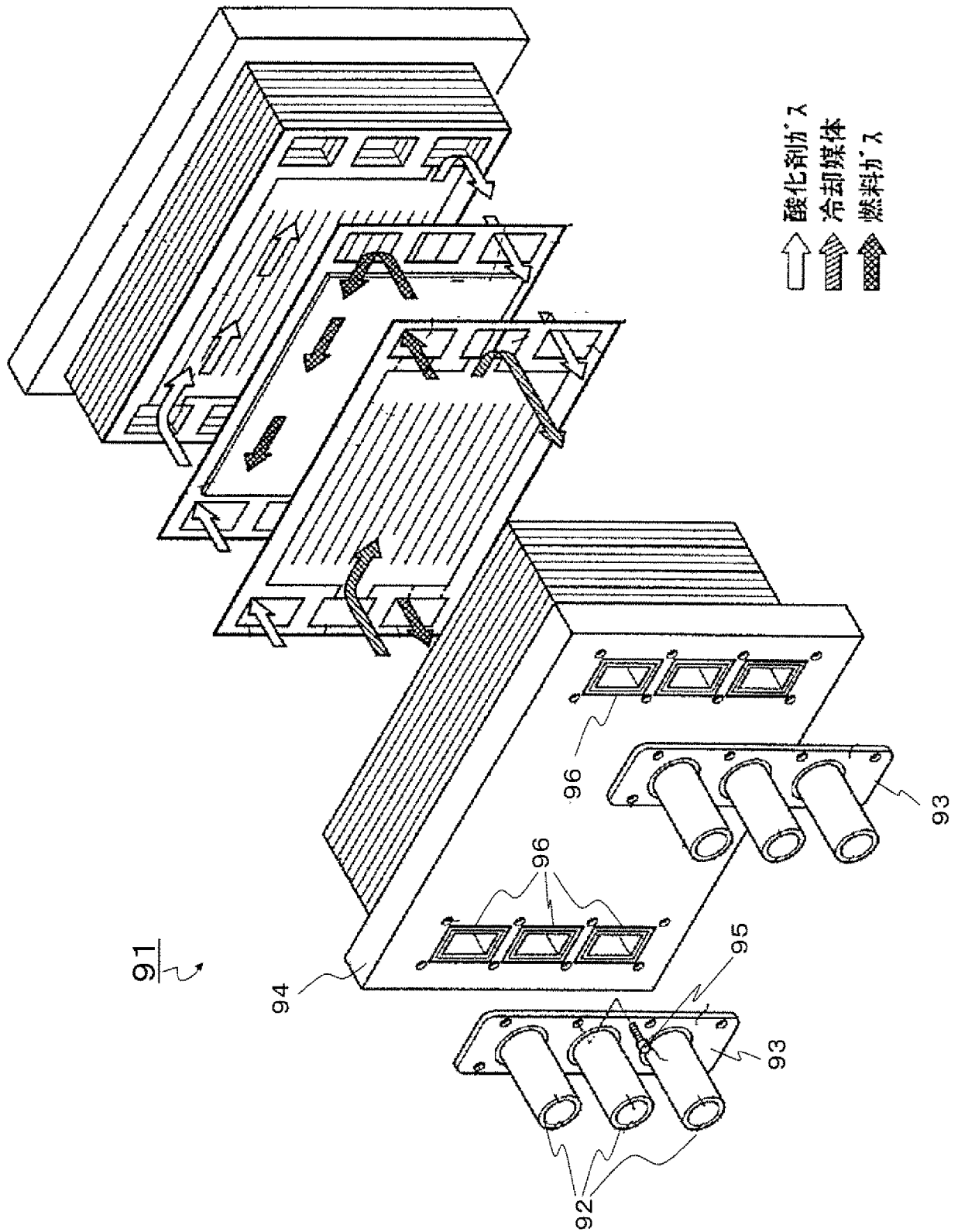
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/001754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M8/24(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M8/24, H01M8/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-49129 A (Honda Motor Co., Ltd.), 16 February 2006 (16.02.2006), claims; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
A	JP 2002-343406 A (Toyota Motor Corp.), 29 November 2002 (29.11.2002), claims; fig. 5, 7 (Family: none)	1-7
A	JP 2010-55892 A (Toyota Motor Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), claims; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 April, 2014 (22.04.14)	Date of mailing of the international search report 28 April, 2014 (28.04.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001754

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2013/094454 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 27 June 2013 (27.06.2013), paragraph [0031]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01M8/24(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01M8/24, H01M8/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-49129 A（本田技研工業株式会社）2006.02.16, 特許請求の範囲, 図1-4（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2002-343406 A（トヨタ自動車株式会社）2002.11.29, 特許請求の範囲, 図5, 7（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2010-55892 A（トヨタ自動車株式会社）2010.03.11, 特許請求の範囲, 図1-8（ファミリーなし）	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 22.04.2014	国際調査報告の発送日 28.04.2014
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 藤原 敬士 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4 X	5 0 7 9
--	---	-----	---------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, A	WO 2013/094454 A1 (本田技研工業株式会社) 2013.06.27, 段落0031, 図1, 3 (ファミリーなし)	1 - 7