

(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4月23日(23.04.2020)



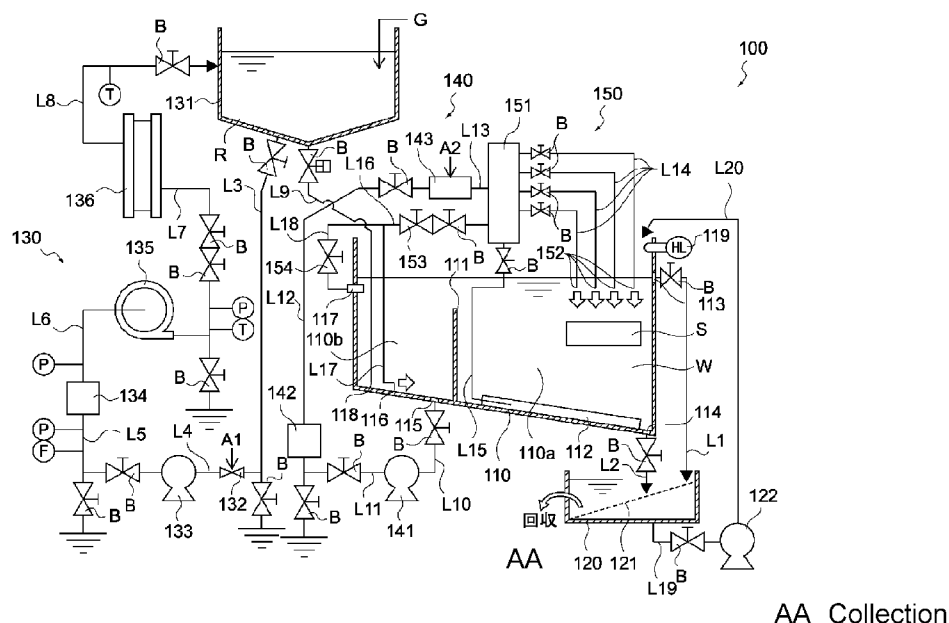
(10) 国際公開番号

WO 2020/079985 A1

- (51) 国際特許分類:
B08B 3/10 (2006.01) *B08B 3/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/035037
- (22) 国際出願日: 2019年9月5日(05.09.2019)
- (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 2018-196474 2018年10月18日(18.10.2018) JP
- (71) 出願人: K Y B株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 太田 晶久(OOTA, Akihisa); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP). 森 輝海(MORI, Terumi); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP). 吉田 太志(YOSHIDA, Futoshi); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 純一(OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U & M 赤坂ビル2F 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,

(54) Title: CLEANING SYSTEM

(54) 発明の名称: 洗浄システム



(57) Abstract: [Problem] To provide a cleaning system having high cleaning performance using a bubble-containing liquid. [Solution] The cleaning system 100 according to the present invention has an ultrafine bubble generator 135, a fine bubble generator 143, and a tank 110. The ultrafine bubble generator 135 creates ultrafine bubbles in a cleaning stock solution and generates an ultrafine bubble solution. The fine bubble generator 143 creates fine bubbles in the ultrafine bubble solution and generates a cleaning solution. The cleaning solution is supplied to the tank 110.

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))

(57) 要約: 【課題】気泡含有液体を用いた高い洗浄能力を有する洗浄システムを提供すること。
【解決手段】本発明に係る洗浄システム100は、ウルトラファインバブル生成装置135と、ファインバブル生成装置143と、槽110とを具備する。ウルトラファインバブル生成装置135は、洗浄原液中にウルトラファインバブルを発生させ、ウルトラファインバブル液を生成する。ファインバブル生成装置143は、ウルトラファインバブル液中にファインバブルを発生させ、洗浄液を生成する。槽110は、洗浄液が供給される。

明 細 書

発明の名称： 洗浄システム

技術分野

[0001] 本発明は、気泡を含有する液体によって洗浄を行う洗浄システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、水等の液体に微小な気泡を含有させた気泡含有液体の普及が進んでいる。微小な気泡には、直径 $1\ \mu\text{m}$ 未満のウルトラファインバブル (U F B : ultra fine bubble) や直径 $10\ \mu\text{m}$ 以下のマイクロバブル、直径 1mm 以下のミリバブル等がある。

[0003] 気泡含有液体の用途の一つに、気泡含有液体を洗浄対象物に接触させ、気泡によって汚れを除去する洗浄システムが挙げられる。例えば特許文献 1 及び 2 には、気泡含有液体を利用した洗浄システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2011-173086 号公報

特許文献 2：特開 2010-189742 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のような気泡含有液体を用いた洗浄システムにおいては、洗浄能力のさらなる向上が求められている。

[0006] 以上のような事情に鑑み、本発明は、気泡含有液体を用いた高い洗浄能力を有する洗浄システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本技術に係る洗浄システムは、ウルトラファインバブル生成装置と、ファインバブル生成装置と、槽とを具備する。

上記ウルトラファインバブル生成装置は、洗浄原液中にウルトラファイン

バブルを発生させ、ウルトラファインバブル液を生成する。

上記ファインバブル生成装置は、上記ウルトラファインバブル液中にファインバブルを発生させ、洗浄液を生成する。

上記槽は、上記洗浄液が供給される。

[0008] この構成によれば、槽には、ウルトラファインバブル（以下、U F B）とファインバブル（以下、F B）を含む洗浄液が供給される。この洗浄液によって洗浄対象物の洗浄を行うと、U F Bの消滅時の衝撃圧あるいはU F Bによる接触角低下（ぬれ性向上）効果によって洗浄対象物の汚れが剥離される。汚れはF Bによって包み込まれて洗浄液の液面に浮上し、洗浄対象物から除去される。このため、この洗浄システムは高い洗浄能力を有する。

[0009] 上記洗浄ユニットは、上記ファインバブル生成装置に接続され、上記洗浄液の流路を複数の流路に分岐させ、上記槽に供給する分岐管ユニットをさらに具備してもよい。

[0010] 上記槽は、上記洗浄液の液面の高さに設けられた液面排出口と、上記液面排出口に向けて上記洗浄液を押出する押出口とを備え、

上記複数の流路のうちの一つは上記押出口に接続されていてもよい。

[0011] 上記洗浄システムは、上記槽に配置され、上記複数の流路のうちの 하나가接続されたバブリング装置をさらに具備してもよい。

[0012] 上記洗浄システムは、上記槽内の上記洗浄液を上記ファインバブル生成装置に供給する循環経路を有してもよい。

[0013] 上記槽は、上記槽の槽内を、洗浄対象物が浸漬される洗浄区画と、上記循環経路への流入口が設けられた非洗浄区画に分ける仕切板を備えてもよい。

[0014] 上記非洗浄区画には、上記ウルトラファインバブル生成装置から上記ウルトラファインバブル液が供給されるウルトラファインバブル液供給口が設けられていてもよい。

[0015] 上記非洗浄区画には、上記複数の流路のうちの 하나가接続された洗浄液供給口が設けられていてもよい。

[0016] 上記槽は、上記洗浄液の液面の高さに設けられた液面排出口と、上記液面

排出口に向けて上記洗浄液を押出する押出口とを備え、

上記複数の流路のうちの一つは上記押出口に接続され、

上記液面排出口は上記洗浄区画に設けられ、上記押出口は上記非洗浄区画に設けられていてもよい。

[0017] 上記槽内の上記洗浄液を上記ファインバブル生成装置に供給する循環経路を有し、

上記ウルトラファインバブル液は上記ウルトラファインバブル生成装置からウルトラファインバブル液供給タンクに供給され、上記ウルトラファインバブル液供給タンクから上記槽へ供給され、

上記ウルトラファインバブル生成装置は上記ウルトラファインバブル液供給タンクから上記洗浄原液が供給されてもよい。

[0018] 上記ウルトラファインバブル液は上記ウルトラファインバブル生成装置からウルトラファインバブル液供給タンクに供給され、上記ウルトラファインバブル液供給タンクから上記ファインバブル生成装置へ供給され、

上記ウルトラファインバブル生成装置は上記ウルトラファインバブル液供給タンクから上記洗浄原液が供給されてもよい。

[0019] 上記ウルトラファインバブル液は上記ウルトラファインバブル生成装置から上記ファインバブル生成装置へ供給され、

上記ウルトラファインバブル生成装置は洗浄原液供給タンクから上記洗浄原液が供給されてもよい。

発明の効果

[0020] 以上のように、本技術によれば、気泡含有液体を用いた高い洗浄能力を有する洗浄システムを提供することが可能である。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の第1の実施形態に係る洗浄システムの模式図である。

[図2]同洗浄システムが備えるウルトラファインバブル生成装置の斜視図である。

[図3]同ウルトラファインバブル生成装置の断面図である。

[図4]同ウルトラファインバブル生成装置が備える回転体の斜視図である。

[図5]本発明の第2の実施形態に係る洗浄システムの模式図である。

[図6]本発明の第3の実施形態に係る洗浄システムの模式図である。

発明を実施するための形態

[0022] (第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態に係る洗浄システムについて説明する。

[0023] [洗浄システムの構成]

図1は、本実施形態に係る洗浄システム100の構成を示す模式図である。同図に示すように、洗浄システム100は、槽110、濾過タンク120、UFB液生成部130、洗浄液生成部140及び洗浄液供給部150から構成されている。

[0024] 洗浄システム100の各部は配管L1～L20によって接続され、各配管には開閉弁B、圧力計P、流量計F及び温度計Tが設けられている。

[0025] 洗浄システム100は、洗浄原液が供給されると、洗浄原液中にウルトラファインバブル（以下、UFB）を発生させ、UFB液を生成する。さらにUFB液中にファインバブル（以下、FB）を発生させ、洗浄液を生成する。

[0026] ウルトラファインバブルは、液体中に形成される直径1 μ m未満の気泡である。ウルトラファインバブルを形成する気体は、空気、二酸化炭素、水素、二酸化炭素、不活性ガス又はオゾン等であり、特に限定されない。

[0027] ファインバブルは、液体中に形成される直径100 μ m以下の気泡である。ファインバブルを形成する気体は空気、二酸化炭素、水素、二酸化炭素、不活性ガス又はオゾン等であり、特に限定されない。

[0028] ファインバブルには直径1 μ m以上100 μ m以下のマイクロバブルや上記ウルトラファインバブルが含まれる。

[0029] 洗浄原液は、水、次亜塩素酸水、電解水、アルカリ洗浄水又は研磨用クーラント等の各種液体であり、UFB及びFBを発生可能な液体であれば特に限定されない。

- [0030] 槽 1 1 0 は、洗浄液 W を貯留する槽であり、洗浄対象物 S が洗浄液 W に浸漬され、洗浄が行われる。槽 1 1 0 には仕切板 1 1 1 が設けられ、仕切板 1 1 1 によって槽内が洗浄区画 1 1 0 a と非洗浄区画 1 1 0 b に分けられている。仕切板 1 1 1 は、図 1 に示すように槽 1 1 0 の底面から一定の高さまで設けられ、洗浄区画 1 1 0 a と非洗浄区画 1 1 0 b の間での洗浄液 W の移動を制限する。
- [0031] 洗浄区画 1 1 0 a は、洗浄対象物 S の洗浄が行われる区画である。洗浄区画 1 1 0 a の底面にはバブリング装置 1 1 2 が配置され、洗浄対象物 S にバブリングが行われる。洗浄区画 1 1 0 a において洗浄液 W の液面の高さには液面排出口 1 1 3 が設けられ、底面には底面排出口 1 1 4 が設けられている。
- [0032] 液面排出口 1 1 3 は、配管 L 1 によって濾過タンク 1 2 0 に接続され、底面排出口 1 1 4 は配管 L 2 によって濾過タンク 1 2 0 に接続されている。
- [0033] 非洗浄区画 1 1 0 b は、洗浄液 W の供給及び循環に用いられる区画である。非洗浄区画 1 1 0 b には、流入口 1 1 5、洗浄液供給口 1 1 6、押出口 1 1 7 及び U F B 液供給口 1 1 8 が設けられている。
- [0034] 流入口 1 1 5 は、槽 1 1 0 から洗浄液生成部 1 4 0 に延びる循環経路（配管 L 1 0）への流入口であり、槽 1 1 0 の底面に設けられている。洗浄液供給口 1 1 6 は、洗浄液供給部 1 5 0 から配管 L 1 7 を介して洗浄液 W が供給される供給口であり、流入口 1 1 5 の近傍に設けられている。
- [0035] 押出口 1 1 7 は、洗浄液供給部 1 5 0 から配管 L 1 8 を介して洗浄液 W が供給される供給口であり、洗浄液 W の液面近傍に設けられている。押出口 1 1 7 は液面排出口 1 1 3 に向けられたノズルとすることができる。U F B 液供給口 1 1 8 は、U F B 液生成部 1 3 0 から配管 L 9 を介して U F B 液が供給される供給口であり、流入口 1 1 5 の近傍に設けられている。
- [0036] また、槽 1 1 0 には、洗浄液 W の液面の高さを検出する液面センサ 1 1 9 が設けられている。
- [0037] 濾過タンク 1 2 0 は、液面排出口 1 1 3 及び底面排出口 1 1 4 から洗浄廃

液が流入するタンクである。濾過タンク 120 にはフィルタ 121 が設けられ、フィルタ 121 の下流側には配管 L 19 を介して送液ポンプ 122 が接続され、送液ポンプ 122 は配管 L 20 を介して槽 110 に接続されている。

[0038] UFB 液生成部 130 は、洗浄原液中に UFB を発生させ、UFB 液を生成する。UFB 液生成部 130 は、UFB 液供給タンク 131、気体送入口 132、送液ポンプ 133、フィルタ 134、UFB 生成装置 135 及び熱交換器 136 を備える。

[0039] UFB 液供給タンク 131 は、洗浄原液 G が供給されるタンクであり、かつ生成された UFB 液 R を貯留するタンクである。UFB 液供給タンク 131 は、配管 L 3 を介して気体送入口 132 に接続されている。また、UFB 液供給タンク 131 は、配管 L 9 を介して UFB 液供給口 118 に接続されている。

[0040] 気体送入口 132 は、UFB 液供給タンク 131 から供給される洗浄原液 G に UFB を形成する気体 A1 を送入する。気体 A1 は、上述したように空気等とすることができる。気体送入口 132 は、洗浄原液 G の圧力を一時的に低下させ、気体 A1 の送入を可能とするベンチュリ管とすることができる。気体送入口 132 は、配管 L 4 を介して送液ポンプ 133 に接続されている。

[0041] 送液ポンプ 133 は、洗浄原液 G を UFB 液供給タンク 131 から UFB 生成装置 135 に圧送する。送液ポンプ 133 は、配管 L 5 を介してフィルタ 134 に接続されている。

[0042] フィルタ 134 は、配管 L 5 から流入する洗浄原液 G から不純物を除去する。フィルタ 134 は、配管 L 6 を介して UFB 生成装置 135 に接続されている。

[0043] UFB 生成装置 135 は、配管 L 6 から供給された洗浄原液 G に含まれる気体 A1 の気泡を微細化して UFB を発生させ、UFB 液 R を生成する。UFB 生成装置 135 の構成については後述する。UFB 生成装置 135 は配

管 L 7 を介して熱交換器 1 3 6 に接続されている。

[0044] 熱交換器 1 3 6 は、配管 L 6 から供給された U F B 液 R を冷却する。U F B 液 R は U F B 生成装置 1 3 5 の通過によって高温となっているためである。熱交換器 1 3 6 の構造は特に限定されず、例えばプレート式熱交換器とすることができる。熱交換器 1 3 6 は配管 L 8 によって U F B 液供給タンク 1 3 1 に接続されている。

[0045] 洗浄液生成部 1 4 0 は、U F B 液 R 中に F B を発生させ、洗浄液 W を生成する。洗浄液生成部 1 4 0 は、送液ポンプ 1 4 1、フィルタ 1 4 2 及び F B 生成装置 1 4 3 を備える。

[0046] 送液ポンプ 1 4 1 は、配管 L 1 0 を介して槽 1 1 0 に接続され、槽 1 1 0 に貯留されている液体（U F B 液 R 又は洗浄液 W）を槽 1 1 0 から F B 生成装置 1 4 3 に圧送する。送液ポンプ 1 4 1 は、配管 L 1 1 を介してフィルタ 1 4 2 に接続されている。

[0047] フィルタ 1 4 2 は、配管 L 1 1 から流入する液体から不純物を除去する。フィルタ 1 4 2 は、配管 L 1 2 を介して F B 生成装置 1 4 3 に接続されている。

[0048] F B 生成装置 1 4 3 は、槽 1 1 0 から供給される液体（U F B 液 R 又は洗浄液 W）中に F B を形成する気体 A 2 を送入して F B を発生させる。気体 A 2 は上述のように空気等とすることができる。気体 A 2 は気体 A 1 と同一であっても良く、異なってもよい。

[0049] F B 生成装置 1 4 3 は、液体中に気体 A 2 を送入し、F B を発生させることが可能な F B ノズルとすることができる。また、F B 生成装置 1 4 3 は F B ノズルに限られず、F B を発生させることが可能なものであればよい。F B 生成装置 1 4 3 は、配管 L 1 3 を介して洗浄液供給部 1 5 0 に接続されている。

[0050] 洗浄液供給部 1 5 0 は、洗浄液 W を槽 1 1 0 に供給する。洗浄液供給部 1 5 0 は、分岐管ユニット 1 5 1 を備える。

[0051] 分岐管ユニット 1 5 1 は、洗浄液生成部 1 4 0 から延びる配管 L 1 3 に接

続され、洗浄液Wの流路を分岐させる。分岐管ユニット151は、洗浄区画110aに延びる配管L14、バブリング装置112に延びる配管L15、非洗浄区画110bに延びる配管L16に流路を分岐させることができる。

[0052] 配管L14は洗浄液Wを洗浄対象物Sに噴射する噴射口152に接続されている。配管L14は洗浄対象物Sの異なる位置に洗浄液を噴射可能なように複数本が設けられているものが好適であるが、一本であってもよい。

[0053] 配管L16は、洗浄液供給口116に延びる配管L17と押出口117に延びる配管L18にさらに分岐されている。配管L16には、流量調整弁153が設けられ、配管L18には流量調整弁154が設けられている。

[0054] [UFB生成装置の構成]

図2はUFB生成装置135を示す斜視図であり、図3はUFB生成装置135の模式的断面図である。これら図に示すようにUFB生成装置135は、ケーシング161、固定板162、回転体163及び回転駆動源164を備える。

[0055] 図3に示すようにケーシング161は、固定板162と共に回転体163を収容する収容空間を形成する。ケーシング161にはケーシング161内に連通する送出口161aが設けられている。送出口161aには送出管161bが接続され、送出管161bは配管L7（図1参照）に接続されている。

[0056] 固定板162は、ケーシング161に固定された平板状の部材である。固定板162の中央部には送入口162aが設けられ、送入口162aには送入口管162bが接続されている。送入口管162bには配管L6（図1参照）が接続されている。

[0057] 回転体163は、収容空間に収容されている。図4は回転体163の斜視図である。同図に示すように回転体163は基板部165及び凹凸構造166を有する。回転体163は回転軸167に接続され、回転軸167を回転中心としてケーシング161及び固定板162に対して回転可能に支持されている。

- [0058] 基板部 1 6 5 は円板状であり、基板部 1 6 5 の固定板 1 6 2 側の面には、凸部 1 6 6 a と凹部 1 6 6 b から構成された凹凸構造 1 6 6 が設けられている。
- [0059] 凹凸構造 1 6 6 は、回転体 1 6 3 の回転軸方向からみて六角形状の複数の凹部 1 6 6 b と、複数の凹部 1 6 6 b を囲む凸部 1 6 6 a から構成されるハニカム構造とすることができる。また、凹凸構造 1 6 6 はハニカム構造に限られず、凸部 1 6 6 a が回転軸方向からみて格子状や放射状等の各種形状を有するものとする 것도可能である。
- [0060] 凹凸構造 1 6 6 と固定板 1 6 2 の間隙は気体含有液体が通過する流路として機能する。図 3 にこの流路を流路 D として示す。
- [0061] 回転駆動源 1 6 4 は、回転軸 1 6 7 に接続され、回転体 1 6 3 を回転させる。回転駆動源 1 6 4 は例えば、電動モーターとすることができる。
- [0062] U F B 生成装置 1 3 5 では、気体が送入口 1 6 2 a から圧送され、流路 D を流れる。回転体 1 6 3 は、回転駆動源 1 6 4 によって回転駆動され、流路 D を流れる液体は、液体に印加されている圧力及び回転体 1 6 3 の回転による遠心力によって回転体 1 6 3 の外周に向かって流れる。
- [0063] 流路 D を流れる液体には回転する回転体 1 6 3 によって剪断応力が印加され、凹部 1 6 6 b 内に噴流が発生する。凹部 1 6 6 b 内においてはこの噴流によって渦が発生し、液体中の気泡に作用する。これにより気泡が微細化され、液体中に U F B が生成する。
- [0064] なお、U F B 生成装置 1 3 5 の構成はここに示すものに限られず、液体中に U F B を発生させることが可能なものであればよい。
- [0065] [洗浄システムの動作]
洗浄システム 1 0 0 の動作について説明する。
- [0066] まず、U F B 液生成部 1 3 0 (図 1 参照) において U F B 液の生成を行う。U F B 液供給タンク 1 3 1 に洗浄原液 G が供給されると、送液ポンプ 1 3 3 は洗浄原液 G を U F B 生成装置 1 3 5 に圧送する。この際、気体送入口 1 3 2 は、洗浄原液 G に気体 A 1 を送入する。

- [0067] U F B 生成装置 1 3 5 は、上述のように洗浄原液 G に剪断応力を印加し、洗浄原液 G 中に U F B を発生させる。これにより、U F B 液 R が生成される。生成した U F B 液 R は熱交換器 1 3 6 によって冷却され、U F B 液供給タンク 1 3 1 に貯留される。
- [0068] この U F B 液の生成プロセスは、U F B 液 R に含まれる U F B が所望の密度になるまで実行することができる。
- [0069] 続いて、U F B 液 R から洗浄液 W を生成する。U F B 液供給タンク 1 3 1 から、配管 L 9 を介して U F B 液供給口 1 1 8 に U F B 液 R を供給する。送液ポンプ 1 4 1 は、U F B 液 R を槽 1 1 0 から F B 生成装置 1 4 3 に圧送する。
- [0070] F B 生成装置 1 4 3 は、U F B 液 R に気体 A 2 を送入し、F B を発生させる。これにより洗浄液 W が生成される。生成された洗浄液 W は洗浄液供給部 1 5 0 に供給される。
- [0071] 洗浄液供給部 1 5 0 では、分岐管ユニット 1 5 1 によって洗浄液 W の流路が分岐され、噴射口 1 5 2 から槽 1 1 0 に洗浄液 W が噴射される。槽 1 1 0 の洗浄区画 1 1 0 a に洗浄対象物 S を配置することにより、洗浄対象物 S に洗浄液 W が噴射され、洗浄対象物 S が洗浄される。
- [0072] この際、洗浄液 W に含まれる U F B 及び F B は洗浄対象物 S の汚れを除去すると共に洗浄液 W 中から消失する。
- [0073] 洗浄液 W は仕切板 1 1 1 を越えて非洗浄区画 1 1 0 b に流入し、流入口 1 1 5 に流入する。洗浄液 W は洗浄液生成部 1 4 0 によって F B が再生成される。U F B 液生成部 1 3 0 からは U F B 液供給口 1 1 8 に U F B 液 R が継続的に供給される。このようにして洗浄液 W 中の U F B 及び F B の密度が維持され、洗浄対象物 S の洗浄が行われる。
- [0074] 洗浄対象物 S から剥離された汚れは、洗浄区画 1 1 0 a において洗浄液 W の液面に浮上する。ここで、洗浄液 W の一部は洗浄液供給部 1 5 0 から押出口 1 1 7 に分岐され、押出口 1 1 7 から洗浄液 W の液面近傍に供給される。押出口 1 1 7 から放出された洗浄液 W の流れは、洗浄区画 1 1 0 a において

液面に浮上した汚れを液面排出口 1 1 3 に向かって押し流し、液面排出口 1 1 3 から排出させる。

[0075] さらに、洗浄液Wの一部は洗浄液供給部 1 5 0 から洗浄液供給口 1 1 6 に分岐され、洗浄液供給口 1 1 6 から非洗浄区画 1 1 0 b に供給される。洗浄液供給口 1 1 6 は流入口 1 1 5 の近傍に設けられており、流入口 1 1 5 の近傍に上昇流を形成する。これにより、液面に浮上した汚れが流入口 1 1 5 に流入することが防止されている。

[0076] 押出口 1 1 7 及び洗浄液供給口 1 1 6 へ供給される洗浄液Wの流量は、液面センサ 1 1 9 の出力を利用して流量調整弁 1 5 3 によって調整することができる。また、押出口 1 1 7 と洗浄液供給口 1 1 6 の間の流量は、流量調整弁 1 5 4 によって調整することができる。

[0077] さらに、洗浄液Wの一部は洗浄液供給部 1 5 0 からバブリング装置 1 1 2 に供給される。バブリング装置 1 1 2 からは泡が浮上し、汚れの液面への浮上を補助する。なお、バブリング装置 1 1 2 は洗浄液Wに含まれるUFB及びFBをそのまま放出するものであってもよいが、より大きな泡（例えばマイクロバブル）を放出するものが好適である。バブリング装置 1 1 2 にUFB及びFBが衝突するような構造を設けることにより、UFB及びFBをより大きな泡とすることができる。

[0078] 液面排出口 1 1 3 から排出された、洗浄液Wと汚れを含む洗浄廃液は濾過タンク 1 2 0 に供給され、フィルタ 1 2 1 によって汚れが除去される。フィルタ 1 2 1 を通過した洗浄液Wは送液ポンプ 1 2 2 によって槽 1 1 0 に戻され、再利用される。

[0079] 以上のようにして洗浄対象物Sの洗浄が行われる。なお、槽 1 1 0 において洗浄液Wに投込ヒーター等を投入し、洗浄液Wの温度を調整してもよい。洗浄終了後には、洗浄液Wと汚れを含む洗浄廃液は底面排出口 1 1 4 から濾過タンク 1 2 0 へ排出される。

[0080] [洗浄システムの効果]

上記のように、洗浄システム 1 0 0 では、UFBとFBを含む洗浄液Wが

洗浄対象物 S に噴射され、洗浄対象物 S が洗浄される。

[0081] U F B は洗浄対象物 S 表面の汚れに衝突し、U F B の消滅時の衝撃圧あるいは U F B による接触角低下（ぬれ性向上）効果によって汚れを洗浄対象物 S から剥離させる。マイクロバブル（以下、MB）は浮上しやすいため、汚れを洗浄液 W の液面に浮上させる。

[0082] また、F B はマイナスの電荷を有し、汚れはプラスの電荷を有するため、汚れは F B に引き付けられ、F B に包みこまれる。このため、F B は MB と共に汚れを洗浄液 W の液面に浮上させる。

[0083] このように、U F B と F B を含む洗浄液 W によって洗浄を行うことにより高い洗浄能力を発生させることが可能である。また、MB は浮上しやすいため、MB 生成後に短時間で消失するが、U F B は浮上しにくく、液体中に長時間存在する。したがって、U F B 液供給タンク 1 3 1 に U F B 液 R を一定時間貯留しておくことが可能である。

[0084] また、一般に洗浄対象物 S の洗浄は pH 1 1 ～ 1 2 程度で行うが、何度も洗浄を行うと pH 濃度が低下する。これに対し U F B 液供給タンク 1 3 1 を備えることにより、自動的に pH 濃度を一定に保つことが可能である。

[0085] また、洗浄液供給部 1 5 0 によって洗浄液 W の流路を複数に分岐させることで洗浄対象物 S に複数の方向から洗浄液 W を噴射することができ、さらに洗浄能力を向上させることが可能であると共に F B 生成装置 1 4 3 の必要数を削減することが可能である。

[0086] さらに、バブリング装置 1 1 2 からバブリングを行うことにより、汚れをより浮上させやすくし、押出口 1 1 7 から液面排出口 1 1 3 に向かって洗浄液 W の流れを発生させることにより、汚れの速やかな排出と排出される洗浄液 W の削減が可能である。

[0087] また、洗浄液供給口 1 1 6 から洗浄液 W を供給することにより、汚れが流入口 1 1 5 に流入することが防止されており、高い利用効率で洗浄液 W を利用することができる。

[0088] 加えて、噴射口 1 5 2、バブリング装置 1 1 2、洗浄液供給口 1 1 6 及び

押出口 1 1 7 への洗浄液 W の供給は、一つの送液ポンプ 1 4 1 による圧送によってなされている。このため、個別に動力源を設ける必要がなく、省力化が可能である。

[0089] (第 2 の実施形態)

本発明の第 2 の実施形態に係る洗浄システムについて説明する。

[0090] [洗浄システムの構成]

図 5 は、本実施形態に係る洗浄システム 2 0 0 の構成を示す模式図である。同図に示すように、洗浄システム 2 0 0 は、槽 2 1 0、U F B 液生成部 2 3 0、洗浄液生成部 2 4 0 及び洗浄液供給部 2 5 0 から構成されている。

[0091] 洗浄システム 2 0 0 の各部は配管 L 1 ~ L 1 2 によって接続され、各配管には開閉弁 B、圧力計 P、流量計 F 及び温度計 T が設けられている。

[0092] 洗浄システム 2 0 0 は、第 1 の実施形態と同様に洗浄原液が供給されると、洗浄原液中に U F B を発生させ、U F B 液を生成する。さらに U F B 液中に以下、F B を発生させ、洗浄液を生成する。U F B 及び F B を形成する気体と洗浄原液の種類は第 1 の実施形態と同様である。

[0093] 槽 2 1 0 は、洗浄液 W を貯留する槽であり、洗浄対象物 S が洗浄液 W に浸漬され、洗浄が行われる。槽 2 1 0 の底面にはバブリング装置 2 1 2 が配置され、洗浄対象物 S にバブリングが行われる。

[0094] 槽 2 1 0 において洗浄液 W の液面の高さには液面排出口 2 1 3 が設けられている。液面排出口 2 1 3 は、第 1 の実施形態と同様に図示しない濾過タンクに接続されるものとすることができる。

[0095] また、槽 2 1 0 において洗浄液 W の液面近傍には押出口 2 1 7 が設けられている。押出口 2 1 7 は、洗浄液供給部 2 5 0 から配管 L 1 2 を介して洗浄液 W が供給される供給口である。押出口 2 1 7 は液面排出口 2 1 3 に向けられたノズルとすることができる。

[0096] U F B 液生成部 2 3 0 は、洗浄原液中に U F B を発生させ、U F B 液を生成する。U F B 液生成部 2 3 0 は、U F B 液供給タンク 2 3 1、気体送入部 2 3 2、送液ポンプ 2 3 3、フィルタ 2 3 4、U F B 生成装置 2 3 5 及び熱

交換器 236 を備える。

[0097] UFB液供給タンク 231 は、洗浄原液 G が供給されるタンクであり、かつ生成された UFB 液 R を貯留するタンクである。UFB 液供給タンク 231 は、配管 L1 を介して気体送入口 232 に接続されている。また、UFB 液供給タンク 131 は、配管 L7 を介して洗浄液生成部 240 に接続されている。

[0098] 気体送入口 232 は、UFB 液供給タンク 231 から供給される洗浄原液 G に UFB を形成する気体 A1 を送入する。気体送入口 232 は、洗浄原液 G の圧力を一時的に低下させ、気体 A1 の送入を可能とするベンチュリ管とすることができる。また、気体送入口 232 は、気体 A1 の送入が可能なものであればベンチュリ管でなくてもよい。気体送入口 232 は、配管 L2 を介して送液ポンプ 233 に接続されている。

[0099] 送液ポンプ 233 は、洗浄原液 G を UFB 液供給タンク 231 から UFB 生成装置 235 に圧送する。送液ポンプ 233 は、配管 L3 を介してフィルタ 234 に接続されている。

[0100] フィルタ 234 は、配管 L3 から流入する洗浄原液 G から不純物を除去する。フィルタ 234 は、配管 L4 を介して UFB 生成装置 235 に接続されている。

[0101] UFB 生成装置 235 は、洗浄原液 G に含まれる気体の気泡を微細化して UFB を発生させる。UFB 生成装置 235 は第 1 の実施形態に係る UFB 生成装置 135 と同様の構成とすることができる。UFB 生成装置 235 は配管 L5 を介して熱交換器 236 に接続されている。

[0102] 熱交換器 236 は、配管 L5 から供給された UFB 液 R を冷却する。熱交換器 236 の構造は特に限定されず、例えばプレート式熱交換器とすることができる。熱交換器 236 は配管 L6 によって UFB 液供給タンク 231 に接続されている。

[0103] 洗浄液生成部 240 は、UFB 液体中に FB を発生させ、洗浄液 W を生成する。洗浄液生成部 240 は、送液ポンプ 241 及び FB 生成装置 243 を

備える。

[0104] 送液ポンプ241は、配管L7を介してUFB液供給タンク231に接続され、UFB液をUFB液供給タンク231からFB生成装置243に圧送する。送液ポンプ241は、配管L8を介してFB生成装置243に接続されている。

[0105] FB生成装置243は、UFB液R中にFBを形成する気体A2を送入し、FBを発生させる。気体A2は気体A1と同一であっても良く、異ってもよい。

[0106] FB生成装置243は、液体中に気体A2を送入し、FBを発生させることが可能なFBノズルとすることができる。また、FB生成装置243はFBノズルに限られず、FBを発生させることが可能なものであればよい。FB生成装置243は、配管L9を介して洗浄液供給部250に接続されている。

[0107] 洗浄液供給部250は、洗浄液Wを槽210に供給する。洗浄液供給部250は、分岐管ユニット251を備える。

[0108] 分岐管ユニット251は、配管L9に接続され、洗浄液Wの流路を分岐させる。分岐管ユニット251は、槽210内に延びる配管L10、バブリング装置212に延びる配管L11及び押出口217に延びる配管L12に流路を分岐させることができる。配管L12には、流量調整弁254が設けられている。

[0109] 配管L10は洗浄液Wを噴射する噴射口252に接続されている。配管L10は洗浄対象物Sの異なる位置に洗浄液を噴射可能なように複数本が設けられているものが好適であるが、一本であってもよい。

[0110] [洗浄システムの動作]

洗浄システム200の動作について説明する。

[0111] まず、UFB液生成部230においてUFB液Rの生成を行う。UFB液供給タンク231に洗浄原液Gが供給されると、送液ポンプ233は洗浄原液GをUFB生成装置235に圧送する。この際、気体送入部232は、洗

浄原液Gに気体A 1を送入する。

[0112] U F B生成装置2 3 5は、洗浄原液Gに剪断応力を印加し、洗浄原液G中にU F Bを発生させる。これにより、U F B液Rが生成される。生成したU F B液Rは熱交換器2 3 6によって冷却され、U F B液供給タンク2 3 1に貯留される。

[0113] このU F B液の生成プロセスは、U F B液R中に含まれるU F Bが所望の密度になるまで実行することができる。

[0114] 続いて、U F B液Rから洗浄液Wを生成する。U F B液供給タンク2 3 1から配管L 7を介して送液ポンプ2 4 1にU F B液Rを供給し、送液ポンプ2 4 1は、U F B液RをF B生成装置2 4 3に圧送する。

[0115] F B生成装置2 4 3は、U F B液Rに気体A 2を送入し、F Bを発生させる。これにより洗浄液Wが生成される。生成された洗浄液Wは洗浄液供給部2 5 0に供給される。

[0116] 洗浄液供給部2 5 0では、分岐管ユニット2 5 1によって洗浄液Wの流路が分岐され、噴射口2 5 2から槽2 1 0に洗浄液Wが噴射される。槽2 1 0に洗浄対象物Sを配置することにより、洗浄対象物Sに洗浄液Wが出射され、洗浄対象物Sが洗浄される。

[0117] 洗浄対象物Sから剥離された汚れは、槽2 1 0において洗浄液Wの液面に浮上する。ここで、洗浄液Wの一部は洗浄液供給部2 5 0から押出口2 1 7に分岐され、押出口2 1 7から洗浄液Wの液面近傍に供給される。押出口2 1 7から放出された洗浄液Wの流れは、液面に浮上した汚れを液面排出口2 1 3に向かって押し流し、液面排出口2 1 3から排出させる。

[0118] 押出口2 1 7へ供給される洗浄液Wの流量は、流量調整弁2 5 4によって調整することができる。

[0119] また、洗浄液Wの一部は洗浄液供給部2 5 0からバブリング装置2 1 2に供給される。バブリング装置2 1 2からは泡が浮上し、汚れの液面への浮上を補助する。なお、バブリング装置1 1 2は洗浄液Wに含まれるU F B及びF Bをそのまま放出するものであってもよいが、より大きな泡（例えばマイ

クロバブル)を放出するものが好適である。バブリング装置212にUFB及びFBが衝突するような構造を設けることにより、UFB及びFBをより大きな泡とすることができる。

[0120] 以上のようにして洗浄対象物Sの洗浄が行われる。なお、槽210において洗浄液Wに投込ヒーター等を投入し、洗浄液Wの温度を調整してもよい。洗浄終了後には、洗浄液Wと汚れを含む廃液は図示しない底面排出口から濾過タンクへ排出される。

[0121] [洗浄システムの効果]

洗浄システム200では、第1の実施形態と同様にUFBとFBを含む洗浄液Wによって洗浄を行うことにより高い洗浄能力を発生させることが可能である。また、洗浄液の効率的な利用と省力化が可能である。

[0122] (第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態に係る洗浄システムについて説明する。

[0123] [洗浄システムの構成]

図6は、本実施形態に係る洗浄システム300の構成を示す模式図である。同図に示すように、洗浄システム300は、槽310、UFB液生成部330、洗浄液生成部340及び洗浄液供給部350から構成されている。

[0124] 洗浄システム300の各部は配管L1～L9によって接続され、各配管には開閉弁B、圧力計P、流量計F及び温度計Tが設けられている。

[0125] 洗浄システム300は、第1の実施形態と同様に洗浄原液が供給されると、洗浄原液中にUFBを発生させ、UFB液を生成する。さらにUFB液中にFBを発生させ、洗浄液を生成する。UFB及びFBを形成する気体と洗浄原液の種類は第1の実施形態と同様である。

[0126] 槽310は、洗浄液Wを貯留する槽であり、洗浄対象物Sが洗浄液Wに浸漬され、洗浄が行われる。槽310の底面にはバブリング装置312が配置され、洗浄対象物Sにバブリングが行われる。

[0127] 槽310において洗浄液Wの液面の高さには液面排出口313が設けられている。液面排出口313は、第1の実施形態と同様に図示しない濾過タン

クに接続されるものとすることができる。

[0128] また、槽 310 において洗浄液 W の液面近傍には押出口 317 が設けられている。押出口 317 は、洗浄液供給部 350 から配管 L9 を介して洗浄液 W が供給される供給口である。押出口 317 は液面排出口 313 に向けられたノズルとすることができる。

[0129] UFB 液生成部 330 は、洗浄原液中に UFB を発生させ、UFB 液を生成する。UFB 液生成部 330 は、洗浄原液供給タンク 331、気体送入口 332、送液ポンプ 333、フィルタ 334 及び UFB 生成装置 335 を備える。

[0130] 洗浄原液供給タンク 331 は、洗浄原液 G が供給されるタンクである。洗浄原液供給タンク 331 は、配管 L1 を介して気体送入口 332 に接続されている。

[0131] 気体送入口 332 は、洗浄原液供給タンク 331 から供給される洗浄原液 G に UFB を形成する気体 A1 を送入する。気体送入口 332 は、洗浄原液 G の圧力を一時的に低下させ、気体 A1 の送入を可能とするベンチュリ管とすることができる。また、気体送入口 332 は、気体 A1 の送入が可能なものであればベンチュリ管でなくてもよい。気体送入口 332 は、配管 L2 を介して送液ポンプ 333 に接続されている。

[0132] 送液ポンプ 333 は、洗浄原液 G を洗浄原液供給タンク 331 から UFB 生成装置 335 に圧送する。送液ポンプ 333 は、配管 L3 を介してフィルタ 334 に接続されている。

[0133] フィルタ 334 は、配管 L3 から流入する洗浄原液 G から不純物を除去する。フィルタ 334 は、配管 L4 を介して UFB 生成装置 335 に接続されている。

[0134] UFB 生成装置 335 は、配管 L4 から供給された液体に含まれる気体の気泡を微細化し、UFB を発生させる。UFB 生成装置 335 は第 1 の実施形態に係る UFB 生成装置 135 と同様の構成とすることができる。UFB 生成装置 335 は配管 L5 を介して洗浄液生成部 340 に接続されている。

[0135] 洗浄液生成部 340 は、UFB 液 R 中に FB を発生させ、洗浄液を生成する。洗浄液生成部 340 は、FB 生成装置 343 を備える。

[0136] FB 生成装置 343 は、UFB 液 R 中に FB を形成する気体 A2 を送入し、FB を発生させる。気体 A2 は気体 A1 と同一であっても良く、異なってもよい。

[0137] FB 生成装置 343 は、液体中に気体 A2 を送入し、FB を発生させることが可能な FB ノズルとすることができる。また、FB 生成装置 343 は FB ノズルに限られず、FB を発生させることが可能なものであればよい。FB 生成装置 343 は、配管 L6 を介して洗浄液供給部 350 に接続されている。

[0138] 洗浄液供給部 350 は、洗浄液 W を槽 310 に供給する。洗浄液供給部 350 は、分岐管ユニット 351 を備える。

[0139] 分岐管ユニット 351 は、配管 L6 に接続され、洗浄液 W の流路を分岐させる。分岐管ユニット 351 は、槽 310 の槽内に延びる配管 L7、バブリング装置 312 に延びる配管 L8 及び押出口 317 に延びる配管 L9 に流路を分岐させることができる。配管 L9 には、流量調整弁 354 が設けられている。

[0140] 配管 L7 は洗浄液 W を噴射する噴射口 352 に接続されている。配管 L7 は洗浄対象物 S の異なる位置に洗浄液を噴射可能なように複数本が設けられているものが好適であるが、一本であってもよい。

[0141] [洗浄システムの動作]

洗浄システム 300 の動作について説明する。

[0142] まず、UFB 液生成部 330 において UFB 液の生成を行う。洗浄原液供給タンク 331 に洗浄原液 G が供給されると、送液ポンプ 333 は洗浄原液 G を UFB 生成装置 335 に圧送する。この際、気体送入部 332 は、洗浄原液 G に気体 A1 を送入する。

[0143] UFB 生成装置 335 は、洗浄原液 G に剪断応力を印加し、洗浄原液 G 中に UFB を発生させる。これにより、UFB 液 R が生成される。生成した U

F B液Rは洗浄液生成部340に圧送される。

[0144] 続いて、U F B液Rから洗浄液Wを生成する。F B生成装置343は、U F B液Rに気体A2を送入し、F Bを発生させる。これにより洗浄液Wが生成される。生成された洗浄液Wは洗浄液供給部350に供給される。

[0145] 洗浄液供給部350では、分岐管ユニット351によって洗浄液Wの流路が分岐され、噴射口352から槽310に洗浄液Wが噴射される。槽310に洗浄対象物Sを配置することにより、洗浄対象物Sに洗浄液Wが出射され、洗浄対象物Sが洗浄される。

[0146] 洗浄対象物Sから剥離された汚れは、槽310において洗浄液Wの液面に浮上する。ここで、洗浄液Wの一部は洗浄液供給部350から押出口317に分岐され、押出口317から洗浄液Wの液面近傍に供給される。押出口317から放出された洗浄液Wの流れは、液面に浮上した汚れを液面排出口313に向かって押し流し、液面排出口313から排出させる。

[0147] また、洗浄液Wの一部は洗浄液供給部350からバブリング装置312に供給される。バブリング装置312からは泡が浮上し、汚れの液面への浮上を補助する。なお、バブリング装置312は洗浄液Wに含まれるU F B及びF Bをそのまま放出するものであってもよいが、より大きな泡（例えばマイクロバブル）を放出するものが好適である。バブリング装置312にU F B及びF Bが衝突するような構造を設けることにより、U F B及びF Bをより大きな泡とすることができる。

[0148] 以上のようにして洗浄対象物Sの洗浄が行われる。なお、槽310において洗浄液Wに投込ヒーター等を投入し、洗浄液Wの温度を調整してもよい。洗浄終了後には、洗浄液Wと汚れを含む廃液は図示しない底面排出口から濾過タンクへ排出される。

[0149] [洗浄システムの効果]

洗浄システム300では、第1及び第2の実施形態と同様にU F BとF Bを含む洗浄液Wによって洗浄を行うことにより高い洗浄能力を発生させることが可能である。また、洗浄液の効率的な利用と省力化が可能である。

[0150] (変形例)

上記各実施形態に係る洗浄システムは槽に浸漬させた洗浄対象物を洗浄するものとしたが、槽自体を洗浄するものであってもよい。

[0151] また、上記各実施形態に係る洗浄システムでは槽の液面近傍に設けた押出口から洗浄液を流し、洗浄液の液面に浮上した汚れを押し流すものとしたが、これに限られない。例えば洗浄液の液面において液面排出口に向けて送風することによって、洗浄液の液面に浮上した汚れを押し流してもよい。

[0152] さらに、上記各実施形態に係る洗浄システムでは分岐管ユニットによって洗浄液を分岐させ、バブリング装置に洗浄液を供給するものとしたがこれに限られない。バブリング装置には、別途空気等を供給する配管を接続し、バブリングを行ってもよい。

符号の説明

- [0153] 100、200、300…洗浄システム
110、210、310…槽
111…仕切板
112、212、312…バブリング装置
130、230、330…UFB液生成部
135、235、335…UFB生成装置
140、240、340…洗浄液生成部
143、243、343…FB生成装置
150、250、350…洗浄液供給部
151、251、351…分岐管ユニット

請求の範囲

- [請求項1] 洗淨原液中にウルトラファインバブルを発生させ、ウルトラファインバブル液を生成するウルトラファインバブル生成装置と、
前記ウルトラファインバブル液中にファインバブルを発生させ、洗淨液を生成するファインバブル生成装置と、
前記洗淨液が供給される槽と
を具備する洗淨システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の洗淨システムであって、
前記ファインバブル生成装置に接続され、前記洗淨液の流路を複数の流路に分岐させ、前記槽に供給する分岐管ユニットをさらに具備する
洗淨システム。
- [請求項3] 請求項2に記載の洗淨システムであって、
前記槽は、前記洗淨液の液面の高さに設けられた液面排出口と、前記液面排出口に向けて前記洗淨液を押出する押出口とを備え、
前記複数の流路のうちの一つは前記押出口に接続されている
洗淨システム。
- [請求項4] 請求項2に記載の洗淨システムであって、
前記槽に配置され、前記複数の流路のうちの一つが接続されたバブルリング装置をさらに具備する
洗淨システム。
- [請求項5] 請求項2に記載の洗淨システムであって、
前記槽内の前記洗淨液を前記ファインバブル生成装置に供給する循環経路を有する
洗淨システム。
- [請求項6] 請求項5に記載の洗淨システムであって、
前記槽は、前記槽の槽内を、洗淨対象物が浸漬される洗淨区画と、前記循環経路への流入口が設けられた非洗淨区画に分ける仕切板を備

える

洗浄システム。

[請求項7]

請求項6に記載の洗浄システムであって、

前記非洗浄区画には、前記ウルトラファインバブル生成装置から前記ウルトラファインバブル液が供給されるウルトラファインバブル液供給口が設けられている

洗浄システム。

[請求項8]

請求項6に記載の洗浄システムであって、

前記非洗浄区画には、前記複数の流路のうちの一つが接続された洗浄液供給口が設けられている

洗浄システム。

[請求項9]

請求項6に記載の洗浄システムであって、

前記槽は、前記洗浄液の液面の高さに設けられた液面排出口と、前記液面排出口に向けて前記洗浄液を押出する押出口とを備え、

前記複数の流路のうちの一つは前記押出口に接続され、

前記液面排出口は前記洗浄区画に設けられ、前記押出口は前記非洗浄区画に設けられている

洗浄システム。

[請求項10]

請求項1に記載の洗浄システムであって、

前記槽内の前記洗浄液を前記ファインバブル生成装置に供給する循環経路を有し、

前記ウルトラファインバブル液は前記ウルトラファインバブル生成装置からウルトラファインバブル液供給タンクに供給され、前記ウルトラファインバブル液供給タンクから前記槽へ供給され、

前記ウルトラファインバブル生成装置は前記ウルトラファインバブル液供給タンクから前記洗浄原液が供給される

洗浄システム。

[請求項11]

請求項1に記載の洗浄システムであって、

前記ウルトラファインバブル液は前記ウルトラファインバブル生成装置からウルトラファインバブル液供給タンクに供給され、前記ウルトラファインバブル液供給タンクから前記ファインバブル生成装置へ供給され、

前記ウルトラファインバブル生成装置は前記ウルトラファインバブル液供給タンクから前記洗浄原液が供給される

洗浄システム。

[請求項12]

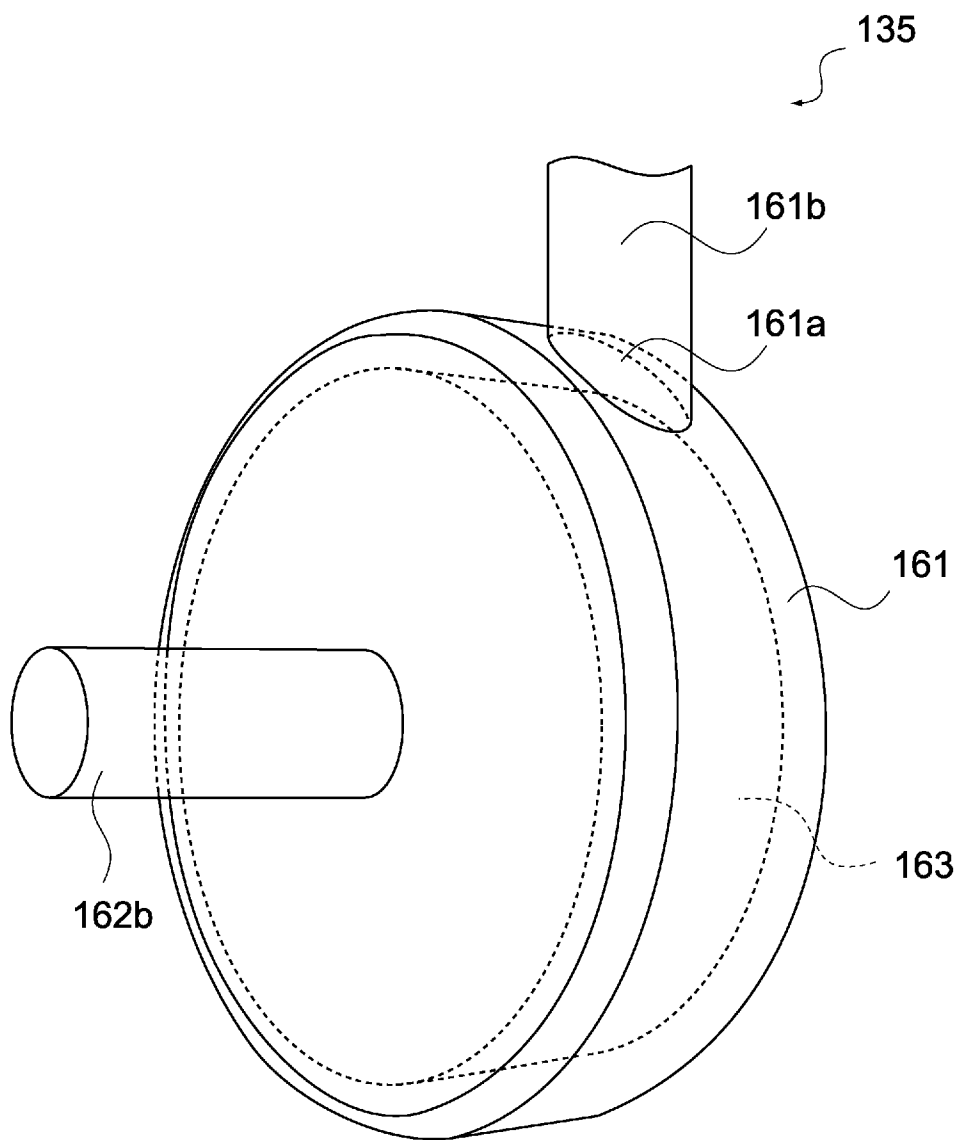
請求項1に記載の洗浄システムであって、

前記ウルトラファインバブル液は前記ウルトラファインバブル生成装置から前記ファインバブル生成装置へ供給され、

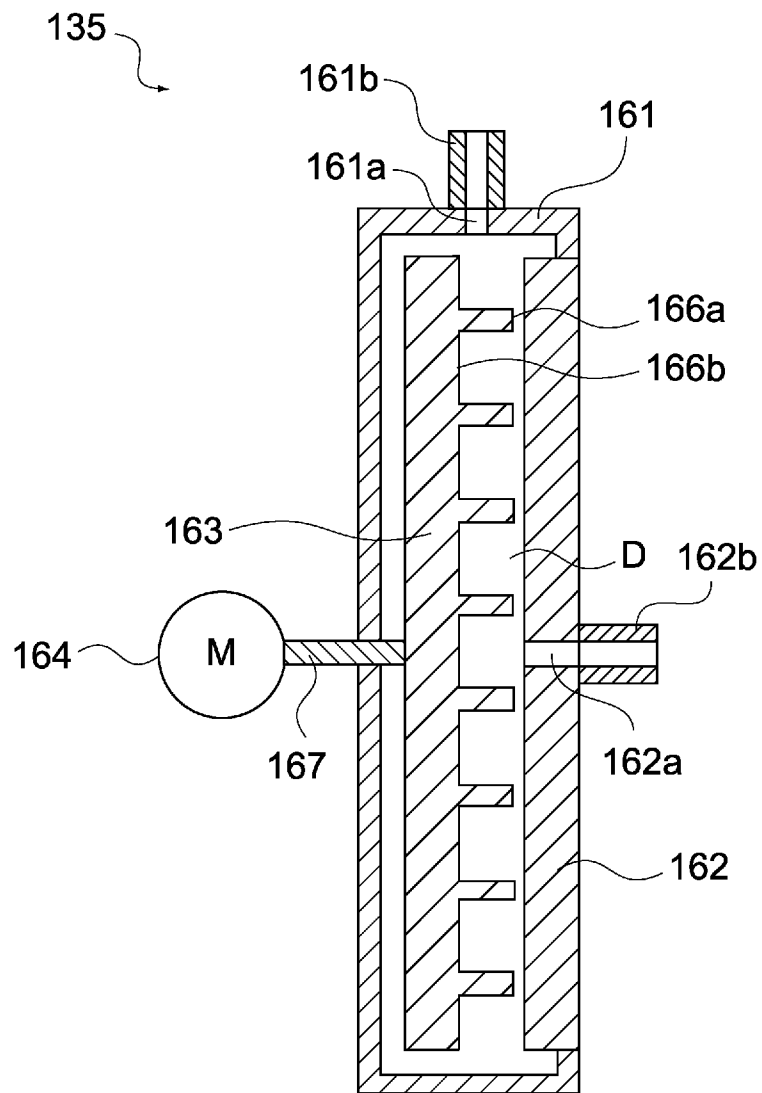
前記ウルトラファインバブル生成装置は洗浄原液供給タンクから前記洗浄原液が供給される

洗浄システム。

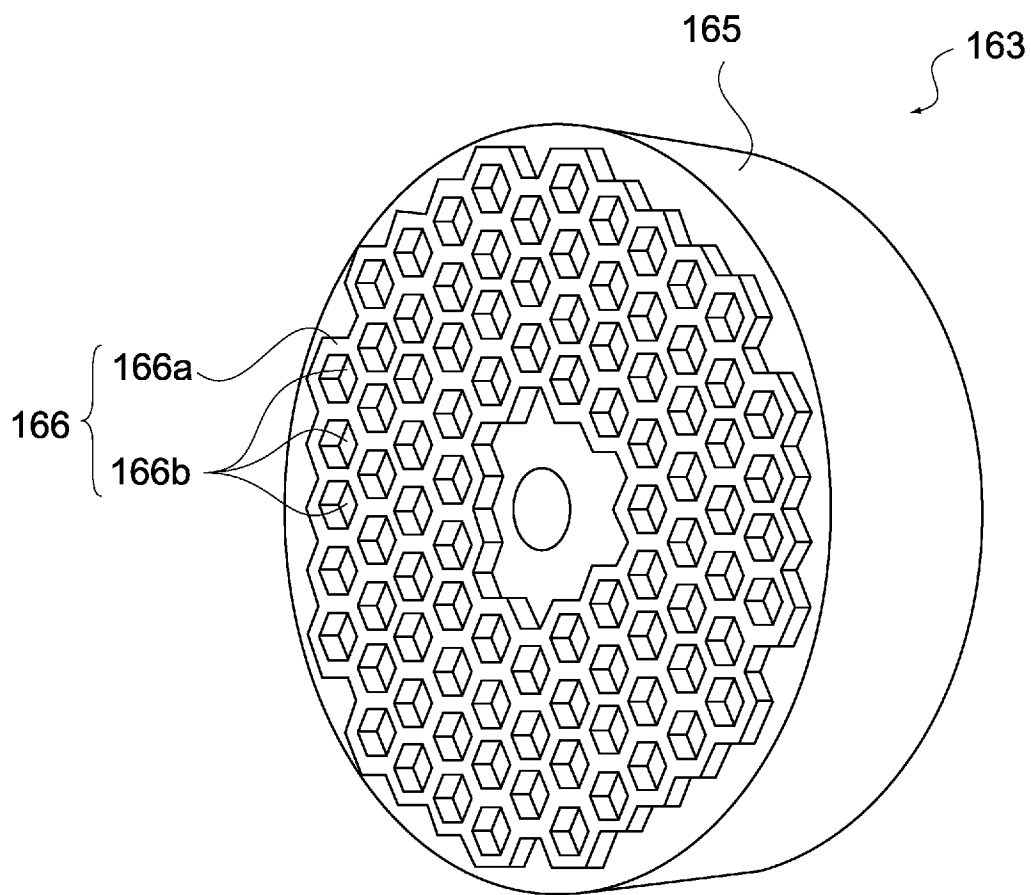
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/035037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B08B3/10 (2006.01) i, B08B3/04 (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. B08B3/10, B08B3/04

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 1971-2019
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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-131771 A (SHARP CORP.) 18 June 2009,	1
Y	paragraphs [0072]-[0149], fig. 1 (Family: none)	2-12
Y	JP 2011-173086 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 08 September 2011, abstract, fig. 1 & US 2012/0312324 A1, abstract, fig. 1 & WO 2011/104633 A2 & CA 2790107 A1 & CN 102781596 A	2-12
Y	JP 2002-96012 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 02 April 2002, paragraphs [0016], [0017], fig. 1 (Family: none)	6-9
Y	JP 2009-302406 A (SHIBAURA MECHATRONICS CO., LTD.) 24 December 2009, paragraph [0019], fig. 1 (Family: none)	10-12

☐ 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
11.11.2019

Date of mailing of the international search report
26.11.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B08B3/10(2006.01)i, B08B3/04(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（I P C））

Int.Cl. B08B3/10, B08B3/04

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

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）

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 2009-131771 A（シャープ株式会社）2009.06.18, 段落0072-0149、図1（ファミリーなし）	1 2-12
Y	JP 2011-173086 A（トヨタ自動車株式会社）2011.09.08, 要約、図1 & US 2012/0312324 A1 要約、図1 & WO 2011/104633 A2 & CA 2790107 A1 & CN 102781596 A	2-12
Y	JP 2002-96012 A（大日本スクリーン製造株式会社）2002.04.02, 段落0016-0017、図1（ファミリーなし）	6-9

☒ 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

11.11.2019

国際調査報告の発送日

26.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

栗倉 裕二

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

3K

3220

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2009-302406 A (芝浦メカトロニクス株式会社) 2009.12.24, 段落0019、図1 (ファミリーなし)	10-12