(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3827341号
(P3827341)
(45)発行日　平成18年9月27日(2006.9.27)　(24)登録日　平成18年7月14日(2006.7.14)

(51)Int.Cl.　F I
C02F 1/00 (2006.01)　C02F 1/00 U

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-81903
(22)出願日　平成7年3月13日(1995.3.13)
(65)公開番号　特開平8-243538
(43)公開日　平成8年9月24日(1996.9.24)
審査請求日　平成14年3月12日(2002.3.12)

(73)特許権者　000166708
株式会社クレハエンジニアリング
福島県いわき市錦町落合１３５番地
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100089978
弁理士　塩田　辰也
(74)代理人　100092657
弁理士　寺崎　史朗
(74)代理人　100107191
弁理士　長濱　範明
(72)発明者　小島　貞男
東京都八王子市めじろ台４－２７－４

審査官　中村　敬子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】植物プランクトンの増殖抑制方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
水域の表面上または内部に、該水域の全水量に換算し１／３～２／３の水量を被覆する光遮断体を配設することを特徴とする植物プランクトンの増殖抑制方法。
【請求項２】
前記光遮断体が、生物体である請求項１記載の植物プランクトンの増殖抑制方法。
【請求項３】
前記生物体が、ホテイアオイ、ヒシまたはウキクサ、及びそれらの混在物である請求項２記載の植物プランクトンの増殖抑制方法。
【請求項４】
前記光遮断体が、人工構造物である請求項１記載の植物プランクトンの増殖抑制方法。
【請求項５】
前記人工構造物が、アシイカダまたは水耕栽培植物イカダである請求項４記載の植物プランクトンの増殖抑制方法。
【請求項６】
前記光遮断体が、光遮断シートである請求項１記載の植物プランクトンの増殖抑制方法。
【請求項７】
光遮断シートと、該光遮断シートの各隅角部に着脱可能に取り付けられ水域表面上に浮遊可能な浮体とにより構成し、前記各浮体を介して複数枚の光遮断シートが平面状に連結されて、前記水域の全水量に換算し１／３～２／３の水量を被覆するように成されたこと

を特徴とする植物プランクトンの増殖抑制装置。
【請求項８】
前記光遮断シートの各隅角部を結ぶ各辺には、補強用のワイヤが配置されている請求項７記載の植物プランクトンの増殖抑制装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、湖沼等停滞留する水域に発生する植物プランクトンの増殖を抑制する植物プランクトンの増殖抑制方法及び装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
富栄養化湖沼等では植物プランクトンが異常発生して外観を損ねるばかりでなく、魚類に対してはえら呼吸の阻害や、底層水の酸欠による斃死等の被害を及ぼし、また、水道に対してはカビ臭等の水質障害を起こしている。従来、この様な植物プランクトンの増殖を防止する対策としては、（１）湖沼等へ流入する水中のリン及び窒素等の栄養塩を除去することによって植物プランクトンの増殖を抑制する方法、（２）硫酸銅（$CuSO_4$ ）、塩素（Cl_2 ）等のいわゆる殺藻剤を用いて植物プランクトンを殺傷する方法、（３）空気揚水筒等により湖水を人工的に循環させ、表層水中の藻類を光のない深層中へ導入することにより、植物プランクトンの増殖を抑制する方法等が行われている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、前記したような対策のうち、湖沼等へ流入する栄養塩を除去する方法は、処理施設建設費及びランニングコストが嵩むので採用することは容易ではない。その上、不特定汚染源からの栄養塩は除去できないので実効が上がらない。また、殺藻剤によって植物プランクトンを殺傷する場合においても、湖沼の水が多目的に利用されている場合には逆に汚染させるおそれがあり、一概に採用し難い問題点を有している。更に、湖水を強制的に循環させて、表層水の滞留時間を短縮させる方法は、水深が浅い場合（平均水深５ｍ以下）は効果がないので適用できない。
本発明は、上記のような植物プランクトンの異常増殖及びその抑制のための従来法の問題点に鑑み、比較的低価格で、また、浅い湖沼等水域にも有効で容易に配設することが可能な植物プランクトンの増殖抑制方法及び装置の提供を目的とする。
発明者は、前記目的を達成するため、先ず、植物プランクトンの増殖要因について検討し、上記窒素、リン等の栄養源の流入、水温、表層滞留時間、炭酸ガス濃度、胞子分散、光等の各種の要因のなかから、特に光に注目して、その遮断効果について鋭意検討した結果、本発明に到った。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
本発明によれば、水域の表面上または内部に、該水域の全水量に換算し１／３～２／３の水量を被覆する光遮断体を配設することを特徴とする植物プランクトンの増殖抑制方法が提供される。本発明の上記植物プランクトンの増殖抑制方法において、光遮断体は、生物体であり、ホテイアオイ、ヒシまたはウキクサ、及びそれらの混在物であること、人工構造物であり、アシイカダまたは水耕栽培植物イカダであること、または、光遮断シートであることが好ましい。また、本発明は、光遮断シートと、該光遮断シートの各隅角部に着脱可能に取り付けられ水域表面上に浮遊可能な浮体とにより構成し、前記各浮体を介して複数枚の光遮断シートが平面状に連結されて、前記水域の全水量に換算し１／３～２／３の水量を被覆するように成されたことを特徴とする植物プランクトンの増殖抑制装置を提供する。この植物プランクトンの増殖抑制装置において、光遮断シートの各隅角部を結ぶ各辺に、補強用のワイヤが配置されていることが好ましい。
【０００５】
【作用】

本発明は上記のように構成され、湖沼等の水域における光を所定量、即ち、水域の全水量に換算し１／３～２／３の水量を被覆するように湖沼等水域表面または中層に所定の光遮断体を設け光を遮断するものである。本発明の遮光面積について説明する。アオコ等の藻類の植物プランクトンの増殖には日光エネルギーが不可欠であることはよく知られている。従って、植物プランクトンの増殖を防止または抑制するためには、光を遮断すればよいことも知られている。しかし、完全に遮光した場合は、湖沼等の水域中の水質を良好に保持できない。即ち、水質の良否は溶存酸素濃度によって変化し、良質な水質は、常時、所定の好気性状態にあるといわれる。従って、水域中の水を好気性に保持するための溶存酸素は、藻類の植物プランクトンの同化作用により酸素が供給されるところが多い。そのため、水域での植物プランクトンが過少となった場合は、逆に水中の酸欠が生じるおそれがある。上記の各種知見を踏まえ、また、暗所での植物プランクトンの増殖力が、３日後で明所での増殖力の７０％に減少し、５日後には８０％減少という報告（Ｓｈｕｎ－ｅｉ ＩＣＨＩＭＵＲＡ，Ｂｏｔ．Ｍａｇ．Ｔｏｋｙｏ，　７３：４５８－４６７，１９６０）に加え、発明者による経験データによれば、明所において植物プランクトンが５日間で５０～１５０重量％増殖できることから、水域表面の１／３以上を遮光することにより、水域中の水の明所の滞留時間が暗所の２倍以下となり、植物プランクトンの増殖を抑制できる。一方、明所面積は、必要な溶存酸素濃度により適宜選択することができるが、通常、植物プランクトンは自己消費の酸素の約１０倍の酸素を同化作用により発生するため、暗所の約１／２に該当する水量は光を遮断せずにおくことが好ましく、水域全水量の２／３に該当する水量部分を遮光することができる。この場合、水量とするのは湖沼等水域の水深は一定でない場合が多く、例えば水深の浅い部分を広範囲に光遮断体を配設したとしても植物プランクトンの増殖の抑制効果は低くなるため、水域全体水量に換算した遮光領域とする必要があるためである。なお、水面を遮光した所と遮光しない所とは、通常、水交換が風の力によって常時行われているが、水流が不足する場合はポンプまたはエアレーションによって補うことができるが、いずれにしても遮光部所を積極的に移動する必要はない。下記するように植物や浮き島等の光遮断体であれば、浮遊するため自動的に遮光部所が変化し好適である。

【０００６】

本発明の光遮断体としては、各種のものを用いることができる。例えば、本来、湖沼水面に繁茂する生物体であるホテイアオイ、ヒシ、ウキクサ等天然植物、人工的に製作したアシイカダや水耕栽培の植物からなるイカダ等の浮島等の構造物、また、合成樹脂、ゴム、布等の各種光遮断シートを利用することできる。

また、光遮断体の配設方法も各種の方法を適宜選択することができ、例えば、上記植物等の生物体であれば水面に浮遊状態で遮光面積を管理したり、人工的構造物であれば重りや鎖等の所定手段を用い、水面を自在にまたは所定位置に浮遊させたり、または、水中に保持したりできる。また、光遮断シートは人工的構造物と同様に、所定の固定手段により水面及び水中に浮遊または固定して配設することができる。

更に、遮光水域内の湖水の滞留時間を延長するために、光遮断体の下部にヒモ状、棒状、板状物体を懸垂して水流を妨げたり、逆に滞留時間を短縮するためにポンプまたは曝気装置を用いてもよい。また、ポンプ、曝気装置は、上記光遮断体を配設をした水域の周辺環境等により、水質をより良好に保持するために設置されるものと併用してもよい。また、本発明において、要すれば、更にその他の水質改善方法を併用してもよい。

【０００７】

本発明の植物プランクトンの増殖抑制装置は、光遮断シートの各隅角部に着脱可能に取り付けられた各浮体を介して、複数枚の光遮断シートが平面状に連結されるように成されているので、光遮断シートの連結形状を工夫することにより湖沼の形状に合わせることが可能であり、これにより植物プランクトンの光合成を阻止し、植物プランクトンの増殖を抑制することが可能となる。

また光遮断シートは、好ましくはポリ塩化ビニル等の合成樹脂により構成され、その少なくとも一面に光反射膜が形成されているので、大きな光遮断効果を得ることができる。更

に、光遮断シートは四辺形状に構成されているので、各シートの取扱いも容易であり、またシートの各隅角部を結ぶ各辺には、補強用のワイヤが配置されているので、自然現象に対する耐久力も確保できる。

【０００８】

【実施例】

本発明の実施例を図面に基づき、更に詳細に説明する。但し、本発明は、下記の実施例に制限されるものでない。

図１は、光遮断体として上記天然植物を湖沼水域に配設した場合の概念的説明図である。図１において、湖沼水域１にアシ等の抽水植物１０やヒシ等の浮葉１１を、所定面積となるように栽培配設したものである。

図２は、光遮断体として人工的構造物である浮き島を湖沼水域に配設した概念的説明図である。図２において、湖沼水域１に、プラスチック等で構築した浮き島２０で上部にはアシを植え込み、更に、ほぼ所定位置に定着するように底部に金属鎖からなる懸垂物２１を具備させて、湖沼水域１の所定面を覆うように浮遊配設したものである。また、浮き島２０が配設されていない水域に揚水曝気装置２２を配置して、異常時に対応できるようにしてある。

図３は、図２の人工構造物を湖沼水域に配設した他の態様の概念的説明図であって、浮き島２０を漂流浮遊させずに、岸等にロープ等で固着配設したものである。

図４は、光遮断体として光遮断シートを、湖沼水域１の水中で、水面から約５０～１００ｃｍの深さで配設した概念的説明図である。図４において、ビニール製の遮光性シート３０を湖沼水域１の深さ１ｍ位置にロープで湖岸に固定するようにし、水域面の所定面積に該当するように広げて水中に配設したものである。この場合も、図２及び３と同様に、揚水曝気装置２２を水中に配置して異常時に対応できるようにしている。

【０００９】

次いで、上記本発明の植物プランクトンの増殖抑制方法をより具体的なものとして、遮光性シートを、水域表面を被覆する形態で配設した植物プランクトンの増殖抑制装置の一実施例について図を参照にして説明する。特に、本実施例は、各種工場内に設置される貯水池等に好適に適用できる。図５は単体の光遮断シートの外観を斜視図によって示したものである。この光遮断シート５０は四辺形、好ましくは正方形に成されており、各隅角部にはそれぞれ係合用の金具５１が取り付けられている。図６は、図５における破断線Ａ－Ａを矢印方向に見た光遮断シートの拡大断面図を示しており、光遮断シート５０は、例えばビニール等の合成樹脂シート５０ａと、この合成樹脂シート５０ａの一面、好ましくはその表面に形成された光反射膜５０ｂとにより構成されている。この光反射膜５０ｂは、例えばアルミニュームを薄膜状に形成したものでもよく、または合成樹脂材料中に光反射物質を混入させて成形したものでもよい。また光遮断シート５０の各隅角部を結ぶ各辺には、補強用のワイヤ５０ｃが配置されている。このワイヤ５０ｃは光遮断シート５０の各辺を高周波ウエルダ等の手段で袋状に重合処理し、この重合処理された中空部に挿通されるように成されている。そして前記ワイヤ５０ｃはシート５０の各隅角部において導出され、その導出部分において前記係合用の金具５１がそれぞれ取り付けられている。図７は水面上に浮遊可能な浮体の構成を示している。この浮体５２は内部が中空状に成され空気が密閉状態に封入されており、図示例においては、その外観がほぼ立方体形状に成されている。そして浮体５２の四側面にはそれぞれ係合部５２ａが一体に形成されており、この係合部５２ａに対して前記シート５０の各隅角部に取り付けられた係合用の金具５１が着脱可能に係合されるように成されている。従って各光遮断シート５０の隅角部に取り付けられた係合用の金具５１を、各浮体５２の係合部５２ａに係合することで、各浮体５２を介して複数枚の光遮断シート５０を平面状に連結させることができる。

【００１０】

図８は各浮体５２を介して複数枚の光遮断シート５０を平面状に連結した状態を示している。図８に示した例は光遮断シート５０を縦４枚、横４枚、合計１６枚を平面状に連結した状態を示しているが、湖沼の形状に応じて、各浮体５２に対する各シート５０の連結態

様を変えることにより、この全体形状を湖沼の形状に一致させることができる。この様に複数枚の光遮断シート５０を浮体５２を介して平面状に連結し、必要に応じて図８に示すように特定の浮体５２の係合部５２ａにロープ５３の一端を結び、他端を湖岸に接続することで、集合された光遮断シート５０の全体を湖沼の所定位置に固定させることができる。従って、前記した光遮断シート５０を浮体５２を介して湖沼の形状となるように組み合わせ、前記したように湖沼水域の全体水量に換算して約１／３～２／３となるように被覆して遮光する条件を作り上げることで、植物プランクトンの増殖を効果的に抑制させることが可能となる。上記実施例においては、光遮断シート５０の形状が正方形に成されているが、光遮断シートの形状は実施例に示すような特定の形状に限られることはなく、例えば三角形、または六角形に成されていてもよい。また光遮断シート５０として、ビニール性樹脂の表面に光反射膜を形成したものを示したが、例えば布製のシートを使用してもよく、また比較的厚手の布製のシートを使用した場合には、シートの強度もある程度確保することができるので、シートの各辺に設けた補強用のワイヤ５０ｃをなくすこともできる。また前記浮体５２の形状も実施例のような立方体形状に構成する必要はなく、例えばボール型でもよく、また浮体５２に一体に形成された係合部５２ａも独立して四側面に設けずに１箇所に設けてもよい。

【００１１】

【発明の効果】

本発明は、湖沼等の停滞留水域に、所定の範囲で光遮断体を配設することにより、植物プランクトンの異常増殖を効果的に抑制することができ、水域の水質を簡便に良好に維持することができ、衛生環境上好ましい。

また、各光遮断体は、湖沼等の自然水域、工場内の貯水池等配設する水域に応じて各種選択することができ、配設する周辺地域の環境を損なうこともない。また、各光遮断体は、配設する水域の形状に簡単に合わせることが可能であり、これにより植物プランクトンの光合成を阻止し、植物プランクトンの増殖を効果的に抑制させることが可能となる。

また、光遮断シートを用いる場合は、その少なくとも一面に光反射膜を形成してもよく光遮断シートを低コストで提供することが可能であり、また十分な光遮断効果を得ることができ、工場敷地内の水域に好適である。更に、光遮断シートを配設する場合の各隅角部を結ぶ各辺には、補強用のワイヤを配置することができ、風等の自然現象に対する耐久力も確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】光遮断体として天然植物を配設した本発明の一実施例の概念的説明図である。

【図２】光遮断体として浮島を配設した本発明の他の実施例の概念的説明図である。

【図３】光遮断体として浮島を配設した本発明の他の実施例の概念的説明図である。

【図４】光遮断体としてシート状体を水中に配設した本発明の他の実施例の概念的説明図である。

【図５】本発明の装置の一実施例に用いた光遮断シートの外観を示した斜視図である。

【図６】図５に示す光遮断シートにおけるＡ－Ａ切断線を矢印方向に見た拡大縦断面図である。

【図７】本発明の装置の一実施例に用いた浮体の一例を示した斜視図である。

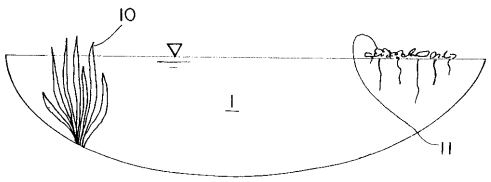
【図８】本発明の装置の一実施例で用いた浮体を介して光遮断シートを平面状に組み合わせた使用状態を示した平面図である。

【符号の説明】

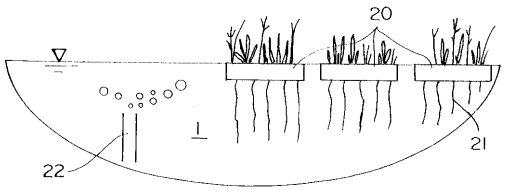
１　水域
１０　抽水植物
１１　浮葉植物
２０　浮き島
２１　懸垂物
２２　揚水曝気装置
３０　遮光性シート

５０　光遮断シート
５０ａ　合成樹脂シート
５０ｂ　光反射膜
５０ｃ　補強用ワイヤ
５１　係合用金具
５２　浮体
５２ａ　係合部
５３　ロープ

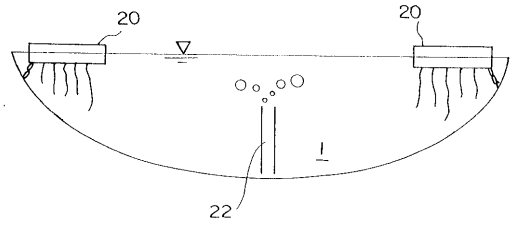
【図１】



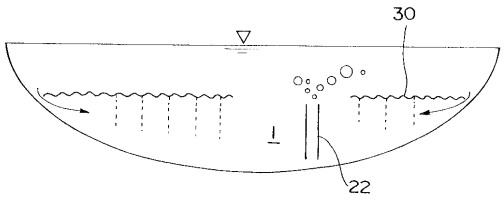
【図２】



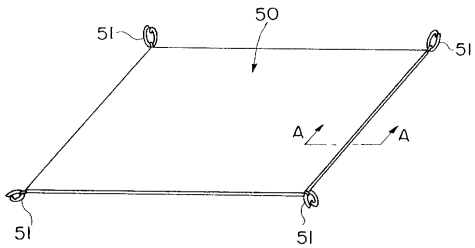
【図３】



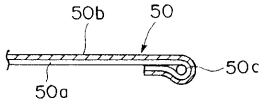
【図４】



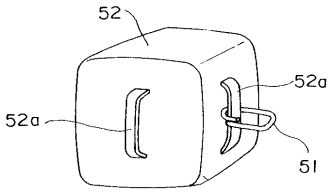
【図５】



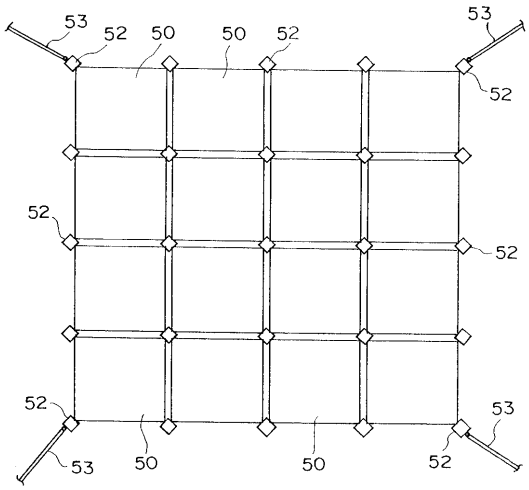
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭６２－１０３５００（ＪＰ，Ｕ）
特開平０６－０６３５３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０２６３０６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
C02F 1/00
C02F 3/32
C02F 7/00