

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-92191

(P2004-92191A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

**E02F 3/36**  
**B02C 1/00**  
**B02C 1/02**  
**B02C 21/02**  
**E04G 23/08**

F 1

E 02 F 3/36  
B 02 C 1/00  
B 02 C 1/02  
B 02 C 21/02  
E 04 G 23/08

テーマコード (参考)

A 2 D 0 1 2  
A 2 E 1 7 6  
Z 4 D 0 6 3  
4 D 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2002-254586 (P2002-254586)

(22) 出願日

平成14年8月30日 (2002.8.30)

(71) 出願人 593183160

小▲崎▼ 隆晴

東京都北区西が丘1-10-15

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫

(74) 代理人 100114122

弁理士 鈴木 伸夫

(72) 発明者 小▲崎▼ 隆晴

東京都北区西が丘1-10-15

(72) 発明者 小▲崎▼ 好美

東京都北区西が丘1-10-15

F ターム (参考) 2D012 DA00 DA01 DA02 DA03

2E176 DD01

4D063 AA03 AA06 AA18 GA07 GA10

4D067 DD04 DD06 GA02 GA06

(54) 【発明の名称】油圧ショベル用作業装置とその旋回機構

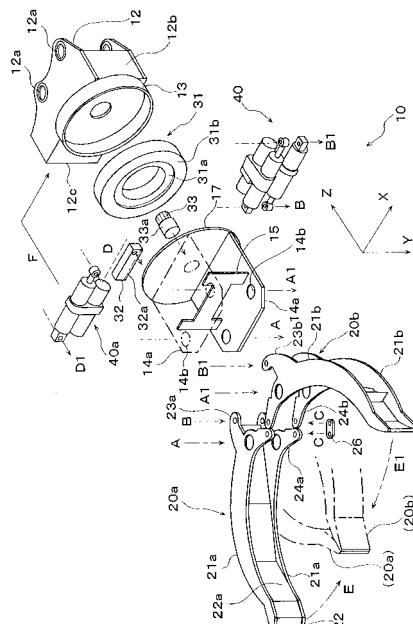
## (57) 【要約】

【課題】油圧ショベルの作業装置を油圧配管無しで油圧駆動する。

【解決手段】油圧ショベルの作業装置の1例である把持機10の把持腕20a、20bおよび把持機の旋回機構の駆動源に電動油圧ユニット40、40aを使用する。電動油圧ユニットは直流電動機と作動油タンク、ギアポンプ、弁機構、油圧シリンダが一体となりユニット化されて、車載バッテリーから制御スイッチを介して直流電動機を回転させ、ギアポンプで作動油を加圧して油圧シリンダのピストンロッドを伸縮させる。電動油圧ユニット40で把持腕20を矢印E、E1に沿って開閉し、対象物を把持する。電動油圧ユニット40aでラック32ピニオン33を介してフレーム14aと把持腕20をZ軸に平行な回転軸で回転させる。電動油圧ユニット1基当たり2本の電線を配線すれば駆動制御できる。

【選択図】

図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

油圧ショベルのフロントアタッチメントに取り付ける作業装置であって、前記油圧ショベルの前記フロントアタッチメントに取り付けるための取付孔を形成した取付部と、  
1個以上の移動可能な作業工具と、  
前記作業工具を回転自在に支承する作業装置本体と、  
油圧ショベルの操縦装置に設置された電気スイッチにより制御され、前記作業工具を油圧シリンダで駆動する電動油圧ユニットと、  
を備えたことを特徴とする油圧ショベル用作業装置。

10

**【請求項 2】**

前記作業工具は前記作業装置本体に回転自在に支承され、前記電動油圧ユニットの油圧シリンダで駆動される1個以上の把持腕であることを特徴とする請求項1に記載の油圧ショベル用作業装置。

**【請求項 3】**

前記電動油圧ユニットは、前記作業装置内に設置されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の油圧ショベル用作業装置。

**【請求項 4】**

前記電動油圧ユニットは、全方向に作動できる油圧ユニットであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の油圧ショベル用作業装置。

20

**【請求項 5】**

前記把持腕に形成された駆動レバーおよび平衡レバー近傍に形成された係合部と、前記作業装置本体に設置された位置決め板の係止部と、  
を備え、前記係合部と前記係止部の当接による外力制限機構を設けたことを特徴とする請求項2に記載の油圧ショベル用作業装置。

**【請求項 6】**

2個以上の前記把持腕に形成された前記平衡レバーと前記平衡レバーの先端の孔に回転自在にピン結合された平衡リンクで形成される平衡装置を設けたことを特徴とする請求項2に記載の油圧ショベル用作業装置。

30

**【請求項 7】**

油圧ショベルのフロントアタッチメントに取り付ける作業装置に設置され、前記作業装置の取付部に対して作業装置本体を旋回させる旋回機構であって、内輪と外輪の間にボールまたはローラの複数の転同体を介在させた旋回輪と、油圧ショベルの操縦装置に設置された電気スイッチにより制御される、前記旋回装置の駆動源である電動油圧ユニットと、  
前記電動油圧ユニットの油圧シリンダのピストンロッドの運動を作業装置本体を旋回させる回転運動に変換する回転運動変換部と、  
を備えたことを特徴とする油圧ショベル用作業装置の旋回機構。

**【請求項 8】**

前記電動油圧ユニットは、前記作業装置内に設置されていることを特徴とする請求項7に記載の油圧ショベル用作業装置の旋回機構。

40

**【請求項 9】**

前記電動油圧ユニットは、全方向に作動できる油圧ユニットであることを特徴とする請求項7に記載の油圧ショベル用作業装置の旋回機構。

**【請求項 10】**

前記回転運動変換部にラックとピニオンからなる歯車機構を使用したことを特徴とする請求項7に記載の油圧ショベル用作業装置の旋回機構。

**【請求項 11】**

請求項2に記載の油圧ショベル用作業装置に組み込まれたことを特徴とする請求項7に記載の油圧ショベル用作業装置の旋回機構。

50

**【請求項 1 2】**

油圧ショベルのフロントアタッチメントに取り付ける作業装置であるブレーカに組み込まれたことを特徴とする請求項 7 に記載の油圧ショベル用作業装置の旋回機構。

**【請求項 1 3】**

油圧ショベルのフロントアタッチメントに取り付ける作業装置であるサババケット付きバケットに組み込まれたことを特徴とする請求項 7 に記載の油圧ショベル用作業装置の旋回機構。

**【請求項 1 4】**

油圧ショベルのフロントアタッチメントに取り付ける作業装置である切削攪拌機に組み込まれたことを特徴とする請求項 7 に記載の油圧ショベル用作業装置の旋回機構。 10

**【請求項 1 5】**

油圧ショベルのフロントアタッチメントに取り付ける作業装置である横堀オーガに組み込まれたことを特徴とする請求項 7 に記載の油圧ショベル用作業装置の旋回機構。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は油圧式の小型ショベルのアタッチメントに係わり、特に油圧配管無しで油圧駆動されるアタッチメント、および旋回制御が可能な旋回機構を搭載したアタッチメントに関する。 20

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

土木機械として使用されるパワーショベルは、近年、省力化の要求から、通称ミニショベルまたはバックホウと呼ばれる、バケット容量 0.25 立方 m 未満、6 トン未満クラスの油圧式の小型ショベルが多用される。

ミニショベルの構成を、その外観を略図として示した図 1 1 を参照して説明する。

なお、以降ミニショベルとして説明するが、大型の油圧式パワーショベルもほぼ同様な構成とされている。

**【0 0 0 3】**

ミニショベルの構成は上部旋回体 50、下部走行体 60、およびフロントアタッチメント 70 からなる。上部旋回体 50 は下部走行体 60 に対して垂直軸の周りに 360° 連続回転できる。下部走行体 60 はいわゆる自走台車で作業中は通常静止する。フロントアタッチメント 70 は、その先端に取り付けられた各種の作業装置 75（図では作業装置の一例のバケット 75a を記入している）を垂直軸に平行な平面内を前後上下に動かす機構を持つ。 30

**【0 0 0 4】**

上部旋回体 50 は旋回主フレーム 51 とその上に乗せた操縦装置 52、キャブ 53 と図示しないエンジン、油圧ポンプ、制御弁、旋回モータ、電気装置などからなる。

下部走行体 60 は上部旋回体 50 を支承する垂直軸 61、フレーム 62、通常クローラ式（無限機動方式）が採用され、図示しない走行モータ、走行駆動部などから構成される走行装置 63 などからなり、排土用と掘削時のバランスのためにブレード 64 を備えたものが多い。 40

**【0 0 0 5】**

小型油圧ミニショベルのフロントアタッチメント 70 はブーム 71 とアーム 72 等で構成され、「くの字」形のブーム 71 はその下部を上部旋回体 50 に挿通するピン 71c で支承され、ブームシリンダ 71a のアクチュエータ 71b の伸縮でその傾きを変化すると、1 平面内を回転できる。

アーム 72 はブーム先端のピン 72c で回転自在に支承され、ブームの中央辺でシリンダの末端を支承されたアームシリンダ 72a のアクチュエータ 72b の伸縮でその傾きを変化することができる。2 本のピン 71c と 72c は平行に配置されているので、ブームシリンダ 71a とアームシリンダ 72a を伸縮すると、ブーム 71 とアーム 72 は同一平面 50

内を運動し、アーム 7 2 の先端はその平面内で自由に位置を変えることができる。

#### 【 0 0 0 6 】

アーム 7 2 の先端には作業装置 7 5 として、通常は掘削用のバケット 7 5 a が取り付けられる。バケット 7 5 a をアーム 7 2 に取り付けるために、バケット 7 5 a の取付部 7 6 には 2 個の取付孔 7 6 a、7 6 b が形成されている。

一方、アーム 7 2 の上側にバケットシリンダ 7 3 が配置され、シリンダの一端がアーム 7 2 のブーム 7 1 寄りで回動可能に支承されている。バケットシリンダ 7 3 のアクチュエータ 7 3 a はアーム先端部に配置されたリンク機構 7 4 の搖動リンク 7 4 a の先端に挿通されたピン 7 4 e に接続されている。搖動リンク 7 4 a の他端の孔とアーム 7 2 先端の孔にピン 7 4 d が挿通されており、搖動リンク 7 4 a はアーム 7 2 に対してこのピン 7 4 d を廻転中心として廻転可能である。更に、先端リンク 7 4 b もピン 7 4 e に一端の孔を挿通されて配置されている。

#### 【 0 0 0 7 】

また、アーム 7 2 の先端にバケット取付用のピン孔が形成され、バケット取付部 7 6 の取付孔 7 6 a の 1 個をピンで挿通して廻転自在に支承する。

バケット取付部の取付孔の他の 1 個はリンク機構 7 4 の先端リンク 7 4 b の他の一端の孔とピンで挿通されてやはり廻転自在に支承される。

従って、アクチュエータ 7 3 a の動きで搖動リンク 7 4 a はピン 7 4 d の周りに搖動し、先端アーム 7 4 b はバケット 7 5 a を首を振るように廻転させる。

前述のようにアームの先端は旋回体の回転軸を中心として 360° 廻転し、更に上記回転軸に平行な平面内を自由に移動する。従ってバケットは任意の位置に移動が可能で、且つ上記平面に垂直な軸を廻転中心として首を振る運動が可能である。

#### 【 0 0 0 8 】

アーム先端に装着される作業装置は一般にアタッチメントと呼ばれる。比較的大型の油圧ショベル用には各種のアタッチメントが供給されている。

バケット 7 5 a 以外の作業装置の主なものに、図 12 に外観の略図を示すように、鉛直に掘るクラムシェルバケット 7 5 b、軟岩などのリッピングに使う 1 本つめリップ 7 5 c、岩石を破碎するブレーカ 7 5 d、建築物の破壊に使う圧碎機 7 5 e、幅の狭いバケットに補助的な回動可能な爪(腕) 1 個を取り付けてワークの把持も行える通称バケット式つかみ機 7 5 f 等がある。

また、アースドリル、アースオーガ、横堀オーガ、バイプロハンマ、締固め機、フォークグラブ、クレーン、リフティングマグネット、ドラムカッタ(切削攪拌機)、クローラドリル、あるいは上記のバケット式つかみ機 7 5 f も包含されるが、複合機能を持つサブバケット付きバケット(旋回可能なものは通称廻転バケットと呼ばれる)などの応用アタッチメントも開発されて、その多くが市販されている。

#### 【 0 0 0 9 】

これらアタッチメント類は、図示したバケット 7 5 a と同様に取付部 7 6 には一般に 2 個の取付孔が形成されており、1 個はアームの先端のバケット取付用ピン孔にピンを挿通して廻転自在に支承され、他の 1 個はリンク機構の先端リンク末端の孔にピンを挿通して廻転自在に支承される。

先に説明したアーム先端のリンク機構の先端リンクは回動自由で、そのピン孔とアーム先端のバケット取付用ピン孔との距離はある程度自由度がある。従って、アタッチメントの取付部の 2 個の取付孔は穴径が一致すれば、間隔はかなりラフでも取付可能である。

同一容量の機種向けのアタッチメントの孔径に大きな違いはなく、ピン径の一部を変化させた 2 段ピンを使用するなどして、多くの場合アタッチメントを取付けることができる。

#### 【 0 0 1 0 】

一方、アタッチメントのうち、ブレーカ、圧碎機等は、作業中にアタッチメントに搭載された破碎工具を駆動したり、破碎腕(爪)を開閉させたい場合があるが、これらの駆動には油圧を用いて強大な力を掛けることが望ましい。このためには油圧配管を新たに設けて、ミニショベルの油圧装置に接続する必要があり、近年ミニシャベルの油圧装置に予備バ

10

20

30

40

50

ルブを設けた機種も出現している。

【0011】

また、圧碎機の破碎腕等では、コンクリート塊などの作業対象に破碎腕の方向を倣わせるため、図12(d)に示すように、廻転可能な継手である旋回機構78をアタッチメント本体とアームへの取付具の間に設置する。小型のアタッチメントでは旋回機構78はそれ自身の動力は持たず、外力に従って自由に廻転する構造とされている。

【0012】

しかし、作業装置の中にはリッパやブレーカのように搭載された工具類の作動方向を制御したい場合があり、ブレーカや圧碎機の運動方向をより自由とすることがユーザから要求されている。前述のように、フロントアタッチメントを構成するブームとアームの動作範囲が上部旋回体の回軸に平行な平面内に限定されることから、作業装置単独の旋回機構を作業装置内に装備する必要がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

このように、ミニショベルの作業装置に油圧配管をして作業装置を油圧で駆動することと、作業装置独自の制御可能な旋回機構を搭載することはユーザからも熱望されている。

しかし、アタッチメント内に油圧配管をすることは、たとえミニシャベルの油圧装置に予備バルブが設けられていても、単に油圧のホースを接続すれば済むような簡単な作業ではない。操作ハンドルの増設、運転席からの操作性を確保するための改造等、かなりの機械設備のある工場で多大の工費を掛けないと実現が困難である。まして、中古のミニシャベル等で予備バルブがない場合では改造をあきらめることが多く、ミニショベルの油圧装置とアタッチメントの油圧機構との接続は困難であると言う問題がある。

【0014】

また、作業装置の中にはリッパやブレーカのように搭載された工具類の作動方向を制御したい場合があり、ブレーカや圧碎機の運動方向をミニシャベルの操縦席から自由に制御できることが望ましい。

前述のように、フロントアタッチメントを構成するブームとアームの動作範囲が旋回体の回軸に平行な平面内に限定されることから、作業装置単独の旋回機構をアタッチメントに装備する必要がある。

このためには、作業装置専用の旋回装置を設け、その旋回角度を自由に制御する必要がある。しかし、従来の小型のアタッチメントの旋回機構は、単に自由廻転するのみで、旋回機構を駆動して旋回角度を制御するものは実用とはされていない。

【0015】

このような用途に使用される旋回機構は、できれば連續して360°の廻転が望ましく、圧碎機のように左右対称の刃具を持つアタッチメントでも最低180°の廻転は確保する必要がある。旋回輪に歯車を付加するか、直接歯を形成して廻転駆動すると、噛み合うピニオンは最低でも数回転を必要とし、電気モータまたは油圧モータにより駆動せざるを得ない。電気モータ使用の場合は、アタッチメントが外部から受ける衝撃力に対して、現在位置を保持するのが困難であり、油圧モータは高価でもあり、その大きさから特に小型のアタッチメントには採用し難いという問題がある。

【0016】

このように、比較的大型の油圧ショベル用には多くの種類のアタッチメントが供給されているが、ミニショベルに取り付け可能な小型のアタッチメントの種類はごく少数に限られているのが現状である。

本発明は、新たに油圧配管を設けずに作業装置内の工具類の油圧駆動を可能として多種類の作業工具を提供し、更に、外力に対して抵抗力のある作業工具の旋回機構を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記のような問題点を解決するために、油圧ショベルのフロントアタッチメント

10

20

30

40

50

に取り付ける作業装置であって、

油圧ショベルの前記フロントアタッチメントに取り付けるための取付孔を形成した取付部と、

1個以上の移動可能な作業工具と、

前記作業工具を回転自在に支承する作業装置本体と、

油圧ショベルの操縦装置に設置された電気スイッチにより制御され、作業工具を油圧シリンダで駆動する電動油圧ユニットと、

を備えた油圧ショベル用作業装置を提供する。

#### 【0018】

本発明の作業工具は作業装置本体に回転自在に支承され、電動油圧ユニットの油圧シリンダで駆動される1個以上の把持腕である。 10

また、電動油圧ユニットは、作業装置内に設置され、且つ、全方向に作動できる油圧ユニットである。

#### 【0019】

更に、本発明の作業工具は、把持腕に形成された駆動レバーおよび平衡レバー近傍に形成された係合部と、

作業装置本体に設置された位置決め板の係止部と、

を備え、係合部と係止部の当接による外力制限機構が設けられている。

また、本発明の作業工具は、2個以上の把持腕に形成された平衡レバーと平衡レバーの先端の孔に回転自在にピン結合された平衡リンクで形成される平衡装置が設けられている。 20

#### 【0020】

本発明は、油圧ショベルのフロントアタッチメントに取り付ける作業装置に設置され、作業装置の取付部に対して作業装置本体を旋回させる旋回機構であって、

内輪と外輪の間にボールまたはローラの複数の転同体を介在させた旋回輪と、油圧ショベルの操縦装置に設置された電気スイッチにより制御される、旋回装置の駆動源である電動油圧ユニットと、

電動油圧ユニットの油圧シリンダのピストンロッドの運動を作業装置本体を旋回させる回転運動に変換する回転運動変換部と、

を備えた油圧ショベル用作業装置の旋回機構を提供する。

#### 【0021】

この油圧ショベル用作業装置の旋回機構の電動油圧ユニットは、作業装置内に設置されており、また、この電動油圧ユニットは、全方向に作動できる油圧ユニットでもある。また、回転運動変換部にラックとピニオンからなる歯車機構が使用されている。 30

#### 【0022】

本発明の油圧ショベル用作業装置の旋回機構は、作業工具が作業装置本体に回転自在に支承され、電動油圧ユニットの油圧シリンダで駆動される1個以上の把持腕である本発明の油圧ショベル用作業装置に組み込まれている。

#### 【0023】

また、本発明の油圧ショベル用作業装置の旋回機構は、油圧ショベルのフロントアタッチメントに取り付ける作業装置であるブレーカ、サブバケット付きバケット、切削攪拌機、横堀オーガに組み込まれている。 40

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態の1例として、ミニショベル用作業工具である把持機を説明する。

説明は次の5項目に分けて行う。

1. 把持機の全般説明
2. 把持腕動作角制限機構
3. 把持腕平衡機構
4. 電動油圧ユニット
5. 旋回機構

## 【0025】

1. 把持機の全般説明

## 【0026】

把持機の概要を図1乃至図4を参照して説明する。図1は把持機の分解斜視図で、結合関係を一点鎖線の矢印で示し、同一符号の矢印は組み立て時には1個所に集結し、一致する。また、ピン、軸、ボルト類等は省略されている。

図2は正面、上面の投影図で内部機構を示すため手前の板類を透視して作図された場合がある。

図3は側面の投影図で、ほぼYZ軸を含む平面で断面とされている。

なお、説明の便宜上把持機の本体部分に固定され、各図に共通のXYZの直角座標軸が記入されている。

## 【0027】

把持機は把持具である2本の把持腕(把持爪とも呼ばれる)で対象物を挟持して、取り外しや運搬等を行うもので、図12に示した建築物の破壊に使う圧碎機75eと同様の構成とされている。把持腕は作業の対象となる対象物(ワーク)に直接作用する作業工具である。

用途は圧碎機と同じく建築物の破壊にも使用されるが、本体と取付部との間に旋回角の制御可能な旋回機構を持つために、任意の所に、任意の姿勢で把持腕を挿入し、且つ制御できる特長があり、特に撤去部材の損傷を嫌う解体工事等に適し、更にドラム缶、長尺もの等の運搬にも好適に使用される。

## 【0028】

把持機10は、ミニショベルのアーム側から、取付部11、取付部11の下部に組み込まれた旋回機構30、旋回機構30の下部の本体14、フレーム14aの中心ピン孔14bを回転中心として、中心ピン25dで回転自在に支承された2本の把持腕20a、20b等から形成されている。

把持腕20a、20bの開閉を行う電動油圧ユニット40が2基、本体12の内部に収容され、2本の把持腕20a、20bを平均して開閉するリンク機構26が組み込まれている。

## 【0029】

取付部11は、2枚の鋼板製の側板12、12を2枚の長方形の鋼板製の補強板12b、12bと溶接等で結合して、箱形に形成されている。側板12aの上部には、各板に2個のピン孔12a、12aが形成されている。このピン孔12aの1組は(図10に示す)ミニショベルのアーム先端のピン孔71cと、他の1組のピン孔12aはミニショベルのリンク機構75の先端のピン孔75aにピン結合される。

## 【0030】

取付部11の底部に鋼板製の底板12cが溶接等で固着され、側板12、12、補強板12b、12bと共に箱状に形成される。この箱の内部に電動油圧ユニット40aと伝達機構であるラックとピニオン式が収容され、更に底板11dの下面に配置された旋回輪31と共に旋回機構30を形成している。旋回機構30の詳細は後述する。

なお、ラック32とピニオン33を関係付けるため、図1の分解斜視図では電動油圧ユニット40bとラック32がピニオン33近辺に描かれているが、ピニオン33は組立状態では取付部11の内部にあり、電動油圧ユニット40bとラック32も実線の矢印Fに従って移動し、取付部11の内部に収容される。

## 【0031】

旋回輪31の外輪31bとボルト等で結合された鋼板製で円板状の本体上板17があり、2枚の鋼板製のほぼ長方形のフレーム14a、14aが、本体上板17に直角に所定の間隔で溶接等で結合されている。

ほぼ、H型の形状の鋼板製の位置決め板15が、中央からやや下寄りに、やはり溶接等でXY平面に平行に固着されている。位置決め板15はフレーム14aのスペーサとしてフレーム14aの組立強度を増加するが、後述する把持腕20の係合部と係合してその過剰

10

20

30

40

50

な動きを制限するのが主要な用途である。

フレーム 14 a の下方に、2 個の中心ピン孔 14 b、14 b が形成されている。また、下方に 2 本の結合棒 14 c、14 c がナット等で止められ、スペーサとして本体 14 を補強する。

なお、内部構造を説明するため、図 1、図 2 (a) では上部に配置されるフレーム 14 a を透視して輪郭を一点鎖線で示している。

#### 【 0032 】

湾曲した把持腕 20 a、20 b は、比較的厚板の鋼板製で円弧状に形成された把持腕本体 21 a、21 b 各 2 枚の間にやや薄い長方形をした把持腕リブ 22 a、22 a、22 a を直角に挿入して、溶接等で断面が I 字状に形成したものである。材質はいずれも鋼板製である。図 2 で把持腕 20 a を形成する把持腕本体 21 a の先端寄りを破断して透視している。

#### 【 0033 】

把持腕 20 a、20 b の先端は、ワークをつかむ際の外力に対抗するために、やや厚いリブ 22、22 が挿入され、反対方向の根元側には把持腕の旋回中心となる中心孔 25 (a、b) が形成され、電動油圧ユニット 40、40 と連結する駆動レバー 21 a、21 b、および、2 本の把持腕の動きのバランスを取る平衡レバー 22 a、22 b が形成されている。

また、把持腕の過度の動きを制限するための、駆動レバー 21 a、21 b の付け根部に係合部 23 c が、平衡レバー 22 a、22 b の付け根部には係合部 24 c が形成されている。

#### 【 0034 】

把持腕 20 a、20 b はその中心孔 25 a、25 b とフレーム 14 a の中心ピン孔 14 b を挿通する中心ピン 25 d で (矢印 A、A 1) 回転自在に支承される。中心ピン 25 d は例えれば両端に螺合されたナットで固定される。

平行リンク 26 はその両端の孔をそれぞれ平衡レバー 22 a と平衡レバー 22 b 先端の孔を図示しないピンで挿通して (矢印 c、c) 回転可能に結合されている。なお、平衡リンク 26 は 1 個のみ図示したが、上下 2 枚の把持腕本体 21 (a、b) に各 1 個、計 2 個使用されている。

#### 【 0035 】

電動油圧ユニット 40、40 は X 軸と平行の姿勢でその方向を逆に並べられ、図 6 に示す取付孔 43 a、44 a と駆動レバー 23 a の先端の孔を挿通して図示しないボルトで矢印 B のように回転自在に結合され、同様に他の取付孔 43 a、43 b と駆動レバー 23 b 先端の孔を挿通して図示しないボルトで矢印 B 1 のように回転自在に結合されている。

ここで、2 個の電動油圧ユニット 40 は互いに離れて配置され、互いの運動はそれぞれ自由に行われる。また、各電動油圧ユニット 40 は取付孔 43 a、43 b を挿通するボルトで支承されてその姿勢を保ち、それ以外は拘束されない。従って、油圧シリンダの軸線は、常に駆動レバー 23 a、23 b 先端の孔を結ぶ直線上にある。

#### 【 0036 】

次に、把持機の動作説明を行う。前述のように、把持機 10 の取付部 11 に形成された取付孔 12 a、12 a がミニショベルのフロントアタッチメントのアーム 72 の先端のピン孔、および、リンク機構 74 の先端リンク 74 b 先端の孔とピンで挿通されて結合される。把持機 10 はアーム 72 とバケットシリンダ 73 で位置と姿勢を自由に制御できる。

把持機本体 14 とそれに支承される一対の把持腕 20 は更に旋回機構 30 によって Z 軸に平行な回転軸の周りに 360° 回転ができる。

この運動を合成して、例えば把持腕 A 20 a の先端を操縦者の望む任意の位置に任意の方向、傾きで到達させることができる。

#### 【 0037 】

電動油圧ユニット 40 の制御スイッチの操作で、図 1、2 で実線で示す把持腕が開いた「開の位置」から、一点鎖線で示す把持腕が閉じた「閉の位置」まで (矢印 E、E 1 に沿っ

10

30

40

50

て、あるいはその逆に) 把持腕 20 を開閉することができる。また、その途中の任意の位置で停止させることも可能である。

電動油圧ユニット 40 の動きに対し、平衡レバー 22a、22b と平衡リンク 26 で構成されるリンク機構によって、左右 2 本の把持腕 A (20a) と把持腕 B (20b) がほぼ均等な角度移動して中央で当接する。

把持腕の駆動そのものは油圧による油圧シリンダ(およびピストン)の動きによるので、油圧駆動の特色である強力で微調整が利き、且つ静肅な動きが可能である。

電動油圧ユニット 40、40 の制御スイッチによる操作で、把持機 10 の動きの微細な制御が可能であり、再利用する建造物の解体作業やドラム缶・長尺材の運搬に最適の動作が期待できる。

なお、把持腕 20 の開閉について、電動油圧ユニット 40 は上下に移動する。

#### 【0038】

#### 2. 把持腕動作角制限機構

#### 【0039】

電動油圧ユニット 40 の出力は、シリンダとピストンの相対運動を利用している。ピストンが最大にシリンダに引き込まれた「縮状態」から最大に押し出された「伸状態」までがピストンの行程範囲となる。

ピストンにこれ以上の縮または伸の動きが外力により与えられると、ピストンとシリンダヘッドが接触する可能性があり、場合によってはシリンダの破損も起こり得る。

ミニショベルに取付られた作業工具は、作業中に予期せぬ障害物に接触や衝突することも多く、そのショックは非常に大きいので、ピストンの行程範囲を超えた場合に電動油圧ユニット 40 のシリンダ周辺の強度だけで外力に対抗するには多少無理がある。

#### 【0040】

作業工具の把持腕等に過度の外力が作用したとき、電動油圧ユニット 40 以外の部材でその外力を吸収して、電動油圧ユニット 40 を保護する把持腕動作角制限機構の 1 例を図 4 を参照して説明する。

図 4 は本体 14 の 1 構成部材である位置決め板 15 と中心孔 25、25 周辺の把持腕本体 21a、21b を示す部分略図で、同図 (a) は把持腕が開いた「開の位置」を、同図 (b) は把持腕が閉じた「閉の位置」を示す。

把持腕本体 21a、21b は中心孔 25 を中心として旋回し、その先端が開閉する。把持腕本体 21a、21b に形成された駆動レバー 23a、23a の先端の孔と、図 6 (a) に示す電動油圧ユニット 40 のシリンダ端およびピストンロッド端の取付孔 43a、44a がピンで挿通されて回転自在に支承されている。

#### 【0041】

図 4 では電動油圧ユニット 40 は駆動レバー 23a、23a の先端の孔を結ぶ一点鎖線で示され、孔間隔が最少となる「縮状態」が把持腕が開いた「開の位置」に、孔間隔が最大となる「伸状態」が把持機のほぼ中央で把持腕先端が当接した「閉の位置」にそれぞれ相当する。

なお、電動油圧ユニット 40 は駆動レバー 23a、23a の先端の孔のみで支持されている。従って、把持腕の回転に従い駆動レバー 23a、23a が回転してその Z 座標が変化すると、電動油圧ユニット 40 の Z 方向の位置も変化する。

#### 【0042】

図 1 に示すように位置決め板 15 は比較的厚い鋼板製で、直方形の板の対向する 2 辺の中央部を切り欠いた H 字型に形成されている。H 字の縦線に相当する係止部 15 (a、b) の外側の辺を係止部外端部 16c、16c と名付け、内側の辺を係止部内端部 16d、16d とする。

位置決め板 15 は把持腕本体 21a、21b の回転中心となる中心孔 25 の直上に X Y 平面に平行に置かれ、駆動レバー 23a、23a の先端は位置決め板 15 の外側を迂回するように上方に伸びて、電動油圧ユニット 40 は位置決め板 15 の上方に配置される。

#### 【0043】

図4(a)の把持腕が「開の位置」では、位置決め板15の係止部外端部16c、16cと駆動レバー23a、23aの付け根に形成された係合部23c、23cと当接する。この状態では、更に把持腕に対して把持腕を開く方向に外力が印可されても、係止部外端部16c、16cに妨げられて把持腕は動かない。係合部23cと係止部外端部16cが当接することで、電動油圧ユニット40にシリンダを更に縮めて破壊する方向の外力が加わることはない。

#### 【0044】

同様に図4(b)の把持腕が「閉の位置」では、位置決め板15の係止部内端部16dと平行レバー24a、24aに形成された、係合部24c、24cと当接する。把持腕を閉じる方向に外力が印可されても、係合部24cと係止部内端部16cに妨げられて把持腕は動かない。係合部24cと係止部内端部16cが当接することで、電動油圧ユニット40のピストンロッドを更に伸ばして破壊する方向の外力が加わることはない。

#### 【0045】

このように電動油圧ユニット40の油圧出力装置の可動部であるシリンダおよびピストンの許容動作範囲を超えて変位できないように、把持腕のような作業工具の可動部に形成された係合部が、作業工具の可動部を支持する本体に形成された係止部に拘束される係止装置を採用することで、巨大な衝撃力として働く外力から電動油圧ユニットを保護することができる。

#### 【0046】

### 3. 把持腕平衡機構

#### 【0047】

次に、左右の把持腕の動きを平均化する平衡機構の説明を図5を参照して説明する。

図5(a)は本発明に使用された把持腕の平衡装置のリンク機構の説明図、同図(b)は電動油圧ユニット40の動作と把持腕角度変化を示す模式図、同図(c)は平行装置の別の構成例である。

#### 【0048】

先に説明したように、把持腕本体21a、21bに形成された駆動レバー23a、23aの先端の孔と、図6(a)に示す電動油圧ユニット40のシリンダ端およびピストンロッド端の取付孔43a、44aがピンで挿通されて回転自在に支承されている。

図5(b)の模式図の符号に置き換えると、把持腕本体21aの回転中心25aを支点とするリンクである駆動レバー23aの取付孔を支点23xとし、把持腕本体21bの回転中心25bを支点とするリンクである駆動レバー23bの取付孔を支点23yとする。電動油圧ユニット40の油圧シリンダ(ピストンロッドを含む)は支点23xと支点23yを両支点とするリンクに相当する。

#### 【0049】

図5(b)は(25a・25b)を固定節とし、(25a・23x)、(23x・23y)、(23y・25b)の4本棒リンクを構成するが、電動油圧ユニット40は取付孔43aと同44aで支承されるのみで他の拘束は無いので、両取付孔間の距離が定まるだけで、両端の点23x、23yの位置は不定となる。仮に破線で示す両取付孔間の距離(X・Xa)が与えられても、距離のみが同一の(X・Xa)、(Y・Ya)、(Z・Za)等を無数に描くことができる。従って、把持腕は任意の位置を取ることができ、閉の位置でその先端が当接することも期待できない。

#### 【0050】

本実施の形態である把持機では、図5(a)に示す4本棒リンクを平衡装置として使用している。

把持腕20a、20bの回転中心25a、25bの近傍に、平衡レバー24a、24bが形成され、その先端の孔と平衡リンク両端の孔をそれぞれピンで挿通している。

即ち、リンク(25a・25b)を固定節とし、(25a・24x・・・平衡レバー24a)、(24x・24y・・・平衡リンク26)、(24y・25b・・・平衡レバー24b)を可動のリンクとしている。

10

20

30

40

50

## 【0051】

この構成では固定節を回転中心とするリンク、例えば平衡レバー24aを駆動側として見れば、駆動側のリンクである平衡レバー24aの位置を決めれば、従動節である平衡リンク26、平衡レバー24bの位置は一義的に定まる。即ち、どれか1本のリンクの位置を決めれば、他の2本のリンクの位置は定まる。

平衡レバー24aと平衡レバー24bの長さをほぼ近い長さとし、適当な長さ中間のリンク（この場合は平衡リンク26）の長さを適当に選ぶと両端のリンクである平衡レバー24aと平衡レバー24bの回転角をほぼ等しくすることができ、実用上は等角度伝達機構と見なすことができる。また、従来、中間リンク上の1点の運動が直線運動として利用できるので、簡易直線運動生成機構としても知られ、広く使用される周知の機構である。

10

## 【0052】

本把持機では、3本のリンクの位置を一定に規定する働きを利用して、把持腕先端の動きを、ほぼ左右対称に規制することを主要目的とし、実用上の両把持腕の速さを等しくすることも実現している。

また、把持腕の回転を平衡する本平衡装置は構造が簡単のため、重量増加が少なく、コスト的にも低廉で済む利点を有する。

また、平衡リンク26を使った本平衡装置の使用により、電動油圧ユニット40、40は常に、ほぼX軸と平行な姿勢を保つことができる。従って、本体上板17と位置決め板15で区画される空間を最少に設定でき、把持機の小型化にも貢献している。

20

## 【0053】

更に厳密に2本の把持腕の回転角を一致させるには、これも周知の機構であるが、各把持腕に固定した同形のセクタ歯車を噛み合わせる図5(c)に示す方法も利用される。偏心や歯形に基づく誤差は一般に微小なので、両把持腕の動きを一致したものにできる。ただ、外力に抵抗可能な強度を得るにはモジュールの大きい大型の歯が必要で、重量と製造コストの増大を招きやすい。

## 【0054】

## 4. 電動油圧ユニット

## 【0055】

次に、図6、7を参照して、本発明の実施の形態である把持機の旋回機構と把持腕の駆動用として使用されている電動油圧ユニットの説明を行う。

30

図6は本発明の実施の形態である把持機に使用した電動油圧ユニットの外観の投影図と、稼働時の電気配線図であり、図7は油圧回路図および模式的な特性図である。

この電動油圧ユニットは、任意の場所に据え付けた同ユニット内の油圧シリンダの動作をキャブの制御スイッチで制御できるので、制御スイッチとユニットは電気的な配線のみで、油圧配管を必要としないことが第一の特長である。

なお、本実施の形態の把持機においては、完成品として市販されているカヤバ工業製の「ミニモーションパッケージMMPシリーズ」（商品名）のうちから選択した2種類を電動油圧ユニットとして使用している。

## 【0056】

この「ミニモーションパッケージMMPシリーズ」ではユニットの姿勢に制約がなく、例えば油圧シリンダの姿勢は水平、垂直、その中間等どの方向に向いても使用できる。即ち、全方向に作動できる点が特色であり、特に、本把持機のように使用状態で常にその傾きが変化する場合の使用に適している。

40

また、この「ミニモーションパッケージMMPシリーズ」では電動油圧ユニットとしての外形寸法が小さく構成されており、油圧ショベルの作業装置内に収容可能である。本発明の把持機のようにミニショベルに取付可能な小型の作業装置の場合は特に電動油圧ユニットの外形寸法が小さい点が有利となる。

## 【0057】

図6(a)に示すように、電動油圧ユニットは2本の円柱を並列して、そのほぼ中央部で接合した外形を形成している。

50

共に円柱形をした左端の直流電動機 4 1 と右端のオイルタンク 4 2 と、中間のほぼ直方体をした油圧制御部 4 6 が、図の上部に配置され、下部の（油圧）シリンダ 4 3 が油圧制御部 4 6 と接合されて一体とされている。

シリンダ 4 3 内の油圧により駆動される（図示しない）ピストンに結合されたピストンロッド 4 4 が L 0 （縮状態）から L 1 （伸状態）までの範囲を移動する。従って、シリンダ 4 3 の端部に形成された取付孔 4 3 a とピストンロッド 4 4 先端の取付孔 4 4 a を介して、外部部材に運動を伝達できる。

#### 【 0 0 5 8 】

図 6 ( b ) の配線図に示すように、例えばミニショベルの車載バッテリ 4 8 (一般には 12 V が多い) とミニショベルキャブ内の操縦装置部分に設置した制御スイッチ 4 7 と電動油圧ユニット 4 0 の直流電動機 4 1 を電線で接続する。

制御スイッチ 4 7 は中間 off の双極双投のスイッチであり、伸また縮にスイッチを切り替えると直流電動機 4 7 は正または逆回転をし、切の時停止する。

電動油圧ユニット 4 0 には、制御スイッチ 4 7 と結線された 2 本の電線が接続されるのみである。

#### 【 0 0 5 9 】

上記の直流電動機 4 1 で駆動されるギアポンプ 4 5 や各種の油圧制御弁類が油圧制御部 4 6 内に収容されている。

図 7 ( a ) の油圧回路図を参照して、油圧回路の動作を説明する。

先ず、制御スイッチを伸位置にすると直流電動機 4 1 は正転し、ギアポンプ 4 5 も正転する。この時、2 ポートの切換を行う切換弁 4 6 a は、左側表示のポジションとなり、オイルタンク 4 2 から作動油を吸い上げる。ギアポンプ 4 5 左側から出た圧力の掛かった圧油はオペレートチェック弁 4 6 b A、振動防止用オリフィス 4 6 c A に並列された逆止め弁を介して A ポート側よりシリンダ 4 3 に送り込まれる。

圧油はシリンダ 4 3 内のピストン 4 4 b を右方に押し、ピストンロッド 4 4 も右方に移動する。図 6 ( a ) で L 0 から L 1 への伸びの動き（伸作動）となる。シリンダの B ポートから戻ってきた作動油はオリフィス 4 6 c B、戻り方向にも流れるように切り替えられたオペレートチェック弁 4 6 b B を介して再びギアポンプ 4 5 に送り込まれる。

#### 【 0 0 6 0 】

次に、制御スイッチを縮位置にすると直流電動機 4 1 は逆転し、ギアポンプ 4 5 も逆転する。2 ポートの切換を行う切換弁 4 6 a は、右側表示のポジションとなり、オイルタンク 4 2 から作動油を吸い上げ、ギアポンプ 4 5 右側から圧油が出る。圧油はオペレートチェック弁 4 6 b B、オリフィス 4 6 c B を介して B ポート側よりシリンダ 4 3 に送り込まれ、ピストン 4 4 b は左方に押されて動き、縮作動をする。

シリンダの A ポートから戻ってきた作動油は、伸作動と同様に、再びギアポンプ 4 5 に送り込まれる。

#### 【 0 0 6 1 】

ピストンに加わる外力が過大であったり、ピストン位置がシリンダ端に達するとリリーフ弁 4 6 d ( A または B ) が作動して圧油はオイルタンク 4 2 戻り、ピストン 4 4 b は停止する。ピストン 4 4 b には圧油が作動し続けて、ピストンはその位置での停止を継続する。

#### 【 0 0 6 2 】

制御スイッチ 4 7 を切とすると直流電動機 4 1 は停止し、ギアポンプ 4 5 も停止する。この時戻り方向に進行不可能とされたオペレートチェック弁 4 6 b ( A または B ) により負荷保持されて、停止時のピストン位置を保つことができる。もし、一定圧力以上の過大な外力がピストン 4 4 b に作用すると、オーバーロードリリーフ弁 4 6 e ( A または B ) が作動しする。圧油はオイルタンク 4 2 に戻るので、負荷保持は解除され、ピストン 4 4 b は移動可能となって破損から保護される。

#### 【 0 0 6 3 】

上記のように、過大な外力が働いてもピストンの運動が L 0 ( 縮状態 ) から L 1 ( 伸状態 )

10

20

30

40

50

)までの範囲内であれば、ピストンが保持位置から動くので電動油圧ユニットは安全である。

しかし、ピストン 44b に作用する外力がピストンの作動範囲を超える方向に作用してピストンとシリンダヘッドが接触し、その機械的強度を超えるとシリンダの破壊等の致命的問題となる。電動油圧ユニット側で対応策は無いので、ピストンまたはシリンダに接続される部材が作動範囲を超えて運動できないような機構を設ける等の外部対策が必要となる。対応策の 1 例は既に把持腕の項で説明されている。

#### 【0064】

電動油圧ユニットの特性として、作動油圧力を横軸に取り、ピストン 44b の動作速度と直流電動機 41 に流れる電流の挙動を図 7 (b) に示す。  
10

作動油圧力が上がればピストン 44b の速度は減少し、直流電動機 41 に流れる電流は増加する。両者ともほぼ直線的に変化する。

なお、ピストンロッド 44 を介して外部に作用する推力は、ほぼ、作動油圧力とピストン面積 (= シリンダ面積) の積となるが、伸作動時と縮作動時にピストンの受圧面積が異なるので、同一作動油圧力における伸作動時と縮作動時の推力は異なる。また、伸作動時と縮作動時のピストン 44b の速度は、ほぼピストンの受圧面積に逆比例する。

#### 【0065】

一般に、油圧装置の作動油内に気泡が発生すると、ピストンがスムースに動かなくなり、最悪時は制御不能となる恐れがあり、油圧装置の姿勢の変化で気泡の発生が引き起こされることが多い。特に 1 個のオイルタンクが数個の油圧シリンダに共通して使われる場合や、オイルタンクとシリンダ間の油圧配管が長い場合は、作動油内に気泡の発生する確率が高くなる。  
20

また、油圧装置の作動回数、作動時間が長くなると、作動油やモータ、ポンプ等の油圧関連機器の温度上昇が問題となる。特にオイルタンクの容量が少ないと作動油の温度は上昇し易くなる。

#### 【0066】

本把持機に採用した電動油圧ユニットの場合は、オイルタンクとシリンダが 1 対 1 で使用されており、配管長さも最少に押さえられているので、電動油圧ユニットの配置される姿勢による気泡発生の恐れは少ない。従って、ミニショベルフロントアタッチメントの運動により、電動油圧ユニットがどのような姿勢に傾いても、安心して使用することができる。  
30

また、電動油圧ユニットのオイルタンク容量は比較的小ないが、小型であるために一定のタンク容積に対するタンクの表面積比率は大となり、放熱効果は大きい。更に実測によると、把持機の可動総時間に対する油圧駆動時間の比を表すデューティサイクルはかなり低く、温度上昇によるトラブルの発生率を低く押さえている。

#### 【0067】

以上説明したように、この電動油圧ユニットは直流電動機、オイルタンク、ギアポンプ、制御バルブ、直動式の油圧シリンダ等を 1 ユニットとしてまとめたもので、電気入力、油圧出力の変換器として使用できる。

車載バッテリ、操縦席に配置された制御スイッチ、任意の場所に配置した電動油圧ユニットを電線で接続するだけで、油圧配管無しで使用でき、出力は油圧駆動の長所をそのまま利用できる特長を備えている。  
40

また、取付姿勢に制限が無いこともミニショベルの作業装置用として好都合である。

#### 【0068】

以上、本発明の実施の形態である把持機に採用したカヤバ工業製の「ミニモーションパッケージ M M P シリーズ」(商品名)に基づいて、電動油圧ユニットの構成・機能を説明した。しかし、同様な機能を持てば機器の構成は説明と異なっても良いことは当然である。

#### 【0069】

例えば、電動油圧ユニットの駆動源となる直流電動機は電源電圧の正負を切り替えると逆転し、結合されたギアポンプも逆転して圧油の送出方向を反転し、油圧シリンダのピスト  
50

ンロッドを伸縮する構成が説明されている。

これに対して、直流電動機として電源電圧の正負を切り替えても逆転しない通常の直巻モータを使用すると、結合されたギアポンプは常に一方向の回転を保ち圧油の送出方向は変わらない。ここで、電源電圧の正負の切換で動作する切換弁をギアポンプに接続して、圧油の送出方向を電源電圧の正負の切り替えで反転させ、ピストンロッドを伸縮させることができる。

このように、電源と電動油圧ユニットの間に配置された制御スイッチの操作で出力端である油圧シリンダの動作を制御する機能が果たされれば、機器の構成は種々変化しても差し支えない。

【0070】

10

### 5. 旋回機構

【0071】

図1・2・3を参照して旋回機構を説明する。

実施の形態として例示した把持機には電動油圧ユニットを動力源とした旋回機構が採用されている。ミニショベルのフロントアタッチメントへの取付部11に対し、Z軸と平行な軸線を回転軸として把持機の本体14を回転させることを目的としている。ほぼ360°の広範囲の回転角が得られる点、任意の回転角で停止し、その姿勢を保持できる点、電気配線のみで駆動可能で油圧配管を必要としない点が特長である。

【0072】

20

旋回機構は30は把持機の本体14を支承する旋回輪31、油圧シリンダまたはピストンロッドの動きを回転運動に変換する回転運動変換部を構成するラック32とピニオン33、旋回機構の動力源となる電動油圧ユニット40aなどから構成されている。

【0073】

旋回輪31は円環状の内輪31a、外輪31bの間にボールまたはローラ等の複数の転動体を配置した、周知の転がり軸受けであって、本例ではスラストとラジアル両方向の荷重を受けられる構成とされている。

図示されていないが、内輪31a、外輪31bに形成された複数のボルト孔に挿通するボルトにより、内輪31aは取付部11の床板12cに、外輪31bは本体14の本体上板17にそれぞれ固着されている。取付部11の床板12c、および本体上板17はXY平面に平行であり、旋回輪31の回転軸と図に記入したZ軸は平行である。

従って、把持機の本体14は取付部11に対しZ軸に平行な回転軸を中心として旋回する。

【0074】

30

小歯車であるピニオン33がピニオン支持体33aを介して、ピニオン33の中心がZ軸と一致するように、図示しないボルトで本体上板17に固着されている。ピニオン33は、床板12cに形成された孔を挿通して取付部11の内部に突出する。

なお、ピニオン33とピニオン支持体33aはキーで回転しないように連結されているが、初めから一体に形成してもよい。

【0075】

40

鋼製等の直方体のブロックの長手方向の一面に直線状の歯形を形成したラック32が、ピニオン33と噛み合った状態で底板12c上に置かれている。

断面が長方形の細長い角材のラックガイド35がX軸に平行に底板12cに固着され、ラック32がピニオン33と噛み合ったままX軸に平行に直線運動するように案内する。

【0076】

取付部11の側板12、補強板12b、底板12cで囲まれた、箱の内部に電動油圧ユニット40aが設置されている。図3に示すように、ボルトと取付板で電動油圧ユニット40aは底板12cに固定され、更に(図6(a)に示す)シリンダ端部の取付孔43aもボルトで底板12cに(矢印D1の向きに)固定されている。

電動油圧ユニット40aは、そのピストンロッドがX軸に平行に移動するように調節されて固定される。

50

なお、電動油圧ユニット40aは把持腕駆動用の電動油圧ユニット40とピストンロッドのストロークのみが異なり、他は同等の構成である。

#### 【0077】

ピストンロッド端部の取付孔44aを挿通するボルトがラック32の端部近くに形成されたねじ孔に螺合して固着されている。ピストンロッド44のX軸に平行な移動に従い、ラック32も直線運動する。

ラック32がラックガイド35に沿って直線運動をすると、ラック32に噛み合ったピニオン33を回転させ、ピニオン33と固着した本体14が旋回する。ラックの移動距離はピニオンの歯数と歯形の大きさから定まり、通常使用される電動油圧ユニットで本体を1回転に相当する360°回転させることが容易である。

10

#### 【0078】

このように、回転運動変換部として直線運動から回転運動へ変換するラックとピニオンを使用すると、本体を360°回転するのにピニオンの歯数分だけラックが移動すれば良く、電動油圧ユニットのピストンストロークも少なくて済み、旋回機構全体として小型にまとまる利点がある。

また、図示はしていないが、ラックの両端の延長方向にストップを付け、ラックの移動範囲をピストンのストローク以内に制限することも可能で、外力に対する安全装置として使用することもできる。これは、把持腕と位置決め板を係合させ、外力による油圧シリンダのストローク以上の移動を制限するのと同思想である。

#### 【0079】

旋回機構の駆動源として直接直流電動機を使うことは以前から行われていた。収容場所の容積の制限から、比較的高速回転のモータを使用し、減速して旋回させる必要があり、減速装置が大きくなつて具合は良くなかった。

20

#### 【0080】

この旋回機構は単に把持機に利用されるのみでなく、他の作業工具にも適用できる。図8は破碎作業用のブレーカに上記の旋回機構30を採用した例で、取付部11とブレーカ75dの間に旋回機構30が挿入されている。

図8において、ミニショベルのフロントアームの運動と旋回機構の旋回運動でブレーカ75dに取り付けられた破碎用の先端工具77は任意の位置で任意の方向に向けることができる。このような旋回機構を搭載したブレーカは通称回転式ブレーカと呼ばれる。

30

#### 【0081】

把持機、回転式ブレーカの他に旋回機構を取り付けて便利な作業工具としては、サブバケット付きバケット(回転バケット)、切削攪拌機、横堀オーガ等がある。

ここで、サブバケット付きバケットはバケットにサブバケットを付けた作業工具で、通称、回転バケットと呼ばれるよう多く旋回機構付きである。把持とバケットによる作業を1台の作業工具で行えるので、コンクリート関連の一連の作業である生コン投入、裏込め作業、ブロック運搬等に広く使用される。

なお、旋回機構は持たないが、図11(e)に示すバケット式つかみ機75fもサブバケット付きバケットに包含される。

切削攪拌機は、複数のピックと呼ばれる切削刃をドラムの外周面に植設した回転工具を回転軸の両端に取り付けた作業工具で、法面やトンネルおよび溝の掘削作業、盛り土、軟弱地盤の改良作業、根株処理等に使用される。

40

横堀オーガはオーガを水平にして横穴を掘削するもので、上下水道、ガスなどの管布設工事の横穴掘りに使用される作業工具である。

#### 【0082】

旋回機構の回転運動変換部の機構の1例として、ラックとピニオンの組み合わせを説明したが、回転運動変換部としては各種の機構使用可能で、略図として示した図9に従って、その数例を説明する。

#### 【0083】

X-Y平面の投影図とした図9(a)は、回転運動変換部として回転運動から回転運動へ変

50

換する例で、セクタ36とピニオン33を使用している。

歯数の多い歯車から扇形状に切り取った形状のセクタ36の中心を中心ピン36aで底板12cに回転自在に支持されている。電動油圧ユニット40aのピストンロッド44先端の取付孔44aがセクタ36の1点と、シリンダ端の取付孔43aが底板12cと、それぞれ回転自在に止められている。

図3に示した電動油圧ユニット40aの固定装置は使用しないので、電動油圧ユニット40aは取付孔43aを中心として揺動できる。ピストンロッド44の先端は36の中心と同心の円弧上を運動し、セクタ36を介してピニオン33をほぼ360°回転させる。

#### 【0084】

図9(b)は歯形の噛み合いによる歯車変換機構を鋼帯によるベルト変換機構に変えたもので、電動油圧ユニット40aは図3に示すように固定装置を使用して底板12cに固定されている。従って、ピストンロッド44は直線運動をする。ラックとほぼ同様の外形寸度の直方体の直動ブロック39がラックと同位置に配置され、ピストンロッド44先端の取付孔44aが直動ブロック39の端部に植設したピン39aに係合して、ピストンロッド44の動きに応じて直動ブロックは直線運動を行う。

本体上板17のピニオン33の固着位置に、ピニオン33のピッチ円径相当の外径を持つ円柱38が固着されている。

#### 【0085】

直動ブロック39の円柱38に対向する面は、その両端部のみがラック32の歯形のピッチ線の高さとされ、中央部分は幾分深く彫り込まれて、円柱38とは直接は接触しない。薄い鋼帯37が円柱38に巻き付けられて、その両端は直動ブロック39の両端に達している。

#### 【0086】

同図(c)に示すように、鋼帯37は左半分が上下2本の小帯37aに、右半分が中央1本の小帯37bとされ、中央部のみ幅が広くなっている。左側の小帯37aの間隔は右側の小帯37bの幅より広くされ、3本の小帯37a、37bの端部と中央部に取付鉢を挿通する取付孔37cが形成されている。

鋼帯37は、中央の取付孔37cと図示しない取付鉢を介して円柱38に固着される。

小帯37a、37bを円柱38に巻き付け、小帯の両端は図示しない取付鉢を介して直動ブロック39の両端に固定される。

#### 【0087】

小帯37a、37bに張力を掛けながら、その両端を直動ブロック39に固定すれば、直動ブロック39の動きは鋼帯37を介して即座に円柱38に伝達され、その動きは少しのゆるみも無く伝わる。鋼帯37をばね鋼等で形成し、熱処理を併用すれば耐久性も期待できる。

このように歯車でなく広い意味のベルト伝動も使用できる。

#### 【0088】

このように、旋回機構の運動変換は運動の形態、即ち直線・円弧、円弧・円弧等の組み合わせは多種におよび、変換機構も歯車、ベルト等多種の組み合わせが可能である。

#### 【0089】

##### 【発明の効果】

以上、説明したように本発明の把持機は、把持腕の開閉と旋回機構の駆動源として電気制御油圧駆動の電動油圧ユニットを使用したので、制御用の配線は電線と電気スイッチのみでよい電気制御の簡便性と、油圧シリンダによる運動出力の強力で静肅で操作がし易く、且つ、安全度の高い利便性を合わせ備えている。

また、油圧シリンダの行程内の過負荷に対しては油圧回路のオーバーロードリリーフ弁により、行程外まで働く外力には機械的制限機構によって作業時の異常に大きい過負荷の外力を制限して高い安全性を確保している。

#### 【0090】

両把持腕の運動のバランスを取る平衡機構を簡易軽量化したため、総合的に構造が簡単で

10

20

30

40

50

製造コストが低廉であるのも本把持機の特長である。

また、機械的な外力制限機構の開発により、市販の電動油圧ユニットの利用が可能となり、既製品のため品質の安定、保守の容易な点も見逃せない利点である。

#### 【0091】

電気制御油圧駆動の電動油圧ユニットを使用した回転機構を採用したので、きめ細かい作業ができ、解体、運搬等にも適用作業範囲を拡大することができる。油圧配管が不要なため、油圧配管を行う工事費が不要で、予備油圧バルブを持たない旧型油圧ショベルにも容易に取り付けられる。

#### 【0092】

電動油圧ユニットを使用したこの旋回機構は把持機のみならず油圧ショベルの各種の作業装置に有効に使用できる。 10

旋回機構を取り付けると非常に便利に使用できる作業装置は把持機、回転式ブレーカの他にサブバケット付きバケット（回転バケット）、切削攪拌機、横堀オーガ等が主なものであり、旋回機構のみの応用分野も大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例である把持具の分解斜視図である。

【図2】図1に示す把持具の正面投影図、および旋回機構の平面図である。

【図3】図1に示す把持具の側面図である。

【図4】把持腕の過度の移動を防止する位置決め板の動作を示す説明図である。

【図5】左右の把持腕の回転角を均一にするリンク機構の説明図である。 20

【図6】本発明の把持具の把持具に使用される電動油圧ユニットを模式的に示す外観図と電気系統の接続図である。

【図7】図5に示す電動油圧ユニットの油圧系統図と特性図である。

【図8】破碎工具の動作方向制御を行うために、ブレーカに旋回機構を搭載した場合を示す正面投影図である。

【図9】旋回機構のラックと別の機構による構成例を示す略図である。

【図10】ミニショベルの外観を示す略図である。

【図11】パワーショベルのフロントアタッチメント先端の作業装置の数例を示す外観図である。

#### 【符号の説明】

10 把持具、11 取付部、12 側板、12a、12a 取付孔、12b 補強板、  
12c 底板、13 旋回部カバー、13a 上部カバー、14 本体、14a フレー  
ム、14b 中心孔、14c 結合棒、15 位置決め板、15a、15b 係止部、1  
6c 係止部外端部、16d 係止部内端部、17 本体上板、17a ボルト孔、18  
、18a、18b カバー、20a 把持腕A、20b 把持腕B、21a、21b 把  
持腕本体、22、22a 把持腕リブ、23(a、b) 駆動レバー、23c 係合部  
24(a、b) 平衡レバー、24c 係合部、25(a、b) 中心孔、25d 中心  
ピン、26 平衡リンク、27 セクタ

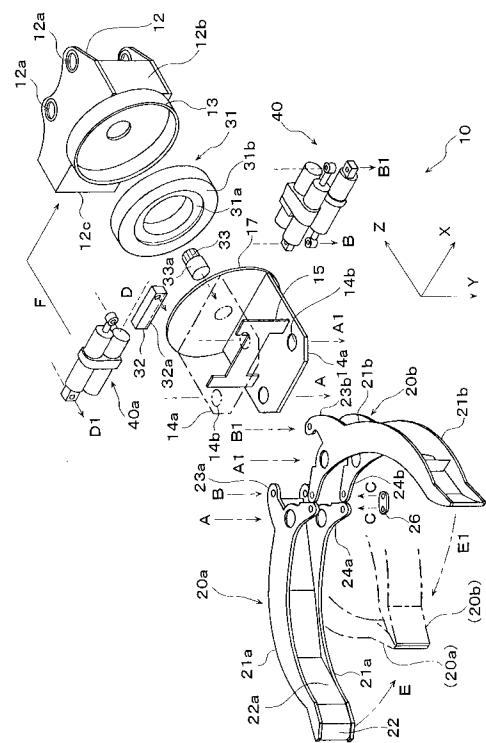
30 30 旋回機構、31 旋回輪、31a 内輪、32a 外輪、31c、32 ラック、  
32a 歯、32b ラックピン、33 ピニオン、33a ピニオン支持体、34、3  
4a ボルト 40

36 セクタ、36a 中心ピン、37 鋼帯、37a、37b 小帯、37c 取り付け  
孔、38 円柱、39 直動ブロック、39a ピン、40、40a 電動油圧ユニット  
、41 直流電動機、42 オイルタンク、43 シリンダ、43a 取付孔、44 ピ  
ストンロッド、44a 取付孔、44b ピストン、45 ギアポンプ、46 油圧制御  
部、46a 切換弁、46b オペレートチェック弁、46c オリフィス、46d リリ  
ーフ弁、46e オーバーロードリリーフ弁、46f マニュアル弁、47 制御スイッ  
チ、48 バッテリー、

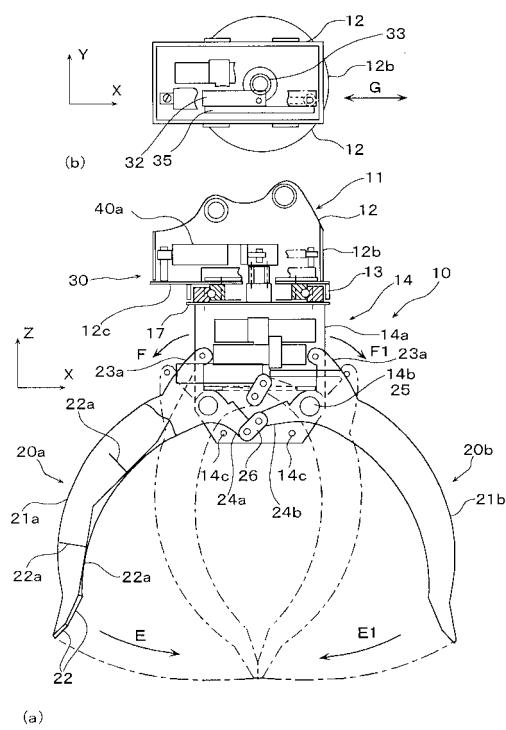
100 500 ミニショベル、50 上部旋回体、51 旋回主フレーム、52 操縦装置、5  
3 キャブ、60 下部走行体、61 垂直軸、62 フレーム、63 走行装置（クロー 50

ラ・・無限軌道)、70 ブレード、70 フロントアタッチメント、71 ブーム、71a ブームシリンダ、71b アクチュエータ、71c、71d ピン、72 アーム、72a アームシリンダ、72b アクチュエータ、72c ピン、73 バケットシリンダ、73a アクチュエータ、74 リンク機構、74a 摆動リンク、74b 先端リンク、74c (先端リンクのバケット取付用) ピン孔、74d、74e ピン、75 作業装置、75a (掘削用) バケット、76 取付部、76a (2個の) 取付孔、76b 本体、76c ピン、76d 油圧シリンダ、75b クラムシェルバケット、75c 1本つめリッパ、75d ブレーカ、75e 圧碎機、75f バケット式つかみ機、77 破碎工具、77a 破碎腕(爪)、作業工具、78 旋回機構、

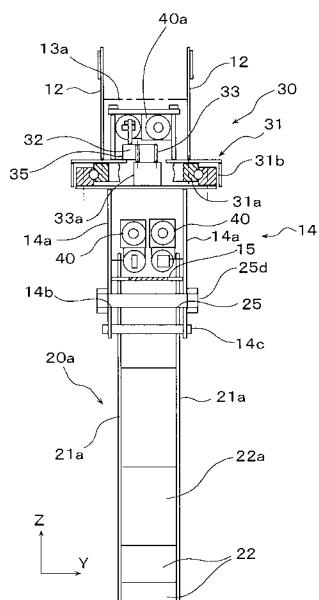
【図1】



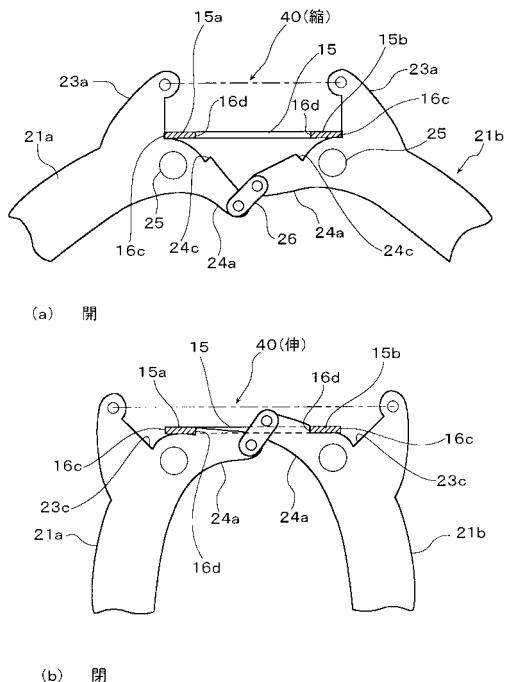
【図2】



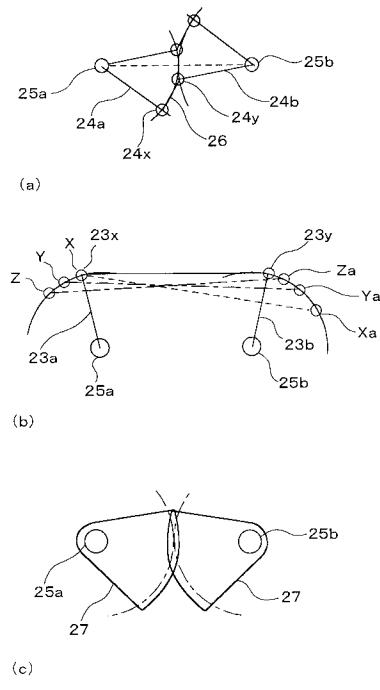
【 図 3 】



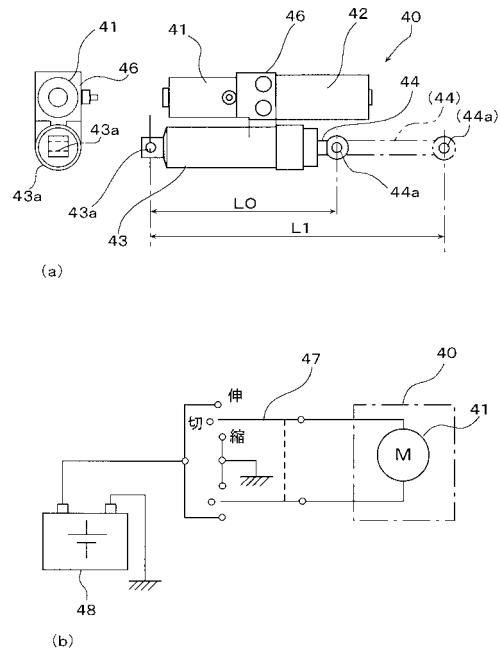
【 図 4 】



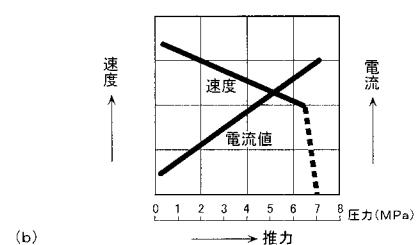
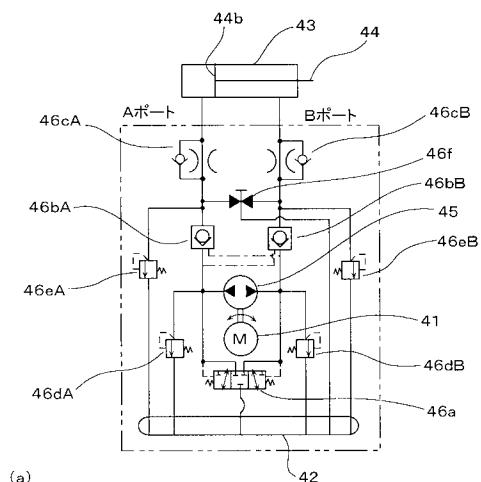
【図5】



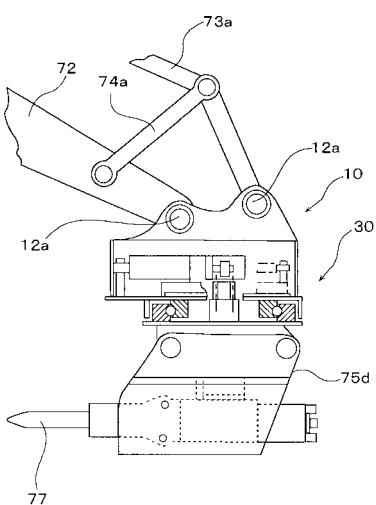
【 図 6 】



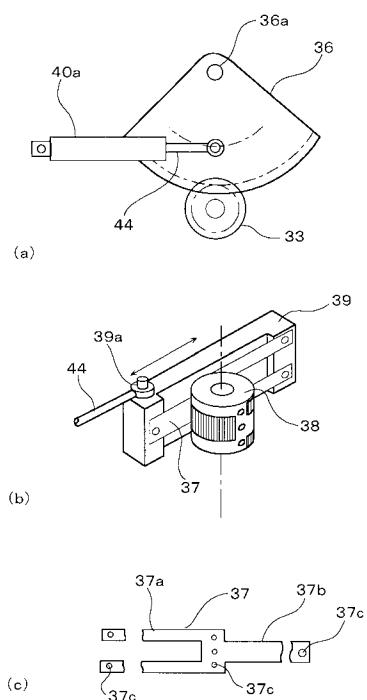
【図7】



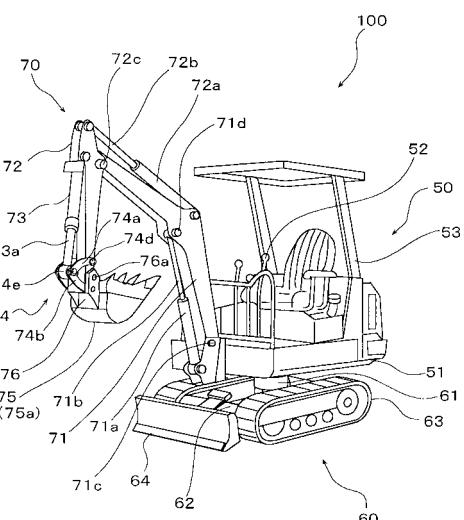
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

