



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンを始動するために回転させることができる回転自在のエンジン部材を持つ内燃エンジン用のエンジン始動装置において、

少なくとも一つの弾性部材を含むエネルギー蓄積機構、

前記弾性部材と係合でき、前記エンジンのコーストダウン中に前記回転自在のエンジン部材の回転に応じて移動して前記弾性部材に荷重を加える入力エレメント、及び

前記回転自在のエンジン部材を回転させるため、前記弾性部材の荷重解放に応じて移動できる出力エレメントを含む、エンジン始動装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のエンジン始動装置において、少なくとも一つの手動アクチュエータを更に含み、この少なくとも一つの手動アクチュエータを作動することにより、エンジンの停止を開始するのとほぼ同時に、前記入力エレメントを移動して回転自在のエンジン部材と係合させる、エンジン始動装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のエンジン始動装置において、前記少なくとも一つの手動アクチュエータを押圧してエンジンの停止を開始し、前記入力エレメントを移動して前記回転自在のエンジン部材と係合させる、エンジン始動装置。

**【請求項 4】**

請求項 2 又は 3 に記載のエンジン始動装置において、前記少なくとも一つの手動アクチュエータは、前記エンジンに関して遠隔に位置決めされている、エンジン始動装置。

**【請求項 5】**

請求項 2 ないし 4 の何れかに記載のエンジン始動装置において、前記少なくとも一つの手動アクチュエータは、第 1 及び第 2 の手動アクチュエータを含み、エンジンの始動を開始するために前記第 1 及び第 2 の手動アクチュエータの両方を作動させなければならない、エンジン始動装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 ないし 5 の何れかに記載のエンジン始動装置において、エンジンのコーストダウン中に前記弾性部材に荷重を加えることにより、前記回転自在のエンジン部材に制動効果が及ぼされる、エンジン始動装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載のエンジン始動装置において、前記回転自在のエンジン部材と係合するように前記入力エレメントを位置決めする入力制御装置を更に有する、エンジン始動装置。

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載のエンジン始動装置において、前記エンジンに作動的に連結された、前記エンジンの停止を開始するように作動できるエンジン制御装置を更に有し、前記入力制御装置は、前記エンジン制御装置の作動に応じて、前記入力エレメントを前記回転自在のエンジン部材と係合するように位置決めする、エンジン始動装置。

**【請求項 9】**

請求項 7 又は 8 に記載のエンジン始動装置において、前記入力エレメントを前記回転自在のエンジン部材と係合するように位置決めする前記入力制御装置に応じてエンジンを停止する、停止スイッチを更に有する、エンジン始動装置。

**【請求項 10】**

請求項 1 ないし 9 の何れかに記載のエンジン始動装置において、前記弾性部材に所定の荷重状態を越えて荷重が加えられた後、前記入力エレメントにより前記弾性部材に加えられる荷重を制限する、クラッチアセンブリを更に有する、エンジン始動装置。

**【請求項 11】**

請求項 1 ないし 10 の何れかに記載のエンジン始動装置において、前記弾性部材に所定の荷重状態を越えて荷重が加えられた後、前記入力エレメントにより前記弾性部材に加え

10

20

30

40

50

られる荷重を制限するために、前記エネルギー蓄積機構と係合可能である、ブレーキを更に有する、エンジン始動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全体として、内燃エンジンに関する。本発明は、更に、内燃エンジンを始動するための装置及び方法に関し、更に詳細には、弾性部材にエネルギーを蓄えることができ且つ後にエネルギーを解放してエンジンを始動できるエンジン始動装置に関する。本発明は、更に、内燃エンジンを停止するための、又は停止時に少なくともエンジンのエネルギーを吸収するための装置及び方法に関する。本エンジン始動装置は、エンジン式芝刈機、発電機、除雪機ブロワー、園芸用トラクター、及び他の機械の小型内燃エンジンで使用するのに特に適している。

10

【背景技術】

【0002】

小型内燃エンジンには、手動式巻き込みスターターが設けられている。このスターターは、中央シャフト、この中央シャフトを中心として回転自在のローププリー、このローププリーに連結された引込み式のクラッチ又はドッグ、及びローププリーに巻き付けたスターターロープを含む。スターターロープを引っ張ってローププリーを始動方向に回転できる。その結果、ドッグがフライホイールと係合し、フライホイール及びクランクシャフトが始動方向に回転する。次いで、エンジンを始動に十分な回転数に亘って駆動する。

20

【0003】

上文中に説明した種類の巻き込みスターターは小型内燃エンジンで一般的に使用されているけれども、それらの作動には固有の特定の欠点がある。例えば、オペレータの手は、フライホイール及びクランクシャフトを回転するためにスターターロープを引っ張るのに十分な強さ及び器用さを備えていなければならない。状況によっては、オペレータは、エンジンが十分に始動する前にスターターロープを数回引っ張る場合がある。オペレータによっては、これは単なる不便である。老人や身障者を含むオペレータについては、スターターロープを多数回引っ張ることは困難な仕事である。

【0004】

巻き込みスターター及び他の手動式スターターに対する別態様は、初期始動回転に亘ってフライホイールを駆動するために電池から電力を受け取る電動モータを含む自動スターターである。このようなスターターは、押しボタン又はキー装置の形態の電気スイッチを賦勢するだけで作動できる。この考えは、作動が容易で全体に効果的なエンジン始動装置を提供するが、電動モータ、このモータに電力を加えるのに使用される電池、及び関連構成要素は、エンジンの重量を増加し且つエンジン価格を引き上げる。芝刈機や発電機等の機械で使用するようになった小型内燃エンジンについては、エンジン重量の僅かな増加及びエンジン価格の僅かな上昇は、エンジン及び/又は機械の市場競争力に悪影響を及ぼす。

30

【0005】

別の種類の自動スターターは、クランクシャフトを回転してエンジンを始動するのにはばねに蓄えられたエネルギーを使用するエンジン始動装置である。これらのエンジン始動装置では、ばねを巻き上げる機構が設けられていなければならない。例えば、ブリッグス・アンド・ストラットン社（本発明の譲受人である）に譲渡された米国特許第1,936,554号には、ばねと隣接して位置決めされた、ばねを巻き上げるように作動できる電動モータが開示されている。更に、ばねに相互連結されており、ばねを巻き上げるように作動できる手動式クランク機構を提供することが周知である。更に、エンジンの通常の作動状態中にばねを巻き上げるように作動できる、クランクシャフトに相互連結された巻き上げ機構を提供することが周知である。

40

【0006】

【特許文献1】特開昭58-51271号公報

50

【特許文献2】実開昭53-98246号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

回転自在のエンジンアッセンブリ又は部材、例えば、クランクシャフト、フライホイール、及び出力装置（例えばカッティングブレード）を含むアッセンブリを持つ内燃エンジンでは、回転自在のエンジン部材には、オペレータがエンジン点火装置を切った後、その角運動量による運動エネルギーがある。用途によっては、角運動量は、回転自在のエンジン部材を多数回の回転に亘って移動するのに十分である。本発明の一般的な特徴及び利点は、オペレータが（例えば、磁気点火システム又は電池点火システムのスイッチを作動することによって）エンジンの停止を開始した後、小型内燃エンジンの回転自在の又は回転しているエンジン部材又はアッセンブリに固有のエネルギーを使用するための装置又は機構である。更に詳細には、本発明の特徴及び利点は、このような機構又は装置において、小型内燃エンジンで使用するようになったエンジン始動装置を提供することであり、別の態様では、このようなエンジン始動装置を組み込んだ機械を提供することである。

10

【0008】

説明の目的のため、「停止」、及び「遮断」という用語は、点火システム又はこのシステムと等価の機構のエンジンを切るためのスイッチの作動に適用される。更に、これらの用語は、同じ結果をもたらす全ての作動に適用される。「エンジンのコーストダウン（coast down）」という用語は、エンジンの「停止」又は「遮断」を開始した後であるが、回転自在のエンジン部材が移動又は回転を停止する前のエンジン及び/又は回転自在のエンジン部材の状態に適用される。

20

【0009】

本発明の更に別の特徴及び利点は、エンジンを停止させるときに回転自在のエンジン部材を制動するための機構を提供するということである。回転自在のエンジン部材のエネルギーは、制動機構即ちブレーキ機構によって吸収され及び/又は蓄えられる。

【0010】

米国及び他の国々では、オペレータがエンジン停止を開始した後、所定期間内にカッティングブレードの回転を止めるための機械を芝刈機に設ける必要があるということに着目しなければならない。代表的には、カッティングブレードは、エンジンが往復動を停止すると同時に回転を停止するようにクランクシャフトに連結されている。従って、エンジンの停止中にブレーキ機構をフライホイールに適用し、カッティングブレードの回転を止める。本発明のブレーキ機構は、このような用途にも適用される。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一つの特徴では、エンジン始動装置は、エネルギー貯蔵機構、入力エレメント、及び出力エレメントを含む。エネルギー貯蔵機構は、少なくとも一つの弾性部材を含む。入力エレメントは弾性部材と係合でき、エンジンの慣性停止即ちコーストダウン中に弾性部材に荷重を加えて荷重状態にする（例えば、弾性部材を圧縮し、延伸し、又は撓ませることによって）ように移動できる。出力エレメントは、弾性部材が荷重状態から解放されるとき、エネルギー貯蔵機構に応じて移動できる。このようにして、出力エネルギーは、回転自在のエンジン部材を始動方向に移動し即ち回転し、これによってエンジンを始動に十分な初期エンジン回転に亘って駆動する。

40

【0012】

エンジン始動装置は、回転自在のエンジン部材によって入力エレメントを移動し、弾性部材に荷重を加えることができるように、入力エレメントを回転自在のエンジン部材と係合した状態に位置決めするための入力制御装置を更に含むのがよい。一実施例では、入力エレメントは、第1位置と第2位置との間で入力制御装置によって移動できる回転自在の入力部材（例えば摩擦ローラー又はギヤ）を含む。第1位置では、回転自在の入力部材は、回転自在のエンジン部材と回転自在に係合できる。入力部材は、クランクシャフト、フ

50

ライホイール、このフライホイールに取り付けられたリングギヤ、又はクランクシャフトに相互連結されたスターター型カップを含む回転自在のエンジン部材の様々な部分と係合するようになっている。回転自在の入力部材は、第2位置に配置されたとき、回転自在のエンジン部材と回転係合した状態から解放される。更に、エンジンには、エンジンの停止を開始するために賦勢できるエンジン制御装置を設けることができる。この場合、入力制御装置は、エンジン制御装置に作動的に連結されているのがよい。この連結は、エンジン制御装置を賦勢したときにはいつでも、入力制御装置を作動して入力エレメントを回転自在のエンジン部材と係合した状態に位置決めするように行われる。

【0013】

本発明の一つの特定の実施例では、入力制御装置は手動アクチュエータ（例えば、押しボタン又はデッドマンペイルハンドル）、制御ケーブル、入力エレメントを支持する枢動自在のハウジング、及び手動アクチュエータを枢動自在のハウジングに相互連結する制御ケーブル及び連結を含む。入力制御装置は、更に、点火システムの接地スイッチ又は遮断スイッチに相互連結されているのがよい。手動アクチュエータを作動すると、入力エレメントが回転自在のエンジン部材（例えば、フライホイール又はフライホイールに取り付けられたリングギヤ）の一部と係合するように、枢動自在のハウジングが回転自在のエンジン部材に向かって枢動する。

【0014】

エネルギー貯蔵機構は、更に、弾性部材と係合できる駆動部材を含むのがよい。この駆動部材は、弾性部材に荷重を加えるため、入力エレメントによって第1方向に移動でき、出力エレメントを移動するため、弾性部材が荷重状態から解放されるときに弾性部材によって第2方向に移動できる。好ましくは、駆動部材は、シャフト、回転自在のハウジング、又はシャフトを中心として回転自在に取り付けられた環状部材等の回転自在の部材である。一実施例では、駆動部材は回転自在のシャフト部分又は回転軸線を持つハブを含み、出力エレメントが回転軸線を中心として回転するように取り付けられている。別の実施例では、駆動部材及び弾性部材は、クランクシャフト及びフライホイールから軸線方向に離間されており、これによって、駆動部材の回転軸線は、フライホイール又はクランクシャフトの回転軸線と実質的に一致するように配置されている。

【0015】

エンジン始動装置は、更に、出力エレメントを回転自在のエンジン部材と回転係合するための一方向トランスミッション手段（例えば、クラッチアセンブリ又は螺旋状シャフト及び軸線方向に移動自在のピニオンギヤ）を含む。駆動部材が第2方向に回転するとき、トランスミッション手段により、出力エレメントを駆動して回転自在のエンジン部材を始動方向に回転できる。しかしながら、駆動部材が第1方向に回転するとき、出力エレメント及び回転自在のエンジンアセンブリが回転係合した状態から解放される。

【0016】

弾性部材は、駆動部材を中心として配置された、及び/又は駆動部材に相互連結された少なくとも一つの巻き上げ可能なばねを含む。変形例では、弾性部材は様々な形体（例えば圧縮可能なばね）を持つことができ、他の弾性材料（例えばゴム又は合成材料）から形成できる。一実施例では、エネルギー貯蔵機構は、回転するように（例えばクランクシャフト又は巻き込みスターターの駆動シャフトを中心として）取り付けられたハウジングを含み、弾性部材が実質的にハウジング内に配置されている。弾性部材の一部は、ハウジングに相互連結されており、別の部分が支持部材（即ち定置フランジ）に相互連結されている。

【0017】

本発明の一つの特定の実施例では、エンジン始動装置は、回転自在の入力エレメント、回転自在の出力エレメント、手動解放可能な係止機構、入力制御装置、及び弾性部材を持つエネルギー貯蔵機構を含む。エネルギー貯蔵機構は、弾性部材に相互連結された回転自在の駆動部材を更に有する。駆動部材は、弾性部材を巻き上げて荷重状態にするため、第1方向に回転でき、弾性部材が荷重状態から巻き解かれるときに弾性部材によって第2方向に

10

20

30

40

50

回転できる。回転自在の入力エレメントは、駆動部材と係合してこの駆動部材を第 1 方向に回転するために設けられている。入力制御装置は、エンジンのコストダウン中、駆動部材を入力エレメントで第 1 方向に回転できるように、入力エレメントを回転自在のエンジン部材と回転係合した状態に位置決めするように作動できる。更に、回転自在の出力エレメントは、駆動部材が第 2 方向に回転するとき、少なくとも一つの出力方向に駆動部材によって回転できる。出力エレメントを出力方向に回転すると、回転自在のエンジン部材が始動方向に回転される。

#### 【 0 0 1 8 】

本発明によるブレーキ機構は、全体に、エネルギー吸収機構、入力エレメント、及び入力制御装置を含む。エネルギー吸収機構は、少なくとも一つの弾性部材を含み、入力エレメントは、弾性部材と係合でき且つ弾性部材を荷重状態にするように移動できる。入力制御装置は、回転自在のエンジン部材の回転により入力エレメントを移動し、弾性部材に荷重を加えるように、入力エレメントを回転自在のエンジン部材と係合した状態に位置決めするように作動できる。

10

#### 【 0 0 1 9 】

本発明による手動式機械は、全体として、回転自在のエンジン部材、エンジンの停止を開始する（例えば、ベイルハンドル、押しボタン、又は点火システム用安全停止スイッチを作動することによって）ための手動式エンジン制御装置、及びエンジン始動装置を持つ、内燃エンジンを含む。エンジン始動装置は、少なくとも一つの弾性部材、弾性部材に荷重を加えて荷重状態にするために移動できる入力エレメント、及び弾性部材が荷重状態から解放されるときにエネルギー貯蔵機構に応じて移動できる出力エレメントを持つエネルギー貯蔵機構を含む。入力エレメントを回転自在のエンジン部材と係合した状態に位置決めするための入力制御装置が更に設けられている。エンジン制御装置を賦勢してエンジンの停止を開始すると、入力エレメントが移動し、弾性部材に荷重を加えることができるようになる。

20

#### 【 0 0 2 0 】

本発明の別の特徴は、所定の荷重状態を越えて弾性部材に荷重が加えられた後、入力エレメントが弾性部材に更に荷重を加えることを阻止するための手段である。弾性部材が巻き上げ可能なばね又はバンドを含む場合には、阻止手段は、ばね又はバンドの巻き過ぎが起こらないように機能する。一形態では、阻止手段は、入力エレメントと弾性部材との間に作動的に位置決めされたスリックラッチアセンブリを含む。別の形態では、阻止手段は、駆動部材、又はエネルギー貯蔵機構の別の構成要素、又はエネルギー吸収機構を含む。

30

#### 【 0 0 2 1 】

本発明の別の特徴及び利点は、構造が簡単で作動が容易なエンジン始動装置を提供することである。

本発明の更に別の特徴及び利点は、軽量であり且つエンジンの全体として価格に大きな費用が追加されないエンジン始動装置を提供することである。

#### 【 0 0 2 2 】

本発明の他の特徴及び利点は、現存の小型内燃エンジンの改装に特に適したエンジン始動装置を提供することである。

40

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 は、内燃エンジン 1 2 及びこのエンジン 1 2 を自動的に始動するための装置 1 4 を組み込んだ芝刈機 1 0 を示す。芝刈機 1 0、内燃エンジン 1 2、及びエンジン始動装置 1 4 の各々は、本発明の実施例を含む。

#### 【 0 0 2 4 】

芝刈機 1 0 は、デッキ 1 6 及びこのデッキ 1 6 から外方及び上方に延びるハンドルアセンブリ 1 8 を有する。ハンドルアセンブリ 1 8 は、デッキ 1 6 に取り付けられた下端 2 0、及びデッキ 1 6 の上方にオペレータが芝刈機 1 0 を容易に取り扱うことができる位置に位置決めされた上端即ちハンドル端 2 2 を有する。オペレータは、ハンドルアッセン

50

ブリ 18 を操作することによって、芝刈機 10 の移動を制御できる。内燃エンジン 12 はデッキ 16 に取り付けられている。エンジン 12 は垂直シャフト型であり、従来構造の多くの構成要素を含む。しかしながら、これらのエンジン構成要素の大部分はエンジンハウジング 24 によって実質的に包囲されており、及びかくして図 1 には示してない。

#### 【0025】

図 1 の芝刈機 10 には、エンジン始動装置 14 の他に巻き込みスタータ（図示せず）が設けられている。この巻き込みスタータは、フライホイール 26 の上に取り付けられている（図 2 のフライホイール 26 を参照されたい）。シュラウド 28 が巻き込みスタータに取り付けられており、巻き込みスタータに作動的に連結された引っ張りコード 30 がシュラウド 28 を通って外方に延びている。引っ張りコード 30 を使用しない場合には、引っ張りコード 30 のハンドル端 32 は、ハンドルアッセンブリ 18 の上端 22 の近くに配置されたコードマウント 34 に取り付けられている。

10

#### 【0026】

先ず最初に、本発明を具体化するエンジン始動装置 14 は、芝刈機 10 で使用するのに特に適しており、このエンジン始動装置 14 は、手持ち式の園芸用機器、除雪機ブロワー、発電機を含むがこれらに限定されない様々な他の手動操作可能な屋外用動力機器及び機械に組み込むこともできるということに着目しなければならない。従って、本発明は、添付図面に示し且つ本明細書中に説明した芝刈機 10 又はエンジン 12 に限定されない。エンジン始動装置 14 をどのようにして様々な種類の機械及び / 又は様々な種類のエンジンで使用するように適合させるのかは、添付図面及び説明から当業者に明らかになるであろう。

20

#### 【0027】

図 1 を再度参照すると、細長いデッドマンハンドル又はベイルハンドル 36 の形態のエンジン制御装置がハンドルアッセンブリ 18 の上端 22 に相互連結されている。ベイルハンドル 36 は、ハンドルアッセンブリ 18 に配置された二つの枢動ピン 38 を中心として枢動自在に支持されており、上端 22 から遠ざかる方向に回転するように押圧されている。オペレータがハンドルアッセンブリ 18 の上端 22 及びベイルハンドル 36 を一緒に握ると、ベイルハンドル 36 が二つの枢動ピン 38 を中心として下方に枢動し、次いで、上端 22 と隣接した始動位置又は作動位置に保持できる。ベイルハンドル 36 を離すと、ベイルハンドル 36 は図 1 に示す停止位置に向かって自動的に回転する。当該技術分野で周知のように、ベイルハンドル 36 を離すと、エンジンの点火を不能にし及び / 又はブレーキを作動することによってエンジン 12 の停止が開始される。

30

#### 【0028】

押しボタン 40 の形態の手動アクチュエータが、ベイルハンドル 36 の好ましくは一方の枢動ピン 38 と隣接した位置で、ハンドルアッセンブリ 18 に取り付けられている。押しボタン 40 は、ベイルハンドル 36 に作動的に相互連結されている。以下に説明するように、オペレータは、エンジン始動装置 14 を作動させてエンジン 12 を始動することができる。これは、押しボタン 40 を押し、押しボタン 40 を押したままベイルハンドル 36 を始動位置に向かって下方に枢動することによって行われる。かくして、エンジン始動装置 14 は、オペレータが二つの別々の動作を行わなければ、即ち押しボタン 40 を押し（及び保持し）且つベイルハンドル 36 を下方に枢動しなければ作動させることができない。別の態様では、ベイルハンドル 36 に代えて、一つ又はそれ以上の押しボタン装置、レバー機構、又は他の種類の手動アクチュエータを使用できる。このような変更は、詳細な説明及び本願に含まれる図面が開示された当業者に明らかになるであろう。

40

#### 【0029】

図 2 は、エンジン始動装置 14 の拡大図である。この始動装置は、エンジンハウジング 24 に取り付けられた、リングギヤ 44 の一組の外歯 42 と隣接して位置決めされている。リングギヤ 44 は、フライホイール 26 の部分であり、両構成要素は、エンジン 12 のクランクシャフト（図示せず）に回転自在に取り付けられている。フライホイール 26 を時計廻り方向に回転させると、フライホイール 26 はクランクシャフトを始動方向又は作

50

動方向に回転し、エンジン 1 2 を初期エンジン回転に亘って駆動する。エンジン 1 2 が始動すると、エンジンはそれ自体の動力で回転を開始し、次いでクランクシャフト及びフライホイール 2 6 を駆動回転できる。

【0030】

説明の目的で、クランクシャフト及びフライホイール 2 6 は、エンジンが作動している状態で一緒に回転する回転自在のエンジン部材又はアッセンブリとすることができる。回転自在のエンジンアッセンブリは、更に、始動方向に回転してエンジンを初期始動回転に亘って駆動できる。本発明の変形例では、回転自在のエンジンアッセンブリは、更に、一つ又はそれ以上の出力装置（例えば、芝刈機の切断ブレード）を含む。

【0031】

エンジン 1 2 の停止は、ペイルハンドル 3 6 を解放した時に開始される。しかしながら、クランクシャフト、フライホイール 2 6、及び他の出力装置（例えば、芝刈機の切断ブレード）を含むエンジンの回転部材には、エンジンを停止した後でも、クランクシャフト及びフライホイール 2 6 を追加の回転に亘って駆動回転し続けるのに十分な角運動量がある。ペイルハンドル 3 6 を離した後（即ちエンジンの点火を停止した後）のクランクシャフト及びフライホイール 2 6 のこのような追加の回転によって特徴付けられる状態は、一般に、エンジンのコーストダウン即ち惰性停止（coast down）と呼ばれる。従来技術では、エンジンのコーストダウン中にフライホイール 2 6 を直接係合し、クランクシャフト、フライホイール 2 6、及び任意の出力装置の回転を迅速に停止させるフライホイールブレーキ装置を使用することが周知である。本発明の一つの特徴では、エンジンのコーストダウン中に、回転しているクランクシャフト及びフライホイール 2 6 のエネルギーを吸収して蓄えるように機能するブレーキ機構としてエンジン始動装置 1 4 を使用する。変形例では、芝刈機 1 0 又は他の機械には、本発明のエンジン始動装置 1 4 並びに従来のフライホイールブレーキの両方が設けられている。これらの用途では、エンジン始動装置 1 4 は、フライホイールブレーキがエンジンのコーストダウンを迅速に終了させるのを補助するのに使用される。

【0032】

次に図 2、図 3、及び図 4 を参照すると、エンジン始動装置 1 4 には、ばねケーシング 4 6、このばねケーシング 4 6 の中央を通して垂直に支持されたばね駆動部材即ちばねシャフト 4 8、及びばね駆動シャフト 4 8 と係合できるコイル状金属バンドの形態の弾性部材又はぜんまいばね 5 0（図 4 参照）が設けられている。垂直方向中央軸線 5 2 がばねシャフト 4 8 を通って長さ方向に延びており、クランクシャフトとほぼ平行な関係で位置決めされている（例えば、図 3 の B を参照されたい）。ばねシャフト 4 8 は、ばねケーシング 4 6 から、このばねケーシング 4 6 の上方に支持された枢動自在のハウジング 5 4 を通って上方に延びている。

【0033】

以下に説明するように、枢動自在のハウジング 5 4 は、中央軸線 5 2 を中心として揺動するように枢動自在に支持されている。枢動自在のハウジング 5 4 は、エンジンのコーストダウン中にフライホイール 2 6 と係合してぜんまいばね 5 0 の巻き上げを行うことができる回転自在のシャフトアッセンブリ即ち入力アッセンブリ 5 6 を保持する（図 3 の D 参照）。枢動自在のハウジング 5 4 は、更に、入力アッセンブリ 5 6 と係合できるトランスミッション即ち駆動アッセンブリ 5 8 を保持する（図 3 の A 参照）。このアッセンブリ 5 8 は、入力アッセンブリ 5 6 と係合でき、入力アッセンブリ 5 6 とばねシャフト 4 8 との間に作動的に位置決めされている。最後に、枢動自在のハウジング 5 4 は、リングギヤ 4 4 と選択的に係合してフライホイール 2 6 を駆動回転し、エンジン 1 2 の始動を開始できる回転自在の出力アッセンブリ 6 0 を保持する（図 3 の A 参照）。これらのアッセンブリ 5 6、5 8、6 0 の各々及びその作動を以下に詳細に論じる。

【0034】

エンジン始動装置 1 4 は、リングギヤ 4 4 を介さずにフライホイール 2 6 と直接係合するように容易に適合できるということに着目しなければならない。例えば、回転自在の出

10

20

30

40

50

カアッセンブリ 60 は、フライホイール 26 の外面（例えば一体に鋳造された歯）と噛み合うように適合させることができる。

【0035】

図 3 の B に最もよく示すように、ばねケーシング 46 は、円筒形部分 62、全体に平らな底部 64、ケーシングトップ 66 を含み、これらはボルト 68 等で互いに接合されている。平らな底部 64 には、直径方向反対側の二つの平らなフランジ 70 及びベアリング 74 が配置される中央孔 72 が形成されている。円筒形部分 62 には、直径方向反対側の二つの垂直な突出部 76 が形成されており、これらの突出部は、内方に面したチャンネル 78 を画成する。最終組み立てでは、円筒形部分 62、平らな底部 64、及びケーシングトップ 66 は、チャンネル 78 を平らなフランジ 70 及びケーシングトップ 66 に設けられたボルト穴（図示せず）と整合し、ボルト 68 を通すことによって互いに接合される。

【0036】

ぜんまいばね 50 は、好ましくは、ステンレス鋼又は炭素鋼構造でできた細長く比較的広幅の金属製バンドの形態である。本発明の幾つかの形態では、ぜんまいばね 50 の幅は、約 2.54 cm 乃至 7.62 cm（約 1 インチ乃至 3 インチ）である。一つの実施例では、ぜんまいばね 50 は、幅が 7.62 cm（3 インチ）であり、エンジン 12 を 7 回転又は 8 回転に亘って回転させるのに十分な始動トルクを発生できる。しかしながら、ぜんまいばね 50 の幅、長さ、及び / 又は厚さはこれよりも大きくても小さくてもよいということに着目されたい。更に、弾性部材は、圧縮ばね又はゴム又は合成材料製の高強度弾性バンドを含む幾つかの変形例の形態であるのがよい。

【0037】

ぜんまいばね 50 の外縁部又は端部 80 は、図 3 の B に示すように一方のチャンネル 78 内に折り込んである（図 8 を更に参照されたい）。次いで、外端 80 をボルト 68 でこのボルトと垂直突出部 76 との間に固定する。

【0038】

図 3 の B を参照すると、ぜんまいばね 50 は、内側端部即ち縁部 82 を有する。この縁部は、全体として、ばねケーシング 46 の中央近くでばねシャフト 48 と隣接して（図 8 を更に参照されたい）位置決めされている。ばねシャフト 48 の太くなった心棒部分 84 がばねケーシング 46 内の中央に垂直に位置決めされており、ベアリング 74 及びフランジベアリング 86 によって回転自在に支持されている。ばねシャフト 48 の上部分 88 は、下心棒部分 84 よりも細く形成されており、枢動自在のハウジング 54 を通って上方に延びている。添付図面に示す実施例では、ばねシャフト 48 の上部分 88 の直径は、好ましくは、約 0.991 cm（約 0.390 インチ）であるのに対し、下心棒部分 84 の直径は、好ましくは、約 1.575 cm（約 0.620 インチ）である。図 8 の平面図に最もよく示してあるように、下心棒部分 84 の直径の一部を切り欠いて垂直方向に延びるアイレット 90 を形成し、ぜんまいばね 50 の内側端部 82 を完全なループに形成し、次いでこのループをアイレット 90 と係合させ、又はここにフック止めする。

【0039】

本出願人は、詳細に亘る試験により、「アイレット」型のばね - ばねシャフト連結が最も好ましい結果をもたらすということを発見した。「アイレット」型連結では、ばね 50 に加わっていた負荷がひとたび完全に解放された後、ばね 50 をばねシャフト 48 にフック止めされた状態から外すことができ、及びぜんまいばね 50 を全く損傷せずにばねシャフト 48 を回転させ続けることができる。詳細には、ぜんまいばね 50 を巻き上げているとき及び巻きが解かれるときに作用する応力集中が最小になる。その結果、添付図面に示す実施例は、数千回の（エンジン始動）サイクルに亘って故障なく十分に作動するということがわかった。

【0040】

図 3 の B を再度参照すると、ばねケーシング 46 のケーシングトップ 66 は、デッキ面 92 及びこのデッキ面 92 から全体に外方に延びる二つの取り付けブラケット 94 及び 96 を含む。第 1 取り付けブラケット 94 がエンジンハウジング 24 のスターターマウント

(図示せず)と隣接して位置決めされるのに対し、第2取り付けブラケット96は全体に反対方向に延び、このブラケットもまたエンジンハウジング24に固定される。取り付けブラケット94及び96は、ばねケーシング46及び枢動自在のハウジング54の両方をエンジンハウジング24と隣接して、及びリングギヤ44の外歯42と隣接して支持する。更に、ケーシングトップ66は、小さなアイレット100が設けられた前方に延びる定置アーム98を有する。以下に説明するように、枢動自在のハウジング54は、アイレット100に取り付けられた戻しばね102を介して押圧されている。

#### 【0041】

図3のBを参照すると、ケーシングトップ66のデッキ面92は、中央軸線52と同軸に整合して位置決めされた垂直ボア106を持つ円形のポスト104を含む。枢動自在のハウジング54の下枢動ブラケット108は、円形のポスト104の上方に位置決めされており、垂直ボア106と軸線方向で整合した下開口部110を有する。次いで、フランジベアリング86をばねシャフト48の周囲に同心に取り付ける。このベアリングは、垂直ボア106及び下開口部110を通して上方に延びる(図3のD及び図4参照)。ばねシャフト48は、フランジベアリング86を通して枢動自在のハウジング54内に延び、フランジベアリング86の内側面から離間される。従って、ばねシャフト48はフランジベアリング86内で自由に回転できる。

10

#### 【0042】

図3のA及びB、及び図4を参照すると、枢動自在のハウジング54は、下枢動ブラケット108と対応する上枢動ブラケット112とを隣接させることによって形成される。図3のBで最もよくわかるように、下枢動ブラケット108は、下開口部110がほぼ中央に配置された全体に平らなデッキ114及び比較的短い上方に延びる外周壁116を有する。フランジ即ちレバーアーム118が周壁116から前方に延びている。このレバーアーム118には、制御ケーブル122に連結するための孔120及び戻しばね102の一端が固定される孔124が設けられている。

20

#### 【0043】

次に図3のAを参照すると、上枢動ブラケット112は、下方に延びる外壁126、多レベル上区分128、及び外壁126の一部から延びる下フランジ区分130を含む。上枢動ブラケット112は、ボア即ち上開口部134が貫通した上方に延びる円形のハブ132を更に含む。上開口部134は、下枢動ブラケット108の下開口部110と同軸に整合して配置されており、中央軸線52を中心として位置決めされる。上シャフトベアリング136が上開口部134内に保持され、上枢動ブラケット112が上シャフトベアリング136の外周面と摩擦係合する。しかしながら、上シャフトベアリング136の内側面は、ばねシャフト48の外周面から離間されており、ばねシャフト48は上シャフトベアリング136内で自由に回転できる。従って、枢動自在のハウジング54は、フランジベアリング86の外周面を中心とした下枢動ブラケット108の自由回転及びばねシャフト48の外周面を中心とした上シャフトベアリング136の自由回転により、中央軸線52を中心として回転するように、又は揺動運動するように支持されている。更に、ばねシャフト48は上シャフトベアリング136を通して上枢動ブラケット112の上方に延びている。枢動自在のハウジング54をばねシャフト48に保持するため、リテーナクリップ138がばねシャフト48に取り付けられている。

30

40

#### 【0044】

図4の断面図を参照すると、枢動自在のハウジング54の右側の区分には入力アッセンブリ56が配置されており、左側の区分には出力アッセンブリ60及びトランスミッションアッセンブリ58が配置されている。入力アッセンブリ56は、上枢動ブラケット112と下枢動ブラケット108との間に回転自在に支持されており且つばねシャフト48と全体に平行な関係で位置決めされた入力シャフト140を含む。摩擦ローラー142が入力シャフト140にこのシャフトとともに回転するように固定的に取り付けられている。図3のAを更に詳細に参照すると、摩擦ローラー142は、好ましくは、硬質の金属製コア144及び好ましくはゴム材料で形成された外面146を有する。摩擦ローラー142

50

は、フライホイール 26 の外面と隣接して位置決めされており（図 2 参照）、以下に説明するように、枢動自在のハウジング 54 とともに横方向に移動でき即ち揺動してフライホイール 26 と回転係合できる。

【0045】

入力アッセンブリ 56 は、摩擦ローラー 142 の下で入力シャフト 140 に取り付けられた入力ギヤ 148 を含む。この入力ギヤ 148 は、トランスミッションアッセンブリ 58 のスパーギヤ即ちクラッチギヤ 150 と全体に整合しており且つこれと係合する。フライホイール 26 が摩擦ローラー 142 との摩擦係合により入力シャフト 140 を回転すると、入力ギヤ 148 がクラッチギヤ 150 を回転駆動する。

【0046】

クラッチギヤ 150 は、フランジベアリング 86 の上方の軸線方向位置でばねシャフト 48 を中心として取り付けられている（例えば、図 4 及び図 5 を参照されたい）。図 3 の A 及び C で最もよくわかるように、クラッチギヤ 150 には、円形の上凹所 152、円形の下凹所 154、及びこれらの円形凹所 152、154 から半径方向外方に配置された等間隔に間隔が隔てられた 4 つのリベット穴 156 が形成されている。円形の上クラッチプレート 158 が上凹所 152 内に位置決めされ、下クラッチプレート 160 が下凹所 154 内に位置決めされる。上クラッチプレート 158 は、上方に延びる二つの湾曲壁即ちカム 164 が設けられた（図 6 を更に参照されたい）円形の輪郭（即ち「蝶ネクタイ」）を持つことを特徴とする中央開口部 162 を有する。二つの湾曲カム 164 は、中央開口部 162 の内側で互いに間隔が隔てられており、これらのカムの側壁面 166 は、上クラッチプレート 158 のカム面即ち係合面を形成する。同様に、下クラッチプレート 160 は中央開口部 168 を有するが、この中央開口部 168 は、複数の内係合歯 170 を形成する平らな星型の輪郭を有する。

【0047】

変形例では、中央開口部 162、168 は、輪郭が異なり、異なる係合面又は歯形体を画成することを特徴とする。これらの形体の設計は、部分的には、クラッチプレート 158 及び 160 に伝達される単位荷重及び材料強度で決まる。図 3 の A 及び C に示す実施例では、中央開口部 168 は、荷重を更に分配し、下クラッチプレート 160 に作用する応力を小さくするため、更に大きな係合面（及び更に多くの係合歯 170）を提供するように設計されている。

【0048】

特に図 3 の C を参照すると、下凹所 154 には、中央ハブ 172 及び直径方向反対側の位置から半径方向外方に延びる凹所をなした一对のキー溝 174 が形成されている。下クラッチプレート 160 は、下凹所 154 内に位置決めされ、中央ハブ 172 を中心として同心をなして配置される。下クラッチプレート 160 とクラッチギヤ 150 との間には、ベルビルワッシャ 176 及び摩耗プレート 178 が下凹所 154 内に配置されている（図 3 の A 参照）。摩耗プレート 178 に設けられた外方に延びる二つのフランジ即ちキー 180 は、凹所をなしたキー溝 174 によって受け入れられており摩耗プレート 178 が回転しないようにする。摩耗プレート 178 は、更に、ベルビルワッシャ 176 から下クラッチプレート 160 へ荷重を分配する。変形例では、波形ワッシャ又は他の種類のばねワッシャをベルビルワッシャ 176 の代わりに使用できる。

【0049】

次に図 3 の A 及び図 5 を参照すると、トランスミッションアッセンブリ 58 は、クラッチギヤ 150 の下に配置されたラチェットホイール 182 を更に含む。ラチェットホイール 182 は、中央開口部 184 及び外ラチェット歯 186 を有する。図 5 に示すように、ラチェットホイール 182 はフランジベアリング 86 を中心として同心をなして配置されており、他のラチェット歯 186 がクラッチギヤ 150 の外周の直ぐ下で外方に延びる。更に、一組のリベット穴 190 及び中央開口部 192 を持つ全体に平らなディスク 188 が、上クラッチプレート 158 の上方で円形の上凹所 152 内に位置決めされている。シヨルダーリベット 194 は、穴 190、クラッチギヤ 150、及びラチェットホイール 1

10

20

30

40

50

８２を通過して延び、係止されてトランスミッションアッセンブリ５８の構成要素に固定される。従って、トランスミッションアッセンブリ５８は、以下の構成要素を含む。即ち、ディスク１８８、クラッチギヤ１５０、摩耗プレート１７８、ベルビルワッシャ１７６、ラチェットホイール１８２、及び上下のクラッチプレート１５８、１６０を含む。トランスミッションアッセンブリのこれらの構成要素は、通常は、クラッチギヤ１５０と入力ギヤ１４８との間の回転係合時にユニットをなして一緒に回転する。変形例では、トランスミッションアッセンブリ５８は、ボルト、ねじ、又は同様の従来の固定手段を使用して固定できる。

#### 【００５０】

次に図３のＤ、図７、並びに図５を参照すると、フランジベアリング８６の真上の位置で駆動クラッチエレメント１９６がばねシャフト４８に固定的に取り付けられている。図７の平面図に示すように、クラッチエレメント１９６は、下クラッチプレート１６０の中央開口部１６８の星型の輪郭と一致する星型形態を有し、下クラッチプレート１６０の係合歯１７０と回転係合する。クラッチギヤ１５０を入力ギヤ１４８によって時計廻り方向に回転させると、下クラッチプレート１６０がクラッチエレメント１９６を駆動し、ばねシャフト４８を時計廻り方向に回転駆動し、これによってぜんまいばね５０を巻き上げる。ぜんまいばね５０を所定回転数に亘って巻き上げると、ぜんまいばね５０によって及ぼされる抵抗が大きくなり、下クラッチプレート１６０とクラッチギヤ１５０との間の係合をスリップさせ、トランスミッションアッセンブリ５８をばねシャフト４８と係合した状態から解除する。その結果、ばねシャフト４８の回転が停止し、ぜんまいばね５０を巻き過ぎないようにする。

#### 【００５１】

次に、図３のＡ及び図４を参照すると、出力アッセンブリ６０は、クラッチギヤ１５０の上凹所１５２と上枢動ブラケット１１２との間ではねシャフト４８に取り付けられた螺旋状シャフト１９８を含む。この螺旋状シャフト１９８には、時計廻り方向で軸線方向上方に延びる螺旋状の溝又は軌道２００が形成されている。この溝又は軌道は、上枢動ブラケット１１２の下面と隣接して位置決めされたシャフトヘッド２０２で終端する。上クラッチプレート１５８のカム１６４は上方に延びており、螺旋状シャフト１９８の下部分２０４と係合する（図５参照）。図６に最もよく示すように、下部分２０４は、上クラッチプレート１５８の中央開口部１６２の輪郭と一致する形態又は形体を有し、従って、上クラッチプレート１５８のカム面１６６と積極的に係合できる。

#### 【００５２】

出力アッセンブリ６０は、ディスク１８８の上方に位置決めされたピニオンギヤ２０６を更に含む。このピニオンギヤは、螺旋状シャフト１９８の周囲に軸線方向移動及び回転移動するように取り付けられている。ピニオンギヤ２０６は、一組の外歯２０８及び盛り上がった中央ハブ２１０を有する。このハブには、中央開口部が設けられている（図３のＡ参照）。中央開口部の内側面には、螺旋状シャフト１９８の軌道２００と一致し且つこれと係合できる螺旋状の溝又は軌道２１２が形成されている。従って、螺旋状シャフト１９８がばねシャフト４８とともに反時計廻り方向に回転すると、ピニオンギヤ２０６が螺旋状シャフト１９８を中心として回転し、軸線方向上方に移動する。

#### 【００５３】

ピニオンギヤ２０６がシャフトヘッド２０２に至ると、ピニオンギヤ２０６の軸線方向移動が停止し、螺旋状シャフト１９８が、好ましくは、ピニオンギヤ２０６をリングギヤ４４と同じ回転平面内で駆動する。次いで、ピニオンギヤ２０６がリングギヤ４４の外歯４２と噛み合い、リングギヤ４４及びフライホイール２６を時計廻り方向即ち始動方向に回転駆動する。作動のこの段階で、ピニオンギヤ２０６は、上位置即ち係合位置（図４に破線で示す）にあると言う。しかしながら、エンジン１２が始動速度を得ると、リングギヤ４４の外歯４２がオーバーランし、次いでピニオンギヤ２０６の外歯２０８を駆動し、これによってピニオンギヤ２０６を螺旋状シャフト１９８を中心として回転し、軸線方向下方に移動する。ピニオンギヤ２０６は、その後、トランスミッションアッセンブリ５８

の上方の下位置即ち係合解除位置（図４に実線で示す）に戻る。

【００５４】

螺旋状シャフト１９８はばねシャフト４８とともに回転するように取り付けられているが、螺旋状シャフト１９８がピニオンギヤ２０６を回転駆動し、リングギヤ４４と初期係合状態にしたとき、上クラッチプレート１５８と螺旋状シャフト１９８の下部分２０４との間の摩擦係合により、螺旋状シャフト１９８をばねシャフト４８に対してスリップさせることができる。しかしながら、エンジンが回転し始めると（大きな荷重が出力アッセンブリ６０によって加えられる）、上クラッチプレート１５８と螺旋状シャフト１９８との間の摩擦係合により、螺旋状シャフト１９８がスリップしないようにする。かくして、エンジン１２は回転し続け、ピニオンギヤ２０６がリングギヤ４４を始動時に亘って駆動する。 10

【００５５】

螺旋状シャフト１９８の螺旋状軌道２００は、ばねシャフト４８が時計廻り方向に回転する場合（即ちぜんまいばね５０が巻き上げられ、即ち荷重が加えられた場合）には、ピニオンギヤ２０６が螺旋状シャフト１９８を中心として軸線方向上方に移動することを阻止するということにも着目しなければならない。かくして、出力アッセンブリ６０は、ばねシャフト４８が反時計廻り方向に回転している場合にだけ、リングギヤ４４を回転駆動するように作動できる。

【００５６】

図１乃至図１９は、本出願人によるばね係止機構の第１実施例を例示する。ばね係止機構は、ぜんまいばね５０が巻き解かれてばねシャフト４８を回転することを阻止するように作動する。更に、手動作動可能なキー装置を作動してばね係止機構を係合位置に係止し、ぜんまいばね５０が不時に解放されたり巻き解かれたりしないようにする。これらは、以下に説明するキー装置の二つの態様である。 20

【００５７】

先ず最初に図３のＢを参照すると、第１実施例のばね係止機構は爪２１４を含み、この爪は、定置ねじ２１６を中心として所定限度内で回転するように取り付けられており、ねじ２１６とトーションばね２１８との間に固定されている。トーションばね２１８もまた、ねじ２１６を中心として同心に取り付けられており、ねじ２１６は、トーションばね２１８及び爪２１４の両方をケーシングトップ６６の定置のデッキ面９２に固定する。下枢動ブラケット１０８に設けられた細長いスロット２２０は、ねじ２１６がデッキ面９２まで下方に延びることができるが、爪２１４を下枢動ブラケット１０８の上方に配置できるように形成されている。以下に説明するように、スロット２２０は、更に、枢動自在のハウジング５４が、ねじ２１６が邪魔にならずに枢動でき又は揺動できるような形状になっている。 30

【００５８】

爪２１４は、円形の枢着端即ち第１端２２２を有し、これを通してねじ２１６が延びる。爪２１４は、カム面２２６を画成する湾曲した第２端２２４を更に有する。更に、トーションばね２１８は、デッキ面９２に固定された第１端２２８及び爪２１４と係合する第２端２３０を有する。トーションばね２１８は、爪２１４を時計廻り方向に押圧してラチェットホイール１８２と係合させるように機能する。爪２１４の係合位置では、爪２１４のカム面２２６がラチェットホイール１８２の外ラチェット歯１８６と係合し且つこれに係止する。図１１の平面図は、係合位置に配置された爪２１４を示す。 40

【００５９】

爪２１４は、係合位置に配置されると、ラチェットホイール１８２が反時計廻り方向に回転しないようにする。ばねシャフト４８はもまた反時計廻り方向に回転しないようにされ、このようにして、ぜんまいばね５０が巻き解かれてばねシャフト４８を回転駆動することがないようにする。しかしながら、爪２１４が外ラチェット歯１８６の一方の側部としか係合できないように、爪２１４及び外ラチェット歯１８６が形成されているため、ラチェットホイール１８２が時計廻り方向に回転することは妨げられない。従って、爪２１ 50

4 が係合位置にあるとき、クラッチギヤ 1 5 0 の時計廻り方向に回転時にぜんまいばね 5 0 を巻き上げることができる。

【0060】

上述のように、キー装置には二つの態様がある。キー装置の第 1 態様を図 1 乃至図 1 2 に示し、キー装置の第 2 態様を図 1 3 乃至図 1 9 に示す。キー装置の第 1 態様を以下に説明し、その後、第 2 態様を以下に説明する。

【0061】

キー装置の第 1 態様は、取り外し自在のキーハンドル 2 3 2、キーロッド 2 3 4、及び回転自在のカム 2 3 6 を含む。キーハンドル 2 3 2 は、垂直ボア即ちキー溝 2 4 0 が下面に設けられた下方に延びるポスト 2 3 8 (図 1 0 参照) を更に含む。キー溝 2 4 0 及びかくしてキーハンドル 2 3 2 は、キーロッド 2 3 4 から上方に延びるキーポスト 2 4 2 と係合できる。キー溝 2 4 0 とキーポスト 2 4 2 との係合により、キーハンドル 2 3 2 を回転させることによってキーロッド 2 3 4 を回転できる。更に、キーハンドル 2 3 2 を回転させることによって回転自在のカム 2 3 6 を回転できる。

【0062】

図 1 0 に示すように、キーロッド 2 3 4 は、エンジンハウジング 2 4 から延びる支持ブラケット 2 4 6 に配置されたキー支持孔 2 4 4 で支持されている。キーハンドル 2 3 2 のキーハンドルポスト 2 3 8 をキー支持孔 2 4 4 に挿入してキーポスト 2 4 2 と係合し、回転自在のカム 2 3 6 を手で作動できる。しかしながら、キーハンドル 2 3 2 をキー支持孔 2 4 4 から取り外すことができる。取り外すと、キーロッド 2 3 4 及び回転自在のカム 2 3 6 は手で作動できなくなる。

【0063】

図 9 及び図 1 0 を参照すると、細長いキーロッドスロット 2 4 8 が枢動自在の上ブラケット 1 1 2 の下フランジ区分 1 3 0 に形成されており、その結果、キーロッド 2 3 4 は下枢動ブラケット 1 0 8 内に及びこれを通して延びることができる。キーロッドスロット 2 4 8 は、更に、枢動自在のハウジング 5 4 を以下に説明するように制御ケーブル 1 2 2 で移動したとき、枢動自在のハウジング 5 4 がキーロッド 2 3 4 を通って摺動できるように形成されている。

【0064】

図 9 に示すように、回転自在のカム 2 3 6 は、延長カム部分 2 5 0 及びこの延長カム部分 2 5 0 からずれた背部 2 5 2 を有する。回転自在のカム 2 3 6 は、延長カム部分 2 5 0 が爪 2 1 4 の第 2 端 2 2 4 と係合し且つ背部 2 5 2 が枢動自在の下ブラケット 1 0 8 の外壁 1 1 6 と摩擦係合するように反時計廻り方向に回転させることができる。この位置では、回転自在のカム 2 3 6 は、爪 2 1 4 がラチェットホイール 1 8 2 から外れないようにし、ぜんまいばね 5 0 が不時に巻き解かれないようにする。図 9 は、係合位置に配置された爪 2 1 4 及び係止位置に配置されたキー装置の回転自在のカム 2 3 6 を示す。

【0065】

図 1 1 は、係止位置から係合解除位置即ち係止解除位置まで時計廻り方向に回転させた回転自在のカム 2 3 6 を示す。回転自在のカム 2 3 6 が係合解除位置にあるとき、カムはもはや爪 2 1 4 と係合しない。従って、爪 2 1 4 は、ラチェットホイール 1 8 2 から係合解除するように解放でき、ぜんまいばね 5 0 を巻き解くことができる。更に、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、枢動自在のハウジング 5 4 は、制御ケーブル 1 2 2 を引っ張ることによって時計廻り方向に移動できる。図 1 1 では、回転自在のカム 2 3 6 は、キーロッドスロット 2 4 8 の下部分と隣接して位置決めされる(図 1 1 の平面図に示すように)が、枢動自在のハウジング 5 4 を時計廻り方向に揺動すると、キーロッドスロット 2 4 8 の上部分が移動し、回転自在のカム 2 3 6 に近づく。枢動自在のハウジング 5 4 は、定置ねじ 2 1 6 及びキーロッド 2 3 4 を越えて摺動する(図 1 2 参照)。入力シャフト 1 4 0 用の下ベアリングとして役立つ上方に延びるボス 2 5 4 (図 3 の B 及び図 4 参照)が下枢動ブラケット 1 0 8 に設けられている。ボス 2 5 4 は、枢動自在のハウジング 5 4 が時計廻り方向に揺動するとき、爪 2 1 4 をラチェットホイール 1 8 2 から外す。

## 【 0 0 6 6 】

図 2 を参照すると、第 3 取り付けブラケット 2 5 6 がエンジンハウジング 2 4 から延びており、このブラケットには、ケーブルマウント 2 5 8 を支持する孔（図示せず）が設けられている。ケーブルマウント 2 5 8 は、軸線方向に移動自在の制御ケーブル 1 2 2（平らなボーデンケーブル）を収容したケーブルケーシング 2 6 0 の一端を支持する。制御ケーブル 1 2 2 は、押しボタン装置 4 0 及び / 又はベイルハンドル 3 6 に相互連結されており、これにより移動できる。制御ケーブル 1 2 2 はケーブルマウント 2 5 8 から延びており、レバーアーム 1 1 8 の孔 1 2 0 と係合する。次に、図 9 及び図 1 2 を参照すると、制御ケーブル 1 2 2 を内方又は外方に移動してレバーアーム 1 1 8 を移動し（押しボタン装置及び / 又はベイルハンドル 3 6 を作動することによって）、枢動自在のハウジング 5 4 を揺動運動で移動できるのがよい。

## 【 0 0 6 7 】

図 1 1 及び図 1 2 の平面図を参照すると、戻しばね 1 0 2 がレバーアーム 1 1 8 を定置アーム 9 8 に相互連結し、枢動自在のハウジング 5 4 を反時計廻り方向に押圧する。ベイルハンドル 3 6 を解放し、エンジン 1 2 の停止を開始するとき、戻しばね 1 0 2 が枢動自在のハウジング 5 4 を巻き上げ位置と呼ばれる位置まで反時計廻り方向に揺動する。

## 【 0 0 6 8 】

図 9 及び図 1 1 に示す巻き上げ位置では、摩擦ローラー 1 4 2 がフライホイール 2 6 と回転係合し、これによって反時計廻り方向に回転する。その結果、入力ギヤ 1 4 8 及び入力シャフト 1 4 0 もまた反時計廻り方向に回転し、入力ギヤ 1 4 8 がクラッチギヤ 1 5 0 及びトランスミッションアセンブリ 5 8 の残りを時計廻り方向に回転する。次いで、トランスミッションアセンブリ 5 8 がばねシャフト 4 8 を時計廻り方向に回転することによりぜんまいばね 5 0 を巻き上げる。エンジンのコストダウンが終了するとき、爪 2 1 4 がラチェットホイール 1 8 2 と係合してこれと相互係止し、これによりばねシャフト 4 8 の反時計廻り方向回転を阻止し、ぜんまいばね 5 0 が巻き解かれないようにする。

## 【 0 0 6 9 】

押しボタン 4 0 を押し、ベイルハンドル 3 6 を下方に枢動させると、制御ケーブル 1 2 2 が枢動自在のハウジング 5 4 を時計廻り方向に、図 1 2 に示す巻き解き位置即ち始動位置と呼ばれる位置まで揺動する。枢動自在のハウジング 5 4 の巻き解き位置では、摩擦ローラー 1 4 2 がフライホイール 2 6 から遠ざかる方向に移動され、回転係合した状態から解放される。枢動自在のハウジング 5 4 を時計廻り方向に移動し続けると、ボス 2 5 4 が爪 2 1 4 と接触し、爪 2 1 4 をラチェットホイール 1 8 2 と係合した状態から解放する。次いで、ぜんまいばね 5 0 を巻き解いてばねシャフト 4 8 及び螺旋状シャフト 1 9 8 を反時計廻り方向に回転できる。これに応じて、ピニオンギヤ 2 0 6 が螺旋状シャフト 1 9 8 を中心として軸線方向上方に移動し、リングギヤ 4 4 と回転係合し、リングギヤ 4 4 及びフライホイール 2 6 を時計廻り方向即ち始動方向に回転させる。次いで、エンジン 1 2 の始動に十分な初期始動回転によりエンジン 1 2 を駆動する。最後に、エンジン 1 2 が始動し、所定速度に達したとき、リングギヤ 4 4 がピニオンギヤ 2 0 6 を螺旋状シャフト 1 9 8 を中心として回転し、係合解除位置まで下方に移動する。

## 【 0 0 7 0 】

図 1 3 乃至図 1 9 に示すキー装置の第 2 態様では、キー装置の第 1 態様と同様の方法で（即ち、爪 2 1 4 をラチェットホイール 1 8 2 と係合した状態に係止する）作動する。この態様は、キーロッド 2 3 4 を爪 2 1 4 に近付けて配置できない、エンジンの用途に特に適している。

## 【 0 0 7 1 】

キー装置の第 2 態様は、キー装置の第 1 態様にはない幾つの特徴を含む。図 1 3 に示すように、これらの追加の特徴には、定置支持プレート 2 6 2、枢動リンク 2 6 4、摺動部材 2 6 6、及びカムポスト 2 6 8 が含まれる。定置支持プレート 2 6 2 は、ケーシングトップ 6 6 上に下枢動ブラケット 1 0 8 の下に取り付けられており、キー装置のこの態様では、枢動リンク 1 6 4 用の枢着点を提供する。この態様では、定置支持プレート 2 6 2

には、更に戻しばね 102 を取り付けるための定置アーム 98 が設けられている。

【0072】

枢動リンク 264 は定置支持プレート 262 に枢着されており、キーロッド 234 によって直接的に作動できる。枢動リンク 264 は、摺動部材 266 の一端にピン止めされている。この摺動部材は、定置支持プレート 262 と下枢動ブラケット 108 との間を延びる。カムポスト 268 が摺動部材 266 の反対端に固定されており、このポストは、定置支持プレート 262 のガイドスロット 270 を通って下方に延び、下枢動ブラケット 108 のウィンドウを通して上方に延びる。枢動リンク 264 をキーロッド 234 によって回転させることによって、摺動部材 266 及びカムポスト 268 を図 15 に示す位置と図 17 に示す位置との間で移動する。

10

【0073】

図 17 は、キー装置の第 2 態様を係止位置で示す。この位置では、枢動リンク 264 が反時計廻り方向に回転させてあり、そのためカムポスト 268 が爪 214 と係合する。この位置では、カムポスト 268 は、爪 214 がラチェットホイール 182 から外れないようにし、且つぜんまいばね 50 が巻き解かれないようにする。

【0074】

図 15 及び図 16 は、キー装置の第 2 態様を係止解除位置で示す。この位置では、キーハンドル 232 及び枢動リンク 264 が時計廻り方向に回転させてあり、そのため、カムポスト 268 がガイドスロット 270 に沿って摺動し、爪 214 から遠ざかるように移動する。図 16 では、爪は、係止解除されているけれども、ラチェットホイール 182 と未だに係合している。図 15 では、枢動自在のハウジング 54 を移動することにより、爪 214 がラチェットホイール 182 から係合解除されている。

20

【0075】

図 13 乃至図 19 には、特定の場合が生じたときにエンジン 12 の点火システム回路を接地することによってエンジン 12 を停止するための装置及びシステムが例示されている。他の図面には示していないが、本発明の全ての実施例は、エンジン停止システムを含むということは理解されよう。更に、エンジン始動装置 14 の上下の枢動ブラケット 108、112 及び他の構造的構成要素は、好ましくは、金属製の導電性材料から形成されるということに着目されるべきである。

【0076】

例示のエンジン停止システムは、米国特許第 4,971,001 号、米国特許第 5,040,644 号、及び米国特許第 5,086,890 号（これらの特許は全て、ブリッグス・アンド・ストラットン社に譲渡されており、これらの特許に触れたことにより、これらの特許に開示されている内容は本明細書中に組入れたものとする）に記載の方法で機能する。更に詳細には、図 14 及び図 19 に示すように、安全停止スイッチ 272 が定置支持プレート 262 の下面に固定的に取り付けられている。安全停止スイッチ 272 は、可撓性端子 274 及び接地接触子 276 を含む。

30

【0077】

可撓性端子 274 は、点火システム（図示せず）の一次捲線に続く導体ワイヤ 278 に電氣的に接続されている。接地接触子 276 は、支持プレート 262 の外周と隣接して配置されており、支持プレート 262 の上面の上に延びている。水平方向に延びる接触タブ 280 が、下枢動ブラケット 108 から支持プレート 262 を越えて外方に延びており、下枢動ブラケット 108 とともに移動できる。

40

【0078】

図 15 に示すように、下枢動ブラケット 108 を回転させて爪 214 を係止解除したとき、接地接触子 276 が接触タブ 280 から離れ、点火システムを作動可能できる。図 16 に示すように、バイルハンドル 36 を離すと、下枢動ブラケット 108 が回転して爪 214 を係止し、これにより接触タブ 280 を接地接触子 276 と係合させ、停止スイッチ 272 を接地する。この状態では、点火システムが接地され、エンジン 12 は作動できない。

50

## 【 0 0 7 9 】

図 1 4、図 1 6、及び図 1 7を参照すると、タブストップ 2 8 2 が下枢動ブラケット 1 0 8 に設けられており、ここから下方に延びている。キー装置の第 2 態様を使用して摺動部材 2 6 6 を図 1 5 及び図 1 6 に示す係止解除位置から図 1 7 に示す係止位置まで移動すると、摺動部材 2 6 6 がタブストップ 2 8 2 と係合する（図 1 8 も参照されたい）。この作用により下枢動ブラケット 1 0 8 を時計廻り方向に回転し、摩擦ローラー 1 4 2 をフライホイール 2 6 を回転係合した状態から回転する。接触タブ 2 8 0 は、摩擦ローラー 1 4 2 をフライホイール 2 6 から離すと同時に接地接触子と接触して点火システムを接地させたままにするのに十分なだけ下枢動ブラケット 1 0 8 を回転できるのに十分広幅である。

## 【 0 0 8 0 】

例示の態様以外の幾つかの態様のエンジン停止システムを使用できる。例えば、他の態様は、ペイルハンドル 3 6 等のアクチュエータの解放時にエンジンの点火システムを接地できる。別の態様では、米国特許第 4, 9 7 1, 0 0 1 号、米国特許第 5, 0 4 0, 6 4 4 号、及び米国特許第 5, 0 8 6, 8 9 0 号に記載され且つ例示された点火システム及びエンジン停止システムを本発明に直接組み込むことができる。

## 【 0 0 8 1 】

図 1 乃至図 1 9 に示し且つ上文中に説明した実施例に対する変形例では、エンジン始動装置には、ぜんまいばねを各々収容した二つ又はそれ以上のばねケーシングが設けられているのがよい。これらのぜんまいばねは、直列で作動し、ばねシャフトを回転する。更に、複数のぜんまいばねをばねケーシング内に収容できる。更に詳細には、2 . 5 4 c m ( 1 インチ ) 幅の三つのぜんまいばねを互いに重ね、内側端を同じばねシャフトに相互連結し、又は同じばねシャフトによって固定するのがよい。これらの三つのばねは、この場合、並列に作動し、7 . 6 2 c m ( 3 インチ ) 幅の一つのぜんまいばねに匹敵する始動トルクを発生する。

## 【 0 0 8 2 】

本発明の一つの特徴では、エンジン始動装置 1 4 は、現存の内燃エンジン 1 2 に容易に適合できる。例えば、図 1 乃至図 1 9 に示すエンジン 1 2 には、エンジンハウジング 2 4 と隣接して取り付けられた電気式スターターが予め設けられていた。バッテリー、オルタネータ、フライホイールブレーキ、配線、及び電気式スターターを取り外し、電気式スターターが以前に取り付けられていたのと同じ位置にエンジン始動装置 1 4 を挿入し且つ取り付け。更に、エンジン始動装置 1 4 の図面に描いてあるピニオンギヤ 2 0 6 及び螺旋状シャフト 1 9 8 は、電気式スターターで使用されていたのと同じである。

## 【 0 0 8 3 】

図 1 乃至図 1 9 に示すエンジン始動装置 1 4 の入力アッセンブリ 5 6 は、変形例の形体の入力アッセンブリに容易に代えることができるということに着目しなければならない。例えば、バッテリー及び回転自在の駆動装置を持つ電気モータは、クラッチギヤ 1 5 0 と係合するように選択的に作動できる。変形例では、このようなバッテリー及び回転自在の駆動装置を持つ電気モータを、入力アッセンブリ 5 6 に対するバックアップ入力装置として設けることができる。

## 【 0 0 8 4 】

図 2 0 乃至図 2 3 は、本発明を具体化した第 2 エンジン始動装置を示す。この装置は、垂直クランクシャフト 3 1 5 を持つ第 2 内燃エンジン 3 1 3 に適用される。エンジン始動装置の特定の構成要素がフライホイール 3 1 7 とエンジンハウジング 3 1 9 との間に取り付けられている。詳細には、ぜんまいばね 3 2 1 がフライホイール 3 1 7 の下部に相互連結されており、このぜんまいばねを使用してエンジン 3 1 3 を初期始動回転に亘って駆動する。従って、図 2 0 乃至図 2 3 のエンジン始動装置を、本発明によるエンジン始動装置のアンダーザフライホイール態様と呼ぶ。

## 【 0 0 8 5 】

次に図 2 2 及び図 2 3 を参照すると、エンジン始動装置は、枢動自在のハウジング 3 2 9 内に取り付けられたピニオンシャフト 3 2 5 及びアイドラーシャフト 3 2 7 を含む、入

10

20

30

40

50

力手段即ち入力アッセンブリ 3 2 3 を有する。これらの二つのシャフト 3 2 5、3 2 7 は、全体にフライホイール 3 1 7 の側方に位置決めされており、クランクシャフト 3 1 5 に関して全体に平行な関係にある。摩擦ローラー 3 3 1 がピニオンシャフト 3 2 5 に、摩擦ローラーを横方向に移動してフライホイール 3 1 7 と回転係合できる位置（図 2 0 参照）で固定的に取り付けられている。

#### 【0086】

更に、トルク制限クラッチアッセンブリ 3 3 3 が摩擦ローラー 3 3 1 の下に取り付けられており、ピニオンシャフト 3 2 5 と摩擦ローラー 3 3 1 との間に作動的に位置決めされている。クラッチアッセンブリ 3 3 3 は、クラッチプレート 3 3 5、クラッチハウジング 3 4 1、プレート 3 3 7、駆動エレメント 3 3 9、及び圧縮ばね（図示せず）を含む。クラッチアッセンブリ 3 3 3 は、エンジン始動装置 1 4 の第 1 実施例のトランスミッションアッセンブリ 5 8 に関して上文中に説明したのと同様の方法で機能する。ばね抵抗の所定の上昇時に、クラッチアッセンブリ 3 3 3 は、ぜんまいばね 3 2 1 を巻き過ぎないように機能する。本発明の一つの特定の実施例では、クラッチアッセンブリ 3 3 3 の定格は、最大約 0 . 1 7 3 m - k g （約 1 5 i n - l b ）である。

10

#### 【0087】

下ピニオンギヤ 3 4 3 は、摩擦ローラー 3 3 1 の下で、ピニオンシャフト 3 2 5 のほぼ中間位置でピニオンシャフト 3 2 5 に固定的に取り付けられている。アイドラーシャフト 3 2 7 は、ピニオンシャフト 3 2 5 に対してほぼ平行な関係で取り付けられており、アイドラーギヤ 3 4 5 及び一組の外歯 3 4 9 を持つラチェットホイール 3 4 7 を支持する。このラチェットホイールは、アイドラーギヤ 3 4 5 の下でアイドラーシャフト 3 2 7 に固定的に取り付けられている。下ピニオンギヤ 3 4 3 は、アイドラーギヤ 3 4 5 と回転平面を共有し、アイドラーギヤ 3 4 5 と回転係合し、摩擦ローラー 3 3 1 がフライホイール 3 1 7 と回転係合したとき、アイドラーギヤ 3 4 5 及びアイドラーシャフト 3 2 7 を回転する。

20

#### 【0088】

次に、図 2 0 及び図 2 3 を参照すると、枢動自在のハウジング 3 2 9 がエンジンハウジング 3 1 9 と隣接して取り付けられる。このハウジング 3 2 9 は、上枢動ブラケット 3 5 1 及び下枢動ブラケット 3 5 3 によって形成される。上下の枢動ブラケット 3 5 1、3 5 3 は、左端壁 3 5 1 a、3 5 3 a を夫々有し、右端壁 3 5 1 b、3 5 3 b を夫々有する。右端壁 3 5 1 b、3 5 3 b は、一对の右フランジ 3 5 9 によって互いに固定されており、左端壁 3 5 1 a、3 5 3 a は、一对の左フランジ 3 6 1 によって互いに固定されている。図 2 0 に最もよく示すように、枢動自在のハウジング 3 2 9 は、エンジンハウジング 3 1 9 に取り付けられており且つこのハウジングから延びる取り付けプレート 3 6 3 に支持されている。取り付けプレート 3 6 3 は全体に平らなプレートであり、上枢動ブラケット 3 5 1 と下枢動ブラケット 3 5 3 との間を延びる外部分 3 6 5 を含む。特に図 2 3 を参照すると、外部分 3 6 5 には、第 1 取り付けポスト 3 6 7、及びベアリング 3 7 1 が形成されたボス即ち第 2 取り付けポスト 3 6 9 が設けられている。アイドラーシャフト 3 2 7 は、上枢動ブラケット 3 5 1 で支持された上端 3 2 7 a 及び下枢動ブラケット 3 5 3 で支持された下端 3 2 7 b を有する。アイドラーシャフト 3 2 7 は、これらの間でベアリング 3 7 1 で回転自在に支持されている。従って、アイドラーシャフト 3 2 7 はベアリング 3 7 1 内で回転自在であるが、枢動自在のハウジング 3 2 9 全体は、アイドラーシャフト 3 2 7 とベアリング 3 7 1 との間の回転係合により、アイドラーシャフト 3 2 7 の長さ方向軸線方向 3 7 3 を中心として枢動自在である。

30

40

#### 【0089】

特に図 2 0 及び図 2 3 を参照すると、エンジン始動装置には、カム面 3 7 9 を持つ爪 3 7 7、及び第 1 取り付けポスト 3 6 7 に取り付けられており且つ爪 3 7 7 と係合するトーシヨンばね（図示せず）が更に設けられている。爪 3 7 7 は、カム面 3 7 9 がラチェットホイール 3 4 7 の外歯 3 4 9 と係合し、アイドラーシャフト 3 2 7 が反時計廻り方向に回転しないように押圧されている。更に、半島状突出プレート 3 8 3 が左フランジ 3 6 1 間

50

に取り付けられており、これらのフランジから外方に爪 377 の下に延びている。バンブピン 385 が半島状突出プレート 383 から上方に延びている。このピンは、爪 377 と係合してこの爪 377 をラチェットホイール 347 と係合した状態から外すことができる。

#### 【0090】

次に図 20 及び図 21 を参照すると、制御ケーブル 389 のベント端 391 が、右フランジ 359 に形成されたアイレット 387 と係合している。制御ケーブル 389 は、ケーブルマウント 397 に取り付けられてこのマウントによって支持された制御ケーブルケーシング 395 内で軸線方向に移動自在である。制御ケーブル 389 は、エンジンハウジング 319 から遠方に配置された、枢動自在のハウジング 329 を移動するための手動制御システム（図示せず）に相互連結できる。幾つかの実施例では、制御ケーブル 389 は、エンジン 313 から遠くに配置されたバイルハンドル、レバー、又は押しボタン等の手動アクチュエータに相互連結されている。

10

#### 【0091】

制御ケーブル 389 を操作して枢動自在のハウジング 329 をアイドルシャフト 327 を中心として揺動し、摩擦ローラー 331 をフライホイール 317 と回転的に係合し又は係合解除することができる。図 20 は、枢動自在のハウジング 329 を係合状態即ち巻き上げ状態で、即ちエンジンのコーストダウン中の状態で示す。摩擦ローラー 331 はフライホイール 317 と噛み合い、フライホイール 317 の時計廻り方向回転により、摩擦ローラー 331 及びピニオンシャフト 325 を反時計廻り方向に回転する。その結果、下ピニオンギヤ 343 はアイドルギヤ 345 を時計廻り方向に回転する。

20

#### 【0092】

図 21 は、枢動自在のハウジング 329 を係合解除位置で示す。この位置では、摩擦ローラー 331 がもはやフライホイール 317 と噛み合わないように枢動自在のハウジング 329 を外方に移動するため、制御ケーブル 389 が使用されている。枢動自在のハウジング 329 が揺動によりフライホイール 317 から離れると、バンブピン 385 が爪 377 と係合し、爪 377 をラチェットホイール 347 と係合した状態から強制的に外し、アイドルシャフト 327 は、次いで、反時計廻り方向に回転できる。

#### 【0093】

次に図 22 及び図 23 を参照すると、入力アッセンブリ 323 は、主ギヤ 399 がクラックシャフト 315 を中心として取り付けられたトランスミッション又は駆動手段と回転係合できる。アイドルギヤ 345 は、爪 377 がラチェットホイール 347 と係合し且つこれと相互係止したときに主ギヤ 399 もまた相互係止されるように、主ギヤ 399 と噛み合う。図 22 を参照すると、主ギヤ 399 は、駆動継手 401 を中心として取り付けられ、ばねアーバー 405 が継手 401 の一部を中心として同心に取り付けられている。ばねアーバー 405 は、ぜんまいばね 321 の内側端 415 が係合できる突出部（図示せず）を含む。

30

#### 【0094】

ぜんまいばね 321 は、水平上カバー 409 及び開放した下部を持つ駆動ハウジング即ちばねハウジング 407 内に取り付けられている。このばねハウジング 407 は、ぜんまいばね 321 を取り囲んでこれを包囲する外周壁 411 を更に有する。ぜんまいばね 321 の外端 413 は、ばねハウジング 407 に固定的に連結されている。

40

#### 【0095】

主ギヤ 399 をアイドルギヤ 345 によって反時計廻り方向に回転すると、ばねアーバー 405 が回転し、ぜんまいばね 321 が巻き上げられる。爪 377 がラチェットホイール 347 と係合し且つ相互係止したとき、巻き上げられたぜんまいばね 321 が巻き解かれないようにする。

#### 【0096】

図 20 及び図 22 の両方を参照すると、ばね出力手段即ち出力エレメントは、クランクシャフト 315 を中心として取り付けられており且つばねアーバー 405 及び主ギヤ 39

50

9の上方に取り付けられた一方向クラッチアッセンブリ403を含む。クラッチアッセンブリ403は、ラチェット417、クラッチハウジング419、クラッチカバー421、及びクラッチボール423を含む。ラチェット417はばねアーバー405に固定的に取り付けられており、及び従って、アーバー405及び継手401とともに回転できる。かくして、ラチェット417は、好ましくは、入力アッセンブリ323によって主ギヤ399を回転したとき、主ギヤ399によって反時計廻り方向に回転駆動できる。逆に、ぜんまいばね321が巻き解かれるとき、ラチェット417はアーバー405とともに時計廻り方向に回転する。

【0097】

ラチェット417は、等間隔に間隔が隔てられた複数の突出部即ちカム425を含む。これらのカムは、一方の側が傾斜しており、他方の側に凹所が設けられている。クラッチハウジング419は、ラチェット417を中心として同心に取り付けられており、フライホイール317を介してクランクシャフト315に固定的に相互連結されている。クラッチハウジング419は、全体にカップ状の凹所427を画成し、ここにクラッチボール423が維持され、凹所427のポケット429がラチェット417から半径方向外方に配置されている。最後に、クラッチカバー421がクラッチハウジング419の周囲からラチェット417まで延び、凹所427を包囲する。以下に説明するように、ラチェット417は、クラッチハウジング419を回転駆動するため、所定の速度範囲で時計廻り方向に即ち始動方向に回転できるが、逆方向即ち反時計廻り方向では、クラッチハウジング419を回転駆動するように作動しない。

【0098】

クラッチハウジング419は、半径方向内方に面した複数のカム面431を更に含み、これらのカム面に対し、クラッチボール423がラチェット417のカム425によって楔係合できる。ラチェット417のカム425がクラッチボール423をカム面431に対して楔保持するとき、クラッチアッセンブリ403が係合する。ぜんまいばね321が巻き解くことができるようにし且つばねアーバー405及びラチェット417を時計廻り方向に回転駆動できるようにしたとき、このような係合が生じる。クラッチアッセンブリ403は、次いで、フライホイール317及びクランクシャフト315を時計廻り方向即ち始動方向に回転駆動し、エンジン313を初期始動回転に亘って駆動する。

【0099】

エンジン313がそれ自体の動力によって回転を開始し、作動速度に達すると、クラッチボール423をカム425から遠ざかる方向に外方にポケット429に投げ込むのに十分な遠心力がクラッチボール423に作用する。その結果、ラチェット417がクラッチハウジングをオーバーランし、これによってクラッチアッセンブリ403がフライホイール317と回転係合した状態から解放される。

【0100】

図20は、巻き上げ状態のエンジン始動装置を示す。上文中に説明したように、制御ケーブル389に相互連結されたベイルハンドルや押しボタン等の手動アクチュエータの作動（例えばベイルハンドルの解放）時に巻き上げ状態にできる。戻しばね433が、右フランジ359とエンジンハウジング319との間に取り付けられており、枢動自在のハウジング329をフライホイール317に向かって押圧する。フライホイール317が時計廻り方向即ち始動方向に回転している場合（即ちエンジンのコストダウン中）、制御ケーブル389を解放すると、戻しばね433の力により枢動自在のハウジング329がアイドラーシャフト327を中心としてフライホイール317に向かって内方に、摩擦ローラー331がフライホイール317と回転係合するまで揺動する。更に、アイドラーギヤ345が主ギヤ399を反時計廻り方向に回転し、これによりぜんまいばね321を巻き上げる。クラッチアッセンブリ403のラチェット417もまた、反時計廻り方向に回転する。しかしながら、クラッチボール423がカム425とカム面431との間に係合している場合、カム425によりラチェット417がクラッチボール423上を通過できる。かくして、クラッチアッセンブリ403は、フライホイール317と回転係合した状態

10

20

30

40

50

から解放される。

【0101】

ぜんまいばねが所定回転数巻き上げられると、クラッチアッセンブリ333が作動し、摩擦ローラー331をピニオンシャフト325と係合した状態から解放される。これが起こったとき、フライホイール317の回転は、もはや主ギヤ399の回転に影響せず、ぜんまいばね321が更に巻き上げられることはない。従って、クラッチアッセンブリ333は、ぜんまいばね321の巻き過ぎを阻止する。

【0102】

エンジン313の停止を開始するとき（例えばバイルハンドルの解放により）、フライホイールブレーキアッセンブリ（図示せず）がフライホイール317と係合し、フライホイール317の回転を停止する。制御ケーブル389は、手動アクチュエータ（図示せず）の解放時にエンジン始動装置のフライホイールブレーキアッセンブリ及び入力アッセンブリ323の両方が作動されるように、フライホイールブレーキアッセンブリに相互連結されているのがよい。これに関し、エンジン始動装置は、エンジンのコーストダウン中にぜんまいばね321によってフライホイール317及びクランクシャフトの角運動量を吸収することによってフライホイール317の制動を補助する。別の実施例では、エンジン始動装置がフライホイール317、クランクシャフト315、及び他の出力装置用の単一の制動機構を提供するようにフライホイールブレーキアッセンブリをなくしてもよい。

【0103】

図24及び図25は、垂直なクランクシャフト525を持つ内燃エンジン521に適用した、本発明による第3のエンジン始動装置を示す。エンジン始動装置は、従来の巻き込みスターター513とクランクシャフト525の入力端527に回転自在に支持されたフライホイール515との間に取り付けられる。これに関し、エンジン始動装置は、本発明によるエンジン始動装置のオーバーザフライホイール（over-the-flywheel）態様と呼ぶことができる。

【0104】

図24を参照すると、エンジン521は、エンジン始動装置及びフライホイール515を取り囲む下シュラウド517、及び巻き込みスターター513を実質的にカバーする上ハウジング519を含む。巻き込みスターター513は、駆動部材即ち駆動シャフト531を中心としてクラッチアッセンブリ533を介して回転自在に取り付けられた巻き込みスプール即ちプーリ529を含む。更に、下方に延びるスターターハブ535が、クラッチアッセンブリ533と駆動シャフト531との間で駆動シャフト531を中心として回転自在に取り付けられている。

【0105】

巻き込みプーリ529には、上方に面した溝即ち凹所537がクラッチアッセンブリ533の周囲に亘って形成されており、ここに巻き込みばね539が収容される。巻き込みばね539は、下方に延びる定置のフランジ543に一端が取り付けられており、巻き込みプーリ529に反対端が取り付けられている。更に、巻き込みプーリ529には周溝が設けられており、ここにコイル状スターターロープ547が保持される。スターターロープ547は、上ハウジング519の開口部（図示せず）を通して延びており、巻き込みプーリ529を時計廻り方向に回転するためにオペレータが引っ張ることができるハンドル端（図示せず）が設けられている。

【0106】

スターターハブ535は、駆動シャフト531の周囲で下方に延びており、巻き込みプーリ529の下に配置された半径方向に延びる下ハブ551を含む。オペレータブロック553がボルト止めされている。しかしながら、このブロックは駆動シャフト531の下部に対して及び下ハブ部分551と隣接して摩擦を伴って回転できる。従来と同様に、ばね賦勢された複数のクラッチドッグ555が下ハブ部分551内にオペレータブロック553と隣接して枢動自在に収容されている。スターターロープ547を引っ張ることによって巻き込みプーリ529を時計廻り方向に回転すると、クラッチドッグ555がオペレ

10

20

30

40

50

ータブロック 5 5 3 によって半径方向外方に枢動される。

【 0 1 0 7 】

オペレータブロック 5 5 3 の下では、環状スターターカップ 5 5 7 がクランクシャフト 5 2 5 の入力端 5 2 7 にフライホイール 5 1 5 の上方で回転自在に取り付けられている。スターターカップ 5 5 7 は、入力端 5 2 7 から半径方向及び上方に延び、下ハブ部分 5 5 1 及びオペレータブロック 5 5 3 を取り囲む外リム部分 5 5 9 を含む。スターターカップ 5 5 7 の外リム部分 5 5 9 の内側には、実質的に半径方向に延びる衝合面 5 6 1 が設けられている。クラッチドッグ 5 5 5 を半径方向外方に枢動させる（即ちスターターロープ 5 4 7 を引っ張ることによって）と、クラッチドッグ 5 5 5 が衝合面 5 6 1 と係合し、スターターカップ 5 5 7 と回転係合する。

10

【 0 1 0 8 】

エンジン 5 2 1 の始動は、スターターロープ 5 4 7 を引っ張って巻き込みプーリ 5 2 9 を時計廻り方向に回転し、スターターハブ 5 3 5 を回転駆動することによって行われる。クラッチドッグ 5 5 5 は、スターターカップ 5 5 7 を時計廻り方向に回転駆動し、スターターカップ 5 5 7 はクランクシャフト 5 2 5 を時計廻り方向に駆動し、エンジン 5 2 1 を始動する。

【 0 1 0 9 】

図 2 4 及び図 2 5 の両方を参照すると、エンジン始動装置は、環状駆動ハウジング 5 6 7（「ばねハウジング」）を含む。ばねハウジング 5 6 7 は、一方向クラッチアッセンブリ 5 6 9 を介してスターターハブ 5 3 5 の下ハブ部分 5 5 1 を中心として取り付けられる。ばねハウジング 5 6 7 は外周壁 5 7 1 を含み、この外周壁は、下方に延びる定置の支持フランジ 5 7 9 と関連して、ぜんまいばね 5 7 5 が保持される環状ケーシングを形成する。ぜんまいばね 5 7 5 又は変形例の弾性部材は、好ましくは、幅が約 2 . 5 4 c m（約 1 インチ）の金属バンドから形成される。図 2 5 に最もよく示すように、ぜんまいばね 5 7 5 の内端即ち縁部 5 7 7 は、定置フランジ 5 7 9 と係合できる。この際、ぜんまいばね 5 7 5 の外端 5 8 1 は、ばねハウジング 5 6 7 の外壁 5 7 1 に固定されている。変形例では、内端 5 7 7 は、本発明の第 1 実施例におけるのと同様に（例えば、図 8 参照）、アイレットを介して定置フランジ 5 7 9 と係合するようにループをなしているのがよい。

20

【 0 1 1 0 】

ぜんまいばね 5 7 5 は、ばねハウジング 5 6 7 を反時計廻り方向に回転することによって巻き上げることができる。一方向クラッチアッセンブリ 5 6 9 は、ばねハウジング 5 6 7 が時計廻り方向に回転する場合には、ばねハウジング 5 6 7 がスターターハブ 5 3 5 と回転係合できるが、ばねハウジング 5 6 7 が反時計廻り方向に回転するときには係合しないように設計されている。

30

【 0 1 1 1 】

ばねハウジング 5 6 7 は、外壁 5 7 1 から下方に延びる周囲フランジ 5 8 3 を含み、内方に面するテーパした表面 5 8 5 が形成されている。摩擦ローラー 5 8 7 がばねハウジング 5 6 7 と隣接して配置されている。摩擦ローラー 5 8 7 は、更に、好ましくはゴム材料から形成されたテーパした外面 5 8 9、及び金属材料又はプラスチック材料から形成できるコア 5 9 1 を有する。摩擦ローラー 5 8 7 は、レバーアーム 5 4 9 に取り付けられたシャフト 5 9 3 に回転自在に取り付けられている。レバーアーム 5 4 9 は、エンジン 5 2 1 から遠隔に配置された制御アッセンブリ（図示せず）に相互連結されている。この制御アッセンブリは、レバーアーム 5 4 9 を操作して摩擦ローラー 5 8 7 をばねハウジング 5 6 7 に対して上下に移動するように作動できる。

40

【 0 1 1 2 】

エンジン始動装置は、クランクシャフト 5 2 5 の入力端 5 2 7 に回転自在に取り付けられたリワインドカップ 6 0 1 を更に含む。図 2 4 に示すように、リワインドカップ 6 0 1 は、スターターカップ 5 5 7 の外側で半径方向及び上方に延びており、実質的に軸線方向に延びるテーパした表面 6 0 3 を含む。テーパした表面 6 0 3 は、ばねハウジング 5 6 7 のテーパした表面 5 8 5 と鏡像対称をなしており、楔状凹所 6 2 1 をその間に形成する。

50

## 【 0 1 1 3 】

エンジンの作動状態中、及びエンジンのコーストダウン中、リワインドカップ 6 0 1 をクランクシャフト 5 2 5 によって時計廻り方向に回転させる。エンジンのコーストダウン中、摩擦ローラー 5 8 7 を上方に移動し、リワインドカップのテーパした表面 6 0 3 及びばねハウジングのテーパした表面 5 8 5 の両方と係合させる。従って、リワインドカップ 6 0 1 が摩擦ローラー 5 8 7 を反時計廻り方向に回転し、摩擦ローラー 5 8 7 がばねハウジング 5 6 7 を反時計廻り方向に回転。その結果、エンジンのコーストダウン中、クランクシャフト 5 2 5 が回転しているため、クランクシャフト 5 2 5 がぜんまいばね 5 7 5 を間接的に巻き上げる。

## 【 0 1 1 4 】

次に図 2 5 を参照すると、エンジン始動装置は、下シュラウド 5 1 7 の開口部 6 0 5 を通って延びるばね作動式ブレーキアッセンブリ 6 0 7 を含む。このアッセンブリは、ばねハウジング 5 6 7 の外壁 5 7 1 と隣接して取り付けられている。ブレーキアッセンブリ 6 0 7 は、枢動ポスト 6 2 3 に取り付けられており且つトーションばね 6 1 3 と係合する枢動自在のブラケット 6 0 9 を含む。トーションばね 6 1 3 は、ブラケット 6 0 9 を半径方向内方にばねハウジング 5 6 7 の外壁 5 7 1 に向かって押圧するように機能する。ブレーキアッセンブリ 6 0 7 は、更に、外壁 5 7 1 と摩擦係合可能な円弧状シュー 6 1 5 及びブラケット 6 0 9 のレバーアーム 6 1 7 に連結された制御ケーブル 6 1 9 を含む。

## 【 0 1 1 5 】

本発明の一形態では、制御ケーブル 6 1 9 は、デッドマンハンドル（図示せず）に作動的に相互連結されている。デッドマンハンドルを押すと、制御ケーブル 6 1 9 がブラケット 6 0 9 を外方に枢動し、シュー 6 1 5 を外壁 5 7 1 から遠ざかる方向に引っ張る。逆に、デッドマンハンドルが解放されると、トーションばね 6 1 3 がブラケット 6 0 9 を内方に枢動し、シュー 6 1 5 が外壁 5 7 1 と摩擦係合する。その結果、ブレーキアッセンブリ 6 0 7 は、ばねハウジング 5 6 7 の時計廻り方向回転に抵抗し、停止する。

## 【 0 1 1 6 】

デッドマンハンドルが解放されると、ブレーキアッセンブリ 6 0 7 がばねハウジング 5 6 7 の外壁 5 7 1 と係合するのとほぼ同時に摩擦ローラー 5 8 7 が移動し、ばねリワインドカップ 6 0 1 とばねハウジング 5 6 7 との間に係合する。このようにして、エンジン始動装置は、フライホイール 5 1 5、クランクシャフト 5 2 5、及びエンジン 5 2 1 用のブレーキ機構としても作用する。変形例では、エンジン始動装置は、ブレーキアッセンブリ 6 0 7 がばねハウジング 5 6 7 の外壁 5 7 1 と係合する前に、先ず最初に摩擦ローラー 5 8 7 がばねリワインドカップ 6 0 1 とばねハウジング 5 6 7 とを相互連結するように作動するように設計される。この遅延により、ぜんまいばね 5 7 5 が一杯に巻き上げられるが、ブレーキアッセンブリは、ぜんまいばねの巻き過ぎが生じないように調時される。

## 【 0 1 1 7 】

次いでエンジン 5 2 1 を始動するため、デッドマンハンドルを押し、ブレーキアッセンブリ 6 0 7 及び摩擦ローラー 5 8 7 を夫々の摩擦係合位置から外す。その結果、巻き上げられたぜんまいばね 5 7 5 に蓄えられたエネルギーが解放され、ばねハウジング 5 6 7 を時計廻り方向即ち始動方向（図 2 5 に矢印 Y Y で示す方向）に回転する。更に、ばねハウジング 5 6 7 が一方向クラッチアッセンブリ 5 6 9 を駆動し、スターターハブ 5 3 5 を時計廻り方向即ち始動方向に回転する。更に、スターターハブ 5 3 5 の時計廻り方向回転により、スターターカップ 5 5 7 をクラッチドッグ 5 5 5 との係合によって回転駆動する。これによってクランクシャフト 5 2 5 を始動方向即ち時計廻り方向に回転する。

## 【 0 1 1 8 】

エンジン始動装置のこの実施例の変形例では、巻き上げられたぜんまいばね 5 7 5 に蓄えられたエネルギーは、巻き込みスタータープーリ 5 2 9 に対する動力補助として使用できる。巻き上げられたぜんまいばね 5 7 5 は、スターターロープ 5 4 7 に及ぼされる力の増大時に解放されるように設定できる。更に詳細には、スターターロープ 5 4 7 の力が所定レベル以下に低下すると、ブレーキアッセンブリ 6 0 7 が再度適用されてばねハウジング

10

20

30

40

50

５６７を停止する。この場合、ぜんまいばね５７５に残るエネルギーは、追加の始動の試みに使用できる。

【０１１９】

本発明の幾つかの実施例を示し且つ上文中に説明したが、本発明の所期の範囲内の変形例は、当業者に明らかであろう。従って、本発明は、特許請求の範囲のみによって限定される。

【図面の簡単な説明】

【０１２０】

【図１】内燃エンジン及び本発明によるエンジン始動装置を含む、本発明を具体化した芝刈機の斜視図である。

10

【図２】本発明によるエンジン始動装置の斜視図である。

【図３Ａ】図３Ａは、エンジン始動装置の部分の分解図であり、

【図３Ｂ】図３Ｂは、ぜんまいばね及びばねケーシングを含むエンジン始動装置の追加の部分の分解図であり、

【図３Ｃ】図３Ｃは、スパーギヤを含む、Ａのエンジン始動装置の部分の別の斜視図であり、

【図３Ｄ】図３Ｄは、ばねシャフトを含む、Ｂのエンジン始動装置のアセンブリの分解図である。

【図４】エンジン始動装置の側断面図である。

【図５】図４のエンジン始動装置の一部の拡大図である。

20

【図６】図５の６－６線を通る、上方から見た断面図である。

【図７】図５の７－７線を通る、下方から見た断面図である。

【図８】図４の８－８線を通る、上方から見た断面図である。

【図９】図４の９－９線を通る、上方から見た部分断面図である。

【図１０】図９の１０－１０線を通る、エンジン始動装置の部分垂直断面図である。

【図１１】巻き上げ位置のエンジン始動装置の、上方から見た断面図である。

【図１２】巻き解き位置でのエンジン始動装置の、上方から見た断面図である。

【図１３】本発明によるエンジン停止システムを組み込んだエンジン始動装置の斜視図である。

【図１４】安全停止スイッチを含むエンジン停止システムの、下方から見た斜視図である

30

。

【図１５】安全停止スイッチが非作動位置にあり且つばね係止機構が係合解除－係止解除位置にある、図１３のエンジン始動装置の、上方から見た断面図である。

【図１６】安全停止スイッチが作動位置にあり且つばね係止機構が係合－係止解除位置にある、図１３のエンジン始動装置の、上方から見た断面図である。

【図１７】ばね係止機構が係止位置にある、図１３のエンジン始動装置の、上方から見た断面図である。

【図１８】図１７の１８－１８線を通る断面図である。

【図１９】図１５の１９－１９線を通る側面図である。

【図２０】本発明の第２実施例の、上方から見た断面図である。

40

【図２１】図２０のエンジン始動装置の、巻き解き位置での、上方から見た断面図である

。

【図２２】図２０の２２－２２線を通る側断面図である。

【図２３】図２０の２３－２３線を通る側断面図である。

【図２４】本発明の第３実施例の側断面図である。

【図２５】図２４の２５－２５線を通る、上方から見た断面図である。

【符号の説明】

【０１２１】

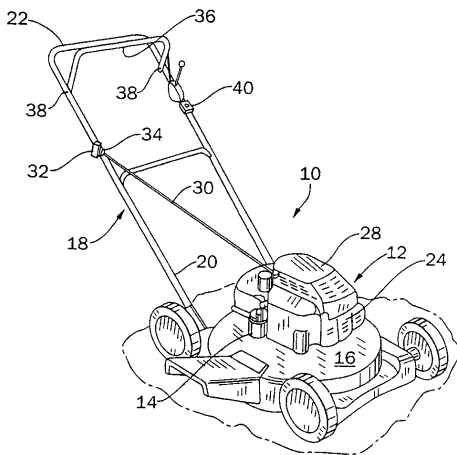
１０ 芝刈機

１２ 内燃エンジン

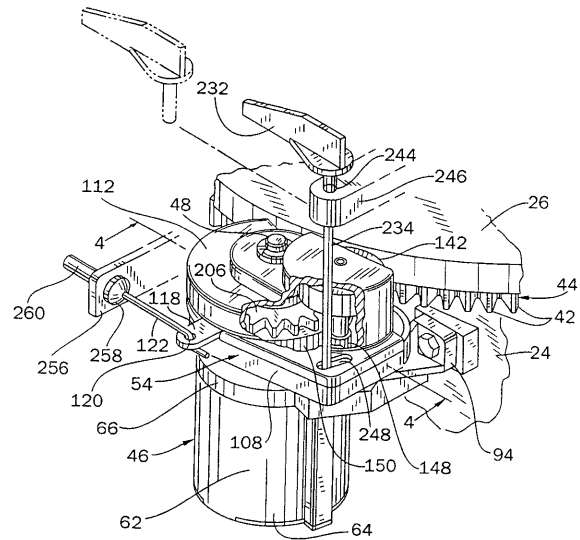
50

- 1 4 エンジン始動装置
- 1 8 ハンドルアッセンブリ
- 2 6 回転自在のエンジン部材
- 3 6、4 0 手動アクチュエータ
- 5 0 弾性部材
- 5 4 枢動自在のハウジング
- 5 6 入力エレメント
- 5 8、3 3 3 クラッチアッセンブリ
- 6 0 出力エレメント
- 1 2 2 制御ケーブル
- 6 0 7 ブレーキ

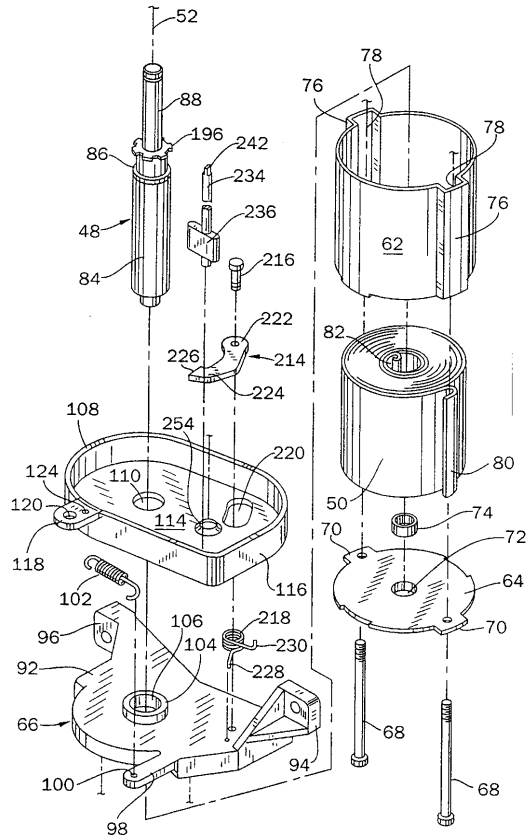
【図 1】



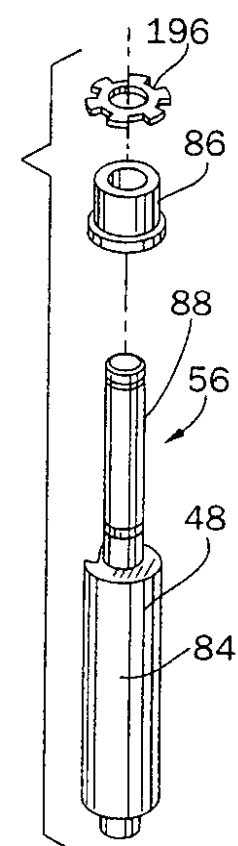
【図 2】



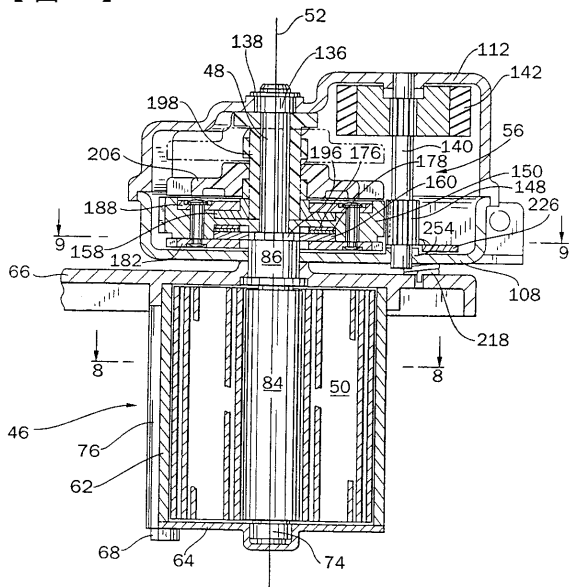
【 叉 3 B 】



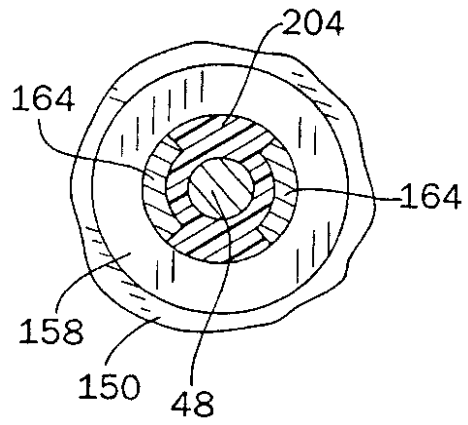
【 ㄨ 3 D 】



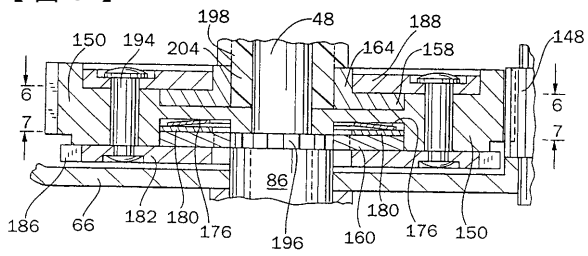
【図 4】



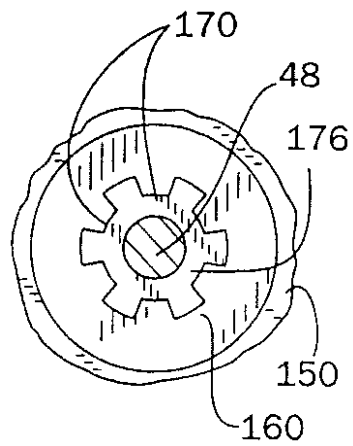
【図 6】



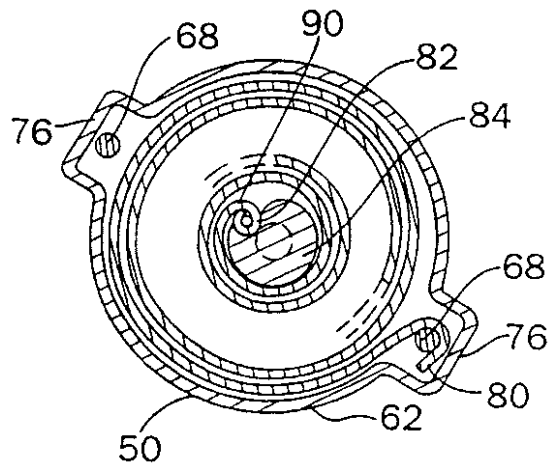
【図 5】



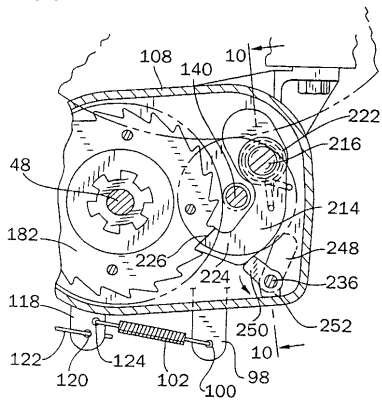
【図 7】



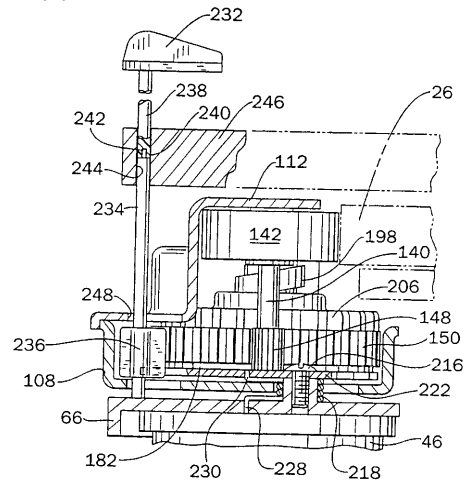
【図 8】



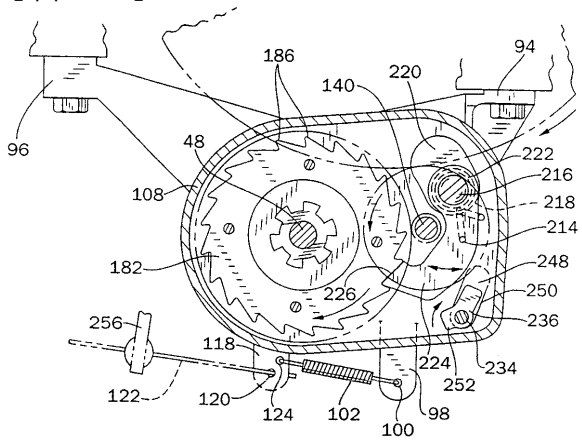
【図 9】



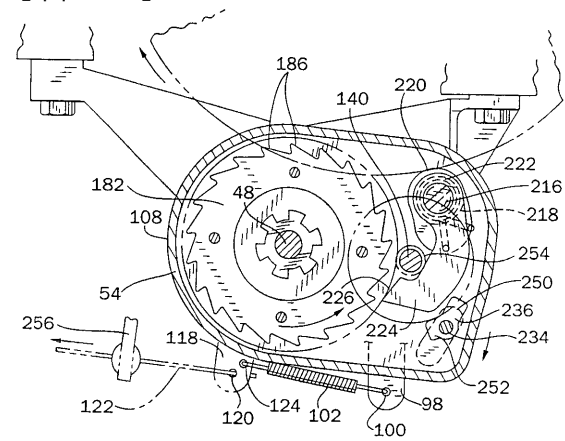
【図 10】



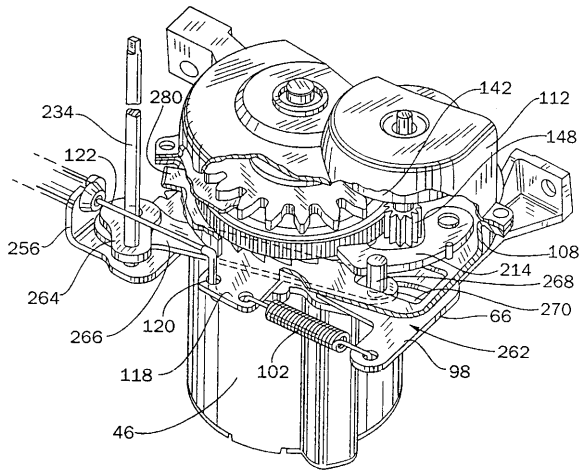
【図 11】



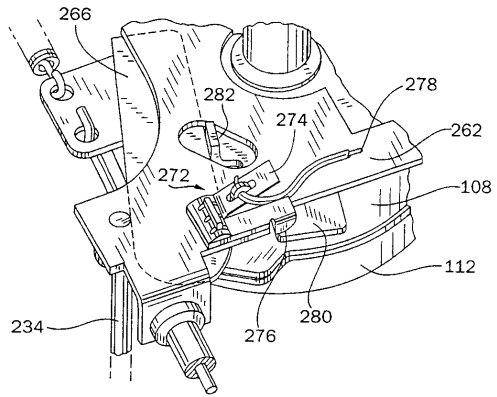
【図 12】



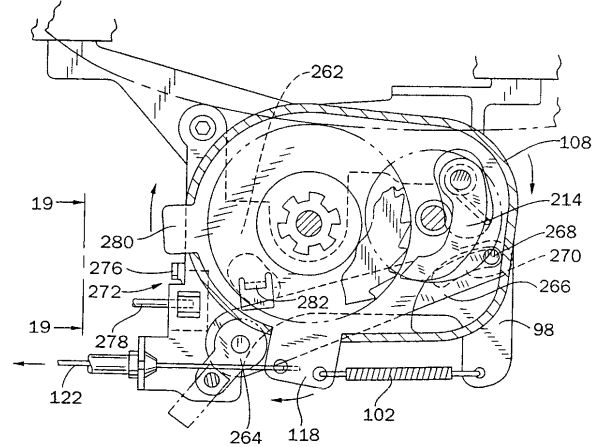
【図 13】



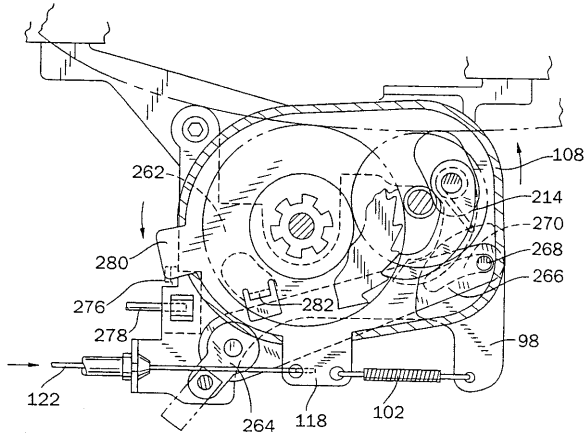
【図 14】



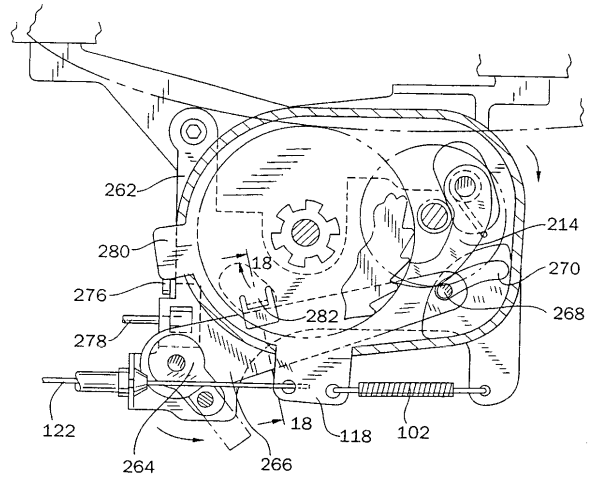
【図 15】



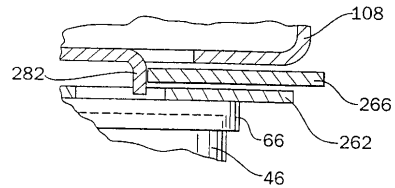
【図 16】



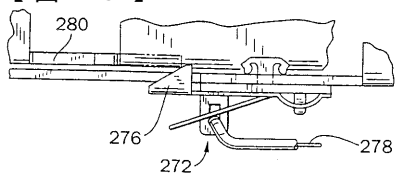
【図 17】



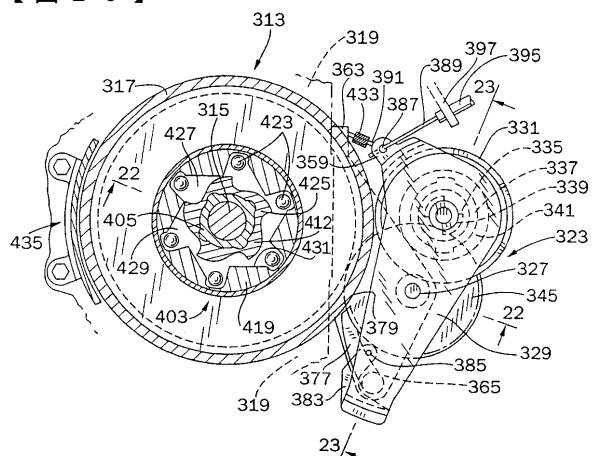
【図 18】



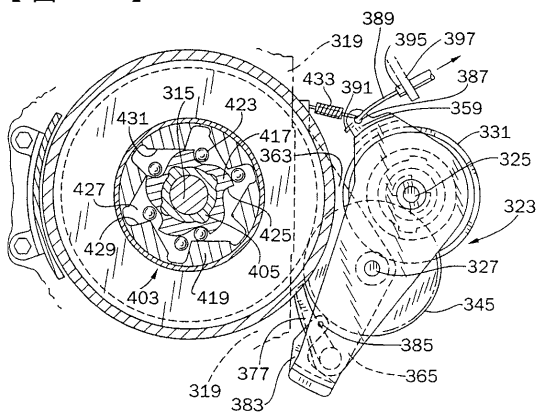
【 図 1 9 】



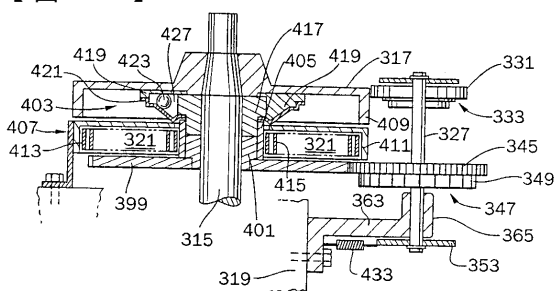
【 図 2 0 】



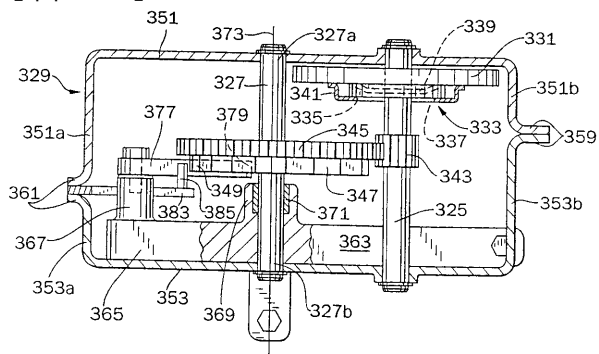
【 図 2 1 】



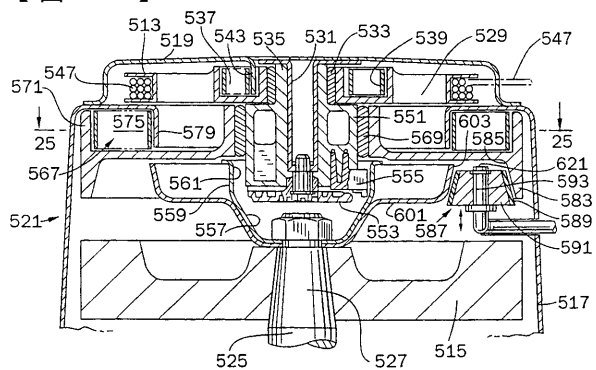
【 図 2 2 】



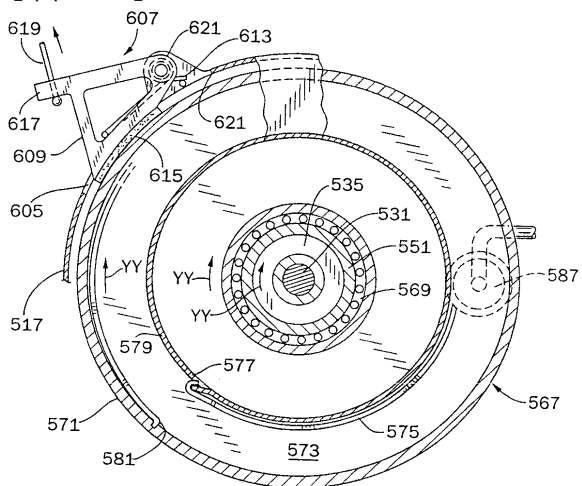
【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100096013  
弁理士 富田 博行
- (74)代理人 100093805  
弁理士 内田 博
- (72)発明者 グレイシーアルニー, ゲイリー・ジェイ  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 2 2 3, ミルウォーキー, ウェスト・ブラウン・ディー・  
ロード 5 6 7 5
- (72)発明者 ミッチェル, ロバート・ケイ  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 0 0 5, ブルックフィールド, ブラディー・ロード 3 3 2  
5
- (72)発明者 ポエールマン, アート  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 0 9 5, ウェスト・ベンド, シュスター・ドライブ 3 9 1  
0
- (72)発明者 ディクストラ, リチャード  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 0 1 3, シーダー・グローブ, ラメイカー・アヴェニュー  
1 6 9
- (72)発明者 デスロフ, スティーブン  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 0 7 2, ピーウォーキー, ペニンスラ・ドライブ ノース・  
2 9・ウェスト・2 7 4 6 4
- (72)発明者 ブラウン, チャールズ  
インド国ニューデリー 1 1 0 0 4 9, アナンド・ロック 6 7, セカンド・フロアー
- (72)発明者 ターマン, ボール  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 0 7 2, ピーウォーキー, サークル・リッジ・ロード, ノー  
ス・3 3 4・ウェスト・2 3 1 9 3
- (72)発明者 サンティ, ジョン  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 2 1 9, ウェスト・アリス, サウス・セブンティス・ストリ  
ート 2 1 4 1
- (72)発明者 セイレンピンダー, ディック  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 1 3 0, ヘイルス・コーナース, サウス・ワン・ハンドレッ  
ド・シックスティーンズ・ストリート 6 0 8 2
- (72)発明者 ジェラベック, アーロン  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 2 3 3, ミルウォーキー, ノース・フィフティーンズ・スト  
リート・ナンバー 1 0 6 9 1 5
- (72)発明者 フェルドナー, ジョン  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 0 3 3, ハバータス, サンセット・ヒル・ロード 3 9 8 7
- (72)発明者 フィリバック, スタンレー  
アメリカ合衆国ウィスコンシン州 5 3 1 1 8, ドウスマン, ハイウェイ・ジー 3 3 2 5 5