

(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
2022年3月17日(17.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/054537 A1

- (51) 国際特許分類:
G06Q 50/06 (2012.01) G06Q 10/04 (2012.01)
C02F 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/030530
- (22) 国際出願日: 2021年8月20日(20.08.2021)
- (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 2020-151402 2020年9月9日(09.09.2020) JP
- (71) 出願人: オルガノ株式会社 (ORGANO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1368631 東京都江東区新砂1丁目2番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鎌田 仁治 (KAMATA Masaharu); 〒1368631 東京都江東区新砂1丁目2番8号 才

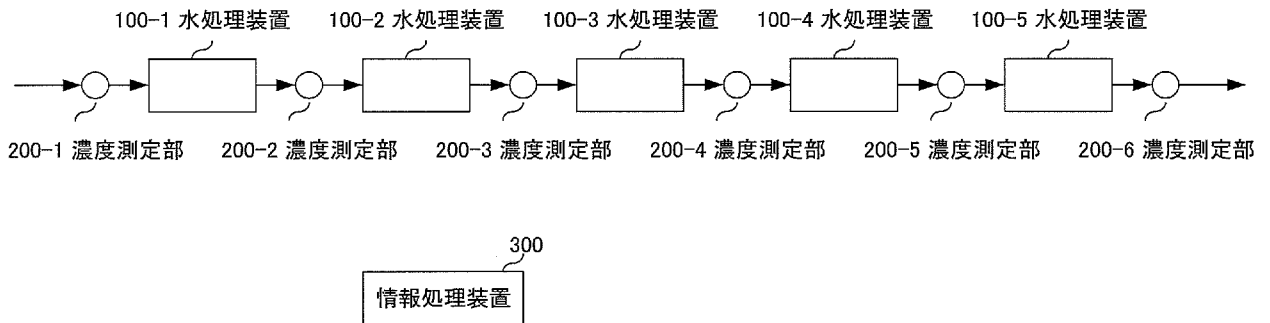
ルガノ株式会社内 Tokyo (JP). 矢野 大作(YANO Daisaku); 〒1368631 東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガノ株式会社内 Tokyo (JP). 本宮 明紘(MOTOMIYA Akihiro); 〒1368631 東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガノ株式会社内 Tokyo (JP). 須藤 史生(SUDO Fumio); 〒1368631 東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガノ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外(MIYAZAKI Teruo et al.); 〒1350016 東京都江東区東陽5丁目2番9号 住友不動産第2東陽ビル4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,

(54) Title: WATER TREATMENT SYSTEM, INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 水処理システム、情報処理装置、情報処理方法およびプログラム



100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5 Water treatment device
200-1, 200-2, 200-3, 200-4, 200-5, 200-6 Concentration measurement unit
300 Information processing device

(57) Abstract: The present invention has water treatment devices (100-1 to 100-5) for removing impurities from supplied water, and an information processing device (300), wherein, on the basis of a removal rate at which the impurities are removed in the water treatment devices (100-1 to 100-5), the information processing device (300) calculates a predicted value for the concentration of impurities contained in the water supplied from the water treatment devices (100-1 to 100-5) when the currently supplied water is treated by the water treatment devices (100-1 to 100-5).

(57) 要約: 供給される水から不純物を除去する水処理装置(100-1~100-5)と、情報処理装置(300)とを有し、情報処理装置(300)は、水処理装置(100-1~100-5)における不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が水処理装置(100-1~100-5)で処理された場合における水処理装置(100-1~100-5)から供給される水に含まれる不純物の濃度の予測値を算出する。

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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,
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, 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))

明 細 書

発明の名称：

水処理システム、情報処理装置、情報処理方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、水処理システム、情報処理装置、情報処理方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 水処理システムにおいて、ユースポイントへ供給される水の不純物濃度は、専用の濃度計を用いて測定されている。例えば、超純水中のイオン性物質を除去するイオン交換樹脂装置を通過した水のイオン濃度をイオン検出装置が検出する。そして、イオン検出装置が検出した結果に基づいてイオン交換樹脂装置をバイパスする技術が考えられている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6－134457号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような技術においては、濃度計が測定した濃度が基準値を超えてしまった時点では、ユースポイントに基準値を超えた濃度の水がすでに供給されている。そのため、濃度計が測定した濃度が所定の値を超えている場合、所定の値を超えた濃度の水がユースポイントへ供給されてしまうという問題点がある。そこで、供給する水の水質をあらかじめ把握する必要がある。

[0005] 本発明の目的は、供給する水の水質をあらかじめ把握することができる水処理システム、情報処理装置、情報処理方法およびプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、供給される水から不純物を除去する水処理装置と、情報処理装置とを有し、

前記情報処理装置は、

前記水処理装置における前記不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が前記水処理装置で処理された場合における前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度の予測値を算出する濃度算出部を有する水処理システムである。

[0007] また、本発明は、供給される水から不純物を除去する水処理装置における前記不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が前記水処理装置で処理された場合における前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度の予測値を算出する濃度算出部を有する情報処理装置である。

[0008] また、本発明は、供給される水から不純物を除去する水処理装置における前記不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が前記水処理装置で処理された場合における前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度の予測値を算出する処理を行う情報処理方法である。

[0009] また、本発明は、コンピュータに、

供給される水から不純物を除去する水処理装置における前記不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が前記水処理装置で処理された場合における前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度の予測値を算出する手順を実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0010] 本発明においては、供給する水の水質をあらかじめ把握することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の水処理システムの第1の実施の形態を示す図である。

[図2]図1に示した情報処理装置の内部構成の一例を示す図である。

[図3]図2に示した濃度算出部が算出した水処理装置におけるTOC予測値の

一例を示す図である。

[図4]本形態における具体的な水処理システムの構成の一例を示す図である。

[図5]本発明の水処理システムの第2の実施の形態を示す図である。

[図6]図5に示した情報処理装置の内部構成の一例を示す図である。

[図7]図6に示したデータベースに記憶された過去の使用実績を示す情報の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)

[0013] 図1は、本発明の水処理システムの第1の実施の形態を示す図である。本形態における水処理システムは図1に示すように、複数の水処理装置100-1～100-5と、複数の濃度測定部200-1～200-6と、情報処理装置300とを有する。なお、図1では、水処理装置100-1～100-5の数は5つである場合を例に挙げている。また、図1では、濃度測定部200-1～200-6の数が6つである場合を例に挙げている。本発明の水処理システムが有する水処理装置および濃度測定部のそれぞれの数は、限定しない。

[0014] 水処理装置100-1～100-5は、直列に接続（配置）されている。水処理装置100-1～100-5は、それぞれが供給される水から所定の時間をかけて不純物を除去する。この所定の時間は、例えば、水処理装置100-1～100-5それぞれに水が流入してからその水に対して所定の処理が行われ、処理が行われた水が外に流出されるまでの滞留時間である。また、この所定の時間は、水処理装置100-1～100-5ごとにおおよそ決まっている時間である。例えば、水処理装置100-1における滞留時間は約3時間である。また、水処理装置100-2における滞留時間は約2時間である。また、水処理装置100-3～100-5の滞留時間は約1時間である。なお、図1に示した形態においては、水処理装置100-1～100-5が直列に接続されている例を示している。例えば、水処理装置100

－１～１００－５が並列に接続されているものであっても、以下に説明する除去率の算出が可能であれば良い。

[0015] 濃度測定部２００－１は、水処理装置１００－１へ供給される水、つまり、水処理装置１００－１の入口側の水に含まれる不純物の濃度を測定する。濃度測定部２００－２～２００－５それぞれは、水処理装置１００－１～１００－４それぞれから供給される水、つまり、水処理装置１００－１～１００－４それぞれの出口側の水（言い換えれば、水処理装置１００－２～１００－５それぞれの入口側の水）に含まれる不純物の濃度を測定する。濃度測定部２００－６は、水処理装置１００－５から供給される水、つまり、水処理装置１００－５の出口側の水に含まれる不純物の濃度を測定する。このとき、濃度測定部２００－１～２００－６それぞれは、水処理装置１００－１～１００－５それぞれが不純物を除去するための所定の時間よりも短い時間間隔で測定しても良い。例えば、水処理装置１００－１～１００－５それぞれが上述したようなそれぞれの滞留時間で水を処理する場合、濃度測定部２００－１は３時間よりも短い時間間隔で、濃度測定部２００－２は２時間よりも短い時間間隔で、濃度測定部２００－３～２００－６は１時間よりも短い時間間隔で、水処理装置１００－１へ供給される水に含まれる不純物の濃度および水処理装置１００－１～１００－５それぞれから供給される水に含まれる不純物の濃度を測定する。濃度測定部２００－１～２００－６が測定する不純物の濃度は、水に含まれるＴＯＣ（Total Organic Carbon：全有機炭素）の濃度および尿素の濃度である。濃度測定部２００－１～２００－６それぞれを水処理装置１００－１～１００－５ごとに設ける理由は、水処理装置１００－１～１００－５における不純物の除去率を算出するためである。

[0016] 情報処理装置３００は、濃度測定部２００－１～２００－６が測定した濃度を示す濃度情報を取得する。図２は、図１に示した情報処理装置３００の内部構成の一例を示す図である。図１に示した情報処理装置３００は図２に示すように、除去率算出部３１０と、濃度算出部３２０と、出力部３３０と

、警告部 340 とを有する。なお、図 2 には、図 1 に示した情報処理装置 300 が具備する構成要素のうち、本形態に関わる主要な構成要素のみを示した。

[0017] 除去率算出部 310 は、水処理装置 100-1 ~ 100-5 それぞれにおける不純物を除去する除去率を算出する。除去率算出部 310 は、濃度測定部 200-1 ~ 200-6 が測定した濃度を示す濃度情報を取得する。除去率算出部 310 は、取得した濃度情報が示す濃度に基づいて、水処理装置 100-1 ~ 100-5 それぞれの除去率を算出する。具体的には、除去率算出部 310 は、濃度測定部 200-1 ~ 200-6 が測定した、水処理装置 100-1 ~ 100-5 それぞれに供給される水に含まれる不純物の濃度と水処理装置 100-1 ~ 100-5 それぞれから供給される水に含まれる不純物の濃度とに基づいて、水処理装置 100-1 ~ 100-5 それぞれの除去率を算出する。この除去率の算出式は、 $(\text{除去率} = (\text{水処理装置の入口側の不純物濃度} - \text{水処理装置の出口側の不純物濃度}) / \text{水処理装置の入口側の不純物濃度})$ である。このとき、除去率算出部 310 は、濃度測定部 200-1 ~ 200-6 が濃度を測定する時間間隔で除去率を算出するものが好ましい。なお、除去率算出部 310 が算出した除去率は、情報処理装置 300 に具備された記憶手段（例えば、メモリ等の記憶媒体）や、情報処理装置 300 から情報の読み出しが可能な外部の記憶装置等の記憶部に記憶される。除去率算出部 310 が算出した除去率をそのような装置やデバイスに記憶しておくことで、過去に（前回）算出された除去率から著しく低下（悪化）した場合に警告を発信することができる。また、除去率算出部 310 が算出した除去率をそのような装置やデバイスに記憶しておくことで、水処理装置の残りのライフを予測することができる。また、除去率算出部 310 が算出した除去率をそのような装置やデバイスに記憶しておくことで、所定の時間（例えば、現在の時刻よりも 1 分前）の除去率を濃度算出部 320 における計算に使うことができる。

[0018] 濃度算出部 320 は、除去率算出部 310 が所定の時間前に算出した水処

理装置 100-1～100-5 それぞれの除去率に基づいて、水処理装置 100-1～100-5 の最下流に接続された水処理装置（つまり、水処理装置 100-1～100-5 から構成された水処理システム）から供給される水に含まれる不純物の濃度を算出する。図 1 に示した接続形態においては、最下流に接続された水処理装置は水処理装置 100-5 となる。濃度算出部 320 は、最上流に接続された水処理装置に流入される水に含まれる不純物の濃度と、除去率算出部 310 が所定の時間前（例えば、現在から最も近い過去の時点。1 分間隔で除去率を算出している場合であれば、1 分前）に算出した水処理装置 100-1～100-5 の除去率とに基づいて、最下流に配置された水処理装置から供給される水に含まれる不純物の濃度の予測値を算出する。さらに具体的に説明する。濃度算出部 320 は、最上流に配置された水処理装置に流入される水に含まれる T O C の濃度と、除去率算出部 310 が所定の時間前（例えば、1 分前）に算出した水処理装置 100-1～100-5 の除去率とに基づいて、水処理装置 100-1～100-5 それぞれから供給される水の T O C の濃度の予測値を算出する。なお、濃度算出部 320 は、濃度を算出する際に、除去率算出部 310 が算出した除去率のほか、水処理装置 100-1～100-5 それぞれについてあらかじめ設定された除去率を用いても良い。

[0019] 図 3 は、図 2 に示した濃度算出部 320 が算出した、水処理装置 100-1～100-5 における T O C 予測値（T O C の濃度の予測値）の一例を示す図である。ここで、水処理装置 100-1 の上流（前段）に、被処理水が貯留されている水槽が配置されている。その被処理水が貯留されている水槽から被処理水が水処理装置 100-1 に供給されている。

[0020] 1 分前の除去率は、1 分前に濃度測定部 200-1～200-6 が測定した濃度に基づいて、除去率算出部 310 が算出した水処理装置 100-1～100-5 それぞれの除去率の値である。まず、水処理装置 100-1 に前段装置から供給される水に含まれる T O C 値が 900（p p b）であって、1 分前の水処理装置 100-1 の除去率が 70（%）である場合、濃度算出

部 3 2 0 は、

$$900 \text{ (TOC 値)} \times (1 - 0.7 \text{ (1 分前の除去率)}) = 270$$

として、水処理装置 100-1 から供給される水の TOC 予測値を算出する。
。続いて、濃度算出部 320 は、

$$270 \text{ (TOC 予測値)} \times (1 - 0.2 \text{ (1 分前の除去率)}) = 216$$

として、水処理装置 100-2 から供給される水の TOC 予測値を算出する。
。続いて、濃度算出部 320 は、

$$216 \text{ (TOC 予測値)} \times (1 - 0.75 \text{ (1 分前の除去率)}) = 54$$

として、水処理装置 100-3 から供給される水の TOC 予測値を算出する。
。続いて、濃度算出部 320 は、

$$54 \text{ (TOC 予測値)} \times (1 - 0.93 \text{ (1 分前の除去率)}) = 3.8$$

として、水処理装置 100-4 から供給される水の TOC 予測値を算出する。
。続いて、濃度算出部 320 は、

$$3.8 \text{ (TOC 予測値)} \times (1 - 0.75 \text{ (1 分前の除去率)}) = 0.95$$

として、水処理装置 100-5 から供給される水の TOC 予測値を算出する。
。このようにして、濃度算出部 320 は、最下流に接続された水処理装置 100-5 から供給される水に含まれる TOC (不純物) の濃度を TOC 予測値として算出する。

[0021] なお、TOC には尿素が含まれる。一般的な水処理装置において尿素の除去率は、他の有機炭素等の不純物の除去率と比較して大きく異なる（低い）。そのため、尿素の除去率の算出は、TOC の除去率の算出とは別に行われる場合がある。このような算出では、TOC の除去率、尿素の除去率および尿素分を除いた TOC の除去率を考慮する必要がある。実測した経験値として尿素濃度の 20% が TOC として検出されるとして良い。このように、水処理装置の入口側の TOC の値と出口側の TOC の値とをそのまま用いて除去率を算出するよりも、尿素の成分の除去率とそれ以外の成分の除去率とをそれぞれ算出する方が、より正確な TOC 除去率の値を得ることができる。

つまり、水処理装置の入口側のＴＯＣの値から尿素成分を差し引いた値を用いて除去率を算出するものが好ましい。

[0022] 出力部３３０は、濃度算出部３２０が算出した濃度を示す濃度情報を出力する。出力部３３０は、濃度算出部３２０が算出した濃度を示す濃度情報を表示しても良い。また、出力部３３０は、濃度算出部３２０が算出した濃度を示す濃度情報を他の装置へ送信しても良い。また、出力部３３０は、濃度算出部３２０が算出した濃度を示す濃度情報を印刷しても良い。

[0023] 警告部３４０は、濃度算出部３２０が算出した濃度とあらかじめ設定された閾値とを比較する。警告部３４０は、比較の結果、濃度算出部３２０が算出した濃度が閾値を超えた場合、所定の警告を出力する。このとき、警告部３４０は、濃度を下げるとの処理を行うための信号を出力する。この警告は、情報処理装置３００から所定のアラート出力と同時に、濃度を下げるとの処理を表示するものであっても良い。また、濃度を下げるとの処理については、後述する。

[0024] 図４は、本形態における具体的な水処理システムの構成の一例を示す図である。図４に示した水処理システムは、原水槽１００１と、ろ過器１００２と、ろ過水槽１００３と、活性炭塔１００４と、Ｋ塔１００５と、Ｄ塔１００６と、Ａ塔１００７と、純水槽１００８と、ＲＯ装置１００９と、ＲＯ水槽１０１０と、ＵＶ酸化装置１０１１と、ＳＢ－Ｐ塔１０１２と、超純水槽１０１３と、ＵＶ酸化装置１０１４と、ＣＰ＋ＵＦ１０１５との水処理装置または水処理を行う手段が直列に接続されている。原水槽１００１には被処理水である原水と再生水とが供給される。原水槽１００１には、水中の尿素を除去するために尿素分解剤が注入される。尿素分解剤としては、次亜ハロゲン酸（例えば、次亜臭素酸、次亜塩素酸、次亜ヨウ素酸等）が挙げられる。次亜臭素酸としては、例えば、次亜臭素酸ナトリウムが挙げられる。原水槽１００１から流出された水はろ過器１００２でろ過される。ろ過された水は、ろ過水槽１００３に供給される。ろ過水槽１００３には回収水も供給される。ろ過水槽１００３から流出された水は、ＴＯＣ除去装置である活性炭

塔１００４に供給される。活性炭塔１００４で処理された水は、強酸性陽イオン交換樹脂充填塔であるＫ塔１００５に供給される。Ｋ塔１００５で処理された水は、脱炭酸塔であるＤ塔１００６に供給される。Ｄ塔１００６には水中の炭酸ガスを除去するために空気が注入される。この空気に含まれるＶＯＣ（Ｖｏｌａｔｉｌｅ Ｏｒｇａｎｉｃ Ｃｏｍｐｏｕｎｄｓ）は、Ｄ塔１００６におけるＴＯＣの除去に悪影響を与える。Ｄ塔１００６で処理された水は、強塩基性陰イオン交換樹脂充填塔であるＡ塔１００７に供給される。Ａ塔１００７で処理された水は純水として純水槽１００８に貯留される。純水槽１００８に貯留された純水は逆浸透膜ろ過を行うＲＯ装置１００９に供給される。ＲＯ装置１００９における膜透過水流量は、ＲＯ装置１００９におけるＴＯＣの除去に影響を与える。ＲＯ装置１００９で処理された水はＲＯ水槽１０１０に貯留される。ＲＯ水槽１０１０に貯留された水は紫外線（ＵＶ：ＵｌｔｒａＶｉｏｌｅｔ）酸化装置であるＵＶ酸化装置１０１１に供給されて処理される。ＵＶ酸化装置１０１１にて処理された水は、ＳＢ－Ｐ塔１０１２に供給される。ＳＢ－Ｐ塔１０１２で処理された水は超純水として超純水槽１０１３に貯留される。超純水槽１０１３に貯留された超純水は紫外線酸化装置であるＵＶ酸化装置１０１４に供給されて処理される。ＵＶ酸化装置１０１４にて処理された水は、非再生型イオン交換装置（ＣＰ：Ｃａｒｔｒｉｄｇｅ Ｐｏｌｉｓｈｅｒ）と限外ろ過装置（ＵＦ：ＵｌｔｒａＦｉｌｔｒａｔｉｏｎ ｍｅｍｂｒａｎｅ）であるＣＰ＋ＵＦ１０１５に供給されて処理される。ＣＰ＋ＵＦ１０１５からは、処理がなされた処理水が、システムから供給水として外部へ供給されて、ユースポイントで利用される。ユースポイントで利用されなかった供給水は、リターン水として超純水槽１０１３に供給される。

[0025] 図４に示した構成において、警告部３４０が出力する濃度を下げるための処理としては、以下のものが挙げられる。なお、ここで系列は、水処理装置１００－１～１００－５内に、不純物を除去するために設けられる運転系列である。例えば、水処理装置１００－１～１００－５内に複数の系列が並列

に設けられている。その複数の系列のうち、運用する際に使用する系列を切り替えることができるように設けられている。

- ・ 原水槽 1001 において再生水を受け入れない。
- ・ 尿素を除去するための尿素分解剤の注入量を増加させる。
- ・ ろ過水槽 1003 において回収水を受け入れない。
- ・ 活性炭塔 1004 内の系列を変更する。
- ・ K 塔 1005 内の系列を変更する。
- ・ D 塔 1006 に空気の代わりに高純度窒素を注入する。
- ・ A 塔 1007 内の系列を変更する。
- ・ RO 装置 1009 内の系列を変更する。
- ・ RO 装置 1009 の流量を増加させる。
- ・ UV 酸化装置 1011 に具備されたランプの点灯本数を増加させる。
- ・ UV 酸化装置 1014 に具備されたランプの点灯本数を増加させる。

[0026] このように、情報処理装置 300 は、所定の時間前に算出した水処理装置 100-1～100-5 それぞれの除去率に基づいて、現在の供給水を水処理装置 100-1～100-5 で処理した場合における最下流に配置された水処理装置 100-5 から供給される水に含まれる不純物の濃度を算出する。そのため、ユースポイントに供給する水の水質をあらかじめ把握することができる。

(第2の実施の形態)

[0027] 図5は、本発明の水処理システムの第2の実施の形態を示す図である。本形態における水処理システムは図5に示すように、複数の水処理装置 100-1～100-5 と、情報処理装置 301 とを有する。なお、図5には、水処理装置 100-1～100-5 が5つである場合を例に挙げて示している。水処理装置の数は限定しない。水処理装置 100-1～100-5 は、図1に示したものと同一のものである。

[0028] 図6は、図5に示した情報処理装置 301 の内部構成の一例を示す図である。図5に示した情報処理装置 301 は図6に示すように、除去率算出部 3

１１と、濃度算出部３２１と、出力部３３０と、警告部３４０と、データベース３５１とを有する。なお、図６には、図５に示した情報処理装置３０１が具備する構成要素のうち、本形態に関わる主要な構成要素のみを示した。出力部３３０および警告部３４０それぞれは、第１の実施の形態におけるものとそれぞれ同じものである。

[0029] データベース３５１は、過去の使用実績を記憶する。図７は、図６に示したデータベース３５１に記憶された過去の使用実績を示す情報の一例を示す図である。図６に示したデータベース３５１には図７に示すように、系列と収量と機能材ライフと除去能率とが対応付けられている。系列は、上述した通りのものである。収量は、その系列の定収量に占める採水量の割合である。収量の単位は（％）である。再生型イオン交換装置の場合、装置として不純物の除去機能を発揮できる採水量には設計上の定量がある。その定量を定収量と呼ぶ。採水量が定収量に到達した再生型イオン交換装置は、再生工程を経ることにより不純物の除去機能を回復できる。機能材ライフは、その系列に充填されている機能材の経過年数を示す。除去能率は、その系列における不純物の除去能率である。除去能率の単位は（％）である。例えば、図７に示すように、系列Ａについて、収量「１０」と機能材ライフ「５．０」と除去能率「８０」とが対応付けられて記憶されている。これは、機能材が充填されて５年が経過した系列Ａに定収量のうちの１０（％）の水を流した時の除去能率が８０（％）であった実績を示している。ここで、充填されていた５年間は、当該機能材に対して定収量と再生とが５年間の間繰り返し行われていることを示している。例えば、一般的に定収量は２４時間である。そのため、５年間で定収量と再生とが約１８００回繰り返されている。以下に説明する機能材ライフについても同様である。また、系列Ｂについて、収量「１００」と機能材ライフ「１．５」と除去能率「８５」とが対応付けられて記憶されている。これは、機能材が充填されて１．５年が経過した系列Ｂに定収量のうちの１００（％）の水を流した時の除去能率が８５（％）であった実績を示している。また、系列Ｃについて、収量「５０」と機能材ライ

フ「3.3」と除去能率「87」とが対応付けられて記憶されている。これは、機能材が充填されて3.3年が経過した系列Cに定収量のうちの50(%)の水を流した時の除去能率が87(%)であった実績を示している。また、系列Dについて、収量「75」と機能材ライフ「0.5」と除去能率「90」とが対応付けられて記憶されている。これは、機能材が充填されて0.5年が経過した系列Dに定収量のうちの75(%)の水を流した時の除去能率が90(%)であった実績を示している。データベース351に記憶される対応付けは、これらだけではなく、多数であることは言うまでもない。データベース351に記憶される対応付けの数は、多いほど好ましい。例えば、系列A～Dを過去に利用したときの実績データをすべて記憶しておき、水処理装置100-1～100-5で現在使用している系列A～Dの使用状況と同様の対応付けを見つけることができるようにしておくことが好ましい。

[0030] 除去率算出部311は、水処理装置100-1～100-5それぞれを構成する系列の現在の使用状態と除去能率とに基づいて、水処理装置100-1～100-5それぞれにおける除去率を算出する。ここで用いる除去能率は、データベース351に記憶されている、水処理装置100-1～100-5それぞれを構成する系列の過去の使用実績から得られた不純物を除去する能力である。この不純物は、例えば、有機炭素である。例えば、水処理装置100-1が、A～D系列から構成され、A系列の現在の収量が10(%)であって充填された機能材が5年間経過しており、B系列の現在の収量が100(%)であって充填された機能材が1.5年間経過しており、C系列の現在の収量が50(%)であって充填された機能材が3.3年間経過しており、D系列の現在の収量が75(%)であって充填された0.5年間経過している場合、除去率算出部311は、データベース351に記憶されている各系列の状態と同じ(最も近い)データを検索する。除去率算出部311は、検索できたデータと対応付けられている除去率(除去能率)を取得する。除去率算出部311は、取得した除去能率を用いて水処理装置100-1

の現在の除去率を算出する。例えば、図 7 に示した値がデータベース 351 に記憶されている場合、除去率算出部 311 は、A～D 系列それぞれの除去能率を平均しても良い。また、除去率算出部 311 は、A～D 系列の構成割合を重みづけとして、それぞれの除去能率に乗じて全体の除去率を算出しても良い。このように、除去率算出部 311 は、1 つの水処理装置に使用されている複数の系列について、それぞれの除去能率の平均値を算出して、その水処理装置における除去率としても良い。また、除去率算出部 311 は、使用している系列の使用実績から得られたデータの中から最も近いデータを検索して水処理装置の現在の除去率を算出しても良い。

[0031] 濃度算出部 321 は、除去率算出部 311 が算出した水処理装置 100-1～100-5 それぞれの除去率に基づいて、水処理装置 100-1～100-5 の最下流に配置された水処理装置から供給される水に含まれる不純物の濃度を算出する。このとき濃度算出部 321 が算出する不純物の濃度は、現在の供給水を水処理装置 100-1～100-5 で処理した場合における水処理装置 100-1～100-5 の最下流に配置された水処理装置から供給される水に含まれる不純物の濃度である。図 5 に示した接続形態においては、最下流に配置された水処理装置は水処理装置 100-5 となる。濃度算出部 321 は、最上流に配置された水処理装置に流入される水に含まれる不純物の濃度と、除去率算出部 311 が算出した水処理装置 100-1～100-5 の除去率とに基づいて、最下流に配置された水処理装置から供給される水に含まれる不純物の濃度を算出する。例えば、最上流に配置された水処理装置 100-1 に流入される水に含まれる不純物の濃度が 1000 (ppb) であり、水処理装置 100-1 の除去率が 80% であり、水処理装置 100-2 の除去率が 75% であり、水処理装置 100-3 の除去率が 70% であり、水処理装置 100-4 の除去率が 65% であり、水処理装置 100-5 の除去率が 60% である場合、

$$1000 \times (1 - 0.8) \times (1 - 0.75) \times (1 - 0.7) \times (1 - 0.65) \times (1 - 0.6) = 2 \text{ (ppb)}$$

が最下流に配置された水処理装置 100-5 から供給される水に含まれる不純物の濃度となる。なお、この数値は説明の便宜上の値であって、通常のシステムで実際に使用されるものではない。

[0032] このように、情報処理装置 301 は、水処理装置 100-1～100-5 を構成する系列の現在の使用状態と、水処理装置 100-1～100-5 を構成する系列の過去の使用実績から得られた不純物を除去する能力である除去能率とに基づいて、水処理装置 100-1～100-5 それぞれにおける除去率を算出する。そして、情報処理装置 301 は、算出した水処理装置 100-1～100-5 それぞれの除去率に基づいて、最下流に配置された水処理装置 100-5 から供給される水に含まれる不純物の濃度を算出する。つまり、情報処理装置 301 が水処理装置 100-1～100-5 を構成する系列の現在の状況に基づいて除去率を算出する。これにより、水処理装置 100-1～100-5 それぞれにおける処理に時間がかかる場合であっても、ユースポイントに供給する水の水質をあらかじめ把握することができる。

[0033] 以上、各構成要素に各機能（処理）それぞれを分担させて説明したが、この割り当ては上述したものに限定しない。また、構成要素の構成についても、上述した形態はあくまでも例であって、これに限定しない。また、各実施の形態を組み合わせたものであっても良い。

[0034] また、情報処理装置 300、301 をクラウド上に設けても良い。この場合、本システムの保守／運用／管理を行う管理者が通信端末を用いてインターネットを介して情報処理装置 300、301 にアクセスし、情報の入力や出力を受けても良い。

[0035] 上述した情報処理装置 300、301 それぞれが行う処理は、目的に応じてそれぞれ作製された論理回路で行うようにしても良い。また、処理内容を手順として記述したコンピュータプログラム（以下、プログラムと称する）を、情報処理装置 300、301 それぞれにて読取可能な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録されたプログラムを情報処理装置 300、301 それ

ぞれに読み込ませ、実行するものであっても良い。情報処理装置300、301それぞれにて読取可能な記録媒体とは、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク、DVD（Digital Versatile Disc）、CD（Compact Disc）、Blu-ray（登録商標）Disc、USB（Universal Serial Bus）メモリなどの移設可能な記録媒体の他、情報処理装置300、301それぞれに内蔵されたROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）等のメモリやHDD（Hard Disc Drive）等を指す。この記録媒体に記録されたプログラムは、情報処理装置300、301それぞれに設けられたCPUにて読み込まれ、CPUの制御によって、上述したものと同様の処理が行われる。ここで、CPUは、プログラムが記録された記録媒体から読み込まれたプログラムを実行するコンピュータとして動作する。

[0036] 以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施の形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のScope内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0037] この出願は、2020年9月9日に提出された日本出願特願2020-151402を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] 供給される水から不純物を除去する水処理装置と、情報処理装置とを有し、
前記情報処理装置は、
前記水処理装置における前記不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が前記水処理装置で処理された場合における前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度の予測値を算出する濃度算出部を有する水処理システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の水処理システムにおいて、
前記除去率を算出する除去率算出部と、
前記除去率算出部が算出した前記水処理装置の前記除去率を記憶する記憶部と、を有し、
前記濃度算出部は、前記記憶部に記憶された前記除去率に基づいて、前記不純物の濃度の予測値を算出する水処理システム。
- [請求項3] 請求項2に記載の水処理システムにおいて、
前記水処理装置に供給される水および前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度を測定する濃度測定部を有し、
前記除去率算出部は、前記濃度測定部が測定した濃度に基づいて、前記水処理装置における前記除去率を算出する水処理システム。
- [請求項4] 請求項3に記載の水処理システムにおいて、
前記濃度測定部は、前記水処理装置から供給される水に含まれる全有機炭素の濃度と尿素の濃度とを測定し、
前記除去率算出部は、前記濃度測定部が測定した前記全有機炭素の濃度と前記尿素の濃度とに基づいて、前記水処理装置における前記除去率を算出する水処理システム。
- [請求項5] 請求項2に記載の水処理システムにおいて、
前記除去率算出部は、前記水処理装置の現在の使用状態と、過去の使用実績とに基づいて、該水処理装置の現在の前記除去率を算出する

水処理システム。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の水処理システムにおいて、
前記情報処理装置は、前記濃度算出部が算出した濃度を示す情報を出力する出力部を有する水処理システム。

[請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の水処理システムにおいて、
前記情報処理装置は、前記濃度算出部が算出した濃度が所定の閾値を超えた場合、所定の警告を出力する警告部を有する水処理システム。
。

[請求項8] 請求項 7 に記載の水処理システムにおいて、
前記警告部は、前記濃度算出部が算出した濃度が所定の閾値を超えた場合、該濃度を下げるための処理を行うための信号を出力する水処理システム。

[請求項9] 供給される水から不純物を除去する水処理装置における前記不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が前記水処理装置で処理された場合における前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度の予測値を算出する濃度算出部を有する情報処理装置。

[請求項10] 請求項 9 に記載の情報処理装置において、
前記除去率を算出する除去率算出部と、
前記除去率算出部が算出した前記水処理装置の前記除去率を記憶する記憶部と、を有し、
前記濃度算出部は、前記記憶部に記憶された前記除去率に基づいて、前記不純物の濃度の予測値を算出する情報処理装置。

[請求項11] 請求項 10 に記載の情報処理装置において、
前記除去率算出部は、前記水処理装置に供給される水および前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度に基づいて、前記水処理装置における前記除去率を算出する情報処理装置。

[請求項12] 請求項 10 に記載の情報処理装置において、
前記除去率算出部は、前記水処理装置の現在の使用状態と、過去の

使用実績とに基づいて、該水処理装置の現在の前記除去率を算出する情報処理装置。

[請求項13] 供給される水から不純物を除去する水処理装置における前記不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が前記水処理装置で処理された場合における前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度の予測値を算出する処理を行う情報処理方法。

[請求項14] 請求項13に記載の情報処理方法において、
前記除去率を算出する処理と、
前記算出した前記水処理装置の前記除去率を記憶部に記憶させる処理と、
前記記憶部に記憶された前記除去率に基づいて、前記不純物の濃度の予測値を算出する処理とを行う情報処理方法。

[請求項15] 請求項13に記載の情報処理方法において、
前記水処理装置に供給される水および前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度を測定する処理と、
前記測定した濃度に基づいて、前記水処理装置における前記除去率を算出する処理とを行う情報処理方法。

[請求項16] 請求項13に記載の情報処理方法において、
前記水処理装置の現在の使用状態と、過去の使用実績とに基づいて、該水処理装置における前記除去率を算出する処理を行う情報処理方法。

[請求項17] コンピュータに、
供給される水から不純物を除去する水処理装置における前記不純物を除去する除去率に基づいて、現在の供給水が前記水処理装置で処理された場合における前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度の予測値を算出する手順を実行させるためのプログラム。

[請求項18] 請求項17に記載のプログラムにおいて、

前記除去率を算出する手順と、

前記算出した前記水処理装置の前記除去率を記憶部に記憶させる手順と、

前記記憶部に記憶された前記除去率に基づいて、前記不純物の濃度の予測値を算出する手順とを実行させるためのプログラム。

[請求項19]

請求項17に記載のプログラムにおいて、

前記水処理装置に供給される水および前記水処理装置から供給される水に含まれる前記不純物の濃度を測定する手順と、

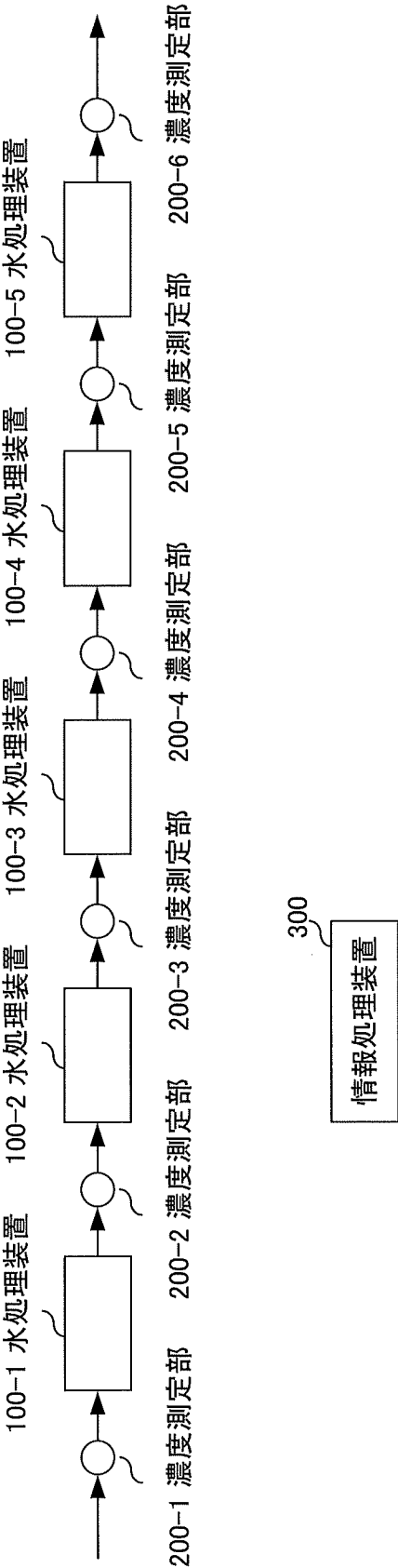
前記測定した濃度に基づいて、前記水処理装置における前記除去率を算出する手順とを実行させるためのプログラム。

[請求項20]

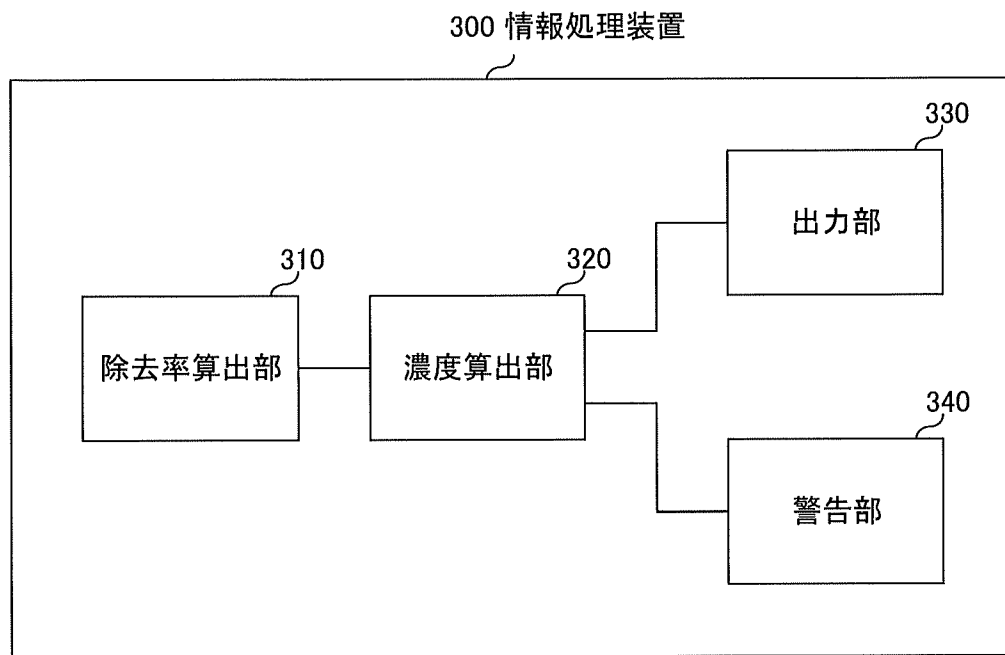
請求項17に記載のプログラムにおいて、

前記水処理装置の現在の使用状態と、過去の使用実績とに基づいて、該水処理装置における前記除去率を算出する手順を実行させるためのプログラム。

[図1]



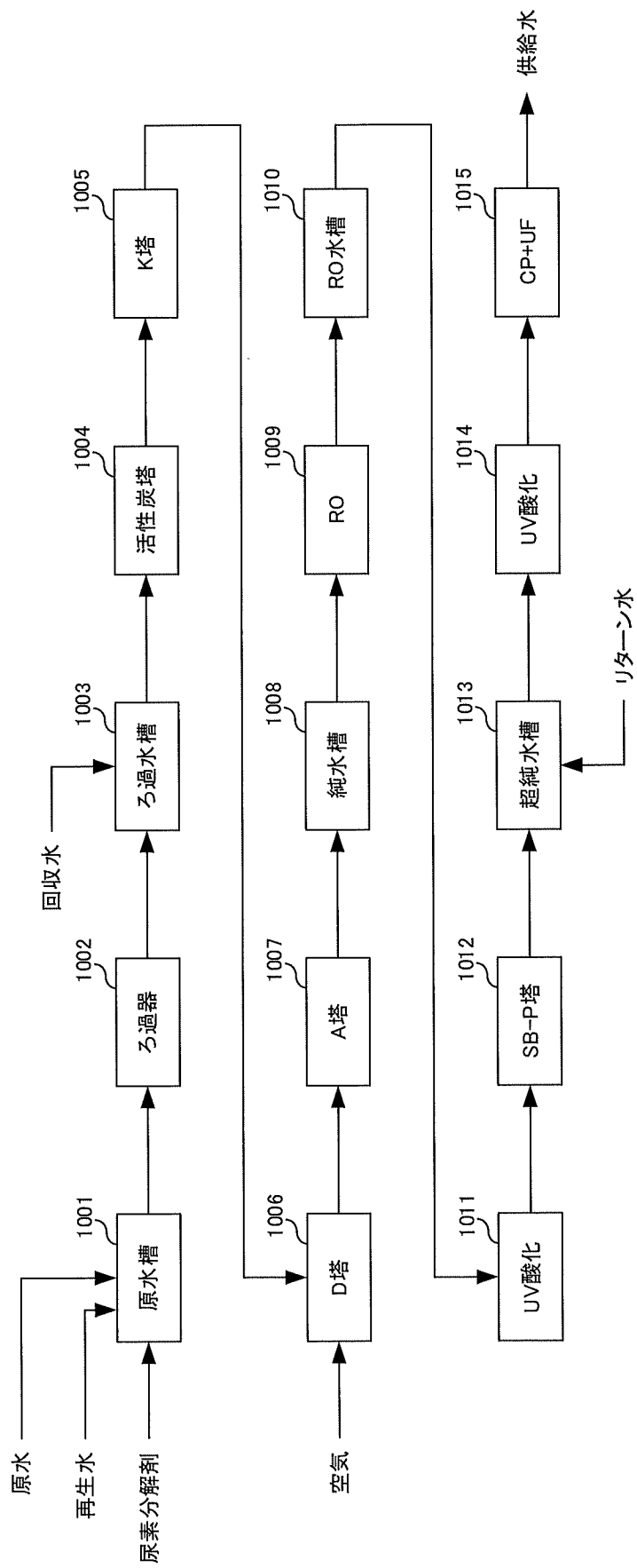
[図2]



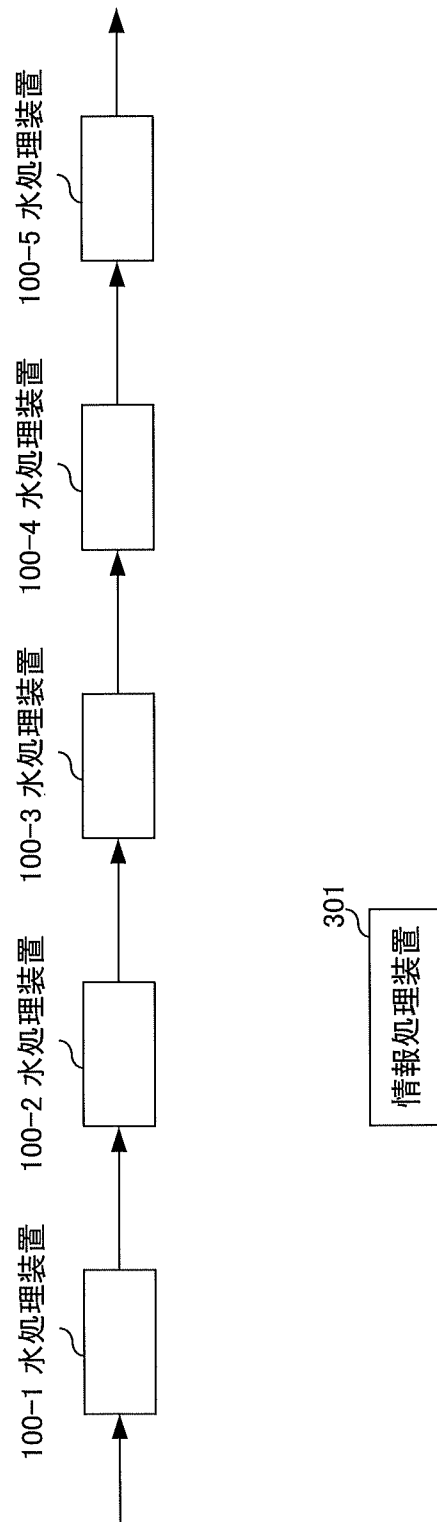
[図3]

水処理装置	1分前の TOC値 (ppb)	1分前の 除去率 (%)	現在の TOC値 (ppb)	現在の TOC予測値 (ppb)
前段装置	815	—	900	—
100-1	245	70	245	270
100-2	196	20	196	216
100-3	49	75	49	54
100-4	3.4	93	3.4	3.8
100-5	0.86	75	0.86	0.95

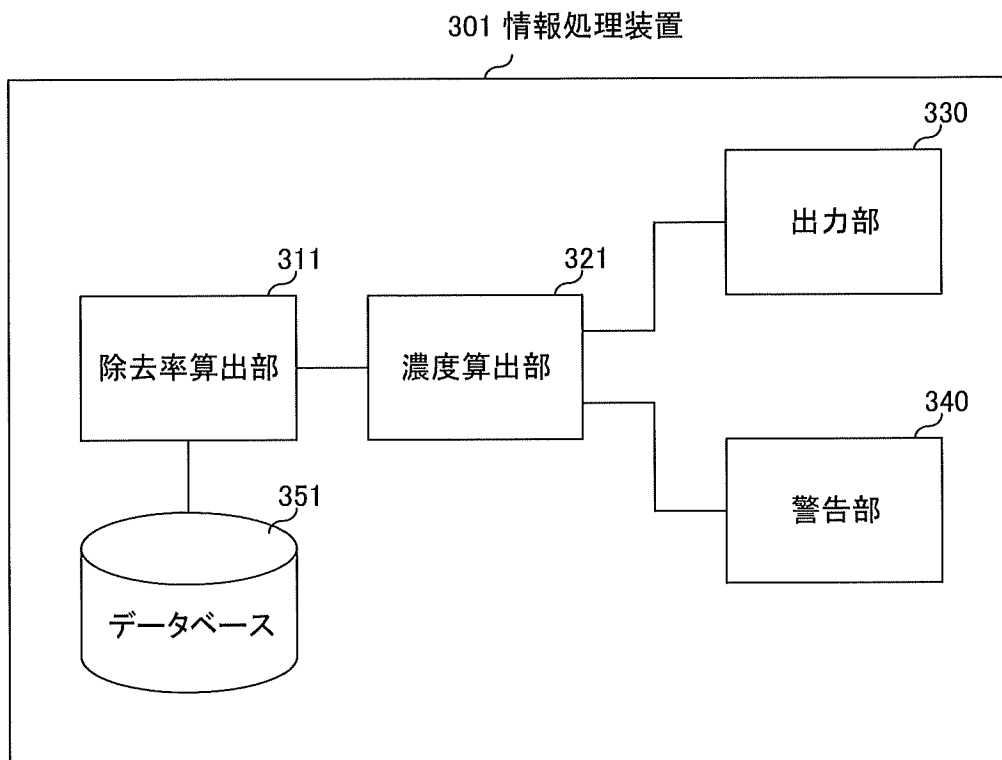
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

系列	収量(%)	機能材ライフ(年)	除去能率(%)
A	10	5.0	80
B	100	1.5	85
C	50	3.3	87
D	75	0.5	90
・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/030530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06Q 50/06**(2012.01)i; **C02F 1/00**(2006.01)i; **G06Q 10/04**(2012.01)i

FI: G06Q50/06; C02F1/00 L; C02F1/00 T; G06Q10/04

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)

G06Q50/06; C02F1/00; G06Q10/04

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	JP 2012-526657 A (OMNI WATER SOLUTIONS LLC) 01 November 2012 (2012-11-01) entire text	1-20

☐ 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

10 November 2021

Date of mailing of the international search report

22 November 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/030530

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2012-526657 A	01 November 2012	US 2010/0292844 A1 entire text US 2013/0313191 A1 entire text WO 2010/132859 A1 entire text WO 2014/152176 A2 entire text EP 002467336 A1 entire text CA 002760807 A1 entire text	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06Q 50/06(2012.01)i; C02F 1/00(2006.01)i; G06Q 10/04(2012.01)i FI: G06Q50/06; C02F1/00 L; C02F1/00 T; G06Q10/04														
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）） G06Q50/06; C02F1/00; G06Q10/04														
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 <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 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021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 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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												
A	JP 2012-526657 A (オムニ ウォーター ソリューションズ, エルエルシー) 01.11.2012 (2012 - 11 - 01) 全文	1-20												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 10.11.2021	国際調査報告の発送日 22.11.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 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） 石川 正二 5R 8524 電話番号 03-3581-1101 内線 3502													

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/JP2021/030530

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2012-526657	A	01.11.2012	US	2010/0292844	A1	
				全文			
				US	2013/0313191	A1	
				全文			
				W0	2010/132859	A1	
				全文			
				W0	2014/152176	A2	
				全文			
				EP	002467336	A1	
				全文			
				CA	002760807	A1	
				全文			