(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-190268
(P2019-190268A)
(43)公開日　令和1年10月31日(2019.10.31)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
E02F 5/02	(2006.01)	E02F	5/02	N	

審査請求 有　請求項の数 13　ＯＬ　（全 13 頁）

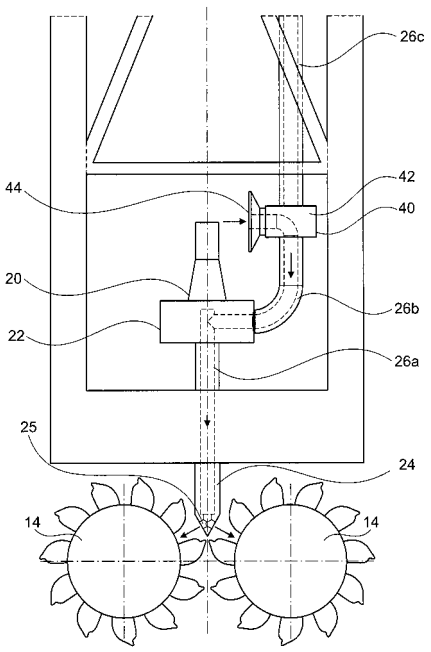
(21)出願番号　特願2019-78628(P2019-78628)
(22)出願日　平成31年4月17日(2019.4.17)
(31)優先権主張番号　18167973.9
(32)優先日　平成30年4月18日(2018.4.18)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)

(71)出願人　502407107
バウアー　マシーネン　ゲーエムベーハー
ドイツ連邦共和国　シュローベンハウゼン
バウアー－シュトラーセ　１
(74)代理人　100090479
弁理士　井上　一
(74)代理人　100104710
弁理士　竹腰　昇
(74)代理人　100124682
弁理士　黒田　泰
(72)発明者　ディーター　ステッター
ドイツ連邦共和国　８６５１１　アイヒャッハ　ホーホシュトラーセ　１３

最終頁に続く

(54)【発明の名称】土壌に掘削トレンチを形成するためのトレンチ・カッター及び方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】土壌に掘削トレンチを形成するためのトレンチ・カッターであって、カッター・フレームと、カッター・フレームの下端部に回転可能に支持されて回転駆動され、各々がその外周に沿って複数の掘削歯を有する少なくとも１対の掘削ホイールと、掘削ホイールの領域内で掘削トレンチから掘削流体を排出するための少なくとも１つの排出ポンプを備える排出手段と、を有するトレンチ・カッターを提供する。
【解決手段】排出手段２０を洗浄動作へと切り替えるように設計されている切替手段４０が設けられ、この洗浄動作では、排出手段の少なくとも１つの排出ポンプ２２によって生じる流体の流れが、掘削ホイール１４を洗浄するために少なくとも１つの掘削ホイールに向けられる。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
土壌に掘削トレンチを形成するためのトレンチ・カッターであって、
カッター・フレーム（１２）と、
前記カッター・フレーム（１２）の下端部に回転可能に支持されて回転駆動され、各々がその外周に沿って複数の掘削歯（１６）を有する少なくとも１対の掘削ホイール（１４）と、
前記掘削ホイール（１４）の領域内で前記掘削トレンチから掘削流体を排出するための少なくとも１つの排出ポンプ（２２）を備える排出手段（２０）と、
を有するトレンチ・カッターにおいて、
前記排出手段（２０）を洗浄動作へと切り替える切替手段（４０）が設けられ、前記洗浄動作では、前記排出手段（２０）の少なくとも１つの排出ポンプ（２２）によって生じる流体の流れが、前記掘削ホイール（１４）を洗浄するために少なくとも１つの掘削ホイール（１４）に向けられることを特徴とする、トレンチ・カッター。
【請求項２】
少なくとも１つの排出ポンプ（２２）が、前記排出ポンプ（２２）が前記掘削ホイール（１４）から掘削流体を吸い取る掘削動作から、前記排出ポンプ（２２）が流体を反対方向に前記掘削ホイール（１４）へと搬送する前記洗浄動作へと調節され得る、調節可能なポンプとして設計されていることを特徴とする、請求項１に記載のトレンチ・カッター。
【請求項３】
前記排出手段（２０）は前記少なくとも１つの排出ポンプ（２２）から上向きに延在する排出ライン（２６）を有し、
前記切替手段（４０）は、前記排出ライン（２６）にポジショニング弁（４２）を備え、前記排出ライン（２６）の吸引開口部（４４）は前記ポジショニング弁（４２）を用いて開かれることを特徴とする、請求項２に記載のトレンチ・カッター。
【請求項４】
２対の掘削ホイール（１４）を備え、
前記排出手段（２０）の吸引要素（２４）は、２つの前記掘削ホイール（１４）の間の中心に配置され、
前記洗浄動作において、流体が前記吸引要素（２４）から前記掘削ホイールの方向に流れることを特徴とする、請求項１から３のいずれか一項に記載のトレンチ・カッター。
【請求項５】
前記少なくとも１つの掘削ホイール（１４）を洗浄するための少なくとも１つの洗浄用吐出口（６４）を有する洗浄ライン構成（６０）を備えることを特徴とする、請求項１から４のいずれか一項に記載のトレンチ・カッター。
【請求項６】
前記切替手段（４０）は、前記洗浄動作において前記排出手段（２０）の排出ライン（２６）を前記洗浄ライン構成（６０）に接続する切替弁（４８）を備えることを特徴とする、請求項５に記載のトレンチ・カッター。
【請求項７】
洗浄動作において流体を、前記洗浄ライン構成（６０）を介して前記少なくとも１つの掘削ホイール（１４）に搬送する、少なくとも１つの第２のポンプ（３０）を備えることを特徴とする、請求項５又は６に記載のトレンチ・カッター。
【請求項８】
前記第２のポンプ（３０）は前記排出ライン（２６）に取り付けられており、前記掘削動作において掘削流体を上向きの方向に運び去り、
前記洗浄動作において、前記第２のポンプ（３０）は前記切替手段（４０）の調節弁（５２）を介して前記洗浄ライン構成（６０）に接続されることを特徴とする、請求項７に記載のトレンチ・カッター。
【請求項９】

前記少なくとも１つの掘削ホイール（１４）の領域内に、扇形の様式で配置されている複数の洗浄用吐出口（６４）を備えることを特徴とする、請求項５から８のいずれか一項に記載のトレンチ・カッター。
【請求項１０】
前記少なくとも１つの洗浄用吐出口（６４）は調節可能なノズルとして設計されていることを特徴とする、請求項５又は９に記載のトレンチ・カッター。
【請求項１１】
特に請求項１から１０のいずれか一項に記載のトレンチ・カッター（１０）を用いて、土壌に掘削トレンチを掘削するための方法であって、
掘削動作において、前記掘削ホイール（１４）は回転駆動され、前記トレンチ・カッター（１０）は地中に沈められ、土壌物質が掘削され、
前記掘削トレンチが土壌に形成される方法において、
洗浄動作において、前記トレンチ・カッター（１０）を上昇させ前記掘削ホイール（１４）を前記土壌の掘削底部から離間させ、
前記掘削ホイール（１４）の前記上昇した位置において、洗浄のために前記掘削ホイール（１４）の方向に流体の流れを生じさせることを特徴とする方法。
【請求項１２】
前記トレンチ・カッターの（１０）上端部にロープ又はバーが固定されており、前記ロープ又はバーを用いて前記トレンチ・カッター（１０）がキャリア機器に懸架され垂直方向に調節されることを特徴とする、請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】
制御手段によって、前記洗浄動作において、前記掘削ホイール（１４）を洗浄するための前記流体の注入圧力及び／又は注入量が設定されることを特徴とする、請求項１１又は１２に記載の方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、請求項１のプリアンブルに記載の、土壌に掘削トレンチを形成するためのトレンチ・カッターであって、カッター・フレームと、カッター・フレームに回転可能に支持されて回転駆動され、各々がその外周に沿って複数の掘削歯を有する少なくとも１対の掘削ホイールと、掘削ホイールの領域内で掘削トレンチから掘削流体を排出するための少なくとも１つの排出ポンプを備える排出手段と、を有するトレンチ・カッターに関する。
【０００２】
更に、本発明は、請求項１１のプリアンブルに記載の、そのようなトレンチ・カッターを用いて土壌に掘削トレンチを形成するための方法であって、掘削動作において掘削ホイールは回転駆動され、トレンチ・カッターが土壌に沈められ、土壌物質が掘削されて除かれ、土壌に掘削トレンチが形成される方法に関する。
【背景技術】
【０００３】
このような種類のトレンチ・カッターは、例えば建築ピットを保護又はシールするために必要とされる、いわゆる連続地中壁又は止水壁を形成するために使用される。トレンチ・カッターによって、硬化性物質で充填される第１の掘削トレンチが形成される。この物質は硬化して隔壁セグメントとなる。複数の隔壁セグメントの連なりによって、この結果所望のサイズの連続地中壁を形成することが可能である。
【０００４】
ＥＰ１４５２６４５Ａ１から、連続地中壁を形成するためのトレンチ・カッターを取り上げることができる。２つの掘削ホイール対の間に供給手段が開口しており、これにより、掘削ホイール同士の間の領域内の掘削トレンチ内に固化可能な流体を導入することができる。掘削ホイールの回転運動を通して、供給された固化可能な流体が掘削された土壌物

質と混合されて硬化性物質となり、これがその後硬化して隔壁セグメントとなる。この知られている方法では、掘削された土壌物質は、掘削トレンチ内のその場で直接混合されて硬化性物質になる。

【０００５】

ＤＥ４１４１６２９Ａ１から、土壌に隔壁セグメントを形成するための別の方法を取り上げることができる。この目的のために採用されるトレンチ・カッターにおいては、掘削ホイール同士の間に排出手段が提供され、これにより、掘削された土壌物質は、掘削トレンチ内に存在する安定液と一緒に、直接地上まで吸い出される。吸い出されたスラリーは、分離手段内で土壌物質を除去し、掘削トレンチの上側領域に戻すことができる。そのようにする際に、スラリーを、これが掘削トレンチ内で硬化して隔壁セグメントになる硬化性物質を成すように処置することができる。

【０００６】

トレンチ・カッターによって掘削トレンチを形成するとき、粘性土、すなわち例えば粘土、沈泥、粘土岩、等の中での掘削中に、掘削ホイールによって剥がされた土が掘削ホイールの掘削歯に付着し、この結果掘削ホイールに詰まる可能性がある、という基本的な問題が存在する。このことは、目詰まりが深刻なので、掘削ホイールを機械的に清掃するために、掘削トレンチからトレンチ・カッターを引き出さなければならない、という影響を与え得る。掘削トレンチは８０メートル以上の深さに達し得るという事実に起因して、このことは、時間の大きな消費及びこれによる経済的な不利益の要因となる。この結果、トレンチ・カッターの一日あたりの掘削能力が大きく低下し得る。

【０００７】

掘削ホイール上の掘削歯の環状の列同士の間に付着した土壌物質をほぐすために、例えばＥＰ２６８５００７Ａ１から、掘削ホイールのフレーム上に、掘削歯の環状の列同士の間の空間内に突出している、いわゆるリーマ・プレートを装着することが知られている。しかしながら、リーマ・プレートは掘削ホイール及び掘削歯まで特定の距離を保たなければならず、このためこの方法では、付着した土壌物質の一部しか除去することができない。

【０００８】

包括的なＥＰ０７３００６４Ａ１からはトレンチ・カッターを取り上げることができるが、このトレンチ・カッターにおいては、掘削ホイールの掘削歯に流体を注入するための注入手段が、排出手段上に直接設けられている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明は、掘削トレンチを特に効率的な方法で形成できる、土壌に掘削トレンチを形成するためのトレンチ・カッター及び方法を提供する、という目的に基づくものである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明によれば、この目的は、請求項１の特徴を有するトレンチ・カッターによって、あるいは、請求項１１の特徴を有する方法によって、達成される。それぞれの従属請求項には、本発明の好ましい実施形態が記載されている。

【００１１】

本発明に係るトレンチ・カッターは、排出手段を洗浄動作へと切り替えるように設計されている切替手段が設けられ、この洗浄動作では、排出手段の少なくとも１つの排出ポンプによって生じる流体の流れが、掘削ホイールを洗浄するために少なくとも１つの掘削ホイールに向けられことを特徴とする。

【００１２】

本発明の基本的な着想は、掘削流体、すなわち安定液に取り囲まれた掘削された土壌物質を排出するための排出手段が、１つの掘削ホイールへと、好ましくは全ての掘削ホイールへと導かれる流体の流れを生じさせて、これらを洗浄して付着した土壌物質を除去する

ために、少なくとも部分的に使用されることにある。このために、排出手段を洗浄動作へと切り替えることのできる切替手段が設けられる。このことにより、トレンチ・カッターにかかる構造的及び機械的な力を最小に保つことができ、一方で同時に掘削ホイールの良好かつ確実な洗浄を実現できる。

【００１３】

本発明の好ましい実施形態は、少なくとも１つの排出ポンプが、排出ポンプが掘削ホイールから掘削流体を吸い取る掘削動作から、排出ポンプが流体を反対方向に掘削ホイールへと搬送する洗浄動作へと調節され得る、調節可能なポンプとして設計されていることにある。調節可能なポンプはまた、搬送方向を反対にすることのできる、いわゆる双方向ポンプとも呼ばれる。切替手段は実質的には、ポンプ設定を変更するための電気的又は電子的制御手段である。この実施形態は、構造的な観点から特にシンプルである。

【００１４】

有利な更なる発展形態は、排出手段が少なくとも１つの排出ポンプから上向きに延在する排出ラインを有すること、及び、切替手段が排出ライン上にポジショニング弁を備え、排出ライン上の吸引開口部がポジショニング弁を用いて開かれることにある。ポジショニング弁を介して、この第１の事例では、排出ラインが上向きの方向において遮断され、既に上向きに搬送された物質が再び排出ラインから下向きに戻るように搬送されることがないことが保証される。通常の掘削動作では、排出ラインは実質的に、掘削された土壌物質を安定液と一緒にスラリーとして上向きの方向に、特に地上まで汲み上げる役割を果たし、この場合、掘削流体を、後でトレンチ内に戻すために濾過及び処理することができる。

【００１５】

第２の機能として、ポジショニング弁によって、排出ポンプの上方に吸引開口部が形成される。このようにして、トレンチ内の掘削流体を、掘削された土壌物質と混合させずに又はごく僅かしか混合させずに、切り替えられた排出ポンプによって吸入し、掘削ホイールへと搬送することができる。この結果、ポンプの保護が実現される。

【００１６】

本発明の更なる発展形態によれば、２対の掘削ホイールを備えることと、排出手段の吸引要素が２つの掘削ホイールの間の中心に配置されていることと、洗浄動作において流体が吸引要素から掘削ホイールの方向に流れることと、が有利である。好ましくは、掘削ホイールは、共通の回転軸を中心に回転可能に支持される。掘削動作において、回転軸は特に水平に配置されている。これら２つの対の回転軸は、平行に又は同じ軸上に配置されている。排出手段は、２つの掘削ホイールの間の中心に配置されることにより、掘削流体を中心で排出することができ、及び次いで洗浄動作において中心で供給できる。

【００１７】

本発明の別の好ましい実施形態の変形例は、少なくとも１つの掘削ホイールを洗浄するための少なくとも１つの洗浄用吐出口を有する洗浄ライン構成を備えることにある。したがって、この実施形態では、既存の排出ラインに加えて又はその代わりに、少なくとも１つの洗浄用吐出口を有する特定の洗浄ライン構成が設けられる。好ましくは、全ての掘削ホイールに対して、少なくとも１つの洗浄用吐出口が、好ましくは複数の洗浄用吐出口が設けられる。このようにすれば、切り替えられた吸引要素を介しての洗浄中、中心に入ってくる流れを生じさせる必要がないか、又は、中心に入ってくる流れだけしか生じないということがない。実際には、特定数の洗浄用吐出口を有する洗浄ライン構成を、選択的に設けることができる。

【００１８】

これに関連して、切替手段が、洗浄動作において排出手段の排出ラインを洗浄ライン構成に接続する切替弁を備えことが、特に好ましい。このような構成では、排出ポンプは、掘削動作に関するその通常の搬送方向を維持することができる。切替弁を介して、排出手段内の上向きとなった搬送の流れを洗浄ライン構成へと進路変更させることができ、この洗浄ライン構成により、流体の流れは下向きに導かれる。この実施形態の変形例は、特にシンプルかつ頑強である。

【００１９】
本発明の更なる発展形態によれば、洗浄動作において洗浄ライン構成を介して流体を少なくとも１つの掘削ホイールへと搬送する、少なくとも１つの第２のポンプが設けられることで、特に良好な洗浄性能が達成される。少なくとも１つの第２のポンプによって又は複数のポンプによって、掘削ホイールから付着した土壌物質を洗い落とす特に強い洗浄流を、特に確実に生じさせることができる。
【００２０】
特に有利な実施形態の変形例はしたがって、第２のポンプは排出ラインに取り付けられ、掘削動作において掘削流体を上向きの方向に運び去るということで、及び、洗浄動作において第２のポンプは切替手段の調節弁を介して洗浄ライン構成に接続されるということで、実現される。
【００２１】
掘削動作では、第２のポンプはこうして、排出ラインを通して掘削された土壌物質を上向きの方向に運び去るのを補助することができる。洗浄動作において第２のポンプを洗浄のために選択的に使用することができ、この場合、このことは、対応する調節可能なポンプ若しくは双方向ポンプによって、又は調節弁のみによって、実現される。
【００２２】
本発明の更なる発展形態によれば、少なくとも１つの掘削ホイールの領域内に、扇形に配置されている複数の洗浄用吐出口を備えるということで、特に良好な洗浄が更に実現される。特に粘性土を掘削するときに掘削ホイールが使用されるが、これら掘削ホイールにおいては、掘削歯が、掘削ホイールの外周上に、互いに対して軸方向にずらされた環状の掘削歯列として配置されている。環状の掘削歯列同士の間に環状の空間が形成され、ノズル状の洗浄用吐出口はこの空間内へと向けられる。洗浄用吐出口は、対象のノズルのジェットを掘削歯へと、特に掘削歯の列同士の間の空間へと導くことができるように、１つ又は複数のノズル開口部を有し得る。この場合、複数の洗浄用吐出口を、環状の空間の数に応じて、扇形に配置することができる。
【００２３】
シンプルな実施形態では、洗浄用吐出口は固定式のものとすることができる。特に、異なる土及び歯の構成に適合するための設定に関しては、本発明の更なる発展形態によれば、少なくとも１つの洗浄用吐出口が、調節可能なノズルとして設計されていることが好ましい。例えば、対応するユニオン・ナットによって設定位置にクランプすることができる、ボール式ノズルを設けることができる。
【００２４】
本発明に係る方法は、洗浄動作においてトレンチ・カッターを上昇させ掘削ホイールを土壌の掘削底部から離間させ、掘削ホイールの上昇した位置において洗浄のために掘削ホイールの方向に流体の流れを生じさせることを特徴とする。この方法は、特に既に記載した本発明に係るトレンチ・カッターを用いて実行することができる。先立って記載した利点が実現され得る。
【００２５】
掘削動作を中断するために、カッターを上昇させることによりその場の掘削底部から離間させる。このことだけで、掘削動作が中断される。次に、洗浄動作において、特に掘削ホイールが更に回転したときに、掘削ホイールに向かう流体の流れを生じさせることができ、この場合、掘削ホイールが洗浄されて、付着した土壌物質が除去される。
【００２６】
トレンチ・カッターを引き戻すためには、トレンチ・カッターの上端部にロープ又はバーが固定されており、このロープ又はバーを用いてトレンチ・カッターがキャリア機器に懸架され垂直方向に調節されることが特に好ましい。このことを通して、トレンチ・カッターの効率的な上昇移動がもたらされ得る。
【００２７】
更に、本発明に従う方法の実施形態の変形例によれば、制御手段によって、洗浄動作に

おいて、掘削ホイールを洗浄するための流体の注入圧力及び／又は注入量が設定されることが有利である。特に、この洗浄は、２バールから４０バールの間にある増大した圧力で実施することができる。原理的には、掘削すべき土壌物質に応じて、より高い圧力を設定することもできる。注入圧力及び／又は注入量を設定することによって、掘削ホイールの清掃を非常に効率的に実現することができる。

【００２８】

洗浄の結果は、制御手段によって、掘削ホイールが必要とする駆動力の変化を確認することによって判定及び検証することができる。

【００２９】

制御手段を介して、洗浄動作において掘削ホイールの自由な駆動力を少なくとも１つのポンプに伝達することも可能である。

【００３０】

以下では、本発明を、図面に概略的に示されている好ましい実施形態によってより詳細に記載する。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】本発明に係る第１のトレンチ・カッターの概略正面図である。

【図２】掘削動作における図１のトレンチ・カッターの拡大詳細図である。

【図３】洗浄動作における図２のトレンチ・カッターの図である。

【図４】掘削動作における本発明に係る別のトレンチ・カッターの概略図である。

【図５】洗浄動作における図４のトレンチ・カッターの図である。

【図６】洗浄動作における本発明に係る第３のトレンチ・カッターの概略図である。

【図７】掘削動作における本発明に係る第４のトレンチ・カッターの概略図である。

【図８】洗浄動作における図７のトレンチ・カッターの図である。

【発明を実施するための形態】

【００３２】

図１は、箱状のカッター・フレーム１２を有する、本発明に係るトレンチ・カッター１０の全体図を示しており、カッター・フレーム１２の下端部には２対の掘削ホイール１４が配置されている。図示されていない駆動モータによって、互いに平行な水平方向の回転軸を中心に回転するようにして、掘削ホイール１４を駆動することができる。ドラム形状の掘削ホイール１４の外面上には、着脱可能な掘削歯１６が、知られている形式でプレート形状の保持具を介して配置されている。これら掘削歯１６を用いて、掘削動作において、トレンチの底部で、その場にある土壌物質を掘削することができる。掘削動作において、掘削トレンチは、図１には示されていない安定液で充填される。掘削ホイール１４の間の中心に配置されている排出手段２０の吸引要素２４を介して、掘削された土壌物質が周囲にある安定液と一緒に、掘削流体として吸い出される。

【００３３】

下側排出ライン２６ａを介して、吸引要素２４は、フレーム上に配置されている排出手段２０の排出ポンプ２２に接続される。排出ポンプ２２は、掘削流体を吸入するための吸引圧力を発生させる。排出ポンプ２２を介して、吸入された掘削流体は次いで、上側排出ライン２６ｃを介して掘削トレンチから更に上向きに移動される。掘削流体を地上の対応する施設内で処理する、特に掘削された土壌物質を除去することができる。処理した掘削流体を、次いで安定液としてトレンチ内に戻すことができる。

【００３４】

カッター・フレーム２０の上側部に、保持手段１８が配置されている。保持手段１８を用いて、トレンチ・カッター１０を、これ以上詳細には示さないが、キャリア機器のロープ又は誘導バーに固定することができ、このことにより、特に垂直方向に変位させることができる。図１に示すトレンチ・カッター１０は、例として、横方向案内要素を備えた箱形状のカッター・フレーム１２を有する。このことにより、トレンチ・カッター１０は自体をトレンチ内で案内することができる。別法として、カッター・フレーム１２はまた、

コンパクトに、及び実質的に接触案内用の案内要素無しで、設計することもできる。この場合、キャリア機器によって、保持手段１８に固定された案内バーを介して、掘削トレンチの外から誘導が行われる。

【００３５】

掘削動作において、特に粘性の高い土壌物質を掘削するとき、それが掘削ホイール１０上のプレート形状の保持具を有する掘削歯１６に付着する可能性がある。この結果、トレンチ・カッター１０の掘削能力が著しく低下し得る。付着した土壌物質による掘削ホイール１４の目詰まりに対処するために、トレンチ・カッター１０には、本発明によれば、切替手段４０が設けられており、これを用いて、例示した実施形態では、トレンチ・カッター１０を、掘削動作から掘削ホイール１４を洗浄するための洗浄動作へと切り替えることができる。

【００３６】

図１から図３に示す本発明に係るトレンチ・カッター１０の第１の実施形態では、切替手段４０は、排出手段２０の中間排出ライン２６ｂと上側排出ライン２６ｃとの間に、ポジショニング弁４２を有する。ポジショニング弁４２を介して、ポジショニング弁４２の上方にある上側排出ライン２６ｃが遮断され、同時にポジショニング弁４２の吸引開口部４４が開かれる。吸引開口部４４は好ましくは、掘削ホイール１４から離間されているカッター・フレーム１２の上側領域において、排出ポンプ２２の上方に位置付けられる。

【００３７】

更に、図１から図３に係る実施形態では、排出ポンプ２２が、双方向ポンプとも呼ばれる、調節可能なポンプとして設計されている。ポジショニング弁４２の作動と同時に、排出ポンプ２２の搬送方向が切り替えられる。こうして、吸引開口部４４が開くと、排出ポンプ２２は、排出ポンプ２２が掘削ホイール１４から掘削流体を図２において矢印で図示するような上向きの方向に搬送する掘削動作から、図３に係る洗浄動作へと、切り替えられる。

【００３８】

図２に係る掘削動作では、掘削流体は、開口部２５を有する中央の吸引要素２４を介して吸入され、排出ライン２６を介して上向きに汲み上げられる。この掘削動作では、吸引開口部４４はポジショニング弁４２によって閉じられている。図３に係る洗浄動作に切り替えられると、切り替えられた排出ポンプ２２の作用により、掘削流体が、開かれた吸引開口部４４を通して掘削トレンチの上側領域から吸入され、中間排出ライン２６ｂ及び下側排出ライン２６ａを介して、掘削ホイール１４へと搬送される。そのようにする際に、流体は、設定可能な圧力及び設定可能な搬送量で、吸引要素２４の開口部２５を介して、両側の掘削ホイール１４に向かって排出される。この設定は、キャリア機器における制御手段を介して行うことができる。この洗浄動作において、トレンチ・カッター１０を上昇させて、その場のトレンチ底部から掘削ホイール１４を離間させる。掘削ホイール１４は、特に掘削歯１６が下方から吸引要素２４に向かって移動するように反対方向に回転するが、これを続けて回転させるとき、掘削ホイール１４の外面に付着した土壌物質が、流出する流体によってほぐされる。洗浄後、掘削動作へと戻す切替を制御手段によって行うことができ、この場合、カッターはその後、土壌物質を更に掘削するために再びトレンチ底部へと下ろされる。

【００３９】

図４及び図５には、本発明に係るトレンチ・カッター１０の第２の実施形態が示されている。図４は掘削動作におけるトレンチ・カッター１０を示しており、この場合トレンチ・カッター１０は、既に記載した第１の実施形態に従って機能する。掘削ホイール１４によって剥離した土壌物質は、吸引要素２４を介して排出ポンプ２２を有する排出手段２０によって吸い取られ、上向きに運び去られる。

【００４０】

本発明に係るトレンチ・カッター１０のこの第２の実施形態では、図５に概略的に示す洗浄動作において、排出ポンプ２２の搬送方向は不変のままである。第２の実施形態では

、切替手段４０は切替弁４８を有する。洗浄動作に切り替えるとき、切替弁４８は排出手段２０の上側排出ライン２６ｃを遮断し、中間排出ライン２６ｂを洗浄ライン構成６０に接続する。洗浄ライン構成６０は、切替弁４８から下向きの方向に掘削ホイール１４まで続く、１つ又は複数の洗浄ライン６２を有する。洗浄ライン６２はノズル状の洗浄用吐出口６４で終端し、この洗浄用吐出口６４を用いて、排出ポンプ２２によって搬送される掘削流体が、付着した土壌物質をほぐすために、掘削歯１６の領域において掘削ホイール１４に戻される。このため、この第２の実施形態では、依然として単純な排出ポンプ２２を使用することができる。

【００４１】

洗浄動作における、本発明に係るトレンチ・カッター１０の第３の実施形態が、図６に示されている。掘削動作において、図示されていないが、図６に係るトレンチ・カッター１０は、先立って記載した２つの実施形態と同様に機能する。掘削ホイール１４によって剥がされた土壌物質が、周囲の流体と一緒に、排出手段２０の排出ポンプ２２によって吸引要素２４を介して吸入され、下側排出ライン２６ａを介して上向きの方向に上側排出ライン２６ｃを介して排出される。

【００４２】

図６に係る洗浄動作では、排出ポンプ２２の搬送方向が、図１から図３に係る第１の実施形態と同じように切り替えられる。このため、この排出ポンプ２２もまた、調節可能なポンプ又は双方向ポンプとして設計されている。排出ライン２６を介して、次いでトレンチの上側領域からの又は処理施設自体からの流体が、排出ポンプ２２及び吸引要素２４を介して、掘削ホイール１４に向かって再び流し込まれる。洗浄を補助するために、本発明に係るトレンチ・カッター１０の第３の実施形態では、カッター・フレーム１２上に第２のポンプ３０が設けられる。洗浄動作において、この第２のポンプ３０は、複数の洗浄ライン６２及び洗浄用吐出口６４を有する洗浄ライン構成６０を介して、掘削ホイール１４の方向に流体を追加的に搬送し、付着した土壌物質をほぐして流すことができる。この実施形態では、洗浄はしたがって、吸引要素２４の方向からと追加的に洗浄ライン構成６０の洗浄用吐出口６４によっての、両方で行われる。

【００４３】

本発明に係るトレンチ・カッター１０の第４の実施形態が、図７及び図８に示されている。図７に係るトレンチ・カッター１０はこの場合掘削動作中であり、既に記載した実施形態と同様に、掘削ホイール１４によって掘削された土壌物質が、流体と一緒に排出手段２０の排出ポンプ２２によって吸引要素２４を介して吸入され、下側排出ライン２６ａ、中間排出ライン２６ｂ、及び上側排出ライン２６ｃを介して、上向きに運び去られる。更に、本発明によれば、中間排出ライン２６ｂと上側排出ライン２６ｃとの間に、下側の追加のライン２８ａ及び切替手段４０の調節弁５２を介して、第２のポンプ３０が取り付けられる。掘削動作では、吸入された掘削流体を運び去ることはしたがって、排出ポンプ２２を介してだけでなく、吸入された掘削流体を上側の追加のライン２８ｂを介して上向きの方向に運び去る、第２のポンプ３０を介しても実施することができる。このようにして、特に高い搬送率を達成することができるが、このことは、深い掘削トレンチの場合に特に有利である。この２重ポンプ構成では、上側排出ライン２６ｃは、掘削動作において調節弁５２によって遮断される。

【００４４】

切替手段４０の調節弁５２を介して、追加のライン２８を、洗浄ライン６２を有する洗浄ライン構成６０に接続することができる。しかしながら、図７に係る掘削動作において、追加のライン２８と洗浄ライン構成６０との間にライン接続は存在しない。

【００４５】

図８に係る洗浄動作へと切り替えられると、調節弁５２は、第２のポンプ３０の追加のライン２８を、洗浄ライン構成６０に接続する。同時に、調節可能なポンプとして設計されている第２のポンプ３０は、切替手段４０によってその搬送方向を切り替えられる。このことにより、第２のポンプ３０が、追加のライン２８を介して、掘削ホイール１４へと

続く洗浄ライン構成６０内へと上から下に流体を送給することが可能になる。洗浄ライン６２の端部にある対応する洗浄用吐出口６４を介して、掘削ホイール１４の外面に入ってくる対象の流れを有効にして、付着した土壌物質を洗浄することができる。

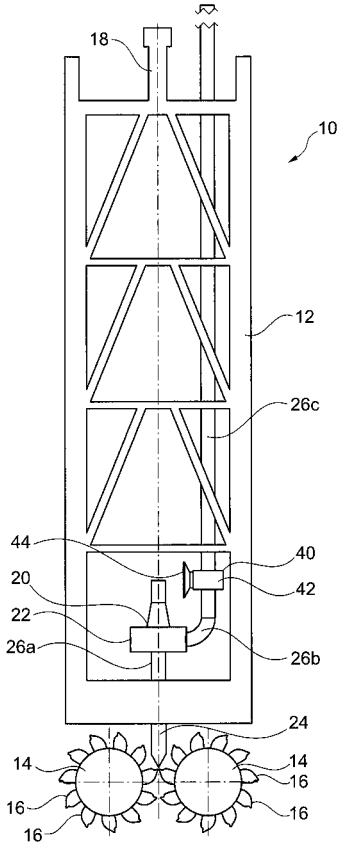
【００４６】

同時に、調節弁５２の調節により、排出ポンプ２２からの中間排出ライン２６ｂから追加のライン２８へのライン接続を切断する。更に、図８に係る洗浄動作用の位置において、調節弁５２は、下側排出ライン２６ａ及び中間排出ライン２６ｂを上側排出ライン２６ｃに接続し、この結果、排出ポンプ２２は、好ましくは回転し続ける掘削ホイール１４の領域から、それまでと同様に掘削流体を吸入するようになっている。このことを通して、特に掘削ホイール１４からのほぐれた土壌物質を、吸引要素２４によって直接吸入し、排出ライン２６を介して上向きに運び去ることができる。

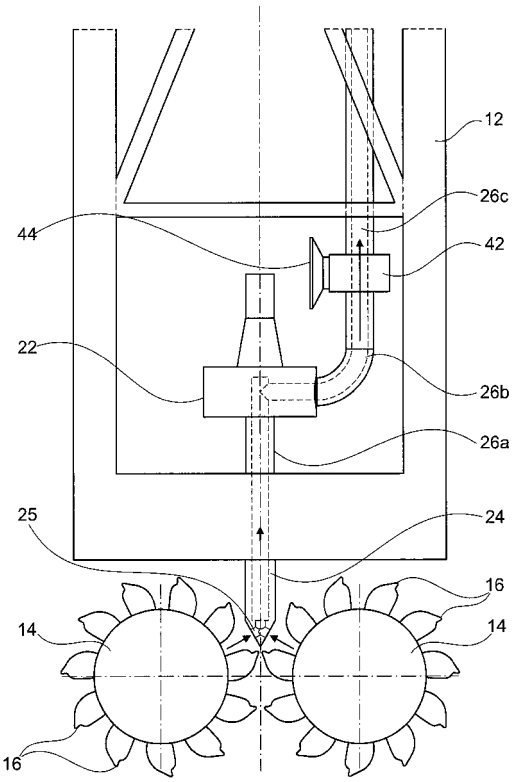
【００４７】

特に、図７及び図８に従う第４の実施形態に係るトレンチ・カッター１０を用いれば、掘削ホイール１４の清掃及び洗浄を、進行中の掘削動作中に行うこともできる。

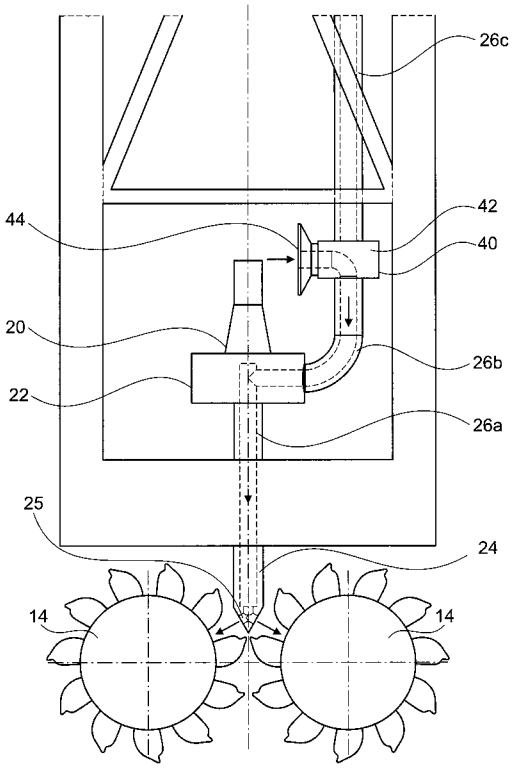
【図１】



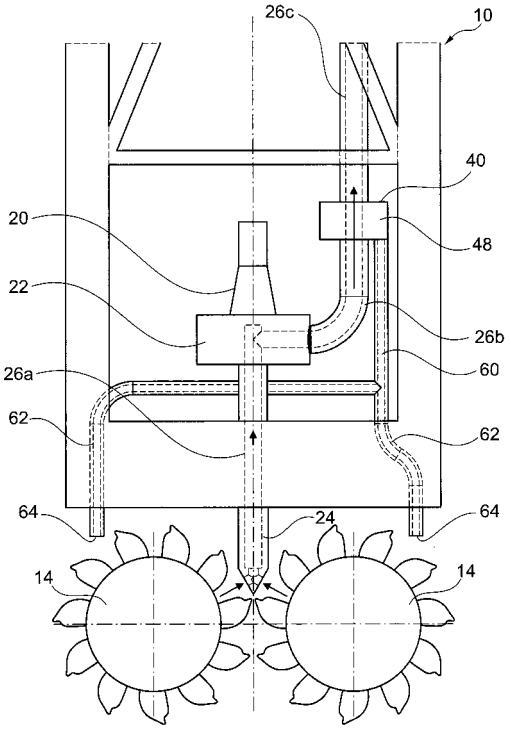
【図２】



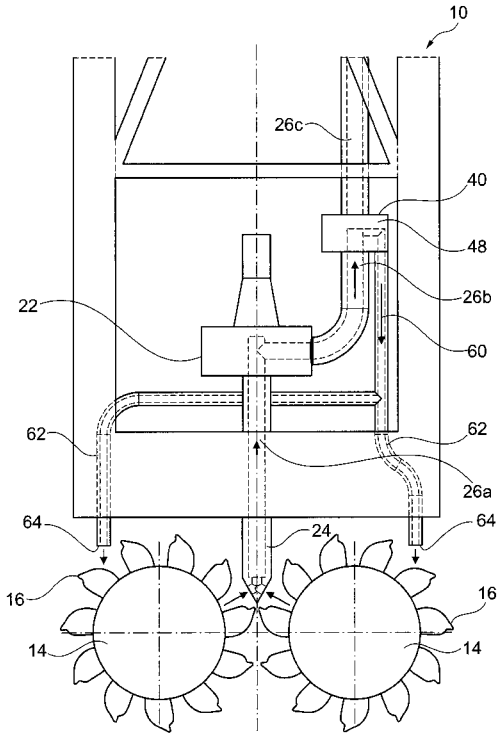
【図３】


26c
44
42
40
20
26b
22
26a
25
24
14
14

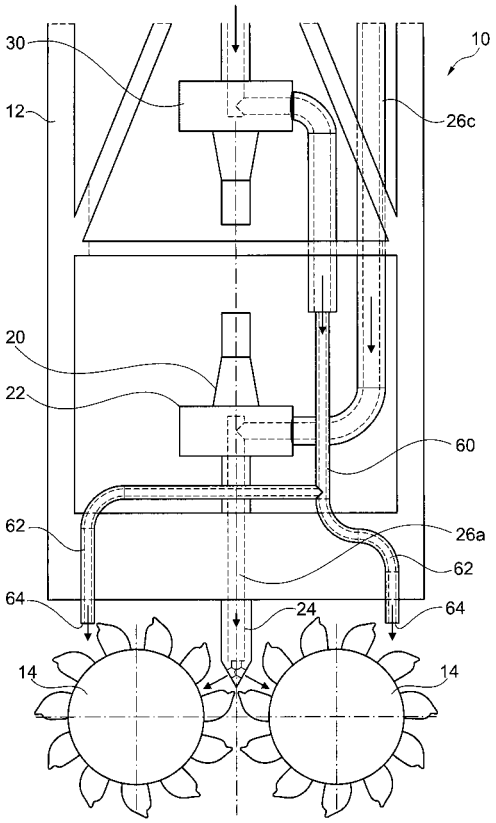
【図４】


26c
10
40
20
48
22
26b
26a
60
62
62
64
24
64
14
14

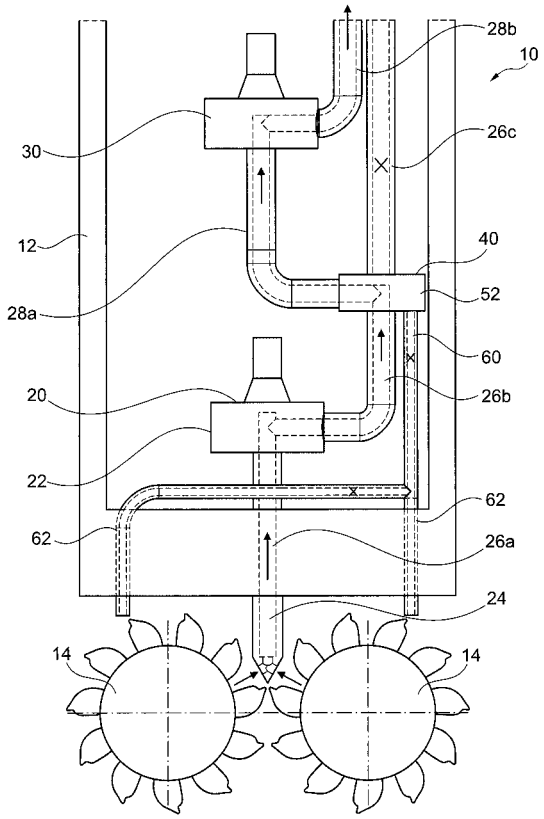
【図５】


10
26c
40
48
22
26b
60
62
62
26a
64
24
64
16
16
14
14

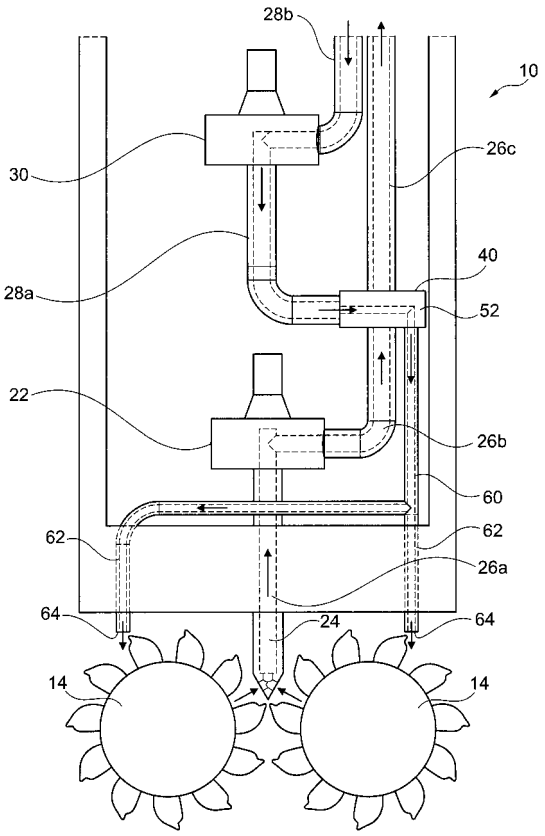
【図６】


30
10
12
26c
20
22
60
62
26a
62
64
24
64
14
14

【図７】


28b
10
30
26c
12
40
28a
52
60
20
26b
22
62
62
26a
24
14
14

【図８】


28b
10
30
26c
40
28a
52
22
26b
60
62
62
26a
64
24
64
14
14

フロントページの続き

(72)発明者　セバスチャン　クリストフ　バウアー
ドイツ連邦共和国　８６５２９　シュローベンハウゼン　ヴィースバッハシュトラーセ　３７
(72)発明者　レオンハルト　ヴァイクスラー
ドイツ連邦共和国　８６６７２　ティールハウプテン　ミハエルーマイヤーシュトラーセ　１６