

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-161186
(P2023-161186A)

(43)公開日 令和5年11月7日(2023.11.7)

(51)国際特許分類

A 01 G 23/08 (2006.01)

F I

A 01 G

23/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-71382(P2022-71382)	(71)出願人	000116644 株式会社アイチコーポレーション 埼玉県上尾市大字領家字山下1152番 地の10
(22)出願日	令和4年4月25日(2022.4.25)	(74)代理人	100092897 弁理士 大西 正悟
		(74)代理人	100157417 弁理士 並木 敏章
		(74)代理人	100218095 弁理士 山崎 一夫
		(72)発明者	岡安 良王 埼玉県上尾市大字領家字山下1152番 地の10 株式会社アイチコーポレーション内

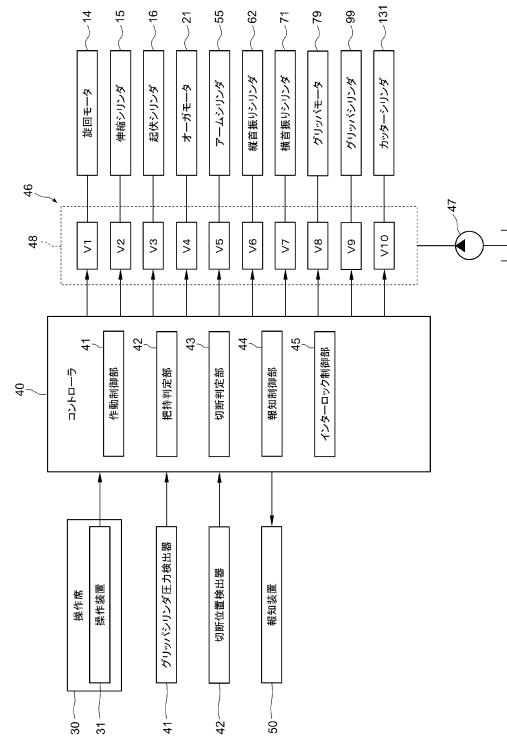
(54)【発明の名称】 把持式穴掘建柱車の安全装置

(57)【要約】

【課題】対象物の切断が完了したことを確認することができる把持式穴掘建柱車の安全装置を提供する。

【解決手段】把持式穴掘建柱車の安全装置は、コントローラ40と、コントローラ40に接続された報知装置150と、把持部に把持された対象物を切断する切断位置と該切断位置から離間する退避位置との間でカッター部材を往復移動させるカッターシリンダ131と、カッター部材が切断位置に到達したことを検出する切断位置検出器142とを有し、コントローラ40の報知制御部44は、切断位置検出器142においてカッター部材が切断位置に到達したことが検出された場合に報知装置150を作動させる。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車体上に少なくとも起伏動可能に設けられたブームと、
対象物を把持可能な把持部と、
前記ブームの先端部と前記把持部との間に設けられて、前記ブームの先端部に対する前記把持部の姿勢を変化させる支持機構と、
前記把持部に取り付けられる切断装置と、
前記ブーム、前記把持部、前記支持機構および前記切断装置の作動を制御する制御装置と、
前記制御装置に接続された報知装置とを備える把持式穴掘建柱車において、

10

前記切断装置は、前記把持部に把持された対象物を切断可能な切断部材と、前記把持部に把持された対象物を切断する切断位置と当該切断位置から離間する退避位置との間で前記切断部材を往復移動させる駆動装置と、前記切断部材が前記切断位置に到達したことを検出する切断位置検出器とを有し、

前記制御装置は、前記切断位置検出器において前記切断部材が前記切断位置に到達したことが検出された場合に前記報知装置を作動させることを特徴とする把持式穴掘建柱車の安全装置。

【請求項 2】

前記把持部が対象物を把持したことを検出する把持検出器を備え、
前記制御装置は、前記把持検出器において前記把持部が対象物を把持していることが検出され、且つ、前記切断位置検出器において前記切断部材が前記切断位置に到達していることが検出されている場合には、前記ブームおよび前記支持機構の作動を許容する一方で、前記把持検出器において前記把持部が対象物を把持していることが検出され、且つ、前記切断位置検出器において前記切断部材が前記切断位置に到達していることが検出されていない場合には、前記ブームおよび前記支持機構の作動を規制することを特徴とする請求項1に記載の把持式穴掘建柱車の安全装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば柱状物などを把持する把持部を有した把持式穴掘建柱車の安全装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

作業車の一つである穴掘建柱車として、車体上に旋回動自在に設けられた旋回台と、旋回台に起伏動および伸縮動自在に設けられたブームと、ブームに装着されて電柱を建て入れるための建柱穴を掘削するオーガ装置と、ブームの先端部に設けられて電柱などの柱状物を把持する把持装置とを備えた把持式の穴掘建柱車が知られている（例えば、特許文献1を参照）。この把持式の穴掘建柱車を用いて地面に建柱穴を掘削する際には、オーガ装置をブームの先端部から吊り下げた状態でブームを適宜作動させ、そのオーガ装置を所定の掘削位置で回転作動させることで、所定の深さの建柱穴を形成することができる。この建柱穴の掘削が終了した後は、オーガ装置を引き上げてブームの側面に格納するとともに、ブームの先端部に設けられた把持装置により電柱を把持し、この電柱を把持した状態でブームを適宜作動させることで上記掘削された建柱穴に当該電柱を直接建て入れができるようになっている。このような把持式の穴掘建柱車では、電柱をワインチやクレーンなどを用いて吊り下げて作業を行う場合と比べて、一連の建柱作業を効率的に行うことができるようにになっている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開平2 81892号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで近年では、把持式の穴掘建柱車の用途を本来の用途の掘削作業や建柱作業等に限らず、例えば災害時の復旧作業などの他の用途にも拡大することが求められている。そこで、把持装置の近傍に伐採装置を取り付けて、災害時の復旧作業として建造物などに倒れかかった樹木（倒木）を伐採する場合や、電線への接触を未然に防止するために電線付近の樹木を計画的に伐採する場合などに用いることが提案されている。しかしながら、把持装置に把持された樹木を伐採装置により伐採する際に、樹木の伐採が完了しているのか否かを目視で確認することが困難な場合があり、樹木を切り離していない状態でブーム等を作動させてしまうと、このブーム等の構造物が破損するおそれがあるとともに、車両に作用する転倒モーメントが増大して車両が不安定になるという問題がある。

【0005】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、対象物の切断が完了したことを確認することのできる把持式穴掘建柱車の安全装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記課題を解決するため、本発明に係る把持式穴掘建柱車の安全装置は、車体上に少なくとも起伏動可能に設けられたブームと、対象物を把持可能な把持部と、前記ブームの先端部と前記把持部との間に設けられて、前記ブームの先端部に対する前記把持部の姿勢を変化させる支持機構と、前記把持部に取り付けられる切断装置と、前記ブーム、前記把持部、前記支持機構および前記切断装置の作動を制御する制御装置と、前記制御装置に接続された報知装置とを備える把持式穴掘建柱車において、前記切断装置は、前記把持部に把持された対象物を切断可能な切断部材と、前記把持部に把持された対象物を切断する切断位置と当該切断位置から離間する退避位置との間で前記切断部材を往復移動させる駆動装置と、前記切断部材が前記切断位置に到達したことを検出する切断位置検出器とを有し、前記制御装置は、前記切断位置検出器において前記切断部材が前記切断位置に到達したことが検出された場合に前記報知装置を作動させることを特徴とする。

【0007】

上記構成の把持式穴掘建柱車の安全装置において、前記把持部が対象物を把持したことを検出する把持検出器を備え、前記制御装置は、前記把持検出器において前記把持部が対象物を把持していることが検出され、且つ、前記切断位置検出器において前記切断部材が前記切断位置に到達していることが検出されている場合には、前記ブームおよび前記支持機構の作動を許容する一方で、前記把持検出器において前記把持部が対象物を把持していることが検出され、且つ、前記切断位置検出器において前記切断部材が前記切断位置に到達していることが検出されていない場合には、前記ブームおよび前記支持機構の作動を規制することが好ましい。

【発明の効果】**【0008】**

本発明に係る把持式穴掘建柱車の安全装置によれば、切断位置検出器において切断部材が切断位置に到達したことが検出された場合に、報知装置を作動させて切断部材が切断位置に到達したことを報知することで、作業者が対象物の切断が完了したか否かを容易に認識することができるようになるため、対象物の切断が完了していない状態（対象物が切り離されていない状態）でブームおよび支持機構を作動させる事態を未然に防止して、作業の安全性を向上させることが可能となる。

【0009】

また、本発明に係る把持式穴掘建柱車の安全装置では、把持検出器において把持部に対象物が把持されていることが検出され、且つ、切断位置検出器において切断部材切断位置に到達していることが検出されていない場合に、ブームおよび支持機構の作動を規制するインターロックを作動させることで、作業者が誤操作等により対象物の切断が完了してい

ない状態（対象物が切り離されていない状態）でブームおよび支持機構を作動させる事態を確実に防止することができ、作業の安全性を一層向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態に係る把持式穴掘建柱車の側面図である。

【図2】上記把持式穴掘建柱車の平面図である。

【図3】上記把持式穴掘建柱車の使用状態を示す側面図である。

【図4】上記把持式穴掘建柱車に設けられた把持装置の斜視図である。

【図5】上記把持装置の要部を右方から見た斜視図である。

【図6】上記把持装置の要部を左方から見た斜視図である。

【図7】上記把持装置の横断面図である。

【図8】上記把持装置の縦断面図である。

【図9】上記把持式穴掘建柱車の機能プロック図である。

【図10】上記把持装置に伐採装置を装着した状態を示す斜視図である。

【図11】図10の要部を拡大して示す斜視図である。

【図12】上記把持装置と上記伐採装置とを左方から見た斜視図である。

【図13】上記伐採装置の上部側を見た斜視図である。

【図14】上記伐採装置の下部側を見た斜視図である。

【図15】上記伐採装置のカッター部材が閉位置（切断位置）にある状態を示す断面図である。

【図16】上記伐採装置のカッター部材が開位置（退避位置）にある状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。まず、本実施形態に係る把持式穴掘建柱車1の全体構成について図1～図3を参照して説明する。

【0012】

把持式穴掘建柱車1は、図1に示すように、車体2の前部に運転キャビン7を有し、車体2の前後に配設された左右一対のタイヤ車輪5により走行可能なトラック車両をベースに構成されている。車体2の前後左右の四箇所には、車体2を持ち上げ支持するためのジャッキ9が配設されている。各ジャッキ9は、その内部に設けられたジャッキシリンダ（図示せず）を駆動させて下方に伸長させることで車体2を持ち上げ支持し、それにより車体2全体を安定させた状態とする。ジャッキ9の作動操作は、車体2の後部に設けられたジャッキ操作装置（図示せず）の操作により行われる。

【0013】

車体2における運転キャビン7後方の架装領域には、旋回モータ14（図9を参照）により駆動されて上下軸回りに水平旋回動自在に構成された旋回台12が設けられている。この旋回台12には、ブーム13の基端部が上下方向に搖動自在（起伏自在）に取り付けられている。

【0014】

ブーム13は、旋回台12側から順に、基端ブーム13a、中間ブーム13bおよび先端ブーム13cを入れ子式に組み合わされた構成を有しており、その内部に設けられた伸縮シリンダ15（図9を参照）の伸縮駆動により、ブーム13を軸方向（長手方向）に伸縮動させることができる。また、基端ブーム13aと旋回台12との間には起伏シリンダ16が跨設されており、この起伏シリンダ16を伸縮駆動させることにより、ブーム13全体を上下面（垂直面）内で起伏動させることができる。

【0015】

ブーム13には、基端ブーム13aと先端ブーム13cとに選択的に連結可能なオーガサポート17を介して、建柱穴の掘削を行うためのオーガ装置20が取り付けられている。オーガ装置20は、減速機付きのオーガモータ21と、オーガモータ21を回転駆動さ

10

20

30

40

50

することにより軸周りに回転されるアースオーガ 22とを有して構成される。また、基端ブーム 13a の側面には、オーガ装置 20 を格納状態で保持するオーガ格納装置 18 が配設されている。オーガ装置 20 は、オーガサポート 17 に垂直面内で上下に揺動可能に取り付けられており、オーガ装置 20 をオーガ格納装置 18 により基端ブーム 13a の側方に沿って格納した格納位置と、オーガ装置 20 をオーガ格納装置 18 から外してアースオーガ 22 を地面に対して略垂直姿勢にした作業位置との間で揺動させることができる。

【 0 0 1 6 】

オーガ装置 20 を使用するときは、図 3 の I に示すように、オーガサポート 17 を先端ブーム 13c に連結させて、オーガ格納装置 18 から外したオーガ装置 20 を作業位置に揺動させた状態（アースオーガ 22 を地面に対して略垂直姿勢にした状態）で、アースオーガ 22 を回転させながらブーム 13 の倒伏動と縮小動とを連動させて直線的に下方へ移動させることで、建柱穴の掘削作業が可能である。一方、オーガ装置 20 を使用しないときは、図 3 の II に示すように、オーガサポート 17 を基端ブーム 13a に連結させて、オーガ装置 20 をオーガ格納装置 18 により基端ブーム 13a の側方に沿った格納位置に格納保持する。オーガ装置 20 が格納位置にある状態においては、後述の把持装置 50 を用いて、電柱（図 3 に符号 P で示す）の建柱作業や抜柱作業、樹木の伐採作業、障害物の移設作業などの各種の作業を行うことができるようになっている。

【 0 0 1 7 】

先端ブーム 13c の先端部には、アームブラケット 19 が固定されている。このアームブラケット 19 には、例えば電柱や樹木などの対象物（把持対象物）を把持する把持装置 50 が取り付けられている。この把持装置 50 の構成について図 4 ~ 図 8 を追加参照して説明する。なお、図 7 ~ 図 8 では、図を見易くするために、断面を示すハッチングを省略している。また、以下では、説明の便宜上、図 4 に示す把持装置 50 の姿勢を基準として、図示する前後、左右、上下の矢印方向を、前後方向、左右方向、上下方向と呼称して説明する。

【 0 0 1 8 】

把持装置 50 は、アームブラケット 19 に上下方向に揺動（屈伸動）可能に取り付けられたアーム 51 と、アーム 51 の先端部に上下方向に揺動（縦首振り）可能に取り付けられた第 1 ジョイント部材 60 と、第 1 ジョイント部材 60 に左右方向に揺動（横首振り）可能に取り付けられた第 2 ジョイント部材 70 と、第 2 ジョイント部材 70 に回転可能に取り付けられたグリッパ 80 とを備えて構成される。なお、本実施形態では、アーム 51 、第 1 ジョイント部材 60 、第 2 ジョイント部材 70 、後述の縦首振りシリンドラ 62 、横首振りシリンドラ 71 、グリッパモータ 79 などにより、グリッパ 80 の把持部 81 の姿勢を変化させる支持機構が構成されている。

【 0 0 1 9 】

アーム 51 は、軸方向（長手方向）の一端部が連結ピン 52 を介してアームブラケット 19 に枢結され、軸方向（長手方向）の他端部が連結ピン 53 を介して第 1 ジョイント部材 60 に枢結されている。アームブラケット 19 と第 1 ジョイント部材 60 との間には、アームシリンドラ 55 が取り付けられている。アームシリンドラ 55 のロッド側端部は、アームブラケット 19 に連結ピン 56 を介して枢結されている。アームシリンドラ 55 のボトム側端部は、第 1 ジョイント部材 60 に連結ピン 57 を介して枢結されている。このアームシリンドラ 55 を伸縮作動させることで、アーム 51 をアームブラケット 19 に対して連結ピン 52 を中心に上下方向に揺動自在（屈伸動自在）に構成されている。

【 0 0 2 0 】

第 1 ジョイント部材 60 は、先端側が開放された上下二股状に形成されており、この二股状の両端部に第 2 ジョイント部材 70 が上下一対の連結ピン 61 を介して枢結されている。第 1 ジョイント部材 60 とアーム 51 との間には、縦首振りシリンドラ 62 が設けられている。縦首振りシリンドラ 62 のボトム側端部は、アーム 51 の基端側に連結ピン 63 を介して枢結されている。縦首振りシリンドラ 62 のロッド側端部は、第 1 ジョイント部材 60

10

20

30

40

50

0 の上端側に連結ピン 6 4 を介して枢結されている。この縦首振りシリンド 6 2 を伸縮作動させることで、第 1 ジョイント部材 6 0 をアーム 5 1 に対して連結ピン 5 3 を中心に上下方向に揺動自在（縦首振り自在）に構成されている。

【 0 0 2 1 】

第 2 ジョイント部材 7 0 は、第 1 ジョイント部材 6 0 によって上下から挟まれるように支持されている。また、第 1 ジョイント部材 6 0 の上端部には、横首振りシリンド 7 1 が設けられている。横首振りシリンド 7 1 は、ボトム側端部が第 1 ジョイント部材 6 0 の先端部に枢結され、ロッド側端部が第 2 ジョイント部材 7 0 の後端部に枢結されている。この横首振りシリンド 7 1 を伸縮作動させることで、第 2 ジョイント部材 7 0 を第 1 ジョイント部材 6 0 に対して連結ピン 6 1 を中心に左右方向に揺動自在（横首振り自在）に構成されている。10

【 0 0 2 2 】

グリッパ 8 0 は、対象物を把持する把持部 8 1 と、把持部 8 1 を支持して第 2 ジョイント部材 7 0 に回転自在に設けられたグリッパハウジング 8 6 と、把持部 8 1 を開閉作動する開閉機構 9 3 とを備えて構成される。

【 0 0 2 3 】

把持部 8 1 は、一対の把持爪 8 2 と、この一対の把持爪 8 2 を開閉自在に支持する上下一対の支持板部 8 3 とを備えている。把持爪 8 2 は、例えば電柱や樹木などの種々の対象物（柱状物）を把持可能に構成されている。この把持爪 8 2 の基端部は、上下の支持板部 8 3 に連結ピン 8 4 を介して枢結されている。把持爪 8 2 の先端部には、互い違いに切欠き 8 2 a , 8 2 b が形成されており、この先端部同士が互いに交差（オーバーラップ）可能に構成されている。支持板部 8 3 には、後述の伐採装置（アタッチメント）1 0 0 を着脱自在に装着するための平板状の上側プラケット 8 5 が設けられている。この上側プラケット 8 5 の詳細については後述する。20

【 0 0 2 4 】

グリッパハウジング 8 6 は、上下の支持板部 8 3 に連結されて第 2 ジョイント部材 7 0 に回転自在に支持された支持筒部 8 7 と、この支持筒部 8 7 の基端側に固定されて第 1 ジョイント部材 6 0 と第 2 ジョイント部材 7 0 との間に配設されたシリンドラケット部 9 2 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

支持筒部 8 7 は、中空の角筒状に形成された内側筒部 8 8 と、この内側筒部 8 8 の外周側に設けられて中空の円筒状に形成された外側筒部 8 9 とを有した二重構造となっている。内側筒部 8 8 の内周側には、後述の開閉機構 9 3 の摺動部材 9 5 が前後方向にスライド自在に取り付けられている。外側筒部 8 9 の外周側には、この外側筒部 8 9 と同心状にウォームホイール 9 0 が取り付けられている。このウォームホイール 9 0 は、第 2 ジョイント部材 7 0 の内側に回転自在に支持されたウォームピニオン 9 1 と噛合している。第 2 ジョイント部材 7 0 の上端部には、グリッパモータ 7 9 が取り付けられており、このグリッパモータ 7 9 の出力軸にウォームピニオン 9 1 が減速機を介して連結されている。このグリッパモータ 7 9 を正転方向に回転作動すると、ウォームピニオン 9 1 およびウォームホイール 9 0 を介して、グリッパ 8 0 全体が軸線 X (図 7 を参照)を中心によど方向に回転する。一方、グリッパモータ 7 9 を逆転方向に回転作動すると、ウォームピニオン 9 1 およびウォームホイール 9 0 を介して、グリッパ 8 0 全体が軸線 X (図 7 を参照)を中心によど方向とは逆方向に回転する。なお、図 5 に示した把持装置 5 0 の姿勢においては、グリッパ 8 0 (把持部 8 1) の回転軸線 X 方向は前後方向に対応し、把持部 8 1 の開閉方向 (把持方向) は左右方向に対応する。40

【 0 0 2 6 】

開閉機構 9 3 は、一対のリンク部材 9 4 と、この一対のリンク部材 9 4 にリンク結合される摺動部材 9 5 と、この摺動部材 9 5 を前後にスライドさせるグリッパシリンド 9 9 とを備えている。各リンク部材 9 4 の一端部は、把持爪 8 1 の中間部に連結ピン 9 6 を介して枢結されている。また、一対のリンク部材 9 4 は、各リンク部材 9 4 の他端部同士が上

10

20

30

40

50

下に重なった状態で摺動部材 95 の先端部に連結ピン 97 を介して枢結されている。この摺動部材 95 は、内側筒部 88 の中空部に挿入されて、当該内側筒部 88 の内周面に沿って摺動自在（往復動自在）に取り付けられている。この摺動部材 95 の外周面と内側筒部 88 の内周面との間には、摺動部材 95 のスライド（往復移動）を案内するための合成樹脂製のスライダ 98 が取り付けられている。この摺動部材 95 の基端部には、グリッパシリンダ 99 のロッド側端部が連結されている。なお、このグリッパシリンダ 99 のボトム側端部は、グリッパハウジング 86 のシリンドラケット部 92 に連結されている。このグリッパシリンダ 99 を伸長作動すると、当該伸長方向に摺動部材 95 が摺動してリンク部材 94 が互いに離反する方向に揺動する。それにより、把持爪 82 が連結ピン 84 を支点として開方向に揺動することで（把持爪 82 が開作動することで）対象物の把持を解放することができる。一方、グリッパシリンダ 99 を縮小作動すると、当該縮小方向に摺動部材 95 が摺動してリンク部材 94 が互いに接近する方向に揺動する。それにより、把持爪 82 が連結ピン 84 を支点として閉方向に揺動することで（把持爪 82 が閉作動することで）対象物を把持することができる。なお、開閉機構 93 は、左右対称に構成されているため、一対の把持爪 82 は左右対称に開閉作動するようになっている。

10

【0027】

車体 2 における旋回台 12 の側部には、図 2 に示すように、各作業装置（旋回台 12、ブーム 13、オーガ装置 20、把持装置 50）の作動を操作するための操作席 30 が設けられている。この操作席 30 の前方には、作業者が座ったままの姿勢で操作が可能な操作装置 31 が配設されている。操作装置 31 には、旋回台 12 の旋回操作を行うための操作レバー、ブーム 13 の伸縮操作を行うための操作レバー、ブーム 13 の起伏操作を行うための操作レバー、アースオーガ 22 の回転操作を行うための操作レバー、把持装置 50 の各種操作（アーム 51 の揺動操作、把持部 81 の縦首振り操作、把持部 81 の横首振り操作、把持部 81 の回転操作、把持部 81 の開閉操作）を行うための操作レバーなどが設けられている。また、この操作装置 31 には、オプションの油圧機器として装着されるアタッチメント（後述の伐採装置 100）の作動操作を行うための操作レバーも設けられている。

20

【0028】

ここで、旋回台 12、ブーム 13、オーガ装置 20、把持装置 50、伐採装置 100 などの作動機構は、図 9 に示すように、操作装置 31 からの操作信号を受けて、旋回モータ 14、伸縮シリンダ 15、起伏シリンダ 16、オーガモータ 21、アームシリンダ 55、縦首振りシリンダ 62、横首振りシリンダ 71、グリッパモータ 79、グリッパシリンダ 99、後述のカッターシリンダ 131（以下、まとめて「油圧アクチュエータ」とも呼称する）を制御するコントローラ 40 と、この油圧アクチュエータを駆動するための作動油を供給する油圧ユニット 46 とを備えて構成される。

30

【0029】

操作装置 31 の操作により出力された操作信号は、コントローラ 40 に入力される。コントローラ 40 の作動制御部 41 は、その操作信号に応じた指令信号を油圧ユニット 46（制御バルブ 48）に出力する。

40

【0030】

油圧ユニット 46 は、作動油を吐出する油圧ポンプ 47 と、油圧ポンプ 47 から各油圧アクチュエータに供給する作動油の供給方向及び供給量を制御する制御バルブ 48 とをして構成される。油圧ポンプ 47 は、車両のエンジンから PTO 機構（図示せず）を介して取り出した動力により駆動される。制御バルブ 48 は、旋回モータ 14 に対応する電磁比例制御バルブ V1、伸縮シリンダ 15 に対応する電磁比例制御バルブ V2、起伏シリンダ 16 に対応する電磁比例制御バルブ V3、オーガモータ 21 に対応する電磁比例制御バルブ V4、アームシリンダ 55 に対応する電磁比例制御バルブ V5、縦首振りシリンダ 62 に対応する電磁比例制御バルブ V6、横首振りシリンダ 71 に対応する電磁比例制御バルブ V7、グリッパモータ 79 に対応する電磁比例制御バルブ V8、グリッパシリンダ 99 に対応する電磁比例制御バルブ V9、カッターシリンダ 131 に対応する電磁比例制御

50

バルブV10を有している。この制御バルブ48は、コントローラ40の作動制御部41からの指令信号に基づき、各電磁比例制御バルブV1～V10のスプールを電磁駆動して、油圧ポンプ47から各油圧アクチュエータに供給される作動油の供給方向及び供給量を制御し、各油圧アクチュエータの作動方向及び作動速度を制御する（旋回台12、ブーム13、オーガ装置20、把持装置50、伐採装置100の作動方向及び作動速度を制御する）。

【0031】

次に、本実施形態の伐採装置100について図10～図16を追加参照して説明する。本実施形態の伐採装置100は、前述の把持装置50に着脱可能なアタッチメントとして構成されている。なお、この伐採装置100は、災害時の復旧作業として建造物などに倒れかかった樹木（倒木）を伐採する場合や、電線への接触を未然に防止するために電線付近の樹木を計画的に伐採する場合などに用いられる。10

【0032】

伐採装置100は、把持部81の下端に取り付けられる横長のフレーム110と、把持装置50に把持された対象物（樹木：図10、図11および図16に符号Tで示す）を切断するカッター部材120と、このカッター部材120を揺動させる揺動機構130とを備えて構成される。なお、図10および図11では、図を見易くするため、符号Tで示す対象物（樹木）を透過した状態で表している。

【0033】

フレーム110は、天板部111と、天板部111と相対向する底板部112と、天板部111と底板部112とを連結する側板部113とを備え、これらの各板部111, 112, 113に囲まれて前方に開放された中空の箱状に形成されている。天板部111および底板部112の前端側には、把持装置50に把持された対象物（柱状物）を受け入れるための円弧状に窪んだ凹部111a, 112aが形成されている。この凹部111a, 112aの壁面は、把持装置50に把持された対象物と接触可能になっている。20

【0034】

天板部111の上面側には、当該天板部111に立設された縦板片111bを介して下側プラケット115が取り付けられている。下側プラケット115は、矩形の平板状に形成されており、その四隅に円形のボルト孔115aが貫通形成されている。この下側プラケット115の前端側には、前述の把持装置50の上側プラケット85との位置決めを行うための位置決め突起115bが設けられている。また、把持装置50の上側プラケット85は、下側プラケット115と略同一サイズの矩形の平板状に形成されており、その四隅（下側プラケット115のボルト孔115aと対応する位置）に不図示のボルト孔が貫通形成されている。この上側プラケット85の左右の端部には、下側プラケット115との位置決めを行うための位置決め突起85bが設けられている。そのため、両プラケット85, 115同士を上下に重ね合わせることで、上側プラケット85のボルト孔（図示せず）の位置と下側プラケット115のボルト孔115aの位置とが整合し、そこに締結用のボルトを挿通させてナットと螺合させることでプラケット85, 115同士を締結させることが可能となる。30

【0035】

揺動機構130は、フレーム110に設けられたカッターシリンダ131と、カッターシリンダ131とカッター部材120とを運動させる上下一対のリンク部材132とを備えている。カッターシリンダ131は、ボトム側端部がフレーム110に連結ピン133を介して枢結され、ロッド側端部がリンク部材132の基端部に連結ピン134を介して枢結されている。各リンク部材132は、略舌片状に延びる板状に形成されている。各リンク部材132の先端部は、フレーム110に連結ピン135を介して枢結されている。上下のリンク部材132の間には、カッター部材120の基端部が挟持されている。40

【0036】

カッター部材120は、緩やかに湾曲して延びる板状に形成されている。カッター部材

10

20

30

40

50

120は、例えばステンレス鋼などの金属製である。このカッター部材120は、揺動方向の一端側に円弧凸状に湾曲して延びる鋭利な刃先部121を有しており、この刃先部121を内向きにした姿勢でフレーム110に取り付けられている。このカッター部材120は、フレーム110とリンク部材132との上記枢結部に対して同一の連結ピン135によって同軸的に枢結されている。なお、カッター部材120の基端部は上下のリンク部材132の先端部に固定されているため、カッター部材120と上下のリンク部材132は一體的に揺動するように構成されている。

【0037】

かかる構成の伐採装置100では、カッターシリンダ131が縮小作動することで、リンク部材132を介して、カッター部材120が連結ピン135を中心に開方向(図15および図16の時計回り方向)に揺動する。一方、カッターシリンダ131が伸長作動することで、リンク部材132を介して、カッター部材120が連結ピン135を中心に閉方向(図15および図16の反時計回り方向)に揺動する。つまり、カッター部材120は、カッターシリンダ131の伸縮作動に応じて、刃先部121がフレーム110の凹部111a, 112a内に格納される閉位置(図15を参照)と、この閉位置から約90度開方向に揺動して刃先部121がフレーム110の外方に張り出す開位置(図16を参照)との間で揺動変位可能であり、開位置から閉位置に移動する過程で対象物を切断する。ここで、開位置は、カッターシリンダ131が縮小側のストロークエンドに達したときのカッター部材120の位置であり、刃先部121と凹部111a, 112aとの間に対象物(樹木)を配置できる距離までカッター部材120を開方向に変位させた位置(退避位置)となる。閉位置は、カッターシリンダ131が伸長側のストロークエンドに達したときのカッター部材120の位置であり、把持部81に把持された対象物(樹木)が刃先部121により切断される距離までカッター部材120を開方向に変位させた位置(切断位置)となる。

【0038】

次に、本実施形態の穴掘建柱車1に備えられた安全装置について説明する。本実施形態の安全装置は、グリッパシリンダ圧力検出器141と、切断位置検出器142と、コントローラ40と、報知装置150とを主体に構成される。

【0039】

グリッパシリンダ圧力検出器141は、電磁比例制御バルブV9とグリッパシリンダ9のロッド側油室とを結ぶ油路に設けられており、グリッパシリンダ9のロッド側油室に供給される作動油の圧力(ロッド側油室の圧力)を検出する。このグリッパシリンダ圧力検出器141は、グリッパシリンダ9のロッド側油室の圧力を検出して、その検出した圧力に応じた電圧信号(検出信号)をコントローラ40に出力する。なお、このグリッパシリンダ圧力検出器141において検出される圧力は、把持部81の把持力(把持部81が対象物を把持する力)と比例関係にある。そのため、詳細後述するが、コントローラ40は、このグリッパシリンダ圧力検出器141において検出される圧力に基づき、把持部81が対象物を把持しているか否か(所定の把持力で把持しているか否か)を判定する。

【0040】

切断位置検出器142は、カッター部材120が対象物を切断した後の位置(切断位置)である閉位置にあることを検出する。切断位置検出器142は、ローラ形に形成された可動式の接触子を有してオンオフ信号を出力可能なりミットスイッチから構成される。切断位置検出器142は、カッター部材120が閉位置(切断位置)に位置する状態のときは、接触子がリンク部材132に当接して押し込まれることでスイッチがオンとなり、カッター部材120が閉位置(切断位置)に位置する状態であることを示すオン信号をコントローラ40に出力する。一方、切断位置検出器142は、カッター部材120が閉位置(切断位置)に位置していない状態のときは、接触子がリンク部材132との押圧から解放されて内蔵バネの弾性力によって押し出されることでスイッチがオフとなり、カッター部材120が閉位置(切断位置)に位置していない状態であることを示すオフ信号をコン

10

20

30

40

50

トローラ40に出力する。

【0041】

なお、本実施形態では、カッターシリンダ131のストロークエンドに対応する閉位置を切断位置（切断完了位置）として検出しているが、対象物の切断が完了する位置が、開位置から閉位置までの中途の位置にある場合には、この中途の位置から閉位置までの何れかの位置を切断位置として設定し、この切断位置を検出するように構成してもよい。また、本実施形態では、切断位置検出器142をリミットスイッチにより構成しているが、この構成に限定されるものではなく、例えばカッターシリンダ131の伸長側のストロークエンドを検出するストロークセンサや、カッター部材120の揺動軸（連結ピン135）に設けられてカッター部材120の動作位置（揺動位置）をリニアに検出するロータリセンサ（角度センサ）などの他の検出器（接触式または非接触式の検出器）を適用してもよい。10

【0042】

コントローラ40は、作動制御部41と、把持判定部42と、切断判定部43と、報知制御部44と、インターロック制御部45とを備えている。

【0043】

作動制御部41は、操作装置31からの操作信号に基づいて、制御バルブ48（電磁比例制御バルブV1～V10）を電磁駆動して各油圧アクチュエータを作動させることで、各作業装置（ブーム13、オーガ装置20、把持装置50、伐採装置100）などの作動を制御する。20

【0044】

把持判定部42は、グリッパシリンダ圧力検出器141において検出される圧力が予め設定された所定圧力以上まで上昇した場合に、把持部81が対象物を把持していることを判定する。なお、把持判定部42は、グリッパシリンダ圧力検出器141において所定値以上の圧力変化を検出した場合に、把持部81が対象物を把持したことを判定してもよい。30

【0045】

切断判定部43は、把持判定部42において把持部81に対象物が把持されていることが判定されている場合に、切断位置検出器142からオン信号を入力したとき、把持部81に把持された対象物が伐採装置100により切断されたことを判定する。30

【0046】

報知制御部44は、切断判定部43において把持部81に把持された対象物が伐採装置100により切断されたことが判定された場合に、報知装置150を作動させる。

【0047】

報知装置150は、操作装置31の操作パネル上に取り付けられている。この報知装置150は、例えば、LEDランプ、表示モニタ、音声スピーカ等から構成されており、報知制御部44からの指令信号に応じて作動して、伐採装置100により対象物が切断されたこと（樹木の伐採が完了したこと）を作業者に報知するようになっている。例えば、この報知装置150をLEDランプにより構成した場合には、報知制御部44からの指令信号に応じてLEDランプが点灯又は点滅することで（LEDランプが消灯状態から点灯状態又は点滅状態に切換えられることで）、操作装置31を操作する作業者に対して対象物の切断が完了したことを報知する。40

【0048】

インターロック制御部45は、把持判定部42において把持部81に対象物が把持されていることが判定されている場合に、切断位置検出器142からオフ信号が出力されているとき（カッター部材120が閉位置に位置していないとき）は、操作装置31の操作に応じたブーム13および把持装置50の支持機構の作動を規制し、切断位置検出器142からオン信号が出力されているとき（カッター部材120が閉位置に位置しているとき）は、操作装置31の操作に応じたブーム13および把持装置50の支持機構の作動を許容する。つまり、インターロック制御部45は、把持部81が対象物を把持している状態で50

、カッター部材 120 が閉位置にない場合には、対象物の切断が完了していないことを判定し、カッター部材 120 が閉位置（切断位置）に到達するまでは、ブーム 13 等の作動を規制する。これは、対象物の切断が完了していない状態（例えば樹木が切り離されていない状態）で、ブーム 13 等を作動させると、車両に作用する転倒モーメントが過大となり、車両が不安定になるおそれがあるからである。そして、インターロック制御部 45 は、把持部 81 が対象物を把持している状態で、カッター部材 120 が閉位置に到達した場合には、対象物の切断が完了したことを判定し、ブーム 13 等の作動を許容する。それにより、ブーム 13 等を適宜作動させて、切断した樹木を別の場所に移動させることができる。

【0049】

10

また、インターロック制御部 45 は、把持判定部 42 において把持部 81 に対象物が把持されていることが判定されていない場合には、カッター部材 120 の動作位置の如何に関わらず（切断位置検出器 142 からオン信号が出力されているか否かに関わらず）、操作装置 31 の操作に応じたブーム 13 および把持装置 50 の支持機構の作動を許容する。それにより、把持部 81 が対象物を把持していない状態では、ブーム 13 等を適宜作動させて、カッター部材 120 を閉位置（格納状態）から開位置（張出状態）へ揺動させながら把持部 81 を対象物にアプローチしたり、カッター部材 120 を予め開位置に位置させた状態にしてから把持部 81 を対象物にアプローチしたりすることができる。

【0050】

20

次に、本実施形態の把持式穴掘建柱車 1 において把持装置 50 に伐採装置（アタッチメント）100 を装着する手順について説明する。なお、この伐採装置（アタッチメント）100 は、例えば車両走行時や建柱作業時、抜柱作業時などの不使用時には、車体 2 上の所定の格納場所（例えば車両荷台部）に収納されている。

【0051】

30

まず、伐採装置 100 を把持装置 50 に装着するには、この伐採装置 100 を車体 2 上に設けられた所定の格納場所から取り出す。続いて、伐採装置 100 の下側ブラケット 115 と把持装置 50 の上側ブラケット 85 とを互いの位置決め突起 85b, 115b に突き当てることで位置合わせし、両ブラケット 85, 115 同士を上下に重ね合わせた状態とする。次いで、下側ブラケット 115 のボルト孔 115a と上側ブラケット 85 のボルト孔（図示せず）とに下方からボルトを挿通し、この挿通したボルトのネジ部にナットを螺合させる。それにより、両ブラケット 85, 115 同士がボルト・ナットにより締結され、アタッチメントとしての伐採装置 100 が把持装置 50 に取り付けられる。そして、カッターシリンダ 131 の各油室（ボトム側油室、ロッド側油室）にそれぞれ接続された油圧ホースを把持装置 50 側に設けられた電磁比例制御バルブ V10 の各ポートとセルフシールカップリング（ワンタッチ継手）にて接続することで、電磁比例制御バルブ V10 とカッターシリンダ 131との間で作動油（圧油）の給排が可能となる。なお、伐採装置 100 を用いた作業が終了して、この伐採装置 100 を把持装置 50 から取り外すには、基本的には、前述の手順（取り付ける手順）と逆の手順を行えばよい。

【0052】

40

次に、本実施形態の伐採装置（アタッチメント）100 を使用して樹木を伐採する手順について説明する。

【0053】

50

まず、把持装置 50 のグリッパシリンダ 99 を伸長作動させて両把持爪 82 を全開状態にする。続いて、カッター部材 120 を閉位置から開位置に揺動させながら、ブーム 13 やアーム 51 等を適宜作動させて、把持部を伐採対象の樹木に近付けていく。続いて、アーム 51 の屈伸動や、把持部 81 の縦首振り、把持部 81 の横首振り、把持部 81 の回転などを行い、伐採対象の樹木に対して把持部 81 の位置や向きを調節して、把持部 81 と当該樹木との位置合わせをする。この樹木との位置合わせにより、全開状態の一方の把持爪 82 と他方の把持爪 82 との間（つまり、カッター部材 120 の刃先部 121 とフレーム 110 の凹部 111a, 112a との間）に樹木を配置する。続いて、両把持爪 82 を

閉方向に揺動させて、伐採対象の樹木を把持部 8 1 により把持する。把持部 8 1 が樹木を把持すると、インターロックが作動して、樹木の切断が完了するまで、もしくは、樹木の把持が解放されるまで、ブーム 1 3 やアーム 5 1 等の作動が規制される。次いで、カッターボルト材 1 2 0 を開位置から閉位置へ揺動させることで、このカッターボルト材 1 2 0 の刃先部 1 2 1 を把持された樹木に押し当てて切断していく。そして、カッターボルト材 1 2 0 が閉位置に到達すると、把持部 8 1 に把持された樹木が完全に切断された状態（切り離された状態）となる。このとき、切断位置検出器 1 4 2 によりカッターボルト材 1 2 0 が閉位置にあることが検出されるとともに、コントローラ 4 0 の切断判定部 4 3 により樹木が切断されたことが判定される。それにより、コントローラ 4 0 の報知制御部 4 4 が報知装置 1 5 0 に指令信号を出力して、報知装置 1 5 0 を作動させる（例えばLEDランプを点灯又は点滅させる）ことで、伐採装置 1 0 0 により樹木が切断されたことが作業者に報知される。また、カッターボルト材 1 2 0 が閉位置に到達することで、インターロックが解除され、ブーム 1 3 やアーム 5 1 等の作動が許容される。そのため、樹木を切断した後は、そのまま当該樹木を把持した状態で、ブーム 1 3 やアーム 5 1 等を適宜作動させて、当該樹木を目的の場所まで移動させる。そして、当該樹木を目的の場所で徐々に降下させて、両把持爪 8 2 を開方向に揺動させ、把持部 8 1 による樹木の把持を解放することで、当該樹木を目的の場所に置くことができる。

【0054】

以上、本実施形態の安全装置によれば、切断位置検出器 1 4 2 においてカッターボルト材 1 2 0 が閉位置（切断位置）に到達したことが検出された場合に、報知装置 1 5 0 を作動させてカッターボルト材 1 2 0 が閉位置（切断位置）に到達したことを報知することで、作業者が対象物の切断が完了したか否かを容易に認識することができるようになるため、対象物の切断が完了していない状態（対象物が切り離されていない状態）でブーム 1 3 や把持装置 5 0 の支持機構を作動させる事態を未然に防止して、作業の安全性を向上させることが可能となる。

【0055】

また、本実施形態の安全装置によれば、グリッパシリンダ圧力検出器 1 4 1 において把持部 8 1 に対象物が把持されていることが検出され、且つ、切断位置検出器 1 4 2 においてカッターボルト材 1 2 0 が閉位置（切断位置）に到達していることが検出されていない場合に、ブーム 1 3 および把持装置 5 0 の支持機構の作動を規制するインターロックを作動させることで、作業者が誤操作等により対象物の切断が完了していない状態（対象物が切り離されていない状態）でブーム 1 3 および把持装置 5 0 の支持機構を作動させる事態を確実に防止することができ、作業の安全性を一層向上させることができるとなる。さらに、本実施形態の安全装置では、グリッパシリンダ圧力検出器 1 4 1 において把持部 8 1 に対象物が把持されていることが検出され、且つ、切断位置検出器 1 4 2 においてカッターボルト材 1 2 0 が閉位置（切断位置）に到達していることが検出されている場合には、インターロックを解除してブーム 1 3 および把持装置 5 0 の支持機構の作動を許容することで、対象物の切断が完了した後においては、この切断した対象物を任意の場所に移動させることができるため、安全性と作業性とを両立させることができる。

【0056】

また、本実施形態では、カッターボルト材 1 2 0 が開位置から閉位置へ移動する過程において、把持部 8 1 に把持された対象物をフレーム 1 1 0 とカッターボルト材 1 2 0 との間に挟み込んだ状態で切断するため、当該対象物を安定的に切断することができる。また、対象物を切断した後にカッターボルト材 1 2 0 は閉位置（格納位置）にあるため、作業の終了時に改めてカッターボルト材 1 2 0 を閉位置（格納位置）に戻す手間が要らず（カッターボルト材 1 2 0 の格納忘れが防止され）、使い勝手が向上するとともに、伐採装置 1 0 0 の脱着時の安全性が高められる。

【0057】

さらに、本実施形態では、カッターボルト材 1 2 0 を格納したときに、カッターボルト材 1 2 0 の刃先部 1 2 1 がフレーム 1 1 0 に覆われて隠蔽されることになるため、伐採装置 1 0 0

10

20

30

40

50

の着脱時や持ち運び時に作業者が刃先部 121 に触れることがなく、作業の安全性を向上させることが可能となる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態では、把持部 81 に把持された対象物をフレーム 110 の凹部 111a, 112a 内に受け入れることができるため、この凹部 111a, 112a の分だけ対象物の切断に要する移動距離を拡大することができるとともに、フレーム 110 の無駄なスペースを削減して伐採装置（アタッチメント）100 を小型化することができる。

【 0 0 5 9 】

加えて、本実施形態では、把持部 81 の下端に伐採装置 100 が装着されており、この把持装置 50 と伐採装置 100 とが各アクチュエータの作動に応じて一体的に姿勢変更（屈伸、縦首振り、横首振り、回転）するため、いかなる姿勢の樹木も確実に把持して切断することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば適宜改良可能である。

【 0 0 6 1 】

上記実施形態では、切断部材としてカッター部材 120 を例示して説明したが、この構成に限定されるものではなく、例えば、切断部材としてチェーンソーや丸鋸切りなどを適用してもよい。

【 0 0 6 2 】

また、上記実施形態では、1枚のカッター部材 120 が可動して対象物を切断する構成であったが、この構成に限定されるものではなく、例えば、一対の可動刃を開閉させて対象物を切断する構成や、可動刃と固定刃との組合せにより対象物を切断するように構成してもよい。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施形態では、カッター部材 120 が閉位置（切断位置）にあることのみを検出したが、この構成に限定されるものではなく、カッター部材 120 が閉位置（切断位置）にあることと、カッター部材 120 が開位置（退避位置）にあることを検出するようにしてもよい。その場合には、把持部 81 が対象物を把持しているか否かに関らず、カッター部材 120 が閉位置（切断位置）または開位置（退避位置）にある場合に、ブーム 13 や把持装置 50 の支持機構の作動を許容するように構成してもよい。

【 0 0 6 4 】

また、上記実施形態では、把持部 81 の把持力（把持爪 82 が対象物を把持する力）をグリッパシリンダ 99 のロッド側油室の圧力に基づき間接的に検出しているが、この構成に限定されるものではなく、例えば、把持爪 82 の内側にロードセルや歪ゲージを設けて把持部 81 の把持力を直接的に検出してもよい。

【 0 0 6 5 】

また、上記実施形態では、操作装置 31 に報知装置 150 が設けられているが、この構成に限定されるものではなく、例えば、操作席 30 の近傍や車両の後部などの他の位置に報知装置 150 が設けられていてもよい。

【 0 0 6 6 】

また、上記実施形態では、車体 2 上の操作席 30 に操作装置 31 が設けられているが、この構成に限定されるものではなく、例えば、操作装置 31 を有線式または無線式のリモコン操作装置（可搬型の操作装置）により構成してもよい。

【 0 0 6 7 】

また、上記実施形態では、エンジンの動力を PTO 機構（パワーテイクオフ機構）によって取り出して油圧ポンプを駆動する PTO 駆動型の穴堀建柱車を例示したが、この構成に限定されるものではなく、電気駆動型（バッテリ駆動型）の穴掘建柱車や、その両者を具備して動力源を選択的に切り替えるハイブリッド型の穴掘建柱車であってもよい。

【 符号の説明 】

10

20

30

40

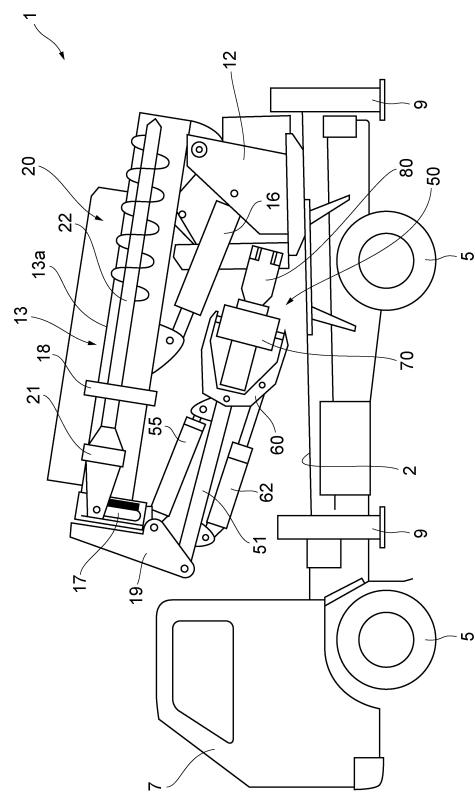
50

【 0 0 6 8 】

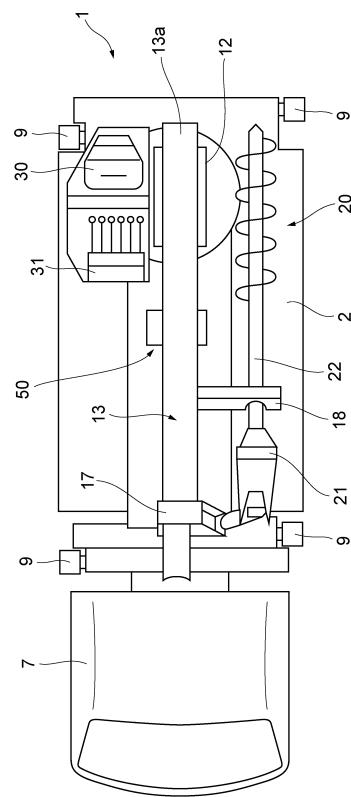
1	把持式穴掘建柱車	
2	車体	
1 2	旋回台	
1 3	ブーム	
2 0	オーガ装置	
3 1	操作装置	
4 0	コントローラ	
4 1	作動制御部	10
4 2	把持判定部	
4 3	切断判定部	
4 4	報知制御部	
4 5	インターロック制御部	
5 0	把持装置	
5 1	アーム（支持機構）	
6 0	第1ジョイント部材（支持機構）	
7 0	第2ジョイント部材（支持機構）	
6 2	縦首振りシリンダ（支持機構）	
7 1	横首振りシリンダ（支持機構）	
7 9	グリッパモータ（支持機構）	20
8 0	グリッパ	
8 1	把持部	
8 2	把持爪	
1 0 0	伐採装置（切断装置）	
1 2 0	カッター部材（切断部材）	
1 3 0	運動機構（駆動装置）	
1 3 1	カッターシリンダ（駆動装置）	
1 4 1	グリッパシリンダ圧力検出器（把持検出器）	
1 4 2	切断位置検出器	
1 5 0	報知装置	30

【図面】

【図1】



【図2】



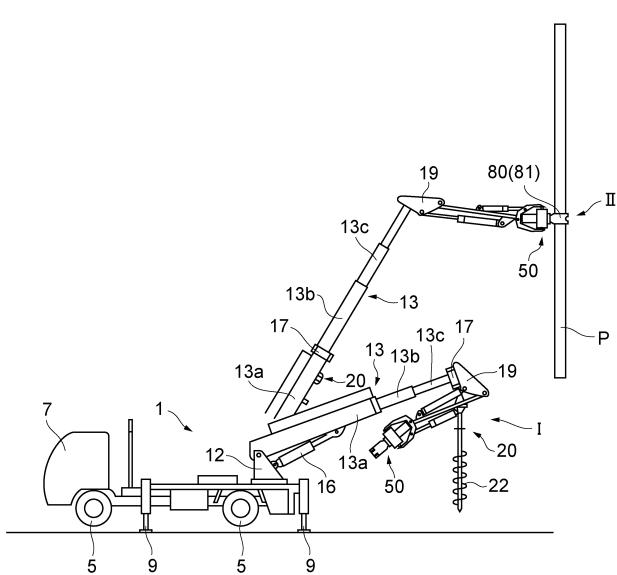
10

20

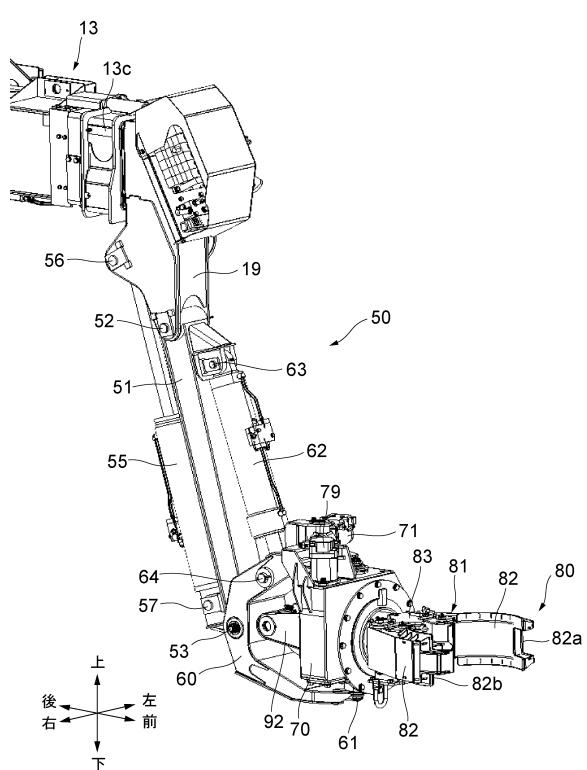
30

40

【図3】

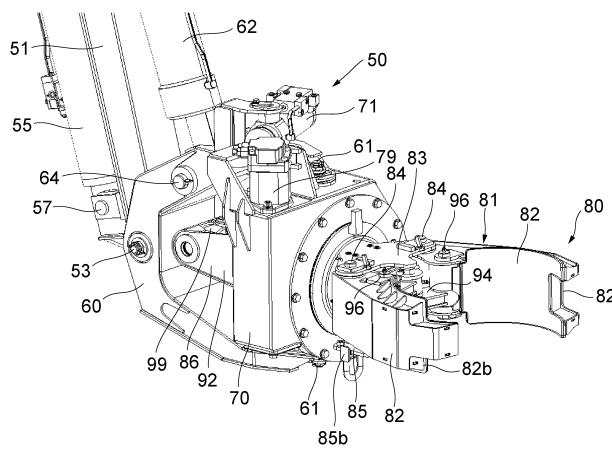


【図4】

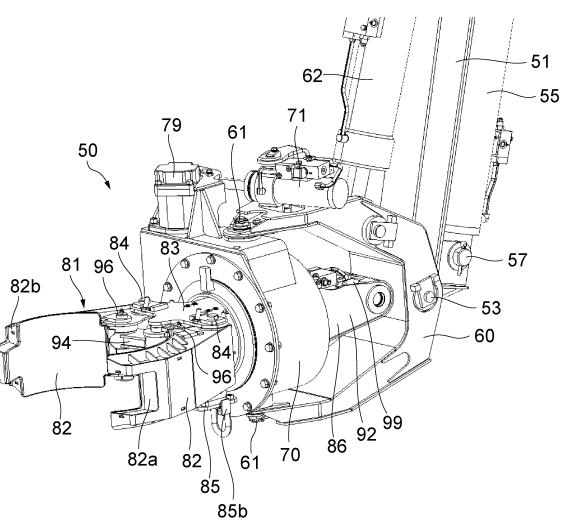


50

【図5】



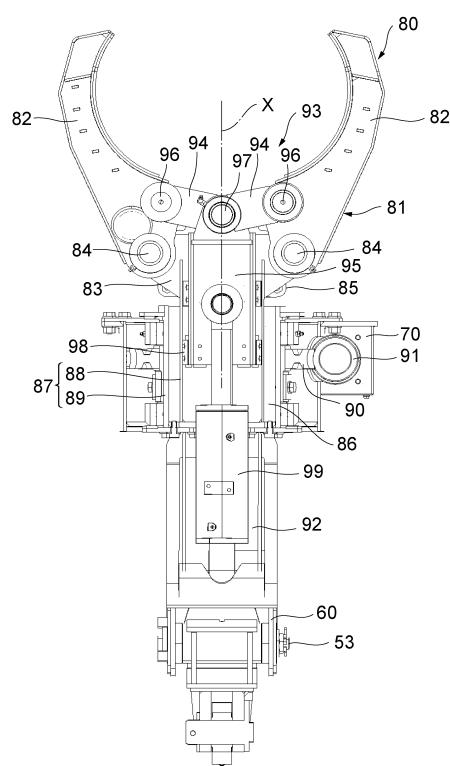
【図6】



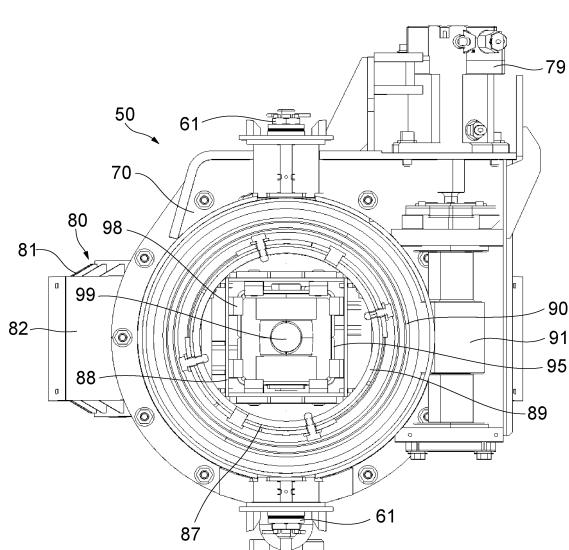
10

20

【図7】



【図8】

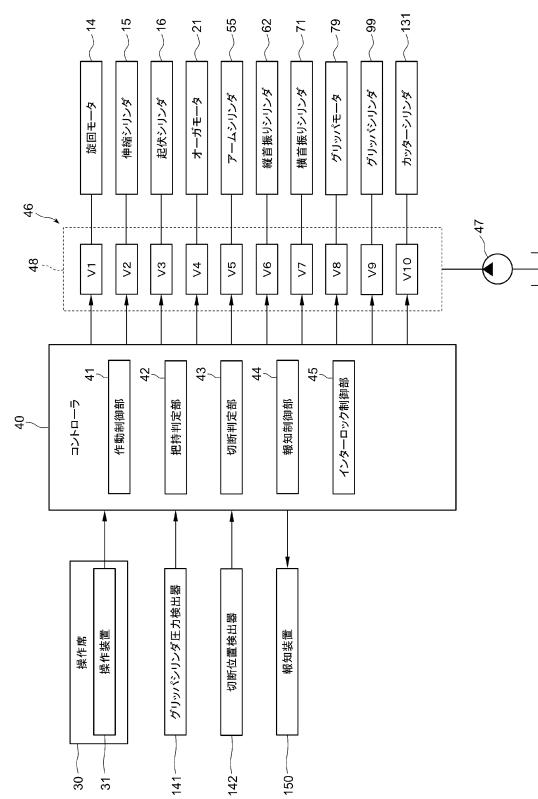


30

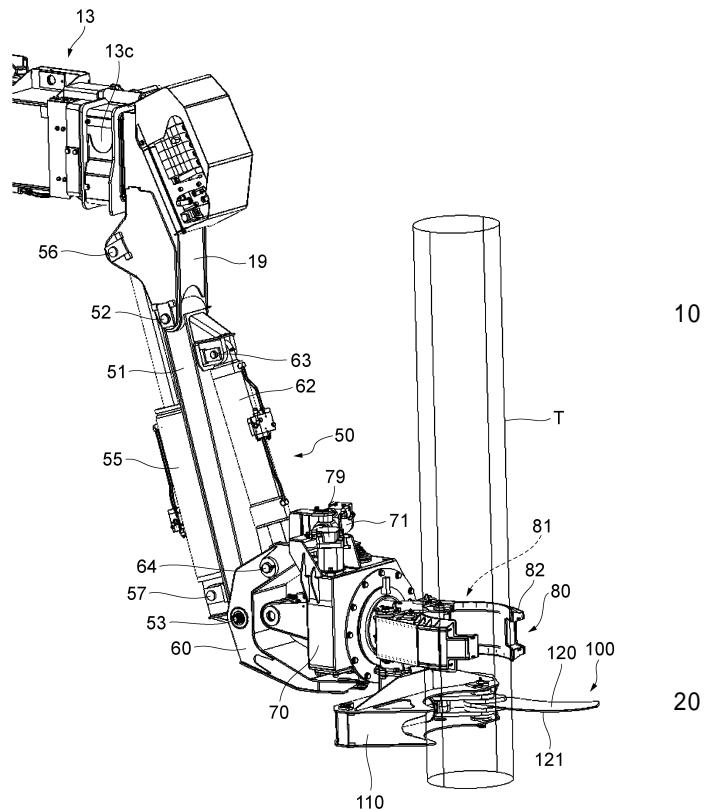
40

50

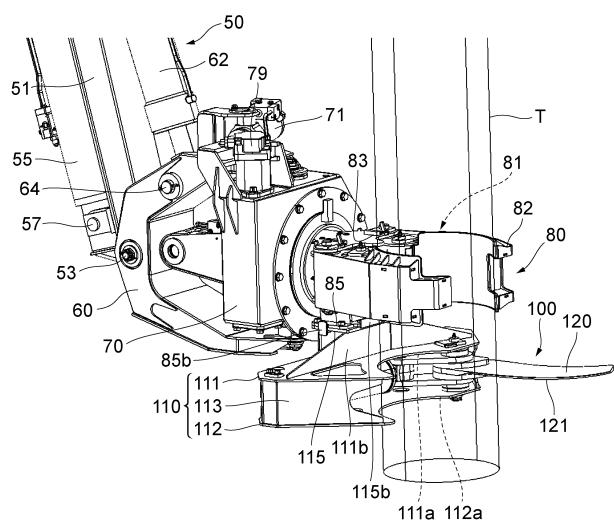
【図9】



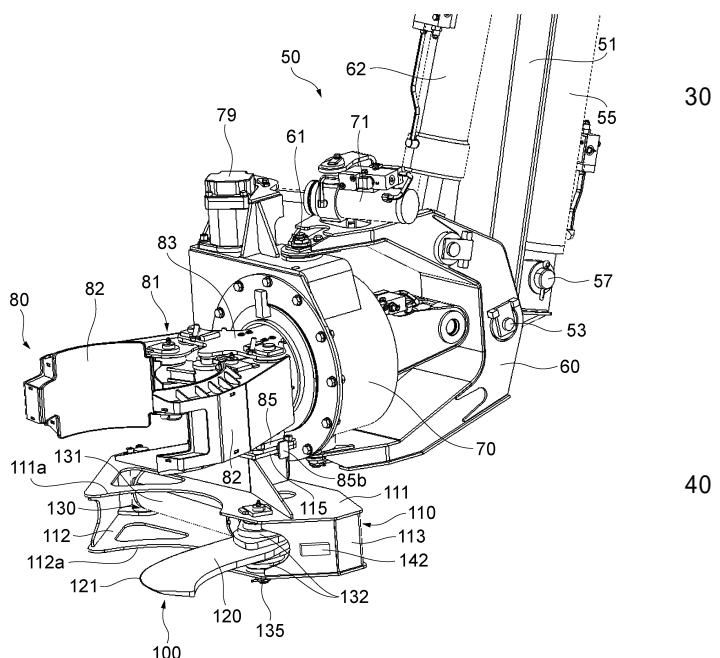
【図10】



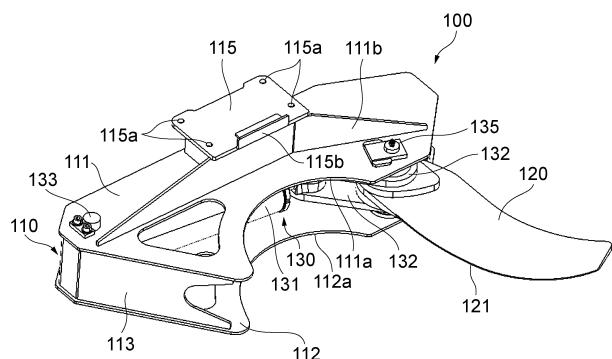
【図11】



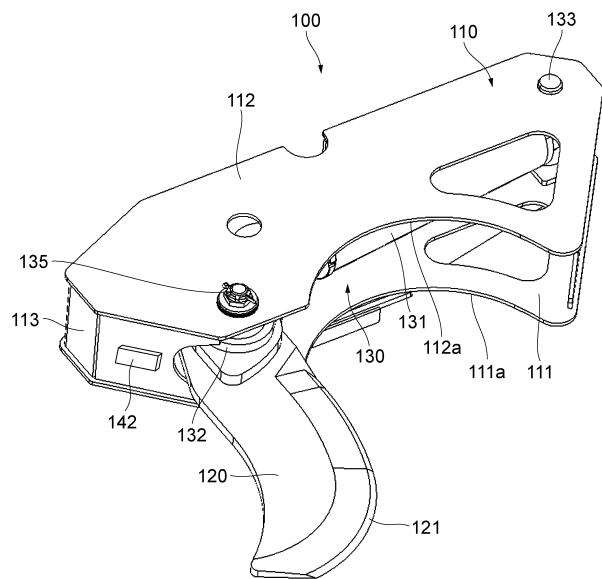
【図12】



【図13】



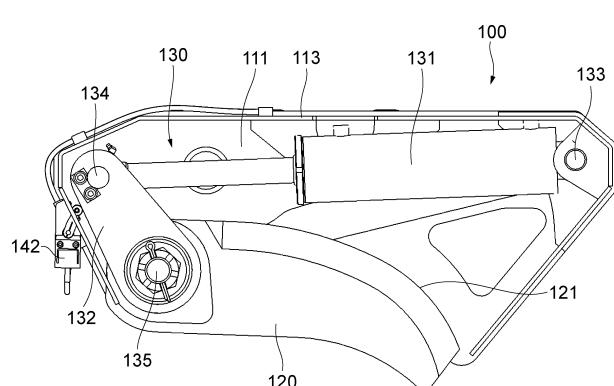
【図14】



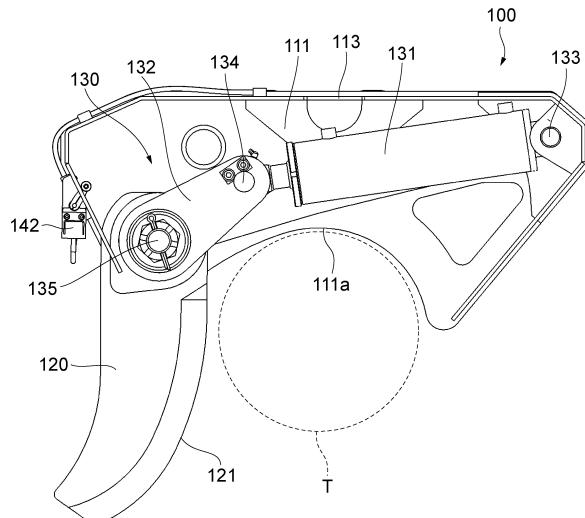
10

20

【図15】

閉位置(切断位置)

【図16】

開位置(退避位置)

30

40

50