

(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
2021年7月1日(01.07.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/131168 A1

(51) 国際特許分類:

A01B 59/042 (2006.01) *A01B 61/02* (2006.01)

A01B 59/043 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/033620

(22) 国際出願日: 2020年9月4日(04.09.2020)

(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 2019-239059 2019年12月27日(27.12.2019) 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4
7号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 柳原克己 (**YANAGIHARA Katsumi**);
〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株
式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP).

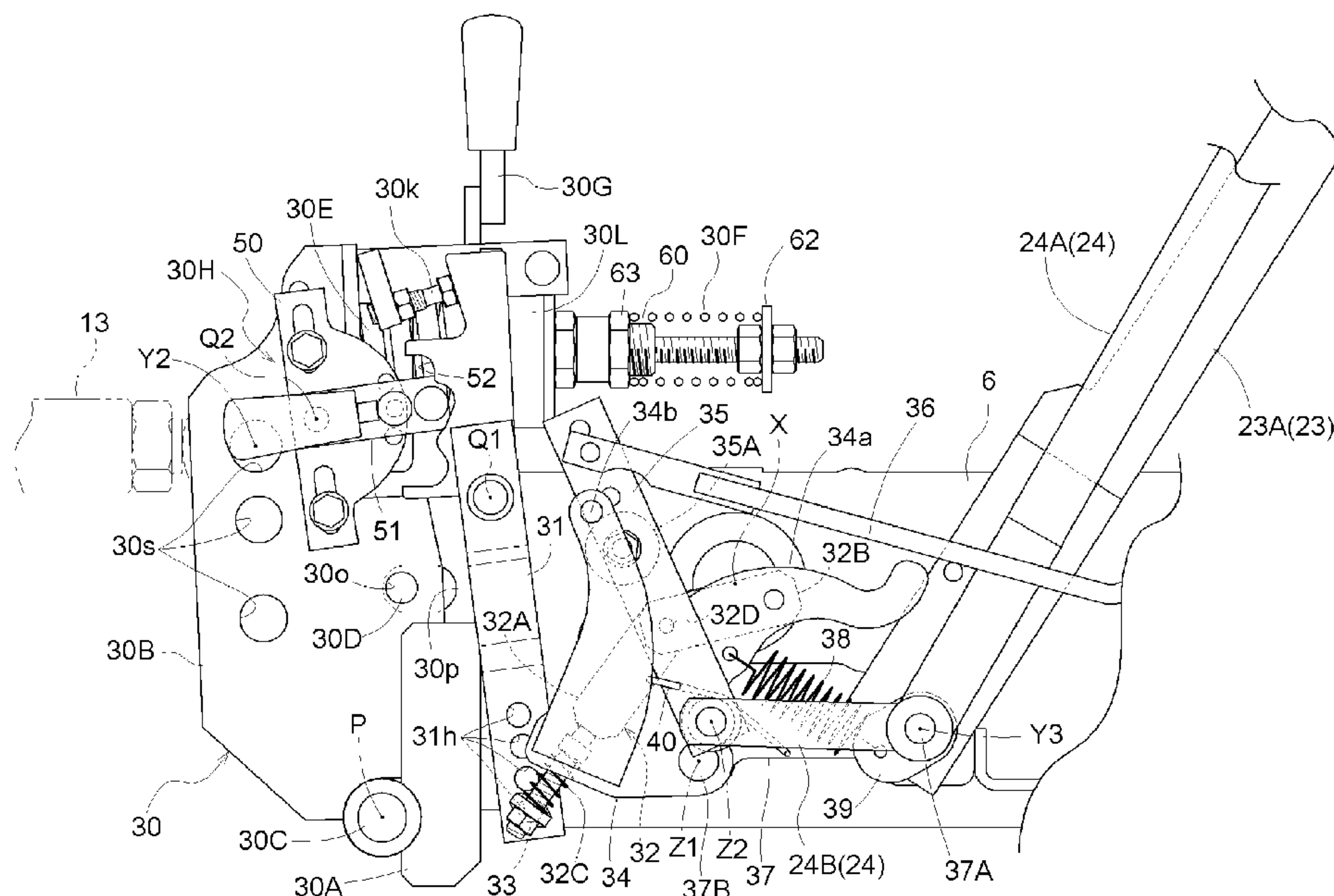
(74) 代理人: 特許業務法人 R & C (**R&C IP LAW FIRM**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之
島三丁目3番3号 Osaka (JP).

(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,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: TRACTOR

(54) 発明の名称: トラクタ

[図2]



(57) Abstract: This tractor is provided with: a three-point link mechanism which is for mounting a work device 15 so as to enable same to be lifted and lowered; a hydraulic unit which is capable of operating the three-point link mechanism in an oscillatory manner; a load reception part 30 which, when the work device performs earthwork while being towed by a tractor body, moves in an oscillatory manner according to the towing load of the work device; and a link mechanism which transmits an operation amount to the hydraulic unit in order to execute oscillatory operation in accordance with the

[続葉有]

WO 2021/131168 A1

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
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, 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, 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))

oscillation amount of the load reception part 30. Provided to the uppermost side of the link mechanism is an interlocking oscillation arm 31 that oscillates in conjunction with the oscillation of the load reception part 30 about an oscillation axis Q1 that is different from an oscillation axis P of the load reception part 30. The load reception part 30 is provided with a first part 51 for pressing the interlocking oscillation arm 31. The interlocking oscillation arm 31 is provided with a second part 52 that, upon coming into contact with the first part 51, is pressed by the first part 51. The contact position between the first part 51 and the second part 52 is configured to be changeable.

(57) 要約: 作業装置 15 を昇降可能に取付ける 3 点リンク機構と、3 点リンク機構を揺動操作可能な油圧ユニットと、作業装置が車体に牽引されながら対地作業を行う場合に作業装置の牽引負荷に応じて揺動する負荷受け部 30 と、負荷受け部 30 の揺動量に応じて油圧ユニットに揺動操作のための操作量を伝達するリンク機構と、が備えられている。リンク機構のうちの最も上手側に、負荷受け部 30 の揺動軸芯 P と異なる揺動軸芯 Q1 で負荷受け部 30 の揺動と連動して揺動する連動揺動アーム 31 が備えられ、負荷受け部 30 に、連動揺動アーム 31 を押圧する第 1 部 51 が備えられ、連動揺動アーム 31 に、第 1 部 51 と接触して第 1 部 51 によって押圧される第 2 部 52 が備えられ、第 1 部 51 と第 2 部 52 との接触位置が変更可能に構成されている。

明 細 書

発明の名称：トラクタ

技術分野

[0001] 本発明は、作業装置を昇降可能に取付ける３点リンク機構が備えられたトラクタに関する。

背景技術

[0002] 例えば日本国特開２０１８－０４２５３０号公報（特許文献１）に開示されたトラクタに３点リンク機構が備えられ、３点リンク機構は油圧ユニット（文献では「油圧式昇降装置」）によって揺動操作される。作業装置が３点リンク機構に取り付けられて車体に牽引されながら対地作業を行う場合、作業装置は牽引負荷に応じて上下に昇降可能なように構成されている。作業装置からの牽引負荷を受ける負荷受け部（文献では「負荷検出部材」）が備えられ、負荷受け部は作業装置の牽引負荷に応じて揺動し、リンク機構を介して油圧ユニットに３点リンク機構の揺動操作のための操作量を伝達する。また、負荷受け部と連動して揺動可能な連動揺動アーム（文献では「揺動部材」）が備えられている。負荷受け部が所定量以上に揺動すると連動揺動アームが揺動し、負荷受け部の揺動量が連動揺動アームによって増幅され、３点リンク機構の操作感度が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：日本国特開２０１８－０４２５３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 日本国特開２０１８－０４２５３０号公報に開示されたトラクタでは、負荷受け部が所定量以上に揺動しなければ連動揺動アームが揺動しない。つまり、牽引負荷が所定量以上に達しなければ、３点リンク機構の操作感度が向上しない。このため、当該操作感度の向上に改善の余地がある。

[0005] 本発明の目的は、牽引負荷に応じて感度良く作業装置を昇降制御可能なトラクタを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明によるトラクタは、車体の後部に上下揺動可能に連結され、作業装置を昇降可能に取付ける３点リンク機構と、前記３点リンク機構を揺動操作可能な油圧ユニットと、前記作業装置が前記車体に牽引されながら対地作業を行う場合に前記作業装置の牽引負荷に応じて揺動する負荷受け部と、前記負荷受け部の揺動量に応じて前記油圧ユニットに前記揺動操作のための操作量を伝達するリンク機構と、が備えられ、前記リンク機構のうちの最も上手側に、前記負荷受け部の揺動軸芯と異なる揺動軸芯で前記負荷受け部の揺動と連動して揺動する連動揺動アームが備えられ、前記負荷受け部に、前記連動揺動アームを押圧する第１部が備えられ、前記連動揺動アームに、前記第１部と接触して前記第１部によって押圧される第２部が備えられ、前記第１部と前記第２部との接触位置が変更可能に構成されていることを特徴とする。

[0007] 本発明によると、負荷受け部と連動揺動アームとの夫々が各別の揺動軸芯で揺動し、第１部と第２部との接触位置が変更可能である。このため、当該接触位置が変更されることによって、リンク機構は負荷受け部の揺動量の増幅を可能である。また、連動揺動アームはリンク機構のうちの最も上手側に設けられているため、負荷受け部が揺動し始めた段階で連動揺動アームが揺動する。この状態で、第１部と第２部との接触位置が変更可能であるため、リンク機構は、負荷受け部が揺動し始めた段階から負荷受け部の揺動量の増幅を可能である。このため、負荷受け部が所定量以上に揺動しなければ連動揺動アームが揺動しない構成と比較して、３点リンク機構の操作感度が向上する。これにより、牽引負荷に応じて感度良く作業装置を昇降制御可能なトラクタが実現される。

[0008] 本発明において、前記第１部と前記第２部との一方が揺動部材であって、前記第１部と前記第２部との他方は、前記揺動部材を受け入れ係止可能な複

数の凹部が形成された係止部であって、前記揺動部材に、前記複数の凹部に係入する際の揺動角度を位置決めする位置決め機構が備えられていると好適である。

[0009] 本構成によると、揺動部材と係止部との組み合わせによって、第1部と第2部との組み合わせが構成され、揺動部材が係止部の凹部に係入する。また、揺動部材が複数の凹部の何れかに係入する際、揺動部材の揺動角度が位置決め機構によって保持される。このため、第1部と第2部との接触位置が意図しない位置にずれることなく保持される。これにより、連動揺動アームは負荷受け部の揺動量を一層好適に増幅することが可能となる。

[0010] 本発明において、前記位置決め機構は、前記揺動部材を、前記負荷受け部の揺動角度と直交する角度に位置決め可能であると好適である。

[0011] 本構成であれば、揺動部材が位置決めされる角度に、負荷受け部の揺動角度と直交する角度が含まれる。即ち、負荷受け部の揺動角度と直交する角度に近い範囲に揺動部材の揺動範囲が設定される。このため、揺動部材が係止部から反力をしっかりと受け止めることが可能となる。これにより、揺動部材が係止部を好適に押圧可能となる。なお、本発明における『直交する角度』は、厳密な直交角度に限定されず、略直交する角度も含まれる。

[0012] 本発明において、前記揺動部材の遊端部に、前記複数の凹部への係入が可能なピンが設けられ、前記係止部に、前記複数の凹部が連続で並ぶように前記複数の凹部を包含する共通凹部が形成され、前記ピンは、前記共通凹部を通過して前記複数の凹部の何れか一つに係入すると好適である。

[0013] 本構成によると、共通凹部に複数の凹部が形成され、この複数の凹部に揺動部材のピンが係入する。また、ピンが前記共通凹部を通過して前記複数の凹部の何れか一つに係入するため、共通凹部がピンと複数の凹部との隙間空間として形成されている。このことから、作業者が揺動部材の揺動角度を変更する際、共通凹部の隙間空間でピンが揺動する構成が可能となり、揺動角度変更操作が一層容易になる。

[0014] 本発明において、前記リンク機構に、前記負荷受け部が前記牽引負荷の大

きい側に揺動するほど、前記リンク機構のうちの手側の機構の変位量が大きくなるように動作する感度変更部が備えられていると好適である。

[0015] 作業装置の牽引負荷が大きくなるほど、負荷受け部の揺動量が大きくなる。作業装置の牽引負荷が大きくなると、牽引負荷を低減させるために、作業装置が積極的に上昇制御されることが望ましい。本構成であれば、負荷受け部の揺動量が大きくなるほど、リンク機構のうちの手側の機構の変位量が大きくなる。これにより、作業装置が積極的に上昇制御されて牽引負荷が速やかに低減され、牽引負荷の上昇に起因する作業装置の破損やエンジンのストールが好適に防止される。

[0016] 本発明において、前記リンク機構のうち前記連動揺動アームよりも手側に、前記第1部及び前記第2部によるリンク比変化率よりも小さなリンク比変化率にリンク比を変更するリンク比変更部が備えられていると好適である。

[0017] 本構成によって、油圧ユニットに対する操作量の微調整が可能となる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]作業装置が装着されたトラクタの右側面図である。

[図2]ドラフト制御機構を示す右側面図である。

[図3]ドラフト制御機構を示す平面図である。

[図4]ドラフト制御機構を示す背面図である。

[図5]負荷受け部と連動揺動機構との組付けを示す分解斜視図である。

[図6]リンク機構の組付けを示す分解斜視図である。

[図7]リンク機構を示す図4のV-V線視断面図である。

[図8]図7との比較でリンク機構の動きを示す図4のV-V線視断面図である。

[図9]揺動部材（第1部）及び係止部（第2部）を示す拡大側面図である。

[図10]揺動部材（第1部）と係止部（第2部）と第1コイルバネと第2コイルバネとを示す平面視の断面図である。

[図11]負荷受け部と連動揺動機構との揺動を示す右側面図である。

[図12]負荷受け部と連動揺動機構との揺動を示す右側面図である。

[図13]負荷受け部と連動揺動機構との揺動を示す右側面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。なお、図1に記載した「F」の矢印で示された方向がトラクタの進行方向前方であって、「U」の矢印で示された方向がトラクタの上方である。また、本明細書における「左」という記載と、「右」という記載と、はトラクタの進行方向前方視での右及び左を意味する。

[0020] 図1に示されるトラクタに、左右一対の前輪1と、左右一対の後輪2と、前部フレーム3と、中間フレーム4と、クラッチハウジング5と、トランスミッションケース6と、運転部7と、左右一対のリアフェンダ8と、が備えられている。

[0021] 左右一対の前輪1は、車体の前部に配置された前部フレーム3に軸支され、前部フレーム3よりも機体横外側に位置する。中間フレーム4は前部フレーム3の後方に配置されている。前部フレーム3と中間フレーム4との間にクラッチハウジング5が配置され、前部フレーム3と中間フレーム4との夫々がクラッチハウジング5に連結されている。また、中間フレーム4の後端部にトランスミッションケース6が連結されている。クラッチハウジング5及びトランスミッションケース6は、トラクタの車体フレームとしても兼用されている。即ち、トラクタの車体フレームとして、前部フレーム3と、中間フレーム4と、クラッチハウジング5と、トランスミッションケース6と、が備えられている。

[0022] 前部フレーム3の後部にエンジンEが載置支持され、エンジンEの後端下部にクラッチハウジング5が連結されている。また、左右一対の後輪2は、トランスミッションケース6の左右外方に位置する状態で、トランスミッションケース6に軸支されている。

[0023] 図示は省略するが、クラッチハウジング5に主クラッチ等が内蔵され、中間フレーム4に伝動軸が備えられ、トランスミッションケース6に主変速装

置や副変速装置等が内蔵されている。そして、エンジンEの動力が、主クラッチ、伝動軸、主変速装置、副変速装置等を介して左右一对の前輪1及び左右一对の後輪2に伝達される。

[0024] 運転部7は、車体の後部に配置されるとともに、オペレータの搭乗が可能に構成されている。運転部7に、ステアリングホイール10と運転座席11とが備えられている。運転座席11にオペレータが着座可能である。ステアリングホイール10は運転座席11の前方に設けられ、オペレータはステアリングホイール10を手動操作して左右一对の前輪1を操舵する。運転座席11の左右夫々の機体横外方にリアフェンダ8が配置され、リアフェンダ8は左右の後輪2を上方から覆う。ミッションケース6は、運転座席11の下方に配置されている。運転座席11は、平面視及び前後方向視において左右一对の後輪2の間に位置する。

[0025] ミッションケース6の後部に、3点リンク機構12が上下揺動可能に連結され、3点リンク機構12は作業装置15を取付け可能に構成されている。図1に示された作業装置15はプラウである。なお、作業装置15は、例えば、ロータリ耕耘装置、ディスクハロー、カルチベータ、サブソイラ、等であっても良い。

[0026] 3点リンク機構12に、単一のトップリンク13と、左右のロアリンク14と、が備えられている。ロアリンク14はミッションケース6の後下部に揺動軸芯Y1まわりに揺動可能に連結されている。ミッションケース6の後上部に負荷受け部30が連結され、負荷受け部30にトップリンク13が揺動軸芯Y2まわりに揺動可能に連結されている。負荷受け部30に関しては後述する。

[0027] 3点リンク機構12は、油圧駆動式のリフトアーム16によって昇降駆動される。具体的には、リフトアーム16の先端部にリンク部材19の一端部がピンで枢支連結され、ロアリンク14にリンク部材19の他端部がピンで枢支連結される。

[0028] リフトアーム16は、不図示の油圧アクチュエータの駆動に基づいて、揺

動軸芯Xまわりに上下揺動可能に構成されている。そして、リフトアーム16の上下揺動に伴ってロアリンク14が上下揺動する。作業装置15と連結されたトップリンク13も、ロアリンク14の上下揺動と連係して上下揺動する。作業装置15は、トップリンク13とロアリンク14との夫々に相対揺動可能に連結され、トップリンク13とロアリンク14との夫々の上下揺動と連係して作業装置15は上下に昇降する。

[0029] 作業者が高さ設定レバー23を操作すると、油圧アクチュエータに対する作動油の給排が行われてリフトアーム16が揺動し、作業装置15が上下昇降する。作動油の給排は不図示のスプールの動作によって制御される。作業装置15の上下昇降と連動してフィードバックリンク機構（不図示）が動作する。フィードバックリンク機構は、高さ設定レバー23の操作量と、リフトアーム16の揺動角度と、に基づいて油圧アクチュエータに対する作動油の給排量を調節する。作業装置15が制御目標高さに到達すると、油圧アクチュエータに対する作動油の給排が停止して、左右のリフトアーム16の上下揺動が停止する。このように、3点リンク機構12は作業装置15を昇降可能に取付ける。本実施形態で示された油圧アクチュエータ及びスプールは、本発明の『油圧ユニット』に相当する。即ち、3点リンク機構12を揺動操作可能な油圧ユニットが備えられている。

[0030] [ドラフト制御機構について]

本実施形態では、作業装置15の作業高さは、作業装置15の対地作業時の作業負荷や耕深に基づいて調整可能に構成されている。例えば3点リンク機構12に作業装置15としてプラウが連結された場合、プラウによる対地作業が行われる際に、プラウは地面から反力を受け、この反力が牽引負荷となる。牽引負荷が大きくなり過ぎるとプラウが破損したりエンジンEがストールしたりする虞がある。このため、プラウ等の作業装置15を牽引負荷に応じて上下昇降し、牽引負荷を一定に調整する機構、即ちドラフト制御機構が、本実施形態のトラクタに備えられている。以下、ドラフト制御機構に関して説明する。

[0031] 図2乃至図6に示されるように、ドラフト機構に、負荷受け部30と、リンク機構（連動揺動アーム31、連結リンク部32、耕深調整カム34、連動揺動部35、連係ロッド36）と、が備えられている。なお、ドラフト機構としての負荷受け部30及びリンク機構を見易くするため、図2乃至図4には、リフトアーム16は図示されていないが、リフトアーム16の揺動軸芯Xは図示されている。

[0032] 負荷受け部30は、作業装置15がトラクタの車体に牽引されながら対地作業を行う場合に作業装置15の牽引負荷に応じて揺動する。リンク機構は、負荷受け部30の揺動量に応じて、油圧ユニット（上述した不図示の油圧アクチュエータ及びスプールを含む）に、3点リンク機構12の揺動操作のための操作量を伝達する。本発明のリンク機構として、連動揺動アーム31と、連結リンク部32と、耕深調整カム34と、連動揺動部35と、連係ロッド36と、が備えられている。

[0033] 負荷受け部30に、ブラケット30Aと、受け部材30Bと、支点ピン30Cと、連係ピン30Dと、第1コイルバネ30Eと、第2コイルバネ30Fと、揺動禁止部材30Gと、が備えられている。ブラケット30Aはトランスミッションケース6の後部に連結固定される。トップリンク13は受け部材30Bに連結されている。

[0034] ブラケット30Aの下部と受け部材30Bの下部との夫々に、支点ピン30Cを挿通可能な丸孔が機体横向きに穿孔され、ブラケット30Aと受け部材30Bとの夫々の下部における当該丸孔を支点ピン30Cが機体横向きに貫通する。つまり、支点ピン30Cは、ブラケット30Aと受け部材30Bとを揺動軸芯Pまわりに相対揺動可能なように枢支連結し、受け部材30Bは、機体横向きの揺動軸芯Pまわりに前後揺動可能である。

[0035] 受け部材30Bの上下中央部分に、丸孔30oが機体横向きに穿孔されている。また、ブラケット30Aの上下中央部分に、長孔30pが機体横向きに穿孔されている。長孔30pの長手方向は機体前後方向に沿っている。受け部材30Bの上下中央部分の丸孔30oと、長孔30pと、を連係ピン3

ODが貫通する。連係ピン30Dの長手方向両端部は、受け部材30Bよりも外側に位置する。そして、連係ピン30Dの長手方向端部に、スナップピンが係止して、連係ピン30Dはブラケット30A及び受け部材30Bに対して抜け止めされている。

[0036] 連係ピン30Dは、丸孔30oに対して相対変位不能であって、かつ、長孔30pの長手方向に沿ってスライド可能である。このことから、受け部材30Bは、長孔30pの長手方向の範囲で前後揺動可能である。

[0037] ブラケット30Aの上部に収納筒部30Lが形成されている。収納筒部30Lは機体前後向きの円筒状に形成される。収納筒部30Lに第1コイルバネ30Eが収納されている（図10参照）。ブラケット30Aの上部と受け部材30Bの上部との間に隙間が形成されている。第1コイルバネ30Eは、この隙間に設けられ、第1コイルバネ30Eの延び方向の両端部がブラケット30Aと受け部材30Bとの夫々に当接する。受け部材30Bは、後方へ揺動するように、第1コイルバネ30Eによって付勢されている。

[0038] ブラケット30Aに対して第1コイルバネ30Eの位置する側と反対側に第2コイルバネ30Fが設けられている。第2コイルバネ30Fの弾性係数は、第1コイルバネ30Eの弾性係数よりも小さい。詳細に関しては後述するが、第1コイルバネ30Eが伸長して第1コイルバネ30Eの弾性エネルギーが解放されるとき、第2コイルバネ30Fは収縮して第2コイルバネ30Fの弾性エネルギーは大きくなる。

[0039] ブラケット30Aの後部に上下3箇所の取付孔30sが穿孔され、トップリンク13の一端部が、複数の取付孔30sの1つに対してピンを介して上下揺動可能なように連結される。上下3箇所の取付孔30sのうち、トップリンク13と連結された箇所が、トップリンク13の揺動軸芯Y2となる。

[0040] トップリンク13のうち、ブラケット30Aと連結される側と反対側の端部は、作業装置15の上部に連結される。このため、作業装置15が上昇した状態や、作業装置15による対地作業が行われていない状態において、作業装置15からトップリンク13に対して引張力が作用する。また、この状

態では、トップリンク 13 から受け部材 30B に対して引張力が作用し、受け部材 30B は最も後側に揺動した状態となる。

[0041] 作業装置 15 としてプラウが 3 点リンク機構 12 に連結され、プラウによる耕起作業が行われている場合、耕深が深いほど、プラウは地面から反力を強く受ける。この反力が牽引負荷であって、反力のうちの上方向の成分がトップリンク 13 に対して押圧力として作用する。そして、この押圧力がトップリンク 13 を介して受け部材 30B に伝達される。この押圧力が第 1 コイルバネ 30E 及び第 2 コイルバネ 30F の夫々の弾性力の合力よりも大きい場合、受け部材 30B は、第 1 コイルバネ 30E 及び第 2 コイルバネ 30F の夫々の弾性力の合力に抗して前側に揺動する。

[0042] 受け部材 30B が前側に揺動すると第 1 コイルバネ 30E が収縮する。第 1 コイルバネ 30E の収縮量に比例して第 1 コイルバネ 30E の弾性力が増す。このため、作業装置 15 の牽引負荷によって受け部材 30B に作用する押圧力と、第 1 コイルバネ 30E 及び第 2 コイルバネ 30F の夫々の弾性力の合力と、が釣り合う揺動角度で、受け部材 30B の前側への揺動が停止する。このことから、作業装置 15 の対地作業による牽引負荷が大きくなるほど、受け部材 30B に作用する押圧力が増すため、受け部材 30B は、より前側に揺動する。これにより、受け部材 30B は、作業装置 15 の牽引負荷を検出可能に構成されている。

[0043] 揺動禁止部材 30G は、受け部材 30B の揺動を禁止する部材である。詳述はしないが、揺動禁止部材 30G は、ブラケット 30A の左上部に設けられた前後方向の揺動軸芯 V（図 4 参照）まわりに揺動可能に構成されている。揺動禁止部材 30G の上部にハンドルが設けられている。揺動軸芯 V と当該ハンドルとの間に、ブラケット 30A の上端部と、受け部材 30B の上端部と、の間の領域に介在可能な水平の板部分が形成されている。作業者が当該ハンドルを左右に操作すると、当該水平の板部分が上下に揺動する。受け部材 30B が最も後側に揺動した状態で、揺動禁止部材 30G が図 4 における時計回りに揺動すると、当該水平の板部分は、ブラケット 30A の上端部

と、受け部材 30B の上端部と、の隙間の全領域に亘って介在し、受け部材 30B の前側への揺動を規制する。これにより、受け部材 30B が揺動できなくなる。揺動禁止部材 30G が図 4 における反時計回りに揺動すると、当該水平の板部分が、ブラケット 30A の上端部と、受け部材 30B の上端部と、の間の領域から離れ、受け部材 30B が前後に揺動できるようになる。

[0044] 負荷受け部 30 に、増幅調整部 30H が備えられている。また、ブラケット 30A に、連動揺動アーム 31 が前後揺動可能なようにピンで枢支連結されている。連動揺動アーム 31 は、リンク機構のうちの最も上手側に備えられている。連動揺動アーム 31 は、機体横向きの揺動軸芯 Q1 まわりに前後揺動可能なように、ブラケット 30A の右側部に連結されている。増幅調整部 30H は受け部材 30B の右側部にボルト固定されている。連動揺動アーム 31 は、負荷受け部 30 の揺動軸芯 P と異なる揺動軸芯 Q1 で負荷受け部 30 の揺動と連動して揺動する。

[0045] 増幅調整部 30H は受け部材 30B と一体的に揺動し、受け部材 30B が前方へ揺動すると、連動揺動アーム 31 と増幅調整部 30H とが当接し、連動揺動アーム 31 が揺動する。詳細に関しては後述するが、連動揺動アーム 31 は、受け部材 30B の前後揺動よりも大きく揺動することによって、受け部材 30B の揺動量を増幅可能に構成されている。また、詳細に関しては後述するが、増幅調整部 30H は、連動揺動アーム 31 の揺動量を調整可能に構成されている。

[0046] 受け部材 30B のうち、増幅調整部 30H に対して前上方の部分に当接ボルト 30k が連結されている。受け部材 30B が最も後側に揺動された状態で、当接ボルト 30k と連動揺動アーム 31 とが当接し、連動揺動アーム 31 と増幅調整部 30H とは離間する。受け部材 30B が前方へ揺動すると、当接ボルト 30k と連動揺動アーム 31 とが当接した状態で、連動揺動アーム 31 が揺動軸芯 Q1 まわりに揺動する。このとき、受け部材 30B が前側に揺動するほど、連動揺動アーム 31 と増幅調整部 30H との離間距離は小さくなる。そして、受け部材 30B が更に前方へ揺動し、連動揺動アーム 3

1 と増幅調整部 30H とが当接すると、当接ボルト 30k と連動揺動アーム 31 とが離間する。

[0047] 上述したように、リフトアーム 16（図 1 参照、以下同じ）は油圧アクチュエータに対する作動油の給排によって上下揺動し、作動油の給排は不図示のスプールの動作によって制御される。連結リンク部 32 と、耕深調整カム 34 と、連動揺動部 35 と、連係ロッド 36 と、の夫々は、受け部材 30B の揺動動作を、当該スプールへ伝達するためリンク機構である。

[0048] 図 2 乃至図 6 に示されるように、連動揺動アーム 31 の下端部に連結リンク部 32 の一端部が相對揺動可能なようにピン部材 33 で枢支連結され、連結リンク部 32 の他端部に耕深調整カム 34 が相對揺動可能なようにピンで枢支連結されている。ミッションケース 6 の右側部に支持部材 37 が連結され、支持部材 37 から機体横外方に 2 つの円柱部材 37A, 37B が突出する。耕深調整カム 34 は、機体横向きの揺動軸芯 Z1 まわりに前後揺動可能なように、円柱部材 37B に支持されている。

[0049] 図 6 乃至図 8 に示されるように、連結リンク部 32 は、第 1 リンク部材 32A と、第 2 リンク部材 32B と、コイルバネ部材 32C、接続ピン 32D と、を有する。第 1 リンク部材 32A は、平板部材とボルト部材とが溶接されたものである。平板部材とボルト部材との夫々の長手方向一端部が溶接によって連結されている。第 1 リンク部材 32A の平板部材のうち、ボルト部材と溶接された側と反対側の端部が、接続ピン 32D によって第 2 リンク部材 32B と相對揺動可能に枢支連結されている。第 2 リンク部材 32B は平板部材である。第 2 リンク部材 32B のうち、第 1 リンク部材 32A と枢支連結された側と反対側の端部は、耕深調整カム 34 と相對揺動可能にピンで枢支連結されている。

[0050] 第 1 リンク部材 32A のうちのボルト部材の上下両端領域に一对のナットが係止され、この一对のナットの間、コイルバネ部材 32C とピン部材 33 とが外挿されている。コイルバネ部材 32C はピン部材 33 よりも上側、即ち第 2 リンク部材 32B の位置する側に配置されている。ピン部材 33 は

、第1リンク部材32Aのボルト部材に外嵌するとともに、連動揺動アーム31の下端部に形成された複数の挿通孔31hの1つに挿入され、挿通孔31hから抜けないようにスナップピンで留められる。つまり、第1リンク部材32Aにおけるボルト部材の下端部と、連動揺動アーム31の下端部と、がピン部材33によって揺動可能に連結されている。

[0051] 耕深調整カム34に引張バネ38の一端部が鉤掛けられ、引張バネ38の他端部はフック部材39に鉤掛けられている。フック部材39は円柱部材37Aに支持される。円柱部材37Aは耕深調整カム34よりも機体前側に位置し、引張バネ38は耕深調整カム34と円柱部材37Aとに対して引張り作用する。このため、耕深調整カム34は前側に揺動するように付勢されている。なお、円柱部材37Aに、高さ設定レバー23の揺動アーム23Aの下端部と、耕深レバー24の揺動アーム24Aの下端部と、が外嵌する。円柱部材37Aの長手方向は機体横向き揺動軸芯Y3に沿って延びる。揺動アーム23Aの下端部と、揺動アーム24Aの下端部と、の夫々は揺動基端部である。即ち、高さ設定レバー23及び耕深レバー24は、揺動軸芯Y3まわりに前後揺動可能である。

[0052] 耕深調整カム34にカム部34aが形成されている。また、連動揺動部35の長手方向中央領域にローラー35Aが設けられ、カム部34aとローラー35Aとが当接可能である。カム部34aは、前側ほど揺動軸芯Z1から離れるように傾斜する。このことから、カム部34aの前側領域とローラー35Aとが当接すると、カム部34aの後側領域とローラー35Aとが当接する場合と比較して、連動揺動部35の揺動する度合いが大きくなる。耕深調整カム34は、本発明の『感度変更部』に相当する。

[0053] 図7及び図8に示されるように、耕深調整カム34が揺動軸芯Z1まわりに後方へ揺動し、カム部34aとローラー35Aとが当接すると、ローラー35Aがカム部34aに沿って移動しながら、連動揺動部35が後方へ揺動する。連動揺動部35が後方へ揺動すると、カム部34aとローラー35Aとがカム部34aの前側領域で当接するため、耕深調整カム34の揺動角度

の変化量に対して、連動揺動部 3 5 の揺動角度の変化量が大きくなる。即ち、感度変更部としての耕深調整カム 3 4 は、負荷受け部 3 0 が牽引負荷の大きい側に揺動するほど、リンク機構のうちの手側の機構の変位量が大きくなるように動作する。

[0054] 耕深調整カム 3 4 に、ロータリ耕耘装置のコントロールケーブル用の連結部 3 4 b が形成され、連結部 3 4 b にコントロールケーブルの一端部が連結可能である。ロータリ耕耘装置のコントロールケーブルに関しては、特開 2 0 1 8 - 0 4 2 5 3 0 号公報の図 1 6 及び図 1 7 に記載されている。連結部 3 4 b は、連動揺動部 3 5 を挟んでカム部 3 4 a の位置する側と反対側に位置する。ロータリ耕耘装置の自動耕深制御において、ロータリ耕耘装置に設けられた接地体の上下揺動によって、コントロールケーブルを介して連結部 3 4 b が引っ張られて、耕深調整カム 3 4 が前後揺動する。連結部 3 4 b にコントロールケーブルが連結される場合、一般的に、揺動禁止部材 3 0 G が下方に揺動操作され、受け部材 3 0 B の前側への揺動が規制される。この場合、図 7 に示されるように、第 1 リンク部材 3 2 A と第 2 リンク部材 3 2 B とが接続ピン 3 2 D を介して屈曲自在なように構成されているため、受け部材 3 0 B が揺動不能な場合であっても、耕深調整カム 3 4 は揺動可能である。

[0055] 連動揺動部 3 5 の遊端部に複数の挿通孔 3 5 h が形成され、この複数の挿通孔 3 5 h の 1 つの箇所に連係ロッド 3 6 の後端部がピンで枢支連結されている。連動揺動部 3 5 が後方へ揺動すると、連係ロッド 3 6 が後方へ変位する。図示はしないが、作動油の給排量を調節するスプールを操作するリンク機構が、連係ロッド 3 6 の前端部と連結され、連係ロッド 3 6 が後方へ変位すると、スプールが操作されて作動油が油圧アクチュエータに供給され、リフトアーム 1 6 が上方へ揺動する。

[0056] 連動揺動部 3 5 の揺動基端部は、ブラケット 2 4 B の遊端部に揺動可能にピンで枢支連結され、連動揺動部 3 5 は揺動軸芯 Z 2 まわりに前後揺動可能である。円柱部材 3 7 A の位置する箇所において、揺動アーム 2 4 A とブラ

ケット 24 B との夫々の揺動基端部が溶接によって連結されている。また、耕深調整カム 34 は揺動アーム 24 A と当接可能である。耕深調整カム 34 が後方へ揺動すると、カム部 34 a とローラー 35 A とが接近し、連動揺動部 35 は後方に揺動操作され易くなる。つまり、耕深調整カム 34 が後側に揺動されると、リフトアーム 16 は上方に揺動操作され易くなる。

[0057] 連動揺動部 35 の揺動箇所にはトーションバネ 40 が巻き掛けられている。トーションバネ 40 は、連動揺動部 35 の揺動基端部における下向き部分と、ブラケット 24 B の遊端部における下向き部分と、の夫々に係止されている。連動揺動部 35 は、トーションバネ 40 によって前側に揺動するように付勢されている。

[0058] 作業装置 15 からの押圧力を受けて受け部材 30 B が前側に揺動すると、連動揺動アーム 31 が当接ボルト 30 k または増幅調整部 30 H と当接し、連動揺動アーム 31 が図 7 及び図 8 の側面視において時計回りに揺動する。連動揺動アーム 31 の揺動と連動して連結リンク部 32 が後側へ引っ張られる。このとき、図 8 に示されるように、第 1 リンク部材 32 A と第 2 リンク部材 32 B とが引っ張られて真っ直ぐ延びるため、連結リンク部 32 から耕深調整カム 34 へ引張力が作用する。そして、連結リンク部 32 が後方へ変位するとともに耕深調整カム 34 が後方へ揺動する。

[0059] 耕深調整カム 34 の揺動に伴って、カム部 34 a とローラー 35 A とが接近する。そして、カム部 34 a とローラー 35 A とが当接すると、ローラー 35 A がカム部 34 a に沿って移動しながら、連動揺動部 35 が後方へ揺動する。そして、連動揺動部 35 と揺動可能に連結された連係ロッド 36 が引っ張られて後方へ変位する。そして、上述のスプールが動かされて油圧アクチュエータに作動油が供給され、連動揺動部 35 の揺動と連動してリフトアーム 16 が上方へ揺動し、作業装置 15 の位置が上昇する。

[0060] 作業装置 15 がプラウである場合、プラウの位置が上昇すると、地面からプラウに掛かる反力が減少するため、プラウからトップリンク 13 を介して受け部材 30 B に作用する押圧力も減少する。そして、受け部材 30 B に作

用する押圧力と、第1コイルバネ30Eの弾性力と、が釣り合うと、受け部材30Bと、連動揺動アーム31と、耕深調整カム34と、連動揺動部35と、の夫々の揺動が停止して、連係ロッド36も変位しなくなる。そして、上述したフィードバックリンク機構によるスプールの操作によって、油圧アクチュエータに対する作動油の給排が停止し、左右のリフトアーム16の上下揺動が停止する。

[0061] 受け部材30Bに押圧力が作用しなくなると、受け部材30Bは、長孔30pの前後長に基づく前後揺動範囲のうち最後端に位置する状態で静止する。このとき、連結リンク部32における第1リンク部材32Aと第2リンク部材32Bとの間は弛むため、連動揺動アーム31が揺動しても、耕深調整カム34は連動揺動アーム31の揺動と連動しなくなる。また、連結リンク部32における第1リンク部材32Aにコイルバネ部材32Cが外挿している。これにより、受け部材30Bが、前側に揺動した状態から当該最後端まで急激に揺動し、連動揺動アーム31も急激に揺動する場合であっても、その急激な揺動に起因する衝撃がコイルバネ部材32Cの伸縮動作によって吸収される。このため、耕深調整カム34や連動揺動部35が当該衝撃によって不必要に揺動する不都合が回避される。このとき、耕深調整カム34は、引張バネ38の弾性力によって前側に揺動する。また、連動揺動部35は、トーションバネ40の弾性力によって前側に揺動する。

[0062] [増幅調整部について]

上述したように、連動揺動アーム31は受け部材30Bの揺動量を増幅可能に構成されている。また、増幅調整部30Hが受け部材30Bにボルト固定され、増幅調整部30Hと連動揺動アーム31とが当接可能に構成されている。

[0063] 連動揺動アーム31は上下に延びている。上下方向における増幅調整部30Hと連動揺動アーム31との当接点が変更されると、受け部材30Bの揺動量が同じであっても連動揺動アーム31の揺動量が変化する。増幅調整部30Hは、連動揺動アーム31に対する当接点を上下方向に調整可能なよう

に構成されている。

[0064] 図9乃至図13に示されるように、増幅調整部30Hに、ブラケット部材50と、揺動部材51と、が備えられている。ブラケット部材50の平坦面における上端部及び下端部の夫々に長孔50aが穿孔され、上下一対の長孔50aは上下方向に延びる。上下一対の長孔50aにボルトが挿通される。即ち、ブラケット部材50は、上下の位置決め調整を可能なように、受け部材30Bにボルト連結される。上下一対の長孔50aの間の領域に突起円柱部50bが形成され、突起円柱部50bは受け部材30Bの位置する側と反対側に突出する。突起円柱部50bの突出先端部に、ナットと係合可能なネジ溝が形成されている。

[0065] 揺動部材51はブラケット部材50に対して相対揺動可能に構成されている。揺動部材51の揺動基端部にボルト挿通孔51bが穿孔されている。ボルト挿通孔51bに突起円柱部50bが挿通されて、突起円柱部50bの先端部にナットが係合する。これにより、揺動部材51は揺動軸芯Q2まわりに上下揺動可能に構成されている。揺動部材51は、本発明における『第1部』に相当する。即ち、負荷受け部30に、連動揺動アーム31を押圧する第1部としての揺動部材51が備えられている。

[0066] 揺動部材51の遊端部に係入ピン51aが設けられている。係入ピン51aは、機体横方向に延びる円柱状に形成されている。係入ピン51aは、揺動部材51の遊端部に溶接固定されても良いし、揺動部材51の遊端部にボルト連結されても良い。係入ピン51aは、本発明の『ピン』に相当する。

[0067] 第1部としての揺動部材51と接触して、揺動部材51によって押圧される『第2部』が、連動揺動アーム31に備えられている。本実施形態では、この第2部は係止部52である。係止部52に、揺動部材51を受け入れ係止可能な複数の凹部が形成されている。『複数の凹部』として、連動揺動アーム31のうち、揺動軸芯Q1よりも上側の部分に、第1凹入部52aと第2凹入部52bと第3凹入部52cとが上下に並ぶ状態で設けられている。

[0068] 第1凹入部52a、第2凹入部52b、第3凹入部52cのうち、第1凹

入部 5 2 a が揺動軸芯 Q 1 から最も遠く、第 3 凹入部 5 2 c が揺動軸芯 Q 1 から最も近い。第 1 凹入部 5 2 a と第 2 凹入部 5 2 b と第 3 凹入部 5 2 c との夫々は、円柱形状の係入ピン 5 1 a と対応して円弧状に湾曲するように形成されている。これにより、第 1 凹入部 5 2 a と第 2 凹入部 5 2 b と第 3 凹入部 5 2 c との夫々は係入ピン 5 1 a を受け入れ係止可能に構成されている。即ち、係入ピン 5 1 a は、第 1 凹入部 5 2 a と第 2 凹入部 5 2 b と第 3 凹入部 5 2 c との夫々への係入が可能である。

[0069] 連動揺動アーム 3 1 のうち、第 1 凹入部 5 2 a の上方部分と、第 3 凹入部 5 2 c の下方部分と、の夫々に上下一対の突出部分 5 2 d, 5 2 e が形成され、この上下一対の突出部分 5 2 d, 5 2 e は、連動揺動アーム 3 1 の他の部分より揺動部材 5 1 の位置する側に突出する。この上下一対の突出部分 5 2 d, 5 2 e の間に係入ピン 5 1 a が位置し、係入ピン 5 1 a は、この上下一対の突出部分 5 2 d, 5 2 e の上下範囲内で揺動軸芯 Q 2 まわりに揺動可能となっている。この上下一対の突出部分 5 2 d, 5 2 e の間に、第 1 凹入部 5 2 a と第 2 凹入部 5 2 b と第 3 凹入部 5 2 c とが上下に並ぶ状態で設けられている。この上下一対の突出部分 5 2 d, 5 2 e と、第 1 凹入部 5 2 a と、第 2 凹入部 5 2 b と、第 3 凹入部 5 2 c と、に亘って入り江のように囲まれた領域は本発明の『共通凹部』に相当する。即ち、係止部 5 2 に、複数の凹部が連続で並ぶように複数の凹部を包含する共通凹部が形成されている。そして、係入ピン 5 1 a は、共通凹部を通過して複数の凹部の何れか 1 つに係入する。

[0070] 揺動部材 5 1 が上下に揺動することによって、揺動部材 5 1 は、係入ピン 5 1 a と第 1 凹入部 5 2 a とが係合可能な状態と、係入ピン 5 1 a と第 2 凹入部 5 2 b とが係合可能な状態と、係入ピン 5 1 a と第 3 凹入部 5 2 c とが係合可能な状態と、に切換え可能に構成されている。このように、第 1 部としての揺動部材 5 1 と、第 2 部としての係止部 5 2 と、の接触位置が変更可能に構成されている。

[0071] 揺動部材 5 1 に、第 1 凹入部 5 2 a と第 2 凹入部 5 2 b と第 3 凹入部 5 2

cとの何れかに係入する際の揺動角度を位置決めする『位置決め機構』が備えられている。本実施形態の位置決め機構はデテント機構である。位置決め機構に、ボール51oと、コイルバネ部材51pと、デテント凹部50p, 50q, 50rと、が備えられている。

[0072] 揺動部材51のうち、係入ピン51aに対してボルト挿通孔51bの位置する側に隣接する箇所にはハンドルアーム51cが連結されている。ハンドルアーム51cは、は受け部材30Bの位置する側と反対側に突出する。ハンドルアーム51cの突出先端部に、ハンドル51dが後向きに連結されている。

[0073] ハンドルアーム51cは円筒状に形成されている。図10に示されるように、ハンドルアーム51cの内部に円筒状の孔がハンドルアーム51cの長手方向に沿って穿孔され、この円筒状の孔に、デテント機構用のボール51o及びコイルバネ部材51pが挿入されている。図9及び図10に示されるように、ブラケット部材50のうち、ハンドルアーム51cの揺動軌道に沿う3箇所に、デテント凹部50p, 50q, 50rが形成されている。デテント凹部50p, 50q, 50rの何れかに、当該デテント機構用のボール51oが係合する。デテント凹部50pにボール51oが係合すると、係入ピン51aと第1凹入部52aとが係合可能となる。デテント凹部50qにボール51oが係合すると、係入ピン51aと第2凹入部52bとが係合可能となる。デテント凹部50rにボール51oが係合すると、係入ピン51aと第3凹入部52cとが係合可能となる。このように、揺動部材51は3段階で上下揺動可能に構成されている。

[0074] 本実施形態における位置決め機構は、揺動部材51を、負荷受け部30の揺動角度と直交する角度に位置決め可能である。デテント凹部50qにボール51oが係合すると、揺動軸芯Pと揺動軸芯Q2とに亘る直線と、機体側面視における係入ピン51aの中心と揺動軸芯Q2とに亘る直線と、が直交または略直交する（図12参照）。即ち、揺動部材51が位置決めされる角度（位置決め機構が揺動部材51を位置決めする揺動角度）に、負荷受け部

30の揺動角度と直交する角度が含まれている。デテント凹部50pとデテント凹部50rの夫々は、デテント凹部50qに対して上下に振り分け配置されている。このため、揺動部材51が係止部52から反力をしっかりと受け止めることが可能となる。

[0075] 受け部材30Bに押圧力が作用しない場合、受け部材30Bは、長孔30pの前後長に基づく前後揺動範囲のうち最後端に位置する状態で静止する。このとき、連動揺動アーム31は、受け部材30Bの当接ボルト30kと当接し、揺動部材51と離間している。このため、受け部材30Bに押圧力が作用しない場合、作業者は簡単に揺動部材51を上述の3段階に切換操作できる。

[0076] 上述したように、受け部材30Bが前方へ揺動すると、最初は、当接ボルト30kと連動揺動アーム31との当接によって、連動揺動アーム31が揺動する。受け部材30Bは揺動軸芯Pまわりに揺動し、連動揺動アーム31は揺動軸芯Q1まわりに揺動する。揺動部材51と揺動軸芯Pとの離間距離は、第1凹入部52a、第2凹入部52b、第3凹入部52cの夫々と揺動軸芯Q1との離間距離よりも離れている。このことから、当接ボルト30kと連動揺動アーム31とが当接した状態で受け部材30Bが前方へ揺動すると、第1凹入部52a、第2凹入部52b、第3凹入部52cの夫々の変位量は、揺動部材51の変位量よりも小さい。このため、当接ボルト30kと連動揺動アーム31とが当接した状態で受け部材30Bが前方へ揺動すると、係入ピン51aは第1凹入部52a、第2凹入部52b、第3凹入部52cの夫々に接近する。そして、係入ピン51aが、第1凹入部52a、第2凹入部52b、第3凹入部52cの何れかと当接すると、当接ボルト30kと連動揺動アーム31とが離間する。

[0077] 図11乃至図13に示されるように、揺動部材51と連動揺動アーム31との当接点が、第1凹入部52aと、第2凹入部52bと、第3凹入部52cと、の何れかで異なると、受け部材30Bの揺動量が同じであっても連動揺動アーム31の揺動量が変化する。図11に、係入ピン51aと第1凹入

部5 2 aとの当接状態が示されている。図1 2に、係入ピン5 1 aと第2凹入部5 2 bとの当接状態が示されている。図1 3に、係入ピン5 1 aと第3凹入部5 2 cとの当接状態が示されている。なお、図1 1乃至図1 3の何れにおいても、揺動禁止部材3 0 Gは受け部材3 0 Bの揺動を規制しない状態に操作済みである。

[0078] 第2凹入部5 2 bは第1凹入部5 2 aよりも揺動軸芯Q 1に近い。このため、図1 2に示されるように、係入ピン5 1 aと第2凹入部5 2 bとが当接する場合の連動揺動アーム3 1の揺動量（D 2で示されている）は、係入ピン5 1 aと第1凹入部5 2 aとが当接する場合の連動揺動アーム3 1の揺動量（D 1で示されている）よりも多い。このため、係入ピン5 1 aと第2凹入部5 2 bとが当接する場合、トップリンク1 3は、係入ピン5 1 aと第1凹入部5 2 aとが当接する場合よりも大きく上下揺動する。

[0079] 第3凹入部5 2 cは第2凹入部5 2 bよりも揺動軸芯Q 1に近い。このため、図1 3に示されるように、係入ピン5 1 aと第3凹入部5 2 cとが当接する場合の連動揺動アーム3 1の揺動量（D 3で示されている）は、係入ピン5 1 aと第2凹入部5 2 bとが当接する場合の連動揺動アーム3 1の揺動量（D 2で示されている）よりも多い。このため、係入ピン5 1 aと第3凹入部5 2 cとが当接する場合、トップリンク1 3は、係入ピン5 1 aと第2凹入部5 2 bとが当接する場合よりも大きく上下揺動する。このように、受け部材3 0 Bの前後揺動が大きく増幅されるほど、リフトアーム1 6は大きく上下揺動する。

[0080] また、連動揺動アーム3 1の揺動量の変化に比例して、連動揺動アーム3 1が揺動する際の角速度及び角加速度も変化する。つまり、係入ピン5 1 aと第2凹入部5 2 bとが当接する場合の連動揺動アーム3 1の角速度及び角加速度は、係入ピン5 1 aと第1凹入部5 2 aとが当接する場合の連動揺動アーム3 1の角速度及び角加速度よりも速い。また、係入ピン5 1 aと第3凹入部5 2 cとが当接する場合の連動揺動アーム3 1の角速度及び角加速度は、係入ピン5 1 aと第2凹入部5 2 bとが当接する場合の連動揺動アーム

31の角速度及び角加速度よりも速い。連動揺動アーム31の角速度及び角加速度が速くなると、耕深調整カム34及び連動揺動部35が揺動する際の角速度及び角加速度も速くなる。そして、連動揺動部35の角速度及び角加速度が速くなると、連係ロッド36が変位する際の速度及び加速度も速くなるため、作動油の給排制御用のスプールも高速に操作される。当該スプールが高速に操作されると、リフトアーム16用の油圧アクチュエータの動作が機敏になるため、リフトアーム16の即応性が増し、リフトアーム16が揺動する際の角速度が速くなる。つまり、受け部材30Bの前後揺動が連動揺動アーム31によって大きく増幅されるほど、リフトアーム16が揺動する際の角速度及び角加速度が速くなる。

[0081] このように、揺動部材51と係止部52との当接箇所を変更することによって、受け部材30Bと連動揺動アーム31とのリンク比が変更可能となっている。また、本実施形態において、連動揺動アーム31の下端部に4箇所の挿通孔31hが形成され、連動揺動部35の遊端部に3箇所の挿通孔35hが形成されている。挿通孔31hは、本発明の『リンク比変更部』に相当する。また、挿通孔35hも、本発明の『リンク比変更部』に相当する。

[0082] 4箇所の挿通孔31hのうちの何れか1箇所が選択され、この1箇所にピン部材33が挿通される。挿通孔31hの選択箇所が変化すると、連結リンク部32を変位させる量が変化し、下側の挿通孔31hほど、連結リンク部32を変位させる量が大きくなる。つまり、連動揺動アーム31と連結リンク部32とのリンク比が、4箇所の挿通孔31hによって変更可能なように構成されている。ここで、作業者による揺動部材51の切換操作に伴って揺動部材51と係止部52との当接箇所が上下の隣接箇所に変更された際の、受け部材30Bと連動揺動アーム31とのリンク比の変化率を、第1リンク比変化率と定義する。また、4箇所の挿通孔31hのうち連結リンク部32との接続箇所が隣接の挿通孔31hに変更された際の、連動揺動アーム31と連結リンク部32とのリンク比の変化率を第2リンク比変化率と定義する。第2リンク比変化率は第1リンク比変化率よりも小さい。

[0083] 3箇所（3箇所）の挿通孔35hのうちの何れか1箇所が選択され、この1箇所に連係ロッド36の後端部がピンで枢支連結される。挿通孔35hの選択箇所が変化すると、連係ロッド36を変位させる量（変位量）が変化し、遊端側の挿通孔31hほど、連係ロッド36を変位させる量が大きくなる。つまり、連動揺動部35と連係ロッド36とのリンク比が、3箇所の挿通孔35hによって変更可能なように構成されている。ここで、3箇所の挿通孔35hのうち連係ロッド36との接続箇所が隣接の挿通孔35hに変更された際の、連動揺動部35と連係ロッド36とのリンク比の変化率を第3リンク比変化率と定義する。第3リンク比変化率は、上述の第1リンク比変化率よりも小さい。

[0084] 即ち、リンク機構のうち連動揺動アーム31よりも下手側に、揺動部材51及び係止部52によるリンク比変化率よりも小さなリンク比変化率にリンク比を変更するリンク比変更部として、挿通孔31h、35hが備えられている。

[0085] 〔受け部材に作用するコイルバネについて〕

図10に示されるように、ブラケット30Aに対して第1コイルバネ30Eの位置する側と反対側に第2コイルバネ30Fが設けられている。以下、第2コイルバネ30Fの取付け構造に関して説明する。

[0086] ブラケット30Aの上部に収納筒部30Lが形成され、収納筒部30Lに第1コイルバネ30Eが収納されている。収納筒部30Lの前部における径方向中心箇所に、前後向きの貫通孔30qが穿孔されている。また、収納筒部30Lの前部に中空のボス部材60が連結されている。ボス部材60の前部の外周にネジ溝が形成され、このネジ溝にナット63に係合する。なお、ボス部材60の後端部とナット63との間にスペーサが設けられているが、このスペーサは複数の座金（平座金やバネ座金）で構成されても良い。ナット63はブラケット30Aよりも前側に突出し、ナット63の位置が当該スペーサによって調節されている。要するに、第2コイルバネ30Fの長さに合わせてナット63の前後位置が調整可能に構成されて良い。なお、ナット63と当該スペーサとが一体物であっても良いし、当該スペーサが設けられ

ずにナット 6 3 がダブルナットであっても良い。また、ボス部材 6 0 とナット 6 3 とが一体的に形成された 1 つの部材であっても良く、ボス部材 6 0 の前部の外周にネジ溝が形成されない構成であっても良い。

[0087] 受け部材 3 0 B のうち、第 1 コイルバネ 3 0 E 当接する領域に、前方に突出する突出部 3 0 t が溶接固定され、この突出部 3 0 t にロッド 6 1 が上下揺動可能に枢支連結される。ロッド 6 1 は、第 1 コイルバネ 3 0 E の内周空間を貫通する。貫通孔 3 0 q に内嵌した状態のボス部材 6 0 の中空孔をロッド 6 1 が貫通し、ロッド 6 1 の突出先端部がブラケット 3 0 A よりも前側に突出する。

[0088] 第 2 コイルバネ 3 0 F は、ブラケット 3 0 A よりも機体前側でロッド 6 1 に外挿されている。第 2 コイルバネ 3 0 F のうち、受け部材 3 0 B の位置する側と反対側の端部に、第 2 コイルバネ 3 0 F の外径よりも大径の平座金 6 2 がロッド 6 1 に外挿される。

[0089] ロッド 6 1 の突出先端部にはネジ溝が形成されている。平座金 6 2 の両面部の夫々はナット締めされ、平座金 6 2 は一对のナットで挟持されている。第 2 コイルバネ 3 0 F の長さに合わせて平座金 6 2 の前後位置が調整可能に構成されて良い。また、ナット 6 3 は、第 2 コイルバネ 3 0 F の外径よりも大きな対辺径となるように形成されている。即ち、第 2 コイルバネ 3 0 F の延び方向の両端部は、ナット 6 3 と、平座金 6 2 と、の夫々に当接する。また、ボス部材 6 0 のネジ溝部分と、平座金 6 2 を挟持するナットと、は第 2 コイルバネ 3 0 F の内径よりも若干小さな外径となるように形成されている。このため、ボス部材 6 0 のネジ溝部分と、平座金 6 2 を挟持するナットと、が第 2 コイルバネ 3 0 F の内周部分とガタつくことなく当接する。

[0090] 受け部材 3 0 B の前後揺動に伴って、ロッド 6 1 は受け部材 3 0 B に対して相対揺動しながら、前後に変位する。このとき、受け部材 3 0 B の揺動に伴って、ロッド 6 1 は上下方向に変位するため、ロッド 6 1 と、ボス部材 6 0 の中空孔の内周表面部分と、の干渉を防止する必要がある。このため、ボス部材 6 0 の中空孔は、ロッド 6 1 の断面径よりも十分に大きな径に形成さ

れている。

[0091] 受け部材 30B が前後揺動すると、ブラケット 30A と受け部材 30B との離間距離が変化して、ブラケット 30A に支持されたナット 63 と、ロッド 61 を介して受け部材 30B に支持された平座金 62 と、の離間距離も変化する。その結果、第 1 コイルバネ 30E が伸縮する。また、受け部材 30B が前後揺動すると、ロッド 61 が前後に変位するとともに、ナット 63 と平座金 62 との離間距離が変化して、第 2 コイルバネ 30F が伸縮する。

[0092] 第 1 コイルバネ 30E が伸長して第 1 コイルバネ 30E の弾性エネルギーが小さくなると、第 2 コイルバネ 30F が収縮して第 2 コイルバネ 30F の弾性エネルギーが大きくなる。受け部材 30B に押圧力が突然作用しなくなると、第 1 コイルバネ 30E の弾性エネルギーが一気に解放されるため、受け部材 30B が、前側に揺動した状態から、長孔 30p の前後長に基づく前後揺動範囲のうちの最後端まで急激に揺動する場合が考えられる。このような場合であっても、受け部材 30B が後方へ揺動するのに伴って、第 2 コイルバネ 30F が収縮して、第 2 コイルバネ 30F に弾性エネルギーが蓄えられる。これにより、第 1 コイルバネ 30E の急激な伸長が抑制される。その結果、連係ピン 30D が長孔 30p の最後端に当接する際の衝撃が緩和される。また、当該当接に起因する受け部材 30B のチャタリングが抑制される。

[0093] [別実施形態]

本発明は、上述の実施形態に例示された構成に限定されるものではなく、以下、本発明の代表的な別実施形態を例示する。

[0094] (1) 上述した実施形態では、負荷受け部 30 に『第 1 部』としての揺動部材 51 が備えられ、連動揺動アーム 31 に『第 2 部』としての係止部 52 が備えられているが、この実施形態に限定されない。例えば、負荷受け部 30 に係止部 52 に相当するものが備えられ、連動揺動アーム 31 に揺動部材 51 に相当するものが備えられる構成であっても良い。要するに、第 1 部と第 2 部との一方が揺動部材 51 であって、第 1 部と第 2 部との他方は、揺動部

材 5 1 を受け入れ係止可能な複数の凹部が形成された係止部 5 2 であって良い。

[0095] (2) 上述した実施形態では、『第 2 部』としての係止部 5 2 は、連動揺動アーム 3 1 の一部分として構成されているが、連動揺動アーム 3 1 と係止部 5 2 とが別体として構成されても良い。

[0096] (3) 上述した実施形態では、負荷受け部 3 0 に『第 1 部』としての揺動部材 5 1 が備えられているが、第 1 部は揺動する部材でなくとも良く、例えば係入ピン 5 1 a が上下にスライドする構成であっても良い。つまり、『第 1 部』と『第 2 部』との接触位置が変更可能に構成されていれば良い。

[0097] (4) 上述した実施形態に示された連結リンク部 3 2 は、第 1 リンク部材 3 2 A と、第 2 リンク部材 3 2 B と、コイルバネ部材 3 2 C、接続ピン 3 2 D と、を有するが、この実施形態に限定されない。例えば、連結リンク部 3 2 は、チェーンやワイヤで構成されても良い。つまり、連結リンク部 3 2 としてのチェーンまたはワイヤが連動揺動アーム 3 1 に引っ張られて緊張し、チェーンまたはワイヤが耕深調整カム 3 4 を引っ張って揺動させる構成であっても良い。この実施形態では、受け部材 3 0 B に押圧力が作用しなくなると、チェーンまたはワイヤは弛む。このため、上述した実施形態と同様に、連動揺動アーム 3 1 が揺動しても、耕深調整カム 3 4 は連動揺動アーム 3 1 の揺動と連動しなくなる。

[0098] (5) 上述した実施形態において、『第 2 部』としての係止部 5 2 に 3 つの凹部（第 1 凹入部 5 2 a、第 2 凹入部 5 2 b、第 3 凹入部 5 2 c）が形成されているが、本発明において『複数の凹部』は、2 つであっても良いし、4 つ以上であっても良い。あるいは、係止部 5 2 に凹部が形成されない構成であっても良く、係止部 5 2 に平坦面部が形成され、揺動部材 5 1 と係止部 5 2 の平坦面部との接触位置が変更可能に構成されても良い。

[0099] (6) 上述した実施形態では、第 1 凹入部 5 2 a の上方部分と、第 3 凹入部 5 2 c の下方部分と、の夫々に上下一対の突出部分が形成され、この上下一対の突出部分の間に第 1 凹入部 5 2 a と第 2 凹入部 5 2 b と第 3 凹入部 5 2

c とが上下に並ぶ状態で設けられて『共通凹部』が形成されているが、この実施形態に限定されない。例えば、『共通凹部』が形成されなくても良く、第1凹入部52aの上方部分と、第3凹入部52cの下方部分と、の夫々に上下一対の突出部分が形成されず、単に複数の凹部が連動揺動アーム31の長手方向に沿って一列に並ぶ構成であっても良い。あるいは、『共通凹部』が、揺動部材51の揺動範囲に対応して1つの凹部として形成されても良い。

[0100] (7) 上述した実施形態では、受け部材30Bが前後に揺動するが、受け部材30Bは上下に揺動する構成であっても良い。この場合、連動揺動アーム31は機体前後に延び、複数の凹部が連動揺動アーム31の長手方向に沿って並ぶ構成であっても良い。

[0101] (8) 上述した実施形態において、連動揺動アーム31の下端部に4箇所の挿通孔31hが形成され、連動揺動部35の遊端部に3箇所の挿通孔35hが形成されているが、この実施形態に限定されない。挿通孔31hと挿通孔35hとの一方が複数箇所に備えられ、挿通孔31hと挿通孔35hとの他方が1箇所だけに備えられる構成であっても良い。また、挿通孔31h、35hの個数は適宜変更可能である。

[0102] (9) 上述した実施形態では、作業者が揺動部材51を3段階に切換操作する際に、係入ピン51aが、第1凹入部52aと第2凹入部52bとの間の凸部、または、第2凹入部52bと第3凹入部52cとの間の凸部と当接し、連動揺動アーム31が少しだけ揺動する場合がある。このような場合であっても、連結リンク部32における第1リンク部材32Aと第2リンク部材32Bとが互いに揺動自在に弛んで真っ直ぐ引っ張られない。つまり、作業車による揺動部材51の揺動に起因して連動揺動アーム31が少々揺動する場合であっても、連結リンク部32の遊びによって連動揺動アーム31の揺動と連動しない構成であっても良い。また、作業者が揺動部材51を3段階に切換操作する際に、係入ピン51aが、第1凹入部52aと第2凹入部52bとの間の凸部、または、第2凹入部52bと第3凹入部52cとの間の

凸部と当接しない構成であっても良い。

[0103] なお、上述の実施形態（別実施形態を含む、以下同じ）で開示される構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示される構成と組み合わせて適用することが可能である。また、本明細書において開示された実施形態は例示であって、本発明の実施形態はこれに限定されず、本発明の目的を逸脱しない範囲内で適宜改変することが可能である。

産業上の利用可能性

[0104] 本発明は、作業装置を昇降可能に取付ける３点リンク機構が備えられたトラクタに適用できる。

符号の説明

[0105] １２ ： ３点リンク機構
 １５ ： 作業装置
 ３０ ： 負荷受け部
 ３１ ： 連動揺動アーム（リンク機構）
 ３１ｈ ： 挿通孔（リンク比変更部）
 ３２ ： 連結リンク部（リンク機構）
 ３４ ： 耕深調整カム（リンク機構、感度変更部）
 ３５ ： 連動揺動部（リンク機構）
 ３５ｈ ： 挿通孔（リンク比変更部）
 ３６ ： 連係ロッド（リンク機構）
 ５０ｐ ： デテント凹部（位置決め機構）
 ５０ｑ ： デテント凹部（位置決め機構）
 ５０ｒ ： デテント凹部（位置決め機構）
 ５１ ： 揺動部材（第１部）
 ５１ｏ ： ボール（位置決め機構）
 ５１ｐ ： コイルバネ部材（位置決め機構）
 ５２ ： 係止部（第２部、共通凹部）
 ５２ａ ： 第１凹入部（複数の凹部）

5 2 b : 第 2 凹入部 (複数の凹部)

5 2 c : 第 3 凹入部 (複数の凹部)

P : 揺動軸芯

Q 1 : 揺動軸芯

請求の範囲

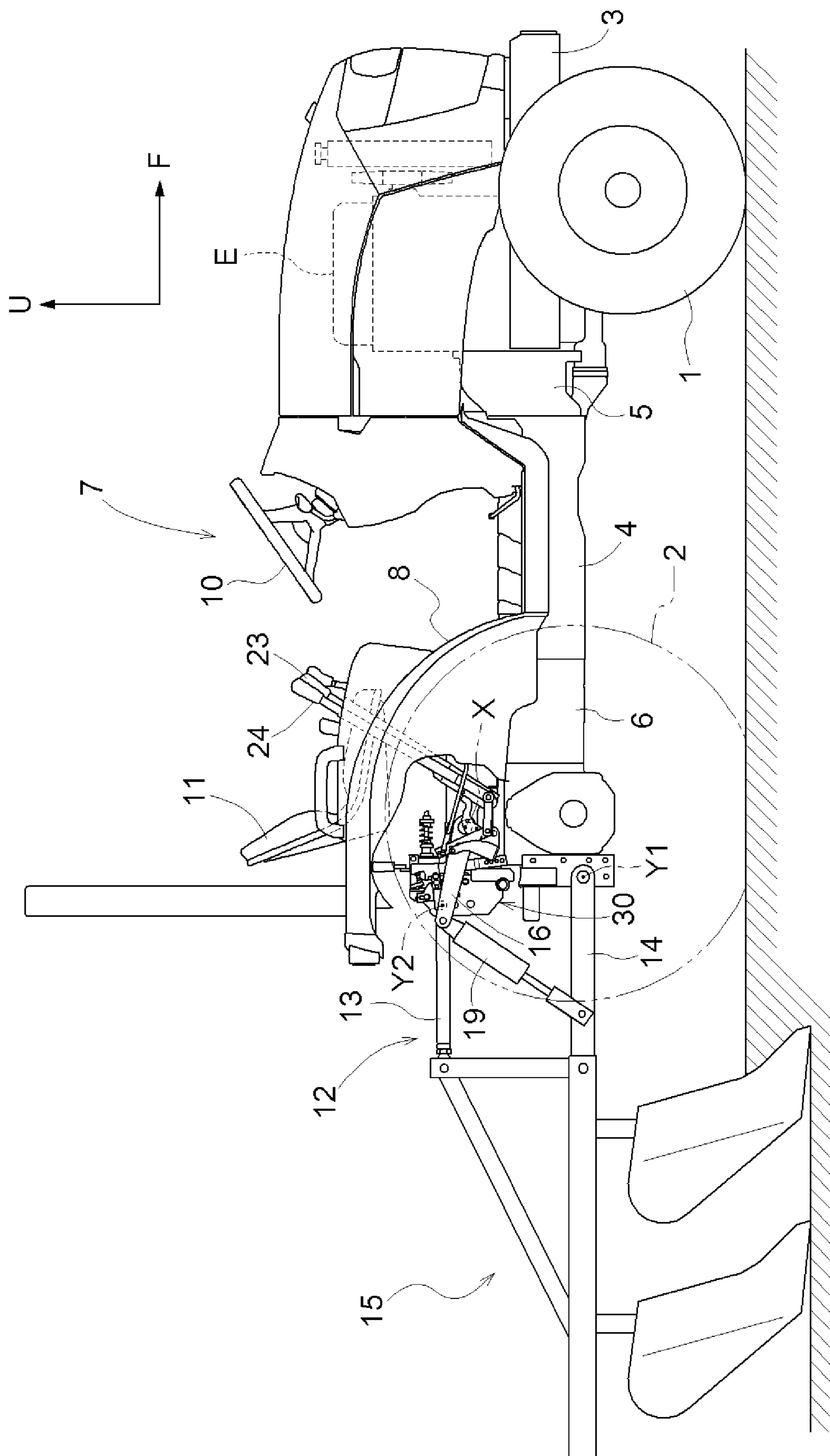
- [請求項1] 車体の後部に上下揺動可能に連結され、作業装置を昇降可能に取付ける3点リンク機構と、
- 前記3点リンク機構を揺動操作可能な油圧ユニットと、
- 前記作業装置が前記車体に牽引されながら対地作業を行う場合に前記作業装置の牽引負荷に応じて揺動する負荷受け部と、
- 前記負荷受け部の揺動量に応じて前記油圧ユニットに前記揺動操作のための操作量を伝達するリンク機構と、が備えられ、
- 前記リンク機構のうちの最も上手側に、前記負荷受け部の揺動軸芯と異なる揺動軸芯で前記負荷受け部の揺動と連動して揺動する連動揺動アームが備えられ、
- 前記負荷受け部に、前記連動揺動アームを押圧する第1部が備えられ、
- 前記連動揺動アームに、前記第1部と接触して前記第1部によって押圧される第2部が備えられ、
- 前記第1部と前記第2部との接触位置が変更可能に構成されているトラクタ。
- [請求項2] 前記第1部と前記第2部との一方が揺動部材であって、
- 前記第1部と前記第2部との他方は、前記揺動部材を受け入れ係止可能な複数の凹部が形成された係止部であって、
- 前記揺動部材に、前記複数の凹部に係入する際の揺動角度を位置決めする位置決め機構が備えられている請求項1に記載のトラクタ。
- [請求項3] 前記位置決め機構は、前記揺動部材を、前記負荷受け部の揺動角度と直交する角度に位置決め可能である請求項2に記載のトラクタ。
- [請求項4] 前記揺動部材の遊端部に、前記複数の凹部への係入が可能なピンが設けられ、
- 前記係止部に、前記複数の凹部が連続で並ぶように前記複数の凹部を包含する共通凹部が形成され、

前記ピンは、前記共通凹部を通過して前記複数の凹部の何れか一つに係入する請求項 2 または 3 に記載のトラクタ。

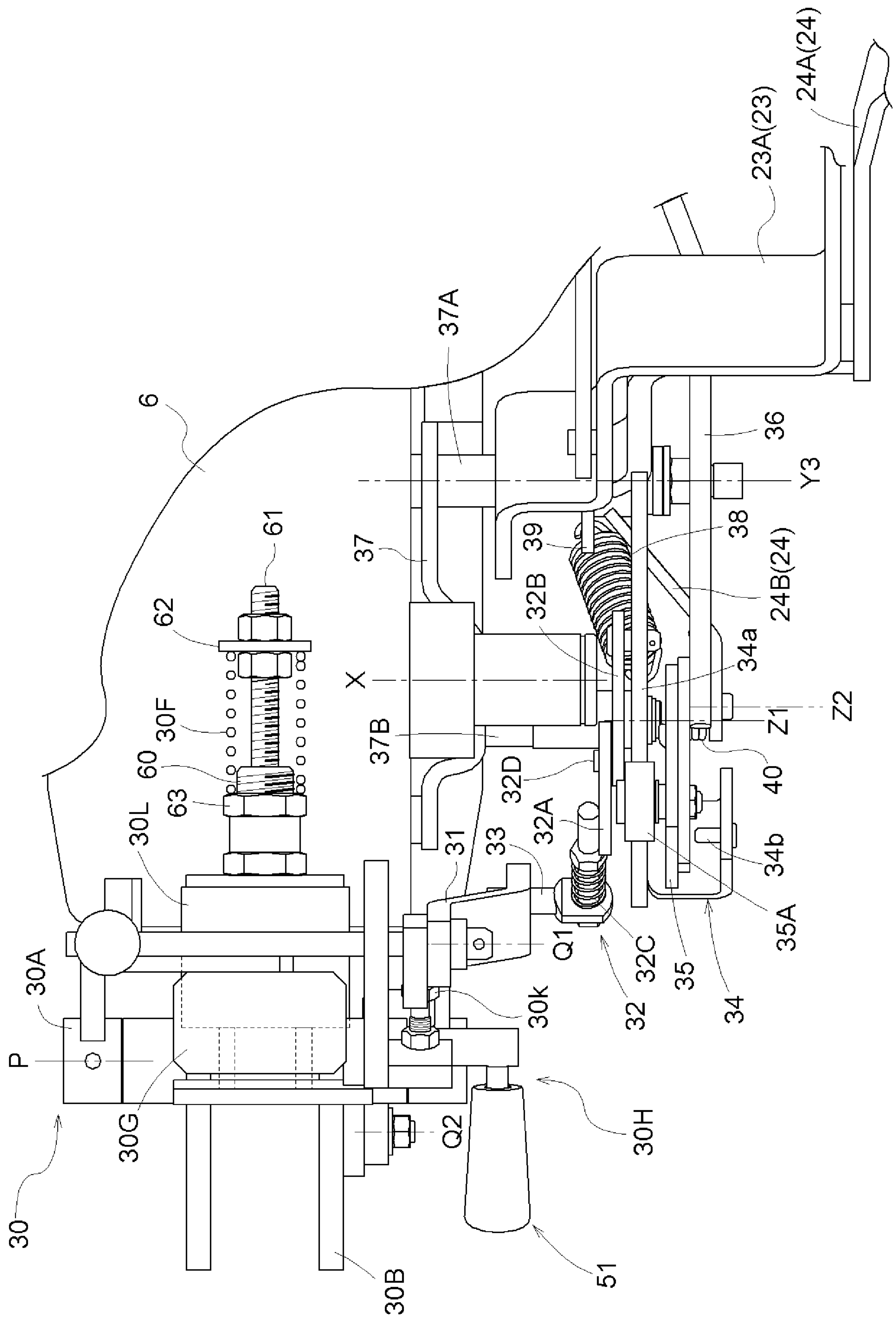
[請求項5] 前記リンク機構に、前記負荷受け部が前記牽引負荷の大きい側に揺動するほど、前記リンク機構のうちの手側の機構の変位量が大きくなるように動作する感度変更部が備えられている請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のトラクタ。

[請求項6] 前記リンク機構のうち前記連動揺動アームよりも手側に、前記第 1 部及び前記第 2 部によるリンク比変化率よりも小さなリンク比変化率にリンク比を変更するリンク比変更部が備えられている請求項 1 から 5 の何れか一項に記載のトラクタ。

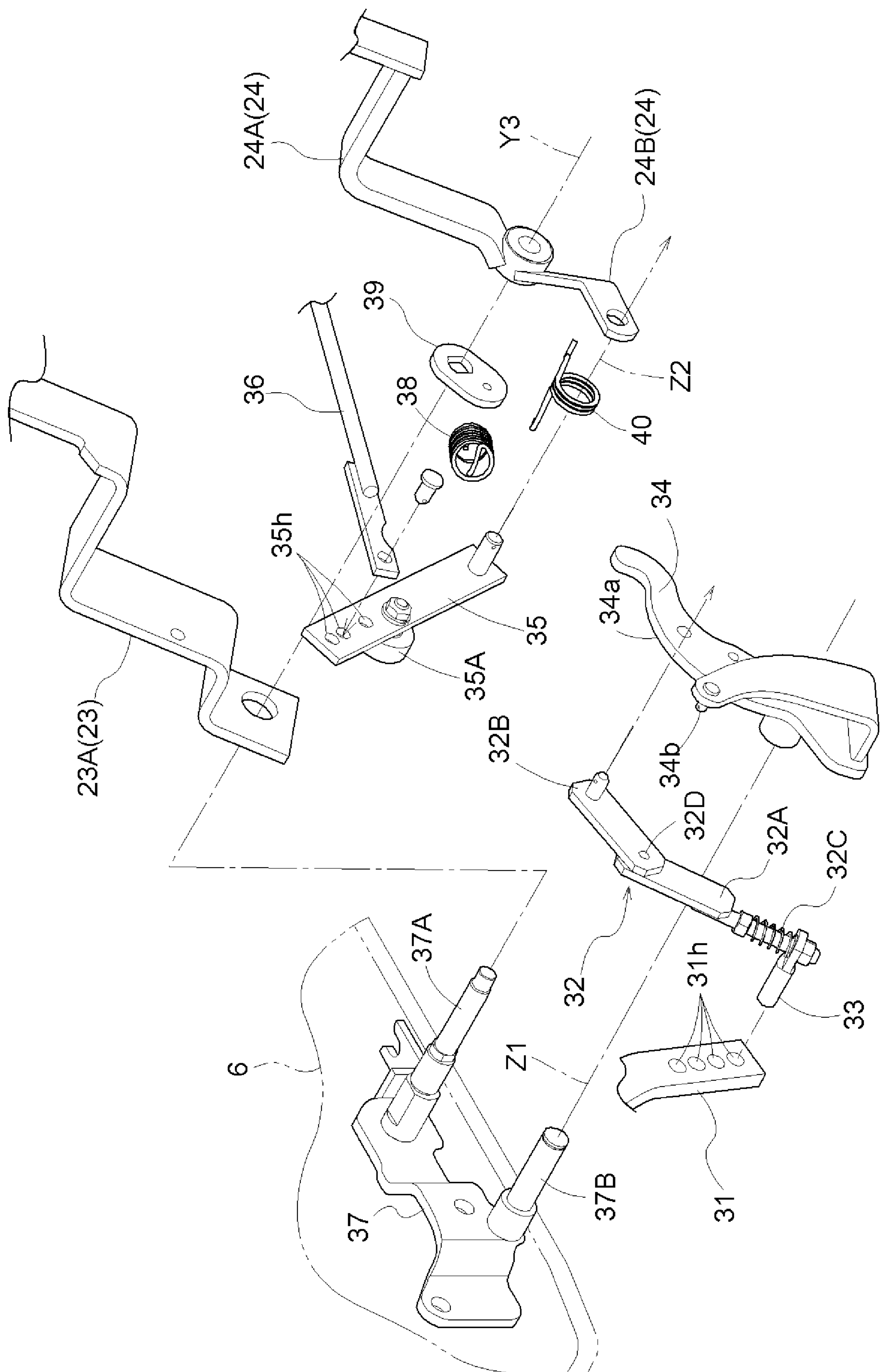
[図1]



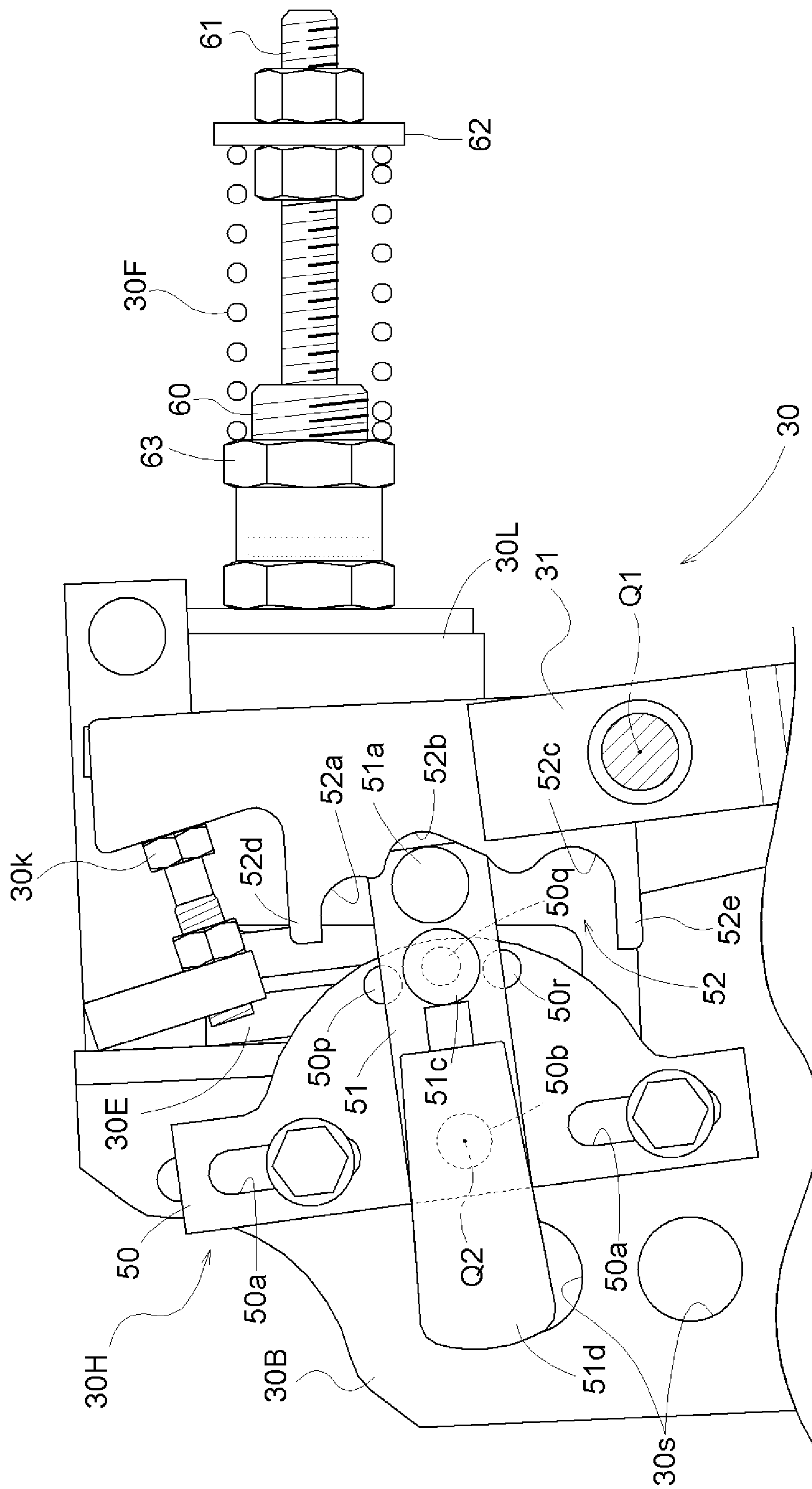
[図3]



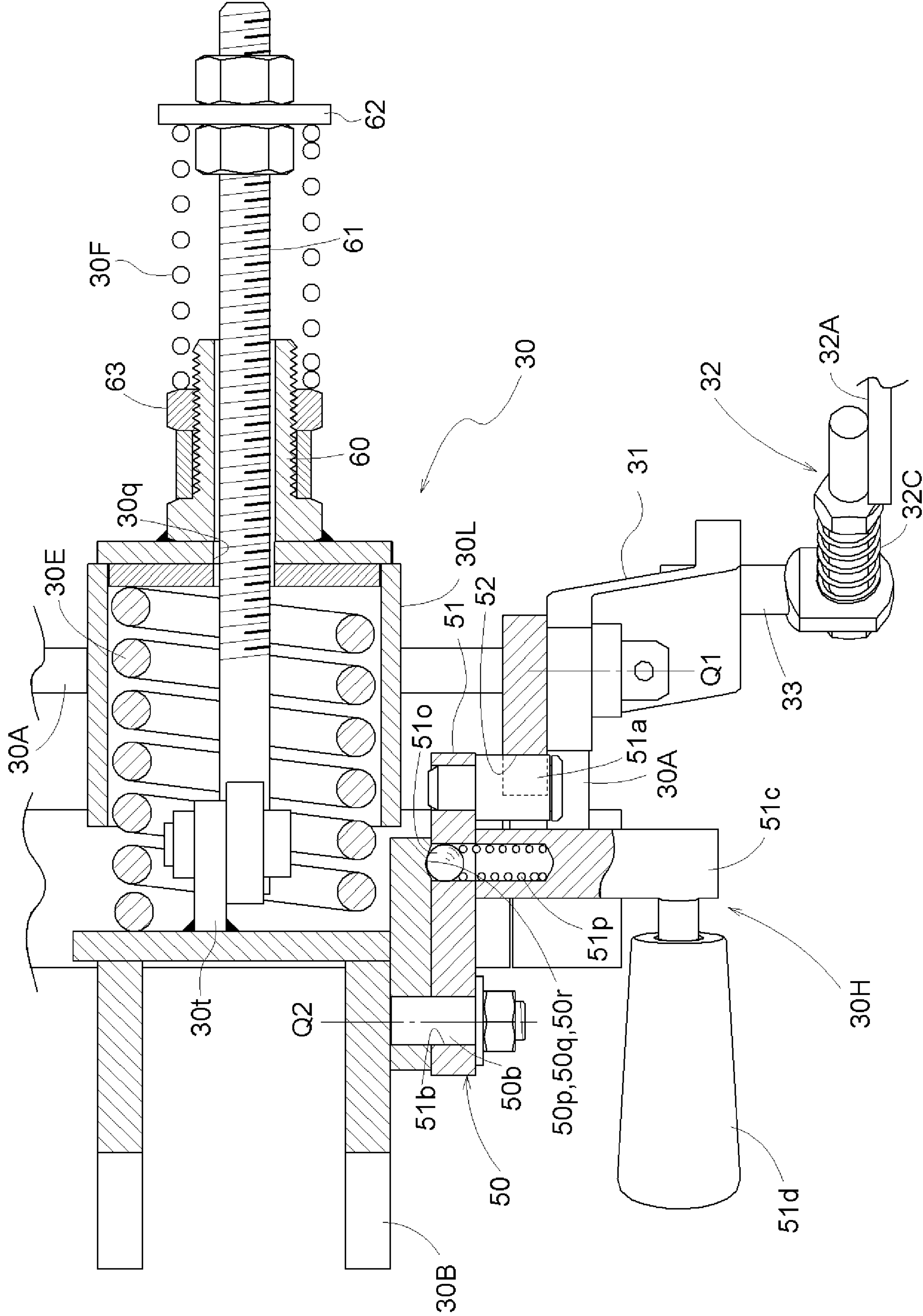
[図6]



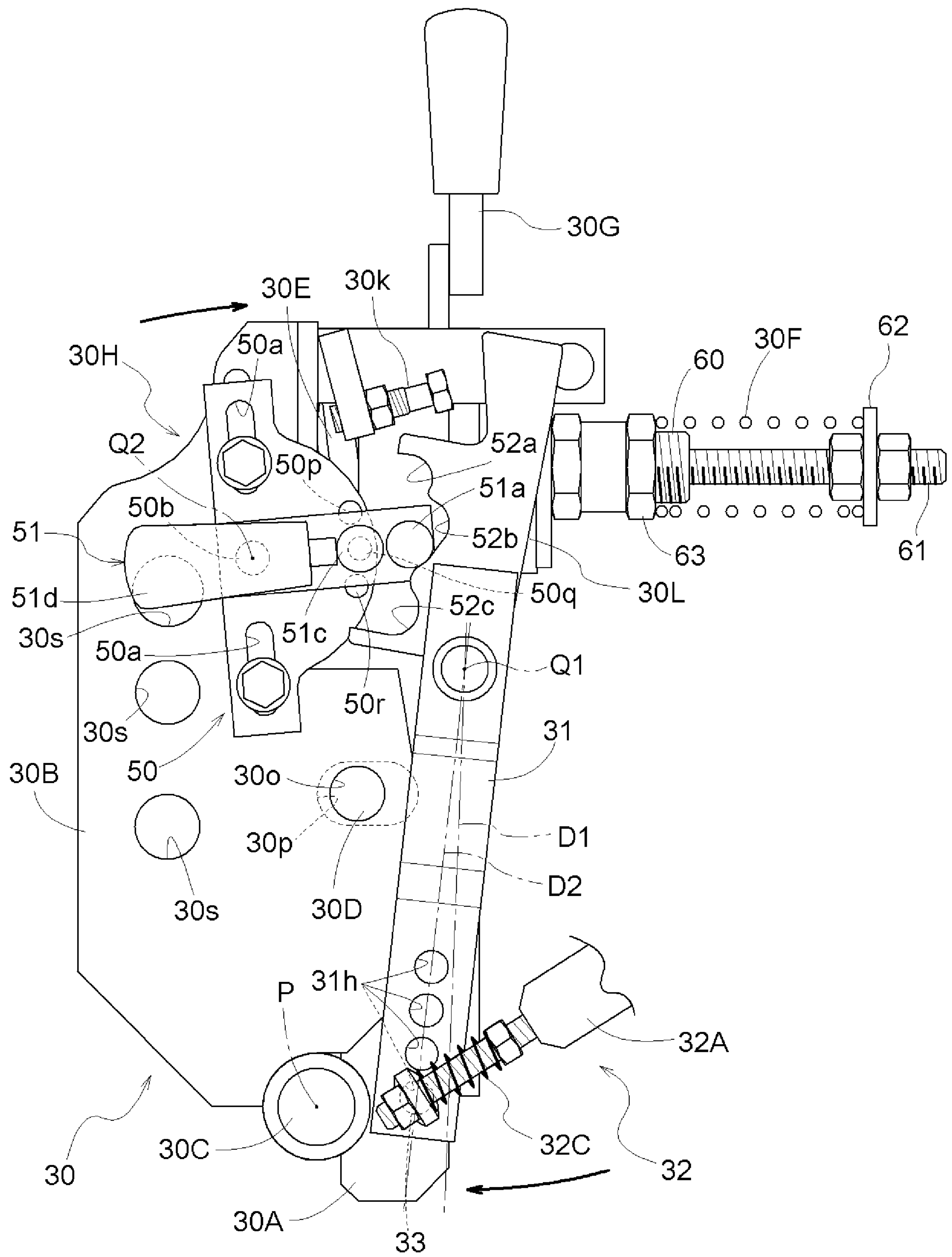
[図9]



[図10]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/033620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. A01B59/042(2006.01) i, A01B59/043(2006.01) i, A01B61/02(2006.01) i FI: A01B61/02, A01B59/043 Z, A01B59/042 A According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. A01B59/042, A01B59/043, A01B61/02 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 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/052056 A1 (KUBOTA CORP.) 22 March 2018, claims	1-6
A	JP 2003-219708 A (YANMAR AGRICULTURAL EQUIPMENT CO., LTD.) 05 August 2003, claims, all drawings	1-6
A	JP 2-219503 A (ISEKI & CO., LTD.) 03 September 1990, claims, all drawings	1-6
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 16.11.2020		Date of mailing of the international search report 24.11.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/033620

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/052056 A1	22.03.2018	JP 2018-42530 A claims	
JP 2003-219708 A	05.08.2003	JP 2018-46808 A (Family: none)	
JP 2-219503 A	03.09.1990	(Family: none)	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/033620
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） A01B 59/042(2006.01)i; A01B 59/043(2006.01)i; A01B 61/02(2006.01)i FI: A01B61/02; A01B59/043 Z; A01B59/042 A		
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（I P C）） A01B59/042; A01B59/043; A01B61/02		
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 2 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 0 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
A	WO 2018/052056 A1（株式会社クボタ）22.03.2018（2018 - 03 - 22） [特許請求の範囲]	1-6
A	JP 2003-219708 A（ヤンマー農機株式会社）05.08.2003（2003 - 08 - 05） [特許請求の範囲] [図面]	1-6
A	JP 2-219503 A（井関農機株式会社）03.09.1990（1990 - 09 - 03） [特許請求の範囲] [図面]	1-6
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ 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 16. 11. 2020	国際調査報告の発送日 24. 11. 2020	
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） 竹中 靖典 2B 9507 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/052056	A1	22.03.2018	JP	2018-42530	A	
				[特許請求の範囲]			
				JP	2018-46808	A	
JP	2003-219708	A	05.08.2003	(ファミリーなし)			
JP	2-219503	A	03.09.1990	(ファミリーなし)			