

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

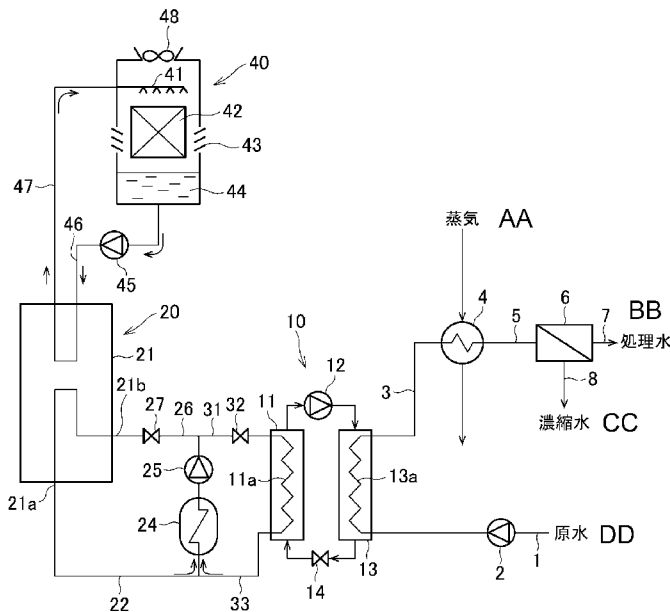
WO 2020/008884 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/44 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
B01D 61/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024317
- (22) 国際出願日: 2019年6月19日(19.06.2019)
- (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 2018-129257 2018年7月6日(06.07.2018) JP
- (71) 出願人: 栗田工業株式会社 (**KURITA WATER INDUSTRIES LTD.**) [JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目10番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青木 孝司(**AOKI, Kouji**); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 小野 雄壺(**ONO, Yuuichi**); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重野 剛, 外(**SHIGENO, Tsuyoshi et al.**); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目5番10号日伸ビル9階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** REVERSE OSMOSIS TREATMENT METHOD AND SYSTEM

(54) 発明の名称: 逆浸透処理方法及びシステム

Fig.1



(57) **Abstract:** Raw water is heated by a condenser 13 of a heat pump 10 and then supplied to an RO device 6 through a heat exchanger 4 using steam as a heat source. A part of a warm medium which flows out from a heat exchanger 24 of a refrigeration system 20 is circulated through a heat transfer tube 11a of an evaporator 11 of the heat pump 10. The medium whose temperature has dropped by passing through the heat transfer tube 11a is circulated and supplied to the heat exchanger 24. The refrigeration system 20 circulates a refrigerant from a refrigerator main body 21 through the heat

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

exchanger 24 such as an air conditioner.

(57) 要約: 原水はヒートポンプ10の凝縮器13で加熱された後、蒸気を熱源とした熱交換器4を介して、RO装置6に供給される。ヒートポンプ10の蒸発器11の伝熱チューブ11aには、冷凍システム20の熱交換器24から流出する温媒体の一部が流通される。伝熱チューブ11aを通ることによって降温した媒体が熱交換器24に循環供給される。冷凍システム20は、冷凍機本体21からの冷媒体を空調等の熱交換器24に循環流通させる。

明 細 書

発明の名称：逆浸透処理方法及びシステム

技術分野

[0001] 本発明は、逆浸透膜装置を用いて水を処理する逆浸透処理方法及びシステムに係り、特に逆浸透膜装置への給水をヒートポンプで加熱する逆浸透処理方法及びシステムに関する。

背景技術

[0002] 逆浸透膜装置（以下、RO装置ということがある。）にあっては、処理水量維持（水の粘度低下の防止によるフラックスの維持、シリカ飽和溶解度上昇による回収率向上）の為、給水温度を25℃程度に加温している。この給水の加熱には蒸気、温水、電気ヒーターなどが使用され、エネルギーを消費している。

[0003] 特開2012-91118号公報の請求項7には、RO装置の給水をヒートポンプによって23～25℃に加熱することが記載されているが、同号公報にはヒートポンプの熱源についての具体的記載はなされていない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-91118号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、ヒートポンプでRO装置への給水を加熱する逆浸透処理方法及びシステムにおいて、加熱コストを低減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の逆浸透処理方法は、原水をヒートポンプで加熱した後、逆浸透膜装置で膜分離処理する逆浸透処理方法において、該ヒートポンプの熱源流体として、冷凍システムの熱交換器から流出する温媒体を用いることを特徴とするものである。

- [0007] 本発明の逆浸透処理システムは、原水をヒートポンプで加熱した後、逆浸透膜装置で膜分離処理する逆浸透処理装置において、該ヒートポンプの熱源流体として、冷凍システムの熱交換器から流出する温媒体を用いることを特徴とするものである。
- [0008] 本発明の一態様では、前記ヒートポンプで加熱された原水を、第2熱交換器で加熱した後、前記逆浸透装置に供給する。
- [0009] 本発明の一態様では、前記第2熱交換器に、ボイラからの蒸気を原水加熱用熱源流体として供給する。
- [0010] 本発明の一態様では、前記ヒートポンプで加熱された原水の少なくとも一部をボイラ給水として前記ボイラに送水する。
- [0011] 本発明の一態様では、前記ヒートポンプの凝縮器の伝熱チューブとの間で水が循環される給水タンクを設置し、原水を該給水タンクに供給し、該伝熱チューブと給水タンクとの間で原水を循環させて加熱し、加熱された原水を該給水タンクから前記逆浸透装置に供給する。
- [0012] 本発明の一態様では、前記ヒートポンプの凝縮器の伝熱チューブとの間で水が循環される給水タンクを設置し、原水を該給水タンクに供給し、該伝熱チューブと給水タンクとの間で原水を循環させて加熱し、加熱された原水の少なくとも一部をボイラ給水として前記ボイラに送水する。
- [0013] 本発明の一態様では、前記冷凍システムは、冷凍機本体と、該冷凍機本体からの冷媒体が導入され、温媒体が流出する前記熱交換器とを備えており、該熱交換器から流出する温媒体の一部を該冷凍機本体に戻し、残部を前記ヒートポンプの蒸発器に導入し、該蒸発器で降温した媒体を該熱交換器の冷媒体流入側に戻す。
- [0014] 本発明の一態様では、前記冷凍システムは、冷凍機本体と、該冷凍機本体からの冷媒体が導入され、温媒体が流出する前記熱交換器とを備えており、該熱交換器から流出する温媒体の一部を該冷凍機本体に戻し、残部を前記ヒートポンプの蒸発器に導入し、該蒸発器で降温した媒体を該冷凍機本体に戻す。

発明の効果

[0015] 本発明によると、冷凍システムの熱交換器から流出する温媒体を熱源としたヒートポンプでRO装置への給水を加熱することにより、該給水の加熱コストを低減することができる。

[0016] 本発明の一態様では、冷凍システムの熱交換器から流出する温媒体をヒートポンプの蒸発器で降温させるので、冷凍機の冷凍負荷を低減することができる。このことで、冷凍機本体の消費電力を削減し、ヒートポンプの設置により生み出されるトータルの便益を大きくすることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]第1の実施の形態に係る逆浸透処理システムのブロック図である。

[図2]第2の実施の形態に係る逆浸透処理システムのブロック図である。

[図3]第3の実施の形態に係る逆浸透処理システムのブロック図である。

[図4]第4の実施の形態に係る逆浸透処理システムのブロック図である。

[図5]第5の実施の形態に係る逆浸透処理システムのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0018] 図1を参照して第1の実施の形態について説明する。

[0019] RO処理される原水は、配管1からポンプ2によってヒートポンプ10の凝縮器13に供給され、加熱された後、配管3から蒸気を熱源とした熱交換器（第2熱交換器）4を通り、配管5を介してRO装置6に供給される。RO装置6の透過水は配管7から処理水として取り出され、濃縮水は配管8へ流出する。

[0020] 熱交換器4に蒸気を供給するためのボイラの形式は特に限定されるものではなく、小型貫流ボイラ、水管ボイラ、丸ボイラ、排熱ボイラなどのいずれでもよい。なお、通常運転時には蒸気による加温は必要ないが、後述の冷凍機本体21の停止時や、RO装置6の起動時などの加温等に使用する。ただし、必要に応じ、通常運転時においても熱交換器4でRO給水を加熱するようにしてもよい。

[0021] ヒートポンプ10は、周知構成のものであり、蒸発器11からの代替フロ

ン等の熱媒体を圧縮機 12 で断熱圧縮により高温として凝縮器 13 に導入し、凝縮器 13 からの熱媒体を膨張弁 14 を介して蒸発器 11 に導入し、断熱膨張させて降温させるように構成されている。凝縮器 13 内に設けられた伝熱チューブ 13a に原水がポンプ 2 を介して通水され、高温熱媒体と熱交換して加熱される。

[0022] 蒸発器 11 内に設けられた伝熱チューブ 11a に、冷凍システム 20 の熱交換器 24 から流出した温媒体の一部が配管 31 及びバルブ 32 を介して導入される。蒸発器 11 内の低温熱媒体との熱交換により降温した冷媒体は、配管 33 を介して熱交換器 24 に再度導入される。

[0023] 冷凍システム 20 は、ターボ式冷凍機、吸収式冷凍機などの冷凍機本体 21 で冷却された冷媒体を、冷凍機本体 21 の媒体送出部 21a から配管 22 を介して空調機などの熱交換器（第 1 熱交換器）24 に供給し、周囲の熱を吸収させて該周囲を冷却する。熱交換器 24 で該周囲の熱を吸収して昇温した温媒体の一部が熱交換器 24 から媒体循環用ポンプ 25、配管 26、バルブ 27 を介して冷凍機本体 21 の媒体戻り部 21b に戻る。

[0024] 熱交換器 24 から流出した温媒体の残部は、配管 26 から分岐した配管 31、バルブ 32 を介して蒸発器 11 の伝熱チューブ 11a に流通され、ヒートポンプ熱媒体と熱交換して降温して冷媒体となり、配管 33 へ流出する。配管 33 は前記配管 22 に連なっており、配管 33 からの冷媒体は、前記冷凍機本体 21 からの冷媒体と合流して熱交換器 24 に流入する。

[0025] このように、この実施の形態では、ヒートポンプ 10 の蒸発器 11 の伝熱チューブ 11a に流通される熱源流体として、熱交換器 24 から流出する温媒体を利用している。また、ヒートポンプ 10 の蒸発器 11 の伝熱チューブ 11a を通ることによって降温した冷媒体を熱交換器 24 に戻すようにしている。

[0026] なお、この冷凍システム 20 の冷凍機本体 21 は、冷却用の低温流体として冷却塔 40 からの冷水を用いている。

[0027] この冷却塔 40 では、散水管 41 から散水された冷却水が充填材層 42 を

流下する間にルーバ４３から導入される空気と接触し、蒸発潜熱により冷却されて冷水となり、ピット４４（冷却塔下部水槽）に貯留される。蒸気を含む空気はファン４８により大気中に排気される。ピット４４の冷水は、ポンプ４５、配管４６を介して冷凍機本体２１に供給され、熱交換して昇温する。冷凍機本体２１からの温戻り水が配管４７を介して散水管４１に返送される。

[0028] このように構成された図１の逆浸透処理装置では、原水はヒートポンプ１０で加熱された後、必要に応じ熱交換器４で加熱され、ＲＯ装置６に供給される。

[0029] この実施の形態では、ヒートポンプ１０の温熱源として、冷凍システム２０に設置された空調機等の熱交換器２４から流出する温媒体を用いており、冷凍機本体２１の冷凍負荷を低減させることができる。また、これによって冷凍機本体２１の消費電力を低減できるので、ヒートポンプ１０で消費される電力がほぼ相殺される。このため、加温用の蒸気の削減額がそのまま便益として計上することができるため、ヒートポンプの設置による投資の回収を早くすることができる。

[0030] 図２を参照して第２の実施の形態について説明する。

[0031] 図１の冷凍システム２０では、冷凍機本体２１から配管２２を介して送られてくる冷媒体と、蒸発器１１から配管３３を介して送られてくる冷媒体とを合流させて空調機等の熱交換器２４に流入させているが、図２の実施の形態では、冷凍機本体２１の媒体送出部２１ａから配管２２を介して送られてくる冷媒体のみを熱交換器２４に流入させる。

[0032] この熱交換器２４から流出した温媒体は、媒体循環用ポンプ２５によって配管２８に送り出される。送り出された温媒体の一部は、バルブ２９、配管３０を介して冷凍機本体２１の媒体戻り部２１ｂに循環される。

[0033] 配管２８に送り出された温媒体の残部は、配管２８から分岐した配管３５及びバルブ３６を介して蒸発器１１の伝熱チューブ１１ａに流通され、ヒートポンプ熱媒体と熱交換して降温して冷媒体となり、配管３７から配管３０

に合流し、冷凍機本体 21 の媒体戻り部 21 b に戻る。

[0034] 図 2 のその他の構成は図 1 と同様であり、同一符号は同一部分を示している。

[0035] この実施の形態においても、図 1 の実施の形態と同様に、ヒートポンプ 10 の温熱源として、冷凍システム 20 に設置された空調機等の熱交換器 24 から流出する温媒体を用いており、冷凍機本体 21 の冷凍負荷を低減することができる。

[0036] なお、図 1 のシステムに従って原水（20℃）を 25℃に加熱して 100 m³/h で RO 処理し、冷凍機本体 21 としてターボ冷凍機（500RT）を COP（成績係数）5 で運転し、冷凍機本体 21 の媒体を水とし、冷凍機本体戻り部 21 b の流入水（温媒体）温度 12℃、冷凍機本体送出部 21 a の流出水（冷媒体）温度 7℃とし、熱交換器 4 に蒸気を供給せず、ヒートポンプ（470kW）を COP（成績係数）6 で運転する場合、蒸気式熱交換器 4 のみによって原水を 20℃から 25℃に加温し、蒸気式熱交換器 4 に蒸気を 3 台の小型貫流ボイラ（換算蒸発量 2000kg/h、燃料 LNG、蒸気圧力 0.7MPa）で供給する場合に比べてエネルギーコストは 80% 以下になると試算される。

[0037] また、図 1 のシステムは、原水をヒートポンプのみによって 20℃から 25℃に加温する場合に比べてエネルギーコストは 90% 以下になると試算された。

[0038] 図 3 を参照して第 3 の実施の形態について説明する。

[0039] 図 1 では、ヒートポンプ 10 の凝縮器 13 の伝熱チューブ 13 a を通過して加熱された原水は、その全量が配管 3 から熱交換器 4 に送水されており、熱交換器 4 に対し熱源流体としてボイラから蒸気が供給されている。図 3 では、該配管 3 を配管 50、60 の 2 系統に分岐させている。

[0040] 配管 50 に流れた加熱原水は、バルブ 51、給水タンク 52 及び配管 53 を介して熱交換器 4 に送水される。また、給水タンク 52 には、ヒートポンプ 10 で加熱しない原水（以下「非加熱原水」と記す場合あり）を給水タン

ク 5 2 に供給するために、バルブ 8 5 を備えた配管 8 6 が接続されている。

[0041] 配管 6 0 に流れた加熱原水は、バルブ 6 1、第 1 軟水器 6 2 及び配管 6 3 を介して給水タンク 6 4 に送水される。給水タンク 6 4 には、第 2 軟水器 6 5 を通過したボイラ用水も、配管 6 6 を介して導入される。軟水器 6 2、6 5 は、容器と、該容器内に充填されたイオン交換樹脂とを有し、原水又はボイラ用水を軟水とする。ボイラ用水は原水と同一の水源からの水であってもよく、別の水源からの水であってもよい。

[0042] 給水タンク 6 4 内の水は、配管 6 7 を介してボイラ 7 0 に供給される。ボイラ 7 0 で発生した蒸気が配管 7 1 を介して熱交換器 4 に供給される。配管 5 3 からの原水が該熱交換器 4 で加熱され、R O 装置 6 に供給される。なお、熱交換器 4 で蒸気が凝縮することにより生じた凝縮水を給水タンク 6 4 に送水してもよい。

[0043] 図 3 のその他の構成は図 1 と同一であり、同一符号は同一部分を示している。

[0044] 図 3 では、ヒートポンプ 1 0 に連なる熱交換器 2 4 及び冷凍機 2 0 及び冷却塔 4 0 の構成は図 1 の構成となっているが、図 2 のように構成されていてもよい。

[0045] この第 3 の実施の形態によると、1 台のヒートポンプ 1 0 によって、R O 装置 6 への給水だけでなく、ボイラ 7 0 への給水の一部も加熱することができる。

[0046] また、バルブ 5 1 およびバルブ 6 1 により加熱原水の供給先を切替えたり、供給量を調整することができる。そして、バルブ 5 1 およびバルブ 6 1 を用いてヒートポンプ 1 0 による加熱原水を優先的に R O 装置 6 に供給し、加熱原水の余剰分をボイラ 7 0 への給水とすることで、R O 装置 6 に供給される原水の加温用の蒸気を効果的に削減するとともに、ヒートポンプ 1 0 で加熱した原水を有効に利用することが可能となる。

[0047] 例えば、加熱原水が R O 装置 6 の給水の設定温度（例えば 2 5 ℃）未満の場合には、R O 装置 6 の給水の全量を加熱原水とするようバルブ 5 1、バル

ブ 6 1 を調整する。加熱原水の全量が R O 装置 6 の給水量を上回る場合には、加熱原水の余剰分が給水タンク 6 4 に送水されボイラ給水として使用される。夏場などで、加熱原水が R O 装置 6 の給水の設定温度（例えば 2 5 ℃）を超える場合には、バルブ 5 1、バルブ 6 1、更にはバルブ 8 5 を調整することで、R O 装置 6 の給水が設定温度となるように給水タンク 6 4 に供給される加熱原水と非加熱原水の供給量を調整するとともに、加熱原水の余剰分を給水タンク 6 4 に送水する。このようにすることで、ヒートポンプで加熱した原水を一年間を通して、有効に利用することが可能となる。

[0048] なお、非加熱原水の温度、或いは、季節によって、加熱原水の供給先を切り替えるようにしても良い。例えば、非加熱原水の温度が所定温度を超えた場合、或いは、夏場においては、R O 装置 6 の給水の全量を非加熱原水とし、加熱原水は全てボイラ給水として利用するようにバルブ 5 1、6 1 および 8 5 を調整してもよい。また、非加熱原水の温度が所定の温度以下の場合、或いは、夏場以外の季節においては、R O 装置 6 の給水の全量を加熱原水として、加熱原水の余剰分をボイラ給水として利用するように、バルブ 5 1、6 1 および 8 5 を調整してもよい。

[0049] 図 4 を参照して第 4 の実施の形態について説明する。

[0050] 図 3 のシステムでは、ヒートポンプ 1 0 の凝縮器 1 3 で加熱された原水そのまま配管 3 へ送水しているが、図 4 のシステムでは、配管 1 からの原水を給水タンク 8 0 に導入し、給水タンク 8 0 内の原水をポンプ 8 1 及び配管 8 2 を介して凝縮器 1 3 の伝熱チューブ 1 3 a に送水する。伝熱チューブ 1 3 a から流出した、加熱された原水は、配管 8 3 を介して給水タンク 8 0 に返送される。このようにして給水タンク 8 0 内の原水の温度が高くなる。この給水タンク 8 0 内の温度の高い原水がポンプ 8 4 を介して配管 3 へ送水される。

[0051] 図 4 のその他の構成は図 3 と同一であり、同一符号は同一部分を示している。図 4 のシステムによっても、図 3 のシステムと同様の効果が得られる。なお、図 4 では、原水を給水タンク 8 0 と凝縮器 1 3 とを循環させるので、

図3の場合よりも高い温度に加熱された原水を配管3へ送り出すことができる。

[0052] 図4では、ヒートポンプ10に連なる熱交換器24、冷凍機20及び冷却塔40の構成は図1の構成となっているが、図2のように構成されていてもよい。

[0053] 図3の装置を想定し、以下の条件で運転した場合の蒸気コストを試算した結果を表1に示す。

[0054] <運転条件>

ボイラ：貫流ボイラ、換算蒸発量 $6000\text{ kg/h} \times 10$ 台、燃料LNG、蒸気圧力 0.7 MPa

RO装置：原水供給量 $100\text{ m}^3/\text{h}$

ヒートポンプ： 470 kW 、COP（成績係数）6

RO給水の加温以外の蒸気使用量： $240,000\text{ t/年}$

ヒートポンプでの原水の平均加温温度： 5°C

LNG単価： 50 円/Nm^3 =蒸気単価 3963 円/t 、 5°C の熱回収で蒸気の燃料が 0.8% （蒸気単価 3931 円 ）削減されると仮定。

[0055] [試験例1]

ヒートポンプによる加熱原水の全量をボイラ給水として利用し、RO給水はボイラからの蒸気（ $1,228\text{ t/年}$ ）で原水を 20°C から 25°C に加熱。

[0056] [試験例2]

夏場以外の季節はヒートポンプによる加熱原水の全量をRO給水として利用。夏場は原水が 25°C あるとして原水を加熱することなく利用。ボイラ給水は全量を加熱してない原水を使用した。

[0057] [試験例3]

夏場はヒートポンプによる加熱原水の全量をボイラ給水として利用し、それ以外の季節はヒートポンプによる加熱原水の全量をRO給水として利用した。

[0058] [表1]

		試験例1	試験例2	試験例3
蒸気使用量 t/年		241,228 (100%)	240,000(100%)	240,000(50%)
内訳	RO給水加温用	1,228(100%)	0	0
	その他	240,000(100%)	240,000(100%)	240,000(50%)
ヒートポンプ回収熱量(MJ)		0.287	0.143	0.286
蒸気コスト 百万円/年		948	951	947

(%)はボイラ給水としてヒートポンプによる加熱流体の使用率

[0059] 表1に示す通り、季節によってヒートポンプによる加熱原水の供給先を切り替えることで、RO装置に供給される原水の加温用の蒸気を効果的に削減するとともに、ヒートポンプで加熱した原水を有効に利用することで、蒸気コストを抑制することが可能となった。

[0060] 図5を参照して第5の実施の形態について説明する。

[0061] この実施の形態は、図1のシステムにおいて、給水タンク80、ポンプ81、配管82、83、ポンプ84を設置したものである。図4の場合と同じく、原水を伝熱チューブ13aと給水タンク80との間を循環させて加熱する。加熱された原水がポンプ84から配管3を介してRO装置6のみへ送水される。

[0062] この実施の形態によると、図1の場合よりも、高い温度に加熱された原水がRO装置に送水される。

[0063] 上記実施の形態は本発明の一例であり、本発明は図示以外の形態とされてもよい。

[0064] 例えば、図1、2、5では、蒸気式熱交換器4を用いているが、蒸気式熱交換器4の代わりに蒸気以外を熱源とする熱交換器を設置してもよい。

[0065] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

[0066] 本出願は、2018年7月6日付で出願された日本特許出願2018-129257に基づいており、その全体が引用により援用される。

符号の説明

- [0067] 4 蒸気式熱交換器
- 6 R O 装置
- 1 0 ヒートポンプ
- 1 1 蒸発器
- 1 2 圧縮機
- 1 3 凝縮器
- 1 4 膨張弁
- 2 0 冷凍システム
- 2 1 冷凍機本体
- 2 4 熱交換器
- 4 0 冷却塔
- 5 2, 6 4, 8 0 給水タンク
- 7 0 ボイラ

請求の範囲

- [請求項1] 原水をヒートポンプで加熱した後、逆浸透膜装置で膜分離処理する逆浸透処理方法において、
- 該ヒートポンプの熱源流体として、冷凍システムの熱交換器から流出する温媒体を用いることを特徴とする逆浸透処理方法。
- [請求項2] 前記ヒートポンプで加熱された原水を、第2熱交換器で加熱した後、前記逆浸透装置に供給することを特徴とする請求項1の逆浸透処理方法。
- [請求項3] 前記第2熱交換器に、ボイラからの蒸気を原水加熱用熱源流体として供給することを特徴とする請求項2の逆浸透処理方法。
- [請求項4] 前記ヒートポンプで加熱された原水の少なくとも一部をボイラ給水として前記ボイラに送水することを特徴とする請求項3の逆浸透処理方法。
- [請求項5] 前記ヒートポンプの凝縮器の伝熱チューブとの間で水が循環される給水タンクを設置し、原水を該給水タンクに供給し、該伝熱チューブと給水タンクとの間で原水を循環させて加熱し、加熱された原水を該給水タンクから前記逆浸透装置に供給することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項の逆浸透処理方法。
- [請求項6] 前記ヒートポンプの凝縮器の伝熱チューブとの間で水が循環される給水タンクを設置し、原水を該給水タンクに供給し、該伝熱チューブと給水タンクとの間で原水を循環させて加熱し、加熱された原水の少なくとも一部をボイラ給水として前記ボイラに送水することを特徴とする請求項4の逆浸透処理方法。
- [請求項7] 前記冷凍システムは、冷凍機本体と、該冷凍機本体からの冷媒体が導入され、温媒体が流出する前記熱交換器とを備えており、
- 該熱交換器から流出する温媒体の一部を該冷凍機本体に戻し、残部を前記ヒートポンプの蒸発器に導入し、該蒸発器で降温した媒体を該熱交換器の冷媒体流入側に戻すことを特徴とする請求項1～6のいずれ

れか 1 項の逆浸透処理方法。

[請求項8] 前記冷凍システムは、冷凍機本体と、該冷凍機本体からの冷媒体が導入され、温媒体が流出する前記熱交換器とを備えており、

該熱交換器から流出する温媒体の一部を該冷凍機本体に戻し、残部を前記ヒートポンプの蒸発器に導入し、該蒸発器で降温した媒体を該冷凍機本体に戻すことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項の逆浸透処理方法。

[請求項9] 原水をヒートポンプで加熱した後、逆浸透膜装置で膜分離処理する逆浸透処理システムにおいて、

該ヒートポンプの熱源流体として、冷凍システムの熱交換器から流出する温媒体を用いることを特徴とする逆浸透処理システム。

[請求項10] 前記ヒートポンプで加熱された原水を、さらに加熱して前記逆浸透装置に供給する第 2 熱交換器を有することを特徴とする請求項 9 の逆浸透処理システム。

[請求項11] 前記第 2 熱交換器に、蒸気を原水加熱用熱源流体として供給するボイラを有することを特徴とする請求項 10 の逆浸透処理システム。

[請求項12] 前記ヒートポンプで加熱された原水の少なくとも一部をボイラ給水として前記ボイラに送水する手段を有することを特徴とする請求項 11 の逆浸透処理システム。

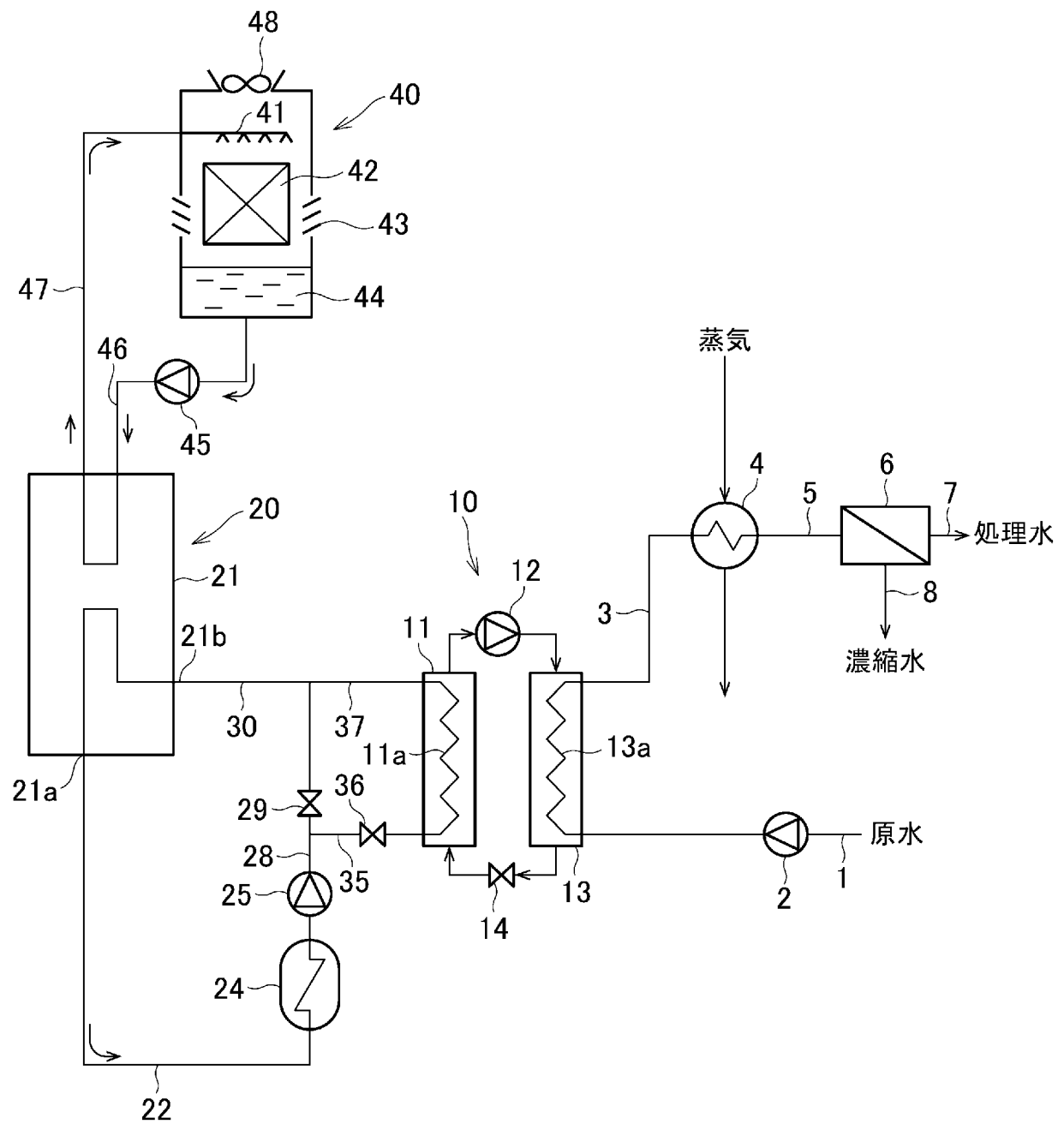
[請求項13] 前記ヒートポンプの凝縮器の伝熱チューブとの間で水が循環される給水タンクを有し、原水を該給水タンクに供給し、該伝熱チューブと給水タンクとの間で原水を循環させて加熱し、加熱された原水を該給水タンクから前記逆浸透装置に供給することを特徴とする請求項 9 ～ 11 のいずれか 1 項の逆浸透処理システム。

[請求項14] 前記ヒートポンプの凝縮器の伝熱チューブとの間で水が循環される給水タンクを設置し、原水を該給水タンクに供給し、該伝熱チューブと給水タンクとの間で原水を循環させて加熱し、加熱された原水の少なくとも一部をボイラ給水として前記ボイラに送水することを特徴と

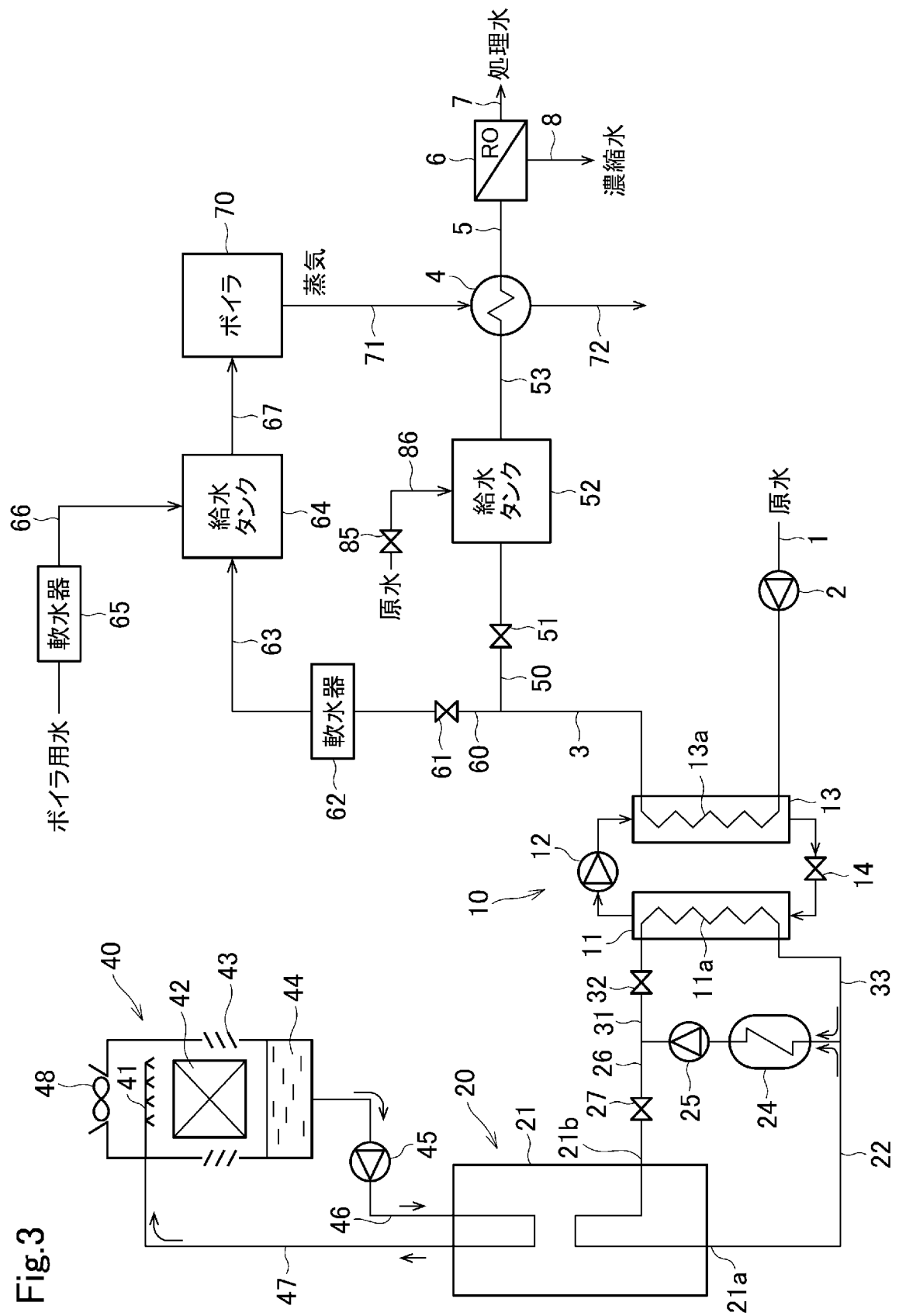
する請求項 1 2 の逆浸透処理システム。

[図2]

Fig.2



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. C02F1/44 (2006.01) i, B01D61/04 (2006.01) i, F25B1/00 (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)

Int. Cl. C02F1/44, B01D61/04, F25B1/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-091118 A (ORGANO CORP.) 17 May 2012, claims 1, 7, paragraph [0044], fig. 8 & WO 2012/057098 A1 & TW 201238647 A & CN 103209928 A & KR 10-2013-0102088 A	1-4, 9-12
Y	JP 63-004808 A (TAKUMA KK) 09 January 1988, Detailed Description of the Invention, fig. 1-3 (Family: none)	1-4, 9-12
Y	JP 2018-027256 A (JAPAN WATER SYSTEMS CORP.) 22 February 2018, paragraphs [0011]-[0059], fig. 1-11 (Family: none)	1-4, 9-12
Y	JP 2016-107178 A (MIURA CO., LTD.) 20 June 2016, paragraphs [0050]-[0062], fig. 3 (Family: none)	1-4, 9-12



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

25.07.2019

Date of mailing of the international search report

06.08.2019

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024317

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 07-167525 A (SHIMIZU CORP.) 04 July 1995, paragraphs [0001]-[0014], fig. 1-3 (Family: none)	1-4, 9-12
Y	JP 01-130785 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 23 May 1989, Detailed Description of the Invention, all drawings (Family: none)	1-4, 9-12
Y	WO 2018/051552 A1 (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 22 March 2018, paragraphs [0018]-[0039], fig. 1, 2 & CN 109476509 A & TW 201811682 A	2-4, 10-12
A	JP 2006-159003 A (MAEKAWA SEISAKUSHO KK) 22 June 2006, paragraphs [0016]-[0038], fig. 1, 2 (Family: none)	1-14
A	CN 204702545 U (HANGZHOU ENPR TREATMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 October 2015, claims 1-5, fig. 1 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C02F1/44(2006.01)i, B01D61/04(2006.01)i, F25B1/00(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. C02F1/44, B01D61/04, F25B1/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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）

Japio-GPG/FX

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-091118 A（オルガノ株式会社）2012.05.17, 請求項 1, 7, [0044], 図 8 & WO 2012/057098 A1 & TW 201238647 A & CN 103209928 A & KR 10-2013-0102088 A	1-4, 9-12
Y	JP 63-004808 A（株式会社タクマ）1988.01.09, 発明の詳細な説明, 図 1-3（ファミリーなし）	1-4, 9-12
Y	JP 2018-027256 A（日本ウォーターシステム株式会社）2018.02.22, [0011]-[0059], 図 1-11（ファミリーなし）	1-4, 9-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.07.2019

国際調査報告の発送日

06.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

富永 正史

4D

8616

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

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	JP 2016-107178 A (三浦工業株式会社) 2016. 06. 20, [0050]-[0062], 図 3 (ファミリーなし)	1-4, 9-12
Y	JP 07-167525 A (清水建設株式会社) 1995. 07. 04, [0001]-[0014], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-4, 9-12
Y	JP 01-130785 A (石川島播磨重工業株式会社) 1989. 05. 23, 発明の 詳細な説明, 図面 (ファミリーなし)	1-4, 9-12
Y	WO 2018/051552 A1 (栗田工業株式会社) 2018. 03. 22, [0018]-[0039], 図 1-2 & CN 109476509 A & TW 201811682 A	2-4, 10-12
A	JP 2006-159003 A (株式会社前川製作所) 2006. 06. 22, [0016]-[0038], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-14
A	CN 204702545 U (HANGZHOU ENPR TREATMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 2015. 10. 14, 請求項 1-5, 図 1 (ファミリーなし)	1-14