

(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
2023年7月6日(06.07.2023)



(10) 国際公開番号

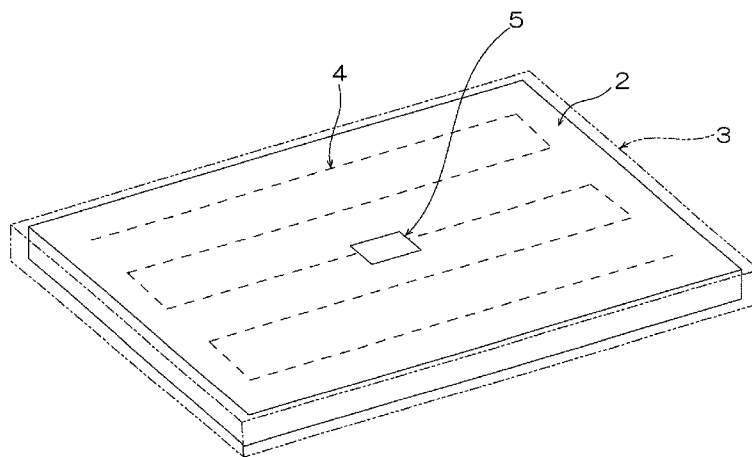
WO 2023/127591 A1

- (51) 国際特許分類:
F16L 59/065 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/046828
- (22) 国際出願日: 2022年12月20日(20.12.2022)
- (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 2021-214741 2021年12月28日(28.12.2021) JP
- (71) 出願人: 日東 電 工 株 式 会 社 (**NITTO DENKO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 一 聡 (**SUZUKI, Kazuaki**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 岡本 寛之, 外(**OKAMOTO, Hiroyuki et al.**); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 4 丁目 5 番 3 6 号 ONE ST 新大阪スクエア 3 階 いくみ特許事務所内 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** SENSOR-EQUIPPED VACUUM HEAT INSULATION MATERIAL

(54) 発明の名称: センサ付き真空断熱材

図1



1

(57) **Abstract:** A sensor-equipped vacuum heat insulation material 1 is provided with: a heat insulation material 2; a packaging material 3 for vacuum-packaging the heat insulation material 2; a thread-like thermoelectric conversion member 4; and a circuit board 5. A body 413 of the thermoelectric conversion member 4 is disposed inside the heat insulation material 2 and has a prescribed length in the thickness direction of the heat insulation material 2. The circuit board 5 is disposed inside the packaging material 3 and is provided with a sensor 51 and a conversion circuit 52 for processing a signal

[続葉有]



WO 2023/127591 A1

LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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))

from the sensor 51. The circuit board 5 operates by the electromotive force from the thermoelectric conversion member 4.

(57) 要約：センサ付き真空断熱材 1 は、断熱材 2 と、断熱材 2 を真空包装する包装材 3 と、糸状の熱電変換部材 4 と、回路基板 5 とを備える。熱電変換部材 4 の本体部 4 1 3 は、断熱材 2 の内部に配置され、断熱材 2 の厚み方向において、所定の長さを有する。回路基板 5 は、包装材 3 の内側に配置され、センサ 5 1 と、センサ 5 1 からの信号を処理する変換回路 5 2 とを備える。回路基板 5 は、熱電変換部材 4 の起電力により動作する。

明 細 書

発明の名称： センサ付き真空断熱材

技術分野

[0001] 本発明は、センサ付き真空断熱材に関する。

背景技術

[0002] 従来、芯材と、芯材を包む外被材とを有し、外被材の内部が減圧された真空断熱材が知られている（下記特許文献1参照）。

[0003] このような真空断熱材は、例えば、保冷容器の断熱材として使用される。保冷容器は、例えば、常温で失活するワクチンの搬送および保管などの目的に使用される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2020-176651号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記した特許文献1に記載されるような真空断熱材において、断熱性能の低下に繋がる真空断熱材の異常を検知するために、外被材の内部にセンサを設置したいという要望がある。

[0006] しかし、外被材内にセンサを設置したとしても、外被材の内部に電源を設けることが困難であるため、センサからの信号を処理することが困難である。

[0007] 本発明は、包装材内に設置されたセンサからの信号を処理できるセンサ付き真空断熱材を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明[1]は、所定の厚みを有する断熱材と、前記断熱材を真空包装する包装材と、前記包装材の内側に配置される糸状の第1熱電変換部材であって、前記断熱材の内部に配置され前記断熱材の厚み方向において所定の長さ

を有する部分を有し、前記断熱材の厚み方向において、温度差によって起電力を生じる第1熱電変換部材と、前記包装材の内側に配置されるセンサと、前記包装材の内側に配置され、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する回路であって、前記センサからの信号を処理する回路とを備える、センサ付き真空断熱材を含む。

[0009] このような構成によれば、包装材の内部に、断熱材と、糸状の第1熱電変換部材と、センサと、センサからの信号を処理する回路とが配置されている。

[0010] 第1熱電変換部材は、断熱材の内部に配置される部分を有している。断熱材の内部に配置される部分は、厚み方向において所定の長さを有する。

[0011] そのため、第1熱電変換部材は、断熱材によって確保された温度差を利用して、大きな起電力を生み出すことができる。

[0012] そして、センサからの信号を処理する回路は、第1熱電変換部材の起電力により動作する。

[0013] そのため、包装材内に設置されたセンサからの信号を、第1熱電変換部材の起電力により動作する回路で、処理できる。

[0014] 本発明[2]は、前記センサが、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する真空度センサである、上記[1]のセンサ付き真空断熱材を含む。

[0015] このような構成によれば、包装材の外部からの電力供給を必要とせずに、断熱性能の低下に繋がる「センサ付き真空断熱材の異常」として、包装材の内部の真空度の低下を検知できる。

[0016] 本発明[3]は、前記センサが、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する温度センサである、上記[1]のセンサ付き真空断熱材を含む。

[0017] このような構成によれば、包装材の外部からの電力供給を必要とせずに、断熱性能の低下に繋がる「センサ付き真空断熱材の異常」として、包装材の内部の温度の過度な変動を検知できる。

[0018] 本発明[4]は、前記センサが、第1熱電変換部材とは独立した第2熱電変換部材からなる温度センサである、上記[1]のセンサ付き真空断熱材を

含む。

[0019] このような構成によれば、第2熱電変換部材の起電力を「センサからの信号」として利用できる。

[0020] これにより、包装材の外部からの電力、および、第1熱電変換部材の起電力を使用せずに、断熱性能の低下に繋がる「センサ付き真空断熱材の異常」として、包装材の内部の温度の過度な変動を検知できる。

[0021] 本発明[5]は、前記センサ付き真空断熱材が、複数の前記センサを備え、複数の前記センサが、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する真空度センサ、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する温度センサ、および、第1熱電変換部材とは独立した第2熱電変換部材からなる温度センサの少なくとも2つを含む、上記[1]のセンサ付き真空断熱材を含む。

[0022] このような構成によれば、包装材の外部からの電力供給を必要とせずに、断熱性能の低下に繋がる「センサ付き真空断熱材の異常」として、包装材の内部の真空度の低下、および、包装材の内部の温度の過度な変動の少なくとも1つを検知できる。

[0023] 本発明[6]は、前記包装材の内側に配置され、前記回路が処理した前記センサからの信号を発信可能な無線モジュールを備える、上記[1]から[5]のいずれか1つのセンサ付き真空断熱材を含む。

[0024] このような構成によれば、回路が処理したセンサからの信号を、無線で外部に送信できる。

[0025] 本発明[7]は、前記無線モジュールを制御可能な制御装置を備える、上記[6]のセンサ付き真空断熱材を含む。

[0026] 本発明[8]は、前記無線モジュールおよび前記制御装置が、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する、上記[7]のセンサ付き真空断熱材を含む。

[0027] このような構成によれば、無線モジュールおよび制御装置も包装材の内部に設置できる。

[0028] 本発明[9]は、前記断熱材が、グラスウール、ロックウール、ヒューム

ドシリカ、および、発泡ポリマーの少なくとも1つを含む、上記〔1〕から〔8〕のいずれか1つのセンサ付き真空断熱材を含む。

[0029] 本発明〔10〕は、前記第1熱電変換部材が、カーボンナノチューブと、前記カーボンナノチューブを結着するバインダーとを含有する、上記〔1〕から〔9〕のいずれか1つのセンサ付き真空断熱材を含む。

[0030] 本発明〔11〕は、前記第1熱電変換部材がドーパントをさらに含有する、上記〔10〕のセンサ付き真空断熱材を含む。

[0031] 本発明〔12〕は、前記第1熱電変換部材の表面が、コーティングされている、上記〔1〕から〔11〕のいずれか1つのセンサ付き真空断熱材を含む。

[0032] このような構成によれば、コーティングにより、第1熱電変換部材の強度および耐摩耗性の向上を図ることができる。また、コーティングにより、酸素や水分による第1熱電変換部材の劣化を抑制できる。

[0033] 本発明〔13〕は、前記第1熱電変換部材の径が、 $150\mu\text{m}$ 以上である、上記〔1〕から〔12〕のいずれか1つのセンサ付き真空断熱材を含む。

発明の効果

[0034] 本発明のセンサ付き真空断熱材によれば、包装材料内に設置されたセンサからの信号を処理できる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]図1は、本発明のセンサ付き真空断熱材の一実施形態の斜視図である。

[図2]図2は、図1に示す断熱材の断面図である。

[図3]図3は、図1に示すセンサ付き真空断熱材のブロック図である。

[図4]図4は、センサ付き真空断熱材の第1の変形例を示す斜視図である。

[図5]図5は、図4に示すセンサ付き真空断熱材のブロック図である。

[図6]図6は、センサ付き真空断熱材の第2の変形例を示す斜視図である。

[図7]図7は、センサ付き真空断熱材の第3の変形例を示す断面図である。

[図8]図8は、センサ付き真空断熱材の第4の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0036] 1. センサ付き真空断熱材

図1から図3を参照して、センサ付き真空断熱材1の一実施形態について説明する。

[0037] 図1に示すように、センサ付き真空断熱材1は、断熱材2と、包装材3と、少なくとも1つの熱電変換部材4と、回路基板5とを備える。熱電変換部材4は、第1熱電変換部材の一例である。

[0038] (1) 断熱材

断熱材2は、所定の厚みを有する。本実施形態では、断熱材2は、略矩形の平板形状を有する。なお、断熱材2の形状は、限定されない。

[0039] 図2に示すように、断熱材2は、断熱材2の厚み方向において、一方面S1と他方面S2とを有する。以下の説明において、断熱材2の厚み方向を、「厚み方向」と記載する。一方面S1および他方面S2は、面方向に延びる。面方向は、厚み方向と交差する。好ましくは、面方向は、厚み方向と直交する。

[0040] 断熱材2は、断熱性能と絶縁性能とを有する。断熱材2の断熱性能は、断熱材2の熱伝導率によって定義できる。断熱材2の絶縁性能は、断熱材2の抵抗値によって定義できる。

[0041] 断熱材2の熱伝導率は、例えば、 $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下、好ましくは、 $0.5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下である。断熱材2の熱伝導率が上記上限値以下であると、厚み方向において温度差を確保でき、得られる起電力の増大を図ることができる。

[0042] 断熱材2の熱伝導率の下限値は、限定されない。断熱材2の熱伝導率は、例えば、 $0.01\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上である。

[0043] 断熱材2の抵抗値は、熱電変換部材4の短絡を防止できれば、限定されない。

[0044] 断熱材2の材料として、例えば、グラスウール、ロックウール、ヒュームドシリカ、発泡ポリマー、ポリスチレン、ポリエチレン、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、発泡ガラス、ケイ酸カルシウム、パーライト

、セルローズファイバー、アルミナファイバー、セラミックファイバー、カーボンファイバーなどが挙げられる。断熱材2の材料として、好ましくは、グラスウール、ロックウール、ヒュームドシリカ、および、発泡ポリマーが挙げられ、より好ましくは、グラスウールが挙げられる。

[0045] 断熱材2は、グラスウール、ロックウール、ヒュームドシリカ、および、発泡ポリマーの少なくとも1つを含む。断熱材2がグラスウール、ロックウール、ヒュームドシリカ、および、発泡ポリマーの少なくとも1つを含んでいると、断熱材2の断熱性の向上を図ることができる。これにより、厚み方向において温度差を確保でき、得られる起電力の増大を図ることができる。好ましくは、断熱材2は、グラスウール、ロックウール、ヒュームドシリカ、および、発泡ポリマーの少なくとも1つからなる層を含む。より好ましくは、断熱材2は、グラスウールからなる。

[0046] 断熱材2の厚みは、例えば、3mm以上、好ましくは、10mm以上である。断熱材2の厚みが上記下限値以上であると、厚み方向において温度差を確保でき、得られる起電力の増大を図ることができる。

[0047] 断熱材2の厚みの上限値は、限定されない。断熱材2の厚みは、例えば、100mm以下である。

[0048] 断熱材2の見かけ密度は、断熱材2がグラスウールまたはロックウールからなる場合、例えば、 200 kg/m^3 以下、好ましくは、 100 kg/m^3 以下である。断熱材2の見かけ密度が上記上限値以下であると、センサ付き真空断熱材1の軽量化を図ることができる。また、熱電変換部材4を断熱材2に縫い込む工程において柔軟性を確保できる。

[0049] 断熱材2の見かけ密度は、断熱材2がグラスウールまたはロックウールからなる場合、例えば、 10 kg/m^3 以上、好ましくは、 24 kg/m^3 以上である。断熱材2の見かけ密度が上記下限値以上であると、厚み方向において十分な温度差を確保できる。また、熱電変換部材4を断熱材2に縫い込む工程に断熱材2が耐えられる程度に、断熱材2の強度を確保できる。

[0050] 断熱材2の見かけ密度は、断熱材2がヒュームドシリカからなる場合、例

例えば、 450 kg/m^3 以下、好ましくは、 300 kg/m^3 以下である。断熱材2の見かけ密度が上記上限値以下であると、センサ付き真空断熱材1の軽量化を図ることができる。また、熱電変換部材4を断熱材2に縫い込む工程において柔軟性を確保できる。

[0051] 断熱材2の見かけ密度は、断熱材2がヒュームドシリカからなる場合、例えば、 150 kg/m^3 以上、好ましくは、 200 kg/m^3 以上である。断熱材2の見かけ密度が上記下限値以上であると、厚み方向において十分な温度差を確保できる。また、熱電変換部材4を断熱材2に縫い込む工程に断熱材2が耐えられる程度に、断熱材2の強度を確保できる。

[0052] 断熱材2の見かけ密度は、断熱材2が発泡ポリマーからなる場合、例えば、 60 kg/m^3 以下、好ましくは、 45 kg/m^3 以下である。断熱材2の見かけ密度が上記上限値以下であると、センサ付き真空断熱材1の軽量化を図ることができる。また、熱電変換部材4を断熱材2に縫い込む工程において柔軟性を確保できる。

[0053] 断熱材2の見かけ密度は、断熱材2が発泡ポリマーからなる場合、例えば、 5 kg/m^3 以上、好ましくは、 20 kg/m^3 以上である。断熱材2の見かけ密度が上記下限値以上であると、厚み方向において十分な温度差を確保できる。また、熱電変換部材4を断熱材2に縫い込む工程に断熱材2が耐えられる程度に、断熱材2の強度を確保できる。

[0054] (2) 包装材

包装材3は、断熱材2を包装する。包装材3の内部は、真空である。すなわち、包装材3は、断熱材2を真空包装する。

[0055] なお、「真空」とは、通常の大気圧より低い圧力の気体で満たされた空間内の状態（JIS Z 8126-1:1999）をいう。より詳しくは、「真空」とは、標準気圧より低い圧力の気体で満たされた空間内の状態をいう。

[0056] 包装材3内の真空度は、例えば、 600 Pa 以下、好ましくは、 300 Pa 以下である。包装材3内の真空度が上記上限値以下であると、センサ付き

真空断熱材 1 の断熱性を確保できる。

- [0057] 包装材 3 内の真空度の下限値は、限定されない。包装材 3 内の真空度は、例えば、1 Pa 以上である。
- [0058] 包装材 3 は、後述する無線モジュール 5 4（図 3 参照）からの電波を透過できる材料からなる。包装材 3 の材料としては、従来公知の真空包装可能な材料を使用できる。
- [0059] （3）第 1 熱電変換部材
熱電変換部材 4 は、回路基板 5 の電源として使用される。
- [0060] 熱電変換部材 4 は、包装材 3 の内側に配置される。熱電変換部材 4 は、厚み方向において、温度差によって起電力を生じる。熱電変換部材 4 は、複数の P 型部分 4 1 A、4 1 B と、複数の N 型部分 4 2 A、4 2 B とを有する。
- [0061] P 型部分 4 1 A は、P 型半導体として挙動する。P 型部分 4 1 A は、厚み方向に延びる。本実施形態では、P 型部分 4 1 A は、断熱材 2 を貫通する。P 型部分 4 1 A は、一端部 4 1 1 A と、他端部 4 1 2 A と、本体部 4 1 3 A とを有する。一端部 4 1 1 A は、断熱材 2 の外部に配置される。一端部 4 1 1 A は、断熱材 2 の一方面 S 1 上に配置される。他端部 4 1 2 A は、断熱材 2 の外部に配置される。他端部 4 1 2 A は、断熱材 2 の他方面 S 2 上に配置される。本体部 4 1 3 A は、一端部 4 1 1 A と他端部 4 1 2 A との間に配置される。本体部 4 1 3 A は、断熱材 2 の内部に配置される。つまり、熱電変換部材 4 は、断熱材 2 の内部に配置される部分（本体部 4 1 3 A）を有する。本体部 4 1 3 A は、厚み方向において、断熱材 2 の厚みと同じ長さを有する。つまり、本体部 4 1 3 A は、厚み方向において、所定の長さを有する。なお、本体部 4 1 3 A は、厚み方向に沿って延びていなくてもよい。本体部 4 1 3 A は、厚み方向に対して傾斜してもよい。
- [0062] N 型部分 4 2 A は、N 型半導体として挙動する。N 型部分 4 2 A は、厚み方向に延びる。本実施形態では、N 型部分 4 2 A は、断熱材 2 を貫通する。N 型部分 4 2 A は、一端部 4 2 1 A と、他端部 4 2 2 A と、本体部 4 2 3 A とを有する。一端部 4 2 1 A は、断熱材 2 の外部に配置される。一端部 4 2

1 Aは、断熱材2の一方面S1上に配置される。他端部422Aは、断熱材2の外部に配置される。他端部422Aは、断熱材2の他方面S2上に配置される。本体部423Aは、一端部421Aと他端部422Aとの間に配置される。本体部423Aは、断熱材2の内部に配置される。本体部423Aは、厚み方向において、断熱材2の厚みと同じ長さを有する。

[0063] そして、N型部分42Aの一端部421Aは、P型部分41Aの一端部411Aと電氣的に接続される。これにより、P型部分41AとN型部分42Aとから、 π 型熱電変換素子の1つのセル構造4Aが形成される。

[0064] また、P型部分41AとN型部分42Aと同様に、P型部分41BとN型部分42Bとから、 π 型熱電変換素子の1つのセル構造4Bが形成される。

[0065] そして、N型部分42Aの他端部422Aは、P型部分41Bの他端部412Bと電氣的に接続される。これにより、セル構造4Aとセル構造4Bとが直列接続される。

[0066] 熱電変換部材4は、P型部分41とN型部分42とを交互に有する糸状である。熱電変換部材4は、P型部分41とN型部分42との接続部分が断熱材2の表面上に配置されるように、断熱材2に縫い込まれている。熱電変換部材4は、折り返されながら断熱材2の面方向に延びる。

[0067] 熱電変換部材4の径は、例えば、 $150\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $300\mu\text{m}$ 以上である。熱電変換部材4の径が上記下限値以上であると、熱電変換部材4の起電力の増大を図ることができる。

[0068] なお、「熱電変換部材4の径」とは、熱電変換部材4が延びる方向と直交する方向（熱電変換部材4の径方向）における、熱電変換部材4の最小の長さである。具体的には、径方向における熱電変換部材4の断面が円形である場合、「熱電変換部材4の径」は、円の直径を指す。径方向における熱電変換部材4の断面が楕円形である場合、「熱電変換部材4の径」は、楕円の短軸の長さを指す。熱電変換部材4がリボン形状である場合、「熱電変換部材4の径」は、熱電変換部材4の厚みを指す。

[0069] 熱電変換部材4の径は、例えば、 $3000\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 150

0 μm 以下、より好ましくは、1000 μm である。熱電変換部材4の径が上記上限値以下であると、断熱材2に縫い込まれた熱電変換部材4によって断熱材2の断熱性能が低下してしまうことを抑制できる。

[0070] 熱電変換部材4の引張強度は、例えば、200 mN以上、好ましくは、400 mN以上である。熱電変換部材4の引張強度が上記下限値以上であると、熱電変換部材4を断熱材2に縫い込む工程において、熱電変換部材4の破断を抑制できる。

[0071] 熱電変換部材4の引張強度は、長さ65 mmの熱電変換部材4を、引張試験機（島津製作所社製 EZ-S）を用いて、1 mm/1分の速度で引っ張ることにより、測定される。

[0072] 熱電変換部材4の引張強度の上限値は、限定されない。熱電変換部材4の引張強度は、例えば、3000 mN以下である。

[0073] 熱電変換部材4は、導電性材料と、バインダーと、必要により、ドーパントとを含有する。

[0074] 導電性材料は、導電性を有する。導電性材料は、熱電変換部材4に導電性を与える。導電性材料として、例えば、半導体材料、炭素材料、および、導電性ポリマーが挙げられる。

[0075] 半導体材料として、例えば、ビスマス (Bi)、テルル (Te)、アンチモン (Sb)、コバルト (Co)、亜鉛 (Zn)、ケイ素 (Si)、ゲルマニウム (Ge)、イリジウム (Ir)、鉛 (Pb)、および、これらの合金、スクッテルダイト、コンスタンタンが挙げられる。なお、半導体材料は、金属元素を含有する場合があるが、結晶構造、または、合金中の元素の組み合わせなどによって、金属よりも高い抵抗値を有し、半導体としてふるまう。半導体材料は、半導体ウィスカーであってもよい。

[0076] 炭素材料として、例えば、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、グラフェン、グラフェンナノリボン、フラーレンナノウィスカーが挙げられる。

[0077] 導電性ポリマーとして、例えば、ポリアセチレン、ポリ(p-フェニレンビ

ニレン)、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリ(p-フェニレンスルフィド)、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)とポリスチレンスルホン酸との複合物(PEDOT:PSS)、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)とポリプロピルスルホン酸メチルシロキサンとの複合物(PEDOT:PSiPS)、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)とパラトルエンスルホン酸との複合物(PEDOT:Tos)が挙げられる。

[0078] 導電性材料として、好ましくは、炭素材料、より好ましくは、カーボンナノチューブが挙げられる。つまり、熱電変換部材4は、カーボンナノチューブと、バインダーと、必要により、ドーパントとを含有する。導電性材料がカーボンナノチューブであると、カーボンナノチューブのP型半導体としての電気特性を利用して、効率よく熱電変換部材4を製造できる。

[0079] バインダーは、導電性物質を結着する。導電性物質がカーボンナノチューブである場合、バインダーは、カーボンナノチューブを結着する。バインダーとして、例えば、絶縁性樹脂、および、導電性樹脂が挙げられる。

[0080] 絶縁性樹脂として、例えば、ポリエチレングリコール、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニル樹脂が挙げられる。ポリビニル樹脂として、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニルが挙げられる。

[0081] 導電性樹脂として、例えば、ポリアセチレン、ポリ(p-フェニレンビニレン)、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリ(p-フェニレンスルフィド)、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)が挙げられる。

[0082] バインダーとして、好ましくは、絶縁性樹脂、より好ましくは、ポリエチレングリコールが挙げられる。

[0083] ドーパントは、熱電変換部材4に半導体の電気特性を与える。ドーパントとして、P型ドーパント、および、N型ドーパントが挙げられる。P型ドーパントは、熱電変換部材4にP型半導体の電気特性を与える。なお、導電性物質がカーボンナノチューブである場合、カーボンナノチューブがP型半導

体の電気特性を有するため、熱電変換部材4は、P型ドーパントを含有しなくてもよい。N型ドーパントは、熱電変換部材4にN型半導体の電気特性を与える。N型ドーパントとして、例えば、1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムヘキサフルオロホスフェート (BMIM-PF₆)、ポリエチレンイミン (PEI)、エチレンジアミンテトラキス (プロポキシレート-ブロック-エトキシレート) テトロール (商品名: Tetronic (登録商標) 1107)、還元ベンジルピオロゲン (reduced BV)、ジフェニルホスフィン (dpp)、1, 2-ビス (ジフェニルホスフィノ) エタン (dpppe)、1, 3-ビス (ジフェニルホスフィノ) プロパン (dpppp)、1, 4-ビス (ジフェニルホスフィノ) ブタン (dpppb)、ビス (ジフェニルホスフィノメチル) フェニルホスフィン (dppmp)、ビス (ジフェニルホスフィノエチル) フェニルホスフィン (ppmdp)、ビス [(ジフェニルホスフィノメチル) フェニルホスフィノ] メタン (dppppm)、トリフェニルホスフィン (tpp)、トリス (p-フルオロフェニル) ホスフィン (F-tpp)、トリス (p-クロロフェニル) ホスフィン (Cl-tpp)、トリス (p-メトキシフェニル) ホスフィン (MeO-tpp)、トリス (4-メトキシ-3, 5-ジメチルフェニル) ホスフィン (tmdp)、インドール (Id)、ポリビニルピロール (PVPy)、ポリビニルピロリドン (PVP)、1, 3-ジメチル-2-(o-メトキシフェニル) ベンゾイミダゾール (o-MeO-DMBI)、ヒドラジン-水和物 (HH)、フェニルヒドラジン (MPH)、1, 2-ジフェニルヒドラジン (DPH) が挙げられる。

[0084] 熱電変換部材4の表面は、コーティングされていてもよい。言い換えると、熱電変換部材4は、導電性材料とバインダーとドーパントとを含有する芯部と、芯部の表面をコーティングするコート層とを有してもよい。コート層の材料として、例えば、樹脂、炭素繊維、金属、金属酸化物、ケイ素化合物が挙げられる。樹脂として、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、フッ素樹脂、ポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール、

ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリイミド、ポリビニルアセタール、ポリシルセスキオキサン、ポリシラザン、パリレンが挙げられる。炭素繊維として、例えば、カーボンナノファイバーが挙げられる。金属として、例えば、アルミニウム、クロムが挙げられる。金属酸化物として、例えば、スメクタイト、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）、酸化アルミニウム亜鉛（AZO）、酸化亜鉛スズ（ZTO）が挙げられる。ケイ素化合物として、例えば、シリカ微粒子、二酸化ケイ素、窒化ケイ素が挙げられる。コート層により、熱電変換部材4の強度および耐摩耗性の向上を図ることができる。また、コート層により、酸素や水分による熱電変換部材4の劣化を抑制できる。

[0085] 熱電変換部材4を製造するには、まず、導電性材料とバインダーとの混合物を糸状に成形する。

[0086] 次に、得られた成形物にドーパントを付与する。ドーパントを付与するには、例えば、ドーパントを含有する溶液に、成形物を浸漬する。導電性材料がカーボンナノチューブである場合、成形物においてN型部分42にしたい部分に、N型ドーパントを付与する。

[0087] これにより、成形物において、N型ドーパントを付与された部分がN型部分42になり、N型ドーパントを付与されていない部分が、カーボンナノチューブの電気特性によって、P型部分41になる。なお、成形物においてP型部分41にしたい部分に、P型ドーパントを付与してもよい。

[0088] これにより、熱電変換部材4が得られる。得られた熱電変換部材4は、P型部分41とN型部分42との接続部分が断熱材2の表面上に配置されるように、断熱材2に縫い込まれる。

[0089] 導電性材料とバインダーとの混合物を糸状に成形する方法であれば、熱電変換部材4の重量当たりの導電性材料の比率を高めることができる。そのため、大きな起電力を得ることができる熱電変換部材4を、製造できる。

[0090] なお、熱電変換部材4は、導電性材料とバインダーとの混合物を糸状に成形する以外の方法で製造してもよい。例えば、植物繊維または合成繊維に導

電性材料を担持または含侵させ、必要に応じてドーパントやバインダーを付加して、熱電変換部材4を製造することもできる。植物繊維として、例えば、木綿、麻、および、パルプが挙げられる。合成繊維として、例えば、ポリプロピレン、および、ポリエチレンが挙げられる。

[0091] (4) 回路基板

回路基板5は、包装材3の内側に配置される。回路基板5は、断熱材2の表面に取り付けられる。なお、回路基板5は、断熱材2内に埋め込まれていてもよい。

[0092] 回路基板5は、センサ51と、回路の一例としての変換回路52と、無線モジュール54と、制御装置53とを有する。つまり、センサ51、変換回路52、無線モジュール54、および、制御装置53は、包装材3の内側に配置される。また、センサ付き真空断熱材1は、センサ51と、変換回路52と、制御装置53と、無線モジュール54とを備える。

[0093] 回路基板5は、熱電変換部材4と電氣的に接続される。これにより、回路基板5は、熱電変換部材4の起電力により動作する。つまり、センサ51、変換回路52、無線モジュール54、および、制御装置53は、熱電変換部材4の起電力により動作する。

[0094] (4-1) センサ

センサ51は、真空度センサである。センサ51は、包装材3内の真空度を測定する。センサ51は、変換回路52と電氣的に接続される。

[0095] (4-2) 変換回路

変換回路52は、センサ51からの信号を処理する。詳しくは、変換回路52は、センサ51からのアナログ信号を、デジタル信号に変換する。変換回路52は、AFE（アナログ・フロント・エンド）回路と、アナログーデジタル変換回路とを含む。変換回路52は、センサ51からのアナログ信号を、AFE回路によって調整し、アナログーデジタル変換回路によってデジタル信号に変換する。

[0096] (4-3) 制御装置

制御装置53は、変換回路52および無線モジュール54と電氣的に接続される。制御装置53は、プロセッサと、メモリとを有する。制御装置53は、変換回路52が処理したセンサ51からの信号を、メモリに記録可能である。制御装置53は、無線モジュール54を制御可能である。制御装置53は、メモリに記録された信号を、無線モジュール54に発信させる。制御装置53は、メモリに記録された信号を、全て、無線モジュール54に発信させてもよい。制御装置53は、メモリに記録された信号が異常値である場合に、その異常値を、無線モジュール54に発信させてもよい。

[0097] (4-4) 無線モジュール

無線モジュール54は、制御装置53によって制御されて、変換回路52が変換したセンサ51からの信号（具体的には、変換回路52によって変換され、制御装置53のメモリに記録された信号）を、発信可能である。すなわち、無線モジュール54は、変換回路52が処理したセンサ51からの信号を発信可能である。なお、無線モジュール54の通信規格は、限定されない。無線モジュール54は、少なくとも、送信アンテナを有する。

[0098] 2. 作用効果

(1) センサ付き真空断熱材1によれば、図1に示すように、包装材3の内部に、断熱材2と、糸状の熱電変換部材4と、回路基板5とが配置されている。図3に示すように、回路基板5は、センサ51と、センサ51からの信号を処理する変換回路52とを有する。

[0099] 図2に示すように、熱電変換部材4は、断熱材2の内部に配置される本体部413を有している。本体部413は、厚み方向において所定の長さを有する。

[0100] そのため、熱電変換部材4は、断熱材2によって確保された温度差を利用して、大きな起電力を生み出すことができる。

[0101] そして、図3に示すように、回路基板5は、熱電変換部材4の起電力により動作する。

[0102] そのため、包装材3内に設置されたセンサ51からの信号を、熱電変換部

材4の起電力により動作する変換回路52で、処理できる。

[0103] (2) センサ付き真空断熱材1によれば、センサ51は、熱電変換部材4の起電力により動作する真空度センサである。

[0104] そのため、包装材3の外部からの電力供給を必要とせずに、断熱性能の低下に繋がる「センサ付き真空断熱材1の異常」として、包装材3の内部の真空度の低下を検知できる。

[0105] (3) センサ付き真空断熱材1によれば、図3に示すように、無線モジュール54を備える。無線モジュール54は、包装材3の内側に配置され、変換回路52が処理したセンサ51からの信号を発信可能である。

[0106] そのため、変換回路52が処理したセンサ51からの信号を、無線で外部に送信できる。

[0107] (4) センサ付き真空断熱材1によれば、図3に示すように、無線モジュール54および制御装置53も、熱電変換部材4の起電力により動作する。

[0108] そのため、無線モジュール54および制御装置53も包装材3の内部に設置できる。

[0109] (5) センサ付き真空断熱材1によれば、熱電変換部材4の表面は、コーティングされている。

[0110] そのため、コーティングにより、熱電変換部材4の強度および耐摩耗性の向上を図ることができる。また、コーティングにより、酸素や水分による熱電変換部材4の劣化を抑制できる。

[0111] 3. 変形例

センサ付き真空断熱材1の変形例について説明する。変形例の説明において、上記した実施形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0112] (1) センサ51は、温度センサであってもよい。温度センサは、熱電変換部材4の起電力により動作してもよい。この場合、包装材3の外部からの電力供給を必要とせずに、断熱性能の低下に繋がる「センサ付き真空断熱材1の異常」として、包装材3の内部の温度の過度な変動を検知できる。

[0113] (2) 図4および図5に示すように、センサ付き真空断熱材1は、熱電変

換部材100からなる温度センサを備えてもよい。熱電変換部材100は、第2熱電変換部材の一例である。熱電変換部材100は、熱電変換部材4とは独立している。熱電変換部材100は、熱電変換部材4とは電氣的に接続されていない。熱電変換部材100は、回路基板5から独立しており、回路基板5の変換回路52と電氣的に接続されている。

[0114] 熱電変換部材100は、熱電変換部材4と同じ構造および成分を有する。つまり、熱電変換部材100は、断熱材2の内部に配置される部分（本体部）を有する。熱電変換部材100の本体部は、厚み方向において所定の長さを有する。そのため、熱電変換部材100は、熱電変換部材4と同様に、厚み方向において、温度差によって起電力を生じる。

[0115] そして、変換回路52は、熱電変換部材100の起電力を、デジタル信号に変換する。つまり、この変形例では、熱電変換部材100の起電力が、「センサからの信号」である。

[0116] そのため、この変形例によれば、熱電変換部材100の起電力を「センサからの信号」として利用することにより、包装材3の外部からの電力、および、熱電変換部材4の起電力を使用せずに、断熱性能の低下に繋がる「センサ付き真空断熱材1の異常」として、包装材3の内部の温度の過度な変動を検知できる。

[0117] （3）センサ付き真空断熱材1は、複数のセンサを備えてもよい。この場合、複数のセンサは、熱電変換部材4の起電力により動作する真空度センサ、熱電変換部材4の起電力により動作する温度センサ、および、熱電変換部材100からなる温度センサの少なくとも2つを含んでもよい。

[0118] つまり、センサ付き真空断熱材1は、熱電変換部材4の起電力により動作する真空度センサと、熱電変換部材4の起電力により動作する温度センサとを備えてもよい。センサ付き真空断熱材1は、熱電変換部材4の起電力により動作する真空度センサと、熱電変換部材100からなる温度センサとを備えてもよい。

[0119] また、センサ付き真空断熱材1は、熱電変換部材4の起電力により動作す

る温度センサと、熱電変換部材100からなる温度センサを備えてもよい。センサ付き真空断熱材1は、熱電変換部材4の起電力により動作する真空度センサと、熱電変換部材4の起電力により動作する温度センサと、熱電変換部材100からなる温度センサとを備えてもよい。

[0120] この変形例によれば、包装材3の外部からの電力供給を必要とせずに、断熱性能の低下に繋がる「センサ付き真空断熱材1の異常」として、包装材3の内部の真空度の低下、および、包装材3の内部の温度の過度な変動の少なくとも1つを検知できる。

[0121] (4) 図6に示すように、センサ付き真空断熱材1は、P型部分41とN型部分42とを有する熱電変換部材4の代わりに、P型部分41のみからなるP型熱電変換部材101と、N型部分42のみからなるN型熱電変換部材102とを有してもよい。そして、厚み方向におけるP型熱電変換部材101の一端部と、厚み方向におけるN型熱電変換部材102の一端部とが、導電ペースト103などによって、電氣的に接続されてもよい。

[0122] この場合、P型熱電変換部材101およびN型熱電変換部材102のそれぞれは、糸状であり、断熱材2に縫い込まれていてもよい。

[0123] (5) 図7に示すように、センサ付き真空断熱材1は、P型部分41とN型部分42との接続部分を覆うカバー層110A, 110Bを有してもよい。カバー層110A, 110Bの材料として、例えば、上記した断熱材2の材料が挙げられる。カバー層110A, 110Bは、コート層を有してもよい。コート層の材料として、例えば、上記した熱電変換部材3のコート層の材料が挙げられる。

[0124] また、図8に示すように、熱電変換部材4の全部は、断熱材2の内部に配置されていてもよい。言い換えると、熱電変換部材4は、断熱材2の内部に配置される部分のみからなってもよい。

[0125] (6) 制御装置53は、無線モジュール54を制御しなくてもよい。この場合、回路基板5は、不揮発メモリを有し、制御装置53は、不揮発メモリにデータを記録してもよい。不揮発メモリに記録されたデータは、無線モジ

ジュール54を介して、外部のリーダで読み取り可能であればよい。

[0126] (7) センサ51は、回路基板5から独立していてもよい。無線モジュール54も、回路基板5から独立していてもよい。

[0127] (8) 上記した変形例でも、実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

なお、上記発明は、本発明の例示の実施形態として提供したが、これは単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0128] 本発明のセンサ付き真空断熱材は、例えば、保冷容器の断熱材として利用可能である。

符号の説明

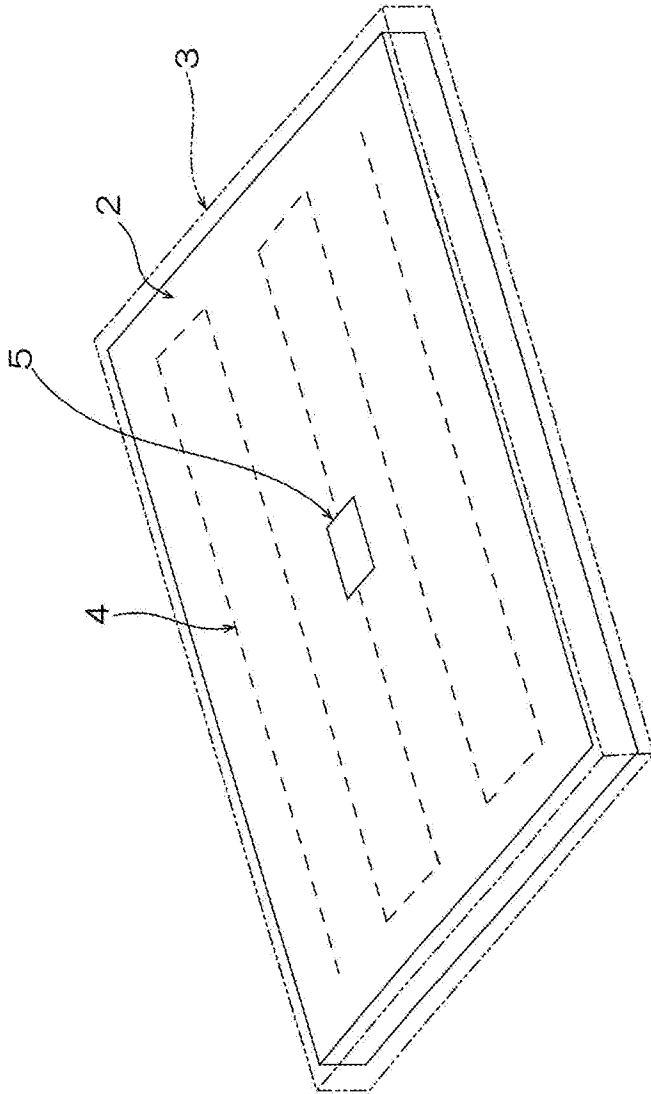
- [0129]
- | | |
|-----|-----------------------|
| 1 | センサ付き真空断熱材 |
| 2 | 断熱材 |
| 3 | 包装材 |
| 4 | 熱電変換部材（第1熱電変換部材） |
| 51 | センサ |
| 52 | 変換回路（センサからの信号を処理する回路） |
| 53 | 制御装置 |
| 54 | 無線モジュール |
| 100 | 熱電変換部材（第2熱電変換部材） |
| 101 | P型熱電変換部材（第1熱電変換部材） |
| 102 | N型熱電変換部材（第1熱電変換部材） |

請求の範囲

- [請求項1] 所定の厚みを有する断熱材と、
前記断熱材を真空包装する包装材と、
前記包装材の内側に配置される糸状の第1熱電変換部材であって、
前記断熱材の内部に配置され前記断熱材の厚み方向において所定の長さ
を有する部分を有し、前記断熱材の厚み方向において、温度差によ
って起電力を生じる第1熱電変換部材と、
前記包装材の内側に配置されるセンサと、
前記包装材の内側に配置され、前記第1熱電変換部材の起電力によ
り動作する回路であって、前記センサからの信号を処理する回路と
を備える、センサ付き真空断熱材。
- [請求項2] 前記センサは、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する真空
度センサである、請求項1に記載のセンサ付き真空断熱材。
- [請求項3] 前記センサは、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する温度
センサである、請求項1に記載のセンサ付き真空断熱材。
- [請求項4] 前記センサは、第1熱電変換部材とは独立した第2熱電変換部材か
らなる温度センサである、請求項1に記載のセンサ付き真空断熱材。
- [請求項5] 前記センサ付き真空断熱材は、複数の前記センサを備え、
複数の前記センサは、前記第1熱電変換部材の起電力により動作す
る真空度センサ、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する温度
センサ、および、第1熱電変換部材とは独立した第2熱電変換部材か
らなる温度センサの少なくとも2つを含む、請求項1に記載のセンサ
付き真空断熱材。
- [請求項6] 前記包装材の内側に配置され、前記回路が処理した前記センサか
らの信号を発信可能な無線モジュールを備える、請求項1に記載のセン
サ付き真空断熱材。
- [請求項7] 前記無線モジュールを制御可能な制御装置を備える、請求項6に記
載のセンサ付き真空断熱材。

- [請求項8] 前記無線モジュールおよび前記制御装置は、前記第1熱電変換部材の起電力により動作する、請求項7に記載のセンサ付き真空断熱材。
- [請求項9] 前記断熱材は、グラスウール、ロックウール、ヒュームドシリカ、および、発泡ポリマーの少なくとも1つを含む、請求項1に記載のセンサ付き真空断熱材。
- [請求項10] 前記第1熱電変換部材は、カーボンナノチューブと、前記カーボンナノチューブを結着するバインダーとを含有する、請求項1に記載のセンサ付き真空断熱材。
- [請求項11] 前記第1熱電変換部材は、ドーパントをさらに含有する、請求項10に記載のセンサ付き真空断熱材。
- [請求項12] 前記第1熱電変換部材の表面は、コーティングされている、請求項1に記載のセンサ付き真空断熱材。
- [請求項13] 前記第1熱電変換部材の径は、 $150\mu\text{m}$ 以上である、請求項1に記載のセンサ付き真空断熱材。

[図1]

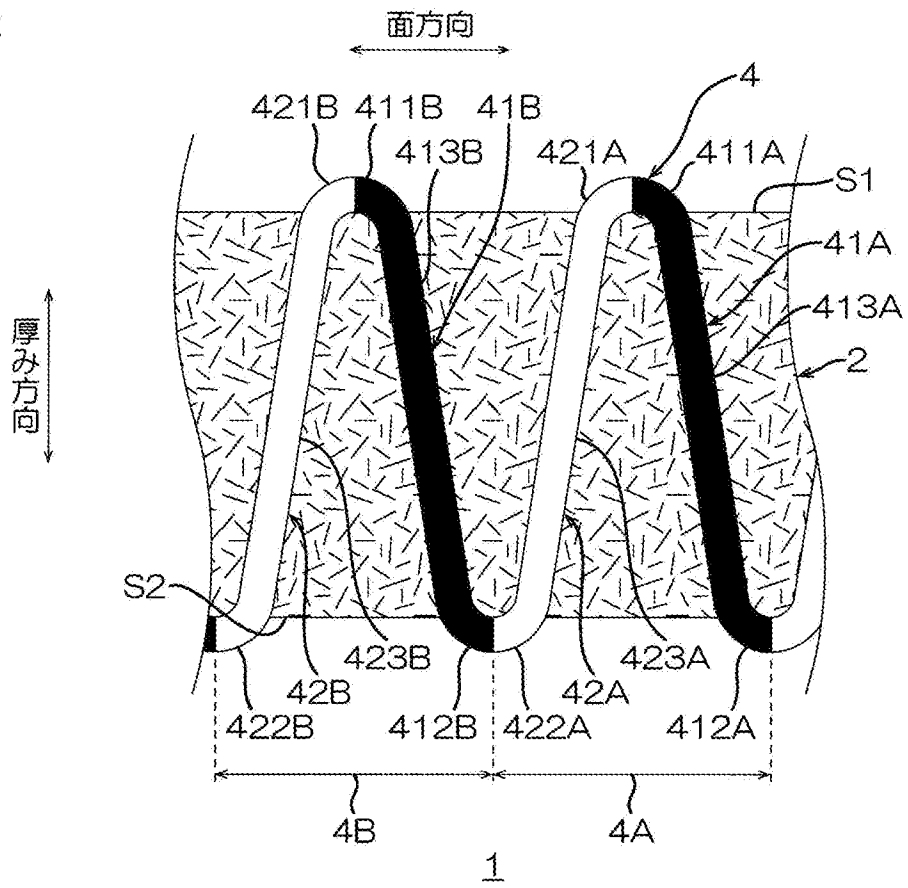


1

[図1]

[図2]

図2



[図3]

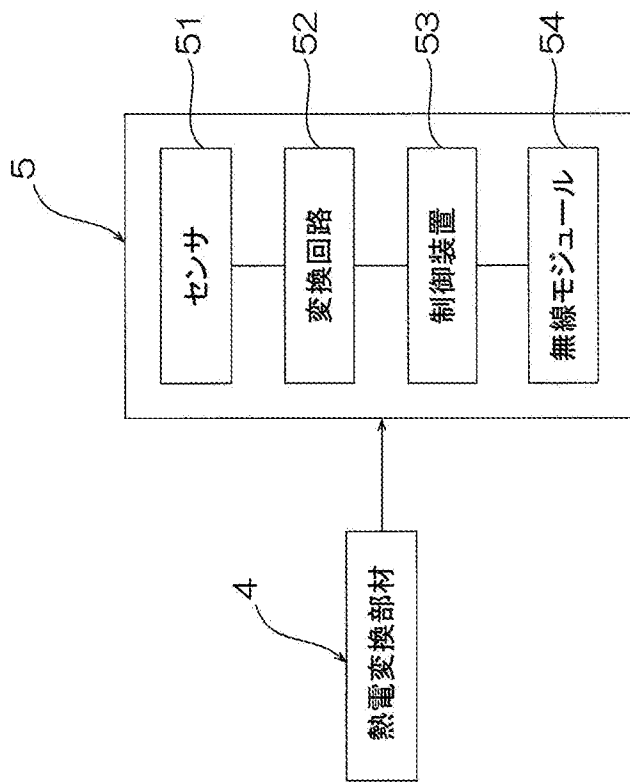


図3

[図4]

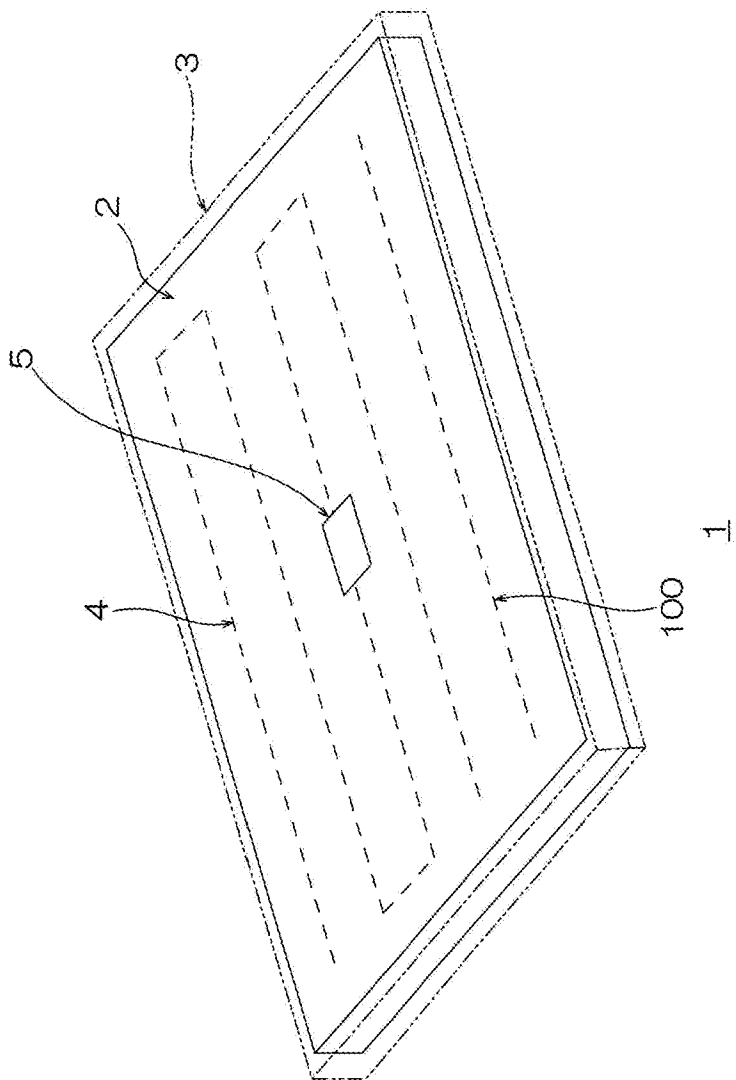


図4

[図5]

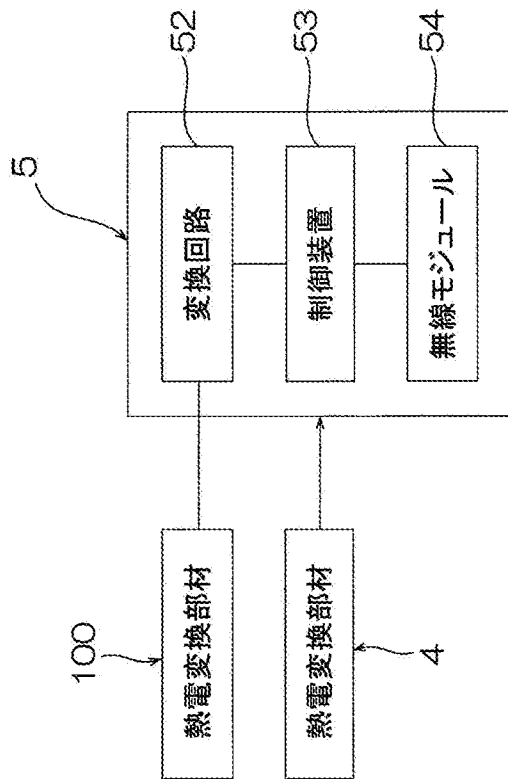
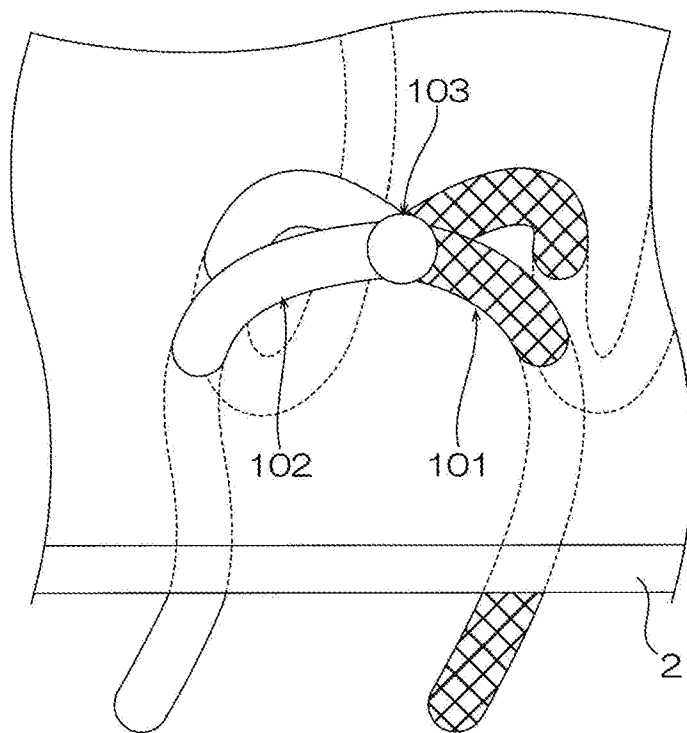


図5

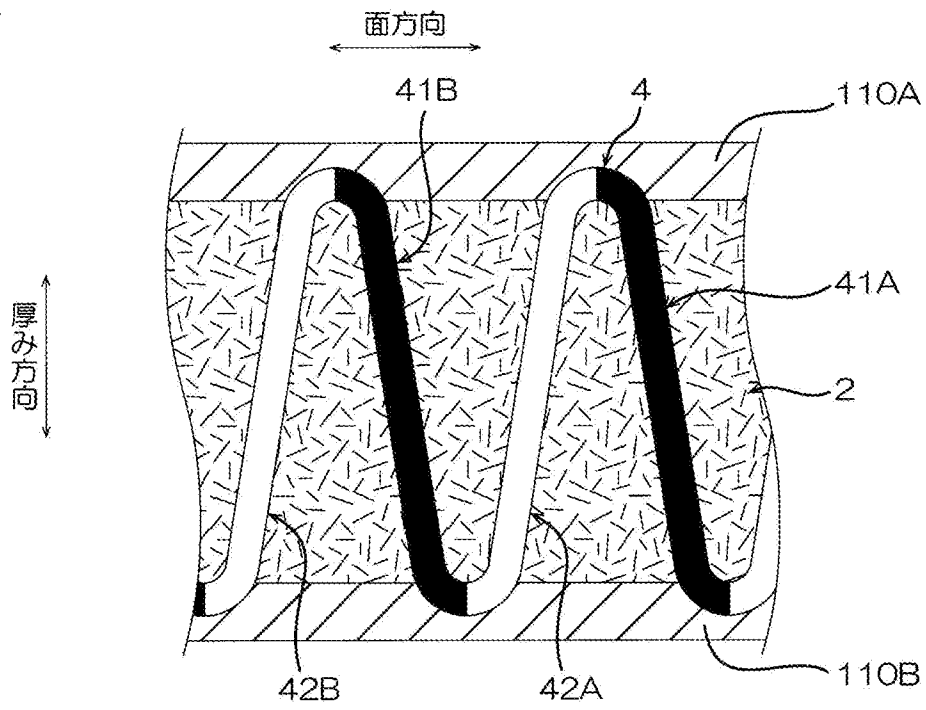
[図6]

図6



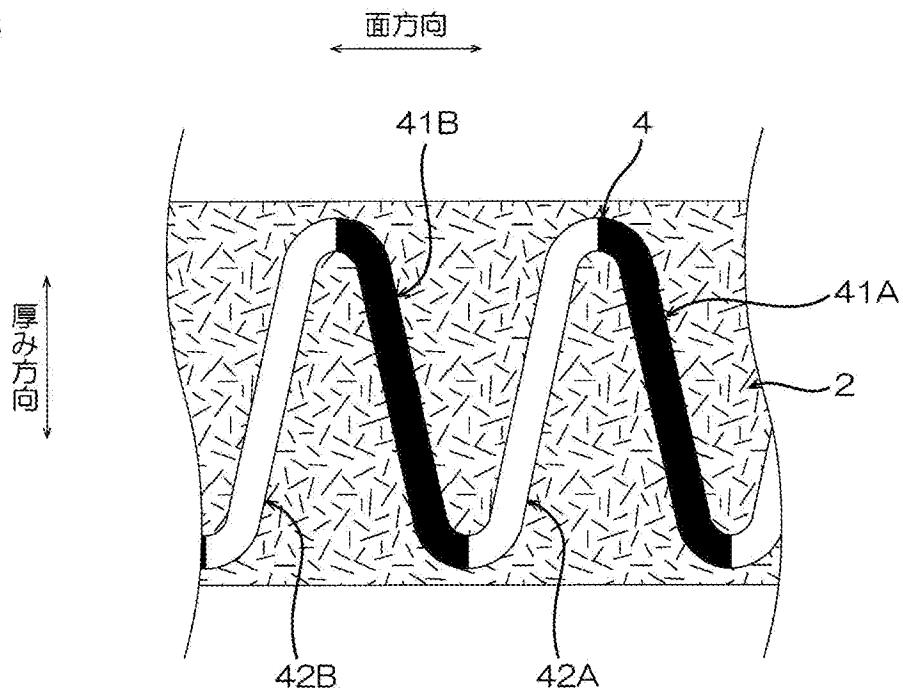
[図7]

図7



[図8]

図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/046828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16L 59/065</i> (2006.01)i FI: F16L59/065		
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) F16L59/065		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
Y	JP 2019-065995 A (ASAHI FIBER GLASS CO., LTD.) 25 April 2019 (2019-04-25) claims, paragraphs [0031]-[0045], fig. 1	1-13
Y	WO 2016/151634 A1 (NARA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECH) 29 September 2016 (2016-09-29) claims, paragraphs [0017], [0030]-[0053], fig. 1-23	1-13
Y	WO 2018/047882 A1 (NARA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECH) 15 March 2018 (2018-03-15) claims, paragraphs [0024], [0031]-[0070], fig. 1-20	1-13
Y	JP 2020-181845 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) 05 November 2020 (2020-11-05) claims, paragraph [0062]	4-5
Y	JP 2009-239039 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 15 October 2009 (2009-10-15) claims, paragraph [0051], fig. 1	4-5
Y	JP 2020-176981 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) 29 October 2020 (2020-10-29) claims	4-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07 March 2023		Date of mailing of the international search report 20 March 2023
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

International application No.

PCT/JP2022/046828

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-034110 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 09 February 2017 (2017-02-09) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2015-526879 A (EMITEC GESELLSCHAFT FUER EMISSIONS TECHNOLOGIE MBH) 10 September 2015 (2015-09-10) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2012-089604 A (NEC CORP.) 10 May 2012 (2012-05-10) entire text, all drawings	1-13
A	CN 108103634 A (DONGHUAJINGYUE (SUZHOU) TEXTILE TECHNOLOGY RESEARCH CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2012-235088 A (PANASONIC CORP.) 29 November 2012 (2012-11-29) entire text, all drawings	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/046828

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-065995	A	25 April 2019	EP 3693649 A1 claims, paragraphs [0031]- [0045], fig. 1	
				WO 2019/069531 A1 claims, paragraphs [0031]- [0045], fig. 1	
WO	2016/151634	A1	29 September 2016	(Family: none)	
WO	2018/047882	A1	15 March 2018	(Family: none)	
JP	2020-181845	A	05 November 2020	(Family: none)	
JP	2009-239039	A	15 October 2009	(Family: none)	
JP	2020-176981	A	29 October 2020	(Family: none)	
JP	2017-034110	A	09 February 2017	(Family: none)	
JP	2015-526879	A	10 September 2015	US 2015/0145373 A1 entire text, all drawings	
				WO 2013/182479 A1	
				DE 102012104809 A1	
				CN 104380491 A	
				KR 10-2015-0016994 A	
JP	2012-089604	A	10 May 2012	(Family: none)	
CN	108103634	A	01 June 2018	US 2020/0044136 A1 entire text, all drawings	
				WO 2019/085287 A1	
JP	2012-235088	A	29 November 2012	US 2012/0266930 A1 entire text, all drawings	
				CN 102751433 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16L 59/065(2006.01)i FI: F16L59/065		
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）） F16L59/065 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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
Y	JP 2019-065995 A (旭ファイバーグラス株式会社) 25.04.2019 (2019 - 04 - 25) 特許請求の範囲, [0031]-[0045], 第1図	1-13
Y	WO 2016/151634 A1 (国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学) 29.09.2016 (2016 - 09 - 29) 特許請求の範囲, [0017], [0030]-[0053], 第1-23図	1-13
Y	WO 2018/047882 A1 (国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学) 15.03.2018 (2018 - 03 - 15) 特許請求の範囲, [0024], [0031]-[0070], 第1-20図	1-13
Y	JP 2020-181845 A (東洋インキSCホールディングス株式会社) 05.11.2020 (2020 - 11 - 05) 特許請求の範囲, [0062]	4-5
Y	JP 2009-239039 A (沖電気防災株式会社) 15.10.2009 (2009 - 10 - 15) 特許請求の範囲, [0051], 第1図	4-5
Y	JP 2020-176981 A (東洋インキSCホールディングス株式会社) 29.10.2020 (2020 - 10 - 29) 特許請求の範囲	4-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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 “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 07.03.2023		国際調査報告の発送日 20.03.2023
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） 伊藤 紀史 3L 3545 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2017-034110 A (積水化学工業株式会社) 09.02.2017 (2017 - 02 - 09) 全文, 全図	1-13
A	JP 2015-526879 A (エミテック ゲゼルシャフト フユア エミツシオンステクノロ ギー ミット ベシユレンクテル ハフツング) 10.09.2015 (2015 - 09 - 10) 全文, 全図	1-13
A	JP 2012-089604 A (日本電気株式会社) 10.05.2012 (2012 - 05 - 10) 全文, 全図	1-13
A	CN 108103634 A (DONGHUAJINGYUE (SUZHOU) TEXTILE TECHNOLOGY RESEARCH CO., LTD.) 01.06.2018 (2018 - 06 - 01) 全文, 全図	1-13
A	JP 2012-235088 A (パナソニック株式会社) 29.11.2012 (2012 - 11 - 29) 全文, 全図	1-13

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/JP2022/046828

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-065995 A	25.04.2019	EP 3693649 A1 CLAIMS, [0031]-[0045], 第1図 WO 2019/069531 A1 特許請求の範囲, [0031]-[0045], 第1図	
WO 2016/151634 A1	29.09.2016	(ファミリーなし)	
WO 2018/047882 A1	15.03.2018	(ファミリーなし)	
JP 2020-181845 A	05.11.2020	(ファミリーなし)	
JP 2009-239039 A	15.10.2009	(ファミリーなし)	
JP 2020-176981 A	29.10.2020	(ファミリーなし)	
JP 2017-034110 A	09.02.2017	(ファミリーなし)	
JP 2015-526879 A	10.09.2015	US 2015/0145373 A1 全文, 全図 WO 2013/182479 A1 DE 102012104809 A1 CN 104380491 A KR 10-2015-0016994 A	
JP 2012-089604 A	10.05.2012	(ファミリーなし)	
CN 108103634 A	01.06.2018	US 2020/0044136 A1 全文, 全図 WO 2019/085287 A1	
JP 2012-235088 A	29.11.2012	US 2012/0266930 A1 全文, 全図 CN 102751433 A	