

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4621443号
(P4621443)

(45) 発行日 平成23年1月26日(2011.1.26)

(24) 登録日 平成22年11月5日(2010.11.5)

(51) Int.Cl. F 1
E O 2 B 11/02 (2006.01) E O 2 B 11/02 3 O 2 B

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-178616 (P2004-178616)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成16年6月16日(2004.6.16)	(73) 特許権者	596029085 株式会社パディ研究所 宮城県登米市南方町畑岡9番地
(65) 公開番号	特開2006-2400 (P2006-2400A)	(74) 代理人	100086210 弁理士 木戸 一彦
(43) 公開日	平成18年1月5日(2006.1.5)	(74) 代理人	100128358 弁理士 木戸 良彦
審査請求日	平成19年6月8日(2007.6.8)	(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】 排水暗渠の形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通水パイプ埋設溝の掘削部と、該掘削部で形成した通水パイプ埋設溝の底部に向けて通水パイプを送り出す通水パイプガイド部と、通水パイプガイド部から溝底部に送り出された通水パイプの上部に疎水材を投入する疎水材投入部とを備えた排水暗渠形成装置を使用して排水暗渠を形成するにあたり、前記通水パイプ埋設溝の溝部の溝幅以下の溝幅で、かつ、前記通水パイプ埋設溝の深さ以上の深さを有するガイド溝を、地中に挿入したガイド溝形成用のブレードにて、排水暗渠形成予定位置にあらかじめ形成した後、前記排水暗渠形成装置を使用して排水暗渠を形成することを特徴とする排水暗渠の形成方法。

【請求項2】

前記ガイド溝は、バックホーに設けられている作業アームの先端に基端部を装着した前記ガイド溝形成用のブレードを、前記作業アームを操作して地中に挿入し、この状態で前記ブレードを移動させることにより形成することを特徴とする請求項1記載の排水暗渠の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排水暗渠の形成方法に関し、詳しくは、湿地での排水用等に設置される排水暗渠であって、特に溝底部に敷設された通水パイプの上部に疎水材を充填した排水暗渠を形成するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から圃場の地中に通水性パイプ（有孔管、コルゲートパイプ）を埋設し、この通水パイプを介して圃場からの排水を行ったり、圃場の地下水位を制御することが行われている。この通水パイプを埋設する装置として、通水パイプ埋設溝の掘削部（ヂゼル）と、該掘削部の後部に設けられた通水パイプガイド部と、通水パイプの上部に疎水材を投入する疎水材投入部（ホッパー及び繰出し口）とを備えた排水暗渠形成装置が知られている。この暗渠形成装置は、ブルドーザの牽引リンクに連結されて進行し、通水パイプ埋設溝の掘削形成と、溝底部への通水パイプの敷設と、通水パイプ上部への疎水材の投入とを連続的に行えるように形成されている（例えば、特許文献1参照。）。 10

【特許文献1】特公昭60-17894号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の暗渠形成装置では、排水暗渠形成地の地中に石が多く存在していると、掘削部での溝の掘削形成ができなくなることがあった。このようなときには、暗渠形成装置が停止した地点をバックホーで掘り下げ、石を取り除いてから排水暗渠の形成を再開しなければならなかった。このため、作業効率が著しく低下するだけでなく、地中の石を地表面に排出するため、田畑での耕作作業に支障を来さないように、排水暗渠形成後に地表面付近の石を排除する必要もあった。さらに、従来の排水暗渠は、溝幅が比較的広いので大量の疎水材を必要とするため、籾殻等の疎水材に要するコストが問題になるだけでなく、ホッパーに疎水材を投入する作業も面倒なものとなっていた。 20

【0004】

そこで本発明は、地中に石が多く存在している場合でも、石を地表面に浮き上がらせることなく、効率よく排水暗渠を形成することができ、さらに、通水性能等を損なうことなく籾殻等の疎水材の使用量を削減することもできる排水暗渠の形成方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明の排水暗渠の形成方法は、通水パイプ埋設溝の掘削部と、該掘削部で形成した通水パイプ埋設溝の底部に向けて通水パイプを送り出す通水パイプガイド部と、通水パイプガイド部から溝底部に送り出された通水パイプの上部に疎水材を投入する疎水材投入部とを備えた排水暗渠形成装置を使用して排水暗渠を形成するにあたり、前記通水パイプ埋設溝の溝部の溝幅以下の溝幅で、かつ、前記通水パイプ埋設溝の深さ以上の深さを有するガイド溝を、地中に挿入したガイド溝形成用のブレードにて、排水暗渠形成予定位置にあらかじめ形成した後、前記排水暗渠形成装置を使用して排水暗渠を形成することを特徴としている。 30

【0006】

さらに、本発明の排水暗渠の形成方法は、前記ガイド溝は、バックホーに設けられている作業アームの先端に基端部を装着した前記ガイド溝形成用のブレードを、前記作業アームを操作して地中に挿入し、この状態で前記ブレードを移動させることにより形成することを特徴としている。 40

【発明の効果】

【0010】

本発明方法によれば、排水暗渠形成予定位置の土中に含まれる石をガイド溝を形成するときにガイド溝の左右いずれかに移動させておくことができるので、ガイド溝に続く通水パイプ埋設溝の掘削形成を石に邪魔されずに容易に行えるとともに、土中の石を地表面に排出することがないので、耕作作業に影響を与えることもなくない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図 1 乃至図 4 は、本発明に使用する排水暗渠形成装置の一形態例を示すもので、図 1 は正面図、図 2 は平面図、図 3 は排水暗渠掘削方向前方から見た側面図、図 4 は同じく後方から見た側面図である。

【 0 0 1 3 】

本形態例に示す排水暗渠形成装置 1 1 は、後述する作業機の昇降部材に装着支持される作業機装着部 1 2 と、該作業機装着部 1 2 に一体的に設けられた疎水材ホッパー 1 3 と、該疎水材ホッパー 1 3 の下部に連設された疎水材投入部 1 4 と、該疎水材投入部 1 4 の排水暗渠掘削方向後方下部に設けられた疎水材投入口 1 5 と、該疎水材投入口 1 5 及び前記疎水材投入部 1 4 の排水暗渠掘削方向前方に設けられた溝形成用のブレード部（掘削部）1 6 と、該ブレード部 1 6 及び前記疎水材投入部 1 4 の下端部に設けられた弾丸 1 7 と、前記ブレード部 1 6 の後方上部に挿入口 1 8 a が開口し、ブレード部 1 6 の後方から前記弾丸 1 7 の内部を通して弾丸 1 7 の後端に送出口 1 8 b が開口した通水パイプガイド部 1 8 とを備えている。

10

【 0 0 1 4 】

作業機装着部 1 2 及び疎水材ホッパー 1 3 は、排水暗渠形成装置 1 1 を装着する作業機に直接的あるいは間接的に設けられている昇降部材あるいは作業機が押動又は牽引する走行体に設けられている昇降部材の形状や構造に応じて形成されるもので、昇降部材への装着構造は、係止、係合、嵌合、嵌着、ボルト締め等の適宜な固定構造を採用することができる。また、作業機と排水暗渠形成装置 1 1 とは、専用機として一体的に構成してもよいが、通常は、ブルドーザやトラクタ等の汎用の作業機に着脱交換可能に装着できるように形成することが望ましい。

20

【 0 0 1 5 】

さらに、作業機における昇降部材の位置は、作業機の前進方向前部側及び前進方向後部側のいずれでも可能であり、作業機の性能に応じて選択することができる。例えば、ブルドーザの場合は、前部に昇降可能な状態で排土板が設けられており、前進時に排土板で土砂を押し動かすように形成されているから、この排土板を昇降部材として利用し、排水暗渠形成装置 1 1 を排土板に装着することにより、ブルドーザの特性を有効に利用することができる。

【 0 0 1 6 】

また、トレンチャー後部の掘削機部を排水暗渠形成装置 1 1 に交換することもでき、トラクタの後部に油圧シリンダ等を駆動源とする昇降部材を装着し、ここに排水暗渠形成装置 1 1 を取り付けすることもできる。さらに、バックホーのアームに排水暗渠形成装置 1 1 を取り付けすることもできる。

30

【 0 0 1 7 】

疎水材ホッパー 1 3 は、投入する疎水材の量に応じて任意の形状、容積に形成することができるが、排水暗渠形成時における一工程分の量、例えば、排水暗渠の長さで数十 m 分の疎水材を投入することができる容積とし、その側壁内面の角度を、投入される疎水材の安息角以上の傾斜角度としておくことにより、排水暗渠形成時に疎水材ホッパー 1 3 内に投入された疎水材の全量を、途中で目詰まりさせることなく、下方の疎水材投入部 1 4 内に確実に落下させることができる。

40

【 0 0 1 8 】

また、疎水材ホッパー 1 3 と疎水材投入部 1 4 との間に、疎水材ホッパー 1 3 から疎水材投入部 1 4 への疎水材の落下を規制する遮断手段を設けておくこともできる。さらに、疎水材ホッパー 1 3 の上部に、疎水材ホッパー 1 3 に比べて大容量の疎水材補給用ホッパーを設けておくこともできる。

【 0 0 1 9 】

疎水材投入部 1 4 及び疎水材投入口 1 5 は、排水暗渠上部側の疎水材投入部分における排水性能を損なわない範囲で溝内に疎水材を投入できるような幅寸法で形成されており、最大で通水パイプの外径と同程度の溝幅、好ましくは、通水パイプの外径に対して 0.5 ~ 0.9 倍程度の溝幅となるようにしている。疎水材投入口 1 5 の上下開口寸法は適当に

50

設定することが可能であるが、一般的に、排水暗渠の深さが40cm程度のときには、疎水材の充填高さが25～30cmになるように設定すればよい。

【0020】

さらに、図に破線で示すように、疎水材投入部14の一方の側壁に、疎水材投入口15に連続する切欠部14aを設けておくことにより、掘削した溝側壁との摺接によって疎水材投入部14内の疎水材を効率よく溝内に投入することができる。

【0021】

疎水材投入部14の前方に設けられたブレード部16は、排水暗渠掘削方向先端部分を先鋭化させるとともに、下部を排水暗渠掘削方向後方側に傾斜させた板状体を鉛直方向に向けて配置したものであって、ブレード部16の下端は前記弾丸17の上面に、後端は前記通水パイプガイド部18の外面に、それぞれ滑らかに連続するように形成されている。

【0022】

前記弾丸17は、溝底部に敷設する通水パイプの外径よりも十分に大きな外径、例えば、通水パイプの外径に対して2～2.5倍程度の外径を有しており、通水パイプガイド部18を通して供給される通水パイプの全周面における通水性能を十分に発揮できるようにしている。また、弾丸17は、疎水材投入部14に連通した中空形状に形成されており、疎水材投入部14内の疎水材を弾丸17の後部から溝内に投入できるように形成されている。

【0023】

なお、本形態例では、疎水材投入部14及び疎水材投入口15の幅寸法を通水パイプの外径と同程度以下とし、通水パイプ敷設位置に弾丸17を設けた例を示したが、疎水材投入部14及び疎水材投入口15の幅寸法を通水パイプの外径より大きくし、弾丸17を省略した形状とすることもできる。例えば、疎水材投入部14の縦断面を縦長長方形とし、疎水材投入部14の内部で、その前方部分(ブレード部16の後部)から底部後方にわたって通水パイプガイド部18を設けるようにしてもよい。

【0024】

図5乃至図8は、排水暗渠形成装置を、昇降部材であるブルドーザの排土板に装着して排水暗渠を形成する一形態例を示すもので、図5は排水暗渠掘削開始時の状態を示す正面図、図6は排水暗渠掘削方向後方から見た側面図、図7は排水暗渠掘削中の状態を示す正面図、図8は排水暗渠掘削終了時の状態を示す正面図である。また、図9は排水暗渠の一形状例を示す断面図である。

【0025】

排水暗渠形成装置11は、作業機装着部12を介してブルドーザ31の排土板32に装着され、図示しない固定ボルト等によって排土板32の前方に固定される。排水暗渠形成装置11を装着支持したブルドーザ31は、排土板32を上昇させて排水暗渠形成装置11を地上に上げた状態で走行し、排水暗渠の形成開始位置より排水暗渠掘削方向手前側に位置させる。

【0026】

次に、ブルドーザ31を前進させるとともに排土板32を下降させて排水暗渠形成装置11の下部を地中に挿入していく。これにより、図5に示すように、排水暗渠形成装置11の下部は、ブルドーザ31の前進と排土板32の下降とにより、ブレード部16の先端で溝部51を掘削し、溝部51の底部に弾丸17による断面円形の弾丸部52を形成しながら次第に地中に進入する。

【0027】

形成する排水暗渠の深さに応じた深さまで疎水材投入部14やブレード部16が地中に挿入した状態となったときに排土板32の下降を停止する。通常、排水暗渠の形成開始位置は、暗渠管53を埋設した暗渠排水溝54の位置となるので、暗渠排水溝54の手前でブルドーザ31を一旦停止し、疎水材ホッパー13内に籾殻等の疎水材55を所定量投入するとともに、通水パイプガイド部18を通して通水パイプ56を挿入する。なお、疎水材55は、田畑等では籾殻が最適であるが、小石等を使用することもできる。

【0028】

そして、図7に示すように、ブルドーザ31を前進させながら通水パイプ56を挿入していくことにより、ブレード部16が所定深さ、所定幅の溝部51を押し拡げるようにして掘削形成し、通水パイプガイド部18を通して挿入された通水パイプ56が弾丸17の後端から溝底部に敷設されるとともに、疎水材ホッパー13内から疎水材投入部14に落下した疎水材55が疎水材投入口15を通して通水パイプ56の周囲及び上部の溝部51内に投入される。

【0029】

排水暗渠形成装置11が排水暗渠形成終端位置、例えば、図8に示すように、畦畔57の近傍に至ったときには、通水パイプ56の挿入を終了するとともにブルドーザ31を停止させ、排土板32を上昇させて排水暗渠形成装置11を地中から引き抜く。このとき、排水暗渠形成装置11を畦畔57の近くまで押し進めることができるので、通水パイプ56を畦畔57の極めて近い位置まで敷設することができる。

【0030】

また、疎水材ホッパー13内への疎水材55の投入量を通水パイプ56の敷設長さに応じた量に設定することにより、必要量を溝部51内に充填できるとともに、排水暗渠形成前後に地上に落下する疎水材量を最小限とすることができる。さらに、排土板32を適度に上昇させながらブルドーザ31を前進させることにより、通水パイプ56に適度な水勾配を与えることができる。

【0031】

図9に示すように、上述のようにして形成された排水暗渠58は、溝部51の底部に形成された大径の弾丸部52の底部に通水パイプ56を敷設し、その周囲及び上部に疎水材55が充填された状態となる。このとき、溝部51の幅を弾丸部52や通水パイプ56よりも狭く形成することにより、疎水材55の使用量を従来よりも大幅に削減することができる。

【0032】

また、図10の正面図に示すように、疎水材投入部14の一方の側壁に切欠部14aを設けておけば、疎水材投入部14内の疎水材を疎水材投入口15から効率よく溝部51内に投入することができる。

【0033】

さらに、図11及び図12の各説明図に示すように、モーター61によって回転する駆動ローラー62と、スプリング63の作用で通水パイプ56を駆動ローラー62に押し付けるテンションローラー64とを設け、通水パイプ56の挿入を自動的に行う通水パイプ自動挿入手段を設けることもできる。加えて、図12の説明図に示すように、検出ローラー65の回転数によって通水パイプ56の挿入量を検出するセンサー66と、ブルドーザ31の移動量を検出するセンサー67とを設けるとともに、演算手段68で両センサー66, 67からの信号を比較して挿入量と移動量との差を検出し、両者の差が規定量以上になったときに制御部69にエラー表示を行ったり、自動的にブルドーザ31や通水パイプ56の挿入を停止させる安全機構を設けることもできる。

【0034】

図13乃至図16は、本発明方法の一形態例を示すもので、図13はガイド溝掘削状態を示す正面図、図14はガイド溝の形状を示す断面図、図15はガイド溝形成後に排水暗渠を形成している状態を示す正面図。図16は排水暗渠の断面図である。

【0035】

この方法は、前記排水暗渠形成装置11を使用して前述のように排水暗渠58を形成する前に、排水暗渠58の溝部51の幅以下の溝幅で、排水暗渠58の深さ以上の深さを有するガイド溝71をブレード72によって排水暗渠形成予定位置にあらかじめ形成するものである。ブレード72は、金属板の先端を先鋭化したものであって、このブレード72も、排水暗渠形成装置11と同様にしてブルドーザ31やトラクタ等の作業機に設けられた昇降部材に装着され、作業機を走行させることによってガイド溝71を掘削形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

このブレード 7 2 によるガイド溝 7 1 の掘削形成は、ブレード 7 2 の幅が狭いために容易に行うことができ、ブレード 7 2 の進行方向の土中に石が存在していても、石をブレード 7 2 で左右に押しつけながらガイド溝 7 1 を掘削形成するので、土中の石が地表面に出ることはない。

【 0 0 3 7 】

そして、このようなガイド溝 7 1 を掘削形成した後に、排水暗渠形成装置 1 1 を使用して前記同様の排水暗渠 5 8 の掘削形成を開始すると、あらかじめブレード 7 2 によって形成したガイド溝 7 1 に沿うようにして排水暗渠形成装置 1 1 を進行させるので、掘削抵抗を大幅に軽減できるとともに、土中の石によって排水暗渠形成装置 1 1 の進行が困難になることもなくなる。

10

【 0 0 3 8 】

さらに、排水暗渠 5 8 の溝深さよりもガイド溝 7 1 を深く形成しておくことにより、石の排除をより確実に行うことができる。なお、ガイド溝 7 1 の底部は、排水暗渠形成装置 1 1 によって排水暗渠 5 8 を形成する際に埋められた状態となる。

【 0 0 3 9 】

また、万一、土中に大きな石が存在してブレード 7 2 によるガイド溝 7 1 の掘削も行えないような事態が発生しても、バックホーにより石を掘り起こして排水暗渠形成前に排除しておくことができるので、排水暗渠形成装置 1 1 による排水暗渠 5 8 の掘削形成は問題なく行うことができる。なお、バックホーは、通常の作業において、疎水材の搬送等に使用しているので、別に手配する必要はない。

20

【 0 0 4 0 】

図 1 7 乃至図 2 0 は、バックホーに設けられている作業アームの先端にガイド溝形成用のブレードを備えた掘削具を装着して前記ガイド溝を形成する例を示すもので、図 1 7 はバックホーの作業アームに掘削具を装着した状態を示す正面図、図 1 8 は掘削具の正面図、図 1 9 は掘削具の側面図、図 2 0 はガイド溝掘削作業中の状態を示す正面図である。

【 0 0 4 1 】

掘削具 7 3 は、ブレード 7 2 の基部に略半円形のガイド板部 7 4 を設けたものであって、このガイド板部 7 4 には、円弧中心位置、すなわち、ブレード 7 2 の基端部に相当する位置にアーム連結部 7 5 が設けられるとともに、ガイド板部 7 4 の円弧外周位置に駆動リンク連結部 7 6 が設けられている。

30

【 0 0 4 2 】

この掘削具 7 3 は、アーム連結部 7 5 に挿入した回動軸 7 7 を介してバックホー 8 1 の作業アーム 8 2 の先端に回動可能に装着されるとともに、駆動リンク連結部 7 6 がリンク機構 8 3 を介して駆動手段となる油圧シリンダー 8 4 に連結される。この状態で油圧シリンダー 8 4 を伸縮させることにより、前記掘削具 7 3 を、前記回動軸 7 7 を中心として回動させることができる。

【 0 0 4 3 】

ブレード 7 2 は、形成するガイド溝 7 1 の幅や深さに応じた形状に形成されており、ガイド溝形成時の進行方向先端側に先鋭化部 7 2 a が設けられている。前記ガイド板部 7 4 の一側面には、半割筒状のガイド部材 7 8 が設けられており、ガイド溝 7 1 を形成するときに、その外周面と地表面との関係を確認しながら作業アーム 8 2 を操作することにより、所望の深さのガイド溝 7 1 を形成することができるようにしている。

40

【 0 0 4 4 】

ガイド溝 7 1 を掘削形成するときには、図 2 0 に示すように、油圧シリンダー 8 4 , 8 5 , 8 6 で作業アーム 8 2 を操作してブレード 7 2 を地中に挿入し、この状態でバックホー 8 1 を走行させたり、作業アーム 8 2 を操作したりしてブレード 7 2 を所定の深さで所定の方向に移動させる。これにより、ブレード 7 2 が通過した後の土中に所定形状のガイド溝 7 1 が形成される。このようにバックホー 8 1 を用いてガイド溝 7 1 を形成することにより、土中に石が多く存在していても、所定形状のガイド溝 7 1 を容易にかつ確実に形

50

成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明に使用する弾丸暗渠形成装置の一形態例を示す正面図である。

【図2】同じく平面図である。

【図3】弾丸暗渠掘削方向前方から見た側面図である。

【図4】同じく後方から見た側面図である。

【図5】排水暗渠掘削開始時の状態を示す正面図である。

【図6】排水暗渠掘削方向後方から見た側面図である。

【図7】排水暗渠掘削中の状態を示す正面図である。

10

【図8】排水暗渠掘削終了時の状態を示す正面図である。

【図9】排水暗渠の一形状例を示す断面図である。

【図10】排水暗渠掘削中の他の状態例を示す正面図である。

【図11】通水パイプ自動挿入手段の説明図である。

【図12】安全機構の一例を示す説明図である。

【図13】ガイド溝掘削状態を示す正面図である。

【図14】ガイド溝の形状を示す断面図である。

【図15】ガイド溝形成後に排水暗渠を形成している状態を示す正面図である。

【図16】排水暗渠の断面図である。

【図17】バックホーの作業アームに掘削具を装着した状態を示す正面図である。

20

【図18】掘削具の正面図である。

【図19】掘削具の側面図である。

【図20】ガイド溝掘削作業中の状態を示す正面図である。

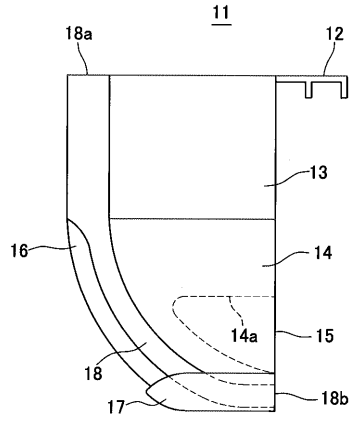
【符号の説明】

【0046】

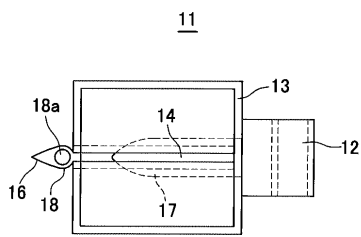
11...排水暗渠形成装置、12...作業機装着部、13...疎水材ホッパー、14...疎水材投入部、14a...切欠部、15...疎水材投入口、16...ブレード部、17...弾丸、18...通水パイプガイド部、18a...挿入口、18b...送出口、31...ブルドーザ、32...排土板、51...溝部、52...弾丸部、53...暗渠管、54...暗渠排水溝、55...疎水材、56...通水パイプ、57...畦畔、58...排水暗渠、61...モーター、62...駆動ローラー、63...スプリング、64...テンションローラー、65...検出ローラー、66, 67...センサー、68...演算手段、69...制御部、71...ガイド溝、72...ブレード、72a...先鋭化部、73...掘削具、74...ガイド板部、75...アーム連結部、76...駆動リンク連結部、77...回動軸、78...ガイド部材、81...バックホー、82...作業アーム、83...リンク機構、84, 85, 86...油圧シリンダー

30

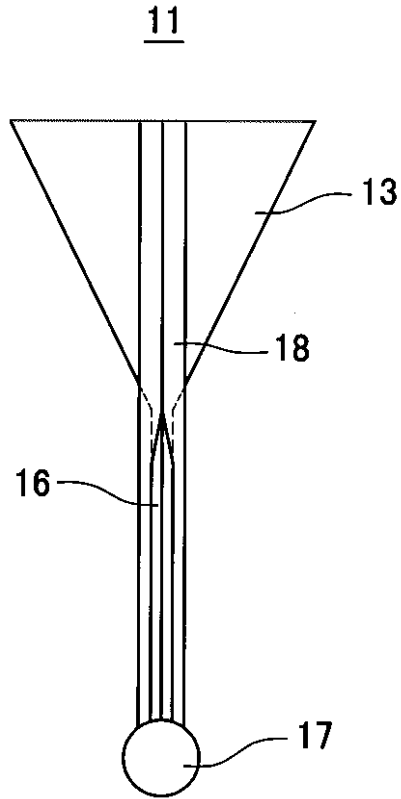
【 図 1 】



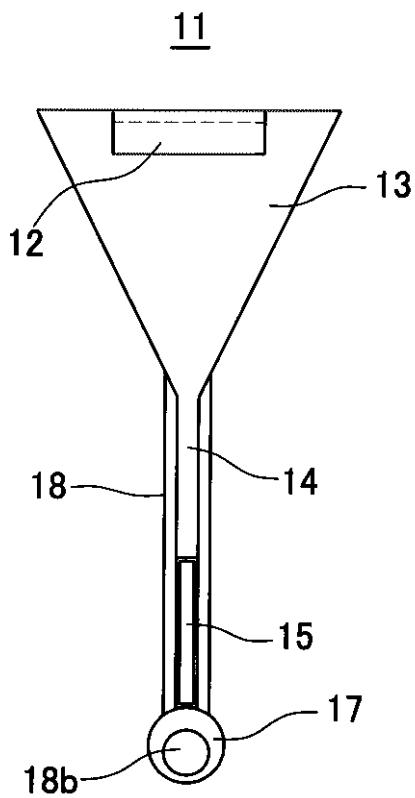
【 図 2 】



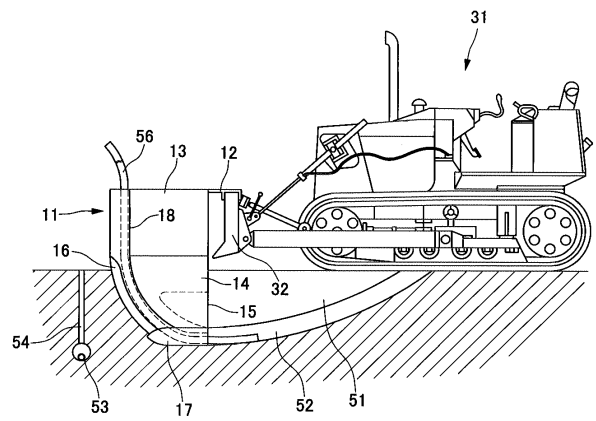
【 図 3 】



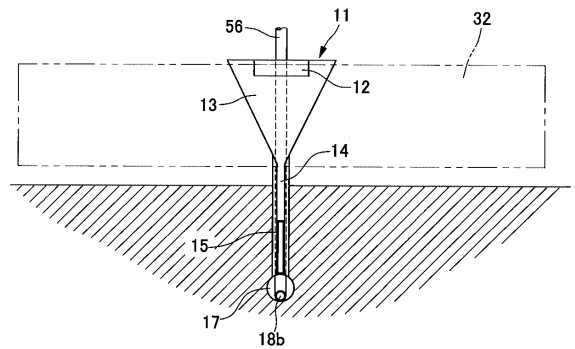
【 図 4 】



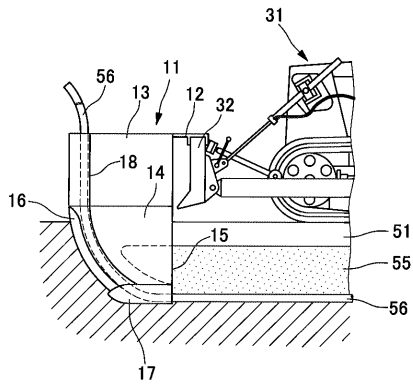
【 図 5 】



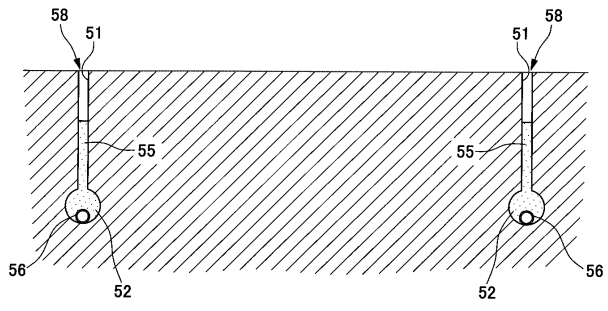
【 図 6 】



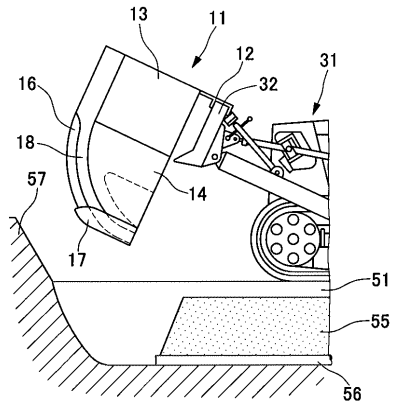
【図7】



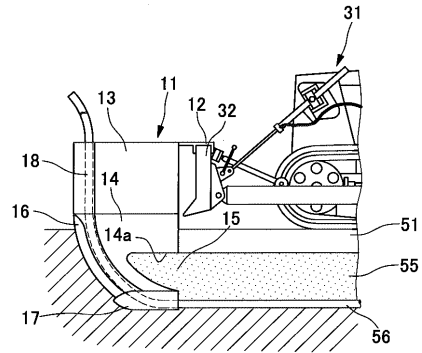
【図9】



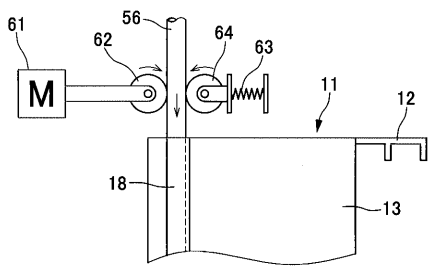
【図8】



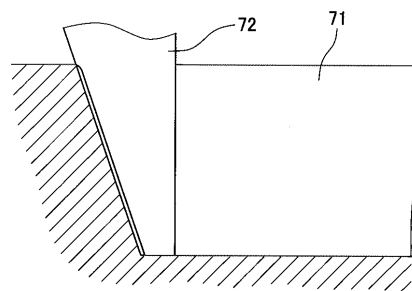
【図10】



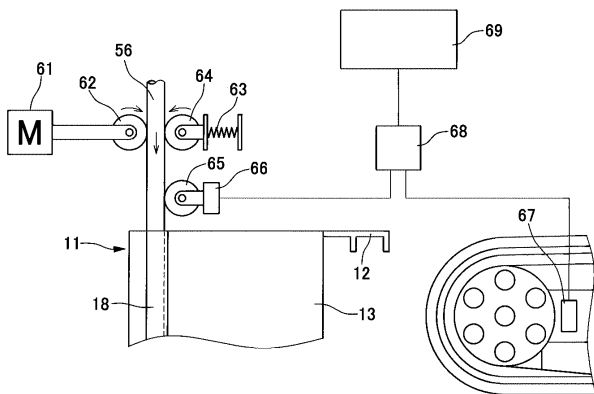
【図11】



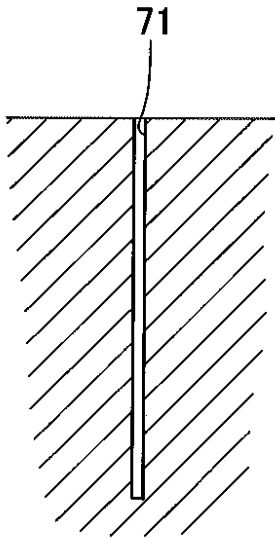
【図13】



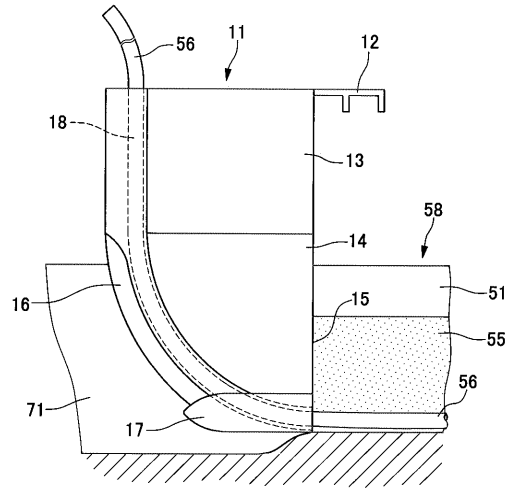
【図12】



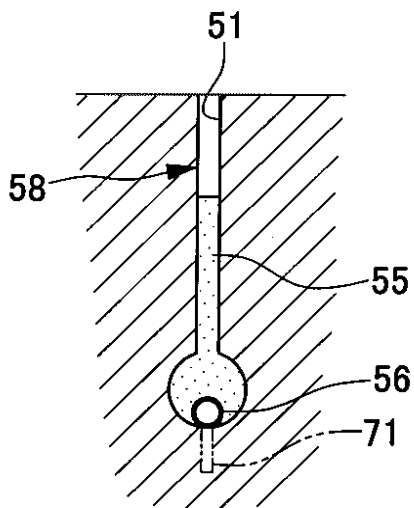
【図14】



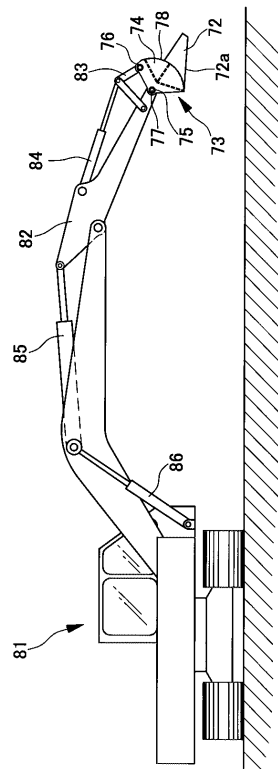
【図15】



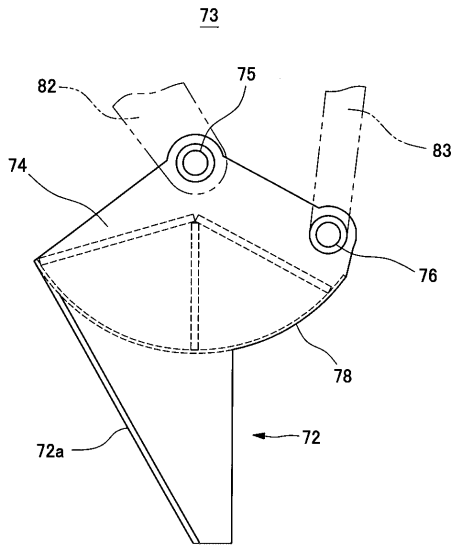
【図16】



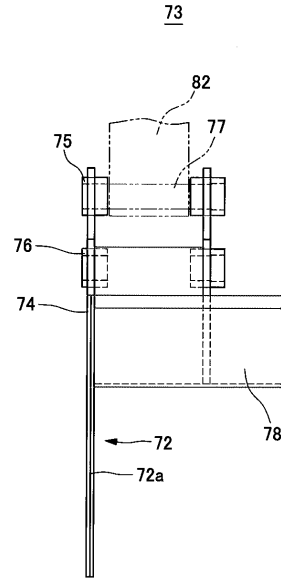
【図17】



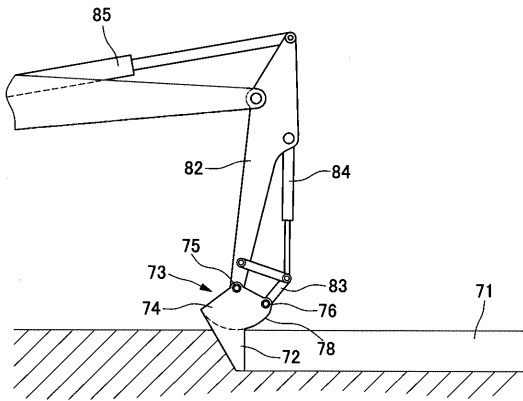
【図18】



【図19】



【図20】



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 西田 秀彦

(56)参考文献 特開2004-003268(JP,A)

特開2003-306929(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02B 11/02