

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-510967

(P2022-510967A)

(43)公表日 令和4年1月28日(2022.1.28)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
E 0 2 F	9/28 (2006.01)	E 0 2 F	9/28	A	2 D 0 1 5
B 2 5 J	9/14 (2006.01)	B 2 5 J	9/14		3 C 7 0 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全50頁)

(21)出願番号	特願2021-531146(P2021-531146)	(71)出願人	518269669 エスコ・グループ・エルエルシー アメリカ合衆国オレゴン州97210-2578, ポートランド, ノースウエスト・トゥエンティフィフス・アベニュー 2141
(86)(22)出願日	令和1年12月9日(2019.12.9)	(74)代理人	100118902 弁理士 山本 修
(85)翻訳文提出日	令和3年6月7日(2021.6.7)	(74)代理人	100106208 弁理士 宮前 徹
(86)国際出願番号	PCT/US2019/065298	(74)代理人	100196508 弁理士 松尾 淳一
(87)国際公開番号	WO2020/123413	(74)代理人	100101373 弁理士 竹内 茂雄
(87)国際公開日	令和2年6月18日(2020.6.18)	(72)発明者	クラーク, ロドニー・ケイ
(31)優先権主張番号	62/777,656		
(32)優先日	平成30年12月10日(2018.12.10)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 現場動作を行うためのシステムおよびプロセス

(57)【要約】

制御された経路に沿って、摩耗部品を土工機器上で取り外し、および/または取り付けなどの、現場動作を実施するための搬送装置。装置は、クレーン、三つの関節軸を有するジョイント、およびツールを含み得る。

【選択図】 図6

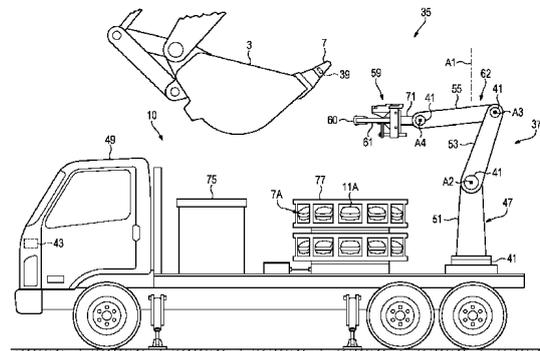


FIG. 6

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

摩耗部材を土工機器上のマウントから取り外し、および/または、前記マウント上に取り付けるための摩耗部材搬送システムであって、

移動可能に結合されたクレーン構成要素、および前記クレーン構成要素を互いに対してさまざまな位置に選択的に保持および移動させるクレーンアクチュエーターを有するクレーンと、

前記摩耗部材を選択的に保持するための少なくとも一つのツールと、

ジョイントを前記クレーンに固定するためのベースと、前記少なくとも一つのツールを前記ジョイントに固定するためのアダプターと、前記ベースと前記アダプターとの間に一緒に移動可能に結合されたジョイント構成要素と、前記ジョイント構成要素を互いに対してさまざまな位置に選択的に移動させ保持するジョイントアクチュエーターとを含む前記ジョイントと、

摩耗部材を前記マウントから取り外し、および/または前記摩耗部材を前記マウント上に設置し、前記クレーンアクチュエーターおよび前記ジョイントアクチュエーターの前記移動を経路に沿って前記摩耗部材を移動させるように方向づけるための前記経路を決定するように構成される、処理システムとを含む、摩耗部材搬送システム。

【請求項 2】

前記クレーンアクチュエーターおよび前記ジョイントアクチュエーターが油圧駆動される、請求項 1 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 3】

互いに対する前記クレーン構成要素および互いに対する前記ジョイント構成要素の相対位置を検出するために、前記クレーンおよび前記ジョイント上のセンサーを含み、前記処理システムが、前記経路を決定し、前記クレーンおよび前記ジョイントの前記移動を同時に方向づけるために、前記摩耗部材中の前記センサーと通信する、請求項 2 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 4】

前記クレーン構成要素が、間隔を置いた平行な第一の軸の周りでの移動のために共に枢動可能に連結された少なくとも二つのアームを含む、請求項 3 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 5】

前記少なくとも二つのアームが、前記第一の軸に垂直な第二の軸の周りで移動可能である、請求項 4 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 6】

前記ジョイント構成要素が、前記ツールを支持する前記アダプターを操作するためのピッチ軸、ヨー軸、およびロール軸を含む、三つの関節軸を画定する、請求項 5 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 7】

前記クレーンが移動可能なベースによって支持されて、前記土工機器の位置への輸送を可能にする、請求項 6 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 8】

前記クレーン構成要素のみの前記移動を引き起こす第一のモード、前記ジョイント構成要素のみの前記移動を引き起こす第二のモード、および前記クレーン構成要素および前記ジョイント構成要素の両方の同時移動を引き起こす第三のモードを有する、手動コントローラーを含む、請求項 7 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 9】

流体の流れを前記ジョイントアクチュエーターの一つまたは二つに方向づけて、外力から前記ジョイントへの小さな調整を可能にするフロートマニホールドを含む、請求項 6 ~ 8 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記ジョイントアクチュエーターの一つまたは二つ内の流体の流れを方向づけて、外力から前記ジョイントへの小さな調整を可能にするフロートマニホールドを含む、請求項 2 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 1】

互いに対する前記クレーン構成要素および互いに対する前記ジョイント構成要素の相対位置を検出するために、前記クレーンおよび前記ジョイント上のセンサーを含み、前記処理システムが、前記経路を決定し、前記クレーンおよび前記ジョイントの前記移動を方向づけるために、前記摩耗部材中の前記センサーと通信する、請求項 1 ~ 1 0 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 2】

前記クレーン構成要素が、間隔を置いた平行な第一の軸の周りでの移動のために共に枢動可能に連結された少なくとも二つのアームを含む、請求項 1 ~ 1 1 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 3】

前記少なくとも二つのアームが、前記第一の軸に垂直な第二の軸の周りで移動可能である、請求項 1 2 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 4】

前記ジョイント構成要素が、前記ツールを支持する前記アダプターを操作するためのピッチ軸、ヨー軸、およびロール軸を含む三つの関節軸を画定する、請求項 1 ~ 1 3 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 5】

前記経路が、歯の三次元配向をマッピングする視覚認識ソフトウェアによって決定される、請求項 1 ~ 1 4 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 6】

前記最後の一つのツールが、グリッパー、引っ張りアセンブリー、掃除機、ねじ切り無しおよび/またはねじ切りアセンブリー、溶接機器、衝撃装置、切断装置、分注器具、磁石、カメラ、範囲ファインダーおよび/またはセンサーのうちの少なくとも一つを含む、請求項 1 ~ 1 5 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 7】

前記少なくとも一つのツールが、前記摩耗部材を掴むためのグリッパーを含む、請求項 1 ~ 1 6 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 8】

前記経路が決定可能であり、前記クレーンおよびジョイント構成要素が前記経路の前記三次元配向に関係なく前記摩耗部材を取り外し、および/または取り付けのように指示されるように、前記処理システムが、前記マウントに隣接する前記ツールを配向するように構成される、請求項 1 ~ 1 7 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 1 9】

前記経路が直線軸に沿っている、請求項 1 ~ 1 8 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 2 0】

前記経路が、離散的な非線形コースに沿っている、請求項 1 ~ 1 9 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 2 1】

摩耗部材を土工機器上のマウントから取り外し、および/または、前記マウント上に取り付けるための摩耗部材搬送システムであって、

前記摩耗部材を支持し、油圧アクチュエーターを含み、マニピュレーターを調整し、それによって前記摩耗部材を移動させる前記マニピュレーターと、

摩耗部材を前記マウントから取り外し、および/または前記摩耗部材を前記マウント上に設置し、前記油圧アクチュエーターの移動を経路に沿って前記摩耗部材を移動させるように方向づけるための前記経路を決定するように構成される、処理システムと、

前記油圧アクチュエーター内の流体の流れを方向づけて、前記摩耗部材が前記経路に沿っ

10

20

30

40

50

て移動する際に、外力から一つまたは二つの軸に沿って小さな調整を可能にするフロート機構とを含む、摩耗部材搬送システム。

【請求項 2 2】

前記フロート機構が、モーターおよびバリアを含み、前記バリアが、二つの位置を有し、閉位置において、前記バリアが、油圧アクチュエーターの二つの流体入口間の経路を遮断し、フロート位置において、前記バリアが、前記油圧アクチュエーターの前記二つの流体入口間の前記経路を開き、前記モーターが、前記バリアの前記位置を制御する、請求項 2 1 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 2 3】

摩耗部材を土工機器上のマウントから取り外し、および/または、前記マウント上に取り付けるための摩耗部材搬送システムであって、

前記摩耗部材を支持し、油圧アクチュエーターを含み、マニピュレーターを調整し、それによって前記摩耗部材を移動させる前記マニピュレーターと、

前記油圧アクチュエーターの前記移動を方向づけ、前記摩耗部材を所定の経路に沿って移動させるように構成される処理システムと、

前記摩耗部材がどの方向に移動するべきかについて前記処理システムに信号を送るため、少なくとも手動で起動される制御を有するコントローラーとを含む、摩耗部材搬送システム。

【請求項 2 4】

前記経路が直線に沿っている、請求項 2 3 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 2 5】

前記摩耗部材が前記経路に沿って移動される際に、外力から前記ジョイントへの小さな調整を可能にするように、前記油圧アクチュエーターのうちの一つまたは複数内の流体の流れを方向づけるフロート機構を含む、請求項 2 3 または 2 4 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 2 6】

前記フロート機構が、モーターおよびバリアを含み、前記バリアが、二つの位置を有し、閉位置において、前記バリアが、油圧アクチュエーターの二つの流体入口間の経路を遮断し、フロート位置において、前記バリアが、前記油圧アクチュエーターの前記二つの流体入口間の前記経路を開き、前記モーターが、前記バリアの前記位置を制御する、請求項 2 5 に記載の摩耗部材搬送システム。

【請求項 2 7】

現場動作を実施するためのシステムであって、

油圧アクチュエーターと、マニピュレーターの位置を検出するための少なくとも一つのセンサーとを含むマニピュレーターと、

前記マニピュレーターに固定された少なくとも一つのツールと、

前記現場動作のために前記少なくとも一つのツールを移動させ、前記マニピュレーターを調整する前記油圧アクチュエーターに経路に沿って前記少なくとも一つのツールを移動させるように指示するため、前記マニピュレーターの前記検出された位置から前記経路を決定するように構成される処理システムとを含む、システム。

【請求項 2 8】

前記少なくとも一つのツールが、摩耗部材を保持するグリッパーを含み、前記処理システムによって指示される前記現場動作が、前記摩耗部材を土工機械上のマウントから取り外し、および/または前記摩耗部材を前記マウント上に取り付けることである、請求項 2 7 に記載の現場動作を実施するためのシステム。

【請求項 2 9】

前記マニピュレーターは、少なくとも二つの枢動可能に結合されたアームを有するクレーンと、前記クレーンに固定され、前記少なくとも一つのツールを支持するジョイントとを含み、前記ジョイントは、前記ジョイントを前記マニピュレーターに固定するためのベースと、前記ベースと第一のツールマウントとの間で互いに近接して移動可能に結合されて

10

20

30

40

50

三つの関節軸を画定するジョイント構成要素とを含み、前記油圧アクチュエーターのあるものは、前記軸の周りのさまざまな位置に前記ジョイント構成要素を選択的に移動させ保持する、請求項 27 または 28 に記載の現場動作を実施するためのシステム。

【請求項 30】

前記三つの関節軸が、前記アダプターを操作するためのピッチ軸、ヨー軸、およびロール軸を含む、請求項 29 に記載の現場動作を実施するためのシステム。

【請求項 31】

前記油圧アクチュエーターのうちの一つまたは二つ内の流体の流れを方向づけて、外力から前記ジョイントへの小さな調整を可能にするフロートマニホールドを含む、請求項 27 ~ 30 に記載の現場動作を実施するためのシステム。

10

【請求項 32】

前記マニピュレーターの前記位置を検出する少なくとも一つのセンサーを含み、前記処理システムが、前記少なくとも一つのセンサーと通信して、前記経路を決定し、前記マニピュレーターを調整する前記油圧アクチュエーターの前記移動を方向づける、請求項 27 ~ 31 に記載の現場動作を実施するためのシステム。

【請求項 33】

前記少なくとも一つのツールが、グリッパー、引っ張りアセンブリー、掃除機、ねじ切り無しおよび/またはねじ切りアセンブリー、溶接機器、衝撃装置、切断装置、分注器具、磁石、カメラ、範囲ファインダーおよび/またはセンサーのうちの一つを含む、請求項 27 ~ 32 に記載の現場動作を実施するためのシステム。

20

【請求項 34】

地面係合摩耗部材を土工機器のマウントから取り外すプロセスであって、処理システムを使用して、搬送装置を前記地面係合摩耗部材と係合するように操作することと、

前記処理システムを使用して、前記地面係合摩耗部材が前記マウント上から取り外されるよう走行すべき経路を決定することと、

前記処理システムを使用して、前記地面係合摩耗部材を支持する前記搬送装置に、前記地面係合摩耗部材を前記経路に沿って移動させ、前記地面係合摩耗部材を前記マウントから取り外すように指示することを含む、プロセス。

【請求項 35】

前記処理システムが、前記搬送装置の一部を形成する油圧アクチュエーターに、前記地面係合摩耗部材を前記経路に沿って移動させるように指示する、請求項 34 に記載のプロセス。

30

【請求項 36】

前記地面係合摩耗部材を前記経路に沿って移動させるように前記処理システムに信号を送るために、少なくとも一つの手動で起動される制御を有するコントローラーを含む、請求項 34 または 35 に記載のプロセス。

【請求項 37】

前記地面係合摩耗部材の配向を決定することをさらに含む、請求項 34 ~ 36 に記載のプロセス。

40

【請求項 38】

前記地面係合摩耗部材の前記配向を決定することが、前記処理システムがセンサーから位置データを受信することを含む、請求項 37 に記載のプロセス。

【請求項 39】

前記搬送装置が、相互に移動可能な少なくとも二つのクレーン構成要素を有するクレーンと、ジョイントを前記クレーンに固定するためのベースを有する前記ジョイントと、前記地面係合摩耗部材を保持する少なくとも一つのツールを固定するためのアダプターと、前記ベースと前記アダプターの間で互いに近接して移動可能に結合され、三つの関節軸を画定する、ジョイント構成要素とを含み、前記処理システムは、前記油圧アクチュエーターに、前記クレーン構成要素および前記ジョイント構成要素を選択的に移動させおよび保持

50

させて、前記地面係合摩耗部材を前記経路に沿って移動させるように指示する、請求項 34 ~ 39 に記載のプロセス。

【請求項 40】

地面係合摩耗部材を、土工機器上に設置するためのプロセスであって、前記地面係合摩耗部材が取り付けられる経路を決定することと、前記地面係合摩耗部材を少なくとも一つのツールに固定することと、マニピュレーターおよび前記マニピュレーターに固定された前記少なくとも一つのツールを操作することによって、前記地面係合摩耗部材をマウントに隣接して位置付けることと、前記マニピュレーターを前記決定された経路に沿って方向づけることによって、前記地面係合摩耗部材を取り付けることとを含む、プロセス。

10

【請求項 41】

前記マニピュレーターが、(i)互いに移動可能な少なくとも二つのクレーン構成要素と、前記クレーン構成要素を互いに対して移動させるクレーン油圧アクチュエーターとを有するクレーンと、(ii)ジョイントを前記クレーンに固定するためのベースと、前記地面係合摩耗部材を前記ジョイントに保持する少なくとも一つのツールを固定するためのアダプターと、前記ベースと前記アダプターとの間に互いに近接して移動可能に結合され、三つの関節軸を画定するジョイント構成要素と、前記ジョイント構成要素を互いに対して動かすためのジョイント油圧アクチュエーターとを有する前記ジョイントとを含み、前記処理システムが、少なくとも一つの油圧アクチュエーターに、前記クレーン構成要素および前記ジョイント構成要素を同時に選択的に移動させ、および保持させて、前記地面係合摩耗部材を前記経路に沿って移動させるように指示する、請求項 40 に記載のプロセス。

20

【請求項 42】

一つまたは二つの軸に関連付けられた前記少なくとも一つの油圧アクチュエーターが、外力によって地面係合摩耗部材と嵌合するように移動されるように、前記マニピュレーターを前記一つまたは二つの軸の周りにフロートさせることを含む、請求項 40 または 41 に記載のプロセス。

【請求項 43】

地面係合摩耗部材を土工機器に取り付けるようにマニピュレーターを制御するためのコンピューターであって、コンピューター可読記憶部と、一つまたは複数のコンピューター可読記憶媒体と動作可能に連結された処理システムと、前記一つまたは複数のコンピューター可読記憶媒体上に格納され、前記処理システムによって実行されるプログラム命令とを含み、前記プログラム命令が、前記地面係合摩耗部材が取り付けられる経路を決定し、前記地面係合摩耗部材を少なくとも一つのツールに固定し、マニピュレーターおよび前記マニピュレーターに固定された前記少なくとも一つのツールを操作することによって、前記地面係合摩耗部材をマウントに隣接して位置付け、前記マニピュレーターを前記決定された経路に沿って方向づけることによって、前記地面係合摩耗部材を取り付けるように構成される、コンピューター。

30

40

【請求項 44】

前記マニピュレーターが、(i)互いに移動可能な少なくとも二つのクレーン構成要素と、前記クレーン構成要素を互いに対して移動させるクレーン油圧アクチュエーターとを有するクレーンと、(ii)ジョイントを前記クレーンに固定するためのベースと、前記地面係合摩耗部材を前記ジョイントに保持する少なくとも一つのツールを固定するためのアダプターと、前記ベースと前記アダプターとの間に互いに近接して移動可能に結合され、三つの関節軸を画定するジョイント構成要素と、前記ジョイント構成要素を互いに対して動かすためのジョイント油圧アクチュエーターとを有する前記ジョイントとを含み、前記処理システムが、少なくとも一つの油圧アクチュエーターに、前記クレーン構成要素および前記ジョイント構成要素を同時に選択的に移動させ、および保持させて、前記地面係合

50

摩耗部材を前記経路に沿って移動させるように指示する、請求項 4 3 に記載のコンピューター。

【請求項 4 5】

前記プログラム命令が、

前記地面係合摩耗部材の設置が、ずれているかどうかを決定し、

一つまたは二つの軸に関連付けられた前記油圧アクチュエーターが、外力によって前記地面係合摩耗部材と嵌合するように移動されるように、前記マニピュレーターを前記一つまたは二つの軸の周りにフロートさせるように、さらに構成される、請求項 4 4 に記載のコンピューター。

【請求項 4 6】

地面係合摩耗部材を土工機器上で取り外すためにマニピュレーターを制御するためのコンピューターであって、

コンピューター可読記憶部と、

一つまたは複数のコンピューター可読記憶媒体と動作可能に連結された処理システムと、および

前記一つまたは複数のコンピューター可読記憶媒体上に格納され、前記処理システムによって実行されるプログラム命令とを含み、前記プログラム命令が、

取り外される前記地面係合摩耗部材の経路を決定し、

マニピュレーターと、前記マニピュレーターに固定された少なくとも一つのツールとを、前記地面係合摩耗部材と係合するように操作し、

および

前記地面係合摩耗部材を支持する前記マニピュレーターに、前記地面係合摩耗部材を前記決定された経路に沿って移動させ、前記地面係合摩耗部材を前記マウントから取り外すように指示するように構成される、コンピューター。

【請求項 4 7】

取り外される前記地面係合摩耗部材の前記経路を決定することが、前記地面係合摩耗部材の配向を決定することを含む、請求項 4 6 に記載のコンピューター。

【請求項 4 8】

地面係合摩耗部材を土工機器上に設置するためのプロセスであって、

前記地面係合摩耗部材をマニピュレーターに固定されたツールに固定することと、

前記マニピュレーターで前記ツールを操作することによって、前記地面係合摩耗部材をマウントに隣接して位置付けることと、

前記地面係合摩耗部材を前記マウントに係合させることと、

前記摩耗部材が、前記地面係合摩耗部材の前記マウントとの前記係合によって引き起こされる外力によって第一の軸および/または第二の軸に移動されるように、前記マニピュレーターを前記第一の軸および/または前記第二の軸の周りで移動させることに関連する、一つまたは二つの油圧アクチュエーターをフロートさせるフロート機構を起動することと

、

前記地面係合摩耗部材を前記マウントと嵌合させるように取り付けることとを含む、プロセス。

【請求項 4 9】

地面係合摩耗部材を少なくとも一つの土工機器に取り付けるようにマニピュレーターを制御するためのコンピューターであって、

コンピューター可読記憶部と、

一つまたは複数のコンピューター可読記憶媒体と動作可能に連結された処理システムと、および

前記一つまたは複数のコンピューター可読記憶媒体上に格納され、前記処理システムによって実行されるプログラム命令とを含み、前記プログラム命令が、

前記地面係合摩耗部材を、マニピュレーターに固定された少なくとも一つのツールに固定し、

10

20

30

40

50

前記少なくとも一つのツールを操作することによって、前記地面係合摩耗部材をマウントに隣接して位置付け、

前記地面係合摩耗部材を前記マウントに係合させ、

前記摩耗部材が、前記地面係合摩耗部材の前記マウントとの係合によって引き起こされる外力によって第一の軸および/または第二の軸に移動されるように、前記マニピュレーターを前記第一の軸および/または前記第二の軸の周りで移動させることに関連する、一つまたは二つの油圧アクチュエーターをフロートさせるフロート機構を起動し、

前記地面係合摩耗部材を前記マウントと嵌合させるように取り付けるように構成される、コンピューター。

【請求項 50】

地面係合摩耗部材を土工機器から取り外すためのプロセスであって、

前記地面係合摩耗部材をマニピュレーターによって支持されるツールに固定することと、前記地面係合摩耗部材を前記マウントから取り外すために、前記マニピュレーターを移動させることに関連する複数の油圧アクチュエーターを起動することと、

前記摩耗部材が、前記地面係合摩耗部材の前記少なくとも一つのツールとの係合によって引き起こされる外力によって第一の軸および/または第二の軸に移動されるように、前記摩耗部材が前記第一の軸および/または前記第二の軸に移動するのを可能にする、前記油圧アクチュエーターの一つまたは二つをフロートさせるフロート機構を起動することを含む、プロセス。

【請求項 51】

地面係合摩耗部材を土工機器から取り外すようにマニピュレーターを制御するためのコンピューターであって、

コンピューター可読記憶部と、

一つまたは複数のコンピューター可読記憶媒体と動作可能に連結された処理と、

前記一つまたは複数のコンピューター可読記憶媒体上に格納され、前記処理システムによって実行されるプログラム命令とを含み、前記プログラム命令が、

前記地面係合摩耗部材をマニピュレーターによって支持されたツールに固定し、前記地面係合摩耗部材を前記マウントから取り外すために、前記マニピュレーターを移動させることに関連する複数の油圧アクチュエーターを起動し、

前記摩耗部材が、前記地面係合摩耗部材の前記少なくとも一つのツールとの係合によって引き起こされる外力によって第一の軸および/または第二の軸に移動されるように、前記摩耗部材が前記第一の軸および/または前記第二の軸に移動するのを可能にする、前記油圧アクチュエーターの一つまたは二つをフロートさせるフロート機構を起動するように構成される、コンピューター。

【請求項 52】

現場動作を実施するためのシステムであって、

油圧アクチュエーターと、マニピュレーターの位置を検出するための少なくとも一つのセンサーとを含む前記マニピュレーターと、

前記マニピュレーターに固定された少なくとも一つのツールと、

前記摩耗部材が外力によって第一の軸および/または第二の軸に移動されるように、前記マニピュレーターを前記第一の軸および/または前記第二の軸の周りで移動させることに関連する一つまたは二つの油圧アクチュエーターの入力弁間で流体が交換することを可能にするフロート機構を起動させるように構成される処理システムとを含む、システム。

【請求項 53】

前記外力が、摩耗部材および/またはマウントからの係合によって引き起こされる、請求項 52 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、現場動作を実施するためのシステムおよびプロセスに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

鉱業および建設では、一般的に、摩耗部品は、掘削機械、破砕機、ドラッグライン機械、ケーブルショベル、フェースショベル、油圧掘削機械、ローダー、剪断ドラム、バケットホイール掘削機械などの土工機器のために提供される。一例の摩耗部品は、バケットに固定されたアダプターに取り付けられたポイントを含む歯である。摩耗部品が摩耗し、交換する必要があるように、ポイントおよびその他の地面係合構成要素などの摩耗部品は、使用中に重量負荷および研磨状態に遭遇する。しかし、このような摩耗部材は、大きく、重く、かつ/または扱いにくい場合があるため、これらの取り外し、および取り付けに関連する課題および危険がある。

10

【発明の概要】

【0003】

本開示は、土工機器から取り外し、および/または、摩耗部材を土工機器へ取り付けなどの現場動作を行うためのシステムおよびプロセスに関する。

【0004】

一例では、摩耗部材は、土工機器上のベースに固定される。マニピュレーターによって支持されるツールは、摩耗部材に固定される。少なくとも一つのセンサーは、摩耗部材の取り付け経路を検出し、プログラム可能な論理を使用するコントローラーは、摩耗部材を取り付け経路に沿って移動させて、ベースから摩耗部材を取り外す。一つの実装では、取り付け経路は、直線または離散の非線形の（例えば、弓状、段付き、または線形および非線形のいくつかの組み合わせ）であり得る。

20

【0005】

別の実施例では、搬送装置は、摩耗部材に固定可能なツールと、ツールを移動可能に支持する、少なくとも二つの異なる種類の動きの能力を有するマニピュレーターと、各種類の動きの移動を検出する少なくとも一つのセンサーと、プログラム可能な論理を使用してマニピュレーターの移動を方向づけ、ツールを定義された運動で動かして、摩耗部材をベースから取り外し、および/またはベースに取り付けるコントローラーとを含む。

【0006】

別の実施例では、摩耗部材を土工機器から取り外し、および/または摩耗部材を土工機器に取り付けるためのシステムは、摩耗部材に固定可能なツールを有する搬送装置と、ツールを移動可能に支持する関節式アームと、ツールをアームに接続する調整可能なジョイントと、ツールを移動させることができる関節式アームおよび調整可能なジョイントの各部分の位置を検出するセンサーと、プログラム可能な論理を使用して、アームとジョイントの移動を同時に方向づけ、ツールを指定された運動経路に沿って移動させて、摩耗部材をベースから取り外し、および/またはベースに取り付けるコントローラーとを含む。指定経路を決定するセンサーは、搬送装置の一部であってもよく、または搬送装置から分離し得る。

30

【0007】

別の実施例では、搬送装置は、ツールと、支持体およびジョイントを有するマニピュレーターと、コントローラーとを含む。支持体は、回転可能なポストと、ポストに枢動可能に固定された第一のアームと、第一のアームに枢動可能に固定された第二のアームとを含む。第二のアームはまた、任意選択的に伸縮可能である。ジョイントは、ツールを支持体に接続する。ジョイントは、第一の軸の周りで第二のアームに枢動可能に固定され、第一の軸に垂直な二つの軸の周りでツールの移動を提供することができる。プログラム可能な論理を使用するコントローラーは、マニピュレーターの動作を指示して、摩耗部材を指定された経路に沿って動作して土工機器から取り外す。

40

【0008】

別の実施例では、マニピュレーターによって支持されるツールは、ベースから取り外される、および/またはベース上に取り付けられる摩耗部材に固定される。少なくとも一つのセンサーは、摩耗部材がベース上に取り付けられるか、またはベースから取り外される経

50

路の位置および/または配向を検出する。プログラム可能な論理を使用するコントローラーは、マニピュレーターの動きを指示し、摩耗部材を指定された経路に沿ってベースからはずれて、または/またはベース上に移動させる。

【0009】

別の実施例では、摩耗部材のベースからの取り外し、および/またはベースへの取り付けは、摩耗部材を、プログラム可能な論理を使用して、摩耗部材を、摩耗部材に対して指定された経路に沿って、ベースから移動、および/またはベース上に移動させる装置で掴むことによって達成される。

【0010】

別の実施例では、摩耗部材をベースから取り外し、および/またはベース上に取り付けるための取り付け軸が検出される。摩耗部材は、プログラム可能な論理を使用して、摩耗部材を、取り付け経路に沿ってベースからおよび/またはベース上に移動させる、油圧駆動装置によって掴まれる。

10

【0011】

別の実施例では、摩耗した摩耗部材（例えば、土工機器上のベースアダプター、バケット上のリップ、ベースアダプター上のアダプターなど）をマウントから取り外し、かつ同じマウント上に交換用摩耗部材を取り付けるための搬送装置。搬送装置は、土工機器用の摩耗部材を固定するためのツールと、土工機器に向かって、かつそこから離れて移動するためのツールを支持するマニピュレーターと、プログラム可能な論理を使用し、摩耗した摩耗部材を脱着させるためにマニピュレーターの動きを指示し、ならびに摩耗した摩耗部材が取り外された交換用摩耗部材を保持および取り付けのためのコントローラーとを含む。コントローラーは、交換用摩耗部材を土工機器に取り付けるために、自動的に取り付けサイトに戻る。任意選択で、交換用摩耗部材が取り付けられた後、コントローラーは取り外される次の摩耗部材に自動的に移動し得る。この実施例はまた、任意選択的に、上述の実施例のいずれかと組み合わせて提供され得る。

20

【0012】

上述のおよび他の実施例のそれぞれの調整可能な構成要素は、油圧モーターおよび/またはシリンダーによって駆動することができ、土工作业中の摩耗部材を取り外すために望ましい堅牢性および強度を提供することができる。

【0013】

一例では、三点ジョイントアセンブリーは、プロセッサおよびメモリーを有するコンピューターを含み、メモリーは、三点ジョイントアセンブリー、マニピュレーター、および/または支持されたツールヘッドの制御を提供するように構成される命令を有する。

30

【0014】

別の実施例では、油圧駆動マニピュレーターは、関節式アームの端部に取り付けられたジョイントを含む。ジョイントは、マウントから取り外される、および/またはマウントに取り付けられる摩耗部材を保持するツールを支持する。ジョイントは、ツールの三つの非平行な移動軸を画定するために共に可動的に接合された構成要素を含む。一例では、三つの軸（および好ましくは二つの軸）のうちの少なくとも一つは、三つの軸に対する三軸ジョイントの動きを制御するアクチュエーターに関連付けられたフロートモード機構を有する。フロートモード機構は、マニピュレーターを軸を中心に制御するアクチュエーターの少なくとも一つの両側を接続する流路内の弁圧力を制御する。アクチュエーター内の流体は、アクチュエーターの両側の間にフロートすることができ、その内部でマニピュレーターがそれぞれの軸の周りを小さな増分で移動することを可能にする。フロートモードでは、アクチュエーターは、オペレーターまたはコントローラーまたはプロセッサの外部の外力によって移動される。一つの実装では、少なくとも一つのフロートモード機構が起動され得る。別の実装では、少なくとも二つのフロートモード機構が起動され、一方で第三のアクチュエーターは、プログラム可能な論理またはユーザーのいずれかによって制御される。一つの実装では、取り付け経路モードが、またフロートモードにある間に起動される場合、マニピュレーターは、アクチュエーターが外力によって制御されるにもかかわら

40

50

ず、フロート油圧アクチュエーターが制御可能であると想定する。この実施例では、取り付け軸が決定されると、他の全てのアクチュエーターが取り付け経路に沿って同時に移動され、フロートアクチュエーターが取り付け軸に沿った正しい経路に従うものと想定される。

【0015】

別の実施例では、地面係合摩耗部品を土工機器から取り外すためのプロセスは、マニピュレーターおよびマニピュレーターによって支持される一つまたは複数のツールの動作を動作させて、土工機器に固定された摩耗部品を保持することを含む。マニピュレーターは、ツールをマニピュレーターに固定するためのジョイントを含む。ジョイントは、一緒に移動可能に結合されて、三つの非平行な移動軸を画定する構成要素と、軸の周りで構成要素を選択的に移動および保持するための油圧駆動アクチュエーターとを含む。プロセスは、取り付け軸の決定をさらに含み得る。別の実装では、プロセスは、アクチュエーターがニュートラル状態に移動し、流体がアクチュエーター内でカウンターバランスされて、ツールヘッドを摩耗部材に取り付ける小さな増分変化を可能にする、フロートモードプロセスを含み得る。

10

【0016】

別の実施例では、摩耗部材を土工機器上のマウントから取り外し、および/または、マウント上に取り付けるための摩耗部材搬送システムは、可動可能に結合されたクレーン構成要素、およびクレーン構成要素を互いに対してさまざまな位置に選択的に保持および移動させるクレーンアクチュエーターを有するクレーンと、摩耗部材を選択的に保持するための少なくとも一つのツールと、ジョイントをクレーンに固定するためのベースと、少なくとも一つのツールをジョイントに固定するためのアダプターと、ベースとアダプターとの間に一緒に可動可能に結合されたジョイント構成要素と、ジョイント構成要素を互いに対してさまざまな位置に選択的に移動させ保持するジョイントアクチュエーターとを含むジョイントと、摩耗部材をマウントから取り外し、および/または摩耗部材をマウント上に設置し、クレーンアクチュエーターおよびジョイントアクチュエーターの移動を、経路に沿って摩耗部材を移動させるように方向づけるための経路を決定するように構成される、処理システムとを含む。

20

【0017】

別の実施例では、摩耗部材を土工機器上のマウントから取り外し、および/または、マウント上に取り付けるための摩耗部材搬送システムは、摩耗部材を支持し、油圧アクチュエーターを含み、マニピュレーターを調整し、それによって摩耗部材を移動させるマニピュレーターと、摩耗部材をマウントから取り外し、および/または摩耗部材をマウント上に設置し、油圧アクチュエーターの移動を経路に沿って摩耗部材を移動させるように方向づけるための経路を決定するように構成される、処理システムと、アクチュエーター内の流体の流れを方向づけ、摩耗部材が経路に沿って移動する際に、外力からジョイントに小さな調整を可能にするフロートマニホールドとを含む。

30

【0018】

別の実施例では、摩耗部材を土工機器上のマウントから取り外し、および/または、マウント上に取り付けるための摩耗部材搬送システムは、摩耗部材を支持し、油圧アクチュエーターを含み、マニピュレーターを調整し、それによって摩耗部材を移動させるマニピュレーターと、油圧アクチュエーターの移動を方向づけ、摩耗部材を所定の経路に沿って移動させるように構成される処理システムと、摩耗部材がどの方向に移動するべきかについて処理システムに信号を送るため、少なくとも手動で起動される制御を有するコントローラーとを含む。

40

【0019】

別の実施例では、現場動作を実施するためのシステムは、油圧アクチュエーターと、マニピュレーターの位置を検出するための少なくとも一つのセンサーとを含むマニピュレーターと、マニピュレーターに固定された少なくとも一つのツールと、現場動作のために少なくとも一つのツールを移動させ、マニピュレーターを調整する油圧アクチュエーターに経

50

路に沿って少なくとも一つのツールを移動させるように指示するため、経路を決定するように構成される処理システムとを含む。

【0020】

別の実施例では、地面係合摩耗部材を土工機器のマウントから取り外し、および/または地面係合摩耗部材をマウント上に設置するプロセスは、地面係合摩耗部材をマウントと整合するように位置付けることと、処理システムを使用して、地面係合摩耗部材がマウント上から取り外されるよう走行すべき経路を決定することと、処理システムを使用して、地面係合摩耗部材を支持するマニピュレーターに、地面係合摩耗部材を経路に沿って移動させ、地面係合摩耗部材をマウントから取り外し、および/または地面係合摩耗部材をマウントに設置するように指示することとを含む。

10

【0021】

特定の実施例によれば、マニピュレーターは、採掘、建設、浚渫および/または他の土工作業において、摩耗部品を装置から取り外し、および/または摩耗部品を装置上に設置するために使用され得る。例として、こうした土工機器は、例えば、さまざまな機械（例えば、掘削機械、破碎機、ケーブルショベル、カッターヘッドなど）および/または搬送機器（例えば、シュート、コンベヤ、トラックトレイなど）を含み得る。摩耗部品は、例えば、ポイント、アダプター、シュラウド、ランナー、ピック、ランナー、摩耗板、トラック構成要素、ブレードなどを含み得る。

【0022】

特定の実施例によれば、マニピュレーターは、さまざまな活動、特に、機器の燃料補給、平面除氷、木の伐採、高位置で農業収穫、産業設定での精密制御作業などの、困難、危険、および/または時間のかかるプロセスを伴うものに対して、使用可能であり得る。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、歯を有するバケットを有する土工機械の側面図である。

【0024】

【図2】図2は、掘削歯の斜視図である。

【0025】

【図3】図3は、図2の歯の分解斜視図である。

【0026】

【図4】図4は、別の掘削歯の斜視図である。

【0027】

【図5】図5は、図4の歯の分解斜視図である。

【0028】

【図6】図6は、搬送システムおよび土工機械の一部の側面図である。

【0029】

【図7】図7は、図2の歯のロックのピンの斜視図である。

【0030】

【図8】図8は、ピンの部分分解図である。

【0031】

【図9】図9は、図7の線9-9に沿った断面図である。

【0032】

【図10】図10は、バケットの側面図である。

【0033】

【図11】図11は、図2の歯のポイントを保持するツールヘッドの斜視図である。

【0034】

【図12】図12は、図2の歯のポイントを保持する別のツールヘッドの斜視図である。

【0035】

【図13】図13は、三軸ジョイントの斜視図である。

【0036】

30

40

50

【図 1 4】図 1 4 は、搬送装置のユーザー操作のための制御モジュールの斜視図である。

【0 0 3 7】

【図 1 5】図 1 5 A は、フロート制御マニホールドの側面図である。

【0 0 3 8】

図 1 5 B は、ファントムに示される図 1 5 A のフロート制御マニホールドの筐体内の流体路の斜視図である。

【0 0 3 9】

【図 1 6】図 1 6 A は、別のフロート制御マニホールドの側面図である。

【0 0 4 0】

図 1 6 B は、ファントムに示される図 1 6 A のフロート制御マニホールドの筐体を有する流体路の斜視図である。 10

【0 0 4 1】

【図 1 7】図 1 7 は、摩耗構成要素を取り外すプロセス例である。

【0 0 4 2】

【図 1 8】図 1 8 は、摩耗構成要素を設置するプロセス例である。

【0 0 4 3】

【図 1 9】図 1 9 は、システムを示す概略システム図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 4 4】

本開示は、鉱業、建設、鉱物加工、または浚渫などで見られるような、土工作业で使用される地面係合製品などの摩耗部材を取り外し、および/または設置するためのシステム、搬送装置、および/またはプロセスに関する。システム、装置、および/またはプロセスを使用して、多種多様な摩耗部材（例えば、歯、シュラウド、ランナー、ピックなど）を、油圧掘削機械、ローダー、ドラッグライン機械、ケーブルショベル、フェースショベル、浚渫カッター、剪断機、通信装置、連続採掘機、運搬トラックなどのさまざまな異なる機械、および/またはバケット、カッターヘッド、剪断ドラム、トラックトレイ、シュートなど、機械に関連して使用されるさまざまな構成要素を含むことができる、土工機器から取り外し、および/または土工機器に取り付けることができる。 20

【0 0 4 5】

図 1 を参照すると、油圧掘削機械 1 などの土工機械が、例えば、リップ 1 6 を含む前部掘削縁部 5 を有するバケット 3 を含むように図示される。歯および/またはシュラウドは、バケット 3 を保護し、および/または掘削性能を改善するために、掘削縁部 5 に沿って固定され得る。 30

【0 0 4 6】

図 2 ~ 3 は、一例の掘削歯 7 を示す。この歯は、ベースアダプター 9 と、中間アダプター 1 0 と、ポイント 1 1 と、ロック 1 3 とを含む。ベースアダプター 9 は、リップ 1 6 をまたいで、リップ 1 6 に溶接されるか、またはそうでなければリップ 1 6 に固定される後方に延長する脚 3 3 A、3 3 B を有する取り付け端部 1 5、および中間アダプター 1 0 を取り付けするための前方突出ノーズ 1 7 を有する。凹部 1 9 は、中間アダプターをベースアダプター 9 に固定するためのロック 1 3 の一部である、ピン 2 9 の先端部 2 1 を受けるように前方突出ノーズ 1 7 の各側壁に設けられている。中間アダプター 1 0 は、前方突出ノーズ 1 7 を受けるための後方開口空洞 8 と、ポイント 1 1 を取り付けするための前部ノーズ 1 8 と、ロック 1 3 を受けるための各側壁のロック開口部とを含む。前部ノーズ 1 8 は、ポイント 1 1 を中間アダプター 1 0 に固定するために、各ロック 1 3 のピン 2 9 を受けるための凹部 2 0 を含む。ポイント 1 1 は、前部ノーズ 1 8 を受けるための後方開口空洞 1 2 と、前部作業端部またはビット 2 3 と、ロック 1 3 を受けるロック開口部 2 5 とを含む。本実施例の歯の構成要素は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる米国特許第 9, 2 2 2, 2 4 3 号においてより完全に開示される。この歯のロックがポイントおよび中間アダプターに一体的に固定される間、搬送システム 3 5 は、ロックがポイントおよび中間アダプターから分離した摩耗部材を取り外し、および/または取り付けることができる。 40 50

この歯は、一例としてのみ提供される。この歯に関して、ポイント、中間アダプター、およびベースアダプターはそれぞれ摩耗部材とみなされる。すなわち、ポイント 11 は、中間アダプター 10 の形態でマウントに固定する摩耗部材 7 である。中間アダプター 10 は、ベースアダプター 9 の形態でマウントに固定される摩耗部材 7 である。ベースアダプター 9 は、リップ 16 の形態でマウントに固定される摩耗部材 7 である。本明細書に開示されるシステム、装置、およびプロセスは、さまざまな他の種類の歯、他の種類の地面係合摩耗部品、および/または他の種類の土工機器とともに使用することができる。

【0047】

図 4 ~ 5 は、本システムおよびプロセスを使用することができる、別の実施例の掘削歯 22 を示す。歯 22 は、ベースアダプター 9 と、前方突出ノーズ 17 を受けるための後方開口空洞 27、および前部作業端部またはビット 26 を有するおよびポイント 24 と、一つの側壁にロック 13 とを含む。歯 7 と同様に、ロック 13 のピン 29 は、凹部 19 内に前進し、ベースアダプター 9 上にポイント 24 を固定する。

10

【0048】

バケット 3 が掘るとき、摩耗部材（ポイント 11、24 およびアダプター 9、10 を含む）は摩耗し、交換するまで摩耗する。例として、従来の動作では、ロックを解除し、アダプターからポイントを取り外すために、一人以上の作業員を伴い得る。部品が大型、重厚、および/または扱いにくい場合があり怪我を負う可能性があるため、作業員に危険をもたらす可能性がある。大型の新しい部品に一般的に提供されるリフトアイ 28 は、通常は摩耗しており、摩耗した部品の取り外しには利用できない。結果として、一部の作業員は、ロック 13 がリリースされた時に単に部品を床に降ろす。摩耗部材の落下は、作業員にとって危険であり得る。

20

【0049】

しかしながら、時に、土の微粒子の存在により、ロック 13 が取り外される時でさえ、ポイント 11 などの摩耗部材が、土工機器（例えば、アダプター 10、11）にしがみつかり得る。これにより、摩耗部材のベースからの取り外しを困難にし、オペレーターがそれらを取り外すのにかかる時間を増大させ得る。取り外し時間が長くなると、機械のダウンタイムが長くなり、生産性が失われるだけでなく、作業員が危険な作業区域にいる時間も長くなる。さらに、作業員が摩耗部材をリリースするために使用し得るレバレッジ、引っ張り、ハンマー打ちなども、特に摩耗部材がシフトおよび/またはリリースする場合に、作業員に危険をもたらす可能性がある。

30

【0050】

鎖またはストラップを含む複雑なリギング配置は、ロックがリリースされたときに取り外されるポイントを支持するために使用される。これはより安全な環境を作り出すことができるが、リギング配置が安全でない、滑りやすい、および/またはピンチポイントを作る場合、作業員は依然として危険に曝される。さらに、鎖とストラップはポイントの下に入るため、摩耗部材が接地されると取り外しが問題となり、追加の危険が生じる可能性がある。リフトアイ 28 はまた、取り外し中にポイントを支持するために摩耗したポイントに時々溶接されるが、これは、モバイル溶接機器の必要性、多くの鉱山の場所での溶接禁止、および/または良好な溶接を確保するために特別なプロセスを必要とすることがある、非常に硬い鋼材で作製されるため、ポイントに溶接するために必要な時間のかかるプロセスのため、しばしば望ましくない。

40

【0051】

米国特許公開 2017/0356167 は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる搬送装置を開示している。この装置により、作業員はバケットから離れた場所にいる間に、ポイントを取り外して取り付けることができる。これは作業員にとってより安全な配置であるが、ポイントの取り外しは、時として困難なプロセスである場合もある。摩耗部材とベースとの間に存在し得るタイトフィット（例えば、小さな公差）および/または衝撃を受けた微粒子の蓄積を考慮すると、摩耗部材は、一般的に、（例えば、取り付け軸 31 に沿って）歯の取り付け経路、すなわち、摩耗部材がベース上に取り付けられ、かつベ

50

ースから取り外される経路 3 1 に沿って直線（または他の）の動きで、マウントから引き出されなければならない。この搬送装置は、油圧駆動の手動制御システムであるため、直接的で正確な直線運動は不可能である。結果として、摩耗部材は、取り外し中にしばしば脱落し、一般的に、制御部を操作する熟練した作業員によって、最終的にアダプター 1 0 の前部ノーズ 1 8 からポイント 1 1 を操作するためにある程度の時間を必要とする。さらに、一般に、取り付け空洞（図 4 および 5 に示す歯 2 4 の空洞 2 7 など）が深ければ深いほど、取り付け軸 3 1 に沿ってポイント 1 1 を取り外す必要性が大きくなる。

【 0 0 5 2 】

図 6 を参照すると、システム 3 5 は、摩耗部材（例えば、ポイント 1 1、2 4 および他の種類の摩耗部材）をバケット 3（または他の種類の土工機器）から取り外し、および / またはバケット 3 上に取り付けるのに使用可能である。この実施例では、土工機器は、センサー、ビーコン、RFID タグ、Blue tooth（登録商標）送信機などの電子デバイス 3 9、および / またはこうした装置の一部の組み合わせを含む。図示するように、土工機器は、荷重を運ぶためのバケット 3 を含む。バケット 3 は、一つまたは複数の歯が電子デバイス 3 9 を含む歯 7 を支持するリップ 1 6 を有する。あるいは、または追加的に、バケット 3 は、電子センサー 3 9 A（例えば、センサー、ビーコン、および / またはこうしたデバイスの組み合わせ）をさらに含み得る（図 1 0）。図面中のセンサーまたは類似のものの位置は、例として示される。これらの電子デバイス 3 9、3 9 A は、例えば、ポイント、アダプター、リップ、シュラウド、バケット壁および / またはバケットの上部に含まれ得る。センサー 3 9、3 9 A はオプションである。

10

20

【 0 0 5 3 】

一つの実装では、一つまたは複数の摩耗部材を交換する必要があるとき、図 1 に示す油圧掘削機械 1 などの土工機器 1 のオペレーターは、バケット 3 を、摩耗したポイントを取り外すために、歯 7、2 2 が搬送装置 3 7 によってアクセスできる位置にセットする。理解され得るように、土工機械 1 のオペレーターは、ポイント 1 1 を交換する必要があるとき、バケット 3 をいかなる種類の正確な位置にも設定しなくてもよい。バケット 3 の空間位置、傾斜および配向は、ポイント 1 1 を交換する必要があるたびに变化する。さらに、バケット 3 に対する搬送装置 3 7 および車両 4 9 の位置および配向も变化する。電子デバイス（例えば、センサー 3 9、3 9 A）を使用して、摩耗した摩耗部材の位置および / または配向を決定するのを補助し得る。こうした場合、システム 3 5 は、搬送装置 3 7、またはプログラム可能な論理によって取り外される摩耗部材の位置および / または配向を検出できる、他の場所に相補的な電子デバイス 4 1 を含む。別の方法として、または追加的に、センサーは、カメラ、レーザースキャナ、または類似のものの形態であってもよく、取り外され、および交換される摩耗部材の位置および / または配向を決定するために、搬送装置、サービス車両、またはどこか他の場所に固定され得る。また、さまざまなセンサーを使用して、米国特許第 9, 6 7 0, 6 4 9 号、米国特許第 1 0, 0 1 1, 9 7 5 号、および / または米国公開出願第 2 0 1 6 / 0 2 3 7 6 4 0 号に開示されるような摩耗部材を交換するときを判定してもよく、これらは各々参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

30

【 0 0 5 4 】

さらに、バケット（または他の機器）位置は、摩耗部品の状態の評価、および / または摩耗部品の交換を困難かつ / または危険とすることができる。作業員が摩耗部品の検査および / または交換のために機械に近づく前に、鉱山機械をロックアウト / タグアウトの安全注意事項でシャットダウンすることが一般的である。時に、バケット 3 は、バケットが、オペレーターによる他の保守（例えば、溶接）し、または間違いおこすように配向されたため、作業員が摩耗部品の評価および / または交換のために、都合の良い、または許容される位置に停止する前に位置していない。このような場合、特に作業員の間人工学と安全性を重視することが強まっているため、権限を有する人員が、機械のタグを解除し、ロック解除して再起動し、バケットを適切な位置に調整しなければならなかったが、これらは全て、より長い機械のダウンタイムと少ない生産につながる。システム 3 5 を適切なツ-

40

50

ルヘッドで使用することで、バケット 3 が適切な位置にない時（例えば、掘削縁部 5 が、手動検査および / または作業のために、地面から高すぎる位置にあり、上方向に傾斜しすぎ、機器の下に配向されているなど）でさえ、摩耗部品 7 の検査および / または交換を達成することができる。

【 0 0 5 5 】

場合によっては、機械 1 が遮断されたときに、バケット 3 上で複数の操作を行う必要がある。一例として、バケット 3 は、溶接修理ならびに摩耗部品 7 の交換を必要とし得る。時には、これらの動作は、一人以上の作業員に関連するリスクのため、同時にではなく、連続的にスケジュールされる。例えば、溶接作業は、バケット 3 の一部が、バケット 3 上の摩耗部品 7 の検査および / または交換を禁止し得る、安全注意事項として分離および遮蔽 10
されることを必要とし得る。適切なツール 5 9 を有するシステム 3 5 の使用により、そうでなければ、分離された領域から追加の作業員を除外するので、同時動作を可能にし得る。さらに、適切なツールを有するシステム 3 5 は、作業員への危害のリスクなしに、両方の動作を同時に実行できる。また、システム 3 5 の使用により、安全バリアを建設するなどの安全注意事項に従って、そうでなければ必要とされ得る追加の時間も排除される。

【 0 0 5 6 】

システム 3 5 は、前部ノーズ 1 8（または土工機器からのその他の摩耗部材）からポイント 1 1 を取り外すためのプロセスの容易さ、速度および / または安全性を改善する。他の実施例では、システム 3 5 は、他の種類の構成要素または装置、特に、重い、または高位置、狭い場所、極端な温度、危険な環境（例えば、埃、毒性、苛性など）などの危険を伴 20
うものを除去および / または設置するために使用され得る。また、システム 3 5 は、構成要素、機器、および / または他のものの検査および / または修理などの他の動作を実施するために使用され得る。一例では、マニピュレーターは、特に、検査および / または修理される構成要素などが、狭い場所で、アクセスが困難であるか、または危険であるか、または人が手動でアクセスおよび / または点検するのが困難である場合に、検査および / または修理を実施するか、または支援するための、カメラ、スキャナ、範囲ファインダー、またはその他の手段の形態のツールを支持することができる。こうした検査および / または修理は、例えば、シュートまたはトラックトレイ、ブリッジ構造物、ルーフまたは他の建築物構造物、電力または電話のポールおよび線、土盤および / または他の土盤構造物（ 30
バンクの安定性を検査するためなど）内のランナーまたは摩耗板を、を含み得る。システム 3 5 は、掃除（例えば、水および / または研磨剤の使用）、土工機器上のブレードの交換、レールカーカップリングの交換などのためのノズルを保持および制御するために使用され得る。マニピュレーターは、さまざまな現場活動、特に、機器の燃料補給、平面除氷、木の伐採、高い位置の農業収穫など、困難、危険、および / または時間のかかるプロセスを伴うものに使用され得る。

【 0 0 5 7 】

本明細書の用語ツールはまた、例えば、取り外し、設置、検査、修理、燃料補給、除氷、収穫、および / またはその他の動作を含み得る、動作を実施する、参加する、補助する、および / または関与する、一つまたは複数の装置、デバイス、構成要素、アセンブリー、サブアセンブリー、または類似のものを指す一般的な用語として意図される。ツールは、 40
例えば、一つの構成要素、協働的に動作する複数の構成要素、および / または異なる動作を同時もしくは別々に実行する複数の構成要素からなってもよい。いくつかの例として、ツールヘッドは、グリッパー、引っ張りアセンブリー、振動器、掃除機、ねじ切り無しおよび / またはねじ切りアセンブリー、溶接機器、衝撃装置、切断装置、分注器具、磁石、カメラ、範囲ファインダー、センサーなどのうちの一つまたは複数を含み得る。

【 0 0 5 8 】

相対的な用語、例えば前部、後部、トップ部、底部等は、議論の便宜上使用される。前部または前方という用語は、一般に、実施される動作（取り外し、設置、検査、修理、クリーニング、給油、収穫、または他の動作など）の対象である構成要素、機器、機械、構造、地面、植生などに向かう方向を示すために使用される。同様に、上側または上面の用語 50

は、一般的に、マニピュレーターの接地または他の支持体から離れている方向または位置として使用される。それにもかかわらず、さまざまな動作において、マニピュレーターは、使用中にさまざまな方法で配向され、あらゆる種類の方向に移動し得ることが認識される。

【0059】

一例では、システム35は、車両49と、搬送装置37と、メモリーと、記憶されたプログラム可能な論理を使用するプロセッサまたはコントローラーを有する少なくとも一つのコンピューター43と、センサー39、39A、41と、貯蔵ビン75と、格納部77とを含み得る。車両49は、コンピューター43、搬送装置37、貯蔵ビン75、および/または格納部77を収容し得る。搬送装置37は、グリッパー60および/またはドライバ65などのツールまたはツールヘッド59と、マニピュレーター62とを含む。搬送装置37は、スタンドアロン装置であってもよく、または車両49または他のモバイルベースに固定され得る。図6の図示の例では、マニピュレーター62は、クレーン47と、グリッパー60などのツールヘッド59と、ツールヘッドをクレーンに固定するためのジョイント71または他の連結器とを含む。ツール59は、ベースからの取り外しおよび/またはベースへの取り付けのために、摩耗部品7を掴むか、または摩耗部品7をその他の方法で保持することができる。

【0060】

その他の配置が可能である。ツールヘッド59およびマニピュレーター62は、その全体が本明細書に組み込まれる米国公開第2015/0104075号および/または米国公開第2017/0356167号に開示されるような特徴および/または補助ツールを含み得る。

【0061】

搬送装置37は、ホストコンピューター43を含み得る。コンピューター43は、コンピューター命令、アプリケーション、プログラム可能な論理、およびそれに記述されおよび可読性の類似のものを有するプロセッサおよびメモリーを有し得る。図示の例では、コンピューター43はまた、装置37から遠隔であり得る。コンピューター43は、以下で論じるさまざまな構成要素を含み得る(図19)。本明細書で使用される場合、プロセッサという用語は、システム用の一つまたは複数のプロセッサを含み得る。ホストコンピューター43は、トラック、クレーン、ジョイントおよび/またはツールヘッド上にCPUが取り付けられた一つまたは複数のコンピューターであってもよく、または手持ち式の装置、モバイルデバイス、固定ステーションおよび/またはオフィスの一部などの搬送装置37から分離してもよく、搬送装置37の自律的および/または制御された動きのための無線または有線制御を提供することができる。

【0062】

コンピューター43は、センサー39、39A、41、データベース、他のデータソース、他の遠隔装置などから受信したデータからの情報および分析を提供するように構成されるプロセッサに対する命令を含み得る。一例では、コンピューター43は、例えば、通信装置によるネットワークを介して、搬送装置37とさまざまなシステム構成要素(例えば、マニピュレーター62、グリッパー60、クレーン47など)との間の通信を容易にし得る。システムのさまざまな構成要素の各々は、個々のコンピューターおよびメモリーを含んでもよく、または単一のコンピューター43(分散またはその他)は、システム35のさまざまな構成要素の各々を制御し得る。一例では、コンピューターシステム43のさまざまな構成要素は、事実上、同一位置にあり、および/または地理的に分布し得る。当業者であれば理解するであろうように、本技術の実施例による他の例示的なコンピューターシステム43は、本明細書に図示および説明されたものとは異なる構成要素を含んでもよい。

【0063】

コンピューター43は、搬送装置37および/または電子デバイスまたはセンサー39、39A、41を制御するように構成されるプロセッサまたはコントローラーに対する命

10

20

30

40

50

令を含み得る。搬送装置 37 の動作の一部または全ては、完全にまたは部分的に自動化され得る。コンピューター 43 は、センサー 39、39A、41 からのデータを使用して、さまざまな油圧シリンダー、アクチュエーター、およびモーターの弁を制御し得る。他の種類の配置は、特に他のモーターおよびアクチュエーターが使用されるときに使用される。この種類の制御により、作業員は搬送作業中に摩耗部品との接触を回避し、部品から安全な距離を保つことができる。レーザー（図示せず）は、オペレーターが駆動ツール 67 をロック 13 内に位置付けるのを助けることができる、照準線を提供するために、搬送装置 37 のさまざまな構成要素またはさまざまな他の機械上に提供され得る。カメラは、装置 37 の摩耗部品への接続を支援するために、（レーザーに加えて、またはそれ自体に）提供され得る。また、カメラの使用は、オペレーターを補助するか、または装置 37 の動作を完全に自動化するためにも使用され得る。さらに、一部のプロセスは手動で実施することができる。例えば、他の構造では、ロック 13 は、ツールヘッド 59 が摩耗部品と係合およびそれを支持した後、作業員によって手動で解除され得る。

10

【0064】

システム 35 は、例えば、適切なセンサー 39、39A、41、データベースおよび/またはコンピューターを使用して、摩耗部材 7 の位置および/または配向、ならびにその取り付け/取り外し経路（軸に沿ってあり得る）31、すなわち、摩耗部材を直線状、湾曲状、または異なる画定経路であるか否かにかかわらず、取り外す（または取り付ける）ための経路を検出することができる。任意選択で、摩耗部材 7 の種類に関する入力を、例えば、データベースへアクセスし、土工機器など上のコードからの入力の受信する、摩耗部材のセンサー 39 および/または搬送装置上 37 のセンサー 41 を介して受信することができる。しかしながら、センサー 39、39A、41 はオプションである。別の方法として、取り付け経路は摩耗した摩耗部材が搬送装置によって把持されると、直線（または他の規定された）運動、オペレーターが、例えば、ジョイスティックコントローラー、スイッチなどによって摩耗部材を取り外す必要があることを示した場合、（クレーン、ジョイントおよび/またはツールヘッドのセンサーおよびコンピューター処理を介して）自動的に発生するように、直線（または他の運動）になるように事前にロードすることができる。取り外し経路に沿った取り外しはまた、自律的に発生し得る。こうしたプロセスはまた、取り付けに使用されてもよく、すなわち、搬送装置は、摩耗部材を直線または他の取り付け経路に沿ってマウント上に移動させることができる。

20

30

【0065】

図 7 ~ 9 を参照すると、一つまたは複数のセンサー 39 は、取り外される摩耗部材の位置および/または配向を決定することができる。こうしたセンサーは、いくつかの異なる形態を取ることができる。例えば、センサー 39 は、この実施例では、取り付け軸 31 に沿っている、取り付け経路の 3-D 配向を識別するためにポイント 11 内に提供することができる。こうしたセンサー 39 は、ロック 13 のピン 29 および/またはポイント 11 のキャスト本体の開口部（図示せず）に設けられ得る。例えば、ピン 29 は、ピン 29 を中間アダプター 10 と接触および接触しないで駆動するためのツールを受け取ることができるだけでなく、センサー 39 を受けて保持することのできる凹部 45 を含み得る。センサー 39 は、例えば、その全体が参照により本明細書に組み込まれる米国特許第 10,024,033 号に開示されるようにすることができる。センサー 39 は、摩耗部材の配向および/または摩耗部材の空間位置を検出し、取り付け軸 31 の配向および/または位置を決定する際にコントローラー 43 によって使用される位置情報を有する信号を無線で送信することができる。センサー 39 はまた、使用中に摩耗部材の意図しない分離および/または摩耗を検出するなど、他の機能を有し得る。

40

【0066】

図 10 を参照すると、図示の例では、バケツ 3 上のポイントの取り付け軸の空間位置および/または配向を検出するために、バケツ 3 上にセンサー 39A が提供され得る。摩耗部材 24 および/またはバケツ 3 上のこうしたセンサー 39、39A は、例えば、GPS および/または傾斜計を含み得る。搬送装置 37 にデジタル座標を提供することによって

50

、装置 37 が、交換を必要とする摩耗部材 24 を有する機械を自動的に駆動すること、および / または運転手にナビゲーションを提供することを可能にすることができる。

【 0 0 6 7 】

別の実施例として、搬送装置 37 上またはそれとは別個に、カメラなどの画像センサーを、コントローラ 43 によって、歯 7 の取り付け軸 31 の特定の 3 - D 配向および / または位置を決定するように構成される視覚認識ソフトウェアなどのプログラム可能な論理とともに使用し得る。コントローラ 43 は、任意に、ポイント 11 および取り付け軸 31 の詳細を有するデータベースにアクセスして、所望の決定を行うことができる。他の種類のセンサーが可能であり、および / または二つ以上の異なる種類のセンサーを、互いに組み合わせて使用することができる。

10

【 0 0 6 8 】

センサー 41 は、エンコーダまたは他の種類のセンサーであり得る。第二のアーム 55 が伸縮式（例えば、内側ブーム）である場合、アームの延長部を検出するために、センサー 41 が提供され得る（図 13）。センサー 41 は、搬送装置 37 と物理的に連結され、かつ / またはその上に取り付けられ、摩耗した摩耗部材の位置を検出または監視するように構成され得る。例えば、搬送装置 37 上のセンサー 41 は、データを収集する受動的センサーとすることができる。別の実施例では、搬送装置 37 上のセンサー 41 は、アクティブであり得、および / または地球移動機器 1 上に位置付けられ得る。センサー 41 は、搬送装置 37 とは別個の第二のセンサー（例えば、39）と併せて動作し得る。

【 0 0 6 9 】

一つの実装では、コンピューター 43 は、センサー 39、39A、41 に対して、および / またはそれらから、情報を提供または受信し、および / または直接通信し得る。搬送装置 37 はまた、設置および / または取り外される摩耗部品に関するデータを収集およびそれと通信することができる。データには、例えば、摩耗部品の写真、重量、設置 / 取り外しに必要な力、設置 / 取り外しに必要な時間、摩耗部品切れによる変更の人員への通知などが含まれ得る。搬送装置 37 はさらに、摩耗部品に設けられたセンサーと通信および / またはセンサーからデータを受信することができる。搬送装置は、例えば、摩耗部品の交換の日付、時間、位置、期間などの変更に関連する、摩耗部品センサーにデータを提供し得る。搬送装置はまた、例えば、米国特許第 10,011,975 号に開示されるような、摩耗寿命、衝撃、性能などに関連する摩耗部品センサーからのデータを受信することができる。センサーデータ、および / または他のソースからのデータは、コンピューター 43 によって処理されて、さまざまな出力を提供し得る。

20

30

【 0 0 7 0 】

コンピューター 43 は、例えば、取り付け軸 31 の位置および / または配向などのデータを含む無線送信によって、センサー 39、39A、41 から信号を受信するように構成されるプロセッサまたはコントローラに対する命令を含み得る。コンピューター 43 は、取り付け軸 31 の 3 - D 配向に関係なく、取り付け軸 31 に沿って直線運動（または他の取り外し運動）でツールヘッド 59 を移動させるために、取り付け軸 31 の検出された位置および / または配向、ならびにクレーン 47 およびジョイント構成要素 71 の相対位置を含むデータを使用して、油圧シリンダーおよび / またはモーターを制御し得る。取り外し経路に沿ったグリッパー 60 の移動は、プログラム可能な論理を通してコントローラによって指示される異なる調整可能な構成要素の協調した同時の動きであり得る。これは、全ての調整可能な構成要素の調整された動きを伴うか、または全ての調整可能な構成要素よりも少ない調整を伴い得る。摩耗部材 7 は、画定された取り外し経路または軸 31 に沿って取り外されることが想定される。他の取り外し経路も可能である。例えば、特定の摩耗部材（例えば、ポイントおよびシュラウド）は、非線形（例えば、弓状）である取り付け経路に沿って取り外され、および / または取り付けられてもよい。

40

【 0 0 7 1 】

本明細書で使用される場合、マニピュレーターという用語は、動作、例えば、取り外し、設置、検査、修理などを実施するためのツールを移動可能に支持するための装置、デバイ

50

ス、アセンブリー、サブアセンブリーなどを指す。マニピュレーターという用語は、例えば、(i) ベース、アーム、ジョイント、ツールサポートまたはヘッドの組み合わせなどの複数の構成要素、(i i) 関節式アーム、ジョイント、および/またはツールサポートなどのサブアセンブリー、および/または(i i i) 操作を実行するためのツールを移動可能に支持するために、他のアセンブリーまたはサブアセンブリーを移動可能に支持する、またそれらとともに作業する他のアセンブリーまたはサブアセンブリーを含むことができる一般的な用語として意図される。

【 0 0 7 2 】

マニピュレーター 6 2 は、クレーン 4 7 およびジョイント 7 1 を含み得る。図示の例では、クレーン 4 7 は、垂直に配向された第一の軸 A 1 の周りで回転可能なポスト 5 1 と、水平に配向された第二の軸 A 2 の周りで移動するためにポスト 5 1 に枢動可能に固定された第一のアーム 5 3 と、水平に配向された第三の軸 A 3 の周りで移動するために第一のアーム 5 3 に枢動可能に固定された第二のアーム 5 5 とを含む。ポスト 5 1 は、クレーン 4 7 の可動位置決めを可能にする車両 4 9 に固定され得る。クレーン 4 7 は、ともに枢動可能に連結され、油圧シリンダー（図示せず）によって制御されるが、他の構造および/または運転手を有し得る、一つまたは複数のセグメント 5 3、5 5 を含んでもよい。アームおよびジョイント軸の増減が可能である。第二のアーム 5 5 は、任意選択で伸縮可能である。ポスト 5 1 の回転は、好ましくは、油圧モーターによって駆動され、アーム 5 3、5 5 の枢動移動は、油圧シリンダーによって駆動される。第一の軸 A 1 の周りの回転を可能にするために、クレーン 4 7 を、任意に、ターンテーブル上に取り付けてもよい。可能性のある動きの異なる種類および/または異なる配置を有する他の種類の装置を使用し得る。一つの代替的な例は、図 1 に見られるように、採掘機械 1 のブーム 2 およびスティック 4、ならびにカスタム構成要素および/または他のアセンブリーを使用することである。

【 0 0 7 3 】

一例では、ツールヘッド 5 9 は、ジョイント 7 1 によって第二のアーム 5 5 に固定される。図示の例では、ジョイント 7 1 は軸 A 4 の周りに関節接合する。代替的に、ジョイント 7 1 は、以下で論じるように、約三つの垂直軸 A 4 ~ A 6 周りに調節可能であり得る。ジョイント 7 1 のさまざまな調整は、一例において油圧モーターによって駆動される。センサー 4 1 は、一例では、図 6 に示す実施例の軸 A 1 ~ A 4、および図 1 3 に示す実施例の軸 A 1 ~ A 6 の周りを移動しているアーム 5 3、5 5 のそれぞれの相対位置を検出するための各調整のために提供される。

【 0 0 7 4 】

一例では、マニピュレーター 6 2 は、地球作業環境に見られるなど、さまざまな環境条件において十分に堅牢であるように油圧駆動されるが、特定の動作および/または条件に対しては他の駆動が可能である。油圧駆動マニピュレーター 6 2 は、熱、冷却、沈殿、汚れ、微粒子、埃、煙、腐食性材料などのさまざまな環境条件にさらされ得る、現場動作における故障に対して（例えば、電気駆動と比較して）壊れにくい。油圧駆動はまた、（例えば、電気駆動と比較して）特定の用途に有用なコンパクトな手段によって実質的な力を提供することもできる。そのような一例としては、鉱業環境、ブーム構造検査、個人を危害の方向に導く任意の高所のプラットフォーム用途など（その他多くの使用が可能である）における摩耗部品の取り外しおよび/または設置が挙げられる。

【 0 0 7 5 】

一例では、本開示によるマニピュレーター 6 2 は、グリッパー 6 0 などのツールヘッドとともに使用して、地面係合摩耗部品 1 1 をバケット（図示せず）から取り外し、および/またはバケット上に取り付けることができる。マニピュレーター 6 2 は、米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 1 0 4 0 7 5 号に開示されるような方法および動作およびツール 5 9 を使用して使用され、および/または米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 3 5 6 1 6 7 号に開示されるような方法および動作およびツールを使用して使用され得る。これらは、マニピュレーター 6 2 が多くの他の用途を有することができるため、例として意図される。ツールヘッドは、所望のおよび/または複数のツールヘッドをマニピュレーター 6 2 に同時に

10

20

30

40

50

固定して、協働的に、独立して、同時に、および/または連続的に使用することができるので、異なる動作を可能にするためにマニピュレーターに互換的に固定され得る。

【0076】

摩耗部材7を取り外すための画定された経路31はまた、随意に、その取り付け経路に沿って摩耗部材を移動させる前および/または移動中に、そのベースからより良好に解除するための解除動作を含み得る。解除動作の例には、例えば、摩耗部材を垂直および/または横方向に短くおよび/または急速に振って、そのベースから固着した摩耗部材を(例えば、衝撃を受けた微粒子の存在から)解除するのを助けることが含まれ得る。解除動作の使用は、摩耗部材7をその取り付け経路に沿って引き出す前または引き出す間に起こり得る。解除動作は、摩耗部材のそれぞれの取り外し中に、および/または摩耗部材を取り外す力が所定の限界を超える、および/または手動で起動され得る場合にのみ自動的に発生するようにプログラムされ得る。閾値引っ張り力が満たされ、解除動作を開始すべきときを検出するために、センサー(図示せず)がシステム35に提供され得る。また、こうしたセンサーは、例えば、パケットの介在する動き、歯の配置ずれなど、交換用摩耗部品を受けるためのベースの予想外の誤位置付けがある場合など、設置中に予想以上の力を検出するために提供され得る。搬送装置が予想外のバリアに遭遇した場合に、動作を停止するセンサーも提供され得る。以下でさらに論じるように、解除動作は、またフロートモードを含んでもよい、および/または代替的に、フロートモードを含んでもよい。

10

【0077】

図11~12を参照すると、一例では、ツールヘッド59は、ベースツールマウント76(フック78など)と、動作装置(グリッパー60など)とを含む。この図示の例では、ツールヘッド59は、ツールヘッド59をアダプター6またはクレーン47に固定するために、後端にフック78、および摩耗部材7を把持するために、前端に動作装置60を有する。わかるように、ツールヘッド59は、フック78を固定するためのピン80を有し得る。

20

【0078】

摩耗部品7(ポイント11など)は、摩擦、衝撃を受けた微粒子、曲がった構成要素、腐食などのために、それが取り付けられているベース上に固着し得る。一例では、ツールヘッドは、地面係合摩耗部品7を土工機器1から取り外す際にグリッパー60と協力することができる振動器を含む。摩耗部品(例えば、グリッパー60)を取り外すための装置と接続する振動器の使用は、摩耗部品を取り外すために必要な力を減少させ、それによって取り外しプロセスを容易におよび/または短縮することができる。例えば、ポイント11を取り外すために、ツールヘッド59は、前部ノーズ18上に取り付けられたポイント11を一对の対向するアーム61を有するグリッパー60と係合するが、摩耗部材を保持するための他の配置が可能である。アーム61は、その遠位端上に内向きフランジ63を含んで、ポイント11の側面に沿って後縁64と係合することができる。図11に見られるツールヘッド59は、ロック13に向かって、およびロック13から離れて調整可能であり、ロック13を解除および/または固定するドライバー65を含む。各ドライバー65は、凹部(または他のツール係合形成物)45で係合可能な旋回アーム83およびツール67(例えば、六角ツール)を含み、ピン29を、中間アダプター10の凹部20および/またはポイント11のロック開口部25の係合するようにまたは係合解除するように移動させる。これは一例として意図されている。他のアセンブリーを使用して、摩耗アセンブリーから、ほじくり出され、引き出され、衝撃を与えられ得るロック13および/または他の種類のロックを解除することができる。ロックに関連する用語解除は、ロックが摩耗部材に固定される間はロックを調整すること、および/またはロックを摩耗部材から取り外すことを含むことが意図されており、そのため、ロックはもはや摩耗部材をマウントに固定しない。

30

40

【0079】

一つの実装では、ポイント11を取り外すために、アーム61は、ポイントの前方端を停止部69に押し付けて、後縁部64上でフランジ63でポイントを掴む。駆動アーム65

50

は、ツール 67 が凹部 45 内に受け入れられ、回転して凹部 20 からピン 29 の先端部 21 を移動させるように下降される。一例におけるツール 59 は、油圧モーターによって駆動される。これで、ポイント 11 は、マウント（例えば、前部ノーズ 18）から引き出す準備ができています。

【0080】

別の実装では、交換ポイント 11A をマウント（例えば、中間アダプター 10 の前部ノーズ 18）上に取り付けるために、搬送装置 37 は、交換ポイント 11A を掴み、取り付け軸 31 に沿って中間アダプター 10 に隣接して整列するポイント 11A を位置付ける。位置は、センサー 39、39A、41、および/または取り外しプロセスおよび/またはデータベースのメモリーからのデータに基づいて、コンピューター 43 によって、および/または作業員による手動（または半手動）制御によって、決定され得る。

10

【0081】

搬送装置 37 の制御は、いくつかのモードまたは制御を有し得る。図 14 は、搬送装置 37 の手持ち式またはモバイル制御ユニット 100 を示す。モバイル制御ユニット 100 は、ユーザーインターフェイス 101、停止スイッチ 102、表示部 103、速度制御スイッチ 104、トグルスイッチ 105、フロートモードスイッチ 107、ショートカットボタン 108、デッドマンスイッチ 109、110、および/またはジョイスティック 111、113、115 を含む。制御ユニット 100 は、ポストに固定されてもよく、ストラップ 116 を介してまたはユーザーに紐付けされ得る。表示部 103 は、ユーザーが、ユーザーインターフェイス 101 を介して制御する異なる動作モードを示し得る。表示部は、搬送装置 37 の特定の構成要素（例えば、第二のアーム 55）の全伸長の割合を示し得る。

20

【0082】

ユーザーインターフェイス 101 は、回転ボタン 117、エンターボタン 119、および esc ボタン 121 を含む。回転ボタン 117 は、ユーザーが特定の機能（例えば、動作モード）を選択することを可能にする。エンターボタン 119 は、選択を受け入れることを可能にし、esc ボタン 121 は、選択を前の画面に戻すか、または選択を取り消すことを可能にする。ユーザーインターフェイス 101 はまた、ユーザーが表示部 103 との触覚型のフィードバックを介して、搬送装置 37 のさまざまな機能またはモードを選択することを可能にするタッチスクリーンディスプレイであり得る。

30

【0083】

例えば、一つのモードは、クレーン 47 に対する制御のためのモードであり得る。例として、ジョイスティック 111（または他のコントローラー）は、クレーン 47 のみの動作を制御し得る。第二のモードは、三軸ジョイントアセンブリー 71、71A の制御用であり得る。手持ち式制御ユニット 100 は、ジョイントアセンブリー 71、71A のみの動作を制御する第二のジョイスティック 113（または他のコントローラー）を含み得る。第三のモードは、クレーンおよびジョイントに対する集団的制御のためのものであり得る。制御は、クレーンおよびジョイントの複合動作を制御する第三のジョイスティック 115 を含み得る。

【0084】

この実施例では、第一のジョイスティック 111 を前方に押すことにより、クレーン油圧シリンダーを共同で移動させて、クレーン 47 の端部（すなわち、41 で）の直線（または他の）動きを調整する。後方への押すことは、逆方向であり、第一のジョイスティック 111 を右側に押すことは、クレーンの端部を右方向に移動させることなどである。第二のジョイスティック 113 を前方に押すと、ジョイントがツールヘッドを下向きに傾けるように移動させる。第二のジョイスティック 113 を横向きに押すと、ジョイントがツールヘッドを右に回す。第三のジョイスティック 115 を前方に押すと、クレーン 47 およびジョイントアセンブリー 71、71A を制御して、ツールヘッドを直線運動（または異なる動作であるとプログラムされる場合には他の動作）で前方に直接動かすことができる。これは、摩耗部材をベースから引き出すため、および/または摩耗部材をベースに取り

40

50

付けるために、好ましくは行われる制御である。

【 0 0 8 5 】

取り外しの例では、ツールヘッドは摩耗部材 7 を掴み、ロックを解除する。次に、第三のジョイスティック 1 1 5 は、図示した例では直線運動である取り外し経路 3 1 に沿って、摩耗部材を逆方向に自動的に移動させるために、搬送装置に対して後方に移動される。交換用摩耗部材 7 a A を取り付けるために、任意のまたは複数のジョイスティック 1 1 1、1 1 3、1 1 5 の動作は、ベースと整列する摩耗部材 7 A を移動させる。第三のジョイスティック 1 1 5 は、次に、交換用摩耗部材 7 A を有するツールヘッドを取り付け経路 3 1 に沿って（例えば、直線運動で）移動させて、摩耗部材をベース上に完全に配置するように、コンピューターがセンサー 4 1 と協働して、油圧シリンダーおよび/またはモーターを制御して、前方に押すことができる。次に、ツールヘッドは、ロックをホールド位置に移動（または取り付け）して、摩耗部材をベースに固定するように操作される。摩耗部材は解除されてもよく、搬送装置は取り外され得る。ツールヘッドのコントロールは、クレーン/ジョイントコントロールとは別個のもの（および随意に手持ち式コントロール上）とすることができる。他の実施形態も可能であり、全自動プロセスも可能である。ジョイスティックでの制御が示されるが、他の配置が可能である。例えば、異なるモードで動作可能な単一のジョイスティックを使用し得る。別の実施例として、ジョイスティックを他の種類のコントローラーで置き換えることができる。

10

【 0 0 8 6 】

別の実施例では、一つのモードは、移動するために、クレーン 4 7 および三軸ジョイントを制御する。ジョイスティック 1 1 1 は、ポスト 5 1 または旋回またはスイング回転（例えば、ジョイスティック 1 1 1 の左右の回転による）、およびメインブームまたはアーム 5 3 の上下の動き（例えば、ジョイスティック 1 1 1 の上下または右/左の動きによる）を制御し得る。ジョイスティック 1 1 3 は、上下、左右それぞれの方向、および左右の回転が、三軸ジョイントアセンブリー 7 1 A 上の特定の軸を制御する（例えば、ピッチ、ロール、ヨー）ように、三軸ジョイントアセンブリー 7 1 A を制御し得る。ジョイスティック 1 1 5 は、内側および外側ブームを制御し得る。例えば、左/右の動きは、内側ブームの延伸および収縮を制御し、上下の動きは、外側ブームまたはアーム 5 5 を制御する。

20

【 0 0 8 7 】

別の実装では、トグルスイッチ 1 0 5 は、例えば、アダプター設置/取り外しツール、またはポイント設置/取り外しヘッドまたはグリッパー 6 0（図 1 1）などの、異なるツールヘッドを制御するいくつかのモードを切り替える。こうしたモードでは、ジョイスティック 1 1 1 は、ジョイスティック 1 1 1 の上下の動きで、アダプタースタビライザーが入り出すよう制御し得る。ジョイスティック 1 1 1 はまた、ジョイスティック 1 1 1 の動き（例えば、左/右の動き）で、把持アーム 6 1 が内側および外側に移動するよう制御し得る。ジョイスティック 1 1 3 は、駆動ツール 6 7 を上下に移動させ、ツールを時計回りおよび反時計回りに回転させてもよい（例えば、上下および左/右の動きを通して）。ジョイスティック 1 1 5 は、駆動ツール 6 7 を前後および左から右に移動させて、ロックと整列させてもよい。一例では、モード間の意図的なスイッチがあるように、デッドマンスイッチ 1 0 9 は、トグルスイッチ 1 0 5 を押しながら押すことが必要とされ得る。別の実装では、フロートモードスイッチ 1 0 7 は、ツールヘッドモード中に三軸ジョイントアセンブリー 7 1 A のフロートモードを起動し得る。フロートモードスイッチ 1 0 7 は、また、クレーンソロモードおよびクレーンおよび三軸ジョイントアセンブリーモードの間にオン/オフを切り替えることもできる。フロートモード起動は、以下でさらに論じるように、どの軸がフロートするか（例えば、A 4、A 5、A 6、またはいくつかの組み合わせ）をさらに決定し得る。フロートモードに切り替えるために意図された目的があるように、デッドマンスイッチ 1 1 0 は、フロートモードスイッチ 1 0 7 を押している時に押される必要がある。

30

40

【 0 0 8 8 】

別の実施例では、トグルスイッチ 1 0 5 は、クレーン 4 7 およびジョイントアセンブリー

50

7 1、7 1 Aの両方の取り付け軸制御のためのモードを選択し得る。こうした取り付け軸は、例えば、直線運動モードであり得る。この場合、取り付け軸3 1は、交換または設置される摩耗部材に隣接する搬送装置を操作することによって、オペレーターによって決定または設定される。取り付け経路3 1が決定されると、ジョイスティック1 1 1、1 1 3、1 1 5は、クレーン4 7および三軸ジョイントアセンブリーの両方の制御が同時に制御されるように使用され得る。例えば、ジョイスティック1 1 1は、経路3 1に沿ったx-y方向の動きを制御してもよく、一方、ジョイスティック1 1 5は、z方向（例えば、前後）を制御し得る。三軸ジョイントアセンブリー7 1、7 1 Aは、任意の数の方向にピッチ、ロール、ヨーイングされてもよく、ジョイスティック1 1 1および1 1 5は、経路3 1に沿って移動するために、クレーン4 7および三軸ジョイントアセンブリー7 1の両方を制御する。ジョイスティック1 1 3は、取り付け軸または直線運動モードの間であっても、三軸ジョイントアセンブリーを単独に制御するために使用され得る。

10

【0089】

一つの実装では、速度制御スイッチ1 0 4は、クレーン4 7およびジョイント構成要素が移動する速度を制御し得る。一例では、停止スイッチ1 0 2は、停止スイッチ1 0 2が無効化されるまで、全ての動作が実施されるのを停止し得る。これは、現場動作中の任意のミスステップの理由となり得る。

【0090】

別の実装では、ショートカットボタン1 0 8は、現在の選択されたモード以外の他のモードで機能の交換を行うことを可能にし得る。例えば、クレーン4 7のみのモードでは、グリッパーヘッドツールのアームをクランプするか、またはグリッパーヘッドツール上のスタビライザーを伸長/収縮させるために、ショートカットボタン1 0 8を押し得る。これにより、手持ちユニット1 0 0がどのモードであったかにかかわらず、ユーザーが、モード間を切り替え、および特定の機能への何らかのショートカットを使用する必要性を軽減するであろう。

20

【0091】

ジョイスティックまたは他の形態の制御が使用されるかどうかに関わらず、一つの動作モードの例は、摩耗部材を保持するツール5 9が、この実施例では、直線取り付け軸に沿っている、単一の取り付け経路3 1に沿って移動するように、クレーン4 7、マニピュレーター6 2、三軸ジョイントアセンブリー7 1 A、およびツールヘッド5 9の配向および位置を同時に制御する。交換ポイント1 1 Aがベースまたはアダプターと整列すると、コンピューター4 3は、ポイント1 1 Aを直線または他の定義された動きで、取り付け軸または他の取り付け経路3 1に沿って前方に移動させて、ポイント1 1 Aを中間アダプター1 0上に取り付ける。ばね（または以下で論じるフロートなどの他の手段）によって提供される、“適合”として知られる動作の自由度調整を使用して、ポイントをマウント（例えば、中間アダプター1 0）上に設置し、指定された、または画定された経路に沿って厳密に移動し、および/またはマウント（例えば、中間アダプター1 0の前部ノーズ1 8）の取り付け経路と正確に整列する必要性を軽減することができる。ばねまたは類似のもの（提供される場合）によって提供される動作の自由度は、一般にロックされ（少なくとも一部の時間）、中間アダプター1 0の前部ノーズ1 8からポイントを取り外すために必要な力の量のために、取り外し中に使用できない。

30

40

【0092】

図6を再び参照すると、摩耗部材7 / 7 A（ポイント1 1、1 1 A、または2 4など）の取り外しおよび取り付けの動作を容易にするために、プログラム可能な論理を使用するプロセッサを有するコンピューター4 3は、装置3 7の移動を自動化することができる。摩耗部材1 1 Aの交換中、摩耗した摩耗部材7は、交換され、ピンまたは他の格納場所7 5に廃棄される。

【0093】

新しい摩耗部品7 Aは、ラック、格納場所、または回転ラック7 7によって車両4 9上に提供され得る。交換用摩耗部材7 Aは、格納場所7 7で掴まれ、摩耗した摩耗部材7が取

50

り外されたマウント（例えば、ベースアダプター 9、中間アダプター 10、リップ 16、または他の取り付けサイト）上に取り付けられる。回転ラック 77 は、取り付けられる個々の摩耗部品 7 A を保持するいくつかの区画を含み得る。回転ラック 77 は、コンピューターによって制御され、インデックス付き位置に回転することができる。装置 37 が交換用摩耗部品 7 A（例えば、ポイント 11 A）を設置のため回転ラック 77 から引っ張り出されるとき、回転ラック 77 は、インデックス付き位置に回転して、前の摩耗部品 7 A と同じ位置に次の新しい摩耗部品 7 A を提示することができる。これにより、装置 37 はメモリーに記憶され、毎回同じ位置にアクセスして別の部品を引き出すことができる。回転ラック 77 は、一つの層を有することができ、または複数のインデックス位置を有する複数のストレージ層を有することができる。あるいは、回転ラック 77 は、インデックス化された位置に空のピンを提示することができ、装置 37 は、土工機器 1 から取り外された使用済み摩耗した摩耗部品 7 を空のピン 75 に配置することができる。次いで、回転ラック 77 は回転して、装置 37 が設置のために引き出すことができる新しい摩耗部品 7 A を提示することができる。あるいは、装置 37 は、車両 49 上のピンなど、使用済み摩耗部品 7 をピン 75 に配置することができる。設置作業の終了時に、ピン 75 を捨てて使用済み部品をリサイクルすることができる。回転ラック 77 はまた、インデックス付き位置にツールヘッドを分注するために同様に構成され得る、異なるツールヘッド用のライブラリを含み得る。あるいは、回転ラック 77 は、摩耗部品 7 A およびツールヘッドの両方を分注することができる。

10

【0094】

20

一例では、コンピューター 43 は、（例えば、取り付け軸 31 に沿って）ベースまたはマウントから引き出された摩耗した摩耗部材 7 を移動させて、ピンまたは他の格納場所 75 に廃棄するように構成されるプロセッサまたはコントローラーに対する命令を含み得る。プログラム可能な論理を使用するコントローラーは、摩耗した摩耗部材 7 が取り外されたベースまたはマウント上への取り付けのために、交換用摩耗部材 7 A を掴む（または他の方法で固定する）。コントローラーは、経路 31 および摩耗した摩耗部材 7 がマウントから引き出された位置（例えば、中間アダプター 10）を記憶することができ、（廃棄ピン 75 に戻ることなく）以前の動作をプログラム可能な論理によって呼び出し、交換用摩耗部材 7 A を、ベースまたはマウントへの取り付けのための取り付け軸 31 と整列させることができる。コントローラーは次に、プログラム可能な論理を使用して、摩耗部材 7 A をベース 9、中間アダプター 10、リップ 16、または他の取り付けサイト上へ移動させることができる。コントローラーはまた、プログラム可能な論理によって自律的に、または（プログラム可能な論理の有無に関わらず）ユーザー制御によって手動でグリッパー 60 を、取り外される次の摩耗部材 7 に移動させることができる。また、代替として、コントローラーは、学習モードを有するように構成されてもよく、コントローラーは、オペレーターが、反復コースを通して、またはフィールド内で繰り返される搬送装置を手動で移動することによって動作経路を学習し、その後、学習モードを呼び出し、次の摩耗した部品に対して同じ動作またはわずかに調整された動作を反復することができる。

30

【0095】

搬送装置 37 およびツールヘッド 59 の開示された使用および構築は、一例であり、その他の配置が可能である。搬送装置 37 は、異なる形態を有してもよく、および/またはより少ないまたはより異なる動作の自由を有し得る。

40

【0096】

図 13 を参照すると、マニピュレーター 62 は、ツールヘッド 59 をマニピュレーター 62 に固定するための三軸ジョイントアセンブリー 71 A（ジョイント 71 の一例として）を含み得る。ジョイントアセンブリー 71 A は、2019 年 3 月 29 日に出願された米国特許出願第 16/370,868 号に開示される構造を有してもよく、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。三軸ジョイントアセンブリー 71 A は、第二のアーム 55 のはるかな遠端または遠位端に位置し得る。ツールヘッド 59 は、三軸ジョイントアセンブリー 71 A のはるかな遠端 70 に取り外し可能に固定され得る。

50

【 0 0 9 7 】

三軸ジョイントアセンブリー 7 1 A は、ベース 1 4 およびアダプター 6 を含み得る。アダプター 6 は、直列に一緒に固定された複数の異なるツールヘッド 5 9 を取り付けることができ、または順次異なるツールヘッド 5 9 を支持することができる。ベース 1 4 は、この実施例では、ベースプレート 3 0 で終端する、アーム 5 5 の遠位端 7 1 に固定されることが好ましい。ベースプレート 3 0 は、アーム 5 3 に対して単一の配向で固定されてもよく、または枢動可能、ユニバーサルまたは他の接続を提供するジョイントを含み得る。一例では、ベース 1 4 は、ツールヘッド 5 9 などの支持されるツールの複合移動のために、三つの軸 A 4、A 5、A 6 を画定する、極めて近接した移動可能な構成要素を含む。ジョイント構成要素または関節装置は一緒に固定されて、三つの関節ポイントまたは三つの軸を形成する（または三つ以上もしくは三つ未満）。一例では、一つの軸は常に他の二つの軸と交差する。あるいは、三軸ジョイントアセンブリー 7 1 A は、三軸が常に交差するように構築され得る。あるいは、三軸ジョイントアセンブリー 7 1 A は、三つの軸のうちの一つが常に交差するように構築され得る。別の実施例では、軸 A 4、A 5、A 6 のいずれも交差しない。一つの構造では、軸 A 4 ~ A 6 は、コンパクトな空間で制御された動きを促進するために近接並列している。

10

【 0 0 9 8 】

ベース 1 4 は、第一の支持体 2 8 によってアーム 5 5 の遠位端に固定される。この実施例の第一の支持体 2 8 は、ベースプレート 3 0 に取り付けられる（例えば、ボルト締めによって）間隔を置いた固定プレート 3 2 を含む。図示の例では、軸 A 4 ~ A 6 は、ピッチ軸 A 4、ヨー軸 A 5 およびロール軸 A 6 として遠位端から連続的に配向されるが、それらは異なる順序で配向され得る。

20

【 0 0 9 9 】

図示の例では、ベース 1 4 は、ピッチ軸 A 4 の周りの移動のための第一のアクチュエーター 3 4 を含む。第一のアクチュエーター 3 4 は、固定プレート 3 2 に固定された筐体 3 6 と、第二の支持体 3 8 に取り付けられ、かつ可動的に保持している第一の内部回転可能要素（図示せず）とを含む。第二の支持体 3 8 は、第一の内部回転可能要素に取り付けるために、筐体 3 6 の両端の周りに延在する一对のアーム 4 0 と、ベースプレート 4 2 と、第二のアクチュエーター 4 6 を保持するための固定プレート 4 4 とを含む。この実施例では、第一のアクチュエーター 3 4 は、Parker-Helac Corporation から入手可能なような油圧ロータリーアクチュエーターであり得る。この実施例では、アクチュエーター 3 4 は、約 100° のピッチ軸 A 4 の周りの移動を提供する。この実施例では、第一のまたはピッチアクチュエーター 3 4 は、このケースでは、ベースプレート 4 2 がベースプレート 3 0 と平行である、ニュートラルから -10° ~ +90° の範囲の動きの自由度を提供する。その他のドライバー、構造、および動作の自由も可能である。

30

【 0 1 0 0 】

この実施例では、第二のまたはヨーアクチュエーター 4 6 は、Parker-Helac Corporation から入手可能なような油圧ロータリーアクチュエーターであり得る。第二のアクチュエーター 4 6 は、固定プレート 4 4 に固定された筐体 4 8 と、第三の支持体 6 6 に取り付けられ、かつ可動可能に支持する第二の内部回転要素（図示せず）とを含む。この実施例では、第三の支持体 6 6 は、第二の内部回転要素に固定されたアーム 5 2 と、第四の支持体 5 0 を支持するベースプレート 5 4 とを含む。この実施例では、第二のまたはヨーアクチュエーター 4 6 は、約 160° の第二のまたはヨー軸 A 5 の周りの移動を提供する。この実施例では、アクチュエーター 4 6 は、このケースでは、支持体 5 0 のベースプレート 5 5 がベースプレート 4 2 と平行である、ニュートラルから -80° ~ +80° の範囲の動きの自由度を提供する。その他のドライバー、構造、および動作の自由も可能である。

40

【 0 1 0 1 】

この実施例では、第三のまたはロールアクチュエーター 5 6 は、ターンテーブル 5 7 を移動するための第四の支持体 5 0 によって支持される油圧シリンダーである。この実施例で

50

は、ロールアクチュエーター 56 は、約 40° のロール軸 A6 の周りの移動を提供する。この実施例では、アクチュエーター 56 は、このケースでは、アダプター脚 85 が、使用されていない時に接地または他の支持体の上に設定するために下向きに延びる、ニュートラルから -20° ~ +20° の範囲の動きの自由度を提供する。一例では、ロール軸 A6 は、常に、すなわち、全ての配向で、他の二つの軸 A4、A5 と交差する。その他のドライバー、構造、および動作の自由も可能である。代替的な構造では、ピッチおよびヨー軸 A4、A5 が常に交差するように、ヨーアクチュエーター 46 は、ピッチジョイントを覆って後方にシフトされる。この配置では、ロール軸 A6 は、全ての三つの軸が常に交差するように（図示せず）、他の二つの軸 A4、A5 と交差することが好ましい。別の構成では、軸 A4、A5、A6 のいずれも交差しない。

10

【0102】

アダプター 6 は、この実施例では、ターンテーブル 57 の反対側の前方端 80 上にある、ツールマウント 70 を含む。ツールマウント 70 は、ツールヘッドをツールマウント 70 に固定するためのコネクタを含み得る。この実施例では、ツールマウント 70 は、ツールヘッド 59 などのツールを固定する、ピン 64 および支持板 65 を含む。一例では、ツールヘッド 59 は、土工機器 1 の上に配置またはそれから取り外す際に摩耗部品 7（ポイント 11 など）を保持するグリッパーアセンブリー 60 である。しかし、他の種類のツールヘッドおよびマウントを使用して、異なる種類の接続を有するツールを収容することができる。一つの実施形態では、他のツールヘッドを直列に固定することができる。一例として、センサーモジュールの形態のツールヘッドは、ツールヘッド 59 と直列に取り付けられ得る。例として、センサーモジュールは、摩耗部品を取り外すために印加された引っ張り力、印加された振動のレベル、摩耗部品内のセンサーからの信号、および/または動作の他の特性のうちの一つまたは複数を検出し得る。センサーモジュールは、フック 78 の形態のコネクタを含み得るが、他の配置が可能である。各ツールヘッドは、必要な時、継続的に、特定の事象が発生した時など、何が必要または望ましいかに応じて操作することができる。例えば、微粒子を掃除するための一つまたは複数の噴霧器、溶接機器、カメラなどを含む他のツールヘッドを、アダプター 6 から直列に固定することができる。さまざまなツールは、所望の動作のために必要に応じて固定され、取り外され得る。ツールマウントおよびフックが図示されるが、他の固定配置が可能である。さらに、二つまたは三つのツールを直列に含む例が議論されるが、他の数のツールも一緒に固定され得る。

20

30

【0103】

さらに、アダプター 6 には、例えば、ボルト締めおよび/または他の共通またはカスタム接続装置を可能にするための穴を有するなど、異なる種類のツールを取り付けるためのさまざまな手段が設けられ得る。異なるアダプターをベース 14 に固定して、異なるツールおよび/または動作を収容し得る。

【0104】

連結器 68 は、アダプターハウジング 72 の外側のアダプター 6 に固定されて、ツールへの油圧、空気および/または電氣的接続を促進し、すなわち、ツールのさまざまな機構および動作を駆動および/または制御することができる。それらは他の方法で固定できる。この実施例では、ツールの簡単で迅速な油圧源を提供するために、二つの六つのポートの油圧連結器 68 が含まれる。他の配置も可能である。電気コネクタ（図示せず）も、ツールによって使用するために提供され得る。

40

【0105】

一例では、アーム 55 およびジョイントアセンブリー 71A は、手動、自動、または半自動にかかわらず、同じ制御によって一緒に操作される。例えば、ジョイントアセンブリー 71A の動作は、それらが協働するように、クレーン 47 または他のベースマニピュレーターの動作と接合され得る。このような場合、三軸ジョイントアセンブリー 71A は、コンピューター 43 およびマルチバルブマニホールド 73 を含んで、連結器 68 を通して支持されたツールヘッド 59 を操作することができる。代替の実装例では、アーム 53、55 は、クレーン 47 または他のマニピュレーターの制御によって操作することができ、別

50

個のコンピューター 43 およびマニホールド 73 を使用して、アクチュエーター 34、46 および 56、ならびに支持されたツールヘッドを操作する。こうした独立性により、ジョイントアセンブリー 71A は、制御を、クレーン、スティック、アームなどに組み入れる必要なく、実質的に任意のクレーン、スティック、アーム、またはその他の支持体に固定することができる。

【0106】

他の代替案では、クレーン 47、ジョイントアセンブリー 71A、およびツールヘッド 59 はそれぞれ別個のコンピューターを有するか、または全てが単一のホストコンピューター 43 によって操作され得る。ホースおよび/または内部ダクトは、供給源からマニピュレーター 62、ジョイントアセンブリー 71A、および/または支持されたツールの構成要素に、油圧流体または類似のものを提供する。ホースおよび/またはダクトは図面から省略され、実質的に任意の配置を有することができる。同様に、電線が、マニピュレーター 62、ジョイントアセンブリー 71A および/または支持されたツールに設けられてもよい。電線も図面に示されていない。コンピューター 43 は、クレーン、掘削機械、車両、電源ユニットなどの電源、および/またはアダプターもしくはその他の場所の電池によって電力供給され得る。電池が、こうした電線に加えて、またはその代わりに設けられてもよい。ジョイントアセンブリー 71A および/またはツール用の油圧流体（および必要に応じて電力）は、クレーン、掘削機械、車両、またはジョイントを支持するその他の装置によって、または別個の駆動ユニットから供給され得る。コンピューター 43 は、搬送装置から遠隔に配置され得る。

【0107】

コンピューター 43 は、クレーン 47、三軸ジョイント 71A および/または支持されたツールヘッド 59 の作用を指示するように構成されるプロセッサまたはコントローラーに対する命令を含み得る。コンピューター 43 は、別のコンピューター、手持ち式、またはモバイルデバイスから信号を受信して、リアルタイム操作（例えば、取り外し、設置、検査、修理、燃料補給、木の伐採、収穫などの操作）を行うよう構成される命令を有するプロセッサを有し得る。コンピューター 43 は、クレーン 47、三軸ジョイント 71A および/またはツールヘッド 59 を制御および動作させるために、ジョイスティック、またはその他の種類の制御を有する、携帯および/または手持ち式の装置に含まれてもよい。あるいは、コンピューター 43 からの命令は、クレーン 47、三軸ジョイント 71A および/またはツールヘッド 59 による自動または半自動動作の指示を提供し得る。こうしたシステムでは、自動化動作のための命令は、好ましくは、データベース（リモートまたはアダプター 6）に事前に記憶され、所望の動作を実施するために使用される。自動動作では、クレーン 47、三軸ジョイント 71A および/またはツールヘッド 59 には、アクチュエーター 34、46、56 でエンコーダー（直線または回転）および/または位置決めセンサーが設けられ、それらの位置および/または配向を識別できる。自動制御と手動制御は、協働的に、連続的に、または別々に動作し得る。信号は、例えば、構成要素および/または機器を識別し、クレーン 47、三軸ジョイント 71A および/またはツールヘッド 59 をガイドし、または摩耗構成要素 7 および/または機器の位置、状態、または動作に関するその他の情報を伝達するために、代替的に、または追加的に、取り外され、設置され、検査される構成要素および/または機器に含まれるセンサーから受信され得る。含まれ得るセンサーの例は、米国特許第 9,670,649 号、米国特許第 10,011,975 号、および/または米国公開第 2016/0237640 号に開示される。信号は、クレーン 47、三軸ジョイント 71A および/またはツールヘッド 59 の近くで、または連動して作動する、他のクレーン、三軸ジョイントおよび/またはツールヘッドから受信され得る。さまざまな実施例におけるこうした信号の全てまたは一部は、一緒に集合的に使用されても、一緒に使用されて利用可能であり得る。あるいは、それらは各々、それ自体で、または信号および動作の種類のものとのさまざまな組み合わせで使用され得る。さらに、それらが一緒に使用されようが、単独で使用されようが、他の種類の信号と組み合わせで受信され得る。通信装置はまた、または代替的に、上述のそれらのいずれ

10

20

30

40

50

かまたは全てを含むさまざまな目的のために信号を送信し得る。送信される信号は、電波が一例であるが、さまざまな異なる種類の任意のものであり得る。

【0108】

一例では、搬送装置37は、掘削バケット上の摩耗部品を検査および/または交換するために使用され得る。カメラまたは他のツールは、例えば、アダプター6に連結されて、摩耗部品の状態の検査を実施することができる。図示したツールヘッド59などのツールを使用して、摩耗部品を交換することができる。カメラまたは他の検査ツールは、ツールヘッド59の一部として提供することができ、アダプター6に別々に取り付けられるツールであってもよく、または検査のために図示されたツールヘッド59の代わりにアダプター6に固定され得る。

10

【0109】

マニピュレーター62および/またはツールヘッド59は、摩耗部品を掴み、ロックを解除し、かつ取り外すためのメモリーに格納した命令を有するプロセッサによって完全に手動で制御され得る。別の方法として、コンピューター43は、マニピュレーターを手動で調整して、摩耗部材に近接またはそれと係合するようにツールを配置してもよく、命令のプログラムされた順序を使用して、マニピュレーターおよび/またはツールを操作し、摩耗部材を掴んで、ロックを解除し、および/または摩耗部材を取り外すことの、一つまたは複数の動作を行わせる。あるいは、動作全体は、プログラムされた命令のシーケンスによって制御され得る。カメラおよび/またはセンサーは、手動、自動、および/または半自動の動作に使用され得る。コンピューター43は、かかるカメラ（または類似のもの）および/またはセンサー、ならびに/または摩耗部材または摩耗部材を支持する装置内のセンサーから情報を受信し得る。例として、コンピューター43は、バケットに取り付けられた摩耗部材7のタイプ、バケット3上の摩耗部材7の位置、摩耗部材7の配向、摩耗部材7の状態などを識別する情報を受信し得る。

20

【0110】

コンプライアンスまたはフロートとして知られる、動きの自由度調整は、フロート制御マニホールド81、82（または他の手段）によって提供され得る。フローティングまたはフロートは、オペレーターからの制御を除外し、流体が（バリアまたは弁によって）自由に流れたり、流路（例えば、アクチュエーター内またはフロート制御マニホールド内）を通して油圧アクチュエーターの一方の側から他方に交換することを可能にしたり、指示し得る。流路を通る流れの方向は、摩耗部材7またはマウント（例えば、中間アダプター10）との接触などの外部作用力によって影響される。フロート調整は、例えば、マウント上にポイント11を取り付ける時（例えば、中間アダプター10の前部ノーズ18）、または取り外し中に最初にポイント11を掴む時に使用することができ、指定または画定された経路31に沿って厳密に移動し、および/または取り付け/取り外し経路31と正確に整列する必要性を軽減することができる。フロート調整は、コンピューター43によって自動化および/または制御され得る。フロートモードまたは調整は、クレーン、ジョイントおよび/またはツールヘッドの一つまたは複数のアクチュエーターに対するフロートを含む、いくつかの異なる方法で開始され得る。例として、クレーンアームジョイントの一つまたは複数それぞれをそれぞれの軸A1、A2、A3、またはそれらの組み合わせの周りにフロートさせながら、三軸ジョイントアセンブリ71Aの三つ全てのアクチュエーター34、46、56を、それぞれの軸A4、A5、A6の周りにフロートさせる、三つのアクチュエーター34、46、56のうちの一つをそれぞれの軸A4、A5、A6の周りにフロートさせる、三つのアクチュエーター34、46、56のうちの一つをそれぞれの軸A4、A5、A6の周りにフロートさせる、三つのアクチュエーター34、46、56のいずれも、それぞれの軸A4、A5、A6の周りにフロートしない。

30

40

【0111】

図示の例では、アクチュエーター34は軸A4の周りにフロートすることができ、およびアクチュエーター46は軸A5の周りにフロートすることができるが、軸A6は制御される（例えば、二つの軸はフロートモードにある）。この配置により、取り付け経路の設置

50

または取り外し中に軸 A 4、A 5 に沿った小規模な調整または微小な調整が可能となる。マニピュレーター 6 2 は、ツールヘッド 5 9 を軸 A 6 に沿って移動させ、一方で、フロートは、ツールヘッドがより簡単に摩耗部材をマウント上に取り外しおよび/または取り付けることができるように、ツールを軸 A 4 および/または A 5 に沿って取り外し/設置経路と(わずかに不整列の場合)整列させるのを助けるために、選択された、マイナーな動きを提供することができる。三軸ジョイントアセンブリ 7 1 A は、フロート制御マニホールド 8 1、8 2 および/または警報 8 4 を含み得る。

【0112】

フロート制御マニホールド 8 1、8 2 は、三軸ジョイントアセンブリ 7 1 A のフロートモードと係合または係合解除する(例えば、バリアまたは弁が係合して流路を遮断するか、または係合解除し、流路を通して流体の流れを許容する)。フロートモードでは、軸 A 4 および/または A 5 の周りの移動のためのジョイント構成要素を制御する少なくとも一つのアクチュエーターがフロートモードである間、三軸ジョイントアセンブリ 7 1 A は、ジョイントアクチュエーターおよび/またはマニピュレーターによって調整され得る。フロートモードは、他の外力が摩耗部品への取り付けまたはマウントへの取り付けのいずれかと整列するように、そのアクチュエーターの制御を有効にオフ(例えば、ニュートラル状態)にする。こうした操作は、ジョイントおよび/またはマニピュレーターのみを介して達成可能なものよりも小さな増分調整を必要とし得る。フロートは、力が所定のレベルを超えると、例えば、短期間、手動で起動および/または自動的に起動することができる。

【0113】

警報 8 4 (含まれている場合)は、フロートモードが起動されるたびに起動する。警報 8 4 は、例えば、視覚的警報、触覚型のフィードバック、および/または音声警報であり得る。一例では、警報 8 4 は、電気スイッチによって起動され得る。あるいは、警報 8 4 は、無線送信機を起動して、通知または警報を生成し得る。図示した実施例は、搬送装置 3 7 および/または近くの土工機械 1 のオペレーターが見える光である、第二の内部回転要素に固定されたアーム 5 2 の一つの警報 8 4 を示す。装置 3 7 は、警報 8 4 を、装置オペレーターまたはその他の者に、および/またはオペレーターまたはその他の者によるアクセスのための手持ち式または無線装置に無線で提供し得る。さらに、プログラム可能な論理は、プログラム可能な論理がフロートモードが必要であると判断する場合、または装置 3 7 をフロート機能に制御する場合、警報 8 4 を生成するようにプログラムされ得る。

【0114】

図 1 5 A および 1 6 A に関して、フロート制御マニホールド 8 1、8 2 は、一例では、カウンターバランス弁 8 6 と、曲げアームパイプ 8 7 と、ニードル弁 8 8 と、入力値 8 9 と、フロートモードアセンブリ 9 0 とを含み得る。アクチュエーター 3 4、4 6、5 6 はそれぞれ、例えば、ピストン、回転装置、またはこれに類するものを制御するための、アクチュエーターの各側面への入口である、入力ポート 9 6、9 7 を有する。フロート制御マニホールド 8 1、8 2 の構成要素の各々は、以下でさらに論じるように、流体接続され得る。

【0115】

カウンターバランス弁 8 6 は、直接の流体圧力が導入されていない時、例えば、システム 3 5 が特定の位置で停止している時に、マニホールド内の流体圧力を維持する。ニードル弁 8 8 は、調整可能であってもよく、流体(例えば、油圧流体)の流れが二つの異なる方向に減衰される、流れ制御弁のように作用し得る。ニードル弁 8 8 は、図 1 5 B の通路 R と通路 T との間の接続、および図 1 6 B の R、S、および T との間の接続に、または接続から離れてニードルを貫通させることによって調整可能である。ニードル弁 8 8 内のニードルによって許容される許容量がより小さくなればなるほど、アクチュエーター 3 4、4 6、5 6 がそれぞれの軸 A 4 ~ A 6 に沿って移動する動きの増分が小さくなる。ニードル弁 8 8 は、アクチュエーター 3 4、4 6、5 6 を図 1 5 B のいずれかの方向に動かす油圧の流れについて、通路 R、T を切断する。ニードル弁 8 8 は、通路 R、S、T を図 1 6 B

10

20

30

40

50

のいずれかの方向に切断する。一例では、これらの方向は、油圧ロータリーアクチュエーターがどの方向に回転するかを指令する。あるいは、ニードルは、どの方向にピストンアクチュエーター内でピストンが動くかを制御する。ニードルからの通路の切断は、どの程度の流体が通過可能か（例えば、減衰）に影響を与え、それゆえ、アクチュエーター 34、46、56 が移動する量に影響を及ぼす。あるいは、ニードル弁 88 は固定され得る。別の実施例では、ニードル弁は、許容されるフロートの量（例えば、1～2度）を制御し得る。

【0116】

フロートモードアセンブリ 90 は、モーター 92 と、バリア 94 とを含む。フロートモードアセンブリ 90 は、少なくとも部分的にフロートマニホールド 81、82 内に位置するが、またはスタンドアロン装置として別々に取り付けられてもよい。モーター 92 は、例えば、電磁弁または DC モーターであってもよく、バリア 94 の位置を制御する（例えば、係合して遮断または係合解除されて開く）。経路または通路 S、T、U は、アクチュエーターの二つの入力弁 96、97 間にチャンネルを生成し、バリア 94 は、図 15 B のチャンネルを遮断または開く。油圧アクチュエーターの入力弁はマニピュレーターの特定の軸に沿った方向を制御する。経路 R、S、T、U は、図 16 B のアクチュエーターの二つの入力弁 96、97 の間にチャンネルを生成する。バリア 94 が閉位置にある場合、チャンネルは遮断され、フロートモードはオフである。バリア 94 が開いている場合、チャンネルは開いており、流体がポート 96 とポート 97 の両方の間で自由に交換および移動することができ、フロートモードがオンである。フロートモードアセンブリ 90 は、アクチュエーター 34、36、56、およびクレーン 47 の少なくとも一つが、例えば、外部ソースまたは力からそれぞれの軸 A4、A5、A6 の周りで約 -2.5～2.5 度移動するという点で、フロート機能を生成する。図示の実施形態では、外部ソースは、土工機器または土工機器のマウントに固定された摩耗部品である。これらの小さな程度の動きにより、ツールヘッド 59 が、複雑な移動動作中に搬送装置 37 に利用できない場合がある小さな増分的な動きをすることを可能にする。これらの小さな動きにより、公差がタイトフィットする低公差部品の設置と取り外しが可能となる。これらの小さな動きはまた、装置 37 が、ツール 59 が取り付け軸 31 または摩耗した製品の前面のいずれかからわずかに外れている、取り付けおよび取り外しプロセスにおける小さな変化を説明する。一例では、マニピュレーターは、ジョイントがフロートモードの間、制御され得る。フロートモードは、好ましい油圧駆動のために有益であり、土工作业において強力かつ堅牢である。電気モーターは必要とされる精度を提供するが、一般的に鉱山、建設サイト、または他の土工作业で見られる過酷さには耐えられない。

【0117】

図 15 B および 16 B を参照すると、示される流体通路 P、Q は、フロートマニホールド 81、82 の構成要素がその中に付き、通路の一部分のみが交差し得る開口 86'、87'、88'、89'、90' と完全には交差しなくてもよい。カウンターバランス弁開口 86' は、通路 P および Q によって互いに接続される。通路 Q は、入力開口 89' を、入力開口 89' の反対側のカウンターバランス開口 86' に接続する。通路 P は、カウンターバランス弁開口 86' を一緒に接続する。入力弁開口 89' は、カウンターバランス弁開口 86' と交差し得る。

【0118】

カウンターバランス開口 86' のうちの一つは、曲げアーム弁開口 87' と接続し得る。フロート弁開口 90' は、図 15 B の通路 U を通して、曲げアーム弁開口 87' と接続し得る。フロート弁 90' は、図 16 B の通路 U を通して、入力弁開口 89' と接続し得る。フロート弁開口 90' は、図 15 B の通路 T および図 16 B の通路 S、T を通して、ニードル弁開口 88' と接続し得る。ニードル弁開口 88' は、通路 R を通して、他のカウンターバランス弁開口 86' と接続し得る。通路 R は、通路 S と接続し得る。通路 S は、図 15 B に示すように、アクチュエーター 34 の入力弁 96 と接続し得る。フロート制御のための他の構築物も可能である。

【 0 1 1 9 】

本明細書に開示されるマニピュレーター 6 2 および / または ツールヘッド 5 9 は、採掘、建設、浚渫、鋳物加工、および / またはその他の土工作业において、摩耗部品を機器から取り外し、および / または機器上に設置するために使用され得る。例として、土工機器は、さまざまな機械（例えば、掘削機械、ケーブルショベル、剪断機、連続採鋳機、破碎機など）および / または搬送機器（例えば、シュート、コンベヤ、トラックトレイなど）を含む。摩耗部品 7 は、例えば、ポイント、アダプター、ピック、シュラウド、ランナー、摩耗板、トラック構成要素、ブレードなどを含み得る。採掘環境（例えば、摩耗部品を交換するため）におけるシステム 3 5 の上記の説明は、マニピュレーターの可能な構造、動作および使用の例として提供される。本開示によるシステム 3 5 は、多くの他の使用を有し得る。

10

【 0 1 2 0 】

図 1 7 は、摩耗した摩耗構成要素を土工機械から取り外すための方法またはプロセスまたはプログラム 2 0 0 の例を示す。プロセス 2 0 0 は、ソフトウェアアプリケーション、モジュール、コンポーネント、またはコンピューター 4 3 に配備されたその他のこうしたプログラミング要素のいずれかの文脈で、プログラム命令に実装され得る。プログラム命令は、基礎となる物理的または仮想的なコンピューティングシステムまたは複数のシステムが、ちなみに図 1 7 のステップを参照して、以下のように動作するように指示することができる。また、さまざまなステップは、手動および / または半自動制御を介して実施され得る。さまざまなステップは、異なる順序で実施されてもよく、および / または多かれ少なかれステップを含んでもよい。

20

【 0 1 2 1 】

はじめに、一例では、摩耗した摩耗部材の位置および / または配向が決定される（ステップ 2 0 1）。この決定は、例えば、プログラム可能な論理および / または手動で指示された配置に関連して、センサー 3 9、3 9 A、4 1 によって達成され得る。別の実施例では、カメラは、判定を補助し得る。位置および / または配向から、取り付け経路または軸 3 1 は、コンピューター 4 3 によって決定され得る（ステップ 2 0 3）。取り付け経路 3 1 は、摩耗部材がマウントから取り外される、および / またはそれに取り付けられるべき経路である。取り付け経路 3 1 は、随意に、ツールヘッドのグリッパーを、取り外される摩耗部材と整列させるオペレーターによって手動で設定され得る。搬送装置 3 7 は、いくつかのモードを有し得る。一つのモードは、クレーン 4 7 に対する特定の制御のためのものであり得る。別のモードは、装置 3 7 が摩耗部材を単一の取り付け軸 3 1 に沿って移動させるように、クレーン 4 7、三軸ジョイント 7 1 A を同時に制御する。コンピューター 4 3 は、取り付け軸 3 1 の 3 - D 配向に関係なく、取り付け軸 3 1 に沿って直線運動でツールヘッド 5 9 を移動させるために、取り付け軸 3 1 の検出された配向、およびクレーン 4 7 およびジョイント構成要素 7 1 の相対位置を含むセンサー 4 1 からのデータを使用して、油圧シリンダーおよびモーターを制御し得る。適切なツールヘッド 5 9 が選択され、マニピュレーター 6 2 に取り付けられ（ステップ 2 0 5）、これが第一ステップであり得る。マニピュレーターは、摩耗部材と整列するように操作される（ステップ 2 0 6）。搬送装置 3 7 は、摩耗部材と係合するように操作される（ステップ 2 0 7）。係合は、ポイント 1 1 の前方端がグリッパーツールの停止部 6 9 に対して押し付けられるようにし得る。搬送装置 3 7 を移動させることは、ツールヘッドを、取り付け軸に沿って、同時に、一固体運動で、摩耗部材と同時に移動するように、クレーンアクチュエーターおよびジョイントアクチュエーターの移動を指示することを含み得る。ツール 5 9 が摩耗した摩耗部材に適切に固定されたかどうかを判定する（ステップ 2 0 9）。例えば、グリッパーツールについては、アームは、ポイント 1 1 の後縁 6 4 上で完全にフランジ 6 3 で、ポイント 1 1 を掴もうと試みる。摩耗部材への固定に失敗する場合、フロート機構が有効化される（ステップ 2 1 1）。別の実施例では、フロート機構は自動であり得る。さらに、警報 8 4 を起動して、フロートモードが開始されたことを示し得る。

30

40

【 0 1 2 2 】

50

フロート機構は、オペレーターを伴うか伴わないかに関わらず（例えば、自動化）、ホストコンピューター 43 によって制御され得る。フロート機構は、上述のように、いくつかの異なる方法で開始され得る。フロート機構は、摩耗した摩耗部材に取り付ける前に数回開始され得る。こうした実施例には、取り付けを試みる一つのアクチュエーターをフロートさせること、および成功しなかった場合、第二のアクチュエーターをフロートさせることなどが含まれる。アクチュエーターは、代替的に同時にフロートし得る。

【0123】

図 13 の図示の例では、三軸ジョイントアセンブリ 71A は、それぞれ、アクチュエーター 34、46 上のフロート機構 81、82 を含む。フロートモードは、軸 A6 の制御を可能にしてもよく、一方で軸 A4 および / または A5 はフロートモードにある。この実施例では、取り外し / 取り付け経路 31 に沿った動きは、アクチュエーター 34、46 からの小さな増分でより良く達成され得る。このステップは、例えば、ツール 67 がポイント 11 の凹部 25 内に受容され、回転されてピン 29 の先端部 21 を凹部 20 から外へ移動するように、駆動アーム 65 が下降するように、取り外される摩耗したポイント 11 を準備することを含み得る。これは、ポイント 11 またはアダプター 10、9 からの完全なピン抽出を確認するセンサーデータをさらに含み得る。別の実装では、センサーはまた、ポイント 11 が、ピンを完全に引き出すことなく取り外され得るように、ピンがアダプター 10 から取り外された時を判定するのを助けてもよい。別の実装では、センサーは、ピンがアダプター 10 に完全に取り付けられた時を決定するのに役立ち得る。ピンの決定は、ロックが完全に係合または完全に取り外されるように移動しなければならない所定の距離を監視する GPS または加速度計、またはすでに土工機器上に設置または取り外された他のロックと比較するためのセンサーデータからのものであり得る。取り付けに成功した場合、摩耗した摩耗部材 7 は、取り付け軸 31 に沿って取り外される（ステップ 213）。これは、クレーン 47 およびジョイントアセンブリ 71、71A を含む搬送装置が、取り付け軸の周りを同時に移動するように、手動制御によって、またはプログラムされた取り外し経路の命令または論理を有するコンピューター処理システムを通して、行われてもよい。摩耗した摩耗部材 7 は、摩耗した摩耗部材 7 をシステム 35 上のピン 75 に配置することによって配置され得る。

【0124】

取り外しステップ 213 はまた、随意に、摩耗部材 7 をその取り付け経路 31 に沿って移動させる前および / または移動中に、それをそのベースからより良好に解除するための解除動作を含み得る。解除動作の例には、例えば、摩耗部材を垂直および / または横方向に短くおよび / または急速に振って、そのベースから固着した摩耗部材を（例えば、衝撃を受けた微粒子の存在から）解除するのを助けることが含まれ得る。解除動作の使用は、摩耗部材をその取り付け経路に沿って引き出す前または引き出す間に起こり得る。解除動作は、摩耗部材の各取り外し中に、および / または摩耗部材を取り外す力が所定の限界を超える場合にのみ、自動的に発生するようにプログラムされ得る。

【0125】

プロセス 200 は、グリッパー 60 を、取り外される次の摩耗部材 7 に移動させることによって再び開始されてもよく、または摩耗した摩耗部材が取り外された新しい交換用摩耗部材を取り付けるためのプロセスが続いてもよい。また、プロセス 200 は、学習モードで摩耗部品の取り外しおよび取り付けの繰り返しのコースまたはステップを通して、オペレーターが、搬送装置を手動で動かすことによって、動作の経路を学習し得る。プロセス 200 は、それらの操作を保存し、それらを正確に、または次の摩耗した部材 7 への移動のわずかな調整で、繰り返すことができる。

【0126】

図 18 は、新しい摩耗構成要素 7A を土工機械に取り付けるための方法またはプロセスまたはプログラム 300 の一例を示す。プロセス 300 は、ソフトウェアアプリケーション、モジュール、コンポーネント、またはコンピューター 43 に配備されたその他のこうしたプログラミング要素のいずれかの文脈において、プログラム命令に実装されてもよく、

または手動および/または半自動制御によってオペレーターに制御され得る。プログラム命令は、基礎となる物理的または仮想的なコンピューティングシステムまたはシステムが、ちなみに、図 18 のステップを参照して、以下のように動作するように指示する。さまざまなステップは、異なる順序で実施されてもよく、および/または多かれ少なかれステップを含んでもよい。

【0127】

はじめに、搬送装置 37 は、交換用摩耗部材 7A (例えば、ポイント 11A) に固定する (ステップ 301)。例えば、これは、摩耗部材を掴み、交換用摩耗部材を置き場所から取り外すグリッパーツールヘッドであり得る。置き場所は、回転ラック 77 または他の類似の保持場所であり得る。取り付け経路 31 が決定される (ステップ 303)。経路 31 は、センサー 39 (取り外しプロセスのために開示されるものまたはその他など) によって、取り外しプロセスに基づいて、コンピューター 43 によって、および/またはオペレーターによる手動 (または半手動) 制御によって決定され得る。例えば、オペレーターは、マニピュレーターまたはクレーンモードで、装置 37 を所定の地ポイントで停止してもよく、クレーンまたはマニピュレーターの停止は、取り付け軸 31 を設定し、次に、制御を別のモード、例えば、取り付け軸モードまたは“直線運動”モードにスワップすることにより、システム 35 の全ての構成要素を、その設定された取り付け軸 31 に沿って (例えば、直線経路において) 移動させる。プロセス 300 は、摩耗した摩耗部材 7 がマウント (例えば、中間アダプター 10) から引き出された操作および経路 31 および場所を記憶することを、さらに含むことができ、(廃棄ピン 75 に戻ることなく) 以前の任意の動作から記憶された情報を呼び出して、交換用摩耗部材 7A を、ベースまたはマウントへの取り付けのために取り付け軸 31 と整列させることができる。

【0128】

次のステップは、クレーン 47、ジョイントアセンブリー 71A、および土工機器上の取り付け位置 (例えば、中間アダプター 10 の前部ノーズ 18) に隣接する摩耗部材 7A (例えば、ポイント 11A) に固定されたツールヘッドを含むことができる、搬送装置 37 を操作し、取り付け経路 (ステップ 305) と整列またはそれを設定することを含む。交換ポイント 11A が整列されると、プロセス 300 は、ポイント 11A が取り付け経路 31 に沿って直線または他の定義された動きで前方に移動し、マウント (例えば、中間アダプター 10) 上にポイント 11A をマウントまたは取り付けのように、搬送装置構成要素 (例えば、クレーン、ジョイントアセンブリー、ツールヘッド) を同時に操作し得る (ステップ 306)。ポイントの取り付けがずれていないかを判断する (ステップ 307)。これは、例えば、ロック 13 の隙間を確認することによって達成することができる。なぜなら、ロックは、摩耗部材 7 を通してマウント (例えば、中間アダプター 10) 上に位置付けられなければならないためである。一例では、ロック 13 の位置決めは、ロックが所定の位置に収まっているか、または整列されていないことを確認するセンサーデータ (例えば、ロック 13 のセンサーから) によって支援され得る。整列がずれている場合、例えば、ロック 13 は、凹部 19 にロックされるように整列されないことがある。整列がずれている場合、フロート機構を有効にする (ステップ 309)。さらに、フロートモードが開始されたことを示すために、警報 84 を任意に起動し得る。

【0129】

フロート機構は、前述のように、いくつかの異なる方法で開始され得る。フロート機構は、交換用摩耗部材が完全に取り付けられる前に数回開始され得る。こうした実施例には、取り付けを試みる一つのアクチュエーターをフロートさせること、および成功しなかった場合、第二のアクチュエーターをフロートさせることなどが含まれる。あるいは、フロートは、同時に二軸にわたって発生し得る。

【0130】

フロートモードは、軸 A6 の制御を可能にしてもよく、一方で軸 A4 および A5 はフロートモードにある。この実施例では、取り付け軸 31 は、アクチュエーター 34、46 からの小さな増分でより良く達成することができる。フロート機構は、嵌合部品のミスアライ

メント（例えば、相対的位置決め）を補償する。一例では、これは、ポイントとマウントとの間に存在し得るタイトフィット（例えば、小さな公差）のためであり、ポイント 1 1 は一般的に、歯の取り付け軸 3 1 に沿って直線運動でベース上に取り付けられなければならない。ミスアライメントの別の実施例では、ポイント 1 1 は、設置中に傾いてもよい。さらに別の実施例では、取り付け空洞 2 7（図 4 および 5 に示す歯 2 4 など）が深ければ深いほど、ポイント 1 1 を直線取り付け軸 3 1 に沿って取り付ける必要性がより大きい。

【 0 1 3 1 】

取り付けプロセスは、交換用摩耗部材 7 A がマウント上に整列し、ロックを受けるように読み取ることで完了する（ステップ 3 1 0）。取り付けプロセスが完了すると、プロセス 3 0 0 は、摩耗部材 7 A をマウント上にロックする（ステップ 3 1 1）。このステップは、ロック 1 3 が摩耗部材 7 の凹部 1 9 内に受容され、ロック内のピンを保持位置に移動させるために回転するように、ドライバー 6 5 を降下させることをさらに含み得る。取り付けに成功した場合、摩耗部材は、取り付け軸 3 1 に沿って取り外される（ステップ 3 1 3）。

10

【 0 1 3 2 】

プロセス 3 0 0 は、グリッパー 6 0 を、取り付けられる次の摩耗部材 7 に移動させることによって再び開始されてもよく、または、交換用摩耗部材が設置される摩耗した摩耗部材を取り外すためのプロセスが続いてもよい。また、プロセス 3 0 0 は、学習モードで、摩耗部品の取り外しおよび取り付けの繰り返しのコースまたはステップを通して、オペレーターが、搬送装置を手動で動かすことによって、動作の経路を学習し得る。プロセス 3 0 0 は、それらの操作を保存し、それらを、正確に、または設置のために次のマウントに移動するわずかな調整で、繰り返し得る。プロセス 3 0 0 のさまざまなステップは、異なる順序で実施されてもよく、および / または多かれ少なかれステップを含んでもよい。

20

【 0 1 3 3 】

図 1 9 は、一つまたは複数の地面係合製品またはその少なくとも一部分（例えば、背面または底面）を監視するために使用される、コンピューティングシステムまたはホストコンピューター 4 0 1 のシステム化を表す、例示的な機械の概略図である。コンピューティングシステム 4 0 1 の例としては、サーバーコンピューター、ウェブサーバー、クラウドコンピューティングプラットフォーム、およびデータセンター機器、ならびに任意の他のタイプの物理的または仮想サーバーマシン、容器、およびそれらの任意の変形または組み合わせが挙げられるが、これらに限定されるものではない。コンピューティングシステム 4 0 1 は、単一の装置、システム、またはデバイスとして実装されてもよく、または複数の装置、システム、またはデバイスとして分散された様式で実装され得る。情報および / またはデータは、処理システム 4 0 2 によって処理され得る。処理システム 4 0 2 は、搬送装置 3 7、土工機器 1、システム 3 5、手持ち式の装置、モバイルデバイス、コンピューター 4 3、センサー 3 9、3 9 A、4 1、および / または遠隔装置のスタンドアロンまたは監視システムの一部であり得る。

30

【 0 1 3 4 】

ホストコンピューティングシステム 4 0 1 は、処理システム 4 0 2、ストレージシステム 4 0 3、ソフトウェア 4 0 5、通信インターフェイスシステム 4 0 7、およびユーザーインターフェイスシステム 4 0 9（任意）を含むが、これらに限定されない。処理システム 4 0 2 は、ストレージシステム 4 0 3、通信インターフェイスシステム 4 0 7、およびユーザーインターフェイスシステム 4 0 9 と動作可能に連結される。

40

【 0 1 3 5 】

コンピューティングシステム 4 0 1 は、中央処理ユニット（CPU）またはプロセッサを使用して情報を処理し得る。処理システム 4 0 2 は、単一の処理装置内に実装され得るが、プログラム命令の実行に協力する複数の処理装置またはサブシステムに分散され得る。処理システム 4 0 2 の例としては、プログラム可能な汎用中央処理ユニット、専用マイクロプロセッサ、プログラム可能なコントローラー、グラフィック処理ユニット、埋め込みコンポーネント、特定用途向けプロセッサ、およびプログラム可能な論理装置、な

50

らびにそれらの任意の他のタイプの処理装置、組み合わせ、または変形が挙げられる。処理システム 402 は、コプロセッサデバイス間の通信を促進し得る。処理システム 402 は、ローカルエリアネットワーク (LAN)、ワイドエリアネットワーク (WAN)、インターネットなどの通信ネットワークを介してリンクされる、リモート処理装置によってタスクまたはモジュールが実行される、分散コンピューティング環境で実装され得る。分散コンピューティング環境において、プログラムモジュールまたはサブルーチンは、ローカルおよびリモートのメモリー記憶装置の両方に配置され得る。分散コンピューティングは、負荷バランスおよび/または処理のためのリソースを集約するために利用され得る。

【0136】

一つの実装では、処理システム 402 またはシステム 401 のその他の要素は、機器制御ユニット ECU と動作可能に連結されてもよく、または機器制御ユニット ECU であり得る。別の実装では、処理システム 402 は、要求またはデータの暗号化および復号化を早めることができる。

【0137】

処理システム 402 は、ストレージシステム 403 からコンピューター命令、プログラム、アプリケーション、および/またはソフトウェア 405 を取り出して実行する、マイクロプロセッサおよび他の回路を含んでもよい。処理システム 402 は、ユーザーおよび/またはシステムで生成された要求に回答して、プログラムコンポーネントを実行する。これらのプログラムコンポーネントのうちの一つまたは複数は、ソフトウェア、ハードウェア、またはハードウェアとソフトウェア 405 の両方に実装され得る。処理システム 402 は、命令 (例えば、動作命令およびデータ命令) を渡し、さまざまな動作を可能にし得る。

【0138】

通信インターフェイスシステム 407 は、通信ネットワークを介して他のコンピューティングシステムと通信することを可能にする通信接続および装置を含み得る。例えば、通信インターフェイスシステム 407 は、ネットワークと通信し得る。

【0139】

システム間通信を可能にする接続およびデバイスの例には、ネットワークインターフェイスカード、アンテナ、電力増幅器、RF回路、トランシーバー、およびその他の通信回路が含まれ得る。通信インターフェイスシステム 407 は、直接接続、イーサネット、IEEE 802.11a-x、miracast などの無線接続、および類似のものなどのさまざまな有線および無線接続プロトコルを使用し得る。接続および装置は、通信媒体を介して通信して、金属、ガラス、空気、または任意の他の適切な通信媒体などの他のコンピューティングシステムまたはシステムのネットワークと通信を交換し得る。前述の媒体、接続、およびデバイスは周知であり、ここで詳細に論じる必要はない。

【0140】

通信インターフェイスシステム 407 は、一部の実装では、コンピューターネットワーク内のアクセス/プロキシデータに対する許可を統制および/または管理し、異なる機械および/またはアプリケーション間の信頼の異なるレベルを追跡できるファイアウォールを含み得る。ファイアウォールは、例えば、これらの変化する実体間のトラフィックおよびリソース共有の流れを調節するために、機械およびアプリケーション、機械および機械、ならびに/またはアプリケーションおよびアプリケーションの特定のセット間で、アクセス権の所定のセットを行使できる、ハードウェアおよび/またはソフトウェアコンポーネントの任意の組み合わせを有する、任意の数のモジュールとすることができる。ファイアウォールの機能に実行または含まれるその他のネットワークセキュリティ機能は、例えば、本開示の新規の技術から逸脱することなく、侵入防止、侵入検出、次世代ファイアウォール、パーソナルファイアウォールなどであり得るが、これらに限定されない。

【0141】

ユーザーインターフェイスシステム 409 は、音声、データ、ビデオインターフェイス、

10

20

30

40

50

無線トランシーバー、または類似のもの（例えば、Bluetooth（登録商標）、Bluetooth（登録商標）低エネルギー、IEEE 1394a-b、シリアル、ユニバーサルシリアルバス（USB）、デジタルビジュアルインターフェイス（DVI）、802.11a/b/g/n/x、携帯電話など）を扱うためのプロトコルなどのプロトコルを使用して、コンピューティングシステム401のユーザー入力装置、周辺装置、および/または同種のもの、および構成要素間の通信を促進する。

【0142】

ユーザー入力装置は、カードリーダー、指紋リーダー、ジョイスティック、キーボード、マイク、マウス、リモコン、網膜リーダー、タッチスクリーン、センサー、および/または同種のものを含み得る。周辺装置は、アンテナ、オーディオ装置（例えば、マイク、スピーカーなど）、カメラ、外部プロセッサ、ディスプレイ、通信装置、無線周波数識別子（RFID）、スキャナ、プリンター、記憶装置、トランシーバー、および/または同種のものを含み得る。例として、ユーザーインターフェイス409は、データを受信し、ディスプレイ上に表示されるデータをフォーマットし得る。

10

【0143】

ユーザー入力装置および周辺装置は、ユーザーインターフェイス409および潜在的に他のインターフェイス、バスおよび/または構成要素に接続され得る。さらに、ユーザー入力装置、周辺装置、コプロセッサデバイスなどは、ユーザーインターフェイスシステム409を介してシステムバスに接続され得る。システムバスは、処理システム402、ユーザーインターフェイスシステム409、通信インターフェイスシステム407、ストレージシステム405などのいくつかのインターフェイスアダプターに接続され得る。

20

【0144】

ストレージシステム403は、任意の数の磁気ディスクドライブ、光学ドライブ、ソリッドステートメモリーデバイス、およびその他の記憶媒体を採用し得る。ストレージシステム403は、コンピューター可読命令、データ構造、プログラムモジュール、または他のデータなどの情報を格納するための任意の方法または技術に実装された揮発性および不揮発性、リムーバブルおよび非リムーバブル媒体を含み得る。記憶媒体の例としては、有形の非一時的記憶装置、またはシステムが挙げられる、固定またはリムーバブルのランダムアクセスメモリー（RAM）、読み出し専用メモリー（ROM）、磁気ディスク、光学ディスク、フラッシュメモリー、仮想メモリーおよび非仮想メモリー、磁気カセット、磁気テープ、ソリッドステートメモリーデバイス、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶装置、または他の任意の適切なプロセッサ可読記憶媒体を含む。いかなる場合も、コンピューター可読記憶媒体は、伝搬信号ではない。ストレージシステム403は、オンチップCPUメモリー（例えば、レジスタ）、RAM、ROM、および記憶装置を含むさまざまな形態のメモリーを採用し得る。ストレージシステム403は、記憶装置、データベース、リムーバブルディスク装置などのいくつかの記憶装置と通信し得る。ストレージシステム403は、シリアル・アドバンスド・テクノロジー・アタッチメント（SATA）、IEEE 1394、イーサネット、ファイバー、ユニバーサルシリアルバス（USB）などのさまざまな接続プロトコルを使用し得る。

30

【0145】

コンピューター可読記憶媒体に加えて、一部の实装では、ストレージシステム403はまた、その上にソフトウェア405の少なくとも一部が内部または外部で通信され得る、コンピューター可読通信媒体を含んでもよい。ストレージシステム403は、単一の記憶装置として実装され得るが、互いに同一位置にある、または分散される、複数の記憶装置またはサブシステムにわたって実装され得る。ストレージシステム403は、処理システム402または他のシステムと通信できるコントローラーなどの追加要素を含んでもよい。

40

【0146】

ストレージシステム403は、プロセッサによって実行され、保存されたデータを処理するためのプログラムを保存できる、データベースまたはデータベースコンポーネントであり得る。データベースコンポーネントは、リレーショナルで、拡張可能で、安全なデー

50

データベースの形態で実装され得る。そのようなデータベースの例としては、DB2、MySQL、Oracle、Sybaseなどが挙げられる。あるいは、データベースは、配列、ハッシュ、リスト、スタック、構造化テキストファイル（例えば、XML）、表、および/または同種のものなど、さまざまな標準データ構造を使用して実装され得る。こうしたデータ構造は、メモリーおよび/または構造化されたファイルに格納され得る。

【0147】

コンピューター実行可能な命令およびデータは、プロセッサによってアクセス可能なメモリー（例えば、レジスタ、キャッシュメモリー、ランダムアクセスメモリー、フラッシュなど）に格納され得る。これらの保存された命令コード（例えば、プログラム）は、プロセッサコンポーネント、マザーボードおよび/または他のシステム構成要素と係合して、所望の動作を行い得る。メモリーに格納されたコンピューター実行可能な命令は、特定のタスクを実行するか、または特定の抽象データ型を実装する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などの一つまたは複数のプログラムモジュールを有する、対話型のヒューマンマシンインターフェイスまたはプラットフォームを含み得る。例えば、メモリーは、オペレーティングシステム（OS）、モジュール、プロセス、および他のコンポーネント、データベーステーブルなどを含み得る。これらのモジュール/コンポーネントは、インターフェイスバスを介してアクセス可能な外部記憶装置からを含む、記憶装置から記憶され、アクセスされ得る。

10

【0148】

ソフトウェア405（移動プロセス411、取り外しプロセス413、取り付け軸プロセス415、設置プロセス417、およびフロートモードプロセス419を含む）は、プログラム命令に実装されてもよく、他の機能の中でも、処理システム402によって実行されるとき、処理システム402が、本明細書に図示したさまざまな動作シナリオ、順序、およびプロセスに関して記載されるように動作するように指示し得る。例えば、ソフトウェア405は、本明細書に記述される設置および取り外しプロセスを実施するためのプログラム命令を含み得る。

20

【0149】

特に、プログラム命令は、本明細書に記載されるさまざまなプロセスおよび動作シナリオを実施するために協働するか、またはそうでなければ相互作用する、さまざまな構成要素またはモジュールを含み得る。さまざまな構成要素またはモジュールは、コンパイルされた命令または解釈された命令、または何らかの他の変形もしくは命令の組み合わせで具現化され得る。さまざまな構成要素またはモジュールは、同期または非同期の様式で、連続的にまたは並列に、単一のスレッド環境もしくはマルチスレッドで、または任意の他の適切な実行パラダイム、変形、もしくはそれらの組み合わせに従って実行され得る。ソフトウェア405は、オペレーティングシステムソフトウェア、仮想化ソフトウェア、または他のアプリケーションソフトウェアなどの追加のプロセス、プログラム、またはコンポーネントを含み得る。ソフトウェア405はまた、ファームウェアまたは処理システム402によって実行可能な機械可読処理命令の一部の他の形態を含んでもよい。

30

【0150】

一般に、ソフトウェア405は、処理システム402にロードされて実行されるとき、適切な装置、システム、またはデバイス（コンピューティングシステム401が代表的である）を、汎用コンピューティングシステムから、パケットリダイレクトを提供するためにカスタマイズされた専用コンピューティングシステムへと全体的に変換し得る。実際に、ストレージシステム403上のエンコーディングソフトウェア405は、ストレージシステム403の物理的構造を変換し得る。例えば、コンピューター可読記憶媒体が半導体ベースのメモリーとして実装される場合、ソフトウェア405は、プログラム命令が、トランジスタ、キャパシタ、または半導体メモリーを構成する他のディスクリット回路素子の状態を変換することによって等、その中に符号化されるときに、半導体メモリーの物理的状態を変換し得る。磁気媒体または光学媒体に関して、同様の変換が発生し得る。物理的媒体の他の変換は、前述の実施例が本考察を容易にするためにのみ提供される状態で、本

40

50

説明の範囲から逸脱することなく可能である。

【0151】

移動プロセス411は、搬送装置37を制御する命令を含む。搬送装置37の動作の一部または全ては、完全にまたは部分的に自動化され得る。移動プロセス411は、さまざまな油圧シリンダー、アクチュエーター、および/またはモーター用の弁を制御し得る。移動プロセス411は、構成されるプロセッサまたはコントローラーに対する命令を含んでもよく、またはクレーン47、三軸ジョイント71Aおよび/または支持されたツールヘッド59の作用を手動で指示し得る。移動プロセス411は、別のホストコンピューター、手持ち式の装置、またはリアルタイムで動作（例えば、取り外し、設置、検査、修理などの動作）を行うモバイルデバイスによって受信するように構成される命令を有するプロセッサを有し得る。 10

【0152】

移動プロセス411では、自動化動作の命令は、好ましくは、データベース（リモートまたはアダプター6）に事前に記憶され、所望の動作（例えば、プロセス413、415、417、および419）を実施するために使用される。移動プロセス411では、搬送装置37および/または三軸ジョイントアセンブリー71Aおよび/またはツールヘッド59には、アクチュエーター34、46、56でエンコーダー（直線または回転）および/または位置決めセンサー41が設けられ、それらの位置および/または配向を識別できる。自動制御と手動制御は、協働的に、連続的に、または別々に動作し得る。信号は、例えば、構成要素および/または機器を識別し、クレーン47、三軸ジョイント71Aおよび/またはツールヘッド59をガイドし、または摩耗構成要素7および/または機器の位置、状態、または動作に関するその他の情報を伝達するために、代替的に、または追加的に、取り外され、設置され、検査される構成要素および/または機器に含まれるセンサー41から受信され得る。信号は、クレーン、三軸ジョイントアセンブリー71Aおよび/またはツールヘッド59の近くで、またはそれと協働して機能する他の三軸ジョイントアセンブリーおよび/またはツールヘッドから受信され得る。プロセス411により、作業員は搬送作業中に摩耗部品との接触を回避し、部品から安全な距離を保つことができる。 20

【0153】

取り外しプロセス413は、摩耗した摩耗構成要素7を土工機械1から取り外すために使用される。土工機械が任意の所定の位置でシャットダウンされた可能性があるとき、取り外しプロセス413は、摩耗した摩耗構成要素の配向および量を決定しなければならない。取り外しプロセス413は、例えば、データを捕捉する電子センサー39、39A、41から生成される情報を受信し得る。プロセス413は、このようなカメラ（または類似のもの）および/またはセンサー、ならびに/または摩耗部材または摩耗部材を支持する機器の中のセンサーから情報を受信し得る。例として、取り外しプロセス413は、バケットに取り付けられた摩耗部材7のタイプ、バケット3上の摩耗部材7の位置、摩耗部材7の配向、摩耗部材7の状態などを識別する情報を受信し得る。 30

【0154】

例えば、センサー39、39A、41は、摩耗部材の配向および/または摩耗部材の空間位置を検出し、摩耗部材の配向および/または位置を決定する際にプロセス413によって使用するための位置情報を有する信号を無線で送信することができる。別の実施例として、搬送装置37上または搬送装置37から分離されたカメラなどの画像センサーを、歯7の特定の3-D配向および/または位置（例えば、ポイント11）を決定するプロセス413によって、使用することができる。他の種類のセンサーが可能であり、および/または異なる種類のセンサーのうちの一つ以上が、互いに組み合わせて使用され得る（例えば、場所センサー、傾斜センサー、または加速度計と組み合わせた摩耗センサー）。 40

【0155】

取り外しプロセス413は、取り付け軸プロセス415を使用し得る。取り外しプロセス413は、センサー39、39A、41、データベース、他のデータソース、他の遠隔装置などから受信したデータからの情報および分析を提供し得る。代替的に、取り付け軸プ 50

ロセスは、一例では、取り付け軸 3 1 の位置などのデータを含む無線送信（他の配置も可能である）によって、センサー 3 9、3 9 A、4 1 から信号を受信し得る。取り付け軸プロセス 4 1 5 は、摩耗した摩耗構成要素の検出した配向を含むセンサーから収集されたデータを使用して、取り付け軸 3 1 を決定し得る。取り付け軸プロセス 4 1 5 は、任意に、ポイント 1 1 および取り付け軸 3 1 の詳細を有するデータベースにアクセスして、所望の決定をすることができる。

【 0 1 5 6 】

取り外しプロセス 4 1 3 は、適切なツールヘッド 5 9 が選択され、マニピュレーター 6 2 に取り付けられることを決定し得る。取り外しプロセス 4 1 5 は、取り付け軸 3 1 の検出された配向と、摩耗した摩耗部材の配向と、クレーン 4 7 とジョイント構成要素 7 1 の相対位置とを含む取り付け軸プロセス 4 1 5 からのデータを使用し、油圧シリンダーおよびモーターを制御して、取り付け軸 3 1 の 3 D 方向に関係なく、取り付け軸 3 1 に沿って直線運動または非線形運動でツールヘッド 5 9 を移動させることができる。取り付け経路 3 1 に沿ったツールヘッド 5 9 の移動は、取り外しプロセス 4 1 3 によって方向づけられる異なる調整可能な構成要素の協調した同時の動きであり得る。これは、全ての調整可能な構成要素の調整された動きを伴うか、または全ての調整可能な構成要素よりも少ない調整を伴い得る。摩耗部材 7 は、画定された取り付け経路または軸 3 1 に沿って取り外されると想定される。他の取り付け経路も可能である。例えば、特定の摩耗部材 7（例えば、ポイントおよびシュラウド）は、非線形（例えば、弓状）である取り付け経路に沿って取り外され、および / または取り付けられてもよい。

【 0 1 5 7 】

あるいは、取り外しプロセス 4 1 3 は、マニピュレーター 6 2 を手動で調整して、ツールヘッド 5 9 を、停止部 6 9 に対して押すなど、摩耗部材 7 に近接またはそれと係合するように配置し得る。オペレーターが駆動ツール 6 7 をロック 1 3 内に位置付けるのに役立つ得る、照準線を提供するために、マニピュレーター 6 2 上にレーザー（図示せず）が提供され得る。カメラおよび / またはセンサーは、手動、自動、および / または半自動の動作に使用され得る。カメラは、摩耗部品へのツール 5 9 の接続を支援するために、（レーザーに加えて、またはそれ自体に）提供され得る。また、カメラの使用は、オペレーターを補助するか、または搬送装置 3 7 の動作を完全に自動化するためにも使用され得る。

【 0 1 5 8 】

ポイント 1 1 の前方端は、取り付け軸 3 1 に沿って停止部 6 9 に対して押される。取り外しプロセス 4 1 3 は、ツールヘッド 5 9 が摩耗した摩耗部材 7 を適切に掴んだかどうかを判定し得る。取り外しプロセス 4 1 3 では、ロック 1 3 を取り外し得る。一例では、ロック 1 3 の位置決めは、ロックが取り外された、取り外し可能である、または整列されていないことを確認するセンサーデータ（例えば、ロック 1 3 のセンサーから）によって支援され得る。ピンの決定は、ロック 1 3 が部分的または完全に取り外されるように移動しなければならない所定の距離を監視する GPS または加速度計、またはすでに土工機器上に設置またはそれから取り外された他のロックと比較するためのセンサーデータからのものであり得る。取り外しプロセス 4 1 3 では、グリッパー 6 0 のアーム 6 1 は、ポイント 1 1 の後縁 6 4 上でフランジ 6 3 でポイント 1 1 を掴もうと試みる。失敗した場合、取り外しプロセス 4 1 3 は、フロートモードプロセス 4 1 9 を呼び出し得る。フロートモードプロセス 4 1 9 は、弁圧力が前後に平衡し、アクチュエーターが軸 A 4 および / または A 5 の各方向でより小さな増分で動くように、アクチュエーター 3 4、4 6、5 6 を、ニュートラル状態に置く。

【 0 1 5 9 】

フロートモードプロセス 4 1 9 は、上で論じたように、いくつかの異なる方法で開始し得る。フロートモードプロセス 4 1 9 は、摩耗した摩耗部材への取り付けを達成する前に、上述のように異なる様式で数回開始され得る。取り外しプロセス 4 1 3 はまた、随意に、摩耗部材 7 をその取り外し / 取り付け経路 3 1 に沿って移動させる前および / または移動中に、それをそのベースからより良好に解除するために、上述の解除動作を含んでもよい

。

【0160】

取り外しプロセス413は、ツール67が摩耗部材7の凹部45内に受容され、回転してピン29の先端部21を凹部19から外へ移動させるように、駆動アーム65が下降するように、取り外される摩耗した摩耗部材7を準備することをさらに含んでもよい。ロック解除されると、摩耗した摩耗部材7は、取り付け軸31に沿って取り外される。取り外しプロセス413は、摩耗したポイント11をピン75に配置することによって、摩耗した摩耗部材7を処分し得る。プロセス413は、グリッパ60を、取り外される次に摩耗した摩耗部材7に移動させることによって再び開始することができる。また、プロセス413は、学習モードで、オペレーターが、反復セッションを通して、搬送装置を手動で移動させることで、操作経路を学習し得る。プロセス413は、それらの操作を保存し、それらを正確に、または次の摩耗した摩耗部材7への移動のわずかな調整で、繰り返すことができる。

10

【0161】

設置プロセス417は、新しい摩耗構成要素7Aを土工機械1に取り付けるために使用される。設置プロセス417は、回転ラック77または類似の保持場所などのあらかじめ設定された目的地からポイント11Aなどの交換用摩耗構成要素7Aに取り付ける。交換ポイント11Aの位置は、交換ポイント11A上のセンサーによって、またはプロセス417にプログラムされる位置から決定され得る。設置プロセス417は、上述のように取り付け軸プロセス415を使用する。取り付け軸31は、取り外しプロセス413のより微細な詳細に基づいて、センサー39（取り外しプロセスのために開示されるものまたはその他など）、および/または手動（または半手動）制御によって決定され得る。設置プロセス417は、操作および経路31、および摩耗した摩耗部材7がマウントから引き出された位置を記憶することを、さらに含んでもよく、以前の任意の反復動作から記憶された情報呼び出して、それらの動作を逆転させることによって、交換用摩耗部材7Aをベース9、ノーズ10、リップ16、または他の取り付けサイトへの取り付けのための取り付け軸31と整列させることができる。

20

【0162】

交換ポイント11Aが取り付け軸31に沿って整列されると、設置プロセス415は、ポイント11Aを取り付け軸または他の取り付け経路31に沿って直線または他の画定された動きで前方に移動させて、ポイント11Aをマウント（例えば、中間アダプター10の前部ノーズ18）上に取り付けし得る。設置プロセス415は、ポイント11の取り付けがずれているかどうかを判断することができる。これは、例えば、ロック13の隙間を確認することによって達成することができる。なぜなら、ロックは、摩耗部材7を通してマウント（例えば、中間アダプター10の前部ノーズ18）上に位置付けられなければならないためである。あるいは、これは、カメラの画像データを通じた視覚的チェックによって達成され得る。別の実施例では、ロック13の位置決めは、ロックが所定の位置に収まっているか、または整列されていないことを確認するセンサーデータ（例えば、ロック13内のセンサーから）によって支援され得る。ロックのピンの決定は、ロックが完全に係合または完全に取り外されるように移動しなければならない所定の距離を監視するGPSまたは加速度計、またはすでに土工機器上に設置または取り外された他のロックと比較するためのセンサーデータからのものであり得る。整列がずれている場合、設置プロセスは、上で説明したように、フロートモードプロセス419を有効にし得る。

30

40

【0163】

フロートモードプロセス419は、嵌合部品のミスアライメント（例えば、相対的な位置決め）を補償する。一例では、これは、ポイントとマウントとの間に存在し得るタイトフィット（例えば、小さな公差）のためであり、ポイント11は、一般に、歯の取り付け軸31に沿って直線運動または非直線運動で、中間アダプター10またはベースアダプター9上に取り付けられなければならない。ミスアライメントの別の実施例では、ポイント11は、設置中に傾いてもよい。さらに別の実施例では、取り付け空洞27（図4および5

50

に示す歯 2 4 など) が深ければ深いほど、ポイント 1 1 を取り付け軸 3 1 に沿って取り付ける必要性がより大きい。

【 0 1 6 4 】

次いで、設置プロセス 4 1 9 は、アライメントがフロートモードプロセス 4 1 9 で完了すると、摩耗部材 7 A をベースアダプター 9、中間アダプター 1 0、または取り付けサイトにロックする。設置プロセスは、ロックを取り付けるための駆動アーム 6 5 を含み得る。一例では、ロック 1 3 が摩耗部材 7 の凹部 1 9 内に受容され、ロックするように回転するように、駆動アームが下降する。取り付けに成功した場合、ツール 5 9 は交換用摩耗部材 7 A から取り外される。

【 0 1 6 5 】

理解されるように、本開示の実施例は、システム、方法、またはコンピュータープログラム製品として具現化され得る。従って、本開示の実施例は、完全にハードウェアの例、完全にソフトウェアの例（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）、またはソフトウェアとハードウェアを組み合わせた実施例の形態をとることができ、それらは全て、本明細書では一般に、回路、モジュール、またはシステムと称され得る。さらに、本開示の実施は、その上に具現化されたコンピューター可読プログラムコードを有する一つまたは複数のコンピューター可読媒体に具現化されたコンピュータープログラム製品の形態を取り得る。

【 0 1 6 6 】

上述の議論は、主にバケット上の摩耗部材に関連して、本開示を論じてきたが、ツールは、シュラウド、翼、および/またはシュート上のランナー、破碎機上のピック、パイプ、弁、トラクトレイ、ブレード、または他の土工機器のアタッチメントおよび構成要素からのエンドビットおよび/またはそれら上のエンドビットを取り外し、および設置するために使用することができる。

【 0 1 6 7 】

上述の開示は、土工機器用の摩耗製品を設置および取り外すためのツールの具体的な例を説明する。システムは、本開示の異なる実装または特徴を含み得る。一例の特徴は、別の実施例の特徴とともに使用することができる。所与の実施例および本開示の特徴の組み合わせは、それらが一緒に使用されなければならないという意味では限定することを意図するものではない。方法およびプロセスのステップは、任意の順序で行われてもよく、より少ないステップまたはより多くのステップを含んでもよい。

10

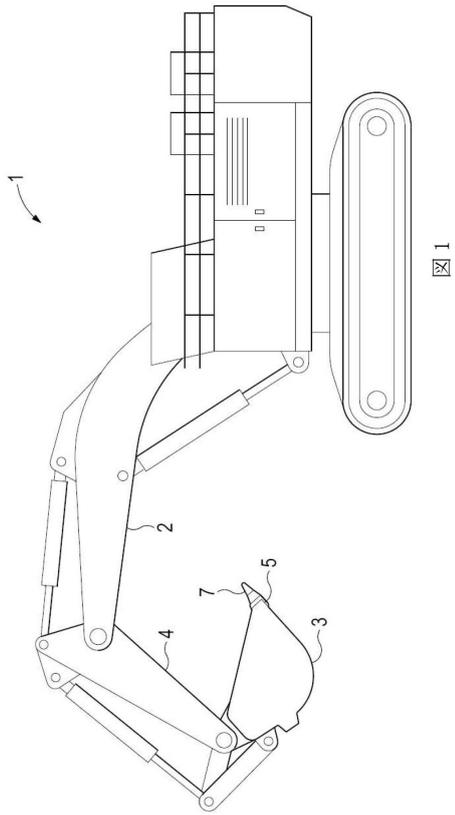
20

30

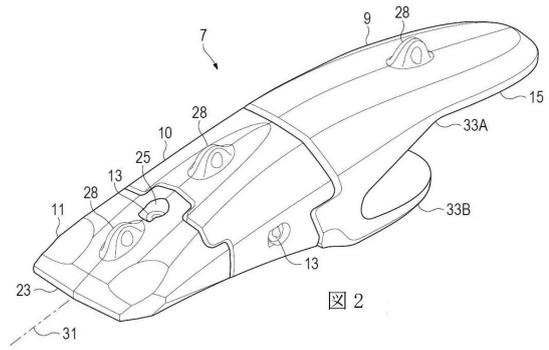
40

50

【 図面 】
【 図 1 】



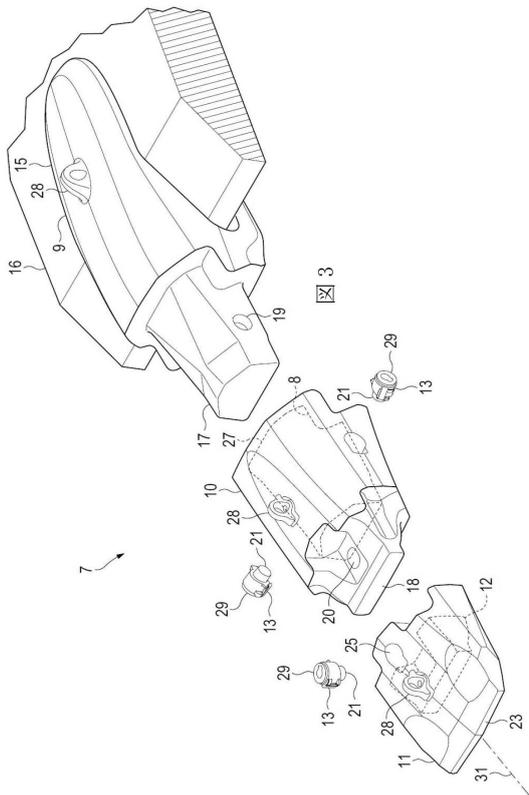
【 図 2 】



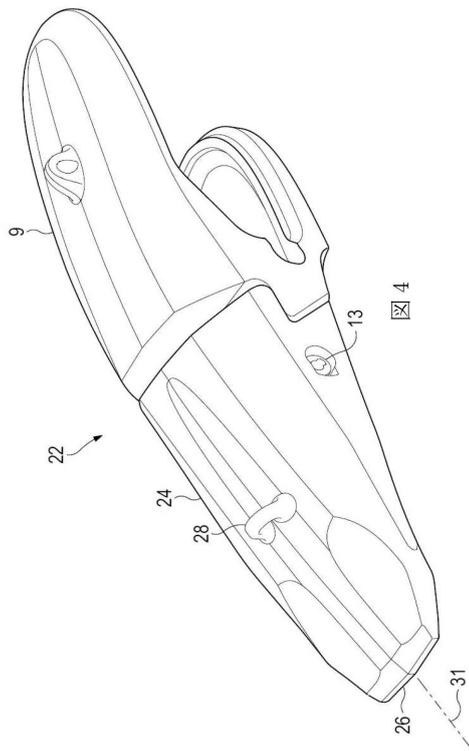
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

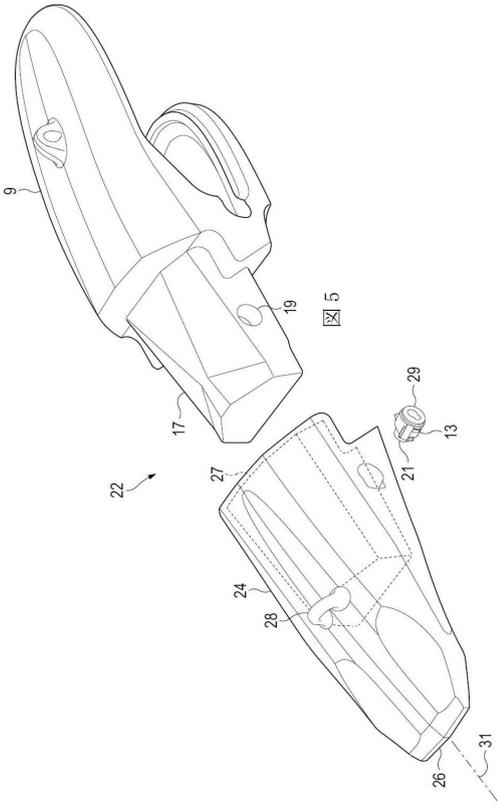


30

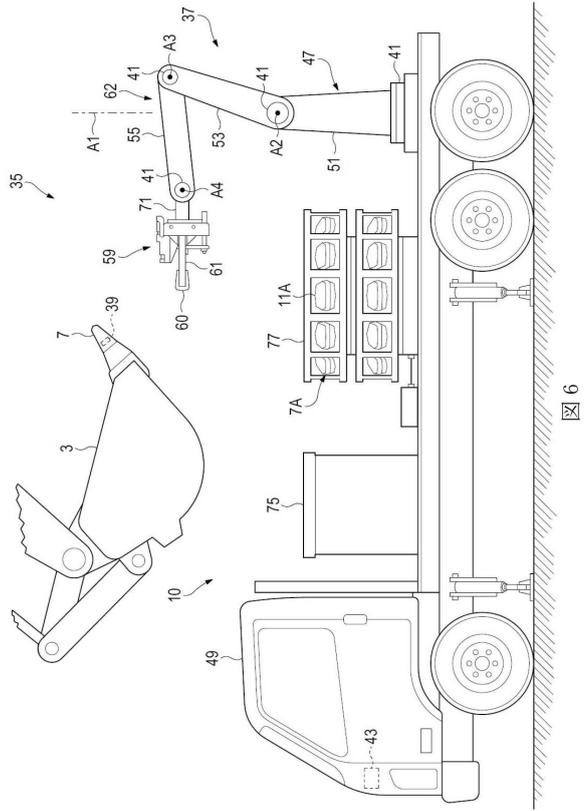
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

【 図 7 】

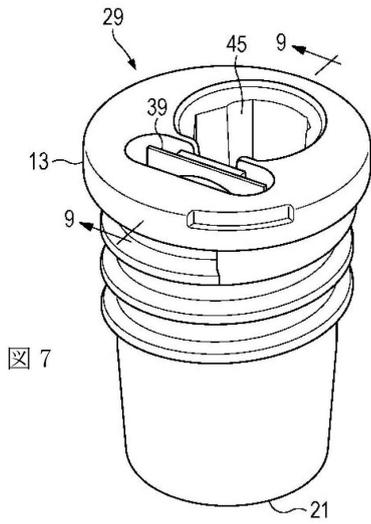


図 7

【 図 8 】

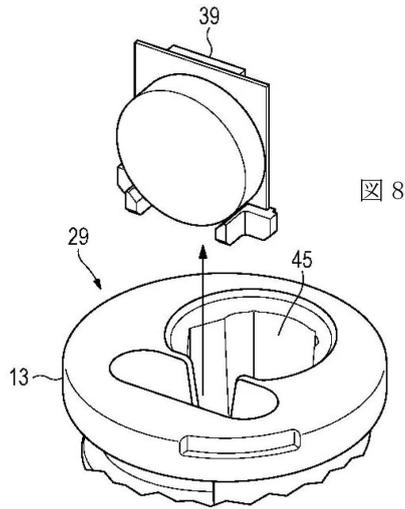


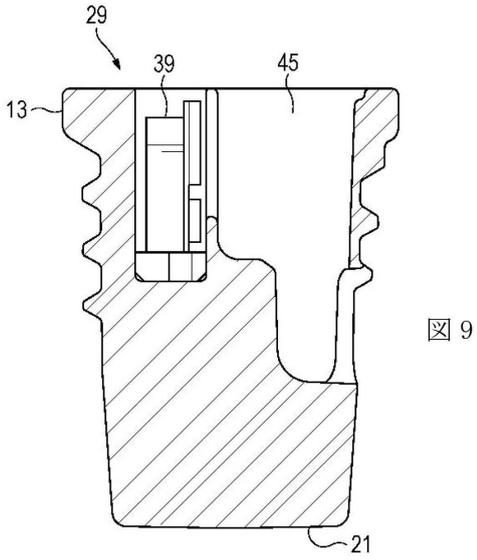
図 8

30

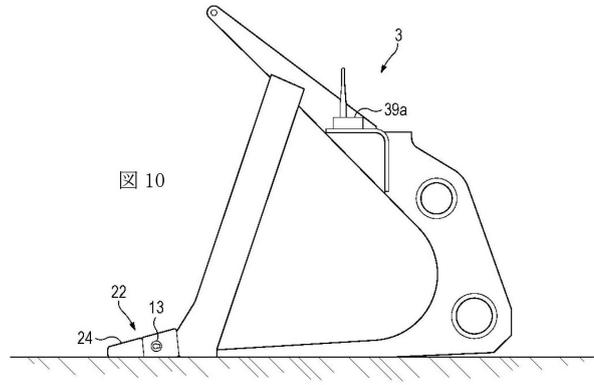
40

50

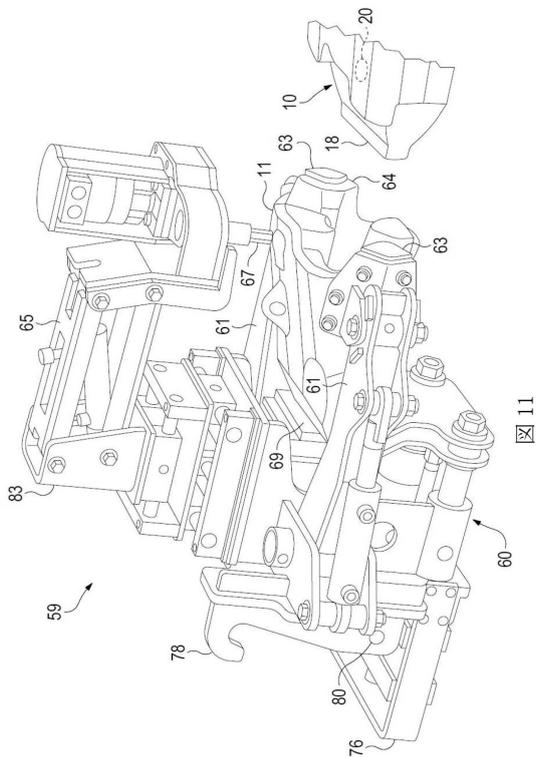
【 図 9 】



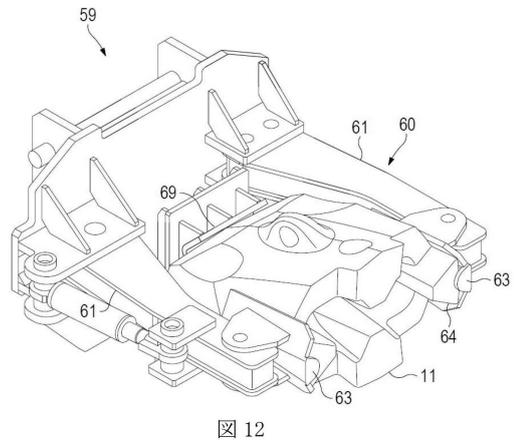
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



10

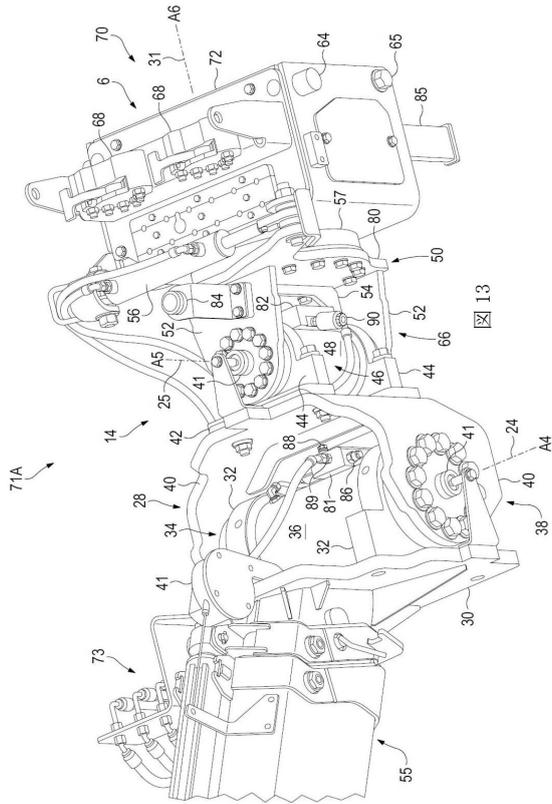
20

30

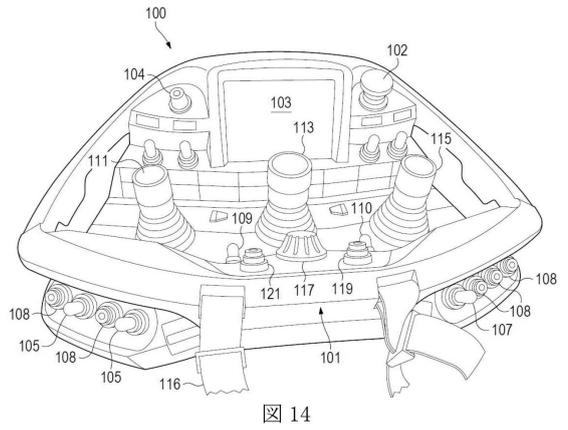
40

50

【 図 1 3 】



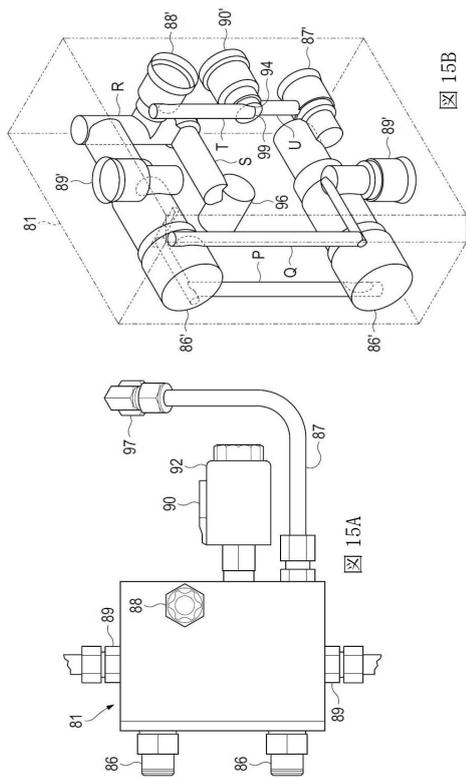
【 図 1 4 】



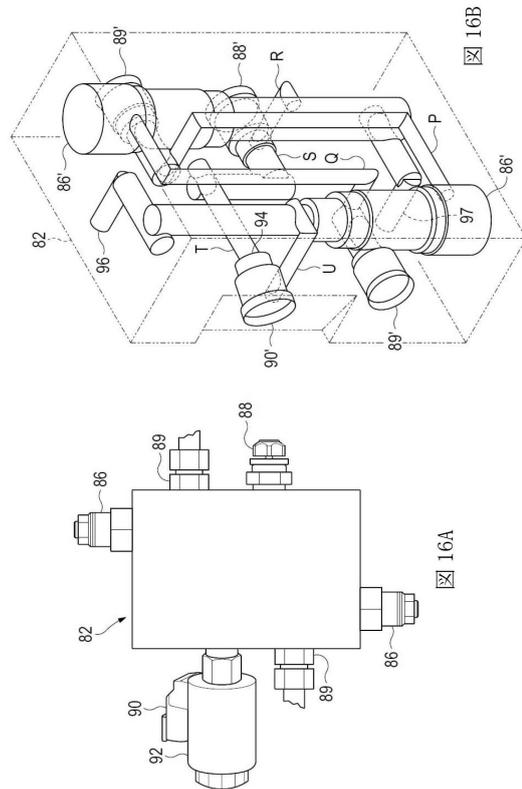
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



30

40

50

【 図 1 7 】

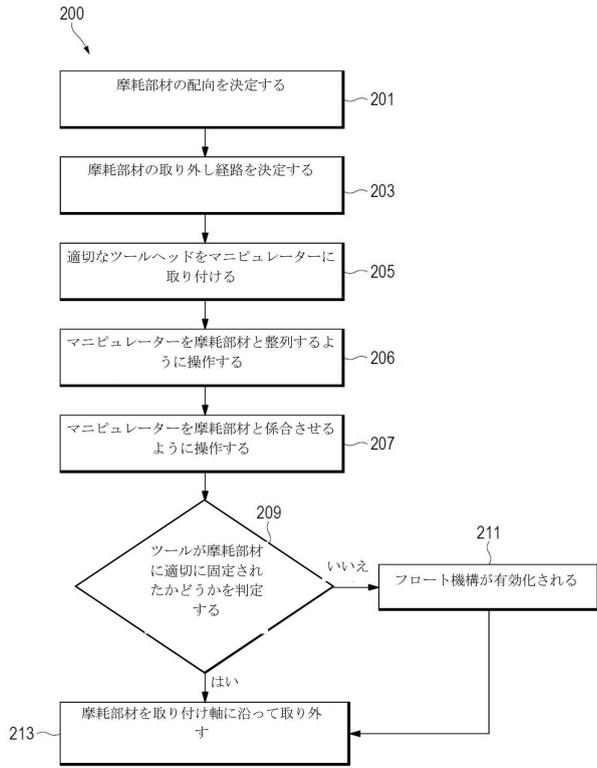


図 17

【 図 1 8 】

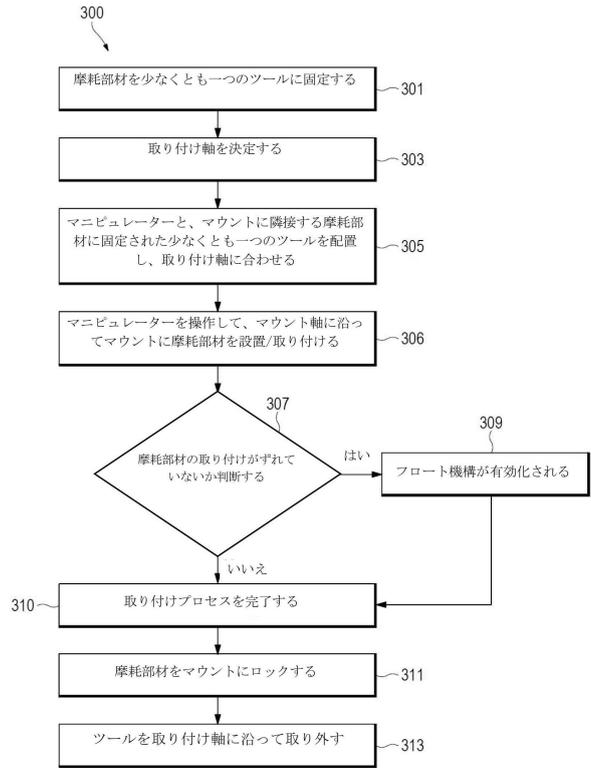


図 18

【 図 1 9 】

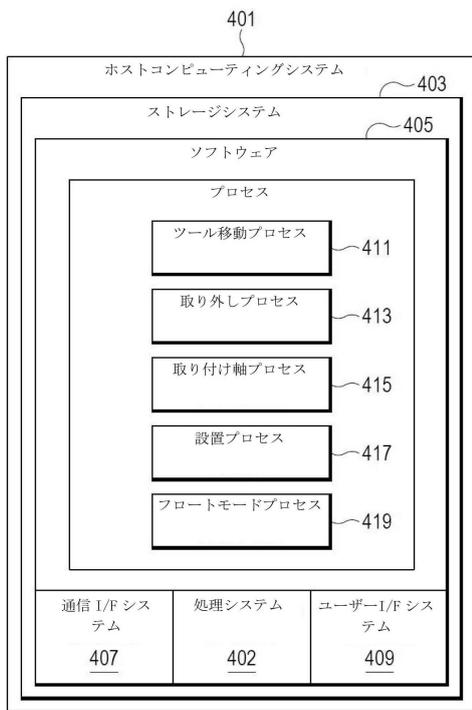


図 19

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 2019/065298
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B25J 9/06 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01) B25J 13/00 (2006.01) G05B 19/418 (2006.01) E02F 9/00 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B25J 5/00, 9/00, 9/02, 9/06, 9/10, 9/12, 9/14, 9/16, 9/20, 9/22, G05B 19/00, 19/02, 19/04, 19/406, 19/41, 19/414, 19/418, 19/43, E02F 3/00, 3/04, 9/00, 9/24, 9/28		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/218591 A1 (ESCO CORPORATION) 21.12.2017, paragraphs [0068] – [0076], [0084], [0086], [0093], [0098], [0099], fig. 1, 2, 17	1-10, 19, 21-30, 34-36, 40-52
A	RU 2016756 C1 (NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKIY I PROEKTNO-KONSTRUKTORSKIY INSTITUT PO PROBLEMAM RAZVITIYA KANSKO-ACHINSKOGO UGOLNOGO BASSEYNA) 30.07.1994, abstract	1-10, 19, 21-30, 34-36, 40-52
A	US 2015/0107075 A1 (ESCO CORPORATION) 23.04.2015, abstract	1-10, 19, 21-30, 34-36, 40-52
A	US 2016/0237657 A1 (ESCO CORPORATION) 18.08.2016, abstract	1-10, 19, 21-30, 34-36, 40-52
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
*	Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A”	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E”	earlier document but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L”	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O”	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P”	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
10 March 2020 (10.03.2020)		19 March 2020 (19.03.2020)
Name and mailing address of the ISA/RU: Federal Institute of Industrial Property, Berezhkovskaya nab., 30-1, Moscow, G-59, GSP-3, Russia, 125993 Facsimile No: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37		Authorized officer E. Lyubimova Telephone No. 8(495) 531-64-81

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 2019/065298

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely: 10

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.: **11-18, 20, 31-33, 37-39**
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a). 20

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims. 30
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
 - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
 - No protest accompanied the payment of additional search fees. 40

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

オーストラリア国 4 1 6 3 クイーンズランド, クリーブランド, アンカレッジ・ドライブ 1 / 1 9

(72)発明者 カーペンター, クリストファー・エム

アメリカ合衆国オレゴン州 9 7 0 6 2, テュアラティン, サウスウエスト・チェサピーク・ドライブ 1 9 0 4 7

(72)発明者 カウギル, ノア・ディー

アメリカ合衆国オレゴン州 9 7 2 0 6, ポートランド, サウスイースト・フォーティーフィフス・アベニュー 6 2 0 5

(72)発明者 ポール, デヴィッド・エム

アメリカ合衆国オレゴン州 9 7 0 1 9, コルベット, イースト・ヒストリック・コロンビア・リバー・ハイウェイ 3 3 7 0 1

(72)発明者 グロカク, ハカン

アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 6 8 6, バンクーバー, ノースイースト・サーモン・クリーク・アベニュー 1 4 2 0 4

(72)発明者 バーゲット, スコット・アール

アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 4 2 2, タコマ, フォーティーサード・アベニュー・ノースイースト 3 1 3 0

F ターム (参考) 2D015 JA02

3C707 AS21 BS10 CS08 GS01 LV22