

(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2017-153386

(P2017-153386A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>AO1D 34/63</b> (2006.01)	AO1D 34/63	E 2B083
<b>F16H 9/18</b> (2006.01)	F16H 9/18	Z 3J050

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-37376 (P2016-37376)  
 (22) 出願日 平成28年2月29日 (2016.2.29)

(71) 出願人 00005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74) 代理人 100077665  
 弁理士 千葉 剛宏  
 (74) 代理人 100116676  
 弁理士 宮寺 利幸  
 (74) 代理人 100191134  
 弁理士 千馬 隆之  
 (74) 代理人 100149261  
 弁理士 大内 秀治  
 (74) 代理人 100136548  
 弁理士 仲宗根 康晴  
 (74) 代理人 100136641  
 弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

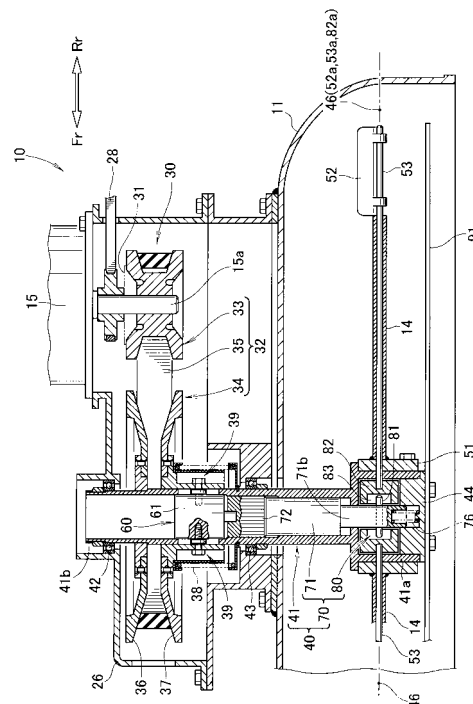
(54) 【発明の名称】 芝刈機

(57) 【要約】

【課題】刈り芝をハウジング内で回転させ且つ刈り芝収納体へ搬送するための旋回風を、作業状況に合わせて効率よく発生させる。

【解決手段】芝刈機10は、回転軸41とカッタブレード14とフラップ52、52とベルト式無段変速機32と伝達機構70とを備える。前記回転軸は、下を開放したハウジング11の上下方向に延びて下端部が前記ハウジング内に位置しており、中空軸からなる。前記カッタブレードは、前記回転軸に対し直交した水平線46に沿って延びている。前記フラップは、前記水平線に沿ってフラップ角  $r$  を変更可能に、前記カッタブレードに有している。前記ベルト式無段変速機は制御力変換部60を備える。前記制御力変換部は、固定シープ36に対する可動シープ37の軸方向への変位力を、前記フラップの前記フラップ角を制御する制御力に変換する。前記伝達機構は、前記中空軸の内部に収納され、前記制御力を前記フラップに伝達する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

下方が開放されたハウジングと、  
このハウジングの上下方向に延びて下端部が前記ハウジング内に位置した回転軸と、  
この回転軸に設けられて前記ハウジング内に収納されたカッタブレードと、  
駆動源から前記回転軸までの作業動力伝達系統に介在して駆動プーリに対する従動プーリの減速比を無段階に変更可能なベルト式無段変速機とを含み、

前記カッタブレードは、前記回転軸に対し直交した水平線に沿って延びている芝刈機において、

前記従動プーリは、前記回転軸に設けられた固定シーブと、この固定シーブに対して軸方向に変位可能な可動シーブと、この可動シーブに作用した回転力の一部をVベルトの側面を押圧するスラストに変換するトルクカム機構とを含み、

前記水平線に沿ってフラップ角を変更可能に、前記カッタブレードの少なくとも一部に有したフラップと、

前記固定シーブに対する前記可動シーブの軸方向への変位力を、前記フラップの前記フラップ角を制御する制御力に変換する制御力変換部と、

この制御力変換部の前記制御力を前記フラップに伝達する伝達機構とを備え、

前記回転軸は、中空軸によって構成されており、

前記伝達機構は、前記中空軸の内部に収納されていることを特徴とする芝刈機。

## 【請求項 2】

前記伝達機構は、

前記中空軸の中に軸方向へのスライド可能に嵌合された制御軸と、

この制御軸のスライド運動を前記フラップのフラップ角を変更する運動に変換可能に、前記中空軸の内部に収納された変換機構とからなり、

前記制御軸の下端部は、前記変換機構を介して前記フラップに連結され、

前記制御力変換部の変換軸は、前記制御軸をスライド駆動可能にこの制御軸の上端部に組み合わされていることを特徴とする請求項 1 記載の芝刈機。

## 【請求項 3】

前記変換機構は、前記制御軸の下端部から径外方へ延びたピンと、このピンが接触可能なカム面を有したカム部とからなり、

このカム部は、前記フラップのスイング中心を基準として回転可能に前記中空軸に支持されるとともに、前記フラップに設けられており、

前記カム面は、前記制御軸と共にスライド変位する前記ピンのスライド運動を、前記カム部の回転運動に変換可能なカム溝によって構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の芝刈機。

## 【請求項 4】

前記カッタブレードの下方に位置した下部カッタブレードを、更に有し、

この下部カッタブレードは、前記中空軸に固定された固定ブレードによって構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の芝刈機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ハウジング内に収納されたカッタブレードによって芝草を刈る、ロータリ式芝刈機の技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ロータリ式芝刈機は、下方が開放されているハウジング内に収納されたカッタブレードを、芝草に沿って回転させることにより、芝草を刈るものである。このような芝刈機の技術としては、例えば特許文献 1 が知られている。

## 【0003】

10

20

30

40

50

特許文献 1 で知られている芝刈機は、下方が開放されたハウジングと、このハウジング内に位置してハウジングの上下方向に延びた回転軸と、この回転軸を回転中心として回転可能に該ハウジング内に収納されたカッタブレードとを含む。カッタブレードによって刈られた芝草（刈り芝）は、ハウジング内でエアリフト部により旋回且つ上昇された後に、刈り芝収納体へ搬送される。

【0004】

駆動源から前記回転軸までの作業動力伝達系統には、ベルト式無段変速機が介在している。このベルト式無段変速機は、駆動源に設けられた駆動プーリと、回転軸に設けられた従動プーリと、これらのプーリ間に掛けられたベルトとからなる。従動プーリは、回転軸に設けられた固定シープと、この固定シープに対して軸方向に変位可能な可動シープと、駆動プーリに対して従動プーリを接近させるように駆動するデバイスとからなる。このデバイスは、ソレノイドやリニアアクチュエータ等の、直線運動をする機構であり、制御部によって制御される。この制御部は、カッタブレードにかかる芝刈り負荷等の各種のファクタに従って、デバイスを制御することにより、カッタブレードの回転速度を制御することができる。

10

【0005】

しかし、特許文献 1 で知られている芝刈機は、単にカッタブレードの回転速度を制御するだけである。カッタブレードの回転速度が減少した場合には、刈り芝収納体へ刈り芝を搬送するための旋回風を、効率よく発生させることができない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】米国特許第 7 2 7 5 3 5 5 号号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、刈り芝をハウジング内で旋回させ且つ刈り芝収納体へ搬送するための旋回風を、芝刈り作業の作業状況に合わせて、効率よく発生させる技術を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明によれば、芝刈機は、下方が開放されたハウジングと、このハウジングの上下方向に延びて下端部が前記ハウジング内に位置した回転軸と、この回転軸に設けられて前記ハウジング内に収納されたカッタブレードと、駆動源から前記回転軸までの作業動力伝達系統に介在して駆動プーリに対する従動プーリの減速比を無段階に変更可能なベルト式無段変速機とを含む。前記カッタブレードは、前記回転軸に対し直交した（略直交を含む）水平線に沿って延びている。

【0009】

前記従動プーリは、前記回転軸に設けられた固定シープと、この固定シープに対して軸方向に変位可能な可動シープと、この可動シープに作用した回転力の一部を V ベルトの側面を押圧するスラストに変換するトルクカム機構とを含む。この芝刈機は、前記水平線に沿ってフラップ角を変更可能に、前記カッタブレードの少なくとも一部に有したフラップと、前記固定シープに対する前記可動シープの軸方向への変位力を、前記フラップの前記フラップ角を制御する制御力に変換する制御力変換部と、この制御力変換部の前記制御力を前記フラップに伝達する伝達機構とを備えている。

40

【0010】

このため、カッタブレードにかかる芝刈り負荷の増減に従って、可動シープは固定シープに対し接近、離反するように変位する。この可動シープの変位量に従って、従動プーリの有効径が変化する。この結果、駆動プーリに対する従動プーリの減速比を無段階に変更することができる。しかも、可動シープの変位力は、制御力変換部と伝達機構とを介して

50

、フラップに伝わる。この結果、可動シーブの変位量に従って、フラップのフラップ角を無段階に変更することができる。このように、本発明では、芝刈り負荷の増減に従って、カッタブレードの回転速度が自動的に変化させるとともに、さらにフラップのフラップ角を自動的に変化させることができる。

【0011】

つまり、芝刈り負荷の増大に従って、可動シーブは固定シーブに対して離反する。この結果、カッタブレードの回転速度を減速して負荷を軽減するとともに、フラップのフラップ角を大きくする（フラップが起立する方向へ変化する）ことができる。従って、カッタブレードの回転速度を減速しても、このカッタブレードによって刈られた芝草（刈り芝）を、ハウジング内で旋回させ且つ刈り芝収納体へ搬送するための旋回風を、効率よく発生させることができる。しかも、カッタブレードの回転速度とフラップのフラップ角を自動的に変化させるのに、複雑な制御系を採用する必要はなく、簡単な機構ですむ。

10

【0012】

また、カッタブレードを空転させるだけで芝刈り作業を行っていないときなどの、低負荷時には、フラップのフラップ角を小さくすることによって、風切り音などの騒音を低減することができる。しかも、カッタブレードの回転速度に関係なく、騒音抑制性能を高めることができる。

【0013】

さらに、前記回転軸は、中空軸によって構成されている。前記伝達機構は、前記中空軸の内部に収納されている。つまり、回転軸を有効活用して伝達機構を配置した。このため、制御力変換部の制御力をフラップに伝達する伝達機構を、中空の回転軸に収納することにより、伝達機構をハウジング内に効率よく且つ省スペースに配置することができる。しかも、伝達機構がハウジング内に露出しないので、伝達機構とハウジングとの間に、刈り芝が詰まる心配がない。さらには、カッタブレードやフラップによって発生した旋回風を、伝達機構によって妨げることなく、ハウジング内に円滑に流すことができる。このため、伝達機構があるにもかかわらず、円滑に流れた旋回風により刈り芝を飛ばして、刈り芝収納体へ効率よく収納することができる。

20

【0014】

好ましくは、前記伝達機構は、前記中空軸の中に軸方向へのスライド可能に嵌合された制御軸と、この制御軸のスライド運動を前記フラップのフラップ角を変更する運動に変換可能に、前記中空軸の内部に収納された変換機構とからなる。前記制御軸の下端部は、前記変換機構を介して前記フラップに連結されている。前記制御力変換部の変換軸は、前記制御軸をスライド駆動可能にこの制御軸の上端部に組み合わせられている。

30

【0015】

このため、制御力変換部によって制御軸をスライド駆動し、変換機構によって、制御軸のスライド運動をフラップのフラップ角を変更する運動に変換することができる。この結果、制御力変換部によってフラップのフラップ角を制御することができる。しかも、伝達機構は、中空軸の中に軸方向へのスライド可能に嵌合された制御軸と、中空軸の内部に収納された変換機構とによって、構成されている。このため、中空の回転軸の内部を有効に活用して、伝達機構を効率よく収納することができる。

40

【0016】

好ましくは、前記変換機構は、前記制御軸の下端部から径外方へ延びたピンと、このピンが接触可能なカム面を有したカム部とからなる。このカム部は、前記フラップのスイング中心を基準として回転可能に前記中空軸に支持されるとともに、前記フラップに設けられている。前記カム面は、前記制御軸と共にスライド変位する前記ピンのスライド運動を、前記カム部の回転運動に変換可能なカム溝によって構成されている。

【0017】

このため、ピンとカム部とからなるカム機構によって、簡単で小型の変換機構を構成することができる。しかも、制御軸のスライド運動をフラップのフラップ角を変更する運動に、素早く変換することができる。

50

## 【 0 0 1 8 】

好ましくは、芝刈機は、前記カッタブレードの下方に位置した下部カッタブレードを、更に有する。この下部カッタブレードは、前記中空軸に固定された固定ブレードによって構成されている。

## 【 0 0 1 9 】

フラップを備えているカッタブレードが回転すると、フラップによって上昇気流を発生させることができる。この上昇気流の大きさは、フラップのフラップ角の大きさに従う。カッタブレードの下方には、上昇気流による負圧が発生する。この負圧の大きさに従って、地面に生えている芝草の立つ程度が変化する。芝草の刈り高さを極力一定に維持するためには、カッタブレードを備えたハウジングの高さを微調整すればよい。

10

## 【 0 0 2 0 】

これに対し、カッタブレードの下方には、下部カッタブレードが位置している。この下部カッタブレードは、フラップを備えていない固定ブレードによって構成されている。このため、下部カッタブレードの下方に、上昇気流によって発生する負圧の大きさは、概ね一定である。地面に生えている芝草の立つ程度は、概ね一定である。芝草の刈り高さを極力一定に維持することができる。

## 【 0 0 2 1 】

従って、上のカッタブレードのフラップによって、旋回風を効率よく発生させることができるとともに、下部カッタブレードによって芝草の刈り高さを極力一定に維持することができる。

20

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 2 】

本発明では、刈り芝をハウジング内で旋回させ且つ刈り芝収納体へ搬送するための旋回風を、芝刈り作業の作業状況に合わせて、効率よく発生させることができる。しかも、フラップのフラップ角を自動的に変化させるのに、複雑な制御系を採用する必要はなく、簡単な機構ですむ。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明による芝刈機の左側面図である。

【 図 2 】 図 1 に示される芝刈機の平面図である。

30

【 図 3 】 図 1 に示される駆動源とカッタ機構とカッタブレード周りの断面図である。

【 図 4 】 図 3 に示されるカッタ機構とカッタブレード周りの拡大した断面図である。

【 図 5 】 図 3 に示されるベルト式無段変速機周りの拡大した断面図である。

【 図 6 】 図 5 に示されるトルクカム機構と制御力変換部を分解して一部を破断した斜視図である。

【 図 7 】 図 3 に示されるカッタブレードと下部カッタブレードの分解した斜視図である。

【 図 8 】 図 5 に示されるカッタブレードとフラップと変換機構周りの分解図である。

【 図 9 】 図 6 に示されるフラップと変換機構との関係の説明図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 4 】

本発明を実施するための形態を添付図に基づいて以下に説明する。

40

## 【 実施例 】

## 【 0 0 2 5 】

実施例に係る芝刈機について図面に基づき説明する。なお、「前」、「後」、「左」、「右」、「上」、「下」は作業員から見た方向に従い、F r は前側、R r は後側、L e は左側、R i は右側、C L は機幅中心（機幅中心線）を示す。

## 【 0 0 2 6 】

図 1 及び図 2 に示されるように、芝刈機 1 0 は、芝草を刈る歩行型自走式作業機であって、ハウジング 1 1 と、このハウジング 1 1 の前部に備えた左右の前輪 1 2 , 1 2 と、このハウジング 1 1 の後部に備えた左右の後輪 1 3 , 1 3 と、このハウジング 1 1 の中央の

50

内部に収納された芝刈用のカッタブレード14と、このハウジング11の上部に備えた駆動源15（エンジン15）と、このハウジング11から後方へ延びた操作ハンドル16とからなる。駆動源15は、エンジンを例示して説明する。なお、駆動源15はエンジンに限定されず、例えば電動モータであってもよい。

【0027】

この芝刈機10は、図2に示されるように平面視において、エンジン15によってカッタブレード14を図時計回り方向へ回転させることにより、芝草を刈り取るとともに、ハウジング11内に矢印Raのような空気の流れ（旋回風の旋回流）を発生させ、この旋回流により、このカッタブレード14によって刈った芝草を、刈り芝搬出通路21を介して刈り芝収納体22に送り込んで収納することができる。以下、このカッタブレード14によって刈られた芝草のことを「刈り芝」という。

10

【0028】

図1に示されるように、このハウジング11は、下端面（芝地Grに対向する面）だけが全面的に開放された、いわゆる下方が開放されたハウジングである。このハウジング11は、カッタブレード14によって刈られた芝草を、旋回風によって旋回運動させつつ、刈り芝搬出通路21へ向かわせるためのスクロール部を有した、平面視渦巻状の部材、つまり渦巻ケーシング（spiral case、scroll case）である。このハウジング11の構成は周知である（例えば特許第3771529号公報参照）。

【0029】

図2に示されるように、刈り芝搬出通路21には、モード切り換えダンパ23が設けられている。このモード切り換えダンパ23は、図示せぬ操作レバーによって操作可能である。操作レバーを操作することによって、（1）モード切り換えダンパ23を開いて、刈り芝を刈り芝収納体22に収納するパギングモードと、（2）モード切り換えダンパ23を閉じて、刈り芝をハウジング11の下方に排出するマルチングモードとに、適宜切換えることができる。

20

【0030】

図3に示されるように、このハウジング11は機体の役割を兼ねており、上部にスタンド26を有している。このスタンド26の上端面には、エンジン15が取り付けられている。このエンジン15は、下端から下方の芝地Gr（地面Gr）へ向かってこのハウジング11内まで延びた、出力軸15aを有する。この出力軸15aは、ハウジング11の上に位置して、このハウジング11の上下方向に延びた回転軸である。結果として、この出力軸15aは、水平な芝地Grに対して略垂直になる。

30

【0031】

図1及び図3に示されるように、左右の後輪13, 13は、走行駆動輪によって構成されている。つまり、エンジン15が発生した動力は、変速機27（油圧式無段変速機27）を介して左右の後輪13, 13へ伝達される。油圧式無段変速機27の入力軸27aは、エンジン15の出力軸15aにベルト28によって連結されている。この油圧式無段変速機27は、エンジン15によって駆動される入力軸27aの回転方向に対して、後輪13, 13に出力する出力軸27b（車軸27b）の回転方向を正逆転切り替えが可能であるとともに、入力軸27aの回転速度に対して出力軸27bの回転速度を無段階に変速切り替えが可能である。この油圧式無段変速機27の構成は周知である（例えば特開2002-315416号公報参照）。

40

【0032】

図3に示されるように、エンジン15が発生した動力は、作業動力伝達系統30によってカッタ機構40に伝えられる。エンジン15からカッタ機構40の回転軸41までの作業動力伝達系統30には、クラッチ31とベルト式無段変速機32とが介在している。このベルト式無段変速機32は、クラッチ31を介してエンジン15の出力軸15aに取り付けられている。クラッチ31がオフ（off）状態のときには、回転軸41はエンジン15の出力軸15aに対して解放されている。クラッチ31がオン（on）状態のときには、回転軸41はエンジン15の出力軸15aに対しベルト式無段変速機32を介して連結さ

50

れる。

【 0 0 3 3 】

図 3 及び図 4 に示されるように、ベルト式無段変速機 3 2 は、エンジン 1 5 の出力軸 1 5 a にクラッチ 3 1 を介して取り付けられた駆動プーリ 3 3 と、回転軸 4 1 の上端部に取り付けられた従動プーリ 3 4 と、駆動プーリ 3 3 と従動プーリ 3 4 との間に掛けられた V ベルト 3 5 とを含み、駆動プーリ 3 3 に対する従動プーリ 3 4 の減速比を無段階に変更可能である。エンジン 1 5 が発生した動力は、駆動プーリ 3 3 から V ベルト 3 5 と従動プーリ 3 4 とを介して回転軸 4 1 に伝わり、この回転軸 4 1 を回転させることができる。

【 0 0 3 4 】

従動プーリ 3 4 は、回転軸 4 1 に取り付けられた固定シープ 3 6 と、この固定シープ 3 6 に対して軸方向に変位可能な可動シープ 3 7 と、この可動シープ 3 7 を固定シープ 3 6 に向かって付勢する圧縮コイルばね 3 8 (リターンスプリング 3 8) と、可動シープ 3 7 に作用した回転力の一部を V ベルト 3 5 の側面を押圧するスラストに変換するトルクカム機構 3 9 とを含む。

10

【 0 0 3 5 】

詳しく述べると、回転軸 4 1 は、中空軸によって構成されている。つまり、この回転軸 4 1 の少なくとも下端部 4 1 a と下端部 4 1 b は開放されている。

【 0 0 3 6 】

図 5 及び図 6 に示されるように、固定シープ 3 6 と可動シープ 3 7 は、回転軸 4 1 に支持されている。固定シープ 3 6 は、回転軸 4 1 に対する相対回転と軸方向への相対移動が、共に規制されている。可動シープ 3 7 は、回転軸 4 1 に回転可能に嵌合された筒状のボス部 3 7 a を有する。この可動シープ 3 7 は、回転軸 4 1 に対して、相対回転可能且つ軸方向に変位可能であるものの、トルクカム機構 3 9 によって変位を規制されている。圧縮コイルばね 3 8 のコイル中心は、従動プーリ 3 4 の回転中心に対して同心に位置する。

20

【 0 0 3 7 】

トルクカム機構 3 9 は、可動シープ 3 7 のボス部 3 7 a から径内方へ突出した 1 つ又は複数のピン 3 9 a と、中空軸 4 1 (回転軸 4 1) に形成された 1 つ又は複数のカム溝 3 9 b とからなる。

【 0 0 3 8 】

より詳しく述べると、ボス部 3 7 a には径方向に貫通した真円状のピン支持孔 3 7 b が形成されている。ピン 3 9 a は、ピン支持孔 3 7 b に嵌合され且つ支持されるとともに、径内方へ突出してカム溝 3 9 b に嵌合されている。このため、ピン 3 9 a と可動シープ 3 7 は、カム溝 3 9 b に案内されて変位可能である。

30

【 0 0 3 9 】

このカム溝 3 9 b は、中空軸 4 1 を径方向に貫通した長孔状に形成されることが好ましく、且つ中空軸 4 1 の軸方向に傾斜している (螺旋状に形成されている)。

【 0 0 4 0 】

前記ピン 3 9 a は、カム溝 3 9 b に嵌合される部位に、ローラやベアリング等の回転体 3 9 c を有することが好ましい。この回転体 3 9 c は、ピン 3 9 a に回転可能に取り付けられる。このようにすることによって、ピン 3 9 a とカム溝 3 9 b との間の摩擦抵抗を極力低減することができる。

40

【 0 0 4 1 】

図 3 も参照すると、エンジン 1 5 がベルト式無段変速機 3 2 を介してカッタブレード 1 4 を駆動するとき、このカッタブレード 1 4 の負荷の大きさに応じた反力が、トルクカム機構 3 9 に作用する。このため、ピン 3 9 a はカム溝 3 9 b に案内されて、回転しつつ軸方向にスライド変位する。つまり、エンジン 1 5 から可動シープ 3 7 へ作用した回転力の一部は、トルクカム機構 3 9 によって、V ベルト 3 5 の側面を押圧するスラスト  $f_{s1}$  に変換される。このスラスト  $f_{s1}$  と、圧縮コイルばね 3 8 が可動シープ 3 7 を付勢する付勢力  $f_{s2}$  との、総和は  $f_s$  (総スラスト  $f_s$ ) である。この総スラスト  $f_s$  と、V ベルト 3 5 によって可動シープ 3 7 のベルト接触面を押し開こうとする力  $f_{s3}$  とが

50

、バランスすることによって、従動プーリ 3 4 のベルト有効径が決まる。このように、 $f s$  と  $f s 3$  とがバランスしながら、駆動プーリ 3 3 の回転速度に対する従動プーリ 3 4 の回転速度の減速比が自動的に無段階に変更される。

【 0 0 4 2 】

以下、カッタ機構 4 0 とカッタブレード 1 4 とについて詳しく説明する。図 4 に示されるように、カッタ機構 4 0 は、回転軸 4 1 と伝達機構 7 0 とからなる。この伝達機構 7 0 については後述する。回転軸 4 1 は、ハウジング 1 1 の上下方向に延びており、エンジン 1 5 の出力軸 1 5 a に対して平行に位置している。この回転軸 4 1 は、軸受 4 2 , 4 3 によってスタンド 2 6 に、回転可能に且つ軸方向への移動が規制されて支持されている。この結果、回転軸 4 1 は、ハウジング 1 1 に回転可能に且つ軸方向への移動が規制されて支持される。

10

【 0 0 4 3 】

回転軸 4 1 は、中空軸によって構成されている。以下、この回転軸 4 1 のことを、適宜「中空軸 4 1」と言い換える。回転軸 4 1 の下端部 4 1 a は、ハウジング 1 1 内に位置している。この下端部 4 1 a は、回転軸 4 1 のなかの他の部位に比べて大径であって、下方を開放した略カップ状に形成されている。この下端部 4 1 a のなかの、開放された下端面は、キャップ 4 4 によって塞がれている。このキャップ 4 4 は、ボルト等の固定部材によって、回転軸 4 1 の下端部 4 1 a に取り外し可能に取り付けられている。下端部 4 1 a の内部とキャップ 4 4 とによって、空間部 4 5 が形成されている。

20

【 0 0 4 4 】

図 4 及び図 7 に示されるように、カッタブレード 1 4 は、回転軸 4 1 に設けられてハウジング 1 1 内に収納されている。このカッタブレード 1 4 は、回転軸 4 1 に対し直交した（略直交を含む）水平線 4 6 に沿って延びた、平面視略平板状の細長い部材である。カッタブレード 1 4 の長手方向の両端部は、このカッタブレード 1 4 の回転方向の前縁に形成された一対の刃 1 4 a , 1 4 a を有している。

【 0 0 4 5 】

さらに、カッタブレード 1 4 の長手方向の中央には、環状のハブ 5 1 が設けられている。このハブ 5 1 は、回転軸 4 1 の下端部 4 1 a の外周面に嵌合された環状の部材である。このハブ 5 1 は、下端部 4 1 a にボルト等の固定部材によって、取り外し可能に取り付けられている。このため、カッタブレード 1 4 は、回転軸 4 1 と共に回転可能である。

30

【 0 0 4 6 】

図 3、図 7 及び図 8 に示されるように、このカッタブレード 1 4 は、少なくとも一部にフラップ 5 2 , 5 2 を有している。カッタブレード 1 4 に対するフラップ 5 2 の範囲は、カッタブレード 1 4 の一部のみ、カッタブレード 1 4 の先端側の半分、カッタブレード 1 4 の全体の、いずれかをも含む。

【 0 0 4 7 】

一例を示すと、カッタブレード 1 4 の長手方向の両端部に、それぞれフラップ 5 2 , 5 2 が設けられる。このフラップ 5 2 , 5 2 は、カッタブレード 1 4 に対して一対の刃 1 4 a , 1 4 a とは反対側に位置している。カッタブレード 1 4 は、フラップ 5 2 , 5 2 を配置するためのスペースの分だけ、切り欠かれている。

40

【 0 0 4 8 】

このフラップ 5 2 , 5 2 は、水平線 4 6 に沿ってフラップ角（上下スイング角）を変更可能である。より詳しく述べると、水平線 4 6 上には一対のフラップ支持軸 5 3 , 5 3 が配置されている。この一対のフラップ支持軸 5 3 , 5 3 は、互いに同心上に位置している。この一対のフラップ支持軸 5 3 , 5 3 の一端部は、ハブ 5 1 を貫通して、回転軸 4 1 の下端部 4 1 a の空間部 4 5（図 4 参照）まで延びている。さらに、ハブ 5 1 に対して、フラップ支持軸 5 3 , 5 3 の一端部は、回転可能に支持されるとともに、このフラップ支持軸 5 3 , 5 3 の軸長手方向への移動を規制されている。

【 0 0 4 9 】

一対のフラップ 5 2 , 5 2 は、一対のフラップ支持軸 5 3 , 5 3 に取り付けられている

50

。このため、フラップ 5 2 , 5 2 は、フラップ支持軸 5 3 , 5 3 の回転に従い、このフラップ支持軸 5 3 , 5 3 を中心として上下方向（フラップ 5 2 , 5 2 の上下面方向）にスイング可能である。つまり、フラップ 5 2 , 5 2 は、前記水平線 4 6 に沿って（カッタブレード 1 4 の長手方向に沿って）上下スイング可能な補助ブレードである。以下、フラップ 5 2 , 5 2 のことを、適宜「補助ブレード 5 2 , 5 2」と言い換える。

#### 【 0 0 5 0 】

図 3、図 5 及び図 6 に示されるように、前記フラップ 5 2 , 5 2 のフラップ角は制御力変換部 6 0 の制御力によって制御される。つまり、この制御力変換部 6 0 の制御力は、前記伝達機構 7 0 によってフラップ 5 2 , 5 2 に伝達される。この制御力変換部 6 0 は、固定シープ 3 6 に対する可動シープ 3 7 の軸方向への変位力を、フラップ 5 2 , 5 2 のフラップ角を制御する制御力に変換する。

10

#### 【 0 0 5 1 】

この制御力変換部 6 0 は、前記 1 つ又は複数のピン 3 9 a と、1 つの変換軸 6 1 とからなる。この変換軸 6 1 は、中空軸 4 1 に対して軸方向へのスライド可能に、この中空軸 4 1 の中に嵌合されている。この変換軸 6 1 は、下端面から下方へ延びた凸部 6 2 と、外周面に形成された 1 つ又は複数のネジ孔 6 3 とを有する。

#### 【 0 0 5 2 】

1 つ又は複数のピン 3 9 a は、可動シープ 3 7 のボス部 3 7 a から径内方へ突出した先端部にネジ部 3 9 d を有する。つまり、ピン 3 9 a は、ボルトによって構成されている。ピン 3 9 a のネジ部 3 9 d は、変換軸 6 1 のネジ孔 6 3 にねじ込まれている。この結果、ピン 3 9 a は、可動シープ 3 7 と変換軸 6 1 とを一体的に連結している。変換軸 6 1 は、可動シープ 3 7 に従って、回転しつつ軸方向にスライド変位することが可能である。このように、制御力変換部 6 0 は、トルクカム機構 3 9 に組み合わされた複合構造によって構成されている。このため、制御力変換部 6 0 を簡単な構成で且つ小型にできる。

20

#### 【 0 0 5 3 】

図 4 に示されるように、前記伝達機構 7 0 は、中空軸 4 1（回転軸 4 1）の内部に収納されている。この伝達機構 7 0 は、制御軸 7 1 と変換機構 8 0 とからなる。

#### 【 0 0 5 4 】

制御軸 7 1 は、中空軸 4 1 に対して軸方向へのスライド可能に、且つこの中空軸 4 1 に対して相対回転を規制されて、中空軸 4 1 の中に嵌合されている。具体的には、制御軸 7 1 は、中空軸 4 1 に対してスプライン 7 2 により、スライド可能に且つ相対回転を規制されている。なお、スプライン 7 2 の代わりにセレーションや平行キーの構成でもよい。

30

#### 【 0 0 5 5 】

図 5 及び図 6 に示されるように、制御力変換部 6 0 の変換軸 6 1 は、制御軸 7 1 の軸方向にスライド可能である。この変換軸 6 1 と制御軸 7 1 とは、中空軸 4 1 に対して同心上に位置している。この変換軸 6 1 は、制御軸 7 1 をスライド駆動可能に、この制御軸 7 1 の上端部 7 1 a に組み合わされている。より詳しく述べると、制御軸 7 1 の上端には、上を開放した断面円形状の凹部 7 3 が形成されている。変換軸 6 1 の凸部 6 2 は、凹部 7 3 に嵌合されている。つまり、凸部 6 2 の外周面は、凹部 7 3 の内周面に回転可能且つスライド可能に支持されている。凸部 6 2 の下端面は、凹部 7 3 の底面に回転可能に接している。変換軸 6 1 は、下降することにより、制御軸 7 1 を下方にスライド変位させることができる。

40

#### 【 0 0 5 6 】

図 4 に示されるように、制御軸 7 1 の下端部 7 1 b は、空間部 4 5 の中へ延びて、キャップ 4 4 の上面に面している。制御軸 7 1 の下端面とキャップ 4 4 の上面との間には、圧縮コイルばね 7 6（リターンスプリング 7 6）が介在している。この圧縮コイルばね 7 6 は、制御軸 7 1 を、変換軸 6 1 の凸部 6 2 の下端面に向かって付勢している。このため、凸部 6 2 の下端面は、凹部 7 3 の底面に常に接している。変換軸 6 1 が上昇するに従って、圧縮コイルばね 7 6 は、制御軸 7 1 を上方にスライド変位させることができる。この結果、制御軸 7 1 は、変換軸 6 1 の進退運動に同期して、この変換軸 6 1 と同じ方向に上下

50

スライドすることができる。

【0057】

前記変換機構80は、制御軸71のスライド運動をフラップ52, 52(図3参照)のフラップ角を変更する運動、つまりスイング運動に変換可能に、中空軸41の内部(つまり空間部45)に収納されている。つまり、制御軸71の下端部71bは、変換機構80を介してフラップ52, 52に連結されている。

【0058】

図4、図7~図9に示されるように、この変換機構80は、ピン81と一对のカム部82, 82とからなる。ピン81は、制御軸71の下端部71bから径外方の両側へ延びている。例えば、このピン81は、下端部71bを径方向に貫通している。

10

【0059】

一对のカム部82, 82は、一对のフラップ支持軸53, 53の一端部にそれぞれ固定された円盤状の部材である。この一对のカム部82, 82は、一对のフラップ支持軸53, 53を中心として回転可能に、回転軸41の下端部41aに支持されている。このように、一对のカム部82, 82は、フラップ52, 52のスイング中心52a(水平線46)を基準として回転可能に中空軸41に支持されるとともに、フラップ支持軸53, 53によってフラップ52, 52に設けられている。

【0060】

この一对のカム部82, 82は、ピン81が接触可能なカム面83, 83を有している。このカム面83, 83同士は、互いに向かい合っている。ピン81の先端部は、カム面83, 83に接触可能である。これらのカム面83, 83は、制御軸71と共に上下に変位するピン81のスライド運動を、カム部82, 82の回転運動に変換可能なカム溝によって構成されている。以下、カム面83, 83のことを、適宜「カム溝83, 83」と言い換える。ピン81の外周面は、カム溝83, 83の側面を摺りながら、上下に変位することが可能である。この結果、カム部82は回転する。

20

【0061】

図8及び図9(a)に示されるように、このカム溝83は、フラップ52のスイング中心52aを基準とした、略横向きV字状に形成されている。ここで、フラップ52のスイング中心52aは、フラップ支持軸53の中心53aとカム部82の回転中心82aとに合致しているとともに、回転軸41に対し直交した水平線46に沿っている。詳しく述べると、カム溝83は、カム部82の回転中心82a上に位置した溝中心部84と、溝中心部84から上方且つ斜めに延びた上溝部85と、溝中心部84から下方且つ斜めに延びた下溝部86とからなる。溝中心部84と上溝部85と下溝部86とは、連続している。

30

【0062】

次に、変換機構80とフラップ52, 52との動作関係について、図9(a)~(d)を参照しつつ説明する。図9(a)は、フラップ52が水平状態(フラップ角 $r = 0^\circ$ )のときの、変換機構80とフラップ52の関係を示している。このときに、ピン81は溝中心部84(カム部82の回転中心82a)に位置している。カッタブレード14は、水平状態のフラップ52と共に矢印Rb方向へ回転することによって芝草を刈ることができる。

40

【0063】

その後、ピン81が、図8に示される制御軸71と共に下方(矢印Ad方向)へ変位して、カム溝83の下溝部86の側壁を押し下げる。カム部82とフラップ支持軸53が図時計回りに回るので、フラップ52は上方にスイングする。この結果を図7(b)に示す。フラップ52が水平状態から上方にスイングするスイング角 $r$ 、つまりフラップ角 $r$ の大きさは、制御軸71の下降変位量に対応する。カッタブレード14が回転することにより、フラップ52は上昇流Rcを発生させる。

【0064】

その後、ピン81が、図8に示される制御軸71と共に上方(矢印Au方向)へ変位する。ピン81が溝中心部84へ戻るまでは、ピン81は下溝部86内を上方へ変位するだ

50

けの、いわゆる空振り状態である。このため、フラップ 5 2 のフラップ角  $r$  は変化しない。

【 0 0 6 5 】

その後、図 9 ( c ) に示されるように、ピン 8 1 が溝中心部 8 4 から更に上方 ( 矢印 A u 方向 ) へ変位して、上溝部 8 5 の側壁を押し上げる。カム部 8 2 とフラップ支持軸 5 3 が図反時計回りに回るので、フラップ 5 2 は下方にスイングする。この結果を図 9 ( d ) に示す。フラップ 5 2 は水平状態 ( フラップ角  $r = 0^\circ$  ) に戻る。

【 0 0 6 6 】

以上の説明をまとめると、次のとおりである。図 5、図 7 及び図 9 に示されるように、  
 カッタブレード 1 4 にかかる芝刈り負荷の増減に従って、可動シープ 3 7 は固定シープ 3  
 6 に対し接近、離反するように変位する。この可動シープ 3 7 の変位量に従って、従動プ  
 ーリ 3 4 の有効径が変化する。この結果、駆動プーリ 3 3 に対する従動プーリ 3 4 の減速  
 比を無段階に変更することができる。しかも、可動シープ 3 7 の変位力は、制御力変換部  
 6 0 と伝達機構 7 0 とを介して、フラップ 5 2, 5 2 に伝わる。この結果、可動シープ 3  
 7 の変位量に従って、フラップ 5 2, 5 2 のフラップ角  $r$  を無段階に変更することがで  
 きる。このように、芝刈り負荷の増減に従って、カッタブレード 1 4 の回転速度が自動的  
 に変化させるとともに、さらにフラップ 5 2, 5 2 のフラップ角  $r$  を自動的に変化させ  
 ることができる。

10

【 0 0 6 7 】

つまり、芝刈り負荷の増大に従って、可動シープ 3 7 は固定シープ 3 6 に対して離反す  
 る。この結果、カッタブレード 1 4 の回転速度を減速して負荷を軽減するとともに、フラ  
 ップ 5 2, 5 2 のフラップ角  $r$  を大きくする ( フラップ 5 2, 5 2 が起立する方向へ変  
 化する ) ことができる。従って、カッタブレード 1 4 の回転速度を減速しても、このカッ  
 タブレード 1 4 によって刈られた芝草 ( 刈り芝 ) を、ハウジング 1 1 内で旋回させ且つ刈  
 り芝収納体 2 2 へ搬送するための旋回風を、効率よく発生させることができる。しかも、  
 カッタブレード 1 4 の回転速度とフラップ 5 2, 5 2 のフラップ角  $r$  を自動的に変化さ  
 せるのに、複雑な制御系を採用する必要はなく、簡単な機構ですむ。

20

【 0 0 6 8 】

また、カッタブレード 1 4 を空転させるだけで芝刈り作業を行っていないときなどの、  
 低負荷時には、フラップ 5 2, 5 2 のフラップ角  $r$  を小さくすることによって、風切り  
 音などの騒音を低減することができる。しかも、カッタブレード 1 4 の回転速度に関係な  
 く、騒音抑制性能を高めることができる。

30

【 0 0 6 9 】

さらに、図 4 に示されるように、伝達機構 7 0 は、中空軸 4 1 の内部に収納されている。  
 つまり、回転軸 4 1 を有効活用して伝達機構 7 0 を配置した。伝達機構 7 0 を中空の回  
 転軸 4 1 に収納することにより、伝達機構 7 0 をハウジング 1 1 内に効率よく且つ省ス  
 ペースに配置することができる。しかも、伝達機構 7 0 がハウジング 1 1 内に露出しないの  
 で、伝達機構 7 0 とハウジング 1 1 との間に、刈り芝が詰まる心配はない。さらには、カ  
 ッタブレード 1 4 やフラップ 5 2, 5 2 によって発生した旋回風を、伝達機構 7 0 によ  
 って妨げることなく、ハウジング 1 1 内に円滑に流すことができる。このため、伝達機構 7  
 0 があるにもかかわらず、円滑に流れた旋回風により刈り芝を飛ばして、刈り芝収納体 2  
 2 へ効率よく収納することができる。

40

【 0 0 7 0 】

さらには、図 4 に示されるように、伝達機構 7 0 は制御軸 7 1 と変換機構 8 0 とからな  
 る。制御軸 7 1 の下端部 7 1 b は、変換機構 8 0 を介してフラップ 5 2, 5 2 に連結され  
 ている。制御力変換部 6 0 の変換軸 6 1 は、制御軸 7 1 をスライド駆動可能にこの制御軸  
 7 1 の上端部 7 1 a に組み合わせられている。

【 0 0 7 1 】

このため、制御力変換部 6 0 によって制御軸 7 1 をスライド駆動し、変換機構 8 0 によ  
 って、制御軸 7 1 のスライド運動をフラップ 5 2, 5 2 のフラップ角  $r$  を変更する運動

50

に変換することができる。この結果、制御力変換部 60 によってフラップ角  $r$  を制御することができる。しかも、伝達機構 70 は、中空軸 41 の中に軸方向へのスライド可能に嵌合された制御軸 71 と、中空軸 41 の内部に収納された変換機構 80 とによって、構成されている。このため、中空の回転軸 41 の内部を有効に活用して、伝達機構 70 を効率よく収納することができる。

【0072】

さらには、図 4 に示されるように、ピン 81 とカム部 82, 82 とからなるカム機構によって、簡単で小型の変換機構 80 を構成することができる。しかも、制御軸 71 のスライド運動をフラップ 52, 52 のフラップ角  $r$  を変更する運動に、素早く変換することができる。

10

【0073】

さらには、図 4 及び図 8 に示されるように、カム溝 83 は、フラップ 52, 52 のスイング中心 52a を基準とした、略横向き V 字状に形成されている。このため、制御力変換部 60 によって制御軸 71 を駆動するスライド方向を変えることにより、フラップ 52, 52 のスイング方向を変更することができる。例えば、フラップ 52, 52 のスイング方向を上向きから、下向きに変更することができる。この場合には、回転軸 41 を逆転させることによって、フラップ 52, 52 により上昇気流を発生させることができる。このように、芝刈機 10 の使用条件に従って、フラップ 52, 52 のスイング方向と回転軸 41 の回転方向とを適宜組み合わせることができる。

20

【0074】

ところで、図 1 及び図 3 に示されるフラップ 52, 52 を備えているカッタブレード 14 が回転すると、フラップ 52, 52 によって上昇気流を発生させることができる。この上昇気流の大きさは、フラップ 52, 52 のフラップ角  $r$  の大きさに従う。カッタブレード 14 の下方には、上昇気流による負圧が発生する。この負圧の大きさに従って、芝地 Gr (地面 Gr) に生えている芝草の立つ程度が変化する。芝草の刈り高さを極力一定に維持するためには、カッタブレード 14 を備えたハウジング 11 の高さを微調整することが、より好ましい。

【0075】

これに対し、図 3 及び図 7 に示されるように、カッタブレード 14 の下方には、下部カッタブレード 91 が位置している。この下部カッタブレード 91 は、回転軸 41 (中空軸 41) に固定された固定ブレードによって構成されている。つまり、下部カッタブレード 91 は、キャップ 44 にボルト等の固定部材によって、取り外し可能に取り付けられている。このため、下部カッタブレード 91 は、回転軸 41 と共に回転可能である。この下部カッタブレード 91 は、カッタブレード 14 に概ね沿って延びた、平面視略平板状の細長い部材である。この下部カッタブレード 91 は、カッタブレード 14 に対して若干位相がずれて位置してもよい。下部カッタブレード 91 の長手方向の両端部は、この下部カッタブレード 91 の回転方向 Rb の前縁に形成された一对の刃 91a, 91a を有している。

30

【0076】

このため、下部カッタブレード 91 の下方に、上昇気流によって発生する負圧の大きさは、概ね一定である。芝地 Gr (地面 Gr) に生えている芝草の立つ程度は、概ね一定である。芝草の刈り高さを極力一定に維持することができる。

40

【0077】

従って、上のカッタブレード 14 のフラップ 52, 52 によって、旋回風を効率よく発生させることができるとともに、下部カッタブレード 91 によって芝草の刈り高さを極力一定に維持することができる。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明の芝刈機 10 は、歩行型芝刈機に採用するのに好適である。

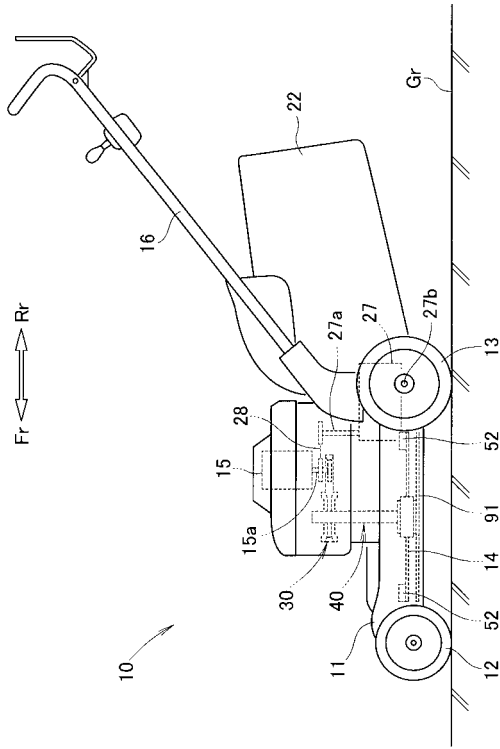
【符号の説明】

【0079】

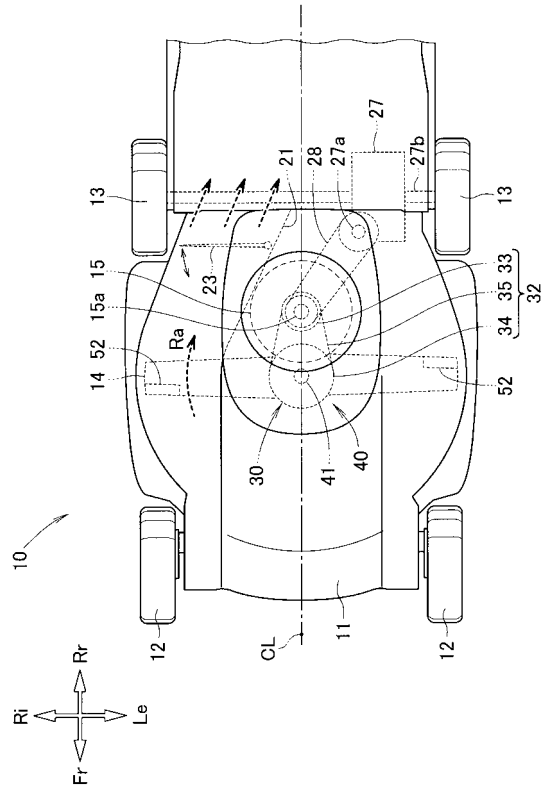
50

1 0	芝刈機	
1 1	ハウジング	
1 4	カッタブレード	
1 5	駆動源	
3 0	作業動力伝達系統	
3 2	ベルト式無段変速機	
3 3	駆動プーリ	
3 4	従動プーリ	
3 5	Vベルト	
3 6	固定シーブ	10
3 7	可動シーブ	
3 9	トルクカム機構	
4 0	カッタ機構	
4 1	回転軸（中空軸）	
4 1 a	下端部	
4 6	回転軸に対し直交した水平線	
5 2	フラップ（補助ブレード）	
5 2 a	フラップのスイング中心	
5 3	フラップ支持軸	
5 3 a	フラップ支持軸の中心	20
6 0	制御力変換部	
6 1	変換軸	
7 0	伝達機構	
7 1	制御軸	
7 1 a	上端部	
7 1 b	下端部	
7 6	圧縮コイルばね	
8 0	変換機構	
8 1	ピン	
8 2	カム部	30
8 2 a	カム部の回転中心	
8 3	カム面（カム溝）	
9 1	下部カッタブレード	
G r	芝地（地面）	
r	フラップのフラップ角（スイング角）	

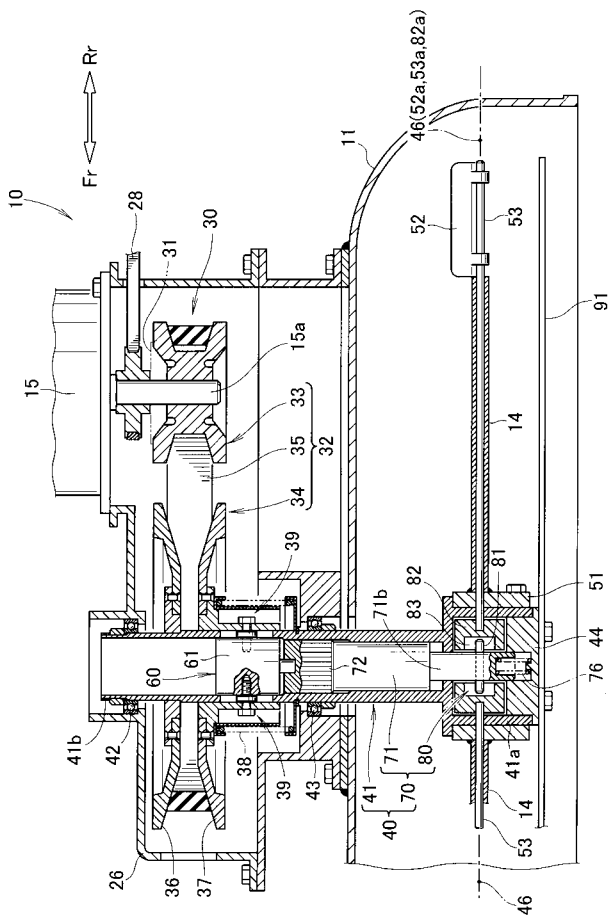
【 図 1 】



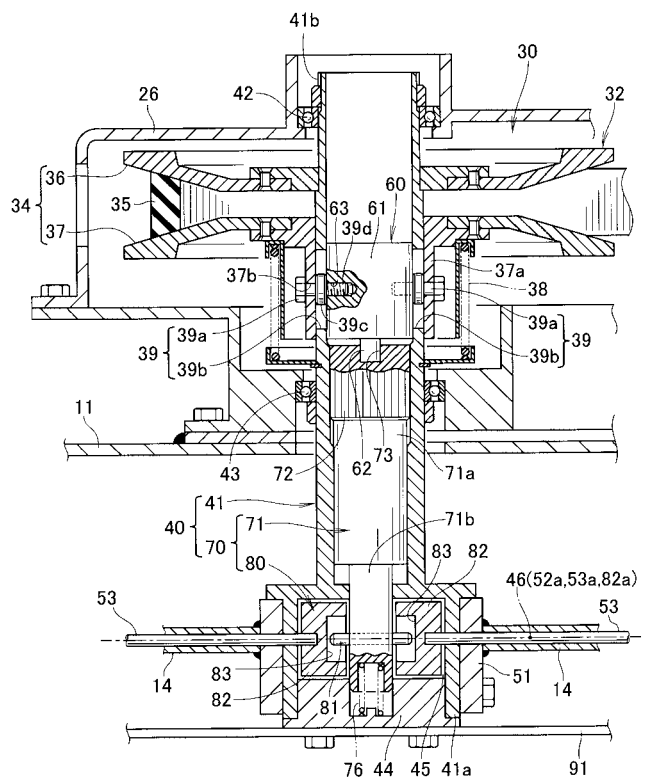
【 図 2 】



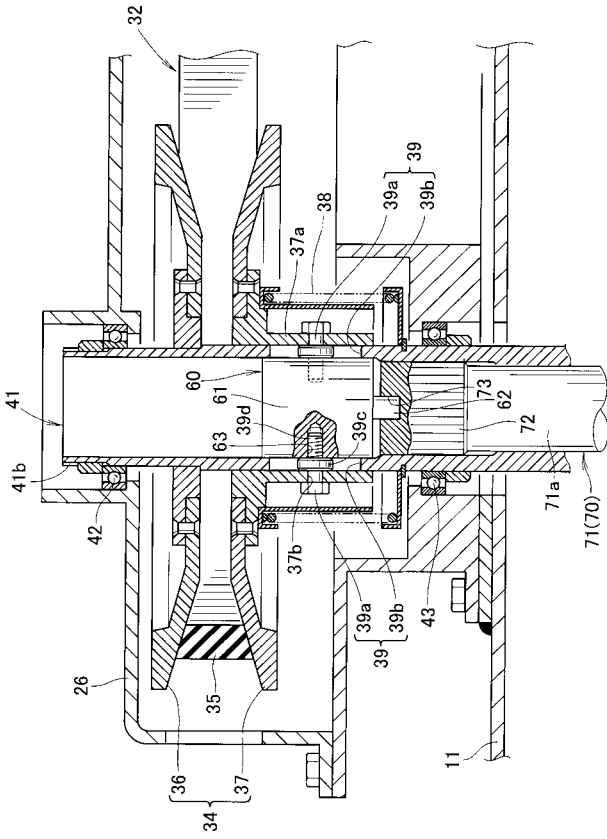
【 図 3 】



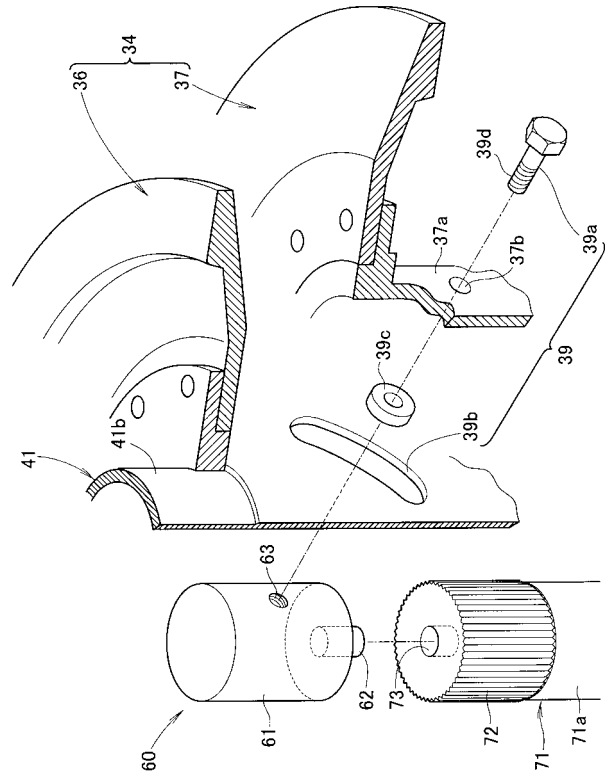
【 図 4 】



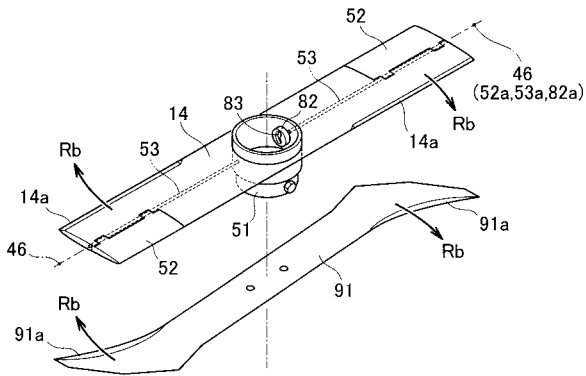
【 図 5 】



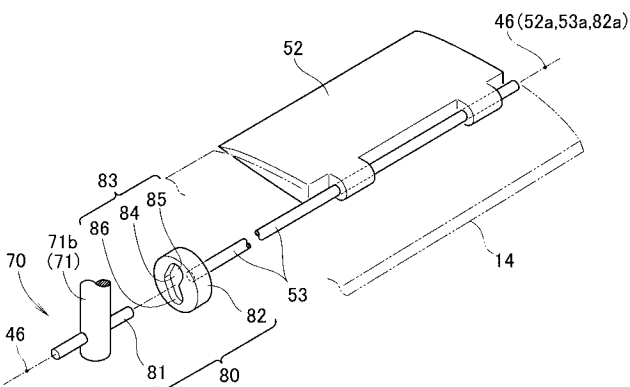
【 図 6 】



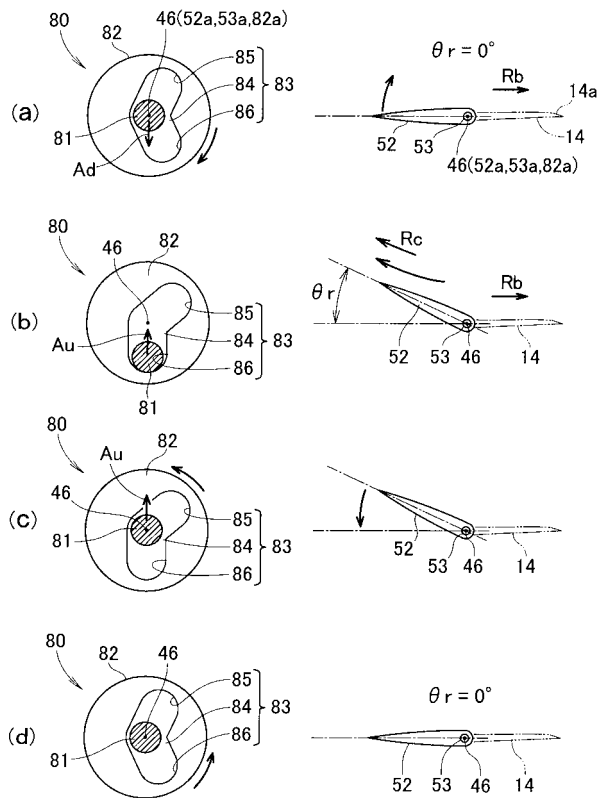
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

(74)代理人 100180448

弁理士 関口 亨祐

(74)代理人 100067356

弁理士 下田 容一郎

(74)代理人 100160004

弁理士 下田 憲雅

(74)代理人 100120558

弁理士 住吉 勝彦

(74)代理人 100148909

弁理士 瀧澤 匡則

(74)代理人 100161355

弁理士 野崎 俊剛

(72)発明者 吉村 肇

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 厨川 浩二

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 小野寺 聖

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 2B083 AA02 BA01 BA12 BA18 CA03 CA09 CA28 CB02 DA02 EA06

EA08 EA18 FA06 FA09 FA12 FA16 GA01 HA02

3J050 AA02 BA03 BB07 CC02 CC05 DA06