

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4596869号
(P4596869)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月1日(2010.10.1)

(51) Int. Cl. F I
AO1G 25/06 (2006.01) AO1G 25/06 6O2
AO1G 25/00 (2006.01) AO1G 25/06 A
 AO1G 25/00 5O1A

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-268166 (P2004-268166)	(73) 特許権者	501203344
(22) 出願日	平成16年9月15日(2004.9.15)		独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
(65) 公開番号	特開2006-81436 (P2006-81436A)		茨城県つくば市観音台3-1-1
(43) 公開日	平成18年3月30日(2006.3.30)	(73) 特許権者	596029085
審査請求日	平成19年9月10日(2007.9.10)		株式会社パディ研究所 宮城県登米市南方町畑岡9番地
		(74) 代理人	100086210
			弁理士 木戸 一彦
		(74) 代理人	100128358
			弁理士 木戸 良彦
		(72) 発明者	小野寺 恒雄
			宮城県登米郡南方町畑岡9番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耕作区の水位調節システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給水路から給水される用水を耕作区に供給し、耕作区の余剰の用水を排水路に排出して耕作区の水位を設定水位に調節するための耕作区の水位調節システムにおいて、前記耕作区の地中に暗渠通水管と該暗渠通水管より大径のパイプからなる土砂沈降分離パイプとを埋設して該土砂沈降分離パイプの一端と前記暗渠通水管とを接続し、該耕作区の一側に給水枘と水位調節枘とを設置し、前記給水枘には、前記給水路に接続する用水流入部と、前記土砂沈降分離パイプの他端に接続する用水供給部と、耕作区の地上部に連通する地上水給排水部と、前記土砂沈降分離パイプの一端側に接続する掃流水供給部とを設け、前記水位調節枘には、前記土砂沈降分離パイプの他端側との接続部及び前記排水路との接続部を有するとともに、該水位調節枘に耕作区側と排水路側とを仕切る越流堰の高さを設定水位に応じて調節可能な水位調節手段を設け、土砂沈降分離パイプの他端と水位調節枘とを接続する管路に一部が下方に屈曲した水溜トラップを設けたことを特徴とする耕作区の水位調節システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耕作区の水位調節システムに関し、詳しくは、耕作区の地中に埋設した暗渠通水管から給排水を行って耕作区の地上水位や地下水位を設定水位に調節する耕作区の水位調節システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年行われつつある地下灌漑は、耕作区の地下水位を調節して毛管現象により水分を補給するものであって、地下水位を作物に適した水位に調節することによって収穫量向上等の効果を得ることができる。この地下灌漑は、耕作区の地中に有孔管からなる暗渠通水管を埋設し、地中の余剰地下水を排水路に排出するとともに、不足する用水の供給も暗渠排水パイプを利用して行うのが一般的である（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平10-155375号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

上述のような地下灌漑において、耕作区の水位は、畑作と稲作との相違、作物の生育状況、耕作区の地質等の各種条件に応じて適切に設定する必要がある。また、肥料や農薬の流出も最小限に抑える必要がある。さらに、供給される用水中にゴミや土砂のような異物が多く含まれていると、これらの異物が暗渠排水パイプ内に蓄積して通水性能を阻害するおそれもある。

【0004】

そこで本発明は、耕作区からの肥料や農薬の流出を最小限に抑え、各種条件に応じた適切な地上水位や地下水位に設定できるとともに、暗渠通水管内への土砂等の蓄積も抑えることができる耕作区の水位調節システムを提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の耕作区の水位調節システムは、給水路から給水される用水を耕作区に供給し、耕作区の余剰の用水を排水路に排出して耕作区の水位を設定水位に調節するための耕作区の水位調節システムにおいて、前記耕作区の地中に暗渠通水管と該暗渠通水管より大径のパイプからなる土砂沈降分離パイプとを埋設して該土砂沈降分離パイプの一端と前記暗渠通水管とを接続し、該耕作区の一側に給水柵と水位調節柵とを設置し、前記給水柵には、前記給水路に接続する用水流入部と、前記土砂沈降分離パイプの他端に接続する用水供給部と、耕作区の地上部に連通する地上水給排水部と、前記土砂沈降分離パイプの一端側に接続する掃流水供給部とを設け、前記水位調節柵には、前記土砂沈降分離パイプの他端側との接続部及び前記排水路との接続部を有するとともに、該水位調節柵に耕作区側と排水路側とを仕切る越流堰の高さを設定水位に応じて調節可能な水位調節手段を設け、土砂沈降分離パイプの他端と水位調節柵とを接続する管路に一部が下方に屈曲した水溜トラップを設けたことを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明の耕作区の水位調節システムによれば、耕作区の地上水位や地下水位を、耕作区の状態に応じて確実に設定することができる。また、土砂沈降分離パイプによって用水中の土砂を分離するので、暗渠通水管内への土砂の流入を抑えることができる。さらに、水溜トラップによって暗渠通水管内の空気の流通を防止できるので、暗渠通水管内の酸化鉄の生成や靱殻の腐食を防止できる。また、第2の構成では、土砂沈降分離パイプ内の沈殿物を容易に排出することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1乃至図4は、本発明の耕作区の水位調節システムの参考例を示すもので、図1は概略平面図、図2は水位調節システムを構成する要部の平面図、図3は給水柵部分を示す縦断面図、図4は水位調節柵部分を示す縦断面図である。

【0009】

まず、圃場11の内部は、農道12と畦畔13とによって複数の耕作区14に区画されており、農道12には、用水を通すための給水路となる給水パイプ15と排水路となる排

50

水パイプ 16 とが設けられている。給水パイプ 15 及び排水パイプ 16 の上流端及び下流端には、弁 15 a , 15 b , 16 a , 16 b がそれぞれ設けられており、各パイプの通水状態を制御できるようになっている。

【 0 0 1 0 】

各耕作区 14 の地中には、耕作区 14 の地中に用水を供給したり、排出したりするための複数の暗渠通水管 17 と、該暗渠通水管 17 より大径のパイプからなる土砂沈降分離パイプ 18 とが埋設されている。複数の暗渠通水管 17 は、集合管 19 を介して 1 本の給排水管 20 にまとめられており、この給排水管 20 に前記土砂沈降分離パイプ 18 の一端下流側 18 a が接続している。

【 0 0 1 1 】

土砂沈降分離パイプ 18 は、この土砂沈降分離パイプ 18 内の用水の流速を十分に遅くして用水中の土砂をパイプ底部に沈降分離可能な口径を有するパイプ、例えば呼び径が 200 程度の大口徑パイプを水平方向に設置したものであって、その長さは、通常灌漑時の用水の流量や土砂混入量等の条件に応じて設定すればよく、通常は数 m 程度で十分である。

【 0 0 1 2 】

耕作区 14 の一側縁の農道部分には、給水パイプ 15 から給水される用水を耕作区 14 に供給し、耕作区 14 内の余剰の用水を排水パイプ 16 に排出して耕作区 14 内の水位を設定水位に調節するための給水柵 21 と水位調節柵 22 とが設けられている。

【 0 0 1 3 】

給水柵 21 は、有底角筒形の柵の底面に、前記給水パイプ 15 に接続パイプ 23 a を介して接続する用水流入部 23 と、前記土砂沈降分離パイプ 18 の他端上流側 18 b に接続パイプ 24 a を介して接続する用水供給部 24 とを設け、柵側壁に、耕作区 14 の地上部に連通する開口 25 a からなる地上水給排水部 25 を設けたものであって、給水パイプ 15 から用水流入部 23 を通して供給される用水を、用水供給部 24 や地上水給排水部 25 から耕作区 14 に供給できるように形成されている。

【 0 0 1 4 】

なお、用水流入部 23 及び用水供給部 24 には、流量調節を行う弁等を必要に応じて設けておくことができ、地上水給排水部 25 には、地上水位に応じた高さの堰板 25 b や塞ぎ板を必要に応じて装着することができる。

【 0 0 1 5 】

また、前記水位調節柵 22 は、有底円筒形の柵を鉛直方向に立設したものであって、柵底部には、暗渠通水管 17 に前記給排水管 20 を介して接続する用水導入部 26 が設けられ、底部より僅かに上方の側面で、前記給排水管 20 と略同じ高さの部分には、前記排水パイプ 16 に接続パイプ 27 a を介して接続する用水排出部 27 が設けられている。水位調節柵 22 の内部は、該水位調節柵 22 を耕作区 14 側と排水パイプ 16 側とに仕切る越流堰 28 を備えた水位調節手段 29 が設けられている。

【 0 0 1 6 】

越流堰 28 は、複数のパイプ 28 a , 28 b を、互いに軸方向に移動可能、すなわち伸縮可能な状態で液密に接続して形成されており、各パイプの長さや接続本数を適宜に設定し、ハンドル 28 c を利用して最上部のパイプ 28 a の上縁、すなわち越流堰 28 の高さを上下させたり、適宜な長さのパイプに適宜交換したりすることにより、耕作区 14 を水田として使用するときの最大水位から、畑作時の地下水水位まで、自由な位置に水位を設定できるように形成されている。

【 0 0 1 7 】

前記用水導入部 26 と前記給排水管 20 との間には、管路の一部を下方に屈曲した水溜トラップ 30 が設けられている。この水溜トラップ 30 は、水平方向に開口した給排水管 20 の端部に、下向きに屈曲した第 1 エルボ 30 a と、この第 1 エルボ 30 a から水平方向に屈曲した第 2 エルボ 30 b と、この第 2 エルボ 30 b から上向きに屈曲した第 3 エルボ 30 c とを順次接合することによって形成したものであって、第 3 エルボ 30 c は、水

10

20

30

40

50

位調節柵 2 2 の底部側壁を貫通して底部中心部に上向きに開口して前記用水導入部 2 6 となり、この開口に前記水位調節手段 2 9 を形成する最下部のパイプ 2 8 b の下端が接続されている。

【 0 0 1 8 】

耕作区 1 4 を水田として使用しているときの通常の灌漑状態では、水位調節柵 2 2 の越流堰 2 8 の高さが所定の田面水位に対応した位置に設定される。この状態で、給水パイプ 1 5 に供給された用水が用水流入部 2 3 から給水柵 2 1 内に流入し、その一部が地上水給排水部 2 5 の開口を通過して直接耕作区 1 4 に供給され、残りの用水が用水供給部 2 4 から土砂沈降分離パイプ 1 8 を通り、給排水管 2 0 及び集合管 1 9 を介して複数の暗渠通水管 1 7 に送られて耕作区 1 4 の地下に供給される。この耕作区 1 4 への用水の供給は、田面水位が越流堰 2 8 の高さを超えるまで継続して行われる。

10

【 0 0 1 9 】

耕作区 1 4 内の余剰の用水や雨水は、地上からは地上水給排水部 2 5 を通って給水柵 2 1 内に流入した余剰水が、用水供給部 2 4 から土砂沈降分離パイプ 1 8 を通って給排水管 2 0 に流入し、また、耕作区 1 4 の地下からは、複数の暗渠通水管 1 7 内に流入した余剰水が集合管 1 9 を通って給排水管 2 0 に流入する。給排水管 2 0 内の余剰水は、水溜トラップ 3 0 から水位調節柵 2 2 の用水導入部 2 6 を通って水位調節手段 2 9 のパイプ 2 8 a , 2 8 b 内に流入し、越流堰 2 8 を超えてパイプ 2 8 a , 2 8 b の外周に流下し、水位調節柵 2 2 の用水排出部 2 7 から排水パイプ 1 6 に流出する。

【 0 0 2 0 】

20

したがって、越流堰 2 8 の高さを所望の田面水位に応じて設定しておくことにより、耕作区 1 4 内の田面水位を自動的に所定の高さに調節することができる。そして、給水柵 2 1 の用水供給部 2 4 から暗渠通水管 1 7 に流入する用水は、その途中で土砂沈降分離パイプ 1 8 を通り、流速が遅くなることによって土砂沈降分離パイプ 1 8 の底部に沈殿するので、暗渠通水管 1 7 内に土砂が流入することがなくなる。

【 0 0 2 1 】

また、耕作区 1 4 の田面水位が略一定に維持されている状態では、用水供給部 2 4 から土砂沈降分離パイプ 1 8 に流入する用水は、土砂沈降分離パイプ 1 8 の下流側から水溜トラップ 3 0 方向に流れて水位調節柵 2 2 の用水排出部 2 7 から排水パイプ 1 6 に流出するので、耕作区 1 4 内との用水の流れがほとんど発生せず、耕作区 1 4 内の用水が外部にほとんど流出しないため、耕作区 1 4 に施用された農薬や肥料等が用水や雨水と共に外部に流出することも少なく、各耕作区 1 4 に施用された農薬や肥料等を有効利用できるとともに、これらが河川等に流出して環境問題となることもなくなる。

30

【 0 0 2 2 】

中干し時等で耕作区 1 4 から用水を排出する場合には、給水パイプ 1 5 への用水供給を停止するか、用水流入部 2 3 を蓋等で閉塞して給水柵 2 1 内への用水の流入を遮断した状態で、水位調節手段 2 9 における越流堰 2 8 を最下段に設定し、例えば、パイプ 2 8 a , 2 8 b を用水導入部 2 6 となる第 3 エルボ 3 0 c から取り外すことによって越流堰 2 8 の位置を最下方とする。

【 0 0 2 3 】

40

これにより、耕作区 1 4 の地上水は、地上水給排水部 2 5 から給水柵 2 1、用水供給部 2 4、土砂沈降分離パイプ 1 8 を通って給排水管 2 0 に流れ、耕作区 1 4 の地下水は、暗渠通水管 1 7 から集合管 1 9 を通って給排水管 2 0 に流れる。そして、給排水管 2 0 から水溜トラップ 3 0、用水導入部 2 6 を通って水位調節柵 2 2 内に流入し、用水排出部 2 7 から排水パイプ 1 6 に流出する。

【 0 0 2 4 】

このようにして耕作区 1 4 から用水を排出したときでも、給排水管 2 0 及び用水排出部 2 7 より低い位置にある前記水溜トラップ 3 0 の内部に水が残留して貯留された状態になるので、この貯留水によってトラップ前後における空気の流通が遮断され、排水状態を継続しても空気が給排水管 2 0、集合管 1 9、暗渠通水管 1 7 の方向に流入することを防止

50

できる。したがって、これらの管内で酸化鉄が発生したり、疎水材として使用した珉殻の腐食を防止することができ、長期間にわたって安定した通水機能を維持することができる。

【0025】

また、耕作区14で畑作を行う場合には、水位調節手段29の越流堰28を畑作に適した地下水位に対応させた位置に設定しておけばよい。これにより、給水パイプ15から用水流入部23を経て給水柵21内に流入した用水は、用水供給部24から土砂沈降分離パイプ18、給排水管20、集合管19を通過して暗渠通水管17に送られて耕作区14の地下に供給される。この耕作区14への用水の供給は、地下水位が越流堰28の高さを超えるまで継続して行われる。

10

【0026】

耕作区14内の余剰の地下水や雨水は、通常は、暗渠通水管17内に流入して集合管19、給排水管20、水溜トラップ30、用水導入部26を通り、水位調節手段29の越流堰28を超えて水位調節柵22の用水排出部27から排水パイプ16に流出する。また、大雨等で耕作区14の地上に水が溜まるような場合には、地上水給排水部25を通過して給水柵21内に流入し、用水供給部24から土砂沈降分離パイプ18を通過して給排水管20に至り、前記同様にして水位調節柵22から排水パイプ16に流出する。これにより、地上の雨水の排出も速やかに行うことができる。

【0027】

図5乃至図9は、本発明の耕作区の水位調節システムの一形態例を示すもので、図5は概略平面図、図6は水位調節システムを構成する要部の平面図、図7は同じく一部を省略した斜視図、図8は給水柵部分を示す縦断面図、図9は水位調節柵部分を示す縦断面図である。なお、以下の説明において、前記参考例で示した水位調節システムにおける構成要素と同一の構成要素には、それぞれ同一符号を付して詳細な説明は省略する。

20

【0028】

本形態例に示す水位調節システムは、給水柵21に、土砂沈降分離パイプ18の一端下流側18aに接続パイプ31aを介して接続する掃流水供給部31を設け、土砂沈降分離パイプ18内で沈殿した土砂等を水位調節柵22を介して排水パイプ16に排出できるようにしている。また、水位調節柵22の用水導入部26は、土砂沈降分離パイプ18の他端上流側18bに接続パイプ26a及び水溜トラップ30を介して接続している。

30

【0029】

通常の灌漑状態では、前記同様に、水位調節柵22の越流堰28を所定の高さに設定することにより、給水パイプ15から用水流入部23を経て給水柵21内に流入した用水は、耕作区14内の設定水位に応じて、地上水給排水部25や、用水が用水供給部24から土砂沈降分離パイプ18、給排水管20、集合管19及び暗渠通水管17を通過して耕作区14に供給される。

【0030】

耕作区14内の地上の余剰水は、地上水給排水部25から給水柵21、用水供給部24、土砂沈降分離パイプ18に流れ、また、地下の余剰水は、暗渠通水管17から集合管19、給排水管20、土砂沈降分離パイプ18に流れ、土砂沈降分離パイプ18を通過して接続パイプ26aから水溜トラップ30、用水導入部26、水位調節手段29、越流堰28を通り、水位調節柵22の用水排出部27から排水パイプ16に流出する。

40

【0031】

したがって、前記参考例と同様に、越流堰28の高さを所望の田面水位に応じて設定しておくことにより、耕作区14内の田面水位あるいは地下水位を自動的に所定の高さに調節することができ、暗渠通水管17方向に流れる用水が土砂沈降分離パイプ18を通過することによって暗渠通水管17内に土砂が流入することを防止できる。

【0032】

また、耕作区14の水位が略一定に維持されている状態では、耕作区14内の用水が外部にほとんど流出しないため、各耕作区14に施用された農薬や肥料等を有効利用できる

50

とともに、これらが河川等に流出して環境問題となることもなくなる。中干し時等に耕作区 1 4 から用水を排出したときには、水溜トラップ 3 0 に水が貯留されて空気の流通を遮断できるので、暗渠通水管 1 7 内等で酸化鉄が発生したり、籾殻が腐食したりすることがなくなる。

【 0 0 3 3 】

さらに、本形態例では、用水供給部 2 4 から土砂沈降分離パイプ 1 8 の用水供給方向上流側に流入した余剰分の用水は、同じく土砂沈降分離パイプ 1 8 の用水供給方向上流側に接続した前記接続パイプ 2 6 a から水位調節柵 2 2 に向かって流れていくので、余剰分の用水が土砂沈降分離パイプ 1 8 を通過することがなく、用水中に含まれる土砂等が土砂沈降分離パイプ 1 8 内でほとんど沈殿せずに排出されることになり、土砂沈降分離パイプ 1 8 内の沈殿物量を少なくすることができる。

10

【 0 0 3 4 】

このような通常の灌漑状態では、前記掃流水供給部 3 1 に蓋等を装着して閉塞しておき、土砂沈降分離パイプ 1 8 内の沈殿物を排出する際には、水位調節柵 2 2 の水位調節手段 2 9 における越流堰 2 8 を最下段に設定し、用水供給部 2 4 を蓋等を装着して閉塞するとともに掃流水供給部 3 1 を開放する。

【 0 0 3 5 】

これにより、給水パイプ 1 5 から用水流入部 2 3 を経て給水柵 2 1 内に流入した用水は、掃流水供給部 3 1 から接続パイプ 3 1 a を通って土砂沈降分離パイプ 1 8 の用水供給方向下流側に流入し、土砂沈降分離パイプ 1 8 内を通過して沈殿物を同伴した状態で接続パイプ 2 6 a から水位調節柵 2 2 を通り、排水パイプ 1 6 に沈殿物と共に排出される。したがって、本形態例は、給水パイプ 1 5 に供給される用水中に土砂等の固形物が多く含まれている地域の圃場に設置する水位調節システムとして最適である。

20

【 0 0 3 6 】

なお、給水パイプ 1 5 や排水パイプ 1 6 は、開放型の水路で形成することもできる。また、給水柵 2 1 や水位調節柵 2 2 の材質も任意であり、各パイプの材質も任意である。さらに、適宜な位置に弁や水閘を設けておくことができ、暗渠通水管 1 7 等の内部を清掃するための器具を管内に挿入する挿入部を適宜な位置に設けておくこともできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 本発明の耕作区の水位調節システムの参考例を示す概略平面図である。

【 図 2 】 同じく水位調節システムを構成する要部の平面図である。

【 図 3 】 同じく給水柵部分を示す縦断面図である。

【 図 4 】 同じく水位調節柵部分を示す縦断面図である。

【 図 5 】 本発明の耕作区の水位調節システムの一形態例を示す概略平面図である。

【 図 6 】 同じく水位調節システムを構成する要部の平面図である。

【 図 7 】 同じく水位調節システムを構成する要部の一部を省略した平面図である。

【 図 8 】 同じく給水柵部分を示す縦断面図である。

【 図 9 】 同じく水位調節柵部分を示す縦断面図である。

【 符号の説明 】

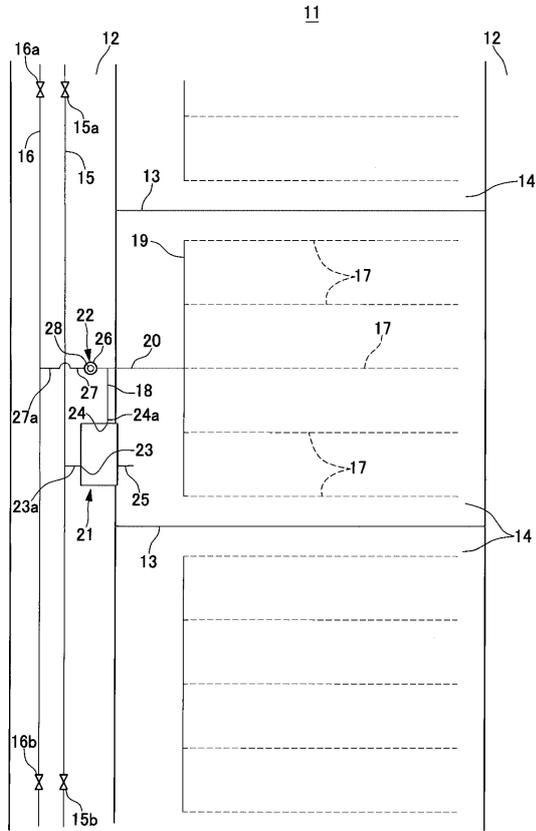
【 0 0 3 8 】

1 1 ... 圃場、 1 2 ... 農道、 1 3 ... 畦畔、 1 4 ... 耕作区、 1 5 ... 給水パイプ、 1 6 ... 排水パイプ、 1 7 ... 暗渠通水管、 1 8 ... 土砂沈降分離パイプ、 1 9 ... 集合管、 2 0 ... 給排水管、 2 1 ... 給水柵、 2 2 ... 水位調節柵、 2 3 ... 用水流入部、 2 4 ... 用水供給部、 2 5 ... 地上水給排水部、 2 6 ... 用水導入部、 2 7 ... 用水排出部、 2 8 ... 越流堰、 2 9 ... 水位調節手段、 3 0 ... 水溜トラップ、 3 1 ... 掃流水供給部

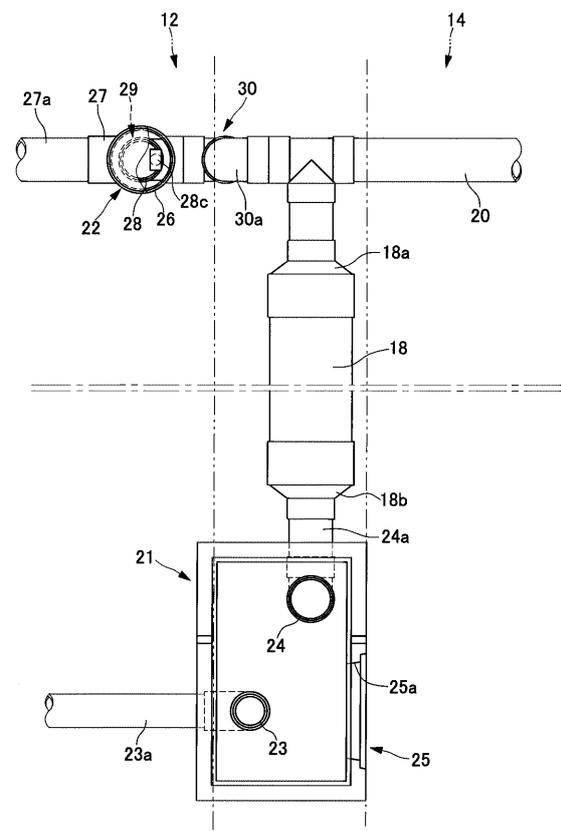
30

40

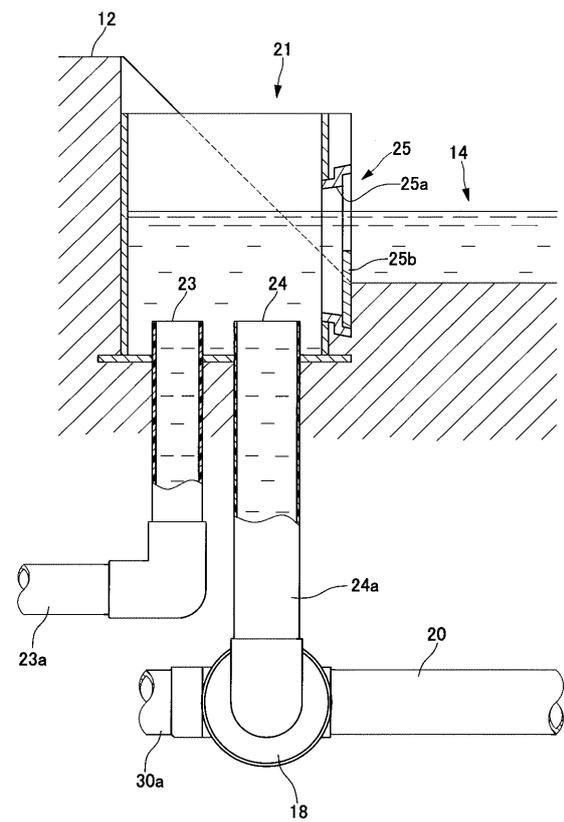
【 図 1 】



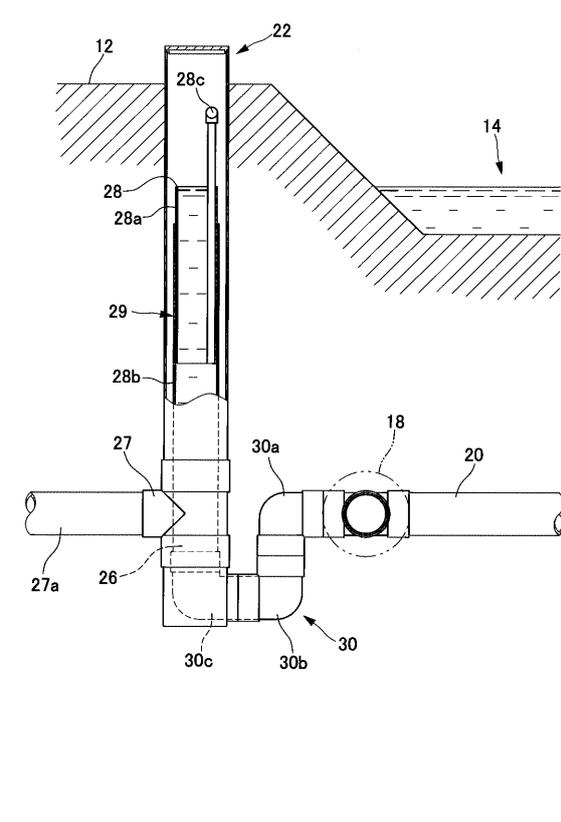
【 図 2 】



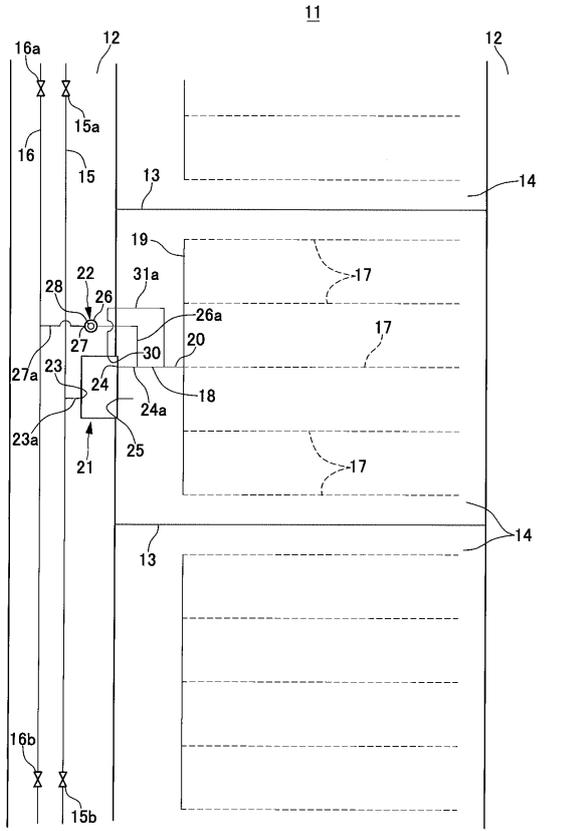
【 図 3 】



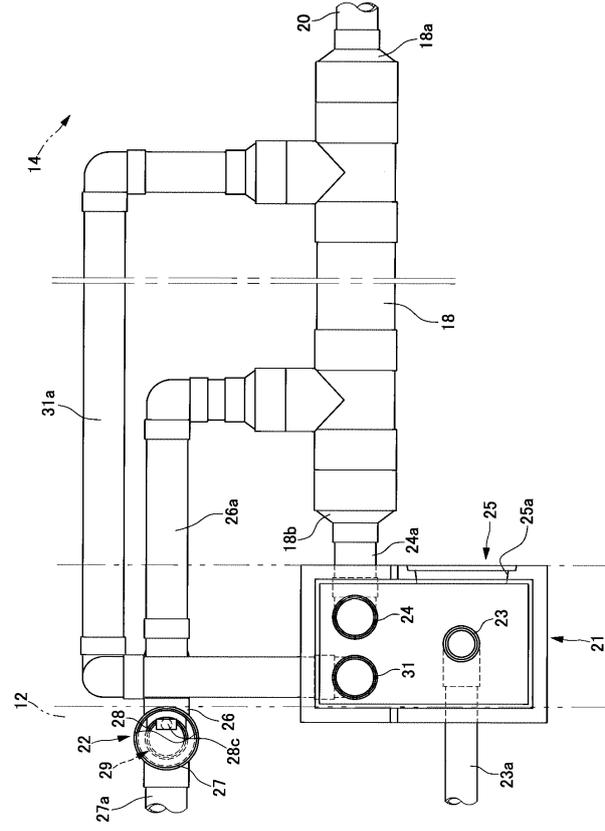
【 図 4 】



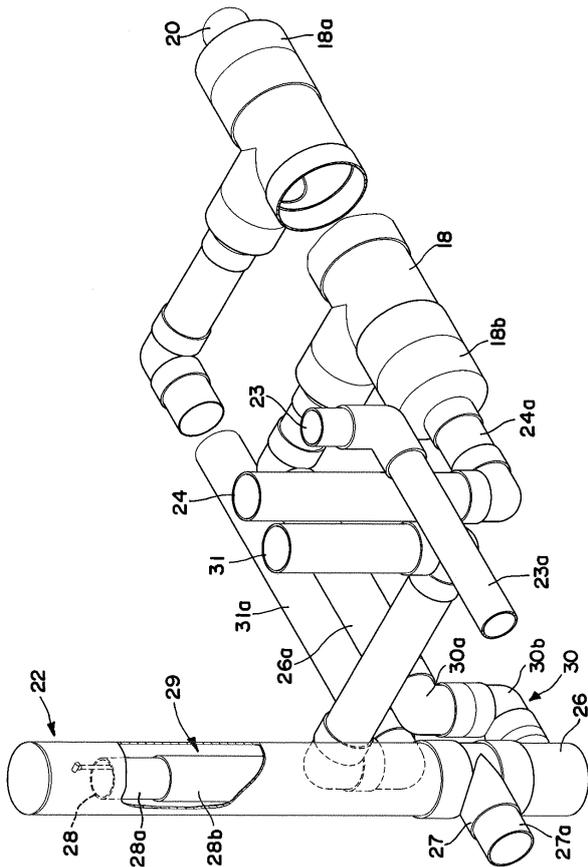
【 図 5 】



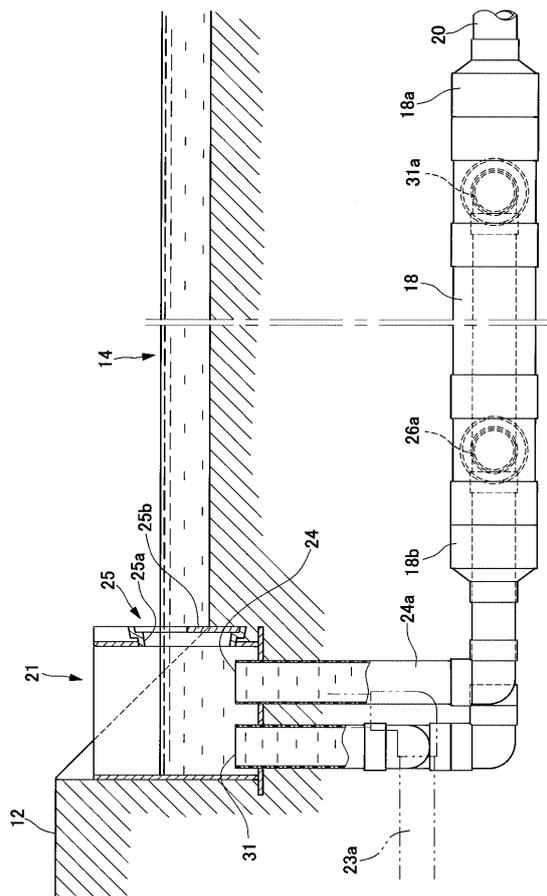
【 図 6 】



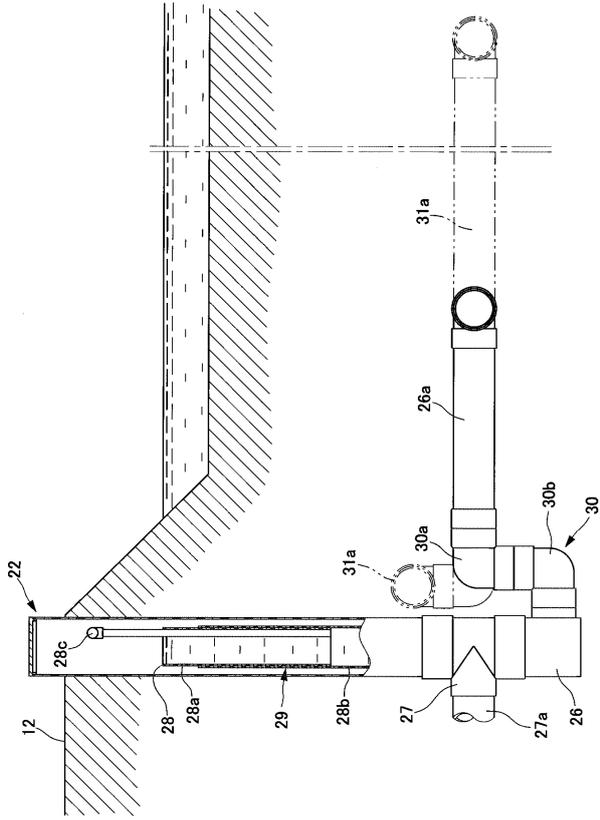
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤森 新作

茨城県つくば市観音台二丁目1番地6 独立行政法人農業工学研究所内

審査官 坂田 誠

(56)参考文献 特開2004-242560(JP,A)

特開2003-289733(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01G 25/06

A01G 25/00

E02B 11/00