

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4174829号
(P4174829)

(45) 発行日 平成20年11月5日 (2008. 11. 5)

(24) 登録日 平成20年8月29日 (2008. 8. 29)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 N 15/02 (2006. 01)

F O 2 N 15/02 J

F O 2 N 15/02 C

F O 2 N 15/02 E

F O 2 N 15/02 H

F O 2 N 15/02 M

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-9702 (P2004-9702)
 (22) 出願日 平成16年1月16日 (2004. 1. 16)
 (65) 公開番号 特開2005-201182 (P2005-201182A)
 (43) 公開日 平成17年7月28日 (2005. 7. 28)
 審査請求日 平成18年2月22日 (2006. 2. 22)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 100080045
 弁理士 石黒 健二
 (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
 (72) 発明者 志賀 孜
 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 大見 正昇
 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】

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略円筒形状を有するチューブと、

前記モータと前記チューブとの間で動力の伝達を断続するクラッチと、

軸方向の一端側が前記チューブの内周にヘリカルスプライン結合され、軸方向の他端側が、前記チューブより突出して設けられると共に、ハウジングに固定される第 1 の軸受を挿通して回転自在及び摺動自在に支持される出力軸と、

前記第 1 の軸受より外側（反チューブ側）へ突き出る前記出力軸の端部に一体または別体に配置され、前記チューブから前記出力軸に伝達される回転力をエンジンのリングギヤに伝達するためのピニオンギヤと、

前記ピニオンギヤを前記リングギヤに噛み合わせるために、前記出力軸をエンジン側へ移動させる出力軸移動手段とを備えたスタータであって、

前記チューブは、前記略円筒形状の一端側内周が、前記モータの回転軸に設けられた軸受部に第 2 の軸受を介して相対回転可能に支持され、前記略円筒形状の他端側外周が、前記ハウジングまたは前記ハウジングに支持された構造体に第 3 の軸受を介して回転自在に支持されており、

前記出力軸移動手段は、前記チューブより反モータ方向へ突出する前記出力軸に固定された係合部材と、この係合部材を介して前記出力軸に軸方向へ押し出す力を付与する駆動手段とを備え、

10

20

前記クラッチは、前記モータに直接または間接的に駆動されて回転するクラッチアウトと、このクラッチアウトと一体に設けられたアウトプレートと、前記クラッチアウトより動力が伝達されて回転するクラッチインナとを有し、このクラッチインナが、前記チューブの一部として形成され、且つ、前記アウトプレートの径方向中央部に開口する中空穴の内側に従動ギヤまたは直スプラインが形成され、この従動ギヤまたは直スプラインが、前記モータの回転軸に形成された駆動ギヤまたは直スプラインに噛み合って、前記クラッチアウトが前記モータに直接駆動されることを特徴とするスタータ。

【請求項 2】

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略円筒形状を有するチューブと、

前記モータと前記チューブとの間で動力の伝達を断続するクラッチと、

軸方向の一端側が前記チューブの内周にヘリカルスプライン結合され、軸方向の他端側が、前記チューブより突出して設けられると共に、ハウジングに固定される第 1 の軸受を挿通して回転自在及び摺動自在に支持される出力軸と、

前記第 1 の軸受より外側（反チューブ側）へ突き出る前記出力軸の端部に一体または別体に配置され、前記チューブから前記出力軸に伝達される回転力をエンジンのリングギヤに伝達するためのピニオンギヤと、

前記ピニオンギヤを前記リングギヤに噛み合わせるために、前記出力軸をエンジン側へ移動させる出力軸移動手段とを備えたスタータであって、

前記チューブは、前記略円筒形状の一端側内周が、前記モータの回転軸に設けられた軸受部に、前記チューブの内周に圧入固定された第 2 の軸受を介して相対回転可能に支持され、前記略円筒形状の他端側外周が、前記ハウジングまたは前記ハウジングに支持された構造体に第 3 の軸受を介して回転自在に支持されており、

前記出力軸移動手段は、前記チューブより反モータ方向へ突出する前記出力軸に固定された係合部材と、この係合部材を介して前記出力軸に軸方向へ押し出す力を付与する駆動手段とを備え、

前記クラッチは、前記モータに直接または間接的に駆動されて回転するクラッチアウトと、このクラッチアウトと一体に設けられたアウトプレートと、前記クラッチアウトより動力が伝達されて回転するクラッチインナとを有し、このクラッチインナが、前記チューブの一部として形成され、且つ、前記アウトプレートの径方向中央部に開口する中空穴の内側に従動ギヤまたは直スプラインが形成され、この従動ギヤまたは直スプラインが、前記モータの回転軸に形成された駆動ギヤまたは直スプラインに噛み合って、前記クラッチアウトが前記モータに直接駆動されることを特徴とするスタータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

一端側がチューブの内周にヘリカルスプライン結合し、他端側が軸受を挿通して支持される出力軸を備え、軸受より外側に突き出る出力軸の端部にピニオンギヤが配置されることで、出力軸が片持ち支持構造となるスタータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、出力軸を支持する軸受の外側にピニオンギヤを配置した、いわゆる片持ち支持構造のスタータが公知である（例えば、特許文献 1 参照）。

この特許文献 1 の FIG. 3 に示されるスタータは、モータの駆動力が伝達されて回転する駆動軸と、この駆動軸の外周にヘリカルスプライン結合すると共に、軸受を介してハウジングに支持された略円筒形状の出力軸とを有し、軸受よりハウジングの外側へ突き出る出力軸の端部にピニオンギヤが設けられている。

【0003】

しかし、上記（特許文献 1）のスタータでは、出力軸を支持する軸受が 1 個だけであり、駆動軸に対して出力軸がエンジン側に飛び出した時に、軸受より突き出る出力軸のオー

10

20

30

40

50

バーハング量が増大するため、出力軸が傾き易くなる。その結果、ピニオンギヤがリングギヤに噛み合ってエンジンをクランキングする際に、軸受を支点として出力軸が傾いた状態で回転するため、軸受に過大な負荷が作用して軸受の寿命低下を招くと共に、出力軸が傾いた状態で回転することにより、異音が発生する恐れがあった。

【0004】

これに対し、本出願人は、モータの回転力が伝達されて回転する略円筒形状のチューブと、このチューブの内周にヘリカルスプライン結合する出力軸とを備え、この出力軸の端部に配置されるピニオンギヤをリングギヤに噛み合わせる際に、出力軸に固定された係合部材を介して出力軸を軸方向に移動させる方式のスタータを提案している。

このスタータでは、チューブを軸方向に長く形成して、そのチューブの一端側外周をセンタハウジングに対し第1の軸受で支持し、チューブの他端側外周をスタータハウジングに対し第2の軸受で支持することにより、両軸受間の距離（軸受スパン）を長く取ることができる。

【0005】

これにより、ピニオンギヤがリングギヤに噛み合う位置まで出力軸がエンジン側に飛び出した時でも、出力軸のオーバーハング量（第2の軸受よりエンジン側へ突き出る量）より、前記軸受スパンの方が大きく（長く）できるため、ピニオンギヤがリングギヤに噛み合ってエンジンをクランキングしている時（出力軸に大きな負荷が加わっている時）でも、出力軸の傾きを防止できる。その結果、軸受の寿命低下を抑制できると共に、異音の発生を防止または低減できる。

【特許文献1】米国特許出願公開第2003/0097891号明細書（FIG. 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、上述の本出願人が提案した先願のスタータでは、チューブが軸方向に長く形成され、そのチューブの他端側がスタータハウジングに対し第2の軸受で支持されている。つまり、スタータハウジングの内部では、出力軸の外側をチューブが覆っているため、出力軸に固定される係合部材をチューブの外側に配置するための工夫が必要となる。これに対し、先願のスタータでは、出力軸に開けた穴にピンを差し込んで固定すると共に、そのピンをチューブの外側に取り出すために、チューブにピンを通すための長溝を形成し、その長溝を通してチューブの外側に取り出されたピンに係合部材を固定している。

【0007】

上記の構成では、チューブの外側に係合部材を配置する関係上、必然的に係合部材の外径が大きくなるため、その係合部材の外側を覆っているスタータハウジングの外径を大きくする必要があり、エンジン取り付け上の制約を受ける恐れがあった。

また、チューブを長く形成したり、係合部材の外径が大きくなること等により、重量が増加する問題もある。

【0008】

更に、チューブに形成される長溝は、チューブに対し出力軸が軸方向に移動する際に、ヘリカルスプラインの捩じり角に沿って回転しながら移動するため、長溝の形状を軸方向に沿った単純な直線形状とすることができず、ヘリカルスプラインの捩じれ角と略等しくなる様に斜めに形成する必要があるため、加工が困難である。

【0009】

また、出力軸に係合部材を直接固定することができないため、出力軸と係合部材とを連結するピンが必要となるだけでなく、そのピンを出力軸に固定するための加工（出力軸にピンを差し込むための穴を開ける加工）が必要となり、且つ、何らかの方法でピンに係合部材を固定する必要もある。この様に、構造が複雑であり、その構造を実現するための加工も複雑になることから、製造コストが高くなってしまう。

【0010】

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、出力軸を支持する軸受の

外側（軸受より突き出る出力軸の端部）にピニオンギヤを配置した、いわゆる片持ち支持構造のスタータにおいて、ハウジングの小径化を可能にすることで、エンジンへの取り付け自由度を向上でき、且つ、構造の簡略化による部品点数の削減及び軽量化を実現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】

【0011】

（請求項1の発明）

本発明は、モータの回転力が伝達されて回転する略円筒形状のチューブを有し、このチューブの内周に出力軸の一端側がヘリカルスプライン結合され、チューブより突出する出力軸の他端側が、ハウジングに固定される第1の軸受を挿通して回転自在及び摺動自在に支持され、第1の軸受より外側（反チューブ側）へ突き出る出力軸の端部にピニオンギヤが配置されている、いわゆる片持ち支持構造のスタータである。

10

チューブは、略円筒形状の一端側内周が、モータの回転軸に設けられた軸受部に第2の軸受を介して相対回転可能に支持され、略円筒形状の他端側外周が、ハウジングまたはハウジングに支持された構造体に第3の軸受を介して回転自在に支持されている。

【0012】

上記の構成によれば、チューブの軸方向両端が、第2の軸受と第3の軸受とを介して、ハウジングに安定した状態で支持される。また、出力軸は、一端側がチューブの内周にヘリカルスプライン結合され、他端側が第1の軸受を介してハウジングに支持されるので、出力軸の両端側が安定した状態で支持されることになる。その結果、ピニオンギヤがリングギヤと噛み合っているエンジンでクランクしている時でも、出力軸の傾きを抑制できるので、軸受（特に、第1の軸受）に掛かる負荷を軽減でき、軸受の早期摩耗による寿命低下を抑制できる。

20

【0013】

また、請求項1に係るスタータは、ピニオンギヤをリングギヤに噛み合わせるために、出力軸をエンジン側へ移動させる出力軸移動手段を有し、この出力軸移動手段は、チューブより反モータ方向へ突出する出力軸に固定された係合部材と、この係合部材を介して出力軸に軸方向へ押し出す力を付与する駆動手段とを備えている。

この構成では、係合部材をチューブの外側に配置する必要がなく、且つ出力軸に直接固定できるので、上述した先願のスタータと比較すると、係合部材を小径化でき、それに伴って、係合部材を内部に収容するハウジングの外径を小さくすることが可能である。

30

【0014】

また、チューブの軸方向長さを短くでき、且つ係合部材の外径を小さくすること等により、スタータの軽量化を実現できる。

更には、係合部材を出力軸に直接固定できるので、チューブに長溝（ヘリカルスプラインの掘り角に沿った長溝）を形成する必要がなく、且つピンを介して出力軸と係合部材とを連結する必要もない。その結果、先願のスタータと比較した場合に、部品点数を削減でき、且つ構造を簡略化できるので、部品の組み付けも容易であり、コストダウンに寄与できる。

モータとチューブとの間で動力の伝達を断続するクラッチは、モータに直接または間接的に駆動されて回転するクラッチアウトと、このクラッチアウトより動力が伝達されて回転するクラッチインとを有し、このクラッチインが、チューブの一部として形成されている。

40

この構成によれば、チューブの軸方向長さにクラッチインの分が含まれるので、それに伴い、ヘリカルスプライン結合によってチューブに支持される出力軸の一端側と、第1の軸受を介してハウジングに支持される出力軸の他端側との間（ここでは、軸支持スパンと呼ぶ）を長くすることが可能となり、ピニオンギヤがリングギヤと噛み合うために、出力軸がエンジン側へ飛び出した時のオーバーハング量に対し相対的に軸支持スパンを長くできる。その結果、エンジンのクランク時に出力軸に生じる応力を低減でき、安定した片持ち支持構造のスタータを提供できる。また、出力軸の応力低減により、出力軸の小

50

径化及び軽量化も可能である。

さらに、クラッチは、クラッチアウトと一体に設けられたアウトプレートに有し、このアウトプレートの径方向中央部に開口する中空穴の内側に従動ギヤまたは直スプラインが形成され、この従動ギヤまたは直スプラインが、モータの回転軸に形成された駆動ギヤまたは直スプラインに噛み合っており、クラッチアウトがモータに直接駆動されることを特徴とする。上記の構成によれば、クラッチアウトがモータの回転軸に直接芯出しされ、且つクラッチインナ（チューブ）も第2の軸受を介してモータの回転軸に芯出しされるので、クラッチの偏心を防止でき、安定したクラッチ性能を確保できる。

【0015】

本発明は、モータの回転力が伝達されて回転する略円筒形状のチューブを有し、このチューブの内周に出力軸の一端側がヘリカルスプライン結合され、チューブより突出する出力軸の他端側が、ハウジングに固定される第1の軸受を挿通して回転自在及び摺動自在に支持され、第1の軸受より外側（反チューブ側）へ突き出る出力軸の端部にピニオンギヤが配置されている、いわゆる片持ち支持構造のスタータである。

チューブは、略円筒形状の一端側内周が、モータの回転軸に設けられた軸受部に第2の軸受を介して相対回転可能に支持され、略円筒形状の他端側外周が、ハウジングまたはハウジングに支持された構造体に第3の軸受を介して回転自在に支持されている。

上記の構成によれば、チューブの軸方向両端が、第2の軸受と第3の軸受とを介して、ハウジングに安定した状態で支持される。また、出力軸は、一端側がチューブの内周にヘリカルスプライン結合され、他端側が第1の軸受を介してハウジングに支持されるので、出力軸の両端側が安定した状態で支持されることになる。その結果、ピニオンギヤがリングギヤと噛み合っておりエンジンがクランクしている時でも、出力軸の傾きを抑制できるので、軸受（特に、第1の軸受）に掛かる負荷を軽減でき、軸受の早期摩耗による寿命低下を抑制できる。

また、請求項2に係るスタータは、ピニオンギヤをリングギヤに噛み合わせるために、出力軸をエンジン側へ移動させる出力軸移動手段を有し、この出力軸移動手段は、チューブより反モータ方向へ突出する出力軸に固定された係合部材と、この係合部材を介して出力軸に軸方向へ押し出す力を付与する駆動手段とを備えている。

この構成では、係合部材をチューブの外側に配置する必要がなく、且つ出力軸に直接固定できるので、上述した先願のスタータと比較すると、係合部材を小径化でき、それに伴って、係合部材を内部に収容するハウジングの外径を小さくすることが可能である。

また、チューブの軸方向長さを短くでき、且つ係合部材の外径を小さくすること等により、スタータの軽量化を実現できる。

更には、係合部材を出力軸に直接固定できるので、チューブに長溝（ヘリカルスプラインの掘り角に沿った長溝）を形成する必要がなく、且つピンを介して出力軸と係合部材とを連結する必要もない。その結果、先願のスタータと比較した場合に、部品点数を削減でき、且つ構造を簡略化できるので、部品の組み付けも容易であり、コストダウンに寄与できる。

また、第2の軸受は、チューブの内周に圧入固定されていることを特徴とする。

この構成によれば、スタータの各構成部品を組み立てる際に、出力軸をチューブの内周に挿通した後、チューブの一端側内周に第2の軸受を組み付けることで、その第2の軸受が出力軸の抜け止めとして機能するので、組付け性が向上する。なお、第2の軸受は、ボールベアリングやローラベアリング等の転がり軸受、あるいはプレーンベアリングと呼ばれる様な滑り軸受等を用いることができる。

モータとチューブとの間で動力の伝達を断続するクラッチは、モータに直接または間接的に駆動されて回転するクラッチアウトと、このクラッチアウトより動力が伝達されて回転するクラッチインナとを有し、このクラッチインナが、チューブの一部として形成されている。

この構成によれば、チューブの軸方向長さにクラッチインナの分が含まれるので、それに伴い、ヘリカルスプライン結合によってチューブに支持される出力軸の一端側と、第1

10

20

30

40

50

の軸受を介してハウジングに支持される出力軸の他端側との間（ここでは、軸支持スパンと呼ぶ）を長くすることが可能となり、ピニオンギヤがリングギヤと噛み合うために、出力軸がエンジン側へ飛び出した時のオーバーハング量に対し相対的に軸支持スパンを長くできる。その結果、エンジンのクランキング時に出力軸に生じる応力を低減でき、安定した片持ち支持構造のスタータを提供できる。また、出力軸の応力低減により、出力軸の小径化及び軽量化も可能である。

さらに、クラッチは、クラッチアウトと一体に設けられたアウトプレートに有し、このアウトプレートの径方向中央部に開口する中空穴の内側に従動ギヤまたは直スプラインが形成され、この従動ギヤまたは直スプラインが、モータの回転軸に形成された駆動ギヤまたは直スプラインに噛み合っており、クラッチアウトがモータに直接駆動されることを特徴とする。上記の構成によれば、クラッチアウトがモータの回転軸に直接芯出しされ、且つクラッチインナ（チューブ）も第2の軸受を介してモータの回転軸に芯出しされるので、クラッチの偏心を防止でき、安定したクラッチ性能を確保できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

本発明を実施するための最良の形態を以下の実施例により詳細に説明する。

【実施例1】

【0031】

図1はスタータ1の断面図、図4はスタータ1の電気回路図である。

本実施例のスタータ1は、回転力を発生するモータ2と、このモータ2の回転力が、減速装置とクラッチ（共に後述する）を介して伝達される略円筒形状のチューブ3と、このチューブ3の内周を軸方向に移動可能に設けられた出力軸4と、この出力軸4の端部に組み付けられるピニオンギヤ5と、このピニオンギヤ5をエンジンのリングギヤ6に噛み合わせるために、出力軸4をエンジン側（図1の左側）へ移動させる出力軸移動手段（後述する）等より構成されている。

【0032】

モータ2は、磁束を発生する界磁7（図1では磁石式界磁を示しているが、巻線式界磁でも良い）と、整流子を有する電機子8、及び整流子に摺接するブラシ9（図4参照）等より構成される周知の直流電動機である。このモータ2は、界磁7として磁気回路を形成するヨーク10がモータ2の機枠を兼ねており、フロントハウジング11とエンドフレーム12との間に挟持されて、図示しないスルーボルトの締め付けにより固定されている。

【0033】

減速装置は、モータ2の回転軸（以後、電機子軸8aと呼ぶ）に形成されたサンギヤ13と、内歯を有するインターナルギヤ14とに噛み合う複数の遊星歯車15を有する周知の遊星歯車機構によって構成され、電機子8の回転速度を遊星歯車15の公転速度まで減速する。

クラッチは、遊星歯車15を回転自在に支持するギヤ軸16を介して、遊星歯車15の公転運動（減速後のモータ回転）が伝達されるクラッチアウト17と、チューブ3の一部として形成されるクラッチインナ18と、クラッチアウト17とクラッチインナ18との間に配置されるクラッチローラ19等より構成され、このクラッチローラ19を介してクラッチアウト17からクラッチインナ18（チューブ3）へトルク伝達を行い、クラッチインナ18からクラッチアウト17へのトルク伝達を遮断する一方向クラッチである。

【0034】

クラッチアウト17には、遊星歯車15のギヤ軸16を支持するキャリア部20が一体に設けられると共に、このキャリア部20の径方向中央部に円形の嵌合穴が形成され、この嵌合穴がチューブ3の外周に嵌合している。なお、支持するギヤ軸16は、キャリア部20と一体に設けても良いが、キャリア部20と別体に形成してキャリア部20に固定（例えば、キャリア部20に開けた穴に圧入固定）しても良い。

【0035】

チューブ 3 は、図 2 に示す様に、略円筒形状の内周に雌ヘリカルスプライン 3 a が形成され、その雌ヘリカルスプライン 3 a が形成された軸方向一端側（図 2 の右側）の内周（雌ヘリカルスプライン 3 a の内周）が、モータ 2 の電機子軸 8 a に設けられた軸受部 8 b に対し、軸受 2 1（本発明の第 2 の軸受）を介して相対回転可能に支持され、軸方向他端側の外周が、フロントハウジング 1 1 に固定されたセンタケース 2 2（本発明の構造体）に対し、軸受 2 3 を介して回転自在に支持されている。

【0036】

このチューブ 3 は、クラッチインナ 1 8 として使用される外周面の外径より、軸受 2 3 に支持される外周面の外径の方が若干小さく形成されて、両外周面の間に段差が設けられており、この段差と、軸受 2 3 の他端側端面（反クラッチ側の端面）に隣接してチューブ 3 の外周面に固定される固定部材 2 4（ワッシャあるいは止め輪等）とにより、軸受 2 3 に対して軸方向の移動が阻止されている。また、チューブ 3 の内周に形成された雌ヘリカルスプライン 3 a は、チューブ 3 の一端から他端側の途中まで形成され、その終端が、出力軸 4 がエンジン側へ移動する時に、その出力軸 4 の移動を停止させるストッパ 3 b として設けられている。

【0037】

チューブ 3 の内周を支持する軸受 2 1 は、図 3 に示す様に、内輪 2 1 a と外輪 2 1 b とがボール 2 1 c（転動体）を介して相対回転可能に設けられたボールベアリングであり、内輪 2 1 a が電機子軸 8 a に設けられた軸受部 8 b の外周に隙間嵌めされ、外輪 2 1 b がチューブ 3 の内周（雌ヘリカルスプライン 3 a の内周）に圧入固定されている。なお、ボールベアリングの他に、転動体としてローラを使用するローラベアリングを採用することも可能である。

【0038】

出力軸 4 は、図 2 に示す様に、軸方向の一端側に外径が若干大きく設けられた大径部を有し、この大径部の外周に雄ヘリカルスプライン 4 a が形成されて、この雄ヘリカルスプライン 4 a が、チューブ 3 の内周に形成された雌ヘリカルスプライン 3 a に噛み合わされている。また、大径部より小径の他端側（小径部）は、図 1 に示す様に、チューブ 3 の端面より突出して反モータ方向（図 1 の左方向）へ延設され、フロントハウジング 1 1 の端面に固定された軸受 2 5 の内側を挿通して回転自在及び摺動自在に支持されている。なお、軸受 2 5 の外側（図 1 の左側）には、軸受 2 5 と出力軸 4 との摺動隙間に異物が入り込むのを防止するシール部材 2 6 が配置されている。

【0039】

この出力軸 4 は、チューブ 3 に対してエンジン側へ移動した時に、雄ヘリカルスプライン 4 a の端部が雌ヘリカルスプライン 3 a の終端（ストッパ 3 b）に当接した位置で停止する。また、チューブ 3 の内側に挿通される出力軸 4（小径部）の外周とチューブ 3 の内周との間には、エンジン側へ移動した出力軸 4 を押し戻すための弾力を発生するリターンスプリング 2 7（図 2 参照）が配置されている。

リターンスプリング 2 7 の一端は、出力軸 4 の外周に設けられる大径部と小径部との段差部 4 b（本発明のスプリング受け部）に支持され、リターンスプリング 2 7 の他端は、チューブ 3 の他端側端部の内側に設けられるスプリング受け部 3 c に支持されている。

【0040】

ピニオンギヤ 5 は、軸受 2 5 より外側（エンジン側）へ突き出る出力軸 4 の端部にスプライン結合され、出力軸 4 と一体に回転可能に支持されている。

出力軸移動手段は、出力軸 4 に固定されたリング形状の係合部材 2 8 と、この係合部材 2 8 の回転方向（出力軸 4 の回転方向）に交差して係合部材 2 8 と係合可能な回転規制ロッド 2 9 と、連結バー 3 0 を介して回転規制ロッド 2 9 を駆動する電磁スイッチ 3 1 等より構成される。

【0041】

係合部材 2 8 は、チューブ 3 の反クラッチ側端面（図 1 の左側端面）より突出する出力軸 4（小径部）の外周に圧入嵌合して、出力軸 4 に対し軸方向および周方向に固定されて

10

20

30

40

50

いる。また、係合部材 28 の外周には、回転規制ロッド 29 と係合可能な凹凸部 28 a が周方向に連続して設けられている。なお、出力軸 4 に対する係合部材 28 の固定方法は、圧入嵌合に限定されるものではなく、出力軸 4 に対し軸方向および周方向に固定できれば、圧入嵌合以外の方法（例えば、ローレット嵌合等）でも良い。

【0042】

出力軸 4 に対する係合部材 28 の固定位置は、出力軸 4 を支持する軸受 25 より軸方向内側（反エンジン側）であることは言うまでもなく、且つスタータ 1 の静止時（図 1 に示す状態）に、係合部材 28 がチューブ 3 の反クラッチ側端面に当接（接触）する位置である。つまり、係合部材 28 は、エンジン側へ移動した出力軸 4 が、リターンズプリング 27 の反力で図 1 に示す静止位置へ戻る時に、チューブ 3 の反クラッチ側端面に当接することで、出力軸 4 を静止位置に停止できるストッパとしての機能を有している。

10

【0043】

回転規制ロッド 29 は、連結バー 30 を介して、電磁スイッチ 31 の電磁力を受けるアーム部 32（図 1 参照）と一体に設けられている。その具体的な一例としては、棒状のスプリング素材をリング状に形成し、そのリング形状の径方向に略対向する位置から、スプリング素材の両端部を同一方向へ略直角に折り曲げて、一方の端部を回転規制ロッド 29 とし、他方の端部をアーム部 32 として設けている。

【0044】

この回転規制ロッド 29 は、図 1 に示す様に、係合部材 28 の径方向外側に若干の隙間を保って配置され、電磁スイッチ 31 の電磁力を受けてアーム部 32 が図示下方へ押圧されると、そのアーム部 32 と一体に図示下方へ押し下げられ、係合部材 28 の凹凸部 28 a に係合して係合部材 28 の回転を規制する。また、電磁スイッチ 31 の電磁力が消滅すると、図示しないスプリングの反力により、係合部材 28 の凹凸部 28 a から離脱して、アーム部 32 と一体に図 1 に示す位置に復帰する。

20

【0045】

連結バー 30 は、電磁スイッチ 31 の電磁力をアーム部 32 へ伝達するもので、例えば、金属製の棒状素材の両端側を所定角度折り曲げて略クランク状に設けられ、一端側が電磁スイッチ 31 のプランジャ 33（図 4 参照）にフック 34（図 1 参照）を介して連結され、他端側が前記アーム部 32 に直接係合している。

電磁スイッチ 31 は、上記の出力軸移動手段として使用されると共に、図 4 に示すモータ 2 の通電回路に設けられる接点手段（メイン接点 A とサブ接点 B）の開閉操作を行うもので、励磁コイル 35（図 4 参照）と上記プランジャ 33、及びリターンズプリング（図示せず）等より構成され、図 1 に示す様に、スタータ 1 の後部（モータ 2 の反エンジン側）に配置されて、外側をエンドフレーム 12 が覆っている。

30

【0046】

励磁コイル 35 は、図 4 に示す始動スイッチ 36（イグニッションスイッチ）の開操作により、バッテリー 37 から通電されて磁力を発生する。

プランジャ 33 は、励磁コイル 35 の内側に挿入され、励磁コイル 35 が通電されて磁力が発生すると、磁化された固定鉄心（図示せず）に吸引されて、図 1 の上方へ移動することにより、サブ接点 B 及びメイン接点 A を開操作する。

40

リターンズプリングは、励磁コイル 35 への通電が停止して磁力が消滅した時に、プランジャ 33 を押し戻すことで、メイン接点 A 及びサブ接点 B を開操作する。

【0047】

メイン接点 A は、端子ボルト 38 を介してバッテリー 37 の＋極に接続される第 1 の固定接点 39 と、ブラシリード線 9 a を介して正極側のブラシ 9（図 4 参照）に接続される第 1 の可動接点 40 とで形成され、この第 1 の可動接点 40 が、プランジャ 33 に連結される接点ホルダ 41 に絶縁保持され、第 1 の固定接点 39 に対向してプランジャ 33 と一体に可動する。

端子ボルト 38 は、図 1 に示す様に、エンドフレーム 12 を貫通して取り付けられ、エンドフレーム 12 の内側に第 1 の固定接点 39 が一体的に設けられて、エンドフレーム 1

50

2の外側に取り出された雄ねじ部にバッテリーケーブル42（図4参照）が接続される。

【0048】

サブ接点Bは、第1の固定接点39と電氣的に接続して設けられた第2の固定接点43と、第1の可動接点40と一体に設けられ、且つ第2の固定接点43に対向して可動する第2の可動接点44とで形成される。

第2の固定接点43は、第1の固定接点39より電気抵抗の大きい材料（例えばカーボン材）を使用して形成され、例えば、金属プレート（図示せず）を介して端子ボルト38に固定されている。

第2の可動接点44は、例えば、U字状に折り曲げて弾力を持たせた金属板によって形成されている。

10

【0049】

なお、メイン接点Aとサブ接点Bは、モータ2の起動時（ピニオンギヤ5がリングギヤ6に噛み合うまでの間）に、電機子8の回転速度を抑えるために、メイン接点Aより先にサブ接点Bが閉じる様に構成されている。具体的には、図4に示す様に、メイン接点Aを形成する第1の固定接点39と第1の可動接点40との接点間距離より、サブ接点Bを形成する第2の固定接点43と第2の可動接点44との接点間距離の方が小さく設定されている。

【0050】

次に、スタータ1の作動を説明する。

始動スイッチ36を閉操作すると、電磁スイッチ31の励磁コイル35が通電されて磁力が発生し、その磁力によりプランジャ33が吸引されて、図1の上方へ移動する。このプランジャ33の移動が連結バー30を介してアーム部32に伝達されると、アーム部32と一体に回転規制ロッド29が図1の下方へ移動して、係合部材28の凹凸部28aに係合することにより、係合部材28と共に出力軸4の回転を規制する。

20

【0051】

また、プランジャ33の移動に伴い、メイン接点Aより先にサブ接点Bが閉じると、第2の固定接点43の電気抵抗が大きいため、バッテリー37から電機子8に流れる始動電流が低減されて、電機子8が低速度で回転する。この電機子8の回転が減速装置で更に減速され、クラッチを介してチューブ3に伝達されると、チューブ3がゆっくり回転する。

ここで、チューブ3が回転しても、出力軸4が回転規制されているので、チューブ3の回転力がヘリカルスプラインの作用でスラスト力（前進力）に変換されて出力軸4に付与され、その結果、出力軸4がエンジン側へ移動する。

30

【0052】

この出力軸4の移動により、出力軸4上に配置されたピニオンギヤ5がリングギヤ6にスムーズに噛み合うと、回転規制ロッド29が係合部材28の凹凸部28aから外れて、係合部材28の後側（チューブ3側）に入り込むことで、出力軸4の回転規制が解除される。また、回転規制ロッド29の先端が係合部材28の後側面を支持することで、出力軸4の後退が阻止される。なお、係合部材28の後側（回転規制ロッド29の先端が当接する部位）にスラストベアリング（図示せず）を組み付けて、このスラストベアリングに回転規制ロッド29の先端を当接させても良い。この場合、回転規制ロッド29に対し、スラストベアリングによって係合部材28の回転を吸収できるので、回転規制ロッド29の変形を防止できる。

40

【0053】

一方、ピニオンギヤ5がリングギヤ6にスムーズに噛み合うことなく、両ギヤ5、6の側面同士が衝突すると、その時点で、出力軸4の移動が一旦停止するため、チューブ3の回転力がスラスト力に変換されることなく、出力軸4を回転させる方向に作用する。この時、出力軸4は、回転規制ロッド29によって回転規制されているが、スプリング素材で形成された回転規制ロッド29が弾性を有することから、回転規制ロッド29が係合部材28の凹凸部28aに係合したまま、若干の回転（例えばピニオンギヤ5の一歯分の回転）が許容される。これにより、ピニオンギヤ5がリングギヤ6と噛み合い可能な位置まで

50

出力軸 4 が回転すると、再び、スラスト力を受けて出力軸 4 が前進することで、ピニオンギヤ 5 がリングギヤ 6 に噛み合うことができる。

【0054】

この後、メイン接点 A が閉じると、サブ接点 B より電気抵抗の低いメイン接点 A を通ってモータ 2 に大電流が流れるため、電機子 8 が高速度で回転する。この電機子 8 の高速回転が、減速装置で減速された後、クラッチを介してチューブ 3 に伝達され、そのチューブ 3 と一体に出力軸 4 が高速回転することにより、ピニオンギヤ 5 と噛み合うリングギヤ 6 に回転力が伝達されてエンジンをクランキングする。

【0055】

エンジン始動後、始動スイッチ 36 を開操作すると、励磁コイル 35 への通電が遮断されて磁力が消滅するため、プランジャ 33 がリタースプリングの反力で押し戻される。このプランジャ 33 の移動に伴い、連結バー 30 を介してアーム部 32 に作用していた力（回転規制ロッド 29 を図 1 の下方へ押し下げる力）が解除されると、スプリングの反力により、回転規制ロッド 29 がアーム部 32 と一体に図 1 の上方へ押し戻される。その結果、回転規制ロッド 29 が係合部材 28 の後側から抜け出るため、出力軸 4 の後退規制が解除されて、リタースプリング 27 の反力により、出力軸 4 が反エンジン側へ押し戻され、係合部材 28 がチューブ 3 の端面に当接して静止位置に停止する。

【0056】

（実施例 1 の効果）

上記のスタータ 1 によれば、チューブ 3 の軸方向一端側の内周（雌ヘリカルスプライン 3a の内周）が、モータ 2 の電機子軸 8a に設けられた軸受部 8b に対し、軸受 21 を介して相対回転可能に支持され、軸方向他端側の外周が、センタケース 22 に対し、軸受 23 を介して回転自在に支持されている。また、出力軸 4 は、一端側がチューブ 3 の内周にヘリカルスプライン結合され、他端側が軸受 25 を介してフロントハウジング 11 の端部に支持されているので、出力軸 4 の両端側が安定した状態で支持されることになる。その結果、ピニオンギヤ 5 がリングギヤ 6 と噛み合っているエンジン側をクランキングしている時でも、出力軸 4 の傾きを抑制できるので、軸受（特に、軸受 25）に掛かる負荷を軽減でき、軸受 25 の早期摩耗による寿命低下を抑制できる。

【0057】

また、クラッチインナ 18 をチューブ 3 の一部として形成している（チューブ 3 の軸方向長さにクラッチインナ 18 の分が含まれる）ので、ヘリカルスプライン結合によってチューブ 3 に支持される出力軸 4 の一端側と、軸受 25 を介してフロントハウジング 11 の端部に支持される出力軸 4 の他端側との間（軸支持スパン）を長くすることが可能となり、ピニオンギヤ 5 がリングギヤ 6 に噛み合うために、出力軸 4 がエンジン側へ飛び出した時のオーバーハング量に対し、相対的に軸支持スパンを長くできる。その結果、エンジンのクランキング時に出力軸 4 に生じる応力を低減でき、より安定した片持ち支持構造のスタータ 1 を提供できる。また、出力軸 4 の応力低減により、出力軸 4 の小径化及び軽量化も可能である。

【0058】

実施例 1 に記載したスタータ 1 は、リング形状の係合部材 28 が、チューブ 3 の端面より突出する出力軸 4（小径部）の外周に直接固定されている。この場合、「背景技術」で説明した先願のスタータと比較すると、係合部材 28 を小径化できるので、それに伴って、係合部材 28 を内部に収容するフロントハウジング 11 の外径を小さくすることが可能となり、エンジン取り付け上の制約を受けにくくなるため、エンジンへの取り付け自由度が向上する。

【0059】

また、係合部材 28 を出力軸 4 に直接固定することで、チューブ 3 に長溝（ヘリカルスプラインの掘り角に沿った長溝）を形成する必要がなく、且つピン等を介して出力軸 4 と係合部材 28 とを連結する必要もないため、部品点数を削減して構造を簡略化でき、部品の組み付けも容易にできる。更に、チューブ 3 の他端側をフロントハウジング 11 の端

10

20

30

40

50

部まで延ばす必要がないため、チューブ 3 の全長を短くできると共に、係合部材 28 の小径化、及び前述した出力軸 4 の小径化などにより、スタータ 1 の軽量化を実現できる。

【0060】

更に、エンジン側へ移動した出力軸 4 を押し戻す時に、出力軸 4 に固定された係合部材 28 がチューブ 3 の端面に当接することにより、チューブ 3 が出力軸 4 の後退力を受けて出力軸 4 を静止させるストッパとして機能するので、出力軸 4 の後退力を受け止めるための別部品を使用する必要がなく、安価にストッパ機能を構成できる。

【0061】

また、出力軸 4 を押し戻すためのリターンスプリング 27 は、チューブ 3 の内周と出力軸 4 の外周との間に配置されて、出力軸 4 に設けられる段差部 4b（スプリング受け部）と、チューブ 3 に設けられるスプリング受け部 3c とで支持されている。この構成によれば、エンジン着火後に、ピニオンギヤ 5 がリングギヤ 6 により回されて、出力軸 4 がオーバラン状態となった時でも、出力軸 4 とチューブ 3 との相対回転差が殆ど無い（出力軸 4 とチューブ 3 とが略一体に回転する）ため、リターンスプリング 27 に対して、ワッシャ等の回転吸収用部材が不要である。

【0062】

実施例 1 に記載したスタータ 1 では、電機子軸 8a に設けられた軸受部 8b に対し、チューブ 3 の一端側内周を支持する軸受 21 として、例えば、ボールベアリングを使用し、そのボールベアリングの外輪 21b をチューブ 3 の内周に圧入固定して、内輪 21a を軸受部 8b の外周に隙間嵌めして組み付けている。この構成によれば、スタータ 1 の各構成部品を組み立てる際に、ボールベアリングが出力軸 4 の抜け止めとして機能する。つまり、リターンスプリング 27 の反力で出力軸 4 がチューブ 3 から抜け出ることをボールベアリング（軸受 21）で防止できるので、その後の部品の組み立てが容易にできる。

【0063】

また、実施例 1 に記載したスタータ 1 は、モータ 2 の回転を減速する遊星歯車減速装置を備え、遊星歯車 15 を支持するギヤ軸 16 が、クラッチアウト 17 のキャリア部 20 に一体または別体にて固定されている。また、キャリア部 20 の径方向中央部には、チューブ 3 の一端側外周に相対回転自在に嵌合する円形の嵌合穴が形成されている。

この構成によれば、クラッチアウト 17 が遊星歯車減速装置を介して電機子軸 8a に芯出しされ、且つクラッチインナ 18（チューブ 3）も軸受 21 を介して電機子軸 8a に芯出しされるので、クラッチの偏心を防止でき、安定したクラッチ性能を確保できる。

【実施例 2】

【0064】

図 5 は実施例 2 に係るスタータ 1 の断面図である。

この実施例 2 に係るスタータ 1 は、電機子 8 の回転速度が減速されることなく、クラッチを介してチューブ 3 に伝達されるタイプであり、実施例 1 に記載したスタータ 1 との大きな違いは、モータ 2 とクラッチとの間に減速装置を持たないことである。その他の構造は、基本的に実施例 1 に記載したスタータ 1 と同じである。

ここでは、実施例 1 に記載したスタータ 1 との違い、つまり、モータ 2 とクラッチとの連結構造について説明する。

【0065】

クラッチは、クラッチアウト 17 と一体に設けられたアウトプレート 17a を有し、このアウトプレート 17a の径方向中央部に開口する中空穴の内側に従動ギヤ 17b（または直スプライン）が形成され、この従動ギヤ 17b（または直スプライン）が、電機子軸 8a に形成された駆動ギヤ 8c（または直スプライン）に噛み合っており、クラッチアウト 17 がモータ 2 に直接駆動される。

【0066】

上記の構成においても、減速装置を持たないだけで、出力軸 4 を安定して支持できることは、実施例 1 のスタータ 1 と同じであり、安定した片持ち支持構造のスタータ 1 を提供できる。また、クラッチアウト 17 が電機子軸 8a に直接芯出しされ、且つクラッチイン

ナ 1 8 (チューブ 3) も軸受 2 1 (ボールベアリング) を介して電機子軸 8 a に芯出しされるので、クラッチの偏心を防止でき、安定したクラッチ性能を確保できる。

【0067】

(変形例)

実施例 1 及び実施例 2 では、出力軸 4 をエンジン側へ移動させる手段として、出力軸 4 に固定された係合部材 2 8 に回転規制ロッド 2 9 を係合させ、出力軸 4 の回転を規制した状態で、モータ 2 の回転力とヘリカルスプラインの作用とで、出力軸 4 をエンジン側へ移動させる方式を採用しているが、一般的なスタータに採用されるシフトレバーを使用して出力軸 4 を押し出す方式でも良い。つまり、電磁スイッチ 3 1 の電磁力でシフトレバーを駆動し、そのシフトレバーを介して、出力軸 4 に固定された係合部材 2 8 に軸方向へ押し出す力を付与することで、出力軸 4 をエンジン側へ移動させる方式である。

10

【0068】

また、実施例 1 及び実施例 2 に記載したスタータ 1 は、2 個の軸受 2 1、2 3 でチューブ 3 を支持する構造であるが、1 個の軸受 (例えば軸受 2 3) だけでチューブ 3 を支持する構造でも良い。この場合、実施例 1 及び実施例 2 に記載したスタータ 1 と比較して、出力軸 4 を安定的に支持できる効果は若干低下する可能性もあるが、チューブ 3 の端面より突出する出力軸 4 に直接、係合部材 2 8 を固定 (例えば、圧入嵌合) することで、係合部材 2 8 の小径化を実現でき、それによって、フロントハウジング 1 1 の外径を小さくできる効果 (エンジン取り付け上の制約を受けにくくなる) を得ることはできる。

20

【0069】

実施例 1 及び実施例 2 では、軸受 2 1 の一例としてボールベアリングを記載したが、ボールベアリングの他にも、転動体としてローラを使用するローラベアリング、あるいはブレンベアリングと呼ばれる様な滑り軸受を軸受 2 1 として使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】実施例 1 に係るスタータの断面図である。

【図 2】実施例 1 に係るチューブ周辺の拡大断面図である。

【図 3】実施例 1 に係るチューブの内周を支持する軸受の断面図である。

【図 4】実施例 1 に係るスタータの電気回路図である。

【図 5】実施例 2 に係るスタータの断面図である。

30

【符号の説明】

【0071】

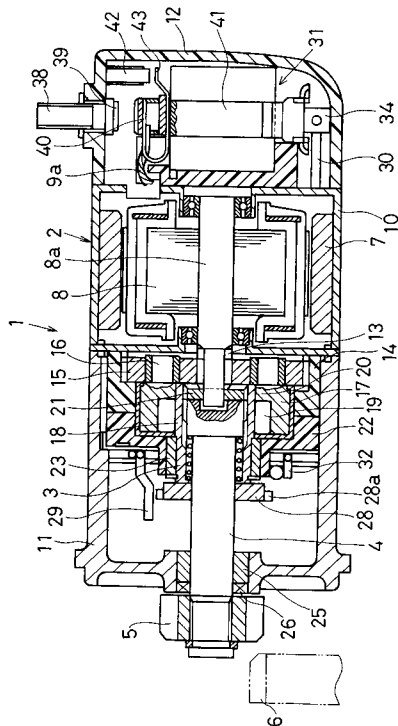
- 1 スタータ
- 2 モータ
- 3 チューブ
- 3 c チューブの内周に設けられるスプリング受け部
- 4 出力軸
- 4 b 段差部 (出力軸の外周に設けられるスプリング受け部)
- 5 ピニオンギヤ
- 6 リングギヤ
- 8 a 電機子軸 (モータの回転軸)
- 8 b 軸受部
- 8 c 駆動ギヤ
- 1 1 フロントハウジング (ハウジング)
- 1 5 遊星歯車
- 1 6 ギヤ軸
- 1 7 クラッチアウト
- 1 7 a アウトプレート
- 1 7 b 従動ギヤ
- 1 8 クラッチインナ

40

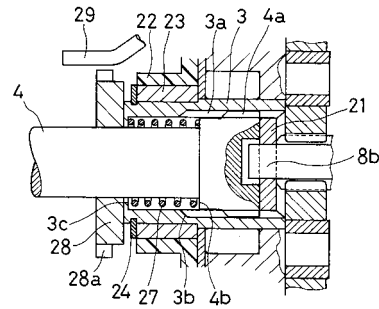
50

- 20 キャリア部
- 21 軸受（第2の軸受）
- 22 センタケース（構造体）
- 23 軸受（第3の軸受）
- 25 軸受（第1の軸受）
- 27 リターンズプリング
- 28 係合部材
- 29 回転規制ロッド（回転規制部材／駆動手段）
- 31 電磁スイッチ（駆動手段）
- A メイン接点（接点手段）
- B サブ接点（接点手段）

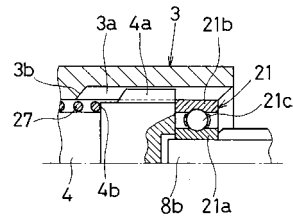
【図1】



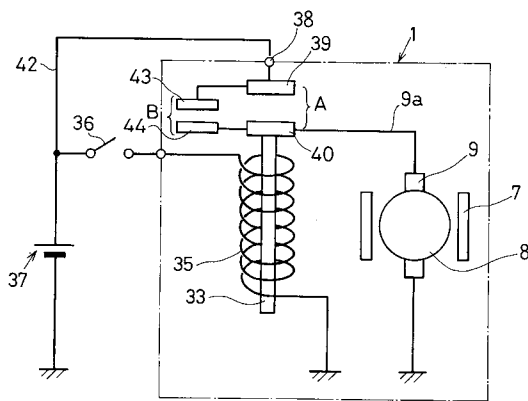
【図2】



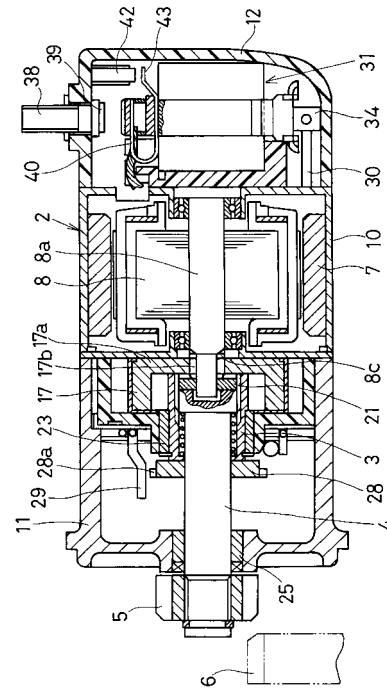
【図3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 倉沢 忠博
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 二之湯 正俊

(56)参考文献 実開平01-131872 (JP, U)
特開平08-100750 (JP, A)
特開平09-170535 (JP, A)
特開2003-307169 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02N 15/02