

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5251693号
(P5251693)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl.	F 1
FO2N 15/06 (2006.01)	FO2N 15/06 J
FO2N 15/00 (2006.01)	FO2N 15/00 E
	FO2N 15/06 D

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-96104 (P2009-96104)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成21年4月10日 (2009.4.10)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2010-248920 (P2010-248920A)	(74) 代理人	100080045 弁理士 石黒 健二
(43) 公開日	平成22年11月4日 (2010.11.4)	(74) 代理人	100124752 弁理士 長谷 真司
審査請求日	平成23年12月22日 (2011.12.22)	(72) 発明者	新美 正巳 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	村田 光広 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スタータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通電により回転力を発生するモータと、
 このモータの回転力が伝達されて回転する出力軸と、
 この出力軸の外周にヘリカルスプライン嵌合するクラッチと、
 このクラッチを介して前記モータの回転力が伝達されるピニオンギヤと、
 このピニオンギヤを前記クラッチと一体にエンジンリングギヤに向かって軸方向に押し出す働きを有するピニオン押出手段と、
 前記モータへの通電電流をオン/オフするモータ通電手段と、
 前記ピニオン押出手段の作動と前記モータ通電手段の作動を個々に独立して制御すると共に、前記エンジンが停止する過程で、前記エンジンリングギヤの回転中に前記ピニオンギヤを前記エンジンリングギヤへ押し出す制御(ピニオンプリセットと呼ぶ)を行う制御手段と、
 を有するスタータであって、
 前記ピニオンプリセット時に前記ピニオンギヤの端面が回転中の前記エンジンリングギヤの端面に衝突した際の衝撃を緩和する緩衝手段を備えており、
 前記緩衝手段は、

前記クラッチのインナから反モータ方向へ筒状に延びて形成され、その外周に前記ピニオンギヤを相対回転不能に、且つ、軸方向に摺動自在に保持するインナチューブと、
 前記ピニオンギヤおよび前記インナチューブにそれぞれ形成され、両者が軸方向に所定の間隔を有して対向するピニオンギヤ側の受圧面(ギヤ側受圧面と呼ぶ)およびインナチ

ューブ側の受圧面（チューブ側受圧面と呼ぶ）と、

前記ギヤ側受圧面と前記チューブ側受圧面との間に配設され、前記両端面の衝突時に軸方向に撓む緩衝部材とで構成されていることを特徴とするスタータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載したスタータにおいて、

前記緩衝部材は、ゴムあるいはゴムと樹脂の複合材であるエラストマーより成る弾性体であることを特徴とするスタータ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載したスタータにおいて、

前記緩衝部材は、圧縮コイルスプリングであることを特徴とするスタータ。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載したスタータにおいて、

前記緩衝部材は、圧縮コイルスプリングと、ゴムあるいはゴムと樹脂の複合材であるエラストマーとを組み合わせた弾性体であることを特徴とするスタータ。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 に記載した何れかのスタータにおいて、

前記制御手段は、前記モータ通電手段の作動を、前記ピニオンギヤと前記リングギヤとが噛み合うまではオフ、噛み合った後にオンに制御することを特徴とするスタータ。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 に記載した何れかのスタータにおいて、

前記インナチューブの反チューブ側の端部には、前記ピニオンギヤの反クラッチ方向への移動を規制するピニオンストッパが配設され、

前記緩衝部材は、前記スタータに外部から作用する振動加速度に対して、前記ピニオンギヤが反ピニオンストッパ方向へ動くことを防止できるだけの初期荷重が付与されていることを特徴とするスタータ。

20

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 に記載した何れかのスタータにおいて、

前記緩衝部材の外周側には、前記緩衝部材が回転により径方向外側へ拡がることを防止する拡がり防止手段が設けられていることを特徴とするスタータ。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 に記載した何れかのスタータにおいて、

前記ギヤ側受圧面および前記チューブ側受圧面の最大径は、前記ピニオンギヤの歯底径より小さく、前記ギヤ側受圧面および前記チューブ側受圧面の最小径は、前記インナチューブの外径より大きいことを特徴とするスタータ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンを始動させるためのスタータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、エンジンの停止および再始動を自動制御するエンジン自動停止/再始動装置（以下、アイドルストップ装置と呼ぶ）が知られている。

40

例えば、特許文献 1 に開示されたアイドルストップ装置は、ピニオンギヤをリングギヤ側へ押し出すためのピニオン押し出し手段と、モータの通電電流をオン/オフするモータ通電手段とを備え、そのピニオン押し出し手段とモータ通電手段とが独立して個別に作動できるように構成されている。この構成を用いると、エンジンが完全に停止する前の減速期間中に再始動要求が発生した場合でも、回転中のリングギヤにピニオンギヤを押し込んで噛み合わせ、噛み合いが成立した後、モータに通電してエンジンを再始動することが可能である。この方法によれば、エンジンが完全に停止してから再始動を行う場合と比較して、運転者に再始動が遅いと感じさせずに済む。

50

【 0 0 0 3 】

また、特許文献 1 に係る公知技術によれば、エンジンの減速期間中に再始動要求が発生しない場合でも、リングギヤの回転数が所定の回転数まで低下した時点で、ピニオンギヤをリングギヤに噛み合わせて、モータには通電することなく、エンジンが完全に停止するまで、ピニオンギヤをリングギヤに噛み合わせた状態を保持させることも出来る。この場合、次に再始動要求が発生した時に、既にピニオンギヤがリングギヤに噛み合っているため、再始動に要する時間を短縮できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 3 3 0 8 1 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、アイドルストップ装置を搭載する車両が増加すると、例えば、渋滞中の一般道で多数の車両がエンジン始動を一斉に行う場合が想定され、エンジン始動時に発生するスタータの作動音による道路沿線での騒音問題が懸念される。

スタータの作動音として主たるものは、ピニオンギヤの端面がリングギヤの端面に衝突した時に発生する衝突音と、ピニオンギヤがリングギヤに実際に噛み合った時の歯面間の衝突音、および、ピニオン押し手段を構成する電磁ソレノイドの作動音（プランジャが鉄心に衝突する時に発生する衝突音）に分けて考えられる。

【 0 0 0 6 】

しかし、上記のように、エンジンの減速期間中にピニオンギヤを回転中のリングギヤに噛み合わせ、モータに通電しない場合は、ピニオンギヤの端面がリングギヤの端面に衝突するのと略同時に電磁ソレノイドのプランジャが鉄心に衝突することにより、両者の衝突に起因する衝撃音が合算して発生する。しかも、この時、モータに通電されないため、モータの駆動に起因する音の発生がなく、結果として、前記の衝撃音のみが大きく目立つことになるため、運転者に不快感を与える要因となっている。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、ピニオンギヤとリングギヤとの衝突時に生じる衝撃を緩和することで、エンジン始動時の発生音を低減できるスタータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

（請求項 1 の発明）

本発明は、通電により回転力を発生するモータと、このモータの回転力が伝達されて回転する出力軸と、この出力軸の外周にヘリカルスプライン嵌合するクラッチと、このクラッチを介してモータの回転力が伝達されるピニオンギヤと、このピニオンギヤをクラッチと一体に軸方向（エンジンのリングギヤ側）へ押し出す働きを有するピニオン押し手段と、モータへの通電電流をオン/オフするモータ通電手段と、ピニオン押し手段の作動とモータ通電手段の作動を個々に独立して制御すると共に、エンジンが停止する過程で、前記
リングギヤの回転中にピニオンギヤをリングギヤへ押し出す制御（ピニオンプリセットと呼ぶ）を行う制御手段と、を有するスタータであって、ピニオンプリセット時にピニオン
ギヤの端面が回転中のリングギヤの端面に衝突した際の衝撃を緩和する緩衝手段を備えて
おり、この緩衝手段は、クラッチのインナから反モータ方向へ筒状に延びて形成され、そ
の外周にピニオンギヤを相対回転不能に、且つ、軸方向に摺動自在に保持するインナチュ
ーブと、ピニオンギヤおよびインナチューブにそれぞれ形成され、両者が軸方向に所定の
間隔を有して対向するピニオンギヤ側の受圧面（ギヤ側受圧面と呼ぶ）およびインナチュ
ーブ側の受圧面（チューブ側受圧面と呼ぶ）と、ギヤ側受圧面とチューブ側受圧面との間
に配設され、ピニオンギヤの端面とリングギヤの端面との衝突時に軸方向に撓む緩衝部材
とで構成されていることを特徴とするスタータ。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明のスタータは、ピニオン押出手段の作動とモータ通電手段の作動を個々に独立して制御し、エンジンが停止する過程で、リングギヤの回転中にピニオンギヤをリングギヤへ押し出す制御（ピニオンプリセット）を行うので、エンジンが停止する際に、エンジンが完全に停止する前の減速期間中であっても、ピニオン押出手段を作動させて、回転中のリングギヤにピニオンギヤを噛み合わせ、噛み合いが成立した後、モータ通電手段の作動によりモータに通電してエンジンを再始動することが可能である。

また、ピニオン押出手段の作動により、ピニオンギヤがクラッチと一体にエンジンのリングギヤ側へ押し出されて、ピニオンギヤの端面が回転中のリングギヤの端面に衝突した時に、その衝突時に生じる衝撃を緩衝部材により緩和することができる。これにより、衝撃が出力軸等へ伝達されることを抑制できるので、ピニオンギヤとリングギヤとの衝突によって発生する衝突音出力軸等へ伝播することが少なくなり、エンジン始動時の発生音を低減できる。

10

【 0 0 0 9 】

（請求項 2 の発明）

請求項 1 に記載したスタータにおいて、緩衝部材は、ゴムあるいはゴムと樹脂の複合材であるエラストマーより成る弾性体であることを特徴とする。

（請求項 3 の発明）

請求項 1 に記載したスタータにおいて、緩衝部材は、圧縮コイルスプリングであることを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

（請求項 4 の発明）

請求項 1 に記載したスタータにおいて、緩衝部材は、圧縮コイルスプリングと、ゴムあるいはゴムと樹脂の複合材であるエラストマーとを組み合わせた弾性体であることを特徴とする。

（請求項 5 の発明）

請求項 1 ~ 4 に記載した何れかのスタータにおいて、制御手段は、モータ通電手段の作動を、ピニオンギヤとリングギヤとが噛み合うまではオフ、噛み合った後にオンに制御することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

（請求項 6 の発明）

請求項 1 ~ 5 に記載した何れかのスタータにおいて、インナチューブの反チューブ側の端部には、ピニオンギヤの反クラッチ方向への移動を規制するピニオンストッパが配設され、緩衝部材は、スタータに外部から作用する振動加速度に対して、ピニオンギヤが反ピニオンストッパ方向へ動くことを防止できるだけの初期荷重が付与されていることを特徴とする。

30

上記の構成によれば、緩衝部材に付与された初期荷重により、ピニオンギヤをピニオンストッパに押し付けた状態で保持することが出来、ピニオンギヤをリングギヤに噛み合わせる際に、外部振動によってピニオンギヤが反ピニオンストッパ方向へ動くことはないので、ピニオンギヤとリングギヤとの噛み合いを確実に行うことができる。

40

【 0 0 1 2 】

（請求項 7 の発明）

請求項 1 ~ 6 に記載した何れかのスタータにおいて、緩衝部材の外周側には、緩衝部材が回転により径方向外側へ拡がることを防止する拡がり防止手段が設けられていることを特徴とする。

ピニオンギヤがモータに駆動されて高速で回転すると、遠心力の働きで緩衝部材が径方向外側へ拡がるとうとする。これに対し、本発明では、緩衝部材の外周側に拡がり防止手段を設けているので、緩衝部材が遠心力によって径方向外側へ拡がることを防止できる。これにより、ピニオンギヤがクラッチと一体にエンジンのリングギヤ側へ押し出されて、ピニオンギヤの端面がリングギヤの端面に衝突した時に、その衝突時に生じる衝撃を緩和す

50

る緩衝部材の働きが低下することはなく、所望の効果を発揮できる。

【0013】

(請求項8の発明)

請求項1～7に記載した何れかのスタータにおいて、ギヤ側受圧面およびチューブ側受圧面の最大径は、ピニオンギヤの歯底径より小さく、ギヤ側受圧面およびチューブ側受圧面の最小径は、インナチューブの外径より大きいことを特徴とする。

上記の構成によれば、ピニオンギヤの歯底径とインナチューブの外径との間に緩衝部材の配置スペースを確保でき、且つ、ピニオンギヤの軸方向寸法内に緩衝部材を配置することが可能である。

【図面の簡単な説明】

10

【0014】

【図1】スタータの全体図である。

【図2】ピニオン移動体の断面図である(実施例1)。

【図3】ピニオン押出用ソレノイドとモータ通電用ソレノイドの断面図である。

【図4】スタータの電気回路図である。

【図5】(a)スタータの作動時に発生する音圧、(b)エンジン回転数、(c)スタータ電流の各波形図である。

【図6】ピニオンプリセット時の音圧を測定した結果である。

【図7】ピニオン移動体の断面図である(実施例2)。

【図8】ピニオン移動体の断面図である(実施例3)。

20

【図9】ピニオン移動体の断面図である(実施例4)。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明を実施するための形態を以下の実施例により詳細に説明する。

【実施例】

【0016】

(実施例1)

本実施例のスタータ1は、エンジンの停止および再始動を自動制御するアイドルストップ装置に適用することができる。このスタータ1は、図1に示す様に、回転力を発生するモータ2と、このモータ2に駆動されて回転する出力軸3と、この出力軸3の外周上を軸方向に移動可能に設けられたピニオン移動体(後述する)と、シフトレバー4を介してピニオン移動体を反モータ方向(図1の左方向)へ押し出すために作動するピニオン押出用ソレノイド5(ピニオン押出手段)と、モータ接点(後述する)を開閉するモータ通電用ソレノイド6(モータ通電手段)等より構成される。なお、モータ2の電機子2a(図4参照)と出力軸3との間には、電機子2aの回転を減速して出力軸3に伝達する減速装置(例えば、遊星歯車減速装置)を設けることもできる。

30

【0017】

ピニオン移動体は、以下に説明するクラッチ7とピニオンギヤ8とで構成される。

クラッチ7は、図1に示す様に、出力軸3の外周にヘリカルスプライン嵌合するスプラインパレル7aと、このスプラインパレル7aと一体に設けられるアウト7bと、このアウト7bの内周に相対回転自在に配置されるインナ7cと、アウト7bとインナ7cとの間で回転力の伝達を断続するローラ7d等より構成され、アウト7bからインナ7cへの一方のみ回転力を伝達する周知の一方クラッチとして設けられている。

40

【0018】

このクラッチ7は、インナ7cと一体に設けられたインナチューブ9を有し、このインナチューブ9が出力軸3の外周に軸受10を介して相対回転自在に嵌合している。

インナチューブ9は、図2に示す様に、インナ7cから反モータ方向(図示左方向)へ筒状に延びて設けられ、その外周には、軸方向に沿って直スプライン9aが形成されている。また、インナチューブ9のインナ側端部には、直スプライン9aの外径より大きいフランジ部9bが設けられ、このフランジ部9bの軸方向反インナ側(図示左側)の端面が

50

、本発明のチューブ側受圧面 9 c を形成している。

【 0 0 1 9 】

ピニオンギヤ 8 は、インナチューブ 9 の外周に嵌合する嵌合孔を有し、その嵌合孔の内周に直スプライン 8 a (図 2 参照) が形成され、この直スプライン 8 a が、インナチューブ 9 に形成された直スプライン 9 a に係合して、インナチューブ 9 と一体に回転すると共に、インナチューブ 9 の外周上を軸方向に移動可能に配置されている。ピニオンギヤ 8 の反クラッチ方向への移動は、図 2 に示す様に、インナチューブ 9 の反インナ側の端部に配設されるピニオンストップ 1 1 によって規制されている。

【 0 0 2 0 】

このピニオンギヤ 8 の内周には、直スプライン 8 a が形成された嵌合孔の内径より大きい内径を有する大径孔が形成されている。この大径孔は、図 2 に示す様に、ピニオンギヤ 8 の軸方向において、嵌合孔よりクラッチ側 (図示右側) に形成され、嵌合孔と大径孔との間に段差が設けられている。この段差は、前記チューブ側受圧面 9 c と軸方向に所定の間隔を有して対向する本発明のギヤ側受圧面 8 b を形成している。大径孔の内径は、インナチューブ 9 に設けられるフランジ部 9 b の外周に摺動可能な大きさに形成されている。また、ピニオンギヤ 8 の軸方向長さは、ピニオンストップ 1 1 のピニオン側端面とチューブ側受圧面 9 c との間の軸方向距離より若干長く設けられている。つまり、ピニオンギヤ 8 は、図 2 に示す様に、軸方向の先端がピニオンストップ 1 1 のピニオン側端面に当接した状態で、ピニオンギヤ 8 の後端がチューブ側受圧面 9 c より若干クラッチ側に位置している。

【 0 0 2 1 】

ピニオンギヤ 8 に形成される大径孔の内周には、緩衝部材 1 2 が配設されている。この緩衝部材 1 2 は、例えば、ゴムあるいはゴムと樹脂の複合材であるエラストマーより成る弾性体であり、チューブ側受圧面 9 c とギヤ側受圧面 8 b との間に初期荷重が付与された状態、つまり、弾力を蓄えた状態で挟持されている。この緩衝部材 1 2 に付与される初期荷重により、ピニオンギヤ 8 がピニオンストップ 1 1 に押し付けられている。緩衝部材 1 2 に付与される初期荷重としては、スタータ 1 に外部から作用する振動加速度に対して、ピニオンギヤ 8 が反ピニオンストップ方向へ動くことを防止できるだけの大きさであることが望ましい。

以上の構成、つまり、インナチューブ 9、ギヤ側受圧面 8 b、チューブ側受圧面 9 c および緩衝部材 1 2 によって、本発明の緩衝手段が構成されている。

【 0 0 2 2 】

次に、ピニオン押出用ソレノイド 5 とモータ通電用ソレノイド 6 について説明する。

ピニオン押出用ソレノイド 5 とモータ通電用ソレノイド 6 は、両者に共通して用いられる固定鉄心 1 3 を有し、この固定鉄心 1 3 を挟んで軸方向に一体的に構成され、図 1 に示す様に、モータ 2 と並列にスタータハウジング 1 4 に固定されている。

ピニオン押出用ソレノイド 5 は、図 3 に示す様に、固定鉄心 1 3 の他に、ソレノイドケース 1 5 と、このソレノイドケース 1 5 の内部に収容される励磁コイル 1 6 と、固定鉄心 1 3 に対向して軸心方向に可動するプランジャ 1 7 と、このプランジャ 1 7 の動きをシフトレバー 4 に伝達するジョイント 1 8 等より構成される。

【 0 0 2 3 】

励磁コイル 1 6 は、図 4 に示す様に、一方の端部がコネクタ端子 1 9 に接続され、他方の端部が、例えば、固定鉄心 1 3 の表面に溶接等により接続されてアースされている。コネクタ端子 1 9 には、始動リレー 2 0 に繋がる電気配線が接続される。

始動リレー 2 0 は、スタータ 1 の作動を制御する ECU 2 1 (電子制御装置) によりオン/オフ制御され、この始動リレー 2 0 がオン制御されると、バッテリー 2 2 から始動リレー 2 0 を通じて励磁コイル 1 6 に通電される。

プランジャ 1 7 は、励磁コイル 1 6 への通電により固定鉄心 1 3 が磁化されると、その固定鉄心 1 3 との間に配設されるリターンスプリング 2 3 の反力に抗して固定鉄心 1 3 に吸着される。このプランジャ 1 7 は、径方向の中央部に円筒孔を有する略円筒状に設けら

10

20

30

40

50

れている。円筒孔は、プランジャ 17 の軸方向一端側（図 3 の左端側）に開口して、軸方向他端側に底面を有している。

【0024】

ジョイント 18 は、ドライブスプリング 24 と共にプランジャ 17 の円筒孔に挿入されている。このジョイント 18 は、棒状に設けられ、プランジャ 17 の円筒孔から突き出る一端側の端部にシフトレバー 4 の一方の端部が係合する係合溝 18 a が形成され、他端側の端部にフランジ部 18 b が設けられている。フランジ部 18 b は、円筒孔の内周に摺動可能な外径を有し、ドライブスプリング 24 の荷重を受けて円筒孔の底面に押し付けられている。

ドライブスプリング 24 は、プランジャ 17 の移動により、シフトレバー 4 を介して反モータ方向に押し出されたピニオンギヤ 8 の軸方向端面がリングギヤ 25 の軸方向端面に当接した後、プランジャ 17 が固定鉄心 13 に吸着されるまで移動する間に圧縮されて、ピニオンギヤ 8 をリングギヤ 25 に噛み込ませるための反力を蓄える。

【0025】

モータ通電用ソレノイド 6 は、図 3 に示す様に、固定鉄心 13 の他に、ソレノイドケース 15 の開口部側を軸方向に延長してソレノイドケース 15 と一体に設けられた円筒形状のヨーク 26 と、このヨーク 26 の内周に配置される励磁コイル 27 と、固定鉄心 13 に対向して軸心方向に可動するプランジャ 28 と、ヨーク 26 の開口部を塞いで組み付けられる樹脂製の接点カバー 29 と、この接点カバー 29 に固定される 2 本の端子ボルト 30、31 と、この 2 本の端子ボルト 30、31 を介してモータ回路に接続される一組の固定接点 32 と、この一組の固定接点 32 間を電氣的に断続する可動接点 33 等より構成される。

【0026】

励磁コイル 27 は、図 4 に示す様に、一方の端部が外部端子 34 に接続され、他方の端部が、例えば、固定鉄心 13 の表面に溶接等により接続されてアースされている。外部端子 34 は、接点カバー 29 の端面より外部に突き出て設けられ、ECU 21 に繋がる電気配線が接続される。

励磁コイル 27 の反固定鉄心側には、磁気回路の一部を形成する円環状の磁性プレート 35 が配置されている。この磁性プレート 35 は、コイル側（図示左側）の外周端面が、ヨーク 26 の内周に設けられる段差に当接してコイル側の位置が規制されている。

プランジャ 28 は、励磁コイル 27 への通電により固定鉄心 13 が磁化されると、その固定鉄心 13 との間に配設されるリターンズスプリング 36 の反力に抗して固定鉄心 13 に吸着される。

【0027】

接点カバー 29 は、円筒状の脚部 29 a を有し、この脚部 29 a がヨーク 26 の内側に挿入されて、脚部 29 a の端面が磁性プレート 35 の表面に当接した状態で配置され、ヨーク 26 に過締め固定されている。2 本の端子ボルト 30、31 は、バッテリーケーブル 37（図 4 参照）が接続される B 端子ボルト 30 と、モータリード線 38（図 1 参照）が接続される M 端子ボルト 31 である。

一組の固定接点 32 は、例えば、2 本の端子ボルト 30、31 と別体に設けられ、接点カバー 29 の内側で 2 本の端子ボルト 30、31 に固定されている。

【0028】

可動接点 33 は、一組の固定接点 32 より反プランジャ側（図示右側）に配置され、プランジャ 28 に固定された樹脂製のロッド 39 の端面に接点圧スプリング 40 の荷重を受けて押し付けられている。但し、接点圧スプリング 40 の初期荷重よりリターンズスプリング 36 の初期荷重の方が大きく設定されるので、可動接点 33 は、励磁コイル 27 が非通電の時に、接点圧スプリング 40 を押し縮めた状態で接点カバー 29 の内部座面に着座している。

モータ接点は、一組の固定接点 32 と可動接点 33 とで形成され、この可動接点 33 が一組の固定接点 32 に当接して、接点圧スプリング 40 により付勢され、両固定接点 32

10

20

30

40

50

間が導通することでモータ接点が閉状態となり、可動接点 3 3 が一組の固定接点 3 2 から離れて両固定接点 3 2 間の導通が遮断されることによりモータ接点が開状態となる。

【 0 0 2 9 】

次に、スタータ 1 の作動を説明する。

a) 通常のエンジン始動を行う場合「エンジンが完全に停止している状態で、ユーザがイグニッションスイッチ（図示せず）をオン操作してエンジンを始動させる場合」。

イグニッションスイッチのオン操作によって発生するエンジン始動信号を受けて ECU 2 1 が始動リレー 2 0 をオン制御する。これにより、バッテリー 2 2 からピニオン押出用ソレノイド 5 の励磁コイル 1 6 に通電され、磁化された固定鉄心 1 3 にプランジャ 1 7 が吸引されて移動する。このプランジャ 1 7 の移動に伴い、シフトレバー 4 を介してピニオンギヤ 8 がクラッチ 7 と一体に反モータ方向へ押し出され、ピニオンギヤ 8 の端面がリングギヤ 2 5 の端面に当接して停止する。

10

【 0 0 3 0 】

エンジン始動信号の発生から所定時間経過後に、ECU 2 1 からモータ通電用ソレノイド 6 の励磁コイル 2 7 に対してオン信号が出力される。これにより、励磁コイル 2 7 に通電されてプランジャ 2 8 が固定鉄心 1 3 に吸着され、可動接点 3 3 が一組の固定接点 3 2 に当接して接点圧スプリング 4 0 に付勢されることでモータ接点が閉成する。その結果、モータ 2 に通電されて電機子 2 a に回転力が発生し、その回転力が出力軸 3 に伝達され、さらに、出力軸 3 の回転がクラッチ 7 を介してピニオンギヤ 8 に伝達される。ピニオンギヤ 8 がリングギヤ 2 5 と噛み合い可能な位置まで回転すると、ドライブスプリング 2 4 に蓄えられた反力によってピニオンギヤ 8 がリングギヤ 2 5 に噛み合わされ、ピニオンギヤ 8 からリングギヤ 2 5 に回転力が伝達されてエンジンをクランキングする。

20

【 0 0 3 1 】

エンジンが始動すると、ECU 2 1 から出力されるオフ信号により、ピニオン押出用ソレノイド 5 の励磁コイル 1 6 およびモータ通電用ソレノイド 6 の励磁コイル 2 7 への通電が停止される。その結果、ピニオン押出用ソレノイド 5 の吸引力が消滅してプランジャ 1 7 が押し戻されるため、ピニオンギヤ 8 がリングギヤ 2 5 から離脱して、クラッチ 7 と一体に出力軸 3 の外周上を静止位置（図 1 に示す位置）まで後退して停止する。また、モータ通電用ソレノイド 6 の吸引力が消滅してプランジャ 2 8 が押し戻されることにより、モータ接点が開いてバッテリー 2 2 からモータ 2 への給電が停止され、電機子 2 a の回転が次第に減速して停止する。

30

【 0 0 3 2 】

b) アイドリング状態からアイドルストップが実施された場合、あるいは、ユーザによりイグニッションスイッチがエンジン停止位置に操作された場合。

ECU 2 1 からエンジン停止信号が出力されて、エンジンへの燃料噴射および吸気の供給が停止される。これにより、エンジンは停止過程に入り、図 5 (b) に示す様に、リングギヤ 2 5 の回転（図中、エンジン回転数で示される）が降下を開始する。リングギヤ 2 5 の回転が予め設定された所定の回転数まで低下すると、ECU 2 1 からピニオン押出用ソレノイド 5 の励磁コイル 1 6 に対してオン信号が出力される。その結果、ピニオンギヤ 8 がクラッチ 7 と一体に反モータ方向へ押し出され、ピニオンギヤ 8 の端面がリングギヤ 2 5 の端面に当接した後、リングギヤ 2 5 がピニオンギヤ 8 と噛み合い可能な位置まで回転した時点で、両ギヤ 8、2 4 の噛み合いが成立する。

40

【 0 0 3 3 】

この後、リングギヤ 2 5 が回転降下を続けて停止に至り、ピニオンギヤ 8 は、リングギヤ 2 5 に噛み合った状態を維持しながら、リングギヤ 2 5 と一緒に回転停止に至る。この間、ピニオン押出用ソレノイド 5 の励磁コイル 1 6 には、図 5 (c) に示す様に、ピニオンギヤ 8 とリングギヤ 2 5 との噛み合い状態を保持できる程度の保持電流が通電される。以下、エンジンが停止する過程で、リングギヤ 2 5 の回転中にピニオン押出用ソレノイド 5 を作動させて、ピニオンギヤ 8 をリングギヤ 2 5 に噛み合わせることをピニオンプリセットと呼ぶ。このピニオンプリセットを行う間、モータ通電用ソレノイド 6 の励磁コイル

50

27には通電されていない。

【0034】

c) ピニオンプリセット後のエンジン再始動。

次に、エンジンの再始動信号がECU21から出力されると、モータ通電用ソレノイド6の励磁コイル27に通電されて、モータ接点が閉成する。その結果、モータ2に通電されて電機子2aに回転力が発生する。この時、ピニオンギヤ8は、既にリングギヤ25に噛み合っているため、モータ2の回転力がピニオンギヤ8からリングギヤ25に伝達されてエンジンをクランキングする。

【0035】

(実施例1の効果)

本実施例のスタータ1は、ピニオン押出用ソレノイド5(ピニオン押出手段)の作動と、モータ通電用ソレノイド6(モータ通電手段)の作動を、ECU21(制御手段)により個々に独立して制御し、エンジンが停止する過程で、リングギヤの回転中にピニオンギヤをリングギヤへ押し出す制御(ピニオンプリセット)を行うので、アイドル状態からエンジンを停止する際に、ピニオン押出用ソレノイド5のみを作動させて、回転中のリングギヤ25にピニオンギヤ8を噛み合わせ、リングギヤ25の回転が停止した後も、ピニオンギヤ8とリングギヤ25とが噛み合った状態を保持できる。この後、エンジンを再始動する時は、既にピニオンギヤ8がリングギヤ25に噛み合っているため、モータ通電用ソレノイド6を作動させてモータ接点を閉じるだけで良い。すなわち、エンジンの再始動時にピニオン移動体を押し出す必要はなく、ピニオンギヤ8をリングギヤ25に噛み合わせるまでの時間を短縮できるので、エンジンの再始動を速やかに行うことができる。

【0036】

ところで、ピニオンプリセットを行う場合、ピニオンギヤ8の端面がリングギヤ25の端面に衝突するのと略同時にピニオン押出用ソレノイド5のプランジャ17が固定鉄心13に衝突するため、両者の衝突に起因する衝撃音が合算して発生する。この衝撃音は、スタータ1の作動時に発生する音圧を測定すると、図5(a)に示される様に、通常のエンジン始動時に発生するスタータ1の作動音より音圧レベルが大きくなっている。しかも、ピニオンプリセットを行う時は、モータ2に通電されないため、モータ2の駆動に起因する音の発生がなく、結果として前記の衝撃音のみが大き目立つことになる。なお、図5は、(a)スタータ1の作動時に発生する音圧、(b)エンジン回転数、(c)スタータ電流の各波形を示したものであり、同図(a)のA点は、ピニオンプリセットを行った時(リングギヤ25の回転降下中にピニオン押出用ソレノイド5を作動させてピニオンギヤ8をリングギヤ25に噛み合わせた時)に発生する音圧を示している。

【0037】

これに対し、本実施例のスタータ1は、ピニオンプリセット時にピニオンギヤ8の端面が回転中のリングギヤ25の端面に衝突した際の衝撃を緩和する緩衝手段として、ピニオン移動体に緩衝部材12が組み込まれている。具体的には、インナチューブ9のフランジ部9bによって形成されるチューブ側受圧面9cと、ピニオンギヤ8の嵌合孔と大径孔との段差によって形成されるギヤ側受圧面8bとの間に、ゴムあるいはエラストマー等の弾性体である緩衝部材12が配設されている。これにより、ピニオンギヤ8の端面がリングギヤ25の端面に衝突した時に、チューブ側受圧面9cとギヤ側受圧面8bとの間で緩衝部材12が軸方向に撓むことによって衝突時の衝撃が緩和されるため、衝突時の衝撃が出力軸3等へ伝播することによるスタータ1の発生音を低減できる。

【0038】

ピニオン移動体に緩衝部材12を組み込んだ本実施例のスタータ1と、緩衝部材12の無い従来のスタータとを用いて、図5(a)に示すA点の音圧を測定した結果を図6に示す。なお、図6の横軸は、ピニオンギヤ8とリングギヤ25との噛み合い回転数を示し、縦軸に音圧を示している。図6に示す様に、従来のスタータと比較して、本実施例のスタータ1の方が、ピニオンプリセット時の音圧を低減できる結果が得られた。

上記の様に、本実施例のスタータ1によれば、アイドルストップ後のエンジン再始動時

10

20

30

40

50

に発生する騒音（スタータ 1 の発生音）を低減できるので、道路沿線の環境を損なうことなく、ユーザにとって快適なアイドルストップ装置を提供できる。

【 0 0 3 9 】

また、本実施例のピニオン移動体は、ピニオンギヤ 8 に形成される大径孔の内周に緩衝部材 1 2 を配設しているため、緩衝部材 1 2 の外周側に本発明の拡がり防止手段を設けることができる。つまり、緩衝部材 1 2 の外周側には、図 2 に示す様に、大径孔を形成するピニオンギヤ 8 のボス部 8 c が設けられるため、このボス部 8 c に拡がり防止手段の機能を持たせることが出来、ピニオン移動体の回転時に緩衝部材 1 2 が遠心力によって径方向外側へ拡がることを防止できる。これにより、ピニオン移動体がエンジンのリングギヤ 2 5 側へ押し出されて、ピニオンギヤ 8 の端面がリングギヤ 2 5 の端面に衝突した時に、その衝突時に生じる衝撃を緩和する緩衝部材 1 2 の働きが低下することではなく、所望の効果を発揮できる。

10

【 0 0 4 0 】

さらに、本実施例のピニオン移動体は、ギヤ側受圧面 8 b およびチューブ側受圧面 9 c の最大径がピニオンギヤ 8 の歯底径より小さく、ギヤ側受圧面 8 b およびチューブ側受圧面 9 c の最小径がインナチューブ 9 の外径より大きく形成されている。この構成によれば、ピニオンギヤ 8 の歯底径とインナチューブ 9 の外径との間に緩衝部材 1 2 の配置スペースを確保でき、且つ、ピニオンギヤ 8 の軸方向寸法内に緩衝部材 1 2 を配置することが可能であるため、ピニオン移動体が大型化することなく、ピニオン移動体に緩衝部材 1 2 を組み込むことができる。

20

【 0 0 4 1 】

（実施例 2）

この実施例 2 は、図 7 に示す様に、緩衝部材 1 2 に圧縮コイルスプリング 4 1 を用いた一例である。この場合、汎用の圧縮コイルスプリング 4 1 を使用できるので、コスト低減を図ることができる。

【 0 0 4 2 】

（実施例 3）

この実施例 3 は、図 8 に示す様に、緩衝部材 1 2 にゴムあるいはエラストマー等の弾性体と、圧縮コイルスプリング 4 1 とを併用した一例である。

この場合、圧縮コイルスプリング 4 1 による衝撃の緩衝効果と、弾性体による衝撃の減衰効果を得ることができ、発生音の低減効果をより高めることができる。

30

【 0 0 4 3 】

（実施例 4）

この実施例 4 は、ピニオンギヤ 8 のボス部 8 c に対して歯の部分の軸方向長さを短くした一例である。

ピニオンギヤ 8 の歯は、リングギヤ 2 5 との噛み合いに必要な軸方向長さを有していれば良いので、図 9 に示す様に、ボス部 8 c に対して歯の部分の軸方向長さを短くすることも出来る。一方、ピニオンギヤ 8 のボス部 8 c は、歯の部分より軸方向長さを長くすることで、大径孔の外周に緩衝部材 1 2 の拡がり防止手段の機能を持たせることができる。

【 符号の説明 】

40

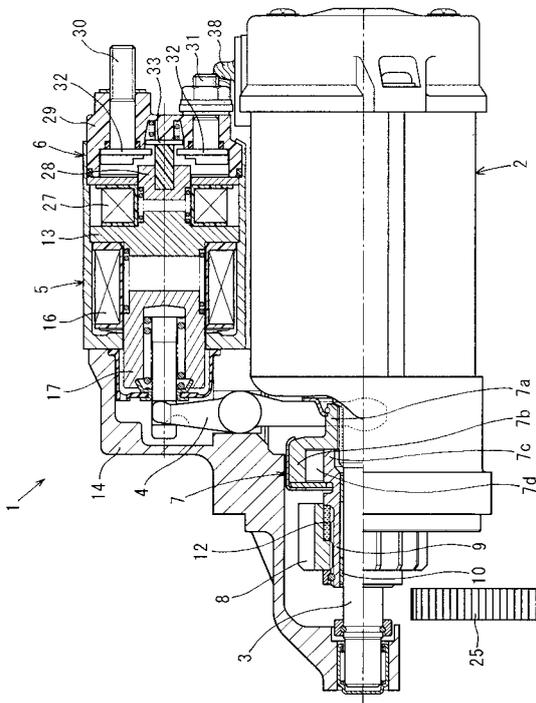
【 0 0 4 4 】

- 1 スタータ
- 2 モータ
- 3 出力軸
- 5 ピニオン押出用ソレノイド（ピニオン押出手段）
- 6 モータ通電用ソレノイド（モータ通電手段）
- 7 クラッチ
- 7 c クラッチのインナ
- 8 ピニオンギヤ
- 8 b ギヤ側受圧面

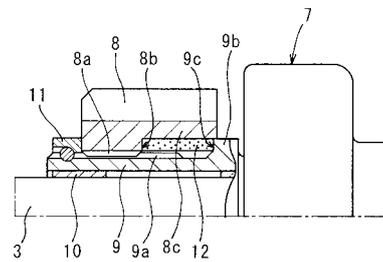
50

- 8 c ピニオンギヤのボス部（拡がり防止手段）
- 9 インナチューブ
- 9 c チューブ側受圧面
- 1 1 ピニオンストップ
- 1 2 緩衝部材
- 2 5 リングギヤ

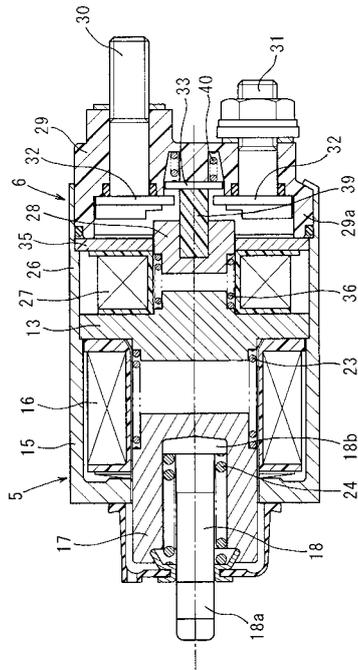
【図 1】



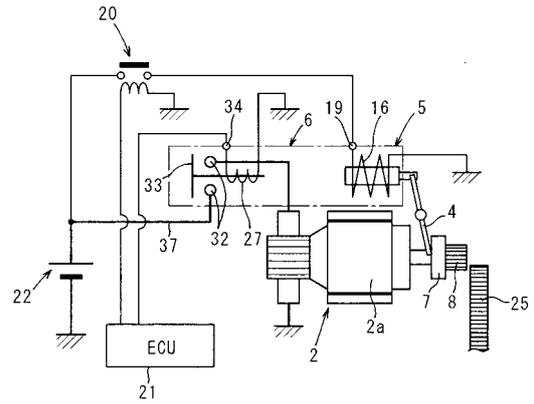
【図 2】



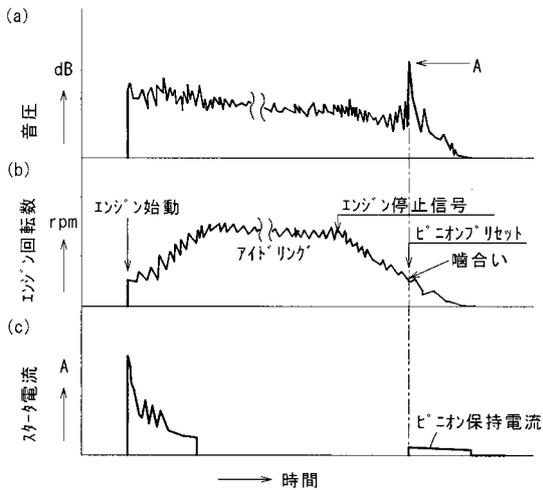
【図3】



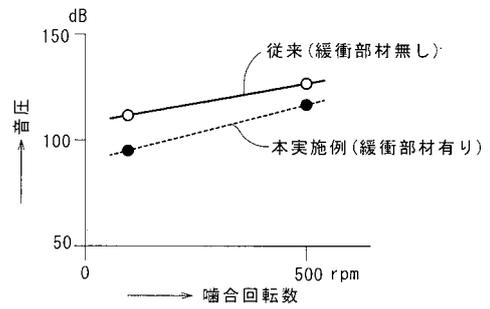
【図4】



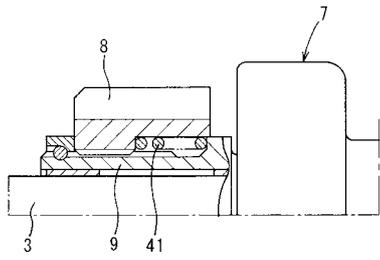
【図5】



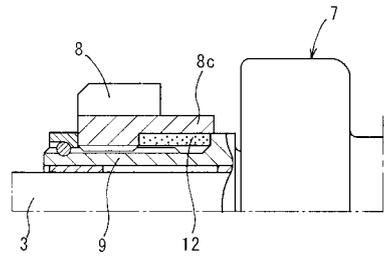
【図6】



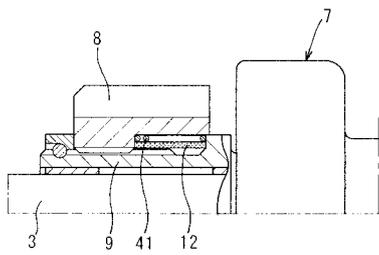
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 春野 貴誉一
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 中村 一雄

(56)参考文献 特開2003-003938(JP,A)
特開2006-161590(JP,A)
特開2007-071164(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02N 15/06
F02N 15/00