(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
2024年10月3日(03.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/203159 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 1/44 (2023.01) *B01D 61/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/009001

(22) 国際出願日： 2024年3月8日(08.03.2024)

(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 2023-050164 2023年3月27日(27.03.2023) 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: 石井 一輝(**ISHII, Kazuki**); 〒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). 中馬 高明(**CHUUMAN, Takaaki**); 〒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).

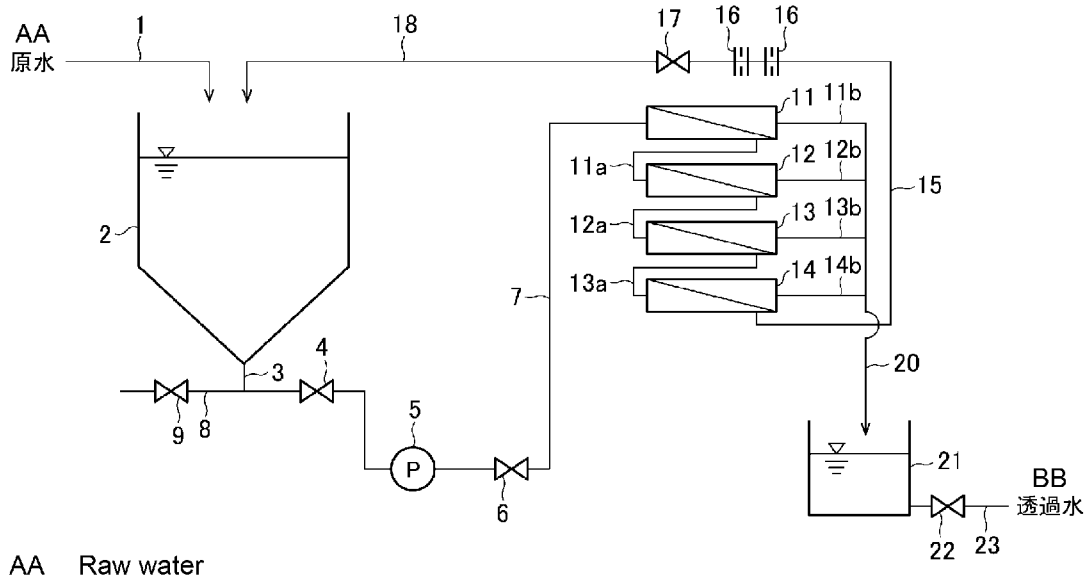
(74) 代理人: 重野 剛, 外(**SHIGENO, Tsuyoshi** et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目５番１０号日伸ビル９階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,

(54) **Title:** BATCH CONCENTRATOR

(54) 発明の名称： 回分式濃縮装置

図1



AA Raw water
BB Permeated water

(57) **Abstract:** In the present invention, after a prescribed amount of raw water is stored in a raw water tank 2, valves 4, 6 are opened and a pump 5 is operated. Water in the raw water tank 2 is successively passed to first to fourth RO devices 11-14 through pipes 3, 7, and concentrated water from the fourth RO device 14 is returned to the raw water tank 2 through a pipe 15, an orifice 16, a back pressure control valve 17, and a pipe 18. Permeated water is taken out through a permeated water pipe 20 and a permeated water tank 21. Since the orifice 16 is provided, back pressure can be sufficiently applied to the RO devices 11-14 including the RO device 14 without excessively reducing a valve lift of the back pressure control

WO 2024/203159 A1

［続葉有］

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

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

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

valve 17. Therefore, clogging of the back pressure control valve 17 can be prevented.

(57) 要約：原水槽２に所定量の原水を貯留させた後、バルブ４、６を開とし、ポンプ５を作動させる。原水槽２内の水は、配管３、７を介して第１～第４ＲＯ装置１１～１４に順次に通水され、第４ＲＯ装置１４からの濃縮水が配管１５、オリフィス１６、背圧制御バルブ１７及び配管１８を介して原水槽２に返送される。透過水は透過水配管２０及び透過水槽２１を介して取り出される。オリフィス１６を設けているので、背圧制御バルブ１７の弁リフトを過度に小さくすることなく、ＲＯ装置１４を含む各ＲＯ装置１１～１４に十分に背圧をかけることができる。そのため、背圧制御バルブ１７の閉塞を防止することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 回分式濃縮装置

技術分野

[0001]　本発明は、逆浸透膜装置（ＲＯ装置）を用いた回分式濃縮装置に関する。

背景技術

[0002]　被処理水を回分式に濃縮する回分式濃縮装置として、特許文献１に、複数の逆浸透膜モジュールを直列に接続し、汚染水タンク内の汚染水を順次に逆浸透膜モジュールに通水し、最終段の逆浸透膜モジュールからの濃縮水を汚染水タンクに返送し、各段の逆浸透膜モジュールの透過水を取り出すようにした濾過処理装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１９－１２６７６７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　直列に配置した膜モジュールに対し高線速の流速で通水した場合、モジュール差圧が大きくなり、後段モジュールの有効圧力が低下する。すなわち、被処理水の水圧は、上流側の逆浸透モジュールの方が高く、下流側の逆浸透膜モジュールの方が低くなる。そのため、下流側の逆浸透膜モジュールの方が、膜面が汚れで詰まりやすくなるとともに、有効圧力の低下による除去率の低下を招く。特に、廃液を回分濃縮する場合においては、濃縮に伴い廃液の浸透圧が増加することで、濃縮到達時の膜にかかる有効圧力は運転初期と比べて小さくなり、有効圧力の低下によって除去率がさらに低下する。そのため、濃縮に伴い透過水水質が悪化する。

[0005]　また、高濃度のＳＳ（懸濁固形物）を含む排水を循環処理する場合においては、配管やバルブ（例えば背圧制御バルブ）内においてＳＳが滞留しないような構造を有することが望ましい。

[0006] 本発明は、濃縮水ラインに設けられた背圧をかけるための背圧制御バルブにおける閉塞を防止することができる回分式濃縮装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、以下を要旨とする。

[0008] ［１］ 原水槽と、該原水槽内の水が通水される逆浸透膜装置と、該逆浸透膜装置からの濃縮水を該原水槽に返送する濃縮水ラインと、該濃縮水ラインに設けられた背圧制御バルブとを有する回分式濃縮装置において、

該濃縮水ラインの該制御バルブの上流側にオリフィスを設置したことを特徴とする回分式濃縮装置。

[0009] ［２］ 前記オリフィスを２～５段設けた、［１］の回分式濃縮装置。

[0010] ［３］ 前記逆浸透膜装置を直列に２～５段設置した、［１］又は［２］の回分式濃縮装置。

発明の効果

[0011] 本発明の回分式濃縮装置は、濃縮水ラインに設けたバルブの上流側にオリフィスを備えているので、背圧制御バルブの弁リフトを過度に小さくすることなく、ＲＯ装置に十分に背圧をかけることができる。このように背圧制御バルブの弁リフトを過度に小さくすることが不要であるので、背圧制御バルブの閉塞が防止される。複数のバルブを用いることで単段のバルブを設けることよりも弁リフトを過度に小さくすることを抑制する方法もあるが、オリフィスを用いることの方が開度１００％のバルブと捉えることができるため、バルブを複数もうけることよりもオリフィスを設けることの方が望ましい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態に係る回分式濃縮装置の構成を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して実施の形態について説明する。

[0014] 原水（被処理水）は、配管１から原水槽２に導入され、原水槽２内に所定量の原水が貯留される。

[0015] 原水槽２内の水は、底部の配管３からバルブ４を経てポンプ５により送出され、バルブ６及び配管７を介して第１の逆浸透膜装置（以下、ＲＯ装置ということがある。）１１に供給される。

[0016] 第１のＲＯ装置１１の濃縮水は配管１１ａを介して第２のＲＯ装置１２に供給され、第２のＲＯ装置１２の濃縮水は配管１２ａを介して第３のＲＯ装置１３に供給され、第３のＲＯ装置１３の濃縮水は配管１３ａを介して第４のＲＯ装置１４に供給される。第４のＲＯ装置１４の濃縮水は、配管１５、オリフィス１６、背圧制御バルブ１７及び配管１８を介して原水槽２に送水される。

[0017] 背圧制御バルブ１７としては、ピストン式、ダイヤフラム式など各種のものが利用可能である。また、図１には示していないが、ＲＯ装置の最後段（図１では第４のＲＯ装置１４）の濃縮水出口とオリフィス１６との間、及びオリフィス１６と背圧制御バルブ１７の間、に圧力計を設置し、圧力管理または閉塞箇所の特定（オリフィスと背圧制御バルブのいずれか）することも可能である。

[0018] この実施の形態では、オリフィス１６が２段に設置されているが、１段又は３段以上（最大で５段程度）であってもよい。５段より多くなると逆浸透膜の最後尾及びオリフィスと制御バルブの間に設置の圧力計から読み取った、オリフィス間の圧力管理が煩雑となることから１～５段、特に２～５段であることが望ましい。オリフィスとしては市販のオリフィスを用いることができるが、流路を絞る機能を有していればよく、特に限定されない。濃縮水中に粒径が１０ｍｍを超える懸濁物質が含まれる場合には、パンチングメタルのような流入防止部材を設けてもよい。

[0019] 各ＲＯ装置１１～１４のＲＯ膜を透過した透過水は、各透過水配管１１ｂ、１２ｂ、１３ｂ、１４ｂと合流透過水配管２０を介して透過水槽２１に導入される。透過水槽２１内の透過水は、バルブ２２及び配管２３を介して取

り出される。

[0020] 前記配管３からは配管８が分岐しており、該配管８にバルブ９が設けられている。バルブ９は原水槽２内から水（例えば、濃縮処理済みの液）を排出するときだけ開とされ、その他のときはバルブ９は閉とされている。

[0021] 逆浸透膜の材質には、酢酸セルロース、芳香族ポリアミド、ポリアクリロニトル、複合膜などがあり、いずれのものも用いることができるが、原水が油分や界面活性剤を含む場合には、酢酸セルロースであることが望ましい。また逆浸透膜モジュールには管状型（チューブラー型）、ディスク型、平膜型、中空糸型、スパイラル型などがあり、いずれでもよい。なお、膜線流速が高く設定できる逆浸透膜としては、チューブラー型やディスク型があげられる。

[0022] この回分式濃縮装置においては、原水槽２に所定量の原水を貯留させた後、バルブ４、６を開とし、ポンプ５を作動させる。原水槽２内の水は、配管３、７を介して第１～第４ＲＯ装置１１～１４に順次に通水され、第４ＲＯ装置１４からの濃縮水が配管１５、オリフィス１６、背圧制御バルブ１７及び配管１８を介して原水槽２に返送される。透過水は透過水配管１１ｂ～１４ｂ，２０及び透過水槽２１へ取り出される。

[0023] この実施の形態では、オリフィス１６を設けているので、背圧制御バルブ１７の弁リフトを過度に小さくすることなく、ＲＯ装置１４を含む各ＲＯ装置１１～１４に十分に背圧をかけることができる。そのため、背圧制御バルブ１７の閉塞を防止することができる。

[0024] 本発明では、処理対象とする原水は、特に限定されない。本発明は、ＣＭＰスラリー廃液、含油廃水など従来の回分式濃縮装置では処理が容易でなかった廃水も処理することができる。

[0025] 本発明では、ＲＯ濃縮水が、界面活性剤濃度１５００ｍｇ／Ｌ以上、ＳＳ濃度１４０００ｍｇ／Ｌ以上、ＣＯＤｍｎ濃度１００００ｍｇ／Ｌ以上となる場合であっても十分に処理することができる。

[0026] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、発明の効果が奏される範

囲内で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、２０２３年３月２７日付で出願された日本特許出願２０２３－０５０１６４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

[0027] ２　原水槽

１１～１４　逆浸透膜装置

１６　オリフィス

１７　背圧制御バルブ

２１　透過水槽

請求の範囲

[請求項1] 原水槽と、該原水槽内の水が通水される逆浸透膜装置と、該逆浸透膜装置からの濃縮水を該原水槽に返送する濃縮水ラインと、該濃縮水ラインに設けられた背圧制御バルブとを有する回分式濃縮装置において、

該濃縮水ラインの該制御バルブの上流側にオリフィスを設置したことを特徴とする回分式濃縮装置。

[請求項2] 前記オリフィスを２～５段設けた、請求項１の回分式濃縮装置。

[請求項3] 前記逆浸透膜装置を直列に２～５段設置した、請求項１又は２の回分式濃縮装置。

[図1]

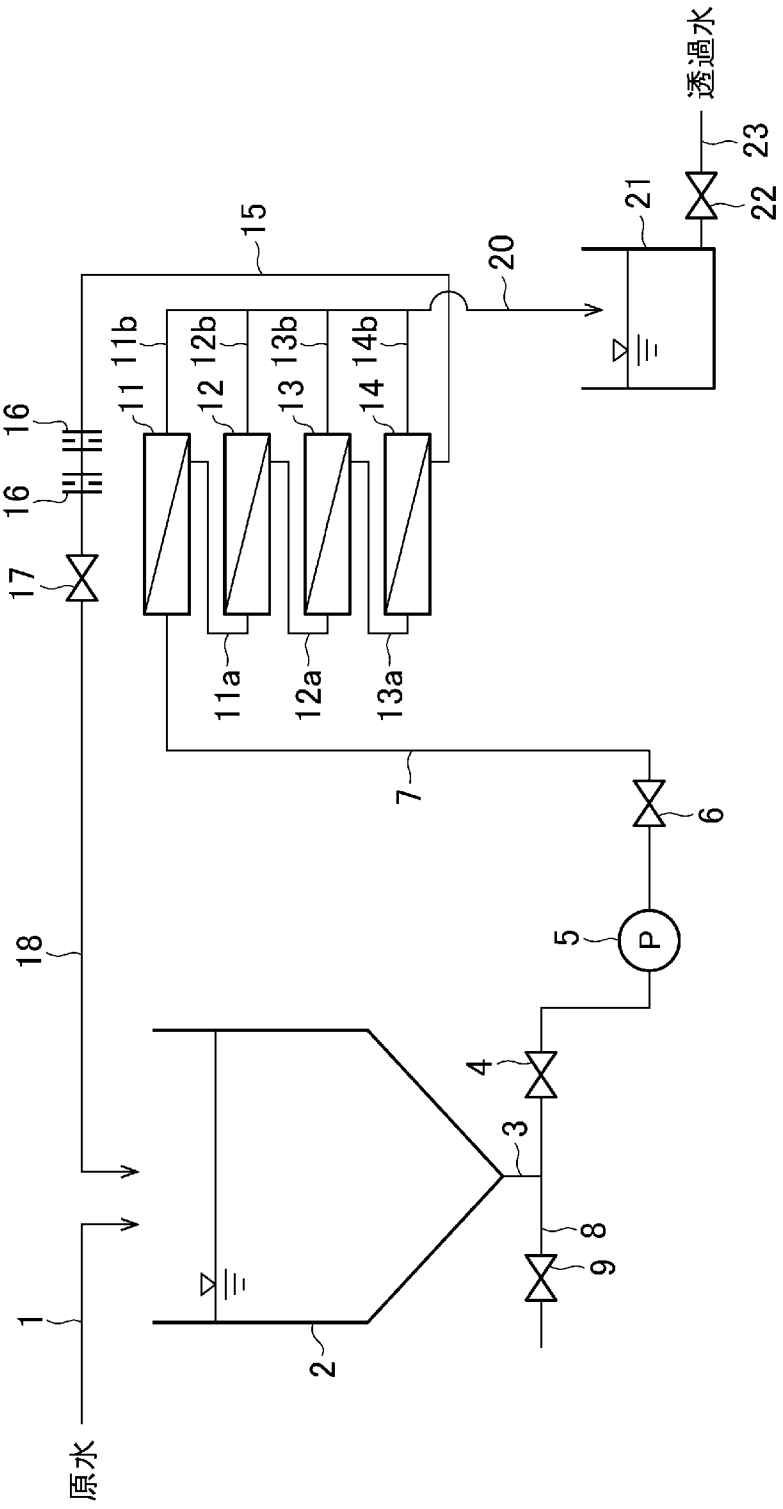

原水
1
2
3
4
5
P
6
7
8
9
18
11
11b
12
12b
13
13b
14
14b
11a
12a
13a
15
16
16
17
20
21
22
23
透過水

図1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/009001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 1/44(2023.01)i; ***B01D 61/12***(2006.01)i
FI: C02F1/44 A; B01D61/12

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)

C02F1/44; B01D61/12

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 10-43552 A (NITTO DENKO CORPORATION) 17 February 1998 (1998-02-17) paragraphs [0022]-[0046], fig. 1	1-2
Y		3
Y	JP 2019-126767 A (DAICEN MEMBRANE SYSTEMS LTD.) 01 August 2019 (2019-08-01) paragraph [0018], fig. 1	3
Y	JP 2016-128142 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 14 July 2016 (2016-07-14) paragraph [0012], fig. 1	3
A	US 2017/0216774 A1 (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 03 August 2017 (2017-08-03) fig. 1-3	1-3

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
21 May 2024	**04 June 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/009001

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 10-43552 A	17 February 1998	(Family: none)	
JP 2019-126767 A	01 August 2019	(Family: none)	
JP 2016-128142 A	14 July 2016	(Family: none)	
US 2017/0216774 A1	03 August 2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/009001

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C02F 1/44(2023.01)i; B01D 61/12(2006.01)i
FI: C02F1/44 A; B01D61/12

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））

C02F1/44; B01D61/12

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 10-43552 A (日東電工株式会社) 17.02.1998 (1998-02-17) 段落0022-0046, 図1	1-2 3
Y	JP 2019-126767 A (ダイセン・メンブレン・システムズ株式会社) 01.08.2019 (2019-08-01) 段落0018, 図1	3
Y	JP 2016-128142 A (東レ株式会社) 14.07.2016 (2016-07-14) 段落0012, 図1	3
A	US 2017/0216774 A1 (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 03.08.2017 (2017-08-03) 図1-3	1-3

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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
"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	国際調査報告の発送日
21.05.2024	04.06.2024

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）

石岡　隆 4D 2586

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

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/JP2024/009001

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 10-43552 A	17.02.1998	（ファミリーなし）	
JP 2019-126767 A	01.08.2019	（ファミリーなし）	
JP 2016-128142 A	14.07.2016	（ファミリーなし）	
US 2017/0216774 A1	03.08.2017	（ファミリーなし）	