

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B1)**

(11)特許番号  
**特許第7588919号**  
**(P7588919)**

(45)発行日 令和6年11月25日(2024.11.25)

(24)登録日 令和6年11月15日(2024.11.15)

(51)国際特許分類

E 0 2 D 3/12 (2006.01)

F I

E 0 2 D

3/12

1 0 2

請求項の数 6 (全14頁)

(21)出願番号 特願2024-90335(P2024-90335)  
 (22)出願日 令和6年6月3日(2024.6.3)  
 審査請求日 令和6年7月17日(2024.7.17)  
 早期審査対象出願

(73)特許権者 595018916  
 株式会社シロタ  
 大阪府門真市東江端町8番43号  
 (74)代理人 100170449  
 弁理士 山本 英彦  
 増山 昌崇  
 大阪府門真市東江端町8番43号 株式  
 会社シロタ内  
 審査官 荒井 良子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地盤改良装置

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

第1の方向を軸に回転する回転駆動装置と、  
 前記第1の方向と直交する第2の方向に延在し、前記回転駆動装置の回転力を伝達する  
 伝達支持機構と、

前記伝達支持機構に支持され、前記回転駆動装置の回転力を伝達されて前記第1の方向  
 を軸に回転する第1の回転軸機構と、

前記第1の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第1の回転棒部材と、  
 前記伝達支持機構の支持体に支持され、前記第2の方向を軸に回転可能な第2の回転軸  
 機構と、

前記第2の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第2の回転棒部材とを  
 備え、

前記第2の回転棒部材は、第1の回転棒部材に係合し、  
 第1の回転棒状部材が回転することにより、第2の回転棒状部材が回転し、前記第1の  
 回転棒状部材および前記第2の回転棒状部材により掘削することを特徴とする、地盤改良  
 装置。

**【請求項2】**

さらに、前記第2の方向と交差する第3の方向に延在し、前記第3の方向を軸に回転可  
 能な第3の回転軸機構と、

前記第3の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第3の回転棒部材とを

備え、

前記第3の回転棒部材は、第1の回転棒部材に係合し、

第1の回転棒状部材が回転することにより、第3の回転棒状部材が回転する、請求項1に記載の地盤改良装置。

**【請求項3】**

さらに、前記第3の方向と異なり、第2の方向と交差する第4の方向に延在し、前記第4の方向を軸に回転可能な第4の回転軸機構と、

前記第4の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第4の回転棒部材とを備え、

前記第4の回転棒部材は、第1の回転棒部材に係合し、

第1の回転棒状部材が回転することにより、第4の回転棒状部材が回転する、請求項2に記載の地盤改良装置。

**【請求項4】**

前記第2の方向において前記第1の回転軸機構を挟んで前記第2の回転軸機構と反対側で前記伝達支持機構に支持され、前記第1の方向を軸に回転可能な第5の回転軸機構と、

前記第5の回転軸機構の回転軸を中心に放射状に延在する複数の回転掘削部材とを備え、

前記第5の回転軸機構は前記回転駆動装置の回転力により回転する、請求項1に記載の地盤改良装置。

**【請求項5】**

さらに、前記第1の回転軸機構は、前記第1の回転軸機構の回転軸を中心に放射状に延在する複数の回転掘削部材を備える、請求項1に記載の地盤改良装置。

**【請求項6】**

ベースマシンと、ベースマシンに取付けられ、第1の方向を軸に回転する回転駆動装置と、

前記第1の方向と直交する第2の方向に延在し、前記回転駆動装置の回転力を伝達する伝達支持機構と、

前記伝達支持機構に支持され、前記回転駆動装置の回転力を伝達されて前記第1の方向を軸に回転する第1の回転軸機構と、

前記第1の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第1の回転棒部材と、

前記伝達支持機構の支持体に支持され、前記第2の方向を軸に回転可能な第2の回転軸機構と、

前記第2の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第2の回転棒部材とを備え、

前記第2の回転棒部材は、第1の回転棒部材に係合し、

第1の回転棒状部材が回転することにより、第2の回転棒状部材が回転し、前記第1の回転棒状部材および前記第2の回転棒状部材により掘削する、地盤改良システム。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、地盤を掘削し攪拌する地盤改良装置に関し、特に回転駆動装置および複数の回転軸機構を用いて地盤を効果的に改良する技術に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

従来、地盤改良装置は、地盤に対して回転運動を行うことで地盤を掘削し、改良する技術が広く使用されている。これらの装置は通常、単一の回転軸を用いて掘削部材（回転翼）等を回転させ、掘削を行う形態がほとんどであった。

**【0003】**

しかし、この形態では、掘削効率が低く、地盤の均一な改良が難しいという課題があった。特に、土の粘性が高い場合、掘削された土砂が掘削翼の回転に伴って共回りし、攪拌不足により不均質な改良柱体が形成されたり、改良の効率が低下することがあった。

10

20

30

40

50

**【0004】**

これらを防止するために、共回り防止翼を備えた地盤改良装置が提案されている。例えば、特許文献1には、センタ軸に対して中心対称に設置された掘削翼と、掘削翼の上部に配置された少なくとも1つの横回転翼、掘削翼と横回転翼との間に中心対称に配置され、掘削翼および横回転翼よりも径方向外側にまで延びた共回り防止翼を備えた装置が開示されている。

**【0005】**

共回り防止翼は掘削翼よりも長く形成され、掘削ロッドに対して回転自在に装着されるため、掘削孔の外周地盤の抵抗を受けて静止し、土壤の掘削効率が向上したり、固化材スラリーを良好に攪拌することができる。

10

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【文献】特開2024-11444号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

特許文献1に記載の地盤改良装置では、回転駆動力をギアで伝達し、掘削翼と横回転翼を共回りさせることで土壤の共回りが防止され、掘削土塊のせん断攪拌が行われる。しかし、これらの装置は、回転駆動力の伝達にギアを用いるため、ギアの製造や組み立てにおいて高い精度が要求され、製造コストが高額になってしまう。

20

**【0008】**

また、使用中の各部摩耗により、長期間にわたって高精度を維持することが難しくなる。さらに、ギアの摩耗や破損が生じやすく、メンテナンス頻度が増加するという課題があった。

**【0009】**

本発明は、上記の問題点を解決するために提案されたものであり、多方向の回転軸の回転体をギアによらず回転力に対して伝達して掘削を行える地盤改良装置を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】**

30

**【0010】**

(1) 地盤改良装置は、第1の方向を軸に回転する回転駆動装置と、前記第1の方向と直交する第2の方向に延在し、前記回転駆動装置の回転力を伝達する伝達支持機構と、前記伝達支持機構に支持され、前記第1の方向を軸に回転可能な第1の回転軸機構と、前記第1の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第1の回転棒状部材と、前記伝達支持機構に支持され、前記第2の方向を軸に回転可能な第2の回転軸機構と、前記第2の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第2の回転棒状部材とを備え、前記第2の回転棒状部材は、第1の回転棒状部材に係合し、第1の回転棒状部材が回転することにより、第2の回転棒状部材が回転することを特徴とする。

**【0011】**

40

この地盤改良装置は、第1の方向を回転軸に回転する第1の回転軸機構と、第1の方向に直交する第2の方向に回転する第2の回転軸機構と、第1の回転軸機構の回転に応じて回転する第1の回転棒状部材と、第2の回転軸機構の回転に応じて回転する第2の回転棒状部材とを備え、2軸の回転で掘削を行うことができる。

**【0012】**

このとき、第2回転棒状部材が、第1の棒状回転部材に係合することにより回転するため、効率よく掘削できるにもかかわらず、地盤改良装置は2軸で回転させるためにギアを必要としない。これにより、ギアの摩耗や破損が生じることがなく、メンテナンス頻度も抑制できる。

**【0013】**

50

(2) 前記した地盤改良装置は、さらに、前記第2の方向と交差する第3の方向に延在し、前記第3の方向を軸に回転可能な第3の回転軸機構と、前記第3の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第3の回転棒状部材とを備え、前記第3の回転棒状部材は、第1の回転棒状部材に係合し、第1の回転棒状部材が回転することにより、第3の回転棒状部材が回転する。

#### 【0014】

この地盤改良装置は、さらに、第3の方向を回転軸に回転する第3の回転軸機構と、第3の回転軸機構の回転に応じて回転する第3の回転棒状部材とを備え、3軸の回転で掘削を行うことができる。このとき、第3回転棒状部材が、第1の棒状回転部材に係合することにより回転するため、効率よく掘削できるにもかかわらず、地盤改良装置は3軸で回転させるためにギアを必要としない。これにより、ギアの摩耗や破損が生じることがなく、メンテナンス頻度も抑制できる。

10

#### 【0015】

(3) 前記した地盤改良装置は、さらに、前記第3の方向と異なり、第2の方向と交差する第4の方向に延在し、前記第4の方向を軸に回転可能な第4の回転軸機構と、前記第4の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第4の回転棒状部材とを備え、前記第4の回転棒状部材は、第1の回転棒状部材に係合し、第1の回転棒状部材が回転することにより、第4の回転棒状部材が回転する。

#### 【0016】

この地盤改良装置は、さらに、第4の方向を回転軸に回転する第4の回転軸機構と、第4の回転軸機構の回転に応じて回転する第4の回転棒状部材とを備え、4軸の回転で掘削を行うことができる。このとき、第4回転棒状部材が、第1の棒状回転部材に係合することにより回転するため、効率よく掘削できるにもかかわらず、地盤改良装置は4軸で回転させるためにギアを必要としない。これにより、ギアの摩耗や破損が生じることがなく、メンテナンス頻度も抑制できる。

20

#### 【0017】

(4) 前記した地盤改良装置は、前記第2の方向において前記第1の回転軸機構を挟んで前記第2の回転軸機構と反対側で前記伝達支持機構に支持され、前記第1の方向を軸に回転可能な第5の回転軸機構と、前記第5の回転軸機構の回転軸を中心に放射状に延在する複数の回転掘削部材とを備え、前記第5の回転軸機構は前記回転駆動装置の回転力により回転する。

30

#### 【0018】

この地盤改良装置は、さらに、第1の回転軸機構の上側に第5の回転軸機構を備え、第5の回転軸機構に設けられる回転掘削部材により、2段階で掘削を行うことができる。これにより、先端側の第2の回転軸機構、第3の回転軸機構、第4の回転軸機構が掘削した土壌を第1の回転軸機構と第5の回転軸機構の2段階でさらに掘削することで高深度まで対応することができる。

#### 【0019】

(5) 前記した地盤改良装置は、前記第1の回転軸機構の回転軸を中心に放射状に延在する複数の回転掘削部材を備える。この地盤改良装置は、第1の回転軸機構が、第1の回転棒状部材とは別に回転掘削部材を備えることにより、掘削効率を向上させることができる。

40

#### 【0020】

(6) ベースマシンと、ベースマシンに取付けられ、第1の方向を軸に回転する回転駆動装置と、前記第1の方向と直交する第2の方向に延在し、前記回転駆動装置の回転力を伝達する伝達支持機構と、前記伝達支持機構に支持され、前記第1の方向を軸に回転可能な第1の回転軸機構と、前記第1の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第1の回転棒状部材と、前記伝達支持機構に支持され、前記第2の方向を軸に回転可能な第2の回転軸機構と、前記第2の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第2の回転棒状部材とを備え、前記第2の回転棒状部材は、第1の回転棒状部材に係合し、

50

第1の回転棒状部材が回転することにより、第2の回転棒状部材が回転することを特徴とする。

#### 【0021】

この地盤改良システムは、第1の方向を回転軸に回転する第1の回転軸機構と、第1の方向に直交する第2の方向に回転する第2の回転軸機構と、第1の回転軸機構の回転に応じて回転する第1の回転棒状部材と、第2の回転軸機構の回転に応じて回転する第2の回転棒状部材とを備え、2軸の回転で掘削を行うことができる。

#### 【0022】

このとき、第2回転棒状部材が、第1の棒状回転部材に係合することにより回転するため、効率よく掘削できるにもかかわらず、地盤改良装置は2軸で回転させるためにギアを必要としない。これにより、ギアの摩耗や破損が生じることがなく、メンテナンス頻度も抑制できる。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0023】

本発明によれば、多方向の回転軸の回転体をギアによらず回転力を伝達して掘削を行える地盤改良装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図1】本発明の実施形態に係る地盤改良システムを示す側面図である。

20

【図2】図1に示す地盤改良システムの地盤改良装置を示す正面図である。

【図3】図1に示す地盤改良システムの地盤改良装置を示す側面図である。

【図4】図1に示す地盤改良システムの地盤改良装置を示す底面図である。

【図5】本発明の実施形態に係る地盤改良装置を示す正面断面図である。

【図6】本発明の実施形態の変形例に係る地盤改良システムを示す側面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0025】

以下、本発明の実施形態に係る地盤改良装置S2について、図面を参照しつつ説明する。本実施形態において、図2における左右方向を第1の方向(X方向)といい、図2における上下方向を第2の方向(Y方向)といい、図2における紙面に垂直な方向を第5の方向(Z方向)という。さらに、図3において第2の方向に対して左に所定角度傾いた方向を第3の方向(Y1方向)といい、図3における第2の方向に対して右に所定角度傾いた方向を第4の方向(Y2方向)という。

30

#### 【0026】

##### 地盤改良装置の構成

図1に示すように、地盤改良システムSは、パイルドライバーのような大型のベースマシンS1と、ベースマシンS1のリーダの先端に取り付けられた地盤改良装置S2とを備える。本発明に係る地盤改良システムSによれば、地盤改良装置S2が地下に向けて地盤を掘削することにより地盤改良が行われる。

#### 【0027】

図2～図5に示すように、地盤改良装置S2は、回転駆動装置6と、伝達支持機構7と、第1の回転軸機構1と、第2の回転軸機構2と、第3の回転軸機構3と、第4の回転軸機構4と、第5の回転軸機構5と、複数の第1の回転棒状部材11と、複数の第2の回転棒状部材21と、複数の第3の回転棒状部材31と、複数の第4の回転棒状部材41と、複数の回転掘削部材50とを備える。

40

#### 【0028】

回転駆動装置6は、従来よく知られるホイールモータのようなモータであり、動力源に接続されて動力を回転力に変換する。また、回転駆動装置6は、伝達支持機構7の上端側に支持されており、第1の方向(X方向)を軸に回転する。

#### 【0029】

伝達支持機構7は、回転駆動装置6の回転力を第1の回転軸機構1と、第5の回転軸機

50

構 5 に伝達する。具体的には、伝達支持機構 7 は、第 1 ~ 第 5 の回転軸機構 1、2、3、4、5 を支持する支持体 7 1 と、支持体 7 1 内に設けられ回転可能に支持体 7 1 に支持された後述する第 1 の伝達ギア G および第 2 の伝達ギア G 2 を備える。

#### 【 0 0 3 0 】

詳細には、図 5 に示すように、伝達支持機構 7 は、回転駆動装置 6 の第 1 の方向を軸とした回転力を第 2 の方向を軸とした回転力に変換するピニオンギア G P と、ピニオンギア G P と後述する第 5 の回転軸機構 5 の第 5 の回転ギア 5 5 とに介在し、回転駆動装置 6 の回転力を第 5 の回転軸機構 5 に伝達する第 1 の伝達ギア G 1 と、第 5 の回転軸機構 5 の第 5 の回転ギア 5 5 と第 1 の回転軸機構 1 の第 1 の回転ギア 1 5 に介在し、回転駆動装置 6 の回転力を第 5 の回転軸機構 5 を介して第 1 の回転軸機構 1 に伝達する第 2 の伝達ギア G 2 を備える。10

#### 【 0 0 3 1 】

第 1 の回転軸機構 1 は、第 2 の伝達ギア G 2 に係合し、回転駆動機構からの回転力を伝達される第 1 の回転ギア 1 5 と、第 1 の回転ギア 1 5 の外側に設けられる一対の第 1 の回転部材 1 2 と、各第 1 の回転部材 1 2 に結合し、第 1 の方向に延在する第 1 の延在部材 1 3 を備える。第 1 の回転部材 1 2 および第 1 の延在部材 1 3 は、第 1 の回転ギア 1 5 の回転に応じて第 1 の方向を軸に回転する。

#### 【 0 0 3 2 】

第 1 の回転ギア 1 5 は、伝達支持機構 7 に回転可能に支持されており、第 1 の回転ギア 1 5 に設けられた各第 1 の回転部材 1 2 と、各第 1 の回転部材 1 2 に結合した第 1 の延在部材 1 3 とは、伝達支持機構 7 に回転可能に支持されている。これにより、第 1 の回転軸機構 1 は、伝達支持機構 7 に支持される。20

#### 【 0 0 3 3 】

複数の第 1 の回転棒状部材 1 1 は、一対の第 1 の回転部材 1 2 の一方に設けられており、当該第 1 の回転部材 1 2 の回転軸から略同一平面内で放射状に延在する。第 1 の回転棒状部材 1 1 は、後述する第 2 の回転棒状部材 2 1、第 3 の回転棒状部材 3 1、第 4 の回転棒状部材 4 1 と係合可能な長さで延在する。本実施形態において、図 3 に示すように、1 2 本の第 1 の回転棒状部材 1 1 が、相互に等角度で放射状に延在するように設けられている。なお、図 3 において、第 1 の回転軸機構 1 に設けられた回転掘削部材 5 0 の記載は省略する。30

#### 【 0 0 3 4 】

さらに、第 1 の回転軸機構 1 は、複数の回転掘削部材 5 0 を有する。具体的には、複数の回転掘削部材 5 0 は、第 1 の回転棒状部材 1 1 が設けられた第 1 の回転部材 1 2 とは異なる他方の第 1 の回転部材 1 2 に設けられており、当該第 1 の回転部材 1 2 の回転軸から放射方向に延在する。複数の回転掘削部材は、本実施形態において、4 本の回転掘削部材 5 0 が、第 1 の回転部材 1 2 から相互に等角度で放射状に延在するように設けられている。なお、第 1 の回転部材 1 2 に設けられる回転掘削部材は、第 2 の回転棒状部材 2 1、第 3 の回転棒状部材 3 1 および第 4 の回転棒状部材 4 1 と係合しない長さに調整されている。

#### 【 0 0 3 5 】

また、一対の第 1 の延在部材 1 3 のそれぞれには、当該第 1 の延在部材 1 3 の回転軸から放射状に延在する回転掘削部材 5 0 が設けられている。本実施形態において、各第 1 の延在部材 1 3 に 4 本の回転掘削部材 5 0 が、第 1 の延在部材 1 3 の延在方向の異なる位置に設けられている。なお、第 1 の回転部材 1 2 に設けられる回転掘削部材 5 0 と、第 1 の延在部材 1 3 に設けられる回転掘削部材 5 0 とは異なる長さを有する。40

#### 【 0 0 3 6 】

第 2 の回転軸機構 2 は、第 1 の方向に直交する第 2 の方向を軸に回転可能に伝達支持機構 7 の支持体 7 1の先端に設けられた第 2 の回転部材 2 2 を備える。第 2 の回転部材 2 2 が伝達支持機構 7 の支持体 7 1に回転可能に取り付けられることにより、第 2 の回転軸機構 2 は、伝達支持機構 7 に対して回転することができる。また、第 2 の回転部材 2 2 の回転軸の先端側には三角板状の先端部材 2 6 が設けられている。50

**【 0 0 3 7 】**

第2の回転棒状部材21は、第2の回転部材22の回転軸から略同一平面内で放射状に延在するように第2の回転部材22に取付けられている。第2の回転棒状部材21は、少なくとも第1の回転棒状部材11と係合し、かつ、回転掘削部材50に干渉しない長さを有する。本実施形態において、4本の第2の回転棒状部材21が、第2の回転部材22から相互に等角度で放射状に延在するように設けられている。また、各第2の回転棒状部材21には、先端方向に延在する一対の先端爪部材27が設けられている。

**【 0 0 3 8 】**

第2の回転軸機構2は、第2の回転棒状部材21が、回転する第1の回転棒状部材11に係合することにより回転する。これにより、第2の回転部材22、先端部材26が、第2の方向を軸に回転する。

10

**【 0 0 3 9 】**

第3の回転軸機構3は、第1の方向および第2の方向に交差する第3の方向を軸に回転可能に伝達支持機構7の支持部の先端に設けられた第3の回転部材32を備える。第3の回転部材32が伝達支持機構7に回転可能に取り付けられることにより、第3の回転軸機構3は、伝達支持機構7に支持されている。

**【 0 0 4 0 】**

第3の回転棒状部材31は、第3の回転部材32から第3の回転部材32の回転軸から略同一平面内で放射状に延びるように回転機構に取付けられている。本実施形態において、4本の第3の回転棒状部材31が、相互に等間隔で放射状に延在するように設けられている。また、各第3の回転棒状部材31には、先端方向に延在する一対の先端爪部材37が設けられている。

20

**【 0 0 4 1 】**

第3の回転軸機構3は、第3の回転棒状部材31が、回転する第1の回転棒状部材11に係合することにより回転する。これにより、第3の回転部材32が、第3の方向を軸に回転する。

**【 0 0 4 2 】**

第4の回転軸機構4は、第1の方向および第2の方向に交差する第4の方向を軸に回転可能に伝達支持機構7の支持部の先端に設けられた第4の回転部材42を備える。第4の回転部材42が伝達支持機構7に回転可能に取り付けられることにより、第4の回転軸機構4は、伝達支持機構7に支持されている。

30

**【 0 0 4 3 】**

第4の回転棒状部材41は、第4の回転部材42から第4の回転部材42の回転軸から略同一平面内で放射状に延びるように回転機構に取付けられている。本実施形態において、4本の第4の回転棒状部材41が、相互に等間隔で放射状に延在するように設けられている。また、各第4の回転棒状部材41には、先端方向に延在する一対の先端爪部材47が設けられている。

**【 0 0 4 4 】**

第4の回転軸機構4は、第4の回転棒状部材41が、回転する第1の回転棒状部材11に係合することにより回転する。これにより、第4の回転部材42が、第4の方向を軸に回転する。

40

**【 0 0 4 5 】**

第5の回転軸機構5は、第1の伝達ギアG1に係合し、回転駆動機構からの回転力を伝達される第5の回転ギア55と、第5の回転ギア55の外側に設けられる一対の第5の回転部材52と、各第5の回転部材52に結合し、第1の方向に延在する第5の延在部材53とを備える。

**【 0 0 4 6 】**

第5の回転ギア55は、伝達支持機構7に回転可能に支持されており、第5の回転ギア55に設けられた各第5の回転部材52と、各第5の回転部材52に結合した第5の延在部材53とは、伝達支持機構7に回転可能に支持されている。これにより、第5の回転軸

50

機構 5 は、伝達支持機構 7 に支持される。

#### 【 0 0 4 7 】

さらに、第 5 の回転軸機構 5 は、複数の回転掘削部材 5 0 を有する。具体的には、各第 5 の回転部材 5 2 には、当該第 5 の回転部材 5 2 の回転軸から放射方向に延在する少なくとも 1 本の回転掘削部材 5 0 が設けられている。本実施形態において、1 対の回転掘削部材 5 0 が、第 5 の回転部材 5 2 から直線状に延材している。

#### 【 0 0 4 8 】

また、各第 5 の回転部材 5 2 には、回転軸に対して放射状に延在する複数本の回転掘削部材 5 0 が設けられている。複数本の回転掘削部材 5 0 は、第 5 の延在部材 5 3 の延在方向の異なる位置に、第 1 の方向からの平面視で、相互に等角度で放射状に延在するように設けられている。本実施形態において、4 本の回転掘削部材 5 0 が、第 5 の延在部材 5 3 の延在方向の異なる位置で、各第 5 の延在部材 5 3 から放射状に延材している。

10

#### 【 0 0 4 9 】

##### 地盤改良装置の動作

地盤改良装置 S 2 の動作を開始すると、まず、回転駆動装置 6 が第 1 の方向を軸に回転する。回転駆動装置 6 が回転すると、ピニオンギア G P を介して第 1 の伝達ギア G 1 が回転し、第 1 の伝達ギア G 1 に係合する第 5 の回転ギア 5 5 が回転する。

20

#### 【 0 0 5 0 】

第 5 の回転ギア 5 5 が回転することにより、第 5 の回転ギア 5 5 に結合する一対の第 5 の回転部材 5 2 および一対の第 5 の延在部材 5 3 が回転し、各第 5 の回転部材 5 2 および各第 5 の延在部材 5 3 に設けられた回転掘削部材 5 0 が回転する。

#### 【 0 0 5 1 】

また、第 5 の回転ギア 5 5 が回転することにより、第 5 の回転ギア 5 5 に係合する第 2 の伝達ギア G 2 が回転し、第 2 の伝達ギア G 2 に係合する第 1 の回転ギア 1 5 が回転する。

#### 【 0 0 5 2 】

第 1 の回転ギア 1 5 が回転することにより、第 1 の回転ギア 1 5 に結合する一対の第 1 の回転部材 1 2 および一対の第 1 の延在部材 1 3 が回転し、一方の第 1 の回転部材 1 2 に設けられた第 1 の回転棒状部材 1 1 と、他方の第 1 の回転部材 1 2 および各第 1 の延在部材 1 3 に設けられた回転掘削部材 5 0 が回転する。

30

#### 【 0 0 5 3 】

第 1 の回転棒状部材 1 1 の回転によって、第 1 の回転棒状部材 1 1 に係合する、第 2 の回転棒状部材 2 1 と、第 3 の回転棒状部材 3 1 と、第 4 の回転棒状部材 4 1 とが回転する。

#### 【 0 0 5 4 】

第 1 ~ 第 5 の回転棒状部材と、複数の回転掘削部材 5 0 が回転することにより、地盤改良装置 S 2 は、地面を掘削しながら所定の深度まで掘り進む。特に、このとき第 2 の回転棒状部材 2 1 、第 3 の回転棒状部材 3 1 および第 4 の回転棒状部材 4 1 は異なる方向を軸に回転するので、地盤改良装置 S 2 の掘削作業の効率が格段に向上する。

40

#### 【 0 0 5 5 】

##### 変形例

本実施形態において、地盤改良装置 S 2 は、パイルドライバーのような大型のベースマシン S 1 に取付けられる形態について説明した。しかし、地盤改良装置 S 2 は、図 6 に示すように、 Yunbo のような小型のベースマシン S 5 に取り付けられてもよく、地盤改良装置 S 2 は、掘削の深度や、掘削環境に応じて、取り付けられるベースマシンを選択される。

#### 【 0 0 5 6 】

本実施形態において、地盤改良装置 S 2 は、第 1 の回転軸機構 1 、第 2 の回転軸機構 2 、第 3 の回転軸機構 3 、第 4 の回転軸機構 4 および第 5 の回転軸機構 5 を有する形態について説明した。しかし、地盤改良装置 S 2 は、少なくとも、第 1 の回転軸機構 1 、第 2 の回転軸機構 2 を有すればよい。なお、第 3 の回転軸機構 3 、第 4 の回転軸機構 4 および第 5 の回転軸機構 5 のように複数の回転軸機構を設けることにより、掘削効率を向上することができる。

50

**【0057】**

本実施形態において、伝達支持機構7は、支持体71内に設けられた伝達ギアによって第1の回転軸機構1の回転力を伝達する形態について説明した。しかし、伝達支持機構7は、第1の回転軸機構1の回転力を伝達するものであれば、スプロケットと伝達チェーンのような構成により回転力を伝達するものであってもよい。

**【0058】**

以上、本発明の実施形態に係る地盤改良システムについて説明した。ただし、地盤改良システムは、上記の実施形態に限定されず、発明の目的を達成する範囲で他の構成とすることができる。

**【産業上の利用可能性】**

10

**【0059】**

本発明は、地盤改良のような土木工事に利用できる。

**【符号の説明】****【0060】**

S	：地盤改良システム
S 1	：ベースマシン
S 2	：地盤改良装置
S 5	：ベースマシン
G 1	：第1の伝達ギア
G 2	：第2の伝達ギア
G P	：ピニオンギア
1	：第1の回転軸機構
2	：第2の回転軸機構
3	：第3の回転軸機構
4	：第4の回転軸機構
5	：第5の回転軸機構
6	：回転駆動装置
7	：伝達支持機構
1 1	：第1の回転棒状部材
1 2	：第1の回転部材
1 3	：第1の延在部材
1 5	：第1の回転ギア
2 1	：第2の回転棒状部材
2 2	：第2の回転部材
2 6	：先端部材
2 7	：先端爪部材
3 1	：第3の回転棒状部材
3 2	：第3の回転部材
3 7	：先端爪部材
4 1	：第4の回転棒状部材
4 2	：第4の回転部材
4 7	：先端爪部材
5 0	：回転掘削部材
5 2	：第5の回転部材
5 3	：第5の延在部材
5 5	：第5の回転ギア
7 1	：支持体

20

30

40

50

【要約】 (修正有)

【課題】本発明によれば、多方向の回転軸の回転体にギアによらず回転力を伝達して掘削を行える地盤改良装置を提供する。

【解決手段】地盤改良装置は、第1の方向を軸に回転する回転駆動装置と、前記第1の方向と直交する第2の方向に延在し、前記回転駆動装置の回転力を伝達する伝達支持機構と、前記伝達支持機構に支持され、前記第1の方向を軸に回転可能な第1の回転軸機構と、前記第1の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第1の回転棒部材と、前記伝達支持機構に支持され、前記第2の方向を軸に回転可能な第2の回転軸機構と、前記第2の回転軸機構の回転軸に対して放射状に延在する複数の第2の回転棒部材とを備え、前記第2の回転棒部材は、第1の回転棒部材に係合し、第1の回転棒状部材が回転することにより、第2の回転棒状部材が回転することを特徴とする。

【選択図】図2

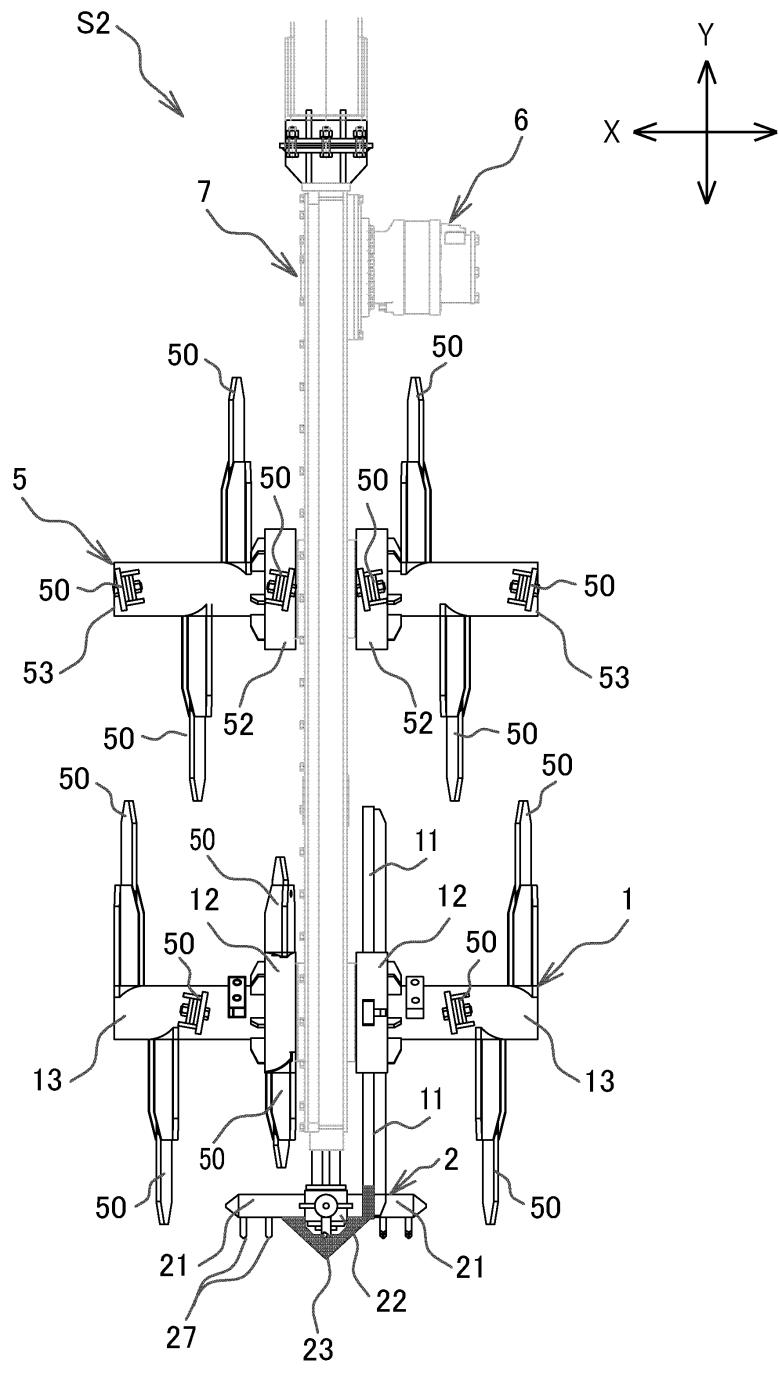
10

20

30

40

50



10

20

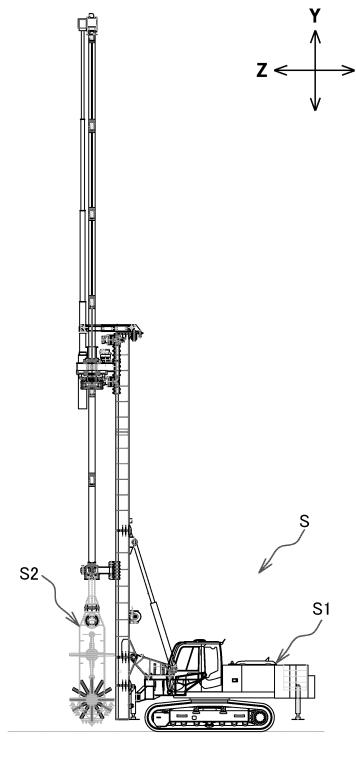
30

40

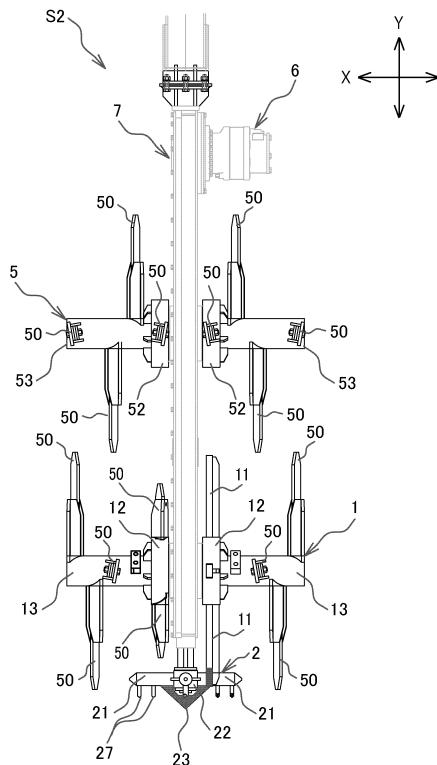
50

【図面】

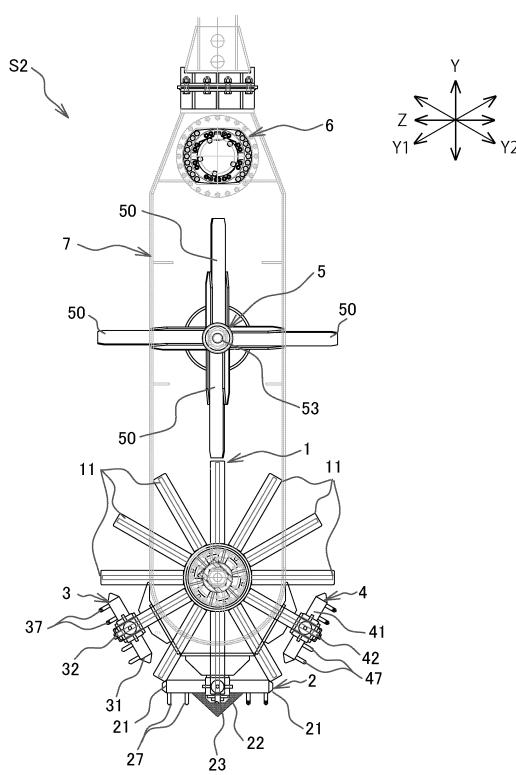
【図 1】



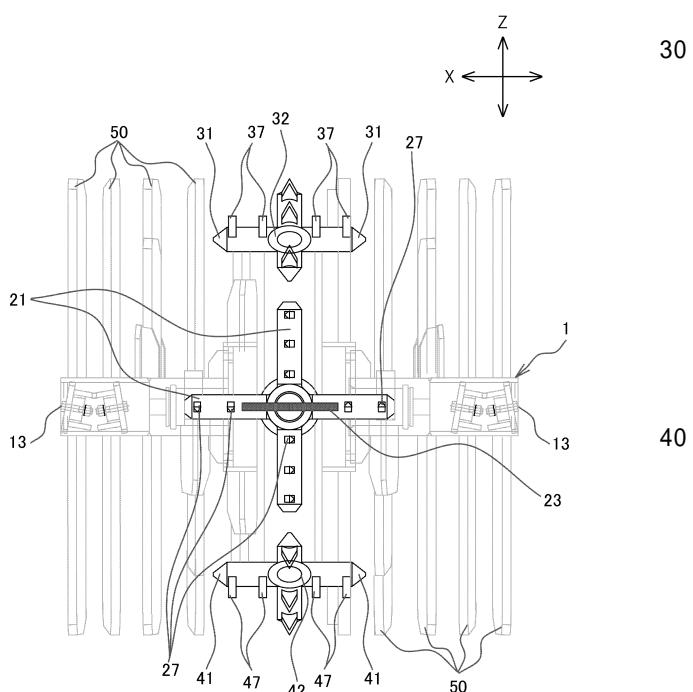
【図 2】



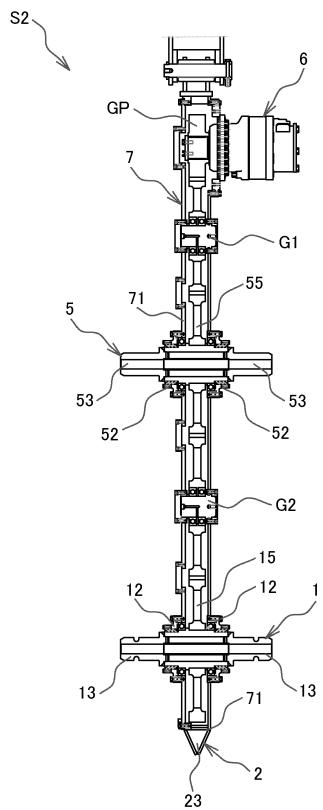
【図 3】



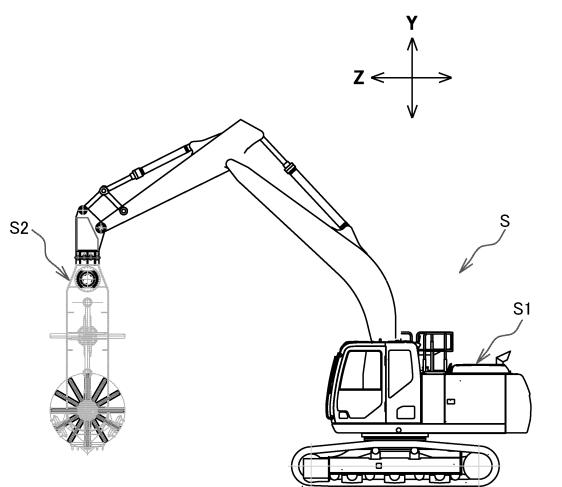
【図 4】



【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-203711(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

E 02 D 3 / 12