

(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
2018年9月7日(07.09.2018)



(10) 国際公開番号

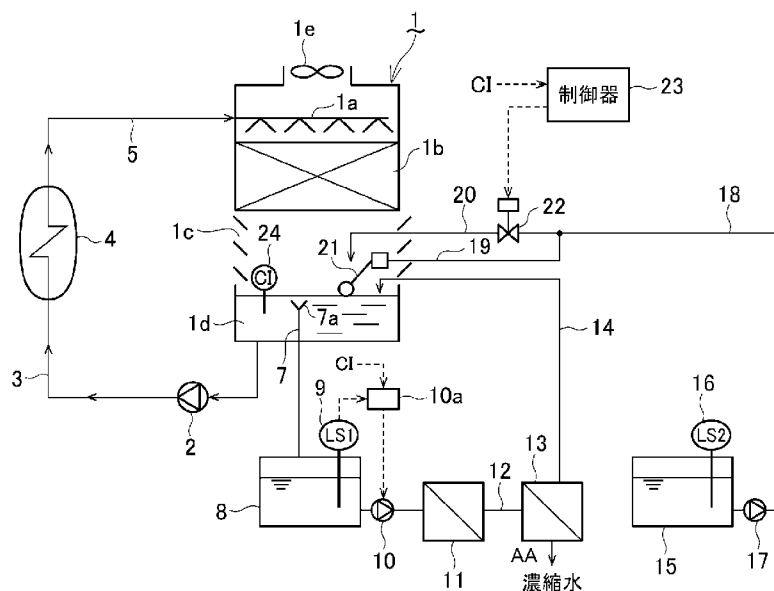
WO 2018/159299 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 27/00 (2006.01) B01D 61/58 (2006.01)
B01D 61/02 (2006.01) C02F 1/44 (2006.01)
B01D 61/12 (2006.01) F28G 13/00 (2006.01)
B01D 61/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/005175
- (22) 国際出願日: 2018年2月15日(15.02.2018)
- (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 2017-038457 2017年3月1日(01.03.2017) JP
特願 2017-038458 2017年3月1日(01.03.2017) JP
特願 2018-017458 2018年2月2日(02.02.2018) JP
- 特願 2018-017460 2018年2月2日(02.02.2018) 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 1 0 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 孝次(ITU, Kouji); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目 1 0 番 1 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 三輪 昌之(MIWA, Masayuki); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目 1 0 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 1 0 号日伸ビル9階 Tokyo (JP).

(54) Title: COOLING TOWER SYSTEM

(54) 発明の名称: 冷却塔システム

図1



23 Controller
AA Concentrate

(57) **Abstract:** When recirculation and supply of cooling water from a cooling tower 1 to a heat exchanger 4 is continued, the water level inside a pit 1d gradually decreases and electrical conductivity gradually increases. A pump 10 starts operation once the electrical conductivity reaches an intermediate value C₁. The water supply from the pump 10 undergoes RO treatment by an RO device 13, concentrate is discharged outside the system, and permeate is introduced to the pit 1d. As a result of the inflow of permeate, there is a slow rise in electrical

(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, KE, KG, KH, 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))

conductivity of the water inside the pit 1d. The electrical conductivity continues to increase and reaches an upper limit of C_2 . Once that happens, a forced replenishment water valve 22 opens and the replenishment water inside a replenishment water tank 15 is supplied to inside the pit 1d via pipes 19, 20.

(57) 要約: 冷却塔 1 から熱交換器 4 へ冷水を循環供給する運転を継続すると、ピット 1 d 内の水位が次第に低下し、電気伝導度が次第に上昇する。電気伝導度が中間値 C_1 にまで上昇するとポンプ 10 が作動開始する。ポンプ 10 からの送水は、RO 装置 13 にて RO 処理され、濃縮水は系外に排出され、透過水はピット 1 d に導入される。透過水の流入により、ピット 1 d 内の水の電気伝導度の上昇は緩慢になるが、電気伝導度はさらに上昇を続け、上限値 C_2 に到達する。そうすると、強制補給水弁 22 が開となり、補給水槽 15 内の補給水が配管 19, 20 を介してピット 1 d 内に供給される。

明 細 書

発明の名称： 冷却塔システム

技術分野

[0001] 本発明は、冷却塔システムに係り、特に開放循環式冷却塔において冷却塔ブロー水の回収を行う冷却塔システムに関する。

背景技術

[0002] 冷却塔システムにあっては、冷却水の系外への排棄（ブロー）を少なくして高濃縮運転を行う場合、溶解している塩類が濃縮されて、伝熱面が腐食しやすくなるとともに、難溶性の塩となってスケール化する。装置の壁面などにスケールが付着すると、熱効率の低下、配管の閉塞など、ボイラや熱交換器の運転に重大な障害が生じる。近年、節水や省エネルギーを目的に、可能な限り水を有効利用するという動きが顕著になってきているが、更なる高濃縮運転の場合には、スケールの析出を抑制するには限界がある。

[0003] そこで、冷却塔ブロー水をMF膜又はUF膜に通水してブロー水中の濁質を除去した後、RO膜処理してイオン類、有機物等を除去し、冷却塔に戻すことがある（特許文献1～4）。

[0004] 特許文献1：特開2002-18437号公報

特許文献2：特開2003-1255号公報

特許文献3：特開2016-190224号公報

特許文献4：特開2015-174030号公報

発明の概要

[0005] 本発明は、ブロー水及び補給水を削減することができ、また制御が簡易となる冷却塔システムを提供することを目的とする。

[0006] 第1発明の冷却塔システムは、冷却水の循環ラインが接続された冷却塔と、冷却水の電気特性値（電気伝導度又は比抵抗）の測定手段と、該冷却塔内の水をポンプで逆浸透膜装置に送水し、該逆浸透膜装置の透過水を前記冷却塔又は循環ラインに返送する回収手段と、前記冷却塔内の水位と前記電気特

性値との少なくとも一方に応じて補給水を供給する補給水供給手段とを有する冷却塔システムであって、冷却水の電気特性値と前記ブロー水槽の水位との少なくとも一方に応じて該回収手段を作動させる制御手段を備える。

[0007] 本発明の一態様では、前記回収手段として、前記オーバーフロー水を受け入れるブロー水槽と、該ブロー水槽からポンプで送水される水を処理する前記逆浸透膜装置と、該逆浸透膜装置の透過水を前記冷却塔又は循環ラインに供給する手段とを備える。

[0008] 本発明の一態様では、前記補給水供給手段は、前記測定手段で測定された電気伝導度が所定の上限値 C_2 に上昇した場合又は比抵抗が所定の下限値 R_2 に低下した場合に、電気伝導度が所定の下限値 C_0 に低下するか又は比抵抗が所定の上限値 R_0 に上昇するまで補給水を供給する。

[0009] 本発明の一態様では、前記制御手段は、冷却水の電気伝導度が所定の中間値 C_1 （ただし $C_0 < C_1 < C_2$ ）にまで上昇するか又は比抵抗が所定の中間値 R_1 （ただし $R_2 < R_1 < R_0$ ）にまで低下した場合に、前記ポンプを始動させ、該電気伝導度が前記下限値 C_0 にまで低下するか又は比抵抗が前記上限値 R_0 にまで上昇すると前記ポンプを停止させる。

[0010] 本発明の一態様では、前記ブロー水槽内の水を除濁手段で除濁してから前記逆浸透膜装置に給水するよう構成されている。

[0011] 第2発明の冷却塔システムは、冷却塔と、該冷却塔のオーバーフロー水を処理して補給水として回収する回収手段とを有する冷却塔システムであって、該回収手段として、前記オーバーフロー水を受け入れるブロー水槽と、該ブロー水槽からの水を処理する逆浸透膜装置と、該逆浸透膜装置の透過水を受け入れる補給水槽と、該補給水槽内の水を補給水として前記冷却塔に供給する手段と、前記ブロー水槽の水位又は該ブロー水槽と補給水槽の水位に応じて該回収手段を作動させる制御手段とを備える。

[0012] 本発明の一態様では、前記制御手段は、前記ブロー水槽内の水位を検出する水位センサを備えており、該水位センサの検出水位が規定の上限値にまで上昇すると前記逆浸透膜装置への給水ポンプが始動し、該水位センサの検出

水位が規定の下限値にまで低下すると該給水ポンプが停止する。

[0013] 本発明の一態様では、前記ブロー水槽内の水を除濁手段で除濁してから前記逆浸透膜装置に給水するよう構成されている。

発明の効果

[0014] 本発明の冷却塔システムでは、ブロー水を処理して冷却水として利用することにより、冷却塔の水回収率を高くすることができる。

[0015] 本発明の一態様（図1の態様）では、ブロー水の回収手段を冷却水の電気伝導度もしくは比抵抗又は該電気伝導度もしくは比抵抗とブロー水槽の水位により管理することにより、制御が簡易となる。

[0016] 本発明の一態様（図3の態様）では、ブロー水の回収手段をブロー水槽及び補給水槽の水位により管理することにより、制御が簡易となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施の形態に係る冷却塔システムを示すフロー図である。

[図2]実施の形態に係る冷却塔システムの作動を示すチャートである。

[図3]別の実施の形態に係る冷却塔システムを示すフロー図である。

[図4]図3の実施の形態に係る冷却塔システムの作動を示すチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 図1、2を参照して第1の実施の形態について説明する。

[0019] 図1の通り、この冷却塔システムの冷却塔1は、散水管1aから散水された冷却水が充填材層1bを流下する間にルーバ1cから導入される空気と接触して冷却されて、ピット1d（冷却塔下部水槽）に貯留され、蒸気を含む空気はファン1eにより大気中に排気されるように構成されている。冷却塔1のピット1dの冷水は、ポンプ2、配管3を介して熱交換器4に供給され、熱交換器4からの戻り水が配管5を介して冷却塔1の散水管1aに返送される。

[0020] ピット1dにはオーバーフロー管7が設けられており、ピット1d内の水位が該オーバーフロー管7の上端の流入口7aよりも高くなると、ピット1d内の冷却水がオーバーフロー管7を介してブロー水槽8に流入する。冷却

塔 1 にはピット 1 d 内の冷却水の電気伝導度を測定する電気伝導度計 2 4 が設けられている。

[0021] ブロー水槽 8 には水位センサ 9 及び循環送水用のポンプ 1 0 が設けられている。電気伝導度計 2 4 と水位センサ 9 の信号がポンプ制御器 1 0 a に入力され、このポンプ制御器 1 0 a からの信号によりポンプ 1 0 が制御される。ポンプ 1 0 からの送水は、除濁器 1 1 及び配管 1 2 を介して R O 装置 1 3 に供給される。除濁器 1 1 としては、濾過器、M F 膜装置、U F 膜装置などを用いることができる。

[0022] R O 装置 1 3 の濃縮水は系外に排出され、透過水は配管 1 4 を介してピット 1 d に供給される。なお、配管 1 4 の下流端は配管 3 に接続されてもよい。この実施の形態では、オーバーフロー管 7 及びブロー水槽 8 から配管 1 4 までの機器と、水位センサ 9、電気伝導度計 2 4 及びポンプ制御器 1 0 a とが回収手段を構成している。

[0023] 冷却塔 1 に供給される補給水を貯留しておくために補給水槽 1 5 が設置され、該補給水槽 1 5 に水位センサ 1 6 と送水ポンプ 1 7 が設置されている。送水ポンプ 1 7 の吐出口側に接続された配管 1 8 の末端は、配管 1 9, 2 0 に分岐している。一方の配管 1 9 の末端は、ピット 1 d のボールタップ 2 1 に接続されている。他方の配管 2 0 の末端は、ピット 1 d 内に臨んでいる。この配管 2 0 に強制補給水弁 2 2 が設けられている。該強制補給水弁 2 2 は制御器 2 3 によって制御される。制御器 2 3 には、ピット 1 d に設けられた電気伝導度計 2 4 の検出値が入力されている。

[0024] 次に、この冷却塔システムの動作について、図 1, 2 を参照して説明する。

[0025] 冷却塔 1 から熱交換器 4 へ冷水を循環供給する運転を継続すると、図 2 の通り、冷却水の蒸発等に伴ってピット 1 d 内の水位が次第に低下し、また電気伝導度が次第に上昇する。電気伝導度が所定の中間値 C_1 まで上昇すると、制御器 1 0 a からの信号によりポンプ 1 0 が作動開始する。ポンプ 1 0 からの送水は、除濁器 1 1 を通った後、R O 装置 1 3 にて R O 処理され、濃縮水

は系外に排出され、透過水は配管 14 を通ってピット 1 d に導入される。

[0026] この透過水の流入により、ピット 1 d 内の水の電気伝導度の上昇は緩慢になるが、それでも該電気伝導度はさらに上昇を続け、やがて所定の上限值 C_2 に到達する。そうすると、制御器 23 からの信号により、強制補給水弁 22 が開となり、補給水槽 15 内の補給水が配管 19, 20 を介してピット 1 d 内に供給される。（なお、強制補給水弁 22 やボールタップ 21 が開となっているときにはポンプ 17 が作動するよう構成されている。）これにより、ピット 1 d 内の水位が徐々に上昇すると共に、電気伝導度が徐々に低下する。ピット 1 d 内の冷却水の電気伝導度が所定の下限值 C_0 に低下すると、強制補給水弁 22 が閉とされると共に、送水ポンプ 17 が停止する。

[0027] ピット 1 d 内の水の電気伝導度が下限値 C_0 に低下するまで強制補給水弁 22 が開とされ、この間ピット 1 d に補給水が供給され続ける。これにより、該電気伝導度が徐々に低下する。補給水の供給に伴って、前述の通りピット 1 d 内の水位が上昇するが、ピット 1 d の水位上昇は、オーバーフロー水位（流入口 7 a のレベル）で止まる。ピット 1 d の水位がオーバーフロー水位に到達した後、強制補給水弁 22 が閉となるまでの間は、配管 18, 20 を介して流入する補給水量と同量のピット水（冷却水）がオーバーフロー管 7 を介してブロー水槽 8 に流入する。

[0028] このオーバーフロー水の流入に伴って、ブロー水槽 8 内の水位が上昇する。このブロー水槽 8 内の水位上昇は、強制補給水弁 22 が閉となるまで継続する。

[0029] 強制補給水弁 22 が閉となるのに合わせて、ポンプ 10 が停止し、ブロー水槽 8 内の水の RO 装置 13 への送水も停止するので、その後はブロー水槽 8 内の水位は一定に保たれる。この間、ピット 1 d 内の水の電気伝導度は徐々に上昇するので、以下、上記の一連の動作が繰り返される。

[0030] 図 1 では、電気伝導度計 24 が設置されているが、電気伝導度計の代わりに比抵抗計を設置し、比抵抗計で測定される比抵抗（又は比抵抗とブロー水槽の水位）に基づいて制御を行ってもよい。この場合、冷却塔の運転の経過

に伴ってピット 1 d 内の水の比抵抗が所定の間値 R_1 にまで低下すると、制御器 10 a からの信号によりポンプ 10 が作動開始し、RO 装置 13 の透過水がピット 1 d に導入される。

[0031] この透過水の流入により、ピット 1 d 内の水の比抵抗の低下は緩慢になるが、それでも比抵抗はさらに低下を続け、やがて所定の下限値 R_2 に到達する。そうすると、制御器 23 からの信号により、強制補給水弁 22 が開となり、補給水槽 15 内の補給水が配管 19, 20 を介してピット 1 d 内に供給される。これにより、ピット 1 d 内の水位が徐々に上昇すると共に、比抵抗が徐々に上昇する。ピット 1 d 内の冷却水の比抵抗が所定の上限値 R_0 にまで上昇すると、強制補給水弁 22 が閉とされると共に、送水ポンプ 17 が停止する。

[0032] 比抵抗が上限値 R_0 にまで上昇することにより、強制補給水弁 22 が閉となるのに合わせて、ポンプ 10 が停止し、ブロー水槽 8 内の水の RO 装置 13 への送水も停止する。その後、ピット 1 d 内の水の比抵抗は徐々に低下するので、以下、上記の一連の動作が繰り返される。

[0033] この冷却塔システムの運転中に系外に排出されるブロー水は RO 装置 13 の濃縮水だけであり、補給水の回収率が高い。また、ポンプ 10 は冷却水の電気伝導度又は比抵抗に応じて ON, OFF 制御されるので、制御が簡単である。なお、ブロー水槽 8 の水位センサ 9 の検出水位が所定の上限値以上になるとポンプ 10 が作動し、検出水位が所定の下限値以下になるとポンプ 10 が停止するよう構成されてもよい。この上限値は、ブロー水槽 8 の満水位の 60～80%程度が好ましく、下限値は該満水位の 5～40%程度が好ましい。

[0034] なお、上記のように冷却塔システムの運転途中において、ピット 1 d 内の水位が所定の管理値（ボールタップ 21 の開栓水位）を下回ったときには、ボールタップ 21 が開栓し、補給水槽 15 内の補給水がボールタップ 21 を介してピット 1 d に供給される。図示は省略するが、水位センサ 16 で検出される補給水槽 15 内の水位が規定値以下に低下した場合には、補給水槽 1

5に工業用水、地下水又は水道水などの水を注水する注水機構が設けられている。

[0035] この実施の形態では、ピット1dに薬注されたスライムやスケールの防止剤等の薬剤成分が、除濁器11を通過してRO装置13に供給されることにより、RO装置13でのスライムやスケールの防止効果も得られる。

[0036] 図3, 4を参照して第2の実施の形態について説明する。

[0037] この冷却塔システムの冷却塔1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。

[0038] ブロー水槽8には水位センサ9及び第1のポンプ10が設けられている。水位センサ9の信号がポンプ制御器10aに入力され、このポンプ制御器10aからの信号によりポンプ10が制御される。具体的には、水位センサ9の検出水位が規定の上限値以上になるとポンプ10が作動し、検出水位が規定の下限値以下になるとポンプ10が停止する。この上限値は、ブロー水槽8の満水位の60～80%程度が好ましく、下限値は該満水位の5～40%程度が好ましい。

[0039] ポンプ10からの送水は、除濁器11及び配管12を介してRO装置13に供給される。

[0040] RO装置13の濃縮水は系外に排出され、透過水は配管14Aを介して補給水槽15に導入される。補給水槽15には水位センサ16及び第2のポンプ17が設けられている。この実施の形態では、ブロー水槽8から補給水槽15までの機器と、水位センサ9, 16及びポンプ制御器10aとが回収手段を構成している。

[0041] ポンプ17の吐出口側に接続された配管18の末端は、配管19, 20に分岐している。一方の配管19の末端は、ピット1dのボールタップ21に接続されている。他方の配管20の末端は、ピット1d内に臨んでいる。この配管20に強制補給水弁22が設けられている。該強制補給水弁22は制御器23によって制御される。制御器23には、ピット1dに設けられた電気伝導度計24の検出値が入力されている。

[0042] 次に、この冷却塔システムの動作について、図 3, 4 を参照して説明する。

[0043] 冷却塔 1 から熱交換器 4 へ冷水を循環供給する運転を継続すると、図 4 の通り、冷却水の蒸発等に伴ってピット 1 d 内の水位が次第に低下し、また電気伝導度が次第に上昇する。電気伝導度が規定の上限値 D_1 に到達すると、制御器 2 3 からの信号により、強制補給水弁 2 2 が開となり、補給水槽 1 5 内の補給水が配管 1 9, 2 0 を介してピット 1 d 内に供給される。なお、強制補給水弁 2 2 やボールタップ 2 1 が開となっているときにはポンプ 1 7 が作動するよう構成されている。これにより、ピット 1 d 内の水位が徐々に上昇すると共に、電気伝導度が徐々に低下する。

[0044] 強制補給水弁 2 2 は、ピット 1 d 内の水の電気伝導度が規定の下限值 D_0 に低下するまで開とされ、この間ピット 1 d に補給水が供給され続ける。補給水の供給に伴って、前述の通りピット 1 d 内の水位が上昇するが、ピット 1 d の水位上昇は、オーバーフロー水位（流入口 7 a のレベル）で止まる。ピット 1 d の水位がオーバーフロー水位に到達した後、強制補給水弁 2 2 が閉となるまでの間は、配管 1 8, 2 0 を介して流入する補給水量と同量のピット水（冷却水）がオーバーフロー管 7 を介してブロー水槽 8 に流入する。

[0045] このオーバーフロー水の流入に伴って、ブロー水槽 8 内の水位が上昇する。そして、ブロー水槽 8 内の水位が規定の上限値に達すると、水位センサ 9 からの信号によりポンプ 1 0 が作動開始する。ポンプ 1 0 からの送水は、除濁器 1 1 を通った後、RO 装置 1 3 にて RO 処理され、濃縮水は系外に排出され、透過水は補給水槽 1 5 に導入される。ポンプ 1 0 は、ブロー水槽 8 内の水位が規定の下限值まで低下すると停止する。

[0046] 以下、この動作が繰り返される。この冷却塔システムの運転中に系外に排出されるブロー水は RO 装置 1 3 の濃縮水だけであり、補給水の回収率が高い。また、ポンプ 1 0 はブロー水槽 8 内の水位に応じて ON, OFF 制御されるので、制御が簡単である。

[0047] なお、上記のように冷却塔システムの運転途中において、ピット 1 d 内の

水位が規定管理値（ボールタップ２１の開栓水位）を下回ったときには、ボールタップ２１が開栓し、補給水槽１５内の補給水がボールタップ２１を介してピット１ｄに供給される。

[0048] また、図示は省略するが、水位センサ１６で検出される補給水槽１５内の水位が規定値以下に低下した場合には、補給水槽１５に工業用水、地下水又は水道水などの水を注水する注水機構が設けられている。この注水機構も回収手段を構成している。

[0049] この実施の形態では、ピット１ｄに薬注されたスライムやスケールの防止剤等の薬剤成分が、除濁器１１を通過してＲＯ装置１３に供給されることにより、ＲＯ装置１３でのスライムやスケールの防止効果も得られる。

[0050] 上記実施の形態は本発明の一例であり、本発明は上記以外の構成とされてもよい。例えば、電気伝導度計２４の代わりに比抵抗計を設置し、この比抵抗計で測定された比抵抗に基づいて強制補給水弁２２の開閉制御を行ってもよい。この場合、比抵抗が規定の下限值に到達すると制御器２３からの信号により強制補給水弁２２が開となり、比抵抗が規定の上限値に上昇するまで強制補給水弁２２が開とされ、この間ピット１ｄに補給水が供給され続ける。その他の制御内容は、電気伝導度計２４を用いた場合と同じである。

[0051] 上記図１及び図３の実施の形態は本発明の一例であり、本発明は上記以外の構成とされてもよい。例えば、上記実施の形態では、ピット１ｄ内の水位がオーバーフロー管７の上端の流入口７ａよりも高くなると、ピット１ｄ内の流入口７ａよりも高位の冷却水がオーバーフロー管７を介してブロー水槽８に流入する構成となっているが、配管３（特にポンプ２の吐出側）とブロー水槽８とを接続する管路及び該管路に設置されたバルブとを設け、ピット１ｄ内の冷却水の水位が規定水位（流入口７ａの水位）よりも高くなると該バルブが開き、ピット１ｄ内の該規定水位よりも高位の冷却水が該管路を介してブロー水槽８に流入する構成としてもよい。

[0052] 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。

本出願は、２０１７年３月１日付で出願された日本特許出願２０１７－０３８４５７、２０１７年３月１日付で出願された日本特許出願２０１７－０３８４５８、２０１８年２月２日付で出願された日本特許出願２０１８－０１７４５８及び２０１８年２月２日付で出願された日本特許出願２０１８－０１７４６０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

- [0053] 1 冷却塔
 4 熱交換器
 8 ブロー水槽
 13 ＲＯ装置
 15 補給水槽
 24 電気伝導度計

請求の範囲

- [請求項1] 冷却水の循環ラインが接続された冷却塔と、
冷却水の電気特性値（電気伝導度又は比抵抗）の測定手段と、
該冷却塔内の水をポンプで逆浸透膜装置に送水し、該逆浸透膜装置の透過水を前記冷却塔又は循環ラインに返送する回収手段と、
前記冷却塔内の水位と前記電気特性値との少なくとも一方に応じて補給水を供給する補給水供給手段と
を有する冷却塔システムであって、
冷却水の電気特性値と前記ブロー水槽の水位との少なくとも一方に応じて該回収手段を作動させる制御手段を備えたことを特徴とする冷却塔システム。
- [請求項2] 請求項1において、前記回収手段として、
前記オーバーフロー水を受け入れるブロー水槽と、
該ブロー水槽からポンプで送水される水を処理する前記逆浸透膜装置と、
該逆浸透膜装置の透過水を前記冷却塔又は循環ラインに供給する手段と
を備えたことを特徴とする冷却塔システム。
- [請求項3] 請求項1において、前記補給水供給手段は、前記測定手段で測定された電気伝導度が所定の上限値 C_2 に上昇した場合又は比抵抗が所定の下限値 R_2 に低下した場合に、電気伝導度が所定の下限値 C_0 に低下するか又は比抵抗が所定の上限値 R_0 に上昇するまで補給水を供給することを特徴とする冷却塔システム。
- [請求項4] 請求項3において、前記制御手段は、冷却水の電気伝導度が所定の中間値 C_1 （ただし $C_0 < C_1 < C_2$ ）にまで上昇するか又は比抵抗が所定の中間値 R_1 （ただし $R_2 < R_1 < R_0$ ）にまで低下した場合に、前記ポンプを始動させ、該電気伝導度が前記下限値 C_0 にまで低下するか又は比抵抗が前記上限値 R_0 にまで上昇すると前記ポンプを停止

させることを特徴とする冷却塔システム。

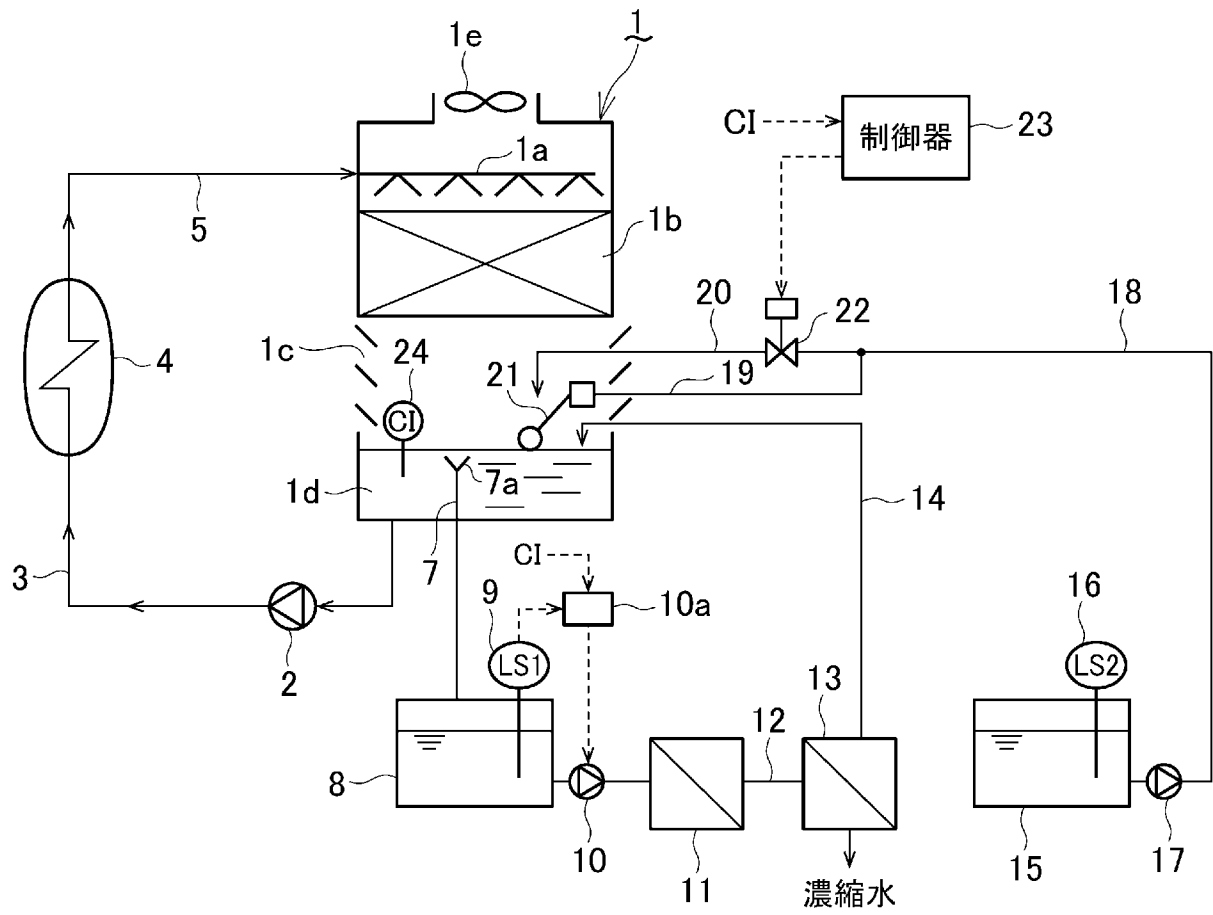
[請求項5] 請求項 1 ～ 4 のいずれかにおいて、前記ブロー水槽内の水を除濁手段で除濁してから前記逆浸透膜装置に給水するよう構成されていることを特徴とする冷却塔システム。

[請求項6] 冷却塔と、該冷却塔のオーバーフロー水を処理して補給水として回収する回収手段とを有する冷却塔システムであって、
 該回収手段として、
 前記オーバーフロー水を受け入れるブロー水槽と、
 該ブロー水槽からの水を処理する逆浸透膜装置と、
 該逆浸透膜装置の透過水を受け入れる補給水槽と、
 該補給水槽内の水を補給水として前記冷却塔に供給する手段と、
 前記ブロー水槽の水位又は該ブロー水槽と補給水槽の水位に応じて該回収手段を作動させる制御手段と
 を備えたことを特徴とする冷却塔システム。

[請求項7] 請求項 6 において、前記制御手段は、前記ブロー水槽内の水位を検出する水位センサを備えており、
 該水位センサの検出水位が規定の上限値にまで上昇すると前記逆浸透膜装置への給水ポンプが始動し、該水位センサの検出水位が規定の下限値にまで低下すると該給水ポンプが停止することを特徴とする冷却塔システム。

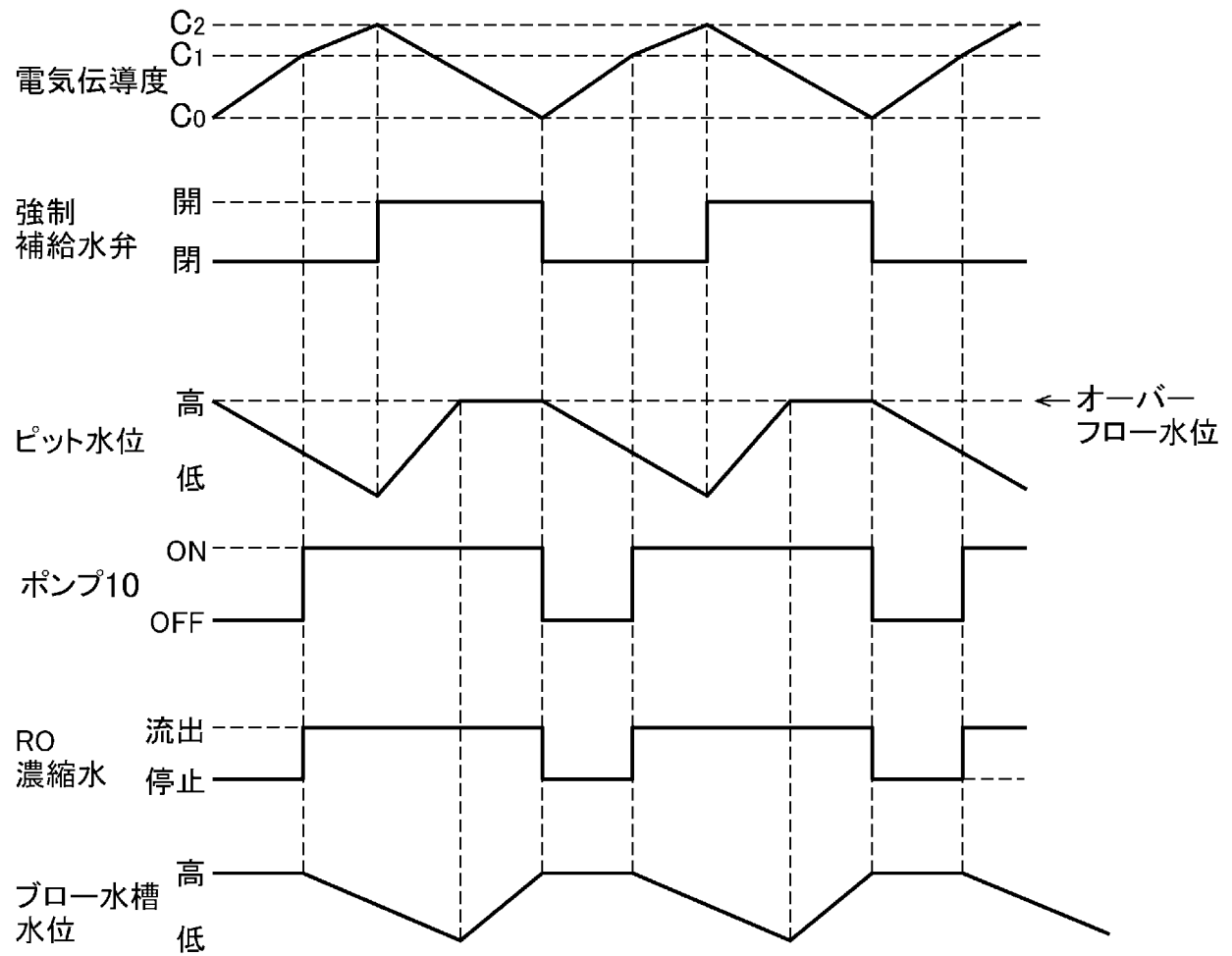
[請求項8] 請求項 6 又は 7 において、前記ブロー水槽内の水を除濁手段で除濁してから前記逆浸透膜装置に給水するよう構成されていることを特徴とする冷却塔システム。

图 1



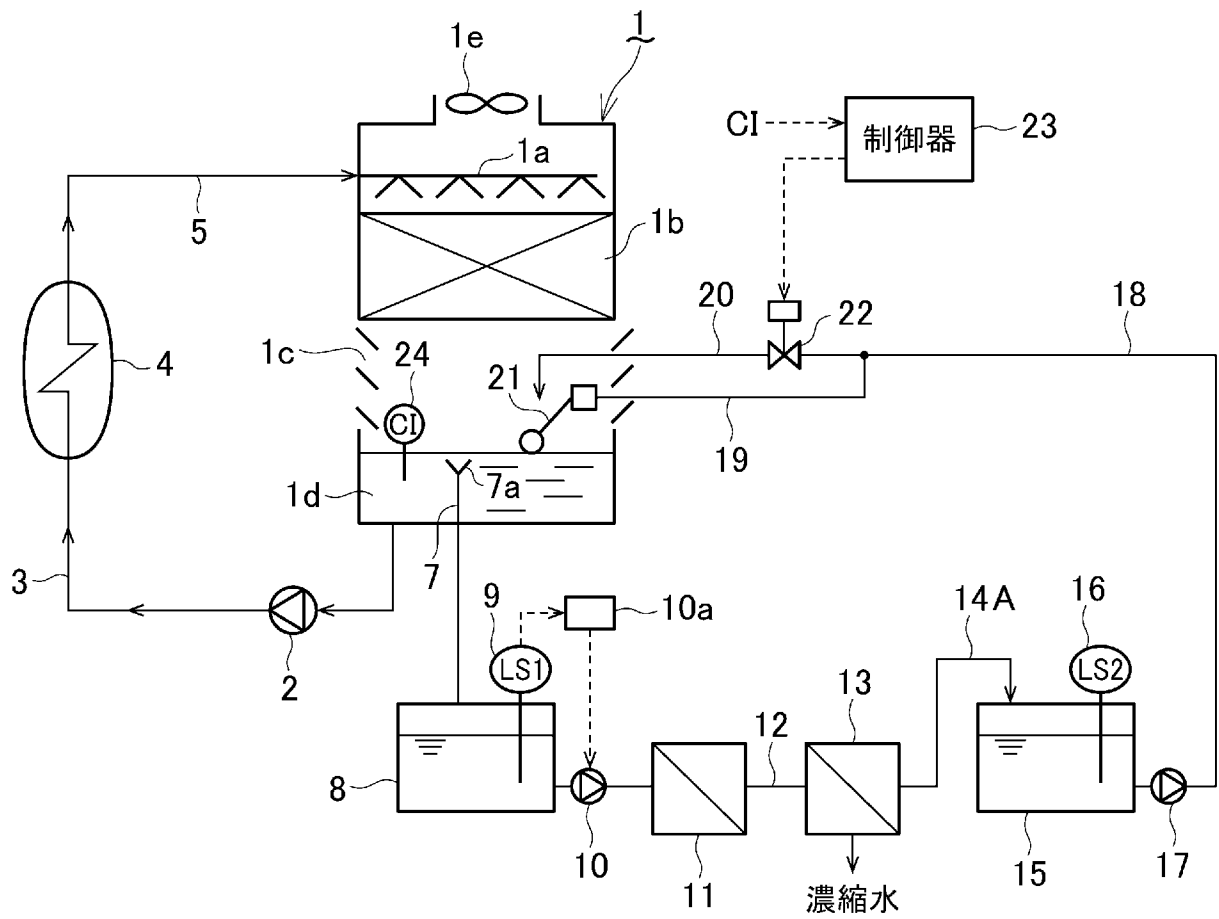
[図2]

図2



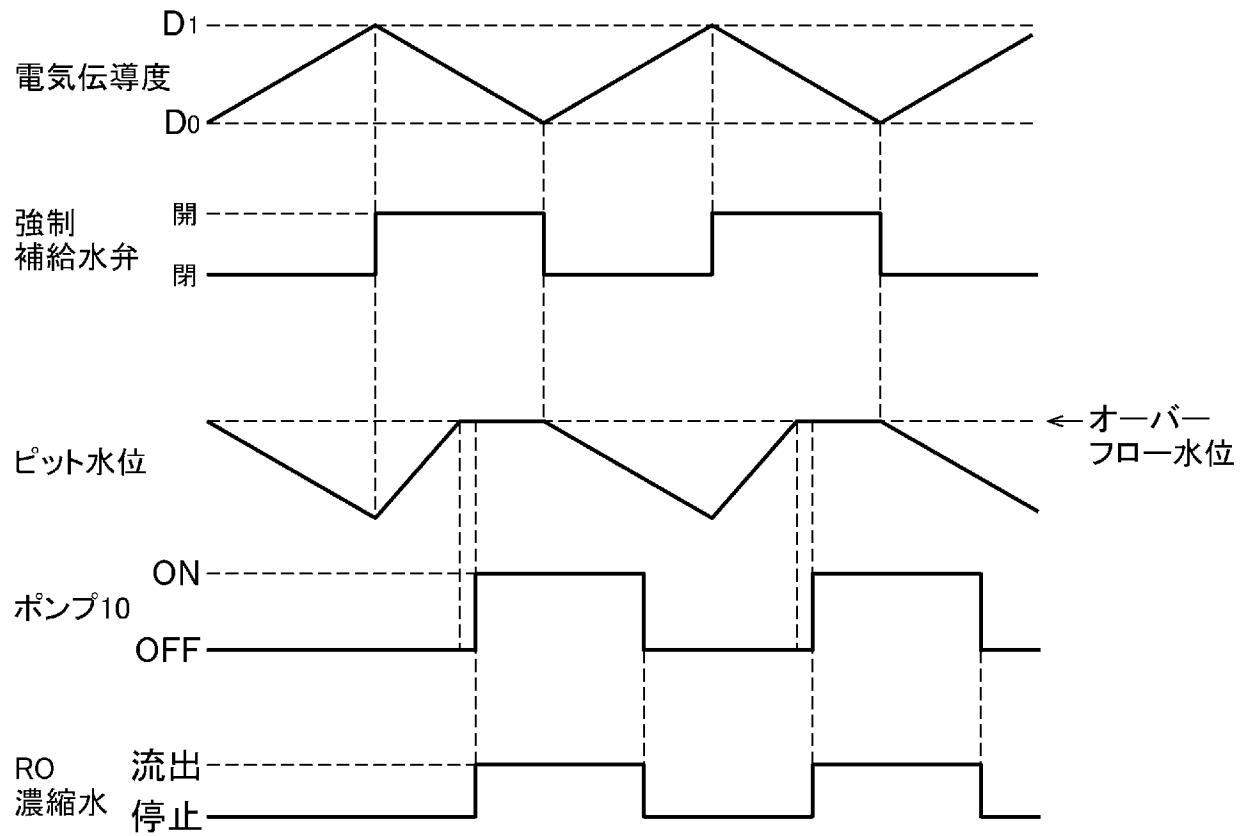
[図3]

図 3



[図4]

図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP@018/005175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F28F27/00 (2006.01) i, B01D61/02 (2006.01) i, B01D61/12 (2006.01) i,
B01D61/14 (2006.01) i, B01D61/58 (2006.01) i, C02F1/44 (2006.01) i,
F28G13/00 (2006.01) i

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F28F27/00, B01D61/02, B01D61/12, B01D61/14, B01D61/58, C02F1/44,
F28G13/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2016-190224 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 10	1
Y	November 2016, fig. 1, paragraphs [0022]-[0023],	3
A	[0032]-[0033], [0045] & WO 2016/158312 A1 & CN 107406277 A	2, 4-8
Y	JP 2016-40031 A (KURARAY CO., LTD.) 24 March 2016, fig. 1, paragraphs [0047], [0118] (Family: none)	3

☒ 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
05 April 2018 (05.04.2018)

Date of mailing of the international search report
17 April 2018 (17.04.2018)

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/JP2018/005175

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 25636/1973 (Laid-open No. 126945/1974) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 October 1974, fig. 2 (Family: none)	2, 5-8
A	JP 2001-317883 A (AQUAS CORPORATION) 16 November 2001, paragraph [0027], fig. 1 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F28F27/00(2006.01)i, B01D61/02(2006.01)i, B01D61/12(2006.01)i, B01D61/14(2006.01)i, B01D61/58(2006.01)i, C02F1/44(2006.01)i, F28G13/00(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. F28F27/00, B01D61/02, B01D61/12, B01D61/14, B01D61/58, C02F1/44, F28G13/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2016-190224 A (栗田工業株式会社) 2016.11.10, [図1], [0022]-[0023], [0032]-[0033], [0045] & WO 2016/158312 A1 & CN 107406277 A	1 3 2, 4-8
Y	JP 2016-40031 A (株式会社クラレ) 2016.03.24, [図1], [0047], [0118] (ファミリーなし)	3

☑ 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	「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

05.04.2018

国際調査報告の発送日

17.04.2018

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)

山田 裕介

3M

3422

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 48-25636 号(日本国実用新案登録出願公開 49-126945 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1974. 10. 30, 第 2 図 (ファミリーなし)	2, 5-8
A	JP 2001-317883 A (アクアス株式会社) 2001. 11. 16, [0027], [図 1] (ファミリーなし)	4