

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7565220号
(P7565220)

(45)発行日 令和6年10月10日(2024.10.10)

(24)登録日 令和6年10月2日(2024.10.2)

(51)国際特許分類 F I
A 0 1 D 34/30 (2006.01) A 0 1 D 34/30 D

請求項の数 10 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-387(P2021-387)	(73)特許権者	509264132 株式会社やまびこ 東京都青梅市末広町一丁目7番地2
(22)出願日	令和3年1月5日(2021.1.5)	(74)代理人	110002789 弁理士法人I P X
(65)公開番号	特開2022-105816(P2022-105816 A)	(72)発明者	清水 邦夫 東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株 式会社やまびこ内
(43)公開日	令和4年7月15日(2022.7.15)	審査官	吉田 英一
審査請求日	令和5年9月26日(2023.9.26)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 剪断機構

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

剪断機構であって、

一対の刃ユニットと、運動機構とを備え、

前記一対の刃ユニットは、剪断刃をそれぞれ備え、

前記運動機構は、前記一対の刃ユニットの相対的な姿勢を維持しつつ、且つ、前記一対の刃ユニットのうちの少なくとも一方を速度が0にならないように所定軌道に沿って運動させ、

前記一対の刃ユニットが前記運動の最中に互いの前記剪断刃が重なることで、対象物を切断するように構成される、剪断機構。

【請求項2】

請求項1に記載の剪断機構において、

前記所定軌道は、円軌道であり、前記運動は、円運動である、剪断機構。

【請求項3】

請求項2に記載の剪断機構において、

前記運動機構は、前記一対の刃ユニットと係合部を介して係合し、前記係合部の一方を中心として前記係合部の他方が相対的に前記円運動をする、剪断機構。

【請求項4】

請求項2に記載の剪断機構において、

前記運動機構は、前記一対の刃ユニットと係合部を介して係合する回転軸部を備え、ここ

10

20

で前記回転軸部は、前記円運動に伴って、前記一对の刃ユニットに対して回転するように構成される、剪断機構。

【請求項 5】

請求項 2 ~ 請求項 4 に記載の剪断機構において、

前記円運動は、等速円運動であり、

前記一对の刃ユニットが前記運動の最中に互いの前記剪断刃が周期的に重なることで、前記対象物を切断するように構成される、剪断機構。

【請求項 6】

請求項 3 ~ 請求項 5 に記載の剪断機構において、

前記運動機構は、複数の偏芯カムを備え、

前記偏芯カムは、異なる 2 つの回転軸を備え、前記回転軸のうち的一方に前記一对の刃ユニットの一方が係合され、前記回転軸のうち他方に前記一对の刃ユニットの他方が係合される、剪断機構。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の剪断機構において、

前記回転軸は、モーターの動力をダイレクトに受け付けるように構成される、剪断機構。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の剪断機構において、

前記モーターは、前記剪断刃の長手方向の途中に設けられる、剪断機構。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 の何れか 1 つに記載の剪断機構において、

前記刃ユニットの少なくとも一方に係る前記剪断刃は、前記剪断刃の先端に押出面を備え、

前記押出面は、前記運動中に、前記押出面に接触した異物を押出し可能に構成される、剪断機構。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の剪断機構において、

前記押出面は、前記剪断刃が重なっていない状態において、前記異物を押出し可能に構成される、剪断機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、剪断機構に関する。

【背景技術】

【0002】

芝刈り機で使用される刈払機などのロータリー刃は、石などの硬いもの（異物）を回転中に飛散させるため安全上の懸念がある。

【0003】

特許文献 1 には、芝刈り機でバリカンの刃のように 2 枚の刃を左右に往復させて、飛散物が少ない刃の技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】実公昭 53 - 003171 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、特許文献 1 に開示されている技術では、上下の刃で剪定するため、石などの硬いもの（異物）を噛み込むことで、刃の欠けや変形が生じる。さらに、往復運動のため機械部品の負荷が大きい。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、切断機構が提供される。この切断機構は、一对の刃ユニットと、運動機構とを備える。一对の刃ユニットは、切断刃をそれぞれ備える。運動機構は、一对の刃ユニットの相対的な姿勢を維持しつつ、且つ、一对の刃ユニットのうちの少なくとも一方を速度が0にならないように所定軌道に沿って運動させる。一对の刃ユニットが運動の最中に互いの切断刃が重なることで、対象物を切断するように構成される。

【0007】

このような態様によれば、切断刃の速度変化が小さいため機械部品への負荷が低減される。また、振動騒音が発生しにくい。さらに、運動エネルギーがゼロにならないため切断効率が高い。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】切断機構を表す概略の斜視図である。

【図2】切断機構1の刃ユニット2と運動機構3の構成を表す概略の斜視図である。

【図3】切断機構1の運動機構3、係合部4、ベース6及びモーター7の構成を表す概略の斜視図である。

【図4】切断機構1が切断対象となる対象物Wが切断している状態を表す図である。

【図5】切断機構1の刃ユニット2の各切断刃が有する押出面5を表す概略図である。

【図6】刃ユニット2が対象物Wを切断する状態を表す概略図である。

20

【図7】切断機構1の偏芯カム31の構造を表す概略の斜視図である。

【図8】第2切断刃22に対する第1切断刃21の円運動を表す概略図である。

【図9】複数の偏芯カム31を逆方向に回転させる運動機構3の構成を表す概略の斜視図である。

【図10】刃ユニット2が上下に移動しながら相対的に往復運動している状態を表す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を用いて本発明の実施形態について説明する。以下に示す実施形態中で示した各種特徴事項は、互いに組み合わせ可能である。

30

【0010】

1. 全体構成

第1章では、本実施形態に係るについて切断機構について説明する。図1は、切断機構を表す概略の斜視図である。

【0011】

1.1 切断機構1

切断機構1は、一对の刃ユニット2と、運動機構3とを備え、物体内部の任意の面に関して面に平行方向に力を作用させて、物体を切断する機構である。図1に表すように、切断機構1は、一对の刃ユニット2と、運動機構3と、係合部4と、押出面5と、ベース6と、モーター7とを含む。図2は、切断機構1の刃ユニット2と運動機構3の構成を表す概略の斜視図である。図3は、切断機構1の運動機構3、係合部4、ベース6及びモーター7の構成を表す概略の斜視図である。

40

【0012】

1.2 刃ユニット2

一对の刃ユニット2は、切断刃をそれぞれ備え、具体的には、第1切断刃21と第2切断刃22とを備える。第1切断刃21及び第2切断刃22は、歯状で少なくとも1以上の凹部を有する。第1切断刃21及び第2切断刃22は、重合されて面接触し、その状態を保って互いに摺動するように構成されている。図4は、切断機構1が切断対象となる対象物Wが切断している状態を表す図である。図4に表すように、第1切断刃21の凹部21aと第2切断刃22の凹部22aの間に挟まった対象物Wは、第1切断刃21と第2切

50

断刃 2 2 が摺動することで、平行方向に剪断力を受けて切断される。具体的には、第 1 剪断刃 2 1 の有する刃部 2 1 b と第 2 剪断刃 2 2 の有する刃部 2 2 b が、対象物 W の軸方向に対して水平に剪断力を与えることによって、対象物 W が切断される。そのため、刃部 2 1 b と刃部 2 2 b の先端部分の面積は、小さくして、単位面積あたりの圧力を高くして剪断力を高める構造となっている。即ち、刃部 2 1 b と刃部 2 2 b の切断面は、鋭利な刃の形状を有している。刃部 2 1 b と刃部 2 2 b の有する刃角度や断面形状は、剪断機構 1 を備える機械や対象物 W によって決まるため、限定されない。

【 0 0 1 3 】

第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 は、それぞれ 歯状となっており、 歯の両側に刃部 2 1 b と刃部 2 2 b を有している。これは、第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 が互いに円運動をして摺動するため、切断効率を高めるためである。そのためこのような構造にすることが好ましい。

10

【 0 0 1 4 】

図 1、図 2 及び図 3 では、第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 は、長手方向の両側に切断面である刃部 2 1 b 及び刃部 2 2 b を備えているが、片側のみに切断面を備えてもよい。また、第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 の材質は、ステンレス鋼、炭素鋼、合金鋼、工具鋼、粉末冶金鋼、複合鋼、チタン合金等の金属でもよいが、カーボンファイバー、プラスチックでもよい。対象物 W を切断できるものであれば、材質は、限定されない。第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 は、凹部 2 1 a と凹部 2 2 a をそれぞれ有し、 歯状となっているが、 歯の数、凹部の深さ及び幅等の仕様は、限定されない。また、第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 の厚さも限定されない。

20

【 0 0 1 5 】

1.3 運動機構 3

運動機構 3 は、一对の刃ユニット 2 の相対的な姿勢を維持しつつ、且つ、一对の刃ユニットのうち少なくとも一方を速度が 0 にならないように所定軌道に沿って運動させる。このような運動機構 3 を剪断機構 1 が有することで、一对の刃ユニット 2 が運動の最中に互いの剪断刃である第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 が重なることで、対象物 W を切断するように構成される。ここで好ましくは、所定軌道は、円軌道であり、運動は、円運動である。また好ましくは、運動機構 3 は、一对の刃ユニットのうち両方を速度が 0 にならないように、それぞれの所定軌道に沿って運動させる。

30

【 0 0 1 6 】

運動機構 3 が、刃ユニット 2 の互いの剪断刃である第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 の相対的な姿勢を維持し、相対速度が 0 とならないことで、剪断機構 1 を構成する機械部品への負荷が低減される。また、振動騒音の発生を抑制することができる。さらに、運動エネルギーがゼロにならないため、運動機構 3 は、切断効率を高めることができる。

【 0 0 1 7 】

好ましくは、運動機構 3 は、一对の刃ユニット 2 と係合部 4 を介して係合し、係合部 4 の一方を中心として係合部 4 の他方が相対的に円運動をする。換言すると、運動機構 3 は、係合部 4 を中心に、第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 の回転軸を互いに偏芯させることで相対的に円運動を生成する。そのための機構として、運動機構 3 は、後述する複数の偏芯カム 3 1 を備える。偏芯カム 3 1 は、一例であり、平行クランク機構（不図示）であってもよい。また、運動機構 3 は、それぞれ独立に第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 を制御し動作させ、相対的に円運動させてもよい。以下、実施例では、運動機構 3 は偏芯カム 3 1 として説明する。

40

【 0 0 1 8 】

運動機構 3 が偏芯カム 3 1 である場合、図 2 に表されたように、運動機構 3 は、2 つの偏芯カム 3 1 を備える。それぞれの偏芯カム 3 1 は、回転軸に対して 2 つの偏芯した軸を備える。2 つの偏芯した軸の一方は、第 1 剪断刃 2 1 と係合部 4 1 を介して係合され、他方は、第 2 剪断刃 2 2 と係合部 4 2 を介して係合される。また、2 つの偏芯カム 3 1 のうち一方の回転軸は、後述するモーター 7 と接合される。

50

即ち、モーター 7 と接合された偏芯カム 3 1 は、原動軸であり、他方の偏芯カム 3 1 は、それに倣って回転する従動軸である。このような運動機構 3 によって、前述した所定軌道が実現される。

【 0 0 1 9 】

1 . 4 係合部 4

第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 は、複数の係合部 4 である貫通穴を有する。係合部 4 となる貫通穴の位置は、第 1 剪断刃 2 1 及び第 2 剪断刃 2 2 の内部あればよく、限定されない。これらの貫通穴を介して、第 1 剪断刃 2 1 は、係合部 4 1 で偏芯カム 3 1 と係合され、第 2 剪断刃 2 2 は、係合部 4 2 で偏芯カム 3 1 と係合されている。図 2 に表されているように、偏芯カム 3 1 は 2 つあるため、係合された一対の刃ユニット 2 の第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 は、相互に接触しながら拘束運動をする。その結果、2 つの剪断刃は、互いに相対的な姿勢を維持することができる。

10

【 0 0 2 0 】

1 . 5 押出面 5

図 5 は、剪断機構 1 の刃ユニット 2 の各剪断刃が有する押出面 5 を表す概略図である。剪断機構 1 は、例えば、芝や草木を切断する芝刈り機に搭載される。そのため、屋外での切断作業となるため、切断中に石、金属片等の異物 A が剪断刃の凹部 2 1 a と凹部 2 2 a の間入り込むことがある。その結果、異物 A は、第 1 剪断刃 2 1 及び第 2 剪断刃 2 2 の損傷を引き起こすことになる。このように異物 A が凹部 2 1 a と凹部 2 2 a に極力入り込まないように、刃ユニット 2 の少なくとも一方に係る剪断刃は、剪断刃の先端に押出面 5 を備える。即ち、第 1 剪断刃 2 1 は、押出面 5 1 を備え、第 2 剪断刃 2 2 は、押出面 5 2 を備えてもよいし、一方のみが押出面 5 を備えてもよい。このように異物 A が凹部 2 1 a と凹部 2 2 a に極力入り込まないように、第 1 剪断刃 2 1 及び第 2 剪断刃 2 2 の先端で異物 A が押し出されるように、剪断刃の先端部分に所定の角度を持たせている。そのため押出面 5 は、剪断刃が重なっていない状態において、異物 A を押し出し可能に構成される。押出面 5 については次章で詳述する。

20

【 0 0 2 1 】

1 . 6 ベース 6

ベース 6 は、図 3 に表したように、偏芯カム 3 1 の上面に取り付けられ、偏芯カム 3 1 が自由に回転できるように複数の貫通穴を有し、偏芯カム 3 1 と係合する。複数の貫通穴の一つは、偏芯カム 3 1 の回転軸を後述するモーター 7 の回転軸を接合させるように構成される。

30

【 0 0 2 2 】

図 6 は、刃ユニット 2 が対象物 W を切断する状態を表す概略図である。剪断機構 1 は、刃ユニット 2 の互いの剪断刃である第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 は、互いに相対的な姿勢を維持しつつ、円運動させる。そのため、芝や草木を切断中に、剪断機構 1 は、地面に根付いている芝や草木から水平方向に抵抗力 P を受ける。このような抵抗力 P を受けることで、第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 は、互いに相対的な姿勢を維持することができなくなる。そのため、第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 を係合している複数の係合部 4 をベース 6 によって固定させる必要がある。剪断機構 1 は、ベース 6 を有することで、外力である芝や草木からの抵抗力 P と、ベース 6 の反力 R が釣り合い、第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 は、互いに相対的な姿勢を維持することができる。

40

【 0 0 2 3 】

1 . 7 モーター 7

モーター 7 は、運動機構 3 を駆動させるように構成される。好ましくは、第 1 剪断刃 2 1 又は第 2 剪断刃 2 2 が係合する偏芯カム 3 1 の回転軸は、モーター 7 の動力をダイレクトに受け付けるように構成される。即ち、剪断機構 1 は、ダイレクトドライブモーターで駆動される。減速機構を使用せずダイレクトドライブを採用することで、減速機等の摩擦によるロスが低減でき、切断効率が低い。また、減速機等との接触がないことで、振動を引き起こす部品が少なく、剪断機構 1 の機械騒音を低減することができる。さらに、減速

50

機等がないことで、切断機構 1 を備える機械の小型化に貢献することができる。

【 0 0 2 4 】

2 . 対象物 W 及び異物 A

第 2 章では、切断機構 1 が切断する対象物 W と切断を回避する異物 A について説明する。切断機構 1 は、例えば、芝や草木を切断する芝刈り機に搭載される。芝刈り機で切断する対象物 W は、芝、雑草、木片等の芝生の土地に存在するものが対象である。また、切断機構 1 が搭載される機械によっては、対象物 W は紙や毛髪であってもよい。刃ユニット 2 の備える切断刃で切断できるものであれば、対象物 W の材質は限定されない。

【 0 0 2 5 】

異物 A は、切断機構 1 が芝刈り機に搭載される場合、小石や金属片である。このような異物 A は、公園やゴルフ場のような芝刈り対象の場所であっても存在する。切断機構 1 がバリカンのように切断刃が一方向で往復運動する機構であると、切断刃は、一方向からのみ異物 A から力を受けるため、切断刃に掛かる負荷が大きい。そのため、切断刃は、損傷されやすい。切断機構 1 の押出面 5 は、このような異物を押出し、極力切断しない構造となっている。そのため切断機構 1 は、対象物 W である芝や草木を積極的に切断し、異物 A である石や金属片を積極的に切断回避する。特に芝刈り機がロボット型の自走式である場合、人が異物 A を検知して、切断刃の駆動を制御することができないため、このような機構が望まれる。

10

【 0 0 2 6 】

3 . 切断機構 1 の機能

第 3 章では、第 1 章及び第 2 章で説明した切断機構 1、切断対象の対象物 W 及び切断回避の異物 A について各機能別に分けて説明する。

20

【 0 0 2 7 】

3 . 1 切断機構 1 の回転運動について

図 7 は、切断機構 1 の偏芯カム 3 1 の構造を表す概略の斜視図である。切断機構 1 の備える運動機構 3 は、一对の刃ユニット 2 である第 1 切断刃 2 1 と第 2 切断刃 2 2 を所定軌道に沿って運動させる。所定軌道は、円軌道であり、運動は、円運動である。好ましくは、運動機構 3 は偏芯カム 3 1 である。偏芯カム 3 1 は、異なる 2 つの回転軸を備え、回転軸のうちの一方に一对の刃ユニット 2 の一方が係合され、回転軸のうちの他方に一对の刃ユニット 2 の他方が係合される。具体的に説明すると、図 7 に表されているように、偏芯カム 3 1 は、切断機構 1 の動作を司る運動回転軸 A S と、第 1 切断刃 2 1 の貫通穴（係合部 4 1）と係合している第 1 回転軸 A 1 と、第 2 切断刃 2 2 の貫通穴（係合部 4 2）と係合している第 2 回転軸 A 2 を備える。

30

【 0 0 2 8 】

運動回転軸 A S から第 1 回転軸 A 1 までの距離は、第 1 偏芯半径 R 1 であり、運動回転軸 A S から第 2 回転軸 A 2 までの距離は第 2 偏芯半径 R 2 である。運動回転軸 A S が、モーター 7 等によって回転すると、第 1 回転軸 A 1 と第 2 回転軸 A 2 も運動回転軸 A S を中心に回転する。このような回転運動により第 1 回転軸 A 1 と第 2 回転軸 A 2 は、互いの座標系で、回転運動をすることになる。図 7 には、第 2 回転軸 A 2 の座標系で、第 1 切断刃 2 1 の有する第 1 回転軸 A 1 の軌跡が表されている。このように、運動回転軸 A S が回転することで、第 1 回転軸 A 1 は、第 1 偏芯半径 R 1 と第 2 偏芯半径 R 2 を加えた半径で回転する。このような機構であれば、容易に円運動を実現することができる。また、汎用的な偏芯カム 3 1 を利用することで、容易に安価に円運動を実現することができる。

40

【 0 0 2 9 】

運動回転軸 A S は、モーター 7 の軸に接合されているため、モーター 7 の回転運動が伝達されて回転する。モーター 7 が等速で回転する限り、一对の刃ユニット 2 を構成する第 1 切断刃 2 1 と第 2 切断刃 2 2 の円運動は、等速円運動である。このように切断刃が等速で動くため、バリカンのような往復運動と比べて、速度 0 の思案点が発生しない。そのため、回転運動を効率よく切断運動に変えることができる。

【 0 0 3 0 】

50

図8は、第2切断刃22に対する第1切断刃21の円運動を表す概略図である。図8に表された円運動は、一对の刃ユニット2が運動の最中に互いの切断刃が周期的に重なることで、対象物Wを切断するように構成される。このように、第1切断刃21に対して、第2切断刃22が円運動しながら切断する方法は、バリカンのように一方向から力を加えて切断する方法と比べて、低負荷で対象物Wを切断できる。即ち、対象物Wを切断する部位が、切断刃の点ではなく切断刃の線であるため、そのような低負荷の切断を実現できる。例えば、料理において、包丁に上から下へ力を加えて材料を切るよりも、包丁を横に移動させて上から下へ力を加えて材料を切る方が、負荷が少ない。即ち、単位時間当たりの切断刃に接触させると対象物Wの面積が大きくなるため、より多く効率よく切断できる。

【0031】

図8に表されたように、第1切断刃21は第2切断刃22に対して、円運動をしているため、両切断刃は周期的に対象物Wに接触して切断している。このため、継続して対象物Wに接触している切断刃の一点に負荷が掛かっていないため、切断刃への負荷が小さい。そのため摺動音の発生も低減できる。このような切断方法は、対象物Wに対して垂直方向と水平方向に力を与えているため、ユーザーは、切断速度を決めるモーター7の回転速度を制御することで、対象物Wに応じて切断効率を変更することができる。また、切断刃の対象物Wの切込み量は、第1切断刃21と第2切断刃22の円運動の半径で決まる。そのため、ユーザーは、第1偏芯半径R1と第2偏芯半径R2を変更することで、切込み量を自由に変更することができる。

【0032】

ここで、回転軸は、第1偏芯半径R1と第2偏芯半径R2を決める第1回転軸A1と第2回転軸A2であるが、どちらかの回転軸を運動回転軸ASと同軸にしてもよい。また、第1偏芯半径R1と第2偏芯半径R2の比率を1とすることで、運動回転軸ASから第1回転軸A1までの距離と運動回転軸ASから第2回転軸A2までの距離が等しくなり、力のモーメントが等しくなる。このように半径の比率を1とすると、切断機構1を構成する部品にとって負荷が少ないため好ましい。しかし、第1切断刃21と第2切断刃22の形状、材質により重心の位置が異なるため、第1偏芯半径R1と第2偏芯半径R2の比率を変更してもよい。

【0033】

ここで、(第1偏芯半径R1/第2偏芯半径R2)又は(第2偏芯半径R2/第1偏芯半径R1)の値は、0以上で1以下である。(第1偏芯半径R1/第2偏芯半径R2)又は(第2偏芯半径R2/第1偏芯半径R1)の値は、具体的には、0, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.11, 0.12, 0.13, 0.14, 0.15, 0.16, 0.17, 0.18, 0.19, 0.2, 0.21, 0.22, 0.23, 0.24, 0.25, 0.26, 0.27, 0.28, 0.29, 0.3, 0.31, 0.32, 0.33, 0.34, 0.35, 0.36, 0.37, 0.38, 0.39, 0.4, 0.41, 0.42, 0.43, 0.44, 0.45, 0.46, 0.47, 0.48, 0.49, 0.5, 0.51, 0.52, 0.53, 0.54, 0.55, 0.56, 0.57, 0.58, 0.59, 0.6, 0.61, 0.62, 0.63, 0.64, 0.65, 0.66, 0.67, 0.68, 0.69, 0.7, 0.71, 0.72, 0.73, 0.74, 0.75, 0.76, 0.77, 0.78, 0.79, 0.8, 0.81, 0.82, 0.83, 0.84, 0.85, 0.86, 0.87, 0.88, 0.89, 0.9, 0.91, 0.92, 0.93, 0.94, 0.95, 0.96, 0.97, 0.98, 0.99, 1であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

【0034】

3.2 押出面5の押し出し機構について

前述したように、刃ユニット2を構成する第1切断刃21又は第2切断刃22の少なくとも一方に係る切断刃は、切断刃の先端に押出面5を備える。押出面5は、運動中に、押出面5に接触した異物Aを押し出し可能に構成される。即ち、押出面5の機能は、対象物W

10

20

30

40

50

を切断中に、異物 A を刃ユニット 2 の切断刃の凹部 2 1 a 又は凹部 2 2 a に取り込ませないことである。この機能によって、第 1 切断刃 2 1 と第 2 切断刃 2 2 は、石や金属片等の硬い異物 A の噛み込みを防止することができる。その結果、切断刃の損傷が低減され、ひいては切断機構 1 を構成する部品への負担を軽減することができる。

【 0 0 3 5 】

押出面 5 は、切断刃である第 1 切断刃 2 1 と第 2 切断刃 2 2 が重なっていない状態において、異物 A を押し出し可能に構成される。ここでは、第 1 切断刃 2 1 の押出面 5 について説明するが、第 2 切断刃 2 2 も同じ形状を有する。図 5 に表されているように、第 1 切断刃 2 1 の凹部下端部 2 1 c に対する切断刃角度 1 は、第 1 切断刃 2 1 に直角に近づけば、外から異物 A が凹部 2 1 a に入り込みやすい。そのため、第 1 切断刃 2 1 は、第 1 切断刃 2 1 の先端部 2 1 e から押出下部 2 1 d まで切り込みを入れて、第 1 切断刃 2 1 の先端に押出角度 2 を設けている。この押出角度 2 は、切断刃角度 1 より小さく設定され、異物 A が第 1 切断刃 2 1 と第 2 切断刃 2 2 が重なっていない状態において、異物 A を外に押し出す。

10

【 0 0 3 6 】

切断機構 1 は、このような押出面 5 を備えるため、切断刃が重なっていない状態であれば、特に切断刃に対する負担を軽減することができる。押出面 5 は、切断刃が重なっている状態であっても、押出面 5 が異物 A と接触することで、第 1 切断刃 2 1 と第 2 切断刃 2 2 の切断面の保護が図られる。

【 0 0 3 7 】

押出角度 2 は、切断刃角度 1 より小さく、かつ 90° 以内が好ましい。即ち、第 1 切断刃 2 1 の回転方向に対して異物 A を押し出す角度が設定される。そのため (押出角度 2 / 切断刃角度 1) は、0 より大きく 1 より小さい。(押出角度 2 / 切断刃角度 1) の値は、具体的には、0 . 0 1 , 0 . 0 2 , 0 . 0 3 , 0 . 0 4 , 0 . 0 5 , 0 . 0 6 , 0 . 0 7 , 0 . 0 8 , 0 . 0 9 , 0 . 1 , 0 . 1 1 , 0 . 1 2 , 0 . 1 3 , 0 . 1 4 , 0 . 1 5 , 0 . 1 6 , 0 . 1 7 , 0 . 1 8 , 0 . 1 9 , 0 . 2 , 0 . 2 1 , 0 . 2 2 , 0 . 2 3 , 0 . 2 4 , 0 . 2 5 , 0 . 2 6 , 0 . 2 7 , 0 . 2 8 , 0 . 2 9 , 0 . 3 , 0 . 3 1 , 0 . 3 2 , 0 . 3 3 , 0 . 3 4 , 0 . 3 5 , 0 . 3 6 , 0 . 3 7 , 0 . 3 8 , 0 . 3 9 , 0 . 4 , 0 . 4 1 , 0 . 4 2 , 0 . 4 3 , 0 . 4 4 , 0 . 4 5 , 0 . 4 6 , 0 . 4 7 , 0 . 4 8 , 0 . 4 9 , 0 . 5 , 0 . 5 1 , 0 . 5 2 , 0 . 5 3 , 0 . 5 4 , 0 . 5 5 , 0 . 5 6 , 0 . 5 7 , 0 . 5 8 , 0 . 5 9 , 0 . 6 , 0 . 6 1 , 0 . 6 2 , 0 . 6 3 , 0 . 6 4 , 0 . 6 5 , 0 . 6 6 , 0 . 6 7 , 0 . 6 8 , 0 . 6 9 , 0 . 7 , 0 . 7 1 , 0 . 7 2 , 0 . 7 3 , 0 . 7 4 , 0 . 7 5 , 0 . 7 6 , 0 . 7 7 , 0 . 7 8 , 0 . 7 9 , 0 . 8 , 0 . 8 1 , 0 . 8 2 , 0 . 8 3 , 0 . 8 4 , 0 . 8 5 , 0 . 8 6 , 0 . 8 7 , 0 . 8 8 , 0 . 8 9 , 0 . 9 , 0 . 9 1 , 0 . 9 2 , 0 . 9 3 , 0 . 9 4 , 0 . 9 5 , 0 . 9 6 , 0 . 9 7 , 0 . 9 8 , 0 . 9 9 であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい。

20

30

【 0 0 3 8 】

凹部下端部 2 1 c から押出下部 2 1 d までの距離と、凹部下端部 2 1 c から先端部 2 1 e までの距離は、切断機構 1 を使用する場所での異物 A の形状、大きさ等の特徴、及び第 1 切断刃 2 1 と第 2 切断刃 2 2 の形状、凹部 2 1 a の幅等の設計値を考慮して決定される。そのため (凹部下端部 2 1 c から押出下部 2 1 d / 凹部下端部 2 1 c から先端部 2 1 e までの距離) は、0 より大きく 1 より小さい。(凹部下端部 2 1 c から押出下部 2 1 d / 凹部下端部 2 1 c から先端部 2 1 e までの距離) の値は、具体的には、は、0 . 0 1 , 0 . 0 2 , 0 . 0 3 , 0 . 0 4 , 0 . 0 5 , 0 . 0 6 , 0 . 0 7 , 0 . 0 8 , 0 . 0 9 , 0 . 1 , 0 . 1 1 , 0 . 1 2 , 0 . 1 3 , 0 . 1 4 , 0 . 1 5 , 0 . 1 6 , 0 . 1 7 , 0 . 1 8 , 0 . 1 9 , 0 . 2 , 0 . 2 1 , 0 . 2 2 , 0 . 2 3 , 0 . 2 4 , 0 . 2 5 , 0 . 2 6 , 0 . 2 7 , 0 . 2 8 , 0 . 2 9 , 0 . 3 , 0 . 3 1 , 0 . 3 2 , 0 . 3 3 , 0 . 3 4 , 0 . 3 5 , 0 . 3 6 , 0 . 3 7 , 0 . 3 8 , 0 . 3 9 , 0 . 4 , 0 . 4 1 , 0 . 4 2 , 0 . 4 3 , 0 . 4 4 , 0 . 4 5 , 0 . 4 6 , 0 . 4 7 , 0 . 4 8 , 0 . 4 9 , 0 . 5 , 0

40

50

. 5 1 , 0 . 5 2 , 0 . 5 3 , 0 . 5 4 , 0 . 5 5 , 0 . 5 6 , 0 . 5 7 , 0 . 5 8 , 0 . 5 9 , 0 . 6 , 0 . 6 1 , 0 . 6 2 , 0 . 6 3 , 0 . 6 4 , 0 . 6 5 , 0 . 6 6 , 0 . 6 7 , 0 . 6 8 , 0 . 6 9 , 0 . 7 , 0 . 7 1 , 0 . 7 2 , 0 . 7 3 , 0 . 7 4 , 0 . 7 5 , 0 . 7 6 , 0 . 7 7 , 0 . 7 8 , 0 . 7 9 , 0 . 8 , 0 . 8 1 , 0 . 8 2 , 0 . 8 3 , 0 . 8 4 , 0 . 8 5 , 0 . 8 6 , 0 . 8 7 , 0 . 8 8 , 0 . 8 9 , 0 . 9 , 0 . 9 1 , 0 . 9 2 , 0 . 9 3 , 0 . 9 4 , 0 . 9 5 , 0 . 9 6 , 0 . 9 7 , 0 . 9 8 , 0 . 9 9 であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい

【 0 0 3 9 】

4 . その他

下記のような態様によって前述の実施形態を実施してもよい。

(1) 剪断機構 1 の備える運動機構 3 は、平行クランク機構を備え、平行クランク機構の固定節の両端に一对の刃ユニット 2 が係合され、平行クランク機構の中間節の両端に一对の刃ユニット 2 の他方が係合されてもよい。固定節を第 1 剪断刃 2 1 とし、中間節を第 2 剪断刃 2 2 とすることで、剪断機構 1 の構造が簡略化できる。また、平行クランク機構の原動節を回転させるようにモーター 7 を取り付けてもよい。

(2) 係合部 4 は、転がり軸受を備えてもよい。偏芯カム 3 1 の運動回転軸 A 5、第 1 回転軸 A 1 及び第 2 回転軸 A 2 がより円滑に等速円運動することで、第 1 剪断刃 2 1 及び第 2 剪断刃 2 2 の切断負荷を低減することができる。

(3) 第 1 剪断刃 2 1 又は第 2 剪断刃 2 2 の刃が鋸の刃のように凹凸を設けられてもよい。切断面積が増えることで対象物 W をより効率良く切断できる。

(4) 図 9 は、複数の偏芯カム 3 1 を互いに逆方向に回転させる運動機構 3 の構成を表す概略の斜視図である。偏芯カム 3 1 は側面にギヤ 3 1 a を備え、複数の偏芯カム 3 1 を互いに逆方向に回転させることで、一对の刃ユニット 2 の相対的な姿勢を維持しつつ円運動させながら、刃ユニットの長手方向に対して双方を往復運動させる。図 1 0 は、刃ユニット 2 が上下に移動しながら相対的に往復運動している状態を表す概略図である。このような運動機構 3 であるため、剪断機構 1 は、剪断刃の速度が 0 にならない有用性を有している。それに加えて、第 1 剪断刃 2 1 の凹部 2 1 a と第 2 剪断刃 2 2 の凹部 2 2 a の高さ、すなわち刃部 2 1 b , 2 2 b の長さ全体にわたって芝や草木を刈ることができるため、偏芯カム 3 1 が同一方向に回転する場合より、刃丈 (刃部の長さ) を短くでき、刃ユニット 2 を軽量化することができる。さらに第 1 剪断刃 2 1 と第 2 剪断刃 2 2 の長手方向の中心が一致した状態で動くため第 1 剪断刃 2 1 及び第 2 剪断刃 2 2 のピッチに合わせた偏芯カム 3 1 の偏心量 (図 1 0 において、第 1 剪断刃 2 1 の左右方向へ動く量) を変えることができ、刃のピッチが異なる様々な種類の剪断刃に対応できる。

【 0 0 4 0 】

さらに、次に記載の各態様で提供されてもよい。

前記剪断機構において、前記所定軌道は、円軌道であり、前記運動は、円運動である、もの。

前記剪断機構において、前記運動機構は、前記一对の刃ユニットと係合部を介して係合し、前記係合部の一方を中心として前記係合部の他方が相対的に前記円運動をする、もの。

前記剪断機構において、前記円運動は、等速円運動であり、前記一对の刃ユニットが前記運動の最中に互いの前記剪断刃が周期的に重なることで、前記対象物を切断するように構成される、もの。

前記剪断機構において、前記運動機構は、複数の偏芯カムを備え、前記偏芯カムは、異なる 2 つの回転軸を備え、前記回転軸のうち一方に前記一对の刃ユニットの一方が係合され、前記回転軸のうち他方に前記一对の刃ユニットの他方が係合される、もの。

前記剪断機構において、前記回転軸は、モーターの動力をダイレクトに受け付けるように構成される、もの。

前記剪断機構において、前記刃ユニットの少なくとも一方に係る前記剪断刃は、前記剪断刃の先端に押出面を備え、前記押出面は、前記運動中に、前記押出面に接触した異物を押し出し可能に構成される、もの。

10

20

30

40

50

前記剪断機構において、前記押出面は、前記剪断刃が重なっていない状態において、前記異物を押出し可能に構成される、もの。

もちろん、この限りではない。

【 0 0 4 1 】

最後に、本発明に係る種々の実施形態を説明したが、これらは、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。当該新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。当該実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

10

【符号の説明】

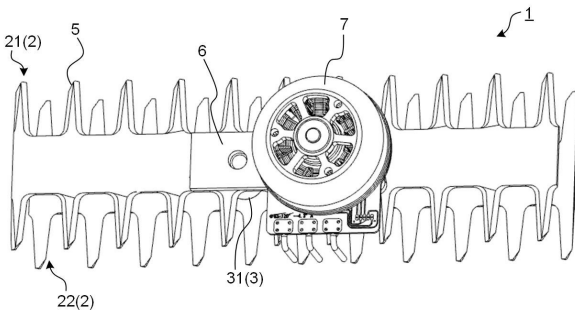
【 0 0 4 2 】

1	: 剪断機構	
2	: 刃ユニット	
2 1	: 第 1 剪断刃	
2 1 a	: 凹部	
2 1 b	: 刃部	
2 1 c	: 凹部下端部	
2 1 d	: 押出下部	
2 1 e	: 先端部	20
2 2	: 第 2 剪断刃	
2 2 a	: 凹部	
2 2 b	: 刃部	
3	: 運動機構	
3 1	: 偏芯カム	
3 1 a	: ギヤ	
4	: 係合部	
4 1	: 係合部	
4 2	: 係合部	
5	: 押出面	30
5 1	: 押出面	
5 2	: 押出面	
6	: ベース	
7	: モーター	
A	: 異物	
A 1	: 第 1 回転軸	
A 2	: 第 2 回転軸	
A S	: 運動回転軸	
P	: 抵抗力	
R	: 反力	40
R 1	: 第 1 偏芯半径	
R 2	: 第 2 偏芯半径	
W	: 対象物	
1	: 剪断刃角度	
2	: 押出角度	

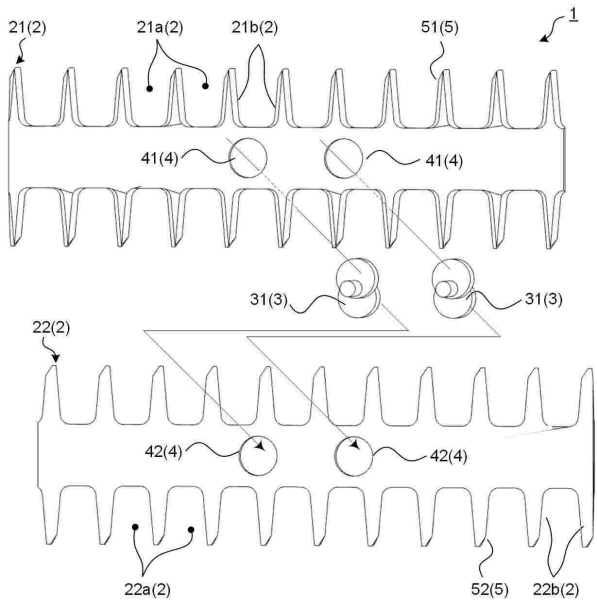
50

【図面】

【図 1】

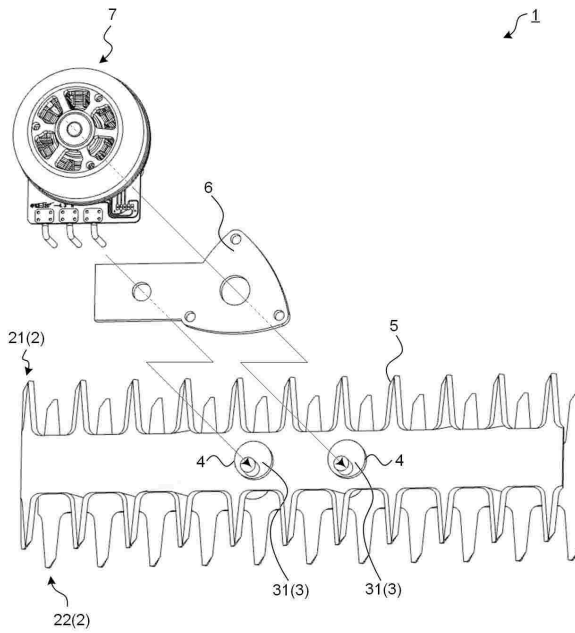


【図 2】

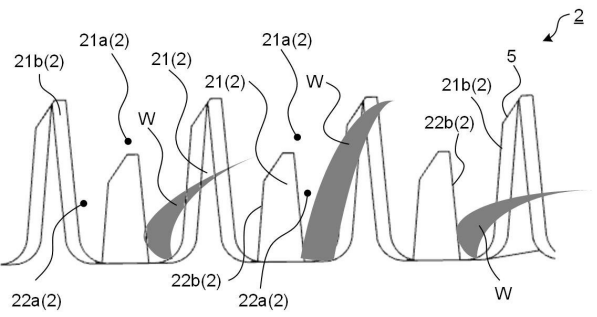


10

【図 3】



【図 4】



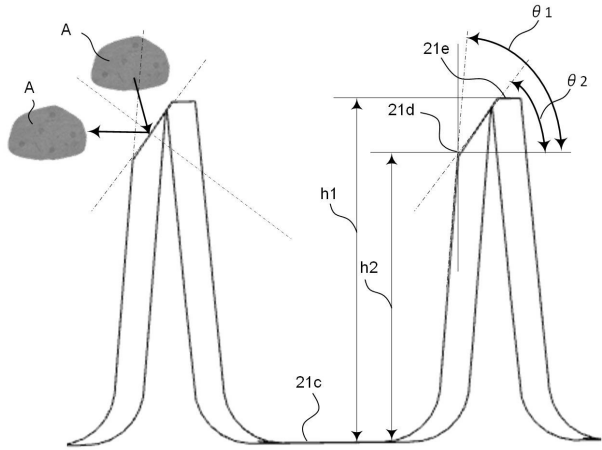
20

30

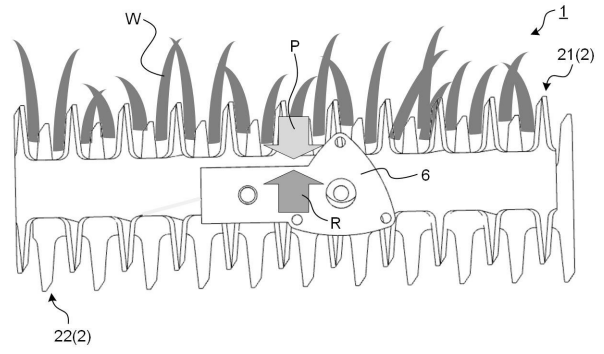
40

50

【図 5】

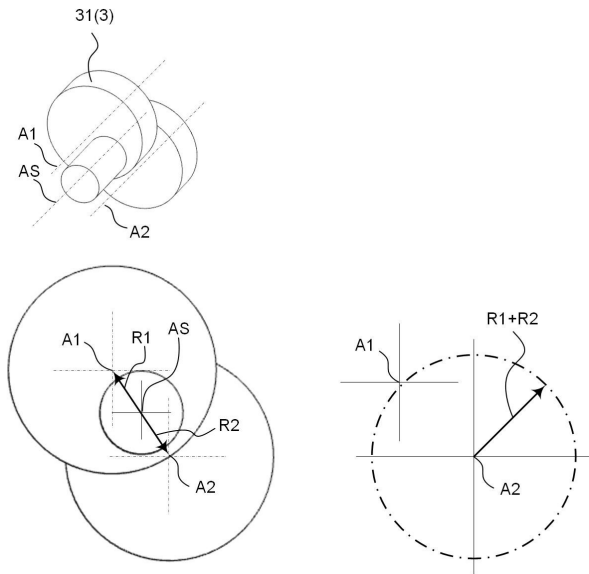


【図 6】

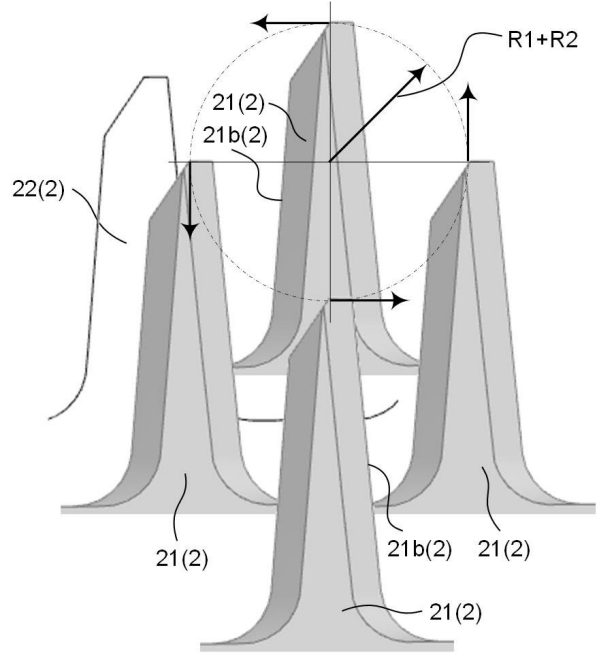


10

【図 7】



【図 8】



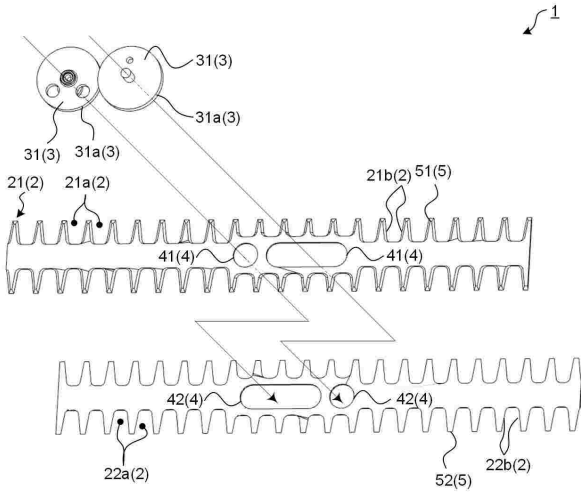
20

30

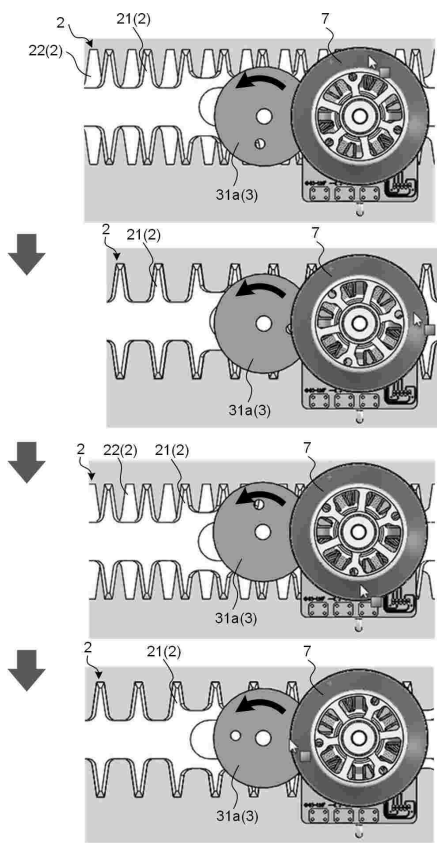
40

50

【 図 9 】



【 図 1 0 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 8 7 4 0 2 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 8 6 0 0 5 (J P , A)
米国特許第 0 5 6 8 9 8 8 7 (U S , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| A 0 1 D | 3 4 / 3 0 |
| B 2 6 D | 1 / 0 6 |
| A 0 1 G | 3 / 0 4 |