

(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9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/182219 A1

(51) 国際特許分類:  
F25B 39/04 (2006.01) F28F 9/26 (2006.01)  
F28F 3/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/010646

(22) 国際出願日: 2023年3月17日(17.03.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

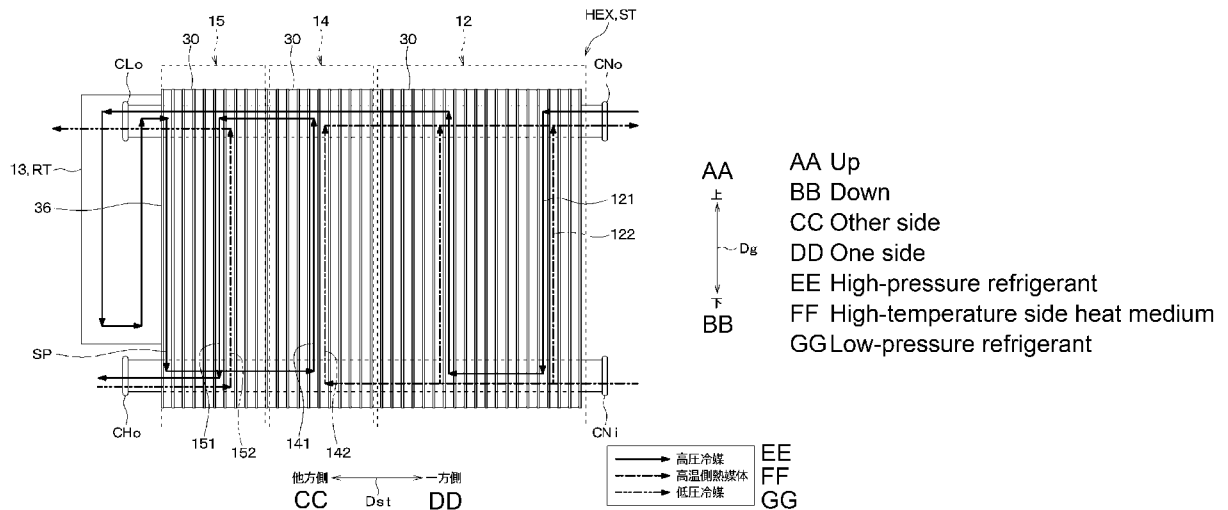
(30) 優先権データ:  
特願 2022-047473 2022年3月23日(23.03.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 平山 順基 (HIRAYAMA Junki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 岡村 徹 (OKAMURA Toru); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 牧本 直也 (MAKIMOTO Naoya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 河野 紘明 (KAWANO Hiroaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 武藤 騎士 (MUTO Naito); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 加藤 吉毅 (KATO Yoshiki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(54) Title: COMPOSITE HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 複合型熱交換器



(57) Abstract: A composite heat exchanger (HEX) is applied to a vapor compression type refrigeration cycle (10) including a compressor (11), a pressure reducing unit (16) for reducing the pressure of a high-pressure refrigerant discharged from the compressor, and an evaporator (17) which causes low-pressure refrigerant having a pressure that has been reduced by the pressure reducing unit to exchange heat with a first heat medium and evaporate. The composite heat exchanger comprises: a condensing unit (12); a liquid storage unit (13) for temporarily storing a high-pressure liquid refrigerant; a supercooling unit (14) for causing the high-pressure liquid refrigerant to exchange heat with a second heat medium to supercool the high-pressure liquid refrigerant; and an internal heat exchanging unit (15) for causing the high-pressure liquid refrigerant that has passed through the supercooling unit to exchange heat with the low-pressure refrigerant. The condensing unit, the supercooling unit, and the internal heat exchanging unit are configured as an integral structure (ST)

(74) 代理人: 弁理士法人 ゆうあい特許事務所  
(YOU-I PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 1 番 7 号 伏見大島ビル 8 階 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, 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, SC, 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))

by joining the same together by means of a prescribed joining element.

(57) 要約: 複合型熱交換器 (H E X) は、圧縮機 (1 1)、圧縮機から吐出された高圧冷媒を減圧する減圧部 (1 6)、減圧部で減圧された低圧冷媒を第 1 熱媒体と熱交換させて蒸発させる蒸発器 (1 7) を含む蒸気圧縮式の冷凍サイクル (1 0) に適用される。複合型熱交換器は、凝縮部 (1 2) と、高圧液冷媒を一時的に貯留する貯液部 (1 3) と、高圧液冷媒を第 2 熱媒体と熱交換させて過冷却する過冷却部 (1 4) と、過冷却部を通過した高圧液冷媒を低圧冷媒と熱交換させる内部熱交換部 (1 5) と、を備える。凝縮部、過冷却部、内部熱交換部は、所定の結合要素によって結合されることで一体の構造物 (S T) として構成されている。

## 明 細 書

発明の名称：複合型熱交換器

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2022年3月23日に出願された日本特許出願番号2022-047473号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、複合型熱交換器に関する。

背景技術

[0003] 従来、冷媒の放熱器と、放熱器通過後の高圧冷媒に含まれる高圧液冷媒を貯留する貯液器と、高圧液冷媒と圧縮機に吸入される低圧冷媒を熱交換させる内部熱交換器とを一体の熱交換器としてコンパクトに構成したものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-3828号公報

発明の概要

[0005] ところで、特許文献1記載の複合型熱交換器は、内部熱交換器を含んでいるものの、放熱器での冷媒の放熱量が充分ではなく、高圧冷媒のエンタルピを十分に低下させることが困難である。

本開示は、高圧冷媒のエンタルピを十分に低下させることが可能な複合型熱交換器をコンパクトな態様で実現することを目的とする。

[0006] 本開示の1つの観点によれば、

複合型熱交換器は、

圧縮機、圧縮機から吐出された高圧冷媒を減圧する減圧部、減圧部で減圧された低圧冷媒を第1熱媒体と熱交換させて蒸発させる蒸発器を含む蒸気圧縮式の冷凍サイクルに適用されるものであって、

高压冷媒を第2熱媒体と熱交換させて凝縮させる凝縮部と、

凝縮部を通過した高压冷媒に含まれる高压液冷媒を一時的に貯留する貯液部と、

貯液部に貯留された高压液冷媒を第2熱媒体と熱交換させて過冷却する過冷却部と、

過冷却部を通過した高压液冷媒を蒸発器から流出した低压冷媒と熱交換させる内部熱交換部と、を備え、

凝縮部、過冷却部、内部熱交換部は、所定の結合要素によって結合されることで一体の構造物として構成されている。

[0007] このように構成される複合型熱交換器では、貯液部に貯留された高压液冷媒を過冷却部で第2熱媒体と熱交換させて過冷却した後、さらに、内部熱交換部で低压冷媒と熱交換させて過冷却する。このため、単一の熱交換器において、高压冷媒のエンタルピを十分に低下させることができる。特に、本開示の複合型熱交換器は、凝縮部、過冷却部、内部熱交換部が一体の構造物として構成されている。このため、高压冷媒のエンタルピを十分に低下させることが可能な複合型熱交換器をコンパクトな態様で実現することができる。

[0008] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1実施形態に係る複合型熱交換器を含む冷凍サイクル装置の概略構成図である。

[図2]第1実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な正面図である。

[図3]第1実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な斜視図である。

[図4]第1実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な分解斜視図である。

[図5]第1実施形態に係る複合型熱交換器に用いる板状部材の一例を説明するための説明図である。

[図6]凝縮部の内部構造を説明するための説明図である。

[図7]内部熱交換部の内部構造を説明するための説明図である。

[図8]第1熱交換フィンを説明するための説明図である。

[図9]第1熱交換フィンおよび第2熱交換フィンの違いを説明するための説明図である。

[図10]第2実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な正面図である。

[図11]第3実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な正面図である。

[図12]第3実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な平面図である。

[図13]第4実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な正面図である。

[図14]第4実施形態の変形例となる複合型熱交換器の模式的な正面図である。  
。

[図15]第5実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な正面図である。

[図16]第6実施形態に係る複合型熱交換器を説明するための説明図である。

[図17]第7実施形態に係る複合型熱交換器を説明するための説明図である。

[図18]第8実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な正面図である。

[図19]第9実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な正面図である。

[図20]第9実施形態に係る複合型熱交換器の模式的な平面図である。

[図21]第10実施形態に係る複合型熱交換器を含む冷凍サイクル装置の概略構成図である。

[図22]第10実施形態に係る複合型熱交換器を説明するための説明図である。  
。

[図23]第11実施形態に係る複合型熱交換器を含む冷凍サイクル装置の概略構成図である。

[図24]第11実施形態に係る複合型熱交換器を説明するための説明図である。  
。

[図25]第12実施形態に係る複合型熱交換器を含む冷凍サイクル装置の概略構成図である。

[図26]第12実施形態に係る複合型熱交換器を説明するための説明図である。  
。

[図27]第13実施形態に係る複合型熱交換器を説明するための説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。以下の実施形態は、特に組み合わせに支障が生じない範囲であれば、特に明示していない場合であっても、各実施形態同士を部分的に組み合わせることができる。

[0011] (第1実施形態)

本実施形態について、図1～図9を参照しつつ説明する。本実施形態では、本開示の複合型熱交換器HEXを、車両用の冷凍サイクル装置1に適用した例について説明する。冷凍サイクル装置1は、例えば、走行用電動モータから車両走行用の駆動力を得る電気自動車に搭載される。

[0012] 冷凍サイクル装置1は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル10、高温側回路50、および低温側回路60、制御部100を備える。冷凍サイクル装置1は、冷凍サイクル10を流れる冷媒を、高温側回路50を流れる高温側熱媒体および低温側回路60を流れる低温側熱媒体と熱交換させる。本実施形態では、低温側熱媒体が“第1熱媒体”に対応し、高温側熱媒体が“第2熱媒体”に対応している。

[0013] 冷凍サイクル10は、圧縮機11、凝縮部12、貯液部13、過冷却部14、内部熱交換部15、減圧弁16、および蒸発器17を有している。冷凍サイクル10は、冷媒として、HFO-1234yf等の地球温暖化係数の低いものが採用されている。冷媒には、圧縮機11を潤滑するための冷凍機油が含まれている。冷凍機油は、例えば、PAGオイル等の液相の冷媒に相溶性を有するものが採用されている。冷凍機油の一部は、冷媒とともに冷凍

サイクル１０のサイクル内を循環する。

[0014] 圧縮機１１は、冷媒を圧縮して吐出する機器である。圧縮機１１は、図示しない電池から供給される電力によって駆動させる電動圧縮機で構成されている。圧縮機１１は、制御部１００から出力される制御信号によって動作が制御される。

[0015] 圧縮機１１の冷媒吐出側には、凝縮部１２が接続されている。凝縮部１２は、圧縮機１１から吐出された高温高压の冷媒（以下、高压冷媒とも呼ぶ）と高温側回路５０を流れる高温側熱媒体とを熱交換させて、高压冷媒の熱を高温側熱媒体に放熱させる放熱器である。高压冷媒は、凝縮部１２を通過する際に、高温側熱媒体に放熱して凝縮する。凝縮部１２は、圧縮機１１から吐出されて高压冷媒を通過させる第１凝縮流路１２１と、高温側熱媒体を通過させる第２凝縮流路１２２とを有する。

[0016] ここで、高温側熱媒体は、高温側回路５０を流れる流体である。高温側熱媒体は、例えば、エチレングリコールを含む液体または不凍液体が採用されている。高温側回路５０は、高温側熱媒体を外部に放熱させたり、高温側熱媒体を用いて車室内を暖房したりするための回路である。図示しないが、高温側回路５０には、高温側ポンプ、電気ヒータ、高温側ラジエータ、ヒータコア等が設けられている。

[0017] 凝縮部１２の冷媒出口側には、貯液部１３が接続されている。貯液部１３は、冷凍サイクル１０内の余剰冷媒を貯めるものである。貯液部１３は、凝縮部１２から流出した高压冷媒の気液を分離し、分離した高压液冷媒を一時的に貯留する。貯液部１３は、冷媒の出入口が上方に設けられたレシーバタンクＲＴで構成されている。レシーバタンクＲＴは、内部に貯留された高压液冷媒を上方側から流出可能に構成されている。

[0018] 貯液部１３の冷媒出口側には、過冷却部１４が接続されている。過冷却部１４は、貯液部１３から流出した高压液冷媒を凝縮部１２に流入する前の高温側熱媒体と熱交換させて、高压液冷媒を過冷却する。過冷却部１４は、貯液部１３から流出した高压液冷媒を通過させる第１過冷却流路１４１と、高

温側熱媒体を通過させる第2過冷却流路142とを有する。本実施形態では、凝縮部12および過冷却部14が、圧縮機11から吐出された高圧冷媒を放熱させる放熱器を構成している。

[0019] 過冷却部14の冷媒出口側には、内部熱交換部15が接続されている。内部熱交換部15は、過冷却部14を通過した高圧液冷媒と後述の蒸発器17を通過した低圧冷媒とを熱交換させる。内部熱交換部15は、過冷却部14を通過した高圧液冷媒を通過させる第1熱交換流路151と、蒸発器17を通過した低圧冷媒を通過させる第2熱交換流路152とを有する。

[0020] 内部熱交換部15の第1熱交換流路151の冷媒出口側には、減圧弁16が接続されている。減圧弁16は、内部熱交換部15を通過した高圧液冷媒を減圧させる減圧部である。減圧弁16は、制御部100から出力される制御信号によって、その作動が制御される電気式の変絞りであり、弁体と電動アクチュエータとを有している。

[0021] 減圧弁16の冷媒出口側には、蒸発器17が接続されている。蒸発器17は、減圧弁16で減圧された低圧冷媒を低温側熱媒体と熱交換させて蒸発させるチラーである。蒸発器17は、減圧弁16で減圧された低圧冷媒を通過させる第1蒸発流路171と、低温側熱媒体を通過させる第2蒸発流路172とを有する。

[0022] ここで、低温側熱媒体は、低温側回路60を流れる流体である。低温側熱媒体は、例えば、エチレングリコールを含む液体または不凍液体が採用されている。低温側回路60は、低温側熱媒体を介して外部から吸熱したり、低温側熱媒体を用いて車室内を冷房したりするための回路である。図示しないが、低温側回路60には、低温側ポンプ、低温側ラジエータ、クーラコア等が設けられている。

[0023] 蒸発器17の冷媒出口側には、内部熱交換部15の第2熱交換流路152が接続されている。内部熱交換部15の第2熱交換流路152には、蒸発器17を通過した後の低圧冷媒が流れる。

[0024] 内部熱交換部15の第2熱交換流路152の冷媒出口側は、圧縮機11の

冷媒吸入側に接続されている。これにより、内部熱交換部 15 を通過した後の低圧冷媒が、圧縮機 11 に吸入された後、再び圧縮される。

[0025] このように構成される冷凍サイクル装置 1A は、コンパクトに構成するために、凝縮部 12、貯液部 13、過冷却部 14、内部熱交換部 15 が、複合型熱交換器 H E X として統合されている。以下、複合型熱交換器 H E X について、図 2～図 9 を参照しつつ説明する。なお、図 2～図 4 等における上下を示す矢印は、複合型熱交換器 H E X を車両に搭載した際の上下方向 D<sub>g</sub>を示している。

[0026] 図 2 に示すように、複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 が、所定の結合要素（本例では口ウ材）によって結合されることで一体の構造物 S T として構成されている。複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 が所定方向に沿って一列に並ぶように配置されている。構造物 S T は、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 との間に過冷却部 14 が配置されている。これにより、構造物 S T は、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 との間の熱移動が抑制される構造になっている。また、貯液部 13 は、構造物 S T の外部に配置されている。本実施形態の貯液部 13 は、構造物 S T における内部熱交換部 15 を構成する部位に隣接して配置されている。

[0027] 図 3 および図 4 に示すように、凝縮部 12、過冷却部 14、および内部熱交換部 15 は、それぞれ複数の板状部材 30 が積層されて接合されることによって構成されている。凝縮部 12、過冷却部 14、および内部熱交換部 15 は、プレート積層型の熱交換部として構成されている。具体的には、構造物 S T は、その全体が、複数の板状部材 30 が積層されて接合されることによって形成されている。構造物 S T は、複数の板状部材 30 の積層方向 D<sub>s</sub>t が、上下方向 D<sub>g</sub> と交差する姿勢で車両に搭載される。

[0028] 凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 を構成する複数の板状部材 30 は、少なくとも板厚および外形寸法が共通した板材で構成されている。具体的には、複数の板状部材 30 は、細長の略矩形状の板材で構成されてい

る。複数の板状部材 30 は、その外周となる縁部分に、積層方向 D s t の一方側に突き出る張出部が設けられている。複数の板状部材 30 は、互いに積層された状態で張出部同士が口ウ付けにより接合される。

[0029] 図 5 に示すように、構造物 S T は、複数の板状部材 30 が互いに積層された状態で接合されることで、第 1 凝縮流路 121、第 2 凝縮流路 122、第 1 過冷却流路 141、第 2 過冷却流路 142、第 1 熱交換流路 151、第 2 熱交換流路 152 が形成される。

[0030] 具体的には、第 1 凝縮流路 121 および第 2 凝縮流路 122 は、積層方向 D s t の一方側に積層された複数の板状部材 30 同士の間に形成されている。第 1 凝縮流路 121 および第 2 凝縮流路 122 は、一本ずつ交互に配置されている。第 1 凝縮流路 121 および第 2 凝縮流路 122 が積層方向 D s t に交互に配置されることで、凝縮部 12 が構成されている。

[0031] 凝縮部 12 を構成する複数の板状部材 30 には、高圧冷媒を積層方向 D s t に通過させるための第 1 凝縮孔 123 および第 2 凝縮孔 124 が形成されている。また、凝縮部 12 を構成する複数の板状部材 30 には、高温側熱媒体を積層方向 D s t に通過させるための第 1 熱媒体孔 125 および第 2 熱媒体孔 126 が形成されている。

[0032] 凝縮部 12 を構成する複数の板状部材 30 の四隅のうち対角となる位置にある 2 つの隅部に第 1 凝縮孔 123 および第 2 凝縮孔 124 が形成され、残りの 2 つの隅部に第 1 熱媒体孔 125 および第 2 熱媒体孔 126 が形成されている。具体的には、第 1 凝縮孔 123 および第 2 熱媒体孔 126 が板状部材 30 の上方側に形成され、第 2 凝縮孔 124 および第 1 熱媒体孔 125 が板状部材 30 の下方側に形成されている。

[0033] 第 1 凝縮孔 123 および第 2 凝縮孔 124 は、高圧冷媒を第 1 凝縮流路 121 に分配したり、第 1 凝縮流路 121 を通過した高圧冷媒を集合させたりするタンク空間を形成する。凝縮部 12 を構成する複数の板状部材 30 のうち、積層方向 D s t の両端に位置する第 1 端部材 31 および第 1 中間部材 32 には、第 1 凝縮孔 123、第 1 熱媒体孔 125、第 2 熱媒体孔 126 が形

成され、第2凝縮孔124が形成されてない。また、凝縮部12を構成する複数の板状部材30のうち、積層方向D s t の中間に位置する第2中間部材33には、第2凝縮孔124、第1熱媒体孔125、第2熱媒体孔126が形成され、第1凝縮孔123が形成されてない。これにより、凝縮部12における高圧冷媒の流路がUターン流路となっている。

[0034] 第1端部材31には、冷媒配管を接続するための高圧コネクタC H i、高温側熱媒体を導入する導入コネクタC N i、高温側熱媒体を導出する導出コネクタC N oが設けられている。

[0035] 第1熱媒体孔125は、高温側熱媒体を第2凝縮流路122に分配する分配空間を形成する。また、第2熱媒体孔126は、第2凝縮流路122を通過した高温側熱媒体を集合させる集合空間を形成する。

[0036] 凝縮部12は、高圧冷媒の上流側流路がダウンスロー流路となり、高圧冷媒の下流側流路がアップフロー流路となっている。また、凝縮部12における高温側熱媒体の流路がアップフロー流路となっている。これにより、凝縮部12は、積層方向D s t の一方側にて高圧冷媒と高温側熱媒体とが対向流となり、積層方向D s t の他方側にて高圧冷媒と高温側熱媒体とが並行流となっている。なお、ダウンスロー流路は、流体が下向きに流れる流路である。また、アップフロー流路は、流体が上向きに流れる流路である。

[0037] 続いて、過冷却部14を構成する第1過冷却流路141および第2過冷却流路142について説明する。第1過冷却流路141および第2過冷却流路142は、積層方向D s t において凝縮部12と内部熱交換部15との間に位置する複数の板状部材30同士の間形成されている。第1過冷却流路141および第2過冷却流路142は、一本ずつ交互に配置されている。第1過冷却流路141および第2過冷却流路142が積層方向D s t に交互に配置されることで、過冷却部14が構成されている。構造物S Tは、第1中間部材32によって凝縮部12と過冷却部14とが仕切られている。

[0038] 過冷却部14を構成する複数の板状部材30には、積層方向D s t に高圧液冷媒を積層方向D s t に通過させるための第1過冷却孔143および第2

過冷却孔 144 が形成されている。また、過冷却部 14 を構成する複数の板状部材 30 には、積層方向 D s t に高温側熱媒体を積層方向 D s t に通過させるための第 3 熱媒体孔 145 および第 4 熱媒体孔 146 が形成されている。さらに、過冷却部 14 を構成する複数の板状部材 30 には、凝縮部 12 を通過した高圧冷媒を貯液部 13 に導くための高圧導入路 H P i を形成する第 1 連通孔 147 が形成されている。

[0039] 過冷却部 14 を構成する複数の板状部材 30 の四隅のうち対角となる位置にある 2 つの隅部に第 1 過冷却孔 143 および第 1 連通孔 147 が形成され、残りの 2 つの隅部に第 3 熱媒体孔 145 および第 4 熱媒体孔 146 が形成されている。また、第 2 過冷却孔 144 は、第 1 連通孔 147 と第 4 熱媒体孔 146 の間に形成されている。具体的には、第 2 過冷却孔 144、第 4 熱媒体孔 146、第 1 連通孔 147 が板状部材 30 の上方側に形成され、第 1 過冷却孔 143 および第 3 熱媒体孔 145 が板状部材 30 の下方側に形成されている。

[0040] 第 1 過冷却孔 143 は、高圧液冷媒を第 1 過冷却流路 141 に分配する分配空間を形成する。また、第 2 過冷却孔 144 は、第 1 過冷却流路 141 を通過した高圧液冷媒を集合させる集合空間を形成する。第 1 過冷却孔 143 は、積層方向 D s t において第 2 凝縮孔 124 と重なり合う位置に形成されている。

[0041] 第 3 熱媒体孔 145 は、高温側熱媒体を第 2 過冷却流路 142 に分配する分配空間を形成する。また、第 4 熱媒体孔 146 は、第 2 過冷却流路 142 を通過した高温側熱媒体を集合させる集合空間を形成する。第 3 熱媒体孔 145 は、第 1 熱媒体孔 125 と連通するように、積層方向 D s t において第 1 熱媒体孔 125 と重なり合う位置に形成されている。また、第 4 熱媒体孔 146 は、第 2 熱媒体孔 126 と連通するように、積層方向 D s t において第 2 熱媒体孔 126 と重なり合う位置に形成されている。

[0042] 第 1 連通孔 147 は、凝縮部 12 において過冷却部 14 の近くにある板状部材 30 に形成された第 1 凝縮孔 123 と連通するように、積層方向 D s t

において第１凝縮孔１２３と重なり合う位置に形成されている。

[0043] 過冷却部１４を構成する複数の板状部材３０のうち、積層方向Ｄｓｔの他方側の端に位置する第３中間部材３４には、第１過冷却孔１４３、第２過冷却孔１４４、第１連通孔１４７が形成され、第３熱媒体孔１４５および第４熱媒体孔１４６が形成されていない。

[0044] このように構成される過冷却部１４は、高圧液冷媒の流路および高温側熱媒体の流路の双方がアップフロー流路となっている。これにより、過冷却部１４は、高圧液冷媒と高温側熱媒体とが並行流となっている。

[0045] 続いて、内部熱交換部１５を構成する第１熱交換流路１５１および第２熱交換流路１５２について説明する。第１熱交換流路１５１および第２熱交換流路１５２は、積層方向Ｄｓｔの他方側に積層された複数の板状部材３０同士の間形成されている。第１熱交換流路１５１および第２熱交換流路１５２は、一本ずつ交互に配置されている。第１熱交換流路１５１および第２熱交換流路１５２が積層方向Ｄｓｔに交互に配置されることで、内部熱交換部１５が構成されている。構造物ＳＴは、第３中間部材３４によって過冷却部１４と内部熱交換部１５が仕切られている。

[0046] 内部熱交換部１５を構成する複数の板状部材３０には、過冷却部１４を通過した高圧液冷媒を積層方向Ｄｓｔに通過させるための第１熱交換孔１５３および第２熱交換孔１５４が形成されている。また、内部熱交換部１５を構成する複数の板状部材３０には、低圧冷媒を積層方向Ｄｓｔに通過させるための第１低圧孔１５５および第２低圧孔１５６が形成されている。

[0047] 内部熱交換部１５を構成する複数の板状部材３０には、過冷却部１４を通過した高圧冷媒を貯液部１３に導くための高圧導入路ＨＰｉを形成する第２連通孔１５７が形成されている。第２連通孔１５７は、第１連通孔１４７と連通するように、積層方向Ｄｓｔにおいて第１連通孔１４７と重なり合う位置に形成されている。

[0048] また、内部熱交換部１５を構成する複数の板状部材３０には、貯液部１３に貯留された高圧液冷媒を過冷却部１４に導くための高圧導出路ＨＰｏを形

成する第3連通孔158が形成されている。第3連通孔158は、第1過冷却孔143と連通するように、積層方向D s tにおいて第1過冷却孔143と重なり合う位置に形成されている。

[0049] 内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30の四隅のうち対角となる位置にある2つの隅部に第2連通孔157および第3連通孔158が形成され、残りの2つの隅部に第1低压孔155および第2低压孔156が形成されている。また、第1熱交換孔153は、第2連通孔157と第2低压孔156の間に形成されている。第2熱交換孔154は、第3連通孔158と第1低压孔155の間に形成されている。具体的には、第1熱交換孔153、第2低压孔156、第2連通孔157が板状部材30の上方側に形成され、第2熱交換孔154、第1低压孔155、第3連通孔158が板状部材30の下方側に形成されている。

[0050] 第1熱交換孔153は、過冷却部14を通過した高圧液冷媒を第1熱交換流路151に分配する分配空間を形成する。第1熱交換孔153は、第2過冷却孔144と連通するように、積層方向D s tにおいて第2過冷却孔144と重なり合う位置に形成されている。また、第2熱交換孔154は、第1熱交換流路151を通過した高圧液冷媒を集合させる集合空間を形成する。

[0051] 第1低压孔155は、低压冷媒を第2熱交換流路152に分配する分配空間を形成する。また、第2低压孔156は、第2熱交換流路152を通過した低压冷媒を集合させる集合空間を形成する。

[0052] 内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30のうち、積層方向D s tの他方側に位置する第4中間部材35には、第2熱交換孔154、各低压孔155、156、第2連通孔157、第3連通孔158が形成され、第1熱交換孔153が形成されていない。

[0053] 内部熱交換部15は、高圧液冷媒の流路がダウンフロ一流路となり、低压冷媒の流路がアップフロ一流路となっている。これにより、内部熱交換部15は、高圧液冷媒と低压冷媒とが対向流となっている。

[0054] ここで、本実施形態の構造物S Tは、貯液部13であるレシーバタンクR

Tが、内部熱交換部15を構成する部位に隣接して配置されている。前述したように、内部熱交換部15は、第2連通孔157が上方に形成され、第3連通孔158が下方に形成されているので、そのままレシーバタンクRTを接続することができない。

[0055] これに対して、本実施形態の構造物STは、内部熱交換部15における貯液部13に隣接する部位が、高圧導入路HPiを流れる高圧冷媒を貯液部13へ導くとともに、貯液部13に貯留された高圧液冷媒を高圧導出路HPoに導く構造になっている。

[0056] 具体的には、内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30のうち、積層方向Dstの他方側の端に位置する第2端部材36には、貯液部13の冷媒出口に接続される第4連通孔159が形成されている。また、第2端部材36と第4中間部材35との間に、第4連通孔159を通過した高圧液冷媒を第3連通孔158に導くサイド流路SPが形成されている。なお、第2端部材36は、内部熱交換部15における貯液部13に隣接する部位である。第4連通孔159は、積層方向Dstにおいて第1熱交換孔153に重なり合う位置に形成されている。

[0057] このように構成される構造物STには、内部熱交換部15に対して貯液部13であるレシーバタンクRTが、ロウ付けによって一体に接合されている。すなわち、複合型熱交換器HEXは、凝縮部12、貯液部13、過冷却部14、内部熱交換部15が、ロウ材によって結合されることで一体に構成されている。

[0058] 具体的には、内部熱交換部15の第2端部材36に貯液部13が接続されている。第2端部材36には、貯液部13以外にも、高圧コネクタCHo、第1低圧孔155に連通する低圧導入コネクタCLiおよび第2低圧孔156に連通する低圧導出コネクタCLo等が接続されている。貯液部13は、高圧コネクタCHo、低圧導入コネクタCLi、低圧導出コネクタCLoと干渉しないように、内部熱交換部15の第2端部材36に接続されている。

[0059] ここで、複数の板状部材30には、高圧液冷媒を含む高圧冷媒を通過させ

る高温側流路孔H L 1 が2つ以上形成されるとともに、高温側熱媒体を通過させるための低温側流路孔H L 2 が少なくとも1つ形成された多孔部材が含まれている。この多孔部材は、高温側流路孔H L 1 において高压液冷媒を通過させる流路孔が低温側流路孔H L 2 に隣接するように形成されている。さらに、多孔部材には、高温側流路孔H L 1 として気相状態の高压冷媒または高压液冷媒を通過させる大径孔と、高压液冷媒を通過させるものであって大径孔よりも小径となる小径孔とが形成されている。そして、小径孔が低温側流路孔H L 2 に隣接する位置に形成されている。

[0060] 具体的には、過冷却部14を構成する複数の板状部材30には、上記の多孔部材を構成する第1板状部材30Aが含まれている。第1板状部材30Aには、高温側流路孔H L 1 として、第1過冷却孔143、第2過冷却孔144、第1連通孔147が形成されるとともに、低温側流路孔H L 2 として、第3熱媒体孔145、第4熱媒体孔146が形成されている。第1過冷却孔143および第1連通孔147は、高压冷媒が通過する流路孔であって第2過冷却孔144よりも大径となる大径孔となっている。第2過冷却孔144は、高压液冷媒が通過する流路孔であって、第1過冷却孔143および第1連通孔147よりも小径となる小径孔となっている。第1板状部材30Aには、小径孔である第2過冷却孔144が高温側熱媒体を通過させる第4熱媒体孔146と隣接するように形成されている。

[0061] また、内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30には、上記の多孔部材を構成する第2板状部材30Bが含まれている。図5に示すように、第2板状部材30Bには、高温側流路孔H L 1 として、第1熱交換孔153、第2熱交換孔154、第2連通孔157、第3連通孔158が形成され、低温側流路孔H L 2 として、第1低压孔155、第2低压孔156が形成されている。第2連通孔157および第3連通孔158は、高压冷媒が通過する流路孔であって第1熱交換孔153および第2熱交換孔154よりも大径となる大径孔となっている。第1熱交換孔153および第2熱交換孔154は、高压液冷媒が通過する流路孔であって、第2連通孔157および第3連通

孔 1 5 8 よりも小径となる小径孔となっている。第 2 板状部材 3 0 B には、小径孔である第 1 熱交換孔 1 5 3 が低圧冷媒を通過させる第 2 低圧孔 1 5 6 と隣接するように形成されるとともに、小径孔である第 2 熱交換孔 1 5 4 が低圧冷媒を通過させる第 1 低圧孔 1 5 5 と隣接するように形成されている。

[0062] ここで、図 6 は、凝縮部 1 2 の内部構造を説明するための説明図である。図 7 は、内部熱交換部 1 5 の内部構造を説明するための説明図である。なお、過冷却部 1 4 の内部構造は、凝縮部 1 2 と実質的に同様であるため図示を省略している。

[0063] 凝縮部 1 2、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5 を構成する複数の板状部材 3 0 は、アルミニウム合金等からなる金属製の芯材 C M の両面にロウ材がクラッドされたもので構成されている。

[0064] 具体的には、図 6、図 7 に示すように、複数の板状部材 3 0 は、それぞれアルミニウム合金からなる芯材 C M の一面側に犠牲層 S L が設けられている。そして、複数の板状部材 3 0 は、犠牲層 S L が設けられた一面同士が接するように接合されるとともに、犠牲層 S L が設けられていない他面同士が接するように接合されている。犠牲層 S L は、芯材 C M よりも電位的に卑となる素材（例えば、Z n）を所定の割合で含有するアルミニウム合金からなる。

[0065] 図 6 に示すように、凝縮部 1 2 を構成する複数の板状部材 3 0 は、犠牲層 S L のない他面同士の間を高圧冷媒を通過させる第 1 凝縮流路 1 2 1 が形成され、犠牲層 S L がある一面同士の間を高温側熱媒体を通過させる第 2 凝縮流路 1 2 2 が形成されている。図示しないが、過冷却部 1 4 を構成する複数の板状部材 3 0 は、犠牲層 S L のない他面同士の間を高圧冷媒を通過させる第 1 過冷却流路 1 4 1 が形成され、犠牲層 S L がある一面同士の間を高温側熱媒体を通過させる第 2 過冷却流路 1 4 2 が形成されている。

[0066] 図 7 に示すように、内部熱交換部 1 5 を構成する複数の板状部材 3 0 は、犠牲層 S L のない他面同士の間を高圧液冷媒を通過させる第 1 熱交換流路 1 5 1 が形成され、犠牲層 S L がある一面同士の間を低圧冷媒を通過させる第

2 熱交換流路 1 5 2 が形成されている。

[0067] このように構成される構造物 S T は、芯材 C M よりも犠牲層 S L が優先的に腐食する。このため、芯材 C M の腐食が進行し難くなる。すなわち、構造物 S T の耐腐食性が向上する。

[0068] 凝縮部 1 2 および過冷却部 1 4 を構成する複数の板状部材 3 0 の間には、高圧冷媒と高温側熱媒体との熱交換を促進する第 1 熱交換フィン F 1 が配置されている。また、内部熱交換部 1 5 を構成する複数の板状部材 3 0 の間には、高圧冷媒と低圧冷媒との熱交換を促進する第 2 熱交換フィン F 2 が配置されている。

[0069] 第 1 熱交換フィン F 1 および第 2 熱交換フィン F 2 は、例えば、図 8 に示すように、オフセットフィン F で構成されている。オフセットフィン F は、波形状の基材 S U に切り起こされたルーバ R が複数形成されている。第 2 熱交換フィン F 2 は、内部熱交換部 1 5 における冷媒の圧力損失が小さくなるように、第 1 熱交換フィン F 1 とは異なる形状になっている。例えば、図 9 に示すように、第 2 熱交換フィン F 2 は、第 1 熱交換フィン F 1 と比較して、基材 S U における頂部分同士の間隔であるフィンピッチおよびルーバ R の数の少なくとも一方が小さくなっている。

[0070] このように構成される複合型熱交換器 H E X を含む冷凍サイクル装置 1 は、各種構成機器を制御するための制御部 1 0 0 を備える。制御部 1 0 0 は、プロセッサ、メモリを含むマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。制御部 1 0 0 は、メモリに記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行う。なお、制御部 1 0 0 のメモリは、非遷移的実体的記憶媒体で構成される。

[0071] 制御部 1 0 0 の出力側には、圧縮機 1 1、減圧弁 1 6 等が接続されている。また、図示しないが、制御部 1 0 0 の入力側には、空調制御用のセンサ群および機器温調用のセンサ群が接続されている。また、制御部 1 0 0 の入力側には、各種操作スイッチが接続され、各種操作スイッチの操作信号が入力される。

- [0072] 各種操作スイッチは、エアコンスイッチ、室温調整スイッチ等である。エアコンスイッチは、空調ユニット40にて空気の冷却を行うか否かを設定するスイッチである。室温調整スイッチは、車室内の設定温度を設定するスイッチである。
- [0073] 制御部100は、空調制御用のセンサ群および機器温調用のセンサ群のセンサ出力、各種操作スイッチの操作信号等に基づいて、冷凍サイクル装置1を動作させる。制御部100は、例えば、圧縮機11を駆動させるとともに、減圧弁16を絞り状態に制御する。例えば、減圧弁16へ出力する制御信号については、制御部100は、圧縮機11の冷媒吸入側の過熱度が所定の目標過熱度になるように決定する。
- [0074] 圧縮機11が駆動されると、圧縮機11から吐出された高圧冷媒は、複合型熱交換器HEXの凝縮部12に流入する。凝縮部12に流入した高圧冷媒は、高温側回路50を流れる高温側熱媒体に放熱する。これにより、凝縮部12を流れる高圧冷媒が冷却されて凝縮する。
- [0075] 具体的には、凝縮部12における積層方向Dstの一方側から流入した高圧冷媒は、凝縮部12をUターンするように流れた後、過冷却部14および内部熱交換部15を貫通する高圧導入路HPiを介して貯液部13に流入する。
- [0076] 高圧冷媒は、貯液部13で気液が分離されて、サイクル内の余剰となる高圧液冷媒が貯液部13の内側に貯留される。貯液部13に貯留された高圧液冷媒は、内部熱交換部15に設けられたサイド流路SPおよび内部熱交換部15を貫通する高圧導出路HPoを介して過冷却部14に流入する。
- [0077] 過冷却部14に流入した高圧液冷媒は、過冷却部14にて、高温側熱媒体と熱交換して過冷却される。過冷却部14を通過した高圧液冷媒は、内部熱交換部15の第1熱交換流路151に流入する。内部熱交換部15の第1熱交換流路151に流入した高圧液冷媒は、内部熱交換部15にて、蒸発器17を通過した低压冷媒と熱交換して過冷却される。
- [0078] 内部熱交換部15の第1熱交換流路151を通過した高圧液冷媒は、減圧

弁 16 で減圧される。減圧弁 16 で減圧された冷媒は、蒸発器 17 に流入し、低温側回路 60 を流れる低温側熱媒体から吸熱して蒸発する。これにより、低温側熱媒体が所望の温度となるまで冷却される。

[0079] 蒸発器 17 を通過した低压冷媒は、内部熱交換部 15 の第 2 熱交換流路 152 に流入し、高压液冷媒をから吸熱する。そして、内部熱交換部 15 の第 2 熱交換流路 152 を通過した低压冷媒は、圧縮機 11 の吸入側へ流れて、再び圧縮機 11 で圧縮される。

[0080] 以上説明した複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 12 と、貯液部 13 と、過冷却部 14 と、内部熱交換部 15 と、を備え、凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 が、所定の結合要素によって結合されることで一体の構造物 S T として構成されている。

[0081] このように構成される複合型熱交換器 H E X では、貯液部 13 に貯留された高压液冷媒を過冷却部 14 で高压側熱媒体と熱交換させて過冷却した後、さらに、内部熱交換部 15 で低压冷媒と熱交換させて過冷却する。このため、単一の熱交換器において、高压冷媒のエンタルピを十分に低下させることができる。特に、本開示の複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 が一体の構造物 S T として構成されている。このため、高压冷媒のエンタルピを十分に低下させることが可能な複合型熱交換器 H E X をコンパクトな態様で実現することができる。

[0082] ここで、従来技術の如く、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 とで貯液部 13 が挟まれる配置構成になっていると、凝縮部 12 および内部熱交換部 15 と貯液部 13 との干渉が生じ易くなり、貯液部 13 の設計自由度が低下する。このため、貯液部 13 にて高压冷媒の気液の分離を適切に行うことが難しい。

[0083] これに対して、本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、構造物 S T の側方に貯液部 13 が配置されている。これによれば、構造物 S T と貯液部 13 との干渉が生じ難くなり、貯液部 13 の設計自由度が高まる。このため、貯液部 13 における高压冷媒の気液の分離性能を十分に確保することができる。

[0084] また、本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、以下の特徴を備える。

[0085] (1) 構造物 S T は、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間の熱移動が抑制される構造になっている。これによれば、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間における意図しない熱移動が抑制されるので、内部熱交換部 1 5 で高圧冷媒のエンタルピを十分に低下させることができる。

[0086] (2) 構造物 S T は、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間に過冷却部 1 4 が配置されている。このように、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間に過冷却部 1 4 を介在させる構成とすれば、断熱材等の別部品を追加することなく、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間における意図しない熱移動を抑制することができる。すなわち、コンパクトな態様で、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間における意図しない熱移動を抑制する構造を実現することができる。この結果、内部熱交換部 1 5 の熱交換性能が向上し、内部熱交換部 1 5 で高圧冷媒のエンタルピを十分に低下させることが可能となる。

[0087] (3) 貯液部 1 3 は、構造物 S T における内部熱交換部 1 5 を構成する部位に隣接して配置される。構造物 S T には、凝縮部 1 2 を通過した高圧冷媒を貯液部 1 3 に導くための高圧導入路 H P i が過冷却部 1 4 および内部熱交換部 1 5 を貫通するように形成される。また、構造物 S T には、貯液部 1 3 に貯留された高圧液冷媒を過冷却部 1 4 に導くための高圧導出路 H P o が内部熱交換部 1 5 を貫通するように形成される。そして、構造物 S T は、内部熱交換部 1 5 における貯液部 1 3 に隣接する部位が、高圧導入路 H P i を流れる高圧冷媒を貯液部 1 3 へ導くとともに、貯液部 1 3 に貯留された高圧液冷媒を高圧導出路 H P o に導く構造になっている。

[0088] これによれば、凝縮部 1 2 を通過した高圧冷媒を貯液部 1 3 へ導く高圧導入路 H P i および貯液部 1 3 に貯留された高圧液冷媒を過冷却部 1 4 に導く高圧導出路 H P o を構造物 S T の内部に構成することができる。このため、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間に過冷却部 1 4 を配置する複合型熱交換器 H E X をコンパクトな態様で実現することができる。

[0089] (4) 具体的には、貯液部 1 3 は、構造物 S T における内部熱交換部 1 5

を構成する部位に直に接合されている。このように、貯液部 13 と内部熱交換部 15 とを一体に構成すれば、複合型熱交換器 H E X をコンパクトな態様で実現することができる。

[0090] (5) 凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 は、複数の板状部材 30 が積層されて接合されることによって構成されている。これにより、熱交換効率に優れた複合型熱交換器 H E X をコンパクトな態様で実現し易くなる。

[0091] (6) 複数の板状部材 30 には、高圧液冷媒を含む高圧冷媒を通過させるための高温側流路孔 H L 1 が少なくとも 2 つ形成されるとともに、高温側熱媒体または低圧冷媒を通過させるための低温側流路孔 H L 2 が少なくとも 1 つ形成された多孔部材が含まれている。このように構成される多孔部材を複数の板状部材 30 に含めることで、プレート積層型の凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 を一体に構成し易くなる。

[0092] (7) 多孔部材は、高温側流路孔 H L 1 において高圧液冷媒を通過させる流路孔が低温側流路孔 H L 2 に隣接するように形成されている。これによると、高圧液冷媒を高温側熱媒体や低圧冷媒に放熱させ易くなるので、複合型熱交換器 H E X において高圧液冷媒のエンタルピを十分に低下させることが可能となる。換言すれば、高圧液冷媒の意図しない受熱による熱害を抑制することができる。

[0093] (8) 多孔部材には、高温側流路孔 H L 1 として気相状態の高圧冷媒や高圧液冷媒を通過させる大径孔と、高圧液冷媒を通過させるものであって大径孔よりも小径となる小径孔とが形成され、小径孔が低温側流路孔 H L 2 に隣接する位置に形成されている。

[0094] このように、高温側流路孔 H L 1 における大径孔に気相状態の高圧冷媒を通過させる構成とすることで、流路孔における圧力損失を抑制することができる。加えて、高温側流路孔 H L 1 における小径孔に高圧液冷媒を通過させる構成とすることで、多孔部材の大型化を抑制することができる。このことは、複合型熱交換器 H E X のコンパクト化に寄与する。

[0095] (9) 複数の板状部材 30 は、それぞれの一面側に犠牲層 S L が設けられ、犠牲層 S L が設けられた一面同士が接するように接合されるとともに、犠牲層 S L が設けられていない他面同士が接するように接合される。複数の板状部材 30 における他面同士の間には、高压冷媒を通過させる第 1 凝縮流路 121、貯液部 13 に貯留された高压液冷媒を通過させる第 1 過冷却流路 141、過冷却部 14 を通過した高压液冷媒を通過させる第 1 熱交換流路 151 が形成されている。複数の板状部材 30 における一面同士の間には、高温側熱媒体を通過させる第 2 凝縮流路 122、高温側熱媒体を通過させる第 2 過冷却流路 142、低压冷媒を通過させる第 2 熱交換流路 152 が形成されている。

[0096] このように、犠牲層 S L が設けられた一面同士の間には高温側熱媒体や低压冷媒を通過させる流路を形成し、犠牲層 S L が設けられていない他面同士の間には高压冷媒を通過させる流路を形成することで、耐腐食性の確保および耐圧性の確保を両立させることができる。特に、犠牲層 S L が設けられた一面同士の間には低压冷媒を通過させる構成とすれば、内部熱交換部 15 に用いる板状部材 30 の構成を、凝縮部 12 および過冷却部 14 に用いる板状部材 30 の構成と共通化させることができる。これにより、凝縮部 12、過冷却部 14、および内部熱交換部 15 を一体化した構造物 S T を設計し易くなる。

[0097] (10) 凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 それぞれを構成する複数の板状部材 30 は、少なくとも板厚および外形寸法が共通した板材で構成されている。これによれば、内部熱交換部 15 に用いる板状部材 30 の構成を、凝縮部 12 および過冷却部 14 に用いる板状部材 30 の構成と共通化させることができ、凝縮部 12、過冷却部 14、および内部熱交換部 15 を一体化した構造物 S T を設計し易くなる。

[0098] (11) 凝縮部 12 および過冷却部 14 は、高压冷媒と高温側熱媒体との熱交換を促進する第 1 熱交換フィン F 1 を含んでいる。内部熱交換部 15 は、高压液冷媒と低压冷媒との熱交換を促進する第 2 熱交換フィン F 2 を含んでいる。第 2 熱交換フィン F 2 は、内部熱交換部 15 における冷媒の圧力損

失が小さくなるように第1熱交換フィンF1とは異なる形状になっている。

[0099] ここで、内部熱交換部15における低圧冷媒の圧力損失が大きいと、圧縮機11に吸入される冷媒の圧力が低下してしまう。この場合、圧縮機11の動力が増えて冷凍サイクル10の成績係数COPが悪化してしまう。なお、COPは、Coefficient of Performanceの略称である。

[0100] これに対して、内部熱交換部15に含まれる第2熱交換フィンF2が内部熱交換部15における冷媒の圧力損失を抑えられる形状になっていれば、内部熱交換部15の熱交換性能を確保しつつ、内部熱交換部15における低圧冷媒の圧力損失を抑えることができる。このため、冷凍サイクル10の成績係数COPの悪化を抑制することができる。

[0101] (第1実施形態の変形例)

第1実施形態の板状部材30は、板状部材30の四隅に大径孔が形成され、当該大径孔同士の間小径孔が形成されているが、これに限定されない。板状部材30は、例えば、板状部材30の四隅に大径孔および小径孔が形成され、当該大径孔と小径孔との間に大径孔が形成されていてもよい。この場合、小径孔が低温側流路孔HL2に隣接する位置に形成されていることが望ましい。

[0102] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について、図10を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0103] 本実施形態の貯液部13は、レシーバタンクRTではなく、冷媒の出入口が下方に設けられたモジュレータタンクMTで構成されている。モジュレータタンクMTは、内部に貯留された高圧液冷媒を下方側から流出可能に構成されている。

図10に示すように、貯液部13は、構造物STの外部に配置されている。本実施形態の貯液部13は、構造物STにおける内部熱交換部15を構成する部位に隣接して配置されている。

[0104] 第1実施形態と同様に、内部熱交換部15は、第2連通孔157が上方に

形成され、第3連通孔158が下方に形成されている。このため、内部熱交換部15をそのままモジュレータタンクMTを接続することができない。

[0105] これに対して、本実施形態の構造物STは、内部熱交換部15における貯液部13に隣接する部位が、高圧導入路HPiを流れる高圧冷媒を貯液部13へ導くとともに、貯液部13に貯留された高圧液冷媒を高圧導出路HPoに導く構造になっている。

[0106] 具体的には、内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30のうち、積層方向Dstの他方側の端に位置する第2端部材36には、モジュレータタンクMTの冷媒入口に接続される連通孔が形成されている。そして、当該連通孔に第2連通孔157を通過した高圧液冷媒を導くサイド流路SPが第2端部材36によって形成されている。

[0107] このように構成される構造物STには、内部熱交換部15に対して貯液部13であるモジュレータタンクMTが、ロウ付けによって一体に接合されている。すなわち、複合型熱交換器HEXは、凝縮部12、貯液部13、過冷却部14、内部熱交換部15が、ロウ材によって結合されることで一体に構成されている。

[0108] その他については、第1実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器HEXは、第1実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0109] (第3実施形態)

次に、第3実施形態について、図11、図12を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0110] 図11に示すように、貯液部13は、構造物STにおける内部熱交換部15を構成する部位に、タンクコネクタCntを介して接合されている。図示しないが、タンクコネクタCntには、貯液部13に高圧冷媒を導入する導入孔、貯液部13から高圧液冷媒を導出する導出孔が形成されている。

[0111] 図12に示すように、タンクコネクタCntは、低圧導入コネクタCLi

および低圧導出コネクタC L oと干渉しないように、内部熱交換部15の第2端部材36に接続されている。

[0112] 貯液部13は、貯液部13の中心位置C Tが、構造物S Tにおける凝縮部12、過冷却部14、および内部熱交換部15それぞれの並び方向に沿う中心平面C Pと重なり合わないよう配置されている。具体的には、貯液部13は、貯液部13の中心位置C Tが、上記の中心平面C Pに対して、低圧導入コネクタC L iおよび低圧導出コネクタC L oとは反対側に位置するように配置されている。なお、凝縮部12、過冷却部14、および内部熱交換部15それぞれの並び方向は、積層方向D s tに一致する方向である。中心平面C Pは、内部熱交換部15における積層方向D s tおよび上下方向D gそれぞれに沿う一对の外表面間の中心をつないで形成される平面である。

[0113] その他については、第1実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器H E Xは、第1実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

[0114] また、本実施形態の複合型熱交換器H E Xは、以下の特徴を備える。

[0115] (1) 貯液部13は、その中心位置C Tが、構造物S Tにおける凝縮部12、過冷却部14、および内部熱交換部15それぞれの並び方向に沿う中心平面C Pと重なり合わないよう配置されている。これによれば、構造物S Tを構成する部品と貯液部13とが干渉し難くなり、複合型熱交換器H E Xを設計し易くなる。

[0116] (第3実施形態の変形例)

第3実施形態の貯液部13は、タンクコネクタC N tを介して構造物S Tに接続されているが、これに限らず、例えば、第1実施形態等のように、内部熱交換部15に直に接合されていてもよい。

[0117] (第4実施形態)

次に、第4実施形態について、図13を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0118] 図13に示すように、貯液部13は、冷媒導入配管T B iおよび冷媒導出

配管ＴＢｏによって、構造物ＳＴにおける積層方向Ｄｓｔの他方側の部位に接続されるようになっていてもよい。本実施形態の内部熱交換部１５は、サイド流路ＳＰが省略され、冷媒導入配管ＴＢｉが第２連通孔１５７に連なるように接続されるとともに、冷媒導出配管ＴＢｏが第３連通孔１５８に連なるように接続される。

[0119] その他については、第１実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器ＨＥＸは、第１実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第１実施形態と同様に得ることができる。

[0120] （第４実施形態の変形例）

第４実施形態の貯液部１３は、冷媒導入配管ＴＢｉおよび冷媒導出配管ＴＢｏによって、構造物ＳＴにおける積層方向Ｄｓｔの他方側の部位に接続されているが、これに限定されない。貯液部１３は、例えば、図１４に示すように、冷媒導入配管ＴＢｉによって構造物ＳＴにおける積層方向Ｄｓｔの他方側の部位に接続され、冷媒導出配管ＴＢｏによって構造物ＳＴにおける積層方向Ｄｓｔの一方側の部位に接続されていてもよい。

[0121] （第５実施形態）

次に、第５実施形態について、図１５を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第１実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0122] 本実施形態の複合型熱交換器ＨＥＸは、内部熱交換部１５が、凝縮部１２および過冷却部１４の一方の熱交換部に対して間隔をあけた状態で、当該一方の熱交換部に対して締結用部品を介して結合されている。これにより、構造物ＳＴは、凝縮部１２と内部熱交換部１５との間の熱移動が抑制される構造になっている。

[0123] 具体的には、複合型熱交換器ＨＥＸは、図１５に示すように、凝縮部１２と内部熱交換部１５との間に過冷却部１４が配置されている。そして、内部熱交換部１５は、締結用部品を構成する第１中間コネクタＣＮｃ１および第２中間コネクタＣＮｃ２によって、過冷却部１４に結合されている。そして、貯液部１３は、構造物ＳＴにおける内部熱交換部１５を構成する部位に直

に接合されている。

[0124] 内部熱交換部 15 は、過冷却部 14 との間に第 1 中間コネクタ CNc1 および第 2 中間コネクタ CNc2 が介在することで、過冷却部 14 に対して間隔をあけた状態で結合されている。内部熱交換部 15 と過冷却部 14 とは、第 1 中間コネクタ CNc1 および第 2 中間コネクタ CNc2 に結合される部位以外が離間している。

[0125] 図示しないが、第 1 中間コネクタ CNc1 には、第 1 連通孔 147 と第 2 連通孔 157 とを繋ぐ接続流路および第 2 過冷却流路 142 と第 1 熱交換流路 151 とを繋ぐ接続流路が形成されている。また、第 2 中間コネクタ CNc2 には、第 3 連通孔 158 と第 1 過冷却流路 141 とを繋ぐ接続流路が形成されている。

[0126] その他については、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器 HEX は、第 1 実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0127] また、本実施形態の複合型熱交換器 HEX は、以下の特徴を備える。

[0128] (1) 内部熱交換部 15 は、凝縮部 12 および過冷却部 14 の一方の熱交換部に対して間隔をあけた状態で、一方の熱交換部に対して締結用部品を介して結合されている。このように、凝縮部 12 と過冷却部 14 の一方の熱交換部と内部熱交換部 15 とを間隔をあけた状態で結合させる構成とすれば、一方の熱交換部と内部熱交換部 15 との間における意図しない熱移動を抑制することができる。すなわち、コンパクトな態様で、一方の熱交換部と内部熱交換部 15 との間における意図しない熱移動を抑制する構造を実現することができる。これにより、内部熱交換部 15 の熱交換性能が向上し、内部熱交換部 15 で高圧冷媒のエンタルピを十分に低下させることが可能となる。

[0129] 加えて、内部熱交換部 15 を締結用部品によって一方の熱交換部によって結合させる構成とすれば、内部熱交換部 15 を取り外すことで、内部熱交換機能を有していない熱交換器を得ることができる。これによると、内部熱交換機能の付加および削除を設計し易くなり、複合型熱交換器 HEX のバリエ

ーションを簡易に増やすことが可能となる。

[0130] また、内部熱交換部 15 を締結用部品によって一方の熱交換部によって結合させる構成とすれば、両者を密着して結合させる場合に比べて、内部熱交換部 15 と一方の熱熱交換部との結合部分の熱歪みの影響を緩和させることができる。

[0131] (2) 構造物 S T は、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 との間に過冷却部 14 が配置されている。内部熱交換部 15 は、過冷却部 14 に対して間隔をあけた状態で結合されている。このように、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 との間に過冷却部 14 を介在させる構成とすれば、断熱材等の別部品を追加することなく、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 との間における意図しない熱移動を抑制することができる。

[0132] (3) 貯液部 13 は、構造物 S T における内部熱交換部 15 を構成する部位に直に接合されている。このように、貯液部 13 と内部熱交換部 15 とを一体に構成すれば、複合型熱交換器 H E X をコンパクトな態様で実現することができる。

[0133] (第 6 実施形態)

次に、第 6 実施形態について、図 16 を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0134] 本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、内部熱交換部 15 が、凝縮部 12 に対して間隔をあけた状態で、凝縮部 12 に対して締結用部品を介して結合されている。これにより、構造物 S T は、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 との間の熱移動が抑制される構造になっている。

[0135] 具体的には、図 16 に示すように、構造物 S T は、過冷却部 14 と内部熱交換部 15 との間に凝縮部 12 が配置されている。そして、内部熱交換部 15 は、締結用部品を構成する第 1 中間コネクタ C N c 1 および第 2 中間コネクタ C N c 2 によって、凝縮部 12 に結合されている。そして、貯液部 13 は、構造物 S T における過冷却部 14 を構成する部位に直に接合されている。

- [0136] 凝縮部 1 2 を構成する複数の板状部材 3 0 には、高圧冷媒を積層方向 D s t に通過させるための第 1 凝縮孔 1 2 3 および第 2 凝縮孔 1 2 4 が形成されている。また、凝縮部 1 2 を構成する複数の板状部材 3 0 には、高温側熱媒体を積層方向 D s t に通過させるための第 1 熱媒体孔 1 2 5 および第 2 熱媒体孔 1 2 6 が形成されている。さらに、凝縮部 1 2 を構成する複数の板状部材 3 0 には、過冷却部 1 4 を通過した高圧液冷媒を通過させる過冷却連通孔 1 2 7 が形成されている。
- [0137] 凝縮部 1 2 を構成する複数の板状部材 3 0 の四隅のうち対角となる位置にある 2 つの隅部に第 1 凝縮孔 1 2 3 および第 2 凝縮孔 1 2 4 が形成され、残りの 2 つの隅部に第 1 熱媒体孔 1 2 5 および第 2 熱媒体孔 1 2 6 が形成されている。具体的には、第 1 凝縮孔 1 2 3 および第 2 熱媒体孔 1 2 6 が板状部材 3 0 の上方側に形成され、第 2 凝縮孔 1 2 4、第 1 熱媒体孔 1 2 5、過冷却連通孔 1 2 7 が板状部材 3 0 の下方側に形成されている。
- [0138] 過冷却連通孔 1 2 7 は、第 2 凝縮孔 1 2 4 と第 1 熱媒体孔 1 2 5 との間に形成されている。過冷却連通孔 1 2 7 は、第 1 凝縮孔 1 2 3 および第 2 凝縮孔 1 2 4 よりも小径となっている。本実施形態では、第 1 凝縮孔 1 2 3、第 2 凝縮孔 1 2 4、過冷却連通孔 1 2 7 が高温側流路孔 H L 1 を構成し、第 1 熱媒体孔 1 2 5 および第 2 熱媒体孔 1 2 6 が低温側流路孔 H L 2 を構成している。また、第 1 凝縮孔 1 2 3 および第 2 凝縮孔 1 2 4 が大径孔を構成し、過冷却連通孔 1 2 7 が小径孔を構成している。
- [0139] 凝縮部 1 2 を構成する複数の板状部材 3 0 のうち、積層方向 D s t の中間に位置する第 2 中間部材 3 3 には、第 2 凝縮孔 1 2 4、第 1 熱媒体孔 1 2 5、第 2 熱媒体孔 1 2 6、過冷却連通孔 1 2 7 が形成され、第 1 凝縮孔 1 2 3 が形成されていない。これにより、凝縮部 1 2 における高圧冷媒の流路が U ターン流路となっている。
- [0140] 凝縮部 1 2 を構成する複数の板状部材 3 0 のうち、積層方向 D s t の他方側の端に位置する第 1 端部材 3 1 には、第 1 中間コネクタ C N c 1 および第 2 中間コネクタ C N c 2 が設けられている。第 1 中間コネクタ C N c 1 およ

び第2中間コネクタC N c 2は、高圧冷媒の導入や高温側熱媒体の導入および導出を行うコネクタとしても機能する。

[0141] 凝縮部12は、高圧冷媒の上流側流路がダウンスロー流路となり、高圧冷媒の下流側流路がアップフロー流路となっている。また、凝縮部12における高温側熱媒体の流路がアップフロー流路となっている。これにより、凝縮部12は、積層方向D s tの一方側にて高圧冷媒と高温側熱媒体とが対向流となり、積層方向D s tの他方側にて高圧冷媒と高温側熱媒体とが並行流となっている。

[0142] 続いて、過冷却部14を構成する複数の板状部材30について説明する。過冷却部14を構成する複数の板状部材30は、第1過冷却孔143および第2過冷却孔144が形成されている。また、過冷却部14を構成する複数の板状部材30には、積層方向D s tに高温側熱媒体を積層方向D s tに通過させるための第3熱媒体孔145および第4熱媒体孔146が形成されている。さらに、過冷却部14を構成する複数の板状部材30には、凝縮部12を通過した高圧冷媒を貯液部13に導くための高圧導入路H P iを形成する第1連通孔147が形成されている。

[0143] 過冷却部14を構成する複数の板状部材30の四隅のうち対角となる位置にある2つの隅部に第3熱媒体孔145および第4熱媒体孔146が形成され、残りの2つの隅部の一方に第1連通孔147が形成されている。また、第1過冷却孔143は、第1連通孔147と第4熱媒体孔146の間に形成されている。第2過冷却孔144は、第3熱媒体孔145に隣接する位置に形成されている。具体的には、第1過冷却孔143、第4熱媒体孔146、第1連通孔147が板状部材30の上方側に形成され、第2過冷却孔144および第3熱媒体孔145が板状部材30の下方側に形成されている。

[0144] 第3熱媒体孔145は、第1熱媒体孔125と連通するように、積層方向D s tにおいて第1熱媒体孔125と重なり合う位置に形成されている。また、第4熱媒体孔146は、第2熱媒体孔126と連通するように、積層方向D s tにおいて第2熱媒体孔126と重なり合う位置に形成されている。

さらに、第2過冷却孔144は、過冷却連通孔127と連通するように、積層方向D s tにおいて過冷却連通孔127と重なり合う位置に形成されている。

[0145] 本実施形態では、第1過冷却孔143、第2過冷却孔144、第1連通孔147が高温側流路孔H L 1を構成し、第3熱媒体孔145および第4熱媒体孔146が低温側流路孔H L 2を構成している。また、第1連通孔147が大径孔を構成し、第1過冷却孔143および第2過冷却孔144が小径孔を構成している。

[0146] このように構成される過冷却部14は、高圧液冷媒の流路がダウフロー流路となり、高温側熱媒体の流路がアップフロー流路となっている。これにより、過冷却部14は、高圧液冷媒と高温側熱媒体とが対向流となっている。

[0147] 続いて、内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30について説明する。内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30には、過冷却部14を通過した高圧液冷媒を積層方向D s tに通過させるための第1熱交換孔153および第2熱交換孔154が形成されている。また、内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30には、低圧冷媒を積層方向D s tに通過させるための第1低圧孔155および第2低圧孔156が形成されている。

[0148] 内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30の四隅のうち対角となる位置にある2つの隅部に第1熱交換孔153および第2熱交換孔154が形成され、残りの2つの隅部に第1低圧孔155および第2低圧孔156が形成されている。具体的には、第2熱交換孔154および第1低圧孔155が板状部材30の上方側に形成され、第1熱交換孔153および第2低圧孔156が板状部材30の下方側に形成されている。

[0149] 具体的には、内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30のうち、積層方向D s tの他方側の端に位置する第2端部材36には、第1低圧孔155に連通する低圧導入コネクタC L iおよび第2低圧孔156に連通する低圧導出コネクタC L oが接続されている。

[0150] 内部熱交換部 15 は、高圧液冷媒の流路がアップフロー流路となり、低圧冷媒の流路がダウンフロー流路となっている。これにより、内部熱交換部 15 は、高圧液冷媒と低圧冷媒とが対向流となっている。

[0151] ここで、本実施形態の構造物 S T は、貯液部 13 であるレシーバタンク R T が、過冷却部 14 を構成する部位に隣接して配置されている。過冷却部 14 は、第 1 過冷却孔 143 と第 1 連通孔 147 とが板状部材 30 の上方側に形成されている。このため、過冷却部 14 には、第 1 実施形態で説明したサイド流路 S P を設けることなく、レシーバタンク R T を接続することができる。

[0152] その他については、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、第 1 実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0153] また、本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、以下の特徴を備える。

[0154] (1) 構造物 S T は、過冷却部 14 と内部熱交換部 15 との間に凝縮部 12 が配置されている。そして、内部熱交換部 15 は、凝縮部 12 に対して間隔をあけた状態で結合されている。このように、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 とを間隔をあけて結合させる構成とすれば、断熱材等の別部品を追加することなく、凝縮部 12 と内部熱交換部 15 との間における意図しない熱移動を抑制することができる。

[0155] (2) 貯液部 13 は、構造物 S T における過冷却部 14 を構成する部位に直に接合されている。このように、貯液部 13 と過冷却部 14 とを一体に構成すれば、複合型熱交換器 H E X をコンパクトな態様で実現することができる。

[0156] (第 7 実施形態)

次に、第 7 実施形態について、図 17 を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第 6 実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0157] 図 17 に示すように、複合型熱交換器 H E X は、構造物 S T における過冷却部 14 を構成する部位に対してコネクタ C N s を介して貯液部 13 が接続

されている。なお、貯液部 13 は、第 6 実施形態と同様に、過冷却部 14 を構成する部位に直に接合されていてもよい。

[0158] また、複合型熱交換器 H E X は、内部熱交換部 15 と過冷却部 14 との間に凝縮部 12 が配置されるとともに、内部熱交換部 15 に対して、接続コネクタを介して蒸発器 17 が接続されている。具体的には、内部熱交換部 15 は、積層方向 D s t の他方側の端に、第 1 接続コネクタ C N e 1 および第 2 接続コネクタ C N e 2 を介して、蒸発器 17 が接続されている。

[0159] 第 1 接続コネクタ C N e 1 および第 2 接続コネクタ C N e 2 は、内部熱交換部 15 と蒸発器 17 とを接続するコネクタである。第 1 接続コネクタ C N e 1 は、蒸発器 17 から内部熱交換部 15 への低圧冷媒の導入を行うコネクタとしても機能する。第 1 接続コネクタ C N e 1 には、内部熱交換部 15 を通過した高圧液冷媒を減圧する減圧弁 16 が一体に構成されている。これにより、蒸発器 17 には、減圧弁 16 で減圧された低圧冷媒が流入する。なお、第 2 接続コネクタ C N e 2 は、冷媒を流通させるための流路がないので、省略されていてもよい。

[0160] 蒸発器 17 は、凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 等と同様に、複数の板状部材 30 が積層されて接合されることによって構成されている。蒸発器 17 は、複数の板状部材 30 が互いに積層された状態で接合されることで、第 1 蒸発流路 171 および第 2 蒸発流路 172 が形成される。第 1 蒸発流路 171 および第 2 蒸発流路 172 は、一本ずつ交互に配置されている。

[0161] 蒸発器 17 を構成する複数の板状部材 30 には、低圧冷媒を積層方向 D s t に通過させるための第 1 蒸発孔 173 および第 2 蒸発孔 174 が形成されている。また、蒸発器 17 を構成する複数の板状部材 30 には、低温側熱媒体を積層方向 D s t に通過させるための第 1 低温孔 175 および第 2 低温孔 176 が形成されている。

[0162] 蒸発器 17 を構成する複数の板状部材 30 の四隅のうち対角となる位置にある 2 つの隅部に第 1 蒸発孔 173 および第 2 蒸発孔 174 が形成され、残

りの2つの隅部に第1低温孔175および第2低温孔176が形成されている。具体的には、第1蒸発孔173および第1低温孔175が板状部材30の上方側に形成され、第2蒸発孔174および第2低温孔176が板状部材30の下方側に形成されている。

[0163] 蒸発器17を構成する複数の板状部材30のうち、積層方向D s tの他方側の端に位置する他端部材37には、第1低温孔175および第2低温孔176が設けられ、第1蒸発孔173および第2蒸発孔174が設けられていない。

[0164] 蒸発器17を構成する複数の板状部材30のうち、積層方向D s tの一方側の端に位置する一端部材38には、第1蒸発孔173および第2蒸発孔174が設けられ、第1低温孔175および第2低温孔176が設けられていない。一端部材38には、第1低温孔175の代わりに、内部熱交換部15の第1低压孔155に連通する蒸発連通孔177が形成されている。そして、蒸発器17には、一端部材38に隣接して、第2蒸発孔174を通過した冷媒を蒸発連通孔177に導くガイド流路G Pが形成されている。

[0165] 本実施形態の蒸発器17は、低压冷媒の流路および低温側熱媒体の流路の双方がダウンフロー流路となっている。これにより、蒸発器17は、低压冷媒と低温側熱媒体とが並行流となっている。

[0166] その他については、第6実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器H E Xは、第6実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第6実施形態と同様に得ることができる。

[0167] また、本実施形態の複合型熱交換器H E Xは、以下の特徴を備える。

[0168] (1) 内部熱交換部15には、第1接続コネクタC N e 1および第2接続コネクタC N e 2を介して蒸発器17が接続されている。これによれば、凝縮部12、過冷却部14、内部熱交換部15、および蒸発器17を単一の熱交換器で構成することができる。この結果、部品点数の削減によって冷凍サイクル10のコストダウンを図ったり、冷凍サイクル10をコンパクトな態様で実現したりし易くなる。

[0169] (第8実施形態)

次に、第8実施形態について、図18を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第7実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0170] 本実施形態の複合型熱交換器HEXは、内部熱交換部15の正面における縦および横のいずれかの寸法が、凝縮部12および過冷却部14の正面における縦および横のうち大きい方の寸法よりも小さくなっている。なお、正面とは、上面と底面とを繋ぐ面であって、凝縮部12、過冷却部14、内部熱交換部15の並び方向に沿う面である。また、本実施形態では、上下方向Dgを縦とし、凝縮部12、過冷却部14、内部熱交換部15の並び方向（すなわち、水平方向）を横としている。なお、縦寸法Lvは、上下方向Dgの寸法である。また、横寸法Lhは、水平方向の寸法である。

[0171] 具体的には、図18に示すように、凝縮部12は、正面における横寸法Lhcが縦寸法Lvcよりも大きくなっている。過冷却部14は、正面における縦寸法Lvsが横寸法Lhsよりも大きくなっている。凝縮部12の縦寸法Lvcおよび過冷却部14の縦寸法Lvsは、略同等になっている。内部熱交換部15は、正面における縦寸法Lviが横寸法Lhiよりも大きくなっている。内部熱交換部15の縦寸法Lviは、凝縮部12の縦寸法Lvcおよび過冷却部14の縦寸法Lvsよりも小さくなっている。また、内部熱交換部15の横寸法Lhiは、凝縮部12の縦寸法Lvcおよび過冷却部14の縦寸法Lvsよりも小さくなっている。図示しないが、内部熱交換部15の奥行き寸法は、凝縮部12の奥行き寸法および過冷却部14の奥行き寸法と略同等になっている。

[0172] 本実施形態の複合型熱交換器HEXは、第1接続コネクタCNe1と第2接続コネクタCNe2との間に内部熱交換部15を配置可能なように、内部熱交換部15の縦寸法Lviが、第1接続コネクタCNe1と第2接続コネクタCNe2との間隔以下になっている。

[0173] また、複合型熱交換器HEXは、第1接続コネクタCNe1と第1中間コネクタCnc1とが近接するとともに、第2接続コネクタCNe2と第2中

間コネクタC N c 2が近接するように、内部熱交換部15の横寸法L h iが設定されている。なお、各接続コネクタC N e 1、C N e 2は、各中間コネクタC N c 1、C N c 2と接していてもよいし、離れていてもよい。

[0174] ここで、内部熱交換部15を構成する複数の板状部材30は、凝縮部12および過冷却部14を構成する複数の板状部材30は、少なくとも外形寸法が異なる板材で構成されている。

[0175] その他については、第7実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器H E Xは、第7実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第7実施形態と同様に得ることができる。

[0176] また、本実施形態の複合型熱交換器H E Xは、以下の特徴を備える。

[0177] (1) 内部熱交換部15は、正面における縦および横のいずれかの寸法が、凝縮部12および過冷却部14の正面における縦および横のうち大きい方の寸法よりも小さくなっている。このように、内部熱交換部15を小型に構成すれば、複合型熱交換器H E Xをコンパクトな態様で実現し易くなる。また、内部熱交換部15における圧力損失を抑えて、冷凍サイクル10の成績係数C O Pの悪化を抑制することができる。

[0178] (2) 具体的には、内部熱交換部15は、正面における縦および横のうち大きい方の寸法が、凝縮部12および過冷却部14における縦および横のうち大きい方の寸法よりも小さくなっている。これによれば、複合型熱交換器H E Xをコンパクトにしつつ、内部熱交換部15における圧力損失を抑えて、冷凍サイクル10の成績係数C O Pの向上を図ることが可能となる。

[0179] (第8実施形態の変形例)

第8実施形態の複合型熱交換器H E Xは、内部熱交換部15に蒸発器17が接続されているが、これに限らず、内部熱交換部15に蒸発器17が接続されていない構造になっていてもよい。

[0180] (第9実施形態)

次に、第9実施形態について、図19、図20を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第8実施形態と異なる部分について主に説明

する。

[0181] 図19に示すように、凝縮部12の縦寸法 $L_{vc}$ および過冷却部14の縦寸法 $L_{vs}$ は、略同等になっている。そして、内部熱交換部15の縦寸法 $L_{vi}$ および横寸法 $L_{hi}$ は、凝縮部12の縦寸法 $L_{vc}$ および過冷却部14の縦寸法 $L_{vs}$ よりも小さくなっている。

[0182] 図20に示すように、凝縮部12の奥行き寸法 $L_{wc}$ および過冷却部14の奥行き寸法 $L_{ws}$ は、略同等になっている。そして、内部熱交換部15の奥行き寸法 $L_{wi}$ は、凝縮部12の奥行き寸法 $L_{wc}$ および過冷却部14の奥行き寸法 $L_{ws}$ よりも小さくなっている。

[0183] その他については、第8実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器HEXは、第8実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第8実施形態と同様に得ることができる。

[0184] また、本実施形態の複合型熱交換器HEXは、以下の特徴を備える。

[0185] (1) 内部熱交換部15は、凝縮部12および過冷却部14に比べて、奥行きの寸法が大きくなっている。これによると、内部熱交換部15における高圧液冷媒と低圧冷媒との熱交換面積を確保することができるので、内部熱交換部15の性能を確保しつつ、複合型熱交換器HEXのコンパクト化を図ることが可能となる。

[0186] (第10実施形態)

次に、第10実施形態について、図21、図22を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第7実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0187] 本実施形態では、本開示の複合型熱交換器HEXを、第1実施形態で説明した蒸発器17とは別に、空調用蒸発器20を有する冷凍サイクル装置1Aに適用した例について説明する。

[0188] 図21に示すように、冷凍サイクル10Aは、内部熱交換部15の第1熱交換流路151と減圧弁16との間に冷媒の流れを分岐する第1三方弁18が配置されている。第1三方弁18は、冷媒流入口を1つ有し、冷媒流出口

を2つ有する。第1三方弁18の冷媒流入口側には内部熱交換部15の第1熱交換流路151が接続されている。第1三方弁18の一方の冷媒流出口側には減圧弁16が接続されている。第1三方弁18の他方の冷媒流出口側には空調用減圧弁19が接続されている。これにより、冷凍サイクル10Aは、内部熱交換部15の第1熱交換流路151を通過した高圧液冷媒が、減圧弁16および空調用減圧弁19に流入するようになっている。

[0189] 空調用減圧弁19は、内部熱交換部15を通過した高圧液冷媒を減圧させる減圧部である。空調用減圧弁19は、制御部100から出力される制御信号によって、その作動が制御される電気式の可変絞りであり、弁体と電動アクチュエータとを有している。

[0190] 空調用減圧弁19の冷媒出口側には、空調用蒸発器20が接続されている。空調用蒸発器20は、空調用減圧弁19で減圧された低圧冷媒を車室内へ送風する空気と熱交換させて蒸発させる吸熱器である。空調用蒸発器20は、減圧弁16で減圧された低圧冷媒を通過させる第1蒸発流路171と、低温側熱媒体を通過させる第2蒸発流路172とを有する。空調用蒸発器20は、フィンアンドチューブ型の熱交換器で構成されている。

[0191] 空調用蒸発器20の冷媒出口側には、蒸発圧力調整弁21が接続されている。蒸発圧力調整弁21は、空調用蒸発器20の冷媒出口側の圧力が所定圧力以上となるように調整する調整弁である。

[0192] 蒸発圧力調整弁21の冷媒出口側には、蒸発圧力調整弁21を通過した低圧冷媒および蒸発器17を通過した低圧冷媒を合流させる第2三方弁22が配置されている。第2三方弁22は、冷媒流入口を2つ有し、冷媒流出口を1つ有する。第2三方弁22の一方の冷媒流入口側には、蒸発圧力調整弁21が接続されている。第2三方弁22の他方の冷媒流入口側には、蒸発器17が接続されている。第2三方弁22の冷媒流出口側には、圧縮機11が接続されている。これにより、冷凍サイクル10Aは、蒸発圧力調整弁21を通過した低圧冷媒および蒸発器17を通過した低圧冷媒が、圧縮機11に吸入された後、再び圧縮される。

- [0193] このように構成される冷凍サイクル装置 1 A は、コンパクトに構成するために、凝縮部 1 2、貯液部 1 3、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5、減圧弁 1 6、蒸発器 1 7 が、複合型熱交換器 H E X として統合されている。以下、複合型熱交換器 H E X について、図 2 2 を参照しつつ説明する。
- [0194] 図 2 2 に示すように、複合型熱交換器 H E X は、第 7 実施形態と同様の配置形態で、凝縮部 1 2、貯液部 1 3、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5、減圧弁 1 6、蒸発器 1 7 が統合されている。本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、内部熱交換部 1 5 の構造および蒸発器 1 7 の構造等が第 7 実施形態で説明したものとは異なっている。
- [0195] 内部熱交換部 1 5 を構成する複数の板状部材 3 0 には、第 1 熱交換孔 1 5 3、第 2 熱交換孔 1 5 4、第 1 低圧孔 1 5 5、第 2 低圧孔 1 5 6 が形成されている。第 2 熱交換孔 1 5 4 および第 1 低圧孔 1 5 5 が板状部材 3 0 の上方側に形成され、第 1 熱交換孔 1 5 3 および第 2 低圧孔 1 5 6 が板状部材 3 0 の下方側に形成されている。
- [0196] 第 1 熱交換孔 1 5 3 および第 2 熱交換孔 1 5 4 は、高圧液冷媒を第 1 熱交換流路 1 5 1 に分配したり、第 1 熱交換流路 1 5 1 を通過した高圧液冷媒を集合させたりするタンク空間を形成する。内部熱交換部 1 5 を構成する複数の板状部材 3 0 のうち、積層方向 D s t の中間に位置する内部部材 3 9 には、第 2 熱交換孔 1 5 4、第 1 低圧孔 1 5 5、第 2 低圧孔 1 5 6 が形成され、第 1 熱交換孔 1 5 3 が形成されてない。これにより、内部熱交換部 1 5 における高圧液冷媒の流路が U ターン流路となっている。
- [0197] 内部熱交換部 1 5 は、高圧液冷媒の上流側流路がアップフロー流路となり、高圧液冷媒の下流側流路がダウンフロー流路となっている。また、内部熱交換部 1 5 における低圧冷媒の流路がダウンフロー流路となっている。これにより、内部熱交換部 1 5 は、積層方向 D s t の一方側にて高圧液冷媒と低圧冷媒とが対向流となり、積層方向 D s t の他方側にて高圧液冷媒と低圧冷媒とが並行流となっている。
- [0198] このように構成される内部熱交換部 1 5 は、積層方向 D s t の他方側の端

に、第1接続コネクタC N e 1および第2接続コネクタC N e 2を介して、蒸発器17が接続されている。

[0199] 第1接続コネクタC N e 1および第2接続コネクタC N e 2は、内部熱交換部15と蒸発器17とを接続するコネクタである。第1接続コネクタC N e 1は、蒸発器17から内部熱交換部15への低圧冷媒の導入を行うコネクタとしても機能する。第1接続コネクタC N e 1は、第2三方弁22として機能するように構成されている。さらに、第1接続コネクタC N e 1には、蒸発圧力調整弁21が一体に構成されている。

[0200] 第2接続コネクタC N e 2には、内部熱交換部15を通過した高圧液冷媒を減圧する減圧弁16が一体に構成されている。これにより、蒸発器17には、減圧弁16で減圧された低圧冷媒が流入する。

[0201] 蒸発器17を構成する複数の板状部材30には、第1蒸発孔173、第2蒸発孔174、第1低温孔175、第2低温孔176が形成されている。第2蒸発孔174および第1低温孔175が板状部材30の上方側に形成され、第1蒸発孔173および第2低温孔176が板状部材30の下方側に形成されている。

[0202] 本実施形態の蒸発器17は、低圧冷媒の流路がアップフロ一流路となり、低温側熱媒体の流路がダウフロ一流路となっている。これにより、蒸発器17は、低圧冷媒と低温側熱媒体とが対向流となっている。

[0203] その他については、第7実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器H E Xは、第7実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第7実施形態と同様に得ることができる。

[0204] (第11実施形態)

次に、第11実施形態について、図23、図24を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0205] 本実施形態では、本開示の複合型熱交換器H E Xを、蒸発器17とは別に、空調用蒸発器20を有する冷凍サイクル装置1Aに適用した例について説

明する。

[0206] 図23に示すように、冷凍サイクル10Aは、凝縮部12の第1凝縮流路121と貯液部13との間に冷媒の流れを分岐する分岐部BRが配置されている。これにより、凝縮部12を通過した冷媒は、貯液部13および空調用減圧弁19に分配される。

[0207] このように構成される冷凍サイクル装置1Aは、コンパクトに構成するために、凝縮部12、貯液部13、過冷却部14、内部熱交換部15が、複合型熱交換器HEXとして統合されている。以下、複合型熱交換器HEXについて、図24を参照しつつ説明する。

[0208] 図24に示すように、凝縮部12、過冷却部14、内部熱交換部15は、所定の結合要素によって結合されることで一体の構造物STとして構成されている。凝縮部12には、凝縮部12を通過した冷媒の一部を空調用減圧弁19に流すための分岐コネクタCHdが設けられている。この分岐コネクタCHdは、凝縮部12における積層方向Dstの他方側の端部に設けられている。

[0209] また、本実施形態の複合型熱交換器HEXは、凝縮部12、過冷却部14、内部熱交換部15のうち、一部の熱交換部の正面における縦および横のいずれかの寸法が、他の熱交換部の正面における縦および横のうち最大となる寸法よりも小さくなっている。

[0210] 具体的には、複合型熱交換器HEXでは、凝縮部12、過冷却部14、内部熱交換部15のうち、凝縮部12の正面における縦寸法Lv<sub>c</sub>が最も大きい寸法になっている。そして、過冷却部14は、その正面における縦寸法Lv<sub>s</sub>が、凝縮部12の縦寸法Lv<sub>c</sub>よりも小さくなっている。また、内部熱交換部15は、その正面における縦寸法Lv<sub>i</sub>が、過冷却部14の縦寸法Lv<sub>s</sub>と同程度であって、凝縮部12の縦寸法Lv<sub>c</sub>よりも小さくなっている。

[0211] 本実施形態の複合型熱交換器HEXは、過冷却部14の縦寸法Lv<sub>s</sub>および内部熱交換部15の縦寸法Lv<sub>i</sub>が凝縮部12の縦寸法Lv<sub>c</sub>よりも小さ

くなっていることで、過冷却部 14 の上部と分岐コネクタ C H d とが干渉しない構成になっている。このような構成とすれば、複合型熱交換器 H E X をコンパクトな態様で実現することができる。

[0212] その他については、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、第 1 実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0213] (第 1 2 実施形態)

次に、第 1 2 実施形態について、図 25、図 26 を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分について主に説明する。本実施形態では、本開示の複合型熱交換器 H E X を、蒸発器 17 とは別に、空調用蒸発器 20 を有する冷凍サイクル装置 1 A に適用した例について説明する。

[0214] 図 25 に示すように、冷凍サイクル 10 A は、過冷却部 14 と内部熱交換部 15 との間に冷媒の流れを分岐する分岐部 B R が配置されている。これにより、過冷却部 14 を通過した冷媒は、内部熱交換部 15 および空調用減圧弁 19 に分配される。

[0215] このように構成される冷凍サイクル装置 1 A は、コンパクトに構成するために、凝縮部 12、貯液部 13、過冷却部 14、内部熱交換部 15 が、複合型熱交換器 H E X として統合されている。以下、複合型熱交換器 H E X について、図 26 を参照しつつ説明する。

[0216] 図 26 に示すように、凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 は、所定の結合要素によって結合されることで一体の構造物 S T として構成されている。過冷却部 14 には、過冷却部 14 を通過した冷媒の一部を空調用減圧弁 19 に流すための分岐コネクタ C H d が設けられている。この分岐コネクタ C H d は、過冷却部 14 における積層方向 D s t の他方側の端部に設けられている。

[0217] また、本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 のうち、凝縮部 12 の正面における縦寸法 L v c および

過冷却部 14 の正面における縦寸法  $L_{vs}$  が最も大きい寸法になっている。  
そして、内部熱交換部 15 は、その正面における縦寸法  $L_{vi}$  が、凝縮部 12 の縦寸法  $L_{vc}$  および過冷却部 14 の縦寸法  $L_{vs}$  よりも小さくなっている。

[0218] 本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、内部熱交換部 15 の縦寸法  $L_{vi}$  が凝縮部 12 の縦寸法  $L_{vc}$  および過冷却部 14 の縦寸法  $L_{vs}$  よりも小さくなっていることで、内部熱交換部 15 の上部と分岐コネクタ C H d とが干渉しない構成になっている。このような構成とすれば、複合型熱交換器 H E X をコンパクトな態様で実現することができる。

[0219] その他については、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交換器 H E X は、第 1 実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0220] (第 1 2 実施形態の変形例)

複合型熱交換器 H E X は、例えば、凝縮部 12 の正面における縦および横のいずれかの寸法が、過冷却部 14 および内部熱交換部 15 の正面における縦および横のうち最大となる寸法よりも小さくなってもよい。また、複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 12、過冷却部 14、内部熱交換部 15 に加えて、蒸発器 17 を含んで構成されていてもよい。

[0221] (第 1 3 実施形態)

次に、第 1 3 実施形態について、図 27 を参照して説明する。本実施形態では、本実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0222] 複合型熱交換器 H E X は、図 27 に示すように、冷媒を凝縮部 12、貯液部 13、過冷却部 14、内部熱交換部 15 の順に流すための流路ボックス B X が設けられている。流路ボックス B X は、冷媒配管ではなく、例えば、金属ブロックに流路孔を形成ことで実現することができる。流路ボックス B X は、複合型熱交換器 H E X の側面に配置されている。なお、流路ボックス B X は、複合型熱交換器 H E X の上面または底面に配置されていてもよい。

[0223] その他については、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の複合型熱交

換器 H E X は、第 1 実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

[0224] (第 1 3 実施形態の変形例)

第 1 3 実施形態では、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間に過冷却部 1 4 が配置された構造物 S T に流路ボックス B X を接続しているが、複合型熱交換器 H E X は、これに限定されない。複合型熱交換器 H E X は、例えば、過冷却部 1 4 と内部熱交換部 1 5 との間に凝縮部 1 2 が配置された構造物 S T に対して流路ボックス B X が接続された構成になっていてもよい。また、複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 1 2、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5、蒸発器 1 7 を含む構造物 S T に対して流路ボックス B X が接続された構成になっていてもよい。

[0225] (他の実施形態)

以上、本開示の代表的な実施形態について説明したが、本開示は、上述の実施形態に限定されることなく、例えば、以下のように種々変形可能である。

[0226] 上述の第 1 ～第 7 実施形態の複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 1 2、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5 を構成する複数の板状部材 3 0 は、少なくとも厚みおよび外形寸法が共通した板材で構成されているが、これに限定されない。凝縮部 1 2、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5 を構成する複数の板状部材 3 0 は、例えば、少なくとも一部が、厚みまたは外形寸法が異なる板材で構成されていてもよい。また、内部熱交換部 1 5 は、犠牲層 S L が設けられていない複数の板状部材 3 0 を積層されて接合されることによって構成されていてもよい。

[0227] 第 2 熱交換フィン F 2 は、内部熱交換部 1 5 における冷媒の圧力損失が小さくなるように第 1 熱交換フィン F 1 とは異なる形状になっていることが望ましいが、これに限定されない。第 1 熱交換フィン F 1 および第 2 熱交換フィン F 2 は、同じ形状になっていてもよい。

[0228] 上述の実施形態の如く、構造物 S T は、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 と

の間の熱移動が抑制される構造になっていることが望ましいが、これに限定されない。構造物 S T は、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間で熱移動が生じるように、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 とが直に接合されていてもよい。また、構造物 S T は、凝縮部 1 2 と過冷却部 1 4 との間に内部熱交換部 1 5 が配置されるようになっていてもよい。

[0229] 上述の実施形態の複合型熱交換器 H E X は、内部熱交換部 1 5 と過冷却部 1 4 との間に凝縮部 1 2 が配置された構造物 S T に対して、蒸発器 1 7 が一体に構成されているが、これに限定されない。複合型熱交換器 H E X は、例えば、凝縮部 1 2 と内部熱交換部 1 5 との間に過冷却部 1 4 が配置された構造物 S T に対して、蒸発器 1 7 が一体に構成されていてもよい。

[0230] 上述の複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 1 2、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5 が、複数の板状部材 3 0 を積層して構成されるプレート積層型の熱交換器として構成されるものを例示したが、これに限定されない。複合型熱交換器 H E X は、例えば、シェルおよび多数の伝熱管を有する多管式の熱交換器として構成されていてもよい。凝縮部 1 2、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5 は、互いにコネクタを介して結合されていてもよい。

[0231] 上述の実施形態の複合型熱交換器 H E X は、凝縮部 1 2、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5 が所定方向に沿って一列に並ぶように配置されているが、これに限定されない。複合型熱交換器 H E X は、例えば、凝縮部 1 2、過冷却部 1 4、内部熱交換部 1 5 のうち 1 つの熱交換部が、他の熱交換部と正面对向して配置されていてもよい。

[0232] 上述の実施形態の如く、貯液部 1 3 は、貯液部 1 3 の中心位置 C T が、構造物 S T の中心平面 C P と重なり合わないよう配置されていることが望ましいが、これに限定されない。貯液部 1 3 は、貯液部 1 3 の中心位置 C T が、構造物 S T の中心平面 C P と重なり合うよう配置されていてもよい。

[0233] 上述の実施形態では、複合型熱交換器 H E X を車両用の冷凍サイクル装置 1 に適用したものを例示したが、複合型熱交換器 H E X は、移動体用のシステムに限らず、例えば、据え置き型のシステムまたは可搬型のシステム等に

も適用可能である。複合型熱交換器H E Xを適用する冷凍サイクル10のサイクル構成および冷凍サイクル装置1の装置構成は、上述したものとは異なっているもよい。

[0234] 上述の実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

[0235] 上述の実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されない。

[0236] 上述の実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されない。

## 請求の範囲

- [請求項1]            圧縮機（１１）、前記圧縮機から吐出された高压冷媒を減圧する減圧部（１６）、前記減圧部で減圧された低压冷媒を第１熱媒体と熱交換させて蒸発させる蒸発器（１７）を含む蒸気圧縮式の冷凍サイクル（１０）に適用される複合型熱交換器であって、
- 前記高压冷媒を第２熱媒体と熱交換させて凝縮させる凝縮部（１２）と、
- 前記凝縮部を通過した前記高压冷媒に含まれる高压液冷媒を一時的に貯留する貯液部（１３）と、
- 前記貯液部に貯留された前記高压液冷媒を前記第２熱媒体と熱交換させて過冷却する過冷却部（１４）と、
- 前記過冷却部を通過した前記高压液冷媒を前記蒸発器から流出した前記低压冷媒と熱交換させる内部熱交換部（１５）と、を備え、
- 前記凝縮部、前記過冷却部、前記内部熱交換部は、所定の結合要素によって結合されることで一体の構造物（ＳＴ）として構成されている、複合型熱交換器。
- [請求項2]            前記構造物は、前記凝縮部と前記内部熱交換部との間の熱移動が抑制される構造になっている、請求項１に記載の複合型熱交換器。
- [請求項3]            前記構造物は、前記凝縮部と前記内部熱交換部との間に前記過冷却部が配置されている、請求項１または２に記載の複合型熱交換器。
- [請求項4]            前記貯液部は、前記構造物における前記内部熱交換部を構成する部位に隣接して配置され、
- 前記構造物には、前記凝縮部を通過した前記高压冷媒を前記貯液部に導くための高压導入路（ＨＰｉ）が前記過冷却部および前記内部熱交換部を貫通するように形成されるとともに、前記貯液部に貯留された前記高压液冷媒を前記過冷却部に導くための高压導出路（ＨＰｏ）が前記内部熱交換部を貫通するように形成され、
- 前記構造物は、前記内部熱交換部における前記貯液部に隣接する部

位が、前記高压導入路を流れる前記高压冷媒を前記貯液部へ導くとともに、前記貯液部に貯留された前記高压液冷媒を前記高压導出路に導く構造になっている、請求項 3 に記載の複合型熱交換器。

[請求項5] 前記内部熱交換部は、前記凝縮部および前記過冷却部の一方の熱交換部に対して間隔をあけた状態で、前記一方の熱交換部に対して締結用部品（C N c 1、C N c 2）を介して結合されている、請求項 1 または 2 に記載の複合型熱交換器。

[請求項6] 前記構造物は、前記凝縮部と前記内部熱交換部との間に前記過冷却部が配置され、

前記内部熱交換部は、前記過冷却部に対して間隔をあけた状態で結合されている、請求項 5 に記載の複合型熱交換器。

[請求項7] 前記貯液部は、前記構造物における前記内部熱交換部を構成する部位に隣接して配置されている、請求項 6 に記載の複合型熱交換器。

[請求項8] 前記貯液部は、前記構造物における前記内部熱交換部を構成する部位に直に接合されている、請求項 3 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

[請求項9] 前記構造物は、前記過冷却部と前記内部熱交換部との間に前記凝縮部が配置され、

前記内部熱交換部は、前記凝縮部に対して間隔をあけた状態で結合されている、請求項 5 に記載の複合型熱交換器。

[請求項10] 前記貯液部は、前記構造物における前記過冷却部を構成する部位に隣接して配置されている、請求項 9 に記載の複合型熱交換器。

[請求項11] 前記貯液部は、前記構造物における前記過冷却部を構成する部位に直に接合されている、請求項 9 または 10 に記載の複合型熱交換器。

[請求項12] 前記凝縮部および前記過冷却部のうち少なくとも 1 つ、並びに、前記内部熱交換部は、複数の板状部材（30）が積層されて接合されることよって構成されている、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

- [請求項13] 前記複数の板状部材には、前記高圧液冷媒を含む前記高圧冷媒を通過させるための高温側流路孔（H L 1）が少なくとも2つ形成されるとともに、前記第2熱媒体または前記低圧冷媒を通過させるための低温側流路孔（H L 2）が少なくとも1つ形成された多孔部材（30A、30B）が含まれている、請求項12に記載の複合型熱交換器。
- [請求項14] 前記多孔部材は、前記高温側流路孔において前記高圧液冷媒を通過させる流路孔が前記低温側流路孔に隣接するように形成されている、請求項13に記載の複合型熱交換器。
- [請求項15] 前記多孔部材には、前記高温側流路孔として気相状態の前記高圧冷媒または前記高圧液冷媒を通過させる大径孔と、前記高圧液冷媒を通過させるものであって前記大径孔よりも小径となる小径孔とが形成され、前記小径孔が前記低温側流路孔に隣接する位置に形成されている、請求項13または14に記載の複合型熱交換器。
- [請求項16] 前記複数の板状部材は、それぞれの一面側に犠牲層（S L）が設けられ、前記犠牲層が設けられた前記一面同士が接するように接合されるとともに、前記犠牲層が設けられていない他面同士が接するように接合され、
- 前記複数の板状部材における前記他面同士の間には、前記圧縮機から吐出された前記高圧冷媒を通過させる第1凝縮流路（121）、前記貯液部に貯留された前記高圧液冷媒を通過させる第1過冷却流路（141）、前記過冷却部を通過した前記高圧液冷媒を通過させる第1熱交換流路（151）が形成され、
- 前記複数の板状部材における前記一面同士の間には、前記第2熱媒体を通過させる第2凝縮流路（122）、前記第2熱媒体を通過させる第2過冷却流路（142）、前記低圧冷媒を通過させる第2熱交換流路（152）が形成されている、請求項12ないし15のいずれか1つに記載の複合型熱交換器。
- [請求項17] 前記凝縮部、前記過冷却部、前記内部熱交換部それぞれを構成する

前記複数の板状部材は、少なくとも板厚および外形寸法が共通した板材で構成されている、請求項 12 ないし 16 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

[請求項18] 前記凝縮部および前記過冷却部は、前記高圧冷媒と前記第 2 熱媒体との熱交換を促進する第 1 熱交換フィン（F 1）を含んでおり、

前記内部熱交換部は、前記高圧液冷媒と前記低圧冷媒との熱交換を促進する第 2 熱交換フィン（F 2）を含んでおり、

前記第 2 熱交換フィンは、前記内部熱交換部における冷媒の圧力損失が小さくなるように前記第 1 熱交換フィンとは異なる形状になっている、請求項 1 ないし 17 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

[請求項19] 前記内部熱交換部は、正面における縦および横のいずれかの寸法が、前記凝縮部および前記過冷却部の正面における縦および横のうち大きい方の寸法よりも小さくなっている、請求項 1 ないし 18 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

[請求項20] 前記内部熱交換部は、正面における縦および横のうち大きい方の寸法が、前記凝縮部および前記過冷却部における縦および横のうち大きい方の寸法よりも小さくなっている、請求項 1 ないし 18 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

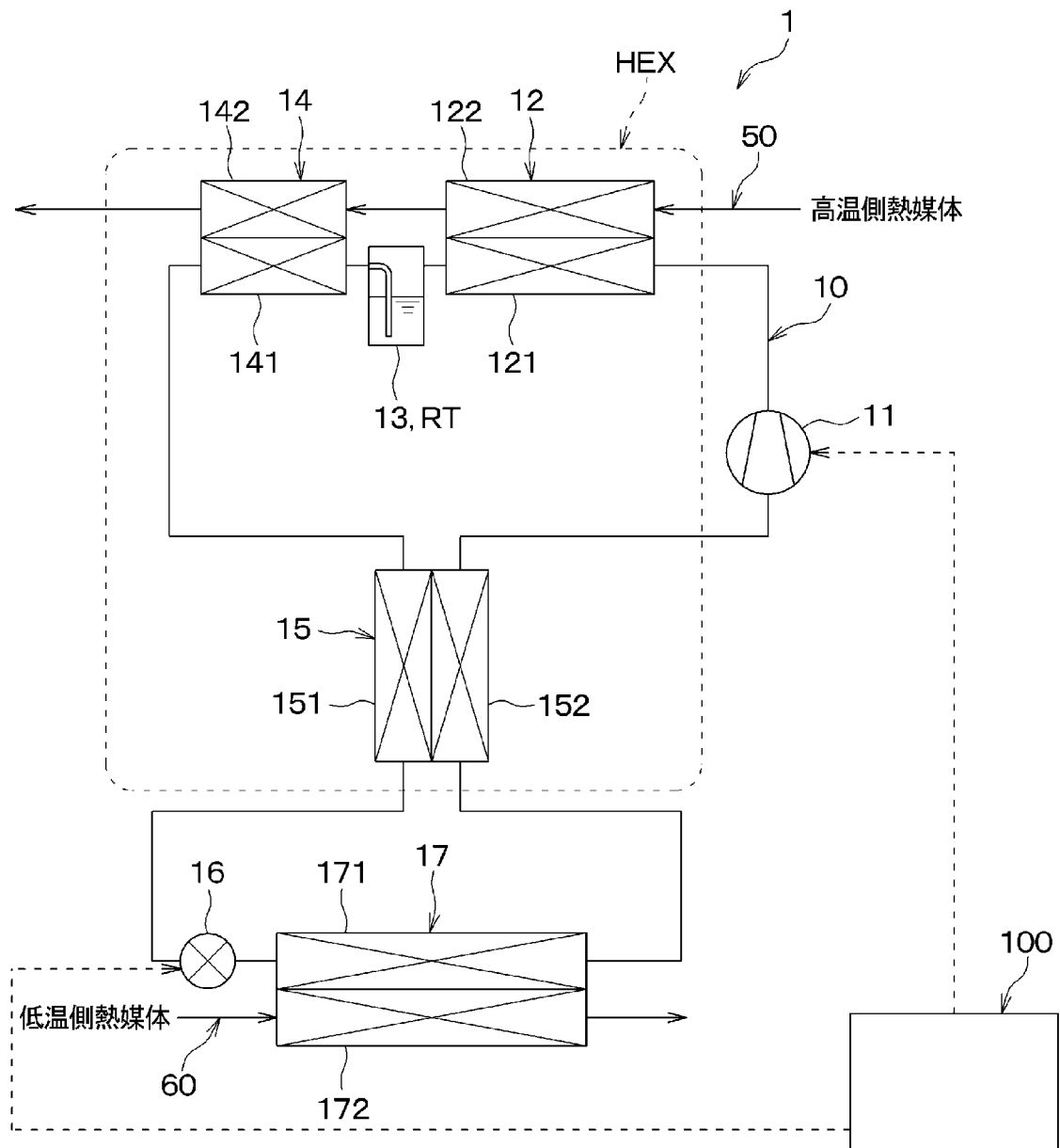
[請求項21] 前記凝縮部、前記過冷却部、前記内部熱交換部のうち、一部の熱交換部は、正面における縦および横のいずれかの寸法が、他の熱交換部の正面における縦および横の寸法のうち、最大となる寸法よりも小さくなっている、請求項 1 ないし 18 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

[請求項22] 前記貯液部は、前記貯液部の中心位置が、前記構造物における前記凝縮部、前記過冷却部、および前記内部熱交換部それぞれの並び方向に沿う中心平面と重なり合わないよう配置されている、請求項 1 ないし 21 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

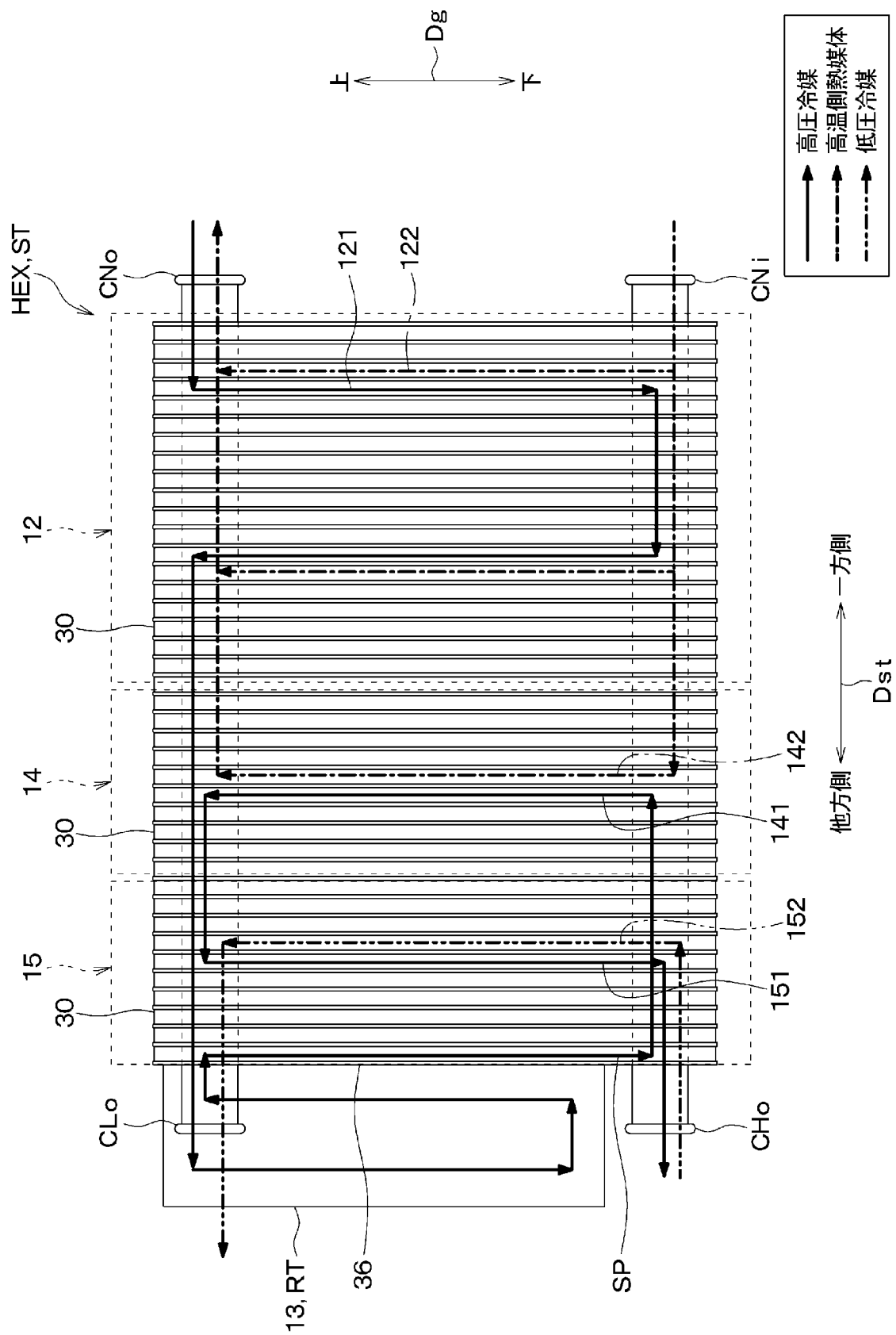
[請求項23] 前記内部熱交換部には、接続コネクタを介して前記蒸発器が接続さ

れている、請求項 1 ないし 2 2 のいずれか 1 つに記載の複合型熱交換器。

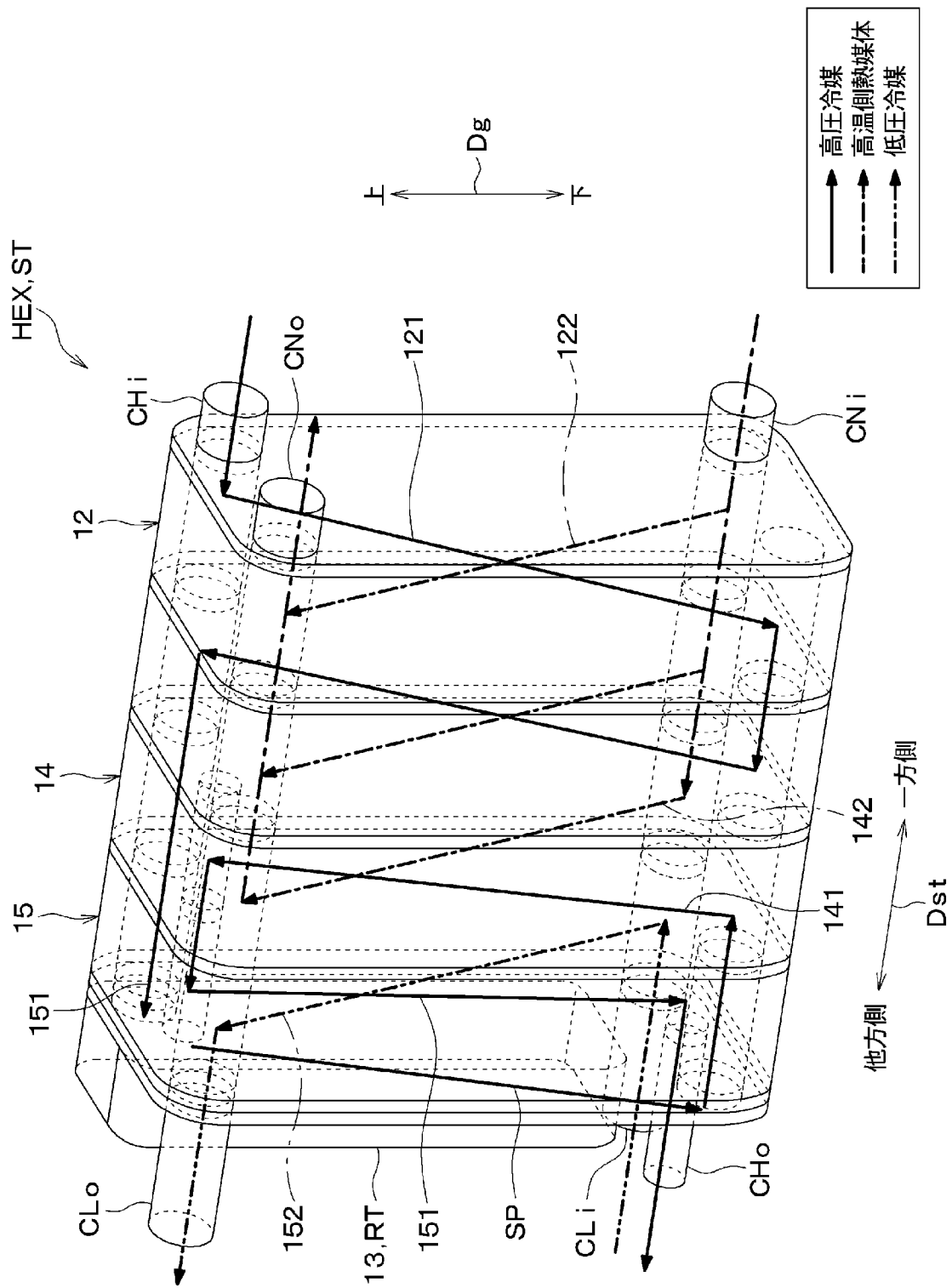
[図1]



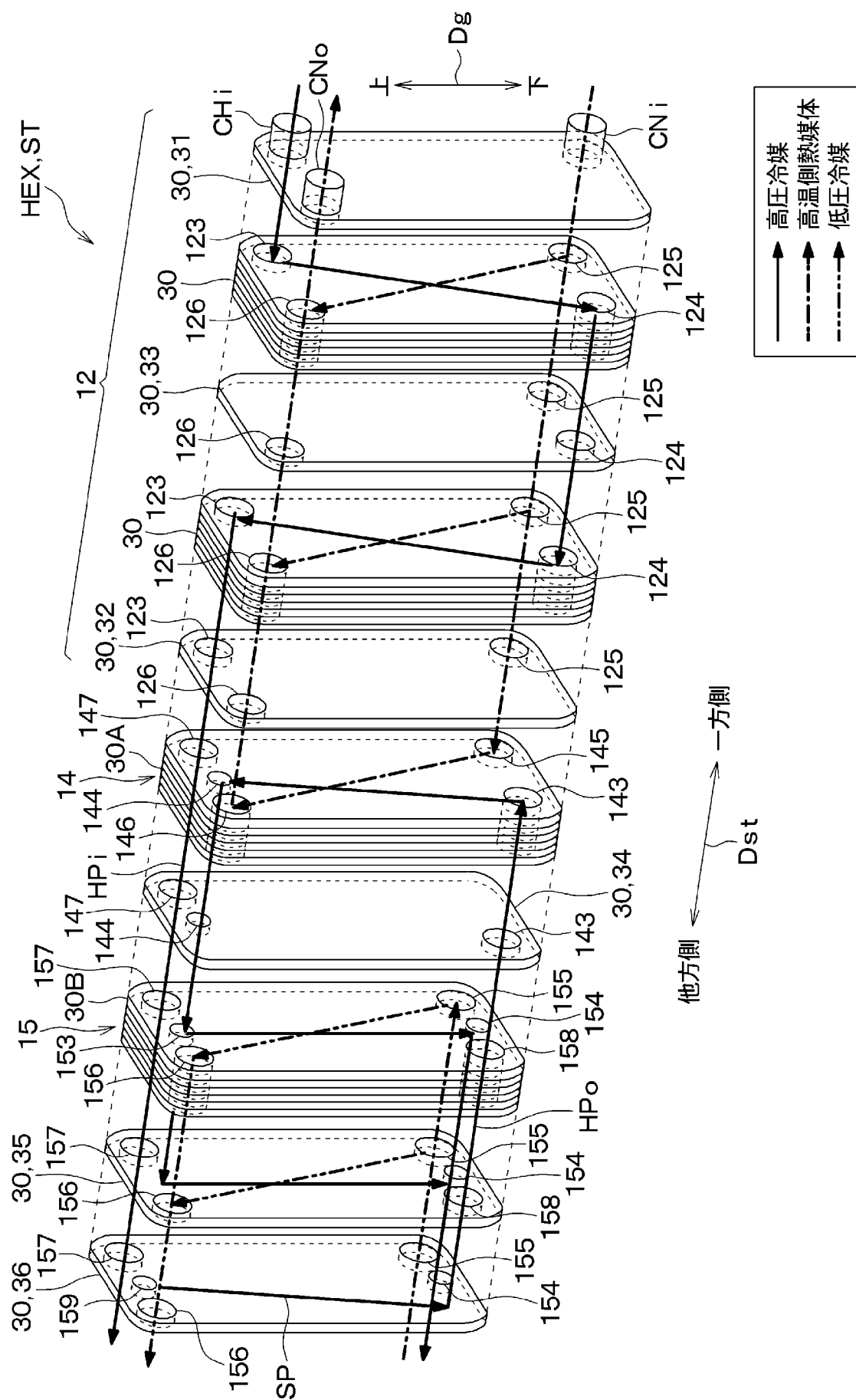
[図2]



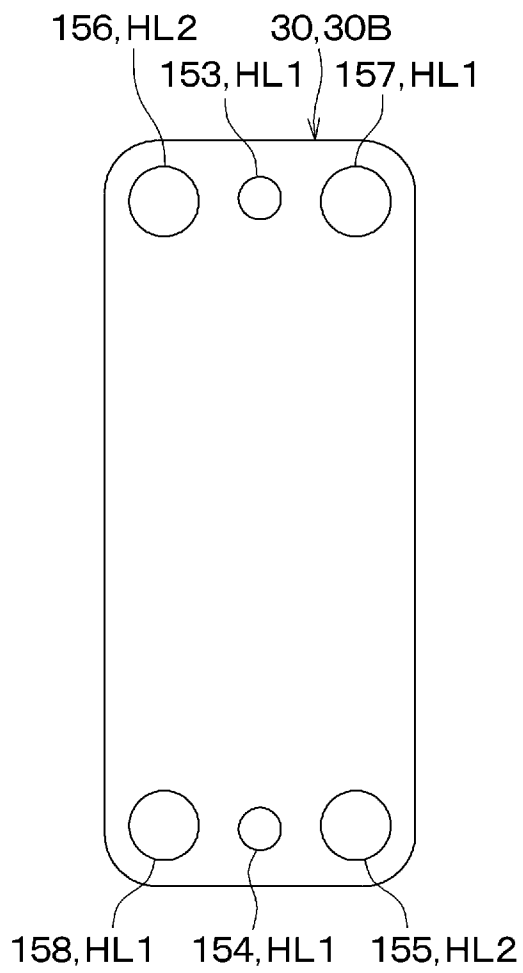
[図3]



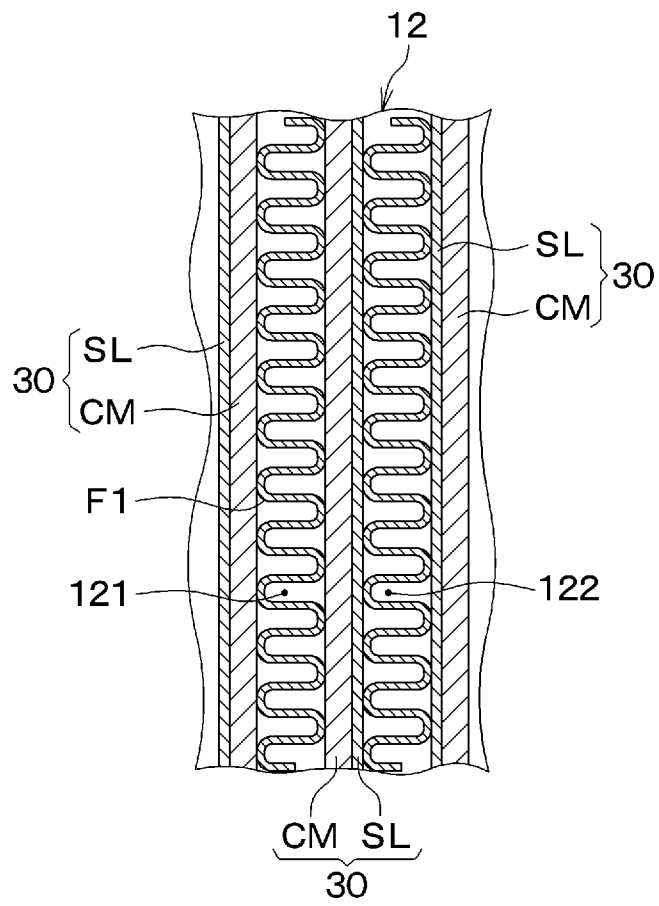
[図4]



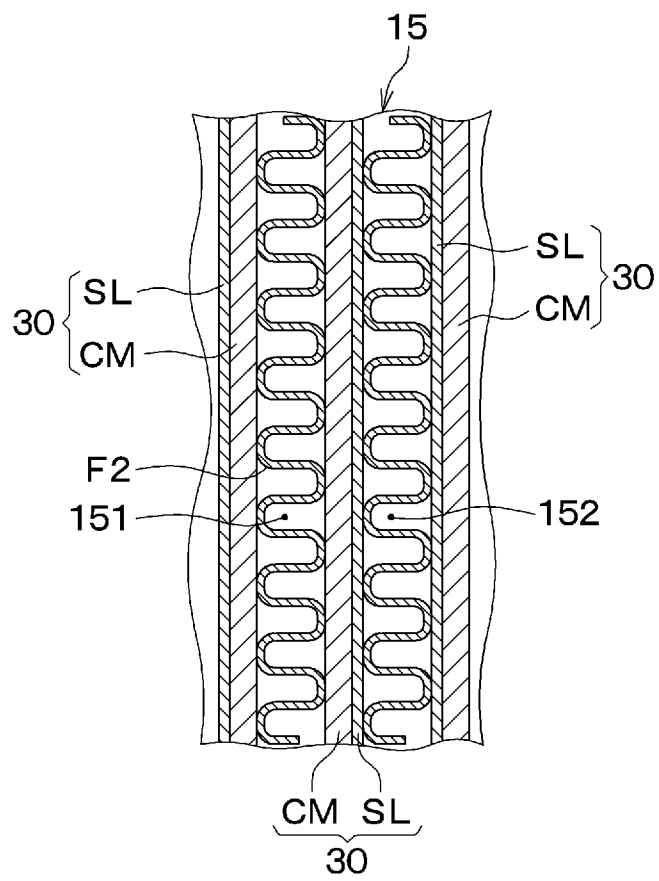
[図5]



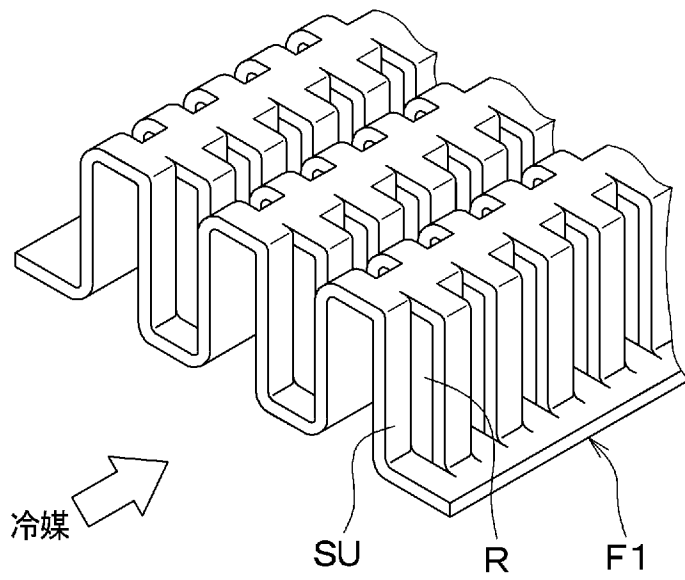
[図6]



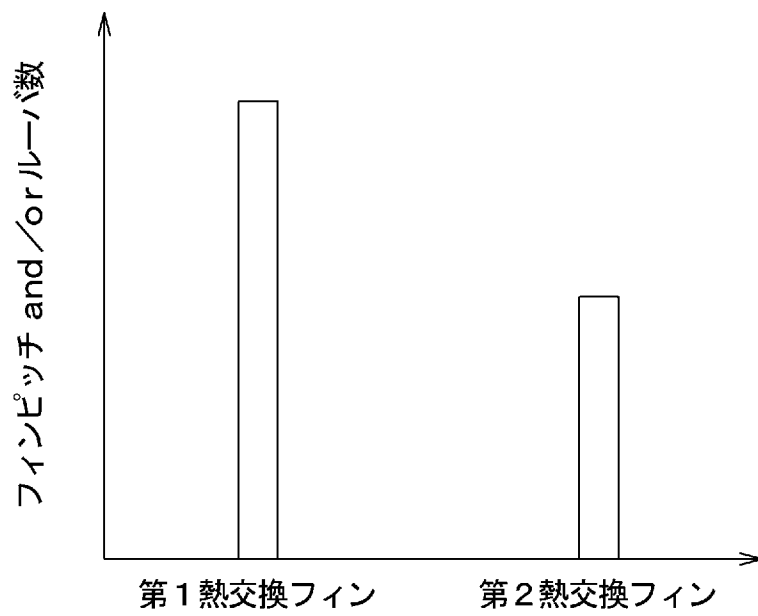
[図7]



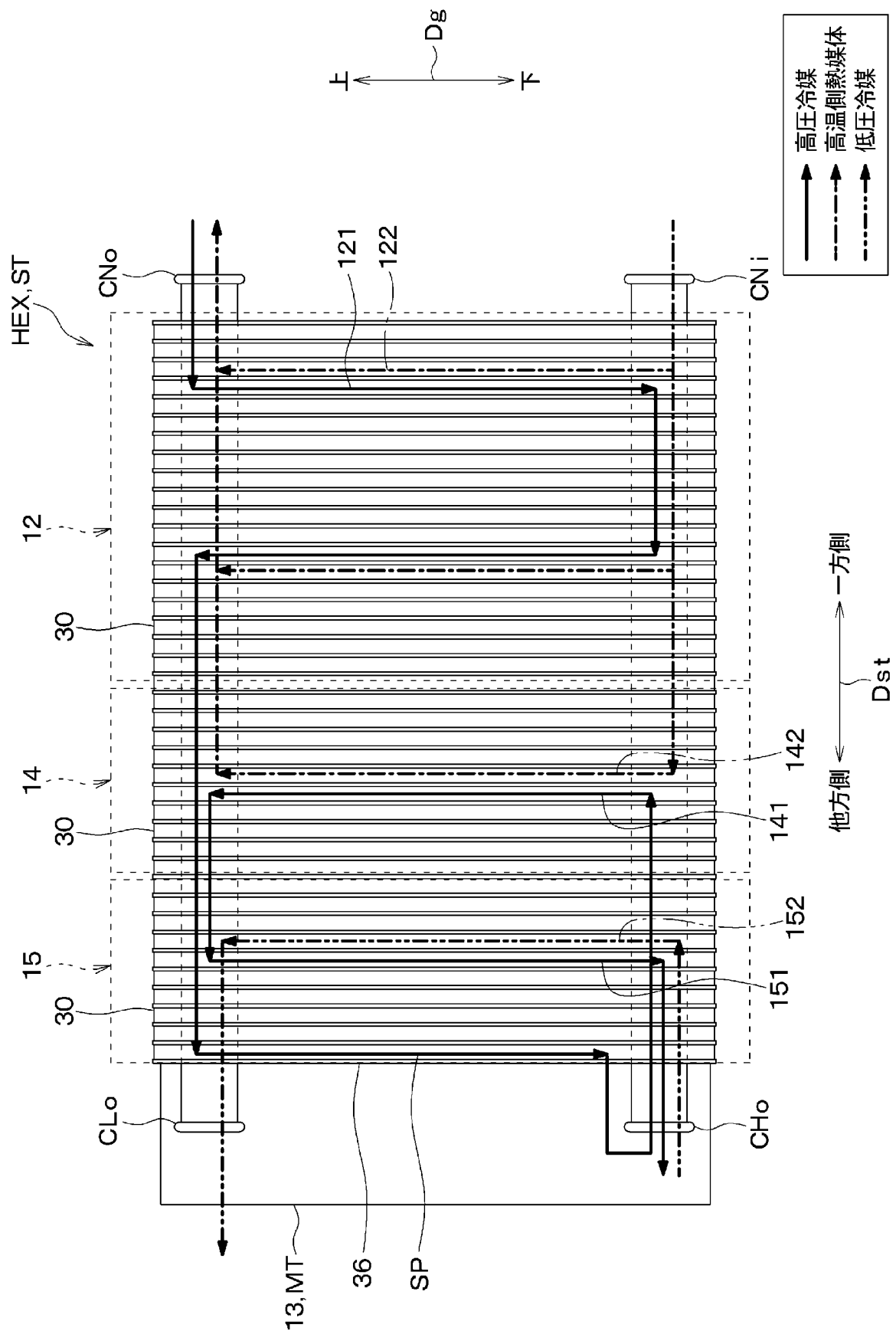
[図8]



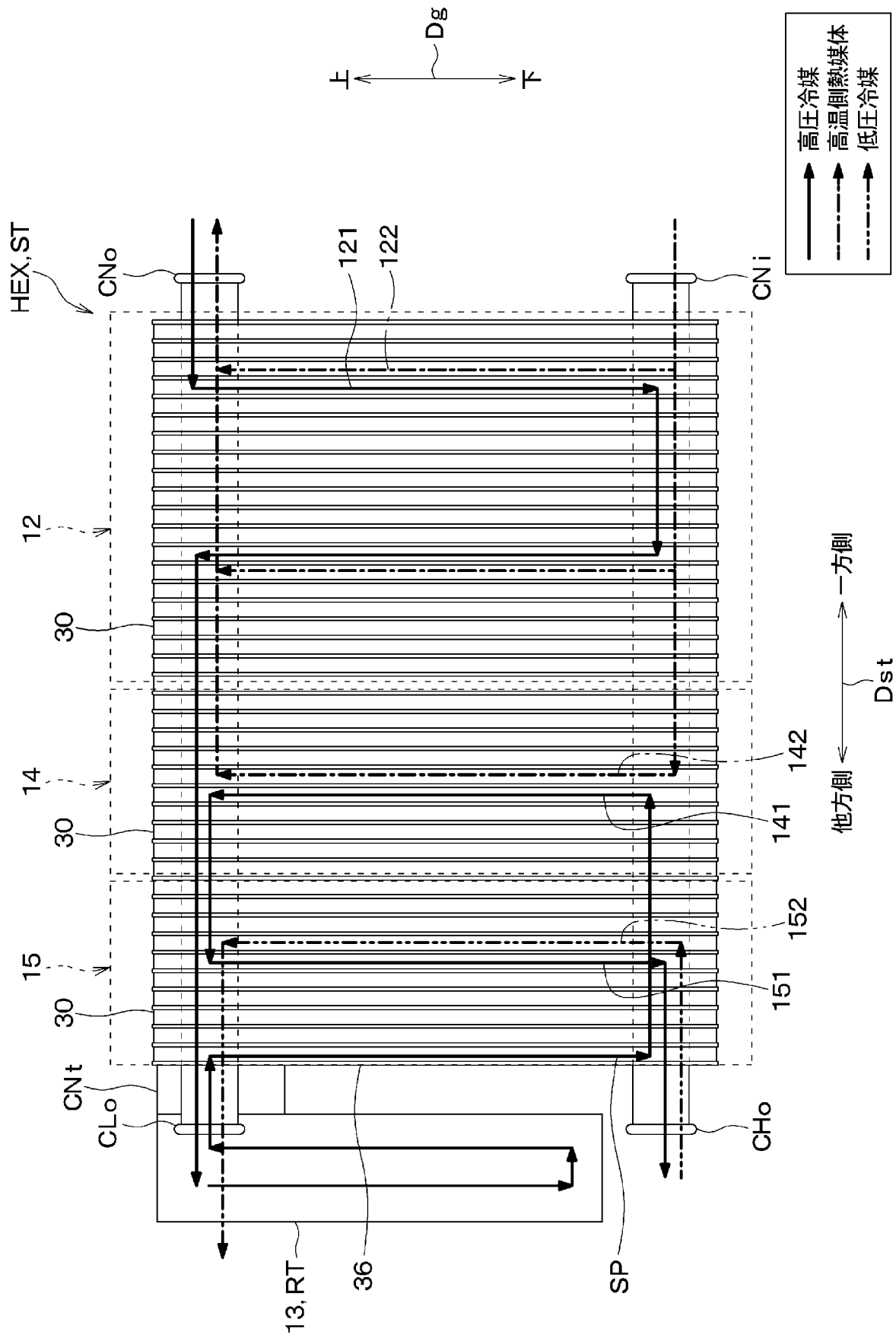
[図9]



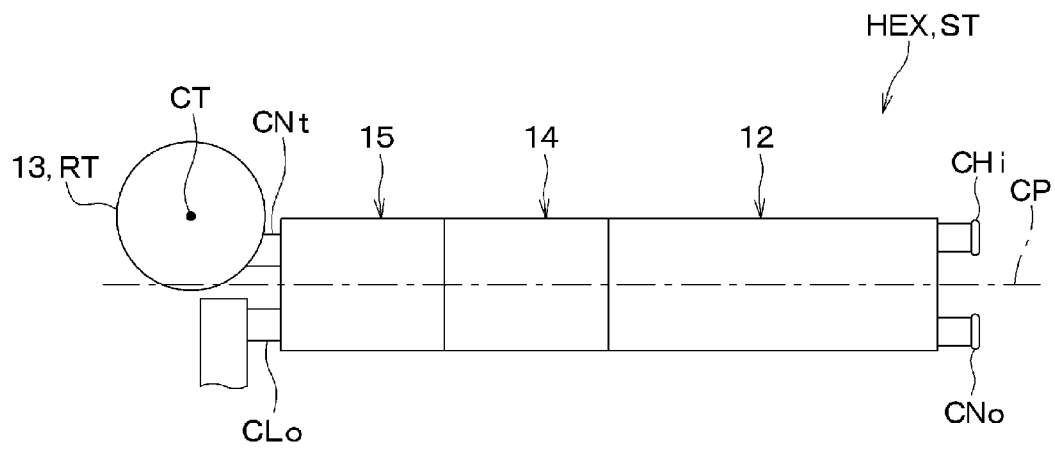
[図10]



[図11]

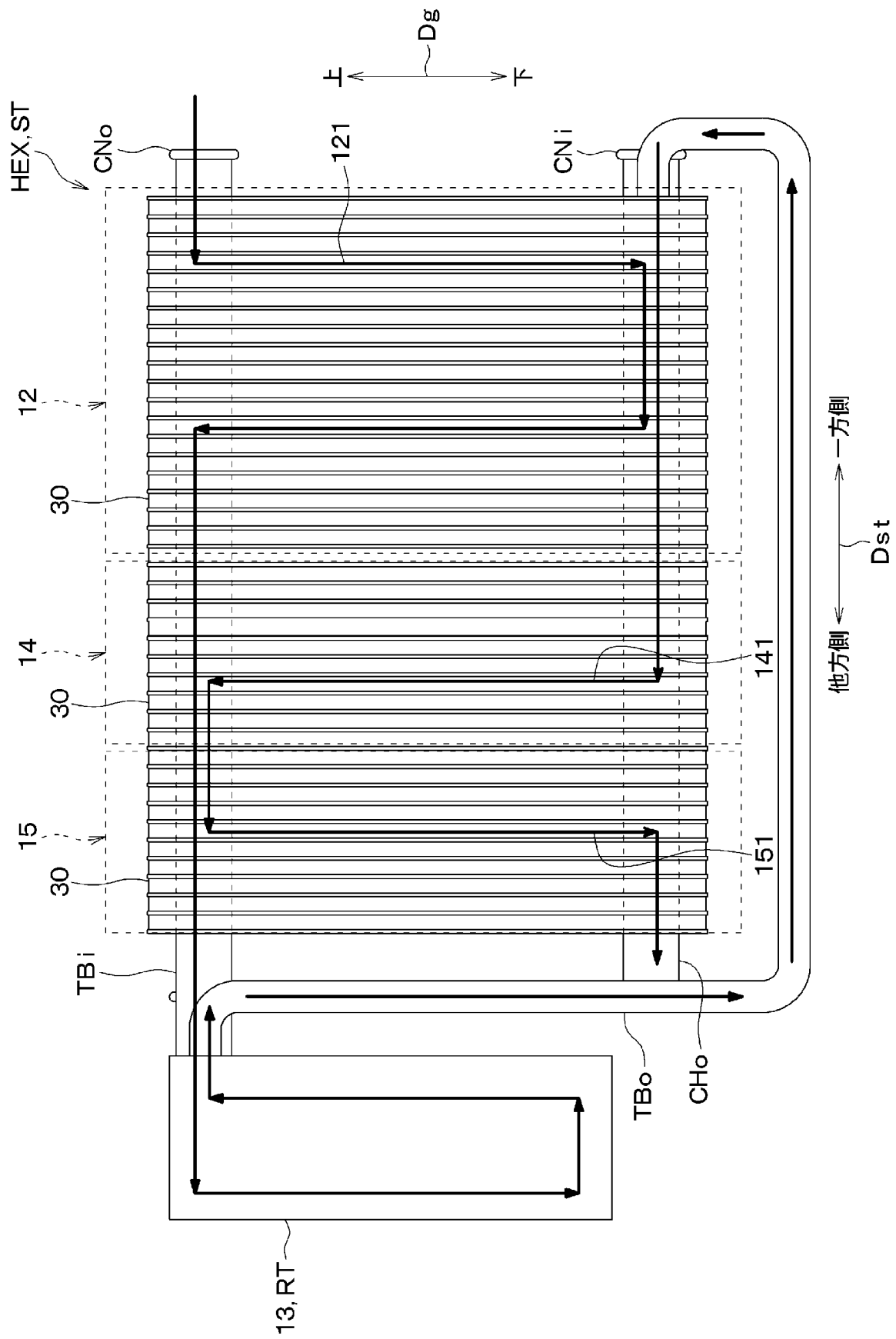


[図12]

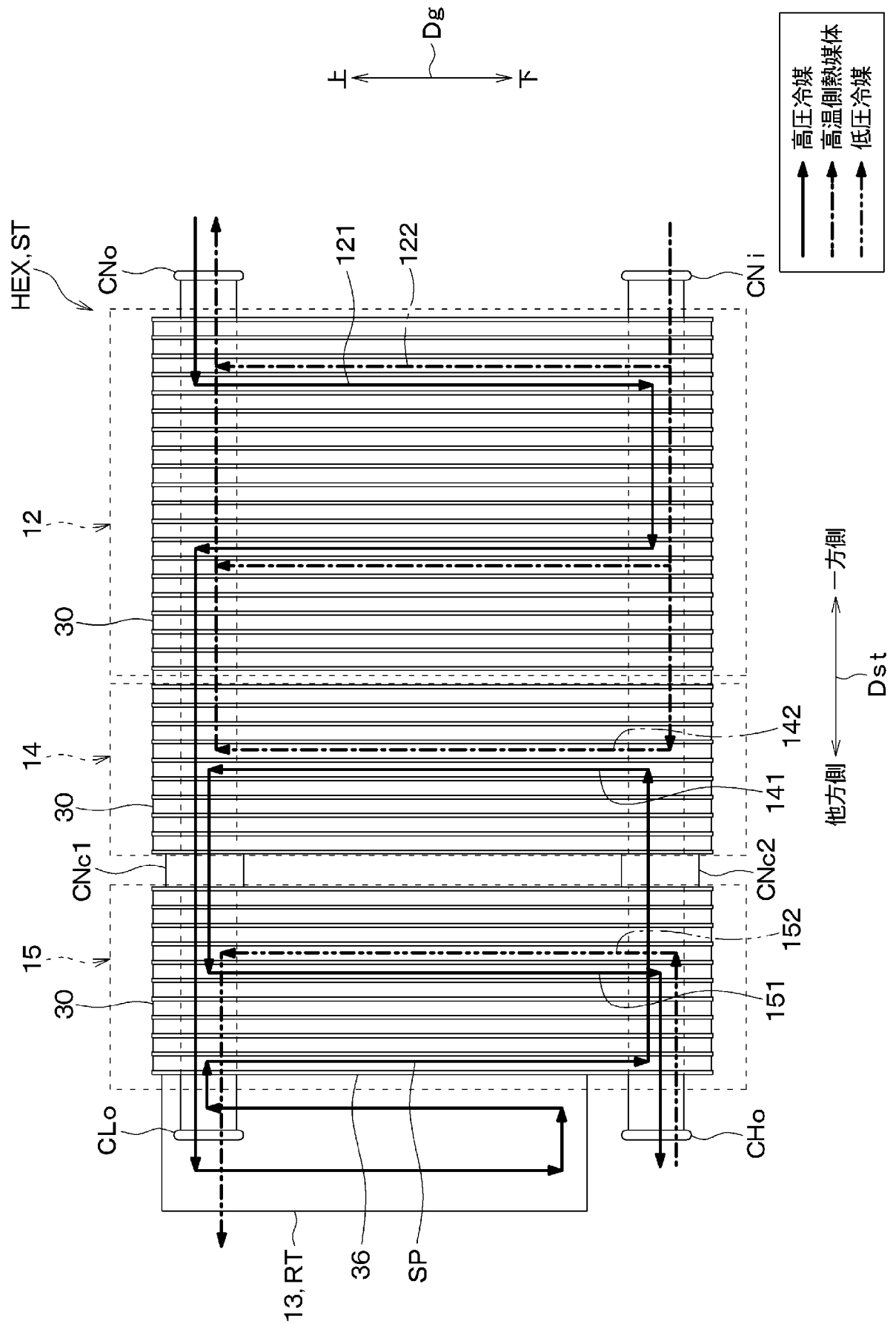




[図14]



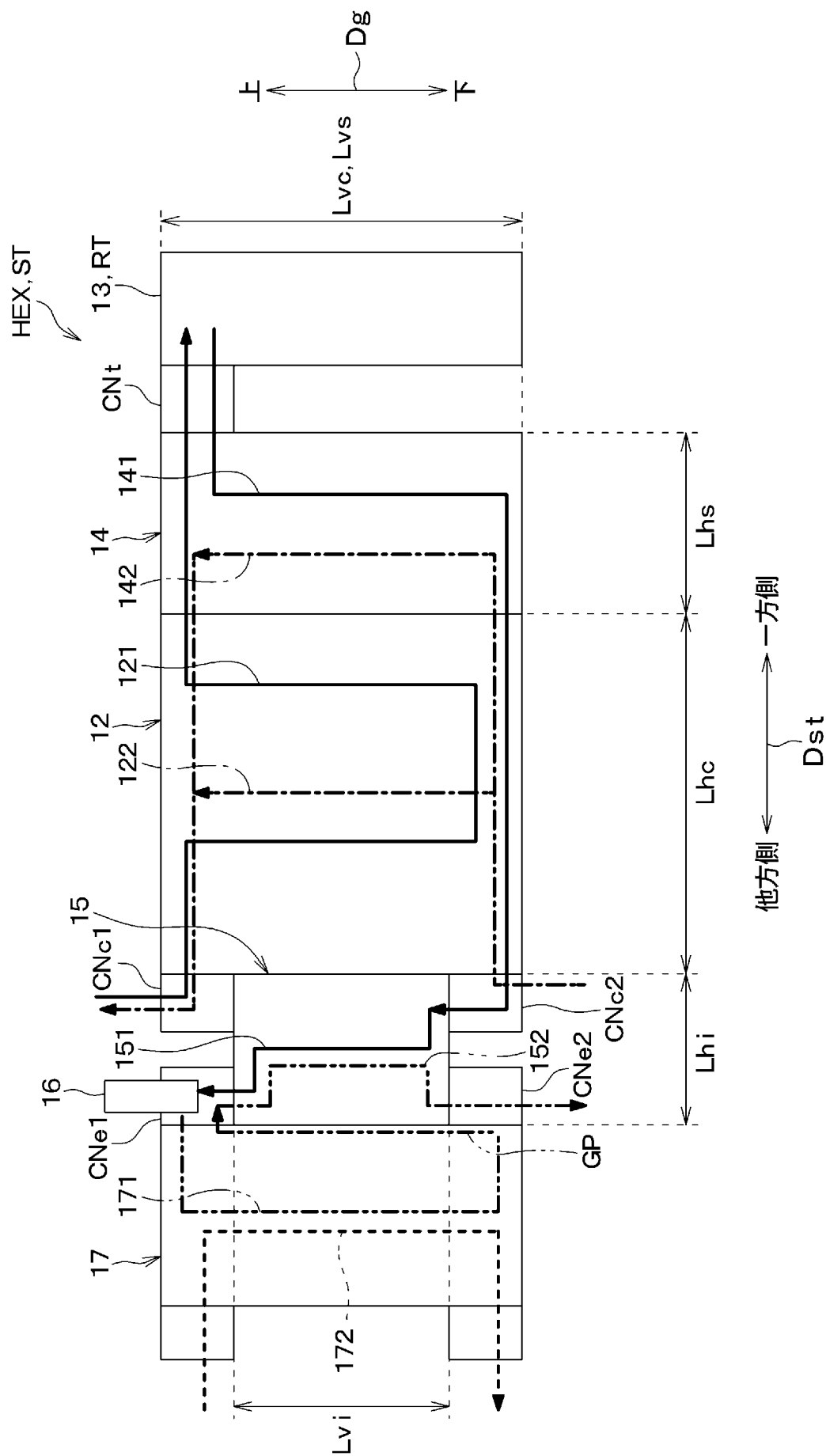
[図15]



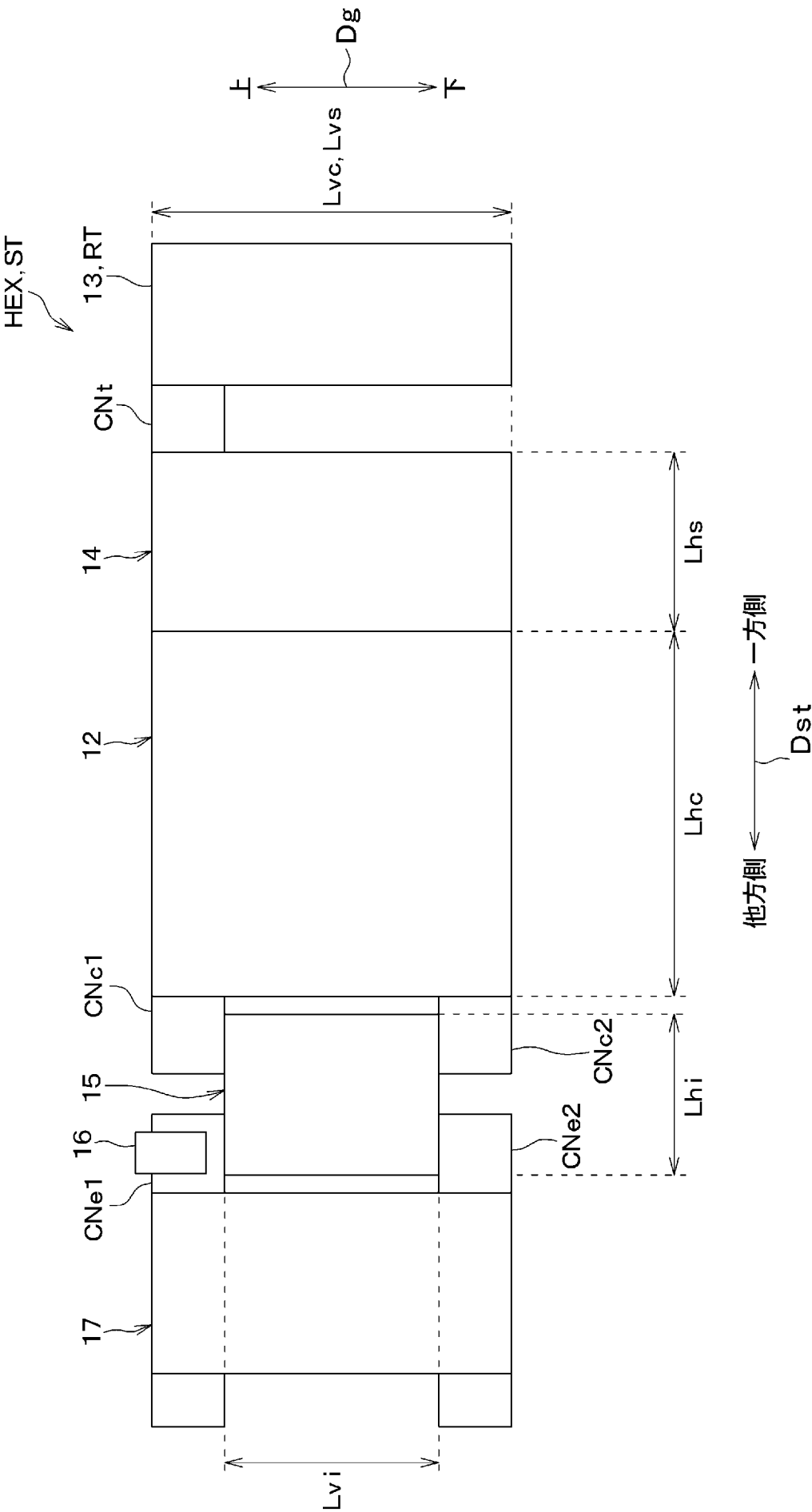




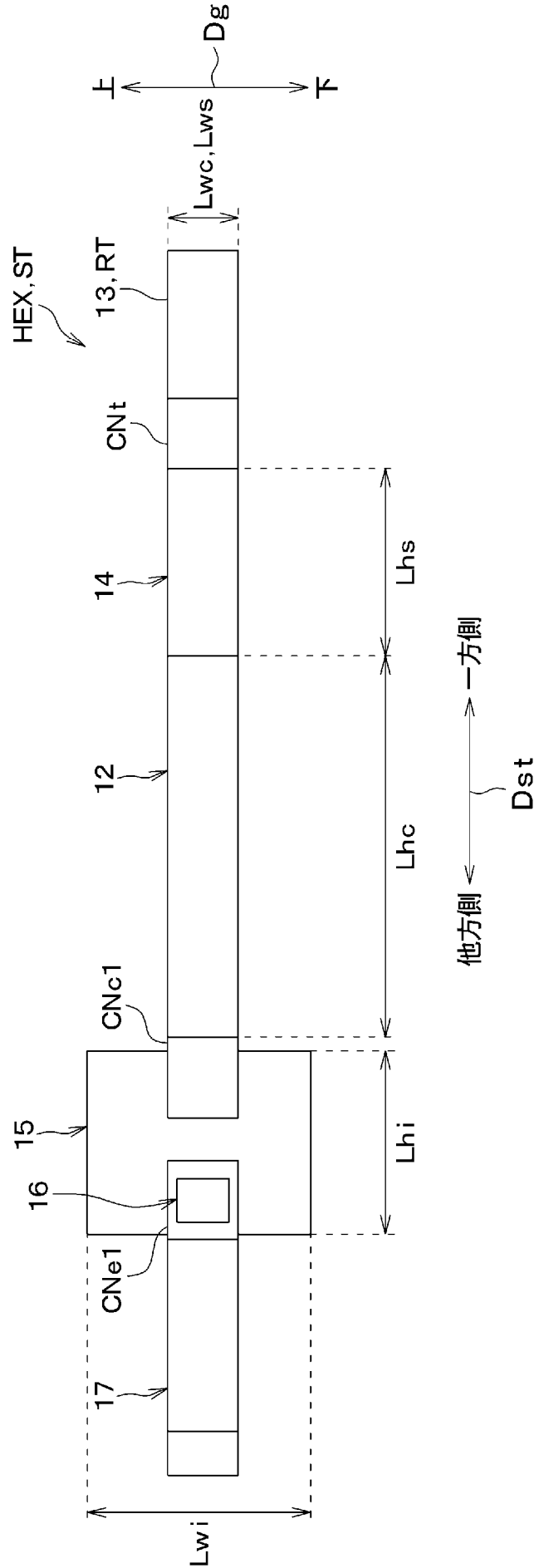
[図18]



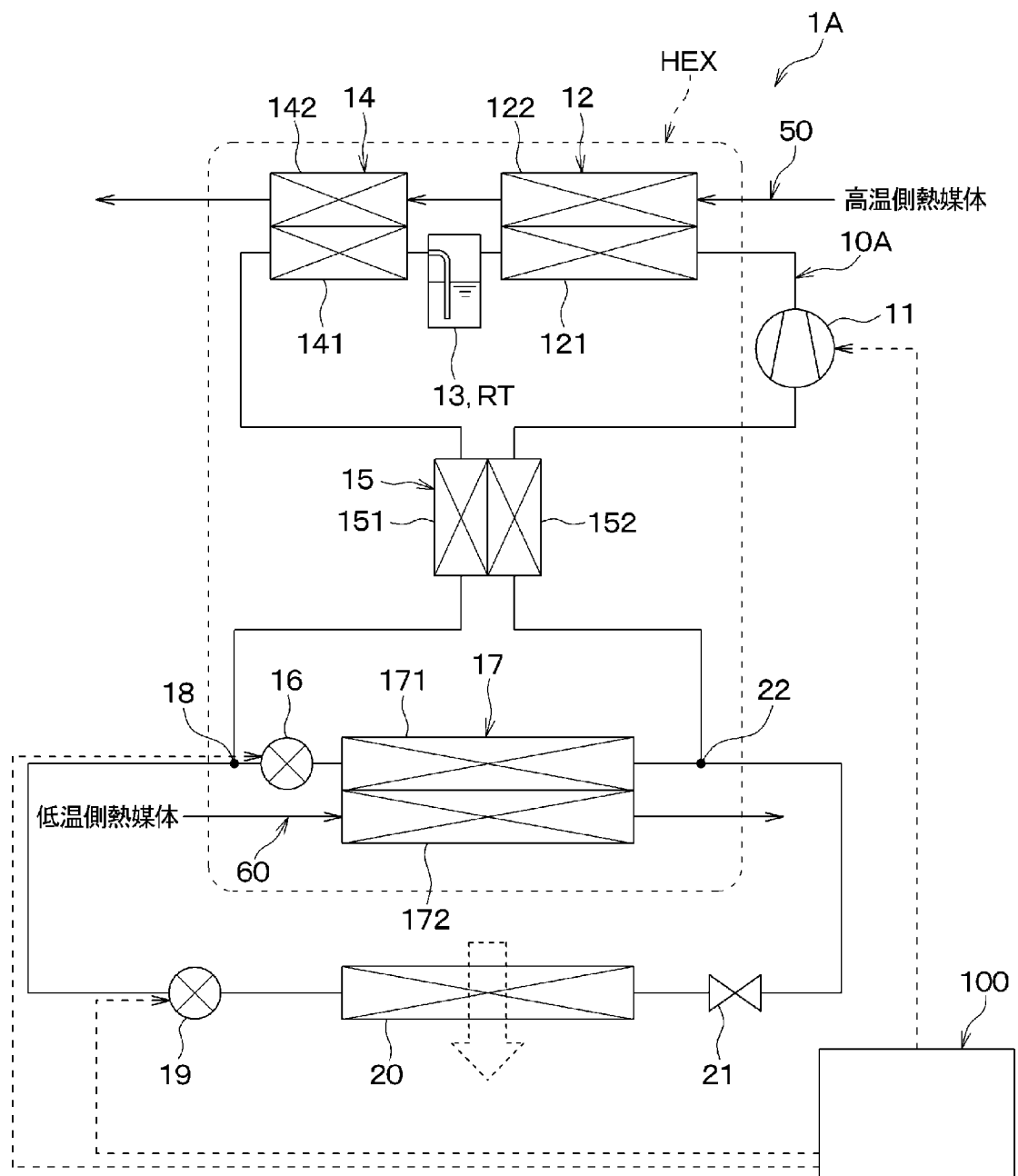
[図19]



[図20]

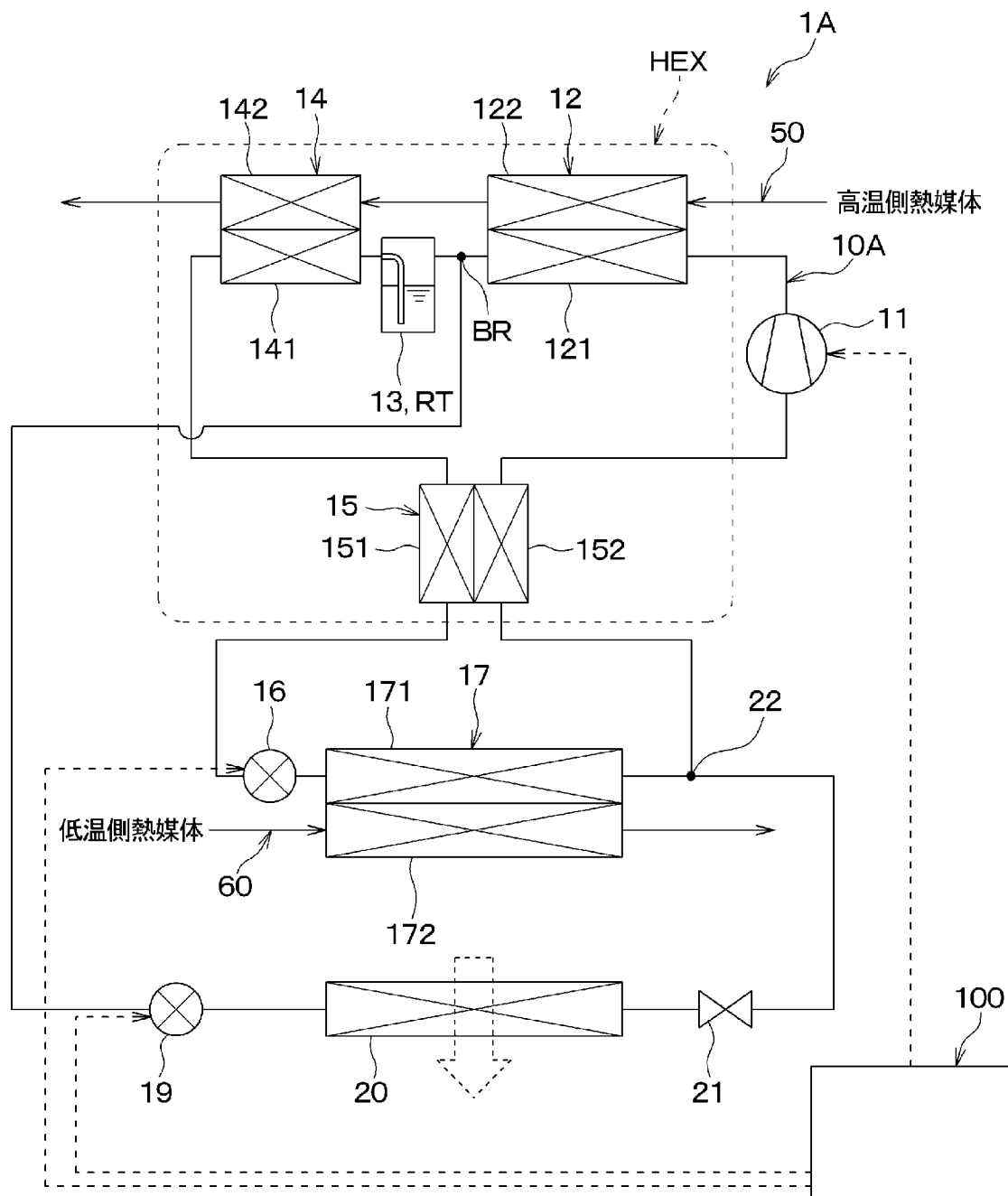


[図21]

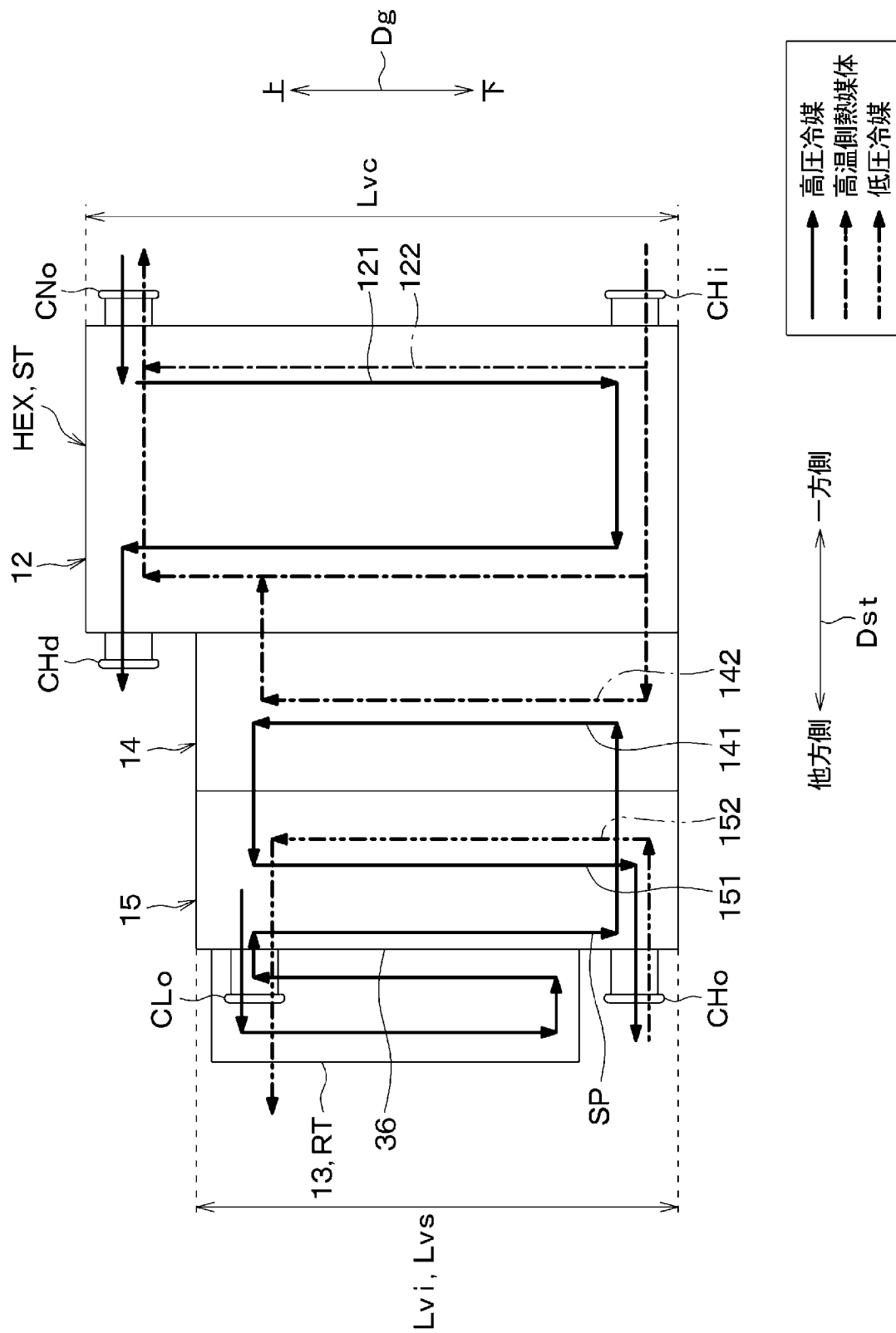




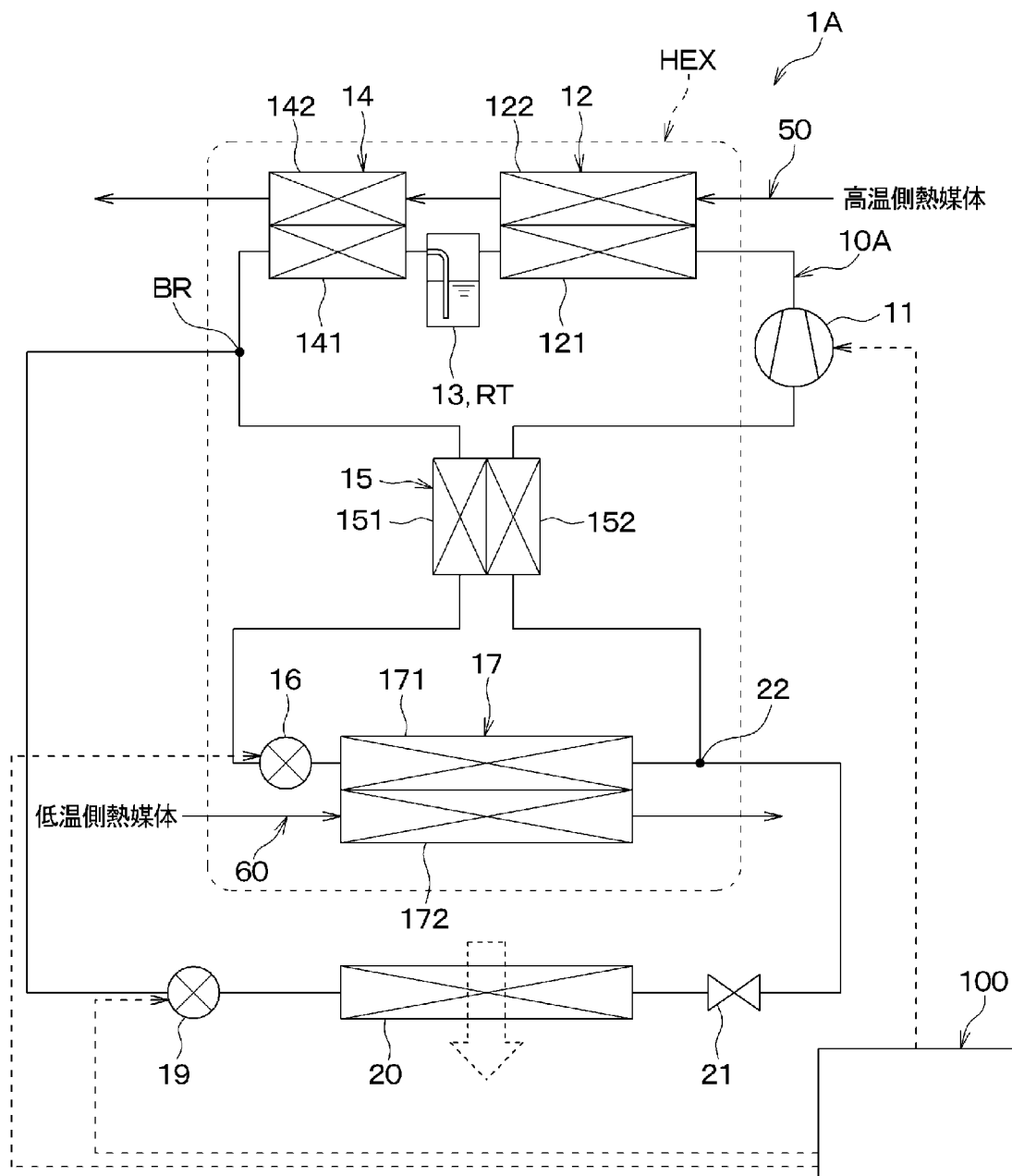
[図23]



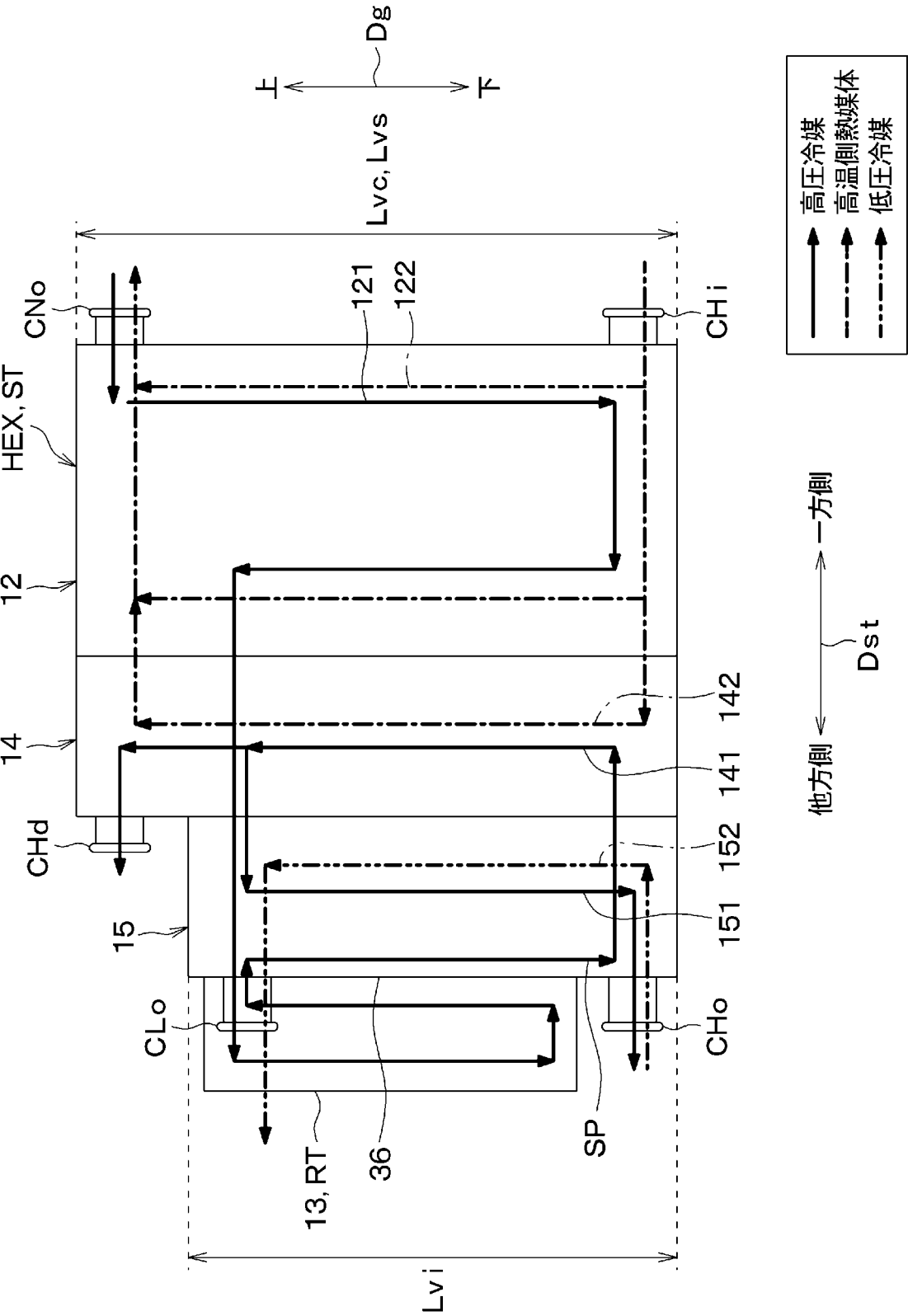
[図24]



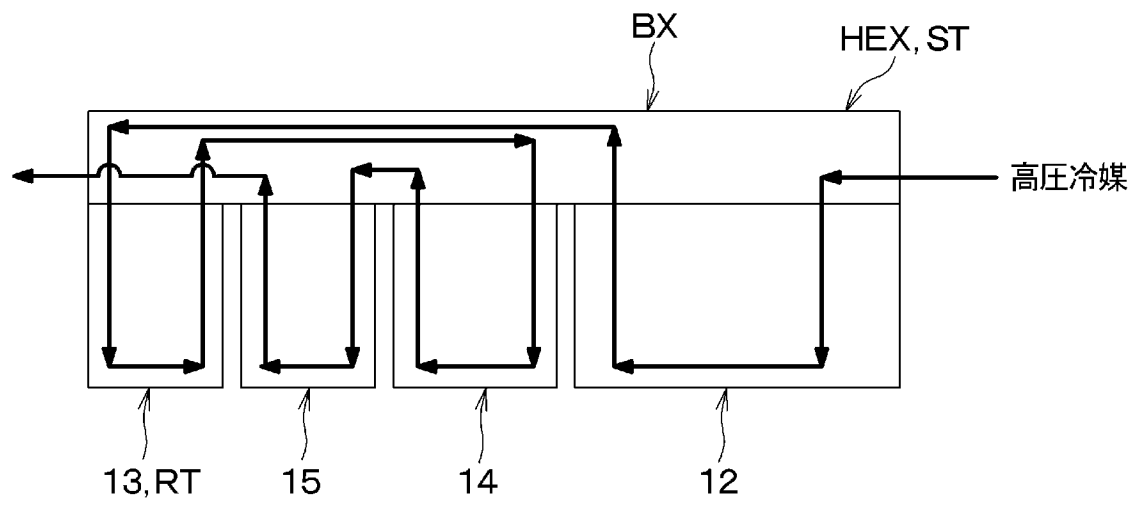
[図25]



[図26]



[図27]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/010646

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>F25B 39/04</b> (2006.01)i; <b>F28F 3/08</b> (2006.01)i; <b>F28F 9/26</b> (2006.01)i<br>FI: F28F9/26; F28F3/08 311; F25B39/04 C<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                                          |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|--|-------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>F25B39/04; F28F3/08; F28F9/26<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2023<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2023<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |                                                                          |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-3828 A (DENSO CORP) 12 January 2016 (2016-01-12)<br/>paragraphs [0001]-[0256], fig. 1-16</td> <td>1-3, 5-6, 8, 12, 17-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>4, 7, 9-11, 13-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-76566 A (DENSO CORP) 21 May 2020 (2020-05-21)<br/>paragraphs [0001]-[0233], fig. 1-17</td> <td>1-3, 5-6, 8, 12, 17-23</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2005-249376 A (SHOWA DENKO KK) 15 September 2005 (2005-09-15)<br/>paragraphs [0001]-[0053], fig. 1-3</td> <td>1-3, 5-6, 8, 12, 17-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004-190875 A (DENSO CORP) 08 July 2004 (2004-07-08)<br/>paragraphs [0001]-[0082], fig. 1-10</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2021/100409 A1 (DENSO CORP) 27 May 2021 (2021-05-27)<br/>paragraphs [0002]-[0724], fig. 1-55</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002-228299 A (SHOWA DENKO KK) 14 August 2002 (2002-08-14)<br/>paragraphs [0001]-[0065], fig. 1-13</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>                                   |                                                                                                        |                                                                          | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | Y | JP 2016-3828 A (DENSO CORP) 12 January 2016 (2016-01-12)<br>paragraphs [0001]-[0256], fig. 1-16 | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23 | A |  | 4, 7, 9-11, 13-16 | Y | JP 2020-76566 A (DENSO CORP) 21 May 2020 (2020-05-21)<br>paragraphs [0001]-[0233], fig. 1-17 | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23 | Y | JP 2005-249376 A (SHOWA DENKO KK) 15 September 2005 (2005-09-15)<br>paragraphs [0001]-[0053], fig. 1-3 | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23 | A | JP 2004-190875 A (DENSO CORP) 08 July 2004 (2004-07-08)<br>paragraphs [0001]-[0082], fig. 1-10 | 1-23 | A | WO 2021/100409 A1 (DENSO CORP) 27 May 2021 (2021-05-27)<br>paragraphs [0002]-[0724], fig. 1-55 | 1-23 | A | JP 2002-228299 A (SHOWA DENKO KK) 14 August 2002 (2002-08-14)<br>paragraphs [0001]-[0065], fig. 1-13 | 1-23 |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                     | Relevant to claim No.                                                    |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2016-3828 A (DENSO CORP) 12 January 2016 (2016-01-12)<br>paragraphs [0001]-[0256], fig. 1-16        | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23                                                   |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                        | 4, 7, 9-11, 13-16                                                        |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2020-76566 A (DENSO CORP) 21 May 2020 (2020-05-21)<br>paragraphs [0001]-[0233], fig. 1-17           | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23                                                   |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2005-249376 A (SHOWA DENKO KK) 15 September 2005 (2005-09-15)<br>paragraphs [0001]-[0053], fig. 1-3 | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23                                                   |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2004-190875 A (DENSO CORP) 08 July 2004 (2004-07-08)<br>paragraphs [0001]-[0082], fig. 1-10         | 1-23                                                                     |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 2021/100409 A1 (DENSO CORP) 27 May 2021 (2021-05-27)<br>paragraphs [0002]-[0724], fig. 1-55         | 1-23                                                                     |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2002-228299 A (SHOWA DENKO KK) 14 August 2002 (2002-08-14)<br>paragraphs [0001]-[0065], fig. 1-13   | 1-23                                                                     |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| <input 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:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                        |                                                                          |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>11 April 2023</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                        | Date of mailing of the international search report<br><b>09 May 2023</b> |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)</b><br><b>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915</b><br><b>Japan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                  |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |                        |   |  |                   |   |                                                                                              |                        |   |                                                                                                        |                        |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                      |      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/010646**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                                                                                             | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2016-3828   | A  | 12 January 2016                      | US 2017/0197490 A1<br>paragraphs [0002]-[0261], fig.<br>1-16<br>WO 2015/194107 A1<br>CN 106662366 A                                                 |                                      |
| JP                                        | 2020-76566  | A  | 21 May 2020                          | WO 2020/090461 A1                                                                                                                                   |                                      |
| JP                                        | 2005-249376 | A  | 15 September 2005                    | (Family: none)                                                                                                                                      |                                      |
| JP                                        | 2004-190875 | A  | 08 July 2004                         | US 2004/0112073 A1<br>paragraphs [0003]-[0110], fig.<br>1-10B<br>DE 10356447 A                                                                      |                                      |
| WO                                        | 2021/100409 | A1 | 27 May 2021                          | CN 114761738 A                                                                                                                                      |                                      |
| JP                                        | 2002-228299 | A  | 14 August 2002                       | US 2004/0154331 A1<br>paragraphs [0002]-[0086], fig.<br>1-13<br>EP 1360445 A1<br>CN 1502029 A<br>AT 371840 T<br>KR 10-0865982 B1<br>AU 2002230140 B |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>F25B 39/04(2006.01)i; F28F 3/08(2006.01)i; F28F 9/26(2006.01)i<br>FI: F28F9/26; F28F3/08 311; F25B39/04 C                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                         |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| B. 調査を行った分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>F25B39/04; F28F3/08; F28F9/26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                         |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                               |                                                                         |                                                                       | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2023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 |
| 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<br>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<br>請求項の番号                                                        |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2016-3828 A（株式会社デンソー）12.01.2016（2016-01-12）<br>段落0001-0256, 図1-16    | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23                                                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                         | 4, 7, 9-11, 13-16                                                     |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2020-76566 A（株式会社デンソー）21.05.2020（2020-05-21）<br>段落0001-0233, 図1-17   | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23                                                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2005-249376 A（昭和電工株式会社）15.09.2005（2005-09-15）<br>段落0001-0053, 図1-3   | 1-3, 5-6, 8, 12, 17-23                                                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2004-190875 A（株式会社デンソー）08.07.2004（2004-07-08）<br>段落0001-0082, 図1-10  | 1-23                                                                  |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2021/100409 A1（株式会社デンソー）27.05.2021（2021-05-27）<br>段落0002-0724, 図1-55 | 1-23                                                                  |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2002-228299 A（昭和電工株式会社）14.08.2002（2002-08-14）<br>段落0001-0065, 図1-13  | 1-23                                                                  |           |            |             |            |             |            |             |            |
| <input 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<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                         |                                                                       |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>11.04.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                         | 国際調査報告の発送日<br>09.05.2023                                              |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>河野 俊二 3L 3941<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3337 |           |            |             |            |             |            |             |            |

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/JP2023/010646

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献         |              |    | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|---------------------|--------------|----|-----|
| JP   | 2016-3828   | A  | 12.01.2016 | US                  | 2017/0197490 | A1 |     |
|      |             |    |            | 段落0002-0261, 図1-16  |              |    |     |
|      |             |    |            | WO                  | 2015/194107  | A1 |     |
|      |             |    |            | CN                  | 106662366    | A  |     |
| JP   | 2020-76566  | A  | 21.05.2020 | WO                  | 2020/090461  | A1 |     |
| JP   | 2005-249376 | A  | 15.09.2005 | (ファミリーなし)           |              |    |     |
| JP   | 2004-190875 | A  | 08.07.2004 | US                  | 2004/0112073 | A1 |     |
|      |             |    |            | 段落0003-0110, 図1-10B |              |    |     |
|      |             |    |            | DE                  | 10356447     | A  |     |
| WO   | 2021/100409 | A1 | 27.05.2021 | CN                  | 114761738    | A  |     |
| JP   | 2002-228299 | A  | 14.08.2002 | US                  | 2004/0154331 | A1 |     |
|      |             |    |            | 段落0002-0086, 図1-13  |              |    |     |
|      |             |    |            | EP                  | 1360445      | A1 |     |
|      |             |    |            | CN                  | 1502029      | A  |     |
|      |             |    |            | AT                  | 371840       | T  |     |
|      |             |    |            | KR                  | 10-0865982   | B1 |     |
|      |             |    |            | AU                  | 2002230140   | B  |     |