(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6026552号
(P6026552)
(45)発行日　平成28年11月16日(2016.11.16)　(24)登録日　平成28年10月21日(2016.10.21)

(51)Int.Cl.　　F I
E02F 3/39 (2006.01)　E02F 3/39
E02F 3/40 (2006.01)　E02F 3/40　A

請求項の数 9　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2014-543190 (P2014-543190)
(86)(22)出願日　平成25年9月16日 (2013.9.16)
(86)国際出願番号　PCT/JP2013/074955
(87)国際公開番号　WO2014/065040
(87)国際公開日　平成26年5月1日 (2014.5.1)
審査請求日　平成27年3月13日 (2015.3.13)
(31)優先権主張番号　特願2012-237230 (P2012-237230)
(32)優先日　平成24年10月26日 (2012.10.26)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000005522
日立建機株式会社
東京都台東区東上野二丁目１６番１号
(74)代理人　100079441
弁理士　広瀬　和彦
(72)発明者　多田　茂也
茨城県土浦市神立町６５０番地　日立建機株式会社　土浦工場　知的財産部内
(72)発明者　稲元　昭
茨城県土浦市神立町６５０番地　日立建機株式会社　土浦工場　知的財産部内

審査官　桐山　愛世

最終頁に続く

(54)【発明の名称】多段伸縮アーム装置および多段伸縮アーム装置を備えた深掘り掘削機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
取付対象物のブームの先端側に上，下方向に延びるように設けられ外筒および該外筒の内側に長さ方向に伸縮可能に収容された複数段の内筒を有する伸縮アームと、該伸縮アームを構成する前記外筒の長さ方向に沿って配置された伸縮シリンダと、前記外筒に固定して設けられた伸縮用固定シーブと、前記伸縮シリンダに取付けられ前記伸縮用固定シーブに対し接近または離間するように前記外筒の長さ方向に移動可能に前記外筒に支持されたシーブ取付具と、該シーブ取付具に設けられた伸縮用可動シーブと、一端側が前記外筒に係止されると共に他端側が前記内筒のうち最も内側となる内筒に係止され、途中部位が前記伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとに巻回された伸縮用ロープとを備えてなる多段伸縮アーム装置において、
前記伸縮シリンダは、チューブと、一側が該チューブ内でピストンに固定され他側が前記チューブから外部に突出したロッドとを有する油圧シリンダにより構成し、
前記伸縮シリンダのロッドを上向きの状態で該ロッドの先端部を前記伸縮アームの前記外筒に取付けると共に前記伸縮シリンダのチューブを前記外筒の長さ方向に移動可能とし、
前記シーブ取付具は前記伸縮シリンダのチューブに取付ける構成としたことを特徴とする多段伸縮アーム装置。
【請求項２】
前記伸縮シリンダのロッドの先端部は、前記外筒の上部側に取付ける構成としてなる請

求項１に記載の多段伸縮アーム装置。
【請求項３】
前記外筒の外側には、前記外筒と平行して長さ方向に延び前記外筒に取付けられたシーブ取付具ガイドレールが設けられており、
前記シーブ取付具は、前記伸縮シリンダの伸縮に応じて前記シーブ取付具ガイドレールに沿って移動する構成としてなる請求項１に記載の多段伸縮アーム装置。
【請求項４】
前記外筒の外側であって前記シーブ取付具よりも下側部位には、左，右方向で間隔をもって対面し前記ブームの先端側に揺動可能に取付けられる一対のブームブラケットが設けられており、
前記伸縮シリンダのチューブは、前記一対のブームブラケット間に形成された隙間に配置する構成としてなる請求項１に記載の多段伸縮アーム装置。
【請求項５】
前記外筒の外側には、前記伸縮シリンダのチューブを移動可能に収容し該チューブを前記外筒の長さ方向にガイドするチューブガイドを設ける構成としてなる請求項１に記載の多段伸縮アーム装置。
【請求項６】
前記外筒は、少なくとも前記ブームの先端側に取付けられる後面と、該後面と前，後方向で対面する前面と、前記後面および前面を挟んで左，右方向で対面する左側面および右側面と、前記後面と左側面との間に斜めに傾斜して配置された左傾斜面と、前記後面と右側面との間に斜めに傾斜して配置された右傾斜面とを有する多角形の断面形状を有する角筒状に構成し、
前記伸縮用可動シーブは、前記外筒を構成する左，右の側面よりも左，右方向の外側に配置する構成としてなる請求項１に記載の多段伸縮アーム装置。
【請求項７】
前記外筒は、前記ブームの先端側に取付けられる後面と、該後面と前，後方向で対面する前面と、前記後面および前面を挟んで左，右方向で対面する左側面および右側面と、前記後面と左側面との間に斜めに傾斜して配置された左傾斜面と、前記後面と右側面との間に斜めに傾斜して配置された右傾斜面とにより六角形の断面形状を有する角筒状に構成してなる請求項１に記載の多段伸縮アーム装置。
【請求項８】
前記外筒と前記複数段の内筒のうち最も外側に位置する１段目の内筒との間には、前記伸縮シリンダによって前記１段目の内筒を前記外筒から伸長させたときに該１段目の内筒を伸長方向に押込む押込み機構が設けられており、
該押込み機構は、前記外筒の下部側に位置して前記外筒に設けられた押込み用固定シーブと、
前記伸縮用可動シーブよりも下側位置で前記シーブ取付具に設けられた押込み用可動シーブと、
一端側が前記外筒に係止されると共に他端側が前記外筒の内側を通って前記１段目の内筒に係止され、途中部位が前記押込み用固定シーブと前記押込み用可動シーブとに巻回された押込み用ロープとにより構成し、
前記外筒の下部側で前記押込み用固定シーブが設けられる位置にはシーブ取付け開口が設けられており、
前記押込み用固定シーブの一部は、前記シーブ取付け開口を通じて前記外筒の内側に配置する構成としてなる請求項１に記載の多段伸縮アーム装置。
【請求項９】
自走可能な車体と、該車体に俯仰動可能に設けられたブームと、該ブームの先端側に設けられた多段伸縮アーム装置とを備え、
前記多段伸縮アーム装置は、上，下方向に延びる外筒および該外筒の内側に長さ方向に伸縮可能に収容された複数段の内筒を有する伸縮アームと、該伸縮アームを構成する前記

外筒の長さ方向に沿って配置された伸縮シリンダと、前記外筒に固定して設けられた伸縮用固定シーブと、前記伸縮シリンダに取付けられ前記伸縮用固定シーブに対し接近または離間するように前記外筒の長さ方向に移動可能に前記外筒に支持されたシーブ取付具と、該シーブ取付具に設けられた伸縮用可動シーブと、一端側が前記外筒に係止されると共に他端側が前記内筒のうち最も内側となる内筒に係止され、途中部位が前記伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとに巻回された伸縮用ロープとにより構成してなる深掘り掘削機において、

前記伸縮シリンダは、チューブと、一側が該チューブ内でピストンに固定され他側が前記チューブから外部に突出したロッドとを有する油圧シリンダにより構成し、

前記伸縮シリンダのロッドを上向きの状態で該ロッドの先端部を前記伸縮アームの前記外筒に取付けると共に前記伸縮シリンダのチューブを前記外筒の長さ方向に移動可能とし、

前記シーブ取付具は前記伸縮シリンダのチューブに取付ける構成としたことを特徴とする深掘り掘削機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、例えば土木工事において地面を深く掘削する作業に好適に用いられる多段伸縮アーム装置および多段伸縮アーム装置を備えた深掘り掘削機に関する。

【背景技術】

【０００２】

一般に、土木工事において地面深く縦坑を掘削する場合には、深掘り掘削機が好適に用いられる。この深掘り掘削機は、自走可能な車体と、該車体に俯仰動可能に設けられたブームと、該ブームの先端側に設けられた多段伸縮アーム装置とを備えている。多段伸縮アーム装置は、上，下方向に延びる外筒および複数段の内筒を有する伸縮アームと、外筒に固定して設けられた伸縮用固定シーブと、外筒の長さ方向に沿って配置された伸縮シリンダと、該伸縮シリンダに取付けられ外筒の長さ方向に移動するシーブ取付具と、該シーブ取付具に設けられた伸縮用可動シーブと、一端側が外筒に係止されると共に他端側が内筒に係止され、途中部位が伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとに巻回された伸縮用ロープとを備えて構成されている。さらに、内筒の先端には、土砂掘削用のクラムシェルバケットが取付けられている。

【０００３】

この従来技術による深掘り掘削機は、ブームの先端側に設けられた伸縮アームを地面に対して垂直に保持した状態で伸縮シリンダを縮小させることにより、伸縮アームの内筒を外筒から下方に伸長させる。従って、掘削機は、内筒の先端部（下端部）に取付けられたクラムシェルバケットを用いて、土砂の掘削をすることができる。

【０００４】

クラムシェルバケットによって掘削した土砂を把持した後には、伸縮シリンダを伸長させることにより、伸縮用ロープによってクラムシェルバケットと一緒に内筒を外筒内に引上げる。この状態で、掘削機の上部旋回体を所定の排土位置に向けて旋回させ、クラムシェルバケットを開くことにより、掘削した土砂を排土することができる（特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開昭６２－８２１３１号公報

【発明の概要】

【０００６】

ところで、上述した従来技術による深掘り掘削機は、伸縮アームの外筒に伸縮シリンダのチューブが取付けられ、伸縮シリンダのロッドは、このチューブから下向きに突出して

いる。従って、伸縮用可動シーブを支持するシーブ取付具（ハンガー）は、ロッドの下端に取付けられている。

【０００７】

このため、従来技術による深掘り掘削機は、クラムシェルバケットを引上げるときには、伸縮シリンダのロッドを下方に伸長させてシーブ取付具を下方に移動させる。これにより、伸縮用ロープは、シーブ取付具に支持された伸縮用可動シーブと外筒に固定された伸縮用固定シーブとの間に巻取られ、内筒を外筒内に引上げることができる。

【０００８】

しかし、従来技術による深掘り掘削機は、伸縮シリンダのチューブが外筒に取付けられている。このため、伸縮シリンダのチューブからロッドを下方に伸長させることによってシーブ取付具を下方に移動させ、伸縮用可動シーブと伸縮用固定シーブとの間に伸縮用ロープを巻取り、クラムシェルバケットを引上げる構成となっている。従って、従来技術では、クラムシェルバケットを引上げるときに、伸縮用ロープに対してシーブ取付具の重量が作用するものの、伸縮シリンダのチューブの重量は作用することがない。このように、従来技術による深掘り掘削機は、クラムシェルバケットで掘削した土砂と一緒に内筒を外筒内に引上げるときに、伸縮シリンダのチューブの重量を引上げ力として利用することができず、伸縮シリンダによる内筒の引上げ動作を効率よく行うことができないという問題がある。

【０００９】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、伸縮シリンダを伸長させて内筒を引上げるときに、伸縮シリンダのチューブの重量を利用することにより、内筒の引上げ力を増大することができるようにした多段伸縮アーム装置および多段伸縮アーム装置を備えた深掘り掘削機を提供することを目的としている。

【００１０】

本発明は、取付対象物のブームと、該ブームの先端側に上，下方向に延びるように設けられ外筒および該外筒の内側に長さ方向に伸縮可能に収容された複数段の内筒を有する伸縮アームと、該伸縮アームを構成する前記外筒の長さ方向に沿って配置された伸縮シリンダと、前記外筒に固定して設けられた伸縮用固定シーブと、前記伸縮シリンダに取付けられ前記伸縮用固定シーブに対し接近または離間するように前記外筒の長さ方向に移動可能に前記外筒に支持されたシーブ取付具と、該シーブ取付具に設けられた伸縮用可動シーブと、一端側が前記外筒に係止されると共に他端側が前記内筒のうち最も内側となる内筒に係止され、途中部位が前記伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとに巻回された伸縮用ロープとを備えてなる多段伸縮アーム装置に適用される。

【００１１】

請求項１の発明が採用する構成の特徴は、前記伸縮シリンダは、チューブと、一側が該チューブ内でピストンに固定され他側が前記チューブから外部に突出したロッドとを有する油圧シリンダにより構成し、前記伸縮シリンダのロッドを上向きの状態で該ロッドの先端部を前記伸縮アームの前記外筒に取付けると共に前記伸縮シリンダのチューブを前記外筒の長さ方向に移動可能とし、前記シーブ取付具は前記伸縮シリンダのチューブに取付けたことにある。

【００１２】

この構成によると、掘削具が取付けられた内筒を引下げる場合には、伸縮シリンダのチューブ内にロッドを引込んで伸縮シリンダを縮小させる。この状態では、シーブ取付具に支持された伸縮用可動シーブが上方に移動し、外筒に固定された伸縮用固定シーブに接近する。このため、伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとに巻回された伸縮用ロープが繰出され、この伸縮用ロープの他端側が係止された内筒を外筒の外部へと伸長させることができる。一方、掘削具が取付けられた内筒を引上げる場合には、チューブからロッドを突出させて伸縮シリンダを伸長させる。この状態では、シーブ取付具に支持された伸縮用可動シーブが下方に移動し、外筒に固定された伸縮用固定シーブから離間する。このため、伸縮用ロープが伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとの間に巻き取られ、伸縮用ロープ

の他端側が係止された内筒を外筒の内部に引込むことにより、伸縮アームを縮小させることができる。

【００１３】

この場合、伸縮シリンダのロッドは上向きとなり、該ロッドの先端部は外筒に取付けられている。このため、伸縮シリンダを伸長させたときには、重量物であるチューブとシーブ取付具とが一緒に下方に移動し、伸縮用可動シーブと伸縮用固定シーブとに巻回された伸縮用ロープを介して、内筒が外筒の内部へと引上げられる。この場合、下方に移動するチューブには、当該チューブとシーブ取付具の重量による下向きの荷重が作用する。従って、これらチューブとシーブ取付具の重量を利用して内筒の引上げ力を増大させることができ、伸縮シリンダによる内筒の引上げ動作を効率よく行うことができる。

【００１４】

請求項２の発明は、前記伸縮シリンダのロッドの先端部は、前記外筒の上部側に取付ける構成としたことにある。

【００１５】

これにより、シーブ取付具が取付けられた伸縮シリンダのチューブを、上，下方向に延びた外筒のほぼ上半分の範囲で上，下方向に移動させることができる。このため、例えば縦坑の掘削時に外筒の下半分が地下にもぐった場合でも、ブームが設けられた車体側のオペレータは、伸縮シリンダの伸縮動作等を目視して確認することができるので、掘削作業の作業性や安全性を高めることができる。

【００１６】

請求項３の発明は、前記外筒の外側には、前記外筒と平行して長さ方向に延び前記外筒に取付けられたシーブ取付具ガイドレールが設けられており、前記シーブ取付具は、前記伸縮シリンダの伸縮に応じて前記シーブ取付具ガイドレールに沿って移動する構成としたことにある。

【００１７】

この構成によれば、伸縮シリンダによってシーブ取付具を移動させるときに、シーブ取付具は、シーブ取付具ガイドレールに案内されることにより常に一定の軌道上を移動することができる。この結果、伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとに巻回された伸縮用ロープは、シーブ取付具に支持された伸縮用可動シーブの移動に円滑に追従することができ、外筒に対する内筒の伸縮動作の安定性を高めることができる。しかも、外筒に設けたシーブ取付具ガイドレールによって外筒の強度を高めることができるので、伸縮アーム全体の信頼性を高めることができる。

【００１８】

一方、シーブ取付具が取付けられたチューブも、シーブ取付具ガイドレールに沿って一定の軌道上を移動することができる。この結果、伸縮シリンダの座屈や横荷重に対する強度を高めることができ、伸縮シリンダの信頼性を高めることができる。

【００１９】

請求項４の発明は、前記外筒の外側であって前記シーブ取付具よりも下側部位には、左，右方向で間隔をもって対面し前記ブームの先端側に揺動可能に取付けられる一対のブームブラケットが設けられており、前記伸縮シリンダのチューブは、前記一対のブームブラケット間に形成された隙間に配置する構成としたことにある。

【００２０】

この構成によれば、伸縮シリンダは、外筒の外側に設けた一対のブームブラケット間に形成された隙間に配置されるので、伸縮シリンダ、伸縮シリンダのチューブに取付けられたシーブ取付具、シーブ取付具に支持された伸縮用可動シーブ、伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとに巻回された伸縮用ロープ等を、ブームが設けられた車体側から目視することができる。これにより、車体側のオペレータは、伸縮シリンダ等を直接目視しながら、外筒に対して内筒を伸縮させる操作を的確に行うことができる。

【００２１】

一方、外筒のうちブームブラケットが設けられた面とは反対側となる側面、即ち、車体

とは反対側となる側面には、伸縮シリンダ、伸縮用固定シーブ、シーブ取付具、伸縮用可動シーブ等を設ける必要がない。このため、縦坑等の掘削時にこれら伸縮シリンダ等が障害物と接触して損傷することがなく、掘削作業の作業性を高めることができる。

【００２２】

しかも、多段伸縮アーム装置を輸送姿勢にするために、外筒を地面に置く場合、ブームに取付けられる面とは反対側の面を地面に置くことができる。これにより、外筒を地面に置くときに、格別な置台等を用いることなく、伸縮シリンダ、シーブ取付具、伸縮用固定シーブ、伸縮用可動シーブ等を、伸縮アームの重量が作用することがない上向きの姿勢に保持することができる。

【００２３】

従って、多段伸縮アーム装置を輸送姿勢にした状態では、外筒に取付けられた伸縮シリンダ、伸縮用固定シーブ、シーブ取付具、伸縮用可動シーブ等に対するメンテナンス作業を、地面に近い位置で行うことができるので、このメンテナンス作業の作業性を高めることができる。

【００２４】

請求項５の発明は、前記外筒の外側には、前記伸縮シリンダのチューブを移動可能に収容し該チューブを前記外筒の長さ方向にガイドするチューブガイドを設ける構成としたことにある。

【００２５】

この構成によれば、伸縮シリンダのチューブを、チューブガイドによって外筒の長さ方向にガイドすることにより、シーブ取付具が取付けられたチューブを円滑に移動させることができる。このため、伸縮シリンダのチューブは、チューブガイドに沿って一定の軌道上を移動することができ、伸縮シリンダの座屈や横荷重に対する強度を高めることができる。さらに、チューブガイド内にチューブを収容することにより、掘削時の落石等からチューブを保護することができる。

【００２６】

請求項６の発明は、前記外筒は、少なくとも前記ブームの先端側に取付けられる後面と、該後面と前，後方向で対面する前面と、前記後面および前面を挟んで左，右方向で対面する左側面および右側面と、前記後面と左側面との間に斜めに傾斜して配置された左傾斜面と、前記後面と右側面との間に斜めに傾斜して配置された右傾斜面とを有する多角形の断面形状を有する角筒状に構成し、前記伸縮用可動シーブは、前記外筒を構成する左，右の側面よりも左，右方向の外側に配置する構成としたことにある。

【００２７】

この構成によれば、外筒を多角形の断面形状を有する筒状に形成し、ブームの先端側に取付けられる後面と左，右の側面との間に左，右の傾斜面を設けたので、外筒に作用する荷重に対して座屈強度を高めることができる。これにより、外筒の寿命を延ばすことができ、伸縮アームの信頼性を高めることができる。

【００２８】

しかも、シーブ取付具に支持される伸縮用可動シーブを、外筒を構成する左，右の側面よりも左，右方向の外側に配置することにより、伸縮用可動シーブが外筒の後面側に大きく突出するのを抑えることができる。この結果、直径の大きなシーブを有する伸縮用可動シーブを用いた場合でも、この伸縮用可動シーブの周囲を小型化することができるので、直径の大きなシーブを備えた伸縮用可動シーブを用いて伸縮用ロープの寿命を延ばすことができる。

【００２９】

このように、伸縮用ロープの寿命を延ばすことができる構造であるため、伸縮用ロープに作用する負荷を大きく設定することができる。この結果、伸縮用ロープが接続された内筒に取付けられるクラムシェルバケットの容量を大きくすることができ、大量の土砂を掘削することができる。

【００３０】

請求項７の発明は、前記外筒は、前記ブームの先端側に取付けられる後面と、該後面と前，後方向で対面する前面と、前記後面および前面を挟んで左，右方向で対面する左側面および右側面と、前記後面と左側面との間に斜めに傾斜して配置された左傾斜面と、前記後面と右側面との間に斜めに傾斜して配置された右傾斜面とにより六角形の断面形状を有する角筒状に構成したことにある。これにより、外筒に作用する荷重に対して座屈強度を高めることができ、外筒の寿命を延ばすことができる。

【００３１】

請求項８の発明は、前記外筒と前記複数段の内筒のうち最も外側に位置する１段目の内筒との間には、前記伸縮シリンダによって前記１段目の内筒を前記外筒から伸長させたときに該１段目の内筒を伸長方向に押込む押込み機構が設けられており、該押込み機構は、前記外筒の下部側に位置して前記外筒に設けられた押込み用固定シーブと、前記伸縮用可動シーブよりも下側位置で前記シーブ取付具に設けられた押込み用可動シーブと、一端側が前記外筒に係止されると共に他端側が前記外筒の内側を通って前記１段目の内筒に係止され、途中部位が前記押込み用固定シーブと前記押込み用可動シーブとに巻回された押込み用ロープとにより構成し、前記外筒の下部側で前記押込み用固定シーブが設けられる位置にはシーブ取付け開口が設けられており、前記押込み用固定シーブの一部は、前記シーブ取付け開口を通じて前記外筒の内側に配置する構成としたことにある。

【００３２】

この構成により、押込み用固定シーブの直径を大きく設定した場合でも、この押込み用固定シーブをコンパクトに外筒に取付けることができる。この結果、直径の大きな押込み用固定シーブを用いることができ、押込み用ロープの寿命を延ばすことができる。

【００３３】

しかも、従来技術のように外筒の下端部に押込み用固定シーブを配置する構成に比較して、１段目の内筒を外筒内に収容したときに、外筒の下端部から突出する１段目の内筒の下端部の突出量を小さくすることができる。この結果、伸縮アームを最縮小させたときの全長を短縮することができ、例えば深掘り掘削機を輸送するときにコンパクトな輸送姿勢とすることができる。

【００３４】

請求項９の発明は、自走可能な車体と、該車体に俯仰動可能に設けられたブームと、該ブームの先端側に設けられた多段伸縮アーム装置とを備え、前記多段伸縮アーム装置は、上，下方向に延びる外筒および該外筒の内側に長さ方向に伸縮可能に収容された複数段の内筒を有する伸縮アームと、該伸縮アームを構成する前記外筒の長さ方向に沿って配置された伸縮シリンダと、前記外筒に固定して設けられた伸縮用固定シーブと、前記伸縮シリンダに取付けられ前記伸縮用固定シーブに対し接近または離間するように前記外筒の長さ方向に移動可能に前記外筒に支持されたシーブ取付具と、該シーブ取付具に設けられた伸縮用可動シーブと、一端側が前記外筒に係止されると共に他端側が前記内筒のうち最も内側となる内筒に係止され、途中部位が前記伸縮用固定シーブと伸縮用可動シーブとに巻回された伸縮用ロープとを備えてなる深掘り掘削機に適用される。

【００３５】

そして、前記伸縮シリンダは、チューブと、一側が該チューブ内でピストンに固定され他側が前記チューブから外部に突出したロッドとを有する油圧シリンダにより構成し、前記伸縮シリンダのロッドを上向きの状態で該ロッドの先端部を前記伸縮アームの前記外筒に取付けると共に前記伸縮シリンダのチューブを前記外筒の長さ方向に移動可能とし、前記シーブ取付具は前記伸縮シリンダのチューブに取付ける構成としたことを特徴としている。

【００３６】

この構成によれば、伸縮シリンダを構成するロッドは上向きとなり、該ロッドの先端部は外筒に取付けられている。このため、伸縮シリンダを伸長させたときには、重量物であるチューブとシーブ取付具とが一緒に下方に移動し、伸縮用可動シーブと伸縮用固定シーブとに巻回された伸縮用ロープを介して、内筒が外筒の内部へと引上げられる。この場合

、下方に移動するチューブには、当該チューブとシーブ取付具の重量による下向きの荷重が作用する。従って、これらチューブとシーブ取付具の重量を利用して内筒の引上げ力を増大させることができ、伸縮シリンダによる内筒の引上げ動作を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００３７】

【図１】本発明の実施の形態による深掘り掘削機を伸縮アームが最縮小した状態で示す側面図である。

【図２】深掘り掘削機を伸縮アームが最伸長した状態で示す側面図である。

【図３】図１中の多段伸縮アーム装置を単体で示す側面図である。

【図４】多段伸縮アーム装置を図３中の矢示IV－IV方向からみた正面図である。

【図５】多段伸縮アーム装置を単体で示す斜視図である。

【図６】図５中の外筒、伸縮シリンダ、伸縮用固定シーブ、シーブ取付具、伸縮用可動シーブ、シーブ取付具ガイドレール等を示す要部拡大の斜視図である。

【図７】シーブ取付具、伸縮用可動シーブ、押込み用可動シーブ、シーブ取付具ガイドレール等を示す要部拡大の斜視図である。

【図８】図４中の伸縮用固定シーブ等を拡大して示す要部拡大の正面図である。

【図９】伸縮アームの伸縮機構を伸縮アームが縮小した状態で示す模式図である。

【図１０】伸縮アームの伸縮機構を伸縮アームが伸長した状態で示す模式図である。

【図１１】伸縮アーム、ブームブラケット等を図３中の矢示XI－XI方向からみた断面図である。

【図１２】伸縮アーム、伸縮シリンダ、シーブ取付具、伸縮用可動シーブ等を図３中の矢示XII－XII方向からみた断面図である。

【図１３】伸縮アーム、伸縮シリンダ、シーブ取付具、押込み用可動シーブ等を図３中の矢示XIII－XIII方向からみた断面図である。

【図１４】伸縮アーム、シーブ取付け開口、押込み用固定シーブ等を図３中の矢示XIV－XIV方向からみた断面図である。

【図１５】深掘り掘削機を輸送姿勢として伸縮アームを地面に置いた状態を示す側面図である。

【図１６】外筒の前面側に伸縮シリンダ、伸縮用固定シーブ、シーブ取付具、伸縮用可動シーブ、シーブ取付具ガイドレール等を配置した変形例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【００３８】

以下、本発明に係る深掘り掘削機の実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【００３９】

図１において、１は本実施の形態による深掘り掘削機を示し、該深掘り掘削機１は、自走可能なクローラ式の下部走行体２と、該下部走行体２上に旋回可能に搭載された上部旋回体３とからなる車体を有している。この車体は、後述する多段伸縮アーム装置１１の取付対象物である。

【００４０】

上部旋回体３は、ベースとなる旋回フレーム３Ａと、該旋回フレーム３Ａの前部左側に配設されたキャブ３Ｂと、旋回フレーム３Ａの後端側に設けられたカウンタウエイト３Ｃと、内部にエンジン、油圧ポンプ等の搭載機器（いずれも図示せず）を収容した建屋カバー３Ｄとにより大略構成されている。

【００４１】

４は上部旋回体３の前部側に俯仰動可能に設けられたブームを示している。ブーム４の基端側は旋回フレーム３Ａの前部側に取付けられ、ブーム４の先端側には後述の多段伸縮アーム装置１１が取付けられている。ブーム４と旋回フレーム３Ａとの間にはブームシリンダ４Ａが設けられ、該ブームシリンダ４Ａを伸縮させることにより、ブーム４が上部旋

回体３に対して俯仰動する。ブーム４の上面側には掘削装置揺動シリンダ４Ｂのボトム側が取付けられ、該掘削装置揺動シリンダ４Ｂのロッド側は多段伸縮アーム装置１１に取付けられている。

【００４２】

次に、ブーム４の先端側に取付けられ、地中深く縦坑を掘削する多段伸縮アーム装置１１について説明する。

【００４３】

１１はブーム４の先端側に取付けられた多段伸縮アーム装置を示し、該多段伸縮アーム装置１１は、後述する伸縮アーム１２と、伸縮シリンダ２５と、シーブ取付具３０と、伸縮用固定シーブ３１と、伸縮用可動シーブ３３と、伸縮用ロープ３４とを備えて構成されている。

【００４４】

１２はブーム４の先端側に上，下方向に延びるように取付けられたテレスコピック式の伸縮アームを示している。この伸縮アーム１２は、図９等に示すように、最も外側に位置する外筒１３と、外筒１３の内周側に長さ方向に伸縮可能（移動可能）に収容された後述する１段目の内筒２１と、１段目の内筒２１の内周側に長さ方向に伸縮可能に収容された後述する２段目の内筒２３とにより構成されている。

【００４５】

ここで、図１１ないし図１４に示すように、外筒１３は、ブーム４の先端側に取付けられる後面１３Ａと、後面１３Ａと前，後方向で間隔をもって対面する前面１３Ｂと、後面１３Ａおよび前面１３Ｂを挟んで左，右方向で対面する左側面１３Ｃ，右側面１３Ｄと、後面１３Ａと左側面１３Ｃとの間に斜めに傾斜して配置された左傾斜面１３Ｅと、後面１３Ａと右側面１３Ｄとの間に斜めに傾斜して配置された右傾斜面１３Ｆとによって形成されている。従って、外筒１３は、全体として六角形の断面形状を有する角筒体として形成されている。

【００４６】

このように、外筒１３は、ブーム４の先端側に取付けられる後面１３Ａと左側面１３Ｃとの間に左傾斜面１３Ｅが設けられると共に、後面１３Ａと右側面１３Ｄとの間に右傾斜面１３Ｆが設けられている。これにより、外筒１３は、当該外筒１３に作用する荷重に対する座屈強度を高めることができる構成となっている。一方、外筒１３の上端部１３Ｇと下端部１３Ｈとは、それぞれ開口端となっている。

【００４７】

上フランジ板１４は、外筒１３の長さ方向の中間部に位置して外筒１３の外周側に一体に設けられている。この上フランジ板１４には、後述する押込み用ロープ４２の一端４２Ａが係止される。一方、下フランジ板１５は、外筒１３の下端部に一体に設けられている。この下フランジ板１５には、後述する支持用ロープ３７の一端３７Ａが係止される。

【００４８】

外筒１３の下部側には、左，右のシーブ取付け開口１６，１６′が設けられている。図１４に示すように、左側のシーブ取付け開口１６は、外筒１３を構成する左側面１３Ｃと左傾斜面１３Ｅとが交わる部位に形成され、右側のシーブ取付け開口１６′は、外筒１３の右側面１３Ｄと右傾斜面１３Ｆとが交わる部位に形成されている。シーブ取付け開口１６，１６′は、外筒１３の内部に開口し、シーブ取付け開口１６，１６′には、後述する押込み用固定シーブ３９，３９′の一部が挿入される。

【００４９】

１７は外筒１３の外側であって後述するシーブ取付具３０よりも下側部位に設けられた左，右一対のブームブラケットを示し、これら一対のブームブラケット１７は、ブーム４の先端側に取付けられるものである。ここで、図５および図１１に示すように、一対のブームブラケット１７は、左，右方向で間隔をもって対面する板体からなり、各ブラケット１７には、円筒状のブーム連結部１７Ａの左，右方向の両側が固着されている。一対のブームブラケット１７は、外筒１３の後面１３Ａに溶接等の手段を用いて一体的に固着され

、ブームブラケット１７のブーム連結部１７Ａは、ピン１８（図１参照）を用いてブーム４の先端側にピン結合されている。また、一対のブームブラケット１７間には隙間１７Ｂが形成され、この隙間１７Ｂ内に、後述する伸縮シリンダ２５が配置される構成となっている。

【００５０】

１９はブームブラケット１７よりも上側に位置して外筒１３の外側に設けられた左，右一対のシリンダブラケットを示し、該一対のシリンダブラケット１９は、掘削装置揺動シリンダ４Ｂのロッド側に取付けられるものである。ここで、一対のシリンダブラケット１９は、左，右方向で間隔をもって対面する板体からなり、掘削装置揺動シリンダ４Ｂのロッド先端部が連結されるシリンダ連結部を備えている。一対のシリンダブラケット１９は、外筒１３の後面１３Ａであってブームブラケット１７の上側近傍位置に溶接等の手段を用いて一体的に固着され、これら一対のシリンダブラケット１９のシリンダ連結部には、掘削装置揺動シリンダ４Ｂのロッド先端部が、ピン２０（図１参照）を用いて回動可能にピン結合されている。

【００５１】

従って、掘削装置揺動シリンダ４Ｂを伸縮させることにより、伸縮アーム１２の外筒１３は、ブーム４の先端側でピン１８を中心として前，後方向または上，下方向に揺動する構成となっている。なお、シリンダブラケット１９は、掘削装置揺動シリンダ４Ｂの取付け位置によっては、ブームブラケット１７よりも下側に位置して設けられることがある。

【００５２】

２１は外筒１３の内側に適度な隙間をもって移動可能に収容された最も外側に位置する１段目の内筒を示している。図１１ないし図１４に示すように、１段目の内筒２１は、後面２１Ａ、前面２１Ｂ、左側面２１Ｃおよび右側面２１Ｄによって囲まれた四角形の断面形状を有している。内筒２１は、全体として角筒体として形成され、上，下方向の両端部は開口端となっている。さらに、内筒２１は、外筒１３の下端部１３Ｈから外筒１３の内側に収容され、外筒１３に対し長さ方向（上，下方向）に移動可能となっている。

【００５３】

ここで、外筒１３の内側面と１段目の内筒２１の外側面との間には、内筒２１を外筒１３に沿って円滑に摺動させるためのスライドプレート（図示せず）が設けられている。一方、内筒２１の下端部には下フランジ板２２が設けられ、該下フランジ板２２には、後述する支持用固定シーブ３５が取付けられている。

【００５４】

２３は１段目の内筒２１の内側に適度な隙間をもって移動可能に収容された最も内側に位置する２段目の内筒を示している。この内筒２３は、後面２３Ａ、前面２３Ｂ、左側面２３Ｃおよび右側面２３Ｄによって囲まれている。２段目の内筒２３は、１段目の内筒２１よりも一回り小さな四角形の断面形状を有する角筒体として形成されている。２段目の内筒２３は、１段目の内筒２１の下端側から当該内筒２１の内側に収容され、内筒２１に対し長さ方向（上，下方向）に移動可能となっている。

【００５５】

ここで、１段目の内筒２１の内側面と２段目の内筒２３の外側面との間には、内筒２３を内筒２１に沿って円滑に摺動させるためのスライドプレート（図示せず）が設けられている。一方、内筒２３の下端部には取付アイ２４が設けられ、該取付アイ２４には後述するクラムシェルバケット４３が取付けられる。

【００５６】

次に、本実施の形態による伸縮シリンダ２５と、伸縮シリンダ２５に付設されたチューブガイド２６、シーブ取付具ガイドレール２８、シーブ取付具３０等について説明する。

【００５７】

２５は伸縮アーム１２を構成する外筒１３の長さ方向に沿って配置された伸縮シリンダを示し、この伸縮シリンダ２５は、圧油の給排により伸縮する油圧シリンダが用いられている。この伸縮シリンダ２５は、チューブ２５Ａと、該チューブ２５Ａ内に摺動可能に設

けられたピストン(図示せず)と、一側がチューブ２５Ａ内でピストンに固定され他側がチューブ２５Ａから外部に突出したロッド２５Ｂとにより構成されている。

【００５８】

ここで、伸縮シリンダ２５は、ブームブラケット１７が設けられた外筒１３の後面１３Ａ側で、かつ外筒１３の左，右方向の中心位置に、ロッド２５Ｂを上向きとした状態で配置されている。図８に示すように、伸縮シリンダ２５のロッド２５Ｂの先端部２５Ｃは、外筒１３の上端部１３Ｇの近傍部位に設けられたブラケット１３Ｊに、ピン２５Ｄを介してピン結合されている。

【００５９】

一方、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａは、下方に延び、左，右方向で対をなすブームブラケット１７間に形成された隙間１７Ｂ内に配置されている。また、チューブ２５Ａの上部側には、後述するシーブ取付具３０が取付けられている。従って、伸縮シリンダ２５を、図１に示す最伸長状態と、図２に示す最縮小状態との間で伸縮させることにより、チューブ２５Ａが、シーブ取付具３０と一緒に外筒１３に沿って上，下に移動する構成となっている。

【００６０】

ここで、伸縮シリンダ２５を図２に示す最縮小状態としたときに、チューブ２５Ａの底部２５Ａ１からロッド２５Ｂの先端部２５Ｃ（ピン２５Ｄの位置）までの長さ寸法（最縮小状態の伸縮シリンダ２５の長さ寸法）をＬ1とし、外筒１３の上端近傍部位１３Ｇ１（ロッド２５Ｂが外筒１３に連結されるピン２５Ｄの位置）から下端部１３Ｈまでの長さ寸法（外筒１３の長さ寸法）をＬ2とすると、最縮小状態の伸縮シリンダ２５の長さ寸法Ｌ1は、外筒１３の長さ寸法Ｌ2のほぼ１／２の長さに設定されている。

【００６１】

即ち、最縮小状態の伸縮シリンダ２５の長さ寸法Ｌ1と、外筒１３の長さ寸法Ｌ2とは、下記の関係に設定されている。

【００６２】

【数１】

$$\frac{2}{5}L2 < L1 < \frac{3}{5}L2$$

【００６３】

さらに好ましくは、最縮小状態の伸縮シリンダ２５の長さ寸法Ｌ1と、外筒１３の長さ寸法Ｌ2とは、下記の関係に設定されている。

【００６４】

【数２】

$$L1 \fallingdotseq \frac{1}{2}L2$$

【００６５】

このように、最縮小状態の伸縮シリンダ２５の長さ寸法Ｌ1を、外筒１３の長さ寸法Ｌ2のほぼ１／２の長さ寸法に設定することにより、伸縮シリンダ２５のストロークを大きく確保することができる。これにより、後述する伸縮用固定シーブ３１の２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂと伸縮用可動シーブ３３の２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂとの間に伸縮用ロープ３４を４回掛けまわすだけで、伸縮アーム１２を図１に示す最縮小状態と図２に示す最伸長状態との間で伸縮させることができる。

【００６６】

２６は外筒１３の後面１３Ａの外側に設けられたチューブガイドを示し、該チューブガイド２６は、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａを移動可能に収容するものである。図１２および図１３に示すように、チューブガイド２６は、ほぼ正方形の断面形状を有する角筒体により形成されている。チューブガイド２６は、一対のブームブラケット１７間に形

成された隙間１７Ｂ内に配置され、外筒１３の後面１３Ａにその長さ方向に沿って固定されている。従って、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａは、チューブガイド２６に案内されつつ外筒１３の長さ方向に移動することができる。

【００６７】

伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａのボトム側の外側面には、スライドプレート２７が設けられている。伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａは、チューブガイド２６の内周側に挿嵌され、スライドプレート２７は、チューブガイド２６の内側面に沿って移動する。これにより、チューブ２５Ａはチューブガイド２６に沿って円滑に外筒１３の長さ方向に移動することができる。

【００６８】

２８は外筒１３の外側に設けられた２本のシーブ取付具ガイドレールを示し、該各シーブ取付具ガイドレール２８は、後述するシーブ取付具３０を案内するものである。これら２本のシーブ取付具ガイドレール２８は、外筒１３の後面１３Ａに伸縮シリンダ２５を挟んで左，右に１本ずつ配置されている。

【００６９】

ここで、シーブ取付具ガイドレール２８は、長方形の断面形状を有する角筒体により形成されている。シーブ取付具ガイドレール２８の上端部は、外筒１３の上端部１３Ｇの近傍にブラケット２８Ａを介して固定され、シーブ取付具ガイドレール２８の下端部は、外筒１３の上フランジ板１４の近傍にブラケット２８Ｂを介して固定されている。これにより、シーブ取付具ガイドレール２８は、外筒１３の後面１３Ａとの間に一定の間隔を形成した状態で、後面１３Ａと平行して長さ方向に延びている。この場合、角筒体からなる２本のシーブ取付具ガイドレール２８を外筒１３に固定することにより、外筒１３の強度を高めることができる構成となっている。

【００７０】

２９は外筒１３の上端部１３Ｇに固定して設けられたシーブ取付基板を示し、該シーブ取付基板２９は、後述する伸縮用固定シーブ３１，３１′等が取付けられるものである。ここで、シーブ取付基板２９は、外筒１３の後面１３Ａから後側（ブーム４側）に張出すシーブ取付部２９Ａと、該シーブ取付部２９Ａよりも前側に位置するロープ係止部２９Ｂとを有している。シーブ取付基板２９のシーブ取付部２９Ａには、伸縮用固定シーブ３１，３１′が回転可能に支持され、ロープ係止部２９Ｂには、後述する伸縮用ロープ３４，３４′の一端３４Ａ，３４Ａ′が係止される。

【００７１】

３０は伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａに取付けられたシーブ取付具を示し、該シーブ取付具３０は、後述する伸縮用可動シーブ３３，３３′と押込み用可動シーブ４１，４１′が取付けられるものである。ここで、図７、図１２および図１３に示すように、シーブ取付具３０は、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａの上部側に固定された本体部３０Ａと、本体部３０Ａの上部側に位置し、伸縮用可動シーブ３３，３３′を回転可能に支持する上側シーブ支持部３０Ｂと、本体部３０Ａの下部側に位置し、後述する押込み用可動シーブ４１，４１′を回転可能に支持する下側シーブ支持部３０Ｃとにより構成されている。シーブ取付具３０の本体部３０Ａは、チューブガイド２６を避けるように山形状に屈曲している。

【００７２】

一方、図１２に示すように、シーブ取付具３０の本体部３０Ａには、左，右のシーブ取付具ガイドレール２８が摺動可能に挿通される角筒状の左，右のガイド挿通部３０Ｄが設けられ、シーブ取付具３０は、左，右のシーブ取付具ガイドレール２８に案内されつつ、外筒１３の長さ方向（上，下方向）に移動可能となっている。

【００７３】

次に、伸縮アーム１２を構成する外筒１３と１段目の内筒２１および２段目の内筒２３を伸縮可能に連結するための構成、即ち伸縮用固定シーブ３１，３１′、伸縮用可動シーブ３３，３３′、伸縮用ロープ３４，３４′、支持用固定シーブ３５，３５′、支持用ロ

ープ３７，３７′について説明する。

【００７４】

ここで、伸縮用固定シーブ３１，３１′、伸縮用可動シーブ３３，３３′、伸縮用ロープ３４，３４′、支持用固定シーブ３５，３５′、支持用ロープ３７，３７′は、外筒１３に対し伸縮シリンダ２５を挟んで左，右対称となるように設けられ、互いに同一の構造を有している。このため、以下、外筒１３の左側に配置された伸縮用固定シーブ３１、伸縮用可動シーブ３３、伸縮用ロープ３４、支持用固定シーブ３５、支持用ロープ３７について説明し、右側に配置されたものについては、対応する構成要素の符号にダッシュ「′」を付し、その説明は省略する。

【００７５】

３１はシーブ取付基板２９を介して外筒１３の上端側に固定された伸縮用固定シーブを示し、この伸縮用固定シーブ３１は、等しい直径を有する２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂによって構成されている。図８に示すように、一方の固定シーブ３１Ａは、シーブ取付基板２９のシーブ取付部２９Ａに設けられたブラケット３２のうち一方のブラケット３２Ａに回転可能に支持され、他方の固定シーブ３１Ｂは、他方のブラケット３２Ｂに回転可能に支持されている。この場合、各固定シーブ３１Ａ，３１Ｂの支持軸（図示せず）は、それぞれ外筒１３の後面１３Ａに対して非平行となるように配置されている。

【００７６】

３３はシーブ取付具３０に回転可能に支持された伸縮用可動シーブを示している。伸縮用可動シーブ３３は、等しい直径を有する２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂによって構成されている。ここで、図１２に示すように、一方の可動シーブ３３Ａと他方の可動シーブ３３Ｂとは、シーブ取付具３０の上側シーブ支持部３０Ｂに取付けられた１本の支持軸３３Ｃに隣接して回転可能に支持されている。この場合、各可動シーブ３３Ａ，３３Ｂの支持軸３３Ｃは、外筒１３の後面１３Ａに対して平行に配置されている。伸縮用可動シーブ３３は、伸縮シリンダ２５の伸縮に応じてシーブ取付具３０が上，下方向に移動することにより、伸縮用固定シーブ３１に対して接近または離間する。

【００７７】

シーブ取付具３０に支持された伸縮用可動シーブ３３は、外筒１３の左側面１３Ｃよりも外側に配置され、当該左側面１３Ｃと僅かな間隔をもって左，右方向で対面している。これにより、伸縮用可動シーブ３３が、外筒１３の後面１３Ａ側に大きく突出するのを抑え、伸縮用可動シーブ３３の周囲を小型化することができる。

【００７８】

３４は外筒１３と最も内側に位置する２段目の内筒２３との間を連結する伸縮用ロープを示し、該伸縮用ロープ３４は、ワイヤロープによって構成されている。ここで、図９および図１０に示すように、伸縮用ロープ３４の一端３４Ａは、外筒１３の上端部１３Ｇに設けられたシーブ取付基板２９のロープ係止部２９Ｂに係止され、伸縮用ロープ３４の他端３４Ｂは、２段目の内筒２３の上部側に係止されている。また、伸縮用ロープ３４の途中部位は、伸縮用固定シーブ３１を構成する２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂと、伸縮用可動シーブ３３を構成する２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂとの間に４回掛けまわされている。

【００７９】

即ち、伸縮用ロープ３４の一端３４Ａは、シーブ取付基板２９に係止され、伸縮用ロープ３４の途中部位は、伸縮用可動シーブ３３の一方の可動シーブ３３Ａ、伸縮用固定シーブ３１の一方の固定シーブ３１Ａ、伸縮用可動シーブ３３の他方の可動シーブ３３Ｂ、伸縮用固定シーブ３１の他方の固定シーブ３１Ｂに順次巻回されている。さらに、伸縮用ロープ３４は、伸縮用固定シーブ３１の他方の固定シーブ３１Ｂから外筒１３および１段目の内筒２１の内側に挿通され、該伸縮用ロープ３４の他端３４Ｂは、２段目の内筒２３の上部側に係止されている。

【００８０】

このように、伸縮用固定シーブ３１を２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂによって構成す

ると共に、伸縮用可動シーブ３３を２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂによって構成している。この上で、伸縮用ロープ３４を、２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂと２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂとに合計４回掛けまわしている。これにより、例えば従来技術のように、伸縮用ロープを、伸縮用固定シーブの４枚のシーブと伸縮用可動シーブの４枚のシーブとの間に合計８回掛けまわす構成に比較して、伸縮用ロープ３４がシーブに接触する回数を半減させることができる構成となっている。

【００８１】

３５は１段目の内筒２１の下フランジ板２２に設けられた１枚の支持用固定シーブを示している。この支持用固定シーブ３５は、内筒２１の下フランジ板２２に固定されたブラケット３６に回転可能に支持されている。

【００８２】

３７は外筒１３と内筒２３との間で内筒２１を支持する支持用ロープを示し、該支持用ロープ３７は、ワイヤロープによって構成されている。ここで、図９および図１０に示すように、支持用ロープ３７の一端３７Ａは、外筒１３の下フランジ板１５に係止され、支持用ロープ３７の途中部位は、支持用固定シーブ３５に巻回されている。さらに、支持用ロープ３７は、支持用固定シーブ３５から１段目の内筒２１の内側に挿入され、支持用ロープ３７の他端３７Ｂは、２段目の内筒２３の上部側に係止されている。

【００８３】

次に、伸縮シリンダ２５によって内筒２１を外筒１３から伸長させたときに１段目の内筒２１を伸長方向に押込む押込み機構３８，３８′について説明する。

【００８４】

即ち、外筒１３と１段目の内筒２１との間には、左，右の押込み機構３８，３８′が設けられている。各押込み機構３８，３８′は、伸縮シリンダ２５によって内筒２１を外筒１３から伸長させたときに、この内筒２１を伸長状態に保持するものである。

【００８５】

ここで、図１３および図１４に示すように、押込み機構３８，３８′は、押込み用固定シーブ３９，３９′と、押込み用可動シーブ４１，４１′と、押込み用ロープ４２，４２′とにより構成されている。各押込み機構３８，３８′は、外筒１３に対し伸縮シリンダ２５を挟んで左，右対称となるように設けられ、互いに同一の構造を有している。このため、以下、外筒１３の左側に配置された押込み機構３８について説明し、右側に配置されたものについては、対応する構成要素の符号にダッシュ「′」を付し、その説明は省略する。

【００８６】

３９は外筒１３の下部側に設けられた１枚の押込み用固定シーブを示している。図１４に示すように、押込み用固定シーブ３９は、外筒１３に形成されたシーブ取付け開口１６を跨いで外筒１３に固定されたブラケット４０に、支持軸３９Ａを介して回転可能に支持されている。この場合、押込み用固定シーブ３９の支持軸３９Ａは、外筒１３の左側面１３Ｃに対し、９０度よりも小さい角度θの傾斜角度をもって配置されている。即ち、押込み用固定シーブ３９の支持軸３９Ａは、外筒１３の後面１３Ａに対して非平行に配置され、支持軸３９Ａによって支持された押込み用固定シーブ３９は、その一部が外筒１３の内側に収容されている。

【００８７】

４１は伸縮用可動シーブ３３よりも下側位置でシーブ取付具３０に設けられた１枚の押込み用可動シーブを示している。図１３に示すように、押込み用可動シーブ４１は、シーブ取付具３０の下側シーブ支持部３０Ｃに、支持軸４１Ａを介して回転可能に支持されている。この場合、押込み用可動シーブ４１の支持軸４１Ａは、外筒１３の後面１３Ａに対して平行に配置されている。押込み用可動シーブ４１は、伸縮シリンダ２５の伸縮に応じてシーブ取付具３０が上，下方向に移動することにより、押込み用固定シーブ３９に対して接近または離間する。

【００８８】

４２は外筒１３と１段目の内筒２１との間を連結する押込み用ロープを示し、該押込み用ロープ４２は、ワイヤロープによって構成されている。ここで、図９および図１０に示すように、押込み用ロープ４２の一端４２Ａは、外筒１３の上フランジ板１４に係止され、押込み用ロープ４２の途中部位は、押込み用可動シーブ４１と押込み用固定シーブ３９とに巻回されている。さらに、押込み用ロープ４２の他端４２Ｂは、押込み用固定シーブ３９から外筒１３の内側に挿入され、該外筒１３の内側で内筒２１の上部側に係止されている。

【００８９】

従って、伸縮シリンダ２５を図１および図９に示す最伸長状態から、図１０に示す状態に縮小させた場合には、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａがシーブ取付具３０と一緒に上方に移動し、伸縮用可動シーブ３３が伸縮用固定シーブ３１に接近する。これにより、伸縮用可動シーブ３３と伸縮用固定シーブ３１とに巻回された伸縮用ロープ３４が繰出され、２段目の内筒２３は自重によって外筒１３から下方に伸長する。このとき、内筒２３の上部側に係止された支持用ロープ３７の他端３７Ｂが２段目の内筒２３と共に下方に移動するので、支持用ロープ３７によって支持された１段目の内筒２１も自重によって外筒１３から下方に伸長する。かくして、図２および図１０に示すように、チューブ２５Ａが上限位置まで移動して伸縮シリンダ２５が最縮小状態に達することにより、伸縮アーム１２は最伸長状態となる。

【００９０】

ここで、シーブ取付具３０が伸縮用固定シーブ３１に接近すると、押込み用可動シーブ４１と押込み用固定シーブ３９との間に押込み用ロープ４２が巻き取られ、押込み用ロープ４２の他端４２Ｂが１段目の内筒２１に伴って下方に移動する。これにより、押込み用ロープ４２は常に一定の張力を保つ。また、内筒２１は支持用ロープ３７に支持された状態で伸長するので、支持用ロープ３７も常に一定の張力を保つ。

【００９１】

従って、外筒１３から内筒２１，２３が伸長した状態で、後述するクラムシェルバケット４３を用いて掘削作業を行うことにより、内筒２１，２３に対して上向きの掘削反力が作用した場合でも、押込み用ロープ４２、支持用ロープ３７の張力によって、内筒２１，２３が縮小側に移動してしまうのを抑えることができる。

【００９２】

次に、伸縮シリンダ２５を、図２および図１０に示す最縮小状態から伸長させた場合には、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａがシーブ取付具３０と一緒に下方に移動し、伸縮用可動シーブ３３が伸縮用固定シーブ３１から離間する。これにより、伸縮用可動シーブ３３と伸縮用固定シーブ３１との間で伸縮用ロープ３４が巻き取られ、２段目の内筒２３は上方に移動して１段目の内筒２１内に収容されていく。このとき、内筒２３の上部側に係止された支持用ロープ３７の他端３７Ｂが内筒２３と共に上方に移動するので、支持用ロープ３７によって支持された１段目の内筒２１も上方に移動して外筒１３内に収容されていく。かくして、図１および図９に示すように、チューブ２５Ａが下限位置まで移動して伸縮シリンダ２５が最伸長状態に達することにより、伸縮アーム１２は最縮小状態となる。

【００９３】

一方、伸縮アーム１２が最縮小状態と最伸長状態との間で伸縮するときには、伸縮シリンダ２５を挟んで右側に配置された伸縮用固定シーブ３１′、伸縮用可動シーブ３３′、伸縮用ロープ３４′、支持用固定シーブ３５′、支持用ロープ３７′、および押込み機構３８′を構成する押込み用固定シーブ３９′、押込み用可動シーブ４１′、押込み用ロープ４２′も上述したと同様に作動するものである。

【００９４】

ここで、図１３および図１４に示すように、外筒１３は、後面１３Ａ、前面１３Ｂ、左側面１３Ｃ、右側面１３Ｄ、左傾斜面１３Ｅ、右傾斜面１３Ｆによって囲まれた六角形の断面形状を有し、押込み用可動シーブ４１は、左傾斜面１３Ｅと左，右方向で対面する位

置に配置されている。このため、図１３中に矢印Ｘで示すように、押込み用可動シーブ４１を左傾斜面１３Ｅに接近させて配置することができる。好ましくは、押込み用可動シーブ４１は、左側面１３Ｃと同等位置か、より内側の位置に設けることが望ましい。このように、押込み用可動シーブ４１を外筒１３の左傾斜面１３Ｅに近づけることにより、外筒１３の左側面１３Ｃに対する押込み用可動シーブ４１の左，右方向への張出しを抑えることができる上に、外筒１３の後面１３Ａに対する押込み用可動シーブ４１の前，後方向への張出しをも抑えることができる。

【００９５】

一方、押込み用可動シーブ４１をこのように配置した場合には、押込み用可動シーブ４１との間で押込み用ロープ４２が巻回される押込み用固定シーブ３９の支持軸３９Ａと、外筒１３の左側面１３Ｃとがなす角度θを大きくすることができる。これにより、図１４中に矢印Ｙで示すように、外筒１３内に収容された押込み用固定シーブ３９の一部を、内筒２１から十分に離間させることができる。また、左側面１３Ｃからの押込み用固定シーブ３９の突出量を少なくすることができる。この結果、外筒１３の左，右の側面１３Ｃ，１３Ｄ間の寸法を大きくすることなく、押込み用固定シーブ３９と１段目の内筒２１との間に両者が干渉しない充分な間隔を確保することができ、伸縮アーム１２全体をコンパクトに構成することができる。このことは、伸縮シリンダ２５を挟んで右側に配置された押込み用可動シーブ４１′、押込み用ロープ４２′についても同様である。

【００９６】

４３は内筒２３の先端側（下端側）に設けられた取付アイ２４に揺動可能に取付けられたクラムシェルバケットを示している。このクラムシェルバケット４３は、バケットシリンダ４４を伸縮させることにより開，閉し、土砂を掘削するものである。

【００９７】

本実施の形態による深掘り掘削機１は上述の如き構成を有するもので、以下、深掘り掘削すべき地面１００に対し、深掘り掘削機１を用いて縦坑１０１を掘削する作業について説明する。

【００９８】

まず、図１に示すように、深掘り掘削機１は、伸縮シリンダ２５を最伸長させて伸縮アーム１２を最縮小状態とし、縦坑１０１を掘削すべき地面１００に対して伸縮アーム１２を垂直な姿勢に保持する。

【００９９】

次に、図２に示すように、伸縮シリンダ２５を縮小させることにより、伸縮アーム１２を伸長状態とする。即ち、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａをシーブ取付具３０と一緒に上方に移動させ、伸縮用可動シーブ３３を伸縮用固定シーブ３１に接近させる。これにより、伸縮用可動シーブ３３の２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂと、伸縮用固定シーブ３１の２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂとに巻回された伸縮用ロープ３４が繰出される。この結果、２段目の内筒２３が自重によって外筒１３から下方に伸長すると共に、支持用ロープ３７によって支持された１段目の内筒２１も自重によって外筒１３から下方に伸長する。

【０１００】

このとき、シーブ取付具３０に支持された押込み用可動シーブ４１と押込み用固定シーブ３９との間で押込み用ロープ４２が巻き取られることにより、押込み用ロープ４２は常に一定の張力を保つ。また、外筒１３と２段目の内筒２３との間で１段目の内筒２１を支持する支持用ロープ３７も常に一定の張力を保つ。

【０１０１】

この結果、押込み用ロープ４２、支持用ロープ３７の張力によって、外筒１３から内筒２１，２３が伸長した状態を保持することができ、クラムシェルバケット４３を縦坑１０１の底面１０２に押込むことができる。この状態で、バケットシリンダ４４によってクラムシェルバケット４３を開，閉させることにより、クラムシェルバケット４３を用いて縦坑１０１を深く掘削することができ、クラムシェルバケット４３によって大量の土砂を掬

い取ることができる。

【０１０２】

クラムシェルバケット４３によって土砂を掬い取った後には、伸縮シリンダ２５を伸長させることにより、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａをシーブ取付具３０と一緒に下方に移動させ、伸縮用可動シーブ３３を伸縮用固定シーブ３１から離間させる。

【０１０３】

これにより、伸縮用可動シーブ３３の各可動シーブ３３Ａ，３３Ｂと、伸縮用固定シーブ３１の各固定シーブ３１Ａ，３１Ｂとの間で伸縮用ロープ３４が巻き取られ、内筒２３は上方に移動して内筒２１内に収容されていく。このとき、外筒１３と内筒２３との間を連結する支持用ロープ３７の他端３７Ｂが、内筒２３と共に上方に移動することにより、支持用ロープ３７によって支持された内筒２１も上方に移動して外筒１３内に収容されていく。この結果、伸縮アーム１２は、再び図１に示す最縮小状態となる。

【０１０４】

次に、図１に示すように、伸縮シリンダ２５が最伸長状態に達し、伸縮アーム１２が最縮小状態となった後には、ブーム４の先端側を持上げてクラムシェルバケット４３を縦坑１０１から抜出す。そして、下部走行体２を停止させたまま、上部旋回体３を所定の排土位置に向けて旋回させた後、この排土位置に、クラムシェルバケット４３によって把持した土砂を排出する。

【０１０５】

ここで、本実施の形態に係る深掘り掘削機１によると、伸縮シリンダ２５のロッド２５Ｂの先端部２５Ｃは、伸縮アーム１２の外筒１３に設けられたブラケット１３Ｊにピン２５Ｄを用いてピン結合されている。一方、伸縮用可動シーブ３３および押込み用可動シーブ４１を支持するシーブ取付具３０は、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａに取付けられている。従って、クラムシェルバケット４３によって掘削した土砂を持上げるために、伸縮シリンダ２５を伸長させると、重量物であるチューブ２５Ａが、シーブ取付具３０と一緒に下方に移動する。

【０１０６】

これにより、伸縮用可動シーブ３３と伸縮用固定シーブ３１とに巻回された伸縮用ロープ３４は、チューブ２５Ａとシーブ取付具３０の重量による下向きの荷重を受ける。この結果、伸縮アーム１２は、チューブ２５Ａとシーブ取付具３０の重量を利用して内筒２１，２３の引上げ力を増大させることができ、伸縮シリンダ２５による内筒２１，２３の引上げ動作を効率よく行うことができる。

【０１０７】

本実施の形態に係る深掘り掘削機１によると、伸縮用固定シーブ３１は、２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂによって構成され、伸縮用可動シーブ３３は、２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂによって構成されている。そして、伸縮用ロープ３４は、２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂと２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂとに合計４回掛けまわされている。この結果、例えば従来技術のように、伸縮用ロープが、伸縮用固定シーブの４枚のシーブと、伸縮用可動シーブの４枚のシーブとの間に合計８回掛けまわされる構成に比較して、伸縮用ロープの寿命を延ばすことができる。

【０１０８】

しかも、伸縮用ロープ３４は、伸縮用固定シーブ３１を構成する２枚の固定シーブ３１Ａ，３１Ｂと、伸縮用可動シーブ３３を構成する２枚の可動シーブ３３Ａ，３３Ｂとの間に４回掛けまわされている。この結果、伸縮用ロープ３４を用いた内筒２１，２３の引上げ量を伸縮シリンダ２５のストロークの４倍とすることができ、内筒２１，２３を効率良く引上げることができる。

【０１０９】

本実施の形態によると、伸縮シリンダ２５のロッド２５Ｂは、外筒１３の上部側で、かつ伸縮用固定シーブ３１よりも下側に固定されている。これにより、シーブ取付具３０が取付けられた伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａは、上，下方向に延びた外筒１３のほぼ

上半分の範囲で上，下方向に移動することができる。このため、例えば図１に示すように、縦坑１０１の掘削時に外筒１３の下半分が地下にもぐった場合でも、上部旋回体３のキャブ３Ｂ内のオペレータは、伸縮シリンダ２５の伸縮動作等を目視して確認することができる。この結果、深掘り掘削機１を用いた掘削作業の作業性や安全性を高めることができる。

【０１１０】

本実施の形態によると、２本のシーブ取付具ガイドレール２８は、外筒１３と平行して長さ方向に延びた状態で、外筒１３の外側に固定されている。一方、シーブ取付具３０は、伸縮シリンダ２５の伸縮に応じ、シーブ取付具ガイドレール２８に沿って外筒１３の長さ方向に移動する構成となっている。

【０１１１】

従って、シーブ取付具３０は、シーブ取付具ガイドレール２８に案内されて常に一定の軌道上を移動することができる。この結果、伸縮用固定シーブ３１と伸縮用可動シーブ３３とに巻回された伸縮用ロープ３４は、伸縮用可動シーブ３３の移動に円滑に追従することができるので、外筒１３に対する内筒２１，２３の伸縮動作の安定性を高めることができる。しかも、２本のシーブ取付具ガイドレール２８は、外筒１３に固定されているので、外筒１３の強度をシーブ取付具ガイドレール２８によって高めることができ、伸縮アーム１２全体の信頼性を高めることができる。

【０１１２】

一方、シーブ取付具３０が取付けられた伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａは、シーブ取付具ガイドレール２８に沿って一定の軌道上を移動することができる。この結果、伸縮シリンダ２５の座屈や横荷重に対する強度を高めることができ、伸縮シリンダ２５の信頼性を高めることができる。

【０１１３】

本実施の形態によると、一対のブームブラケット１７は、上部旋回体３のキャブ３Ｂ側に位置する外筒１３の後面１３Ａに設けられ、これら一対のブームブラケット１７は、ブーム４の先端側に取付けられている。この上で、伸縮シリンダ２５は、一対のブームブラケット１７間に配置されている。

【０１１４】

これにより、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａに取付けられたシーブ取付具３０、シーブ取付具３０に支持された伸縮用可動シーブ３３、伸縮用固定シーブ３１と伸縮用可動シーブ３３とに巻回された伸縮用ロープ３４等は、上部旋回体３のキャブ３Ｂと対面した位置に配置することができる。この結果、キャブ３Ｂ内のオペレータは、伸縮シリンダ２５等を目視しつつ、外筒１３に対して内筒２１，２３を伸縮させることができ、この伸縮動作を的確に行うことができる。

【０１１５】

ブームブラケット１７は、外筒１３の後面１３Ａに設けられるので、伸縮シリンダ２５、伸縮用固定シーブ３１、シーブ取付具３０、伸縮用可動シーブ３３等は、外筒１３の前面１３Ｂに設ける必要がない。このため、縦坑１０１の掘削時にこれら伸縮シリンダ２５等が障害物と接触して損傷することがなく、掘削作業の作業性を高めることができる。

【０１１６】

一方、図１５に示すように、ブームブラケット１７が外筒１３の後面１３Ａに設けられているので、深掘り掘削機１を輸送姿勢にするために、外筒１３の前面１３Ｂを地面に置くことができる。これにより、格別な置台等を用いることなく、伸縮シリンダ２５、シーブ取付具３０、伸縮用固定シーブ３１、伸縮用可動シーブ３３等を、伸縮アーム１２の重量が作用することがない上向きの姿勢に保持することができる。

【０１１７】

従って、深掘り掘削機１を輸送姿勢にした状態では、外筒１３に取付けられた伸縮シリンダ２５、伸縮用固定シーブ３１、シーブ取付具３０、伸縮用可動シーブ３３等に対するメンテナンス作業を、地面に近い位置で行うことができるので、このメンテナンス作業の

作業性を高めることができる。

【０１１８】

本実施の形態によると、角筒状のチューブガイド２６を外筒１３の後面１３Ａに設け、このチューブガイド２６内に伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａを移動（摺動）可能に収容している。これにより、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａを、チューブガイド２６によって外筒１３の長さ方向に案内することができる。従って、チューブ２５Ａにシーブ取付具３０が取付けられていても、このチューブ２５Ａをチューブガイド２６に沿って円滑に移動させることができる。

【０１１９】

しかも、伸縮シリンダ２５のチューブ２５Ａは、チューブガイド２６に沿って一定の軌道上を移動することができるので、伸縮シリンダ２５の座屈や横荷重に対する強度を高めることができる。また、チューブガイド２６内にチューブ２５Ａを収容することにより、縦坑１０１の掘削作業による落石等からチューブ２５Ａを保護することができる。

【０１２０】

本実施の形態によると、外筒１３は、六角形の断面形状を有する筒状に形成され、かつ外筒１３は、後面１３Ａと左，右の側面１３Ｃ，１３Ｄとの間に左，右の傾斜面１３Ｅ，１３Ｆを設ける構成としている。これにより、外筒１３に作用する荷重に対して座屈強度を高めることができ、外筒１３の寿命を延ばすことができるので、伸縮アーム１２全体の信頼性を高めることができる。

【０１２１】

しかも、伸縮用可動シーブ３３は、外筒１３の左側面１３Ｃよりも外側に配置されているので、伸縮用可動シーブ３３は、外筒１３の左側面１３Ｃと僅かな間隔をもって左，右方向で対面している。これにより、伸縮用可動シーブ３３が、外筒１３の後面１３Ａ側に大きく突出するのを抑えることができ、直径の大きな可動シーブ３３Ａ，３３Ｂを有する伸縮用可動シーブ３３を用いた場合でも、この伸縮用可動シーブ３３の周囲を小型化することができる。この結果、直径の大きな可動シーブ３３Ａ，３３Ｂを備えた伸縮用可動シーブ３３を用いることにより、伸縮用ロープ３４の寿命を延ばすことができる。なお、伸縮用可動シーブ３３′は、外筒１３の右側面１３Ｄよりも外側に配置されることにより、上述したと同様の効果を得ることができる。

【０１２２】

このように、本実施の形態による深掘り掘削機１は、伸縮用ロープ３４の寿命を延ばすことができる構造であるため、伸縮用ロープ３４に作用する負荷を大きく設定することができる。この結果、伸縮用ロープ３４が接続された２段目の内筒２３によって大きな荷重を吊上げることができると共に、内筒２３の先端側に取付けられるクラムシェルバケット４３の容量を大きくすることができ、大量の土砂を掘削することによって掘削効率を高めることができる。

【０１２３】

さらに、本実施の形態に係る深掘り掘削機１によると、外筒１３の下部側にシーブ取付け開口１６，１６′が設けられ、押込み用固定シーブ３９，３９′の一部は、シーブ取付け開口１６，１６′を通じて外筒１３の内側に配置されている。これにより、押込み用固定シーブ３９，３９′の直径を大きく設定した場合でも、外筒１３に対して押込み用固定シーブ３９，３９′をコンパクトに取付けることができる。この結果、直径の大きな押込み用固定シーブ３９，３９′を用いることにより、押込み用ロープ４２，４２′の寿命を延ばすことができる。

【０１２４】

しかも、押込み用固定シーブ３９，３９′は、外筒１３の下部側に設けたシーブ取付け開口１６，１６′の位置に配置されるので、従来技術のように外筒の下端部に押込み用固定シーブを配置する必要がない。これにより、１段目の内筒２１を外筒１３内に収容した場合でも、内筒２１の下端部に設けられた下フランジ板２２は、押込み用固定シーブ３９，３９′に干渉することがない。従って、内筒２１の下フランジ板２２を、外筒１３の下

端部１３H、即ち下フランジ板１５の近傍まで接近させることができる。この結果、伸縮アーム１２を最縮小させたときの全長を短縮することができ、例えば深掘り掘削機１を輸送するときにコンパクトな輸送姿勢とすることができる。

【０１２５】

なお、上述した実施の形態では、伸縮アーム１２を構成する外筒１３のうち、ブームブラケット１７が取付けられる後面１３Ａ側に、伸縮シリンダ２５、シーブ取付具ガイドレール２８、シーブ取付具３０、伸縮用固定シーブ３１、伸縮用可動シーブ３３等を配置する構成を例示している。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば図１６に示す変形例のように構成してもよい。即ち、外筒１３の前面１３Ｂ側に、伸縮シリンダ２５、シーブ取付具ガイドレール２８、シーブ取付具３０、伸縮用固定シーブ３１、伸縮用可動シーブ３３等を配置する構成としてもよい。これにより、既存の伸縮アームに慣れたオペレータにとって、深掘り掘削機を操作するときの違和感がなく、その操作性を高めることができる。

【０１２６】

上述した実施の形態では、伸縮用固定シーブ３１，３１′、伸縮用可動シーブ３３，３３′、伸縮用ロープ３４，３４′、支持用固定シーブ３５，３５′、支持用ロープ３７，３７′、押込み用固定シーブ３９，３９′、押込み用可動シーブ４１，４１′、押込み用ロープ４２，４２′等の各部材を、外筒１３に対し伸縮シリンダ２５を挟んで左，右対称となるように２組設けた場合を例示している。しかし、本発明はこれに限らず、伸縮用固定シーブ３１、伸縮用可動シーブ３３、伸縮用ロープ３４、支持用固定シーブ３５、支持用ロープ３７、押込み用固定シーブ３９、押込み用可動シーブ４１、押込み用ロープ４２等の各部材を、外筒１３の左，右方向の中央部に１組設ける構成としてもよい。

【０１２７】

さらに、上述した実施の形態では、シーブ取付具３０を案内するシーブ取付具ガイドレール２８を、長方形の断面形状を有する角筒体により形成した場合を例示している。しかし、本発明はこれに限らず、例えばＬ字型の断面形状を有する鋼材を用いてシーブ取付具ガイドレールを形成してもよい。

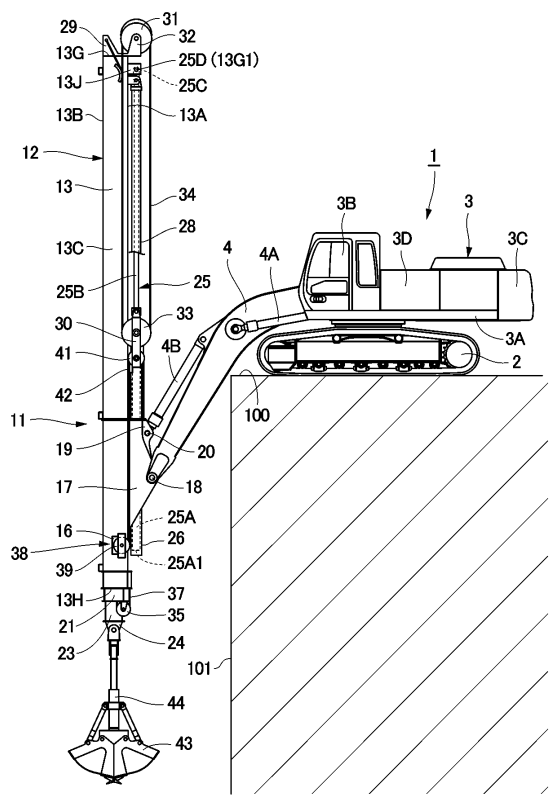
【符号の説明】

【０１２８】

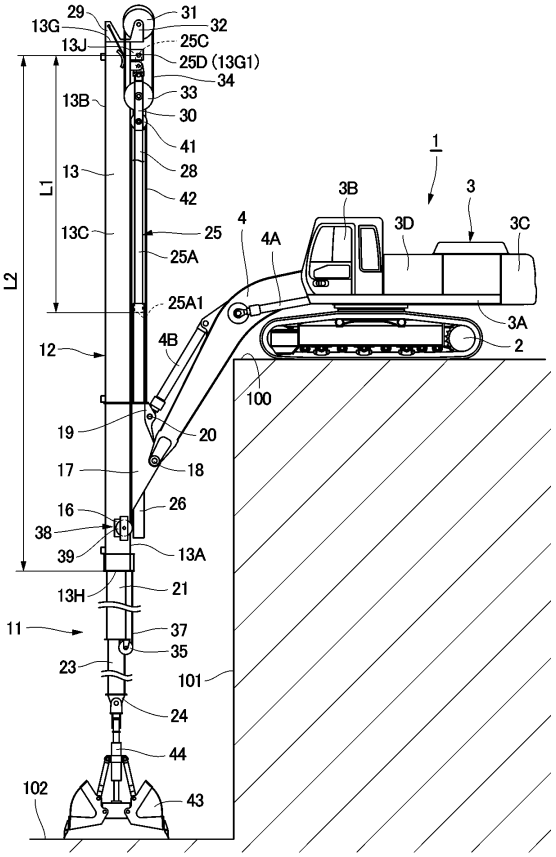
２　下部走行体(車体)
３　上部旋回体（車体）
４　ブーム
１２　伸縮アーム
１３　外筒
１３Ａ　後面
１３Ｂ　前面
１３Ｃ　左側面
１３Ｄ　右側面
１３Ｅ　左傾斜面
１３Ｆ　右傾斜面
１３Ｇ　上端部
１３H　下端部
１６　シーブ取付け開口
１７　ブームブラケット
２１　１段目の内筒
２３　２段目の内筒
２５　伸縮シリンダ
２５Ａ　チューブ
２５Ｂ　ロッド
２６　チューブガイド

２８　シーブ取付具ガイドレール
３０　シーブ取付具
３１，３１′　伸縮用固定シーブ
３３，３３′　伸縮用可動シーブ
３４，３４′　伸縮用ロープ
３５，３５′　支持用固定シーブ
３８，３８′　押込み機構
３９，３９′　押込み用固定シーブ
４１，４１′　押込み用可動シーブ
４２，４２′　押込み用ロープ

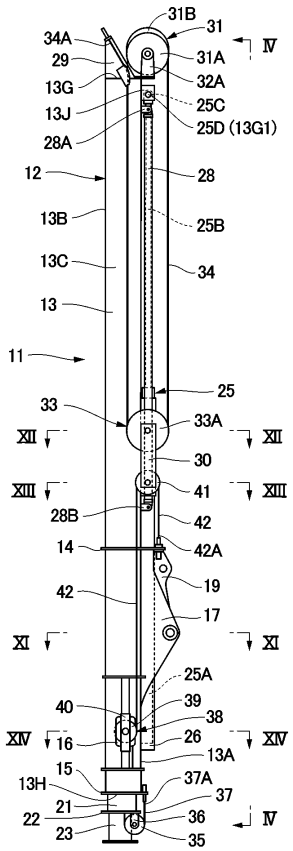
【図１】



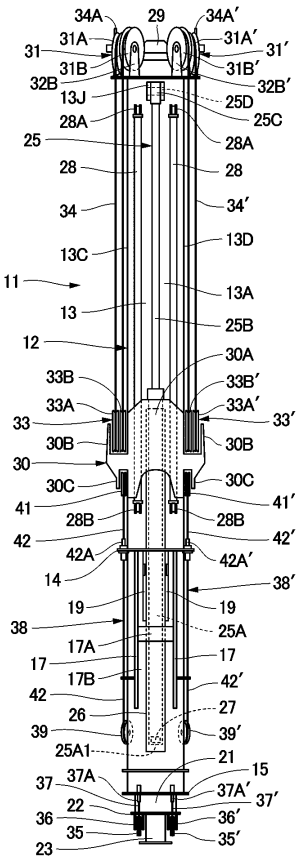
【図２】



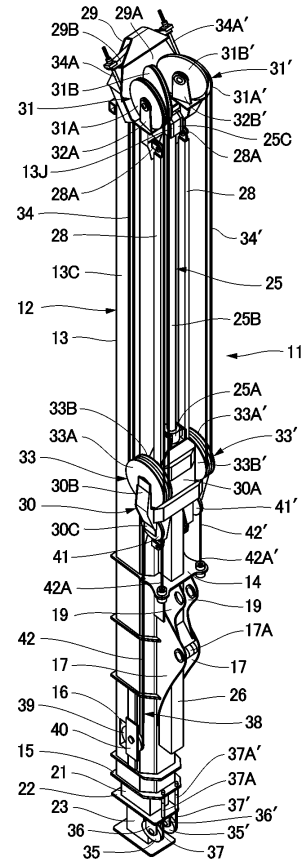
【図３】


31B
31
34A
29
31A
Ⅳ
13G
32A
13J
25C
25D (13G1)
28A
12
28
13B
25B
13C
34
13
11
25
33
33A
Ⅻ
Ⅻ
30
Ⅻ
Ⅻ
41
Ⅻ
28B
42
14
42A
19
42
17
Ⅺ
Ⅺ
25A
40
39
38
Ⅻ
16
26
Ⅻ
13A
15
37A
13H
37
21
36
Ⅳ
22
23
35

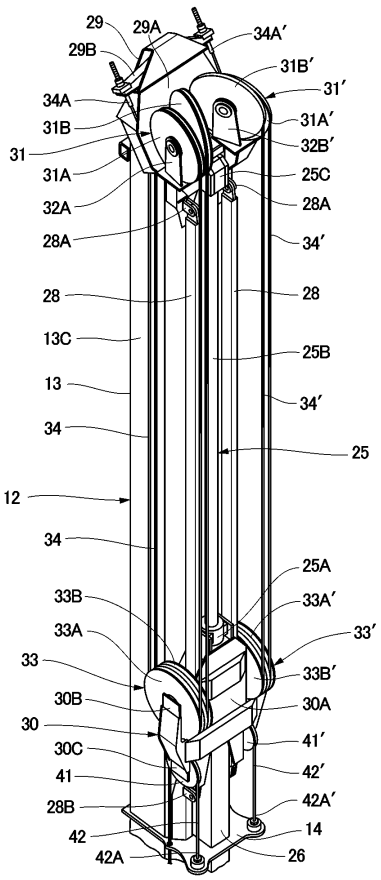
【図４】


34A
29
34A′
31A
31A′
31
31′
31B
31B′
32B
32B′
13J
25D
28A
25C
25
28A
28
28
34
34′
13C
13D
11
13A
13
25B
12
30A
33B
33B′
33A
33A′
33
33′
30B
30B
30
30C
30C
41
41′
28B
28B
42
42′
42A
42A′
14
38′
19
19
38
25A
17A
17
17
17B
42′
42
26
27
39
39′
25A1
21
37
37A
15
37A′
37′
22
36
36′
35
35′
23

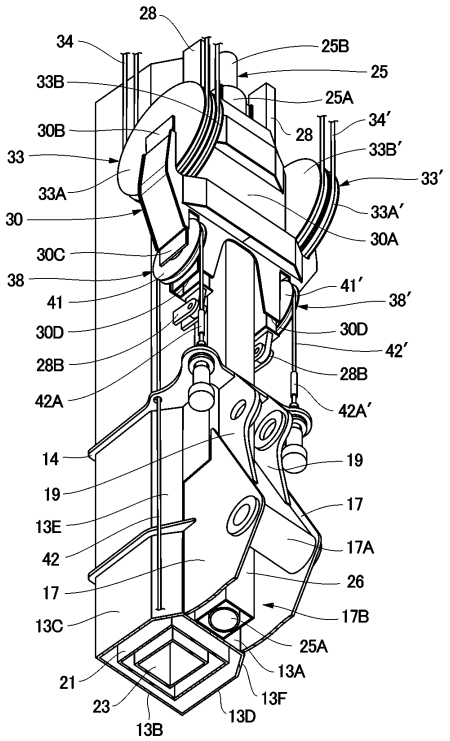
【図５】


29
29A
29B
34A′
31B′
34A
31′
31B
31A′
31
32B′
31A
25C
32A
28A
13J
28A
28
34
28
34′
13C
25
12
25B
13
11
25A
33B
33A′
33A
33′
33
33B′
30B
30A
30
41′
30C
42′
41
42A′
42A
14
19
19
17A
42
17
17
16
26
39
38
40
37A′
15
37A
21
37′
36′
22
23
36
35′
35
37

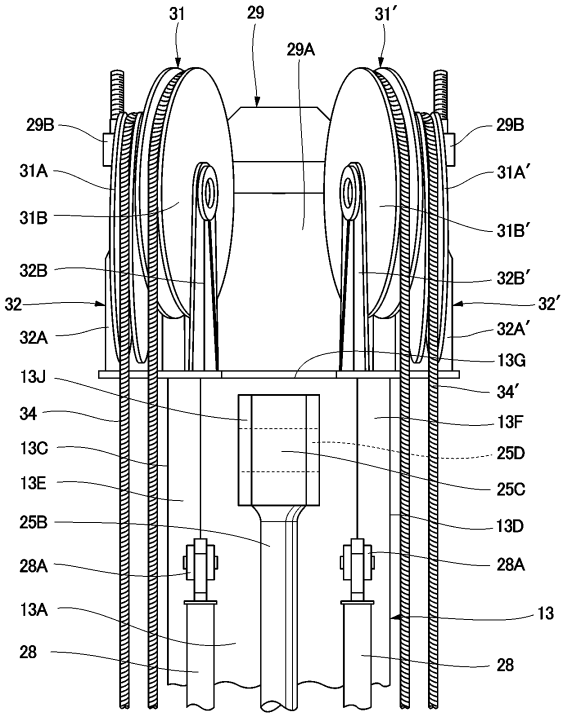
【図６】


29
29A
34A′
29B
31B′
31′
34A
31A′
31B
32B′
31
25C
31A
28A
32A
34′
28A
28
28
13C
25B
13
34′
34
25
12
34
25A
33B
33A′
33A
33′
33
33B′
30B
30A
30
41′
30C
42′
41
42A′
28B
14
42
26
42A

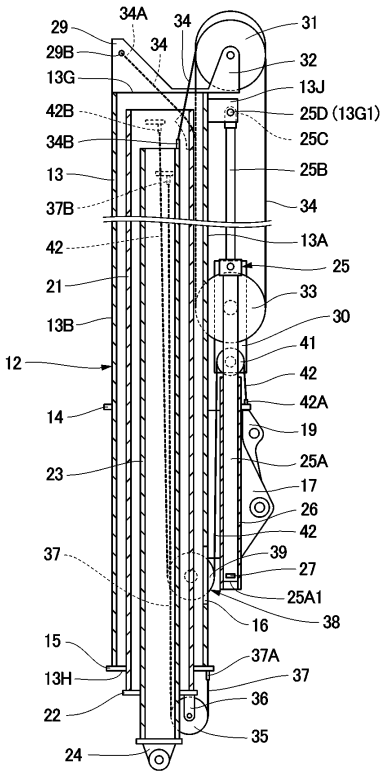
【図７】


28
34
25B
25
33B
25A
34′
28
30B
33B′
33
33′
33A
33A′
30
30A
30C
41′
38
38′
41
30D
30D
42′
28B
28B
42A
42A′
14
19
19
17
13E
17A
42
26
17
17B
13C
25A
13A
21
13F
23
13D
13B

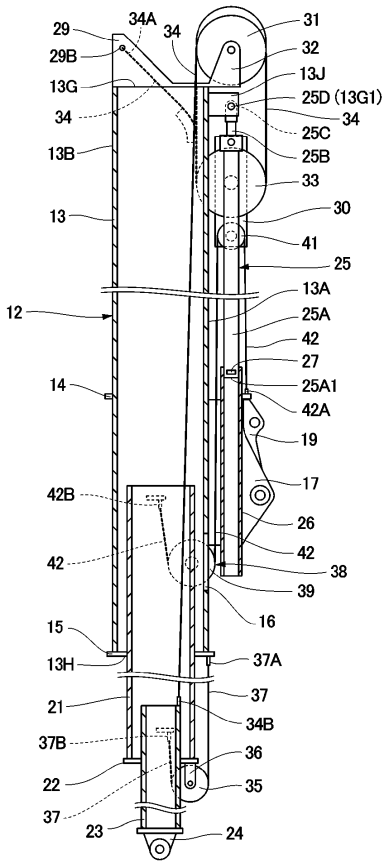
【図８】


31
29
31′
29A
29B
29B
31A
31A′
31B
31B′
32B
32B′
32
32′
32A
32A′
13G
13J
34′
34
13F
13C
25D
13E
25C
25B
13D
28A
28A
13A
13
28
28

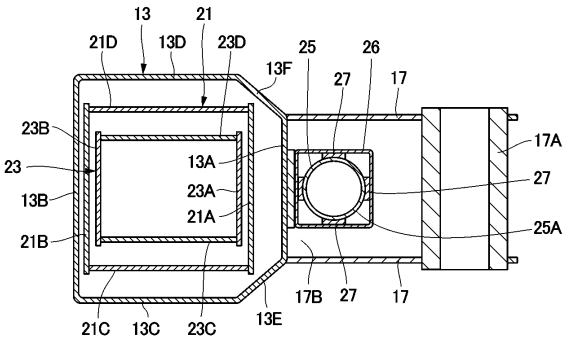
【図９】


34A
29
34
31
29B
34
32
13G
13J
42B
25D (13G1)
34B
25C
13
25B
37B
34
42
13A
25
21
33
13B
30
41
12
42
42A
14
19
25A
23
17
26
42
37
39
27
25A1
16
38
15
37A
13H
37
22
36
35
24

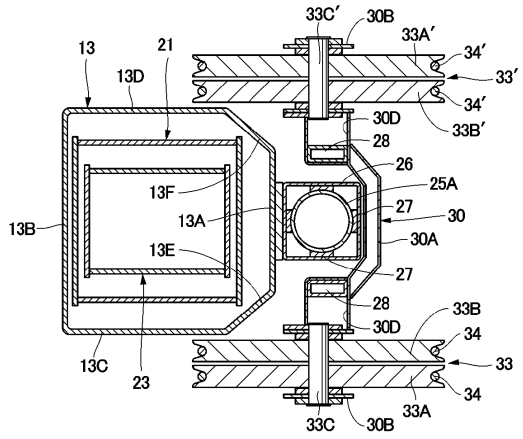
【図１０】


29
34A
34
31
29B
32
13G
13J
25D (13G1)
34
34
25C
13B
25B
33
13
30
41
25
12
13A
25A
42
27
14
25A1
42A
19
17
42B
26
42
42
38
39
16
15
13H
37A
21
37
34B
37B
36
22
35
37
23
24

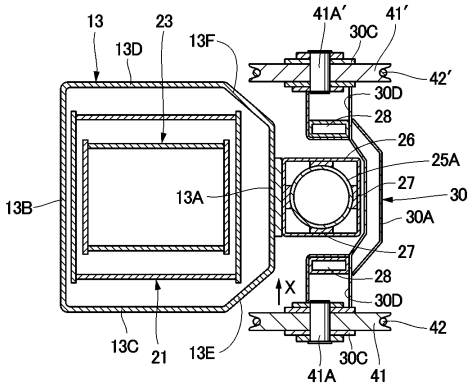
【図１１】



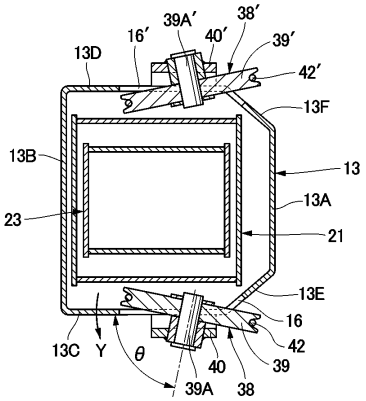
【図１２】



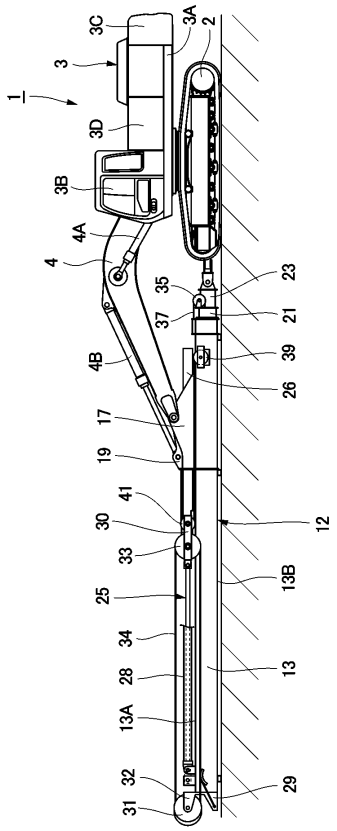
【図１３】



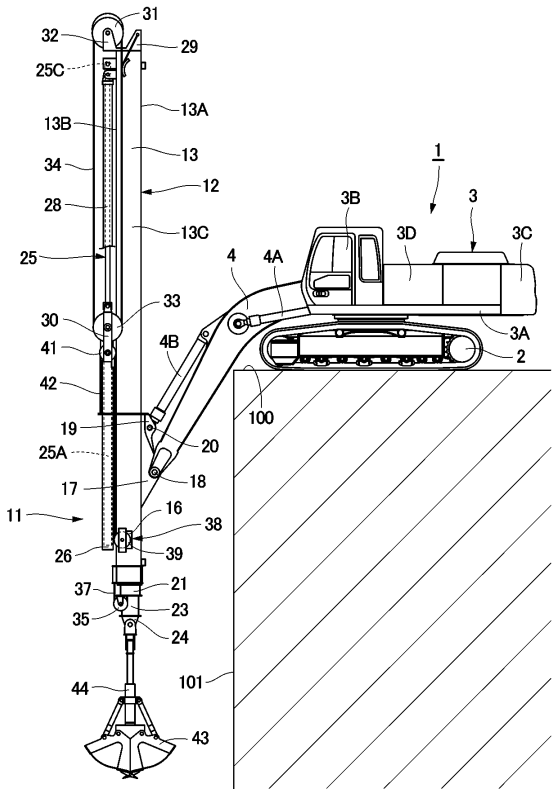
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－１４８１４４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２９２７０６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０２Ｆ　３／３９
Ｅ０２Ｆ　３／４７
Ｂ６６Ｃ　２３／６８７
Ｅ２１Ｂ　１／００－４９／００