

(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
2022年8月25日(25.08.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/176306 A1

(51) 国際特許分類:
F04B 43/04 (2006.01) F04B 45/047 (2006.01)

〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1
丁目4番34号 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/043567

(22) 国際出願日: 2021年11月29日(29.11.2021)

(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 2021-022350 2021年2月16日(16.02.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目10番1号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 田中 伸拓 (TANAKA Nobuhira);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目10番
1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 楓国際特許事務
所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE);

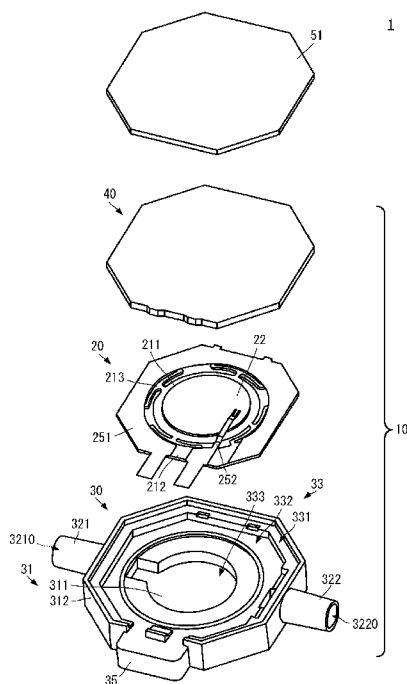
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: PUMP DEVICE

(54) 発明の名称: ポンプ装置

【図1】



(57) Abstract: A pump device (1) is provided with a piezoelectric pump (10) and a heat storage member (51). The piezoelectric pump (10) is provided with a plate (211) that has a piezoelectric element (22) disposed on one main surface thereof, and a casing that has the plate (211) disposed therein and supports the plate (211) in a manner that allows vibration thereof. The heat storage material (51) is disposed in the casing.

(57) 要約: ポンプ装置 (1) は、圧電ポンプ (10) と蓄熱部材 (51) とを備える。圧電ポンプ (10) は、一方主面に圧電素子 (22) が配置された平板 (211)、および、平板 (211) が内部に配置され、平板 (211) を振動可能に支持する筐体を備える。蓄熱部材 (51) は、筐体に配置される。

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称 : ポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、圧電ポンプを備えるポンプ装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、流体を搬送するブロアが記載されている。ブロアは、ポンプ部とバルブ部とを備える。ポンプ部は、圧電素子と振動板とを備える。圧電素子は、振動板に取り付けられる。

[0003] 駆動信号が圧電素子に印加されることによって、圧電素子の圧電体は歪み、この歪みによって、振動板は振動する。これにより、ポンプ部は、流体を搬送する。

[0004] この際、圧電素子は、駆動信号の印加、歪みによって発熱する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開2017／038565号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述のように圧電素子が発熱すると、ポンプの温度が安定せず、特性も不安定になる。

[0007] したがって、本発明の目的は、圧電素子の駆動中においてもポンプの温度を安定させることである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明のポンプ装置は、圧電ポンプと蓄熱部材とを備える。圧電ポンプは、一方主面に圧電素子が配置された平板、および、平板が内部に配置され、平板を振動可能に支持する筐体を備える。蓄熱部材は、筐体に配置される。

[0009] この構成では、圧電ポンプからの熱は、蓄熱部材で蓄熱される。蓄熱部材

は、この熱によって、略一定温度を維持する。これにより、蓄熱部材が配置された圧電ポンプの温度も安定する。

発明の効果

[0010] この発明によれば、圧電素子の駆動中においてもポンプの温度を安定させることができ、ポンプ特性が安定になる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、第1の実施形態に係るポンプ装置の構成を示す分解斜視図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係るポンプ装置の流体の流れを含む側断面の概略図である。

[図3]図3は、圧電ポンプの温度変化の一例を示す概略的なグラフである。

[図4]図4は、第2の実施形態に係るポンプ装置の流体の流れを含む側断面の概略図である。

[図5]図5は、第3の実施形態に係るポンプ装置の概略側面図である。

[図6]図6は、第4の実施形態に係るポンプ装置の側面図である。

[図7]図7は、第5の実施形態に係るポンプ装置の構成を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0012] [第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態に係るポンプ装置について、図を参照して説明する。図1は、第1の実施形態に係るポンプ装置の構成を示す分解斜視図である。図2は、第1の実施形態に係るポンプ装置の流体の流れを含む側断面の概略図である。なお、本実施形態を含む各実施形態に示す図は、ポンプ装置の構成を分かり易くするため、それぞれの構成要素の形状を部分的または全体として誇張して記載している。

[0013] 図1、図2に示すように、ポンプ装置1は、圧電ポンプ10、および、蓄熱部材51を備える。

[0014] 圧電ポンプ10は、ポンプ本体20、ベース筐体30、および、蓋部材40を備える。ベース筐体30と蓋部材40とによって、本発明の「筐体」が

構成される。

[0015] ポンプ本体 20 は、平板 211、枠体 212、支持部 213、および、圧電素子 22 を備える。平板 211 は、平面視して円形である。枠体 212 は、平板 211 の外周縁を囲む形状であり、平板 211 の外周縁から離間する位置に配置される。支持部 213 は、平板 211 と枠体 212 との間に配置される。支持部 213 は、梁形状であり、枠体 212 に対して平板 211 を振動可能に支持する。

[0016] 圧電素子 22 は、円板状の圧電体と駆動用電極とを備える。圧電素子 22 は、平板 211 における一方主面に設置される。圧電素子 22 には、駆動信号印加電極 251 および駆動信号印加電極 252 によって、駆動信号が印加される。

[0017] ベース筐体 30 は、主部材 31、吸入側ノズル 321、吐出側ノズル 322、および、端子載置部 35 を備える。主部材 31、吸入側ノズル 321、吐出側ノズル 322、および、端子載置部 35 は、例えば、絶縁性の樹脂材料によって一体成型されている。

[0018] 主部材 31 は、底壁 311 と側壁 312 とを備える。主部材 31 は、底壁 311 と側壁 312 とによって囲まれる凹部 33 を備える。凹部 33 は、平面視した中央の凹部 333、その外周に配置される凹部 332、さらにその外周に配置され、側壁 312 の内縁に接する凹部 331 からなる。凹部 333 は、凹部 332 よりも深く、凹部 332 は、凹部 331 よりも深い。

[0019] 吸入側ノズル 321 および吐出側ノズル 322 は、主部材 31 の側壁 312 の外面に取り付けられている。吸入側ノズル 321 に設けられた吸入口 3210 は、側壁 312 を厚み方向に貫通する貫通孔を通じて、主部材 31 の凹部 333 に連通する。吐出側ノズル 322 に設けられた吐出口 3220 は、側壁 312 を厚み方向に貫通する貫通孔を通じて、凹部 332 に連通する。

[0020] 端子載置部 35 は、主部材 31 の側壁 312 の外面における吸入側ノズル 321 および吐出側ノズル 322 が接続される位置と異なる位置に配置され

る。端子載置部 35 は、主部材 31 の側壁 312 から外方に突出する形状である。端子載置部 35 には、駆動信号印加電極 251 および駆動信号印加電極 252 の一方端が載置される。この駆動信号印加電極 251 および駆動信号印加電極 252 における端子載置部 35 に載置される部分が、外部からの駆動信号の供給部となる。

[0021] 蓋部材 40 は、平板であり、例えば、金属からなる。蓋部材 40 の外形形状は、ベース筐体 30 の側壁 312 の内側の形状、すなわち、凹部 331 の外形形状と略同じである。なお、蓋部材 40 は、樹脂でもよいが、ベース筐体 30 よりも熱伝導率が高い材料であることが好ましく、上述のように金属であることがより好ましい。

[0022] ポンプ本体 20 は、ベース筐体 30 の凹部 332 に嵌め込まれる。より具体的には、ポンプ本体 20 は、平板 211 における圧電素子 22 が設置される一方主面が凹部 331 と逆側になるように嵌め込まれる。この際、枠体 212 が凹部 332 の表面に当接し、平板 211 および支持部 213 は、凹部 332 に当接しない。すなわち、平板 211 および支持部 213 と凹部 331 の表面との間には、図 2 に示すように、吸引側空間 101 が形成される。

[0023] 蓋部材 40 は、ベース筐体 30 の凹部 331 にはめ込まれる。この際、凹部 332 の高さが調整されていることによって、蓋部材 40 とポンプ本体 20 の平板 211 および支持部 213 との間には、図 2 に示すように、吐出側空間 102 が形成される。この際、ポンプ本体 20 は、平板 211 の振動によって、平板 211、支持部 213、および圧電素子 22 が蓋部材 40 に接触しないように、配置される。

[0024] このような構成によって、ポンプ本体 20 は、平板 211 が振動可能な状態で、筐体の内部空間内に配置される。そして、筐体における吸引側空間 101 側の壁（本発明の「第 2 壁」に対応する）の外壁が吸入側外壁面 130 となり、吐出側空間 102 側の壁（本発明の「第 1 壁」に対応する）の外壁が吐出側外壁面 140 となる。

[0025] このような構成の圧電ポンプ 10 に対して、駆動信号印加電極 251 およ

び駆動信号印加電極 2 5 2 によって駆動信号が印加されることで、圧電素子 2 2 の圧電体がひずみ、平板 2 1 1 がベンディング振動する。このベンディング振動によって、主として吸引側空間 1 0 1 の圧力分布が変化する。

[0026] これにより、図 2 の太矢印に示すように、流体（例えば、空気）は、吸入側ノズル 3 2 1 の吸入口 3 2 1 0 から、吸引側空間 1 0 1 に流入する。吸引側空間 1 0 1 に流入した流体は、支持部 2 1 3 の間の連通口 1 0 3 を通じて、吐出側空間 1 0 2 に搬送される。吐出側空間 1 0 2 に搬送された流体は、吐出側ノズル 3 2 2 の吐出口 3 2 2 0 に搬出され、外部に吐出される。

[0027] この際、圧電素子 2 2 の駆動によって、圧電素子 2 2 が発熱し、筐体の内部空間の温度が上昇する。特に、流体の搬送方向の下流側となる吐出側空間 1 0 2 の温度は大きく上昇し易い。

[0028] 蓄熱部材 5 1 は、所定厚みを有する平板状であり、蓄熱性を有する。蓄熱部材 5 1 は、潜熱蓄熱材であることが好ましい。例えば、より具体的には、蓄熱部材 5 1 は、パラフィン系蓄熱材であり、ノルマルパラフィン、特にノナデカンやイコサン、やヘンイコサン、テトラコサン、トリアコンタンなどのように融点が 3 0℃から 7 0℃のものが好ましい。なお、蓄熱部材 5 1 は、潜熱蓄熱材、パラフィン系蓄熱材に限るものではなく、所定時間に亘って一定の温度範囲内に温度を保てる材料であればよい。

[0029] 例えば、潜熱蓄熱材を用いることによって、蓄熱部材 5 1 の蓄熱密度を高くでき、一定の温度をより長く保持できる。また、パラフィン系蓄熱材を用いることによって、温度の保持能力とともに、軽量化を実現できる。

[0030] 蓄熱部材 5 1 は、圧電ポンプ 1 0 の筐体における吐出側外壁面 1 4 0 に配置される。この際、蓄熱部材 5 1 は、吐出側外壁面 1 4 0 の全面を覆う形状である。

[0031] このような構成において、圧電ポンプ 1 0 が駆動して発熱すると、この熱は、蓄熱部材 5 1 に伝搬される。

[0032] 蓄熱部材 5 1 は、この熱によって、相変化、相転移し、これに伴う転移熱（潜熱）を熱エネルギーとして蓄える。これにより、蓄熱部材 5 1 は、熱が

加わる所定時間長に亘って、一定温度を維持する。

[0033] このように、蓄熱部材 5 1 が一定温度になることによって、蓄熱部材 5 1 が設置された圧電ポンプ 1 0 の温度も一定温度に安定化する。

[0034] 図 3 は、圧電ポンプの温度変化の一例を示す概略的なグラフである。図 3 において、横軸は、圧電素子 2 2 の駆動開始からの経過時間（時刻）であり、縦軸は、圧電ポンプ 1 0 の温度、より具体的には吐出側外壁面 1 4 0 の温度である。図 3 において、実線が、本願発明の構成（蓄熱部材有）の場合を示し、破線が比較構成（蓄熱部材無）の場合である。

[0035] 図 3 の実線に示すように、蓄熱部材 5 1 を備える場合、圧電ポンプ 1 0 の温度は、所定時間に亘って、略一定になる。一方、蓄熱部材 5 1 を備えない場合、圧電ポンプ 1 0 の温度は、経過時間とともに一方的に上昇する。

[0036] このように、ポンプ装置 1 は、蓄熱部材 5 1 を圧電ポンプ 1 0 に設置することによって、圧電ポンプ 1 0 を、所定の温度で一定に保持することができる。これにより、圧電ポンプ 1 0 のポンプ特性を安定させることができる。

[0037] また、ポンプ装置 1 は、蓄熱部材 5 1 によって決まる温度よりも圧電ポンプ 1 0 が高温になることを抑制できる。これにより、圧電ポンプ 1 0 の熱ストレスを軽減でき、長寿命化を実現できる。なお、蓄熱部材 5 1 によって決まる温度とは、例えば、蓄熱部材 5 1 が潜熱蓄熱材の場合、固相から液相に相変化する温度である。すなわち、蓄熱部材 5 1 によって決まる温度とは、蓄熱部材 5 1 が所定時間に亘って一定の温度範囲内に保てる温度である。

[0038] また、上述の構成の圧電ポンプ 1 0 では、吸引側空間 1 0 1 よりも吐出側空間 1 0 2 の方が高温になり易い。したがって、圧電ポンプ 1 0 の吐出側外壁面 1 4 0 に蓄熱部材 5 1 が配置されることによって、高温化を効果的に抑制でき、圧電ポンプ 1 0 の温度の安定化を、より効果的に実現できる。

[0039] さらに、上述の構成では、吐出側外壁面 1 4 0 の全面に蓄熱部材 5 1 が配置される。これにより、吐出側外壁面 1 4 0 の一部に蓄熱部材 5 1 を配置するよりも、上述の蓄熱による効果が向上する。言い換えれば、吐出側外壁面 1 4 0 の一部に蓄熱部材 5 1 を配置する構成でも、上述の蓄熱による効果は

得られるが、吐出側外壁面 140 の全面に蓄熱部材 51 を配置することで、より効果的な蓄熱を実現でき、圧電ポンプ 10 の温度をより確実に安定化できる。

[0040] なお、この部分的に蓄熱部材 51 を配置する態様では、ポンプ装置 1 を平面視して、蓄熱部材 51 は、少なくとも、圧電素子 22 に重なるように配置すればよい。上述のように、主たる発熱源は圧電素子 22 である。したがって、圧電素子 22 に重なるように蓄熱部材 51 を配置することで、蓄熱部材 51 は、圧電ポンプ 10 内で発生する熱を、より効率的、効果的に蓄熱できる。

[0041] また、蓄熱部材 51 は、パラフィン系蓄熱材等の潜熱蓄熱材でなく、他の蓄熱材であってもよい。しかしながら、潜熱蓄熱材を採用することによって、蓄熱部材 51 の蓄熱密度を大きくでき、一定温度を保持する時間を長くできる。また、パラフィン系蓄熱材を採用することによって、蓄熱部材 51 を軽量化できる。これにより、安定なポンプ特性を有するポンプ装置 1 を軽量に実現できる。

[0042] また、上述の構成において、蓄熱部材 51 は、可撓性を有するとよい。これにより、平板 211 の振動によって、蓋部材 40 が振動しても、蓄熱部材 51 によって振動を吸収できる。これより、例えば、ポンプ装置 1 は、振動音を抑制できる。

[0043] この際、蓄熱部材 51 は、吐出側外壁面 140 に対して相似形、さらには、蓋部材 40 に対して相似形であることが好ましい。これにより、平面視して、圧電素子 22 を中心とした全方位方向で、略均一に振動が吸収される。したがって、各方位での振動の差が抑制され、筐体に生じる歪みを抑制できる。この結果、ポンプ装置 1 の信頼性は向上する。

[0044] また、この構成では、吸入側ノズル 321 および吐出側ノズル 322 が、筐体の側壁 312 に配置されている。これにより、吸入口 3210 および吐出口 3220 の開口面が、蓄熱部材 51 に直接向いていない。したがって、吸入される流体、吐出される流体が、蓄熱部材 51 に与える影響を抑制でき

る。この結果、ポンプ装置１の温度は、より確実に安定化し、安定したポンプ性能をより確実に実現できる。

[0045] 〔第２の実施形態〕

本発明の第２の実施形態に係るポンプ装置について、図を参照して説明する。図４は、第２の実施形態に係るポンプ装置の流体の流れを含む側断面の概略図である。

[0046] 図４に示すように、第２の実施形態に係るポンプ装置１Ａは、第１の実施形態に係るポンプ装置１に、蓄熱部材５２を追加した点で異なる。ポンプ装置１Ａの他の構成は、ポンプ装置１と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。

[0047] ポンプ装置１Ａは、蓄熱部材５２を備える。蓄熱部材５２は、例えば、蓄熱部材５１と同じ材料である。なお、蓄熱部材５２は、蓄熱部材５１と異なる材料であってもよく、蓄熱部材５１よりも蓄熱容量が小さくてもよい。

[0048] 蓄熱部材５２は、圧電ポンプ１０の筐体における吸入側外壁面１３０に配置される。この際、蓄熱部材５２は吸入側外壁面１３０の全面を覆う形状である。

[0049] このような構成によって、ポンプ装置１Ａは、圧電ポンプ１０の吸入側においても温度を安定化できる。これにより、ポンプ装置１Ａは、圧電ポンプ１０の温度をさらに安定化できる。

[0050] なお、蓄熱部材５１の形状と蓄熱部材５２の形状は、同じであっても異なってもよい。

[0051] 〔第３の実施形態〕

本発明の第３の実施形態に係るポンプ装置について、図を参照して説明する。図５は、第３の実施形態に係るポンプ装置の概略側面図である。

[0052] 図５に示すように、第３の実施形態に係るポンプ装置１Ｂは、第１の実施形態に係るポンプ装置１に対して、蓄熱部材５０を備える点で異なる。ポンプ装置１Ｂの他の構成は、ポンプ装置１と同様であり、同様の箇所の説明を省略する。

[0053] ポンプ装置 1 B は、蓄熱部材 5 0 を備える。蓄熱部材 5 0 は、第 1 の実施形態に係る蓄熱部材 5 1 と同じ材料によって構成される。

[0054] 蓄熱部材 5 0 は、圧電ポンプ 1 0 の吸入側外壁面 1 3 0、吐出側外壁面 1 4 0、側壁 3 1 2 の外面を覆う。

[0055] このような構成によって、ポンプ装置 1 B は、圧電ポンプ 1 0 における圧電素子 2 2 に重なる両主面、二側面で蓄熱される。したがって、ポンプ装置 1 B は、圧電ポンプ 1 0 の温度をさらに安定化できる。

[0056] なお、本実施形態では、圧電ポンプ 1 0 における吸入側ノズル 3 2 1 および吐出側ノズル 3 2 2 の形成面には、蓄熱部材 5 0 は、配置されていない。しかしながら、蓄熱部材 5 0 は、圧電ポンプ 1 0 における吸入側ノズル 3 2 1 および吐出側ノズル 3 2 2 の形成面にも配置してもよい。

[0057] [第 4 の実施形態]

本発明の第 4 の実施形態に係るポンプ装置について、図を参照して説明する。図 6 は、第 4 の実施形態に係るポンプ装置の側面図である。

[0058] 図 6 に示すように、第 4 の実施形態に係るポンプ装置 1 C は、第 1 の実施形態に係るポンプ装置 1 に対して、複数の圧電ポンプおよび複数の蓄熱部材を備える点で異なる。

[0059] ポンプ装置 1 C は、圧電ポンプ 1 0 A、圧電ポンプ 1 0 B、および、接続管 8 0 を備える。圧電ポンプ 1 0 A および圧電ポンプ 1 0 B は、第 1 の実施形態に係る圧電ポンプ 1 0 と同じ構成を備える。

[0060] 圧電ポンプ 1 0 A と圧電ポンプ 1 0 B とは、接続管 8 0 によって接続される。より具体的には、圧電ポンプ 1 0 A の吐出側ノズル 3 2 2 A と、圧電ポンプ 1 0 B の吸入側ノズル 3 2 1 B とは、接続管 8 0 によって接続される。圧電ポンプ 1 0 A の吐出側ノズル 3 2 2 A の吐出口と、圧電ポンプ 1 0 B の吸入側ノズル 3 2 1 B の吸入口とは、接続管 8 0 の空洞を通じて連通する。

[0061] この構成において、圧電ポンプ 1 0 A および圧電ポンプ 1 0 B を駆動する。これにより、圧電ポンプ 1 0 A の吸入側ノズル 3 2 1 A の吸入口から流体が、圧電ポンプ 1 0 A に吸入される。圧電ポンプ 1 0 A は、吸入された流体

を、圧電ポンプ10Aの吐出側ノズル322Aの吐出口から接続管80に吐出する。接続管80に吐出された流体は、圧電ポンプ10Bの吸入側ノズル321Bの吸入口から、圧電ポンプ10Bに吸入される。圧電ポンプ10Bは、吸入された流体を、圧電ポンプ10Bの吐出側ノズル322Bの吐出口から外部に吐出する。

[0062] このような構成によって、圧電ポンプ10Aと圧電ポンプ10Bとによって流体が搬送されるので、圧電ポンプ10Aまたは圧電ポンプ10Bを単体で用いるよりも、大きな流量を実現できる。

[0063] この際、図6に示すように、圧電ポンプ10Aと圧電ポンプ10Bは、圧電ポンプ10Aの吸入側外壁面130Aと、圧電ポンプ10Bの吸入側外壁面130Bとが対向するように、配置される。より具体的には、圧電ポンプ10Aと圧電ポンプ10Bとは、圧電ポンプ10Aの吸入側外壁面130Aと、圧電ポンプ10Bの吸入側外壁面130Bとが対向、近接し、且つ、互いに略平行になるように、配置される。

[0064] 言い換えれば、圧電ポンプ10Aは、吐出側外壁面140Aが圧電ポンプ10B側と反対側を向くように配置される。圧電ポンプ10Bは、吐出側外壁面140Bが圧電ポンプ10A側と反対側を向くように配置される。

[0065] 蓄熱部材51Aは、圧電ポンプ10Aの吐出側外壁面140Aに配置される。蓄熱部材51Bは、圧電ポンプ10Bの吐出側外壁面140Bに配置される。すなわち、ポンプ装置1Cでは、複数の圧電ポンプ10A、10Bのそれぞれに対して、蓄熱部材51A、51Bが配置される。

[0066] このような構成によって、ポンプ装置1Cは、それぞれが熱源となる複数の圧電ポンプ10A、10Bを備えていても、温度を安定化できる。

[0067] [第5の実施形態]

本発明の第5の実施形態に係るポンプ装置について、図を参照して説明する。図7は、第5の実施形態に係るポンプ装置の構成を示す側面図である。

[0068] 図7に示すように、第5の実施形態に係るポンプ装置1Dは、第4の実施形態に係るポンプ装置1Cに対して、圧電ポンプ10Aおよび圧電ポンプ1

０Ｂの配置において異なる。ポンプ装置１Ｄの他の構成は、ポンプ装置１Ｃと同様であり同様の箇所の説明は、省略する。

[0069] ポンプ装置１Ｄでは、圧電ポンプ１０Ａと圧電ポンプ１０Ｂとは、圧電ポンプ１０Ａの吐出側外壁面１４０Ａと、圧電ポンプ１０Ｂの吐出側外壁面１４０Ｂとが対向、近接し、且つ、互いに略平行になるように、配置される。

[0070] 蓄熱部材５１Ｄは、吐出側外壁面１４０Ａと吐出側外壁面１４０Ｂとに挟持される。

[0071] このような構成によって、ポンプ装置１Ｄは、それぞれが熱源となる複数の圧電ポンプ１０Ａ、１０Ｂを備えていても、温度を安定化できる。

[0072] なお、第４の実施形態および第５の実施形態では、２個の圧電ポンプを備える態様を示した。しかしながら、３個以上の圧電ポンプを備える構成であってもよい。３個以上の圧電ポンプを備える場合、それぞれの圧電ポンプに個別の蓄熱部材を配置してもよく、複数の圧電ポンプに共用の蓄熱部材を配置してもよい。

[0073] また、上述の各実施形態では、蓄熱部材を圧電ポンプに直接当接する態様を示した。しかしながら、蓄熱部材を圧電ポンプに直接当接させなくてもよい。たとえば、蓄熱部材と圧電ポンプとの間に、熱伝導性を有する接着層を配置したり、圧電ポンプと蓄熱部材と間に、圧電ポンプから蓄熱部材に熱が伝搬する程度の間隙があってもよい。

[0074] なお、上述の各実施形態の構成は、適宜組合せが可能であり、それぞれの組合せに応じた作用効果を奏することができる。

符号の説明

[0075] １、１Ａ、１Ｂ、１Ｃ、１Ｄ：ポンプ装置

１０、１０Ａ、１０Ｂ：圧電ポンプ

２０：ポンプ本体

２２：圧電素子

３０：ベース筐体

３１：主部材

3 3、3 3 1、3 3 2、3 3 3 : 凹部

3 5 : 端子載置部

4 0 : 蓋部材

5 0、5 1、5 1 A、5 1 B、5 1 D、5 2 : 蓄熱部材

8 0 : 接続管

1 0 1 : 吸引側空間

1 0 2 : 吐出側空間

1 0 3 : 連通口

1 3 0、1 3 0 A、1 3 0 B : 吸入側外壁面

1 4 0、1 4 0 A、1 4 0 B : 吐出側外壁面

2 1 1 : 平板

2 1 2 : 枠体

2 1 3 : 支持部

2 5 1、2 5 2 : 駆動信号印加電極

3 1 1 : 底壁

3 1 2 : 側壁

3 2 1、3 2 1 A、3 2 1 B : 吸入側ノズル

3 2 2、3 2 2 A、3 2 2 B : 吐出側ノズル

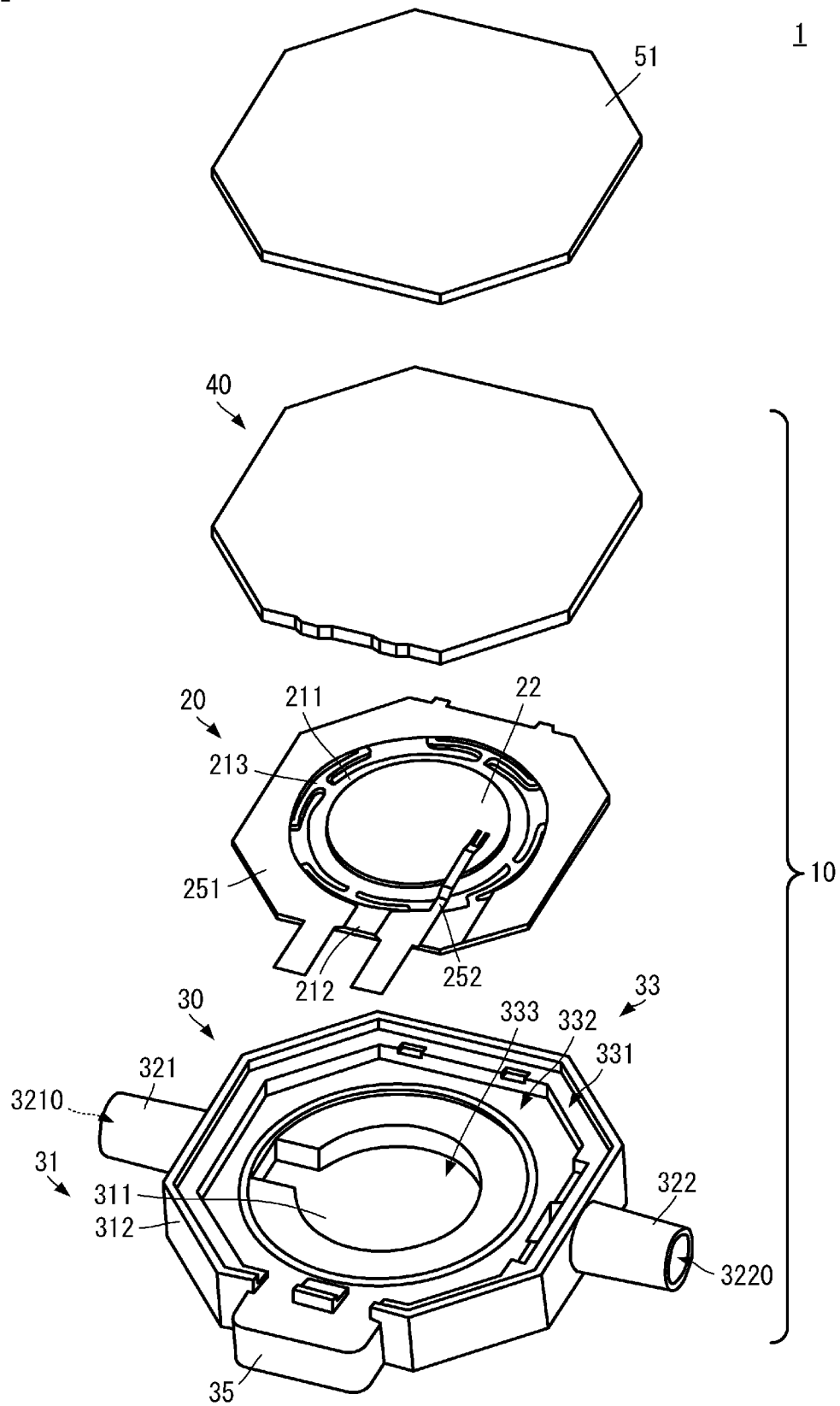
3 2 1 0 : 吸入口

3 2 2 0 : 吐出口

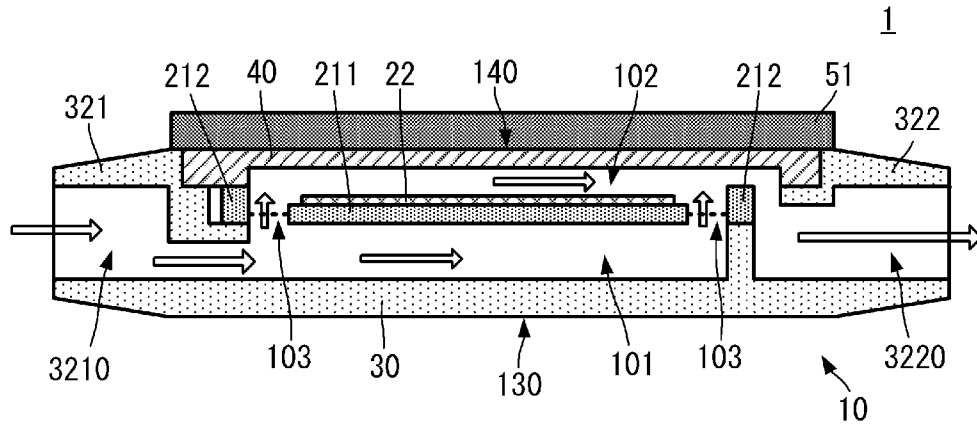
請求の範囲

- [請求項1] 一方主面に圧電素子が配置された平板、および、前記平板が内部に配置され前記平板を振動可能に支持する筐体を備える圧電ポンプと、前記筐体に配置された蓄熱部材と、を備える、ポンプ装置。
- [請求項2] 前記筐体は、前記平板を挟んで対向する第1壁と第2壁とを備え、前記蓄熱部材は、前記第1壁と前記第2壁の少なくとも一方に配置される、請求項1に記載のポンプ装置。
- [請求項3] 前記第1壁は、前記平板の前記一方主面に対向し、前記蓄熱部材は、前記第1壁に配置される、請求項2に記載のポンプ装置。
- [請求項4] 前記平板の一方主面から他方主面方向に平面視して、前記蓄熱部材は、圧電素子に重なる位置に配置される、請求項3に記載のポンプ装置。
- [請求項5] 前記蓄熱部材は、潜熱蓄熱材である、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のポンプ装置。
- [請求項6] 前記蓄熱部材は、パラフィン系蓄熱材である、請求項5に記載のポンプ装置。

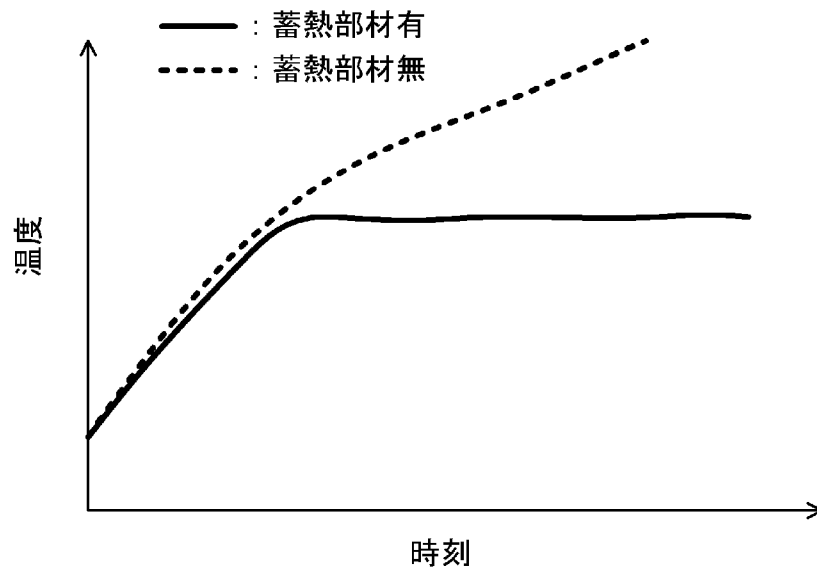
[図1]



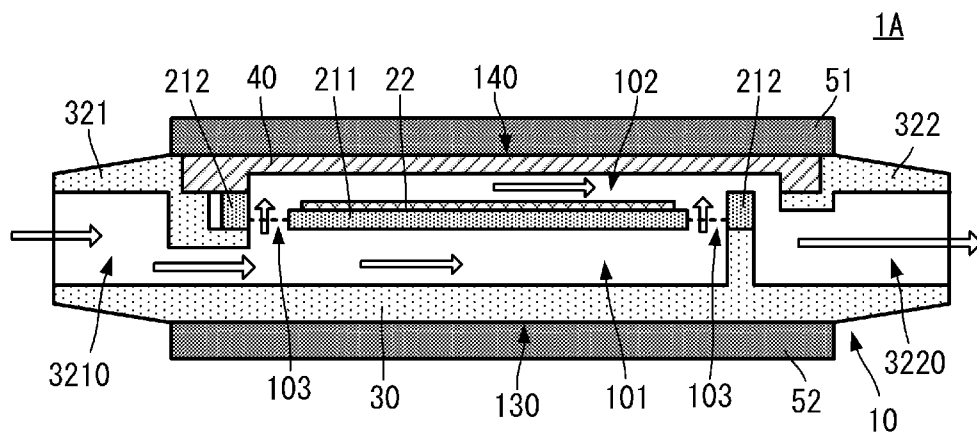
[図2]



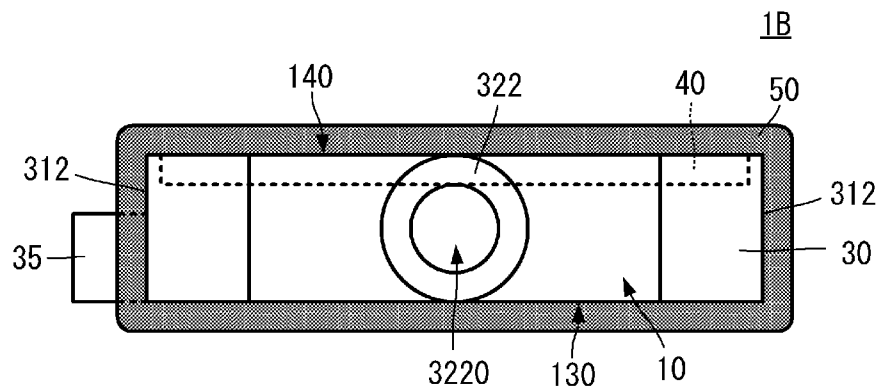
[図3]



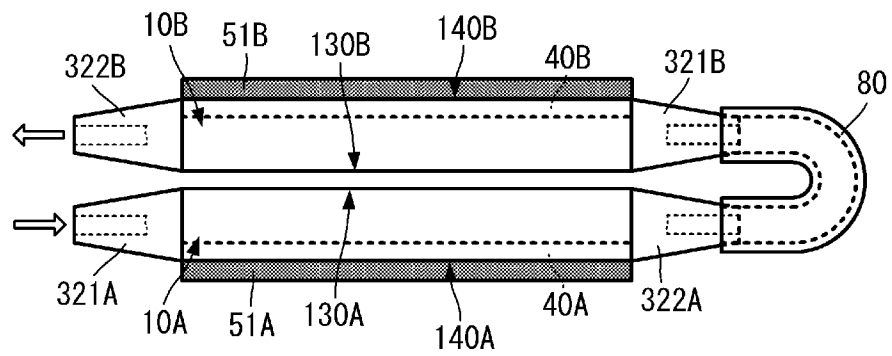
[図4]



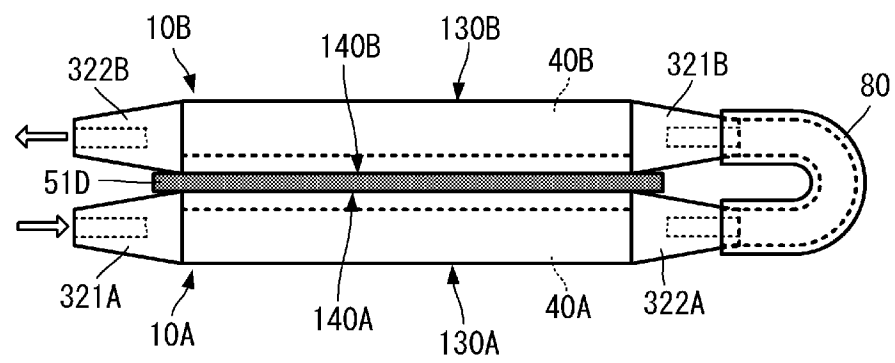
[図5]



[図6]

1C

[図7]

1D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/043567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F04B 43/04**(2006.01)i; **F04B 45/047**(2006.01)i

FI: F04B43/04 B; F04B45/047 C

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)

F04B43/04; F04B45/047

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2020/261686 A1 (MURATA MANUFACTURING COMPANY, LIMITED) 30 December 2020 (2020-12-30) paragraphs [0012]-[0054], fig. 1-7	1-6
A	WO 2020/188966 A1 (MURATA MANUFACTURING COMPANY, LIMITED) 24 September 2020 (2020-09-24) paragraphs [0029]-[0089], fig. 1-4	1-6
A	JP 2019-171312 A (NIPPON DENSAN CORPORATION) 10 October 2019 (2019-10-10) paragraphs [0011]-[0053], fig. 1-5	1-6
A	WO 2017/108628 A1 (ALCATEL LUCENT) 29 June 2017 (2017-06-29) specification, page 4, line 22 to page 6, line 2, fig. 1	1-6

☐ 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

11 January 2022

Date of mailing of the international search report

25 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/043567

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/261686	A1	30 December 2020	(Family: none)	
WO	2020/188966	A1	24 September 2020	(Family: none)	
JP	2019-171312	A	10 October 2019	(Family: none)	
WO	2017/108628	A1	29 June 2017	US 2021/0166990	A1
				EP 3185289	A1
				KR 10-2018-0116234	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F04B 43/04(2006.01)i; F04B 45/047(2006.01)i FI: F04B43/04 B; F04B45/047 C														
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）） F04B43/04; F04B45/047														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022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	WO 2020/261686 A1（株式会社村田製作所）30.12.2020（2020-12-30） 段落0012-0054，図1-7	1-6												
A	WO 2020/188966 A1（株式会社村田製作所）24.09.2020（2020-09-24） 段落0029-0089，図1-4	1-6												
A	JP 2019-171312 A（日本電産株式会社）10.10.2019（2019-10-10） 段落0011-0053，図1-5	1-6												
A	WO 2017/108628 A1（ALCATEL LUCENT）29.06.2017（2017-06-29） 明細書第4ページ第22行-第6ページ第2行，図1	1-6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 11.01.2022	国際調査報告の発送日 25.01.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 松浦 久夫 30 9613 電話番号 03-3581-1101 内線 3358													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/043567

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/261686	A1	30.12.2020	(ファミリーなし)	
WO	2020/188966	A1	24.09.2020	(ファミリーなし)	
JP	2019-171312	A	10.10.2019	(ファミリーなし)	
WO	2017/108628	A1	29.06.2017	US 2021/0166990	A1
				EP 3185289	A1
				KR 10-2018-0116234	A