

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第4部門第1区分

【発行日】平成18年5月18日(2006.5.18)

【公開番号】特開2003-342947(P2003-342947A)

【公開日】平成15年12月3日(2003.12.3)

【出願番号】特願2003-74629(P2003-74629)

【国際特許分類】

E 02 D 3/12 (2006.01)

E 02 F 5/08 (2006.01)

【F I】

E 02 D 3/12 102

E 02 F 5/08 A

【手続補正書】

【提出日】平成18年3月7日(2006.3.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】地盤搅拌装置および地盤改良工法

【特許請求の範囲】

【請求項1】地上において少なくとも一つの改良方向に移動する移動体の移動に伴って、縦向き状態で移動せられる支持体と、この支持体に対して実質的に水平回転軸周りに回転自在に取り付けられ、地盤の搅拌を図る搅拌体と、この搅拌体に回転力を与える駆動源とを備える地盤搅拌装置であって、前記搅拌体が前記支持体の上下方向に複数設けられていることを特徴とする地盤搅拌装置。

【請求項2】搅拌体は、支持体を挟んでその両側に設けられ、両搅拌体が同一回転軸により共回転するように構成されている請求項1記載の地盤搅拌装置。

【請求項3】駆動源は単一であり、この駆動源の回転駆動力がチェーン伝達機構により上下搅拌体に伝達される構成である請求項1または2のいずれか1項に記載の地盤搅拌装置。

【請求項4】地盤と搅拌混合させる改良材を地上から搬送する搬送路が支持体に設けられ、前記搬送路における改良材の吐出口が下部搅拌体の搅拌領域に臨んでいる請求項1～3のいずれか1項に記載の地盤搅拌装置。

【請求項5】前記搅拌体は、回転軸心と直交する面内において分割する複数の単位搅拌翼体が回転軸に着脱自在に取り付けられ、これらの単位搅拌翼体により円盤状の搅拌体を構成している請求項1～4のいずれか1項に記載の地盤搅拌装置。

【請求項6】支持体に対する搅拌体の張り出し長さが、上方に位置する搅拌体よりも下方に位置する搅拌体において長く、かつ、上方に位置する搅拌体の回転直径よりも下方に位置する搅拌体の回転直径が大きく構成され、

地盤挿入時に下方に位置する搅拌体により搅拌された部位を上方の搅拌体が再搅拌する請求項1～5の何れか1項に記載の地盤搅拌装置。

【請求項7】請求項1～6のいずれか1項に示される地盤搅拌装置を、搅拌体を回転させながら支持体を下降させて前記搅拌体を地盤に押し込んで挿入し、前記支持体を縦向き状態を維持したまま移動体を改良方向に移動させ、この移動過程において前記搅拌体を回転させながら地盤を搅拌させ、地盤を改良することを特徴とする地盤改良工法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、地盤攪拌装置および地盤攪拌方法に関し、特に軟弱地盤の浅層の地盤改良に用いられる地盤攪拌装置および地盤攪拌方法に関する。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

従来、この種の軟弱地盤を改良する装置として、図12に示されるような、支持体101に回転する攪拌体104を取り付けた地盤攪拌装置M'が知られている。

【 0 0 0 3 】

この種の地盤攪拌装置M'には、種々の形態が開示されており、例えば、特開平10-227028号公報には左右の攪拌体間に未改良区域が生じるのを防止するために支持体に対して攪拌体を角度を持って取り付けたものが開示されており、また実公平6-1622号公報には攪拌体に駆動力を伝達する伝達手段等を土砂などから保護するために支持体を箱型にしてその内部に伝達手段を配したもののが開示されており、さらに特開平11-280057号公報には攪拌体の形状に特徴をもたせて攪拌性能を高めるようにしたものが開示されている。

【 0 0 0 4 】

かかる地盤攪拌装置M'を使用しての施工は、自走式車輛XのブームXbの先端から前記地盤攪拌装置M'を垂下させ、前記攪拌体104を回転させつつ前記ブームXbを下降させてこの地盤攪拌装置M'を地盤に挿入し、改良材を注入しつつ前記ブームXbを車両側に引き寄せることにより、地盤と改良材とを混合攪拌して地盤の所定領域の改良を行う。

【 0 0 0 5 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のこの種の地盤攪拌装置M'は、上述の公報に開示されているものも含め、いずれも支持体の先端部にのみ一つ又は左右一対の攪拌体が取り付けられた構成となっている。この種の地盤攪拌装置は攪拌される範囲は攪拌体の回転直径に限られるため、地盤改領域が前記攪拌体104の回転直径よりも深層まで必要とされる場合には、従来の地盤攪拌装置M'では支持体101を上下運動させて所望の深度まで攪拌領域を形成する必要があった。即ち、所定の領域の地盤改良を行なうために、ある箇所で支持体101を上下運動させて当該箇所の攪拌を行なった後に、支持体101を車輛X側に引き寄せ、さらにその別箇所でも支持体101を上下運動させて攪拌を行なう操作を繰り返す必要があった。このような操作の繰り返しは、煩雑で施工時間が非常に長くなる。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の主たる課題は、所望の地盤改良区域を確実に改良でき、かつその施工時間を短縮することができる地盤攪拌装置および施工方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決した本発明およびその作用効果は以下のとおりである。

<請求項1記載の発明>

地上において少なくとも一つの改良方向に移動する移動体の移動に伴って、縦向き状態で移動せられる支持体と、この支持体に対して実質的に水平回転軸周りに回転自在に取り付けられ、地盤の攪拌を図る攪拌体と、この攪拌体に回転力を与える駆動源とを備える地盤攪拌装置であって、前記攪拌体が前記支持体の上下方向に複数設けられていることを特徴とする地盤攪拌装置である。

【 0 0 0 8 】**(作用効果)**

支持体の上下方向に攪拌体を複数設けたことにより、支持体先端に一つ又は一対の攪拌体を備える従来例と比較して深層まで攪拌でき、従来、支持体を上下運動させなければ攪拌できなかった深度まで上下運動させなくとも攪拌することが可能になる。また、長手方

向に沿って並設されているので、深層までの改良が必要ない場合は、支持体の下降具合を調節して先端のみを挿入するようにするだけで対応することができる。

【 0 0 0 9 】

<請求項2記載の発明>

搅拌体は、支持体を挟んでその両側に設けられ、両搅拌体が同一回転軸により共回転するように構成されている請求項1記載の地盤搅拌装置である。

【 0 0 1 0 】

(作用効果)

支持体を挟んでその両側に搅拌体が設けられているので、搅拌領域が広くなり、より短時間で所定領域の搅拌を行なうことが可能になる。

【 0 0 1 1 】

<請求項3記載の発明>

駆動源は単一であり、この駆動源の回転駆動力がチェーン伝達機構により上下搅拌体に伝達される構成である請求項1または2のいずれか1項に記載の地盤搅拌装置である。

【 0 0 1 2 】

(作用効果)

単一の駆動源で複数の搅拌体が駆動されるので操作が容易となる。また、支持体を軽量にでき、迅速な組み付けができる、施工時間の短縮も図られる。

【 0 0 1 3 】

<請求項4記載の発明>

地盤と搅拌混合させる改良材を地上から搬送する搬送路が支持体に設けられ、前記搬送路における改良材の吐出口が下部搅拌体の搅拌領域に臨んでいる請求項1～3のいずれか1項に記載の地盤搅拌装置である。

【 0 0 1 4 】

(作用効果)

改良材の吐出口を下部搅拌体の搅拌領域に臨むように設けたので、支持体の挿入時に吐出口から改良材を噴射させると、支持体の進行方向に向かって改良材が噴射されることになり、支持体の挿入がしやすくなる。また、特に支持体の両側に搅拌体が配されている構成の場合は、左右搅拌体間に未改良区域が形成されることが防止される。

【 0 0 1 5 】

<請求項5記載の発明>

前記搅拌体は、回転軸心と直交する面内において分割する複数の単位搅拌翼体が回転軸に着脱自在に取り付けられ、これらの単位搅拌翼体により円盤状の搅拌体を構成している請求項1～4のいずれか1項に記載の地盤搅拌装置である。

【 0 0 1 6 】

(作用効果)

搅拌体を回転軸に着脱自在に取り付けられる単位搅拌翼体により構成したので、支持体への搅拌体の取り付けが容易になり、迅速な施工準備が可能となる。

【 0 0 1 7 】

<請求項6記載の発明>

支持体に対する搅拌体の張り出し長さが、上方に位置する搅拌体よりも下方に位置する搅拌体において長く、かつ、上方に位置する搅拌体の回転直径よりも下方に位置する搅拌体の回転直径が大きく構成され、

地盤挿入時に下方に位置する搅拌体により搅拌された部位を上方の搅拌体が再搅拌する請求項1～5の何れか1項に記載の地盤搅拌装置。

【 0 0 1 8 】

(作用効果)

下部の搅拌領域が上部の搅拌領域よりも狭い場合には、地盤挿入時に上下双方の搅拌体に負荷がかかり、スムーズな地盤挿入がなされない。また、上部と下部の搅拌体の搅拌領域が同じであっても、地盤に搅拌装置を垂下して挿入させるときには、少なからずぶれが

生じるので、この場合にも、同様の弊害が生ずる。特に、対象地盤がN値2～3程度の粘性土である場合には、搅拌領域が搅拌体から近い範囲になり、下部搅拌体により搅拌される搅拌領域が狭くなりやすく、上方の搅拌体にも負荷がかかりやすくなる。

【0019】

請求項6記載の発明によれば、下部の搅拌体による搅拌領域が、上部の搅拌体による搅拌領域よりも、広いものとなり、搅拌装置を地盤挿入するさいには、下部の搅拌体により搅拌されて粘性が低下した領域を、上部の搅拌体が搅拌することになり、上部の搅拌体の負荷が低減されスムーズな地盤挿入が可能となる。

【0020】

<請求項7記載の発明>

請求項1～6のいずれか1項に示される地盤搅拌装置を、搅拌体を回転させながら支持体を下降させて前記搅拌体を地盤に押し込んで挿入し、前記支持体を縦向き状態を維持したまま移動体を改良方向に移動させ、この移動過程において前記搅拌体を回転させながら地盤を搅拌させ、地盤を改良することを特徴とする地盤改良工法である。

【0021】

(作用効果)

請求項7記載の発明によれば所望の深度の改良領域を迅速かつ確実に形成することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図面を参照しながら以下に詳述する。

<第1の地盤搅拌装置の形態>

本発明の第1の地盤搅拌装置例を図1～3に示す。本実施の形態に係る地盤搅拌装置Mは、縦長の支持体1の先端部両側に下部搅拌体4A, 4Bが配置され、それよりも上側に上部搅拌体5A, 5Bが配置され、それぞれが回転軸2, 3を介して支持体1に連結されている。各搅拌体の構成は左右において同様である。前記支持体1は内部が空間となっており、この空間に搅拌体の駆動源となる油圧モータ6Aの駆動力を前記回転軸2, 3を介して搅拌体4A, 4B, 5A, 5Bに伝達するための伝達手段63, 23が配されている。また、この空間は、前記伝達手段63, 23等の保護のため土砂等が空間内に入り込まないように外部と液密とされている。

【0023】

支持体1の上部には前記搅拌体4A, 4B, 5A, 5Bの駆動源となる前記油圧モータ6Aが配置され、図示はしないがその駆動軸が前記支持体1の内部の空間に突出している。この駆動軸には駆動スプロケットが嵌着されている。かかる油圧モータ6Aの回転数の制御や油圧の供給は送油経路66および制御経路67を介して外部から操作される。

【0024】

一方、各回転軸2, 3は、掘削の際に各搅拌体4A, 4B, 5A, 5Bの回転軸が掘削面に対して平行となるように、それぞれ支持体1を側部から貫通するように設けられている。各回転軸2, 3の支持体内部に位置する部位にはスプロケット2Sb, 3Sa, 3Sbが嵌着され、これらのスプロケットおよび上述の駆動スプロケットに伝達手段となる無端チェーン63, 23が掛けられ、油圧モータの駆動力が回転軸に伝達される。また、各回転軸2, 3の支持体外部に露出する部分において、その先端とそれよりも支持体側の各部分に円盤状の搅拌体取付台座が平設されて嵌着されている。この搅拌体取付台座2a, 2a', 2b, 2b', 3a, 3a', 3b, 3b'に対して搅拌体が取り付けられる。

【0025】

前記搅拌体取付台座に取り付けられる搅拌体4A, 4B, 5A, 5Bは、各搅拌体取付台座のそれに平接しボルト固定される略十字形状の基板40c, 40d, 50c, 50dと、これら平設される前記基板の凸部先端間に架橋された搅拌爪取付台座40e..., 50e...と、この搅拌爪取付台座から回転方向に直交方向に突出する複数の搅拌爪40f..., 50f...とを有する。図示例では搅拌台座の進行方向に対して角度を持って前記搅拌

爪 4 0 f ... , 5 0 f ... が配設されており搅拌性が高められている。尚、前記基板は略十字形状に限られるものではなく種々の形状に構成することができる例えば円盤状としてもよい。また、前記搅拌爪の形状は適宜選択することができる。係る構成の搅拌体は、実質的に地盤を搅拌する搅拌爪 4 0 f ... , 5 0 f ... が回転軸 2 , 3 から離れた距離にあるので搅拌範囲が広く、また回転軸と搅拌体取付台座との間が空間となっていることから回転抵抗が少ないという利点を有する。

【 0 0 2 6 】

さらに、本実施の形態にかかる搅拌体は、図 4 に示されるように、回転方向に直交する方向に分割する分割部材で構成されている。支持体正面視に対して右側に位置する下部搅拌体を例にとって説明すれば、搅拌体 4 A は、前記搅拌体取付台座 2 a , 2 a' に対して着脱自在な複数の単位搅拌翼体 4 0 c , 4 0 c で構成されており、各単位搅拌翼体 4 0 c , 4 0 c の基板部分を前記回転軸 2 の搅拌体取付台座 2 a , 2 a' にボルト孔 B h およびこれに螺合するボルトによって固定することにより一つの搅拌体 4 A が形成される。各図示例は二つの分割部材からなるものであるが、適宜の数の単位搅拌翼体からなる搅拌体とすることができる。搅拌体を分割できるようにしたことにより、現場に搬送しやすくなり、また、容易にかつ迅速に地盤搅拌装置を組み上げることができ、施工時間が短縮される。

【 0 0 2 7 】

他方、支持体内部は、図 3 に示されるように、油圧モータの駆動軸に嵌着された図示されない駆動スプロケットと上側回転軸 3 に嵌着された第 1 スプロケット 3 S a との間に無端チェーン 6 3 が掛けられ、上側回転軸 3 の第 1 スプロケット 3 S a とは別の第 2 スプロケット 3 S b と、下側回転軸 2 に嵌着された第 3 スプロケット 2 S b との間に第 2 無端チェーン 2 3 が掛けられており、油圧モータに油圧伝達路を介して油圧を与えて駆動軸を回転させると、駆動力が各無端チェーン 6 3 , 2 3 により各スプロケット 3 S a , 3 S b , 2 S b に伝達され、回転軸 2 , 3 が回転して各搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B が回転軸の軸心回りに回転するようになっている。

【 0 0 2 8 】

ここで、本発明に係る地盤搅拌装置 M は前記搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B を回転させながら地盤搅拌装置 M を地盤に挿入するが、地盤挿入の際に押し込み抵抗を低減するために改良材を支持体 1 の先端から噴射することができる。本発明の実施の形態にかかる改良剤の噴射手段は、搬送路 H 、吐出口 7 1 および図示されない改良材の供給装置を有し、前記吐出口 7 1 は支持体 1 の先端から垂直方向に向かって開口している。この吐出口 7 1 には前記搬送路 H が接続されており、係る搬送路 H は支持体 1 に沿って設けられ、支持体 1 の上方において、前記供給装置に接続されている。図示される地盤搅拌装置 M においては、吐出口 7 1 は支持体 1 の先端のみに設けられているが、改良材の吐出口は上部搅拌体と下部搅拌体との間にも設けてよい。この場合には改良材と土壤の搅拌混合性がより高まる。

【 0 0 2 9 】

< 第 2 の地盤搅拌装置の形態 >

本発明の第 2 の地盤搅拌装置の例を図 5 および 6 に示す。本実施の形態に係る地盤搅拌装置は、第 1 の実施の形態と同様に、支持体 1 の先端部両側に下部搅拌体 4 A , 4 B が配置され、それよりも上側に上部搅拌体 5 A , 5 B が配置されている。下部搅拌体 4 A , 4 B および上部搅拌体 5 A , 5 B のそれぞれは回転軸 2 , 3 を介して支持体 1 に連結されており、各搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B の構成は支持体 1 の左右において同様となっている。前記支持体 1 の内部は外部と液密にされた空間とされ、この空間に油圧モータ 6 A の駆動力を回転軸に伝える伝達手段が配されている。改良材の搬送手段 H は、前記支持体 1 の外側に、支持体 1 の正面と背面とに上下方向に沿って配され、上端に改良材の供給装置に連結するための接続部 7 1 A が設けられ、下端に下向きに開口する吐出口 7 1 B が設けられている。

【 0 0 3 0 】

前記搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B の駆動源となる前記油圧モータ 6 A は前記支持体 1 の上部に配置され、図示はしないがその駆動軸は前記支持体の内部空間に突出しており、この駆動軸に駆動スプロケットが嵌着されている。前記油圧モータ 6 A の回転数の制御や油圧の供給は送油経路 6 6 および制御経路 6 7 を介して外部から操作する。

【 0 0 3 1 】

各回転軸 2 , 3 は、掘削の際に各搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B が掘削面に対して平行に回転するように、それぞれ支持体 1 を側部から貫通するように設けられ、各回転軸 2 , 3 の支持体 1 内部に位置する部位にスプロケットが嵌着され、これらのスプロケットおよび上述の駆動スプロケット間に伝達手段となる無端チェーンが掛けられて、油圧モータの駆動力が回転軸に伝達される。別途図示はしないが、支持体内部での無端チェーンによる回転軸の駆動力伝達様は、図 3 に示される、第 1 の実施の形態の構成となっている。

【 0 0 3 2 】

各回転軸 2 , 3 の支持体 1 外部に露出する部分の先端には、円盤状の搅拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b が嵌着され、この搅拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に対して搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B が取り付けられている。本実施の形態の搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B は、3 枚の単位搅拌翼体により構成され、各単位搅拌翼体をそれぞれ前記搅拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b にボルト B を介して取り付けることで、1 つの搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B を構成している。前記単位搅拌翼体は、搅拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に平接してボルト固定される基板部 4 0 c , 5 0 c と、搅拌爪 4 0 f , 4 0 f ...を取り付けるための搅拌爪取付台座 4 0 e , 5 0 e を有する。図示例においては、下部搅拌体の搅拌爪取付台座 4 0 e に搅拌爪 4 0 f , 4 0 f ...を設け、上部搅拌体の搅拌体取付台座 5 0 e には搅拌爪は設けていない。上部搅拌体 5 A , 5 B においては取付台座 5 0 e により搅拌効果を得る構成としている。もちろん、上部搅拌体にかかる搅拌爪取付台座にも搅拌爪を取り付けてよい。

【 0 0 3 3 】

一方、図示例においては、前記搅拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b と支持体 1 の側部との間に、この領域の搅拌性を高めるための搅拌補助凸片 T が、支持体 1 の側部から前記搅拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に向かって突出するように設けている。

【 0 0 3 4 】

他方、本実施の形態においては、下部搅拌体 4 A , 4 B の搅拌爪取付台座 4 0 e の長さ L 1 を、上部搅拌体 5 A , 5 B の搅拌爪取付台座 5 0 e の長さ L 2 よりも、水平方向に長くするとともに、搅拌体の張り出し長さ L 3 , L 4 、図示例でいえば、支持体 1 の側面から搅拌爪取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b の外方側端（支持体から遠い方の端）までの距離を、上部搅拌体 5 A , 5 B よりも下部搅拌体 4 A , 4 B において長く構成している。すなわち、L 1 > L 2 、L 3 > L 4 に形成している。さらに、回転軸 2 , 3 の中心軸から搅拌爪取付台座 4 0 e , 5 0 e までの距離 L 5 , L 6 を、上部搅拌体 5 A , 5 B よりも下部搅拌体 4 A , 4 B において長く構成している。すなわち L 5 > L 6 としている。これら構成をとることにより、下部搅拌体 4 A , 4 B により搅拌される領域が、上部搅拌体 5 A , 5 B による搅拌領域よりも広範となり、搅拌装置を垂下させて地盤に挿入するさいに、下部搅拌体 4 A , 4 B により搅拌された領域を上部搅拌体 5 A , 5 B が搅拌する。上部搅拌体 5 A , 5 B の張り出し長さ L 4 よりも下部搅拌体 4 A , 4 B の張り出し長さ L 3 を長くするには、各回転軸 2 , 3 の支持体からの突出長、搅拌爪取付台座 4 0 e , 5 0 e の長さの設計により適宜調整することができる。

【 0 0 3 5 】

< 第 3 の地盤搅拌装置の形態 >

本発明の第 3 の地盤搅拌装置の形態を図 7 および 8 に示す。本実施の形態は、第 1 の実施の形態の搅拌装置における搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B の形状を変更した例である。上下左右の各搅拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に取り付けられる単位搅拌翼体 M u は 4 枚である。これらを各搅拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に 4 枚ずつ取付けて側面視において略十字形状となる搅拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B が構成されている。

【 0 0 3 6 】

前記単位搅拌翼体M uは、第1の実施の形態と形状が異なっており、基板が外側と内側とに平設された構造をとっていない。この単位搅拌翼体M uは、搅拌体取付台座2 a , 2 b , 3 a , 3 bに平接する一枚板状の基板部4 0 c , 5 0 cと、その先端に前記基板部4 0 c , 5 0 cに対して直行するように設けられた搅拌爪取付台座4 0 e , 5 0 eとを備える構造である。

【 0 0 3 7 】

上記のように搅拌体を構成すると、搅拌体の回転時に基板に起因する負荷が軽減される。

【 0 0 3 8 】

その他、本発明においては、搅拌体取付台座に取り付ける搅拌翼体の形状および数を適宜変更して、搅拌体の形状を適宜の形状に変更することが可能である。

【 0 0 3 9 】**(その他の地盤搅拌装置の形態)**

上記各実施例にかかる地盤搅拌装置Mは、一つの油圧モータ6 Aで全ての搅拌体4 A , 4 B , 5 A , 5 Bを駆動する例であるが、複数の油圧モータを設けて、上部搅拌体と下部搅拌体とを別々に駆動するようにすることもできる。係る地盤搅拌装置の例を図9及び10に示す。この図9及び10に示される地盤搅拌装置は、支持体1上部の左右両側に油圧モータ6 A , 6 Bが配置されている。これらの油圧モータ6 A , 6 Bは別々の油圧を与えるように油圧経路6 6 A , 6 6 Bが配設されている。一方、支持体内部においては、図示はしないが各油圧モータの駆動軸およびこれに嵌着した駆動スプロケットがそれぞれ干渉しないように間隔が開けられている。

【 0 0 4 0 】

他方、各回転軸2 , 3は、第1の実施の形態と同様に、掘削の際に各搅拌体4 A , 4 B , 5 A , 5 Bの回転軸が掘削面に対して平行となるように、それぞれ支持体1を側部から貫通するように設けられている。回転軸への搅拌体の取り付けに関しても第1の実施の形態と同様である。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態においては、上側回転軸3に嵌着されている上側スプロケット3 S aと前記駆動モータ6 Aの駆動軸に勘着された駆動スプロケットとが無端チェーン6 2で連結され、下側回転軸2に嵌着されている下側スプロケット2 S bと前記駆動モータ6 Bの駆動軸に嵌着された駆動スプロケットが無端チェーン2 3で連結され、上側回転軸と下側回転軸とが別々のモータで駆動されるように構成されている。このように構成された本実施の形態にかかる地盤搅拌装置では、支持体1の上下において搅拌体の駆動力および回転方向を適宜変更することができる。

【 0 0 4 2 】

その他、従来既知の技術を用いて各種スプロケットの組合せや回転方向を変換するギア手段等を用いることにより前記支持体の長手方向に沿う方向において隣接する搅拌体を正逆反対に回転するように構成してもよい。

【 0 0 4 3 】

さらに、上記例は支持体の両側にそれぞれ2つの搅拌体が設けられているが、搅拌体の数は特に限定されない。支持体の両側にそれぞれ3つの搅拌体を設けるように構成してもよい、さらにはそれ以上の数を設けてもよい。

【 0 0 4 4 】**< 地盤改良工法について >**

本発明に係る地盤改良工法について図11を参照しながら説明する。まず、(A)に示されるように自走式車輛XのブームX bの先端に支持体上端の取付部を介して地盤搅拌装置Mを取り付け、ブーム先端から本発明に係る地盤搅拌装置を垂下させる。その後ブームを移動させて自走式車輛から遠い位置に前記地盤搅拌装置を保持する。かかる状態としたならば、次いで、(B)に示されるように搅拌体を回転させつつ、ブームX bを下降させ

て地盤攪拌装置Mを地盤に押し込み挿入する。このとき、支持体の先端から改良材を噴射する。これにより押し込み抵抗が低減される。また、支持体に深度確認用の目盛りなどを付しておくと、挿入時に地盤攪拌装置の正確な挿入深度を確認することができる。

【0045】

次いで、(C)に示されるように攪拌体が地盤に挿入されたならば、ブームXbを操作して前記地盤攪拌装置Mの垂直を保持したまま自走式車両X側に引き寄せる。この過程で攪拌体が回転して地盤を攪拌しつつ図(B)中の矢印の方向に移動し所定領域の地盤攪拌が行なわれる。

【0046】

次いで、地盤攪拌装置Mが自走式車両Xの近くまで引き寄せられたならば、ブームXbを操作して地盤攪拌装置Mを上方に引き上げるとともに、必要に応じて攪拌体の回転を停止させる。

【0047】

この操作を繰り返し操作して所望の範囲の地盤の改良を行なう。

【0048】

ここで、左右の攪拌体を別々の油圧モータで駆動させる地盤攪拌装置の場合には、必要に応じて左右の攪拌体の回転力を変更させる。例えば、支持体の地盤への挿入時や支持体を車両側に引き寄せている攪拌時等に一方の攪拌体が硬い地盤や石などに当たったときにその当たっている攪拌体に高い回転力を与えるようにして施工する。また、上下の攪拌体を正逆が反対に回転できるよう構成した地盤攪拌装置の場合は、地盤の状態や攪拌具合等を考慮して、適宜、攪拌体を正逆反対に回転させて施工を行うことができる。

【0049】

なお、本施工例では、支持体を自走式車両のブームに取り付けた例を示したが、もちろん自走式車両のブーム以外の移動体に支持体を取り付けて施工することも可能である。

【0050】

【発明の効果】

以上詳述のとおり本発明によれば、所定領域を短時間に確実に地盤改良できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の正面図である。

【図2】

その側面図である。

【図3】

第1の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の一部断面図である。

【図4】

本発明にかかる攪拌体の分割形態を示す図である。

【図5】

第2の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の正面図である。

【図6】

その側面図である。

【図7】

第3の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の正面図である。

【図8】

その側面図である。

【図9】

その他の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の正面図である。

【図10】

その他の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の一部断面図である。

【図11】

本発明にかかる地盤改良工法を示す概略図である。

【図12】

従来の地盤搅拌装置を示す図である。

【符号の説明】

X ... 自走式車輌、 X_b ... ブーム、 M ... 地盤搅拌装置、 1 ... 支持体、 1a ... 取付部、 2 ... 下側回転軸、 2a, 2b ... 下部搅拌体取付台座、 2Sb ... 下側スプロケット、 3 ... 上側回転軸、 3Sa, 3Sb ... 上側スプロケット、 3a, 3b ... 上部搅拌体取付台座、 32 ... ボルト孔、 4A, 4B ... 下部搅拌体、 40c ... 単位搅拌翼体基板、 40e ... 搅拌爪取付台座、 40f ... 搅拌爪、 5A, 5B ... 上部搅拌体、 50c ... 単位搅拌翼体基板、 50e ... 搅拌爪取付台座、 50f ... 搅拌爪、 6A, 6B ... 油圧モータ、 60a, 60b ... 駆動軸、 61a, 61b ... 駆動スプロケット、 66 ... 送油経路、 67 ... 制御経路、 H ... 搬送路、 71 ... 吐出口、 23, 62, 63 ... 無端チエーン、 G ... 地盤。