

(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
2017年12月14日(14.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/212652 A1

(51) 国際特許分類:
F28D 15/02 (2006.01) *F28D 15/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067438

(22) 国際出願日: 2016年6月10日(10.06.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本碍子株式会社(NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).

(72) 発明者: 小林 博治 (KOBAYASHI Hiroharu); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 三輪 真

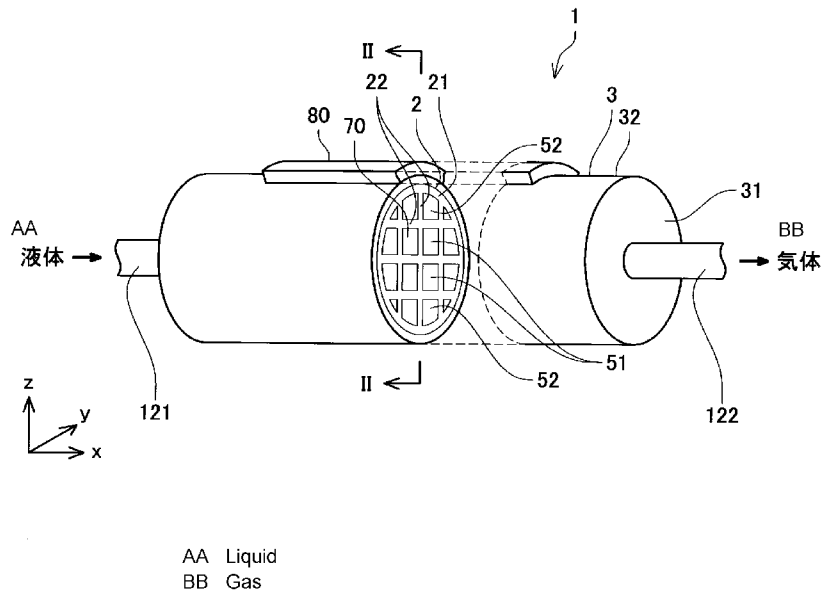
一(MIWA Shinichi); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 柴田 宏之(SHIBATA Hiroyuki); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4516009 愛知県名古屋市西区牛島町6番1号 名古屋ルーセントタワー9階 Aichi (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,

(54) Title: WICK

(54) 発明の名称: ウィック



(57) **Abstract:** A wick 2 that is for a heat pipe 1 and that comprises: a porous cylindrical body 21; and a plurality of porous wall bodies 22 that extend through an internal space 70 of the cylindrical body 21 in the axial direction of the cylindrical body 21 and partition the internal space 70. Liquid flow paths 51 and gas flow paths 52 that extend in the axial direction are formed in the internal space 70 as a result of the plurality of wall bodies 22 partitioning the internal space 70. The liquid flow paths 51 are open at one end in the axial direction and sealed at the other end. The gas flow paths 52 are sealed



HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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))

at the one end in the axial direction and open at the other end.

(57) 要約: ヒートパイプ1のウィック2は、多孔質の筒体21と、筒体21の内部空間70において筒体21の軸方向に延びており、内部空間70を仕切る多孔質の複数の壁体22と、を備えている。複数の壁体22が内部空間70を仕切ることによって軸方向に延びる液体流路51と気体流路52が内部空間70に形成されている。液体流路51は、軸方向の一端部が開口しており、他端部が封止されている。気体流路52は、軸方向の一端部が封止されており、他端部が開口している。

明 細 書

発明の名称 : ウィック

技術分野

[0001] 本明細書に開示する技術は、ヒートパイプのウィックに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1（日本国特開 2011-190996 号公報）に開示されているヒートパイプは、ウィックとケースを備えている。ウィックとケースは筒状に形成されている。ウィックは多孔質材料から形成されており、ケースは緻密質である金属材料から形成されている。ウィックの内部空間には液体流路が形成されており、液体の作動流体がこの液体流路を流れる。ケースはウィックの外周面を覆っている。ケースとウィックの間の空間には気体流路が形成されており、気体の作動流体がこの気体流路を流れる。また、ケースは伝熱ブロックによって加熱されており、伝熱ブロックによって加熱されたケースからウィックに熱が伝達される。

[0003] 特許文献 1 のヒートパイプでは、液体の作動流体が液体流路を流れると、その作動流体が毛細管現象によって多孔質のウィックに浸透してゆく。ウィックに浸透した液体の作動流体は、ケースからウィックに伝達された熱を受熱して蒸発し、気体の作動流体に状態変化する。蒸発した作動流体は、ウィックから気体流路に流入して気体流路を流れてゆく。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ヒートパイプでは、液体の作動流体を効率よく加熱して気体の作動流体に状態変化させることが好ましい。そのためには、ウィックから液体の作動流体に熱を効率よく伝達することが好ましい。従来のヒートパイプでは、この点で不十分なところがあった。そこで本明細書は、液体の作動流体に効率よく熱を伝達することができる技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本明細書に開示するヒートパイプのウィックは、多孔質の筒体と、筒体の内部空間において筒体の軸方向に延びており、内部空間を仕切る多孔質の複数の壁体と、を備えている。複数の壁体が内部空間を仕切ることによって軸方向に延びる液体流路と気体流路が内部空間に形成されている。液体流路は、軸方向の一端部が開口しており、他端部が封止されている。気体流路は、軸方向の一端部が封止されており、他端部が開口している。

[0006] このような構成によれば、筒体の内部空間に液体流路と気体流路を形成する多孔質の壁体を備えているので、液体流路を流れる液体の作動流体が、毛細管現象によって液体流路から壁体に浸透してゆく。壁体に浸透した液体の作動流体は、壁体から熱を受熱して蒸発し、気体の作動流体に状態変化する。蒸発した作動流体は、壁体から気体流路に流入して気体流路を流れてゆく。このような構成によれば、壁体を備えているので、液体の作動流体がウィックに接する部分が増加し、ウィックから受熱できる部分が増加する。そのため、液体の作動流体に効率よく熱を伝達することができる。

[0007] 上記のウィックでは、筒体の軸方向に直交する断面において、液体流路の断面積が気体流路の断面積より大きくてもよい。

[0008] このような構成によれば、液体の作動流体が液体流路を流れるときの抵抗を小さくすることができる。

[0009] また、液体流路が、複数の壁体に囲まれており、筒体に接していなくてもよい。

[0010] このような構成によれば、液体流路を流れる液体の作動流体に対して壁体から効率的に熱を伝達することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施例のウィックを備えるヒートパイプの概略構成を示す図である。

[図2]図1のII-II断面図である。

[図3]図2のIII-III断面図である。

[図4]図3のIV-IV断面図である。

[図5]ループヒートパイプの概略構成を示す図である。

[図6]他の実施例の図4に対応する断面図である。

[図7]更に他の実施例の図4に対応する断面図である。

[図8]更に他の実施例の液体流路と気体流路の断面図である。

[図9]更に他の実施例の図4に対応する断面図である。

[図10]更に他の実施例の図4に対応する断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、実施例について添付図面を参照して説明する。図1から図3に示すように、実施例に係るヒートパイプ1は、ウィック2とケース3を備えている。ヒートパイプ1は、作動流体を用いて熱を伝達する装置である。

[0013] ウィック2は、ウィック筒体21と複数の壁体22を備えている。ウィック筒体21は、例えばセラミックスなどの多孔質材料から形成されている。ウィック筒体21の内側には内部空間70が形成されている。ウィック筒体21は、円筒状に形成されている。よって、内部空間70も円筒状に形成されている。

[0014] 複数の壁体22は、ウィック筒体21と同様に例えばセラミックスなどの多孔質材料から形成されている。複数の壁体22は、ウィック筒体21の円筒状の内部空間70の中に配置されている。図2に示すように、ウィック筒体21の軸方向（x方向）に直交する断面において、横方向（y方向）に等間隔で並んでいる複数の壁体22と、縦方向（z方向）に等間隔で並んでいる複数の壁体22がある。ウィック筒体21の軸方向（x方向）に直交する断面において、各壁体22の両端部はウィック筒体21の内周面に固定されている。複数の壁体22とウィック筒体21は一体的に形成されており、ハニカム構造体になっている。横方向と縦方向に並んでいる複数の壁体22は、格子状に組み合わせられており、一体的に形成されている。

[0015] 複数の壁体22は、ウィック筒体21の内部空間70をウィック筒体21の軸方向（x方向）と直交する方向（y方向とz方向）に仕切っている。複数の壁体22が内部空間70を仕切ることによって、内部空間70に複数の液体流路51と複数の気体流路52が形成されている。図2に示す例では、

4 個の液体流路 5 1 と 1 2 個の気体流路 5 2 が形成されている。内部空間 7 0 の中央部に複数の液体流路 5 1 が形成されており、内部空間 7 0 の周縁部に複数の気体流路 5 2 が形成されている。複数の液体流路 5 1 が複数の気体流路 5 2 より内側に形成されている。図 2 に示す例では、内側の 4 個の空間のそれぞれが液体流路 5 1 を構成しており、外側の 1 2 個の空間のそれぞれが気体流路 5 2 を構成している。液体の作動流体が液体流路 5 1 を流れ、気体の作動流体が気体流路 5 2 を流れる。

[0016] ウィック筒体 2 1 の軸方向に直交する断面において、液体流路 5 1 は、複数の壁体 2 2 に囲まれており、複数の壁体 2 2 に接している。液体流路 5 1 はウィック筒体 2 1 に接していない。気体流路 5 2 は、複数の壁体 2 2 とウィック筒体 2 1 に囲まれており、複数の壁体 2 2 とウィック筒体 2 1 に接している。複数の壁体 2 2 のうち、内部空間 7 0 の中央部に配置されている壁体 2 2 を中央壁体 2 2 a という。中央壁体 2 2 a は、内部空間 7 0 の中央部を通過している。

[0017] 図 3 に示すように、ウィック筒体 2 1 の軸方向（x 方向）と平行な断面において、複数の壁体 2 2 は、前記軸方向（x 方向）に延びている。複数の壁体 2 2 は、ウィック筒体 2 1 の軸方向（x 方向）の一端部から他端部まで延びている。また、複数の液体流路 5 1 と複数の気体流路 5 2 は、前記軸方向（x 方向）に延びている。複数の液体流路 5 1 と複数の気体流路 5 2 は、ウィック筒体 2 1 の軸方向（x 方向）の一端部から他端部まで延びている。液体流路 5 1 は、ウィック筒体 2 1 の軸方向の一端部が開口しており、他端部が第 1 の封止体 4 1 によって封止されている。気体流路 5 2 は、ウィック筒体 2 1 の軸方向の一端部が第 2 の封止体 4 2 によって封止されており、他端部が開口している。図 4 に示すように、ウィック筒体 2 1 の軸方向の他端部（液体の作動流体の出口側）では、複数の液体流路 5 1 が閉塞している。反対に、図示しないが、ウィック筒体 2 1 の軸方向の一端部（液体の作動流体の入口側）では、複数の気体流路 5 2 が閉塞している。第 1 の封止体 4 1 と第 2 の封止体 4 2 は、ウィック筒体 2 1 と複数の壁体 2 2 と一体になっている。

る。

[0018] 図3に示すように、ケース3は、ケース筒体32と一对の蓋体31を備えている。ケース筒体32と一对の蓋体31は、例えば銅(Cu)などの金属材料から形成されている。ケース筒体32は、円筒状に形成されている。ケース筒体32は、角筒状に形成されていてもよい。ケース筒体32の軸方向(x方向)に直交する断面におけるケース筒体32の形状は特に限定されるものではない。ケース筒体32は、ウィック筒体21の外側に配置されている。ケース筒体32は、ウィック筒体21を覆っている。ケース筒体32の内周面がウィック筒体21の外周面と密着している。一对の蓋体31は、ケース筒体32の両端部に固定されている。一对の蓋体31は、ケース筒体32を封止している。

[0019] ケース3には、伝熱装置80が取り付けられている。伝熱装置80は、ケース3の外周面に固定されている。伝熱装置80は、ケース3に熱を伝達する装置である。ケース3は伝熱装置80によって加熱される。

[0020] 次に、上記のヒートパイプ1を備えているループヒートパイプ101について説明する。図5に示すように、ループヒートパイプ101は、蒸発器111と蒸気管122と凝縮器112と液管121を備えている。蒸発器111と蒸気管122と凝縮器112と液管121は、ループを形成するように接続されている。また、ループヒートパイプ101は、リザーバ125を備えている。

[0021] 蒸発器111は、上記のヒートパイプ1によって構成されている。蒸発器111では、液体の作動流体が加熱されて蒸発し、気体の作動流体に状態変化する。作動流体は蒸発器111で受熱する。蒸発器111は、作動流体を加熱する機器である。

[0022] 凝縮器112では、気体の作動流体が冷却されて凝縮し、液体の作動流体に状態変化する。作動流体は凝縮器112で放熱する。凝縮器112は、作動流体から受熱する機器である。

[0023] 液管121は、液体の作動流体を凝縮器112から蒸発器111に案内す

る。液管 1 2 1 の上流端部が凝縮器 1 1 2 に接続されており、下流端部が蒸発器 1 1 1 に接続されている。液体の作動流体が液管 1 2 1 内を流れる。

[0024] 蒸気管 1 2 2 は、気体の作動流体を蒸発器 1 1 1 から凝縮器 1 1 2 に案内する。蒸気管 1 2 2 の上流端部が蒸発器 1 1 1 に接続されており、下流端部が凝縮器 1 1 2 に接続されている。気体の作動流体が蒸気管 1 2 2 内を流れる。

[0025] リザーバ 1 2 5 は、液管 1 2 1 に設置されている。液管 1 2 1 を流れる液体の作動流体の一部を貯留する。これによって、液管 1 2 1 から蒸発器 1 1 1 に流れる液体の作動流体の流量を調整している。

[0026] 次に上記のループヒートパイプ 1 0 1 の動作について説明する。上記のループヒートパイプ 1 0 1 では、ヒートパイプ 1 のケース 3 が加熱されており、その熱によってウィック 2 が加熱されている。したがって、ウィック 2 のウィック筒体 2 1 と壁体 2 2 が加熱されている。この状態で、液管 1 2 1 内を流れた液体の作動流体が、液管 1 2 1 から蒸発器 1 1 1 に導入される。すなわち、液体の作動流体が液管 1 2 1 からヒートパイプ 1 に導入される。ヒートパイプ 1 に導入された液体の作動流体は、ウィック筒体 2 1 の内部空間 7 0 に形成されている複数の液体流路 5 1 に流入して液体流路 5 1 を流れる。液体流路 5 1 を流れる液体の作動流体は、毛細管現象によって多孔質の壁体 2 2 に浸透してゆく。

[0027] 液体の作動流体は、多孔質の壁体 2 2 に浸透すると壁体 2 2 から受熱して蒸発し、気体の作動流体に状態変化する。蒸発した作動流体は、多孔質の壁体 2 2 から複数の気体流路 5 2 に流入して気体流路 5 2 を流れる。そして、気体流路 5 2 を流れた気体の作動流体は、ヒートパイプ 1 から流出して蒸気管 1 2 2 内に流入する。すなわち、気体の作動流体が蒸発器 1 1 1 から蒸気管 1 2 2 内に流入する。

[0028] 蒸気管 1 2 2 内に流入した気体の作動流体は、蒸気管 1 2 2 内を流れて、蒸気管 1 2 2 から凝縮器 1 1 2 に導入される。凝縮器 1 1 2 に導入された気体の作動流体は、凝縮器 1 1 2 で放熱して凝縮し、液体の作動流体に状態変

化する。凝縮した液体の作動流体は、凝縮器 1 1 2 から液管 1 2 1 内に流入して再び液管 1 2 1 内を流れる。そして、液管 1 2 1 内を流れた液体の作動流体は、再び液管 1 2 1 からヒートパイプ 1 に導入される。このようにして、作動流体が液体と気体の間で状態変化しながらループヒートパイプ 1 0 1 を循環して流れる。作動流体によって熱が輸送される。

[0029] 上述の説明から明らかなように、実施例に係るウィック 2 は、ウィック筒体 2 1 の内部空間 7 0 に液体流路 5 1 と気体流路 5 2 を形成する多孔質の壁体 2 2 を備えている。これによって、液体流路 5 1 を流れる液体の作動流体が、毛細管現象によって液体流路 5 1 から多孔質の壁体 2 2 に浸透してゆく。壁体 2 2 に浸透した液体の作動流体は、壁体 2 2 から受熱して蒸発し、気体の作動流体に状態変化する。蒸発した作動流体は、多孔質の壁体 2 2 から気体流路 5 2 に流入して気体流路 5 2 を流れる。このような構成によれば、壁体 2 2 を備えることによって液体の作動流体がウィック 2 に接する部分が増加するので、液体の作動流体がウィック 2 から熱を受熱しやすくなる。これによって、ウィック 2 から液体の作動流体に効率よく熱を伝達することができる。

[0030] また、上記の構成によれば、液体流路 5 1 が複数の壁体 2 2 に囲まれており、ウィック筒体 2 1 に接していないので、液体流路 5 1 を流れる液体の作動流体に対して壁体 2 2 から効率的に熱を伝達することができる。

[0031] 以上、一実施例について説明したが、具体的な態様は上記実施例に限定されるものではない。以下の説明において、上述の説明における構成と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0032] 上記の実施例では、内部空間 7 0 の中央部に複数の液体流路 5 1 が形成されており、内部空間 7 0 の周縁部に複数の気体流路 5 2 が形成されていたが、この構成に限定されるものではない。他の実施例では、図 6 に示すように、ウィック筒体 2 1 の軸方向（x 方向）に直交する断面において、液体流路 5 1 と気体流路 5 2 が交互に形成されていてもよい。複数の液体流路 5 1 と複数の気体流路 5 2 が市松模様のように形成されていてもよい。また、図 7

に示すように、ウィック筒体 2 1 の軸方向（x 方向）に直交する断面において、複数の液体流路 5 1 と複数の気体流路 5 2 が、一列ごとに交互に形成されているともよい。

[0033] また、図 8 に示すように、ウィック筒体 2 1 の軸方向（x 方向）に直交する断面において、各液体流路 5 1 の断面積が、各気体流路 5 2 の断面積より大きくてもよい。また、複数の液体流路 5 1 の断面積の合計が、複数の気体流路 5 2 の断面積より合計より大きくてもよい。このような構成によれば、液体の作動流体が液体流路 5 1 を流れるときの抵抗を小さくすることができる。液体の作動流体がスムーズに流れるので、ウィック 2 に作動流体を効率的に導入することができる。

[0034] 上記の実施例では、ウィック筒体 2 1 が円筒状に形成されていたがこの構成に限定されるものではない。ウィック筒体 2 1 の軸方向（x 方向）に直交する断面におけるウィック筒体 2 1 の形状は特に限定されるものではない。他の実施例では、図 9 に示すように、ウィック筒体 2 1 が角筒状に形成されているともよい。図 9 では、ウィック筒体 2 1 の軸方向（x 方向）に直交する断面の形状が長方形である。ウィック筒体 2 1 の上面に伝熱装置 8 0 が固定されている。図 9 に示す断面において、ウィック筒体 2 1 の上辺と下辺が側辺よりも長くなるように、ウィック筒体 2 1 が形成されている。ウィック筒体 2 1 の上辺と下辺が長辺であり、側辺が短辺である。このような構成によれば、伝熱装置 8 0 からウィック筒体 2 1 に熱を伝達するときの面積を広くすることができ、熱を伝達し易くすることができる。また、ウィック筒体 2 1 の上下方向の長さが短いので、壁体 2 2 を介して上下方向に熱を素早く伝達することができる。

[0035] また、更に他の実施例では、図 10 に示すように、ウィック筒体 2 1 の軸方向に直交する断面において、複数の壁体 2 2 が同心円状および放射状に配置されているともよい。図 10 に示す断面において、同心円状に配置されている複数の壁体 2 2 は、ウィック筒体 2 1 と同心円状に配置されている。複数の壁体 2 2 は、ウィック筒体 2 1 の周方向に延びている。また、図 10 に示

す断面において、放射状に配置されている複数の壁体 22 は、内部空間 70 の中心部からウィック筒体 21 の径方向に延びている。放射状の複数の壁体 22 では内部空間 70 の中心部まで熱が速く伝わる。

[0036] 次に、ウィック 2 の製造方法の一例について説明する。ウィック 2 の製造するときは、まず、セラミックス原料の粉末に水とバインダーを添加して混練し、可塑性を有する練土を作製する。次に、作製した練土をハニカム構造体になるように押し出し成形する。これによって、ウィック筒体 21 と複数の壁体 22 を備えるハニカム構造体が形成される。

[0037] 次に、ハニカム構造体の一端面にシートを貼り付け、そのシートの一部（上記の気体流路 52 の端部に対応する位置）に孔を開ける。この状態で、ハニカム構造体の一端面を、封止体（上記の第 1 の封止体 41 と第 2 の封止体 42）の材料を含むスラリーに浸漬する。その後、乾燥と焼成によって封止体の材料を硬化させることによって、気体流路 52 の端部を封止する第 2 の封止体 42 が形成される。また、上記と同様に、ハニカム構造体の他端面にシートを貼り付け、そのシートの一部（上記の液体流路 51 の端部に対応する位置）に孔を開ける。この状態で、ハニカム構造体の他端面を、封止体の材料を含むスラリーに浸漬する。その後、乾燥と焼成によって封止体の材料を硬化させることによって、液体流路 51 の端部を封止する第 1 の封止体 41 が形成される。なお、ハニカム構造体の一端面と他端面のそれぞれを封止体の材料を含むスラリーに浸漬し、その後に乾燥と焼成を行うことによって、第 2 の封止体 42 と第 1 の封止体 41 を同時に形成してもよい。

[0038] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有

用性を持つものである。

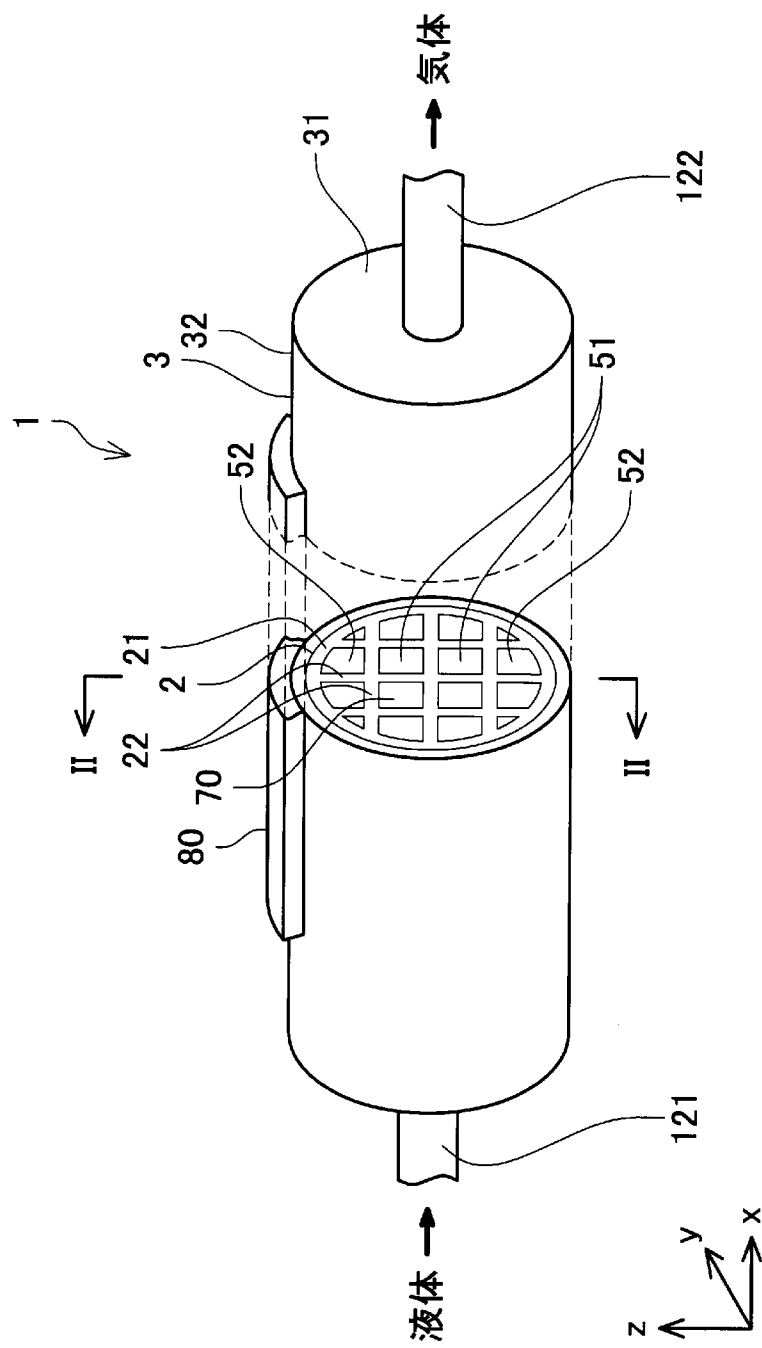
符号の説明

[0039]	1	: ヒートパイプ
	2	: ウィック
	3	: ケース
	2 1	: ウィック筒体
	2 2	: 壁体
	2 2 a	: 中央壁体
	3 1	: 蓋体
	3 2	: ケース筒体
	4 1	: 第 1 の封止体
	4 2	: 第 2 の封止体
	5 1	: 液体流路
	5 2	: 気体流路
	7 0	: 内部空間
	8 0	: 伝熱装置
	1 0 1	: ループヒートパイプ
	1 1 1	: 蒸発器
	1 1 2	: 凝縮器
	1 2 1	: 液管
	1 2 2	: 蒸気管
	1 2 5	: リザーバ

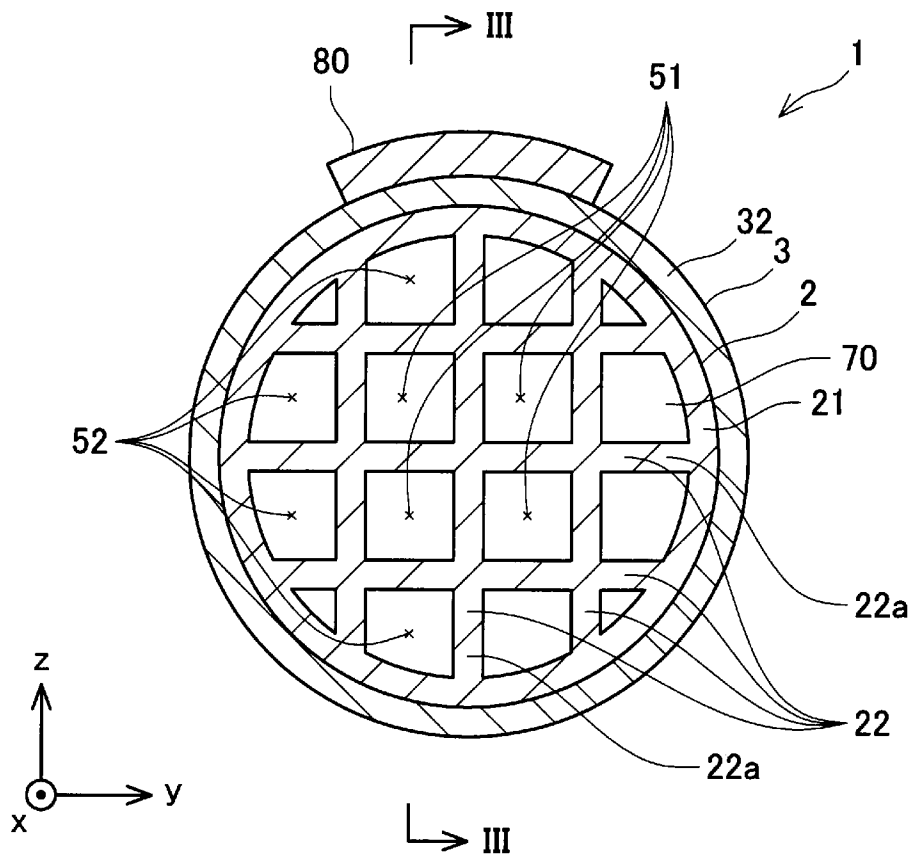
請求の範囲

- [請求項1] ヒートパイプのウィックであって、
多孔質の筒体と、
前記筒体の内部空間において前記筒体の軸方向に延びており、前記内部空間を仕切る多孔質の複数の壁体と、を備えており、
前記複数の壁体が前記内部空間を仕切ることによって前記軸方向に延びる液体流路と気体流路が前記内部空間に形成されており、
前記液体流路は、前記軸方向の一端部が開口しており、他端部が封止されており、
前記気体流路は、前記軸方向の一端部が封止されており、他端部が開口している、ウィック。
- [請求項2] 前記軸方向に直交する断面において、前記液体流路の断面積が前記気体流路の断面積より大きい、請求項1に記載のウィック。
- [請求項3] 前記液体流路が、複数の前記壁体に囲まれており、前記筒体に接していない、請求項1又は2に記載のウィック。

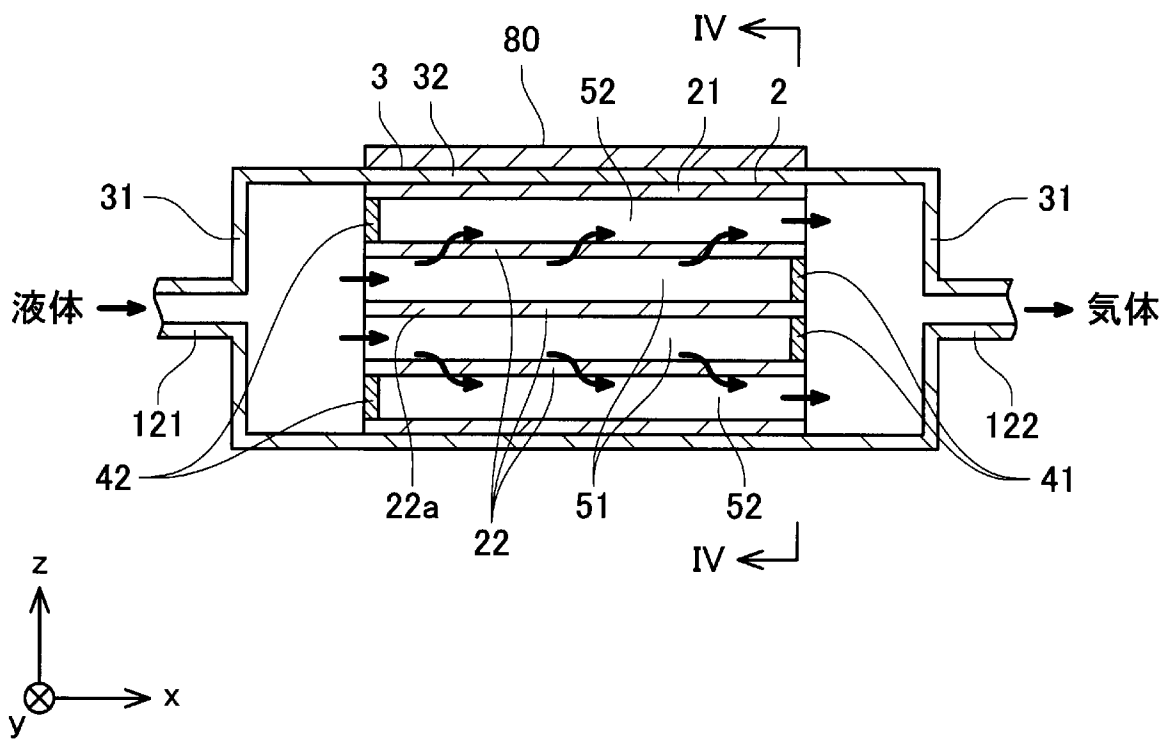
[図1]



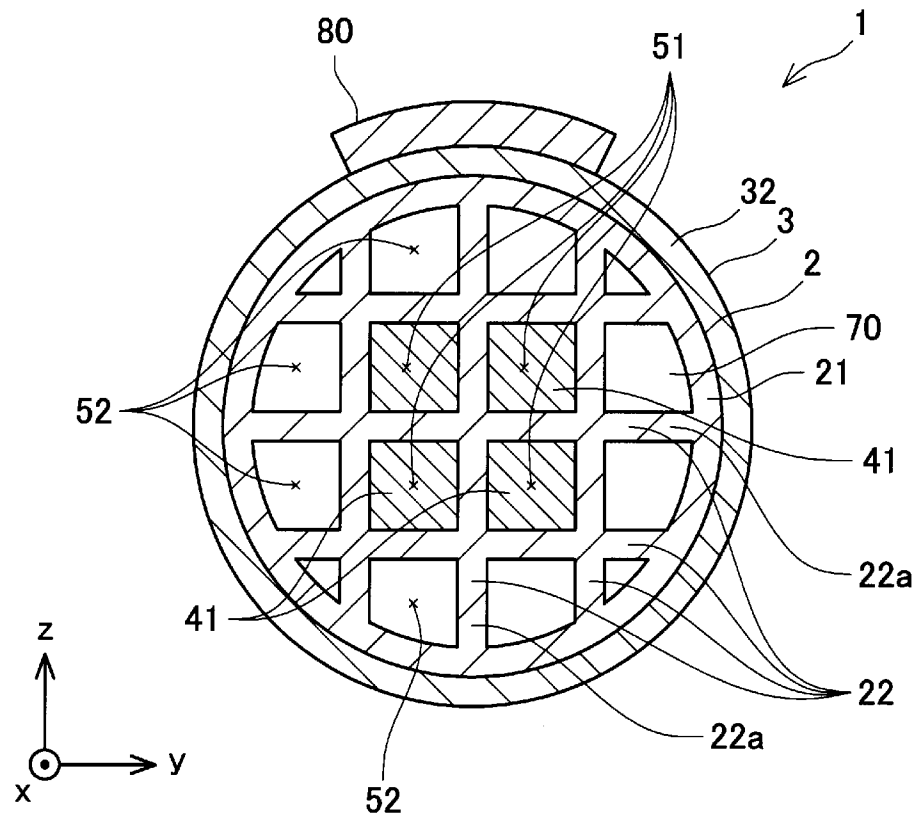
[図2]



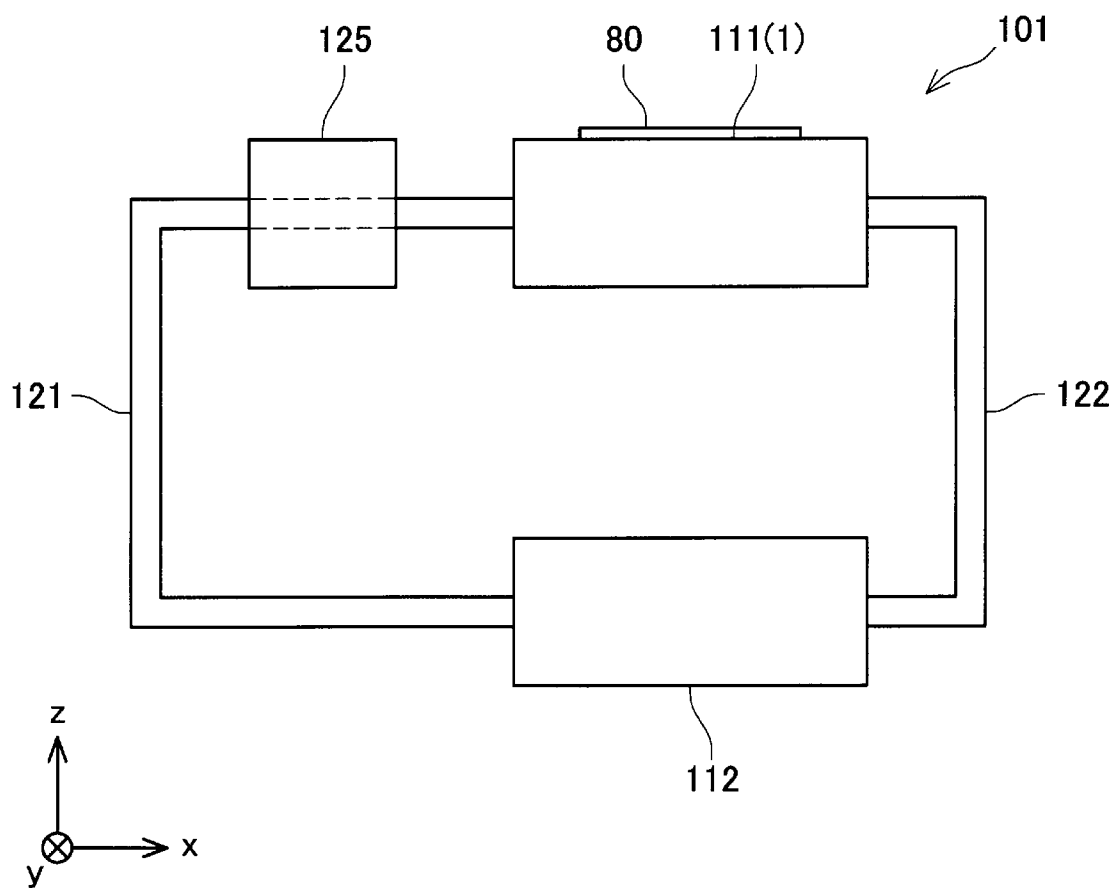
[図3]



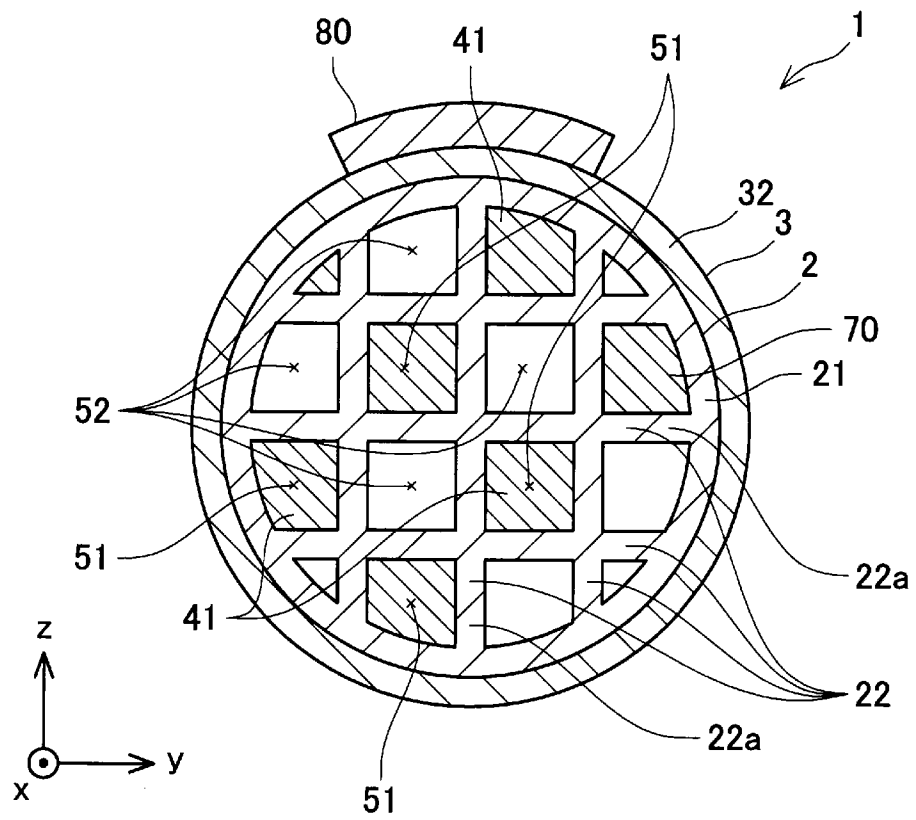
[図4]



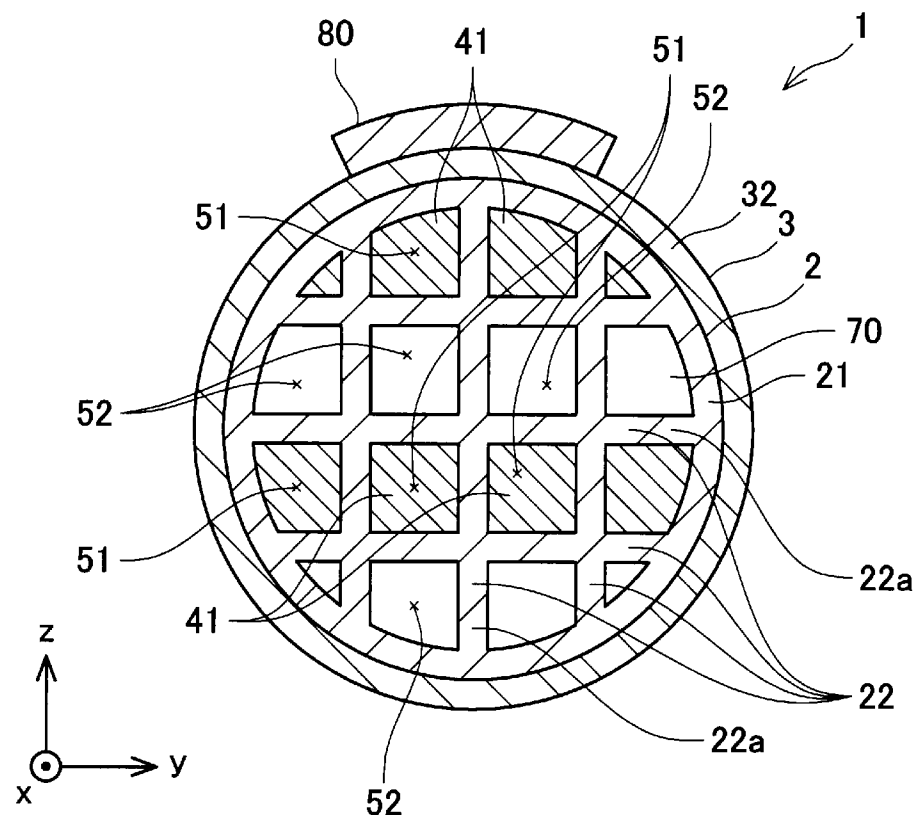
[図5]



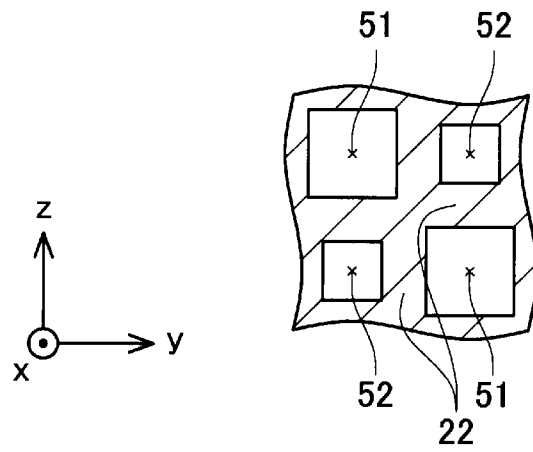
[図6]



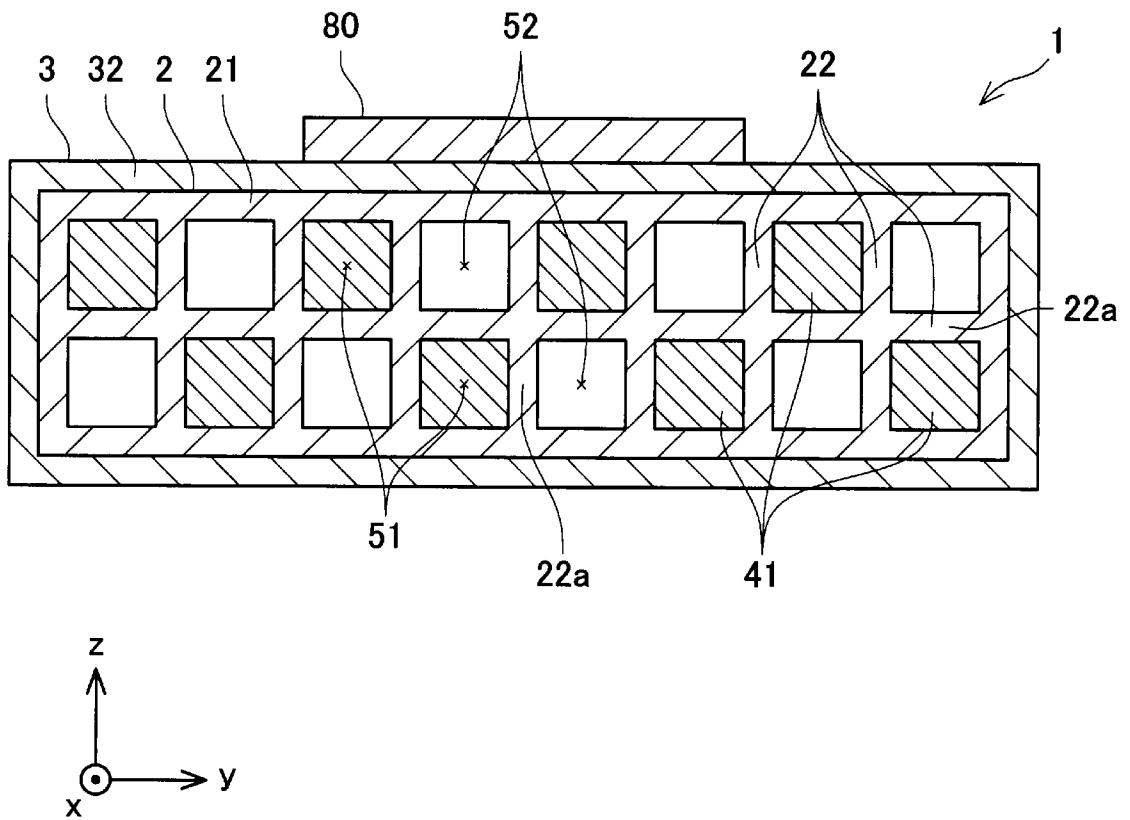
[図7]



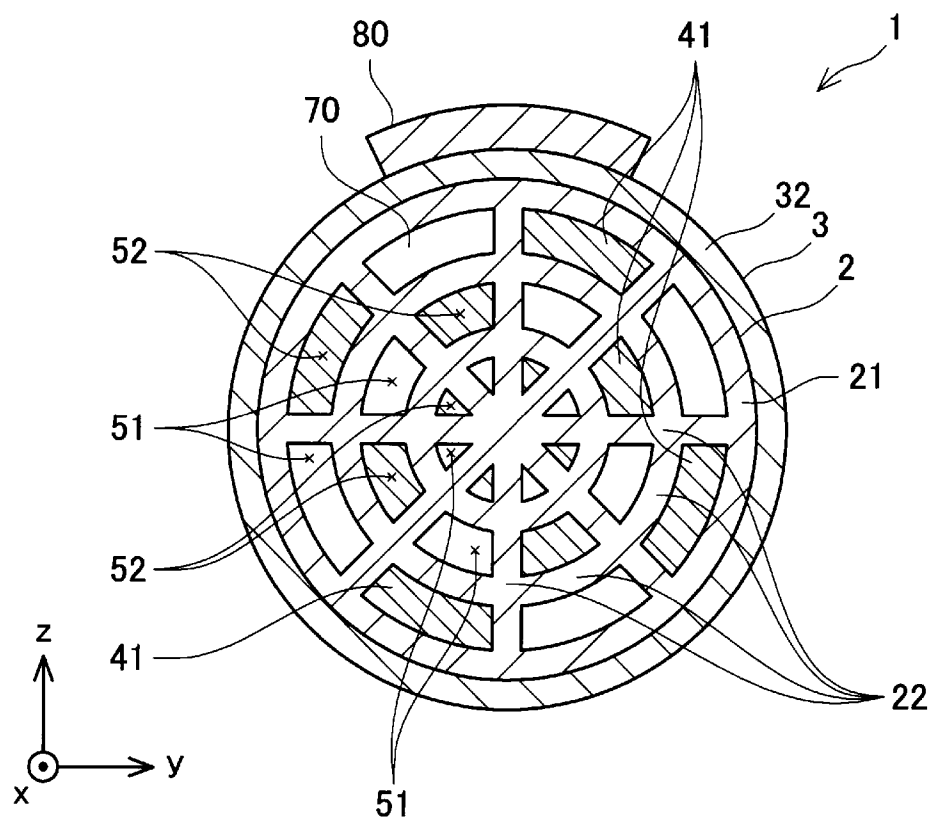
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D15/02(2006.01)i, F28D15/04(2006.01)i

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)

F28D15/02, F28D15/04

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X	JP 2012-132613 A (Fujitsu Ltd.),	1-3
Y	12 July 2012 (12.07.2012), paragraphs [0025] to [0043]; fig. 6 to 10 (Family: none)	1-3
Y	JP 2011-007365 A (Taisei Kogyo Co., Ltd.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0077] to [0087]; fig. 6 to 7 (Family: none)	1-3
Y	US 2011/0000646 A1 (FOXCONN TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraphs [0011] to [0018]; fig. 1 to 3 & CN 101943533 A	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "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

"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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 August 2016 (23.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F28D15/02(2006.01)i, F28D15/04(2006.01)i

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. F28D15/02, F28D15/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y	JP 2012-132613 A（富士通株式会社）2012.07.12, 段落0025－ 段落0043、図6－図10（ファミリーなし）	1-3 1-3
Y	JP 2011-007365 A（太盛工業株式会社）2011.01.13, 段落0077－ 段落0087、図6－図7（ファミリーなし）	1-3
Y	US 2011/0000646 A1（FOXCONN TECHNOLOGY CO., LTD.）2011.01.06, 段落0011－段落0018、FIG. 1－FIG. 3 & CN 101943533 A	1-3

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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.08.2016

国際調査報告の発送日

06.09.2016

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）

庭月野 恭

3M

5793

電話番号 03-3581-1101 内線 3377