

(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
2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/128023 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 41/04 (2006.01) *F25B 17/08* (2006.01)
F16K 15/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055632
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 6 日(06.03.2012)
- (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 2011-066320 2011 年 3 月 24 日(24.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ユニオン産業株式会社(UNION INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9398232 富山県富山市南央町 3 番 3 号 Toyama (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 米澤 泰夫 (YONEZAWA Yasuo) [JP/JP]; 〒9398232 富山県富山市南央町 3 番 3 号 ユニオン産業株式会社内 Toyama (JP). 澤井 真悟(SAWAI Shingo) [JP/JP]; 〒9398232 富山県富山市南央町 3 番 3 号 ユニオン産業株式会社内 Toyama (JP). 村上 高 (MURAKAMI Takashi) [JP/JP]; 〒1058527 東京都港区海岸一丁目 5 番 2 0 号 東京瓦斯株式会社内 Tokyo (JP). 村井 則通(MURAI Norimichi) [JP/JP];

〒5410046 大阪府大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号 大阪瓦斯株式会社内 Osaka (JP). 清水敏春(SHIMIZU Toshiharu) [JP/JP]; 〒4568511 愛知県名古屋市中村区桜田町 1 9 番 1 8 号 東邦瓦斯株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人あいち国際特許事務所 (AICHI, Takahashi, Iwakura & Associates); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅 3 丁目 2 6 番 1 9 号 名駅永田ビル 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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

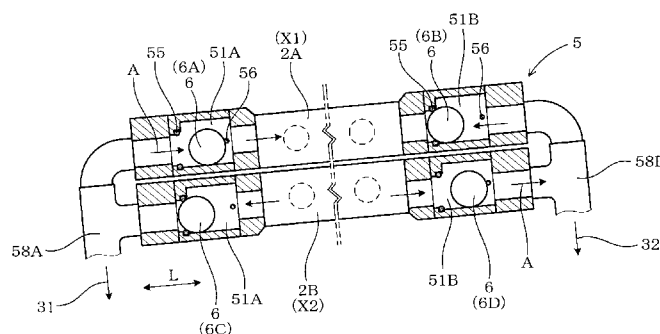
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: DAMPER STRUCTURE FOR ADSORPTION REFRIGERATOR

(54) 発明の名称: 吸着式冷凍機のダンパ構造

[図3]



(57) Abstract: In an adsorption refrigerator (1), a damper structure (5) opens and closes an evaporator-side connecting passage (51A) and a condenser-side connecting passage (51B) formed between adsorption/desorption devices (2A, 2B) and an evaporator (31) and a condenser (32). Spherical dampers (6) are arranged so as to be capable of rolling within the connecting passages (51A, 51B). Ring-shaped sealing members (55), the inner circumference of which can be covered by the spherical dampers (6), are provided at the lower end of the slope in the direction L in which the connecting passages (51A, 51B) are formed. Stoppers (56) are provided at the higher end of the slope in the direction L in which the connecting passages (51A, 51B) are formed, thus preventing the spherical dampers (6) from escaping to the exterior of the connecting passages (51A, 51B).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/128023 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ダンパ構造 5 は、吸着式冷凍機 1 において、各吸脱着器 2 A、2 B と蒸発器 3 1 及び凝縮器 3 2 との間に形成された蒸発器側連通路 5 1 A 及び凝縮器側連通路 5 1 B の開閉を行うものである。各連通路 5 1 A、5 1 B 内には、球状ダンパ 6 が転動可能に配置してある。各連通路 5 1 A、5 1 B の通路形成方向 L における傾斜下端側には、球状ダンパ 6 によって内周を塞ぐことができるリング状封止材 5 5 が設けてある。各連通路 5 1 A、5 1 B の通路形成方向 L における傾斜上端側には、球状ダンパ 6 が各連通路 5 1 A、5 1 B の外部へ抜け出すことを防止するためのストッパー 5 6 が設けてある。

明 細 書

発明の名称：吸着式冷凍機のダンパ構造

技術分野

[0001] 本発明は、吸着式冷凍機において、複数の吸脱着器と蒸発器及び凝縮器との間の連通路の開閉を行うダンパの構造に関する。

背景技術

[0002] 吸着式冷凍機においては、2つの吸脱着器内に伝熱管を挿通させるとともに、各吸脱着器内においては、伝熱管の表面にシリカゲル等の固体吸着剤を配置している。また、各吸脱着器に対して蒸発器と凝縮器とを、ダンパの開閉を利用して個別に連通可能にしている。また、各吸脱着器、蒸発器及び凝縮器を真空状態にするとともに、これらの間に冷媒を流通可能にしている。そして、吸着式冷凍機は、伝熱管に冷却水を流して吸着器として機能させる吸脱着器と、伝熱管に温水を流して脱着器として機能させる吸脱着器とを、所定の時間間隔で交互に切り替えて運転を行っている。

[0003] 各連通路の開閉を行うダンパとしては、例えば、特許文献1の吸着式冷凍機の温度制御方法において開示される複数のバルブがある。この複数のバルブは、各吸脱着器と蒸発器又は凝縮器との間に形成される圧力差を利用して開閉を行う。各バルブは、一方向にのみ冷媒蒸気を流通させる構造を有している。具体的には、各吸脱着器と蒸発器との間の連通路に配置したバルブは、蒸発器から吸脱着器への冷媒蒸気の流通を可能にする一方、吸脱着器から蒸発器へは冷媒蒸気を逆流させない構造を有している。また、各吸脱着器と凝縮器との間の連通路に配置したバルブは、吸脱着器から凝縮器への冷媒蒸気の流通を可能にする一方、凝縮器から各吸脱着器へは冷媒蒸気を逆流させない構造を有している。

[0004] また、例えば、特許文献2の流体バルブにおいては、ダンパとしての弁体を、曲面を有する殻状に形成し、この弁体を配置する連通口を、円錐テーパ状に形成している。そして、弁体によって区画する各空間の間に生じる一方

向への冷媒の動圧によって、弁体の外周の曲面が円錐テーパ状の連通口の表面に当接することにより、この連通口を閉口させている。また、各空間の間に生じる他方向への冷媒の動圧によって弁体が連通口から浮き上がることにより、連通口を開口させている。また、弁体は、バルブガイドによって、各空間を流通する冷媒の動圧によって流されないようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭64－58966号公報

特許文献2：特開2002－257250号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、吸着式冷凍機における各吸脱着器と蒸発器及び凝縮器との間に生ずる圧力差は小さい。そのため、ダンパを軽量化して、小さな圧力差によってもダンパが開閉できるようにすることが考えられる。しかし、年間に数万回といった頻度でダンパを開閉させることを考慮すると、ダンパの軽量化を行うと、その耐久性を確保することが困難になる。

また、特許文献1、2においては、ダンパとしてのバルブ又は弁体を器型の形状にしており、器の内側に凝縮水が溜まると、ダンパの自重が増加することになる。そのため、場合によっては、上記圧力差によってダンパを開閉させることが困難になり、吸着式冷凍機の正常な運転ができなくなるおそれがある。

[0007] 本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、ダンパの軽量化を図ることができるとともに耐久性を向上させることができ、各吸脱着器と蒸発器及び凝縮器との間に生じる適切な圧力差によって、各連通路の開閉を安定して行うことができる吸着式冷凍機のダンパ構造を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様は、固体吸着剤を表面に配置した伝熱管を挿通させてなる複数の吸脱着器と、該複数の吸脱着器に対して個別に連通可能な蒸発器と、上記複数の吸脱着器に対して個別に連通可能な凝縮器とを備え、上記伝熱管に冷却水を流して吸着器として機能させる上記吸脱着器と、上記伝熱管に温水を流して脱着器として機能させる上記吸脱着器とを、所定の時間間隔で交互に切り替えて運転する吸着式冷凍機に用いるダンパ構造において、

上記各吸脱着器と上記蒸発器との間に形成した蒸発器側連通路は、上記各吸脱着器側に比べて上記蒸発器側が低くなるよう傾斜状に形成してあり、上記各吸脱着器と上記凝縮器との間に形成した凝縮器側連通路は、上記各吸脱着器側に比べて上記凝縮器側が高くなるよう傾斜状に形成してあり、

上記蒸発器側連通路又は上記凝縮器側連通路である各連通路内には、球状ダンパが移動可能に配置してあり、

上記各連通路の通路形成方向における傾斜下端側には、上記球状ダンパによって内周が塞がれるリング状封止材が設けてあり、

上記各連通路の通路形成方向における傾斜上端側には、上記球状ダンパが該各連通路の外部へ抜け出すことを防止するためのストッパーが設けてあることを特徴とする吸着式冷凍機のダンパ構造にある。

発明の効果

[0009] 上記吸着式冷凍機のダンパ構造においては、蒸発器側連通路及び凝縮器側連通路を傾斜状に形成し、これらには、球状に形成した球状ダンパを移動可能に配置している。また、各連通路の通路形成方向における傾斜下端側にはリング状封止材を設け、各連通路の通路形成方向における傾斜上端側にはストッパーを設けている。

吸着式冷凍機においては、各吸脱着器、蒸発器及び凝縮器の内部は、真空状態になっており、各吸脱着器と蒸発器及び凝縮器の間には、各連通路を介して冷媒蒸気が流通可能になっている。

[0010] 上記球状ダンパは、次のようにして連通路内を移動することができる。

伝熱管に冷却水が供給され、吸着器として機能する吸脱着器においては、

伝熱管によって固体吸着剤が冷却され、この固体吸着剤に冷媒蒸気が吸着反応（発熱反応）によって吸着される。そして、この吸着器内の圧力が低下することにより、この吸着器内の圧力は、蒸発器内の圧力及び凝縮器内の圧力よりも低くなる。

このとき、吸着器において、蒸発器側連通路に配置された球状ダンパは、吸着器内の圧力が蒸発器内の圧力よりも低くなった圧力差を受けて、リング状封止材から離れて、蒸発器側連通路の傾斜上端側（蒸発器側から吸着器側）へ移動することになる。これにより、蒸発器側連通路が開口される。

[0011] また、吸着器において、凝縮器側連通路に配置された球状ダンパは、その自重、及び吸着器内の圧力が凝縮器内の圧力よりも低くなった圧力差を受けて、凝縮器側連通路の傾斜下端側（凝縮器側から吸着器側）へ移動することになる。これにより、この球状ダンパがリング状封止材の内周を塞ぐまで転がって、凝縮器側連通路が閉口される。この閉口状態は、脱着器内の圧力が凝縮器内の圧力よりも低くなった圧力差によって維持することができる。

こうして、吸着器においては、各球状ダンパによって、蒸発器との間の蒸発器側連通路を開口することができ、凝縮器との間の凝縮器側連通路を閉口することができる。

[0012] 一方、伝熱管に温水が供給され、脱着器として機能する吸脱着器においては、伝熱管によって固体吸着剤が加熱され、この固体吸着剤から冷媒蒸気が脱着反応（吸熱反応）によって脱着される。そして、この脱着器内の圧力が上昇することにより、この脱着器内の圧力は、蒸発器内の圧力及び凝縮器内の圧力よりも高くなる。

このとき、脱着器において、凝縮器側連通路に配置された球状ダンパは、脱着器内の圧力が凝縮器内の圧力よりも高くなった圧力差を受けて、リング状封止材から離れて、凝縮器側連通路の傾斜上端側（脱着器側から凝縮器側）へ移動することになる。これにより、凝縮器側連通路が開口される。

[0013] また、脱着器において、蒸発器側連通路に配置された球状ダンパは、その自重によって、蒸発器側連通路の傾斜下端側（脱着器側から蒸発器側）へ移

動することになる。これにより、この球状ダンパがリング状封止材の内周を塞ぐまで転がって、蒸発器側連通路が閉口される。この閉口状態は、脱着器内の圧力が蒸発器内の圧力よりも高くなった圧力差によって維持することができる。

こうして、脱着器において、各球状ダンパによって、凝縮器との間の蒸発器側連通路を開口することができ、蒸発器との間の凝縮器側連通路を閉口することができる。

[0014] また、いずれかの吸脱着器が脱着器から吸着器へ切り替わる時には、この吸脱着器内の圧力が高い状態から低い状態に変化する。一方、いずれかの吸脱着器が吸着器から脱着器へ切り替わる時には、この吸脱着器内の圧力が低い状態から高い状態に変化する。これらの圧力の変化の過程を経て、各連通路内の球状ダンパは、主に転がって移動すると考えられる。ただし、球状ダンパに加わる圧力差の変化の速さ及び自重の大きさ等によっては、球状ダンパが滑って移動する場合もあると考えられる。

[0015] また、各吸脱着器が吸着器と脱着器とに交互に切り替わる時の各吸脱着器内の圧力の変化の過程より、球状ダンパは、傾斜上端側から傾斜下端側へは、主に自重によって転がると考えられる。

また、各連通路の傾斜上端側には、ストッパーが設けてあることにより、圧力差を受けて傾斜上端側へ移動する球状ダンパが、連通路の外部へ抜け出すことを防止することができる。

[0016] 上記のごとく、球状ダンパは、吸着器として機能させる吸脱着器と蒸発器との間、脱着器として機能させる吸脱着器と凝縮器との間にそれぞれ生じる圧力差を利用して、各連通路を開けることができ、自重を利用して、各連通路を閉じることができる。そのため、球状ダンパを駆動するための駆動源を別に用いる必要がない。

また、上記球状ダンパは、球形状といった極めて簡単な形状を有しており、その製作が容易であるとともに、その軽量化も容易である。

[0017] また、上記球状ダンパは、球形状を有するために、冷媒蒸気の流れによる

揺れ、滑り等を伴って、連通路を移動すると考えられる。そのため、球状ダンパは、リング状封止材を封止するときには、適宜向きを変えることができる。これにより、球状ダンパの同一箇所のみが、リング状封止材と接触を繰り返して磨耗してしまうことを防止することができ、球状ダンパの耐久性を向上させることができる。

また、上記球状ダンパは、球形状を有するために、冷媒蒸気が溜まってその自重が増加してしまうこともない。そのため、各吸脱着器と蒸発器及び凝縮器との間の圧力差を、適切な圧力差に維持することができ、球状ダンパによって、各連通路の開閉を安定して行うことができる。さらに、球状ダンパの質量の変更、各連通路の傾斜角度の変更等を行うことにより、球状ダンパを移動させるための圧力差を任意に調整することができる。

[0018] それ故、上記吸着式冷凍機のダンパ構造によれば、ダンパの軽量化を図ることができるとともに耐久性を向上させることができ、各吸脱着器と蒸発器及び凝縮器との間に生じる適切な圧力差によって、各連通路の開閉を安定して行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施例にかかる、第1の吸脱着器を吸着器とするとともに第2の吸脱着器を脱着器として運転する吸着式冷凍機を概略的に示す構成図。

[図2]実施例にかかる、第1の吸脱着器を脱着器とするとともに第2の吸脱着器を吸着器として運転する吸着式冷凍機を概略的に示す構成図。

[図3]実施例にかかる、第1の吸脱着器を吸着器とするとともに第2の吸脱着器を脱着器として運転する横型吸着式冷凍機について、各吸脱着器と各連通路との周辺を示す説明図。

[図4]実施例にかかる、第1の吸脱着器を脱着器とするとともに第2の吸脱着器を吸着器として運転する横型吸着式冷凍機について、各吸脱着器と各連通路との周辺を示す説明図。

[図5]実施例にかかる、球状ダンパを配置した各連通路を示す説明図。

[図6]実施例にかかる、球状ダンパを省略した状態の各連通路を、図5のA－

A線矢視方向から見た状態で示す説明図。

[図7]実施例にかかる、第1の吸脱着器を吸着器とするとともに第2の吸脱着器を脱着器として運転する縦型吸着式冷凍機について、各吸脱着器と蒸発器側連通路との周辺を示す説明図。

[図8]実施例にかかる、第1の吸脱着器を脱着器とするとともに第2の吸脱着器を吸着器として運転する縦型吸着式冷凍機について、各吸脱着器と凝縮器側連通路との周辺を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0020] 上述した上記吸着式冷凍機のダンパ構造における好ましい実施の形態につき説明する。

上記蒸発器側連通路は、上記吸脱着器が上記吸着器として機能する場合に、該吸着器内の圧力が上記蒸発器内の圧力よりも低くなったときに、上記球状ダンパが上記傾斜上端側へ移動して開口される一方、上記吸脱着器が上記脱着器として機能する場合に、該脱着器内の圧力が上記凝縮器内の圧力よりも高くなったときに、上記球状ダンパがその自重によって上記傾斜下端側へ移動して閉口され、上記凝縮器側連通路は、上記吸脱着器が上記脱着器として機能する場合に、該脱着器内の圧力が上記凝縮器内の圧力よりも高くなったときに、上記球状ダンパが上記傾斜上端側へ移動して開口される一方、上記吸脱着器が上記吸着器として機能する場合に、該吸着器内の圧力が上記凝縮器内の圧力よりも低くなったときに、上記球状ダンパがその自重によって上記傾斜下端側へ移動して閉口されるよう構成することが好ましい。

この場合には、各球状ダンパを、圧力差と、連通路の傾斜面に加わる自重とによって、各連通口内を簡単に移動させることができる。

[0021] また、上記球状ダンパは樹脂製であり、上記リング状封止材はゴムパッキンであることが好ましい。

この場合には、球状ダンパの軽量化を容易に図ることができる。また、リング状封止材を安価に形成することができる。

なお、球状ダンパは、大きさ、材質等による自重の大小によって、内部ま

で樹脂が満たされた中実形状と、内部に空洞を有する殻形状とのいずれにすることもできる。

[0022] また、上記各連通路の上記傾斜下端側には、上記リング状封止材に上記球状ダンパが嵌り込んで抜けなくなることを防止するための嵌込み防止ストッパーを設けることができる。

この場合には、球状ダンパが、各吸脱着器と蒸発器及び凝縮器との間に生ずる圧力差によって傾斜下端側へ移動して、リング状封止材の内周を塞ぐときに、嵌込み防止ストッパーによって、リング状封止材に嵌り込んでしまうことを防止することができる。

実施例

[0023] 以下に、上記吸着式冷凍機のダンパ構造にかかる実施例につき、図面を参照して説明する。

本例のダンパ構造 5 は、吸着式冷凍機 1 において、各吸脱着器 2 A, 2 B と蒸発器 3 1 及び凝縮器 3 2 との間に形成された各連通路 5 1 A, 5 1 B の開閉を行うものである。

吸着式冷凍機 1 は、図 1、図 2 に示すごとく、固体吸着剤 2 1 1 を表面に配置した伝熱管 2 1 を挿通させてなる複数の吸脱着器 2 A, 2 B と、複数の吸脱着器 2 A, 2 B に対して個別に連通可能な蒸発器 3 1 と、複数の吸脱着器 2 A, 2 B に対して個別に連通可能な凝縮器 3 2 とを備え、伝熱管 2 1 に冷却水 C を流して吸着器 X 1 として機能させる吸脱着器 2 A (又は 2 B) と、伝熱管 2 1 に温水 H を流して脱着器 X 2 として機能させる吸脱着器 2 B (又は 2 A) とを、所定の時間間隔で交互に切り替えて運転するよう構成されている。

[0024] 図 3、図 4 に示すごとく、各吸脱着器 2 A, 2 B と蒸発器 3 1 との間に形成した蒸発器側連通路 5 1 A は、各吸脱着器 2 A, 2 B 側に比べて蒸発器 3 1 側が低くなるよう傾斜状に形成しており、各吸脱着器 2 A, 2 B と凝縮器 3 2 との間に形成した凝縮器側連通路 5 1 B は、各吸脱着器 2 A, 2 B 側に比べて凝縮器 3 2 側が高くなるよう傾斜状に形成してある。

蒸発器側連通路 5 1 A 又は凝縮器側連通路 5 1 B である各連通路 5 1 A, 5 1 B 内には、球状ダンパ 6 が転動可能に配置してある。各連通路 5 1 A, 5 1 B の通路形成方向 L における傾斜下端側には、球状ダンパ 6 によって内周を塞ぐことができるリング状封止材 5 5 が設けてある。各連通路 5 1 A, 5 1 B の通路形成方向 L における傾斜上端側には、球状ダンパ 6 が各連通路 5 1 A, 5 1 B の外部へ抜け出すことを防止するためのストッパー 5 6 が設けてある。

[0025] 以下に、本例の吸着式冷凍機 1 のダンパ構造 5 につき、図 1～図 8 を参照して詳説する。

まずは、ダンパ構造 5 を適用する吸着式冷凍機 1 について説明する。

図 1 は、第 1 の吸脱着器 2 A を吸着器 X 1 とするとともに第 2 の吸脱着器 2 B を脱着器 X 2 として運転を行う吸着式冷凍機 1 を概略的に示す構成図である。図 2 は、第 1 の吸脱着器 2 A を脱着器 X 2 とするとともに第 2 の吸脱着器 2 B を吸着器 X 1 として運転を行う吸着式冷凍機 1 を概略的に示す構成図である。各図においては、各連通路 5 1 A, 5 1 B 及び球状ダンパ 6 を概略的に示す。

[0026] 各図に示すごとく、本例の吸着式冷凍機 1 は、固体吸着剤 2 1 1 を表面に配置した伝熱管 2 1 を挿通させてなる 2 つの吸脱着器 2 A, 2 B と、2 つの吸脱着器 2 A, 2 B に対して個別に連通可能な蒸発器 3 1 と、2 つの吸脱着器 2 A, 2 B に対して個別に連通可能な凝縮器 3 2 とを備えている。

各吸脱着器 2 A, 2 B、蒸発器 3 1 及び凝縮器 3 2 の内部には、冷媒 A が流通可能になっており、各吸脱着器 2 A, 2 B、蒸発器 3 1 及び凝縮器 3 2 の内部は、冷媒 A が蒸発し易いように真空状態になっている。蒸発器 3 1 の内部は、1 / 1 0 0 気圧程度になっており、凝縮器 3 2 の内部は、1 / 2 0 気圧程度になっている。本例の固体吸着剤 2 1 1 はシリカゲルであり、冷媒 A は水である。

[0027] 蒸発器 3 1 は、2 つの吸脱着器 2 A, 2 B の一方側に隣接して設けてあり、凝縮器 3 2 は、2 つの吸脱着器 2 A, 2 B の他方側に隣接して設けてある

。

各吸脱着器 2 A, 2 B と蒸発器 3 1 との間の蒸発器側連通路 5 1 A に配置した球状ダンパ 6 は、自重によって各吸脱着器 2 A, 2 B の側から蒸発器 3 1 の側に向けて閉じられている。この球状ダンパ 6 は、各吸脱着器 2 A, 2 B 内の圧力が蒸発器 3 1 内の圧力よりも低くなった場合のみ開くよう構成されている。各吸脱着器 2 A, 2 B と凝縮器 3 2 との間の凝縮器側連通路 5 1 B に配置した球状ダンパ 6 は、自重によって凝縮器 3 2 の側から各吸脱着器 2 A, 2 B の側に向けて閉じられている。この球状ダンパ 6 は、各吸脱着器 2 A, 2 B 内の圧力が凝縮器 3 2 内の圧力よりも高くなった場合のみ開くよう構成されている。

[0028] 図 1、図 2 に示すごとく、各吸脱着器 2 A, 2 B の伝熱管 2 1 は、2 組の切替弁装置 4 6 A, 4 6 B まで配管されている。

蒸発器 3 1 内には、冷水 W を通過させる蒸発管 3 1 1 が挿通しており、蒸発管 3 1 1 は、冷水タンク 4 4 に接続されている。蒸発管 3 1 1 は、冷水 W を供給して冷やすための被冷却対象としての冷凍設備 4 5 に接続してある。この冷凍設備 4 5 は、空調システム、冷蔵庫等とすることができる。蒸発管 3 1 1 は、蒸発器 3 1 内と冷水タンク 4 4 及び冷凍設備 4 5 とを循環して配管されている。

[0029] 凝縮器 3 2 内には、冷却水 C を通過させる凝縮管 3 2 1 が挿通しており、凝縮管 3 2 1 は、冷却水タンク 4 1 に接続されている。冷却水 C は、冷却水タンク 4 1 から切替弁装置 4 6 A、各吸脱着器 2 A, 2 B の伝熱管 2 1 及び切替弁装置 4 6 B を通過した後、凝縮管 3 2 1 に供給され、凝縮管 3 2 1 から冷却水タンク 4 1 に循環されるようになっている。

凝縮器 3 2 内には、凝縮管 3 2 1 によって凝縮されて液体化した冷媒 A (本例では水) を受ける受皿 3 5 が設けてある。受皿 3 5 と蒸発器 3 1 との間には、受皿 3 5 に溜まった冷媒 A を蒸発器 3 1 内の蒸発管 3 1 1 の表面へ供給するための循環配管 3 6 が配管してある。

[0030] 各吸脱着器 2 A, 2 B の伝熱管 2 1 に供給する温水 H は、熱を発生させる

発熱設備 4 2 から出される排熱を利用して加熱されるものである。この発熱設備 4 2 は、太陽熱利用システム、ガスエンジンシステム、ボイラー、あるいは蒸気ドレンを出す設備等とすることができる。温水 H は、発熱設備 4 2 による排熱を利用して作られ、温水タンク 4 3 に貯留された後、切替弁装置 4 6 A を経由して各吸脱着器 2 A, 2 B の伝熱管 2 1 の入口に供給されるようになっている。また、温水 H は、各吸脱着器 2 A, 2 B の伝熱管 2 1 の出口から、切替弁装置 4 6 B を経由して発熱設備 4 2 へ循環されるようになっている。

冷却水 C は、25～35℃（約 30℃）の水であり、温水 H は、70～90℃（約 80℃）に加熱された水である。また、蒸発器 3 1 の蒸発管 3 1 1 内の冷水 W は、9～14℃（約 11℃）に冷却される。

[0031] 吸着式冷凍機 1 は、伝熱管 2 1 に冷却水 C を流して吸着器 X 1 として機能させる吸脱着器 2 A（又は 2 B）と、伝熱管 2 1 に温水 H を流して脱着器 X 2 として機能させる吸脱着器 2 B（又は 2 A）とを、2 組の切替弁装置 4 6 A, 4 6 B の操作によって所定の時間間隔で交互に切り替えて運転し、蒸発器 3 1 内に挿通させた蒸発管 3 1 1 内の冷水 W を冷却するよう構成されている。これにより、吸着式冷凍機 1 は、生成する冷水 W を冷水タンク 4 4 から冷凍設備 4 5 へ連続して供給する。

なお、本例においては、固体吸着剤 2 1 1 への冷媒蒸気 A の吸着と脱着を行う吸脱着工程を所定の時間間隔で繰り返し行う工程間には、冷却水 C と温水 H との混流を防ぐための回収工程を行う。

[0032] 次に、ダンパ構造 5 の詳細につき説明する。

図 5 は、球状ダンパ 6 を配置した各連通路 5 1 A, 5 1 B を示す説明図であり、図 6 は、球状ダンパ 6 を省略した状態の各連通路 5 1 A, 5 1 B を、図 5 の A-A 線矢視方向から見た状態で示す説明図である。

本例の球状ダンパ 6 は、ポリプロピレン等の樹脂から構成してあり、内部まで樹脂が満たされた中実形状に形成してある。球状ダンパ 6 の質量は、その材質を適宜変更することにより、あるいはリング状封止材 5 5 及び球状ダ

ンパ6の絶対的な大きさを適宜変更することにより、適宜調整することができる。

[0033] ここで、傾斜上端側又は傾斜下端側は、各連通路51A、51Bの通路形成方向Lにおける上端側又は下端側のことをいう。また、上面側又は下面側とは、鉛直方向の上面側又は下面側のことをいう。図5において、傾斜上端側を矢印L1で示し、傾斜下端側を矢印L2で示す。

本例の各連通路51A、51Bは、傾斜上端側を含む一般部の通路断面積に比べて、傾斜下端側の端部の通路断面積が小さくなっている。傾斜下端側の端部には、段差部52が形成されており、段差部52の傾斜上端側の端部には、リング状封止材55を保持するための環状溝521が形成されている。

[0034] 本例のリング状封止材55はゴムパッキンである。

各連通路51A、51Bの通路断面積は、球状ダンパ6の直径よりも大きくなっており、球状ダンパ6が各連通路51A、51Bを転がる際には、各連通路51A、51Bの上面側には隙間53が形成される。

リング状封止材55は、各連通路51A、51Bの段差部52の下面側に偏って配置してある。そして、リング状封止材55には、傾斜上端側から傾斜下端側へ各連通路51A、51Bの底部511を転がる球状ダンパ6が、リング状封止材55の内周の全周に当接するようになっている。

[0035] 球状ダンパ6が傾斜上端側へ転がったときには、球状ダンパ6と各連通路51A、51Bとの間に形成される隙間53を介して、傾斜下端側から傾斜上端側へ冷媒蒸気Aが通過することができる。そして、球状ダンパ6は、傾斜下端側から傾斜上端側へは、各連通路51A、51Bの上面側に形成される隙間53へ冷媒蒸気Aが流れることにより、主に転がって移動すると考える。

[0036] 球状ダンパ6に対するリング状封止材55の相対的な大きさは、リング状封止材55の内周直径が球状ダンパ6の直径の0.5倍以上0.8倍未満になるよう決定することができる。

本例のストッパー 5 6 は、各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜上端側の端部において左右方向に掛け渡して設けてある。ストッパー 5 6 は、リング形状にして、その上端側を各連通路 5 1 A, 5 1 B の空間中に浮上させて設けることもできる。ストッパー 5 6 は、リング状封止材 5 5 と異なって、各連通路 5 1 A, 5 1 B を開口したままで、球状ダンパ 6 の転がりを止めることができる種々の形状とすることができる。

[0037] 各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜角度 θ を緩やかにすると、冷媒蒸気 A の圧力に押されて、球状ダンパ 6 が各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜上端側へ転がり易くすることができる。ただし、各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜角度 θ を緩やかにし過ぎると、冷媒蒸気 A の圧力を受けて、各連通路 5 1 A, 5 1 B 内の球状ダンパ 6 の位置が安定しないおそれがある。一方、各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜角度 θ を急にした場合には、これらと逆の効果が生じる。

また、球状ダンパ 6 の質量を小さくすると、冷媒蒸気 A の圧力に押されて、球状ダンパ 6 が各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜上端側へ転がり易くすることができる。ただし、球状ダンパ 6 の質量を小さくし過ぎると、冷媒蒸気 A の圧力を受けて、各連通路 5 1 A, 5 1 B 内の球状ダンパ 6 の位置が安定しないおそれがある。一方、球状ダンパ 6 の質量を大きくした場合には、これらと逆の効果が生じる。

[0038] また、各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜角度 θ を急にし過ぎると、あるいは球状ダンパ 6 の質量を大きくし過ぎると、球状ダンパ 6 がリング状封止材 5 5 に当接する力が強くなってしまう。そのため、各吸脱着器 2 A, 2 B と蒸発器 3 1 及び凝縮器 3 2 との間に生ずる圧力差によって、球状ダンパ 6 がリング状封止材 5 5 の内周を開口できなくなるおそれがある。

以上のことを考慮して、各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜角度 θ 及び球状ダンパ 6 の質量は、各吸脱着器 2 A, 2 B と蒸発器 3 1 及び凝縮器 3 2 との間に生ずる圧力差の大きさも考慮して適切に決定する。

各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜角度 θ は、水平方向に対して、例えば、 $1 \sim 15^\circ$ とすることができる。

[0039] また、図5に示すごとく、各連通路51A、51Bの傾斜下端側には、リング状封止材55に球状ダンパ6が嵌り込んで抜けなくなることを防止するための嵌込み防止ストッパー57を設けることができる。これにより、球状ダンパ6が、各吸脱着器2A、2Bと蒸発器31及び凝縮器32との間に生ずる圧力差によって傾斜下流側へ転動して、リング状封止材55の内周を塞ぐときに、嵌込み防止ストッパー57によって、リング状封止材55に嵌り込んでしまうことを防止することができる。

[0040] 球状ダンパ6を配置した各連通路51A、51Bによるダンパ構造5は、種々の吸着式冷凍機1に対して適用することができる。

図3、4に示すごとく、本例の吸着式冷凍機1は、横型吸着式冷凍機1として、第1の吸脱着器2Aと第2の吸脱着器2Bとを互いに対向させて略水平方向に配設することができる。第1の吸脱着器2Aと第2の吸脱着器2Bとは、水平方向に対して若干傾斜させた状態で配設する。

[0041] ここで、図3は、第1の吸脱着器2Aを吸着器X1とするとともに第2の吸脱着器2Bを脱着器X2として運転する横型吸着式冷凍機1について、各吸脱着器2A、2Bと各連通路51A、51Bとの周辺を示す説明図である。図4は、第1の吸脱着器2Aを脱着器X2とするとともに第2の吸脱着器2Bを吸着器X1として運転する横型吸着式冷凍機1について、各吸脱着器2A、2Bと各連通路51A、51Bとの周辺を示す説明図である。

横型吸着式冷凍機1においては、第1の吸脱着器2Aと第2の吸脱着器2Bとの水平方向の傾斜下端側に、蒸発器31への配管を行うための蒸発器側通路形成部材58Aを配設するとともに、第1の吸脱着器2Aと第2の吸脱着器2Bとの水平方向の傾斜上端側に、凝縮器32への配管を行うための凝縮器側通路形成部材58Bを配設する。

[0042] 蒸発器31及び凝縮器32は、各通路形成部材58A、58Bの下側に配設する。蒸発器側連通路51Aは、各吸脱着器2A、2Bを傾斜させた角度と同じ角度で、各吸脱着器2A、2Bに対して蒸発器31側を下降傾斜させて設ける。凝縮器側連通路51Bは、各吸脱着器2A、2Bを傾斜させた角

度と同じ角度で、各吸脱着器 2 A, 2 B に対して蒸発側を上昇傾斜させて設ける。そして、各連通路 5 1 A, 5 1 B は、傾斜下端側にリング状封止材 5 5 が位置し、傾斜上端側にストッパー 5 6 が位置するようにする。

[0043] 図 3、図 4 に示すごとく、蒸発器側連通路 5 1 A は、吸脱着器 2 A (又は 2 B) が吸着器 X 1 として機能する場合に、吸着器 X 1 内の圧力が蒸発器 3 1 内の圧力よりも低くなったときに、球状ダンパ 6 が傾斜上端側へ転動して開口される一方、吸脱着器 2 A (又は 2 B) が脱着器 X 2 として機能する場合に、脱着器 X 2 内の圧力が凝縮器 3 2 内の圧力よりも高くなったときに、球状ダンパ 6 がその自重によって傾斜下端側へ転動して閉口されるようになっている。

また、凝縮器側連通路 5 1 B は、吸脱着器 2 A (又は 2 B) が脱着器 X 2 として機能する場合に、脱着器 X 2 内の圧力が凝縮器 3 2 内の圧力よりも高くなったときに、球状ダンパ 6 が傾斜上端側へ転動して開口される一方、吸脱着器 2 A (又は 2 B) が吸着器 X 1 として機能する場合に、吸着器 X 1 内の圧力が凝縮器 3 2 内の圧力よりも低くなったときに、球状ダンパ 6 がその自重によって傾斜下端側へ転動して閉口されるようになっている。

[0044] 図 7、図 8 に示すごとく、吸着式冷凍機 1 は、縦型吸着式冷凍機 1 として、第 1 の吸脱着器 2 A と第 2 の吸脱着器 2 B とを、所定の空間を空けて鉛直方向に伸びる状態で配設することもできる。

ここで、図 7 は、第 1 の吸脱着器 2 A を吸着器 X 1 とするとともに第 2 の吸脱着器 2 B を脱着器 X 2 として運転する縦型吸着式冷凍機 1 について、各吸脱着器 2 A, 2 B と蒸発器側連通路 5 1 A との周辺を示す説明図である。図 8 は、第 1 の吸脱着器 2 A を吸着器 X 1 とするとともに第 2 の吸脱着器 2 B を脱着器 X 2 として運転する縦型吸着式冷凍機 1 について、各吸脱着器 2 A, 2 B と凝縮器側連通路 5 1 B との周辺を示す説明図である。

縦型吸着式冷凍機 1 にいては、第 1 の吸脱着器 2 A の上端部と第 2 の吸脱着器 2 B の上端部との間に、蒸発器 3 1 への配管を行うための蒸発器側通路形成部材 5 8 A (図 7 参照) と、凝縮器 3 2 への配管を行うための凝縮器側

通路形成部材 5 8 B（図 8 参照）とを配設する。

[0045] 蒸発器 3 1 は、第 1 の吸脱着器 2 A と第 2 の吸脱着器 2 B との間において、蒸発器側通路形成部材 5 8 A の下側に配設し、蒸発器側連通路 5 1 A は、蒸発器側通路形成部材 5 8 A が各吸脱着器 2 A, 2 B に繋がる部分にそれぞれ設ける。そして、各蒸発器側連通路 5 1 A は、各吸脱着器 2 A, 2 B が位置する水平方向の外方から蒸発器 3 1 が位置する水平方向の中心へ下降傾斜して設ける。

また、凝縮器 3 2 は、凝縮器側通路形成部材 5 8 B の上側に配設し、凝縮器側連通路 5 1 B は、凝縮器側通路形成部材 5 8 B が各吸脱着器 2 A, 2 B に繋がる部分にそれぞれ設ける。そして、凝縮器側連通路 5 1 B は、凝縮器 3 2 が位置する水平方向の中心から各吸脱着器 2 A, 2 B が位置する水平方向の外方へ下降傾斜して設ける。

[0046] 各連通路 5 1 A, 5 1 B 内に配置した球状ダンパ 6 は、吸着式冷凍機 1 の運転を行う際に、次のように各連通路 5 1 A, 5 1 B を開閉する。

図 1 に示すごとく、第 1 の吸脱着器 2 A 内の伝熱管 2 1 に冷却水 C が供給される場合には、第 1 の吸脱着器 2 A は吸着器 X 1 として機能する。この場合、第 1 の吸脱着器 2 A 内の伝熱管 2 1 の表面に配置された固体吸着剤 2 1 1 が冷却されて、この固体吸着剤 2 1 1 に、冷媒蒸気 A が吸着反応によって吸着される。そして、第 1 の吸脱着器 2 A 内の圧力が低下することにより、第 1 の吸脱着器 2 A 内の圧力は、蒸発器 3 1 内の圧力及び凝縮器 3 2 内の圧力よりも低くなる。

[0047] この場合、図 3 に示すごとく、吸着器 X 1 として機能する第 1 の吸脱着器 2 A において、蒸発器側連通路 5 1 A に配置された球状ダンパ 6 A は、第 1 の吸脱着器 2 A 内の圧力が蒸発器 3 1 内の圧力よりも低くなった圧力差を受けて、リング状封止材 5 5 から離れて、蒸発器側連通路 5 1 A の傾斜上端側（蒸発器 3 1 側から吸着器 X 1 側）へ転がることになる。これにより、蒸発器側連通路 5 1 A が開口される。

そして、図 1 に示すごとく、蒸発器 3 1 内の冷媒蒸気 A が第 1 の吸脱着器

2 A内へ流れ、蒸発器3 1内の蒸発管3 1 1の表面から気化熱としての熱が奪われ、蒸発管3 1 1内の冷水Wを冷却することができる。

[0048] また、図3に示すごとく、吸着器X 1として機能する第1の吸脱着器2 Aにおいて、凝縮器側連通路5 1 Bに配置された球状ダンパ6 Bは、その自重によって、凝縮器側連通路5 1 Bの傾斜下端側（凝縮器3 2側から吸着器X 1側）へ転がることになる。これにより、この球状ダンパ6 Bがリング状封止材5 5の内周を塞ぐまで転がって、凝縮器側連通路5 1 Bが閉口される。この閉口状態は、第1の吸脱着器2 A内の圧力が凝縮器3 2内の圧力よりも低くなった圧力差によって維持することができる。

こうして、吸着器X 1として機能する第1の吸脱着器2 Aにおいては、各球状ダンパ6 A、6 Bによって、蒸発器3 1との間の蒸発器側連通路5 1 Aを開口することができ、凝縮器3 2との間の凝縮器側連通路5 1 Bを閉口することができる。

[0049] 一方、図1に示すごとく、第1の吸脱着器2 A内の伝熱管2 1に冷却水Cが供給される場合には、第2の吸脱着器2 B内の伝熱管2 1に温水Hが供給される。第2の吸脱着器2 B内の伝熱管2 1に温水Hが供給されるときには、第2の吸脱着器2 Bは脱着器X 2として機能する。この場合、第2の吸脱着器2 B内の伝熱管2 1の表面に配置された固体吸着剤2 1 1が加熱されて、この固体吸着剤2 1 1から、冷媒蒸気Aが脱着反応によって脱着される。そして、第2の吸脱着器2 B内の圧力が上昇することにより、第2の吸脱着器2 B内の圧力は、蒸発器3 1内の圧力及び凝縮器3 2内の圧力よりも高くなる。

[0050] この場合、図3に示すごとく、脱着器X 2として機能する第2の吸脱着器2 Bにおいて、凝縮器側連通路5 1 Bに配置された球状ダンパ6 Dは、脱着器X 2内の圧力が凝縮器3 2内の圧力よりも高くなった圧力差を受けて、リング状封止材5 5から離れて、凝縮器側連通路5 1 Bの傾斜上端側（脱着器X 2側から凝縮器3 2側）へ転がることになる。これにより、凝縮器側連通路5 1 Bが開口される。

そして、図 1 に示すごとく、第 2 の吸脱着器 2 B 内の冷媒蒸気 A が凝縮器 3 2 内へ流れ、この冷媒蒸気 A が、凝縮器 3 2 内の凝縮管 3 2 1 を流れる冷却水 C によって凝縮される。また、凝縮された冷媒蒸気 A は、循環配管 3 6 を通って蒸発器 3 1 内へ循環される。

[0051] また、図 3 に示すごとく、脱着器 X 2 として機能する第 2 の吸脱着器 2 B において、蒸発器側連通路 5 1 A に配置された球状ダンパ 6 C は、その自重を受けて、蒸発器側連通路 5 1 A の傾斜下端側（脱着器 X 2 側から蒸発器 3 1 側）へ転がることになる。これにより、この球状ダンパ 6 C がリング状封止材 5 5 の内周を塞ぐまで転がって、蒸発器側連通路 5 1 A が閉口される。この閉口状態は、第 2 の吸脱着器 2 B 内の圧力が蒸発器 3 1 内の圧力よりも高くなった圧力差によって維持することができる。

こうして、脱着器 X 2 として機能する第 2 の吸脱着器 2 B において、各球状ダンパ 6 C、6 D によって、凝縮器 3 2 との間の蒸発器側連通路 5 1 A を開口することができ、蒸発器 3 1 との間の凝縮器側連通路 5 1 B を閉口することができる。

[0052] また、いずれかの吸脱着器 2 A（又は 2 B）が脱着器 X 2 から吸着器 X 1 へ切り替わるときには、この吸脱着器 2 A（又は 2 B）内の圧力が高い状態から低い状態に変化する。一方、いずれかの吸脱着器 2 A（又は 2 B）が吸着器 X 1 から脱着器 X 2 へ切り替わるときには、この吸脱着器 2 A（又は 2 B）内の圧力が低い状態から高い状態に変化する。これらの圧力の変化の過程を経て、各連通路 5 1 A、5 1 B 内の球状ダンパ 6 は、主に転がって移動すると考える。ただし、球状ダンパ 6 に加わる圧力差の変化の速さ及び自重の大きさ等によっては、球状ダンパ 6 が滑って移動する場合もあると考える。

[0053] また、各吸脱着器 2 A、2 B が吸着器 X 1 と脱着器 X 2 とに交互に切り替わるときの各吸脱着器 2 A、2 B 内の圧力の変化の過程より、球状ダンパ 6 は、傾斜上端側から傾斜下端側へは、主に自重によって転がると考える。

また、各連通路 5 1 A、5 1 B の傾斜上端側には、ストッパー 5 6 が設け

てあることにより、圧力差を受けて傾斜上端側へ移動する球状ダンパ6が、各連通路51A、51Bの外部へ抜け出すことを防止することができる。

[0054] その後、吸着器X1として機能する第1の吸脱着器2A内の固体吸着剤211に吸着された冷媒蒸気Aの量が飽和量に近づいたときには、図2に示すごとく、2組の切替弁装置46A、46Bを操作して、第1の吸脱着器2A内の伝熱管21に温水Hを流すとともに第2の吸脱着器2B内の伝熱管21に冷却水Cを流し、第1の吸脱着器2Aを脱着器X2に切り替えるとともに第2の吸脱着器2Bを吸着器X1に切り替える。そして、第2の吸脱着器2Bを上記と同様に吸着器X1として機能させるとともに、第1の吸脱着器2Aを上記と同様に脱着器X2として機能させる。

[0055] 第1の吸脱着器2Aが脱着器X2として機能するとともに第2の吸脱着器2Bが吸着器X1として機能する場合（図4参照）についても、各球状ダンパ6によって各連通路51A、51Bを開閉する動作は、図3を参照して上述した場合と同様である。

以降は、同様にして、第1の吸脱着器2A内の伝熱管21と第2の吸脱着器2B内の伝熱管21とに流す冷却水Cと温水Hとを交互に切り替える。これにより、2つの吸脱着器2A、2Bにおいて所定の時間間隔で吸着器X1と脱着器X2とを交互に切り替えて、蒸発管311内において生成する冷水Wを、冷凍設備45へ連続して供給することができる。

[0056] 上記のごとく、球状ダンパ6は、吸着器X1として機能させる吸脱着器2A（又は2B）と蒸発器31との間、脱着器X2として機能させる吸脱着器2B（又は2A）と凝縮器32との間にそれぞれ生じる圧力差を利用して、各連通路51A、51Bを開けることができ、自重を利用して、各連通路51A、51Bを閉じることができる。そのため、球状ダンパ6を駆動するための駆動源を別に用いる必要がない。

また、球状ダンパ6は、球形状といった極めて簡単な形状を有しており、その製作が容易であるとともに、その軽量化も容易である。

[0057] また、球状ダンパ6は、球形状を有するために、冷媒蒸気Aの流れによる

揺れ、滑り等を伴って、各連通路 5 1 A, 5 1 B を転がると考えられる。そのため、球状ダンパ 6 は、リング状封止材 5 5 を封止するときには、適宜向きを変えることができる。これにより、球状ダンパ 6 の同一箇所のみが、リング状封止材 5 5 と接触を繰り返して磨耗してしまうことを防止することができ、球状ダンパ 6 の耐久性を向上させることができる。

また、球状ダンパ 6 は、球形状を有するために、冷媒蒸気 A が溜まってその自重が増加してしまうこともない。そのため、吸脱着器 2 A, 2 B と蒸発器 3 1 及び凝縮器 3 2 との間の圧力差を、適切な圧力差に維持することができ、球状ダンパ 6 によって、各連通路 5 1 A, 5 1 B の開閉を安定して行うことができる。さらに、球状ダンパ 6 の質量の変更、各連通路 5 1 A, 5 1 B の傾斜角度の変更等を行うことにより、球状ダンパ 6 を移動させるための圧力差を任意に調整することができる。

[0058] それ故、本例の吸着式冷凍機 1 のダンパ構造 5 によれば、ダンパ 3 4 の軽量化を図ることができるとともに耐久性を向上させることができ、各吸脱着器 2 A, 2 B と蒸発器 3 1 及び凝縮器 3 2 との間に生じる適切な圧力差によって、各連通路 5 1 A, 5 1 B の開閉を安定して行うことができる。

符号の説明

- [0059]
- 1 吸着式冷凍機
 - 2 A, 2 B 吸脱着器
 - 2 1 伝熱管
 - 2 1 1 固体吸着剤
 - 3 1 蒸発器
 - 3 1 1 蒸発管
 - 3 2 凝縮器
 - 3 2 1 凝縮管
 - 5 ダンパ構造
 - 5 1 A 蒸発器側連通路
 - 5 1 B 凝縮器側連通路

- 5 5 リング状封止材
- 5 6 ストッパー
- 5 7 嵌込み防止ストッパー
- 6 球状ダンパ
- X 1 吸着器
- X 2 脱着器

請求の範囲

[請求項1]

固体吸着剤を表面に配置した伝熱管を挿通させてなる複数の吸脱着器と、該複数の吸脱着器に対して個別に連通可能な蒸発器と、上記複数の吸脱着器に対して個別に連通可能な凝縮器とを備え、上記伝熱管に冷却水を流して吸着器として機能させる上記吸脱着器と、上記伝熱管に温水を流して脱着器として機能させる上記吸脱着器とを、所定の時間間隔で交互に切り替えて運転する吸着式冷凍機に用いるダンパ構造において、

上記各吸脱着器と上記蒸発器との間に形成した蒸発器側連通路は、上記各吸脱着器側に比べて上記蒸発器側が低くなるよう傾斜状に形成してあり、上記各吸脱着器と上記凝縮器との間に形成した凝縮器側連通路は、上記各吸脱着器側に比べて上記凝縮器側が高くなるよう傾斜状に形成してあり、

上記蒸発器側連通路又は上記凝縮器側連通路である各連通路内には、球状ダンパが移動可能に配置してあり、

上記各連通路の通路形成方向における傾斜下端側には、上記球状ダンパによって内周が塞がれるリング状封止材が設けてあり、

上記各連通路の通路形成方向における傾斜上端側には、上記球状ダンパが該各連通路の外部へ抜け出すことを防止するためのストッパーが設けてあることを特徴とする吸着式冷凍機のダンパ構造。

[請求項2]

請求項1に記載の吸着式冷凍機において、上記蒸発器側連通路は、上記吸脱着器が上記吸着器として機能する場合に、該吸着器内の圧力が上記蒸発器内の圧力よりも低くなったときに、上記球状ダンパが上記傾斜上端側へ移動して開口される一方、上記吸脱着器が上記脱着器として機能する場合に、該脱着器内の圧力が上記凝縮器内の圧力よりも高くなったときに、上記球状ダンパがその自重によって上記傾斜下端側へ移動して閉口され、

上記凝縮器側連通路は、上記吸脱着器が上記脱着器として機能する

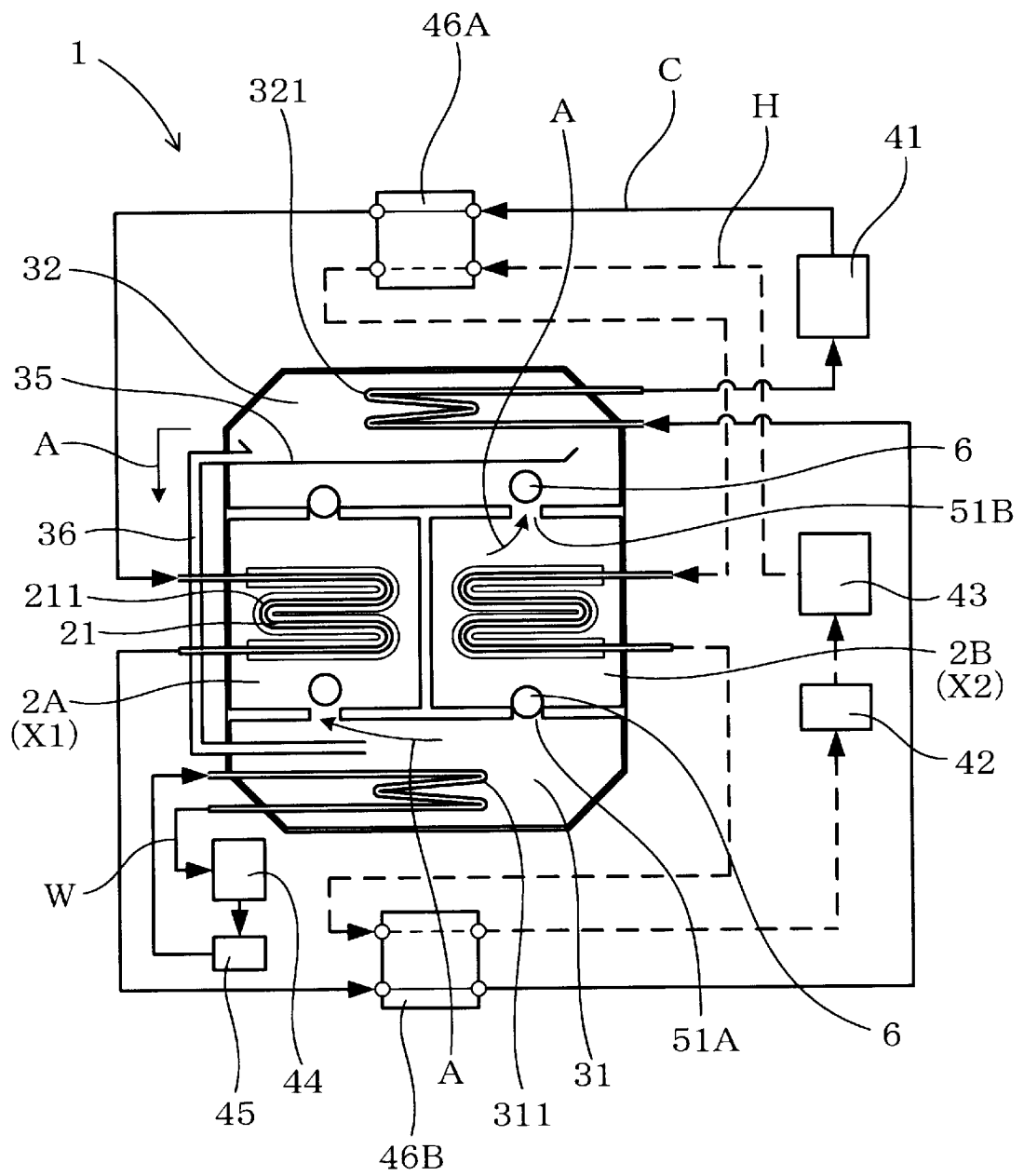
場合に、該脱着器内の圧力が上記凝縮器内の圧力よりも高くなったときに、上記球状ダンパが上記傾斜上端側へ移動して開口される一方、上記吸脱着器が上記吸着器として機能する場合に、該吸着器内の圧力が上記凝縮器内の圧力よりも低くなったときに、上記球状ダンパがその自重によって上記傾斜下端側へ移動して閉口されることを特徴とする吸着式冷凍機のダンパ構造。

[請求項3] 請求項 1 又は 2 に記載の吸着式冷凍機において、上記球状ダンパは樹脂製であり、上記リング状封止材はゴムパッキンであることを特徴とする吸着式冷凍機のダンパ構造。

[請求項4] 請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の吸着式冷凍機において、上記各連通路の上記傾斜下端側には、上記リング状封止材に上記球状ダンパが嵌り込んで抜けなくなることを防止するためのストッパーが設けてあることを特徴とする吸着式冷凍機のダンパ構造。

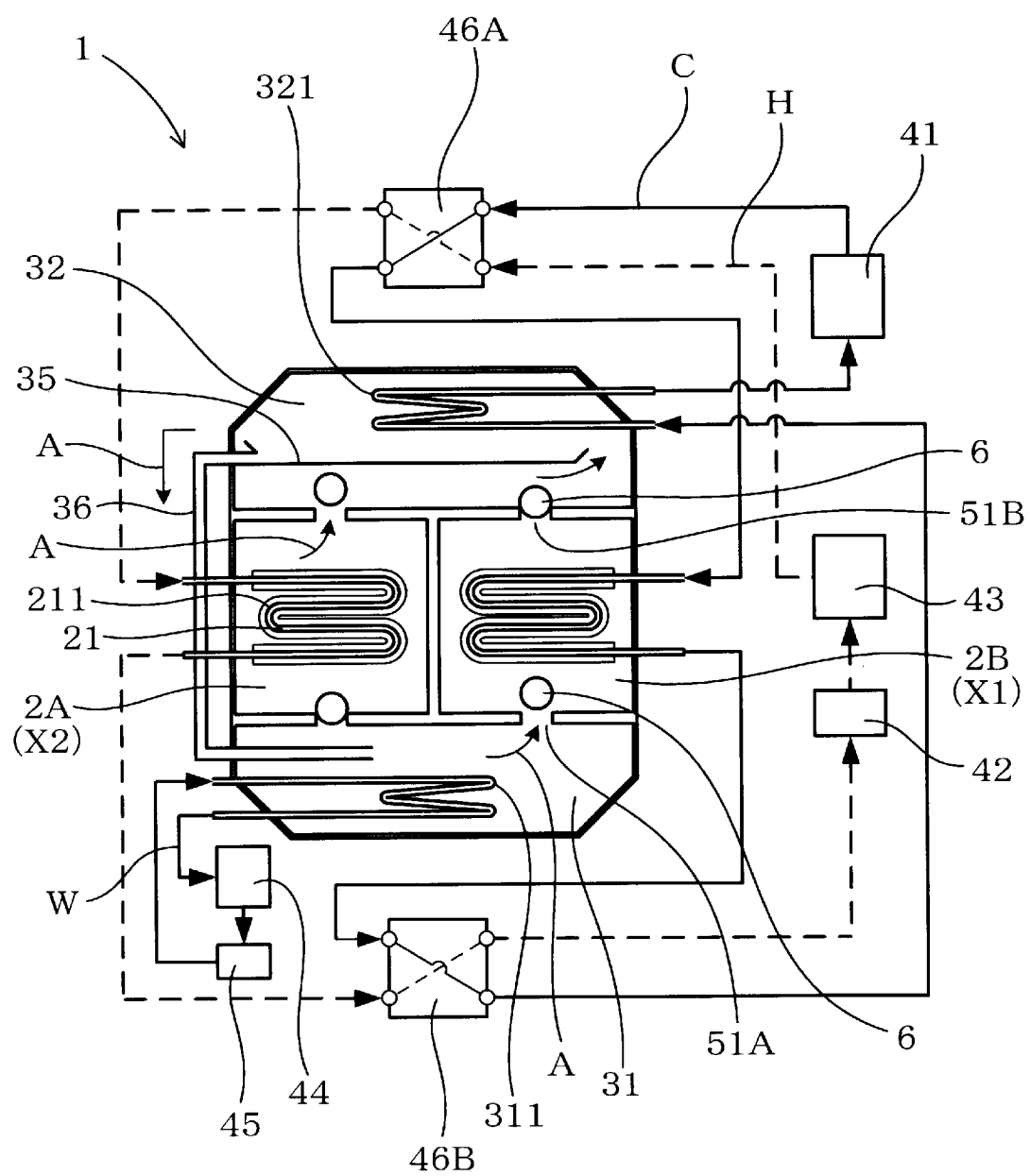
[図1]

(図1)



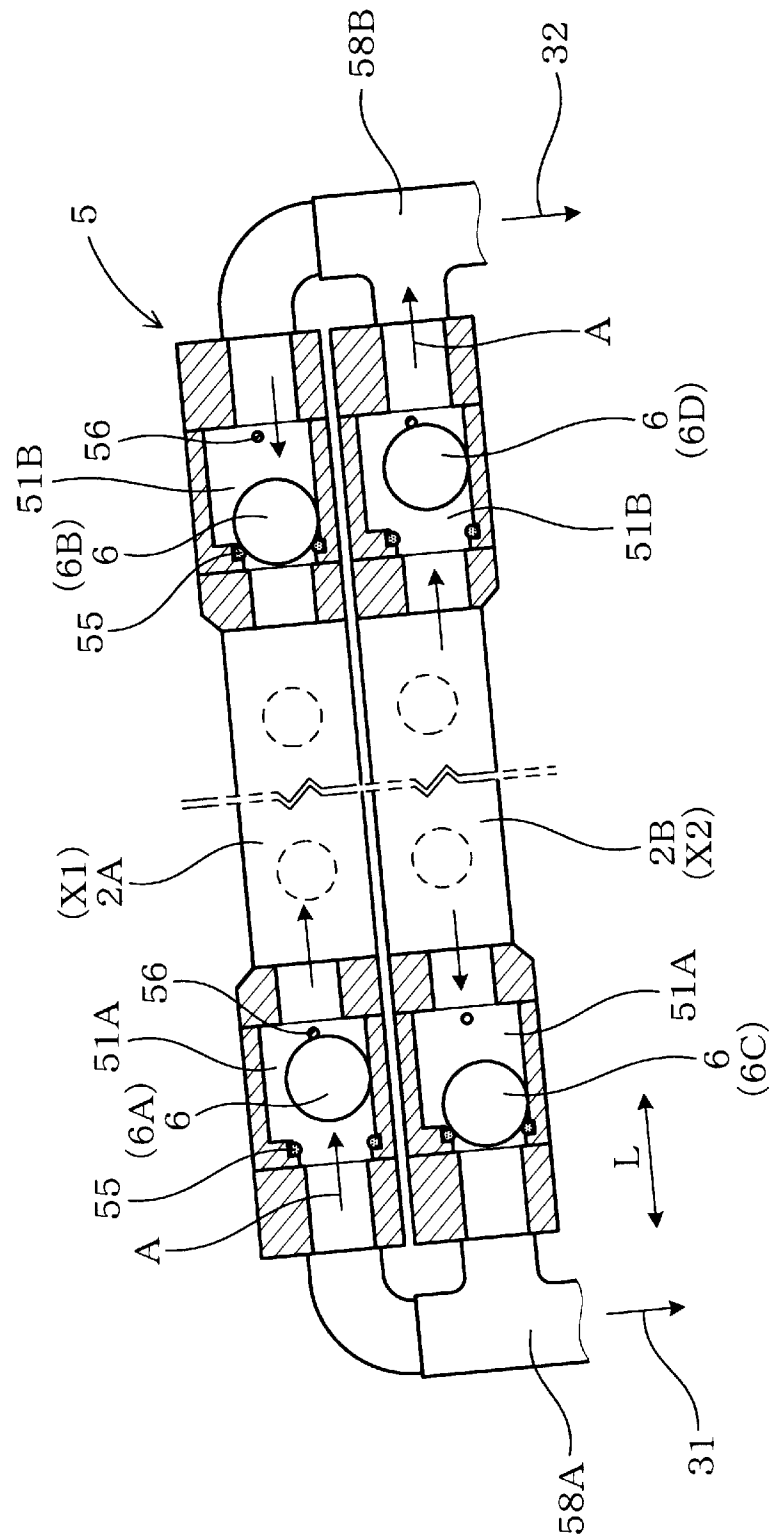
[図2]

(図2)



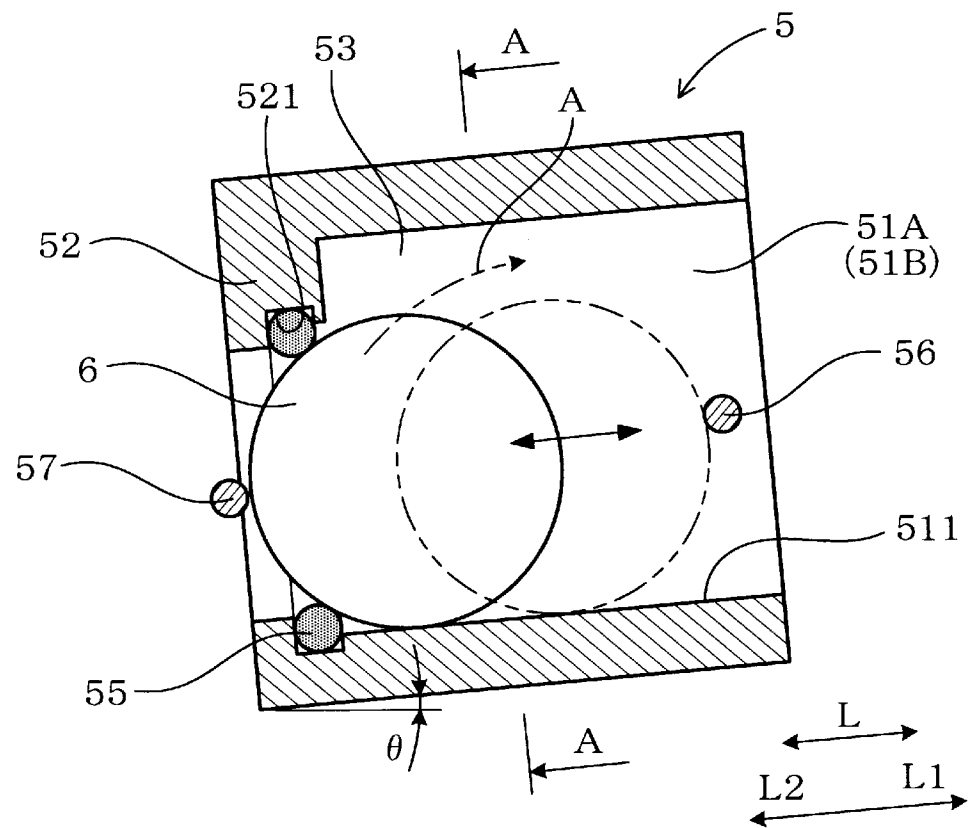
[図3]

(図 3)



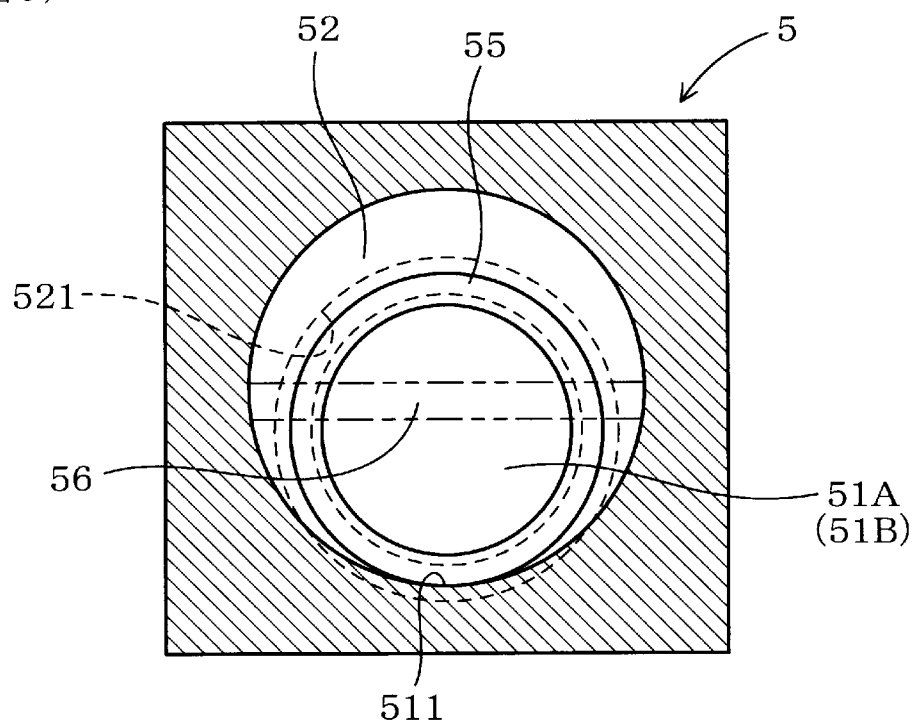
[図5]

(図 5)



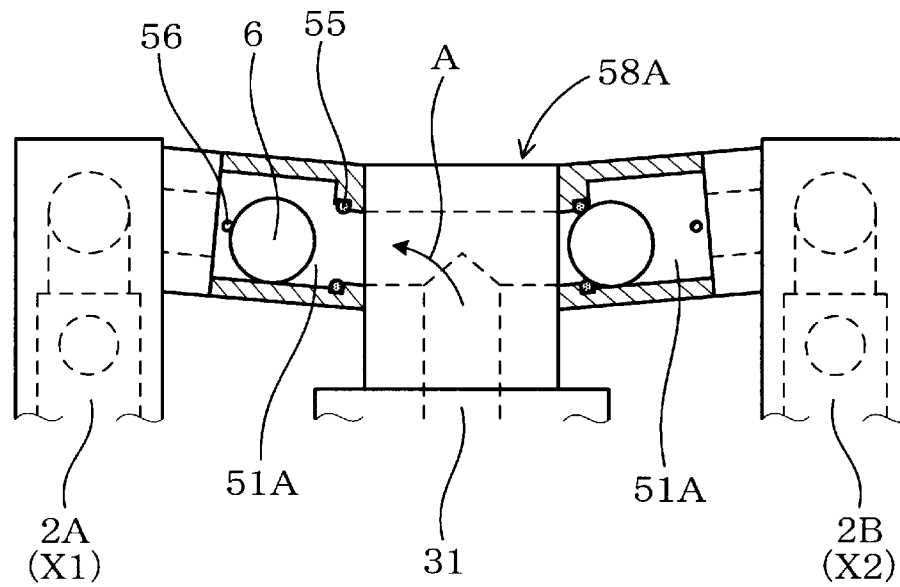
[図6]

(図 6)



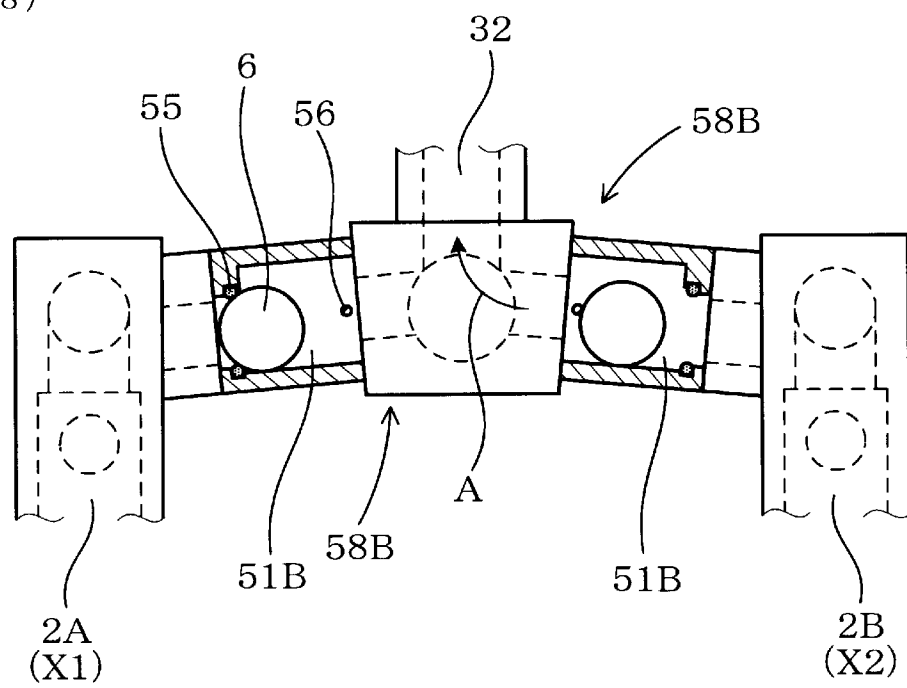
[図7]

(図 7)



[図8]

(図 8)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B41/04 (2006.01) i, F16K15/04 (2006.01) i, F25B17/08 (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)

F25B41/04, F16K15/04, F25B17/08

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2010-286086 A (Denso Corp.), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0002], [0039], [0048], [0049], [0060], [0062]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-4
Y	JP 2004-138084 A (TLV Co., Ltd.), 13 May 2004 (13.05.2004), paragraph [0011]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2002-257250 A (Denso Corp.), 11 July 2002 (11.07.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-4



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

01 June, 2012 (01.06.12)

Date of mailing of the international search report

19 June, 2012 (19.06.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055632

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-42935 A (Mayekawa Mfg., Co., Ltd.), 16 February 1996 (16.02.1996), entire text; all drawings & US 5732569 A & US 6041617 A & EP 731324 A1 & WO 1995/014898 A1 & DE 69432431 D & DE 69432431 T & NO 962141 A	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 160915/1975 (Laid-open No. 74537/1977) (Niikura Kogyo Co., Ltd.), 03 June 1977 (03.06.1977), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B41/04(2006.01)i, F16K15/04(2006.01)i, F25B17/08(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（I P C））

Int.Cl. F25B41/04, F16K15/04, F25B17/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2010-286086 A（株式会社デンソー）2010.12.24, 段落【0002】、【0039】、【0048】、【0049】、【0060】、【0062】、図1-11（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2004-138084 A（株式会社ティエルバイ）2004.05.13, 段落【0011】、図1、2（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2002-257250 A（株式会社デンソー）2002.07.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1-4

☒ 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

0 1 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

武内 俊之

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

3 M

3 7 2 3

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
A	JP 8-42935 A (株式会社前川製作所) 1996.02.16, 全文、全図 & US 5732569 A & US 6041617 A & EP 731324 A1 & WO 1995/014898 A1 & DE 69432431 D & DE 69432431 T & NO 962141 A	1 - 4
A	日本国実用新案登録出願50-160915号(日本国実用新案登録出願公開52-74537号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (新倉工業株式会社) 1977.06.03, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4