

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-38013  
(P2003-38013A)

(43) 公開日 平成15年2月12日 (2003.2.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
A 0 1 C 23/02		A 0 1 C 23/02	E 2 B 0 3 4
A 0 1 B 49/06		A 0 1 B 49/06	2 B 0 5 2
A 0 1 C 7/08	3 1 0	A 0 1 C 7/08	3 1 0 L 2 B 0 5 4

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-229358(P2001-229358)	(71) 出願人	501203344 独立行政法人 農業技術研究機構 茨城県つくば市観音台3-1-1
(22) 出願日	平成13年7月30日(2001.7.30)	(72) 発明者	澤村 篤 栃木県那須郡西那須野町千本松800番地 草地試東宿舍B101
		(72) 発明者	住田 憲俊 栃木県那須郡西那須野町西三島三丁目183 -182 ラ・ルピナスC202
		(74) 代理人	100063565 弁理士 小橋 信淳 (外1名)

最終頁に続く

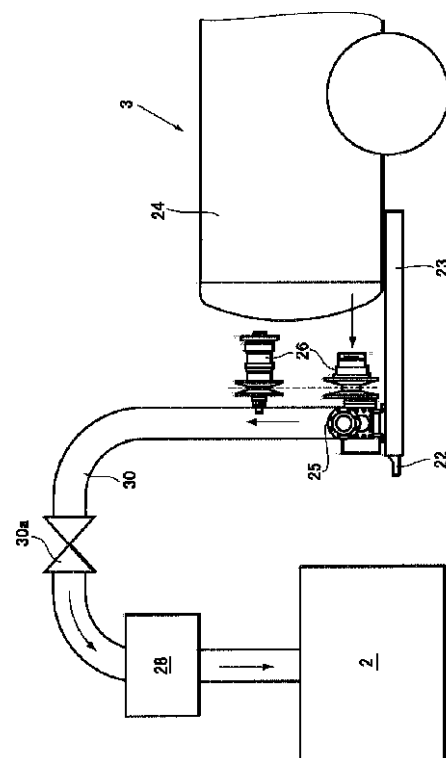
(54) 【発明の名称】 浅層型スラリーインジェクタで用いるスラリーの流量制御装置

(57) 【要約】

【課題】 家畜糞尿のようなスラリーをインジェクタを介して圃場の浅層に施用する際にスラリーの流量を制御する。

【解決手段】 ①. スラリーを圃場地表から15cm付近までの浅層に施用するトラクタ1に牽引されるスラリーインジェクタ2に、タンク24に収容されたスラリーをポンプ25を介して供給する経路に流量制御装置を設けた。②. トラクタ1の走行、走行停止、走行速度に応じてスラリーの流量を制御。③. スラリーインジェクタ2に供給されるスラリーに肥料要素及び種子を加え、流量制御装置により流量を制御し施肥・播種量を制御。

④. トラクタ1のPTO出力に、グランドPTO機能を持たないトラクタ、あるいはグランドPTOを持つトラクタのいずれにおいてもスラリーの流量を制御可能とした。⑤. スラリーインジェクタ2は、作業中に土中の障害物に当たると上方へ移動する構成とし、その上方へ移動する動作によりインジェクタ2に供給されるスラリーの流量を一時的に絞る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 家畜糞尿のようなスラリーを圃場地表から15cm付近までの浅層に施用するトラクタに牽引されるスラリーインジェクタに、スラリータンクに収容されたスラリーをポンプを介して供給するようにし、このスラリーの移動経路にその流量を制御する制御装置を設けたことを特徴とする浅層型スラリーインジェクタで用いるスラリーの流量制御装置。

【請求項2】 トラクタの走行、走行停止、走行速度に応じてスラリーの流量を制御し、スラリーの圃場表面への露出を防止することを特徴とする請求項1記載の浅層型スラリーインジェクタで用いるスラリーの流量制御装置。

【請求項3】 スラリーインジェクタに供給されるスラリーに肥料要素及び種子を加え、流量制御装置により流量を制御して施肥・播種量を制御することを特徴とする請求項1又は2記載の浅層型スラリーインジェクタで用いるスラリーの流量制御装置。

【請求項4】 トラクタのPTO出力に、走行速度に応じて回転数が変化するグランドPTO機能を持たないトラクタ、あるいはグランドPTOを持つトラクタのいずれにおいてもスラリーの流量を制御可能としたことを特徴とする請求項1、2又は3記載の浅層型スラリーインジェクタで用いるスラリーの流量制御装置。

【請求項5】 スラリーインジェクタは、作業中に土中の障害物に当たると上方へ移動する構成とし、その上方へ移動する動作によりインジェクタに供給されるスラリーの流量を一時的に絞るように制御することを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の浅層型スラリーインジェクタで用いるスラリーの流量制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家畜糞尿のようなスラリーをインジェクタを介して圃場の浅層に施用する際にスラリーの流量を制御する浅層型スラリーインジェクタで用いるスラリーの流量制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、家畜糞尿のようなスラリーを圃場に施用する場合、バキュームタンカ等で圃場表面に散布（表面施用）すると臭気の発生がひどく、府県等の住宅地が近接した条件では臭気公害の問題が発生している。この臭気を防ぐには、スラリーインジェクタにより20～30cmの深層にスラリーを施用する技術があるが、この方式では地下水汚染や肥料成分の効率的な利用が行われななどの問題や、特に作業上、高馬力のトラクタが必要で、表面施用する場合と比べて作業能率が極端に悪いことが問題としてあった。

【0003】スラリータンカ、バキュームタンカにおいては、スラリーをできるだけ高能率に吐出させることが技術的に求められており、本発明が目標とするような、

流量を従来の1/3から従来と同様の流量まで広範囲に変化させる機能を持ったものはなかった。特に、バキュームタンカ等においては、タンク内の圧力を一定にしてスラリーを吐出させているため、粘度が異なるスラリーの流量を連続的に変化させるのは困難であった。

【0004】こういった問題を解決するために、本発明では浅層型のスラリーインジェクタを提唱しているが、圃場端や旋回時は走行速度を遅くするため、スラリーの圃場表面への露出を完全に抑えるには、スラリーの供給を停止しなければならなかった。スラリーを供給しなかった所では、施肥効果がなく、圃場内で肥効むらが生じる等の問題があった。また、土壌条件や作業条件によっては、従来のスラリータンカでは吐出量の調整が行えないので、浅層への施用によって、スラリーが露出する場合もあった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】こうした問題を解決するために、本発明では、浅層型スラリーインジェクタへのスラリーの供給量を調整できる制御装置を開発し、浅層型スラリーインジェクタの作業でスラリーの圃場表面への露出を抑えることにより、スラリー施用に伴う臭気問題の解決を図るものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、以下の構成、手段を特徴としている。

A．家畜糞尿のようなスラリーを圃場地表から15cm付近までの浅層に施用するトラクタに牽引されるスラリーインジェクタに、スラリータンクに収容されたスラリーをポンプを介して供給するようにし、このスラリーの移動経路にその流量を制御する制御装置を設けた。

【0007】B．トラクタの走行、走行停止、走行速度に応じてスラリーの流量を制御し、スラリーの圃場表面への露出を防止する。

C．スラリーインジェクタに供給されるスラリーに肥料要素及び種子を加え、流量制御装置により流量を制御して施肥・播種量を制御する。

【0008】D．トラクタのPTO出力に、走行速度に応じて回転数が変化するグランドPTO機能を持たないトラクタ、あるいはグランドPTOを持つトラクタのいずれにおいてもスラリーの流量を制御可能とした。

E．スラリーインジェクタは、作業中に土中の障害物に当たると上方へ移動する構成とし、その上方へ移動する動作によりインジェクタに供給されるスラリーの流量を一時的に絞るように制御する。

## 【0009】

【作用】上記A．～E．の構成、手段によって本発明の浅層型スラリーインジェクタで用いるスラリーの流量制御装置は、次のような作用をする。

a．圃場の地表から15cm付近までの浅層にスラリーを注入できる浅層型スラリーインジェクタで利用するスラ

リータンカやバキュームタンカ等からのスラリーの流量が制御され、適正なスラリーの注入が行われてスラリーの圃場表面への露出が防止される。

b. トラクタの走行、走行停止、走行速度に応じてスラリーの流量が制御され、スラリーの圃場表面への露出が防止される。

【0010】c. 流量制御装置は、スラリーの注入と同時に施肥、播種する場合に、スラリーの流量制御により所定の施肥、播種量が得られる。

d. トラクタのPTO出力に、走行速度に応じて回転数が変化するグランドPTO機能を持たないトラクタ、あるいはグランドPTOを持つトラクタのいずれのトラクタでも利用できる。グランドPTOを持つトラクタでは、より高精度にスラリーの流量を制御できる。

e. 圃場に石礫等の多い牧草地でも、スラリーインジェクタが石礫に当たると、上方へ移動するのを利用して該インジェクタへのスラリーの流入量を一時的に絞ることにより、圃場表面へのスラリーの露出を防止する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、添付した図面を参照して説明する。図1及び図2において、符号1はトラクタ、2は圃場表面から10～15cm付近の土層にスラリーを注入する浅層型のスラリーインジェクタ、3はスラリータンカ（バキュームタンカの場合もある）である。トラクタ1の後部には、トップリンク4及び左右一対のロアリンク5からなる3点リンクが設けられ、この3点リンクに、左右方向に延びるスラリーインジェクタの本体フレーム6の中央部に設けられたトップマスト7及び左右一対のロアリンク連結部8を連結し、スラリーインジェクタ2及びスラリータンカ3がトラクタ1により牽引されて作業を行う。また、トラクタ1から後方に向けて突出された図示しないPTO軸から、PTO伝動軸9を介して本体フレーム6に動力が伝達される。この実施例のトラクタ1は、走行速度に応じて回転数が変化するグランドPTO機能を持つものであるが、グランドPTO機能を持たないトラクタであってもよい。

【0012】スラリーインジェクタ2は、本体フレーム6の左右長さ方向に7組のユニットが左右間隔調節可能に支持されている。また、本体フレーム6の左右両端側は、それぞれ1組のスラリーインジェクタ2を装着した状態で、回動支持部6aから上下に折り畳み可能であり、スラリーインジェクタ2が路上移動するときに折り畳んで機体幅を狭くして移動することができる。各スラリーインジェクタ2は、前部に設けた回動支持部材10に支持アーム11の前端部を左右回動自在に取り付け、この支持アーム11に前後一対の平行リンク12、バネ13及び上下移動範囲規制部材14を介して、花形ディスク15及びサブソイラ形状の掘削刃16が取り付けられている。この掘削刃16の後部に、スラリー注入管1

7及び覆土板18が取り付けられ、覆土板18は上下調節が可能である。本体フレーム6には、左右一対のゲージホイール19が、上下調節支持装置20により上下調節可能に支持され、スラリーインジェクタ2の作業深さを調節することができる。

【0013】本体フレーム6の左右方向の中央部から後方に向け連結フレーム21が延び、この連結フレーム21の後端部にヒッチ装置22を介してスラリータンカ3の車体フレーム23の先端部が左右回動可能に連結される。車体フレーム23上にはスラリータンク24が搭載されている。車体フレーム23の前部に、図3及び図4に示すように容積型ポンプ25が搭載され、変速装置26を介して動力が伝達され、スラリータンカ3内のスラリーを吸い上げてスラリーインジェクタ2に供給する。この変速装置26には、PTO伝動軸9を介して本体フレーム6に伝達された動力が動力伝達軸27を介して入力され、該変速装置26の変速によりポンプ25によるスラリータンカ3からのスラリーの流量が制御される。なお、ポンプ25をスラリータンク24後方の車体フレーム23に搭載するようにしてもよい。

【0014】上記変速装置26はポンプ25と共に流量制御装置の要部を構成している。ポンプ25の吐出量の制御は、スラリータンカ3の場合には変速装置26を介してポンプ25の回転数を制御し、バキュームタンカの場合には、バキュームタンク内にサブタンクを設けて該サブタンクからインジェクタ2の後述する分配機28に至る管路に絞り弁を設けてサブタンク内の水位を一定に保つようにポンプ25のポンプ圧の調整や稼働停止を行う。トラクタ1が走行を停止した場合やインジェクタ2を持ち上げた場合には、スラリータンカ3ではPTO伝動軸9の回転を停止し、バキュームタンカでは絞り弁を閉じる。スラリーインジェクタ2が石礫等で平行リンク12により持ち上がった場合には、その持ち上げ力を利用してスラリー注入管17を狭窄し、スラリーの流量を絞って圃場表面への露出を防止する。

【0015】一方、本体フレーム6上に分配機28が搭載され、ここで分配したスラリーをパイプ29を介してスラリー注入管17に供給するようにしている。分配機28は、トラクタ1から受ける油圧により作動して、ポンプ25からホース30を介して供給されるスラリーを攪拌すると共にスラリー中に含まれる固形物や敷きわら等を粉碎してパイプ29に分配する機能を有している。スラリータンク24に設けられた吸入部31からは、スラリーを投入するほか、スラリーに不足している肥料要素（成分）や種子等を投入してスラリーと共に圃場の浅層に注入する施肥装置及び播種装置を構成している。

【0016】また、ポンプ25は、スラリータンク24からスラリー、肥料、種子等を吸い上げてホース30を介して分配機28に送り、分配されたスラリーをパイプ29を介してスラリー注入管17に送って土中に注入す

ると同時に、ポンプ25により吸い上げたスラリーの一部をスラリータンク24内に戻し(ドレンシ)ポンプ25によるスラリーの循環路を形成してスラリータンク24内のスラリー、肥料、種子等を攪拌し、種子等の沈殿を防止するようにしている。符号32は、スラリーインジェクタ2の作業を安定させるためのウエイトである。なお、トラクタ1にスラリータンカ3を直装し、スラリーインジェクタ2をスラリータンカ3の後部に装着するようにしてもよい。

【0017】図5に示すように、スラリータンカ3におけるポンプ25の吐出量の制御を、変速装置26によるポンプ25の回転数制御により行うほか、ポンプ25からホース30を介して分配機28-インジェクタ2に至る管路に絞り弁30aを設けて流量を制御するようにしてもよいものである。図5において矢印はスラリーの流れを示す。

【0018】図6に示すように、バキュームタンカ3aの場合には、バキュームタンク24a上にサブタンク24bを分配機28との間に水頭Hを確保して設け、該サブタンク24bとバキュームタンク24aとの間を排出管33及び絞り弁33aにより接続し、真空ポンプ25aとバキュームタンク24a内を連通管34及び絞り弁34aにより吸入部31aを通して連通させ、サブタンク24bから供給管35及び絞り弁35aを介して分配機28に接続するように構成してもよいものである。そして、スラリーの流量を水頭Hと絞り弁33a, 34a, 35aの開度操作により、サブタンク24a内の水位及び水圧を一定に保つように制御範囲Cの間で制御する。また、図7に示すように、スラリー注入管17に対応してパイプ狭窄部36を設け、このパイプ狭窄部36を一端が本体側に支点37aにより枢支された操作アーム37の他端に連結して、操作アーム37によりパイプ狭窄部36を矢印方向に移動させてスラリー注入量を調節するようにしてもよい。図7で38はステーであり、スラリーは矢印方向に排出される。

【0019】次に、上記構成のスラリーインジェクタ2で用いるスラリータンカ3(バキュームタンカ3a)用施肥播種装置の動作について説明する。スラリーインジェクタ2は、トラクタ1に直装されてスラリータンカ3やバキュームタンカ3aから、タンク内で攪拌・混合されたスラリー、肥料要素及び種子をポンプ25, 25aにより吸い上げ、あるいは加圧してスラリー注入管17を介して地表から15cm付近までの浅層に注入して施肥播種し、覆土板18により覆土して注入時は勿論のこと、圃場端においても圃場表面にスラリーを露出させない。また、インジェクタ2は幅方向に複数条(この実施例では7条)設け、各インジェクタ2が上下方向に作動する平行リンク12とバネ13により独立懸架され、圃場の凹凸に対して独立して追従可能であり、花形ディスク15や掘削刃16が土中の障害物に接触すると、上方

に移動して損傷を回避する。また、インジェクタ2は回動支持部材10により左右回動可能であり、インジェクタ2を土中に挿入したまま旋回が行われる。

【0020】この実施例では、スラリーインジェクタ2はトラクタ1の後部に直装され、スラリータンカ3またはインジェクタ2の後部に装着して牽引することを基本構成としているが、スラリータンカ3またはバキュームタンカ3aをトラクタ1の後部に直装し、インジェクタ2をスラリータンカ3またはバキュームタンカ3aの後部に装着して作業することもできる。スラリーインジェクタ2及びスラリータンカ3またはバキュームタンカ3aはトラクタ1により牽引され、タンカ3または3aへの動力はインジェクタ2の上部を通して動力伝達軸27を介してポンプ25の変速装置26へ供給される。本体フレーム6に取り付けられた分配機28は、トラクタ1から供給される油圧により駆動し、スラリー内の夾雑物を細かく切断し、インジェクタ2のパイプ29やスラリー注入管17内での詰まりを防止すると共に、各条のインジェクタ2へ均一な量のスラリーを分配する。

【0021】インジェクタ2はゲージホイール19により花形ディスク15及び掘削刃16の作用深さを調節し、スラリー注入管17によるスラリーの注入深さを一定に保つと共に、花形ディスク15は、例えば牧草等の根茎を切断し、掘削刃16の牽引力を低減させる。スラリーは、掘削刃16の後部に配置されたスラリー注入管17を通じて、その下端まで導かれて圃場の浅層に施用される。スラリーの施用量を確保するために、掘削刃16の先端にサブソイラと同様のウイングを取り付け、下層部の土を膨軟にし、施用後は覆土板18により覆土を行い、花形ディスク15及び掘削刃16により切削した縦溝を閉鎖しスラリーの臭気の拡散を防止する。

【0022】圃場に石礫等の障害物がある場合や圃場面の凹凸に対応して、各インジェクタ2が平行リンク12とバネ13により、上下移動範囲規制部材14の規制範囲で上下動しながら作業を行う。特に石礫がある圃場では、石礫のある条のインジェクタ2だけが平行リンク12及びバネ13によって上方に逃げ、その後下降することで圃場面へのスラリーの露出を低減する。また、花形ディスク15、掘削刃16、スラリー注入管17、覆土板18などは、回動支持部材10により左右回動可能に取り付けられているので、圃場端においてインジェクタ2を持ち上げることなく旋回することができる。さらに、インジェクタ2の左右への振れは、石礫の回避にも役立つ。

【0023】そして、従来のように、スラリーが表面施用や、20~30cmの土中に深層施用されると、大気蒸散や地下浸透により、住環境へ悪臭問題や地下水汚染の問題を引き起こし、特に、悪臭問題は混住化が進んだ府県の酪農地帯では大きな問題となり、スラリーの圃場施用ができない場合も生じているのを、本発明において

は解決できる。また、本発明のインジェクタ 2 は、バキュームタンカ 3 a 等による表面施用と同程度の能率を有すると共に、土中の浅層にスラリーを施用することにより、悪臭の大気蒸散や肥料成分の地下浸透を抑制し、肥料成分を作物の根圏に施用することにより肥料成分の効率的な利用が促進される。

【0024】また、従来のスラリーインジェクタによる深層施用は、高馬力のトラクタで比較的作業時間がかかる一方、その施肥効果がスラリーの肥料成分の変動に左右され、施肥効果を的確に求めることができなかつたのを、本発明では、肥料効果を求めることができ、播種前の元肥施肥を省力化することも可能となる。また、播種装置は、スラリーの施用と同時に牧草地の簡易更新と同程度の機能を有することから、牧草地の更新が促進され、飼料作物の生産の増加につながる。特に本発明の装置は、肥料成分や施肥効果が期待できる浅層部分に注入できる浅層型スラリーインジェクタで用いることにより、特別の駆動部や機構を有しないで簡単に施肥、播種ができることから、省力化とともに、家畜糞尿（スラリー）の圃場還元が促進され、環境に優しい技術となる。

【0025】スラリーの圃場への還元には、スラリーの粘度等の物理性も非常に異なることから、流量を一定にする等の機能を有するものは従来なかつた。浅層型スラリーインジェクタ 2 とその広汎な利用を考慮した施肥、播種機能等のスラリーインジェクタ 2 の高機能化に対して、スラリーの流量を制御することは圃場表面への露出を防ぐことによる臭気の抑制、スラリーの施用と同時に施肥、播種量を正確に行うために必要な技術である。また、流量制御技術を用いると、スラリーの粘度に応じた的確な施用量を得ることができ、過度の肥料成分の投入を防ぐことができる。流量制御装置を持ったスラリータンカ 3 やバキュームタンカ 3 a の利用は、的確な家畜糞尿の圃場還元が促進され、環境に優しい技術となる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によるスラリーインジェクタで用いるスラリータンカ用施肥播種装置は、請求項 1～5 の構成を有することにより、以下の効果を奏することができる。

【0027】①．圃場の地表から 15 cm 付近までの浅層にスラリーを注入できる浅層型スラリーインジェクタで利用するスラリータンカやバキュームタンカからのスラリーの流量が制御され、適正なスラリーの注入が行われてスラリーの圃場表面への露出を防止することができる。

②．トラクタの走行、走行停止、走行速度に応じてスラリーの流量が制御され、スラリーの圃場表面への露出を防止することができる。

【0028】③．流量制御装置は、スラリーの注入と同時に施肥、播種する場合に、スラリーの流量制御により所定の施肥、播種量を得ることができる。

④．トラクタの P T O 出力に、走行速度に応じて回転数が変化するグランド P T O 機能を持たないトラクタ、あるいはグランド P T O を持つトラクタのいずれのトラクタでも利用することができる。また、グランド P T O を持つトラクタでは、より高精度にスラリーの流量を制御することができる。

⑤．圃場に石礫等の多い牧草地でも、スラリーインジェクタが石礫に当たると、上方へ移動するのを利用して該インジェクタへのスラリーの流入量を一時的に絞ることにより、圃場表面へのスラリーの露出を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるスラリーインジェクタの側面図である。

【図 2】同スラリーインジェクタの平面図である。

【図 3】スラリータンカの側面図である。

【図 4】スラリータンカの側面図である。

【図 5】スラリータンカにおけるスラリー流量制御装置の側面図である。

【図 6】バキュームタンカにおけるスラリー流量制御装置の側面図である。

【図 7】スラリー注入管におけるスラリー流量制御装置の側面図である。

【符号の説明】

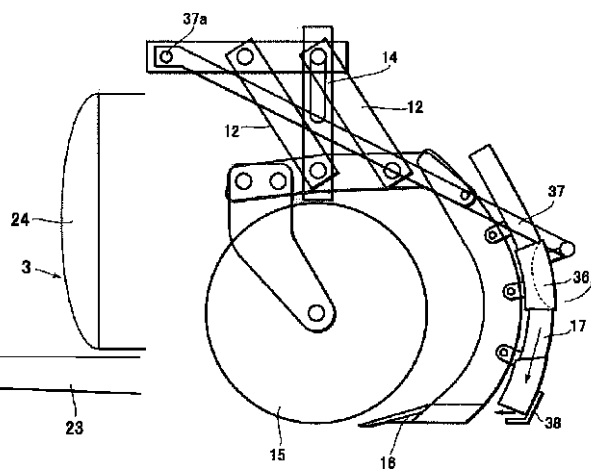
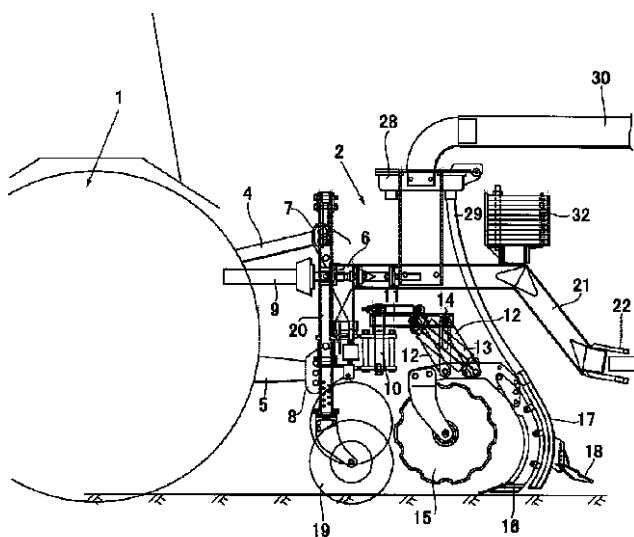
- 1 トラクタ
- 2 スラリーインジェクタ
- 3 スラリータンカ 3 a バキュームタンカ
- 4 トップリンク
- 5 ロアリンク
- 6 インジェクタの本体フレーム 6 a 回動支持部
- 7 トップマスト
- 8 ロアリンク連結部
- 9 P T O 伝動軸
- 10 回動支持部材
- 11 支持アーム
- 12 平行リンク
- 13 パネ
- 14 上下移動範囲規制部材
- 15 花形ディスク
- 16 掘削刃
- 17 スラリー注入管
- 18 覆土板
- 19 ゲージホイール
- 20 上下調節支持装置
- 21 連結フレーム
- 22 ヒッチ装置
- 23 車体フレーム
- 24 スラリータンク 24 a バキュームタンク 24 b サブタンク
- 25 容積型ポンプ 25 a 真空ポンプ

- 26 変速装置
- 27 動力伝達軸
- 28 分配機
- 29 パイプ
- 30 ホース 30a 絞り弁
- 31, 31a 吸入部
- 32 ウェイト
- 33 排出管 33a 絞り弁

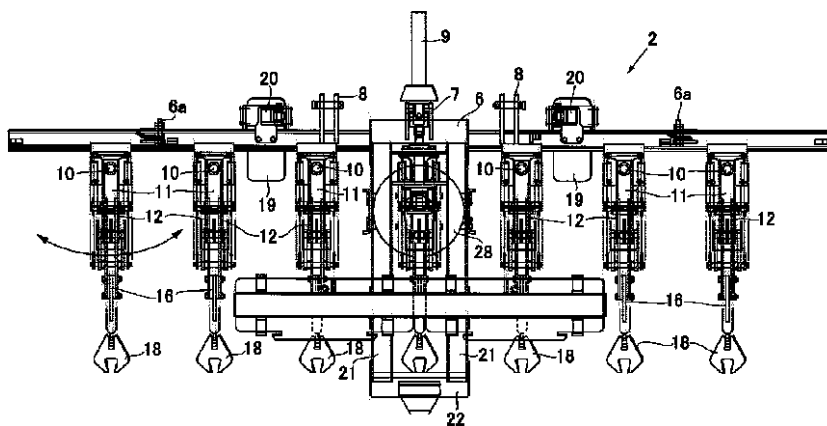
- 34 連通管 34a 絞り弁
- 35 供給管 35a 絞り弁
- 36 パイプ狭窄部
- 37 操作アーム 37a 支点
- 38 ステータ
- H 水頭
- C 制御範囲

【図1】

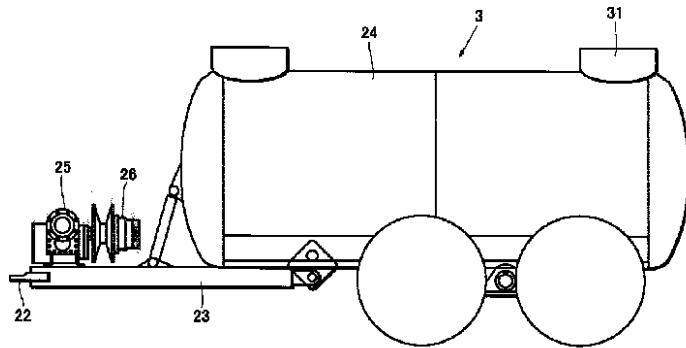
【図7】



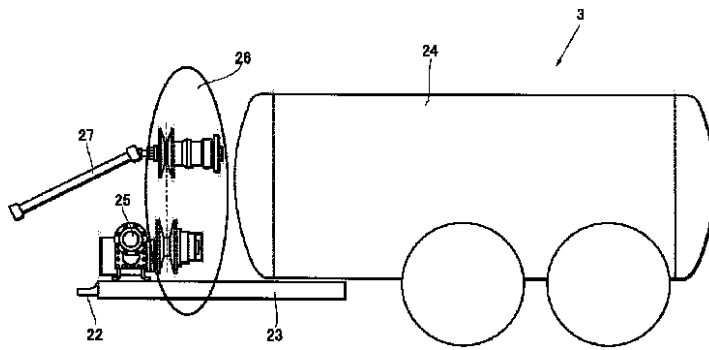
【図2】



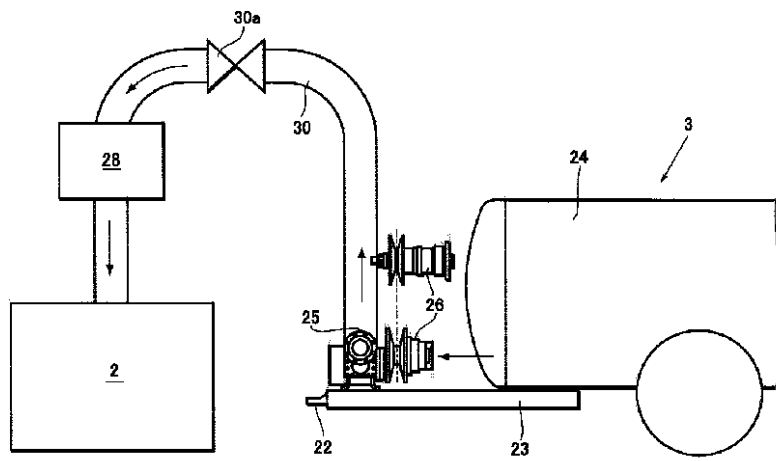
【図3】



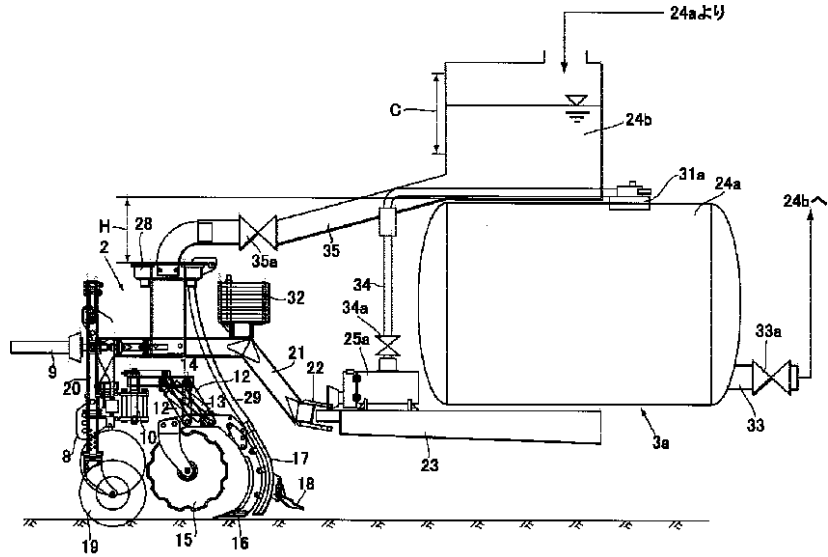
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 糸川 信弘  
 北海道河西郡芽室町東2条南5-1 農試  
 宿舎D201

Fターム(参考) 2B034 AA09 BA01 BB02 BC06 BG01  
 BG05 JA03 JA14 JB01  
 2B052 BC05 BC07 BC10 BC13 BC14  
 CA09 CA11 DC02 DD03 DD04  
 EA03 EB03 EB12 EB13 ED08  
 2B054 AA15 BA01 BB01 CA04 CB01  
 CB02 CB03 CB07 DD13 DD19  
 DE02 DE07 EA08 EA23