

(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2004-337846
(P2004-337846A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B01F 1/00	B01F 1/00 B	4C094
A61H 33/02	A61H 33/02 A	4D050
C02F 1/50	C02F 1/50 510A	4G035
C02F 1/68	C02F 1/50 520A	
C02F 1/76	C02F 1/50 520L	
審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 30 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-118445 (P2004-118445)	(71) 出願人	000122483 岡崎 龍夫 埼玉県上福岡市西二丁目7番18号
(22) 出願日	平成16年4月14日 (2004. 4. 14)	(71) 出願人	500235386 ヴィータ株式会社 東京都大田区南千束三丁目14番18号
(31) 優先権主張番号	特願2003-109267 (P2003-109267)	(74) 代理人	100098187 弁理士 平井 正司
(32) 優先日	平成15年4月14日 (2003. 4. 14)	(74) 代理人	100085707 弁理士 神津 堯子
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	岡崎 龍夫 埼玉県上福岡市西二丁目7番18号
(31) 優先権主張番号	特願2003-117605 (P2003-117605)	Fターム(参考)	4C094 DD06 DD40 FF09 GG03 4D050 AA04 AA10 BB06 BB07 4G035 AA07 AE13
(32) 優先日	平成15年4月22日 (2003. 4. 22)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

(54) 【発明の名称】 炭酸水生成方法及び装置

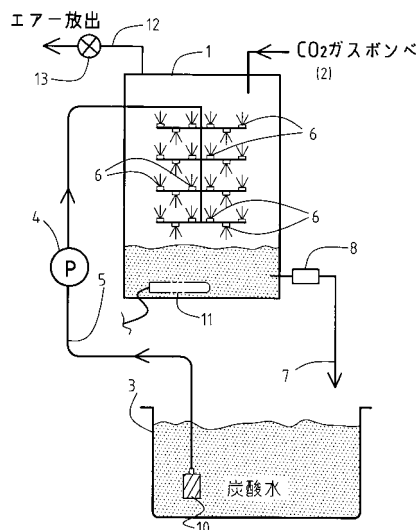
(57) 【要約】

【課題】 低濃度から高濃度まで任意の濃度の炭酸水を生成する。

【解決手段】 压力容器1には高圧炭酸ガスポンベ2から圧力調整された炭酸ガスが供給される。水槽3からの水は压力容器1の気相領域に散布され、圧力下で炭酸ガスが水に溶解して炭酸水ができる。炭酸水は压力容器1の底部から排出管7を通じて排出される。炭酸水排出管7には絞りや減圧機構8が設けられ、これにより压力容器1の底部には所定水位の炭酸水が貯留された状態が維持される。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高圧炭酸ガスを圧力容器の中に供給する炭酸ガス供給工程と、

外部から連続的に供給される水を前記圧力容器内の気相領域に散布して圧力下で炭酸ガスと接触させる散水工程と、

前記圧力容器の底部に貯留した炭酸水が所定の水位を保持することができるように炭酸水の排出量を規制及び/又は抑制しながら前記圧力容器の底部から炭酸水を連続的に排出させる炭酸水排出工程とを有する炭酸水生成方法。

【請求項 2】

大気圧下の水供給源から水を連続的に第 1 ポンプで圧力容器に圧送する水供給工程を更に有し、

該第 1 ポンプにより圧送された水が前記圧力容器内の気相領域に散布される、請求項 1 に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 3】

前記第 1 ポンプが気液混合ポンプであり、該気液混合ポンプに水と炭酸ガスとが吸引される、請求項 2 に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 4】

該散水工程の最中に、前記気相領域に散布した水を微粒子化する水粒子生成工程を更に有する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 5】

前記水粒子生成工程が、前記気相領域に散布した水同士を衝突させることにより行われる、請求項 4 に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 6】

前記水粒子生成工程が、前記気相領域に散布した水を回転体に衝突させることにより行われる、請求項 5 に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 7】

前記散水工程で、前記気相領域に散布された水が落下するのを遅延させる落水遅延工程を更に有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 8】

前記落水遅延工程が、前記圧力容器内の中心部分で上方に向かい外周部分で下方に向かう気流を生成することにより行われる請求項 7 に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 9】

前記水又は前記炭酸水に、次亜塩素酸塩又は亜塩素酸塩の溶液を酸性に調製した殺菌液を添加する殺菌液添加工程を更に有する、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 10】

前記水又は前記炭酸水に銀イオンを添加する銀イオン添加工程を更に有する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 11】

前記圧力容器の中に硫化水素ガスを供給する硫化水素供給工程を更に有する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 12】

前記水供給源の水が遊離硫化水素を含有する水である、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 13】

前記圧力容器の底部に貯留した炭酸水を第 2 ポンプで汲み上げて前記気相領域に散布する還流工程を更に有する請求項 1 ~ 12 に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 14】

前記炭酸水排出工程での排出の規制及び/又は抑制が、前記圧力容器の底部に配置され排出口を開閉するフロートバルブ及び/又は前記圧力容器の排出管に設けられた絞り及び/

10

20

30

40

50

又は減圧弁によって行われる、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 15】

前記炭酸水排出工程で、前記圧力容器から前記水供給源に炭酸水を排出する、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 16】

前記水供給源が、浴槽、プール、炭酸水貯留容器、炭酸水を使用した現場から使用済みの炭酸水を回収する配管の群から選択された一つである、請求項 1 ~ 15 に記載の炭酸水生成方法。

【請求項 17】

10
高圧炭酸ガス源から炭酸ガスの供給を受ける圧力容器と、
該圧力容器の底部に開口する排出管と、
水供給源の水を前記圧力容器に圧送するポンプと、
該ポンプから圧送された水を前記圧力容器の気相領域に散布する水散布手段と、
該気相領域に散布された水に炭酸ガスが溶解することにより生成された炭酸水が前記排出管により排出される量を規制又は抑制して前記圧力容器の底部に所定の水位の炭酸水を貯留させた状態で炭酸水を連続的に排出させる水位維持排出手段とを有する炭酸水生成装置。

【請求項 18】

前記水散布手段から散布された水を微粒子化する微粒子生成手段を更に有する請求項 17 に記載の炭酸水生成装置。

20

【請求項 19】

前記水散布手段から前記気相領域に散布された水が落下するのを遅延させる落水遅延手段を更に有する請求項 17 又は 18 に記載の炭酸水生成装置。

【請求項 20】

前記落水遅延手段が、前記圧力容器内の気相領域に気流を生成するためのファンからなる、請求項 19 に記載の炭酸水生成装置。

【請求項 21】

前記ファンの回転軸に固設された衝突部材を更に有し、
該衝突部材が前記微粒子生成手段を構成して、前記水散布手段により散布された水が前記衝突部材と衝突することにより微粒子化される、請求項 20 に記載の炭酸水生成装置。

30

【請求項 22】

前記圧力容器が硫化水素源から硫化水素ガスの供給を受ける、請求項 17 ~ 21 のいずれか一項に記載の炭酸水生成装置。

【請求項 23】

前記圧力容器内に貯留した炭酸水又は前記圧力容器から排出される炭酸水の溶存炭酸ガス濃度を検出するセンサと、
該センサからの信号を受けて、前記炭酸水の溶存炭酸ガス濃度が所定の濃度になったときに、前記高圧炭酸ガス源から前記圧力容器への炭酸ガスの供給量を低減又は停止させる制御手段とを更に有する、請求項 17 ~ 22 のいずれか一項に記載の炭酸水生成装置。

40

【請求項 24】

前記センサが検出した溶存炭酸ガス濃度を表示する表示手段を更に有する請求項 23 に記載の炭酸水生成装置。

【請求項 25】

前記水供給源の水が温水である、請求項 17 ~ 24 のいずれか一項に記載の炭酸水生成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、炭酸ガスが溶解した炭酸水を生成する方法及び装置に関し、より詳しくは、大量の水又は温水に炭酸ガスを溶解させて任意の濃度の炭酸水又は炭酸泉に生成するこ

50

とができる炭酸水生成方法及び装置に関する。本発明は、浴用、治療用、美容用の炭酸泉、野菜などを洗浄するための炭酸水に適用することができ、また、室内又は室外の遊泳プールで循環使用する水に炭酸ガスを溶解させるのに適用することができる。本発明は、最も典型的には、連続的に供給される大量の水（温水を含む）に炭酸ガスを溶解させて所定の濃度の炭酸水を生成しつつ現場に連続的に供給すると共に、この現場から回収した炭酸水に炭酸ガスを溶解させて炭酸水の濃度を維持する炭酸水の循環使用に適する。

【背景技術】

【0002】

人体の皮膚は、冷水に触れたときに体温の低下を防ぐために毛細血管の収縮が起こり、皮膚近傍での血流が減少する。これに対して、適度な温度の炭酸水に肌が接すると、皮膚の下に炭酸ガスが浸透して酸素欠乏状態になり、この酸素欠乏状態の信号を受けた毛細血管は大量の血液を流せるように毛細血管の入口を開き、この結果、皮膚近傍の血流が増大し、皮膚の紅潮現象となって現れる。このメカニズムが、炭酸泉の浴用効果と考えられている。ここに、温泉として適温である40～45程度の温度での炭酸ガスの飽和溶存濃度は約1,000PPMである。

10

【0003】

炭酸泉は、保温効果に優れた皮膚に優しい温泉として世界的に知られている。このことだけでなく、高濃度の炭酸泉は治療効果があると認識され始めている。例えば、糖尿病患者に多く見られるように、例えば足のキズが悪化して壊死状態になり、このため足の切断手術が必要になる事例が世界的に増加しているが、このような事例に対して高濃度炭酸泉に入浴する治療方法が効果的であると考えられている。

20

【0004】

特許文献1は、ガス透過性中空系を使った炭酸泉生成装置を提案している。この炭酸泉生成装置は、中空系を収容した炭酸ガス溶解器と浴槽とが循環管路で連結され、ポンプで浴槽から汲み上げた温水を炭酸ガス溶解器の中に供給し、炭酸ガス溶解器で炭酸ガスを溶解させて高濃度の炭酸泉を生成して、これを浴槽に供給するようになっている。また、この炭酸泉生成装置は、浴槽内に設置した濃度センサを有し、この濃度センサで浴槽内の炭酸泉の炭酸ガス濃度を検知して、炭酸ガス溶解器に供給する炭酸ガスの流量を制御することを提案している。この炭酸泉生成装置は、温水に含まれる汚染物によって中空系の機能が阻害され易いという問題があり、初期性能を維持するには高頻度のメンテナンスが必要となるという欠点がある。

30

【0005】

特許文献2は他の形式の炭酸泉生成装置を提案している。この炭酸泉生成装置は、圧力タンク内に温水を収容し、この圧力タンク内で、圧力下で炭酸ガスをバブリングすることにより温水に炭酸ガスを溶解させて炭酸泉を生成し、所定時間が経過したら炭酸泉を後段のガス分離器に送って大気圧まで減圧すると共に炭酸泉から出た炭酸ガスを回収し、所定時間が経過したら、炭酸泉をガス分離器から浴槽に供給するようになっている。

【0006】

この特許文献2に開示の炭酸泉生成装置はいわゆるバッチ式であり、圧力タンクに所定量の温水を投入した後に炭酸泉を生成する工程を実行し、次いで、この圧力タンクから炭酸泉を取り出して圧力タンクを空にし、その後、空の圧力タンクの中に温水を供給して、再び炭酸泉を生成する工程を実行するというものであり、このことから、炭酸泉を連続的に生成することができない。

40

【0007】

特許文献3は他の形式の炭酸泉生成装置を提案している。この炭酸泉生成装置は、浴槽から温水を取り出す管路に炭酸ガスを供給して温水と炭酸ガスとを合流させた後にポンプの吸い込み口からポンプ内に入れ、このポンプで炭酸ガスと温水とを混合させて炭酸ガスを温水に溶解させて炭酸泉を生成し、ポンプから送り出される炭酸泉をアキュームレータに供給して、このアキュームレータで未溶解の炭酸ガスを回収した後にアキュームレータの底から炭酸泉を浴槽に戻す構成を採用している。また、この炭酸泉生成装置は、アキュー

50

ームレータと浴槽との間の配管に絞りが設けられ、アキュームレータ内の炭酸ガスの増加に伴ってアキュームレータ内の炭酸泉の水位が低下すると電磁弁を開いてアキュームレータから炭酸ガスを排出し、アキュームレータ内の炭酸泉の水位が増加すると電磁弁を閉じる制御が行われる。

【0008】

この特許文献3に開示の炭酸泉生成装置は、ポンプの攪拌作用により炭酸ガスを温水に溶解させることを主眼にしており、汎用のポンプを採用したときには、これにより生成できる炭酸泉の溶存炭酸ガス濃度を高濃度にするのは難しい。すなわち、高濃度の炭酸泉を生成しようとしたら、ポンプの上流で大量の炭酸ガスを温水と合流させる必要があるが、この結果、ポンプは大量の気体を吸い込むことになるため、汎用のポンプでは本来のポンプ作用が阻害される。

10

【0009】

炭酸水は、温泉だけでなく洗浄にも用いられている。特開2000-153245号公報は、飲料を容器に収容するボトリングラインをアルカリ洗浄し、その次に炭酸水ですすぎ洗浄を行うための洗浄システムを開示している。この洗浄システムでは、洗浄液をボトリングラインに供給するための配管にノズルを設け、このノズルから炭酸ガスを噴射させることですすぎ用の炭酸水を生成する。

【0010】

特許文献4の洗浄システムは、炭酸水をすすぎ用に用いる目的に沿った程度の比較的低濃度の炭酸水を生成する構成を採用している。つまり配管内にノズルを通じて炭酸ガスを供給しても、これにより生成可能な炭酸水の濃度は限定的である。

20

【特許文献1】特開平7-313855号

【特許文献2】特開平11-192421号公報

【特許文献3】特開平6-269483号公報

【特許文献4】特開2000-153245号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、高濃度の炭酸水を生成することのできる能力を備えた炭酸水生成方法及び装置を提供することにある。

30

本発明の更なる目的は、低濃度から高濃度まで任意の濃度の炭酸水を生成することのできる炭酸水生成方法及び装置を提供することにある。

本発明の更なる目的は、適用範囲が制限的でなく且つ保守管理の頻度を低くすることのできる炭酸水生成方法及び装置を提供することにある。

本発明の更なる目的は、比較的長期に亘って初期性能を維持しつつ連続的に炭酸水を生成することのできる炭酸水生成方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の技術的課題は、本発明の一つの観点によれば、

高圧炭酸ガスを圧力容器の中に供給する炭酸ガス供給工程と、

40

外部から連続的に供給される水を前記圧力容器内の気相領域に散布して圧力下で炭酸ガスと接触させる散水工程と、

前記圧力容器の底部に貯留した炭酸水が所定の水位を保持することができるように炭酸水の排出量を規制及び/又は抑制しながら前記圧力容器の底部から炭酸水を連続的に排出させる炭酸水排出工程とを有する炭酸水生成方法を提供することにより達成される。圧力容器内の気相領域に散布される水は、典型的には、大気圧下の水供給源からポンプを使って圧送される。

【0013】

本発明の他の観点によれば、上記の技術的課題は、

高圧炭酸ガス源から炭酸ガスの供給を受ける圧力容器と、

50

該圧力容器の底部に開口する排出管と、
水供給源の水を前記圧力容器に圧送するポンプと、
該ポンプから圧送された水を前記圧力容器の気相領域に散布する水散布手段と、
該気相領域に散布された水に炭酸ガスが溶解することにより生成された炭酸水が前記排出管により排出される量を規制又は抑制して前記圧力容器の底部に所定の水位の炭酸水を貯留させた状態で炭酸水を連続的に排出させる水位維持排出手段とを有する炭酸水生成装置を提供することにより達成される。

【0014】

上記水供給源の水は温水を含む。したがって、本発明の説明において、用語「水」は温水を含むと解釈すべきである。本発明の説明において、特に温水に限定するときには、用語「温水」を使用する。したがって用語「炭酸水」は炭酸泉を含む。水供給源は水道水、井戸水、鉱泉、温泉を含み、例えば溶存炭酸ガスを含む鉱泉又は温泉（典型的には炭酸泉）に対して本発明を適用することにより溶存炭酸ガス濃度を高めることができる。また、水供給源は、浴槽、プール、生成した炭酸水を貯留する容器を含み、また、例えば野菜洗浄に炭酸水を適用したときには、使用後の炭酸水を回収する配管を含む。

10

【0015】

上述した圧力容器内での水の散布は、高濃度の炭酸水を得やすいという理由で噴霧ノズルを使用してもよい。圧力容器の内部で生成される炭酸水の濃度は、気相領域に噴霧する水の粒子の大きさによって左右され、水の粒子が小さいほど溶存炭酸ガスの濃度を高くなる傾向になる。したがって、高濃度（例えば飽和濃度）の炭酸水を生成するには、噴霧ノズルを採用するのが好ましく、この噴霧ノズルは、平均径が2～50 μm 、好ましくは2～15 μm 、最も好ましくは2～8 μm の径の水粒子を噴霧できる能力を備えているのがよい。しかし、噴霧ノズルは目詰まりし易い。この問題を解消するのであれば、シャワーノズルやスプレーノズルを採用するのがよく、これにより保守管理を軽減することができるという利点がある。

20

【0016】

本発明は、圧力容器に供給される水、圧力容器内の炭酸水又は圧力容器から排出される炭酸水に銀イオンを添加するのが好ましく、これに代えて又はこれに加えて、次亜塩素酸塩又は亜塩素酸塩の溶液を酸性に調製した殺菌液を添加するのが好ましい。

【0017】

例えば圧力容器に供給する水に銀イオンを添加したときには、この圧力容器に水を供給する配管内で水と銀イオンとが混合しながら圧力容器に入り込むことから、水を満遍なく殺菌することができる。この場合、圧力容器に供給する水が浴槽又はプールから汲み上げた水であれば浴槽と圧力容器とで循環回路を構成することから、炭酸水を殺菌しながら循環使用できるだけでなく、圧力容器内を殺菌することができる。また、プールで藻の発生を抑えるのであれば、銀イオンに加えて銅イオンを添加すればよい。

30

【0018】

最も好ましくは、圧力容器内に供給する水に銀イオンを添加し、圧力容器から排出する炭酸水に銀イオンと銅イオンとを添加すれば、殺菌効果及び藻の発生抑制効果の双方の効果を得ることができる。

40

【0019】

銀イオンは、各種のバクテリアの細胞に強く吸着し、バクテリアの細胞酵素をブロックして死滅させると考えられている。また、銀イオンは、大腸菌やレジオネラ菌に対して強い殺菌作用を示すことが知られている。この殺菌効果は、例えば24時間風呂であれば2分間～数10分間程度銀イオンを添加して殺菌することで得られることが知られていることから、常時銀イオンを添加し続けるのではなく、所定のサイクルで（例えば1日に数回）、数分間、銀イオンを添加するようによい。

【0020】

レジオネラ菌の発育に適したpHは6.9プラス/マイナス0.1と狭いが、ある研究レポートによれば、pHは6.2～9の範囲の浴槽水からレジオネラ菌が検出されたと報告がある。

50

【0021】

炭酸泉は、実験によれば、炭酸ガス濃度が例えば100ppmでpH5.87になる。300ppmでpH5.39、42の温水の飽和炭酸ガス濃度である1000ppmであればpH4.87であった。従って、溶存炭酸ガス濃度が100ppm以上の炭酸泉を生成して、これを浴用に使用すれば、pHがレジオネラ菌の生育範囲よりも酸性側にあることから、レジオネラ菌に対して極めて安全な温泉として使用することができることが分かるであろう。

【0022】

他方、遊泳プールの殺菌で塩素系殺菌剤が使用されており、残留塩素が1.25mg/リットルを維持すると15分間でレジオネラ菌が死滅するが、0.65mg/リットル(0.65ppm)では60分間経過しても死滅しないことが分かっている。通常の遊泳プールでは、残留塩素が0.4~1mg/リットルに維持されているが、刺激臭(塩素臭)が強い。

10

【0023】

したがって、本発明に従う炭酸水生成方法又は装置により例えば100ppmの炭酸水を遊泳プール(温水プールや室外プール)に使用することでレジオネラ菌対策も可能になるが、例えば60ppm程度の炭酸水を使用するときにはレジオネラ菌対策を施すことが好ましい。このために、例えば炭酸水に単に次亜塩素酸ソーダをそのまま添加したときには炭酸ソーダが生成されてしまう。

【0024】

これを解決するには、次亜塩素酸又は亜塩素酸を含む弱酸性に調製した殺菌液を添加することで、次亜塩素酸又は亜塩素酸による殺菌を行うことができる。次亜塩素酸又は亜塩素酸による殺菌液を添加することで、塩素臭が殆ど無い状態で且つ完全に殺菌した状態で、例えば温水プールでの遊泳を楽しみながら且つ美容(肌)や健康によい炭酸泉浴を楽しむことができる。

20

【0025】

本発明は、浴用、プール用、治療用の炭酸水(炭酸泉を含む)に適用できるだけでなく、美容を目的とした炭酸水にも適用することができる。

【0026】

美容に関する基本的な考え方は、皮膚を反復的に刺激して皮膚近傍の毛細血管の働きを良くすることで皮膚を活性化させることにある。例えば、高濃度(例えば約800ppm以上)の炭酸水を用いて美容パックを行った場合、皮膚近傍の血流が増大して皮膚を活性化させることができると期待でき、また、同様に頭皮を高濃度炭酸水でパックしたり頭皮浴させることで頭皮を活性化させることができ、このことは毛髪の活性化に通じると期待できる。

30

【0027】

治療用に炭酸水を使用することができる。例えば冬の乾燥期間の老人特有の皮膚のかゆみを防ぐためには、高濃度炭酸泉による毛細血管を発達させるのが効果的である。浴槽の中に投入する炭酸ガス発生剤が販売されているが、この炭酸ガス発生剤を浴槽に投入したとしても、これにより得られる炭酸泉の溶存炭酸ガス濃度は約60~100ppmであり、炭酸泉の浴用効果を効果的に得るには濃度が低すぎる。本発明による炭酸水生成方法及び装置によれば、これよりも高濃度の炭酸水を連続的に生成することができるため、治療用の炭酸水を生成するのに好都合である。

40

【0028】

浴用及び美容のために炭酸泉を使用するのであれば、本発明により炭酸泉を生成する過程、生成した炭酸泉を排出する過程又は圧力容器1に水を供給する段階で遊離硫化水素を含む水を添加する、又は圧力容器に硫化水素ガスを供給するのが好ましい。遊離硫化水素は優れた浴用効果があることが知られている。従って、本発明により生成した比較的高濃度の炭酸泉に遊離硫化水素を含有させることで、また、必要に応じてミネラル成分を添加することで、天然温泉よりも優れた浴用効果を発揮させることができる。

【0029】

本発明の上述した目的及び効果は、添付の図面を参照した本発明の好ましい実施例の詳細

50

細な説明から明らかになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

次に本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して説明する。以下に、図面に基づいて本発明の好ましい実施の形態及び具体例を詳しく説明する。

【0031】

先ず、図1を参照して本発明の炭酸水生成方法及び装置の好ましい実施の形態の一例を説明する。図1の参照符号1はステンレス製の圧力容器であり、この圧力容器1には、典型的には高圧炭酸ガスポンプからなる炭酸ガス源2から炭酸ガスが供給され、これにより圧力容器1の内部は、例えば $1\text{ Kg/cm}^2 \sim 10\text{ Kg/cm}^2$ (ゲージ圧)に維持される。

10

【0032】

圧力容器1には、浴槽などの大気圧下の水槽3からポンプ4を使って汲み上げた水が供給管5を通じて供給される。圧力容器1の内部には、その気相領域に、水散布手段として複数のスプレーノズル6が配設されており、スプレーノズル6は供給管5に接続されている。変形例として、スプレーノズル6に代えてシャワーノズルであってもよい。

【0033】

圧力容器1内は、高圧炭酸ガスの供給により大気圧よりも高い圧力状態に維持され、この圧力下でスプレーノズル6から水を散布することにより、炭酸ガスが溶存した炭酸水を生成することができ、生成した炭酸水は圧力容器1の底部に液相となって溜まる。

【0034】

圧力容器1の底部には、炭酸水排出管7が接続されており、圧力容器1内の炭酸水は、炭酸水排出管7を通じて水槽3に還流される。炭酸水排出管7には、圧力容器1から出る炭酸水の流量を抑制する機構として、絞り又は減圧機構8が設けられており、これにより圧力容器1内の炭酸水の所定の水位が維持される。変形例として、図2に示すように、圧力容器1にフロートバルブ9を設け、このフロートバルブ9によって圧力容器1内の炭酸水の所定の水位を維持するようにしてもよい。

20

【0035】

叙上のように炭酸水生成システムは、ポンプ4により水槽3から炭酸水を汲み上げ、この汲み上げた炭酸水を炭酸ガスで充満した高圧の気相領域に散布して所定の濃度の炭酸水を生成した後に再び水槽3に戻す循環式炭酸水生成システムを構成しており、これにより水槽3と圧力容器1とを循環させながら、水槽3内の炭酸水の濃度を一定に保つことができる。

30

【0036】

水槽3が24時間風呂や大型の浴槽であれば、常時、所定の濃度の炭酸泉を楽しむことができる。水槽3内の水が沈殿物やゴミなどを含むときには、水槽3内の水を汲み上げる供給管5の吸い込み口及び/又はポンプ4を挟んでその前後にフィルタや濾過器などのゴミ捕獲手段10を設けるのが好ましい。また、加温した炭酸水を利用するのであれば、炭酸水の温度維持のために、例えば圧力容器1の底部にヒータ11を設けると共に、圧力容器1の底部又は排出管7に温度センサ(図示せず)を設け、この温度センサで検出した温度が所定の温度よりも低いときにヒータ11をオンさせるようにすればよい。圧力容器1内にヒータ11を設ける代わりに、水供給管5及び/又は排出管7の回り又は排出管7の中にヒータを設けるようにしてもよい。

40

【0037】

炭酸水生成システムを設置した後に始めて運転する初期工程、又は、炭酸水生成システムのメンテナンスを終了した後に始めて運転するときの準備工程で、圧力容器1に炭酸ガスを充填しながら圧力容器1内の空気を外部に排出することにより圧力容器1内を炭酸ガスで満たすのが好ましい。このために、圧力容器1の例えば上部に、空気を排出するための排気管12を設けると共に、この排気管12に開閉バルブ(排気バルブ)13を設けるのがよい。

【0038】

50

炭酸水の濃度の調整は、最も典型的には、炭酸ガス源 2 から圧力容器 1 に供給する炭酸ガスの圧力又は流量を制御することにより調整可能である。すなわち、生成する炭酸水の溶存炭酸ガス濃度は、圧力容器 1 内の圧力によって左右される。圧力容器 1 内の圧力が高ければ、生成する炭酸水の溶存炭酸ガス濃度が高くなる傾向になる。

【 0 0 3 9 】

炭酸ガス源 1 として高圧炭酸ガスポンペを使用するのであれば高圧炭酸ガスポンペから取り出した炭酸ガスの圧力を所定圧力に調整するために、図 2 に示すように、高圧炭酸ガスポンペ 2 に通じる炭酸ガス供給管 1 4 に、手動開閉バルブ 1 5 の他に、例えばデュティ制御される電動バルブ 1 7 を設けると共に、炭酸水排出管 1 1 に溶存炭酸ガスの濃度を検出する濃度センサ 1 8 を設けて、電動バルブ 1 7 をコントローラ 1 9 で制御するのがよい。変形例として、電動バルブ 1 7 の開度を一定にしておき、圧力調整弁 2 0 で圧力容器 1 内の圧力を制御するようにしてもよい。なお、コントローラ 1 9 は、検出した溶存炭酸ガス濃度を数値に変換して、例えば液晶画面や 7 セグメント L E D などの表示器 2 1 で数値表示するのがよい。なお、濃度センサ 1 8 は、水槽 3 及びノ又はポンプ 4 を配置した供給管 5 にセンサ 1 8 (図 7) を設けて、水槽 3 内の炭酸水の濃度や、水槽 3 から汲み上げた炭酸水の濃度を表示するようにしてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、圧力容器 1 内の液相領域に、多孔質体 2 3 などの散気手段を付加的に設けてもよい。すなわち、圧力容器 1 内の液相領域に設けた多孔質体 2 3 から炭酸ガスを放出させてバブリングすることにより炭酸水の濃度を追加的に高めることができる。

20

【 0 0 4 1 】

図 4 は、複数の圧力容器 1 を直列に接続して多段形式(図示の例では 3 段)で高濃度の炭酸水を生成する例を示す。第 1 段目の圧力容器 1 A には、ポンプ 4 によって水槽 3 から汲み上げた水が散布される。第 1 段圧力容器 1 A 内の炭酸水は、連通管 2 4 によって第 2 段目の圧力容器 1 B に供給され、この第 2 段目の圧力容器 1 B の気相領域に散布される。同様に、第 2 段目の圧力容器 1 B 内の炭酸水は、連通管 2 4 によって第 3 段目の圧力容器 1 C に供給され、この第 3 段目の圧力容器 1 C の気相領域に散布される。このようにして、水槽 3 内の水は、第 1 段目の圧力容器 1 A から、順次、第 2 段目の圧力容器 1 B、第 3 段目の圧力容器 1 C に移行することにより、炭酸ガスが水に溶解して溶存炭酸ガスの濃度が高くなり、最終段の圧力容器 1 C から高濃度の炭酸水を排出して、これを水槽 3 に還流することができる。

30

【 0 0 4 2 】

第 1 ~ 第 3 の圧力容器 1 A ~ 1 C 内の圧力は、第 1 段目の圧力容器 1 A が最も高く、第 3 段目の圧力容器 1 C が最も低くなるように、これら圧力容器 1 A ~ 1 C に供給する炭酸ガスの量又は圧力を調整するのがよい。図 5 は、2 段式の炭酸水生成システムを例示するものであるが、この図 5 に参照符号 2 5 で示すように、高圧炭酸ガスポンペ 2 に通じる炭酸ガス供給管 1 4 を分岐して第 2 段目の圧力タンク 1 B には減圧弁 2 5 を介して比較的低下の炭酸ガスを供給するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

第 1 段目の圧力容器 1 A から第 2 段目の圧力容器 1 B への炭酸水の圧送は、これら圧力容器 1 A、1 B の差圧によって行うことができる。同様に、第 1 段目の圧力容器 1 B から第 2 段目の圧力容器 1 C への炭酸水の圧送は、これら圧力容器 1 B、1 C の差圧によって行うことができる。

40

【 0 0 4 4 】

隣接する圧力容器 1 A、1 B 又は 1 B、1 C を同じ内部圧力に設定するのであれば、連通管 2 4 にポンペを設ければよい。

【 0 0 4 5 】

多段式炭酸水生成システムの散布手段 6 にシャワーノズルを採用したときには、噴霧ノズルを採用した場合に比べて、比較的低下であっても圧力容器 1 内に水を散布することができるため、第 1 段圧力容器 1 A 内の内圧つまり炭酸ガス圧を比較的低下(例えば、5 気

50

圧)に設定し、次の第2段圧力容器1Bの内圧を3気圧、最終段の圧力容器1Cの内圧を2気圧に設定したとしても、第1段と第2段との間の圧力差及び第2段と第3段との間の圧力差で、第2段圧力容器1B及び第3段圧力容器1C内のシャワーノズル6から水を散布させることができる。また、最終段の圧力容器1Cの内圧を1気圧程度に設定することができるのであれば、炭酸水排出管7に減圧機構や絞り8を設ける必要がなくなる。いずれにせよ、各段の圧力容器1内に貯留される温水がゼロになるのを回避するために、各圧力容器1に水位センサを設け、また、圧力容器1から延びる炭酸水排出管7又は連通管24に、絞りや流量制御バルブ8、フロートバルブ9(図5)又は水位センサによって制御される開閉バルブを設けることで、各段の圧力容器1内の水位を所定のレベルに保つことができる。

10

【0046】

図6に示すように、多段式炭酸泉生成システムに含まれる圧力容器1のうち、最終段の圧力容器1Cに代えて貯蔵タンク26を採用し、この貯蔵タンク26を、その上段の圧力容器1Bと減圧機構25を介して連通させて、貯蔵タンク26の内圧が大気圧よりも若干高い圧力(例えば1.5~2気圧)となるように調整するようにしてもよい。これによれば、第1段、第2段の圧力容器1A、1Bで生成された高濃度の炭酸水が貯蔵タンク26に滞留している期間に炭酸水から余剰炭酸ガスを放出させることができる。炭酸水から放出された余剰炭酸ガスは、貯蔵タンク26から排気管12を通じて回収することができる。

【0047】

上述した炭酸水生成システムを用いて炭酸泉を生成するのであれば、図7に示すように、水槽3とポンプ4との間に給湯器27を設けて、この給湯器27で加温しながら温水の補給を行うようにするのが好ましい。

20

【0048】

水槽3から炭酸水を取り出すための排出管7の管路構成として、図8に示すように、その上流側にメイン開閉バルブ28を設け、下流側を分岐して第1、第2の分岐管29、30を水槽3に連通させると共に、第1分岐管29に可変オリフィス31が設け、第2の分岐管30に開閉バルブ32を設けてもよい。

【0049】

図8に例示の炭酸水生成システムにあっては、その準備工程として、蛇口33から水又は温水を水槽3に投入して水槽3を満たし、次いで、炭酸水排出管7のメイン開閉バルブ28を閉じた状態でポンプ4を動作させて、水槽3内の水を圧力容器1に移す(図9)。この際、圧力容器1の排気バルブ13を開放状態にして、圧力容器1の内部の空気を外部に放出しながら、圧力容器1を水で満たす。水槽3内の水が殆ど無くなったことを低位を検出する第1水位センサ34によって検知したらポンプ4の動作を停止する。

30

【0050】

次いで、圧力容器1に対する炭酸ガスの供給を継続した状態で、排気バルブ13を閉じる。また、炭酸水排出管7のメイン開閉バルブ28を開き、更に、第2分岐管30の開閉バルブ32を開く。これにより、炭酸ガスを圧力容器1の中に充填しながら、圧力容器1内の水は、炭酸水排出管7及び第2分岐管30を通じて水槽3に戻される(図8)。

【0051】

圧力容器1の水位センサ40で圧力容器1内の水位が所望の水位まで低下したことを検知したら、第2分岐管30の開閉バルブ32を閉じ、水槽3と圧力容器1との間で水を循環させながら炭酸水を生成する。所定の濃度の炭酸水を生成したら、ポンプ4の動作を停止してもよい。その後、水槽3内の炭酸水の濃度が低下したときにはポンプ4を動作させて炭酸泉の濃度を一定に維持するようにすればよい。水槽3内の炭酸水の濃度は、例えば、間欠的にポンプ4を僅かな時間動作させて、水供給管5に付設した炭酸ガス濃度センサ18で監視することができる。

40

【0052】

炭酸水生成システムの準備工程は、上述した図1などで開示したシステムにも適用することができることは言うまでもない。なお、例えば図8、図9に例示の炭酸水生成システ

50

ムを例えば患者の水虫治療に使用するのであれば、水槽 3 内の炭酸水を例えばのバケツで汲み取って、患者毎の足浴槽に移すようにしてもよい。また、水槽 3 内の炭酸水を加温して炭酸泉として使用するのであれば、例えば炭酸水排出管 7 にヒータ 11 を付設して、圧力容器 1 と水槽 3 との間で水を循環させながら高濃度の炭酸水を生成する過程で適温まで加温すればよい。

【0053】

水槽 3 内の炭酸水をバケツで汲み取ることによりその量が少なくなったら（例えば水槽 3 の高位の水位センサ 35 で水位を検出したら）、蛇口 33 を操作して水又は温水を補給すればよい。このような使用方法は、比較的少量の炭酸泉の使用、例えば病院、エステサロン、美容院や理髪店などに適している。

10

【0054】

本発明に従う炭酸水生成システムは、圧力容器 1 の気相領域に水を散布して圧力下で炭酸ガスを水に溶解させるものであるが、圧力容器 1 内に水を散布する手段として、上述したように霧化ノズルやシャワーノズル 6（例えば図 1）などの他に、図 10 に示すように、水供給管 5 に連なるパイプ 41 に小孔 42 を穿設して、この小孔 42 から水を噴出させるようにしてもよい。更に好ましくは、互いに隣接する小孔 42、42 から噴出する水の向きが互いに干渉するように、小孔 42 の向きを設定するのがよい。隣接する小孔 42、42 から噴出した水が衝突することにより圧力容器 1 内に散布する水を微粒子化することができる。

【0055】

高濃度の炭酸水を生成するには、圧力容器 1 の気相領域に散布した水を気相領域に長く滞留させるのが好ましい。このための落水遅延手段として、図 5、図 11 などに図示するように、気相領域の中心部分の下部に、モータ 44 によって駆動されるファン 45 を設け、このファン 45 によって気相領域の中央部分に上昇気流を作るのがよい。また、落水遅延手段の他の例として、圧力容器 1 の気相領域に波板 46（図 5）を設け、この波板 46 を伝って水が落下するようにしてもよい。

20

【0056】

高濃度の炭酸水を生成するのであれば、図 11 に図示のように、圧力容器 1 にリターン管 48 を設け、圧力容器 1 内の炭酸水をリターンポンプ 49 で汲み上げて、これを圧力容器 1 の気相領域に散布するようにしてもよい。このリターン管 48 は、炭酸水排出管 7 から分岐させてもよく、炭酸水排出管 7 に開閉バルブ 50 を設けると共に、圧力容器 1 に水位センサ 40（高位を検出するセンサ 40a と低位を検出するセンサ 40b）を設けて、圧力容器 1 内の炭酸水が所定の水位を保持するように排出開閉バルブ 50 を水位コントローラ 51 によって制御するのが好ましい。

30

【0057】

炭酸水生成システムに、Ag 溶出システム 53（図 11）を配置して微量の Ag イオンを炭酸水に添加するようにしてもよい。例えば、炭酸泉ではバクテリアの発生は回避すべき問題であるが、Ag 溶出システム 53 を組み込むことにより、バクテリアを殺菌することができる。

【0058】

図 12 は Ag 溶出システム 53 の具体例を示す。Ag 溶出システム 53 は、一对の銀電極 54、54 を備えており、この一对の銀電極 54、54 にケーブル 55 を通じてコントローラ（図示せず）から短いサイクルでプラス/マイナスの電位を交互に印加することにより銀イオンを発生する。銀電極 54 は、好ましくは、チタン 56 に支持させるのがよい。一对の銀電極 54、54 は、これらの間の離間距離が先端に向かうに従って小さくなるように配置するのがよい。銀電極 54、54 の先端部分を相対的に近づけて配置することにより、銀電極 54、54 の先端同士間で電流が流れ、したがって銀電極 54 の先端から Ag を溶出させることができる。このような Ag 溶出システム 53 は、L 字管 57 の角部に銀電極 54、54 を配置させ、ネジ 58 で固定した蓋 59 を備えたユニットとして、炭酸水排出管 7 に組み込むのがよい。

40

50

【0059】

銀電極54が摩耗したときには、ネジ58を緩めて蓋59を外すことにより新しい銀電極54と交換することができる。この銀イオン発生ユニットは、炭酸水排出管7の端に形成したフランジ7aと対面するフランジ57aをL字管57の端に設け、これらフランジ7a、57a同士を互いに突き合わせた状態でU字リング60によって固定するようにするのがよい。このようなL字管57とU字リング60との組み合わせにより、現場の状況に応じて、L字管60の向きを自在に変更することができるという利点がある。

【0060】

また、このAg溶出システム53は、銀電極54を銀/銅の合金電極に置換することで銀イオンと銅イオンとを一緒に発生させることができる。

10

【0061】

炭酸水排出管7には、例えば減圧機構8の下流に、オゾンガスの供給、紫外線照射、次亜塩素酸塩又は次亜塩素酸などの殺菌液の供給を組み込むことができる。

【0062】

図13及び図14は、次亜塩素酸などの殺菌液を炭酸水に添加する例を示す。殺菌液添加システム62は、チューブ63を介して脱着可能に接続された殺菌液収容容器64を有し、殺菌液収容容器64の中の殺菌液はチューブポンプ65によって炭酸水排出管7に圧送される。殺菌液は、次亜塩素酸又は亜塩素酸を含む弱酸性溶液からなり、炭酸水排出管7に入り込んだ殺菌液は、次亜塩素酸又は亜塩素酸による殺菌作用を発揮することになる。

20

【0063】

炭酸泉を銀イオンによる殺菌及び/又は次亜塩素酸(又は亜塩素酸)で殺菌した場合には、大腸菌やレジオネラ菌などの繁殖を効果的に抑えることができる。したがって、営業用の大浴場や24時間家庭風呂などで安心して高濃度炭酸泉を楽しむことができる。また、これまで次亜塩素酸ナトリウムによる遊離塩素で殺菌していた室外プールや温水プールでは、塩素の刺激臭や目を痛めるなどの問題があったが、実施例のように比較的高濃度の炭酸泉を使用し且つ次亜塩素酸による殺菌などを施すことにより、これまでの塩素殺菌による刺激臭などの問題を単に解消できるだけでなく、プールで楽しむ人たちに、刺激臭が無く且つ肌に優しい水での遊泳を提供でき、更に、知らず知らずの内に、肌の健康や毛細血管の活性化を促してスポーツによる健康増進に加えて美容や肌にも良いという、これまでにない実際上のメリットを提供することができる。

30

【0064】

炭酸水生成システムを長期間運転したときに、析出する炭酸カルシウムなどの堆積によって例えばスプレーノズルなどの散布手段6の一部が目詰まりしてしまいシステムが設計通りの性能を発揮しなくなったときのことを考慮に入れたシステムを作るのであれば、図15に示すように、ポンプ4の上流側に第1、第2の切換弁65、66を設け、また、炭酸水排出管7に第3切換弁67を設けて、洗浄液タンク68から酢酸、塩酸などの有機酸を含む洗浄液を汲み上げて、この洗浄液をスプレーノズル6から散布させることによりスプレーノズル6を洗浄した後に洗浄液タンク68に還流させる洗浄液循環系を付設するのがよい。また、炭酸水生成システムに洗浄液が残留するのを避けるために、洗浄液による

40

【0065】

圧力容器1の気相領域に散布された水を微粒化するのに、図16に図示するように、スプレーノズル6の向きを圧力容器1の中心部分に配向すると共に、圧力容器1の中心に配置された回転軸に衝突部材70を設けて、回転する衝突部材70に水を衝突させるようにしてもよい。図示の例では、衝突部材70はプレートで構成されている。圧力容器1に前述したファン45を設けた場合には、ファン45の回転駆動軸44aに縦方向に延びる複数の衝突プレート70を固設するのがよい。

50

【0066】

衝突プレート70を、図17から理解できるように、回転駆動軸44aの回転方向遅れ側に所定の角度(図示の角度)傾斜させて、円筒状の圧力容器1の中心に向けて配置したシャワーノズル6から放出される水が衝突プレート70とできるだけ正面衝突するようにするのが好ましい。なお、図17では、衝突プレート70を途中で屈曲させるようにしたが、回転駆動軸44aから真っ直ぐに伸びる形状の衝突プレート70であれば、円柱状の回転駆動軸44aに外接し且つ接線方向に伸びるように配置して、回転駆動軸44aの回転方向遅れ側に角度だけ傾斜させてもよい。

【0067】

また、回転駆動軸44aから放射状に真っ直ぐに又は回転方向遅れ側に湾曲して伸びる衝突板70の先端に、衝突プレート70の厚みよりも拡大した膨出部を設けるようにしてもよい。膨出部は、断面円形の円柱体、断面矩形の角柱体などで形成することができ、その断面形状は、楕円など任意である。また、衝突部材70の変形例として、図18に示すように、回転駆動軸44aの回りに、回転駆動軸44aと平行に伸びる衝突パイプ71を単数又は複数(図18の例では等間隔に3本)設けて、この衝突パイプ71で衝突部材70を構成するようにしてもよい。

【0068】

圧力容器1を使った炭酸水生成システムとしては、図19のように構成することもできる。図19の例は、比較的少量の炭酸泉の使用、例えば病院などでの足浴や、エステサロンでの美容パック、美容院や理髪店での毛髪パック又は頭皮浴に使用するのに好適である。

【0069】

図19を参照して、圧力容器1はリターン管48を有し、リターンポンプ49により圧力容器1内の炭酸水を汲み上げて、これを圧力容器1の気相領域に散水させながら所定濃度の炭酸水を生成する。図示の例では、原水供給管75から供給される水は圧力容器1の気相領域にノズル6によって散水するようにしてあるが、原水供給管75を圧力容器1の下部など任意の高さ位置に連結するようにしてもよい。

【0070】

図19の炭酸水生成システムで所定濃度の炭酸水を生成したら生成システムを休止状態にし、炭酸水排出管7を通じて炭酸水を取り出すことができる。圧力容器1の水位が所定の水位を下回ったら、原水供給管75を通じて水又は温水を圧力容器1に補充し、リターンポンプ49を動作させて水を循環させ炭酸水が所定の濃度になるまで運転を行う。

【0071】

準備工程では、排気バルブ13を開いた状態で、原水供給管75からの水(一般的には水道水)又は温水を圧力容器1に充填すると共に、ガス供給管14を通じて炭酸ガスを圧力容器1に充填する。炭酸ガスは空気よりも重いため、圧力容器1内の空気は上方に移動して排気管12を通じて外部に排出され、圧力容器1の中は炭酸ガスで満たされた状態になる。圧力容器1内の水位が所定の水位になったら給水バルブ76を閉じて水又は温水の充填を停止し、また、排気バルブ13を閉じる前後にリターンポンプ49の動作を開始する。リターンポンプ49の動作を開始して、圧力容器1内の水又は温水をリターン管48を通じて循環させることにより所定の濃度の炭酸水を生成する。そして、この循環過程の任意の箇所加熱することにより所定温度の炭酸泉を生成することができる。

【0072】

図19の炭酸水生成システムによれば、圧力容器1は、圧力下で温水を炭酸ガスと接触させるための機能と、生成した炭酸水を貯蔵する機能とを有する。圧力容器1から炭酸水の供給を受ける水槽3に第2ヒータ77を設け、圧力容器1から受け取った炭酸水を水槽3で所定の温度まで加熱するようにしてもよく、水槽3に温度センサ78を設け、この温度センサ78で検知した温度が所定の温度よりも下回ったときにヒータ77をONし、所定の温度よりも上回ったときにはヒータ77をOFFにするようにコントローラ51により制御するようにしてもよい。このように水槽3に第2ヒータ78を設けたときには、圧

力容器 1 内のヒータ 11 を省くことができる。

【0073】

コントローラ 51 に接続された表示器 21 には、濃度センサ 18 が検知した炭酸水の炭酸ガス濃度を表示すると共に、圧力容器 1 で生成した炭酸水が所定の濃度になったときに、「炭酸水使用可能」を意味する表示を行うようにしてもよい。表示部 21 で表示する事項として、生成した炭酸水の濃度や、水槽 3 の温度、圧力容器 1 の水位センサ 40 が検知した水位、炭酸ガス源の高圧炭酸ガスポンベの交換時期を挙げることができる。水槽 3 の水位センサ 35 によって、水槽 3 の水位が所定の水位よりも下回ったときには、電動バルブ 17 を開いて水槽 3 に炭酸水を補充し、この補充が完了したときには（水槽 3 の水位が所定の水位）になったら電動バルブ 17 を閉じる制御を加えるようにしてもよい。

10

【0074】

図 20 以降の図面は本発明の具体例を説明するための図面である。これら図 20 以降に開示のシステムに含まれる要素のうち、既に説明した要素には同じ参照符号を付すことによりその説明を省略する。

【0075】

図 20 は、炭酸泉を生成するための第 1 実施例を示す。図 20 の炭酸泉生成システム 100 では、水供給管 5 の第 1 ポンプ 4 の上流側に気液混合ポンプ 101 及びその上流側に流量調整弁 102 が設けられている。この気液混合ポンプ 101 は渦流ポンプで構成されており、この気液混合ポンプ 101 の代表例は、日本特開 2000 - 161278 号公報に詳しく開示されているので、この特開 2000 - 161278 号に開示の技術的事項の

20

【0076】

炭酸泉生成システム 100 は、また、圧力容器 1 の上部に接続されたガス導出管 103 を有し、このガス導出管 103 によって圧力容器 1 内の炭酸ガスが気液混合ポンプ 101 に供給され、気液混合ポンプ 101 は、水槽 3 から汲み上げた水と炭酸ガスとを混合する。ガス導出管 103 には、ガス減圧弁 104、流量調整弁 105、風量計 106 を設けるのが好ましい。

【0077】

図 21 は、炭酸泉を生成するための第 2 実施例を示す。図 21 の炭酸泉生成システム 120 では、圧力容器 1 の気相領域に、圧力容器 1 から脱着可能なカセット 121 が收容され、カセット 121 の円筒状シェル 122 には、その上端及び下端に目皿又は数多くの孔を有するトレー 123 を有する。シェル 122 内には、落水遅延手段 124 としてのステンレスや繊維からなる網目、シュロなどが收容されている。水槽 3 から汲み上げ、散布手段 6 から散布された温水は、先ず、上方の多孔トレー 123 を通じて好ましくは分散した水滴の状態、落水遅延手段 124 を伝って滴下しながら気相領域の炭酸ガスと接触する。

30

【0078】

落水遅延手段 124 は、シャワーノズルなどの散布手段 6 から散布された温水が気相領域に滞留する時間を遅らせるものであり、適度な隙間をあけた状態でシュロのような繊維又は糸状体や、ステンレス製のメッシュやエアコンデショナの吸い込み口に配設されるメッシュ状の濾過プレートのようなメッシュプレートを適度な密度で上下又は横並びにした状態でシェル 122 内に配置してもよい。

40

【0079】

圧力容器 1 内の圧力は、炭酸泉の要求濃度によって決定されるが、例えば美容エステサロンで使用目的のために炭酸ガス濃度が 100 ~ 150 ppm 程度の比較的低濃度の炭酸泉を生成するのであれば、大気圧よりも若干高い程度の圧力から 3 kg/cm² 程度（ゲージ圧）の圧力となるように、圧力容器 1 の中に供給する炭酸ガスの供給圧を調整すればよい。

【0080】

散布手段 6 は、シャワーノズルなどであってもよいが、図 10 で例示したパイプ 41 に穿設した数多くの小孔 42 を採用すれば低コストでシステム 120 を提供することができ

50

る。なお、図 2 1 の参照符号 1 2 5 はドレン管である。

【 0 0 8 1 】

炭酸泉生成システム 1 2 0 は、フロートバルブ 9 を採用してある。フロートバルブ 9 は、水位が上昇すると上下に延びる長孔 9 a が開いて圧力容器 1 内の炭酸泉が流出し、水位が下がると、長孔 9 a が閉じて、圧力容器 1 内の炭酸泉の流出が遮断される。

【 0 0 8 2 】

炭酸泉生成システム 1 2 0 の変形例として、圧力容器 1 の上部つまりカセット 1 2 1 の上方にファン 4 5 を設け、ファン 4 5 によってカセット 1 2 1 の内部に強制的な上昇気流を作ることにより、散布した温水がカセット 1 2 1 内を通過する速度（落下速度）を低下させるようにしてある。圧力容器 1 の頂部まで上昇した気流は、圧力容器 1 の側壁とカセット 1 2 1 との間の隙間を通過して下方に流れる。

10

【 0 0 8 3 】

炭酸泉生成システム 1 2 0 に含まれる表示器 2 1 を使って、水槽 3 の現在の炭酸ガス濃度や、水槽 3 に供給する炭酸泉の濃度が表示される。水供給管 5 及び炭酸水排出管 7 の双方に設けた濃度センサ 1 8 の差分値から炭酸ガスの消費量や高圧炭酸ガスポンベ 2 の残量などを表示器 2 1 で表示してもよい。

【 0 0 8 4 】

図 2 3 は、炭酸泉を生成するための第 3 実施例を示し、この図 2 3 の炭酸泉生成システム 1 3 0 は、図 2 2 のシステム 1 2 0 の構成に図 1 6 など説明した構成を組み込んだ構成を有する。すなわち、図 2 3 のシステム 1 3 0 は、圧力容器 1 の上部にスプレーノズルなどの散水手段 6 から中心部分に向けて横方向に散水され、この散水した水は、ファン 4 5 の回転駆動軸 4 4 a に設けた衝突部材（衝突パイプ 7 1）によって微粒化される。圧力容器 1 の気相領域に下部には、カセット 1 2 1 に収容した落水遅延手段 1 2 4 が設けられ、そのシェル 1 2 2 は上方に延長されて散水手段 6 を包囲し、この包囲部分に波板部分 4 6 が形成されている。

20

【 0 0 8 5 】

図 2 4 は、炭酸泉を生成するための第 4 実施例を示し、この図 2 4 の炭酸泉生成システム 1 4 0 は家庭用風呂に適した構成を採用してある。このシステム 1 4 0 では、室内の水槽 3 つまり浴槽からポンプ 4 で汲み上げた浴槽水は、室外に配置された圧力容器 1 の底部から上方に直立して配置されたパイプ 1 4 1 の上端のスプレーノズル 6 から上方に向けて散水される。

30

【 0 0 8 6 】

圧力容器 1 の気相領域には、下から上に向けて目の大きさの異なる 4 種類のメッシュ 1 4 2 ~ 1 4 5 が設けられ、最も下のメッシュ 1 4 2 が最も大きな目を備え、最も上のメッシュ 1 4 5 が最も小さな目を備えている。スプレーノズル 6 から上方に向けて散布される水は、メッシュ 1 4 2 ~ 1 4 5 を貫通しながらこれらメッシュ 1 4 2 ~ 1 4 5 と衝突することにより微粒化され、メッシュ 1 4 2 ~ 1 4 5 から落下しようとする水は、スプレーノズル 6 から上方に向けて散布される水によって落水が遅延される。すなわち、上方に向けた水散布手段 6 とその上方に配置されたメッシュ 1 4 2 ~ 1 4 5 は水の微粒化手段と共に落水遅延手段を構成することになる。

40

【 0 0 8 7 】

圧力容器 1 内の圧力は 2 Kg/cm^2 以下に調整される。この圧力調整は、炭酸ガス供給管 1 4 の圧力調整弁 2 0 などを制御することにより行われ、高圧炭酸ガスポンベ 2 からの炭酸ガスは圧力調整した後に逆止弁 1 4 6 を通じて圧力容器 1 に供給される。また、炭酸水排出管 7 には、減圧弁 1 4 7、流量抑制機構 1 4 8、電動開閉バルブ 1 4 9 が設けられている。システム 1 4 0 は制御ボックス 1 5 0 によって炭酸泉の炭酸ガス濃度及び圧力容器 1 内の水位、炭酸泉の温度などの制御が行われる。制御ボックス 1 5 0 に加えて、室内コントロールボックス 1 5 1 を設けるのがよい。ユーザは、室内コントロールボックス 1 5 1 を使って、炭酸泉の温度、炭酸ガス濃度などを設定することができる。室内コントロールボックス 1 5 1 に表示部（図示せず）を設け、この表示部に水温や炭酸泉の炭酸ガス濃度

50

を表示するのが好ましい。

【0088】

図25は炭酸水を生成するための第5実施例を示し、この図25の炭酸水生成システム160は大量に炭酸水を連続的に使用するのに適した構成を採用してある。図26は、圧力容器の頂部から圧力容器の内部を透視した図である。図27は、炭酸水生成システム160を野菜洗浄システムに組み込んだレイアウト図である。

【0089】

炭酸水生成システム160は、圧力容器1の内部にファン45及び衝突プレート70を備え、スプレーノズル6から圧力容器1の中心に向けて横方向斜め下方に散布された水は、回転する衝突プレート70と衝突して微粒化される。圧力容器1の中心部分は、ファン45によって上昇気流が生成され、これにより落水が遅延される。ファン45によって生成された上昇気流は、圧力容器1の外周部分から下方に進む。圧力容器1の外周部分には、内外2重の波板46a、46bが配設され、水分が波板46a、46bを伝って下方に移動する過程で炭酸ガスを溶解することができる。

10

【0090】

炭酸水生成システム160を組み込んだ野菜洗浄システム161は、図27に示すように、圧力容器1から流出した炭酸水が炭酸水排出管7を通じて野菜洗浄コンベア162の上方域に運ばれる。野菜洗浄コンベア162の上方域にはコンベア162の搬送方向に延びる散布用パイプ163が設けられ、このパイプ163には、下方に向けて炭酸水を噴射する複数の噴射ノズル又はスプレーノズル164が設けられている。野菜洗浄コンベア162はトレイ166で包囲されており、このトレイ166をオーバーフローした使用後の炭酸水は、回収管167を通じて貯留タンク168に収容される。圧力容器1の水供給管5は、貯留タンク168に接続されており、貯留タンク168に収容された回収後の炭酸水が水供給管5を通じて圧力容器1に圧送され、これにより炭酸水は循環使用される。

20

【0091】

上述した炭酸水(炭酸泉を含む)生成システムには、炭酸ガス濃度センサ18として種々のセンサを採用することができるが、好適なセンサの具体例を図28以降の図面に従って説明する。

【0092】

図28は、炭酸ガス濃度検出の原理を説明するための図である。図28の参照符号200はシリンダであり、このシリンダ200は比較的小さな開口201を通じて炭酸水源202に連通している。炭酸水源202は例えば炭酸水排出管7が該当する。

30

【0093】

開口201には開閉弁203が設けられ、開閉弁203を開放した状態でピストン204を図中右方向に移動させることにより、炭酸水源202からシリンダ200内へ炭酸泉を取り込むことができる(図28の(I)参照)。

【0094】

ピストン204は、押し込んだ最小ストローク位置P1と中間ストローク位置P2と最大ストローク位置P3との3つの位置をとることができる。開閉弁203を開放した状態でピストン204を最小ストローク位置P1から中間ストローク位置P2まで移動させて(工程I)、シリンダ200の中に炭酸泉を収容した後に開閉弁203を閉じてシリンダ200内の空間を密閉する(工程II)。次いで、ピストン204を最大ストローク位置P3まで移動させて、シリンダ200内の密閉空間の容積を拡大することにより減圧する(工程III)。工程IIから工程IIIの過程又は工程IIIで密閉空間内の炭酸泉を加熱し、取り込んだ炭酸泉の温度を所定温度 T_0 まで上昇させる。密閉空間内の炭酸泉は、減圧工程及び加熱工程を経ることにより、炭酸水に含まれる溶存炭酸ガスを放出し密閉空間内でガス化する。

40

【0095】

次の工程IVでシリンダ200内の気相(ガス)の圧力をセンサにより直接的に測定してもよいが、シリンダ200内のガスをサンプリングする。サンプリングしたガスにより、

50

例えばシリンダ 200 に設けた圧力センサにより工程 III から工程 IV への移行過程での圧力変化や工程 IV での圧力から溶存ガスの濃度を計測してもよく、或いは、ガスの濃度から溶存ガスの濃度を計測してもよい。また、シリンダ 200 内の気相（ガス）を、シリンダ 200 に連結した分析機器に送り込んで、この分析機器で、生成した炭酸泉の溶存ガスの濃度を計測するようにしてもよい。

【0096】

すなわち、炭酸ガスを液相中からガス化させて一定体積中のガス圧や濃度信号として取り出し、圧力センサや濃度センサ（例えば日本国特許第 3236254 のような炭酸ガス濃度センサ素子を使用して）によって、圧力変化を電氣的信号に置き換えて外部に送信するか又は予め化学分析したデータに適合させる変換を行い、これをデジタル的に数字表示として又は面積変化などのアナログ的表示として図外のモニタに表示するようにしてもよい。

10

【0097】

以上の一連の工程が完了したら、開閉弁 203 を開放した後にピストン 204 を最小ストローク位置 P1 まで押し込んでシリンダ 200 内の炭酸泉及びガスを炭酸水源 202 に排出する。

【0098】

開閉弁 203 は、例えば電動バルブで構成してもよいが、例えば、ピストン 204 を駆動するピストンロッド（図示せず）を中空シャフトで構成し、この中空シャフト及びピストン 204 を貫通する弁棒で構成し、この弁棒を直線動作させることにより、弁棒の先端で開口 201 を開閉するようにしてもよい。

20

【0099】

中間ストローク位置 P2 及び最大ストローク位置 P3、とくに中間ストローク位置 P2 と最大ストローク位置 P3 との間のストローク量は、対象とする液体の溶存ガスの濃度によって決定すればよい。また、中間ストローク位置 P2 と最大ストローク位置 P3 との間に第 4 のストローク位置 P4 を用意し、最大ストローク位置 P3 で液体からガスを放出させた後に、第 4 ストローク位置 P4 までピストン 204 を戻した後にガス圧や濃度を検知するようにしてもよい。このようなピストン 204 の停止位置を自在にするには、ピストン 204 の駆動源としてパルスモータのようなコントローラにより自在に停止位置を設定できる駆動源を採用するのがよい。

30

【0100】

シリンダ 200 内に取り込んだ炭酸泉を所定温度まで加熱するための手段として、シリンダ 200 の壁やピストン 204 などにヒータを内蔵させると共に、これに付随して温度センサを配置させて、この温度センサにより炭酸泉の温度を監視してもよいが、加熱手段として定温発熱体を採用するのが好ましい。定温発熱体の具体例としては、チタン酸バリウムを主成分とした半導体セラミックからなる Positive Temperature Coefficient Thermistor（PTCサーミスタ）が知られている。定温発熱体を採用すれば炭酸泉を所定の温度まで上昇させ且つこの温度を維持することができる。つまり、定温発熱体は加熱手段と温度センサの 2 つの機能を有する。ちなみに、PTCサーミスタは、例えば約 70 の設定温度に到達すると電気抵抗が無限大になって発熱せず、発熱体それ自体で温度を管理できるものであり、これを使用するのが部品点数を少なくするうえで望ましい。

40

【0101】

炭酸水中の溶存炭酸ガス濃度を検出するのであれば、水蒸気圧の影響を抑えつつターゲットの炭酸ガスの放出を促すことのできる温度まで加熱するのがよく、具体的には約 50 ~ 約 75 の範囲内の所定の温度を設定するのがよい。

【0102】

図 28 を参照して説明した原理に従う炭酸ガス濃度センサシステムの第 1 実施例を図 29 ~ 図 32 を参照して説明する。第 1 の具体例の炭酸ガス濃度センサシステム 210 は、単一のユニットとして炭酸水排出管 7 などにネジなどにより脱着可能に固定される。

【0103】

50

センサシステム 210 のシリンダ部材 211 の中に円筒状ピストン 212 が同軸に挿入されている。円筒状ピストン 212 はスクリュウ 213 及びこれに螺合した雌ネジ 214 を介して駆動用モータ 215 に連結され、雌ネジ 214 はプレート 557 を介してピストン 212 と一体化されている。第 1 駆動用モータ 215 が駆動することにより、ピストン 212 は、図 30 の最小ストローク位置、図 32 の中間ストローク位置、図 33 の最大ストローク位置を取ることができ、一回の計測作業が完了すると図 30 の最小ストローク位置に戻る。

【0104】

円筒状ピストン 212 の中には、弁棒つまり止水シャフト 217 が上下動可能に設けられている。止水シャフト 217 は、第 2 駆動モータ 218 によって上下動する。第 2 駆動モータ 218 の出力軸には雌ネジ 219 が設けられ、この雌ネジ 219 に螺合する雄ねじが止水シャフト 217 の上端部に形成されている。止水シャフト 217 の上部には回止めピン 220 が突設され、このピン 220 は上下に延びるスリットによって案内される。これにより、第 2 駆動モータ 218 の回転動作が止水シャフト 217 の上下動作に変換される。

10

【0105】

第 2 駆動モータ 218 は、回止めピン 220 と係合する 2 つのリミットスイッチ 222、223 によって停止位置が予め設定されているが、第 2 駆動モータ 218 としてパルスモータ（ゼロ点設定の位置決めスイッチとの組）を採用するのであれば、リミットスイッチは原点設定用として 1 カ所で足りることになる。又、円筒状ピストン 212 を駆動するための第 1 駆動モータ 215 についても、円筒状ピストン 212 を 3 つの位置 P1 ~ P3 で停止させるためのリミットスイッチなどのモータ回転停止手段 225 が設けられているが、駆動モータ 215 としてパルスモータを採用するのであれば、このようなリミットスイッチは原点設定用として 1 点が検知できればよい。また、円筒状ピストン 212 の停止位置を自在に設定できるという利点があり、この利点を利用して、ガス圧や濃度を検知するときに、円筒状ピストン 212 を最大ストローク位置から戻して、この円筒状ピストン 212 を最大ストローク位置と中間ストローク位置との間の第 4 ストローク位置で停止させた後に、ガス圧や濃度を検知することもできる。これにより汎用のセンサを用いて比較的低濃度の炭酸水の濃度計測を行うことができる。

20

【0106】

止水シャフト 217 は図 29 から図 30 の位置まで上昇して出入口 227 を開放し、また円筒状ピストン 212 を図 31 の中間ストローク位置まで上昇させることにより、例えば炭酸水排出管 7 に通じる給水口 230 から液溜部 231 に流入した検出対象の炭酸水がシリンダ 211 内に取り込まれる。次に、図 32 に図示のように、止水シャフト 217 を下降させてシリンダ出入口を閉じてシリンダ内空間を密閉した後、円筒状ピストン 212 を最大ストローク位置まで上昇させて一定時間、この最大ストローク位置を保持する。また、シリンダの出入口近傍には好ましくは PTC サーミスタからなる加熱部 233 が設けられ、シリンダ内に取り込んだ炭酸水の加熱を開始する。これによりシリンダ内の密閉空間は、減圧状態になり且つ加熱により液相中の炭酸ガスが放出される。

30

【0107】

放出された炭酸ガスは検出管路 234 を通じて圧力をガス圧検知装置 235 に伝え、この検知装置 575 で電圧又は電流信号に変換される。この信号は例えばコントローラ 19（図 23）に送られて所定の分析計量線に従いデジタル数値に変換されて表示器 21 に濃度が表示される。圧力を検知するガス圧検知装置 235 に代えて濃度を検知するものであってもよい。この一回の計測工程が終了したら加熱部 233 の電源が OFF となる。また、止水ピストン 212 が一度上昇して出入口 227 を開放した後に円筒状ピストン 212 が先行して図 30 の最小ストローク位置まで戻り、次いで、止水シャフト 217 が下降してシリンダ出入口 227 を閉じる図 29 の初期位置に戻る。止水シャフト 217 に先だって円筒状ピストン 212 の下降動作を先行させることにより、検出管路 234 のガスやシリンダ内の炭酸水を炭酸水排出管 7 などに排出することができる。

40

50

【0108】

図33～図35は、第2実施例の炭酸ガス濃度センサシステム240を示し、この第2のセンサシステム240はカム機構を使ってピストン212及び止水シャフト217が動作する構成が採用されている。すなわち、センサシステム240はカム部材241を有し、このカム部材241は、減速モータ242によって駆動される。カム部材241は、図34で左側に第1カムフェース244が形成され、右側に第2カムフェース245が形成されている。すなわち、一つのカム部材241に2つのカムフェース244、245が形成され、この共通のカム部材241によって、ピストン212と止水シャフト217の動作が制御される。

【0109】

第1のカムフェース244に当接する第1のカムフォロア256は、第1リンク257を介してピストン212の上端に連結されている。また、第2のカムフェース245に当接する第2のカムフォロア258は、第2リンク259を及び可動板260を介して止水シャフト217の上端に連結されており、可動板260は、ケース261の上下に延びる長孔263に案内されて上下に移動可能である。なお、図33を参照して、ピストン212に関連した第1リンク257は第1支点264を中心に揺動可能であり、止水シャフト217に関連した第2リンク259は第2支点265を中心に揺動可能である。そして、第1リンク257は、第1引っ張りバネ267により、第1カムフォロア256を第1カムフェース244と当接する方向に付勢されており、第2リンク259は、第2引っ張りバネ268により、第2カムフォロア258を第2カムフェース245と当接する方向に付勢されている。

【0110】

このカム機構によるピストン212及び止水シャフト217の動作を図35に示す。同図から分かるように、ピストン212は、上述した最小ストローク位置P1、中間ストローク位置P2、最大ストローク位置P3の他に、中間ストローク位置P2と最大ストローク位置P3との間のガス検出ストローク位置P4をとるようになっており、このガス検出ストローク位置P4をとったときに、ガス圧の検出が行われる。また、ヒータ233による加熱は、第2位置P2から最大ストローク位置P3、次いでガス検出ストローク位置P4に至る直前まで行われ、ガス圧検出のときにはヒータ233はOFFされる。

【0111】

ヒータ233のON/OFF及びガス圧検出とカム位置とを同期させるために、図34に示すように、カム部材241の側面に全周に亘って延びるリング270を単数又は複数設け、このリング270に切欠きを設けて、この切欠きを光センサ271で検出することにより、カム回転角度を検出するようにしてもよい。

【0112】

なお、図29、図33などの図面を参照したセンサシステムの説明においては、炭酸水（炭酸泉を含む）の溶存炭酸ガス濃度の検出に限定して説明したが、適用として炭酸水に制限されるものではなく、広く一般的に液中の溶存ガスの濃度を検出するのに適用できる。

【0113】

前述した実施例の炭酸泉生成装置は、汚れによって性能が低下する部分を無くし、大気圧よりも高い圧力下で、温水と炭酸ガスとを接触させることにより、連続的に炭酸ガスを水に吸収させることができるようにした。又、高压容器内の炭酸ガスは水に吸収されただけしか消耗しないため、炭酸ガスの消費も少なく、且つ浴槽のお湯を繰り返し連続的に処理できるため、お風呂桶より大気中に放出されて減少する濃度を補い、常に炭酸泉を高濃度に保つことができる。

【0114】

本発明に従う炭酸水生成システムを例えば家庭で使用すれば、家庭で炭酸泉を毎日楽しむことができるだけでなく、これにより毛細血管の発達を促進させ、例えば老人性皮膚のかゆみの防止や糖尿病の手足に生じる壊死の発生を防止する事ができ、また、寝たきり老

10

20

30

40

50

人の褥瘡なども治すことができる。若年層であっても、ストレス社会の疲労回復には、毛細血管の発達促進作用を高めることが、極めて重要なことであることから、毛細血管の発達により皮膚が若返り、女性の美容にも効果的である。

【0115】

本発明により高濃度の炭酸水を生成したときには、これに、さまざまな身体に有効な微量ミネラルを添加することにより、天然温泉よりも効果的な温泉水となる。例えば、ゼオライト等を使って微量の硫化ガスを炭酸水に溶解させることで、天然温泉よりも効果的な温泉効果が得られる。また、室外プールや温水プールに使用する水として炭酸水を使用することにより、プールで遊びながら炭酸水による健康効果及び美容効果を得ることができる。また、銀イオン及び/又は次亜塩素酸などによる殺菌を炭酸水に施すことにより、社会問題となっている大腸菌やレジオネラ菌などを極めて効果的に殺菌することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図1】実施の形態の炭酸水生成システムの概要を説明するための図である。

【図2】図1の変形例を示す図である。

【図3】図1の他の変形例を示す図である。

【図4】図1の別の変形例として多段式の炭酸水生成システムの概要を説明するための図である。

【図5】多段式システムの変形例を示す図である。

【図6】多段式システムの別の変形例を示す図である。

20

【図7】多段式システムの更に他の変形例を示す図である。

【図8】比較的少量の炭酸水の使用に適した炭酸水生成システムを説明するための図である。

【図9】図8のシステムの準備工程を説明するための図である。

【図10】本発明に適用可能な圧力容器内に水を散布するための手段及び散布した水を微粒化するための手段の一例を説明するための図である。

【図11】生成した炭酸水に銀イオンを添加するための構成を説明するための図である。

【図12】A g 溶出システムの具体的な構成を説明するための図である。

【図13】次亜塩素酸などを含む殺菌液を添加するための構成を説明するための図である。

30

【図14】比較的少量の炭酸水の使用に適した他の炭酸水生成システムを説明するための図である。

【図15】炭酸水生成システムの洗浄に関する具体的な構成を説明するための図である。

【図16】圧力容器内に散布した水を微粒化するための手段の一例を説明するための図である。

【図17】図16の微粒化手段の好ましい構成を説明するための図である。

【図18】図16の微粒化手段の変形例を説明するための図である。

【図19】比較的少量の炭酸水の使用に適した別の炭酸水生成システムを説明するための図である。

【図20】気液混合ポンプを使って炭酸ガスを水に溶解する構成を組み込んだ炭酸水生成システムの具体例を示す図である。

40

【図21】炭酸水生成システムに落水遅延手段を組み込んだ具体例を示す図である。

【図22】図21の変形例を説明するための図である。

【図23】図21の他の変形例を説明するための図である。

【図24】落水遅延手段を組み込んだ他の具体例の炭酸水生成システムを示す図である。

【図25】大量に炭酸水を使用するのに適した炭酸水生成システムの具体例を示す図である。

【図26】図25の炭酸水生成システムの圧力容器を頂部から透視した図である。

【図27】図25の炭酸水生成システムを組み込んだ野菜洗浄システムを説明するための図である。

50

【図28】本発明の炭酸水生成システムの制御に組み込むことのできる溶存炭酸ガス濃度センサの原理を説明するための図である。

【図29】図28の原理に従う溶存ガス濃度センサの具体例を示す図である。

【図30】図29のガス濃度センサの動作を説明するための図である。

【図31】図30と同様にガス濃度センサの動作を説明するための図である。

【図32】図30、図31と同様にガス濃度センサの動作を説明するための図である。

【図33】変形例の溶存ガス濃度センサを示す図である。

【図34】図33のX34 - X34線に沿った断面図である。

【図35】図33の溶存ガス濃度センサの動作を説明するためのタイムチャートである。

【符号の説明】

【0117】

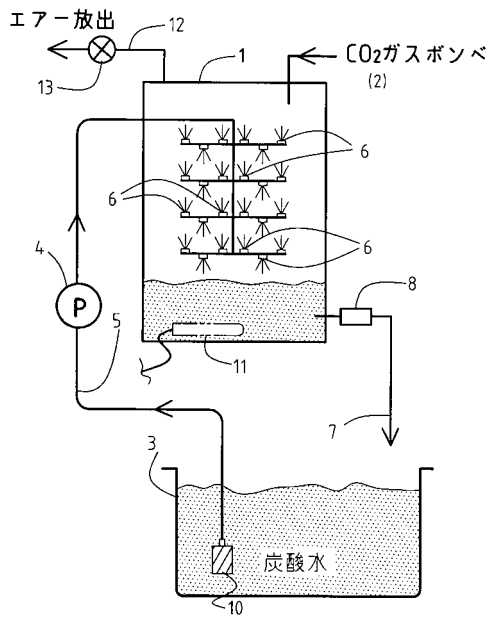
- 1 圧力容器
- 2 高圧炭酸ガスポンペ（炭酸ガス源）
- 3 大気圧下の水槽
- 4 ポンプ
- 5 水供給管
- 6 水散布手段（スプレーノズル）
- 7 炭酸水排出管
- 8 絞り又は減圧機構
- 14 炭酸ガス供給管
- 18 溶存ガス濃度センサ

10

20

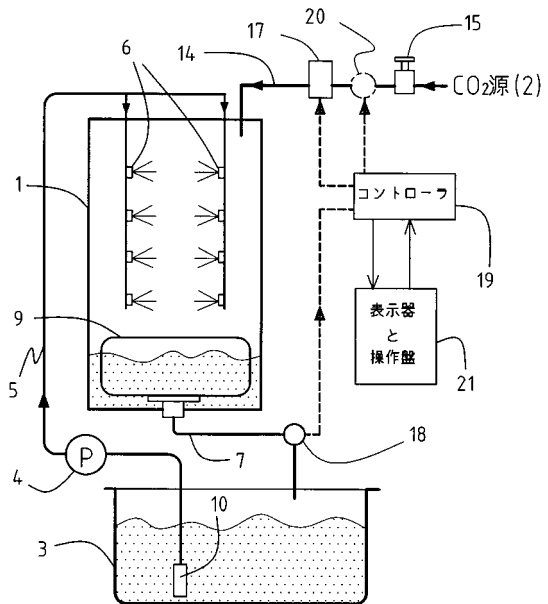
【図1】

図1



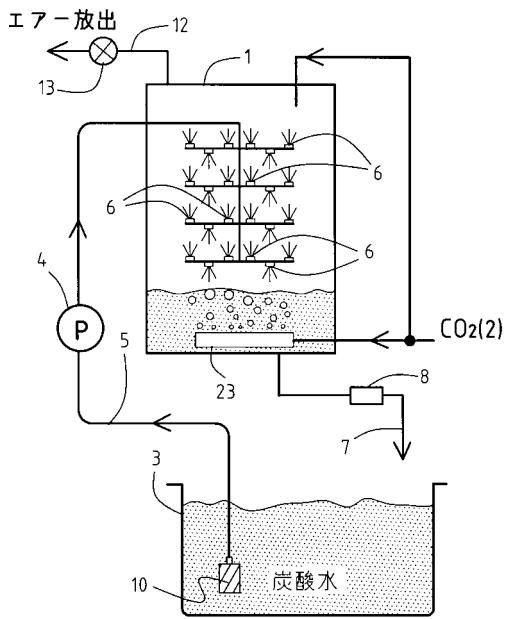
【図2】

図2



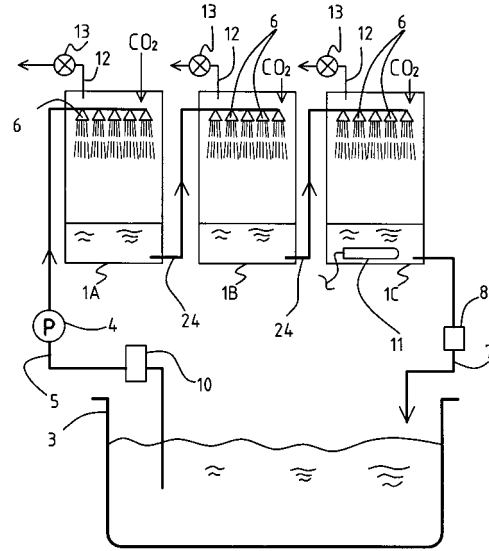
【 図 3 】

図 3



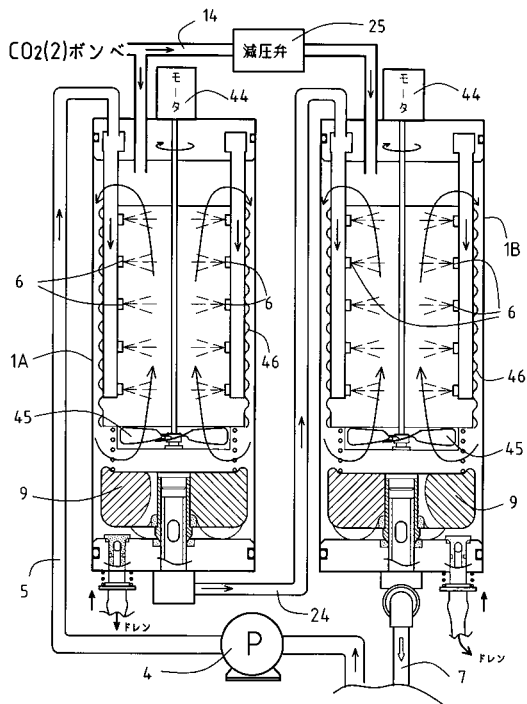
【 図 4 】

図 4



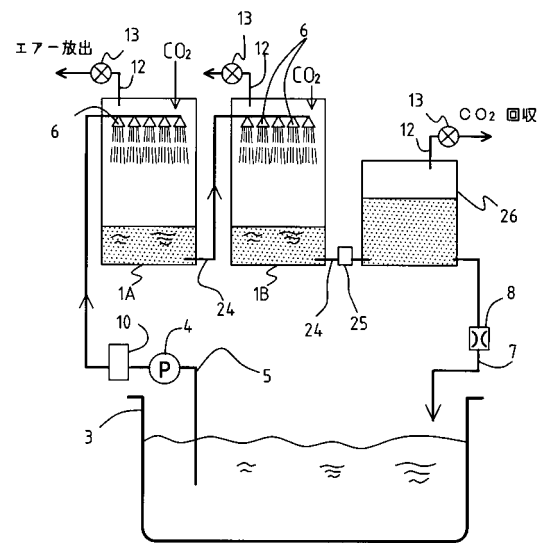
【 図 5 】

図 5

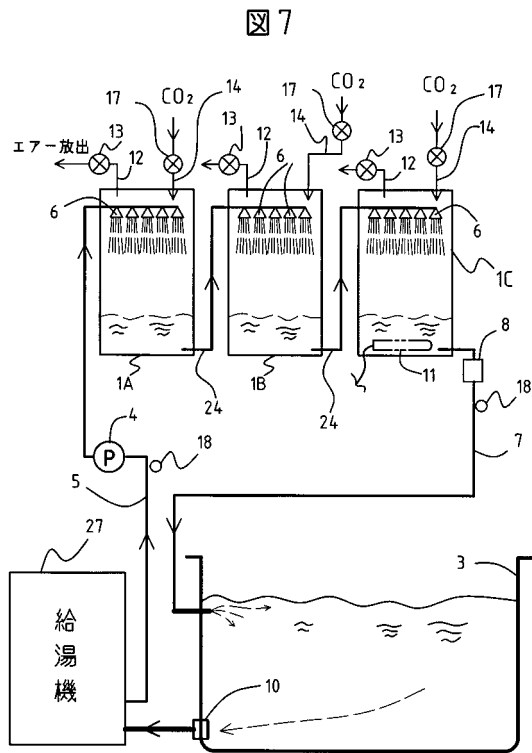


【 図 6 】

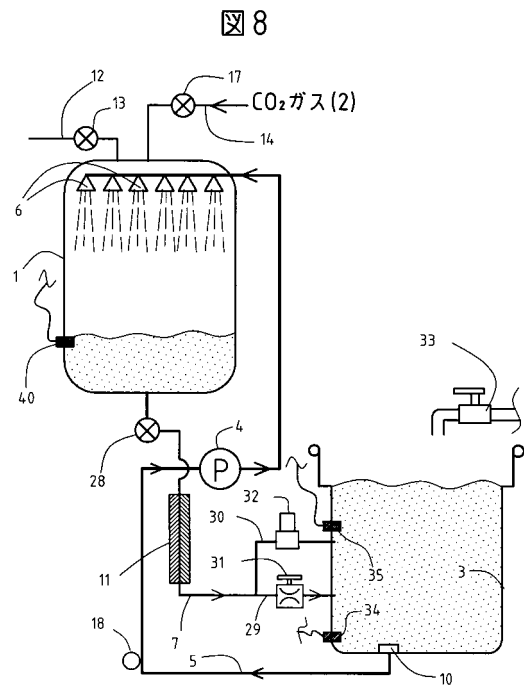
図 6



【 図 7 】

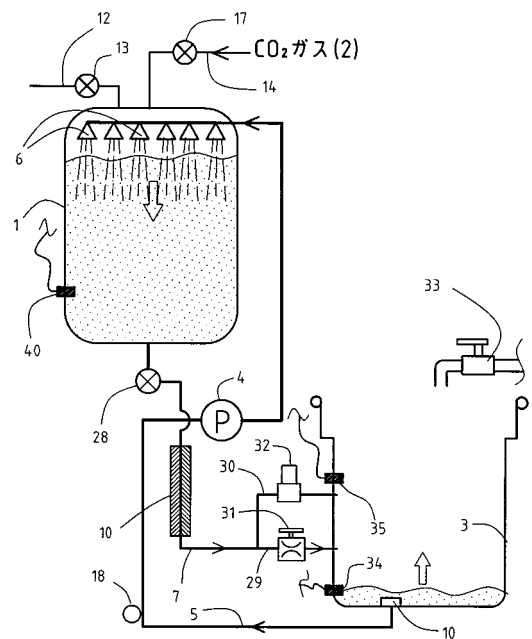


【 図 8 】



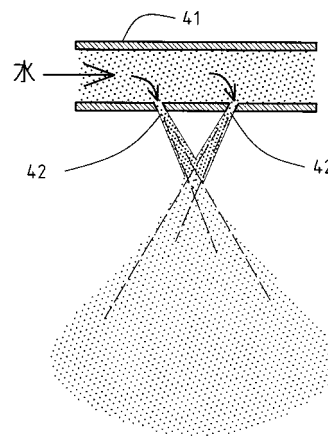
【 図 9 】

図 9



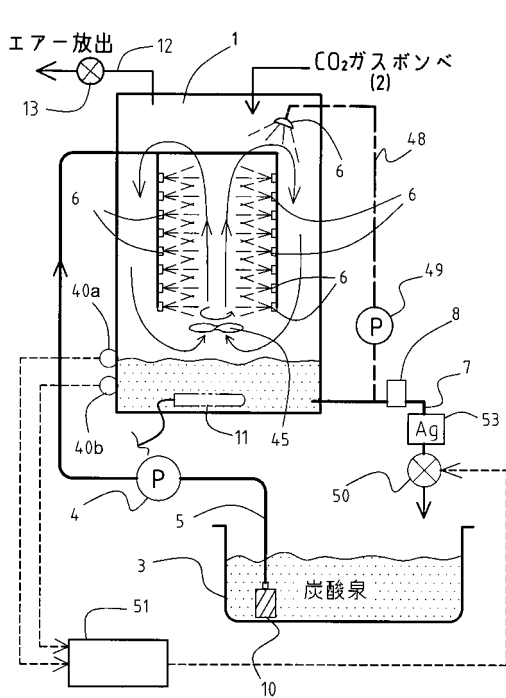
【 図 10 】

図 10



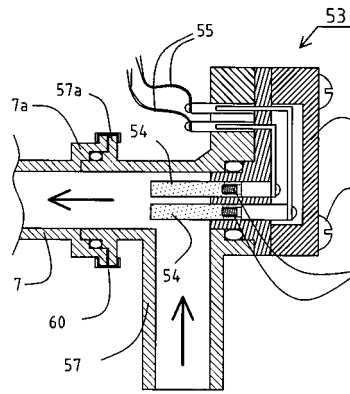
【図11】

図11



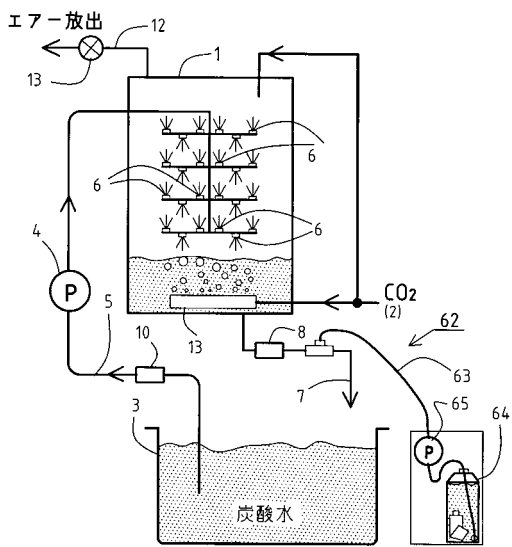
【図12】

図12



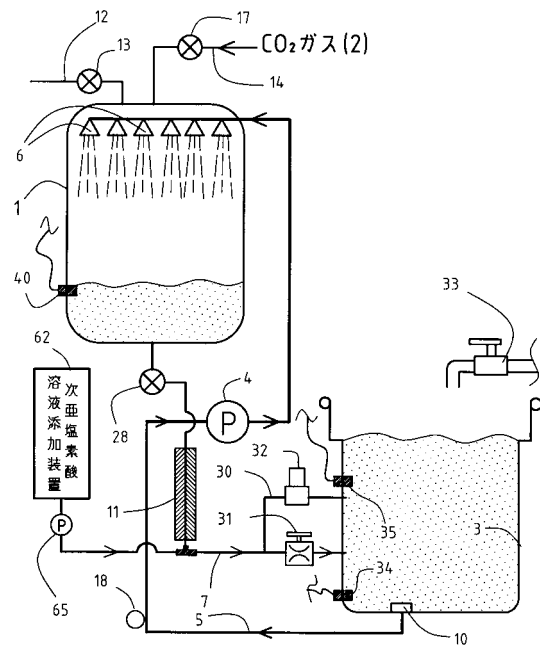
【図13】

図13



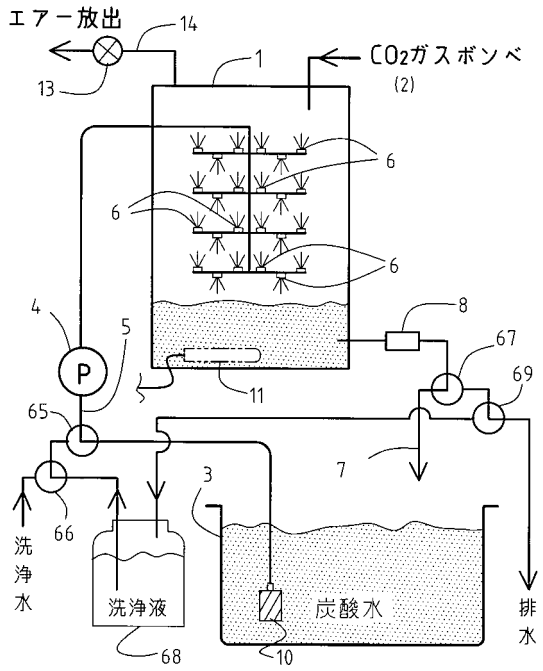
【図14】

図14



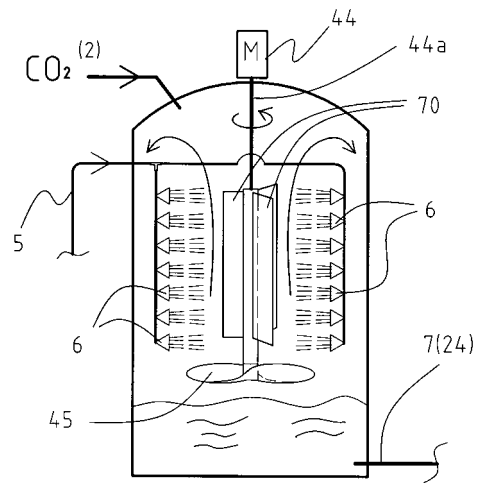
【図15】

図15



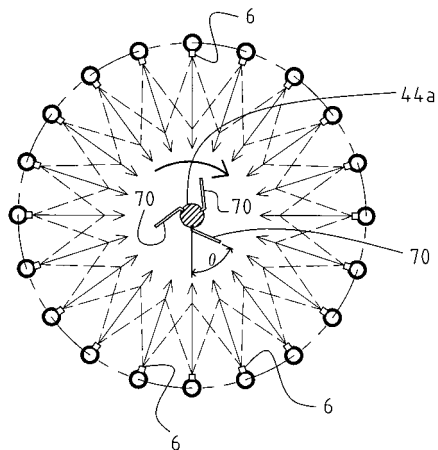
【図16】

図16



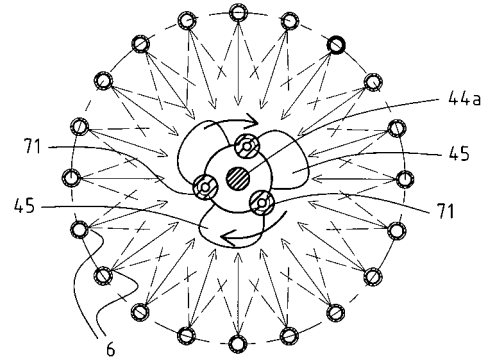
【図17】

図17



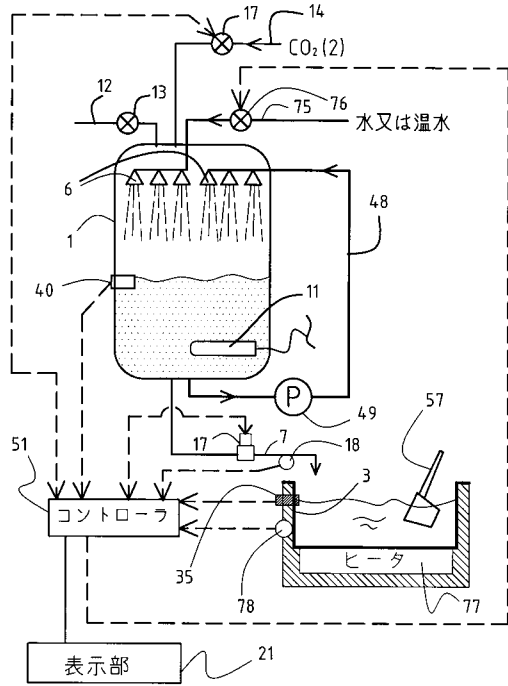
【図18】

図18



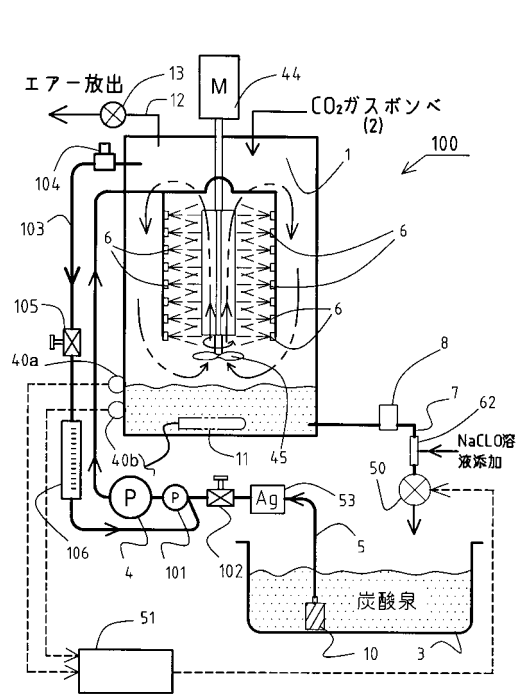
【図19】

図19



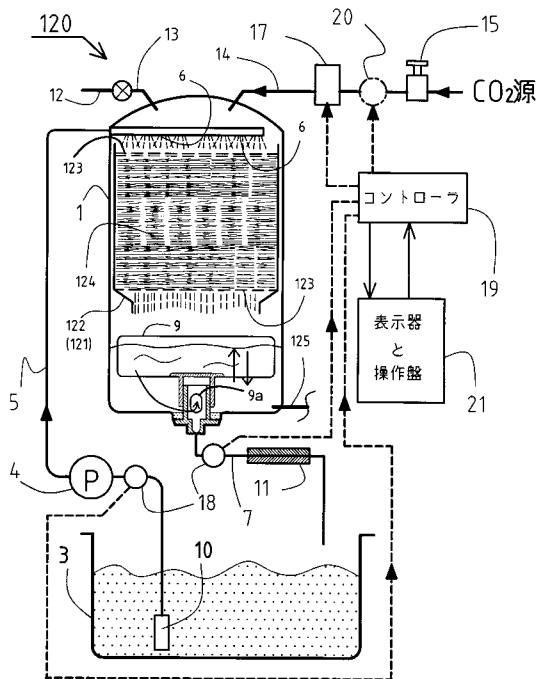
【図20】

図20



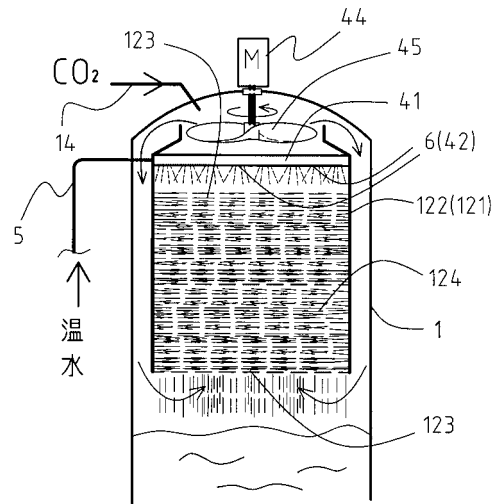
【図21】

図21



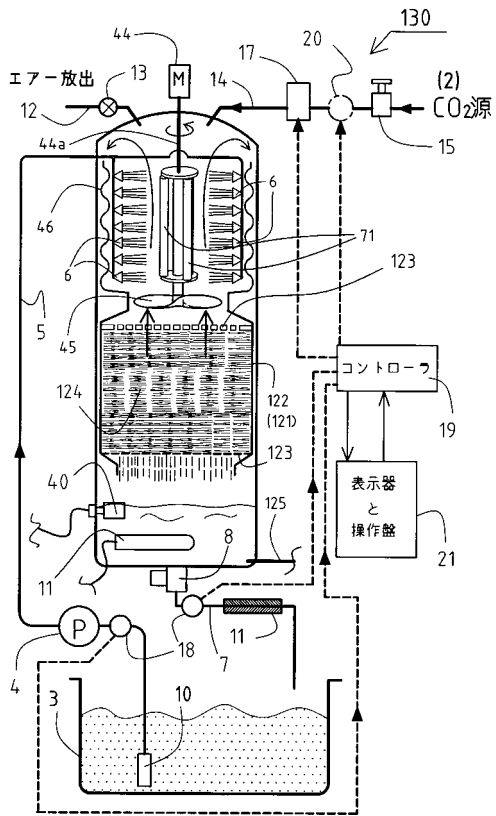
【図22】

図22



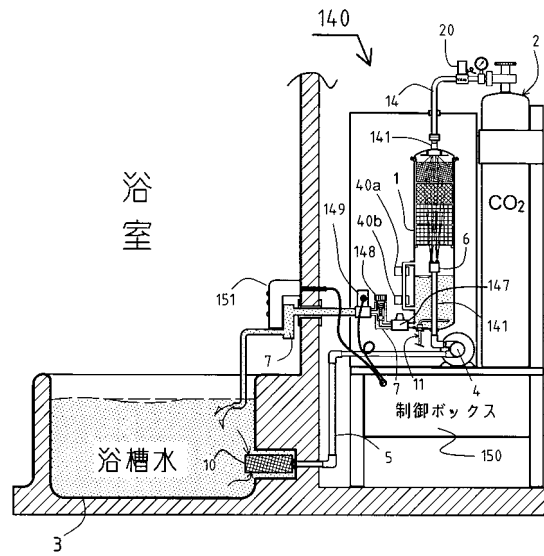
【図23】

図23



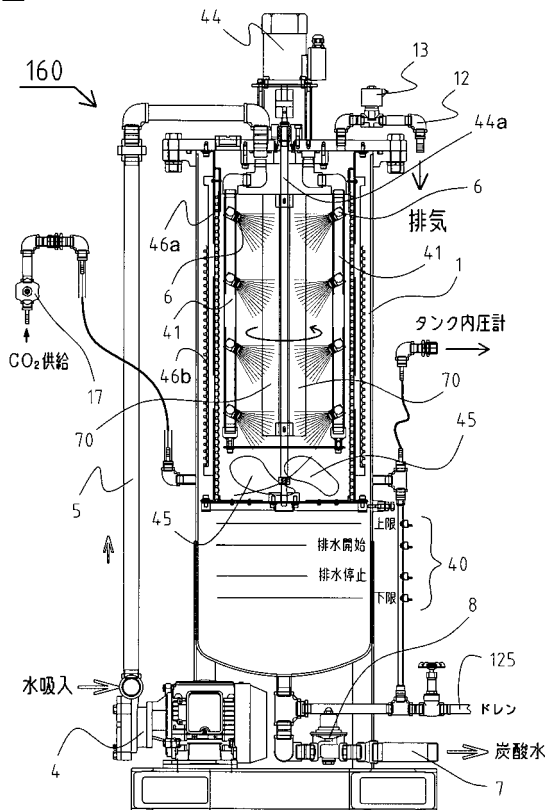
【図24】

図24



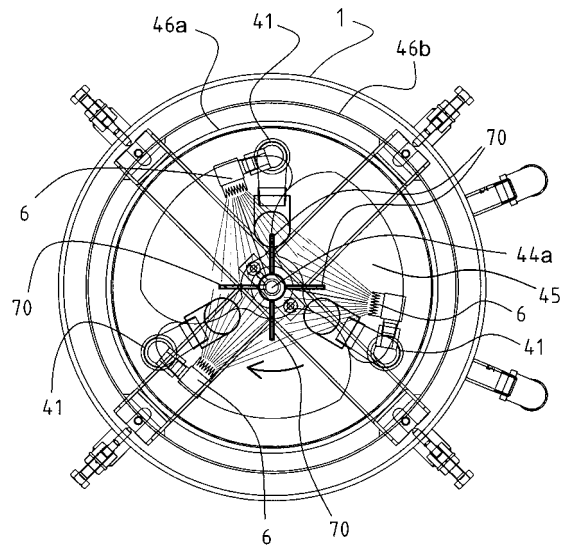
【図25】

図25



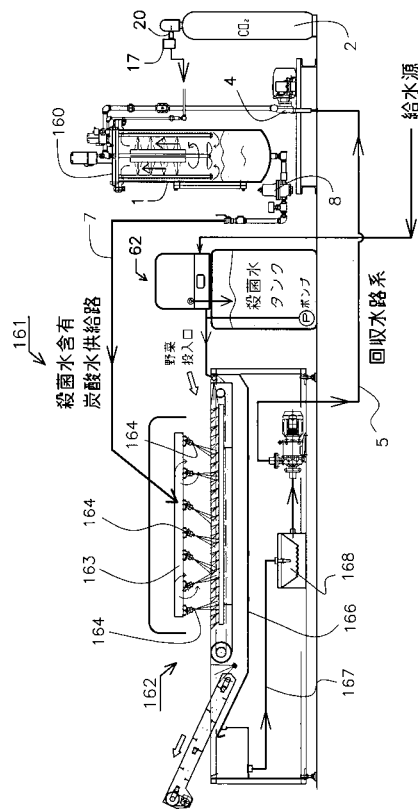
【図26】

図26



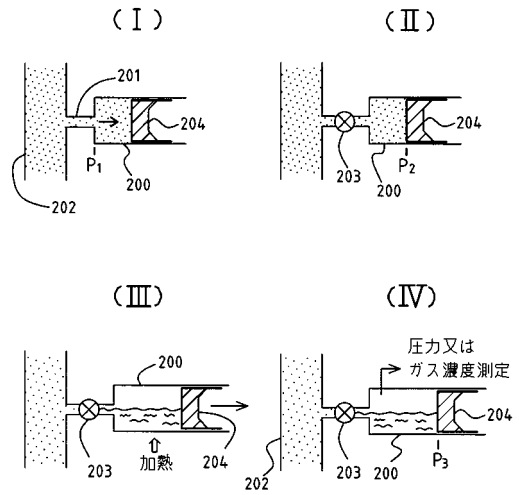
【図 27】

図 27



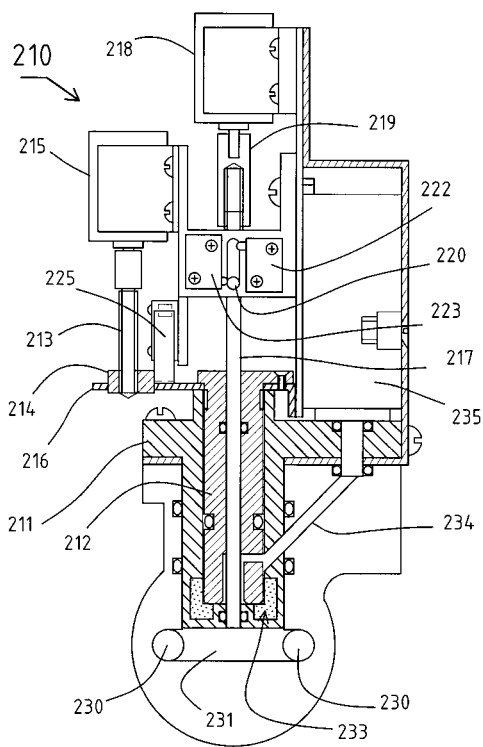
【図 28】

図 28



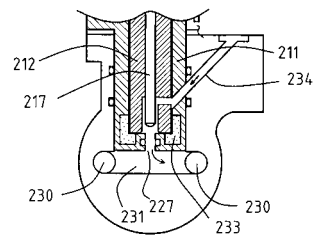
【図 29】

図 29



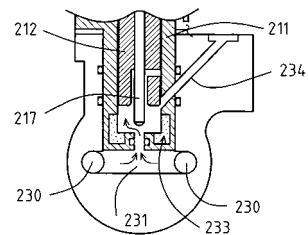
【図 30】

図 30



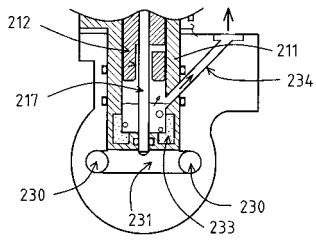
【図 31】

図 31



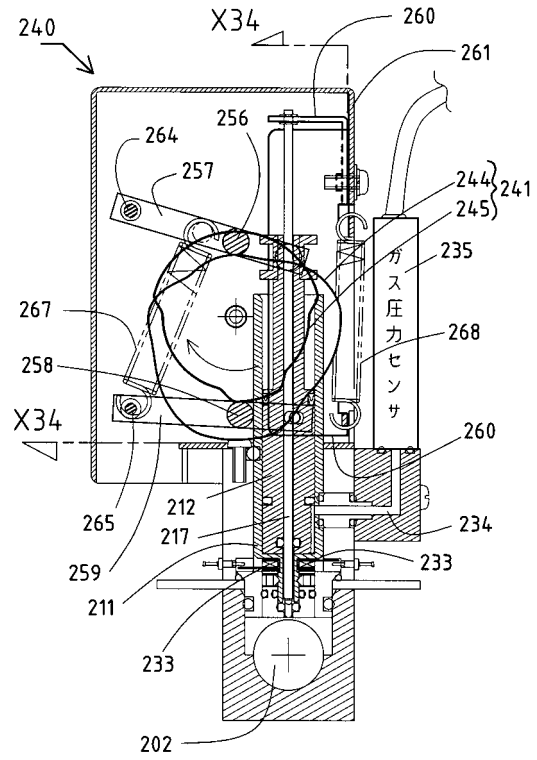
【図32】

図32



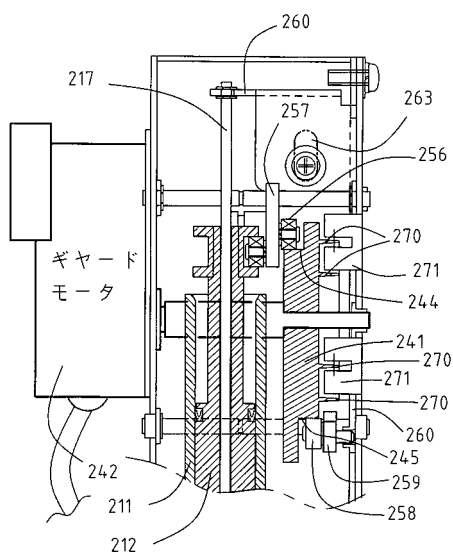
【図33】

図33



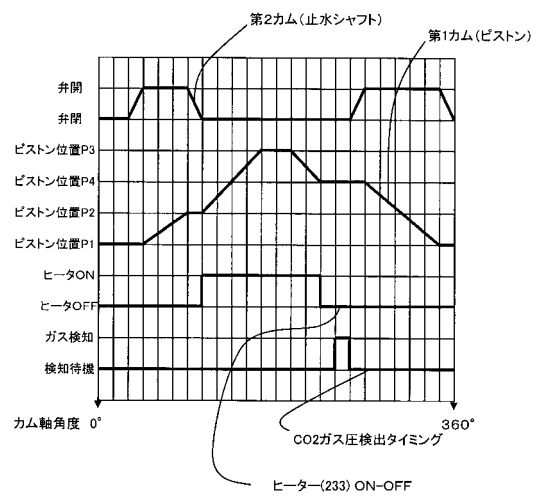
【図34】

図34



【図35】

図35



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

C 0 2 F	1/50	5 3 1 E
C 0 2 F	1/50	5 3 1 M
C 0 2 F	1/50	5 3 1 P
C 0 2 F	1/68	5 1 0 A
C 0 2 F	1/68	5 2 0 B
C 0 2 F	1/68	5 2 0 C
C 0 2 F	1/68	5 3 0 A
C 0 2 F	1/68	5 4 0 G
C 0 2 F	1/76	A