

(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2012-205571

(P2012-205571A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.  
A01G 7/00 (2006.01)

F I  
A01G 7/00 602B

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-75267 (P2011-75267)  
(22) 出願日 平成23年3月30日 (2011.3.30)

(71) 出願人 501203344  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構  
茨城県つくば市観音台3-1-1  
(74) 代理人 100082670  
弁理士 西脇 民雄  
(72) 発明者 澤村 篤  
香川県善通寺市生野町2575 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
近畿中国四国農業研究センター 四国研究センター内

最終頁に続く

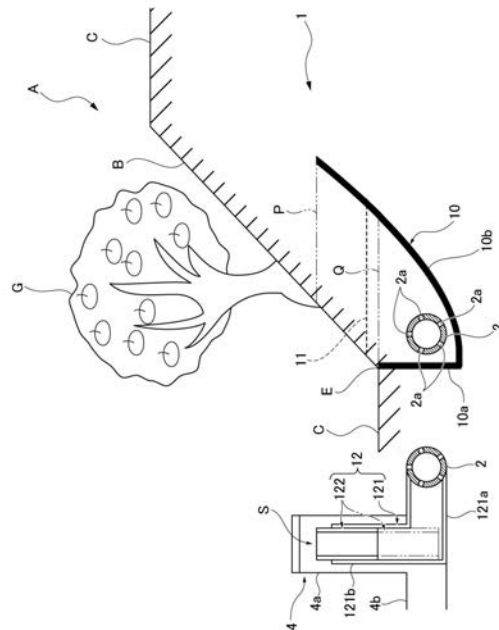
(54) 【発明の名称】 農地の水分管理システム

(57) 【要約】

【課題】 降雨状況を考慮した水分管理を行うことができる農地の水分管理システムを提供する。

【解決手段】 傾斜畑 A には、複数のカンキツ園地 B が設けられているとともに、カンキツ園地 B の水分管理システム 1 が設けられている。この水分管理システム 1 は、カンキツ園地 B の地中に複数の暗渠管 2 が埋設されており、各暗渠管 2 の両端には給水管および排水管 4 が接続されている。給水管には暗渠管 2 を通して地中に水を供給する給水手段が接続されている。また、カンキツ園地 B の地中には、暗渠管 2 が内部に配置されるように暗渠管 2 を下側から囲む防水部 10 が埋設されている。さらに、暗渠管 2 と排水管 4 との間には、暗渠管 2 からの排水を調整可能に制限する排水規制管 12 が接続されている。

【選択図】 図 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

傾斜地に設けられた農地の水分管理システムにおいて、  
 前記農地の地中に埋設された暗渠管と、  
 前記暗渠管の両端に接続された給水管および排水管と、  
 前記給水管に接続されて前記暗渠管を通して前記農地の地中に水を供給する給水手段と  
 、  
 前記暗渠管が内部に配置されるように前記暗渠管を下側から囲んで埋設された防水部と  
 、  
 前記暗渠管と前記排水管との間に接続されて前記暗渠管からの排水を調整可能に制限する排水規制手段と  
 を備えることを特徴とする農地の水分管理システム。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の農地の水分管理システムにおいて、  
 前記防水部の上側の地中に防根シートを埋設したことを特徴とする農地の水分管理システム。

## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の農地の水分管理システムにおいて、  
 前記農地の地中に前記暗渠管が複数埋設される場合には、前記給水管および前記排水管と、前記給水手段と、前記防水部と、前記排水規制手段とを備える水分管理ユニットを複数用いて、各水分管理ユニット間を、一方の水分管理ユニットの排水管と、他方の水分管理ユニットの給水手段とで接続したことを特徴とする農地の水分管理システム。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、傾斜地に設けられたカンキツ園地等の農地の水分管理システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、カンキツ類の高品質化には適期の水管理が重要な要素となっている。農業用ハウスを用いた施設栽培では、降雨による灌水を制御することにより平場においても高品質なカンキツを生産できるようになった。

30

## 【0003】

一方、傾斜を利用することで、カンキツ類樹木に水分ストレスを与えてカンキツ類の糖度を上げることが可能である。そのため、山間地では、平場よりも急傾斜地での栽培が高品質なカンキツを生産することができるといわれている。

## 【0004】

温暖な気候で水はけの良好な土壌の西日本の中山間地域は、カンキツ類の栽培が盛んであり、主要な産地を形成している。特に、中山間地域の傾斜地を有する地域では、カンキツ類は有力な地域産物である。例えば、1960年代以降の果実需要の増加に伴い急傾斜地でも積極的に温州ミカン園として開園されてきた。

40

## 【0005】

しかし、今日では、温州ミカンの価格低迷の影響などから、後継者が見あたらず廃園が多く発生している。カンキツ産地の活性化や中山間地域の傾斜地の有効利用のためにも、傾斜地の特徴を活かした新たな栽培方法の展開が求められる。

## 【0006】

また、近年の消費者は、個々のカンキツに安定した高品質なものを求めており、従来のように自然任せでは高品質なカンキツを安定的に生産できない。

## 【0007】

このように園主の高齢化や消費者の欲求に応えるために園地整備を行い、省力化や品質の安定を図りたいとの要望が強くある。しかし、従来のは、盛り土や切り土による園

50

地整備と灌漑施設程度であり、カンキツ類樹木に十分な水分ストレスを与えているとは言えなかった。

【0008】

そこで、最近ではマルドリ方式が提案されている（非特許文献1参照）。このマルドリ方式とは、周年マルチ（1年間を通して農地にマルチシートを被覆した状態）と、点滴灌水と、液肥施肥とを組み合わせたものである。

【0009】

このマルドリ方式を使用することにより灌水の制御が可能になるので、従来よりもカンキツ類樹木に十分な水分ストレスを与えることができ、高品質なカンキツ類の生産が可能となっている。そのため、地域によってはブランド化を図り、差別化を図る一つの技術として普及を促進している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【非特許文献1】森永邦久・島崎昌彦・草場新之助・星典宏著、「カンキツ生産の新しい技術 マルドリ方式 - その技術と利用 -」、独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センター、2005年3月25日

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、マルドリ方式は、寡雨時にマルチによってカンキツ類樹木が乾燥しすぎてしまい、カンキツ類樹木に水分ストレスを与えすぎてしまう。逆に、多雨時にはマルチをしていても地中に水が浸透してしまい、カンキツ類樹木に十分な水分ストレスを与えることができない。つまり、マルドリ方式では、降雨状況を考慮した水分管理を行うことができない。このため、マルドリ方式に代わる水分管理システムが要望されている。

20

【0012】

本発明は、このような従来課題に鑑みてなされたものであり、降雨状況を考慮した水分管理を行うことができる農地の水分管理システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明者等は、鋭意研究の結果、前記課題を解決するために以下のような農地の水分管理システムを採用した。

30

【0014】

本発明の農地の水分管理システムでは、  
傾斜地に設けられた農地の水分管理システムにおいて、  
前記農地の地中に埋設された暗渠管と、  
前記暗渠管の両端に接続された給水管および排水管と、  
前記給水管に接続されて前記暗渠管を通して前記農地の地中に水を供給する給水手段と

、  
前記暗渠管が内部に配置されるように前記暗渠管を下側から囲んで埋設された防水部と

40

、  
前記暗渠管と前記排水管との間に接続されて前記暗渠管からの排水を調整可能に制限する排水規制手段と

を備えることを特徴とする。

【0015】

ここで、防水部の上側の地中に防根シートを埋設することが好ましい。

【0016】

また、地中に暗渠管が複数埋設される場合には、給水管および排水管と、給水手段と、防水部と、排水規制手段とを備える水分管理ユニットを複数用いて、各水分管理ユニット間を、一方の水分管理ユニットの排水管と、他方の水分管理ユニットの給水手段とで接続

50

することが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明の農地の水分管理システムでは、傾斜地に設けられた農地の地中に暗渠管を埋設して暗渠管に給水管および排水管を接続し、給水管に給水手段を接続した。したがって、給水手段を駆動することにより灌水の制御が可能になるので、寡雨時であっても樹木に水分ストレスを与えすぎることがない。また、防水部が暗渠管を下側から囲むように配置されているので、多雨時には地中の余分な水分が暗渠管を通して排水管に流れ、樹木に十分な水分ストレスを与えることが可能になる。さらに、灌水時には地中方向への水の移動を防ぐので少量で灌水することが可能となる。また、防水部内には水が貯留されるので、降雨状況に応じて、排水規制手段により排水を調整することにより、貯留された水で地中の水分を調整することが可能になる。よって、本発明の農地の水分管理システムは、降雨状況を考慮した水分管理を行うことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施の形態を示す傾斜畑の斜視図である

【図2】同実施の形態のカンキツ園地の水分管理システムの概略構成図である。

【図3】同実施の形態のカンキツ園地の断面図と排水規制手段の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

20

以下、本発明の実施の形態を図にしたがって説明する。

【0020】

図1は、本発明の一実施の形態を示す傾斜畑Aの斜視図である。この傾斜畑Aは帯区画整備がされている。具体的に説明すると、この傾斜畑Aには、複数のカンキツ園地Bが等高線（図示せず）に沿って上下に間隔をあけて設けられている。また、各カンキツ園地Bは傾斜地に設けられており、各カンキツ園地Bには、複数のカンキツ類樹木Gが等高線に沿って並列して植えられている。

【0021】

各カンキツ園地Bの間には作業道Cが設けられている。この作業道Cは、各カンキツ類樹木Gの栽培を行うために用いられる。また、これらのカンキツ園地Bの左右端には支援道路Dが上下に延設されている。この支援道路Dは、カンキツ園地B間の移動のために用いられる。

30

【0022】

このようにして帯区画整備された傾斜畑Aには、図2に示すように本発明のカンキツ園地Bの水分管理システム1が設けられている。この水分管理システム1は、上側水分管理ユニット1aと、下側水分管理ユニット1bとを備えている。

【0023】

上側水分管理ユニット1aは、各カンキツ園地Bの地中に埋設された複数の暗渠管2と、複数の暗渠管2の右端および左端にそれぞれ接続された給水管3および排水管4と、給水管3に接続された給水手段5とを備えている。

40

【0024】

給水手段5は、地中に供給する水を貯留するタンク5aと、タンク5aに接続管5cを介して接続された給水ポンプ5bとを備えている。タンク5aは、カンキツ園地Bの作業道Cと支援道路Dの交わる角地に設置され、土あるいは断熱材で覆われている。

【0025】

給水ポンプ5bは、給水管3に接続されている。この給水ポンプ5bは、タンク5a内の水を給水管3と複数の暗渠管2とを通して各カンキツ園地Bの地中に供給するものである。給水ポンプ5bの駆動には、例えば小型の太陽光発電装置が用いられる。なお、給水手段5の構成は、タンク5aと給水ポンプ5bとの組み合わせに限定されない。

【0026】

50

下側水分管理ユニット 1 b は、各カンキツ園地 B の地中に埋設された複数の暗渠管 2 と、複数の暗渠管 2 の左端および右端にそれぞれ接続された給水管 3 および排水管 4 と、給水管 3 に接続された給水手段 5 と、排水管 4 に接続されたタンク 6 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

この下側水分管理ユニット 1 b の給水手段 5 は、上側水分管理ユニット 1 a の給水手段 5 と同じものであるが、タンク 5 a は上側水分管理ユニット 1 a の排水管 4 に接続されている。また、給水ポンプ 5 b の駆動には、上側水分管理ユニット 1 a の給水ポンプ 5 b と同様に、例えば小型の太陽光発電装置が用いられる。なお、この下側水分管理ユニット 1 b の給水手段 5 の構成は、タンク 5 a と給水ポンプ 5 b との組み合わせに限定されず、上側水分管理ユニット 1 a の給水手段 5 と構成が異なっても良い。

10

【 0 0 2 8 】

図 3 は、カンキツ園地 B の断面図である。暗渠管 2 は既存のものが使用されており、暗渠管 2 の周面には多数の孔 2 a が設けられている。暗渠管 2 の周囲には防水部 1 0 が埋設されている。この防水部 1 0 は、カンキツ園地 B と作業道 C との境目 E から後方に向けて形成されている。なお、防水部 1 0 は、防水機能を有するものであり、粘土層、固結した堆積岩層等の固い地盤、既存の防水シート等から構成され、これらを単独で使用する、あるいは複数組み合わせる使用される。

【 0 0 2 9 】

さらに、防水部 1 0 は、暗渠管 2 が内部に配置されるように暗渠管 2 を下側から囲むように形成されている。これを具体的に説明すると、防水部 1 0 は、カンキツ園地 B と作業道 C との境目 E から下方へ延びる作業道側防水部 1 0 a と、作業道側防水部 1 0 a の下端からカンキツ園地 B に沿うように斜め上方に延びるカンキツ園地側防水部 1 0 b とを備えている。

20

【 0 0 3 0 】

防水部 1 0 の上側の地中には防根シート 1 1 が埋設されている。この防根シート 1 1 は、暗渠管 2 の孔 2 a がカンキツ類樹木の根によって目詰まりするのを防止するものであり、既存のものが使用されている。また、この防根シート 1 1 は、防水部 1 0 の上側の地中において、カンキツ園地 B から地中に後方へ延びるようにして埋設されている。

【 0 0 3 1 】

また、図 3 に示すように、各暗渠管 2 と排水管 4 との間には、各暗渠管 2 からの排水を調整可能に制限する排水規制管（排水規制手段）1 2 がそれぞれ接続されている。

30

【 0 0 3 2 】

この排水規制管 1 2 は L 字状に形成されており、暗渠管 2 に接続された立ち上げ管 1 2 1 と、立ち上げ管 1 2 1 内に配置された移動管 1 2 2 とを備えている。立ち上げ管 1 2 1 は L 字管状に形成されており、水平部分 1 2 1 a の端が暗渠管 2 に接続されている。移動管 1 2 2 は直管状に形成されており、立ち上げ管 1 2 1 の垂直部分 1 2 1 b 内を最上位置 P ~ 最下位置 Q の範囲内で上下に移動可能に嵌合されている。なお、作業道側防水部 1 0 a の上端の高さ位置は、移動管 1 2 2 の最下位置 Q と同じになるように設定されている。また、カンキツ園地側防水部 1 0 b の上端の高さ位置は、移動管 1 2 2 の最上位置 P と同じになるように設定されている。

40

【 0 0 3 3 】

また、各排水管 4 は、排水規制管 1 2 との接続部分が L 字状に形成されている。これを具体的に説明すると、各排水管 4 は、立ち上げ管 1 2 1 の垂直部分 1 2 1 b を上側から囲む垂直管部 4 a と、垂直管部 4 a の下端に接続されて、立ち上げ管 1 2 1 の水平部分 1 2 1 a の屈曲側を囲む水平管部 4 b とを備えている。垂直管部 4 a は、移動管 1 2 2 が最上位置 P に位置したときに、移動管 1 2 2 の上端と、垂直管部 4 a の内側上面との間に空間 S が形成されるように形成されている。

【 0 0 3 4 】

以上のように構成されているカンキツ園地 B の水分管理システム 1 において、次に、降雨状況に応じた水分制御について説明する。

50

## 【 0 0 3 5 】

寡雨や多雨でない時期は、上側水分管理ユニット 1 a では、地中の水分が各暗渠管 2 の多数の孔 2 a から内部に入って排水管 4 に流れ、下側水分管理ユニット 1 b のタンク 5 a 内に溜められる。また、必要であれば、上側水分管理ユニット 1 a の給水ポンプ 5 b を駆動して、タンク 5 a 内に溜められている水を給水管 3 と各暗渠管 2 とを通して各カンキツ園地 B の地中に供給する。以上のようにして上側のカンキツ園地 B の水分を制御する。

## 【 0 0 3 6 】

下側水分管理ユニット 1 b では、地中の水分が各暗渠管 2 の多数の孔 2 a から内部に入って排水管 4 に流れ、タンク 6 内に溜められる。また、必要であれば、下側水分管理ユニット 1 b の給水ポンプ 5 b を駆動して、タンク 5 a 内に溜められている水を給水管 3 と各暗渠管 2 とを通して各カンキツ園地 B の地中に供給する。以上のようにして下側のカンキツ園地 B の水分を制御する。

10

## 【 0 0 3 7 】

なお、地中に供給する水の量、暗渠管 2 の孔 2 a の数や大きさ等は、高品質なカンキツ類が生産できるようにカンキツ園地 B の広さや気候等を考慮した試験を予め行い、その試験結果に基づいて最適な数値が設定されている。

## 【 0 0 3 8 】

寡雨時には、上側水分管理ユニット 1 a では、給水ポンプ 5 b を駆動して、タンク 5 a 内に溜められている水を給水管 3 と各暗渠管 2 とを通して各カンキツ園地 B の地中に供給し、上側の各カンキツ園地 B の水分を制御する。

20

## 【 0 0 3 9 】

また、下側水分管理ユニット 1 b では、給水ポンプ 5 b を駆動して、タンク 5 a 内に溜められている水を給水管 3 と各暗渠管 2 とを通して各カンキツ園地 B の地中に供給し、下側の各カンキツ園地 B の水分を制御する。

## 【 0 0 4 0 】

このように、本実施の形態の水管理システム 1 では、2 つの給水ポンプ 5 b を駆動することによって従来のマルドリ方式と同様に灌水の制御が可能になるため、寡雨時でもカンキツ園地 B が乾燥しすぎることがなく、カンキツ類樹木に水分ストレスを与えすぎることがない。

## 【 0 0 4 1 】

多雨時には、上側水分管理ユニット 1 a では、地中の余分な水分が各暗渠管 2 の孔 2 a から内部に入って排水管 4 に流れ、タンク 5 a 内に溜められる。また、各暗渠管 2 は防水部 1 0 の内部に配置されているので、各暗渠管 2 の内部に入った水が下側の孔 2 a から地中に浸透するのが抑えられる。したがって、地中の余分な水分は各暗渠管 2 を通して排水管 4 に流れるので、上側のカンキツ類樹木に十分な水分ストレスを与えることが可能になる。

30

## 【 0 0 4 2 】

また、下側水分管理ユニット 1 b では、地中の余分な水分が各暗渠管 2 の孔 2 a から内部に入って排水管 4 に流れ、タンク 6 内に溜められる。また、各暗渠管 2 は、上側水分管理ユニット 1 a の各暗渠管 2 と同様に防水部 1 0 内に配置されているので、各暗渠管 2 の内部に入った水が下側の孔 2 a から地中に浸透するのが抑えられる。したがって、地中の余分な水分は各暗渠管 2 を通して排水管 4 に流れるので、下側のカンキツ類樹木に十分な水分ストレスを与えることが可能になる。

40

## 【 0 0 4 3 】

また、防水部 1 0 は暗渠管 2 を下側から囲むように形成したので、防水部 1 0 の内部には、給水管 3 からの水と、地中からの水とが貯留される。そして、排水規制管 1 2 で排水を調整することにより、防水部 1 0 の内部に貯留された水の量が調整される。これを具体的に説明する。移動管 1 2 2 の上端位置が、最上位置 P ~ 最下位置 Q の範囲内で設定されると、立ち上げ管 1 2 1 内の水位は、設定された移動管 1 2 2 の上端位置と同じ位置に設定され、この水位に合わせて防水部 1 0 の内部水位が設定される。

50

## 【 0 0 4 4 】

次に、降雨状況に伴う水分制御について説明する。移動管 1 2 2 の上端位置（防水部 1 0 の内部水位）が予め設定され、この状態で降雨があると、移動管 1 2 2 または立ち上げ管 1 2 1 から水があふれて、あふれた水が排水管 4 に流れる。したがって、降雨状況（寡雨時、多雨時、それ以外の時期）に応じて移動管 1 2 2 の上端位置を予め設定しておくことで、防水部 1 0 内の水の量、つまり地中の水分量を効率良く制御することが可能になる。

## 【 0 0 4 5 】

このように本実施の形態のカンキツ園地 B の水分管理システム 1 においては、降雨状況に応じてカンキツ園地 B への給水とカンキツ園地 B からの排水とを行うことで、カンキツ類樹木 G に対する水分ストレスを容易に行うようにした。よって、本実施の形態のカンキツ園地 B の水分管理システム 1 は、降雨状況を考慮した水分管理を行うことができる。

10

## 【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態の水分管理システム 1 では、各防水部 1 0 の上側の地中に防根シート 1 1 を埋設した。これにより、各暗渠管 2 がカンキツ類樹木 G の根で目詰まりするのが防止されるので、カンキツ園地 B の水分を効率良く制御することができる。また、この防根シート 1 1 により、カンキツ類樹木 G の根が防水部 1 0 内に侵入するのが抑えられる。したがって、防水部 1 0 内に貯留されている水が、カンキツ類樹木 G の根で自由に吸い上げられてしまうのが抑えられるので、地中の水分管理を安定して行うことができる。

20

## 【 0 0 4 7 】

さらに、本実施の形態の水分管理システム 1 では、カンキツ園地 B の地中に暗渠管 2 が複数埋設される場合には、給水管 3、排水管 4、給水手段 5、防水部 1 0、排水規制管 1 2、防根シート 1 1 を備える水分管理ユニットを複数用いた。本実施の形態では、上側水分管理ユニット 1 a と下側水分管理ユニット 1 b の 2 つである。そして、双方の水分管理ユニット 1 a、1 b 間を、上側水分管理ユニット 1 a の排水管 4 と、下側水分管理ユニット 1 b の給水手段 5 とで接続した。したがって、上側水分管理ユニット 1 a から排出される水を下側水分管理ユニット 1 b にそのまま使用できるので、カンキツ園地 B の水分制御を効率良く、且つ経済的に行うことができる。

## 【 0 0 4 8 】

また、本実施の形態では、下側水分管理ユニット 1 b の排水管 4 から排出された水をタンク 6 に貯留するようにしたが、この排水管 4 を上側水分管理ユニット 1 b のタンク 5 a に接続するようにしても良い。

30

## 【 0 0 4 9 】

また、この水分管理システム 1 を施工する場合には、帯区画整備と併せて行うことにより施工コストを抑えることができる。

## 【 0 0 5 0 】

以上、本発明にかかる実施の形態を例示したが、この実施の形態は本発明の内容を限定するものではない。また、本発明の請求項の範囲を逸脱しない範囲であれば、各種の変更等は可能である。

## 【 0 0 5 1 】

本実施の形態では、カンキツ園地 B に本発明を適用した場合について説明したが、他の農地、例えば果樹園地に本発明を適用した場合も、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

40

## 【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態では、排水規制手段として、立ち上げ管 1 2 1 と移動管 1 2 2 とから構成される排水規制管 1 2 を使用した。しかし、排水規制手段は、この排水規制管 1 2 に限定されることはない。例えば各暗渠管 2 の両端に開閉弁を接続し、この開閉弁を操作することで排水を調整するようにしても良い。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 5 3 】

50

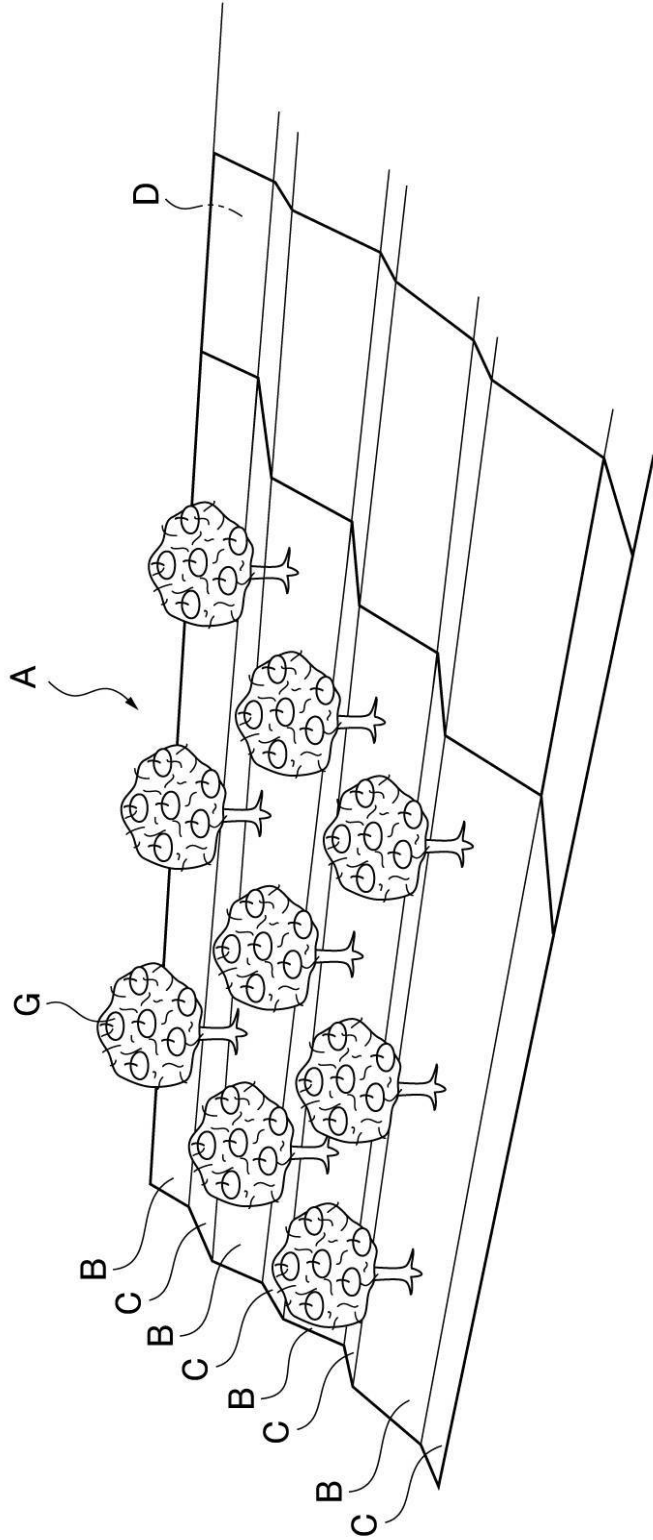
以上説明したように本発明では、降雨状況を考慮した水分管理を行うことができる。したがって、本発明を、農地の水分管理システムの技術分野で十分に利用することができる。また、本発明を、作業性が低く重労働を伴って敬遠されがちな傾斜地でのカンキツ栽培に適用することにより高品質な果実生産を可能とし、特に中山間地域に適用することで、高品質な果実生産を最大限可能とすることができる。

【符号の説明】

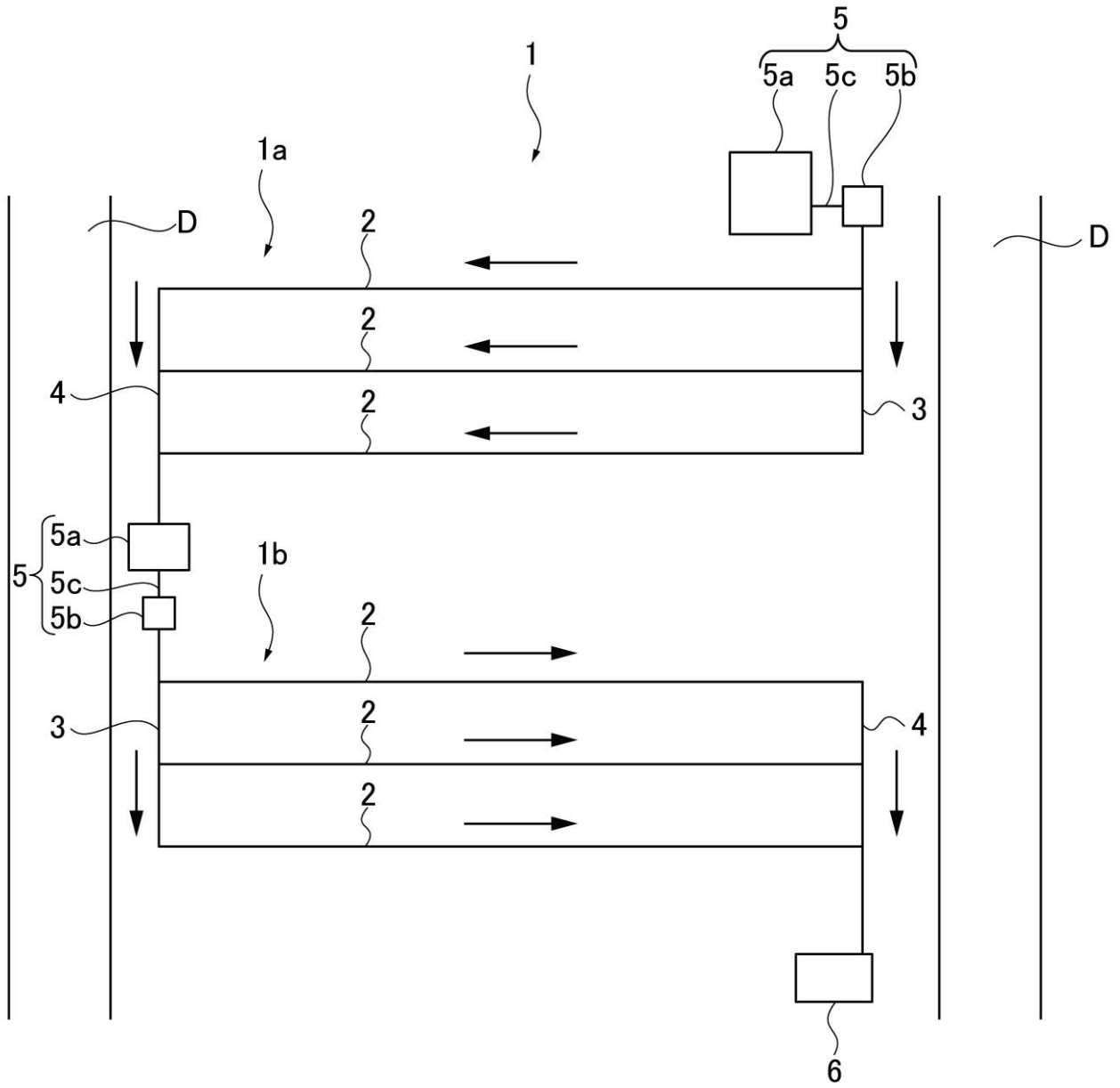
【 0 0 5 4 】

- 1 水分管理システム
- 1 a 上側水分管理ユニット
- 1 b 下側水分管理ユニット
- 2 暗渠管
- 3 給水管
- 4 排水管
- 5 給水手段
- 1 0 防水部
- 1 1 防根シート
- 1 2 排水規制管（排水規制手段）
- A 傾斜畑（傾斜地）
- B カンキツ園地（農地）

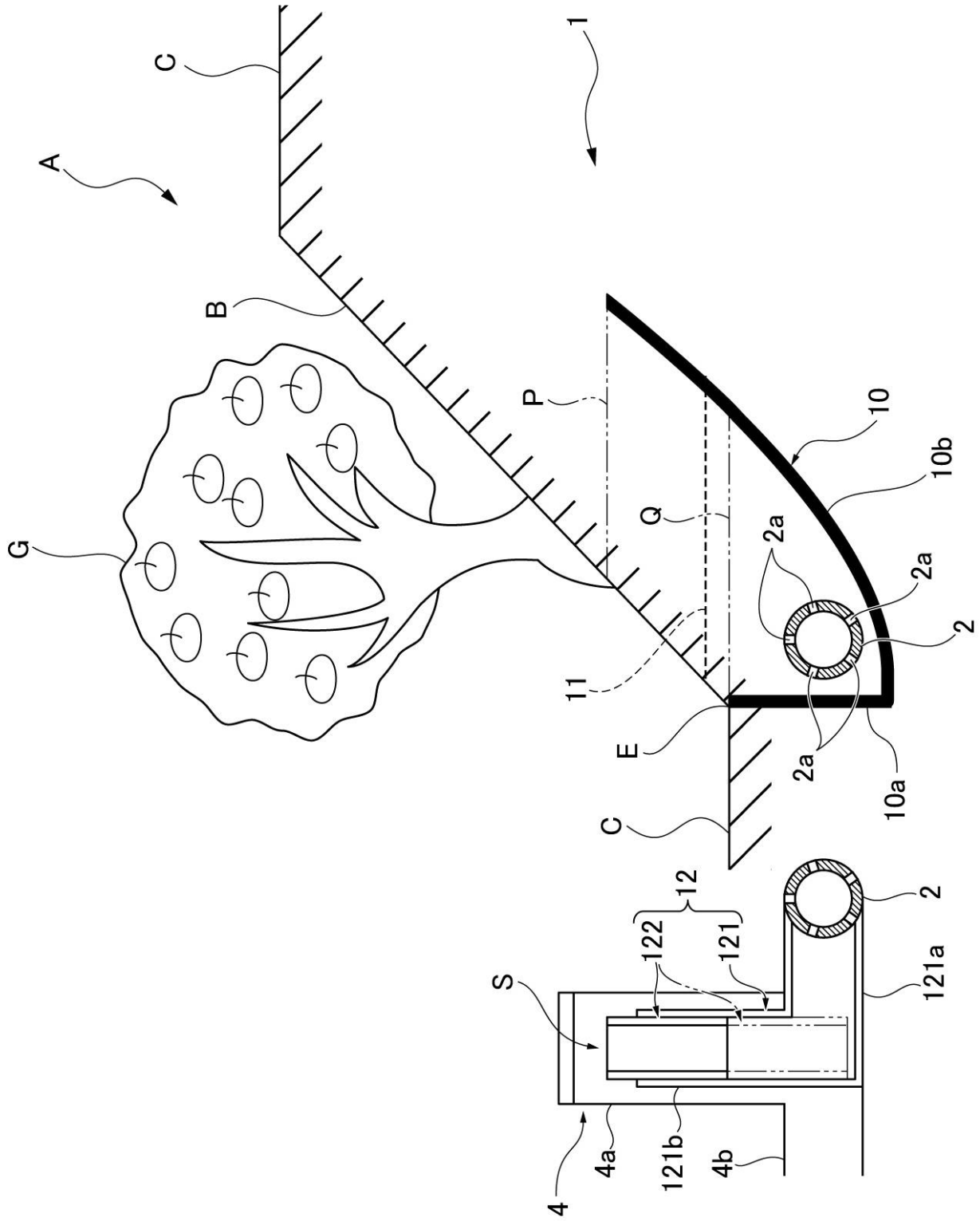
【図 1】



【 図 2 】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 星 典宏

香川県善通寺市生野町 2 5 7 5 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国  
農業研究センター 四国研究センター内

(72)発明者 根角 博久

香川県善通寺市生野町 2 5 7 5 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国  
農業研究センター 四国研究センター内