

(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
2019年7月4日(04.07.2019)



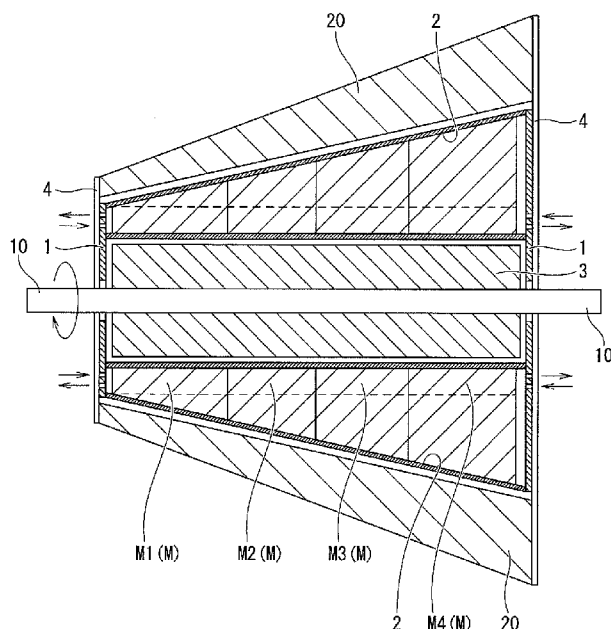
(10) 国際公開番号

WO 2019/130846 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 21/00 (2006.01) *H01F 1/01* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/041433
- (22) 国際出願日: 2018年11月8日(08.11.2018)
- (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 2017-251298 2017年12月27日(27.12.2017) JP
- (71) 出願人: サンデンホールディングス株式会社(SANDEN HOLDINGS CORPORATION)
[JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 横田 善民 (YOKOTA Yoshihito);
〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地
サンデン・アドバンステクノロジー
株式会社内 Gunma (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: MAGNETIC REFRIGERATION HEAT PUMP DEVICE

(54) 発明の名称: 磁気冷凍ヒートポンプ装置



(57) Abstract: [Problem] To suppress flow loss of a heat transfer medium due to an increase of the viscosity of the heat transfer medium on the low temperature extraction side even with a configuration in which multiple of magnetic material types are layered in a working chamber. [Solution] A magnetic refrigeration heat pump device, wherein a plurality of working chambers 2 that are disposed in an annular shape on the outer circumference side of a permanent magnet 3 capable of rotating about a central shaft and that accommodate magnetic material is arranged in parallel in the circumferential



WO 2019/130846 A1

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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

direction with the permanent magnet 3, and each of the working chambers 2 has multiple magnetic materials with different Curie points layered therein in the axial direction. When a heat transfer medium is pressure fed to the working chamber 2 with no permanent magnet 3 present, at least one of the cross section of the working chamber 2 and the density of the magnetic material is regulated in the axial direction so that the pressure loss of the section housing magnetic material with a lower Curie point is less than the pressure loss of the section housing magnetic material with a higher Curie point.

(57) 要約: 【課題】作業室に複数種類の磁性材料を積層させた構成であっても、低温取り出し側での熱伝導媒体の粘性増大による、熱伝導媒体の流通ロスを抑える。【解決手段】中心軸周りに回転可能な永久磁石3と、上記永久磁石3の外周側に円環状に配置されると共に磁性材料を収容する複数の作業室2が円周方向に並列し、上記各作業室2にはそれぞれ、キュリー点が異なる複数の磁性材料が軸方向に沿って積層されている磁気冷凍ヒートポンプ装置である。永久磁石3が無い状態で、上記作業室2に熱伝導媒体を圧送した場合に、軸方向に沿って、キュリー点が高い磁性材料を収容した部分の圧力損失よりも、キュリー点の低い磁性材料を収容した部分の圧力損失が小さくなるように、上記作業室2の断面及び磁性材料の密度の少なくとも一方を調節した。

明 細 書

発明の名称：磁気冷凍ヒートポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、磁気冷凍ヒートポンプ装置に関する技術である。

背景技術

[0002] 磁気冷凍ヒートポンプ装置は、特許文献 1 に記載のように、回転軸に固定された永久磁石 3 の外周側に円周方向に沿って複数の作業室 2 が配列し、各作業室 2 にそれぞれ磁性材料 6 が収納されている（図 1 参照）。また、永久磁石 3 の回転に同期して、作業室 2 内の磁性材料 6 に対する熱伝導媒体（水などの作業流体）の流入・流出を調節する弁を備える。

各作業室 2 の軸方向端部の開口部は、例えば特許文献 1 や図 1 に示す、連通孔プレート 1 で閉塞され、その連通孔プレート 1（バルブプレート）に各作業室 2 への連通孔 1 a、1 b が形成されている。連通孔 1 a、1 b は、例えば外周側の流出用連通孔と内周側の流入用連通孔を構成する。

[0003] 図 1 では、その連通孔プレート 1 の前側には、ロータリー弁の回転ディスク 4 を備える場合が例示されている。回転ディスク 4 は永久磁石 3 と同期をとって回転する。その回転ディスク 4 には、円周方向に延びるスリット状の切欠き 4 a、4 b が弁のポートとして形成され、その切欠き 4 a、4 b を介して各作業室への熱伝導媒体の流出入制御が行われる。ここで例えばスリット状の切欠き 4 a、4 b のうち、外周側が流出用であり、内周側が流入用である。

ここで、本発明が適用される磁気冷凍ヒートポンプ装置に適用される弁は、ロータリー弁でなくても良い。

また、熱交換効率を向上させる目的で、特許文献 2 に記載のように、作業室に対し複数種類の磁性材料をカスケード状（直列に）積層するように充填することも行われている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5488580号公報

特許文献2：特開2016-40512号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 磁気冷凍ヒートポンプ装置では、永久磁石による作業室内の磁性材料への消磁と励磁の繰り返しと同期させる形で、熱伝導媒体を作業室に圧送することで、消磁領域においては低温を、励磁領域においては高温を取り出す。

しかし、特許文献2のように複数種類の磁性材料を積層させた場合、磁性材料のキュリー点の違いから、例えば同一の作業室を励磁して消磁した際に、その1つの作業室内で軸方向に低温部と高温部とが生じ、その温度差は例えば40℃以上にもなる。このため、その作業室に圧送した熱伝導媒体の温度が軸方向に沿って温度が異なることとなる。熱伝導媒体が、温度によって粘度が変化する物性を有している場合、冷凍能力を上げるために温度差を大きく設定するほど、高温側と低温側で熱伝導媒体の流れやすさに違いが発生し、具体的には低温側で流れ難くなる（圧力損失が大きくなる）。このことは、低温取り出し側において、低温取り出しのロスに繋がったり、磁気冷凍ヒートポンプ装置から取り出す熱伝導媒体の脈動が大きくなる原因になったりする。

[0006] 例えば熱伝導媒体として、0℃以下の領域で凍結しないように不凍液を含有させる場合がある。不凍液としては、エチレングリコールやシリコン系の液体などが使用されるが、不凍液は、熱容量が小さく低温では粘性が大きくなる。冷凍能力を向上させて、不凍液を含むような熱伝導媒体を使用した場合に、特に上記の問題が顕著となる。

本発明は、上記のような点に着目してなされたもので、作業室に複数種類の磁性材料を直列に積層させた構成であっても、低温取り出し側での熱伝導媒体の粘性増大による、低温取り出し時のロスを抑えることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 課題を解決するために、本発明の一態様は、中心軸周りに回転可能な永久磁石と、上記永久磁石の外周側に円環状に配置されると共に磁性材料を収容する複数の作業室が円周方向に並列して設けられ、上記各作業室にはそれぞれ、キュリー点が異なる複数の磁性材料が軸方向に沿って直列に積層し、上記作業室に熱伝導媒体が供給される磁気冷凍ヒートポンプ装置であって、上記永久磁石が無い状態で上記作業室に熱伝導媒体を圧送した場合に、キュリー点が高い磁性材料を収容した部分の圧力損失よりも、キュリー点が高い磁性材料を収容した部分の圧力損失が小さくなるように、上記作業室の断面及び磁性材料の密度の少なくとも一方を設定したことを要旨とする。

発明の効果

[0008] 本発明の一態様によれば、作業室に複数種類の磁性材料を積層させた構成であっても、低温取り出し側での熱伝導媒体の粘性増大による、低温取り出し時のロスを抑えることが可能となる。これによって、本発明の一態様によれば、磁気冷凍ヒートポンプ装置の冷凍能力を向上させても、スムーズな熱伝導媒体の流通を可能とすることに繋がる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]磁気冷凍ヒートポンプ装置の構成を説明する概略分解図である。

[図2]本発明に基づく第1の実施形態に係る磁気冷凍ヒートポンプ装置の主要構成を説明する模式的断面図である。

[図3]本発明に基づく第2の実施形態に係る磁気冷凍ヒートポンプ装置の主要構成を説明する模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 次に本発明に実施形態について図面を参照して説明する。

<第1の実施形態>

(構成)

本実施形態の磁気冷凍ヒートポンプ装置の基本構成は、図1に示す従来構

成と同様であるが、周方向に配列した作業室の構造が異なる。

本実施形態の磁気冷凍ヒートポンプの基本構成は、図2に示すように、不図示のモータで回転駆動される回転軸10に永久磁石3が固定されている。永久磁石3の外周には、それぞれ磁性材料が収容された複数の作業室2が配置されている。複数の作業室2は、回転軸10と同心の円環状となるように、円周方向に沿って配列している。更に複数の作業室2の外周側には、円環状のヨーク（不図示）が設けられている。

[0011] 各作業室2の軸方向端部の開口部は、それぞれ連通孔プレート1で閉塞され、その連通孔プレート1（バルブプレート）に各作業室2への連通孔が形成されている（図1参照）。その連通孔プレート1の前側には、永久磁石3の回転と共に回転するロータリー弁の回転ディスク4が配置される（図1参照）。回転ディスク4には、円周方向に延びるスリット状の切欠きが弁のポートとして開口し、そのスリットを介して熱伝導媒体の流出入制御が行われる。例えばスリットのうち、外周側が流出用であり、内周側が流入用である（図1参照）。

[0012] 作業室2には、複数の磁性材料Mが、キュリー点の低い材料から順番（図2では、紙面右側から左側に向けてキュリー点の温度順）に収容されている。図2では、収容される複数の磁性材料Mが4種類の場合を例示し、その4種類の磁性材料Mのキュリー点が下記のような関係にあるものとする。

$$M1 > M2 > M3 > M4$$

作業室2は、円周方向の構造については従来と同様に、内径側円環部と外径側円環部との間の円筒状の空間が所定間隔毎に隔壁で区画されて構成されている。ただし、本実施形態の作業室2は、図2に示すように、軸方向に沿って径方向の高さが、相対的に、キュリー点が高い磁性材料を収容した位置よりも、キュリー点の低い磁性材料を収容した位置の方が大きくなるように設定した。すなわち外径側円環部のプロファイルが、円錐台状の形状となっている。ここで図2中、破線位置が従来の径方向高さ位置を示す。

[0013] これによって、キュリー点が高い磁性材料を収容した部分の断面積よりも

、キュリー一点が低い磁性材料を収容した部分の断面積の方が大きく設定される。すなわち、永久磁石 3 が無い状態で、作業室 2 に熱伝導媒体を圧送した場合に、作業室 2 の軸方向に沿って、キュリー一点が高い磁性材料を収容した部分の圧力損失よりも、キュリー一点が低い磁性材料を収容した部分の圧力損失が小さくなるように作業室 2 の断面が設定されている。

また、本実施形態では、作業室 2 の高さを軸方向に沿って連続して高く構成したのに伴い、作業室 2 内の磁性材料に均一の磁力を印加するために、作業室 2 の外径側にも外径側永久磁石 20 を設けている。また外径側永久磁石 20 を永久磁石 3 と同期をとって回転するように、外径側永久磁石 20 も回転軸 10 に連結した。本実施形態では、回転軸 10 に固定されている回転ディスク 4 の外周側に外径側永久磁石 20 を連結することで、外径側永久磁石 20 が永久磁石 3 と同期をとって回転するように設定した。外径側永久磁石 20 と永久磁石 3 とは、回転軸 10 に対して磁極が並ぶように配置されている。

[0014] (動作その他)

永久磁石 3 及び外径側永久磁石 20 の回転に伴い、永久磁石 3 の磁極に近い側の磁性材料に磁場が印加（励磁）されて加熱されると共に、永久磁石 3 の磁極から離れて消磁された磁性材料では温度が下がって低温となる。

このとき、相対的にキュリー一点が高い磁性材料 M1 とキュリー一点が低い磁性材料 M4 とでは、例えば 40℃ 以上の温度差が発生し、その温度差は冷凍能力を高くするほど大きくなる、そして、供給された熱伝導媒体も、接触する磁性材料と同様の温度差となる。

[0015] ここで、作業室 2 に流す熱伝導媒体としては、0℃ 以上の熱交換条件では熱容量の大きい水を使用することが、磁気冷凍ヒートポンプ装置としては有利である。しかし、冷凍能力を高めた場合、0℃ 未満の熱交換条件では水が凍結してしまうため、熱伝導媒体に不凍液を含有させる必要がある。不凍液としては、エチレングリコールやシリコン系の液体が例示できる。しかし不凍液は、熱容量が小さく低温ほど粘性があがり圧力損失が増加する原因と

なる。

このため、作業室2について、キュリー点が高い磁性材料M1を収容している部分と、キュリー点が高い磁性材料M4を収容している部分の断面積が同じ場合、高温側と低温側とで圧力損失に大きさ差が発生して、軸方向において、作業室2内における熱伝導媒体の流れやすさが大きく変わってしまう。

[0016] これに対し、本実施形態では、相対的にキュリー点が高い磁性材料M1を収容している部分よりも、キュリー点が高い磁性材料M4を収容している部分の断面積を大きく設計して、磁性材料M2、M3、M4を収容した部分での圧力損失を、磁性材料M1を収容した部分での圧力損失に近づくように変更した。この結果、同一作業室2での高温側と低温側の圧力損失の差が小さくなり、ロスが少ない冷凍能力の取り出しが可能となる。

消磁の際に、熱伝導媒体が磁性材料Mを通過するとき、熱伝導媒体の粘度に対応した作業室の断面積に調整して、軸方向に沿った圧力損失ができるだけ均一となるように設定することが好ましい。

[0017] 例えば、エチレングリコールを熱伝導媒体として使用し、磁性材料M1で0℃、磁性材料M4で40℃となとした場合、エチレングリコールの粘性は、0℃で13.1 mPa・sであり、40℃で2.0 mPa・sであるので、磁性材料M1を収容する位置の開口断面積に対し、磁性材料M4を収容する位置での開口断面積が6.5倍となるように設定する。

ここで、図2において作業室2の高さを、磁性材料Mの配置に併せて階段状に設定しても良いが、段差部で流体の乱流が必要以上に発生するため、断面輪郭形状を、軸方向に沿って滑らかな斜面となるように設定している。斜面は直線状である必要は無く、曲線状であってもよい。

[0018] <第2の実施形態>

次に、第2の実施形態について図面を参照して説明する。

第1の実施形態では、軸方向に沿った作業室2の断面積を変更することで、キュリー点の違いによる圧力損失の違いを小さくした例である。これに対

し、第2の実施形態では、キュリー一点に応じて磁性材料Mの密度を調整して、複数の磁性材料Mのキュリー一点違いによる圧力損失の違いを小さくした例である。

本実施形態では、作業室2の軸方向に沿った磁性材料の密度について、キュリー一点が高い磁性材料M1部分の密度よりも、キュリー一点が低い磁性材料部分の密度の方を小さくなるように設定した。

[0019] 図3が、第2実施形態の構成例である。この例では、3種類の磁性材料M1、M2、M3を直列に配置した例であり、そのキュリー一点の値の関係は次の通りとする。

$$M1 > M2 > M3$$

そして、磁性材料が粒状の場合には、磁性材料の平均粒径を次の関係の通りとした。

$$M1 < M2 < M3$$

また、磁性材料が、薄板やハニカム形状などのブロック体である場合には、作業室内の空間ピッチ（作業室内の断面での間隙率）をキュリー一点が低い材料ほど広くなるように設定した。

[0020] このように、本実施形態では、作業室2内において、軸方向に沿って、キュリー一点が低い磁性材料の収容位置ほど材料充填率を低く設定した。

本実施形態の作用効果は、第1の実施形態と同様である。

ここで、第1の実施形態の圧力損失の調整方法と第2の実施形態の圧力損失の調整方法を併せて採用しても構わない。

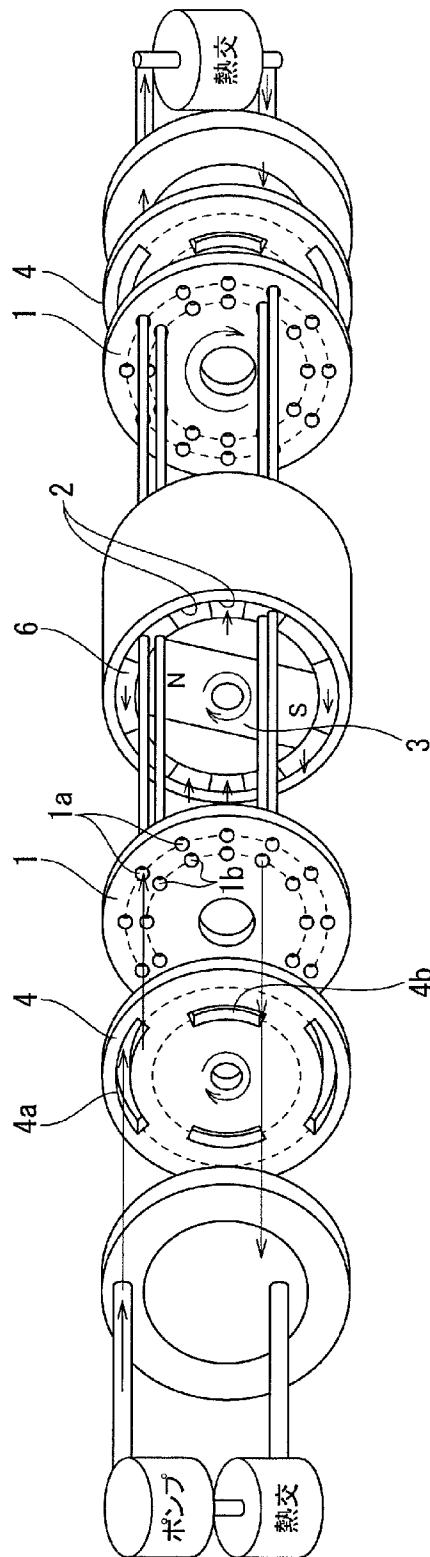
符号の説明

- [0021] 2 作業室
3 永久磁石
4 回転ディスク
10 回転軸
20 外径側永久磁石
M 磁性材料

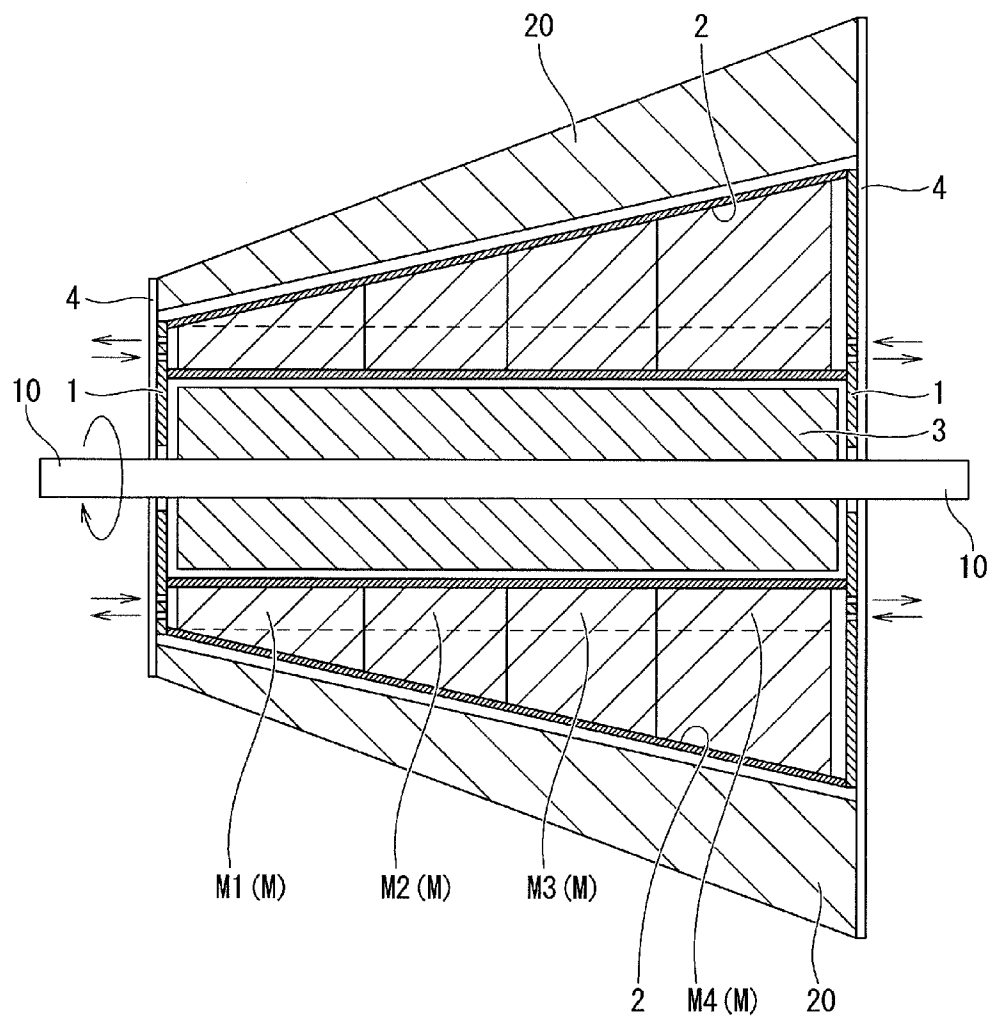
請求の範囲

- [請求項1] 中心軸周りに回転可能な永久磁石と、上記永久磁石の外周側に円環状に配置されると共に磁性材料を収容する複数の作業室が円周方向に並列して設けられ、上記各作業室にはそれぞれ、キュリー点が異なる複数の磁性材料が軸方向に沿って直列に積層し、上記作業室に熱伝導媒体が供給される磁気冷凍ヒートポンプ装置であって、
- 上記永久磁石が無い状態で上記作業室に熱伝導媒体を圧送した場合に、キュリー点が高い磁性材料を収容した部分の圧力損失よりも、キュリー点が高い磁性材料を収容した部分の圧力損失が小さくなるように、上記作業室の断面及び磁性材料の密度の少なくとも一方を設定したことを特徴とする磁気冷凍ヒートポンプ装置。
- [請求項2] 上記作業室の断面積について、キュリー点が高い磁性材料を収容した部分の断面積よりも、キュリー点が高い磁性材料を収容した部分の断面積の方を大きく設定したことを特徴とする請求項1に記載した磁気冷凍ヒートポンプ装置。
- [請求項3] 上記作業室の軸方向に沿った上記作業室の磁性材料の密度について、キュリー点が高い磁性材料部分の密度よりも、キュリー点が高い磁性材料部分の密度の方を小さく設定したことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載した磁気冷凍ヒートポンプ装置。
- [請求項4] 上記熱伝導媒体は、不凍液を含有していることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載した磁気冷凍ヒートポンプ装置。

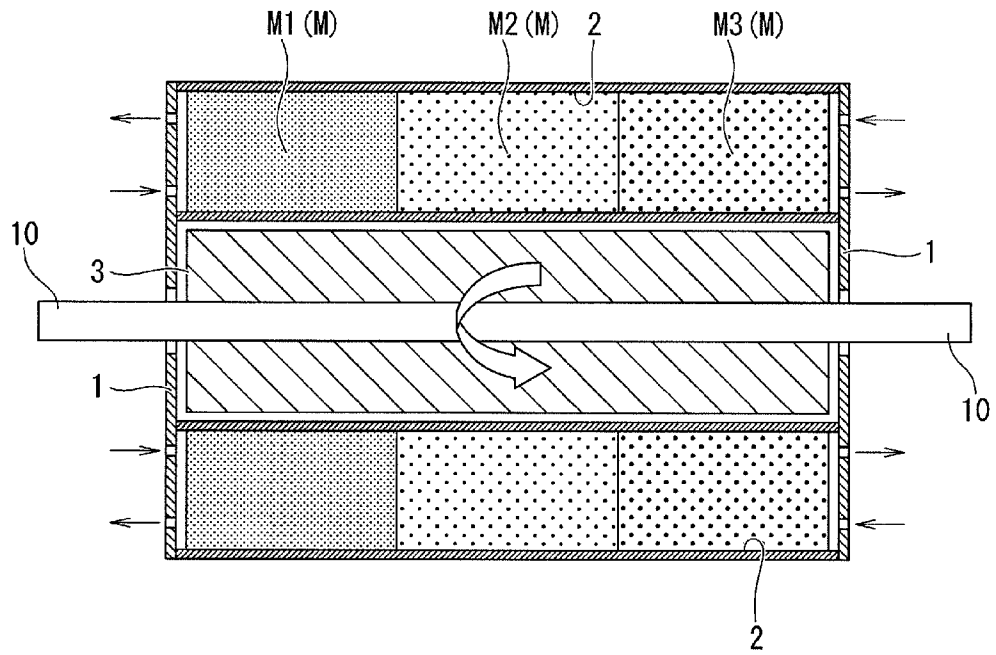
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/041433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B21/00 (2006.01) i, H01F1/01 (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)

Int.Cl. F25B21/00, H01F1/01

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 Y	JP 2017-211169 A (DENSO CORPORATION) 30 November 2017, paragraphs [0010]-[0107], fig. 1-18 (Family: none)	1-2, 4 3
Y	WO 2012/042632 A1 (TOSHIBA CORPORATION) 05 April 2012, paragraphs [0052]-[0058], fig. 4 (Family: none)	3
Y	JP 2006-283987 A (TOSHIBA CORPORATION) 19 October 2006, paragraphs [0030]-[0032], fig. 5(a), 5(b) & US 2006/0218936 A1, paragraphs [0040]-[0042], fig. 5(a), 5(b)	3

☐ 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 27.12.2018	Date of mailing of the international search report 15.01.2019
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. F25B21/00(2006.01)i, H01F1/01(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. F25B21/00, H01F1/01

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2017-211169 A（株式会社デンソー）2017.11.30, 段落 [0010]-[0107], 図1-18（ファミリーなし）	1-2, 4 3
Y	WO 2012/042632 A1（株式会社東芝）2012.04.05, 段落 [0052]-[0058], 図4（ファミリーなし）	3
Y	JP 2006-283987 A（株式会社東芝）2006.10.19, 段落[0030]-[0032], 図5(a)-5(b) & US 2006/0218936 A1, 段落[0040]-[0042], 図 5(a)-5(b)	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

27.12.2018

国際調査報告の発送日

15.01.2019

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）

森山 拓哉

3M

3924

電話番号 03-3581-1101 内線 3377