(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4832986号
(P4832986)
(45)発行日　平成23年12月7日(2011.12.7)　(24)登録日　平成23年9月30日(2011.9.30)

(51)Int.Cl.　F I
A01B 39/18 (2006.01)　A01B 39/18 C
A01M 21/02 (2006.01)　A01M 21/02

請求項の数 2　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2006-210574(P2006-210574)
(22)出願日　平成18年8月2日(2006.8.2)
(65)公開番号　特開2008-35722(P2008-35722A)
(43)公開日　平成20年2月21日(2008.2.21)
審査請求日　平成20年11月26日(2008.11.26)

(73)特許権者　000005326
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　100077805
弁理士　佐藤　辰彦
(74)代理人　100077665
弁理士　千葉　剛宏
(72)発明者　米田　新吾
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　新井　哲也
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】草抜き機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
前方に移動しながら地面に生えている草を引き抜く草抜き機であって、
移動方向に対して直角方向かつ水平方向に設けられた回転軸を中心に前方回転する第１のローラと、該第１のローラの後方に並設され後方回転する第２のローラと、前記第２のローラの後方に配置されている集草箱とを備え、
前記第２のローラは、外周面と前記第１のローラの外周面とにより草を挟持可能な間隔を有する位置に設けられるとともに、外周面に軸方向に延設された複数の突起部を有し、
前記集草箱は、前記第２のローラの後方回転に伴って揺動自在に形成されていて、該突起部に当接する当接部を備えることを特徴とする草抜き機。
【請求項２】
請求項１記載の草抜き機において、
前記集草箱は、少なくとも底面に草に付随して運ばれた土類を下方に落下させる貫通孔を備えることを特徴とする草抜き機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、草抜き機に関するものである。
【背景技術】
【０００２】

従来、図１３に示されるような複数のローラを備える草抜き機が知られている（例えば特許文献１参照）。

【０００３】

草抜き機１０１は、基体１０２と、駆動ローラ１０３と、駆動ローラ１０３に対向して配置されている第１の搬送ローラ１０４と、第１の搬送ローラ１０４の後方に配置されている複数の第２の搬送ローラ１０５と、駆動ローラ１０３に接触して設けられ、第１の搬送ローラ１０４と複数の第２の搬送ローラ１０５とに掛装されたベルト１０６と、ベルト１０６の外周面に接して設けられベルト１０６の張りを調節するテンションローラ１０７と、第２の搬送ローラ１０５の後方かつ下方に配置されている集草箱１０８とを備える。

【０００４】

基体１０２は、前端に発電機１０９を備え、基体１０２の下部に回転可能に支持されている前輪１１０ａと後輪１１０ｂとを備え、後方にハンドル１１１を備える。基体１０２の上部はカバー１１２により覆われている。

【０００５】

基体１０２の下方には、駆動ローラ１０３と第１の搬送ローラ１０４とが懸架装置１１３を介してそれぞれ懸架されている。懸架装置１１３は、駆動ローラ１０３と第１の搬送ローラ１０４との高さを調節することができる構成を備えるとともに、懸架装置１１３の途中に設けられているカム板１１４とカム板１１４のカム溝１１５に摺動可能なピン１１６とにより、駆動ローラ１０３がベルト１０６に沿って斜め下方へ移動できるように支持している。駆動ローラ１０３の上方には、抜き取った草をベルト１０６側に案内するためのガイド部材１１７が設けられている。

【０００６】

発電機１０９は、駆動ローラ１０３の前方に設けられた電動機１１８に接続している。電動機１１８はチェーン・スプロケット機構１１９により駆動ローラ１０３に連結され、発電機１０９の動力により駆動ローラ１０３は回動される。

【０００７】

当該草抜き機１０１による芝生から突出している草の草抜き作業は、次のように行われる。まず、作業者が発電機１０９を始動させると、電動機１１８が駆動されて駆動ローラ１０３を回動させる。この駆動ローラの回転により、駆動ローラ１０３に接触しているベルト１０６を回動させる。

【０００８】

次に、作業者がハンドル１１１を把握し、草抜き機１０１を前方に走行させる。地面に生えている草は、草抜き機１０１の走行に伴い駆動ローラ１０３と第１の搬送ローラ１０４との間に臨むと、駆動ローラ１０３とベルト１０６により上方に案内される。次に、案内された草は、駆動ローラ１０３とベルト１０６との接触部で挟持され、上方に引っ張られることにより、地面から引き抜かれる。そして、引き抜かれた草は、ガイド部材１１７に接触してベルト１０６側に案内され、ベルト１０６上に載せられ、ベルト１０６の回転により後方に搬送され、集草箱１０８内に収容される。

【０００９】

しかしながら、草抜き機１０１は、引き抜かれた草をそのまま集草箱１０８内に収容しているので、根等に付着している土、砂、石等の土類も集草箱１０８内に収容されることがある。この場合には、収容された草を廃棄する際に土類も一緒に廃棄することにより廃棄重量が増大することを防ぐために、草を集草箱１０８から取り出した後に草を打ち払うことにより草から土類を分離する必要があるという不都合がある。

【特許文献１】特開平４－１１８０３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

本発明は、かかる不都合を解消して、引き抜かれた草に付着している土類を草から分離することができる草抜き機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】
【００１１】
かかる目的を達成するために、本発明の草抜き機は、前方に移動しながら地面に生えている草を引き抜く草抜き機であって、移動方向に対して直角方向かつ水平方向に設けられた回転軸を中心に前方回転する第１のローラと、該第１のローラの後方に並設され後方回転する第２のローラと、前記第２のローラの後方に配置されている集草箱とを備え、前記第２のローラは、外周面と前記第１のローラの外周面とにより草を挟持可能な間隔を有する位置に設けられるとともに、外周面に軸方向に延設された複数の突起部を有し、前記集草箱は、前記第２のローラの後方回転に伴って揺動自在に形成されていて、該突起部に当接する当接部を備えることを特徴とする。
【００１２】
本発明の草抜き機において、地面に生えている草は、前記草抜き機が前方に移動することにより前記第１のローラと前記第２のローラとの間に位置すると、前記第１のローラの前方回転と前記第２のローラの後方回転とに伴って前記第１のローラの外周面と前記第２のローラの外周面とにより挟持されるとともに、上方に変位させられ、地面から引き抜かれる。次に、引き抜かれた草は、前記第２のローラの後方回転に伴って後方に運ばれ、前記集草箱内に収容される。次に、前記集草箱内に収容された草は、前記第２のローラの後方回転に伴って前記集草箱が揺動することにより、該草に付着している土、砂、石等の土類が草から分離される。
【００１３】
したがって、本発明によれば、引き抜かれた草に付着している土類を草から分離することができる草抜き機を実現することができる。
【００１４】
なお、前方回転とは各ローラを軸方向から見たときに上端部が前方に向かって回転する場合の回転方向をいい、後方回転とはその逆回転をいう。
【００１５】
また、本発明の草抜き機によれば、前記突起部が前記第２のローラの後方回転に伴って前記当接部に当接することにより前記集草箱が移動し、前記当接が外れると前記集草箱は元の姿勢に復帰するため、前記突起部により前記集草箱を揺動させることができる。
【００１６】
さらに、本発明の草抜き機において、前記集草箱は、少なくとも底面に草に付随して運ばれた土類を下方に落下させる貫通孔を備えることが望ましい。前記土類が前記集草箱外に落下することにより、前記集草箱から土類が除去され、前記集草箱内に草のみが残る。したがって、本発明の草抜き機によれば、作業者は集草箱から草のみを容易に廃棄することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１７】
次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施形態についてさらに詳しく説明する。図１は本実施形態の草抜き機の一構成例を示す説明的側面図であり、図２は図１に示す本実施形態の草抜き機を示す説明的平面図であり、図３は図１に示す本実施形態の草抜き機を示す説明的正面図である。また、図４は図１に示す本実施形態の草抜き機の支持体を示す説明的正面図であり、図５は図１に示す本実施形態の草抜き機の制御装置のシステム構成を示すブロック図であり、図６は図１に示す本実施形態の草抜き機の制御装置の制御フローを示すフローチャートであり、図７～１２は図１に示す本実施形態の草抜き機による草抜き動作を示す説明図である。なお、図２では、構造の理解を容易にするために、後述の第１のローラ等を実際の位置よりも図中の矢印の方向にずらして記載している。
【００１８】
草抜き機１は、前方に移動しながら地面に生えている草を引き抜く草抜き機であって、図１に示すように、地面近傍に位置する基体２と、基体２の前方位置に後述の支持体３を介して回動自在に軸支された第１のローラ４と、第１のローラ４よりも下方かつ後方位置

に支持体３を介して基体２に回動自在に軸支された第２のローラ５と、第２のローラ５の後方で基体２に回転自在に軸支され、地上を回転する一対の車輪６と、基体２の後方に揺動自在に軸支された集草箱７と、基体２から斜め後方に立ち上がるように取り付けられたハンドル８とを備えている。前方とは、図中の矢印で示される方向をいう。

【００１９】

基体２は、図２及び図３に示すように、一対の側板２１と、この側板２１同士を連結する天板２２とから構成され、金属板を角Ｕ字状に折り曲げ加工することにより形成され、これを逆Ｕ字状に位置決めし、その内部に第１のローラ４、第２のローラ５、及び集草箱７等を収容している。

【００２０】

支持体３は、図４に示すように、略Ｉ字形の第１の支持板３１と略逆Ｌ字形の第２の支持板３２とで構成され、基体２の側板２１にそれぞれ一対ずつ取り付けられている。第１の支持板３１は、上部を貫通する回動軸３３を介して側板２１の内側に回動自在に軸支され、下部を貫通する第１の回転軸４１を介して第１のローラ４を回転自在に軸支している。また、回動軸３３が側板２１に設けられ二段に形成された角孔３４を貫通していることにより、第１の支持板３１は上下方向に位置を変更することができる。一方、第２の支持板３２は、前部を貫通する回動軸３３を介して側板２１の外側に軸支され、後部を貫通するボルト３５を介して側板２１に固定され、下部を貫通する第２の回転軸４２を介して第２のローラ５を回転自在に軸支している。

【００２１】

右方の側板２１に取り付けられた支持体３は、図４（ａ）に示すように、さらに間隔調節ネジ３６とローラ挟持用引張コイルバネ３７とを備える。間隔調節ネジ３６は、頭部が第１の支持板３１の後端部に当接しているとともに先端部が第２の支持板３２の前端部に螺合されている。この間隔調節ネジ３６の第２の支持板３２からの突出長さを調節することにより、第１の支持板３１が回動され、第１の回転軸４１と第２の回転軸４２との距離、すなわち第１のローラ４と第２のローラ５との間隔が調節可能となっている。また、ローラ挟持用引張コイルバネ３７は、第１の支持板３１の前端部に設けられた第１の掛止ボルト３８と第２の支持板３２の後端部に設けられた第２の掛止ボルト３９とに掛止され、第１の支持板３１を第２の支持板３２に近づける方向に付勢している。一方、左方の側板２１に取り付けられた支持体３は、図４（ｂ）に示すように、間隔調節ネジ３６とローラ挟持用引張コイルバネ３７とを備えていない。

【００２２】

第１のローラ４は、直径が約２８ｍｍの円柱状であって、外周面の最下部が地面に接触しない位置に設けられている。第１のローラ４は、直結された第１の電動モータ４３によって駆動され、移動方向に対して直角方向かつ水平方向に設けられた第１の回転軸４１を中心に約１００$ｍｉｎ^{-1}$（１００ｒｐｍ）で回転する。

【００２３】

第１のローラ４の外周面は所定の厚さを有するゴム材で形成されており、その摩擦により、第１のローラ４の外周面に接触する草を第１のローラ４の前方から下方を通って後方へ案内可能である。また、本実施形態では、第１のローラ４の軸方向端部に一対のフランジ部４４が設けられ、草が第１の回転軸４１に噛み込まれることを防いでいる。

【００２４】

第２のローラ５は、直径が約４０ｍｍの円柱状であって、外周面に軸方向に延設された複数の突起板４５を有している。第２のローラ５は、第１のローラ４の後方に並設され、突起板４５ａが第１のローラ４の外周面に最近接した際に、突起板４５ａの先端部と第１のローラ４の外周面とにより草を挟持可能な間隔$Ｃ_{0}$を有する位置に設けられている（図８参照）。第２のローラ５は、ベルトドライブ機構４６により連結された第２の電動モータ４７によって駆動され、第１の回転軸４１に並設された第２の回転軸４２を中心に回転する。また、第２のローラ５の回転に伴い、複数の突起板４５の先端部は、外径５０ｍｍの回転軌道において約１２０$ｍｉｎ^{-1}$で回転する。

【００２５】
突起板４５は、草抜き機１が地上に設置され突起板４５が鉛直下方向にあるときに、車輪６よりも下方に突出する。すなわち、突起板４５は、第２のローラ５が回転するときに第２のローラ５の下方の地面を薄く削るような位置に配置されている。
【００２６】
また、複数の突起板４５は、本実施形態では第２のローラ５の外周上に等間隔に５本取り付けられている。これにより、一の突起板４５ｂが第１のローラ４の外周面に対して近接位置にあるときに、一の突起板４５ｂより回転方向後方にある他の突起板４５ｃが第１のローラ４と第２のローラ５との間に位置する地面７２を削る位置に来るように配置されている（図７（ｃ）参照）。
【００２７】
集草箱７は、前面及び上面が開放されて開口部５１となっていて、その底面に土、砂、石等の土類が貫通可能な貫通孔５２を備える直方体の箱である。集草箱７は、第２のローラ５の後方に配置され、前端縁に第２のローラ５の突起板４５に当接する当接部５３を備える。また、集草箱７は、前後方向の中心よりも前方位置で回動軸５４を介して側板２１に回動自在に取り付けられているとともに、図示しない側板２１の内側に設けられたストッパに当接することにより、その底面が水平となるように位置決めされている。この集草箱７には、一端が集草箱７の側面に掛止され他端が側板２１に掛止され、揺動する集草箱７を下方に付勢する制振用引張コイルバネ５５が取り付けられている。
【００２８】
ハンドル８は、スチール製のパイプにより形成され、平均的な身長の人の腰の高さにちょうど位置する高さを有している。また、その中間部には、制御装置６１とバッテリ６２とが取り付けられている。制御装置６１が内蔵されているケーシング６３には「正」「逆」「ＯＦＦ」の切り替えが可能な電源スイッチ６４が設けられており、バッテリ６２から供給される電気によって第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とを駆動させる。制御装置６１は、電源スイッチ６４が「正」に位置するとき、第１の電動モータ４３を前方回転させるとともに第２の電動モータ４７を後方回転させ、これにより第１のローラ４を前方回転させるとともに第２のローラ５を後方回転させる。なお、前方回転とは各モータ及び各ローラを軸方向から見たときに上端部が前方に向かって回転する場合の回転方向をいい、後方回転とはその逆回転をいう。
【００２９】
また、電源スイッチ６４が「逆」に位置するとき、制御装置６１は、第１の電動モータ４３を後方回転させるとともに第２の電動モータ４７を前方回転させ、これにより第１のローラ４を後方回転させるとともに第２のローラ５を前方回転させる。さらに、電源スイッチ６４が「ＯＦＦ」に位置するとき、制御装置６１は、バッテリ６２からの電気の供給を停止し第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とを停止させることにより、第１のローラ４と第２のローラ５との回転を停止させる。
【００３０】
制御装置６１は、図５示のシステム構成を備える。電源スイッチ６４は、正転指令を発するモータ正転スイッチ６５と逆転指令を発するモータ逆転スイッチ６６とを備え、バッテリ６２と電源回路６７とに接続している。正転指令とは、第１の電動モータ４３を前方回転させるとともに第２の電動モータ４７を後方回転させる（これを「正転」という）ための指令であり、これにより、第１のローラ４は前方回転するとともに第２のローラ５は後方回転する。一方、逆転指令とは、第１の電動モータ４３を後方回転させるとともに第２の電動モータ４７を前方回転させる（これを「逆転」という）ための指令であり、これにより、第１のローラ４は後方回転するとともに第２のローラ５は前方回転する。
【００３１】
電源回路６７は、モータ回転方向切替え回路６８とモータドライバ６９と判定回路７０とに接続し、それぞれにバッテリ６２からの電気を供給する。
【００３２】

モータ回転方向切替え回路６８は、前述の正転指令、逆転指令、後述の反転指令のいずれかの指令を受けて、モータドライバに対して回転方向指令を発する。

【００３３】

モータドライバ６９は、駆動電流をＤＣモータ８１に供給しＤＣモータ８１を駆動させるとともに、駆動電流の電流量及び電流方向を制御する。ここで、ＤＣモータ８１とは、図１示の第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とをいう。また、モータドライバ６９とＤＣモータ８１との間に流れる駆動電流の電流量は、電流センサ８２により測定される。

【００３４】

判定回路７０は、電流センサ８２により測定された駆動電流の電流量が規定値を超えた場合に、モータ回転方向切替え回路６８に対して反転指令を発する。反転指令とは、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７との回転を反転させるための指令である。例えば第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とが正転しているとき、反転指令により、第１の電動モータ４３と電動モータとは逆転する。

【００３５】

さて、制御装置６１の制御フローは、図６示のとおりである。

【００３６】

まず、電源スイッチ６４が「正」又は「逆」の位置に合わせられたとき、制御装置６１は過負荷タイマを０に合わせる（ステップ（以下「ＳＴ」と表記する）１）。

【００３７】

次に、制御装置６１は“過負荷タイマ＞０”であるかをチェックする（ＳＴ２）。“ＹＥＳ”の場合には、過負荷タイマの値が１減る、すなわち過負荷タイマが１秒経過するまで待ち（ＳＴ３）、後述のＳＴ１４に進む。“ＮＯ”の場合には、“モータ正転スイッチがＯＮ”であるかをチェックし（ＳＴ４）、“モータ逆転スイッチがＯＮ”であるかをチェックする（ＳＴ５（ＳＴ５ａ，ＳＴ５ｂ））。

【００３８】

ＳＴ４，ＳＴ５において、“モータ正転スイッチがＯＮかつモータ逆転スイッチがＯＮ”の場合は、制御装置６１は、モータ正転スイッチとモータ逆転スイッチとのいずれか又は両方が故障しているとみなし、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とを停止させる（ＳＴ６）。ＳＴ６により第１のローラ４と第２のローラ５とが停止する。また、“モータ正転スイッチがＯＮかつモータ逆転スイッチがＯＮでない”の場合は、制御装置６１は正転指令をモータ回転方向切替え回路６８に発する。モータ回転方向切替え回路６８は、回転方向指令をモータドライバ６９に発して、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とを正転させる（ＳＴ７）。ＳＴ７により、第１のローラ４が前方回転し、第２のローラ５は後方回転する。

【００３９】

また、“モータ正転スイッチがＯＮではなくかつモータ逆転スイッチがＯＮ”の場合は、制御装置６１は逆転指令をモータ回転方向切替え回路６８に発する。モータ回転方向切替え回路６８は、回転方向指令をモータドライバ６９に発して、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とを逆転させる（ＳＴ８）。ＳＴ８により、第１のローラ４が後方回転し、第２のローラ５は前方回転する。さらに、“モータ正転スイッチがＯＮではなくかつモータ逆転スイッチがＯＮでない”の場合は、制御装置６１は、正転スイッチと逆転スイッチとのいずれか又は両方が故障しているとみなし、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とを停止させる（ＳＴ９）。ＳＴ９により第１のローラ４と第２のローラ５とが停止する。

【００４０】

次に、ＳＴ６及びＳＴ９の場合には、制御装置６１は制御処理を終了する。また、ＳＴ７及びＳＴ８の場合には、制御装置６１は、電流センサ８２にモータドライバ６９とＤＣモータ８１との間に流れる駆動電流の電流量を計測させる（ＳＴ１０）。

【００４１】

次に、制御装置６１は、判定回路７０に計測された駆動電流の電流量について“駆動電流＞規定値”であるかを判定させる（ＳＴ１１）。“ＹＥＳ”の場合は、制御装置６１は過負荷タイマをセットし（ＳＴ１２）、判定回路７０がモータ回転方向切替え回路６８に反転指令を発する。モータ回転方向切替え回路６８は、回転方向指令をモータドライバ６９に発して、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７との回転方向を反転させる、すなわち、正転している場合には逆転させ、逆転している場合には正転させ（ＳＴ１３）、ＳＴ１４に進む。また、“ＮＯ”の場合には、そのままＳＴ１４へ進む。

【００４２】

次に、制御装置６１は“電源スイッチ＝ＯＦＦ”であるかをチェックする（ＳＴ１４）。“ＹＥＳ”の場合、すなわち電源スイッチ６４がＯＦＦの位置に合わせられている場合には、制御処理を終了する。また、“ＮＯ”の場合、すなわち電源スイッチ６４がＯＦＦ以外の位置に合わせられている場合には、ＳＴ２に戻る。

【００４３】

以上の制御フローにおいて、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とが正転している際に判定回路７０が駆動電流の電流量が規定値を超えたと判定した場合（ＳＴ１１で“ＹＥＳ”の場合）の流れについて説明する。

【００４４】

駆動電流の電流量が規定値（例えば１．５Ａ）を超えたとき、制御装置６１は過負荷タイマを例えば５秒にセットし（ＳＴ１２）、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７との回転方向を反転し逆転させる（ＳＴ１３）。ＳＴ１４で“ＮＯ”の場合には再びＳＴ２に進む。

【００４５】

次に、ＳＴ２で過負荷タイマ＞０であるので、制御装置６１は過負荷タイマが１減る、すなわち過負荷タイマが４秒になるまで待ち（ＳＴ３）、再びＳＴ１４に進む。そして、ＳＴ１４，ＳＴ２，ＳＴ３を過負荷タイマの値が０になるまで繰り返し、この間、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７を逆転させ続ける。制御装置６１は、過負荷タイマが０になるとＳＴ２で“ＮＯ”となり、ＳＴ４に進み、ＳＴ４で“ＹＥＳ”であればＳＴ５ａに進み、ＳＴ５ａで“ＮＯ”であればＳＴ７に進む。制御装置６１は、ＳＴ７で第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７との回転方向を切り替えて正転させる。以上によって、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とが正転している際に判定回路７０が駆動電流の電流量が規定値を超えたと判定した場合には、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とは５秒間逆転し、その後再び正転に戻る。

【００４６】

次に、本実施形態の草抜き機１による草抜き作業について説明する。まず、作業者がハンドル８を把持して電源スイッチ６４を「正」の位置に合わせると、制御装置６１が過負荷タイマを０に合わせる（ＳＴ１）。制御装置６１は、“過負荷タイマ＞０”であるかをチェック（ＳＴ２）し、ＳＴ２で“ＮＯ”であれば“モータ正転スイッチがＯＮ”であるかをチェックする（ＳＴ４）。制御装置６１は、“ＳＴ４で“ＹＥＳ”であれば“モータ逆転スイッチがＯＮ”であるかをチェックし（ＳＴ５ａ）、ＳＴ５ａで“ＮＯ”であれば正転指令を発して、第１の電動モータ４３を前方回転させるとともに第２の電動モータ４７を後方回転させる（正転させる）ことにより、第１のローラ４を前方回転させるとともに、第２のローラを後方回転させる（ＳＴ７）。

【００４７】

次に、制御装置６１は、電流センサ８２により、モータドライバ６９とＤＣモータ８１との間に流れる駆動電流の電流量を計測する（ＳＴ１０）。制御装置６１は、判定回路７０により、計測された駆動電流の電流量について“駆動電流＞規定値”であるかを判定し（ＳＴ１１）、ＳＴ１１で“ＮＯ”であれば、“電源スイッチ＝ＯＦＦ”であるかをチェックする（ＳＴ１４）。制御装置６１は、ＳＴ１４で“ＮＯ”であればＳＴ２に戻って、以上のステップを繰り返し、第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とを正転させ続ける。これにより、第１のローラ４が前方回転し第２のローラが後方回転した状態とな

る。

【００４８】

次に、この状態で作業者がハンドル８を把持して草抜き機１を前方に押しながら前進すると、図７（ａ）示のように草抜き機１が前方に移動する。

【００４９】

次に、草抜き機１が前方に移動すると、地面に生えている草７１が第１のローラ４の外周面に接触する。草７１は、図７（ｂ）示のように、第１のローラ４の外周面の摩擦と第１のローラ４の前方回転とにより、第１のローラ４の前方から下方を通って後方へ誘導される。

【００５０】

次に、草抜き機１がさらに前方に移動すると、後方へ誘導された草７１が第１のローラ４と第２のローラ５との間に来る。草７１は、図７（ｃ）示のように、第１のローラ４の前方回転と第２のローラ５の後方回転とに伴って、第１のローラ４の外周面に対して近接位置にある突起板４５ｂの先端部と第１のローラ４の外周面との間に挟持されるとともに、上方に引き上げられる。このとき、草７１は、第１のローラの外周面の摩擦により確実に挟持される。また、第２のローラ５の後方回転に伴って、第１のローラ４の外周面に対して近接位置にある突起板４５ｂより回転方向後方にある突起板４５ｃが、第１のローラ４と第２のローラ５との間に位置する草７１の根元周辺の地面７２に突き刺さった状態となる。

【００５１】

次に、挟持されている草７１は、第１のローラ４の前方回転と第２のローラ５の後方回転とに伴って、他の突起板４５ｃにより根元周辺の地面７２が掘り返されることにより、図７（ｄ）示のように、根が地面から分離される。

【００５２】

ここで、第１のローラ４の直径をＤ１、その回転数をＮ１、第２のローラ５の突起板４５の先端部の回転軌道の直径をＤ２、その回転数をＮ２とすると、本実施形態では、Ｄ１×Ｎ１＜Ｄ２×Ｎ２となるように構成されている。すなわち、第１のローラ４の外周面における周速Ｖ１（＝π×Ｄ１×Ｎ１）よりも第２のローラ５の突起板４５の先端部における周速２（＝π×Ｄ２×Ｄ２）の方が速くなるように構成されている。したがって、挟持されている草７１は、第１のローラ４の前方回転と第２のローラ５の後方回転とに伴って、図８示のように、第１のローラ４の外周面と該外周面に対して最近接位置にある突起板４５ａの先端部との間隔$Ｃ_0$を通過し上方に引き上げられるとともに後方に運ばれ、根を含む草７１全体が地面から引き抜かれる。

【００５３】

次に、引き抜かれた草７１は、図９示のように、第２のローラ５の後方回転に伴って第２のローラ５の前方から上方を通って後方へ運ばれ、集草箱７内に収容される。

【００５４】

このとき、第２のローラ５の後方回転に伴って突起板４５が当接部５３に当接すると、図９示のように、集草箱７は回動軸５４を中心として後部が上方に持ち上げられる。また、図１０示のように、第２のローラ５の後方回転に伴って突起板４５の当接部５３への当接が外れると、集草箱７は制振用引張コイルバネ５５により下方に付勢され、後部が上方に持ち上げられる前の姿勢に復帰する。

【００５５】

このように、第２のローラ５の後方回転に伴って突起板４５が当接部５３に当接したり前記当接が外れたりすることにより、集草箱７は後部が上方に持ち上げられたり持ち上げられる前の姿勢に復帰したりして揺動させられる。集草箱７の揺動により、集草箱７内に収容された草７１は、根に付着している土、砂、石等の土類が根から分離されるとともに、分離された土類が貫通孔５２から下方に篩い落とされる。そして、根に付着していた土類が取り除かれた草７１のみが集草箱７内に残る。

【００５６】

以上の作動によって、本実施形態の草抜き機１は、根を含む草７１全体を確実に引き抜くことができるとともに、引き抜かれた草の根に付着している土類を取り除くことができる。また、本実施形態の草抜き機１は、第１のローラ４の外周面における周速Ｖ１よりも第２のローラ５の突起板４５の先端部における周速Ｖ２の方が速くなるように構成されていることにより、引き抜かれた草７１を後方へ運び集草箱７内に収容することができるので、従来の草抜き機１０１のように、駆動ローラ１０３と、第１の搬送ローラ１０４と、複数の第２の搬送ローラ１０５と、テンションローラ１０７と、ベルト１０６というような構成を必要としないので、引き抜かれた草を集める構成を小型化することができる。

【００５７】

ところで、地面に生えている草は、その種類によって草の高さや茎の太さ等が異なり、また、密集度合も様々である。そこで、草抜き機１を使用する際には、地面に生えている草の状態に応じて、草が最初に接触する第１のローラ４の外周面の高さと、草が挟持される、第１のローラ４の外周面と該外周面に対して最近接位置にある突起板４５ａの先端部との間隔$Ｃ_0$とを予め調節しておくことが望ましい。

【００５８】

まず、第１のローラ４の外周面の高さは、次のようにして調節される。作業者は、第１の支持板３１の上部を貫通する回動軸３３について側板２１の角孔３４を貫通する位置を調節する。これにより、第１の支持板３１の位置が上下方向に調節され、結果として、第１の支持板３１の下部を貫通する第１の回転軸４１を中心に回転する第１のローラ４の高さ、すなわち第１のローラ４の外周面の高さが調節される。

【００５９】

したがって、本実施形態の草抜き機１は、地面に生えている草の状態に応じて、第１のローラ４の外周面の高さを予め調節することができるので、草は倒れたり折損したりすることなく、第１のローラ４の外周面に接触し、第１のローラ４の後方回転に伴い後方に誘導されて、第１のローラ４の外周面と突起板４５とにより挟持される。したがって、本実施形態の草抜き機１は、草の種類、高さによらず、地面に生えている草を引き抜くことができる。

【００６０】

一方、前記間隔$Ｃ_0$は次のようにして調節される。作業者は、図４（ａ）示の右方の側板２１に取り付けられた支持体３の間隔調節ネジ３６について第２の支持板３２からの突出長さを調節する。間隔調節ネジ３６の頭部が第１の支持板３１の後端部に当接することにより、第１の支持板３１が回動し、第１の支持板３１と第２の支持板３２との距離が調節される。これにより、第１の回転軸４１と第２の回転軸４２との距離が調節され、結果として、第１のローラ４の外周面と該外周面に対して最近接位置にある突起板４５ａの先端部との間隔$Ｃ_0$が調節される。

【００６１】

したがって、本実施形態の草抜き機１は、地面に生えている草の状態に応じて、第１のローラ４の外周面の高さと、第１のローラ４の外周面と該外周面に対して最近接位置にある突起板４５ａの先端部との間隔$Ｃ_0$とを予め調節することができる。これにより、草は第１のローラ４の外周面と突起板４５ａとの間に挟持されるとともに、前記間隔$Ｃ_0$を通過することができる。したがって、本実施形態の草抜き機１は、草の種類、茎の太さ、密集度合等によらず、地面に生えている草を引き抜くことができる。

【００６２】

また、本実施形態の草抜き機１は、予め調節された前記間隔$Ｃ_0$を超えるような茎の太さ、密集度合を有する草が地面に生えている場合でも、間隔$Ｃ_0$を一時的に拡張することにより、草を引き抜くことができる。間隔$Ｃ_0$は次のようにして一時的に拡張される。

【００６３】

まず、草抜き機１が前方に移動することにより、第１のローラ４の外周面と該外周面に対して最近接位置にある突起板４５ａの先端部との間隔$Ｃ_0$を超えるような茎の太さ、密集度合を有する草７１が第１のローラ４の外周面に接触する。草７１は、図１１（ａ）示

のように、第１のローラ４の外周面の摩擦と第１のローラ４の前方回転とにより、第１のローラ４の前方から下方を通って後方へ誘導される。

【００６４】

次に、草抜き機１がさらに前方に移動すると、後方へ誘導された草７１が第１のローラ４と第２のローラ５との間にくる。草７１は、図１１（ｂ）示のように、第１のローラ４の前方回転と第２のローラ５の後方回転とに伴って、第１のローラ４の外周面に対して近接位置にある突起板４５ｂの先端部と第１のローラ４の外周面との間に挟持されるとともに、上方に引き上げられる。また、草７１が間隔$Ｃ_0$を超えていることにより、第１のローラ４の外周面と第２のローラ５の突起板４５ｂの先端部とに間隔$Ｃ_0$を広げる方向に力が加えられる。これにより、第１のローラ４が第１の支持板３１を介して回動軸３３を支点として前方に回動することにより、間隔$Ｃ_0$はローラ挟持用引張コイルバネ３７の付勢力に抗して草７１を挟持可能な間隔$Ｃ_1$に拡張される。そして、草７１は、第１のローラ４の外周面と第２のローラの突起板４５ｂの先端部との間に挟持される。

【００６５】

次に、挟持されている草７１は、図１１（ｃ）示のように、第１のローラ４の外周面と該外周面に対して最近接位置にある突起板４５ａの先端部との間隔$Ｃ_1$を通過し上方に引き上げられる。また、挟持されている草７１は、突起板４５ａより回転方向後方にある突起板４５ｃにより根元周辺の地面７２が削られることにより、根が地面から分離される。これにより、根を含む草７１全体が地面から引き抜かれる。

【００６６】

次に、引き抜かれた草７１は、図１１（ｄ）示のように、第２のローラ５の後方回転に伴って第２のローラ５の前方から上方を通って後方へ運ばれる。また、草７１が後方に運ばれたことにより、第１のローラ４の外周面と突起板４５の先端部との間に草７１がなくなると、間隔$Ｃ_1$はローラ挟持用引張コイルバネ３７と間隔調節ネジ３６とにより拡張前の間隔$Ｃ_0$に復帰させられる。

【００６７】

以上の作動によって、本実施形態の草抜き機１は、予め調節された第１のローラ４の外周面と該外周面に対して最近接位置にある突起板４５ａの先端部との間隔$Ｃ_0$を超えるような茎の太さ、密集度合を有する草７１が地面に生えている場合には、該間隔$Ｃ_0$を該草７１を挟持可能な間隔$Ｃ_1$に拡張させるので、作業者の手を煩わせることなく、草７１を引き抜くことができる。また、本実施形態の草抜き機１は、草７１を引き抜いた後に該間隔$Ｃ_1$を予め調節された間隔$Ｃ_0$に復帰させるので、作業者の手を煩わせることなく、間隔$Ｃ_0$に挟持されるような通常の草７１を引き抜くことできる。

【００６８】

ところで、地面は、草が生えているだけでなく、大きな石やゴミ等の異物が落ちていることもある。異物が、第１のローラ４の外周面と該外周面に対して最近接位置にある突起板４５ａの先端部との間隔$Ｃ_0$を限界まで拡張させた間隔（以下「拡張限界間隔」という）$Ｃ_{max}$を超えない大きさである場合には、上述のように草抜き機１は該異物を集草箱７内に回収することができる。しかし、異物が拡張限界間隔$Ｃ_{max}$を超える大きさである場合には、間隔$Ｃ_0$が拡張限界間隔$Ｃ_{max}$に拡張された状態であっても、該異物は第１ローラ４の外周面と突起板４５との間を通過できずに滞留することとなる。そして、この異物の滞留により、第１のローラ４の外周面と突起板４５とが傷ついたり、第１のローラ４の回転と第２のローラ５との回転とが停止することにより第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とが過負荷状態になったりして、草抜き機１が破損することにもなりかねない。本実施形態の草抜き機１は、次のようにして大きな異物の混入による破損を防止することができる。

【００６９】

まず、草抜き機１が前方に移動することにより、拡張限界間隔$Ｃ_0$よりも大きな石７３が第１のローラ４と第２のローラ５との間で第１のローラ４の外周面に接触すると、図１２（ａ）示のように、石７３により間隔$Ｃ_0$を広げる方向に力が加えられ、間隔$Ｃ_0$はロ

ーラ挟持用引張コイルバネ３７の付勢力に抗して拡張限界間隔C_{max}まで拡張される。この拡張限界間隔C_{max}は、ローラ挟持用引張コイルバネ３７のバネ係数や支持体３の構造等により決定される。そして、石７３は、第１のローラ４の外周面に対して近接位置にある突起板４５ｂの先端部と第１のローラ４の外周面との間に挟持され、第１のローラ４の前方回転と第２のローラ５の後方回転とに伴って上方に引き上げられる。しかし、石７３は第１のローラ４の外周面と突起板４５ｂの先端部との間を通過することができないために第１のローラ４の外周面と突起板４５ｂとの先端部との間で石７３が滞留する。前記滞留により第１のローラ４及び前記第２のローラ５の回転速度が低下し、又は回転が停止し、第１の電動モータ４３及び第２の電動モータ４７が過負荷状態となる。

【００７０】

次に、制御装置６１が電流センサ８２により計測された駆動電流が規定値（例えば１．５Ａ）を超えていることを検知する（ＳＴ１１で“ＹＥＳ”の場合）と、制御装置６１は過負荷タイマを例えば５秒にセットし、反転指令を発して、この５秒間第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７との回転方向を反転させる、すなわち第１の電動モータ４３を後方回転させるとともに第２の電動モータ４７を前方回転させる。これにより、図１２（ｂ）示のように、第１のローラ４が前方回転し第２のローラ５が後方回転し、これらの回転に伴って前記滞留している石７３は下方に引き下げられ、第１のローラ４の外周面と突起板４５ｂとの挟持が外れて地面に落下する。

【００７１】

次に、第１のローラ４の外周面と突起板４５ｂの先端部との間に石７３がなくなると、図１２（ｃ）示のように、拡張限界間隔C_{max}はローラ挟持用引張コイルバネ３７の付勢力と間隔調節ネジ３６とにより拡張前の間隔C_0に復帰させられる。

【００７２】

次に、過負荷タイマが０になると、すなわち５秒が経過すると、制御装置６１は第１の電動モータ４３と第２の電動モータ４７とを正転させ（ＳＴ２）、これにより、図１２（ｄ）示のように、再び第１のローラ４が前方回転するとともに第２のローラ５が後方回転する。

【００７３】

以上によって、本実施形態の草抜き機１は、拡張限界間隔C_{max}よりも大きな石、ゴミ等の異物７３が第１のローラ４の外周面と突起板４５ｂの先端部との間に滞留した場合にも、第１の電動モータ４及び第２の電動モータ４７の回転が所定時間反転し続けることにより、第１のローラ４及び第２のローラ５の回転が反転され、前記間隔に滞留している異物７３が地面に落下させられるので、拡張限界間隔C_{max}を超える大きな異物７３の混入による破損を防止することができる。

【００７４】

また、本実施形態の草抜き機１は、ＤＣモータ８１に流れる駆動電流を計測し、得られた駆動電流が所定値を超える場合に過負荷状態と判断させる制御装置６１としたので、前記電流の計測は簡単な回路構成で実現可能であるため、簡易な構成の草抜き機を実現することができる。

【００７５】

本実施形態の草抜き機１は、以上のように構成されているので、作業者がハンドル８を腰の位置で把持して草抜き機１を操作することにより、楽な姿勢で草抜き作業をすることができるので、草抜き作業の負担を軽減することができる。また、草抜き機１は小型な構成であるので、持ち運びに便利であり、家の庭等の草抜き作業に好適である。また、動力源が電動モータ４３，４７であるので、低騒音であり、早朝の草抜き作業に好適である。さらに、草抜き機１はバッテリ６２を備えるので、電源を得にくい公園の広場等の草抜き作業に好適である。

【００７６】

なお、本実施形態の草抜き機１において、第１のローラ４は外周面がゴム材で形成されたものとしたが、外周面が金属製で表面に凹凸が設けられたものでもよい。また、第２の

ローラ５の突起板４５を５枚としたが、第２のローラ５の大きさ等によって任意の枚数に変更することが可能である。また、第１のローラ４及び第２のローラ５の回転数を可変としてもよい。さらに、制御装置６１は、電流センサ８２によりモータドライバ６９とＤＣモータ８１との間に流れる駆動電流の電流量を計測するようにしたが、図示しない回転計等を設けてＤＣモータ８１の回転数を計測するものであってもよい。また、制御装置６１は、第１の電動モータ４３及び第２の電動モータ４７の回転方向を反転させ過負荷タイマが０になった後に再び元の回転方向で回転させるようにしたが、回転を停止させるものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【００７７】

【図１】本実施形態の草抜き機の一構成例を示す説明的側面図。
【図２】図１に示す本実施形態の草抜き機を示す説明的平面図。
【図３】図１に示す本実施形態の草抜き機を示す説明的正面図。
【図４】図１に示す本実施形態の草抜き機の支持体を示す説明的正面図。
【図５】図１に示す本実施形態の草抜き機の制御装置のシステム構成を示すブロック図。
【図６】図１に示す本実施形態の草抜き機の制御装置の制御フローを示すフローチャート。
【図７】図１に示す本実施形態の草抜き機による草抜き動作を示す説明図。
【図８】図１に示す本実施形態の草抜き機による草抜き動作を示す説明図。
【図９】図１に示す本実施形態の草抜き機による草抜き動作を示す説明図。
【図１０】図１に示す本実施形態の草抜き機による草抜き動作を示す説明図。
【図１１】図１に示す本実施形態の草抜き機による草抜き動作を示す説明図。
【図１２】図１に示す本実施形態の草抜き機による草抜き動作を示す説明図。
【図１３】従来技術の草抜き機を示す説明図。

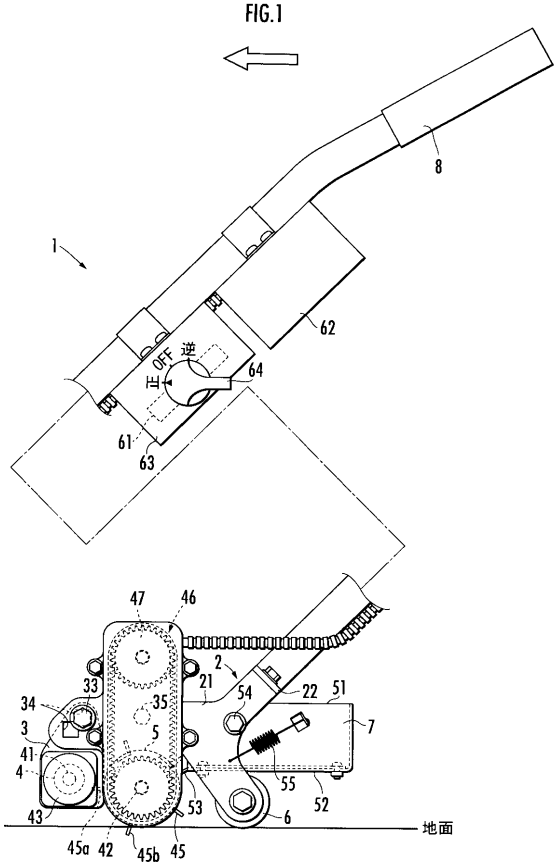
【符号の説明】

【００７８】

１…草抜き機、 ３…間隔調節部、 ４…第１のローラ、 ５…第２のローラ、 ７…集草箱、 ３７…一時拡張手段、 ３７…付勢手段、 ４１…第１のローラの回転軸、４３…第１の電動モータ、 ４５…突起板、 ４５ａ…第１のローラの外周面に対して最近接位置にある突起板、４５ｂ…第１のローラの外周面に対して近接位置にある突起板、４５ｃ…第１のローラの外周面に対して近接位置にある突起板より回転方向後方にある突起板、 ４７…第２の電動モータ、 ４９…過負荷検知手段、 ５２…貫通孔、 ５３…当接部、 ５５…復帰手段、６１…制御手段、 ７０…過負荷検知手段、 ７１…草、 ７２…第１のローラと第２のローラとの間に位置する地面。

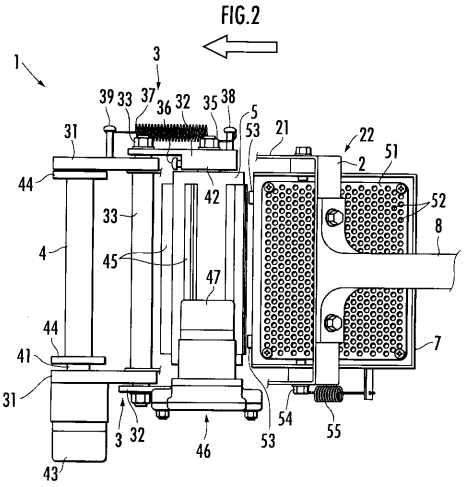
【図１】

FIG.1



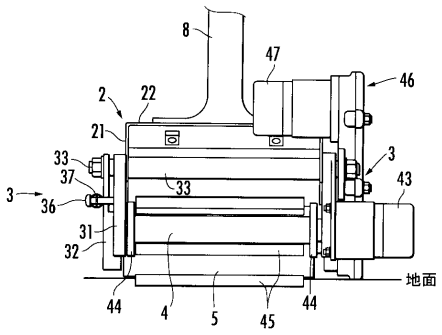
【図２】

FIG.2



【図３】

FIG.3



【図４】

FIG.4(a)

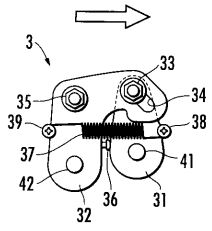
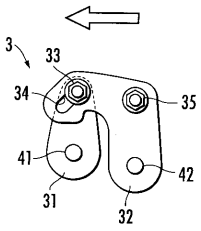
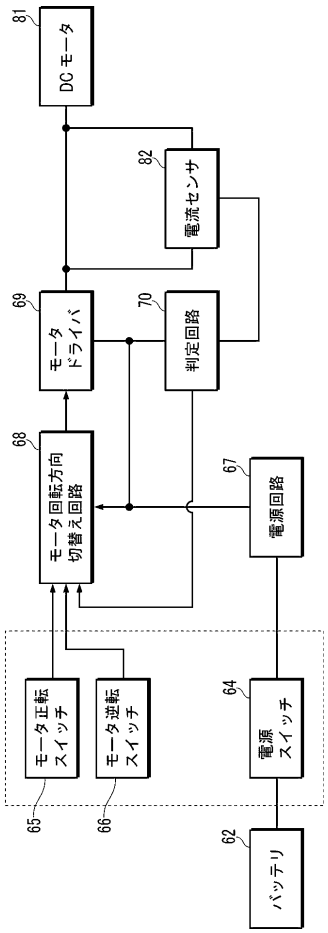


FIG.4(b)



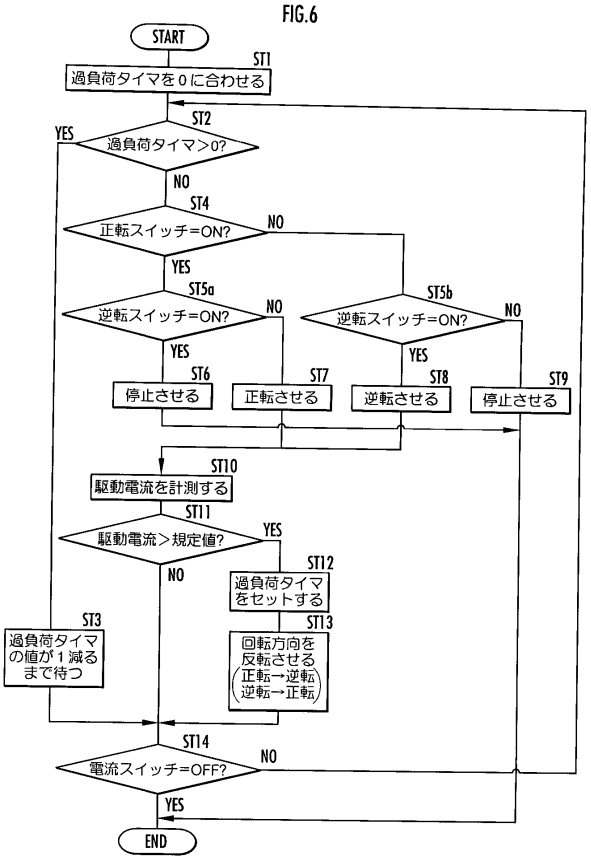
【図５】

FIG.5

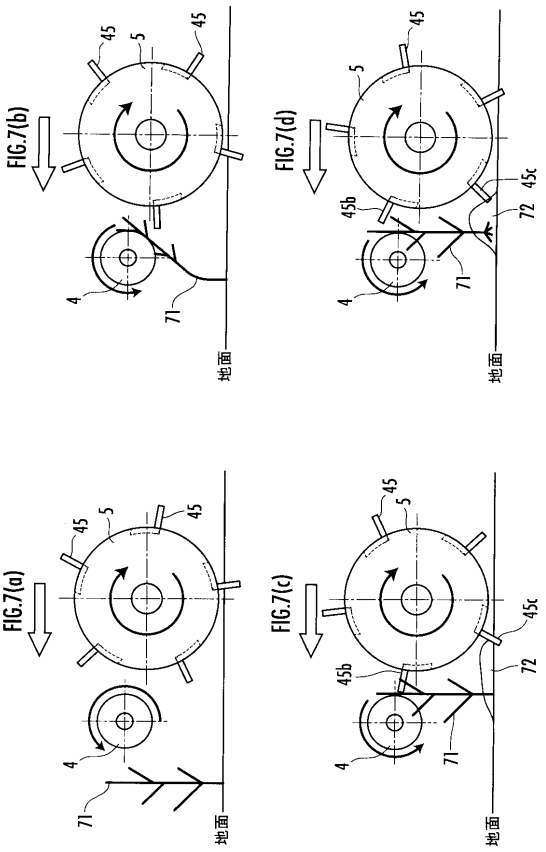


【図６】

FIG.6

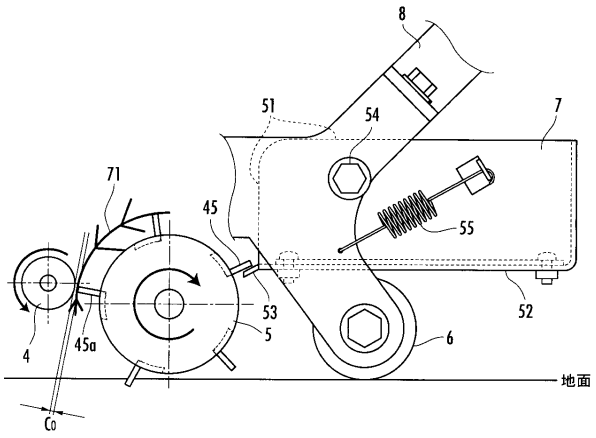


【図７】



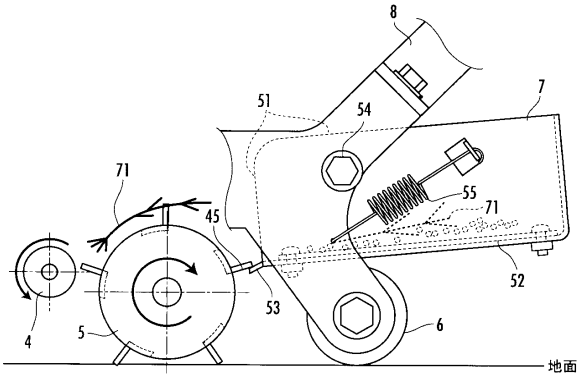
【図８】

FIG.8

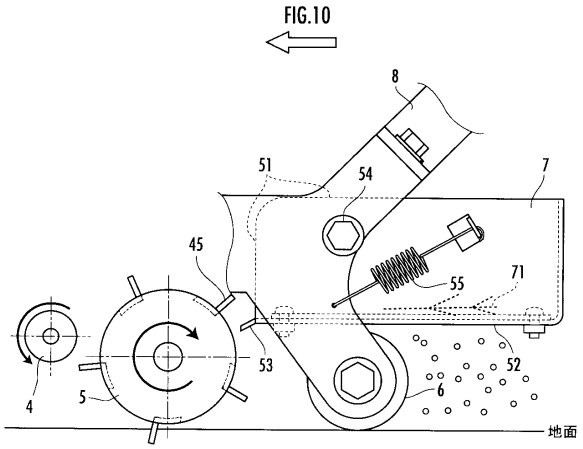


【図９】

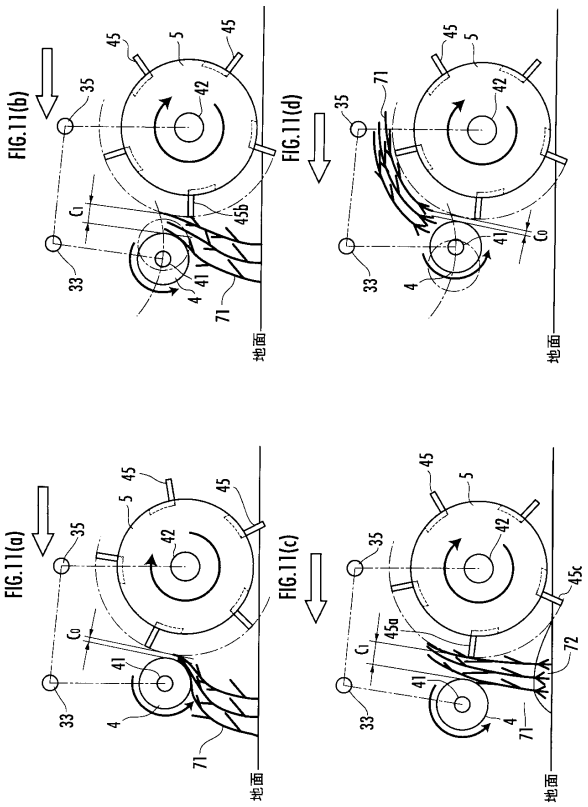
FIG.9



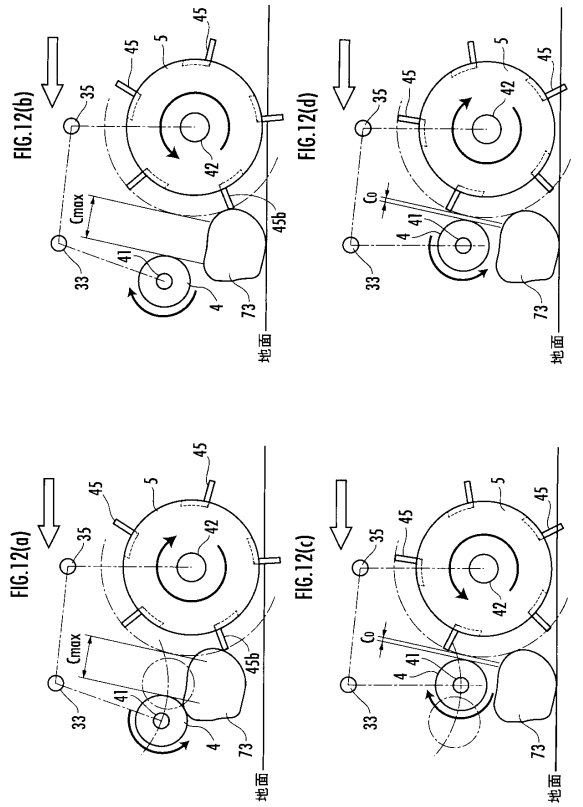
【図１０】



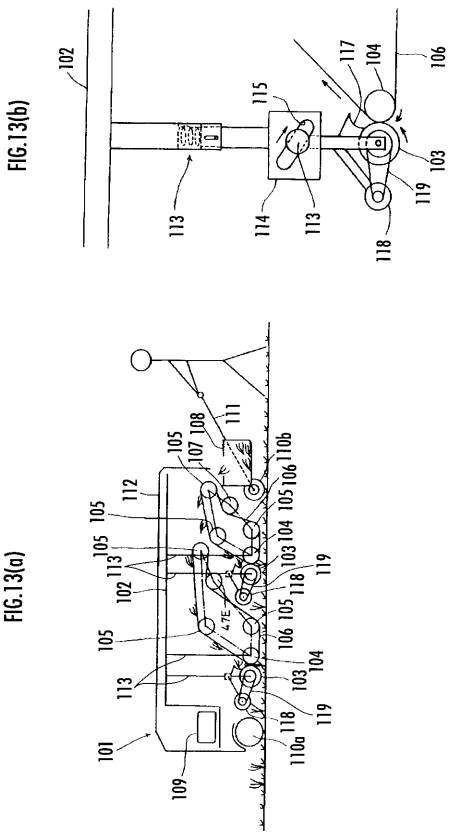
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　井上　智夫
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　舟井　宏
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

審査官　中村　圭伸

(56)参考文献　特開２００３－２３０３０５（ＪＰ，Ａ）
特許第２５５２６２４（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０４－０１１８０３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－０５８９４１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２５４１３７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１８１３２７（ＪＰ，Ａ）
実公昭４４－０１９５４４（ＪＰ，Ｙ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ０１Ｂ　３９／１８
Ａ０１Ｍ　２１／０２