

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6899113号
(P6899113)

(45) 発行日 **令和3年7月7日(2021.7.7)**

(24) 登録日 令和3年6月16日(2021.6.16)

(51) Int. Cl.

E O 2 B 11/02 (2006.01)

F 1

E O 2 B 11/02 3 O 2 B

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2020-3302(P2020-3302)

(22) 出願日 令和2年1月13日(2020.1.13)

審査請求日 令和2年2月7日(2020.2.7)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成31年度農林水産省「多収阻害要因の診断法及び対策技術の開発委託事業」産業技術力強化法第17条第1項の適用を受ける特許出願)

(73) 特許権者 594156880

三重県

三重県津市広明町13番地

(74) 代理人 100177921

弁理士 坂岡 範穂

(72) 発明者 川原田 直也

三重県松阪市嬉野川北町530 三重県農業研究所内

(72) 発明者 岡 浩行

三重県松阪市嬉野川北町530 三重県農業研究所内

(72) 発明者 山口 忠一

三重県松阪市嬉野川北町530 三重県農業研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排水管理設置装置及び排水管理設置方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

牽引機構に牽引される埋設ヘッドが地中を進行して前記埋設ヘッドに装着された波形管を埋設する排水管理設置装置であって、

前記牽引機構に連結され、後方に向かって設けられ上下方向に可動可能な第1アームと、

前記第1アームから下方に向かって設けられる第2アームと、

前記第2アームの下端に設けられ、前端が閉じられるとともに後端が開口部によって開口され、前記開口部に前記波形管の一端が装着される管状部を備える埋設ヘッドと、を備え、

前記開口部は、後方に向かって延伸される上円弧部、前記上円弧部から内周方向に突出した1つ以上の上爪部、前記上円弧部より相対的に前方に位置する第1下円弧部、及び前記第1下円弧部から内周方向に突出しつつ前記上爪部より相対的に前方に位置する1つ以上の第1下爪部を備えることを特徴とする排水管理設置装置。

【請求項2】

牽引機構に牽引される埋設ヘッドが地中を進行して前記埋設ヘッドに装着された波形管を埋設する排水管理設置装置であって、

前記牽引機構に連結され、後方に向かって設けられ上下方向に可動可能な第1アームと、

前記第1アームから下方に向かって設けられる第2アームと、

前記第 2 アームの下端に設けられ、前端が閉じられるとともに後端が開口部によって開口され、前記開口部に前記波形管が装着される管状部を備える埋設ヘッドと、を備え、

前記開口部は、後方に向かって延伸される上円弧部、前記上円弧部から内周方向に突出した 1 つ以上の上爪部、前記上円弧部より相対的に前方に位置する第 1 下円弧部、前記第 1 下円弧部から蝶番で下方に開閉可能かつ前記上円弧部まで設けられた円弧板、前記円弧板の後端に設けられる第 2 下円弧部、及び前記第 2 下円弧部から内周方向に突出した 1 つ以上の第 2 下爪部を備えることを特徴とする排水管理設置装置。

【請求項 3】

前記円弧板を閉じる方向に付勢する付勢部、又は前記円弧板を閉じた状態で所定の力で保持する閉保持部を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の排水管理設置装置。

10

【請求項 4】

前記管状部の先端に、前方に向かって下方向に傾斜された傾斜板を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の排水管理設置装置。

【請求項 5】

前記第 1 アームに、前記第 1 アームが所定の高さから下降するのを防止するための接地基準輪が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の排水管理設置装置。

【請求項 6】

前記第 1 アームの上にリール部が設けられ、

前記リール部は、前記波形管を巻き回して収納又は送出するリール回動部と、

前記リール回動部を支持する回動軸を垂直方向に備えるリール基部と、を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の排水管理設置装置。

20

【請求項 7】

前記波形管の補充時に、前記リール回動部を前記第 1 アームの軸と直交する方向に傾斜させる傾斜機構を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の排水管理設置装置。

【請求項 8】

前記リール回動部及び前記リール基部を地面に支持させるリール脚部と、

前記リール基部を前記第 1 アームから着脱させるリール着脱部と、を備えることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の排水管理設置装置。

【請求項 9】

前記リール回動部から前記波形管を送出した状態で前記波形管を保持するとともに、前記リール回動部からの距離を変更可能とするローラ部を備えることを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の排水管理設置装置。

30

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の排水管理設置装置を用いてなされる排水管理設置方法であって、

前記埋設ヘッドの前記開口部に前記波形管を装着する波形管装着工程と、

前記埋設ヘッドを地表より低い位置に配置させる埋設ヘッド配置工程と、

前記牽引機構によって前記第 2 アームを牽引して前記第 2 アームで地表から前記埋設ヘッドまでの土を切断しつつ前記埋設ヘッドを地中で前進させる埋設ヘッド牽引工程と、

40

所定の位置まで前記埋設ヘッドが到達したとき、前記第 1 アームを上昇させて前記波形管を地中に残しつつ前記埋設ヘッドを引上げる埋設ヘッド引上げ工程と、

を含むことを特徴とする排水管理設置方法。

【請求項 11】

前記埋設ヘッド配置工程が、前記埋設ヘッドが畦畔の法面にある状態で行なわれ、

前記埋設ヘッド配置工程の後に前記埋設ヘッドを前記法面から地中に埋入させる埋設ヘッド埋入工程がなされ、

前記埋設ヘッド埋入工程の後に前記埋設ヘッド牽引工程がなされることを特徴とする請求項 10 に記載の排水管理設置方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、地中に排水管を埋設する排水管理装置及び排水管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特開平5 - 202512号公報に、暗渠排水管として十分な管径を有し、耐土圧強度の大きな波形管を弾丸暗渠によって施工することを目的として、波形管の一端を、牽引機に牽引された弾丸の後方に着脱自在に取付け、牽引機を走行させて波形管を地中に引き込む暗渠排水管の施工法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平5 - 202512号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1に開示されている技術では、排水管を地中に引き込むことは容易であっても、所定の位置まで弾丸を牽引した後、弾丸の周囲を掘削して人手で弾丸から波形管を外す必要があった。

【0005】

本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、所定の位置まで埋設ヘッドを牽引した後、埋設ヘッドを地中から引き上げるだけで埋設ヘッドから波形管を取り外すことができる排水管理装置及び排水管理方法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】

【0006】

本発明の排水管理装置は、
牽引機構に牽引される埋設ヘッドが地中を進行して前記埋設ヘッドに装着された波形管を埋設する排水管理装置であって、

前記牽引機構に連結され、後方に向かって設けられ上下方向に可動可能な第1アームと

前記第1アームから下方に向かって設けられる第2アームと、

前記第2アームの下端に設けられ、前端が閉じられるとともに後端が開口部によって開口され、前記開口部に前記波形管の一端が装着される管状部を備える埋設ヘッドと、を備え、

前記開口部は、後方に向かって延伸される上円弧部、前記上円弧部から内周方向に突出した1つ以上の上爪部、前記上円弧部より相対的に前方に位置する第1下円弧部、及び前記第1下円弧部から内周方向に突出しつつ前記上爪部より相対的に前方に位置する1つ以上の第1下爪部を備えることを特徴とする。

【0007】

本発明の排水管理装置によれば、埋設ヘッドの開口部が上円弧部と前記上円弧部から相対的に前方に位置する第1下円弧部とを備える構成となっている。このため、側面視で開口部の下側が切り欠いたような状態となっており、開口部に挿入された波形管が埋設ヘッドの開口部を支点として下側に容易に屈曲又は回動する。これにより、埋設ヘッドの管状部と波形管との軸が同じ直線上にあるときは、上爪部と第1下爪部とで波形管の溝を保持して波形管が抜けることがない。一方、波形管を所定の位置まで埋設した後に、埋設ヘッドを上方に引き上げれば、波形管は地中に残ろうして埋設ヘッドに対して屈曲又は回動する。これにより、上爪部と第1下爪部とが波形管の溝から外れ、埋設ヘッドから波形管を離脱させることができる。

【0008】

本発明の排水管理装置は、

10

20

30

40

50

牽引機構に牽引される埋設ヘッドが地中を進行して前記埋設ヘッドに装着された波形管を埋設する排水管理設置装置であって、

前記牽引機構に連結され、後方に向かって設けられ上下方向に可動可能な第1アームと

、前記第1アームから下方に向かって設けられる第2アームと、

前記第2アームの下端に設けられ、前端が閉じられるとともに後端が開口部によって開口され、前記開口部に前記波形管が装着される管状部を備える埋設ヘッドと、を備え、

前記開口部は、後方に向かって延伸される上円弧部、前記上円弧部から内周方向に突出した1つ以上の上爪部、前記上円弧部より相対的に前方に位置する第1下円弧部、前記第1下円弧部から蝶番で下方に開閉可能かつ前記上円弧部まで設けられた円弧板、前記円弧板の後端に設けられる第2下円弧部、及び前記第2下円弧部から内周方向に突出した1つ以上の第2下爪部を備えることを特徴とする。

【0009】

本発明の排水管理設置装置によれば、埋設ヘッドの開口部の第1下円弧部から後方に向かって設けられた下方に開閉可能な円弧板を備えるため、上爪部と第2下爪部とが同じ円周上に存在する。これにより、波形管の同じ溝を上下から上爪部と第2下爪部とで保持することができ、埋設ヘッドの牽引時において波形管を安定的に保持することができる。

【0010】

本発明の排水管理設置装置の好ましい例は、

前記円弧板を閉じる方向に付勢する付勢部、又は前記円弧板を閉じた状態で所定の力で保持する閉保持部を備えることを特徴とする。

【0011】

本発明の排水管理設置装置の好ましい例によれば、円弧板を閉じる方向に付勢する付勢部、又は円弧板を閉じた状態かつ所定の力で保持する閉保持部を備えるため、埋設ヘッドの牽引中又は作業中に円弧板が開いてしまうのを防止でき、埋設ヘッドによる波形管の保持をより安定的に行なうことができる。

【0012】

本発明の排水管理設置装置の好ましい例は、

前記管状部の先端に、前方に向かって下方に傾斜された傾斜板を備えることを特徴とする。

【0013】

本発明の排水管理設置装置の好ましい例によれば、管状部の先端に、前方に向かって下方に傾斜された傾斜板を備えるため、牽引時の埋設ヘッドの地中における浮き上がりを防止することができる。

【0014】

本発明の排水管理設置装置の好ましい例は、

前記第1アームに、前記第1アームが所定の高さから下降するのを防止するための接地基準輪が設けられていることを特徴とする。

【0015】

本発明の排水管理設置装置の好ましい例によれば、第1アームが所定の高さから下降するのを防止するための接地基準輪が設けられているため、第1アームの高さを一定に保つことができる。

【0016】

本発明の排水管理設置装置の好ましい例は、

前記第1アームの上にリール部が設けられ、

前記リール部は、前記波形管を巻き回して収納又は送出するリール回動部と、

前記リール回動部を支持する回動軸を垂直方向に備えるリール基部と、を備えることを特徴とする。

【0017】

本発明の排水管理設置装置の好ましい例によれば、第1アームにリール部を備えるため、

波形管の運搬と送出が容易となる。

【0018】

本発明の排水管理設装置の好ましい例は、

前記波形管の補充時に、前記リール回転部を前記第1アームの軸と直交する方向に傾斜させる傾斜機構を備えることを特徴とする。

【0019】

本発明の排水管理設装置の好ましい例によれば、リール回転部を第1アームの軸と直交する方向に傾斜させる傾斜機構を備えるため、横方向からリール回転部に波形管を補充することができ、波形管の補充作業が容易となる。

【0020】

本発明の排水管理設装置の好ましい例は、

前記リール回転部及び前記リール基部を地面に支持させるリール脚部と、

前記リール基部を前記第1アームから着脱させるリール着脱部と、を備えることを特徴とする。

【0021】

本発明の排水管理設装置の好ましい例によれば、リール脚部とリール着脱部とを備えるため、第1アームの上下動作によって、リール回転部を所定の場所にリール脚部で置くこと及び置いた場所から第1アームに再度積載することができる。

【0022】

本発明の排水管理設装置の好ましい例は、

前記リール回転部から前記波形管を送出した状態で前記波形管を保持するとともに、前記リール回転部からの距離を変更可能とするローラ部を備えることを特徴とする。

【0023】

本発明の排水管理設装置の好ましい例によれば、波形管を保持するとともに、リール回転部からの距離を変更可能とするローラ部を備えるため、波形管の折曲げを緩やかにすることができ、リール回転部からの波形管の送出が妨げられることがない。

【0024】

本発明の排水管理設方法は、

請求項1ないし9のいずれか1項に記載の排水管理設装置を用いてなされる排水管理設方法であって、

前記埋設ヘッドの前記開口部に前記波形管を装着する波形管装着工程と、

前記埋設ヘッドを地表より低い位置に配置させる埋設ヘッド配置工程と、

前記牽引機構によって前記第2アームを牽引して前記第2アームで地表から前記埋設ヘッドまでの土を切断しつつ前記埋設ヘッドを地中で前進させる埋設ヘッド牽引工程と、

所定の位置まで前記埋設ヘッドが到達したとき、前記第1アームを上昇させて前記波形管を地中に残しつつ前記埋設ヘッドを引上げる埋設ヘッド引上げ工程と、

を含むことを特徴とする。

【0025】

本発明の排水管理設方法によれば、上述の排水管理設装置と同様の作用効果を奏することができる。

【0026】

本発明の排水管理設方法の好ましい例は、

前記埋設ヘッド配置工程が、前記埋設ヘッドが畦畔の法面にある状態で行なわれ、

前記埋設ヘッド配置工程の後に前記埋設ヘッドを前記法面から地中に埋入させる埋設ヘッド埋入工程がなされ、

前記埋設ヘッド埋入工程の後に前記埋設ヘッド牽引工程がなされることを特徴とする。

【0027】

本発明の排水管理設方法の好ましい例によれば、畦を掘り返すことなく排水管を埋設することができるため、水田転換畑への施工の場合、水稲作時の漏水リスクを低減させることができる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】**【0028】**

上述したように、本発明の排水管理設置装置及び排水管理設置方法によれば、所定の位置まで埋設ヘッドを牽引した後、埋設ヘッドを地中から引き上げるだけで埋設ヘッドから波形管を取り外すことができる。

【図面の簡単な説明】**【0029】**

【図1】本発明の一実施形態の排水管理設置装置を説明する図である。

【図2】排水管理設置装置の第1アームを上昇させた状態を説明する図である。

【図3】埋設ヘッドの例を説明する図である。

【図4】埋設ヘッドへの波形管の着脱を説明する図である。

【図5】埋設ヘッドの他の例を示す図である。

【図6】埋設ヘッドの他の例を示す図である。

【図7】リール部を説明する図である。

【図8】本発明の排水管理設置方法を説明する図である。

【図9】本発明の排水管理設置方法を説明する図である。

【図10】本発明の排水管理設置方法を説明する図である。

【図11】本発明の排水管理設置方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】**【0030】**

以下、本発明の排水管理設置装置1及び排水管理設置方法の実施形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。この排水管理設置装置1及び排水管理設置方法は、波形管3を田畑、ゴルフ場、公園等の地中に埋設させ、排水管として利用するものである。波形管3にはそのときの状況によって管の周囲に小さな穴が開いている有孔管と、開いていない無孔管を適宜採用することができる。まずは、排水管理設置装置1を説明する。

【0031】

図1及び図2に示すように、本実施形態の排水管理設置装置1は、第1アーム10と、第2アーム12と、埋設ヘッド20aと、接地基準輪14と、リール部40と、を備える。この排水管理設置装置1は、牽引機構2である農作業用のトラクタ2等の、3点リンク4に連結されることによって牽引される。この3点リンク4とは、トラクタ2の後部に取り付けられた装置であり、作業機等を連結し、必要に応じて作業機を上下等させるための機構である。ここでは、作業機として排水管理設置装置1を連結している。また、牽引機構2としてブルドーザ等の建設機械を用いることもできる。

【0032】

第1アーム10は、トラクタ2の後部に設けられた3点リンク4に、連結部11によって連結される角柱状のものである。この第1アーム10は、その長手方向が後方に向かって設けられ、トラクタ2の3点リンク4によって上下方向に可動可能とされる。この上下方向に可動されるとき、図1に示すように第1アーム10が下側に来たときは、埋設ヘッド20aが地表60より低い位置に配置される。また、図2に示すように、第1アーム10が上側に来たときは、埋設ヘッド20aが地表60より高い位置に配置される。このように、埋設ヘッド20aの位置は地中と地表60上とに移動可能に構成される。また、第1アーム10の前後方向の長さは、圃場61内から畦畔62を超えて法面63まで埋設ヘッド20aを配置できる長さにすることが好ましい(図8参照)。このため、第1アーム10の長さとしては1.5メートル~2.5メートルが好適である。この第1アーム10の上には、リール部40を載せるための形鋼15が設けられる(図7(C)参照)。

【0033】

第2アーム12は、上記の第1アーム10の後端に設けられるもので、第1アーム10から下方に向かって設けられる板状のものである。この第2アーム12は、埋設ヘッド20aが地中にあるときは、埋設ヘッド20aから地表60までの土を切断する役目を有する。このため、第2アーム12の前端には刃13が付けられて、ナイフ状に尖っているこ

10

20

30

40

50

とが好ましい(図3(C)破線部分参照)。また、上記の第1アーム10と第2アーム12とは、別々の部材で構成する必要はなく、一体化させてもよい。

【0034】

埋設ヘッド20aは、上記の第2アーム12の下端に設けられるものであり、図3(A)~(D)にも示すように、管状部21aと、傾斜板22aと、取付部23aとを備える。図3(A)は埋設ヘッド20aの側面図、図3(B)は背面図、図3(C)は平面図、図3(D)は底面図である。管状部21aは、略円筒形をなすもので、前端が閉じられ後端が開口部24aによって開口されている。この開口部24aに波形管3が挿入されることで装着されるのである。

【0035】

開口部24aは、上円弧部25a、上爪部26a、第1下円弧部27a、第1下爪部28aを備える。上円弧部25aは、管状部21aの上側が後方に向かって延伸されることで構成される、背面視で略半円状のものである。上爪部26aは、上円弧部25aから内周方向に突出した1つ以上の爪であり、本実施形態では、複数の上爪部26aが上円弧部25aに沿って所定間隔を空けて設けられており、5つ配置されている。第1下円弧部27aは、管状部21aの下側が上円弧部25aより相対的に前方に位置することで構成される、背面視で略半円状のものである。第1下爪部28aは、第1下円弧部27aから内周方向に突出した1つ以上の爪であり、本実施形態では1つの爪が第1下円弧部27aの下端中央から上に向かって設けられている。これらの上爪部26a及び第1下爪部28aと、波形管3の溝とが噛み合っ、波形管3が埋設ヘッド20aに装着されるのである。なお、上爪部26a及び第1下爪部28aは、波形管3の溝と噛み合っ、波形管3が開口部24aから脱落しないようになっていればよく、上記の数、配置、形状に限られず、様々なものを採用することができる。

【0036】

傾斜板22aは、管状部21aの先端に設けられるもので、前方に向かって下方に傾斜された板状の部材である。この傾斜板22aの高さhは管状部21aの径と同じ程度の高さにすることが好ましく、幅wは管状部21aの外径の6割~9割程度にすることが好ましく、7~8割程度にすることがより好ましい。これは、傾斜板22aの高さと幅が小さすぎると、埋設ヘッド20aが牽引されるときに地中で浮きやすくなって、徐々に地表60に近付いてくるおそれがあるためである。また、幅が広すぎると、埋設ヘッド20aを牽引するときの抵抗が大きくなるからである。取付部23aは、第2アーム12の下端に管状部21aを取付けるためのもので、図示しないボルト等で第2アーム12と埋設ヘッド20aとを接合させる。

【0037】

次に、図4を参照して、埋設ヘッド20aの開口部24aに対する波形管3の着脱の仕組みを説明する。図4(A)は開口部24aに波形管3を装着した状態、図4(B)は開口部24aに波形管3を装着又は取外す(離脱させる)状態を説明する図である。図4(A)に示すように、埋設ヘッド20aによって地中に波形管3を引き込むときは、埋設ヘッド20aと波形管3とが1つの直線上にあるようにする。この状態では、波形管3の溝に上爪部26aと第1下爪部28aとが噛み合い、波形管3が後方に引っ張られても抜けることがない。一方、図4(B)に示すように、波形管3を埋設ヘッド20aに対して後方斜め下方に回動させると、波形管3の溝と、上爪部26a及び第1下爪部28aとの噛み合いが解除され、そのまま斜め下に抜き差しすることが可能となる。これを利用して、波形管3を装着するときは、波形管3の端部を後方斜め下側から開口部24aに差し込んで、次に上側に持ち上げて図4(A)の状態にすればよい。また、波形管3を取外すときには、地中から埋設ヘッド20aを引き上げれば、波形管3が地中に残ることで、図4(A)の状態から図4(B)に示す状態となり、埋設ヘッド20aから波形管3が自然と離脱する。

【0038】

次に、図5を参照して、他の実施形態に係る埋設ヘッド20bを説明する。これは、第

1 下円弧部 27b が、側面視で斜めに構成され、上円弧部 25b の下端と第 1 下円弧部 27b の上端とが連続しているものである。その他の構成は、上記の埋設ヘッド 20a と同様であるため、符号の末尾を b に変えて説明を省略する。

【0039】

また、図 6 (A) ~ (D) を参照して、さらに他の実施形態に係る埋設ヘッド 20c, 20d を説明する。図 6 (A) は埋設ヘッド 20c の側面図、図 6 (B) は背面図、図 6 (C) は開口部 24c が開かれた状態の側面図、図 6 (D) は上爪部 26d と第 2 下爪部 31d が異なる形態埋設ヘッド 20d の背面図である。図 6 (A) ~ 図 6 (C) に示す埋設ヘッド 20c は、管状部 21c と、傾斜板 22c と、取付部 23c とを備え、管状部 21c の後端に開口部 24c を備える。傾斜板 22c、取付部 23c、及び管状部 21c の開口部 24c 以外の部分は、上記の埋設ヘッド 20a と同様の構成であるため、符号の末尾を c に変えて説明を省略する。

【0040】

開口部 24c は、上円弧部 25c、上爪部 26c、第 1 下円弧部 27c、円弧板 29、第 2 下円弧部 30、及び第 2 下爪部 31c を備える。これらのうち、上円弧部 25c、上爪部 26c、第 1 下円弧部 27c は、上記の埋設ヘッド 20a と同様の構成であるため、説明を省略する。円弧板 29 は、第 1 下円弧部 27c から蝶番 34 で下方に開閉可能かつ管状部 21c の後端である上円弧部 25c までを覆うように設けられた円弧状の板材である。この円弧板 29 が設けられることで、管状部 21c がその先端から開口部 24c まで略円筒形をなすようになる。第 2 下円弧部 30 は、円弧板 29 の後端に設けられる半円状のものであり、上円弧部 25c と合わせて背面視で円をなす。第 2 下爪部 31c は、第 2 下円弧部から内周方向に突出した 1 つ以上の爪である。なお、図 6 (D) に示す形態の埋設ヘッド 20d では、上爪部 26d と第 2 下爪部 31d は、それぞれが連続された 1 つの爪で構成され、背面視で略扇状を成している。

【0041】

また、図 6 (A) (B) に示すように、円弧板を閉じる方向に付勢する付勢部 32 が、管状部 21c のうち第 1 下円弧部 27c 近傍の内面と円弧板 29 の内面とにわたって設けられる。この付勢部 32 は、本実施形態では引っ張りコイルばねが採用されているが、ねじりコイルばね等、様々なものを採用することができる。また、付勢部 32 の代わりに、円弧板 29 を閉じた状態において所定の力で保持する閉保持部 33 を備えることもできる。ここでは、上円弧部 25c 近傍と円弧板 29 のうち第 2 下円弧部 30 の近傍とに磁石 33 を設けて、互いに吸引させることで円弧板 29 を閉じた状態で保持させている。この磁石の代わりに、クリップ等を用いることも可能である。

【0042】

図 1 及び図 2 に戻る。接地基準輪 14 は、第 1 アーム 10 に設けられ、第 1 アーム 10 を下側に移動させて地面と略平行の状態にさせたときに、ちょうど地表 60 に接地する高さに設けられる。この接地基準輪 14 によって、第 1 アーム 10 の高さが略一定に保たれる。特に、埋設ヘッド 20a の傾斜板 22a が設けられると、埋設ヘッド 20a が下方に潜っていく傾向にあるため、この接地基準輪 14 があることによって、埋設ヘッド 20a が傾斜板 22a によって地中深くに潜ろうとする力と接地基準輪 14 の踏ん張りとは拮抗し、埋設ヘッド 20a の深さが略一定に保たれるのである。なお、この接地基準輪 14 の位置は、本実施形態の位置に限られず、第 1 アーム 10 の後端近傍に設けることもできる。接地基準輪 14 を第 1 アーム 10 の後端に設ける場合、図 8 に示すような畦畔 62 越えでの作業の際に、接地基準輪 14 と畦畔 62 とが干渉することを防止する目的で、接地基準輪 14 を跳ね上げ式として、使用しないときは第 1 アーム 10 の上側に跳ね上げておくこともできる。

【0043】

リール部 40 は、第 1 アーム 10 の上に着脱可能に設けられるもので、リール回動部 41、リール基部 43、傾斜機構 47、リール脚部 50、リール着脱部 51、ローラ部 52, 53 を備える。これらのリール部 40 の構成要素を、図 7 (A) ~ (C) を参照して説

明する。図7(A)～(C)は、本実施形態の排水管理設装置1を後方から見て、リール部40周辺を模式的に表わしたものであり、図7(A)は通常時の状態、図7(B)はリール回動部41を傾斜させた状態、図7(C)はリール脚部50によってリール部40を立設させた状態を示す。

【0044】

図7(A)に示すように、リール回動部41は、波形管3を巻き回して収納又は送出するもので、複数の棒材42が立設され、これらの棒材42の間に波形管3が渦状に巻き回される(図1参照)。このリール回動部41は、リール基部43によって支持される。リール基部43は矩形のベース板44の上に回動軸45がその軸が垂直方向に向くよう設けられ、この回動軸45にリール回動部41が取付けられてリール回動部41が回動自在に支持される。 10

【0045】

傾斜機構47は、ベース板44を、その下に設けられるフレーム46に対して傾斜可能とするもので、フレーム46の一部にベース板44の一边が蝶番48によって接続されることによって実現される。この傾斜機構47の動作を、図7(B)を参照して説明する。通常時は図7(A)に示すように回動軸45が垂直方向にあって、リール回動部41は水平方向に回動する。このとき、結合ピン49aによってリール基部43はフレーム46に固定され、リール回動部41が傾くことはない。そして、リール回動部41へ波形管3を補充又は取出すようなとき、結合ピン49aを抜き、リール回動部41を第1アーム10の軸と直交する方向である左右方向に傾斜させる。ここでは進行方向左側にリール回動部41を傾斜させると、蝶番48を支点到リール基部43とリール回動部41とが傾斜する。その状態で、支持棒56をフレーム46とリール基部43とにかけると、リール回動部41が傾斜された状態で支持され、波形管3の補充又は取出しが容易となる。 20

【0046】

リール着脱部51は、リール部40を第1アーム10から着脱可能にするものである。図7(A)では、フレーム46の裏側に設けられた形鋼が、第1アーム10の上に設けられた形鋼15と結合ピン49b, 49c(図1参照)で結合されているが、図7(C)に示す状態では、結合ピン49b, 49cが抜かれて、リール部40が第1アーム10から離脱されている。リール脚部50は、リール部40を第1アーム10から離脱させた状態で、リール部40を地表60に立設させるものである。リール脚部50は、図7(A)に示す状態では折畳まれているが、伸ばすことで図7(C)に示す状態となる。 30

【0047】

ローラ部53, 53は、第1ローラ52と第2ローラ53とを備える。これらの第1ローラ52と第2ローラ53は、リール回動部41から波形管3を送出した状態で前記波形管3を保持するものである(図1、図11等参照)。これらの第1ローラ52と第2ローラ53は、ブラケット54, 55によってフレーム46に取付けられている。また、第2ローラ53は、そのブラケット55の横柱が長く構成され、通常時はフレーム46の中に収納されているが、使用時には後方に引き出して使用することができる(図11参照)。

【0048】

次に、上述した本実施形態の排水管理設装置1の構成要素を踏まえ、図8ないし図11を参照して、排水管理設方法の実施形態を説明する。まず、図8ないし図11に図示されている圃場61を説明する。ここでは、水田転換畑において、畑作物を安定的に生産するため、圃場61の排水性改善をする本実施形態の排水管理設方法を実施する。この水田転換畑では、圃場61を囲うように畦畔62が設けてあり、この畦畔62の外側に法面63があってその下に排水溝64がある。本実施形態の排水管理設方法では、圃場61の中に牽引機構2を置いた状態で、排水管理設装置1の第1アーム10を、畦畔62を越えて配置し、畦畔62の法面63から圃場61側に向かって波形管3を挿入させて、その後圃場61内に額縁明渠65を設けるのである。以下に詳しく説明する。 40

【0049】

本実施形態の排水管理設方法は、波形管装着工程と、埋設ヘッド配置工程と、埋設ヘッ 50

ド埋入工程と、埋設ヘッド牽引工程と、埋設ヘッド引上げ工程と、を含む。まずは、リール回転部 4 1 から波形管 3 を引き出し、所定の長さで切断する。次に、図 8 に示すように、波形管装着工程として、切断した波形管 3 の端部を、埋設ヘッド 2 0 a の開口部 2 4 a の後方斜め下側から差し込んだ後、波形管 3 を水平方向に持ち上げて装着する（図 4 (B) 参照）。なお、波形管 3 の切断は、波形管装着工程から埋設ヘッド埋入工程の後でも良い。

【 0 0 5 0 】

次に、埋設ヘッド配置工程として、埋設ヘッド 2 0 a を地表 6 0 より低い位置に配置させる。ここでは、第 1 アーム 1 0 及び第 2 アーム 1 2 によって埋設ヘッド 2 0 a が畦畔 6 2 の外側である法面 6 3 にある状態で行なわれ、埋設ヘッド 2 0 a は圃場 6 1 内の地表 6 0 より低い位置に配置される。次に図 9 に示すように、埋設ヘッド埋入工程として、牽引機構 2 を前進させることで第 1 アーム 1 0 及び第 2 アーム 1 2 を牽引して、埋設ヘッド 2 0 a を法面 6 3 から地中に埋入させる。次に、埋設ヘッド牽引工程として、同じく牽引機構 2 を前進させることで第 1 アーム 1 0 及び第 2 アーム 1 2 を牽引して、第 2 アーム 1 2 で法面 6 3 や畦畔 6 2 等の地表 6 0 から埋設ヘッド 2 0 a までの土を切断しつつ、埋設ヘッド 2 0 a を地中で所定の位置まで前進させる。そして、図 1 1 に示すように、埋設ヘッド引上げ工程として、所定の位置まで埋設ヘッド 2 0 a が到達したとき、第 1 アーム 1 0 を上昇させて波形管 3 を地中に残しつつ埋設ヘッド 2 0 a を引上げる。このとき、埋設ヘッド 2 0 a と波形管 3 とは、図 4 (B) に示す状態になり、波形管 3 を排水管として地中に残したまま埋設ヘッド 2 0 a を引き上げるだけで、埋設ヘッド 2 0 a から波形管 3 を離脱させることができる。次に、必要に応じて図中の点線部分を額縁明渠 6 5 として掘削すればよい。こうすることで、余分な水が額縁明渠 6 5 から排水管（波形管 3 ）を通じて、畦畔 6 2 の外側にある排水溝 6 4 に排水される。

【 0 0 5 1 】

また、図 1 1 に示すように、波形管 3 を圃場 6 1 内の地中に長く埋設させることもできる。ここでは、まず、リール部 4 0 を圃場 6 1 の端に配置させる。これは、第 1 アーム 1 0 の上にリール部 4 0 を積載した状態で、埋設させるルートから少し横にずらした位置に排水管理装置 1 を持って行く。次に、第 1 アーム 1 0 を上昇させた状態でリール脚部 5 0 を伸ばす。次に、結合ピン 4 9 b , 4 9 c を抜いて、第 1 アーム 1 0 を下降させるとリール脚部 5 0 によってリール部 4 0 が立設される。この状態で第 2 ローラ 5 3 を後方に引き出して波形管 3 をリールから引き出す。次に、牽引機構 2 を操作して、第 1 アーム 1 0 、第 2 アーム 1 2 、及び埋設ヘッド 2 0 a を波形管 3 を埋設させるルート上に移動させる。次に、上述の排水管理装置と同様にして、埋設ヘッド 2 0 a を地中で牽引して波形管 3 を法面 6 3 から圃場 6 1 に向かって挿入させ、所望の位置まで排水管として埋設していく。このとき、圃場 6 1 全体から排水させたいのであれば、波形管 3 の周囲に小さな穴が設けられている有孔管を採用することができる。

【 0 0 5 2 】

また、図 1 1 に示す実施形態に限られず、先に額縁明渠 6 5 又は穴を掘削しておいて、埋設ヘッド配置工程をこの額縁明渠 6 5 又は穴の中で行なっても良い。

【 0 0 5 3 】

以上、説明したように、本実施形態の排水管理装置 1 及び廃す管設置方法によれば、埋設ヘッドの開口部において、上円弧部が相対的に後方に位置し、第 1 下円弧部が相対的に前方に位置する。このため、波形管を後方斜め下側に捻ることで埋設ヘッドと波形管との着脱を行なうことができる。一方、埋設ヘッドと波形管との軸が同じ直線上にあるときは、上爪部と第 1 下爪部とで波形管 3 の溝を保持して、波形管が抜けることがない。これらにより、埋設ヘッドが地中を進みながら波形管を埋設した後、埋設ヘッドを引き上げるだけで埋設ヘッドから波形管を離脱させることができる。

【 0 0 5 4 】

また、埋設ヘッドに円弧板を備える構成では、上爪部と第 2 下爪部とが同じ円周上にあるため、より効果的に波形管の溝を保持することができる。さらに、円弧板を閉じる方向

10

20

30

40

50

に付勢する付勢部又は円弧板を閉じた状態かつ所定の力で保持する閉保持部を備える構成では、より確実に波形管を保持することができる。

【0055】

また、第2アームの前端がナイフ状に尖っているため、畦畔を掘削することなく切断するのみで波形管を埋設することができる。このため、畦畔を掘削して波形管を埋設する方法と比較して、畦畔をその強度を殆ど落とすことなく速やかに修復でき、作業工数の大幅な削減を図ることができるとともに、後で水田として使用するときの水漏れを防止することができる。

【0056】

また、埋設ヘッドの先端には傾斜板が設けられるとともに、第1アームには接地基準輪が設けられるため、埋設ヘッドを下降させる力と第1アームを所定の位置より下降させない力とが拮抗し、埋設ヘッドの深さを一定に保つことができる。

【0057】

また、第1アームから着脱可能なリール部を備え、リール部に波形管を収納又は放出させることができるため、波形管の埋設作業を迅速に行なうことができる。さらに、リール回動部を傾斜させることができるため、波形管の補充が容易である。またさらに、リール回動部の後方で波形管を保持する第2ローラが、後方に引き出せるため、圃場内にリール部を配置させた状態で波形管の向きを180度反転させて、畦畔の法面に波形管を滑らかに送り出すことができる。

【0058】

なお、上述の排水管理装置及び排水管理方法は、本発明の例示であり、発明の趣旨を逸脱しない範囲においてその構成を適宜変更することができる。

【符号の説明】

【0059】

1・・・排水管理装置、2・・・牽引機構(トラクタ)、3・・・波形管、4・・・3点リンク、
10・・・第1アーム、11・・・連結部、12・・・第2アーム、13・・・刃、14・・・接地基準輪、15・・・形鋼、
20a, 20b, 20c・・・埋設ヘッド、21a, 21b, 21c・・・管状部、22a, 22b, 22c・・・傾斜板、23a, 23b, 23c・・・取付部、
24a, 24b, 24c・・・開口部、25a, 25b, 25c・・・上円弧部、26a, 26b, 26c, 26d・・・上爪部、27a, 27b, 27c・・・第1下円弧部、28a, 28b・・・第1下爪部、29・・・円弧板、30・・・第2下円弧部、31c, 31d・・・第2下爪部、32・・・付勢部、33・・・閉保持部、34・・・蝶番(埋設ヘッド)
40・・・リール部、41・・・リール回動部、42・・・棒材、43・・・リール基部、44・・・ベース板、45・・・回動軸、46・・・フレーム、47・・・傾斜機構、48・・・蝶番(リール部)、49a, 49b, 49c・・・結合ピン、50・・・リール脚部、51・・・リール着脱部、52・・・第1ローラ(ローラ部)、53・・・第2ローラ(ローラ部)、54, 55・・・ブラケット、56・・・支持棒、
60・・・地表、61・・・圃場、62・・・畦畔、63・・・法面、64・・・排水溝、65・・・額縁明渠、

【要約】

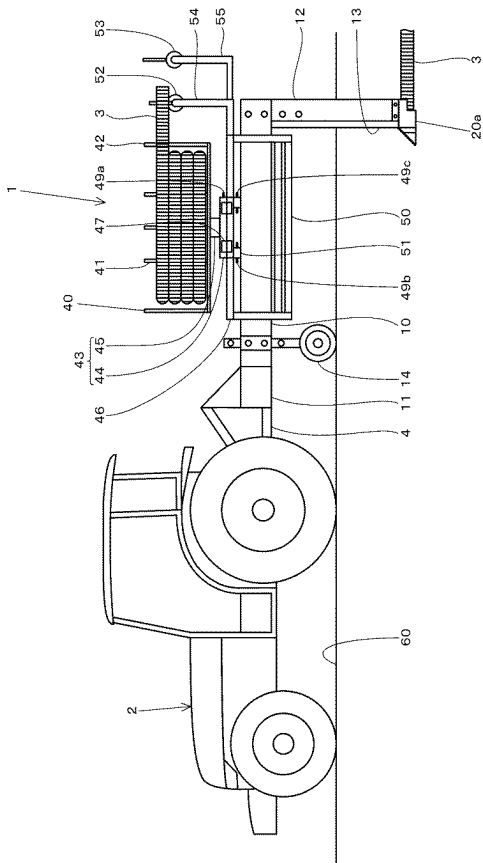
【課題】埋設ヘッドを地中から引き上げるだけで埋設ヘッドから波形管を取り外すことができるようにする。

【解決手段】牽引機構2に連結され、後方に向かって設けられ上下方向に可動可能な第1アーム10と、前記第1アームから下方に向かって設けられる第2アーム12と、前記第2アームの下端に設けられ、前端が閉じられるとともに後端が開口部24aによって開口され、前記開口部に波形管3の一端が装着される管状部21aを備える埋設ヘッド20aと、を備え、前記開口部は、後方に向かって延伸される上円弧部25a、前記上円弧部から内周方向に突出した1つ以上の上爪部26a、前記上円弧部より相対的に前方に位置す

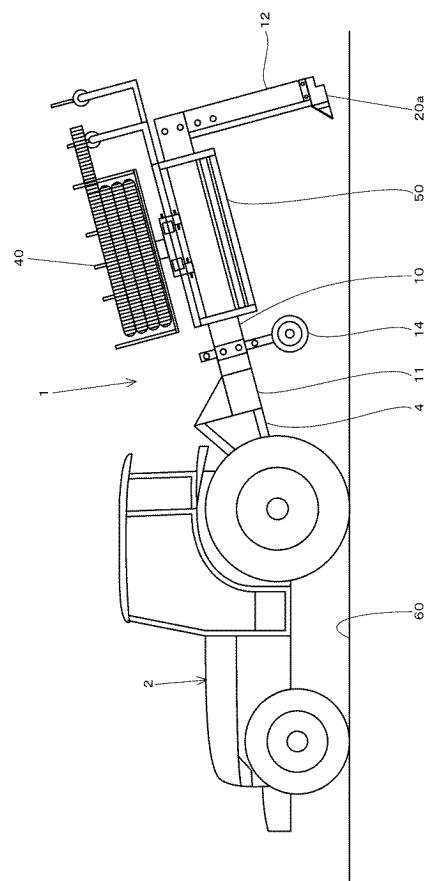
る第1下円弧部27a、及び前記第1下円弧部から内周方向に突出した1つ以上の第1下爪部28aを備える。

【選択図】図1

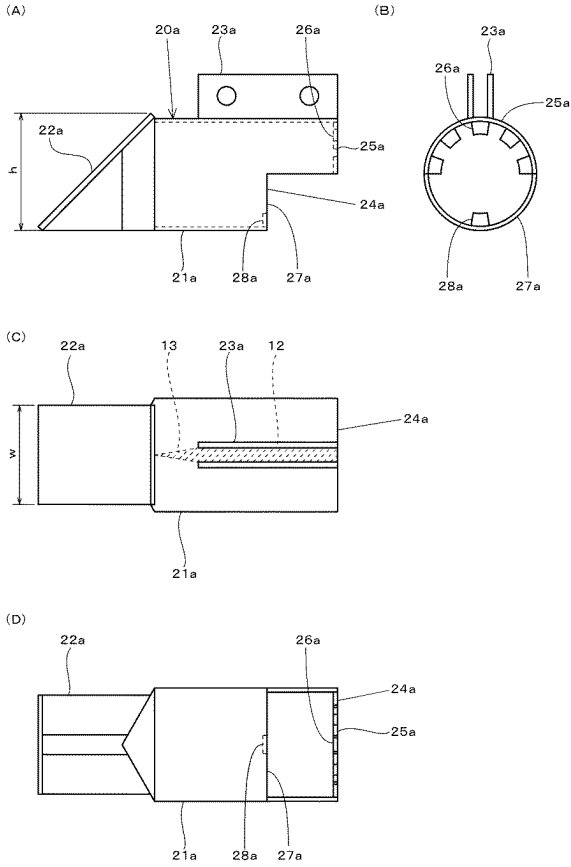
【図1】



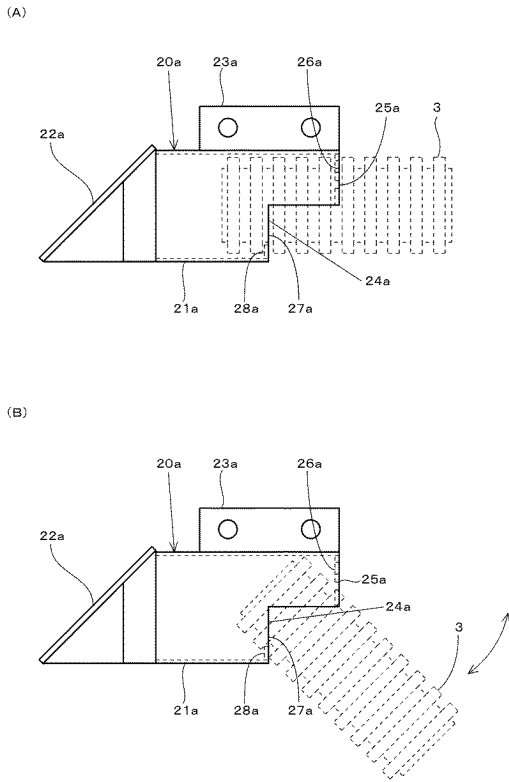
【図2】



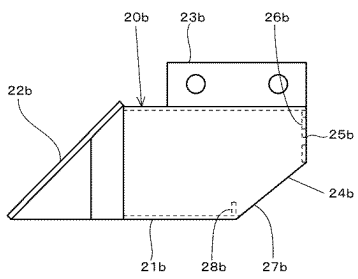
【図3】



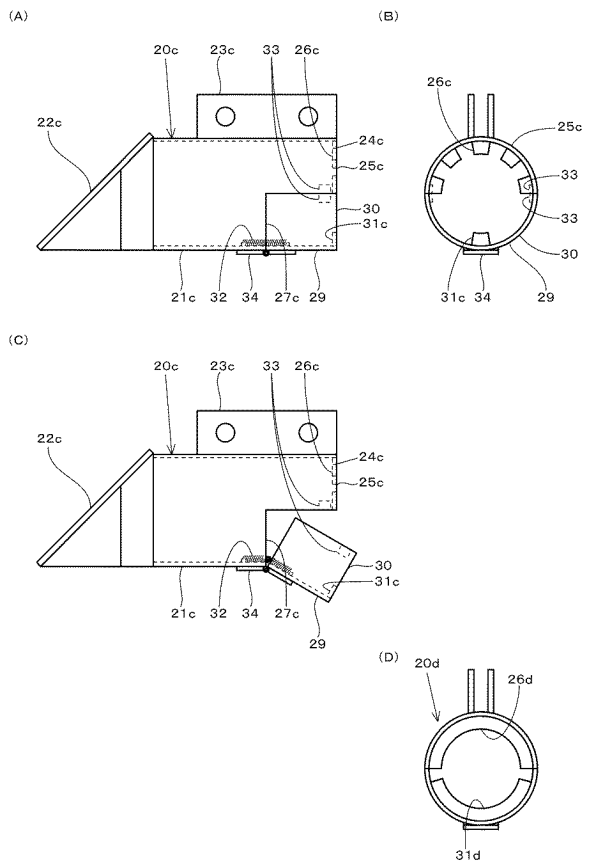
【図4】



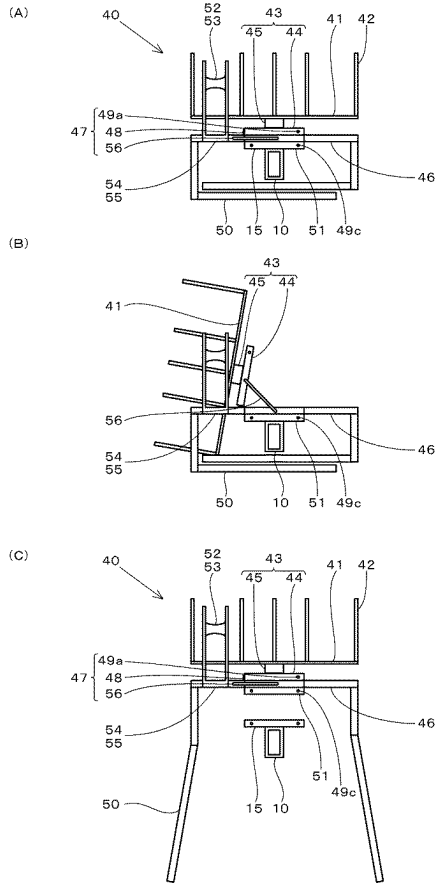
【図5】



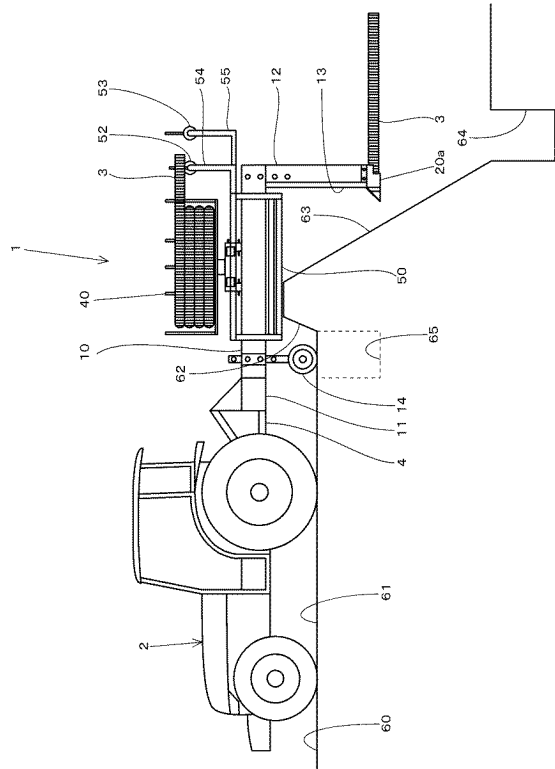
【図6】



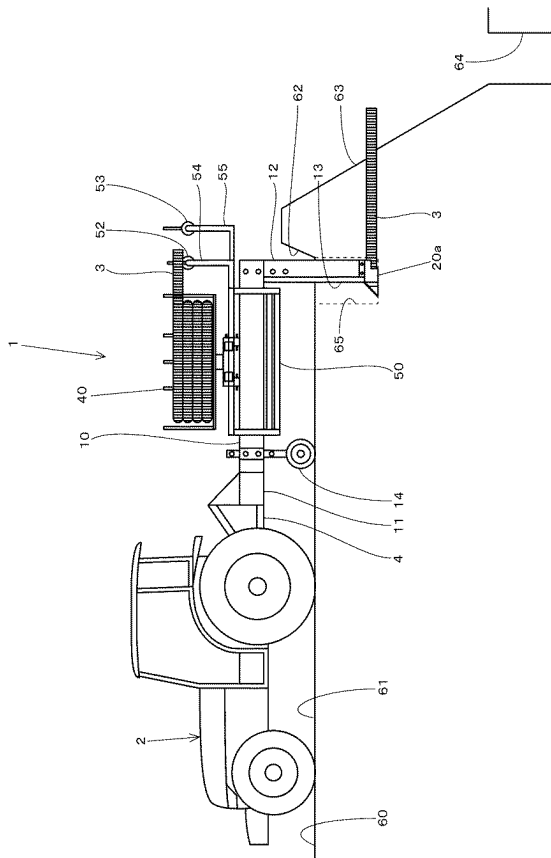
【図 7】



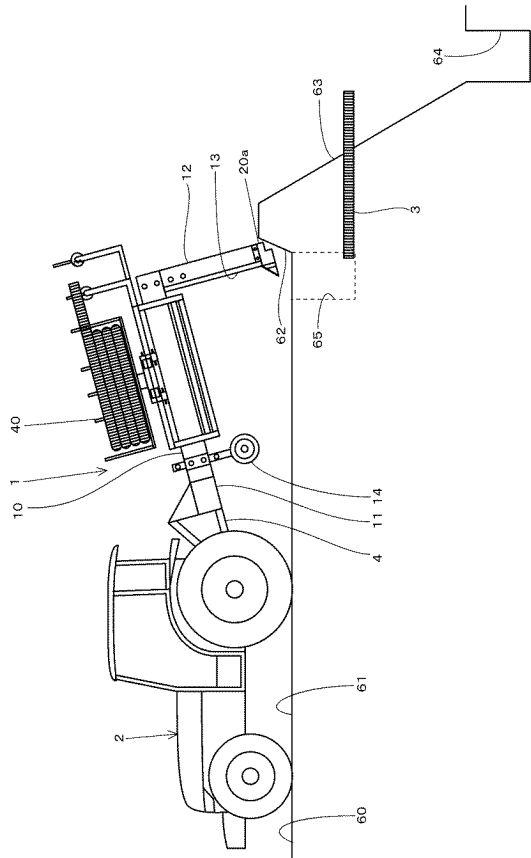
【図 8】



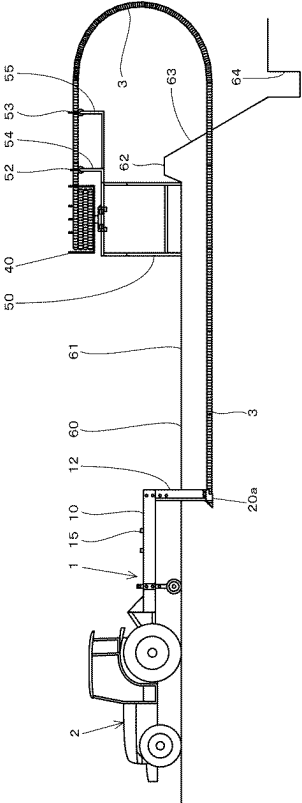
【図 9】



【図 10】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

審査官 松本 泰典

- (56)参考文献 特開平05 - 202512 (JP, A)
特開2006 - 241855 (JP, A)
特開昭56 - 108411 (JP, A)
特開2002 - 227172 (JP, A)
米国特許出願公開第2008 / 0286051 (US, A1)
特開2005 - 307719 (JP, A)
特開2002 - 167743 (JP, A)
実開平05 - 038027 (JP, U)
特開昭54 - 130301 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02B 11/02