

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6958753号
(P6958753)

(45) 発行日 令和3年11月2日 (2021. 11. 2)

(24) 登録日 令和3年10月11日 (2021. 10. 11)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 2 D 55/30 (2006. 01)	B 6 2 D 55/30 B
B 6 2 D 55/104 (2006. 01)	B 6 2 D 55/104
B 6 0 K 7/00 (2006. 01)	B 6 0 K 7/00
B 6 2 D 55/06 (2006. 01)	B 6 2 D 55/06

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2021-7455 (P2021-7455)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	令和3年1月20日 (2021. 1. 20)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2021-116061 (P2021-116061A)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(43) 公開日	令和3年8月10日 (2021. 8. 10)	(72) 発明者	小泉 英知
審査請求日	令和3年7月15日 (2021. 7. 15)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
(31) 優先権主張番号	特願2020-10791 (P2020-10791)		会社リコー内
(32) 優先日	令和2年1月27日 (2020. 1. 27)	(72) 発明者	志村 浩
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
早期審査対象出願			会社リコー内
		(72) 発明者	山科 亮太
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	北原 拓
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 履带式走行体および走行装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

履帯と、

前記履帯に駆動力を与える駆動輪と、

前記駆動輪の下方に配置された少なくとも二つの転輪と、

前記駆動輪の駆動軸に接続され、前記駆動輪を前記履帯に押し当てることによって当該履帯にテンションを与えるテンシヨナと、を備え、

前記駆動輪と前記転輪との間に前記履帯を掛け回した履带式走行体。

【請求項 2】

前記テンシヨナは、

前記駆動輪を前記履帯に押し当てるための弾性体と、を有し、

前記駆動輪は、前記弾性体の変形によって前記駆動軸が押されることで、前記履帯に押し当てられる請求項 1 に記載の履带式走行体。

【請求項 3】

前記駆動輪の駆動軸の垂線において略対称の構造である請求項 1 または 2 に記載の履带式走行体。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の履带式走行体であって、

前記二つの転輪の間に設けられた補助輪を備え、

前記補助輪は、前記履帯と従動して回転する履带式走行体。

10

20

【請求項 5】

前記補助輪の前記履帯との接触位置は、前記転輪の前記履帯との接触位置よりも低い請求項 4 に記載の履带式走行体。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の履带式走行体であって、更に、
前記駆動輪および前記転輪を両持ち構造で支持する側板を備える履带式走行体。

【請求項 7】

前記側板は、前記履帯の接地面側が切り欠かれた切欠部を有する請求項 6 に記載の履带式走行体。

【請求項 8】

前記転輪の車輪は、少なくとも一つの車輪穴を有する請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の履带式走行体。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の履带式走行体と、
少なくとも二つの前記履带式走行体を支持する本体と、
を備える走行装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の走行装置であって、
前記駆動輪は、インホイールモータを内蔵し、
前記本体は、前記インホイールモータに対して電力を供給するバッテリーを備え、
前記バッテリーの重心位置が前記インホイールモータの駆動軸よりも低い走行装置。

【請求項 11】

前記インホイールモータの駆動軸が前記バッテリーの設置領域の上方に位置する請求項 10 に記載の走行装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、履带式走行体および走行装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、様々な使用環境や用途において、従来の人手で行われていた作業の支援や人が対応できない環境での作業を行うための移動型のロボット（走行装置）が活用されている。このような走行装置において、劣悪な路面環境や限られたスペースでの走行にも対応できるように、走行機構には、高い機動性と信頼性が求められる。

【0003】

また、走行時の安定性を高めるため、履带式（クローラ式）の走行体を備えた走行装置が知られている。例えば、特許文献 1 には、姿勢を安定させて走行させるために、インホイールモータを内蔵した起動輪と二つの転輪によって形成される三角形の履帯式の走行ユニットを用いる内容が開示されている。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、従来の履帯式の走行体では、走行時の安定性を高めるための、履帯にテンションを与えるテンショナの設置位置が考慮されていないという課題があった。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上述した課題を解決すべく、請求項 1 に係る発明は、履帯と、前記履帯に駆動力を与える駆動輪と、前記駆動輪の下方に配置された少なくとも二つの転輪と、前記駆動輪の駆動軸に接続され、前記駆動輪を前記履帯に押し当てることによって当該履帯にテンションを与えるテンショナと、を備え、前記駆動輪と前記転輪との間に前記履帯を掛け回した履帯

10

20

30

40

50

式走行体である。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、走行装置の走行時の安定性を高める履带式走行体を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】(A)～(C)実施形態に係る走行装置の外観の一例を示す図である。

【図2】実施形態に係る走行装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】実施形態に係る履带式走行体の構成の一例を示す図である。

10

【図4】実施形態に係る履带式走行体の構成の一例を示す図である。

【図5】(A)(B)実施形態に係る履带式走行体に備えられたテンショナの構成の一例を示す図である。

【図6】実施形態に係るテンショナの詳細構成の一例を示す斜視図である。

【図7】実施形態に係るテンショナの状態変化について説明するための図である。

【図8】実施形態に係るテンショナを備えた履带式走行体の特徴について説明するための図である。

【図9】実施形態に係るアイドラおよびリンクの構成の一例を示す図である。

【図10】(A)～(C)実施形態に係るアイドラの構成の一例を示す図である。

【図11】実施形態に係る履带式走行体の履帯脱輪防止構造について説明するための図である。

20

【図12】アイドラを備えない履带式走行体の構成の一例を示す図である。

【図13】実施形態に係るアイドラを備えた履带式走行体の特徴について説明するための図である。

【図14】(A)(B)実施形態に係る履带式走行体に備えられた側板の構成の一例を示す図である。

【図15】実施形態に係る履带式走行体に備えられた側板の特徴について説明するための図である。

【図16】実施形態に係る履带式走行体に備えられた側板の特徴について説明するための図である。

30

【図17】(A)(B)実施形態に係る履带式走行体に備えられた側板の特徴について説明するための図である。

【図18】実施形態に係る履带式走行体に脱輪防止部材が取り付けられた状態の一例を示す図である。

【図19】履带式走行体を取り外された本体の側面の状態の一例を示す図である。

【図20】(A)～(C)実施形態に係る駆動輪の構成の一例を示す図である。

【図21】(A)～(C)実施形態に係る転輪の構成の一例を示す図である。

【図22】実施形態に係る走行装置の特徴について説明するための図である。

【図23】(A)(B)実施形態に係る走行装置の特徴について説明するための図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照しながら、発明を実施するための形態を説明する。なお、図面の説明において同一要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0009】

●実施形態●

●走行装置の概略

図1(A)は、走行装置の外観斜視図である。走行装置1は、履带式走行体10a, 10bおよび本体50によって構成される。

【0010】

50

履带式走行体 10a, 10b は、走行装置 1 の移動手段となるユニットである。また、履带式走行体 10a, 10b は、金属またはゴム製のベルトを用いた履帯（クローラ）式の走行体である。履带式の走行体は、自動車のようなタイヤで走行する走行体と比較して接地面積が広く、例えば、足場の悪い環境においても、安定した走行を行うことができる。また、タイヤで走行する走行体は、回転動作を行う際に旋回スペースを必要とするのに対して、履带式の走行体を備えた走行装置は、いわゆる超信地旋回を行うことができるため、限られたスペースでも回転動作をスムーズに行うことができる。履带式走行体 10a, 10b の詳細な構成については後述する。

【0011】

本体 50 は、履带式走行体 10a, 10b を走行可能な状態で支持する支持体であるとともに、走行装置 1 を駆動させるための制御を行う制御装置である。また、本体 50 は、履带式走行体 10a, 10b を駆動させるための電力を供給する、後述のバッテリー 530 を搭載する。

10

【0012】

図 1（B）は、走行装置の前面図（P 矢視図）である。走行装置 1 の本体 50 は、非常停止ボタン 31、状態表示ランプ 33 および蓋部 35 を備える。非常停止ボタン 31 は、走行装置 1 の周辺にいる人が、走行中の走行装置 1 を停止させる際に押下する操作手段である。

【0013】

状態表示ランプ 33 は、走行装置 1 の状態を通知するための通知手段である。状態表示ランプ 33 は、例えば、バッテリー残量の低下等の走行装置 1 の状態が変化した場合、周囲の人に、走行装置 1 の状態変化を知らせるために点灯する。また、状態表示ランプ 33 は、例えば、走行装置 1 の走行を妨げる障害物の存在等が検知された場合等、異常発生のおそれがある場合に点灯する。なお、図 1 は、走行装置 1 に状態表示ランプ 33 が二つ備えられている例を示すが、状態表示ランプ 33 の数は、一つであってもよく、三つ以上であってもよい。また、通知手段は、状態表示ランプ 33 のみならず、スピーカから発せられる警告音等によって走行装置 1 の状態を通知する構成であってもよい。

20

【0014】

蓋部 35 は、本体 50 の上面に設けられ、本体 50 の内部を覆っている。また、蓋部 35 は、本体 50 の内部の通気を行うための通気口を有する通気部 35a を有する。

30

【0015】

また、二つの履带式走行体 10a, 10b は、本体 50 を挟んで、後述の履帯 11a と履帯 11b とが略平行になるように、すなわち走行装置 1 が走行可能な状態で設置される。なお、履带式走行体の数は、二つに限定されるものではなく、三つ以上であってもよい。例えば、走行装置 1 は、三つの履带式走行体を平行に三列に整列させる等、走行装置 1 が走行可能な状態で設置されてもよい。また、例えば、走行装置 1 は、四つの履带式走行体を自動車のタイヤのように前後左右に配列させてもよい。

【0016】

図 1（C）は走行装置の側面図（Q 矢視図）である。履带式走行体 10a は、後述する駆動輪 13 と二つの転輪 15a, 15b によって形成された三角形の形状を有する。三角形の形状の履带式走行体 10a は、例えば、走行体の前後のサイズに制約がある場合、前後の限られたサイズの中で接地面積を大きくすることができるので、走行時の安定性を向上させることができる。一方で、下側（転輪側）よりも上側（駆動輪側）の方が長い、いわゆる戦車タイプのクローラでは、前後のサイズの制約がある場合には全体的に接地面積が小さくなって不安定になる。このように、履带式走行体 10a は、比較的に小型の走行装置 1 の走行性を高める場合に有効である。

40

【0017】

●ハードウェア構成

次に、図 2 を用いて、走行装置 1 のハードウェア構成を説明する。なお、図 2 に示すハードウェア構成は、必要に応じて構成要素が追加または削除されてもよい。

50

【0018】

図2は、実施形態に係る走行装置のハードウェア構成の一例を示す図である。走行装置1は、図1に示されているように、走行装置1の処理または動作を制御する本体50を備える。本体50は、ラジコン受信部501、CPU (Central Processing Unit) 502、メモリ503、通信I/F (Interface) 506、バッテリー530、走行制御用モータドライバ540、姿勢制御用モータドライバ550、および姿勢制御用モータ555a, 555bを備える。また、ラジコン受信部501、CPU 502、メモリ503、通信I/F 506、バッテリー530、走行制御用モータドライバ540、および姿勢制御用モータドライバ550は、システムバス510を介して接続している。システムバス510は、上記各構成要素を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等であり、アドレス信号、データ信号、および各種制御信号等を伝送する。

10

【0019】

ラジコン受信部501は、走行装置1の操作者が使用するPC等の送信機から送信される動作指示信号を受信する。CPU 502は、走行装置1全体の制御を行う。CPU 502は、メモリ503に格納された、プログラムP1または走行装置1を動作させるのに必要な各種データを読み出し、処理を実行することで、走行装置1の各機能を実現する演算装置である。

【0020】

メモリ503は、CPU 502が実行するプログラムP1をはじめ、走行装置1を動作させるのに必要な各種データを記憶する。プログラムP1は、メモリ503に予め組み込まれて提供される。

20

【0021】

また、プログラムP1は、インストール可能な形式、または実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク (FD)、CD-RまたはDVD (Digital Versatile Disc) 等のCPU 502 (コンピュータ) で読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよい。さらに、プログラムP1は、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由で走行装置1にダウンロードさせることにより提供されるように構成してもよい。また、プログラムP1は、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布されるように構成してもよい。プログラムP1が外部から提供される場合、CPU 502は、通信I/F 506を介してプログラムP1を読み込む。なお、走行装置1は、CPU 502をプログラムP1に従って動作させる代わりに、プログラムP1が実行するのと同じ演算機能および制御機能を有する専用のASIC (Application Specific Integrated Circuit) を実装することによって、ハードウェア的に動作させてもよい。

30

【0022】

通信I/F 506は、通信ネットワークを経由して、他の機器または装置との通信 (接続) を行う通信インターフェースである。通信I/F 506は、例えば、有線または無線LAN (Local Area Network) 等の通信インターフェースである。なお、通信I/F 506は、3G (3rd Generation)、LTE (Long Term Evolution)、4G (4th Generation)、5G (5th Generation)、Wi-Fi (Wireless Fidelity) (登録商標)、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)、Zigbee (登録商標)、またはミリ波無線通信等の通信インターフェースを備えてもよい。また、走行装置1は、NFC (Near Field communication) またはBluetooth (登録商標) 等の近距離無線通信を行うための通信回路を備えていてもよい。

40

【0023】

バッテリー530は、走行装置1の処理または動作に必要な電力を供給する電力供給ユニットである。バッテリー530は、例えば、インホイールモータ14a, 14bおよび姿勢制御用モータ555a, 555bに対して電力を供給する。

【0024】

走行制御用モータドライバ540は、インホイールモータ14a, 14bに対して、モ

50

ータ駆動信号をそれぞれ供給することによって、インホイールモータ14a, 14bを駆動させる。

【0025】

インホイールモータ14a, 14bは、履带式走行体10aの駆動輪13a、履带式走行体10bの駆動輪13bの内部にそれぞれ設置されており、駆動輪13a, 13bに回転力を伝達する。インホイールモータ14a, 14bは、駆動輪13a, 13bに対して、走行装置1を前進させる正方向の回転、または走行装置1を後退させる負方向の回転を与える。さらに、インホイールモータ14a, 14bは、一方の駆動輪13a（または13b）のみを正方向または負方向に回転させて、他方の駆動輪13b（または13a）を停止させることによって、走行装置1を信地旋回させる。また、インホイールモータ14a, 14bは、一方の駆動輪13a（または13b）を正方向に回転させて、他方の駆動輪13b（または13a）を負方向に回転させることによって、走行装置1を超信地旋回させる。

10

【0026】

姿勢制御用モータドライバ550は、姿勢制御用モータ555a, 555bに対して、モータ駆動信号をそれぞれ供給することによって、姿勢制御用モータ555a, 555bを駆動させる。姿勢制御用モータ555a, 555bは、例えば、姿勢制御用モータドライバ550からの制御信号に応じて、後述するリンク19の高さを上下に変更することで、アイドラ18a, 18bの高さを調整する。また、姿勢制御用モータ555a, 555bは、例えば、本体50の姿勢を制御することによって、走行装置1の転倒を防止する。

20

【0027】

なお、走行装置1は、ラジコン受信部501に受信された動作指示に応じて走行する構成に限られず、自律走行またはライントレース等の技術を用いて走行する構成であってもよい。また、走行装置1は、通信ネットワークを介して送信された動作指示信号を通信I/F506で受信することで、遠隔地にいるユーザから遠隔操作によって走行する構成であってもよい。

【0028】

●履带式走行体

次に、図3乃至図21を用いて、走行装置1を構成する履带式走行体10a, 10bについて説明する。まず、図3および図4を用いて、履带式走行体10a, 10bの全体構成について説明する。なお、走行装置1は、図1に示されているように、二つの履带式走行体10a, 10bを備えるが、以下の説明では、これらの構成は同一であるため、履带式走行体10の構成として説明する。図3および図4は、実施形態に係る履带式走行体の構成の一例を示す図である。図3および図4は、図1（C）と同様の方向から見た、履带式走行体10の側面図である。

30

【0029】

図3に示されているように、履带式走行体10は、履帯11、駆動輪13、転輪15a, 15b、アイドラ18a, 18b、リンク19、側板20aおよびテンショナ25を備える。また、図4は、図3に示されている履带式走行体10から側板20aを取り外した状態を示す図である。図4に示されている履带式走行体10は、さらに、インホイールモータ14、モータ軸141、側板20b、側板支持体27a, 27b, 27c, 27d、転輪軸151a, 151b、アイドラ軸181a, 181bおよびリンク軸191を備える。

40

【0030】

履帯11は、クローラとも呼ばれて、金属またはゴムで形成されている。履帯11は、駆動輪13と転輪15a, 15bに掛け回される。履帯11は、駆動輪13の回転方向に従って移動しながら、転輪15a, 15bを従動させることによって、履带式走行体10を回転させる。また、履帯11の表面には、複数の突起部111a, 111bが設けられている。履帯11の外側の突起部111aは、例えば、路面上の石等の小さな障害物を安定して乗り越えて走行するために設けられている。また、内側の突起部111bは、例えば、駆動輪13または転輪15a, 15bからの脱輪を防止するために設けられている。

50

【0031】

駆動輪13は、履帯11に対して、履带式走行体10を回転させるための駆動力を伝達する。履带式走行体10は、インホイールモータ14が駆動輪13に伝達した駆動力（回転力）を、履帯11を介して、転輪15a, 15bに伝達する。

【0032】

インホイールモータ14は、駆動輪13の内部に内蔵されており、駆動輪13に回転力を伝達する。インホイールモータ14は、駆動軸となるモータ軸141を中心にして回転駆動する。インホイールモータ14の回転軸（モータ軸141）は、駆動輪13の回転軸（駆動軸）となり、インホイールモータ14の回転力によって駆動輪13が回転する。そして、インホイールモータ14の回転力は、駆動力として履帯11に伝達される。具体的には、インホイールモータ14は、駆動輪13に対して、走行装置1を前進させる正方向の回転、または走行装置1を後退させる負方向の回転を与える。

10

【0033】

また、インホイールモータ14は、駆動輪13に内蔵されることで構造を簡略化することができ、例えば、駆動チェーンまたはギア等の部品を用いないことで、それらの部品に起因する故障等のリスクを低減することができる。さらに、インホイールモータ14は、駆動輪13に内蔵させることで、履带式走行体10の外周付近で駆動力を出すことができるため、トルクを大きくすることができる。

【0034】

転輪15a, 15bは、履带式走行体10に回転自在に取り付けられている。転輪15a, 15bは、履帯11を介して駆動輪13から伝達された駆動力（回転力）によって、転輪軸151a, 151bを回転軸として回転する。

20

【0035】

ここで、駆動輪13と転輪15aと転輪15bは、側面視において、三角形を形成する。履帯11は、駆動輪13と転輪15aと転輪15bとに掛け回されて、転輪15aと転輪15bの間の範囲が接地する。すなわち、インホイールモータ14が内蔵された駆動輪13は、路面に接地しない。よって、履带式走行体10は、例えば、水溜まりを走行した場合であってもインホイールモータ14が浸水することはないため、インホイールモータ14に対して特別な防水機構を設置する必要はない。

【0036】

また、図4に示されているように、駆動輪13と転輪15a, 15bの径は異なる。走行体は、要求されるサイズの制限や走行性等の要因を踏まえてレイアウト設計する必要がある。一般的に、モータは径が小さいほどモータの厚み（幅）における単位幅当たりのトルクが下がる傾向にある。そのため、インホイールモータを内蔵した駆動輪は、要求されるトルク性能に対応できるようなモータ径以上の径を有する必要がある。したがって、履带式走行体10は、走行装置1または履带式走行体10のサイズ制限を満たすとともに、要求される走行性能を満たすようなレイアウトとして、上方に設置された駆動輪13の径を、転輪15a, 15bの径よりも大きくなるように設計する。なお、サイズが制限される中で転輪の径も大きくすると、接地面積が小さくなり走行安定性が損なわれる。そのため、駆動輪13の径を踏まえて比較的小さい径の転輪15a, 15bを採用する利点もある。

30

40

【0037】

アイドラ18a, 18bは、二つの転輪15a, 15bの間に設けられ、履帯11に従動して回転する補助輪である。アイドラ18a, 18bは、アイドラ軸181a, 181bを回転軸としてそれぞれ回転する。また、リンク19は、アイドラ18aおよびアイドラ18bを支持する支持体である。

【0038】

側板20a, 20bは、履带式走行体10において、駆動輪13、転輪15a, 15b、およびアイドラ18a, 18bを支持する。履带式走行体10は、二つの側板20a, 20bを用いて、駆動輪13および転輪15a, 15b等を支持する両持ち構造になっている

50

。二つの側板 20 a, 20 b は、複数の側板支持体 27 a, 27 b, 27 c, 27 d によって支持される。側板 20 a, 20 b は、モータ軸 141 を用いて、駆動輪 13 を支持する。また、側板 20 a, 20 b は、転輪軸 151 a, 151 b を用いて、転輪 15 a, 15 b をそれぞれ支持する。さらに、側板 20 a, 20 b は、アイドラ 18 a, 18 b を支持するリンク 19 のリンク軸 191 を介して、アイドラ 18 a, 18 b を支持する。

【0039】

テンシヨナ 25 は、バネ等の弾性部材で形成されており、インホイールモータ 14 および駆動輪 13 の回転軸であるモータ軸 141 に接続される。テンシヨナ 25 は、駆動輪 13 が履帯 11 の内側に押し当たるように設置されて、履帯 11 にテンションを与える。テンシヨナ 25 は、走行時に、駆動輪 13 から履帯 11 に与えるテンションを調整する役割を担う。テンシヨナ 25 は、例えば、履带式走行体 10 の静止時のテンションを基準として、基準となるテンションを走行時に略一定に保つための役割を担う。また、履带式走行体 10 は、テンシヨナ 25 によって履帯 11 のたるみが調整されることによって、履帯 11 による正常な駆動力の伝達を維持する。また、履带式走行体 10 は、テンシヨナ 25 によって履帯 11 にテンションを与えることで、履帯 11 の脱輪を防止することができる。

10

【0040】

ここで、図 3 および図 4 に示されているように、履带式走行体 10 は、駆動輪 13 を中心に、走行方向の前後に略対称の構造を有する。より詳細には、履带式走行体 10 は、図 3 および図 4 に示されているような X 軸方向から見た側面視において、二つの転輪 15 a, 15 b の転輪軸を結ぶ直線に対するインホイールモータ 14 のモータ軸 141 からの垂線に対しておおよそ線対称の構造である。

20

【0041】

例えば、オフィスの廊下などの狭いスペースで走行する走行装置は、前進後進や超信地旋回を頻繁に行う必要がある。この場合、走行装置は、履帯の形状、または駆動輪、転輪もしくはテンシヨナ等の配置が前後に非対称だと、前進後進で駆動特性が変わったり、超信地旋回時に中心回転できなかつたりする場合がある。そこで、履带式走行体 10 は、レイアウト（構造）を前後に略対称にすることによって、走行装置 1 の走行時の安定性の向上や制御の簡略化を図ることができる。また、履带式走行体 10 は、走行装置 1 の左右を意識せずに取り付けることができるため、部品点数の削減等を図ることができる。

【0042】

30

○テンシヨナの構成○

続いて、図 5 乃至図 8 を用いて、履带式走行体 10 に備えられたテンシヨナ 25 の詳細な構成について説明する。図 5 (A) は、履带式走行体 10 に取り付けられたテンシヨナ 25 の構成の一例を示す側面図である。テンシヨナ 25 は、インホイールモータ 14 のモータ軸 141 に接続される。テンシヨナ 25 は、駆動輪 13 を履帯 11 に押し当てることにより、履帯 11 に対してテンションを与える。図 5 (A) は、側板 20 に取り付けられたテンシヨナ 25 が外装部 259 によって覆われている状態を示す。テンシヨナ 25 は、駆動輪 13 に内蔵されたインホイールモータ 14 のモータ軸 141 に接続されている。

【0043】

図 5 (B) は、AA' 断面におけるテンシヨナ 25 の断面図 (Q 矢視図) である。また、図 6 は、実施形態に係るテンシヨナの詳細構成の一例を示す斜視図である。テンシヨナ 25 は、固定部 251、軸部 253 a, 253 b、弾性体 255 a, 255 b およびブロック 257 を備える。

40

【0044】

固定部 251 は、駆動輪 13 およびインホイールモータ 14 の回転軸であるモータ軸 141 を固定するための部材である。テンシヨナ 25 は、固定部 251 を用いてブロック 257 とモータ軸 141 を固定することで、モータ軸 141 の回転を防止する。

【0045】

軸部 253 a, 253 b は、それぞれ弾性体 255 a, 255 b の弾性変形のガイドとなる部材である。弾性体 255 a, 255 b は、軸部 253 a, 253 b に沿ってそれぞれ設

50

けられたバネ等の弾性部材である。弾性体 255a, 255b は、軸部 253a, 253b をガイドにして、上下方向に弾性変形する。

【0046】

ブロック 257 は、モータ軸 141 を貫通させて、テンショナ 25 をモータ軸 141 に接続させる役割を担う。また、ブロック 257 は、軸部 253a, 253b を貫通させて、軸部 253a, 253b に沿って、軸方向に摺動する。これにより、テンショナ 25 は、弾性体 255a, 255b の変形と連動して、モータ軸 141 を中心とした上下方向に駆動輪 13 を動作させることができる。これにより、履带式走行体 10 は、弾性体 255a, 255b の変形によってモータ軸 141 を押し上げることで、駆動輪 13 自体をテン

10

【0047】

図 7 は、実施形態に係るテンショナの状態変化について説明するための図である。図 7 に示されているように、弾性体 255a, 255b は、駆動輪 13 に上方から圧力が掛かることによって変形して伸縮する。図 7 の左図（図 5（B）と同様）に示すテンショナ 25 は、弾性体 255a, 255b が伸びた状態であり、履帯 11 に対してテンションを与えている状態である。一方で、図 7 の右図は、上方から加えられた圧力によって弾性体 255a, 255b が収縮したテンショナ 25 の状態を示す。例えば、走行中に路面の障害物等に履帯 11 が押し付けられた場合、履带式走行体 10 は、弾性体 255a, 255b が収縮して履帯 11 に与えられるテンションを低減させることにより、履帯 11 へのダメージを低減させることができる。

20

【0048】

ここで、図 8 を用いて、本実施形態に係る履带式走行体 10 の特徴について説明する。図 8 は、実施形態に係るテンショナを備えた履带式走行体の特徴について説明するための図である。インホールモータを内蔵した駆動輪を上方に配置した三角形形状の履带式の走行体において、モータのトルクを上げるためには、インホイールモータのモータ径を大きくする必要がある。モータ径を大きくすると、一般的に重量が大きいモータの重量がさらに増大するため、上方に駆動輪を配置した走行体の重心は高くなり、走行安定性が低下する。また、図 8 の左図に示されているように、三角形形状の履带式の走行体には、車輪の脱輪を防止するために別途テンショナを設けられる。テンショナは、テンションの変動を吸収するため、履帯がテンショナと共に自由に動ける位置に置く必要がある。そのため、三角形形状の履带式走行体は、テンショナを上部に置くこととなる。よって、テンショナを設けるスペースを確保するために駆動輪の位置が高くなる。

30

【0049】

そこで、図 8 の右図に示されているような履带式走行体 10 は、テンショナ 25 を駆動輪 13 の回転軸（モータ軸 141）に接続することで、駆動輪 13 自体をテンショナとして機能させる。これにより、履带式走行体 10 は、テンショナの設置スペースを無くすことにより、駆動輪 13 を低い位置にレイアウトすることができるので、走行安定性を向上させることができる。

40

【0050】

○アイドラ周辺の構成○

続いて、図 9 乃至図 13 を用いて、履带式走行体 10 に備えられたアイドラ 18 周辺の詳細な構成について説明する。図 9 は、実施形態に係るアイドラおよびリンクの構成の一例を示す図である。図 9 に示されているように、履带式走行体 10 は、リンク 19 によって接続された二つのアイドラ 18a, 18b を備える。リンク 19 は、複数のアイドラ 18 を支持する支持体である。アイドラ 18a, 18b は、二つのリンク板 19a, 19b によって接続されている。また、二つのリンク板 19a, 19b は、リンク軸 191 によって接続されている。リンク 19 は、アイドラ 18a, 18b を、二つのリンク板 19a, 19b によって両持ち構造で支持している。また、図 3 に示されているように、アイドラ 1

50

8 a, 18 bは、二つのリンク板19 a, 19 bおよびリンク軸19 1を用いて側板20 a, 20 bに支持されている。なお、アイドラ18の数は、これに限られず、一つであってもよいし、三つ以上のアイドラ18がリンク19で支持されている構成であってもよい。

【0051】

図10は、実施形態に係るアイドラの構成の一例を示す図である。なお、図9に示されているアイドラ18 a, 18 bの構成は同じであるため、図10では、代表してアイドラ18 aの構成を説明する。図10 (A)は、アイドラ18 aの外観斜視図である。図10 (B)は、アイドラ18 aの進行方向に対する前面図 (P矢視図) である。図10 (A) および (B) に示されているように、アイドラ18 aは、車輪18 2 aと車輪18 4 aを、アイドラ軸18 1 aを介して接続するように形成されている。

10

【0052】

図10 (C)は、アイドラ18 aの進行方向に対する側面図 (Q矢視図) である。図10 (C) に示されているように、アイドラ18 aの車輪18 2 aは、複数の車輪穴18 3 aを有している。履带式の走行体は、泥、土砂、ごみ等の異物が履帯との間に入り込むと、アイドラの回転がロックされたり、履帯が脱輪したりするおそれがある。そのため、アイドラ18 aには、車輪18 2 aに車輪穴18 3 aを設け、異物がスムーズに排出される構造とする。なお、車輪穴18 3 aの数または形状は、図10 (C) に示されている例に限られない。また、車輪18 4 aは、車輪18 2 aと同様の構成を有する。

【0053】

ここで、図11乃至図13を用いて、履带式走行体10にアイドラ18を備えたことによる特徴について説明する。図11は、実施形態に係る履带式走行体の履帯脱輪防止構造について説明するための図である。履带式走行体10は、インホイールモータ14を内蔵した駆動輪13の回転によって履帯11を従動させる。そして、転輪15 a, 15 bは、履帯11の回転力が伝達されることでそれぞれ回転する。また、転輪15 a, 15 bは、履帯11の内側に設けられた突起部11 1 bがガイドとなり、履帯11の移動に伴って回転する。その際に、転輪15 aと転輪15 bとの間の幅が広い場合、履帯11が転輪15 aまたは転輪15 bから脱輪するおそれがある。図12は、アイドラを備えない履带式走行体の構成の一例を示す図である。

20

【0054】

そこで、履带式走行体10は、転輪15 aおよび転輪15 bの間に、履帯11に接触するアイドラ18 a, 18 bを備えることで、履帯11の脱輪を防止することができる。また、履带式走行体10は、接地面に転輪15 a, 15 bの他にアイドラ18 a, 18 bを設けることで、荷重分散を行うことができるので、故障等の発生リスクを低減することができる。

30

【0055】

次に、図13を用いて、接地面側における転輪15 a, 15 bおよびアイドラ18 a, 18 bの履帯11との接触位置について説明する。図13に示されているように、履带式走行体10は、アイドラ18 aとアイドラ18 bを設置する高さを調整することにより、履帯11の接地面積を調整することができる。

【0056】

図13の左図は、アイドラ18 a, 18 bと転輪15 a, 15 bの履帯11との接触位置の高さが同じ場合の例を簡略的に示す。左図の場合の履帯11の接地面積は、転輪15 aと転輪15 bの間の領域となる。そのため、履带式走行体10は、接地面積が大きく路面抵抗を大きくすることができるので走行安定性が高くなる。

40

【0057】

一方で、図13の右図は、アイドラ18 a, 18 bの履帯11との接触位置が転輪15 a, 15 bの履帯11との接触位置よりも低い場合の例を示す。右図の場合の履帯11の接地面積は、アイドラ18 aとアイドラ18 bの間の領域となる。そのため、右図の状態は、左図の状態と比較して、接地面積が小さくなることで路面抵抗が小さくなる一方で、走行時の旋回性が向上させることができるため、特に、走行装置1による超信地旋回を行

50

う場合に有効である。

【0058】

このような特徴を活かすため、履带式走行体10は、使用用途または使用環境に応じて、リンク19の高さを調整することによって、アイドラ18a,18bの履帯11との接触位置の高さを上下に調整することができる。具体的には、履带式走行体10は、例えば、走行装置1の停止時に、静的に固定されたリンク19の高さが作業者によって変更されることで、アイドラ18a,18bの高さを上げたり下げたり調節する。また、履带式走行体10は、例えば、姿勢制御用モータドライバ550からの制御信号に応じて、リンク19の高さを動的に変更可能な構成であってもよい。この場合、走行装置1は、姿勢制御用モータドライバ550から送信された制御信号に基づいて姿勢制御用モータ555a, 555bの駆動させることにより、二つの履带式走行体10a,10bのリンク19の高さをそれぞれ調整する。走行装置1は、例えば、路面の状態や走行速度等に応じて、リンク19の高さ調整の制御を行う。

10

【0059】

○側板の構成○

続いて、図14乃至図19を用いて、履带式走行体10に備えられた側板20a,20bの詳細な構成について説明する。図14は、実施形態に係る履带式走行体に備えられた側板の構成の一例を示す図である。このうち、図14(A)は、履带式走行体10から履帯11を取り外した状態の外観斜視図である。図14(B)は、履带式走行体10から履帯11を取り外した状態の側面図(P矢視図)である。駆動輪13、転輪15a,15b、並びにアイドラ18aおよびアイドラ18bを接続したリンク19は、二つの側板20a,20bによって接続されている。また、二つの側板20a,20bは、複数の側板支持体27a,27b,27c,27d(27c,27dは不図示)によって接続されている。駆動輪13、転輪15a,15b、並びにアイドラ18aおよびアイドラ18bを接続したリンク19は、それぞれ二つの側板20a,20bによって両持ち構造で支持されている。なお、側板支持体の数は、これに限られない。

20

【0060】

このように、履带式走行体10は、駆動輪13および転輪15a,15bのそれぞれ車軸(モータ軸141、転輪軸151a,151b)を、二つの側板20a,20bによる両持ち構造で支持する。駆動輪13に内蔵されたインホイールモータ14は、大型でかつ重量があるとともに、モータ軸141にテンショナ25が接続されるため、駆動輪と転輪を片持ちで支持する構造では、別途大型のアーム(支持体)を備える必要がある。そこで、履带式走行体10は、駆動輪13および転輪15a,15bを、側板20a,20bによる両持ち構造にすることにより、コンパクトな構造で安定してテンションを履帯11に与えることができる。また、履带式走行体10は、アイドラ18a,18bを含む全ての車輪を、側板20a,20bで両持ちにすることにより、レイアウト(構造)を単純、堅牢にすることができる。

30

【0061】

また、図15乃至図19を用いて、履带式走行体10に備えられた側板20a,20bの特徴について説明する。なお、図14に示されている側板20a,20bは、それぞれ同じ構造であるため、図15乃至図19は、側板20aの特徴として説明する。図15に示されているように、側板20aは、履帯11の接地面側(底面側)の領域が切り欠かれた切欠部201a,203aを有する。履带式走行体10は、上述のように二つの側板20a,20bによる両持ち構造であるため、車輪と側板の間に木の枝や石などの異物が巻き込まれる可能性が高くなり、車輪がロックされるおそれがある。そこで、履带式走行体10は、側板20aに切欠部201a,203aを設け、アイドラ18a,18bが側板20aによって覆われないようにすることで、側板20aとアイドラ18a,18bの間の異物の入り込みを防止することができる。なお、切欠部201a,203aの形状および数は、これに限られず、例えば、転輪15a,15bの一部が側板20aによって覆われないように切り欠きを設ける構成であってもよい。

40

50

【0062】

また、図16に示されているように、側板20aは、各車輪と側板20aとの間に入り込んだ異物がスムーズに排出されるように、複数の側板穴205aを有する。これにより、履带式走行体10は、各車輪と側板20aの間に入り込んだ異物による不具合を防止することができる。また、側板20aは、側板穴205aを設けることで、履带式走行体10の軽量化を図ることができるとともに、履带式走行体10の内部の状態をユーザに目視で確認させることができる。さらに、側板20aは、側板穴205aを設けることで、例えば、走行装置1における各種配線を、側板穴205aを通して行うことができる。なお、側板穴205aの数または形状は、図16に示されている例に限られない。

【0063】

さらに、図17(A)は、履带式走行体10から取り外された側板20aの状態を示す。側板20aは、転輪15a,15bのそれぞれの車輪軸(転輪軸)を接続する領域である転輪軸接続領域210a,210b、および転輪軸接続領域210a,210bのそれぞれに設けられた軸抑え230a,230b(230)を有する。図17(B)は、軸抑え230の形状の一例を示す。図17(B)に示されているように、軸抑え230は、転輪15a,15bのそれぞれの車輪軸(転輪軸)を保持するための部材である。軸抑え230は、上部で車輪軸(転輪軸)を抑えて保持する。これにより、履带式走行体10は、軸抑え230を用いて車輪軸(転輪軸)の位置を固定することができる。また、履带式走行体10は、転輪軸接続領域210a,210b内で転輪15a,15bの車輪軸(転輪軸)の位置を調整することができる。これにより、履带式走行体10は、転輪15a,15bからの履帯11に対するテンションを調整することができる。また、履帯11の着脱の際に、軸抑え230を取り外し、転輪15a,15bの車輪軸(転輪軸)の位置を転輪軸接続領域210a,210b内で動かすことで、履帯11の着脱を容易にすることができる。

【0064】

また、図17(A)に示されている側板20aは、側板20aの外縁に沿って配置された複数の付属部材接続穴260aを有する。付属部材接続穴260aは、履帯11の離脱を防止するための脱輪防止部材310等の付属部材を側板20aに接続させるための接続穴である。図18は、付属部材の一例である脱輪防止部材310a,310b(310)が履带式走行体10の側板20aに取り付けられた状態の一例を示す図である。履带式走行体10は、側板20aに接続された脱輪防止部材310a,310bがストッパーの役割を担い、履帯11の脱輪を防止することができる。なお、脱輪防止部材310の形状または側板20aに対する接続方法は、図18に示されている例に限られない。

【0065】

さらに、図17に示されているように、側板20aは、複数のネジ穴領域280aを有する。ネジ穴領域280aは、例えば、側板20aと本体50との接続に用いられる。複数のネジ穴領域280aは、ネジ穴が上下に配列された領域と左右に配列された領域とを有し、それぞれの領域が側板20aにおいて左右対称となるように配置されている。側板20aと本体50は、側板20aに設けられた複数のネジ穴領域280aのうち任意のネジ穴を用いて接続される。

【0066】

ここで、図19を用いて、側板20aを介して履带式走行体10と接続される本体50の状態を説明する。図19は、履带式走行体10が取り外された本体の側面の状態の一例を示す図である。図19に示されているように、本体50には、側面に履带式走行体10と接続するための接続部材580a,580b(580)が取り付けられている。接続部材580a,580bは、それぞれ履带式走行体10との接続に用いる複数のネジ穴領域585a,585b(585)を有する。複数のネジ穴領域585は、側板20aに設けられたネジ穴領域280aと同様に、ネジ穴が上下に配列された領域と左右に配列された領域とを有する。本体50と履带式走行体10は、接続部材580のネジ穴領域585と側板20aのネジ穴領域280aに含まれる任意の複数のネジ穴とを用いて接続される。この

ように、走行装置 1 は、側板 20 a および本体 50 に取り付けられた接続部材 580 に設けられた複数のネジ穴を用いて、側板 20 a を本体 50 に対して面で固定することで、例えば、一つのネジ穴を介して接続される場合と比較して、履带式走行体 10 と本体 50 との間の堅牢性を高めることができる。さらに、走行装置 1 は、側板 20 a のネジ穴領域 280 a に含まれる複数のネジ穴のうち、本体 50（接続部材 580）との接続に用いるネジ穴を任意に選択することで、本体 50 と履带式走行体 10 の接地面とのクリアランスを変更することができる。なお、接続部材 580 の形状は、図 19 に示されている例に限られない。また、本体 50 は、接続部材 580 を介さずに、本体 50 に設けられたネジ穴を用いて、履带式走行体 10 と接続する構成であってもよい。

【0067】

10

さらに、図 15 乃至図 17 に示されているように、側板 20 a は、複数の側板穴 205 a、および複数のネジ穴領域 280 a 等が左右対称に設けられた形状である。これにより、側板 20 a は、履带式走行体 10 の前後での走行特性を変わずにすることができる。また、側板 20 a は、左右対称に複数のネジ穴領域 280 a を設けることで、履带式走行体 10 の両面のどちら側でも側板 20 a を取り付けることができる。

【0068】

○駆動輪および転輪の構成○

続いて、図 20 および図 21 を用いて、履带式走行体 10 に備えられている駆動輪 13 および転輪 15 の詳細な構成について説明する。まず、図 20 を用いて、駆動輪 13 の構成について説明する。図 20 (A) は、駆動輪 13 の外観斜視図であり、図 20 (B) は、駆動輪 13 の進行方向に対する前面図 (P 矢視図) である。

20

【0069】

駆動輪 13 は、インホイールモータ 14 の回転を履帯 11 に伝達するための機能を担うスプロケット 131 によって構成される。また、駆動輪 13 の内部には、インホイールモータ 14 が固定されて備えられている。駆動輪 13 としてのスプロケット 131 は、モータ軸 141 を回転軸（駆動軸）としてインホイールモータ 14 の回転に伴って回転する。また、スプロケット 131 は、車輪 132 と車輪 134 を、接続部材 136 を介して接続するように形成されている。接続部材 136 は、車輪 132 と車輪 134 の間の外周周辺に、等間隔で設けられている。履帯 11 の内側に設けられた突起部 111 b は、スプロケット 131 の隣接する接続部材 136 の間に入り込みながら回転する。そのため、履带式走行体 10 は、履帯 11 と駆動輪 13 の間で、より確実な駆動伝達効果を生み出すことができる。さらに、駆動輪 13 は、インホイールモータ 14 をスプロケット 131 に支持させる複数の支持部材 138 を有する。駆動輪 13 は、支持部材 138 の長さを変更することで、異なる幅のインホイールモータ 14 を内蔵させることができる。

30

【0070】

さらに、駆動輪 13 は、インホイールモータ 14 のモータ軸 141 と本体 50 を接続するための本体ケーブル 143 を備えられている。インホイールモータ 14 のモータ軸 141 は、円筒であり、本体ケーブル 143 は、モータ軸 141 を通り、インホイールモータ 14 と本体 50 を接続する。駆動輪 13 は、本体ケーブル 143 を介して、本体 50 に備えられたバッテリー 530 からの電力供給を受け付ける。

40

【0071】

図 20 (C) は、駆動輪 13 の進行方向に対する側面図 (Q 矢視図) である。駆動輪 13 の車輪 132 は、上記アイドル 18 a の場合と同様に、異物の入り込みを防止するため、複数の車輪穴 133 を有している。これにより、駆動輪 13 は、履帯 11 との間またはスプロケット 131 に入り込んだ異物がスムーズに排出される構造となる。なお、車輪穴 133 の数または形状は、図 20 (C) に示されている例に限られない。また、車輪 134 は、車輪 132 と同様の構成を有する。

【0072】

次に、図 21 を用いて、転輪 15 a, 15 b の構成について説明する。なお、転輪 15 a, 15 b の構成は同一であるため、図 21 では、転輪 15 a の構成として説明する。図

50

21 (A) は、転輪 15 a の外観斜視図であり、図 21 (B) は、転輪 15 a の進行方向に対する前面図 (P 矢視図) である。

【0073】

転輪 15 a は、車輪 152 a と車輪 154 a を、回転軸となる転輪軸 151 a を介して接続するように形成されている。また、転輪 15 a は、車輪 152 a と車輪 154 a の間の外周周辺に、接続部材 156 a を等間隔に設置している。

【0074】

図 21 (C) は、転輪 15 a の進行方向に対する側面図 (Q 矢視図) である。転輪 15 a の車輪 152 a は、上記アイドル 18 a の場合と同様に、異物の入り込みを防止するため、複数の車輪穴 153 a を有している。これにより、転輪 15 a は、履帯 11 との間または転輪 15 a の内部に入り込んだ異物がスムーズに排出される構造となる。なお、車輪穴 153 a の数または形状は、図 21 (C) に示されている例に限られない。また、車輪 154 a は、車輪 152 a と同様の構成を有する。

【0075】

ここで、アイドル 18、駆動輪 13 および転輪 15 a, 15 b にそれぞれ設けられた車輪穴の径は、例えば、様々な異物の排出をスムーズに行われるために、 $\phi 15$ 以上であることが好ましい。側板 20 a, 20 b に設けられた側板穴 205 a, 205 b についても同様である。

【0076】

● 走行装置

次に、図 22 および図 23 を用いて、履带式走行体 10 を備えた走行装置 1 の特徴について説明する。図 1 に示されているように、走行装置 1 には、二つの履带式走行体 10 (10 a, 10 b) が走行可能な状態で本体 50 の左右に支持されている。以下、図 22 および図 23 は、走行装置 1 の走行安定性を高めるため、走行装置 1 を構成する部材の中での重量物であるインホイールモータ 14 と、本体 50 に備えられたバッテリー 530 との位置関係の特徴を示す。

【0077】

図 22 に示されているように、走行装置 1 は、本体 50 内部のバッテリー 530 を、インホイールモータ 14 のモータ軸 141 よりも低い位置に設けている。より好ましくは、走行装置 1 は、バッテリー 530 の重心がインホイールモータ 14 の軸中心 (モータ軸 141) よりも低い位置になるように、本体 50 の内部にバッテリー 530 を設置する。すなわち、走行装置 1 において、バッテリー 530 の重心位置は、インホイールモータ 14 のモータ軸 141 よりも低い。インホイールモータ 14 を内蔵した駆動輪 13 は、転輪 15 a, 15 b 等の他の車輪や側板 20 a, 20 b に比較して重量があるため、上述した三角形の形状の履带式走行体 10 は、従来の履带式の走行体と比較して重心が高くなる。そこで、走行装置 1 は、装置内での重量物であるバッテリー 530 の重心をインホイールモータ 14 の軸中心より下にすることによって、本体 50 を含めた走行装置 1 の安定性の向上を図っている。

【0078】

さらに、図 23 (A) に示されているような走行装置 1 を側面 (X 軸方向) から見た側面視において、インホイールモータ 14 の軸中心 (モータ軸 141) は、バッテリー 530 の設置領域に重なり合う上方に位置する。より好ましくは、走行装置 1 を側面 (X 軸方向) から見た側面視において、バッテリー 530 の重心の側面 (X 軸方向) での位置は、インホイールモータ 14 の軸中心 (モータ軸 141) の側面 (X 軸方向) での位置からの垂線と略重なり合う。このように、走行装置 1 は、側面 (X 軸方向) から見たバッテリー 530 の重心位置とインホイールモータ 14 の軸中心からの垂線の位置を合わせる方向でレイアウトすることで、進行方向に対して前後対称の構造を有する履带式走行体 10 の特性を活かすことができる。また、図 23 (B) に示されているように、走行装置 1 を前面 (Y 軸方向) から見た場合、走行装置 1 全体が走行装置 1 の重心を通る鉛直方向 (Z 軸方向) の直線に対して、略線対称となるように、バッテリー 530 は、本体 50 を前面 (Y 軸方向)

から見た場合の中心を通る鉛直方向（Ｚ軸方向）の直線に対して略線対称となるように設置される。

【００７９】

●走行装置の適用例

上述した履带式走行体１０を備えた走行装置１は、使用用途に応じた機能を実現するための装置または部材を本体５０に取り付けることによって、様々な利用シーンで使うことができる。走行装置１は、例えば、旋回性の高さを活かして、通路の狭い工場または倉庫等の拠点において物品の運搬等の軽作業を行う作業用ロボットとして使われる。このような作業用ロボットの場合、走行装置１には、例えば、運搬用の荷台や軽作業用の可動アームが取り付けられる。

10

【００８０】

また、走行装置１は、例えば、災害現場でのレスキュー用途もしくは復興支援用途、農業用途、または建設現場等でも使われる。このような用途において、例えば、瓦礫やごみが散乱して路面が荒れた環境において、走行装置１は、履带式走行体１０の走行安定性等の特性を活かして、走行中の不具合の発生リスクを低減することができる。

【００８１】

さらに、走行装置１は、撮影装置や表示装置を備えることで、走行装置１の拠点内のユーザと遠隔地にいるユーザとの双方向のコミュニケーション（遠隔通信）を実現するテレプレゼンスロボットとしても使われる。テレプレゼンスロボットを使うことで、拠点内の装置の管理もしくは保守作業等、または拠点内に位置する人の位置もしくは動線の確認等を遠隔で行うことができる。さらに、走行装置１は、遠隔地にいるユーザからの遠隔操作に応じて走行する構成であってもよい。

20

【００８２】

●まとめ

以上説明したように、本発明の一実施形態に係る履带式走行体は、履帯１１と、インホイールモータ１４を内蔵し、履帯１１に駆動力を与える駆動輪１３と、駆動輪１３の下方に配置された少なくとも二つの転輪１５ａ、１５ｂと、インホイールモータ１４のモータ軸１４１（駆動軸の一例）に接続され、駆動輪１３を履帯１１に押し当てることによって履帯１１にテンションを与えるテンシヨナ２５と、を備え、駆動輪１３と転輪１５ａ、１５ｂとの間に履帯１１を掛け回した履带式走行体１０である。これにより、履带式走行体１０は、重心を低い位置に有することにより、走行安定性を向上させることができる。

30

【００８３】

また、本発明の一実施形態に係る履带式走行体は、インホイールモータ１４のモータ軸１４１（駆動軸の一例）の垂線において略対称の構造である。これにより、履带式走行体１０は、レイアウト（構造）を前後に略対称にすることによって、走行時の安定性の向上や制御の簡略化を図ることができる。

【００８４】

さらに、本発明の一実施形態に係る履带式走行体は、二つの転輪１５ａ、１５ｂの間に設けられたアイドラ１８（補助輪の一例）を備え、アイドラ１８は、履帯１１と従動して回転する。また、履带式走行体１０において、アイドラ１８の履帯１１との接触位置は、転輪１５ａ、１５ｂの履帯１１との接触位置よりも低い。これにより、履带式走行体１０は、走行時の旋回性が向上させることができる。

40

【００８５】

また、本発明の一実施形態に係る履带式走行体は、駆動輪１３および転輪１５ａ、１５ｂを両持ち構造で支持する側板２０ａ、２０ｂを備える。これにより、履带式走行体１０は、コンパクトな構造で安定してテンションを履帯１１に与えることができる。また、履带式走行体１０において、側板２０ａ（２０ｂ）は、履帯１１の接地面側に切り欠きを設けた切欠部２０１ａ、２０３ａ（２０１ｂ、２０３ｂ）を有する。これにより、履带式走行体１０は、側板２０ａ、２０ｂと車輪の間の異物の入り込みを防止することができる。

【００８６】

50

さらに、本発明の一実施形態に係る走行装置１は、履带式走行体１０と、少なくとも二つの履带式走行体１０（１０ａ，１０ｂ）を走行可能な状態で支持する本体５０と、を備える。走行装置１において、本体５０は、インホイールモータ１４に対して電力を供給するバッテリー５３０を備え、バッテリー５３０の重心位置は、インホイールモータ１４のモータ軸１４１（駆動軸の一例）よりも低い。これにより、走行装置１は、本体５０を含めた走行装置１の安定性の向上を図ることができる。さらに、走行装置１において、インホイールモータ１４のモータ軸１４１は、バッテリー５３０の設置領域の上方に設けられている。これにより、走行装置１は、進行方向に対して前後対称の構造を有する履带式走行体１０の特性を活かすことができる。

【００８７】

10

●補足●

これまで本発明の一実施形態に係る履带式走行体および走行装置について説明してきたが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、他の実施形態の追加、変更または削除等、当業者が想到することができる範囲内で変更することができ、いずれの態様においても本発明の作用・効果を奏する限り、本発明の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【００８８】

１ 走行装置
１０（１０ａ，１０ｂ） 履带式走行体
１１ 履帯
１３ 駆動輪
１４ インホイールモータ
１５ａ，１５ｂ 転輪
１８ａ，１８ｂ アイドラ（補助輪の一例）
１９ リンク
２０ａ，２０ｂ 側板
２５ テンショナ
１４１ モータ軸（駆動軸の一例）
１５３ａ 車輪穴（空洞の一例）
２０１ａ，２０３ａ 切欠部
２５５ａ，２５５ｂ 弾性体
５３０ バッテリ

20

30

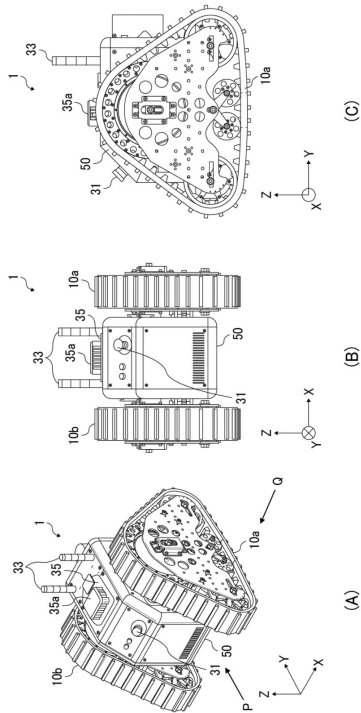
【先行技術文献】

【特許文献】

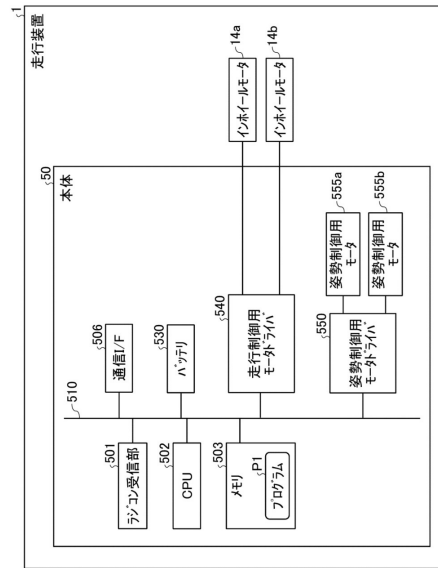
【００８９】

【特許文献１】特開２０１７－２１８１０５号公報

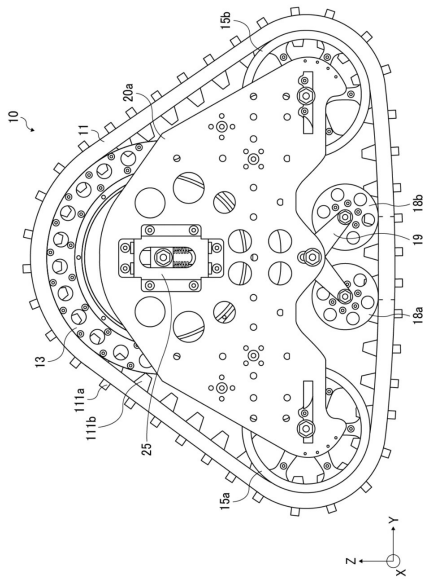
【図 1】



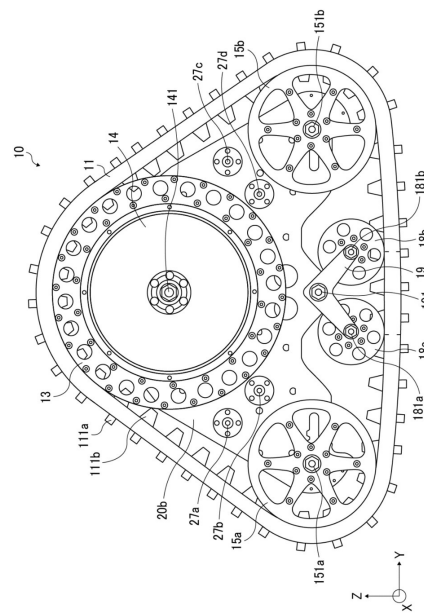
【図 2】



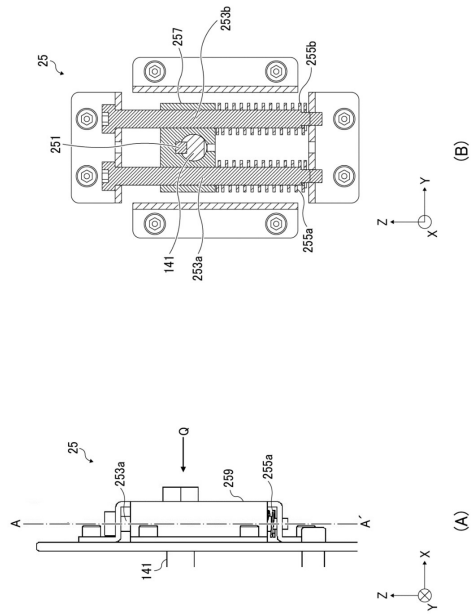
【図 3】



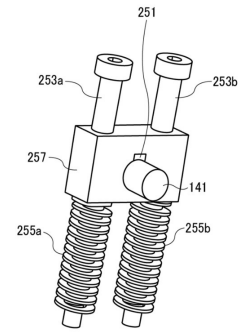
【図 4】



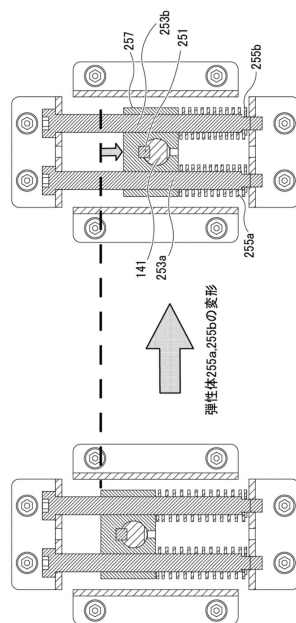
【図 5】



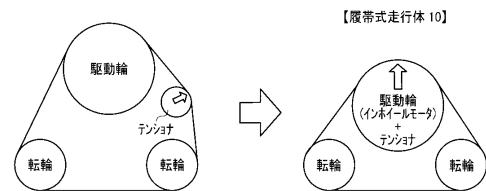
【図 6】



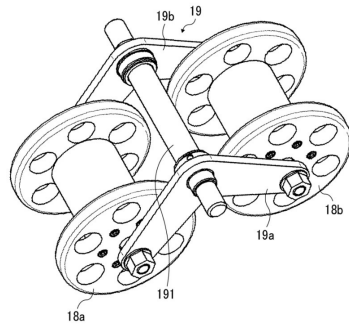
【図 7】



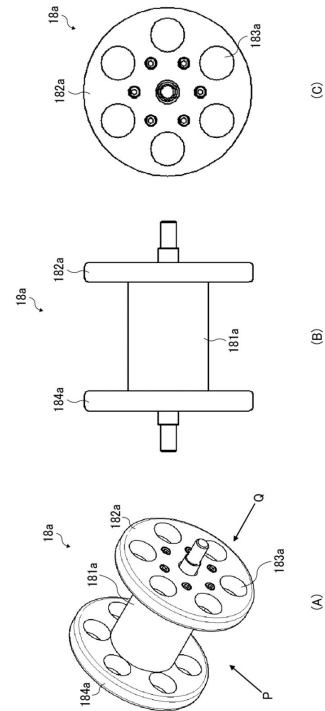
【図 8】



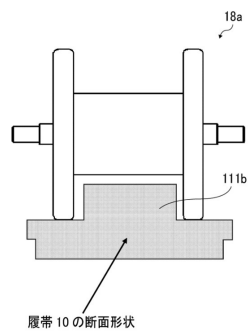
【図 9】



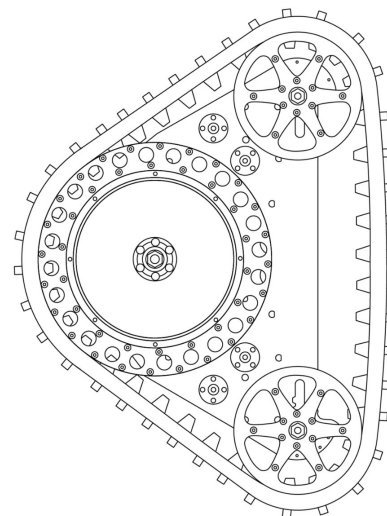
【図 10】



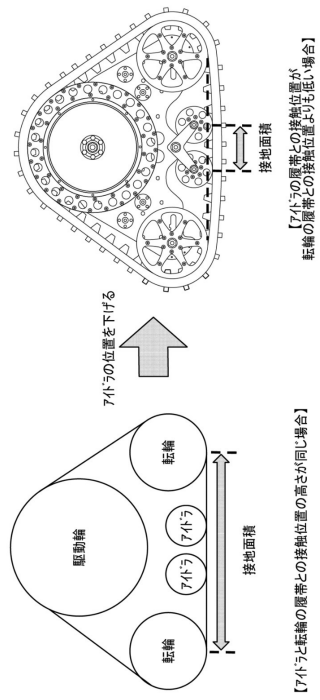
【図 11】



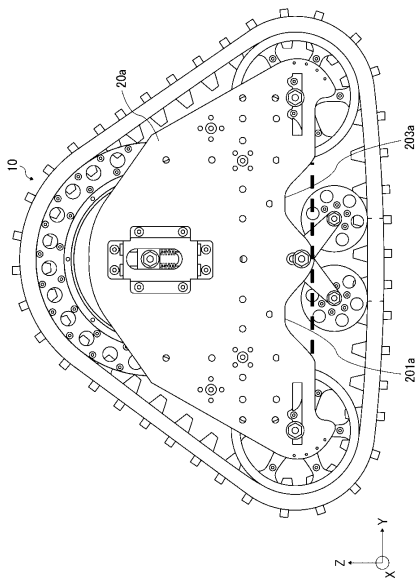
【図 12】



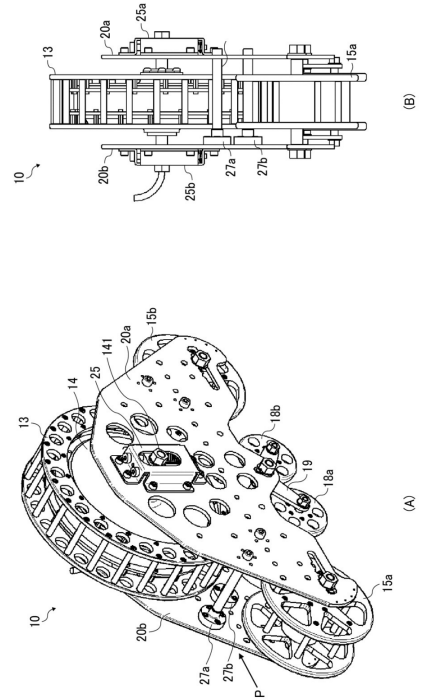
【図 1 3】



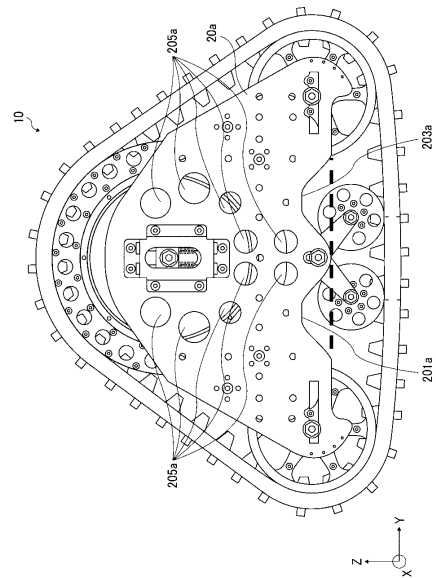
【图 15】



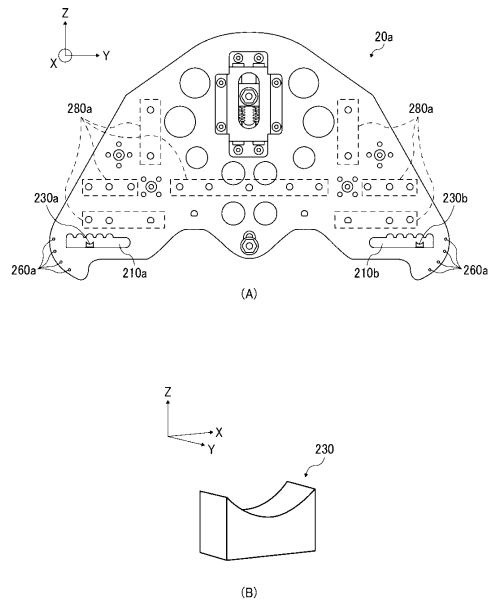
【図 14】



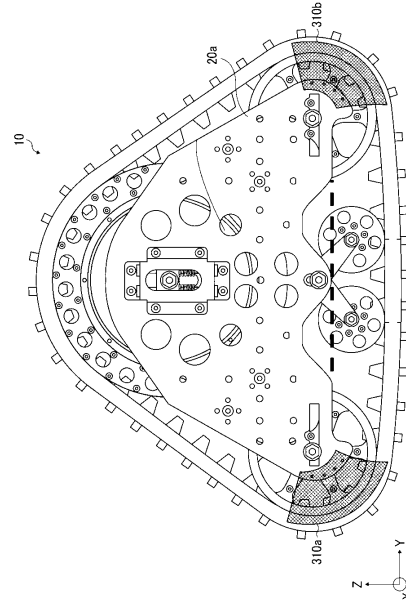
【図 16】



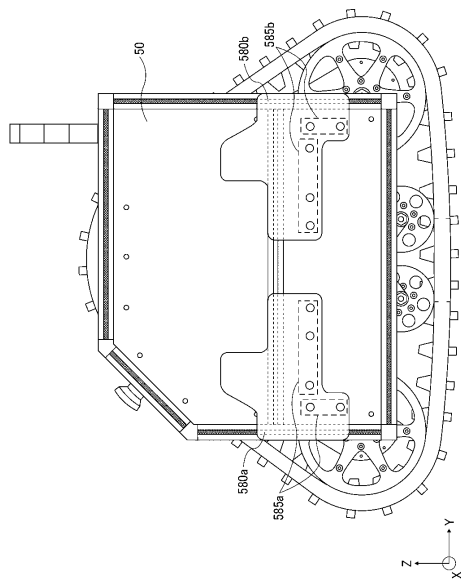
【図 17】



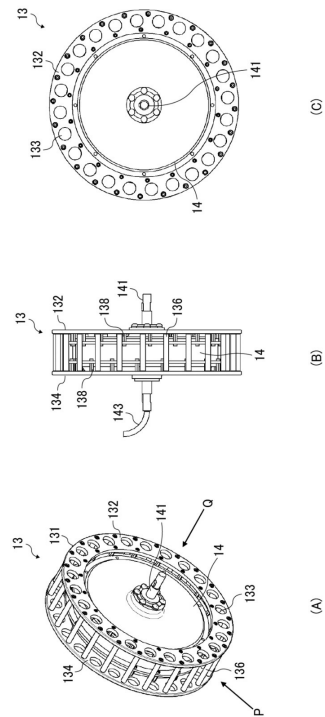
【図 18】



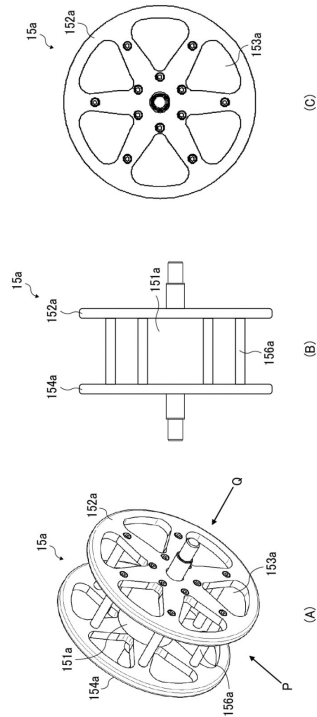
【図 19】



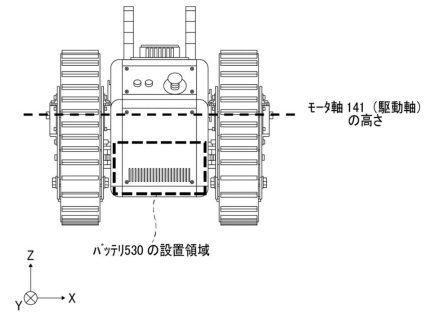
【図 20】



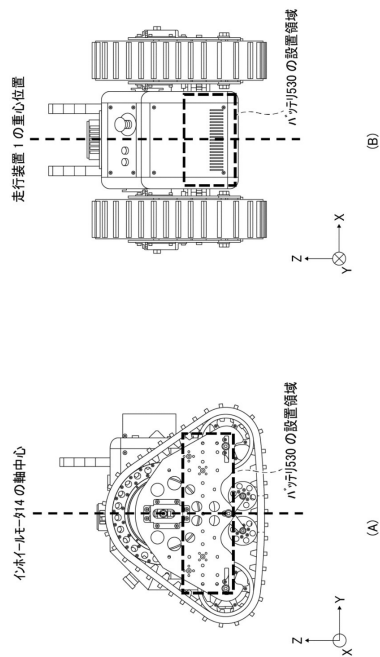
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 寛

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 諸星 圭祐

(56)参考文献 特開2010-58659 (JP, A)

特開2001-58587 (JP, A)

特開平9-240526 (JP, A)

米国特許出願公開第2017/0210434 (US, A1)

米国特許出願公開第2017/0166270 (US, A1)

米国特許出願公開第2012/0274130 (US, A1)

中国特許出願公開第110588813 (CN, A)

中国特許出願公開第109398515 (CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 55/30

B62D 55/104

B60K 7/00

B62D 55/06