(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6552004号
(P6552004)

(45)発行日　令和1年7月31日(2019.7.31)　(24)登録日　令和1年7月12日(2019.7.12)

(51)Int.Cl.		F I		
E02B 35/00	(2006.01)	E02B	35/00	Z
E02F 3/36	(2006.01)	E02F	3/36	A

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2016-249109(P2016-249109)
(22)出願日　平成28年12月22日(2016.12.22)
(65)公開番号　特開2018-102136(P2018-102136A)
(43)公開日　平成30年7月5日(2018.7.5)
審査請求日　平成30年2月19日(2018.2.19)

早期審査対象出願

(73)特許権者　516385376
野原工業株式会社
富山県南砺市井波８８５番地の１１
(74)代理人　100095430
弁理士　廣澤　勲
(72)発明者　竹田　実
富山県南砺市井波８８５番地の１１　野原工業株式会社内

審査官　小島　洋志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】畦防水壁の施工方法と畦防水壁の施工装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

バックホウのブレーカアタッチメントに取り付けられ畦に打ち込むことにより前記畦に溝を形成する掘削プレートを設け、

前記掘削プレートは、一定の厚みを有する平板の板体から成り、前記板体の上端部には前記ブレーカアタッチメントのロッドが摺動可能に嵌合される取付部が設けられ、

前記掘削プレートは、前記ブレーカアタッチメントにチェーン又はワイヤで吊り下げられ、前記板体の側面が垂直となるように保持されるとともに、前記ブレーカアタッチメントに揺動可能に設けられ、

前記畦に対して前記掘削プレートを起立状体で配置し、前記掘削プレートの下端縁部を前記畦の長手方向に平行に配置して、前記バックホウの前記ブレーカアタッチメントで前記掘削プレートを前記畦に打ち込み、前記掘削プレートにより前記畦に溝を形成し、前記バックホウで前記掘削プレートを揺動して前記溝の内壁を固め、前記溝を前記掘削プレートの表面と平行に形成し、前記溝の中に漏水防止材料を投入することを特徴とする畦防水壁の施工方法。

【請求項２】

前記漏水防止材料は粒状のベントナイトを含む請求項１記載の畦防水壁の施工方法。

【請求項３】

バックホウのブレーカアタッチメントに取り付けられ畦に打ち込むことにより前記畦に

溝を形成する掘削プレートを備え、
前記掘削プレートは、一定の厚みを有する平板の板体から成り、前記板体の側面が垂直となるように保持され、前記板体の上端部には前記ブレーカアタッチメントのロッドが摺動可能に嵌合される取付部が設けられ、
前記掘削プレートを前記ブレーカアタッチメントに吊り下げるチェーン又はワイヤを備え、
前記掘削プレートは、前記ブレーカアタッチメントに揺動可能に吊り下げられて設けられていることを特徴とする畦防水壁の施工装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、水田の畦に設けられた畦防水壁の施工方法と畦防水壁の施工装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
ほ場基盤整備事業が完工後４０年ほど経過したほ場では、漏水による保水機能の低下による稲作収量の低下が著しくなる。特に乾田直撒方法では、秋季に荒耕し、代播きをし、春季にほ場全体を天日乾燥させトラクターにより種播きをするものであり、ほ場全体に日割れが生じ、発芽後に灌漑水を満たしたときに漏水することがある。その他、ほ場に灌水した後、日割れや畦に浸水し、隣接する低いほ場へ浸水したり、畦が崩壊することもある。畦にモグラの穴が形成され、そこから漏水することもある。
【０００３】
これらを防ぐためには、ほ場の基盤土及び表土自体に手を入れる漏水止め工事が行われる。しかし、これは経費面と作業量の観点で負担が大きいものであり、また工期が長く稲作に影響を及ぼすものである。また、畦をコンクリートで形成することもあるが、コンクリートは高価であり割れると、そこから漏水するものである。そこで、畦畔からの漏水を止めることに着目し畦に沿って地中に漏水防止材料を投入し遮水壁を作る方法がある。このような遮水壁は、従来いろいろなものが開示されている。
【０００４】
例えば、特許文献１に開示されている水田圃場漏水防止作業機は、水田ほ場における漏水を防止するためにほ場の畦部分の表面以下部分に防水壁を形成するものである。これは、トラクタに装着されて使用される作業機であり、トラクタのトレッド方向に延びる支持フレームと、この支持フレームの端部に搭載されている硬化剤積載槽と、この支持フレームに積載されている溝堀りロータと、この溝堀機の移動軌跡内に位置して支持フレームに積載されている混合ロータが設けられている。この水田圃場漏水防止作業機の動作は、硬化剤積載槽から硬化剤の供給を受けながら溝堀りロータにより形成された溝中において混合ロータが回転させられ、溝堀りの際に掘削された土と硬化剤との混合により畦際に漏水防止壁を形成するものである。
【０００５】
また、近年市場に流通している漏水防止材料としてベントナイトがあり、ベントナイトを含む遮水材等も開示されている。例えば、特許文献２に開示されている地中遮水壁構築材料は、汚染地盤を囲むように掘削溝を形成し、該掘削溝内にソイルセメントを打設、充填して地下遮水壁を構築するものであり、ソイルセメントにはベントナイトが混合されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００４－３３７０１７号公報
【特許文献２】特開２０１５－１７２３１９号公報
【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
ほ場からの漏水を防止する構造として特許文献１に示すような畦畔に、特許文献２に開示されているように掘削溝を形成しベントナイトを含む漏水防止材料を充填して、畦防水壁を形成することも考えられる。しかし、畦畔は土が柔らかく、所望の幅と深さの掘削溝を形成することが困難である。また掘削溝の形成にバックホウを使用すると畦畔が崩れることがあり、畦畔の修復作業に時間とコストが掛かるという課題がある。
【０００８】
この発明は、上記背景技術の問題点に鑑みてなされたものであり、畦畔の形状を維持したまま任意の大きさの畦防水壁を形成することができ、簡単で確実に水田の水漏れを防ぐ畦防水壁の施工方法と畦防水壁の施工装置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】
【０００９】
本発明は、畦に対して掘削プレートを起立状体で配置し、前記掘削プレートの下端縁部を前記畦の長手方向に平行に配置して、バックホウのブレーカアタッチメントで前記掘削プレートを前記畦に打ち込み、前記掘削プレートにより前記畦に溝を形成し、前記バックホウで前記掘削プレートを揺動して前記溝の内壁を固め、前記溝を前記掘削プレートの表面と平行に形成し、前記溝の中に漏水防止材料を投入する畦防水壁の施工方法である。前記漏水防止材料は粒状のベントナイトを含むものである。前記漏水防止材料を投入する際は、前記バックホウに前記漏水防止材料を入れた容器を取り付け、前記バックホウを操作して前記溝の上方に前記容器を保持し、前記容器に設けられた取出口から前記漏水防止材料が落下して前記溝に投入されるものである。
【００１０】
また本発明は、バックホウのブレーカアタッチメントに取り付けられ畦に打ち込むことにより前記畦に溝を形成する掘削プレートを備え、前記掘削プレートは、一定の厚みを有する平板の板体から成り、下端縁部が鋭利に形成され、前記板体の側面が地面に対して垂直となるように保持され、前記板体の上端部には前記ブレーカアタッチメントのロッドが摺動可能に嵌合される取付部が設けられ、前記掘削プレートを前記ブレーカアタッチメントに吊り下げるチェーン又はワイヤを備え、前記掘削プレートは、前記ブレーカアタッチメントに吊り下げられて設けられている畦防水壁の施工装置である。前記取付部は、上方に開口する筒部である。
【発明の効果】
【００１１】
本発明の畦防水壁の施工方法と畦防水壁の施工装置は、畦畔の形状を維持したまま任意の大きさの畦防水壁を形成することができ、簡単で確実に水田の水漏れを防ぐものである。作業効率が良好であり、短時間で小さい労力により施工することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】この発明の一実施形態の畦防水壁の縦断面図である。
【図２】この実施形態の畦防水壁の施工方法の掘削工程を示す部分破断正面図である。
【図３】この実施形態の畦防水壁の施工方法の投入工程を示す部分破断正面図である。
【図４】この実施形態の畦防水壁の施工装置を示す上面図（ａ）と正面図（ｂ）、右側面図（ｃ）である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、この発明の実施形態について図面に基づいて説明する。図１はこの発明の一実施形態を示すもので、この実施形態の畦防水壁１０は、平坦なほ場１２と、ほ場１２よりも低い位置にある平坦なほ場１４の間に設けられた畦１６の地中に設けられ、漏水防止材料１１が固められて構築されている。なお、ほ場１２，１４は、例えば水田であり、稲の栽培時期には灌漑水１８が貯められる。ほ場１２，１４は、表面の耕土２０の下にすき床２

２があり、その下に心土２４がある。すき床２２は、トラクタや耕耘機の重さで押し固められた部分であり、漏水を抑制する役割を有している。

【００１４】

畦防水壁１０は、畦１６のほ場１２側の法面に設けられ、垂直方向に所定の深さで形成され、下端部はすき床２２付近に達し、なおかつすき床２２を破壊しない深さに位置している。例えば、ほ場１２の表面より約２０ｃｍ上がった畦１６の法面に、深さ８０～１００ｃｍで形成されている。畦防水壁１０は、畦１６の長手方向に沿って長く連続して設けられている。畦１６の長手方向に交差する幅は狭くてもよく、例えば５～１０ｃｍ程度の幅である。漏水防止材料１１の上端部は耕土２０の表面よりわずかに下に位置し、耕土２０ａで薄く覆われている。

【００１５】

漏水防止材料１１はベントナイト１３である。ベントナイト１３は、海底・湖底に堆積した火山灰や溶岩が変質することで出来上がった粘土鉱物の一種である。成分構成としてはモンモリナイトという鉱物を主成分とし、他に石英や雲母、長石、ゼオライト等の鉱物を含んでいる。膨潤性、増粘性、吸水性等を有しており、吸水によって膨潤し高い遮水性を持つ。ベントナイトは完全無機鉱物であり腐敗することがない。ベントナイト１３は、耕土２０に含まれる水分を吸収し膨潤し、固形状態となり高い不透水性を有するものとなる。図１に示すように、高いほ場１２から低いほ場１４へ流れる耕土２０中の灌漑水１８や雨水の流れをせき止めることができる。

【００１６】

次に、畦防水壁１０の施工方法について図２に基づいて説明する。畦１６のほ場１２側の法面に、掘削プレート３２を垂直に、バックホウ２８のブレーカアタッチメント３０で打ち込む。その後掘削プレート３２を引き上げ、掘削プレート３２を引き上げた跡に溝２６が形成され、この溝２６の中に粉末または粒状の漏水防止材料１１を投入する。漏水防止材料１１はベントナイト１３であり、耕土２０の水分を吸収し膨潤し、固形状態となり不透水性が高くなる。そして、投入した漏水防止材料１１の表面に耕土２０ａをかけ、畦１６の表面の耕土２０と連続するように整える。工期は、例えば施工長が１５０ｍで２～３日であり、極めて短いものである。

【００１７】

次に、畦防水壁１０の施工装置２７について説明する。畦１６に畦防水壁１０の溝２６を掘削する時は、ブレーカ仕様のバックホウ２８を使用し、バックホウ２８のブレーカアタッチメント３０に、図４に示す掘削プレート３２を吊り下げる。吊り下げる手段はチェーンやワイヤ等である。バックホウ２８は、例えば０．４５ｍ^{3}級バックホウである。

【００１８】

ここで、掘削プレート３２について図４に基づいて説明する。掘削プレート３２は鉄製であり、一定の厚みを有する矩形の板体３４が設けられ、板体３４の側面が垂直となるように保持して使用される。板体３４の大きさは、例えば高さ１１０ｃｍ、幅７５ｃｍ、厚さ５ｃｍである。板体３４の、下端縁部３４ａと、下端縁部３４ａに連続する一対の側縁部３４ｂ，３４ｃは、耕土２０に打ち込みやすいように厚み方向の一対の角部が面取りされて、端面が鋭利に形成されている。上端縁部３４ｄの中心には、ブレーカアタッチメント３０の打ち込み用のロッド３６が摺動可能に嵌合される円筒部３８が溶接されている。円筒部３８は、中心軸が上端縁部３４ｄに対して直角に、上方に突出して取り付けられている。円筒部３８の基端部には、硬い金属で作られたフランジ部４０が溶接され、円筒部３８の側周面の外側を一周して溶接され、ロッド３６が撃ち込まれたときの衝撃に耐える補強の役割をする。円筒部３８の、側面の一部には、スリット４２が形成され、ロッド３６を円滑に摺動させる。

【００１９】

施工装置２７の使用方法について詳しく説明する。掘削プレート３２の円筒部３８にバックホウ２８のロッド３６を差し込んだ状態で、チェーンやワイヤ等で、掘削プレート３２をブレーカアタッチメント３０に吊り下げる。そして、掘削プレート３２を吊り下げた

バックホウ２８を運転して、図２に示すようにほ場１２の畦１６に近い位置を、畦１６の長手方向に対して平行に走行する。畦防水壁１０を設ける所望の位置で停止させ、ブレーカアタッチメント３０を降下し、掘削プレート３２の板体３４下端縁部３４ａが畦１６の長手方向に対して平行となるようにして、耕土２０表面に下ろす。そしてブレーカアタッチメント３０を作動させて、ロッド３６を打ち込み、ロッド３６が掘削プレート３２の円筒部３８の内側を摺動して板体３４の上端縁部３４ｄを打ち付け、その打撃エネルギーで板体３４を耕土２０に垂直方向に打ち込む。所定の深さに打ち込んだ後、バックホウ２８を操作して掘削プレート３２を引き上げる。引き上げた板体３４の跡に、溝２６が形成される。掘削プレート３２を引き上げる前に、前後左右にバックホウ２８で揺らすと、溝２６の内壁が掘削プレート３２に押し付けられて固まり、崩れにくくなる。また溝２６の幅を少し広げることができる。溝２６の底部は、打ち込みの衝撃で固められる。１つの溝２６を形成した後、バックホウ２８を操作して溝２６に隣接する位置に再度掘削プレート３２を打ち込んで新たに溝２６を形成する。これを繰り返して溝２６を連続させ、畦１６に沿って長く形成する。バックホウ２８を畦１６に沿って走行させて、長い任意の距離で溝２６を形成することができる。

【００２０】

畦１６に形成した溝２６に、漏水防止材料１１を投入する時は、バックホウ２８からブレーカアタッチメント３０と掘削プレート３２を外し、漏水防止材料１１が収容された容器４４を取り付けたものを使用する。容器４４の形状は、袋やバケット等何でもよい。容器４４の底部には、粉末状の漏水防止材料１１を少量ずつ落とす取出口４６が形成されている。取出口４６は、透孔やノズル等である。バックホウ２８を操作して容器４４を溝２６の上方に位置し、溝２６に漏水防止材料１１を落下させて投入する。バックホウ２８を畦１６に沿って走行させて、溝２６の長手方向に沿って連続して漏水防止材料１１を投入することができる。漏水防止材料１１の溝２６への投入が終了した後、漏水防止材料１１の上端部に、耕土２０ａをかけて畦１６の表面の耕土２０と連続するように修復する。修復には、バックホウ２８を使用するとよい。

【００２１】

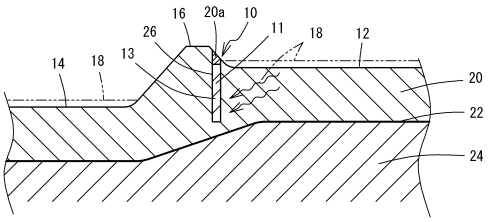
この実施形態の畦防水壁１０の施工方法と畦防水壁の施工装置２７によれば、畦１６の形状を維持したまま、任意の大きさの畦防水壁１０を形成することができ、簡単で確実に、ほ場１２に隣接する低いほ場１４への水漏れを防ぐものである。耕土２０中の灌漑水１８や雨水の流れを効果的にせき止め、ほ場１２の灌漑水１８を保持することができ、水の流れによる畦１６の崩壊も防ぐ。さらに、ほ場１２の保水能力を向上させ、収穫量を維持することができる。溝２６の掘削工程では、柔らかい耕土２０で形成された畦１６に、任意の深さで均一な幅の溝２６を崩れることなく簡単に掘削することができる。掘削する際に畦１６自体の変形がなく、大規模な補修作業が不要である。固い地盤や転石等の悪条件下においても溝２６を容易に形成することができ、漏水防止材料１１の投入工程も、容易である。また畦防水壁１０の施工期間が短くて安価であり、軽敏な工事である。そして継続的で確実な効果を有するものである。漏水防止材料１１に使用するベントナイト１３は、安価で無害、自然劣化がなく、高い遮水効果を有し、環境に与える影響も小さい。稲作に与える影響がなく、安全である。

【００２２】

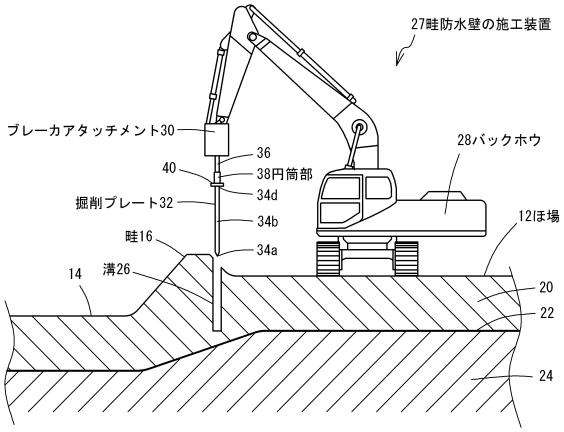
なお、この発明の畦防水壁の施工方法と畦防水壁の施工装置は、上記実施の形態に限定されるものではなく、漏水防止材料の材料は、ベントナイトと他の材料を混合したものでもよく、ベントナイト以外のものでもよい。掘削プレートに、バックホウのオペレータが掘削プレートの垂直を確認するための基準棒等を設けてもよい。掘削プレートの大きさは適宜変更可能であり、ブレーカアタッチメントのロッドを受ける構造は、円筒部以外の形状でもよく、ロッドの衝撃を受けるためさらに補強されたものでもよい。また掘削プレートをブレーカアタッチメントに吊り下げる構造は、ワイヤやチェーン以外でも良い。畦防水壁を形成する位置は畦の法面以外でも良く、畦の頂部や畦の端部でもよい。また、畦以外に池の周囲等、どこに設けてもよい。

【符号の説明】
【００２３】
１０　畦防水壁
１１　漏水防止材料
１２，１４　ほ場
１３　ベントナイト
１６　畦
２６　溝
２７　畦防水壁の施工装置
２８　バックホウ
３０　ブレーカアタッチメント
３２　掘削プレート
３４　板体
３８　円筒部
４４　容器
４６　取出口

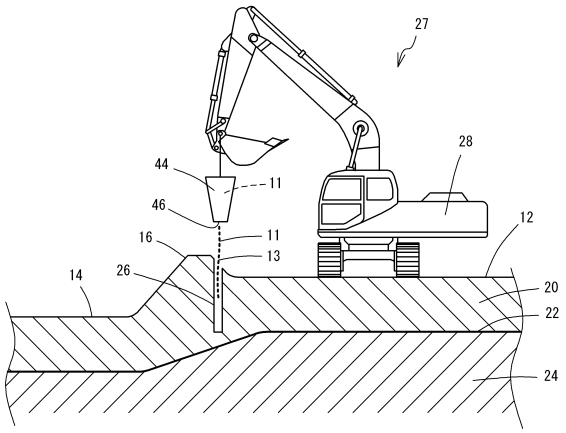
【図１】



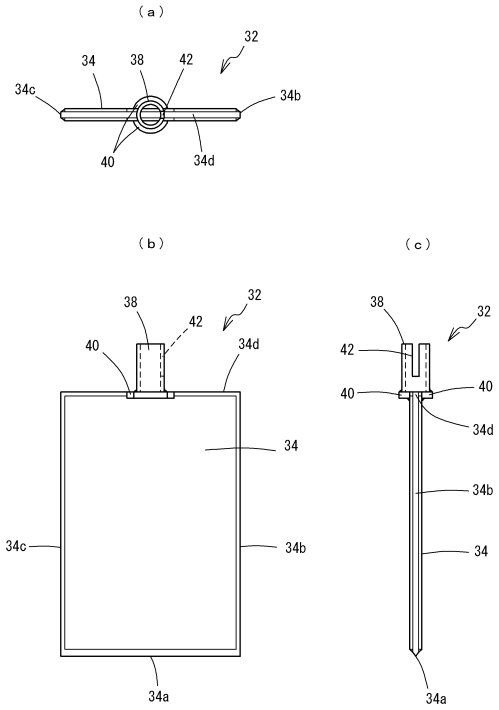
【図２】



【図３】



【図４】


（ａ）
32
34
38
42
34c
34b
40
34d
（ｂ）
（ｃ）
38
32
42
40
34d
34
34c
34b
34a
38
32
42
40
40
34d
34b
34
34a

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００９－０８４９８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３３７０１７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０２９５８２（ＪＰ，Ａ）
実公昭４９－００３３７５（ＪＰ，Ｙ１）
特開２０１２－０００００９２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－２５３６１３（ＪＰ，Ａ）
登録実用新案第３０５０９０８（ＪＰ，Ｕ）
特開平１０－０４６５７７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０７５４１５（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０５７０２４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ０１Ｂ２７／００－３１／００
Ａ０１Ｂ３５／００－４９／０６
Ｅ０２Ｂ ９／００－１３／０２
Ｅ０２Ｆ ３／２８－ ３／４１３
Ｅ０２Ｆ ５／００－ ７／１０