

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6498140号
(P6498140)

(45) 発行日 平成31年4月10日 (2019. 4. 10)

(24) 登録日 平成31年3月22日 (2019. 3. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 5 J 17/02 (2006. 01)

B 2 5 J 17/02 A

B 2 5 J 9/02 (2006. 01)

B 2 5 J 9/02 A

B 2 3 P 19/04 (2006. 01)

B 2 3 P 19/04 E

B 2 3 P 19/04 F

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-51348 (P2016-51348)
 (22) 出願日 平成28年3月15日 (2016. 3. 15)
 (65) 公開番号 特開2017-164842 (P2017-164842A)
 (43) 公開日 平成29年9月21日 (2017. 9. 21)
 審査請求日 平成30年1月18日 (2018. 1. 18)

(73) 特許権者 391032358
 平田機工株式会社
 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 番地
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 丸野 裕太郎
 東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田
 機工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業ユニット及び作業装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業空間内に配置されたワークに対して作業を行うツールが装着された作業ユニットにおいて、

前記ツールを回転させるツール回転機構と、

前記ツール回転機構を第1の軸周りに回動させる第1回動機構と、

前記ツール回転機構及び前記第1回動機構を前記第1の軸と直交する第2の軸周りに回動させる第2回動機構と、

を備え、

前記第1回動機構は、

前記第2回動機構に接続されるステータと、該ステータの内周側に前記第1の軸を中心軸として回転可能に配置された中空軸状のロータと、を有するモータと、

前記ロータの一方端部に連結される一方アーム部および前記ロータの他方端部側におい
て該他方端部に連結されない他方アーム部と、前記一方アーム部及び他方アーム部を連結
するアーム連結部と、を含む第2回転体と、を備え、

前記ツール回転機構は、

前記第2回転体に設けられ、かつ、前記ロータに接続される本体部と、

前記本体部に装着され、前記ツールを回転させるツール回転体と、

該ツール回転体に回転駆動力を伝達する駆動伝達部と、を備え、

該駆動伝達部は、

10

20

前記回転駆動力を供給する回転駆動源と、
前記回転駆動源からの前記回転駆動力を前記ツール回転体へ伝達する伝達機構と、を備え、

前記回転駆動源は、その駆動回転軸が前記ツールの回転軸と平行に、かつ、前記ツールの回転軸の径方向にオフセットして設けられることを特徴とする作業ユニット。

【請求項 2】

作業空間内に配置されたワークに対して作業を行うツールが装着された作業ユニットにおいて、

前記ツールを回転させるツール回転機構と、

前記ツール回転機構を第 1 の軸周りに回動させる第 1 回動機構と、

前記ツール回転機構及び前記第 1 回動機構を前記第 1 の軸と直交する第 2 の軸周りに回動させる第 2 回動機構と、

を備え、

前記第 2 回動機構は、前記第 1 回動機構を支持する回転台を備え、

前記回転台は、アーム支持部を備え、

前記第 1 回動機構は、前記第 2 回動機構に接続されるステータと、該ステータの内周側に前記第 1 の軸を中心軸として回転可能に配置された中空軸状のロータと、を有するモータと、

前記ロータの一方端部に連結される一方アーム部および前記ロータの他方端部側において該他方端部から離間すると共に前記アーム支持部に回転可能に連結された他方アーム部と、前記一方アーム部及び他方アーム部を連結するアーム連結部と、を含む第 2 回転体と、を備え、

前記ツール回転機構は、前記第 2 回転体に設けられることを特徴とする作業ユニット。

【請求項 3】

前記ツールの回転軸の延長線が、前記第 1 回動機構の前記第 1 の軸と前記第 2 回動機構の前記第 2 の軸の延長線との交点を通ることを特徴とする請求項 1 に記載の作業ユニット。

【請求項 4】

前記伝達機構は、ベルト伝達機構であることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の作業ユニット。

【請求項 5】

前記一方アーム部は、前記ツール回転機構に接続された配線が、前記ロータの中空部分を通して配線可能な連通部を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の作業ユニット。

【請求項 6】

前記第 2 回動機構は、

前記回転台を前記第 2 の軸周りに回転させる第 2 回転駆動源と、

前記第 2 回転駆動源を支持する支持体と、

を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の作業ユニット。

【請求項 7】

前記第 2 回動機構は、前記配線が前記支持体から前記第 2 回転駆動源の外周側を通して前記回転台に配線され、収容される収容部を備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の作業ユニット。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の作業ユニットと、

前記作業ユニットを前記作業空間内に設定された所定の平面内で移動させる平面移動機構と、

前記作業ユニットを前記作業空間内に設定された前記所定の平面と直交する垂直面内で移動させる垂直移動機構と、

を備えたことを特徴とする作業装置。

【請求項 9】

前記作業空間内に配置され、前記ワークを載置保持する載置ユニットを更に備えたことを特徴とする請求項 8 に記載の作業装置。

【請求項 10】

前記平面移動機構は、前記垂直移動機構の移動をガイドする平面ガイド部を含み、

前記作業装置は、前記作業ユニットを前記作業空間内で移動可能に前記平面ガイド部を支持する支柱部を更に備えることを特徴とする請求項 9 に記載の作業装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業ユニット及び作業装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

作業エリア内の載置位置に配置された作業対象となるワークに対して所定の作業（例えば、加工、組立、計測など）を行うツールを移動させ、作業に最適な角度に作業ツールを位置づけて作業を行う作業用ロボットがある。

【0003】

特許文献 1 には、作業ツールを水平方向に回転するツール回転機構と、ツールを所定の垂直角度に移動するツール移動機構と、を含む先端ユニットと、先端ユニットを作業エリア内の所定の位置に配置されたワークの作業位置に移動させる直交移動機構と、ワークを保持し水平方向に回転させるワーク回転機構と、を備えた作業用ロボットが記載されている。

20

【0004】

また特許文献 2 には、作業ツールを水平方向に回転するツール回転機構と、ツールを所定の垂直角度に移動するツール移動機構と、を含む先端ユニットと、先端ユニットを作業エリアの所定の位置に配置されたワークの上下方向の作業位置に移動させる昇降移動機構と、所定の位置に載置されたワークを作業エリアの所定の高さ位置の平面内を移動させる水平移動機構と、を備えた作業用ロボットが記載されている。

【0005】

そして、特許文献 3 には、垂直多関節ロボットにワークのバリ取りを行う作業用のツールを備えた作業用ロボットが記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開昭 59 - 175964 号公報

【特許文献 2】特開昭 59 - 175965 号公報

【特許文献 3】特許第 3095032 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし特許文献 1 に記載の装置は、先端ユニットが水平方向と平行な水平軸周りの作業ツールの回転と、ツールの水平回転しかできないため、所定の位置に停止したワークに対しては、水平方向と異なる方向からの作業を行うことができない。

40

【0008】

そこで特許文献 2 に記載の装置は、更に水平方向に回転可能な回転テーブル上にワークを載置し、回転テーブルを回転駆動させる水平回転機構を備えることでワークの多方向の面を回転移動させて作業位置に移動させ、ワークの多方向の面に対して作業をできるようにしている。しかし、重量の重いワークや大きいワークを移動させるには、大きな移動機構が必要となり、装置が大がかりになってしまう。

【0009】

特許文献 3 に記載の装置は、垂直多関節ロボットの先端に作業ツールを装着させて作業

50

をおこなうようにしているが、ロボットの土台から遠い位置のワークの作業面に対しては、それぞれのアームが干渉する可能性があるため必要以上に大きな垂直多関節ロボットが必要となる。

【 0 0 1 0 】

従って、本発明の目的は、予め設定された作業エリアに配置されたワークに対して多方向から効率よく作業を行う作業ユニット及び作業装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明は、作業空間内に配置されたワークに対して作業を行うツールが装着された作業ユニットにおいて、前記ツールを回転させるツール回転機構と、前記ツール回転機構を第1の軸周りに回動させる第1回動機構と、前記ツール回転機構及び前記第1回動機構を前記第1の軸と直交する第2の軸周りに回動させる第2回動機構と、を備え、前記第1回動機構は、前記第2回動機構に接続されるステータと、該ステータの内周側に前記第1の軸を中心軸として回転可能に配置された中空軸状のロータと、を有するモータと、前記ロータの一方端部に連結される一方アーム部および前記ロータの他方端部側において該他方端部に連結されない他方アーム部と、前記一方アーム部及び他方アーム部を連結するアーム連結部と、を含む第2回転体と、を備え、前記ツール回転機構は、前記第2回転体に設けられ、かつ、前記ロータに接続される本体部と、前記本体部に装着され、前記ツールを回転させるツール回転体と、該ツール回転体に回転駆動力を伝達する駆動伝達部と、を備え、該駆動伝達部は、前記回転駆動力を供給する回転駆動源と、前記回転駆動源からの前記回転駆動力を前記ツール回転体へ伝達する伝達機構と、を備え、前記回転駆動源は、その駆動回転軸が前記ツールの回転軸と平行に、かつ、前記ツールの回転軸の径方向にオフセットして設けられることを特徴とする。

また、本発明は、作業空間内に配置されたワークに対して作業を行うツールが装着された作業ユニットにおいて、前記ツールを回転させるツール回転機構と、前記ツール回転機構を第1の軸周りに回動させる第1回動機構と、前記ツール回転機構及び前記第1回動機構を前記第1の軸と直交する第2の軸周りに回動させる第2回動機構と、を備え、前記第2回動機構は、前記第1回動機構を支持する回転台を備え、前記回転台は、アーム支持部を備え、前記第1回動機構は、前記第2回動機構に接続されるステータと、該ステータの内周側に前記第1の軸を中心軸として回転可能に配置された中空軸状のロータと、を有するモータと、前記ロータの一方端部に連結される一方アーム部および前記ロータの他方端部側において該他方端部から離間すると共に前記アーム支持部に回転可能に連結された他方アーム部と、前記一方アーム部及び他方アーム部を連結するアーム連結部と、を含む第2回転体と、を備え、前記ツール回転機構は、前記第2回転体に設けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、予め設定された作業エリアに配置されたワークに対して多方向から効率よく作業を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図1】本発明の一実施形態における（A）は作業装置、（B）は作業装置の作業範囲を示す説明図。

【図2】作業ユニットの部分斜視図。

【図3】作業ユニットの断面図。

【図4】（A）及び（B）は作業ユニットの説明斜視図。

【図5】配線の収容部を示す斜視図。

【図6】制御ユニットのブロック図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。なお、各図において、同じ参照符号は、同様の要素を示し、紙面に対する上下左右方向を、本実施形態における装置または部材の上下左右方向として、本文中の説明の際に用いることとする。

【0015】

図1(A)は本発明の一実施形態に係る作業ユニット100を含む作業装置Aの斜視図である。図1(A)中、矢印X及びYは水平方向であって互いに直交する2方向を示し、矢印Zは垂直方向を示す。作業装置Aは、作業ユニット100を後述する作業空間WS内に設定された所定の平面内で移動させる平面移動機構1と、作業ユニット100を作業空間WS内に設定された所定の平面と直交する垂直面内で移動させる垂直移動機構2とを備える。平面移動機構1は、垂直移動機構2の移動をガイドする平面ガイド部20を含む。

10

【0016】

平面ガイド部20は、X方向に延びる第1平面ガイド部20aおよびY方向に延びる一対の第2平面ガイド部20bを含む。第1平面ガイド部20aは、垂直移動機構2の移動をガイドする不図示のガイド部が設けられ、X方向に延びる第1フレーム部材20a1を含む。一対の第2平面ガイド部20bは、第1フレーム部材20a1の移動をガイドする不図示のガイド部がそれぞれ設けられ、Y方向に延びる一対の第2フレーム部材20b1を含む。一対の第2フレーム部材20b1は、X方向に間隔を空けて平行に配置される。

【0017】

平面移動機構1は、垂直移動機構2をX方向に移動させる第1移動機構21およびY方向に移動させる第2移動機構22を含む。第1移動機構21は、第1平面ガイド部20aのガイドに沿って移動する第1移動体21aと、第1移動体21aを移動させる不図示の第1駆動機構とを備える。垂直移動機構2は、第1移動体21aに構成されることでX方向へ移動される。第2移動機構22は、一対の第2平面ガイド部20bのガイドに沿って移動する一対の第2移動体22a1と、第2移動体22a1を移動させる不図示の第2駆動機構とを備える。第1移動機構21は、第2移動体22a1に支持されることでY方向へ移動され、垂直移動機構2は、第1移動機構21および第2移動機構22によって一対の第2フレーム部材20b1の間を移動することができる。

20

【0018】

垂直移動機構2は、第1移動体21aに昇降可能に支持され、Z方向に移動する垂直フレーム部材vfと、垂直フレーム部材vfをZ方向に移動させる不図示の垂直駆動機構とを備える。また、垂直フレーム部材vfの下端には、後述する作業ユニット100が構成される。

30

【0019】

第1移動機構21、第2移動機構22、垂直移動機構2は、例えばボールねじ機構を採用したスライダを採用することが例示できるが、これに限定されない。移動機構として、例えば、モータ等を駆動源とした、ラック・ピニオン機構、ナット・ボールネジ機構、若しくはベルト伝動機構を例示することができる。

【0020】

作業装置Aは、作業ユニット100を作業空間内で移動可能に平面ガイド部20を支持する支柱部23を更に備える。支柱部23は、一対の第2移動機構22の下面に四隅を形成するように4か所に配置されている。作業装置Aは、平面ガイド部20の下方であって、四隅の支柱部23によって区画された領域に作業空間WSを形成する。作業空間WS内にはワークWを載置保持する載置ユニット3が配置される。載置ユニット3上には、ワークWが配置される。

40

【0021】

図1(B)に図1(A)における矢印Bからみた作業装置Aの作業空間WS内における作業範囲を説明する説明図を示す。図1(B)には、載置ユニット3及びワークWを囲むようにして鎖線で示した作業範囲によって規定される領域を作業有効範囲WRとして示す。またその外側で図中斜線で囲む範囲をツール移動範囲MRとして示す。作業有効範囲WRは、第1移動機構21、第2移動機構22、垂直移動機構2によってツール移動範囲M

50

R内を移動した作業ユニット100が、ワークWに対して作業を行うことが可能な範囲を示す。したがって作業ユニット100は、ワークが作業有効範囲WR内に存在する大きさであれば、載置ユニット3に載置されたワークに対して、作業を行うことができる。なお、本実施例においては、説明のため作業有効範囲WRを鎖線で囲んだ範囲として説明しているが、ワークWおよび載置ユニット3と作業ユニット100とが干渉しないように第1移動機構21、第2移動機構22、垂直移動機構2を動作制御させて作業ユニット100を移動させることで、作業空間WSの範囲内を任意に移動可能である。

【0022】

作業ユニット100は、平面ガイド部20及び垂直移動機構2によって、ツール移動範囲MR内を移動され、後述する回動機構によりツールTをワークWの方へ向けて回動させ、位置づけられる。これにより、作業空間WS内において、作業ユニット100はワークWに対して、載置ユニット3の部分を除く全方向からアクセス可能であり、作業を行うことができる。

【0023】

図2に作業ユニット100の部分斜視図を示す。図2に示す作業ユニット100は、垂直移動機構2の下端に取り付けられた状態を示している。作業ユニット100は、図中上方に位置する垂直移動機構2における垂直フレーム部材vfの下端に取付部101を介して取り付けられる。なお作業ユニット100は、垂直移動機構2のZ方向直下に取り付けられている。これにより、後述するツールTの回転軸TAと垂直移動機構2のZ軸のX-Y平面における中心位置とを同軸に構成することができる。

【0024】

作業ユニット100は、作業空間WS内に配置されたワークWに対して作業を行うツールT（二点鎖線で示す）が回転自在に装着されるツール回転機構110と、ツール回転機構110を第1の軸1A周りに回動させる第1回動機構120を備える。第1の軸1Aは、図2においてX方向と平行な方向に延び、第1回動機構120によってツールTをY-Z平面内で回動させる軸である。

【0025】

さらに作業ユニット100は、ツール回転機構110及び第1回動機構120を第1の軸1Aと直交する第2の軸2A周りに回動させる第2回動機構130とを備える。第2の軸2Aは、図2においてZ方向と平行な方向に延び、第2回動機構130によって第1回動機構120及びツールTをX-Y平面内で回動させる軸である。ツール回転機構110は、図2においてZ方向に延びるツールの回転軸TA周りにツールTを回転させる。

【0026】

図3に図2におけるIII-III概略断面図を示す。図4に第1回動機構120及び第2回動機構130の斜視図を示す。図3において、図2で示した垂直機構2の垂直フレームvf及び第2回動機構130の外装部品は、その図示を省略している。図4は、図2に示す作業ユニット100において外装部品を取り外した状態を示す。図4(A)は一方側から見た斜視図であり、図4(B)は他方側から見た斜視図である。

【0027】

< 第2回動機構130 >

第2回動機構130は、第1回動機構120を支持する回転台131と、回転台131を第2の軸2A周りに回転させる第2回転駆動源132と、第2回転駆動源132を支持する支持体133とを備える。

【0028】

図3及び図4に示すように回転台131は、減速機132aに接続される回転接続部131aと、後述するステータ121を固定支持する接続部131bとを備える。また、回転台131は、回転接続部131aに接続支持されると共に後述する他方アーム部123bが回転可能に接続されるアーム支持部131cを備える。第2回転駆動源132は、支持体133に支持され、減速機132a（詳細な機構の図示は省略）を介して回転台131と連結される。なお、減速機132aとしては、例えば歯車を用いた減速機を例示でき

10

20

30

40

50

るが、これに限定されず、トロコイド減速機等を用いてもよい。

【0029】

支持体133は、垂直フレームv fの下端部に取り付けられる取付部101に接続される支持部133aと、支持部133aに接続され、第2回転駆動源132を収容するモータ収容部133bとを備える。本実施例においてモータ収容部133bは、円筒状の部材であり、その内部に第2回転駆動源132を支持する不図示の支持部が構成される。また、支持体133は、後述する収容部134の一部を形成する収容支持部1342が支持体133の外周周囲に構成される。また、支持体133は、支持部133aに垂直移動機構2の垂直フレームv fのカバーを支持するカバー支持部101aを備える。

【0030】

また、第2回動機構130は、後述するケーブルCが垂直フレームv fから支持体133および回転台131を通して、第1回動機構120へ接続される際に収容される収容部134を備える。収容部134は、モータ収容部133bの外周を囲むように回転台131に接続され、回転台131と共に移動し収容部134の一部を形成する筒状の収容回転部1341と、支持体133のモータ収容部133bの外周に接続され、収容部134の一部を形成する収容支持部1342と、を含む。また、収容部134は、収容回転部1341および収容支持部1342の一部が重複して配置され、収容回転部1341が収容支持部1342に対して相対的に回転可能に構成される。

【0031】

<第1回動機構120>

第1回動機構120は、第2回動機構130に接続されるステータ121と、ステータ121の内側に設けられるロータ122とを備える。ステータ121は、第2回動機構130の回転台131に固定され、回転台131と一体に回転される。ステータ121は、図3においてその長手方向がX方向へ延びるように配置される筒状部材である。

【0032】

ロータ122は、ステータ121の内周側に第1の軸1Aを中心軸として回転可能に配置された中空軸状の部材である。ロータ122の中空内部には、後述するケーブルCが挿通可能に配置される。したがってステータ121とロータ122とは、ロータ122がステータ121に対して相対回転する中空モータを構成する。

【0033】

ロータ122には、ツール回転機構110を保持する第2回転体123が固定される。第2回転体123は、ロータ122の一方端部（図中X方向右側端部）に連結される一方アーム部123aを含む。一方アーム部123aは、その一方がロータ122の一方端部に接続される接続アーム部1231と、他方に後述するツール回転機構110が設けられ、第1の軸1Aと平行に設けられたツール支持アーム部123a2を備える。また、第2回転体123は、ロータ122の他方端部側（図中X方向左側）に設けられ、アーム支持部131cに回転可能に連結される他方アーム部123bと、一方アーム部123a及び他方アーム部123bを連結するアーム連結部123cとを備える。なお第2回転体123は、上記形態に限定されず、例えば他方アーム部123bがロータ122に連結されてもよい。

【0034】

上記したように中空軸状のロータ122を含むモータを採用することにより、ロータ122内にツール回転機構110に電力等を供給するケーブルCを配線することができる。例えば図3で示すように、後述するツール回転機構110の回転駆動源113aからのケーブルCは、一方アーム部123a側から配線され、ロータ122の内部を通して、他方アーム部123b側に抜けて上方の収容部134の収容空間134a内に配線される。

【0035】

さらに図5に示すように、例えばケーブルCとしてラウンドケーブルを採用することができる。第1回動機構120から延びたケーブルCは、図中C1で示す箇所（回転台131に形成された回転連通部）から主要区間134a内に配線され、収容空間134a内を

10

20

30

40

50

上下二段にわたって引き回された後、図中C 2で示す箇所（支持台1 3 3に形成された支持連通部）を通して図示しない垂直移動機構2の垂直フレームv fへと配線される。ラウンドケーブルを採用することにより省スペースでの配線が可能になると共に、支持部1 3 3に対して回転台1 3 1が3 6 0度以上回転した場合でもケーブルCの引き回しが可能となり、断線を防ぐことができる。

【0 0 3 6】

したがって本実施形態においては、一方アーム部1 2 3 aは、ツール回転機構1 1 0に接続されたケーブル（配線）Cが、ロータ1 2 2の中空部分を通して配線可能に接続アーム部1 2 3 1に設けられた連通部1 2 3 a 1を備える。こうすることで、ケーブルCの引き回しを改善することができ、作業ユニット1 0 0の小型・軽量化及びデッドスペースの削減を実現することができる。

10

【0 0 3 7】

< ツール回転機構1 1 0 >

再び図3及び図4を参照してツール回転機構1 1 0は、ロータ1 2 2に接続される第2回転体1 2 3に支持される本体部1 1 1と、本体部1 1 1に装着され、ツールTを回転させる回転体1 1 2と、回転体1 1 2に回転駆動力を伝達する駆動伝達部1 1 3とを備える。本体部1 1 1は、第2回転体1 2 3のツール支持アーム部1 2 3 a 2の下面に固定されている。また回転体1 1 2は、本体部1 1 1に相対回転可能に保持され、ツールの回転軸T A回りに回転可能である。回転体1 1 2は、駆動伝達部1 1 3の後述する回転駆動源1 1 3 aから供給される回転駆動力により回転され、これにより、装着されたツールが回転される。また、回転体1 1 2は、不図示のツールTのツール装着部を備える。

20

【0 0 3 8】

駆動伝達部1 1 3は、回転駆動力を供給する回転駆動源1 1 3 aと、回転駆動源1 1 3 aからの回転駆動力を回転体1 1 2へ伝達する伝達機構1 1 3 bとを備える。本実施形態で回転駆動源1 1 3 aは、第2回転体1 2 3の一方アーム部1 2 3 aにおいて、第1の軸1 Aの延長方向側に隣接（オフセット）させて設けられた駆動支持部1 2 3 dに配置される。回転駆動源1 1 3 aは、その駆動回転軸1 1 3 a 1をツールの回転軸T Aと平行に、かつ、ツールの回転軸T Aに対して第1の軸1 Aの延長方向（ツールの回転軸の径方向）にオフセットさせた状態で設けられる。

【0 0 3 9】

30

本実施形態においては、ツール回転機構1 1 0と、ツール回転機構1 1 0を回転させる回転駆動源1 1 3 aとを垂直方向（Z軸方向）に直接連結させず、伝達機構1 1 3 bを介して連結させている。具体的には、図3の状態における第1回転機構1 2 0に対して、鉛直方向（Z軸方向）下側に回転駆動源1 1 3 aを連結させるのではなく、第1回転機構1 2 0における回転体1 1 2に回転駆動源1 1 3 aを連結させている。すなわち、第2回転機構1 3 0の第2の軸2 Aと回転駆動源1 1 3 aの駆動回転軸1 1 3 a 1とは同心ではなく、第2の軸2 Aに対して駆動回転軸1 1 3 a 1は、第1の軸1 Aの延長方向にオフセット配置される。このオフセット配置された駆動回転軸1 1 3 a 1に、伝達機構1 1 3 bを介してツール回転機構1 1 0が連結される。ツール回転機構1 1 0におけるツールの回転軸T Aは第2の軸2 Aと同心になるように配置される。これによって、第2の軸2 A、駆動回転軸1 1 3 a 1、及びツールの回転軸T Aを同心に配置する場合と比較して、垂直移動機構2の垂直フレーム部材v fの下端から回転体1 1 2のツール装着部までの距離を短くすることができる。したがって、所定の作業エリアにおける作業範囲での作業を効率よく行うことができる。

40

【0 0 4 0】

伝達機構1 1 3 bは、本実施形態においてベルト伝達機構を例示することができる。ベルト伝達機構としては、回転駆動源1 1 3 aの駆動回転軸1 1 3 a 1に固定された駆動側プーリ1 1 3 b 1と、回転体1 1 2に固定された従動側プーリ1 1 3 b 2と、駆動側プーリ1 1 3 b 1と従動側プーリ1 1 3 b 2とに亘って巻回される駆動ベルト1 1 3 b 3とを例示できる。したがって回転駆動源1 1 3 aの回転駆動力が、駆動回転軸1 1 3 a 1、駆

50

動側プーリ 1 1 3 b 1、駆動ベルト 1 1 3 b 3、従動側プーリ 1 1 3 b 2、回転体 1 1 2 を経由してツールに伝達される。なお、伝達機構 1 1 3 b は、ベルト伝達機構に限定されず、例えば複数の歯車を連結して駆動力を伝達する形態や、ドライブシャフトを用いて駆動力を伝達する形態等を採用してもよい。

【0041】

ツールの回転軸 T A の延長線は、第 1 回動機構 1 2 0 の第 1 の軸 1 A と第 2 回動機構 1 3 0 の第 2 の軸 2 A の延長線との交点を通る。つまり第 1 回動機構 1 2 0 によってツールが、第 1 の軸 1 A 周りに回転されても、第 1 の軸 1 A からツールまでの距離が変わることがない。さらに第 2 回動機構 1 3 0 によって第 1 回動機構 1 2 0 が回転されても、第 2 の軸 2 A からツールまでの距離が変わることがない。そのため、ツールの位置を正確に把握することができる。

10

【0042】

<制御ユニット 5 0 0>

図 6 は本実施形態の作業装置 A の制御を行う制御ユニット 5 0 0 のブロック図である。制御ユニット 5 0 0 は、処理部 5 1 0 と、記憶部 5 2 0 と、インターフェース部 5 3 0 とを備え、これらは互いに不図示のバスにより接続されている。処理部 5 1 0 は、記憶部 5 2 0 に記憶されたプログラムを実行する。処理部 5 1 0 は、例えば CPU である。記憶部 5 2 0 は、例えば、RAM、ROM、ハードディスク等である。インターフェース部 5 3 0 は、処理部 5 1 0 と、外部デバイス（ホストコンピュータ 5 4 0、入力機器（例えば、センサ）5 5 0、出力機器（例えば、各駆動機構のアクチュエータ）5 6 0）との間に設けられ、例えば、通信インターフェースや、I/O インターフェース等である。

20

【0043】

以上のように本実施形態の作業ユニット 1 0 0 及び作業装置 A によれば、垂直移動機構 2 の Z 軸の軸心 2 A と作業ユニット 1 0 0 の Z 軸の軸心 T A とを一致させることで、垂直移動機構 2 と作業ユニット 1 0 0 とのモーメント剛性が向上され、作業ユニット 1 0 0 が搬送可能な重量を向上させることができる。また中空軸のロータを採用することでケーブルの引き回しが改善され、作業ユニット 1 0 0 を軽量・コンパクトにすることができる。また、垂直移動機構 2 の Z 軸の軸心 2 A に対して、ツール回転機構 1 1 0 におけるツールの回転軸 T A は同心に設けるものの、ツール回転機構 1 1 0 における回転駆動源 1 1 3 a の駆動回転軸 1 1 3 a 1 は同心に設けず、オフセット配置する。そして、ツール回転機構 1 1 0 は、回転駆動源 1 1 3 a に対して伝達機構 1 1 3 b を介して連結される。これによって、垂直移動機構 2 の垂直フレーム部材 v f の下端から回転体 1 1 2 のツール装着部までの距離を短くすることができるので、作業エリアでの作業範囲を有効に活用することができる。さらに収容部 1 3 4 にケーブル C を這わせることで、第 2 回動機構 1 3 0 によって第 1 回動機構 1 2 0 が回転されても、第 1 回動機構 1 2 0 におけるケーブル C の断線を防ぐことができる。

30

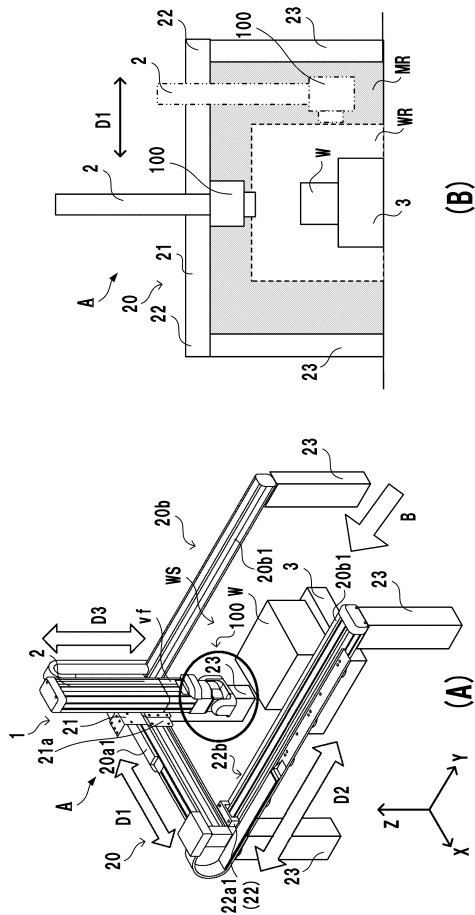
【符号の説明】

【0044】

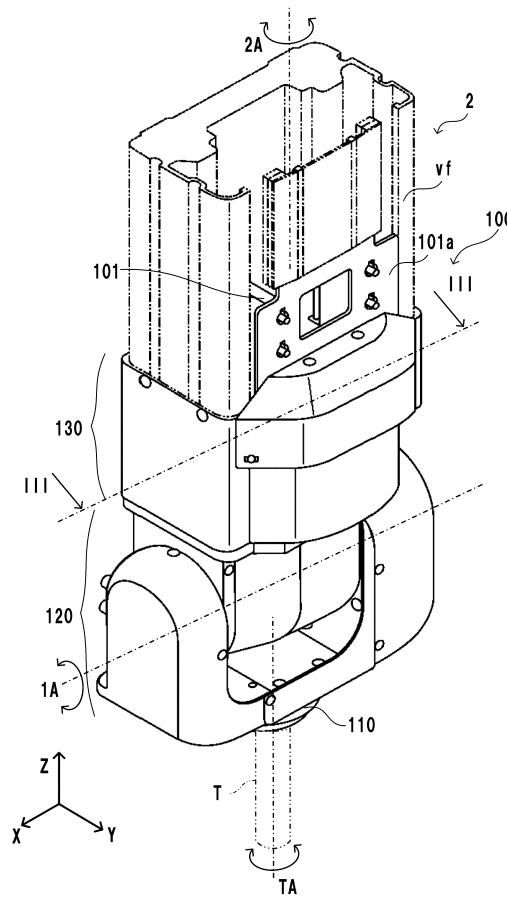
1 0 0 作業ユニット、1 1 0 ツール回転機構、1 1 1 本体部、1 1 2 回転体、
1 1 3 b 駆動伝達部、1 2 1 ステータ、1 2 2 ロータ、1 2 0 第 1 回動機構、
1 3 0 第 2 回動機構、1 A 第 1 の軸、2 A 第 2 の軸、T ツール、W ワーク

40

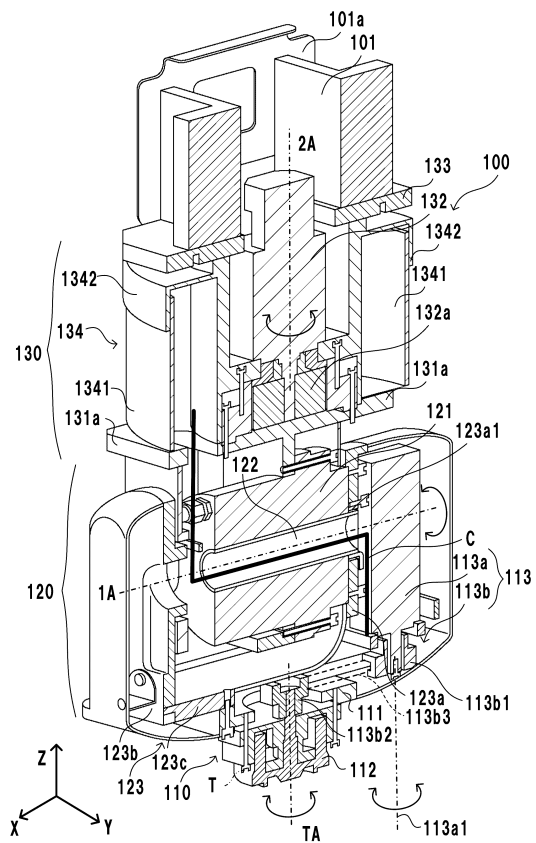
【 図 1 】



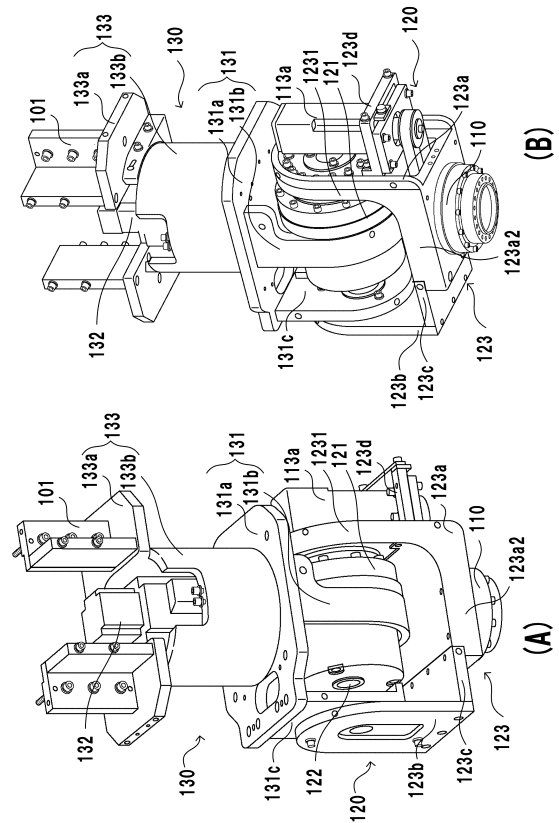
【 図 2 】



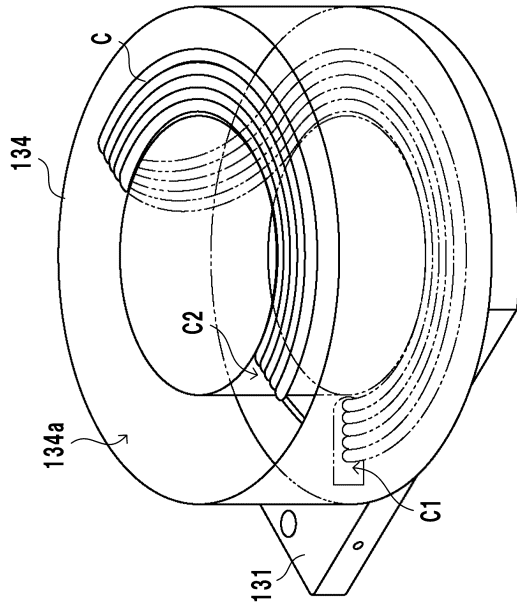
【圖 3】



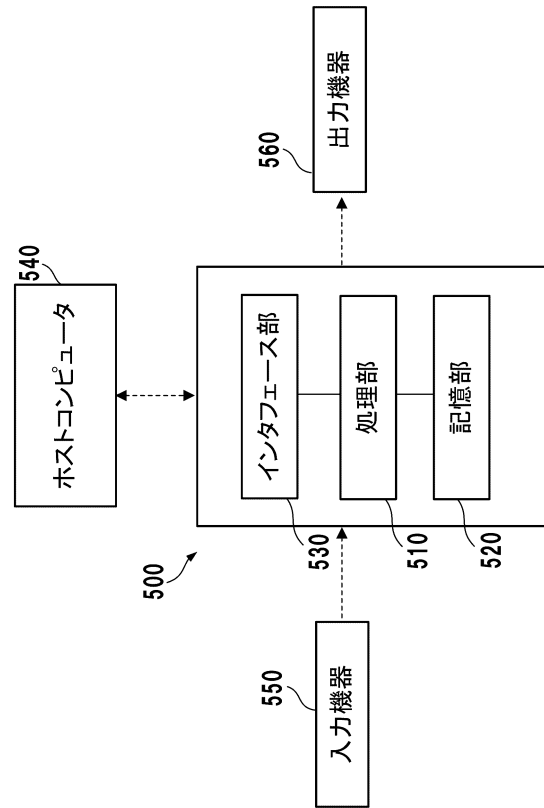
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 白井 卓巳

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 2 9 8 7 4 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 3 4 0 5 6 0 (U S , A 1)
特開平 0 1 - 2 3 4 1 9 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 1 9 9 8 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 0 7 6 8 4 (J P , A)
特開平 0 7 - 3 1 4 3 7 7 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 4 7 2 6 5 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 7 7 1 9 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 2 4 8 8 7 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 8 9 5 1 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 4 1 5 9 3 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 1 6 1 8 3 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 1 1 2 9 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 1 2 2 0 7 2 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 5 J 9 / 0 2 - 1 9 / 0 0
B 2 3 P 1 9 / 0 4