

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6321850号
(P6321850)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 1 K 1/14 (2006.01)

G 0 1 K 1/14

Q

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-60366 (P2017-60366)
(22) 出願日 平成29年3月27日(2017.3.27)
審査請求日 平成29年3月27日(2017.3.27)

(73) 特許権者 592250698
株式会社四電技術コンサルタント
香川県高松市牟礼町牟礼1007-3
(74) 代理人 100092875
弁理士 白川 孝治
(72) 発明者 横山 雄一
香川県高松市牟礼町牟礼1007番地3
株式会社四電技術コンサルタント内

審査官 深田 高義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多段型水温測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

池底に沈められた第1のアンカー部材と、水面に浮上される第1の浮子と、水位の変動に対応できる余長を持って上記第1の浮子を上記第1のアンカー部材に係留する第1の牽線部材と、該第1の牽線部材の上層部域において鉛直方向に多段に設けられた第1の水温センサとからなり、貯水池上層部の水温を測定する第1の水温測定装置と、池底に沈められた第2のアンカー部材と、水面に浮上される第2の浮子と、水位の変動に対応できる余長を持って上記第2の浮子を上記第2のアンカー部材に係留する第2の牽線部材と、該第2の牽線部材の下層部域において鉛直方向に多段に設けられた第2の水温センサとからなり、貯水池下層部の水温を測定する第2の水温測定装置とを備え、上記第1の水温測定装置の第1の牽線部材は、上記第1の水温センサが設けられた上層部域がワイヤー部材、下層部域がチェーン部材により構成されている一方、上記第2の水温測定装置の第2の牽線部材はワイヤー部材よりなり、該ワイヤー部材の上記第2の浮き子側先端は上記第2の浮子に設けた滑車を介して所定の長さ繰り出され、該繰り出し部の先端にウエイト部材が設けられていることを特徴とする多段型水温測定装置。

【請求項2】

第1の牽線部材を構成するワイヤー部材および第2の牽線部材を構成するワイヤー部材には、それぞれリング部材を介して相対移動可能に子ワイヤー部材が並設され、それら子ワイヤー部材に第1、第2の水温センサが取り付けられていることを特徴とする請求項1記載の多段型水温測定装置。

10

20

【請求項3】

第1の水溫測定装置には、第1の浮子とは別の浮子を設け、該浮子を利用して表層部の水溫を測定する第1の水溫センサを設置したことを特徴とする請求項1又は2記載の多段型水溫測定装置。

【請求項4】

第2の水溫測定装置には、第2の浮子とは別に第2の浮子から離れた第3の浮子を設けるとともに、該第3の浮子に第2の滑車を設けて、第2の牽線部材の上端側を索垂したことを特徴とする請求項1、2又は3記載の多段型水溫測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本願発明は、水位の変動にかかわらず、水中の鉛直方向多段の位置の水溫を所望に測定できるようにした多段型水溫測定装置の構成に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ダム等の貯水池における水の水溫を測定する一般的な水溫測定装置としては、例えば池底にアンカーブロックを沈めるとともに、該アンカーブロックから想定される水位の変動に対応できる余長を持った牽線を延ばして、水面側の浮子を係留し、該浮子部分に水中の所定の測定深さ部分に向けて延びる棒状の水溫センサを設けた構成が採用されていた。

20

【0003】

このような構成の場合、上記浮子部分から水中の所定の測定深さ部分に向けて延びる棒状の水溫センサにより同所定深さ部分の水溫を容易に測定することができる。

【0004】

しかし、このような構成の水溫測定装置の場合、水位の変動に対して適切に対応することができず、水位が変動すると、浮子が沈み、また牽線が弛んで、正確な設定位置での水溫測定を行うことができない問題があった。牽線が弛むと、風の影響でフロートが流れてしまい、鉛直位置自体が変化してしまう欠点もあった。

【0005】

そこで、このような問題を解決するために、上記構成において、例えば浮子側に滑車を取り付け、上記アンカーブロックから延びる牽線の先端側を該滑車を介して下方側にUターンさせるとともに、その先端にバランスウエイトを設けることによって、浮子が適切に水位の変動に追従し、かつアンカーブロックからの牽線が弛むことなく、常時一定のテンションを保った状態に維持されるようにした水溫測定装置が提案されている（例えば、特許文献1の構成を参照）。

30

【0006】

そして、この水溫測定装置の構成では、例えば上記浮子部分から水中に向けて延びる長さ（測定深さ）の異なる第1の水溫センサ（水面下1mの水溫測定）と第2の水溫センサ（水面下3mの水溫測定）が設けられ、複数段（2段）の鉛直位置での水溫が測定されるようになっている。

40

【0007】

このような構成の場合、水位が変動しても、滑車の作用で浮子が適切に水位の変動に追従し、かつバランスウエイトの作用で、アンカーブロックからの牽線が弛むことなく常時一定のテンションを保った状態に維持されるので、従来一般の水溫測定装置の構成のように浮子が沈み、また牽線が弛んで、正確な設定位置での水溫測定を行うことができない問題が解消される。

【0008】

また、バランスウエイトのウエイト値に応じた牽線のテンション値により、風の影響でフロートが流れるのを抑制することができる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】実開平5-3952号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、上記湖等における水温の測定の中でも、ダム貯水池における濁水長期化防止対策検討のための濁水流入モデルの構築、および赤潮生物の拡散状況把握等に当たっては、当該貯水池内の同一地点での詳細な水温鉛直分布の連続測定データの取得が必要となる。

10

【0011】

このような技術的課題に照らして、上記特許文献1の構成を見た場合、滑車の作用で浮子が水位の変動に追従し、かつバランスウエイトの作用でアンカーブロックからの牽線が弛むことなく常時一定のテンションを保った状態に維持されるので、浮子が沈み、また牽線が弛むことは防止できる。また、バランスウエイトのウエイト値に応じた牽線のテンション値により、風の影響でフロートが流れるのを抑制することができる。

【0012】

しかし、上記特許文献1の構成の場合、複数の水深での水温を測定する水温センサは、浮子部分の両側に設けられていて、浮子部分から水中に向けて延びる長さ（測定深さ）の異なる第1の水温センサ（水面下1mの水温測定）と第2の水温センサ（水面下3mの水温測定）よりなるのみである。

20

【0013】

したがって、特定地点の同一鉛直位置で当該貯水池の表層部から低層部までの全体に亘って所定の間隔で多段に水温を測定するということはできず、水位如何にかかわらず、常に水面から所定深さ（水面下1mと3m）の水温を測定できるにすぎない。

【0014】

また、それら第1、第2の水温センサが、浮子の両側に設けられていることから、測定地点が相互に異なり、同一鉛直位置での測定とはならない。

【0015】

さらに、浮子自体に水温センサが設けられていることから、浮子に作用する風や波の影響を受けやすく、測定地点、測定深さ（鉛直位置）が変動しやすい。

30

【0016】

本願発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、上層部の水温を測定する水温測定装置と下層部の水温を測定する水温測定装置との2組の水温測定装置を組み合わせて水温測定装置を構成するとともに、それぞれに水位変化の吸収機能を具備させることによって、水位如何にかかわらず、所定測定地点の同一鉛直位置で当該貯水池の表層部から低層部までの全体に亘って所定の間隔で多段に水温を測定できるようにした水温測定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】

【0017】

本願発明は、そのために、次のような有効な課題解決手段を備えて構成されている。

(1) 請求項1の発明の課題解決手段

この発明の課題解決手段は、池底に沈められた第1のアンカー部材と、水面に浮上される第1の浮子と、水位の変動に対応できる余長を持って上記第1の浮子を上記第1のアンカー部材に係留する第1の牽線部材と、該第1の牽線部材の上層部域において鉛直方向に多段に設けられた第1の水温センサとからなり、貯水池上層部の水温を測定する第1の水温測定装置と、池底に沈められた第2のアンカー部材と、水面に浮上される第2の浮子と、水位の変動に対応できる余長を持って上記第2の浮子を上記第2のアンカー部材に係留する第2の牽線部材と、該第2の牽線部材の下層部域において鉛直方向に多段に設けられた第2の水温センサとからなり、貯水池下層部の水温を測定する第2の水温測定装置とを

40

50

備え、上記第1の水溫測定装置の第1の牽線部材は、上記第1の水溫センサが設けられた上層部域がワイヤー部材、下層部域がチェーン部材により構成されている一方、上記第2の水溫測定装置の第2の牽線部材はワイヤー部材よりなり、該ワイヤー部材の上記第2の浮き子側先端は上記第2の浮子に設けた滑車を介して所定の長さ繰り出され、該繰り出し部の先端にウエイト部材が設けられていることを特徴としている。

【0018】

このような構成によると、貯水池上層部の水溫を測定する第1の水溫測定装置の第1の牽線部材におけるチェーン部材が、鉛直方向に多段に第1の水溫センサを設けたワイヤー部材部分に対する錘となり、そのテンションを維持するテンション維持手段として機能する。しかも、同チェーン部材は、水位が低下しても、水位の低下に応じて自由に下部側が折りたたまれ、ワイヤー部材のように弛むことなく常に錘としての機能を維持し、水位変化の吸収手段としても機能する。これは、逆に水位が上昇した時も全く同様である。

10

【0019】

したがって、多段に水溫センサを設けたワイヤー部材部分は、常に適切な鉛直状態に維持される。その結果、各第1の水溫センサは当該貯水池上層部域各部の水溫を正確に測定することができる。

【0020】

また、貯水池下層部の水溫を測定する第2の水溫測定装置の第2の牽線部材は、全体がワイヤー部材であり、その下層部域において鉛直方向多段に第2の水溫センサが設けられており、同第2の水溫センサが設けられたワイヤー部材は、上記滑車を介してテンションを維持するワイヤー部材先端のウエイト部材によって、水位の変動にかかわらず常に一定のテンションがかけられ、常に適正な鉛直状態に維持される。

20

【0021】

したがって、同第2の水溫測定装置の第2の水溫センサによって上記第1の水溫測定装置の第1の水溫センサでは測定できない下層部域各部の水溫が正確に測定される。

【0022】

これらの結果、以上の構成によれば、当該貯水池の上層部から下層部までの全域に亘る鉛直方向多段部各部の水溫がそれぞれ正確に測定される。

(2) 請求項2の発明の課題解決手段

この発明の課題解決手段は、上記請求項1の発明の課題解決手段において、上記第1の牽線部材を構成するワイヤー部材および第2の牽線部材を構成するワイヤー部材には、それぞれリング部材を介して相対移動可能に子ワイヤー部材が並設され、それら子ワイヤー部材に第1、第2の水溫センサが取り付けられていることを特徴としている。

30

【0023】

このような構成によれば、上記第1の牽線部材を構成するワイヤー部材および第2の牽線部材を構成するワイヤー部材を本来の状態に維持したままで、それぞれ対応する子ワイヤー部材を引き上げるだけで、きわめて容易に第1、第2の水溫センサを回収することができるようになる。

(3) 請求項3の発明の課題解決手段

この発明の課題解決手段は、上記請求項1の発明の課題解決手段において、上記第1の水溫測定装置には、第1の浮子とは別の浮子を設け、該浮子を利用して表層部の水溫を測定する第1の水溫センサを設置したことを特徴としている。

40

【0024】

上記請求項1の発明の課題解決手段のように、上記第1の水溫測定装置の第1の牽線部材について、上記第1の水溫センサが設けられた上層部域をワイヤー部材、下層部域をチェーン部材として構成すると、チェーン部材の重みによって第1の浮子が所定深さ沈む傾向が生じる。その分、ワイヤー部材部分の第1の水溫センサでは、表層部の水溫が検出しにくくなる。

【0025】

ところが、上記のように第1の浮子とは別の浮子を設け、該浮子を利用して表層部の水

50

温を測定する第1の水温センサを設置するようにすると、そのような問題を確実に解消することができる。

(4) 請求項4の発明の課題解決手段

この発明の課題解決手段は、上記請求項1、2又は3の発明の課題解決手段において、上記第2の水温測定装置には、第2の浮子とは別に第2の浮子から離れた第3の浮子を設置けるとともに、該第3の浮子に第2の滑車を設けて、第2の牽線部材の上端側を索垂したことを特徴としている。

【0026】

第2の浮子部分の滑車だけでも、第2の索線部材部分の水位変化に対応したテンション調整や長さ調整は可能である。しかし、その場合、下方側第2のアンカー部材部分から上方側滑車部に伸び、同滑車部で上方側から下方側カウンタウエイト方向に折り返した第2の索線部材および子ワイヤー部材が相互に絡まるなどして、水位変化に応じたテンション調整や長さ調整を不可能にするだけでなく、水温センサ回収のための子ワイヤー部材の引き上げを困難にする。

【0027】

これに対して、上記のように第2の浮子とは別に第2の浮子から離れた第3の浮子を設置けるとともに、該第3の浮子に第2の滑車を設けて、上記第2の牽線部材の上端側（カウンタウエイト側）を索垂するようにすると、まず下方側第2のアンカー部材部分から上方側滑車部に伸び、同滑車部で上方側から下方側カウンタウエイト方向に折り返されていた第2の索線部材が、一旦水平方向に所定距離延設され、その後、第2の滑車部を介してカウンタウエイトにより下方に索垂されることになり、第2の浮子と第3の浮子間の距離により水位変化に対応した長さ調整寸法を確保し、第2の滑車から下方に索垂される索線部材の長さを短くすることができる。

【0028】

その結果、下方側第2のアンカー部材部分から上方側滑車部に伸び、同滑車部で上方側から下方側カウンタウエイト方向に折り返した第2の索線部材および子ワイヤー部材が相互に絡まるなどの問題が確実に解消される。また、子ワイヤー部材の引き上げも容易になる。

【0029】

このような作用効果をより確実に実現するために、より具体的には、第2の浮子と第3の浮子間の距離を一定に維持するために、第2の浮子と第3の浮子は相互に所定の長さの連結ロッドを介して連結される。

【0030】

また、そのように構成した場合において、上記第1の滑車部から第2の滑車部以後の第2の索線部材と子ワイヤー部材が相互に絡まるのを防止するために、第1、第2の各滑車部をそれぞれ第1、第2の2つの索輪を備えた2連式のものにするなどの構成も必要に応じて採用される。

【発明の効果】

【0031】

以上のように、本願発明の構成によれば、水位変動の影響を受けることなく、貯水池の上層部から下層部までの全域に亘る鉛直方向多段部各部の水温をそれぞれ正確に測定することができるようになる。

【0032】

その結果、本願発明は、ダム貯水池における濁水長期化防止対策検討のための濁水流入モデルの構築、および赤潮生物の拡散状況把握等に当たっての、当該貯水池内の同一地点での詳細な水温鉛直分布の連続測定データの取得などに適したものとなる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本願発明の実施の形態に係る多段型水温測定装置の使用状態（最大水深状態）における全体的な構成を示す図である。

10

20

30

40

50

【図2】同多段型水温測定装置の第1の水温測定装置部分の上端部の構成を示す拡大図である。

【図3】同多段型水温測定装置の第1の水温測定装置の第1の牽線部材中間部の構成を示す拡大図である。

【図4】同多段型水温測定装置の第1の水温測定装置の第1の牽線部材上部における第1の水温センサ取り付け部の構成を示す拡大図である。

【図5】同多段型水温測定装置の第2の水温測定装置部分の上端部の構成を示す拡大図である。

【図6】同多段型水温測定装置の第2の水温測定装置の第2の牽線部材下部における第2の水温センサ取り付け部の構成を示す拡大図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、添付の図面の図1～図6を参照して、本願発明の実施の形態に係る多段型水温測定装置の構成および作用について、詳細に説明してゆく。

【0035】

<装置全体の概略的な構成>

先ず図1は、同本願発明の実施の形態に係る多段型水温測定装置の装置全体の概略的な構成を示している。本願発明の実施の形態に係る多段型水温測定装置は、貯水池の池底1部分に沈められた第1のアンカー部材（アンカーブロック）2と、貯水池の水面3部分に浮上設置される第1の浮子（ブイ）4と、水位の変動に対応できる余長を持って上記第1の浮子4を上記第1のアンカー部材2に係留する第1の牽線部材5と、該第1の牽線部材5の上層部域Aにおいて鉛直方向に多段に設けられた第1の水温センサ6、6・・・とからなり、貯水池上層部域Aの水温を測定する第1の水温測定装置7と、池底1部分に沈められた第2のアンカー部材8と、水面3部分に浮上設置される第2の浮子（ブイ）9と、該第2の浮子9にリンクする状態で水面3部分に浮上設置される第3の浮子（ブイ）50と、水位の変動に対応できる余長を持って上記第2、第3の浮子9、50を上記第2のアンカー部材8に係留する第2の牽線部材10と、該第2の牽線部材10の下層部域Bにおいて鉛直方向に多段に設けられた第2の水温センサ11、11・・・とからなり、貯水池下層部域Bの水温を測定する第2の水温測定装置12との2組の水温測定装置を備えて構成されている。

20

30

【0036】

つまり、本願発明の実施の形態に係る多段型水温測定装置は、当該貯水池の貯水量に対応した水深を前提として、その測定域を上層部域Aと下層部域Bの上下2つの測定域に分割し、それに対応して上層部域Aの水温を測定する第1の水温測定装置7と下層部域Bの水温を測定する第2の水温測定装置12との2組の水温測定装置を設け、それらの組み合わせによって当該貯水池の変化する貯水量に対応した水深の上層部域から下層部域までの全体の所望水深域の水温を測定することができるようにしている（図1の状態を参照）。

【0037】

そのために、上記第1の水温測定装置7の第1の牽線部材5の第1の浮子4から第1のアンカー部材2までの長さおよび第2の水温測定装置7の第2の牽線部材10の第2の浮子9から第2のアンカー部材8までの長さは、それぞれその全体の長さ（上端から下端までの長さ）が当該貯水池の最大貯水量に対応した最大水深に対応した長さとなるように設定されている。そして、その上で、上記第1の水温測定装置7の第1の牽線部材5は、以下のようなチェーン部材5bを用いた水深変化に対応した長さの調整とテンションの維持、また上記第2の水温測定装置12の第2の牽線部材10は、以下のような第3の浮子50および第1、第2の滑車13、44、カウンタウエイト14を用いた水深変化に対応した長さの調整とテンションの維持を図るようにしている。

40

【0038】

<第1の水温測定装置7における第1の牽線部材5の構成>

上記第1の水温測定装置7の第1の牽線部材5は、上記第1の水温センサ6、6・・・が

50

設けられた上層部域A部分が軽量のワイヤー部材5 a、下層部域Bが重量のあるチェーン部材5 bにより構成されている。ワイヤー部材5 aとチェーン部材5 bは、たとえば図3のように、軸回り方向に略自由に相対回動できるように、ワイヤー部材5 aの下端部に形成したリング部に対して、係合片1 5 a部分をストレートに構成したチェーン部材5 b側上端部のU状の係合リング1 5を係合して相互に一体に連結され、全体として1本の牽線部材を構成している。

【0039】

これにより、上記第1の牽線部材5は、上層部域A側ワイヤー部材5 a部分が上記第1の水温センサ6、6・・・の取り付け部、下層部域B側チェーン部材5 b部分がバランスウエイト（錘部材）として機能するようになる。しかも、チェーン部材5 bは鎖構造であり、仮に貯水量が減少して水位が低下しても何ら弛むことなく、リング部の一つ一つが順々に池底1に折り畳まれてゆき、最後までバランスウエイト機能を維持し、第1の水温センサ6、6・・・を設けたワイヤー部材5 aのテンション（伸長状態）を維持する。したがって、従来のような問題は生じない。

10

【0040】

また、上記ワイヤー部材5 aの上端と上記浮子4下端のフック部4 aとは、たとえば図2に示すように、上記図3のチェーン部材5 b側の係合リング1 5と同様のストレートな係合片1 6 aを有するU状の係合リング1 6を介して軸回り方向に相対回動自由に連結されている。

【0041】

＜ワイヤー部材5 a部分における第1の水温センサ6、6・・・の取り付け構造＞
ところで、上記ワイヤー部材5 a部分には、上述のように第1の水温センサ6、6・・・が鉛直方向に所定の間隔を置いて多段構造に設けられているが、該第1の水温センサ6、6・・・は、次のようにして取り付けられている。

20

【0042】

すなわち、上記ワイヤー部材5 aの上端と浮子4下端のフック部4 aとを連結する係合リング1 6の係合片1 6 aには、所定のリング部材1 7が係合されており、このリング部材1 7に対して係脱可能な取り付けリング1 8を介して、親ワイヤー部材としての上記ワイヤー部材5 aに並設される子ワイヤー部材1 9の上端が連結されており、この子ワイヤー部材1 9の上端から下端に掛けて所定の間隔をおいて多数の水温センサ6、6・・・が取り付けられている。子ワイヤー部材1 9の上端から下端までの長さは、上記親ワイヤー部材であるワイヤー部材5 aの長さに対応しており、その下端にはカウンタウエイト3 5が設けられている。

30

【0043】

子ワイヤー部材1 9側には、所定の間隔をおいた水温センサ取り付け部に位置して、たとえば図4のような上下一対のカシメ部材1 9 a、1 9 bが設けられており、これらの間に水温センサ上端側第1のバイディング部材（インシュロック）6 aがバイディングされることにより水温センサ6本体の上端側が係止される。また、それよりも下方側の子ワイヤー部材1 9部分に水温センサ6本体下端側第2のバイディング部材（インシュロック）6 bがバイディングされることにより水温センサ6本体の下部側が係止されている。

40

【0044】

そして、このようにして多数の第1の水温センサ6、6・・・が多段構造に取り付けられた子ワイヤー部材1 9は、それ自体が係脱可能なガイドリング（カラビナ）2 0、2 0・・・を介して、上記ワイヤー部材5 aに遊嵌状態で係合されている。符号2 1は、上記ガイドリング2 0、2 0・・・をリング部材（ダブルリン）2 2を介して子ワイヤー部材1 9の所定位置にカシメ止めしている固定部材である。

【0045】

これにより、多数の第1の水温センサ6、6・・・が、ワイヤー部材5 aと独立して引き上げ、および吊り降ろし可能な状態で、図1のように、上記ワイヤー部材5 aに沿った状

50

態で、鉛直方向に多段に垂設される。そして、それぞれの水深位置での水温を測定する。

【0046】

＜第1の水温測定装置7における表層部の水温測定構造について＞

この実施の形態の構成の場合、上記浮子4には、常に上述したチェーン部材5bの重量による沈降負荷がかかっている。そして、それが水位の変動にかかわらず、上記ワイヤー部材5aおよび子ワイヤー部材19部分のテンションを適切に維持する作用を果たしている訳である。しかし、それは又上記浮子4の水没量をそうでない場合に比べて大きくすることになる。その結果、上記子ワイヤー部材19の最上端に位置する水温センサ6もそれに応じて深い位置に水没し、そのままでは本来測定したい表層部の水温を測定することができないことになる。

10

【0047】

そこで、この実施の形態では、たとえば図1、図2に示すように、上記浮子4とワイヤー部材5aおよび子ワイヤー部材19とを連結している係合リング16の係合片16aにリング部材23を介して上下回動自在に連結された所定の長さのアーム24の先端に小型の浮子25を設けるとともに、さらに該浮子25の先端に孫ワイヤー取り付けリング26を設け、この孫ワイヤー取り付けリング26に対して係脱可能な連結リング27を介して孫ワイヤー28の上端を連結している。

【0048】

そして、この孫ワイヤー28部分に上記子ワイヤー部材19の場合と同様にして表層部の水温を測定するための第1の水温センサ6を設けている。また、同孫ワイヤー28の下端には垂設テンション維持用のカウンタウエイト29が設けられている。

20

【0049】

このような構成によると、上記小型の浮子25は、上述したチェーン部材5bの重量による影響を受けることなく自由な浮力を維持することができ、上記表層部水温測定用の第1の水温センサ6を常時水面3に近い表層部に位置させて水温を測定することができる。

【0050】

＜水温データ回収時の水没防止用の補助浮子34、32の設置＞

上記構成において、符号34、32は、水温データ回収時の水没防止用の補助浮子であり、それぞれ所定の長さのフレキシブルワイヤー33、31を介して上記子ワイヤー部材19、孫ワイヤー28の上端部分に連結されている。

30

【0051】

この実施の形態の構成では、上記図1の設置状態に所定期間維持された第1の水温測定センサ6、6・・・は、それらを取り付けている上記子ワイヤー部材19を引き上げることにより、船等の上に引き上げられて回収され、それぞれのデータがチェック記録される。ところが、引き上げ途中で何かの拍子に手を放すと、折角引き上げられつつあった第1の水温センサ6、6・・・が再び沈んでしまい、新たな引き上げのために船を移動させるなどの面倒な作業を伴う。

【0052】

ところが、図示のような補助浮子34があると、それを手繰り寄せて同じ位置で再び引き上げを行うことができる。したがって、引き上げ作業が容易になる。この作用は、表層部の水温を測定する第1の水温センサ6側の補助浮子32の場合にも全く同様である。

40

【0053】

＜第2の水温測定装置12における第2の牽線部材10の構成＞

一方、上記第2の水温測定装置12の第2の牽線部材10は、その全体が同一の（1本の）ワイヤー部材よりなり、該第2の牽線部材10の上記第2の浮き子9側先端は上記第2の浮子9の下部側に設けた上記第1の滑車13を介して直交方向反対側水平方向に長く延出され、さらに上記第3の浮子50の下部側に設けた第2の滑車44を介して直交方向下方に索垂され、該索垂部の下端には長さ調節およびテンション維持用のカウンタウエイト14が設けられている。

【0054】

50

また、第2、第3の浮子9、50は、所定の長さの連結ロッド47を介して相互に自由移動可能に連結されており、それら第2、第3の浮子9、50、第1、第2の滑車13、44、カウンタウエイト14の作用によって、当該貯水池の水深変化に対応した第2の牽線部材10の第2の浮子9部分から第2のアンカー部材8部分までの長さの調整とテンションの維持が図られるようになっている。

【0055】

そして、全体がワイヤー部材よりなる上記第2の牽線部材10は、その下層部域B側部分の上端側から下端側までが上記第2の水温センサ11、11・・・の取り付け部分となっており、後述するようにして第2の水温センサ11、11・・・が取り付けられる。そして、その適切なテンション状態は、水位変化を吸収する上記第1、第2の滑車13、44を介した上記カウンタウエイト14で維持されるようになっている。

10

【0056】

<第1、第2の滑車13、44と第2、第3の浮子9、50との連結構造>

ところで、上記第1の滑車13上端の連結リング46と上記第2の浮子9下端のフック部9aとは、たとえば図5に示すように、下部側にストレートな係合片45aを有するU状の係合リング45を介して軸回り方向に相対回動自由に連結されている。また、上記第2の滑車44上端の連結リング49と上記第3の浮子50下端のフック部50aとは、同じく図5に示すように、下部側にストレートな係合片48aを有するU状の係合リング48を介して軸回り方向に相対回動自由に連結されている。

【0057】

また、上記第2、第3の浮子9、50は、すでに述べたように所定の長さの連結ロッド47を介して相互に水面3に沿って水平方向に連結されているが、その連結ロッド47両端にはリング部材47a、47bが設けられており、これらを上記第2、第3の浮子9、50側U状の係合リング45、48の係合片45a、48aに嵌合して連結されている。したがって、上記第1、第2の滑車13、44部分も相対的な動きは自由でありながらも、相互の相対的な位置、および距離関係は当該連結ロッド47により常時一定の關係に適正に規制されている。

20

【0058】

したがって、上記第1の滑車13と第2の滑車44間の距離、すなわち上記第1の滑車13と第2の滑車44間の第2の牽線部材10の操り出し長さ、第2の滑車44から下方側への第2の牽線部材10先端の索垂長さ、それらを合わせた第1の滑車13からの第2の牽線部材10の全操り出し長さも、当該貯水池の最大水深量を前提に水位変化を考慮して適正に設定、規制することができるようになっている。上記連結ロッド47の長さも、当然、それを考慮して所望の長さに設定されている。

30

【0059】

ところで、この実施の形態の場合、上記連結ロッド47は、上記第2、第3の浮子9、50と共に、その長さによって上記第2の索線部材10の水位変化に対応した調整距離を上下方向ではなく、水平方向に向けて稼いでおり、それによって第2の滑車44から下方への第2の索線部材10の索垂長さを可及的に短くするようにしている。

【0060】

もちろん、上記第2の浮子9部分の第1の滑車13だけでも、上記第2の索線部材10部分のテンション調整や長さ調整は可能である。しかし、その場合、下方から上方、上方から下方に折り返した第2の牽線部材10同士、また子ワイヤー部材40同士が相互に絡まるなどして、テンション調整や長さ調整を不可能にするだけでなく、水温センサ11、11・・・回収のための子ワイヤー部材40の引き上げを困難にする。

40

【0061】

ところが、上記のように第2の浮子9とは別に第2の浮子9から離れた第3の浮子50を設けるとともに、該第3の浮子50に第2の滑車44を設けて、上記第2の牽線部材10の上端側(カウンタウエイト14側)を索垂するようにすると、まず下方側第2のアンカー部材8部分から上方側第1の滑車13に伸び、同第1の滑車13部分で上方側から下

50

方側カウンタウエイト方向に折り返される第2の索線部材10が、一旦水平方向に所定距離延設され、その後、第2の滑車44を介してカウンタウエイト14により下方に索垂されることになり、第2の浮子9と第3の浮子50間の距離により水位変化に対応した長さ調整寸法を有効に確保することができ、第2の滑車44から下方に索垂される索線部材の長さを可及的に短くすることができる(図1、図5の状態を参照)。

【0062】

その結果、下方側第2のアンカー部材部分8から上方側第1の滑車13に伸び、同第1の滑車13部分で上方側から下方側カウンタウエイト14方向に折り返した場合に第2の索線部材10および子ワイヤー部材40が相互に絡まる問題が確実に解消される。また、水温センサ11、11・・・回収のための子ワイヤー部材40の引き上げも容易になる。

10

【0063】

<第1、第2の滑車13、44の構造>

この実施の形態の場合、上記第1、第2の滑車13、44としては、それぞれ図5に示されるように、第1、第2の2組の索輪13a、13b、44a、44bを備えた2連式のもの採用されており、一方側第1の索輪13a、44aが上述した第2の牽線部材10のガイド用、他方側第2の索輪13b、44bが後述する第2の水温センサ11、11・・・を取り付けた子ワイヤー部材40ガイド用のものとして構成されている。

【0064】

このように構成すると、水位が変動し、それに応じて第2の牽線部材10および子ワイヤー部材40が昇降移動した時にも、当該第2の牽線部材10と同第2の牽線部材10にガイドリング20、20・・・を介して並設(沿設)されている子ワイヤー部材40が相互に絡むことなく、それぞれ単独でスムーズにガイドされるようになる。

20

【0065】

<第2の牽線部材10部分における第2の水温センサ11、11・・・の取り付け構造>

上記のように第2の牽線部材10(その下層域B部分)には、上述のように第2の水温センサ11、11・・・が鉛直方向に所定の間隔を置いて多段構造に設けられており、該第2の水温センサ11、11・・・は、上述した第1の水温測定装置7の場合とは異なり、次のようにして取り付けられている。

【0066】

すなわち、上記第2の牽線部材10に沿う第2のアンカー部材8位置から第1の滑車13の第2の索輪13b~第2の滑車の第2の索輪44b~カウンタウエイト43位置には、上記第2の牽線部材10よりも細めの子ワイヤー部材40が掛け渡されている。そして、同子ワイヤー部材40の上記第2のアンカー部材8側下端にもカウンタウエイト41が設けられており、上記第2の滑車44の第2の索輪44bを介して垂設された上端側のカウンタウエイト43との重量バランスにより、常時水深に応じて所望のテンションを維持した伸長状態に維持されている(図1参照)。

30

【0067】

図1の状態は、上述した第1の水温測定装置7側の第1の牽線部材5が全体に亘って伸びきった当該貯水池の最大水深状態における水温測定状態を示しており、この状態において、当該貯水池の上層部域Aと下層部域Bとが、例えば略1/2の関係で区切られ、それに対応して上記第1の水温測定装置7の第1の水温センサ6、6・・・と第2の水温測定装置12の第2の水温センサ11、11・・・の測定エリアが設定されている。

40

【0068】

上記第2の水温測定装置12の子ワイヤー部材40の上端(カウンタウエイト14部分)から下端(カウンタウエイト41部分)までの長さも、上記親ワイヤー部材である第2の牽線部材10の長さに対応しており、上記第2の浮子9~第2のアンカー部材8・カウンタウエイト41部分の長さは、水深の変化に対応した上記第2、第3の浮子9、50およびカウンタウエイト14、43の昇降に応じて、一定のテンションを維持した状態で伸縮する(上下間鉛直長さが変わる)。そして、同子ワイヤー部材40の下層域B部分における上端から下端部に掛けて所定の間隔をおいて多数の第2の水温センサ11、11・・・

50

が取り付けられている。

【0069】

すなわち、上記子ワイヤー部材40には、所定の間隔をおいた水温センサ取り付け部に位置して、たとえば図6のような上下一対のカシメ部材40a、40bが設けられており、これらの間に水温センサ上端側第1のバインディング部材11aがバインディングされることにより水温センサ11本体の上端側が係止される。また、それよりも下方側の子ワイヤー部材40部分に水温センサ11本体下端側第2のバインディング部材11bがバインディングされることにより水温センサ11本体の下部側が係止される。そして、このようにして多数の水温センサ11、11・・・が多段構造に取り付けられた子ワイヤー部材40は、それ自体が係脱可能なガイドリング（カラビナ）20、20・・・を介して、上記親ワイヤーとしてのワイヤー部材10に対して遊嵌状態で係合されている。符号21は、上記ガイドリング20、20・・・をリング部材（ダブリン）22を介して子ワイヤー部材40の所定位置にカシメ止めしている固定部材（インシュロック）である。

10

【0070】

これにより、多数の第2の水温センサ11、11・・・が、中心となるワイヤー部材10とは独立して引き上げ、および吊り降ろし可能な状態で、図1のように、第2の牽線部材10に沿った状態で、鉛直方向に多段に垂設されることになる。そして、その時の水深に応じて、それぞれの水深位置での水温を正確に測定記録する。

【0071】

これらの結果、この実施の形態の構成によれば、上記第1の水温測定装置7側の第1の水温センサ6、6・・・、第2の水温測定装置12側の第2の水温センサ11、11・・・により、常に貯水池の表層域から底層域までの鉛直方向各部の水温を、経時的な水位変化の影響を受けることなく、所望の階層域ごとに適切に測定することが可能となる。

20

【0072】

その結果、同構成によれば、たとえばダム貯水池における濁水長期化防止対策検討のための濁水流入モデルの構築、および赤潮生物の拡散状況把握等に当たっての、当該貯水池内の同一地点での詳細な水温鉛直分布の連続測定データの取得などに適したものとなる。

【0073】

なお、以上の構成において使用されるワイヤー部材5a、チェーン部材5b、第2の牽線部材10、子ワイヤー部材19、子ワイヤー部材40その他の各種金属部材は、ステンレス製品等の錆びないものが採用され、また鉄製品などを使用する場合には、十分な防錆加工が施されることは言うまでもない。

30

【符号の説明】

【0074】

1は池底、2は第1のアンカー部材、3は水面、4は第1の浮子、5は第1の牽線部材、5aはワイヤー部材、5bはチェーン部材、6は第1の水温センサ、7は第1の水温測定装置、8は第2のアンカー部材、9は第2の浮子、10は第2の牽線部材、11は第2の水温センサ、12は第2の水温測定装置、13は第1の滑車、14はカウンタウエイト、15はU状の係合リング、16はU状の係合リング、19は子ワイヤー部材、20はガイドリング、40はワイヤー部材、41はカウンタウエイト、44は第2の滑車、45はU状の係合リング、50は第3の浮子である。

40

【要約】 (修正有)

【課題】経時的に変化する貯水池の貯水量に対応した水深の上層部域から下層部域までの各階層域の水温を水位変化に関係なく正確に測定することができるようにする。

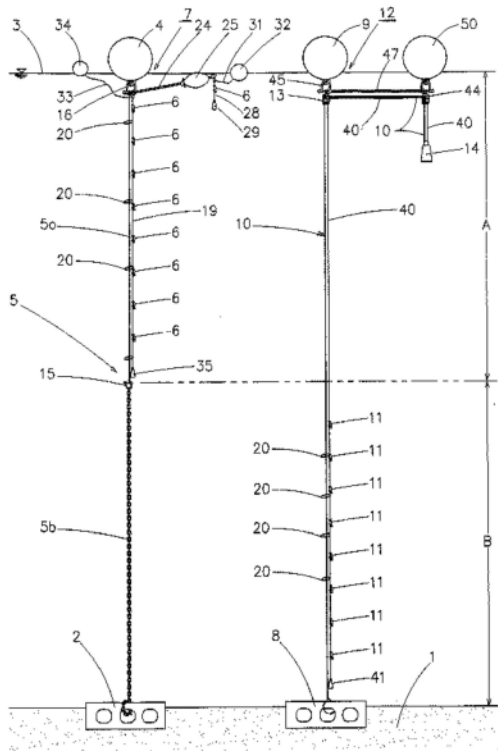
【解決手段】本願発明の多段型水温測定装置は、貯水池の貯水量に対応した水深を前提として、その測定域を上層部域Aと下層部域Bの上下2つの測定域に分割し、それに対応して上層部域Aの水温を測定する第1の水温測定装置7と下層部域Bの水温を測定する第2の水温測定装置12との2組の水温測定装置を設けるとともに、同装置各々に水位変化の吸収手段を設け、それら装置を組み合わせることによって、当該貯水池の変化する貯水量に対応した水深の上層部域から下層部域までの全体の所望水深域の水温を正確に測定する

50

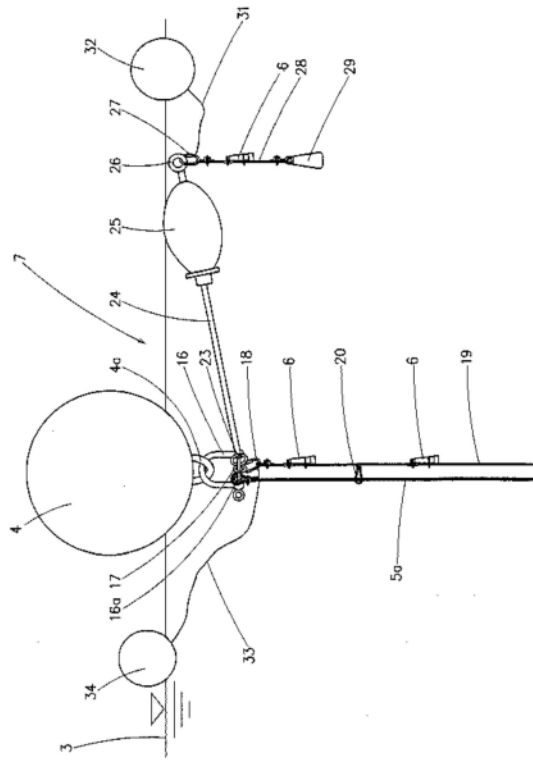
ことができるようにした。

【選択図】 図1

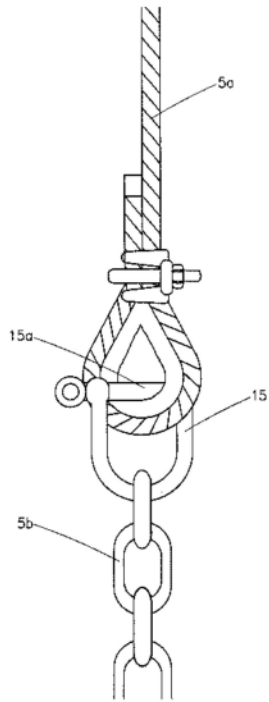
【図1】



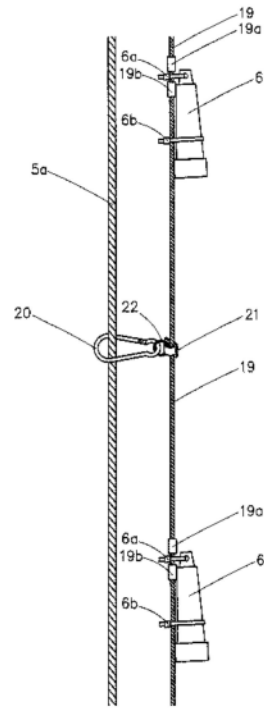
【図2】



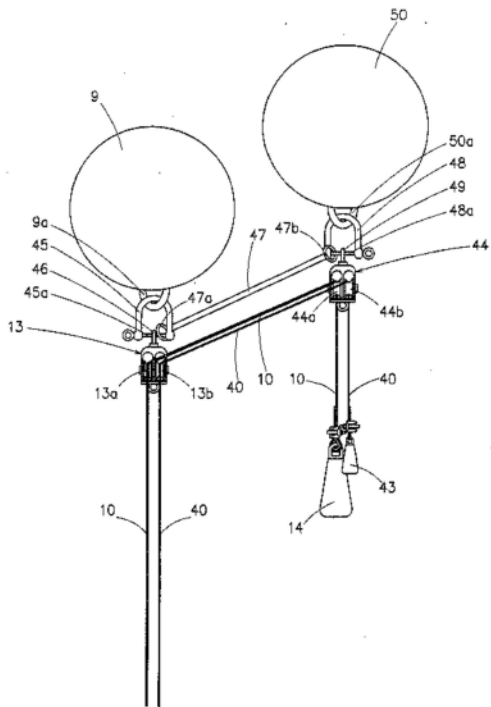
【図3】



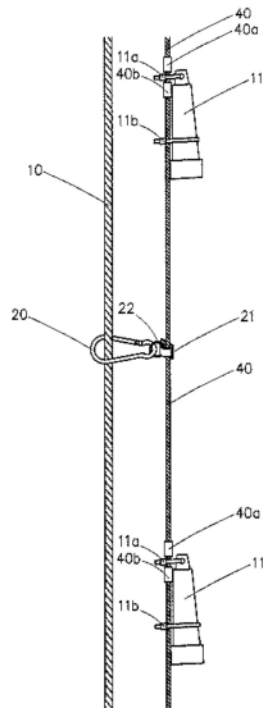
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-201345 (JP, A)
特開2007-108033 (JP, A)
特開2012-58142 (JP, A)
特開2013-167579 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01K 1/14