

(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  
2016年1月7日(07.01.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/002811 A1

- (51) 国際特許分類:  
F28B 1/02 (2006.01) B08B 3/08 (2006.01)  
B08B 3/02 (2006.01) B08B 3/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068903
- (22) 国際出願日: 2015年6月30日(30.06.2015)
- (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 2014-134372 2014年6月30日(30.06.2014) JP  
特願 2015-120475 2015年6月15日(15.06.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番  
1号 Tokyo (JP). 株式会社 I H I 機械システム  
(IHI MACHINERY AND FURNACE CO., LTD.)  
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南二丁目12番  
32号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 勝俣 和彦 (KATSUMATA Kazuhiko); 〒  
1080075 東京都港区港南二丁目12番32号  
株式会社 I H I 機械システム内 Tokyo (JP). 三塚

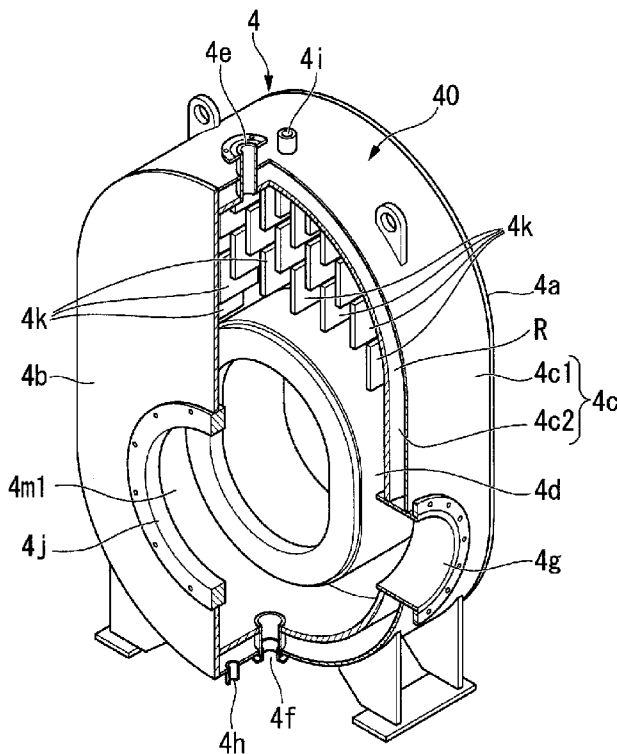
正敏(MITSUZUKA Masatoshi); 〒1080075 東京都港区港南二丁目12番32号 株式会社 I H I 機械システム内 Tokyo (JP). 坂本 治(SAKAMOTO Osamu); 〒1080075 東京都港区港南二丁目12番32号 株式会社 I H I 機械システム内 Tokyo (JP). 永田 喬裕(NAGATA Takahiro); 〒1080075 東京都港区港南二丁目12番32号 株式会社 I H I 機械システム内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 寺本 光生, 外 (TERAMOTO Mitsuo et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: CONDENSER AND WASHING DEVICE

(54) 発明の名称: 凝縮器及び洗浄装置



(57) Abstract: The present disclosure is a drying chamber (a condenser) (4) that is provided with a container (40) that has a steam intake port (4j), and that liquefies steam that is taken into the container from the steam intake port, the inside of the container being provided with a cooling pipe (4m1) in which a coolant circulates.

(57) 要約: 本開示は、蒸気取入口(4j)を有する容器(40)を備え、蒸気取入口から容器内部に取り入れた蒸気を液化させる乾燥室(凝縮器)(4)であって、容器内部に、冷媒が流通する冷却管(4m1)を備える。

WO 2016/002811 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：凝縮器及び洗浄装置**

### 技術分野

[0001] 本開示は、凝縮器及び洗浄装置に関する。

本願は、2014年6月30日に日本に出願された特願2014-134372号、及び、2015年6月15日に日本に出願された特願2015-120475号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、炭化水素系洗浄剤の蒸気を生成する蒸気室と、蒸気室から供給される炭化水素系洗浄剤の蒸気によって減圧下でワークを洗浄する洗浄室と、開閉バルブを介して洗浄室に接続されると共に減圧状態かつ低温状態に保持された乾燥室とを備え、洗浄室におけるワークの洗浄が終了すると、開閉バルブを開弁状態とすることにより洗浄室と乾燥室とを連通させることによりワークを乾燥させる真空洗浄装置が開示されている。

[0003] すなわち、この真空洗浄装置では、減圧状態に保持された乾燥室が洗浄時の蒸気供給によって乾燥室よりも高圧状態になっている洗浄室と連通することにより、ワークに付着した洗浄液が瞬間的に気化して洗浄室から乾燥室に移動して凝縮し、以ってワークの乾燥を実現する。なお、下記特許文献2にも、特許文献1と同様な乾燥室（凝縮室）を備えた真空洗浄装置が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2014-073453号公報

特許文献2：国際公開第2013/077336号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、近年では、生産現場において、生産性の向上のため製造工程を

短時間化することが求められている。このため、真空洗浄装置においてはワークの乾燥時間の短縮が必要とされている。乾燥時間の短縮のためには、乾燥室の凝縮器としての凝縮性能を、より向上させる必要がある。

[0006] 本開示は、上述した事情に鑑みてなされ、凝縮器の凝縮性能を従来よりも向上させることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本開示の凝縮器に係る第1の態様は、蒸気取入口を有する容器を備え、上記蒸気取入口から上記容器内部に取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、上記容器内部に、冷媒が流通する冷却管を備える。

[0008] 本開示の凝縮器に係る第2の態様は、上記冷却管は、螺旋状に巻回されている。

[0009] 本開示の凝縮器に係る第3の態様は、上記冷却管は、螺旋状に巻回されることで形成された中央開口を上記蒸気取入口に対向させて配置されている。

[0010] 本開示の凝縮器に係る第4の態様は、前記容器は、冷媒の流通が自在な二重殻構造である。

[0011] 本開示の凝縮器に係る第5の態様は、鉛直姿勢に設けられる蒸気取入口から取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、前記蒸気取入口の対向面に複数のフィンが設けられる。

[0012] 本開示の凝縮器に係る第6の態様は、前記複数のフィンが設けられ、外周が円形あるいは長円形な第1平面部と、前記蒸気取入口が設けられ、前記第1平面部と略平行な第2平面部と、前記第1平面部の外周と前記第2平面部の外周とを接続する無端状の周面部とを備える。

[0013] 本開示の凝縮器に係る第7の態様は、前記複数のフィンは、鉛直方向に延在すると共に前記鉛直方向に所定間隔を空けて設けられる。

[0014] 本開示の凝縮器に係る第8の態様は、鉛直姿勢に設けられる蒸気取入口から取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、前記蒸気取入口の対向面に複数のフィンが設けられ、前記対向面は、冷媒の流通が自在な二重殻構造に形成されている。

[0015] 本開示の凝縮器に係る第9の態様は、上記第8の態様において、前記複数のフィンが設けられ、外周が円形あるいは長円形な第1平面部と、前記蒸気取入口が設けられ、前記第1平面部と略平行な第2平面部と、前記第1平面部の外周と前記第2平面部の外周とを接続する無端状の周面部とを備える。

[0016] 本開示の凝縮器に係る第10の態様は、上記第8または第9の態様において、前記複数のフィンは、鉛直方向に延在すると共に当該鉛直方向に所定間隔を空けて設けられる。

[0017] 本開示の洗浄装置に係る第11の態様は、上記第1～第10のいずれかの凝縮器を備える。

### 発明の効果

[0018] 本開示によれば、乾燥室において、蒸気取入口を有する容器内部に冷却管を備えるので、乾燥室温度を洗浄室温度よりも低い温度に保持することが可能となる。これにより、乾燥室（凝縮器）の凝縮期間が短縮され、よって、凝縮性能を従来よりも向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0019] [図1]本開示の第1実施形態に係る真空洗浄装置の全体的な概要構成を示す斜視図である。

[図2]本開示の第1実施形態に係る真空洗浄装置において、凝縮器を取り外した状態を示す斜視図である。

[図3]本開示の第1実施形態に係る真空洗浄装置の概要構成を示す正面図である。

[図4]本開示の第1実施形態に係る凝縮器の詳細構成を示す斜視図である。

[図5]本開示の第1実施形態に係る冷却管の詳細構成を示す斜視図である。

[図6]本開示の第2実施形態に係る真空洗浄装置の全体的な概要構成を示す斜視図である。

[図7]本開示の第2実施形態に係る真空洗浄装置において、凝縮器を取り外した状態を示す斜視図である。

[図8]本開示の第2実施形態に係る真空洗浄装置の概要構成を示す正面図であ

る。

[図9]本開示の第2実施形態に係る凝縮器の詳細構成を示す斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して、本開示の第1実施形態について説明する。

第1実施形態に係る真空洗浄装置は、図1あるいは図3に示すように、洗浄室1、蒸気発生部2、フロントドア3、乾燥室4、接続部材5、開閉機構6、真空ポンプ7及び再生濃縮器8を備えている。なお、これら構成要素のうち、乾燥室4は本実施形態に係る凝縮器である。

[0021] 第1実施形態に係る真空洗浄装置の概要について最初に説明する。この真空洗浄装置は、汚れ成分が付着したワーク（被洗浄物）に洗浄剤の蒸気（洗浄蒸気）を作用させることによりワークを洗浄する装置である。すなわち、この真空洗浄装置は、洗浄蒸気を所定期間（洗浄期間）に亘って連続的に洗浄室1に供給することにより、洗浄室1内に收容されたワークの表面で洗浄蒸気の付着と凝縮とを繰り返し行わせ、以ってワークの表面に付着した汚れ成分を洗浄剤の凝縮液とともにワークの表面から洗い落とす。なお、ワークは、例えば加工によって表面に切削油等が汚れ成分として付着した金属部品である。

[0022] このような真空洗浄装置は、図1に直交座標軸として示すX軸、Y軸及びZ軸のうち、Z軸が鉛直方向となるように所定の台座上に設置される。なお、この図1では、本実施形態に係る真空洗浄装置の特徴点に直接関係しない構成要素、例えば各種の配管や弁については、便宜的に省略している。実際の真空洗浄装置（実機）は、上述した各構成要素の周囲に複数の配管や弁が実装され、さらにその外側に外装品が実装されている。

[0023] 洗浄室1は、全体として中空の直方体形状（略箱型）に形成されており、内部空間がワーク（被洗浄物）を收容する。この洗浄室1には、一側面（フロント面）に開口（ワーク挿通口1a）が設けられている。このワーク挿通口1aは、洗浄室1と外部との間でワークを出し入れするための鉛直姿勢の開口であり、図示するように矩形形状である。なお、このようなワーク挿通

口1aの周囲外側には、フロントドア3と密着するためのシール材が全周に亘って設けられている。

[0024] また、このような洗浄室1の上部かつリヤ面近傍部位には、排気ポート1bが設けられている。この排気ポート1bは、上記洗浄室1内の空気を外部に排気するための開口であり、図示しない配管によって真空ポンプ7に接続されている。また、洗浄室1において乾燥室4と隣接する側面には、図2に示すように、洗浄室1を乾燥室4と連通させるための円形開口（乾燥室用開口1c）が形成されている。すなわち、洗浄室1は、乾燥室用開口1cを介して乾燥室4と連通する。

[0025] さらに、洗浄室1の側部には、排液ポート1dと蒸気取入ポート1eとが設けられている。排液ポート1dは、ワークの洗浄によって発生した洗浄液及び汚れ成分の混合液を洗浄室1の外部に排出するための開口であり、図示しない配管によって再生濃縮器8に接続されている。蒸気取入ポート1eは、再生濃縮器8で生成された洗浄液の蒸気を洗浄室1に取り入れるための開口であり、図示しない配管によって再生濃縮器8に接続されている。

[0026] 蒸気発生部2は、洗浄室1の上部に備えられており、洗浄剤の蒸気を発生させる。この蒸気発生部2は、例えば洗浄剤を加熱して洗浄蒸気を発生させる加熱部と、洗浄蒸気を一時的に貯留する蒸気タンクとを備えており、加熱部で発生させた蒸気を蒸気タンクに一旦貯留し、この蒸気タンクを介して洗浄蒸気を洗浄室1に供給する。このような蒸気発生部2によれば、蒸気タンクを備えているので、洗浄室1に対して所定流量の洗浄蒸気を洗浄期間に亘って安定的に供給することができる。

[0027] なお、上記洗浄剤は、炭化水素系の洗浄剤、例えばノルマルパラフィン系、イソパラフィン系、ナフテン系、芳香族系の炭化水素系洗浄剤である。さらに具体的には、クリーニング溶剤と呼ばれるテクリーン（登録商標）N20、クリーンソルG、ダフニーソルベント等、第3石油類の洗浄剤である。

[0028] フロントドア3は、洗浄室1のフロント面に備えられ、上記ワーク挿通口

1 a を閉鎖あるいは開放する平板状部材である。このフロントドア 3 は、例えばスライドドアであり、鉛直姿勢のワーク挿通口 1 a に同じく鉛直姿勢で対向配置され、この鉛直姿勢のまま左右方向（X 軸方向）に移動することによってワーク挿通口 1 a を閉鎖あるいは開放する。なお、フロントドア 3 は、ワーク挿通口 1 a の周囲外側（フロントドア 3 側）に設けられたシール材と接触することにより、洗浄室 1 を密閉する。

[0029] 乾燥室 4 は、図 1 に示すように丸みを帯びた箱型であり、上記洗浄室 1 から取り込んだ蒸気（残留蒸気）を凝縮（液化）させる凝縮器である。洗浄室 1 でのワークの洗浄が終了した状態では、ワークの表面や洗浄室 1 の内面は洗浄剤で濡れた状態である。詳細については後述するが、乾燥室 4 は、このようなワークの洗浄後において洗浄室 1 に残留する洗浄剤の蒸気（残留蒸気）を洗浄室 1 から取り込んで凝縮（液化）させる。

[0030] このような乾燥室 4 は、図 1 に加えて図 3 及び図 4 にも示すように、第 1 平面部 4 a、第 2 平面部 4 b、周面部 4 c、窪み部 4 d、排気ポート 4 e、排液ポート 4 f、蒸気取入ポート 4 g、冷媒取入ポート 4 h、冷媒排液ポート 4 i、蒸気取入口 4 j、複数のフィン 4 k、温度保持装置 4 m を備えている。本実施形態においては、第 1 平面部 4 a、第 2 平面部 4 b、周面部 4 c、窪み部 4 d、排気ポート 4 e、排液ポート 4 f、蒸気取入ポート 4 g、冷媒取入ポート 4 h、冷媒排液ポート 4 i 及び蒸気取入口 4 j によって容器 4 0（本開示における容器に相当）が構成されている。

[0031] 第 1 平面部 4 a は、複数のフィン 4 k が設けられ、外周が長円状の板部位である。第 2 平面部 4 b は、蒸気取入口 4 j が設けられ、上記第 1 平面部 4 a と略同一形状で、かつ上記第 1 平面部 4 a に略平行な板部位である。すなわち、この第 2 平面部 4 b は、第 1 平面部 4 a と同様に外周が長円形な部位である。なお、互いに平行な関係にある第 1 平面部 4 a 及び第 2 平面部 4 b は、鉛直姿勢である。

[0032] 周面部 4 c は、上記第 1 平面部 4 a の外周と上記第 2 平面部 4 b の外周とを接続する無端状の板部位である。この周面部 4 c は、図 4 に示すように、

外周壁4 c 1と内周壁4 c 2とからなり、冷媒の流通が自在な二重殻構造を備えている。すなわち、周面部4 cは、所定距離隔てた状態で対向する外周壁4 c 1と内周壁4 c 2との間が、冷媒が流通する流路（冷媒流路R）になっている。

[0033] この冷媒流路Rは、冷媒取入ポート4 h及び冷媒排液ポート4 iと連通している。なお、図4には示されていないが、上記二重殻構造は周面部4 cだけではなく、第1平面部4 aも二重殻構造を備えている。このような乾燥室4は、第1平面部4 a、第2平面部4 b及び周面部4 cによって形成されている。

[0034] 窪み部4 dは、図1に示すように、第1平面部4 aの中心から若干下に変位した部位が所定面積に亘って陥没した部位である。このような窪み部4 dの底部（第1平面部4 aの一部）には、開閉機構6の一部（エアシリンダ6 a等）が取り付けられている。排気ポート4 eは、乾燥室4の空気を外部に排気するための開口であり、図示しない配管によって真空ポンプ7に接続されている。排液ポート4 fは、残留蒸気が乾燥室4で凝縮して発生する凝縮液（残留凝縮液）を外部に排液するための開口であり、図示しない配管によって再生濃縮器8に接続されている。

[0035] 蒸気取入ポート4 gは、再生濃縮器8で発生させた洗浄液の蒸気（再生蒸気）を乾燥室4に取り込むための開口であり、図示しない配管によって再生濃縮器8に接続されている。冷媒取入ポート4 hは、冷媒を上記冷媒流路R内に取り入れるための開口であり、図示しない配管によって冷媒供給部4 m 4に接続されている。冷媒排液ポート4 iは、上記冷媒流路R内の冷媒を乾燥室4の外部に排出するための開口であり、図示しない配管によって冷媒回収部4 m 5に接続されている。

[0036] 蒸気取入口4 jは、上記第2平面部4 bに設けられた所定サイズの円形開口である。この蒸気取入口4 jは、上記第1平面部4 aに設けられた窪み部4 dの位置に符合する位置、つまり長円形状の第2平面部4 bの中心から下側に若干変位した位置に設けられている。

- [0037] 複数のフィン4 kは、図4に示すように、乾燥室4に突出するように第1平面部4 aの内側に設けられた矩形の板状部材である。すなわち、これらフィン4 kは、蒸気取入口4 jの対向面である第1平面部4 aの内側面に設けられている。より具体的には、これらフィン4 kは、第1平面部4 aにおいて窪み部4 dの上方側のみ設けられており、また鉛直方向（Z軸方向）に延在すると共にこの鉛直方向及び水平方向に所定間隔を空けて設けられている。
- [0038] 温度保持装置4 mは、乾燥室4の温度（乾燥室温度）を洗浄室1の温度（洗浄室温度）よりも低い所定温度に保持する装置である。この温度保持装置4 mは、図5に示すように、冷却管4 m 1と、供給側管端ノズル4 m 2と、回収側管端ノズル4 m 3と、冷媒供給部4 m 4と、冷媒回収部4 m 5とを備えている。
- [0039] 冷却管4 m 1は、冷媒が流通する管であり、冷却管中央部4 m 1 aと、供給側冷却管端部4 m 1 bと、回収側冷却管端部4 m 1 cとを有している。冷却管中央部4 m 1 aは、冷却管4 m 1の端部を除いた本体部分である。冷却管中央部4 m 1 aは、窪み部4 dと第2平面部4 bとの間に固定されており、鉛直方向に長軸をとる長円状に螺旋巻きされている。つまり、冷却管中央部4 m 1 aは、螺旋状に巻回されることで形成された中央開口を、容器4 0内部に蒸気取入口4 jと対向させて配置されている。
- [0040] 供給側冷却管端部4 m 1 bは、冷却管4 m 1の一方の端部である。また、供給側冷却管端部4 m 1 bは、窪み部4 dの底部を貫通して容器4 0外部へと突出しており、供給側管端ノズル4 m 2が装着されている。回収側冷却管端部4 m 1 cは、冷却管4 m 1の他方の端部である。また、回収側冷却管端部4 m 1 cは、窪み部4 dの底部を貫通して容器4 0外部へと突出しており、回収側管端ノズル4 m 3が装着されている。
- [0041] 供給側管端ノズル4 m 2は、不図示の配管によって冷媒供給部4 m 4へと接続している。また、回収側管端ノズル4 m 3は、不図示の配管によって冷媒回収部4 m 5へと接続している。冷媒供給部4 m 4は、冷媒を冷却管4 m

1へと供給している。この冷媒は、例えば水である。冷媒回収部4 m 5は、冷却管4 m 1から冷媒を回収している。冷媒回収部4 m 5により回収された冷媒は、例えば、不図示の冷却装置により再度冷却されて冷媒供給部4 m 4へと流入する。また、冷媒供給部4 m 4は、冷媒流路Rにも冷媒を供給している。また、冷媒回収部4 m 5は、冷媒流路Rからも冷媒を回収している。

[0042] 冷媒供給部4 m 4から冷却管4 m 1に冷媒が供給され、冷却管中央部4 m 1 aに冷媒が流通することで、乾燥室4内部は冷却され、乾燥室温度は洗浄室温度よりも低い温度に保持される。この温度保持装置4 mによって設定及び保持される乾燥室温度は、例えば5～50℃である。なお、乾燥室温度は、温度保持装置4 mに加えて、上述した冷媒流路Rに冷媒供給部4 m 4から所定の冷媒が供給されることによって所定温度に設定及び保持される。

[0043] 接続部材5は、洗浄室1の乾燥室用開口1 cと乾燥室4の蒸気取入口4 jとを接続する円筒状部材であり、軸線方向が水平方向（X軸方向）に設定されている。この接続部材5は、例えば円筒状の金属製蛇腹であり、乾燥室用開口1 cと蒸気取入口4 jとの間に介装される。本実施形態に係る真空洗浄装置では、接続部材5を金属製蛇腹とすることにより、洗浄室1の熱変形が乾燥室4に影響を与えることを軽減している。

[0044] 開閉機構6は、図2に示す乾燥室用開口1 cを閉鎖あるいは開放するものであり、図1に示すエアシリンダー6 a、図2に示す弁体6 b等から構成されている。上記エアシリンダー6 aは、自らの可動ロッドが接続部材5の軸線方向（X軸方向）となるように窪み部4 dに設けられている。また、上記可動ロッドの先端には弁体6 bが固定されている。弁体6 bは、乾燥室用開口1 cの洗浄室1側に設けられる円形部材であり、乾燥室用開口1 cよりも若干大きな形状を有すると共に、乾燥室用開口1 cの接続部材5側（乾燥室4側）において可動ロッドの先端に接続されている。

[0045] このような開閉機構6は、エアシリンダー6 aが可動ロッドを引き込むように作動することによって、弁体6 bの外周部が乾燥室用開口1 cの内側面（洗浄室1の側面）に当接して乾燥室用開口1 cを閉鎖する。一方、開閉

機構6は、エアシリンダー6aが可動ロッドを突出させるように作動することによって、弁体6bの外周部が乾燥室用開口1cの内側面（洗浄室1の側面）から離間して乾燥室用開口1cを開放する。

[0046] 真空ポンプ7は、図示しない配管を介して排気ポート1b、4eに接続されており、洗浄室1及び乾燥室4の空気を外部に排気する。再生濃縮器8は、図示しない配管を介して排液ポート1d、4f及び蒸気取入ポート1e、4gに接続されており、洗浄室1及び乾燥室4から回収した洗浄剤及び汚れ成分の凝縮液のうち、洗浄剤のみを再蒸気化して洗浄室1及び乾燥室4に供給すると共に汚れ成分を分離・濃縮する。

[0047] 次に、このように構成された本実施形態に係る真空洗浄装置の動作について説明する。

[0048] この真空洗浄装置でワークを洗浄する場合、ワークはワーク挿通口1aから洗浄室1に收容される。このワークは表面に切削油等の汚れ成分が付着した物である。そして、フロントドア3が作動して洗浄室1及び乾燥室4が密閉空間とされる。そして、真空ポンプ7が作動して洗浄室1及び乾燥室4が徐々に減圧されて、例えば10kPa以下の圧力（初期圧力）に圧力設定される。

[0049] また、このような減圧処理に平行して、蒸気発生部2が作動して洗浄蒸気が生成される。この洗浄蒸気は、圧力が飽和蒸気圧、また温度が洗浄液の沸点近傍、例えば80～140℃である。また、上記減圧処理に平行して開閉機構6が作動することにより洗浄室1と乾燥室4とが個別の部屋として分離されている。さらに温度保持装置4mにおいて冷媒供給部4m4が作動することにより、冷媒流路Rと冷却管4m1に冷媒が供給され、乾燥室温度が洗浄終了後の洗浄室温度よりも低温な状態（例えば5～50℃）に温度設定される。

[0050] そして、このような状態で蒸気発生部2から洗浄室1に洗浄蒸気が所定の洗浄期間に亘って順次供給されることによって、洗浄室1内のワークが洗浄される。すなわち、洗浄期間において、ワークの表面では洗浄蒸気の付着と

凝縮とが連続的に繰り返され、ワークの表面に付着した汚れ成分が洗浄蒸気の凝縮液と共にワークの表面から流下して除去（洗浄）される。

[0051] 上記洗浄処理が終了した時点において、洗浄室1の圧力（洗浄室圧力）は洗浄蒸気の飽和蒸気圧にほぼ等しい圧力、また洗浄蒸気の温度にほぼ等しい温度（80～140℃程度）になっている。すなわち、洗浄室圧力及び洗浄室温度は、予め設定・保持された乾燥室4の圧力（乾燥室圧力）及び温度（乾燥室温度）よりもかなり高い値になっている。

[0052] 上記洗浄処理に引き続いて洗浄室1内のワークの乾燥処理が行われるが、この乾燥処理では、開閉機構6を作動させることにより上記圧力関係及び温度関係にある洗浄室1と乾燥室4とを連通させる。すなわち、エアシリンダー6aが作動することによって、弁体6bの外周部が乾燥室用開口1cの内側面（洗浄室1の側面）に当接している状態から離間する状態に急峻に変位させることにより、洗浄室1と乾燥室4とを短時間かつ比較的大きな面積で接続させる。

[0053] この結果、洗浄室圧力は急速に減圧され、この急速減圧に起因してワークの表面に付着している洗浄蒸気の凝縮液（残留液）が一瞬で沸騰（突沸）する。また、洗浄室1と乾燥室4とを短時間かつ比較的大きな面積で接続することによって、ワークの表面から発生した残留液の蒸気（残留蒸気）は洗浄室1（高圧側）から弁体6bと乾燥室用開口1cとの隙間と接続部材5と蒸気取入口4jとを經由して乾燥室4（低圧側）に高速移動する。

[0054] そして、乾燥室4（低圧側）に移動した残留蒸気は、乾燥室温度が洗浄室温度よりも低温かつ洗浄液の沸点以下に保持されているので凝縮する。ここで、乾燥室4における残留蒸気の凝縮は、乾燥室4の内面の表面積が大きい程に残留蒸気が上記部材に接触して低温化され易くなるので効率的に行われる。

[0055] ここで乾燥室4における残留蒸気の凝縮処理に対して、本実施形態における乾燥室4（凝縮器）は、蒸気取入口4jを有する容器40内部に、冷媒が流通する冷却管4m1が存在するため、乾燥室温度を洗浄室温度よりも低い

温度に保持することが可能となる。これにより、乾燥室4における残留蒸気の凝縮期間が短縮され、よって、凝縮性能を従来よりも向上させることができる。

[0056] また、本実施形態における冷却管4 m 1は、螺旋状に巻回されている。このため、直線状の冷却管と比較して表面積が広く、乾燥室温度を効率よく低下させることが可能である。したがって、本実施形態によれば、乾燥室4の凝縮効率をさらに向上させることができる。

[0057] また、本実施形態における冷却管4 m 1は、螺旋状に巻回されることで形成された中央開口を蒸気取入口4 jに対向させて配置されている。このため、蒸気取入口4 jから勢いよく流入した残留蒸気は、速やかに冷却管4 m 1と接触することで冷却され凝縮する。本実施形態によれば、これによっても残留蒸気の凝縮効率を向上させることができる。

[0058] また、本実施形態における第1平面部4 aは、内部に冷媒が流通する二重殻構造を備えているので、第1平面部4 aの内側を効率的に冷却することが可能である。したがって、本実施形態によれば、これによっても残留蒸気の凝縮効率を向上させることができる。また、周面部4 cも二重殻構造を備えているので、周面部4 cの内面に付着した残留蒸気を効率よく凝縮させることができる。

[0059] また、本実施形態における冷却管4 m 1は、鉛直方向に長軸をとる長円状に螺旋巻きされているので、冷却管4 m 1表面に付着した残留蒸気の凝縮液を、排液ポート4 fに効果的に集液することが可能であり、よって乾燥室4内の凝縮液を再生濃縮器8に効果的に排液することができる。

[0060] さらには、本実施形態における乾燥室4（凝縮器）は、残留蒸気が流入する蒸気取入口4 jの対向面である第1平面部4 aの内側面に複数のフィン4 kが設けられているので、蒸気取入口4 jから乾燥室4に勢いよく流入した残留蒸気は、前方に位置するフィン4 kに速やかに接触して凝縮する。したがって、凝縮性能をさらに凝縮効率を向上させることができる。

[0061] なお、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のよ

うな変形例が考えられる。

(1) 上記実施形態では、冷却管 4 m 1 は螺旋状に巻回されているとしたが、本開示はこれに限定されない。冷却管の管形状は直管としてもよい。冷却管の管形状を直管とすると、冷却管の製造が容易となる。

[0062] (2) また、上記実施形態では、冷却管 4 m 1 は螺旋状に巻回されているとしたが、冷却管の管形状を波形としてもよい。冷却管を波形とすると、乾燥室の奥行きが短い場合、つまり、第 1 平面部と第 2 平面部との間隔が狭い場合でも、冷却管を設置できる。このため、冷却管の設置が容易となる。

[0063] (3) 上記実施形態では、第 1 平面部に複数のフィン 4 k を配置したが、複数のフィン 4 k を設置しない構成にしてもよい。複数のフィン 4 k を設置しない構成とすると、乾燥室の製造工程が容易となる。

[0064] 以下、図面を参照して、開示の第 2 実施形態について説明する。

第 2 実施形態に係る真空洗浄装置は、図 6 あるいは図 8 に示すように、洗浄室 1 1、蒸気発生部 1 2、フロントドア 1 3、乾燥室 1 4、接続部材 1 5、開閉機構 1 6、真空ポンプ 1 7、冷媒供給源 1 8 及び再生濃縮器 1 9 を備えている。なお、これら構成要素のうち、乾燥室 1 4 は本実施形態に係る凝縮器である。

[0065] 本実施形態に係る真空洗浄装置の概要について最初に説明すると、この真空洗浄装置は、汚れ成分が付着したワーク（被洗浄物）に洗浄剤の蒸気（洗浄蒸気）を作用させることによりワークを洗浄する装置である。すなわち、この真空洗浄装置は、洗浄蒸気を所定期間（洗浄期間）に亘って連続的に洗浄室 1 1 に供給することにより、洗浄室 1 1 内に収容されたワークの表面で洗浄蒸気の付着と凝縮とを連続的に行わせ、以ってワークの表面に付着した汚れ成分を洗浄剤の凝縮液とともにワークの表面から洗い落す。なお、ワークは、例えば加工によって表面に切削油等が汚れ成分として付着した金属部品である。

[0066] このような真空洗浄装置は、図 6 に直交座標軸として示す X 軸、Y 軸及び Z 軸のうち、Z 軸が鉛直方向となるように所定の台座上に設置される。なお

、この図6では、本実施形態に係る真空洗浄装置の特徴点に直接関係しない構成要素、例えば各種の配管や弁については、便宜的に省略している。実際の真空洗浄装置（実機）は、上述した各構成要素の周囲に複数の配管や弁が実装され、さらにその外側に外装品が実装されている。

[0067] 洗浄室11は、全体として中空の直方体形状（略箱型）に形成されており、内部空間がワーク（被洗浄物）を収容する。この洗浄室11には、一側面（フロント面）に開口（ワーク挿通口11a）が設けられている。このワーク挿通口11aは、洗浄室11と外部との間でワークを出し入れするための鉛直姿勢の開口であり、図示するように矩形形状である。なお、このようなワーク挿通口11aの周囲外側には、フロントドア13と密着するためのシール材が全周に亘って設けられている。

[0068] また、このような洗浄室11の上部かつリヤ面近傍部位には、排気ポート11bが設けられている。この排気ポート11bは、上記洗浄室11内の空気を外部に排気するための開口であり、図示しない配管によって真空ポンプ17に接続されている。また、洗浄室11において乾燥室14と隣接する側面には、図7に示すように、洗浄室11を乾燥室14と連通させるための円形開口（乾燥室用開口11c）が形成されている。すなわち、洗浄室11は、乾燥室用開口11cを介して乾燥室14と連通する。

[0069] さらに、洗浄室11の側部には、排液ポート11dと蒸気取入ポート11eとが設けられている。排液ポート11dは、ワークの洗浄によって発生した洗浄液及び汚れ成分の混合液を洗浄室11の外部に排出するための開口であり、図示しない配管によって再生濃縮器19に接続されている。蒸気取入ポート11eは、再生濃縮器19で生成された洗浄液の蒸気を洗浄室11に取り入れるための開口であり、図示しない配管によって再生濃縮器19に接続されている。

[0070] 蒸気発生部12は、洗浄室11の上部に備えられており、洗浄剤の蒸気を発生させる。この蒸気発生部12は、例えば洗浄剤を加熱して洗浄蒸気を発生させる加熱部と、洗浄蒸気を一時的に貯留する蒸気タンクとを備えており

、加熱部で発生させた蒸気を蒸気タンクに一旦貯留し、この蒸気タンクを介して洗浄蒸気を洗浄室11に供給する。このような蒸気発生部12によれば、蒸気タンクを備えているので、洗浄室11に対して所定流量の洗浄蒸気を洗浄期間に亘って安定的に供給することができる。

[0071] なお、上記洗浄剤は、炭化水素系の洗浄剤、例えばノルマルパラフィン系、イソパラフィン系、ナフテン系、芳香族系の炭化水素系洗浄剤である。さらに具体的には、クリーニングソルベントと呼ばれるテクリーン（登録商標）N20、クリーンソルG、ダフニーソルベント等、第3石油類の洗浄剤である。

[0072] フロントドア13は、洗浄室11のフロント面に備えられ、上記ワーク挿通口11aを閉鎖あるいは開放する平板状部材である。このフロントドア13は、例えばスライドドアであり、鉛直姿勢のワーク挿通口11aに同じく鉛直姿勢で対向配置され、この鉛直姿勢のまま左右方向（X軸方向）に移動することによってワーク挿通口11aを閉鎖あるいは開放する。なお、フロントドア13は、ワーク挿通口11aの周囲外側（フロントドア13側）に設けられたシール材と接触することにより、洗浄室11を密閉する。

[0073] 乾燥室4は、図6に示すように丸みを帯びた箱型であり、上記洗浄室11から取り込んだ蒸気（残留蒸気）を凝縮（液化）させる凝縮器である。洗浄室11でのワークの洗浄が終了した状態では、ワークの表面や洗浄室11の内面は洗浄剤で濡れた状態である。詳細については後述するが、乾燥室14は、このようなワークの洗浄後において洗浄室11に残留する洗浄剤の蒸気（残留蒸気）を洗浄室11から取り込んで凝縮（液化）させる。

[0074] このような乾燥室4は、図6に加えて図8及び図9にも示すように、第1平面部14a、第2平面部14b、周面部14c、窪み部14d、排気ポート14e、排液ポート14f、蒸気取入ポート14g、冷媒取入ポート14h、冷媒排液ポート14i、蒸気取入口14j、複数のフィン14k及び温度保持装置14mを備えている。

[0075] 第1平面部14aは、複数のフィン14kが設けられ、外周が長円状の板

部位である。第2平面部14bは、蒸気取入口14jが設けられ、上記第1平面部14aと略同一形状で、かつ上記第1平面部14aに略平行な板部位である。すなわち、この第2平面部14bは、第1平面部14aと同様に外周が長円形な部位である。なお、互いに平行な関係にある第1平面部14a及び第2平面部14bは、鉛直姿勢である。

[0076] 周面部14cは、上記第1平面部14aの外周と上記第2平面部14bの外周とを接続する無端状の板部位である。この周面部14cは、図9に示すように、外周壁14c1と内周壁14c2とからなり、冷媒の流通が自在な二重殻構造を備えている。すなわち、周面部14cは、所定距離隔てた状態で対向する外周壁14c1と内周壁14c2との間に冷媒が流通する流路（冷媒流路R）になっている。

[0077] この冷媒流路Rは、冷媒取入ポート14h及び冷媒排液ポート14iと連通している。なお、図9には示されていないが、上記二重殻構造は周面部14cだけではなく、第1平面部14aも二重殻構造を備えている。このような乾燥室14は、第1平面部14a、第2平面部14b及び周面部14cによって形成されている。

[0078] 窪み部14dは、図6に示すように、第1平面部14aの中心から若干下に変位した部位が所定面積に亘って陥没した部位である。このような窪み部14dの底部（第1平面部14aの一部）には、開閉機構16の一部（エアシリンダー16a等）が取り付けられている。排気ポート14eは、乾燥室14の空気を外部に排気するための開口であり、図示しない配管によって真空ポンプ17に接続されている。排液ポート14fは、残留蒸気が乾燥室14で凝縮して発生する凝縮液（残留凝縮液）を外部に排液するための開口であり、図示しない配管によって再生濃縮器19に接続されている。

[0079] 蒸気取入ポート14gは、再生濃縮器19で発生させた洗浄液の蒸気（再生蒸気）を乾燥室4に取り込むための開口であり、図示しない配管によって再生濃縮器19に接続されている。冷媒取入ポート14hは、冷媒を上記冷媒流路R内に取り入れるための開口であり、図示しない配管によって冷媒供

給源 18 に接続されている。冷媒排液ポート 14 i は、上記冷媒流路 R 内の冷媒を乾燥室 14 の外部に排出するための開口であり、図示しない配管によって排液タンク（図示略）に接続されている。

[0080] 蒸気取入口 14 j は、上記第 2 平面部 14 b に設けられた所定サイズの円形開口である。この蒸気取入口 14 j は、上記第 1 平面部 14 a に設けられた窪み部 14 d の位置に符合する位置、つまり長円形状の第 2 平面部 14 b の中心から下側に若干変位した位置に設けられている。

[0081] 複数のフィン 14 k は、図 9 に示すように、乾燥室 14 に突出するように第 1 平面部 14 a の内側に設けられた矩形の板状部材である。すなわち、これらフィン 14 k は、蒸気取入口 14 j の対向面である第 1 平面部 14 a の内側面に設けられている。より具体的には、これらフィン 14 k は、第 1 平面部 14 a において窪み部 14 d の上方側のみ設けられており、また鉛直方向（Z 軸方向）に延在すると共にこの鉛直方向及び水平方向に所定間隔を空けて設けられている。

[0082] 温度保持装置 14 m は、乾燥室 14 の温度（乾燥室温度）を洗浄室 11 の温度（洗浄室温度）よりも低い所定温度に保持する装置であり、図 6 に示すように窪み部 14 d（第 1 平面部 14 a）に設けられている。この温度保持装置 14 m は、より具体的には乾燥室 14 内に延在する冷却管（図示略）によって乾燥室温度を洗浄室温度よりも低い温度に保持する。この温度保持装置 14 m によって設定・保持される乾燥室温度は、例えば 5～50℃である。なお、乾燥室温度は、温度保持装置 14 m に加えて、上述した冷媒流路 R に冷媒供給源 18 から所定の冷媒が供給されることによって所定温度に設定・保持される。

[0083] 接続部材 15 は、洗浄室 11 の乾燥室用開口 11 c と乾燥室 14 の蒸気取入口 14 j とを接続する円筒状部材であり、軸線方向が水平方向（X 軸方向）に設定されている。この接続部材 15 は、例えば円筒状の金属製蛇腹であり、乾燥室用開口 11 c と蒸気取入口 14 j との間に介装される。本実施形態に係る真空洗浄装置では、接続部材 15 を金属製蛇腹とすることにより、

洗浄室 11 の熱変形が乾燥室 14 に影響を与えることを軽減している。

[0084] 開閉機構 16 は、図 7 に示す乾燥室用開口 11c を閉鎖あるいは開放するものであり、図 6 に示すエアシリンダー 16a、図 7 に示す弁体 16b 等から構成されている。上記エアシリンダー 16a は、自らの可動ロッドが接続部材 5 の軸線方向（X 軸方向）となるように窪み部 14d に設けられている。また、上記可動ロッドの先端には弁体 16b が固定されている。弁体 16b は、乾燥室用開口 11c の洗浄室 11 側に設けられる円形部材であり、乾燥室用開口 11c よりも若干大きな形状を有すると共に、乾燥室用開口 11c の接続部材 15 側（乾燥室 14 側）において可動ロッドの先端に接続されている。

[0085] このような開閉機構 16 は、エアシリンダー 16a が可動ロッドを引き込むように作動することによって、弁体 16b の外周部が乾燥室用開口 11c の内側面（洗浄室 11 の側面）に当接して乾燥室用開口 11c を閉鎖する。一方、開閉機構 16 は、エアシリンダー 16a が可動ロッドを突出させるように作動することによって、弁体 16b の外周部が乾燥室用開口 11c の内側面（洗浄室 11 の側面）から離間して乾燥室用開口 11c を開放する。

[0086] 真空ポンプ 17 は、図示しない配管を介して排気ポート 11b、14e に接続されており、洗浄室 11 及び乾燥室 14 の空気を外部に排気する。冷媒供給源 18 は、図示しない配管を介して冷媒取入ポート 14h に接続されており、乾燥室 14 に冷媒を供給する。この冷媒は、例えば水である。再生濃縮器 19 は、図示しない配管を介して排液ポート 11d、14f 及び蒸気取入ポート 11e、14g に接続されており、洗浄室 11 及び乾燥室 14 から回収した洗浄剤及び汚れ成分の凝縮液のうち、洗浄剤のみを再蒸気化して洗浄室 11 及び乾燥室 14 に供給すると共に汚れ成分を分離・濃縮する。

[0087] 次に、このように構成された第 2 実施形態に係る真空洗浄装置の動作について詳しく説明する。

[0088] この真空洗浄装置でワークを洗浄する場合、ワークはワーク挿通口 11a

から洗浄室 1 1 に收容される。このワークは表面に切削油等の汚れ成分が付着した物である。そして、フロントドア 1 3 が作動して洗浄室 1 1 及び乾燥室 1 4 が密閉空間とされる。そして、真空ポンプ 7 が作動して洗浄室 1 1 及び乾燥室 1 4 が徐々に減圧されて、例えば 1 0 k P a 以下の圧力（初期圧力）に圧力設定される。

[0089] また、このような減圧処理に平行して、蒸気発生部 1 2 が作動して洗浄蒸気が生成される。この洗浄蒸気は、圧力が飽和蒸気圧、また温度が洗浄液の沸点近傍、例えば 8 0 ~ 1 4 0 ° C である。また、上記減圧処理に平行して開閉機構 1 6 が作動することにより洗浄室 1 1 と乾燥室 1 4 とが個別の部屋として分離され、さらに温度保持装置 1 4 m 及び冷媒供給源 1 8 が作動することにより、乾燥室温度が洗浄終了後の洗浄室温度よりも低温な状態（例えば 5 ~ 5 0 ° C）に温度設定される。

[0090] そして、このような状態で蒸気発生部 1 2 から洗浄室 1 1 に洗浄蒸気が所定の洗浄期間に亘って順次供給されることによって、洗浄室 1 1 内のワークが洗浄される。すなわち、洗浄期間において、ワークの表面では洗浄蒸気の付着と凝縮とが連続的に繰り返され、ワークの表面に付着した汚れ成分が洗浄蒸気の凝縮液と共にワークの表面から流下して除去（洗浄）される。

[0091] 上記洗浄処理が終了した時点において、洗浄室 1 1 の圧力（洗浄室圧力）は洗浄蒸気の飽和蒸気圧にほぼ等しい圧力、また洗浄蒸気の温度にほぼ等しい温度（8 0 ~ 1 4 0 ° C 程度）になっている。すなわち、洗浄室圧力及び洗浄室温度は、予め設定・保持された乾燥室 1 4 の圧力（乾燥室圧力）及び温度（乾燥室温度）よりもかなり高い値になっている。

[0092] 上記洗浄処理に引き続いて洗浄室 1 1 内のワークの乾燥処理が行われるが、この乾燥処理では、開閉機構 1 6 を作動させることにより上記圧力関係及び温度関係にある洗浄室 1 1 と乾燥室 1 4 とを連通させる。すなわち、エアシリンダー 1 6 a が作動することによって、弁体 1 6 b の外周部が乾燥室用開口 1 1 c の内側面（洗浄室 1 1 の側面）に当接している状態から離間する状態に急峻に変位させることにより、洗浄室 1 1 と乾燥室 1 4 とを短時間

かつ比較的大きな面積で接続させる。

[0093] この結果、洗浄室圧力は急速に減圧され、この急速減圧に起因してワークの表面に付着している洗浄蒸気の凝縮液（残留液）が一瞬で沸騰（突沸）する。また、洗浄室 1 1 と乾燥室 1 4 とを短時間かつ比較的大きな面積で接続することによって、ワークの表面から発生した残留液の蒸気（残留蒸気）は洗浄室 1 1（高压側）から弁体 1 6 b と乾燥室用開口 1 1 c との隙間と接続部材 1 5 と蒸気取入口 1 4 j とを經由して乾燥室 1 4（低压側）に高速移動する。

[0094] そして、乾燥室 1 4（低压側）に移動した残留蒸気は、乾燥室温度が洗浄室温度よりも低温かつ洗浄液の沸点以下に保持されているので凝縮する。ここで、乾燥室 1 4 における残留蒸気の凝縮は、乾燥室 1 4 の内面の表面積が大きい程に残留蒸気が上記部材に接触して低温化され易くなるので効率的に行われる。

[0095] このような乾燥室 1 4 における残留蒸気の凝縮処理に対して、本実施形態における乾燥室 1 4（凝縮器）は、残留蒸気が流入する蒸気取入口 1 4 j の対向面である第 1 平面部 1 4 a の内側面に複数のフィン 1 4 k が設けられているので、蒸気取入口 1 4 j から乾燥室 1 4 に勢い良く流入した残留蒸気は、前方に位置するフィン 1 4 k に速やかに接触して凝縮する。仮に、複数のフィン 1 4 k が蒸気取入口 1 4 j と同一側つまり第 2 平面部 1 4 b の内側面に設けられていた場合には、複数のフィン 1 4 k が残留蒸気の流入方向に対して後方側に位置することになるので、凝縮効率が低下する。

[0096] また、本実施形態における複数のフィン 1 4 k は、この鉛直方向（Z 軸方向）かつ水平方向（Y 軸方向）に所定間隔を空けて設けられる、つまり蒸気取入口 1 4 j の対向面に分散配置されているので、残留蒸気との接触効率が良い。したがって、本実施形態によれば、これによっても乾燥室 1 4 における残留蒸気の凝縮効率を向上させることができる。したがって、本実施形態によれば、洗浄室 1 1 から乾燥室 1 4 に流入した残留蒸気を効率よく凝縮させることが可能であり、よって凝縮性能を従来よりも向上させることができ

る。

[0097] また、本実施形態における複数のフィン14kは、鉛直方向（Z軸方向）に延在するので、その表面で凝縮した残留蒸気の凝縮液が下方に比較的速やかに滴下してこの表面から除去される。この結果、残留蒸気の凝縮液がフィン14kの表面に滞留することを抑制できるので、本実施形態によれば、これによっても残留蒸気の凝縮効率を向上させることができる。

[0098] また、本実施形態における第1平面部14aは、内部に冷媒が流通する二重殻構造を備えているので、第1平面部14aの内側面及び複数のフィン14kを効果的に冷却することが可能である。したがって、本実施形態によれば、これによっても残留蒸気の凝縮効率を向上させることができる。また、周面部14cも二重殻構造を備えているので、周面部14cの内面に付着した残留蒸気を効率よく凝縮させることができる。

[0099] さらには、本実施形態における周面部14cは、第1平面部14a及び第2平面部14bの外周形状に対応して長円形状に形成されているので、残留蒸気の凝縮液を排液ポート14fに効果的に集液することが可能であり、よって乾燥室14内の凝縮液を再生濃縮器19に効果的に排液することができる。

[0100] なお、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のような変形例が考えられる。

（1）上記実施形態では、複数のフィン14kを鉛直方向（Z軸方向）に延在すると共にこの鉛直方向（Z軸方向）かつ水平方向（Y軸方向）に所定間隔を空けて離散配置したが、本開示はこれに限定されない。複数のフィン14kは蒸気取入口14jの対向面に設けられるものであれば、他の設置態様でもよい。

[0101] （2）上記実施形態では、第1平面部14a及び第2平面部14bの外周形状及び周面部14cの外形を長円形状としたが、長円上に代えて円形（真円形状）や楕円形状にしてもよい。

[0102] （3）上記実施形態では、第1平面部14a及び第2平面部14bを鉛直姿

勢としたが、本開示はこれに限定されない。例えば、第1平面部14a及び／あるいは第2平面部14bを鉛直姿勢から若干傾斜させてもよい。

### 産業上の利用可能性

[0103] 本開示によれば、凝縮器において、凝縮期間を短縮させることで凝縮効率をより向上させることができる。

### 符号の説明

- [0104]
- 1 洗浄室
    - 1 a ワーク挿通口
    - 1 b 排気ポート
    - 1 c 乾燥室用開口
    - 1 d 排液ポート
    - 1 e 蒸気取入ポート
  - 2 蒸気発生部
  - 3 フロントドア
  - 4 乾燥室（凝縮器）
    - 4 a 第1平面部
    - 4 b 第2平面部
    - 4 c 周面部
    - 4 d 窪み部
    - 4 e 排気ポート 4 f 排液ポート
    - 4 g 蒸気取入ポート
    - 4 h 冷媒取入ポート
    - 4 i 冷媒排液ポート
    - 4 j 蒸気取入口
    - 4 k フィン
    - 4 m 温度保持装置
      - 4 m 1 冷却管
        - 4 m 1 a 冷却管中央部

- 4 m 1 b 供給側冷却管端部
- 4 m 1 c 回収側冷却管端部
- 4 m 2 供給側管端ノズル
- 4 m 3 回収側管端ノズル
- 4 m 4 冷媒供給部
- 4 m 5 冷媒回収部
- 4 0 容器
- 5 接続部材
- 6 開閉機構
- 6 a エアーシリンダー
- 6 b 弁体
- 7 真空ポンプ
- 8 再生濃縮器
- 1 1 洗浄室
- 1 1 a ワーク挿通口
- 1 1 b 排気ポート
- 1 1 c 乾燥室用開口
- 1 1 d 排液ポート
- 1 1 e 蒸気取入ポート
- 1 2 蒸気発生部
- 1 3 フロントドア
- 1 4 乾燥室（凝縮器）
- 1 4 a 第1平面部
- 1 4 b 第2平面部
- 1 4 c 周面部
- 1 4 d 窪み部、
- 1 4 e 排気ポート
- 1 4 f 排液ポート

- 1 4 g 蒸気取入ポート
- 1 4 h 冷媒取入ポート
- 1 4 i 冷媒排液ポート
- 1 4 j 蒸気取入口
- 1 4 k フィン
- 1 4 m 温度保持装置
- 1 5 接続部材
- 1 6 開閉機構
- 1 6 a エアーシリンダー
- 1 6 b 弁体
- 1 7 真空ポンプ
- 1 8 冷媒供給源
- 1 9 再生濃縮器

## 請求の範囲

- [請求項1] 蒸気取入口を有する容器を備え、前記蒸気取入口から前記容器内部に取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、  
前記容器内部に、冷媒が流通する冷却管を備える凝縮器。
- [請求項2] 前記冷却管は、螺旋状に巻回されている請求項1記載の凝縮器。
- [請求項3] 前記冷却管は、螺旋状に巻回されることで形成された中央開口を前記蒸気取入口に対向させて配置されている請求項1または2記載の凝縮器。
- [請求項4] 前記容器は、冷媒の流通が自在な二重殻構造である請求項1～3のいずれか一項に記載の凝縮器。
- [請求項5] 鉛直姿勢に設けられる蒸気取入口から取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、  
前記蒸気取入口の対向面に複数のフィンが設けられる凝縮器。
- [請求項6] 前記複数のフィンが設けられ、外周が円形あるいは長円形な第1平面部と、  
前記蒸気取入口が設けられ、前記第1平面部と略平行な第2平面部と、  
前記第1平面部の外周と前記第2平面部の外周とを接続する無端状の周面部と  
を備える請求項5記載の凝縮器。
- [請求項7] 前記複数のフィンは、鉛直方向に延在すると共に当該鉛直方向に所定間隔を空けて設けられる請求項5または6記載の凝縮器。
- [請求項8] 鉛直姿勢に設けられる蒸気取入口から取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、  
前記蒸気取入口の対向面に複数のフィンが設けられ、  
前記対向面は、冷媒の流通が自在な二重殻構造に形成されている凝縮器。
- [請求項9] 前記複数のフィンが設けられ、外周が円形あるいは長円形な第1平

面部と、

前記蒸気取入口が設けられ、前記第1平面部と略平行な第2平面部と、

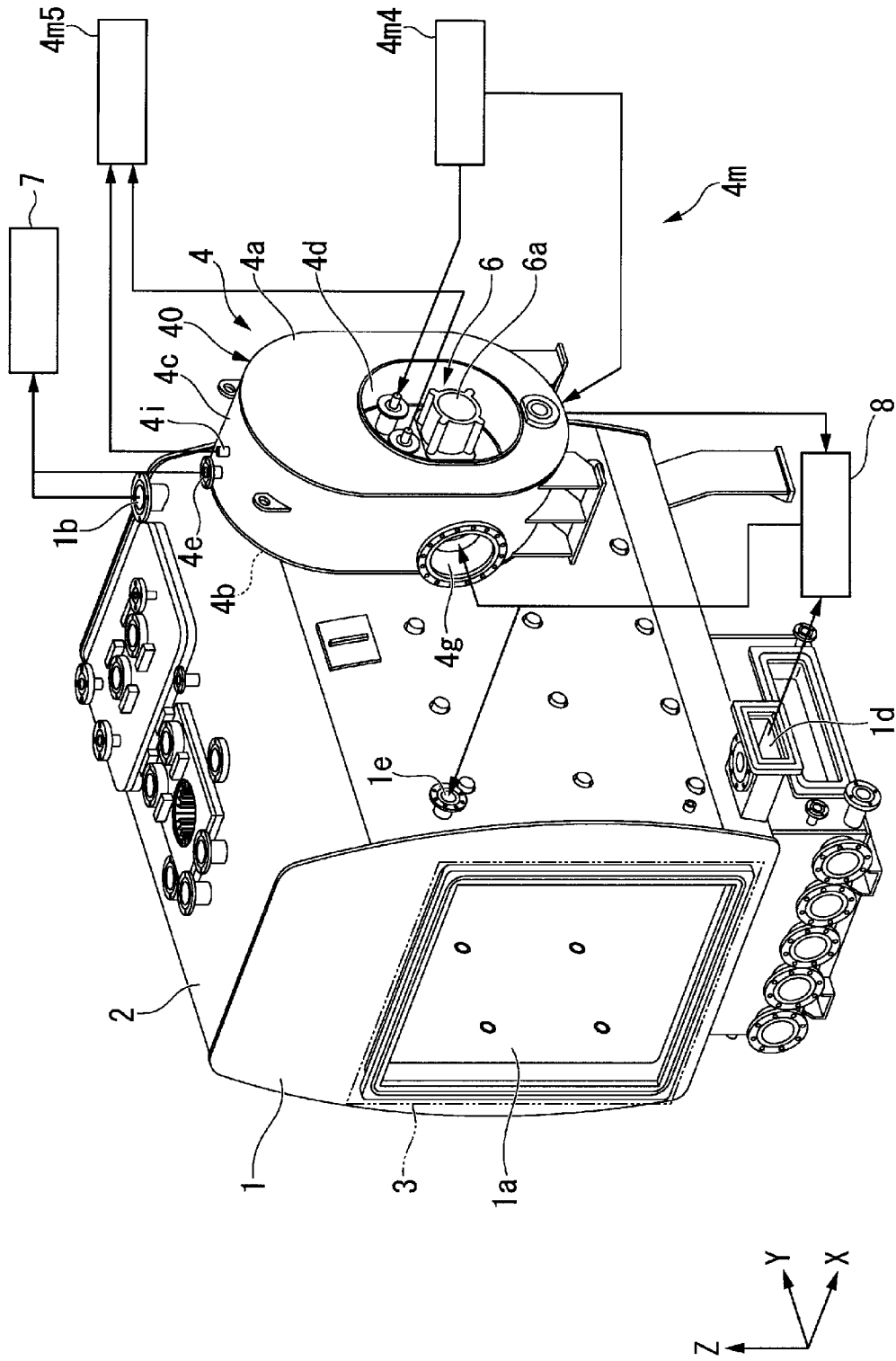
前記第1平面部の外周と前記第2平面部の外周とを接続する無端状の周面部と

を備える請求項8記載の凝縮器。

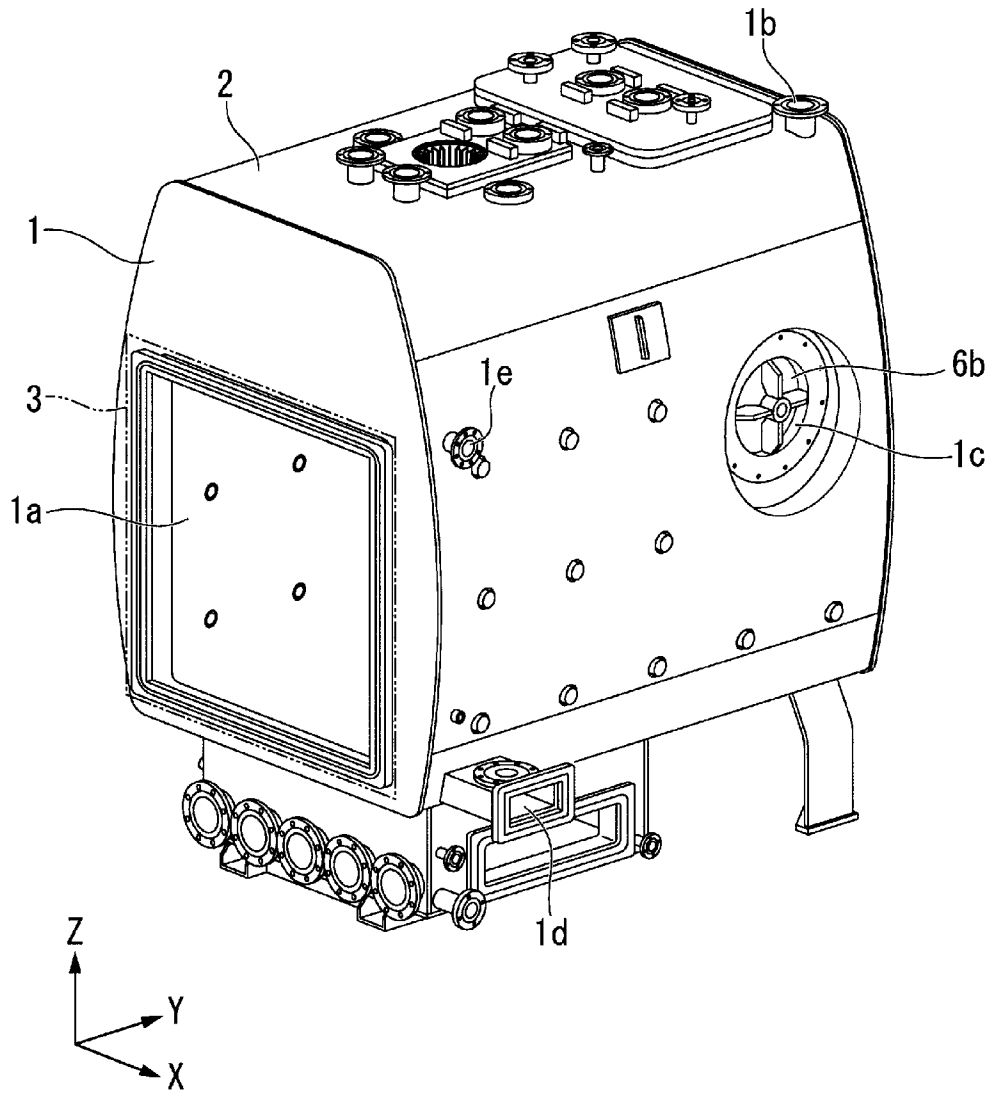
[請求項10] 前記複数のフィンは、鉛直方向に延在すると共に前記鉛直方向に所定間隔を空けて設けられる請求項8または9記載の凝縮器。

[請求項11] 請求項1～10のいずれか一項に記載の凝縮器を備える洗浄装置。

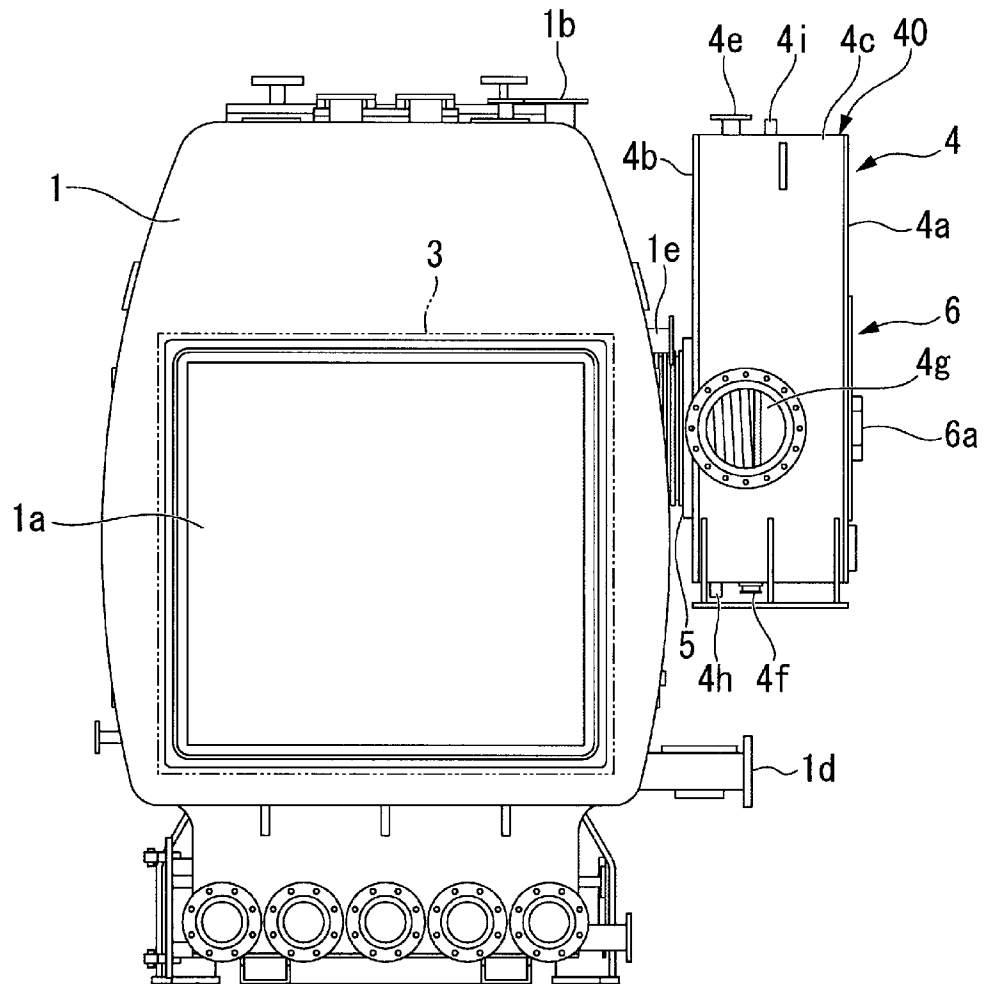
[図1]



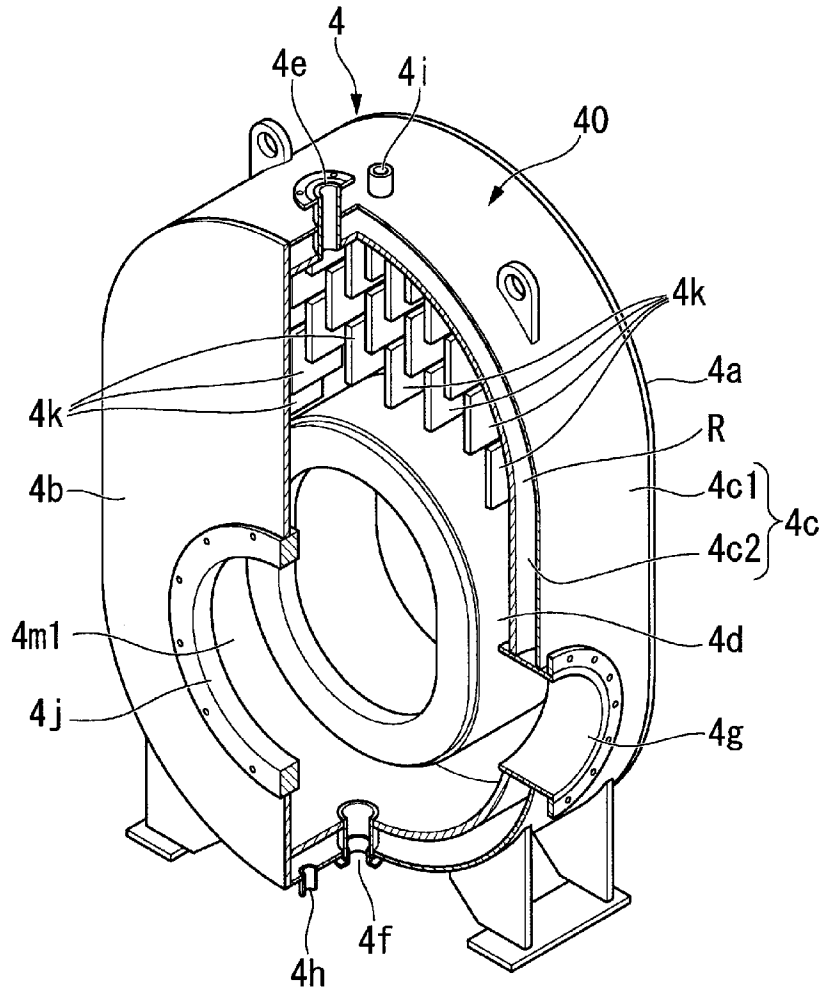
[図2]



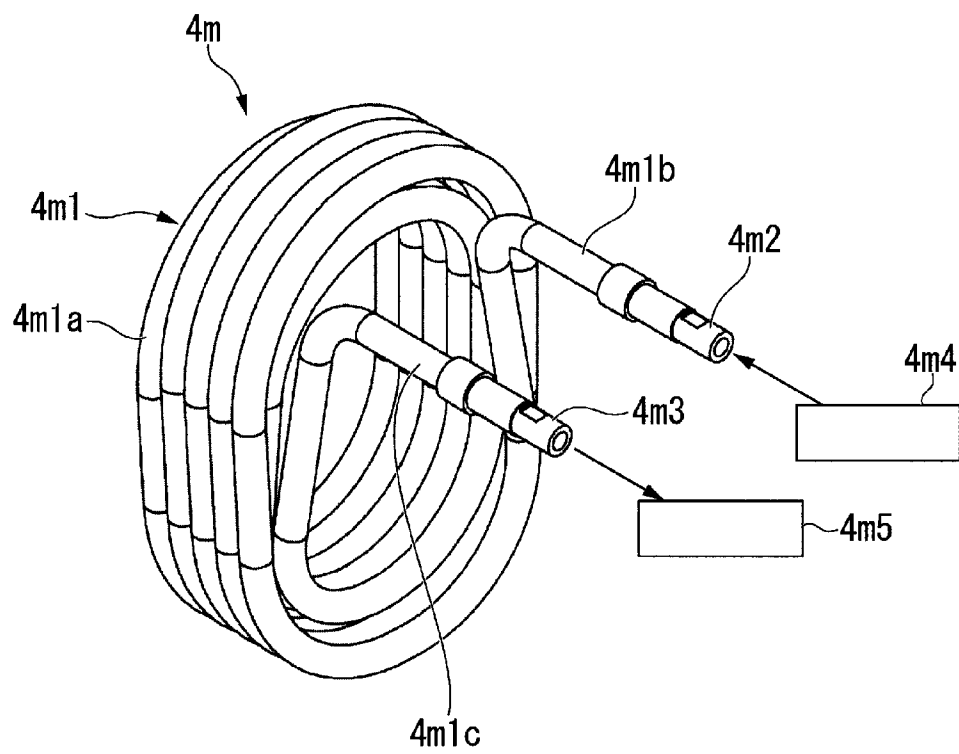
[図3]



[図4]

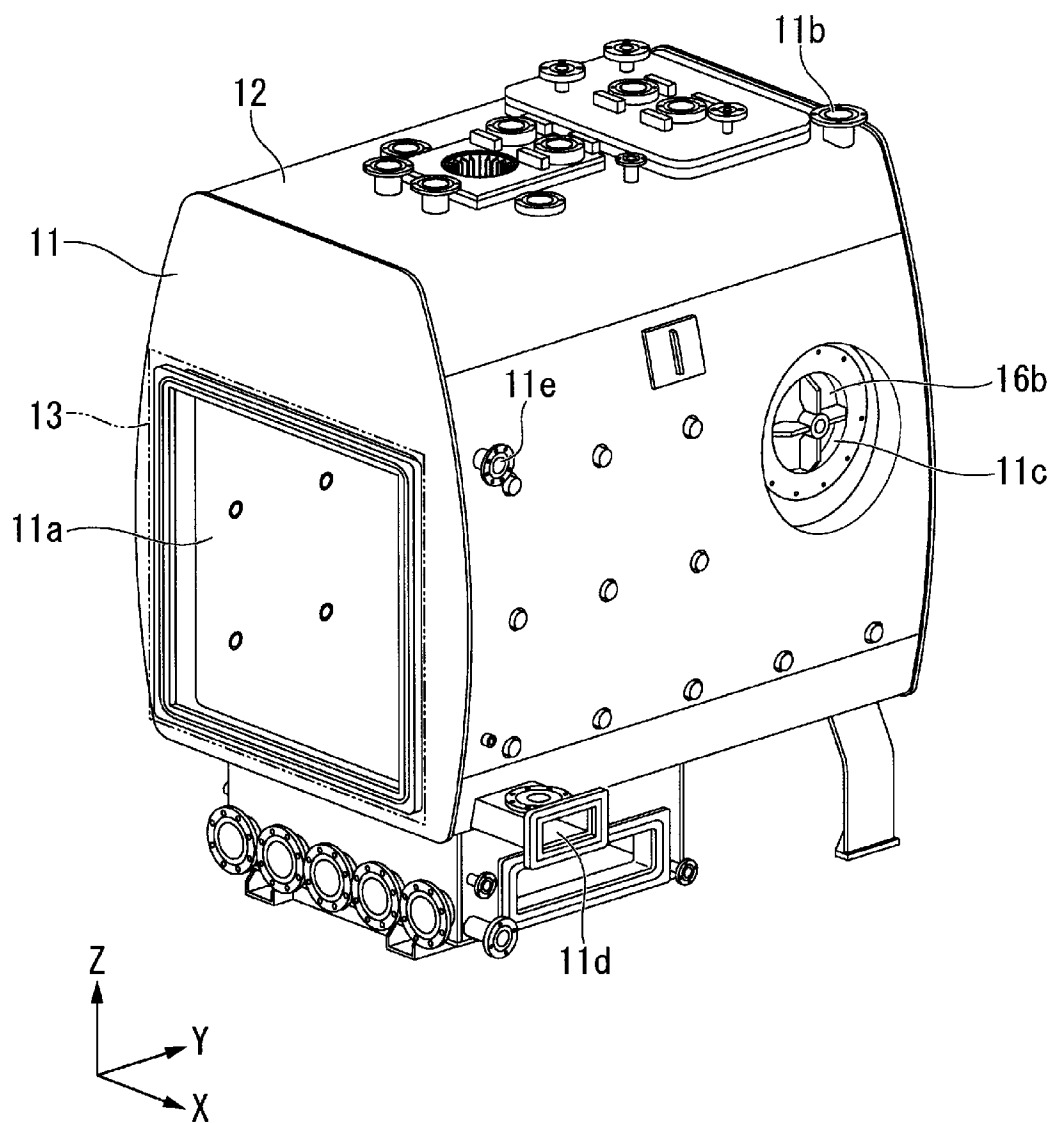


[図5]

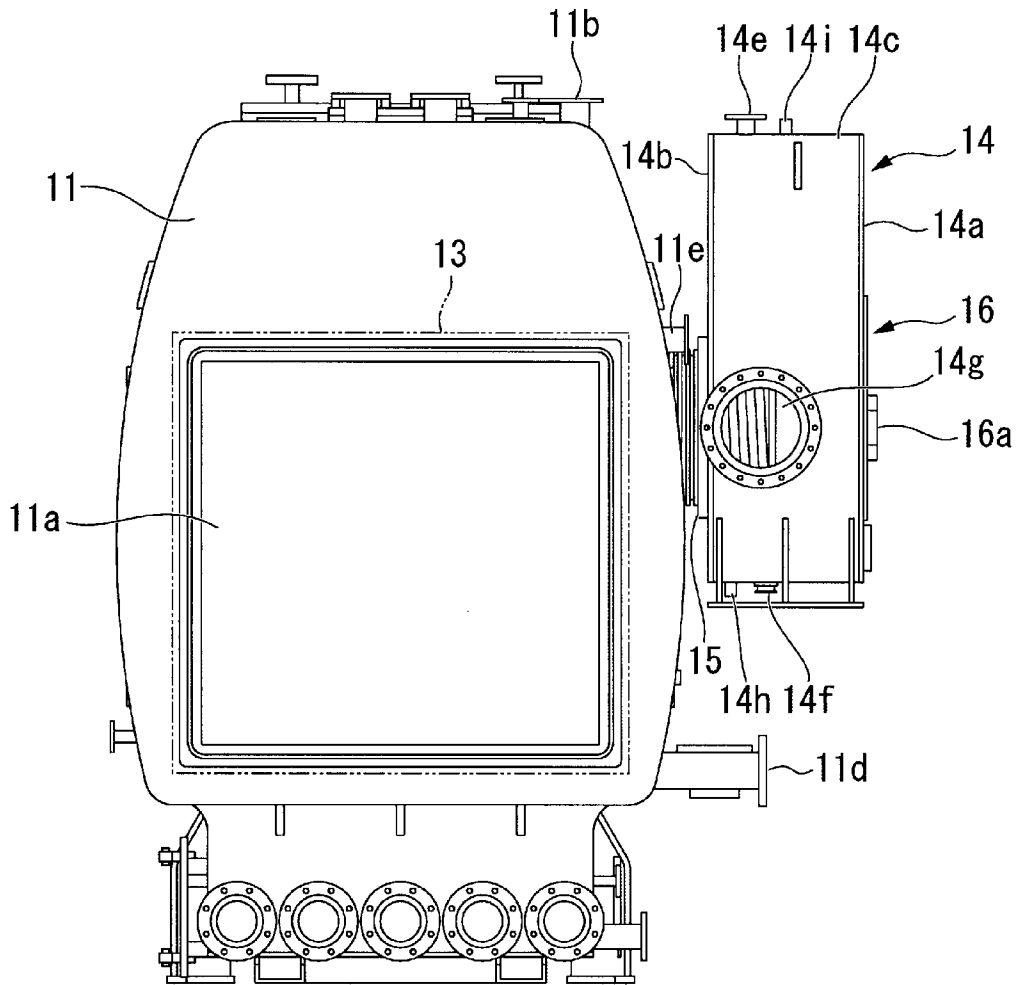




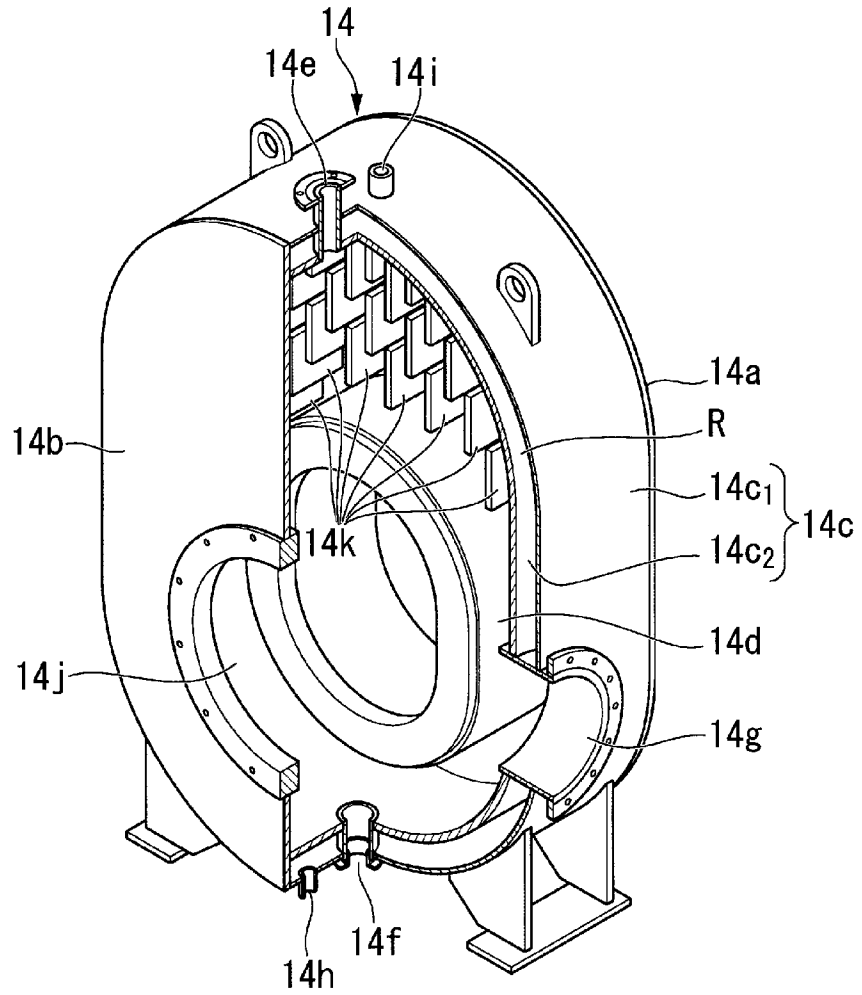
[図7]



[図8]



[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/068903

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F28B1/02*(2006.01)*i*, *B08B3/02*(2006.01)*i*, *B08B3/08*(2006.01)*i*, *B08B3/10*(2006.01)*i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

*F28B1/02*, *B08B3/02*, *B08B3/08*, *B08B3/10*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-304465 A (TLV Co., Ltd.), 02 November 2000 (02.11.2000), paragraphs [0009] to [0011]; fig. 1 (Family: none)	1-3 4, 11
X Y	JP 2004-53031 A (TLV Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0009] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-4 4, 11
Y A	WO 2013/183113 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraphs [0013] to [0028]; fig. 1 & US 2015/0083379 A1	5-7, 11 8-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 September 2015 (02.09.15)

Date of mailing of the international search report  
15 September 2015 (15.09.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/068903

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-45775 A (Denso Corp.), 28 February 2008 (28.02.2008), paragraph [0088]; fig. 19 (Family: none)	5-7, 11 8-10
Y	JP 7-4889 A (Iwai Kikai Kogyo Co., Ltd.), 10 January 1995 (10.01.1995), fig. 3 to 5, 8 (Family: none)	6-7, 11
Y	JP 2014-73453 A (IHI Corp.), 24 April 2014 (24.04.2014), paragraphs [0019] to [0025]; fig. 1 (Family: none)	11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/068903

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
See extra sheet.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/068903

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Disclosed in Document 1 (JP 2000-304465 A (TLV Co., Ltd.), 02 November 2000 (02.11.2000), paragraphs [0009] to [0011]; fig. 1) is "a condenser provided with a container having a steam intake and adapted to liquefy steam drawn through the steam intake into the container, the condenser including, in the container, a cooling pipe through which a refrigerant passes, the cooling pipe being wound in a helical shape and adapted such that a center opening formed by being wound in a helical shape is opposed to the steam intake."

Disclosed in Document 2 (JP 2004-53031 A (TLV Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0009] to [0012]; fig. 1) is "a condenser provided with a container having a steam intake and adapted to liquefy steam drawn through the steam intake into the container, the condenser including, in the container, a cooling pipe through which a refrigerant passes, the cooling pipe being wound in a helical shape, the container having a double shell structure through which the refrigerant can freely pass (and which has a cylindrical doughnut-shaped cooling fluid reservoir (5))."

Consequently, claims 1-3 and claim 4, which does not refer to claim 3, have no special technical feature, since these claims lack novelty.

Accordingly, the inventions of claims 1-11 are classified into two inventions each of which has a special technical feature indicated below.

Meanwhile, claims 1-3 having no special technical feature and claim 4, which does not refer to claim 3, are classified into Invention 1.

(Invention 1) claims 1-4, and the part of claim 11 which has the following special technical feature

"A condenser provided with a container having a steam intake and adapted to liquefy steam drawn through the steam intake into the container, the condenser including, in the container, a cooling pipe through which a refrigerant passes, the cooling pipe being wound in a helical shape and adapted such that a center opening formed by being wound in a helical shape is opposed to the steam intake, the container having a double shell structure through which the refrigerant can freely pass."

Claims 1-3 having no special technical feature and claim 4, which does not refer to claim 3, and the part of claim 11, which does not refer to claim 4 dependent on claim 3, are classified into Invention 1.

(Invention 2) claims 5-10, and the part of claim 11 having the following special technical feature

"A condenser for liquefying steam drawn through a steam intake provided in a vertical attitude, wherein a plurality of fins are provided on a surface opposed to the steam intake."

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. F28B1/02(2006.01)i, B08B3/02(2006.01)i, B08B3/08(2006.01)i, B08B3/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. F28B1/02, B08B3/02, B08B3/08, B08B3/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2000-304465 A（株式会社テイエルブイ）2000.11.02, 段落0009-0011, 図1（ファミリーなし）	1-3 4, 11
X Y	JP 2004-53031 A（株式会社テイエルブイ）2004.02.19, 段落0009-0012, 図1（ファミリーなし）	1-4 4, 11
Y A	WO 2013/183113 A1（三菱電機株式会社）2013.12.12, 段落0013-0028, 図1 & US 2015/0083379 A1	5-7, 11 8-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 02.09.2015	国際調査報告の発送日 15.09.2015
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 鈴木 充 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M	8916
--	--	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2008-45775 A (株式会社デンソー) 2008. 02. 28, 段落 0088, 図 19 (ファミリーなし)	5-7, 11 8-10
Y	JP 7-4889 A (岩井機械工業株式会社) 1995. 01. 10, 図 3-5, 8 (ファミリーなし)	6-7, 11
Y	JP 2014-73453 A (株式会社 I H I) 2014. 04. 24, 段落 0019-0025, 図 1 (ファミリーなし)	11

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページを参照。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献1 (JP 2000-304465 A (株式会社テイエルブイ) 2000. 11. 02, 段落0009-0011, 図1) には、「蒸気取入口を有する容器を備え、前記蒸気取入口から前記容器内部に取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、前記容器内部に、冷媒が流通する冷却管を備える凝縮器であって、前記冷却管は、螺旋状に巻回されており、前記冷却管は、螺旋状に巻回されることで形成された中央開口を前記蒸気取入口に対向させて配置されている凝縮器」が記載されている。

文献2 (JP 2004-53031 A (株式会社テイエルブイ) 2004. 02. 19, 段落0009-0012, 図1) には、「蒸気取入口を有する容器を備え、前記蒸気取入口から前記容器内部に取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、前記容器内部に、冷媒が流通する冷却管を備える凝縮器であって、前記冷却管は、螺旋状に巻回されており、前記容器は、冷媒の流通が自在な二重殻構造(円筒ドーナツ状の冷却流体溜部5を有している)である凝縮器」が記載されている。

したがって、請求項1-3、及び請求項3を引用しない請求項4は新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。

請求項1-11に係る発明は、各々下記の特別な技術的特徴を有する2つの発明に区分される。なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1-3、及び請求項3を引用しない請求項4は発明1に区分する。

(発明1) 請求項1-4、及び請求項11のうち以下の特別な技術的特徴を有する部分「蒸気取入口を有する容器を備え、前記蒸気取入口から前記容器内部に取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、前記容器内部に、冷媒が流通する冷却管を備える凝縮器であって、前記冷却管は、螺旋状に巻回されており、前記冷却管は、螺旋状に巻回されることで形成された中央開口を前記蒸気取入口に対向させて配置され、前記容器は、冷媒の流通が自在な二重殻構造である凝縮器」

特別な技術的特徴を有しない請求項1-3、及び請求項3を引用しない請求項4、並びに請求項11のうち請求項3に従属する請求項4を引用しない部分は、発明1に区分する。

(発明2) 請求項5-10、及び請求項11のうち以下の特別な技術的特徴を有する部分「鉛直姿勢に設けられる蒸気取入口から取り入れた蒸気を液化させる凝縮器であって、前記蒸気取入口の対向面に複数のフィンが設けられる凝縮器」