

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年12月6日 (06.12.2007)

PCT

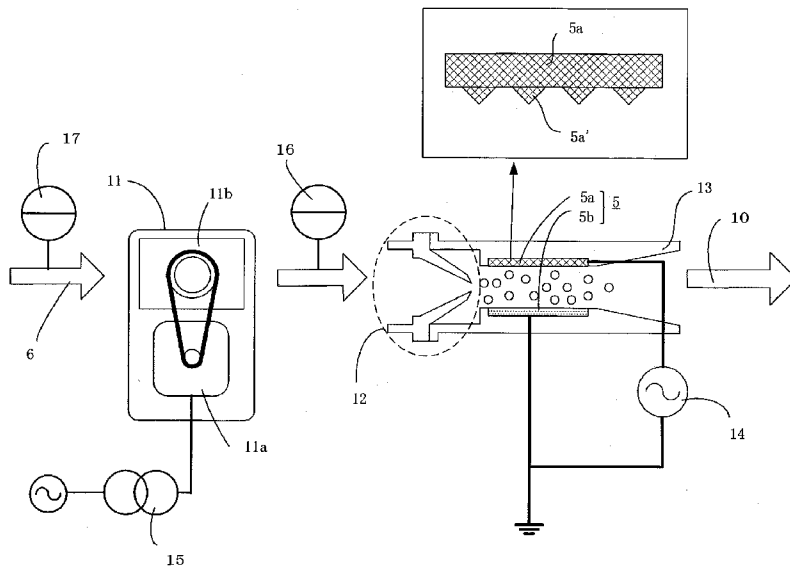
(10) 国際公開番号
WO 2007/138773 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/48 (2006.01) *C02F 1/72* (2006.01)
C02F 1/32 (2006.01) *C02F 1/74* (2006.01)
C02F 1/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/054875
- (22) 国際出願日: 2007年3月13日 (13.03.2007)
- (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2006-151538 2006年5月31日 (31.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
 安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)
- [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石
 2番1号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池 英昭 (IKE,
 Hideaki). 吐合 一徳 (HAKIAI, Kazunori).
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
 BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
 DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
 HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
 KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG,
 MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
 PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
 SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
 VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: WATER TREATMENT APPARATUS

(54) 発明の名称: 水処理装置



(57) Abstract: A compact, inexpensive and highly reliable water treatment apparatus exhibiting high water treatment effects through synergism of chemical and physical actions without requiring equipment for supplying air or oxygen gas. The water treatment apparatus performs treatment by applying a high voltage to an electrode (5) provided in the conduit (13) for conducting water (6) to be treated and comprises a cavitation bubble generating nozzle (12) provided in the vicinity of the prestage of the electrode (5) while having an orifice in the water conduction conduit (13) in order to generate bubbles by cavitation in the water (6) at the post-stage of the most contracted portion, and a booster pump (11) for feeding the water (6) at a predetermined pressure to the prestage of the cavitation bubble generating nozzle (12).

(57) 要約: 空気または酸素ガスを供給する設備が不要で、化学的および物理的な相乗作用による水処理効果が高く、コンパクトで安価な且つ信頼性の高い水処理装置を得る。本発明の水処理装置は、被処理水(6)の通水管路(13)内に設けた電極(5)に高電圧を印加して処理を行うもので、電極(5)

[続葉有]

WO 2007/138773 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

の前段近傍に設けられ通水管路(13)内にオリフィスを有し、この最収縮部の後段で被処理水(6)にキャビテーションによるバブルを発生させるキャビテーションバブル発生ノズル(12)と、このキャビテーションバブル発生ノズル(12)の前段に被処理水(6)を一定の圧力で送給する加圧ポンプ(11)とを設けた構造である。

明 細 書

水処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、上水、下水、産業排水、ゴミ処理場浸出水、畜産排水、工業用排水、食品加工用排水、半導体等洗浄用排水、プール用水、船舶用バラスト用排水、河川・湖沼等の汚染水等における有機物、微生物、細菌類もしくはアンモニア含有水の処理を行う水処理装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、用・排水中に含まれる有害あるいは不快な要因となる、有機物や細菌類の処理に、放電等により生成されるオゾンやヒドロキシラジカル等の活性種を利用して水を浄化する処理方式が定着しつつある。

オゾンやヒドロキシラジカル等の活性種は、それ自身もつ強力な酸化力で水中に溶解している溶存性の有機物を酸化分解する作用があり、上下水のみならず産業用排水、プール用水、船舶用バラスト用排水等の各種用排水のCOD、脱色、脱臭、殺菌、有害な難分解性有機物等の除去手段として導入が広がりつつある。

オゾンを利用した一般的な処理方法としては、空気または高濃度酸素を放電空間に通気して気体オゾンを生成し、これを散気等により水中に溶解して除去対象物質に接触反応させるといったものである。しかし、この方法は電力効率が悪いこと、大型の装置、高いコスト等の問題がある。

こうした対策として、水中に設置した電極間で空気や酸素を積極的且つ効率的に曝気することによって微小気泡を発生させ、こうした水中内の気泡空間で放電を発生させるといった方法が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

このときの水処理装置は図5のようになっている。図において、1は処理槽、2はガス供給手段、3は中空糸膜、4は高電圧電源、5は電極である。なお、中空糸膜3および電極5は水中に設置されている。微細孔をもつ中空糸膜3の両側に対向して設けた電極5に、直流、交流あるいはパルス状の高電圧を印加すると、中空糸膜3の微細孔によりできる微細気泡内で局所的なパルス放電が発生する。これにより、微細気泡

中の酸素が発生している高密度のパルス放電に接触することにより、電気エネルギーによって励起されてオゾンが生成し、このオゾンが除去対象有機物に作用するといったものである。

また、前述のような電極間に積極的に曝気を行うのではなく、放電の核となる大きさの揃った微小気泡を放電空間全体に満遍なく効率良く発生させるといった方法も提案されている(例えば、特許文献2参照)。

このときの水処理装置は図6のようになっている。図において、6は被処理水、7は高圧槽、8は酸素リッチガス、9は低圧槽、10は処理水である。なお、前出の符号は省略した。高圧槽7内で水中に酸素リッチガス8を溶解させ、ついで減圧した低圧槽9内で溶解した酸素リッチガス8を水中に微細気泡として電極5間に発生させ、この微細気泡をパルス放電下に曝すことによって、オゾン及び/またはOHラジカル溶解量の高い高酸化性水を生成させるといったものである。

特許文献1:特開平5-319807

特許文献2:特開2001-10808

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、いずれの方法についても以下のような共通の問題がある。

放電空間を形成するための微細気泡を生成するために、空気または酸素ガスを供給する設備や、気泡を微細化するための設備が付随されている。同時に水中に未溶解の気泡を脱気する設備や、脱気後の排ガス処理設備が必要であることが容易に予測されるなど、コンパクト化、低コスト化は極めて困難である。

また、微細化された気泡中の圧力は、ほぼ大気圧と同等か、それよりも高い圧力となっている。このため、放電空間を形成するときの放電開始電圧が高く、高電圧印加が必要であるため受電設備が大規模になる。

なお、オゾンやヒドロキシラジカル等の活性種を主とする化学的な作用のみに期待できる方法であり、被処理水中に浮遊物等が混在する場合には効果が制限されるといったようことも懸念される。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、放電空間をより容易に形

成することができ、オゾンやヒドロキシラジカル等の活性種による化学的な作用と同時に、破碎等の物理的な作用も有したコンパクトで、低コストの水処理装置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

[0004] 上記問題を解決するため、本発明は次のように構成したものである。

請求項1に記載の発明は、被処理水の通水管路内に対向させて設けた電極間に高電圧を印加して処理を行う水処理装置において、前記被処理水中にキャビテーションバブルを発生させるキャビテーションバブル発生ノズルを前記電極の前段近傍に配置し、前記被処理水を一定の圧力で送給する加圧ポンプを前記キャビテーションバブル発生ノズルの前段に配置したものである。

請求項2に記載の発明は、前記電極を、線形状、棒形状、平板形状のうち同形状を含む二つを組み合わせたもの、線形状または棒形状のものと螺旋形状のものとを組み合わせたもののいずれかとしたものである。

請求項3に記載の発明は、前記電極を前記キャビテーションバブル発生ノズルの先端部の周囲に配置したものと、それに対向させて前記通水管路内に配置したものとからなるものである。

請求項4に記載の発明は、前記電極の表面に突起を形成したものである。

請求項5に記載の発明は、前記加圧ポンプの電動機とポンプを絶縁材料ベースに一定の絶縁間隔をおいて配置するとともに、前記電動機の回転シャフトとポンプの回転シャフトを絶縁材料によるVベルトもしくは絶縁材料を介して接続するものである。

請求項7に記載の発明は、通水時において、前記キャビテーションバブル発生ノズルの前段の圧力、もしくは前記キャビテーションバブル発生ノズル前後の差圧を監視する圧力監視装置を設置するものである。

請求項8に記載の発明は、前記被処理水の導電率を監視する導電率計を設置するものである。

請求項9に記載の発明は、前記キャビテーションバブル発生ノズルの前段または後段に過酸化水素を注入する過酸化水素注入手段を設けたものである。

請求項10に記載の発明は、前記電極が対向する通水管路の空間に、紫外線を照射する手段を設けたものである。

請求項11に記載の発明は、前記加圧ポンプまたは前記キャビテーションバブル発生ノズルの前段に、水中の溶存酸素を富化させる溶存酸素富化手段を設けたものである。

発明の効果

[0005] 請求項1に記載の発明によると、圧送水はオリフィスの最収縮部を通過直後、急激な圧力降下により無数の小さなキャビテーションバブルが発生する。このため、空気または酸素ガスを供給する設備や、気泡を微細化するための設備は不要である。また、この気泡は短時間で自然消滅し、被処理水中に気泡が残留することがないため、脱気や排ガス処理設備が不要となる。このようにコンパクト且つ安価なコストでの装置の提供が可能となる。また、微細化したキャビテーションバブルは大気圧以下で生じているため、放電開始電圧は低く、受電設備の小規模化が可能であり、装置の信頼性向上にもつながる。さらには、キャビテーションバブル崩壊時に発生する衝撃力が作用するなど、物理的な相乗効果が大きいと期待される装置となる。

請求項2に記載の発明によると、電極の構造や組み合わせを水質や水量に応じて最適化するため、安定した放電空間が形成されて処理効率が向上する。

請求項3に記載の発明によると、電極を設置した部分は、被処理水がオリフィス最収縮部を通過した直後であるため、通水管路内で最も減圧され、且つキャビテーションバブルの発生が促進される。このため、より低い放電開始電圧で放電が発生する。また、電極間を被処理水が通過するときの管路抵抗を小さくできるため、被処理水の送給圧力を低下させて流量を増加させることができるようになり処理効率が向上する。

請求項4に記載の発明によると、電極表面の突起構造により放電形成を促し、処理効率が向上する。

請求項5に記載の発明によると、電極への高電圧印加時に被処理水を經由して加圧ポンプのポンプの電位差が高電圧になった際、電動機における低圧電源系統経由の地絡を防止し、装置の破損や人体への感電を防止することができる。

請求項6に記載の発明によると、電極への高電圧印加時に被処理水を經由して加

圧ポンプのポンプ及び電動機の電位差が高電圧になった際、低圧電源系統経由の地絡を防止し、装置の破損や人体への感電を防止することができる。

請求項7に記載の発明によると、キャビテーションバブル発生安定化を図り、通水状態に異常が生じた際には圧力の変動を検出することにより、即座に高電圧の印加もしくは装置の停止を行う。これにより、安全かつ安定した処理を行うことができ、信頼性の高い装置を提供することが可能となる。

請求項8に記載の発明によると、被処理水の水質変動等により導電率が上昇し、安定した放電の発生及び処理が不能になることを未然に防止して、安全かつ安定した処理を行うことができ、信頼性の高い装置を提供することが可能となる。

請求項9に記載の発明によると、過酸化水素と放電により生成したオゾンにより、ヒドロキシラジカル等の活性種の生成が促され、難分解性有機物等の分解効果が向上する。

請求項10に記載の発明によると、紫外線と放電により生成したオゾンにより、ヒドロキシラジカル等の活性種の生成が促され、難分解性有機物等の分解効果が向上する。

請求項11に記載の発明によると、放電により高濃度のオゾンやヒドロキシラジカル等の活性種の生成が促され、更なる処理効率の向上が期待できる。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]本発明の実施例1を示す水処理装置の概略構成図
- [図2]本発明の実施例2を示す電極部分の断面図
- [図3]本発明の実施例2を示す他の電極部分の断面図
- [図4]本発明の実施例3を示す水処理装置の概略構成図
- [図5]従来の水処理装置を示す概略図
- [図6]従来の水処理装置を示す概略図

符号の説明

- [0007] 1 処理槽
- 2 ガス供給手段
- 3 中空糸膜

- 4 高電圧電源
- 5、5a、5b 電極
- 5a' 突起
- 6 被処理水
- 7 高圧槽
- 8 酸素リッチガス
- 9 低圧槽
- 10 処理水
- 11 加圧ポンプ
- 11a 電動機
- 11b ポンプ
- 12 キャビテーション発生ノズル
- 13 通水管路
- 14 高電圧電源
- 15 高電圧絶縁トランス
- 16 圧力監視装置
- 17 導電率計
- 18 過酸化水素注入手段
- 19 溶存酸素富化手段
- 20 紫外線照射手段

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

実施例 1

[0009] 図1は本発明の実施例1を示す水処理装置の概略構成図である。図において、11は加圧ポンプ、12はキャビテーション発生ノズル、13は通水管路、14は高電圧電源、15は高電圧絶縁トランス、16は圧力監視装置、17は導電率計である。なお、前出の符号や説明は省略する。

本発明が特許文献1および特許文献2と異なる主要な部分は、被処理水を一定の

圧力で送給する加圧ポンプ11と、キャビテーションバブル発生ノズルを配設しており、該キャビテーションバブル発生ノズルの後段近傍において、通水管路内に一定の間隔で対向させた電極を設置している点である。特許文献1および特許文献2のような空気または酸素ガスを供給する設備や、供給されたガスを微細気泡化するための設備は付随しておらず、水中に未溶解の気泡を脱気する設備や、脱気後の排ガス処理設備も付随しない。また、オゾンやヒドロキシラジカル等の活性種を主とする化学的な作用のみに期待するものでなく、キャビテーションバブル崩壊時に生じる衝撃力による物理的な作用との相乗効果により、圧倒的に処理効率を向上させることを可能とするものである。

[0010] つぎに、本実施例の動作について説明する。

(1)被処理水6は加圧ポンプ11により一定の圧力で配管中途部に配設されたキャビテーション発生ノズル12に送給される。キャビテーション発生ノズル12はオリフィス形状を有しており最収縮部を通過直後、この後段近傍では急激な圧力低下が生じる。そのとき液体の飽和蒸気圧以下になった領域では沸騰現象が生じ、無数の小さなキャビテーションバブルが発生する。

なお、加圧ポンプ11により圧送するときの水圧は被処理水の水質等にもよるが、概々0.1～1.5MPaの範囲で設定するのが良い。

(2)キャビテーション発生ノズル12の後段近傍には、通水管路13内に一定の間隔で対向させてステンレス製の平板構造からなる電極5を設置している。陽極側(もしくは高圧側)の放電面は図中に示すような突起5a'を設けた構造にすることにより、放電開始電圧を降下することができ、安定した放電空間を形成することができる。本空間を該キャビテーションバブルが通過する際、高電圧電源14から高周波の正弦状波形、パルス波形もしくは矩形等の高電圧を印加することにより、該キャビテーションバブル中に含まれる蒸気や酸素が高密度の電気エネルギーによって励起され、ヒドロキシラジカルやオゾン等の活性種が生成される。これらは速やかに被処理水中に溶け込み、処理対象有機物と効果的に反応し、これを分解する。同時に放電空間に形成される強力な電界や紫外線により、微生物や菌類の殺菌も可能となる。なお、電極間距離は30mm以下が好ましい。適切な印加電圧・周波数は、電極間距離、被処理水

の水質や流速、あるいは水圧等に影響されるが、10kV以下、10kHz以下において設定するのが良い。また、本実施例ではステンレス製の電極としたが、この表面を無機絶縁材料等でコーティングする等、材質や構成は特に制限されない。

(3)キャビテーションバブルは流速が減じて圧力が増加した箇所で消滅するが、急激に気泡が縮むため、気泡内に衝撃力が生じる。この衝撃力により被処理水中に混在する浮遊物や微生物等を粉砕することができる。

前述した(2)および(3)の現象が同空間で生じる際、それらの相乗作用により除去対象とする有機物を強力且つ効率的に処理し、清浄な処理水10を得ることができる。

以上により、空気または酸素ガスを供給する設備や、気泡を微細化するための設備は不要となる。また、キャビテーションバブルは短時間で消滅し、被処理水中に気泡が残留することがないため、脱気や排ガス処理設備は不要である。このようにコンパクト且つ安価なコストでの装置の提供が可能となる。また、微細化したキャビテーションバブルは大気圧以下で生じているため、放電開始電圧は低く、受電設備の小規模化が可能であり、装置の信頼性も向上する。

また、本装置の信頼性や安全性を向上し、安定した処理を行うために(4)～(6)の構成にしている。

(4)加圧ポンプ11は電動機11aとポンプ11bを絶縁材料ベースに一定の絶縁間隔をおいて配置するとともに、電動機11aの回転シャフトとポンプ11bの回転シャフトを絶縁材料によるVベルトもしくは絶縁材料を介して接続するようにしている。さらに、加圧ポンプの駆動電源は、高電圧絶縁トランス15を中継して電源を供給している。これにより、電極5への高電圧印加時に被処理水6を經由して加圧ポンプ11のポンプ11bまたは電動機11aの電位差が高電圧になった際、低圧電源系統経由の地絡を防止し、装置の破損や人体への感電を防止することができる。

(5)キャビテーションバブル発生ノズル12の前段、もしくは前後の差圧を監視する圧力監視装置16を設置しており、通水状態に異常が生じた際には圧力の変動を検出して、即座に高電圧の印加もしくは装置の停止を行う。

(6)被処理水6の導電率を監視する導電率計17を設置しており、被処理水12の水質変動等により導電率が上昇した際には高電圧の印加もしくは装置の停止を行う。これ

により、安定した放電の発生及び処理が不能になることを未然に防止することができる。

実施例 2

[0011] 図2および図3は本発明の実施例2を示す電極部分の断面図である。本実施例は電極5の配置例について説明したものである。図2は線形または棒状の電極5a(陽極もしくは高圧側)および線を螺旋状にした電極5b(陰極もしくは接地側)を、同間隔で対になるように配置したものである。電極5を本構造のように配置することにより、円形断面の配管内に容易に形成することができるとともに、放電の生成効率も良く、高い水処理効果が得られる。なお、本実施例では陰極側(もしくは接地側)の電極5bを螺旋状にしたが、メッシュ状のものでも同じ効果が得られる。

図3はキャビテーションバブル発生ノズル12の先端部に、流路を妨げないように環形状の電極5b(陰極もしくは接地側)を接続し、それと対向して通水管路13内に平板の電極5a(陽極もしくは高圧側)を一定の間隔で配置したものである。上記電極を設置した部分は、被処理水6がオリフィス最収縮部を通過した直後であるため、通水管路13内で最も減圧され、且つキャビテーションバブルの発生が促進される。このため、より低い放電開始電圧で放電が発生する。また、電極間を被処理水が通過するときの管路抵抗を小さくできるため、被処理水6の送給圧力を低下させて流量を増加させることができるようになり処理効率が向上するといった効果が得られる。また、キャビテーション発生ノズル12のオリフィス部分の材質については、通常はセラミックスや樹脂等の絶縁材料とするが、ステンレス等の金属材料を用いて電極を兼ねることも可能である。なお、本実施例では電極5aを陽極側(もしくは高圧側)、電極5bを陰極側(もしくは接地側)としたが、逆に配置することもできる。

実施例 3

[0012] 図4は本発明の実施例3を示す水処理装置の概略構成図である。本実施例は本発明の水処理装置にラジカル生成促進機能を付加した概略構成図である。図において、18は過酸化水素注入手段、19は溶存酸素富化手段、20は紫外線照射手段である。その他の構成は、実施例1とほぼ同等な構成である。

過酸化水素注入手段18は、加圧ポンプ11の前段または後段から過酸化水素を適

正量注入するようにしたものであり、紫外線照射手段20は、電極5間の放電空間に300nm以下の短波長紫外線を直接照射するようにしている。また、溶存酸素富化手段19は、加圧ポンプ11の前段の貯留槽等(図示せず)において、高濃度酸素曝気等により被処理水中の溶存酸素濃度を高めるようにしたものである。このような構成により、オゾンやヒドロキシラジカル等の活性種の生成が促され、難分解性有機物等の分解効果や更なる処理効率の向上が可能となる。

このように、空気または酸素ガスを供給する設備や、気泡を微細化するための設備、且つ脱気や排ガス処理設備が不要になる。微細化したキャビテーションバブルは大気圧以下で生じているため放電開始電圧が低く、装置の信頼性も高い。また、キャビテーションバブル崩壊時に発生する衝撃力が作用するなど、物理的な相乗効果も大いに期待できる。さらにはヒドロキシラジカル等の活性種の生成が促され、難分解性有機物等の分解効果が向上するといった、コンパクトで安価な且つ信頼性の高い水処理装置を提供することができる。

産業上の利用可能性

[0013] 本発明の水処理装置は、微生物や細菌類の不活化に絶大な効果が見込まれる。特にオゾン等の化学的な処理のみでは大きな効果が期待できなかった、クリプトスポリジウム等のオゾン耐性微生物や、近年問題視されているバラスト水の殺菌処理などにも有効である。

また、水処理に限定せず、PCBの分解や薬品の無害化処理等、その他多様な液体について、キャビテーション発生ノズルの後段において被処理液体の飽和蒸気圧以下まで圧力を低下させ、キャビテーションが発生するものについては処理することができ、幅広い分野での適用が可能である。

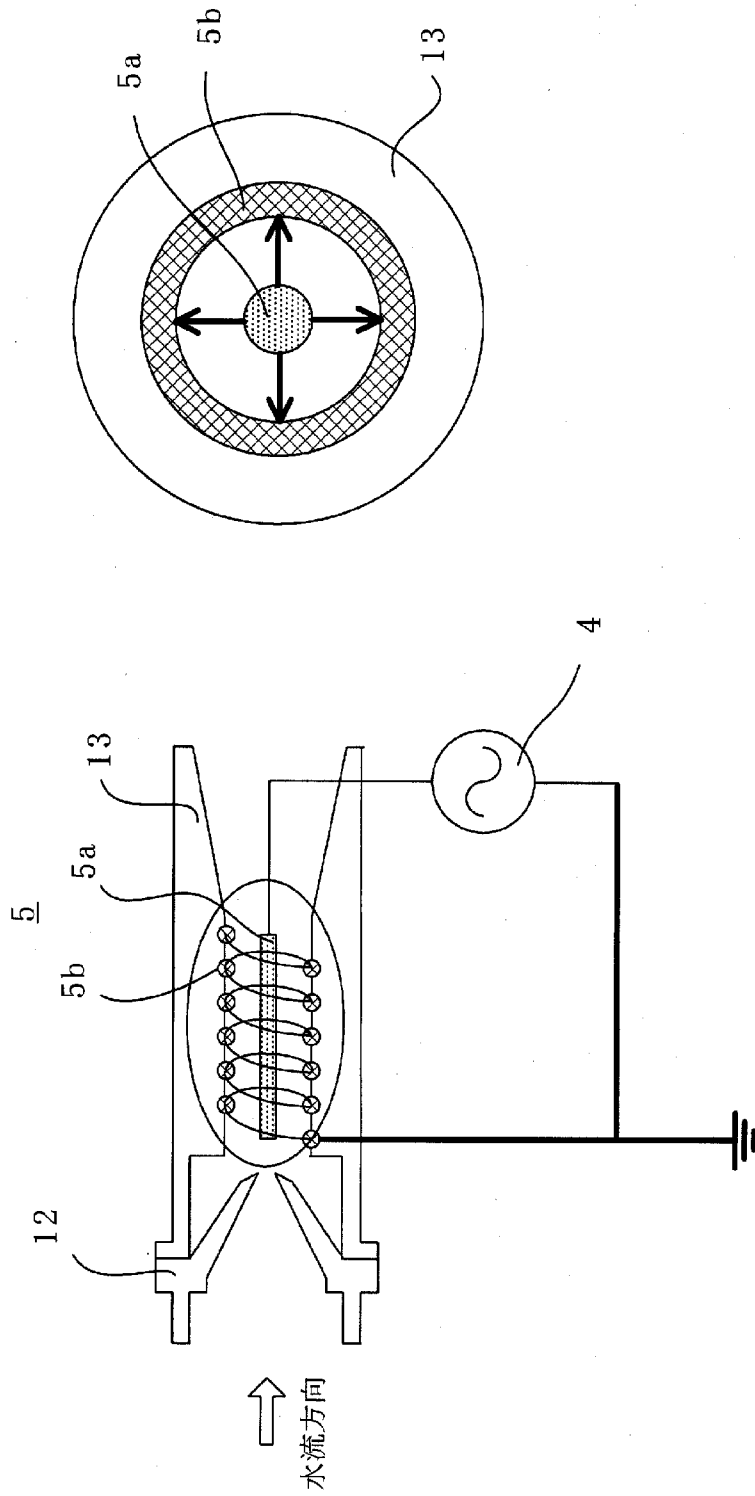
請求の範囲

- [1] 被処理水の通水管路内に対向させて設けた電極間に高電圧を印加して処理を行う水処理装置において、
前記被処理水中にキャビテーションバブルを発生させるキャビテーションバブル発生ノズルを前記電極の前段近傍に配置し、前記被処理水を一定の圧力で送給する加圧ポンプを前記キャビテーションバブル発生ノズルの前段に配置したことを特徴とする水処理装置。
- [2] 前記電極は、線形状、棒形状、平板形状のうち同形状を含む二つを組み合わせたもの、線形状または棒形状のものと螺旋形状のものとを組み合わせたもののいずれかであることを特徴とする請求項1記載の水処理装置。
- [3] 前記電極は、前記キャビテーションバブル発生ノズルの先端部の周囲に配置したものと、それに対向させて前記通水管路内に配置したものとからなることを特徴とする請求項1記載の水処理装置。
- [4] 前記電極の表面に突起を形成したことを特徴とする請求項3記載の水処理装置。
- [5] 前記加圧ポンプの電動機とポンプを絶縁材料ベースに一定の絶縁間隔をおいて配置するとともに、前記電動機の回転シャフトとポンプの回転シャフトを絶縁材料によるVベルトもしくは絶縁材料を介して接続することを特徴とする請求項1記載の水処理装置。
- [6] 前記加圧ポンプの駆動電源は、高電圧絶縁トランスを中継して電源を供給することを特徴とする請求項1記載の水処理装置。
- [7] 通水時において、前記キャビテーションバブル発生ノズルの前段の圧力、もしくは前記キャビテーションバブル発生ノズル前後の差圧を監視する圧力監視装置を設置することを特徴とする請求項1記載の水処理装置。
- [8] 前記被処理水の導電率を監視する導電率計を設置することを特徴とする請求項1記載の水処理装置。
- [9] 前記キャビテーションバブル発生ノズルの前段または後段に、過酸化水素を注入する過酸化水素注入手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の水処理装置。
- [10] 前記電極が対向する通水管路の空間に、紫外線を照射する手段を設けたことを特

徴とする請求項1記載の水処理装置。

- [11] 前記加圧ポンプまたは、前記キャビテーションバブル発生ノズルの前段に、水中の溶存酸素を富化させる溶存酸素富化手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の水処理装置。

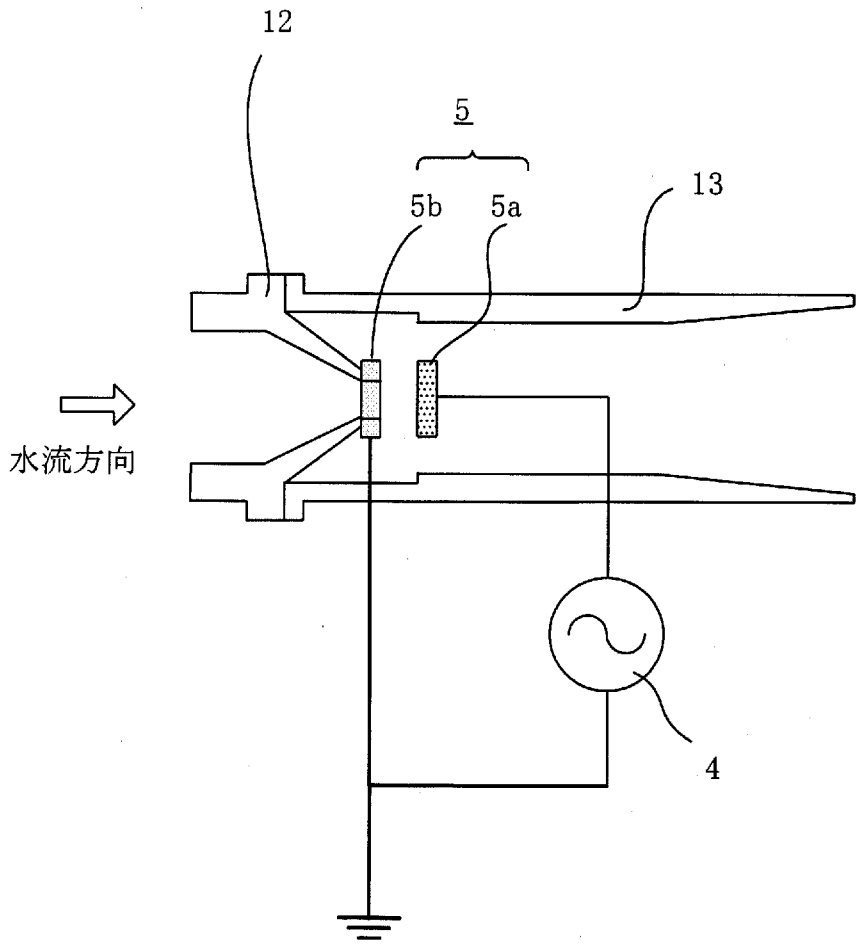
[図2]



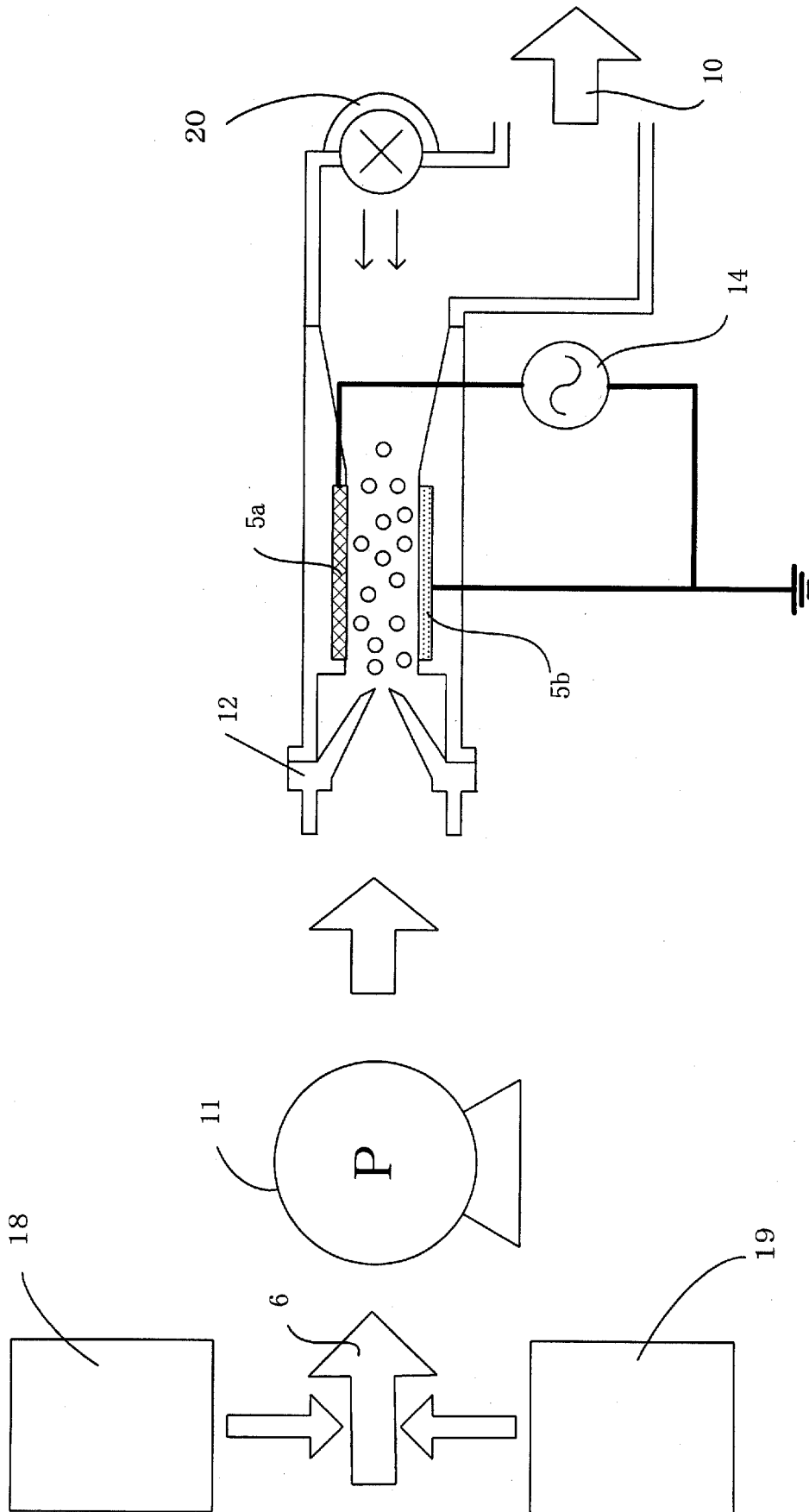
(a)

(b)

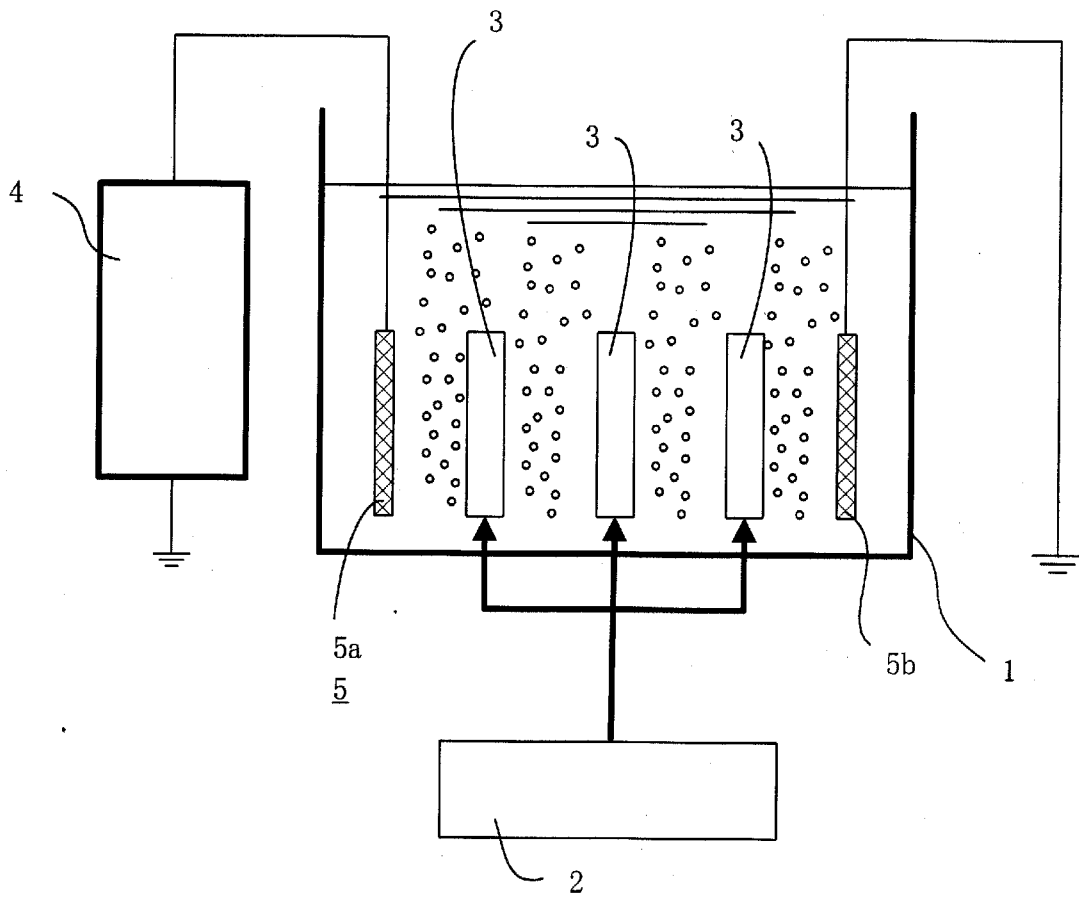
[図3]



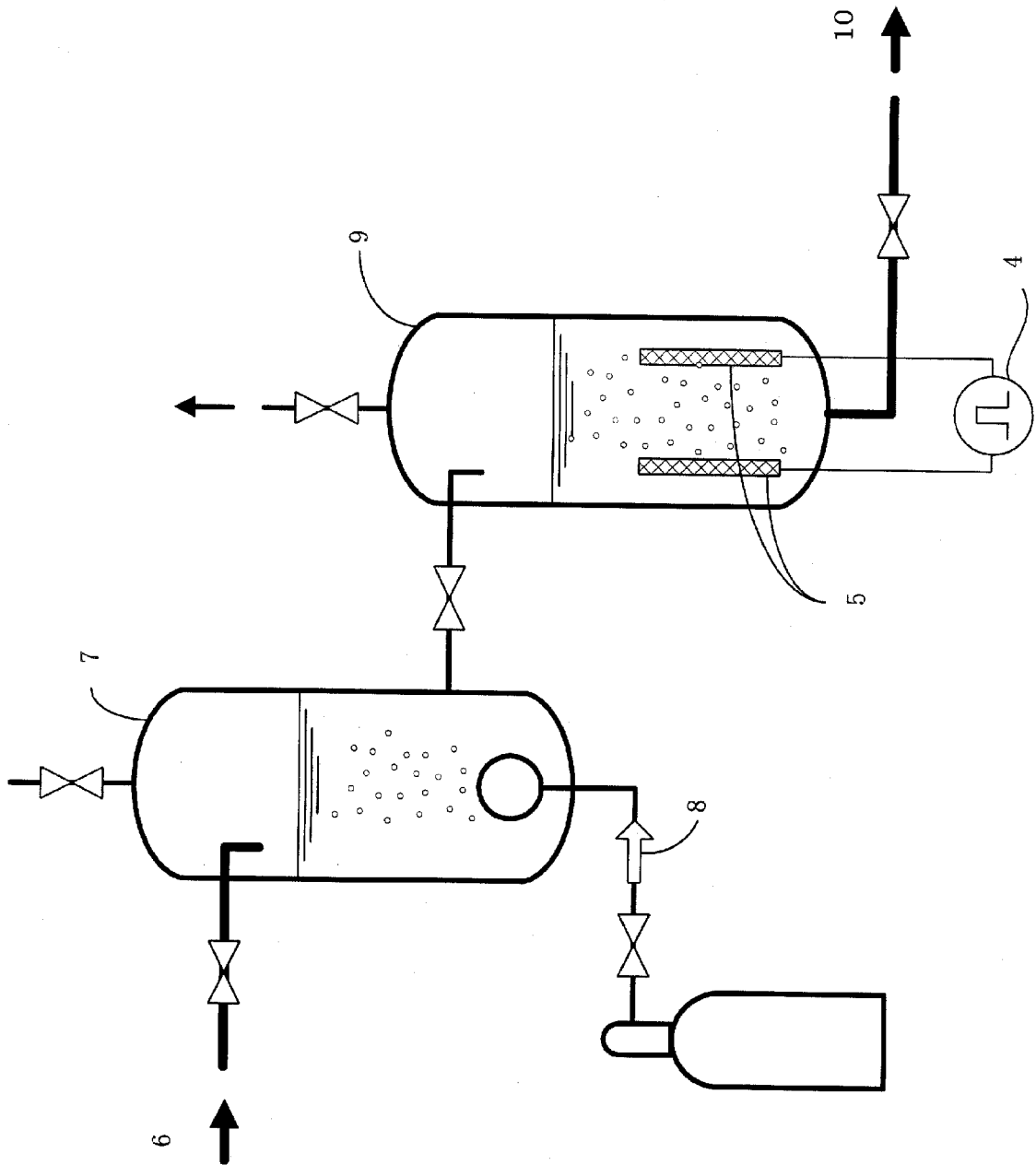
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054875

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F1/48(2006.01)i, C02F1/32(2006.01)i, C02F1/34(2006.01)i, C02F1/72(2006.01)i, C02F1/74(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)

C02F1/48, C02F1/32, C02F1/34, C02F1/72, C02F1/74

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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	JP 2005-058887 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 March, 2005 (10.03.05), Claims; Par. Nos. [0019] to [0050]; drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2004-143519 A (Denso Corp.), 20 May, 2004 (20.05.04), Claims; Par. Nos. [0023] to [0057]; drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2003-236551 A (Kurita Water Industries Ltd.), 26 August, 2003 (26.08.03), Claims; Par. Nos. [0016] to [0035]; drawings (Family: none)	1-11



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
04 April, 2007 (04.04.07)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2007 (17.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054875

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 2003-126849 A (Kurita Water Industries Ltd.), 07 May, 2003 (07.05.03), Claims; Par. Nos. [0030] to [0064]; drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2003-126850 A (Kurita Water Industries Ltd.), 07 May, 2003 (07.05.03), Claims; Par. Nos. [0026] to [0055]; drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2001-010808 A (Kobe Steel, Ltd.), 16 January, 2001 (16.01.01), Claims; Par. Nos. [0018] to [0039]; drawings & US 6328898 B1 & KR 2001039667 A	1-11
A	JP 05-319807 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 03 December, 1993 (03.12.93), Claims; Par. Nos. [0009] to [0011]; drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. C02F1/48(2006.01)i, C02F1/32(2006.01)i, C02F1/34(2006.01)i, C02F1/72(2006.01)i, C02F1/74(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 (IPC))
 Int.Cl. C02F1/48, C02F1/32, C02F1/34, C02F1/72, C02F1/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2007年
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年
 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
A	JP 2005-058887 A (三菱重工業株式会社) 2005.03.10, 特許請求の範囲、段落【0019】～【0050】、図面 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2004-143519 A (株式会社デンソー) 2004.05.20, 特許請求の範囲、段落【0023】～【0057】、図面 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2003-236551 A (栗田工業株式会社) 2003.08.26, 特許請求の範囲、段落【0016】～【0035】、図面 (ファミリーなし)	1-11

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 04.04.2007	国際調査報告の発送日 17.04.2007
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 金 公彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3421	4D	8925
---	---	----	------

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 請求の範囲の番号
A	JP 2003-126849 A (栗田工業株式会社) 2003.05.07, 特許請求の範囲、段落【0030】～【0064】、図面 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2003-126850 A (栗田工業株式会社) 2003.05.07, 特許請求の範囲、段落【0026】～【0055】、図面 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2001-010808 A (株式会社神戸製鋼所) 2001.01.16, 特許請求の範囲、段落【0018】～【0039】、図面 & US 6328898 B1 & KR 2001039667 A	1-11
A	JP 05-319807 A (三菱重工業株式会社) 1993.12.03, 特許請求の範囲、段落【0009】～【0011】、図面 (ファミリーなし)	1-11