

(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
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)

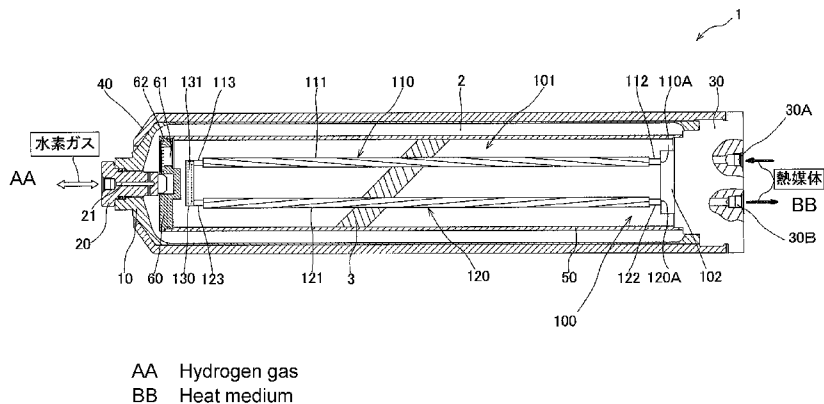


(10) 国際公開番号
WO 2015/098438 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 1/06 (2006.01) *F28D 1/06* (2006.01)
F17C 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/081887
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 2 日(02.12.2014)
- (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 2013-264992 2013 年 12 月 24 日(24.12.2013) JP
- (71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中村 善也 (NAKAMURA, Yoshinari); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 亨 (TAKEUCHI, Toru); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外 (GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND HYDROGEN STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 熱交換器及び水素貯蔵装置



(57) Abstract: A heat exchanger which is provided within a pressure container is provided with a heat exchange pipe, through the inside of which a heat medium supplied to and discharged from the pressure container passes. The heat exchange pipe comprises a first helical pipe and a second helical pipe, which have an irregular cross-sectional shape and which are formed in a helical shape twisted along the longitudinal direction. The first helical pipe and the second helical pipe are twisted in the opposite directions.

(57) 要約: 圧力容器内に設けられる熱交換器であって、圧力容器外から給排される熱媒体が内部を通過する熱交換パイプを備え、熱交換パイプは、異形断面形状を有し長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成される第 1 螺旋管及び第 2 螺旋管を備え、第 1 螺旋管及び第 2 螺旋管は、ねじれの向きが互いに逆向きである。

WO 2015/098438 A1

明 細 書

発明の名称：熱交換器及び水素貯蔵装置

技術分野

[0001] 本発明は、圧力容器内に設けられる熱交換器及びこれを備えた水素貯蔵装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、圧力容器内に設けられる熱交換器として、圧力容器外から給排される熱媒体が内部を通過する熱交換パイプを備えるものが知られている。JP 2013-15174 Aには、その断面が放射状に突出する複数の管凸部と隣り合う管凸部の間で窪む複数の管凹部とを有し、管凸部と管凹部が軸方向に螺旋状に延びて形成される熱交換パイプを備えた熱交換器が開示されている。

発明の概要

[0003] 圧力容器内に設けられる熱交換器の熱交換パイプには、外圧が作用する。螺旋状にねじれる熱交換パイプに外圧が作用すると、ねじれが増大する方向にねじりモーメントが発生する。圧力容器内に設けられる熱交換器には、このようなねじりモーメントが常に作用するため、熱交換器の耐久性を向上させることが求められている。

[0004] 本発明は、熱交換器の耐久性を向上させることを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、圧力容器内に設けられる熱交換器であって、圧力容器外から給排される熱媒体が内部を通過する熱交換パイプを備え、熱交換パイプは、異形断面形状を有し長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成された第1螺旋管及び第2螺旋管を有し、第1螺旋管及び第2螺旋管は、ねじれの向きが互いに逆向きである。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る熱交換器を備える水素貯蔵装置の一部断面図である。

[図2]図2は、本発明の第1実施形態に係る熱交換器が有する第1螺旋管及び第2螺旋管の斜視図である。

[図3]図3は、本発明の第2実施形態に係る熱交換器を備える水素貯蔵装置の一部断面図である。

[図4]図4は、本発明の第3実施形態に係る熱交換器を備える水素貯蔵装置の一部断面図である。

[図5]図5は、本発明の各実施形態に係る熱交換器が有する第1螺旋管及び第2螺旋管の他の形状を表す断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] (第1実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の第1実施形態に係る熱交換器100について説明する。以下では、水素貯蔵装置1に設けられる熱交換器100について説明する。

[0008] まず、図1を参照して、熱交換器100が設けられる水素貯蔵装置1について説明する。

[0009] 図1に示す水素貯蔵装置1は、例えば水素ガスを燃料とする車両に搭載されるものであり、高圧の水素ガスを貯蔵する水素貯蔵室2を有する。

[0010] 水素貯蔵装置1は、水素貯蔵室2を画成する圧力容器として、中空状のライナ10と、ライナ10の一端部に取り付けられるエンドフランジ20と、ライナ10の他端部に取り付けられるベースフランジ30と、を備える。

[0011] ライナ10の外周には、ライナ10を包囲する補強チューブ40が設けられる。補強チューブ40の材質は、ライナ10より引張強度が高く、熱膨張率が小さい金属であり、例えば高張力鋼である。

[0012] ライナ10の内部には、水素貯蔵物質3を収容するタンクとして、中空状のサブタンク50が設けられる。サブタンク50の一端側の開口はベースフランジ30によって塞がれ、他端側の開口は蓋部材60によって塞がれる。

[0013] 蓋部材60には、ライナ10内の水素貯蔵室2とサブタンク50の内部とを連通する通孔61と、通孔61を覆うメッシュ62と、が設けられる。蓋

部材 60 は、エンドフランジ 20 に連結される。

[0014] 水素貯蔵物質 3 は、メッシュ 62 によってサブタンク 50 の内部に閉じ込められる。図 1 には便宜上、サブタンク 50 に収容される水素貯蔵物質 3 の一部を示しているが、水素貯蔵物質 3 はサブタンク 50 内の全域に収容される。

[0015] 水素貯蔵物質 3 は、例えば粉末状の水素吸蔵合金が用いられる。水素吸蔵合金は、水素を吸蔵する性質があるものを合金化したものである。水素貯蔵物質 3 には、大気中に比べて数 100 倍以上の水素ガスが貯蔵される。水素貯蔵物質 3 は、水素吸蔵合金に限らず、水素を取り込む性質のある他の物質を用いてもよい。

[0016] エンドフランジ 20 には、水素貯蔵室 2 に水素ガスを給排する水素ガス給排通路 21 が設けられる。水素ガス給排通路 21 は、エンドフランジ 20 に接続される配管を介して水素ガスの供給源と水素ガスの供給先とに連通される。

[0017] ベースフランジ 30 には、後述する熱交換器 100 に熱媒体を供給する第 1 ポート 30A と、熱交換器 100 内を通過した熱媒体を排出する第 2 ポート 30B と、が設けられる。

[0018] サブタンク 50 の内部には、水素貯蔵物質 3 を冷却または加熱する熱交換器 100 が設けられる。熱交換器 100 は、水素貯蔵装置 1 の外部から第 1 , 第 2 ポート 30A , 30B を通じて給排される熱媒体が内部を通過することによって、水素貯蔵物質 3 との間で熱交換を行う。熱媒体は、例えば水またはオイルが用いられるが、これに限らず、他の液体または気体を用いてもよい。

[0019] 水素貯蔵装置 1 への水素ガス充填時には、エンドフランジ 20 の水素ガス給排通路 21 を通じて外部の供給源から高圧の水素ガスがライナ 10 内の水素貯蔵室 2 に供給される。そして、第 1 ポート 30A を通じて外部の供給源から低温の冷却媒体（熱媒体）が熱交換器 100 に供給される。熱交換器 100 に供給される冷却媒体によって水素貯蔵物質 3 が冷却されることにより

、水素ガスが水素貯蔵物質 3 に貯蔵される。

[0020] 一方、水素貯蔵装置 1 から水素ガスが取り出されるときには、外部の供給源から第 1 ポート 30A を通じて高温の昇温媒体（熱媒体）が熱交換器 100 に供給される。熱交換器 100 に供給される昇温媒体によって水素貯蔵物質 3 が加熱されることにより、水素貯蔵物質 3 から放出される水素ガスがエンドフランジ 20 の水素ガス給排通路 21 を通じて取り出される。

[0021] 次に、熱交換器 100 について具体的に説明する。

[0022] 熱交換器 100 は、水素貯蔵装置 1 の外部から給排される熱媒体が内部を通過する熱交換パイプ 101 と、熱交換パイプ 101 の基端を支持しベースフランジ 30 に固定されるチューブフランジ 102 と、を備える。

[0023] 熱交換パイプ 101 は、熱媒体が供給される供給口 110A を一端に有する往路部 110 と、往路部 110 と平行に設けられ、内部を通過した熱媒体を排出する排出口 120A を一端に有する復路部 120 と、往路部 110 と復路部 120 の他端同士を連結する連結部 130 と、を備える。連結部 130 には、往路部 110 内を通過する熱媒体を復路部 120 へ導く連結路 131 が設けられる。

[0024] 往路部 110 は、異形断面形状を有し長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成される第 1 螺旋管 111 と、一端がチューブフランジ 102 に支持され断面が円形のストレート管である往路支持部 112 と、連結部 130 に連結され断面が円形のストレート管である往路接続部 113 と、を備える。

[0025] 往路部 110 の第 1 螺旋管 111 は、図 2 に示すように、放射状に突出する複数の凸部 111A が長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成される。このように、断面形状を異形形状とすることにより、表面積が大きくなるため、熱伝達性が向上する。

[0026] 往路部 110 の往路支持部 112 は、一端の供給口 110A がチューブフランジ 102 に支持され、他端が第 1 螺旋管 111 に連結される。往路支持部 112 は、供給口 110A を通じて供給される熱媒体を第 1 螺旋管 111 の内部へと導く。

- [0027] 往路部 110 の往路接続部 113 は、一端が第 1 螺旋管 111 に連結され、他端が連結部 130 に連結される。往路接続部 113 は、第 1 螺旋管 111 の内部を通過した熱媒体を連結部 130 へと導く。
- [0028] 図 1 に示すように、復路部 120 は、異形断面形状を有し長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成される第 2 螺旋管 121 と、一端がチューブフランジ 102 に支持され断面が円形のストレート管である復路支持部 122 と、連結部 130 に連結され断面が円形のストレート管である復路接続部 123 と、を備える。
- [0029] 復路部 120 の復路接続部 123 は、一端が第 2 螺旋管 121 に連結され、他端が連結部 130 に連結される。復路接続部 123 は、連結部 130 を通じて導かれた熱媒体を第 2 螺旋管 121 の内部へと導く。
- [0030] 復路部 120 の第 2 螺旋管 121 は、図 2 に示すように、放射状に突出する複数の凸部 121A が長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成される。第 2 螺旋管 121 は、図 2 中矢印で示すように往路部 110 の第 1 螺旋管 111 のねじれの向きとは異なる逆向きにねじれて形成される。
- [0031] 復路部 120 の復路支持部 122 は、一端の排出口 120A がチューブフランジ 102 に支持され、他端が第 2 螺旋管 121 に連結される。復路支持部 122 は、排出口 120A を通じて第 2 螺旋管 121 を通過した熱媒体を外部へと排出する。
- [0032] 図 1 に示すように、往路部 110 の第 1 螺旋管 111 と復路部 120 の第 2 螺旋管 121、往路支持部 112 と復路支持部 122、及び往路接続部 113 と復路接続部 123 は、互いに同一の長さに形成される。
- [0033] また、往路部 110 は、1 本の管を加工することにより第 1 螺旋管 111、往路支持部 112 及び往路接続部 113 を形成してもよいし、それぞれを溶接等で接続して形成してもよい。復路部 120 も同様に、1 本の管を加工して形成してもよいし、それぞれを溶接等で接続して形成してもよい。
- [0034] このように、熱交換パイプ 101 は、基端がチューブフランジ 102 に片持ち支持される U 字状に形成される。熱交換パイプ 101 の内部には、供給

口 1 1 0 A を通じて外部から供給される熱媒体が、往路部 1 1 0、連結部 1 3 0、復路部 1 2 0 を通過して循環するため、水素貯蔵物質 3 との間で熱交換を行うことができる。

[0035] ライナ 1 0 内の水素貯蔵物質 3 は、高圧状態にあるため、熱交換パイプ 1 0 1 には外圧が作用する。熱交換パイプ 1 0 1 の第 1 螺旋管 1 1 1 及び第 2 螺旋管 1 2 1 の個々には、ねじれが増大するように外圧が作用するため、それぞれにねじりモーメントが発生する。

[0036] しかし、第 1 螺旋管 1 1 1 と第 2 螺旋管 1 2 1 は、ねじれの向きが互いに異なる逆向きに形成される。このため、外圧によって第 1 螺旋管 1 1 1 と第 2 螺旋管 1 2 1 のそれぞれに発生するねじりモーメントは互いに打ち消しあう。したがって、熱交換器 1 0 0 全体としては、外圧によるねじりモーメントの発生が防止される。

[0037] 以上の第 1 実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0038] 熱交換器 1 0 0 の熱交換パイプ 1 0 1 は、放射状に突出する複数の凸部 1 1 1 A、1 2 1 A が長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成される第 1 螺旋管 1 1 1 及び第 2 螺旋管 1 2 1 を備えている。第 1 螺旋管 1 1 1 及び第 2 螺旋管 1 2 1 は、凸部 1 1 1 A、1 2 1 A のねじれの向きが互いに異なる逆向きであるため、外圧によって発生するねじりモーメントが互いに打ち消しあう。このため、熱交換器 1 0 0 の耐久性を向上させることができる。

[0039] このように、熱交換器 1 0 0 は耐久性を向上させることができるため、外圧によって変形することが抑制され、寿命低下を防止することができる。

[0040] (第 2 実施形態)

次に、図 3 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る熱交換器 2 0 0 について説明する。以下では、上記第 1 実施形態と異なる点を中心に説明し、上記第 1 実施形態の熱交換器 1 0 0 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0041] 上記第 1 実施形態では、熱交換パイプ 1 0 1 の往路部 1 1 0 は第 1 螺旋管 1 1 1 を有し、復路部 1 2 0 は第 2 螺旋管 1 2 1 を有する構成であった。こ

れに対し、第2実施形態に係る熱交換器200では、図3に示すように、往路部210及び復路部220は、ねじれの向きが互いに逆向きである第1螺旋管211及び第2螺旋管221をそれぞれが有する点において、第1実施形態に係る熱交換器100と相違する。

[0042] 熱交換パイプ201の往路部210は、熱媒体が供給される供給口210Aを一端に有する。熱交換パイプ201の復路部220は、内部を通過した熱媒体を排出する排出口220Aを一端に有する。往路部210及び復路部220において、第1螺旋管211と第2螺旋管221は、中間部240によって連結される。中間部240は、円形断面を有するストレート部である。

[0043] 熱交換器200では、往路部210及び復路部220は、それぞれ一对の第1螺旋管211及び第2螺旋管221を有している。これに対し、熱交換器200は、第1螺旋管211及び第2螺旋管221をそれぞれ2以上有していてもよい。この場合には、熱交換パイプ201が有する第1螺旋管211の長さの総和と第2螺旋管221の長さの総和が同一となるように形成されることが好ましい。第1螺旋管211と第2螺旋管221の長さの総和が同一に形成されることによって、外圧によって生じるねじりモーメントを互いに完全に打ち消しあうことができる。

[0044] このような第2実施形態に係る熱交換器200によれば、ねじれの向きが互いに逆向きである第1螺旋管211と第2螺旋管221を備えているため、上記第1実施形態と同様の効果を奏する。

[0045] (第3実施形態)

次に、図4を参照して、本発明の第3実施形態に係る熱交換器300について説明する。以下では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明し、上記第1実施形態の熱交換器100と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0046] 上記第1実施形態に係る熱交換器100では、熱交換パイプ101は、第1螺旋管111を有する往路部110と、第2螺旋管121を有する復路部

１２０と、往路部１１０の他端と復路部１２０の他端とを連結する連結部１３０と、を備え、Ｕ字状に形成される構成である。これに対し、第３実施形態に係る熱交換器３００では、図４に示すように、熱交換パイプ３０１は、第１螺旋管３１０及び第２螺旋管３１１を備える一本の直線状のパイプとして形成される点において、第１実施形態に係る熱交換器１００と相違する。

[0047] 熱交換器３００の熱交換パイプ３０１は、ねじれの向きが互いに逆向きである第１螺旋管３１０及び第２螺旋管３１１と、一端がチューブフランジ１０２に支持され他端が第２螺旋管３１１に連結されるストレート管である第１支持部３１３と、一端が第１螺旋管３１０に連結され他端がエンドフランジ２０に支持される第２支持部３１４と、第１螺旋管３１０と第２螺旋管３１１を連結するストレート管である中間部３１５と、を備える。

[0048] 第１螺旋管３１０及び第２螺旋管３１１は、それぞれ第１実施形態における第１螺旋管１１１及び第２螺旋管１２１と長さのみが異なる形状の螺旋管である。熱交換パイプ３０１は、第１螺旋管３１０と第２螺旋管３１１の長さが、同一となるように形成される。また、図４では、熱交換パイプ３０１は、一对の第１螺旋管３１０及び第２螺旋管３１１を有する場合を示すが、第１螺旋管３１０及び第２螺旋管３１１をそれぞれ２以上有していてもよい。

[0049] 熱交換パイプ３０１の第１支持部３１３は、外部から熱媒体が供給される供給口３１３Ａを有している。供給口３１３Ａを通じて、熱交換パイプ３０１内に熱媒体が導かれる。

[0050] 熱交換パイプ３０１の第２支持部３１４は、熱交換パイプ３０１内を通過した熱媒体を外部へ排出する排出口３１４Ａを有している。

[0051] エンドフランジ２０には、水素貯蔵室２に水素ガスを給排する水素ガス給排通路２１と、排出口３１４Ａと連通し熱交換パイプ３０１から導かれた熱媒体を外部へ排出する排出通路２２と、が設けられる。

[0052] 外部から供給される熱媒体は、供給口３１３Ａ、熱交換パイプ３０１、排出口３１４Ａ、及び排出通路２２を通じて、外部へと排出される。

- [0053] 以上の第3実施形態によれば、上記第1実施形態と同様の効果を奏する。
- [0054] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。
- [0055] 上記実施形態では、熱交換器100、200、300は、水素貯蔵装置1に設けられる場合について説明したが、その他の圧力容器内に設けてもよい。
- [0056] また、熱交換パイプ101、201、301が有する第1螺旋管111、211、310及び第2螺旋管121、221、311は、その断面が放射状に突出する複数の凸部111A、121Aが長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成されるものである。これに代えて、第1螺旋管111、211、310及び第2螺旋管121、221、311の断面形状を、その他の円形ではない異形形状、例えば多角形断面を有して長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成してもよい。
- [0057] また、図5に断面図を示すように、第1螺旋管111、211、310及び第2螺旋管121、221、311は、熱媒体の通過を許容する中空管400と、中空管400の外周に形成されるフィン401と、を有する異形断面形状に形成してもよい。中空管400は、円形断面形状に形成されてもよく、異形断面形状に形成されてもよい。フィン401は、図5に示すように、中空管400の径方向に直線状に延びて形成されてもよいし、その他の形状、例えば屈曲した形状に形成されてもよい。
- [0058] また、熱交換パイプ101、201、301は、第1螺旋管111、211、310と第2螺旋管121、221、311の長さの総和が同一となるように形成される。外圧によって生じるねじりモーメントを完全に打ち消すためには、第1螺旋管111、221、310と第2螺旋管121、221、311の長さの総和が同一となることが好ましいが、長さの総和が異なるように形成してもよい。この場合、外圧によって生じるねじりモーメントを互いに完全に打ち消しあうことはできないが、そのねじりモーメントの大き

さを減少することができる。

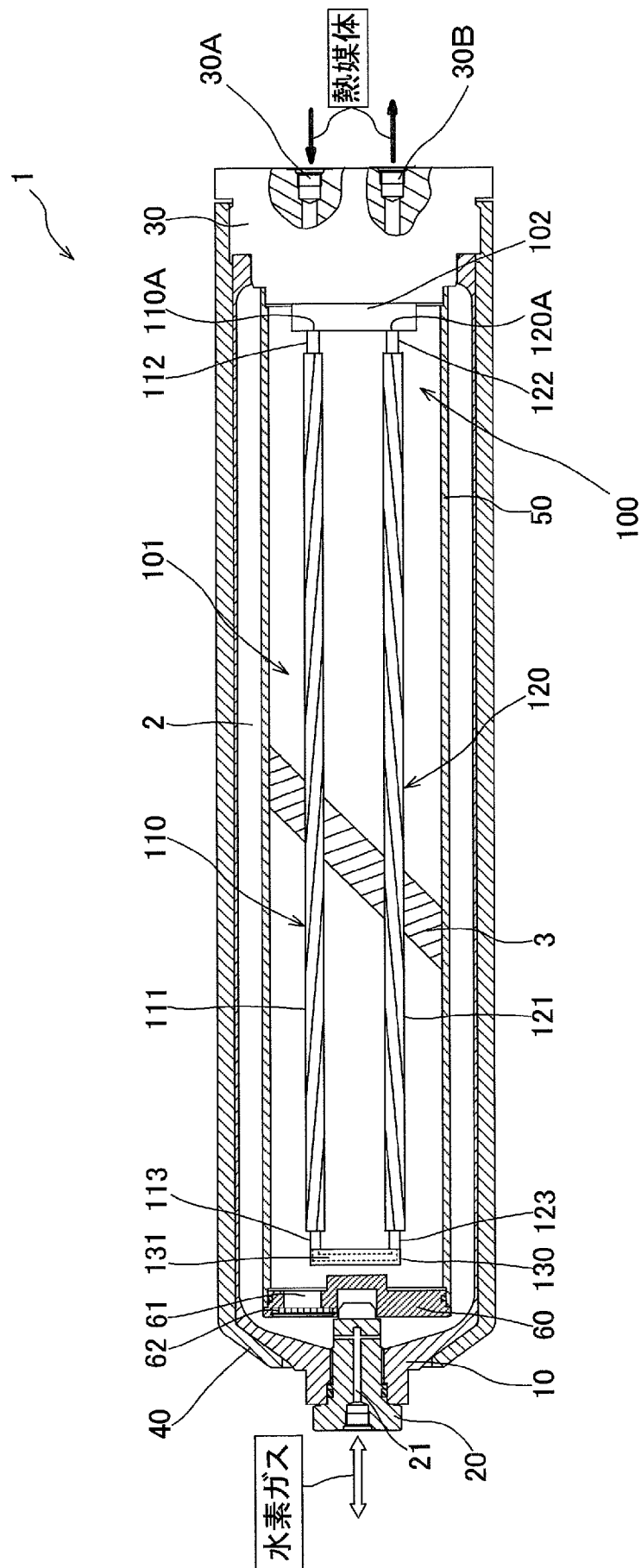
[0059] 本願は2013年12月24日に日本国特許庁に出願された特願2013-264992に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

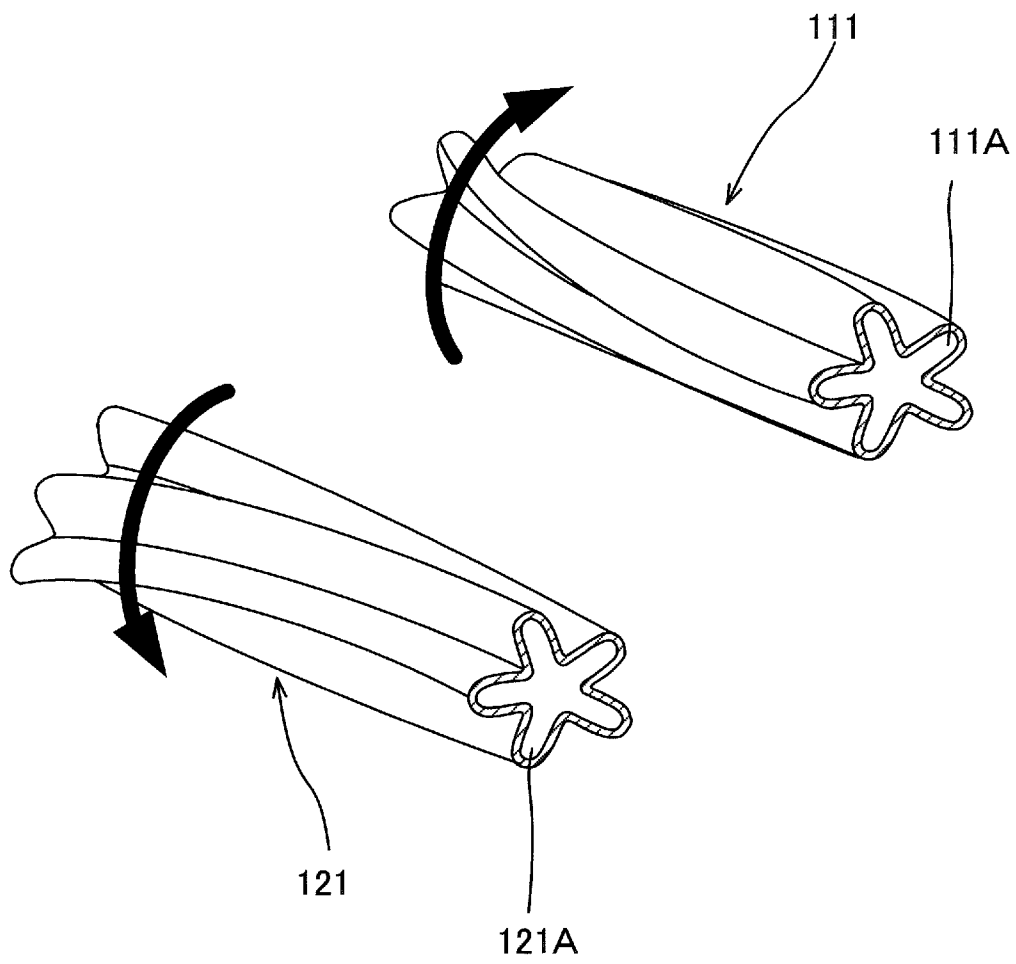
- [請求項1] 圧力容器内に設けられる熱交換器であって、
前記圧力容器外から給排される熱媒体が内部を通過する熱交換パイプを備え、
前記熱交換パイプは、異形断面形状を有し長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成された第1螺旋管及び第2螺旋管を有し、
前記第1螺旋管及び前記第2螺旋管は、ねじれの向きが互いに逆向きである熱交換器。
- [請求項2] 請求項1に記載の熱交換器であって、
前記第1螺旋管及び前記第2螺旋管は、放射状に突出する複数の凸部が長手方向に沿ってねじれた螺旋状に形成される熱交換器。
- [請求項3] 請求項1に記載の熱交換器であって、
前記熱交換パイプは、
前記第1螺旋管を有し、熱媒体が供給される供給口を一端に有する往路部と、
前記第2螺旋管を有し、前記往路部と平行に設けられ、内部を通過した熱媒体を排出する排出口を一端に有する復路部と、
前記往路部と前記復路部との他端同士を連結し、前記往路部内を通過する熱媒体を前記復路部へ導く連結部と、を備える熱交換器。
- [請求項4] 請求項1に記載の熱交換器であって、
前記熱交換パイプは、前記第1螺旋管及び第2螺旋管を備える1本の直線状のパイプとして形成される熱交換器。
- [請求項5] 請求項1に記載の熱交換器であって、
前記熱交換パイプは、前記第1螺旋管の長さの総和と前記第2螺旋管の長さの総和が同一となるように形成される熱交換器。
- [請求項6] 水素貯蔵装置であって、
水素ガスを貯蔵する水素貯蔵物質を収容する前記圧力容器内に設けられる請求項1に記載の熱交換器を備え、

前記水素貯蔵物質と前記熱交換器に給排される熱媒体との間における熱交換によって水素ガスを貯蔵する水素貯蔵装置。

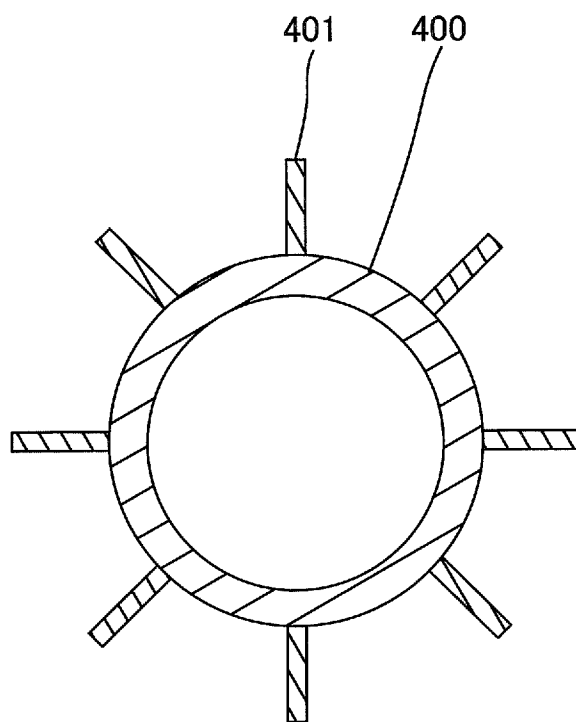
[図1]



[図2]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28F1/06(2006.01)i, F17C11/00(2006.01)i, F28D1/06(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)

F28F1/06, F17C11/00, F28D1/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-15174 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 24 January 2013 (24.01.2013), paragraphs [0015] to [0020], [0071]; fig. 1, 5 & EP 2728244 A1	1-6
Y	JP 2011-226763 A (Noritz Corp.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0008] to [0013], [0040], [0048]; fig. 5, 9, 10 (Family: none)	1-6
Y	JP 2004-332854 A (Toyota Industries Corp.), 25 November 2004 (25.11.2004), paragraphs [0004], [0019]; fig. 1, 4 & US 2004/0251007 A1	3-4

☒ 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
24 February 2015 (24.02.15)

Date of mailing of the international search report
10 March 2015 (10.03.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081887

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 44-6299 Y1 (Kichisaburo NAGAHARA), 07 March 1969 (07.03.1969), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	US 2003/0209147 A1 (Vitaliy Myasnikov), 13 November 2003 (13.11.2003), abstract; fig. 2, 5 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F28F1/06(2006.01)i, F17C11/00(2006.01)i, F28D1/06(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. F28F1/06, F17C11/00, F28D1/06

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2013-15174 A（カヤバ工業株式会社）2013.01.24, 【0015】－【0020】，【0071】，図1,5 & EP 2728244 A1	1-6
Y	JP 2011-226763 A（株式会社ノーリツ）2011.11.10, 【0008】－【0013】，【0040】，【0048】，図5,9,10（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2004-332854 A（株式会社豊田自動織機）2004.11.25, 【0004】，【0019】，図1,4 & US 2004/0251007 A1	3-4

☒ 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

2 4 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 3 . 2 0 1 5

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）

鈴木 充

3 M

8 9 1 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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 44-6299 Y1 (永原吉三郎) 1969.03.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	US 2003/0209147 A1 (Vitaliy Myasnikov) 2003.11.13, ABSTRACT, 図 2, 5 (ファミリーなし)	1-6