

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4611366号
(P4611366)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.Cl. F 1
E O 2 B 13/00 (2006.01) E O 2 B 13/00 3 O 2

請求項の数 3 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-312961 (P2007-312961)</p> <p>(22) 出願日 平成19年12月4日(2007.12.4)</p> <p>(65) 公開番号 特開2009-138344 (P2009-138344A)</p> <p>(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)</p> <p>審査請求日 平成20年8月20日(2008.8.20)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 507398224 キタイ設計株式会社 滋賀県蒲生郡安土町上豊浦1030</p> <p>(73) 特許権者 000137074 株式会社ホクコン 福井県越前市北府1丁目2番38号</p> <p>(73) 特許権者 593043347 共立金属工業株式会社 大阪府吹田市江の木町12番の5 大阪戸上ビル5階</p> <p>(73) 特許権者 504132272 国立大学法人京都大学 京都府京都市左京区吉田本町36番地1</p> <p>(74) 代理人 100085246 弁理士 岡本 清一郎</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 水田の節水型漏水防止構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

左右に延長する第1の畦と前後方向に延長する第2の畦とによって仕切られた水田の節水型漏水防止構造であって、

該水田は、前後に所要間隔を置いて配設された前記第1の畦間を、左右方向所要間隔毎に前記第2の畦で仕切ることによって、前後左右の縁が畦部で仕切られた単位水田が左右方向に並設されてなり、

各単位水田は、その後部に、該単位水田に所定水位に水を供給する給水制御装置が設けられ、又、前に位置する前記第1の畦の外側部に沿って排水路が設けられており、該単位水田の水が、前の畦部に設けた排水部より該排水路に排出されるようになされており、

又、該単位水田における前の畦部の内側部に、その全長に亘る如く、前記単位水田の作土層の下側に存する、粘土層からなる鋤床層に下端側の部分が埋設状態となる止水面部が、該前の畦部の上端側から該鋤床層の内部に亘って設けられると共に、前記排水路には堰上げ板が所要間隔を置いて設けられており、該排水路内の水が、該堰上げ板によって、その水面が前記作土層の下端となるように堰上げされるようになされており、又、該排水路は、該堰上げされた水の水面より下側部分で地盤に開放状態とされ、前記単位水田と前記排水路とは、前記鋤床層の下端の下側部分をなす透水層を介して通水状態とされていることを特徴とする水田の節水型漏水防止構造。

【請求項2】

前記止水面部は、下端側の部分が前記鋤床層に埋設状態となるように打ち込むことので

きる板状の止水パネルとして形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の水田の節水型漏水防止構造。

【請求項 3】

前記給水制御装置は、前記水田に水を供給する農業用水パイプラインに接続されており、供給水量を積算し得る供給水量積算装置を具備すると共に、前記単位水田への必要な供給水量を手動で入力してセットした後にバルブを開放すると該セットした水量を供給でき、その後に該バルブが自動閉止する半自動給水栓バルブを具備することを特徴とする請求項 1 記載の水田の節水型漏水防止構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、水田の貯留水が漏水するのを抑制できると共に水田への水の供給を一定に制御できるように構成された水田の節水型漏水防止構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

水田では、代掻きや田植えの時期に施肥や農薬散布が行われるため、水田の貯留水は肥料や農薬を含んだ濁水状態にある。又、田植えから秋の収穫までの間にも施肥や農薬散布が適宜行われている。かかることから、水田の貯留水中には豊富なチッソやリン等の肥料成分、農薬が存在した状態となっている。

【0003】

20

そして、水田を囲む畦は土構造物であることから、畦に沿って設けられている排水路には、水田の貯留水が該畦を通じて漏水しやすかった。又、このような土構造物の畦は、モグラやザリガニ等の小動物によって孔部が明けられるケースも多く、この孔部から排水路等に漏水する問題もあった。更に、該排水路は降雨時以外はほとんど水位もない状態であるため、水田の貯留水が水田の底部分を通じて排水路等に漏水することもあった。

【0004】

このような漏水が生ずると、該貯留水に含まれているチッソやリン等の肥料成分や農薬が排水路に流入して下流側に流れることになるため、排水路末端の湖沼等における水質汚染の問題が深刻化していた。又、このように水田の貯留水が畦や水田の底部分を通じて排水路等に漏水することは、農業用水の無駄遣いになるばかりでなく、かかる無駄な漏水分を補うために用水ポンプを不必要に稼働させなければならず、用水ポンプの稼働に要する電力消費量が増大して経済的負担が上昇する問題もあった。

30

【0005】

かかることから、排水路の下流側への汚濁物質の流出を抑制して水田による環境汚染や生態系の破壊を防止するために、又、農業用水の無駄遣いを削減すると共に用水ポンプの稼働に伴う電力消費量を低減させるために、効果的な漏水防止手段が望まれていた。

【0006】

そこで、かかる水田の漏水防止を図るための手段として、例えば、実用新案登録第 3006539 号公報が開示する水漏れ防止枠板を用いた漏水防止構造が提案されている。該漏水防止構造は、図 23 に示すように、畦 a の内側部を覆うように水漏れ防止枠板 b を固定することによって水田の貯留水が漏水するのを防止せんとするものであった。この種の漏水防止構造によるときは、モグラやザリガニ等の小動物が明けた孔部から漏水する等の畦部分 c を通じての漏水を該水漏れ防止枠板 b の止水作用によって防止することはできても、水田の底部分 d を浸透しての漏水を防止することはでき難いものであった。

40

【0007】

【特許文献 1】実用新案登録第 3006539 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、前記従来の問題点に鑑みて開発されたものであり、水田の畦を通じての漏水

50

を防止できるだけでなく、水田の底部分を通じての漏水も抑制でき、水田の貯留水に含まれているチッソやリン等の肥料成分や農薬が下流側に排水されることに伴う湖沼等の環境汚染や生態系破壊の問題を軽減させ得ると共に、農業用水の無駄遣いを削減して水資源の有効活用を達成させる水田の節水型漏水防止構造の提供を課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するため、本発明は以下の手段を採用する。

即ち本発明に係る水田の節水型漏水防止構造は、左右に延長する第1の畦と前後方向に延長する第2の畦とによって仕切られた水田の漏水防止構造であって、該水田は、前後に所要間隔を置いて配設された前記第1の畦間を、左右方向所要間隔毎に前記第2の畦で仕切ることによって、前後左右の縁が畦部で仕切られた単位水田が左右方向に並設されてなる。各単位水田は、その後部に、該単位水田に所定水位に水を供給する給水制御装置が設けられている。又、前に位置する前記第1の畦の外側部に沿って排水路が設けられており、該単位水田の水が、前の畦部に設けた排水部より該排水路に排出されるようになされている。又、該単位水田における前の畦部の内側部に、その全長に亘る如く、前記単位水田の作土層の下側に存する、粘土層からなる鋤床層に下端側の部分が埋設状態となる止水面部が、該前の畦部の上端側から該鋤床層の内部に亘って設けられると共に、前記排水路には堰上げ板が所要間隔を置いて設けられており、該排水路内の水が、該堰上げ板によって、その水面が前記作土層の下端となるように堰上げされるようになされている。又、該排水路は、該堰上げされた水の水面より下側部分で地盤に開放状態とされ、前記単位水田と前記排水路とは、前記鋤床層の下端の下側部分をなす透水層を介して通水状態とされていることを特徴とするものである。

【0010】

前記鋤床層の下端は、例えば、前記鋤床層の上端から30～35cm下方の端に設定される。

【0011】

前記水田の節水型漏水防止構造において、前記止水面部は、下端側の部分が前記鋤床層に埋設状態となるように打ち込むことのできる板状の止水パネルを以て構成するのがよい。

【0012】

又、前記水田の節水型漏水防止構造において、前記給水制御装置は、前記水田に水を供給する農業用水パイプラインに接続されており、供給水量を積算し得る供給水量積算装置を具備すると共に、前記単位水田への必要な供給水量を手動で入力してセットした後にバルブを開放すると該セットした水量を供給でき、その後該バルブが自動閉止する半自動給水栓バルブを具備したものと構成するのがよい。該半自動給水栓バルブは、農業用水パイプラインの水圧が低くても機能するように構成される。

【発明の効果】

【0013】

(1) 本発明に係る水田の節水型漏水防止構造は、前記止水面部が、前の畦部の上端側から鋤床層の内部に亘って配設されており、又、水田の第1の畦の外側部に沿って設けられた排水路内の水が、堰上げ板によって、その水面が前記鋤床層の下端よりも上方に存するように堰上げされており、該排水路は、該堰上げされた水の水面より下側部分で地盤に開放状態とされ、又、単位水田と排水路とは、前記鋤床層の下端の下側部分をなす透水層を介して通水状態とされている。

【0014】

従って本発明によるときは、前記止水面部によって、単位水田内の貯留水が前の畦部を透水して漏水するのを防止でき、小動物が畦部に明けた孔部から排水路等に漏水するのを防止できると共に、前記前の畦部と単位水田の境界部分を透水して排水路等に漏水するのを防止できるのはもとより、前記排水路における隣り合う堰上げ板間の貯水の圧力ヘッドによって、単位水田内の貯留水が前記鋤床層を透水して該排水路等に漏水するのを抑制で

10

20

30

40

50

きる。本発明によるときは、これらの漏水防止作用が相俟って、水田の貯留水の漏水を抑制できることになり、農業用水の無駄遣いを防止できると共に、用水ポンプの稼働に伴う電力消費量を減じて稲作のコスト低減を期し得ることとなる。

【 0 0 1 5 】

加えて、このように水田の貯留水の漏水を抑制できることから、該漏水に伴い排水路に流入するチッソやリン等の肥料成分や農薬の量を減少させることができる。しかも、排水路には前記のように所要間隔で堰上げ板が設けられているため、排水路に流入した肥料成分や農薬等の多くの部分を堰上げ板間の底部に沈殿させることができる。従ってこの沈殿物を定期的に除去することにより、これらの含有量の少ない上水を下流側に流すことができ、排水路の下流側における湖沼等の水質汚染等の環境問題を軽減させ得ることとなる。

10

【 0 0 1 6 】

(2) 又、単位水田に所定水位に水を供給する給水制御装置を設けるため、水田への無駄な給水を防止した経済的な稲作を行なうことができる。特に、前記給水制御装置として、供給水量積算装置と半自動給水栓バルブを具備する装置を採用したときは、単位水田への必要な給水量を手動で入力（手動でダイヤルを回して目盛りセットしたり、手動でデジタル入力する等）してセットした後にバルブを開放すると、該セットした水量を供給後に該バルブを自動閉止させることができると共に、稲作シーズンの始めからの総供給水量を積算して確認できるため、水田への給水制御をより効率的にしかも的確に行ない得ることとなる。

20

【 0 0 1 7 】

(3) 前記止水面部を、下端側の部分を鋤床層に打ち込むことのできる板状の止水パネルを用いて構成するときは、可撓性のシートや樹脂板等を用いて該止水面部を構成する場合に比し、該止水パネルの打ち込みによって止水面部を能率的に施工できる利点がある。

【 0 0 1 8 】

(4) 特に、前の畦部に設ける排水部と、前記排水路とに、前記のように魚道機能を付加するとき、魚類を河川や湖沼等から排水路を遡上させて排水部が存する場所に至らせることができ、更に、該排水部を遡上させて単位水田に至らせることができる。これにより、該単位水田を、魚類の産卵、繁殖、育成の場として活用できることともなり、生態系に配慮した稲作を展開できることになる。

30

【 実施例 1 】

【 0 0 1 9 】

図 1 ~ 2 において本発明に係る水田の節水型漏水防止構造 1 は、左右に延長する第 1 の畦 2 と、前後方向に延長する第 2 の畦 3 とによって区画された水田 5 における節水型の漏水防止構造であって、該水田 5 は、前後に所要間隔を置いて配設された前記第 1 の畦 2 , 2 間を、左右方向所要間隔毎に前記第 2 の畦 3 で仕切ることによって、前後左右の縁が畦部 6 , 7 , 9 , 1 0 で仕切られた単位水田 1 1 が左右方向に並設されている。そして、各単位水田 1 1 の後部、即ち後の畦部 7 に、図 2 に示すように、該単位水田 1 1 に所定水位に水を供給する給水制御装置 1 2 が設けられている。又図 3 ~ 9 に示すように、前の畦部 6 の内側部 4 に、その全長に亘る如く止水面部 8 が設けられると共に、前記第 1 の畦 2 a (図 1) の外側部 1 3 に沿って排水路 1 4 が設けられており、該単位水田 1 1 内の貯留水 1 5 が、前の畦部 6 に設けた排水部 1 6 より該排水路 1 4 に排水されるようになされている。以下、これをより具体的に説明する。

40

【 0 0 2 0 】

本実施例において前記水田 5 は、前後に配設された前記第 1 の畦部 6 , 7 間の間隔が 1 0 0 m に設定されると共に左右に配設された前記第 2 の畦部 9 , 1 0 間の間隔が 3 0 m に設定されており、従って前記単位水田 1 1 は、その前後の畦部 6 , 7 間の間隔が 1 0 0 m であり、左右の畦部 9 , 1 0 間の間隔が 3 0 m である。前記水田 5 の底部分 1 7 は、図 5 ~ 6、図 8 ~ 9 に示すように、稲を生育させるための作土層 1 9 の下側に、透水しにくい粘土層からなる鋤床層 2 0 が設けられている。そしてその下層は地山 1 8 であり、透水性

50

の高い地層であることが多い。

【 0 0 2 1 】

又、各単位水田 1 1 の後部、本実施例においては前記後の畦部 7 の左右方向の中央部に、図 1 ~ 2 に示すように前記給水制御装置 1 2 が設けられている。該給水制御装置 1 2 は、本実施例においては、水田に給水するために水田の後の第 1 の畦 2 b の後側においてその長さ方向に埋設状態に配設された農業用水パイプライン 2 1 の分岐管 2 1 a に接続された節水型の半自動給水栓バルブを具えている。該半自動給水栓バルブは、単位水田 1 1 への必要な供給水量を、手動でダイヤルを回して目盛りセットしたり、手動でデジタル入力する等してセットした後にバルブを開放すると給水が開始されるようになされ、セットした水量を給水後に該バルブが自動閉止するようになされている。そして該バルブは、農業用水パイプラインの水圧が低くても機能できるように構成されている。又、稲作シーズンの始めからの総供給水量を積算し得る供給水量積算装置を具備しており、これによって、水田への無駄な給水を防止でき、水田への給水制御をより効率的にしかも的確に行ない得ることとなる。

10

【 0 0 2 2 】

前記排水路 1 4 は、図 1、図 3、図 5、図 8 に示すように、前に位置する前記第 1 の畦 2 a の外側部 1 3 に沿って設けられており、該排水路 1 4 の水路底部 2 3 は地盤 2 6 に開放状態とされている。本実施例においては、該水路底部 2 3 の一種である水路底面 2 3 a が、前記単位水田 1 1 の前記鋤床層 2 0 の上端 2 4 よりも 9 0 c m 程度下方に位置されており、該水路底面 2 3 a は該地盤 2 6 に開放状態とされている。

20

【 0 0 2 3 】

該排水路 1 4 は、本実施例においては図 5 に示すように、下側のコンクリート水路 1 4 a と、その上側に位置し且つその水路幅が上方に向けて拡大する土水路 1 4 b とを組み合わせて構成しているが、全体を土水路にすると、排水路の底部分が崩れて水路断面を保持できなくなるので、下側をコンクリート水路 1 4 a としているのである。そして、該コンクリート水路 1 4 a の深さを 6 0 c m 程度とし、該土水路 1 4 b の深さは 6 5 c m 程度とし、従って、排水路 1 4 の深さ（前の畦部 6 の上面 2 4 と前記コンクリート水路 1 4 a の水路底面 2 3 との間の距離）は 1 2 5 c m 程度としている。該排水路 1 4 の水路断面の大きさは、施工時における降雨状態を考慮して設計されており、該排水路 1 4 の水は、通常は前記コンクリート水路 1 4 a を流れ、大雨時には前記土水路 1 4 b にも流れるようにように設計されている。

30

【 0 0 2 4 】

該コンクリート水路 1 4 a は、本実施例においては、湖沼等の魚類を前記水田 5 に遡上可能とする魚道 2 5 を兼ねて構成されている。該コンクリート水路 1 4 a の具体的構成を説明すれば、図 8、図 1 0 に示すように、掘削部 2 7 の底面 2 9 に、水路幅方向に長い角棒状に形成された底板部材 3 0 の両端で立上がり片 3 1、3 1 を立設してなるコ字状支持枠 3 2 を所要間隔（例えば 1 m 程度の間隔）を置いて並設すると共に、排水路 1 4 の長さ方向で隣り合う立上がり片 3 1、3 1 間で側板 3 3 を複数段に、例えば 2 段に支持させて構成されており、複数段に支持された該側板 3 3 によって水路壁 3 5 が形成されている。かかる排水路 1 4 にあっては、その水路底面 2 3 a が、隣り合う底板部材 3 0、3 0 間で地盤 2 6 に開放している。本実施例においては、前記コ字状支持枠 3 2 の前記底板部材 3 0 の水平長さは 7 0 c m に形成されると共に、前記立上がり片 3 1 の上下長さは 6 0 c m に形成されており、該底板部材 3 0 の両端部分は該立上がり片 3 1 の外方に稍突出しており、該突出部分 3 7、3 7 の上面 3 9、3 9 で、前記側板 3 3 が下方から支持されるようになされている。又、前記土水路 1 4 b の上端幅（図 8 で一点鎖線で示す上端幅）は 2 7 0 c m 程度に設定されている。

40

【 0 0 2 5 】

そして前記コンクリート水路 1 4 a には、図 1 1 ~ 1 2 に示すように、排水路 1 4 の長さ方向に所要間隔を置いて堰上げ板 4 1 が取り付けられており、隣り合う堰上げ板 4 1、4 1 間の貯水 4 2 の水面 4 3 が、図 5、図 8 に示すように、前記鋤床層 2 0 の下端 4 5 よ

50

りも上方に存するように該堰上げ板 4 1 で堰上げされる。そして、該堰上げ板 4 1 の上縁をなす越流部 4 6 (図 1 1 ~ 1 2) で水が下流側に越流するようになされ、該越流部 4 6 が、下流側の水位に対して魚類が遡上可能な高さ (例えば 5 0 ~ 1 5 0 m m) に設定されている。本実施例において該堰上げ板 4 1 は、図 1 1 ~ 1 2 に示すように、その両側の縁部分 4 7 , 4 7 が、該コンクリート水路 1 4 a を構成する前記コ字状支持枠 3 2 の上流側の側面 4 9 に当接状態に固定されることによりに配設されている。

【 0 0 2 6 】

又前記排水部 1 6 は、収穫前の中干しに際して単位水田 1 1 内の貯留水 1 5 を排水路 1 4 に排出する必要から設けられるのであるが、本実施例においては、前記排水路 1 4 から単位水田 1 1 に魚類を遡上可能とする魚道 5 0 を兼ねて構成されている。

10

【 0 0 2 7 】

該魚道 5 0 は図 3、図 5 ~ 7 に示すように、前記単位水田 1 1 と前記排水路 1 4 との間をなす前の畦部 6 を傾斜状態に掘削すると共に該掘削部に、水路上流端 5 2 が単位水田 1 1 に連通すると共に水路下流端 5 3 がコンクリート水路 1 4 a に連通する U 字状の水路部材 5 5 を傾斜状態に敷設すると共に、該水路部材 5 5 の水路 5 6 に、水路水を嵩上げる堰板 5 7 の複数枚 (本実施例においては 6 枚) を上下所要間隔で着脱可能に装着した構成を有している。該水路下流端 5 3 は、前記コンクリート水路 1 4 a の前記水路壁 3 5 を切欠して形成した接続開口 5 9 に連設されており、最下段の堰板 5 7 a は、該水路下流端部分に装着されており、該堰板 5 7 a の上縁をなす越流部 6 0 (図 5、図 7) は、前記コンクリート水路 1 4 a の水路壁 3 5 の上端 6 1 の稍下側に位置されている。又、最上段の堰板 5 7 b は、該水路上流端部分に装着されており、該堰板 5 7 b の上縁をなす越流部 6 0 (図 5、図 6) は、前記単位水田 1 1 の最大水深にある前記貯留水 1 5 の水面 6 3 の高さに設定されている。

20

【 0 0 2 8 】

そのために、図 3 に示すように、該水路部材 5 5 の対向した側壁部 6 5 , 6 5 の内面 6 6 , 6 6 に対向状態に設けられた上端開放の嵌入溝 6 7 , 6 7 の組を該水路 5 6 の長さ方向に 3 0 c m 程度の間隔で 6 組設けてなる。そして図 3 (B) に示すように、該対向する嵌入溝 6 7 , 6 7 の夫々に、堰板 5 7 の両端縁部分 6 9 , 6 9 が嵌め入れられて前記魚道 5 0 が構成されている。そして、最上段の堰板 5 7 b の上縁をなす越流部 6 0 と、最下段の堰板 5 7 a の上縁をなす越流部 6 0 は水平に形成されている。又、2 段目の堰板 5 7 c、3 段目の堰板 5 7 d、4 段目の堰板 5 7 e は、上縁一端 5 4 から上縁他端 7 1 に向けて下向きに傾斜する越流部 6 0 が設けられてなり、各堰板 5 7 の越流部 6 0 が、下流側の水面 7 3 a , 7 3 b , 7 3 c , 7 3 d , 7 3 e , 7 3 f (図 5) に対して魚類が遡上可能な高さに設定されている。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 は、降雨時に、単位水田 1 1 の貯留水 1 5 が、前記越流部 6 0 を蛇行状態に流下している状態を示すものであり、魚類は、該越流部 6 0 を排水路 1 4 から水田 5 に向けて遡上できる。

【 0 0 3 0 】

収穫前に単位水田 1 1 の貯留水 1 5 を排出して中干しする際は、水田の貯留水を、前記排水部 1 6 としての水路部材 5 5 を通して排水路 1 4 に排水させることができるように、上段側に存する 1 枚乃至 2 枚の堰板 5 7 を前記水路部材 5 5 から取り外す。

40

【 0 0 3 1 】

又前記止水面部 8 は、図 9 に示すように、前記単位水田 1 1 における前記前の畦部 6 の内側部 4 に、その全長に亘る如く、下端側の部分 7 5 が該単位水田 1 1 の前記鋤床層 2 0 に例えば 5 c m 程度埋設状態となるように、前の畦部 6 の上端側 7 6 から鋤床層 2 0 の内部に亘って略垂直状態に設けられると共に、該止水面部 8 の上側部分 7 7 は、前記前の畦部 6 の内面 7 9 を覆っている。本実施例においては、該上端側 7 6 を、前の畦部 6 の上端 8 0 の稍下側の部分 (例えば 5 c m 程度、下側の部分) に設定している。該止水面部 8 の上端 8 1 は、前の畦部 6 の上端 8 0 に合致させてもよいのであるが、本実施例においては

50

、畦部 6 の上面部分を草刈機で除草する際に、止水面部 8 の上部分が草刈りカッターで損傷されないようにするため、該上端 8 1 を、前の畦部 6 の上端 8 0 の稍下側部位に位置させているのである。該上側部分 7 7 は、少なくとも、前記貯留水 1 5 の最大水深の水面 6 3 よりも上の部分を覆うように設けられる。

【 0 0 3 2 】

該止水面部 8 は、本実施例においては、図 4、図 1 3 に示すような、板状の止水パネル 8 2 と杭部材 8 3 とを用い、該止水パネル 8 2 を該杭部材 8 3 を介して連結することにより構成されている。該止水パネル 8 2 と杭部材 8 3 は、例えば高強度で高耐久性のセメント系繊維補強モルタル製である。該止水パネル 8 2 は横長矩形板状をなし、その下端部分 8 5 は、水田側が切欠されることによってくさび状に形成されている。該止水パネル 8 2 の各部の寸法を例示すれば、水平方向の長さが 1 0 0 c m で上下高さが 3 5 c m、厚さが 1 c m である。かかる構成を有する止水パネル 8 2 を連結する前記杭部材 8 3 は、上下に長く形成され且つ両側面に、該止水パネル 8 2 の左右の端縁部分 8 6、8 6 を嵌め入れる嵌入溝部 8 7、8 7 が設けられており、その全長は 4 5 c m に設定されている。

【 0 0 3 3 】

然して、該杭部材 8 3 と該止水パネル 8 2 とを用いて前記止水面部 8 を構成するに際しては、例えば図 1 4 に示すように、前記前の畦部 6 の垂直な内面 7 9 の下端 8 9 の畦際部分（田面部分）の土を、前記作土層 1 9 をなす約 1 5 c m 程度の深さで除去し、畦際部分に作業用の窪み部 9 0 を形成する。その後、該杭部材 8 3 の下端側部分 9 1 の例えば 1 5 c m 程度の長さ部分 8 8 を、図 1 4 に示すように、前記垂直な内面 7 9 の下端側で前記鋤床層 2 0 に打ち込む。このとき、杭上端 9 2 は前の畦部 6 の上端 8 0 の稍下側の部分に位置される。例えば、該上端 8 0 の 5 c m 程度、下側の部分に位置させる。このようにしたとき、該杭上端 9 2 は、例えば図 6 に示すように、単位水田 1 1 の最大水深にある前記貯留水 1 5 の水面 6 3 よりも 5 c m 程度上に位置される。

【 0 0 3 4 】

このようにして所要間隔を置いて立設された杭部材 8 3、8 3 の左右対向する嵌入溝部 8 7、8 7（図 1 3、図 1 4）の上端に前記止水パネル 8 2 の下端部分の左右の端部分 9 3、9 3 を挿入した状態で該止水パネル 8 2 を落とし込む。その後、該止水パネル 8 2 の上端 9 5 を叩く等して該止水パネル 8 2 の下端側の部分 7 5 の 5 ~ 1 0 c m 程度の長さ部分（本実施例においては 5 c m 程度の長さ部分）を、図 1 5 に示すように、前記垂直な内面 7 9 の下端で前記鋤床層 2 0 に打ち込む。前記のように、止水パネル 8 2 の下端部分 8 5 がくさび状に形成されているため、打ち込みの容易化が図られる。これによって、図 4 に示すように、該止水パネル 8 2 は前記杭部材 8 3 に安定状態で支持される。同様の要領によって、前記杭部材 8 3 を所要間隔を隔てて順次打ち込みながら、左右対向する嵌入溝部 8 7、8 7 間に前記止水パネル 8 2 を取り付けていく。その後、前記窪み部 9 0 に、前記除去した土を埋め戻す。これにより、図 9 に示すような、下端側の部分 7 5 の 5 c m 程度が鋤床層 2 0 に埋設状態となった、止水性に優れる前記止水面部 8 が構成されることになる。なお該止水面部 8 は、図 4 に示すように、前記排水部 1 6 を形成するように途切れ状態に設けられるが、そのために、図 4 に示すように、該排水部 1 6 の上端の両側で前記杭部材 8 3、8 3 を打ち込む。

【 0 0 3 5 】

このような構成を有する水田の節水型漏水防止構造 1 によるときは、前記のように、前記止水面部 8 が、前記前の畦部 6 の上端 8 0 の稍下側の部分から、透水しにくい前記鋤床層 2 0 内に亘って配設されているため、単位水田 1 1 内の貯留水 1 5 が前記前の畦部 6 を透水して排水路 1 4 等に漏水するのを防止できる。又、モグラやザリガニ等の小動物が前の畦部 6 に明けた孔部から排水路 1 4 等に漏水するのを効果的に防止できる。又、該止水面部 8 の下端側の部分 7 5 が前記鋤床層 2 0 に埋設されているため、前の畦部 6 と田面 9 7（前記作土層 1 9 の上面）との境界部分 9 8（図 9）から排水路 1 4 に漏水するのを防止できる。これに対して前記鋤床層 2 0 は、透水しにくいものではあるが、貯留水 1 5 が該鋤床層 2 0 を透水して前記排水路 1 4 やその周辺に漏水することは避けられない。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

そこで本発明においては、図 5 に示すように、前の畦部 6 の外側部 1 3 に沿って設けた排水路 1 4 の貯水 4 2 の水面 4 3 が、前記堰上げ板 4 1 (図 1 1 ~ 1 2) によって、前記鋤床層 2 0 の下端 (例えば、鋤床層 2 0 の上端 2 4 から 3 0 ~ 3 5 c m 程度下方の端) 4 5 よりも上方に存するように堰上げしている。該水面 4 3 と該下端 4 5 の高低差を図 7 において L で示している。単位水田 1 1 の前記所定水位 (最大水位) にある前記貯留水 1 5 の水面 6 3 と、排水路 1 4 の貯水 4 2 の水面 4 3 との間の距離が小さいほど前記鋤床層 2 0 における透水による漏水をより良好に抑制できる。但し大雨時にも、排水路 1 4 から単位水田 1 1 に水が逆流することなく排水路 1 4 で排水できる余裕がなければならない。そのため、該水面 4 3 の高さは、単位水田 1 1 の前記水面 6 3 よりも下に存するように設定される。

10

【 0 0 3 7 】

図 5 においては、前記鋤床層 2 0 の下端 4 5 の稍上方部位に設定しているが、前記単位水田 1 1 の前記鋤床層 2 0 の上端 2 4 の高さ程度に設定すると、より好ましい。そして、該排水路 1 4 の水路底面 2 3 a は地盤 2 6 に開放され、単位水田 1 1 と前記排水路 1 4 とが、前記鋤床層 2 0 の下端 4 5 の下側部分をなす透水層 1 0 2 を介して通水状態にあるため、該排水路 1 4 における、隣り合う堰上げ板 4 1 , 4 1 間の貯水 4 2 の圧力ヘッドによって、単位水田 1 1 内の貯留水 1 5 が前記鋤床層 2 0 を透水して排水路 1 4 等に漏水するのが抑制されることとなる。

20

【 0 0 3 8 】

この漏水抑制作用について付言すれば、前記のように、透水しにくい粘土層からなる前記鋤床層 2 0 の下は地山 1 8 (図 5) であり透水性の高い地層である場合が多い。そして、水田の水が漏水する場合は、該鋤床層 2 0 内を水平に透水して排水路 1 4 等に漏水することは少なく、下方に浸透して地山へ漏水しやすい。かかることから、少なくとも、地山 1 8 より高い位置まで排水路 1 4 に貯水 4 2 が確保されていれば、貯留水 1 5 が、地山 1 8 に透水して排水路 1 4 等に漏水するのを抑制できると言うことである。

【 0 0 3 9 】

このような、排水路 1 4 における圧力ヘッドによる漏水防止作用と、前記止水面部 8 による、前記前の畦部 6 を通じての漏水防止作用と、前記前の畦部 6 と単位水田 1 1 の田面 9 7 との境界部分 9 8 を通じての漏水防止作用とが相俟って、水田 5 の貯留水 1 5 の漏水が抑制されることになるのである。

30

【 0 0 4 0 】

このようにして水田 5 の貯留水の漏水が抑制されるのであるが、前記貯留水 1 5 の一部は、前記鋤床層 2 0 を透水して排水路 1 4 内に流入するのは避けられない。その結果、前記貯水 4 2 に、該流入した漏水に含まれているチッソやリン等の肥料成分や農薬が混入することになるが、これらの多くの部分を、前記堰上げ板 4 1 , 4 1 間の排水路区画部分 1 0 3 の底部 1 0 5 (図 1 2) に沈殿させることができる。

【 0 0 4 1 】

若しも排水路 1 4 に堰上げ板 4 1 が取り付けられていないとすれば、該排水路 1 4 内に流入した漏水に含まれていたチッソやリン等の肥料成分や農薬が、排水路 1 4 の流水によって下流に運ばれ、その下流側の湖沼等において水質汚染等の環境汚染を引き起こすことになる。本発明においては、このようにチッソやリン等の肥料成分や農薬を排水路区画部分 1 0 3 の底部 1 0 5 に沈殿させることができるため、この沈殿物を定期的に除去することにより、これらの含有量の少ない上水を下流に流すことができ、かかる環境汚染の問題を低減させ得ることとなるのである。

40

【 0 0 4 2 】

又、このように貯留水の漏水を抑制できることから、前記給水制御装置 1 2 による各単位水田 1 1 への補給水量を減少させて水資源の有効活用が図られることともなる。なお図 4 に示すように、前記止水面部 8 の内側の面 1 0 6 に、貯留水の水深目盛 1 0 7 を付しておくときは、単位水田 1 1 の前記所定水深と貯留水 1 5 の水深との差を読み取ることによ

50

り、必要な補給水量が簡易に分かるため、前記半自動給水栓バルブに付設されているダイヤルを回す等して、必要な補給水量のセットを簡易且つ確実にに行い得ることとなる。なお図4においては、単位水田11の所定水深を10cmに設定することとし、2cm刻みで水深8cm、水深6cm、水深4cmの水深目刻107を付している。

【0043】

ところで、前記堰上げ板41の配置間隔は、前記前の畦部6の長さ方向で見た前記水田5の勾配に合わせて所要に設定されるものであり、少なくとも単位水田11に関しては、隣り合う堰上げ板41、41間の貯水42の水面43が、該単位水田11の鋤床層20の下端45よりも上方に存するように設定している。そのため、前記勾配が比較的大きい場合は、図16に示すように、前記前の畦部6の長さ方向の両端側に堰上げ板41、41が配設されることもあるが、前記勾配が比較的小さい場合は、図1に示すように、前の第1の畦部2aに沿って並置された複数の単位水田11の、該第1の畦2aの延長方向で見た両端側に堰上げ板41、41が配設されることもある。又、前記勾配の大きさの程度によっては、図17に示すように、前の畦部6の長さ方向の中間部位で堰上げ板41が配設されることもある。

10

【0044】

そして本実施例においては、該排水路14と前記排水部16に、魚道としての機能を付加しているため、鮒や鯉、鯰等の魚類を河川や湖沼等から該排水路14に進入させ、前記堰上げ板41の前記越流部46を順に遡上させて前記排水部16が存する場所に至らせることができ、その後、前記堰板57の前記越流部60を順に遡上させて単位水田11に至らせることができる。かかることから、該単位水田11を、魚類の産卵、繁殖育成の場としても活用できることとなり、自然と共生した稲作を展開できることになる。

20

【実施例2】

【0045】

本発明は、前記実施例で示したものの限定されるものでは決してなく、「特許請求の範囲」の記載内で種々の設計変更が可能であることはいうまでもない。その一例を挙げれば次のようである。

【0046】

(1) 前記止水面部8は、前記単位水田11における前の畦部6の内側部4に、その全長に亘る如く、該単位水田11の作土層19の下側に存する鋤床層20に下端側の部分が埋設状態となるように設けられればよいのであり、例えば、樹脂板や樹脂シートを用いて構成することもできる。又、前に位置する第1の畦2が図18に示すようにコンクリート製とされたときは、該止水面部8は、前の畦部6の内面109として構成されることもある。又該止水面部8は、図19～20に示すように、前の畦部6の上面部110と内側部111とを覆うように構成された畦カバー112の該内側部111を覆う面部113として構成されることもある。

30

【0047】

(2) 本発明において、排水路14の水路底部23が地盤26に開放状態とされるとは、前記のように、該排水路14の水路底面23aが地盤26に開放状態とされることその他、図21に示すように、該排水路14の水路壁35の下側部分に設けた開口115で地盤に開放状態とされることもある。又、該排水路14が、全体がポラスコンクリート製とされたときは、その底面部や側面部で地盤に開放状態とされることになる。要は、該排水路14が、その貯水42の水面43より下側部分で地盤に開放状態とされればよい。

40

【0048】

(3) 前記給水制御装置12は、前記した半自動に構成されることその他、完全手動でバルブの開閉を行なうように構成されることもあり、水位センサーで単位水田の水位を検知し、その検知信号でバルブの開閉を自動で行なうように構成されることもある。

【0049】

(4) 図22は、前記コンクリート水路14aに堰上げ板41を設けることに加えて、前記土水路14bにも堰上げ板41aを着脱可能に設けた場合を示すものである。そのために

50

同図においては、前記コンクリート水路 1 4 a に付設した前記堰上げ板 4 1 の上面 1 1 6 に上の堰上げ板 4 1 a が載置された状態となるように、該上の堰上げ板 4 1 a の両側部分 1 1 7 , 1 1 7 を嵌め入れるためのガイド溝 1 1 9 , 1 1 9 が上下方向で設けられてなるガイド支柱部 1 2 0 , 1 2 0 を、土水路 1 4 b の内面カバーコンクリート部 1 2 1 で、立設状態に設けている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 0 】

【図 1】本発明に係る水田の節水型漏水防止構造を説明する平面図である。

【図 2】水田に設けられた給水制御装置を説明する説明図である。

【図 3】魚道機能を有する排水路と排水部の構成を説明する斜視図である。

10

【図 4】前の畦部の内側部に設けられた止水面部と排水部の、上端側の構成を説明する斜視図である。

【図 5】魚道機能を有する排水路と排水部の構成を説明する断面図である。

【図 6】排水部の水路上流端側部分の構成を拡大して示す断面図である。

【図 7】排水部の水路下流端側部分の構成を拡大して示す断面図である。

【図 8】水田の鋤床層の下端と排水路の水面との位置関係を説明する断面図である。

【図 9】止水面部の構成とその作用を説明する断面図である。

【図 10】排水路の構成を説明する一部欠切斜視図である。

【図 11】堰上げ板によって堰上げされた排水路の水の流れ状態を説明する斜視図である。

20

【図 12】その断面図である。

【図 13】止水面部を構成する止水パネルと杭部材を示す斜視図である。

【図 14】止水パネルと杭部材とを用いて止水面部を形成する作業工程を説明する断面図である。

【図 15】止水パネルを打ち込んだ状態を示す断面図である。

【図 16】排水路における堰上げ板の配置状態の他の態様を示す平面図である。

【図 17】排水路における堰上げ板のその他の配置状態を示す平面図である。

【図 18】コンクリート製の第 1 の畦によって形成された止水面部を示す断面図である。

【図 19】畦カバーを用いて形成された止水面部を示す断面図である。

【図 20】畦カバーを用いて形成された止水面部の他の態様を示す断面図である。

30

【図 21】排水路の他の態様を示す断面図である。

【図 22】土水路にも堰上げ板を設ける実施例を説明する斜視図である。

【図 23】従来における水田の漏水防止構造を説明する断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

1 水田の節水型漏水防止構造

2 第 1 の畦

3 第 2 の畦

6 前の畦部

7 後の畦部

9 左の畦部

10 右の畦部

11 単位水田

12 給水制御装置

14 排水路

15 貯留水

16 排水部

17 水田の底部分

19 作土層

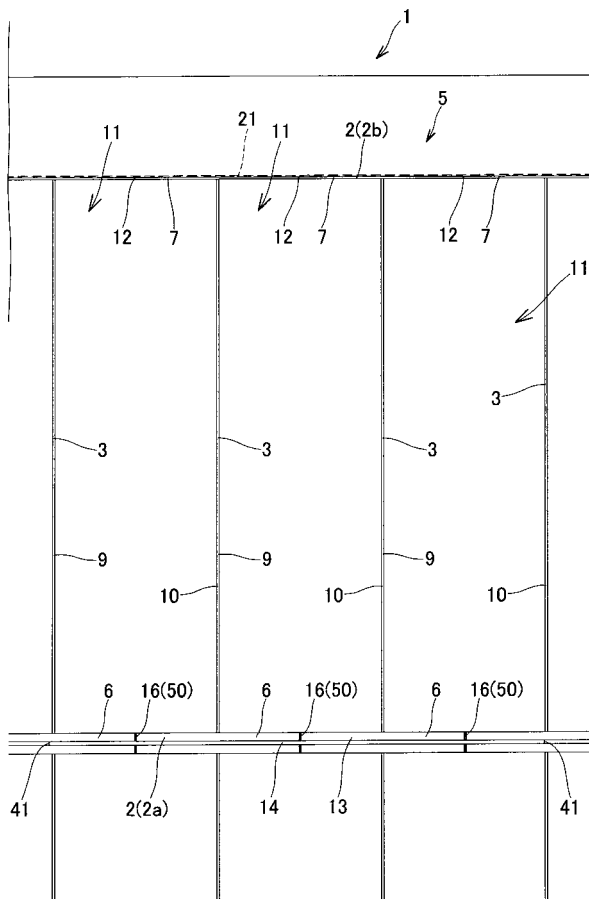
20 鋤床層

40

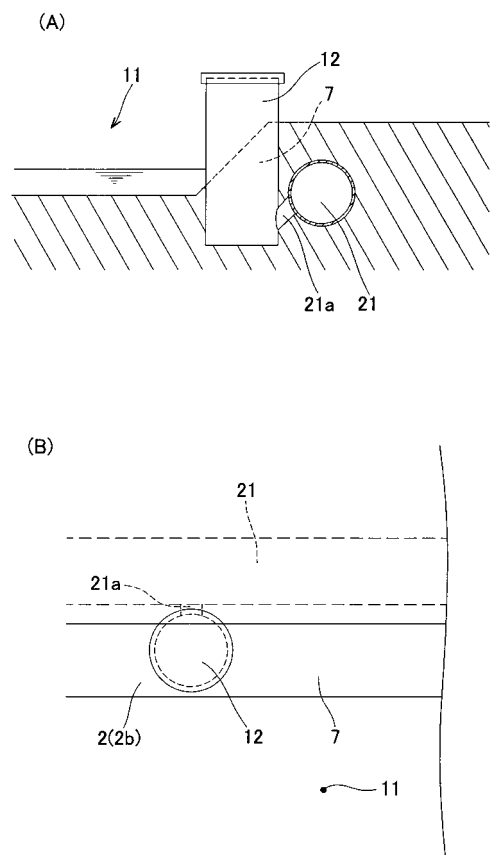
50

- 2 1 農業用水パイプライン
- 2 3 排水路の水路底部
- 2 5 魚道
- 2 6 地盤
- 3 5 水路壁
- 4 1 堰上げ板
- 4 2 貯水
- 4 3 貯水の水面
- 4 5 鋤床層の下端
- 4 6 越流部
- 5 0 魚道
- 5 7 堰板
- 6 0 越流部
- 6 3 貯留水の水面
- 8 2 止水パネル
- 8 3 杭部材
- 1 0 7 水深目盛り

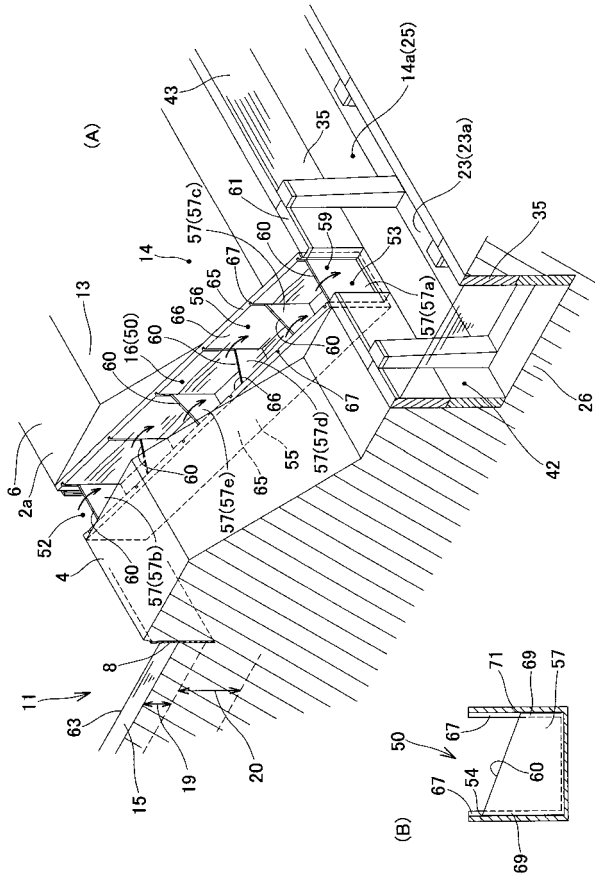
【図 1】



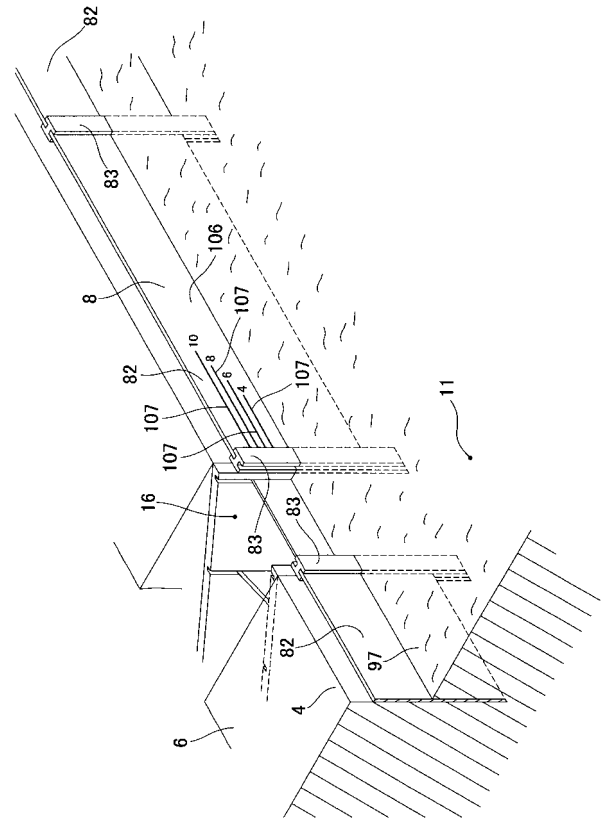
【図 2】



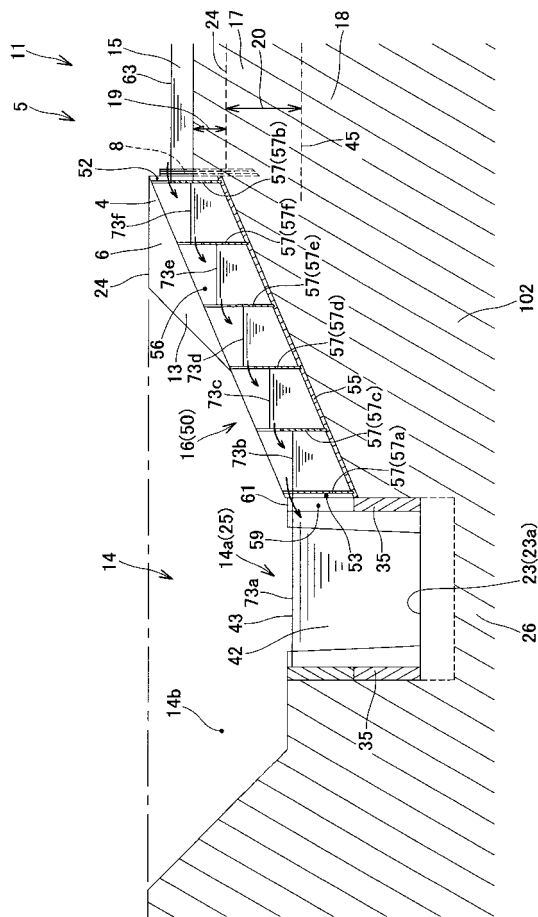
【図3】



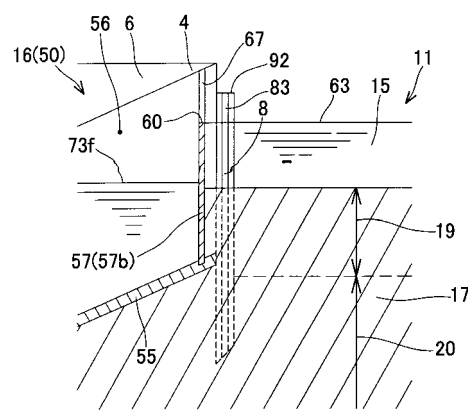
【図4】



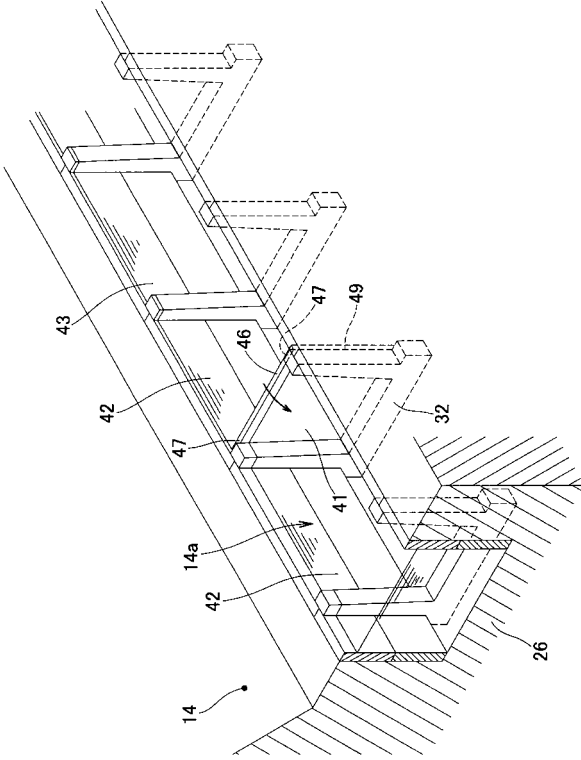
【図5】



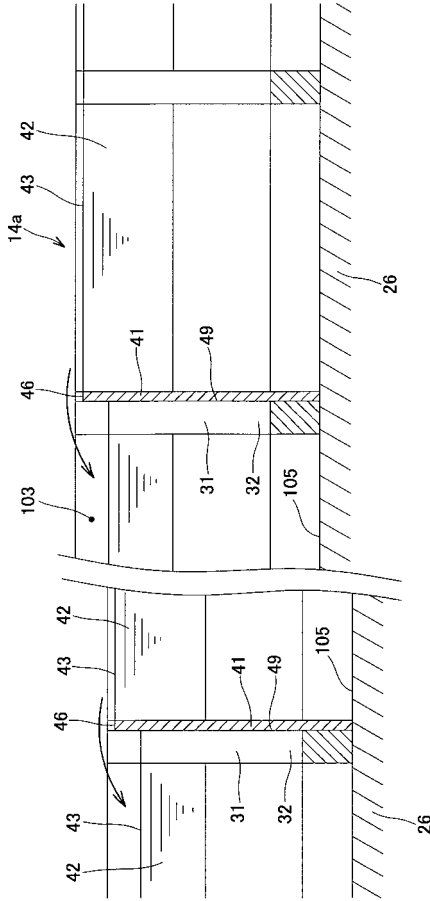
【図6】



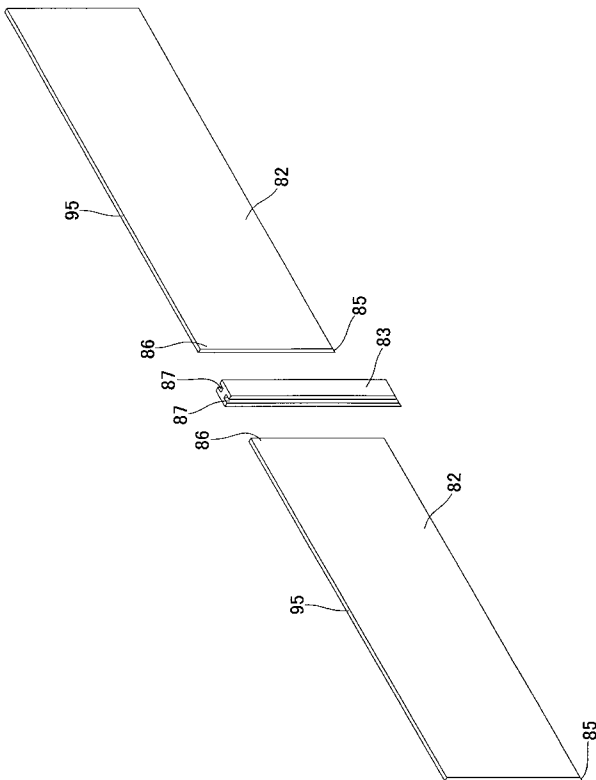
【図 1 1】



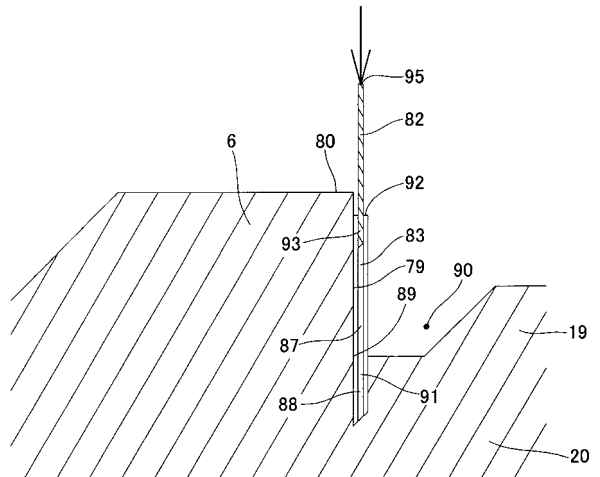
【図 1 2】



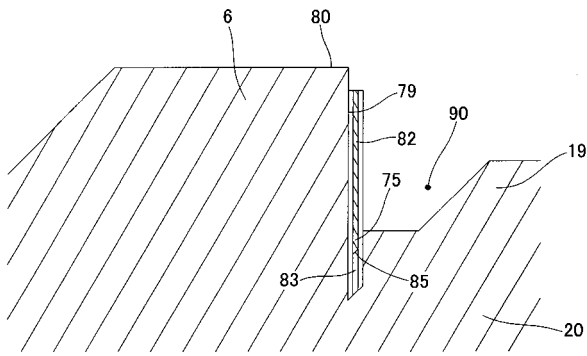
【図 1 3】



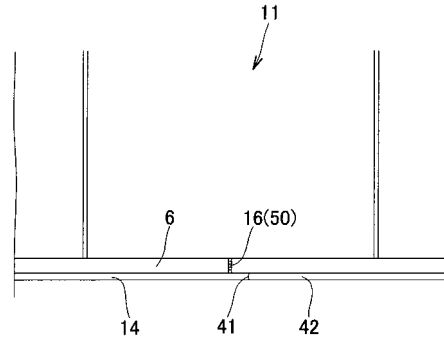
【図 1 4】



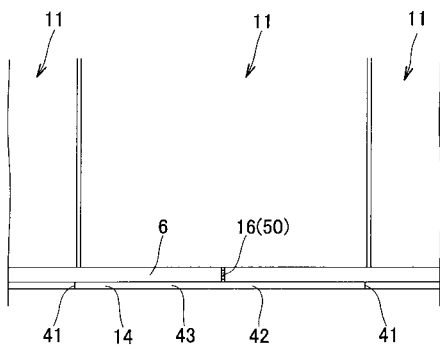
【図15】



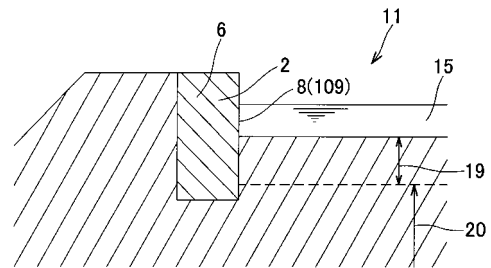
【図17】



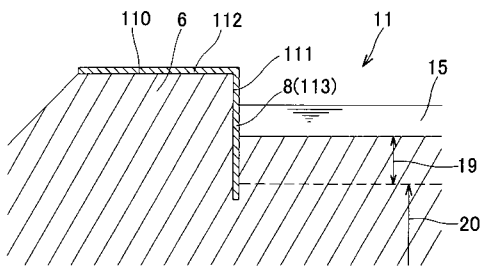
【図16】



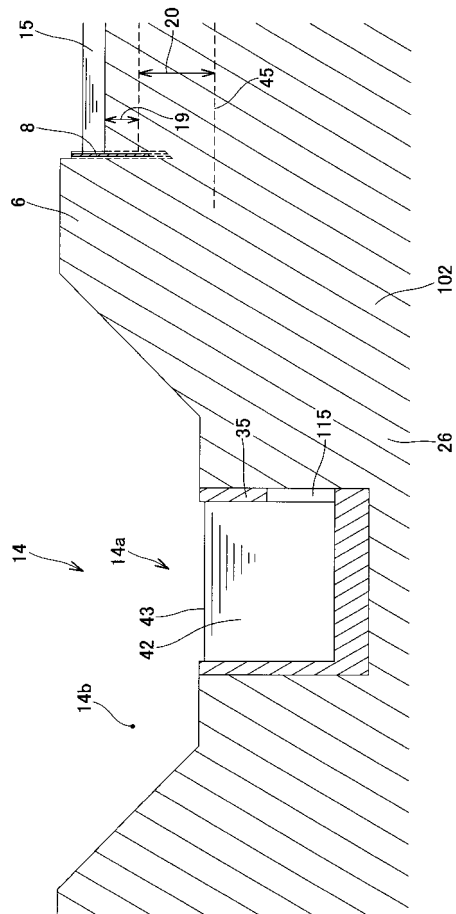
【図18】



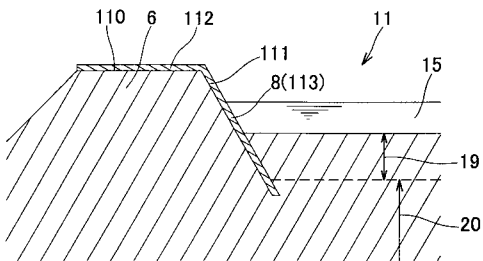
【図19】



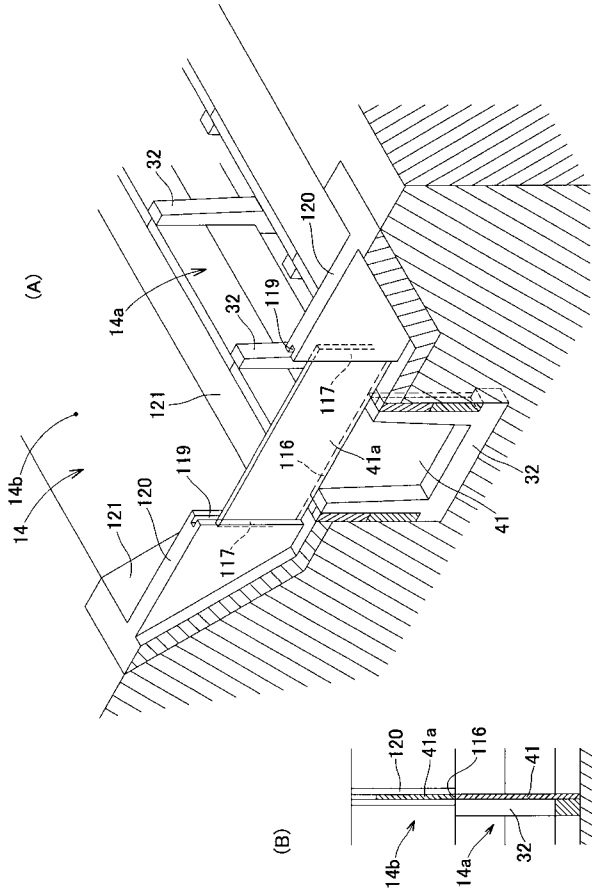
【図21】



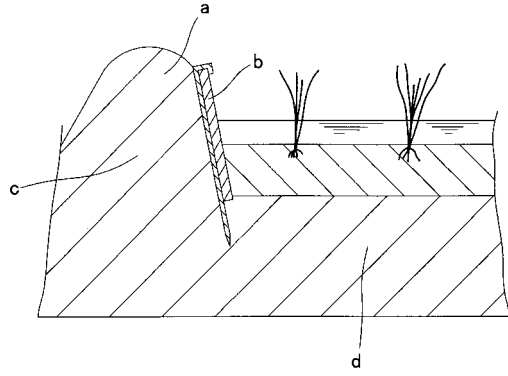
【図20】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 公人
京都府京都市左京区北白川追分町
- (72)発明者 中島 吉嗣
滋賀県蒲生郡安土町上豊浦1030 キタイ設計株式会社内
- (72)発明者 小山 孝次
滋賀県蒲生郡安土町上豊浦1030 キタイ設計株式会社内
- (72)発明者 古川 政行
滋賀県蒲生郡安土町上豊浦1030 キタイ設計株式会社内
- (72)発明者 玉村 幸雄
福井県越前市北府1丁目2番38号 株式会社ホクコン内
- (72)発明者 清水 まり
福井県越前市北府1丁目2番38号 株式会社ホクコン内
- (72)発明者 田中 義人
福井県越前市北府1丁目2番38号 株式会社ホクコン内
- (72)発明者 小池 清一
大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番21号 共立金属工業株式会社内
- (72)発明者 中村 徳章
大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番21号 共立金属工業株式会社内

審査官 藤澤 和浩

- (56)参考文献 特開平07-050938(JP,A)
登録実用新案第3006539(JP,U)
特開2004-068571(JP,A)
特開昭52-064137(JP,A)
特開2000-120052(JP,A)
特開平08-246435(JP,A)
中村公人, 他2名, 排水路の堰上げによる水田の湿地的管理が土中水分移動に及ぼす影響, 農業農村工学会京都支部研究発表会講演要旨集, 日本, 農業農村工学会, 2007年, 64th., pp. 142-143
社団法人農山漁村文化協会, 稲作大百科第2版I総説/形態/品種/土壌管理, 日本, 2004年, pp. 569-616
東岡秀隆, 他3名, 排水路の堰上げによる水田からの流出負荷削減効果, 農業農村工学会大会講演会講演要旨集, 日本, 農業農村工学会, 2007年 8月25日, 2007, pp. 1028-1029
在原克之, 他1名, グライ層の位置と土性からみた耕盤形成の実態, 日本土壌肥科学雑誌, 日本, 株式会社養賢堂, 1993年, 第64巻, 第6号, pp. 623-629

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02B 13/00 ~ 13/02
E02B 5/00 ~ 5/02
E02B 8/08
A01G 16/00
A01G 25/00