

(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2005-299634

(P2005-299634A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F03B 17/06

F |

F O 3 B 17/06

### テーマコード（参考）

3H074

(21) 出願番号	特願2004-376205 (P2004-376205)	(71) 出願人	000128980 株式会社カクダイ 大阪府大阪市西区立売堀1丁目4番4号
(22) 出願日	平成16年12月27日 (2004.12.27)	(71) 出願人	592026554 大洋化学株式会社 和歌山県御坊市島584
(31) 優先権主張番号	特願2004-77416 (P2004-77416)	(74) 代理人	100083149 弁理士 日比 紀彦
(32) 優先日	平成16年3月18日 (2004.3.18)	(74) 代理人	100060874 弁理士 岸本 瑛之助
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100079038 弁理士 渡邊 彰
		(74) 代理人	100069338 弁理士 清末 康子

最終頁に続く

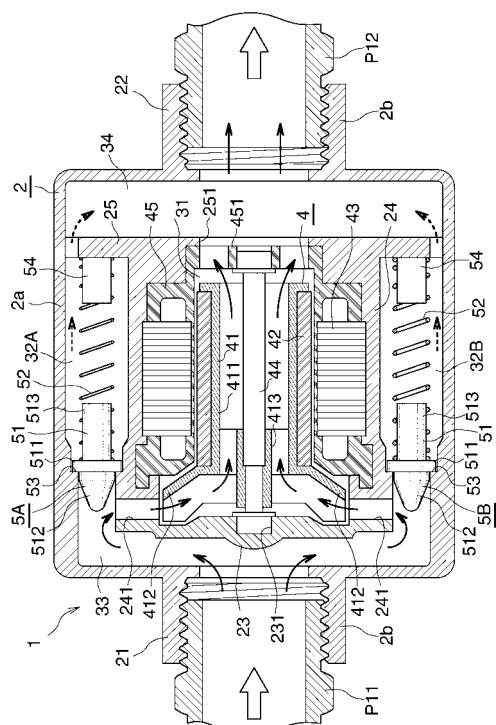
(54) 【発明の名称】水力発電装置および該装置を備えた給水システム

(57) 【要約】

**【課題】** 電動ユニットを備えた給水システムにおいて、大流量を確保することができる上、小流量でも発電を支障なく行うことのできる水力発電装置を提供する。

【解決手段】 水力発電装置1は、一端に1次側給水管接続口21を有し他端に2次側給水管接続口22を有するハウジング2内に、両接続口21, 22に通じる主流路31と、主流路31を流れる水の圧力をを利用して発電を行う発電ユニット4と、1次側給水管接続口21から流入した水の一部を主流路31を迂回して2次側給水管接続口22に導くバイパス流路32A, 32Bと、バイパス流路32A, 32Bを1次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁5A, 5Bとを設けたものである。

### 【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一端に 1 次側給水管接続口(21)を有しつつ他端に 2 次側給水管接続口(22)を有するハウジング(2)内に、両接続口(21)(22)に通じる主流路(31)と、主流路(31)を流れる水の圧力を利用して発電を行う発電ユニット(4)と、1 次側給水管接続口(21)から流入した水の一部を主流路(31)を迂回して 2 次側給水管接続口(22)に導く少なくとも 1 つのバイパス流路(32A)(32B)と、各バイパス流路(32A)(32B)を 1 次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁(5A)(5B)とが設けられていることを特徴とする、水力発電装置。

**【請求項 2】**

複数のバイパス流路(32A)(32B)が 1 次側圧力の増大に伴って順次開くように、各バイパス流路(32A)(32B)の開閉弁(5A)(5B)の開弁時作動圧力が異なる値に設定されていることを特徴とする、請求項 1 記載の水力発電装置。 10

**【請求項 3】**

電動ユニットを備えた給水システムにおいて、給水管の途中に請求項 1 または 2 記載の水力発電装置(1)が設けられ、該水力発電装置(1)から供給された電力によって電動ユニットが駆動されるようになっていることを特徴とする、給水システム。

**【請求項 4】**

さらに、水力発電装置(1)を迂回するように該装置(1)の 1 次側の給水管(P11)と 2 次側の給水管(P12)とを接続する少なくとも 1 つのバイパス管(P13)と、各バイパス管(P13)を 1 次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁(7)とが設けられていることを特徴とする、請求項 3 記載の給水システム。 20

**【請求項 5】**

さらに、水力発電装置(1)を迂回するように該装置(1)の 1 次側の給水管(P11)と 2 次側の給水管(P12)とを接続する少なくとも 1 つのバイパス管(P13)と、各バイパス管(P13)を流れる水の量を調節する流量調節弁(8)とが設けられていることを特徴とする、請求項 3 記載の給水システム。

**【請求項 6】**

電動ユニットを備えた給水システムにおいて、給水管の途中に水力発電装置が設けられ、該水力発電装置から供給された電力によって電動ユニットが駆動されるようになっており、さらに、水力発電装置を迂回するように該装置の 1 次側の給水管と 2 次側の給水管とを接続する少なくとも 1 つのバイパス管と、各バイパス管を 1 次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁とが設けられていることを特徴とする、給水システム。 30

**【請求項 7】**

電動ユニットを備えた給水システムにおいて、給水管の途中に水力発電装置が設けられ、該水力発電装置から供給された電力によって電動ユニットが駆動されるようになっており、さらに、水力発電装置を迂回するように該装置の 1 次側の給水管と 2 次側の給水管とを接続する少なくとも 1 つのバイパス管と、各バイパス管を流れる水の量を調節する流量調節弁とが設けられていることを特徴とする、給水システム。

**【請求項 8】**

電動ユニットが灌水制御ユニットである、請求項 3 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の給水システム。 40

**【請求項 9】**

電動ユニットが給栓用発光ユニットである、請求項 3 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の給水システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、給水管を流れる水の圧力を利用して発電を行う水力発電装置および該装置を備えた給水システムに関する。

**【背景技術】**

10

20

30

40

50

**【 0 0 0 2 】**

近年、給水システムとして、電動ユニットを組み込んだものが多く見受けられる。代表的なものとしては、自動水栓の感知・開閉制御ユニットがよく知られている。また、自動灌水システムにおける灌水制御ユニットや、ビルトイント净水器付き流し台における原水・浄水切替ユニットも、電動ユニットの例として挙げられる。さらに、最近では、給水栓のハンドルや水栓本体にLEDを組み込んでこれを発光させたり、あるいは吐水口付近にLEDを配置して吐水に光を当てる給水栓用発光ユニットも提案されている。

**【 0 0 0 3 】**

上述のような電動ユニットを給水システムに付加する場合には、同ユニットを駆動するための電源が必要となるが、AC電源を使用すると、電気工事が必要となる上、配線が邪魔になる。一方、電源として乾電池を使用すると、取り替えが手間であった。また、いずれの電源を使用する場合でも、省エネルギーの面では問題がある。

**【 0 0 0 4 】**

そこで、電動ユニットの駆動に必要な電力を確保するために、給水システムに水力発電装置を組み込むことが行われるようになってきた。

**【 0 0 0 5 】**

例えば、下記特許文献1には、給水管を流れる水の圧力を利用して発電を行う水力発電装置を備え、該装置から供給される電力によって原水・浄水切替ユニットが駆動されるビルトイント净水器付き流し台が記載されている。

**【 0 0 0 6 】**

この水力発電装置は、通常、給水管中に配置された羽根車を流水圧によって回転させ、回転する羽根車の外周部に設置されたマグネットとその周囲に配された電機子コイルとの間で生じる電磁誘導作用により電力を発生させるものである。

**【 0 0 0 7 】**

上記のような水力発電装置を備えた給水システムにおいて、例えば比較的大規模な自動灌水システムのように、給水管の末端から吐出する水量を十分に多く取りたい場合には、水力発電装置内を通過する水の流量を多くする必要があり、そのためには羽根車のサイズを大きくする必要があった。ところが、羽根車のサイズを大きくすると、羽根車を回転させて発電を行うのに必要な水の流量も多くなってしまうため、少量の水を流すときには発電できないという問題がある。

**【 特許文献1】特開2003-260460号公報****【発明の開示】****【 0 0 0 8 】**

本発明の目的は、電動ユニットを備えた給水システムにおいて、大流量を確保することができる上、小流量でも発電を支障なく行うことのできる水力発電装置を提供することにある。

**【 0 0 0 9 】**

本発明による水力発電装置は、一端に1次側給水管接続口を有しつつ他端に2次側給水管接続口を有するハウジング内に、両接続口に通じる主流路と、主流路を流れる水の圧力をを利用して発電を行う発電ユニットと、1次側給水管接続口から流入した水の一部を発電ユニットを迂回して2次側給水管接続口に導く少なくとも1つのバイパス流路と、各バイパス流路を1次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁とが設けられていることを特徴とするものである。

**【 0 0 1 0 】**

上記の水力発電装置にあっては、1次側給水管接続口から流入する水の流量が少ない場合、各バイパス流路の開閉弁は閉じた状態であって、全量の水が主流路を流れて発電ユニットによる発電に利用される。一方、1次側給水管接続口から流入する水の流量が多い場合、各バイパス流路の開閉弁が開いた状態となり、一部の水が主流路を迂回してバイパス流路を流れ、残りの水が主流路を流れて発電に利用される。したがって、本発明の水力発電装置によれば、大流量を確保することができる上、小流量の場合でも支障なく発電を行

10

20

30

40

50

うことが可能である。

【0011】

本発明による水力発電装置において、複数のバイパス流路が1次側圧力の増大に伴って順次開くように、各バイパス流路の開閉弁の開弁時作動圧力が異なる値に設定されている場合がある。

【0012】

上記の場合、複数のバイパス流路が1次側圧力の増大に伴って順次開くため、水力発電装置への水の供給量に応じて、該装置の2次側に供給される水の流量をコンスタントに増減する事が可能となる。

また、開閉弁として、弁体をスプリングの弾性力によって2次側から弁座に当接させる構成のものを用いた場合、複数の開閉弁が同時に開弁するように設定しておくと、弁体がチャタリングを起こしてノイズが発生するおそれがあるが、例えばテンションが異なるスプリングを用いることによって各開閉弁の開弁時作動圧力を変えておけば、そのようなノイズの発生を回避することができる。10

【0013】

次に、本発明による給水システムは、電動ユニットを備えたものにおいて、給水管の途中に上述した本発明の水力発電装置が設けられ、該水力発電装置から供給された電力によって電動ユニットが駆動されるようになっていることを特徴としている。

【0014】

上記の給水システムによれば、給水管を流れる水の圧力を利用する水力発電装置から供給された電力によって電動ユニットを駆動することができるので、従来のようにAC電源や乾電池を電源として使用する必要がなく、省エネルギー化を図ることができる。また、大流量を確保することができると共に、小流量の場合でも支障なく発電を行うことができる。20

【0015】

本発明による給水システムにおいて、さらに、水力発電装置を迂回するように該装置の1次側の給水管と2次側の給水管とを接続する少なくとも1つのバイパス管と、各バイパス管を1次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁とが設けられている場合がある。

【0016】

上記の場合、水力発電装置に供給される水の流量が少ないと、各バイパス管の開閉弁は閉じたままであって、全量の水が水力発電装置に供給される。一方、水力発電装置に供給される水の流量が大きくなると、各バイパス管の開閉弁が開き、一部の水が水力発電装置を迂回してバイパス管を流れ、残りの水が水力発電装置に供給される。したがって、上記構成によれば、より大きな流量を確保することが可能となり、例えば、大規模な自動灌水システムにおいて好適に用いることができる。30

【0017】

また、本発明による給水システムにおいて、さらに、水力発電装置を迂回するように該装置の1次側の給水管と2次側の給水管とを接続する少なくとも1つのバイパス管と、各バイパス管を流れる水の量を調節する流量調節弁とが設けられている場合もある。

【0018】

上記の場合、各バイパス管を流れる水の量を流量調節弁によって任意に調節することができる。したがって、例えば、水力発電装置に供給される水の流量が少ない時には、バイパス管の流量を絞ることによって、できるだけ多量の水を水力発電装置に供給することができる。また、水力発電装置に供給される水の流量が多い時には、バイパス管の流量を多くすることによって、水力発電装置による発電を維持しながら2次側への水の供給量を確保することができる。特に上記の場合、給水システムの使用環境に応じたきめ細かいチューニングが可能となる点で有利である。40

【0019】

次に、本発明によるもう1つの給水システムは、電動ユニットを備えたものにおいて、給水管の途中に水力発電装置が設けられ、該水力発電装置から供給された電力によって電50

動ユニットが駆動されるようになっており、さらに、水力発電装置を迂回するように該装置の1次側の給水管と2次側の給水管とを接続する少なくとも1つのバイパス管と、各バイパス管を1次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁とが設けられていることを特徴としている。

#### 【0020】

上記の給水システムにあっては、水力発電装置に供給される水の流量が少ないと、各バイパス管の開閉弁は閉じたままであって、全量の水が水力発電装置に供給される。一方、水力発電装置に供給される水の流量が大きくなると、各バイパス管の開閉弁が開き、一部の水が水力発電装置を迂回してバイパス管を流れ、残りの水が水力発電装置に供給される。したがって、上記の給水システムによれば、大流量を確保することが可能となり、例えば、大規模な自動灌水システムにおいて好適に用いることができる。10

#### 【0021】

また、本発明による更にもう1つの給水システムは、電動ユニットを備えたものにおいて、給水管の途中に水力発電装置が設けられ、該水力発電装置から供給された電力によって電動ユニットが駆動されるようになっており、さらに、水力発電装置を迂回するように該装置の1次側の給水管と2次側の給水管とを接続する少なくとも1つのバイパス管と、各バイパス管を流れる水の量を調節する流量調節弁とが設けられていることを特徴としている。

#### 【0022】

上記の給水システムにあっては、各バイパス管を流れる水の量を流量調節弁によって任意に調節することができる。したがって、例えば、水力発電装置に供給される水の流量が少ない時には、バイパス管の流量を絞ることによって、できるだけ多量の水を水力発電装置に供給することができる。また、水力発電装置に供給される水の流量が多い時には、バイパス管の流量を多くすることによって、水力発電装置による発電を維持しながら2次側への水の供給量を確保することができる。20

#### 【0023】

本発明による給水システムにおいて、電動ユニットが灌水制御ユニットである場合がある。

#### 【0024】

上記の場合、灌水に必要な流量を確実に得ることができ一方、小流量のときでも発電を支障なく行うことができる。30

#### 【0025】

また、本発明による給水システムにおいて、電動ユニットが給栓用発光ユニットである場合もある。

#### 【0026】

上記の場合、吐水に必要な流量を確実に得ることができ、また、小流量のときでも発電を支障なく行うことができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0027】

図1～図5には、本発明による給水システムの第1の実施形態が示されている。この実施形態は、本発明を、灌水制御ユニットを備えた自動灌水システムに適用したものである。この自動灌水システムは、例えば、マンション等の集合住宅や店舗の植え込みへの灌水に用いられる。40

#### 【0028】

図1は、自動灌水システムの概略を示したものである。給水源(S)から複数の散水箇所までの給水経路は、給水主管(P1)と、給水主管(P1)の末端から分岐した複数の給水分岐管(P2)とで構成されている。給水主管(P1)は、通常、地中に埋設される。給水分岐管(P2)の末端部は、それぞれ地上に露出していて、ここにスプリンクラー等の散水手段(D)が設けられる。

#### 【0029】

10

20

30

40

50

給水主管(P1)の途中には、止水および流量調整を行う給水元栓(V1)が設けられている。給水元栓(V1)は、例えば、地中に埋設されたボックス(図示略)に収容され、ボックスの蓋を通じて地上から操作できるように構成される。

### 【0030】

自動灌水システムに備えられた灌水制御ユニットは、給水主管(P1)における給水元栓(V1)よりも2次側に設けられた電磁弁(V2)と、電磁弁(V2)の開閉を制御する制御装置(マイクロコンピュータ)(61)と、制御装置(61)を操作する操作パネル(62)と、該ユニットを駆動するための電力を供給する電源部(63)とを備えている。

### 【0031】

図2は、制御装置(61)、操作パネル(62)および電源部(63)が収容された制御ボックス(B)を示したものである。この制御ボックス(B)は、地上に立てられた支柱に固定されるか、或いは建物の壁面等に固定され、操作時以外は蓋(図示略)が閉じられる。制御装置(61)は、タイマーを備えており、水やり日、開始時間、水やり日時間等を予め設定し、それに基づいて電磁弁(V2)に信号を送って開閉を制御するものである。操作パネル(62)は、A～EおよびM、Sの文字が表示された操作ボタン(621)と、設定内容等を表示する表示部(622)とを備えている。電源部(63)は、後述する水力発電装置(1)から供給された電力を蓄え、主電源として用いられる蓄電池(631)(図1参照)と、電池ボックス(633)に収容され、立上り時等の補助電源として用いられる乾電池(632)とを備えている。なお、図示は省略したが、上記の制御ユニットに、雨センサーが付加されていてもよい。

### 【0032】

図3は、水力発電装置(1)および電磁弁(V2)を含む給水主管(P1)の一部を示したものである。これらは、1つのユニットとして、例えば、ボックス(図示略)に収容されて地中に埋設される。電磁弁(V2)は、ケーブルによって、制御ボックス内の電源部(63)および制御装置(61)に接続されている。水力発電装置(1)は、電磁弁(V2)よりも2次側に配置されている。電磁弁(V2)の1次側の給水管、電磁弁(V2)と水力発電装置(1)との間の給水管(P11)(水力発電装置(1)の1次側の給水管)、および水力発電装置(1)の2次側の給水管(P12)は、図3に示すようなニップル等の管材によって構成されている。もっとも、これらの給水管(P11)(P12)は、図3に示すものに限らず、その他の適宜の管材によって構成することも勿論可能である。さらに、上記のユニットには、水力発電装置(1)を迂回するように該装置(1)の1次側の給水管(P11)と2次側の給水管(P12)とを接続するバイパス管(P13)と、各バイパス管(P13)を1次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁(7)(図5参照)とが備えられている。

### 【0033】

図4は、水力発電装置(1)の詳細を示すものである。この装置(1)は、一端に1次側給水管接続口(21)を有し、他端に2次側給水管接続口(22)を有するハウジング(2)を備えている。そして、このハウジング(2)内に、両接続口(21)(22)に通じる主流路(31)と、主流路(31)を流れる水の圧力をを利用して発電を行う発電ユニット(4)と、1次側給水管接続口(21)から流入した水の一部を主流路(31)を迂回して2次側給水管接続口(22)に導く2つのバイパス流路(32A)(32B)と、各バイパス流路(32A)(32B)を1次側圧力の増減に応じて開閉する開閉弁(5A)(5B)とが設けられている。

### 【0034】

ハウジング(2)は、方形箱部(2a)と、方形箱部(2a)の左右両端壁から外方に突出した2つの短円筒部(2b)とを備えている。各短円筒部(2b)には、雌ネジが形成されている。なお、図4では図示を省略したが、ハウジング(2)は、通常、一方の短円筒部(2b)を含む前部ハウジングと、他方の短円筒部(2b)を含む後部ハウジングと、これらの中間に位置する中間ハウジングとに分割され、これらのハウジングがビス等によって一体に組み立てられることによって形成されている。

### 【0035】

1次側給水管接続口(21)は、ハウジング(2)の一方の短円筒部(2b)によって構成されており、ここに、雄ネジを有する1次側給水管(P11)の先端部が接続されている。2次側給

10

20

30

40

50

水管接続口(22)は、他方の短円筒部(2b)によって構成されており、ここに、雄ネジを有する2次側給水管(P12)の基端部が接続されている。

#### 【0036】

方形箱部(2a)内には、その一端側に、1次側給水管接続口(21)に通じる水導入路(33)が形成され、他端側に、2次側給水管接続口(22)に通じる水導出路(34)が形成されている。前記主流路(31)は、方形箱部(2a)の軸心部における水導入路(33)と水導出路(34)との間に位置する部分に形成されている。

#### 【0037】

水導入路(33)には、1次側給水管接続口(21)から流入した水の流れを径方向外方に偏向させる円形の噴射板(23)が配されている。噴射板(23)は、水導入路(33)と主流路(31)とを区画する仕切壁を兼ねている。噴射板(23)の周縁部は、主流路(31)を形成する周壁(24)の一端部と一体に形成されている。そして、周壁(24)の一端部に形成された2つの細い連通孔(241)によって、水導入路(33)と主流路(31)とが互いに連通させられている。主流路(31)を区画している周壁(24)は、方形箱部(2a)の周壁と一体化されている。

#### 【0038】

一方、主流路(31)と水導出路(34)とは、これらを区画している垂直仕切壁(25)の中心部にあけられた連通孔(251)を通じて互いに連通させられている。

#### 【0039】

2つのバイパス流路(32A)(32B)は、主流路(31)の周壁(24)の外周部分に、一端が水導入路(31)に通じ他端が水導出路(34)に通じるように形成されている。

#### 【0040】

発電ユニット(4)は、主流路(31)に回転自在に配置された羽根車(41)と、羽根車(41)の外周部に設けられたマグネット(42)と、マグネット(42)と向かい合うように主流路(31)の周壁(25)内面に配された電機子巻線(43)とを備えている。

#### 【0041】

羽根車(41)は、主流路(31)の軸心部に固定状に設けられたシャフト(44)に取り付けられている。羽根車(41)は、外筒部(411)と、外筒部(411)の一端部に連なって径方向に所定間隔おきに設けられた複数の羽根部(412)と、径方向に伸びる複数の連結部を介して外筒部(411)内面の一端側部分に接続されかつシャフト(44)の一端側部分に嵌められている内筒部(413)とを備えている。周壁(24)の2つの連通孔(241)を通じて主流路(31)に流入した水は、羽根部(412)に当たり、それによって羽根車(4)を回転させた後、外筒部(411)と内筒部(413)の間を通って、垂直仕切壁(25)の連通孔(251)から水導出路(34)に至るようになっている。

#### 【0042】

マグネット(42)は、筒状のフェライト磁石によって構成されており、羽根車(41)の外筒部(411)外面に装着されている。なお、図示を省略したが、マグネット(42)の裏面には、通常、円筒状のヨークが配置固定されている。

#### 【0043】

電機子巻線(43)は、鉄心コイルよりなり、主流路(31)を流れる水と接触しないようにケーシング(45)に収容されている。ケーシング(45)は、水導出路(34)側の端部に、シャフト(44)の一方の端部をペアリングを介して保持するシャフト保持部(451)を、一体に備えている。シャフト(44)の他方の端部は、噴射板(23)の裏面中心部に形成されたシャフト保持部(231)に、ペアリングを介して保持されている。

#### 【0044】

各バイパス流路(32A)(32B)を開閉する開閉弁(5A)(5B)は、弁体(51)をスプリング(52)の弾性力によって2次側から弁座(53)に当接させるように構成されている。弁座(53)は、バイパス流路(32A)における水導入路(33)側の端部に形成された環状段差によって構成されている。弁体(51)は、片面の周縁部が弁座(53)に当接する円板部(511)と、円板部(513)片面の中心部に連なって設けられた円錐部(512)と、円板部(511)他面の中心部に連なって設けられた円柱部(513)とよりなる。スプリング(52)は、その一端部が弁体(51)の円柱部(513)に接続され、他端部が2次側の内筒部(413)に接続される。

10

20

30

40

50

3)に嵌められているとともに、その他端部がバイパス流路(32A)(32B)における水導出路(34)側の端壁に形成された円筒状突出部(54)に嵌められていて、弁体(51)を弁座(53)側に向かって付勢している。

#### 【0045】

2つのバイパス流路(32A)(32B)が1次側圧力の増大に伴って順次開くように、各バイパス流路(32A)(32B)の開閉弁(5A)(5B)の開弁時作動圧力は、異なる値に設定されている。具体的には、一方の開閉弁(5A)のスプリング(52)と、他方の開閉弁(5B)のスプリング(52)とが、互いに異なるテンションを有するものとなされている。

#### 【0046】

図5は、バイパス管(P13)の途中に設けられた開閉弁(7)を示したものである。なお、バイパス管(P13)は、例えば、図3に示すようなエルボ、ニップル、フレキシブル管等の管材によって構成される。開閉弁(7)は、両端部に雌ネジ(81)を有する円筒状の管継手(8)内に形成されていて、弁体(71)をスプリング(72)の弾性力によって2次側から弁座(73)に当接させるように構成されている。弁座(73)は、管継手(8)内の1次側部分に形成された環状段差(82)によって構成されている。弁体(71)は、片面の周縁部が弁座(73)に当接する円板部(711)と、円板部(711)の片面側の中心部に連なって設けられた棒部(712)とよりなる。棒部(712)は、管継手(8)内の2次側部分に形成された端壁(83)の中心部にあけられた弁体保持孔(831)にスライド自在に挿通されている。なお、端壁(83)の外周部には、水通過孔(図示略)があけられている。

#### 【0047】

上記の自動灌水システムにあっては、例えば、次のようにして灌水およびその制御が行われる。即ち、まず、給水主管(P1)の給水元栓(V1)を開けておくとともに、制御ユニットの操作パネル(62)の操作ボタンによって、水やり日、開始時間等を適宜設定しておく。これらの設定に基づいて、制御装置(61)からの信号により電磁弁(V2)が作動して開弁すると、通水が開始される。なお、使用開始時の電力は、通常、補助電源である乾電池(632)から供給される。

#### 【0048】

電磁弁(V2)を通過した水は、水力発電装置(1)のハウジング(2)に流入し、ハウジング(2)内の主流路(31)を流れることによって、その流水圧により羽根車(41)が回転させられる。そして、羽根車(41)とともに回転するマグネット(42)と、マグネット(42)の周囲に配された電機子巻線(43)との間に電磁誘導作用が生じ、それによって電力が発生する。得られた電力は、ケーブルを通じて制御ユニットの蓄電池(631)に送られ、ここに蓄電される。蓄電池(631)への充電が行われると、制御ボックス(B)の発電ランプ(623)(図2参照)が点灯し、それによって発電を確認することができるようになっている。

#### 【0049】

水力発電装置(1)を通過した水は、給水主管(P1)および給水分岐管(P2)を経て、所定の散水箇所に供給され、散水手段(D)により散水される。供給する水の流量は給水元栓(V1)によって調整することができる。

#### 【0050】

発電ユニット(4)の羽根車(41)は、流量がかなり少ない場合(例えば1.5リットル/秒程度)であっても、十分に回転して発電し得るようなサイズとなされている。流量が少ない場合、ハウジング(2)内のバイパス流路(32A)(32B)およびバイパス管(P13)は、いずれも閉じられており、給水主管(P1)を流れる水の全量が発電に利用される。

#### 【0051】

一方、供給流量を多くして散水量を多くしたい場合、水力発電装置(1)の主流路(31)の流通抵抗が大きくなるため、バイパス流路(32A)(32B)およびバイパス管(P13)の1次側圧力が増大し、それに伴って、まず、一方のバイパス流路(32A)の開閉弁(5A)が開き、次いで他方のバイパス流路(32B)の開閉弁(5B)が開く。これによって、水の一部が、流通抵抗の大きい主流路(31)を迂回するため、発電を良好に継続しながら、所望の散水量が得られる。

10

20

30

40

50

**【 0 0 5 2 】**

そして、供給流量を更に多くした場合（例えば40リットル／秒以上）には、バイパス管(P13)の開閉弁(7)が開き、水の一部が水力発電装置(1)を迂回して散水箇所に送られるので、より多くの散水量が得られ、大規模な灌水が可能である。

**【 0 0 5 3 】**

図6および図7には、本発明による給水システムの第2の実施形態が示されている。この実施形態では、バイパス管(P13)の途中に、図1、図3および図5に示す開閉弁(7)に代えて、流量調節弁(9)が設けられている。

**【 0 0 5 4 】**

流量調節弁(9)は、ハンドル(92)の回動操作によって、弁体(91)を、バイパス管(P13)の長さ方向に対して直角方向に移動させることにより、バイパス管(P13)内を流れる水の量を調節するように構成されている。10

**【 0 0 5 5 】**

図6に示すように、水力発電装置(1)の1次側給水管接続口(21)および2次側給水管接続口(22)は、それぞれ同じ側に向かってL形に屈曲した形状を有している。ここで、L形の各接続口(22)は、図6に示すようにハウジング(2)と一体的に形成される他、第1の実施形態とほぼ同様のハウジング(2)の短円筒部（図4の参照符号(22)）に、ハウジング(2)とは別体のL形管継手の一端側をEリング等を用いて連結固定することによっても形成することができる。

**【 0 0 5 6 】**

接続口(21)(22)の先端部(211)(221)は、管材(101)の両端寄りにラジアル方向に分岐するようになされた差込口(101a)に差し込まれて、Eリング(102)により連結固定されている（図7参照）。接続口(21)(22)の先端部(211)(221)と差込口(101a)との間には、Oリング等の環状シール部材(106)が介在されている。管材(101)の両端部(101b)には、管継手(103)の一端側が差し込まれて、Eリング(102)により連結固定されている。管材(101)の端部(101b)と管継手(103)との間に、Oリング等の環状シール部材(106)が介在されている。バイパス管(P13)は、管材(101)の長さ中間部(101c)によって構成される。この実施形態では、以上のような配管構造を採用したため、組立作業が容易である。20

**【 0 0 5 7 】**

バイパス管(P13)の長さ中央部には、雄ネジを有する円筒状の弁体収容部(104)が、ラジアル方向に突出するようになされている。弁体収容部(104)の開口は、弁体収容部(104)にねじ嵌められた蓋(105)で覆われている。蓋(105)の中心部にはネジ孔(105a)があけられている。30

**【 0 0 5 8 】**

弁体(91)は、その一端側がバイパス管(P13)の内面にほぼ沿うような半球状をなし、他端側が弁体収容部(104)内にOリング等の環状シール部材(106)を介して摺動可能に嵌め込まれる短円柱状をなすものである。弁体(91)の他端には、蓋(105)のネジ孔(105a)にねじ込まれる棒状の雄ネジ部(93)が、弁体(91)と一体的に形成されている。雄ネジ部(93)の先端は、ビス(94)によってハンドル(92)に取り付けられている。なお、流量調節弁(9)の構造は、バイパス管(P13)の流量を任意に調節することができるものであればよく、上記のものには限定されない。40

**【 0 0 5 9 】**

上記の給水システムの場合、供給流量が少ない時には、流量調節弁(9)のハンドル(92)を開方向に回動させてバイパス管(P13)の流量を絞ることにより、ほぼ全量の水を水力発電装置(1)に供給することができる。また、供給流量が多い時には、流量調節弁(9)のハンドル(92)を開方向に回動させてバイパス管(P13)の流量を増大させることによって、水力発電装置(1)による発電を維持しつつ所望の散水量を確保することができる。即ち、この実施形態の場合、流量調節弁(9)を現場で操作することによって自動灌水システムの使用環境に応じたきめ細かいチューニングが可能であり、また、安定した弁の作動が確保される。50

**【 0 0 6 0 】**

上記第1および第2の実施形態のバリエーションとして、図4に示す水力発電装置(1)に代えて、従来の水力発電装置、即ち、一端に1次側給水管接続口を有しつつ他端に2次側給水管接続口を有するハウジング内に、両接続口に通じる流路と、該流路を流れる水の圧力をを利用して発電を行う発電ユニットとが設けられている水力発電装置が、給水システムに組み込まれる場合がある。この場合、専らバイパス管(P13)に備えられた開閉弁(5A)または流量調節弁(9)によって、散水量の調整が行われる。

**【 0 0 6 1 】**

なお、上記の実施形態では、自動灌水システムへの適用例を示したが、本発明は、それ以外の電動ユニットを備えた給水システム、例えば、発光ユニットを備えた給水栓や、感知・開閉制御ユニットを備えた自動水栓等にも適用することが可能である。

10

**【 図面の簡単な説明 】****【 0 0 6 2 】**

【図1】本発明の第1の実施形態を示すものであって、給水システムの概略図である。

【図2】給水システムの制御ボックスを示す正面図である。

【図3】給水システムにおける水力発電装置、電磁弁およびバイパス管を含むユニットを示す正面図である。

【図4】水力発電装置の拡大縦断面図である。

【図5】バイパス管の要部拡大縦断面図である。

20

【図6】本発明の第2の実施形態に係る給水システムの要部を示す縦断面図である。

【図7】図6のVII-VII線に沿う横断面図である。

**【 符号の説明 】****【 0 0 6 3 】**

(1) : 水力発電装置

(2) : ハウジング

(21) : 1次側給水管接続口

(22) : 2次側給水管接続口

(31) : 主流路

(32A)(32B) : バイパス流路

(4) : 発電ユニット

30

(5A)(5B) : 開閉弁

(7) : 開閉弁

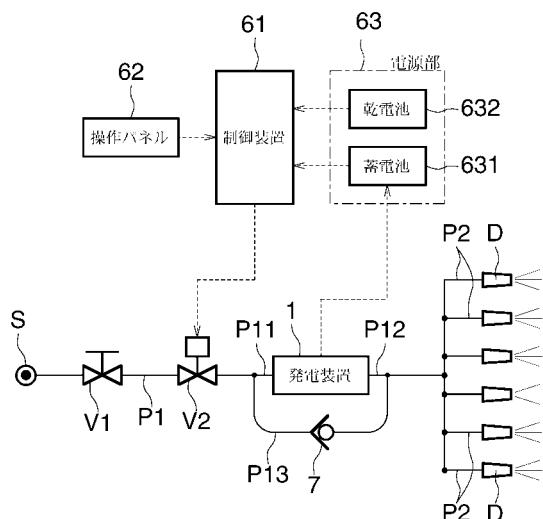
(8) : 流量調節弁

(P11) : 水力発電装置の1次側の給水管

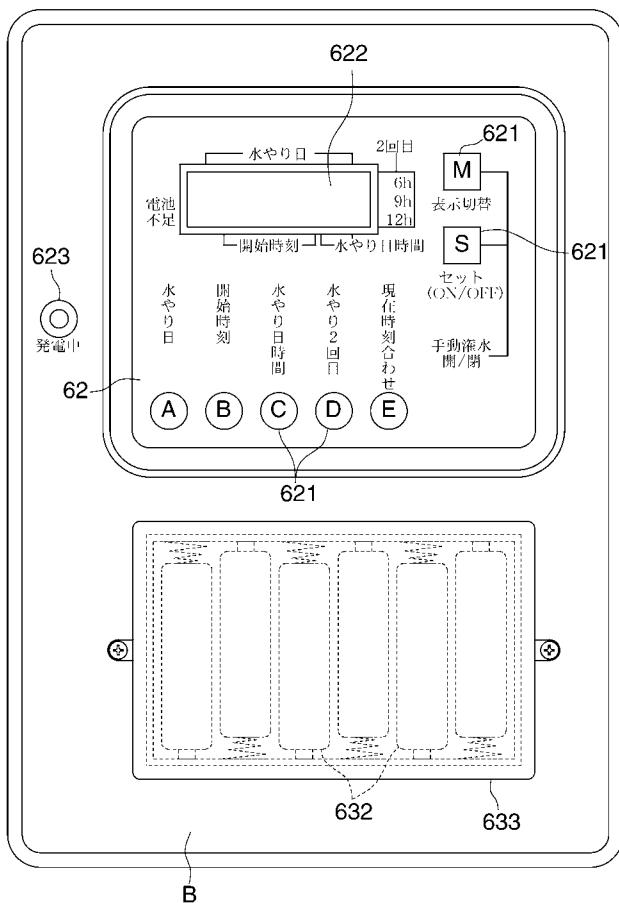
(P12) : 水力発電装置の2次側の給水管

(P13) : バイパス管

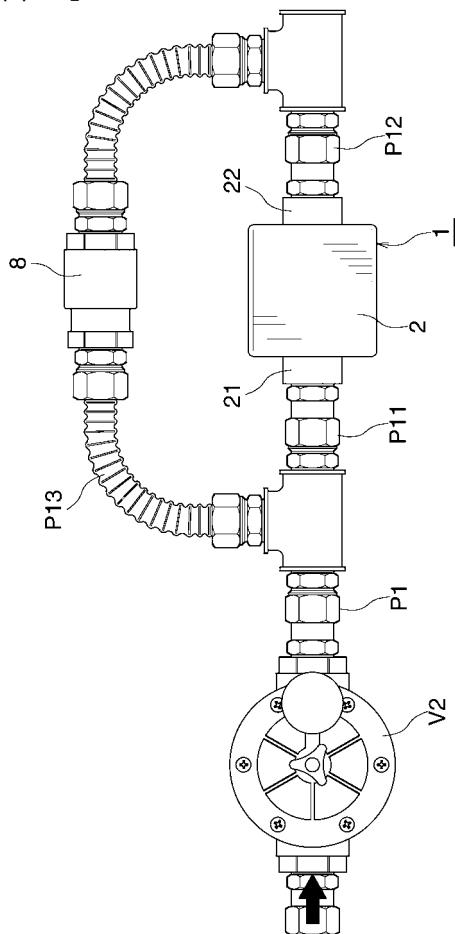
【図1】



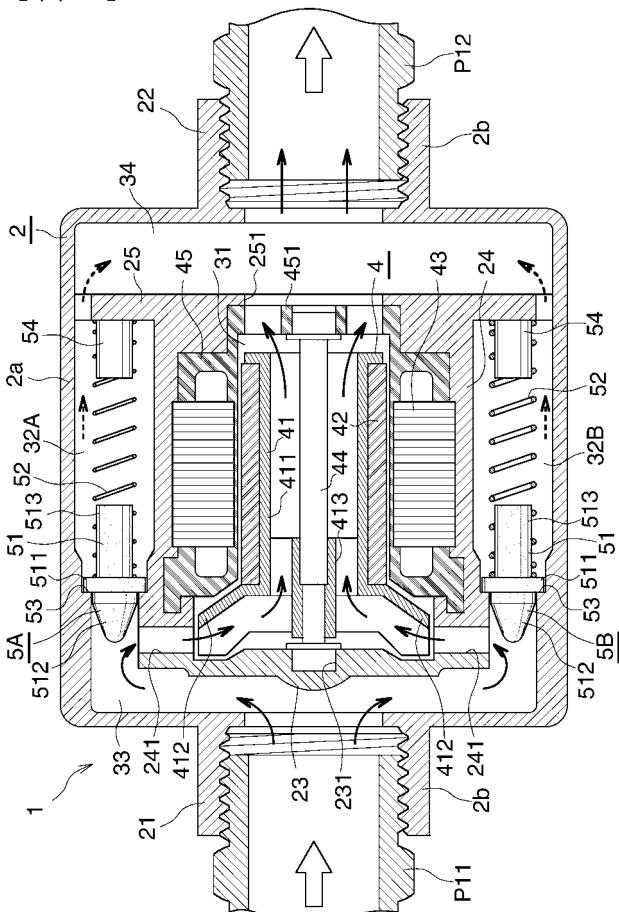
【図2】



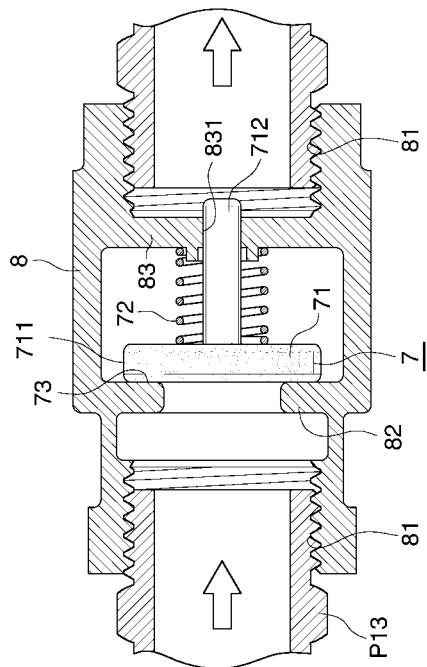
【図3】



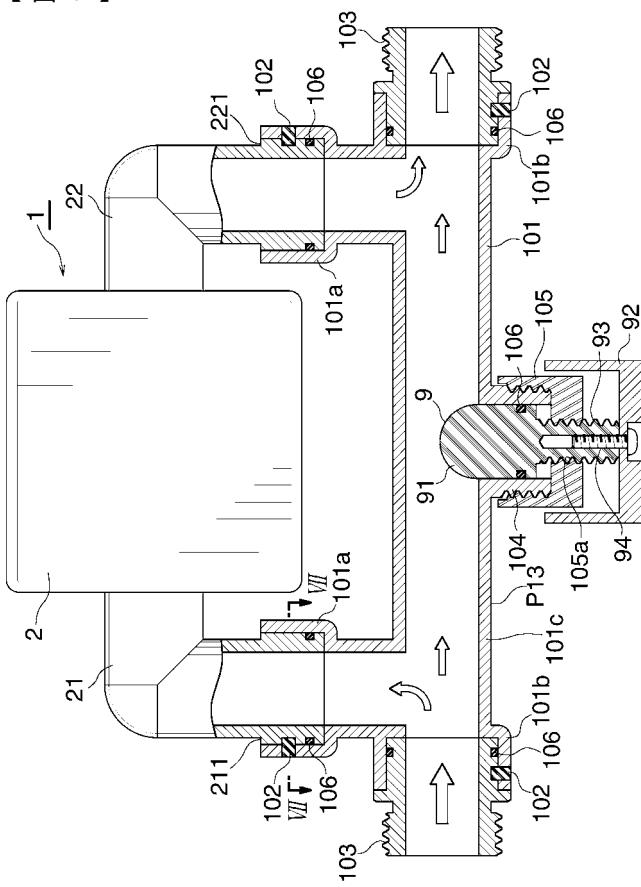
【図4】



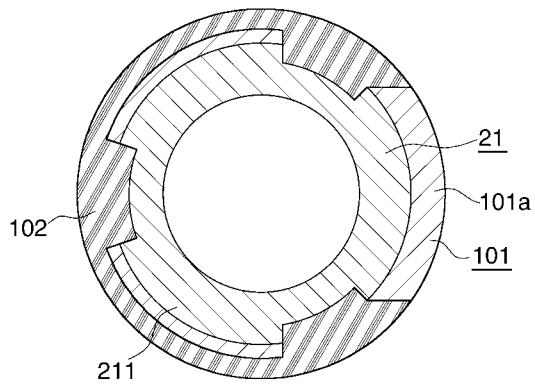
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100106091  
弁理士 松村 直都

(72)発明者 山村 秀孝  
大阪市西区立売堀1丁目4番4号 株式会社カクダイ内

(72)発明者 元中 博  
和歌山県御坊市島584番地 大洋化学株式会社内

F ターム(参考) 3H074 AA20 BB10 BB19 CC11 CC43