

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-122043
(P2004-122043A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

| | | |
|----------------------------|---------------------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| B01F 1/00 | B01F 1/00 A | 4D050 |
| B01F 3/04 | B01F 3/04 F | 4G035 |
| B01F 5/00 | B01F 3/04 Z | |
| C02F 1/78 | B01F 5/00 F | |
| | C02F 1/78 ZAB | |
| | 審査請求 有 請求項の数 2 OL (全 9 頁) | |

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2002-292046 (P2002-292046) | (71) 出願人 | 502361935 株式会社オクミネ 東京都大田区上池台3丁目18番15号 |
| (22) 出願日 | 平成14年10月4日 (2002.10.4) | (71) 出願人 | 598028774 長廣 泰藏 東京都大田区仲池上一丁目6-2 ステイホーム仲池上101号室 |
| | | (74) 代理人 | 100102679 弁理士 小笠原 健治 |
| | | (72) 発明者 | 長廣 泰藏 東京都大田区仲池上1丁目6番2号 ステイホーム仲池上101 |
| | | Fターム(参考) | 4D050 AA04 BB02 BD04 4G035 AA01 AB20 AB27 AC09 AC23 AE13 AE17 |

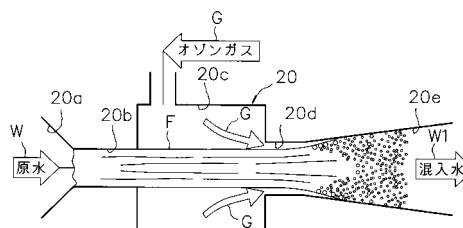
(54) 【発明の名称】 オゾン水製造装置

(57) 【要約】

【課題】一定量の吸引用原水が用いられるエジェクタを使用した場合でも、多量のオゾンガスを吸引して、このオゾンガスと原水と十分に接触させることができるオゾン水製造装置を提供する。

【解決手段】エジェクタ20が、原水Wとして水道水がほぼ水道圧で供給され、原水Wを高速で噴射する第1絞り流路20bと、第1絞り流路20bからの噴射水F周りを囲むように、第1絞り流路に隣接して設けられるオゾンガス供給室20cと、第1絞り流路20bより大径で、かつ、オゾンガス供給室20cに対して第1絞り流路20bの反対側に、第1絞り流路20bと同心状になるように設けられ、オゾンガス供給室20c中のオゾンガスGを噴射水F中に混入させる第2絞り流路20dと、第2絞り流路20dに隣接して設けられ、この第2絞り流路20dより流路径が漸次拡大するディフューザ部20eとを有する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エジェクタの使用により、原水にオゾンガスを溶解させてオゾン水を製造するオゾン水製造装置において、

前記エジェクタを、前記原水として水道水がほぼ水道圧で供給され、この原水を高速で噴射する第 1 絞り流路と、前記第 1 絞り流路から噴射される噴射水周りを囲むように、この第 1 絞り流路に隣接して設けられるオゾンガス供給室と、前記第 1 の絞り流路径より大径で、かつ、前記オゾンガス供給室に対して前記第 1 絞り流路の反対側に、この第 1 絞り流路と同芯状になるように設けられ、前記オゾンガス供給室中のオゾンガスを前記噴射水中に混入させる第 2 絞り流路と、前記第 2 絞り流路に隣接して設けられ、この第 2 絞り流路より流路径が漸次拡大するディフューザ部とを有するように形成していることを特徴とするオゾン水製造装置。

10

【請求項 2】

前記エジェクタの出口部に直結され、前記原水中に前記オゾンガスが混入した混入水を、流れに沿った軸心を含む面で複数に分割して、この軸心周りに回転させつつ攪拌する固定羽根が、この混入水の流れ方向に複数段設けられたスタチックミキサを有しているとともに、このスタチックミキサのケーシングを、前記混入水の流れの状態が分かるように透明材にて形成していることを特徴とする請求項 1 記載のオゾン水製造装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

20

【発明の属する技術分野】

この発明は、オゾンガスを水に溶解させて、オゾン水を作るオゾン水製造装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

オゾンには、強い酸化作用があり、菌、臭い、色等を除去する作用があるので、水にオゾンガスを溶解させたオゾン水を用いて、種々の物の殺菌、消毒、脱臭、脱色等が広く行われている。

【0003】

このようなオゾン水は、例えば、オゾン耐食性材料から作られた渦流ポンプやエジェクタを使用して、水（原水）にオゾンガスを溶解させることにより比較的簡単に作られる。渦流ポンプの場合には、ポンプ翼の攪拌作用にて水とオゾンガスとを混合することにより、オゾンガスを水と接触させて、オゾン水が作られ、エジェクタの場合には、オゾンガスを高速水流によって吸引し、水と混合することにより、オゾンガスを水に接触させてオゾン水が作られる。

30

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の渦流ポンプやエジェクタでは、多量なオゾンガスを水と混合させることができず、かつ、水とオゾンガスとを十分に接触させることができないという問題があった。このため、このような渦流ポンプやエジェクタを用いたオゾン水製造装置では、オゾン濃度が 1 ppm 程度の、オゾン濃度の低いオゾン水しか製造できないという問題があった。

40

【0005】

例えば、図 9 は、入口流路 101 と出口流路 105 との間に絞り流路 102 とディフューザ部 104 とが設けられ、原水の高速水流によって低圧になった絞り流路 102 の位置にて、オゾンガス導入路 103 からオゾンガスを吸引し、後のディフューザ部 104 でオゾンガスと原水とを混合するようにした従来型のオゾン水製造用エジェクタ 100 を示している。図 10 及び図 11 は、このエジェクタ 100 を、図 5 で示される実験装置（詳細は実施形態中で説明する）中にセットし、入り口流路 101 側に、水供給圧力 P を市中の水道圧の範囲（0.1 ~ 0.4 MPaG）で変動させるように、水を供給するとともに、オ

50

ゾンガス導入路103側から空気を自然吸引させるようにした場合の、エジェクタ効率（＝吸引空気量 Q / 水流量 R （％））等を示している。

【0006】

図10は絞り流路102の径 D_2 が2.5mmの場合の結果を示し、図11は絞り流路102の径 D_2 が3.5mmの場合の結果を示すが、何れの場合でも、エジェクタ効率が30%以下であり、このエジェクタ100では、水流量 R に対して、空気（ガス）を十分に吸引できないことがわかる。また、実験観察によると、このエジェクタ100では、吸引した空気泡のサイズが比較的大きいため、水とガスとの接触が充分になされない（水流中にガスを溶解させにくい）ということもわかった。

【0007】

なお、エジェクタ100の図9で示される各部のサイズは、例えば、 $D_1 = 15$ 、 $D_2 = 2.5$ （3.5）、 $D_3 = 15$ 、 $D_4 = 2$ 、 $A_1 = 15.1$ （13.9）、 $A_2 = 5$ 、 $A_3 = 71.4$ （65.7）（以上単位はmm）、 $\theta = 45$ 度、 $\phi = 10$ 度である。

【0008】

この発明は、以上の点に鑑み、一定量の吸引用原水が用いられるエジェクタを使用した場合でも、多量のオゾンガスを容易に吸引できるとともに、吸引したオゾンガスと原水と十分に接触させることができるオゾン水製造装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明の請求項1記載の発明は、エジェクタの使用により、原水にオゾンガスを溶解させてオゾン水を製造するオゾン水製造装置において、エジェクタを、原水として水道水がほぼ水道圧で供給され、この原水を高速で噴射する第1絞り流路と、第1絞り流路から噴射される噴射水周りを囲むように、この第1絞り流路に隣接して設けられるオゾンガス供給室と、第1の絞り流路より大径で、かつ、オゾンガス供給室に対して第1絞り流路の反対側に、この第1絞り流路と同芯状になるように設けられ、オゾンガス供給室中のオゾンガスを噴射水中に混入させる第2絞り流路と、第2絞り流路に隣接して設けられ、この第2絞り流路より流路径が漸次拡大するディフューザ部とを有するように形成していることである。

【0010】

この発明では、原水がエジェクタの第1絞り流路によって高速噴射されると、この噴射水はオゾンガス供給室を通過して第2絞り流路に入るが、高速の噴射水によってオゾンガス供給室内の静圧が下がるため、オゾンガス供給室中のオゾンガスは第2絞り流路内に引き込まれる。このことにより、第2絞り流路中及びしだいに流速が落とされるディフューザ部において、噴射水（原水）中に十分な（多量な）オゾンガスが小気泡となって混入した混入水が形成される。そして、原水とオゾンガスとの接触がなされることにより、原水中にオゾンガスが溶解したオゾン水が作られる。

【0011】

この発明の請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の場合において、エジェクタの出口部に直結され、原水中にオゾンガスが混入した混入水を、流れに沿った軸心を含む面で複数に分割して、この軸心周りに回転させつつ攪拌する固定羽根が、この混入水の流れ方向に複数段設けられたスタチックミキサを有しているとともに、このスタチックミキサのケーシングを、混入水の流れの状態が分かるように透明材にて形成していることである。

【0012】

この発明では、エジェクタを出た混入水は、直ちにスタチックミキサ中に入って攪拌されるが、このスタチックミキサのケーシングが透明であるため、スタチックミキサ中の混入水の流れを外部から見るができる。なお、スタチックミキサでは、固定羽根によって、混入水がその軸心周りを回転するように、この混入水を流れ方向に移動させつつ攪拌するが、この混入水がつぎの固定羽根に入る場合に、羽根の位置を周方向にずらしたり、回転方向を逆にするにより、混入水の更なる攪拌をすることができる。

【0013】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

図7はこの発明の一実施の形態に係るオゾン水製造装置を備えたオゾン水製造システムの外観を、一部分解して示すものであり、図8はこのオゾン水製造システムにおいてオゾン水が製造される手順を示すものである。

【0014】

オゾン水製造システムSは、図7及び図8で示されるように、オゾン製造装置1と、貯水槽23を除いたオゾン水製造装置2とを、所定のボックス3に納めたものを、貯水槽23とともに、キャスター4a付きの収納台車4上に収納したものであり、メンテナンス等を考慮して、ボックス3と貯水槽23とが収納台車4から容易に取り外しできるようになっている。ボックス3の斜状の上板3aには、2つの装置1, 2の操作パネル5が設置されているとともに、上部に内部を見通せる細長い透明板3bがはめ込まれている。なお、図7中符号4bは収納台車4の側板であり、符号4cは収納台車4の上板である。

10

【0015】

オゾン製造装置1は、図8で示されるように、エアフィルタ10、エアコンプレッサ11、切替電磁弁ブロック12、第1及び第2吸着筒13A, 13B、消音器14、特殊逆止弁15、バッファ容器16及び圧力調整器17等を有するPSA酸素濃縮装置と、オゾン発生器18及び高周波高電圧電源19等を有するオゾナイザーとから構成される。

【0016】

PSA酸素濃縮装置では、エアフィルタ10を介して吸引された吸気(空気)を、エアコンプレッサ11で所定圧まで加圧して、切替電磁弁ブロック12を介して、第1又は第2吸着筒13A, 13Bに送り、この第1又は第2吸着筒13A, 13Bにおいて、空気からチッソを吸着して、例えば酸素濃度を95%まで高めた酸素高濃度ガスを形成後、この酸素高濃度ガスを、バッファ容器16に一時的に貯め、このバッファ容器16からのガスを圧力調整器17により所定圧(例えば、0.05~0.08MPaG)まで減圧してオゾナイザーまで送るものである。

20

【0017】

切替電磁弁ブロック12は、第1及び第2吸着筒13A, 13Bの一方に、加圧空気を送ってチッソガスの吸着を行わせるとともに、チッソガスの吸着を行わず、内部吸着剤(ゼオライト系窒素ガス吸着剤)の脱チッソ再生を行う第1及び第2吸着筒13A, 13Bの他方を、消音器14に接続して、再生ガスの排出を行わせる働きを有している。特殊逆止弁15は、ガスの流れの逆流を防止するとともに、第1及び第2吸着筒13A, 13Bの一方で作られた酸素高濃度ガスを、オリフィスを介して、脱チッソ再生中の第1及び第2吸着筒13A, 13Bの他方に送り、この第1及び第2吸着筒13A, 13Bの他方に脱チッソ再生を行わせる働きを有している。

30

【0018】

オゾナイザーでは、オゾン発生器18の平らな面上に設けられた表面電極に沿って酸素高濃度ガスを流すとともに、誘電体を挟んで対向する一对の内部電極と表面電極間に、高周波高電圧電源19からの高周波高電圧(例えば、10kHzで16kV)を印加することにより、オゾン発生器18の表面電極周りに沿面放電を生じさせ、この沿面放電によって酸素高濃度ガスの一部をオゾンガスに変えることにより、オゾンが発生させている。なお、以降、酸素高濃度ガスの一部がオゾンガスに変えられたもの(例えば、ガス240~300NL(ノルマルリッター)中に7~8gのオゾンを含むもの)をオゾンガスGとして扱う。

40

【0019】

オゾン水製造装置2は、図8で示されるように、原水W(蛇口Jを介して、公共の水道水がほぼ水道圧で供給されるもの)を高速噴射することにより、オゾナイザーから供給されるオゾンガスGを吸引して、これを原水W中に混入させる塩化ビニル製のエジェクタ20と、原水WにオゾンガスGが混入した混入水W1を攪拌して、オゾンガスGと原水Wとを十分に接触させるスタチックミキサ21と、スタチックミキサ21からの混入水W1をオ

50

ゾンガスGとオゾン水W2とに分けるための気液分離器22と、気液分離器22からのガス部分が上部に導入され、液部分が下部に導入されて貯められる貯水槽23と、貯水槽23上部のオゾンガスGを粒状の活性炭によって無臭・無害なガス(酸素)に変えて外気に放出するオゾンキラー24とを有している。なお、各機器や配管等はオゾンガスにより腐蝕されない材料にて形成されているものとする。

【0020】

エジェクタ20には、図1で示されるように、水道の蛇口Jから原水Wが供給されるとともに、流路の一端側が漸次狭められる入口流路20aと、入口流路20aの一端側に設けられ、原水Wを高速で噴射する第1絞り流路20bと、第1絞り流路20bからの原水Wの噴射水F(図4参照)周りを囲むように、第1絞り流路20bに隣接して形成されるオゾンガス供給室20cと、第1絞り流路20bの径より大径で、かつ、オゾンガス供給室20cに対して第1絞り流路20bの反対側に、この第1絞り流路20bと同芯状に設けられ、オゾンガス供給室20cのオゾンガスGを噴射水F中に混入させる第2絞り流路20dと、流路径が漸次大きくなるように、第2絞り流路20d横に設けられ、混入水W1の流速を落とすディフューザ部20eと、ディフューザ部20eの横に形成される出口流路20fと、オゾンガス供給室20cにオゾンガスGを導く小孔20gと、小孔20gに隣接して設けられるオゾンガス導入路20hとが形成されている。

10

【0021】

オゾンガス供給室20cの径d3は、第1及び第2絞り流路20b、20dの径d2、d4より十分に大きく形成されているとともに、オゾンガスG用の小孔20gの径d6もオゾンガス供給室20cの径d3より十分に小さく形成されている。また、第2絞り流路20dの径d4は、第1絞り流路20bの径d2より大きく形成されている。なお、エジェクタ20は、第1絞り流路20bやオゾンガス供給室20c等を有する上流部20Aと、第2絞り流路20dやディフューザ部20e等とを有する下流部20Bとに分けられ、これらがネジ部で接合されることにより形成されているとともに、入口流路20a、出口流路20f及びオゾンガス導入路20hには内ネジが形成されていて、これらと配管とが容易に接続できるようになっている。

20

【0022】

なお、エジェクタ20の図1で示される各部のサイズは、例えば、 $d_1 = 15$ 、 $d_2 = 2.5$ 、 $d_3 = 10$ 、 $d_4 = 4.2$ 、 $d_5 = 15$ 、 $d_6 = 2$ 、 $L_1 = 15.1$ 、 $L_2 = 5$ 、 $L_3 = 10$ 、 $L_4 = 3$ 、 $L_5 = 69.7$ (以上単位はmm)、 $\theta = 45$ 度、 $\phi = 10$ 度である。なお、小孔20gの長さは、2.5mmである。

30

【0023】

スタチックミキサ21は、図2の(a)で示されるように、ケーシングである透明な塩化ビニル製のパイプ部21a内に、図3の(a)、(b)で示される、互いに旋回方向の逆な3枚羽根スクリューの一部P1、P2を、固定羽根21bとして交互に10個並べたものであり、固定羽根21b間には、図2の(a)、(b)で示されるように、固定羽根21bを位置決めするリング21cが配置されている。そして、隣接する固定羽根21bどうしは、図2(b)中実線と2点鎖線とで示されるように、60度ずつ羽根位置をずらして配置されている。なお、リング21cや固定羽根21bはオゾンガスGによって腐蝕しないステンレス材により形成されている。

40

【0024】

このスタチックミキサ21では、内部に流れ込んだ混入水W1が、固定羽根21bによって3分割された状態で、固定羽根21bの軸心N周りを旋回しつつ流れ、次の固定羽根21bに入ると、各羽根間の混入水W1が、1/2ずつ別々に次の固定羽根21bの羽根間に導かれてミキシングされつつ、軸心N周りを向きを変えて旋回しつつ流れる。このため、このスタチックミキサ21では、混入水W1が軸心N周りを旋回することにより攪拌されるとともに、各固定羽根21b間で混入水W1の旋回流れが乱されることにより攪拌される。

【0025】

50

また、このスタチックミキサ 21 では、これがエジェクタ 20 の出口部（出口流路 20 f）に直結されているので、エジェクタ 20 からの混入水 W1 を配管によるエネルギーロス無く効率的に攪拌できるとともに、透明なパイプ部 21 a を介して、混入水 W1 の流れの状態を外部から見る事ができるので、混入水 W1 の攪拌状態をチェックしたり、装置の運転状態をチェックできる。なお、エジェクタ 20 とともに、このスタチックミキサ 21 は、ボックス 3 内の上部に配置されているため、スタチックミキサ 21 内の混入水 W1 の流れは、ボックス 3 の透明板 3 b を介して外部から容易に見ることができる。

【0026】

気液分離器 22 は、円筒状に形成され、混入水 W1 の導入ノズルが円筒部の内面に沿うように（接線方向に）設けられているので、内部の混入水 W1 に渦のような流れが生じ、ここに於いても、混入水 W1 の攪拌が充分になされるようになっている。なお、貯水槽 23 は、200リッターのポリエチレン製のドラム形タンクである。

10

【0027】

つぎに、このオゾン水製造装置 2 の作用効果を図 4 等を参照しつつ説明する。

所定の水道圧（例えば、0.2～0.5MPaG）でエジェクタ 20 に供給された、例えば、流量 5L/分の原水 W は、第 1 絞り流路 20 b を通過することにより、流速が約 17m/s（ $d_2 = 2.5\text{mm}$ の場合）の噴射水 F となって、オゾンガス供給室 20 c を通過し、第 2 絞り流路 20 d 側に流れ込む。この場合、噴射水 F によりオゾンガス供給室 20 c 中の静圧が低下するため、オゾンガス供給室 20 c 内に導入された所定圧で所定流量（例えば 4～5NL/分）のオゾンガス G は、噴射水 F と第 2 絞り流路 20 d 間の隙間から、噴射水 F 中に吸引され、第 2 絞り流路 20 d やディフューザ部 20 e 中において小さな気泡となって噴射水 F 中に混入する。そして、この第 2 絞り流路 20 d やディフューザ部 20 e 中で、気泡と原水 W とが混ぜ合わさった混入水 W1 が形成され、この混入水 W1 は、ディフューザ部 20 e で漸次速度を落としつつ攪拌される。

20

【0028】

つぎに、この混入水 W1 は、スタチックミキサ 21 に入って、固定羽根 21 b で充分に攪拌され、オゾンガス G と原水 W とが充分に接触する。このため、この混入水 W1 中で、原水 W 中にオゾンガス G が溶け込んだオゾン水 W2 がしだいに作られていく（もちろん、エジェクタ 20 中でもオゾン水 W2 は作られる）。つづいて、この混入水 W1 は、気液分離器 22 に送られて、オゾン水 W2（この段階では、一部オゾンガス G の小気泡を有している）とオゾンガス G（この段階では、一部原水 W の小液滴を有している）とに分けられ、オゾン水 W2 は貯水槽 23 の下部に導入されるとともに、オゾンガス G は貯水槽 23 の上部に導入されて、この貯水槽 23 で完全にオゾン水 W2（例えば、溶解オゾン濃度が 4～5ppm）とオゾンガス G とに分けられる。そして、貯水槽 23 上部のオゾンガス G は、オゾンキラー 24 により分解されて大気に放出されるとともに、貯水槽 23 下部のオゾン水 W2 は、殺菌、消毒、脱色、脱臭等の用途に使用される。

30

【0029】

このオゾン水製造装置 2 では、エジェクタ 20 に、第 1 絞り流路 20 b と、この第 1 絞り流路 20 b より流路径の大きい第 2 絞り流路 20 d とを同芯状に形成するとともに、第 2 絞り流路 20 d に隣接して流路径が漸次大きくなるディフューザ部 20 e を形成し、かつ、第 1 絞り流路 20 b と第 2 絞り流路 20 d との間に、これらより充分に径の大きいオゾンガス供給室 20 c を形成しているため、原水 W に市中で利用できる所定圧の水道水を使用した場合でも、この原水 W 中にオゾンガス G を多量に吸引して混入させることができる。とともに、微細な（小気泡の）オゾンガス G を多数原水 W 中に拡散させて、オゾンガス G と原水 W とを充分に接触させることができるので、その分オゾン水 W2 中のオゾン濃度を従来の装置に比べて上げることができる。

40

【0030】

また、このオゾン水製造装置 2 では、エジェクタ 20 にスタチックミキサ 21 を直結しているため、エジェクタ 20 から出た混入水 W1 を直ちに攪拌でき、攪拌効率の向上等を図ることができる。また、スタチックミキサ 21 のパイプ部 21 a を透明にして混入水 W

50

1の流れを外部から見るようにしているため、混入水W1の流れ状況（攪拌状況）や装置の運転状況を容易に認識することができる。

【0031】

つぎに、このエジェクタ20の性能に関する実験結果について説明する。図5はエジェクタ20の性能を調べる実験装置を示している。この実験装置は、エジェクタ20の入り口流路20aと水道蛇口との間の配管中に、圧力調整弁J1と、水流量計J2（愛知時計電機社製NF10-PTN流量計、MAX20L/分）と、圧力計J3（MAX0.5MPaG）とを有し、エジェクタ20の出口流路20f側に、スタチックミキサ21を介して、上部が大気解放された大きな水溜容器J6を有している。また、この実験装置は、エジェクタ20のオゾンガス導入路20h側の配管中に、逆流防止用の水トラップJ4と、ガス吸引部が大気解放されたガス流量計J5（エステック社製SEF-51質量流量計MAX20NL/分）とを有している。

10

【0032】

この実験装置では、エジェクタ20に、一定圧の水道水を供給した場合に、流れる水流量Rの値に対して、オゾンガス導入路20h側から吸引される吸引空気流量Qの値を調べることで、すなわち、エジェクタ効率 = Q/R (%)の値を調べることで、スタチックミキサ21内の水流中に拡散する空気泡のサイズを調べることで、このエジェクタ20の性能を明らかにすることができる。

【0033】

このエジェクタ20では、図6で示されるように、水供給圧力P（圧力計J3の位置）を市中の水道圧の範囲（0.1～0.4MPaG）で変動させた場合に、吸引空気流量Q（標準状態）を水流量Rより多く吸引でき、エジェクタ効率を114～119%まで高めることができる。このため、このエジェクタ20では、同様な水道圧の範囲で、エジェクタ効率が図10や図11で示される、従来のエジェクタ100に比べて、吸引ガス流量を大幅に増加させることができる。したがって、このエジェクタ20を用いるオゾン水製造装置2では、従来のエジェクタ100を用いたオゾン水製造装置に比べて、原水Wの流量に対して多量のオゾンガスGを吸引でき、その分、原水WとオゾンガスGとを十分に接触させることができるので、濃度の高いオゾン水を作ることができる。

20

【0034】

また、このエジェクタ20では、スタチックミキサ21中を観察した結果、従来のエジェクタ100に比べて、水流中に拡散した空気泡のサイズが十分に小さいことが確認された。したがって、このエジェクタ20を用いるオゾン水製造装置2では、従来のエジェクタ100を用いるオゾン水製造装置に比べて、原水WとオゾンガスGとを十分に接触させることができ、濃度の高いオゾン水を作ることができる。

30

【0035】

【発明の効果】

この発明の請求項1記載の発明によれば、エジェクタにより、一定量の原水を用いて多量のオゾンガスを吸引できるとともに、この多量のオゾンガスを原水と十分に接触させることができ、高濃度のオゾン水を製造できる。

【0036】

この発明の請求項2記載の発明によれば、原水にオゾンガスが混入した混入水を効率的に攪拌できるとともに、混入水の攪拌状況や装置の運転状況を容易に認識できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係るオゾン水製造装置のエジェクタの断面図である。

【図2】オゾン水製造装置のスタチックミキサを示す図であり、(a)は側断面図であり、(b)は(a)中のA-A矢視断端面の拡大図である。

【図3】スタチックミキサの固定羽根の状態を説明する図であり(a)は羽根が左旋回のもの示し、(b)は羽根が右旋回のもの示す。

【図4】エジェクタの作用説明図である。

【図5】エジェクタの実験装置の説明図である。

50

【図6】水供給圧の変化に伴って、エジェクタに流される水流量と吸引される空気流量等の変化を数値で示す図である。

【図7】オゾン水製造装置を含むオゾン水製造システムの外観を、側板と上板とを分解した状態で示す斜視図である。

【図8】オゾン水の製造手順を示す図である。

【図9】従来のエジェクタの説明図である。

【図10】従来の第1のエジェクタの性能を数値で示す図である。

【図11】従来の第2のエジェクタの性能を数値で示す図である。

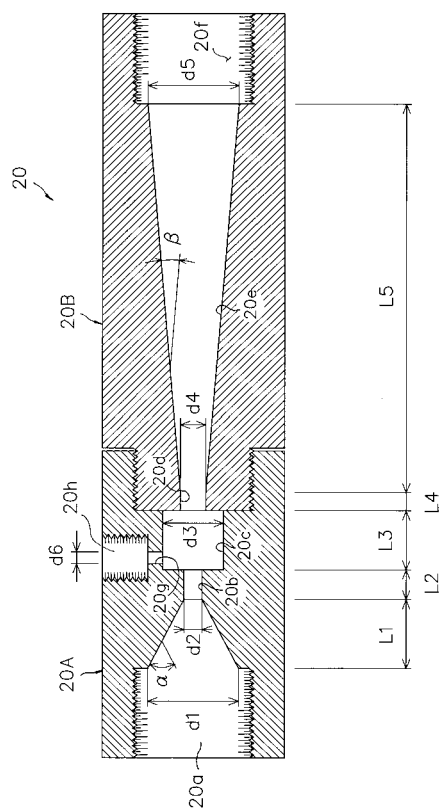
【符号の説明】

- 20 エジェクタ
- 20b 第1絞り流路
- 20c オゾンガス供給室
- 20d 第2絞り流路
- 20e ディフューザ部
- 21 スタチックミキサ
- 21a パイプ部(ケーシング)
- 21b 固定羽根
- F 噴射水
- N 軸心
- W 原水
- W1 混入水
- W2 オゾン水

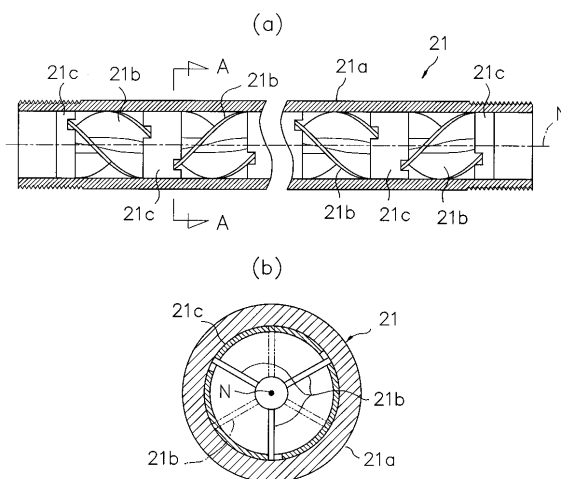
10

20

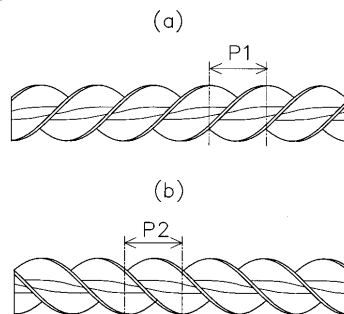
【図1】



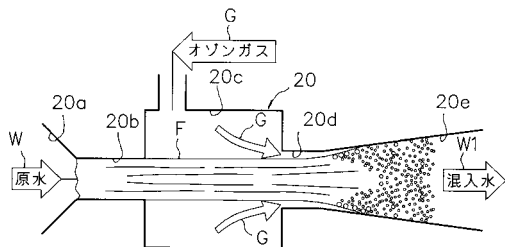
【図2】



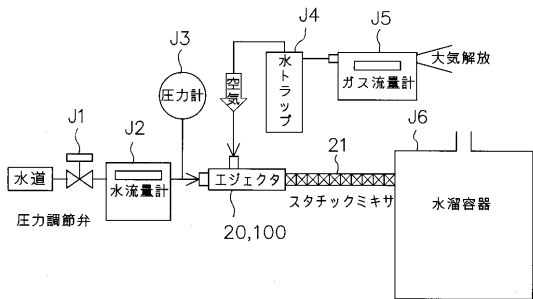
【図3】



【 図 4 】



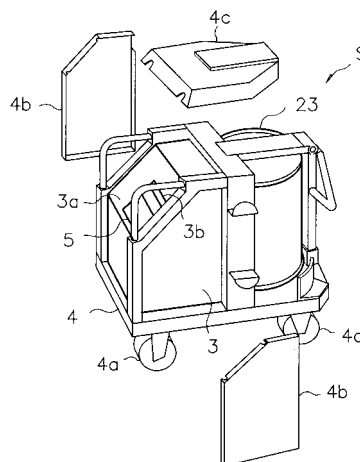
【 図 5 】



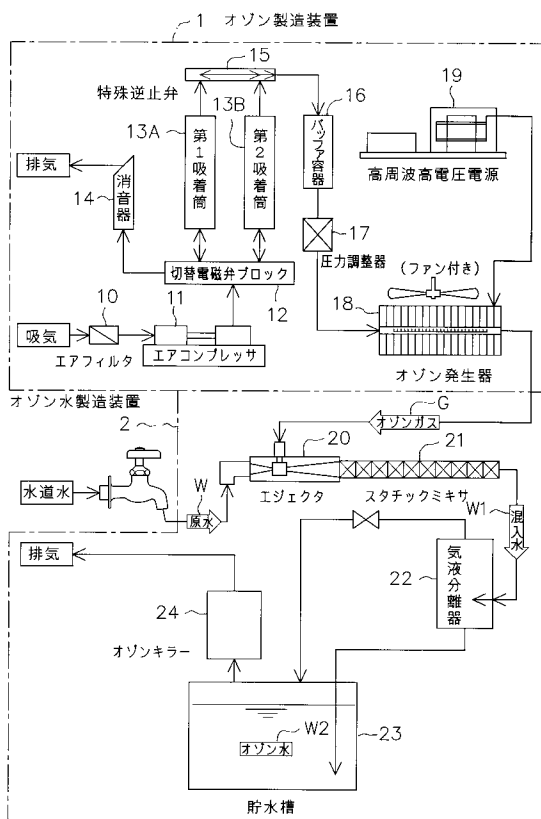
【 図 6 】

| 水供給圧力P (MPaG) | 水流量R (L/min) | 吸引空気流量Q (NL/min) | エジェクタ効率 $\eta=Q/R$ (%) |
|---------------|--------------|------------------|------------------------|
| 0.1 | 3.3 | 3.9 | 118 |
| 0.2 | 4.9 | 5.6 | 114 |
| 0.3 | 6.1 | 7.1 | 116 |
| 0.4 | 7.0 | 8.3 | 119 |

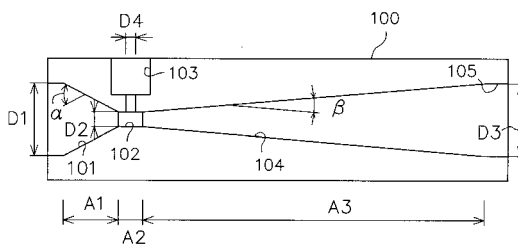
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

D 2 = 2.5 mm の場合

| 水供給圧力P (MPaG) | 水流量R (L/min) | 吸引空気流量Q (NL/min) | エジェクタ効率 $\eta=Q/R$ (%) |
|---------------|--------------|------------------|------------------------|
| 0.1 | 3.3 | 0.9 | 27 |
| 0.2 | 4.9 | 0.8 | 16 |
| 0.3 | 6.1 | 0.2 | 3 |
| 0.4 | 6.9 | 0.5 | 7 |

【 図 11 】

D 2 = 3.5 mm の場合

| 水供給圧力P (MPaG) | 水流量R (L/min) | 吸引空気流量Q (NL/min) | エジェクタ効率 $\eta=Q/R$ (%) |
|---------------|--------------|------------------|------------------------|
| 0.1 | 6.2 | 1.5 | 24 |
| 0.2 | 9.1 | 1.6 | 18 |
| 0.3 | 11.4 | 1.4 | 13 |