

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2023年6月29日(29.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/120523 A1

(51) 国際特許分類:  
F16H 61/32 (2006.01) F16H 61/435 (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/046884

(22) 国際出願日: 2022年12月20日(20.12.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2021-211674 2021年12月24日(24.12.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社クボタ (KUBOTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 長井大顕 (NAGAI Hiroaki); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11株式会社クボタグローバル技術研究所内 Osaka (JP). 中山大輔 (NAKAYAMA Daisuke); 〒5900908 大阪府

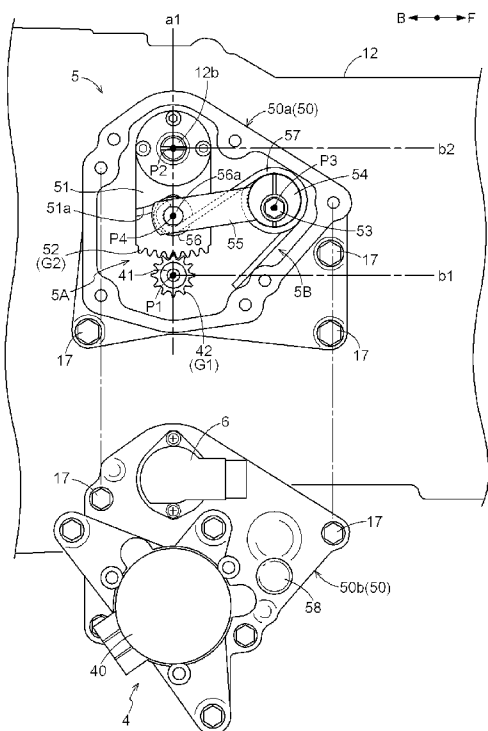
堺市堺区匠町1番地11株式会社クボタグローバル技術研究所内 Osaka (JP). 野上広宣 (NOGAMI Hironobu); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11株式会社クボタグローバル技術研究所内 Osaka (JP). 増田亮 (MASUDA Ryo); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11株式会社クボタグローバル技術研究所内 Osaka (JP). ▲高▼橋圭司 (TAKAHASHI Keiji); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11株式会社クボタグローバル技術研究所内 Osaka (JP). 坂井達也 (SAKAI Tatsuya); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11株式会社クボタグローバル技術研究所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車



(57) Abstract: Provided is a work vehicle comprising a hydrostatic continuously variable transmission 12 for outputting power, an electric motor 4 for shifting, and a link mechanism 5A for linking a shifting shaft 41 of the electric motor 4 and a trunnion shaft 12b of the hydrostatic continuously variable transmission 12 with each other, wherein: the link mechanism 5A is provided with a first link portion G1 linked with the shifting shaft 41 and a second link portion G2 linked with the trunnion shaft 12b; and a biasing mechanism 5B which presses and biases a second gear 52 of the second link portion G2 meshing with a first gear 42 provided to the first link mechanism G1 against the first gear 42 such that both teeth surfaces abut on each other in a rotation direction opposite to the rotation direction of the first gear 42 is provided.

(57) 要約: 作業車は、動力出力用の静油圧式無段変速装置 12 と、変速操作用の電動モータ 4 と、電動モータ 4 の変速操作軸 41 と静油圧式無段変速装置 12 のトラニオン軸 12b とを関係する関係機構 5A と、が備えられ、関係機構 5A に、変速操作軸 41 に関係する第一関係部 G1 と、トラニオン軸 12b に関係する第二関係部 G2 と、が備えられ、第一関係部 G1 に備えた第一ギヤ 42 に対して噛合する第二関係部 G2 の第二ギヤ 52 を、第一ギヤ 42 の回転方向とは逆の回転方向において、歯面同士が当接するように第一ギヤ 42 に押しつけ付勢する付勢機構 5B が備えられている。



WO 2023/120523 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：作業車

### 技術分野

[0001] 本発明は、静油圧式無段変速装置のトラニオン軸を電動モータで変速制御するようにした作業車に関する。

### 背景技術

[0002] この種の作業車としては、電動モータの出力部に備えた駆動ギヤに対して、中継用のクランクレバーに備えた従動ギヤ部分を噛合させて、電動モータの出力により静油圧式無段変速装置のトラニオン軸を正逆に操作するようにした構造のものがある（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2009-150414号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載された先行技術のように、電動モータからの出力でトラニオン軸の操作を行う構造のものでは、例えば、油圧アクチュエータを用いてトラニオン軸の操作を行う構造のものに比べて、圧油のリーク等によって操作位置の不安定さを招く虞が少ない点で有利である。

しかしながら、電動モータを用いた場合には、操作速度を減速するために用いるギヤ噛合箇所でのバックラッシュによる位置の不安定さや、フィードバックの感度によってはチャタリングが発生するなどの問題がある点で改善の余地がある。このようなギヤ噛合箇所でのバックラッシュ発生を回避するための手段として、例えば二枚重ねにした特殊構造のギヤを用いた場合には、組付け分解時の調整の煩わしさや、構造の複雑さを招くなどの問題がある。

[0005] 本発明は、電動モータから静油圧式無段変速装置のトラニオン軸への操作

系に設けたギヤ噛合箇所でのバックラッシュ発生を簡単な構造で抑制して、安定した変速操作を行い得る作業車を提供しようとするものである。

### 課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の作業車は、  
動力出力用の静油圧式無段変速装置と、  
変速操作用の電動モータと、  
前記電動モータの変速操作軸と前記静油圧式無段変速装置のトラニオン軸とを連係する連係機構と、が備えられ、  
前記連係機構に、第一ギヤを有し、前記変速操作軸に連係する第一連係部と、前記第一ギヤに対して噛合する第二ギヤを有し、前記トラニオン軸に連係する第二連係部と、が備えられ、  
前記第一ギヤの回転方向とは逆の回転方向において前記第一ギヤの歯面と前記第二ギヤの歯面が当接するように、前記第二ギヤを前記第一ギヤに押しつけ付勢する付勢機構が備えられたものである。
- [0007] 本発明によると、電動モータの変速操作軸と静油圧式無段変速装置のトラニオン軸とを連係する連係機構に第一ギヤと第二ギヤとが備えられ、その第一ギヤと第二ギヤとの間で、歯面同士が当接するように付勢する付勢機構が備えられている。  
したがって、二枚重ねのギヤ伝動機構などの複雑な構造を要することなく、第一ギヤと第二ギヤとを、常に歯面同士が当接する状態にして変速操作でき、電動モータの変速操作軸から静油圧式無段変速装置のトラニオン軸への操作を安定良く行わせることができる利点がある。
- [0008] 本発明において、  
前記付勢機構に、前記トラニオン軸と一体に揺動する揺動アームと、前記トラニオン軸の軸心と平行な軸心回りで揺動作動する操作体と、が備えられ、  
前記揺動アームにカムが備えられ、  
前記操作体にカムフォロワが備えられ、

前記カムフォロワを前記カムに向けて付勢する付勢バネが備えられ、

前記付勢バネ及び前記カムフォロワによる前記カムへの押圧作用に伴う前記揺動アームの揺動方向が、前記第二ギヤの歯面を前記第一ギヤの歯面に近づける方向であると好適である。

[0009] 本構成によれば、トラニオン軸と一体に揺動する揺動アームと、トラニオン軸の軸心と平行な軸心回りで揺動作動する操作体と、を備えるとともに、揺動アームに備えたカムに向けて、操作体に備えられたカムフォロワを付勢する付勢バネを備えるだけの簡単な構造で付勢機構を構成することができる。

[0010] 本発明において、前記第二ギヤと前記カムとは、前記トラニオン軸の軸心方向での位置が互いに異なる箇所において、前記揺動アームに形成されていると好適である。

[0011] 本構成によると、揺動アーム自体に第二ギヤとカムとの両方が形成されることで、部品点数が少なく済み、かつ配設のための平面的な面積も少なく済む。

[0012] 本発明において、前記トラニオン軸と前記変速操作軸とを結ぶ仮想線分に直交する方向において、前記トラニオン軸の軸心を通る線分と、前記変速操作軸の軸心を通る線分との間隔内に、前記操作体の揺動支点が設けられていると好適である。

[0013] 本構成によると、操作体に備えたカムフォロワと揺動アームに備えたカムとが効果的に作用し得るとともに、付勢機構をまとまりよくコンパクトに配設し易い。

[0014] 本発明において、前記静油圧式無段変速装置の外壁に、前記関係機構及び前記付勢機構を内装するケーシングが取り付けられていると好適である。

[0015] 本構成によると、静油圧式無段変速装置の外壁を、関係機構や付勢機構を内装するケーシングの取付手段として利用することができる。

[0016] 本発明において、前記電動モータは前記ケーシングの外部で前記ケーシングに支持されていると好適である。

- [0017] 本構成によると、関係機構や付勢機構を内装するためのケーシングを、電動モータの支持手段として利用し、構造の簡素化を図り易い。
- [0018] 本発明において、前記静油圧式無段変速装置の斜板角度を検出するセンサが前記ケーシングに支持されていると好適である。
- [0019] 本構成によると、ケーシングをセンサの支持手段として利用できる。
- [0020] 本発明において、前記付勢機構に、前記トラニオン軸の軸心と平行な軸心回りで揺動作動する操作体が備えられ、  
前記操作体に備えたカムフォロワを、前記トラニオン軸と一体に揺動する揺動アームに形成されたカムに向けて付勢する付勢バネが備えられ、  
前記付勢バネは、前記操作体を支持する軸部に巻回された状態で、前記ケーシングに内装されたトーシヨンバネであると好適である。
- [0021] 本構成によると、付勢バネとして、操作体を支持する軸部に巻回された状態でケーシングに内装されたトーシヨンバネを用いることにより、付勢機構の構造を、比較的コンパクトで、かつ簡素に構成し易い。
- [0022] 本発明において、前記トーシヨンバネは、前記カムフォロワに作用する反力を受ける側の端部が前記ケーシングに支持されていると好適である。
- [0023] 本構成によると、ケーシングをトーシヨンバネの反力受けに利用して、構造の簡素化を図り得る。
- [0024] 本発明において、前記静油圧式無段変速装置のポンプが、トラクタに備えた主変速機構であり、前記トラニオン軸は、前記ポンプの斜板角度を変更するものであると好適である。
- [0025] 本構成によると、トラクタの主変速機構として静油圧式無段変速装置のポンプを用いることができる。
- [0026] 本発明において、前記静油圧式無段変速装置のモータが、前記トラクタに備えた副変速機構であると好適である。
- [0027] 本構成によると、トラクタの副変速機構として静油圧式無段変速装置のモータを用いることができる。

#### 図面の簡単な説明

[0028] [図1]トラクタの全体を示す側面図である。

[図2]変速操作系の制御回路を示すブロック図である。

[図3]静油圧式無段変速装置のトラニオン軸を操作する電動モータ、及び中継操作装置を示す断面図である。

[図4]静油圧式無段変速装置のトラニオン軸を操作する電動モータ、及び中継操作装置を示す説明図である。

[図5]トラニオン軸が中立位置に操作された状態を示す中立付勢装置を示す側面図である。

[図6]トラニオン軸が前進側の最高速位置に操作された状態での中立付勢装置を示す側面図である。

[図7]トラニオン軸が後進側の最高速位置に操作された状態での中立付勢装置を示す側面図である。

### 発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の作業車にかかる実施形態の一例を図面の記載に基づいて説明する。

尚、本実施形態での説明における前後方向及び左右方向は、特段の説明がない限り、次のように記載している。つまり、本発明を適用した作業車の作業走行時における前進側の進行方向（図1における矢印F参照）が「前」、後進側への進行方向（図1における矢印B参照）が「後」、その前後方向での前向き姿勢を基準としての右側に相当する方向（図3における矢印R参照）が「右」、同様に左側に相当する方向（図3における矢印L参照）が「左」である。

[0030] [全体構成]

図1は、本発明の実施形態にかかる静油圧式無段変速装置12が装備された作業車の一例であるトラクタの全体を示す側面図である。この図に示すように、トラクタは、左及び右の前車輪1Fが操向及び駆動自在に装備され、左及び右の後車輪1Rが駆動自在に装備された車体1を備えている。車体1の前部に原動部2が設けられ、車体1の後部に運転キャビン30付きの運転

部 3 が設けられている。車体 1 は、前車輪 1 F 及び後車輪 1 R に、原動部 2 及び運転部 3 を支持させる車体フレーム 1 0 を備えている。

[0031] 車体フレーム 1 0 は、前車輪 1 F に支持されたエンジン搭載フレーム 1 0 F と、原動部 2 が備えるエンジン 2 0 と、エンジン 2 0 の後部に前端部が連結された伝動ケース 1 1 と、伝動ケース 1 1 の後端部に前端部が連結された静油圧式無段変速装置 1 2 と、静油圧式無段変速装置 1 2 の後端部に前端部が連結されたミッションケース 1 3 と、を備えるモノコック構造となっている。

ミッションケース 1 3 は後車輪 1 R に支持されている。このミッションケース 1 3 の後部に揺動昇降操作自在に設けた左右一対のリフトアーム 1 4 を有したリンク機構 1 5、及び車体フレーム 1 0 の後部に設けた動力取り出し軸 1 6 が備えられている。

[0032] このトラクタは、たとえば車体後部にリンク機構 1 5 を介してロータリ耕耘装置（図示せず）等の作業装置を昇降操作可能に連結することができ、かつ、連結されたロータリ耕耘装置に動力取り出し軸 1 6 から駆動力を伝達することができるように構成されている。

[0033] 運転部 3 の運転キャビン 3 0 内には、運転座席 3 1、及び操縦操作具としてのステアリングハンドル 3 2 の他、変速操作具としての主変速レバー 3 3、及び前後進変速操作具としてのシャトルレバー 3 4 等の各種操作具が配備されている。

主変速レバー 3 3 は、左右の後輪フェンダ 3 7 のうちの、左側の後輪フェンダ 3 7 の前面に配設され、運転座席 3 1 に塔座した姿勢で運転者が操作可能であるように配設されている。シャトルレバー 3 4 は、ステアリングハンドル 3 2 を取り付けたハンドルポスト 3 8 の左側部に装備されており、運転座席 3 1 に塔座した姿勢の運転者が左手で操作可能であるように設けてある。

[0034] [変速制御系]

エンジン 2 0 の動力が伝えられる静油圧式無段変速装置 1 2 では、アキシ

ャルプランジャ型の油圧ポンプ（図外）及び油圧モータ（図外）を備えている。油圧ポンプの斜板角（図外）が変更調節されることにより油圧モータ（図外）から出力される出力軸（図外）の回転数に変更される。この出力軸の変速された動力をミッションケース 13 に伝達するように構成されている。

油圧ポンプの斜板角の変更は、静油圧式無段変速装置 12 の外壁 12 a から横外方へ突出するトラニオン軸 12 b の正逆方向の回動操作によって行われる。トラニオン軸 12 b の回動操作は、静油圧式無段変速装置 12 の外部に設けた電動アクチュエータとしての正逆転可能な電動モータ 4 によって行われる。

[0035] 図 2 に示すように、主変速レバー 33 及びシャトルレバー 34 の操作は、主変速レバー 33 の揺動支点部に備えたボリューム（可変抵抗器）33 a の検出信号、及びシャトルレバー 34 の揺動支点部に備えたボリューム（可変抵抗器）34 a の検出信号、によって検出され、その検出結果が ECU（電子制御ユニット）35 に入力される。

ECU 35 は電源部 36 に接続されており、電源部 36 から制御用の電力が供給されている。ECU 35 からの制御信号が CAN 通信によって電動モータ 4 に送信される。電動モータ 4 には電源部 36 からの駆動用の電力が供給されており、ECU 35 からの制御信号に基づいて、トラニオン軸 12 b を正逆方向に回動操作して、静油圧式無段変速装置 12 の斜板角度を変更する。

[0036] 主変速レバー 33 は、零速となる最低速位置 L s から、最高速位置 H s までの間で、任意の変速位置に無段階で変速操作可能に構成されている。主変速レバー 33 の操作位置は、主変速レバー 33 のボリューム 33 a で検出され、この検出信号が指令された速度信号として ECU 35 に入力される。

シャトルレバー 34 は、無段階ではなく、前進位置 F F、中立位置 N N、後進位置 R R、の予め設定された三位置に操作位置を切り換え可能に構成されている。シャトルレバー 34 が上記三位置のうちの何れの操作位置に切り換えられたかが、シャトルレバー 34 のボリューム 34 a で検出される。こ

のボリューム34aでの操作位置の検出信号が指令された進行方向を示す信号としてECU35に入力される。

[0037] ECU35では、主変速レバー33の操作位置を検出したボリューム33aの検出信号と、シャトルレバー34の操作位置を検出したボリューム34aの検出信号から、指令された前進側又は後進側での走行速度が得られるように、電動モータ4に対して制御信号を出力する。

電動モータ4では、ECU35からの制御信号に基づいて、トラニオン軸12bを正逆方向に回動操作して、指令された駆動速度で指令された進行方向への駆動が行われるように、静油圧式無段変速装置12の作動を制御する。

[0038] [中継操作装置]

図1、図3、及び図4に示されるように、静油圧式無段変速装置12の右横側方の外壁12aに、中継操作装置5が取り付けられている。

この中継操作装置5は、電動モータ4による変速操作を静油圧式無段変速装置12に伝えるためのものであり、次のように構成されている。

[0039] 図3及び図4に示すように、中継操作装置5は、電動モータ4に備えた変速操作軸41と静油圧式無段変速装置12のトラニオン軸12bとを連係させて、電動モータ4の変速操作をトラニオン軸12bに伝える連係機構5Aと、その連係機構5Aに備えた駆動ギヤ42（第一ギヤに相当する）と従動ギヤ52（第二ギヤに相当する）との噛合箇所におけるバックラッシュ発生を抑制するための付勢機構5Bと、を備えている。

これらの連係機構5Aと付勢機構5Bとは、共通のケーシング50に内装されている。ケーシング50は、静油圧式無段変速装置12の外壁12aに対して止めボルト17等の固定具を用いて脱着可能に固定されている。

[0040] 連係機構5Aは、電動モータ4の出力軸によって構成された変速操作軸41に連係する第一連係部G1としての駆動ギヤ42と、トラニオン軸12bに連係する第二連係部G2としての従動ギヤ52と、を備えている。

電動モータ4には、ローターやステータを内装するモータケース40と、

モータケース40から突出する変速操作軸41と、が備えられている。モータケース40が、ケーシング50のうちの、後述するケーシング蓋部50bの外側に連結固定されている。モータケース40から突出する変速操作軸41が、ケーシング蓋部50bを貫いて、ケーシング50のうちの、ケーシング本体50a内部に突入する状態で設置されている。

[0041] 駆動ギヤ42は、変速操作軸41の軸心P1と一体に正逆回転するように、変速操作軸41に外嵌する状態で設けられている。そして、駆動ギヤ42に噛合する従動ギヤ52は、トラニオン軸12bと一体に揺動する揺動アーム51の端部に形成されている。つまり、揺動アーム51は、トラニオン軸12bの軸心P2回りで、トラニオン軸12bと一体に揺動するように装着してある。そして、トラニオン軸12bの軸心P2から離れた位置における揺動アーム51の端縁部分に、トラニオン軸12bの軸心P2を中心とするピッチ円を有したギヤが形成され、これが従動ギヤ52を構成している。

[0042] 付勢機構5Bは、トラニオン軸12bと一体に揺動する揺動アーム51と、トラニオン軸12bの軸心P2と平行な軸心P3回りで揺動作動する操作体55と、を備えている。そして、揺動アーム51には、操作体55に備えるカムフォロワ56を案内するためのカム51aが形成されている。このカム51aは、揺動アーム51に従動ギヤ52が形成されている箇所よりも、トラニオン軸12bの軸心P2に近い箇所に形成されている。

カム51aは、静油圧式無段変速装置12のトラニオン軸12bが中立位置に位置している状態では、図4及び図5に示すように、トラニオン軸12bの軸心P2と変速操作軸41の軸心P1とを結ぶ仮想線分a1を境にした線対称であるように形成されている。

[0043] 上記の揺動アーム51は単一の部材で構成されているが、トラニオン軸12bの軸心方向での位置が互いに異なる箇所において、従動ギヤ52とカム51aとの両者が形成されている。つまり、揺動アーム51は、図3及び図4に示すように、トラニオン軸12bに装着され、変速操作軸41の存在する側へ向けて延出された板状の部材で構成されているのであるが、トラニオ

ン軸 1 2 b の軸心 P 2 に近い側の板厚が軸心 P 2 から遠い側の板厚よりも厚い段付きの板材となっている。

そして、トラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 に近く板厚が大である肉厚箇所と、軸心 P 2 から遠く板厚が小である薄肉箇所との境界となる段差部分に前記カム 5 1 a が形成され、そのカム 5 1 a の存在箇所よりもトラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 から遠い箇所であるところの、揺動アーム 5 1 の端縁部分に、従動ギヤ 5 2 が形成されている。

[0044] 操作体 5 5 は、トラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 と平行な軸心 P 3 を有した軸部 5 3 に支持されており、軸部 5 3 には偏心輪部分 5 4 が一体に形成されている。

操作体 5 5 には、カムフォロワ 5 6 をカム 5 1 a に向けて付勢する付勢バネ 5 7 が備えられている。付勢バネ 5 7 はトーションバネによって構成され、中間部が偏心輪部分 5 4 を巻回する状態で軸部 5 3 に装着され、一端部がカムフォロワ 5 6 の軸部 5 6 a に巻回され、他端部がケーシング 5 0 の周壁内面に当接している。

この構造により、ケーシング 5 0 の周壁内面が付勢バネ 5 7 の他端部に対する反力受けとなり、付勢バネ 5 7 の一端部がカムフォロワ 5 6 をカム 5 1 a に対して常に押し付ける方向に付勢している。

付勢バネ 5 7 の付勢力は、揺動アーム 5 1 を強制的に揺動させてトラニオン軸 1 2 b を中立に戻すほどの付勢力を有したのではなく、駆動ギヤ 4 2 と従動ギヤ 5 2 との間におけるバックラッシュ分だけ揺動アーム 5 1 を揺動させ得る程度の付勢力を有したものである。

[0045] 操作体 5 5 の揺動支点となる軸心 P 3 は、図 4 に示すように、トラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 と変速操作軸 4 1 の軸心 P 1 とを結ぶ仮想線分 a 1 に直交する方向において、前記トラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 を通る線分 b 2 と、前記変速操作軸 4 1 の軸心 P 1 を通る線分 b 1 との間隔内に設けられている。

軸部 5 3 に一体に形成されている偏心輪部分 5 4 を軸心 P 3 回りで回動さ

せることにより、偏心輪部分 5 4 を巻回する状態で装着されている付勢バネ 5 7 の付勢方向を微調節し、カム 5 1 a に対するカムフォロワ 5 6 の対応位置を微調節することができる。

[0046] 関係機構 5 A 及び付勢機構 5 B を内装するケーシング 5 0 は、図 3 及び図 4 に示すように、周壁部分を有したケーシング本体 5 0 a と、その開放側を閉塞する蓋状のケーシング蓋部 5 0 b を備えている。

図 3 に示すように、ケーシング本体 5 0 a の底部が静油圧式無段変速装置 1 2 の外壁 1 2 a に対向する状態で、ケーシング 5 0 が静油圧式無段変速装置 1 2 に固定される。電動モータ 4 はケーシング蓋部 5 0 b に固定されており、ケーシング 5 0 とともに静油圧式無段変速装置 1 2 に対して脱着することができる。

[0047] ケーシング蓋部 5 0 b には、図 3 及び図 4 に示すように、トラニオン軸 1 2 b の回転状態を検出するためのセンサ 6 として、フィードバック用のボリューム（可変抵抗器）が装着されている。このセンサ 6 は、揺動アーム 5 1 の揺動角度変化にともなって回転操作されるトラニオン軸 1 2 b の回転角度を検出することで、静油圧式無段変速装置 1 2 の斜板角度をリアルタイムで検出できるようにしてある。このトラニオン軸 1 2 b の検出された回転角度に対応する検出信号が、静油圧式無段変速装置 1 2 の斜板角の変化を検出するフィードバック情報として ECU 3 5 に出力される。

[0048] また、ケーシング蓋部 5 0 b の一部には、図 4 に示すように、ケーシング 5 0 の内部を目視可能な開口、もしくは透明部分による内部目視部 5 8 が設けられている。この内部目視部 5 8 は、偏心輪部分 5 4 の近く位置に形成されており、偏心輪部分 5 4 による調節状態を外部から確認する際に便利に用いることができる。

[0049] [中継操作装置の動作]

図 2 及び図 5 乃至図 7 に基づいて、電動モータ 4 の変速操作をトラニオン軸 1 2 b に伝える際の、中継操作装置 5 での動作形態について説明する。

[0050] 主変速レバー 3 3 が最低速位置 L s に操作されている場合、又はシャトル

レバー 3 4 が中立位置 NN に操作されている場合には、電動モータ 4 は、図 5 に示すようにトラニオン軸 1 2 b を中立位置に操作する。

この状態において、中継操作装置 5 のカムフォロワ 5 6 をカム 5 1 a に向けて付勢する付勢バネ 5 7 付勢力  $f_1$  の作用方向は、トラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 と変速操作軸 4 1 の軸心 P 1 とを結ぶ線分 a 1 と合致する位置で、トラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 が存在する側に向いている。

このとき、カムフォロワ 5 6 に当接する位置におけるカム 5 1 a の反力の方向は、図 5 に示す反力  $f_2$ 、 $f_2$  の方向である。反力  $f_2$ 、 $f_2$  の作用方向は、前記線分 a 1 を挟んで互いに逆向きにほぼ等角度で交差しているので、揺動アーム 5 1 は、トラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 回りで時計方向にも反時計方向にも揺動せず、中立位置に保たれる。

[0051] シャトルレバー 3 4 が前進位置 FF に操作され、主変速レバー 3 3 が最低速位置 L s から最高速位置 H s に近づくように操作されている場合には、電動モータ 4 は、図 6 に示すように駆動ギヤ 4 2 を反時計回りに回動させ、これに伴って揺動アーム 5 1 が時計回りに揺動する。その結果、トラニオン軸 1 2 b も時計回りに回動して、静油圧式無段変速装置 1 2 の斜板角度を所定量変化させ、前進走行が行われる。

このとき、カムフォロワ 5 6 に当接する位置におけるカム 5 1 a の反力の方向は、図 6 に示す反力  $f_2$  の方向である。

反力  $f_2$  の作用方向は、前記線分 a 1 の片側、図 6 中では左側に向いている。このとき、操作体 5 5 の軸心 P 3 からカムフォロワ 5 6 までの距離は一定であるため、カムフォロワ 5 6 に作用している反力  $f_2$  の向き（左方向）とは逆に、相対的に右方向へ揺動アーム 5 1 を引き寄せるように作用し、図中の拡大部分に示すように、揺動アーム 5 1 側の従動ギヤ 5 2 が駆動ギヤ 4 2 の歯面に当接する方向  $f_a$  に寄せられて、この位置を保つ状態となる。つまり、前進走行中は、常に揺動アーム 5 1 側の従動ギヤ 5 2 が駆動ギヤ 4 2 の歯面に当接した状態で駆動され、ほとんどバックラッシュが生じない状態で駆動される。

[0052] シャトルレバー 34 が後進位置 RR に操作され、主変速レバー 33 が最低速位置 Ls から最高速位置 Hs に近づくように操作されている場合には、電動モータ 4 は、図 7 に示すように駆動ギヤ 42 を時計回りに回動させ、これに伴って揺動アーム 51 が反時計回りに揺動する。その結果、トラニオン軸 12b も反時計回りに回動して、静油圧式無段変速装置 12 の斜板角度を所定量変化させ、後進走行が行われる。

このとき、カムフォロワ 56 に当接する位置におけるカム 51a の反力の方向は、図 7 に示す反力  $f_2$  の方向である。

反力  $f_2$  の作用方向は、前記線分 a1 の片側、図 7 中では右側に向いている。このとき、操作体 55 の軸心 P3 からカムフォロワ 56 までの距離は一定であるため、カムフォロワ 56 に作用している反力  $f_2$  の向き（右方向）とは逆に、相対的に左方向へ向けて揺動アーム 51 を押すように作用し、図中の拡大部分に示すように、揺動アーム 51 側の従動ギヤ 52 が駆動ギヤ 42 の歯面に当接する方向  $f_a$  に寄せられて、この位置を保つ状態となる。つまり、後進走行中は、常に揺動アーム 51 側の従動ギヤ 52 が駆動ギヤ 42 の歯面に当接した状態で駆動され、ほとんどバックラッシュが生じない状態で駆動される。

[0053] [別実施形態]

以下に、別実施形態を示す。下記の各別実施形態は、矛盾が生じない限り、複数組み合わせ用いてもよい。なお、本発明の範囲は、これらの実施形態の内容に限定されるものではない。

[0054] (1) 上述した実施形態においては、変速操作軸 41 に連係する第一連係部 G1 に単一の駆動ギヤ 42 が設けられ、トラニオン軸 12b に連係する第二連係部 G2 に単一の従動ギヤ 52 が設けられた構造のものを例示したが、必ずしもこの構造に限定されるものではない。

例えば、第一連係部 G1 に複数個のギヤを備えたり、第二連係部 G2 に複数個のギヤを備えたり、あるいは第一連係部 G1 と第二連係部 G2 との双方に複数個のギヤを備えたものであってもよい。

その他の構成は、前述した実施形態と同様の構成を採用すればよい。

[0055] (2) 実施形態では、トラニオン軸 1 2 b と一体に揺動する揺動アーム 5 1 にカム 5 1 a を備え、操作体 5 5 にカムフォロワ 5 6 が備えられた構造のものを例示したが、必ずしもこの構造に限定されるものではない。例えば、揺動アーム 5 1 にカムフォロワ 5 6 を備え、操作体 5 5 にカム 5 1 a が備えられた構造であってもよい。

その他の構成は、前述した実施形態と同様の構成を採用すればよい。

[0056] (3) 実施形態では、トラニオン軸 1 2 b と一体に揺動する揺動アーム 5 1 に、従動ギヤ 5 2 とカム 5 1 a が形成された構造のものを例示したが、必ずしもこの構造に限定されるものではない。例えば、従動ギヤ 5 2 を揺動アーム 5 1 とは別の部材に取り付ける、あるいは、従動ギヤ 5 2 をトラニオン軸 1 2 b に直接取り付けて、これとは別に備えた揺動アーム 5 1 にカム 5 1 a を形成するなど、適宜の構成を採用することができる。

その他の構成は、前述した実施形態と同様の構成を採用すればよい。

[0057] (4) 実施形態では、トラニオン軸 1 2 b と変速操作軸 4 1 とを結ぶ仮想線分 a 1 に直交する方向において、トラニオン軸 1 2 b の軸心 P 2 を通る線分 b 2 と、変速操作軸 4 1 の軸心 P 1 を通る線分 b 1 との間隔内に、操作体 5 5 の揺動支点となる軸心 P 3 が設けられた構造のものを例示したが、必ずしもこの構造に限定されるものではない。例えば、操作体 5 5 の揺動支点となる軸心 P 3 が上記の線分 b 2 と線分 b 1 との間隔から外れた位置に設けられたものであってもよい。

その他の構成は、前述した実施形態と同様の構成を採用すればよい。

[0058] (5) 実施の形態では、付勢機構 5 B がケーシング 5 0 に内装され、そのケーシング 5 0 に電動モータ 4 が支持された構造のものを例示したが、必ずしもこの構造に限定されるものではない。例えば、付勢機構 5 B を内装するケーシング 5 0 を備えず、付勢機構 5 B も電動モータ 4 も適宜機体内部の空間に格納したものであってもよい。

その他の構成は、前述した実施形態と同様の構成を採用すればよい。

[0059] (6) 実施の形態では、中継操作装置 5 のケーシング 50 が静油圧式無段変速装置 12 の外壁 12 a に取り付けられるとともに、静油圧式無段変速装置 12 の斜板角度を検出するセンサ 6 がケーシング 50 に支持された構造のものを例示したが、必ずしもこの構造に限定されるものではない。例えば、中継操作装置 5 のケーシング 50 を静油圧式無段変速装置 12 の外壁 12 a 以外の箇所に取り付けたものであっても差し支えない。この場合、センサ 6 は、ケーシング 50 とは別の位置でトラニオン軸 12 b の回転角を検出可能であるように、静油圧式無段変速装置 12 の外壁 12 a に支持させる等して、静油圧式無段変速装置 12 の斜板角度を検出するようにしてもよい。

その他の構成は、前述した実施形態と同様の構成を採用すればよい。

[0060] (7) 実施の形態では、付勢バネ 57 として、ケーシング 50 に内装されたトーションバネを用いた構造のものを例示したが、付勢バネ 57 としては、トーションバネに限らずコイルバネなど、適宜のものを採用してもよい。

その他の構成は、前述した実施形態と同様の構成を採用すればよい。

[0061] (8) 実施の形態では、静油圧式無段変速装置 12 のポンプが、トラクタに備えた主変速機構である構造のものを採用したが、必ずしもこの構造に限定されるものではない。例えば、トラクタに備えた主変速機構以外の変速機構であっても差し支えない。

また、静油圧式無段変速装置 12 のモータが、トラクタに備えた副変速機構として用いられるものであっても差し支えない。

その他の構成は、前述した実施形態と同様の構成を採用すればよい。

### 産業上の利用可能性

[0062] 本発明は、電動モータから静油圧式無段変速装置に至る操作系に中立操作装置を備える作業車として、トラクタの他、コンバイン、田植機、運搬車など各種の作業車に適用し得る。

### 符号の説明

[0063] 4 電動モータ  
5 A 連係機構

5 B	付勢機構
6	センサ
1 2	静油圧式無段変速装置
1 2 b	トラニオン軸
4 1	変速操作軸
4 2	第一ギヤ（駆動ギヤ）
5 0	ケーシング
5 1	揺動アーム
5 1 a	カム
5 2	第二ギヤ（従動ギヤ）
5 5	操作体
5 6	カムフォロワ
5 7	付勢バネ
G 1	第一連係部
G 2	第二連係部
P 1	軸心
P 2	軸心
P 3	軸心（揺動支点）
a 1	仮想線分
b 1	線分
b 2	線分

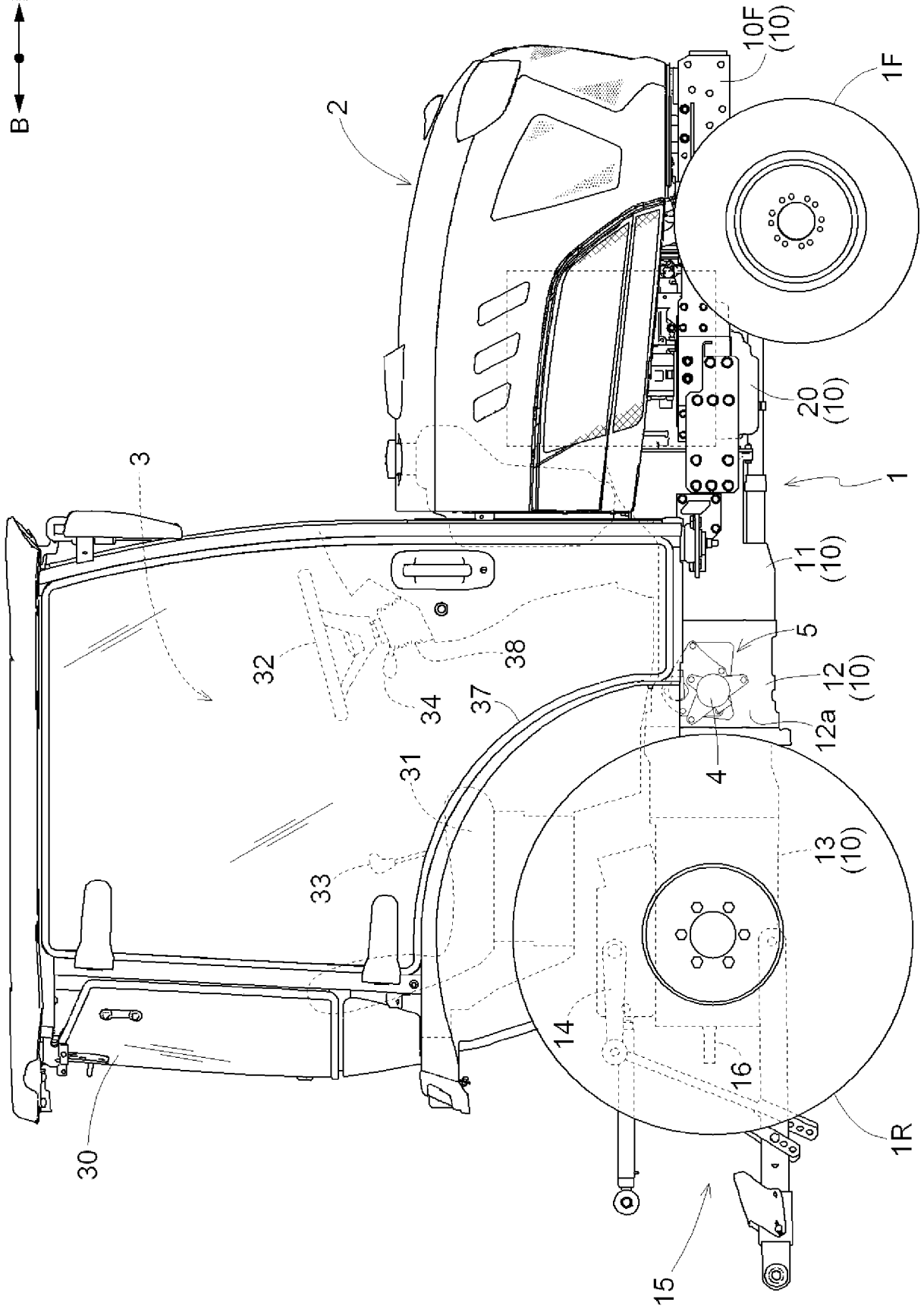
## 請求の範囲

- [請求項1] 動力出力用の静油圧式無段変速装置と、  
変速操作用の電動モータと、  
前記電動モータの変速操作軸と前記静油圧式無段変速装置のトラニオン軸とを連係する連係機構と、が備えられ、  
前記連係機構に、前記変速操作軸に連係する第一連係部と、前記トラニオン軸に連係する第二連係部と、が備えられ、  
前記第一連係部に備えた第一ギヤに対して噛合する前記第二連係部の第二ギヤを、前記第一ギヤの回転方向とは逆の回転方向において、歯面同士が当接するように前記第一ギヤに押しつけ付勢する付勢機構が備えられた作業車。
- [請求項2] 前記付勢機構に、前記トラニオン軸と一体に揺動する揺動アームと、前記トラニオン軸の軸心と平行な軸心回りで揺動作動する操作体と、が備えられ、  
前記揺動アームにカムが備えられ、  
前記操作体にカムフォロフが備えられ、  
前記カムフォロフを前記カムに向けて付勢する付勢バネが備えられ、  
前記付勢バネ及び前記カムフォロフによる前記カムへの押圧作用に伴う前記揺動アームの揺動方向が、前記第二ギヤの歯面を前記第一ギヤの歯面に近づける方向である請求項1記載の作業車。
- [請求項3] 前記第二ギヤと前記カムとは、前記トラニオン軸の軸心方向での位置が互いに異なる箇所において、前記揺動アームに形成されている請求項2記載の作業車。
- [請求項4] 前記トラニオン軸と前記変速操作軸とを結ぶ仮想線分に直交する方向において、前記トラニオン軸の軸心を通る線分と、前記変速操作軸の軸心を通る線分との間隔内に、前記操作体の揺動支点が設けられている請求項2又は3記載の作業車。

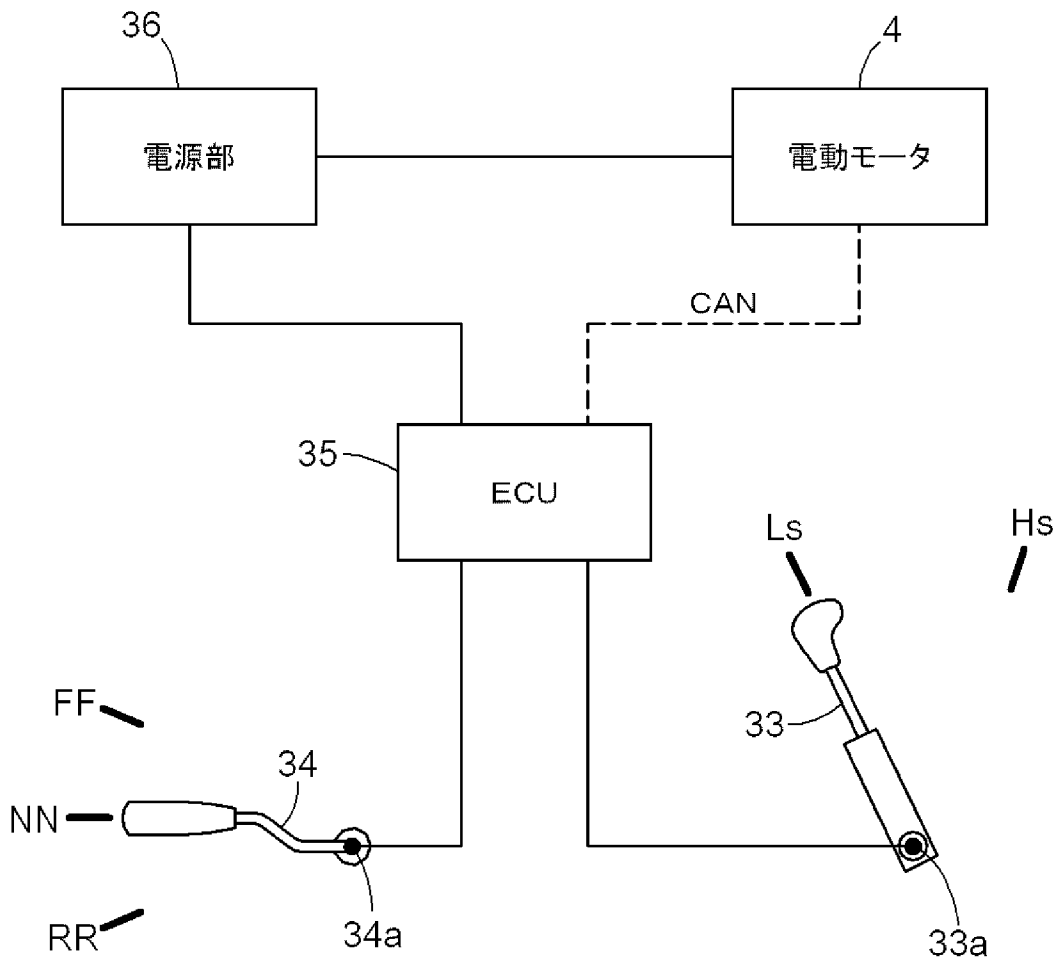
- [請求項5] 前記静油圧式無段変速装置の外壁に、前記連係機構及び前記付勢機構を内装するケーシングが取り付けられている請求項1～4のいずれか一項記載の作業車。
- [請求項6] 前記電動モータは前記ケーシングの外部で前記ケーシングに支持されている請求項5記載の作業車。
- [請求項7] 前記静油圧式無段変速装置の斜板角度を検出するセンサが前記ケーシングに支持されている請求項5又は6記載の作業車。
- [請求項8] 前記付勢機構に、前記トラニオン軸の軸心と平行な軸心回りで揺動作動する操作体が備えられ、  
前記操作体に備えたカムフォロワを、前記トラニオン軸と一体に揺動する揺動アームに形成されたカムに向けて付勢する付勢バネが備えられ、  
前記付勢バネは、前記操作体を支持する軸部に巻回された状態で、前記ケーシングに内装されたトーションバネである請求項5～7のいずれか一項記載の作業車。
- [請求項9] 前記トーションバネは、前記カムフォロワに作用する反力を受ける側の端部が前記ケーシングに支持されている請求項8記載の作業車。
- [請求項10] 前記静油圧式無段変速装置のポンプが、トラクタに備えた主変速機構であり、前記トラニオン軸は、前記ポンプの斜板角度を変更するものである請求項1～9のいずれか一項記載の作業車。
- [請求項11] 前記静油圧式無段変速装置のモータが、前記トラクタに備えた副変速機構である請求項10記載の作業車。

[図1]

B ← ● → F



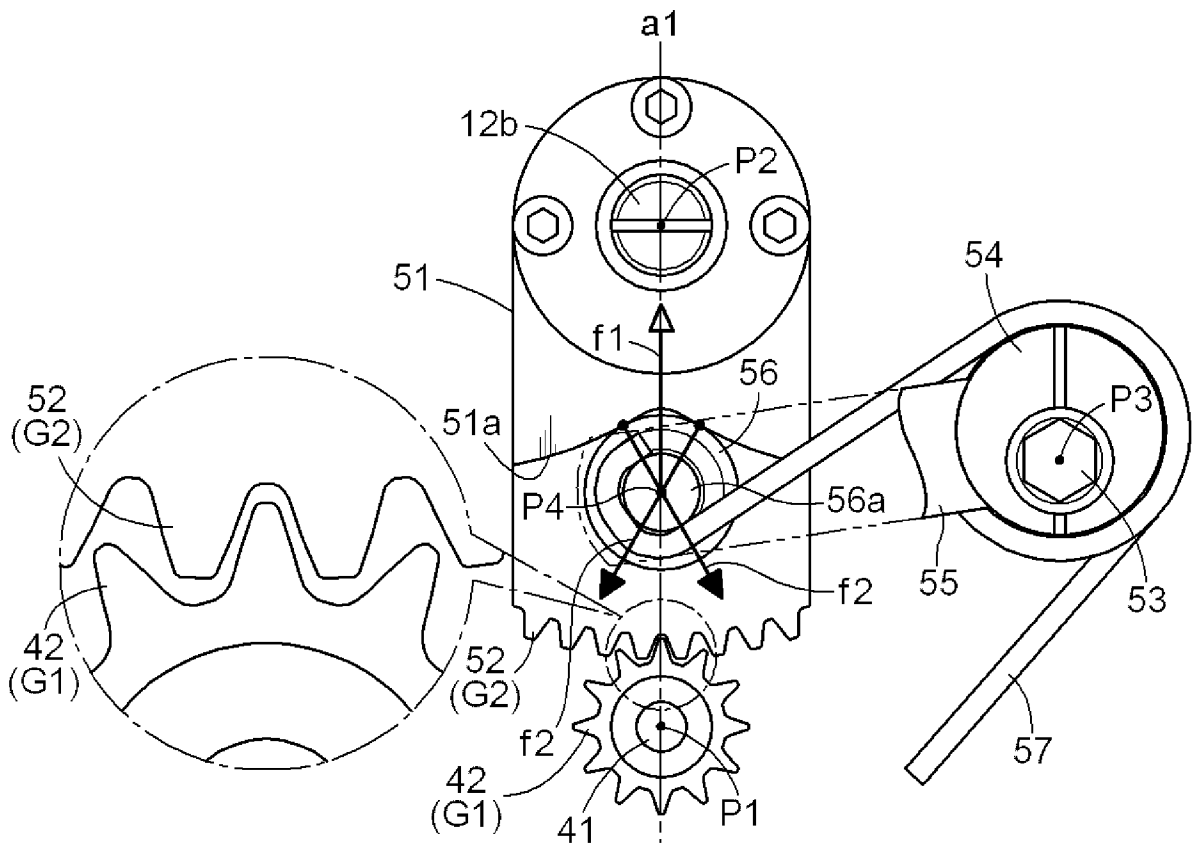
[図2]



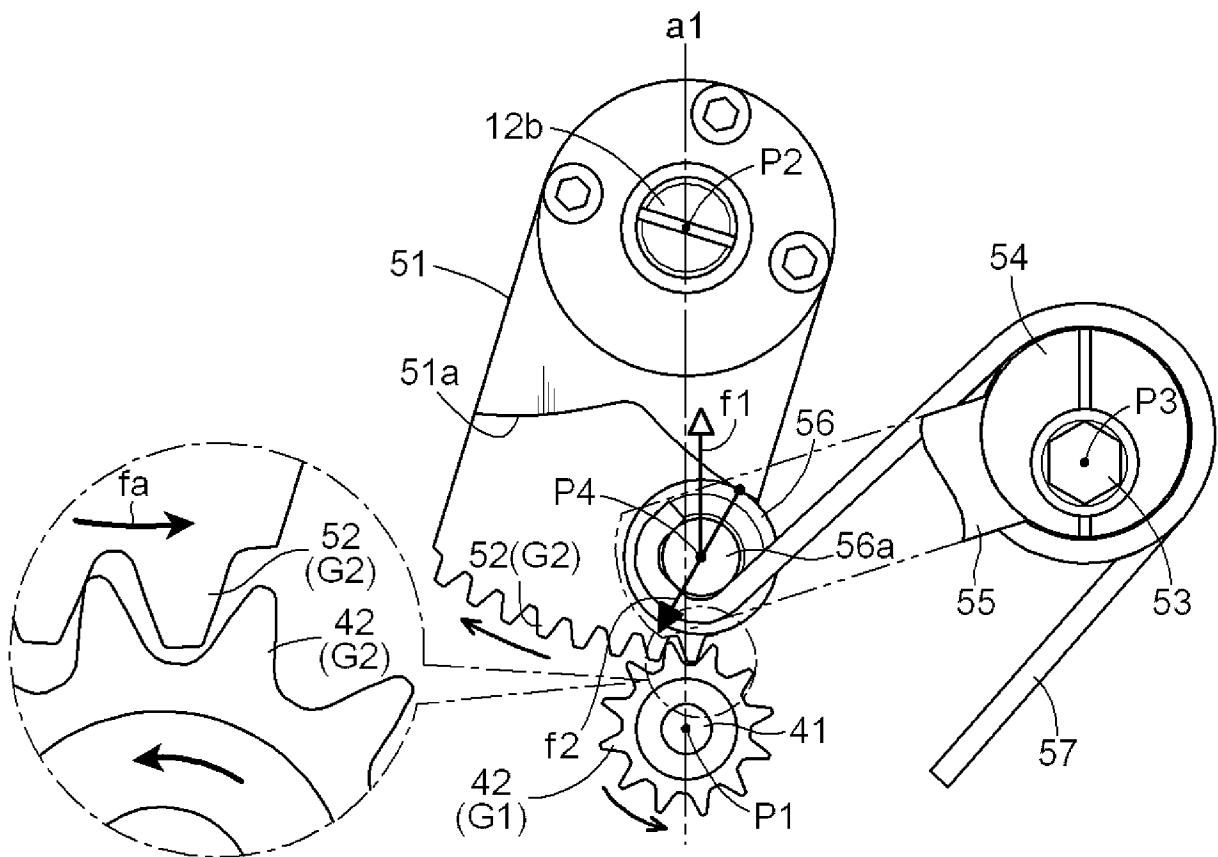




[図5]



[図6]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/046884

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F16H 61/32</i> (2006.01)i; <i>F16H 61/435</i> (2010.01)i FI: F16H61/32; F16H61/435		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H61/32; F16H61/435		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-54461 A (KUBOTA CORP.) 24 February 1998 (1998-02-24)	1-2, 4, 10-11
A	paragraph [0020], fig. 6	3, 5-9
A	JP 2012-36774 A (KANZAKI KOKYUKOKI MANUFACTURING CO., LTD.) 23 February 2012 (2012-02-23)	1-11
A	JP 2005-155846 A (ISEKI & CO., LTD.) 16 June 2005 (2005-06-16)	1-11
A	JP 2012-31884 A (KUBOTA CORP.) 16 February 2012 (2012-02-16)	1-11
A	US 9114798 B1 (HYDRO-GEAR LIMITED PARTNERSHIP) 25 August 2015 (2015-08-25)	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>28 February 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>07 March 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2022/046884</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 10-54461 A	24 February 1998	(Family: none)	
JP 2012-36774 A	23 February 2012	US 2013/0133970 A1 WO 2012/017831 A1 EP 2602478 A1	
JP 2005-155846 A	16 June 2005	(Family: none)	
JP 2012-31884 A	16 February 2012	US 2012/0024100 A1	
US 9114798 B1	25 August 2015	US 10584780 B1 US 9765870 B1 US 9765761 B1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 61/32(2006.01)i; F16H 61/435(2010.01)i FI: F16H61/32; F16H61/435		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F16H61/32; F16H61/435 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 10-54461 A (株式会社クボタ) 24.02.1998 (1998-02-24)	1-2, 4, 10-11
A	段落[0020], 図6	3, 5-9
A	JP 2012-36774 A (株式会社 神崎高級工機製作所) 23.02.2012 (2012-02-23)	1-11
A	JP 2005-155846 A (井関農機株式会社) 16.06.2005 (2005-06-16)	1-11
A	JP 2012-31884 A (株式会社クボタ) 16.02.2012 (2012-02-16)	1-11
A	US 9114798 B1 (HYDRO-GEAR LIMITED PARTNERSHIP) 25.08.2015 (2015-08-25)	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 28.02.2023	国際調査報告の発送日 07.03.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小川 克久 3J 3931 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2022/046884

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 10-54461 A	24.02.1998	(ファミリーなし)	
JP 2012-36774 A	23.02.2012	US 2013/0133970 A1 WO 2012/017831 A1 EP 2602478 A1	
JP 2005-155846 A	16.06.2005	(ファミリーなし)	
JP 2012-31884 A	16.02.2012	US 2012/0024100 A1	
US 9114798 B1	25.08.2015	US 10584780 B1 US 9765870 B1 US 9765761 B1	