

(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2021-115962

(P2021-115962A)

(43) 公開日 令和3年8月10日(2021.8.10)

(51) Int. Cl.		F 1		テーマコード (参考)		
<b>B 6 2 D</b>	<b>7/15</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 2 D</b>	<b>7/15</b>	<b>Z</b>	<b>3 D 0 3 4</b>
<b>B 6 0 G</b>	<b>11/27</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 0 G</b>	<b>11/27</b>		<b>3 D 2 3 5</b>
<b>B 6 0 K</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 0 K</b>	<b>7/00</b>		<b>3 D 3 0 1</b>
<b>B 6 0 K</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 0 K</b>	<b>1/02</b>		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2020-10655 (P2020-10655)  
 (22) 出願日 令和2年1月27日(2020.1.27)

(71) 出願人 598051819  
 ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト  
 Daimler AG  
 ドイツ連邦共和国 70372 シュツッ  
 トガルト、メルセデスシュトラッセ 12  
 O  
 Mercedesstrasse 120  
 , 70372 Stuttgart, Ge  
 rmany  
 (74) 代理人 100111143  
 弁理士 安達 枝里

最終頁に続く

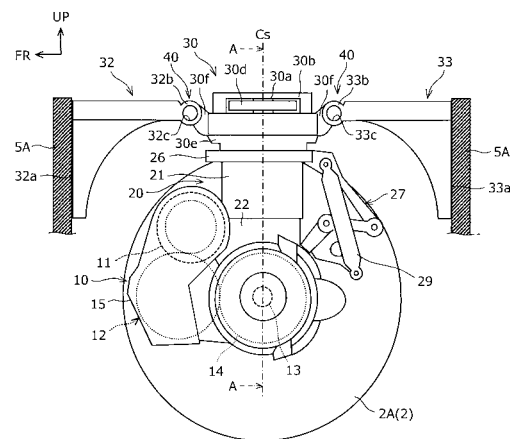
(54) 【発明の名称】 電動トラック用の駆動装置

(57) 【要約】

【課題】ドライブフィールを向上しつつ、操舵角0°～180°の操舵性能を持つ電動トラック用の駆動装置を提供する。

【解決手段】駆動装置は、電動トラックの左右それぞれに配置される駆動ユニットハウジング15と、サスペンション部20と、ステアリングギア部30と、一対のヒンジ部40と、一対の車体連結部32, 33と、を含む。駆動ユニットハウジング15は、モータ11と減速機12とファイナルギア14とを一体的に収容する。サスペンション部20は、駆動ユニットハウジング15内のファイナルギア14の上方に設けられ、ステアリングギア部30は、サスペンション部20の上方に設けられて駆動輪2Aを操舵可能に構成されている。ヒンジ部40はステアリングギア部30の前後にそれぞれ設けられ、車体連結部32, 33は一対のヒンジ部40を介してステアリングギア部30と車体とをそれぞれ連結する。

【選択図】図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電動トラックの左右の駆動輪にそれぞれに設けられ、駆動力を発生するモータと、前記モータの回転を減速する減速機と、前記減速機に連結され前記モータの前記駆動力を前記駆動輪に伝達するファイナルギアと、を一体的に収容する駆動ユニットハウジングと、

前記駆動ユニットハウジング内の前記ファイナルギアの上方に設けられたサスペンション部と、

前記サスペンション部の上方に設けられ、前記駆動輪を操舵可能に構成されたステアリングギア部と、

前記ステアリングギア部の車両前側及び車両後側のそれぞれに設けられる一対のヒンジ部と、

前記一対のヒンジ部を介して前記ステアリングギア部と前記電動トラックの車体とをそれぞれ連結する一対の車体連結部と、を含む、電動トラック用の駆動装置。

## 【請求項 2】

前記サスペンション部は、前記駆動輪の操舵軸を中心とした外筒部と、前記外筒部と同心配置されるとともに前記外筒部の内周面に沿って軸方向に摺動可能であり且つ前記外筒部に対し相対回転不能な内筒部と、を含むエアーサスペンションである、請求項 1 記載の電動トラック用の駆動装置。

## 【請求項 3】

前記外筒部の上部及び前記内筒部の下部は互いにリンク結合されている、請求項 2 記載の電動トラック用の駆動装置。

## 【請求項 4】

前記ステアリングギア部は、前記車体連結部に連結される突起部が形成されるとともに前記駆動輪の操舵軸と同心配置された筒状部を含み、

前記筒状部の内側には、前記外筒部の上部が前記筒状部に対して同心配置されるとともに回転可能に支持され、

前記筒状部の内周面と前記外筒部の外周面との間には、上下方向の荷重を受けるスラストプレートが介装されている、請求項 2 又は 3 記載の電動トラック用の駆動装置。

## 【請求項 5】

前記ステアリングギア部は、前記外筒部と前記スラストプレートとの摺接位置に配置され前記外筒部と前記スラストプレートとの摩擦を低減する低摩擦部材を含む、請求項 4 記載の電動トラック用の駆動装置。

## 【請求項 6】

前記ステアリングギア部は、前記電動トラックがまっすぐ前進する状態での前記駆動輪の操舵角を  $0^{\circ}$  としたときに、前記駆動輪を左右それぞれの方向に  $90^{\circ}$  まで操舵可能に構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電動トラック用の駆動装置。

## 【請求項 7】

二つの前記駆動輪からなるダブルタイヤを備えた前記電動トラックに適用され、

前記モータの前記駆動力は、前記ダブルタイヤに伝達される、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の電動トラック用の駆動装置。

## 【請求項 8】

前記ファイナルギアは、ディファレンシャルギアに含まれる、請求項 7 記載の電動トラック用の駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本件は、電動トラックに用いられる駆動装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、環境負荷低減の観点から、トラック等の商用車の分野においても内燃機関を備え

ず、電動モータのみによって駆動する電動トラックの開発が行われている（特許文献 1 参照）。このような電動トラックに用いられる駆動装置としては、例えば特許文献 1 に示されるように、駆動用モータと減速機とがディファレンシャルギアに一体的に設けられた駆動装置が検討される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2019 - 026050 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

ところで、トラック等の商用車について、車輪の操舵角度を 90°以上、好ましくは 180°程度まで拡大することで車両の操舵性能を向上させたいという市場要望がある。このような操舵角度を実現できれば、旋回半径を小さくできるというメリットがあり、また、180°の操舵が可能であれば左右方向への移動駐車ができるようになる。

【0005】

しかしながら、これまで実際に生産される電動トラックにおいては、リーフスプリング式懸架装置やリジッドアクスル等が採用されることが多く、上記のような操舵角度の実現は困難である。加えて、電動トラックは乗用車に比して高いトルクが要求されるため減速機構を備える必要があり、駆動装置が大型化する。この点からも、電動トラックにおいて上記のような操舵角度を実現することが難しい。

20

【0006】

また、電動トラックは乗用車に比して走行中の車体振動が大きくなりやすいという特徴があるため、ドライブフィールを向上させたいという要望がある。

本件は、上記のような課題に鑑み創案されたものであり、ドライブフィールを向上させつつ、操舵角 0°～180°の操舵性能を持つ電動トラック用の駆動装置を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本件は上記の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の態様又は適用例として実現することができる。

30

（１）本適用例に係る電動トラックの駆動装置は、電動トラックの左右それぞれに配置され、駆動力を発生するモータと、前記モータの回転を減速する減速機と、前記減速機に連結され前記モータの前記駆動力を駆動輪に伝達するファイナルギアと、を一体的に収容する駆動ユニットハウジングと、前記駆動ユニットハウジング内の前記ファイナルギアの上方に設けられたサスペンション部と、前記サスペンション部の上方に設けられ、前記駆動輪を操舵可能に構成されたステアリングギア部と、前記ステアリングギア部の車両前側及び車両後側のそれぞれに設けられる一対のヒンジ部と、前記一対のヒンジ部を介して前記ステアリングギア部と前記電動トラックの車体とをそれぞれ連結する一対の車体連結部と、を含む。

40

これにより、駆動輪が個別に駆動されるとともに個別に操舵されるため、例えば 0°～180°の操舵角を実現可能であり、旋回半径が小さくなる。さらに、ステアリングギア部が一対のヒンジ部及び一対の車体連結部を介して車体に連結されるため、ドライブフィールが向上する。

【0008】

（２）本適用例に係る電動トラックの駆動装置において、前記サスペンション部が、前記駆動輪の操舵軸を中心とした外筒部と、前記外筒部と同心配置されるとともに前記外筒部の内周面に沿って軸方向に摺動可能であり且つ前記外筒部に対し相対回転不能な内筒部と、を含むエアサスペンションであってもよい。

このように、サスペンション部をエアサスペンションとすることで、油圧式のサスペ

50

ンションや電磁式のサスペンションに比べて構成が簡素になる。

【0009】

(3) 本適用例に係る電動トラックの駆動装置において、前記外筒部の上部及び前記内筒部の下部が互いにリンク結合されていてもよい。

このように、エアサスペンションを構成する二つの筒部の上下を、例えばステアリングアーム機構やスタビライザー機構でリンク結合することで、外筒部及び内筒部の相対回転が規制されたうえで、相対的な上下移動は許容され、さらにこれらの動きが円滑化される。

【0010】

(4) 本適用例に係る電動トラックの駆動装置において、前記ステアリングギア部が、前記車体連結部に連結される突起部が形成されるとともに前記駆動輪の操舵軸と同心配置された筒状部を含み、前記筒状部の内側には、前記外筒部の上部が前記筒状部に対して同心配置されるとともに回転可能に支持され、前記筒状部の内周面と前記外筒部の外周面との間には、上下方向の荷重を受けるスラストプレートが介装されてもよい。

このような構成により、筒状部と外筒部との間に介装されたスラストプレートがスペーサーとして機能し、固定側の筒状部と回転側の外筒部との直接接触が防止される。さらに、スラストプレートは上下方向の荷重を受けるため、ドライブフィールがより向上する。

【0011】

(5) 本適用例に係る電動トラックの駆動装置において、前記ステアリングギア部が、前記外筒部と前記スラストプレートとの摺接位置に配置され前記外筒部と前記スラストプレートとの摩擦を低減する低摩擦部材を含んでもよい。

このような構成することで、低摩擦部材によってスラストプレートと外筒部との摩擦が低減される。

【0012】

(6) 本適用例に係る電動トラックの駆動装置において、前記ステアリングギア部が、前記電動トラックがまっすぐ前進する状態での前記駆動輪の操舵角を $0^{\circ}$ としたときに、前記ダブルタイヤを左右それぞれの方向に $90^{\circ}$ まで操舵可能に構成されていてもよい。

このような構成であれば、操舵性能が向上し、例えば左右方向への移動駐車も可能となる。

【0013】

(7) 本適用例に係る電動トラックの駆動装置は、二つの前記駆動輪からなるダブルタイヤを備えた前記電動トラックに適用され、前記モータの前記駆動力が、前記ダブルタイヤに伝達されてもよい。

このようにダブルタイヤを採用することにより、より大型な電動トラックにも適用可能となる。

【0014】

(8) 本適用例に係る電動トラックの駆動装置において、前記ファイナルギアがディファレンシャルギアに含まれてもよい。

これにより、ダブルタイヤに適切な駆動力が配分され、操舵性能が向上する。

【発明の効果】

【0015】

本件によれば、ドライブフィールを向上させつつ、操舵角 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ の操舵性能を持つ電動トラック用の駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】一実施形態としての駆動装置が適用された電動トラックの全体斜視図である。

【図2】図1の電動トラックの前側に配置された駆動装置周辺の斜視図である。

【図3】一実施形態としての駆動装置の側面図であり、一方の車輪を省略して示す。

【図4】図3のA-A矢視断面図である。

【図5】一実施形態としての駆動装置の斜視図であり、ダブルタイヤを省略して示す。

10

20

30

40

50

【図 6】駆動装置の要部構成を説明するための模式的な断面図である。

【図 7】一実施形態としての駆動装置を、操舵中心を通り車両前後方向に切断した断面図である。

【図 8】仕様の異なる電動トラックに共通の駆動装置を適用した例である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図面を参照して、実施形態としての電動トラック用の駆動装置について説明する。以下の実施形態はあくまでも例示に過ぎず、この実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。下記の実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

10

【0018】

[1. 全体構成]

図 1 に示すように、本実施形態に係る駆動装置は、内燃機関を備えずにモータ 11 (図 3 参照) の駆動力のみで走行する電動トラック 1 に適用される。図 1 では、車両前後方向に延設された左右一对のサイドフレーム 1A (シャシフレームともいう) と、車両前部に配置されたキャブ 1B と、を備えた電動トラック 1 (以下単に「トラック 1」という) を例示しており、ボディの図示は省略している。なお、サイドフレーム 1A に加えて車幅方向に延びるフレームが設けられていてもよいし、サイドフレーム 1A が省略されてもよい。

20

【0019】

以下の説明では、トラック 1 の前進方向を前方 (Front) とし、この反対方向を後方 (Rear) とする。また、トラック 1 の前方を向いた状態を基準にして左右を定める。なお、左右方向は車両前後方向と直交する。以下、左右方向を「車幅方向」といい、車両前後方向を単に「前後方向」という。

【0020】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態のトラック 1 は、二つの駆動輪 2A からなるダブルタイヤ 2 を備える。本実施形態のトラック 1 では、車両前側 (前輪側) に左右一对のダブルタイヤ 2 が設けられ、車両後側 (後輪側) に左右一对のダブルタイヤ 2 が前後に並んで設けられているが、ダブルタイヤ 2 の前後方向の個数はこれに限られない。各ダブルタイヤ 2 には、モータ 11 を含む駆動ユニット 10 が一つずつ設けられ、ダブルタイヤ 2 (駆動輪 2A) にはモータ 11 の駆動力が伝達される。駆動ユニット 10 の構成は後述する。

30

【0021】

本実施形態のトラック 1 は、車幅方向に延在する一对のマウント用フレーム体 5A 及びこれらを連結する一对のクロスメンバー 5B 及び一对のクロスメンバー 5C とからなる車体フレーム枠体 5 と、車体フレーム枠体 5 の枠内に配置される駆動ユニット 10 を各マウント用フレーム体 5A に連結する車体連結部 32, 33 と、を含む。

【0022】

一对のマウント用フレーム体 5A は、前後方向に離隔して配置される。各クロスメンバー 5B, 5C は、前後のマウント用フレーム体 5A 同士を連結する。この車体フレーム枠体 5 の枠内には、左右一对の駆動ユニット 10 が車幅方向に隣り合うように配置される。本実施形態のトラック 1 では、車両前側 (前輪側) に一つの車体フレーム枠体 5 が設けられ、車両後側 (後輪側) に二つの車体フレーム枠体 5 が設けられるが、車体フレーム枠体 5 の前後の個数はこれに限らない。このように、本実施形態のトラック 1 では、左右一对の駆動ユニット 10 を車体連結部 32, 33 により連結した車体フレーム枠体 5 が、車両の前軸アクスル及び後軸アクスルを構成する。

40

【0023】

本実施形態の車体フレーム枠体 5 は、前後のマウント用フレーム体 5A が車幅方向かつ上下方向に延在する矩形状の平板部材で構成される。また、車体フレーム枠体 5 の上方に

50

位置するクロスメンバー 5 B は、前後方向に延設されたコ字型又はハット型断面の部材で構成され、前後のマウント用フレーム体 5 A の上端のフランジ部同士を連結する。一方、車体フレーム枠体 5 の側方に位置するクロスメンバー 5 C は、前後方向かつ上下方向に延在する平板部材で構成され、駆動輪 2 A を囲むように凹部が形成される。なお、クロスメンバー 5 B , 5 C のいずれか一方を省略してもよい。

#### 【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、前側の車体連結部 3 2 は、枠内の駆動ユニット 1 0 の車両前側を前側のマウント用フレーム体 5 A に連結し、後側の車体連結部 3 3 は、枠内の駆動ユニット 1 0 の車両後側を後側のマウント用フレーム体 5 A に連結する。図 3 及び図 5 に示すように、前後の車体連結部 3 2 , 3 3 は同様（前後対称）に形成される。各車体連結部 3 2 , 3 3 は、前後方向に延設されるとともにマウント用フレーム体 5 A に連結されて、トラック 1 のフレームの一部を構成する。

10

#### 【 0 0 2 5 】

前側の車体連結部 3 2 の前端部には、前後方向に直交する方向に延在する平面状の取付面 3 2 a が設けられる。また、前側の車体連結部 3 2 の後端部には、後方に突出した一对の連結側突起部 3 2 b が設けられる。取付面 3 2 a はマウント用フレーム体 5 A に取り付けられる部分であり、締結用の孔部（図示略）を有する。また、一对の連結側突起部 3 2 b は車幅方向に互いに離隔し、車幅方向に貫通した孔部 3 2 c を有する。この連結側突起部 3 2 b は、後述するヒンジ部 4 0 の一部を構成し、後述するステアリングギア部 3 0 に接続される。

20

#### 【 0 0 2 6 】

後側の車体連結部 3 3 の後端部には、前後方向に直交する方向に延在する平面状の取付面 3 3 a が設けられる。また、後側の車体連結部 3 3 の前端部には、前方に突出するとともに孔部 3 3 c を有する一对の連結側突起部 3 3 b が設けられる。取付面 3 3 a 及び連結側突起部 3 3 b の各構成は、上記の取付面 3 2 a 及び連結側突起部 3 2 b の各構成と同様である。

#### 【 0 0 2 7 】

図 3 及び図 4 に示すように、駆動ユニット 1 0 は、駆動力を発生するモータ 1 1 と、モータ 1 1 の回転を減速する減速機 1 2 と、減速機 1 2 に連結されモータ 1 1 の駆動力をダブルタイヤ 2 のドライブシャフト 1 3 に伝達するファイナルギア 1 4 と、これらを一体的に収容する駆動ユニットハウジング 1 5 と、を有する。すなわち、駆動ユニットハウジング 1 5 はモータ 1 1 と減速機 1 2 とファイナルギア 1 4 とを一体的に収容する。

30

#### 【 0 0 2 8 】

モータ 1 1 は、車両駆動時には電動機として機能し、車両減速時には発電機として機能する電動発電機（モータ・ジェネレータ）である。減速機 1 2 は、モータ 1 1 の回転を減速してモータトルク（駆動力）を増幅させる。ドライブシャフト 1 3 は、トラック 1 がまっすぐ前進する状態で車幅方向に延設され、ファイナルギア 1 4 を挟んで左右に一对配置される。ファイナルギア 1 4 は、車幅方向において二つの駆動輪 2 A の略中央に位置し、減速機 1 2 で増幅されたモータ 1 1 の駆動力を二つの駆動輪 2 A に配分する。なお、ファイナルギア 1 4 がディファレンシャルギアに含まれてもよい。ただし、ダブルタイヤ 2 の場合、二つの駆動輪 2 A の距離が通常の左右輪と比較して近い場合、ディファレンシャルギアを省略可能である。

40

#### 【 0 0 2 9 】

トラック 1 の駆動装置は、トラック 1 の左右それぞれに配置される駆動ユニット 1 0 に加え、駆動ユニットハウジング 1 5 内のファイナルギア 1 4 の上方に設けられたサスペンション部 2 0 と、サスペンション部 2 0 の上方に設けられたステアリングギア部 3 0 と、を含む。さらに駆動装置は、ステアリングギア部 3 0 の車両前側及び車両後側のそれぞれに設けられる一对のヒンジ部 4 0 と、上述した車体連結部 3 2 , 3 3 と、を含む。

#### 【 0 0 3 0 】

サスペンション部 2 0 は、ダブルタイヤ 2 の上下振動を吸収するサスペンションとして

50

機能する部分である。ステアリングギア部 30 は、ダブルタイヤ 2 を操舵可能に構成されており、ダブルタイヤ 2 を操舵軸 30 a まわりに操舵する（操舵角を変更する）機能を持つ。なお、ダブルタイヤ 2 の操舵は手動であっても自動であってもよい。また、各ダブルタイヤ 2 は個別に駆動されるとともに個別に操舵される。ヒンジ部 40 は、ダブルタイヤ 2 の上下振動が車体に伝わることを抑制する機能を持つ。車体連結部 32, 33 は、一対のヒンジ部 40 を介してステアリングギア部 30 とトラック 1 の車体とをそれぞれ連結するものであり、操舵軸 30 a を挟んで前後に一対設けられる。

#### 【0031】

本実施形態では、図 2 に示すように、サスペンション部 20 及びステアリングギア部 30 がいずれも、ダブルタイヤ 2 を構成する二つの駆動輪 2A 間の上方に位置する。また、図 3 に示す駆動装置では、モータ 11 がファイナルギア 14 よりも車両前方であって減速機 12 の上方に配置されているが、モータ 11 の位置は、モータ 11 の仕様やサイズや、モータ 11 を配置できるスペース等に応じて設定すればよい。例えば、モータ 11 をファイナルギア 14 の後方に配置してもよいし、ファイナルギア 14 に対し斜め上方に配置してもよい。あるいは、モータ 11 の出力軸（図示略）が下方に延びる姿勢で配置されてもよい。

#### 【0032】

##### [2. 要部構成]

まず、サスペンション部 20 について詳述する。図 5 及び図 6 に示すように、本実施形態のサスペンション部 20 は、ダブルタイヤ 2 の操舵軸 30 a を中心とした外筒部 21 と、外筒部 21 と同心配置された内筒部 22 と、を含むエアサスペンションである。内筒部 22 は、外筒部 21 の内周面に沿って軸方向に摺動可能であり、且つ、外筒部 21 に対し相対回転不能に設けられる。操舵軸 30 a は、ダブルタイヤ 2 が操舵するときの操舵中心 Cs を持つ軸部であり、上下方向に延設される。なお、操舵中心 Cs は、外筒部 21 及び内筒部 22 の中心と一致する。

#### 【0033】

なお、図 7 に示すように、サスペンション部 20 が、外筒部 21 及び内筒部 22 を囲むコイルスプリング 28 を兼ね備えていてもよい。コイルスプリング 28 を兼ね備えたサスペンション部 20 は、比較的軽量のトラック 1 に適用される。一方、図 5 及び図 6 に示す、コイルスプリング 28 を備えないサスペンション部 20 は、エアの容量がコイルスプリング 28 を兼ね備えたものに比べて大きく、比較的重量の大きなトラック 1 に適用される。図 7 に示すサスペンション部 20 は、コイルスプリング 28 が設けられている点を除いて図 5 及び図 6 に示すサスペンション部 20 と基本的には相違しない。そのため、以下、図 7 も実施例の一つとして参照して説明する。

#### 【0034】

図 5 ~ 図 7 に示すように、外筒部 21 及び内筒部 22 はいずれも、上下方向に長い円筒形状をなし、外筒部 21 の内径が内筒部 22 の外径よりも僅かに大きい。外筒部 21 の上側の開口部は、操舵軸 30 a が固定された蓋部 30 b により封止され、外筒部 21 の下側の開口部は、内筒部 22 の上部が入り込むことで内筒部 22 と連通している。また、内筒部 22 の上側の開口部は、外筒部 21 の下部に入り込んで外筒部 21 と連通しており、内筒部 22 の下側の開口部は平板状のドライブヘッド 25 により封止される。外筒部 21 及び内筒部 22 の内側にはエアが封入される。

#### 【0035】

ドライブヘッド 25 は、図 6 に示すように、内筒部 22 の下端部の内周面にも固定されるよう段付き形状であってもよい。この場合、内筒部 22 とドライブヘッド 25 との固定が強固となり、横方向への荷重に対抗することが可能となる。なお、外筒部 21 の下端部には、内筒部 22 の抜けを防止するとともにシールするストッパー 24 が固定される。また、サスペンション部 20 にコイルスプリング 28 が設けられる場合には、図 7 に示すように、外筒部 21 及び内筒部 22 の周囲にコイルスプリング 28 が配置される。

#### 【0036】

外筒部 2 1 及び内筒部 2 2 は、トラック 1 の上下振動（ダブルタイヤ 2 の上下移動）に応じて、軸方向（上下方向）に相対変位（摺動）する。図 6 に示すように、本実施形態のサスペンション部 2 0 は、外筒部 2 1 と内筒部 2 2 との摺接位置に配置された低摩擦部材 2 3 を含む。低摩擦部材 2 3 は、外筒部 2 1 と内筒部 2 2 との摺動摩擦を低減する部材であり、例えば外筒部 2 1 の内周面や内筒部 2 2 の外周面に取り付けられる。低摩擦部材 2 3 により、外筒部 2 1 及び内筒部 2 2 の直接的な接触が回避され、これらが上下方向に相対的に摺動する際の摩擦が低減される。

#### 【0037】

図 5 及び図 7 に示すように、本実施形態では、外筒部 2 1 の上部の外周面に環状の取付部 2 6 が固定されており、この取付部 2 6 とドライブヘッド 2 5 とがスタビライザー 2 7（ステアリングアームとも呼ばれる）によりリンク結合される。これにより、外筒部 2 1 及び内筒部 2 2 の相対回転が規制される。さらに、外筒部 2 1 の上部及び内筒部 2 2 の下部を互いにリンク結合することで、外筒部 2 1 及び内筒部 2 2 の相対的な上下移動が許容されるうえ、これらの動きが円滑化される。

#### 【0038】

また、本実施形態のサスペンション部 2 0 では、スタビライザー 2 7 の左右両側にショックアブソーバー 2 9 がそれぞれ設けられる。ショックアブソーバー 2 9 は、その上端部が取付部 2 6 に接続され、その下端部が取付部品を介してドライブヘッド 2 5 に接続される。

#### 【0039】

次に、ステアリングギア部 3 0 について詳述する。本実施形態のステアリングギア部 3 0 は、トラック 1 がまっすぐ前進する状態での（すなわちドライブシャフト 1 3 が車幅方向に延在するときの）ダブルタイヤ 2 の操舵角を 0°（基準）としたときに、ダブルタイヤ 2 を左右それぞれの方向に 90°まで操舵可能に構成されている。すなわち、ダブルタイヤ 2 はステアリングギア部 3 0 によって 180°操舵することができ、前進方向から左方向又は右方向に 90°操舵されると、ドライブシャフト 1 3 の延設方向が前後方向となり、トラック 1 が左右方向に移動可能となる。

#### 【0040】

図 5 及び図 7 に示すように、ステアリングギア部 3 0 は、蓋部 3 0 b に固定された操舵軸 3 0 a と、操舵軸 3 0 a に固定された平歯車 3 0 c と、平歯車 3 0 c と噛み合う内歯車 3 0 d と、操舵軸 3 0 a と同心配置された筒状部 3 0 e と、内歯車 3 0 d に連結されて内歯車 3 0 d を回転させる駆動部 3 1 と、を含む。駆動部 3 1 は、例えば油圧シリンダーやステッピングモータといったアクチュエータである。

#### 【0041】

図 5 に示す例では、上面視で駆動部 3 1 が内歯車 3 0 d を時計回りに回転させると平歯車 3 0 c も時計回りに回転し、操舵軸 3 0 a も時計回りに回転するため、ダブルタイヤ 2 が右方向に操舵する。反対に、駆動部 3 1 が内歯車 3 0 d を反時計回りに回転させると平歯車 3 0 c も反時計回りに回転し、操舵軸 3 0 a も反時計回りに回転するため、ダブルタイヤ 2 が左方向に操舵する。なお、図 3 に示すように、操舵軸 3 0 a は、一对のマウント用フレーム 5 A のそれぞれから等距離に配置される。

#### 【0042】

図 5 ~ 図 7 に示すように、筒状部 3 0 e には、車体連結部 3 2 , 3 3 の連結側突起部 3 2 b , 3 3 b のそれぞれに連結される前後一对の突起部 3 0 f が形成される。突起部 3 0 f は、筒状部 3 0 e の前側の外周面及び後側の外周面のそれぞれから前後方向に突設され、上記の連結側突起部 3 2 b , 3 3 b とともにヒンジ部 4 0 を構成する。すなわち、前側突起部 3 0 f は、一对の連結側突起部 3 2 b の間に介装され、各連結側突起部 3 2 b の孔部 3 2 c 内にヒンジ部 4 0 の回転中心 C h として機能する部位が挿通される。本実施形態の突起部 3 0 f は、車幅方向に貫通した貫通孔 3 0 g を有する円筒部（図示略）が孔部 3 2 c 内に挿通される。

#### 【0043】

10

20

30

40

50



後側の突起部 30f も同様に、一对の連結側突起部 33b の間に介装され、各連結側突起部 33b の孔部 33c 内にヒンジ部 40 の回転中心 Ch として機能する円筒部が挿通される。なお、本実施形態のヒンジ部 40 には、車体に伝達される荷重を吸収するブッシュ（図示略）が介装される。ブッシュが介装されることで、車体に伝わる荷重が吸収され、ドライブフィールがより向上する。

#### 【0044】

図 6 及び図 7 に示すように、筒状部 30e の内側には、蓋部 30b 及び外筒部 21 の上部が筒状部 30e に対して同心配置されるとともに回転可能に支持される。すなわち、外筒部 21、内筒部 22、蓋部 30b 及びドライブヘッド 25 は、筒状部 30e に対し、操舵軸 30a を中心として一体回転する。筒状部 30e の内周面と外筒部 21 の外周面との間には、上下方向の荷重を受けるスラストプレート 34 が介装される。なお、スラストプレート 34 の上端部には、外筒部 21 の抜けを防止するストッパー 36 が固定される。

#### 【0045】

本実施形態のスラストプレート 34 は、筒状部 30e と外筒部 21 との間に位置する円筒部 34a と、円筒部 34a の下端部から径方向外側に突設されたフランジ部 34b と、を含む。フランジ部 34b は取付部 26 の上面と筒状部 30e の下面との間に挟まれる。スラストプレート 34 は、どの部品にも固定されず、スペーサーとして機能する金属部品であり、固定側の筒状部 30e と回転側の外筒部 21 及び取付部 26 との直接的な接触を回避する。なお、スラストプレート 34 は摩耗するため交換可能とされる。

#### 【0046】

本実施形態のステアリングギア部 30 は、外筒部 21 とスラストプレート 34 との摺接位置に配置された低摩擦部材 35 を含む。低摩擦部材 35 は、外筒部 21 とスラストプレート 34 との摩擦を低減する部材であり、例えば外筒部 21 の外周面又はスラストプレート 34 の内周面に取り付けられる。この低摩擦部材 35 により、外筒部 21 及びスラストプレート 34 の相対変位の際の摩擦が低減される。

#### 【0047】

### [ 3. 作用及び効果 ]

上記のトラック 1 用の駆動装置によれば、以下の作用及び効果を得ることができる。

(1) モータ 11 と減速機 12 とファイナルギア 14 とを一体的に収容した駆動ユニットハウジング 15 を含む駆動ユニット 10 がトラック 1 の左右それぞれに配置された駆動輪 2A ごとに設けられ、ファイナルギア 14 の上方にサスペンション部 20 及びステアリングギア部 30 が設けられる。このような駆動装置によれば、駆動輪 2A が個別に駆動されるとともに個別に操舵されるため、例えば  $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$  の操舵角を実現可能であり、旋回半径を小さくすることができる。さらに、ステアリングギア部 30 が一对のヒンジ部 40 及び一对の車体連結部 32、33 を介して車体に連結される。ヒンジ部 40 は駆動輪 2A の上下振動が車体に伝わることを抑制する機能を持つことから、サスペンション部 20 に加えてヒンジ部 40 によっても車体振動を抑制でき、ドライブフィールの向上を図ることができる。したがって、ドライブフィールを向上させつつ、操舵角  $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$  の操舵性能を持つトラック 1 用の駆動装置を提供することができる。

#### 【0048】

(2) 上述した駆動装置によれば、サスペンション部 20 が、駆動輪 2A の操舵軸 30a を中心とした外筒部 21 と、外筒部 21 の内周面に沿って軸方向に摺動可能であり且つ外筒部 21 に対し相対回転不能な内筒部 22 と、を含むエアーススペンションである。このため、油圧式のサスペンションや電磁式のサスペンションに比べて構成を簡素化できる。

#### 【0049】

(3) 上述した駆動装置によれば、外筒部 21 の上部及び内筒部 22 の下部が互いにリンク結合されるため、外筒部 21 及び内筒部 22 の相対回転を規制したうえで、相対的な上下移動を許容でき、さらに外筒部 21 及び内筒部 22 の軸方向の動きを円滑化することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

( 4 ) 上述した駆動装置では、筒状部 3 0 e と外筒部 2 1 との間に介装されたスラストプレート 3 4 がスペーサーとして機能し、固定側の筒状部 3 0 e と回転側の外筒部 2 1 及び取付部 2 6 との直接的な接触を回避することができる。さらに、スラストプレート 3 4 は上下方向の荷重を受けるため、ドライブフィールをより向上させることができる。

## 【 0 0 5 1 】

( 5 ) 特に、上述したステアリングギア部 3 0 は、外筒部 2 1 とスラストプレート 3 4 との摺接位置に配置された低摩擦部材 3 5 を含むことから、外筒部 2 1 及びスラストプレート 3 4 の相対変位の際の摩擦を低減することができる。このため、操舵性能をより向上させることができる。

## 【 0 0 5 2 】

( 6 ) 上述した駆動装置によれば、ステアリングギア部 3 0 が、駆動輪 2 A を基準から左右それぞれの方向に 9 0 ° まで ( すなわち 1 8 0 ° まで ) 操舵可能に構成されていることから、操舵性能を向上させることができ、例えば左右方向への移動駐車も可能となる。

## 【 0 0 5 3 】

( 7 ) 上述した駆動装置によれば、ダブルタイヤ 2 が採用されたより大型な電動トラック 1 にも適用可能であり、サスペンション部 2 0 及びステアリングギア部 3 0 の配置バランスもとりやすくなる。

( 8 ) また、ファイナルギア 1 4 を含んだディファレンシャルギアを設けることでダブルタイヤ 2 に駆動力を適切に配分することができ、操舵性能を向上させることができる。

## 【 0 0 5 4 】

( 9 ) また、本実施形態の駆動装置によれば、サスペンション部 2 0 及びステアリングギア部 2 0 がいずれも、ダブルタイヤ 2 を構成する二つの駆動輪 2 A 間の上方に位置することから、重量バランスが良く、ダブルタイヤ 2 の操舵性能を向上させることができる。

( 1 0 ) また、図 7 に示すように、サスペンション部 2 0 がコイルスプリング 2 8 を兼ね備えたものとするすることで、車両総重量に見合った適切なサスペンション部 2 0 を構成することができる。

## 【 0 0 5 5 】

( 1 1 ) 本実施形態の駆動装置では、サスペンション部 2 0 が、外筒部 2 1 と内筒部 2 2 との摺接位置に配置された低摩擦部材 2 3 を含む。このため、外筒部 2 1 と内筒部 2 2 とが相対的に摺動するときの摩擦を低減することができ、エアーサスペンションの性能を向上させることができる。

## 【 0 0 5 6 】

( 1 2 ) 本実施形態のトラック 1 では、一対の駆動ユニット 1 0 が車体フレーム枠体 5 の枠内に隣り合って配置されて車体連結部 3 2 , 3 3 により連結されることで、駆動装置がパッケージングされている。つまり、左右一対の駆動ユニット 1 0 を車体連結部 3 2 , 3 3 により連結した車体フレーム枠体 5 が、車両の前軸アクスル及び後軸アクスルを構成する。このため、例えば、図 8 に示すように、車両総重量、貨物の種類、ホイールベースなどが異なる電動トラック 1 , 1 であっても、共通の駆動装置を適用できる。言い換えると、仕様の異なる電動トラックごとに駆動装置を製造する必要がないため、製造コストを低減することができる。また、顧客側でホイールベースの調整が可能となり、商品価値を高めることができる。なお、図 8 の電動トラック 1 は前輪側が一軸、後輪側も一軸のトラックであり、図 8 の電動トラック 1 は前輪側が一軸、後輪側が二軸のトラックである。上記の駆動装置を用いることで、前輪側、後輪側に適切な数を配置できる。

## 【 0 0 5 7 】

( 1 3 ) 特に、本実施形態では、操舵軸 3 0 a が一対のマウント用フレーム 5 A のそれぞれから等距離に配置されている。つまり、車体フレーム枠体 5 の枠内の前後方向中心においてダブルタイヤ 2 が操舵されることになるため、配置バランスを向上させることができる。

## 【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

## [ 4 . 変形例 ]

上記の駆動装置やトラック 1 はいずれも一例である。例えば、上記のサスペンション部 2 0 は外筒部 2 1 及び内筒部 2 2 を含むエアーサスペンション、あるいは、エアーサスペンション及びコイルスプリング 2 8 のハイブリッドであるが、サスペンション部は負荷や用途に基づいて選択可能であり、油圧式のサスペンションや電磁式のサスペンションを採用してもよい。

## 【 0 0 5 9 】

上記の低摩擦部材 2 3 , 3 5 やスラストプレート 3 4 は必須ではなく省略可能である。また、外筒部 2 1 及び内筒部 2 2 の相対回転を規制する構造はスタビライザー 2 7 によるリンク結合に限られない。また、ステアリングギア部 3 0 が、平歯車 3 0 c 及び内歯車 3 0 d 以外の歯車を用いて実現されてもよい。駆動輪 2 A の操舵角の範囲は、要求される旋回半径に応じて設定されてよい。

10

## 【 0 0 6 0 】

上述したトラック 1 では、車体フレーム枠体 5 の枠内に一对の駆動ユニット 1 0 が車幅方向に隣り合って配置されることで駆動装置がパッケージングされているが、車体への駆動装置の搭載方法はこれに限られない。例えば、前後方向に延設される左右一对のシャシフレームに駆動装置が連結されてもよい。なお、ヒンジ部 4 0 は必須ではなく省略してもよい。また、上述したトラック 1 はダブルタイヤ 2 を備えているが、シングルタイヤであってもよい。この場合、重量バランスを考慮して、各駆動輪に、駆動ユニットハウジング 1 5 とサスペンション部 2 0 とステアリングギア部 3 0 とを配置すればよい。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 1 】

1 , 1 , 1      トラック ( 電動トラック )

2      ダブルタイヤ

2 A      駆動輪

1 1      モータ

1 2      減速機

1 4      ファイナルギア

1 5      駆動ユニットハウジング

2 0      サスペンション部

30

2 1      外筒部

2 2      内筒部

3 0      ステアリングギア部

3 0 a      操舵軸

3 0 e      筒状部

3 0 f      突起部

3 2      前側の車体連結部

3 3      後側の車体連結部

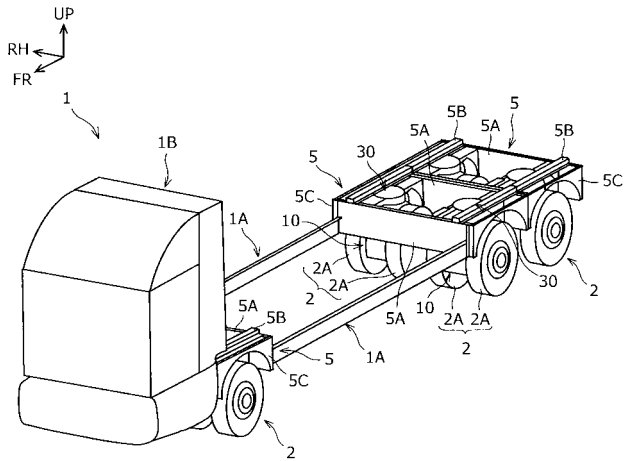
3 4      スラストプレート

3 5      低摩擦部材

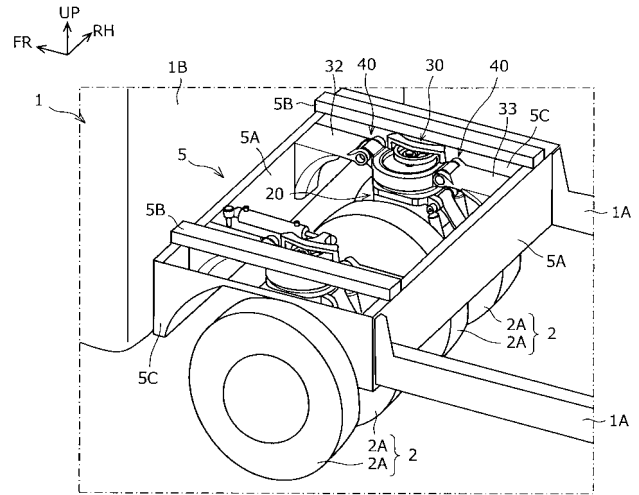
40

4 0      ヒンジ部

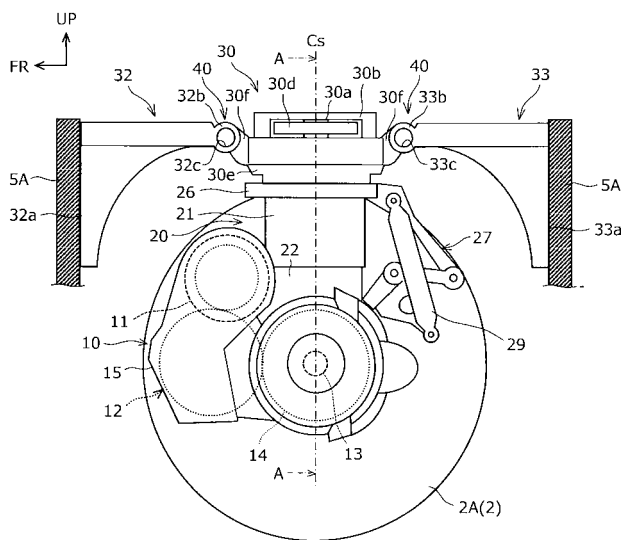
【図 1】



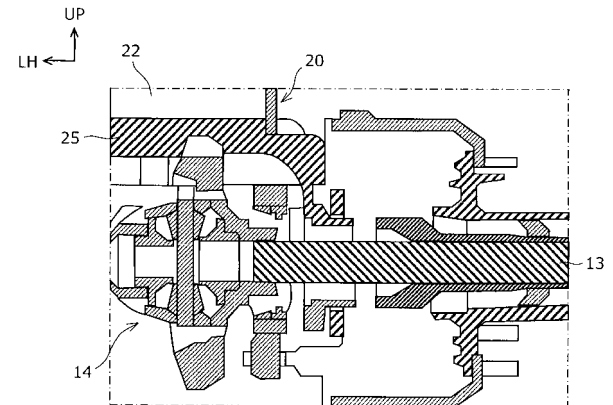
【図 2】



【図 3】



【図 4】





## フロントページの続き

- (72)発明者 プレムクマール カーティケヤン  
インド国 タミル ナードゥ カーンチープラム ディストリクト シリペラマバドゥル タルク  
マトゥール ポスト オラガダム シップコート インダストリアル グロース センター ダ  
イムラー インディア コマーシャル ピークルズ プライベート リミテッド内
- (72)発明者 チャクマズ アイドガン  
神奈川県川崎市中原区大倉町 10 番地 三菱ふそうトラック・バス株式会社内
- (72)発明者 ティンマイヤン クマール プラディーブ  
インド国 タミル ナードゥ カーンチープラム ディストリクト シリペラマバドゥル タルク  
マトゥール ポスト オラガダム シップコート インダストリアル グロース センター ダ  
イムラー インディア コマーシャル ピークルズ プライベート リミテッド内
- (72)発明者 サクシーナ マニッシュ  
インド国 タミル ナードゥ カーンチープラム ディストリクト シリペラマバドゥル タルク  
マトゥール ポスト オラガダム シップコート インダストリアル グロース センター ダ  
イムラー インディア コマーシャル ピークルズ プライベート リミテッド内
- (72)発明者 シュリヤナラヤナン カーティケヤン  
インド国 タミル ナードゥ カーンチープラム ディストリクト シリペラマバドゥル タルク  
マトゥール ポスト オラガダム シップコート インダストリアル グロース センター ダ  
イムラー インディア コマーシャル ピークルズ プライベート リミテッド内
- (72)発明者 ムルガン ゴピナス  
インド国 タミル ナードゥ カーンチープラム ディストリクト シリペラマバドゥル タルク  
マトゥール ポスト オラガダム シップコート インダストリアル グロース センター ダ  
イムラー インディア コマーシャル ピークルズ プライベート リミテッド内
- F ターム(参考) 3D034 CA01 CB06 CC01 CC02 CC09 CC17  
3D235 AA06 BB32 CC42 FF33 FF34 GA08 GA12 GB23 GB38  
3D301 AA03 AA74 AB02 BA02 CA01 CA09 CA39 CA43 CA45 CA49  
DA14 DA88 DB20 DB56