

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-527916
(P2016-527916A)

(43) 公表日 平成28年9月15日(2016.9.15)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
AO1M 17/00	(2006.01)	AO1M 17/00	A	2B121
AO1M 7/00	(2006.01)	AO1M 17/00	B	5L049
G06Q 50/02	(2012.01)	AO1M 7/00	W	
		G06Q 50/02		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 57 頁)

(21) 出願番号 特願2016-535546 (P2016-535546)
 (86) (22) 出願日 平成26年8月14日 (2014. 8. 14)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年4月14日 (2016. 4. 14)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2014/063930
 (87) 国際公開番号 WO2015/025254
 (87) 国際公開日 平成27年2月26日 (2015. 2. 26)
 (31) 優先権主張番号 61/868, 357
 (32) 優先日 平成25年8月21日 (2013. 8. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 515012583
 ビーイーエスエフ アグロ ベー. ブイ.
 オランダ国 6835 アーンヘム, フロ
 ニンゲンシングル 1
 (74) 代理人 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (74) 代理人 100105463
 弁理士 関谷 三男
 (74) 代理人 100129861
 弁理士 石川 滝治
 (72) 発明者 シンク, ジェイムズ エイチ.
 アメリカ合衆国 27587 ノースカ
 ライナ州, ウェイク フォレスト, バグシ
 ョット コート 1827

最終頁に続く

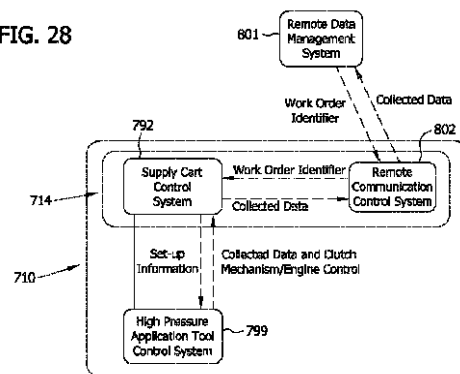
(54) 【発明の名称】 地表面下に土壌処理剤を施剤するための装置及びシステム

(57) 【要約】

土壌を処理するための装置及びシステム(710)において、注入装置(712)は、土壌処理剤を高圧下で土壌中に注入するように動作可能である。ベースユニット(714)は、加圧された流体を注入装置に送達するように動作可能である。注入装置は、ベースユニットとの間に流体通路を画定する導管(713)によってベースユニットに連結され、注入装置は、ベースユニットから遠隔して配置可能である。ベースユニットは、加圧流体を注入装置に送達するためのベースユニットの動作を制御するためのベースユニット制御システム(792)を含み、注入装置は、ベースユニットから遠隔の位置からベースユニットの動作を制御するためにベースユニット制御システムと通信する注入装置制御システム(799)を含む。

【選択図】 図 2 8

FIG. 28



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

土壌処理剤を表面下の土壌中に注入するための装置であって、
土壌処理剤を高圧下で前記土壌中に注入するように動作可能な注入装置と、
加圧流体を前記注入装置に送達するように動作可能なベースユニットであって、前記注入装置が前記ベースユニットとの間に流体通路を画定する導管によって前記ベースユニットに連結され、前記注入装置を前記ベースユニットから遠隔して配置可能である、ベースユニットとを備え、
前記ベースユニットは、加圧流体を前記注入装置に送達するように前記ベースユニットの動作を制御するためのベースユニット制御システムを含み、
前記注入装置は、前記ベースユニットから遠隔した位置から前記ベースユニットの動作を制御するために前記ベースユニット制御システムと通信する注入装置制御システムを含む、装置。

10

【請求項 2】

前記注入装置制御システムは、1)前記ベースユニットから前記注入装置への加圧流体の送達を一時停止することと、2)前記ベースユニットの動作を停止することと、のうち一つ以上を行うために前記ベースユニット制御システムと通信するように動作可能である、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記注入装置制御システムは、前記注入装置の操作者によってアクセス可能な手動入力デバイスを有し、それにより、前記注入装置の前記操作者は、前記ベースユニットから遠隔した位置から前記ベースユニットの動作を制御することができる、請求項1に記載の装置。

20

【請求項 4】

前記注入装置制御システムは、前記ベースユニット制御システムと無線通信する、請求項1に記載の装置。

【請求項 5】

前記ベースユニットから遠隔した前記注入装置の配置により前記注入装置制御システムと前記ベースユニット制御システムとの間の無線通信が途切れたときに、前記注入装置は、土壌処理剤を高圧下で前記土壌中に注入するように動作可能である、請求項4に記載の装置。

30

【請求項 6】

前記注入装置制御システムは、前記注入装置によって実行された注入回数を示すデータを収集するように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項 7】

前記注入制御システムは、各注入イベント時に前記注入装置によって送達される所定の投与量の活性成分を記憶するように構成され、さらに、各注入後、送達された活性成分の総量を、前記注入回数及び前記所定の投与量の関数として決定するように構成される、請求項6に記載の装置。

【請求項 8】

前記注入装置制御システムは、さらに、前記収集されたデータを前記ベースユニット制御システムに送信するように構成される、請求項6に記載の装置。

40

【請求項 9】

前記注入装置制御システムは、前記ベースユニット制御システムと無線通信し、さらに、前記ベースユニットから遠隔した前記注入装置の配置により前記注入装置制御システムと前記ベースユニット制御システムとの間の無線通信が途切れたときに、前記収集されたデータを少なくとも一時的に記憶するように構成されるとともに、前記注入装置制御システムと前記ベースユニット制御システムの間で無線通信が再確立されたときに、前記記憶されたデータを前記ベースユニットに送信するように構成される、請求項8に記載の装置。

【請求項 10】

50

前記注入装置及び前記ベースユニットから遠隔して配置された遠隔データ管理システムと併用して、前記注入装置制御システムは、前記遠隔データ管理システムと通信し、前記収集されたデータを前記遠隔データ管理システムに送信する、請求項6に記載の装置。

【請求項 1 1】

地理的住所を有する作業現場を処理するための土壌処理システムであって、加圧された土壌処理剤を前記土壌中に注入するように動作可能な注入装置と、前記注入装置の動作を制御するために前記注入装置と通信する制御システムであって、前記作業現場の地理的住所に対応する入力データを受信するように構成され、前記制御システムが前記作業現場の前記地理的住所に対応するデータを受信しない場合、前記注入装置の動作をさせない、制御システムとを備える、土壌処理システム。

10

【請求項 1 2】

前記制御システムによって受信された前記データは、前記作業現場の前記地理的住所に関連付けられた作業命令識別子を含み、前記制御システムは、1)作業命令識別子が前記制御システムによって受信されない場合、又は2)前記制御システムによって受信された前記作業命令識別子が前記作業現場の前記地理的住所に対応しない場合に、前記注入装置の動作をさせない、請求項11に記載の土壌処理システム。

【請求項 1 3】

前記制御システムによって受信された前記データは、前記作業現場の前記住所をさらに含む、請求項12に記載の土壌処理システム。

【請求項 1 4】

前記土壌処理システムの前記制御システムと通信する遠隔データ管理システムと共同して、前記土壌処理システムの前記制御システムは、前記作業現場の前記地理的住所に対応する前記データを前記遠隔データ管理システムから受信する、請求項11に記載の土壌処理システム。

20

【請求項 1 5】

前記注入装置と流体連通し、且つ加圧された土壌処理剤を前記土壌中に注入する前記注入装置の動作のために加圧された流体を前記注入装置に送達するように動作可能なベースユニットをさらに備え、前記注入装置は、前記ベースユニットと相対的に配置可能であり、前記作業現場の前記地理的住所に対応するデータが前記制御システムによって受信されないときに前記ベースユニットが加圧された流体を前記注入装置に送達する動作ができないように、前記制御システムが前記ベースユニット上に配置される、請求項11に記載の土壌処理システム。

30

【請求項 1 6】

前記制御システムは、ベースユニット制御システムであり、前記土壌処理システムは、前記注入装置によって携行されるとともに前記ベースユニット制御システムと通信するように構成された注入装置制御システムをさらに備え、前記注入装置制御システムは、前記ベースユニット制御システムが前記作業現場の前記地理的住所に対応するデータを受信しない場合に動作できない、請求項15に記載の土壌処理システム。

【請求項 1 7】

前記制御システムは、さらに、前記注入装置によって送達された各注入に関連付けられたデータを収集するように構成される、請求項11に記載の土壌処理システム。

40

【請求項 1 8】

前記収集されたデータは、前記作業現場を処理している間に前記注入装置によって送達された前記注入回数を含む、請求項17に記載の土壌処理システム。

【請求項 1 9】

前記土壌処理システムの前記制御システムと通信する遠隔データ管理システムと併用して、前記土壌処理システムの前記制御システムは、前記遠隔データ管理システムと通信し、前記収集されたデータを前記遠隔データ管理システムに送信するように構成される、請求項17に記載の土壌処理システム。

【請求項 2 0】

50

前記制御システムは、さらに、前記作業現場の前記地理的住所に対応する入力データが無い場合、試験モードにおける前記注入装置の動作を可能にするように構成され、前記制御システムは、前記試験モードを示す入力データを受信し、前記入力データに応答して前記試験モードで前記注入装置を動作させるように構成される、請求項11に記載の土壤処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の分野は、概して、土壤処理に関し、より詳細には、特定のモードの動作では、土壤処理剤が注入される前に土壤表面を乱さない手持ち式施剤ツールを用いて、土壤処理剤(例えば殺有害生物剤)を地表面下に施剤するための方法及び装置に関する。

10

【0002】

虫又は他の有害生物の蔓延を防止するために、建造物近傍の土壤への土壤処理剤の挿入が用いられてきた。処理剤なしでは、これらの有害生物は、建造物の所有者又はその占有者にとって大きな迷惑又は危険となるおそれがある。そのような有害生物は、建造物の構造を冒すことで知られており、建造物に侵入してその占有者に他の問題をもたらす可能性がある。

【0003】

少なくとも一つの公知の土壤処理方法は、殺有害生物剤、肥料、又は他の土壤処理剤を、建造物の下及び周辺、装飾的な植栽、ポール、フェンス、デッキ、又は他の木製要素の周辺又はその近傍の土壤中に直接的に配置することによって施剤することを含む。この直接的に配置する方法は、掘削、溝掘り、及び/又はロッキング(rodging)(即ち、施剤デバイスを土壤に押し込むこと)を行い、次いで溝の掘り返した領域に土壤処理剤を直接的に配置することを含む。この公知の方法は、植生に被害をもたらしたり、造園を中断させたり、また、植物が再生する又は新しい植栽がなされるまで、処理された領域の美観及び価値に著しく影響を及ぼすか又はそれらを損なわせたりする可能性がある。

20

【0004】

例えば、一部の一般的なシロアリ処理では、建造物の周囲の土壤への防蟻剤の直接的な配置は、幅約4から6インチ、深さ約6インチの溝を掘削することを伴い、その中に防蟻剤合成物が、10リニアフィートの溝の1フィートの深さにつき4ガロンの割合で施剤される。土壤処理剤を溝に施剤することに加えて、土壤処理剤はまた、ロッド注入ツールを用いることによって地中に分配されてもよく、このロッド注入ツールは、地中に、通常はおおよそフッタ(footer)(すなわち建造物の基礎の一部)の頂部に至る深さまで突き刺される。200リニアフィートの周長を有する一般的な構造では、準備し、掘削し、注入して、土壤処理剤の施剤を終了するのにかかる時間は、土壤のタイプ、及び施剤を行う技術者が2人組か1人かに応じて、少なくとも4から6時間を必要とする。

30

【0005】

別の公知の土壤処理方法は、ツールを直接的に地中に挿入し、殺有害生物剤、肥料、又は他の土壤処理剤を地中に送達することを含む。土壤処理剤を土壤の表面下に施剤することは、処理剤が洗い流されることを制限する一手段として使用されてきた。そのような土壤処理を実施するための一般的な装置は、針又は他の機械的デバイスを利用した土壤内への通路と、その通路を通して処理剤が地下領域に施剤されることとの双方を作り出す。これらのデバイスは、機械的な力を用いて穴を作り出すことを必要とするだけでなく、土壤内に見苦しくなり得る穴を作り出すこと、又は挿入の見える範囲近傍に望まれない土壤圧縮などの他の有害な懸念を作り出すことといった、明白な制限を有する。さらに、地中に押し込まれたデバイスは、土壤又は他の岩屑が詰まる可能性があり、それにより、施剤ツールを分解して洗浄することが必要になる。地中に押し込まれるデバイスの別の欠点は、これらが、土壤病原体又は他の汚染物質で汚染される可能性があり、それらが、次の注入地点に移される可能性があることである。

40

50

【0006】

物質を地表面下に効果的に注入する方法として高圧流を使用することが、「Apparatus and Method for Aerating and/or Introducing Particulate Matter into a Ground Surface」と題されたモンローの米国特許第5,370,069号明細書などにおいて以前から説明されている。これらの方法は、土壌処理剤が流体に溶解しているものであり、流体によって運ばれる顆粒状の物質であり、土壌処理剤が混入された空気又は水などの流体の高圧ジェットを使用する。高圧ジェットは、材料が内部に配置される小さな穴を地表面内に形成することができ、又は材料を地表面によって急速に吸収させることができ、それにより、土壌の乱れは最小限になる。圧力ジェットの使用の一つの利点は、土壌処理物質を土壌の表面下に配置することを前提として通路を作り出すために機械的な作用が必要とされないことである。さらに、ツールを地表面下に直接的に配置するなどの、土壌の他のいかなる乱れも必要とされない。

10

【0007】

モンローの特許において開示されたようなデバイスは、土壌処理物質を地表面下に配置することに効果的であるが、これらのデバイスは、地表面下の浅い距離に、また、装置のサイズが限定されない大きく開けた領域にわたってそのような物質を散布するように設計されている。これらの公知のデバイスは、特に虫の蔓延に対する処理に関する処理が一般的である、構造物、装飾的な植栽、ポール、フェンス、デッキ及び他の木製要素の下及び周辺の土壌中のより深いところまで土壌処理剤を戦略的に注入するには適していない。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、土壌処理剤(例えば防蟻剤又は他の殺有害生物剤)を構造物に隣接した地表面下に施剤するための手持ち式高圧施剤ツールが必要とされる。そのような手持ち式ツールにより、操作者は、家屋、デッキ、家屋及び/又はデッキの近くになり得る造園物などの構造物の周辺、電柱の周辺及び植物の周辺に戦略的にそのツールを配置させることが可能になる。ツールは、所望の所定深さまで土壌処理剤を注入するための制御された圧力で所定量の土壌処理剤を施剤するための複数のノズルを含み得る。これにより、施剤領域が慎重に管理される正確な施剤が可能になる。

【0009】

しかし、一部の用途では、土壌のタイプ(例えば、硬い土壌、圧縮した土壌など)又は他の障害物(例えばコンクリート製パティオ、歩道など)により、操作者が、高圧施剤ツールで特定の領域を処理することが妨げられることがある。したがって、高圧モード及び低圧モード(高圧施剤が実行可能でない領域に殺有害生物剤を施剤するのに使用する)などの異なるモードで動作することができるシステムが必要とされている。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

一つの態様では、土壌処理剤を表面下の土壌に注入するための装置は、概して、土壌処理剤を高圧下で土壌中に注入するように動作可能な注入装置と、加圧流体を注入装置に送達するように動作可能なベースユニットとを備える。注入装置は、ベースユニットとの間に流体通路を画定する導管によってベースユニットに連結され、注入装置は、ベースユニットから遠隔して配置可能である。ベースユニットは、加圧流体を注入装置に送達するためのベースユニットの動作を制御するためのベースユニット制御システムを含み、注入装置は、ベースユニットから遠隔した位置からベースユニットの動作を制御するためにベースユニット制御システムと通信する注入装置制御システムを含む。

40

【0011】

別の態様では、地理的住所を有する作業現場を処理するための土壌処理システムは、概して、加圧土壌処理剤を土壌中に注入するように動作可能な注入装置を備える。制御システムは、注入装置の動作を制御するために注入システムと通信し、また、作業現場の地理的住所に対応する入力データを受信するように構成される。制御システムは、作業現場の

50

地理的住所に対応するデータを受信しない場合、注入装置の動作をさせない。

【0012】

さらに別の態様では、作業現場において土壌処理剤を土壌に施剤するための装置は、高圧モードと低圧モードで選択的に動作可能であり、高圧モードにおいて加圧された土壌処理剤を土壌中に注入し、低圧モードにおいて高圧モードで加圧された土壌処理剤よりも実質的に低い圧力下で土壌処理剤を土壌に施剤する。装置は、高圧モード及び低圧モードにおける装置の動作を制御するための制御システムを有する。制御システムは、装置の動作のモードを選択するために装置の操作者によってアクセス可能なユーザインターフェースを含む。制御システムは、操作者が高圧モードを選択したとき、装置を低圧モードで動作させず、操作者が低圧モードを選択したとき、装置を高圧モードで動作をさせない。

10

【0013】

別の態様では、作業現場において土壌を処理するように土壌処理装置を動作させるための制御システムは、装置が、高圧モードと低圧モードで選択的に動作可能であり、装置は、高圧モードにおいて加圧された土壌処理剤を土壌中に注入し、低圧モードにおいて高圧モードの加圧された土壌処理剤より実質的に低い圧力下で土壌処理剤を土壌に施剤する。制御システムは、概して、ディスプレイユニットを備え、制御システムは、ディスプレイユニット上に少なくとも一つのパラメータ選択画面を表示するように動作可能である。ユーザインターフェースが、ディスプレイユニットに関連付けられ、土壌処理装置の操作者によってアクセス可能である。

20

【0014】

制御システムは、次のように動作可能である。すなわち、制御システムは、装置の高圧モードにおける各注入に対して土壌処理剤が土壌中に注入される注入時間周期に関連付けられた少なくとも一つのパラメータ選択項目オプションを含む第1のパラメータ選択画面をディスプレイユニット上に表示し、操作者が選択し、前記注入時間周期に関連付けられたオプションを示す入力を、操作者からユーザインターフェースを介して受け、装置の低圧モードにおいて装置によって分注されるキャリア液に対する活性成分の混合比に関連付けられた少なくとも一つのパラメータ選択項目オプションを含む第2のパラメータ選択画面をディスプレイユニット上に表示し、操作者が選択し、装置の低圧モードにおいて装置によって分注されるキャリア液に対する活性成分の混合比に関連付けられたオプションを示す入力を、操作者からユーザインターフェースを介して受ける。

30

【0015】

さらに、別の態様では、土壌処理剤は、処理方法に従って作業現場に施剤され、ここで、土壌処理剤は、概して、活性成分及びキャリア液を含む。この方法は、概して、処理される作業現場の第1の注入地点の土壌に注入装置の少なくとも一つの高圧ノズルが隣接するように、注入装置を配置することを含む。注入装置は、加圧された土壌処理剤を少なくとも一つの高圧ノズルに送達するように始動され、それにより、加圧された土壌処理剤は、高圧ノズルから前記第1の注入地点の土壌表面下に噴射される。注入装置は、処理される作業現場の第2の注入地点の土壌に注入装置の少なくとも一つの高圧ノズルが隣接するように、再配置される。注入装置は、再度、加圧された土壌処理剤を少なくとも一つの高圧ノズルに送達するように始動され、それにより、加圧された土壌処理剤は、高圧ノズルから第2の注入地点の土壌表面下に噴射される。

40

【0016】

注入装置の各々の始動は、概して、注入時間周期にわたって注入装置を動作させることを含み、該注入時間周期の間に、キャリア液は、少なくとも一つの高圧ノズルに高圧で送達され、所定の投与量の活性成分は、キャリア液と混合して土壌中に注入される土壌処理剤を生成するために少なくとも一つの高圧ノズルに向かって送達される。注入装置の制御システムは、注入装置によって実行された注入回数を追跡するように動作され、さらに、土壌に施剤された活性成分の量を、実行された注入回数及び活性成分の所定の投与量の関数として決定するように動作される。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 システムがベースユニット及び手持ち式施剤ツールを含む例示的な実施形態による、防蟻剤を地中に注入するための高圧注入システムの概略図である。

【 図 2 】 図1の手持ち式可搬型施剤ツールの一部が切り取られた正面概略図である。

【 図 3 】 図2の手持ち式可搬型施剤ツールの側面概略図である。

【 図 4 】 施剤ツールで使用するための細長い形状のマニホルドヘッドの概略斜視図である。

【 図 5 】 施剤ツールで使用するための弓形形状のマニホルドヘッドの概略斜視図である。

【 図 6 】 高圧ノズルに隣接して配置された低圧ノズルを有する、図2に示す手持ち式可搬型施剤ツールのマニホルドヘッドの概略斜視図である。

10

【 図 7 】 高圧ノズルと同心の低圧ノズルを有する、図2に示す手持ち式可搬型施剤ツールのマニホルドヘッドの概略斜視図である。

【 図 8 】 マーキング材料を塗布するためのノズルを周囲に有する、図2に示す手持ち式可搬型施剤ツールのマニホルドヘッドの底面概略図である。

【 図 9 】 図1に示すベースユニットの側面概略図である。

【 図 1 0 】 構造物に隣接する土壤中に防蟻剤を注入するために使用される図1の高圧注入システムを示す平面概略図である。

【 図 1 1 】 多孔中心ノズルを含むマニホルドヘッドの概略斜視図である。

【 図 1 2 】 四つの中心ノズルを含むマニホルドヘッドの概略斜視図である。

【 図 1 3 】 手持ち式施剤ツールの別の実施形態の概略斜視図である。

20

【 図 1 4 】 図13の手持ち式施剤ツールであるが、ツールのトリガスイッチが作動されている状態の概略斜視図である。

【 図 1 5 】 システムがベースユニット及び手持ち式施剤ツールを含む、別の例示的な実施形態による、地中に防蟻剤を注入するための高圧注入システムの概略図である。

【 図 1 6 】 図15の手持ち式可搬型施剤ツールの一部分が切り取られた正面概略図である。

【 図 1 7 】 図16の手持ち式可搬型施剤ツールの側面概略図である。

【 図 1 8 】 システムがベースユニット及び手持ち式施剤ツールを含む、別の例示的な実施形態による、地中に防蟻剤を注入するための高圧注入システムの概略図である。

【 図 1 9 】 図18の手持ち式可搬型施剤ツールの正面概略図である。

【 図 2 0 】 図18の手持ち式可搬型施剤ツールの側面概略図である。

30

【 図 2 1 】 図18の手持ち式可搬型施剤ツールの背面概略図である。

【 図 2 2 】 図18のベースユニットから取り外されたホースリールの拡大概略斜視図である。

【 図 2 3 】 装置が、ベースユニット、手持ち式可搬型高圧施剤ツール、及び手持ち式可搬型低圧施剤ツールを含む、地表面下に土壤処理剤を施剤するための装置の別の例示的な実施形態の概略図である。

【 図 2 4 】 図23の高圧施剤ツールの正面概略図である。

【 図 2 5 】 図23の高圧施剤ツールの側面概略図である。

【 図 2 6 】 図23の高圧施剤ツールの背面概略図である。

【 図 2 7 】 図23のベースユニットから取り外されたホースリールの拡大概略斜視図である。

40

【 図 2 8 】 図23の装置の制御システム及び通信機能の概略図である。

【 図 2 9 】 図23の装置のためのベースユニット制御システムのディスプレイユニットからのスクリーンショットである。

【 図 3 0 】 同スクリーンショットである。

【 図 3 1 】 同スクリーンショットである。

【 図 3 2 】 同スクリーンショットである。

【 図 3 3 】 同スクリーンショットである。

【 図 3 4 】 同スクリーンショットである。

【 図 3 5 】 同スクリーンショットである。

50

【図36】同スクリーンショットである。

【図37】同スクリーンショットである。

【図38】同スクリーンショットである。

【図39】同スクリーンショットである。

【図40】同スクリーンショットである。

【図41】同スクリーンショットである。

【図42】同スクリーンショットである。

【図43】同スクリーンショットである。

【図44】同スクリーンショットである。

【図45】同スクリーンショットである。

【図46】同スクリーンショットである。

【図47】同スクリーンショットである。

【図48】図23の装置のための高圧薬剤ツール制御システムのディスプレイユニットからのスクリーンショットである。

【図49】同スクリーンショットである。

【図50】同スクリーンショットである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

土壌処理剤(例えば殺有害生物剤、殺虫剤、防蟻剤、肥料、又は微量元素)を地表面下に施剤するための高圧注入システムが、以下に詳細に説明される。本明細書において開示されるシステムは、殺有害生物剤、殺虫剤、防蟻剤又は土壌改良剤を含む任意の適切な土壌処理剤を施剤するために使用することができ、また、様々なタイプの有害生物、病原菌を抑制若しくは制御し、又は土壌の栄養価を増大させるために使用できることが理解される。例えば、シロアリ、アリ、ゴキブリ、甲虫、ハサミムシ、シミ、コオロギ、クモ、ムカデ、ヤスデ、サソリ、ダンゴムシ、ワラジムシ、ハエ、カ、ブヨ、ガ、ジガバチ、スズメバチ、ミツバチなどを抑制及び/又は制御することが望ましくなり得る。本明細書では、用語「殺有害生物剤」は、虫、動物(例えばハツカネズミ、クマネズミ)、植物(例えば雑草)、菌類、微生物(例えば細菌及びウイルス)、偽体腔動物(例えば、線虫)、及びプリオン(prion)を含むいかなる有害生物をも阻止する、駆除する、撃退する、又は軽減するための任意の物質又は混合物を指す。殺有害生物剤の一種である用語「殺虫剤」は、本明細書では、虫を阻止する、駆除する、撃退する、又は軽減するための任意の物質又は混合物を意味するために使用される。殺虫剤の一種である用語「防蟻剤」は、本明細書では、シロア리를阻止する、駆除する、撃退する、又は軽減するための任意の物質又は混合物を意味するために使用される。

【0019】

本明細書において説明する方法及びシステムは、地表面下の防蟻剤の施剤に関するが、当該方法及びシステムはまた、殺有害生物剤、殺虫剤又は他の土壌処理剤を施剤するために使用することもできる。本明細書において説明するような防蟻剤の使用は、決して限定的なものとして意図されていない。むしろ、これは、例示を目的としたものである。したがって、本明細書において説明する方法及びシステムは、土壌処理剤の任意のタイプ(例えば、殺有害生物剤、肥料、他の土壌改良材料及び構造物の周縁部の周りに配置された殺虫剤を含む虫処理剤)を地表面下に施剤するために使用することができ、決して防蟻剤だけに限定されるものではない。

【0020】

本明細書において説明する方法及びシステムは、防蟻剤流体供給カート(ベースユニット)と、構造物、装飾的な植栽、ポール、フェンス、デッキ、木並びに他の構造的及び非構造的要素の下及び周辺の土壌中に防蟻剤を施剤又は注入することを容易にする可搬型手持ち式施剤ツールとを含む。例となる実施形態は、いずれも少なくとも地表面又は土壌の表面を機械的に乱すことを必要とする、掘削、溝掘り、及び/又はロッキングなどの特定の公知の技術を用いて防蟻剤を施剤する必要性を解消する。これらの公知の技術は、植生

10

20

30

40

50

に被害をもたらす、造園を中断させ、植物が再生する又は新しい植栽がなされるまで、処理された領域の外観的美しさ及び価値に大きな影響を与え又はこれを損なうおそれがある。

【0021】

本明細書において説明する施与システムは、上部にT字形ハンドルと、底部にマニホルド組立体とを有する、施剤ツールを含む。T字形ハンドルは、ハンドルとマニホルド組立体の間に延在する垂直軸の各側に握り部分を含む。握り部分は、施剤中にツールを保持することを助け、手の負担を減らすために、ゴム製グリップを含むことができる。他の実施形態では、任意の適切なハンドル形状が使用され得ることが意図されている。例えば、ハンドルは、ツールの操作中、又は輸送中に操作者の手の調整可能な配置を可能にするために、ハンドルの円周の周りを連続的に又は部分的に延在する一つ以上のゴム製グリップを備えた円形形状のハンドルでよい。

10

【0022】

ツールの垂直軸は、ハンドルが押し下げられたとき、軸が正にボゴスティックのように圧縮することを可能にするいくつかの部分からなる。軸の圧縮は、電子トリガスイッチ(広義には「作動装置」)を作動させ、この電子トリガスイッチは、例えばポペット弁などの吐出弁を一時的に開く。操作者がマニホルド組立体(すなわちデバイス板)を地表面上の適所に置いたときに、操作者は、ハンドルを使用して下方方向の圧力(おおよそ15から20ポンド)を軸上にかけてトリガスイッチを作動させることで、防蟻剤を地中に1回だけ注入する。操作者は、スイッチを切るために、軸にかけられた圧力を解放しなければならず、その結果、システムはリセットされる。

20

【0023】

例となる実施形態では、スイッチは、軸の圧縮ごとに1回だけ吐出弁を作動させる。したがって、軸の圧縮ごとに、吐出弁は1回だけ開かれ、所定量の防蟻剤が、ツールから吐出される。ツールのスイッチは、軸が解放されたときにリセットされる。次の施剤が、その後、再度軸を圧縮することによって行われ得る。

【0024】

施剤ツールはまた、マニホルド組立体を軸に取り付ける取り付けブラケットも含む。このブラケットは、施剤ヘッド又はマニホルド組立体が少なくとも一つの軸周りで枢動することを可能にする。これにより、操作者は、施剤スイッチを作動させる前にマニホルド組立体が適正に配置されるようにツールを調整することが可能になる。

30

【0025】

マニホルド組立体は、入口ポートと、吐出弁と、複数の高圧ノズルと、マニホルドヘッドと、複数の高圧ノズルを保護するための接触板とを含む。システムはまた、供給カートと手持ち式施剤ツールの間に延在する、少なくとも一つの高圧液体ライン及び電気接続も含む。システムはまた、圧力マニホルドと、電子スイッチが作動している間毎に、吐出弁が開いたままの時間の長さを設定する電子制御装置(広義には「弁閉塞装置」)とを含む。

【0026】

動作において、供給カート上に収容された容器からの測定された分量の液体の防蟻剤濃縮物が、測定された供給量の水と混合され、列形噴射システムによって施剤ツールに送られる。別の実施形態では、防蟻剤濃縮物は、施剤ツール上に収納されたタンクから供給され、注入ポンプによって施剤マニホルドに送られる。さらに別の実施形態では、防蟻剤溶液は、列形噴射ポンプ又はデバイスを必要とせずにタンク又は容器から施剤ツールに供給される。さらに別の実施形態では、防蟻剤濃縮物は、操作者によって運ばれ、バックパック、肩掛けホルスター、背負い紐、ベルトホルスター、足掛けホルスター、又は殺有害生物剤容器を保持することができる他の適切なデバイスになるように形成された及び/又はその中に保持される輸送可能な容器内に収容することができる。

40

【0027】

本明細書において説明する方法及びシステムは、高圧を利用して防蟻剤を地表面下の土

50

壤中に注入する。本明細書において説明する高圧注入システムは、現在の工業標準の液体防蟻剤注入システムが、25psiから35psiの圧力を使用して単一の注入ポート又は先端部から液体を地中に注入するという点で、防蟻剤を土壌薬剤に使用する少なくとも一部の公知の液体注入システムとは異なる。本明細書において説明する例となるシステムは、約50psiから約10,000psiの範囲の圧力、別の実施形態では、約1,000psiから約7,000psiの圧力、さらに別の実施形態では、約4,000psiの圧力で防蟻剤溶液を地中に注入する。

【0028】

動作においては、薬剤ツールは、防蟻剤を薬剤するための所望の圧力に設定される。操作者は、次いで、マニホールド組立体、より詳細には注入ノズルを保護する接触板を所望の薬剤領域内に配置する。所望の領域は、例えば、構造物の壁又は基礎に隣接してよい。操作者は、次いで、薬剤ハンドルを押し下げてツールの軸を圧縮する。この下方向の圧力により、デバイス軸の上方及び下方部分は接近し、それによって電子スイッチを作動させる。スイッチは、吐出弁を一時的に開き、所定量の防蟻剤溶液が高圧注入ノズルを通過し、地表面に入ることを可能にする。スイッチは、1回分の分量(すなわち所定量の防蟻剤溶液)がノズルを通過することだけを可能にする。スイッチは、ハンドル上の圧力を解放し、電子スイッチの二つの部分を分離させることによってリセットされる。薬剤装置操作者は、次いで、手持ち式薬剤ツールを壁に沿って次の薬剤地点まで持ち運び又は滑走させ、ハンドルを再度押し下げ、このようにして土壌中への防蟻剤溶液の注入が繰り返される。操作者は、所望の薬剤領域が注入されるまで、手持ち式薬剤ツールを移動させ、防蟻剤を注入し続ける。一つの例では、所望の薬剤領域は、構造物の周縁部であり、それにより、防蟻剤の障壁が、構造物を完全に取り囲み、それによってシロアリが障壁を通過して構造物まで進むことを抑制する。

10

20

【0029】

代替的な実施形態では、電子スイッチをツールのT字ハンドル部分上又はその近くに配置することができ、その位置で操作者は、ボタン又はスイッチを指又は親指で押し下げることによってこれを作動させることができる。別の実施形態では、ツールは、防蟻剤が薬剤されたときに施すことができる泡、細粉、粉末、塗料、又は染料などの位置マーカを含み得る。位置マーカは、マーキング材料を地表面に塗布して、各薬剤中に接触板の位置をマークする。これにより、操作者が、薬剤がどこで行われたか、及びデバイス板をどこに再配置すべきかを視覚的に決定して、防蟻剤の連続的な薬剤が構造物の周縁部の周りになされることを確実にすることが可能になる。マーカはまた、薬剤領域内の防蟻剤溶液の過度の又は不十分な薬剤を防ぐことも助ける。

30

【0030】

本明細書において説明する高圧薬剤ツール及びこれを用いる方法は、公知のシステムに勝る多くの利点を有する。例えば、本明細書において説明するツールは、大量の防蟻剤溶液を混合する必要性を解消する列形噴射組立体を含むことができ、この列形噴射組立体は、公道又は私有地上で大量の防蟻剤溶液を輸送する又は取り扱うことに関連付けられる危険を減らす。高圧注入ツールの使用はまた、防蟻剤溶液を地中に薬剤する前に掘削する(すなわち溝掘りする)必要性も解消する。これにより、処理される構造物の周縁部の周りの造園及び/又は自然の植生の破壊が減り、また、薬剤を実行するために使用されるツール上の摩耗及び裂断が少なくなる。例えば、高圧注入ツールはまた、防蟻剤溶液を薬剤するために、薬剤デバイスによる土壌内へのロッキングの必要性も減らす又は解消する。高圧ツールはまた、ノズルごとに特定の量の防蟻剤溶液を送達するように、また、薬剤圧力を制御することにより、溶液が土壌内に浸透する深さを制御するようにプログラムされる。量及び圧力を制御することにより、防蟻剤の薬剤量を通常の液体防蟻剤の薬剤の25%から80%低減することができ、それによってコストが抑えられ、水の必要量が減少する。これは、より乾燥する気候で又は乾期中では特に重要である。高圧ツールはまた、構造物周りの防蟻剤処理を完了するのに必要とされる時間を著しく短縮する。この時間の短縮は、40%から80%の間になることができる。その結果、現場にかかる時間が少なくなり、したがって現場準備及び薬剤に関連付けられる労働コストが削減される。また、防蟻剤を地中

40

50

に注入するときに注入ノズルを地表面に極めて接近させて配置するように設計された施剤ツールは、施剤のすぐ近くにいる操作者又は他のあらゆる人への暴露の危険を軽減する。

【0031】

図を参照すれば、図1は、本発明の例示的な実施形態による、防蟻剤を地中に注入するための高圧注入システム10の概略図である。注入システム10は、手持ち式可搬型施剤ツール12(広義には「注入装置」と、防蟻剤流体供給カート14(広義には「ベースユニット」とを含む。施剤ツール12は、流体通路を画定する導管13(例えばホース)及び少なくとも一つの電気接続15を介してカート14に接続される。導管13は、流体(例えば水及び/又は防蟻剤溶液)がカート14から施剤ツール12まで流れることを可能にする。電気接続15は、施剤ツール12とカート14の間で様々な制御信号を伝送するために使用される。

10

【0032】

図2は、手持ち式可搬型施剤ツール12の正面概略図であり、図3は、施剤ツール12の側面概略図である。手持ち式可搬型施剤ツール12は、ハンドル17と、ハンドルに取り付けられたマニホールドヘッド16とを含む。ハンドル17は、上方部分18及び下方部分19を含む。上方部分18は、管状部分20と、管状部分20の上方端部24に取り付けられた握り部分22とを含む。その結果、ハンドル17の上方部分18は、全体的にT字の形状を有する。管状であるハンドル17の下方部分19は、ハンドルの上方部分18の管状部分20に挿入されるための寸法にされる。ハンドル17の下方部分19がハンドルの上方部分18の管状部分20内に挿入された状態で、上方部分は、下方部分に対して、第1の伸長位置から第2の圧縮位置まで移動することができる。ばね26などの付勢要素が、ハンドル17の上方部分18をその第1の伸長位置に付勢するために設けられる。しかし、任意の公知の付勢要素26が使用されてよいことが理解される。フランジ(図示せず)又は他の適切な保持器が、ハンドル17の下方部分19が引っ張られる又は別の形で上方部分18から引き抜かれることを抑制するために設けられてよく、それによって下方部分が、上方部分に伸縮自在に取り付けられたままであることを確実にする。ハンドル17の下方部分19の下方端部28は、逆U字形の取り付けブラケット30に取り付けられる。マニホールドヘッド16は、その端部32、34の各々において、枢動ピン36の対によって取り付けブラケット30に枢着される。

20

【0033】

マニホールドヘッド16は、少なくとも一つの内部通路を含んで、この内部通路と流体連通する複数の高圧ノズル38に防蟻剤を分配する。図3で明らかなように、例示されたマニホールドヘッド16は、二つの主内部通路40、42と、主内部通路を連結する交差通路44とを含む。マニホールドヘッド16は、単一のノズルを含めて、任意の数の高圧ノズル38を含んでよいことが意図されている。例えば、例示的な実施形態のマニホールドヘッド16は、各ノズルが互いから概ね等距離にある、六つの高圧ノズル38の行列を有する。高圧ノズル38の各々は、一つの実施形態では、約0.002インチから約0.01インチの範囲のオリフィス直径を有する。

30

【0034】

図2を再度参照すると、接触板50が、高圧ノズル38を保護するためにマニホールドヘッド16の底面52に取り付けられる。例示される実施形態では、接触板50は、複数の開口部54を含み、この開口部の各々は、複数の高圧ノズル38のそれぞれ一つと概ね位置合わせされている。その結果、高圧ノズル38は、接触板50によって土壌から離され、したがって土壌と直接的に接触しない。さらに、接触板50は、防蟻剤の注入中、「蹴り上げられる」可能性がある土壌、岩、及び/又は他の岩屑を遮蔽する又は別の形で遮断する。接触板50は、ツール12の滑動を容易にする丸みを帯びた縁を含む。接触板50は、任意の適切な材料、例えば、金属及び/又はプラスチックから作製され得る。

40

【0035】

マニホールドヘッド16のサイズ及び形状は、ツール12が使用されるように意図される特定の用途に基づいて選択され得る。一つの実施形態では、マニホールドヘッド16は、高圧ノズル38が、図4に示すように横一列に線形に配置されるなど、長さ対幅比が高い形状を有する。別の実施形態では、マニホールドヘッド16は、図5に示すような弓形形状を有する。弓

50

形形状のマニホールドヘッド16は、木の周辺などの円形の縁周りに適合させるために使用され得る。マニホールドヘッド16が交換可能であることが意図されている。すなわち、ツール12の操作者は、マニホールドヘッド16を選択的に取り換えることができる。また、マニホールドヘッド16を、低圧で防蟻剤の供給量を送達するための他の送達手段(例えばロッド注入ツール)と置き換えることができることも意図されている。これらの低圧送達手段は、高圧注入にあまり適さない領域内で使用することができる。

【0036】

マニホールドヘッド16の重量は、マニホールドヘッド16の質量が、操作者がツールを手動で配置し移動させることを過度に重荷にすることなく、複数の高圧ノズル38からの吐出中、ツール12を適所に保持することを助けるように選択され得る。通常、マニホールドヘッド16の質量が軽量であるほど、高圧ノズル38からの防蟻剤の吐出中にツール12を適所に保持するために操作者がハンドル17にかけなければならない力は大きくなる。

10

【0037】

図2に例示されるように、吐出弁56は、マニホールドヘッド16に取り付けられ、マニホールドヘッド内の内部通路40、42、44及び防蟻剤の供給源と流体連通する。より詳細には、吐出弁56の一方の端部は、高圧入口ポート58に連結され、吐出弁の他方の端部は、ホース13に連結される。吐出弁56は、開位置と閉位置の間で可動である。吐出弁がその閉位置にあるとき、防蟻剤は、防蟻剤の供給源からホース13を介し、高圧入口ポート58を介してマニホールドヘッド内の内部通路40、42、44に流れることが防止される。吐出弁56が開かれたとき、防蟻剤溶液は、防蟻剤の供給源からホース13を通過して入口ポート58内に高圧下で流れる。加圧された防蟻剤が、入口ポート58から、マニホールドヘッド16の内部通路40、42、44内に流れ、高圧ノズル38を通り、該ノズルから地中に注入される。一つの実施形態では、防蟻剤は、約25psiから約10,000psiの圧力、別の実施形態では、約1,000psiから約7,000psiの圧力、さらに別の実施形態では、約4,000psiの圧力に加圧される。

20

【0038】

別の適切な実施形態では、吐出弁56は、電磁ボベット弁であり、この電磁ボベット弁は、使用時の圧力に基づいた土壌の正しい浸透深さ及び特定の用途のための正しい防蟻剤溶液の量を可能にするために、吐出弁56を所望の時間パラメータ内で開閉させるのに十分に迅速に動作することができる。油圧駆動弁を使用することが可能であるが、そのような弁のサイズ及び重量の制約は、別の形で、手持ち式施剤ツール12の有用性を限定することができる。

30

【0039】

別の適切な実施形態では、マニホールドヘッド16は、防蟻剤流体が複数の高圧ノズル38にわたって均一に分配されることが確実にされ得るように、高圧ノズル38の各々に関連付けられた吐出弁56を有することができる。吐出の均衡性は、内部通路40、42、44の適切なサイズ設定だけで妥当なパラメータ内で得ることができる。なお、必要とされる場合、また費用が正当化される場合、複数の吐出弁56が使用されてもよい。それにより、吐出弁56の各々に供給する供給ホース内に収容され加圧された防蟻剤溶液が、各々の高圧ノズル38において適量を利用可能であることを実現し得る。しかし、そのような構成は、次の点でシステム10に複雑性を加える。すなわち制御装置が単一の動作にตอบสนองして複数の吐出弁56を作動させることができなければならないという点、すなわち弁を制御するために必要とされる配線及び電力の量を増大させなければならないという点である。しかし、所要電力は、より小型の吐出弁56の使用によって相殺することができる。

40

【0040】

図2に例示されるように、トリガスイッチ60(広義には「作動装置」)が、ハンドル17の下方部分19上に取り付けられ、トリガスイッチ作動装置62が、上方部分18上に取り付けられる。吐出弁56に電氣的に接続されたトリガスイッチ60は、トリガスイッチ作動装置62がトリガスイッチ60と係合したときに吐出弁56を作動させる。例示される実施形態では、また図3で明らかのように、トリガスイッチ作動装置62は、ハンドル17の上方部分18がその第2の圧縮位置に移動したときにトリガスイッチ60に係合される。これにより、トリガス

50

イチ作動装置がトリガスイッチ60と係合するまで、ハンドル17の上方部分18がハンドルの下方部分19に対して下方方向にスライドするように、該ハンドルの上側部分に力をかけ、該ハンドルの上方部分を第1の伸長位置から第2の圧縮位置まで移動させることによって、トリガスイッチ60を作動させることができる。

【0041】

別の実施形態(図示せず)では、トリガスイッチ60は、ハンドル17の上方部分18の握り部分22上に配置させることができる。そこでは、トリガスイッチは、操作者によって指又は親指を用いて作動され得る。トリガスイッチは、吐出弁56から高圧ノズル38までの防蟻剤の流れを遮断する機械的デバイスでよく、又は吐出弁56への電気信号を遮断し、それによって吐出弁56の動作を防止する電氣的スイッチでよい。

10

【0042】

防蟻剤を地中に注入するために、操作者は、接触板50が地表面と接触するように手持ち式可搬型施剤ツール12を配置する。約15から20ポンドの間の下方方向の力が、操作者によってハンドル17の上方部分18にかけられて上方部分18をその第1の位置からその第2の位置まで移動させ、それによって、上方部分に取り付けられたトリガスイッチ作動装置62を、下方部分19に取り付けられたトリガスイッチ60に係合させる。トリガスイッチ作動装置62とトリガスイッチ60の係合により、トリガスイッチ60が作動される。その結果、電子信号が、トリガスイッチ60から吐出弁56に送られ、吐出弁をその閉位置からその開位置まで所定の時間の間動かす。これにより、地中に防蟻剤を注入するための高圧ノズル38まで防蟻剤が流れてそこから出ることを可能にする。操作者は、次いで、ハンドル17から圧力を解放し、それによってトリガスイッチをリセットする。より詳細には、ばね26は、ハンドル17の上方部分18を移動させてその第1の伸長位置まで戻す。例示されるトリガスイッチ60は、ハンドル17がリセットされるまで吐出弁56が繰り返し開くことを防ぐために、ハンドル17の各圧縮中1回だけ作用するように構成される。

20

【0043】

防蟻剤溶液の地中への浸透深さは、防蟻剤溶液がツール12から吐出されるときの圧力及び防蟻剤が中に吐出される土壌のタイプの関数である。例えば、粘土などの硬く詰まった又は圧縮された土壌は、柔らかい砂質の土壌より浸透し難く、より高い圧力を必要とし得る。したがって、ある所与の圧力において、砂質土内への防蟻剤の浸透力は、約12から14インチになることができ、一方で同じ圧力での砂壤土内への防蟻剤の浸透力は、約6から9インチになることができ、同じ圧力での粘土質土壌内への防蟻剤の浸透力は、約2から5インチになることができる。しかし、防蟻剤の浸透力は、圧力が高いほどより大きくなり得ることが理解される。例えば、粘土質土壌内への防蟻剤の浸透力は、十分に高い圧力では約10から12インチになることができる。

30

【0044】

地中への防蟻剤溶液の浸透の深さはまた、吐出弁56が開く持続時間の関数である。吐出弁56が開いている継続時間が長いほど、溶液の持続力はより長く維持され、その結果、溶液の浸透の深さは増す。低圧では、溶液を地中の所望の施剤深さまで侵入させるのに必要とされる時間は、溶液が送達される圧力が高められた場合と比べてより長くかかる。

【0045】

図5によれば、マニホールドヘッドは、アーチ形、半円形、又は他の角度が付けられた撓んだ形になるように形成することができる。そのように形成されたマニホールドは、木、茂み、ポスト、ポール、鉢植え、根鉢、又は他の植物又は構造的要素の周りに殺有害生物剤溶液を注入することを可能にするように良好に適している。このような場所において、湾曲した又は角度の付いたマニホールドは、施剤者が殺有害生物剤を施剤の目標地点の近位の領域に配置することを可能にする。

40

【0046】

図6及び7も参照すれば、マニホールドヘッド16はまた、複数の低圧ノズル66を含むこともできる。図6の例示された実施形態では、低圧ノズル66の各々は、複数の高圧ノズル38の一つに隣接して配置される。図7に例示される別の実施形態では、低圧ノズル66の各々は

50

、高圧ノズル38の一つと同心である。低圧ノズル66は、低圧吐出弁68が開いたときに防蟻剤溶液を地表面上に薬剤する。低圧吐出弁は、先に説明した吐出弁65と同様に動作する。低圧ノズル66は、約35psiより小さい圧力で、防蟻剤溶液を地表面上に薬剤するように構成される。これはまた、幾つかの実施形態では、高圧ノズル38が、全て同じ寸法(例えば直径)のオリフィスを有しなくてよいことも意図されている。例えば、動作において、構造物により近いノズル38は、構造物から遠いノズルより大きい直径のオリフィスを有することができる。これにより、構造物のより近くにより多い量の防蟻剤溶液が薬剤され、構造物から離れてより少ない量が薬剤される。同様の配置が、低圧ノズル66にも設けられ得る。

【0047】

次に図8を参照すれば、手持ち式可搬型薬剤ツール12はまた、防蟻剤が注入された領域を示すために位置マーカ材料を土壌の表面上に付着させ、マニホルドヘッド16の位置を各薬剤中にマーキングするための複数のノズル70(広義には「ディスペンサ」)を含み得る。マニホルドヘッド16の位置をマーキングすることにより、操作者が、防蟻剤を薬剤した場所、及びマニホルドヘッドを次に配置すべき場所を視覚的に観察することが可能になり、それにより、防蟻剤の均一な薬剤を構造物の周縁部の周りに行うことができる。さらに、塗布されたマーキング材料はまた、防蟻剤の過度の及び/又は不十分な薬剤を防ぐことを助けることもできる。任意の適切なマーキング材料、例えば、泡、粉末、塗料、及び染料が、使用されてよい。例示される実施形態では、マーキング材料は、マニホルドヘッド16の周縁回りの複数のノズル70によって塗布される。マーキング材料を含む容器72は、薬剤ツール12によって、又は図1に示すカート14などの遠隔に位置するデバイスによって運ばれ得る。マーキング材料は、任意の適切な送達デバイスによって塗布されてよく、これは本発明の範囲内にあることが理解される。

【0048】

防蟻剤溶液の供給は、供給カート14によって実現され得る。一つの実施形態では、カート14は、水タンク80と、防蟻剤溶液を加圧するための高圧ポンプ82と、防蟻剤濃縮物タンク84と、防蟻剤溶液を生成するために適量の水と混合される適量の防蟻剤濃縮物を供給する混合デバイス86とを含む。水を外部水源(例えば、標準的な住宅用水蛇口)から受け入れるための給水口81もまた、設けられる。水タンク80又は給水口81のどちらかを省略できることが意図されている。供給カート14はまた、圧力ポンプ82を動作させるための動力を発生させ、且つツール12に関連付けられた制御装置92を動作させるための電流を発生させるための発電機90を備えたガソリン機関88も含む。別の実施形態では、電力は、薬剤場所に配置されたコンセントに接続することによって供給され得る。

【0049】

供給カート14を仕事現場まで牽引し、次いで、それ自体の動力下である場所の周りを移動できるように、該供給カートは、車載式(例えばトラック、バン、ATV)、牽引車搭載式、自己推進式、又はさらにはそれらの組み合わせでもよいことが意図されている。また、供給カート14上に取り付けられるものとして本明細書において説明するシステム10の様々な構成要素の一部は、薬剤ツール12上に取り付けられてよいことも意図されている。例えば、防蟻剤濃縮物タンク84及び混合デバイス86を、供給カート14の代わりに薬剤ツール12上に取り付けることができることが意図されている。さらに、供給カート14を省略できることが意図されている。そのような実施形態では、少なくとも防蟻剤濃縮物タンク84、混合デバイス86、及び給水口81は、薬剤ツール12に搭載して運ばれる。

【0050】

カート14上に取り付けられた制御装置92により、システム10の操作者は、防蟻剤注入のパルス持続時間及び圧力レベルを選択的に設定することが可能になる。制御装置92は、使用される特定のマニホルドヘッド16に関連付けられたパラメータを操作者が入力することを可能にするようにプログラム可能になり得る。例えば、オリフィスの数及びそのサイズ、使用される防蟻剤溶液に関するパラメータを規定することなどによって、混合デバイス86を通じた投与を適正に制御すること、又は注入回数を追跡することなどが可能になる。

10

20

30

40

50

防蟻剤注入のためのパルス持続時間及び/又は圧力レベルは、制御装置92を用いて設定することに加えて、又はその代わりに(例えば手動調整弁によって)手動で調整できることが理解される。

【0051】

図10に例示されるように、システム10は、土壌を家屋94などの構造物近傍で処理するための方法の一つの実施形態によって使用することができる。例えば、システム10は、防蟻剤を家屋94の周縁部の周りの土壌に注入及び/又は施剤し、それによって障壁を確立してシロアリが家屋に侵入することを抑制し、及び、家屋のすぐ近くのシロアリを抑制するために使用することができる。一つの方法によれば、ベースユニット14は、家屋94に対して一定の場所に配置され、ツール12は、家屋に概ね隣接する注入地点96の上方、より適切には該注入地点と接触させて配置される。ツール12は、土壌を先に乱すことなく、防蟻剤を注入地点96の土壌中に注入するように上記で説明されたように操作される。ツール12は、次いで、前の注入地点と少なくとも部分的に異なり且つ概ね家屋94に隣接する別の注入地点96まで、供給カート14に対して移動される。例示される実施形態では、注入地点96は、概ね互いに隣合わせの関係にある。ツール12は、再度、土壌を事前に乱すことなく、防蟻剤をこの次の注入地点96の土壌中に注入するように操作される。

10

【0052】

図10で明らかのように、ツール12は、注入地点が家屋94のほぼ周縁部全体を共働的に取り囲むように、構造物に隣接する複数の注入地点96に移動され、操作される。図10は、防蟻剤が注入されている(図では実線で例示される)複数の注入地点96と、防蟻剤が注入される予定である(図では点線で例示される)複数の注入地点とを例示している。防蟻剤はまた、注入地点96の各々又は一部において土壌の表面に施剤できることが理解される。さらに、マーキング材料が、殺有害生物剤溶液が土壌内に注入された場所を示すために土壌上に付着され得ることが理解される。また、必要であれば、供給カート14を、手持ち式ツール12が家屋94の周縁部の周りに使用されるにつれて別の場所に移動させてよいことも意図されている。

20

【0053】

次に図11を参照すれば、別の実施形態では、マニホールドヘッド16は、矩形に配列され、より適切には正方形行列配置100に配列された四つの高圧ノズル38を含む。ここで、隣接するノズル38は、互いからほぼ等距離にある。例示される実施形態では、高圧ノズルの各々は、正方形行列配置100の各角部に全体的に配置される。高圧ノズル38の二つ以上の正方形行列が、マニホールドヘッド16内に形成され得ることが意図されている。例えば、図12は、六つの高圧ノズル38が、二つの隣合わせの正方形行列100(又は単一の矩形行列)を形成する実施形態を例示している。マニホールドヘッド16が、 $1+(x/2)$ の隣合わせの正方形行列100を形成する $4+x$ の等距離の高圧ノズル38を含み得ることが意図されており、ここで x は0より大きい偶数である。また、高圧ノズル38を直交行列配置、例えば矩形行列、六角形の行列、八角形の行列などで配列できることも意図されている。

30

【0054】

図11及び12で明らかのように、多孔高圧ノズル102が、正方形行列100の各中心に配置され得る。例示される多孔ノズル102の各々は、行列100の角部に向かって傾斜された四つのポート104を含む。高圧ノズル38の各々は、ノズル38からの防蟻剤の吐出流106が、マニホールドヘッド16の底面52に対して実質的に垂直であるように配向される。マニホールドヘッド16が地表面上に配置されたとき、吐出流106は、地表面に実質的に垂直であり、例えば地表面が実質的に水平であるときは、鉛直である。多孔ノズル102のポート104の各々は、ポートからの防蟻剤の吐出流108を、高圧ノズル38の一つからの吐出流106と交差するように向けるように構成される。多孔高圧ノズル102のポート104の一つからの吐出流108による、高圧ノズル38の一つからの吐出流106の交差は、地表面下約1インチから約12インチ下方で生じ得る。

40

【0055】

多孔ノズル102のポート104の一つの吐出流108の垂直からの角度110は、望まれる交差深

50

さ及びノズル38間の距離に基づく。吐出流の交差の結果、注入された防蟻剤の一部を貯留させることがある。例えば、高圧ノズル38が互いに2インチ離されているとき、ポート104の吐出流108の垂直からの角度110は、表面下1インチにおける交差では約54度であり、表面下6インチにおける交差では約9度であり、表面下12インチにおける交差では約5度である。土壌はまた、傾斜したノズル38から吐出された溶液の「リフト効果」により破壊される。溶液がノズルから流れるにつれて、これは土壌上で偏向する。偏向されたエネルギーにより、土壌は、吐出流108から上方に離れさせられ、それによって土壌が破壊され、より多くの防蟻剤溶液に合わせて土壌が開き、ノズル38から押し出された溶液の分配を増大させる。

【0056】

多孔ノズル102のポート104を、そこから発せられた防蟻剤の吐出流が概ね鉛直であるように構成できること、及び複数の高圧ノズル38の一部又は全てを、そこから発せられた防蟻剤の吐出流が鉛直以外であるように構成できることが、意図されている。一つの適切な実施形態では、防蟻剤は、ノズル38から概ね円錐の吐出流で発せされる。さらに、多孔ノズル102のポート104及び複数の高圧ノズル38が、鉛直以外の防蟻剤の吐出流を発するように構成され得ることが意図されている。これらの配列のいずれにおいても、複数の高圧ノズル38の一部又は全ては、制御プレートの周辺部に向かって(すなわち多孔ノズル102から外方に)傾斜された吐出流を発するように構成することができ、それによって防蟻剤の対象領域を増大させる。また、複数の高圧ノズル38の一部又は全ては、多孔ノズルのポート104から発せられた吐出流と交差するために、内向きに且つ多孔ノズル102に向かって傾斜された吐出流を発するように構成することができる。

【0057】

動作においては、マニホールドヘッド16は、地表面上に配置され、操作者は、トリガスイッチ60を作動させて吐出弁56を開き、それによって所定量の防蟻剤が、高圧ノズル38の各々及び多孔高圧ノズル102のポート104の各々に流れてそこから出ることを可能にし、それによって防蟻剤が地中に注入される。高圧ノズル38の各々からの防蟻剤の吐出流106は、地中にほぼ垂直に注入される。ポート104からの防蟻剤の吐出流108は、垂直からの角度110で地中に注入され、それによってポート104の各々からの吐出流108を、高圧ノズル38からのそれぞれの吐出流106に地表面下で交差させる。

【0058】

ポート104の傾斜された吐出流108は、高圧ノズル38だけを使用するものより、より広い注入領域に防蟻剤を供給するために供給される。ポート104の傾斜された吐出流108は、高圧ノズル38によって注入された防蟻剤によって画定された外側注入ゾーン内に位置する注入領域の中央注入ゾーン内の土壌中に、防蟻剤を注入する。高圧での防蟻剤の注入により、防蟻剤の吐出流106、108が土壌を通過するにつれて土壌が破壊される。別の実施形態では、ポート104の各々は、防蟻剤のその吐出流108が、高圧ノズル38からのそれぞれの吐出流106と正確に交差しないようにわずかにずらされる。

【0059】

再度図12を参照すれば、別の実施形態では、四つの中央高圧ノズル112が、多孔ノズル102の代わりに使用されてよい。四つの中央ノズル112は、行列100の中央に集合的に配置され、各々は、正方形行列の異なる角部に向かって傾斜される。上述の多孔ノズル102と同様に、中央ノズル112は、その吐出流108を、高圧ノズル38の一つからのそれぞれの吐出流106と交差するように向けるように構成される。中央高圧ノズル112の一つからの吐出流108による、高圧ノズル38の一つからの吐出流106の交差は、土壌の表面の約1インチから約12インチ下方に生じ得る。中央ノズル112の吐出流108の垂直からの角度110は、望まれる交差深さ及び高圧ノズル38間の距離に基づく。例えば、高圧ノズル38が互いに2インチ離されているとき、中央ノズル112からの吐出流108の垂直からの角度110は、表面下1インチにおける交差では約54度であり、表面下6インチにおける交差では約9度であり、表面下12インチにおける交差では約5度である。

【0060】

図13は、上記で説明した、防蟻剤を地中に注入するための高圧注入システムで使用するのに適した手持ち式可搬型施剤ツール212(広義には「注入装置」)の別の実施形態の概略図である。ツール212の相対サイズは、これを、狭い空間(例えば這って進むような空間)においても開放空間(例えば芝地)における使用と同様に適したものにす。図13で明らかのように、施剤ツール212は、ハンドル217と、ハンドルに取り付けられたマニホルドヘッド216とを含む。枢動ピン236の対(枢動ピンの一つが図13及び14に見られる)を介してハンドル217に枢動可能に取り付けられたマニホルドヘッド216は、図1から3に例示されるマニホルドヘッド16とほぼ同じである。そのため、図13及び14に例示されるマニホルドヘッド216は、詳細には説明されない。

【0061】

ツール212のハンドル217は、上方部分218及び下方部分219を含む。例示される実施形態では、ツールの上方及び下方の両方の部分218、219は、略U字形のブラケットを備える。ハンドル217の上方部分218は、下方部分219に対して、第1の伸長位置(図13)から第2の圧縮位置(図14)まで移動することができる。ばね226の対などの付勢要素は、ハンドル217の上方部分218をその第1の伸長位置に向かって、且つ下方部分219から離れるように付勢する。例示される実施形態では、ばね226の各々は、ボルト223を介してハンドル217上に取り付けられる。さらに、下方部分に対する上方部分の移動の範囲を限定するために、上方止め具225の対及び下方止め具227の対が、下方部分219上に取り付けられ、上方部分218内に形成されたスロット229を通して延びる。上方止め具225の一つ及び下方止め具227の一つが、図13及び14に示される。しかし、任意の公知の付勢要素226が使用されてよく、他の適切な方法で付勢要素をハンドル217上に取り付けできることが理解される。また、他のタイプの止め具を使用してハンドル217の上方と下方の部分218、219の間の相対移動を限定することができることも理解される。

【0062】

図13及び14に例示されるように、トリガスイッチ260(広義には「作動装置」)が、ハンドル217の下方部分219上に取り付けられる。トリガスイッチ260は、吐出弁256に電氣的に接続され、トリガスイッチが作動されたときに吐出弁を作動させる。図14で明らかのように、トリガスイッチ260は、ハンドル217の上方部分218が手動で押し込まれてトリガスイッチと接触することによって作動される。すなわち、トリガスイッチ260は、トリガスイッチ260が作動されるまで、ハンドル217の上方部分218がハンドルの下方部分219に対して下方方向にスライドするように上方部分上に力がかかることにより、上方部分を第1の拡張位置から第2の圧縮位置まで手動で移動させることによって作動させることができる。トリガスイッチ260の作動により、防蟻剤はマニホルド216を通して地中に注入される。

【0063】

次に図15から17を参照すれば、これらの図は、別の例示的な実施形態による、防蟻剤(又は他の適切な処理剤)を地中に注入するための高圧注入システム310を概略的に示す。図15で明らかのように、注入システム310は、手持ち式可搬型施剤ツール312(広義には「注入装置」)及び供給カート314(広義には「ベースユニット」)を含む。施剤ツール312は、流体通路を画定する導管313(例えばホース)及び少なくとも一つの電気接続315を介してカート314に接続される。導管313は、流体(例えば水及び/又は防蟻剤溶液)がカート314から施剤ツール312まで流れることを可能にする。電気接続315は、様々な制御信号を施剤ツール312とカート314の間で伝送するために使用される。

【0064】

図16は、手持ち式可搬型施剤ツール312の正面概略図であり、図17は、施剤ツール312の側面概略図である。手持ち式可搬型施剤ツール312は、ハンドル317と、ハンドルに取り付けられたマニホルドヘッド316とを含む。ハンドル317は、上方部分318及び下方部分319を含む。上方部分318は、管状部分320と、管状部分320の上方端部324に取り付けられた握り部分322とを含む。その結果、ハンドル317の上方部分318は、全体的にT字の形状を有する。同様に管状であるハンドル317の下方部分319は、ハンドルの上方部分318の管状部分320内に挿入するための寸法にされる。ハンドル317の下方部分319がハンドルの上方部分318

10

20

30

40

50

の管状部分320内に挿入され状態で、上方部分は、下方部分に対して、第1の伸長位置から第2の圧縮位置まで移動することができる。ばね326などの付勢要素が、ハンドル317の上方部分318をその第1の伸長位置に付勢するために設けられる。しかし、任意の公知の付勢要素326が使用されてよいことが、理解される。フランジ(図示せず)又は他の適切な保持装置が、ハンドル317の下方部分319が引っ張られる又は別の形で上方部分318から引き抜かれることを防止するために設けられていてもよい。これにより、下方部分が、上方部分に伸縮自在に取り付けられた状態を確実に維持する。

【0065】

ハンドル317の下方部分319の下方端部328は、逆U字形の取り付けブラケット330に取り付けられる。マニホールドヘッド316は、その端部332、334の各々において、枢動ピン336の対によって取り付けブラケット330に枢着される。マニホールド316に対するハンドル317の枢動運動を限定するために、一つ以上の止め具(図示せず)を設けることができることが意図されている。U字形の取り付けブラケット330に取り付けられるのは、足用ブラケット331である。ツール312の使用時、ユーザは、自身の足の一方を足用ブラケット331上に置いて、注入中のツールの動きを抑えることができる。

【0066】

マニホールドヘッド316は、少なくとも一つの内部通路を含んで、この内部通路と流体連通する複数の高圧ノズル338に防蟻剤を分配する。図17で明らかなように、例示されたマニホールドヘッド316は、二つの主内部通路340、342と、主内部通路を連結する交差通路344を含む。マニホールドヘッド316が、任意の数の高圧ノズル338を含んでよいことが、意図されている。例えば、例示的な実施形態のマニホールドヘッド316は、各ノズルが互いから概ね等距離にある、六つの高圧ノズル338の行列を有する。高圧ノズル338の各々は、一つの実施形態では、約0.002インチから約0.01インチの範囲のオリフィス直径を有する。

【0067】

再度図16を参照すると、接触板350が、高圧ノズル338を保護するためにマニホールドヘッド316の底表面352に取り付けられる。例示される実施形態では、接触板350は、複数の開口部354を含み、この開口部の各々は、複数の高圧ノズル338のそれぞれ一つと概ね位置合わせされている。その結果、高圧ノズル338は、接触板350によって土壌から離され、したがって土壌と直接的に接触しない。さらに、接触板350は、防蟻剤の注入中、「蹴り上げられる」可能性がある土壌、岩、及び/又は他の破片を遮蔽する又は別の形で遮断する。図17で明らかなように、接触板350は、ツール312の滑動(例えば引きずり)を容易にする丸みを帯びた縁を含む。接触板350は、任意の適切な材料、例えば、金属及び/又はプラスチックから作製することができる。

【0068】

この実施形態では、キックガード398が、接触板350上の三方向の側部から外方向に延びて、防蟻剤の注入中、「蹴り上げられる」可能性がある土壌、岩、及び/又は他の岩屑をさらに遮蔽する又は別の形で遮断する。例示される実施形態では、接触板及びマニホールドヘッド316を物体及び構造物に非常に接近させて配置することを容易にするために、接触板350の一方向の側部にはキックガード398は存在しない。しかし、キックガード398は、接触板350の周縁全体(すなわち四方向全ての側部)の周りを延びることができることが理解される。一つの適切な実施形態では、キックガード398は、3片の適切なゴム材料から作製され、ゴム材料のこの各片は、接触板350のそれぞれの側部から外方向に延びる。しかし、キックガード398は、他の適切な形状(例えば、ブリストル、帯板、フラップ)を有することができる。任意の適切な材料から作製できることが理解される。

【0069】

図16に例示されるように、吐出弁356は、マニホールドヘッド316に取り付けられ、マニホールドヘッド内の内部通路340、342、344及び防蟻剤の供給源と流体連通する。吐出弁356は、開位置と閉位置の間で可動である。吐出弁がその閉位置にあるとき、防蟻剤溶液は、高圧入口ポート358を介してマニホールドヘッド内の内部通路340、342、344に流れることが防止される。吐出弁356が開かれたとき、防蟻剤溶液は、高圧下で入口ポート358内に流れる

10

20

30

40

50

。加圧された防蟻剤溶液は、入口ポート358から、マニホールドヘッド316の内部通路340、342、344内を流れ、高圧ノズル338を通り、該ノズルから防蟻剤溶液が地中に注入される。一つの実施形態では、防蟻剤溶液は、約25psiから約10,000psiの圧力、別の実施形態では、約1,000psiから約7,000psiの圧力、さらに別の実施形態では、約4,000psiの圧力に加圧される。

【0070】

一つの適切な実施形態では、吐出弁356は、電磁ポペット弁であり、この電磁ポペット弁は、使用時の圧力に基づいた土壌の正しい浸透深さ及び特定の用途のための正しい量の防蟻剤溶液を可能にするために、吐出弁356を所望の時間パラメータ内で開閉させるのに十分に迅速に動作することができる。油圧駆動弁を使用することが可能であるが、そのような弁のサイズ及び重量の制約は、別の形で、手持ち式施剤ツール312の有用性を限定することがある。

10

【0071】

図16に例示されるように、トリガスイッチ360(広義には「作動装置」)が、ハンドル317の下方部分319上に取り付けられ、トリガスイッチ作動装置362が、上方部分318上に取り付けられる。吐出弁356に電氣的に接続されたトリガスイッチ360は、トリガスイッチ作動装置362がトリガスイッチ360と係合したときに吐出弁356を作動させる。例示される実施形態では、また図16で明らかのように、トリガスイッチ作動装置362は、ハンドル317の上方部分318がその第2の圧縮位置に移動したときにトリガスイッチに係合される。したがって、トリガスイッチ作動装置がトリガスイッチ360と係合するまで、ハンドル317の上方部分18がハンドルの下方部分319に対して下方方向にスライドするように上方部分に力をかけて、該ハンドルの上方部分を第1の拡張位置から第2の圧縮位置まで移動させることによって、トリガスイッチ360を作動させることができる。

20

【0072】

一つの適切な実施形態では、システム310をすばやく且つ容易に停止させるために、ハンドル317の上方部分318の握り部分322上の操作者が作動させることができる場所に、緊急停止スイッチ(例示せず)が配置され得る。緊急停止スイッチは、ハンドル317の握り部分322以外のツール312の他の部分に配置され得ることが意図されている。また、緊急停止スイッチは、ツール312上に位置することに加えて又はその代わりに、カート314上に設けられ得ることも意図されている。さらに、緊急停止スイッチは、システム(すなわち制御装置)内にプログラムされて組み込まれることができ、それによって吐出弁356が指定された時間間隔で開かない場合、緊急停止スイッチがクラッチを圧力マニホールドから係脱させ、及び/又は機関を停止させることが意図されている。

30

【0073】

この実施形態では、第1の防蟻剤濃縮物タンク384'及び投与デバイス385が、ツール312のハンドル317上に取り付けられる。投与デバイス385は、防蟻剤濃縮物タンク384'と流体連通し、トリガスイッチ360が作動されるたびに、所定量(すなわち1回分)の濃縮防蟻剤を適切な第1の混合デバイス386'に送達するように適合される。一つの適切な実施形態では、投与デバイス385は、所定量の濃縮防蟻剤を調整できるように調整可能である。別の実施形態では、投与デバイス385は調整することはできない。すなわち、トリガスイッチ360が作動されるたびに混合デバイス386'に送達される濃縮防蟻剤の量は、投与デバイスを交換しなければ変更することはできない。一つの適切な投与デバイス385は、インディアナ州、インディアナポリス所在のSMC Corporation of Americaから、製品番号NCMB 075-0125として入手可能である。例示される実施形態では、混合デバイス386'は、マニホールドヘッド316の上部に取り付けられるが、混合デバイスを別の形で取り付けることができることが理解される。例えば、混合デバイス386'は、ハンドル317の下方部分319上に取り付けられ得る。

40

【0074】

なおも図16を参照すると、蓄圧器387が、ハンドル317に取り付けられる。蓄圧器387は、カート314からの加圧水(又は他の適切なキャリア液)を、これが混合デバイス386'に送

50

達される前に蓄えるように適合される。蓄圧器387は、カート314と混合デバイス386'の間の圧力降下の影響を最小限に抑える。これにより、蓄圧器387は、加圧水がカートから混合デバイスに直接送達された場合より高い圧力で、加圧水をカート314から混合デバイス386'に提供する。

【0075】

図15に例示される実施形態では、カート314は、水タンク380と、高圧ポンプ382と、第2の防蟻剤濃縮物タンク384と、防蟻剤溶液を生成するために適量の水と混合される適量の防蟻剤濃縮物を供給することができる第2の混合デバイス386'を含む。水を外部水源(例えば、標準的な住宅用水蛇口)から受け入れるための給水口381もまた、設けられる。水タンク380又は給水口381のどちらかを省略できることが意図されている。

10

【0076】

供給カート314はまた、圧力ポンプ382を動作させるための動力を発生させ、且つシステム310に関連付けられた制御装置392を動作させるための電流を発生させるための発電機390を備えたガソリン機関388も含む。別の実施形態では、電力は、施剤地点に配置されたコンセントに接続することによって供給され得る。放熱器191が、高圧ポンプ382によって駆動される加圧水を冷却するために設けられる。例示される実施形態では、カート314と施剤ツール312の間を延びるホース313を巻き取るために、ホースリール193がカート314上に取り付けられる。加圧水を蓄圧器387の前に吐出することを可能にするために、加圧水バイパス389がツール312のハンドル317上に設けられる。バイパス389は、高圧ポンプ382のプライミング及びホース313からの防蟻剤溶液の洗い流しを容易にするために使用され得る。

20

【0077】

制御装置392により、システム310の操作者は、防蟻剤注入のためのパルス持続時間を選択的に設定することが可能になる。制御装置392は、使用される特定のマニホールドヘッド316に関連付けられたパラメータを操作者が入力することを可能にするようにプログラム可能になり得る。例えば、オリフィスの数及びそのサイズ、使用される防蟻剤溶液に関するパラメータを規定するなどによって、混合デバイス386'を通じた投与が適正に制御されること、又は注入回数が追跡されることなどが可能になる。

【0078】

防蟻剤を地中に注入するために、操作者は、接触板350が地表面と接触するように手持ち式可搬型施剤ツール312を配置する。約15から20ポンドの間の下方向の力が、操作者によってハンドル317の上方部分318にかけて上方部分をその第1の位置からその第2の位置まで移動させる。それによって、上方部分上に取り付けられたトリガスイッチ作動装置362を、下方部分319上に取り付けられたトリガスイッチ360に係合させる。トリガスイッチ作動装置362及びトリガスイッチ360の係合により、吐出弁356が作動される。より詳細には、電子信号が、トリガスイッチ360から吐出弁356に送られて、プログラムされた時間内で吐出弁をその閉位置からその開位置に動かす。

30

【0079】

さらに、下方部分319に対するハンドル317の上方部分318の移動により、所定量の防蟻剤濃縮物は、投与デバイス385によって第1の防蟻剤濃縮物タンク384'から混合デバイス386'まで送達される。吐出弁356を開くことにより、蓄圧器387はその中に蓄えられた加圧水の少なくとも一部分を混合デバイス386'に放出する。防蟻剤濃縮物及び加圧水は、混合デバイス386'内で混ざり合って防蟻剤溶液を生成する。防蟻剤溶液は、次いで、マニホールドヘッド316まで圧送され、そこで、地中への注入のための高圧ノズル338に流れ、そこから出る。

40

【0080】

操作者は、次いで、ハンドル317から圧力を解放し、それによってトリガスイッチ360、投与デバイス385、及び蓄圧器387をリセットする。より詳細には、ばね326は、ハンドル317の上方部分318を移動させてその第1の伸長位置に戻す。例示されるトリガスイッチ360は、ハンドル317がリセットされるまで、吐出弁356が繰り返し開くことを防ぐために、ハ

50

ンドル317の各圧縮中1回だけ作動するように構成される。

【0081】

防蟻剤溶液の地中への浸透深さは、防蟻剤溶液がツール312から吐出されるときにの圧力、吐出弁356が開いたままにしている継続時間、及び防蟻剤が中に吐出される土壌のタイプの関数である。一つの適切な実施形態では、地中への防蟻剤の浸透力は、約12から16インチの間である。

【0082】

カート314上に取り付けられた、第2の防蟻剤濃縮物タンク384及び第2の混合デバイス386は、カートを低圧薬剤に使用することを可能にする。防蟻剤の低圧薬剤は、本明細書に例示された薬剤ツール312を用いて、又は従来のロッキング技術を用いて実施され得る。第2の防蟻剤濃縮物タンク384及び第2の混合デバイス386を省略できることが理解される。

10

【0083】

次に図18から22を参照すれば、これらの図は、さらに別の例示的な実施形態による、防蟻剤(又は他の適切な土壌処理剤)を地中に注入するための、全体的に510で例示される高圧注入システムを示している。図18で明らかのように、注入システム510は、手持ち式可搬型薬剤ツール512(広義には「注入装置」)及び供給カート514(広義には「ベースユニット」)を含む。薬剤ツール512は、流体通路を画定する導管513(例えばホース)及び少なくとも一つの電気接続515を介してカート514に接続される。導管513は、流体(例えば水及び/又は防蟻剤溶液)がカート514から薬剤ツール512まで流れることを可能にする。電気接続515は、様々な制御信号を薬剤ツール512とカート514の間で伝送するために使用される。

20

【0084】

次に図19から21を参照すれば、手持ち式可搬型薬剤ツール512は、ハンドル517と、ハンドルに取り付けられたマニホールドヘッド516とを含む。ハンドル517は、上方部分518及び下方部分519を含む。上方部分518は、管状部分520と、管状部分の上方端部524に取り付けられた第1の握り部分522と、管状部分の下方端部525に取り付けられた第2の握り部分523とを含む。握り527の対が、第1の握り部分522と第2の握り部分523の間を選択的に移動可能である。例示される実施形態では、例えば、第1の握り部分522及び第2の握り部分523の両方は、握り527の一つを支持するためのねじ切りされたソケットの対を含み、この握り527もまたねじ切りされる。その結果、ユーザは、握り527を、背が高いユーザに対応するように設計された第1の握り部分522と、背が低いユーザに対応するように設計された第2の握り部分523の間で選択的に移動させることができる。上方部分518はまた、第2の握り部分523から下方向に延びる二つの離された管状軸529を含む。

30

【0085】

ハンドル517の下方部分519は、ハンドルの上方部分518の管状軸529内に挿入するように構成された二つの離された管状軸533を有する。下方部分519の二つの管状軸533が上方部分518の二つの管状軸529に挿入されることで、上方部分は、下方部分に対して、第1の伸長位置から第2の圧縮位置まで移動することができる。幾つかの実施形態では、ハンドル517の上方及び下方部分518、519は、三つ以上の管状軸529、533を有することができることが理解される。ばね526の対などの付勢要素が、ハンドル517の上方部分518をその第1の伸長位置に付勢するために設けられる。例示される実施形態では、一方のばね526は、ハンドル517の上方部分518の管状軸529の一方内に配置され、他方のばねは、上方部分の管状軸の他方内に配置される。しかし、任意の適切な付勢要素526が使用されてよいことが理解される。フランジ(例示せず)又は他の適切な保持器が、ハンドル517の下方部分519が引張られる又は別の形で上方部分518から引き抜かれることを防止するために設けられてよく、それによって下方部分が、上方部分に伸縮自在に取り付けられた状態を確実に維持する。

40

【0086】

ハンドル517の下方部分519の二つの管状軸533は、逆U字形の取り付けブラケット530に取り付けられる。図20で明らかのように、逆U字形の取り付けブラケット530は、ハンドル517に対して角度が付けられて、マニホールドヘッド516を構造物(例えば建造物、植生、フ

50

ェンス)に隣接して及びその下方に配置することを容易にする。例示される実施形態では、ブラケット530は、ハンドル517に対して約10度の角度が付けられる。しかし、ブラケット530は、ハンドル517に対して任意の適切な角度(例えば約0度から約45度の間の任意の角度)で配置され得ることが理解される。U字形の取り付けブラケット530は省略することができ、また、マニホルドヘッド516を下方部分519の二つの管状軸533に取り付けることができることが理解される。

【0087】

一つの適切な実施形態では、マニホルドヘッド516は、その端部の各々において、枢動ピン536の対によって取り付けブラケット530に枢着される。その結果、ハンドル517は、マニホルドヘッド516に対して移動することができる。止め具537の対が、マニホルド516に対するハンドル517の枢動動作を限定するために設けられる。止め具537は、ハンドル517が、所定の可動域を超えてマニホルドヘッド516に対して枢動することを防止する。適切には、止め具537は、ハンドル517が、枢動して導管513と接触することを防止する。U字形の取り付けブラケット530に取り付けられるのは、足用ブラケット531である。ツール512の使用時、ユーザは、自身の足の一方を足用ブラケット531上に置いて注入中のツールの動きを抑えることができる。

10

【0088】

マニホルドヘッド516は、少なくとも一つの内部通路を含んで、この内部通路と流体連通する複数の高圧ノズル538に防蟻剤を分配する。マニホルドヘッド516が、任意の数の高圧ノズル538を含んでよいことが意図されている。例えば、例示される例示的な実施形態のマニホルドヘッド516は、各ノズルが互いから概ね等距離にある、六つの高圧ノズル538の行列を有する。

20

【0089】

高圧ノズル538を保護するために、マニホルドヘッド516の底面552に接触板550が取り付けられる。例示される実施形態では、接触板550は、複数の開口部554を含み、この開口部の各々は、複数の高圧ノズル538のそれぞれ一つと概ね位置合わせされている。その結果、高圧ノズル538は、接触板550によって土壌から離され、したがって土壌と直接的に接触しない。さらに、接触板550は、防蟻剤の注入中、「蹴り上げられる」可能性がある土壌、岩、及び/又は他の岩屑を遮蔽する又は別の形で遮断する。接触板550は、ツール512の滑動(例えば引きずり)を容易にする少なくとも一つの丸みを帯びた縁を含む。接触板550は、任意の適切な材料、例えば、金属及び/又はプラスチックから作製することができる。

30

【0090】

この実施形態では、キックガード598が、接触板550上の一側(後方の側面部)から外方向に延在して、防蟻剤の注入中、「蹴り上げられる」可能性がある土壌、岩、及び/又は他の岩屑をさらに遮蔽する又は遮断する。より詳細には、キックガード598は、岩屑が、注入された防蟻剤によって「蹴り上げられて」先の注入によって作り出された土壌内の開口部を通して出ることを防止する。これにより、例示されるキックガード598は、全体的に先の注入地点の上に載るような寸法及び形状に設けられる。一つの適切な実施形態では、キックガード598は、適切なゴム材料の単一片から作製される。しかし、キックガード598が、他の適切な形状(プリストル、帯板、フラップ)を有することができ、任意の適切な材料から作製できることが理解される。

40

【0091】

図19に例示されるように、吐出弁556が、マニホルドヘッド516に取り付けられ、マニホルドヘッド内の内部通路及び防蟻剤の供給源と流体連通する。吐出弁556は、開位置と閉位置の間で可動である。吐出弁がその閉位置にあるとき、防蟻剤溶液は、マニホルドヘッド内の内部通路に流れることが防止される。吐出弁556が開かれたとき、防蟻剤溶液は、高圧下でマニホルドヘッド内の内部通路内に流れ、高圧ノズル538を通り、該ノズルから防蟻剤溶液が地中に注入される。一つの実施形態では、防蟻剤は、約25psiから約10,000psiの圧力、別の実施形態では、約1,000psiから約7,000psiの圧力、さらに別の実施形態で

50

は、約4,000psiの圧力に加圧される。

【0092】

一つの適切な実施形態では、吐出弁556は、電磁ボペット弁であり、この電磁ボペット弁は、使用時の圧力に基づいた土壌の正しい浸透深さ及び特定の用途に対する正しい量の防蟻剤溶液を可能にするために、吐出弁556を所望の時間パラメータ内で開閉させるのに十分に迅速に動作することができる。油圧駆動弁を使用することが可能であるが、そのような弁のサイズ及び重量の制約は、別の形で、手持ち式施剤ツール512の有用性を限定することができる。

【0093】

図19及び21に例示されるように、トリガスイッチ作動装置562が、ハンドル517の下方部分519上に取り付けられ、トリガスイッチ560(広義には「作動装置」)が上方部分518上に取り付けられる。該トリガスイッチは、トリガスイッチ作動装置に向かって下方を向き且つハンドルの上及び下方部分の管状軸529、533の間に配置されるように取り付けられる。吐出弁556に電氣的に接続されたトリガスイッチ560は、トリガスイッチ作動装置562がトリガスイッチ560と係合したときに吐出弁556を作動させる。例示される実施形態では、トリガスイッチ作動装置562は、ハンドル517の上方部分518がその第2の圧縮位置に移動されたときにトリガスイッチによって係合される。したがって、トリガスイッチがトリガスイッチ作動装置と係合するまで、ハンドル517の上方部分518がハンドルの下方部分519に対して下方にスライドするように上方部分上に力をかけて、該ハンドルの上方部分をその第1の伸長位置からその第2の圧縮位置まで移動させることによって、トリガスイッチ560を作動させることができる。トリガスイッチ560が下方に向き且つ上方部分の管状軸529の間に配置されるようにハンドル517の上方部分518上に該トリガスイッチを取り付けることにより、トリガスイッチ560の意図しない作動が防止される。

【0094】

この実施形態では、第1の防蟻剤濃縮物タンク584'及び投与デバイス585が、ツール512のハンドル517上に取り付けられる。図19で明らかのように、第1の防蟻剤濃縮物タンク584'は、ツール512の長手方向軸に概ね沿うようにハンドル517の上方部分518の管状軸529の各々に取り付けられる。その結果、第1の防蟻剤濃縮物タンク584'の重量は、上方部分518の二つの管状軸529間でほぼ均等に分散される。これもまた図19で明らかのように、投与デバイス585は、下方部分の二つの管状軸533間に配置されるようにハンドル517の下方部分519に取り付けられる。その結果、ハンドル517の下方部分519の管状軸533は、投与デバイス585のためのある程度の保護又はその遮蔽を提供する。

【0095】

投与デバイス585は、防蟻剤濃縮物タンク584'と流体連通し、トリガスイッチ560が作動されるたびに、所定量(すなわち1回分)の濃縮防蟻剤を適切な第1の混合デバイス586'に送達するように適合される。一つの適切な実施形態では、投与デバイス585は、所定量の濃縮防蟻剤を調整できるように調整可能である。別の適切な実施形態では、投与デバイス585は、調整することはできない。すなわち、トリガスイッチ560が作動されるたびに混合デバイス586'に送達される濃縮防蟻剤の量は、投与デバイスを交換しなければ変更することはできない。一つの適切な投与デバイス585は、インディアナ州、インディアナポリス所在のSMC Corporation of Americaから、製品番号NCMB 075-0125として入手可能である。例示される実施形態では、混合デバイス586'は、マニホールドヘッド516の上部に取り付けられるが、混合デバイスを別の形で取り付けできることが理解される。例えば、混合デバイス586'は、ハンドル517の下方部分519上に取り付けられ得る。

【0096】

蓄圧器587が、ハンドル517に取り付けられる。より詳細には、蓄圧器587は、ハンドル517の下方部分519の二つの管状軸533間に、ツール512の長手方向軸に概ね沿うように取り付けられる。その結果、蓄圧器の重量は、下方部分519の二つの管状軸533間でほぼ均等に分散される。蓄圧器587は、カート514からの加圧水(又は他の適切なキャリア液)を、これが混合デバイス586'に送達される前に貯わえるように適合される。蓄圧器587は、カート5

10

20

30

40

50

14と混合デバイス586'の間の圧力降下の影響を最小限に抑える。これにより、蓄圧器587は、加圧水がカートから混合デバイスに直接送達された場合より高い圧力で、加圧水をカート514から混合デバイス586'に提供する。

【0097】

図18に例示される実施形態では、カート514は、水タンク580と、高圧ポンプ582と、第2の防蟻剤濃縮物タンク584と、防蟻剤溶液を生成するために適量の水と混合される適量の防蟻剤濃縮物を供給することができる第2の混合デバイス586とを含む。水を外部水源(例えば、標準的な住宅用水蛇口)から受け入れるための給水口581もまた、設けられる。水タンク580又は給水口581を省略できることが意図されている。

【0098】

供給カート514はまた、圧力ポンプ582を動作させるための動力を発生させ、且つシステム510に関連付けられた制御装置592を動作させるための電流を発生させるための発電機590を備えたガソリン機関588も含む。別の実施形態では、電力は、施剤地点に配置されたコンセントに接続することによって供給することができる。注入と注入の間で(又は所定の時間間隔後に)高圧ポンプ582を係脱させ、それによって、高圧ポンプによって圧送されている水が加熱されることを抑制するために、クラッチ機構591が設けられる。例示される実施形態では、カート514と施剤ツール512の間を延びる導管513を巻き取るために、ホースリール593がカート514上に取り付けられる。加圧水を蓄圧器587の前に吐出することを可能にするために、加圧水バイパス589がツール512のハンドル517上に設けられる。バイパス589は、高圧ポンプ582の呼び水入れ及び導管513からの防蟻剤溶液の洗い流しを容易にするために使用され得る。一つの適切な実施形態では、バイパス589は、バイパスを通過する液体(例えば、水、防蟻剤溶液)、ガス(例えば空気)、又は二つの組み合わせをマニホルドヘッド下に吐出することを可能にするために、マニホルドヘッド516に流体的に連結される。

【0099】

図22で明らかのように、ホースリール593は、スプール594と、スプールを供給カート514に取り付けるための取り付けブラケット595と、スプールを取り付けブラケットに対して手で回転させるためのハンドル596とを含む。したがって、スプール594は、ハンドル596を用いて取り付けブラケット595に対して選択的に回転されて導管513をスプールの周りに巻き取り、繰り出すことができる。水タンク580及び/又は外部水源からの水は、回転式連結器597を通過して導管513に送られる。回転式連結器597により、スプール594、それによってスプールの周りに巻かれた導管513が、回転式連結器597を水タンク580及び/又は外部水源に連結する入口ライン(図示せず)に対して回転することが可能になる。回転式連結器597は、入口ラインのねじれを防止する。なおも図22を参照すると、ハンドル596は、その自由端部に、スプール594の周りに巻き付けられた導管513に電気接続515を供給するための回転式電気コネクタ599を含む。回転式電気コネクタ599は、導管513がスプール594の周りに巻き付けられ、繰り出されるときに電気接続515がねじられることを防止する。

【0100】

図18を再度参照すると、制御装置592により、システム510の操作者は、防蟻剤注入のためのパルス持続時間及び圧力レベルを選択的に設定することが可能になる。他の実施形態では、制御装置592は、操作者が、パルス持続時間を選択的に設定することを可能にするが、圧力は、圧力弁(図示せず)を調整することによって手で設定される。制御装置592は、使用される特定のマニホルドヘッド516に関連付けられたパラメータを操作者が入力することを可能にするようにプログラム可能になり得る。例えば、オリフィスの数及びそのサイズ、使用される防蟻剤溶液に関するパラメータを規定することなどによって、混合デバイス586を通した投与を適正に制御すること、又は注入回数を追跡することなどが可能になる。制御装置592は、カート514上に取り付けられることに加えて、又はその代わりにツール512上に取り付けられ得ることが理解される。

【0101】

防蟻剤を地中に注入するために、操作者は、接触板550が地表面と接触するように手持

10

20

30

40

50

ち式可搬型施剤ツール512を配置する。約15から20ポンドの間の下方向の力が、操作者によってハンドル517の上方部分518にかけられ、上方部分518をその第1の位置からその第2の位置まで移動させ、上方部分に取り付けられたトリガスイッチ560を、下方部分519に取り付けられたトリガスイッチ作動装置562に係合させる。トリガスイッチ作動装置562及びトリガスイッチ560の係合により、吐出弁556が作動される。より詳細には、電子信号が、トリガスイッチ560から吐出弁556に送られて、所定時間内で吐出弁をその閉位置からその開位置に動かす。

【0102】

さらに、下方部分519に対するハンドル517の上方部分518の移動により、所定量の防蟻剤濃縮物は、投与デバイス585によって第1の防蟻剤濃縮物タンク584'から混合デバイス586'まで送達される。吐出弁556を開くことにより、蓄圧器587はその中に蓄えられた加圧水の少なくとも一部分を混合デバイス586'に放出する。防蟻剤濃縮剤及び加圧水は、混合デバイス586'内で混ざり合って防蟻剤溶液を生成する。防蟻剤溶液は、次いで、マニホールドヘッド516まで圧送され、そこで、地中への注入のための高圧ノズル538を流れ、そこから出る。

10

【0103】

操作者は、次いで、ハンドル517から圧力を解放し、それによってトリガスイッチ560、投与デバイス585、及び蓄圧器587をリセットする。より詳細には、ばね526は、ハンドル517の上方部分518を移動させてその第1の伸長位置に戻す。例示されるトリガスイッチ560は、ハンドル517がリセットされるまで、吐出弁556が繰り返し開くことを防ぐために、ハンドル517の各圧縮中1回だけ作動するように構成される。

20

【0104】

防蟻剤溶液の地中への浸透深さは、防蟻剤溶液がツール512から吐出されるときにの圧力、吐出弁556が開いたままの継続時間、及び防蟻剤が中に吐出される土壌のタイプの関する関数である。一つの適切な実施形態では、地中への防蟻剤の浸透力は、約12から16インチの間である。

【0105】

カート514上に取り付けられた、第2の防蟻剤濃縮物タンク584及び第2の混合デバイス586は、カートを低圧施剤に使用することを可能にする。防蟻剤の低圧施剤は、本明細書に例示された施剤ツール512を用いて、又は従来のロッキング技術を用いて実施され得る。幾つかの実施形態では、第2の防蟻剤濃縮物タンク584及び第2の混合デバイス586を省略できることが理解される。

30

【0106】

図23から27は、本明細書において先に説明した任意の土壌処理剤を地表面下に施剤するための装置710の一つの実施形態を例示している。装置710は、概して、供給カート714の形態のベースユニットと、手持ち式可搬型高圧施剤ツール712と、手持ち式可搬型低圧施剤ツール711とを備える。一つの実施形態では、供給カート714は、図18から22に例示され、本明細書において先に説明した実施形態の供給カート514に実質的に同様である。特に、この実施形態の供給カート714は、流体送達デバイスとして機能し、水タンク780と、圧力ポンプ782と、第2の防蟻剤濃縮物タンク784と、給水口781と、圧力ポンプ782を動作させるための発電機790を備えたガソリン機関788と、クラッチ機構791を含み、これら全ては、供給カート514の同様の構成要素に関連して先に説明したようにして動作可能である。クラッチ機構791は高圧ポンプ782によって圧送される加圧水による過熱を防止するのに十分であるため、先の実施形態の放熱器191は、この実施形態から省略される。

40

【0107】

高圧施剤ツール712は、流体(例えば混合デバイス786'からの水及び/又は防蟻剤溶液)がカート714から高圧施剤ツールに流れることを可能にする導管713(例えば、図27に示すようなスプール794と、取り付けブラケット795と、ハンドル796とを含むホースリール793によって支持されるホース)を介して供給カート714と流体連通する。しかし、この実施形態では、導管714は、高圧施剤ツール712との有線式電気接続を含まない。そうではなく、高

50

圧薬剤ツール712は、適切な充電可能な電池797によって電池駆動される。一つの実施形態では、電池797は、充電のために薬剤ツール712から取り外し可能である。他の実施形態では、電池797は、薬剤ツール712上に残されたままで充電され得る。電池を停止して薬剤ツールのオンオフを切り替えるのに使用するために、適切な電源スイッチ(図示せず)が、高圧薬剤ツール712上に電池797と電氣的に接続して設けられる。しかし、電気ケーブル又は他の有線式電気接続が、高圧薬剤ツール712を供給カート714に電氣的に接続してもよく、これは、本開示の範囲内に含まれることが理解される。

【0108】

一つの実施形態では、手持ち式の可搬型高圧薬剤ツール712は、図18から22の実施形態の薬剤ツール512と同様に、別の形で構成され、供給カート714に対して(すなわちベースユニットに対して)移動可能(したがって配置可能)になる。導管713は、高圧薬剤ツール712と着脱自在に連結するためのクイックコネクタ(図示せず)を含み、高圧薬剤ツールの供給カート714に対する選択的な連結及び分離を可能にする。導管713を高圧薬剤ツールから分離する前にツール内の圧力を抜き取るために、図示しない圧力解放弁が、高圧薬剤ツール712上に設けられる。他の実施形態では、図18から22の実施形態のものと同一である高圧薬剤ツールが使用されてよく、又は図1から17に例示される薬剤ツールの任意のものが使用されてよく、又はその構成要素の任意の組み合わせが使用されてよく、又は別の適切な高圧薬剤ツールが、本開示の範囲から逸脱することなく使用されてよいことが理解される。

【0109】

この実施形態の高圧薬剤ツール712はまた、先の実施形態の投与デバイス585と同様で、且つ防蟻剤濃縮物タンク584'と流体連通する投与デバイス785を使用して、トリガスイッチ760が作動されるたびに、所定量の(すなわち1回分又は投与量)の濃縮防蟻剤(広義には活性成分と称される)を、第1の混合デバイス786'に送達する。一つの実施形態では、投与デバイス785は、所定量の濃縮防蟻剤(すなわち投与量)を調整できるように調整可能である。別の適切な実施形態では、投与デバイス785は調整することはできない。すなわち、トリガスイッチ760が作動されるたびに混合デバイス786'に送達される濃縮防蟻剤の量は、投与デバイスを交換しなければ変更することはできない。このようにして、所定の投与量は、高圧薬剤ツール712の注入毎に使用されるキャリア液(例えば水)の圧力には依存せず、また注入のたびにどれだけの水が使用されるかにも依存しない。むしろ、投与量は、注入事象そのものに基づく。

【0110】

図23に戻って参照すると、一つの実施形態による低圧薬剤ツール711は、従来のロッキングツールを備える。ロッキングツール711は、装置710の低圧モードにおいて導管713を介して供給カート714と流体連通するように構成される。より適切には、ロッキングツール711は、クイックコネクタ(例示せず)を導管上に用いることなどにより、導管713と着脱自在に連結するように構成される。このようにして、ロッキングツール711は、装置710の動作を高圧モードと低圧モードの間で切り替えるときに高圧薬剤ツール712と容易に且つ選択的に交換可能である。また、低圧薬剤ツール711は、ロッキングツール以外のものでもよく、例えば土壌処理剤の低圧の流れを受け入れ、ツールを土壌中に押し込むことにより、又は地表面に孔若しくは溝を事前に掘削し、次いでツールをその中に下降させてから土壌処理剤を分注する、又は地表面上に土壌処理剤を分注するなどにより、土壌処理剤を出口を通して土壌内へと向けることができるワンド、溝掘りデバイス、噴霧器、又は任意の他の可搬型手持ち式ツールでよいことも理解される。

【0111】

例示的な実施形態では、低圧薬剤ツール711と高圧薬剤ツール712の一方だけが、一度に導管713に連結される。したがって、低圧薬剤ツールは、高圧薬剤ツールが動作しているときには動作することはできず、高圧薬剤ツールは、低圧薬剤ツールが動作しているときには動作することはできない。さらに、装置710は、低圧薬剤ツール711が供給カート714に連結されているとき、高圧モードで動作することはできない。

【0112】

この実施形態では、供給カート714上の第2の混合デバイス786は、適切な蟬動ポンプを備え、この蟬動ポンプは、活性成分(例えば、例示される実施形態では濃縮防蟻剤)を、低圧薬剤ツール711への送達前に圧力ポンプ782からのキャリア液(例えば水)と低圧で混合するために濃縮物タンク784から送達するように動作可能である。蟬動ポンプの構造及び動作は、従来的に知られており、したがって本開示に必要とされるものを除いて本明細書ではさらに詳細には説明されない。蟬動ポンプ786は、濃縮防蟻剤を、圧力ポンプ782によって送達されるキャリア液(例えば水)の流量に対する濃縮防蟻剤の送達量の関数とする所定の混合比に基づいて、タンク784から送達するように適切に動作可能である。

【0113】

特に適切な実施形態では、蟬動ポンプ786が動作する速度(例えば1分あたりの回転数)は、圧力ポンプ782から送達される様々なキャリア液流量に対応するために調整可能になり得る。これにより、キャリア液に対する活性成分の混合比は、流量が動作中に変化するかどうか、又は処理ごとに異なるかに関わらず、所望の又は所定の混合比に留まることが可能になる。より適切には、ポンプ786の動作速度は、装置710の低圧モードにおける処理中、キャリア液流量を示す信号に応じてポンプの動作速度を自動的に調整する適切な制御装置(例示せず)などによって、自動的に調整可能になり得る。キャリア液流量は、キャリア液が活性成分と混合するところの上流側に位置する流量計(図示せず)によって適切に監視される。ポンプ786の下流側、但し活性成分が搬送流体と混合する場所の上流側のライン上に配置されたフローセル(これも例示せず)は、該フローセルを通過して流れる活性成分の存在を監視して、活性成分が動作中に流れ続けていることの確認を提供する。

【0114】

土壌処理剤を土壌に薬剤する、特に、土壌処理剤を地表面下に薬剤するための方法の一つの実施形態による動作において、装置710は、処理される作業現場の第1の領域に沿って、第1の処理に従って高圧モードで動作され、次いで、作業現場の第1の領域とは異なる、作業現場の第2の領域に沿って、第2の処理に従って低圧モードで動作され得る。例えば、作業現場が、処理が家屋の周縁部の周りに薬剤される住宅地である場合、周縁部の第1の領域(周縁部のうちの連続的な区間、又は複数の別個の区間)は、装置710の高圧モードを使用するのに適している土壌から構成される可能性がある。しかし、一方で周縁部の別の領域(第2の領域)(連続的な区間、又は複数の別個の区間)は、装置の高圧モードを用いるのには適さないことがあり、装置の低圧モードを使用して土壌処理剤を薬剤しなければならない。しかし、単一の処理が高圧モードのみ又は低圧モードのみの装置710の動作を含むこともでき、これは本開示の範囲内に含まれることが理解される。

【0115】

また、他の実施形態では、低圧モードが使用される第2の作業領域が、高圧モードが使用される第1の作業領域の全て又は一部に重なり得ることも意図されている。例えば、土壌処理剤がフッタ又は基礎の深さ(例えば、土壌処理剤が装置710の高圧モードにおいて注入され得る12から16インチを超える深さ)まで土壌中に注入される場合、高圧モード薬剤が、土壌の上部の12から16インチをカバーするように第1の領域に適用され、低圧モード薬剤は、第1の領域に重なる第2の領域に適用される。特に、そのような低圧モード薬剤は、ロッキングツール711などの薬剤ツールを土壌中に挿入して、土壌処理剤をフッタ又は基礎に至る注入された深さ(例えば12から16インチ)の下方に送達することを含むことができる。薬剤ツールは、フッタ又は基礎の周縁部全体に沿って間隔をあけた場所において、地中に断続的に挿入され得る。

【0116】

再度図23を参照すると、この実施形態では、供給カート714上に配置された第1の(ベースユニット又は供給カート)制御システム792と、高圧薬剤ツール712上に配置された第2の(例えば、薬剤ツール)制御システム799とを備える複式制御システムが、装置710の全体的動作を制御し、供給カートから遠隔の高圧薬剤ツールを用いる間、その動作に対する何らかの制御を操作者に提供するために使用される。供給カート制御システム792は、適切に

10

20

30

40

50

は、少なくともマイクロ制御装置などの制御装置と、装置の様々な動作態様を選択するために操作者が使用するユーザインターフェースを備えたディスプレイユニットとを備える。施剤ツール制御システム799もまた、マイクロ制御装置などの制御装置と、関連するユーザインターフェースを備えたディスプレイユニットとを含む。例示される実施形態では、供給カート制御システム792及び施剤ツール制御システム799は、無線通信、特にトランシーバの対を介して互いに通信する。トランシーバの各々は、供給カート714及び高圧施剤ツール712にそれぞれ配置される。しかし、他の実施形態では、制御システム792、799は、供給カート714から高圧施剤ツール712まで延在するケーブル又は他の適切な接続などによる有線接続によって通信できることが理解される。

【0117】

図28を参照すると、一つの実施形態による、装置710、より具体的には供給カート制御システム792及び施剤ツール制御システム799は、遠隔データ管理システム801、例えばウェブサイト、リモートコンピュータ、又はデータ又は他の情報を供給カート制御システム792及び/又は施剤ツール制御システム799に送信し、供給カート制御システム792及び/又は施剤ツール制御システム799から受信することができる他の適切なシステムなどと、例えば無線通信によって連動して動作するように適切に構成される。例えば、図28の例示される実施形態では、供給カート714は、さらに、遠隔通信制御システム802(図28に概略的に示す)を備える。遠隔通信制御システム802は、供給カート上に搭載され、より適切には、供給カート制御システム792を収容するハウジング又は制御ボックス内に入れられ、且つ、遠隔データ管理システム801と通信するように構成された第2のトランシーバ及び関連する制御装置を少なくとも含む。遠隔通信制御システム802はまた、適切には有線接続によって供給カート制御システム792と通信するように構成されるが、代替的には、それらの間のデータの伝送を可能にするために、無線接続によるものでもよい。

【0118】

より具体的な実施例では、遠隔データ管理システム801は、複数の現場操作者を有する有害生物管理会社に配置され、又は有害生物管理会社によって(例えば、アクセス可能なウェブサイトの形態で)アクセス可能になり得る。この複数の現場操作者は、それぞれの装置710を顧客の所在地に輸送してその顧客の所在地において土壌処理剤を施剤する。有害生物管理会社は、遠隔データ管理システム801と供給カート714上の遠隔通信制御システム802との間の通信を用いて各装置にデータをダウンロードすることができ、顧客の所在地の各々において装置710の動作中に収集されたデータを受信することができる。例えば、有害生物管理会社は、作業命令識別子及び処理が行われる予定の様々な作業現場の実在住所などのデータを遠隔通信制御システム802に送信することができる。遠隔通信制御システム802は、次いで、顧客の作業現場において所望の処理を実行するために、この情報を供給カート制御システム792に送る。処理が完了すると、処理プロセス中に収集されたデータは、供給カート制御システム792によって遠隔通信制御システム802に送られ、ここでデータは、次いで、遠隔データ管理システム801に送信される。

【0119】

当然ながら、他の実施形態では、装置710は、独立的に又は完全に遠隔データ管理システム801を有せずに動作することができ、これは本開示の範囲内に含まれることが理解される。また、遠隔通信制御システム802を省略することができ、それにより、遠隔データ管理システム801は、(例えば無線通信によって)供給カート制御システム792及び/又は施剤ツール制御システム799などの装置710と直接的に通信することも意図されている。

【0120】

また、幾つかの実施形態では、遠隔データ管理システム801は、供給カート制御システム792及び/又は施剤ツール制御システム799によって収集されたデータを無線通信の他によって受信するように構成され得ることも意図されている。例えば、遠隔データ管理システム801は、収集されたデータをデータ管理システムに転送するために、注入装置制御システム792及び/又は施剤ツール制御システム799(又は他の実施形態では遠隔通信制御システム802)に配線接続されてもよい。又は、該遠隔データ管理システムは、収集されたデー

10

20

30

40

50

データをデータ管理システムに転送するために、供給カート制御システム792、施剤ツール制御システム799及び/又は遠隔通信制御システム802と、USBケーブル又は他のデータ転送ケーブルなどによって取外し可能に配線接続するように構成されてもよい。又は、該遠隔データ管理システムは、USBドライブ、コンパクトディスク、又は収集されたデータを含む他の可搬型データ記憶メディアなどの可搬型データ記憶メディアを受け入れるように構成されてもよい。

【0121】

供給カート制御システム792のディスプレイユニットは、装置710の動作前に、操作者によって選択される様々なパラメータの画像表示を提供するように構成される。図29から47を参照すると、例示されるディスプレイユニットは、ディスプレイ画面803、及び複数のプッシュボタン805(例えば、図32に最適に示す)を有し、複数のボタン805は、画面の下縁に沿って相互に離されている。これにより、操作者が、画面上のディスプレイを操作するのに使用し、装置の動作パラメータの所望の選択を行うためにアクセスすることができるようにしている。他の実施形態では、ディスプレイ画面803は、代替的に、ディスプレイの操作及び動作パラメータの選択が、画面を直接的に触れることによって行われるタッチスクリーンディスプレイを備えることができる。例示される実施形態では、装置710の動作パラメータの一つ以上が、遠隔データ管理システム801から受信される。供給カート制御システム792及び施剤ツール制御システム799が、遠隔データ管理システム801から完全に独立して動作する実施形態では、供給カート制御システムを動作させるために必要とされるデータは、手動で入力され得る。

10

20

【0122】

図29は、装置710が遠隔データ管理システム801と組み合わせて使用されるとき、操作者が供給カート714の電源を入れたときに見る最初の画面のスクリーンショットである。特に、ディスプレイ画面803は、「通信」画面であり、ここではディスプレイは、遠隔通信制御システムが、遠隔データ管理システム801との無線接続を確立していることを示している。接続の強度を示す印もまた、「通信」画面の右上隅部内に提供される。リンクが確立されたとき、図30に示すように、データは、遠隔データ管理システム801から(例えば、供給カート714上の遠隔通信制御システムを介して)供給カート制御システム792に転送される。遠隔データ管理システム801からデータを受信した後、「通信」画面は、図31に示すように、データが受信されたことを示す表示を表示する。適切な接続が確立されなかった場合、「通信」画面は、図32に示すように通信失敗警告を表示する。

30

【0123】

データが供給カート制御システム792に転送された後、図33に示すディスプレイ画面803が現れる。時間、日付、及びオペレーティングソフトウェアバージョンに加えて、このディスプレイ画面803は、三つの任意の選択項目を含み、その各々は、画面の下縁余白に沿ってボックス内に入れることによって示される。特に、「開始」選択項目、「時計」選択項目、及び「セットアップ」選択項目が、ディスプレイ画面上に示される。「セットアップ」選択項目は、特定の動作パラメータを装置710の製造者によって、又は公認技術者によって、又はさらには有害生物管理会社によってセットアップすることを可能にする。一つの実施形態では、「セットアップ」選択項目は、処理剤が施剤される場所において操作者によって使用されない。他の実施形態では、「セットアップ」選択項目を省略してよいことが意図されている。

40

【0124】

操作者は、ディスプレイ画面803上の選択項目の下方に配置された対応するプッシュボタン805を押すことによって、「開始」及び「時計」選択項目から選択することができる。例えば、操作者が「時計」選択項目の下方のボタン805を押す場合、図34に示すように、ディスプレイ画面803は「時計」画面に変わり、操作者がディスプレイ画面上で時間及び日付を変更することを可能にする。「時計」画面の下縁余白に沿って、選択項目オプション「戻る」、「INC」、「DEC」及び「次へ」が存在する。「次へ」選択項目は、通常、例えば、時間、分、秒、月、日及び年の間で時間及び日付選択を変更するために使用され

50

る。操作者が変更を望む時間及び日付の値の選択に続いて、操作者は、「INC」及び「DEC」選択項目の下方のボタン805を押して値を変更する。「INC」及び「DEC」選択項目は、それぞれ「増大」及び「減少」を表し、時間及び日付選択項目に関連付けられた様々な値を切り替えるために使用される。操作者が所望の時間及び日付値の入力を終えたとき、操作者は、「戻る」選択項目下方のボタン805を押して、図33に示す、前の画面に戻る。

【0125】

図33に戻って参照すれば、「開始」選択項目を選択することにより、住宅地、企業所有地、又は他の作業現場などの特定の作業現場を処理するために装置710を準備するためのパラメータ選択過程が開始される。例えば、操作者が特定の作業現場を処理する予定であるとき、装置710は、その作業現場まで輸送され、作業現場においてセットアップされ、電源が入れられ、それにより、図33の画面がディスプレイ画面803上に現れる。「開始」選択項目を選択することにより、ディスプレイ画面803は、図35に示す第1のパラメータセレクション画面に変わる。「場所設定」画面と称されるこの画面は、操作者が、処理される作業現場の場所を選択することを可能にする。より具体的には、図35に示すように、ディスプレイ画面の右上隅部方向の「1」は、画面上の情報が、供給カート制御システム792の記憶装置(例えば、ランダムアクセスメモリなどの一時記憶装置など)内に記憶された第1の場所に関連することを示す。

10

【0126】

一例として、例示される実施形態では、供給カート制御システム792は、操作者によって処理される、最大14までの様々な作業現場に関する情報を一時的に記憶することができる。情報は、それだけに限定されないが、実行される処理に関連付けられた作業命令識別子、及び作業命令識別子に関連付けられた作業現場の住所を含む。作業命令の情報は、適切には、遠隔データ管理システム801からダウンロードされたデータの中のものである。他の実施形態では、作業命令識別子及び関連する情報は、携帯電話から、フラッシュドライブ若しくは他のデータ記憶媒体から、又は任意の他の適切な技法によってダウンロードすることができる。また、供給カート制御システム792は、さらに、操作者が作業命令識別子を供給カート制御システム792に入力することを可能にする、キーボード入力デバイス、又はこれに関連付けられた他の適切な入力デバイスを含み得ることも意図されている。

20

【0127】

一つの適切な実施形態では、作業命令識別子が供給カート制御システム792に入力されない場合、また別の形でダウンロードされない場合、装置710は動作しない。また、操作者は、処理されようとしている住所に関連付けられた有効な作業命令識別子を操作者が有していることを確認するために、「場所設定」画面上の住所情報を、操作者がセットアップしている場所の実際の住所と比較することができる。「場所設定」画面の下縁余白に沿って、選択項目オプション「次へ」、「INC」、「DEC」及び「データ」が存在する。「データ」選択項目は、通常、特定の作業現場における処理の完了後に使用され、これは、本明細書においてさらに詳細に後述される。「INC」及び「DEC」選択項目は、それぞれ、「増大」及び「減少」を表し、供給カート制御システム792内に記憶された様々な場所番号(故に作業命令識別子)を切り替えるために使用される。操作者が装置710を処理のために輸送した作業現場に対応する作業命令識別子及び関連する住所が、「場所設定」画面上に表示されたとき、操作者は、「次へ」選択項目の下方のボタン805を押して、選択された作業命令識別子に対して処理が実行されることを承認する。

30

40

【0128】

図36を参照すると、一つの実施形態による供給カート制御システム792は、さらに、メンテナンス目的のための、例えばメンテナンス技術者による装置の動作試験のためのものである既定の(装置710の製造者による)15番目の場所を含み得る。作業命令識別子が必要とされない場合、メンテナンス技術者は、この場所に対して装置を動作させるためにパスワードを入力しなければならない。これは、操作者が、(例えば、顧客に送り状を送るための)関連する作業命令識別子を有さずに装置を動作させ、処理を実行することを防ぐ。

50

【 0 1 2 9 】

場所(すなわち作業命令識別子)が、操作者によって選択されると、図37に示すような「製品選択」画面が、ディスプレイ画面803上に現れる。これにより、操作者は、複数の異なる活性成分(例えば例示される実施形態では濃縮防蟻剤)のどれが、処理を実行するのに使用されるかを選択することが可能になる。図37に示す「製品選択」画面上には、活性成分のタイプ又は名前が、活性成分が装置710の低圧モードで動作しているときにキャリア液に混合される既定混合比(例えば、例示される実施形態では、水1ガロンあたり1.6ozの活性成分)と共に表示される。「製品選択」画面の下縁余白に沿って、「次へ」、「SEL」、「比率」及び「戻る」を含む、操作者に対する四つの選択項目オプションが存在する。「戻る」選択項目は、ディスプレイを変更して「場所設定」画面に戻る。「次へ」選択項目は、画面上に表示された活性成分が使用されるべき製品であることを承認するために、操作者によって使用される。「SEL」選択項目は、ディスプレイ画面803に、操作者がその処理のために選択することができる他の活性成分を循環させて表示させるために操作者によって使用される。

10

【 0 1 3 0 】

「比率」選択項目は、活性成分が二つ以上の混合比で使用され得るときのみ利用可能であり、「製品選択」画面上に表示される。「比率」選択項目は、同じ活性成分のタイプ又は名前だが、異なる混合比を表示するように、ディスプレイ画面803を変更する。例えば、図38では、水1ガロンあたり0.8ozの活性成分が表示される。使用される活性成分が、一つの既定混合比しか有しない場合、「比率」選択項目は、「製品選択」画面から省略される。例えば、図37に示す画面から「SEL」選択項目が選択される場合、ディスプレイ画面は、図39に示すディスプレイ画面803に変わる。この画面は、一つの既定混合比しか利用できない活性成分のためのものである

20

【 0 1 3 1 】

使用される活性成分の選択に続いて、「土壌設定」画面が、図40に示すようにディスプレイ画面803上に現れる。この画面により、装置710がその高圧モードで動作されるときに処理される土壌のタイプを、操作者が選択することが可能になる。例えば、例示される実施形態では、操作者は、「軽」土壌、「標準」土壌、及び「重」土壌から選択し得る。一つの実施形態による「軽」土壌は、これらに限定されることはないが、砂、壤質砂土、及び砂壤土などの比較的ゆるい土壌を含む。一つの実施形態による「標準」土壌は、これらに限定されることはないが、壤土、砂埴壤土、シルト質壤土及びシルトなどのもう少し密な土壌を含む。一つの実施形態による「重」土壌は、これらに限定されることはないが、埴土、砂質埴土、シルト質埴土、及びシルト質埴壤土などのより強く圧縮された土壌を含む。操作者は、作業現場に入った後、土壌タイプを評価して適正な選択を行う。「INC」及び「DEC」選択項目は、ここでも土壌タイプ選択肢を切り替えるために使用される。「次へ」選択項目は、所望の土壌のタイプの選択を確認し、画面を次のパラメータ選択画面に変更するために使用される。「戻る」選択項目は、前のパラメータ選択画面に戻るために使用される。

30

【 0 1 3 2 】

土壌タイプ選択項目は、一つの実施形態により、高圧施剤ツール712の吐出弁756が、各トリガ事象中、すなわち各注入中に開いたままでいる時間を決定する。このタイミングは、製造者によって予め設定され、又はメンテナンス技術者によって変更され得るが、そうでない場合、作業現場で操作者によって調整することはできない。吐出弁756の開放時間は、土壌処理剤を土壌中の所望の深さまで注入するために必要とされる、動作圧力における水の量に基づく。例えば、例示される実施形態では、「軽」土壌設定では、吐出弁756の関連する開放時間は0.05秒であり、「標準」土壌設定では、弁756の関連する開放時間は0.15秒であり、「重」土壌設定では、弁756の関連する開放時間は0.35秒である。しかし、土壌タイプ選択に関連付けられた吐出弁756の開放時間は、本開示の範囲から逸脱することなく、上記に提示されたもの以外でよいことが理解される。

40

【 0 1 3 3 】

50

土壌タイプの選択に続いて、「モード選択」画面が、図41に示すようにディスプレイ画面上に現れる。先に論じられたように、装置710は、高圧モード又は低圧モードで動作可能である。高圧モードでは、高圧施剤ツール712が、導管713(例えばホース)によって供給カート714に着脱自在に連結され、一方で低圧モードでは、低圧施剤ツール711が、導管によって供給カートに着脱自在に連結される。「モード選択」画面は、動作の高圧モードに対応する「HT」選択項目(例えば、「液圧溝掘り」を指す)、動作の低圧モードに対応する(例えば「標準施剤」を指す)「SA」選択項目、「LCD」選択項目及び「戻る」選択項目を含む。「戻る」選択項目は、前のパラメータ選択画面に戻るために使用される。操作者は、ディスプレイ画面803の下方の対応するボタン805を押すことによって所望のモードを選択する。

10

【0134】

「モード選択」画面から「LCD」選択項目を選択することにより、バックライト、コントラストなどの一つ以上のディスプレイ画面設定を、操作者が変更することが可能になる。例えば、一つの実施形態では、「LCD」選択項目の下方のボタン805を押すことにより、ディスプレイ画面803は、図42及び43に示すような「LCD設定」画面に変わる。「LCD設定」画面の下縁余白に沿って、選択項目オプション「戻る」、「INC」、「DEC」及び「次へ」が存在する。「次へ」選択項目は、通常、変更できるLCD設定間、例えば、(図42に示す)「バックライト」と(図43に示す)「コントラスト」の間で変更するために使用される。操作者が変更を望むLCD設定の選択に続いて、操作者は、「INC」及び「DEC」選択項目の下方のボタン805を押して値を変更する。「INC」及び「DEC」選択項目は、それぞれ「増大」及び「減少」を表し、LCD設定に関連付けられた様々な値を切り替えるために使用される。操作者は、所望の値を入力したのち、「戻る」選択項目の下方のボタン805を押して、図41に示す、前の画面に戻る。

20

【0135】

単一の作業命令(例えば、作業現場で行われる単一の処理)は、装置710がその高圧モードで動作される第1の処理と、装置がその低圧モードで動作される第2の処理とを伴い得ることが理解される。特に、装置710がその低圧モードで動作される第2の処理は、作業現場の第2の領域に適切に適用される。該第2の領域は、第1の処理剤が装置の高圧モードで適用される作業現場の第1の領域とは異なる。例えば、作業現場が、処理が家屋の周縁部の周りに施剤される住宅地である場合、周縁部の一部(第1の領域)(周縁部のうちの連続した区間、又は周縁部のうちの複数の別個の区間)は、装置710の高圧モードを使用するのに適している土壌から構成される可能性がある。一方、周縁部の別の部分(第2の領域)(連続した区間、又は複数の別個の区間)は、装置の高圧モードを用いるのには(例えば、固く締まった土壌であることにより、又は硬化した表面、例えばコンクリートで覆われることなどによって)適さないことがあり、したがって装置の低圧モードを使用して土壌処理剤を施剤しなければならない。しかし、他の作業命令は、高圧モードのみで動作すること、又は低圧モードのみで動作することを含み得ることが理解される。

30

【0136】

高圧モードを(例えば、「モード選択」画面から「HT」選択項目を選択することにより)選択すると、図44に示す「HTモード」画面が、ディスプレイ画面803上に現れる。特定の実施形態では、「HTモード」画面は、操作者が、高圧施剤ツール712を使用して装置710の高圧モードにおいて土壌処理を行う直前に見る画面である。「HTモード」画面の下方部分上には、高圧モード用の装置710のキーとなる動作パラメータの一部、例えば、これらに限定されることはないが、既定の投与量(即ち、装置の高圧モードにおいて1回の注入につき送達される濃縮防蟻剤などの活性成分の量)、選択された土壌タイプ、及び動作圧力などが提供される。「HTモード」画面上の動作圧力読み取り値は、高圧施剤ツール712上に配置された適切な変換器(図示せず)からの読み取り値に基づく。

40

【0137】

「HTモード」画面の上部は、それに従って当面の処理が行われる作業命令に関連付けられた(供給カート制御システム792の記憶媒体内の)場所番号を特定する。また、「HTモード

50

」画面の上部内には、この特定の作業命令(すなわちこの特定の作業現場)に対してその時点までに行われた注入の現在合計回数を示す注入カウントも含まれる。注入カウントの下方には、この特定の作業命令に対してその時点までに分注された活性成分、例えば濃縮防蟻剤の量が存在する。活性成分の量は、注入回数及び投与量の関数である。この作業現場において行われる第1の注入の前、カウント及び使用される活性成分の量は、いずれもゼロにならなければならない。

【0138】

ディスプレイ画面の下縁余白に沿って、「データ」、「完了」、「SA」及び「戻る」と表示される、操作者が行うことができる四つの可能な選択項目が存在する。「戻る」選択項目は、操作者を前のパラメータ選択画面に至らせる。「データ」選択項目は、操作者を(本明細書においてさらに詳細に後述される)「場所データ」画面に至らせる。その画面では、操作者は、特定の作業命令(すなわち場所番号)に関連して記録されたデータを確認することができる。「完了」選択項目は、操作者が高圧モードにおいて装置710の動作を完了したことを、操作者が供給カート制御システム792に示すことを可能にする。特に、操作者は、「完了」選択項目に対応するプッシュボタン805を3秒間押し下げたままにする。幾つかの実施形態では、操作者が、高圧モードにおける装置710の動作が完了したことを示すことに応答して、動作中に収集された様々なデータが、供給カート制御システム792から遠隔通信制御システム802を介して遠隔データ管理システム801に転送される。操作者は、「完了」選択項目を選択する前又はその後、「データ」選択項目を選択することができる。

10

20

【0139】

高圧モードにおける動作の完了を示すために、「完了」選択項目が選択された後、操作者は、「SA」選択項目を選択して、低圧モードにおける動作が開始することを供給カート制御システム792に対して示すことができる。低圧モードへの切り替えは、「完了」選択項目が選択されて高圧モードにおける動作の完了を示すまで行うことはできない。SA選択項目を選択して動作の低圧モードに切り替えると、高圧施剤ツール712は、導管713から取り外され、導管は、低圧施剤ツール711に連結される。ディスプレイ画面803は、図45に示す「SAモード」画面に切り替わる。

【0140】

「SAモード」画面は、これらに限定されることはないが、場所番号、及び(例えば、高圧施剤ツール712上に搭載された)濃縮物タンク784'からの活性成分の(前述の「製品選択」画面上に示すような)既定の送達量などのセットアップ情報を含む。「SAモード」画面の上部の左側には、(PSI単位での)水圧、流量(ガロン毎分、又はGPM)、及び低圧モードにおける動作の特定の時点において使用された水の(ガロン単位での)総量が、表示される。「SAモード」画面の上部の右側は、低圧モードにおける装置710の動作中に特定の時点までに使用された活性成分(例えば、濃縮防蟻剤)の総量を表示する。使用された活性成分の総量は、(供給カート制御システム792によって監視される)既定の活性成分の送達量及び使用された水の総量の関数である。

30

【0141】

「SAモード」画面の下縁余白に沿って、「データ」、「完了」、「HT」及び「戻る」と表示される、操作者が行うことができる四つの可能な選択項目が存在する。「戻る」選択項目は、操作者を前のパラメータ選択画面に至らせる。「データ」選択項目は、操作者を(本明細書においてさらに詳細に後述される)「場所データ」画面に至らせる。その画面では、操作者は、特定の作業命令(すなわち場所番号)に関連して記録されたデータを確認することができる。「完了」選択項目は、操作者が、低圧モードにおいて装置710の動作を完了したことを供給カート制御システム792に対して示すことを可能にする。特に、操作者は、「完了」選択項目に対応するプッシュボタン805を3秒間押し下げたままにする。幾つかの実施形態では、操作者が、低圧モードにおける装置710の動作が完了したことを示すことに応答して、そのような動作中に記録された様々なデータが、供給カート制御システム792から遠隔データ管理システム801に転送される。操作者は、「完了」選択項目を選択

40

50

する前又はその後に、「データ」選択項目を選択することができる。

【0142】

低圧モードにおける動作の完了を示すために、「完了」選択項目が選択された後、操作者は、「HT」選択項目を選択して、(例えば、低圧モードの薬剤が最初に行われる場合)高圧モードにおける動作が開始することを供給カート制御システム792に示すことができる。高圧モードへの切り替は、「完了」選択項目が選択されて低圧モードにおける動作の完了を示すまでは行うことはできない。動作の高圧モードに切り替わるよう「HT」選択項目を行うと、低圧薬剤ツール711は、導管713から取り外され、導管は、高圧薬剤ツール712に連結される。ディスプレイ画面803は、図44に示す「HTモード」画面に切り替わる。

【0143】

「HTモード」画面又は「SAモード」画面から「完了」選択項目を選択した後にディスプレイ画面803上に現れる「場所データ」画面が、図46に示される。「HTモード」画面(図44)又は「SAモード」画面(図45)の一つからの選択に続いて表示された場合、「場所データ」画面は、操作者によって実行されたばかりの処理に関連付けられた特定の場所番号(故に作業命令識別子)に関するデータを表示する。また、「場所データ」画面は、図35に示す「場所設定」画面から到達できることも理解される。例えば、操作者は、場所番号を、「場所設定」画面上で「INC」及び「DEC」選択項目を使用して)特定の場所番号に切り替え、次いで、「データ」選択項目を選択して、供給カート制御システム792内に記憶された特定の場所番号(すなわち作業命令)の任意のものに対する「場所データ」画面を表示させることができる。

【0144】

「場所データ」は、特定の作業命令識別子に対して適用された処理に関連付けられた複数の異なるデータを表示する。例えば、例示された「場所データ」画面では、高圧モードにおける動作中に使用された活性成分の総量が、行われた注入回数と共に表示される。低圧モードにおける動作中に使用された活性成分の総量もまた、低圧モードにおいて使用された水の総量と共に表示される。他の実施形態では、本開示の範囲から逸脱することなく、より多くのデータ又はより少ないデータが、「場所データ」画面上に表示され得ることが理解される。

【0145】

データ情報の下方には、「モード」行があり、「HT」及び「SA」の印は隣合わせにある。「HT」及び「SA」の印のそれぞれの隣のチェックマークは、それぞれの高圧モード及び低圧モードの動作の各々が、(操作者が「HTモード」及び「SAモード」画面の各々において「完了」選択項目を選択することに依りて)完了したことを示す。操作者が、「HTモード」及び「SAモード」画面のいずれか一つにおいて「完了」選択項目を選択しなかった場合、「場所データ」画面上の対応する「HT」又は「SA」の印の隣にはチェックマークは存在しない。「作業命令完了」の印もまた、「場所データ」画面上に表示され、その隣に、「はい」又は「いいえ」の印が現れる。例えば、チェックマークが「モード」印に隣接する「HT」及び「SA」のそれぞれの印の隣に現れる場合、作業は完了し、「はい」の印が現れる。しかし、チェックマークが「HT」及び「SA」の印の一つの隣に存在しない場合、作業命令は未完であり、「いいえ」の印が現れ、このチェックマークの不存在は、どの動作のモードがまだ完了されていないことを示している。この点に関して、動作のモードの一つが、特定の作業命令に対して実行される予定がない場合であっても、動作のそのモードの完了を示すために、依然として「HTモード」又は「SAモード」画面のそれぞれ一つにおいて「完了」選択項目が選択されなければならない。

【0146】

「場所データ」画面の下縁余白に沿って、「送信」、「上」、「下」及び「戻る」と表示される、操作者が行うことができる四つの使用可能な選択項目が存在する。「戻る」選択項目は、ディスプレイ画面803を前のパラメータ画面に変更する。「上」及び「下」選択項目は、操作者が、第1の制御システム内に記憶されたさまざまな場所番号(すなわち作業命令)を切り替えることを可能にする。「送信」選択項目は、操作者が、「場所データ

10

20

30

40

50

」画面上に現れる特定の場所番号に関するデータを遠隔データ管理システム801に転送するようカート供給制御システム792に指示することを可能にする。

【0147】

「送信」選択項目は、「場所データ」画面上に現れる特有の場所番号にのみ関連付けられるため、操作者は、作業命令が完了した場所番号ごとに「送信」選択項目を行わなければならない。例えば、操作者が、複数の作業命令が完了するまで、例えば作業日の終わりまで待機する場合、操作者は、完了した作業命令の各々に対するデータを転送するために、作業命令が完了した各場所番号を切り替えてそれぞれの「場所データ」画面の各々上で「送信」選択項目を選択しなければならない。図47を参照すると、特定の場所番号のデータの転送が成功したとき、「場所データ」画面上の「送信」選択項目は、「OK」印に変わる。さらに、「場所データ」画面上のデータの全ては、ゼロにされ、「HT」及び「SA」モードに関連付けられたチェックマークは削除され、「作業命令完了」の行は「いいえ」を示す。これは、操作者が場所番号を切り替え、この特定の場所番号に戻ってきた場合にこの場所番号(例えば作業命令)の情報がすでに送信されたことを示す。

10

【0148】

供給カート制御システム792によって収集された(例えば、遠隔通信制御システムを介した遠隔データ管理システム801への転送のための)データの全てが、供給カート制御システムの様々な画面上に表示されなくてもよいことが理解される。例えば、一つの実施形態では、これらに限定されることはないが、場所(及び関連する作業命令識別子)、供給カート制御システム及び施剤ツール制御システムの各々のためのオペレーティングソフトウェアのバージョン、ユニットID(高圧施剤ツール712の識別子)、市及び州を含む作業現場の場所の住所、処理が実行された日付、施剤された製品タイプ、選択された土壌設定、注入量の設定(例えば高圧モードのための、活性成分注入量の設定)、注入カウント、注入量(例えば、高圧モードで使用された総合活性成分量)、高圧モードで使用された(ガロン単位での)水、低圧モードで使用された活性成分の総量、低圧モードで使用された(ガロン単位での)水、各場所において実行された作業の開始時間、各場所において作業を完了するのに経過した(分単位での)合計時間、作業命令完了信号、どのモード(「HT」及び又は「SA」)が使用されたか、並びにエラー/警告が作動されたかどうかなどのデータのうちのいずれか一つ又は全てが、供給カート制御システム792によって収集され得ることが意図されている。

20

30

【0149】

図48から50は、装置710がその高圧モードで動作されるとき施剤ツール制御システム799(すなわち、高圧施剤ツール712上にある第2の制御システム)のディスプレイ画面813上に現れるスクリーンショットである。図48は、例えば、高圧施剤ツール712に電源を入れたときに現れる最初の画面である。施剤ツール制御システム799のディスプレイユニットは、供給カート制御システム799のディスプレイユニットに類似するディスプレイ画面813及びプッシュボタン815を含む。しかし、ディスプレイユニットは、本開示の範囲から逸脱することなく、タッチスクリーン又は他の適切なユーザインターフェースを備えることができることが理解される。時間、日付、及び動作ソフトウェアバージョンに加えて、この画面は、「開始」選択項目及び「LCD」選択項目を含む。「LCD」選択項目を選択することにより、操作者は、図42及び43を参照して上述されたように、バックライトなどの一つ以上のディスプレイ画面設定を変更することを可能になる。操作者は、高圧施剤ツール712の動作を開始する準備ができたときに「開始」選択項目を選択する。一つの安全機能として、施剤ツール制御システム799のディスプレイユニット上の「開始」選択項目は、「モード選択」画面を含めて「モード選択」までのセットアップを完了させる(また、操作者は、「モード選択」画面上で「HT」選択項目を選択しなければならない)などによって供給カート制御システム792のセットアップが完了しない限り、ディスプレイ画面813を変更するように動作可能にはならない。

40

【0150】

供給カート制御システム792のセットアップが完了し、施剤ツール制御システム799のデ

50

ディスプレイ画面813上の「開始」選択項目が選択されたとき、施剤ツール制御システムのディスプレイ画面は、図49に示す「土壌設定」画面に変わる。供給カート制御システム792の「土壌設定」画面(図40)上に表示されるのと同じ選択項目(「軽」、「標準」及び「重」)が、高圧施剤ツール712の「土壌設定」画面上に表示される。施剤ツール制御システム799と供給カート制御システム792の間に、例えば、例示される実施形態では無線接続によって、電気接続によって、又は他の適切な接続によって接続が確立する限り、操作者が、施剤ツール制御システムの「土壌設定」画面上で土壌タイプの選択を行ったとき、カート供給制御システムの「土壌設定」画面上で選択された土壌タイプ設定は無効にされる。これにより、高圧施剤ツール712を供給カート714から遠隔の場所に移動させた後、操作者が土壌タイプを確認することが可能になる。

10

【0151】

「次へ」選択項目が、「土壌設定」画面上で土壌タイプを選択するために選択されると、図50の「HTモード」画面が表示されて、高圧施剤ツール712が、装置の高圧モードで動作する準備ができたことを示す。「HTモード」画面は、場所番号及び土壌タイプの設定、注入の圧力及び通し番号、並びに装置710の高圧モードにおいて処理を実行するのに使用される活性成分(例えば濃縮防蟻剤)の総量を表示する。「システム状態」識別子もまた、「HTモード」画面上に含まれる。「システム状態」の下方に識別子「システムOK」が現れる場合、高圧施剤ツール712は、動作の準備ができています。「システム状態」は、各注入後に更新する。高圧ツール712が、動作の準備ができていない場合、識別子は、そのように示すエラーメッセージ及び/又は警告を提供する。例えば、高圧施剤ツール712上の濃縮物タンク784'が、空である、若しくは別の形でマニホールドまで流れていない場合、又は動作圧力が所定の最小圧力以下を下回る場合、「システム状態」は、そのような問題の表示を提供する。また、施剤ツール制御システム799が、供給カート制御システム792との確立された通信リンクを有するかどうかを操作者に示すために、「リンク」状態識別子も表示される。「オンライン」識別子は、リンクが確立されたことを示し、一方で「オフライン」識別子は、リンクが確立されていないことを示す。

20

【0152】

ディスプレイ画面813の下縁余白に沿って、「次へ」、「クラッチ」、「機関」、及び「戻る」を含む四つの選択項目が存在する。「戻る」選択項目は、ディスプレイ画面を「土壌設定」画面に変更して戻す。「クラッチ」選択項目は、加圧流体の送達を一時停止させるために、供給カート制御システム792と通信してクラッチ機構791を係脱させる。「機関」選択項目は、装置710の動作を停止させるために、供給カート制御システム792と通信して機関788を止める。したがって、操作者は、高圧施剤ツール712の遠隔場所から供給カート714に対してある程度の制御を有する。「次へ」選択項目はまた、ディスプレイ画面を「土壌設定」画面に変更して戻す。

30

【0153】

一つの実施形態では、施剤ツール制御システム799は、一時的記憶装置などの十分な記憶装置を含み、それにより、施剤ツール制御システムと供給カート制御システム792の間の通信リンクが、高圧モードにおける装置710の動作中に失われた場合、施剤ツール制御システムは、「HTモード」画面(図50)上に表示された注入関連データ、例えば、少なくとも注入カウント及び圧力、任意で使用された活性成分の量を一時的に記憶する。リンクが再確立されたとき、一時的に記憶されたデータは、供給カート制御システム792に自動的に転送される。また、さらに、又は代替的に、施剤ツール制御システム799は、遠隔データ管理システム801と直接的に通信するように構成され得ることも意図されている。

40

【0154】

本明細書において説明する方法、装置、及びシステムは、土壌処理剤を地面に施剤することを容易にする。特に、一つの適切な実施形態では、土壌処理剤を表面下の土壌中に注入するための装置が説明される。この装置は、土壌処理剤を高圧下で土壌中に注入するように動作可能な注入装置を含む。この装置は、また、加圧流体を注入装置に送達するように動作可能なベースユニットも含む。注入装置は、ベースユニットとの間に流体通路を画

50

定する導管によってベースユニットに連結される。注入装置は、ベースユニットから遠隔して配置可能である。ベースユニットは、加圧流体を注入装置に送達するようにベースユニットの動作を制御するためのベースユニット制御システムを含む。注入装置は、ベースユニットから遠隔した位置からベースユニットの動作を制御するためにベースユニット制御システムと通信する注入装置制御システムを含む。

【0155】

一つの適切な実施形態では、注入装置制御システムは、ベースユニットから注入装置への加圧流体の送達を一時停止することと、ベースユニットの動作を停止することと、のうち一つ以上を行うためにベースユニット制御システムと通信するように動作可能である。

【0156】

別の適切な実施形態では、注入装置制御システムは、注入装置の操作者によってアクセス可能な手動入力デバイスを有し、それにより、注入装置の操作者は、ベースユニットから遠隔した位置からベースユニットの動作を制御することができる。

【0157】

さらに別の適切な実施形態では、注入装置制御システムは、ベースユニット制御システムと無線通信する。さらに、別の実施形態では、ベースユニットから遠隔した注入装置の配置により注入装置制御システムとベースユニット制御システムとの無線通信が途切れたときに、注入装置は、土壌処理剤を高圧下で土壌中に注入するように動作可能である。

【0158】

さらに、別の適切な実施形態では、注入装置制御システムは、注入装置によって実行された注入回数を示すデータを収集するように構成される。さらに、一つの実施形態では、注入制御システムは、各注入イベント時に注入装置によって送達される所定の投与量の活性成分を記憶するように構成される。注入装置制御システムは、さらに、各注入後、送達された活性成分の総量を、注入回数及び所定の投与量の関数として決定するように構成される。

【0159】

さらに、別の実施形態では、注入装置制御システムは、さらに、収集されたデータをベースユニット制御システムに送信するように構成される。一つの実施形態では、注入装置制御システムは、ベースユニット制御システムと無線通信する。注入装置制御システムは、さらに、ベースユニットから遠隔した注入装置の配置により注入装置制御システムとベースユニット制御システムとの無線通信が途切れたときに、収集されたデータを少なくとも一時的に記憶するように構成される。また、注入装置制御システムは、注入装置制御システムとベースユニット制御システムの間で無線通信が再確立されたときに、記憶されたデータをベースユニットに送信するように構成される。

【0160】

別の適切な実施形態では、上記に記載した装置は、注入装置及びベースユニットから遠隔して配置された遠隔データ管理システムを含む。注入装置制御システムは、収集されたデータを遠隔データ管理システムに送信するために遠隔データ管理システムと通信する。

【0161】

別の適切な実施形態では、地理的住所を有する作業現場を処理するための土壌処理システムが説明される。土壌処理システムは、加圧土壌処理剤を土壌中に注入するように動作可能な注入装置を含む。システムはまた、注入装置の動作を制御するために注入装置と通信する制御システムも含む。制御システムは、作業現場の地理的住所に対応する入力データを受信するように構成される。制御システムは、作業現場の地理的住所に対応するデータを受信しない場合、注入装置の動作をさせない。

【0162】

別の適切な実施形態では、制御システムによって受信されたデータは、作業現場の地理的住所に関連付けられた作業命令識別子を含む。制御システムは、作業命令識別子が制御システムによって受信されない場合、又は制御システムによって受信された作業命令識別子が作業現場の地理的住所に対応しない場合に、注入装置の動作をさせない。さらに、別

10

20

30

40

50

の実施形態では、制御システムによって受信されたデータは、作業現場の住所をさらに含む。

【0163】

さらに別の適切な実施形態では、上記で説明したシステムは、土壌処理システムの制御システムと通信する遠隔データ管理システムを含む。土壌処理システムの制御システムは、作業現場の地理的住所に対応するデータを遠隔データ管理システムから受信する。

【0164】

さらに別の実施形態では、上記で説明したシステムは、注入装置と流体連通し、且つ加圧された土壌処理剤を土壌中に注入する注入装置の動作のために加圧された流体を注入装置に送達するように動作可能なベースユニットをさらに含む。注入装置は、ベースユニットと相対的に配置可能である。作業現場の地理的住所に対応するデータが制御システムによって受信されないときに、ベースユニットが加圧された流体を注入装置に送達する動作ができないように、制御システムがベースユニット上に配置される。さらに、一つの実施形態では、制御システムは、ベースユニット制御システムである。土壌処理システムは、注入装置によって携行されるとともにベースユニット制御システムと通信するように構成された注入装置制御システムをさらに含む。注入装置制御システムは、ベースユニット制御システムが作業現場の地理的住所に対応するデータを受信しない場合に、動作できない。

10

【0165】

別の適切な実施形態では、制御システムは、さらに、作業現場の処理が完了されたことを示す信号を遠隔データ管理システムに送信するように構成される。

20

【0166】

上記したシステムのさらに別の適切な実施形態では、制御システムは、さらに、注入装置によって送達された各注入に関連付けられたデータを収集するように構成される。さらに、一つの実施形態では、収集されたデータは、作業現場を処理している間に注入装置によって送達された注入回数を含む。別の実施形態では、システムは、土壌処理システムの制御システムと通信する遠隔データ管理システムを併用するものである。土壌処理システムの制御システムは、遠隔データ管理システムと通信し、収集されたデータを遠隔データ管理システムに送信するように構成される。

【0167】

別の適切な実施形態では、制御システムは、さらに、作業現場の地理的住所に対応する入力データが無い場合、試験モードにおける注入装置の動作を可能にするように構成される。制御システムは、試験モードを示す入力データを受信し、入力データに応答して試験モードで注入装置を動作させるように構成される。

30

【0168】

一つの特定の適切な実施形態では、作業現場において土壌処理剤を土壌に施剤するための装置が説明される。装置は、高圧モードと低圧モードで選択的に動作可能であり、高圧モードにおいて加圧された土壌処理剤を土壌中に注入し、低圧モードにおいて高圧モードの加圧された土壌処理剤より実質的に低い圧力下で土壌処理剤を土壌に施剤する。装置は、高圧モード及び低圧モードにおける装置の動作を制御するための制御システムを有する。制御システムは、装置の動作のモードを選択するために装置の操作者によってアクセス可能なユーザインターフェースを含む。制御システムは、操作者が高圧モードを選択したとき、装置を低圧モードで動作させず、操作者が低圧モードを選択したとき、装置を高圧モードで動作をさせない。

40

【0169】

上記した装置の別の適切な実施形態では、土壌処理剤は、活性成分及びキャリア液を含む。制御システムは、低圧モードにおける装置の動作のためのキャリア液に対する活性成分の混合比と、低圧モードのためのキャリア液に対する活性成分の混合比に関連付けられた動作パラメータと、のうち一つ以上を、操作者がユーザインターフェースで選択することを可能にするように構成される。別の実施形態では、動作パラメータは、活性成分のタ

50

イブ及び名称のうち一つを含む。

【0170】

さらに、上記した装置の別の適切な実施形態では、装置の高圧モードでは、装置による各注入は、別個の注入時間周期の間続く。制御システムは、さらに、高圧モードにおいて使用される注入時間周期と、高圧モードにおいて使用される注入時間周期に関連付けられた動作パラメータと、のうち一つ以上を、操作者がユーザインターフェースで選択することを可能にするように構成される。さらに、別の実施形態では、動作パラメータは、土壌処理剤が高圧モードにおいて注入される土壌のタイプを含む。土壌のタイプは、土壌の第1のタイプと、土壌の第2のタイプとを含む。土壌の第1のタイプは、注入時間周期が第1の注入時間周期を有する。土壌の第2のタイプは、注入時間周期が第1の注入時間周期とは異なる第2の注入時間周期を有する。

10

【0171】

上記したさらに別の実施形態では、制御システムは、操作者が選択し得るモードの視覚的印を提供する、操作者によってアクセス可能なディスプレイユニットを含む。さらに、一つの実施形態では、ユーザインターフェースは、ディスプレイユニットに隣接する少なくとも一つの選択ボタンと、ディスプレイユニット上のタッチスクリーンディスプレイと、のうち一つを含む。

【0172】

さらに別の実施形態では、作業現場において土壌を処理するように土壌処理装置を動作させるための制御システムが説明される。装置は、高圧モードと低圧モードで選択的に動作可能であり、高圧モードにおいて加圧された土壌処理剤を土壌中に注入し、低圧モードにおいて高圧モードの加圧された土壌処理剤より実質的に低い圧力下で土壌処理剤を土壌に施剤する。制御システムは、ディスプレイユニットを含み、ディスプレイユニット上で少なくとも一つのパラメータ選択画面を表示するように動作可能である。制御システムはまた、ディスプレイユニットに関連付けられるとともに土壌処理装置の操作者によってアクセス可能なユーザインターフェースも含む。制御システムは、第1のパラメータ選択画面をディスプレイユニット上に表示するように動作可能であり、該第1のパラメータ選択画面は、注入時間周期に関連付けられた少なくとも一つのパラメータ選択項目オプションを含み、該注入時間周期の間、装置の高圧モードにおける各注入に対して、土壌処理剤が土壌中に注入される。制御システムはまた、操作者が選択し、注入時間周期に関連付けられたオプションを示す入力を、操作者からユーザインターフェースを介して受けるように動作可能である。制御システムは、さらに、第2のパラメータ選択画面をディスプレイユニット上に表示するように動作可能であり、該第2のパラメータ選択画面は、装置の低圧モードにおいて装置によって分注されるキャリア液に対する活性成分の混合比に関連付けられた少なくとも一つの選択項目オプションを含む。さらに、制御システムは、操作者が選択し、装置の低圧モードにおいて装置によって分注されるキャリア液に対する活性成分の混合比に関連付けられたオプションを示す入力を、操作者からユーザインターフェースを介して受けるように動作可能である。

20

30

【0173】

制御システムの別の適切な実施形態では、注入時間周期に関連付けられた少なくとも一つのパラメータ選択項目オプションは、複数の注入時間周期を含む。別の適切な実施形態では、注入時間周期に関連付けられた少なくとも一つのパラメータ選択項目オプションは、複数の土壌のタイプを含み、ここで、各土壌のタイプは、各土壌のタイプに関連付けられた異なる注入時間周期を有し、それにより、操作者による選択された土壌のタイプを示す入力により、対応する注入時間周期が自動的に選択される。

40

【0174】

別の適切な実施形態では、キャリア液に対する活性成分の混合比に関連付けられた少なくとも一つのパラメータ選択項目オプションは、複数の混合比を含む。或いは、キャリア液に対する活性成分の混合比に関連付けられた少なくとも一つのパラメータ選択項目オプションは、複数の製品を含み、各製品は、土壌処理を形成するのにキャリア液と共に使用

50

される活性成分に関連付けられる。

【0175】

別の適切な実施形態では、制御システムは、さらに、単一の製品に関連付けられた複数の混合比のオプションを表示するとともに、操作者が選択し単一の製品に関連付けられた混合比を示す入力を、操作者からユーザインターフェースを介して受けるように構成される。

【0176】

さらに別の適切な実施形態では、制御システムは、さらに、装置の動作の高圧モードを示す少なくとも第1のモード選択項目オプションと、装置の動作の低圧モードを示す第2のモード選択項目オプションと、を備えたモード選択画面を、ディスプレイユニット上に表示するとともに、操作者が選択し装置の動作のモードに関連付けられたオプションを示す入力を、操作者からユーザインターフェースを介して受け入れるように構成される。

10

【0177】

さらに別の実施形態では、制御システムは、さらに、装置の高圧モードに関する少なくとも一つの選択されたパラメータを含む動作画面を、装置の高圧モードにおいてディスプレイユニット上に表示するように構成される。動作画面は、さらに、装置の動作を低圧モードに切り替えるための選択項目オプションを表示する。制御システムはまた、装置の低圧モードに関する少なくとも一つの選択されたパラメータを含む動作画面を、装置の低圧モードにおいてディスプレイユニット上に表示するように構成される。動作画面は、さらに、装置の動作を高圧モードに切り替えるための選択項目オプションを表示する。さらに、別の実施形態では、制御システムは、高圧モードにおける動作画面及び低圧モードにおける動作画面に対して、高圧モード及び低圧モードの両方における装置の動作に関連付けられたデータを収集するように構成される。制御システムは、さらに、装置の対応するモードにおける装置の動作中、ディスプレイをデータスクリーンに変えて制御システムによって収集されたデータを表示するための選択項目オプションを表示するように構成される。さらに、一つの実施形態では、制御システムは、制御システムと通信する遠隔データ管理システムと組み合わせて提供される。高圧モードにおける動作画面及び低圧モードにおける動作画面に対して、制御システムは、さらに、装置の対応するモードにおける装置の動作中に制御システムによって収集されたデータを遠隔データ管理システムに送信するための選択項目オプションを表示するように構成される。

20

30

【0178】

一つの適切な実施形態では、作業現場において土壌処理剤を施剤する方法が説明される。土壌処理剤は、活性成分及びキャリア液を含む。方法は、処理される作業現場の第1の注入地点の土壌に注入装置の少なくとも一つの高圧ノズルが隣接するように、注入装置を配置することを含む。方法はまた、注入装置を始動して、加圧された土壌処理剤を少なくとも一つの高圧ノズルに送達することも含み、それによって、加圧された土壌処理剤は、高圧ノズルから前記第1の注入地点の土壌表面下に噴射される。さらに、この方法は、処理される作業現場の第2の注入地点の土壌に注入装置の少なくとも一つの高圧ノズルが隣接するように、注入装置を再配置することと、注入装置を始動して加圧された土壌処理剤を少なくとも一つの高圧ノズルに送達することとを含み、それによって、加圧された土壌処理剤は、高圧ノズルから前記第2の注入地点の土壌表面下に噴射される。注入装置の各始動は、注入時間周期にわたって注入装置を動作させることを含み、該注入時間周期の間に、キャリア液が高圧で少なくとも一つの高圧ノズルに送達されるとともに、所定の投与量の活性成分がキャリア液と混合するために少なくとも一つの高圧ノズルに向かって送達され、土壌中に注入される土壌処理剤を生成する。注入装置の各始動は、注入装置によって実行された注入回数を追跡するように注入装置の制御システムを動作させることと、さらに、土壌に施剤された活性成分の量を、実行された注入回数及び活性成分の所定の投与量の関数として決定するように制御システムを動作させることと、をも含む。

40

【0179】

上記した方法の別の適切な実施形態では、制御システムは、注入時間周期の選択的な調

50

整を可能にするように構成される。所定の投与量は、注入時間周期とは無関係である。

【0180】

一つの適切な実施形態では、上記の方法は、さらに、土壌処理剤が注入される土壌のタイプを決定することと、その注入時間周期を、決定された土壌タイプの関数として設定することを含む。

【0181】

方法のさらに別の適切な実施形態では、作業現場は、土壌処理剤が注入装置を用いて施剤される第1の領域と、土壌処理剤が低圧施剤ツールを用いて施剤される第2の領域とを含む。この方法は、さらに、注入装置を使用して作業現場の第1の領域を処理する前後に、低圧施剤ツールを作業現場の第2の領域上に配置することを含む。この方法は、低圧施剤ツールの動作させて土壌処理剤を作業現場の第2の領域に施剤することも含む。低圧施剤ツールの動作は、キャリア液をキャリア液の供給源から低圧施剤ツールの出口に向かって送達することと、低圧施剤ツールの出口の上流側で土壌処理剤をキャリア液と混合させて土壌処理剤を生成するために、活性成分を活性成分の供給源から低圧施剤ツールの出口に向かって圧送することを含む。土壌処理剤は、低圧施剤ツールの出口を出るとき、キャリア液に対する活性成分のある混合比を有する。この方法は、さらに、キャリア液の供給源から低圧施剤ツールの出口に向かって送達されたキャリア液の量を追跡するように制御システムを動作させることと、さらに、低圧施剤ツールによって土壌に施剤された活性成分の量を、キャリア液の供給源から低圧施剤ツールの出口に送達されたキャリア液の量及びキャリア液に対する活性成分の混合比の関数として決定するように制御システムを動作させることを含む。

10

20

【0182】

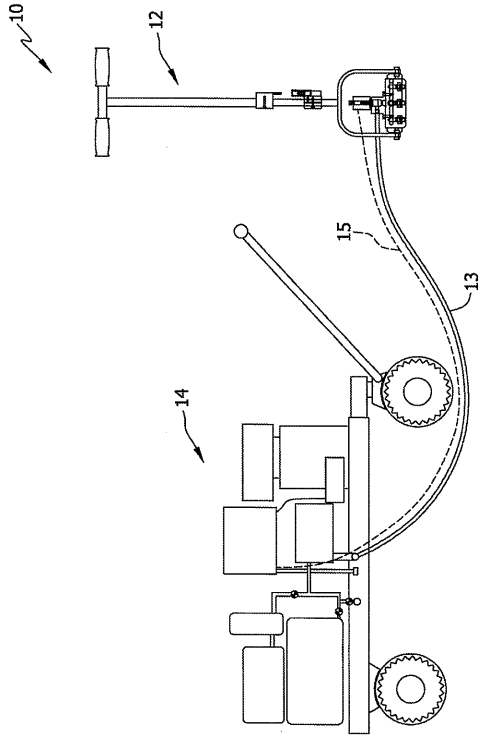
さらに、一つの実施形態では、この方法は、さらに、低圧施剤ツールを動作させる前にキャリア液に対する活性成分の混合比を制御システムに入力することを含む。混合比は、少なくとも部分的に、土壌処理剤を形成するために使用された活性成分の関数である。別の実施形態では、活性成分が活性成分の供給源から圧送される量は、キャリア液の供給源から高圧施剤ツールの出口に送達されるキャリア液の流量の変化に応じて調整可能である。別の実施形態では、第2の領域は、第1の領域とは別個のものであり、別の適切な実施形態では、第2の領域は、第1の領域に少なくとも部分的に重なる。

【0183】

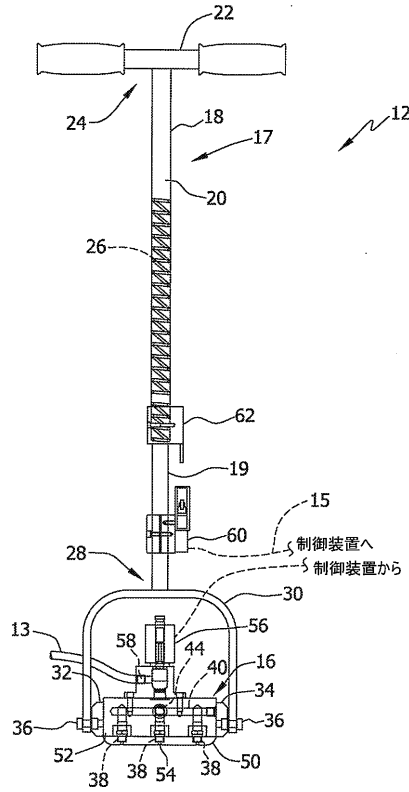
本明細書は、最良の形態を含んで本発明を開示し、また、任意の装置又はシステムを複製及び使用する、並びに任意の組み込まれた方法を実施することを含んで、いかなる当業者も本発明を實踐できるようにするために、実施例を使用している。本発明の特許範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者に想定される他の実施例を含み得る。そのような他の実施例は、これらが、特許請求の範囲の文言とは異なる構造的要素を有する場合、又はこれらが、特許請求の範囲の文言とは実質的には差異の無い等価の構造的要素を含む場合には、特許請求の範囲内に含まれると意図される。

30

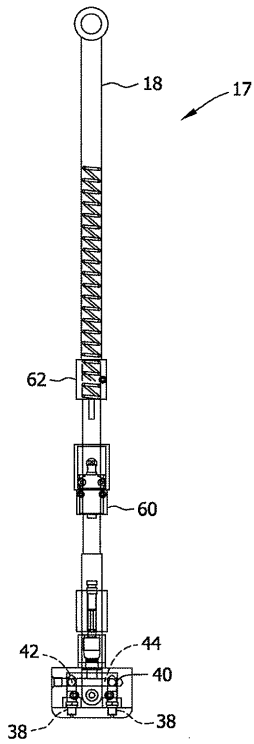
【図1】



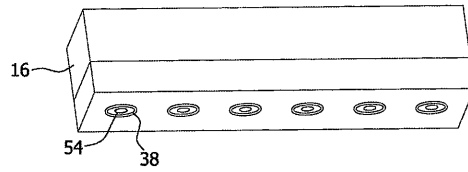
【図2】



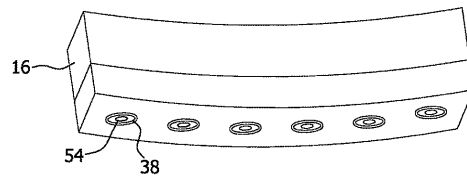
【図3】



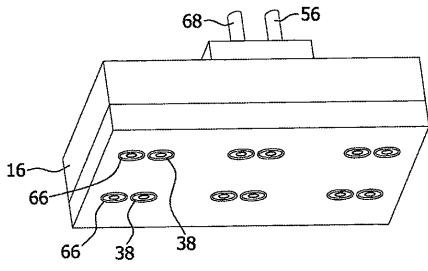
【図4】



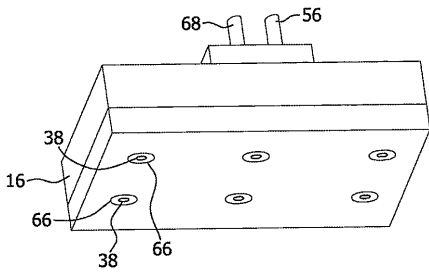
【図5】



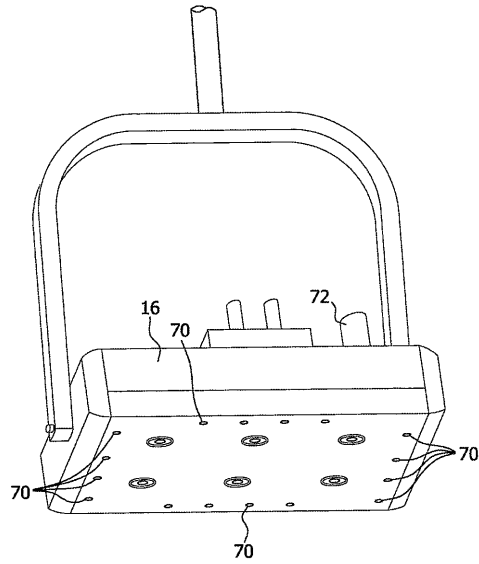
【 図 6 】



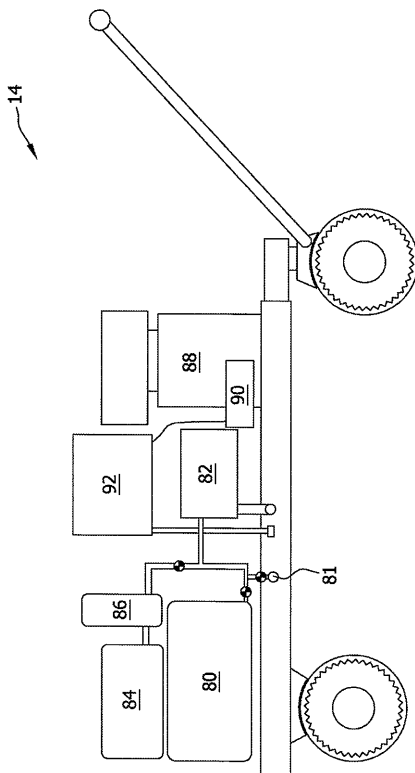
【 図 7 】



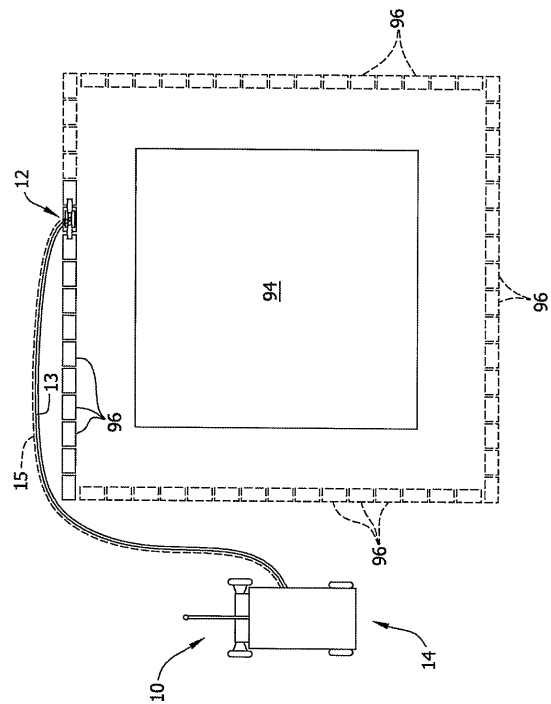
【 図 8 】



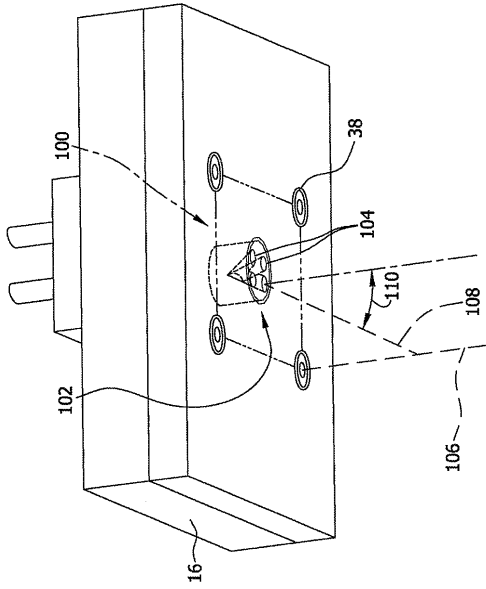
【 図 9 】



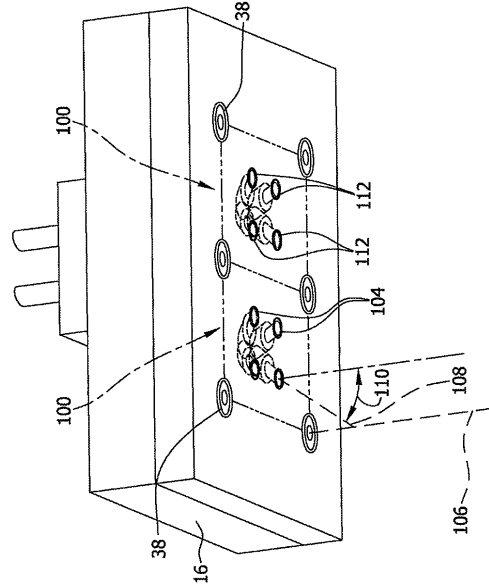
【 図 10 】



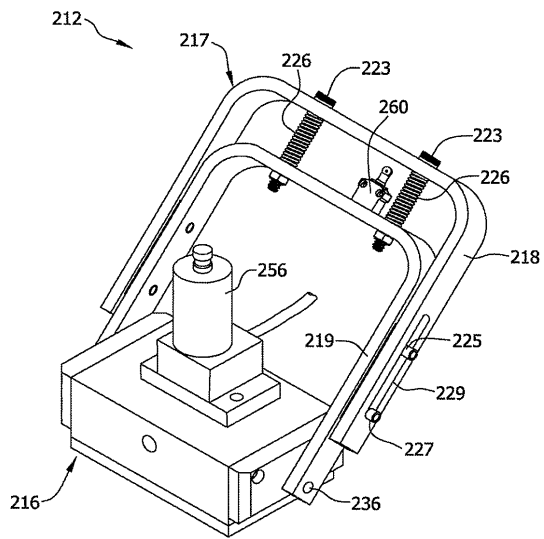
【 図 1 1 】



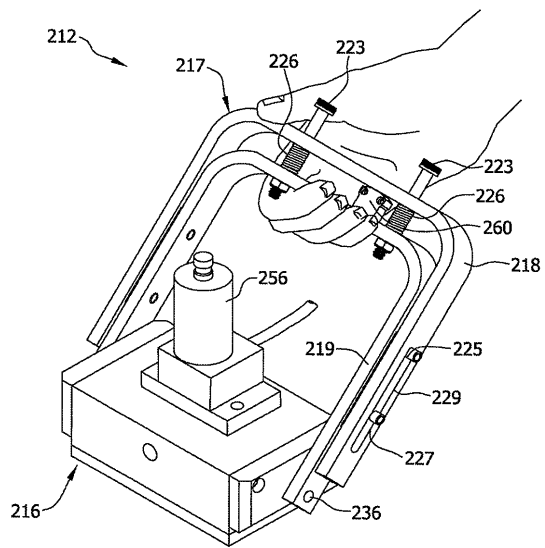
【 図 1 2 】



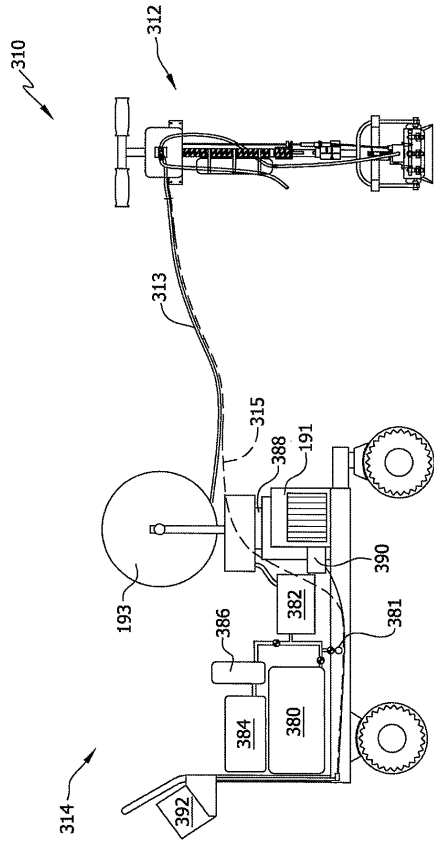
【 図 1 3 】



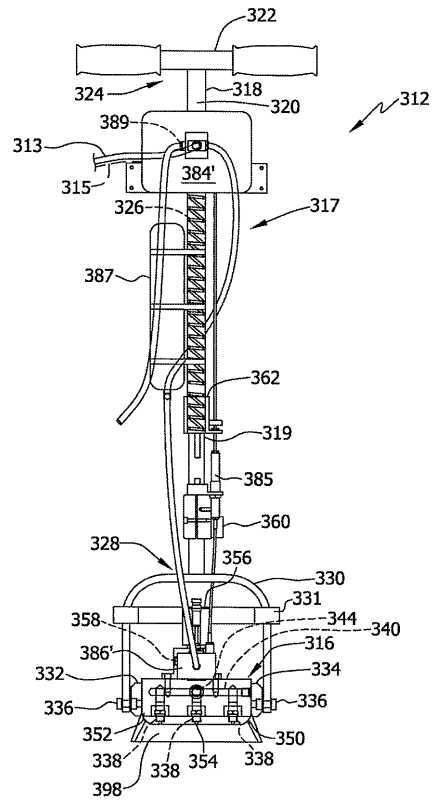
【 図 1 4 】



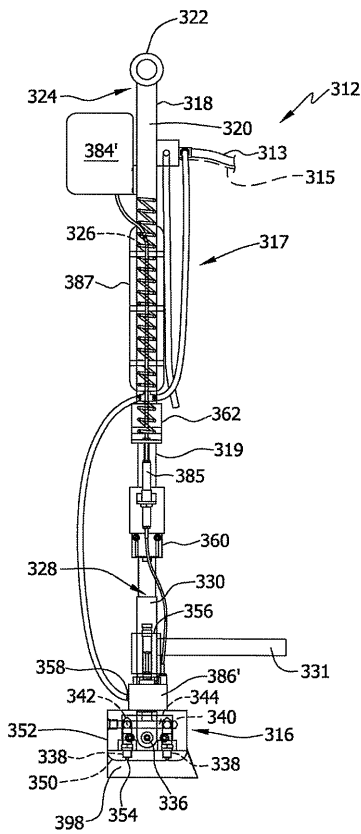
【 図 1 5 】



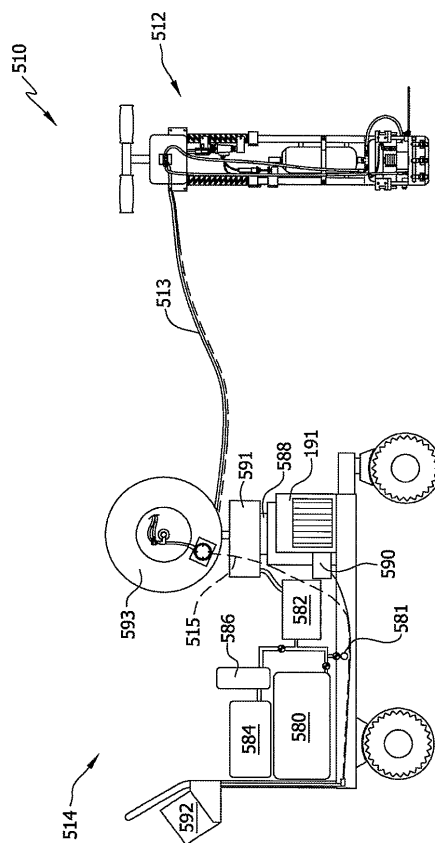
【 図 1 6 】



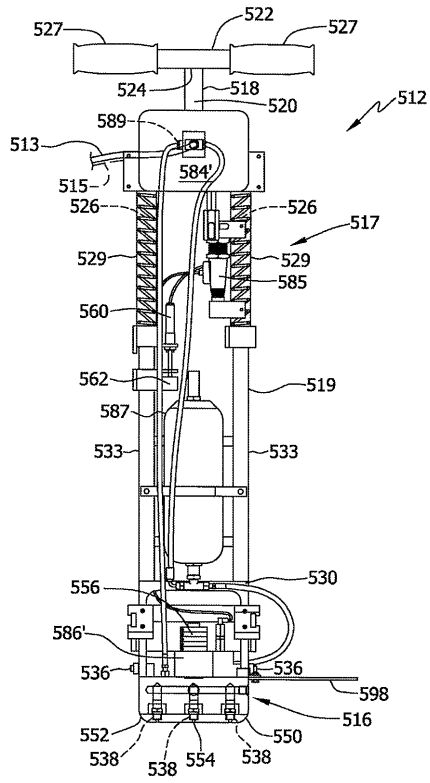
【 図 1 7 】



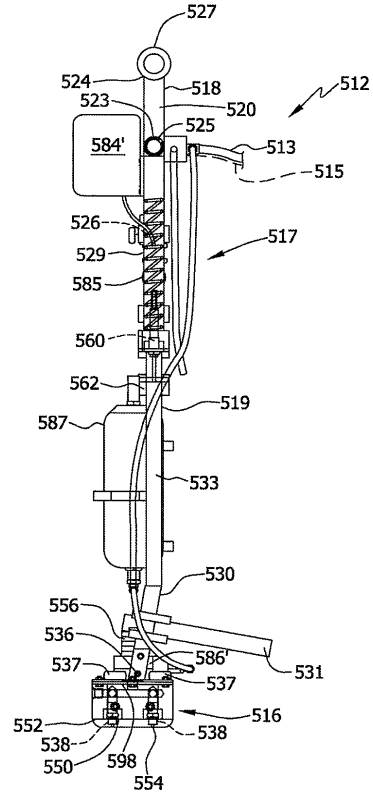
【 図 1 8 】



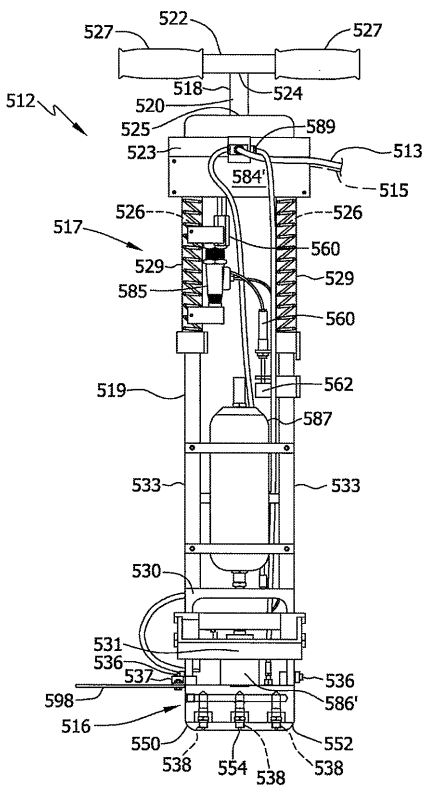
【 図 1 9 】



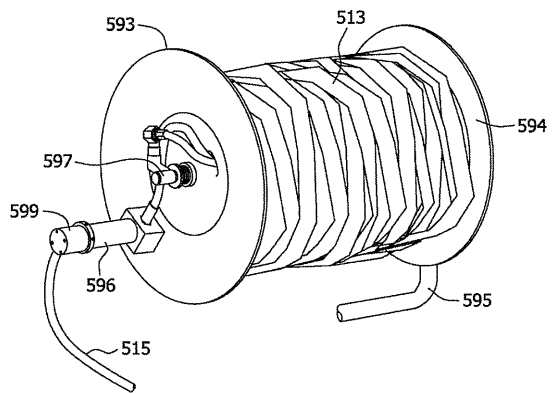
【 図 2 0 】



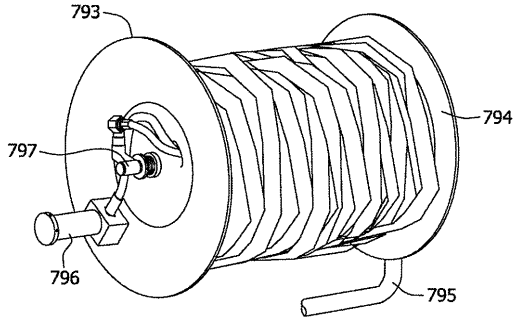
【 図 2 1 】



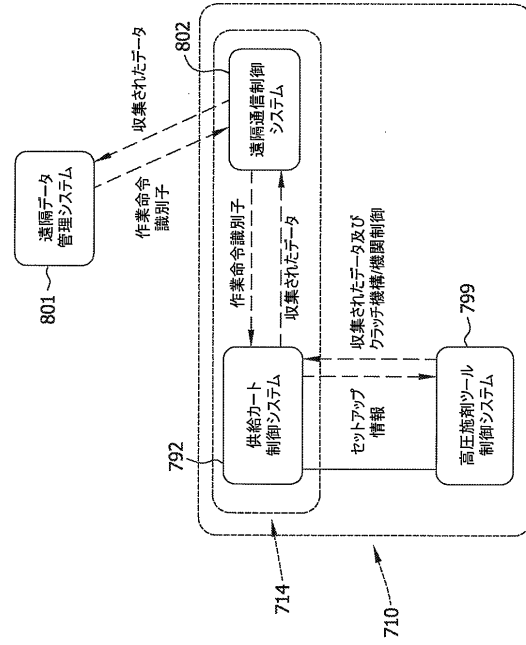
【 図 2 2 】



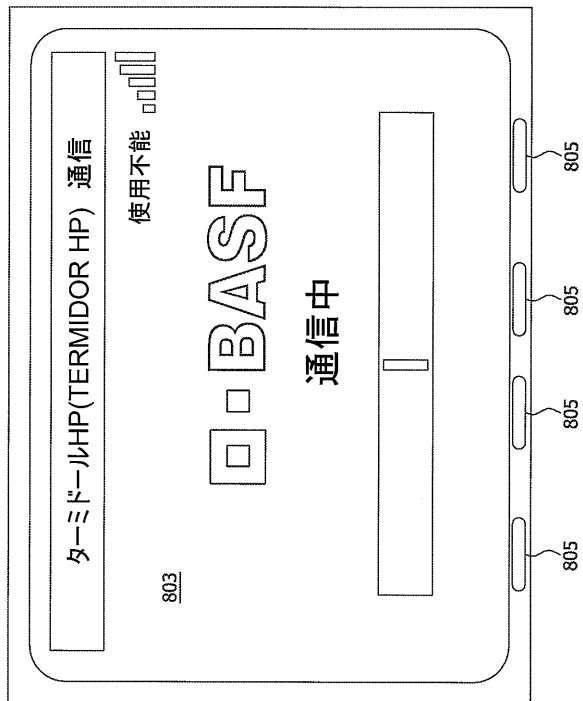
【 図 2 7 】



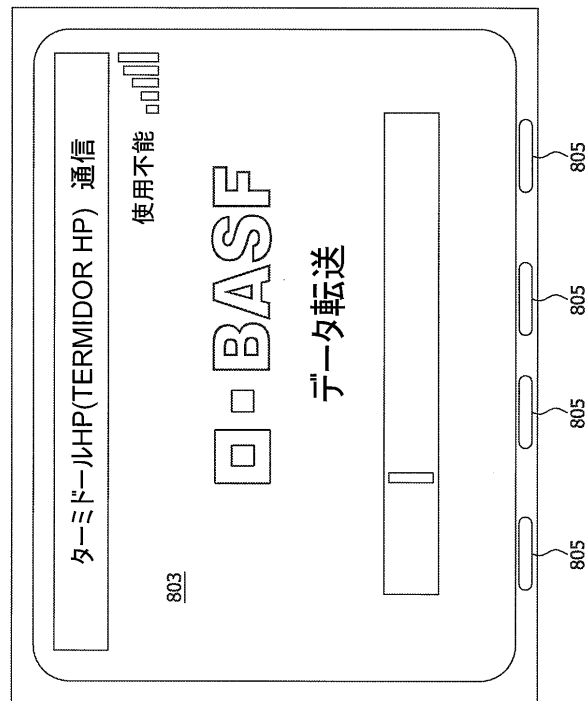
【 図 2 8 】



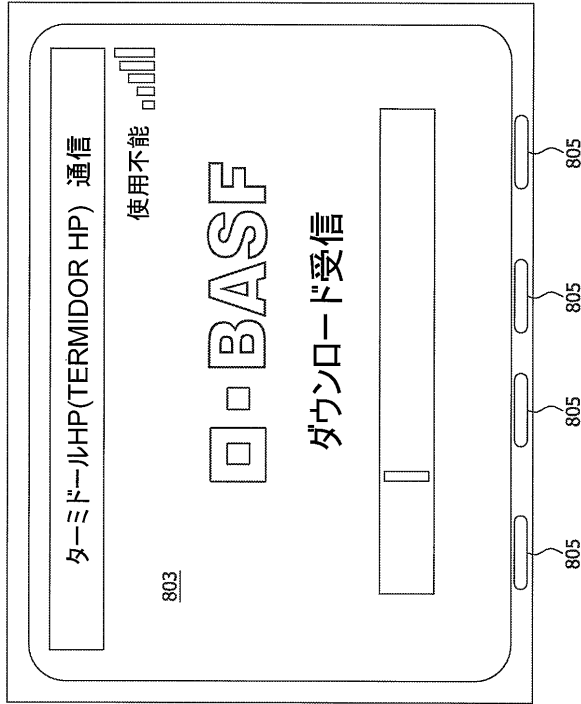
【 図 2 9 】



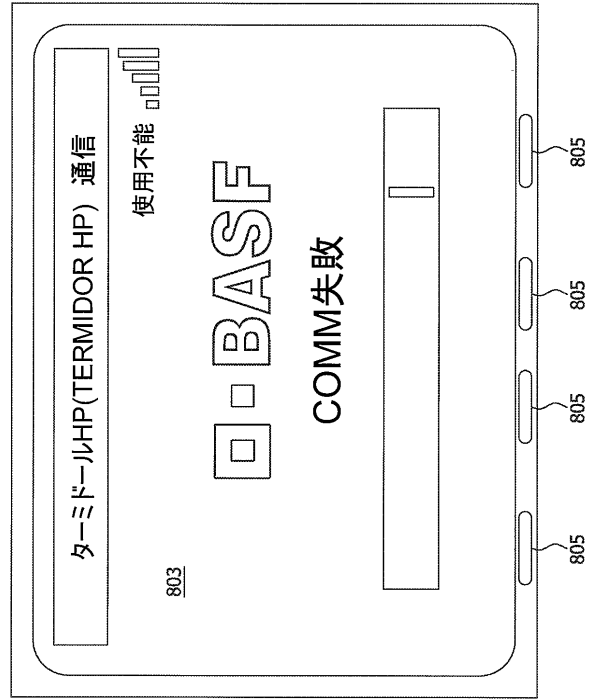
【 図 3 0 】



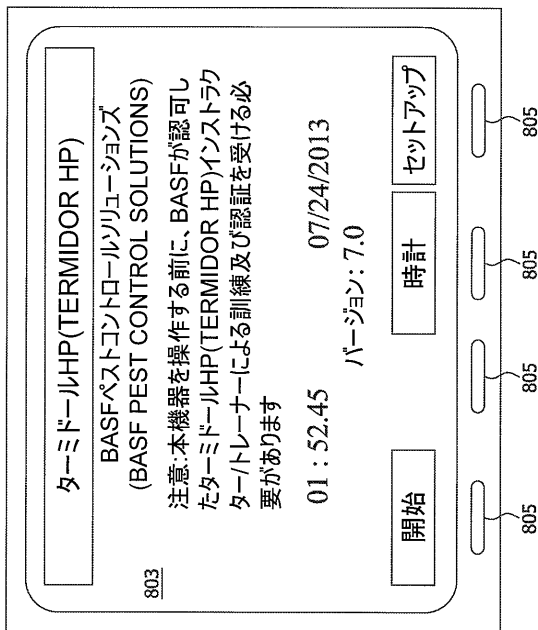
【 図 3 1 】



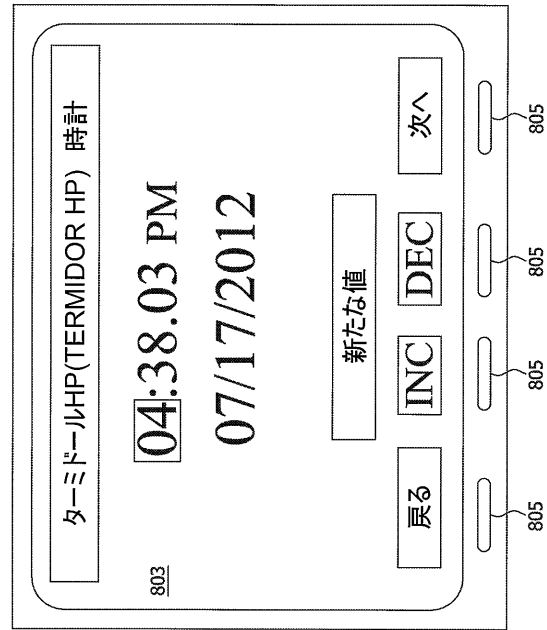
【 図 3 2 】



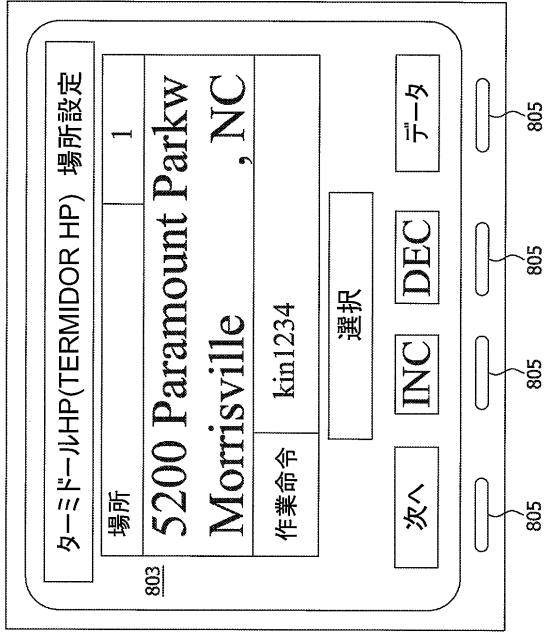
【 図 3 3 】



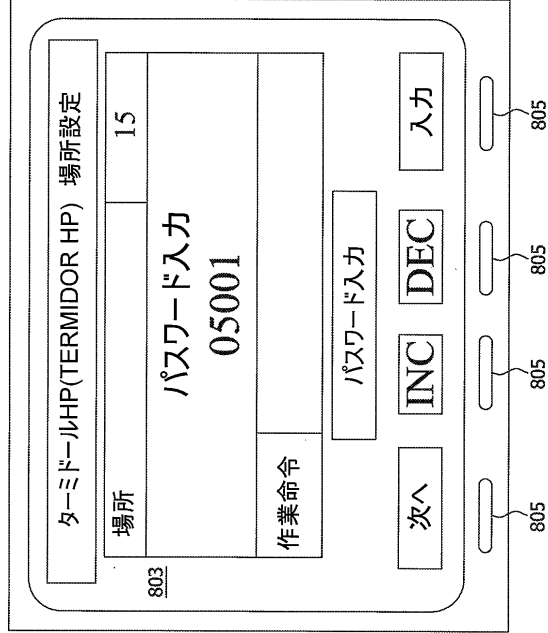
【 図 3 4 】



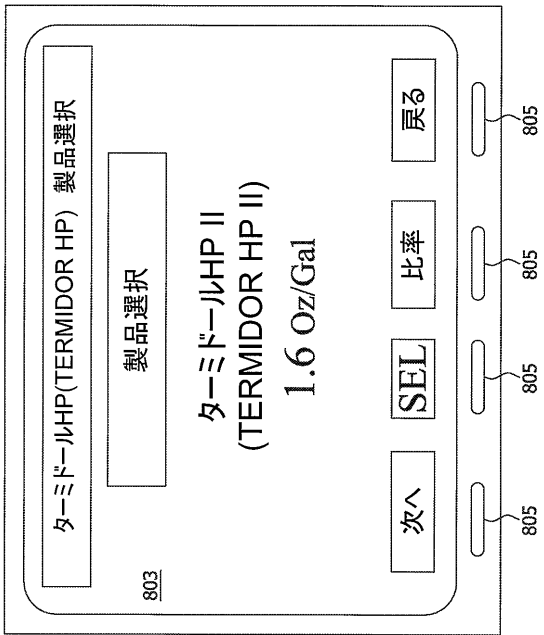
【 図 3 5 】



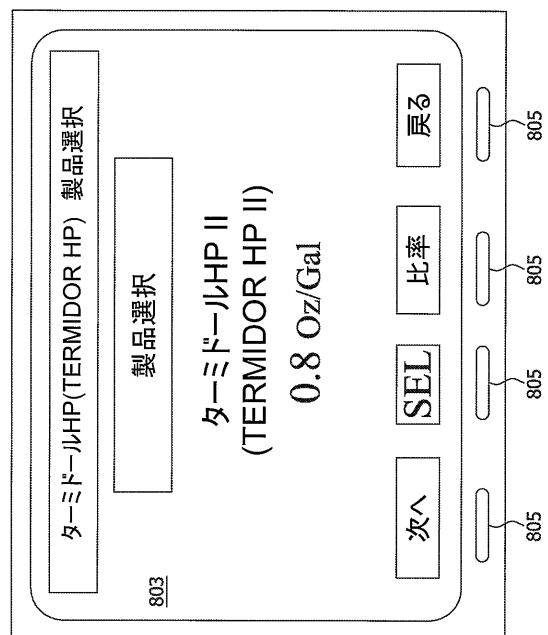
【 図 3 6 】



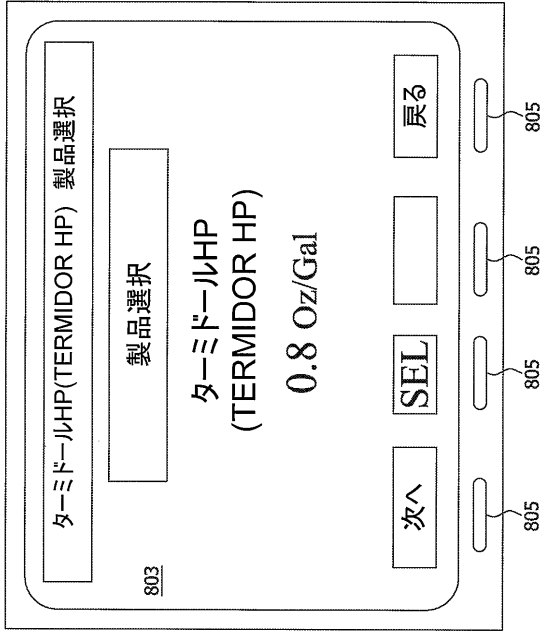
【 図 3 7 】



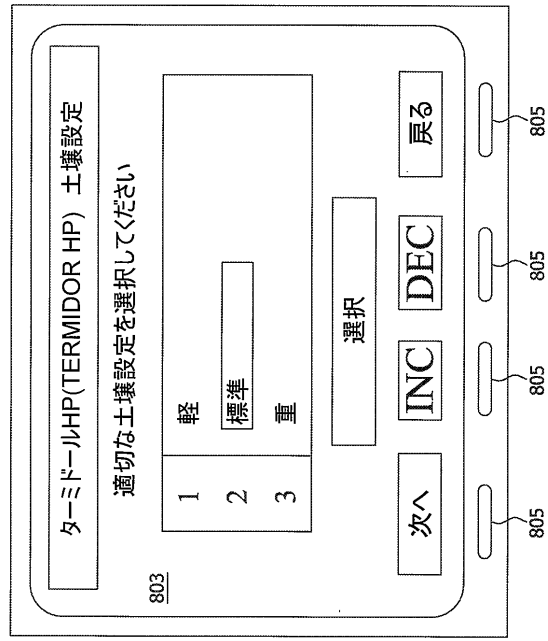
【 図 3 8 】



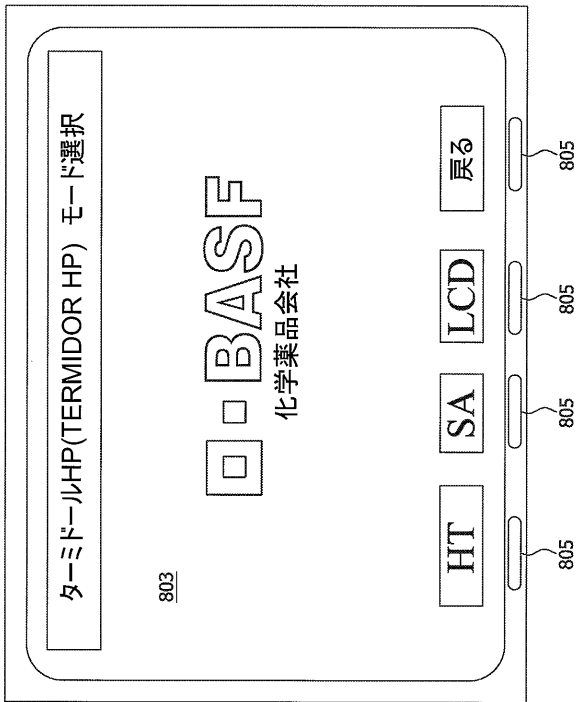
【 図 3 9 】



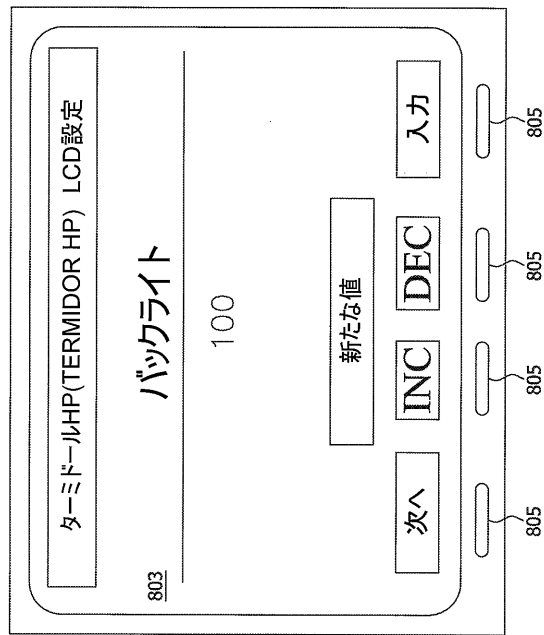
【 図 4 0 】



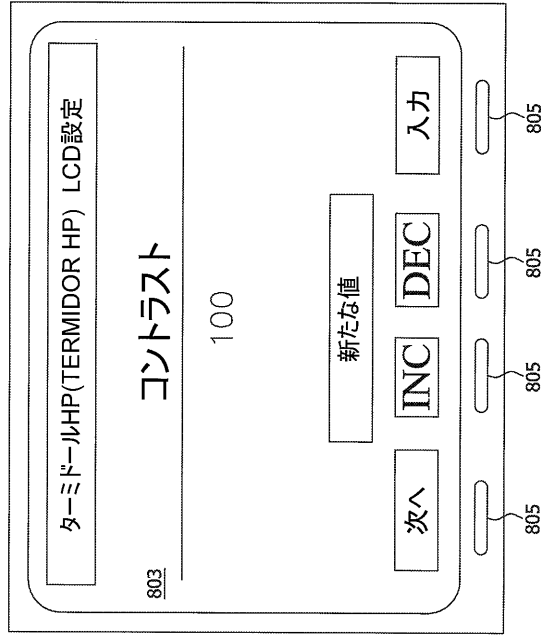
【 図 4 1 】



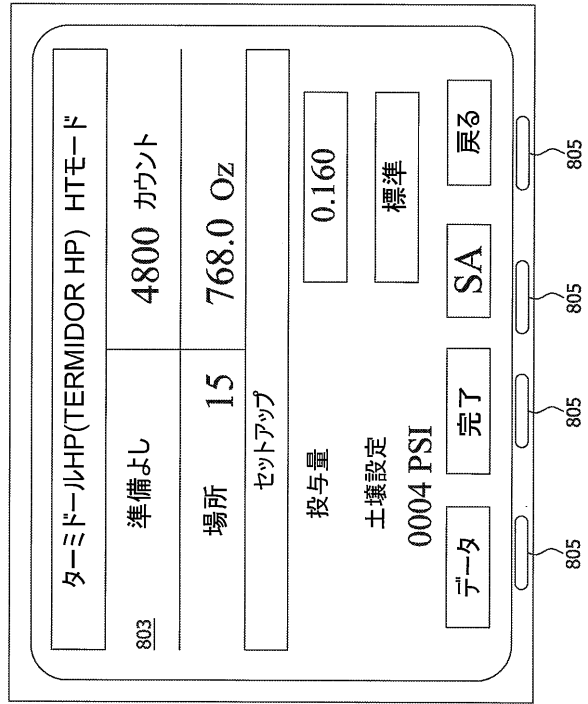
【 図 4 2 】



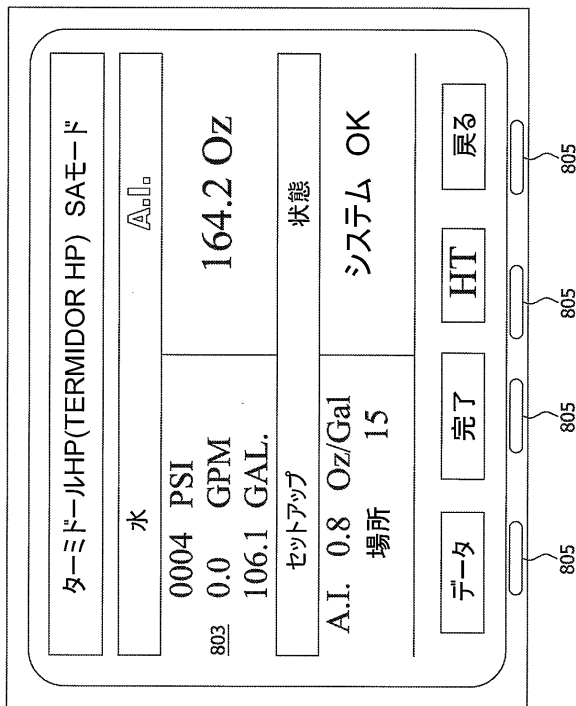
【 図 4 3 】



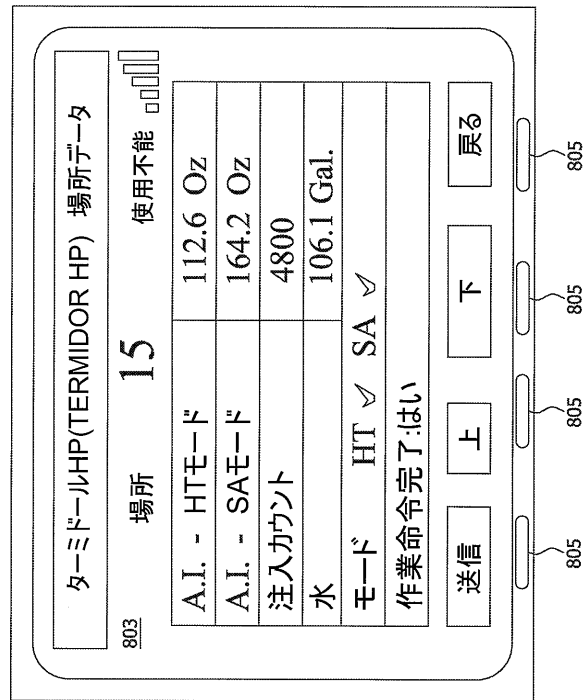
【 図 4 4 】



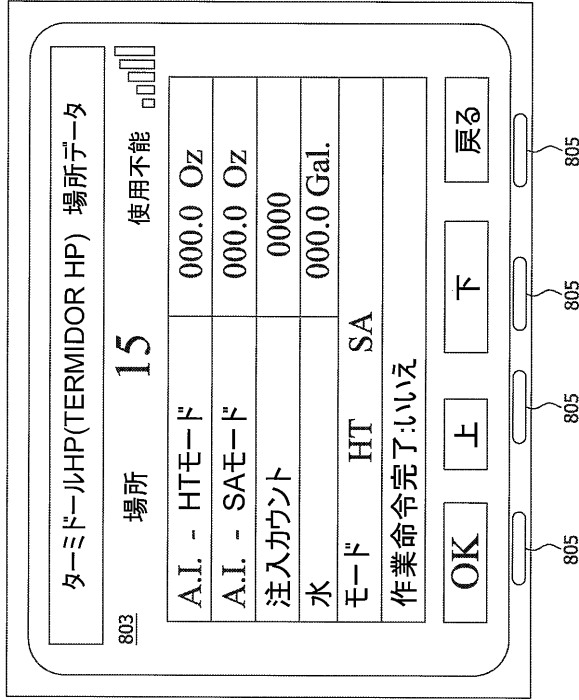
【 図 4 5 】



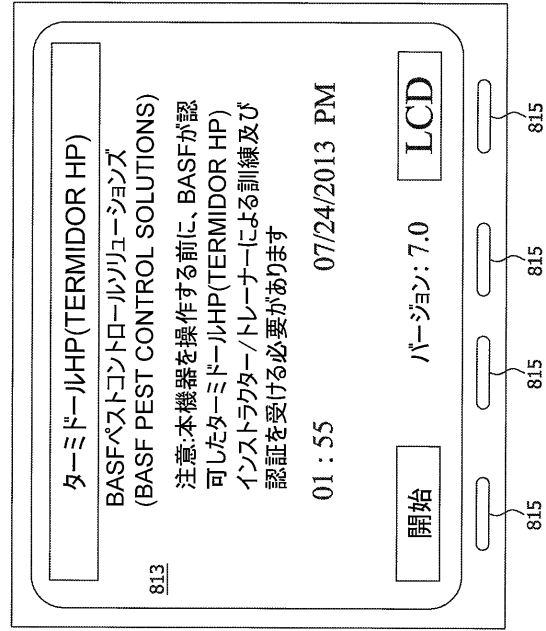
【 図 4 6 】



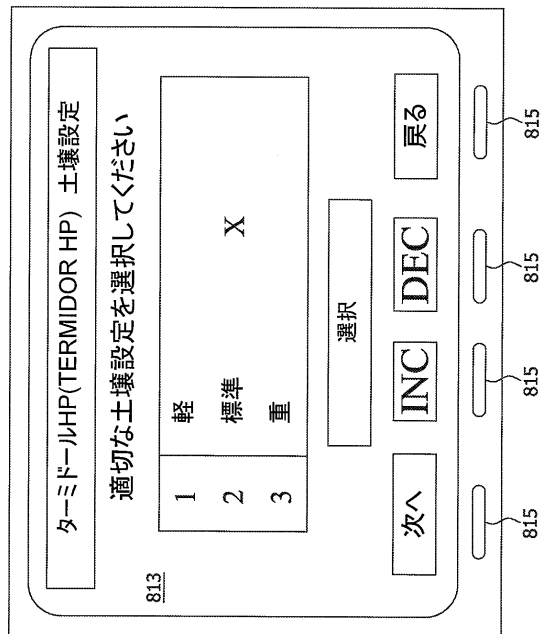
【 図 4 7 】



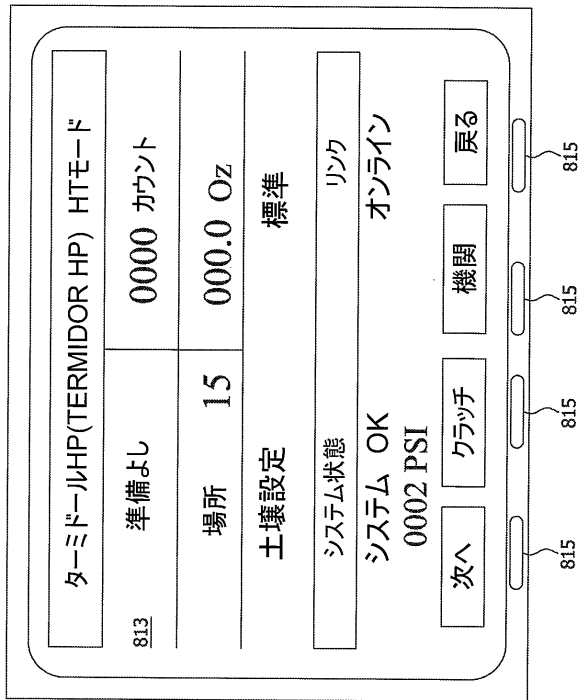
【 図 4 8 】



【 図 4 9 】



【 図 5 0 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/IB2014/063930
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. A01M17/00 A01M25/00 A01C23/02 A01B79/00 ADD. A01M1/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A01M A01C A01B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/106420 A1 (BASF CORP [US]; CINK JAMES H [US]; WARRINER RICHARD A [US]) 1 September 2011 (2011-09-01) figures 1,2,9,10,15-17	1-6 4,10-19
Y	paragrapahs [0051], [0059], [0061], [0069], [0080], [0081], [0089], [0090], [0094] - [0096]	7-9,20
A	-----	
X	US 2013/180439 A1 (CINK JAMES H [US] ET AL) 18 July 2013 (2013-07-18)	1-6
Y	paragrapahs [0089] - [0091], [0095] - [0096], [0101], [0111], [0118] - [0121]; figures 1,2,9,10,15-21	4,10-19
A	-----	7-9,20
X	US 2011/203500 A1 (DES GARENNE CHRIS [US] ET AL) 25 August 2011 (2011-08-25)	1-6
Y	paragrapahs [0032], [0033], [0050]; figures 1,11	4,10-19
A	-----	7-9,20
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		** later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 26 January 2015		Date of mailing of the international search report 03/02/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Reininghaus, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2014/063930

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012/101634 A1 (LINDORES ROBERT J [NZ]) 26 April 2012 (2012-04-26) paragraphs [0105], [0107] - [0109], [0115] - [0118], [0121], [0122]; figures 14-17B -----	4, 10-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2014/063930

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011106420 A1	01-09-2011	AU 2011220817 A1	13-09-2012
		CA 2790497 A1	01-09-2011
		CL 2012002346 A1	13-09-2013
		CN 103068224 A	24-04-2013
		CN 104222053 A	24-12-2014
		CN 104247705 A	31-12-2014
		CO 6602162 A2	18-01-2013
		CR 20120439 A	03-01-2013
		EA 201201166 A1	30-04-2013
		EP 2538776 A1	02-01-2013
		EP 2700307 A1	26-02-2014
		EP 2700308 A1	26-02-2014
		ES 2444390 T3	24-02-2014
		JP 2013520178 A	06-06-2013
		KR 20130102454 A	17-09-2013
		US 2011203162 A1	25-08-2011
		US 2011203502 A1	25-08-2011
		US 2014123884 A1	08-05-2014
		US 2015013578 A1	15-01-2015
		WO 2011106420 A1	01-09-2011

US 2013180439 A1	18-07-2013	NONE	

US 2011203500 A1	25-08-2011	AU 2011220824 A1	13-09-2012
		CA 2790716 A1	01-09-2011
		CL 2012002349 A1	26-07-2013
		CN 102984933 A	20-03-2013
		EA 201201168 A1	30-04-2013
		EP 2538763 A1	02-01-2013
		JP 2013520179 A	06-06-2013
		KR 20130054232 A	24-05-2013
		US 2011203500 A1	25-08-2011
		US 2014105692 A1	17-04-2014
		WO 2011106427 A1	01-09-2011

US 2012101634 A1	26-04-2012	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ブラウン, ケネス エス.

アメリカ合衆国 27709 ノースカロライナ州, リサーチ トライアングル パーク, デイビス ドライブ 26

(72)発明者 ウォーリナー, リチャード エー.

アメリカ合衆国 27587 ノースカロライナ州, ウェイク フォレスト, ヘリテージ グリーンズ ドライブ 908

(72)発明者 ヴァンノイ, ジェフリー ダグラス

アメリカ合衆国 27526 ノースカロライナ州, フキー - ヴァリナ, クロス レイク ドライブ 304

Fターム(参考) 2B121 AA11 CB13 CB23 CB35 CB41 CB66 CC02 DA62 EA25
5L049 CC01