

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5322132号
(P5322132)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013.7.26)

(51) Int. Cl.

F I

FO2N 15/00 (2006.01)
FO2N 11/08 (2006.01)
FO2N 15/02 (2006.01)
FO2D 29/02 (2006.01)

FO2N 15/00 E
FO2N 11/08 F
FO2N 15/02 A
FO2N 15/02 B
FO2N 15/02 N

請求項の数 11 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-541246 (P2011-541246)
(86) (22) 出願日 平成21年10月20日 (2009.10.20)
(65) 公表番号 特表2012-512981 (P2012-512981A)
(43) 公表日 平成24年6月7日 (2012.6.7)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2009/063745
(87) 国際公開番号 W02010/069645
(87) 国際公開日 平成22年6月24日 (2010.6.24)
審査請求日 平成23年8月22日 (2011.8.22)
(31) 優先権主張番号 102008054965.7
(32) 優先日 平成20年12月19日 (2008.12.19)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 390023711
ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング
ROBERT BOSCH GMBH
ドイツ連邦共和国 シュツットガルト (番地なし)
Stuttgart, Germany
(74) 代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
(74) 代理人 100061815
弁理士 矢野 敏雄
(74) 代理人 100112793
弁理士 高橋 佳大
(74) 代理人 100114292
弁理士 来間 清志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車における内燃機関のスタートストップ装置のための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車における内燃機関 (15) のためのスタート方法であって、

スタートストップ装置を備え、前記スタートストップ装置のスターターモーター (11) はワンウェイクラッチ (23) を介してピニオン (40) を、内燃機関 (15) の始動のために駆動し、前記ピニオンはストップフェーズの開始と共に、噛み合い装置 (12, 20) と、介在接続された噛み合いスプリング (24) とによって、内燃機関のリングギヤ (14) 内へ軸方向で噛み合される、スタート方法において、

ストップフェーズの開始と共に、ピニオン (40) のパイロットギヤ (41) として構成された部材を、内燃機関 (15) の停止操作後のまだ機関停止状態に入る前に、静止状態のスターターモーター (11) のもとで、前記ピニオン (40) のスリップオンピニオン (42) として構成され軸方向で隣接して設けられている部材に対しプリロードされたトーションスプリング (25) を用いて、リングギヤ (14) の回転方向でまだ回転しているリングギヤ (14) へ弾性的に噛み合せ、その際前記パイロットギヤ (41) は前記スリップオンピニオン (42) に対し、ストッパによって制限された旋回領域において、プリロードされたトーションスプリング (25) を用いることによって内燃機関 (15) の回転しているリングギヤ (14) の回転方向で、当該リングギヤ (14) の周面速度が速い場合に、前記パイロットギヤ (41) がスリップオンピニオン (42) に対して完全に1つの歯ピッチ分だけ旋回できるように弾性的に旋回されるようにしたことを特徴とする方法。

10

20

【請求項 2】

内燃機関（15）が停止状態に入る前にクランクシャフトを、モーター制御ユニット（19）を用いてスターターモーター（11）により、後続の再始動に最適なスタート位置まで回転する、請求項 1 記載のスタート方法。

【請求項 3】

前記スリップオンピニオン（42）の前方端面側ではピニオンシャフトに対して半径方向に離間された軸方向に突出するボルト（43）が、ピニオン（40）の袋小路型孔部（40a）内へ圧入されており、さらに前記ボルト（43）は前記パイロットギヤ（41）の小窓（44）を通して突出し、該小窓（44）の相互に対向する側はそれぞれ 1 つの旋回ストッパ（44a、44b）を形成している、請求項 1 または 2 記載の方法。

10

【請求項 4】

自動車における内燃機関（15）のためのスタート装置であって、

ピニオンシャフト（47）上を軸方向にシフト可能なピニオン（40）と、スタートストップ装置とを備え、前記スタートストップ装置のスターターモーター（11）はワンウェイクラッチ（23）を介してピニオン（40）を、内燃機関（15）の始動のために駆動し、前記ピニオンはストップフェーズの開始と共に、噛み合い装置（12、20）と、介在接続された噛み合いスプリング（24）とによって、内燃機関のリングギヤ（14）内へ軸方向で噛み合される、スタート装置において、

前記ピニオン（40）が、パイロットギヤ（41）として用いられる小さな前方部分と、スリップオンピニオン（42）として形成された後方部分とに分割され、

20

前記パイロットギヤ（41）はスリップオンピニオン（42）に対して、ストッパによって制限された旋回領域（x）において、プリロードされたトーションスプリング（25）を用いて、回転しているリングギヤ（14）の回転方向で弾性的に噛み合い可能に構成されており、その際前記パイロットギヤ（41）は前記スリップオンピニオン（42）に対し、ストッパによって制限された旋回領域において、プリロードされたトーションスプリング（25）を用いることによって内燃機関（15）の回転しているリングギヤ（14）の回転方向で、当該リングギヤ（14）の周面速度が速い場合に、前記パイロットギヤ（41）がスリップオンピニオン（42）に対して完全に 1 つの歯ピッチ分だけ旋回できるように弾性的に旋回可能であることを特徴とするスタート装置。

【請求項 5】

30

前記パイロットギヤ（41）は静止状態においてプリロードされたトーションスプリング（25）を用いてストッパ（44a）に当接しており、それによってスリップオンピニオン（42）が内燃機関（15）の始動の際にパイロットギヤ（41）を連動する、請求項 4 記載のスタート装置。

【請求項 6】

前記トーションスプリング（25）はコイルバネとして、パイロットギヤ（41）に面するスリップオンピニオン（42）端面側の孔部（46）内にピニオンシャフト（26）に対して同軸に挿入され、当該孔部内で前記トーションスプリングの一方の端部（25a）はスリップオンピニオン（42）にそして他方の端部（25b）はパイロットギヤ（41）に固定されている、請求項 5 記載のスタート装置。

40

【請求項 7】

前記スリップオンピニオン（42）の前方端面側に軸方向に突出するボルト（43）がピニオンシャフトに対して半径方向に離間されて設けられており、前記ボルト（43）はパイロットギヤ（41）の小窓（44）を通して突出しており、さらに前記ボルト（43）の自由端部には、パイロットギヤ（41）のための軸方向ストッパ（45）が設けられている、請求項 6 記載のスタート装置。

【請求項 8】

前記パイロットギヤ（41）の小窓（44）は、周面方向において、当該小窓（44）の相互に対向している側がそれぞれ、スリップオンピニオン（42）に対するパイロットギヤ（41）のための旋回ストッパ（44a、44b）を形成している、請求項 7 記載の

50

スタート装置。

【請求項 9】

前記リングギヤ(14)とパイロットギヤ(41)の間の歯列の歯面の遊びが、リングギヤ(14)とスリップオンピニオン(42)の間の歯面の遊びよりも大きく、パイロットギヤ(41)の平均歯幅がスリップオンピニオン(42)の平均歯幅よりも小さい、請求項4から8いずれか1項記載のスタート装置。

【請求項 10】

前記リングギヤ(14)の歯(14a)及び/又はピニオン(13)の歯ないしはパイロットギヤ(41)の歯が、噛み合い解除された状態において相互に対向する端面側において歯面(13b、14b)のストッパ(35)を備えている、請求項4から9いずれか1項記載のスタート装置。

10

【請求項 11】

前記リングギヤ(14)の歯(14a)及び/又は前記ピニオン(40)ないしパイロットギヤ(41)の歯が少なくとも歯先領域においてストッパ加工された端面側を有している、請求項4から10いずれか1項記載のスタート装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念による、スタートストップ装置を備えた自動車における内燃機関のスタート方法並びに、該方法を実施するための請求項4の上位概念によるスターター装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

自動車の内燃機関は通常はスターターモーターによって始動される。その際にはスターターモーターがスイッチオンされる前に、まずスターター装置のピニオンが、内燃機関のリングギヤに噛合される。その他にも車両の停止が比較的長い場合には車両のいわゆるスタートストップ装置を用い内燃機関が自動的に遮断される。そして当該のストップフェーズが終了する時点では、走行を継続するために、機関が自動的に再始動される。

【0003】

欧州特許出願公開第0848159号明細書からは、始動状態の開始と共にスターターモーターを遅滞なくフルパワーでスイッチオンするために、スターターのピニオンギヤを機関停止状態の開始時点で既に噛合位置へもたらす技術が公知である。このようにすることにより、内燃機関を始動するための時間が大幅に短縮される。しかしながらこの解決手法は、スタートフェーズの開始時点と共にまず機関の停止状態を待機しなければならないという欠点を含んでいる。このことは、ストップフェーズが非常に短い場合にはスタートの遅延が生じることを意味する。そのような遅延は、例えば交通渋滞中のせっかちな後続車両にとっては追突の危険性を高めることにつながる。

30

【0004】

スタータークラッチに対する噛み合い支援として、例えば従前のGB-PS515753号明細書からは、一方のクラッチ部材にガイドフィンガーを設けることが公知である。このガイドフィンガーは他方のクラッチ部材において次のように協働する複数のピンを備えている。すなわち歯対歯の突合わせ位置が出現した場合にスターター側のクラッチ部材をプリロードされたスプリングからの応力に抗して、スターター側クラッチ部材の鋸歯状の端面側が対応する他方のクラッチ部材の鋸歯状端面側に軸方向で係止するまで回転させるように協働している。しかしながらこの手段は係止クラッチの場合に限られ、しかも内燃機関が停止している状態のもとでしか機能しないので、内燃機関のリングギヤとスターターとの噛み合いのためのスタートストップ装置には適していない。

40

【0005】

車両のストップフェーズの開始時点においてスターター装置の噛み合い過程を短縮するために、DE 10 2006 011 644 A1明細書からは、既にスターターモ

50

ーターの電子的な駆動制御によって、内燃機関のリングギヤの回転数とピニオンギヤの回転数を同期させ、そのようにして、まだ回転している内燃機関のリングギヤにスターターピニオンを噛み合わせることが提案されている。但しこの場合問題となるのは、リングギヤとスターターピニオンの周面速度の同期化のために著しく高い電子制御コストをかけなければならないことである。なぜならリングギヤの周面速度は、停止操作された内燃機関の回転が完全に停まるまでの間に機関のシリンダ内で圧縮された圧力に起因して大きく変動し得るからである。

【 0 0 0 6 】

そこで本発明の課題は、ストップフェーズの開始時点において内燃機関の停止操作後のまだ回転しているリングギヤへのスターターピニオンの噛み合いを、簡単な機械的手段によって保証することである。

10

【 0 0 0 7 】

発明の開示

請求項 1 の特徴部分によるスタート方法を用いた自動車における内燃機関のためのスタートストップ装置、並びに請求項 4 の特徴部分によるスターター装置によれば、簡単な機械的手段を用いた内燃機関の惰性運転中のリングギヤへのスターターピニオンの噛み合いによって、時間的に短縮されたスタート過程が達成されるようになる。それにより、スタートストップ装置の電子制御も著しく簡単になる。さらにこのようにすれば、バネ負荷されていないスターターピニオン又はハードにバネ負荷されたスターターピニオンを、惰性運転中のまだ回転しているリングギヤに噛み合わせる際に生じ得る、ワンウェイクラッチに対する跳ね返り又はスターター装置の伝動装置に対する反動による不都合を回避することが達成される。

20

【 0 0 0 8 】

請求項 1 の特徴部分によるスタート方法は、特にピニオンが完全に有利には軽量型のスリップオンピニオンとしてのものを、トーションスプリングを用いてバネ負荷してやることによって、まだ回転している内燃機関のリングギヤへ弾性的に噛み合わせることに関する。これに対して代替的に、より大きな質量を有するピニオンの場合、例えば出力の高い内燃機関の場合には、ピニオンから前方部分を切り離し、パイロットギヤとして構成することが提案される。このパイロットギヤの側では、有利にはプリロードされたトーションスプリングを用いることによって、まだ回転している内燃機関のリングギヤへの弾性的な噛み合いが行われる。

30

【 0 0 0 9 】

従属請求項に記載されている構成によって、請求項 1 及び 4 に記載されている特徴の有利な実施形態および発展形態が得られる。

【 0 0 1 0 】

それにより、本発明の比較的簡単に実現可能な第 1 の実施形態によれば、ピニオンシャフトに対する、ストッパにより制限される旋回領域において特にプリロードされたトーションスプリングを用いることによって、回転しているリングギヤの回転方向でピニオンが弾性的に旋回可能になる。その際ストッパによって制限される旋回領域は簡単な形式で次のことによって実現される。すなわちピニオンを軸方向のシフト歯列を介してピニオンシャフトに旋回遊びを持たせて結合し、ここでのシフト歯列の歯をそれらの溝よりも狭幅に形成することによって実現される。簡単でかつ信頼性も高く、小型なトーションスプリング機構を実現するために、トーションスプリングはコイルバネとしてピニオンの裏側にピニオンシャフトに対して同軸に配置される。そのようなトーションスプリングの固定のために有利にはその前方端部がピニオンの軸方向孔部に固定され、その後方端部は、ピニオンシャフトの環状肩部における軸方向孔部に係合する。この解決手段の有利な構成例によれば、コイルバネがワンウェイクラッチ体の領域においてピニオンシャフトの拡張された孔部に少なくとも部分的に収容され、この孔部の底部は、トーションスプリングの後方端部のための環状肩部を形成している。さらに本発明の別の有利な実施形態によれば、前記コイルバネがピニオンのためのトーションスプリングも軸方向のプレッシャースプリング

40

50

も形成する。

【 0 0 1 1 】

請求項 1 によるスタート方法の実施のためのスタート装置の第 2 実施形態によれば、ピニオンがパイロットギヤとして用いられる軸方向で見て前方の小部材と、スリップオンピニオンとして構成される軸方向で見て後方の部材に分割され、前記パイロットギヤはスリップオンピニオンに対してストッパによって制限された旋回領域内でバネ、特にプリロードされたトーションスプリングを用いて、回転しているリングギヤの回転方向で弾性的に旋回可能に構成されている。このことによって得られる利点は、ピニオンの噛み合いの際に回転しているリングギヤによって加速されるべき質量体が、非常に軽量のパイロットギヤに限られる点である。その他にもここではトーションスプリングのプリロードとバネ特性により、さらにスリップオンピニオンの質量体との関連付けに基づいて、パイロットギヤとスリップオンピニオンの間の旋回領域の大きさを介して、リングギヤの様々な回転速度のもとでもスターター装置における反動や跳ね返りなしでスリップオンピニオンが迅速にかつ完全にリングギヤに噛み合うことが保証される。内燃機関の冷間時始動の際にも、ピニオンを容易にリングギヤに噛み合わせ、内燃機関を反動なしで滞りなく始動できるようにするために、パイロットギヤが静止状態において、プリロードされたスプリングを用いてストッパに当接され、これによってスリップオンピニオンが内燃機関の始動の際にパイロットギヤを連動させる。ここでも有利にはトーションスプリングがコイルバネとして構成され、パイロットギヤに面するスリップオンピニオン端面側においてピニオンシャフトに対して同軸的に孔部に装填される。そこではトーションスプリングの一方の端部がスリップオンピニオンに固定され、もう一方の端部はパイロットギヤに固定される。スリップオンピニオン前方に配置されるパイロットギヤをスリップオンピニオンにおいて軸方向で確定するために、スリップオンピニオンの前方端面側にて軸方向に突出するボルトがピニオンシャフトに対して半径方向の間隔を伴いながらパイロットギヤの窓を貫通して突出し、その端部はパイロットギヤのための軸方向のストッパを備える。その際有利には前記パイロットギヤの窓が周面方向で次のような幅に選定される。すなわちこの窓の相互に対向している側が、スリップオンピニオンに対するパイロットギヤのためのそれぞれ 1 つの旋回ストッパを形成するように選定される。

【 0 0 1 2 】

回転しているリングギヤへのパイロットギヤの噛合をさらに容易にするために、パイロットギヤの歯列とリングギヤとの歯面の遊びが、スリップオンピニオンとリングギヤとの間の遊びよりも大きく形成される。その他にも別の有利な構成によれば、リングギヤ及び/又はパイロットギヤの歯が、噛み合い解除の状態において相互に対向する端面側に、相互接触する歯面のストッパを備え、それがさらなる噛み合い支援を形成する。この種の歯面のストッパは特に本発明の第 1 実施例のようにパイロットギヤなしのピニオンの噛合の際に有利となる。さらにその場合有利には、リングギヤ及び/又はピニオンないしはパイロットギヤの歯が歯先領域において端面側に当接される。

【 0 0 1 3 】

本発明のさらに別の有利な構成例によれば、内燃機関が停止状態に入る前に、クランクシャフトをモーター制御ユニットを用いてスターターモーターにより、後続の新たなスタートにとって最適なスタート位置へ回転させ、それによって内燃機関の後続の新たなスタートが時間的に短縮される。

【 0 0 1 4 】

以下では、本発明の実施例を添付図面に即して詳細に説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明によるスターター装置を備えた車両における内燃機関のためのスタートストッパ装置の概略図

【 図 2 】 本発明の第 1 実施例としての構成要素としてスターター装置のワンウェイクラッチ体とピニオンとピニオンシャフトの空間図

10

20

30

40

50

【図 3】図 2 による構成ユニットにおける、ピニオン、トーションスプリング、シフト歯列とワンウェイクラッチ体を備えたピニオンシャフトの配置構成を示した分解図

【図 4】旋回遊びを伴ったシフト歯列の正面からの一部拡大図

【図 5】内燃機関のリングギヤとピニオンの歯列の拡大空間図

【図 6】代替的な実施例によるトーションスプリングないしプレッシャースプリングを備えたピニオン及びピニオンシャフト構成ユニットの縦断面図

【図 7】さらなる別の実施例として、スリップオンピニオン前方に配置されたパイロットギヤを備えるピニオン - ピニオンシャフト構成体の縦断面図

【図 8】旋回ストッパと拡大された歯面遊びを備えたパイロットギヤとスリップオンピニオンの一部正面図

10

【実施例】

【0016】

図 1 には自動車における内燃機関のためのスタートストップ装置の第 1 実施例が概略的に示されている。このスタートストップ装置はスターター装置 10 を含んでおり、このスターター装置 10 は、スターターモーター 11 と、スターターリレー 12 を備え、さらに内燃機関 15 のリングギヤ 14 に軸方向で噛み合わせられるピニオン 13 を有している。スターターリレー 12 はリレー巻線 16 と、プッシュロッド 17 を備え、さらにスターターモーター 11 に主電流を供給するためのスイッチングコンタクト 18 を有している。このスタートストップ装置はさらにモーター制御ユニット 19 を含んでおり、このモーター制御ユニット 19 も、スターターリレー 12 のスイッチングコンタクト 18 のように、プラス端子を介して図には示されていない自動車の搭載電源網に接続されている。前記モーター制御ユニット 19 にはさらに複数の信号入力側を介して様々なセンサ信号が供給されており、それらのセンサ信号によって例えばクラッチ操作量、ブレーキ操作量、シフトレバーの位置、エンジン回転数、ホイール回転数などが検出されている。モーター制御ユニット 19 はさらに出力側を介してリレー巻線 16 に接続されており、これによって、ピニオンギヤ 13 が噛み合いレバー 20 を介して内燃機関 15 のリングギヤ 14 へ噛み合い、スターターモーター 11 が内燃機関 15 の始動のためにスイッチングコンタクト 18 を介してスイッチオンされる。その場合にスターターモーター 11 は、遊星ギヤ伝動装置 21 を介して駆動軸 22 を駆動する。この駆動軸 22 は通常は並目ねじを介してワンウェイクラッチ 23 に連結されている。このワンウェイクラッチ 23 は被駆動側においてはピニオンシャフトと一体的に接続されており、このピニオンシャフトには、ピニオン 13 がストッパによる制限付きでシフト歯列を介して軸方向にシフト可能に取付けられている。

20

30

【0017】

内燃機関 15 の冷間始動の場合には、まず自動車のドライバーによってトリガされたスタート信号によって、スターターリレー 12 がモーター制御ユニット 19 を介して活動化され、スターターモーター 11 は別の接続線路を介してモーター制御ユニット 19 から直接駆動され、緩く回転する。その他にこの場合リレー巻線 16 によってピニオン 13 がプッシュロッド 17 と噛み合いレバー 20 を介して内燃機関のリングギヤ 14 までシフトされる。歯対歯の突合わせ位置においてはワンウェイクラッチ 23 と噛み合いレバー 20 の間に設けられた噛み合いスプリング 24 が公知のように負荷される。そのためスターターモーター 11 の僅かな回転によって、ピニオン 13 の歯が駆動軸 22 のストッパまでリングギヤ 14 の次の間隙内へ進入する。

40

【0018】

走行モード中は自動車のスタートストップ装置が活動化され、その場合自動車の各ストップフェーズの開始時点で例えば車両前輪の回転数検出によって内燃機関が停止される。同時に第 1 の段階において内燃機関の後続の新たなスタート準備のために、まだ回転している内燃機関 15 のリングギヤ 14 へのピニオン 13 の噛み合い過程がトリガされ、ここではモーター制御ユニット 19 を介して調整された励磁電流がスターターリレー 12 に供給される。プッシュロッド 17 と噛み合いレバー 20 を介してピニオン 13 は軸方向でリングギヤ 14 に押し込まれる。内燃機関 15 をその停止後にできるだけ早く再始動可能に

50

しておくためには、内燃機関 15 が停止状態に入る前に、静止しているスターターモーター 11 のもとでプリロードされたトーションスプリング 25 を用いてピニオン 13 をまだ回転しているリングギヤ 14 に噛み合わせなければならない。このトーションスプリング 25 はこの場合ピニオン 13 とピニオンシャフト 26 の間に設けられ、軸方向でプリロードされている。前記ピニオン 13 は、軽量のスリップオンピニオンとして、ピニオンシャフト 26 に対して、ストッパによって制限される旋回領域内で、トーションスプリング 25 を用いて弾性的に旋回可能であり、それによってまず最初は、噛み合いスプリング 24 の応力によって内燃機関 15 のリングギヤ 14 に噛合可能になる前に、回転しているリングギヤ 14 の歯に連動するようになる。図 2 には、ピニオン 13 と、トーションスプリング 25 と、ワンウェイクラッチ基体 23 a を備えたピニオンシャフト 26 からなる構成ユニット 27 が立体的に描写されている。

10

【0019】

図 3 にはこれらの部材が分解図で示されており、詳細にはピニオン 13 に対する軸方向のストッパとして働くストッパリング 28 と、該ストッパリング 28 の固定するスナップリング 29 と、スプラインシャフト内側孔部 30 a を備えたピニオン 13 と、ベアリングブッシュ 31 と、トーションスプリング 25 と、スプラインシャフト小歯状突起 30 b を備えたピニオンシャフト 26 と、ワンウェイクラッチ基体 23 a と、さらなるベアリングブッシュ 31 が示されている。ピニオンシャフト 26 はそのスプラインシャフト小歯状突起 30 b と、前記ピニオン 13 のスプラインシャフト内側孔部 30 a と共に、ピニオン取付けのための軸方向シフト歯列 30 を形成している。2つのベアリングブッシュ 31 はそれらの両側で、図 1 のスターター装置 10 の組み立ての際に駆動シャフト 22 を受け入れるピニオンシャフトの中央孔部 26 a 内へ挿入される。トーションスプリング 25 は、ピニオンシャフト 26 のスプラインシャフト小歯状突起 30 b の後方に配置された肉厚部 26 b に対して同軸的に載置されており、そこにおいて、トーションスプリングの後方端部 25 a がピニオンシャフト 26 の環状肩部 33 にて軸方向孔部 32 内へ係合している。コイルバネとして構成されたトーションスプリング 25 の前方端部 25 b は、ピニオン 13 に固定され、図からは識別しにくい、ピニオン裏側のさらなる軸方向孔部に固定されている。

20

【0020】

図 4 には、ピニオン 13 とピニオンシャフト 26 の間でシフト歯列 30 の一部が正面からの拡大図で示されている。ここではシフト歯列 30 の複数の歯 30 c がそれらの間に存在する溝 30 d よりもはるかに狭幅であることが識別できる。これらの溝 30 d は、ここでは前記歯 30 c よりも三倍ほど広い幅を有しており、そこにおいては通常のスプラインシャフト歯列に比べて各第 2 の歯が省略されている。そのような拡張された溝 30 d によって、ピニオン 13 とピニオンシャフト 26 は、それぞれが相対向している矢印の方向において尺度 x 分だけ旋回可能である。この場合、トーションスプリング 25 は構成ユニット 27 の組立て時に、静止状態においてピニオン 13 の歯 30 c が図 4 に示されているようにピニオンシャフト 26 の歯 30 c に対抗するように押圧されるまでプリロードをかけられる。

30

【0021】

図 5 には図 1 によるスターター装置 10 のピニオン 13 とこれに対して軸方向にずらされている内燃機関 15 のリングギヤ 14 が空間的拡大図で示されている。ここでは、まだ矢印方向に回転している内燃機関のリングギヤ 14 に対してピニオン 13 を軸方向に前進させると、ピニオン 13 が矢印 34 の方向に連動することが識別できる。ピニオンシャフト 26 とワンウェイクラッチ 23 の慣性に基づいて、トーションスプリング 25 はさらに負荷をかけられ、その際のピニオン 13 はシフト歯列 30 においてピニオンシャフト 26 に対し旋回領域 x に亘って、回転しているリングギヤ 14 の回転方向で弾性的に旋回する。この場合内燃機関のリングギヤ 14 内にピニオン 13 を前進させやくするために、ピニオン 13 の歯 13 a とリングギヤ 14 の歯 14 a の端面側において（これらは噛み合いから外れた状態では相互に対向している）、それぞれの歯面 13 b と 14 b に当接部 35 が

40

50

設けられる。この当接部 35 は、まだ回転しているリングギヤ 14 にピニオン 13 を噛み合わせる際に接触する歯面 13b、14b に設けられている。その他にもここではピニオン 13 の歯 13a もその歯先領域において面取り処理ないしストッパ加工された端面側 13c を有している。ここでは、リングギヤ 14 の歯面 14b とピニオン 13 の歯 13a のどちらか一方だけに当接部 35 を設けるだけでも十分である。また別の観点としてさらに有利には、面取りないしストッパ加工された端面側 13c はピニオン 13 のみでなく、リングギヤにも存在する方がなおよい。この手段によって、個別に若しくはそれらの組合わせにおいて次のようなことが達成される。すなわちまだ回転している内燃機関のリングギヤ 14 へピニオン 13 が噛み合う際に、トーションスプリング 25 の応力に対してこれらが直ちに噛み合って完全な係合状態となるか、あるいはピニオン 13 がまずリングギヤ 14 の歯によって動かされ、リングギヤ 14 との係合に入るために移動するピニオン 13 の歯 13a が歯面 13b、14b の当接部 35 において再度スリップし、ここで回転の動きが遅くなると共に次のリングギヤ 14 の間隙へさらに進められることが達成される。その際ピニオンシャフト 26 はトーションスプリング 25 によって旋回を伴いつつ弾性的に連動される。シフト歯列 30 の旋回ストッパに達して初めて、ピニオンシャフト 26 は強制的にピニオン 13 に連動される。ワンウェイクラッチ 23 を介して遊星ギヤ伝動装置 21 とスターターモーター 11 は連結解除される。

【0022】

本発明の別の有利な構成例では、内燃機関 15 が停止状態に入る前にモーター制御ユニット 19 を用いてクランクシャフトが、スターターモーター 11 によって次の新たな始動に最も適したスタート位置まで回転される。

【0023】

図 6 には本発明の変更された実施形態が示されており、この実施形態では、ピニオン 13 とピニオンシャフト 26 の間に挿入されたコイルバネ 36 が、ピニオン 13 に対するトーションスプリングとしても軸方向プレッシャースプリングとしても機能するように形成されている。このコイルバネ 36 の前方端部 36b は、軸方向に角度付けられ、ピニオン 13 の裏側における軸方向孔部 37 内に挿入されている。コイルバネ 36 の後方端部 36a も同様に軸方向に角度付けられ、ワンウェイクラッチ 23 の基体 23a における軸方向孔部 32 内に挿入されている。前記コイルバネ 36 は、ワンウェイクラッチの基体 23a の領域においてピニオンシャフト 26 の環状切欠部 38 内に部分的に収容され、この環状切欠部 38 の底部 38a は、コイルバネ 36 の後方端部 36a のための軸方向孔部 32 を有している。コイルバネ 36 は、静止状態においてピニオン 13 をストッパリング 28 の先端に押し付けており、この場合ピニオン 13 の後方側とワンウェイクラッチ基体 23a の先端側の間には軸方向のバネ負荷に基づく間隔距離 y (以下では軸方向バネ負荷距離とも称する) が存在し、このバネ負荷距離 y に亘ってピニオン 13 は、バイアスないしは事前負荷されたコイルバネ 26 の軸方向応力に抗してシフト歯列 30 において軸方向にシフト可能である。この場合コイルバネ 36 の軸方向バネ負荷は、図 1 によるスターター 10 の噛み合いバネ 24 のバネ負荷よりもソフトに設計仕様される。それにより、ピニオン 13 がその歯 13a の先端側におけるストッパ 35 を介して内燃機関のリングギヤ 14 への噛み合い過程の際に調整された応力による反動で滑りやすくなることが可能になる。ピニオン 13 のピニオンシャフト 26 に対する旋回ないし捻れは、この場合シフト歯列 30 の領域において図 4 に基づいて説明したように維持される。

【0024】

図 7 及び図 8 は、本発明のさらなる実施形態を示しており、この実施形態は図 7 においてスターター装置の拡大断面図で示されたピニオン 40 を有している。このピニオン 40 はパイロットギヤとして用いられる軸方向で見て前方の小部材と、スリップオンピニオン 42 として構成される軸方向で見て後方の部材に分割されている。図 8 にはこの実施形態に対してパイロットギヤ 41 の正面からの分解図がその後方に存在するスリップオンピニオン 42 と共に示されている。スリップオンピニオン 42 の前方端面側にはピニオンシャフトに対して半径方向に離間された軸方向に突出するボルト 43 が、ピニオンの対応する

袋小路型の孔部 40 a 内へ圧入されている。このボルトはパイロットギヤ 41 の小窓 44 を通って突出する。ボルト 43 の前方端部に固定されたリング 45 は、パイロットギヤ 41 のための軸方向ストッパを形成している。このパイロットギヤ 41 はスリップオンピニオン 42 に対し、ストッパによって制限された旋回領域において、プリロードされたトーシヨンスプリング 25 を用いることによって内燃機関 10 の回転しているリングギヤ 14 の回転方向で弾性的に旋回可能である。この目的のためにパイロットギヤ 41 の小窓 44 は、当該小窓の相互に対向する側がスリップオンピニオン 42 に対して、パイロットギヤ 41 のためのそれぞれ 1 つの旋回ストッパ 44 a、44 b を形成するように広幅に形成されている。静止状態においてはパイロットギヤ 41 のボルト 43 は、プリロードされたトーシヨンスプリング 25 を用いて前記旋回ストッパ 44 a に当接しており、それによってスリップオンピニオン 42 は内燃機関の始動の際に、回転方向矢印 34 の方向でパイロットギヤ 41 を連動する。ここでも前記トーシヨンスプリング 25 はコイルバネとして構成されている。このトーシヨンスプリング 25 は孔部 46 内でパイロットギヤ 41 に面するスリップオンピニオン 42 の前方端面側に、ピニオンシャフト 47 に対して同軸に配置されており、当該ピニオンシャフト 47 はここには図示されていない後方領域においてワンウェイクラッチ 23 を介して図 1 のスターター装置 10 の駆動軸 22 と連結されている。トーシヨンスプリング 25 はここでもその軸方向から角度を付けられた後方端部 25 a はピニオン 42 の軸方向孔部内で当該孔部 46 の底部に差込まれ、トーシヨンスプリング 25 の軸方向から角度を付けられた前方端部 25 b は対応して配置されているパイロットギヤ 41 の孔部内へ差込まれている。スリップオンピニオン 42 は公知のように旋回乃至捻れ遊びなしで、シフト歯列 30 を用いて 2 つのストッパ 48 の間でピニオンシャフト 47 上を軸方向にシフト可能に案内されている。

【0025】

内燃機関のストップフェーズの開始と共に、図 1 によるモーター制御ユニット 19 を介してスターターリレー 16 により、噛み合いレバー 20 を介してピニオン 40 が、パイロットギヤ 41 の歯 41 a の端面側が内燃機関のリングギヤ 14 に当接するまでプリロードされ、リングギヤ 14 の歯 14 a によって、トーシヨンスプリング 25 の応力に抗してまだ回転しているリングギヤ 14 と連動する。パイロットギヤ 41 の質量が僅かなためにほとんど同時にリングギヤ 14 によって連動され、スリップオンピニオン 42 に対してその著しく大きな慣性質量をもって矢印 34 方向に弾性的に負荷されて旋回する。このパイロットギヤ 41 はその後完全に内燃機関のリングギヤ 14 内に噛み合い、それによってスリップオンピニオン 42 の歯 42 a がリングギヤ 14 に到達する。スリップオンピニオン 42 におけるボルト 43 のための旋回ストッパ 44 a、44 b を備えたパイロットギヤ 41 の小窓 44 は、次のように広幅に選定されている。すなわちリングギヤ 14 の周面速度が速い場合に、パイロットギヤ 41 がスリップオンピニオン 42 に対して完全に 1 つの歯ピッチ分だけ旋回できるように選定されている。それにより、スリップオンピニオン 42 の歯 42 a が最終的に問題なく完全にリングギヤ 14 に噛み合うことができるようになる。それに対してリングギヤ 14 の周面速度が遅い場合には、パイロットギヤ 41 はスリップオンピニオン 42 に対してストッパ 44 b までは旋回しない。このようなケースではプリロードされたトーシヨンスプリング 25 がスリップオンピニオン 42 を再び回転方向でボルト 43 が再度前方の旋回ストッパ 44 a に到達するまで押し込む。この位置ではパイロットギヤ 41 の歯 41 a が再びスリップオンピニオン 42 の歯 42 a に被り、スリップオンピニオン 42 は完全にリングギヤ 14 に噛み合う。

【0026】

リングギヤ 14 へのパイロットギヤ 41 の噛み合いをさらに容易に行うために、パイロットギヤ 41 の歯 41 a が図 8 に示されているように、スリップオンピニオン 42 の歯 42 a よりも僅かに低くかつ僅かに狭く形成される。それにより、リングギヤ 14 とパイロットギヤ 41 の間の歯列においては、リングギヤ 14 とスリップオンピニオン 42 の間の歯列よりも歯面の遊びが大きくなる。それに伴ってパイロットギヤ 41 の歯 41 a は、リングギヤ 14 の間隙へ容易に到達できるようになる。

【 0 0 2 7 】

非常に高出力で大型の内燃機関の場合には、相応に大きくて高出力のスターター装置が必要とされるので、それに応じてスリップオンピニオン 4 2 とパイロットギヤ 4 1 の寸法も相応に大きくなり質量も増す。その他にもリングギヤの大きな直径に基づいて、稼働している内燃機関のもとでの周面速度も増加する。このような特性のもとでもパイロットギヤをさらに確実にリングギヤに噛み合わせできるようにするために有利には、そのようなケースにおいて、図 4 で示されているようなリングギヤのストッパ 3 5 をパイロットギヤ 4 1 の歯 4 1 a に設けてもよい。

【 0 0 2 8 】

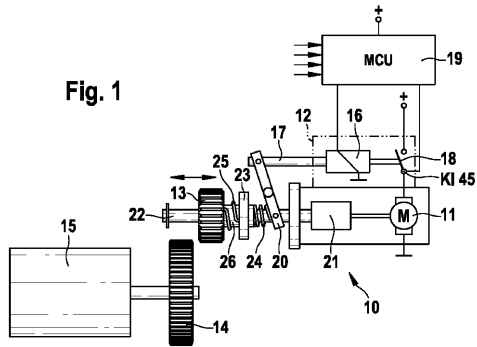
本発明は図示及び説明されてきた前記の実施形態に限定されるのではなく、図 1 によるスターター装置 1 0 の実施に形態に応じて適合され得る代替的な解決手段も含まれる。それにより本発明の枠内では、ピニオン 1 3 とピニオンシャフト 2 6 の間のシフト歯列を次のように変更することも可能である。すなわち、ピニオン 1 3 はいわゆるシャープマウス・スターター用のスリップオンピニオンとして後方端部に外部歯列を備え、ピニオンシャフトはワンウェイクラッチ基体に内部歯列を備えていてもよい。その他にも本発明の枠内では場合により有利には、ワンウェイクラッチとスターター装置 1 0 の駆動シャフト 2 2 との間でそれ自体公知のいわゆる並目ねじが軸方向のシフト歯列 4 0 として形成されてもよい。それによりピニオンの噛み合いの際に誤った方向への不所望な回転が回避される。場合によっては既に面取りないしストッパ加工されたリングギヤ 1 4 の歯 1 4 a における端面及び / 又はピニオン 1 3 の歯 1 3 a における端面ないしはスリップオンピニオン 4 2 の歯 4 2 a における端面を噛み合い過程の支援に利用してもよい。トーションスプリング 2 5 のプリロード負荷と剛性を介してパイロットギヤ 4 1 のリセット特性と完全な噛み合い過程に必要とされる所要時間が最適化できる。また旋回ストッパにより、種々異なる実施例において、内燃機関の冷間始動時におけるピニオン駆動がトーションスプリングを介してではなく、それぞれのストッパを介して行われることが保証される。リングギヤ 1 4 の周面速度が速い場合には、まずリングギヤの歯とピニオンの歯の間で端面側のみが接触し始め、その際に発生する衝突エネルギーがスリップを介してピニオンとリングギヤの間で交換され、それによって周面速度が等化される。この等化が完全に行われると、ピニオンは歯対間隙位置において、リングギヤ内へ押し込まれ、それが続く限りもはや押し返されることはない。接触面にストッパ加工が施されている場合には、ピニオンがこのストッパ部分を介してリングギヤ内へ押し込まれ、ピニオンが完全に噛合う位置が達成されることを意味する。

10

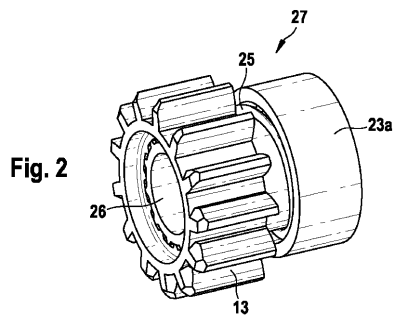
20

30

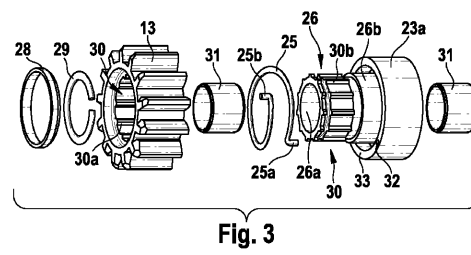
【 図 1 】



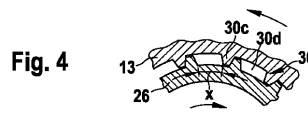
【 図 2 】



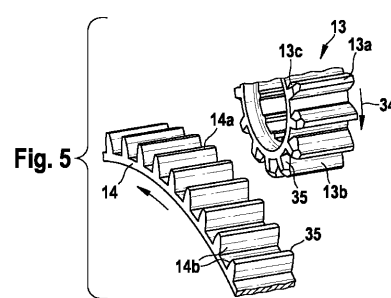
【 図 3 】



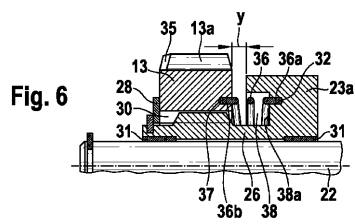
【 図 4 】



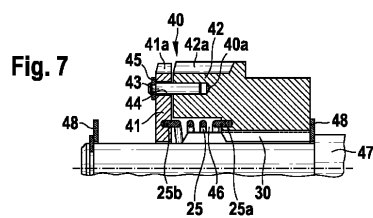
【 図 5 】



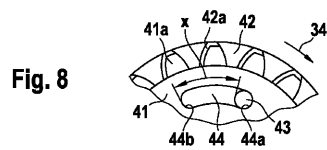
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 D 29/02 3 2 1 A

(74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一
(74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(72)発明者 スヴェン ハルトマン
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト メルカトアヴェーク 17ベー
(72)発明者 ユルゲン グロス
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト キルヒヴァインベルク 37
(72)発明者 シュテファン トウムバック
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト リンツァー シュトラーセ 51

審査官 中村 一雄

(56)参考文献 特開2000-274336(JP,A)
特開2000-274337(JP,A)
特開平10-184505(JP,A)
特表2008-510099(JP,A)
特開昭54-010838(JP,A)
特開2007-071164(JP,A)
実開昭56-101467(JP,U)
国際公開第2008/131983(WO,A1)
特開2000-352368(JP,A)
特開昭62-223459(JP,A)
特開2002-303236(JP,A)
実開平07-010606(JP,U)
特開2002-250428(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 N 15 / 00
F 0 2 D 29 / 02
F 0 2 N 11 / 08
F 0 2 N 15 / 02