

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/136828 A1

(51) 国際特許分類:
B01F 5/02 (2006.01) *B05B 7/04* (2006.01)
B01D 53/50 (2006.01) *C02F 1/74* (2006.01)
B01F 3/08 (2006.01) *F23J 15/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055488

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 24 日(24.02.2016)

(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 2015-037303 2015 年 2 月 26 日(26.02.2015) JP

(71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社
(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみ
らい三丁目 3 番 1 号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 川野 貴司 (KAWANO, Takashi); 〒
1088215 東京都港区港南二丁目 1 番 5 号
菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 川根 浩

(KAWANE, Hiroshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 良三(SASAKI, Ryozo); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

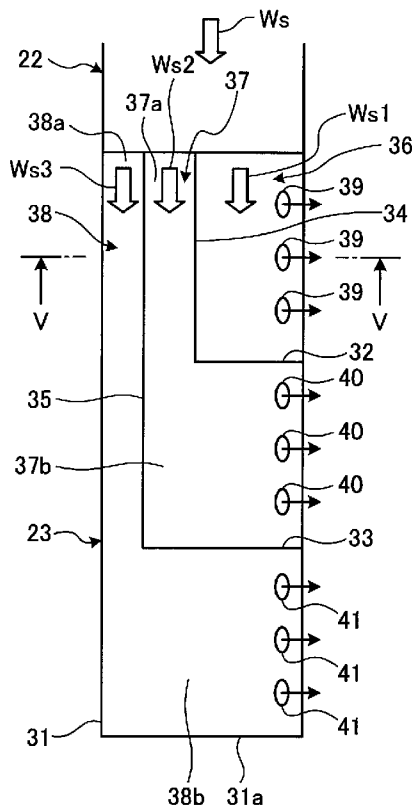
(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所
(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒
1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号
虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: DISCHARGE NOZZLE AND MIXING TANK

(54) 発明の名称：放水ノズル及び混合槽



(57) Abstract: By providing a discharge nozzle according to the present invention with a discharge nozzle body (31) that comprises a hollow shape, is disposed so as to intersect a first flow channel (21) and is connected to a second flow channel (22), fluid spray spouts (39, 40, 41) provided at a predetermined spacing on the discharge nozzle body (31) in the lengthwise direction thereof, and first partitions (32, 33) along a direction that intersects with the lengthwise direction of the discharge nozzle body (31) at predetermined positions in the lengthwise direction of the discharge nozzle body (31) that block a portion of the sides of the fluid spray spouts (39, 40, 41), multiple types of fluid can be mixed uniformly.

(57) 要約: 放水ノズルにおいて、中空形状をなして第2流路(22)が連結されると共に第1流路(21)に交差するように配置される放水ノズル本体(31)と、放水ノズル本体(31)の長手方向に所定間隔をあけて設けられる流体噴出口(39, 40, 41)と、放水ノズル本体(31)の長手方向における所定の位置で放水ノズル本体(31)の長手方向に交差する方向に沿うと共に流体噴出口(39, 40, 41)側の一部を閉塞する第1隔壁部(32, 33)とを設けることで、複数種類の流体を均一に混合させることができる。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：放水ノズル及び混合槽

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、種類の異なる流体を適正に混合させるための放水ノズル、この放水ノズルを備えた混合槽に関するものである。

背景技術

[0002] 石炭や原油などを燃料とする発電プラントでは、この化石燃料を燃焼することでボイラから排出される排ガスは、硫黄酸化物（ SO_x ）などの有害物質が含まれている。そのため、排ガスは、脱硫処理される。例えば、海水排煙脱硫装置は、脱硫塔（吸収塔）の内部に海水及び排ガスを供給し、海水を吸収液として排ガスに気液接触させることで、排ガス中の SO_x を除去している。そして、脱硫塔で使用されて脱硫後の SO_x を含んだ海水（処理海水）は、酸化槽で希釈水としての海水と混合して希釈される。このような海水排煙脱硫装置としては、例えば、下記特許文献に記載されたものがある。

[0003] この酸化槽は、一方方向に流れる海水（希釈水）に対して、その側方から処理海水を供給することで混合している。この場合、海水に対して処理海水を均一に混合させる必要がある。そのため、従来、酸化槽における海水の流れ方向に交差する幅方向に沿って複数の排出孔を有する放水ノズルを配置し、この放水ノズルに設けられた複数の排出孔から海水の流れ方向に向けて処理海水を排出することで、海水と処理海水を混合していた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-154330号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した従来の酸化槽にて、処理海水は、流路から放水ノズル内に供給され、長手方向に流れながら各排出孔から海水の流路に噴出する。そのため、

処理海水は、放水ノズル内で略60度屈曲してから海水の流路に噴出されることとなり、放水ノズルにおける手前側の放水ノズルの排出孔から噴出される処理水の流速及び方向と、放水ノズルにおける奥側の放水ノズルの排出孔から噴出される処理水の流速及び方向とが相違してしまう。すると、酸化槽で渦流が発生し、海水と処理海水を均一に混合させることが困難となる。

[0006] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、複数種類の流体を均一に混合させることができる放水ノズル及び混合槽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] 上記の目的を達成するための本発明の放水ノズルは、第1流体が流れる第1流路に交差するように第2流体が流れる第2流路が設けられ、前記第2流路を流れる第2流体を前記第1流路における前記第1流体の流れ方向に向けて噴出する放水ノズルであって、中空形状をなして前記第1流路に交差するように配置される放水ノズル本体と、前記放水ノズル本体の長手方向に所定間隔をあけて設けられる流体噴出口と、前記放水ノズル本体の長手方向における所定の位置で前記放水ノズル本体の長手方向に交差する方向に沿うと共に前記流体噴出口側の一部を閉塞する第1隔壁部と、を有することを特徴とするものである。

[0008] 従って、第2流路から放水ノズル本体内に導入された第2流体は、流体噴出口側を流れる一部の第2流体が第1隔壁部に遮られるため、流速が低下してから流体噴出口を通して第1流路における第1流体の流れ方向に向けて噴出される。そのため、放水ノズル本体における入口部側の流体噴出口から第1流体に噴出される第2流体は、この第1流体の流れ方向に沿って噴出されることとなり、放水ノズル本体における手前側の第2流体の流速及び方向と奥側の第2流体の流速及び方向とを近似させることができる。そのため、複数種類の流体を均一に混合させることができる。

[0009] 本発明の放水ノズルでは、前記放水ノズル本体の長手方向に沿うと共に一端部が前記第1隔壁部に接続されることで、前記放水ノズル本体内に複数の

分割流路を形成する第2隔壁部が設けられることを特徴としている。

[0010] 従って、放水ノズル本体内に複数の分割流路を形成することから、第2流路から放水ノズル本体内に導入された第2流体は、複数の分割流路に分けられてから、各流体噴出口を通して第1流路に噴出されることとなり、流体噴出口側を流れる第2流体の流速を適正に低下させてから流体噴出口を通して第1流路に噴出させることができる。

[0011] 本発明の放水ノズルでは、前記複数の分割流路は、前記流体噴出口側の第1分割流路における入口部の流路断面積が、前記流体噴出口側と反対側の第2分割流路における入口部の流路断面積より大きく設定されることを特徴としている。

[0012] 従って、入口部の流路断面積が大きい第1分割流路を流れる第2流体の流速を適正に低下させることができる。

[0013] 本発明の放水ノズルでは、前記第2分割流路は、前記放水ノズル本体の長手方向に沿う上流側流路と、前記放水ノズル本体の長手方向の交差する方向に沿う下流側流路とにより構成され、前記上流側流路の流路断面積より前記下流側流路の流路断面積が大きく設定されることを特徴としている。

[0014] 従って、第2分割流路の上流側流路に導入された第2流体は、流路断面積が大きくなった下流側流路に流れ込むことでその流速が低下し、流体噴出口を通して第1流路における第1流体の流れ方向に向けて噴出することとなり、第1分割流路から第1流体に噴出される第2流体と、第2分割流路から第1流体に噴出される第2流体との流速及び方向を近似させることができる。

[0015] 本発明の放水ノズルでは、前記分割流路は、前記第2流路に連通する入口部の流路断面積に対して、前記流体噴出口の開口面積が小さく設定されることを特徴としている。

[0016] 従って、第2流路から分割流路に導入された第2流体は、開口面積が小さい流体噴出口から加速されて第1流体に噴出されることとなり、第1流路を流れる第1流体の流れ方向と流体噴出口から噴出される第2流体の流れ方向を平行に近づけることができる。

- [0017] 本発明の放水ノズルでは、前記放水ノズル本体は、矩形断面形状をなし、前記複数の分割流路は、前記第1流路の長手方向に沿って並設されることを特徴としている。
- [0018] 従って、放水ノズル本体内に複数の分割流路を容易に区画することができる、製造コストを低減することができる。
- [0019] 本発明の放水ノズルでは、前記複数の分割流路は、配管によって構成されることを特徴としている。
- [0020] 従って、配管を用いて複数の分割流路を構成することで、製造コストを低減することができる。
- [0021] また、本発明の混合槽は、第1流体が流れる第1流路と、前記第1流路に交差するように第2流体が流れる第2流路と、前記第2流路を流れる第2流体を前記第1流路における前記第1流体の流れ方向に向けて噴出する前記放水ノズルと、を有することを特徴とするものである。
- [0022] 従って、第2流路を流れる第2流体を第1流路における前記第1流体の流れ方向に向けて噴出して混合するとき、放水ノズル本体における手前側の第2流体の流速及び方向と奥側の第2流体の流速及び方向とを近似させることができる。そのため、複数種類の流体を均一に混合させることができる。
- [0023] 本発明の混合槽は、前記第1流路における前記第2流路との交差部より第1流体の流動方向の上流側に設けられる堰と、前記第1流路における前記堰より第1流体の流動方向の上流側に設けられるポンプと、前記堰から第1流体の流動方向の上流側で且つ底部側に向けて延出して前記ポンプの吸込口の上方を覆うガイド板とが設けられることを特徴としている。
- [0024] 従って、第1流路を流れる第1流体は、堰の手前でポンプにより一部の流体が吸い込まれるが、このポンプによる流体の吸い込み位置の上方側の流体中にガイド板が設けられていることから、ポンプによる空気の吸込が防止され、ポンプの損傷を抑制することができる。

発明の効果

- [0025] 本発明の放水ノズル及び混合槽によれば、放水ノズル本体の長手方向にお

ける所定の位置で放水ノズル本体の長手方向に交差する方向に沿うと共に流体噴出口側の一部を閉塞する第 1 隔壁部を設けるので、複数種類の流体を均一に混合させることができる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]図 1 は、海水排煙脱硫装置を表す概略構成図である。
- [図2]図 2 は、第 1 実施形態の酸化槽を表す平面図である。
- [図3]図 3 は、酸化槽を表す側面図である。
- [図4]図 4 は、第 1 実施形態の放水ノズルを表す平面図である。
- [図5]図 5 は、図 4 の V－V 断面図である。
- [図6]図 6 は、第 1 流路における流体噴出口を表す断面図である。
- [図7]図 7 は、第 2 実施形態の放水ノズルを表す平面図である。
- [図8-1]図 8－1 は、流路の配置構成を表す図 7 のVIII－VIII断面図である。
- [図8-2]図 8－2 は、流路の配置構成の変形例を表す断面図である。
- [図9]図 9 は、第 3 実施形態の放水ノズルを表す平面図である。
- [図10]図 10 は、図 9 の X－X 断面図である。
- [図11]図 11 は、第 4 実施形態の取水ピットを表す側面図である。

発明を実施するための形態

- [0027] 以下に添付図面を参照して、本発明に係る放水ノズル及び混合槽の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせ構成するものも含むものである。

[0028] [第 1 実施形態]

図 1 は、海水排煙脱硫装置を表す概略構成図である。

- [0029] 排煙脱硫吸収塔 11 は、硫黄分を含んだ排ガス G と海水 W とを気液接触させることで、排ガス G を浄化するものである。排煙脱硫吸収塔 11 は、上部に複数の噴霧ノズル 12 が設けられており、この噴霧ノズル 12 は、海水 W を供給する海水供給ライン L1 が連結されており、この海水供給ライン L1 は、海水供給ポンプ 13 が設けられている。また、排煙脱硫吸収塔 11 は、

下部に排ガスGを導入する排ガス導入ラインL 2が連結されると共に、上端部に浄化ガスG pを排出する浄化ガス排出流路L 3が連結されている。また、排煙脱硫吸収塔1 1は、下端部に排ガスGから硫黄分を除去した処理水（硫黄分吸収海水）W sを貯留する貯水部1 4が設けられている。

[0030] 酸化槽1 5は、曝気装置（エアレーション装置）1 6が設けられている。曝気装置1 6は、酸化槽1 5に空気Aを供給するものである。曝気装置1 6は、空気Aを供給するブロア1 7と、散気管1 8と、複数の噴出ノズル1 9とを有している。

[0031] 排煙脱硫吸収塔1 1から酸化槽1 5に処理水W sを送給する処理水送給ラインL 4が設けられている。また、海水供給ラインL 1は、下流側が海水元供給ラインL 5に連結されており、海水元供給ラインL 5は、下流側が酸化槽1 5に連結されている。そして、酸化槽1 5は、水質回復海水W rを排出する海水排出ラインL 6が設けられている。

[0032] そのため、海水供給ポンプ1 3が駆動すると、海水Wが海水供給ラインL 1に汲み上げられ、一部の海水Wが排煙脱硫吸収塔1 1に供給される。排煙脱硫吸収塔1 1は、排ガス導入ラインL 2から排ガスGが導入されると共に、複数の噴霧ノズル1 2から海水Wが上方に液柱状に噴出される。そのため、排ガスGが海水Wに接触することで、排ガスG中の硫黄分が除去され、浄化ガスG pが浄化ガス排出流路L 3から排出される一方、硫黄分を含んだ処理水W sが貯水部1 4に貯留される。

[0033] 貯水部1 4の処理水W sは、処理水送給ラインL 4により酸化槽1 5に送られる。また、一部の海水Wが海水元供給ラインL 5により処理水送給ラインL 4に供給される。そのため、この処理水送給ラインL 4にて、処理水W sが海水Wにより希釈され、処理水W sのp Hが上昇する。酸化槽1 5にて、ブロア1 7が作動することで、空気Aを散気管1 8を通して複数の噴出ノズル1 9に供給すると、この噴出ノズル1 9は、処理水W sと海水Wとの混合水に空気Aを噴出する。すると、混合水に酸素が溶解することで、処理水W sが水質回復されて水質回復海水W rとなる。そして、この水質回復海水

W_rは、海水排出ラインL 6により海へ放流される。

[0034] ここで、第1実施形態の混合槽について説明する。この混合槽は、処理水供給ラインL 4と海水元供給ラインL 5と酸化槽1 5により構成される。図2は、酸化槽を表す平面図、図3は、酸化槽を表す側面図である。

[0035] 図2及び図3に示すように、混合槽において、海水元供給ラインL 5は、第1流路2 1により構成されており、下流側に酸化槽1 5が配置されている。処理水供給ラインL 4は、第2流路2 2によって構成され、下流側端部に放水ノズル2 3が接続されている。第1流路2 1は、第1流体としての海水Wが流れ、第2流路2 2は、第2流体としての処理水W_sが流れ、第1流路2 1に対して水平方向に交差（直交）するように第2流路2 2が設けられており、放水ノズル2 3は、第2流路2 2を流れる処理水W_sを第1流路2 1における海水Wの流れ方向に向けて噴出するものである。

[0036] 放水ノズル2 3は、第2流路2 2の下流側の端部に接続され、流路断面積が同様に設定されている。放水ノズル2 3は、第1流路2 1の側部から貫通するように、この第1流路2 1の幅方向に沿ってその全域に配置されている。第1流路2 1は、放水ノズル2 3における海水Wの流れ方向の上流側と下流側に堰2 4、2 5が設けられている。堰2 4、2 5は、放水ノズル2 3や酸化槽1 5の水位を確保するためのものである。また、第1流路2 1は、堰2 4より海水Wの流れ方向の上流側に海水供給ポンプ1 3が設けられている。

[0037] そのため、第1流路2 1は、海水Wが流れ、海水供給ポンプ1 3により一部の海水Wが汲み上げられて排煙脱硫吸収塔1 1に供給される。排煙脱硫吸収塔1 1により脱硫処理して生成された処理水W_sは、第2流路2 2を通過して第1流路2 1側に戻され、放水ノズル2 3からこの第1流路2 1に噴出される。そして、処理水W_sは、海水Wにより希釈されて混合水W_mとなり、酸化槽1 5でpHが調整されて水質回復海水W_r（図1参照）となる。

[0038] 以下、放水ノズル2 3について詳細に説明する。図4は、第1実施形態の放水ノズルを表す平面図、図5は、図4のV-V断面図、図6は、第1流路

における流体噴出口を表す断面図である。

[0039] 放水ノズル 23 は、図 4 及び図 5 に示すように、中空形状をなすと共に断面が矩形状をなす放水ノズル本体 31 を有し、放水ノズル本体 31 は、基端部が第 2 流路 22 の下流側端部に連結され、先端部が閉塞部 31a により閉塞している。放水ノズル本体 31 は、長手方向における所定の位置に第 1 隔壁部 32、33 が固定されている。第 1 隔壁部 32、33 は、放水ノズル本体 31 の長手方向に交差（直交）する方向に沿う板材であり、放水ノズル本体 31 の長手方向に対して均等間隔で配置されている。また、この第 1 隔壁部 32、33 は、放水ノズル本体 31 の流路を第 1 流路 21（図 2 参照）における下流側の一部を閉塞するように設けられている。この場合、基端部側に位置する第 1 隔壁部 32 に対して、先端部側に位置する第 1 隔壁部 33 の方が、第 1 流路 21（図 2 参照）におけるより上流側まで大きな範囲を閉塞する。

[0040] また、放水ノズル本体 31 は、長手方向に交差（直交）する方向における所定の位置に第 2 隔壁部 34、35 が固定されている。第 2 隔壁部 34、35 は、放水ノズル本体 31 の長手方向に沿う板材であり、基端部が第 2 流路 22 の下流側端部に位置し、先端部が第 1 隔壁部 32、33 の端部に接続されている。そのため、放水ノズル本体 31 は、内部が L 字形に接続される第 1 隔壁部 32 及び第 2 隔壁部 34 により第 1 分割流路 36 が区画され、L 字形に接続される第 1 隔壁部 33 及び第 2 隔壁部 35 により第 2 分割流路 37 と第 3 分割流路 38 が区画される。

[0041] 第 1 分割流路 36 は、基端部側の入口部が第 2 流路 22 の下流側端部に連通し、先端部が第 1 隔壁部 32 により閉塞された流路であり、第 1 流路 21 の下流側に向けて第 2 流体を噴出する流体噴出口 39 が放水ノズル本体 31 の長手方向に所定間隔をあけて複数（本実施形態では、3 個）設けられている。そして、第 1 分割流路 36 は、第 2 流路 22 に連通する入口部の流路断面積に対して、3 個の流体噴出口 39 の合計の開口面積が小さく設定されている。

[0042] 第2分割流路37は、放水ノズル本体31の長手方向に沿って基端部側の入口部が第2流路22の下流側端部に連通する上流側流路37aと、放水ノズル本体31の長手方向の交差する方向に沿って基端部側が上流側流路37aの先端部側に連通する下流側流路37bとにより構成されている。そして、下流側流路37bは、第1流路21の下流側に向けて第2流体を噴出する流体噴出口40が放水ノズル本体31の長手方向に所定間隔をあけて複数（本実施形態では、3個）設けられている。そして、第2分割流路37は、上流側流路37aの流路断面積に対して、下流側流路37bの流路断面積が大きく設定されると共に、下流側流路37bの流路断面積に対して、3個の流体噴出口40の合計の開口面積が小さく設定されている。

[0043] 第3分割流路38は、放水ノズル本体31の長手方向に沿って基端部側の入口部が第2流路22の下流側端部に連通する上流側流路38aと、放水ノズル本体31の長手方向に交差する方向に沿って基端部側が上流側流路38aの先端部側に連通する下流側流路38bとにより構成されている。そして、下流側流路38bは、第1流路21の下流側に向けて第2流体を噴出する流体噴出口41が放水ノズル本体31の長手方向に所定間隔をあけて複数（本実施形態では、3個）設けられている。そして、第3分割流路38は、上流側流路38aの流路断面積に対して、下流側流路38bの流路断面積が大きく設定されると共に、下流側流路38bの流路断面積に対して、3個の流体噴出口41の合計の開口面積が小さく設定されている。

[0044] この第1分割流路36と第2分割流路37の上流側流路37aと第3分割流路38の上流側流路38aは、放水ノズル本体31の幅方向、つまり、第1流路21の長手方向に沿って並設されている。また、第1分割流路36と第2分割流路37の下流側流路37bと第3分割流路38の下流側流路38bは、放水ノズル本体31の長手方向、つまり、第1流路21の長手方向に交差する方向に沿って並設されている。

[0045] また、複数の分割流路36、37、38は、第1分割流路36、第2分割流路37、第3分割流路38の順に、入口部の流路断面積（第1分割流路3

6と上流側流路37aと上流側流路38aの幅)が小さくなるように設定されている。また、複数の分割流路36, 37, 38は、流体噴出口39, 40, 41側の流路断面積(第1分割流路36と下流側流路37bと下流側流路38bの幅)が同じに設定されている。

[0046] なお、流体噴出口39, 40, 41は、放水ノズル本体31の縦壁と上部壁との間の角部に設けられているが、縦壁に設けたり、上部壁に設けたりしてもよい。また、流体噴出口39, 40, 41は、放水ノズル本体31を構成する板材の板厚方向に沿って形成したが、図6に示すように、流体噴出口39だけを第2流路22側の水平方向に傾斜させてもよい。

[0047] ここで、放水ノズル23の作用について説明する。図2に示すように、第1流路21を流れる第1流体は、海水供給ポンプ13により一部が吸い込まれて排煙脱硫吸収塔11(図1参照)に送られ、残りがそのまま酸化槽15に流れ込む。排煙脱硫吸収塔11から排出された第2流体は、第2流路22から放水ノズル23に流れ込む。放水ノズル23は、この第2流体を第1流路21の第1流体中に供給する。

[0048] 図4に示すように、第2流路22から放水ノズル本体31に流れ込んだ第2流体(処理水)Wsは、複数の分割流路36, 37, 38に分岐して流れ込み、各流体噴出口39, 40, 41から第1流体に対して噴出される。即ち、第2流路22から第1分割流路36に導入された第2流体Ws1は、流路断面積が大きく、且つ、先端部が第1隔壁部32により閉塞されていることから、流速が低下する。そして、各流体噴出口39から加速されて第1流路21における第1流体Wの流れ方向に向けて噴出される。この場合、第1分割流路36に導入された第2流体Ws1は、流速が低下することから、放水ノズル本体31の流れ方向の成分が弱くなり、また、流体噴出口39を通過することから、第1流体Wの流れ方向の成分が強くなる。そのため、流体噴出口39から第1流路21に噴出される第2流体Ws1は、第1流体Wの流れ方向に沿うものとなる。

[0049] また、第2流路22から第2、第3分割流路37, 38に導入された第2

流体 $W_s 2$ 、 $W_s 3$ は、上流側流路 $37a$ 、 $38a$ から下流側流路 $37b$ 、 $38b$ に流れ込んだとき、流路断面積が大きくなり、且つ、先端部が第1隔壁部 33 及び閉塞部 $31a$ により閉塞されていることから、流速が低下する。そして、各流体噴出口 40 、 41 から加速されて第1流路 21 における第1流体 W の流れ方向に向けて噴出される。この場合、第2、第3分割流路 37 、 38 に導入された第2流体 $W_s 2$ 、 $W_s 3$ は、流速が低下することから、放水ノズル本体 31 の流れ方向の成分が弱くなり、また、流体噴出口 40 、 41 を通過することから、第1流体 W の流れ方向の成分が強くなる。そのため、流体噴出口 40 、 41 から第1流路 21 に噴出される第2流体 $W_s 2$ 、 $W_s 3$ は、第1流体 W の流れ方向に沿うものとなる。

[0050] そのため、各分割流路 36 、 37 、 38 の流体噴出口 39 、 40 、 41 から噴出される第2流体 $W_s 1$ 、 $W_s 2$ 、 $W_s 3$ は、それぞれ第1流体 W の流れ方向に沿うと共に、流速が近似するものとなり、酸化槽 15 での渦の発生を抑制して均一に混合することとなる。

[0051] このように第1実施形態の放水ノズルにあっては、中空形状をなして第2流路 22 が連結されると共に第1流路 21 に交差するように配置される放水ノズル本体 31 と、放水ノズル本体 31 の長手方向に所定間隔をあけて設けられる流体噴出口 39 、 40 、 41 と、放水ノズル本体 31 の長手方向における所定の位置で放水ノズル本体 31 の長手方向に交差する方向に沿うと共に流体噴出口 39 、 40 、 41 側の一部を閉塞する第1隔壁部 32 、 33 とを設けている。

[0052] 従って、第2流路 22 から放水ノズル本体 31 内に導入された第2流体 W_s は、第1隔壁部 32 、 33 により流速が低下してから流体噴出口 39 、 40 、 41 を通して第1流路 21 における第1流体 W の流れ方向に向けて噴出される。そのため、放水ノズル本体 31 における流体噴出口 39 、 40 、 41 から第1流体 W に噴出される第2流体 W_s は、この第1流体 W の流れ方向に沿って噴出され、且つ、流速が近似される。そのため、複数種類の流体 W 、 W_s を均一に混合させることができる。

- [0053] 第1実施形態の放水ノズルでは、放水ノズル本体31の長手方向に沿うと共に一端部が第1隔壁部32、33に接続されることで、放水ノズル本体内に複数の分割流路36、37、38を形成する第2隔壁部34、35を設けている。従って、第2流路22から放水ノズル本体31内に導入された第2流体 W_s は、複数の分割流路36、37、38に分けられてから、各流体噴出口39、40、41を通して第1流路21に噴出されることとなり、第2流体 W_s の流速を適正に低下させてから第1流路21に噴出することができる。
- [0054] 第1実施形態の放水ノズルでは、複数の分割流路36、37、38は、第1分割流路36における入口部の流路断面積が、第2、第3分割流路37、38における入口部の流路断面積より大きく設定されている。従って、放水ノズル本体31の入口部に近い第1分割流路36を流れる第2流体 W_s の流速を適正に低下させることができる。
- [0055] 第1実施形態の放水ノズルでは、第2、第3分割流路37、38として、放水ノズル本体31の長手方向に沿う上流側流路37a、38aと、放水ノズル本体31の長手方向に交差する方向に沿う下流側流路37b、38bを設け、上流側流路37a、38aの流路断面積より下流側流路37b、38bの流路断面積が大きく設定されている。従って、上流側流路37a、38aに導入された第2流体 W_{s2} 、 W_{s3} は、流路断面積が大きくなった下流側流路37b、38bに流れ込むことでその流速が低下し、流体噴出口40、41を通して第1流路21における第1流体 W の流れ方向に向けて噴出することとなり、第2、第3分割流路37、38から第1流路21に噴出される第2流体 W_s の流速を低下させることができる。
- [0056] 第1実施形態の放水ノズルでは、分割流路36、37、38は、第2流路22に連通する入口部の流路断面積に対して流体噴出口39、40、41の開口面積を小さく設定している。従って、第2流路22から分割流路36、37、38に導入された第2流体 W_s は、開口面積が小さい流体噴出口39、40、41から加速されて第1流体 W に噴出されることとなり、第1流路

21 を流れる第1流体Wの流れ方向と流体噴出口39, 40, 41から噴出される第2流体Wsの流れ方向を平行に近づけることができる。

[0057] 第1実施形態の放水ノズルでは、放水ノズル本体31を矩形断面形状とし、複数の分割流路36, 37, 38を第1流路21の長手方向に沿って並設している。従って、放水ノズル本体31内に複数の分割流路36, 37, 38を容易に区画することができ、製造コストを低減することができる。

[0058] また、第1実施形態の混合槽にあっては、第1流体Wが流れる第1流路21と、第1流路21に交差するように第2流体Wsが流れる第2流路22と、第2流路22を流れる第2流体Wsを第1流路21における第1流体Wの流れ方向に向けて噴出する放水ノズル23とを設けている。

[0059] 従って、第2流路22を流れる第2流体Wsを第1流路21における第1流体Wの流れ方向に向けて噴出して混合するとき、放水ノズル本体31における流体噴出口39, 40, 41から第1流体Wに噴出される第2流体Wsは、この第1流体Wの流れ方向に沿って噴出され、且つ、流速が近似されることとなり、複数種類の流体W, Wsを均一に混合させることができる。

[0060] [第2実施形態]

図7は、第2実施形態の放水ノズルを表す平面図、図8-1は、流路の配置構成を表す図7のVIII-VIII断面図、図8-2は、流路の配置構成の変形例を表す断面図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0061] 第2実施形態において、図7に示すように、第2流路22は、中空形状をなすと共に断面が円形状をなす配管であって、放水ノズル50は、中空形状をなすと共に断面が円形状をなす複数の配管からなる放水ノズル本体51を有し、放水ノズル本体51は、基端部が第2流路22の下流側端部に連結され、先端部が閉塞している。放水ノズル本体51は、長さの異なる3個の配管により第1分割流路52と第2分割流路53と第3分割流路54から構成されている。

[0062] 各分割流路52, 53, 54は、同様な流路断面積に設定され、基端部側

の入口部 5 2 a, 5 3 a, 5 4 a が第 2 流路 2 2 の下流側端部に連通している。各分割流路 5 2, 5 3, 5 4 は、第 1 分割流路 5 2、第 2 分割流路 5 3、第 3 分割流路 5 4 の順に長さが長く設定されており、先端部が閉塞している。なお、各分割流路 5 2, 5 3, 5 4 の閉塞部が本発明の第 1 隔壁部であり、各分割流路 5 2, 5 3, 5 4 の壁部が本発明の第 2 隔壁部である。

[0063] 第 1 分割流路 5 2 は、第 1 流路 2 1 の下流側に向けて第 2 流体を噴出する流体噴出口 5 5 が放水ノズル本体 5 1 の長手方向に所定間隔をあけて複数（本実施形態では、3 個）が設けられている。また、第 2、第 3 分割流路 5 3, 5 4 は、第 1 流路 2 1 の下流側に向けて第 2 流体を噴出する流体噴出口 5 6, 5 7 が放水ノズル本体 5 1 の長手方向に所定間隔をあけて複数（本実施形態では、3 個）が設けられている。そして、各分割流路 5 2, 5 3, 5 4 は、第 2 流路 2 2 に連通する入口部 5 2 a の流路断面積に対して流体噴出口 5 5（3 個）の合計の開口面積が小さく設定されている。また入口部 5 3 a の流路断面積に対しても流体噴出口 5 6（3 個）の合計の開口面積が小さく設定されており、更に入口部 5 4 a の流路断面積に対しても流体噴出口 5 7（3 個）の合計の開口面積が小さく設定されている。

[0064] なお、複数の分割流路 5 2, 5 3, 5 4 を構成する配管は、図 8-1 に示すように、水平方向に直列に並設して設けたり、図 8-2 に示すように、三角状に配置してもよい。

[0065] そのため、第 2 流路 2 2 から放水ノズル本体 5 1 に流れ込んだ第 2 流体（処理水） W_s は、複数の分割流路 5 2, 5 3, 5 4 に分岐して流れ込み、各流体噴出口 5 5, 5 6, 5 7 から第 1 流体 W に対して噴出される。即ち、第 2 流路 2 2 から各分割流路 5 2, 5 3, 5 4 に導入された第 2 流体 W_{s1} , W_{s2} , W_{s3} は、先端部が閉塞されていることから、流速が低下する。そして、各流体噴出口 5 5, 5 6, 5 7 から加速されて第 1 流路 2 1 における第 1 流体 W の流れ方向に向けて噴出される。この場合、各分割流路 5 2, 5 3, 5 4 に導入された第 2 流体 W_{s1} , W_{s2} , W_{s3} は、流速が低下することから、放水ノズル本体 5 1 の流れ方向の成分が弱くなり、また、絞られ

た流体噴出口 55, 56, 57 を通過することから、加速されて第 1 流体 W の流れ方向の成分が強くなる。そのため、流体噴出口 55, 56, 57 から第 1 流路 21 に噴出される第 2 流体 Ws1, Ws2, Ws3 は、第 1 流体 W の流れ方向に沿うものとなり、流速が近似されて酸化槽 15 で均一に混合する。

[0066] このように第 2 実施形態の放水ノズルにあっては、放水ノズル本体 51 に配管によって複数の分割流路 52, 53, 54 を構成している。従って、製造コストを低減することができる。

[0067] [第 3 実施形態]

図 9 は、第 3 実施形態の放水ノズルを表す平面図、図 10 は、図 9 の X-X 断面図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0068] 第 3 実施形態において、図 9 及び図 10 に示すように、放水ノズル 60 は、中空形状をなすと共に断面が円形状をなす放水ノズル本体 61 を有し、放水ノズル本体 61 は、基端部が第 2 流路 22 の下流側端部に連結され、先端部が閉塞部 61a により閉塞している。放水ノズル本体 61 は、長手方向における所定の位置に第 1 隔壁部 62 が固定されている。第 1 隔壁部 62 は、放水ノズル本体 61 の長手方向に交差（直交）する方向に沿う円形板材であり、放水ノズル本体 61 の長手方向における中間部に配置されている。また、この第 1 隔壁部 62 は、放水ノズル本体 61 の流路を第 1 流路 21（図 2 参照）における下流側の一部を閉塞するように設けられている。

[0069] また、放水ノズル本体 61 は、長手方向に交差（直交）する方向における所定の位置に第 2 隔壁部 63 が固定されている。第 2 隔壁部 63 は、放水ノズル本体 61 の長手方向に沿う円筒形状をなす板材であり、基端部が第 2 流路 22 の下流側端部に位置し、先端部が第 1 隔壁部 62 の端部に接続されている。そのため、放水ノズル本体 61 は、内部が先端部の閉塞した配管形状をなす第 1 隔壁部 62 及び第 2 隔壁部 63 により第 1 分割流路 64 と第 2 分割流路 65 が区画される。

[0070] 第1分割流路64は、基端部側の入口部が第2流路22の下流側端部に連通し、先端部が第1隔壁部62により閉塞された流路であり、第1流路21の下流側に向けて第2流体を噴出する流体噴出口66が放水ノズル本体61の長手方向に所定間隔をあけて複数（本実施形態では、5個）設けられている。そして、第1分割流路64は、第2流路22に連通する入口部の流路断面積に対して、5個の流体噴出口66の合計の開口面積が小さく設定されている。

[0071] 第2分割流路65は、放水ノズル本体61の長手方向に沿って基端部側の入口部が第2流路22の下流側端部に連通する上流側流路65aと、放水ノズル本体61の長手方向に交差する方向に沿って基端部側が上流側流路65aの先端部側に連通する下流側流路65bとにより構成されている。そして、下流側流路65bは、第1流路21の下流側に向けて第2流体を噴出する流体噴出口67が放水ノズル本体61の長手方向に所定間隔をあけて複数（本実施形態では、5個）設けられている。そして、第2分割流路65は、上流側流路65aの流路断面積に対して、下流側流路65bの流路断面積が大きく設定されると共に、下流側流路65bの流路断面積に対して、5個の流体噴出口67の合計の開口面積が小さく設定されている。

[0072] そのため、第2流路22から放水ノズル本体61に流れ込んだ第2流体（処理水） W_s は、複数の分割流路64、65に分岐して流れ込み、各流体噴出口66、67から第1流体 W に対して噴出される。即ち、第2流路22から第1分割流路64に導入された第2流体 W_{s1} は、流路断面積が大きく、且つ、先端部が第1隔壁部62により閉塞されていることから、流速が低下する。そして、各流体噴出口66から加速されて第1流路21における第1流体 W の流れ方向に向けて噴出される。この場合、第1分割流路64に導入された第2流体 W_{s1} は、流速が低下することから、放水ノズル本体61の流れ方向の成分が弱くなり、また、流体噴出口66を通過することから、第1流体 W の流れ方向の成分が強くなる。そのため、流体噴出口66から第1流路21に噴出される第2流体 W_{s1} は、第1流体 W の流れ方向に沿うもの

となる。

[0073] また、第2流路22から第2分割流路65に導入された第2流体 $W_s 2$ は、上流側流路65aから下流側流路65bに流れ込んだとき、流路断面積が大きくなり、且つ、先端部が閉塞部61aにより閉塞されていることから、流速が低下する。そして、各流体噴出口67から加速されて第1流路21における第1流体 W の流れ方向に向けて噴出される。この場合、第2分割流路65に導入された第2流体 $W_s 2$ は、流速が低下することから、放水ノズル本体61の流れ方向の成分が弱くなり、また、流体噴出口67を通過することから、第1流体 W の流れ方向の成分が強くなる。そのため、流体噴出口67から第1流路21に噴出される第2流体 $W_s 2$ は、第1流体 W の流れ方向に沿うものとなる。

[0074] すると、各分割流路64、65の流体噴出口66、67から噴出される第2流体 $W_s 1$ 、 $W_s 2$ は、それぞれ第1流体 W の流れ方向に沿うと共に、流速が近似するものとなり、酸化槽15での渦の発生を抑制して均一に混合することとなる。

[0075] このように第3実施形態の放水ノズルにあっては、中空形状をなして第2流路22が連結されると共に第1流路21に交差するように配置される放水ノズル本体61と、放水ノズル本体61の長手方向に所定間隔をあけて設けられる流体噴出口66、67と、放水ノズル本体61の内部に設けられた第1隔壁部62及び第2隔壁部63とを設けている。

[0076] 従って、第2流路22から放水ノズル本体61内に導入された第2流体 W_s は、第1、第2分割流路64、65により流速が低下してから流体噴出口66、67を通して第1流路21における第1流体 W の流れ方向に向けて噴出される。そのため、放水ノズル本体61における流体噴出口66、67から第1流体 W に噴出される第2流体 W_s は、この第1流体 W の流れ方向に沿って噴出され、且つ、流速が近似される。そのため、複数種類の流体 W 、 W_s を均一に混合させることができる。

[0077] [第4実施形態]

図 1 1 は、第 4 実施形態の取水ピットを表す側面図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0078] 第 4 実施形態において、図 1 1 に示すように、第 1 流路 2 1 は、第 2 流路 2 2 が接続される位置より第 1 流体 W の流動方向の上流側に堰 2 4 が設けられ、この堰 2 4 より第 1 流体 W の流動方向の上流側に海水供給ポンプ 1 3 が設けられている。そして、この堰 2 4 から第 1 流体 W の流動方向の上流側で且つ底部側に向けて延出して海水供給ポンプ 1 3 の吸込口 1 3 a の上方を覆うガイド板 7 1 が設けられている。

[0079] このガイド板 7 1 は、一端部が堰 2 4 の上端部に連結されて他端部が第 1 流体 W の流動方向の上流側に延出する第 1 ガイド 7 2 と、一端部が第 1 ガイド 7 2 に連結されて他端部が第 1 流体 W の流動方向の上流側へ底部側に向けて延出する第 2 ガイド 7 3 とから構成されている。第 1 ガイド 7 2 は、水平に配置され、両側部が第 1 流路 2 1 の側部に連結されている。海水供給ポンプ 1 3 は、この第 1 ガイド 7 2 を貫通し、吸込口 1 3 a が第 1 ガイド 7 2 の下方に位置している。第 2 ガイド 7 3 は、第 1 流体 W の流動方向の上流側に向かって下方に所定角度で傾斜して配置されている。この場合、第 2 ガイド 7 3 の先端部の位置は、堰 2 4 の高さの半分の高さより下方に位置することが望ましい。

[0080] そのため、第 1 流路 2 1 を流れる第 1 流体 W は、ガイド板 7 1 により上方を流れる第 1 流体 W 1 と、下方を流れる第 1 流体 W 2 に分けられ、第 1 流体 W 1 は、堰 2 4 を乗り越えて流れる一方、第 1 流体 W 2 は、一部が海水供給ポンプ 1 3 に吸込まれる。このとき、海水供給ポンプ 1 3 の吸込口 1 3 a が、ガイド板 7 1 より下方に位置しており、且つ、第 2 ガイド 7 3 の先端部の位置は、第 1 流体 W の高さに対して $H_1 > H_2$ に設定されていることから、外部から吸込口 1 3 a の近傍に空気を取り込まれることはなく、海水供給ポンプ 1 3 による空気の吸込が防止される。

[0081] このように第 4 実施形態の放水ノズルにあっては、第 1 流路 2 1 における

堰 2 4 から第 1 流体 W の流動方向の上流側で且つ底部側に向けて延出して海水供給ポンプ 1 3 の吸込口 1 3 a の上方を覆うガイド板 7 1 を設けている。

[0082] 従って、第 1 流路 2 1 を流れる第 1 流体 W は、堰 2 4 の手前で海水供給ポンプ 1 3 により一部の流体 W が吸い込まれるが、この海水供給ポンプ 1 3 による第 1 流体 W の吸い込み位置の上方側の流体中にガイド板 7 1 が設けられていることから、海水供給ポンプ 1 3 による空気の吸込が防止され、海水供給ポンプ 1 3 の損傷を抑制することができる。

符号の説明

- [0083] 1 1 排煙脱硫吸収塔
 1 2 噴霧ノズル
 1 3 海水供給ポンプ
 1 4 貯水部
 1 5 酸化槽
 1 6 曝気装置
 1 7 ブロア
 1 8 散気管
 1 9 噴出ノズル
 2 1 第 1 流路
 2 2 第 2 流路
 2 3, 5 0, 6 0 放水ノズル
 3 1, 5 1, 6 1 放水ノズル本体
 3 2, 3 3, 6 2 第 1 隔壁部
 3 4, 3 5, 6 3 第 2 隔壁部
 3 6, 5 2, 6 4 第 1 分割流路
 3 7, 5 3, 6 5 第 2 分割流路
 3 7 a, 3 8 a, 6 5 a 上流側流路
 3 7 b, 3 8 b, 6 5 b 下流側流路
 3 8, 5 4 第 3 分割流路

3 9, 5 5, 5 6, 5 7, 6 6, 6 7 流体噴出口

7 1 ガイド板

7 2 第1ガイド

7 3 第2ガイド

L 1 海水供給ライン

L 2 排ガス導入ライン

1 3 浄化ガス排出ライン

L 4 処理水送給ライン

L 5 海水供給分岐ライン

L 6 海水排出ライン

G 排ガス

G p 浄化ガス

W 海水

W s 処理水（硫黄分吸収海水）

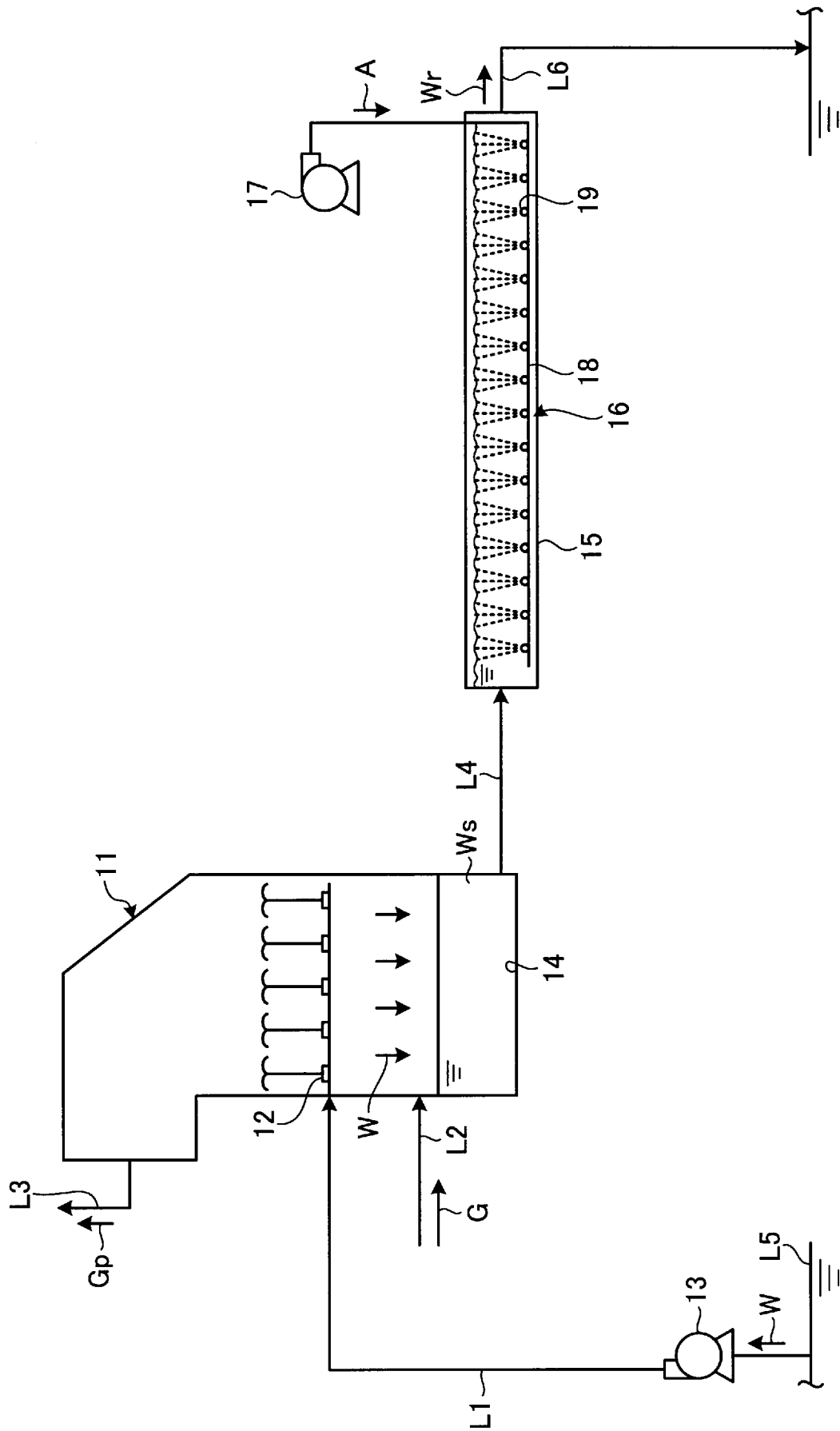
W r 水質回復海水

請求の範囲

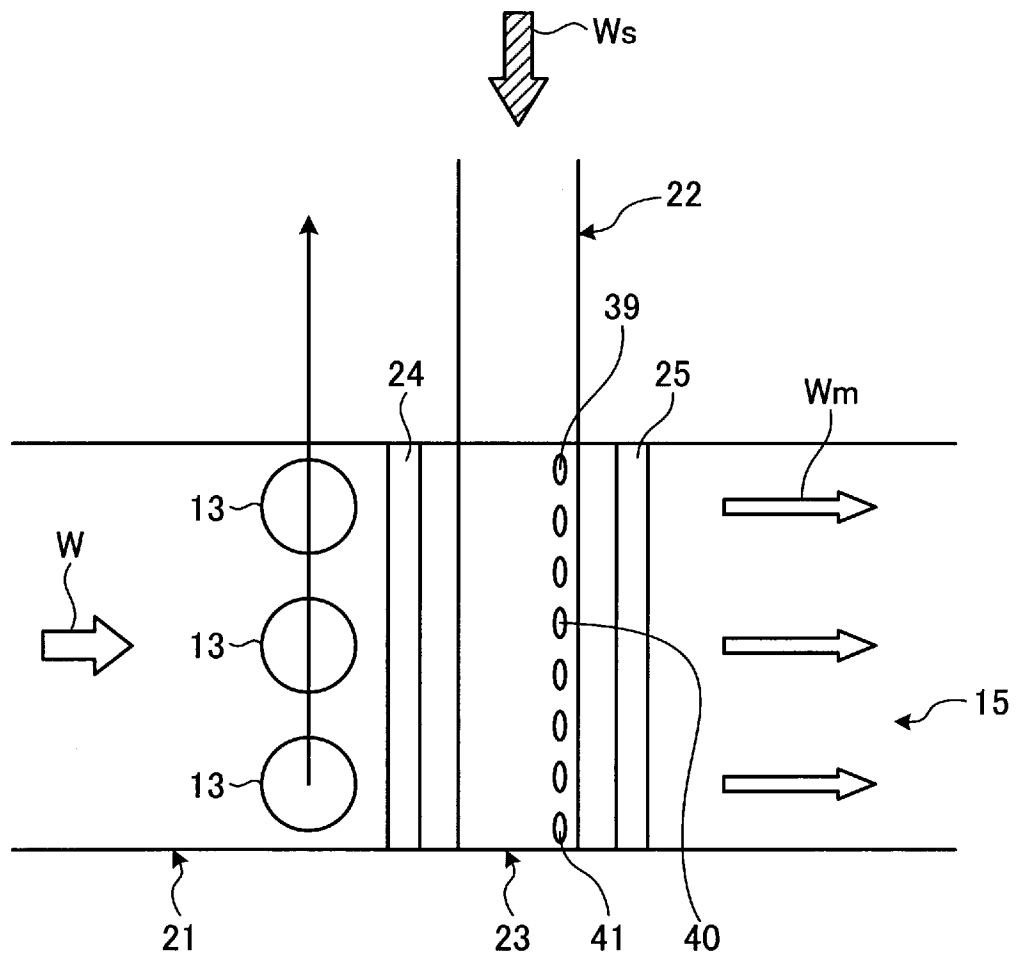
- [請求項1] 第1流体が流れる第1流路に交差するように第2流体が流れる第2流路が設けられ、前記第2流路を流れる第2流体を前記第1流路における前記第1流体の流れ方向に向けて噴出する放水ノズルであって、中空形状をなして前記第1流路に交差するように配置される放水ノズル本体と、
前記放水ノズル本体の長手方向に所定間隔をあけて設けられる流体噴出口と、
前記放水ノズル本体の長手方向における所定の位置で前記放水ノズル本体の長手方向に交差する方向に沿うと共に前記流体噴出口側の一部を閉塞する第1隔壁部と、
を有することを特徴とする放水ノズル。
- [請求項2] 前記放水ノズル本体の長手方向に沿うと共に一端部が前記第1隔壁部に接続されることで、前記放水ノズル本体内に複数の分割流路を形成する第2隔壁部が設けられることを特徴とする請求項1に記載の放水ノズル。
- [請求項3] 前記複数の分割流路は、前記流体噴出口側の第1分割流路における入口部の流路断面積が、前記流体噴出口側と反対側の第2分割流路における入口部の流路断面積より大きく設定されることを特徴とする請求項2に記載の放水ノズル。
- [請求項4] 前記第2分割流路は、前記放水ノズル本体の長手方向に沿う上流側流路と、前記放水ノズル本体の長手方向の交差する方向に沿う下流側流路とにより構成され、前記上流側流路の流路断面積より前記下流側流路の流路断面積が大きく設定されることを特徴とする請求項3に記載の放水ノズル。
- [請求項5] 前記分割流路は、前記第2流路に連通する入口部の流路断面積に対して、前記流体噴出口の開口面積が小さく設定されることを特徴とする請求項2から請求項4のいずれか一項に記載の放水ノズル。

- [請求項6] 前記放水ノズル本体は、矩形断面形状をなし、前記複数の分割流路は、前記第1流路の長手方向に沿って並設されることを特徴とする請求項2から請求項5のいずれか一項に記載の放水ノズル。
- [請求項7] 前記複数の分割流路は、配管によって構成されることを特徴とする請求項2から請求項6のいずれか一項に記載の放水ノズル。
- [請求項8] 第1流体が流れる第1流路と、
前記第1流路に交差するように第2流体が流れる第2流路と、
前記第2流路を流れる第2流体を前記第1流路における前記第1流体の流れ方向に向けて噴出する請求項1から請求項7のいずれか一項に記載の放水ノズルと、
を有することを特徴とする混合槽。
- [請求項9] 前記第1流路における前記第2流路との交差部より第1流体の流動方向の上流側に設けられる堰と、前記第1流路における前記堰より第1流体の流動方向の上流側に設けられるポンプと、前記堰から第1流体の流動方向の上流側で且つ底部側に向けて延出して前記ポンプの吸込口の上方を覆うガイド板とが設けられることを特徴とする請求項8に記載の混合槽。

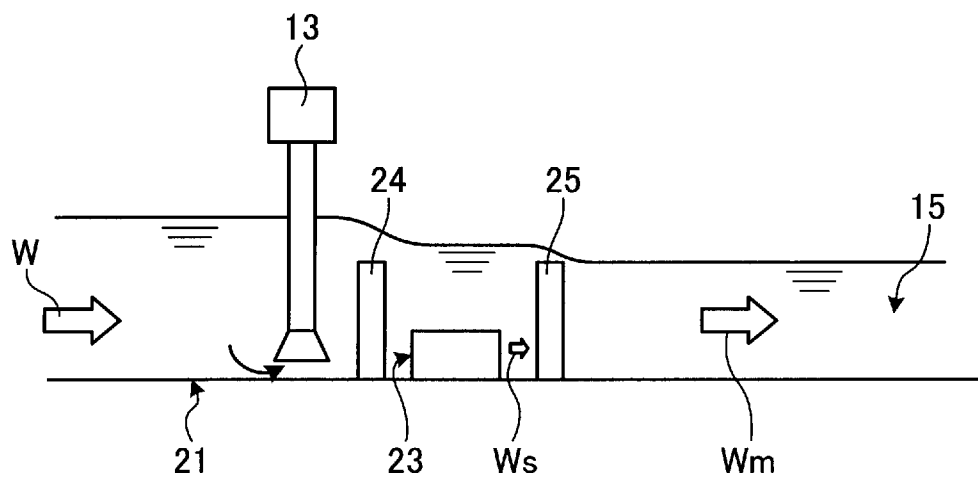
[図1]



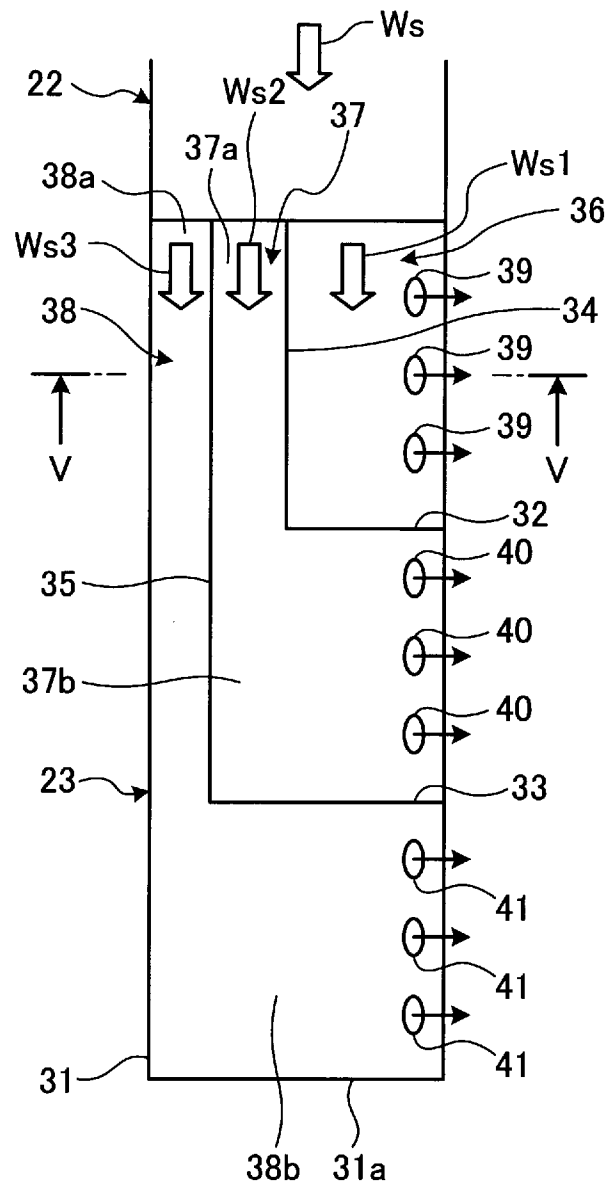
[図2]



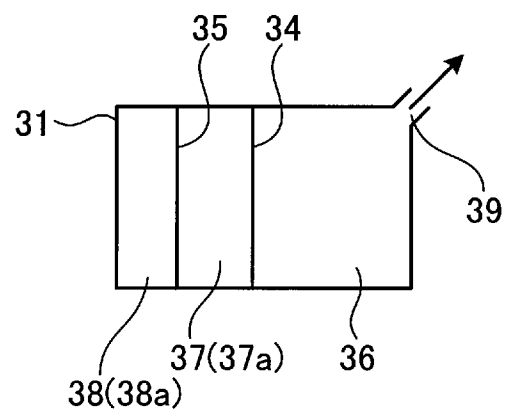
[図3]



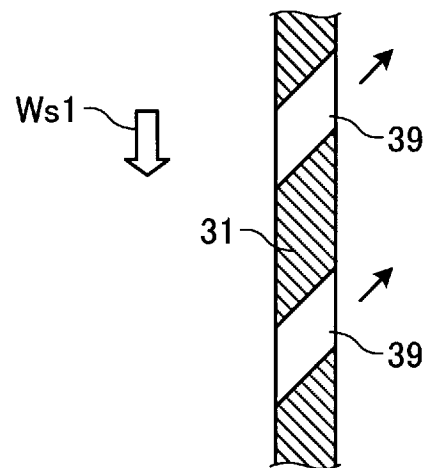
[図4]



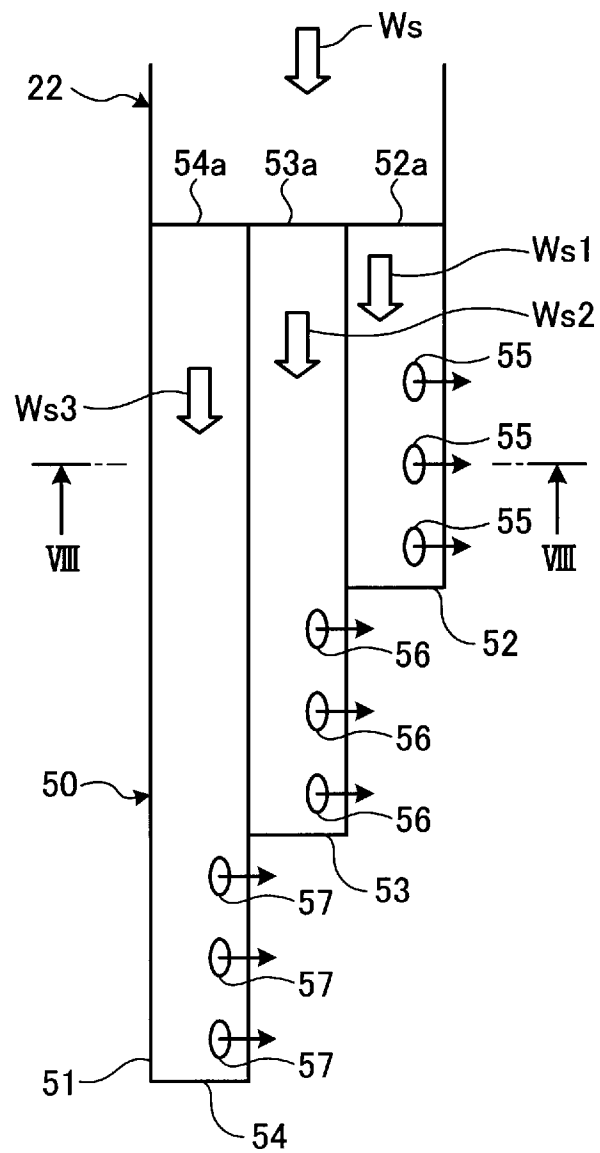
[図5]



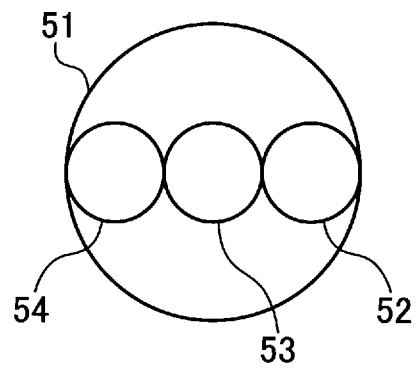
[図6]



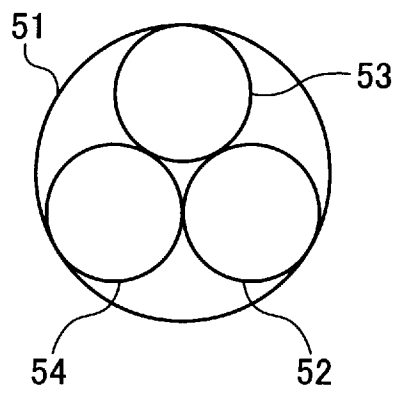
[図7]



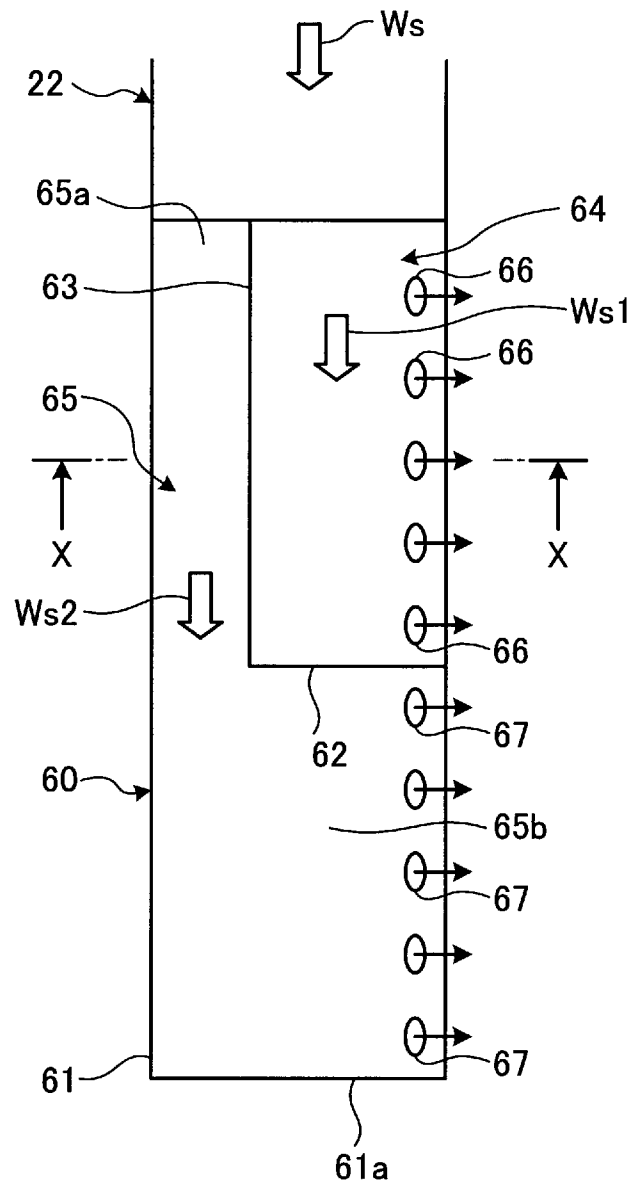
[図8-1]



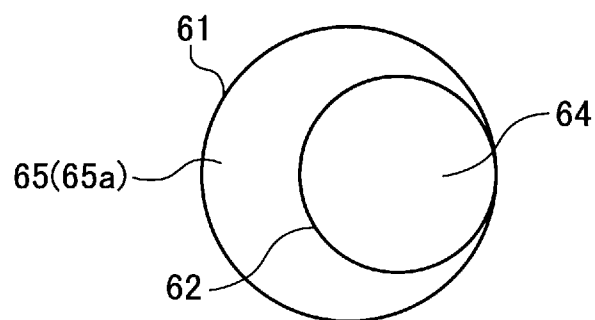
[図8-2]



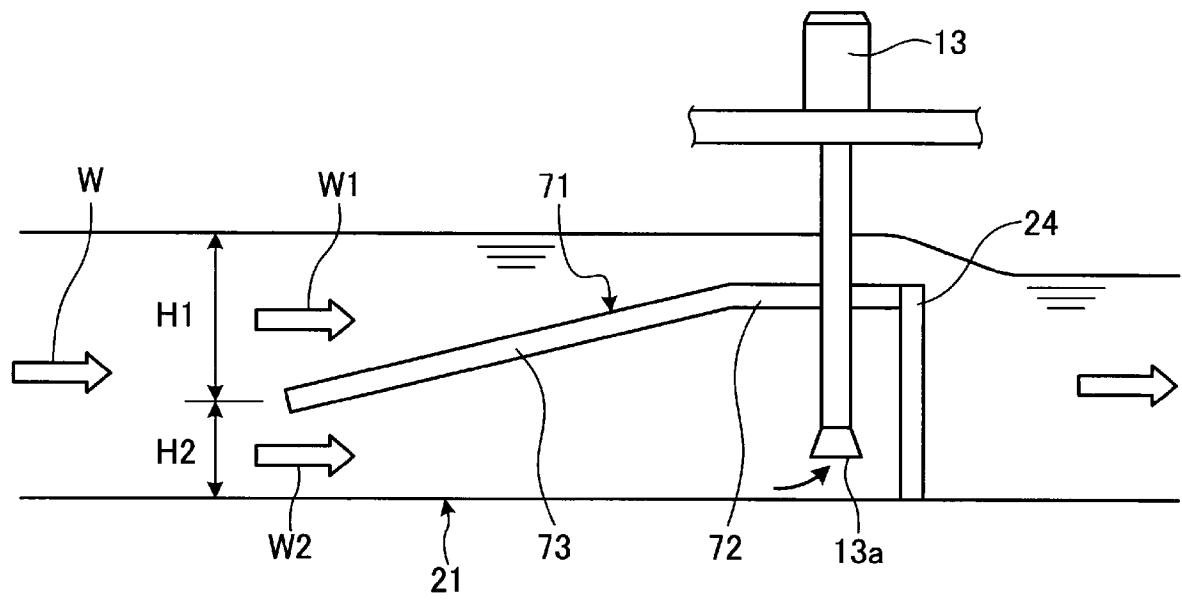
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01F5/02(2006.01)i, B01D53/50(2006.01)i, B01F3/08(2006.01)i, B05B7/04(2006.01)i, C02F1/74(2006.01)i, F23J15/00(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)

B01F5/02, B01D53/50, B01F3/08, B05B1/00, C02F1/74, F23J15/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2014/039039 A1 (MIYANISHI, Hideo), 13 March 2014 (13.03.2014), paragraphs [0004], [0005], [0041] to [0098]; fig. 1 to 12 & JP 2015-532705 A & US 2015/0337700 A1	1-9
A	JP 2013-158734 A (IHI Corp.), 19 August 2013 (19.08.2013), paragraphs [0012] to [0025]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-9
A	JP 2006-297173 A (HSP Corp.), 02 November 2006 (02.11.2006), paragraphs [0006], [0018] to [0028]; drawings & US 2008/0192566 A1 paragraphs [0007], [0048] to [0058]; drawings & WO 2006/112389 A1	1-9

☒ 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 April 2016 (25.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

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/JP2016/055488

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-189400 A (Alsthom), 23 August 1986 (23.08.1986), page 3, upper right column, line 8 to page 7, upper left column, line 16; drawings & US 4859071 A column 1, line 9 to column 5, line 59; drawings & EP 191485 A1	1-9
A	JP 2014-505203 A (Alstom Technology Ltd.), 27 February 2014 (27.02.2014), paragraphs [0025] to [0043]; drawings & US 2013/0305732 A1 paragraphs [0031] to [0049]; drawings & WO 2012/101087 A1 & EP 2668387 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B01F5/02(2006.01)i, B01D53/50(2006.01)i, B01F3/08(2006.01)i, B05B7/04(2006.01)i, C02F1/74(2006.01)i, F23J15/00(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 (I P C))

Int.Cl. B01F5/02, B01D53/50, B01F3/08, B05B1/00, C02F1/74, F23J15/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	WO 2014/039039 A1 (MIYANISHI, Hideo) 2014.03.13, [0004], [0005], [0041] - [0098], 図1-12 & JP 2015-532705 A & US 2015/0337700 A1	1-9
A	JP 2013-158734 A (株式会社IHI) 2013.08.19, [0012] - [0025], 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2006-297173 A (株式会社エイチ・エス・ピー) 2006.11.02, [0006], [0018] - [0028], 図面 & US 2008/0192566 A1,	1-9

☑ 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

2 5 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 5 . 2 0 1 6

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

松本 瞳

4 Q

4 4 3 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 8

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
	[0 0 0 7], [0 0 4 8] – [0 0 5 8], 図面 & W0 2006/112389 A1	
A	JP 61-189400 A (アルストム) 1986.08.23, 第3頁右上欄第8行－第7頁左上欄第16行、図面 & US 4859071 A, 第1欄第9行－第5欄第59行、図面 & EP 191485 A1	1 – 9
A	JP 2014-505203 A (アルストム テクノロジー リミテッド) 2014.02.27, [0 0 2 5] – [0 0 4 3], 図面 & US 2013/0305732 A1, [0 0 3 1] – [0 0 4 9], 図面 & W0 2012/101087 A1 & EP 2668387 A1	1 – 9