

(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2019-201574

(P2019-201574A)

(43) 公開日 令和1年11月28日(2019.11.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
AO 1 D 34/84 (2006.01)	AO 1 D 34/84	2 B 0 8 3
AO 1 D 34/64 (2006.01)	AO 1 D 34/64	M
AO 1 D 34/68 (2006.01)	AO 1 D 34/68	K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-97986 (P2018-97986)	(71) 出願人	509264132
(22) 出願日	平成30年5月22日 (2018. 5. 22)		株式会社やまびこ
			東京都青梅市末広町一丁目7番地2
		(74) 代理人	110002572
			特許業務法人平木国際特許事務所
		(72) 発明者	布施 陽一
			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
		(72) 発明者	山田 涼太
			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
		Fターム(参考)	2B083 AA02 BA11 BA18 CA03 CA28
			DA03 GA04 HA03 HA17 HA52
			HA55 HA59 HA60

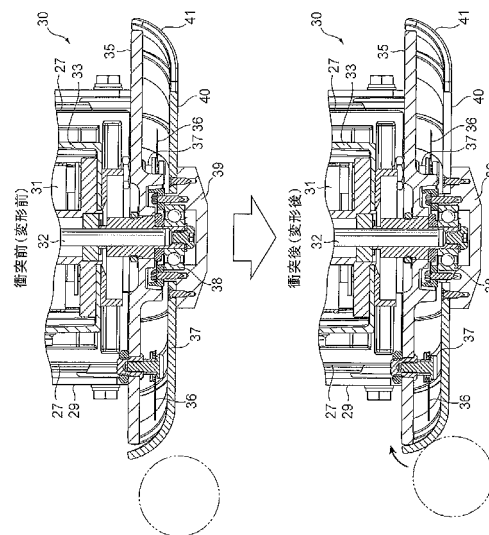
(54) 【発明の名称】 芝刈機

(57) 【要約】

【課題】重量増加を抑えつつ、所望の耐久性を確保することのできる芝刈機を提供する。

【解決手段】底部ディスク40の外周に設けられた櫛歯部41が外力を受けて内向きに弾性変形したときにカッティングディスク35に当接し、受けた外力をカッティングディスク35に受け流す(換言すれば、外力の一部をカッティングディスク35で受ける)とともに、櫛歯部41の変位量がカッティングディスク35によって規制される。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも一つの刈刃が設けられたカッティングディスクが回転軸を中心に回転可能に配在され、前記カッティングディスクの下側に底部ディスクが配置され、前記底部ディスクの外周に、前記刈刃が到達する領域を超えて径方向外側に延びる複数の櫛歯部が設けられた芝刈機であって、

前記櫛歯部は、弾性変形可能な素材で形成され、先端側に行くに従って上向きに湾曲するとともに、前記櫛歯部が外力を受けて内向きに弾性変形したときに前記カッティングディスクに当接するようにされていることを特徴とする芝刈機。

【請求項 2】

前記刈刃が到達する領域は、前記カッティングディスクの外縁より内側に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の芝刈機。

【請求項 3】

前記底部ディスクは、前記回転軸における前記カッティングディスクの下側に該回転軸に対して相対回転可能に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の芝刈機。

【請求項 4】

前記櫛歯部の先端は、該櫛歯部が外力を受けていない状態において、前記カッティングディスクより径方向外側かつ前記カッティングディスクの下面より上側まで延設されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の芝刈機。

【請求項 5】

前記櫛歯部の根元部分は、前記底部ディスクの外周から該底部ディスクと同一平面上に延びており、前記櫛歯部の根元部分から先端側に行くに従って上向きに湾曲していることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の芝刈機。

【請求項 6】

前記底部ディスクは樹脂製であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の芝刈機。

【請求項 7】

前記カッティングディスクは、前記芝刈機の本体シャーシに対して上方へ移動可能な状態で吊り下げられて支持されており、前記芝刈機の本体シャーシに対して前記カッティングディスクを昇降して前記刈刃による芝刈高さを調整するようになっていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の芝刈機。

【請求項 8】

前記芝刈機は、自動走行可能とされていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の芝刈機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、芝刈機に係り、特に、地面上にある落下物を刈刃から保護するようにされた芝刈機に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、地面に生えた芝生や雑草（以下、纏めて芝草ということがある）を刈り取るための芝刈機として、作業者が操縦することなく、自動的（自律的、自主的ともいう）に走行可能な自動走行式芝刈機（自律走行式芝刈機、自走式芝刈機などともいう）が普及してきた。この自動走行式芝刈機は、例えば、車輪を駆動するための電動モータ（以下、走行用モータという）、芝刈用の刈刃（カッタブレードともいう）を駆動するための電動モータ（以下、作業用モータという）が配備されるとともに、これらモータを制御する制御装置、これらモータや制御装置に電力を供給するバッテリー等が搭載され、ワイヤー等で区画された芝刈領域内（以下、フィールドということがある）を駆動輪によって自動的に走行し

10

20

30

40

50

つつ、略水平に回転する刈刃によって芝草を刈ることができる。また、所定の作業サイクルが終了した場合や、芝刈作業中にバッテリー残量が所定値以下まで低下した場合には、芝刈機が、充電ステーションに向けて自動的に帰還走行を行い、充電ステーションにてバッテリーへの充電が自動的に行われる。バッテリーへの充電が終了した後は、指定された芝刈領域での芝刈作業が自動的に再開される。かかる自動走行式芝刈機は、作業者不在のまま長時間芝草の刈り作業を行うことが可能であり、いわゆるロボット式芝刈機やロボットモアなどとして知られている。

【0003】

また、かかる近年の芝刈機においては、刈刃の保護やメンテナンス性向上、小型化等のために、作業用モータによって駆動されて略水平に回転するカッティングディスクに、複数の刈刃が取り付けられた形式のものが開発されている（例えば、下記特許文献1等参照）。

10

【0004】

前記した如くの芝刈機（ロボットモア）は、ゴルフ場、競技場、公園、自宅の庭等の様々な場所・領域で利用できるが、例えば、ゴルフボールが存在するフィールド（例えば、ゴルフ練習場）をロボットモアが芝刈り作業する際、刈刃がゴルフボールを傷付けるのを防ぐために、ゴルフディスクと呼ばれるガード部材が必要である。

【0005】

このようなガード部材が設けられたロボットモアとして、例えば下記特許文献2に見られるように、モータの駆動軸に、該駆動軸に垂直かつその外周に少なくとも一つの刈刃が設けられたカッティングディスクが連結され、前記カッティングディスクに実質的に平行かつ前記カッティングディスクの下側に底部ディスクが配置され、前記底部ディスクの外周に、前記刈刃が到達する領域を超えて径方向外側に延びる複数の櫛歯部が設けられたものが既に知られている。

20

【0006】

前記した特許文献2に所載の芝刈機において、前記底部ディスクは、ロールベアリング等を介して前記モータの駆動軸に取り付けられており、モータが回転すると、その回転に応じて底部ディスクも連れ回される。そのため、自動走行中（芝刈作業中）に地面上にあるゴルフボールに接近すると、刈刃より先に底部ディスクの櫛歯部（の先端）がゴルフボールに接触し、ゴルフボールは刈刃に接触する前に回転する底部ディスクの櫛歯部によって弾き飛ばされるので、刈刃がゴルフボールを傷付けるのを防止できるとともに、刈刃自体も保護される。

30

【0007】

また、特許文献2に所載の芝刈機においては、地面に対する刈刃の高さ、いわゆる芝刈高さを調節するために、カッティングディスクや底部ディスクがサスペンションシステムを介して本体シャーシに連結され、それらが一体となって本体シャーシに対して昇降するとともに、前記櫛歯部の先端が僅かに上向きに湾曲している。そのため、自動走行中（芝刈作業中）に、前記した如くに回転する底部ディスクの櫛歯部によってゴルフボールを弾き飛ばすことができない場合でも、そのゴルフボールに底部ディスクが乗り上げやすくなり、これによっても、刈刃がゴルフボールを傷付けるのを防止できるとともに、刈刃自体も保護される。

40

【0008】

また、通常作業時は、隣り合う櫛歯部間に入り込んだ芝草を、回転する刈刃によって刈ることができるため、前記のようにゴルフボールが散乱するフィールドでも、事前にゴルフボールを回収せずに芝刈作業を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2016-208950号公報

【特許文献2】欧州特許第1211924号明細書

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、前記芝刈機が芝刈作業を行うフィールド内には、ゴルフボール等の保護すべき落下物のほか、石、岩等の障害物も存在する。上記特許文献2等に所載の芝刈機は、必然的に質量が大きくなるので、当該芝刈機がフィールド上に存在する石、岩等の硬い障害物に衝突すると、膨大な衝撃力が底部ディスクに加わることになる。ガード部材としての底部ディスクは、通常、金属製の薄板で作製されるとともに、その外周に設けられた櫛歯部は、細長い形状を有しているため、石、岩等の硬い障害物に衝突すると容易に変形・破損してしまう。

10

【0011】

前記のように底部ディスク、特にその外周に設けられた櫛歯部が変形・破損すると、カッティングディスクに設けられた刈刃が露出し、フィールド内のゴルフボールを傷付けるとともに、刈刃自体が損傷してしまうおそれもある。

【0012】

それに対し、底部ディスクの耐久性を向上させるために、肉厚を厚くしたり、剛性のある素材を採用するなどして、底部ディスクの強度を確保する対策が考えられるが、そのような対策では重量が増加してしまうので、当該底部ディスクが取り付けられた作業用モータの負担が大きくなる、作業時間が短くなる、持ち運びしにくくなる、より膨大な衝撃力が底部ディスクに付加されてしまう等といった種々の問題が起こり得る。

20

【0013】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、重量増加を抑えつつ、所望の耐久性を確保することのできる芝刈機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前記の目的を達成すべく、本発明に係る芝刈機は、基本的には、少なくとも一つの刈刃が設けられたカッティングディスクが回転軸を中心に回転可能に配在され、前記カッティングディスクの下側に底部ディスクが配置され、前記底部ディスクの外周に、前記刈刃が到達する領域を超えて径方向外側に延びる複数の櫛歯部が設けられ、前記櫛歯部は、弾性変形可能な素材で形成され、先端側に行くに従って上向きに湾曲するとともに、前記櫛歯部が外力を受けて内向きに弾性変形したときに前記カッティングディスクに当接するようにされていることを特徴としている。

30

【0015】

好ましい態様では、前記刈刃が到達する領域は、前記カッティングディスクの外縁より内側に設定される。

【0016】

別の好ましい態様では、前記底部ディスクは、前記回転軸における前記カッティングディスクの下側に該回転軸に対して相対回転可能に取り付けられる。

【0017】

別の好ましい態様では、前記櫛歯部の先端は、該櫛歯部が外力を受けていない状態において、前記カッティングディスクより径方向外側かつ前記カッティングディスクの下面より上側まで延設される。

40

【0018】

別の好ましい態様では、前記櫛歯部の根元部分は、前記底部ディスクの外周から該底部ディスクと同一平面上に延びており、前記櫛歯部の根元部分から先端側に行くに従って上向きに湾曲する。

【0019】

別の好ましい態様では、前記底部ディスクは樹脂製である。

【0020】

別の好ましい態様では、前記カッティングディスクは、前記芝刈機の本体シャーシに対

50

して上方へ移動可能な状態で吊り下げられて支持されており、前記芝刈機の本体シャーシに対して前記カッティングディスクを昇降して前記刈刃による芝刈高さを調整するようになっている。

【００２１】

他の好ましい態様では、前記芝刈機は、自動走行可能とされる。

【発明の効果】

【００２２】

本発明によれば、底部ディスクの外周に設けられた櫛歯部が外力を受けて内向きに弾性変形したときにカッティングディスクに当接し、受けた外力をカッティングディスクに受け流す（換言すれば、外力の一部をカッティングディスクで受ける）とともに、櫛歯部の変位量がカッティングディスクによって規制されるので、底部ディスクを薄肉かつ軽量としつつも、強度を確保しやすくなる。そのため、底部ディスクの櫛歯部は芝刈領域内に存在する硬い障害物に衝突しても変形・破損しにくくなり、所望の耐久性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明に係る芝刈機の一実施形態の全体斜視図。

【図２】図１に示される芝刈機の、本体ハウジングを取り外した状態を示す分解斜視図。

【図３】図２に示されるカッティングヘッド部分を拡大して示す要部拡大斜視図。

【図４】図３のカッティングヘッドの正面図。

【図５】図３のカッティングヘッドの側面図。

【図６】図３のカッティングヘッドの上面図。

【図７】図３のカッティングヘッドの下面図。

【図８】図３のカッティングヘッドの縦断面図。

【図９】図３のカッティングヘッドの落下物（ゴルフボール等）に衝突する前後を示す要部拡大縦断面図。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【００２５】

[芝刈機１の全体構成]

図１は、本発明に係る芝刈機の一実施形態の全体斜視図であり、図２は、図１に示される芝刈機の、本体ハウジングを取り外した状態を示す分解斜視図である。

【００２６】

図示実施形態の芝刈機１は、予め設定された芝刈領域（フィールド）内に生えた芝草を刈るように自動的に走行可能な無人自動走行式芝刈機（いわゆる、ロボット式芝刈機やロボットモア）である。

【００２７】

前記芝刈機１は、主に、車輪を駆動して自動走行を行うための走行部１０、芝刈用の刈刃を駆動して芝刈作業を行うための作業部２０、走行部１０（の走行用モータ）および作業部２０（の作業用モータ３１）を自動制御する制御装置（不図示）、走行部１０（の走行用モータ）および作業部２０（の作業用モータ３１）並びに制御装置に電力を供給するバッテリー（不図示）等を有し、それらが本体シャーシ５に搭載されるとともに、下方開放の本体ハウジング６により覆われている。

【００２８】

また、図示は省略するが、前記芝刈機１には、各種の検出センサ（障害物検出センサ、角速度センサ、加速度センサ、ワイヤー検出センサ、バッテリー残量検出センサ等）が備えられており、前記各種の検出センサで検出された検出信号は、前記制御装置に送信され、前記制御装置にて、走行部１０および作業部２０の自動制御に用いられるようになっている。例えば、ワイヤー検出センサは、後述するように、芝刈機１が自動走行する際の目印

10

20

30

40

50

となるワイヤーを検出するためのセンサである。

【 0 0 2 9 】

[走行部 1 0 の構成]

前記芝刈機 1 は、本例では、後輪駆動型の自走ロボットである。前記芝刈機 1 の走行部 1 0 は、本体シャーシ 5 の前部に横並びで（換言すれば、左右方向に沿って）設けられた複数個（図示例では、4 個）の前輪 1 1 と、本体シャーシ 5 の後部に左右一対で設けられた後輪 1 2 と、を有する。

【 0 0 3 0 】

非駆動輪（従動輪ともいう）である各前輪 1 1 は、本例では、自在キャスターで構成されている。なお、前輪 1 1 は、自在キャスターに限られず、固定キャスターであってもよいし、前輪 1 1 の個数は、図示例に限られないことは当然である。

10

【 0 0 3 1 】

一方、駆動輪である左右の後輪 1 2 は、各後輪 1 2 に配備された自動走行用の走行用モータ（不図示）により個別に駆動され、これにより、芝刈機 1 は、操舵制御可能となっている。

【 0 0 3 2 】

前記制御装置は、CPU、RAM、ROM等を有するマイクロコンピュータ（マイコン）で構成されており、前記ワイヤー検出センサで検出された検出信号に基づいて、芝刈領域の境界を認識するとともに、前記角速度センサ、加速度センサ等で検出された検出信号に基づいて、各後輪 1 2 に配備された走行用モータを個別に駆動制御することにより、前記芝刈領域内で前記芝刈機 1 の前進、後退、旋回等の走行を自動的に行うことができる。

20

【 0 0 3 3 】

また、前記制御装置は、予め設定された作業サイクルが終了した場合や、前記バッテリー残量検出センサで検出された検出信号に基づいてバッテリー残量が所定値以下まで低下した場合に、芝刈機 1 を操舵して充電ステーションに向けて帰還走行させ、充電ステーションにてバッテリーへの充電を行い、バッテリーへの充電が終了した後は、指定された芝刈領域での芝刈作業を再開させることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本例では、自動走行方式（詳しくは、自動走行領域の境界認識方式）として、いわゆるワイヤー方式（上記特許文献 1 等を併せて参照）を採用しているが、従来知られたその他の方式を採用してもよいことは勿論である。

30

【 0 0 3 5 】

本例では、前記制御装置、前記芝刈機 1 の電源としてのバッテリー、前記各後輪 1 2 に配備された走行用モータ等は、駆動輪である左右の後輪 1 2 の間に配置されたカバーケース 7 内に収納されて設置されている。

【 0 0 3 6 】

[作業部 2 0 の構成]

前記芝刈機 1 の作業部 2 0 は、本例では、本体シャーシ 5 の前輪 1 1 と後輪 1 2 の間に搭載されたカッティングヘッド 3 0 を含んで構成されている。詳しくは、前記作業部 2 0 は、前後方向（進行方向）で見たときに当該芝刈機 1 の左右方向の略全幅をカバーできるように、左右方向に沿って千鳥配置で設けられた同一構成の複数個（図示例では、5 個）のカッティングヘッド 3 0 を有している。

40

【 0 0 3 7 】

なお、前記作業部 2 0 を構成するカッティングヘッド 3 0 の配置構成や個数、大きさ等は、図示例に限られず、例えば芝刈機 1 の大きさ、芝刈領域の大きさ等に応じて適宜に選択できる。

【 0 0 3 8 】

各カッティングヘッド 3 0 は、本例では、連結フレーム 2 9、および該連結フレーム 2 9 に上下方向に揺動可能に取り付けられた上下一対の連結部材 2 8 を介して、本体シャーシ 5 に接続されている。詳しくは、前記本体シャーシ 5 に連結フレーム 2 9 が連結固定さ

50

れ、その連結フレーム 29 の上下に、左右一対の連結アーム 27 が二又状に設けられた連結部材 28 が上下方向に揺動可能に取り付けられており、各連結部材 28 の各連結アーム 27 (つまり、合計で 4 本の連結アーム 27) の先端部が、カッティングヘッド 30 (のモータハウジング 33) に連結されている。

【0039】

また、各カッティングヘッド 30 には、前記連結部材 28 等を介して当該カッティングヘッド 30 を本体シャーシ 5 に対して昇降させることによって、地面に対する相対的な高さ、いわゆる芝刈高さ (言い換えれば、刈刃 36 で刈られる芝草の長さ) を調節する機構 (芝刈高さ調節機構) が備えられている (後で詳述)。

【0040】

(カッティングヘッド 30 の構成)

前記作業部 20 を構成する各カッティングヘッド 30 の構成を、図 3 ~ 図 9 を参照しながら詳細に説明する。図 3 は、図 2 に示されるカッティングヘッド部分を拡大して示す要部拡大斜視図であり、図 4 ~ 図 8 はそれぞれ、図 3 のカッティングヘッドの正面図、側面図、上面図、下面図、縦断面図である。また、図 9 は、図 3 のカッティングヘッドの落下物 (ゴルフボール) に衝突する前後を示す要部拡大縦断面図である。

【0041】

各カッティングヘッド 30 は、本体シャーシ 5 から下方へ突出するように配されるとともに、芝刈機 1 が自動走行しているときに地面と略平行な面で回転するカッティングディスク 35 を有し、このカッティングディスク 35 の下面側に芝刈用の刈刃 36 が回転自在に組み付けられている。このカッティングディスク 35 は、前記走行用モータとは別個に (独立して) 設けられた作業用モータ 31 によって回転駆動され、これにより、回転するカッティングディスク 35 の下側で刈刃 36 が相対的に且つ地面と略平行な面で回転 (詳細には、微小角度範囲内で揺動) せしめられ、地面に生えた芝草を刈り取ることができる。

【0042】

より詳しくは、各カッティングヘッド 30 は、その上下左右 4 箇所が前記 4 本の連結アーム 27 に連結支持された蓋部材 34 付き円筒状のモータハウジング 33 を有し、このモータハウジング 33 内に、カッティングディスク 35 を回転駆動するための作業用モータ 31 が収容されている。作業用モータ 31 の出力軸 (回転軸) 32 は、地面へ向かってモータハウジング 33 から下方へ延びており、この出力軸 32 の下部 (モータハウジング 33 から下方に突出した部分) に、厚肉円盤状のカッティングディスク 35 が一体回転可能に連結固定されている (特に、図 8 参照)。

【0043】

前記カッティングディスク 35 の下面側には、周方向に略等角度間隔をあけて同一形状の複数個 (図示例では、3 個) の刈刃 36 が装着されている。各刈刃 36 は、ボルト類 37 を介して、カッティングディスク 35 に相対回転可能、且つ、カッティングディスク 35 と略平行な面で回転するように組み付けられている。すなわち、カッティングディスク 35 の回転中心 (軸) と各刈刃 36 の回転中心とは、偏芯配置されている。

【0044】

ここで、本実施形態では、各刈刃 36 が到達する領域 (すなわち、各刈刃 36 の回転軌跡) R は、円盤状のカッティングディスク 35 の外縁より内側に設定されている (図 7 参照)。これにより、後述する底部ディスク 40 の櫛歯部 41 が内向きの外力を受けて内側へ向けて弾性変形したときに、各刈刃 36 と櫛歯部 41 との接触が回避されるようになっている (後で詳述)。

【0045】

また、本実施形態では、前記カッティングディスク 35 の下側に位置するように、前記出力軸 32 の下端部に、薄肉円盤からなる底部ディスク (アンチフリクションディスクとことがある) 40 が取り付けられている。詳しくは、前記底部ディスク 40 は、弾性変形可能な樹脂製 (例えば PP 樹脂) とされ、この底部ディスク 40 の内周に、出力軸 3

10

20

30

40

50

2 の下端部を覆う蓋状のカバー部材 3 9 が取り付けられており、このカバー部材 3 9 と前記出力軸 3 2 の下端部との間にロールベアリング 3 8 が介装されている（特に、図 8 参照）。このようにロールベアリング 3 8 等のベアリングを介装して前記出力軸 3 2 に底部ディスク 4 0 を取り付けることにより、底部ディスク 4 0 は、出力軸 3 2 に相対回転可能、且つ、当該出力軸 3 2 が回転したときに当該出力軸 3 2 に連れ回されるようになっている。

【 0 0 4 6 】

なお、ここでは、底部ディスク 4 0 は、弾性変形可能な樹脂製とされているが、弾性的に変形可能であれば、パネ鋼等の金属製やゴム製であってもよい。

【 0 0 4 7 】

さらに、前記底部ディスク 4 0 の外周（周縁）には、所定間隔をあけて複数個（図示例では、15 個）の櫛歯部 4 1 が径方向外側に向けて突設されている。各櫛歯部 4 1 は、下側から見て、周方向で所定幅を有する概略矩形状を呈するとともに、各刈刃 3 6 が到達する領域（すなわち、各刈刃 3 6 の回転軌跡）R を超えてカッティングディスク 3 5（の外縁）より外側まで延びている（図 7 参照）。また、各櫛歯部 4 1 は、側方から見て、根元部分が前記底部ディスク 4 0 の外周から該底部ディスク 4 0 と同一平面上に延びるとともに、その根元部分から先端側（外端側）に行くに従って次第に上向きに湾曲しており、その先端（外端）は、カッティングディスク 3 5（の外縁）より径方向外側かつカッティングディスク 3 5 の下面より上側まで延設されている。

【 0 0 4 8 】

（カッティングヘッド 3 0 の動作）

上記構成を有するカッティングヘッド 3 0 を備えた芝刈機 1 は、前記走行部 1 0 による自動走行中に、作業用モータ 3 1 を駆動すると、出力軸 3 2 を中心にカッティングディスク 3 5 が一体に回転し、該カッティングディスク 3 5 の回転による遠心力によって該カッティングディスク 3 5 に設けられた各刈刃 3 6 が（カッティングディスク 3 5 に対して相対的に）円周方向に起き上がった状態になり、走行する芝刈機 1 の下方で底部ディスク 4 0 の隣り合う櫛歯部 4 1 間に入り込んだ芝草を刈ることができる。各刈刃 3 6 は、芝草を刈った際の反力で（遠心力による起き上がり方向とは逆方向に）微小角度範囲だけ揺動するが、遠心力によって起き上がった状態に戻り、この微小角度範囲内での揺動を繰り返すことになる。

【 0 0 4 9 】

また、作業用モータ 3 1 を駆動すると、その出力軸 3 2 の回転に応じて（ロールベアリング 3 8 を介して）底部ディスク 4 0 も連れ回される。そのため、自動走行中（芝刈作業中）に地面上にある落下物（ゴルフボール等）に接近すると、刈刃 3 6 より先に底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 が落下物に接触し、落下物は刈刃 3 6 に接触する前に回転する底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 によって弾き飛ばされる。

【 0 0 5 0 】

また、自動走行中（芝刈作業中）に、底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 が、地面上にある障害物（硬い石、岩等）に接触したり、前記した如くに回転する底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 によって落下物（ゴルフボール等）を弾き飛ばすことができない場合、底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 は、その障害物や落下物から内向きの外力を受けることになる。ここで、本実施形態では、底部ディスク 4 0 が、弾性変形可能な素材で形成され、底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 が、先端側（外端側）に行くに従って次第に上向きに湾曲しており、その先端（外端）は、当該櫛歯部 4 1 が外力を受けていない状態において、カッティングディスク 3 5（の外縁）より径方向外側かつカッティングディスク 3 5 の下面より上側まで延設されているため、底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 が外力を受けて内向きに弾性変形したとき、その先端がカッティングディスク 3 5 の外縁に当接する。そのため、受けた外力をカッティングディスク 3 5 に受け流す（換言すれば、外力の一部をカッティングディスク 3 5 で受ける）とともに、櫛歯部 4 1 の変位量がカッティングディスク 3 5 によって規制されるようになる（図 9 参照）。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

なお、前記のように、各刈刃 3 6 が到達する領域 R は、円盤状のカッティングディスク 3 5 の外縁より内側に設定されているため、底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 が外力を受けて内向きに弾性変形し、その先端がカッティングディスク 3 5 の外縁に当接しても、櫛歯部 4 1 が、カッティングディスク 3 5 の下面側で揺動する各刈刃 3 6 に接触することはない。

【 0 0 5 2 】

(芝刈高さ調節機構の構成)

また、前記作業部 2 0 を構成する各カッティングヘッド 3 0 には、上記構成に加えて、以下のような地面に対する刈刃 3 6 の高さ、いわゆる芝刈高さを調節するための芝刈高さ調節機構が備えられている。

10

【 0 0 5 3 】

すなわち、本例では、本体シャーシ 5 に、左右方向に沿って回転自在に巻回軸 2 6 が配置されており (図 2 参照)、各カッティングヘッド 3 0 は、前記連結アーム 2 7 に設けられた付勢部材としての付勢ばね (不図示) によって下方に付勢されるとともに、前記巻回軸 2 6 に巻き回された調節ベルト (不図示) によって、地面から所定の高さとなるように吊り下げられて支持されている。前記制御装置によって、調節用モータ (図示例では、カバーケース 7 内に収納された調節用の電動モータ) を駆動して巻回軸 2 6 を回動させ、該巻回軸 2 6 に巻き回された調節ベルトの巻き出し長さを調節することによって、本体シャーシ 5 に対して各カッティングヘッド 3 0 を昇降させ、地面に対する各カッティングヘッド 3 0 の相対的な高さ、すなわち刈刃 3 6 の相対的な高さを調節可能となっている。

20

【 0 0 5 4 】

つまり、上記構成とされた芝刈高さ調節機構を有する各カッティングヘッド 3 0 は、本体シャーシ 5 に対して、上方へ移動可能、より詳しくは、下方への移動は調節ベルトで規制 (制限) されるが、上方への移動は規制されずに相対移動可能となっている。

【 0 0 5 5 】

(芝刈高さ調節機構を含む動作)

上記構成を有するカッティングヘッド 3 0 を備えた芝刈機 1 は、前記した芝刈高さ調節機構によってカッティングヘッド 3 0 が本体シャーシ 5 に対して上方へ移動可能となっており、また、前記のようにカッティングヘッド 3 0 に設けられた底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 が先端側 (外端側) に行くに従って次第に上向きに湾曲している。そのため、自動走行中 (芝刈作業中) に地面上にある障害物や落下物に接近し、底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 がその障害物や落下物に接触したとき、カッティングヘッド 3 0 が (付勢ばねの付勢力に抗して) 本体シャーシ 5 に対して上方へ移動 (詳しくは、カッティングヘッド 3 0 が連結アーム 2 7 を持つ連結部材 2 8 を介して本体シャーシ 5 に対して上方へ揺動) し、障害物や落下物に対して上方へ逃げるようにしてその障害物や落下物に底部ディスク 4 0 が乗り上げやすくなっている。また、底部ディスク 4 0 が障害物や落下物に乗り上げたことによる芝刈機 1 の浮き上がりも防止できるようになっている。

30

【 0 0 5 6 】

以上で説明したように、本実施形態の芝刈機 1 においては、底部ディスク 4 0 の外周に設けられた櫛歯部 4 1 が外力を受けて内向きに弾性変形したときにカッティングディスク 3 5 に当接し、受けた外力をカッティングディスク 3 5 に受け流す (換言すれば、外力の一部をカッティングディスク 3 5 で受ける) とともに、櫛歯部 4 1 の変位量がカッティングディスク 3 5 によって規制されるので、底部ディスク 4 0 を薄肉かつ軽量としつつも、強度を確保しやすくなる。そのため、底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 は芝刈領域内に存在する硬い障害物に衝突しても変形・破損しにくくなり、所望の耐久性を確保することができる。

40

【 0 0 5 7 】

また、底部ディスク 4 0 の櫛歯部 4 1 は、弾性変形可能な素材 (例えば樹脂) で形成されるので、櫛歯部 4 1 が地面上にある落下物 (ゴルフボール等) に接触したとき、当該櫛

50

歯部４１の弾性力によって落下物を弾き飛ばしやすくなるという効果もある。

【００５８】

また、底部ディスク４０の櫛歯部４１は、先端側に行くに従って上向きに湾曲するので、その先端が落下物（ゴルフボール等）や障害物（硬い石、岩等）に接触しにくくなり、これによっても、底部ディスク４０の櫛歯部４１は変形・破損しにくくなる。

【００５９】

また、底部ディスク４０の櫛歯部４１は、弾性変形可能な素材（例えば樹脂）で形成されるとともに、先端側に行くに従って上向きに湾曲するので、櫛歯部４１が地面上にある障害物や落下物に接触したとき、底部ディスク４０がその障害物や落下物に乗り上げやすくなっており（言い換えれば、障害物や落下物が底部ディスク４０の下側に入り込みやすくなっており）、これによっても、底部ディスク４０の櫛歯部４１は変形・破損しにくくなる。

10

【００６０】

かかる構成により、カッティングディスク３５に設けられた刈刃３６が地面上にある保護すべき落下物（ゴルフボール等）を傷付けるのを確実に防止できるとともに、刈刃３６自体も確実に保護されるので、例えばゴルフボール等の保護すべき落下物が散乱するフィールドでも、事前に落下物を回収せずに芝刈作業を効率的に行うことができる。

【００６１】

なお、上記実施形態では、バッテリーで駆動して芝刈領域内を自動走行可能な自動走行式芝刈機を例示して説明したが、本発明は、作業者が乗用、あるいは、手押し式ハンドル等にて制御を行う手動式の芝刈機にも適用できることは勿論である。

20

【００６２】

また、上記実施形態では、車輪や刈刃の駆動源（動力源）として、当該芝刈機に内蔵されたバッテリーから電力供給を受けて駆動する走行用モータや作業用モータを例示して説明したが、例えばエンジン等を駆動源として自動走行用の車輪や芝刈作業用の刈刃を駆動してもよいことは詳述するまでも無い。

【符号の説明】

【００６３】

- １ 芝刈機
- ５ 本体シャーシ
- ６ 本体ハウジング
- ７ カバーケース
- １０ 走行部
- １１ 前輪（従動輪）
- １２ 後輪（駆動輪）
- ２０ 作業部
- ２６ 巻回軸
- ２７ 連結アーム
- ２８ 連結部材
- ２９ 連結フレーム
- ３０ カッティングヘッド
- ３１ 作業用モータ
- ３２ 出力軸（回転軸）
- ３３ モータハウジング
- ３４ 蓋部材
- ３５ カッティングディスク
- ３６ 刈刃
- ３７ ボルト類
- ３８ ロールベアリング
- ３９ カバー部材

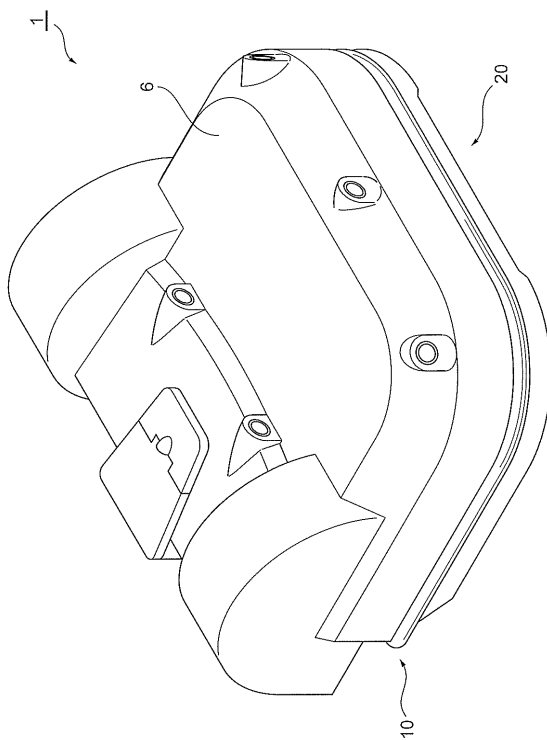
30

40

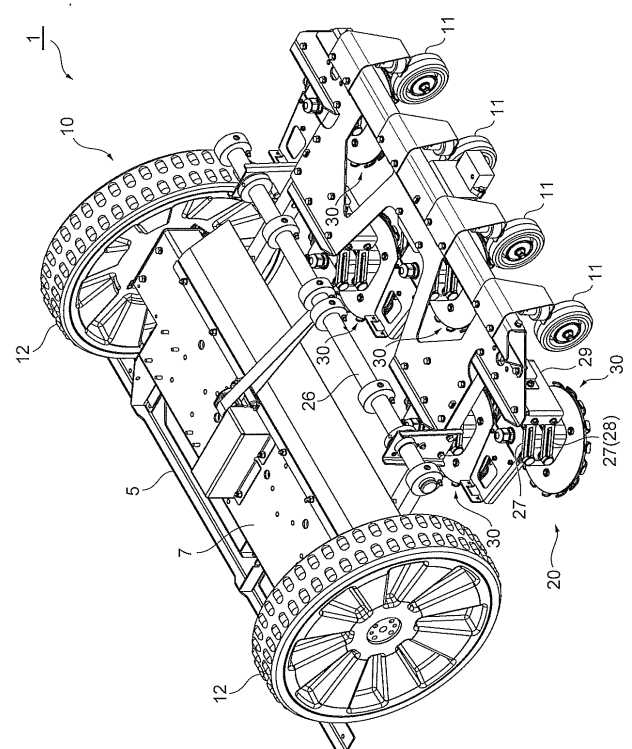
50

- 4 0 底部ディスク
- 4 1 櫛歯部

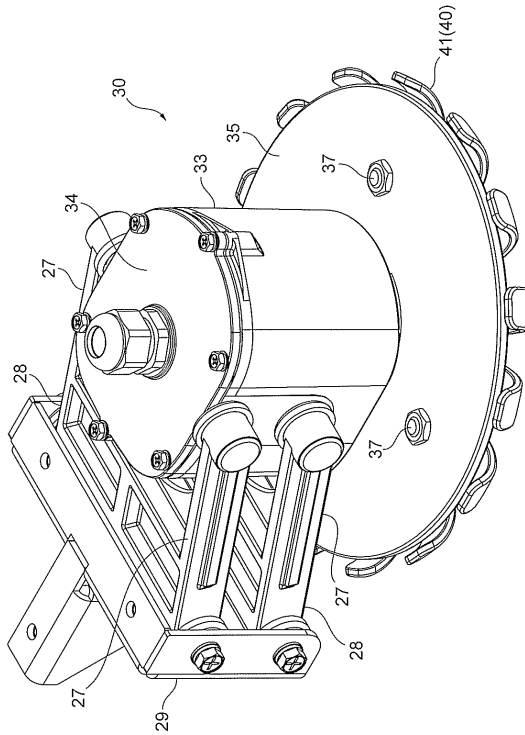
【図 1】



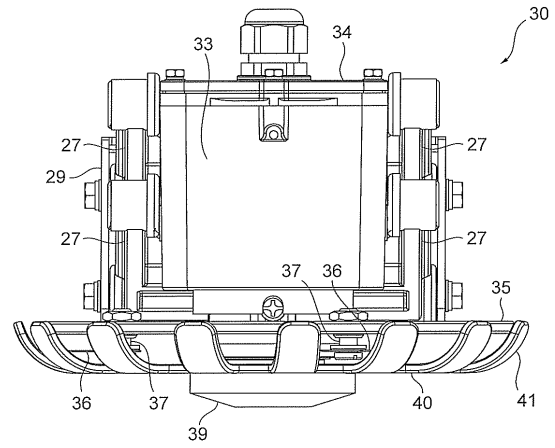
【図 2】



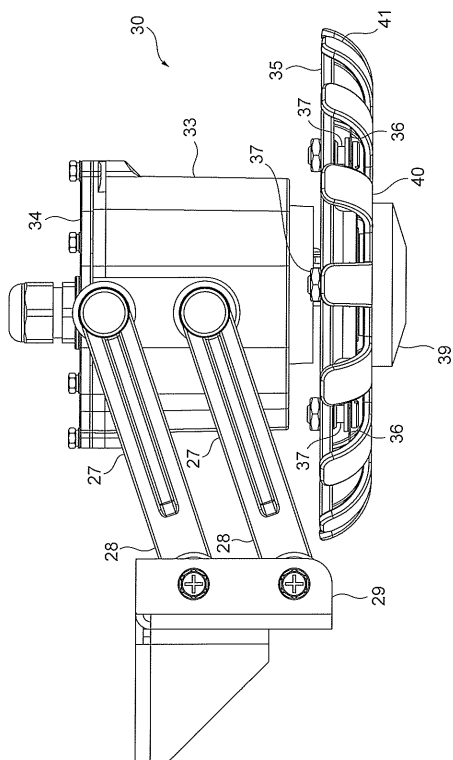
【図 3】



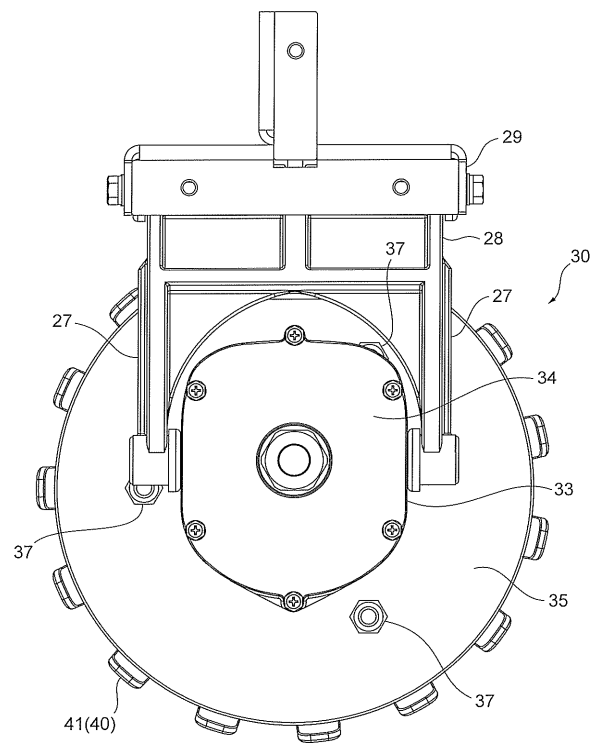
【図 4】



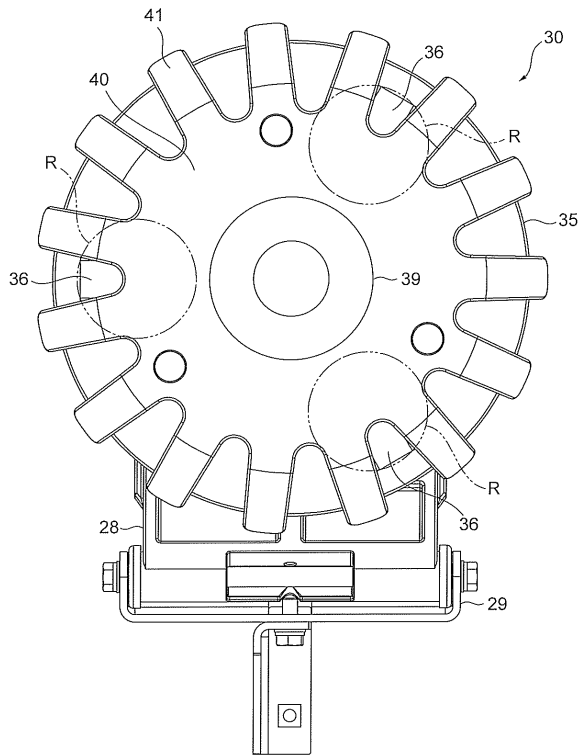
【図 5】



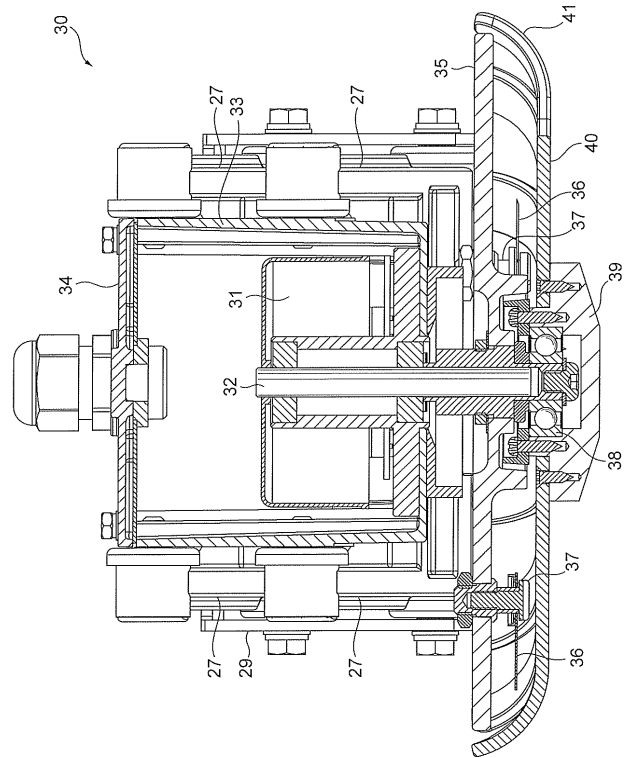
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

