

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7557638号  
(P7557638)

(45)発行日 令和6年9月27日(2024.9.27)

(24)登録日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(51)国際特許分類		F I		
E 0 2 F	3/47 (2006.01)	E 0 2 F	3/47	B
B 6 6 C	3/12 (2006.01)	B 6 6 C	3/12	

請求項の数 8 (全20頁)

(21)出願番号	特願2023-576978(P2023-576978)	(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
(86)(22)出願日	令和5年1月26日(2023.1.26)	(74)代理人	110002457 弁理士法人広和特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2023/002422	(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 土浦工場内
(87)国際公開番号	WO2023/145819	(72)発明者	関 誠治 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
(87)国際公開日	令和5年8月3日(2023.8.3)	(72)発明者	磯貝 香純 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
審査請求日	令和6年5月11日(2024.5.11)	審査官	柿原 巧弥
(31)優先権主張番号	特願2022-10638(P2022-10638)		
(32)優先日	令和4年1月27日(2022.1.27)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 深礎掘削機

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

自走可能な車体と、前記車体に設けられた作業装置とからなり、

前記作業装置は、前記車体に設けられたブームと、前記ブームの先端に設けられたアームと、前記アームに設けられたバケット昇降・開閉装置と、前記アームに対して昇降可能に設けられ前記バケット昇降・開閉装置による昇降動作と開閉動作によって立坑を掘削するクラムシェルバケットとを備え、

前記バケット昇降・開閉装置は、

前記アームに設けられた昇降シリンダと、

前記昇降シリンダにより前記アームの長さ方向に移動する第1昇降用シープおよび第1開閉用シープと、

前記第1昇降用シープから離間して前記アームに設けられた第2昇降用シープと、  
前記第1開閉用シープから離間して前記アームに設けられた第2開閉用シープと、  
前記第1開閉用シープに対して前記第2開閉用シープを移動させる開閉シリンダと、  
一端が前記アームに取付けられると共に他端が前記クラムシェルバケットに取付けられ、中間部が前記第1昇降用シープと前記第2昇降用シープとに巻回された昇降ロープと、  
一端が前記アームに取付けられると共に他端が前記クラムシェルバケットに取付けられ、中間部が前記第1開閉用シープと前記第2開閉用シープとに巻回された開閉ロープと、  
を備えてなる深礎掘削機において、

前記アームは、前記アームの長さ方向と直交する方向において対向する第1対向面と第

10

20

2 対向面とを有し、

前記第 1 対向面の外側面には、前記第 1 昇降用シーブおよび前記第 2 昇降用シーブが配置され、

前記第 2 対向面の外側面には、前記第 1 開閉用シーブ、前記第 2 開閉用シーブおよび前記開閉シリンダが配置されていることを特徴とする深礎掘削機。

【請求項 2】

前記アームには、前記開閉ロープの緩みを調整する緩み調整シリンダと、前記緩み調整シリンダに取付けられ前記開閉ロープの中間部が巻回された緩み調整用シーブとが設けられ、

前記緩み調整用シーブ、前記第 2 開閉用シーブ、前記第 1 開閉用シーブは、前記アームの前側から順に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の深礎掘削機。

10

【請求項 3】

前記アームは、中空な筒体からなるアーム本体と、前記アーム本体の後側に着脱可能に設けられ、前記昇降シリンダを挟んで対向しつつ前後方向に延びる一対のガイドアームと、を含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の深礎掘削機。

【請求項 4】

前記一対のガイドアームには、前記昇降シリンダによって前後方向に移動するシーブ取付部材が取付けられ、

前記シーブ取付部材には、前記第 1 昇降用シーブと前記第 1 開閉用シーブとが前記昇降シリンダを挟んで対向して配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の深礎掘削機。

20

【請求項 5】

前記昇降シリンダは前記アーム本体の内側に收容されていることを特徴とする請求項 3 に記載の深礎掘削機。

【請求項 6】

前記第 1 対向面には、前記昇降ロープの他端を前記クラムシェルバケットへと導く昇降ガイドシーブ、および前記開閉ロープの他端を前記クラムシェルバケットへと導く開閉ガイドシーブが設けられ、

前記第 1 対向面は、前記車体に設けられた運転席側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の深礎掘削機。

【請求項 7】

30

前記第 1 対向面には、前記開閉ロープの他端を前記クラムシェルバケットへと導く開閉ガイドシーブが設けられ、

前記第 2 対向面には、前記緩み調整用シーブが設けられ、

前記アームには、前記緩み調整用シーブに巻回された前記開閉ロープを前記開閉ガイドシーブに案内する中間ガイドシーブが設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の深礎掘削機。

【請求項 8】

前記アームは、前記アームの長さ方向と直交する方向において対向する前記第 1 対向面および前記第 2 対向面と、前記第 1 対向面および前記第 2 対向面の上端間を連結する上面とを有し、

40

前記上面のうち前記アームの前側に位置する部位には、前記上面のうち前記アームの後側に位置する部位よりも高さが低い段差面が形成され、

前記中間ガイドシーブは、前記段差面に配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の深礎掘削機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、立坑を掘削するのに好適に用いられる深礎掘削機に関する。

【背景技術】

【0002】

50

近年、国内の都市部では高層ビルの建て替え需要が増加しており、建て替え工事の工期短縮や軟弱地盤で地下工事を行うときの安定施工を実現するため、深礎掘削機に対するニーズが高まっている。高層ビルの建て替え工事の多くは屋内現場での作業となるため、掘削作業時にバケットを高く持ち上げることができず、深礎掘削機は作業高さの制限を受けた状態で掘削作業を行う。

【0003】

地面に立抗を掘削し、掘削した土砂を荷揚げする深礎掘削機として、油圧ショベルをベースとし、多段伸縮式アームとクラムシェルバケットとを含むテレスコピック式クラムシェル仕様の作業装置を備えた深礎掘削機が知られている。しかし、テレスコピック式クラムシェル仕様の作業装置を備えた深礎掘削機は、作業高さの制限がある作業現場への投入自体が困難である。

10

【0004】

一方、油圧ショベルのブーム先端に取付けられた筒状のアームの先端に、ワイヤロープを介してクラムシェルバケットが取付けられた深礎掘削機が提案されている（特許文献1参照）。この深礎掘削機は、筒状のアーム内にバケット昇降装置およびバケット開閉装置が設けられ、バケット昇降装置によってクラムシェルバケットを昇降させつつバケット開閉装置によってクラムシェルバケットを開閉させることにより、地面に立抗を掘削する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2003-147800号公報

【発明の概要】

【0006】

特許文献1による深礎掘削機は、バケットの昇降動作および開閉動作を行うバケット昇降・開閉装置を筒状のアーム内に收容することにより、バケット昇降・開閉装置と深礎掘削機の周囲に存在する障害物との干渉を防止すると共に、深礎掘削機の外観美を高めている。

【0007】

しかし、特許文献1による深礎掘削機は、バケット昇降・開閉装置を構成する油圧シリンダ、ワイヤロープ、複数のシーブ等の部品がアーム内に收容されている。このため、ワイヤロープの定期的な交換、油圧シリンダやシーブ類のメンテナンスを行うときの作業性が低下するという問題がある。特に、掘削深さを増大させるためにシーブの数を増加させた場合には、シーブ類のメンテナンスが複雑となり、作業性が一層低下してしまう。

30

【0008】

さらに、特許文献1による深礎掘削機は、バケット昇降・開閉装置がアームの内部に收容されているためにアームが大型化し、深礎掘削機を作業現場に搬送するときの作業性（輸送性）が低下してしまう。しかも、アームの内部でバケット昇降・開閉装置を組立てる必要があるため、この組立て時の作業性も低下してしまうという問題がある。

【0009】

本発明の目的は、バケット昇降・開閉装置に対するメンテナンスを行うときの作業性を高めることのできるようにした深礎掘削機を提供することにある。

40

【0010】

本発明は、自走可能な車体と、前記車体に設けられた作業装置とからなり、前記作業装置は、前記車体に設けられたブームと、前記ブームの先端に設けられたアームと、前記アームに設けられたバケット昇降・開閉装置と、前記アームに対して昇降可能に設けられ前記バケット昇降・開閉装置による昇降動作と開閉動作によって立坑を掘削するクラムシェルバケットとを備え、前記バケット昇降・開閉装置は、前記アームに設けられた昇降シリンダと、前記昇降シリンダにより前記アームの長さ方向に移動する第1昇降用シーブおよび第1開閉用シーブと、前記第1昇降用シーブから離間して前記アームに設けられた第2昇降用シーブと、前記第1開閉用シーブから離間して前記アームに設けられた第2開閉用

50

シーブと、前記第 1 開閉用シーブに対して前記第 2 開閉用シーブを移動させる開閉シリンダと、一端が前記アームに取付けられると共に他端が前記コラムシェルバケットに取付けられ、中間部が前記第 1 昇降用シーブと前記第 2 昇降用シーブとに巻回された昇降ロープと、一端が前記アームに取付けられると共に他端が前記コラムシェルバケットに取付けられ、中間部が前記第 1 開閉用シーブと前記第 2 開閉用シーブとに巻回された開閉ロープと、を備えてなる深礎掘削機において、前記アームは、前記アームの長さ方向と直交する方向において対向する第 1 対向面と第 2 対向面とを有し、前記第 1 対向面の外側面には、前記第 1 昇降用シーブおよび前記第 2 昇降用シーブが配置され、前記第 2 対向面の外側面には、前記第 1 開閉用シーブ、前記第 2 開閉用シーブおよび前記開閉シリンダが配置されていることを特徴としている。

10

**【 0 0 1 1 】**

本発明によれば、第 1 昇降用シーブ、第 2 昇降用シーブ、第 1 開閉用シーブ、第 2 開閉用シーブ、および開閉シリンダが、それぞれアームの外側面に配置される。このため、これらバケット昇降・開閉装置の構成部品に対するメンテナンスを行うときの作業スペースを大きく確保することができ、メンテナンス作業の作業性を高めることができる。

**【 図面の簡単な説明 】****【 0 0 1 2 】**

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る深礎掘削機を示す左側面図である。

【 図 2 】 バケット昇降・開閉装置を示す左側面図である。

【 図 3 】 バケット昇降・開閉装置を示す平面図である。

20

【 図 4 】 バケット昇降・開閉装置を示す右側面図である。

【 図 5 】 アームの分解図である。

【 図 6 】 アーム本体とガイドアームとの連結部を図 2 中の矢示 VI - VI 方向から見た断面図である。

【 図 7 】 ガイドアームおよびシーブ取付部材等を示す図 2 中の矢示 VII - VII 方向から見た断面図である。

【 図 8 】 アーム本体と昇降シリンダとの連結部を示す図 2 中の矢示 VIII - VIII 方向から見た断面図である。

【 図 9 】 ガイドアーム、シーブ取付部材、第 1 昇降用シーブ、第 1 開閉用シーブ等を示す図 3 中の矢示 IX - IX 方向から見た断面図である。

30

【 図 10 】 アーム本体、開閉用シーブ移動機構等を図 3 中の矢示 X - X 方向から見た断面図である。

【 図 11 】 アーム本体、第 2 昇降用シーブ、第 2 開閉用シーブ等を図 3 中の矢示 XI - XI 方向から見た断面図である。

【 図 12 】 アーム本体、緩み調整用シーブ、緩み調整用シーブ移動機構、昇降ガイドシーブ、開閉ガイドシーブ等を図 3 中の矢示 XII - XII 方向から見た断面図である。

**【 発明を実施するための形態 】****【 0 0 1 3 】**

以下、本発明の実施形態に係る深礎掘削機について添付図面に従って詳細に説明する。なお、実施形態では、アームの長さ方向を前後方向とし、アームの長さ方向と直交する方向を左右方向として説明する。

40

**【 0 0 1 4 】**

図 1 において、深礎掘削機 1 は、例えばクローラ式の油圧ショベルをベースにして製造されている。深礎掘削機 1 は、自走可能なクローラ式の下部走行体 2 と、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、上部旋回体 3 に設けられた後述の作業装置 5 とにより構成されている。下部走行体 2 と上部旋回体 3 は、深礎掘削機 1 の車体を構成している。

**【 0 0 1 5 】**

キャブ 4 は、上部旋回体 3 の左前側に設けられている。キャブ 4 は運転室を画成し、深礎掘削機 1 を操縦するオペレータが搭乗する。キャブ 4 内には、オペレータが座る運転席

50

4 A が設けられ、運転席 4 A の周囲には、下部走行体 2 の走行動作、上部旋回体 3 の旋回動作、および作業装置 5 を操作するための操作装置（図示せず）が設けられている。

【 0 0 1 6 】

作業装置 5 は、上部旋回体 3 に上下方向に回動可能に設けられたブーム 6 と、後述のアーム 1 0 と、クラムシェルバケット 9 と、バケット昇降・開閉装置 1 7 と、を含んで構成されている。上部旋回体 3 とブーム 6 との間にはブームシリンダ 7 が設けられ、ブーム 6 は、ブームシリンダ 7 の伸縮動作に応じて上部旋回体 3 に対して回動する。ブーム 6 とアーム 1 0 との間にはアームシリンダ 8 が設けられ、アーム 1 0 は、アームシリンダ 8 の伸縮動作に応じてブーム 6 に対して回動する。

【 0 0 1 7 】

クラムシェルバケット 9 は、アーム 1 0 の前端から後述する昇降ロープ 3 8 を用いて昇降可能に吊り下げられている。クラムシェルバケット 9 は、バケット支持部 9 A と、一対のバケット 9 B と、連結ブラケット 9 C と、一対の開閉アーム 9 D とを有している。一対のバケット 9 B は、バケット支持部 9 A の下側に開閉可能に設けられている。連結ブラケット 9 C には、一対のバケット 9 B が回動可能に連結されている。一対の開閉アーム 9 D は、バケット支持部 9 A と一対のバケット 9 B との間を連結している。バケット支持部 9 A には、複数枚の上側シーブ 9 E が設けられ、連結ブラケット 9 C には、上側シーブ 9 E と上下方向で対向する複数枚の下側シーブ 9 F が設けられている。

【 0 0 1 8 】

クラムシェルバケット 9 のバケット支持部 9 A には、昇降ロープ 3 8 の他端 3 8 B が取付けられている。クラムシェルバケット 9 の上側シーブ 9 E と下側シーブ 9 F には、後述する開閉ロープ 4 0 が交互に巻回され、開閉ロープ 4 0 の他端 4 0 B は、クラムシェルバケット 9 のバケット支持部 9 A に取付けられている。

【 0 0 1 9 】

アーム 1 0 は、ブーム 6 の先端に回動可能に設けられている。図 5 ないし図 6 に示すように、アーム 1 0 は、中空な筒体により形成され前後方向に伸びるアーム本体 1 1 と、一対のガイドアーム 1 2 , 1 3 と、シーブ取付部材 1 4 とにより、分割可能に構成されている。一対のガイドアーム 1 2 , 1 3 は、アーム本体 1 1 の後側に着脱可能に設けられている。シーブ取付部材 1 4 は、ガイドアーム 1 2 , 1 3 に移動可能に取付けられている。

【 0 0 2 0 】

アーム本体 1 1 は、アーム 1 0 のベースとなるもので、長方形の断面形状を有する角筒体として形成されている。アーム本体 1 1 は、アーム 1 0 の長さ方向（前後方向）と直交する方向（左右方向）において対向する第 1 対向面としての左側面板 1 1 A、および第 2 対向面としての右側面板 1 1 B と、上面板 1 1 C と、下面板 1 1 D とによって囲まれている。上面板 1 1 C は、左側面板 1 1 A および右側面板 1 1 B の上端間を連結している。下面板 1 1 D は、左側面板 1 1 A および右側面板 1 1 B の下端間を連結している。ここで、アーム本体 1 1 の第 1 対向面である左側面板 1 1 A は、上部旋回体 3 のキャブ 4 内に設けられた運転席 4 A 側に配置され、運転席 4 A に座ったオペレータにとって見易い（視認性が高い）面となっている。

【 0 0 2 1 】

左側面板 1 1 A と右側面板 1 1 B との間隔は、上面板 1 1 C と下面板 1 1 D との間隔よりも小さく設定されている。アーム本体 1 1 の前端 1 1 E は閉塞され、アーム本体 1 1 の後端 1 1 F は開口端となっている。アーム本体 1 1 の上面板 1 1 C のうち、前後方向の中央部より前側に位置する部位には、中央部より後側に位置する部位よりも高さ（下面板 1 1 D との間隔）が低い段差面 1 1 G が形成されている。段差面 1 1 G には、後述する中間ガイドシーブ 3 7 が設けられている。アーム本体 1 1 の下面板 1 1 D には、ブーム取付ブラケット 1 1 H とシリンダ取付ブラケット 1 1 J とが設けられている。ブーム取付ブラケット 1 1 H は、連結ピン 1 1 K を介してブーム 6 の先端に回動可能に連結されている（図 1 参照）。シリンダ取付ブラケット 1 1 J は、基端がブーム 6 に取付けられたアームシリンダ 8 の先端にピン結合されている。従って、アーム本体 1 1 は、アームシリンダ 8 の伸

10

20

30

40

50

縮動作に応じて、連結ピン 11K を中心として前後方向ないし上下方向に回転する。

【0022】

左側面板 11A および右側面板 11B の後端 11F 側には、それぞれ上下に離間して左右方向に貫通する 2 個のピン挿通孔 11L, 11M が形成されている。これらピン挿通孔 11L, 11M には、後述する連結ピン 12B, 13B が挿通される。また、左側面板 11A および右側面板 11B のうちピン挿通孔 11L, 11M よりも前側には、それぞれ左右方向に貫通するトラニオンピン挿通孔 11N が、同心上に形成されている（図 8 参照）。これら 2 個のトラニオンピン挿通孔 11N には、後述するトラニオンピン 18E が挿通される。一方、左側面板 11A の前端 11E 側には、左右方向に貫通する前側軸取付孔 11P が形成されている（図 12 参照）。前側軸取付孔 11P には、後述するガイドシープ支持軸 32 が固定される。左側面板 11A の前後方向の中間部には、左右方向に貫通する中間軸取付孔 11Q が形成されている（図 11 参照）。中間軸取付孔 11Q には、後述する第 2 昇降用シープ軸 24 が固定される。

10

【0023】

ガイドアーム 12, 13 は、上下方向で対をなした状態でアーム本体 11 の後側に着脱可能に取付けられている。ガイドアーム 12, 13 は、それぞれ長方形の断面形状を有する角筒体として形成され、前後方向に延びている。ガイドアーム 12, 13 の前端には、それぞれ左右方向に延びる円筒部 12A, 13A が固定されている。ガイドアーム 12 の円筒部 12A の内周側には連結ピン 12B が挿通され、連結ピン 12B の両端は、アーム本体 11 のピン挿通孔 11L に挿通されている。ガイドアーム 13 の円筒部 13A の内周側には連結ピン 13B が挿通され、連結ピン 13B の両端は、アーム本体 11 のピン挿通孔 11M に挿通されている。一方、ガイドアーム 12, 13 の後端は、連結部材 13C を介して連結されている。これにより、ガイドアーム 12, 13 は、上下方向に一定の間隔を保った状態でアーム本体 11 の後端 11F から後方に延在している。

20

【0024】

シープ取付部材 14 は、一对のガイドアーム 12, 13 に移動可能に取付けられ、アーム 10 の一部を構成している。シープ取付部材 14 は、後述する第 1 昇降用シープ 19 と第 1 開閉用シープ 21 とが取付けられた状態で、ガイドアーム 12, 13 に沿って前後方向に移動する。図 7 および図 9 に示すように、シープ取付部材 14 は、アーム本体 11 と同等な長方形の断面形状を有する筒体として形成され、ガイドアーム 12, 13 を外側から取り囲んでいる。即ち、シープ取付部材 14 は、第 1 対向面としての左側板 14A、第 2 対向面としての右側板 14B、上板 14C および下板 14D によって囲まれた短尺な筒体（枠体）として形成されている。

30

【0025】

シープ取付部材 14 を構成する左側板 14A および右側板 14B の前側部位には、それぞれ左右方向に貫通するピン挿通孔 14E が、同心上に形成されている。これら 2 個のピン挿通孔 14E には、後述するロッド取付ピン 18G が挿通される。シープ取付部材 14 を構成する左側板 14A の中央部には、左右方向に貫通する左軸取付孔 14F が形成され、右側板 14B の中央部には、左右方向に貫通する右軸取付孔 14G が形成されている。左軸取付孔 14F には、後述の第 1 昇降用シープ軸 20 が取付けられ、右軸取付孔 14G には、後述の第 1 開閉用シープ軸 22 が取付けられる（図 9 参照）。

40

【0026】

シープ取付部材 14 の左側板 14A、右側板 14B、上板 14C の内周面とガイドアーム 12 との間には、それぞれスライドプレート 15 が設けられ、スライドプレート 15 は、ガイドアーム 12 に摺動可能に当接している。シープ取付部材 14 の左側板 14A、右側板 14B、下板 14D の内周面とガイドアーム 13 との間には、それぞれスライドプレート 16 が設けられ、スライドプレート 16 は、ガイドアーム 13 に摺動可能に当接している。これらスライドプレート 15, 16 は、ボルト等を用いてシープ取付部材 14 に固定され、シープ取付部材 14 を、ガイドアーム 12, 13 に対して円滑に移動（摺動）させる。

50

## 【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態に用いられるバケット昇降・開閉装置 17 について説明する。

## 【 0 0 2 8 】

バケット昇降・開閉装置 17 は、アーム 10 に設けられている。バケット昇降・開閉装置 17 は、クラムシェルバケット 9 の昇降動作と開閉動作を含む各種動作を行う。バケット昇降・開閉装置 17 は、後述の昇降シリンダ 18、第 1 昇降用シーブ 19、第 1 開閉用シーブ 21、第 2 昇降用シーブ 23、第 2 開閉用シーブ 30、開閉シリンダ 31、中間ガイドシーブ 37、昇降ロープ 38、開閉ロープ 40、緩み調整用シーブ 47、緩み調整シリンダ 48 を含んで構成されている。

## 【 0 0 2 9 】

昇降シリンダ 18 は、アーム 10 を構成するアーム本体 11 内に設けられ、アーム本体 11 の長さ方向（前後方向）に沿って延びている。昇降シリンダ 18 は、キャブ 4 内に設けられた操作装置の操作に応じて伸長または縮小することにより、クラムシェルバケット 9 を昇降させる。昇降シリンダ 18 は、チューブ 18 A と、チューブ 18 A 内に挿嵌されたピストン（図示せず）と、基端がピストンに取付けられ先端がチューブ 18 A から突出したロッド 18 B とを有している。

## 【 0 0 3 0 】

図 8 に示すように、チューブ 18 A には取付フランジ 18 C が固定され、取付フランジ 18 C には、チューブ 18 A を挟んで 2 個のピン穴 18 D が同心上に形成されている。これら 2 個のピン穴 18 D には、アーム本体 11（左側面板 11 A および右側面板 11 B）のトラニオンピン挿通孔 11 N に挿通された 2 本のトラニオンピン 18 E が嵌合する。これにより、昇降シリンダ 18 のチューブ 18 A は、アーム本体 11 に対し、トラニオンピン 18 E を中心として揺動可能に支持されている。一方、昇降シリンダ 18 のロッド 18 B の先端には筒状の取付アイ 18 F が設けられ、シーブ取付部材 14 のピン挿通孔 14 E と取付アイ 18 F とには、ロッド取付ピン 18 G が挿通されている（図 7 参照）。

## 【 0 0 3 1 】

このように、昇降シリンダ 18 のチューブ 18 A は、アーム本体 11 に取付けられ、ロッド 18 B は、シーブ取付部材 14 に取付けられている。従って、昇降シリンダ 18 を伸縮させることにより、シーブ取付部材 14 は、ガイドアーム 12、13 に沿って前後方向に移動する。

## 【 0 0 3 2 】

第 1 昇降用シーブ 19 は、シーブ取付部材 14 を構成する左側板 14 A（第 1 対向面）の外側面に、第 1 昇降用シーブ軸 20 を介して取付けられている。第 1 昇降用シーブ軸 20 は、基端がシーブ取付部材 14（左側板 14 A）の左軸取付孔 14 F に固定され、先端がシーブ取付部材 14 から左側方に突出している。第 1 昇降用シーブ 19 は、第 1 昇降用シーブ軸 20 の軸方向に並んで複数枚（例えば 5 枚）設けられ、シーブ取付部材 14 に対し、第 1 昇降用シーブ軸 20 を中心として回転可能に支持されている。

## 【 0 0 3 3 】

第 1 開閉用シーブ 21 は、シーブ取付部材 14 を構成する右側板 14 B（第 2 対向面）の外側面に、第 1 開閉用シーブ軸 22 を介して取付けられている。第 1 開閉用シーブ軸 22 は、基端がシーブ取付部材 14（右側板 14 B）の右軸取付孔 14 G に固定され、先端がシーブ取付部材 14 から右側方に突出している。第 1 開閉用シーブ 21 は、第 1 開閉用シーブ軸 22 の軸方向に並んで複数枚（例えば 5 枚）設けられ、シーブ取付部材 14 に対し、第 1 開閉用シーブ軸 22 を中心として回転可能に支持されている。

## 【 0 0 3 4 】

第 2 昇降用シーブ 23 は、第 1 昇降用シーブ 19 から離間してアーム本体 11 に設けられている。第 2 昇降用シーブ 23 は、アーム本体 11 を構成する左側面板 11 A（第 1 対向面）の外側面に、第 2 昇降用シーブ軸 24 を介して取付けられている。第 2 昇降用シーブ軸 24 は、基端がアーム本体 11（左側面板 11 A）の中間軸取付孔 11 Q に固定され、先端がアーム本体 11 から左側方に突出している。第 2 昇降用シーブ 23 は、第 2 昇降

10

20

30

40

50

用シーブ軸 2 4 の軸方向に並んで複数枚（例えば 4 枚）設けられ、アーム本体 1 1 に対し、第 2 昇降用シーブ軸 2 4 を中心として回転可能に支持されている。従って、昇降シリンダ 1 8 の伸縮動作に応じてシーブ取付部材 1 4 が移動することにより、シーブ取付部材 1 4 に取付けられた第 1 昇降用シーブ 1 9 は、第 2 昇降用シーブ 2 3 に対して接近、離間する。第 1 昇降用シーブ 1 9 と第 2 昇降用シーブ 2 3 には、昇降ロープ 3 8 が巻回されている。

#### 【 0 0 3 5 】

開閉用シーブ移動機構 2 5 は、アーム本体 1 1 の前後方向の中間部に位置して右側面板 1 1 B（第 2 対向面）に設けられている。開閉用シーブ移動機構 2 5 は、第 2 開閉用シーブ 3 0 を前後方向に移動可能に支持している。図 3 および図 1 0 に示すように、開閉用シーブ移動機構 2 5 は、ガイドレール 2 6 と、一对のスライド部材 2 7 と、枠部材 2 8 と、第 2 開閉用シーブ軸 2 9 とを含んで構成されている。

10

#### 【 0 0 3 6 】

ガイドレール 2 6 は、前後方向に延びる断面 T 字型のブロック体からなり、アーム本体 1 1 の右側面板 1 1 B に固定されている。一对のスライド部材 2 7 は、ガイドレール 2 6 を挟んで上下方向で対をなし、それぞれガイドレール 2 6 に摺動可能に係合している。枠部材 2 8 は、一对のスライド部材 2 7 にボルト等を用いて取付けられている。枠部材 2 8 には、左右方向に延びるロッド取付ピン 2 8 A が取付けられ、ロッド取付ピン 2 8 A には、後述する開閉シリンダ 3 1 の取付アイ 3 1 D が取付けられている。また、枠部材 2 8 には、ロッド取付ピン 2 8 A に隣接して左右方向に延びる第 2 開閉用シーブ軸 2 9 が取付けられている。

20

#### 【 0 0 3 7 】

第 2 開閉用シーブ 3 0 は、開閉用シーブ移動機構 2 5 の第 2 開閉用シーブ軸 2 9 に回転可能に取付けられている。即ち、第 2 開閉用シーブ 3 0 は、アーム本体 1 1 を構成する右側面板 1 1 B（第 2 対向面）の外側面に、開閉用シーブ移動機構 2 5 を介して前後方向に移動可能に設けられている。第 2 開閉用シーブ 3 0 は、開閉用シーブ移動機構 2 5 に設けられた第 2 開閉用シーブ軸 2 9 の軸方向に並んで複数枚（例えば 4 枚）設けられ、アーム本体 1 1 に対し、第 2 開閉用シーブ軸 2 9 を中心として回転可能に支持されている。

#### 【 0 0 3 8 】

開閉シリンダ 3 1 は、アーム本体 1 1 の後側（後端 1 1 F 側）に位置して右側面板 1 1 B に設けられている。開閉シリンダ 3 1 は前後方向に延び、第 1 開閉用シーブ 2 1 に対して第 2 開閉用シーブ 3 0 を接近、離間させる。開閉シリンダ 3 1 は、チューブ 3 1 A と、チューブ 3 1 A 内に挿嵌されたピストン（図示せず）と、基端がピストンに取付けられ先端がチューブ 3 1 A から突出したロッド 3 1 B とを有している。チューブ 3 1 A のボトム側は、アーム本体 1 1 の右側面板 1 1 B の後端 1 1 F 側に、ブラケット 3 1 C を介して取付けられている。ロッド 3 1 B の先端には筒状の取付アイ 3 1 D が設けられ、取付アイ 3 1 D は、開閉用シーブ移動機構 2 5 の枠部材 2 8 に、ロッド取付ピン 2 8 A を介して取付けられている。従って、開閉用シーブ移動機構 2 5 に取付けられた第 2 開閉用シーブ 3 0 は、開閉シリンダ 3 1 の伸縮動作に応じて前後方向に移動し、第 1 開閉用シーブ 2 1 に対して接近、離間する。

30

40

#### 【 0 0 3 9 】

ガイドシーブ支持軸 3 2 は、アーム本体 1 1 の前端 1 1 E 側に位置する左側面板 1 1 A に設けられている。図 1 2 に示すように、ガイドシーブ支持軸 3 2 の基端は、左側面板 1 1 A の前側軸取付孔 1 1 P に固定され、ガイドシーブ支持軸 3 2 の先端は、左側面板 1 1 A から左側方に突出している。ガイドシーブ支持軸 3 2 は、昇降ガイドシーブ 3 3 および開閉ガイドシーブ 3 4 を回転可能に支持している。

#### 【 0 0 4 0 】

昇降ガイドシーブ 3 3 と開閉ガイドシーブ 3 4 とは、ガイドシーブ支持軸 3 2 を介してアーム本体 1 1 の左側面板 1 1 A（第 1 対向面）に設けられている。昇降ガイドシーブ 3 3 と開閉ガイドシーブ 3 4 とは、同一の直径を有している。昇降ガイドシーブ 3 3 は、第

50

1 昇降用シーブ 1 9 と第 2 昇降用シーブ 2 3 とに巻回された昇降ロープ 3 8 を、クラムシェルバケット 9 へと導く。開閉ガイドシーブ 3 4 は、第 1 開閉用シーブ 2 1、第 2 開閉用シーブ 3 0、および後述する中間ガイドシーブ 3 7、緩み調整用シーブ 4 7 に巻回された開閉ロープ 4 0 を、クラムシェルバケット 9 へと導く。これにより、図 1 に示すように、例えばアーム 1 0 を地面に対して水平に保持した状態で、クラムシェルバケット 9 を、アーム 1 0 の前端に配置した昇降ガイドシーブ 3 3 に巻回された昇降ロープ 3 8 を用いて上下方向に昇降させることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

ここで、昇降ガイドシーブ 3 3 と開閉ガイドシーブ 3 4 とは、アーム本体 1 1 のうち、運転席 4 A に座ったオペレータにとって視認性が高い左側面板 1 1 A の前端 1 1 E 側に配置されている。これにより、オペレータは、クラムシェルバケット 9 に取付けられた昇降ロープ 3 8 および開閉ロープ 4 0 の状態を目視によって確認しつつ、バケット昇降・開閉装置 1 7 を操作することができる。さらに、昇降ガイドシーブ 3 3 と開閉ガイドシーブ 3 4 とを同一の直径とすることにより、アーム本体 1 1 の前端 1 1 E 付近での昇降ロープ 3 8 と開閉ロープ 4 0 との前後方向の間隔 A を可及的に小さくすることができる（図 1 参照）。これにより、昇降ロープ 3 8 と開閉ロープ 4 0 との間に前後方向の間隔 A が生じ、クラムシェルバケット 9 が上部旋回体 3 側に移動しようとするのを抑えることができ、クラムシェルバケット 9 の昇降動作を円滑に行うことができる。

10

#### 【 0 0 4 2 】

中間ガイドシーブ軸 3 5 は、アーム本体 1 1 の前端 1 1 E 側に位置する段差面 1 1 G に設けられている。アーム本体 1 1 の段差面 1 1 G には、断面 U 字型に屈曲した棒部材 3 6 が固定されている。中間ガイドシーブ軸 3 5 は、基端が段差面 1 1 G に取付けられ、先端が棒部材 3 6 に取付けられることにより、段差面 1 1 G から後方に向けて僅かに傾斜しつつ上方に延びている。

20

#### 【 0 0 4 3 】

中間ガイドシーブ 3 7 は、アーム本体 1 1 の段差面 1 1 G に、中間ガイドシーブ軸 3 5 を介して回転可能に設けられている。中間ガイドシーブ 3 7 は、アーム本体 1 1 の左側面板 1 1 A に設けられた開閉ガイドシーブ 3 4 と、アーム本体 1 1 の右側面板 1 1 B に設けられた緩み調整用シーブ 4 7 との間に介在している。中間ガイドシーブ 3 7 は、緩み調整用シーブ 4 7 から延びる開閉ロープ 4 0 が巻回されることにより、開閉ロープ 4 0 を開閉ガイドシーブ 3 4 へと案内する。

30

#### 【 0 0 4 4 】

このように、緩み調整用シーブ 4 7 と開閉ガイドシーブ 3 4 とが、アーム本体 1 1 を挟んで互いに反対側に配置されている場合でも、開閉ロープ 4 0 を、緩み調整用シーブ 4 7 から中間ガイドシーブ 3 7 を介して開閉ガイドシーブ 3 4 へと円滑に導くことができる。また、中間ガイドシーブ 3 7 は、アーム本体 1 1 の上面板 1 1 C のうち下面板 1 1 D との間隔が低い段差面 1 1 G に配置されている。これにより、中間ガイドシーブ 3 7 が、アーム本体 1 1 の上面板 1 1 C から突出するのを抑え、深礎掘削機 1 が、アーム 1 0 を地面に対して水平に保持した状態（図 1 の状態）で立抗を掘削する場合に、深礎掘削機 1 の地上高さを可及的に低く抑えることができる。

40

#### 【 0 0 4 5 】

昇降ロープ 3 8 は、アーム 1 0 とクラムシェルバケット 9 との間に設けられ、クラムシェルバケット 9 を昇降可能に支持している。昇降ロープ 3 8 はワイヤロープからなり、昇降ロープ 3 8 の一端 3 8 A は、アーム本体 1 1 の左側面板 1 1 A に突設された左ステー 3 9 に取付けられている。昇降ロープ 3 8 の他端 3 8 B は、クラムシェルバケット 9 のバケット支持部 9 A に取付けられている（図 1 参照）。昇降ロープ 3 8 の中間部は、複数枚の第 1 昇降用シーブ 1 9 と複数枚の第 2 昇降用シーブ 2 3 に交互に巻回されている。

#### 【 0 0 4 6 】

開閉ロープ 4 0 は、アーム 1 0 とクラムシェルバケット 9 との間に設けられ、クラムシェルバケット 9 の一対のバケット 9 B を開閉させる。開閉ロープ 4 0 はワイヤロープから

50

なり、開閉ロープ40の一端40Aは、アーム本体11の右側面板11Bに突設された右ステータ41に取付けられている。開閉ロープ40の他端40Bは、コラムシェルバケット9のバケット支持部9Aに取付けられている(図1参照)。開閉ロープ40の中間部は、複数枚の第1開閉用シーブ21と複数枚の第2開閉用シーブ30に交互に巻回されている。また、開閉ロープ40の他端40B側は、コラムシェルバケット9を構成する複数枚の上側シーブ9Eと複数枚の下側シーブ9Fとに交互に巻回されている。

**【0047】**

コラムシェルバケット9は、昇降シリンダ18が縮小して第1昇降用シーブ19が第2昇降用シーブ23に接近することにより下降する。また、コラムシェルバケット9は、昇降シリンダ18が伸長して第1昇降用シーブ19が第2昇降用シーブ23から離間することにより上昇する。従って、第1昇降用シーブ19と第2昇降用シーブ23の枚数を増やしたり、昇降シリンダ18のストロークを変えることにより、コラムシェルバケット9の下降距離(立抗の深度)を自由に設定することができる。一方、コラムシェルバケット9は、開閉シリンダ31が縮小して第2開閉用シーブ30が第1開閉用シーブ21に接近することにより開く。また、コラムシェルバケット9は、開閉シリンダ31が伸長して第2開閉用シーブ30が第1開閉用シーブ21から離間することにより閉じる。

10

**【0048】**

緩み調整用シーブ移動機構42は、アーム本体11の前端11E側に位置して右側面板11B(第2対向面)に設けられている。緩み調整用シーブ移動機構42は、緩み調整用シーブ47を前後方向に移動可能に支持している。図3および図12に示すように、緩み調整用シーブ移動機構42は、ガイドレール43と、一对のスライド部材44と、枠部材45と、緩み調整用シーブ軸46とを含んで構成されている。

20

**【0049】**

ガイドレール43は、前後方向に延びる断面T字型のブロック体からなり、アーム本体11の右側面板11Bに固定されている。一对のスライド部材44は、ガイドレール43を挟んで上下方向で対をなし、それぞれガイドレール43に摺動可能に係合している。枠部材45は、一对のスライド部材44にボルト等を用いて取付けられている。枠部材45には、左右方向に延びるロッド取付ピン45Aが取付けられ、ロッド取付ピン45Aには、後述する緩み調整シリンダ48のロッド48Bが取付けられている。また、枠部材45には、ロッド取付ピン45Aに隣接して左右方向に延びる緩み調整用シーブ軸46が取付けられている。

30

**【0050】**

緩み調整用シーブ47は、緩み調整用シーブ移動機構42の緩み調整用シーブ軸46に回転可能に取付けられている。即ち、緩み調整用シーブ47は、アーム本体11の右側面板11B(第2対向面)に、緩み調整用シーブ移動機構42を介して前後方向に移動可能に設けられている。緩み調整用シーブ47は1枚のシーブによって構成され、アーム本体11に対し、緩み調整用シーブ軸46を中心として回転可能に支持されている。

**【0051】**

複数枚の第1開閉用シーブ21と複数枚の第2開閉用シーブ30とに巻回された開閉ロープ40は、緩み調整用シーブ47、中間ガイドシーブ37、開閉ガイドシーブ34に順次巻回される。そして、開閉ガイドシーブ34に巻回された開閉ロープ40の他端40B側は、コラムシェルバケット9の上側シーブ9Eと下側シーブ9Fとに巻回されている。開閉ロープ40の他端40Bは、バケット支持部9Aに取付けられている。このように、開閉ロープ40が巻回される緩み調整用シーブ47、複数枚の第2開閉用シーブ30、複数枚の第1開閉用シーブ21は、アーム本体11の前端11Eから順に配置されている。

40

**【0052】**

緩み調整シリンダ48は、開閉用シーブ移動機構25の前側に位置してアーム本体11の右側面板11Bに設けられている。緩み調整シリンダ48は前後方向に延び、第2開閉用シーブ30に対して緩み調整用シーブ47を接近、離間させる。緩み調整シリンダ48は、チューブ48Aと、チューブ48A内に挿嵌されたピストン(図示せず)と、基端が

50

ピストンに取付けられ先端がチューブ 4 8 A から突出したロッド 4 8 B とを有している。チューブ 4 8 A のボトム側は、アーム本体 1 1 の右側面板 1 1 B にブラケット 4 8 C を介して取付けられている。ロッド 4 8 B の先端は、緩み調整用シーブ移動機構 4 2 の枠部材 4 5 にピン等を介して取付けられている。

【 0 0 5 3 】

従って、緩み調整用シーブ移動機構 4 2 に取付けられた緩み調整用シーブ 4 7 は、緩み調整シリンダ 4 8 の伸縮動作に応じて前後方向に移動し、第 2 開閉用シーブ 3 0 に対して接近、離間する。これにより、例えば深礎掘削機 1 を用いた立坑の掘削作業時に、クラムシェルバケット 9 が地面に着地し、開閉ロープ 4 0 が緩んだ状態において、緩み調整シリンダ 4 8 を伸長させて緩み調整用シーブ 4 7 を第 2 開閉用シーブ 3 0 から離間させることにより、開閉ロープ 4 0 の緩みを取る（除去する）ことができる。

10

【 0 0 5 4 】

本実施形態による深礎掘削機 1 は、上述の如き構成を有するもので、以下、深礎掘削機 1 を用いて立坑を掘削する作業について説明する。

【 0 0 5 5 】

キャブ 4 に搭乗したオペレータは、深礎掘削機 1 を作業現場まで自走させた後、図 1 に示すように、ブームシリンダ 7 を操作してブーム 6 の先端を上方に持ち上げると共に、例えばアームシリンダ 8 を操作してアーム 1 0 を地面に対して水平な姿勢に保持する。なお、地面に対するアーム 1 0 の姿勢（アーム 1 0 の傾斜）は、作業高さの制限に応じて適宜に変更することができる。次に、クラムシェルバケット 9 を閉じた状態で、立坑を掘削すべき地面の上方に配置した後、昇降シリンダ 1 8 を縮小させる。これにより、シーブ取付部材 1 4 が、ガイドアーム 1 2 , 1 3 に沿って前側に移動し、第 1 昇降用シーブ 1 9 が第 2 昇降用シーブ 2 3 に接近すると共に、第 1 開閉用シーブ 2 1 が第 2 開閉用シーブ 3 0 に接近する。この結果、昇降ロープ 3 8 と開閉ロープ 4 0 とがアーム 1 0 から送り出され、クラムシェルバケット 9 が下降する。

20

【 0 0 5 6 】

クラムシェルバケット 9 が地面から数メートル（例えば 2 ~ 3 メートル）の位置に達すると、オペレータは、昇降シリンダ 1 8 によるクラムシェルバケット 9 の下降動作を停止させた後、開閉シリンダ 3 1 を縮小させる。これにより、開閉用シーブ移動機構 2 5 に取付けられた第 2 開閉用シーブ 3 0 が、第 1 開閉用シーブ 2 1 に接近する。この結果、開閉ロープ 4 0 がアーム 1 0 から送り出され、クラムシェルバケット 9 の一対のバケット 9 B が全開となる。クラムシェルバケット 9 が全開となった後、オペレータは、再び昇降シリンダ 1 8 を縮小させる、これにより、全開となったクラムシェルバケット 9 が下降し、一対のバケット 9 B の下端が地面に着地する。

30

【 0 0 5 7 】

クラムシェルバケット 9 の下端が地面に着地した後、オペレータは、昇降シリンダ 1 8 を縮小させる操作を継続することで昇降ロープ 3 8 を送り出し、クラムシェルバケット 9 が閉じる際に地中に潜り込むための下降分、昇降ロープ 3 8 を緩ませる。次に、オペレータは、クラムシェルバケット 9 を閉じる前に、緩み調整シリンダ 4 8 を伸長させ、緩み調整用シーブ移動機構 4 2 に取付けられた緩み調整用シーブ 4 7 を、第 2 開閉用シーブ 3 0 から離間させる。この結果、昇降ロープ 3 8 は緩んだまま、開閉ロープ 4 0 の緩みのみが除去される。

40

【 0 0 5 8 】

次に、オペレータは、開閉シリンダ 3 1 を伸長させ、開閉用シーブ移動機構 2 5 に取付けられた第 2 開閉用シーブ 3 0 を第 1 開閉用シーブ 2 1 から離間させることにより、開閉ロープ 4 0 をアーム 1 0 側に引上げる。これにより、クラムシェルバケット 9 は、自重によって地中に潜り込みながら閉じていき、大量の土砂を掬うことができる。この場合、クラムシェルバケット 9 を閉じる前段階で緩み調整シリンダ 4 8 を伸長させることにより、昇降ロープ 3 8 が緩んだまま、開閉ロープ 4 0 の緩みのみが除去されている。この結果、開閉シリンダ 3 1 が伸長すると同時にクラムシェルバケット 9 を閉じることができ、迅速

50

に土砂を掘削することができる。

【 0 0 5 9 】

クラムシェルバケット 9 を閉じて土砂を掬った後、オペレータは、昇降シリンダ 1 8 を伸長させる。このとき、土砂を掬った後に昇降ロープ 3 8 が緩んでいる場合には、昇降シリンダ 1 8 を伸長させると同時に緩み調整シリンダ 4 8 を縮小させる。これにより、シーブ取付部材 1 4 に取付けられた第 1 昇降用シーブ 1 9 が第 2 昇降用シーブ 2 3 から離間し、昇降ロープ 3 8 がアーム 1 0 側に引上げられると共に、第 1 開閉用シーブ 2 1 が第 2 開閉用シーブ 3 0 から離間し、開閉ロープ 4 0 がアーム 1 0 側に引上げられる。この結果、昇降ロープ 3 8 と開閉ロープ 4 0 とが一緒にアーム 1 0 側に引上げられ、クラムシェルバケット 9 は、土砂を保持した状態で昇降ロープ 3 8 と開閉ロープ 4 0 とによって持上げら

10

【 0 0 6 0 】

クラムシェルバケット 9 を立坑の外部まで上昇させた後には、例えば上部旋回体 3 を旋回させてダンプトラック（図示せず）の荷台の上方までクラムシェルバケット 9 を移動させる。この状態で、オペレータは、開閉シリンダ 3 1 を縮小させ、開閉用シーブ移動機構 2 5 に取付けられた第 2 開閉用シーブ 3 0 を、第 1 開閉用シーブ 2 1 に接近させる。この結果、開閉ロープ 4 0 がアーム 1 0 から引出され、クラムシェルバケット 9 が開くことにより、掘削した土砂をダンプトラックの荷台に放土することができる。

【 0 0 6 1 】

ここで、クラムシェルバケット 9 を昇降させる昇降ロープ 3 8 は、アーム本体 1 1 の左側面板 1 1 A に配置された昇降ガイドシーブ 3 3 を介してクラムシェルバケット 9 に取付けられる。また、クラムシェルバケット 9 を開閉させる開閉ロープ 4 0 も、アーム本体 1 1 の左側面板 1 1 A に配置された開閉ガイドシーブ 3 4 を介してクラムシェルバケット 9 に取付けられる。これら昇降ガイドシーブ 3 3 および開閉ガイドシーブ 3 4 は、アーム本体 1 1 のうち、運転席 4 A に座ったオペレータにとって視認性が高い左側面板 1 1 A の前端 1 1 E 側に配置されている。これにより、オペレータは、クラムシェルバケット 9 に取付けられた昇降ロープ 3 8 および開閉ロープ 4 0 の状態を確認しつつ、バケット昇降・開閉装置 1 7 を操作することができ、その操作性を高めることができる。

20

【 0 0 6 2 】

このようにして、ダンプトラックの荷台に土砂を放土した後には、上部旋回体 3 を旋回させてクラムシェルバケット 9 を立坑の上方に移動させ、前述した作業（操作）を繰り返すことにより、立坑を掘削することができる。

30

【 0 0 6 3 】

ここで、本実施形態による深礎掘削機 1 は、アーム 1 0 が、アーム本体 1 1 と、一对のガイドアーム 1 2 , 1 3 と、シーブ取付部材 1 4 とにより分割可能に構成されている。そして、シーブ取付部材 1 4 の左側板 1 4 A（第 1 対向面）の外側面には、第 1 昇降用シーブ 1 9 が配置され、アーム本体 1 1 の左側面板 1 1 A（第 1 対向面）の外側面には、第 2 昇降用シーブ 2 3 が配置されている。また、シーブ取付部材 1 4 の右側板 1 4 B（第 2 対向面）の外側面には、第 1 開閉用シーブ 2 1 が配置され、アーム本体 1 1 の右側面板 1 1 B（第 2 対向面）の外側面には、第 2 開閉用シーブ 3 0 が配置されている。

40

【 0 0 6 4 】

これにより、本実施形態では、昇降ロープ 3 8、開閉ロープ 4 0 の定期的な交換作業や、第 1 昇降用シーブ 1 9、第 2 昇降用シーブ 2 3、第 1 開閉用シーブ 2 1、第 2 開閉用シーブ 3 0 等に対する保守、点検といったバケット昇降・開閉装置 1 7 に対するメンテナンス作業を行う場合に、アーム 1 0 の外部に大きな作業スペースを確保することができる。従って、例えば筒状のアームの内部にバケット昇降・開閉装置が収容される構成に比較して、メンテナンス作業の作業性を高めることができる。

【 0 0 6 5 】

また、本実施形態では、メンテナンス時の作業性を確保することができるので、第 1 昇降用シーブ 1 9、第 2 昇降用シーブ 2 3、第 1 開閉用シーブ 2 1、第 2 開閉用シーブ 3 0

50

の枚数を増加させることができる。この結果、深礎掘削機 1 による掘削深さを増大させることができる。

【 0 0 6 6 】

しかも、アーム 1 0 のベースとなるアーム本体 1 1 は、内部に昇降シリンダ 1 8 を収容できるだけの小さな断面積を有する角筒体によって形成され、ガイドアーム 1 2 , 1 3 は、アーム本体 1 1 よりも断面積が小さい角筒体によって形成され、シーブ取付部材 1 4 は、アーム本体 1 1 よりも短尺な角筒体により形成されている。従って、本実施形態によるアーム 1 0 は、バケット昇降・開閉装置を内部に収容した従来技術のアームに比較して、大幅に軽量化することができ、作業現場に搬送するときの作業性（輸送性）を高めることができる。さらに、本実施形態によるバケット昇降・開閉装置 1 7 は、開閉シリンダ 3 1 、緩み調整シリンダ 4 8 等の昇降シリンダ 1 8 以外の部品が、アーム 1 0 の外部に取付けられている。このため、例えば従来技術による深礎掘削機のように、バケット昇降・開閉装置をアームの内部に収容する構造に比較して、バケット昇降・開閉装置を組立てるときの作業性を向上させることができ、製造コストの低減にも寄与することができる。

10

【 0 0 6 7 】

また、深礎掘削機 1 は、バケット昇降・開閉装置 1 7 が設けられるアーム 1 0 を、アーム本体 1 1 と、一对のガイドアーム 1 2 , 1 3 と、シーブ取付部材 1 4 とにより分割可能に構成している。このため、屋内現場等の狭い作業現場において、深礎掘削機 1 を搬入するために必要なスペースが確保できない場合でも、例えばブーム 6 からアーム 1 0 を取外し、取外したアーム 1 0 を分割して比較的小型の輸送車両に積載して作業現場に搬入した後、作業現場においてアーム 1 0 を組立てることができる。

20

【 0 0 6 8 】

即ち、例えば図 5 に示すように、昇降シリンダ 1 8 、第 2 昇降用シーブ 2 3 、第 2 開閉用シーブ 3 0 、昇降ガイドシーブ 3 3 、開閉ガイドシーブ 3 4 、中間ガイドシーブ 3 7 、緩み調整用シーブ 4 7 等が取付けられたアーム本体 1 1 に対し、連結ピン 1 2 B を用いてガイドアーム 1 2 を組付けると共に、連結ピン 1 3 B を用いてガイドアーム 1 3 を組付ける。次に、ガイドアーム 1 2 , 1 3 に対し、第 1 昇降用シーブ 1 9 および第 1 開閉用シーブ 2 1 が取付けられたシーブ取付部材 1 4 を組付けた後、昇降シリンダ 1 8 のロッド 1 8 B に設けられた取付アイ 1 8 F を、ロッド取付ピン 1 8 G を用いてシーブ取付部材 1 4 に組付ける。このようにしてアーム 1 0 を組立てた後、深礎掘削機 1 の車体を屋内現場等の作業現場に搬入し、深礎掘削機 1 のブーム 6 先端にアーム 1 0 を取付けることにより、立抗の掘削作業を行うことができる。

30

【 0 0 6 9 】

しかも、アーム本体 1 1 に取付けられるガイドアーム 1 2 , 1 3 の長さを変えることにより、アーム 1 0 の全長を適宜に設定することができる。従って、ガイドアーム 1 2 , 1 3 の長さを増大させてアーム 1 0 の全長を増大させた場合には、深礎掘削機 1 による立抗の掘削深さを大きくすることができ、ガイドアーム 1 2 , 1 3 の長さを縮小させてアーム 1 0 の全長を縮小させた場合には、アーム 1 0 を軽量化することができ、輸送性を高めることができる。

【 0 0 7 0 】

かくして、本実施形態による深礎掘削機 1 は、バケット昇降・開閉装置 1 7 が、アーム 1 0 に設けられた昇降シリンダ 1 8 と、昇降シリンダ 1 8 によりアーム 1 0 の長さ方向（前後方向）に移動する第 1 昇降用シーブ 1 9 および第 1 開閉用シーブ 2 1 と、第 1 昇降用シーブ 1 9 から離間してアーム 1 0 に設けられた第 2 昇降用シーブ 2 3 と、第 1 開閉用シーブ 2 1 から離間してアーム 1 0 に設けられた第 2 開閉用シーブ 3 0 と、第 1 開閉用シーブ 2 1 に対して第 2 開閉用シーブ 3 0 を移動させる開閉シリンダ 3 1 と、一端がアーム 1 0 に取付けられると共に他端がクラムシェルバケット 9 に取付けられ、中間部が第 1 昇降用シーブ 1 9 と第 2 昇降用シーブ 2 3 とに巻回された昇降ロープ 3 8 と、一端がアーム 1 0 に取付けられると共に他端がクラムシェルバケット 9 に取付けられ、中間部が第 1 開閉用シーブ 2 1 と第 2 開閉用シーブ 3 0 とに巻回された開閉ロープ 4 0 と、を備えている。

40

50

そして、アーム 10 は、アーム 10 の長さ方向と直交する方向（左右方向）において対向する第 1 対向面（アーム本体 11 の左側面板 11 A およびシーブ取付部材 14 の左側板 14 A）と第 2 対向面（アーム本体 11 の右側面板 11 B およびシーブ取付部材 14 の右側板 14 B）とを有し、シーブ取付部材 14 の左側板 14 A の外側面には第 1 昇降用シーブ 19 が配置されると共にアーム本体 11 の左側面板 11 A の外側面には第 2 昇降用シーブ 23 が配置され、シーブ取付部材 14 の右側板 14 B の外側面には第 1 開閉用シーブ 21 が配置されると共に、アーム本体 11 の右側面板 11 B の外側面には第 2 開閉用シーブ 30 および開閉シリンダ 31 が配置されている。

#### 【0071】

この構成によれば、第 1 昇降用シーブ 19 および第 2 昇降用シーブ 23 と、第 1 開閉用シーブ 21 および第 2 開閉用シーブ 30 とを、アーム 10 の長さ方向と直交する方向においてアーム 10 を挟んで配置することができる。これにより、第 1 昇降用シーブ 19、第 2 昇降用シーブ 23、第 1 開閉用シーブ 21、第 2 開閉用シーブ 30 を、アーム 10 の外側面に配置することができる。この結果、昇降ロープ 38、開閉ロープ 40 の定期的な交換作業や、第 1 昇降用シーブ 19、第 2 昇降用シーブ 23、第 1 開閉用シーブ 21、第 2 開閉用シーブ 30 等の保守、点検といったバケット昇降・開閉装置 17 に対するメンテナンス作業を、アーム 10 の外側の大きな作業スペースで行うことができ、その作業性を高めることができる。

#### 【0072】

実施形態では、アーム 10 には、開閉ロープ 40 の緩みを調整する緩み調整シリンダ 48 と、緩み調整シリンダ 48 に取付けられ開閉ロープ 40 の中間部が巻回された緩み調整用シーブ 47 とが設けられ、緩み調整用シーブ 47、第 2 開閉用シーブ 30、第 1 開閉用シーブ 21 は、アーム 10 の前側（アーム本体 11 の前端 11 E 側）から順に配置されている。このように、緩み調整用シーブ 47、第 2 開閉用シーブ 30、第 1 開閉用シーブ 21 を、アーム 10 の前側から順に配置することにより、シーブ間の開閉ロープ 40 の掛け回し距離が短くなり、開閉ロープ 40 の長さを短くすることができる。この結果、開閉ロープ 40 を緩み調整用シーブ 47、第 2 開閉用シーブ 30、第 1 開閉用シーブ 21 に巻回するときの作業性を高めることができ、かつ、バケット昇降・開閉装置 17 の重量を低減することができる。

#### 【0073】

実施形態では、アーム 10 は、中空な筒体からなるアーム本体 11 と、アーム本体 11 の後側に着脱可能に設けられ、昇降シリンダ 18 を挟んで対向しつつ前後方向に延びる一对のガイドアーム 12、13 とを含んで構成されている。そして、一对のガイドアーム 12、13 には、昇降シリンダ 18 によって前後方向に移動するシーブ取付部材 14 が取付けられ、シーブ取付部材 14 には、第 1 昇降用シーブ 19 と第 1 開閉用シーブ 21 とが昇降シリンダ 18 を挟んで対向して配置されている。この構成によれば、アーム本体 11 に取付けられるガイドアーム 12、13 の長さを変えることにより、アーム 10 の全長を適宜に設定することができる。例えばガイドアーム 12、13 の長さを増大させてアーム 10 の全長を増大させた場合には、深礎掘削機 1 による立抗の掘削深さを大きくすることができる。一方、ガイドアーム 12、13 の長さを縮小させてアーム 10 の全長を縮小させた場合には、アーム 10 を軽量化することができ、輸送性を高めることができる。

#### 【0074】

実施形態では、昇降シリンダ 18 は、アーム本体 11 の内側に收容されている。この構成によれば、アーム 10 の外部に昇降シリンダ 18 を配置する構成に比較して、バケット昇降・開閉装置 17 を小型化することができる。また、昇降シリンダ 18 をアーム本体 11 によって保護することができる。

#### 【0075】

実施形態では、アーム本体 11 の左側面板 11 A には、昇降ロープ 38 の他端 38 B をクラムシェルバケット 9 へと導く昇降ガイドシーブ 33、および開閉ロープ 40 の他端 40 B をクラムシェルバケット 9 へと導く開閉ガイドシーブ 34 が設けられ、アーム本体 1

10

20

30

40

50

1の左側面板11Aは、上部旋回体3に設けられた運転席4A側に配置されている。この構成によれば、例えば図1に示すように、アーム10を地面に対して水平に保持した状態で、クラムシェルバケット9を、アーム10の前端(アーム本体11の前端11E)側から上下方向に昇降させ、立坑を掘削することができる。この結果、例えば屋内等の高さ制限がある作業現場においても、深礎掘削機1を用いて立坑の掘削作業を円滑に行うことができる。しかも、運転席4Aに座ったオペレータは、昇降ガイドシープ33および開閉ロープ40からクラムシェルバケット9へと伸びる昇降ロープ38および開閉ロープ40の状態を、目視によって常に確認することができる。この結果、バケット昇降・開閉装置17を操作するときの操作性を高めることができる。

#### 【0076】

実施形態では、アーム本体11の左側面板11Aには、開閉ロープ40の他端40Bをクラムシェルバケット9へと導く開閉ガイドシープ34が設けられ、アーム本体11の右側面板11Bには、緩み調整用シープ47が設けられ、アーム10には、緩み調整用シープ47に巻回された開閉ロープ40を開閉ガイドシープ34に案内する中間ガイドシープ37が設けられている。この構成によれば、緩み調整用シープ47と開閉ガイドシープ34とが、アーム本体11を挟んで互いに反対側に配置されている場合でも、開閉ロープ40を、緩み調整用シープ47から中間ガイドシープ37を介して開閉ガイドシープ34へと円滑に導くことができる。

#### 【0077】

実施形態では、アーム本体11は、アーム10の長さ方向と直交する方向において対向する左側面板11Aおよび右側面板11Bと、左側面板11Aおよび右側面板11Bの上端間を連結する上面板11Cとを有し、上面板11Cのうちアーム10の前側に位置する部位には、上面板11Cのうちアーム10の後側に位置する部位よりも高さが低い段差面11Gが形成され、中間ガイドシープ37は、段差面11Gに配置されている。この構成によれば、中間ガイドシープ37が、アーム本体11の上面板11Cから突出するのを抑え、深礎掘削機1が、アーム10を地面に対して水平に保持した状態で立坑を掘削する場合に、深礎掘削機1の地上高さを可及的に低く抑えることができる。

#### 【0078】

なお、実施形態では、アーム10を、アーム本体11と、一对のガイドアーム12, 13と、シープ取付部材14とにより分割可能に構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、例えば四角形の断面形状を有し、長さ方向と直交する方向で対向する第1対向面と第2対向面を備えた単一の角筒体によってアームを構成し、このアームの第1対向面に第1の昇降用シープおよび第2の昇降用シープを設け、第2対向面に第1の開閉用シープおよび第2の開閉用シープを設ける構成としてもよい。

#### 【0079】

また、実施形態では、アーム本体11およびシープ取付部材14を、それぞれ四角形の断面形状を有する角筒体により構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、例えば四角形以外の多角形、あるいは円形の断面形状を有する筒体を用いてアーム本体およびシープ取付部材を形成してもよい。

#### 【0080】

さらに、実施形態では、開閉ロープ40の緩みを調整する緩み調整用シープ47および緩み調整シリンダ48を備えたバケット昇降・開閉装置17を例示している。しかし、本発明はこれに限らず、アーム10に設けられるバケット昇降・開閉装置17から、緩み調整用シープ47および緩み調整シリンダ48を除外する構成としてもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0081】

- 1 深礎掘削機
- 2 下部走行体(車体)
- 3 上部旋回体(車体)
- 4A 運転席

10

20

30

40

50

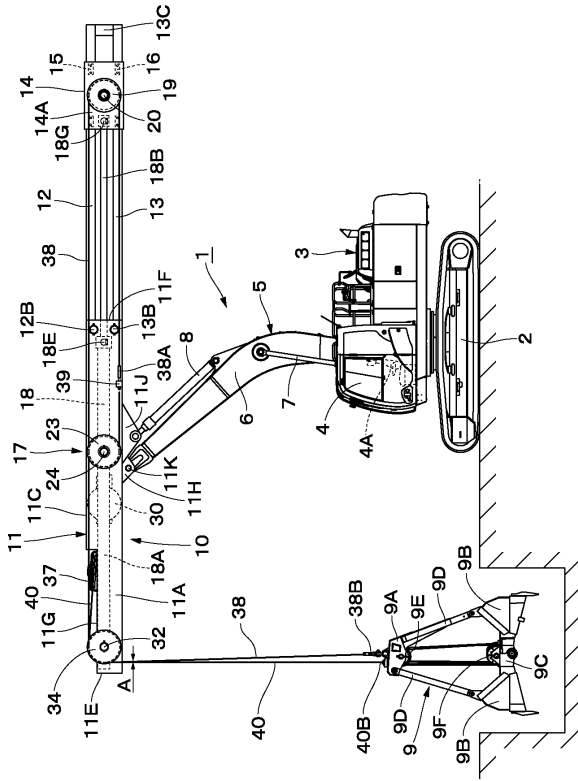
5	作業装置	
6	ブーム	
9	クラムシェルバケット	
10	アーム	
11	アーム本体	
11A	左側面板(第1対向面)	
11B	右側面板(第2対向面)	
11C	上面板(上面)	
11E	前端	
11G	段差面	10
12, 13	ガイドアーム	
14	シーブ取付部材	
14A	左側板(第1対向面)	
14B	右側板(第2対向面)	
17	バケット昇降・開閉装置	
18	昇降シリンダ	
19	第1昇降用シーブ	
21	第1開閉用シーブ	
23	第2昇降用シーブ	
30	第2開閉用シーブ	20
31	開閉シリンダ	
33	昇降ガイドシーブ	
37	中間ガイドシーブ	
38	昇降ロープ	
38A, 40A	一端	
38B, 40B	他端	
40	開閉ロープ	
47	緩み調整用シーブ	
48	緩み調整シリンダ	

30

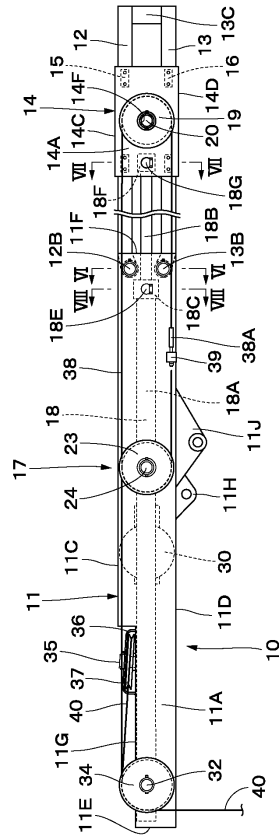
40

50

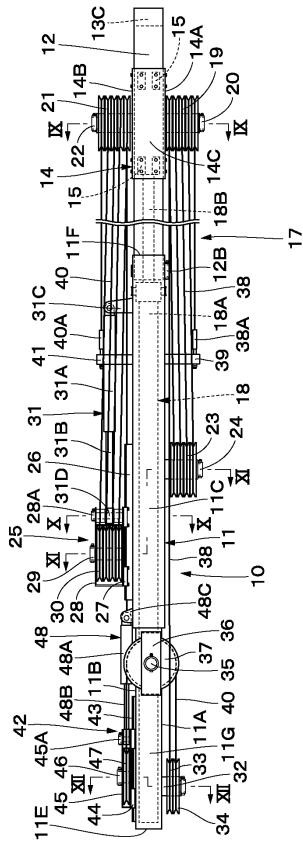
【図面】  
【図 1】



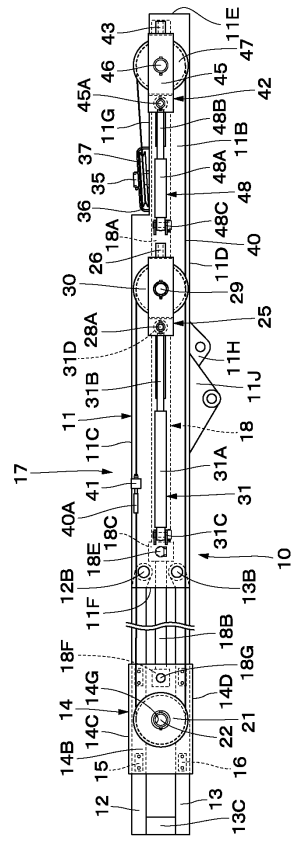
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

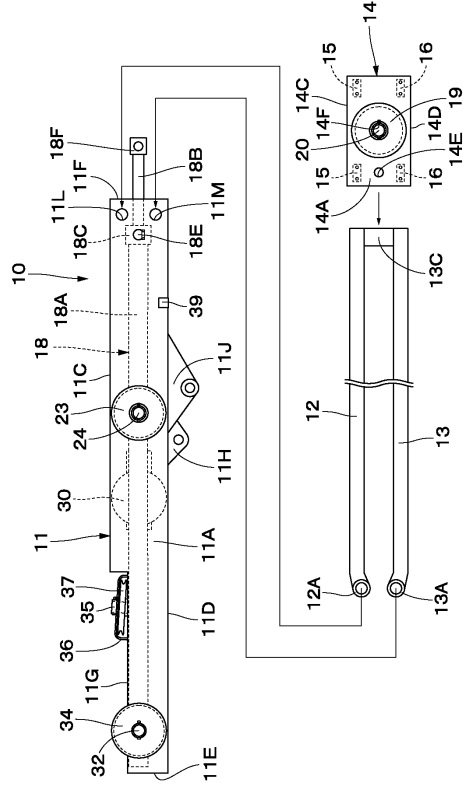
20

30

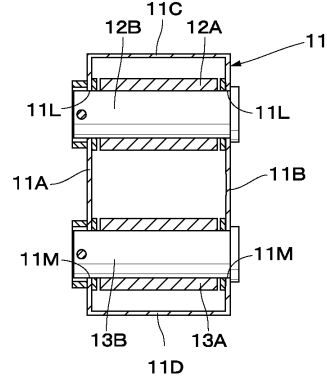
40

50

【図 5】



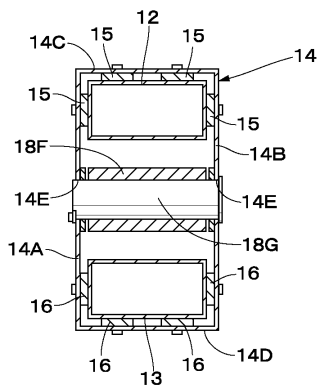
【図 6】



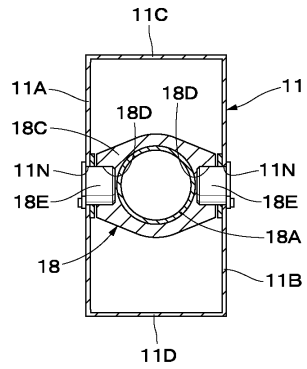
10

20

【図 7】



【図 8】

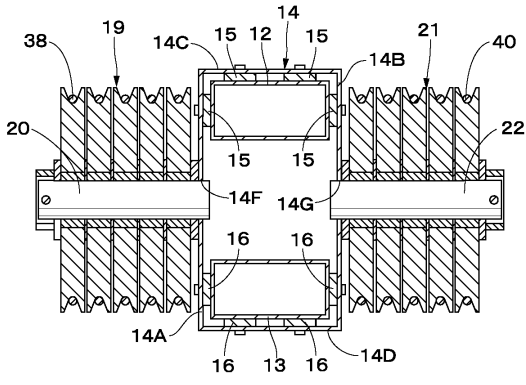


30

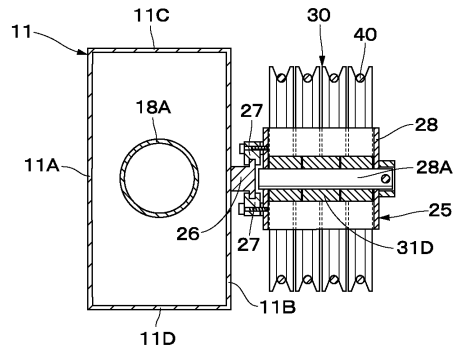
40

50

【 図 9 】

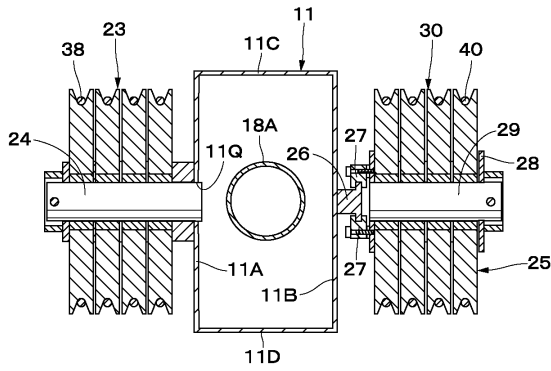


【 図 10 】



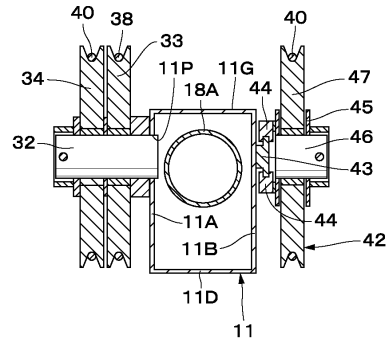
10

【 図 11 】



20

【 図 12 】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2021/199965(WO, A1)  
特開2015-001059(JP, A)  
特開2003-147800(JP, A)  
特開2001-132008(JP, A)  
特開昭56-159434(JP, A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
E02F 3/47  
E02F 3/413  
B66C 3/12  
B66C 3/06