

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-52500

(P2009-52500A)

(43) 公開日 平成21年3月12日(2009.3.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
FO2N	3/02	(2006.01)	FO2N	3/02	A	3G022
FO2D	41/06	(2006.01)	FO2D	41/06	335Z	3G301
FO2P	5/15	(2006.01)	FO2P	5/15	E	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-221155 (P2007-221155)
 (22) 出願日 平成19年8月28日 (2007.8.28)

(71) 出願人 00005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100105647
 弁理士 小栗 昌平
 (74) 代理人 100105474
 弁理士 本多 弘徳
 (74) 代理人 100108589
 弁理士 市川 利光
 (72) 発明者 山崎 雅貴
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
 社本田技術研究所内
 Fターム(参考) 3G022 CA01 GA01
 3G301 HA28 KA01 MA18 PE03Z PE05Z

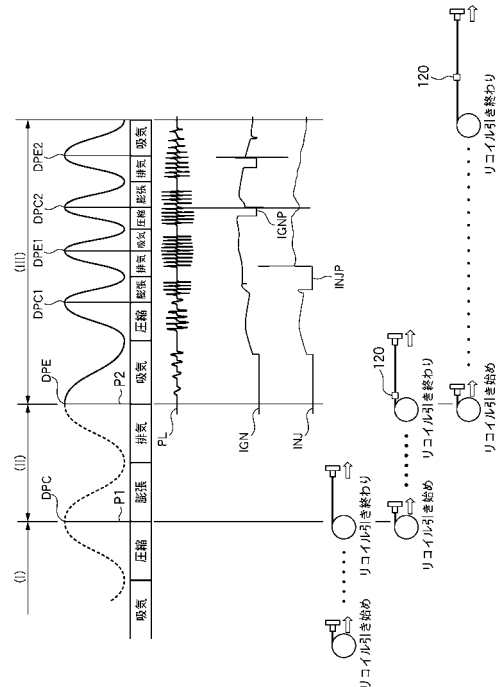
(54) 【発明の名称】 エンジン始動装置及びエンジン始動方法

(57) 【要約】

【課題】リコイルスタータを備えるエンジンの始動性を向上させて、容易に始動させることができるエンジン始動装置及びエンジン始動方法を提供する。

【解決手段】リコイルスタータ102のリコイルロープ114には、圧縮行程上死点DPCから4ストロークエンジンEの始動操作を開始するのに好適な始動操作開始位置P2までクランク軸30を回転させるのに必要な長さ位置にマーク120が付設されている。リコイルロープ114を引いてピストン35が圧縮行程上死点DPC付近に位置するクランク軸30の初期位置P1まで回転させ、再びリコイルロープ114をマーク120の位置まで引いて初期位置P1から始動操作開始位置P2まで回転させた後、更にリコイルロープ114を引いて始動操作開始に好適な始動操作開始位置P2からクランク軸30を回転させて4ストロークエンジンEを始動させる。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ピストン及びクランク軸を備えた 4 ストロークエンジンと、
リコイルロープが巻き掛けられ、一方向の回転だけを伝達するラチェット機構を介して前記クランク軸に連結されたリコイルスタータと、
前記クランク軸の回転に連動して発電する発電機と、
前記発電機の出力電力を電源とする制御装置によって制御されて前記ピストンの圧縮行程上死点付近で点火する点火装置と、
を備え、前記リコイルロープを引くことにより前記クランク軸を回転させて前記 4 ストロークエンジンを始動させるエンジン始動装置であって、
前記ピストンが圧縮行程上死点付近に位置する時の前記クランク軸の回転位置から前記 4 ストロークエンジンの始動操作を開始する前記クランク軸の回転位置まで前記クランク軸を回転させるのに必要な前記リコイルロープの長さを報知する報知手段を有することを特徴とするエンジン始動装置。

10

【請求項 2】

前記報知手段は、前記リコイルロープの先端付近から、前記ピストンが圧縮工程上死点付近から次の排気工程上死点付近に移行するために前記クランク軸を回転させるのに必要な長さの前記リコイルロープの位置に設けられたマークであることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン始動装置。

20

【請求項 3】

前記エンジン始動装置は、前記 4 ストロークエンジンに燃料を噴射する燃料噴射装置をさらに備え、
前記制御装置は、前記 4 ストロークエンジンの始動操作が開始された後、前記ピストンが最初の上死点を越えた後の所定の位置で前記燃料噴射装置から前記燃料を噴射して前記 4 ストロークエンジンに供給し、次の前記圧縮行程上死点付近で点火するように、前記燃料噴射装置及び前記点火装置を制御することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジン始動装置。

【請求項 4】

ピストン及びクランク軸を備えた 4 ストロークエンジンと、
前記クランク軸の回転に連動して発電する発電機と、
前記発電機の出力電力を電源とする制御装置によって制御されて前記ピストンの圧縮行程上死点付近で点火する点火装置と、
を備え、前記クランク軸を回転させて前記 4 ストロークエンジンを始動させるエンジン始動方法であって、
前記ピストンが前記圧縮行程上死点付近に位置する前記クランク軸の回転位置に前記クランク軸の初期位置を設定する工程と、
前記ピストンが前記圧縮行程上死点付近から次の上死点付近まで移動するように前記クランク軸を前記初期位置から始動操作開始位置まで回転する始動準備工程と、
前記クランク軸を前記始動操作開始位置からさらに回転させ、発電機で発電し、前記燃料を前記 4 ストロークエンジンに供給して前記点火装置によって点火する始動工程と、を
備えることを特徴とするエンジン始動方法。

30

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジン始動装置及びエンジン始動方法に関し、より詳細には、リコイルスタータによって 4 ストロークエンジンを始動させるエンジン始動装置及びエンジン始動方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、バギー車等に搭載されるエンジンや農具用のエンジンは、リコイルスタータを備

50

え、使用者がリコイルロープを引くことによってエンジンを始動するようにしたものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。リコイルスタータを備えるエンジンは、リコイルスタータの始動操作によって発電機を回転させて電力を得る。そして、得られた電力により点火動作、また、電子燃料噴射装置を備える場合には燃料供給を行う。特許文献 1 に記載のエンジン始動装置では、エンジンの回転速度に関して点火時期が設定された点火マップから最適な点火時期を選択して点火制御するようにしたエンジンの始動装置が開示されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 155375 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

特許文献 1 に開示されているエンジンの始動装置は、最適な点火時期を選択して点火制御しているが、始動操作開始時、即ち、リコイルロープを引き始めるときのクランク軸回転位置が制御されておらず、毎回異なるクランク軸回転位置から回転が開始されるので、始動性にばらつきが生じ、さらなる改善の余地があった。

【0004】

本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、リコイルスタータを備えるエンジンの始動性を向上させて、容易に始動させることができるエンジン始動装置及びエンジン始動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

本発明の上記目的を達成するため、請求項 1 に係る発明は、ピストン及びクランク軸を備えた 4 ストロークエンジンと、リコイルロープが巻き掛けられ、一方向の回転だけを伝達するラチェット機構を介してクランク軸に連結されたリコイルスタータと、クランク軸の回転に連動して発電する発電機と、発電機の出力電力を電源とする制御装置によって制御されてピストンの圧縮行程上死点付近で点火する点火装置と、を備え、リコイルロープを引くことによりクランク軸を回転させて 4 ストロークエンジンを始動させるエンジン始動装置であって、ピストンが圧縮行程上死点付近に位置する時のクランク軸の回転位置から 4 ストロークエンジンの始動操作を開始するクランク軸の回転位置までクランク軸を回転させるのに必要なリコイルロープの長さを報知する報知手段を有することを特徴とする。

30

【0006】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 の構成に加えて、報知手段は、リコイルロープの先端付近から、ピストンが圧縮行程上死点付近から次の排気行程上死点付近に移行するためにクランク軸を回転させるのに必要な長さのリコイルロープの位置に設けられたマークであることを特徴とする。

【0007】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は請求項 2 の構成に加えて、エンジン始動装置は、4 ストロークエンジンに燃料を噴射する燃料噴射装置をさらに備え、制御装置は、4 ストロークエンジンの始動操作が開始された後、ピストンが最初の上死点を越えた後の所定の位置で燃料噴射装置から燃料を噴射して 4 ストロークエンジンに供給し、次の圧縮行程上死点付近で点火するように、燃料噴射装置及び点火装置を制御することを特徴とする。

40

【0008】

請求項 4 に係る発明は、ピストン及びクランク軸を備えた 4 ストロークエンジンと、クランク軸の回転に連動して発電する発電機と、発電機の出力電力を電源とする制御装置によって制御されてピストンの圧縮行程上死点付近で点火する点火装置と、を備え、クランク軸を回転させて 4 ストロークエンジンを始動させるエンジン始動方法であって、ピストンが圧縮行程上死点付近に位置するクランク軸の回転位置にクランク軸の初期位置を設定する工程と、ピストンが圧縮行程上死点付近から次の上死点付近まで移動するようにクランク軸を初期位置から始動操作開始位置まで回転する始動準備工程と、クランク軸を始動

50

操作開始位置からさらに回転させ、発電機で発電し、燃料を4ストロークエンジンに供給して点火装置によって点火する始動工程と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

請求項1に係る発明によれば、ピストンが圧縮行程上死点付近に位置する時のクランク軸の回転位置から4ストロークエンジンの始動操作を開始するのにリコイルロープを引き始めるクランク軸の回転位置までクランク軸を回転させるのに必要なリコイルロープの長さを報知する報知手段を有する。従って、エンジンの始動操作に先立ってクランク軸をピストンが圧縮行程上死点に位置する時の回転位置まで回転させておき、リコイルロープを該長さまで引く操作を行うことで、クランク軸を4ストロークエンジンの始動操作を開始するの好適な始動操作開始位置まで回転させることができる。そして、この始動操作開始位置からリコイルロープを引いてエンジンの始動操作を行えば、始動性が良好な一定の位置からクランク軸を回転させることができ、容易に且つ安定してエンジンを始動させることができる。

10

【0010】

請求項2に係る発明によれば、報知手段は、リコイルロープの先端から、ピストンが圧縮行程上死点付近から次の排気行程上死点付近に移行するためにクランク軸を回転させるのに必要なリコイルロープの位置に設けられたマークであるので、発電機による発電、燃料の供給、点火装置による点火を順に行うことができ、リコイルスタータによる始動のばらつきを低減して容易にエンジンの始動を行える。また、エンジン始動時の動作を制御する高価な制御装置を用いず、安価な装置によって始動性の良好なエンジン始動装置が得られる。

20

【0011】

請求項3に係る発明によれば、エンジン始動装置は、4ストロークエンジンに燃料を噴射する燃料噴射装置をさらに備え、制御装置は、4ストロークエンジンの始動操作が開始された後、ピストンが最初の上死点を越えた後の所定の位置で燃料噴射装置から燃料を噴射して4ストロークエンジンに供給し、次の圧縮行程上死点付近で点火するように、燃料噴射装置及び点火装置を制御する。従って、燃料噴射装置を使用した場合には、点火装置と燃料噴射装置の両方を発電機の出力電力で動作させることになるが、燃料噴射タイミングと点火タイミングとを分けることにより、消費電力を分散させて制御装置で使用される電力を確保することができ、安定した始動制御を行うことができる。

30

【0012】

請求項4に係る発明によれば、ピストンが圧縮行程上死点付近に位置するクランク軸の回転位置にクランク軸の初期位置を設定する工程と、ピストンが圧縮行程上死点付近から次の上死点付近まで移動するようにクランク軸を初期位置から始動操作開始位置まで回転させる始動準備工程と、クランク軸を始動操作開始位置からさらに回転させ、発電機で発電し、燃料を4ストロークエンジンに供給して点火装置によって点火する始動工程と、を備える。従って、エンジンの始動のばらつきを低減させて始動性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0013】

以下、本発明に係るエンジン始動装置の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。本実施の形態に係る水冷式のエンジンEが搭載された不整地走行用車両1の車体カバー等を外した状態の側面図を図1に、同平面図を図2に示す。なお、本実施形態においては、車両の前進方向を向いた状態を基準にして前後左右を決めることとする。

【0014】

図1及び図2に示すように、不整地走行用車両1は、鞍乗り型の4輪車で、不整地用の低圧のバルーンタイヤが装着される左右一対の前輪FW及び左右一対の後輪RWが、車体フレーム2の前後に懸架される。

【0015】

50

車体フレーム 2 は、複数種の鋼材を結合して構成され、エンジン E 及び変速機 T をクランクケース 3 1 内に一体に構成したパワーユニット P が搭載されるセンタフレーム部 3、センタフレーム部 3 の前部に接続され前輪 F W を懸架するフロントフレーム部 4、センタフレーム部 3 の後部に接続されてシート 7 を支持するシートレール 6 を有するリヤフレーム部 5 からなる。

【 0 0 1 6 】

センタフレーム部 3 は、左右一対のアップパイプ 3 a が前後を下方へ屈曲されて略 3 辺をなし、他の略 1 辺を左右一対のロアパイプ 3 b が連結して側面視で概ね矩形をなし、左右両パイプをクロスメンバが連結して構成されている。

【 0 0 1 7 】

ロアパイプ 3 b の後部の斜め上方へ屈曲して延びた部分に固着されたピボットプレート 8 には、前端を軸支されたスイングアーム 9 が揺動自在に設けられ、スイングアーム 9 の後部とリヤフレーム部 5 との間にリヤクッション 1 0 が介装されている。スイングアーム 9 の後端に設けられた後ファイナルリダクションギヤユニット 1 9 に後輪 R W が懸架されている。

【 0 0 1 8 】

左右のアップパイプ 3 a の前端部間に架設されたクロスメンバの幅方向中央にステアリングコラム 1 1 が支持されており、同ステアリングコラム 1 1 で操舵可能に支承されるステアリングシャフト 1 2 の上端部に操向ハンドル 1 3 が連結され、ステアリングシャフト 1 2 の下端部は前輪操舵機構 1 4 に連結される。

【 0 0 1 9 】

パワーユニットの前面図である図 3 をも参照して、パワーユニット P のエンジン E は、水冷式で単気筒 4 ストロークエンジンであり、クランク軸 3 0 を車体前後方向に指向させた所謂縦置き姿勢で、センタフレーム部 3 に搭載される。

【 0 0 2 0 】

パワーユニット P の変速機 T は、エンジン E のクランク軸 3 0 を軸支するクランク室 C の左側（図 3 の右側）のミッション室 M に配置され、変速機 T から前後方向に指向した出力軸 1 5 が前後に突出している。出力軸 1 5 の回転動力は、出力軸 1 5 の前端から前ドライブシャフト 1 6 および前ファイナルリダクションギヤユニット 1 7 を介して左右の前輪 F W に伝達され、出力軸 1 5 の後端から後ドライブシャフト 1 8 および前記後ファイナルリダクションギヤユニット 1 9 を介して左右の後輪 R W に伝達される。

【 0 0 2 1 】

エンジン E は、クランクケース 3 1 にシリンダブロック 3 2、シリンダヘッド 3 3、シリンダヘッドカバー 3 4 が順に重ねられて鉛直方向に対して左に傾いて立設されている。シリンダヘッド 3 3 から後方に延出する吸気管 2 0 がスロットルボディ 2 1 を介してエアクリーナ 2 2 に接続され、シリンダヘッド 3 3 から前方に延出した排気管 2 3 が左側に湾曲して後方に向かい、エアクリーナ 2 2 の左側を後方に延びて排気マフラー 2 4 に接続する。

【 0 0 2 2 】

車体フレーム 2 のセンタフレーム部 3 には、パワーユニット P の上方に燃料タンク 2 5 が支持され、同燃料タンク 2 5 の前部下方には燃料ポンプ 2 6 が配設され、車体フレーム 2 のフロントフレーム部 4 にはラジエータ 2 7 が支持されている。

【 0 0 2 3 】

次に、パワーユニット P の構成について図 3 及び図 4 に基づいて説明する。図 3 はパワーユニットの前面図であり、図 4 は図 3 における I V - I V 線での内燃機関の動力伝達機構の断面図である。パワーユニット P のクランク室 C およびミッション室 M を構成するクランクケース 3 1 は、シリンダブロック 3 2 のシリングボアの中心軸線を通り車体前後方向に指向したクランク軸 3 0 と直交する面で前後に分割された前クランクケース 3 1 F と後クランクケース 3 1 R から構成される。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

図 3 及び図 4 に示すように、シリンダブロック 3 2 からシリンダスリーブ 3 2 a がクランクケース 3 1 に嵌入しており、シリンダスリーブ 3 2 a に摺動自在にピストン 3 5 が嵌合している。クランク軸 3 0 の前後一対のクランクウェブ 3 0 w、3 0 w 間に架設されたクランクピン 3 7 と、ピストン 3 5 に設けられたピストンピン 3 6 との間をコネクティングロッド 3 8 が連結している。クランク軸 3 0 は、クランクウェブ 3 0 w、3 0 w の前後で前クランク - ス 3 1 F と後クランクケース 3 1 R に主軸受 3 9、3 9 を介して軸支される。

【 0 0 2 5 】

図 3 において、クランク軸 3 0 の右下方（図 3 では左下方）には、クランク軸 3 0 と平行なバラサ軸 4 0 が位置している。バラサ軸 4 0 は、その両端が前クランクケース 3 1 F と後クランクケース 3 1 R に設けられた軸受（図示せず）によって軸支される。バラサ軸 4 0 の中央にはバラサウエイト 4 0 w が形成されており、後部にはドリブンギヤ 4 2 b が嵌着されて、クランク軸 3 0 に嵌着されたドライブギヤ 4 2 a と噛合する。

10

【 0 0 2 6 】

クランク軸 3 0 の右斜め上方には、クランク軸 3 0 と平行な動弁系のカム軸 4 3 が位置し、カム軸 4 3 の両端は前クランクケース 3 1 F と後クランクケース 3 1 R に設けられた軸受（図示せず）によって軸支されている。カム軸 4 3 は、図示しない減速比 1 / 2 の減速機構を介してクランク軸 3 0 に連結され、クランク軸 3 0 から回転が伝達される。カム軸 4 3 のカムロブ 4 3 a、4 3 b には、吸気弁 5 4 及び排気弁 5 5 を開閉させる動弁機構 5 1 に駆動力を伝達するプッシュロッド 4 5 の下端が当接している。

20

【 0 0 2 7 】

動弁機構 5 1 は、両端がシリンダヘッドカバー 3 4 に支持されたロッカアーム軸 5 2 に揺動自在に嵌合するロッカアーム 5 3 を備え、プッシュロッド 4 5 の上端がロッカアーム 5 3 の一端 5 3 a に当接する。ロッカアーム 5 3 の他端 5 3 b は、シリンダヘッド 3 3 に配設された吸気弁 5 4 及び排気弁 5 5 の上端に当接して押圧する。これにより、クランク軸 3 0 が 2 回転するとカム軸 4 3 が 1 回転し、カムロブ 4 3 a、4 3 b に設定されたリフトに従ってロッカアーム 5 3 がロッカアーム軸 5 2 を中心として揺動し、所定のタイミングで吸気弁 5 4 及び排気弁 5 5 を押圧して吸気ポート 6 0 及び排気ポート 6 1 を開閉制御する。

30

【 0 0 2 8 】

シリンダヘッド 3 3 には、吸気ポート 6 0 に連通する吸気管 6 2 が接続される。吸気管 6 2 の側面には、所定のタイミングで吸気管 6 2 内に燃料を噴射する燃料噴射装置 6 3 が配設されている。燃料噴射装置 6 3 より上流側の吸気管 6 2 内には、バタフライバルブ 6 4 が設けられ、該バタフライバルブ 6 4 を開閉することにより、吸気ポート 6 0 に供給する空気量が制御される。また、シリンダヘッド 3 3 の上部には点火装置 1 3 0（図 3 参照）が配置されて、吸気管 6 2 から供給された空気を含む燃料（混合ガス）に点火する。燃料噴射装置 6 3 による燃料噴射タイミング及び点火装置による点火タイミングは、マイクロコンピュータを含んで構成された制御装置である ECU 1 4 0（図 1 及び図 2 参照）によって制御される。

40

【 0 0 2 9 】

クランク軸 3 0 の左方（図 3 では右方）には、変速機 T が配設され、メイン軸 4 6、カウンタ軸 4 7、中間軸 4 8 が変速ギヤ機構を構成し、シフトドラム 4 9 の駆動で変速がなされ、出力軸 1 5 に伝達される。

【 0 0 3 0 】

図 4 を参照して、遠心式の発進クラッチ 5 6 は、クランク軸 3 0 と一体に回転する入力部材としてのクラッチインナ 5 6 i と、径方向外方でクラッチインナ 5 6 i を囲む出力部材としての椀状のクラッチアウト 5 6 o と、クラッチインナ 5 6 i に枢支されて遠心力により径方向外方に揺動してクラッチアウト 5 6 o に接触して接続する遠心ウエイトとしてのクラッチシュー 5 6 s とを備え、クランク軸 3 0 に回転自在に軸支された円筒ギヤ部材 5 7 にクラッチアウト 5 6 o のボス部がスプライン嵌合している。円筒ギヤ部材 5 7 の駆

50

動ギヤ 57a から変速機 T に動力が伝達される。

【0031】

変速機 T のメイン軸 46 は、第 1 メイン軸 46a と、第 1 メイン軸 46a の外周に部分的に回転自在に嵌合する第 2 メイン軸 46b とからなり、第 2 メイン軸 46b が前クランクケース 31F に軸受 85 を介して軸支され、第 1 メイン軸 46a の後端が後クランクケース 31R に軸受 86 を介して軸支されている。

【0032】

第 1 メイン軸 46a には第 2 メイン軸 46b と並んで前側に入力スリーブ 80 が回転自在に嵌合され、入力スリーブ 80 の中央に円板状のディスクプレート 81 が嵌着され、ディスクプレート 81 の外周に設けられた従動ギヤ 82 が駆動ギヤ 57a と噛合する。

10

【0033】

ディスクプレート 81 の前後には、第 1 変速クラッチ 91 と第 2 変速クラッチ 92 が配設されている。第 1 変速クラッチ 91 と第 2 変速クラッチ 92 は、同一構造の油圧式の多板摩擦クラッチである。

【0034】

前側に配置された第 1 変速クラッチ 91 は、発進クラッチ 56 の後側に隣接しており、前方に開口した椀状のクラッチアウト 91o が入力スリーブ 80 の前側に一体に嵌着され、クラッチインナ 91i が第 1 メイン軸 46a に一体に嵌着されている。一方、後側に配置された第 2 変速クラッチ 92 は、後方に開口した椀状のクラッチアウト 92o が入力スリーブ 80 の後側に一体に嵌着され、クラッチインナ 92i が第 2 メイン軸 46b の軸受 85 より前方に延出した部分に一体に嵌合されている。

20

【0035】

従って、第 1 変速クラッチ 91 を接続状態とし第 2 変速クラッチ 92 を切断状態とすれば、従動ギヤ 82 に入力された動力は、第 1 変速クラッチ 91 を介して第 1 メイン軸 46a に伝達され、逆に第 1 変速クラッチ 91 を切断状態とし第 2 変速クラッチ 92 を接続状態とすれば、第 2 変速クラッチ 92 を介して第 2 メイン軸 46b に伝達される。

【0036】

第 1 メイン軸 46a と第 2 メイン軸 46b のミッション室 M 内に延出する部分に対して、平行に並んで軸受 95, 96 により軸支されたカウンタ軸 47 (および中間軸 48) との間に、変速段を設定する歯車列の集合である変速歯車列群 T1 が構成されている。第 1 変速クラッチ 91 を介した第 1 メイン軸 46a の歯車列は 1 速, 3 速, 5 速の変速段を構成し、第 2 変速クラッチ 92 を介した第 2 メイン軸 46b の歯車列は 2 速, 4 速, リバースの変速段を構成するようになっている。

30

【0037】

カウンタ軸 47 の後クランクケース 31R から後方へ突出した後端には駆動ギヤ 97 が嵌着され、カウンタ軸 47 と平行に配設された出力軸 15 に嵌着される従動ギヤ 98 が駆動ギヤ 97 と噛合して、減速された動力が出力軸 15 に伝達されるようになっている。

【0038】

図 3 に示すように、シフトドラム 49 は、前クランクケース 31F と後クランクケース 31R に回転自在に架設され、シフトドラム 49 の外周面に形成された 3 条のシフト溝に、ガイド軸 50 に摺動自在に支持されたシフトフォーク 50a, 50b, 50c の各シフトピンが嵌合しており、シフトドラム 49 の回動によりシフト溝にガイドされて軸方向に移動するシフトフォーク 50a がメイン軸 46 上のシフターを軸方向に移動させ、シフトフォーク 50b, 50c がカウンタ軸 47 上のシフターを軸方向に移動させて噛み合う変速ギヤの組を変更する。

40

【0039】

後クランクケース 31R の前側合わせ面に、前クランクケース 31F の後側合わせ面を重ね合わせて締結し、クランク軸 30 のクランクウエブ 30w、バランス軸 40 のバランスウエイト 40w、カム軸 43 のカムロブ 43a, 43b 等および変速歯車列群 T1 を内部に収容してクランクケース 31 が構成される。

50

【 0 0 4 0 】

そして、前クランクケース 3 1 F の前方にスペーサ 6 5 を介して前ケースカバー 6 6 が被せられる。スペーサ 6 5 は前クランクケース 3 1 F の前面の周縁部が前方へ延長した延長部材であって、このスペーサ 6 5 にドライサンプ式潤滑系のオイルポンプユニット（図示せず）が構成されるとともに、オイルクランク（図示せず）の一部が形成される。

【 0 0 4 1 】

前ケースカバー 6 6 の前壁 6 7 には、クランク軸 3 0 の前端を軸支する軸受 6 8、第 1 メイン軸 4 6 a の前端を軸支する軸受 6 9 が配設されている。図 5 に示すように、軸受 6 9 を支持する前壁 6 7 の軸受円筒部 7 0 が外側に延出して形成された外側円筒部 7 1 は、内部が軸受円筒部 7 0 の内部と隔壁 7 0 a で仕切られ、前端開口を蓋部材 7 2 で閉塞されており、この内空間が仕切り部材 7 3 によって前室 7 1 a と後室 7 1 b に仕切られている。

10

【 0 0 4 2 】

一方、第 1 メイン軸 4 6 a の前部に前端から軸孔 7 4 が第 2 変速クラッチ 9 2 の位置まで穿孔されていて、前記前室 7 1 a から仕切り部材 7 3 を貫通して軸孔 7 4 に挿入された長尺の導通内管 7 5 が、第 1 変速クラッチ 9 1 と第 2 変速クラッチ 9 2 の中間位置まで達して配設され、後端がシール部材 7 5 a で軸孔 7 4 に支持されている。同長尺の導通内管 7 5 の外周に同軸に配置された短尺の導通外管 7 6 が、隔壁 7 0 a に前端を嵌入して軸孔 7 4 に挿入され、後端がシール部材 7 6 a で軸孔 7 4 に支持されている。

【 0 0 4 3 】

外側円筒部 7 1 の前室 7 1 a と後室 7 1 b には、それぞれ油圧制御弁ユニット（図示せず）から油圧が供給される。後室 7 1 b に油圧が供給されると、短尺の導通外管 7 6 と導通内管 7 5 との間を圧油が通り、シール部材 7 5 a の手前から第 1 変速クラッチ 9 1 に供給されて第 1 変速クラッチ 9 1 を接続状態とすることができる。

20

また、前室 7 1 a に油圧が供給されると、長尺の導通内管 7 5 を圧油が通り、シール部材 7 5 a より後方の軸孔 7 4 から第 2 変速クラッチ 9 2 に供給されて第 2 変速クラッチ 9 2 を接続状態とすることができる。

【 0 0 4 4 】

前記した第 1 変速クラッチ 9 1 を介した第 1 メイン軸 4 6 a の歯車列の 1 速、3 速、5 速の変速段と、第 2 変速クラッチ 9 2 を介した第 2 メイン軸 4 6 b の歯車列 2 速、4 速、リバースの変速段とが、油圧制御弁ユニットの制御により交互に切り換えられて変速が円滑に行われる。

30

【 0 0 4 5 】

また、クランク軸 3 0 の後端には、発電機 1 0 1 と、エンジン始動装置であるリコイルスタータ 1 0 2 と、後クランクケース 3 1 R に取り付けられるスタータモータ（図示せず）の回転をクランク軸 3 0 に伝達する始動用被動ギヤ 7 7 とが設けられる。被動ギヤ 7 7 は、一方向クラッチ 7 8 を介して発電機 1 0 1 のフライホイール 1 0 3 に結合される。

【 0 0 4 6 】

クランク軸 3 0 の後端に形成されたテーパ部には、椀型に形成されたフライホイール 1 0 3 のボス部 1 0 3 a が嵌合固定されてクランク軸 3 0 と一体に回転する。フライホイール 1 0 3 の椀型内周面には、複数個のフェライトマグネット 1 0 4 が円周方向に所定の間隔で固定されている。複数個のフェライトマグネット 1 0 4 の半径方向内側には、後クランクケース 3 1 R に固定されたコイル 1 0 5 がフェライトマグネット 1 0 4 に対向配置されており、フェライトマグネット 1 0 4 とコイル 1 0 5 とによって発電機 1 0 1 が構成される。即ち、クランク軸 3 0 が回転してフェライトマグネット 1 0 4 の磁力がコイル 1 0 5 を横切ることにより、コイル 1 0 5 に起電力が発生する。

40

【 0 0 4 7 】

図 6 に示すように、フライホイール 1 0 3 の外周面には、円周方向の所定の角度範囲において所定の間隔（例えば、30°間隔）で配置された複数（本実施形態では、9つ）の突起部 1 0 6 が形成され、突起部 1 0 6 の回転軌跡の円周方向外方には、パルスセンサ 1

50

07が配置されている。パルスセンサ107は、突起部106が近傍を通過するごとにこれを検出して制御装置に検出信号を送信する。制御装置は、これによってクランク軸30の位相を検出して燃料噴射装置63の燃料噴射タイミング、及び点火装置の点火タイミング等を制御する。

【0048】

フライホイール103のボス部103aには、リコイルスタータ102の腕型に形成されたリコイルプリー108のボス108aが固定されてクランク軸30と一体に回転する。また、図7に示すように、リール110は、後クランクケース31Rに固定されたリコイルスタータケース111の支持軸112に回転自在に嵌合する。支持軸112とクランク軸30とは、同一軸心上に配置されている。腕型のリコイルプリー108とリール110との間には、ラチェット機構113が介装されている。ラチェット機構113は、リール110の一方向の回転（後述するリコイルロープ114が引かれたときの回転方向）をリコイルプリー108に伝達し、他方向の回転はリール110が空転して伝達しないように構成されている。

10

【0049】

断面略U字型に形成されたリール110のプリー部110aには、リコイルロープ114が複数回巻き掛けられ、その先端にノブ115が固着されている（図8参照）。ノブ115は、リコイルスタータケース111の外部に配置されて手動操作可能である。リール110とリコイルスタータケース111の間に設けられたリターンスプリング116は、リール110が自由になったとき、リール110をリコイルロープ114が手動操作されたときと逆方向に回転させて元の位置に戻す。即ち、このとき、リール110の逆方向の回転はラチェット機構113によりクランク軸30には伝達されない。

20

【0050】

リコイルロープ114の途中には、報知手段としてのマーク120が付設されている。マーク120としては、リコイルロープ114に巻きつけられるテープや、直接ロープ114を着色するものであっても良い。リコイルロープ114の先端付近からマーク120が付設される位置までのロープ長さLは、エンジンEのピストン35が圧縮行程上死点付近に位置する時のクランク軸30の回転位置からエンジンEの始動操作を開始するのにリコイルロープ114を引き始めるのに好適なクランク軸30の回転位置まで回転させるのに必要な長さ、即ち、ピストン35が圧縮工程上死点付近から次の排気工程上死点付近に移行するためにクランク軸30を回転させるときのリール110の周長に設定されている。

30

【0051】

次に、本発明の始動装置によって4ストロークエンジンを始動させる方法について説明する。図9は燃料噴射装置を備えるエンジンをリコイルスタータによって始動させる工程を示す概念図である。

【0052】

リコイルスタータ102を備える4ストロークエンジンEを始動させるには、リコイルロープ114を引いてクランク軸30を回転させ、発電機101によって発電した電力が安定した後、ECUで各部を制御しながら所定のタイミングで燃料噴射装置63から燃料を噴射し、次いで点火装置で混合ガスに点火してエンジンEを始動させる。

40

【0053】

しかし、停止状態にある4ストロークエンジンEのクランク軸30の回転位置は、エンジンEを停止させたときの状態によって異なり、一定ではない。この状態からリコイルスタータ102のリコイルロープ114を引いても、始動開始位置がその都度異なるので、エンジンEがスムーズに始動しない場合があり、何回もリコイルロープ114を操作することとなる。

【0054】

本発明のエンジン始動方法は、以下の各工程に従って始動させる方法である。

(1) 位相合わせ工程

50

図9に示すように、先ず、リコイルスタータ102のリコイルロープ114をゆっくりと引いて、ピストン35がいずれかの工程で停止している位置にあるクランク軸30を、ピストンが圧縮行程上死点DPC付近に位置する初期位置P1まで回転させる。圧縮行程上死点DPCの付近では、クランク軸30に空気(混合ガス)を圧縮する抵抗が作用するので回転トルクが大きくなる。従って、リコイルロープ114にも大きな力が加わり、使用者は容易に圧縮行程上死点DPCを認識することができる。

【0055】

クランク軸30を初期位置P1まで回転させた後、リコイルロープ114を元の位置に戻すと、ラチェット機構113及びリターンスプリング116の作用によってクランク軸30は初期位置P1に停止したまま、リール110が回転してリコイルロープ114がプーリ部110aに巻き取られる。

10

【0056】

尚、初期位置P1は、リコイルロープ114を解放したとき、圧縮行程上死点DPCを僅かに乗り越える回転位置とするのがよい。

【0057】

(II) 始動準備工程

次いで再びリコイルロープ114を、リコイルロープ114に付設されたマーク120の位置まで引く。マーク120が付設されている位置は、エンジンEのピストン35が圧縮行程上死点DPC付近に位置する時のクランク軸30の回転位置からエンジンEの始動操作を開始するのにリコイルロープ114を引き始めるのに好適なクランク軸30の回転位置(即ち、ピストン35が次の上死点である排気工程上死点DPE付近に位置する時のクランク軸30の始動操作開始位置P2)まで回転させるのに必要なリール110の周長に設定されているので、クランク軸30は初期位置P1から始動操作開始位置P2まで回転する。これにより、クランク軸30の回転位置が始動操作開始に好適な位置に設定される。そして、リコイルロープ114を元の位置に戻す。

20

【0058】

(III) 始動工程

そして、再びリコイルロープ114を勢いよく引いてクランク軸30を回転させると、フライホイール103が回転して発電機101が発電を開始する。この電力によってECUが立ち上がり、各部の制御が開始される。なお、図9中、PLはパルスセンサ107から出力されるクランク軸30の回転信号、INJはECUから出力される燃料噴射指令信号、IGNはECUから出力される点火指令信号IGNを示している。

30

【0059】

クランク軸30が始動操作開始位置P2から最初の上死点である圧縮行程上死点DPC1を越えた後の所定の位置に達すると、ECUからの燃料噴射指令パルス信号INJPに基づいて、このタイミングで燃料噴射装置63から吸気管62内に燃料が噴射される。そして、続く吸気行程で吸気管62内で生成された混合ガスが取り込まれ、圧縮工程で圧縮された後、圧縮行程上死点DPC2の直前で、ECUからの点火指令パルス信号IGNPに基づいて点火装置によって混合ガスに点火される。そして、混合ガスの燃焼による膨張行程に入り、クランク軸30に回転力が付与される。次いで、排気工程で燃焼ガスが外部へ排気されてエンジンEが始動する。

40

【0060】

以上説明したように、本実施形態のエンジン始動装置(リコイルスタータ102)によれば、リコイルロープ114に、圧縮行程上死点DPCから4ストロークエンジンEの始動操作を開始するのに好適な始動操作開始位置P2までクランク軸30を回転させるのに必要な長さ位置にマーク120が付設されているので、常に始動性が良好な始動操作開始位置P2からエンジンEの始動操作を行うことができ、容易に且つ安定してエンジンEを始動させることができる。

【0061】

尚、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が

50

可能である。

例えば、上記実施形態では、燃料噴射装置 63 を備える 4 ストロークエンジン E について説明したが、本発明は、図 10 に示すように、キャブレタ 150 を備える 4 ストロークエンジンについても適用可能である。

【0062】

即ち、キャブレタを備える 4 ストロークエンジンでは、バタフライバルブ 64 の開閉によって流量が調整されて吸気管 62 内を流れる空気流によってキャブレタ 150 から燃料が混合されて供給される点で、上述した燃料噴射装置 63 を備えるエンジン E と異なる。

このため、図 11 に示すように、キャブレタ 150 を備えるエンジン E の始動操作も、燃料噴射装置 63 を備えるエンジン E と全く同様に、位相合わせ工程 (I)、始動準備工程 (II)、及び始動工程 (III) の順に行われ、ECU からの燃料の供給制御が不要となる。

【0063】

また、上記の実施形態においては、エンジンは不整地走行用車両に搭載された 4 ストロークエンジンとして説明したが、これに限定されず、4 ストロークエンジンであればどのような用途、例えば、農用、船舶用等の用途に適用されるエンジンであってもよく、同様の効果を奏する。

また、本発明のエンジンの始動方法は、リコイルスタータに限定されるものでなく、例えば、キックスタータのような手動操作の場合も含まれる。

【0064】

また、上記実施形態では、クランク軸 30 を初期位置 P1 から始動操作開始位置 P2 まで回転させるのに必要なリコイルロープの長さ位置にマーク 120 を付設するようにしたが、これに限定されず、所定のリコイルロープの長さ位置を音や光等の他の報知手段によって使用者に報知するようにしてもよい。

【0065】

さらに、本発明のエンジン始動方法は、クランク軸を初期位置に設定する工程と、クランク軸を始動操作開始位置まで回転させる始動準備工程と、を制御装置によって制御されるような構成であってもよく、例えば、エンジン停止時にこれらの工程を経てクランク軸を始動操作開始位置で停止するように制御してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】本発明の始動装置を有するエンジンが搭載された不整地走行用車両の車体カバー等を外した状態の側面図である。

【図 2】図 1 に示す不整地走行用車両の平面図である。

【図 3】エンジンを部分的に省略して示すパワーユニットの前面図である。

【図 4】図 3 に示すパワーユニットの I V - I V 線断面図である。

【図 5】図 4 の V 部拡大断面図である。

【図 6】フライホイールの側面図である。

【図 7】図 4 の V I I 部拡大断面図である。

【図 8】リコイルスタータのリコイルロープに付設されるマークを説明するための図である。

【図 9】本発明の始動装置により、燃料噴射装置を備えるエンジンを始動させる工程を示す概念図である。

【図 10】本発明の変形例に係る、キャブレタを備えるエンジンの断面図である。

【図 11】本発明の始動装置により、キャブレタを備えるエンジンを始動させる工程を示す概念図である。

【符号の説明】

【0067】

30 クランク軸

35 ピストン

10

20

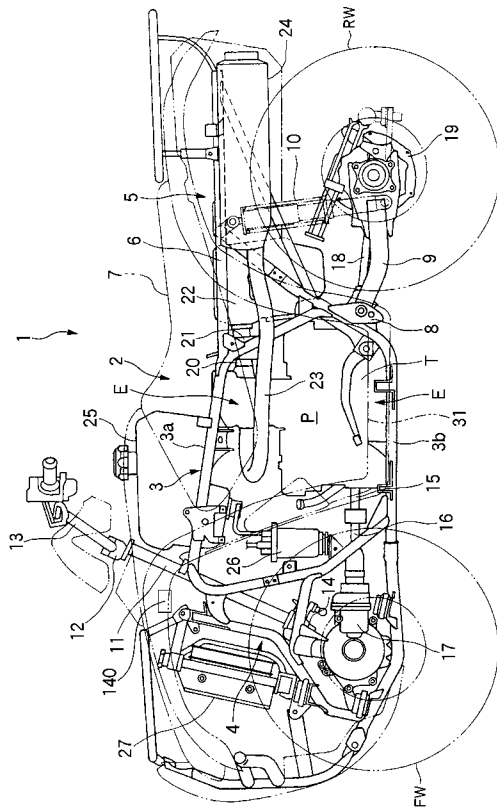
30

40

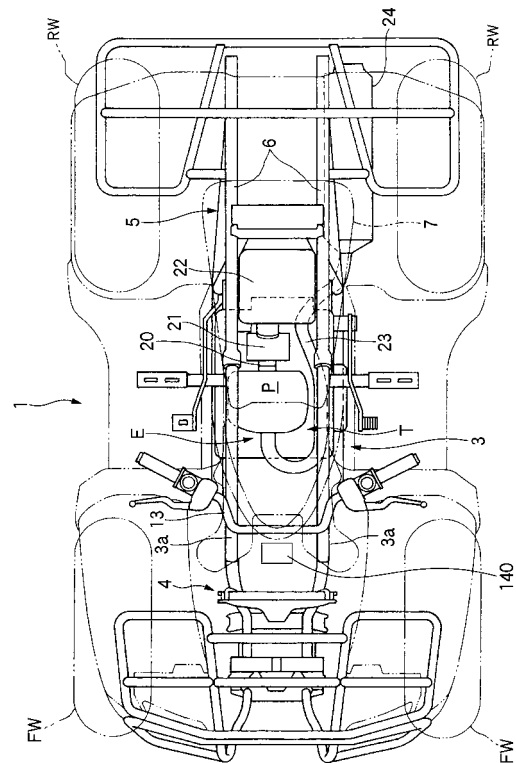
50

- 6 3 燃料噴射装置
- 1 0 1 発電機
- 1 0 2 リコイルスタータ (エンジン始動装置)
- 1 1 0 リール
- 1 1 3 ラチェット機構
- 1 1 4 リコイルロープ
- 1 2 0 マーク
- D P C 圧縮行程上死点
- D P E 排気行程上死点
- E 4ストロークエンジン
- P 1 初期位置
- P 2 始動操作開始位置

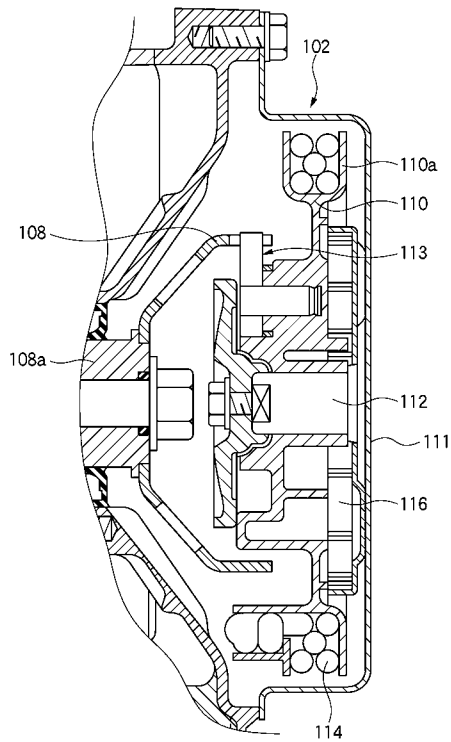
【 図 1 】



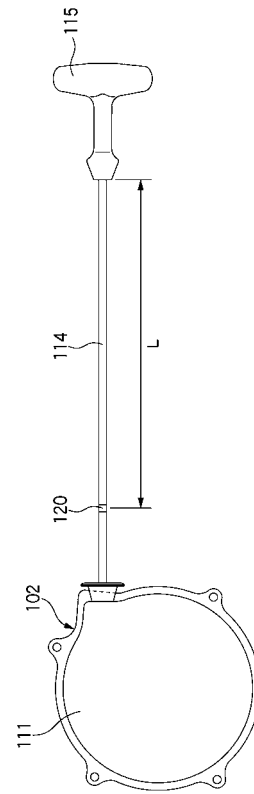
【 図 2 】



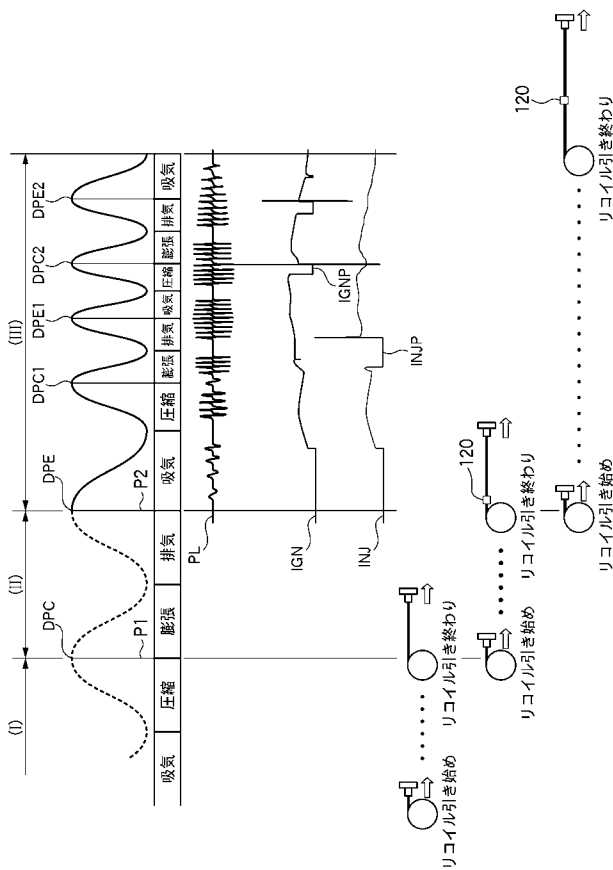
【 図 7 】



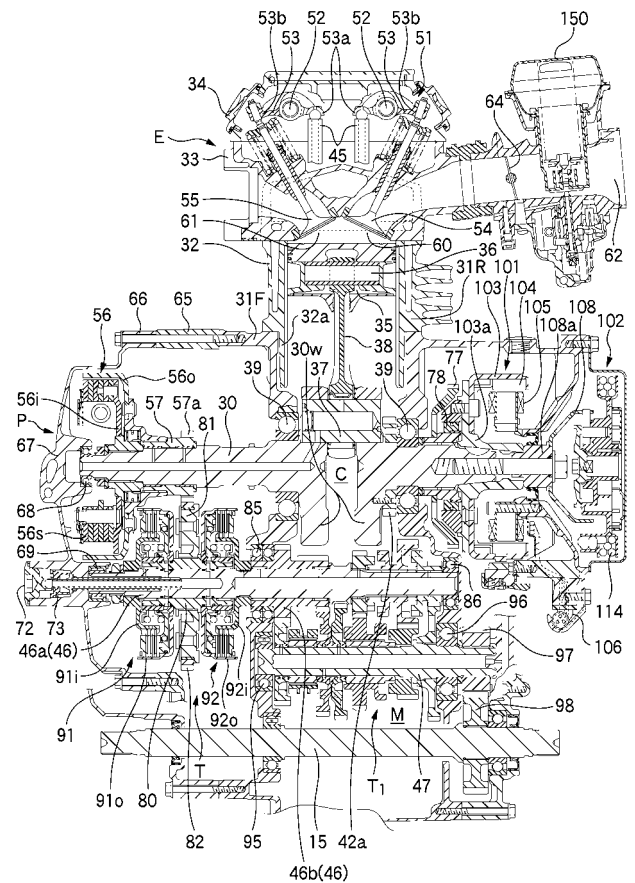
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】

