

(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2004-201583
(P2004-201583A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl.⁷

AO1G 25/02

F I

AO1G 25/02 601E
AO1G 25/02 602Z
AO1G 25/02 605

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-374747 (P2002-374747)	(71) 出願人	501203344 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構 茨城県つくば市観音台3-1-1
(22) 出願日	平成14年12月25日 (2002.12.25)	(74) 代理人	100091096 弁理士 平木 祐輔
		(74) 代理人	100099128 弁理士 早川 康
		(74) 代理人	100105463 弁理士 関谷 三男
		(72) 発明者	吉川 弘恭 香川県善通寺市善通寺町2811-15
		(72) 発明者	中尾 誠司 香川県善通寺市生野町2120-1-401

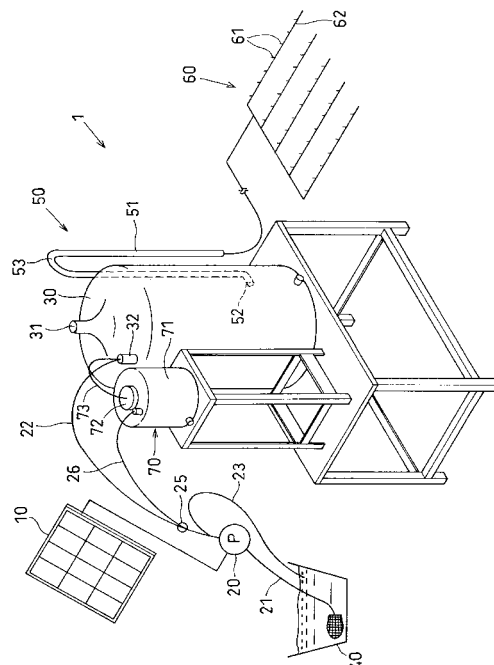
(54) 【発明の名称】 間欠式自動灌水装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成でありながら、灌水面積の大小に関わりなく、その日の気候状況（日射量）に応じて、作物体が必要とする水分（および液肥）を節水状態で間欠的に供給することのできる自動灌水装置を得る。

【解決手段】動力をソーラーパネル10の電力にのみ依存するモーターポンプ20により、水源40の水を汲み上げて貯水タンク30に貯水する。貯水タンク30に所定量の水が貯水されたときに、排水手段50により貯水のすべてを連続的に排水する。そのサイクルが日射量に比例して繰り返される。水をチューブ灌水系により灌水場所へ案内される。総灌水量は日射量に比例する。必要な場合には、液肥混入装置70を同時に利用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ソーラーパネルが発生する電力で直接駆動するモーターポンプと、該モーターポンプが汲み上げた水源からの水を貯留する貯水タンクと、貯水タンクに所定量の水が貯水されたときに排水を開始し貯水のすべてを連続的に排水する排水手段と、排水手段により排出される水を灌水場所へ案内するチューブ灌水系とを少なくとも備えることを特徴とする自動灌水装置。

【請求項 2】

貯水タンク内の貯留水に液肥を混入するための液肥混入装置をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の自動灌水装置。

10

【請求項 3】

液肥混入装置は区分けされた液肥室と水室とを備えており、水室にはモーターポンプが汲み上げた水の一部が分流して流入し、流入水に比例した量の液肥が液肥室から排出されて貯水タンクに流入するようになっていることを特徴とする請求項 2 に記載の自動灌水装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は自動灌水装置に関し、特に、節水灌漑に適した自動灌水装置に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

灌漑方法として、従来から、畝間灌水やホース灌水が行われている。近年になり、いわゆる節水灌漑法として、点滴灌水技術が提案されている。この技術は、チューブ上あるいは、チューブに内蔵されたドリッパー装置を介して、ドリッパー当たりの灌水量を 0.8 L ~ 3 L / 時間程度の少量に制限し、広範囲に均等灌水を行うものである。この手法は、主にイスラエル等乾燥地での農業灌漑を目的として開発されたものであり、液肥を混入することにより、液肥灌漑にも用いられている。

【0003】

点滴灌水技術は典型的な節水灌漑技術であるが、それでも、前記のように、ドリッパー当たりの灌水量は 0.8 L ~ 3 L / 時間であり、通常 20 ~ 30 cm に一つのドリッパーが設置されているため、チューブ長 100 m 当たりでは毎分 10 L 程度の流量が必要になる。1 ha 規模の灌水を行うためには毎分 1000 L もの流量が必要となり、送水用のポンプの吐出能力や液肥混入機の能力（毎分 100 L 程度が限界）を考えると、電磁弁とコントローラを用いて、小区画ごとに灌水を分施する方法で実施されている。吐出能力の大きなポンプ、能力の大きな液肥混入装置、電磁弁、コントローラ等は灌水装置全体のコストを大幅に引き上げるため、企業的な規模の農家にのみ普及しているのが現状である。

30

【0004】

また、点滴灌水により、長時間の灌水を行い、ドリッパー当たりの灌水量を数リットルにすると、横方向への浸透より、重力方向である土壌の深部への浸透が多くなるため、水や、液肥成分の流亡が問題となる。また、雨天や曇天により、蒸発散量が低い場合でも、コントローラまかせの灌水指令が発せられるため、必ずしも作物体の必要量に応じた灌水や施肥が行われているとはいえない。降雨センサー、土壌水分センサー等と組み合わせることにより、より精密な制御が可能となるが、さらなるコスト高となる。

40

【0005】

節水灌漑技術の他の態様として、一日のうちに間欠的に少量の灌水施肥を繰り返し行い、それにより土壌上層部（作物の根群が分布する領域）のみに有効に灌水して、水、液肥の土壌の深部への流亡をきわめて少なくした灌水施肥システムが提案されている（特許文献 1（W098/54953号公報）参照）。このシステムは、複数個のローカルサブシステムを備え、それぞれが遠隔操作により制御される。各ローカルサブシステムは、少なくとも 1 サイクルに放出する量の水（および液肥）を蓄積できる容量の貯水タンクと、制御

50

装置からの信号を受けて散水量を制御しかつ制御量を放出する散水装置と、放水頻度と時間を決定するための電子的制御装置と、水を灌水場所へ案内するチューブ灌水系とを備える。

【0006】

貯水タンクへの給水はポンプで行い、満水時に給水を停止し、あらかじめプログラムされた日時に電磁弁が開閉することにより、広い面積へのチューブ灌水が行われる。制御用の信号や電磁弁の開閉のための動力は、ソーラーパネルからの電力によっており、エコロジカルな灌水設備となっている。また、液肥は水流の圧力差を利用して、濃厚液肥を引き込み希釈するベンチュリー方式を採用できるとしている。

【0007】

さらに、ソーラーパネルからの電源を利用した自動灌水装置として、特許文献2（特開平8-238031号公報）には、一日のうちの一定の時間帯にのみ太陽光を受光できるようにして太陽電池アレイを設置し、太陽電池アレイが発生する直流出力で直接駆動する直流ブラシレスモータポンプを用いて、受水槽に貯水されている灌漑水を汲み出し、散水ホースを通して緑地に灌水するものが記載されている。この自動灌水装置によれば、面倒なタイマーの設定を行うことなく、一日のうちの一定の時間帯に自動灌水をすることができる。

10

【0008】

【特許文献1】

W098/54953号公報

20

【特許文献2】

特開平8-238031号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記した点滴灌漑施設は節水灌水技術して多くの利点を備える。しかし、作物体に適したかつ無駄のない灌水・施肥を行うためには、多くの高価なセンサーや電磁弁あるいは制御機構を必要とする。また、適量の液肥を混入しようとする、制御がデリケートな液肥混入機を必要とする。特許文献1（W098/54953号公報）に記載される灌水施肥システムにおいても、あらかじめプログラムされた日時に電磁弁が開閉することにより、貯水タンクに蓄えてある水を広い面積へチューブ灌水するようにしている。そのために、気候状況に応じて、作物体に合った最適の灌水・施肥環境を得るためには、電磁弁の開閉タイミングや時間等の制御のための高度な制御システムを必要とし、高コストのものとなる。また、液肥は水流の圧力差を利用して濃厚液肥を引き込み希釈するベンチュリー方式を採用しているが、この方式は高い精度を上げることが困難である。

30

【0010】

特許文献2（特開平8-238031号公報）に記載の自動灌水装置は、太陽電池アレイが発生する直流出力で直接駆動する直流ブラシレスモータポンプを用いて、受水槽に貯水されている灌漑水を汲み出し灌水するものであり、一定の時間帯に自動灌水をすることができる。しかし、一日のうちの一定の時間帯にのみ太陽光を受光できるように太陽電池アレイを設置するのに、複雑な機構を必要とする。また、その日の気候状況に応じて、作物体に合った最適の灌水・施肥環境を設定することについては、何の配慮もされていない。

40

【0011】

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、灌水面積の大小に関わりなく、灌水量を調整したり断続するための電磁弁やモーターを制御のための複雑な制御機構や、ソーラーパネルの受光量制御のための機構、等を用いることなく、その日の気候状況（日射量）に応じて、作物体が必要とする水分を節水状態で供給することのできる自動灌水装置を提供することを目的とする。また、他の目的は、簡単な機構を用いて、水と共に、作物体が必要とする量の肥料をも供給することのできる自動灌水装置を提供することを目的とする。

【0012】

50

【課題を解決するための手段】

本発明による自動灌水装置は、ソーラーパネルが発生する電力で直接駆動するモーターポンプと、該モーターポンプが汲み上げた水源からの水を貯留する貯水タンクと、貯水タンクに所定量の水が貯水されたときに排水を開始し貯水のすべてを連続的に排水する排水手段と、排水手段により排出される水を灌水場所へ案内するチューブ灌水系とを少なくとも備えることを特徴とする。

【0013】

本発明による自動灌水装置では、水源（灌漑用水路や池沼等）からの灌漑水の汲み上げ（貯水タンクへの給水）は、ソーラーパネルが発生する電力で直接駆動するモーターポンプのみによって行うようにしており、構成はきわめて簡単である。そして、ソーラーパネルのみに依存していることから、日射量に応じた給水量が確実に実現される。作物は日射量が多いほど蒸発散が多くなり多くの水分を必要とし、雨天の日や夜間にはほとんど灌水を必要としない。多く灌水することはむしろ作物の生育に害を及ぼす。すなわち、作物が必要とする水分量は実質的に日照量に比例しているところ、本発明によれば、作物が必要とするときに必要なだけの（日照に比例した）灌水を確保することが、特別な制御装置を必要とすることなく、容易に実現できる。

10

【0014】

本発明による自動灌水装置において、モーターポンプで汲み上げられる灌漑水は、一旦、貯水タンクに貯められる。貯水タンク内に所定量の水が貯水された時点で、適宜の排水手段によって、貯水のすべては連続的に排水されて、一サイクルは終了する。一サイクル分の排水は適宜のチューブ灌水系を介して灌水場所へ案内されて、灌漑水となる。

20

【0015】

日照がありソーラーパネルがモーターポンプが駆動するための最低限の発電を継続している限り、排水中も貯水タンクへの給水は継続する。貯水タンクからの単位時間当たりの排水量はモーターポンプからの給水量に比較して大きく、一サイクル終了の時点で、貯水タンクへの次サイクルの貯水が始まる。そのときには、排水手段の作用により、排水は停止している。以下、このサイクルが必要な日照が得られている限り、反復して行われる。すなわち、日照量に比例した灌水が、特別の制御機構や電磁弁等を用いることなく、容易にかつ確実に実行される。灌漑水量は貯水タンクの容量にもっぱら規制されるので、チューブ灌水系に流量を規制する手段を設ける必要はなく、システム全体の構成の簡素化が可能となる。

30

【0016】

貯水タンクの容量は、灌漑を要する面積に応じて適宜定められるが、貯水タンクの容量とモーターポンプの容量（給水量）を適宜設定するだけで、灌水場所に応じたあるいは作物体に応じた、最適の間欠的灌水状態を容易に確保することができる。

【0017】

日射量の大小により、モーターポンプの汲み上げ量が変化する。従って、一日間の灌水回数は、日射量が多いほど、つまり蒸発散が多いほど多くなり灌水量も大きくなる。一方、日射量が少ない場合には、灌水間隔が長くなり、総灌水量は抑制される。雨天、夜間については、特別な制御装置を必要とすることなく、灌水は停止することとなる。すなわち、前記したように、本発明によれば、作物が必要とするときに必要なだけの灌水を確保することが可能となる。

40

【0018】

上記のように、本発明の自動灌水装置では、灌水面積に応じた容量の貯水タンクへ低流速により給水し、所定量の給水が完了した時点で、チューブ灌水系に一斉配水する。従って、供給量が限られた水源からも、あるいは、小規模な井戸、小流量の水流のみで比較的広い面積への灌水が可能となる。そのために、従来 of 節水灌漑技術でもって大規模灌水を行うために必要とした、複雑なコントロール手段を要することなく、単に複数個の装置を個々に配置するのみで、広い面積に節水灌漑を行うことが可能となるとともに、同じ装置を室内観賞用園芸や家庭菜園等でも有効に使用することができる。

50

【0019】

本発明による自動灌水装置において、用いるチューブ灌水系に特に制限はなく、従来知られたものを適宜用いることができる。従来知られたドリッパー装置を備えたチューブを用いてもよい。いずれにしても、少量、多回数の灌水（施肥）により、水（や液肥成分）の重力方向への縦浸透が抑えられ、横方向への浸透が進むため、チューブ灌水における水の吐出口当たりの水（液肥）分布特性が改善され、すなわち、地表から浅い部分（地表～30cm以内の部分）が広く灌水され、少ない吐出口数で広い面積の灌水施肥が可能となる。作土層からの水（や液肥成分）の流亡が抑制される。

【0020】

結果として、気相に富み、根が発達するのに好適な、作物の有効根群域（標的域）が効果的に灌水されるため、作物体が乾燥ストレスを受けることがなくなり、作物収量を上げることが可能となる。特に、乾燥地域では飛躍的な収量増が期待できる。さらに、灌水域が地表面浅層域に限定されるため、品質の制御がし易くなる利点もある。

【0021】

また、上記したように、通常の点滴灌水に比較した場合、一分間当たりの灌水流量は数十リットル～数百リットル必要とされるが、本発明による自動灌水装置では、給水と配水の時間差を利用し、給水速度は比較的低くても配水速度を早くすることが可能であり、一般的に灌漑速度の制限因子となる水源の水供給速度が少なくても大面積の灌水が可能となる。例えば、貯水タンクが満水になるまでの時間を1時間とした場合、10a当たりの一回の灌水に必要な水量は300L～500Lであり、毎分10L以下の給水量によって一斉灌水が可能となる。これを慣行的な点滴灌水手法で行おうとすると、10台の電磁弁による分施灌水が必要となる。このように、本発明による自動灌水装置では、水量が巨大なダムやパイプライン等による大容量の送水システムを必要とせず、小川の流れのような小水量からの給水によっても大面積の灌水が可能となる。

【0022】

本発明の自動灌水装置は、貯水タンク内の貯留水に液肥を混入するための液肥混入装置をさらに備えることができる。この態様により、間欠的な節水型の灌水施肥を行うことができる。液肥混入装置は任意のものを用い得るが、区分けされた液肥室と水室とを備えており、水室にはモーターポンプが汲み上げた水の一部が分流して流入し、流入水に比例した量の液肥が液肥室から排出されて貯水タンクに流入するようになっている構造のものを用いることは、効果的である。

【0023】

このような構造の液肥混入装置を用いることにより、正確かつ高希釈倍率の液肥を、必要なときに必要なだけ、作物体に供給できるようになる。その際に、濃厚液肥は大気圧と平衡な貯水タンクの中で給水と混合されるため、従来のピストン式液肥混入機やベンチュリー管による吸い込み液肥混入装置に必要とされていた圧力差を必要とせず、簡単な構成でもって、効果的に高希釈倍率の液肥を調整することが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による自動灌水装置を図面を参照しつつ好ましい実施の形態により説明する。図1は自動灌水装置の全体を概略的に示す図であり、図2はそこで用いる液肥混入装置を示す概略図である。自動灌水装置1は、基本的に、ソーラーパネル10が発生する電力で直接駆動するモーターポンプ20と、該モーターポンプ20が汲み上げた水源からの水を貯留する貯水タンク30とを備える。

【0025】

ソーラーパネル10は太陽電池アレイが必要個数直列に接続した形態の従来知られたものであり、使用するモーターポンプ20を駆動できるだけの電力を出力できるものであればよい。モーターポンプ20もソーラーパネル10が発生する直流電流で駆動するものであればよく、軸流型ポンプが好ましいが、他の形態のものでもよい。モーターポンプ20の吸い込み側はホース21を介して適宜の水源40に接続している。本発明の自動灌水装置

1では、前記したように、水源40は小川の流れるような小水量のものであっても差し支えない。

【0026】

貯水タンク30は、天井面に大気への開放口31を持つ開放型のものであり、天井面にはホース案内口32も形成されている。モーターポンプ20の吐出側に接続されたホース22の他方端は、該ホース案内口32に接続している。従って、ソーラーパネル10に太陽光が照射してモーターポンプ20を駆動できるだけの電力が発電している状態では、水源40の水はモーターポンプ20の作動により汲み上げられ、ホース22を介して、貯水タンク30内に貯水される。夜間や雨天時(すなわち、作物体が水を必要としないとき)にはモーターポンプ20が作動することはなく、揚水は停止する。

10

【0027】

貯水タンク30は、貯水タンク30に所定量の水が貯水されたときに排水を開始し貯水のすべてを連続的に排水する排水手段50を備える。排水手段50は任意のものでよいが、この例では、逆U字管51を利用してサイホンの原理により、所要の排水を行うようにしている。逆U字管51は、その一端52を貯水タンク30の底に近い部分に配置し、そこから所定高さまで立ち上がり、そこを頂部53として下方に折り曲げている。モーターポンプ20の作動により貯水タンク30内に給水される水の水位が、逆U字管51の頂部53のレベルまで達すると、サイホンの原理で逆U字管51を介しての放水が始まり、貯水のすべてが連続して排水される。逆U字管51の頂部53の高さ位置を適宜調整することにより、排水の開始時(すなわち、貯水タンク30内での最大貯水量)を容易に変更することができる。排水が終了しても、モーターポンプ20が継続して作動している場合には、貯水タンク30への給水は継続して進行し、再度所定の貯水量に達した時点で、同じようにして排水が始まる。このサイクルが、日照量に応じて繰り返されるので、貯水タンク30からの総排水量は日照量(時間)に比例することとなる。

20

【0028】

逆U字管51の排水側は、貯水タンク30から排水される水を灌水場所へ案内するチューブ灌水系60に接続している。チューブ灌水系60は従来の灌漑施設におけると同様なものであってよく、灌水口61から好適な灌水量が得られるように、チューブの管径62や灌水口61の大きさが設定される。場合によっては、従来知られたドリッパー装置をチューブに備えるようにしてもよい。なお、上記の逆U字管51を使用した排水手段50は1

30

【0029】

図2において、貯水タンク30はモーターポンプ20の作動により汲み上げられる水の導入孔であるホース案内口32と排水口33を備え、排水口33はチューブ灌水系60に接続している。貯水タンク30は内部に排水手段50Aを備える。排水手段50Aは主フロート室501を有し、主フロート室501の上端近傍には導水孔502が形成されている。主フロート室501の下方域には第1フロート弁503が設けてあり、その下方に位置する第2フロート弁504が浮上することにより上方に移動して主フロート室501を閉鎖する。第1フロート弁503の上方には第3フロート弁505が位置しており、該第3フロート弁505はリンクを介して排水口33を開閉する第4フロート弁506に作動が連動する状態で繋がっている。なお、第4フロート弁506と第1フロート弁503とはほぼ同じレベルに置かれている。

40

【0030】

貯水タンク30が空の状態ではホース22からタンク内に水が徐々に入り始める。流入する水は第2フロート弁504を押し上げる。第2フロート弁504がラインAのレベルに達すると、第1フロート弁503は第2フロート弁504により押し上げられ、主フロート室501を閉鎖する。水の流入は継続しており、次第に貯水タンク30内の水位レベルは上昇する。水位レベルがラインBに達すると、水は導水孔502から主フロート室501

50

の中に流入し始める。主フロート室501内に入り込んだ水の浮力により第3フロート弁505は押し上げられ、その移動に連動して第4フロート弁506が開方向に移動する。第4フロート弁506が開くことにより、貯水タンク30内の水は排水口33からチューブ灌水系60に排水される。排水により水位レベルがラインAまで下がると第4フロート弁506は下降して排水口33を閉鎖する。それと相前後して、第1フロート弁503が下降して主フロート室501を開放する。それにより、主フロート室501内の水も排出されて、当初の状態に戻る。以下、このサイクルがホース22からの水の流入が続く限り繰り返される。

【0031】

図3は適宜のレベルセンサと開閉弁とからなる排水手段50Bを備えた貯水タンク30を示す。貯水タンク30には、下位水位であるレベルAを検知する第1レベルセンサ511と、上位水位であるレベルBを検知する第2レベルセンサ512が備えられ、排水口33には該レベルセンサからの信号を受けて開閉する電磁弁513が設けてある。チューブ灌水系60への排水が進行して水位がレベルAまで低下すると、それを第1レベルセンサ511が感知し、その信号により電磁弁513は排水口33を閉じる。ホース22から水は継続して流入しており、水位がレベルBに達すると、それを第2レベルセンサ512が感知し、その信号により電磁弁513は排水口33を開く。それにより、チューブ灌水系60への排水が再開し、再び、水位はレベルAにまで低下して電磁弁513は閉じ、貯水が始まる。以下、このサイクルがホース22からの水の流入が続く限り繰り返される。なお、この例では、レベルセンサとして電極棒を用いているが、上位水位であるレベルBを検知する第2レベルセンサ512については、フロート式のセンサを用いることもできる。

【0032】

上記のように、本発明による自動灌水装置1では、一回に灌水する水量を貯水タンク30側で規制することができ、しかも、複雑な制御装置や電磁弁などを使用することなく、灌水は所要の間隔をおいて繰り返し行うことができる。それにより、灌水場所に応じたあるいは作物体に応じた、最適の間欠的な節水灌水状態を容易に確保することが可能となる。また、少量、多回数の灌水を行うにより、水が重力方向へ縦浸透するのを抑えることができ、チューブ灌水における水の吐出口当たりの水分特性も改善できる。それにより、前記したように、例えば地表から30cm以内の部分が広く灌水され、少ない吐出口数で広い面積の灌水施肥が可能となり、作土層からの水（や液肥成分）の流亡が抑制される。

【0033】

さらに、モーターポンプ20の駆動はソーラーパネル10からの電力にのみ依存しており、結果として、前記したように、日射量の大小により、モーターポンプ20の汲み上げ量が変化する。従って、一日間の灌水回数は、日射量が多いほど、つまり蒸発散が多いほど多くなり灌水量も大きくなる。日射量が少ない場合には灌水間隔が長くなり、灌水量も少なくなる。結果として、作物体が必要とするときに必要なだけの灌水を確実に確保することが可能となる。

【0034】

場合によっては、貯水タンク30の容量とモーターポンプ20の送り込み量との関係で、灌水回数が必要以上となり、作土層からの水や液肥成分の流亡が生じることが起こり得る。それを回避するために、モーターポンプ20の吐き出し側のホース22から還流ホース23を分岐させ、必要以上の水は水源側に還流できるようにすることもできる。その場合には、図示しないが、水の流れ方向下流側に、減圧弁や適宜の圧力計を配置し、還流量を適宜設定する。

【0035】

本発明による自動灌水装置1において、好ましくは、貯水タンク30内の貯留水に液肥を混入するための液肥混入装置がさらに備えられる。それにより、容易に間欠的灌水施肥を行うことができるようになる。液肥混入装置に特に制限はないが、図4a, b示すような形態の液肥混入装置70、70Aを用いることは有効である。

【0036】

10

20

30

40

50

図4 aに示す液肥混入装置70は、外容器71と内容器72を備える。外容器71は剛性容器であるが、内容器72は可撓性シート（例えば、樹脂シート）で作られており、内容積が可変となっている。内容器72は液肥室とされ濃厚液肥が充填される。外容器71と内容器72との間の空間Sは水室とされ水が充填される。内容器72に挿入されたホース73の他端は、前記した貯水タンク30の天井面に形成したホース案内口32に入り込んでいる。一方、前記したホース22には適宜の流量調整弁25を介して分水ホース26が分岐しており、その先端は外容器71と内容器72との間の空間Sに開放している。

【0037】

上記の構成であり、内容器72に濃厚液肥を、外容器71と内容器72との間の空間Sに水をそれぞれ充填させた状態とし、その状態で、分水ホース26にホース22を流れる灌水の一部を分流させると、分流した水は前記空間S内に流入する。それにより、等容積だけ内容器72は収縮し、収縮分の濃厚液肥はホース73を介して貯水タンク30内に流入する。それにより、貯水タンク30内の水は適量の液肥を含んだ灌漑水となる。流量調整弁25を、ホース22を流れる流量に比例した量を分水ホース26に分水するようにセットすることにより、灌漑水の流量に比例した量の濃厚液肥が貯水タンク30内に送り込まれることとなり、常時、ほぼ一定濃度の液肥を含んだ灌漑水をチューブ灌水系60に送り出すことができる。

10

【0038】

図4 bに示す液肥混入装置70 Aは、装置の構成は図4 aに示したものと同一であるが、分水ホース26の放出端が内容器72に開放してあり、内容器72が水室とされており、外容器71と内容器72との間の空間Sには濃厚液肥が充填されて液肥室とされており、そこに挿入されたホース73の他端が貯水タンク30の天井面に形成したホース案内口32に入り込んでいる点で、液肥混入装置70と相違している。このような使用態様とすることにより、濃厚液肥補給が容易になる等の利点がある。

20

【0039】

上記の構造の液肥混入装置70、70 Aを用いることにより、正確かつ高希釈倍率の液肥を必要とときに、必要なだけの作物体に供給できるようになる。その際に、濃厚液肥は大気圧と平衡な貯水タンク30の中で水と混合されるため、前記したように、従来のピストン式液肥混入機やベンチュリー管による吸い込み液肥混入装置に必要とされていた圧力差を必要とせず、簡単な構成でもって、効果的に高希釈倍率の液肥を調整することが可能となる。

30

【0040】

上記のようであり、本発明による自動灌水装置は、貯水タンク30の容量を適切に設定することにより、室内観賞用園芸、家庭菜園（10 a以下）、小規模営農（10 a～2 ha）、大規模営農（2 ha以上）のあらゆる場面に適応可能となる。また、ハウス栽培などの施設園芸においても有効に用いられる。概ね必要とされるタンク貯水容量は、室内観賞用園芸で5 L～10 L、家庭菜園で100 L～300 L、小規模営農で300 L～5 t、大規模営農で5 t×ha、程度である。同じ圃場において、複数個の自動灌水装置を同時に使用するようにしてもよい。

【0041】

40

【発明の効果】

上記のように、本発明による自動灌水装置では、簡単な構成でありながら、灌水面積の大小に関わりなく、その日の気候状況（日射量）に応じて、作物体が必要とする水分（および液肥）を節水状態で間欠的に供給することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による自動灌水装置の全体を概略的に示す図。

【図2】自動灌水装置に用いられる排水手段の他の例を示す図。

【図3】自動灌水装置に用いられる排水手段のさらに他の例を示す図。

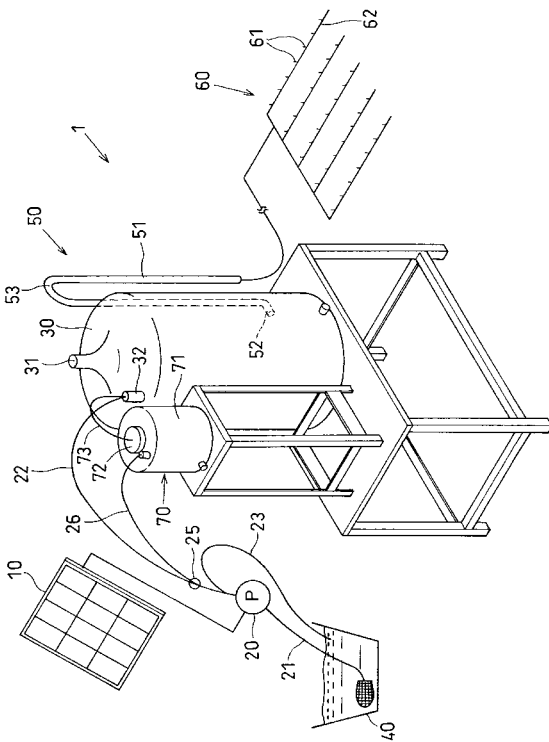
【図4】本発明による自動灌水装置で用いる液肥混入装置の一例を示す概略図。

【符号の説明】

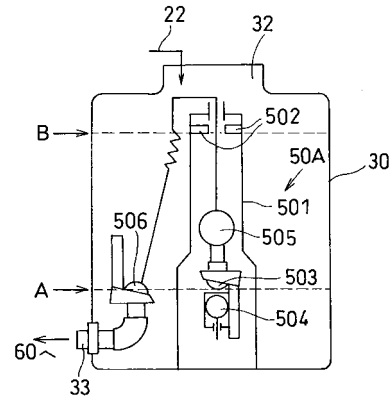
50

1 ... 本発明による自動灌水装置、10 ... ソーラーパネル、20 ... モーターポンプ、22 ... ホース、23 ... 還流ホース、26 ... 分水ホース、30 ... 貯水タンク、40 ... 水源、50 ... 排水手段、51 ... 逆U字管(サイホン)、60 ... チューブ灌水系、61 ... 灌水口、62 ... チューブ、70、70A ... 液肥混入装置、71 ... 外容器、72 ... 内容器、73 ... ホース

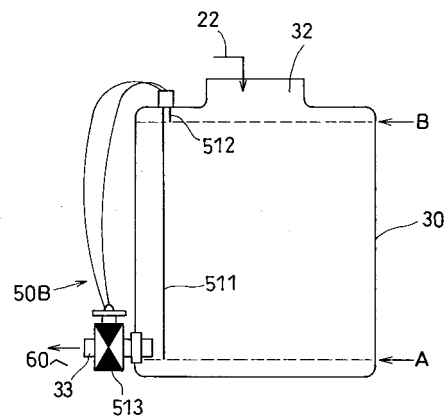
【図1】



【図2】



【図3】



【 図 4 】

