

明 細 書

発明の名称：噴水装置

技術分野

[0001] 本発明は、噴水装置に関し、特に、回転される水噴射ノズルを備える噴水装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、回転される水噴射ノズルを備える噴水装置が知られている。このような噴水装置は、たとえば、特開平５－６８９２１号公報に開示されている。

[0003] 上記特開平５－６８９２１号公報には、水中ポンプと、噴水ノズルと、モータと、噴水ノズルが取り付けられ、水中ポンプからの水を噴水ノズルに供給する管状の回転軸と、を備える噴水装置が開示されている。モータは、回転軸を回転駆動させる駆動装置として機能する。モータは、複数の歯車を介して回転軸を回転させるように構成されている。回転軸は、モータにより回転されることによって、噴水ノズルを回転させるように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平５－６８９２１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特開平５－６８９２１号公報に記載の噴水装置では、噴水ノズルを回転させるために、駆動装置としてのモータおよび複数の歯車を備えなければならず、部品点数が増加するという不都合がある。このため、噴水装置が大型化するとともに、装置構成が複雑化するという問題点がある。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の１つの目的は、装置の大型化を抑制することが可能であるとともに

、装置構成の複雑化を抑制することが可能な噴水装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、この発明の一の局面における噴水装置は、水中ポンプと、水中ポンプの吐出口に一方端が接続された水供給管と、回転軸と、水供給管を介して供給された水を噴射する水噴射ノズルとを含む回転機構と、水供給管の他方端に設けられ、回転軸を介して回転機構を回転可能に支持する支持機構と、を備え、水噴射ノズルは、回転軸の周方向の推進力成分を有するような噴射方向に水を噴射する第1噴射ノズルを含む。

[0008] この発明の一の局面による噴水装置では、上記のように、第1噴射ノズルにより、回転軸の周方向の推進力成分を有するような噴射方向に水を噴射することによって、回転機構に回転力を付与することができる。すなわち、回転機構に水を供給する水中ポンプに加えて、回転機構を回転させるための専用の駆動機構を噴水装置に設けることなく、回転機構を回転させながら水を噴射することができる。したがって、従来のように回転機構を回転させる駆動装置としてのモータおよび複数の歯車を設ける必要がないので、部品点数の増加を抑制することができる。その結果、装置の大型化を抑制することができるとともに、装置構成の複雑化を抑制することができる。

[0009] 上記一の局面による噴水装置において、好ましくは、第1噴射ノズルは、複数設けられ、複数の第1噴射ノズルは、回転軸の周方向において略等角度間隔で配置されている。このように構成すれば、複数の第1噴射ノズルにより、回転機構に対してバランスよく回転力を付与することができるので、回転機構を安定して回転させることができる。

[0010] 上記一の局面による噴水装置において、好ましくは、水噴射ノズルは、回転軸の周方向の推進力成分を有さない噴射方向に水を噴射する第2噴射ノズルをさらに含む。このように構成すれば、第2噴射ノズルによって、第1噴射ノズルとは異なる噴射方向に水を噴射することができるので、第1噴射ノズルのみから水を噴射する場合とは異なり、より多様な方向に水を噴射する

ことができる。すなわち、噴射された水の形状を、単調な形状からより複雑な形状にすることができる。その結果、噴水装置を観賞用として用いる場合には、観賞用として好ましい水の形状を得ることができる。また、回転軸の周方向の推進力成分を有する水を噴射する第1噴射ノズルとは別個に、第2噴射ノズルを設けることにより、回転機構に作用する回転力が強くなりすぎるのを抑制しながら多様な方向に水を噴射することができる。

[0011] 上記一の局面による噴水装置において、好ましくは、水供給管を囲むように配置されたフロートをさらに備える。このように構成すれば、水が貯留される場所の底面などに噴水装置を固定的に設置する場合とは異なり、フロートにより、水面に対する所定の高さ位置に噴水装置を容易に設置することができる。また、水が貯留される種々の場所に噴水装置を容易に設置することができる。

[0012] この場合、好ましくは、水中ポンプは、回転軸の回転中心軸線上に配置されている。このように構成すれば、比較的大きな重量の水中ポンプの重心位置をフロートの直下に配置することができるので、フロートにより水中ポンプを安定して支持することができる。その結果、フロートにより浮遊する噴水装置が傾くのを抑制することができる。

[0013] 上記一の局面による噴水装置において、好ましくは、第1噴射ノズルは、平面視で回転軸の周方向に延びる円の法線に対して180度未満の角度により傾いている。このように構成すれば、水中ポンプのポンプ回転軸11a（羽根車）の回転によって生じる反力によって、回転軸と反対方向にモータが回転してしまったとしても、モータの回転により生じる力を打ち消す方向に対して、回転機構を回転させて推進力を与えることができるので、モータの回転により生じる力によって水中ポンプ（噴水装置）が動いてしまうことを防ぐとともに、第1噴射ノズルから噴射される水の飛形を、よりねじれ感が強いユニークな形状（特異な形状）にすることが可能となる。

[0014] 上記一の局面による噴水装置において、好ましくは、水供給管と回転機構との間には、隙間が設けられ、隙間から水が噴射されるように構成されてい

る。このように構成すれば、水供給管と回転機構との間に一般的に設けられるシール部材を設ける必要がないので、装置構成の複雑化をより抑制することができるとともに、シール部材等を設ける場合と比べ機械的な摺動が無いので安定した回転を維持することができる。また、第1噴射ノズルとは異なる噴射方向に水を噴射することができるので、第1噴射ノズルのみから水を噴射する場合とは異なり、より多様な方向に水を噴射することができる。その結果、噴水装置を観賞用として用いる場合には、観賞用として好ましい水の形状を得ることができる。

[0015] この場合、好ましくは、回転機構は、水噴射ノズルが先端に設けられる管部と、管部が接続されて回転軸とともに回転する回転部材とをさらに含み、水供給管は、上方に開口部を有する環状の側壁部を含み、側壁部は、回転部材により開口部が略覆われるように回転部材の下方に配置され、上端が回転部材と環状の隙間を隔てて配置されている。このように構成すれば、環状の隙間から噴射される水を、回転軸の周方向に環状かつ略均等に噴射することができる。

[0016] 上記一の局面による噴水装置において、好ましくは、第1噴射ノズルは、上向き成分を有するような噴射方向に水を噴射するように構成されている。このように構成すれば、水供給管と回転機構との間から噴射する水が第1噴射ノズルに干渉することを防止することができる。また、第1噴射ノズルから上方側に水を噴射することができるので、噴射された水をより視認されやすくすることができるとともに、より広い範囲に到達させることが可能となる。

[0017] 上記水供給管と回転機構との間に水が噴射される隙間が設けられた構成において、好ましくは、側壁部には、回転部材の周囲を取り囲むとともに、隙間を通過した水を斜め上方に導水して噴射する漏斗状の導水噴射部が設けられている。このように構成すれば、漏斗状の導水噴射部により、導水噴射部を通過する水の流れ方向を整えることができるので、噴射される水の噴射方向を整えることができる。

[0018] この場合、好ましくは、回転部材には、漏斗状の導水噴射部の内側面に対向する傾斜面が設けられており、漏斗状の導水噴射部の内側面と傾斜面との間には、隙間を通過した水を導水する導水路が形成されている。このように構成すれば、導水路により、導水路を通過する水の流れ方向をより整えることができるので、噴射される水の噴射方向をより整えることができる。その結果、観賞用として好ましい特異な水の形状を得ることができる。すなわち、導水路を経て噴射される水の形状を、概して、皿状（皿の縁形状）のようになすことができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、上記のように、装置の大型化を抑制することができるとともに、装置構成の複雑化を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態による噴水装置を示した概略図である。

[図2]本発明の一実施形態による噴水装置を示した平面図である。

[図3]図2の500-500線に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0022] （噴水装置の構成）

図1～図3を参照して、本発明の一実施形態について説明する。図1に示す本実施形態による噴水装置100は池などの貯水域Hに浮遊した状態で設置される。噴水装置100は、貯水域Hの水質改善や鑑賞などを目的として使用される。

[0023] 噴水装置100は、水中ポンプ1と、水供給管2と、フロート3と、支持機構4と、回転機構5と、を備えている。

[0024] 噴水装置100は、水中ポンプ1により吸い込んだ貯水域Hの水を、水供給管2を介して回転機構5に送り、回転機構5から噴射するように構成されている。回転機構5は、支持機構4により回転可能に支持されており、回転しながら水を噴射するように構成されている。

[0025] ここで、噴水装置100は、図2に示すように、後述する水噴射ノズル50（第1噴射ノズル53）から、回転軸51の周方向（接線方向）の推進力成分を有するような噴射方向に水を噴射することにより、回転機構5を回転させながら水を噴射するように構成されている。詳細については後述する。

[0026] 〈水中ポンプの構成〉

図1に示すように、水中ポンプ1は、ポンプ回転軸11aがZ方向に延びる縦型の水中電動ポンプである。水中ポンプ1は、貯水域Hの水に全体が浸かった状態で、かつ、貯水域Hの底面から浮遊（離間）した状態で設置されている。水中ポンプ1は、ポンプ回転軸11aと、固定子・回転子110を含むモータ11と、羽根車12とを備えている。羽根車12が配置されるポンプ室12aは、水中ポンプ1の下端に配置されている。水中ポンプ1には、羽根車12（ポンプ室12a）の下方側（Z2方向側）に吸込口13aが設けられている。また、水中ポンプ1には、羽根車12（ポンプ室12a）の側方側に吐出口13bが設けられている。

[0027] 水中ポンプ1は、回転機構5の後述する回転軸51の回転中心軸線 α 上に配置されている。水中ポンプ1のポンプ回転軸11aは、回転軸51の回転中心軸線 α と略平行な方向に延びている。

[0028] 〈水供給管の構成〉

図1に示すように、水供給管2は、水中ポンプ1の吐出口13bから吐出された水を回転機構5に送る経路として機能する管部材である。水供給管2は、一方端2aが水中ポンプ1の吐出口13bに接続され、他方端2bに支持機構4が設けられている。

[0029] 詳細には、水供給管2は、第1管部21と、第1管部21の下流側に配置される第2管部22と、側壁部23とを含んでいる。第1管部21は、吐出口13bに接続された下端（一方端2a）から水中ポンプ1の外形に沿って上方（Z1方向）に延びるとともに、水中ポンプ1の上方側で、水中ポンプ1の直上側に向けて内側に湾曲したL字形状を有している。第2管部22は、水中ポンプ1の直上に配置され、Z方向に延びる直線形状を有している。

第2管部22の中心軸線は、回転軸51の回転中心軸線 α 上に配置されている。

[0030] 第2管部22の下端近傍には、係留部24が設けられている。係留部24は、係留用のロープ24aがくくりつけられている。これにより、水中ポンプ1を備える噴水装置100が流されるのを抑制することができる。

[0031] 第2管部22の上端近傍には、上方に向けて管部分の水平方向の幅が大きくなる段差部22aが設けられている。第2管部22の段差部22aの下方側部分は、フロート3の後述する貫通穴3aよりも水平方向の大きさが小さくなるように形成され、第2管部22の段差部22aの上方側部分は、フロート3の後述する貫通穴3aよりも水平方向の大きさが大きくなるように形成されている。段差部22aは、第2管部22が挿通されたフロート3に上方から当接して、フロート3の第2管部22に対する上方への移動を規制するように構成されている。これにより、段差部22aは、フロート3（水面）に対する水供給管2の高さ位置を位置決めしている。

[0032] 側壁部23は、第2管部22の上方端に設けられている。側壁部23は、上方に開口部230を有する円環状（円筒状）に形成されている。側壁部23は、回転機構5の後述する回転部材52により開口部230が略覆われるように回転部材52の下方に配置されている。側壁部23は、上端（他方端2b）が回転部材52と円環状の隙間Sを隔てて配置されている。

[0033] 〈フロートの構成〉

図1に示すように、フロート3は、水中ポンプ1を浮遊させて支持するために設けられている。フロート3は、概して、球形状を有している。また、フロート3は、水平方向の中央付近にZ方向に貫通する貫通穴3aを有しており、貫通穴3aには第2管部22（水供給管2）が挿通されている。すなわち、フロート3は、第2管部22（水供給管2）を囲むように配置されている。フロート3は、上記の通り、第2管部22の段差部22aに下方から当接している。フロート3は、発泡材料または中空部材により形成されている。

[0034] フロート 3 は、回転機構 5 の下方（直下）に設けられている。すなわち、フロート 3 は、水を噴射する回転機構 5 を水面上に配置している。

[0035] 〈支持機構の構成〉

図 3 に示すように、支持機構 4 は、水供給管 2 の他方端 2 b に設けられている。支持機構 4 は、回転機構 5 の回転軸 5 1 を介して回転機構 5 を回転可能に支持している。支持機構 4 は、水供給管 2 の円筒状の側壁部 2 3 の内側に配置されている。

[0036] 支持機構 4 は、保持部（リブ部）4 1 と、支持機構本体 4 2 とを含んでいる。

[0037] 保持部 4 1 は、環状の側壁部 2 3 の内側の中心に支持機構本体 4 2 を配置した状態で、支持機構本体 4 2 を保持している。保持部 4 1 は、回転軸 5 1 の周方向に複数並ぶように設けられている。複数の保持部 4 1 は、それぞれ、回転機構 5 の回転軸 5 1 の半径方向に放射状に延びている。保持部 4 1 の外側の端部は、水供給管 2 の側壁部 2 3 に接続されている。保持部 4 1 の内側の端部は、支持機構本体 4 2 に接続され、支持機構本体 4 2 を保持している。保持部 4 1 は、側壁部 2 3 の内側の水の流れを阻害しにくいように、回転機構 5 の回転軸 5 1 の周方向の厚みが薄肉状となるように形成されている。

[0038] 支持機構本体 4 2 は、回転機構 5 の回転軸 5 1 を回転可能に支持している。詳細には、支持機構本体 4 2 は、回転軸 5 1 を支持する Z 方向に離間して配置される一对の固定側軸受 4 2 a と、一对の固定側軸受 4 2 a の間に配置される筒状のスペーサ 4 2 b とを有している。

[0039] 〈回転機構の構成〉

図 3 に示すように、回転機構 5 は、回転軸 5 1 と、回転部材 5 2 と、第 1 噴射ノズル 5 3 と第 2 噴射ノズル 5 4 とを含む水噴射ノズル 5 0 と、第 1 噴射ノズル 5 3 が先端に 1 つずつ設けられる複数の管部 5 5 a と、第 2 噴射ノズル 5 4 が先端に 1 つずつ設けられる複数の管部 5 5 b とを含んでいる。複数の管部 5 5 a および複数の管部 5 5 b は、回転部材 5 2 に上方側から固定

的に接続されている（取り付けられている）。

- [0040] 回転軸 5 1 には、一对の固定側軸受 4 2 a を上下から挟み込むように一对の回転側軸受 5 1 a が設けられている。回転側軸受 5 1 a は、回転軸 5 1 とともに回転し、固定側軸受 4 2 a の水平面と接触しながら回転軸 5 1 中心の上下方向に生じる（スラスト）荷重を支えながら摺動するとともに、固定側軸受 4 2 a および回転側軸受 5 1 a の摺動面は水によって潤滑されるように構成されている。
- [0041] 回転軸 5 1 は、概して、Z 方向に延びる円柱形状に形成されている。回転軸 5 1 の回転中心軸線 α は、Z 方向に延びる水供給管 2 の第 2 管部 2 2 の中心位置と略一致している。また、回転軸 5 1 の回転中心軸線 α は、概して、水平方向において、第 1 管部 2 1 の上下方向に延びる管部分の中心軸線 β と、水中ポンプ 1 のポンプ回転軸 1 1 a の回転中心軸線 γ との間に配置されている。
- [0042] 回転部材 5 2 は、平面視で（Z 方向から見て）円形状となる円板形状に形成されている。回転部材 5 2 は、貫通穴 5 2 a および複数（4 個）の貫通穴 5 2 b を有している。
- [0043] 貫通穴 5 2 a は、回転部材 5 2 を Z 方向に貫通している。貫通穴 5 2 a は、回転部材 5 2 の中心位置に配置されている。回転部材 5 2 は、貫通穴 5 2 a に回転軸 5 1 が挿通されて固定されており、回転軸 5 1 とともに回転するように回転軸 5 1 に取り付けられている。また、回転部材 5 2 は、管部 5 5 a および 5 5 b が接続されて回転軸 5 1 とともに回転するように構成されている。
- [0044] 複数（4 個）の貫通穴 5 2 b は、それぞれ、回転部材 5 2 を Z 方向に貫通している。複数の貫通穴 5 2 b は、回転軸 5 1 の周方向において略等角度間隔（90 度）で配置されている。
- [0045] 複数（4 個）の貫通穴 5 2 b の一部（2 個）には、管部 5 5 a が固定的に取り付けられている。また、複数（4 個）の貫通穴 5 2 b の他の一部（2 個）には、管部 5 5 b が固定的に取り付けられている。管部 5 5 a および管部

55bの上流側の端部（回転部材52側の端部）は、水供給管2から水を受け取り可能なように、水供給管2の内部空間に接続されている。管部55aおよび管部55bは、共に、平面視で回転軸51の半径方向に延びている（図2参照）。また、管部55aおよび管部55bは、共に、側面視で斜め上方に延びている。たとえば、管部55aおよび管部55bは、共に、側面視で、水平に対する角度Pが45度となる斜め上方に延びている。

[0046] 上記の通り、管部55aは、複数（2個）設けられており、第1噴射ノズル53は、複数（2個）設けられている。管部55a（複数の管部55aの先端にそれぞれ設けられた複数の第1噴射ノズル53）は、回転軸51の周方向において略等角度間隔（180度）で配置されている。

[0047] 上記の通り、管部55bは、複数（2個）設けられており、第2噴射ノズル54は、複数（2個）設けられている。複数の管部55b（複数の管部55bの先端にそれぞれ設けられた複数の第2噴射ノズル54）は、回転軸51の周方向において略等角度間隔（180度）で配置されている。また、複数の管部55bは、回転軸51の周方向において管部55aの略中間の角度位置に設けられている。

[0048] 第1噴射ノズル53は、水供給管2を介して水中ポンプ1から供給された水を噴射するように構成されている。第1噴射ノズル53は、回転軸51の周方向（接線方向）の推進力成分を有するような噴射方向に水を噴射するように構成されている。図2では、回転軸51の周方向に沿うとともに、回転中心軸線 α を中心として、回転中心軸線 α から第1噴射ノズル53および第2噴射ノズル54の根本までの距離（回転中心軸線 α と、管部55aの第1噴射ノズル53が設けられるエルボの曲り部分との間の距離）を半径とする円形状の線を破線L1により示している。管部55aは、平面視で破線L1の法線L2が延びる方向に沿って延びている。なお、回転軸51の周方向（接線方向）の推進力成分は、平面視で円形状の破線L1の接線L3の延びる方向に向く成分である。

[0049] ここで、仮に第1噴射ノズル53が平面視で法線L2に沿って水を噴射し

た場合、噴射された水は、回転軸 5 1 の周方向（接線方向）の推進力成分を有さないため、回転機構 5 は、回転することはない。そこで、第 1 噴射ノズル 5 3 は、平面視で法線 L 2 に対して鋭角 A 1 だけ傾斜した方向に水を噴射するように構成されている。なお、第 1 噴射ノズル 5 3 は、円形状の破線 L 1 の内側に向けて水を噴射する。

[0050] また、図 2 に示すように平面視におけるポンプ回転軸 1 1 a（羽根車 1 2）の回転方向は時計回りとなるが、これにより生じる反力によってモータ 1 1 が反時計回りに回転してしまうため、水中ポンプ 1 が貯水域 H 内で動いてしまう可能性がある。このため、第 1 噴射ノズル 5 3 を平面視で法線 L 2 に対して鋭角 A 1 傾斜した方向に水を噴射するように構成することで、モータ 1 1 が反時計回りに回転する力を打ち消すことができ、運転時において水中ポンプ 1 が貯水域 H 内で動いてしまうことを防ぐことが可能となる。

[0051] 図 3 に示すように、第 1 噴射ノズル 5 3 は、上向き成分を有するような噴射方向に水を噴射するように構成されている。すなわち、第 1 噴射ノズル 5 3 は、水を下側ではなく、上側に噴射するように構成されている。同様に、第 2 噴射ノズル 5 4 は、上向き成分を有するような噴射方向に水を噴射するように構成されている。

[0052] 図 2 に示すように、第 2 噴射ノズル 5 4 は、水供給管 2 を介して水中ポンプ 1 から供給された水を噴射するように構成されている。管部 5 5 b は、平面視で破線 L 1 の法線 L 4 が延びる方向に沿って延びている。第 2 噴射ノズル 5 4 は、回転軸 5 1 の周方向（接線方向）の推進力成分を有さないような噴射方向に水を噴射するように構成されている。すなわち、第 2 噴射ノズル 5 4 は、平面視で法線 L 4 に沿った外向き方向（回転軸 5 1 の半径方向の外側）に水を噴射するように構成されている。このように第 2 噴射ノズル 5 4 の平面的放出角度を法線 L 4 にすることで、第 1 噴射ノズル 5 3 の噴射により生じる回転軸 5 1 の周方向（接線方向）の推進力成分に相殺されることなく、第 2 噴射ノズル 5 4 から噴射される水の到達距離や高さを最大にすることができる。

- [0053] 図3に示すように、水供給管2（側壁部23の上端）と回転機構5（回転部材52）との間には、上記の通り、隙間Sが設けられている。噴水装置100は、隙間Sから水が噴射されるように構成されている。
- [0054] 側壁部23には、外周側には導水噴射部23aが設けられている。導水噴射部23aは、回転部材52の周囲を取り囲むとともに、隙間Sを通過した水を斜め上方に導水して噴射するように構成されている。導水噴射部23aは、上方に向けて広がる漏斗状に形成されている。すなわち、噴水装置100は、第1噴射ノズル53および第2噴射ノズル54に加えて、導水噴射部23aを介して隙間Sからも水を噴射するように構成されている。
- [0055] 回転部材52には、導水噴射部23aの内側面23bに対向する傾斜面52cが設けられている。漏斗状の導水噴射部23aの内側面23bと傾斜面52cとの間には、隙間Sを通過した水を導水する導水路Dが形成されている。なお、導水路Dが延びる方向（上流側から下流側に向けた方向）において、導水路Dは、幅（内側面23bと傾斜面52cとの間隔）が略一定となるように形成されている。噴水装置100は、漏斗状の導水噴射部23aおよび導水路Dにより、円環状の隙間Sを通過した水を、円環状かつ皿形状（皿の縁形状）で噴射するように構成されている。
- [0056] （本実施形態の効果）
- 本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。
- [0057] 本実施形態では、上記のように、第1噴射ノズル53により、回転軸51の周方向の推進力成分を有するような噴射方向に水を噴射することによって、回転機構5に回転力を付与することができる。すなわち、回転機構5に水を供給する水中ポンプ1に加えて、回転機構5を回転させるための専用の駆動機構を噴水装置100に設けることなく、回転機構5を回転させながら水を噴射することができる。したがって、従来のように回転機構5を回転させる駆動装置としてのモータおよび複数の歯車を設ける必要がないので、部品点数の増加を抑制することができる。その結果、装置の大型化を抑制することができるとともに、装置構成の複雑化を抑制することができる。

- [0058] また、本実施形態では、上記のように、第1噴射ノズル53は、複数設けられ、複数の第1噴射ノズル53は、回転軸51の周方向において略等角度間隔で配置されている。これにより、複数の第1噴射ノズル53により、回転機構5に対してバランスよく回転力を付与することができるので、回転機構5を安定して回転させることができる。
- [0059] また、本実施形態では、上記のように、回転軸51の周方向の推進力成分を有さない噴射方向に水を噴射する第2噴射ノズル54をさらに設ける。これにより、第2噴射ノズル54によって第1噴射ノズル53とは異なる噴射方向に水を噴射することができるので、第1噴射ノズル53のみから水を噴射する場合とは異なり、より多様な方向に水を噴射することができる。すなわち、噴射された水の形状を、単調な形状からより複雑な形状にすることができる。その結果、噴水装置100を観賞用として用いる場合には、観賞用としてより好ましい水の形状を得ることができる。また、回転軸51の周方向の推進力成分を有する水を噴射する第1噴射ノズル53とは別個に、第2噴射ノズル54を設けることにより、回転機構5に作用する回転力が強くなりすぎるのを抑制しながら多様な方向に水を噴射することができる。
- [0060] また、本実施形態では、上記のように、水供給管2を囲むように配置されたフロート3をさらに備える。これにより、水が貯留される場所の底面などに噴水装置100を固定的に設置する場合とは異なり、フロート3により、水面に対する所定の高さ位置に噴水装置100を容易に設置することができる。また、水が貯留される種々の場所に噴水装置100を容易に設置することができる。
- [0061] また、本実施形態では、上記のように、水中ポンプ1は、回転軸51の回転中心軸線 α 上に配置されている。これにより、比較的大きな重量の水中ポンプ1の重心位置をフロート3の直下に配置することができるので、フロート3により水中ポンプ1を安定して支持することができる。その結果、フロート3により浮遊する噴水装置100が傾くのを抑制することができる。
- [0062] また、本実施形態では、上記のように、第1噴射ノズル53は、平面視で

回転軸 5 1 の周方向に延びる円の法線に対して 1 8 0 度未満の角度により傾いている。このように構成すれば、ポンプ回転軸 1 1 a（羽根車 1 2）の回転によって生じる反力によって、回転軸 5 1 と反対方向にモータ 1 1 が回転してしまったとしても、モータ 1 1 の回転により生じる力を打ち消す方向に対して、回転機構 5 を回転させて推進力を与えることができるので、モータ 1 1 の回転により生じる力によって水中ポンプ 1（噴水装置 1 0 0）が動いてしまうことを防ぐとともに、第 1 噴射ノズル 5 3 から噴射される水の飛形を、よりねじれ感が強いユニークな形状（特異な形状）にすることが可能となる。

[0063] また、本実施形態では、上記のように、水供給管 2 と回転機構 5 との間には、隙間 S が設けられ、隙間 S から水が噴射されるように構成されている。これにより、水供給管 2 と回転機構 5 との間に一般的に設けられるシール部材を設ける必要がないので、装置構成の複雑化をより抑制することができる。とともに、シール部材等を設ける場合と比べ機械的な摺動が無いので安定した回転を維持することができる。また、第 1 噴射ノズル 5 3 とは異なる噴射方向に水を噴射することができるので、第 1 噴射ノズル 5 3 のみから水を噴射する場合とは異なり、より多様な方向に水を噴射することができる。その結果、噴水装置 1 0 0 を観賞用として用いる場合には、観賞用としてより好ましい水の形状を得ることができる。

[0064] また、本実施形態では、上記のように、回転機構 5 は、水噴射ノズル 5 0 が先端に設けられる管部 5 5 a および 5 5 b と、管部 5 5 a および 5 5 b が接続されて回転軸 5 1 とともに回転する回転部材 5 2 とをさらに含み、水供給管 2 は、上方に開口部 2 3 0 を有する環状の側壁部 2 3 を含み、側壁部 2 3 は、回転部材 5 2 により開口部 2 3 0 が略覆われるように回転部材 5 2 の下方に配置され、上端が回転部材 5 2 と環状の隙間 S を隔てて配置されている。これにより、環状の隙間 S から噴射される水を、回転軸 5 1 の周方向に環状かつ略均等に噴射することができる。

[0065] また、本実施形態では、上記のように、第 1 噴射ノズル 5 3 は、上向き成

分を有するような噴射方向に水を噴射するように構成されている。これにより、水供給管２と回転機構５との間から噴射する水が第１噴射ノズル５３に干渉することを防止することができる。また、第１噴射ノズル５３から上方側に水を噴射することができるので、噴射された水をより視認されやすくすることができるとともに、より広い範囲に到達させることが可能となる。

[0066] また、本実施形態では、上記のように、側壁部２３には、回転部材５２の周囲を取り囲むとともに、隙間Ｓを通過した水を斜め上方に導水して噴射する漏斗状の導水噴射部２３ａが設けられている。これにより、漏斗状の導水噴射部２３ａにより、導水噴射部２３ａを通過する水の流れ方向を整えることができるので、噴射される水の噴射方向を整えることができる。

[0067] また、本実施形態では、上記のように、回転部材５２には、漏斗状の導水噴射部２３ａの内側面２３ｂに対向する傾斜面５２ｃが設けられており、漏斗状の導水噴射部２３ａの内側面２３ｂと傾斜面５２ｃとの間には、隙間Ｓを通過した水を導水する導水路Ｄが形成されている。これにより、導水路Ｄにより、導水路Ｄを通過する水の流れ方向をより整えることができるので、噴射される水の噴射方向をより整えることができる。その結果、導水路Ｄを経て噴射される水の形状を、概して、皿状（皿の縁形状）のようにすることができる。

[0068] （変形例）

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0069] たとえば、上記一実施形態では、噴水装置にフロートを設けた例を示したが、本発明では、これに限られない。本発明では、噴水装置にフロートを設けずに、噴水装置を貯水域の底面などに固定的に設置してもよい。

[0070] また、上記一実施形態では、噴水装置を、第１噴射ノズルおよび第２噴射ノズルの両方を含むように構成した例を示したが、本発明では、これに限ら

れない。本発明では、噴水装置を、第1噴射ノズルのみを含み、第2噴射ノズルを含まないように構成してもよい。

[0071] また、上記一実施形態では、第2噴射ノズルから回転軸の半径方向の外側に水を噴射した例を示したが、本発明では、これに限られない。本発明では、たとえば、第2噴射ノズルから回転軸の半径方向の内側に水を噴射してもよい。

[0072] また、上記一実施形態に示した第1噴射ノズルの水の噴射方向に限らず、本発明の第1噴射ノズルは、回転軸の周方向の推進力成分を有するような噴射方向であれば、いかなる方向に水を噴射するように構成されていてもよい。

[0073] また、上記一実施形態では、第1噴射ノズルを2つ設けた例を示したが、本発明では、これに限られない。本発明では、第1噴射ノズルを1つまたは3つ以上設けてもよい。

[0074] また、上記一実施形態では、第2噴射ノズルを2つ設けた例を示したが、本発明では、これに限られない。本発明では、第2噴射ノズルを1つまたは3つ以上設けてもよい。

[0075] また、上記一実施形態では、噴水装置に、第1噴射ノズルと第2噴射ノズルとを同数ずつ設けた例を示したが、本発明では、これに限られない。本発明では、たとえば、噴水装置に、第1噴射ノズルを4つ設け、第2噴射ノズルを2つ設けるなど、第1噴射ノズルと第2噴射ノズルとを互いに異なる数だけ設けてもよい。

[0076] また、水中ポンプを、回転機構の回転軸の回転中心軸線上に配置した例を示したが、本発明では、これに限られない。本発明では、水中ポンプを、回転軸の回転中心軸線上から外れた位置に配置してもよい。