

(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2006-42819

(P2006-42819A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int.CI.	F 1		テーマコード (参考)
<b>A01K 63/04</b>	A01K 63/04	C	2B104
<b>A01G 31/00</b>	A01G 31/00	602	2B314
<b>B01F 3/04</b>	A01G 31/00	608	4G035
<b>B01F 5/04</b>	B01F 3/04	F	
	B01F 5/04		

審査請求 有 請求項の数 5 書面 公開請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-223395 (P2005-223395)	(71) 出願人	久保田 康夫
(22) 出願日	平成17年7月4日 (2005.7.4)		静岡県清水市本郷町2番7号
		(72) 発明者	久保田 康夫 静岡県静岡市清水区本郷町 2番7号
		F ターム (参考)	2B104 CA03 EA01 EB01 EB04 EB14 ED05 ED19 EF03 2B314 MA23 MA62 PA09 4G035 AB20 AB26 AC23 AC30 AE17

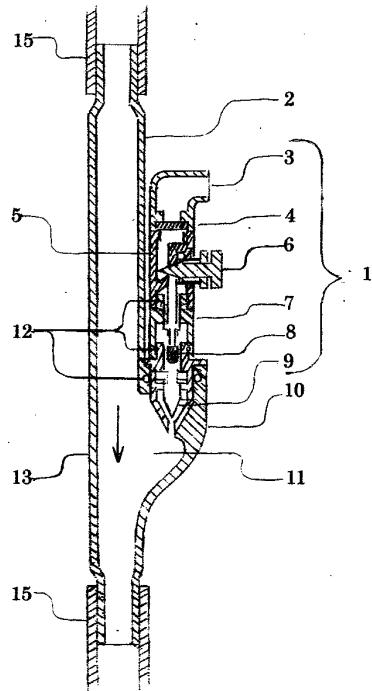
(54) 【発明の名称】水槽内へ大気インジェクション方法と、その大気インジェクション装置。

## (57) 【要約】

【課題】新設及び既設の水槽内の自然態系維持を経費、維持費を必要最小限に且つ容易に、大気を循環水にインジェクションする方法と大気インジェクション装置を提供。

【解決手段】大気中から自然界の二酸化炭素と酸素を利用する為、半光透過性の材料で整形される本体通水管2に循環水と大気混入部11を構成する大気インジェクション装置13を水槽14に付設される、外部濾過器18の循環水戻り管15(ホース)の途中に取り付け、循環水ポンプ17運転中の吸い込み側の負圧を利用して循環水内に、大気中の自然界の二酸化炭素と酸素が含まれた大気をインジェクションする方法で、前記吸い込み負圧を利用する為、設備費、維持費、電力経費の削減が極めて可能となり、二酸化炭素については、温室効果ガスとして地球温暖化への影響が懸念されている人工の二酸化炭素を使用しない事により超微量であるが環境問題に協力できる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

新設及び既設の水槽に大気中から自然界の二酸化炭素と酸素を利用するため、大気を循環水にインジェクションする、大気インジェクション装置であって、水槽に付設される、外部濾過器の循環水ポンプ運転中の吸い込み側の負圧を利用して循環水内に、前記大気中の自然界の二酸化炭素と酸素が含まれた大気を注入する手段を有する、ことを特徴とする大気インジェクション装置。

**【請求項 2】**

前記請求項1の方法で、気泡混じりの循環水を吸い込ませる事は、循環水ポンプにおいて不具合である、キャビテーション（空洞現象、水力機械で起きる。振動や騒音の原因となり、羽根やポンプの障害を起こす）の、要因となる大気の混入、これを逆用し手段とする、ことを特徴とする大気インジェクション方法。

**【請求項 3】**

大気取り入れ口、大気浄化部、流量調整弁兼阻止弁（ニードルバルブ）、大気注入制御部、逆流防止弁兼大気注入口、以上を組み合わせ合体したインジェクションバルブの、その取り付け部を持つ大気混入部で、循環水と大気混入状態が確認出来る様に、半光透過性の材料で整形された通水管から成る、ことを特徴とする請求項1に記載の大気インジェクション装置。

**【請求項 4】**

請求項3記載の半光透過性の材料で整形される、通水管ホース接続部の径は、使用水槽の容量等によって濾過器の種類、仕様、接続ホースの内径が異なるため、各ホースの内径に合致する様、段付き異径サイズとし、インジェクションバルブ本体の径は一定とする、以上の組み込まれた大気インジェクション装置は新設、既設問わず外部濾過器で有れば何れのメーカーの物でも汎用できる、ことを特徴とする請求項1記載の大気インジェクション装置。

**【請求項 5】**

使用される濾過器の容量及び、中の濾材の使用状態によっては、濾過器内に吸い込まれた大気混入の循環水の気泡の通過速度、エアー溜まりの状態が異なるため、前記キャビテーションの現象を最小限に抑える手段として、前記流量調整弁兼阻止弁（ニードルバルブ）と、前記大気注入制御部を組み込み大気注入制御部内のノズルの口径をピンホール、0.1mm、0.15mm、の三種類各種口径のノズルは取替え可能とする、二段構えとして微調整可能とし、また逆流防止弁と前記流量調整弁兼阻止弁、大気注入制御部、通水管のインジェクションバルブ取り付け部の各ジョイント部はOリング使用し、特に吸入負圧は外気圧がプラスされるため、ピンホールでも吸い込み量があり、機密性を保たせ、外気の進入漏れを防ぎ、制御精度を上げ、前記キャビテーションの現象を最小限に制御可能の手段を有する、ことを特徴とする請求項1に記載の大気インジェクション装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、水槽内の水草等水生植物及び、魚等生体生物の飼育での、自然生態系の維持に必要とする、最も安価な大気中から自然界の二酸化炭素と酸素を注入する大気インジェクション方法と、その大気インジェクション装置に係る。

**【背景技術】****【0002】**

本来、動物及び、植物は、呼吸によって大気中の酸素を吸収し二酸化炭素に換え、この二酸化炭素は強い光の中で植物の光合成によって酸素に替えられるので、大気中の酸素や二酸化炭素量は、ほぼ一定に保たれている（例えば、非特許文献1参照）。

**【0003】**

従来、水槽内の、特に共生水槽の魚等生体生物、微生物（バクテリアも含む）と水草等水生植物（つねに呼吸を行っているが、特に光の無い時）の呼吸作用によって吸収された

10

20

30

40

50

酸素は二酸化炭素に換えられ排出され、この二酸化炭素は強い光の中では水草等水生植物の光合成によって、酸素に換えられ排出される。

【0004】

この、両方の作用でバランスのとれた状態で、水槽内の自然生態系が維持されるのが理想的であるが。

【0005】

しかしながら、水槽内は半密閉状態に等しい状況にあり、魚等生体生物、微生物（バクテリアも含む）の量と水草等水生植物の量で一致させ、酸素量と二酸化炭素量のバランスのとれた理想的な自然生態系を維持するには、困難であり人為的な補充を必要とする。

【0006】

水草には健全な生長に最も重要である光合成に光のエネルギーと共に、栄養成分として必要な、二酸化炭素を継続的な供給の必要があり、供給方法としては、水草育成用に製造された小型のポンベに液化二酸化炭素を加圧充填し販売されている物があり、配置しているものがある（例えば、非特許文献2参照。）。減圧弁が必要であり減圧弁は汎用出来ない、ポンベは使い捨てで二酸化炭素（人工）は、量的に値が高く不経済であり、近年温室効果ガスとして地球温暖化への影響が懸念されている人工の二酸化炭素である。

【0007】

又、一般的な流通ではないが、量的に安価な5キロあるいは10キロ入りの大型ポンベを使用し二酸化炭素（人工）を、添加し溶存させる方法が採られている。

【0008】

この、二酸化炭素大型ポンベ使用の添加装置のセット概観図がある（例えば、非特許文献3参照）。このセットの概観図を説明すれば、ポンベに液化して加圧封入されている為、減圧弁、流量調節器、耐圧ホース、逆止弁、バブルカウンター、二酸化炭素拡散器等の機器の接続設備が必要で費用、維持費が掛かる。

【0009】

光の無い時（夜間）では、水草は光合成を行わず二酸化炭素を必要としないので添加の必要はなく停止し、また、昼間（強い光の有る時）に光合成を行わせると成れば、添加の繰り返しが必要、ON/OFFの切り替え操作を自動化するには、セルフタイマー、電力経費、電磁弁等、機器設備が必要である（例えば、特許文献1参照。）。

【0010】

また、前記液化二酸化炭素の代わりに水槽内の水を電気分解しその水とカーボンと反応させ二酸化炭素を発生させる装置が開発されている（例えば、特許文献2参照）、電力使用経費を必要とし電極部材はカーボン摩擦により寿命があり、定期的に交換の必要が生じ維持費も必要である装置自体が高価で費用が掛かる。

【0011】

上述の二酸化炭素の添加の手段としは、近年温室効果ガスとして地球温暖化への影響が懸念されている二酸化炭素である、いずれも人工的に製造された二酸化炭素を使用し、水槽内での水草など水生植物の光合成で必要とする量以外の余剰分は気泡となり外気へ超微量では有るが放出される、環境保全の精神に反する。

【0012】

そして、水槽内の植物も魚等生体生物、微生物も共に、つねに酸素呼吸を行っているので、植物等昼間（強い光の中）の光合成での酸素排出量だけでは、酸素は不足であり、この酸素量を補うためには、電動エアーポンプを使用し空気を水槽内に送り込み、補充する方法が各種開発されている（例えば、特許文献3参照）、及び（例えば、非特許文献4参照）、エアーポンプで揚水する方法はエアーリフトと呼ばれ、機器としてエアーポンプ、電力使用経費が必要となる。

【0013】

また、水槽内に酸素を供給し水槽の浄化装置（例えば、特許文献4参照）が、開示されている、特許文献4の請求項1と請求項4に水と空気を共に濾過層に送り込むとあって、空気送り管と水送り管は別で（特許文献4の図6）、濾過器内の水及び空気の流れの説明

10

20

30

40

50

図から判断すると、水の送り込まれる圧力に対して、それ以上の空気圧が必要でエアーポンプ使用し送入の大型の装置であり電力経費を必要とする。

【0014】

上述の方法では、空気中の酸素と二酸化炭素も同時に水槽内に送入されるが、電動エアーポンプ使用では威勢良く送り込まれるので、二酸化炭素の特性として、水槽内で攪拌されると水と二酸化炭素は分離し易く、炭酸飲料水に含まれたガスのように気泡と成って発散し、二酸化炭素は水槽内に残留し難い、水草水槽には向かない。

【0015】

水浄化装置として開発されている（例えば、特許文献5参照）特許公開平5-277497号公報に記載の装置のように、水槽の水を強制循環流路に硝化細菌と鉱物質からなる硝化モジュールに空気を含んだ水を供給するインジェクターと、あるが、インジェクターの詳細が無く代表図から判断すると硝化モジュール、殺菌殺藻モジュール、脱窒素モジュール、高分子ビーズの順に水を送り込む抵抗に打ち勝つ強制循環水ポンプを使用しさらに、その吐出圧より強い圧力の電動エアーポンプでインジェクションを行う装置と推測する、この装置では魚等生体生物の飼育においては、各モジュール内に物理的排泄物等の蓄積の発生の可能性が推測され定期的な清掃が必要で容易でなく、セットであり搬出搬入が困難と思われる。

【0016】

水槽内の水の浄化維持においては、通常、水の循環系統に濾過器（上部式、外部式濾過器等が有り）を設け、水槽内の、微生物（バクテリア等）には酸素が必要であり、特に、濾過器内の多孔質濾材に好気性有益バクテリアを増殖させ生物濾過酸化分解連鎖に依って、水の浄化が行なわれている（例えば、非特許文献5参照。）。

【0017】

上記非特許文献5から引用、この好気性有益バクテリアには主に、有機栄養バクテリア、空气中から水槽内へ、餌や糞等の有機物を分解するバクテリアで増殖スピードは分単位で、酸素を使用しアンモニアを生成するアンモニアは魚等にとって有害である。

【0018】

上記アンモニアを栄養素とする、アンモニア酸化バクテリア、アンモニアを分解するバクテリアで酸素を使用して亜硝酸塩（有害）を生成する、増殖スピードは遅く2～3日かかり（60cm水槽での繁殖は、2～3週間かかる）、この亜硝酸塩は苔の栄養素となるため、新たに水槽を立ち上げた場合には、下記亜硝酸塩酸化バクテリアの繁殖するまで苔の大発生に見舞われる。

【0019】

上記亜硝酸塩を栄養素とする、亜硝酸塩酸化バクテリア、亜硝酸塩を分解するバクテリアで酸素を使用し硝酸塩（魚等生体物に無害）を生成する、増殖スピードは遅く2～3日（60cm水槽での繁殖は、2～3週間）かかり、亜硝酸塩酸化バクテリアの繁殖に伴い上記苔も減少する。

【0020】

硝酸塩は共生水槽ではその多くが水草に吸収され、一部が別のバクテリアによって窒素に換えられ空气中に逃がされ、そして一部が水槽内にそのまま溜まり魚等にとっては無害であるが、蓄積量が増えると好ましくないので硝酸塩残留濃度を測定し、目安として50mg/l以上になったら人間が水槽の水量の3分の1程度（上述の有益バクテリアの減少を抑える為）水換えを行い希釈する。（通常一週間に一度）

【0021】

上記好気性有益バクテリアは全て大量の酸素を必要とし生存競争している、好気性有益バクテリアの代表として、ニトロソモナス、ニトロバクター等があり、この様々なバクテリアに必要な酸素を十分供給する事によりバランスの取れた様々な微生物のテリトリーを形成します、この安定した状態に成るまで、水槽を新たに立ち上げた場合通常一ヶ月半かかる。

【0022】

10

20

30

40

50

酸素量の不足で酸欠を起こすとテリトリーの関係が崩れ、酸素を必要としない嫌気性バクテリアの増大となり、嫌気バクテリアによって悪臭、病原菌の発生を伴ない魚等生体生物には病気から致死要因となる。

#### 【0023】

うまく自然生態系生成維持の出来ている水槽では、水槽内の水はクリアと成り、特に共生水槽では、水草や植物性プランクトンの一部が、またはその多くが動物性プランクトン等に捕食され、その動物性プランクトンも魚の餌になる。

#### 【0024】

上述の如く、主に濾過器内では酸素が重要で、下記に示す濾過器内へ直接空気を送入して、酸素補充方法がある（例えば、非特許文献6及び非特許文献7参照）。

10

#### 【0025】

フィルター（濾過器）メーカー、エーハイム社（ドイツ）の「ウエット アンド ドライ 2229」この製品のカタログの注意書き（引用）によると、機能を最大限に発揮させるには、高度なロジックと複雑なメカニズムを理解しなければならない、このような理由から取り扱いが難しい、初心者にはお勧めしかねる難点があり、ハイエンドユーザー向け商品で、大型水槽向け75～150cm（114～3451）用で、使用については制限がある。

#### 【0026】

上記の動作について説明すると、濾過器内の濾材に空気を取り入れる方法として、豪快な波しぶきを上げる大自然の海の磯のサラシ場。ここでは、海水と空気が攪拌され、海水に豊富な酸素が溶け込んでいく（カタログより）、その様な状態を作るため。

20

#### 【0027】

濾過器に（ウエット アンド ドライ コントロール）フロート弁を設け濾過器内の水位を上下作動させ、濾過器内の水位が下降する時点で濾過器内が外気に対し負圧になった所で大気を取り入れ、濾材に着生している好気性バクテリアに空気中の酸素を補給する方法である。

#### 【0028】

上記の方法で浄化された水の濾過器からの戻り状態は、濾過器内の水位の変動に伴い排水工程では、水槽内のシャワーノズルから威勢よく、又、濾過器内の吸水工程時は排水量が少なくなり、水槽内の水位はサイクル的に変動が起きる。

30

#### 【0029】

この、方法によると水草等、光合成を行うため二酸化炭素を必要とする水生植物と魚等生体生物の共生水槽には向かない（例えば、非特許文献7参照）。

#### 【0030】

何故ならば、前記水の中に溶存する二酸化炭素は攪拌されると、水と分離し易く気泡と成って発散する特性の為、ウエット アンド ドライ システムでは循環水を攪拌作動するのが特徴のため、水中の溶存二酸化炭素を追い出してしまう。

#### 【0031】

又、上述のフロート弁部は藻の汚れなどで作動不良等、起こし易くシビアである、機能維持のため定期的に各部を清掃し、汚れの付着や目詰りなど防ぐ日常の点検手入れをこまめにする必要がある。

40

#### 【0032】

なお、本願発明に関連する公知技術として次の特許文献1～5及び非特許文献1～7を挙げることが出来る

#### 【0033】

【特許文献1】 登録実用新案第3007615号（要約）

【特許文献2】 特開平9-65764号（要約）

【特許文献3】 特開平11-127726号公報（要約）

【特許文献4】 特開平10-66474号公報（要約）

【特許文献5】 特開平5-277497号公報（要約）

50

【非特許文献 1】 URL <http://db.gakken.co.jp/jiten/ka/127020.htm> 「光合成」第3頁

【非特許文献 2】 「アクアリウムカタログ ADA Design 2004」、株式会社アクアデザインアマノ、2004年 第62頁～第64頁

【非特許文献 3】 URL <http://aquagreen.main.jp/KP/setdigest/serdigest3/.setdigest3.htm> 「水草水槽のセッティング...ダイジェスト編3」第2／9頁(セットの概観)

【非特許文献 4】 「テトラ商品カタログ」 第25頁(テトラエアーポンプ) テトラジャパン株式会社

【非特許文献 5】 URL <http://www.fujigoko.tv/aqua/howto/how2.html> 「強い水」第1頁～第4頁 10

【非特許文献 6】 URL <http://www.eheim.jp> 「エーハイム総合カタログ」第19頁(エーハイムウェットアンドドライ2229の特徴)

【非特許文献 7】 「エーハイム ウェットアンドドライフィルター2229取扱説明書」輸入発売元 エーハイムジャパン株式会社 第7頁～10頁

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0034】

本発明は、上述の如く、共生水槽の水草等水生植物には、二酸化炭素が必要であって水槽内の自然生態系維持には最も酸素が必要であり、人為的に補う事での問題点に鑑み、経費、維持費を必要最小限とし且つ容易に、

大気中から自然界の二酸化炭素と酸素を、(せせらぎのさらさらと流れ、大気と触れ合う瀬の如く、優しく)得る事に依って水は澄み、水槽内の自然生態系を維持する為の大気インジェクション方法と大気インジェクション装置を提供することを目的とする。 20

##### 【課題を解決するための手段】

##### 【0035】

請求項1の発明によれば、新設及び既設の水槽に大気中から自然界の酸素と二酸化炭素を利用するため、大気を循環水へインジェクションする大気インジェクション装置であつて、

水槽に付設される、外部濾過器の循環水ポンプ運転中の吸い込み側の負圧を利用して循環水内に大気インジェクション方法で、前記大気中の自然界の二酸化炭素と酸素が含まれた大気を、注入する手段を有する、大気インジェクション装置が提供される。 30

##### 【0036】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明においての、気泡混じりの循環水を吸い込む事は、ポンプにおいて不具合である、キャビテーション(空洞現象、水力機械で起きる。振動や騒音の原因となり、羽根やポンプの障害を起こす)の、要因となるが、これを逆用し手段とする、キャビテーションの対策としては後述するが、水槽内で最も必要とする酸素と二酸化炭素を大気中に含まれた大気を注入させ、得る事によって、設備費、維持費、電力経費の削減が極めて可能と成り、二酸化炭素については、温室効果ガスとして地球温暖化への影響が懸念されている人工の二酸化炭素を使用しない事により、超微量で有るが環境問題に協力できる。 40

##### 【0037】

請求項3の発明によれば、大気取り入れ口、大気浄化部、流量調整弁兼阻止弁(ニードルバルブ)、大気注入制御部、逆流防止弁兼大気注入口、以上組み合わせ合体したインジェクションバルブを、その取り付け部を持つ大気混入部で、循環水と大気混入状態が確認出来る様に、半光透過性の材料で整形された通水管から成る、請求項1に記載の大気インジェクション装置が提供され、せせらぎのさらさらと流れ、大気と触れ合う瀬の如く、優しく混入される。

##### 【0038】

請求項4の発明によれば、前記半光透過性の材料で整形される、循環水と大気混入部の 50

インジェクションバルブ取り付け部の、インジェクションバルブ本体サイズおよび取付け部径は一定として、通水管ホース接続部の径は、各々の使用水槽の容量等によって濾過器の種類、仕様、接続ホースの内径が異なるため（一般的に二種類）、各ホースの内径に合致する様、段付き異径サイズとし対応、後述の請求項5に記載の大気注入制御部のノズル口径ピンホール、0.1mm、0.15mm各種取替可能にし、以上の組み込まれた大気インジェクション装置は外部濾過器であればメーカー、新設及び既設問わず汎用として利用可能である。

#### 【0039】

請求項5の発明によれば、使用される濾過器の容量及び濾過器内の濾材の使用状態によつては、濾過器内に吸い込まれた大気混入の気泡の通過速度、エアー溜まりの状態が異なる為、請求項2のキャビテーションの現象を最小限に抑える手段として、前記流量調整弁兼阻止弁（ニードルバルブ）と、大気注入制御部を組み込み大気注入制御部内のノズルの口径をピンホール、0.1mm、0.15mmの三種類、各種口径のノズルは取替え可能とし、二段構えとして微調整可能とする、また、逆流防止弁と前記流量調整弁兼阻止弁（ニードルバルブ）、大気注入制御部、通水管のインジェクションバルブ取付け部の各ジョイント部はOリング使用し、特に吸入負圧は外気圧がプラスされるため、ピンホールでも吸い込み量が有り、機密性を保たせ、外気の進入漏れを防ぎ制御精度を上げ、循環水ポンプへのキャビテーションの影響を最小限に制御可能とする。

#### 【0040】

尚、利用者には濾過器内においては、濾材の仕様は異なつても濾材上部には必ず、フィルターケース内壁に密接するサイズの細目フィルターパッドと、このパッドの下側にエアーが溜まり浮上する事を防止の為の、メッシュ状の上部固定盤を提供し取付け厳守させる事が重要。

#### 【発明の効果】

#### 【0041】

以上説明したように本発明によれば、前記大気インジェクション装置をポンプ吸い込み側に取り付け大気中の自然界の酸素と二酸化炭素を循環水利用し濾過器内と水槽内に供給する物で、外部濾過器の循環ポンプの常時運転使用中の動力、電力費を利用する事により、電力経費は掛からず、特に、溶存酸素量の増加によっての効果は（非特許文献7、参照）ドイツエーハイム社調べの、アンモニアと亜硝酸の分解速度の比較を引用すると、豊富な酸素の取り込みにより、濾過バクテリアの増殖を推進、安定した水つくりが出来るとあり、前記請求項1の大気インジェクション装置を使用する事によって大気中の酸素が混入り、上記比較表に近い分解速度の効果が得られる。

#### 【0042】

酸素は濾過器内の多孔質濾材充填部で繁殖する酸素を必要とする、好気性バクテリアとその水槽内の好気性バクテリアの増殖を促進させ生物濾過酸化分解連鎖の活性化によって、魚等生体生物に有害なアンモニアと亜硝酸の分解速度を速め硝酸塩を生成これは、魚等生体生物に無害であり、水草等水生植物には二酸化炭素の供給と共に栄養素となり、また、硝酸塩を分解するバクテリアによって窒素ガスに換えられ気泡と成って外気に放出され淨水効果によって自然生態体系が維持されるが、残留硝酸塩濃度が高く成ると魚等生体生物には、好ましくはないので目安として50mg/l以上に成ると水槽内の水換えを行う、大気のインジェクションを行う前は、一週間であったものがインジェクションによって二週間水換えしなくとも50mg/l以上に成らず、水換えの間隔周期を延ばす事が出来、水槽の維持管理、経費節減に極めて有効である。

#### 【0043】

前記の大気インジェクション装置によって大気中の自然界の酸素と共に二酸化炭素が混入され、濾過器内の多孔質濾材充填部で好気性バクテリアに必要とされた酸素量以外の余剰分と共に循環水ポンプで、水槽の水面下に設置された吐出管から超微細な気泡混じりの淨水と成って共給さる、水草等水生植物の光合成での栄養素として必要である二酸化炭素は大気中の自然界より供給され無料且つ容易に自然態系維持することが可能となり、近年

10

20

30

40

50

温室効果ガスとして地球温暖化への影響が懸念されている、人工的に製造された二酸化炭素を使用しない事で省エネと超微量ながら、自然環境への協力が出来、尚且つ、機器、設備費、維持費の不要削減に極めて有効である。

#### 【0044】

尚、この装置の試作品を使用し60cm(571)水槽で測定、水槽に使用する水道水の二酸化炭素溶存値は6mg/l、大気インジェクションの結果、二酸化炭素の溶存値は最高で24mg/lあった(大気注入制御口径ピンホール、酸素も共に供給、流量調整弁で調整可能)、大気から18mg/l取り入れた事になる。

因みに、光合成による気泡発生を確認できる二酸化炭素の溶存値は16mg/l程度以上からであった。

#### 【0045】

アクアリウムの資料によると二酸化炭素単独の強制添加の場合、適正溶存値は5mg~15mg/lで20mg/l以上超えて長時間放置すると魚に対して有害となる、との事であるが、20mg/l以上でも大気中の自然界の酸素と共に供給であれば地上の生体生物と同様異常はない(現在7ヶ月実践中)。

#### 【0046】

従来の二酸化炭素供給方法では、魚等水生生物に酸素が不足となり従って、酸素の供給が必要で、エアーポンプに依って酸素の補給となり電力、経費が必要である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0047】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

#### 【0048】

図1~図2は本発明の実施の形態に係り、図1はその概要を示す断面図、図2は水槽と濾過器の循環水系統図である。

#### 【0049】

図1は概要を示す断面図であって、循環水と大気混入状態の確認出来る様にした、半光透過性の材料で整形された循環水と大気混入部11を構成する本体通水管2に、この循環水と大気混入部11にインジェクションバルブ(組品)取り付け部10にOリング12の溝を設けOリング12を取り付け、大気吸入口兼逆流防止弁9とノズル8(口径ピンホール、0.1mm、0.15mmの何れか)を組み込まれた大気制御部7、流量調整兼阻止弁5(ニードルバルブ)、その弁棒6、大気浄化部4(フェルト材)と大気取り入れ口3からなる大気インジェクション装置13。

#### 【0050】

図2に、使用例を示す水槽14と濾過器18の循環水戻り管15(吸い込み負圧側)に、図1の本発明の大気インジェクション装置13を取り付けた状態を示す。

#### 【0051】

濾過器18の循環水戻り管15(ホース)の内径に合わせた、本体通水管2を循環水戻り管15(ホース)の途中に上端と下端を差し込み取り付け、付設の濾過器18に取り付けられた循環水ポンプ17の運転中の循環水戻り管15の吸い込み側の負圧を利用し、図1の大気取り入れ口3から大気を吸い、送り込む装置である為、循環水ポンプ起動時は流量調整弁兼阻止弁(ニードルバルブ)5を閉じ、循環水が水槽14内より戻り管に吸い上げられ正常に通水が確認された時点で、流量調整弁兼阻止弁5を開く事によって、大気は大気浄化部4(フェルト材)で物理濾過され流量調整弁兼阻止弁(ニードルバルブ)5から大気注入制御部7へこの制御部7で循環水ポンプ17へのキャビテーションの影響を最小限に、ノズル8と流量調整弁兼阻止弁(ニードルバルブ)5で制御され、逆流防止弁兼大気注入口9(穴の径は1~2mm)から循環水と大気混入部11で状態を確認、大気混入部11にて、静かにせせらぎの如く大気は循環水と混ざり合い気泡と成って、大気中の豊富な酸素と二酸化炭素は共に循環水ポンプ17で濾過器18内の濾材19を経て浄化され水槽に送給される。

#### 【0052】

10

20

30

40

50

何らかの理由で循環水ポンプの停止の場合、通水側の内圧で循環水の噴出しを防ぐ為、逆流防止弁兼大気注入口9が組み込まれる。

#### 【実施例】

##### 【0053】

一般的に魚等水生生物観賞用水槽の外部濾過器の容量は、各メーカー共、数種類用意され仕様は様々であるが、循環水戻り管（ホース）15の内径寸法は12mmと16mmの二種類である為、大気インジェクション装置1の本体通水管2の循環水戻り管（ホース）15接続部は、12mmと16mmの段付きの異形サイズに整形する事で、新設、既設問わず各メーカーの外部濾過器に汎用出来る

##### 【0054】

以上、本発明の実施の形態及び実施例を説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではない。例えば、大型水槽仕様に対しての大気インジェクション方法の使用に際し、循環水ポンプの容量及び循環水戻り管径増大に伴い大気インジェクション装置及び大気制御部のノズル容量や配設位置、循環水と大気混入部の位置関係は、状況に応じて適宜選択されるものである。

#### 【産業上の利用分野】

##### 【0055】

本発明は、魚等生体生物、水草等水生植物観賞及び業務生育用水槽に、又、有用な濾過器を製造、販売する産業分野で利用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0056】

【図1】 本発明の第1の実施の形態に係るインジェクションバルブと大気インジェクション装置の概要を示す断面図である。

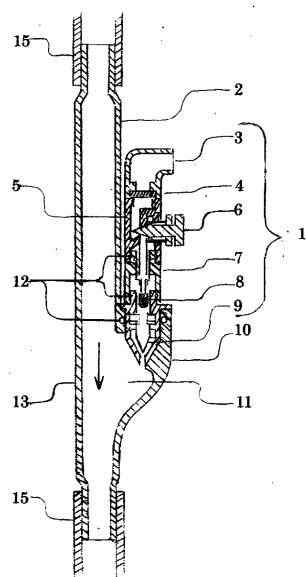
【図2】 本発明の第1の実施の形態に係る水槽と濾過器の循環水配管に大気インジェクション装置取り付け使用例を示す配管系統図である。

#### 【符号の説明】

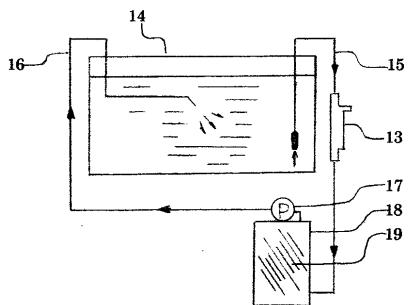
##### 【0057】

- |    |                            |    |
|----|----------------------------|----|
| 1  | インジェクションバルブ（3～9の組品）        |    |
| 2  | 本体通水管                      |    |
| 3  | 大気取り入れ口                    | 30 |
| 4  | 大気浄化部（フェルト材）               |    |
| 5  | 流量調整弁兼阻止弁（ニードルバルブ）         |    |
| 6  | 弁棒                         |    |
| 7  | 大気制御部                      |    |
| 8  | 大気注入制御ノズル                  |    |
| 9  | 大気注入口兼逆流防止弁                |    |
| 10 | インジェクションバルブ（3～9の組品）取付け部    |    |
| 11 | 循環水と大気混入部（通水管内の矢印は流れ方向を示す） |    |
| 12 | Oリング                       |    |
| 13 | 大気インジェクション装置（1～12の組品）      | 40 |
| 14 | 水槽                         |    |
| 15 | 循環水戻り管                     |    |
| 16 | 循環水吐出管                     |    |
| 17 | 循環水ポンプ                     |    |
| 18 | 濾過器                        |    |
| 19 | 濾材                         |    |

【図1】



【図2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成17年9月16日(2005.9.16)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

新設及び既設の共生水槽内に、近年温室ガスとして地球温暖化への影響が懸念されている二酸化炭素ガスを大気中から、水草の健全な生長に最も重要である光合成に光のエネルギーと共に、栄養成分として必要とする二酸化炭酸ガスを利用する事と、水槽内の水浄化に濾過器内の濾材に繁殖する好気性バクテリアを増殖促進させ、生物濾過酸化解連鎖の活性化に必要とする大気中から自然界の酸素を利用するため、水槽に付設される、外部濾過器の循環水ポンプ運転中の吸い込み側の負圧を利用して、インジェクションする手段を有することを特徴とする大気インジェクション装置(バルブ)。

## 【請求項2】

外部濾過器の構造は水槽内から戻りの循環水入口、濾材、循環水ポンプ吸入、吐出の順となる、この循環水ポンプの吸い込み手前に濾材が配置されている特性のため、濾材に繁殖するバクテリアに直接大気中の自然界の酸素を共給する手段として、前記請求項1の方法が最善の方法であるが、

循環水ポンプに気泡混じりの循環水を吸い込ませる事は、循環水ポンプには不具合である、キャビテーション(空洞、渦巻き現象、水力機械で起きる。振動や騒音の原因となり羽根やポンプの障害を起こす。)の、要因となるが、後述請求項5の大気注入制御方法で、キャビテーション現象を最小限に抑え静かに大気を取り込む事によって、循環水を介し濾

過器内の濾材に酸素及び、特に水槽内に大気中に0.33%含まれる二酸化炭素を、吸い込み状態を穏やかに制御し大気中の自然界の二酸化炭素を水槽内に取り入れることを特徴とする請求項1に記載の大気インジェクション装置(バルブ)。

【請求項3】

大気取り入れ口、大気浄化部、流量調整弁兼阻止弁(針弁ニードルバルブ)、大気注入制御部(容積に余裕のあるシェル内にノズル組み込み)、逆流防止弁兼大気注入口、以上組合せ合体したインジェクションバルブの、その取付け部を持つ大気混入部で、循環水と大気混入状態が確認出来る様に、半光透過性の材料で整形された通水管から成ることを特徴とする請求項1に記載の大気インジェクション装置(バルブ)。

【請求項4】

請求項3記載の半光透過性の材料で整形される、通水管ホース接続部の径は、使用水槽の容量等によって濾過器の種類、仕様、接続ホースの内径が異なるため、各ホースの内径に合致する様に段付き異径サイズとし、インジェクションバルブの本体の径は一定とする、以上組み込まれた大気インジェクション装置は新設、既設問わず外部濾過器で有れば何れのメーカーの物でも汎用できることを特徴とする請求項1に記載の大気インジェクション装置(バルブ)。

【請求項5】

使用される濾過器の容量及び、中の濾材の使用状態によりって濾過器内に吸い込まれた、大気混入の循環水の気泡の通過速度、エアーの溜まる状態が異なる。前記キャビテーションの現象を最小限に抑える手段として、前記流量調整弁兼阻止弁は微調整可能な針弁(ニードルバルブ)と大気注入制御部(容積に余裕のあるシェル内にノズルを組み込み)の組み合せ、ニードルバルブで循環水負圧に対して大気の注入流量を微調整し、容積に余裕を持つ前記大気注入制御部シェル内のノズル(穴径、ピンホール)に大気圧1.013paの大気を循環水の負圧で吸引通過させる事によって絞り膨張作用で、減圧する方法で大気中に0.03%含まれ密度は空気の1.5倍の二酸化炭素と、酸素を循環水内に優しく吸入させ、循環水ポンプに不具合なキャビテーション現象の影響を最小限に制御可能とすることを特徴とする大気インジェクション方法

【手続補正書】

【提出日】平成17年9月20日(2005.9.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

新設及び既設の共生水槽内に、近年温室ガスとして地球温暖化への影響が懸念されている二酸化炭素ガスを大気中から、水草の健全な生長に最も重要である光合成に光のエネルギーと共に、栄養成分として必要とする二酸化炭酸ガスを利用する事と、水槽内の水浄化に濾過器内の濾材に繁殖する好気性バクテリアを増殖促進させ、生物濾過酸化解連鎖の活性化に必要とする大気中から自然界の酸素を利用するため、水槽に付設される、外部濾過器の循環水ポンプ運転中の吸い込み側の負圧を利用して、インジェクションする手段を有することを特徴とする大気インジェクション装置(バルブ)。

【請求項2】

外部濾過器の構造は水槽内から戻りの循環水入口、濾材、循環水ポンプ吸入、吐出の順となる、この循環水ポンプの吸い込み手前に濾材が配置されている特性のため、濾材に繁殖するバクテリアに直接大気中の自然界の酸素を共給する手段として、前記請求項1の方法が最善の方法であるが、

循環水ポンプに気泡混じりの循環水を吸い込ませる事は、循環水ポンプには不具合である、キャビテーション(空洞、渦巻き現象、水力機械で起きる。振動や騒音の原因となり羽

根やポンプの障害を起こす。)の、要因となるが、後述請求項5の大気注入制御方法で、キャビテーション現象を最小限に抑え静かに大気を取り込む事によって、循環水を介し濾過器内の濾材に酸素及び、特に水槽内に大気中に0.03%含まれる二酸化炭素を、吸い込み状態を優しく制御を行う事によって大気中の自然界の二酸化炭素を水槽内に取り入れることを特徴とする請求項1に記載の大気インジェクション装置(バルブ)。

#### 【請求項3】

大気取り入れ口、大気浄化部、流量調整弁兼阻止弁(針弁ニードルバルブ)、大気注入制御部(容積に余裕のあるシェル内にノズル組み込み)、逆流防止弁兼大気注入口、以上組合せ合体したインジェクションバルブの、その取付け部を持つ大気混入部で、循環水と大気混入状態が確認出来る様に、半光透過性の材料で整形された通水管から成ることを特徴とする請求項1に記載の大気インジェクション装置(バルブ)。

#### 【請求項4】

請求項3記載の半光透過性の材料で整形される、通水管ホース接続部の径は、使用水槽の容量等によって濾過器の種類、仕様、接続ホースの内径が異なるため、各ホースの内径に合致する様に段付き異径サイズとし、インジェクションバルブの本体の径は一定とする、以上組み込まれた大気インジェクション装置は新設、既設問わず外部濾過器で有れば何れのメーカーの物でも汎用できることを特徴とする請求項1に記載の大気インジェクション装置(バルブ)。

#### 【請求項5】

使用される濾過器の容量及び、中の濾材の使用状態によりって濾過器内に吸い込まれた、大気混入の循環水の気泡の通過速度、エアーの溜まる状態が異なる。前記キャビテーションの現象を最小限に抑える手段として、前記流量調整弁兼阻止弁は微調整可能な針弁(ニードルバルブ)と大気注入制御部(容積に余裕のあるシェル内にノズルを組み込み)の組み合せ、ニードルバルブで大気の注入流量を微調整し、容積に余裕を持つ前記大気注入制御部シェル内の大気入り口側に取付けたノズル(穴径、ピンホール)へ、大気圧1013atmの大気を循環水の負圧で吸引し吸い込ませ通過させる事によって紋り膨張作用で、減圧する方法で大気注入制御部のシェル内で減圧された大気は、逆流防止弁兼大気注入口から大気混入部内に循環水負圧で吸い出される、循環水と小さな気泡で間歇的に混入させる、前記の大気圧を減圧させて混入させる方法で、気泡を小さくし間歇的に混入することで、ポンプへの吸い込み通水に影響無く、キャビテーションの現象の要因となる、ポンプ吸い込み口付近に停滞する気泡が集結しある程度の量の気泡と成る時間を延ばす事が出来その量も少なく、循環水吐き出し口に一時的にキャビテーション現象の気泡の噴出し3~10秒、間隔5~10分程度(流量調整弁開放時、調整可能)、キャビテーションの影響は小さい、また、気泡が小さいほど循環水の酸素と二酸化炭素の溶存率の効果がよくなり、大気中に0.03%含まれ密度は空気の1.5倍の二酸化炭素と、酸素を循環水内に優しく吸入させ、循環水ポンプに不具合なキャビテーション現象の影響を最小限に制御可能の手段を有することを特徴とする請求項2に記載の大気インジェクション方法。

#### 【手続補正書】

【提出日】平成17年10月30日(2005.10.30)

#### 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】追加

【補正の内容】

【0033】

【特許文献6】特開2005-143483号公報(要約)