

(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2010-84201

(P2010-84201A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 5 B 9/00 (2006.01)	C 2 5 B 9/00 A	4 D 0 5 0
C O 2 F 1/68 (2006.01)	C O 2 F 1/68 5 1 O A	4 K O 2 1
C O 2 F 1/70 (2006.01)	C O 2 F 1/68 5 2 O B	
	C O 2 F 1/68 5 4 O E	
	C O 2 F 1/68 5 4 O H	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-254966 (P2008-254966)
 (22) 出願日 平成20年9月30日 (2008. 9. 30)

(71) 出願人 000005832
 パナソニック電工株式会社
 大阪府門真市大字門真1048番地
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100115381
 弁理士 小谷 昌崇
 (74) 代理人 100097054
 弁理士 麻野 義夫
 (74) 代理人 100133798
 弁理士 江川 勝
 (74) 代理人 100143373
 弁理士 大西 裕人

最終頁に続く

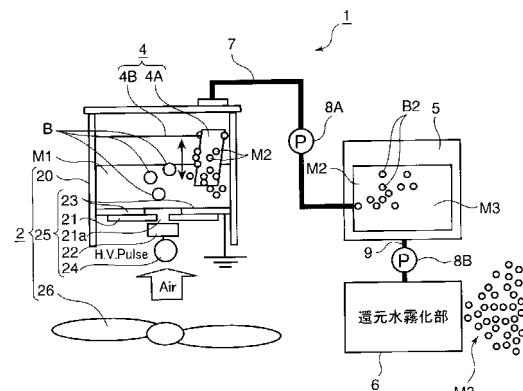
(54) 【発明の名称】 還元水発生装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】還元水を簡便に発生させることができ、かつ、コンパクトな構成とすることができる還元水発生装置を提供する。

【解決手段】水中で発生した酸性成分がイオン化して発生する陽イオン及び陰イオンを含む酸性水溶液M1を生成する酸性水溶液生成部2と、陽イオンへ電子を与えて還元して還元成分M2を生成する還元成分生成部4と、還元成分M2を水中で溶解させて、還元成分M2が溶解された還元水を生成する還元水生成部5と、を備えており、酸性水溶液生成部2は、水又は酸性水溶液M1を貯留する貯留部20と、貯留部20内に配置された第1の電極22と、第2の電極23と、第1の電極22及び第2の電極23との間に挟持され、貯留部20と連通する貫通孔21aを有する絶縁スペーサ21と、第1の電極22及び第2の電極23へ高電圧を印加するための高電圧印加部24と、からなる放電部25と、貫通孔21aへ送風を導入する送風部26と、を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水中で酸性成分を発生させ、前記水中で発生した前記酸性成分がイオン化して発生する陽イオン及び陰イオンを含む酸性水溶液を生成する酸性水溶液生成部と、

前記酸性水溶液に含まれる前記陽イオンへ電子を与えて還元して還元成分を生成する還元成分生成部と、

前記還元成分生成部により生成された前記還元成分を水中で溶解させて、前記還元成分が溶解された還元水を生成する還元水生成部と、

を備えており、

前記酸性水溶液生成部は、

前記酸性水溶液を生成するための水又は前記酸性水溶液を貯留する貯留部と、

前記貯留部内に配置された第 1 の電極と、前記貯留部内に配置された第 2 の電極と、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極との間に挟持されて設けられ、前記貯留部と連通する貫通孔を有する絶縁スペーサと、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極へ高電圧を印加して、前記絶縁スペーサの前記貫通孔で沿面放電を行って、前記酸性成分の原料を生成するための高電圧印加部と、からなる放電部と、

前記絶縁スペーサの前記貫通孔へ送風を導入して、前記沿面放電が行われている前記貫通孔で前記酸性成分の原料を生成させ、前記貫通孔で生成された前記酸性成分の原料を前記貯留部に貯留された前記水へ溶解させて前記酸性成分を発生させる送風部と、

を備えることを特徴とする還元水発生装置。

10

20

【請求項 2】

前記陽イオンは水素イオンであり、

前記還元成分生成部は、

水素よりもイオン化傾向が大きな元素で構成され、前記酸性水溶液に含まれる前記水素イオンを還元して、前記還元成分として水素分子を生成する還元物質と、

前記水素分子の生成量を調節する調節部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の還元水発生装置。

【請求項 3】

前記還元物質は、前記調節部へ着脱可能にされていることを特徴とする請求項 2 に記載の還元水発生装置。

30

【請求項 4】

前記還元物質は、前記調節部により前記酸性水溶液に浸される範囲が調節可能にされていることを特徴とする請求項 2 に記載の還元水発生装置。

【請求項 5】

前記酸性水溶液を生成するための水を取得する水取得部を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の還元水発生装置。

【請求項 6】

前記水取得部が、冷媒ガスを高温高压に圧縮した後放熱させて冷媒液とする放熱部と、前記冷媒液を減圧した後気化させて前記冷媒ガスとする冷却部と、を備えており、

前記冷却部による冷却により空気中の水分を結露させて前記水を取得することを特徴とする請求項 5 に記載の還元水発生装置。

40

【請求項 7】

前記水取得部が、冷却面による冷却により、空気中の水分を結露させて前記水を取得するペルチェ素子を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の還元水発生装置。

【請求項 8】

前記水取得部が、空気中の水分を吸着する吸着剤と、前記吸着剤を加熱して前記吸着剤に吸着された前記水分を脱離させるヒーターと、を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の還元水発生装置。

【請求項 9】

前記還元水生成部により生成された前記還元水を霧化させる還元水霧化部を備えること

50

を特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の還元水発生装置。

【請求項 10】

前記還元水霧化部が、前記還元水に超音波を放射して霧化させる超音波放射素子を備えることを特徴とする請求項 9 に記載の還元水発生装置。

【請求項 11】

前記還元水霧化部が、表面弾性波を発生して、前記表面弾性波により前記還元水を霧化させる表面弾性波発生部を備えることを特徴とする請求項 9 に記載の還元水生成装置。

【請求項 12】

前記還元水霧化部が、高電圧が印加されることで発生する高電界により前記還元水を霧化させる静電霧化部を備えることを特徴とする請求項 9 に記載の還元水発生装置。

10

【請求項 13】

前記還元水霧化部が、前記還元水を加圧する加圧部と、前記加圧部により加圧された前記還元水を射出するための複数の小孔と、を備えることを特徴とする請求項 9 に記載の還元水発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、還元成分が溶解された還元水を発生する還元水発生装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来より、アンチエイジングや食品の長期保存などを目的として、還元成分（例えば、水素分子やアスコルビン酸）が溶解された還元水（例えば、水素水やアスコルビン酸水溶液）を利用することが行われている。

【0003】

特許文献 1 には、この種の還元水を製造できる水素水給水装置が提案されている。この種の水素水給水装置では、住戸へ給水されるべき水の一部が、戸外に設置された電気分解槽へ導入されて水素ガス及び酸素ガスを含んだ水とされる。その後、水素ガス及び酸素ガスを含んだ水が前記住戸へ給水されるべき水と混合された状態で住戸へ給水される。

【特許文献 1】特開 2005 - 105289 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、この種の水素水給水装置は、先述したように、水素水は、住戸へ供給されるべき水が、戸外に設置された電気分解槽へ導入されて水素ガス及び酸素ガスを含んだ水とされ、その後、住戸へ供給されるべき水と混合されて生成される。そのため、この種の水素水給水装置は、水素水を発生させるために、住戸への給水経路及び戸外に設置された電気分解槽を大掛かりに使用する必要があるため、水素水を簡便に発生させるににくい。また、この種の水素水給水装置は、住戸への給水経路及び戸外に設置された電気分解槽を含んで構成されているため、コンパクトな構成ではなく、美顔器やサウナスーツ等、ユーザが通常持ち運びをするような物品に内蔵させることが困難である。

40

【0005】

したがって、還元水を簡便に発生させることが所望され、また、コンパクトな構成であることも所望される。

【0006】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、還元水を簡便に発生させることができ、かつ、コンパクトな構成とすることができる還元水発生装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

本発明の一局面に係る還元水発生装置は、水中で酸性成分を発生させ、前記水中で発生した前記酸性成分がイオン化して発生する陽イオン及び陰イオンを含む酸性水溶液を生成する酸性水溶液生成部と、前記酸性水溶液に含まれる前記陽イオンへ電子を与えて還元して還元成分を生成する還元成分生成部と、前記還元成分生成部により生成された前記還元成分を水中で溶解させて、前記還元成分が溶解された還元水を生成する還元水生成部と、を備えており、前記酸性水溶液生成部は、前記酸性水溶液を生成するための水又は前記酸性水溶液を貯留する貯留部と、前記貯留部に配置された第１の電極と、前記貯留部に配置された第２の電極と、前記第１の電極及び前記第２の電極との間に挟持されて設けられ、前記貯留部と連通する貫通孔を有する絶縁スペーサと、前記第１の電極及び前記第２の電極へ高電圧を印加して、前記絶縁スペーサの前記貫通孔で沿面放電を行って、前記酸性成分の原料を生成するための高電圧印加部と、からなる放電部と、前記絶縁スペーサの前記貫通孔へ送風を導入して、前記沿面放電が行われている前記貫通孔で前記酸性成分の原料を生成させ、前記貫通孔で生成された前記酸性成分の原料を前記貯留部に貯留された前記水へ溶解させて前記酸性成分を発生させる送風部と、を備えることを特徴とする（請求項１）。

【０００８】

この構成によれば、酸性水溶液生成部が、水中で酸性成分を発生させ、前記水中で発生した前記酸性成分がイオン化して発生する陽イオン及び陰イオンを含む酸性水溶液を生成する。この酸性水溶液生成部では、放電部が、第１の電極及び第２の電極へ高電圧を印加して絶縁スペースの貫通孔で沿面放電を行う。また、送風部が貫通孔へ送風を導入して、貯留部外部から貫通孔を通過して貯留部内部の水へ行き渡る泡を大量に発生させる。これにより、貫通孔において酸性成分の原料が大量に生成される。

【０００９】

そして、この貫通孔で生成された酸性成分の原料が、送風部による送風により、貫通孔と連通する貯留部へ導入されて、貯留部に貯留された水へ溶解されて酸性成分とされる。水へ溶解された酸性成分は、水中でイオン化して陽イオン及び陰イオンとなり、その結果、貯留部に貯留されている水が陽イオンの濃度が高い酸性水溶液とされる。

【００１０】

また、この構成によれば、還元成分生成部は、酸性水溶液に含まれる陽イオンへ電子を与えて還元して還元成分を生成する。また、還元水生成部は、還元成分生成部により生成された還元成分を水に溶解させて、還元成分が溶解された還元水を生成する。

【００１１】

そのため、酸性水溶液を生成する処理、前記処理により生成された酸性水溶液に含まれる陽イオンへ電子を与えて還元して還元成分を生成する処理、前記処理により生成された還元成分を水に溶解させる処理を順次行えば、還元水が発生するので、還元水を簡便に発生させることができる。また、酸性水溶液生成部において、放電部が、絶縁スペーサが有する貫通孔が貯留部と連通した状態で配置されているので、放電部と貯留部とをコンパクトに一体形成できるので、装置全体をコンパクトにすることができる。

【００１２】

また、酸性成分の原料が、放電部と送風部とにより貯留部内の水に高濃度で溶解されて酸性成分とされ、その酸性成分がイオン化して陽イオン及び陰イオンとなるため、陽イオンが高濃度に溶解された酸性水溶液を生成することができる。

【００１３】

上記構成において、前記陽イオンは水素イオンであり、前記還元成分生成部は、水素よりもイオン化傾向が大きな元素で構成され、前記酸性水溶液に含まれる前記水素イオンを還元して、前記還元物質として水素分子を生成する還元物質と、前記水素分子の生成量を調節する調節部と、を備える構成とすることができる（請求項２）。

【００１４】

この構成によれば、還元成分生成部において、水素よりもイオン化傾向が大きな元素で構成され、酸性水溶液に含まれる陽イオンを還元して、還元成分として水素分子を生成す

る還元物質が使用され、水素分子の生成量を還元量を調節する調節部を備える。

【0015】

そのため、還元水発生装置は、酸性水溶液に高濃度で含まれる水素イオンを容易に還元して水素分子を生成することができる。また、高濃度で含まれる水素イオンを基に生成される水素分子の生成量を任意かつ容易に調節することができるので、還元水として、幅広い水素濃度を有する水素水を容易に発生させることができる。

【0016】

上記構成において、前記還元物質は、前記調節部へ着脱可能にされている構成とすることができる（請求項3）。この構成によれば、還元物質が水素イオンを還元して、還元物質の体積が減少した際には、体積が減少した還元物質を調節部から取り外して、新たな還元物質を調節部へ取り付けることができる。

10

【0017】

上記構成において、前記還元物質は、前記調節部により前記酸性水溶液に浸される範囲が調節可能にされている構成とすることができる（請求項4）。この構成によれば、還元物質が酸性水溶液に浸される範囲を調節して、水素分子の生成量を自在に調節できる。

【0018】

上記構成において、前記酸性水溶液を生成するための水を取得する水取得部を備える構成とすることができる（請求項5）。この構成によれば、ユーザが酸性水溶液を生成するための水を装置へ補充する必要がある。

【0019】

20

上記構成において、前記水取得部が、冷媒ガスを高温高压に圧縮した後放熱させて冷媒液とする放熱部と、前記冷媒液を減圧した後気化させて前記冷媒ガスとする冷却部と、を備えており、前記冷却部による冷却により空気中の水分を結露させて前記水を取得する構成とすることができる（請求項6）。

【0020】

この構成によれば、冷却部による冷却効果により空気中の水分を結露させて水を取得する。そのため、ユーザが酸性水溶液を生成するための水を装置へ補充する必要がある。

【0021】

上記構成において、前記水取得部が、冷却面による冷却により、空気中の水分を結露させて前記水を取得するペルチェ素子を備える構成とすることができる（請求項7）。

30

【0022】

この構成によれば、装置の体積が小さく、騒音や振動が生じないペルチェ素子で水を取得できるので、水取得部をコンパクトにできるとともに、水取得に騒音や振動が生じない。

【0023】

上記構成において、前記水取得部が、空気中の水分を吸着する吸着剤と、前記吸着剤を加熱して前記吸着剤に吸着された前記水分を脱離させるヒーターと、を備える構成とすることができる（請求項8）。

【0024】

この構成によれば、吸着剤が空気中の水分を吸着し、吸着剤に吸着された水分が、酸性水溶液の生成のために使用されるので、酸性水溶液を生成するための水を、装置に通電しなくても空気中から取得できるので、消費電力の抑制を図ることができる。

40

【0025】

上記構成において、前記還元水生成部により生成された前記還元水を霧化させる還元水霧化部を備える構成とすることができる（請求項9）。この構成によれば、還元水が霧化されるので、離れた場所や広い範囲に還元水を散布することができる。

【0026】

上記構成において、前記還元水霧化部が、前記還元水に超音波を放射して霧化させる超音波放射素子を備える構成とすることができる（請求項10）。この構成によれば、粒径がナノメートルサイズの液滴を散布することができる。

50

【 0 0 2 7 】

上記構成において、前記還元水霧化部が、表面弾性波を発生して、前記表面弾性波により前記還元水を霧化させる表面弾性波発生部を備える構成とすることができる（請求項 1 1）。この構成によれば、表面弾性波が伝播する振動面を、還元水の水面と同じ高さに位置させることができるので、装置をコンパクトにすることができる。

【 0 0 2 8 】

上記構成において、前記還元水霧化部が、高電圧が印加されることで発生する高電界により前記還元水を霧化させる静電霧化部を備える構成とすることができる（請求項 1 2）。この構成によれば、粒径がナノメートルサイズの液滴を散布することができる。

【 0 0 2 9 】

上記構成において、前記還元水霧化部が、前記還元水を加圧する加圧部と、前記加圧部により加圧された前記還元水を射出するための複数の小孔と、を備える構成とすることができる（請求項 1 3）。この構成によれば、還元水を大量に霧化させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 0 】

本発明によれば、酸性水溶液を生成する処理、前記処理により生成された酸性水溶液に含まれる陽イオンへ電子を与えて還元して還元成分を生成する処理、前記処理により生成された還元成分を水に溶解させる処理を順次行えば、還元水が発生するので、還元水を簡便に発生させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、酸性水溶液生成部において、放電部が、絶縁スペーサが有する貫通孔が貯留部と連通した状態で配置されているので、放電部と貯留部とをコンパクトに一体形成できるので、装置全体をコンパクトにすることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 2 】

以下、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示す還元水発生装置 1 は、酸性水溶液生成部 2 と、水取得部 3 と、還元成分生成部 4 と、還元水生成部 5 と、還元水霧化部 6 と、を備える。

【 0 0 3 4 】

このような還元水発生装置 1 において、酸性水溶液生成部 2 は、水中で酸性成分を発生させ、水中で発生した酸性成分がイオン化して発生する陽イオン及び陰イオンを含む酸性水溶液を生成する。ここに、酸性成分は、過酸化水素や硝酸が挙げられ、これら過酸化水素や硝酸が水に溶解すれば、少なくとも、陽イオンとして水素イオンが発生する。また、水取得部 3 は、酸性水溶液を生成するための水を取得する。そのため、ユーザが酸性水溶液を生成するための水を補充する必要がなくなる。

【 0 0 3 5 】

また、還元成分生成部 4 は、酸性水溶液に含まれる陽イオンへ電子を与えて還元して還元成分を生成する。すなわち、酸性成分は酸性水溶液内においてはイオン化するため、酸性水溶液は少なくとも酸性成分から発生した陽イオンを含んでいる。ここに、酸性成分から発生した陽イオンは、酸性成分が過酸化水素や硝酸である際には水素イオンである。この場合、還元成分生成部 4 は、酸性水溶液に溶解されることによりイオン化した過酸化水素や硝酸から発生した水素イオンに電子を与えて還元し、還元成分として水素分子を生成する。

【 0 0 3 6 】

また、還元水生成部 5 は、還元成分生成部 4 により生成された還元成分を水に溶解させて、還元成分が溶解された還元水を生成する。ここに、還元水は、本実施形態では水素水である。また、還元水霧化部 6 は、還元水生成部 5 により生成された還元水を霧化させる。そのため、還元水を離れた場所や広い範囲に散布することができる。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成の一例を示す図である。以下、図 2 に示す還元水発生装置 1 は、本明細書において、「具体的構成例 1」とされる。

【 0 0 3 8 】

[具体的構成例 1]

以下、「上流」、「下流」との記載は、送風部 2 6 から導入される送風に対する上流、下流をそれぞれ示すものとする。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示す還元水発生装置 1 において、酸性水溶液生成部 2 は、貯留部 2 0、放電部 2 5、及び、送風部 2 6 を備える。このような酸性水溶液生成部 2 において、貯留部 2 0 は、図 1 に示す水取得部 3 としても設けられており、酸性水溶液 M 1 の原料となる水、又は、酸性水溶液 M 1 を貯留する。このような貯留部 2 0 は、放電部 2 5 の下流側に密着して配置されるタンクであり、その内部空間が、絶縁スペーサ 2 1 の貫通孔 2 1 a と連通している。

10

【 0 0 4 0 】

また、酸性水溶液生成部 2 において、放電部 2 5 は、貯留部 2 0 と一体形成されており、微小な貫通孔 2 1 a を有する絶縁スペーサ 2 1 と、絶縁スペーサ 2 1 の上流側に配置された上流側電極（第 1 の電極）2 2 と、絶縁スペーサ 2 1 の下流側に配置された下流側電極（第 2 の電極）2 3 と、上流側電極 2 2 及び下流側電極 2 3 へ高電圧を印加して、絶縁スペーサ 2 1 の貫通孔 2 1 a で沿面放電を行って、貫通孔 2 1 a で酸性成分の原料を生成するための高電圧印加部 2 4 と、を備える。尚、前記第 1 の電極が前記下流側電極 2 3 で構成され、前記第 2 の電極が前記上流側電極 2 2 で構成されることも挙げられる。

20

【 0 0 4 1 】

このような放電部 2 5 において、絶縁スペーサ 2 1 はセラミックスボード等の不導体で構成されており、金属等の導体で構成されている上流側電極 2 2 及び下流側電極 2 3 で挟持された構成とされている。尚、絶縁スペーサ 2 1 が有する貫通孔 2 1 a の孔径は、数十 μm ~ 数 mm 程度、好ましくは、数 100 μm である。尚、前記貫通孔 2 1 a は、数 100 μm 程度と非常に微小径に設けているため、空気の流通を確保しながらも、貯留部 2 0 に貯留されている水が貫通孔 2 1 a に侵入することを、表面張力により防止できる。

30

【 0 0 4 2 】

また、上流側電極 2 2 及び下流側電極 2 3 は、高電圧印加部 2 4 に接続されている。上流側電極 2 2 及び下流側電極 2 3 は、高電圧印加部 2 4 により、マイクロプラズマ放電用の高電圧が印加される。これにより、上流側電極 2 2 及び下流側電極 2 3 に挟持された絶縁スペーサ 2 1 が有する貫通孔 2 1 a で沿面放電が生じる。

【 0 0 4 3 】

また、酸性水溶液生成部 2 において、送風部 2 6 は、放電部 2 5 の上流側に位置して設けられており、絶縁スペーサ 2 1 の貫通孔 2 1 a へ送風を導入する。これにより、貯留部 2 0 の外部から貫通孔 2 1 a を通過して貯留部 2 0 の内部へと行き渡る泡 B を大量に発生させることができ、放電部 2 5 の放電により沿面放電が生じている貫通孔 2 1 a において酸性成分の原料が大量に生成される。

40

【 0 0 4 4 】

そして、この貫通孔 2 1 a で大量に生成された酸性成分の原料が、送風部 2 6 による送風により、貫通部 2 1 a と連通して配置された貯留部 2 0 へ導入されて、貯留部 2 0 に貯留された水へ溶解される。

【 0 0 4 5 】

ここに、酸性成分の原料は、酸性成分が先述した過酸化水素や硝酸である場合には、スーパーオキシドラジカル、ヒドロキシラジカル、窒素酸化物、硝酸イオンが挙げられる。このような酸性成分の原料が、貯留部 2 0 に貯留されている水の中に溶け込んで過酸化水素や硝酸が発生する。

50

【 0 0 4 6 】

つまり、スーパーオキシドラジカル、ヒドロキシラジカルが水に溶け込んで過酸化水素が発生して、貯留部 20 に貯留されている水が、過酸化水素が溶解された水に変質する。また、窒素酸化物、硝酸イオンが水に溶け込んで硝酸が発生して、貯留部 20 に貯留されている水が、硝酸が溶解された水に変質する。そして、貯留部 20 に貯留されている水は、過酸化水素や硝酸が溶解された水に変質した際には、過酸化水素や硝酸が、陽イオン及び陰イオンにイオン化することにより、少なくとも陽イオンとして水素イオンが含まれた水となる。

【 0 0 4 7 】

このような酸性水溶液生成部 2 によれば、放電部 25 が、貯留部 20 の上流側において、絶縁スペーサ 21 が有する貫通孔 21a が貯留部 20 と連通した状態で配置されているので、放電部 25 と貯留部 20 とをコンパクトに一体形成できるので、装置全体をコンパクトにすることができる。

【 0 0 4 8 】

また、酸性成分の原料が、放電部 25 及び送風部 26 により貯留部 20 内の水に高濃度で溶解されるため、陽イオンが高濃度に含まれた酸性水溶液 M1 を生成することができる。

【 0 0 4 9 】

また、図 2 に示す還元水発生装置 1 において、還元成分生成部 4 は、水素よりもイオン化傾向が大きな元素で構成され、酸性水溶液 M1 に含まれる水素イオンを還元して、還元成分として水素分子を生成する還元物質 4A と、水素分子の生成量を調節する調節部 4B と、を備える。

【 0 0 5 0 】

このような還元成分生成部 4 において、還元物質 4A は、本実施形態では亜鉛である。尚、還元物質 4A は亜鉛以外にも、水素よりもイオン化傾向が大きい元素で構成された物質が挙げられる。また、調節部 4B は、還元物質 4A が着脱可能に取り付けられており、還元物質 4A が酸性水溶液 M1 に浸される範囲を調節する機能を有する。尚、調節部 4B は、本実施形態では、貯留部 20 の内部空間において上下に移動することが可能な調節棒である。しかしながら、調節部 4B は、貯留部 20 の内部空間において上下に移動する構成には限られない。

【 0 0 5 1 】

つまり、調節部 4B は、還元物質 4A が酸性水溶液 M1 に浸される範囲を調節できる機構が挙げられる。例えば、調節部 4B を回転させて還元物質 4A の酸性水溶液 M1 の液面に対する角度を調節することにより、還元物質 4A が酸性水溶液 M1 に浸される範囲が調節されてもよい。また、調節部 4B の回転が、手動だけではなく、モータの回転により行われてもよい。

【 0 0 5 2 】

このような還元成分生成部 4 において、還元物質（亜鉛）4A は、調節部（調節棒）4B が貯留部 20 の内部空間において上下に移動することに伴って、酸性水溶液 M1 に浸される範囲が大小する。

【 0 0 5 3 】

還元物質（亜鉛）4A において、酸性水溶液 M1 に浸された範囲が、酸性水溶液 M1 に含まれる水素イオンを還元する。すなわち、還元物質（亜鉛）4A において、酸性水溶液 M1 に浸された範囲が、酸性成分が酸性水溶液 M1 においてイオン化して発生した水素イオンへ電子を与え、自らは亜鉛イオンとなる。その結果、水素イオンが電子を受け取って水素原子となり、水素原子が 2 つずつ結合して水素分子となる。

【 0 0 5 4 】

このような還元成分生成部 4 によれば、酸性水溶液 M1 に高濃度で含まれる水素イオンを容易に還元して、還元成分 M2 として水素分子を生成することができる。また、高濃度で含まれる水素イオンを基に生成される水素分子の生成量を任意かつ容易に調節すること

10

20

30

40

50

ができるので、還元水 M 3 として、幅広い水素濃度を有する水素水を容易に発生させることができる。

【 0 0 5 5 】

また、図 2 に示す還元水発生装置 1 において、貯留部 2 0 において還元物質 4 A の略真上に相当する位置からは還元成分供給管 7 が導出されており、この還元成分供給管 7 を介して還元水生成部 5 が接続されている。ここに、還元成分 M 2 である水素分子は空気よりも比重が非常に小さいので還元物質 4 A の略真上に上昇するから、還元成分供給管 7 が、先述したように、還元物質 4 A の略真上から導出されている。

【 0 0 5 6 】

還元成分供給管 7 にはポンプ 8 A が設けられており、このポンプ 8 A が還元成分 M 2 を還元水生成部 5 へ送り出す。これにより、還元成分 M 2 が還元水生成部 5 へ導入されて還元水 M 3 が生成される。

【 0 0 5 7 】

また、図 2 に示す還元水発生装置 1 において、還元水生成部 5 からは還元水供給管 9 が導出されており、この還元水供給管 9 を介して還元水霧化部 9 が接続されている。還元水供給管 9 にはポンプ 8 B が設けられており、このポンプ 8 B が還元水 M 3 を還元水霧化部 6 へ送り出す。還元水霧化部 6 は、ポンプ 8 B により還元水生成部 5 から送り出された還元水 M 3 をミスト状に霧化して噴射する。

【 0 0 5 8 】

このような還元水発生装置 1 によれば、酸性水溶液 M 1 を生成する処理、前記処理により生成された酸性水溶液 M 1 に含まれる陽イオンへ電子を与えて還元して還元成分を生成する処理、前記処理により生成された還元成分を水に溶解させる処理を順次行えば、還元水 M 3 が発生するので、還元水 M 3 を簡便に発生させることができる。

【 0 0 5 9 】

ここで、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置として、図 2 に示す還元水発生装置 1 以外にも、様々な具体的構成例が挙げられる。尚、以下に示す具体的構成例 2 ~ 4 は、主として水取得部 3 の種々の構成例を示している。また、以下に示す具体的構成例 5 ~ 8 は、主として還元水霧化部 6 の種々の構成例を示している。また、以下に示す具体的構成例 9 は、還元水発生装置 1 が物品に内蔵された例を示している。

【 0 0 6 0 】

図 3 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 2 を示す図である。尚、図 2 に示す還元水発生装置 1 と同一の要素は、図 2 に示す符号と同一の符号が付される。また、説明が省略される。

【 0 0 6 1 】

[具体的構成例 2]

図 3 に示す還元水発生装置 1 において、水取得部 3 は、冷媒ガスを高温高压に圧縮した後放熱させて冷媒液とする放熱部 3 4 と、冷媒液を減圧した後気化させて冷媒ガスとする冷却部 3 7 と、を備える。すなわち、水取得部 3 は、放熱部 3 4 及び冷却部 3 7 を有した熱交換器を備える。

【 0 0 6 2 】

このような水取得部 3 において、放熱部 3 4 及び冷却部 3 7 は、冷凍サイクル部 F に備えられている。そして、放熱部 3 4 は、冷媒ガスを高温高压に圧縮する圧縮器 3 5 と、高温高压とされた冷媒ガスを放熱することで冷却して冷媒液とする凝縮器 3 6 とを備える。

【 0 0 6 3 】

また、冷却部 3 7 は、ドライヤ D により乾燥された冷媒液を減圧して気化しやすくする膨張弁 3 0 と、減圧された冷媒液を気化させて冷媒ガスとする蒸発器 3 1 と、蒸発器 3 1 に当接して設けられた熱伝導部材 3 2 と、熱伝導部材 3 2 に当接して設けられた結露水発生部 3 3 と、を備える。

【 0 0 6 4 】

このような冷却部 3 7 において、結露水発生部 3 3、熱伝導部材 3 2、及び、蒸発器 3

10

20

30

40

50

1 は、熱的に接続されており、蒸発器 3 1 による冷却の効果が、熱伝導部材 3 2 を通じて結露水発生部 3 3 に及ぶ。その結果、結露水発生部 3 3 が冷却され、結露水発生部 3 3 の周囲の空気が冷却されて結露水発生部 3 3 の表面に結露水（以下、単に「水」という）W が付着する。尚、結露水発生部 3 3 と熱伝導部材 3 2 とは一体形成されていてよい。また、結露水発生部 3 3 に熱伝導部材 3 2 が固着されていてよい。また、結露水発生部 3 3 に熱伝導部材 3 2 が接触していてもよい。いずれの場合も、結露水発生部 3 3 と熱伝導部材 3 2 とで熱を高効率でやり取りできる構成が好ましい。

【0065】

このような冷却部 3 7 により結露水発生部 3 3 に発生した水 W は、水タンク T に流入し、酸性水溶液生成部 2 に吸い上げられる。酸性水溶液生成部 2 に吸い上げられた水 W は、酸性水溶液生成部 2、還元成分生成部 4、及び、還元水生成部 5 により還元水 M 3 とされ、還元水霧化部 6 により霧化され、送風ファン 1 0 による送風により散布される。

10

【0066】

このような水取得手段 3 によれば、冷却部 3 7 の冷却効果により空気中の水分を結露させて水を取得するため、ユーザが酸性水溶液 M 1 を生成するための水を補充する必要がない。

【0067】

図 4 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 3 を示す図である。尚、図 2 に示す還元水発生装置 1 と同一の要素は、図 2 に示す符号と同一の符号が付される。また、説明が省略される。

20

【0068】

[具体的構成例 3]

図 4 に示す還元水発生装置 1 において、水取得部 3 は、冷却面 4 0 による冷却により、空気中の水分を結露させて水を取得するペルチェ素子 3 8 を備える。

【0069】

ペルチェ素子 3 8 は、前記冷却面 4 0 及び放熱面 4 2 を備える。そして、冷却面 4 0 には結露水発生部 3 3 が取り付けられている。尚、冷却面 4 0 と結露水発生部 3 3 とは熱的に接続されていればよい。一方、放熱面 4 2 には放熱フィン 4 3 が取り付けられている。

【0070】

このような水取得部 3 において、ペルチェ素子用電源 4 1 によりペルチェ素子 3 8 が通電された際には、ペルチェ素子 3 8 の冷却面 4 0 が冷却され、その冷却効果が結露水発生部 3 3 に及ぶ。そのため、結露水発生部 3 3 も冷却されて、結露水発生部 3 3 の周囲の空気が冷却されて結露水発生部 3 3 の表面に水 W が付着する。一方、ペルチェ素子 3 8 の放熱面 4 2 からは熱が発生するが、その熱は放熱フィン 4 3 により放熱される。

30

【0071】

このようなペルチェ素子 3 8 により結露水発生部 3 3 に発生した水 W は、水タンク T に流入し、酸性水溶液発生部 2 に吸い上げられる。酸性水溶液生成部 2 に吸い上げられた水 W は、酸性水溶液生成部 2、還元成分生成部 4、及び、還元水生成部 5 により還元水 M 3 とされ、還元水霧化部 6 により霧化され、送風ファン 1 0 による送風により散布される。

【0072】

このような水取得部 3 によれば、装置の体積が小さく、騒音や振動が生じないペルチェ素子 3 8 で水を取得できるので、水取得部 3 をコンパクトにすることができるとともに、水取得に騒音や振動が生じない。

40

【0073】

図 5 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 4 を示す図である。尚、図 2 に示す還元水発生装置 1 と同一の要素は、図 2 に示す符号と同一の符号が付される。また、説明が省略される。

【0074】

[具体的構成例 4]

図 5 に示す還元水発生装置 1 において、水取得部 3 は、空気中の水分を吸着する吸着剤

50

４５と、吸着剤４５を加熱して吸着剤４５に吸着された水分を脱離させるヒーター４９と、を備える。ここに、吸着剤４５は、例えば、ゼオライトが好適である。

【００７５】

このような水取得部３において、ハウジング５１内の下部には、ポリプロピレン等の硬質素材からなる水タンクＴが設けられており、この水タンクＴの上開口Ｔａを吸着体４４で閉塞している。

【００７６】

吸着体４４は、主体となる吸着材４５と、吸着剤４５の裏面側に配設された網等の通水性がある硬質の裏板４６と、吸着剤４５の表面側に配設された透湿性且つ非透水性のフィルム４７とで構成されている。そして、裏板４６は、水タンクＴの上開口Ｔａに設けられた受け部４８に支持されており、裏板４６上に吸着材４５が充填され、上開口Ｔａの上端がフィルム４７でシールされている。また、吸着体４４内には、ヒーター４９が設けられている。

【００７７】

また、吸着体４４には水搬送部５０が嵌挿されており、水搬送部５０の下端部が、水タンクＴの下部に位置しており、水搬送部５０の上端部がハウジング５１の上部に位置している。

【００７８】

このような水搬送部５０は、棒状の形状とされており、水タンクＴに溜まった水を先端（上端）に毛細管現象で搬送するための細い孔を形成したもの又は多孔質の材料で形成されている。

【００７９】

このような水取得部３において、空気中の水分が破線矢印で示すように、フィルム４７を介して吸着材４５に吸着される。このように空気中の水分が吸着した吸着剤４５から水分を脱離させるには、ヒーター４９に通電する。そして、ヒーター４９により熱せられた吸着剤４５からは、水分が脱離する。吸着材４５から脱離した水は裏板４６から水タンクＴ内に流れて溜まる。一方、吸着剤４５に水分を吸着させるには、ヒーター４９への通電を停止する。

【００８０】

このようにして水タンクＴに溜まった水は、水搬送部５０における毛細管現象により、酸性水溶液生成部２へ送られる。酸性水溶液生成部２に送られた水Ｗは、酸性水溶液生成部２、還元成分生成部４、及び、還元水生成部５により還元水Ｍ３とされ、還元水霧化部６により霧化され、送風ファン１０による送風により散布される。

【００８１】

この構成によれば、吸着剤４５が空気中の水分を吸着し、吸着剤４５に吸着された水分が、酸性水溶液Ｍ１の生成のために使用されるので、酸性水溶液Ｍ１を生成するための水を、装置に通電しなくても空気中から取得できるので、消費電力の抑制を図ることができる。

【００８２】

図６は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例５を示す図である。尚、図２に示す還元水発生装置１と同一の要素は、図２に示す符号と同一の符号が付される。また、説明が省略される。

【００８３】

[具体的構成例５]

図６に示す還元水発生装置１において、還元水霧化部６は、還元水Ｍ３に超音波を放射して霧化させる超音波放射素子６０を備える。このような超音波放射素子６０は、基板６１、断熱層６２、及び、発熱体６３を備える。

【００８４】

超音波放射素子６０において、基板６１は例えばシリコン基板からなる。また、断熱層６２は、基板６１の厚み方向の一表面側に形成されており、基板６１に比べて熱伝導率が

10

20

30

40

50

十分に小さな多孔質シリコン層からなる。また、発熱層 6 3 は、断熱層 6 2 上に形成され、断熱層 6 2 よりも熱伝導率及び導電率が大きな金属薄膜（例えば、金薄膜）からなる。

【 0 0 8 5 】

このような超音波放射素子 6 0 において、発熱体 6 3 への交流電流の通電に伴う発熱体 6 3 と媒体（例えば、空気）との熱交換により、超音波が発生する。

【 0 0 8 6 】

このような超音波放射素子 6 0 により、還元水生成部 5 により生成された還元水 M 3 に対して、超音波が放射される。その結果、還元水 M 3 の液面が順次霧化され、粒径がナノメートルサイズの液滴を散布することができる。

10

【 0 0 8 7 】

図 7 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 6 を示す図である。尚、図 2 に示す還元水発生装置 1 と同一の要素は、図 2 に示す符号と同一の符号が付される。また、説明が省略される。

【 0 0 8 8 】

[具体的構成例 6]

図 7 に示す還元水発生装置 1 において、還元水霧化部 6 は、表面弾性波を発生して、表面弾性波により還元水 M 3 を霧化させる表面弾性波発生部 6 4 を備える。このような表面弾性波発生部 6 4 は、基板 6 1 の一表面の一端に設けられ、高周波電源が接続された振動子から構成されている。このような表面弾性波発生部 6 4 では、振動子が振動した際には、その振動波が基板 6 1 の前記一表面上を表面弾性波となって伝播する。

20

【 0 0 8 9 】

一方、基板 6 1 の前記一表面の他端には凹状の水溜め部 2 0 が設けられており、水溜め部 2 0 には、水溜め部 2 0 に水 W が溜まった状態で水 W に浸される陽極 5 3 及び陰極 5 4 が設けられている。この陽極 5 3 及び陰極 5 4 は、水溜め部 2 0 に溜まった水 W を電気分解して陰極 5 4 側に還元水（ここでは水素水）M 3 を生成する機能を有している。つまり、陽極 5 3 及び陰極 5 4 は、先述した、酸性水溶液生成部 2、還元成分生成部 4、及び、還元水生成部 5 の機能を 1 つに集約したものである。

【 0 0 9 0 】

また、このような還元水発生装置 1 において、水取得部 3 は、ペルチェ素子 3 8 で構成されており、ペルチェ素子 3 8 へ通電した際には、ペルチェ素子 3 8 の冷却部 4 0 による冷却効果により空気中の水分を結露させて水 W を取得する。そして、取得された液体 W は毛細管 5 2 を毛細管現象により移動して、基板 6 1 上の水溜め部 2 0 へと送られる。

30

【 0 0 9 1 】

このような還元水発生装置 1 によれば、ペルチェ素子 3 8 への通電により取得された水 W は、陽極 5 3 及び陰極 5 4 により電気分解されて、陰極 5 4 側で還元水 M 3（ここでは水素水）となる。そして、還元水 M 3 は、表面弾性波発生部 6 4 により発生され基板 6 1 上に伝播される表面弾性波によって霧化され還元水ミストとなり、送風ファン 1 0 によって空間へと散布される。

【 0 0 9 2 】

このような還元水発生装置 1 によれば、表面弾性波が伝播する振動面を、還元水 M 3 の水面と同じ高さに位置させることができるので、装置 1 をコンパクトにすることができる。

40

【 0 0 9 3 】

尚、このような還元水発生装置 1 において、水取得部 3 は、ペルチェ素子 3 8 への通電により水 W を取得する構成には限定されない。例えば、具体的構成例 2 に例示する熱交換器の冷却部を使用する構成、及び、具体的構成例 4 に例示する吸着剤 4 5 による水分吸着効果を使用する構成が挙げられる。

【 0 0 9 4 】

図 8 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 7 を示す図である。

50

尚、図 2 に示す還元水発生装置 1 と同一の要素は、図 2 に示す符号と同一の符号が付される。また、説明が省略される。

【 0 0 9 5 】

[具体的構成例 7]

図 8 に示す還元水発生装置 1 において、還元水霧化部 6 は、放電電極 6 5 及び対向電極 6 6 と、放電電極 6 5 に還元水 M 3 を供給する還元水供給管 6 7 と、放電電極 6 5 に高電圧を印加する高電圧印加部 6 8 と、を備える。

【 0 0 9 6 】

このような還元水霧化部 6 において、還元水送水管 6 7 に流入した還元水 M 3 は、還元水供給管 6 7 を通り放電電極 6 5 の先端部 6 5 a まで送られる。

10

【 0 0 9 7 】

このように放電電極 6 5 に還元水 M 3 が供給された状態で、高電圧印加部 6 8 により放電電極 6 5 と対向電極 6 6 との間に高電圧を印加した際には、放電電極 6 5 の先端部 6 5 a に供給された還元水 M 3 と対向電極 6 6 との間にクーロン力が働き、還元水 M 3 の液面が局所的に錐状に盛り上がる。このように還元水 M 3 の液面が局所的に錐状に盛り上がった箇所がテーラーコーン T である。

【 0 0 9 8 】

このようにテーラーコーン T が形成されると、該テーラーコーン T の先端に電荷が集中してテーラーコーン T の先端における電界強度が大きくなり、テーラーコーン T の先端に生じるクーロン力が大きくなる。すると、更にテーラーコーン T が成長する。

20

【 0 0 9 9 】

このようにテーラーコーン T が成長し該テーラーコーン T の先端に電荷が集中して電荷の密度が高密度となると、テーラーコーン T の先端部分の還元水 M 3 が大きなエネルギー（高密度となった電荷の反発力）を受け、表面張力を超えて分裂・飛散（レイリー分裂）を繰り返す。その結果、ナノメートルサイズの粒径を有する還元水 M 3 が大量に発生する。

【 0 1 0 0 】

このような還元水発生装置 1 によれば、粒径がナノメートルサイズの液滴を散布することができる。尚、図 8 に示す還元水発生装置 1 において、放電電極 6 5 及び対向電極 6 6 で静電霧化部が構成されているが、対向電極 6 6 が必ず設けられていなければならないことはなく、放電電極 6 5 のみで静電霧化部が構成されていてもよい。この場合でも、放電電極 6 5 において放電が生じて、静電霧化された還元水 M 3 が、図示しない筐体方向などに向かって散布される。

30

【 0 1 0 1 】

図 9 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 8 を示す図である。尚、図 2 に示す還元水発生装置 1 と同一の要素は、図 2 に示す符号と同一の符号が付される。また、説明が省略される。

【 0 1 0 2 】

[具体的構成例 8]

図 9 に示す還元水発生装置 1 において、還元水霧化部 6 が、還元水 M 3 を加圧するポンプ（加圧部）17 と、ポンプ 17 により加圧された還元水 M 3 を射出するための複数の小孔 19 と、を備える。

40

【 0 1 0 3 】

このような還元水発生装置 1 において、水取得部 3 より得られた水 W は、酸性水溶液生成部 2、還元成分生成部 4、及び、還元水生成部 5 により還元水 M 3 とされる。そして、還元水 M 3 は、ポンプ 17 によってサウナスーツ X 1 内に張り巡らされた配管 18 へと供給される。配管 18 へ供給された還元水 M 3 は、配管 18 に複数設けられた小孔 19 より噴霧される。この構成によれば、還元水 M 3 を大量に霧化させることができる。

【 0 1 0 4 】

図 10 は、本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 9 を示す図である

50

。尚、図 2 に示す還元水発生装置 1 と同一の要素は、図 2 に示す符号と同一の符号が付される。また、説明が省略される。

【 0 1 0 5 】

[具体的構成例 9]

図 1 0 に示す還元水発生装置 1 は、美顔器 X 2 に内蔵されて使用されている。このような美顔器 X 1 は、還元水 M 3 を還元ミストとして放出する還元ミストノズル 1 1 及びスチームを放出するスチームノズル 1 2 をそれぞれ 1 個ずつ備えている。

【 0 1 0 6 】

具体的には、スチームを放出する際は水タンク T に貯水した水は、水タンク T と接続されたボイラー 1 1 に送られ、ヒーター 1 4 で加熱されて気化する。ボイラー 1 1 は、スチーム経路 1 5 と接続されている。ボイラー 1 1 により発生したスチームは、スチーム経路 1 5 を通じてスチームノズル 1 2 へと送られ、スチームノズル 1 2 より吐出される。

【 0 1 0 7 】

一方、還元ミスト散布の際には、美顔器 X 1 は、水タンク T に貯水された水を給水管 1 3 により、酸性水溶液生成部 2、還元成分生成部 4、及び、還元水生成部 5 へ送り込み、還元水 M 3 を生成する。生成された還元水 M 3 は、還元水供給管 9 により還元水霧化部 6 へと送られ、霧化されることで、還元ミストとして還元ミストノズル 1 1 より吐出される。

【 0 1 0 8 】

尚、本実施形態に係る還元水発生装置 1 は、サウナスーツ X 1 や美顔器 X 2 の他、空気調和器、ヘアドライヤ、ヘアアイロン、サウナ装置、ユニットバスなど、各種の物品に内蔵させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 9 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 1 を示す図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 2 を示す図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 3 を示す図である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 4 を示す図である。

【 図 6 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 5 を示す図である。

【 図 7 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 6 を示す図である。

【 図 8 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 7 を示す図である。

【 図 9 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 8 を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明の一実施形態に係る還元水発生装置の具体的構成例 9 を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 0 】

- 1 還元水発生装置
- 2 酸性水溶液生成部
- 3 水取得部
- 4 還元成分生成部
- 4 A 還元物質
- 4 B 調節部
- 5 還元水生成部
- 6 還元水霧化部
- 1 7 ポンプ
- 1 9 小孔
- 2 0 貯留部
- 2 5 放電部
- 2 1 絶縁スペーサ

10

20

30

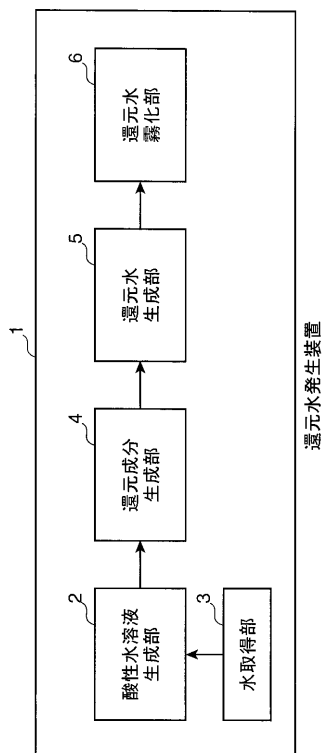
40

50

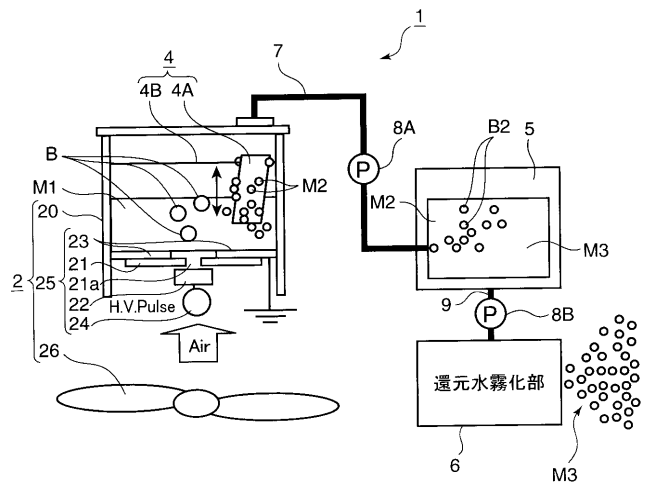
- 2 1 a 貫通孔
- 2 2 上流側電極
- 2 3 下流側電極
- 2 4 高電圧印加部
- 2 6 送風部
- 3 4 放熱部
- 3 5 冷却部
- 3 8 ペルチエ素子
- 4 0 冷却面
- 4 5 吸着剤
- 4 9 ヒーター
- 6 0 超音波放射素子
- 6 4 表面弾性波発生部
- 6 5 放電電極
- 6 6 対向電極
- M 1 酸性水溶液
- M 2 還元成分
- M 3 還元水

10

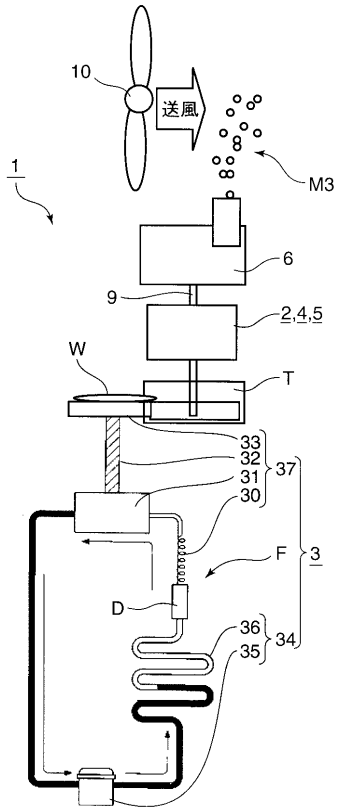
【図 1】



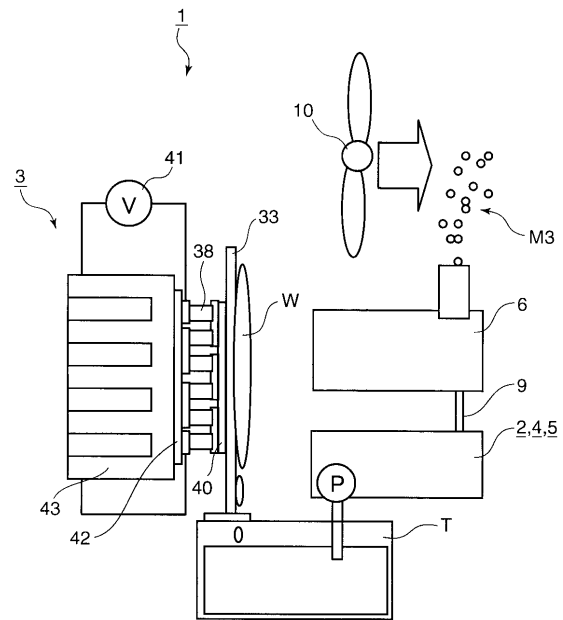
【図 2】



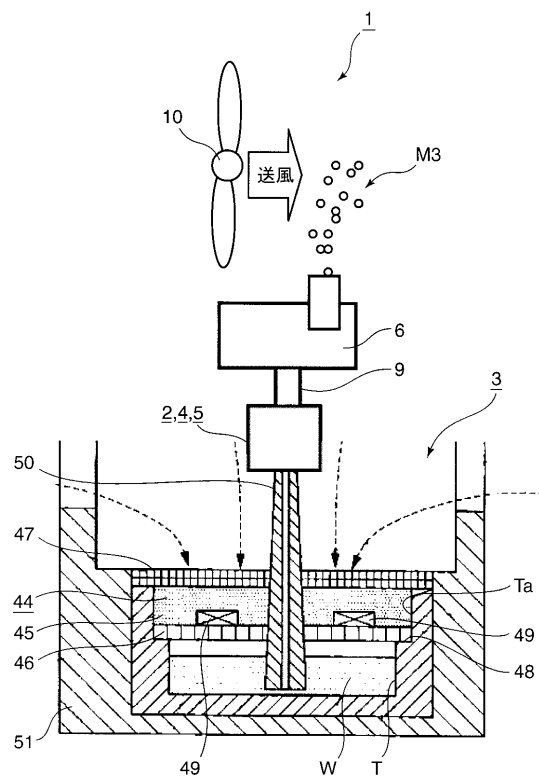
【図 3】



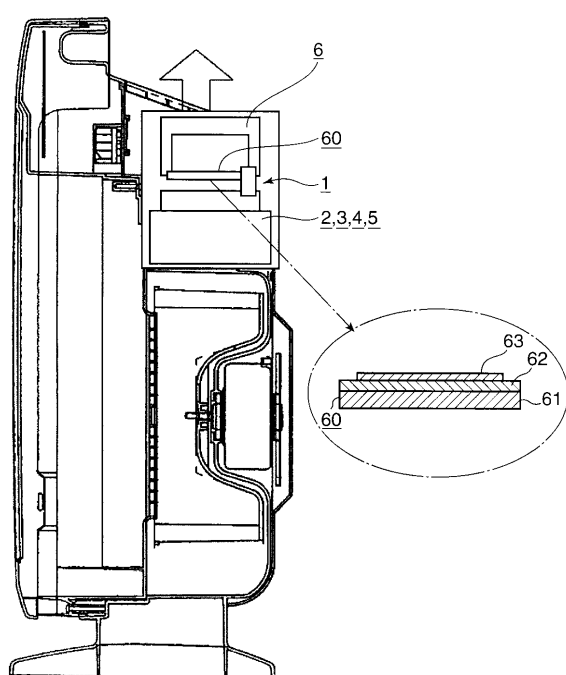
【図 4】



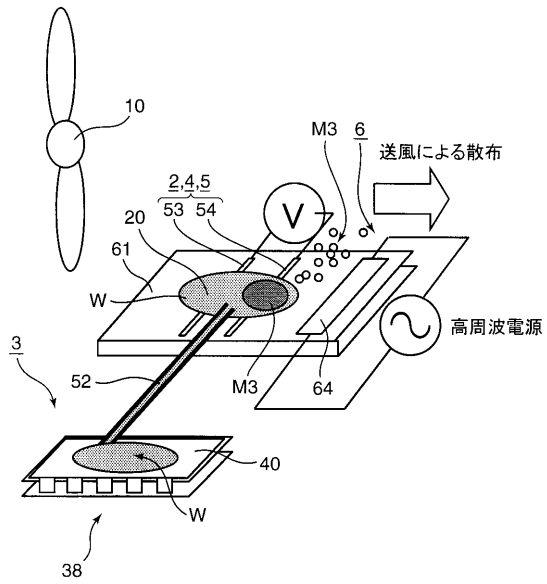
【図 5】



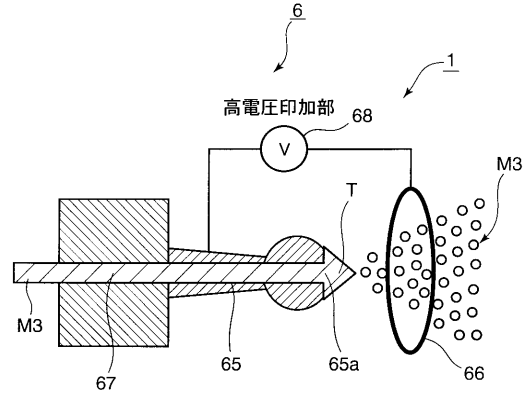
【図 6】



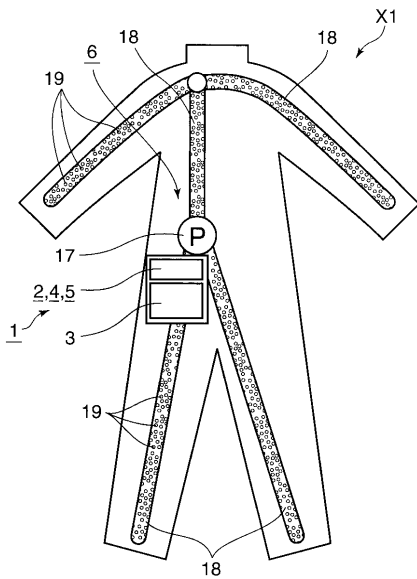
【図 7】



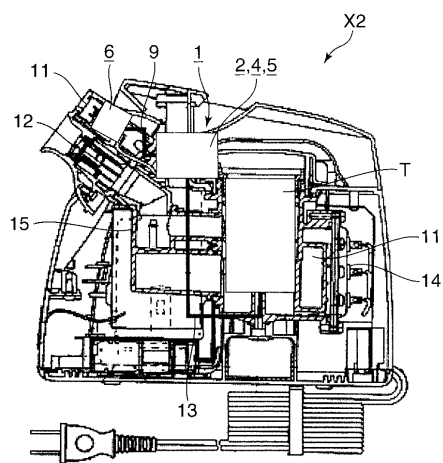
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	C 0 2 F 1/68 5 3 0 B	
	C 0 2 F 1/70 Z	

(72) 発明者 大江 純平
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 三嶋 有紀子
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 須田 洋
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 オノ本 良典
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 浅野 幸康
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 小村 泰浩
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 山口 友宏
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

F ターム (参考) 4D050 AA01 BA14 BD03 BD04 BD06
4K021 AB25 BA02 BB03 BC01 BC05 BC07 CA05 CA08 CA09 CA12
DA06 DA13 DC15