

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-103831
(P2023-103831A)

(43)公開日 令和5年7月27日(2023.7.27)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
A 0 1 D 34/86 (2006.01)	A 0 1 D 34/86	2 B 0 8 3
A 0 1 D 34/64 (2006.01)	A 0 1 D 34/64	M
A 0 1 D 34/66 (2006.01)	A 0 1 D 34/66	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-4588(P2022-4588)	(71)出願人	390010836 小橋工業株式会社 岡山県岡山市南区中畦 6 8 4 番地
(22)出願日	令和4年1月14日(2022.1.14)	(74)代理人	110000408 弁理士法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72)発明者	池田 幸治 岡山県岡山市南区中畦 6 8 4 番地 K O B A S H I R O B O T I C S株式会社内
		(72)発明者	頭司 宏明 岡山県岡山市南区中畦 6 8 4 番地 小橋 工業株式会社内
		(72)発明者	藤元 隆史 岡山県岡山市南区中畦 6 8 4 番地 小橋 工業株式会社内
		(72)発明者	河原 文雄
最終頁に続く			

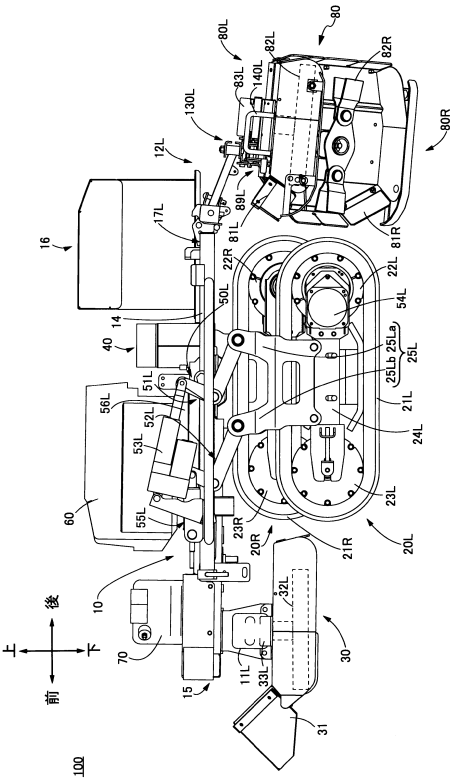
(54)【発明の名称】 草刈り機

(57)【要約】

【課題】傾斜や段差がある畦の上を安定して走行可能な草刈り機を提供すること。

【解決手段】畦上を走行しながら草を刈る草刈り機であって、機体と、走行部と、第1回動軸において一端を前記機体に回動自在に連結され、他端を前記走行部に対して回動自在に連結された第1アーム部を含む第1リンクアームと、第2回動軸において一端を前記機体に回動自在に連結され、他端を前記走行部に対して回動自在に連結されると共に、前記第1アーム部よりも前方に配置された第3アーム部を含む第2リンクアームと、を有し、前記機体に対して前記走行部を移動させるリンク機構と、を備え、前記第1アーム部を、前記第1回動軸を回転中心として回転させたとき、高さ方向において、前記第1アーム部の前記他端の上回動位置と下回動位置との間に前記第1回動軸が位置する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

畦上を走行しながら草を刈る草刈り機であって、
機体と、
走行部と、

第 1 回動軸において一端を前記機体に回動自在に連結され、他端を前記走行部に対して回動自在に連結された第 1 アーム部を含む第 1 リンクアームと、第 2 回動軸において一端を前記機体に回動自在に連結され、他端を前記走行部に対して回動自在に連結されると共に、前記第 1 アーム部よりも前方に配置された第 3 アーム部を含む第 2 リンクアームと、を有し、前記機体に対して前記走行部を移動させるリンク機構と、を備え、

10

前記第 1 アーム部を、前記第 1 回動軸を回動中心として回動させたとき、高さ方向において、前記第 1 アーム部の前記他端の上回動位置と下回動位置との間に前記第 1 回動軸が位置する草刈り機。

【請求項 2】

前記第 1 リンクアームは、第 1 の方向に延在する前記第 1 アーム部の前記第 1 回動軸に連結される前記一端から前記第 1 の方向とは別方向に延びる第 2 アーム部を有し、

前記第 2 リンクアームは、第 2 の方向に延在する前記第 3 アーム部の前記第 2 回動軸に連結される前記一端から前記第 2 の方向とは別方向に延びる第 4 アーム部を有する請求項 1 に記載の草刈り機。

【請求項 3】

20

前記第 2 アーム部及び前記第 4 アーム部を連結するプレートリンクを有する、請求項 2 に記載の草刈り機。

【請求項 4】

一端側を前記機体に連結され、他端側を前記第 1 リンクアーム又は前記第 2 リンクアームの一方に連結され、前記リンク機構により前記機体に対して前記走行部を移動させる動力源となるアクチュエータをさらに有する、請求項 1 乃至 3 のいずれか一に記載の草刈り機。

【請求項 5】

一端側を前記機体に連結され、他端側を前記アクチュエータが連結されていない前記第 1 リンクアーム又は前記第 2 リンクアームに連結され、

30

前記アクチュエータによる前記機体に対する前記走行部の移動を補助する補助手段をさらに有する、請求項 4 に記載の草刈り機。

【請求項 6】

前記アクチュエータは、前記第 1 リンクアームに連結され、

前記補助手段は、前記第 2 リンクアームに連結される請求項 5 に記載の草刈り機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、草刈り機に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、畦の天面又は法面に生えた雑草等を除去するため、草刈り機を用いて、定期的に畦の草刈り作業を行う。特許文献 1 には、無線通信による遠隔操作によって畦の上を走行しながら、天面及び法面の草刈り作業を行う自走式の草刈り機が記載されている。特許文献 1 及び 2 に記載された草刈り機は、左右一対のクローラを備えた走行部、及び、機体前方部に水平刈刃及び傾斜刈刃を有する刈刃部を備え、左右一対のクローラを備えた走行部を用いて畦の上を前後に走行しながら、水平刈刃及び傾斜刈刃を有する刈刃部を用いて天面及び法面に生えた雑草等を除去可能である。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 8 - 1 5 7 7 6 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 7 - 1 7 6 1 5 3 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 及び 2 に記載された草刈り機の構成は、左右一対のクローラを備えた走行部により前後に移動するだけの構成であるため、例えば畦の天面に傾斜又は段差がある場合には、草刈り機がバランスを崩しやすいという問題がある。

【 0 0 0 5 】

本発明の一実施形態の課題の一つは、傾斜や段差がある畦の上であっても安定して走行可能な草刈り機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の一実施形態に係る草刈り機は、畦上を走行しながら草を刈る草刈り機であって機体と、走行部と、第 1 回動軸において一端を前記機体に回動自在に連結され、他端を前記走行部に対して回動自在に連結された第 1 アーム部を含む第 1 リンクアームと、第 2 回動軸において一端を前記機体に回動自在に連結され、他端を前記走行部に対して回動自在に連結されると共に、前記第 1 アーム部よりも前方に配置された第 3 アーム部を含む第 2 リンクアームと、を有し、前記機体に対して前記走行部を移動させるリンク機構と、を備え、前記第 1 アーム部を、前記第 1 回動軸を回動中心として回動させたとき、高さ方向において、前記第 1 アーム部の前記他端の上回動位置と下回動位置との間に前記第 1 回動軸が位置する。

【 0 0 0 7 】

前記第 1 リンクアームは、第 1 の方向に延在する前記第 1 アーム部の前記第 1 回動軸に連結される前記一端から前記第 1 の方向とは別方向に延びる第 2 アーム部を有し、前記第 2 リンクアームは、第 2 の方向に延在する前記第 3 アーム部の前記第 2 回動軸に連結される前記一端から前記第 2 の方向とは別方向に延びる第 4 アーム部を有してもよい。

【 0 0 0 8 】

前記第 1 リンクアーム及び前記第 2 リンクアームを連結するリンクプレートを有してもよい。

【 0 0 0 9 】

一端側を前記機体に連結され、他端側を前記第 1 リンクアーム又は前記第 2 リンクアームの一方に連結され、前記リンク機構により前記機体に対して前記走行部を移動させる動力源となるアクチュエータをさらに有してもよい。

【 0 0 1 0 】

一端側を前記機体に連結され、他端側を前記アクチュエータが連結されていない前記第 1 リンクアーム又は前記第 2 リンクアームに連結され、前記アクチュエータによる前記機体に対する前記走行部の移動を補助する補助手段をさらに有してもよい。

【 0 0 1 1 】

前記アクチュエータは、前記第 1 リンクアームに連結され、前記補助手段は、前記第 2 リンクアームに連結されてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明の一実施形態の草刈り機によれば、傾斜や段差がある畦の上であっても安定して走行可能な草刈り機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る草刈り機の構成を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】本発明の一実施形態に係る草刈り機の構成を示す左側面図である。

【図 3】図 2 に示される草刈り機のリンク機構を拡大した図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る草刈り機の構成を示す左側面図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る草刈り機の構成を示す背面図である。

【図 6】図 4 に示される草刈り機のリンク機構を拡大した図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る走行部に対する機体の相対的な上下の昇降移動に伴う、左の走行部の前後の移動（位置）を説明するための左側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の草刈り機について説明する。但し、本発明の草刈り機は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に示す例の記載内容に限定して解釈されない。なお、本実施の形態で参照する図面において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号又は同一の符号の後にアルファベットを付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、進行方向に対する左右の位置に同一又は類似の部材が設けられている場合、当該部材の符号の後に L（左側の部材）又は R（右側の部材）を付する。左右の部材を特に区別しない場合は、L 及び R を省略して説明する場合がある。

【0015】

本発明の一実施形態において、「上」は、草刈り機が畦に対して草刈り作業を行いながら進行する状態において、畦から垂直に遠ざかる方向を示し、「下」は、「上」とは反対の方向を示す。また、説明の便宜上、「前」は、走行部に対して天面刈取り部が位置する方向を示し、「後」は、「前」とは反対の方向を示す。また、「左」又は「右」は、草刈り機の「後」から草刈り機を見た背面視に対する「左」又は「右」を示す。

【0016】

また、平面視における草刈り機の中心線（進行方向に平行で、かつ、草刈り機の中心を通る線）を基準としたとき、相対的に、中心線に近い側を「内側」と呼び、中心線から遠い側を「外側」と呼ぶ。

【0017】

< 第 1 実施形態 >

[草刈り機 100 の構成]

草刈り機 100 は、走行しながら畦の草刈り作業を行う自走式の草刈り機である。具体的には、リモートコントローラにより遠隔制御され、畦の上を自走して草刈り作業を行う草刈り機である。

【0018】

図 1、2、及び図 5 に示される草刈り機 100 は、畦の天面の左側の段差が畦の天面の右側の段差より低い場合において、左側の走行部 20L が右側の走行部 20R より下方に位置している状態を示している。また、図 1、2、及び図 5 に示される草刈り機 100 は、左側法面刈取り部 80L の刈面 204L が水平面 203 に平行又は略平行な状態であり、右側法面刈取り部 80R の 204R と水平面 203 との間の角度が角度 θ の状態を示している。図 1 は、草刈り機 100 の構成を示す平面図であり、図 2 は左側の走行部 20L が（右側の走行部 20R より）下がった状態の草刈り機 100 の構成を示す左側面図であり、図 3 は図 2 に示されるリンク機構 50L 周辺の拡大図であり、図 4 は左側の走行部 20L が（右側の走行部 20R より）上がった状態の草刈り機 100 の構成を示す左側面図であり、図 5 は草刈り機 100 の構成を示す背面図である。なお、本発明の構成を理解しやすくするため、図 2 においては、図 3 に示される符号の一部が省略されている。

【0019】

本実施形態では、刈面 204L 及び 204R は、左側法面刈取り部 80L 及び右側法面刈取り部 80R の刃部 82L（に含まれる草刈り刃）及び 82R（に含まれる草刈り刃）が草を刈る軌跡を含む面（図 4）であり、草刈り刃は刈刃と呼ばれる場合がある。

【0020】

図 1 に示されるように、草刈り機 100 は、機体 10、制御部 16、走行部 20L 及び

10

20

30

40

50

20R、リンク機構50L及び50R、エンジン60、オルタネータ70、バッテリー40、及び天面刈取り部30及び法面刈取り部80を有する刈取り部120を含む。各部の駆動は制御部16により制御される。草刈り機100は、走行部20L及び20Rで自走しながら、天面刈取り部30及び法面刈取り部80の駆動を制御することで、1回の走行で畦200の天面201及び法面202の草刈り作業を行うことができるようになっている。

【0021】

機体10は、草刈り機100の骨格をなすフレームであり、機体本体14及び機体本体14に固定され前方に延びる支持プレート15、機体本体14の前側において外側に張り出すように固定された、リンク機構50L及び50Rを支持するためのリンク支持プレート（図示省略）を含む。支持プレート15には、天面刈取り部30を取り付けるための天面刈取り部取付部11L及び11Rが設けられている。また、機体本体14の後方には、法面刈取り部80を連結するための法面刈取り部取付部12L及び12Rが設けられている。更に、機体本体14の側方には、リンク機構50Lを連結するための第1固定部材57Lと、第1固定部材57Lよりも前方に配置された第2固定部材58Lと、が設けられている（詳細は後述する）。また、機体本体14の側方には、リンク機構50Lと同様に、リンク機構50Rを連結するための第1固定部材（図示は省略）と、当該第1固定部材よりも前方に配置されたリンク機構50Rを連結するための第2固定部材（図示は省略）とが設けられている。機体10は、金属材料（例えば、鋼材、アルミニウム材）、繊維強化プラスチック（FRP）材料等を用いて構成することができるが、この例に限られるものではない。

10

20

【0022】

走行部20L及び20Rは、左右一対のクローラであり、草刈り機100の走行手段として機能する。背面視において、走行部20Lは、草刈り機100の進行方向に向かって左側の走行手段であり、走行部20Rは、右側の走行手段である。なお、走行部20Rの構造は、走行部20Lと同じであるため、ここでは、主に、走行部20Lに着目して説明する。

【0023】

図2に示されるように、走行部20Lは、クローラベルト21L、駆動輪22L、従動輪23L、クローラフレーム24L、及び駆動部54Lを含む。クローラベルト21Lは、駆動輪22L及び従動輪23Lに架け渡され、駆動輪22Lの回転に従って回転する。クローラベルト21Lは、弾性部材（具体的にはゴム）で構成され、複数のラグ部（突出部）を有している。駆動部54Lは、オルタネータ70及びバッテリー40から供給される電力により駆動されるモータで構成されている。駆動輪22Lは、駆動部54Lから伝達された動力により回転する。駆動輪22Lの回転による動力は、クローラベルト21Lを介して従動輪23Lに伝達される。クローラフレーム24Lは、駆動輪22L及び従動輪23Lをそれぞれ回転可能に支持する。本実施形態の走行部20Lは、作業前の調整時において、クローラベルト21Lの接地長を調整可能であるが、作業時においてはクローラベルト21Lの接地長が変化することはない。なお、クローラフレーム24Lには、走行部20Lとリンク機構50Lとを連結するためのリンク取付部材25Lが固定されている。リンク取付部材25Lは、後述の第1リンクアーム51L、第2リンクアーム52Lを取り付けるための取付部として、第1取付部25La及び第2取付部25Lbを有している。第1取付部25La及び第2取付部25Lbは、走行部20L（クローラベルト21L）の上端面の高さ位置よりも上側に突出するように形成されている。

30

40

【0024】

図2又は図4に示されるように、リンク機構50L及び50Rは、機体10と走行部20L及び20Rとを連結し、機体10と走行部20L及び20Rとの位置関係、すなわち機体10に対する走行部20L及び20Rとの距離（間隔）を相対的に変化させ、走行部20L及び20Rに対し、機体10を上限位置と下限位置との間で相対的に移動させる機能を有している。リンク機構50Lは、草刈り機100の進行方向に向かって左側のリン

50

ク機構であり、走行部 20 L に連結される。リンク機構 50 R は、右側のリンク機構であり、走行部 20 R に連結される。リンク機構 50 R の構造は、リンク機構 50 L と同じであるため、ここではリンク機構 50 L に着目して説明する。

【0025】

リンク機構 50 L は、第 1 リンクアーム 51 L、第 2 リンクアーム 52 L、プレートリンク 56 L、電動シリンダ 53 L、及び移動補助機構 55 L を含む。

【0026】

図 2 又は図 3 を用いて、リンク機構 50 L の構成を説明する。第 1 リンクアーム 51 L は、(側面視)略「L」字状に形成された部材であり、第 1 の方向に延在する第 1 アーム部 51 L d と、第 1 の方向と交わり第 1 の方向とは別方向に延在する第 2 アーム部 51 L e と、第 1 アーム部 51 L d と第 2 アーム部 51 L e が交わる第 1 屈曲部 51 L b、とを有している。第 1 屈曲部 51 L b は、第 1 機体側回動軸 62 により機体本体 14 (機体 10) に固定された第 1 固定部材 57 L に回動自在に連結されており、第 1 リンクアーム 51 L は、第 1 屈曲部 51 L b を介して、機体本体 14 (機体 10) に回動可能に連結される。第 1 アーム部 51 L d の端部である第 1 端部 51 L c (第 1 端部) は、第 1 走行部側回動軸 61 により、クローラフレーム 24 L に固定されたリンク取付部材 25 L の第 1 取付部 25 L a に回動可能に連結される。第 2 アーム部 51 L e の端部である第 2 端部 51 L a は、電動シリンダ 53 L に回動可能に連結されている。

【0027】

第 2 リンクアーム 52 L は、第 1 リンクアーム 51 L の前方に配設され、側面視において、第 1 リンクアーム 51 L と略同一形状 (同一形状含む) に構成されている。第 2 リンクアーム 52 L も第 1 リンクアーム 51 L と同様、(側面視)略「L」字状に形成された部材であり、第 2 の方向に延在する第 3 アーム部 52 L d と、第 2 の方向と交わり第 2 の方向とは別方向に延在する第 4 アーム部 52 L e と、第 3 アーム部 52 L d と第 4 アーム部 52 L e が交わる第 2 屈曲部 52 L b、とを有している。第 3 アーム部 52 L d は、その端部である第 3 端部 52 L c (第 3 端部) が、第 2 走行部側回動軸 71 により、クローラフレーム 24 L に固定されたリンク取付部材 25 L の第 2 取付部 25 L b に回動可能に連結される。第 2 屈曲部 52 L b は、第 2 機体側回動軸 72 により、機体本体 14 (機体 10) に固定された第 2 固定部材 58 L に対して回動可能に連結されており、第 2 リンクアーム 52 L は、第 2 屈曲部 52 L b を介して機体本体 14 に回動可能に連結されている。なお、本実施形態では、第 1 の方向と第 2 の方向とは同一 (略同一も含む) の方向であり、第 1 の方向と交わり第 1 の方向とは別方向と、第 2 の方向と交わり第 2 の方向とは別方向とは同一 (略同一も含む) の方向である。

【0028】

プレートリンク 56 L は、第 1 リンクアーム 51 L の第 2 アーム部 51 L e 及び第 2 リンクアーム 52 L の第 4 アーム部 52 L e を連結するプレート状の部材である。なお、便宜上、本実施形態において、第 1 リンクアーム 51 L の第 2 アーム部 51 L e の端部を第 2 端部 51 L a (第 2 端部)、第 2 リンクアーム 52 L の第 4 アーム部 52 L e の端部を第 4 端部 52 L a (第 4 端部) と呼ぶこととする。プレートリンク 56 L は、後端側を第 2 端部 51 L a (第 2 端部) に、前端側を第 4 端部 52 L a (第 4 端部) にそれぞれ回動可能に連結されている。なお、プレートリンク 56 L と第 2 アーム部 51 L e との連結軸及び電動シリンダ 53 L と第 2 アーム部 51 L e との連結軸は、側面視において、同一直線上にある。第 1 リンクアーム 51 L の第 2 端部 51 L a と第 2 リンクアーム 52 L の第 4 端部 52 L a との距離を一定に保つと共に、機体 10 とリンク機構 50 L とを水平 (平行) に保つことを補助する機能を有する。

【0029】

電動シリンダ 53 L は、リンク機構 50 L を用いて走行部 20 L に対して機体本体 14 (機体 10) を相対的に移動させ、機体本体 14 と走行部 20 L とを離接させるための動力源として機能する。電動シリンダ 53 L の前側の一端は、機体本体 14 (機体 10) の上方前方側に配置された支持ブラケット 53 L a により回動可能に支持されており、後側

10

20

30

40

50

の一端は、第 1 リンクアーム 5 1 L の第 2 アーム部 5 1 L e に回動可能に連結されている。本実施形態では、電動シリンダ 5 3 L が最も伸長したときに、機体本体 1 4 と走行部 2 0 L とが最も離間し（図 2 参照）、走行部 2 0 L を基準としたときに機体 1 0 が上限位置に位置する。電動シリンダ 5 3 L が最も収縮したときに、機体本体 1 4 と走行部 2 0 L とが最も近接し、走行部 2 0 L を基準としたときに機体 1 0 が下限位置に位置する（図 4 参照）。なお、本実施形態では、アクチュエータの一例として、電動シリンダ 5 3 L を用いているが、アクチュエータは支持ブラケット 5 5 L c と第 2 アーム部 5 1 L e との間の長さを変更可能な構成であればよい。例えば、アクチュエータは、油圧シリンダであってもよい。

【0030】

移動補助機構 5 5 L は、機体本体 1 4 に対して走行部 2 0 L を相対的に離間させるとき、すなわち走行部 2 0 L に対して機体本体 1 4 の持ち上げ移動するときの動作を補助するための機構である。図 1 及び図 3 に示すように、移動補助機構 5 5 L は、第 2 リンクアーム 5 2 L の第 4 アーム部 5 2 L e（第 4 端部 5 2 L a と第 2 屈曲部 5 2 L b との間）に固定された上面視略逆「コ」字状の保持部材 5 5 L a と、保持部材 5 5 L a に固定され、前方に延びるロッド 5 5 L b と、機体本体 1 4 に支持された支持ブラケット 5 5 L c と、支持ブラケット 5 5 L c に回動可能に支持され、ロッド 5 5 L b を挿通する挿通孔が形成された軸状部材 5 5 L d と、保持部材 5 5 L a と軸状部材 5 5 L d との間に介設されてこれらを連結し、ロッド 5 5 L b が挿通されたばね部材 5 5 L e と、を有している。ばね部材 5 5 L e は、圧縮ばねで構成されている。機体本体 1 4 と走行部 2 0 L とを近接させるとき、すなわち走行部 2 0 L に対して機体本体 1 4 を下方に移動させるときには、第 2 リンクアーム 5 2 L の第 4 アーム部 5 2 L e が反時計回りに回動し、ばね部材 5 5 L e が収縮する。これに対し、機体本体 1 4 と走行部 2 0 L とを離間させるとき、すなわち走行部 2 0 L に対して機体本体 1 4 を上方に移動させるときには、第 2 リンクアーム 5 2 L の第 4 アーム部 5 2 L e は、時計回りに回動する。このとき、ばね部材 5 5 L e には、伸長しようとする力が生じており、この力が第 4 アーム部 5 2 L e の時計回りの回動を補助する力として作用する。なお、ばね部材 5 5 L e は、圧縮ばねに限定されるものではない。第 4 アーム部 5 2 L e の時計回りの回動を補助する力として作用するものであればよく、ガススプリングやゴムのような弾性部材を用いることも可能である。本実施形態では、移動補助機構 5 5 L は補助手段と呼ばれる場合がある。

【0031】

本実施形態では、電動シリンダ 5 3 L の後側の一端が第 1 リンクアーム 5 1 L の第 2 アーム部 5 1 L e に回動可能に連結され、移動補助機構 5 5 L の保持部材 5 5 L a が第 4 アーム部 5 2 L e（第 4 端部 5 2 L a と第 2 屈曲部 5 2 L b との間）に固定されている例が示されているが、電動シリンダ 5 3 L の前側の一端は第 2 リンクアーム 5 2 L の第 4 アーム部 5 2 L e に回動可能に連結され、移動補助機構 5 5 L の保持部材 5 5 L a は第 2 アーム部 5 1 L e（第 2 端部 5 1 L a と第 1 屈曲部 5 1 L b との間）に固定されていてもよい。すなわち、電動シリンダ 5 3 L は、第 1 リンクアーム 5 1 L 及び第 2 リンクアーム 5 2 L を回動可能なように、機体本体 1 4 と、第 1 リンクアーム 5 1 L 又は第 2 リンクアーム 5 2 L の一方に連結され、移動補助機構 5 5 L（保持部材 5 5 L a）は機体本体 1 4 と、電動シリンダ 5 3 L が連結されていない第 1 リンクアーム 5 1 L 又は第 2 リンクアーム 5 2 L の他方に連結されていればよい。

【0032】

本実施形態においては、第 1 リンクアーム 5 1 L の第 1 アーム部 5 1 L d、第 2 リンクアーム 5 2 L の第 3 アーム部 5 2 L d、リンク取付部材 2 5 L 及び機体本体 1 4（機体 1 0）によって平行リンクが構成される。また、第 1 リンクアーム 5 1 L の第 2 アーム部 5 1 L e、第 2 リンクアーム 5 2 L の第 4 アーム部 5 2 L e、プレートリンク 5 6 L 及び機体本体 1 4（機体 1 0）によっても平行リンクが構成されている。電動シリンダ 5 3 L を伸長させると、平行リンクが時計回り（右回り）に回動して、機体本体 1 4（機体 1 0）に対して走行部 2 0 L が離間していく。一方、電動シリンダ 5 3 L を収縮すると、平行リ

ンクが反時計回り（左回り）に回転して、機体本体 14（機体 10）に対して走行部 20 L が近接していく。

【0033】

機体本体 14（機体 10）に対して、相対的に走行部 20 L、20 R を離接させる動作についての詳細は後述するが、草刈り機 100 では、電動シリンダ 53 L 及び 53 R を伸縮させて平行リンクをそれぞれ独立に制御し、駆動させることにより、天面又は地面の段差に応じて、リンク機構 50 L 及び 50 R（走行部 20 L 及び 20 R）をそれぞれ独立に駆動させることができる。これにより、草刈り機 100 は、畦の凹凸や段差により、走行部 20 L が下がったときには、機体本体 14 を走行部 20 L から離間するようにリンク機構 50 L を動作させ、走行部 20 L に対して機体本体 14 を上方に移動させると共に、走行部 20 L が上がったときには、機体本体 14 を走行部 20 L に近接するようにリンク機構 50 L を動作させ、走行部 20 L に対して機体本体 14 を下方に移動させることで、機体本体 14 の水平姿勢を保ちながら走行することができる。

10

【0034】

なお、リンク機構 50 L は、機体本体 14 に固定された図示省略のリンク支持プレート（機体 10）上に支持されている。リンク機構 50 L は、草刈り機 100 の幅がコンパクトになるように、機体 10 に搭載された最大幅を有する搭載物（本実施形態ではエンジン 60）の幅に対応させ、当該搭載物の側端面に沿うように、当該搭載物に並設される。このとき、図 2 等に示すように、側面視において、エンジン 60 がリンク機構 50 L の電動シリンダ 53 L と重なる位置に配置されるが、本実施形態では、図 5 に示すように、中心側から外側に向かい、移動補助機構 55 L、電動シリンダ 53 L の順で配置することにより、電動シリンダ 53 L がエンジン 60 からの（熱等の）影響を受けにくいように配慮されている。

20

【0035】

なお、本実施形態の草刈り機 100 では、側面視において、第 1 リンクアーム 51 L の第 1 アーム部 51 L d が第 2 アーム部 51 L e の長さよりも長く構成されているが、これに限定されない。第 1 アーム部 51 L d 及び第 2 アーム部 51 L e の長さは、走行部 20 L の持ち上げに必要となる力と、電動シリンダ 53 L のストローク長とを考慮して適宜変更可能であり、第 1 アーム部 51 L d を第 2 アーム部 51 L e よりも短く構成することも可能である。また、第 1 アーム部 51 L d と第 2 アーム部 51 L e との交差角度（第 1 屈曲部 51 L b の角度）も適宜変更可能である。第 2 リンクアーム 52 L の第 3 アーム部 52 L d 及び第 4 アーム部 52 L e の長さや第 2 屈曲部 52 L b の角度についても、第 1 リンクアーム 51 L と同様である。

30

【0036】

図 1、図 2 又は図 4 に戻って説明を続ける。図 1、図 2 又は図 4 に示されるように、制御部 16 は、例えば、機体 10 の上方かつ後方に配置され、走行部 20、刈取り部 120、及びバッテリー 40 を制御する機能を有する。制御部 16 は、例えば、演算装置、メモリ、及び通信回路等を備えた電子回路基板を有している。例えば、メモリには、草刈り機 100 の各部を各種制御するための制御プログラムが記憶されており、演算装置はメモリから制御プログラムを読み出し、制御プログラムに基づき、走行部 20、リンク機構 50 L 及び 50 R、並びに、天面刈取り部 30 及び法面刈取り部 80 を制御する。図示省略したが、草刈り機 100 の機体本体 14 には、機体本体 14 の姿勢を検出するための IMU（Inertial Measurement Unit：慣性計測ユニット）が搭載されており、制御部 16 が、IMU により検出した機体本体 14 の姿勢に基づいて電動シリンダ 53 L、53 R の駆動を制御することで、機体本体 14（機体 10）の姿勢が水平に保持される。

40

【0037】

エンジン 60 は、機体 10 の上方かつ前方に備えられる。エンジン 60 は、天面刈取り部 30 に含まれる刃部 32 L 及び 32 R を駆動する駆動部 33 L 及び 33 R の動力源、及びオルタネータ 70 の動力源として機能する。なお、エンジン 60 で生成された動力は、ベルト等で構成された動力伝達手段（図示省略）を介して、駆動部 33 L 及び 33 R、並

50

びに、別途設けたオルタネータ 70 に伝達される。動力伝達手段は、例えば、オルタネータ 70 へ動力を伝達するための第 1 の動力伝達手段（図示省略）と、天面刈取り部 30 へ動力を伝達するための第 2 の動力伝達手段（図示省略）と、を含んでいる。

【0038】

オルタネータ 70 は、例えば、支持プレート 15 の上方に配置されている。オルタネータ 70 及びエンジン 60 には、第 1 の動力伝達手段のベルト（図示省略）が架け渡されている。ベルトを介してエンジンの動力が伝達されることにより、オルタネータ 70 は電力を生成する。オルタネータ 70 は、生成した電力をバッテリー 40 に供給すると共に、法面刈取り部 80 に含まれる刃部 82L 及び 82R を駆動する駆動部 83L 及び 83R、及び走行部 20 を駆動する駆動部 54L 及び 54R の動力源として機能する。また、オルタネータ 70 によって生成された電力は、ワイヤーハーネス、ハーネスクーブルなどと呼ばれる電力及び / 又は制御信号（電気信号）を供給する電力供給手段（図示省略）を介して、駆動部 83L 及び 83R、駆動部 54L 及び 54R、駆動部 33L 及び 33R、並びに、バッテリー 40 に供給される。

10

【0039】

なお、オルタネータ 70 には、発電制御を行うための発電制御回路（図示省略）が搭載されている。草刈り機 100 には、バッテリー電圧を検知するセンサ（図示省略）が設けられており、センサによって検知された結果を発電制御回路がモニタリングして、その発電状態をオルタネータ 70 自身が制御するようになっている。発電制御回路は、バッテリー電圧をモニタリングしており、バッテリー電圧が所定値を下回れば、電力を生成して給電状態となり、バッテリー電圧が所定値を上回れば給電停止となるように、オルタネータ 70 を制御する。

20

【0040】

バッテリー 40 は、例えば、機体 10 の上方、かつ、エンジン 60 と制御部 16 との間に配置されている。バッテリー 40 は、オルタネータ 70 で生成された電力を蓄電する。バッテリー 40 は、蓄電した電力を、法面刈取り部 80 に含まれる刃部 82L 及び 82R を駆動する駆動部 83L 及び 83R（図 1、図 2 又は図 3 を参照）、及び走行部 20 を前後に駆動する駆動部 54L 及び 54R（図 1、図 2 又は図 3 を参照）に供給する動力源として機能する。また、バッテリー 40 は、蓄電した電力を、機体 10 と走行部 20 の間の上下の位置関係を変化させるリンク機構 50L 及び 50R を動作させるための電動シリンダ 53L 及び 53R に供給する動力源として機能する。バッテリー 40 に蓄電された電力は、オルタネータ 70 と同様の電力供給手段を介して、駆動部 83L 及び 83R、駆動部 54L 及び 54R、及び電動シリンダ 53L 及び 53R に供給される。

30

【0041】

なお、草刈り機 100 は、カバー部材を含んでよい。カバー部材は、制御部 16、バッテリー 40、オルタネータ 70、及びエンジン 60 を覆い、保護する役割を有する。また、カバー部材は、制御部 16、バッテリー 40、オルタネータ 70、及びエンジン 60 の一部を覆う構成としてもよい。

【0042】

続いて、図 1、図 2、図 4、又は図 5 を用いて、刈取り部 120 について説明する。刈取り部 120 は、走行部 20 の前方に設けられる天面刈取り部 30、及び走行部 20 の後方に設けられる法面刈取り部 80 を有する。本実施形態では、天面刈取り部 30 は、機体 10 が進行する方向（前方）に配置され、畦に生えた雑草等の草を刈る作業（草刈り作業）を行う草刈り手段として機能する。また、法面刈取り部 80 は、機体 10 が進行する方向と 180 度反対（後方）に配置され、畦に生えた雑草等の草を刈る作業（草刈り作業）を行う草刈り手段として機能する。なお、草刈り機 100 において、法面刈取り部 80 が走行部 20 に対して前方に設けられ、天面刈取り部 30 が走行部 20 に対して後方に設けられてもよく、このとき、左、及び右は、前方から見た場合の左、及び右に対応する。

40

【0043】

天面刈取り部 30 は、ケーシング 31、左右に並んで配置された 2 つの刃部 32L 及び

50

３２Ｒ、並びに駆動部３３Ｌ及び３３Ｒを含む。駆動部３３Ｌ及び３３Ｒは、天面刈取り部取付部１１Ｌ及び１１Ｒに連結されている。ケーシング３１は、刃部３２Ｌ及び３２Ｒの上方及び側方を覆い、土、小石、草などの周囲への飛散を防ぐ。刃部３２Ｌ、及び駆動部３３Ｌの構造は、刃部３２Ｒ、及び駆動部３３Ｒの構造と同じであるため、ここでは刃部３２Ｒ、及び駆動部３３Ｒに着目して説明する。

【００４４】

図２、図４又は図５に示されるように、刃部３２Ｒは、複数の草刈り刃を有している。刃部３２Ｒは、駆動部３３Ｒの回転軸に接続され、エンジン６０からの動力により回転する。駆動部３３Ｌの回転軸の回転により、複数の草刈り刃も回転し、刃部３２Ｒは草を刈るように構成されている。駆動部３３Ｒは、ベルト（図示省略）を含む第２の動力伝達手段（図示省略）を有し、エンジン６０からの動力を刃部３２Ｒに伝達する。

10

【００４５】

本実施形態では、刃部３２Ｌ及び３２Ｒは、機体１０の中心線１１０に対して、左右対称又は左右略対称に備えられ、静止時において相互に干渉しないように位相ずれして配設されている。第２の動力伝達手段は、ベルトを介して伝達されるエンジン６０の駆動力を、駆動部３３Ｌ及び３３Ｒの両方に均等又は略均等に伝達するように設計されている。したがって、刃部３２Ｌの複数の草刈り刃及び刃部３２Ｒの複数の草刈り刃は同じタイミングかつ同じ速度で回転する。

【００４６】

草刈り機１００では、天面刈取り部３０の刃部３２を回転させるための動力源として、エンジン６０を使用する例が示される。しかし、ここで説明した例に限らず、刃部３２Ｌ及び３２Ｒを回転させるための動力源として、モータを用いることも可能である。この場合、制御部を用いて、駆動部３３Ｌ及び３３Ｒを独立に制御し、刃部３２Ｌ及び３２Ｒを独立に駆動する構成としてもよい。

20

【００４７】

法面刈取り部８０は、左右一对の左側法面刈取り部８０Ｌ及び右側法面刈取り部８０Ｒを含んでいる。また、図１に示されるように、草刈り機１００は、左右一对の法面刈取り部取付部１２Ｌ及び１２Ｒ、並びに、左右一对の角度調整機構１３０Ｌ及び１３０Ｒを有する。草刈り機１００の機体本体１４（機体１０）の後方の端部は、中心線１１０に対して対称又は略対称に位置する後方左の端部１７Ｌ及び後方右の端部１７Ｒである。

30

【００４８】

左側法面刈取り部８０Ｌ及び右側法面刈取り部８０Ｒは、それぞれ、ケーシング８１Ｌ及び８１Ｒ、刃部８２Ｌ及び８２Ｒ、駆動部８３Ｌ及び８３Ｒ、法面刈取り部支持部８９Ｌ及び８９Ｒ、並びに取っ手１４０Ｌ及び１４０Ｒを含む。刃部８２Ｌ及び刃部８２Ｒは、天面刈取り部３０の刃部３２Ｌ及び３２Ｒと同様に、複数の草刈り刃を有し、複数の草刈り刃を有する刃部８２Ｌ及び刃部８２Ｒが回転することにより、畦に生えた草を刈る。なお、左側法面刈取り部８０Ｌの構造は、右側法面刈取り部８０Ｒの構造と同様であるため、ここでは右側法面刈取り部８０Ｒに着目して説明する。

【００４９】

右側法面刈取り部８０Ｒは、法面刈取り部取付部１２Ｒ、角度調整機構１３０Ｒ、及び法面刈取り部支持部８９Ｒを介して、後方右の端部１７Ｒに連結されている。

40

【００５０】

法面刈取り部支持部８９Ｒがケーシング８１Ｒに取付けられる。ケーシング８１Ｒは、法面刈取り部支持部８９Ｒを介して、角度調整機構１３０Ｒに連結される。ケーシング８１Ｒは、刃部８２Ｒを覆い、天面刈取り部３０のケーシング３１と同様に、土、小石、草などの周囲への飛散を防ぐ。取っ手１４０Ｒがケーシング８１Ｒに取付けられている。取っ手１４０Ｒは右側法面刈取り部８０Ｒを角度調整する際の把持部となる。駆動部８３Ｒは刃部８２Ｒに連結され、刃部８２Ｒを回転させるための部位であり、オルタネータ７０及びバッテリー４０から供給される動力により駆動されるモータを有している。本実施形態では、ケーシング８１Ｒはカバー部と呼ばれる場合があり、ケーシング８１Ｒに覆われて

50

いない刃部 8 2 R は、畦 2 0 0 に面している。

【 0 0 5 1 】

草刈り機 1 0 0 では、制御部 1 6 を用いて、駆動部 8 3 L 及び 8 3 R が独立に制御される。駆動部 8 3 L 及び 8 3 R は、オルタネータ 7 0 又はバッテリー 4 0 から供給される電力を刃部 8 2 L 及び 8 2 R に供給する。

【 0 0 5 2 】

角度調整機構 1 3 0 (1 3 0 L 及び 1 3 0 R) は、畦 2 0 0 の天面 2 0 1 の幅に応じて、予め、左側法面刈取り部 8 0 L 及び右側法面刈取り部 8 0 R の位置を調整し、左側法面刈取り部 8 0 L 及び右側法面刈取り部 8 0 R の位置に合わせて、刈面 2 0 4 L 又は 2 0 4 R と水平面 2 0 3 との間の角度 をそれぞれ独立して調整することができる (図 5 を参照) 。なお、角度調整機構 1 3 0 L の構造は、角度調整機構 1 3 0 R の構造と同様であるため、ここでは、図 5 を用いて、角度調整機構 1 3 0 R に着目して説明する。

10

【 0 0 5 3 】

角度調整機構 1 3 0 R は、例えば、ロックプレート 1 3 1 R、法面刈取り部取付ピン 1 3 2 R、及び角度調整ピン 1 3 3 R を含む。また、角度調整機構 1 3 0 R は、法面刈取り部取付ピン 1 3 2 R を用いて、法面刈取り部取付部 1 2 R 及び法面刈取り部支持部 8 9 R の間に接続され、法面刈取り部取付部 1 2 R 及び法面刈取り部支持部 8 9 R に回動可能に連結される。角度調整ピン 1 3 3 R は、法面刈取り部支持部 8 9 R に形成された挿通孔に挿通されると共に当該挿通孔に固定される。ロックプレート 1 3 1 R は、角度調整ピン 1 3 3 R に係合して刈面 2 0 4 R の角度を位置決め固定する位置決め凹部 1 3 1 R a を複数 (本実施形態では 4 つ) 有している。

20

【 0 0 5 4 】

図 5 を参照して、角度調整機構 1 3 0 R を用いた、右側法面刈取り部 8 0 R の角度調整動作について説明する。取っ手 1 4 0 R を持って、右側法面刈取り部 8 0 R を操作し、位置決め凹部 1 3 1 R a から角度調整ピン 1 3 3 R が外れるように右側法面刈取り部 8 0 R を移動させる。この時、法面刈取り部支持部 8 9 R は角度調整ピン 1 3 3 R と共に、法面刈取り部取付部 1 2 R 及びロックプレート 1 3 1 R に対して回動する。初めに嵌っていた位置決め凹部 1 3 1 a とは異なる位置決め凹部 1 3 1 R a に角度調整ピン 1 3 3 R を嵌め込むことで、刈面 2 0 4 R と水平面 2 0 3 との間の角度 を変えることができる。

【 0 0 5 5 】

30

本実施形態では、草刈り機 1 0 0 の背面視 (図 5) において、一番左の位置決め凹部 1 3 1 R a に角度調整ピン 1 3 3 R を嵌め込むと、角度 は 9 0 度、すなわち、刈面 2 0 4 R が水平面 2 0 3 に対して垂直又は略垂直となり、一番右の位置決め凹部 1 3 1 R a に角度調整ピン 1 3 3 R を嵌め込むと、角度 は 1 8 0 度、すなわち、刈面 2 0 4 R が水平面 2 0 3 に平行又は略平行となるように構成されている。なお、角度 が 1 8 0 度の状態は、図 1、図 2、図 4 及び図 5 に示される左側法面刈取り部 8 0 L の状態である。

【 0 0 5 6 】

図 1、図 2、図 4 及び図 5 に示されるように、草刈り機 1 0 0 は、刈面 2 0 4 L 及び 2 0 4 R と水平面 2 0 3 との間の角度 を左右非対称に (異なる角度に) 調整して草刈り作業を行うことが可能である。また、図示は省略されるが、刈面 2 0 4 L 及び 2 0 4 R と水平面 2 0 3 との間の角度 を左右対称に調整された状態で草刈り作業を行うことも可能である。

40

【 0 0 5 7 】

[機体 1 0 を上下に昇降移動させる動作の例]

図 3、図 6 及び図 7 を用いて、草刈り機 1 0 0 の機体 1 0 (機体本体 1 4) を上下に昇降移動させる動作について説明する。リンク機構 5 0 R の構造は、リンク機構 5 0 L と同じであるため、ここではリンク機構 5 0 L に着目して、走行部 2 0 L に対する機体 1 0 (機体本体 1 4) の相対的な上下の昇降移動に伴う、走行部 2 0 L の前後の移動 (位置) を説明する。図 6 は、草刈り機 1 0 0 の左の走行部 2 0 L に対して機体本体 1 4 が最も下方に移動したとき (下限位置にあるとき) の状態を説明するための左側面図であり、図 7 は

50

草刈り機 100 の左の走行部 20 L に対する機体 10 の上下の昇降移動とこれに伴う機体 10 の前後の移動（位置）を説明するための左側面図である。

【0058】

上述の通り、第 1 リンクアーム 51 L、第 2 リンクアーム 52 L、リンク取付部材 25 L 及び機体本体 14 によって平行リンクが構成される。また、電動シリンダ 53 L は、一端が機体本体 14（支持ブラケット 55 L c）に固定されていると共に、他端は第 1 リンクアーム 51 L の第 2 アーム部 51 L e（第 2 端部 51 L a）に連結されている。移動補助機構 55 L のばね部材 55 L e は、一端が機体本体 14（支持ブラケット 55 L c）に固定されていると共に、他端は第 2 リンクアーム 52 L の第 4 アーム部 52 L e に連結されている。プレートリンク 56 L は第 1 リンクアーム 51 L の第 2 アーム部 51 L e 及び第 2 リンクアーム 52 L の第 4 アーム部 52 L e を連結している。

10

【0059】

図 6 は、走行部 20 L と機体 10 との相対位置が近接した状態を示した図であり、走行部 20 L に対する機体 10 の上下方向の位置は、図 3 に示す機体 10 の上下方向の位置より低い位置である。ここでは、（走行部 20 L を基準としたときに）機体 10 の上下方向の位置が、図 6 に示す最も下方（下限位置）に位置する状態、及び図 3 に示す最も上方（上限位置）に位置する状態を例に説明する。なお、図 7 において、点線で示される走行部 20 L 等は図 6 に示す走行部 20 L と機体 10 との相対位置が最も近接した状態、すなわち機体 10 が最も下降した状態を示し、実線で示される走行部 20 L 等は図 3 に示す走行部 20 L と機体 10 との相対位置が最も離間した状態、すなわち機体 10 が最も上昇した状態を示す。

20

【0060】

図 6 は、畦の天面の左側に凸出した段差があった場合の草刈り機 100 の走行状態を説明した図である。畦の天面の左側が凸出した段差を走行すると、走行部 20 L と共に機体 10 も左上がりに傾く。この傾きを IMU により検知し、その検知結果に応じて、制御部 16 は、電動シリンダ 53 L に、機体 10 を下方に移動するように制御する信号を送信する。これにより、電動シリンダ 53 L が収縮して機体 10 に対してリンク機構 50 L を反時計回りに回動させる。このとき、第 1 リンクアーム 51 L は第 1 機体側回動軸 62 を回動中心にして、第 2 リンクアーム 52 L は第 2 機体側回動軸 72 を回動中心にして反時計回りに回動する。これにより、畦の段差量に応じて走行部 20 L と機体 10 とが近接し、機体 10 が下方に移動する。

30

【0061】

図 3 は、畦の天面の左側が凹んだ段差があった場合の草刈り機 100 の走行状態を説明した図である。畦の天面の左側が凹んだ段差を走行すると、走行部 20 L と共に機体 10 も左下がりに傾く。この傾きを IMU により検知し、その検知結果に応じて、制御部 16 は、電動シリンダ 53 L に、機体 10 を上方に移動するように制御する信号を送信する。これにより、電動シリンダ 53 L が伸長し、機体 10 に対してリンク機構 50 L を時計回りに回動させる。このとき、第 1 リンクアーム 51 L は第 1 機体側回動軸 62 を回動中心にして、第 2 リンクアーム 52 L は第 2 機体側回動軸 72 を回動中心にして時計回りに回動する。これにより、畦の段差量に応じて走行部 20 L と機体 10 とが離間し、機体 10 が上方に移動する。

40

【0062】

なお、本実施形態においては、第 2 リンクアーム 52 L の回動に伴い、移動補助機構 55 L のばね部材 55 L e が伸縮する構成となっている。機体 10 を走行部 20 L に向けて下降させるときには、機体 10 に対してリンク機構 50 L が反時計回りに回動して、第 2 リンクアーム 52 L の第 4 アーム部 52 L e がばね部材 55 L e を収縮させる。機体 10 を走行部 20 L から離間させ、上昇させるときには、収縮状態にあるばね部材 55 L e の伸長しようとする力が、リンク機構 50 L（第 4 アーム部 52 L e）を時計回りに回動させようとする力として作用する。したがって、走行部 20 L に対して機体 10 を相対的に上昇させるときには、電動シリンダ 53 L の推力に加え、移動補助機構 55 L のばね部材

50

５５Ｌｅの力もリンク機構５０Ｌを回動させる力として利用することができたため、比較的小型な（推力の小さい）電動シリンダ５３Ｌを使用することができる。

【００６３】

走行部２０Ｌに対して機体１０を相対的に上昇させるときには、機体１０とその搭載物の自重に逆らって、機体１０を持ち上げる方向の力が必要となる。本実施形態の草刈り機１００では、電動シリンダ５３Ｌの推力に加え、移動補助機構５５Ｌのばね部材５５Ｌｅの力も機体１０を持ち上げる方向の力（リンク機構５０Ｌを回動させる力）として利用することができるため、比較的小型な（推力の小さい）電動シリンダ５３Ｌを使用することができる。また、電動シリンダ５３Ｌは伸長によって駆動すべき負荷に応じて伸長の速度が遅くなる場合があるが、草刈り機１００では、ばね部材５５Ｌｅを用いることによって、電動シリンダ５３Ｌの伸長を補助することができる。その結果、草刈り機１００では、安定して機体１０の水平状態を保つことができるようになっている。

10

【００６４】

ところで、走行中の機体１０を水平に保つために、リンク機構５０Ｌを回動させると走行部２０Ｌも回動するため、走行部２０Ｌは、機体１０に対して相対的に離接する（上下方向に移動する）だけではなく、機体１０に対する前後方向の位置も変化する。本実施形態の草刈り機１００はリモートコントローラを用いて遠隔操作するものであるが、操作中に、走行部２０Ｌと機体１０との（相対的）位置関係が大きく変化すると、ユーザのリモートコントローラの操作感が変わり、ユーザに違和感を与える恐れがある。そこで、本実施形態の草刈り機１００では、走行中の機体１０の水平制御のためにリンク機構５０Ｌにより走行部２０Ｌを回動させても、機体１０に対する走行部２０Ｌの相対的な前後位置が大きく変わらないように構成されている。

20

【００６５】

図７を用いて具体的に説明する。図７に示すように、側面視において、本実施形態では、機体１０が下限位置にあるときには、機体１０に対する第１リンクアーム５１Ｌ（第１アーム部５１Ｌｄ）の回動支点である第１機体側回動軸６２を通る水平面１１１の上側に第１アーム部５１Ｌｄの第１端部５１Ｌｃ（第１端部）が位置し、機体１０が上限位置にあるときには、水平面１１１の下側に第１アーム部５１Ｌｄの第１端部５１Ｌｃ（第１端部）が位置する。すなわち、機体１０を下限位置から上限位置まで移動させるとき、高さ方向において、第１端部５１Ｌｃが最も高くなる位置と第１端部５１Ｌｃが最も低くなる位置との間に第１機体側回動軸６２が位置する。換言すれば、機体１０を下限位置から上限位置まで移動させるときに、第１アーム部５１Ｌｄが水平（水平面１１１と平行）となる状態が存在する。

30

【００６６】

機体１０を下限位置から上限位置まで移動させる場合、第１端部５１Ｌｃが水平面１１１よりも上方にあるときには、走行部２０Ｌは第１アーム部５１Ｌｄの回動に伴い後方へ移動する。そして、第１アーム部５１Ｌｄが水平になったとき、走行部２０Ｌは（機体に対して）最も後方に位置する状態となる。さらに、第１アーム部５１Ｌｄの回動が進み、第１端部５１Ｌｃが水平面１１１よりも下方に位置するようになると、走行部２０Ｌの移動方向が逆転し、走行部２０Ｌは第１アーム部５１Ｌｄの回動に伴い前方へ移動する。

40

【００６７】

このように、水平面１１１を挟むように第１アーム部５１Ｌｄを回動させると、水平面１１１を挟み、走行部２０Ｌの前後方向における移動方向を逆転することができる。すなわち、第１アーム部５１Ｌｄ回動時において、水平面１１１に対する回動通過前と後とで走行部２０Ｌの移動量を相殺することができ、機体１０に対する走行部２０Ｌの相対的な前後位置の変化を小さく抑えることができる。

【００６８】

なお、本実施形態では、機体１０の上限位置における第１アーム部５１Ｌｄと水平面１１１とのなす角と、機体１０の下限位置における第１アーム部５１Ｌｄと水平面１１１とのなす角とが略同じ角度となっているため、図７に示すように、機体１０の上限位置及び

50

下限位置における走行部 20L の前後方向の位置は、僅かな距離（距離 D2）しか変化せず、全体としての移動量 D3 も小さくなっている。なお、機体 10 の上限位置における第 1 アーム部 51Ld と水平面 111 とのなす角と機体 10 の下限位置における第 1 アーム部 51Ld と水平面 111 とのなす角が等しいときに、走行部 20L の全体としての前後方向の移動量 D3 が最も小さくなるが、これらのなす角をどのように設定するかは適宜調整可能である。第 1 アーム部 51Ld が水平面 111 より上にあるときの走行部 20L の移動量が、第 1 アーム部 51Ld が水平面 111 より下にあるときの移動量よりも大きくなるように上記なす角を設定してもよいし、小さくなるように上記なす角を設定してもよい。

【0069】

10

ここで、プレートリンク 56L の機能について説明する。上述したように、本実施形態の草刈り機 100 は、機体 10 を下限位置から上限位置まで移動させる場合、第 1 アーム部 51Ld が水平面 111 と平行となる状態が存在する。このとき、第 2 リンクアーム 52L の第 3 アーム部 52Ld も水平面 111 と平行な状態となり、第 1 アーム部 51Ld、第 3 アーム部 52Ld、リンク取付部材 25L 及び機体本体 14（機体 10）によって構成される平行リンク（第 1 平行リンク）が不安定な状態となる。そこで、本実施形態の草刈り機 100 では、第 1 リンクアーム 51L の第 2 アーム部 51Le の第 2 端部 51La（第 2 端部）と、第 2 リンクアーム 52L の第 4 アーム部 52Le の第 4 端部 52La（第 4 端部）とを、プレートリンク 56L で連結し、リンク機構 50L において、第 2 アーム部 51Le、第 4 アーム部 52Le、プレートリンク 56L 及び機体本体 14（機体 10）からなる第 1 平行リンクとは別の平行リンク（第 2 平行リンク）を設けるようにしている。

20

【0070】

第 1 アーム部 51Ld 及び第 3 アーム部 52Ld が水平面 111 と平行になったとき、第 2 アーム部 51Le 及び第 4 アーム部 52Le は水平面 111 とは平行ではないため、第 1 アーム部 51Ld 及び第 3 アーム部 52Ld が水平面 111 と平行になって第 1 平行リンクが不安定な状態となっても、第 2 平行リンクによりリンク機構 50 の回動動作を安定して維持できるようになっている。

【0071】

以上のように、本発明の一実施形態に係る草刈り機 100 では、上述の構成を備えることによって、走行部 20L 及び 20R の上下の昇降移動に伴う前後の位置の移動量を抑制することができる。その結果、畦の天面に傾斜又は段差がある場合であっても、ユーザは、走行部 20L 及び 20R の上下の昇降移動に伴う前後の位置の移動量を違和感なく、草刈り機 100 を操作することができる。また、畦の天面に傾斜又は段差がある場合であっても、草刈り機 100 は、傾いてバランスを崩すことがなく、畦の上を安定して走行し、草刈り作業を行うことができる。

30

【0072】

以上、本発明の草刈り機 100 について、図面を参照しながら説明したが、本発明は前述の各実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、電動シリンダのレイアウトを変更し、電動シリンダとリンク機構との連結位置を調整することにより、第 1 リンクアーム及び第 2 リンクアームの形状を、屈曲部を有する「L」字形状ではなく、直線的な形状とすることも可能である。このように、各実施形態を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。さらに、前述した各実施形態に係る構成は、相互に矛盾がない限り適宜組み合わせが可能であり、各実施形態に共通する技術事項は、明示の記載がなくても各構成に含まれる。

40

【0073】

前述した各実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

50

【符号の説明】

【0074】

10 : 機体、11L : 天面刈取り部取付部、11R : 天面刈取り部取付部、12L : 法面刈取り部取付部、12R : 法面刈取り部取付部、14 : 機体本体、15 : 支持プレート、16 : 制御部、17L : 後方左の端部、17R : 後方右の端部、20L : 走行部、20R : 走行部、21L : クローラベルト、21R : クローラベルト、22L : 駆動輪、22R : 駆動輪、23L : 従動輪、23R : 従動輪、24L : クローラフレーム、24R : クローラフレーム、25L : リンク取付部材、25La : 第1取付部、25Lb : 第2取付部、25R : リンク取付部材、30 : 天面刈取り部、31 : ケーシング、32 : 刃部、32L : 刃部、32R : 刃部、33L : 駆動部、33R : 駆動部、40 : バッテリ、50L : リンク機構、50R : リンク機構、51L : 第1リンクアーム、51R : 第1リンクアーム、51La : 第2端部、51Lb : 第1屈曲部、51Lc : 第1端部、51Ld : 第1アーム部、51Le : 第2アーム部、52L : 第2リンクアーム、52R : 第2リンクアーム、52La : 第4端部、52Lb : 第2屈曲部、52Lc : 第3端部、52Ld : 第3アーム部、52Le : 第4アーム部、53L : 電動シリンダ、53R : 電動シリンダ、54L : 駆動部、54R : 駆動部、55L : 移動補助機構、55La : 保持部材、55Lb : ロッド、55Lc : 支持ブラケット、55Ld : 軸状部材、55Le : ばね部材、56L : プレートリンク、56R : プレートリンク、57L : 第1固定部材、58L : 第2固定部材、60 : エンジン、61 : 第1走行部側回動軸、62 : 第1機体側回動軸、70 : オルタネータ、71 : 第2走行部側回動軸、72 : 第2機体側回動軸、80 : 法面刈取り部、80L : 左側法面刈取り部、80R : 右側法面刈取り部、81L : ケーシング、81R : ケーシング、82L : 刃部、82R : 刃部、83L : 駆動部、83R : 駆動部、89L : 法面刈取り部支持部、89R : 法面刈取り部支持部、100 : 草刈り機、110 : 中心線、111 : 水平面、120 : 刈取り部、130 : 角度調整機構、130L : 角度調整機構、130R : 角度調整機構、131L : ロックプレート、131La : 位置決め凹部、131R : ロックプレート、131Ra : 位置決め凹部、132L : 法面刈取り部取付ピン、132R : 法面刈取り部取付ピン、133L : 角度調整ピン、133R : 角度調整ピン、140L : 取っ手、140R : 取っ手、200 : 畦、201 : 天面、202 : 法面、203 : 水平面、204L : 刈面、204R : 刈面

10

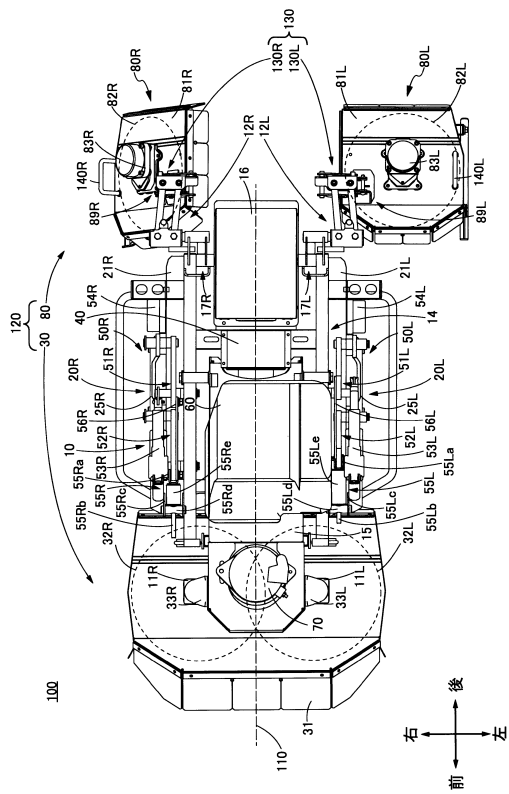
20

30

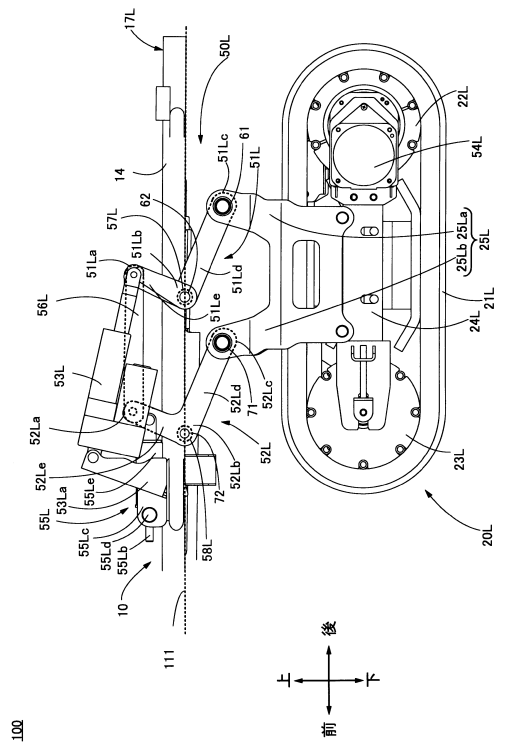
40

50

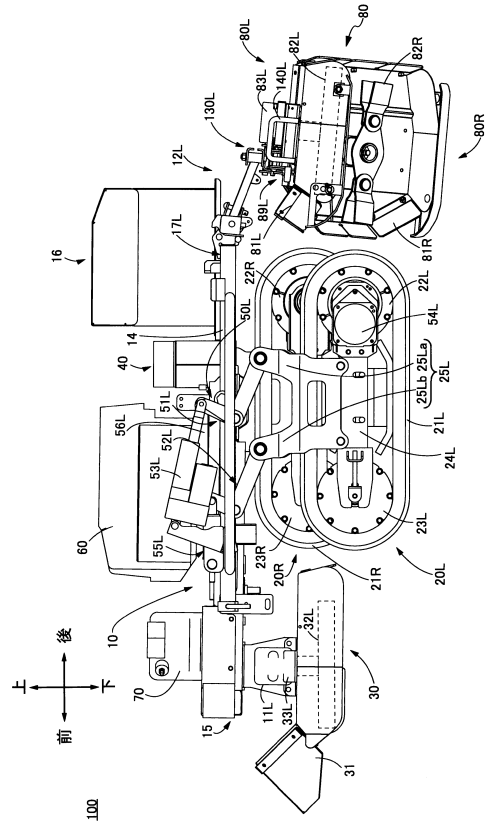
【図面】
【図 1】



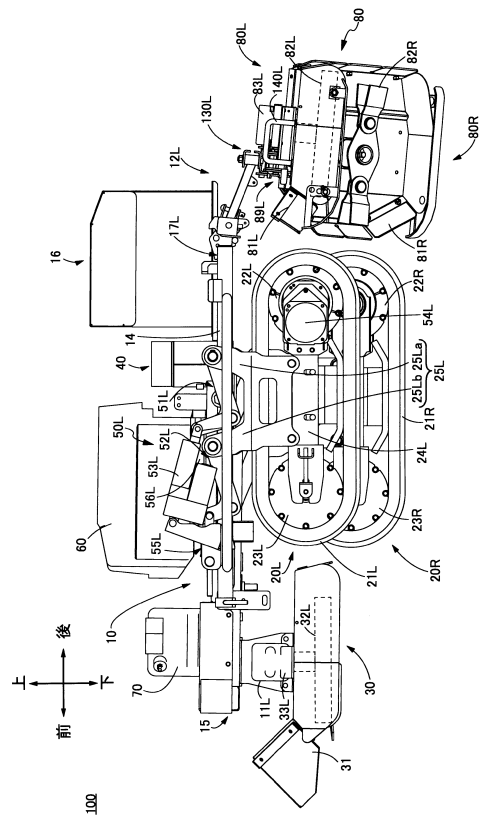
【図 3】



【図 2】



【図 4】



10

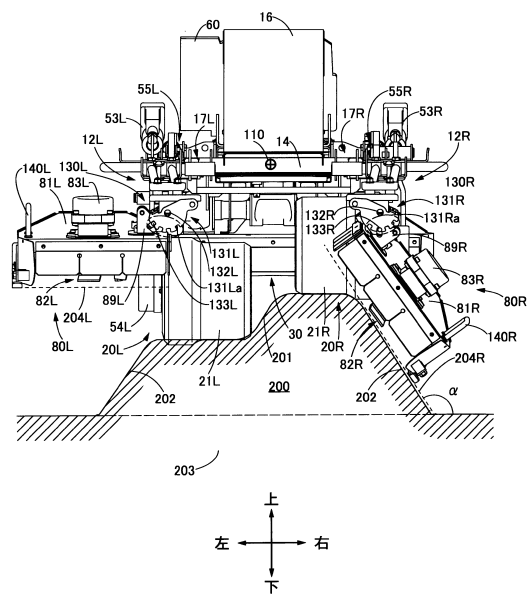
20

30

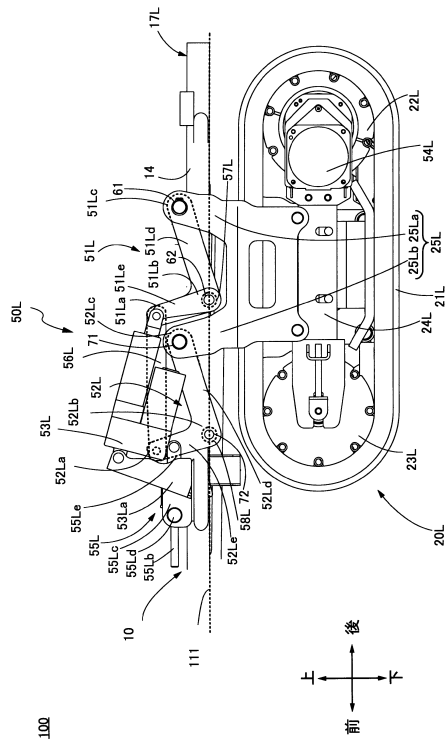
40

50

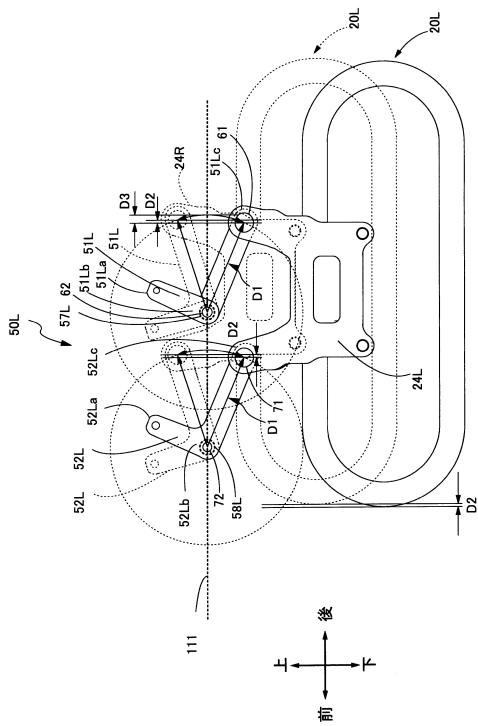
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

岡山県岡山市南区中畦 6 8 4 番地 小橋工業株式会社内

F ターム (参考) 2B083 AA02 BA15 BA16 CA09 CA28 DA02 DA03 EA10 GA02 HA03
 HA07 HA19