

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2024-154067
(P2024-154067A)

(43)公開日 令和6年10月30日(2024. 10. 30)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 6/00 (2006. 01)	B 6 2 D 6/00	3 D 0 3 0
B 6 2 D 1/16 (2006. 01)	B 6 2 D 1/16	3 D 2 3 2
B 6 2 D 5/04 (2006. 01)	B 6 2 D 5/04	3 D 3 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 39 頁)

(21)出願番号 特願2023-67679(P2023-67679)
 (22)出願日 令和5年4月18日(2023. 4. 18)

(71)出願人 000137292
 株式会社マキタ
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
 (74)代理人 110000110
 弁理士法人 快友国際特許事務所
 (72)発明者 松野 匡輔
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内
 (72)発明者 梅本 亮
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内
 Fターム(参考) 3D030 DC03 DC29

最終頁に続く

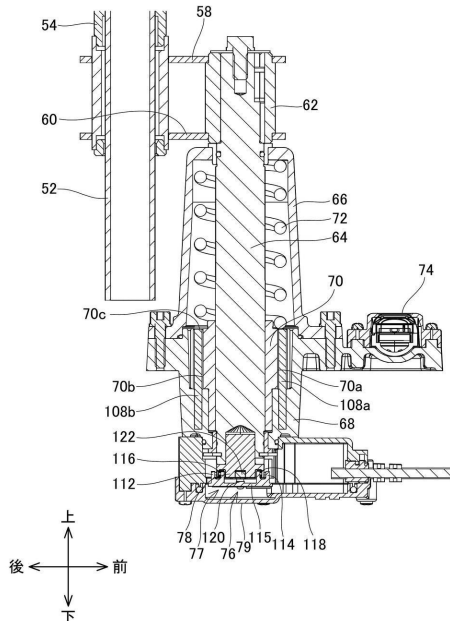
(54)【発明の名称】運搬車

(57)【要約】

【課題】運搬車において、ハンドルの回転角度を検出する回転角度センサが故障した場合に、ユーザおよび周囲の安全を確保することが可能な技術を提供する。

【解決手段】本明細書が開示する運搬車は、車台と、車台に支持されており、地面に接地する接地部と、接地部を駆動する原動機と、原動機を制御する制御ユニットと、車台に回転軸周りに回転可能に支持されており、ユーザによって操作されるハンドルと、ハンドルの回転軸周りの回転角度を検出する回転角度センサと、ハンドルの回転軸周りの回転を検出する回転検出センサを備えていてもよい。制御ユニットは、回転角度センサからの出力信号と、回転検出センサからの出力信号に基づいて、異常が発生しているか否かを判断するように構成されていてもよい。制御ユニットは、異常が発生していると判断した場合に、原動機を停止するように構成されていてもよい。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

運搬車であって、
車台と、
前記車台に支持されており、地面に接地する接地部と、
前記接地部を駆動する原動機と、
前記原動機を制御する制御ユニットと、
前記車台に回動軸周りに回動可能に支持されており、ユーザによって操作されるハンドルと、
前記ハンドルの前記回動軸周りの回動角度を検出する回動角度センサと、
前記ハンドルの前記回動軸周りの回動を検出する回動検出センサを備えており、
前記制御ユニットは、前記回動角度センサからの出力信号と、前記回動検出センサからの出力信号に基づいて、異常が発生しているか否かを判断するように構成されており、
前記制御ユニットは、異常が発生していると判断した場合に、前記原動機を停止するように構成されている、運搬車。

10

【請求項 2】

前記回動角度センサが、前記ハンドルに対して位置が固定された磁石と、前記車台に対して位置が固定されたホール素子を備えている、請求項 1 の運搬車。

【請求項 3】

前記回動検出センサが、前記ハンドルに対して位置が固定された遮光壁と、前記車台に対して位置が固定されたフォトインタラプタを備えており、
前記フォトインタラプタは、発光部と受光部を備えており、
前記遮光壁は、スリットを備えており、前記ハンドルが前記車台に対して回動する時に、前記発光部と前記受光部の間を通過する、請求項 2 の運搬車。

20

【請求項 4】

前記ハンドルに対して位置が固定されており、前記遮光壁が形成されたベース部材をさらに備えており、
前記磁石が、前記ベース部材に保持されている、請求項 3 の運搬車。

【請求項 5】

前記車台に対して位置が固定されたセンサ基板をさらに備えており、
前記ホール素子と、前記フォトインタラプタが、前記センサ基板上に実装されている、請求項 3 または 4 の運搬車。

30

【請求項 6】

前記回動検出センサが、前記ハンドルに対して位置が固定された遮光壁と、前記車台に対して位置が固定されたフォトインタラプタを備えており、
前記フォトインタラプタは、発光部と受光部を備えており、
前記遮光壁は、スリットを備えており、前記ハンドルが前記車台に対して回動する時に、前記発光部と前記受光部の間を通過する、請求項 1 の運搬車。

【請求項 7】

前記回動検出センサが、前記ハンドルに対して位置が固定された第 2 遮光壁と、前記車台に対して位置が固定された第 2 フォトインタラプタを備えており、
前記第 2 フォトインタラプタは、第 2 発光部と第 2 受光部を備えており、
前記第 2 遮光壁は、第 2 スリットを備えており、前記ハンドルが前記車台に対して回動する時に、前記第 2 発光部と前記第 2 受光部の間を通過する、請求項 3 から 6 の何れか一項の運搬車。

40

【請求項 8】

前記回動角度センサと前記回動検出センサの周囲を覆うカバー部材をさらに備える、請求項 1 から 7 の何れか一項の運搬車。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本明細書で開示する技術は、運搬車に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 には、車両が開示されている。前記車両は、車台と、前記車台に支持されており、地面に接地する接地部と、前記接地部を駆動する原動機と、前記原動機を制御する制御ユニットと、前記車台に回動軸周りに回動可能に支持されており、ユーザによって操作されるハンドルと、前記ハンドルの前記回動軸周りの回動角度を検出する第 1 回動角度センサと、前記ハンドルの前記回動軸周りの回動角度を検出する第 2 回動角度センサを備えている。前記制御ユニットは、前記第 1 回動角度センサからの出力信号と、前記第 2 回動角度センサからの出力信号に基づいて、異常が発生しているか否かを判断するように構成されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 2 8 3 1 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 の車両では、異常が発生していると判断される場合に、ユーザに異常が報知されるものの、原動機による接地部の駆動は継続して行われる。このため、ユーザが異常の報知に気づかない場合には、車両の走行が継続されるおそれがある。本明細書では、運搬車において、異常が発生した場合に、ユーザおよび周囲の安全を確保することが可能な技術を提供する。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本明細書が開示する運搬車は、車台と、前記車台に支持されており、地面に接地する接地部と、前記接地部を駆動する原動機と、前記原動機を制御する制御ユニットと、前記車台に回動軸周りに回動可能に支持されており、ユーザによって操作されるハンドルと、前記ハンドルの前記回動軸周りの回動角度を検出する回動角度センサと、前記ハンドルの前記回動軸周りの回動を検出する回動検出センサを備えていてもよい。前記制御ユニットは、前記回動角度センサからの出力信号と、前記回動検出センサからの出力信号に基づいて、異常が発生しているか否かを判断するように構成されていてもよい。前記制御ユニットは、異常が発生していると判断した場合に、前記原動機を停止するように構成されていてもよい。

30

【 0 0 0 6 】

上記の構成によれば、異常が発生していると判断される場合に、原動機による接地部の駆動が停止される。このような構成とすることによって、ユーザおよび周囲の安全を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 0 7 】

【図 1】実施例に係る運搬車 2 を前方右方上方から見た斜視図である。

【図 2】実施例に係る運搬車 2 を後方右方上方から見た斜視図である。

【図 3】実施例に係る車台ユニット 4 と荷台ユニット 6 を前後方向および上下方向に沿った断面で見た断面図である。

【図 4】実施例に係るハンドルユニット 8 を後方右方上方から見た斜視図である。

【図 5】実施例に係るハンドルユニット 8 を前方右方上方から見た斜視図である。

【図 6】実施例に係るハンドルユニット 8 の支持パイプ 5 2 と、クランプスリーブ 5 4 と、上側アーム板 5 8 と、ハンドルスリーブ 6 2 を、後方右方上方から見た斜視図である。

【図 7】実施例に係るハンドルユニット 8 の下部を前後方向および上下方向に沿った断面

50

で見た断面図である。

【図 8】実施例に係るハンドルユニット 8 の支持パイプ 5 2 と、下側アーム板 6 0 と、ハンドルスリーブ 6 2 と、ハンドルシャフト 6 4 と、スライドスリーブ 7 0 と、コイルバネ 7 2 と、センサベース 7 8 を、前方右方下方から見た斜視図である。

【図 9】実施例に係るハンドルユニット 8 の下部を左右方向および上下方向に沿った断面で見た断面図である。

【図 10】実施例に係るハンドルユニット 8 の支持パイプ 5 2 と、下側アーム板 6 0 と、ハンドルスリーブ 6 2 と、ハンドルシャフト 6 4 と、コイルバネ 7 2 と、センサベース 7 8 を、前方右方下方から見た斜視図である。

【図 11】実施例に係るハンドルユニット 8 において、ユーザから右方向への回動操作が行われた状態での、ハンドルユニット 8 の下部を左右方向および上下方向に沿った断面で見た断面図である。

10

【図 12】実施例に係るハンドルユニット 8 のセンサ基板 1 1 5 を後方右方上方から見た斜視図である。

【図 13】実施例に係るハンドルユニット 8 のセンサベース 7 8 を前方右方下方から見た斜視図である。

【図 14】実施例に係る操舵ユニット 1 0 と前輪ユニット 1 2 を前方左方上方から見た斜視図である。

【図 15】実施例に係る操舵ユニット 1 0 を前方右方上方から見た斜視図である。

【図 16】実施例に係る操舵ユニット 1 0 を前後方向および上下方向に沿った断面で見た断面図である。

20

【図 17】実施例に係る操舵ユニット 1 0 を前後方向および左右方向に沿った断面で見た断面図である。

【図 18】実施例に係る操舵ユニット 1 0 のスピンドル 1 4 2、カムホイール 1 4 4、スパーギヤ 1 4 6、ストッパプレート 1 4 8 およびコイルバネ 1 5 0 を、前方左方上方から見た分解斜視図である。

【図 19】実施例に係る操舵ユニット 1 0 を前後方向および上下方向に沿った別の断面で見た断面図である。

【図 20】実施例に係る右前輪ユニット 1 2 a を前方左方上方から見た斜視図である。

【図 21】実施例に係る右前輪ユニット 1 2 a を左右方向および上下方向に沿った断面で見た断面図である。

30

【図 22】実施例に係る右前輪ユニット 1 2 a において、右側キングピン 1 7 2 から取り外された状態の右側操舵プレート 1 8 2 を、前方左方上方から見た斜視図である。

【図 23】実施例に係る右後輪ユニット 1 4 a を後方左方上方から見た斜視図である。

【図 24】実施例に係るバンパユニット 1 6 を前方右方上方から見た斜視図である。

【図 25】実施例に係るバンパユニット 1 6 を後方左方下方から見た斜視図である。

【図 26】実施例に係るバンパユニット 1 6 の左部を前後方向および左右方向に沿った断面で見た断面図である。

【図 27】実施例に係るバンパユニット 1 6 の軸受ボックス 2 4 4、直動パイプ 2 5 4、スイッチ支持部材 2 7 0、当接プレート 2 7 4 および衝突検知スイッチ 2 7 8 を後方左方上方から見た斜視図である。

40

【図 28】実施例に係る制御ユニット 3 5 が実行する旋回運転処理のフローチャートである。

【図 29】実施例に係る制御ユニット 3 5 が操舵旋回運転を実行する際に行う処理のフローチャートである。

【図 30】実施例に係る運搬車 2 が操舵旋回運転をする時の、ハンドルユニット 8 と、操舵ユニット 1 0 と、前輪ユニット 1 2 と、後輪ユニット 1 4 の様子を、上方から見た平面図である。

【図 31】実施例に係る運搬車 2 が超信地旋回運転をする時の、ハンドルユニット 8 と、操舵ユニット 1 0 と、前輪ユニット 1 2 と、後輪ユニット 1 4 の様子を、上方から見た平

50

面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下では、本発明の代表的かつ非限定的な具体例について、図面を参照して詳細に説明する。この詳細な説明は、本発明の好ましい例を実施するための詳細を当業者に示すことを単純に意図しており、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。また、以下に開示される追加的な特徴ならびに発明は、さらに改善された運搬車、その製造方法及び使用方法を提供するために、他の特徴や発明とは別に、又は共に用いることができる。

【0009】

また、以下の詳細な説明で開示される特徴や工程の組み合わせは、最も広い意味において本発明を実施する際に必須のものではなく、特に本発明の代表的な具体例を説明するためにのみ記載されるものである。さらに、上記及び下記の代表的な具体例の様々な特徴、ならびに、独立及び従属クレームに記載されるものの様々な特徴は、本発明の追加的かつ有用な実施形態を提供するにあたって、ここに記載される具体例のとおり、あるいは列挙された順番のとおり組み合わせなければならないものではない。

【0010】

本明細書及び／又は特許請求の範囲に記載された全ての特徴は、実施例及び／又はクレームに記載された特徴の構成とは別に、出願当初の開示ならびにクレームされた特定事項に対する限定として、個別に、かつ互いに独立して開示されることを意図するものである。さらに、全ての数値範囲及びグループ又は集団に関する記載は、出願当初の開示ならびにクレームされた特定事項に対する限定として、それらの中間の構成を開示する意図を持ってなされている。

【0011】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記回動角度センサは、前記ハンドルに対して位置が固定された磁石と、前記車台に対して位置が固定されたホール素子を備えていてもよい。

【0012】

上記の構成によれば、簡素な構成で、回動角度センサを実現することができる。

【0013】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記回動検出センサは、前記ハンドルに対して位置が固定された遮光壁と、前記車台に対して位置が固定されたフォトインタラプタを備えていてもよい。前記フォトインタラプタは、発光部と受光部を備えていてもよい。前記遮光壁は、スリットを備えており、前記ハンドルが前記車台に対して回動する時に、前記発光部と前記受光部の間を通過してもよい。

【0014】

上記の構成によれば、簡素な構成で、回動検出センサを実現することができる。

【0015】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記運搬車は、前記ハンドルに対して位置が固定されており、前記遮光壁が形成されたベース部材をさらに備えていてもよい。前記磁石は、前記ベース部材に保持されていてもよい。

【0016】

上記の構成によれば、遮光壁が形成された部材と、磁石を保持する部材を別個に設ける場合に比べて、部品点数を削減することができる。

【0017】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記運搬車は、前記車台に対して位置が固定されたセンサ基板をさらに備えていてもよい。前記ホール素子と、前記フォトインタラプタは、前記センサ基板上に実装されていてもよい。

【0018】

上記の構成によれば、ホール素子と、フォトインタラプタが、それぞれ別個の基板に実装される場合に比べて、部品点数を削減することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記回動検出センサは、前記ハンドルに対して位置が固定された第2遮光壁と、前記車台に対して位置が固定された第2フォトインタラプタをさらに備えていてもよい。前記第2フォトインタラプタは、第2発光部と第2受光部を備えていてもよい。前記第2遮光壁は、第2スリットを備えており、前記ハンドルが前記車台に対して回動する時に、前記第2発光部と前記第2受光部の間を通過してもよい。

【 0 0 2 0 】

上記の構成によれば、回動検出センサによって、ハンドルの回動を検出するだけでなく、ハンドルの回動方向を検出することもできる。

10

【 0 0 2 1 】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記運搬車は、前記回動角度センサと前記回動検出センサの周囲を覆うカバー部材をさらに備えていてもよい。

【 0 0 2 2 】

回動角度センサや回動検出センサは、水や埃が付着すると、誤検出するおそれがある。上記の構成によれば、回動角度センサや回動検出センサが水や埃の付着によって誤検出することを抑制することができる。

【 0 0 2 3 】

(実施例)

図1に示す運搬車2は、車台ユニット4と、荷台ユニット6と、ハンドルユニット8と、操舵ユニット10と、前輪ユニット12と、後輪ユニット14と、バンパユニット16を備えている。運搬車2は、荷台ユニット6に積載された荷物を運搬する。運搬車2は、車台ユニット4に搭載された受信機(図示せず)を備えている。運搬車2は、手動モード、自動モードまたはパーキングモードの何れかで動作することができる。手動モードでは、運搬車2は、ハンドルユニット8の後方に立ったユーザがハンドルユニット8を把持した状態で、ユーザによる操作に応じて前方または後方へ移動する。自動モードでは、運搬車2は、車台ユニット4の前方に立ったユーザが携帯するビーコン(図示せず)を追尾して移動する追従運転や、ユーザが操作するリモコン(図示せず)からの指示に応じて移動するリモコン運転を行う。この場合、運搬車2は、受信機によって、ビーコンやリモコンからの電波を受信する。パーキングモードでは、運搬車2は、ハンドルユニット8からの指令も、ビーコンやリモコンからの指令も受け付けることなく、その場で停止し続ける。

20

30

【 0 0 2 4 】

(車台ユニット4)

図2に示すように、車台ユニット4は、車台フレーム20と、コントローラケース22と、バッテリーボックス24と、前照灯26と、尾灯28を備えている。

【 0 0 2 5 】

図3に示すように、コントローラケース22は、車台フレーム20の前後方向の中央近傍の下部に取り付けられている。コントローラケース22の内部には、メイン制御回路基板30、駆動制御回路基板32、電気ブレーキ回路基板34等が収容されている。メイン制御回路基板30は、運搬車2の全体の動作を制御する。駆動制御回路基板32は、後述する操舵モータ140(図16参照)、右前輪モータ204(図21参照)、左前輪モータ210(図21参照)、右後輪モータ(図示せず)および左後輪モータ(図示せず)の動作を制御する。電気ブレーキ回路基板34は、右前輪モータ204、左前輪モータ210、右後輪モータおよび左後輪モータに、電気ブレーキを作用させる。なお、以下ではメイン制御回路基板30、駆動制御回路基板32および電気ブレーキ回路基板34を総称して、制御ユニット35ともいう。

40

【 0 0 2 6 】

バッテリーボックス24は、車台フレーム20の後端下部に取り付けられている。バッテリーボックス24の内部には、バッテリーパックBPを着脱可能なバッテリー取付部36が設けられている。バッテリーパックBPは、例えばリチウムイオン電池セル等の二次電池セルを

50

備えている。運搬車 2 は、バッテリー取付部 3 6 に取り付けられたバッテリーパック B P から供給される電力によって動作する。バッテリーボックス 2 4 の後部には、開閉可能なバッテリーカバー 3 8 が設けられている。バッテリーカバー 3 8 を開いた状態とし、バッテリーパック B P をバッテリー取付部 3 6 に対して前後方向にスライドさせることで、バッテリーパック B P をバッテリー取付部 3 6 に対して着脱することができる。図 2 に示すように、バッテリーボックス 2 4 の上面には、バッテリーパック B P の電池残量を表示する残量表示部 4 0 と、残量表示部 4 0 の表示 / 非表示をユーザが切り替え操作する表示操作部 4 2 と、エラーの発生時にエラーを表示するエラー表示部 4 3 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、前照灯 2 6 は、車台フレーム 2 0 の前方の左右端部に取り付けられている。前照灯 2 6 は、メイン制御回路基板 3 0 (図 3 参照) に電氣的に接続されている。前照灯 2 6 は、運搬車 2 の前方を照明する。

10

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、尾灯 2 8 は、車台フレーム 2 0 の後方の左右端部に取り付けられている。尾灯 2 8 は、メイン制御回路基板 3 0 (図 3 参照) に電氣的に接続されている。尾灯 2 8 は、運搬車 2 の後方にいる人や車両に向けて、運搬車 2 が動作中であることを報知する。

【 0 0 2 9 】

(荷台ユニット 6)

図 3 に示すように、荷台ユニット 6 は、車台ユニット 4 の車台フレーム 2 0 の上方に、過積載検出センサ 4 4 を介して取り付けられている。過積載検出センサ 4 4 は、メイン制御回路基板 3 0 に電氣的に接続されている。過積載検出センサ 4 4 は、荷台ユニット 6 への過積載を検出する。例えば、過積載検出センサ 4 4 は、荷台ユニット 6 に上限重量 (例えば 1 0 0 k g) を超える荷物が載置された場合に、荷台ユニット 6 への過積載を検出する。

20

【 0 0 3 0 】

(ハンドルユニット 8)

図 4、図 5 に示すように、ハンドルユニット 8 は、スイッチボックス 4 6 と、ブレーキケース 4 8 と、ハンドルバー 5 0 と、支持パイプ 5 2 と、クランプスリーブ 5 4 と、クランプ部材 5 6 と、上側アーム板 5 8 と、下側アーム板 6 0 と、ハンドルスリーブ 6 2 と、ハンドルシャフト 6 4 (図 7 参照) と、シャフトカバー 6 6 と、シャフトベース 6 8 と、スライドスリーブ 7 0 (図 7 参照) と、コイルバネ 7 2 (図 7 参照) と、傾斜計 7 4 と、回動角度センサ 7 6 (図 7 参照) と、回動検出センサ 7 7 (図 7 参照) と、センサベース 7 8 と (図 7 参照) と、センサカバー 7 9 を備えている。なお、以下ではハンドルバー 5 0 と、支持パイプ 5 2 と、クランプスリーブ 5 4 と、クランプ部材 5 6 と、上側アーム板 5 8 と、下側アーム板 6 0 と、ハンドルスリーブ 6 2 と、ハンドルシャフト 6 4 を総称して、操舵ハンドル 8 0 ともいう。

30

【 0 0 3 1 】

スイッチボックス 4 6 には、主電源スイッチ 8 2 と、主電源表示部 8 4 と、進行方向切換スイッチ 8 6 と、トリガスイッチ 8 8 と、照明スイッチ 9 0 と、照明表示部 9 2 と、速度切換スイッチ 9 4 と、速度表示部 9 6 と、警笛スイッチ 9 8 が設けられている。主電源スイッチ 8 2 は、運搬車 2 の主電源のオン / オフをユーザが切り替え操作することができる。主電源表示部 8 4 は、運搬車 2 の主電源のオン / オフを表示する。進行方向切換スイッチ 8 6 は、手動モードにおいて、ユーザが運搬車 2 の進行方向を切り換え操作することができる。トリガスイッチ 8 8 は、手動モードにおいて、ユーザが運搬車 2 の前進や後退のオン / オフを切り替え操作することや、運搬車 2 の進行速度を調整操作することができる。照明スイッチ 9 0 は、前照灯 2 6 および尾灯 2 8 のオン / オフをユーザが切り替え操作することができる。照明表示部 9 2 は、前照灯 2 6 および尾灯 2 8 のオン / オフを表示する。速度切換スイッチ 9 4 は、手動モードにおいて、ユーザが運搬車 2 の進行速度を切り換え操作することができる。速度表示部 9 6 は、手動モードにおいて、運搬車 2 の進行

40

50

速度を表示する。警笛スイッチ98は、ユーザによって操作された時に、スイッチボックス46に内蔵されたブザー（図示せず）によって警笛を鳴らすことができる。主電源スイッチ82、主電源表示部84、進行方向切換スイッチ86、トリガスイッチ88、照明スイッチ90、照明表示部92、速度切換スイッチ94、速度表示部96、警笛スイッチ98、ブザーは、それぞれ、メイン制御回路基板30（図3参照）に電氣的に接続されている。

【0032】

ブレーキケース48には、ブレーキレバー100と、ブレーキ保持レバー102が設けられている。ブレーキレバー100は、ユーザが引き上げ操作したときに、運搬車2を停止させる。ブレーキケース48の内部には、ブレーキレバー100が引き上げ操作されたか否かを検出する停止スイッチ（図示せず）が設けられている。停止スイッチはメイン制御回路基板30（図3参照）に電氣的に接続されている。ブレーキ保持レバー102は、ブレーキレバー100が引き上げ操作された状態で保持する。ユーザがブレーキレバー100を引き上げ操作し、さらにブレーキ保持レバー102を引き上げ操作すると、ブレーキレバー100とブレーキ保持レバー102はいずれも引き上げ操作された状態で保持される。この状態から、ユーザがブレーキレバー100をさらに引き上げ操作すると、ブレーキ保持レバー102によるブレーキレバー100の保持が解除される。

10

【0033】

ハンドルバー50は、左右方向に延びる中央バー50aと、中央バー50aの右端から右後方に屈曲して延びる右側バー50bと、中央バー50aの左端から左後方に屈曲して延びる左側バー50cを備えている。右側バー50bの先端には、右側グリップ104が設けられている。スイッチボックス46は、右側グリップ104の近傍で右側バー50bに固定されている。左側バー50cの先端には、左側グリップ106が設けられている。ブレーキケース48は、左側グリップ106の近傍で左側バー50cに固定されている。中央バー50aの中央には、支持パイプ52の上端が固定されている。支持パイプ52は、上下方向に延びている。支持パイプ52は、クランプスリーブ54を貫通している。

20

【0034】

図6に示すように、クランプスリーブ54の上端には、クランプ部54aが設けられている。クランプ部54aには、クランプ部54aの上端から下方に延びるスリット54bが形成されている。図4に示すように、クランプ部材56は、クランプスリーブ54のクランプ部54aを左右両側から挟持するクランプ片56a、56bを備えている。クランプ片56a、56bの後端には、ボルト56cと、ナット56dが取り付けられている。ボルト56cは、クランプ片56a、56bの後部を貫通している。ナット56dは、ボルト56cの先端に螺合している。ナット56dには、ピン56eが設けられている。ユーザは、ピン56eを起こして、ピン56eをボルト56cに対して回転させることで、ナット56dをボルト56cに対して回転させることができる。ナット56dがボルト56cに締め付けられると、クランプ片56a、56bがクランプスリーブ54のクランプ部54aの外面に強く押し付けられ、それによってクランプ部54aの内面が支持パイプ52の外面に強く押し付けられる。これによって、支持パイプ52はクランプスリーブ54に対して固定される。ナット56dがボルト56cに対して緩められると、クランプ片56a、56bがクランプスリーブ54の外面に押し付けられなくなり、それによってクランプ部54aの内面が支持パイプ52の外面に押し付けられなくなる。これによって、支持パイプ52はクランプスリーブ54に対して上下方向に移動可能となり、かつ上下方向周りに回動可能となる。ナット56dをボルト56cに対して緩めた状態で、支持パイプ52をクランプスリーブ54に対して所望の位置および角度に調整した後、ナット56dをボルト56cに締め付けることで、クランプスリーブ54に対する支持パイプ52の位置および角度を固定することができる。

30

40

【0035】

図7に示すように、上側アーム板58は、クランプスリーブ54とハンドルスリーブ62を連結している。下側アーム板60は、上側アーム板58よりも下方で、クランプスリ

50

ープ54とハンドルスリーブ62を連結している。ハンドルスリーブ62は、ハンドルシャフト64の上端に固定されている。ハンドルシャフト64は、シャフトカバー66とシャフトベース68を貫通している。シャフトカバー66は、シャフトカバー66の上端においてハンドルシャフト64を回動可能に支持している。シャフトベース68は、シャフトベース68の下端においてハンドルシャフト64を回動可能に支持している。シャフトカバー66はシャフトベース68に固定されている。図2に示すように、シャフトベース68は、車台ユニット4の車台フレーム20に固定されている。

【0036】

図7に示すように、スライドスリーブ70は、シャフトカバー66およびシャフトベース68の内部において、ハンドルシャフト64の外周面を覆うように、ハンドルシャフト64に取り付けられている。図8に示すように、スライドスリーブ70には、ガイド溝70a, 70bと、バネ受け部70cと、ボール保持孔70d, 70e(図9参照)が設けられている。ガイド溝70a, 70bは、スライドスリーブ70の外周面から径方向内側に陥凹しており、上下方向に沿って延びている。ガイド溝70a, 70bには、上下方向に沿って延びるガイドピン108a, 108bが摺動可能に係合している。図7に示すように、ガイドピン108a, 108bの下部は、シャフトベース68に固定されている。このため、スライドスリーブ70は、シャフトベース68に対して上下方向に移動可能に保持されている。バネ受け部70cは、コイルバネ72の下端を支持する。コイルバネ72は、シャフトカバー66およびシャフトベース68の内部に配置されており、シャフトカバー66に対してスライドスリーブ70を下方に向けて付勢する。

【0037】

図9に示すように、ボール保持孔70d, 70eには、ボール110a, 110bが内側から入り込んでいる。ボール保持孔70d, 70eの内径は、ボール110a, 110bの外径よりも僅かに大きい。ボール保持孔70d, 70eの外側はシャフトベース68によって覆われているので、ボール保持孔70d, 70eは、ボール110a, 110bを回転可能に保持している。ボール110a, 110bは、ハンドルシャフト64の外周面に形成されたボール溝64a, 64bにも、外側から入り込んでいる。図10に示すように、ボール溝64a, 64bは、それぞれ、ハンドルシャフト64を上方から見たときに、反時計方向に向かうにつれて下方から上方へ向かうように傾斜した第1ボール溝64c, 64dと、時計方向に向かうにつれて下方から上方へ向かうように傾斜した第2ボール溝64e, 64fを備えている。ボール110a, 110bは、それぞれ、第1ボール溝64c, 64dおよび第2ボール溝64e, 64fに沿って転動可能である。

【0038】

図4に示すハンドルユニット8において、ユーザが操舵ハンドル80を上方から見て時計方向(または反時計方向)に回動させると、ハンドルシャフト64が時計方向(または反時計方向)に回動する。この際に、図11に示すように、ボール保持孔70d, 70eに保持されたボール110a, 110bが、ハンドルシャフト64の第1ボール溝64c, 64d(または第2ボール溝64e, 64f)を転動することで、スライドスリーブ70はコイルバネ72の付勢力に抗して上方に向けて移動する。この際にハンドルシャフト64がボール110a, 110bを介してスライドスリーブ70から受ける反力によるトルクが、操舵ハンドル80を回動させるユーザに作用する。

【0039】

図5に示すように、傾斜計74は、シャフトカバー66よりも前方で、シャフトベース68の上面に設けられている。傾斜計74は、運搬車2の水平に対する傾斜度合いを検出することができる。図1、図2に示すように、傾斜計74は、ユーザが運搬車2の後方に立って右側グリップ104と左側グリップ106を把持した状態において、ユーザから視認可能な位置に配置されている。

【0040】

図7に示すように、回動角度センサ76と、回動検出センサ77は、ハンドルシャフト64の下方に設けられている。図12に示すように、回動検出センサ77は、フォトイン

10

20

30

40

50

タラプタ 1 1 2 , 1 1 4 を備えている。フォトインタラプタ 1 1 2 , 1 1 4 は、シャフトベース 6 8 (図 7 参照) に対して位置が固定されたセンサ基板 1 1 5 上に実装されている。フォトインタラプタ 1 1 2 , 1 1 4 は、メイン制御回路基板 3 0 に電氣的に接続されている。フォトインタラプタ 1 1 2 , 1 1 4 は、発光部 1 1 2 a , 1 1 4 a と、受光部 1 1 2 b , 1 1 4 b を備えている。図 1 3 に示すように、ハンドルシャフト 6 4 の下端には、センサベース 7 8 が固定されている。センサベース 7 8 には、フォトインタラプタ 1 1 2 , 1 1 4 に対応して、遮光壁 1 1 6 , 1 1 8 が形成されている。遮光壁 1 1 6 , 1 1 8 は、下方に向けて突出しており、所定の角度範囲にわたって周方向に沿って延びている。遮光壁 1 1 6 , 1 1 8 には、遮光壁 1 1 6 , 1 1 8 の下端から上方に向かって延びる複数のスリット 1 1 6 a , 1 1 8 a が形成されている。遮光壁 1 1 6 は、フォトインタラプタ 1 1 2 の発光部 1 1 2 a と受光部 1 1 2 b (図 1 2 参照) の間に配置されており、遮光壁 1 1 8 は、フォトインタラプタ 1 1 4 の発光部 1 1 4 a と受光部 1 1 4 b (図 1 2 参照) の間に配置されている。ハンドルシャフト 6 4 がシャフトベース 6 8 に対して回転すると、フォトインタラプタ 1 1 2 , 1 1 4 においては、発光部 1 1 2 a , 1 1 4 a からの光が遮光壁 1 1 6 , 1 1 8 に遮られて受光部 1 1 2 b , 1 1 4 b に到達しない状態と、発光部 1 1 2 a , 1 1 4 a からの光がスリット 1 1 6 a , 1 1 8 a を通過して受光部 1 1 2 b , 1 1 4 b に到達する状態が交互に実現される。これによって、回転検出センサ 7 7 は、ハンドルシャフト 6 4 の回転を検出することができる。なお、遮光壁 1 1 6 , 1 1 8 およびスリット 1 1 6 a , 1 1 8 a を非対称に配置することで、回転検出センサ 7 7 によって、ハンドルシャフト 6 4 の回転方向も検出することができる。

10

20

【 0 0 4 1 】

図 1 2 に示すように、回転角度センサ 7 6 は、ホール素子 1 2 0 を備えている。ホール素子 1 2 0 は、センサ基板 1 1 5 上に実装されている。ホール素子 1 2 0 は、メイン制御回路基板 3 0 に電氣的に接続されている。図 1 3 に示すように、センサベース 7 8 には、ホール素子 1 2 0 に対応して、永久磁石 1 2 2 が固定されている。ハンドルシャフト 6 4 がシャフトベース 6 8 に対して回転すると、ハンドルシャフト 6 4 の回転角度に応じて、ホール素子 1 2 0 で検出される永久磁石 1 2 2 からの磁場が変動する。これによって、回転角度センサ 7 6 は、ハンドルシャフト 6 4 の回転角度を検出することができる。

【 0 0 4 2 】

図 7 に示すように、回転角度センサ 7 6 と、回転検出センサ 7 7 は、センサカバー 7 9 によって覆われている。これによって、回転角度センサ 7 6 や回転検出センサ 7 7 に、水や埃が付着することを抑制することができる。

30

【 0 0 4 3 】

(操舵ユニット 1 0)

図 1 4 に示すように、操舵ユニット 1 0 は、車台ユニット 4 の車台フレーム 2 0 の前部下方向に取り付けられている。操舵ユニット 1 0 は、前輪ユニット 1 2 に連結されており、前輪ユニット 1 2 の操舵を行う。

【 0 0 4 4 】

図 1 5 に示すように、操舵ユニット 1 0 は、モータハウジング 1 2 4 と、モータ支持部材 1 2 6 と、ギヤハウジング 1 2 8 と、操舵角センサ 1 3 0 と、操舵シャフト 1 3 2 と、リンクプレート 1 3 4 と、右側タイロッド 1 3 6 と、左側タイロッド 1 3 8 を備えている。モータハウジング 1 2 4 は、モータ支持部材 1 2 6 に固定されている。モータ支持部材 1 2 6 は、ギヤハウジング 1 2 8 に固定されている。ギヤハウジング 1 2 8 は、車台ユニット 4 の車台フレーム 2 0 (図 1 4 参照) に固定されている。

40

【 0 0 4 5 】

図 1 6 に示すように、モータハウジング 1 2 4 の内部には、操舵モータ 1 4 0 が収容されている。操舵モータ 1 4 0 は、例えば、インナロータ型のブラシレス DC モータである。操舵モータ 1 4 0 は、駆動制御回路基板 3 2 (図 3 参照) に電氣的に接続されている。操舵モータ 1 4 0 は、前後方向に延びるモータシャフト 1 4 0 a と、モータシャフト 1 4 0 a の回転角度を検出する回転角度センサ 1 4 1 を備えている。モータシャフト 1 4 0 a

50

は、後端近傍においてモータハウジング 1 2 4 に回転可能に保持されており、前部においてモータ支持部材 1 2 6 に回転可能に保持されている。モータシャフト 1 4 0 a の前部は、モータ支持部材 1 2 6 を貫通して、ギヤハウジング 1 2 8 の内部に入り込んでいる。モータシャフト 1 4 0 a の前端近傍には、ギヤ部 1 4 0 b が形成されている。

【 0 0 4 6 】

図 1 7 に示すように、ギヤハウジング 1 2 8 の内部には、スピンドル 1 4 2 と、カムホイール 1 4 4 と、スパークギヤ 1 4 6 と、ストッパプレート 1 4 8 と、コイルバネ 1 5 0 と、円筒ウォーム 1 5 2 と、ウォームホイール 1 5 4 と、中継シャフト 1 5 6 が収容されている。スピンドル 1 4 2 は、前後方向に沿うように配置されている。スピンドル 1 4 2 は、前端近傍と後部において、ギヤハウジング 1 2 8 に回転可能に保持されている。また、スピンドル 1 4 2 は、後端近傍において、モータ支持部材 1 2 6 に回転可能に保持されている。図 1 6 に示すように、スピンドル 1 4 2 は、モータシャフト 1 4 0 a よりも上方に配置されている。

10

【 0 0 4 7 】

カムホイール 1 4 4 は、スピンドル 1 4 2 の後端近傍で、スピンドル 1 4 2 に取り付けられている。カムホイール 1 4 4 は、前後方向に移動可能であり、かつ前後方向周りに回転不能に、スピンドル 1 4 2 に保持されている。図 1 8 に示すように、カムホイール 1 4 4 の後面には、カム溝 1 4 4 a が形成されている。スパークギヤ 1 4 6 は、カムホイール 1 4 4 よりも後方で、スピンドル 1 4 2 に取り付けられている。スパークギヤ 1 4 6 は、スピンドル 1 4 2 に対して前後方向に移動可能であり、かつ前後方向周りに回転可能に、スピンドル 1 4 2 に保持されている。スパークギヤ 1 4 6 の外周面には、モータシャフト 1 4 0 a のギヤ部 1 4 0 b (図 1 6 参照) と噛み合うギヤ部 1 4 6 a が形成されている。スパークギヤ 1 4 6 の前部には、カムホイール 1 4 4 が入り込む凹部 1 4 6 b が形成されている。凹部 1 4 6 b には、カムホイール 1 4 4 のカム溝 1 4 4 a に対応するカム突起 1 4 6 c が形成されている。ストッパプレート 1 4 8 は、スパークギヤ 1 4 6 よりも後方で、スピンドル 1 4 2 に固定されている。コイルバネ 1 5 0 は、カムホイール 1 4 4 よりも前方で、スピンドル 1 4 2 に取り付けられている。コイルバネ 1 5 0 は、スピンドル 1 4 2 に設けられたバネ受け部 1 4 2 a に保持されている。コイルバネ 1 5 0 は、スピンドル 1 4 2 に対してカムホイール 1 4 4 を後方に向けて付勢する。

20

【 0 0 4 8 】

モータシャフト 1 4 0 a (図 1 6 参照) が回転すると、スパークギヤ 1 4 6 も回転する。スパークギヤ 1 4 6 のカム突起 1 4 6 c がカムホイール 1 4 4 のカム溝 1 4 4 a に係合している場合、スパークギヤ 1 4 6 の回転に伴ってカムホイール 1 4 4 が回転し、それによってスピンドル 1 4 2 も回転する。スパークギヤ 1 4 6 とカムホイール 1 4 4 の間に作用するトルクが小さい場合、コイルバネ 1 5 0 の付勢力によってカム突起 1 4 6 c とカム溝 1 4 4 a の係合が維持されて、モータシャフト 1 4 0 a からスピンドル 1 4 2 への回転の伝達が維持される。これに対して、スパークギヤ 1 4 6 とカムホイール 1 4 4 の間に作用するトルクが大きい場合は、コイルバネ 1 5 0 の付勢力に抗してカムホイール 1 4 4 が前方に向けて移動し、カム突起 1 4 6 c とカム溝 1 4 4 a の係合が解除されて、モータシャフト 1 4 0 a からスピンドル 1 4 2 への回転の伝達が遮断される。すなわち、カムホイール 1 4 4 と、スパークギヤ 1 4 6 と、ストッパプレート 1 4 8 と、コイルバネ 1 5 0 とによって、トルクリミッタ 1 5 8 が構成されている。

30

40

【 0 0 4 9 】

図 1 7 に示すように、円筒ウォーム 1 5 2 は、スピンドル 1 4 2 の前部に固定されている。ウォームホイール 1 5 4 は、円筒ウォーム 1 5 2 と噛み合うように配置されている。図 1 9 に示すように、ウォームホイール 1 5 4 は、中継シャフト 1 5 6 の上部に固定されている。中継シャフト 1 5 6 は、上下方向に沿うように配置されている。中継シャフト 1 5 6 は、上端近傍と中央部において、ギヤハウジング 1 2 8 に回転可能に保持されている。中継シャフト 1 5 6 の下端近傍には、ギヤ部 1 5 6 a が形成されている。図 1 7 に示すように、中継シャフト 1 5 6 は、スピンドル 1 4 2 よりも左方に配置されている。

50

【 0 0 5 0 】

図 1 9 に示すように、操舵角センサ 1 3 0 は、ギヤハウジング 1 2 8 の上部に設けられている。操舵角センサ 1 3 0 は、ホール素子 1 6 0 を備えている。ホール素子 1 6 0 は、メイン制御回路基板 3 0 (図 3 参照) に電氣的に接続されている。中継シャフト 1 5 6 の上端には、ホール素子 1 6 0 に対応して、永久磁石 1 6 2 が固定されている。中継シャフト 1 5 6 がギヤハウジング 1 2 8 に対して回転すると、中継シャフト 1 5 6 の回転角度に応じて、ホール素子 1 6 0 で検出される永久磁石 1 6 2 からの磁場が変動する。これによって、操舵角センサ 1 3 0 は、中継シャフト 1 5 6 の回転角度を検出することができる。

【 0 0 5 1 】

操舵シャフト 1 3 2 は、上端近傍と中間部において、ギヤハウジング 1 2 8 に回転可能に保持されている。操舵シャフト 1 3 2 は、上下方向に沿うように配置されている。操舵シャフト 1 3 2 は、中継シャフト 1 5 6 よりも前方に配置されている。操舵シャフト 1 3 2 の上部には、中継シャフト 1 5 6 のギヤ部 1 5 6 a と噛み合うギヤ部 1 3 2 a が形成されている。操舵シャフト 1 3 2 の下端は、リンクプレート 1 3 4 の前端近傍に固定されている。図 1 5 に示すように、リンクプレート 1 3 4 は、前後方向に長手方向を有しており、左右方向に短手方向を有する、細長い平板形状を有している。リンクプレート 1 3 4 の後端近傍には、右側タイロッド 1 3 6 の後端と、左側タイロッド 1 3 8 の後端が、それぞれ連結されている。右側タイロッド 1 3 6 の後端は、リンクプレート 1 3 4 に対して、右側タイロッド 1 3 6 の長手方向に直交する二軸周りに回転可能に連結されている。左側タイロッド 1 3 8 の後端は、リンクプレート 1 3 4 に対して、左側タイロッド 1 3 8 の長手方向に直交する二軸周りに回転可能に連結されている。右側タイロッド 1 3 6 と左側タイロッド 1 3 8 は、いずれも、軸方向の長さを調整可能である。

【 0 0 5 2 】

図 1 6 に示すように、モータシャフト 1 4 0 a の回転によってスピンドル 1 4 2 が回転すると、図 1 7 に示すように、円筒ウォーム 1 5 2 とウォームホイール 1 5 4 を介して、スピンドル 1 4 2 の回転が中継シャフト 1 5 6 に伝達する。図 1 9 に示すように、中継シャフト 1 5 6 が回転すると、それに伴って操舵シャフト 1 3 2 が回転し、リンクプレート 1 3 4 の後端が左右方向に回転する。図 1 5 に示すように、リンクプレート 1 3 4 が回転すると、右側タイロッド 1 3 6 および左側タイロッド 1 3 8 が移動し、前輪ユニット 1 2 の操舵が行われる。

【 0 0 5 3 】

(前輪ユニット 1 2)

図 1 4 に示すように、前輪ユニット 1 2 は、車台ユニット 4 の車台フレーム 2 0 の前部下方向に取り付けられている。前輪ユニット 1 2 は、右前輪ユニット 1 2 a と、左前輪ユニット 1 2 b を備えている。右前輪ユニット 1 2 a は、右前輪 1 6 4 と、右側ギヤハウジング 1 6 6 と、右側モータハウジング 1 6 8 と、右前輪ガード 1 7 0 と、右側キングピン 1 7 2 (図 2 0 参照) と、右側スリーブ 1 7 4 と、右上側アーム 1 7 6 と、右下側アーム 1 7 8 と、右側緩衝部材 1 8 0 と、右側操舵プレート 1 8 2 を備えている。左前輪ユニット 1 2 b は、左前輪 1 8 4 と、左側ギヤハウジング 1 8 6 と、左側モータハウジング 1 8 8 と、左前輪ガード 1 9 0 と、左側キングピン 1 9 2 (図 2 0 参照) と、左側スリーブ 1 9 4 と、左上側アーム 1 9 6 と、左下側アーム 1 9 8 と、左側緩衝部材 2 0 0 と、左側操舵プレート 2 0 2 を備えている。なお、以下の説明では、操舵ユニット 1 0 と、右側キングピン 1 7 2 と、右側操舵プレート 1 8 2 と、左側キングピン 1 9 2 と、左側操舵プレート 2 0 2 を総称して、操舵機構 2 0 3 ともいう。

【 0 0 5 4 】

図 2 0 に示すように、右側ギヤハウジング 1 6 6 は、右前輪 1 6 4 の左側に配置されている。右側モータハウジング 1 6 8 は、右側ギヤハウジング 1 6 6 の左部に固定されている。図 2 1 に示すように、右側モータハウジング 1 6 8 の内部には、右前輪モータ 2 0 4 が収容されている。右前輪モータ 2 0 4 は、例えば、インナロータ型のブラシレス DC モータである。右前輪モータ 2 0 4 は、駆動制御回路基板 3 2 (図 3 参照) に電氣的に接続

10

20

30

40

50

されている。右前輪モータ204は、左右方向に延びる右前輪モータシャフト204aを備えている。右前輪モータシャフト204aは、左端近傍において右側モータハウジング168に回転可能に保持されており、右端近傍において右側ギヤハウジング166に回転可能に保持されている。右前輪164は、左方に延びる右前輪アクスル164aを備えている。右前輪アクスル164aは、左端近傍において右側ギヤハウジング166に回転可能に保持されている。右側ギヤハウジング166の内部には、遊星歯車機構206が収容されている。遊星歯車機構206は、右前輪モータシャフト204aの回転を減速して右前輪アクスル164aに伝達する。右前輪モータ204が駆動すると、右前輪モータシャフト204aの回転が遊星歯車機構206を介して右前輪アクスル164aに伝達して、右前輪164が回転する。

10

【0055】

図20に示すように、右前輪ガード170は、鋼製の丸パイプを屈曲させて形成されている。右前輪ガード170は、右側ギヤハウジング166から前方に延びる第1支持部170aと、第1支持部170aの前端から屈曲して右方に延びる第1ガード部170bと、第1ガード部170bの右端から下方に屈曲し、さらに左方に屈曲する折返部170cと、折返部170cから左方に延びる第2ガード部170dと、第2ガード部170dの左端から屈曲して後方に延びており、右側ギヤハウジング166に接続する第2支持部170eを備えている。第2ガード部170dは、第1ガード部170bより下方に配置されており、第1ガード部170bに対して略平行に配置されている。第2支持部170eは、第1支持部170aより下方に配置されており、第1支持部170aに対して略平行に配置されている。折返部170cの右端は、右前輪164の右端よりわずかに右方に配置されている。第1支持部170a、第1ガード部170b、折返部170c、第2ガード部170d、第2支持部170eは、いずれも、右前輪164の回転軸（すなわち右前輪アクスル164aの回転軸）よりも下方に配置されている。

20

【0056】

図22に示すように、右側キングピン172は、上下方向に沿って延びる略円筒形状を有するシャフト部172aと、シャフト部172aよりも下方に形成されており、シャフト部172aよりも大径の円筒形状を有する第1円筒部172bと、第1円筒部172bよりも下方に形成されており、第1円筒部172bよりも大径の円筒形状を有する第2円筒部172cと、第2円筒部172cよりも下方に形成されており、前後方向に長手方向を有しており、左右方向に短手方向を有する略長方形の平板形状を有する平板部172dと、平板部172dよりも下方に形成されており、シャフト部172aよりも大径であり、第1円筒部172bよりも小径の円筒形状を有する第3円筒部172e（図21参照）を備えている。シャフト部172aと、第1円筒部172bと、第2円筒部172cと、第3円筒部172eは、同軸上に配置されている。平板部172dには、4つの貫通孔172fが形成されている。4つの貫通孔172fは、それぞれ、平板部172dの右端近傍、左前端近傍、右後端近傍、左後端近傍に配置されている。右側キングピン172は、図21に示すように、第3円筒部172eを、右側ギヤハウジング166に形成された軸受溝166aに摺動可能に差し込んだ状態で、図20に示すように、4つの貫通孔172fを介して4つのボルト208を右側ギヤハウジング166に締結することで、右側ギヤハウジング166に固定されている。右側キングピン172のシャフト部172aは、右側スリーブ174（図14参照）の内部に入り込んでいる。右側キングピン172は、シャフト部172aの上端近傍と下端近傍において、右側スリーブ174に回動可能に保持されている。図14に示すように、右側スリーブ174の上部には、右上側アーム176の右端が、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。右側スリーブ174の下部には、右下側アーム178の右端が、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。右上側アーム176の左端は、車台フレーム20に、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。右下側アーム178の左端は、右上側アーム176よりも下方で、車台フレーム20に、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。このため、右側スリーブ174は、車台フレーム20に、右上側アーム176と右

30

40

50

下側アーム 178 の可動範囲内で移動可能に支持されている。

【0057】

右側緩衝部材 180 は、ダンパ 180 a と、コイルバネ 180 b を備えている。右側緩衝部材 180 の上端は、車台フレーム 20 に、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。右側緩衝部材 180 の下端は、右下側アーム 178 に、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。このため、右前輪 164 が車台フレーム 20 に対して上下方向に移動する際には、ダンパ 180 a による減衰力と、コイルバネ 180 b による弾性復元力により、右前輪 164 からの衝撃や振動が車台ユニット 4 に伝達することが抑制される。

【0058】

図 22 に示すように、右側操舵プレート 182 は、全体が平板形状を有する。右側操舵プレート 182 は、前後方向に長手方向を有しており、左右方向に短手方向を有する、略長方形のベース部 182 a と、ベース部 182 a の左端前部から左前方に延びるアーム部 182 b を備えている。ベース部 182 a には、ベース部 182 a の中央に配置された円孔 182 c と、ベース部 182 a の右側外縁から左方に延びており、円孔 182 c に接続する切欠き 182 d と、円孔 182 c の中心軸周りの円周上に配置されており、周方向に長手方向を有する 4 つの長孔 182 e が形成されている。アーム部 182 b の先端近傍には、円形状の取付孔 182 f が形成されている。円孔 182 c の内径は、右側キングピン 172 の第 2 円筒部 172 c の外径よりもわずかに大きい。また、切欠き 182 d の前後方向の幅は、右側キングピン 172 の第 2 円筒部 172 c の外径よりもわずかに小さく、右側キングピン 172 の第 1 円筒部 172 b の外径よりもわずかに大きい。なお、以下の説明では、円孔 182 c と切欠き 182 d を総称して、貫通孔 182 g ともいう。

【0059】

右側操舵プレート 182 を右側キングピン 172 に取り付ける際には、右側キングピン 172 の第 1 円筒部 172 b と右側操舵プレート 182 を上下方向に位置合わせした状態で、第 1 円筒部 172 b が切欠き 182 d を通過して円孔 182 c 内に配置されるように右側操舵プレート 182 を移動させる。その後、右側キングピン 172 の第 2 円筒部 172 c が円孔 182 c 内に配置されるように、右側操舵プレート 182 を下方に移動させる。この状態で、図 20 に示すように、4 つの長孔 182 e を介して 4 つのボルト 208 を右側ギヤハウジング 166 に締結する、すなわち 4 つのボルト 208 を用いて右側操舵プレート 182 と右側キングピン 172 を共締めすることで、右側操舵プレート 182 は右側キングピン 172 に固定される。右側操舵プレート 182 の取付孔 182 f には、右側タイロッド 136 の前端が、右側タイロッド 136 の長手方向に直交する二軸周りに回動可能に連結されている。

【0060】

右側操舵プレート 182 の長孔 182 e は、円孔 182 c の中心軸周りの周方向に長手方向を有している。このため、ボルト 208 を緩めることで、右側操舵プレート 182 を右側キングピン 172 に取り付けた状態のまま、右側操舵プレート 182 を右側キングピン 172 に対してわずかに回動させることができる。これによって、右側操舵プレート 182 の右側キングピン 172 に対する取付角度を容易に調整することができる。また、右側操舵プレート 182 の切欠き 182 d の前後方向の幅は、右側キングピン 172 の第 2 円筒部 172 c の外径よりも小さいので、仮にボルト 208 を全て抜去した場合でも、右側操舵プレート 182 が右側キングピン 172 から外れてしまうことを抑制することができる。

【0061】

図 14 に示すように、右前輪ユニット 12 a を上方から見た時に、右側タイロッド 136 は、右上側アーム 176 および右下側アーム 178 に対して交差している。前輪ユニット 12 が右方向（または左方向）に操舵される場合には、リンクプレート 134（図 15 参照）の後端が右方向（または左方向）に移動する。それによって右側操舵プレート 182 と、右側キングピン 172（図 20 参照）と、右側ギヤハウジング 166 と、右側モー

10

20

30

40

50

タハウジング168と、右前輪164が、右側キングピン172のシャフト部172a(図20参照)を転舵軸として、右側スリーブ174を上方から見た時に、右側スリーブ174に対して時計回りに(または反時計回りに)回転する。

【0062】

図14に示すように、左前輪ユニット12bは、右前輪ユニット12aと左右対称の構成を備えている。以下では、右前輪ユニット12aの特徴を図示した図20-図22を参照しながら、左前輪ユニット12bについて説明する。

【0063】

図20に示すように、左側ギヤハウジング186は、左前輪184の右側に配置されている。左側モータハウジング188は、左側ギヤハウジング186の右部に固定されている。図21に示すように、左側モータハウジング188の内部には、左前輪モータ210が収容されている。左前輪モータ210は、例えば、インナロータ型のブラシレスDCモータである。左前輪モータ210は、駆動制御回路基板32(図3参照)に電気的に接続されている。左前輪モータ210は、左右方向に伸びる左前輪モータシャフト210aを備えている。左前輪モータシャフト210aは、右端近傍において左側モータハウジング188に回転可能に保持されており、左端近傍において左側ギヤハウジング186に回転可能に保持されている。左前輪184は、右方に伸びる左側アクスル184aを備えている。左側アクスル184aは、右端近傍において左側ギヤハウジング186に回転可能に保持されている。左側ギヤハウジング186の内部には、遊星歯車機構212が収容されている。遊星歯車機構212は、左前輪モータシャフト210aの回転を減速して左側アクスル184aに伝達する。左前輪モータ210が駆動すると、左前輪モータシャフト210aの回転が遊星歯車機構212を介して左側アクスル184aに伝達して、左前輪184が回転する。

【0064】

図20に示すように、左前輪ガード190は、鋼製の丸パイプを屈曲させて形成されている。左前輪ガード190は、左側ギヤハウジング186から前方に伸びる第1支持部190aと、第1支持部190aの前端から屈曲して左方に伸びる第1ガード部190bと、第1ガード部190bの左端から下方に屈曲し、さらに右方に屈曲する折返部190cと、折返部190cから右方に伸びる第2ガード部190dと、第2ガード部190dの右端から屈曲して後方に伸びており、左側ギヤハウジング186に接続する第2支持部190eを備えている。第2ガード部190dは、第1ガード部190bより下方に配置されており、第1ガード部190bに対して略平行に配置されている。第2支持部190eは、第1支持部190aより下方に配置されており、第1支持部190aに対して略平行に配置されている。折返部190cの左端は、左前輪184の左端よりわずかに左方に配置されている。第1支持部190a、第1ガード部190b、折返部190c、第2ガード部190d、第2支持部190eは、いずれも、左前輪184の回転軸(すなわち左側アクスル184aの回転軸)よりも下方に配置されている。

【0065】

図22に示すように、左側キングピン192は、上下方向に沿って伸びる略円筒形状を有するシャフト部192aと、シャフト部192aよりも下方に形成されており、シャフト部192aよりも大径の円筒形状を有する第1円筒部192bと、第1円筒部192bよりも下方に形成されており、第1円筒部192bよりも大径の円筒形状を有する第2円筒部192cと、第2円筒部192cよりも下方に形成されており、前後方向に長手方向を有しており、左右方向に短手方向を有する略長方形の平板形状を有する平板部192dと、平板部192dよりも下方に形成されており、シャフト部192aよりも大径であり、第1円筒部192bよりも小径の円筒形状を有する第3円筒部192e(図21参照)を備えている。シャフト部192aと、第1円筒部192bと、第2円筒部192cと、第3円筒部192eは、同軸上に配置されている。平板部192dには、4つの貫通孔192fが形成されている。4つの貫通孔192fは、それぞれ、平板部192dの左前近傍、右前近傍、左後近傍、右後近傍に配置されている。左側キングピン192は

、図21に示すように、第3円筒部192eを、左側ギヤハウジング186に形成された軸受溝186aに摺動可能に差し込んだ状態で、図20に示すように、4つの貫通孔192fを介して4つのボルト214を左側ギヤハウジング186に締結することで、左側ギヤハウジング186に固定されている。左側キングピン192のシャフト部192aは、左側スリーブ194（図14参照）の内部に入り込んでいる。左側キングピン192は、シャフト部192aの上端近傍と下端近傍において、左側スリーブ194に回動可能に保持されている。図14に示すように、左側スリーブ194の上部には、左上側アーム196の左端が、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。左側スリーブ194の下部には、左下側アーム198の左端が、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。左上側アーム196の右端は、車台フレーム20に、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。左下側アーム198の右端は、車台フレーム20に、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。このため、左側スリーブ194は、車台フレーム20に、左上側アーム196と左下側アーム198の可動範囲内で移動可能に支持されている。

10

【0066】

左側緩衝部材200は、ダンパ200aと、コイルバネ200bを備えている。左側緩衝部材200の上端は、車台フレーム20に、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。左側緩衝部材200の下端は、左下側アーム198に、前後方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。このため、左前輪184が車台フレーム20に対して上下方向に移動する際には、ダンパ200aによる減衰力と、コイルバネ200bによる弾性復元力により、左前輪184からの衝撃や振動が車台ユニット4に伝達することが抑制される。

20

【0067】

図22に示すように、左側操舵プレート202は、全体が平板形状を有する。左側操舵プレート202は、前後方向に長手方向を有しており、左右方向に短手方向を有する、略長方形のベース部202aと、ベース部202aの右端前部から右前方に延びるアーム部202bを備えている。ベース部202aには、ベース部202aの中央に配置された円孔202cと、ベース部202aの左側外縁から右方に延びており、円孔202cに接続する切欠き202dと、円孔202cの中心軸周りの円周上に配置されており、周方向に長手方向を有する4つの長孔202eが形成されている。アーム部202bの先端近傍には、円形状の取付孔202fが形成されている。円孔202cの内径は、左側キングピン192の第2円筒部192cの外径よりもわずかに大きい。また、切欠き202dの前後方向の幅は、左側キングピン192の第2円筒部192cの外径よりもわずかに小さく、左側キングピン192の第1円筒部192bの外径よりもわずかに大きい。なお、以下の説明では、円孔202cと切欠き202dを総称して、貫通孔202gともいう。

30

【0068】

左側操舵プレート202を左側キングピン192に取り付ける際には、左側キングピン192の第1円筒部192bと左側操舵プレート202を上下方向に位置合わせした状態で、第1円筒部192bが切欠き202dを通過して円孔202c内に配置されるように左側操舵プレート202を移動させる。その後、左側キングピン192の第2円筒部192cが円孔202c内に配置されるように、左側操舵プレート202を下方に移動させる。この状態で、図20に示すように、4つの長孔202eを介して4つのボルト214を左側ギヤハウジング186に締結する、すなわち4つのボルト214を用いて左側操舵プレート202と左側キングピン192を共締めすることで、左側操舵プレート202は左側キングピン192に固定される。左側操舵プレート202の取付孔202fには、左側タイロッド138の前端が、左側タイロッド138の長手方向に直交する二軸周りに回動可能に連結されている。

40

【0069】

左側操舵プレート202の長孔202eは、円孔202cの中心軸周りの周方向に長手方向を有している。このため、ボルト214を緩めることで、左側操舵プレート202を

50

左側キングピン192に取り付けた状態のまま、左側操舵プレート202を左側キングピン192に対してわずかに回動させることができる。これによって、左側操舵プレート202の左側キングピン192に対する取付角度を容易に調整することができる。また、左側操舵プレート202の切欠き202dの前後方向の幅は、左側キングピン192の第2円筒部192cの外径よりも小さいので、仮にボルト214を全て抜去した場合でも、左側操舵プレート202が左側キングピン192から外れてしまうことを抑制することができる。

【0070】

図14に示すように、左前輪ユニット12bを上方から見た時に、左側タイロッド138は、左上側アーム196および左下側アーム198に対して交差している。前輪ユニット12が右方向（または左方向）に操舵される場合には、リンクプレート134（図15参照）の後端が右方向（または左方向）に移動し、それによって左側操舵プレート202と、左側キングピン192（図20参照）と、左側ギヤハウジング186と、左側モータハウジング188と、左前輪184が、左側キングピン192のシャフト部192a（図20参照）を転舵軸として、左側スリーブ194を上方から見た時に、左側スリーブ194に対して時計回りに（または反時計回りに）回動する。

10

【0071】

（後輪ユニット14）

図2に示すように、後輪ユニット14は、車台ユニット4の車台フレーム20の後部下方に取り付けられている。後輪ユニット14は、右後輪ユニット14aと、左後輪ユニット14bを備えている。

20

【0072】

図23に示すように、右後輪ユニット14aは、右後輪216と、右側ギヤハウジング218と、右側モータハウジング220と、右側ブレーキハウジング222と、右側クラッチレバー224と、右側緩衝部材226を備えている。

【0073】

右側ギヤハウジング218は、右後輪216の左側に配置されており、右後輪216の右後輪アクスル（図示せず）を回転可能に保持している。右側ギヤハウジング218は、右後輪アクスルから前方上方に延びている。右側モータハウジング220は、右側ギヤハウジング218の前方上方の左部に固定されている。右側ブレーキハウジング222は、右側モータハウジング220の左部に固定されている。右側モータハウジング220の内部には、右後輪モータ（図示せず）が収容されている。右後輪モータは、例えば、インナロータ型のブラシレスDCモータである。右後輪モータは、駆動制御回路基板32（図3参照）に電氣的に接続されている。右後輪モータは、左右方向に延びる右後輪モータシャフト（図示せず）を備えている。右側ブレーキハウジング222には、右後輪電磁ブレーキ（図示せず）が収容されている。右後輪電磁ブレーキは、右後輪モータシャフトに連結している。右後輪電磁ブレーキは、右後輪モータシャフトの回転を許容する状態と回転を禁止する状態の間で切り換わる。右後輪電磁ブレーキは、駆動制御回路基板32（図3参照）に電氣的に接続されている。駆動制御回路基板32は、右後輪電磁ブレーキの動作を制御する。運搬車2の電源が入っていないときや、電源が入っていても走行することなく停止しているときは、右後輪電磁ブレーキは、右後輪モータシャフトの回転を禁止する状態で維持される。

30

40

【0074】

右側ギヤハウジング218の内部には、平歯車機構（図示せず）と、クラッチ機構（図示せず）が収容されている。平歯車機構は、右後輪モータシャフトの回転を減速して右後輪アクスルに伝達する。右後輪モータが駆動すると、右後輪モータシャフトの回転が平歯車機構を介して右後輪アクスルに伝達して、右後輪216が回転する。クラッチ機構は、右側クラッチレバー224への操作に応じて、右後輪モータシャフトから右後輪アクスルへの回転の伝達を許容する状態と遮断する状態の間で切り換わる。このため、例えばバッテリーパックBPの電池残量がなくなり、電源が入らずに右後輪電磁ブレーキが右後輪モータ

50

タシャフトの回転を禁止している状況であっても、クラッチ機構を右後輪モータシャフトから右後輪アクスルへの回転の伝達を遮断する状態に切り換えることで、右後輪 2 1 6 を回転可能としてユーザが運搬車 2 を移動させることができる。

【 0 0 7 5 】

右側ギヤハウジング 2 1 8 の前上端近傍には、連結部 2 1 8 a が設けられている。連結部 2 1 8 a は、車台フレーム 2 0 に、左右方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。右側緩衝部材 2 2 6 は、ダンパ 2 2 6 a と、コイルバネ 2 2 6 b を備えている。右側緩衝部材 2 2 6 の上端は、連結部 2 1 8 a よりも後方上方で、車台フレーム 2 0 に、左右方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。右側緩衝部材 2 2 6 の下端は、右側ギヤハウジング 2 1 8 の後上面に、左右方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。このため、右後輪 2 1 6 が車台フレーム 2 0 に対して上下方向に移動する際には、ダンパ 2 2 6 a による減衰力と、コイルバネ 2 2 6 b による弾性復元力により、右後輪 2 1 6 からの衝撃や振動が車台ユニット 4 に伝達することが抑制される。

10

【 0 0 7 6 】

左後輪ユニット 1 4 b は、右後輪ユニット 1 4 a と左右対称の構成を備えている。以下では、右後輪ユニット 1 4 a の特徴を図示した図 2 3 を参照しながら、左後輪ユニット 1 4 b について説明する。左後輪ユニット 1 4 b は、左後輪 2 2 8 と、左側ギヤハウジング 2 3 0 と、左側モータハウジング 2 3 2 と、左側ブレーキハウジング 2 3 4 と、左側クラッチレバー 2 3 6 と、左側緩衝部材 2 3 8 を備えている。

20

【 0 0 7 7 】

左側ギヤハウジング 2 3 0 は、左後輪 2 2 8 の右側に配置されており、左後輪 2 2 8 の左後輪アクスル（図示せず）を回転可能に保持している。左側ギヤハウジング 2 3 0 は、左後輪アクスルから前方上方に延びている。左側モータハウジング 2 3 2 は、左側ギヤハウジング 2 3 0 の前方上方の右部に固定されている。左側ブレーキハウジング 2 3 4 は、左側モータハウジング 2 3 2 の右部に固定されている。左側モータハウジング 2 3 2 の内部には、左後輪モータ（図示せず）が収容されている。左後輪モータは、例えば、インナロータ型のブラシレス DC モータである。左後輪モータは、駆動制御回路基板 3 2（図 3 参照）に電氣的に接続されている。左後輪モータは、左右方向に延びる左後輪モータシャフト（図示せず）を備えている。左側ブレーキハウジング 2 3 4 には、左後輪電磁ブレーキ（図示せず）が収容されている。左後輪電磁ブレーキは、左後輪モータシャフトに連結している。左後輪電磁ブレーキは、左後輪モータシャフトの回転を許容する状態と回転を禁止する状態の間で切り換わる。左後輪電磁ブレーキは、駆動制御回路基板 3 2（図 3 参照）に電氣的に接続されている。駆動制御回路基板 3 2 は、左後輪電磁ブレーキの動作を制御する。運搬車 2 の電源が入っていないときや、電源が入っていても走行することなく停止しているときは、左後輪電磁ブレーキは、左後輪モータシャフトの回転を禁止する状態で維持される。

30

【 0 0 7 8 】

左側ギヤハウジング 2 3 0 の内部には、平歯車機構（図示せず）と、クラッチ機構（図示せず）が収容されている。平歯車機構は、左後輪モータシャフトの回転を減速して左後輪アクスルに伝達する。左後輪モータが駆動すると、左後輪モータシャフトの回転が平歯車機構を介して左後輪アクスルに伝達して、左後輪 2 2 8 が回転する。クラッチ機構は、左側クラッチレバー 2 3 6 への操作に応じて、左後輪モータシャフトから左後輪アクスルへの回転の伝達を許容する状態と遮断する状態の間で切り換わる。このため、例えばバッテリーパック B P の電池残量がなくなり、電源が入らずに左後輪電磁ブレーキが左後輪モータシャフトの回転を禁止している状況であっても、クラッチ機構を左後輪モータシャフトから左後輪アクスルへの回転の伝達を遮断する状態に切り換えることで、左後輪 2 2 8 を回転可能としてユーザが運搬車 2 を移動させることができる。

40

【 0 0 7 9 】

左側ギヤハウジング 2 3 0 の前上端近傍には、連結部 2 3 0 a が設けられている。連結部 2 3 0 a は、車台フレーム 2 0 に、左右方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結して

50

いる。左側緩衝部材 2 3 8 は、ダンパ 2 3 8 a と、コイルバネ 2 3 8 b を備えている。左側緩衝部材 2 3 8 の上端は、連結部 2 3 0 a よりも後方上方で、車台フレーム 2 0 に、左右方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。左側緩衝部材 2 3 8 の下端は、左側ギヤハウジング 2 3 0 の後上面に、左右方向に沿った回動軸周りに回動可能に連結している。このため、左後輪 2 2 8 が車台フレーム 2 0 に対して上下方向に移動する際には、ダンパ 2 3 8 a による減衰力と、コイルバネ 2 3 8 b による弾性復元力により、左後輪 2 2 8 からの衝撃や振動が車台ユニット 4 に伝達することが抑制される。

【 0 0 8 0 】

(バンパユニット 1 6)

図 1 に示すように、バンパユニット 1 6 は、車台ユニット 4 の車台フレーム 2 0 の前部下方向に取り付けられている。図 2 4 - 図 2 7 に示すように、バンパユニット 1 6 は、ベース部材 2 4 0 と、軸受ボックス 2 4 2 , 2 4 4 と、バンパ本体 2 4 6 と、バンパ支持部材 2 4 8 , 2 5 0 と、直動パイプ 2 5 2 , 2 5 4 と、直動軸受 2 5 6 , 2 5 8 と、コイルバネ 2 6 0 , 2 6 2 と、ベローズ 2 6 4 , 2 6 6 と、スイッチ支持部材 2 6 8 , 2 7 0 と、当接プレート 2 7 2 , 2 7 4 と、衝突検知スイッチ 2 7 6 , 2 7 8 と、スイッチカバー 2 8 0 , 2 8 2 を備えている。

【 0 0 8 1 】

図 1 に示すように、ベース部材 2 4 0 は、車台ユニット 4 の車台フレーム 2 0 に固定されている。図 2 5 に示すように、軸受ボックス 2 4 2 , 2 4 4 は、ベース部材 2 4 0 に固定されている。軸受ボックス 2 4 2 , 2 4 4 は、左右に並んで配置されている。

【 0 0 8 2 】

バンパ本体 2 4 6 は、樹脂材料により形成されている。バンパ支持部材 2 4 8 , 2 5 0 は、バンパ本体 2 4 6 よりも後方で、左右に並んで配置されている。バンパ支持部材 2 4 8 , 2 5 0 は、それぞれ、バンパ本体 2 4 6 に固定されている。図 2 6 に示すように、バンパ支持部材 2 4 8 は、ボルト 2 8 4 a , 2 8 4 b およびナット 2 8 6 a , 2 8 6 b を介して、直動パイプ 2 5 2 に取り付けられている。バンパ支持部材 2 5 0 は、ボルト 2 8 8 a , 2 8 8 b およびナット 2 9 0 a , 2 9 0 b を介して、直動パイプ 2 5 4 に取り付けられている。

【 0 0 8 3 】

直動パイプ 2 5 2 は、長手方向が前後方向に沿うように配置されている。直動パイプ 2 5 2 の前端近傍には、前後方向に並んで配置されており、それぞれが前後方向に長手方向を有する、長孔 2 5 2 a , 2 5 2 b が形成されている。ボルト 2 8 4 a は、長孔 2 5 2 a を貫通しており、ボルト 2 8 4 b は、長孔 2 5 2 b を貫通している。このため、バンパ支持部材 2 4 8 は、ボルト 2 8 4 a , 2 8 4 b が長孔 2 5 2 a , 2 5 2 b の前縁に当接する位置と、ボルト 2 8 4 a , 2 8 4 b が長孔 2 5 2 a , 2 5 2 b の後縁に当接する位置の間で前後方向に移動可能に、直動パイプ 2 5 2 に支持されている。同様に、直動パイプ 2 5 4 は、長手方向が前後方向に沿うように配置されている。直動パイプ 2 5 4 の前端近傍には、前後方向に並んで配置されており、それぞれが前後方向に長手方向を有する、長孔 2 5 4 a , 2 5 4 b が形成されている。ボルト 2 8 8 a は、長孔 2 5 4 a を貫通しており、ボルト 2 8 8 b は、長孔 2 5 4 b を貫通している。このため、バンパ支持部材 2 5 0 は、ボルト 2 8 8 a , 2 8 8 b が長孔 2 5 4 a , 2 5 4 b の前縁に当接する位置と、ボルト 2 8 8 a , 2 8 8 b が長孔 2 5 4 a , 2 5 4 b の後縁に当接する位置の間で前後方向に移動可能に、直動パイプ 2 5 4 に支持されている。

【 0 0 8 4 】

直動パイプ 2 5 2 の後端は、ベース部材 2 4 0 と軸受ボックス 2 4 2 を貫通して、軸受ボックス 2 4 2 より後方に突出している。直動パイプ 2 5 2 は、軸受ボックス 2 4 2 に固定された直動軸受 2 5 6 に前後方向に移動可能に支持されている。直動パイプ 2 5 2 には、コイルバネ 2 6 0 が取り付けられている。コイルバネ 2 6 0 の前端は、バンパ支持部材 2 4 8 の後面に当接しており、コイルバネ 2 6 0 の後端は、ベース部材 2 4 0 の前面に当接している。コイルバネ 2 6 0 は、ベース部材 2 4 0 に対して、バンパ支持部材 2 4 8 を

10

20

30

40

50

前方に向けて付勢している。ペローズ264は、ゴム材料により形成されている。ペローズ264は、バンパ支持部材248とベース部材240の間で、直動パイプ252とコイルバネ260の周囲を覆うように取り付けられている。同様に、直動パイプ254の後端は、ベース部材240と軸受ボックス244を貫通して、軸受ボックス244より後方に突出している。直動パイプ254は、軸受ボックス244に固定された直動軸受258に前後方向に移動可能に支持されている。直動パイプ254には、コイルバネ262が取り付けられている。コイルバネ262の前端は、バンパ支持部材250の後面に当接しており、コイルバネ262の後端は、ベース部材240の前面に当接している。コイルバネ262は、ベース部材240に対して、バンパ支持部材250を前方に向けて付勢している。ペローズ266は、ゴム材料により形成されている。ペローズ266は、バンパ支持部材250とベース部材240の間で、直動パイプ254とコイルバネ262の周囲を覆うように取り付けられている。

10

【0085】

図27に示すように、直動パイプ252、254の後端には、当接プレート272、274が固定されている。当接プレート272、274は、径方向外側に延びるガイド片272a、274aと、ガイド片272a、274aとは異なる位置で径方向外側に延びる当接片272b、274bを備えている。スイッチ支持部材268、270は、軸受ボックス242、244よりも後方に配置されており、軸受ボックス242、244に固定されている。スイッチ支持部材268、270には、ガイド片272a、274aを前後方向に摺動可能に受け入れるガイド溝268a、270aが形成されている。また、スイッチ支持部材268、270は、衝突検知スイッチ276、278を支持している。衝突検知スイッチ276、278は、それぞれ、メイン制御回路基板30(図3参照)に電気的に接続されている。衝突検知スイッチ276、278は、当接片272b、274bの前方に配置されている。

20

【0086】

図26に示すように、バンパ本体246に外力が作用していない状態では、コイルバネ260、262の付勢力によって、直動パイプ252、254はベース部材240に対して前方に移動している。この場合、図27に示すように、当接片272b、274bは衝突検知スイッチ276、278に当接しており、衝突検知スイッチ276、278はオフとなっている。図26に示すバンパ本体246に後方に向けた外力が作用すると、コイルバネ260、262の付勢力に抗して、直動パイプ252、254はベース部材240に対して後方に移動する。この場合、図27に示す当接片272b、274bが衝突検知スイッチ276、278から離反して、衝突検知スイッチ276、278はオンとなる。

30

【0087】

図1に示すように、バンパ本体246は前輪ユニット12の前方に配置される。バンパ本体246の上端は、前輪ユニット12の右前輪164の上端および左前輪184(図14参照)の上端よりもわずかに上方に配置されている。バンパ本体246の下端は、前輪ユニット12の右前輪164の回転軸および左前輪184の回転軸よりも上方に配置されている。バンパ本体246の右端は、前輪ユニット12の右前輪164の右端よりもわずかに右方に配置されている。バンパ本体246の左端は、前輪ユニット12の左前輪184の左端よりもわずかに左方に配置されている。

40

【0088】

図24に示すように、バンパ本体246は、前方を向いた前面246aと、前面246aの右端に接続しており、右前方を向いた右前面246bと、前面246aの左端に接続しており、左前方を向いた左前面246cと、前面246a、右前面246bおよび左前面246cの下端に接続しており、下前方を向いた下前面246dを有している。運搬車2を前方から正面視した時に、直動パイプ252、254(図26参照)は前面246a内に配置されている。言い換えると、運搬車2を前方から正面視した時に、右前面246bは右側の直動パイプ252よりも右方に配置されており、左前面246cは左側の直動パイプ254よりも左方に配置されており、下前面246dは直動パイプ252、254

50

よりも下方に配置されている。

【 0 0 8 9 】

仮に、バンパ本体 2 4 6 が右前面 2 4 6 b , 左前面 2 4 6 c , 下前面 2 4 6 d を有しておらず、運搬車 2 を前方から正面視した時に、前面 2 5 6 a がバンパ本体 2 4 6 の全体に広がる形状となっている場合、バンパ本体 2 4 6 の右端や左端、下端近傍に前方から障害物が衝突した時に、直動パイプ 2 5 2 , 2 5 4 に大きなモーメントが作用して、直動パイプ 2 5 2 , 2 5 4 のスムーズな前後移動が妨げられるおそれがある。本実施例では、バンパ本体 2 4 6 が右前面 2 4 6 b , 左前面 2 4 6 c , 下前面 2 4 6 d を有しているので、バンパ本体 2 4 6 の右端や左端、下端近傍に前方から障害物が衝突した時に、直動パイプ 2 5 2 , 2 5 4 に作用するモーメントを小さくすることができ、直動パイプ 2 5 2 , 2 5 4 のスムーズな前後移動を実現することができる。

10

【 0 0 9 0 】

(旋回運転処理)

制御ユニット 3 5 (図 3 参照) は、主電源がオンの場合に、手動モードが選択されていると、図 2 8 に示す旋回運転処理を実行する。

【 0 0 9 1 】

S 2 では、制御ユニット 3 5 は、回動角度センサ 7 6 (図 7 参照) から出力信号を取得する。

【 0 0 9 2 】

S 4 では、制御ユニット 3 5 は、回動検出センサ 7 7 (図 7 参照) から出力信号を取得する。

20

【 0 0 9 3 】

S 6 では、制御ユニット 3 5 は、回動角度センサ 7 6 からの出力信号と、回動検出センサ 7 7 からの出力信号に基づいて、ハンドルユニット 8 (図 4 参照) が故障しているか否かを判断する。例えば、制御ユニット 3 5 は、回動角度センサ 7 6 で操舵ハンドル 8 0 がある回動角度だけ回動していることが検出されているものの、回動検出センサ 7 7 で操舵ハンドル 8 0 の回動が検出されていない場合や、回動検出センサ 7 7 で操舵ハンドル 8 0 の回動が検出されているものの、回動角度センサ 7 6 で操舵ハンドル 8 0 の回動角度が検出されていない (すなわち操舵ハンドル 8 0 の回動角度が 0 度と検出されている) 場合に、ハンドルユニット 8 が故障していると判断する。あるいは、制御ユニット 3 5 は、回動角度センサ 7 6 で検出される回動角度と、回動検出センサ 7 7 の出力信号に基づいて特定される回動角度が一致しない場合に、ハンドルユニット 8 が故障していると判断する。ハンドルユニット 8 が故障していると判断される場合 (Y E S の場合) 、処理は S 8 へ進む。

30

【 0 0 9 4 】

S 8 では、制御ユニット 3 5 は、スイッチボックス 4 6 (図 4 参照) のブザーを介してユーザに異常の発生を報知するとともに、右前輪モータ 2 0 4 、左前輪モータ 2 1 0 、右後輪モータ、左後輪モータを停止して、その後の再始動を禁止する。

【 0 0 9 5 】

S 6 で、ハンドルユニット 8 が故障していないと判断される場合 (N O の場合) 、処理は S 1 0 へ進む。S 1 0 では、制御ユニット 3 5 は、回動角度センサ 7 6 で検出された回動角度に応じて、旋回半径の指令値を特定する。

40

【 0 0 9 6 】

S 1 2 では、制御ユニット 3 5 は、特定された旋回半径の指令値が、所定のしきい値以上であるか否かを判断する。旋回半径の指令値がしきい値以上の場合 (Y E S の場合) 、処理は S 1 4 へ進む。S 1 4 では、制御ユニット 3 5 は、操舵旋回運転を実行する。S 1 4 の後、処理は S 2 へ戻る。S 1 2 で旋回半径の指令値がしきい値に満たない場合 (N O の場合) 、処理は S 1 6 へ進む。S 1 6 では、制御ユニット 3 5 は、超信地旋回運転を実行する。S 1 6 の後、処理は S 2 へ戻る。

【 0 0 9 7 】

50

(操舵旋回運転)

制御ユニット35は、S14の操舵旋回運転を実行する際に、図29に示す処理を実行する。

【0098】

S18では、制御ユニット35は、回動角度センサ76で検出される操舵ハンドル80の回動角度に基づいて、操舵ユニット10の中継シャフト156(図19参照)の目標回動角度を特定する。

【0099】

S20では、制御ユニット35は、操舵角センサ130(図19参照)で検出される中継シャフト156の実際の回動角度が、S18で特定された目標回動角度に一致するか否かを判断する。中継シャフト156の実際の回動角度が目標回動角度に一致する場合(YESの場合)、処理はS34へ進む。中継シャフト156の実際の回動角度が目標回動角度に一致しない場合(NOの場合)、処理はS22へ進む。

10

【0100】

S22では、制御ユニット35は、中継シャフト156の実際の回動角度が目標回動角度に近づくように、操舵モータ140(図16参照)を駆動する。

【0101】

S24では、制御ユニット35は、回転角度センサ141(図16参照)で検出される操舵モータ140の回転角度と、操舵角センサ130で検出される中継シャフト156の回動角度に基づいて、操舵ユニット10の故障判定を行う。例えば、制御ユニット35は、操舵モータ140の回転角度に基づいて、中継シャフト156で実現されるべき回動角度を特定し、特定された回動角度と操舵角センサ130で検出される中継シャフト156の実際の回動角度が一致しない場合に、操舵ユニット10が故障していると判定する。

20

【0102】

S26では、制御ユニット35は、操舵モータ140の駆動時間に基づいて、操舵ユニット10の故障判定を行う。例えば、制御ユニット35は、S22で操舵モータ140を駆動してからの経過時間を計測し、中継シャフト156の実際の回動角度が目標回動角度に一致することなく、経過時間が所定時間に達した場合に、操舵ユニット10が故障していると判定する。

【0103】

S28では、制御ユニット35は、S24またはS26において、操舵ユニット10が故障していると判定されたか否かを判断する。操舵ユニット10が故障していると判定された場合(YESの場合)、処理はS30へ進む。

30

【0104】

S30では、制御ユニット35は、スイッチボックス46(図4参照)のブザーを介してユーザに異常の発生を報知するとともに、右前輪モータ204、左前輪モータ210、右後輪モータ、左後輪モータを停止して、その後の再始動を禁止する。

【0105】

S28で、操舵ユニット10が故障していると判定されていない場合(NOの場合)、処理はS32へ進む。S32では、制御ユニット35は、操舵角センサ130(図19参照)で検出される中継シャフト156の実際の回動角度が、S18で特定された目標回動角度に一致するか否かを判断する。中継シャフト156の実際の回動角度が目標回動角度に一致しない場合(NOの場合)、処理はS24へ戻る。中継シャフト156の実際の回動角度が目標回動角度に一致する場合(YESの場合)、処理はS34へ進む。

40

【0106】

S34では、制御ユニット35は、操舵モータ140を停止する。S34の後、図29の処理は終了する。

【0107】

図30に示すように、操舵旋回運転では、制御ユニット35は、操舵ユニット10によって、右前輪164および左前輪184を旋回半径の指令値に応じた操舵角で操舵すると

50

ともに、右前輪モータ204、左前輪モータ210、右後輪モータおよび左後輪モータによって、右前輪164、左前輪184、右後輪216および左後輪228を同じ方向に回転させる。これによって、大きな旋回半径で運搬車2の進行方向を変えることができる。この際に、右前輪164、左前輪184、右後輪216および左後輪228を、同一の回転数で回転させてもよいし、異なる回転数で回転させてもよい。例えば、図30に示すように、運搬車2を右方向に旋回させる場合には、左前輪184および左後輪228の回転数に比べて、右前輪164および右後輪216の回転数を低減させてもよい。

【0108】

(超信地旋回運転)

図28のS16の超信地旋回運転においては、制御ユニット35は、図31に示すように、操舵ユニット10によって、右前輪164および左前輪184を直進時の操舵角(すなわち0度の操舵角)で操舵するとともに、右前輪モータ204、左前輪モータ210、右後輪モータおよび左後輪モータによって、右前輪164および右後輪216を、左前輪184および左後輪228に対して逆の方向に回転させる。例えば、図31に示すように、運搬車2を右方向に旋回させる場合には、左前輪184および左後輪228を順方向に回転させつつ、右前輪164および右後輪216を逆方向に回転させる。これによって、小さな旋回半径で運搬車2の進行方向を変えることができる。

【0109】

制御ユニット35は、自動モードにおいて、図28と同様の旋回運転処理を実行してもよい。この場合、S2、S4、S6およびS8の処理は省略される。また、S10の処理において、制御ユニット35は、回動角度センサ76で検出された回動角度ではなく、制御ユニット35で生成した運搬車2の走行パターンに応じて、旋回半径の指令値を特定する。

【0110】

なお、本実施例の運搬車2では、制御ユニット35が、旋回半径の指令値に応じて、操舵旋回運転と超信地旋回運転を切り替える第1の旋回運転モードで動作するように構成されている。これとは異なり、制御ユニット35が、旋回半径の指令値に関わらず、常に操舵旋回運転を実行する第2の旋回運転モードで動作するように構成されていてもよい。あるいは、制御ユニット35が、旋回半径の指令値に関わらず、常に超信地旋回運転を実行する第3の旋回運転モードで動作するように構成されていてもよい。あるいは、制御ユニット35が、第1の旋回運転モードと、第2の旋回運転モードと、第3の旋回運転モードを含む複数の旋回運転モードの中からユーザが選択した旋回運転モードで動作するように構成されていてもよい。

【0111】

本実施例の運搬車2では、運搬車2に搭載されている全てのセンサからの出力信号が、制御ユニット35のメイン制御回路基板30に入力され、メイン制御回路基板30がそれらの出力信号に基づいて異常の有無を判定する。このような構成とすることによって、ある制御基板にあるセンサからの出力信号が入力され、別の制御基板に別のセンサからの出力信号が入力され、それぞれの制御基板が別個に異常の有無を判定する構成と比べて、速やかに異常の有無を判定することができる。

【0112】

(変形例)

上記の実施例において、右前輪モータ204、左前輪モータ210、右後輪モータ、左後輪モータは、右前輪164、左前輪184、右後輪216、左後輪228に組み込まれたインホイールモータ(図示せず)であってもよい。

【0113】

上記の実施例において、操舵モータ140、右前輪モータ204、左前輪モータ210、右後輪モータ、左後輪モータは、アウトロータ型のブラシレスDCモータであってもよいし、ブラシ付きDCモータであってもよいし、ACモータであってもよいし、他の種類のモータであってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 4 】

上記の実施例において、操舵ユニット 1 0 は、操舵モータ 1 4 0 の代わりに、他の種類のアクチュエータを用いて操舵シャフト 1 3 2 を回転させる構成としてもよい。

【 0 1 1 5 】

上記の実施例において、右前輪モータ 2 0 4、左前輪モータ 2 1 0、右後輪モータ、左後輪モータの代わりに、内燃機関によって右前輪 1 6 4、左前輪 1 8 4、右後輪 2 1 6 および / または左後輪 2 2 8 を駆動する構成としてもよい。

【 0 1 1 6 】

上記の実施例において、バッテリーパック B P の代わりに、運搬車 2 の外部に配置された電源から電源コードを介して運搬車 2 に電力が供給される構成としてもよい。

10

【 0 1 1 7 】

上記の実施例において、回転角度センサ 7 6 は他の種類の回転角度センサであってもよいし、回転検出センサ 7 7 は他の種類の回転検出センサであってもよい。また、回転検出センサ 7 7 は、操舵ハンドル 8 0 の回転角度を検出可能であってもよい。

【 0 1 1 8 】

以上のように、1 つまたはそれ以上の実施形態において、運搬車 2 は、車台ユニット 4 (車台の例) と、車台ユニット 4 に支持されており、地面に接地する右前輪 1 6 4、左前輪 1 8 4、右後輪 2 1 6、左後輪 2 2 8 (接地部の例) と、右前輪 1 6 4、左前輪 1 8 4、右後輪 2 1 6、左後輪 2 2 8 を駆動する右前輪モータ 2 0 4、左前輪モータ 2 1 0、右後輪モータ、左後輪モータ (原動機の例) と、右前輪モータ 2 0 4、左前輪モータ 2 1 0、右後輪モータ、左後輪モータを制御する制御ユニット 3 5 と、車台ユニット 4 に回転軸周りに回転可能に支持されており、ユーザによって操作される操舵ハンドル 8 0 (ハンドルの例) と、操舵ハンドル 8 0 の回転軸周りの回転角度を検出する回転角度センサ 7 6 と、操舵ハンドル 8 0 の回転軸周りの回転を検出する回転検出センサ 7 7 を備えている。制御ユニット 3 5 は、回転角度センサ 7 6 からの出力信号と、回転検出センサ 7 7 からの出力信号に基づいて、異常が発生しているか否かを判断するように構成されている。制御ユニット 3 5 は、異常が発生していると判断した場合に、右前輪モータ 2 0 4、左前輪モータ 2 1 0、右後輪モータ、左後輪モータを停止するように構成されている。

20

【 0 1 1 9 】

上記の構成によれば、異常が発生していると判断される場合に、右前輪モータ 2 0 4、左前輪モータ 2 1 0、右後輪モータ、左後輪モータによる右前輪 1 6 4、左前輪 1 8 4、右後輪 2 1 6、左後輪 2 2 8 の駆動が停止される。このような構成とすることによって、ユーザおよび周囲の安全を確保することができる。

30

【 0 1 2 0 】

1 つまたはそれ以上の実施形態において、回転角度センサ 7 6 は、操舵ハンドル 8 0 に対して位置が固定された永久磁石 1 2 2 (磁石の例) と、車台ユニット 4 に対して位置が固定されたホール素子 1 2 0 を備えている。

【 0 1 2 1 】

上記の構成によれば、簡素な構成で、回転角度センサ 7 6 を実現することができる。

【 0 1 2 2 】

1 つまたはそれ以上の実施形態において、回転検出センサ 7 7 は、操舵ハンドル 8 0 に対して位置が固定された遮光壁 1 1 6 と、車台ユニット 4 に対して位置が固定されたフォトインタラプタ 1 1 2 を備えている。フォトインタラプタ 1 1 2 は、発光部 1 1 2 a と受光部 1 1 2 b を備えている。遮光壁 1 1 6 は、スリット 1 1 6 a を備えており、操舵ハンドル 8 0 が車台ユニット 4 に対して回転する時に、発光部 1 1 2 a と受光部 1 1 2 b の間を通過する。

40

【 0 1 2 3 】

上記の構成によれば、簡素な構成で、回転検出センサ 7 7 を実現することができる。

【 0 1 2 4 】

1 つまたはそれ以上の実施形態において、運搬車 2 は、操舵ハンドル 8 0 に対して位置

50

が固定されており、遮光壁 1 1 6 が形成されたセンサベース 7 8 (ベース部材の例) をさらに備えている。永久磁石 1 2 2 は、センサベース 7 8 に保持されている。

【 0 1 2 5 】

上記の構成によれば、遮光壁 1 1 6 が形成された部材と、永久磁石 1 2 2 を保持する部材を別個に設ける場合に比べて、部品点数を削減することができる。

【 0 1 2 6 】

1 つまたはそれ以上の実施形態において、運搬車 2 は、車台ユニット 4 に対して位置が固定されたセンサ基板 1 1 5 をさらに備えている。ホール素子 1 2 0 と、フォトインタラプタ 1 1 2 は、センサ基板 1 1 5 上に実装されている。

【 0 1 2 7 】

上記の構成によれば、ホール素子 1 2 0 と、フォトインタラプタ 1 1 2 が、それぞれ別個の基板に実装される場合に比べて、部品点数を削減することができる。

【 0 1 2 8 】

1 つまたはそれ以上の実施形態において、回転検出センサ 7 7 は、操舵ハンドル 8 0 に対して位置が固定された遮光壁 1 1 8 (第 2 遮光壁の例) と、車台ユニット 4 に対して位置が固定されたフォトインタラプタ 1 1 4 (第 2 フォトインタラプタの例) をさらに備えている。フォトインタラプタ 1 1 4 は、発光部 1 1 4 a (第 2 発光部の例) と受光部 1 1 4 b (第 2 受光部の例) を備えている。遮光壁 1 1 8 は、スリット 1 1 8 a (第 2 スリットの例) を備えており、操舵ハンドル 8 0 が車台ユニット 4 に対して回転する時に、発光部 1 1 4 a と受光部 1 1 4 b の間を通過する。

【 0 1 2 9 】

上記の構成によれば、回転検出センサ 7 7 によって、操舵ハンドル 8 0 の回転を検出するだけでなく、操舵ハンドル 8 0 の回転方向を検出することもできる。

【 0 1 3 0 】

1 つまたはそれ以上の実施形態において、運搬車 2 は、回転角度センサ 7 6 と回転検出センサ 7 7 の周囲を覆うセンサカバー 7 9 (カバー部材の例) をさらに備えている。

【 0 1 3 1 】

回転角度センサ 7 6 や回転検出センサ 7 7 は、水や埃が付着すると、誤検出するおそれがある。上記の構成によれば、回転角度センサ 7 6 や回転検出センサ 7 7 が水や埃の付着によって誤検出することを抑制することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 2 】

2	: 運搬車
4	: 車台ユニット
6	: 荷台ユニット
8	: ハンドルユニット
1 0	: 操舵ユニット
1 2	: 前輪ユニット
1 2 a	: 右前輪ユニット
1 2 b	: 左前輪ユニット
1 4	: 後輪ユニット
1 4 a	: 右後輪ユニット
1 4 b	: 左後輪ユニット
1 6	: パンパユニット
2 0	: 車台フレーム
2 2	: コントローラケース
2 4	: バッテリボックス
2 6	: 前照灯
2 8	: 尾灯
3 0	: メイン制御回路基板

10

20

30

40

50

3 2	: 駆動制御回路基板	
3 4	: 電気ブレーキ回路基板	
3 5	: 制御ユニット	
3 6	: バッテリ取付部	
3 8	: バッテリカバー	
4 0	: 残量表示部	
4 2	: 表示操作部	
4 3	: エラー表示部	
4 4	: 過積載検出センサ	
4 6	: スイッチボックス	10
4 8	: ブレーキケース	
5 0	: ハンドルバー	
5 0 a	: 中央バー	
5 0 b	: 右側バー	
5 0 c	: 左側バー	
5 2	: 支持パイプ	
5 4	: クランプスリーブ	
5 4 a	: クランプ部	
5 4 b	: スリット	
5 6	: クランプ部材	20
5 6 a	: クランプ片	
5 6 b	: クランプ片	
5 6 c	: ボルト	
5 6 d	: ナット	
5 6 e	: ピン	
5 8	: 上側アーム板	
6 0	: 下側アーム板	
6 2	: ハンドルスリーブ	
6 4	: ハンドルシャフト	
6 4 a	: ボール溝	30
6 4 b	: ボール溝	
6 4 c	: 第 1 ボール溝	
6 4 d	: 第 1 ボール溝	
6 4 e	: 第 2 ボール溝	
6 4 f	: 第 2 ボール溝	
6 6	: シャフトカバー	
6 8	: シャフトベース	
7 0	: スライドスリーブ	
7 0 a	: ガイド溝	
7 0 b	: ガイド溝	40
7 0 c	: バネ受け部	
7 0 d	: ボール保持孔	
7 0 e	: ボール保持孔	
7 2	: コイルバネ	
7 4	: 傾斜計	
7 6	: 回動角度センサ	
7 7	: 回動検出センサ	
7 8	: センサベース	
7 9	: センサカバー	
8 0	: 操舵ハンドル	50

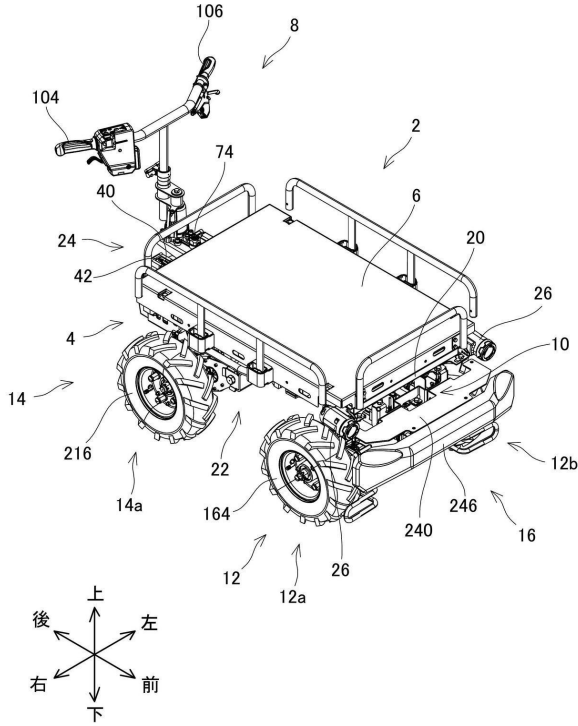
8 2	: 主電源スイッチ	
8 4	: 主電源表示部	
8 6	: 進行方向切換スイッチ	
8 8	: トリガスイッチ	
9 0	: 照明スイッチ	
9 2	: 照明表示部	
9 4	: 速度切換スイッチ	
9 6	: 速度表示部	
9 8	: 警笛スイッチ	
1 0 0	: ブレーキレバー	10
1 0 2	: ブレーキ保持レバー	
1 0 4	: 右側グリップ	
1 0 6	: 左側グリップ	
1 0 8 a	: ガイドピン	
1 0 8 b	: ガイドピン	
1 1 0 a	: ボール	
1 1 0 b	: ボール	
1 1 2	: フォトインタラプタ	
1 1 2 a	: 発光部	
1 1 2 b	: 受光部	20
1 1 4	: フォトインタラプタ	
1 1 4 a	: 発光部	
1 1 4 b	: 受光部	
1 1 5	: センサ基板	
1 1 6	: 遮光壁	
1 1 6 a	: スリット	
1 1 8	: 遮光壁	
1 1 8 a	: スリット	
1 2 0	: ホール素子	
1 2 2	: 永久磁石	30
1 2 4	: モータハウジング	
1 2 6	: モータ支持部材	
1 2 8	: ギヤハウジング	
1 3 0	: 操舵角センサ	
1 3 2	: 操舵シャフト	
1 3 2 a	: ギヤ部	
1 3 4	: リンクプレート	
1 3 6	: 右側タイロッド	
1 3 8	: 左側タイロッド	
1 4 0	: 操舵モータ	40
1 4 0 a	: モータシャフト	
1 4 0 b	: ギヤ部	
1 4 1	: 回転角度センサ	
1 4 2	: スピンドル	
1 4 2 a	: バネ受け部	
1 4 4	: カムホイール	
1 4 4 a	: カム溝	
1 4 6	: スパーギヤ	
1 4 6 a	: ギヤ部	
1 4 6 b	: 凹部	50

1 4 6 c	: カム突起	
1 4 8	: ストッププレート	
1 5 0	: コイルバネ	
1 5 2	: 円筒ウォーム	
1 5 4	: ウォームホイール	
1 5 6	: 中継シャフト	
1 5 6 a	: ギヤ部	
1 5 8	: トルクリミッタ	
1 6 0	: ホール素子	
1 6 2	: 永久磁石	10
1 6 4	: 右前輪	
1 6 4 a	: 右前輪アクスル	
1 6 6	: 右側ギヤハウジング	
1 6 6 a	: 軸受溝	
1 6 8	: 右側モータハウジング	
1 7 0	: 右前輪ガード	
1 7 0 a	: 第 1 支持部	
1 7 0 b	: 第 1 ガード部	
1 7 0 c	: 折返部	
1 7 0 d	: 第 2 ガード部	20
1 7 0 e	: 第 2 支持部	
1 7 2	: 右側キングピン	
1 7 2 a	: シャフト部	
1 7 2 b	: 第 1 円筒部	
1 7 2 c	: 第 2 円筒部	
1 7 2 d	: 平板部	
1 7 2 e	: 第 3 円筒部	
1 7 2 f	: 貫通孔	
1 7 4	: 右側スリーブ	
1 7 6	: 右上側アーム	30
1 7 8	: 右下側アーム	
1 8 0	: 右側緩衝部材	
1 8 0 a	: ダンパ	
1 8 0 b	: コイルバネ	
1 8 2	: 右側操舵プレート	
1 8 2 a	: ベース部	
1 8 2 b	: アーム部	
1 8 2 c	: 円孔	
1 8 2 d	: 切欠き	
1 8 2 e	: 長孔	40
1 8 2 f	: 取付孔	
1 8 2 g	: 貫通孔	
1 8 4	: 左前輪	
1 8 4 a	: 左側アクスル	
1 8 6	: 左側ギヤハウジング	
1 8 6 a	: 軸受溝	
1 8 8	: 左側モータハウジング	
1 9 0	: 左前輪ガード	
1 9 0 a	: 第 1 支持部	
1 9 0 b	: 第 1 ガード部	50

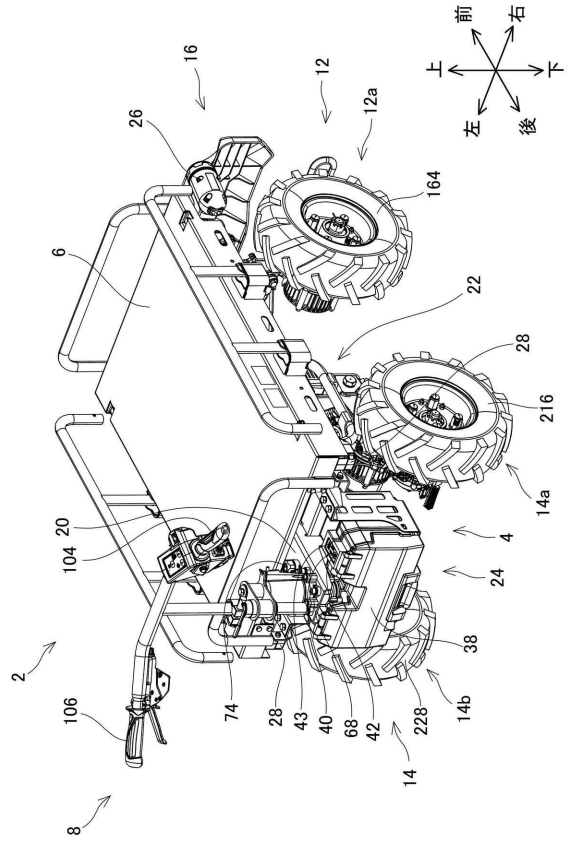
1 9 0 c	: 折返部	
1 9 0 d	: 第 2 ガード部	
1 9 0 e	: 第 2 支持部	
1 9 2	: 左側キングピン	
1 9 2 a	: シャフト部	
1 9 2 b	: 第 1 円筒部	
1 9 2 c	: 第 2 円筒部	
1 9 2 d	: 平板部	
1 9 2 e	: 第 3 円筒部	
1 9 2 f	: 貫通孔	10
1 9 4	: 左側スリーブ	
1 9 6	: 左上側アーム	
1 9 8	: 左下側アーム	
2 0 0	: 左側緩衝部材	
2 0 0 a	: ダンパ	
2 0 0 b	: コイルバネ	
2 0 2	: 左側操舵プレート	
2 0 2 a	: ベース部	
2 0 2 b	: アーム部	
2 0 2 c	: 円孔	20
2 0 2 d	: 切欠き	
2 0 2 e	: 長孔	
2 0 2 f	: 取付孔	
2 0 2 g	: 貫通孔	
2 0 3	: 操舵機構	
2 0 4	: 右前輪モータ	
2 0 4 a	: 右前輪モータシャフト	
2 0 6	: 遊星歯車機構	
2 0 8	: ボルト	
2 1 0	: 左前輪モータ	30
2 1 0 a	: 左前輪モータシャフト	
2 1 2	: 遊星歯車機構	
2 1 4	: ボルト	
2 1 6	: 右後輪	
2 1 8	: 右側ギヤハウジング	
2 1 8 a	: 連結部	
2 2 0	: 右側モータハウジング	
2 2 2	: 右側ブレーキハウジング	
2 2 4	: 右側クラッチレバー	
2 2 6	: 右側緩衝部材	40
2 2 6 a	: ダンパ	
2 2 6 b	: コイルバネ	
2 2 8	: 左後輪	
2 3 0	: 左側ギヤハウジング	
2 3 0 a	: 連結部	
2 3 2	: 左側モータハウジング	
2 3 4	: 左側ブレーキハウジング	
2 3 6	: 左側クラッチレバー	
2 3 8	: 左側緩衝部材	
2 3 8 a	: ダンパ	50

2 3 8 b	: コイルバネ	
2 4 0	: ベース部材	
2 4 2	: 軸受ボックス	
2 4 4	: 軸受ボックス	
2 4 6	: バンパ本体	
2 4 6 a	: 前面	
2 4 6 b	: 右前面	
2 4 6 c	: 左前面	
2 4 6 d	: 下前面	
2 4 8	: バンパ支持部材	10
2 5 0	: バンパ支持部材	
2 5 2	: 直動パイプ	
2 5 2 a	: 長孔	
2 5 2 b	: 長孔	
2 5 4	: 直動パイプ	
2 5 4 a	: 長孔	
2 5 4 b	: 長孔	
2 5 6	: 直動軸受	
2 5 6 a	: 前面	
2 5 8	: 直動軸受	20
2 6 0	: コイルバネ	
2 6 2	: コイルバネ	
2 6 4	: ベローズ	
2 6 6	: ベローズ	
2 6 8	: スイッチ支持部材	
2 6 8 a	: ガイド溝	
2 7 0	: スイッチ支持部材	
2 7 0 a	: ガイド溝	
2 7 2	: 当接プレート	
2 7 2 a	: ガイド片	30
2 7 2 b	: 当接片	
2 7 4	: 当接プレート	
2 7 4 a	: ガイド片	
2 7 4 b	: 当接片	
2 7 6	: 衝突検知スイッチ	
2 7 8	: 衝突検知スイッチ	
2 8 0	: スイッチカバー	
2 8 2	: スイッチカバー	
2 8 4 a	: ボルト	
2 8 4 b	: ボルト	40
2 8 6 a	: ナット	
2 8 6 b	: ナット	
2 8 8 a	: ボルト	
2 8 8 b	: ボルト	
2 9 0 a	: ナット	
2 9 0 b	: ナット	

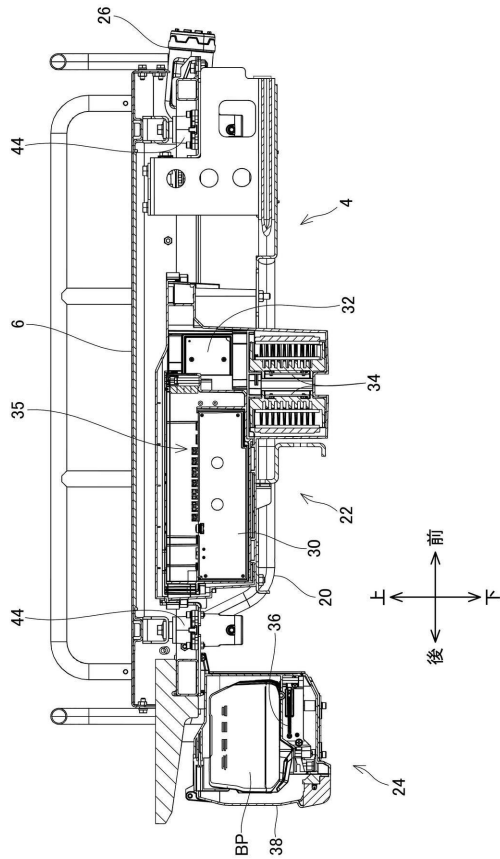
【 図 1 】



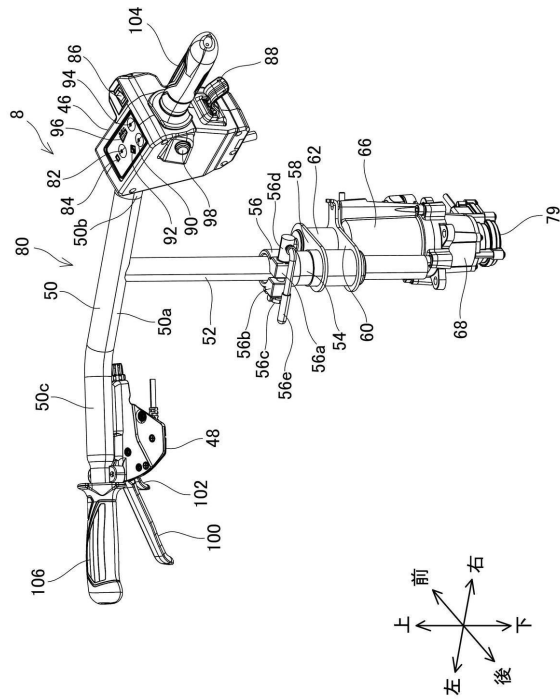
【 図 2 】



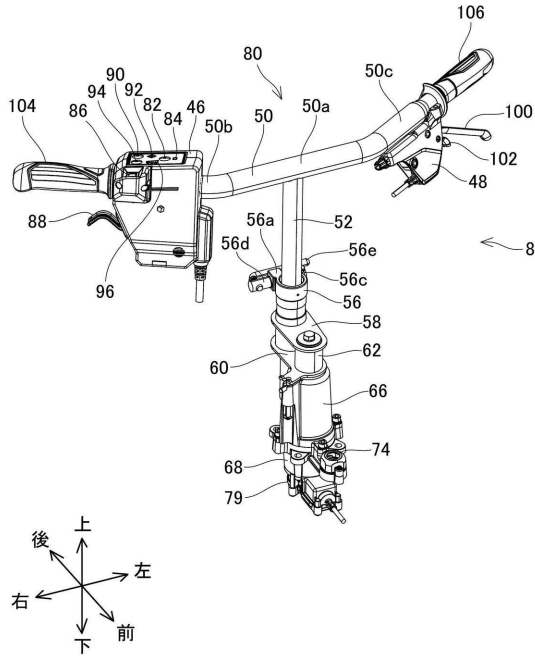
【 図 3 】



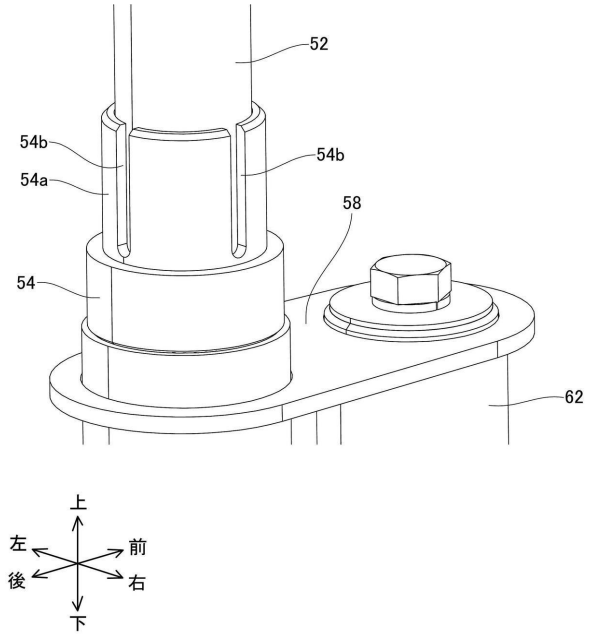
【 図 4 】



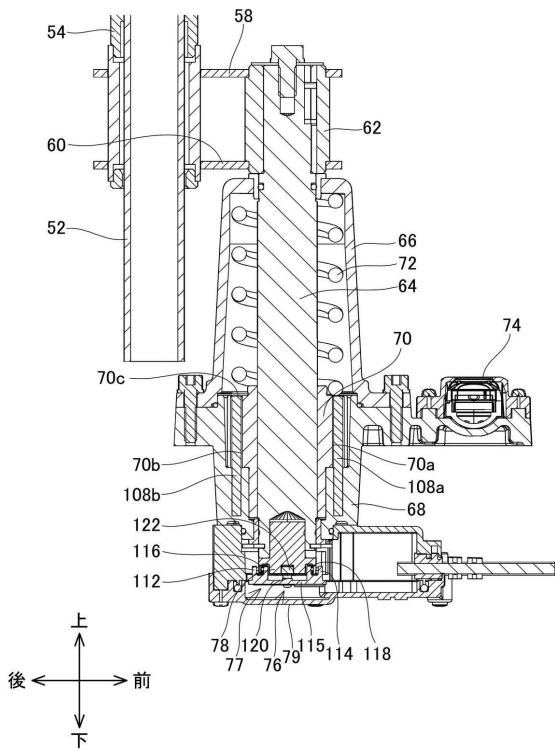
【 図 5 】



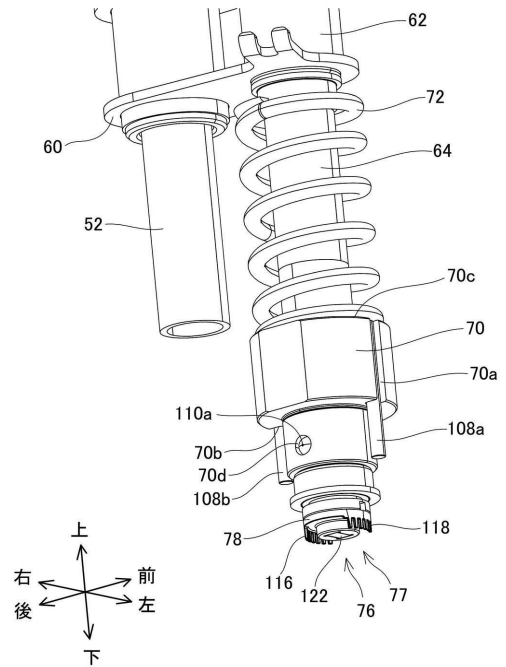
【 図 6 】



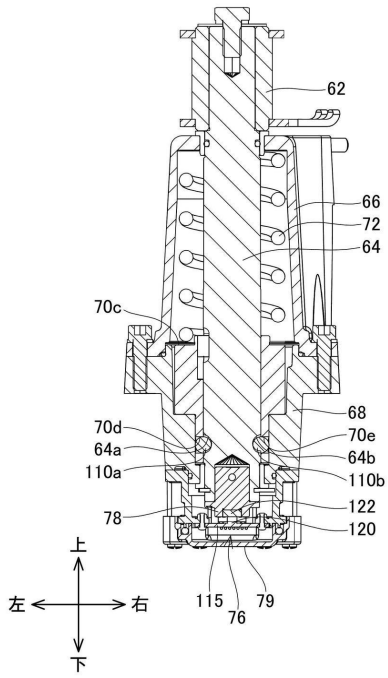
【 図 7 】



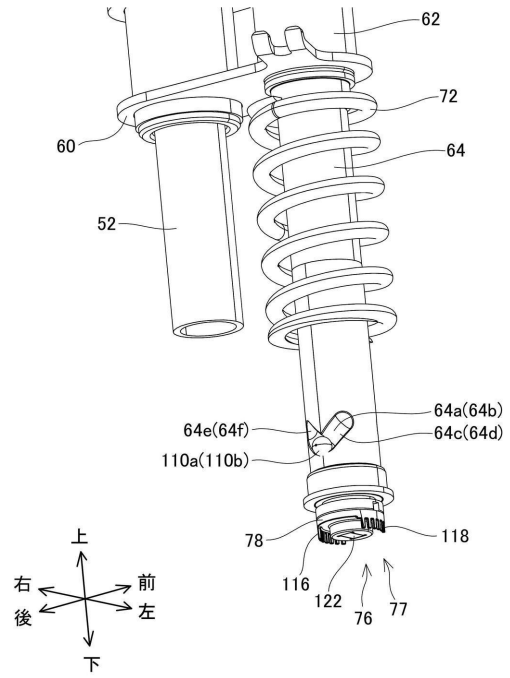
【 図 8 】



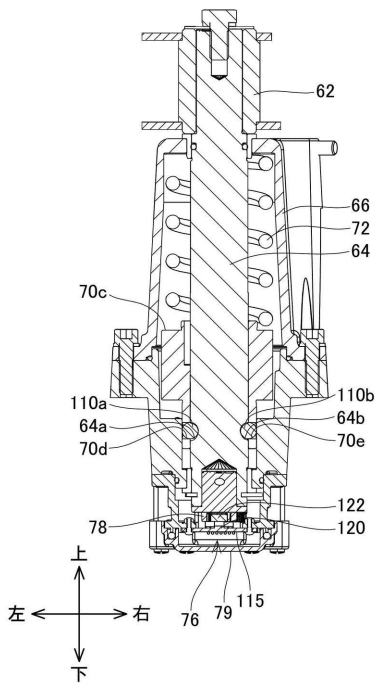
【 図 9 】



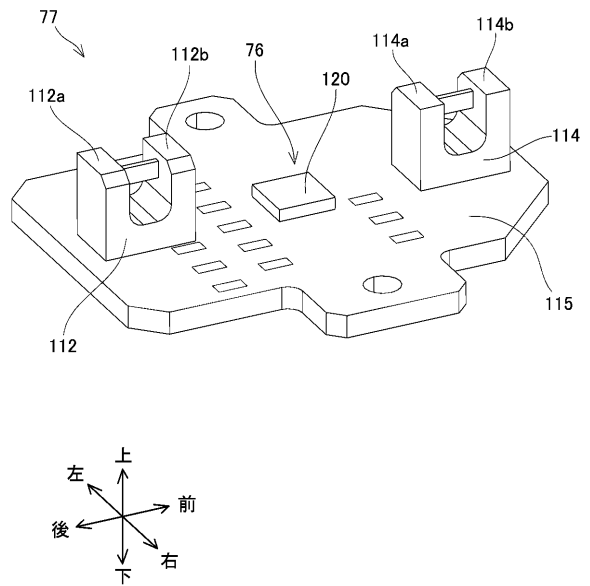
【 図 10 】



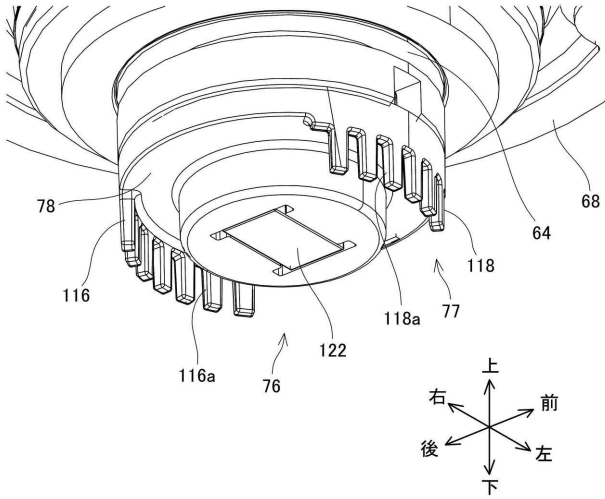
【 図 11 】



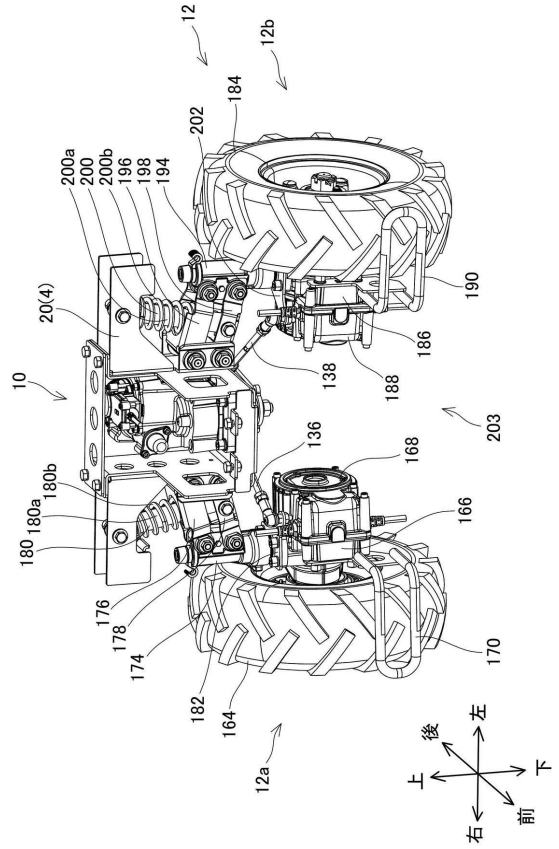
【 図 12 】



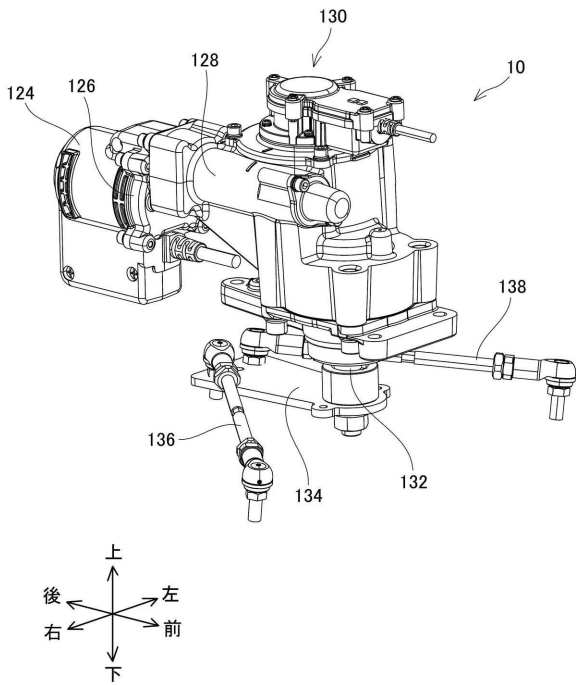
【図 13】



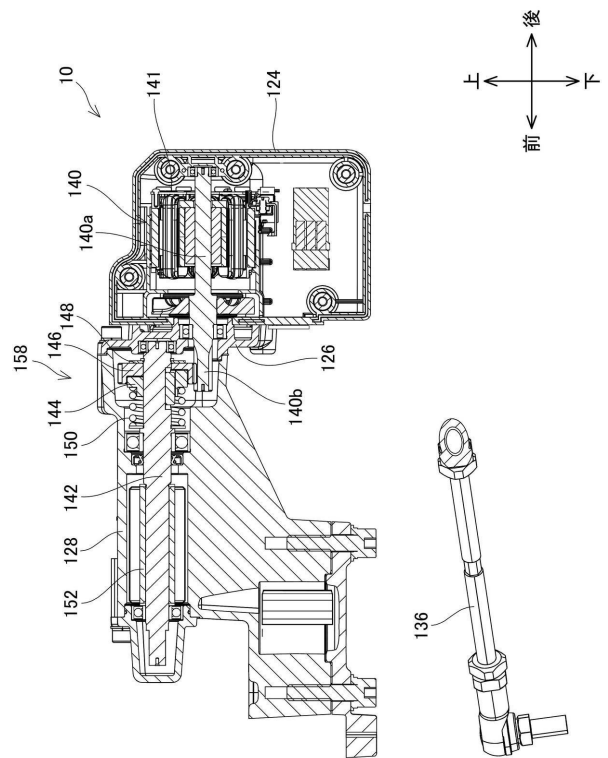
【図 14】



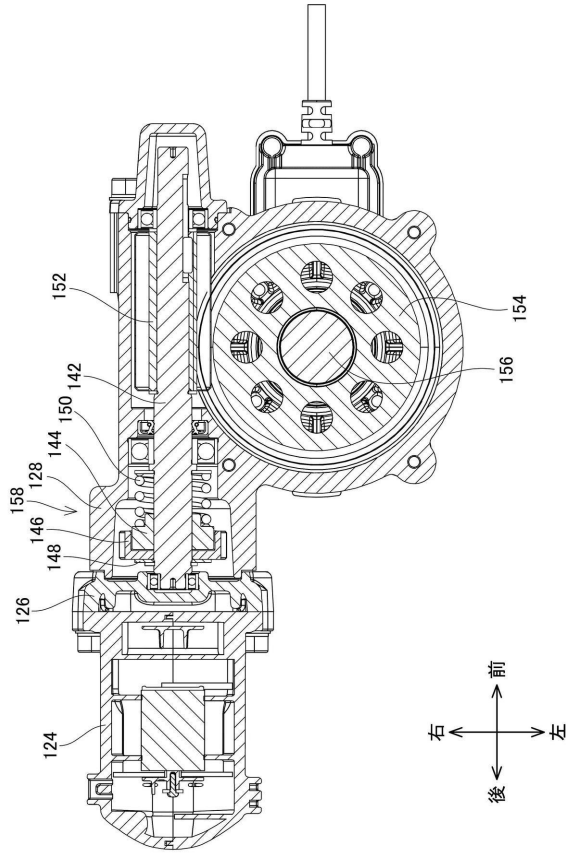
【図 15】



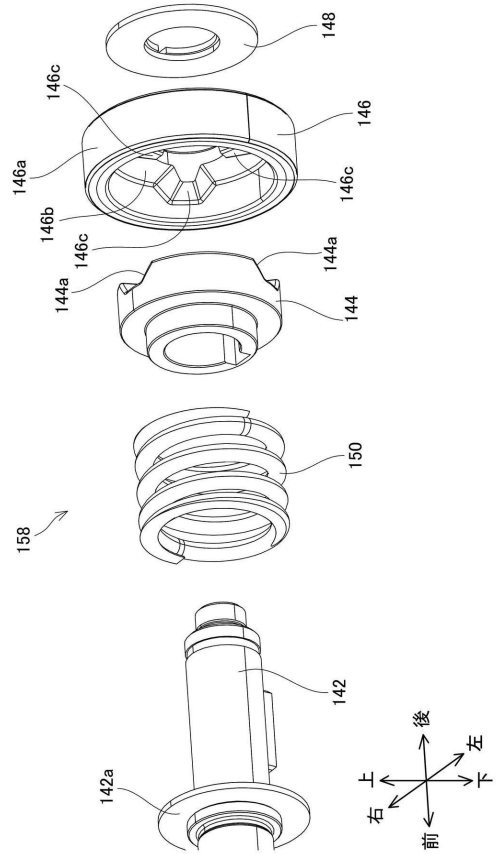
【図 16】



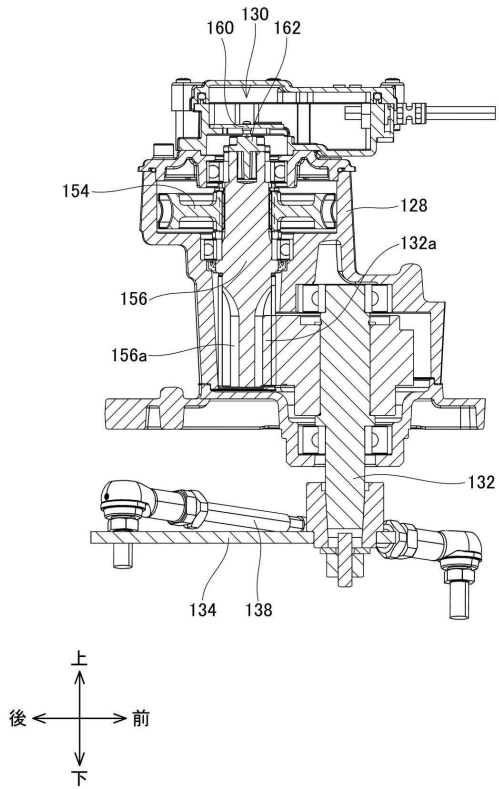
【図 17】



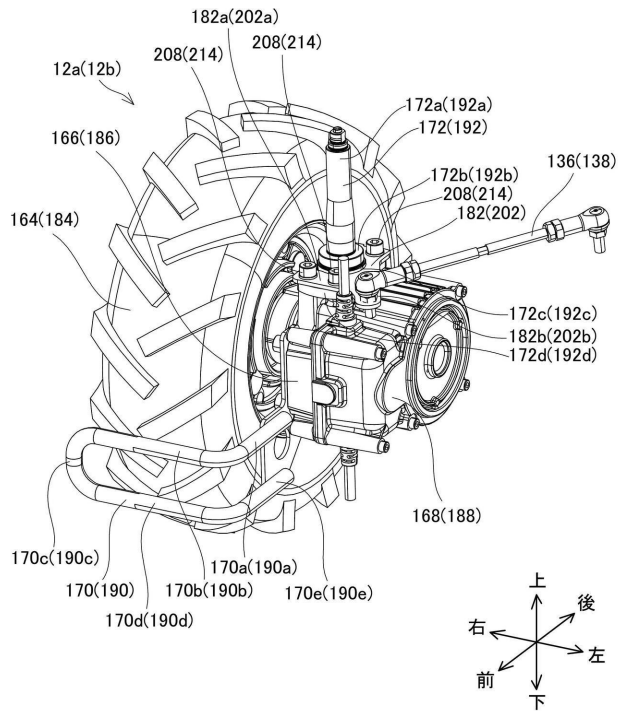
【図 18】



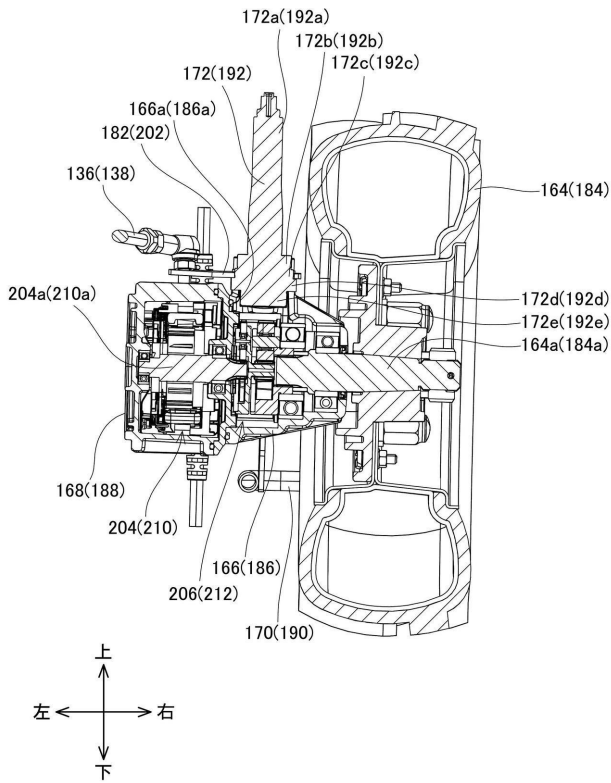
【図 19】



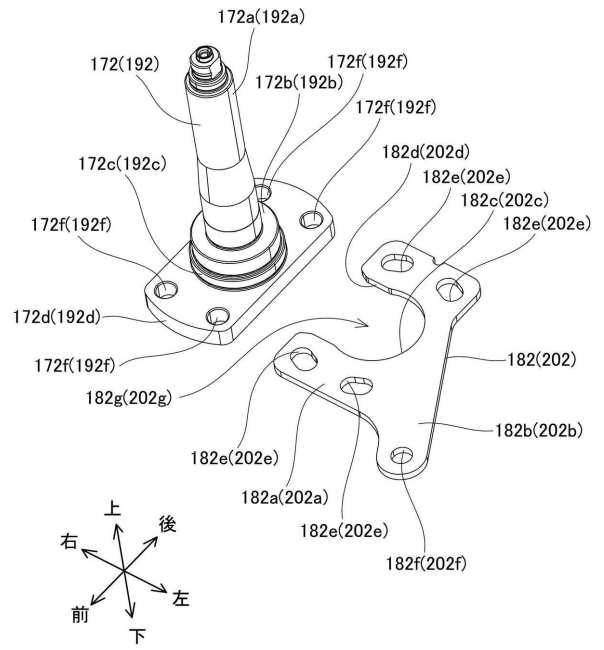
【図 20】



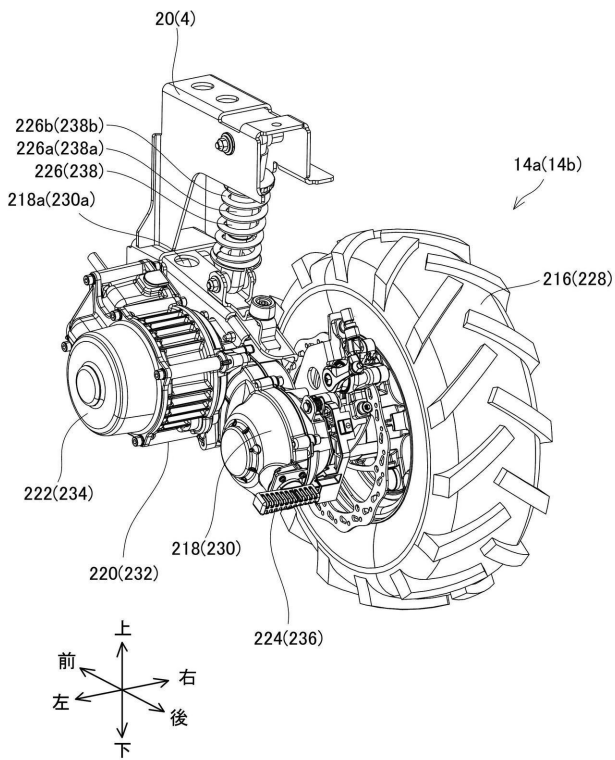
【 図 2 1 】



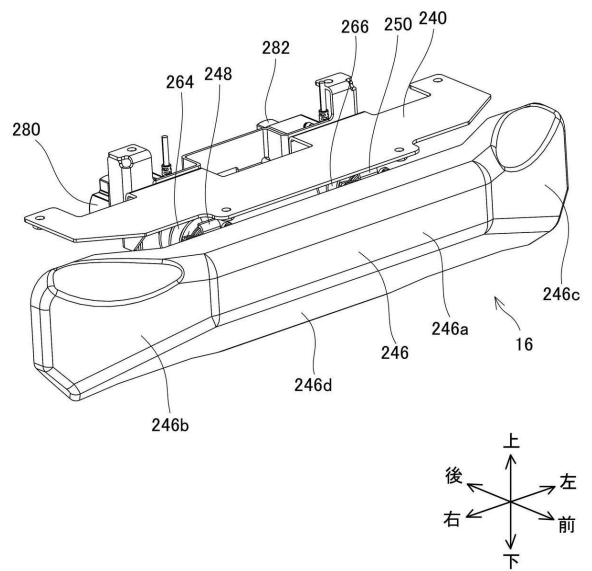
【 図 2 2 】



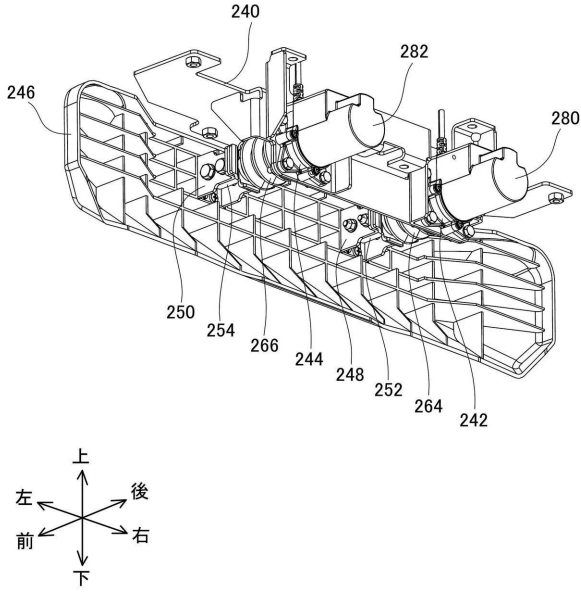
【 図 2 3 】



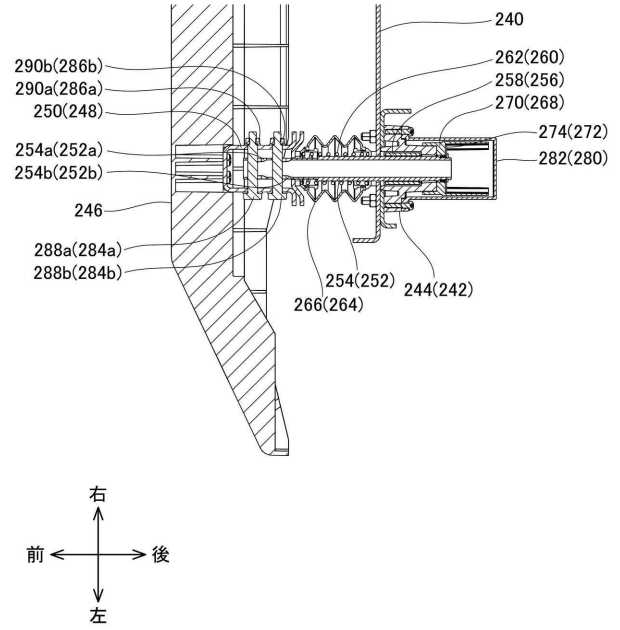
【 図 2 4 】



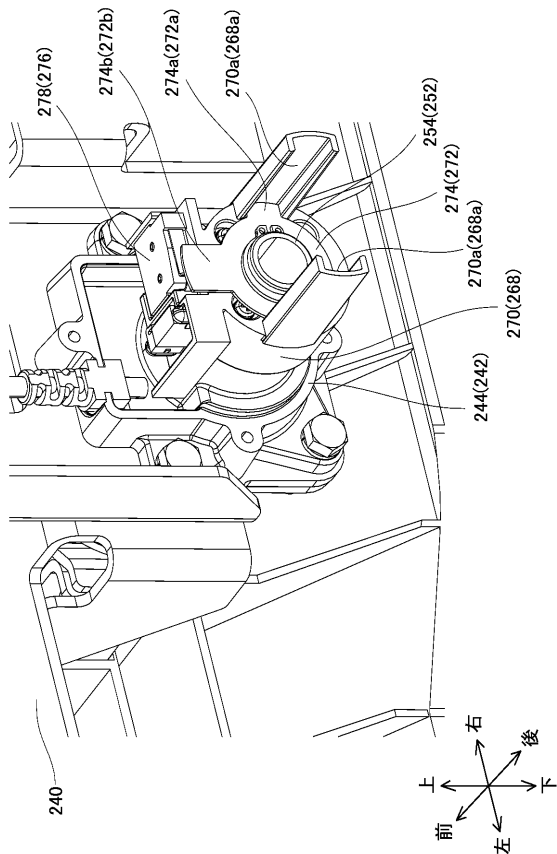
【図 25】



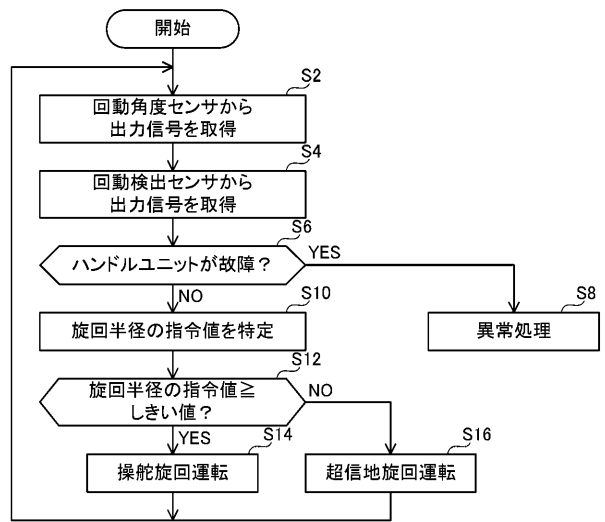
【図 26】



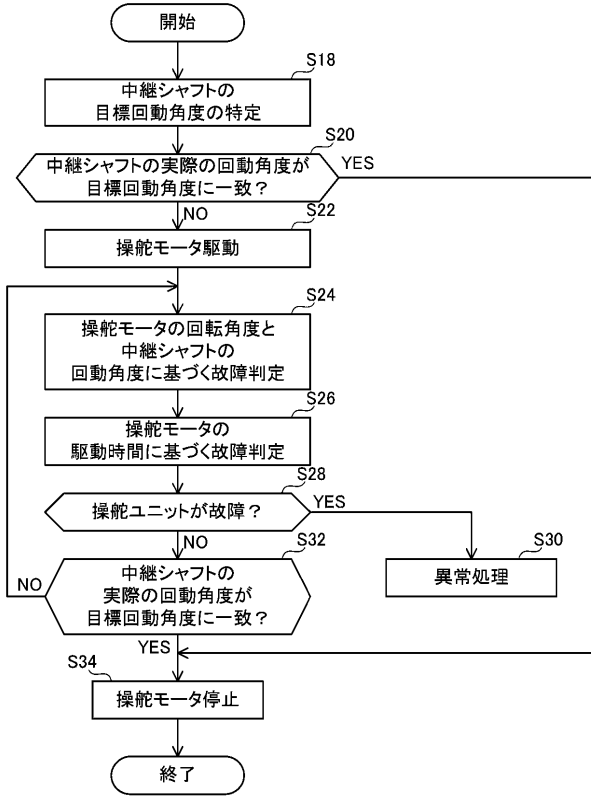
【図 27】



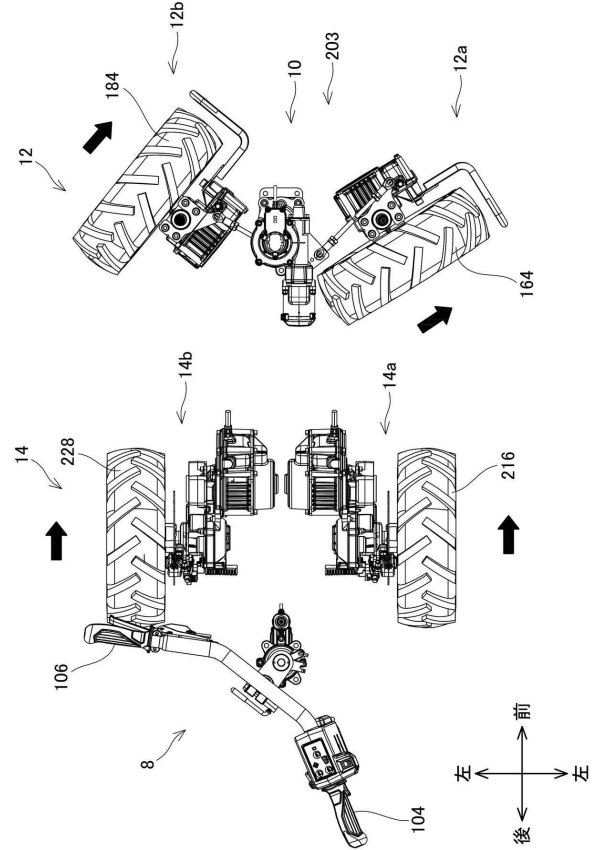
【図 28】



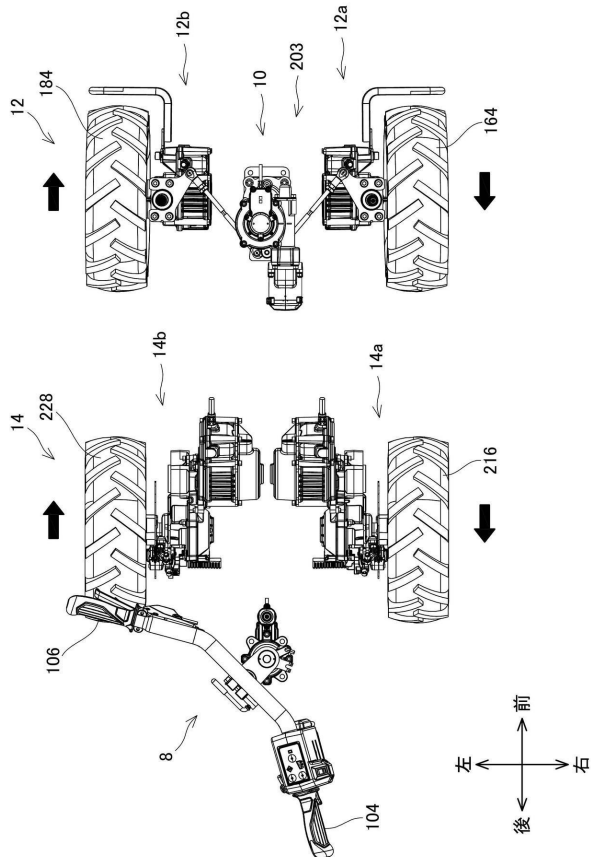
【図 29】



【図 30】



【図 31】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D232 CC33 CC40 DA03 DA04 DA06 DC08 DC33 DC34 DD01 DD03 DE09 EA05 EA06 EB04
EC37 FF10 GG04 GG15
3D333 CB04 CB07 CB29 CB45 CC13 CC14 CC15 CC38 CD04 CD06 CD09 CD18 CD57 CE38
CE57