

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4982517号  
(P4982517)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int. Cl. F I  
**AO1G 3/04 (2006.01)** AO1G 3/04 5O1C  
**AO1D 34/37 (2006.01)** AO1D 34/37  
**B26B 15/00 (2006.01)** B26B 15/00

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-45503 (P2009-45503)	(73) 特許権者	000137292
(22) 出願日	平成21年2月27日(2009.2.27)		株式会社マキタ
(65) 公開番号	特開2010-193849 (P2010-193849A)		愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(43) 公開日	平成22年9月9日(2010.9.9)	(74) 代理人	110000110
審査請求日	平成23年8月5日(2011.8.5)		特許業務法人快友国際特許事務所
		(72) 発明者	須田 秀和
			愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
			株式会社マキタ内
		(72) 発明者	林 克名
			愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
			株式会社マキタ内
		(72) 発明者	楊 瀾
			愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
			株式会社マキタ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 園芸用バリカン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対のシャープブレードと、  
 少なくとも一方のシャープブレードを往復運動させるモータと、  
 モータを制御する制御手段を備え、

制御手段は、モータを正方向と逆方向の両方向に運転可能であるとともに、逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を、正方向への運転時におけるモータへの印加電圧よりも、低くすることを特徴とする園芸用バリカン。

【請求項2】

一対のシャープブレードがロックしたことを検知するロック検知手段をさらに備え、

前記制御手段は、一対のシャープブレードのロックが検出された時に、モータの運転を停止することを特徴とする請求項1に記載の園芸用バリカン。

【請求項3】

前記制御手段は、一対のシャープブレードのロックが検出された時に、モータの運転を停止するとともに、モータの回転方向を逆方向へ自動的に切り替えることを特徴とする請求項2に記載の園芸用バリカン。

【請求項4】

前記制御手段は、一対のシャープブレードのロックが検出された時に、モータの運転を停止し、モータの回転方向を逆方向へ自動的に切り替えた上で、モータの再運転を自動的に開始することを特徴とする請求項3に記載の園芸用バリカン。

## 【請求項 5】

モータの回転角を検出する回転角検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、モータの逆方向への運転を開始してから、モータが所定の回転角だけ回転した時点で、モータの運転を停止す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園芸用バリカン。

## 【請求項 6】

前記制御手段は、逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を、経時的に低下させ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園芸用バリカン。

## 【請求項 7】

一对のシャープブレードに加えられている負荷を計測する負荷計測手段をさらに備え、

前記制御手段は、正方向への運転時に計測された負荷が大きいきほほど、その後の逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を高くす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園芸用バリカン。

## 【請求項 8】

前記制御手段は、正方向への運転時に計測された負荷の増加率が大きいきほほど、その後の逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を高くすることを特徴とする請求項 7 に記載の園芸用バリカン。

## 【請求項 9】

前記制御手段は、モータの運転を停止する際に、モータを短絡制動することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の園芸用バリカン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、生垣の剪定に用いられる生垣バリカンや、芝生の刈り込みに用いられる芝生バリカン等の、園芸用バリカンに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

生垣バリカンや芝生バリカン等の園芸用バリカンが知られている。園芸用バリカンは、一对のシャープブレードと、一对のシャープブレードを往復運動させるモータを備えている。

園芸用バリカンでは、太い枝や金網等の切断不能な異物を噛み込むことによって、シャープブレードがロックされてしまうことがある。シャープブレードが異物によってロックされた場合、利用者は園芸作業を中断して、シャープブレードから異物を取り除く必要がある。このとき、シャープブレードが異物を深く噛み込んでいるために、利用者は異物をなかなか取り除くことができないことも多い。また、シャープブレードから異物を取り除く際に、シャープブレードが損傷を受けることも多い。

## 【0003】

特許文献 1 に、上記の問題に関連する生垣バリカンが開示されている。この生垣バリカンは、モータを制御する制御回路をさらに備えている。この制御回路は、シャープブレードのロックが検知されたときに、モータを逆方向に運転することによって、シャープブレードの動作方向を反転させている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】欧州特許出願公開 1 9 6 9 9 1 9 号明細書

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献 1 に開示された園芸用バリカンのように、シャープブレードが異物によってロックされた場合、シャープブレードの動作方向を反転させることによって、シャープブレードのロックを解消することができる。しかしながら、シャープブレードを逆方向に動作させた場

10

20

30

40

50

合、違う刃部で他の異物を噛み込んだり、刃部の往復動作によって同一の異物を噛み込んだりして、シャープレードが再ロックされてしまうことがある。

この点に関して、特許文献1には、モータを逆方向へ運転する時間について、制限時間を設けることが提案されている。しかしながら、そのような制限時間を設けるだけで、上述の問題を解決することは難しい。例えば、制限時間を短く設定すれば、シャープレードが再ロックを防止する以前に、シャープレードに現に生じているロックを解消することすらできなくなる。その一方において、制限時間を長くしていくと、シャープレードに生じているロックを解消することはできるが、シャープレードが再ロックを起こす可能性が高くなってしまう。

本発明は、上記の問題を解決する。本発明は、上述したようなシャープレードの再ロックが防止される園芸用バリカンを実現する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によって具現化される園芸用バリカンは、一対のシャープレードと、少なくとも一方のシャープレードを往復運動させるモータと、モータを制御する制御手段を備えている。この制御手段は、モータを正方向と逆方向の両方向に運転することができる。さらに、この制御手段は、逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を、正方向への運転時におけるモータへの印加電圧よりも、低くすることができる。

【0007】

この園芸用バリカンでは、シャープレードが異物によってロックされた場合、モータを逆方向に運転することによって、シャープレードのロックを解消することができる。モータを逆方向に運転する際には、モータへの印加電圧が低く制限されているので、同一又は他の異物によって、シャープレードが再ロックされるといったことが防止される。

ここで、モータの回転方向の切り替えは、利用者の操作に応じて行われてもよいし、後述するように、制御回路によって自動的にも行われてもよい。

【0008】

上記した園芸用バリカンは、一対のシャープレードがロックしたことを検知するロック検知手段をさらに備えることが好ましい。この場合、制御手段は、一対のシャープレードのロックが検出された時に、モータの運転を停止することが好ましい。

この構成によると、シャープレードが異物を深く噛むことによって、シャープレードが固くロックされるといったことが防止される。従って、逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を小さく抑えることができ、シャープレードの再ロックを効果的に防止することができる。

【0009】

制御手段は、シャープレードのロックが検出された時に、モータの運転を停止するだけでなく、モータの回転方向を逆方向へ自動的に切り替えることも好ましい。さらに、制御手段は、モータの回転方向を逆方向へ切り替えた後に、モータの再運転を自動的に開始することも好ましい。

これらの構成によると、利用者がスイッチ類を操作することなく、モータの回転方向が自動的に切り替えられ、さらには、モータの逆方向への再運転が自動的に開始される。利用者は、面倒な操作を行うことなく、シャープレードのロックを解消することができる。また、園芸用バリカンに、モータの回転方向を切り替えるためのスイッチ類を設ける必要がない。

【0010】

本発明に係る園芸用バリカンは、モータの回転角を検出する回転角検出手段をさらに備えることが好ましい。この場合、制御手段は、モータの逆方向への運転を開始してから、モータが所定の回転角だけ回転した時点で、モータの運転を停止することが好ましい。

この構成によると、シャープレードのロックが解消されたタイミングで、モータの逆方向への運転を速やかに停止することができる。それにより、シャープレードの再ロックを効果的に防止することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

本発明に係る園芸用バリカンにおいて、制御手段は、逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を、経時的に低下させることが好ましい。

この構成によると、モータを逆方向へ運転する期間の初期では、モータへの印加電圧を比較的高くすることによって、シャープブレードに生じているロックをより確実に解消することができる。そして、モータを逆方向へ運転する期間の終期では、モータへの印加電圧を比較的に低くすることによって、シャープブレードの再ロックをより確実に防止することができる。

## 【 0 0 1 2 】

本発明に係る園芸用バリカンは、一对のシャープブレードに加えられている負荷を計測する負荷計測手段をさらに備えることが好ましい。この場合、制御手段は、正方向への運転時に計測された負荷が大きいときほど、その後の逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を高くすることが好ましい。

この構成によると、シャープブレードをロックさせた異物に応じて、シャープブレードのロックを解除する際のモータへの印加電圧を調整することができる。即ち、計測された負荷が比較的に大きい場合、シャープブレードをロックさせた異物は、比較的に固いと推測することができる。この場合、モータへの印加電圧を比較的に高くすることによって、シャープブレードのロックを解消することができる。逆に、計測された負荷が比較的に小さい場合、シャープブレードをロックさせた異物は、比較的に柔らかいと推測することができる。この場合、モータへの印加電圧を比較的に低くしても、シャープブレードのロックを解消することができる。モータへの印加電圧を適切に調節することによって、シャープブレードの再ロックを効果的に防止することができる。

## 【 0 0 1 3 】

上記のように、正方向への運転時に計測された負荷に基づいて、その後の逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を調整する場合、その負荷の増加率が大きいときほど、モータへの印加電圧を高くすることが好ましい。

シャープブレードがロックする際に、計測される負荷は急激に増大する。このときの増加率は、シャープブレードをロックさせた異物の固さに応じて変化する。そのことから、計測された負荷の増加率を利用すると、シャープブレードをロックさせた異物の固さに応じて、モータへの印加電圧をより適切に調節することができる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 4 】

本発明の園芸用バリカンは、シャープブレードのロックを容易に解消することができるとともに、シャープブレードの再ロックを効果的に防止することができる。本発明の園芸用バリカンによれば、シャープブレードのロックによる作業中断が少なく、園芸作業の能率を顕著に向上することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 5 】

【図 1】生垣バリカンの外観図。

【図 2】シャープブレードの動作原理を説明する図であり、図 2 ( a ) はシャープブレード及びクランク部材の平面図を示し、図 2 ( b ) はシャープブレード及びクランク部材の B - B 断面図を示す。

【図 3】生垣バリカンの電気的な構成を示す回路図。

【図 4】実施例 1 の制御回路が実行する処理の流れを示すフローチャート。

【図 5】逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧の一例を示す。グラフ A は、逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を示し、グラフ B は、正方向への運転時におけるモータへの印加電圧を示す。

【図 6】逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧の一例を示す。グラフ A は、逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を示し、グラフ B は、正方向への運転時におけるモータへの印加電圧を示す。

10

20

30

40

50

【図 7】逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧の一例を示す。グラフ A 1、A 2 は、逆方向への運転時におけるモータへの印加電圧を示し、グラフ B は、正方向への運転時におけるモータへの印加電圧を示す。

【図 8】実施例 2 の制御回路が実行する処理の流れを示すフローチャート。

【図 9】実施例 3 の生垣バリカンの電氣的な構成を示す回路図。

【図 10】実施例 3 の制御回路が実行する処理の流れを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0016】

最初に、以下に説明する実施例の主要な特徴を列記する。

(特徴 1) 生垣バリカンは、一对のシャープレードと、回転することによって一对のシャープレードを相対的に往復運動させるクランク部材と、クランク部材を回転させるモータを備えている。

10

(特徴 2) 生垣バリカンは、モータに通電されているモータ電流を検出する電流検出回路と、電流検出回路によって検出された電流値に基づいて、シャープレードがロックしたことを検知するロック検知回路を備えている。ここで、ロック検知回路は、電流検出回路によって検出された電流値が、予め設定された制限値以上であるときに、シャープレードがロックしたと判定する。ここで、電流検出回路は、モータに対して直列に接続されたシャント抵抗を用いて構成されている。

【実施例 1】

【0017】

20

図 1 は、実施例 1 の生垣バリカン 10 の外觀図を示している。生垣バリカン 10 は、主に生垣の剪定に用いられる動力工具であり、園芸用バリカンの一種である。

【0018】

図 1 に示すように、生垣バリカン 10 は、本体 12 と、本体 12 に取り付けられているブレードアセンブリ 50 を備えている。ブレードアセンブリ 50 は、本体 12 に対して着脱可能となっている。なお、図 1 では、ブレードアセンブリ 50 の先端側の部分の図示が省略されている。

本体 12 は、ハウジング 30 を備えている。ハウジング 30 には、切断片の飛来を防止するためのチップガード 20、利用者が把持するフロントグリップ 18 及びメイングリップ 14 が設けられている。メイングリップ 14 には、生垣バリカン 10 を起動させるトリガスイッチ 16 が設けられている。

30

【0019】

ブレードアセンブリ 50 は、一对のシャープレード 52 を備えている。一对のシャープレード 52 は、上側シャープレード 52 a と下側シャープレード 52 b によって構成されている。各々の一对のシャープレード 52 は、本体 12 の前方(図 1 において右方)に長く伸びており、本体 12 に対して前後方向(図 1 中において左右方向)にスライド運動に支持されている。一对のシャープレード 52 は、相対的に往復運動することによって、生垣の枝葉を剪定する。

【0020】

図 2 を参照して、一对のシャープレード 52 の構成及びその動作について説明する。図 2 (a) は、一对のシャープレード 52 及びクランク部材 60 の平面図を示しており、図 2 (b) は、一对のシャープレード 52 及びクランク部材 60 の B - B 断面図を示している。

40

図 2 に示すように、上側シャープレード 52 a と下側シャープレード 52 b は、板状の部材であり、重なって配置されている。上側シャープレード 52 a には、複数の刃先 58 a が形成されている。上側シャープレード 52 a の基端部 54 a には、嵌合孔 56 a が形成されている。嵌合孔 56 a は長円形状を有しており、その長径は、上側シャープレード 52 a が往復運動する方向に対して垂直に伸びている。同様に、下側シャープレード 52 b にも、複数の刃先 58 b が形成されている。下側シャープレード 52 b の基端部 54 b にも、長円形状を有する嵌合孔 56 b が形成されている。嵌合孔 56 b の長径は、下側シ

50

ャーブレード52bが往復運動する方向に対して垂直に伸びている。

【0021】

図2に示すように、生垣バリカン10は、クランク部材60と、クランク部材60を回転させるモータ70を備えている。クランク部材60及びモータ70は、本体12のハウジング30内に収容されている。

クランク部材60は、一对のシャープブレード52の嵌合孔56a、56bに配設されている。クランク部材60は、上側偏心カム66aと、下側偏心カム66bと、中心シャフト64を備えている。クランク部材60は、ハウジング30内で、中心シャフト64を中心に回転可能に支持されている。上側偏心カム66aと下側偏心カム66bは、同一の直径を有する円板状の部材である。

10

【0022】

上側偏心カム66aは、上側シャープブレード52aの嵌合孔56aに僅かなクリアランスをもって嵌合している。一方、下側偏心カム66bは、下側シャープブレード52bの嵌合孔56bに僅かなクリアランスをもって嵌合している。上側偏心カム66aと下側偏心カム66bは、中心シャフト64に対して互いに反対方向へオフセットされている。

モータ70がクランク部材60を回転させると、上側偏心カム66aと下側偏心カム66bは、互いに180°の位相差を持って偏心回転する。それにより、一对のシャープブレード52が、180°の位相差を持って往復運動する。即ち、上側シャープブレード52aが前進する間、下側シャープブレード52bは後退し、上側シャープブレード52aが後退する間、下側シャープブレード52bは前進する。一对のシャープブレード52が相対的に往復運動すると、それらの刃先58a、58bが接近と離反を繰り返すことによって、生垣の枝葉がせん断される。

20

【0023】

次に、生垣バリカン10の電気的な構成について説明する。図3は、生垣バリカン10の電気的な構成を示す回路図である。

図3に示すように、生垣バリカン10は、直流電源94と、モータ駆動回路80と、ゲート駆動回路86と、制御回路98を備えている。

直流電源94は、外部から供給される交流電力を直流電力に変換する。直流電源94は、モータ駆動回路80を介してモータ70に接続されている。直流電源94からの直流電力は、モータ駆動回路80を介してモータ70に供給される。

30

【0024】

モータ駆動回路80は、複数のスイッチング素子81、82、83、84を備えている。第1のスイッチング素子81は、直流電源94の正極端子とモータ70の第1の端子70aを接続する回路線に設けられている。第2のスイッチング素子82は、直流電源94の正極端子とモータ70の第2の端子70bを接続する回路線に設けられている。第3のスイッチング素子83は、直流電源94の負極端子とモータ70の第1の端子70aを接続する回路線に設けられている。第4のスイッチング素子84は、直流電源94の負極端子とモータ70の第2の端子70bを接続する回路線に設けられている。各々のスイッチング素子81、82、83、84は、電界効果トランジスタ(FET)によって構成されている。

40

【0025】

ゲート駆動回路86は、各々のスイッチング素子81、82、83、84に接続されており、各々のスイッチング素子81、82、83、84へオン信号を選択的に出力する。即ち、ゲート駆動回路86は、各々のスイッチング素子81、82、83、84を選択的にオン/オフさせることができる。それにより、ゲート駆動回路86は、モータ70の回転方向を、正方向と逆方向の間で切り替えることができる。即ち、モータ70を正方向に運転する場合、制御回路98は、第1スイッチング素子81と第4スイッチング素子84をオンし、第2スイッチング素子82と第3スイッチング素子83をオフする。モータ70を逆方向に運転する場合、制御回路98は、第2スイッチング素子82と第3スイッチング素子83をオンし、第1スイッチング素子81と第4スイッチング素子84をオフす

50

る。ゲート駆動回路 86 は、制御回路 98 からの動作指令に基づいて、モータ 70 への印加電圧の向きを切り替える。

【0026】

さらに、ゲート駆動回路 86 は、モータ駆動回路 80 へのオン信号に対してパルス幅変調を行い、当該オン信号のデューティ比を変化させることによって、モータ 70 への印加電圧を調整することができる。即ち、ゲート駆動回路 86 は、オン信号のデューティ比を大きくすることによって、モータ 70 への印加電圧を実質的に高くし、オン信号のデューティ比を小さくすることによって、モータ 70 への印加電圧を実質的に低くすることができる。ゲート駆動回路 86 は、制御回路 98 からの動作指令に基づいて、モータ 70 への印加電圧を変化させる。

10

【0027】

図 3 に示すように、生垣バリカン 10 は、エンコーダ 72 と、シャント抵抗 90 と、ロック検出回路 92 を備えている。

エンコーダ 72 は、モータ 70 に設けられており、モータ 70 の回転角を計測する。エンコーダ 72 は、制御回路 98 に接続されており、エンコーダ 72 によって検出されたモータ 70 の回転角は、制御回路 98 へ入力される。

シャント抵抗 90 は、モータ 70 及び直流電源 94 に対して、直列に接続されている。シャント抵抗 90 は、モータ 70 に通電されている電流に応じて、その出力電圧を変化させる。ここで、モータ 70 の電流は、一对のシャープブレード 52 に加えられている負荷に応じて変化する。従って、シャント抵抗 90 の出力電圧は、一对のシャープブレード 52 に加えられている負荷に対応している。シャント抵抗 90 の出力電圧は、ロック検出回路 92 へ入力される。

20

ロック検出回路 92 は、シャント抵抗 90 の出力電圧に基づいて、一对のシャープブレード 52 がロック（動作不能）されているのか否かを判定する。詳しくは、ロック検出回路 92 は、シャント抵抗 90 の出力電圧が所定の閾値以上であれば、一对のシャープブレード 52 がロックされたと判定する。ロック検出回路 92 は、制御回路 98 に接続されており、ロック検出回路 92 による判定結果は、制御回路 98 へ入力される。

【0028】

制御回路 98 は、マイクロコンピュータによって構成されている。制御回路 98 は、エンコーダ 72 及びロック検出回路 92 に加えて、トリガスイッチ 16 にも接続されている。制御回路 98 は、トリガスイッチ 16、エンコーダ 72、ロック検出回路 92 からの出力信号に基づいて、モータ 70 の回転方向及びモータ 70 への印加電圧を設定する。そして、制御回路 98 は、設定したモータ 70 の回転方向及びモータ 70 への印加電圧に基づいて、ゲート駆動回路 86 に動作指令を与える。ゲート駆動回路 86 は、制御回路 98 からの動作指令に基づいて、モータ 70 の回転方向及びモータ 70 への印加電圧を制御する。

30

【0029】

図 4 は、制御回路 98 によって実行される処理の流れを示すフローチャートである。図 4 に示すフローチャートに沿って、制御回路 98 によって実行される一連の処理について説明する。

40

利用者がトリガスイッチ 16 をオン操作するまで、制御回路 98 は待機状態を維持する（ステップ S10）。利用者がトリガスイッチ 16 をオン操作すると、制御回路 98 は、ゲート駆動回路 86 に動作指令を出力し、モータ 70 の運転を開始する（ステップ S20）。このとき、制御回路 98 は、モータ 70 の回転方向を正方向に設定し、モータ 70 への印加電圧を最大に設定する。即ち、制御回路 98 は、モータ 70 を正方向に最大出力で運転する。モータ 70 が正方向に運転されることで、一对のシャープブレード 52 が往復運動を開始する。利用者は、生垣バリカン 10 によって、生垣の剪定を開始することができる。

【0030】

利用者が生垣バリカン 10 によって生垣を剪定しているときに、一对のシャープブレード

50

5 2 が切断不能な太さの枝や金網等の異物を噛み込み、一对のシャープブレード 5 2 がロックされてしまうことがある。一对のシャープブレード 5 2 が異物によってロックされると、モータ 7 0 を流れる電流は急速に増大する。本実施例の生垣バリカン 1 0 では、シャント抵抗 9 0 及びロック検出回路 9 2 によって、一对のシャープブレード 5 2 のロックが速やかに検出される（ステップ S 3 0）。

一对のシャープブレード 5 2 のロックが検出されると、制御回路 9 8 はモータ 7 0 の運転を直ちに中止する（ステップ S 4 0）。このとき、ゲート駆動回路 8 6 は、第 1 スイッチング素子 8 1 と第 2 スイッチング素子 8 2 をオフし、第 3 スイッチング素子 8 3 と第 4 スイッチング素子 8 4 をオンする。それにより、モータ 7 0 の両端子 7 0 a、7 0 b を電氣的に短絡させ、モータ 7 0 を強く制動する。モータ 7 0 が短絡制動によって速やかに停止することから、一对のシャープブレード 5 2 が枝や金網を深く噛み込むことが防止される。

#### 【 0 0 3 1 】

モータ 7 0 の運転停止に続けて、制御回路 9 8 は、モータ 7 0 の回転方向を逆方向に切り替え（ステップ S 5 0）、モータ 7 0 の再運転を自動的に開始する（ステップ S 6 0）。モータ 7 0 が逆方向に運転されると、一对のシャープブレード 5 2 も動作方向を反転させる。一对のシャープブレード 5 2 は、噛み込んだ枝や金網から離反する方向に移動し、その結果、一对のシャープブレード 5 2 のロックが解消される。

ここで、図 5 に示すように、制御回路 9 8 は、モータ 7 0 を逆方向に運転する場合（グラフ A）に、モータ 7 0 を正方向に運転する場合（グラフ B）よりも、モータ 7 0 への印加電圧を低く設定する。モータ 7 0 への印加電圧を低く設定すると、モータ 7 0 の回転速度（単位時間あたりの回転数）や出力トルクは比較的小さくなる。従って、逆方向に動作する一对のシャープブレード 5 2 が、同一又は他の異物を再び噛み込むことによって、再ロックされることが防止される。

なお、逆方向への運転時におけるモータ 7 0 への印加電圧は、正方向への運転時におけるモータ 7 0 への印加電圧に対して、例えば 3 0 ~ 7 0 パーセントの値に設定することができる。ただし、モータ 7 0 への印加電圧を低下させる程度は、特に限定されず、実験等に基づいて適宜設定することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

制御回路 9 8 は、モータ 7 0 を逆方向へ運転している間、エンコーダ 7 2 の出力信号に基づいて、モータ 7 0 の回転角を計測している。また、制御回路 9 8 は、タイマを内蔵しており、モータ 7 0 を逆方向へ運転した時間を計測している。そして、制御回路 9 8 は、モータ 7 0 の回転角が所定の制限回転角に到達すると（ステップ S 7 0）、モータ 7 0 の運転を停止する（ステップ S 9 0）。あるいは、制御回路 9 8 は、モータ 7 0 を逆方向へ運転した時間が所定の制限時間  $t_1$  に到達すると（ステップ S 8 0）、モータ 7 0 の運転を停止する（ステップ S 9 0）。制御回路 9 8 がモータ 7 0 の運転を停止するときには、ゲート駆動回路 8 6 はモータ 7 0 の両端子 7 0 a、7 0 b を短絡させ、モータ 7 0 を短絡制動によって強く制動する。

#### 【 0 0 3 3 】

上記のように、制御回路 9 8 は、モータ 7 0 を逆方向に運転する場合、モータ 7 0 の回転角に基づいて、モータ 7 0 の運転を停止するタイミングを決定する。この手法によると、一对のシャープブレード 5 2 のロックが解消された時点で、モータ 7 0 の逆方向への運転を速やかに停止することができる。一对のシャープブレード 5 2 のロックが解消された後まで、モータ 7 0 の逆方向への運転が無用に継続されるといったことがないので、一对のシャープブレード 5 2 の再ロックが防止される。また、モータ 7 0 の運転が停止されると、モータ 7 0 は短絡制動によって強く制動される。モータ 7 0 及び一对のシャープブレード 5 2 が速やかに停止することで、一对のシャープブレード 5 2 の再ロックが防止される。

#### 【 0 0 3 4 】

モータ 7 0 の停止後、利用者がトリガスイッチ 1 6 をオフ操作すると（ステップ S 1 0 0）、制御回路 9 8 は、モータ 7 0 の回転方向を正方向に設定する（ステップ S 1 1 0）。その後、利用者がトリガスイッチ 1 6 をオン操作するまで、制御回路 9 8 は待機状態を

10

20

30

40

50

維持する（ステップS10）。即ち、最初の状態に戻る。

【0035】

以上のように、本実施例の生垣バリカン10では、一对のシャープブレード52が枝や金網によってロックした場合、モータ70が逆方向へ自動的に運転される。それにより、利用者による操作を必要とすることなく、一对のシャープブレード52のロックが自動的に解消される。

本実施例の生垣バリカン10では、モータ70を逆方向へ運転する場合、モータ70への印加電圧を低くする。即ち、モータ70を逆方向へ運転する場合は、モータ70の回転速度や出力トルクが制限される。それにより、逆方向へ動作する一对のシャープブレード52が、同一又は他の枝や金網によって再ロックされることが防止される。

10

【0036】

本実施例の生垣バリカン10では、モータ70が逆方向へ運転される場合に、モータ70が制限回転角だけ回転した時点で、モータ70の運転が停止される。それにより、一对のシャープブレード52のロックが解消された時点で、モータ70の逆方向への運転が速やかに停止される。それにより、逆方向へ動作する一对のシャープブレード52が、同一又は他の枝や金網によって再ロックされることが防止される。

【0037】

本実施例の生垣バリカン10では、モータ70の運転が停止されるときには、モータ70の両端子70a、70bを短絡させることによって、モータ70を強く制動する。それにより、一对のシャープブレード52が枝や金網を噛み込んだとしても、その枝や金網が深く噛み込まれることが防止される。また、一对のシャープブレード52のロックが解消された後に、一对のシャープブレード52が同一又は他の枝や金網によって再ロックされることが防止される。

20

【0038】

本実施例の生垣バリカン10において、制御回路98は、モータ70を逆方向へ運転する場合に、モータ70への印加電圧を経時的に変化させることも好ましい。この場合、図6に示すように、モータ70への印加電圧を、経時的に低下させることが好ましい（グラフA）。この構成によると、モータ70を逆方向へ運転する期間の初期では、モータ70の出力トルクを比較的に大きくすることによって、一对のシャープブレード52に生じているロックを確実に解消することができる。そして、モータ70を逆方向へ運転する期間の終期では、モータ70の出力トルクを比較的に小さくすることによって、シャープブレードの再ロックを効果的に防止することができる。モータ70への印加電圧をこのように変化させると、一对のシャープブレード52のロックをより確実に解消することができるとともに、一对のシャープブレード52の再ロックをより確実に防止することができる。

30

【0039】

本実施例の生垣バリカン10では、シャント抵抗90によって、一对のシャープブレード52に加えられている負荷が計測されている。従って、制御回路98は、モータ70を逆方向へ運転する場合に、その直前の正方向への運転時に計測された負荷に応じて、モータ70への印加電圧を変化させることも好ましい。この場合、図7に示すように、計測された負荷が大きい場合には、モータ70への印加電圧を高くすることが好ましく（グラフA1）、計測された負荷が小さい場合には、モータ70への印加電圧を低くすることが好ましい（グラフA2）。

40

【0040】

上記した手法によると、一对のシャープブレード52をロックさせた枝や金網に応じて、逆方向への運転時におけるモータ70への印加電圧を変化させることができる。即ち、計測された負荷が比較的に大きい場合、一对のシャープブレード52をロックさせた枝や金網は、比較的に固いと推測することができる。この場合、モータ70への印加電圧を比較的に高くすることによって、一对のシャープブレード52のロックを確実に解消することができる。逆に、計測された負荷が比較的に小さい場合、一对のシャープブレード52をロックさせた異物は、比較的に柔らかいと推測することができる。この場合、モータ70への印

50

加電圧を比較的小さくしても、一对のシャープブレード52のロックを確実に解消することができる。モータ70への印加電圧を適切に調節することによって、一对のシャープブレード52の再ロックを効果的に防止することができる。

【0041】

上記のように、正方向への運転時に計測された負荷に基づいて、その後の逆方向への運転時におけるモータ70への印加電圧を設定する場合、計測された負荷の増加率が大きいときほど、逆方向への運転時にモータ70への印加電圧を大きくすることが好ましい。

一对のシャープブレード52がロックする時、一对のシャープブレード52に加えらるる負荷は急激に増大する。このときの増加率は、一对のシャープブレード52が噛み込んだ枝や金網の固さに応じて変化する。即ち、噛み込んだ枝や金網が固いときほど、計測される負荷の増大率は大きくなる。従って、計測された負荷の増加率が大きいときほど、逆方向への運転時にモータ70への印加電圧を高くすれば、固い枝や金網を噛み込んだときでも、一对のシャープブレード52のロックを確実に防止することができる。

10

【0042】

ここで、一对のシャープブレード52に加えられている負荷は、シャント抵抗90によって計測されるモータ70の電流だけでなく、エンコーダ72によって計測されるモータ70の回転速度(単位時間あたりの回転数)からも、推測することもできる。即ち、モータ70の回転速度が遅ければ、一对のシャープブレード52に加えられている負荷が大きいと推測でき、モータ70の回転速度が速ければ、一对のシャープブレード52に加えられている負荷は小さいと推測できる。

20

【実施例2】

【0043】

本発明を実施した実施例2の生垣バリカン10について説明する。実施例2の生垣バリカン10では、実施例1の生垣バリカン10と比較して、制御回路98によって実行される処理が変更されている。その他の構成については、実施例1の生垣バリカン10と同じである。

【0044】

図8は、実施例2の生垣バリカン10において、制御回路98によって実行される処理の流れを示すフローチャートである。図8に示す実施例2のフローチャートでは、図4に示す実施例1のフローチャートと比較して、ステップS42、ステップS52の処理が追加されている。

30

実施例2の生垣バリカン10においても、一对のシャープブレード52のロックが検出されると(ステップS30)、モータ70の運転が停止される(ステップS40)。ここまでの処理については、実施例1の生垣バリカン10に等しい。しかしながら、実施例2の生垣バリカン10では、モータ70の逆方向への運転が、自動的に開始されることはない。図8に示すように、本実施例の生垣バリカン10では、トリガスイッチ16がオフ操作された時点で(ステップS42)、モータ70の回転方向が逆方向に切り替えられる(ステップS50)。そして、トリガスイッチ16が再びオン操作された時点で(ステップS52)、モータ70の逆方向への運転が開始される。

【0045】

40

上記のように、実施例2の生垣バリカン10では、利用者がトリガスイッチ16を再びオン操作することによって、モータ70の逆方向への運転が開始される。従って、利用者は、モータ70を逆方向へ運転させるタイミングを、自由に決定することができる。実施例2の生垣バリカン10においても、逆方向への運転時におけるモータ70への印加電圧は、正方向への運転時におけるモータ70への印加電圧よりも、低く設定されている。それにより、一对のシャープブレード52のロックが解消された後に、一对のシャープブレード52が再ロックされてしまうようなことが防止される。

【実施例3】

【0046】

本発明を実施した実施例3の生垣バリカン10について説明する。実施例3の生垣バリ

50

カン 10 では、実施例 1、2 の生垣バリカン 10 と比較して、制御回路 98 によって実行される処理が変更されている。また、図 9 に示すように、実施例 3 の生垣バリカン 10 では、実施例 1、2 の生垣バリカン 10 と比較して、切替スイッチ 102 がさらに設けられている。切替スイッチ 102 は、モータ 70 の回転方向を切り替えるために、利用者が操作するスイッチである。切替スイッチ 102 は、制御回路 98 に接続されている。その他の構造については、実施例 1、2 の生垣バリカン 10 と同じである。

#### 【0047】

図 10 は、実施例 3 の生垣バリカン 10 において、制御回路 98 によって実行される処理の流れを示すフローチャートである。図 10 に示す実施例 2 のフローチャートでは、図 8 に示す実施例 2 のフローチャートと比較して、ステップ S44、ステップ S102 の処理が追加されている。

10

実施例 3 の生垣バリカン 10 においても、一对のシャープブレード 52 のロックが検出されると（ステップ S30）、モータ 70 の運転が停止される（ステップ S40）。ここまでの処理については、実施例 1、2 の生垣バリカン 10 に等しい。しかしながら、実施例 3 の生垣バリカン 10 では、モータ 70 の逆方向への運転が、自動的に開始されることはない。さらに、実施例 3 の生垣バリカン 10 では、トリガスイッチ 16 がオフ操作されても（ステップ S42）、モータ 70 の回転方向が自動的に切り替えられることはない。図 10 に示すように、実施例 3 の生垣バリカン 10 では、トリガスイッチ 16 がオフ操作された後（ステップ S42）、切替スイッチ 102 が操作された時点で（ステップ S44）、モータ 70 の回転方向が逆方向へ切り替えられる（ステップ S50）。そして、トリガ

20

#### 【0048】

モータ 70 の逆方向への運転が終了した後においても（ステップ S90）、実施例 1、2 の生垣バリカン 10 とは異なり、モータ 70 の回転方向が自動的に正方向へ切り替えられることはない。実施例 3 の生垣バリカン 10 では、トリガスイッチ 16 がオフ操作された後（ステップ S100）、切替スイッチ 102 が再び操作された時点で（ステップ S102）、モータ 70 の回転方向が正方向へ切り替えられる。

#### 【0049】

上記のように、実施例 3 の生垣バリカン 10 では、利用者が切替スイッチ 102 を操作することによって、モータ 70 の回転方向が切り替えられる。従って、利用者は、モータ 70 の回転方向の切り替えを、必要に応じて行うことができる。実施例 3 の生垣バリカン 10 においても、逆方向への運転時におけるモータ 70 への印加電圧は、正方向への運転時におけるモータ 70 への印加電圧よりも、低く設定されている。それにより、一对のシャープブレード 52 のロックが解消された後に、一对のシャープブレード 52 が再ロックされてしまうようなことが防止される。

30

#### 【0050】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

40

例えば、本明細書で説明した生垣バリカン 10 の技術的特徴は、芝生バリカン等の他の種類の園芸用バリカンにも好適に適用することができる。

また、本明細書で説明した生垣バリカン 10 は、一对のシャープブレード 52 がスライドするように（直線的に）往復運動するタイプの園芸用バリカンであるが、生垣バリカン 10 の技術的特徴は、一对のシャープブレードが揺動するように往復運動するタイプの園芸用バリカンにも好適に適用することができる。

#### 【0051】

本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組合せに限定されるものではない。本明細書または図面に例示した技術は複数の目的を同時に達成するものであり、その

50

うちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

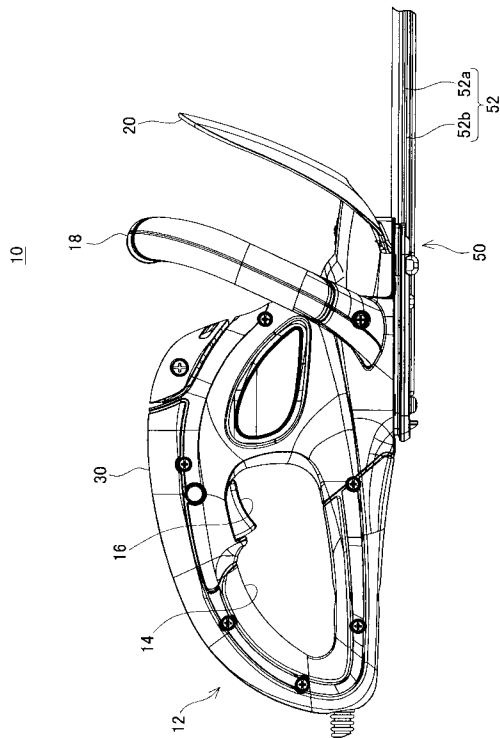
【符号の説明】

【0052】

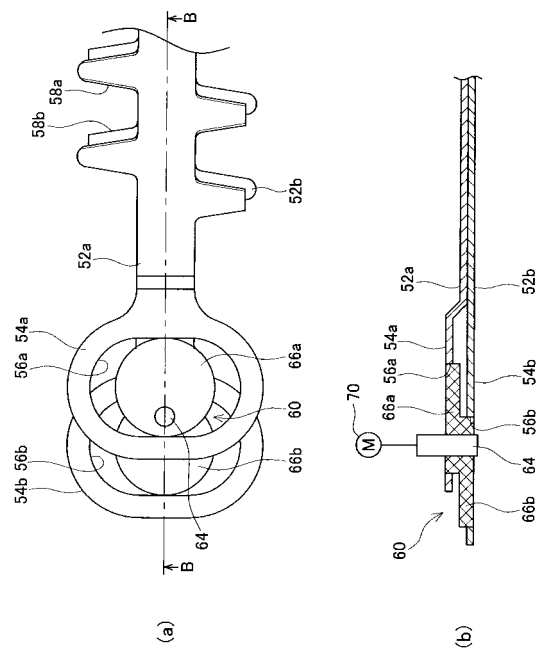
- 10：生垣バリカン
- 16：トリガスイッチ
- 50：ブレードアセンブリ
- 52a：上側シャープブレード
- 52b：下側シャープブレード
- 60：クランク部材
- 70：モータ
- 72：エンコーダ
- 80：モータ駆動回路
- 81、82、83、84：スイッチング素子
- 86：ゲート駆動回路
- 90：シャント抵抗
- 92：ロック検出回路
- 94：直流電源
- 98：制御回路
- 102：切替スイッチ

10

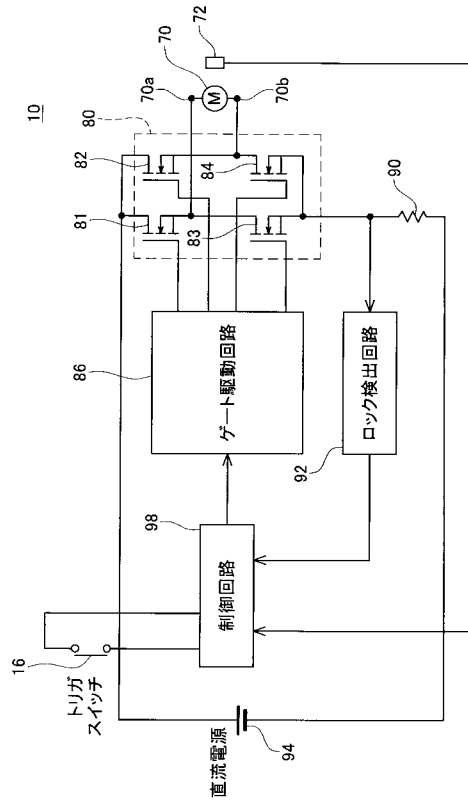
【図1】



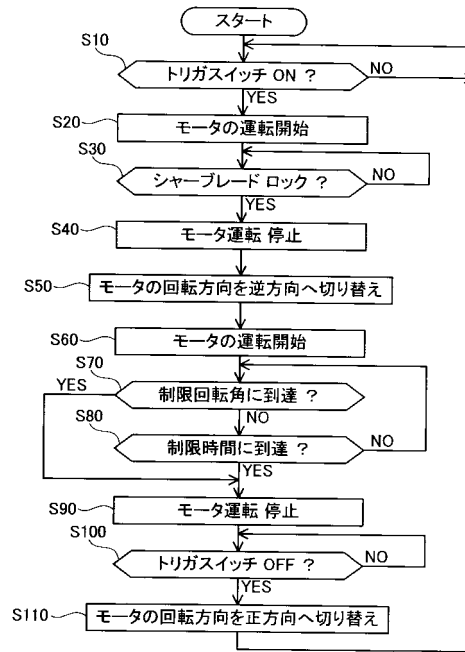
【図2】



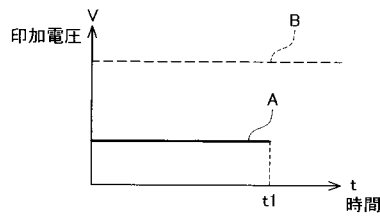
【図3】



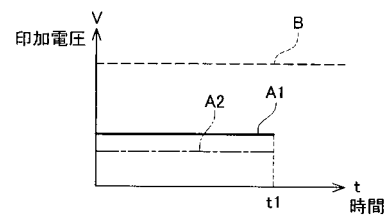
【図4】



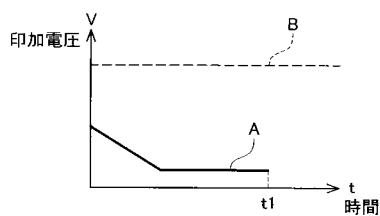
【図5】



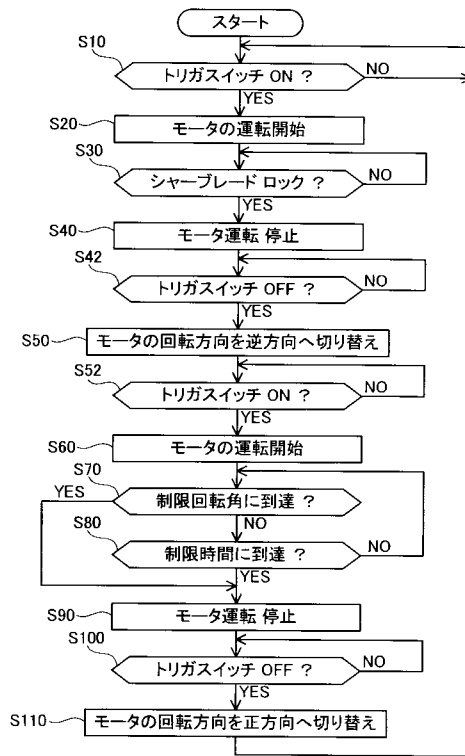
【図7】



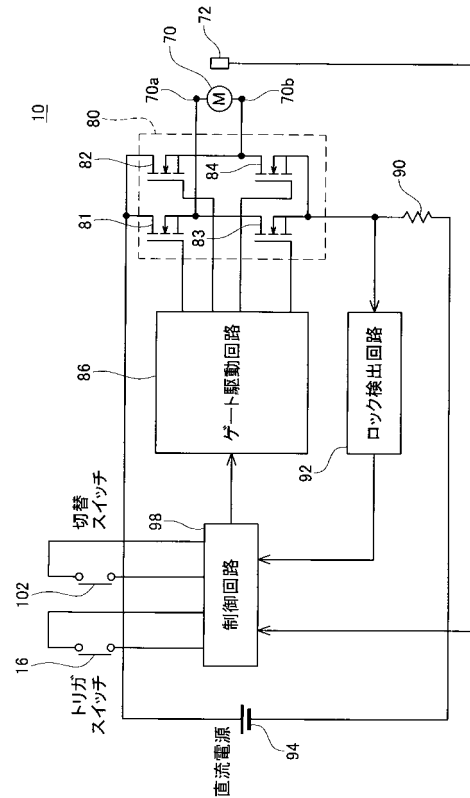
【図6】



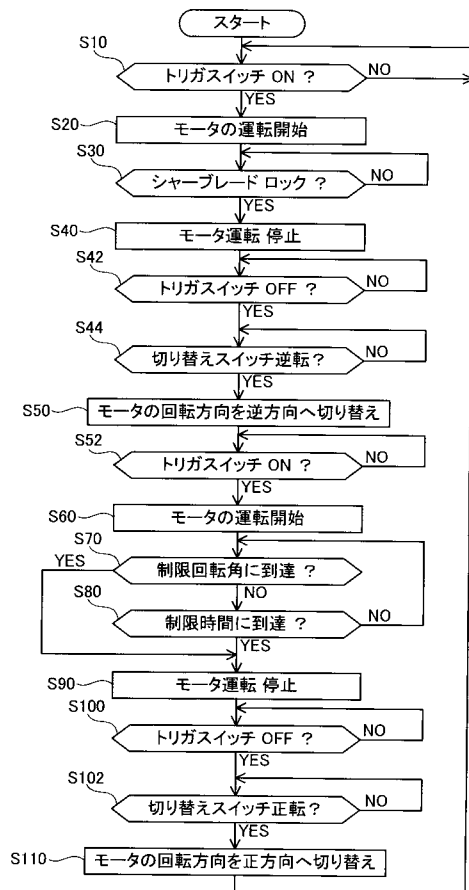
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

審査官 木村 隆一

(56)参考文献 欧州特許出願公開第1969919(E P, A1)  
特開2005-269972(J P, A)  
実公平4-20195(J P, Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01G 3/00 - 3/08  
A01D 34/02 - 34/408  
B26B 15/00