(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2017-139994
(P2017-139994A)
(43)公開日　平成29年8月17日(2017.8.17)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
A01D 34/66	(2006.01)	A01D 34/66	A	2B083

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2016-23696(P2016-23696)
(22)出願日　平成28年2月10日(2016.2.10)

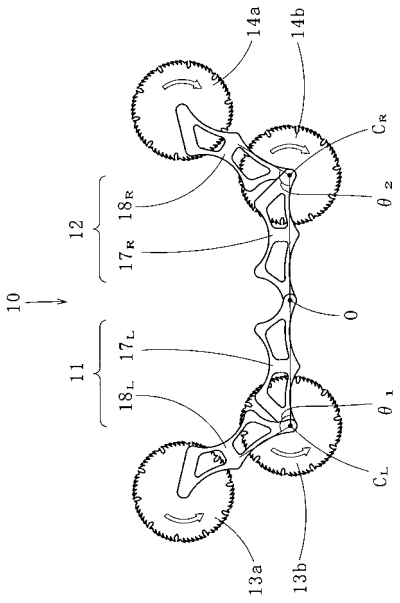
(71)出願人　504174135
国立大学法人九州工業大学
福岡県北九州市戸畑区仙水町１番１号
(74)代理人　100090697
弁理士　中前　富士男
(74)代理人　100176142
弁理士　清井　洋平
(74)代理人　100127155
弁理士　来田　義弘
(72)発明者　林　英治
福岡県北九州市戸畑区仙水町１－１　国立大学法人九州工業大学内

Ｆターム(参考)　2B083 AA02 CA07 CA28 EA12 JA02 JA05

(54)【発明の名称】マルチブレード草刈り装置

(57)【要約】
【課題】草刈り幅が広く、刈り残しが発生し難く、操作性にも優れたマルチブレード草刈り装置を提供する。
【解決手段】回動可能な対となる左、右ブレードホルダー１１、１２と、左、右ブレードホルダー１１、１２の少なくとも先部にそれぞれ、回転可能かつ左、右ブレードホルダー１、１２の回動時に近接又は隙間を有して交差可能に設けられた第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂと、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転駆動手段１５とを有し、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂは、左、右ブレードホルダー１１、１２が回動時に通過する各平面に対して、０を超え１０度以下の範囲でそれぞれ傾斜可能に設けられ、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂの回転方向と第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転方向は逆である。
【選択図】図１

〈1〉



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回動可能な対となる左、右ブレードホルダーと、
前記左、右ブレードホルダーの少なくとも先部にそれぞれ、回転可能かつ該左、右ブレードホルダーの回動時に近接又は隙間を有して交差可能に設けられた左、右ブレードと、
前記左、右ブレードの回転駆動手段とを有することを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項２】
請求項１記載のマルチブレード草刈り装置において、前記左、右ブレードは、前記左、右ブレードホルダーが回動時に通過する各平面に対して、０を超え１０度以下の範囲でそれぞれ傾斜可能に設けられていることを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項３】
請求項１又は２記載のマルチブレード草刈り装置において、前記左、右ブレードの回転方向は逆であることを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１項に記載のマルチブレード草刈り装置において、前記左、右ブレードホルダーには、キックバック時の衝撃を吸収するショクアブソーバーが設けられていることを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか１項に記載のマルチブレード草刈り装置において、前記回転駆動手段は、電動モータと、キックバック時に前記左、右ブレードの回転数を低下させる制御機構とを有することを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか１項に記載のマルチブレード草刈り装置において、前記左、右ブレードホルダーの回動は自動であって、前記左、右ブレードホルダーの回動速度を調整できることを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項７】
請求項１～６のいずれか１項に記載のマルチブレード草刈り装置において、前記左、右ブレードホルダーがそれぞれ多段に隙間を有して設けられていることを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項８】
請求項１～７のいずれか１項に記載のマルチブレード草刈り装置において、前記左ブレードは、前記左ブレードホルダーの先部に設けられた第１の左ブレードと該左ブレードホルダーの長手方向中間部に設けられた第２の左ブレードとを有し、前記右ブレードは、前記右ブレードホルダーの先部に設けられた第１の右ブレードと該右ブレードホルダーの長手方向中間部に設けられた第２の右ブレードとを有し、前記左、右ブレードホルダーの基側のなす角度が最大となる状態を平面視して、前記左、右ブレードホルダーの回動中心は、前記第２の左ブレードの回転中心と前記第２の右ブレードの回転中心を結ぶ線分の中間点上、前記中間点に対して前記線分の垂直二等分線上の一方側、又は前記中間点に対して前記垂直二等分線上の両側にそれぞれ位置していることを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項９】
請求項８記載のマルチブレード草刈り装置において、前記第１の左ブレードの回転中心と前記第２の左ブレードの回転中心との間の距離、前記第２の左ブレードの回転中心と前記左ブレードホルダーの回動中心との間の距離、前記第１の右ブレードの回転中心と前記第２の右ブレードの回転中心との間の距離、前記第２の右ブレードの回転中心と前記右ブレードホルダーの回動中心との間の距離はそれぞれ調整可能であることを特徴とするマルチブレード草刈り装置。
【請求項１０】
請求項８又は９記載のマルチブレード草刈り装置において、前記左、右ブレードホルダー

は、長手方向中間部でそれぞれ屈折していることを特徴とするマルチブレード草刈り装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、例えば、地面に沿って移動しながら草を刈り取るマルチブレード草刈り装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

蔓や蔦、芝、雑草木群は、日射が遮られることのない環境での生育を好むため、蔓や蔦、芝、雑草木群の無秩序な繁茂は社会インフラ分野、例えば、林業では苗木を覆って生育を妨げ、電力や通信では電柱を覆って保守や点検を妨げ、農業では畦を覆って各種作業の妨げとなっている。一方、蔓や蔦、芝、雑草木群の除去（刈払い）作業は、一般に日射が遮られない環境下での作業となり、特に６月～１０月に生育する雑草木群の除去作業は、気温や湿度が苛酷となる条件で行われることになって、作業従事者に対する作業負担の軽減が大きな課題となっている。そして、近年の労働不足を背景に、蔓や蔦、芝、雑草木群の除去作業においても、例えば、２人作業から１人作業が可能になる作業者支援機能と、１時間の作業時間から３０分の作業時間が可能になる作業効率向上機能を備えた新規の草刈り装置が望まれている。

【０００３】

そこで、地面上を移動しながら、草を地面と略平行な平面内で回転する回転刃により刈り取る草刈り装置（刈払い装置）の機能向上を図ると共に、カマなどで雑草木群を刈る手作業の利点も加味した草刈り装置として、例えば、特許文献１には、草刈り方向に移動する草刈り装置の本体フレーム（走行機体）の幅方向（進行方向に対して左右方向）の両側に、一対の回転刃を横移動手段を介して幅方向（左右方向）に往復横移動可能に取付け、本体フレームを草刈り方向に移動させる際に各回転刃を逆位相で（一方の回転刃を右方向に、他方の回転刃を左方向に同時に）横移動させて、各回転刃の前方に存在する草を刈り取りながら、本体フレームの幅方向中央部の前方に存在する草は逆位相で横移動する対となる回転刃によりはさみ切断する草刈り装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開平９－７４８６０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特許文献１の草刈り装置では、草刈り装置の前側に存在する草は、草刈り装置（本体フレーム）が草刈り方向に移動する際に前方及び左右両側に向けて押し出されるため、例えば、薄く細長い葉や蔓のように変形し易い性質を有する草は、左右の回転刃から逃げるように移動することになって、左右の回転刃で確実にはさみ切断することができず、刈り残しが生じ易くなっている。

そこで、草刈り装置で草刈りを行った後、刈り残した草を、例えば、人手で刈り取る必要が生じ、草刈り作業が煩雑になると共に、草刈りに要する時間も長くなって草刈りに要する費用が増大するという問題が生じている。

【０００６】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、草刈り幅が広く、刈り残しが発生し難く、操作性にも優れたマルチブレード草刈り装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前記目的に沿う本発明に係るマルチブレード草刈り装置は、回動可能な対となる左、右ブ

レードホルダーと、
前記左、右ブレードホルダーの少なくとも先部にそれぞれ、回転可能かつ該左、右ブレードホルダーの回動時に近接又は隙間を有して交差可能に設けられた左、右ブレードと、
前記左、右ブレードの回転駆動手段とを有する。
ここで、左、右ブレードの近接とは、左、右ブレードで両側から草が挟まれた際、左、右ブレードのいずれか一方で必ず草を刈取ることができるような状態を指す。
【発明の効果】
【０００８】
本発明に係るマルチブレード草刈り装置においては、左、右ブレードホルダーを回動させることにより、左、右ブレードホルダーが回動する平面と平行又は交差する平面内で、左、右ブレードをそれぞれ往復移動させることができ、左、右ブレードが通過する範囲が拡大することにより左、右ブレードによる草刈り幅を広くすることができる。
また、マルチブレード草刈り装置が草刈り方向に移動する際に、左、右ブレードホルダーが回動するので、１）左、右ブレードが近接する際には、マルチブレード草刈り装置の前方に存在する草を左、右ブレードで両側から挟み込んで刈り取り、２）左、右ブレードが隙間を有して交差する際には、マルチブレード草刈り装置の前方に存在する草を左、右ブレードの隙間に巻き込んで刈り取り、３）左、右ブレードが互いに遠ざかる際には、マルチブレード草刈り装置の前方に存在する草を左右両側に押し出すようにしながら左、右ブレードでそれぞれ刈り取ることができる。
そして、左、右ブレードホルダーは逆位相で回動する、即ち、左ブレードホルダー（右ブレードホルダー）が右回りに、右ブレードホルダー（左ブレードホルダー）が左回りに同時に回動する場合、左、右ブレードホルダーが回動してもマルチブレード草刈り装置の重心位置は大きく変動しない。このため、草刈り方向に移動するマルチブレード草刈り装置では、重量バランスを常に保つことができ、マルチブレード草刈り装置の操作性を向上させることが可能になる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】本発明の一実施の形態に係るマルチブレード草刈り装置において、左ブレードホルダーに第１、第２の左ブレード、右ブレードホルダーに第１、第２の右ブレードを取付けた際の説明図である。
【図２】同マルチブレード草刈り装置の回転駆動手段と回動駆動手段のブロック図である。
【図３】同マルチブレード草刈り装置の回動制御部、傾斜制御部、及び回転制御部のブロック図である。
【図４】同マルチブレード草刈り装置の左、右ブレードホルダーの回動中心と、第１、第２の左ブレード及び第１、第２の右ブレードの回転中心の関係を示す説明図である。
【図５】変形例に係るマルチブレード草刈り装置の左、右ブレードホルダーの回動中心と、第１、第２の左ブレード及び第１、第２の右ブレードの回転中心の関係を示す説明図である。
【図６】別の変形例に係るマルチブレード草刈り装置の左、右ブレードホルダーの回動中心と、第１、第２の左ブレード及び第１、第２の右ブレードの回転中心の関係を示す説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。
図１、図２に示すように、本発明の一実施の形態に係るマルチブレード草刈り装置１０は、回動可能な対となる左、右ブレードホルダー１１、１２と、左ブレードホルダー１１の先部に回転可能に設けられた第１の左ブレード１３ａと、左ブレードホルダー１１の長手方向中間部に回転可能に設けられた第２の左ブレード１３ｂと、右ブレードホルダー１２

の先部に回転可能に設けられた第１の右ブレード１４ａと、右ブレードホルダー１２の長手方向中間部に回転可能に設けられた第２の右ブレード１４ｂと、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転駆動手段１５と、左、右ブレードホルダー１１、１２の回動駆動手段１６とを有する。従って、第１の左ブレード１３ａと第２の左ブレード１３ｂで左ブレードが構成され、第１の右ブレード１４ａと第２の右ブレード１４ｂで右ブレードが構成されている。以下、詳細に説明する。

【００１１】

図１に示すように、左ブレードホルダー１１は、例えば、２つの単位ホルダー部材17_L、18_Lを有し、右ブレードホルダー１２は、例えば、２つの単位ホルダー部材17_R、18_Rを有している。そして、単位ホルダー部材17_Lの一端側と単位ホルダー部材18_Lの他端側を連結する際に、単位ホルダー部材17_Lの長手方向と単位ホルダー部材18_Lの長手方向の交差角度θ_1を、例えば、０～１８０度、好ましくは９０～１２０度に調節する。また、単位ホルダー部材17_Rの一端側と単位ホルダー部材18_Rの他端側を連結する際に、単位ホルダー部材17_Rの長手方向と単位ホルダー部材18_Rの長手方向の交差角度θ_2を、例えば、０～１８０度、好ましくは９０～１２０度に調節する。

これにより、左、右ブレードホルダー１１、１２をそれぞれ長手方向中間部において所定の角度で屈折する状態に形成することができる。なお、単位ホルダー部材17_L、17_R、18_L、18_Rは、同一の形状に形成することも、全て任意の形状に形成することもできる。

【００１２】

図２に示すように、左、右ブレードホルダー１１、１２の回動駆動手段１６は、回動駆動力を発生させる回動駆動源１９（例えば、電動モータ）と、回動駆動源１９で発生させた動力を外部に伝達する回動駆動力伝達機構２０（例えば、フレキシブルシャフト）と、回動駆動力伝達機構２０と接続して回動する回動駆動軸２１と、回動駆動軸２１の駆動力を左、右ブレードホルダー１１、１２側にそれぞれ伝達する左、右回動伝達機構２２、２３と、左、右ブレードホルダー１１、１２の基側がそれぞれ取付けられる左、右回動軸（図示せず）とを有している。なお、図1に示すように、左、右回動軸は、各軸心位置が一致するように配置している。

ここで、左、右回動伝達機構２２、２３には、例えば、プーリー機構を用いることができる。プーリー機構では、左、右回動軸が逆位相で回動するように、回動駆動軸２１側に設けた駆動滑車と、左、右回動軸側に設けた受動滑車との間をそれぞれベルトで接続する場合、例えば、回動駆動軸２１の回転方向と左回動軸（右回動軸）の回転方向が揃う（一致する）ように駆動滑車と左回動軸側（右回動軸側）に設けた受動滑車との間にベルトを巻き付け、回動駆動軸２１の回転方向と右回動軸（左回動軸）の回転方向が逆に（反対に）なるように駆動滑車と右回動軸側（左回動軸側）に設けた受動滑車との間にベルトを巻き付けている。

【００１３】

また、左ブレードホルダー１１を構成する単位ホルダー部材17_Lの一端側と単位ホルダー部材18_Lの他端側との連結、左ブレードホルダー１１（単位ホルダー部材17_Lの他端側）と左回動軸との連結、右ブレードホルダー１２を構成する単位ホルダー部材17_Rの一端側と単位ホルダー部材18_Rの他端側との連結、右ブレードホルダー１２（単位ホルダー部材17_Rの他端側）と右回動軸との連結は、図示しない継手部材を介してそれぞれ行っている。

【００１４】

ここで、継手部材は、常時は一定の固定状態を保持しているが、予め設定した値を超えるトルクが継手部材の取付け軸に作用した場合、取付け軸に接続する単位ホルダー部材17_L、17_R、18_L、18_Rをトルク方向に沿って回動可能な状態とし、継手部材の取付け軸に作用するトルクが予め設定した値以下になると一定の固定状態に復帰する機能を有している。なお、一定の固定状態を保持するとは、単位ホルダー部材17_Lの長手方向と単位ホルダー部材17_Rの長手方向の交差角度を、単位ホルダー部材17_Lを左回動軸に

、単位ホルダー部材１７$_R$を右回動軸にそれぞれ取付けた際における初期交差角度に保つこと、左ブレードホルダー１１において、単位ホルダー部材１７$_L$の長手方向と単位ホルダー部材１８$_L$の長手方向の交差角度をθ$_1$に保つこと、右ブレードホルダー１２において、単位ホルダー部材１７$_R$の長手方向と単位ホルダー部材１８$_R$の長手方向の交差角度をθ$_2$に保つことを指す。

【００１５】

第１の左ブレード１３ａ、第２の左ブレード１３ｂ、第１の右ブレード１４ａ、第２の右ブレード１４ｂが、小石や地上工作物等の切除し難い物体と接触してキックバックが左、右ブレードホルダー１１、１２に作用すると、左、右ブレードホルダー１１、１２をそれぞれ構成している単位ホルダー部材１７$_L$、１７$_R$、１８$_L$、１８$_R$は、相互の交差角度を継手部材を介して変化させてキックバック時の衝撃（反発力）を吸収することができるので、左、右ブレードホルダー１１、１２は、キックバック時の衝撃を吸収する継手部材からなるショクアブソーバーを有することになる。

その結果、左、右ブレードホルダー１１、１２に加わる衝撃力が軽減されることになって、左、右ブレードホルダー１１、１２の損傷を抑止することができる。また、左、右ブレードホルダー１１、１２から回動駆動手段１６に加わる反力が低下して回動駆動手段１６の損傷を抑止し、左、右ブレードホルダー１１、１２から第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂにそれぞれ加わる反力が低下して第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの損傷を抑止することができる。

【００１６】

図３に示すように、回動駆動源１９は、左、右ブレードホルダー１１、１２が予め設定された回動条件で回動するように回動駆動源１９を運転（プログラム運転）するために必要な指令信号を作成して出力するプログラム設定器２４と、プログラム設定器２４からの指令信号に基づいて回動駆動源１９の駆動信号を形成して回動駆動源１９に入力する制御器２５とを備えた回動制御部２６を介して運転される。また、回動制御部２６には、回動駆動源１９を手動運転するための指令信号を作成して出力する手動設定器２７と、制御器２５に入力する指令信号の切替を行う切替スイッチ２８が設けられている。

ここで、予め設定された回動条件は、例えば、左、右ブレードホルダー１１、１２の各回動角度幅と、左、右ブレードホルダー１１、１２の各回動速度を指す。なお、左ブレードホルダー１１の回動角度幅は、左ブレードホルダー１１が最も左側に回動した状態における単位ホルダー部材１７$_L$の長手方向と、左ブレードホルダー１１が最も右側に回動した状態における単位ホルダー部材１７$_L$の長手方向の交差角度であり、右ブレードホルダー１２の回動角度幅は、右ブレードホルダー１２が最も右側に回動した状態における単位ホルダー部材１７$_R$の長手方向と、右ブレードホルダー１２が最も左側に回動した状態における単位ホルダー部材１７$_R$の長手方向の交差角度である。また、左ブレードホルダー１１の回動速度は、左ブレードホルダー１１が最も左側に回動した状態から最も右側に回動した状態になるまでの速度であり、右ブレードホルダー１２の回動速度は、右ブレードホルダー１２が最も右側に回動した状態から最も左側に回動した状態になるまでの速度である。

このような構成とすることにより、左、右ブレードホルダー１１、１２を、全て自動操作で回動させる、手動操作で回動を開始して自動操作に切替える、自動操作で回動を開始して手動操作に切替える、又は全て手動操作で回動させることができる。

【００１７】

左、右回動軸は、各軸心位置が一致するので、図１に示すように、左、右ブレードホルダー１１、１２を平面視した際の回動中心をＯとすると、左、右ブレードホルダー１１、１２の基側のなす角度（回動中心Ｏにおいて、左ブレードホルダー１１の単位ホルダー部材１７$_L$の長手方向と右ブレードホルダー１２の単位ホルダー部材１７$_R$の長手方向が交差する際の角度）が最大となる状態では、回動中心Ｏは、左ブレードホルダー１１を構成する単位ホルダー部材１７$_L$の一端側と単位ホルダー部材１８$_L$の他端側との連結部の軸心

位置C_Lと、右ブレードホルダー１２を構成する単位ホルダー部材１７$_R$の一端側と単位ホルダー部材１８$_R$の他端側との連結部の軸心位置C_Rとを結ぶ線分の中間点上に位置している。

【００１８】

図１、図２に示すように、第１の左ブレード１３ａは左ブレードホルダー１１を構成する単位ホルダー部材１８$_L$の一端側に、第２の左ブレード１３ｂは左ブレードホルダー１１を構成する単位ホルダー部材１７$_L$の一端側と単位ホルダー部材１８$_L$の他端側との連結部（左ブレードホルダー１１の長手方向中間部）の軸心位置C_Lにそれぞれ設けられている。第１の左ブレード１３ａの回転軸（図示せず）は、単位ホルダー部材１８$_L$の一端側に、単位ホルダー部材１８$_L$が回動時に通過する平面に対して直交して回転可能に設けられた第１の左ブレード取付け軸（図示せず）に、例えば、歯車機構を備えた第１の左傾斜機構２９を介して接続され、第２の左ブレード１３ｂの回転軸（図示せず）は、単位ホルダー部材１７$_L$の一端側と単位ホルダー部材１８$_L$の他端側との連結部の軸心位置C_Lに、連結部が回動時に通過する平面に対して直交して回転可能に設けられた第２の左ブレード取付け軸（図示せず）に、例えば、歯車機構を備えた第２の左傾斜機構３０を介して接続されている。

【００１９】

同様に、第１の右ブレード１４ａは右ブレードホルダー１２を構成する単位ホルダー部材１８$_R$の一端側に、第２の右ブレード１４ｂは右ブレードホルダー１２を構成する単位ホルダー部材１７$_R$の一端側と単位ホルダー部材１８$_R$の他端側との連結部（右ブレードホルダー１２の長手方向中間部）の軸心位置C_Rに設けられている。第１の右ブレード１４ａの回転軸（図示せず）は、単位ホルダー部材１８$_R$の一端側に、単位ホルダー部材１８$_R$が回動時に通過する平面に対して直交して回転可能に設けられた第１の右ブレード取付け軸（図示せず）に、例えば図２に示すように、歯車機構を備えた第１の右傾斜機構３１を介して接続され、第２の右ブレード１４ｂの回転軸（図示せず）は、単位ホルダー部材１７$_R$の一端側と単位ホルダー部材１８$_R$の他端側との連結部の軸心位置C_Rに、連結部が回動時に通過する平面に対して直交して回転可能に設けられた第２の右ブレード取付け軸（図示せず）に、例えば、歯車機構を備えた第２の右傾斜機構３２を介して接続されている。

【００２０】

そして、傾斜制御部３３を用いて第１、第２の左傾斜機構２９、３０を操作することにより、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂを、左ブレードホルダー１１が回動時に通過する平面に対して、０を超え１０度以下の範囲でそれぞれ傾斜させることができ、また、傾斜制御部３３を用いて第１、第２の右傾斜機構３１、３２を操作することにより、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂを、右ブレードホルダー１２が回動時に通過する平面に対して、０を超え１０度以下の範囲でそれぞれ傾斜させることができる。

【００２１】

なお、傾斜制御部３３は、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂが左ブレードホルダー１１が回動時に通過する平面に対して、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂが右ブレードホルダー１２が回動時に通過する平面に対して、それぞれ所定の角度で傾斜するための指令信号を作成して出力するプログラム設定器３４と、プログラム設定器３４からの指令信号に基づいて第１、第２の左傾斜機構２９、３０及び第１、第２の右傾斜機構３１、３２の駆動信号を形成して第１、第２の左傾斜機構２９、３０及び第１、第２の右傾斜機構３１、３２にそれぞれ入力する制御器３５とを有している。更に、傾斜制御部３３には、第１、第２の左傾斜機構２９、３０及び第１、第２の右傾斜機構３１、３２をそれぞれ手動で操作して、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂを、０を超え１０度以下の任意の角度で傾斜させるための指令信号を作成して出力する手動設定器３６と、制御器２５に入力する指令信号の切替を行う切替スイッチ３７が設けられている。

【００２２】

図２に示すように、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転駆動手段１５は、回転駆動力を発生させる回転駆動源３８（例えば、電動モータ）と、回転駆動源３８で発生させた動力を外部に伝達する回転駆動力伝達機構３９（例えば、フレキシブルシャフト）と、回転駆動力伝達機構３９と接続して回転する回転駆動軸４０とを有している。更に、回転駆動手段１５は、回転駆動軸４０と第１、第２の左傾斜機構２９、３０を接続して第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂに回転駆動軸４０の駆動力を伝達する左回転伝達機構４１と、回転駆動軸４０と第１、第２の右傾斜機構３１、３２を接続して第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂに回転駆動軸４０の駆動力を伝達する右回転伝達機構４２とを有している。

【００２３】

図３に示すように、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転駆動源３８は、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂを予め設定された回転速度で運転（プログラム運転）するための指令信号を作成して出力するプログラム設定器４３と、プログラム設定器４３からの指令信号に基づいて回転駆動源３８の駆動信号を形成して回転駆動源３８に入力する第１の制御器４４とを有する回転制御部４５を介して運転される。また、回転制御部４５には、回転駆動源３８を手動運転するための指令信号を作成して出力する手動設定器４６と、第１の制御器４４に入力する指令信号の切替を行う切替スイッチ４７が設けられている。

このような構成とすることにより、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転を、全て自動操作で行う、手動操作回転を開始して自動操作に切替える、自動操作で回転を開始して手動操作に切替える、又は全て手動操作で回転させることができる。

【００２４】

なお、第１の制御器４４には、左、右ブレードホルダー１１、１２の回動角度を図示しない角度検出器でそれぞれ検出して、左ブレードホルダー１１が回動方向を左回りから右回りに変更する時点に合わせて第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂの回転方向を右回りから左回りに、左ブレードホルダー１１が回動方向を右回りから左回りに変更する時点に合わせて第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂの回転方向を左回りから右回りに、右ブレードホルダー１２が回動方向を右回りから左回りに変更する時点に合わせて第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転方向を左回りから右回りに、右ブレードホルダー１１が回動方向を左回りから右回りに変更する時点に合わせて第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転方向を右回りから左回りに変更する回転方向調整機能を有している。

このような構成とすることにより、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂと第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転方向を逆にすることができ、更に、左ブレードホルダー１１の回動方向と第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂの回転方向を逆関係に、右ブレードホルダー１２の回動方向と第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転方向を逆関係にすることができる。

【００２５】

更に、回転制御部４５には、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂの各回転軸に加わるトルクを検出する第１、第２の左トルク検出器４８、４９と、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの各回転軸に加わるトルクを検出する第１、第２の右トルク検出器５０、５１と、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの各回転軸に加わるトルクが予め設定された値を超えた際に回転駆動源３８の回転を停止又は予め設定した低回転速度まで低下させる指令信号を作成して出力する設定器５２と、指令信号に基づいて回転駆動源３８の駆動信号を形成して回転駆動源３８に入力する第２の制御器５３と、第２の制御器５３から駆動信号が出力された際に、第１の制御器４４からの駆動信号を遮断して第２の制御器５３から駆動信号を回転駆動源３８に入力する切替器５４とを有する制御機構５５が設けられている。

このような構成とすることにより、キックバックが生じても、第１、第２の左ブレード１

３ａ、１３ｂ、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの損傷を防止することができる。
【００２６】
続いて、本発明の一実施の形態に係るマルチブレード草刈り装置１０の作用について説明する。
図１に示すように、左、右ブレードホルダー１１、１２を回動させることにより、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂが通過する範囲を拡大することができ、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂによる草刈り幅を広くすることができる。
【００２７】
マルチブレード草刈り装置１０が草刈り方向に移動する際に、左、右ブレードホルダー１１、１２が回動して、左ブレード（第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ）と右ブレード（第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂ）が近接する際には、マルチブレード草刈り装置１０の前方に存在する草を第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂで両側から挟み込んで刈り取ることができる。
また、左、右ブレードホルダー１１、１２が回動して、左ブレード（第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ）と右ブレード（第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂ）が隙間を有して交差する際には、マルチブレード草刈り装置１０の前方に存在する草を左、右ブレードの隙間、即ち、第１の左ブレード１３ａと第１の右ブレード１４ａの隙間及び第２の左ブレード１３ｂと第２の右ブレード１４ｂの隙間に巻き込んで刈り取ることができる。
更に、左、右ブレードホルダー１１、１２が回動して、左ブレード（第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ）と右ブレード（第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂ）が互いに遠ざかる際には、マルチブレード草刈り装置１０の前方に存在する草を左右両側に押し出すようにしながら左ブレード（第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ）と右ブレード（第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂ）でそれぞれ刈り取ることができる。
なお、左、右ブレードホルダー１１、１２の回動速度は調整可能なので、草の柔らかさ（硬さ）に最適な回動速度を設定して効率的な草取りが可能になると共に、キックバックの発生を抑制することができる。
【００２８】
また、左、右ブレードホルダー１１、１２は互いに逆位相で回動するので、左、右ブレードホルダー１１、１２が回動してもマルチブレード草刈り装置１０の重心位置は大きく変動しない。このため、草刈り方向に移動するマルチブレード草刈り装置１０では、重量バランスを常に保つ（重心位置の変動を小さくする）ことができ、マルチブレード草刈り装置１０の操作性を向上させることが可能になる。
【００２９】
そして、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂは、左ブレードホルダー１１が回動時に通過する平面に対して、０を超え１０度以下の範囲で傾斜しており、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂは、右ブレードホルダー１２が回動時に通過する平面に対して、０を超え１０度以下の範囲で傾斜させることができる。これにより、草木の柔らかさ（硬さ）に対して、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの切り込み角度を調節することにより、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂに加わる切除時の抵抗を小さくすることができる。その結果、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂが草木に接触して草木が大きく変形する（逃げる）前に切除することができ、草木の切り残しを少なくして、切除効率を高めることが可能になる。
【００３０】
左ブレードホルダー１１の回動方向に対して、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂの回転方向は逆であり、右ブレードホルダー１２の回動方向に対して、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転方向は逆である。このため、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂが切除し難い物体と接触した際に生じるキックバックを抑制することができる。

そして、左、右ブレードホルダー１１、１２には、キックバック時の衝撃を吸収するショクアブソーバーの機能が設けられているので、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂや回転駆動手段１５に加わる衝撃を低減することができる。また、回転駆動手段１５に設けられた制御機構５５は、キックバックが生じた際に、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの回転を停止又は回転数を低下させるので、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂと回転駆動手段１５の損傷を軽減、防止することができる。

【００３１】

図４に、マルチブレード草刈り装置１０における左、右ブレードホルダー１１、１２の回動中心Ｏと、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂの各回転中心と、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの各回転中心の間の配置関係を示す。ここで、単位ホルダー部材18_Lの長さを変えることにより、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂの各回転中心間の距離L_1を変えることができ、単位ホルダー部材17_Lの長さを変えることにより、第２の左ブレード１３ｂの回転中心と回動中心Ｏとの距離L_2を変えることができる。また、単位ホルダー部材17_Lの長手方向と単位ホルダー部材18_Lの長手方向の交差角度θ_1は、単位ホルダー部材17_Lと単位ホルダー部材18_Lの連結時に設定可能である。従って、距離L_1、距離L_2、及び交差角度θ_1のいずれか１又は２以上を組み合わせて変えることで、回動中心Ｏと第１の左ブレード１３ａの回転中心との間の距離L_3を変化させることができ、第１の左ブレード１３ａの回動軌道C_1を変化させることができる。

【００３２】

同様に、単位ホルダー部材18_Rの長さを変えることにより、第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの各回転中心間の距離R_1を、単位ホルダー部材17_Rの長さを変えることにより、第２の右ブレード１４ｂの回転中心と回動中心Ｏとの距離R_2をそれぞれ変えることができ、単位ホルダー部材17_Rの長手方向と単位ホルダー部材18_Rの長手方向の交差角度θ_2は、単位ホルダー部材17_Rと単位ホルダー部材18_Rの連結時に設定可能である。従って、距離R_1、距離R_2、及び交差角度θ_2のいずれか１又は２以上を組み合わせて変えることで、回動中心Ｏと第１の右ブレード１４ａの回転中心との間の距離R_3を変化させることができ、第１の右ブレード１４ａの回動軌道C_2を変化させることができる。

これにより、第１の左ブレード１３ａの回動軌道C_1と第１の右ブレード１４ａの回動軌道C_2を、草刈りを行う領域の形状に対して合わせてそれぞれ変化させることができ、左右非対称な領域に対する草刈りを効率的に行うことが可能になる。

【００３３】

第１の左ブレード１３ａの回動軌道C_1、第１の右ブレード１４ａの回動軌道C_2の変化は、図５に示すように、左、右ブレードホルダー１１、１２の回動中心を、回動中心Ｏに対して前方（草刈り方向）のO_1に移動させても、又は図６に示すように、左、右ブレードホルダー１１、１２の回動中心を、回動中心Ｏに対して後方（反草刈り方向）のO_2に移動させても可能である。回動中心Ｏの位置を前方（回動中心Ｏに対して軸心位置C_Lと軸心位置C_Rとを結ぶ線分の垂直二等分線上の一方側）に移動させることにより、第１の左ブレード１３ａの回動軌道D_1、第１の右ブレード１４ａの回動軌道D_2を回動軌道C_1、C_2に対して前方に張り出させることができる。また、回動中心Ｏの位置を後方（回動中心Ｏに対して軸心位置C_Lと軸心位置C_Rとを結ぶ線分の垂直二等分線上の他方側）に移動させることにより、第１の左ブレード１３ａの回動軌道E_1、第１の右ブレード１４ａの回動軌道E_2を回動軌道C_1、C_2に対して後方に移動させることができる。更に、回動中心Ｏの位置を後方に移動させることにより、左、右ブレードホルダー１１、１２の回動範囲を狭めても、第１、第２の左ブレード１３ａ、１３ｂ及び第１、第２の右ブレード１４ａ、１４ｂの移動範囲を、回動中心Ｏで回動させた際の移動範囲と同一にすることができる。

【００３４】

なお、左、右ブレードホルダー１１、１２の一方の回動中心を回動中心Ｏに対して前方に、他方の回動中心を回動中心Ｏに対して後方に移動させることも可能である。
そして、左、右ブレードホルダー１１、１２の回動中心位置、単位ホルダー部材17_L、17_R、18_L、18_Rの長さ、単位ホルダー部材17_Lの長手方向と単位ホルダー部材18_Lの長手方向の交差角度θ_1、及び単位ホルダー部材17_Rの長手方向と単位ホルダー部材18_Rの長手方向の交差角度θ_2のそれぞれの変化を任意に組み合わせることで、第１の左ブレード１３ａの回動軌道及び第１の右ブレード１４ａの回動軌道を更に変化させることができる。

【００３５】

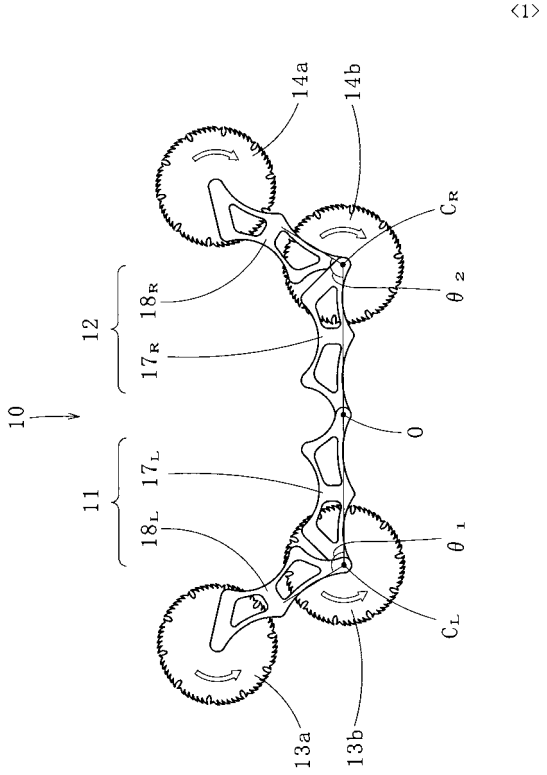
以上、本発明を、実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は何ら上記した実施の形態に記載した構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載されている事項の範囲内で考えられるその他の実施の形態や変形例も含むものである。
更に、本実施の形態とその他の実施の形態や変形例にそれぞれ含まれる構成要素を組合わせたものも、本発明に含まれる。
例えば、回動駆動源と回転駆動源を別個に設けたが、共通の駆動源（例えば、電動モータ）から回動用と回転用に動力を分配することもできる。
また、左、右ブレードホルダーを、それぞれ隙間を有して多段に設けることもできる。多段に設けることで、左、右ブレードをそれぞれ地面に対して高さ方向に沿って複数枚配置することができ、植生の高い草木や群生する草木を効果的に刈り取ることができる。

【符号の説明】

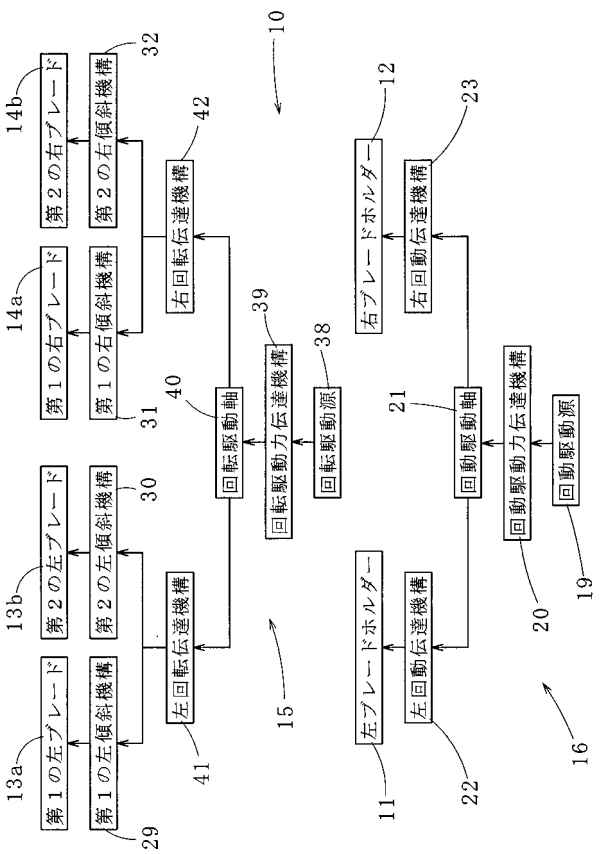
【００３６】

１０：マルチブレード草刈り装置、１１：左ブレードホルダー、１２：右ブレードホルダー、１３ａ：第１の左ブレード、１３ｂ：第２の左ブレード、１４ａ：第１の右ブレード、１４ｂ：第２の右ブレード、１５：回転駆動手段、１６：回動駆動手段、17_L、17_R、18_L、18_R：単位ホルダー部材、１９：回動駆動源、２０：回動駆動力伝達機構、２１：回動駆動軸、２２：左回動伝達機構、２３：右回動伝達機構、２４：プログラム設定器、２５：制御器、２６：回動制御部、２７：手動設定器、２８：切替スイッチ、２９：第１の左傾斜機構、３０：第２の左傾斜機構、３１：第１の右傾斜機構、３２：第２の右傾斜機構、３３：傾斜制御部、３４：プログラム設定器、３５：制御器、３６：手動設定器、３７：切替スイッチ、３８：回転駆動源、３９：回転駆動力伝達機構、４０：回転駆動軸、４１：左回転伝達機構、４２：右回転伝達機構、４３：プログラム設定器、４４：第１の制御器、４５：回転制御部、４６：手動設定器、４７：切替スイッチ、４８：第１の左トルク検出器、４９：第２の左トルク検出器、５０：第１の右トルク検出器、５１：第２の右トルク検出器、５２：設定器、５３：第２の制御器、５４：切替機、５５：制御機構

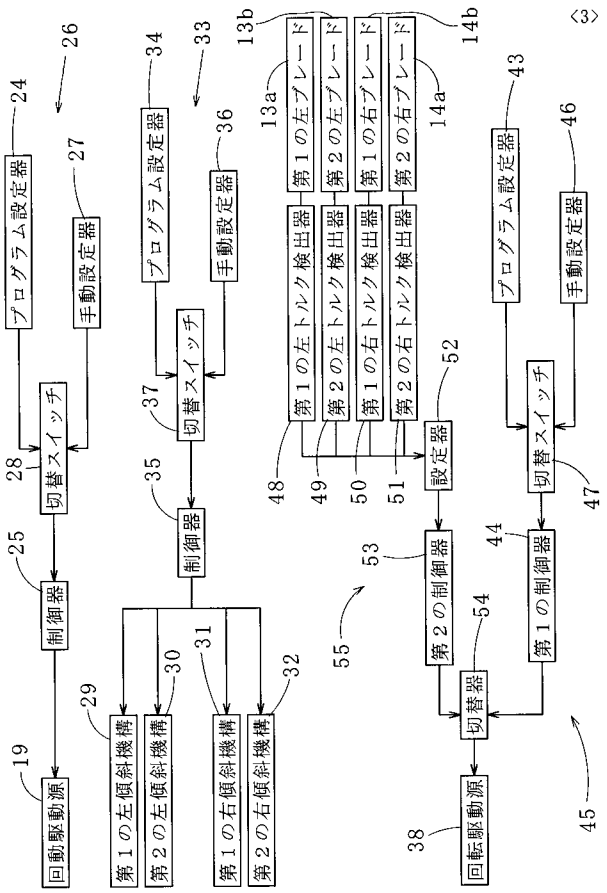
【図１】


〈1〉
10
11
12
14a
14b
13a
13b
18_L
17_L
17_R
18_R
C_L
C_R
θ_1
θ_2
0

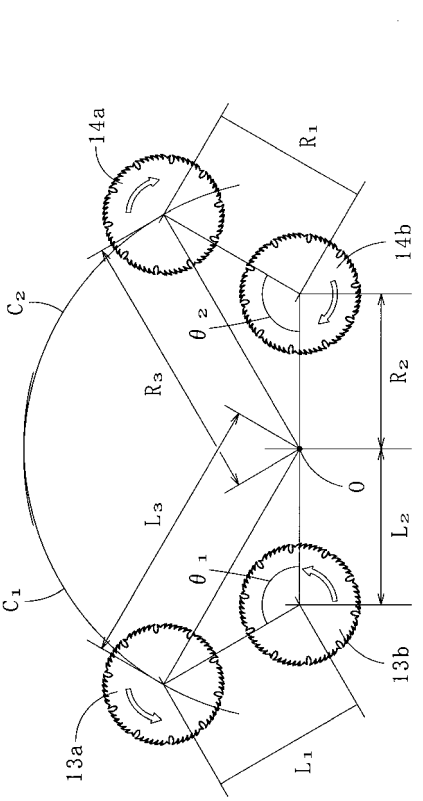
【図２】


〈2〉
10
第１の左ブレード
第１の左傾斜機構
第２の左ブレード
第２の左傾斜機構
第１の右ブレード
第１の右傾斜機構
第２の右ブレード
第２の右傾斜機構
左回転伝達機構
右回転伝達機構
回転駆動軸
回転駆動源
回転駆動力伝達機構
左ブレードホルダー
右ブレードホルダー
左回動伝達機構
右回動伝達機構
回動駆動軸
回動駆動源
回動駆動力伝達機構
11
12
13a
13b
14a
14b
15
16
19
20
21
22
23
29
30
31
32
38
39
40
41
42

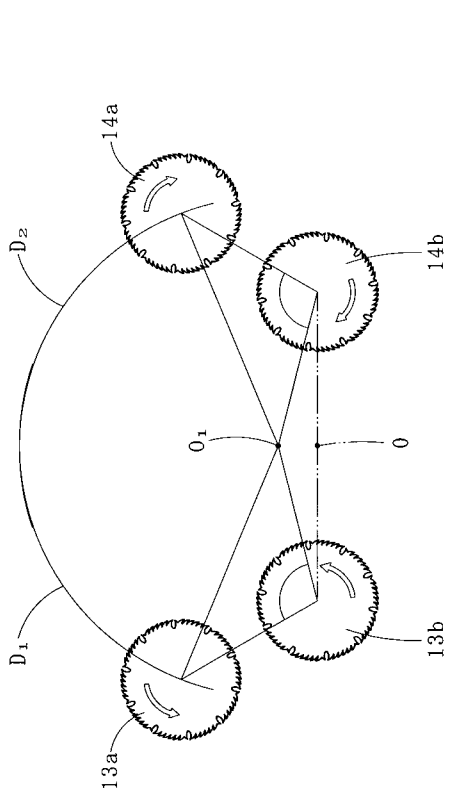
【図３】


〈3〉
プログラム設定器
手動設定器
切替スイッチ
制御器
回動駆動源
第１の左傾斜機構
第２の左傾斜機構
第１の右傾斜機構
第２の右傾斜機構
第１の左トルク検出器
第２の左トルク検出器
第１の右トルク検出器
第２の右トルク検出器
設定器
第２の制御器
第１の制御器
切替器
回転駆動源
13a
13b
14a
14b
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55

【図４】


〈4〉
14a
14b
13a
13b
C_1
C_2
R_1
R_2
R_3
L_1
L_2
L_3
θ_1
θ_2
0

【図５】



【図６】

