

明 細 書

発明の名称：微生物濃縮器

技術分野

[0001] 本発明は、水中に存在する微生物の濃縮器に関し、例えばバラスト水や河川水等に含まれる微生物を生きたまま回収することができる微生物濃縮器に関する。

背景技術

[0002] 従来、バラスト水に含まれる生きた微生物の個体数を検査するため、前記バラスト水中に存在する微生物を濃縮する装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

[0003] 図 4 は特許文献 1 に記載された微生物の濃縮装置を示す。

特許文献 1 に記載された装置は、貯水容器 300 の内部に略逆円錐形状に形成される濾布 303 を設置し、前記濾布 303 の外側の空間 300 A と内側の空間 300 B に区画するとともに、前記濾布 303 の外側の空間 300 A にオーバーフロー管 312 と排水口 313 を設け、前記濾布 303 の下端開口 303 b に貯留部 304 を接続するものである。

[0004] 特許文献 1 に記載された装置によれば、前記濾布 303 の内側にサンプル水を供給し続けることで、前記貯水容器 300 内の水が前記オーバーフロー管 312 からオーバーフローし、前記サンプル水 W2 が前記濾布 303 の内側から外側に向けて移動するため、前記濾布 303 の内側の空間 303 B に当該濾布 303 を通過することができない大きさの水生生物が増加する。

[0005] そして、前記濾布 303 の内側に所定量の前記サンプル水が供給され、該サンプル水の供給を停止した後に、前記貯水容器 300 内の水を前記排水口 313 から排水することで、前記サンプル水が前記濾布 303 の内側から外側に移動して前記排出口 313 から排水され、前記濾布 303 の内側の空間 303 B において、当該濾布 303 を通過することができない大きさの水生生物が濃縮された状態の濃縮水 W3 が前記貯留部 304 に貯留される。

[0006] ところで、特許文献１に記載された装置において、前記濾布３０３の内側から外側にサンプル水が移動する場合、前記濾布３０３を通過することができない大きさの水生生物は、当該濾布３０３の内面に当接し当該濾布３０３の内面に付着することとなる。

[0007] そして、前記濾布３０３の内面に付着した水生生物には、前記サンプル水の移動により圧力が作用するが、前記濾布３０３が先窄まり状となる略逆円錐形状に形成されているため、さらに自重による圧力が鉛直下向き方向に作用する。

[0008] そのため、上記特許文献１に記載された装置では、前記濾布３０３の内面に付着した水生生物が大きなダメージを受けることとなり、該水生生物の多くが死滅して生きたまま回収できなくなるおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献１：特開２００９－１１５５００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] そこで、本発明は、水中に存在する微生物を生きたまま回収することができ微生物濃縮器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

[0011] 上記目的を達成するため、本発明による微生物濃縮器は、

試料水を貯水する貯水部と、前記貯水部を前記試料水の供給側と排出側に仕切るフィルタとを備え、前記貯水部における供給側の試料水を排出側に移動させ、前記フィルタを通過しない大きさの微生物を前記供給側で濃縮するものであって、

前記フィルタは前記供給側の面に鉛直方向下向きの力が作用しない配置とされる。

[0012] 前記貯水部の排出側には、前記フィルタの上方位置にオーバーフロー部、

前記フィルタの下端よりも下方位置に排水部が設けられることが好ましい。

[0013] 前記貯水部の供給側下方位置には、前記フィルタを通過しない大きさの微生物が濃縮された濃縮水が貯留する貯留部が設けられ、当該貯留部には前記濃縮水を排出するための濃縮水排出部が設けられることが好ましい。

[0014] 前記フィルタは略平面状であって、前記供給側の面が鉛直面に対し0度以上90度以下の傾斜角で下向きとなるように配置されることが好ましい。

発明の効果

[0015] 本発明による微生物濃縮器では、試料水を貯水する貯水部を前記試料水の供給側と排出側に仕切るフィルタが、前記供給側の面に鉛直方向下向きの力が作用しない配置とされるので、微生物が前記フィルタの前記供給側内面に付着した場合でも、前記微生物には自重による圧力が作用しないため、前記微生物が大きなダメージを受けることがなく、該微生物の多くを生きたまま回収することが可能となる。

[0016] また、前記貯水部における排出側には、前記フィルタの上方位置にオーバーフロー部、前記フィルタの下端よりも下方位置に排水部が設けられれば、試料水を前記貯水部の供給側から排出側に移動させるに際し、前記フィルタの広い範囲を有効に活用することができる。

[0017] また、前記貯水部の試料水を排水した後は、前記貯水部における供給側に前記フィルタを通過しない大きさの微生物が濃縮された状態の濃縮水が残留することとなるが、前記フィルタの下端よりも下方位置に排水部が設けられれば、前記濃縮水の量を前記フィルタの下端の高さ位置によって調節することができる。

[0018] また、前記貯水部における供給側下方位置に前記濃縮水を貯留する貯留部が設けられ、該貯留部に前記濃縮水を排出するための濃縮水排出部が設けられれば、該貯留部に貯留される濃縮水を簡単に回収することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は本発明の一実施形態における微生物濃縮器の全体斜視図である。

[図2]図2は本発明の一実施形態における微生物濃縮器の正面図である。

[図3]図3は図2のA－A断面図である。

[図4]図4は特許文献1に記載された微生物濃縮装置の説明図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明の一実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、本実施形態では、バラスト水中に存在するプランクトンを濃縮する場合を例として説明する。

[0021] 図1は本実施形態における微生物濃縮器の全体斜視図を示す。図2は本実施形態における微生物濃縮器の正面図を示す。また、図3は図2のA－A断面図を示す。

本実施形態における微生物濃縮器は、濃縮器本体1の内部に、バラスト水の一部を採取したサンプル水を試料水として貯水する貯水槽2を有し、前記貯水槽2の内部が、フィルタ部材3によりサンプル水の供給側2Aと排出側2Bに仕切られている。

[0022] 前記フィルタ部材3は、前記貯水槽2の内部に固定される仕切枠31、前記仕切枠31の一面に固定されて該仕切枠31との間に後述するネットフィルタ33を挟持する固定枠32及び前記仕切り枠31と固定枠32に挟持される平面状のネットフィルタ33により構成されている。

[0023] 前記ネットフィルタ33は、前記サンプル水の供給側2Aの面に鉛直方向下向きの力が作用しない配置、即ち、図3に示すように前記供給側2Aの面が鉛直面B－Bに対し0度以上90度以下の傾斜角 θ で下向きとなるように配置される。

ここでは、前記ネットフィルタ33は、前記供給側2Aの面が下方へ向くように鉛直面B－Bに対し約30度の傾斜角 θ で配置されている。

[0024] ここで、前記ネットフィルタ33には縦糸と横糸を格子状に交叉させたものを用いることができる。前記ネットフィルタ33の格子の大きさは、回収対象となる大きさのプランクトンが通過できない大きさの格子を備えるものを使用すればよく、例えば前記格子の対角線の長さが50 μ mのものを使用する。

[0025] 前記貯水槽 2 におけるサンプル水の排出側 2 B には、正面上部にオーバーフロー樋 2 1 が設けられている。前記貯水槽 2 にサンプル水を供給し続けると、該貯水槽 2 に貯水されるサンプル水が当該オーバーフロー樋 2 1 によりオーバーフローするため、前記貯水槽 2 に貯水されるサンプル水の水位を一定に保つことができる。

[0026] また、前記貯水槽 2 における前記排出側 2 B の正面下部であって、前記ネットフィルタ 3 3 の下端よりも下方位置には排水樋 2 2 が設けられている。そして、図示しないバルブを開くことにより前記貯水槽 2 に貯水されるサンプル水を当該排水樋 2 2 から排水することができる。

[0027] 他方、前記貯水槽 2 におけるサンプル水の供給側 2 A には、前記ネットフィルタ 3 3 の下端よりも下方位置に、該ネットフィルタ 3 3 を通過しない大きさのプランクトンが濃縮された濃縮水を貯留する貯留部 2 3 が設けられている。

また、前記貯留部 2 3 の側面には濃縮水排出樋 2 4 が設けられている。該濃縮水排出樋 2 4 にはコック 2 5 が設けられ、該コック 2 5 を開くことにより前記濃縮水を濃縮水収容容器 4 に排出することができる。

[0028] ここで、図 2 に示すように、前記貯留部 2 3 の底部 2 6 は、前記濃縮水排出樋 2 4 の設けられる側が低くなるよう勾配が設けられており、前記貯留部 2 3 に貯留する濃縮水を前記濃縮水排出樋 2 4 から排出し易い構造とされている。

[0029] 次に、本実施形態における微生物濃縮器の作用を、バラスト水中に存在するプランクトンを濃縮する場合を例として説明する。

まず、排水樋 2 2 のバルブと濃縮水排出樋 2 4 のコックを閉じた状態とした上で、貯水槽 2 の供給側 2 A にバラスト水の一部を採取したサンプル水を試料水として供給する。

[0030] 前記貯水槽 2 の供給側 2 A に前記サンプル水を供給し続けると、該サンプル水が前記貯水槽 2 の全体に貯水されていき、やがて前記貯水槽 2 に貯水されたサンプル水が前記オーバーフロー樋 2 1 からオーバーフローする。

[0031] そして、前記貯水槽 2 に貯水されたサンプル水がオーバーフローし、該貯水槽 2 の水位が一定に保たれた状態で、前記サンプル水を、必要量だけ、ここでは供給された水量が 1 m^3 となるまで、供給し続ける。

その間、前記サンプル水は、前記貯水槽 2 の供給側 2 A から前記ネットフィルタ 3 3 を通過して排出側 2 B に移動する。

[0032] 必要量のサンプル水を供給した後は、前記排水樋 2 2 のバルブを開いて、前記貯水槽 2 に貯水されているサンプル水を前記排水樋 2 2 から排水する。

その際、前記貯水槽 2 の供給側 2 A のサンプル水は前記ネットフィルタ 3 3 を通過して排出側 2 B に移動し前記排水樋 2 2 から排水される。

[0033] サンプル水が前記排水樋 2 2 から排水された後には、前記ネットフィルタ 3 3 を通過することができない $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上の大きさのプランクトンが前記供給側 2 A の貯留部 2 3 に濃縮された状態の濃縮水が残留する。

[0034] ここで、サンプル水が前記排水樋 2 2 から排水された後に前記ネットフィルタ 3 3 に付着するプランクトンは、前記ネットフィルタ 3 3 の排出側 2 B からバラスト水を噴射する等の適宜の手段により前記貯留部 2 3 に落下させることができる。

[0035] そして、コック 2 5 を開放することにより、前記貯留部 2 3 に貯留される前記濃縮水を前記濃縮水排出樋 2 4 から濃縮水収容容器 4 に排出する。

この時、前記濃縮水収容容器 4 に回収される濃縮水には、バラスト水 1 m^3 中に存在する生きたプランクトンが含まれることとなる。

[0036] なお、上記においては、排水樋 2 2 のバルブを閉鎖した状態で前記貯水槽 2 にサンプル水を供給することとしたが、前記排水樋 2 2 のバルブを開放した状態で前記貯水槽 2 にサンプル水を供給しても構わない。

[0037] 本実施形態における微生物濃縮器は、前記貯水槽 2 におけるサンプル水の供給側 2 A の面が下方へ向くように鉛直面 B-B に対し約 30 度の傾斜角 θ でネットフィルタ 3 3 が配置されている。

したがって、本実施形態における微生物濃縮器によれば、前記サンプル水が、前記貯水槽 2 の供給側 2 A から排出側 2 B に向けて移動するに際し、前

記ネットフィルタ 3 3 の前記供給側 2 A の面に付着したプランクトンには自重による圧力が作用しないため、前記プランクトンが大きなダメージを受けることがなく、該プランクトンを生きたまま回収することが可能となる。

[0038] また、本実施形態における微生物濃縮器は、前記オーバーフロー樋 2 1 が前記ネットフィルタ 3 3 の上方位置に設けられ、前記排出樋 2 2 が前記ネットフィルタ 3 3 の下端よりも下方位置に設けられている。

したがって、本実施形態における微生物濃縮器によれば、サンプル水を前記貯水槽 2 の供給側 2 A から排出側 2 B に移動させるに際し、前記ネットフィルタ 3 3 の広い範囲を有効に活用することができる。

[0039] ここで、本実施形態において、前記オーバーフロー樋 2 1 は、前記ネットフィルタ 3 3 の上端よりも上方位置に設けることもできる。前記オーバーフロー樋 2 1 を前記ネットフィルタ 3 3 の上端よりも上方位置に設けるとすれば、前記ネットフィルタ 3 3 の全面を有効に活用することができる。

[0040] さらに、本実施形態における微生物濃縮器は、前記貯水槽 2 のサンプル水を排水した後は、前記貯水槽 2 の供給側 2 A に前記ネットフィルタ 3 3 を通過しない大きさのプランクトンが濃縮された状態の濃縮水が残留することとなるが、前記ネットフィルタ 3 3 の下端よりも下方位置に排水樋 2 2 を設けるので、前記濃縮水の量を、前記ネットフィルタ 3 3 の下端の高さ位置によって調節することができる。

[0041] 本実施形態では、平面状のネットフィルタ 3 3 を利用してフィルタ部材 3 を構成したが、前記ネットフィルタ 3 3 は平面状に限るものでなく、前記貯水槽 2 における前記サンプル水の供給側 2 A の面に鉛直方向下向きの力が作用しない配置にできるものであれば、例えば曲面状のネットフィルタを用いることもできる。

[0042] 本実施形態では、バラスト水中に存在するプランクトンを濃縮する場合を例として説明したが、本実施形態の微生物濃縮器は、例えば河川水や下水等、その他の水中に存在する微生物を濃縮する場合にも利用できる。

[0043] 本発明は、本実施形態に限るものでなく発明の範囲を逸脱しない限りにお

いて、その構成を適宜変更できることはいうまでもない。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、バラスト水や河川水等の水中に存在する微生物を生きのまま回収することが可能なため、実用的な価値が高い。

符号の説明

- [0045] 1 濃縮器本体
- 2 貯水槽
- 2 A 供給側
- 2 B 排出側
- 2 1 オーバーフロー樋
- 2 2 排水樋
- 2 3 貯留部
- 2 4 濃縮水排出樋
- 2 5 コック
- 2 6 底部
- 3 フィルタ部材
- 3 1 仕切枠
- 3 2 固定枠
- 3 3 ネットフィルタ
- B－B 鉛直面

請求の範囲

- [請求項1] 試料水を貯水する貯水部と、前記貯水部を前記試料水の供給側と排出側に仕切るフィルタとを備え、前記貯水部における供給側の試料水を排出側に移動させ、前記フィルタを通過しない大きさの微生物を前記供給側で濃縮する微生物濃縮器であって、
- 前記微生物濃縮器は、前記フィルタは前記供給側の面に鉛直方向下向きの力が作用しない配置とされることを特徴とする微生物濃縮器。
- [請求項2] 前記貯水部の排出側には、前記フィルタの上方位置にオーバーフロー部、前記フィルタの下端よりも下方位置に排水部が設けられた、請求項1記載の微生物濾過器。
- [請求項3] 前記貯水部の供給側下方位置には、前記フィルタを通過しない大きさの微生物が濃縮された濃縮水を貯留する貯留部が設けられ、当該貯留部には前記濃縮水を排出するための濃縮水排出部が設けられた、請求項1又は2記載の微生物濾過器。
- [請求項4] 前記フィルタは略平面状であって、前記供給側の面が鉛直面に対し0度以上90度以下の傾斜角で下向きとなるように配置される、請求項1乃至3のいずれかに記載の微生物濾過器。