

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4165362号
(P4165362)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl.

F 1

FO2N 15/02 (2006.01)

FO2N 15/02

N

FO2N 11/00 (2006.01)

FO2N 15/02

H

FO2N 15/02

J

FO2N 15/02

M

FO2N 11/00

F

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-350086 (P2003-350086)

(22) 出願日

平成15年10月8日(2003.10.8)

(65) 公開番号

特開2005-113816 (P2005-113816A)

(43) 公開日

平成17年4月28日(2005.4.28)

審査請求日

平成17年10月25日(2005.10.25)

(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 長谷川 洋一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 梶野 定義

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

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】

(a) 通電を受けてアーマチャに回転力が発生する始動モータと、

(b) 前記アーマチャのアーマチャシャフトに設けられたサンギヤ、このサンギヤに噛み合うプラネタリギヤ、このプラネタリギヤに噛み合うインターナルギヤ、前記プラネタリギヤを回転自在に支持するプラネタリキャリアを有し、前記インターナルギヤの回転を規制することにより、前記アーマチャの回転を減速して前記プラネタリキャリアから取り出す遊星歯車減速装置と、

(c) 前記プラネタリキャリアと一体に回転する出力軸と、

(d) この出力軸上に設けられ、エンジンのリングギヤと噛み合うピニオンギヤと、

(e) 前記インターナルギヤの回転を規制するとともに、衝撃を吸収する衝撃吸収装置とを備え、

当該衝撃吸収装置は、前記インターナルギヤに連結された複数枚の回転ディスクと、

該回転ディスクと軸方向に交互に積層され、回転不能に設けられた複数枚の固定ディスクと、

前記回転ディスクと前記固定ディスクとの積層体を復元力によって軸方向に加圧する弾性体とを備え、

それぞれの前記回転ディスクには、前記インターナルギヤを形成するギヤ歯が一体に形成されており、

前記固定ディスクは、ハウジング内に固定される円筒体の内周に係合するものあり、

10

20

前記固定ディスクは、前記回転ディスクの外径側に突出する複数の外径突起を備え、前記円筒体は、それぞれの前記外径突起が係合する外径側に突出した複数の係合部を備え、

前記固定ディスクは、前記円筒体の内周において軸方向へ変位可能にスプライン嵌合されることを特徴とするスター。

【請求項 2】

請求項1に記載のスターにおいて、

前記円筒体の軸方向の一端には、前記積層体の端面と当接する壁面が設けられ、

前記円筒体の軸方向の他端には、前記弾性体と前記積層体とを軸方向に加圧する曲折部が設けられたことを特徴とするスター。 10

【請求項 3】

(a) 通電を受けてアーマチャに回転力が発生する始動モータと、

(b) 前記アーマチャのアーマチャシャフトに設けられたサンギヤ、このサンギヤに噛み合うプラネタリギヤ、このプラネタリギヤに噛み合うインターナルギヤ、前記プラネタリギヤを回転自在に支持するプラネタリキャリアを有し、前記インターナルギヤの回転を規制することにより、前記アーマチャの回転を減速して前記プラネタリキャリアから取り出す遊星歯車減速装置と、

(c) 前記プラネタリキャリアと一体に回転する出力軸と、

(d) この出力軸上に設けられ、エンジンのリングギヤと噛み合うピニオンギヤと、

(e) 前記インターナルギヤの回転を規制するとともに、衝撃を吸収する衝撃吸収装置とを備え、 20

当該衝撃吸収装置は、前記インターナルギヤに連結された複数枚の回転ディスクと、

該回転ディスクと軸方向に交互に積層され、回転不能に設けられた複数枚の固定ディスクと、

前記回転ディスクと前記固定ディスクとの積層体を復元力によって軸方向に加圧する弾性体とを備え、

前記固定ディスクは、ハウジング内に固定される円筒体の内周において軸方向へ変位可能にスプライン嵌合されるものであり、

前記円筒体は、軸方向の両側より前記積層体と前記弾性体を直接または間接的に挟み付け、 30

且つ、前記円筒体は、前記遊星歯車減速装置が配置される空間と、前記アーマチャが配置される空間とを区画する隔壁が一体に設けられ、

この隔壁の内周には、前記アーマチャシャフトを回転自在に支持する軸受が設けられたことを特徴とするスター。

【請求項 4】

請求項3に記載のスターにおいて、

前記隔壁を含む前記円筒体は、磁性体金属によって設けられたことを特徴とするスター。

【請求項 5】

請求項3または請求項4に記載のスターにおいて、 40

前記始動モータのヨークの端部がセンターハウジングにインロー嵌合し、

フロントハウジングとリヤハウジングをスルーボルトによって軸方向に締めつけることにより、前記センターハウジングと前記ヨークとの間で前記円筒体が軸方向に挟み付けられて固定されることを特徴とするスター。

【請求項 6】

(a) 通電を受けてアーマチャに回転力が発生する始動モータと、

(b) 前記アーマチャのアーマチャシャフトに設けられたサンギヤ、このサンギヤに噛み合うプラネタリギヤ、このプラネタリギヤに噛み合うインターナルギヤ、前記プラネタリギヤを回転自在に支持するプラネタリキャリアを有し、前記インターナルギヤの回転を規制することにより、前記アーマチャの回転を減速して前記プラネタリキャリアから取り 50

出す遊星歯車減速装置と、

- (c) 前記プラネタリキャリアと一体に回転する出力軸と、
- (d) この出力軸上に設けられ、エンジンのリングギヤと噛み合うピニオンギヤと、
- (e) 前記インターナルギヤの回転を規制するとともに、衝撃を吸収する衝撃吸収装置とを備え、

当該衝撃吸収装置は、前記インターナルギヤに連結された複数枚の回転ディスクと、該回転ディスクと軸方向に交互に積層され、回転不能に設けられた複数枚の固定ディスクと、

前記回転ディスクと前記固定ディスクとの積層体を復元力によって軸方向に加圧する弾性体とを備え、

それぞれの前記回転ディスクには、前記インターナルギヤを形成するギヤ歯が一体に形成されており、

前記回転ディスクは、内側の板厚が厚く設けられ、前記インターナルギヤの歯面積が広く設けられたことを特徴とするスタータ。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のスタータにおいて、

前記インターナルギヤの歯面および前記衝撃吸収装置の摩擦面には、潤滑油が塗布されたことを特徴とするスタータ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のスタータにおいて、

前記衝撃吸収装置の摩擦面には、潤滑油を保持する凹凸形状が設けられた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】

本発明は、始動モータの回転を減速して出力軸に伝達する遊星歯車減速装置を備えたスタータに関するものであり、特にこのスタータに適用される衝撃吸収装置に関する。

【背景技術】

【0002】

スタータに適用される衝撃吸収装置として、インターナルギヤと係合する単板の摩擦板（回転ディスク）の両側に固定ディスクを配置し、軸方向に圧縮して撓んだ状態で配置された皿バネ（弾性体の一例）の復元力で回転ディスクを両側より固定ディスクで挟み付けるものが知られている。これは、ピニオンギヤとインターナルギヤとの間の衝撃力がインターナルギヤを介して回転ディスクに過大トルクとして印加されると、回転ディスクが回転し、回転ディスクと係合しているインターナルギヤが回転することで衝撃力を吸収するものである（例えば、特許文献 1、2 参照）。

他の衝撃吸収装置として、インターナルギヤを回転ディスクとして共用するものが知られている。これは、1つしかないインターナルギヤの両側に固定ディスクを配置し、皿バネの復元力でインターナルギヤの両側より固定ディスクを挟み付けるものである（例えば、特許文献 3 参照）。

【特許文献 1】特開昭 63-277859 号公報

【特許文献 2】特開平 11-117946 号公報

【特許文献 3】米国特許第 6,076,413 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献 1～3 に開示される技術は、1つの回転ディスク（特許文献 3 ではインターナルギヤ）と、それを両側から挟み付ける固定ディスクとから構成されるものであるため、スタータに要求されるスペース内において設定できる伝達トルクの上限を高く設定するには困難である。例えば、ディーゼルエンジンのスタータに、上記特許文献に開示された衝

10

20

30

40

50

衝吸収装置を適用した場合、インナーナルギヤには高トルクが印加されるため、回転ディスクが回転し、伝えるべきトルクが伝達できない。また、無理に設定したとしても、摩擦板の許容面圧を超えるため、摩擦面で焼き付きが生じてしまう。

【0004】

特に、特許文献3に開示される技術は、回転ディスクとしても用いられるインナーナルギヤは1つであり、その摩擦面は歯車より外径側の面となる。このため、摩擦面の径方向寸法が狭く、摩擦面の面積が少ないため、面圧が高くなり耐久性が低い。なお、面圧を低減するべくバネ荷重を下げる、ますます滑り易くなり、伝達可能なトルク値が低くなってしまう。

【0005】

摩擦面を工夫するなどして高トルクの伝達が可能になったとしても、その高トルクをインナーナルギヤの両側の固定ディスクで受けなくてはならない。固定ディスクは、外周のフレーム（回転不能な部材）と係合しているため、そのフレーム係合部の当接面積が少なく、集中荷重が生じる。このため、固定ディスクにおけるフレーム係合部の破損を防止するためには、固定ディスクを厚くする必要が生じる。

固定ディスクを厚くすると、固定ディスクが歪んだ場合、皿バネ等の圧力で歪みを矯正できず、摩擦面積が設定より小さくなり、焼き付きが発生する可能性がある。また、固定ディスクを厚くすることにより、軸方向が大きくなり、スタータ内への搭載が困難になつたり、小型化が要求されるスタータが大型化してしまう。

【0006】

【発明の目的】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、インナーナルギヤの滑り開始のトルク値の上限（トルク伝達の上限）を高く設定できるスタータの提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

【請求項1の手段】

請求項1の手段を採用するスタータの衝吸収装置は、インナーナルギヤに連結された複数枚の回転ディスクと、この回転ディスクと軸方向に交互に積層され回転不能に設けられた複数枚の固定ディスクと、回転ディスクと固定ディスクとの積層体を復元力によって軸方向に加圧する弾性体とを備える。

上記の構成を採用することにより、次の効果を奏することができる。

（1）衝吸収装置は、複数枚の回転ディスクと複数枚の固定ディスクとを交互に積層しているため、摩擦面の数を増加させることができ、インナーナルギヤの滑り開始のトルク値の上限（トルク伝達の上限）を高く設定できる。

（2）固定ディスクの数が増え、1枚当たりの固定ディスクの設定トルクを低くできるため、固定ディスクと回転不能な部材との係合部に発生する集中荷重を抑えることができる。この結果、固定ディスクを薄く設けても、固定ディスクと回転不能な部材との係合部における破損を防ぐことができる。

また、請求項1の手段を採用するスタータの衝吸収装置は、それぞれの回転ディスクにインナーナルギヤを形成するギヤ歯が一体に形成されたものである。即ち、インナーナルギヤを複数枚にして、そのインナーナルギヤと回転ディスクとを共通化したものである。

上記の構成を採用することにより、次の効果を奏することができる。

（1）インナーナルギヤを複数枚にしたことにより、分割されたインナーナルギヤがそれぞれ周方向へ微小にズレる。これによって、従来のインナーナルギヤ（1つ）とプラネットリギヤとのバックラッシュよりも、バックラッシュが小さくなり、その結果歯打ち音が小さくなり、静寂なスタータを提供できる。

（2）インナーナルギヤを複数枚にしたことにより、各板厚が薄くなる。これによって、プレスの打ち抜き加工によってインナーナルギヤの成形が可能になり、一般的な焼結の

10

20

30

40

50

インターナルギヤに比べ、コストを抑えることが可能になる。

(3) 複数枚のインターナルギヤ自体が複数枚の回転ディスクであるため、インターナルギヤと固定ディスクとを結合する連結部材を用いる必要がない。このため、連結部材を用いることにより生じる部品点数の増加、重量の増加、大型化、高コスト化するなどの不具合が生じない。

さらに、請求項1の手段を採用するスタータの衝撃吸収装置は、固定ディスクがハウジング内に固定される円筒体の内周に係合するものであり、その円筒体は、固定ディスクに設けられた各外径突起が係合する外径側に突出した係合部を複数備えるものである。

【0010】

[請求項2の手段]

10

請求項2の手段を採用するスタータは、円筒体の軸方向の一端に、積層体の端面と当接する壁面が設けられ、円筒体の軸方向の他端に、弾性体と積層体とを軸方向に加圧する曲折部が設けられたものである。

円筒体の他端を変形させて弾性体を加圧するため、部品点数を追加することなく弾性体と積層体を加圧保持することができ、部品点数の追加によるコスト上昇を抑えることができる。

【0011】

[請求項3の手段]

20

請求項3の手段を採用するスタータの衝撃吸収装置は、インターナルギヤに連結された複数枚の回転ディスクと、この回転ディスクと軸方向に交互に積層され回転不能に設けられた複数枚の固定ディスクと、回転ディスクと固定ディスクとの積層体を復元力によって軸方向に加圧する弾性体とを備える。

上記の構成を採用することにより、次の効果を奏すことができる。

(1) 衝撃吸収装置は、複数枚の回転ディスクと複数枚の固定ディスクとを交互に積層しているため、摩擦面の数を増加させることができ、インターナルギヤの滑り開始のトルク値の上限(トルク伝達の上限)を高く設定できる。

(2) 固定ディスクの数が増え、1枚当たりの固定ディスクの設定トルクを低くできるため、固定ディスクと回転不能な部材との係合部に発生する集中荷重を抑えることができる。この結果、固定ディスクを薄く設けても、固定ディスクと回転不能な部材との係合部における破損を防ぐことができる。

30

また、請求項3の手段を採用するスタータの固定ディスクは、ハウジング内に固定される円筒体の内周において軸方向へ変位可能にスライド嵌合されるものであり、円筒体は、軸方向の両側より積層体と弾性体を直接または間接的に挟み付けるものである。

このように、円筒体は、弾性体および積層体を挟み付けた状態でスタータ内に組付けられるものであるため、弾性体および積層体をスタータに組付ける前にアッシャー化することができ、弾性体および積層体をスタータに組付ける際の作業性を向上できる。

さらに、請求項3の手段を採用するスタータの円筒体は、遊星歯車減速装置が配置される空間と、アーマチャが配置される空間とを区画する隔壁が一体に設けられ、この隔壁の内周には、アーマチャシャフトを回転自在に支持する軸受が設けられたものである。

これによって、アーマチャが配置される空間(以下、モータ室)と、遊星歯車減速装置が配置される空間(以下、減速室)とを連通する隙間を無くすことができ、モータ室で発生するブラシ摩耗粉が、減速室に侵入するのを防ぐことができる。この結果、減速室にブラシ摩耗粉が侵入することによって発生するギヤ類、軸受類の摩耗を防ぐことができる。

40

また、サンギヤが設けられるアーマチャシャフトを、インターナルギヤを支持する円筒体の隔壁に設けられた軸受によって支持するため、サンギヤとインターナルギヤの芯ズレを防ぐことができ、遊星歯車減速装置を静寂化できる。

【0012】

[請求項4の手段]

請求項4の手段を採用するスタータにおける隔壁を含む円筒体は、磁性体金属によって設けられたものである。

50

これによって、隔壁を含む円筒体は、始動モータにおける固定子側磁気回路の磁束通路として活用できる。この結果、固定子側磁気回路のヨークの軸方向長を短くすることが可能になり、始動モータの短縮化、軽量化が可能になる。

【0013】

[請求項5の手段]

請求項5の手段を採用するスタータは、始動モータのヨークの端部がセンターハウジングにインロー嵌合し、フロントハウジングとリヤハウジングをスルーボルトによって軸方向に締めつけることにより、センターハウジングとヨークとの間で円筒体が軸方向に挟み付けられて固定されるものである。

[請求項6の手段]

10

請求項6の手段を採用するスタータの衝撃吸収装置は、インターナルギヤに連結された複数枚の回転ディスクと、この回転ディスクと軸方向に交互に積層され回転不能に設けられた複数枚の固定ディスクと、回転ディスクと固定ディスクとの積層体を復元力によって軸方向に加圧する弾性体とを備える。

上記の構成を採用することにより、次の効果を奏することができる。

(1) 衝撃吸収装置は、複数枚の回転ディスクと複数枚の固定ディスクとを交互に積層しているため、摩擦面の数を増加させることができ、インターナルギヤの滑り開始のトルク値の上限(トルク伝達の上限)を高く設定できる。

(2) 固定ディスクの数が増え、1枚当たりの固定ディスクの設定トルクを低くできるため、固定ディスクと回転不能な部材との係合部に発生する集中荷重を抑えることができる。この結果、固定ディスクを薄く設けても、固定ディスクと回転不能な部材との係合部における破損を防ぐことができる。

20

また、請求項6の手段を採用するスタータの衝撃吸収装置は、それぞれの回転ディスクにインターナルギヤを形成するギヤ歯が一体に形成されたものである。即ち、インターナルギヤを複数枚にして、そのインターナルギヤと回転ディスクとを共通化したものである。

上記の構成を採用することにより、次の効果を奏することができる。

(1)インターナルギヤを複数枚にしたことにより、分割されたインターナルギヤがそれぞれ周方向へ微小にズレる。これによって、従来のインターナルギヤ(1つ)とプラネットリギヤとのバックラッシュよりも、バックラッシュが小さくなり、その結果歯打ち音が小さくなり、静寂なスタータを提供できる。

30

(2)インターナルギヤを複数枚にしたことにより、各板厚が薄くなる。これによって、プレスの打ち抜き加工によってインターナルギヤの成形が可能になり、一般的な焼結のインターナルギヤに比べ、コストを抑えることが可能になる。

(3)複数枚のインターナルギヤ自体が複数枚の回転ディスクであるため、インターナルギヤと固定ディスクとを結合する連結部材を用いる必要がない。このため、連結部材を用いることにより生じる部品点数の増加、重量の増加、大型化、高コスト化するなどの不具合が生じない。

さらに、請求項6の手段を採用するスタータの回転ディスクは、内側において板厚を厚く設けインターナルギヤの歯面積を広く設けたものである。

40

これによって、インターナルギヤの歯面の面圧を低減でき、インターナルギヤの摩耗を抑えることができる。また、板厚を厚く設けたことによる段差部で固定ディスクとの芯出しが可能になる。

【0014】

[請求項7の手段]

請求項7の手段を採用するスタータのインターナルギヤの歯面および衝撃吸収装置の摩擦面には、潤滑油が塗布されている。

潤滑油が回転ディスク(インターナルギヤ)と固定ディスクとの当接面に保持されることにより、摩擦面の焼き付きを防止できるとともに、インターナルギヤの潤滑油と共に用いることができる。これにより、インターナルギヤ、プラネットリギヤ、サンギヤの歯面の摩

50

耗を防止でき、且つ摩擦面の摩耗係数を常に潤滑油を塗布した状態に維持できるので、安定した滑りトルクの装置を提供できる。

また、複数枚の回転ディスク（インターナルギヤ）と固定ディスクを交互に配置しているので、回転ディスク（インターナルギヤ）と固定ディスクの隙間で潤滑油が保持されるため、ギヤ歯面近傍からインターナルギヤの歯面に潤滑油を供給でき、インターナルギヤ、プラネタリギヤ、サンギヤの歯面の摩耗を長期にわたって防止できる。

【0015】

【請求項8の手段】

請求項8の手段を採用するスタータの衝撃吸収装置の摩擦面には、潤滑油を保持する凹凸形状が設けられている。

摩擦面に設けられた凹凸に潤滑油が保持されるため、耐焼き付き性能を向上することができ、衝撃吸収装置の性能を長期に亘って安定させることができる。また、毛細管現象により、上述の回転ディスク（インターナルギヤ）と固定ディスクの隙間に保持された潤滑油を吸いとることが可能であるため、さらに衝撃吸収装置の性能を長期に亘って安定させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

スタータは、始動モータによって回転駆動されるサンギヤ、このサンギヤに噛み合うプラネタリギヤ、プラネタリギヤに噛み合うインターナルギヤ、プラネタリギヤを回転自在に支持するプラネタリキャリアを有する遊星歯車減速装置と、プラネタリキャリアと一緒に回転する出力軸上に設けられ、出力軸の回転をエンジンのリングギヤに伝えるピニオンギヤと、インターナルギヤに過大トルクが伝えられた際にインターナルギヤの回転を摩擦力によって制限しながら許容することによってインターナルギヤの回転規制部を滑らせて衝撃を吸収する衝撃吸収装置とを備える。

この衝撃吸収装置は、インターナルギヤに連結された複数枚の回転ディスクと、この回転ディスクと軸方向に交互に積層され、回転不能に設けられた複数枚の固定ディスクと、回転ディスクと固定ディスクとの積層体を復元力によって軸方向に加圧する弾性体とを備える。

最良の形態1のスタータは、回転ディスクにインターナルギヤを形成するギヤ歯を一体に形成し、さらに固定ディスクがハウジング内に固定される円筒体の内周に係合するものであり、その円筒体は、固定ディスクに設けられた各外径突起が係合する外径側に突出した係合部を複数備える。

最良の形態2のスタータは、固定ディスクがハウジング内に固定される円筒体の内周において軸方向へ変位可能にスライド嵌合される。円筒体は、軸方向の両側より積層体と弾性体を直接または間接的に挟み付け、且つ、円筒体は、遊星歯車減速装置が配置される空間と、アーマチャが配置される空間とを区画する隔壁が一体に設けられる。この隔壁の内周には、アーマチャシャフトを回転自在に支持する軸受が設けられる。

最良の形態3のスタータは、回転ディスクにインターナルギヤを形成するギヤ歯を一体に形成する。そして、回転ディスクは、内側の板厚が厚く設けられ、インターナルギヤの歯面積が広く設けられる。

【実施例1】

【0018】

実施例1を図1～図6を参照して説明する。

まず、図1を参照してスタータを説明する。

スタータは、回転力を発生する始動モータ1、この始動モータ1の通電電流をON-OFF制御するマグネットスイッチ2、始動モータ1の回転を減速する遊星歯車減速装置3、この遊星歯車減速装置3で減速された回転力が伝達される出力軸4、この出力軸4上に配置される一方向クラッチ5、この一方向クラッチ5を介して出力軸4の回転が伝達されるピニオンギヤ6、スタータの駆動系に加わる過大トルクを吸収する衝撃吸収装置7を備える。

【0019】

始動モータ1は、周知の直流電動機であり、マグネットスイッチ2により始動モータ1への通電回路が閉じると、バッテリから給電されてアーマチャ11に回転力が発生する。

【0020】

マグネットスイッチ2は、キー操作によってスタートスイッチをONすると、バッテリから給電される励磁コイルと、この励磁コイルの内周に摺動自在に設けられるプランジャとを有している。この励磁コイルが発生する磁力を受けてプランジャが吸引されると、プランジャに具備される可動接点が一組の固定接点に当接して始動モータ1への通電回路を閉じる。

10

【0021】

遊星歯車減速装置3は、図2にも示されるように、アーマチャ11の回転軸であるアーマチャシャフト12の一端外周に形成されたサンギヤ13、このサンギヤ13に噛み合うプラネタリギヤ14、このプラネタリギヤ14に噛み合うインターナルギヤ15、プラネタリギヤ14を回転自在に支持するプラネタリキャリア16から構成されている。

このプラネタリキャリア16は、プラネタリギヤ14を軸受（滑り軸受）17を介して回転自在に支持するピン18と、このピン18を支持するピンキャリア19とからなり、このピンキャリア19は出力軸4の後端にフランジとして一体に設けられている。

インターナルギヤ15は、それと一体的に構成された衝撃吸収装置7によって周方向へ回転が規制される。この遊星歯車減速装置3は、インターナルギヤ15が衝撃吸収装置7によって回転が規制されているため、アーマチャ11が回転すると、サンギヤ13の回転を受けてプラネタリギヤ14が回転しながらサンギヤ13の外周を公転する。そのプラネタリギヤ14の公転は、プラネタリキャリア16を介して出力軸4に伝達される。

20

なお、インターナルギヤ15の詳細は後述する。

【0022】

一方向クラッチ5は、インナ、アウタ、ローラおよびクラッチカバーなどから構成されて、出力軸4がエンジンを始動させる回転方向のみをピニオンギヤ6に伝達し、逆回転（エンジンの回転によって出力軸4が駆動される回転）の伝達を空転により遮断するものである。

インナは、軸受（滑り軸受）を介して出力軸4の外周に嵌め合わされている。アウタは、インナの外周に同軸配置されるものであり、ヘリカルスプラインを介して出力軸4と嵌合するスプライン筒部を有する。このスプライン筒部の外周には、マグネットスイッチ2のプランジャによって駆動されるレバーの一端が係合しており、レバーの動きによって一方向クラッチ5が軸方向へ移動する。インナの外周を覆う部分のアウタの内周面には、複数のくさび状のカム室が形成されている。ローラは、各カム室に収容されて、スプリングによりカム室の狭い方向へ付勢されている。クラッチカバーは、ローラの軸方向の移動を規制するプレートとアウタの外周を覆ってアウタおよびプレートを固定している。

30

【0023】

ピニオンギヤ6は、インナと一体に回転するものであり、インナの先端において軸方向へ移動可能にスプライン嵌合され、スプリングによってエンジンのリングギヤ側に付勢されている。

40

【0024】

衝撃吸収装置7は、図2に示されるように、回転ディスク21、固定ディスク22、皿バネ23（弾性体に相当する）および円筒体24によって構成されている。衝撃吸収装置7は、ほぼ円筒形に構成されている。衝撃吸収装置7は、インターナルギヤ15の径方向外側に配置されている。衝撃吸収装置7の軸方向長さは、ほぼインターナルギヤ15の軸方向長さに相当する。衝撃吸収装置7は、インターナルギヤ15と一体に構成されている。

【0025】

回転ディスク21は、インターナルギヤ15を軸方向へ複数に分割したような複数枚の

50

金属板である。図1および図2には、3枚の回転ディスク21を採用した実施例が図示されている。各回転ディスク21は、環状に形成されている。各回転ディスク21の径方向外側の部分は、摩擦板として構成され、複数の外側部分の間には、後述する固定ディスク22が収容される。この構成によるとインターナルギヤ15としての内側部分と、摩擦式トルクリミッタとしての衝撃吸収装置7をなす外側部分とが、互いの回転方向に関して連動するように連結されている。

【0026】

特に、この実施例1では、内側部分と外側部分とが連続した材料によって一体に形成されており、インターナルギヤ15としての部位と、衝撃吸収装置7としての部位とは、連続した材料によって一体的に連結されている。この結果、インターナルギヤ15自身が軸方向に関して複数の環状板に分割され、それら環状板を交互に回転ディスク21と固定ディスク22とに対応させるとともに、それらを軸方向に関して押しつけてなる衝撃吸収装置7が提供される。なお、インターナルギヤ15としての部位と衝撃吸収装置7としての部位とは、機械的な結合構造を介して連結することも可能である。

各回転ディスク21の内周は、図3に示すように、プラネタリギヤ14と噛合するギヤ歯が形成されている。また、各回転ディスク21の外周は、円筒体24の内周径より僅かに小さいか、内周径と略一致した円形になっている。このインターナルギヤ15の外周は、円筒体24の内周面に対して芯出しされており、円筒体24に設けたアーマチャシャフト12の軸受（後述する）と同軸になるよう高い精度で配置されている。

【0027】

インターナルギヤ15を複数枚に設けたことにより、各板厚が薄くなる。これによってプレスの打ち抜き加工によってインターナルギヤ15の成形が可能になり、一般的な焼結のインターナルギヤ15に比べ、コストを抑えることが可能になる。

インターナルギヤ15を複数枚にしたことにより、分割されたインターナルギヤ15がそれぞれ周方向へ微小にズレる。これによって、インターナルギヤ15とプラネタリギヤ14とのバックラッシュが小さくなり、その結果歯打ち音が小さくなり、静寂なスタートを提供できる。

インターナルギヤ自体が回転ディスク21であるため、インターナルギヤ15と固定ディスク22とを結合する連結部材を用いる必要がない。このため、連結部材を用いることにより生じる部品点数の増加、重量の増加、大型化、高コスト化するなどの不具合が生じない。

【0028】

固定ディスク22は、環状に形成されている。固定ディスク22は、その径方向外側に回転方向に関して固定ディスク22自身の回転を規制するための係合部分を有している。固定ディスク22と回転ディスク21とは、軸方向に関して互いに隣接し、互いに接触するようにして交互に積層される。両端には、回転ディスク21または固定ディスク22のいずれでも配置することが可能である。回転ディスク21の間に固定ディスク22が配置される結果、複数の回転ディスク21の内側に形成されたギヤ歯は、軸方向に関して断続的に配置されるが、軸方向に関しては連続して配置されたインターナルギヤ15としてのギヤを形成する。

【0029】

固定ディスク22は、複数枚の回転ディスク21と交互に積層される複数枚（図1、図2では4枚の例を示す）の摩擦板であり、固定部材である円筒体24と係合して回転不能に設けられている。各固定ディスク22は、図4、図5に示すように、内周はプラネタリギヤ14と当接しない径の円形になっており、外周には回転ディスク21の外径側に突出し、円筒体24とスプライン嵌合する外径突起25が複数形成されている。

固定ディスク22の枚数が従来に比較して多いため、固定ディスク22の1枚当たりの設定トルクを低くできる。このため、固定ディスク22と回転不能な部材（この実施例1では円筒体24）との係合部（この実施例1では外径突起25）に発生する集中荷重を低く抑えることができる。この結果、各固定ディスク22を薄く形成しても、係合部（この

10

20

30

40

50

実施例 1 では外径突起 25) における破損を防ぐことができる。

【0030】

皿バネ 23 は、回転ディスク 21 と固定ディスク 22 とを軸方向に所定の力で押し付ける弾性体である。回転ディスク 21 は、その内側に形成されたギヤ歯とプラネタリギヤ 14 との噛み合いによって、プラネタリギヤ 14 の歯に沿って軸方向に移動可能である。固定ディスク 22 も、軸方向に関しては移動可能に支持されている。このため、皿バネ 23 の付勢力によって、回転ディスク 21 と固定ディスク 22 とは軸方向に関して皿バネ 23 による押し付け力に依存する付勢力で互いに押し付けられる。この結果、回転ディスク 21 と固定ディスク 22 との間に回転方向に関して回転トルクが加えられ、さらにその回転トルクが皿バネ 23 に依存する両ディスク 21、22 間の摩擦トルクを上回ると回転ディスク 21 と固定ディスク 22 との相対的な回転が許容される。 10

【0031】

皿バネ 23 は、円筒体 24 によって軸方向に撓まされた状態で組付けられ、積層体（複数枚の回転ディスク 21 と複数枚の固定ディスク 22 を交互に積層したもの）を皿バネ 23 の復元力によって軸方向に加圧するものである。この皿バネ 23 の加圧力によって回転ディスク 21 と固定ディスク 22 の相対回転が阻止されるとともに、加圧力の設定値によって回転ディスク 21 と固定ディスク 22 が相対的に滑るトルク伝達上限が設定できる。

【0032】

円筒体 24 は、遊星歯車減速装置 3 の外周に配置され、センターハウジング 26 内に固定されるものであり、円筒体 24 の内周壁には、各回転ディスク 21 に形成された外径突起 25 とスプライン嵌合するスプライン溝 27 が複数形成されている。 20

円筒体 24 は、軸方向の両側より皿バネ 23 と積層体を挟み付けた状態でスタータ内に組付けられるものである。このため、皿バネ 23 と積層体をスタータに組付ける前にアッシャー化することができ、皿バネ 23 および積層体をスタータに組付ける際の作業性を向上できる。

【0033】

円筒体 24 の軸方向の後端には、積層体の後端面と当接する壁面（後述する隔壁の前壁面）が設けられ、円筒体 24 の軸方向の前端には、皿バネ 23 と積層体とを軸方向に加圧する曲折部 28 が設けられている。 30

この曲折部 28 の折り曲げ量によって、皿バネ 23 の撓み量、即ち積層体の加圧力を設定することができる。この折り曲げ量を調整することによってトルク伝達上限を設定できる。

円筒体 24 の端部を折り曲げて皿バネ 23 を加圧するため、部品点数を追加することなく皿バネ 23 と積層体を加圧保持することができ、部品点数の追加によるコスト上昇を抑えることができる。

なお、この実施例 1 では、円筒体 24 の端部に設けた曲折部 28 によって、皿バネ 23 を撓ませて保持する例を示すが、ネジ部材等により、皿バネ 23 を撓ませて保持するように設けても良い。 40

【0034】

一方、円筒体 24 の後側には、遊星歯車減速装置 3 が配置される減速室 31 と、アーマチャ 11 が配置されるモータ室 32 とを区画する隔壁 33 が一体に設けられており、その隔壁 33 の内周には、アーマチャシャフト 12 を回転自在に支持する軸受（滑り軸受）34 が設けられている。

このように設けられることによって、モータ室 32 と減速室 31 とを連通する隙間がなく、モータ室 32 で発生したブラシ摩耗粉が、減速室 31 に侵入する不具合を回避できる。このため、減速室 31 にブラシ摩耗粉が侵入することによって発生するギヤ類、軸受類の摩耗を防ぐことができる。

また、サンギヤ 13 が形成されたアーマチャシャフト 12 を、インターナルギヤ 15 を支持する円筒体 24 の隔壁 33 に取り付けた軸受 34 によって支持するため、サンギヤ 1 50

3とインターナルギヤ15の芯ズレを防ぐことができ、遊星歯車減速装置3の作動音を静寂化できる。

【0035】

隔壁33を含む円筒体24は、磁性体金属（例えば、軟鉄等）によって設けられている。

このように、隔壁33を含む円筒体24を磁性体金属によって設けることにより、隔壁33を含む円筒体24を始動モータ1における固定子側磁気回路の磁束通路として活用できる。これによって、固定子側磁気回路のヨーク35の軸方向長を短くすることが可能になり、始動モータ1の短縮化、軽量化を図ることができる。

【0036】

ヨーク35の端部がセンターハウジング26にインロー嵌合するように設けられており、フロントハウジング36とリヤハウジング37をスルーボルト38によって軸方向に締めつけることにより、センターハウジング26の端部が円筒体24を軸方向に押し付け、センターハウジング26とヨーク35との間で円筒体24が強固に固定されるように設けられている。

【0037】

上記構成よりなる衝撃吸収装置7の摩擦面およびインターナルギヤ15の歯面には、グリス等の潤滑油が塗布されている。

このように、潤滑油が回転ディスク21と固定ディスク22との当接面に保持されることにより、摩擦面の焼き付きを防止できる。

また、インターナルギヤ15の潤滑油により、インターナルギヤ15、プラネタリギヤ14、サンギヤ13の歯面の摩耗を防止できる。

【0038】

この実施例1の衝撃吸収装置7の摩擦面には、潤滑油を保持する凹凸形状が設けられている。具体的には、図6に示すように、固定ディスク22の摩擦板の両面に多数の凹部39を設け、摩擦面に塗布された潤滑油を長期に亘って保持するようになっている。

摩擦面に設けられた多数の凹部39に潤滑油が保持されるため、摩擦面における焼き付きの発生を防ぐことができ、衝撃吸収装置7の性能を長期に亘って安定させることができる。

なお、図6では、固定ディスク22の表面に多数の凹部39を設ける例を示したが、溝など他の手段によって固定ディスク22の表面に潤滑油を保持する凹凸形状を設けても良い。

また、潤滑油を保持する凹凸形状は、回転ディスク21のみに設けても良く、また回転ディスク21と固定ディスク22の両方に設けても良い。

【0039】

（スタータの作動説明）

キー操作によってスタータスイッチがONされると、マグネットスイッチ2内の励磁コイルが通電されてプランジャが吸引され、レバー41が支点42を中心として揺動する。これにより、レバー41の一端と係合する一方向クラッチ5が、出力軸4のヘリカルスプラインに沿って回転しながら押し出され、一方向クラッチ5の前端に設けられたピニオンギヤ6がエンジンのリングギヤに向けて移動する。

【0040】

一方、プランジャの移動に伴ってマグネットスイッチ2の可動接点が固定接点に当接すると、バッテリから始動モータ1に給電されてアーマチャ11に回転力が発生し、その回転が遊星歯車減速装置3で減速されて出力軸4に伝達される。そして、出力軸4の回転は、一方向クラッチ5を介してピニオンギヤ6に伝えられる。これにより、遊星歯車減速装置3で減速された回転力がピニオンギヤ6を介してリングギヤに伝達され、エンジンの始動を行う。

【0041】

エンジンが完爆して、ピニオンギヤ6がエンジンによって駆動され、ピニオンギヤ6の

10

20

30

40

50

回転が出力軸 4 の回転を上回ると、一方向クラッチ 5 が上回った回転を遮断するため、アーマチャ 1 1 のオーバーランが防がれる。

エンジンが始動してスタータスイッチがOFF されると、励磁コイルへの通電が停止してプランジャが初期位置へ復帰する。これにより、マグネットスイッチ 2 の可動接点と固定接点とが離れて始動モータ 1 への給電が停止されるとともに、レバー 4 1 が支点 4 2 を中心としてエンジン始動時とは反対側へ揺動する。すると、一方向クラッチ 5 は出力軸 4 に沿って後退し、ピニオンギヤ 6 がエンジンのリングギヤから離脱して静止位置へ復帰する。

【 0 0 4 2 】

(衝撃吸収装置 7 の作動説明)

上述のピニオンギヤ 6 がエンジンのリングギヤに噛み合う過程において、ピニオンギヤ 6 がリングギヤに衝突する速度が速い場合には、ピニオンギヤ 6 とリングギヤとの間に高い衝撃が発生する。この衝撃によってスタータの駆動系に加わるトルクが所定トルク(衝撃吸収装置 7 におけるトルク伝達上限)に達すると、各固定ディスク 2 2 に挟まれた複数枚の回転ディスク 2 1 が、固定ディスク 2 2 に対して滑りながら回転する。即ち、リングギヤが過大トルクを受けたことにより回転して衝撃を吸収し、プラネタリギヤ 1 4 の自転および公転が抑制される。即ち、インターナルギヤ 1 5 に所定値以上の回転方向トルク、例えば衝撃的なトルク変動が加えられると、多板式トルクリミッタとして構成された衝撃吸収装置 7 はインターナルギヤ 1 5 の回転を許容し、その衝撃を吸収する。インターナルギヤ 1 5 の回転は、衝撃トルクが設定値を上回っている間は、回転角度無制限に許容される。

このように、ピニオンギヤ 6 とエンジンのリングギヤとの衝突で発生する高い衝撃力が、衝撃吸収装置 7 で吸収されるため、遊星歯車減速装置 3 およびピニオンギヤ 6 を破損から防ぐことができる。

【 0 0 4 3 】

(実施例 1 の効果)

スタータに搭載された衝撃吸収装置 7 は、インターナルギヤ 1 5 を軸方向へ複数分割してなる複数枚の回転ディスク 2 1 と、回転不能に設けられた複数枚の固定ディスク 2 2 とを交互に積層し、この積層体を皿バネ 2 3 の復元力によって軸方向に加圧する構造を採用している。

このため、従来技術に比較して摩擦面の数を増加させることができ、インターナルギヤ 1 5 の滑り開始のトルク値の上限(トルク伝達の上限)を高く設定できる。

【 0 0 4 4 】

即ち、従来技術では、1つしかない回転ディスクの両面の2面のみで摩擦面を形成していたのに対し、この実施例では3枚の回転ディスク 2 1 の両面の合計6面で摩擦面を形成している。このように、回転ディスク 2 1 と固定ディスク 2 2 の積層枚数を増やして、摩擦面の数を増やすことにより、従来技術に対し、少なくとも積層数倍のトルクを伝達できる。

ここで、「滑りトルク $T = \text{積層体の加圧力} \times \text{摩擦半径} \times \text{摩擦係数} \times \text{摩擦面の数}$ 」であるため、回転ディスク 2 1 と固定ディスク 2 2 との積層数を増やして摩擦面の数を増やすことにより、皿バネ 2 3 による加圧力が小さくても、インターナルギヤ 1 5 の滑り開始のトルク値の上限(トルク伝達の上限)を高く設定できる。

【 0 0 4 5 】

このように、本実施例 1 のスタータは、エンジン駆動に必要な高トルクを伝達できる。具体的には、従来の衝撃吸収装置を搭載したスタータ(ガソリン車用スタータ)における滑り開始のトルク値が4 kg fm であるのに対し、回転ディスク 2 1 を3枚用いた本実施例のスタータでは、滑り開始のトルク値を3倍の12 kg fm 以上にできる。この結果、高トルクが要求されるディーゼル車用スタータとして適用が可能になる。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

実施例 2 を図 7 を参照して説明する。

上記実施例 1 では、回転ディスク 2 1 の一例として、回転ディスク 2 1 をフラットな薄板で設ける例を示した。

これに対し、この実施例 2 の回転ディスク 2 1 は、図 7 に示すような断面形状を有している。即ち、回転ディスク 2 1 の径方向内側の部分の板厚 A は、径方向外側の部分の板厚 B より厚い。この回転ディスク 2 1 の内側部分には、インターナルギヤ 1 5 としてのギヤ歯が形成される。また、回転ディスク 2 1 の外側部分は、固定ディスク 2 2 と積層されて接觸する摩擦板として形成されている。インターナルギヤ 1 5 としてのギヤ歯と、固定ディスク 2 2 と積層されて接觸する摩擦板との間には、段差 4 3 が設けられている。この構成は、ギヤ歯が形成される部分の板厚 A を積層部分の板厚 B よりも段差 4 3 を介して厚く設けてインターナルギヤ 1 5 の歯面積を広く設けたものである。

図示の実施例 2 では、内側部分の軸方向の幅のほぼ中央に外側部位を立設しているため、インターナルギヤ 1 5 の両側に段差 4 3 を設けている。この構成に代えて、回転ディスク 2 1 の内側部分の軸方向端部から径方向外側に向けて外周部位を立設することにより、内側部位の片側だけに段差 4 3 を設けても良い。

このようにインターナルギヤ 1 5 の歯面の面積を大きく設けることにより、インターナルギヤ 1 5 の歯面の面圧を低減でき、インターナルギヤ 1 5 の摩耗を抑えることができる。

【 0 0 4 7 】

(変形例 1)

上記の実施例では、回転ディスク 2 1 の枚数より固定ディスク 2 2 の枚数を 1 枚多くして、回転ディスク 2 1 の両端を固定ディスク 2 2 が挟み付ける例を示したが、回転ディスク 2 1 の枚数と固定ディスク 2 2 の枚数を同じに設けたり、上記の実施例とは逆に、回転ディスク 2 1 の枚数を固定ディスク 2 2 の枚数より 1 枚多くしても良い。

【 0 0 4 8 】

上記の実施例では、固定ディスク 2 2 を円筒体 2 4 に組付け、その円筒体 2 4 をスタータ内に組付ける例を示したが、固定ディスク 2 2 を例えばセンターハウジング 2 6 内に直接スプライン係合させて組み付けても良い。その場合、皿バネ 2 3 と積層体をセンターハウジング 2 6 内に組付けた後、センターハウジング 2 6 に隔壁 3 3 等をネジ込むなどして、皿バネ 2 3 と積層体を加圧組付けしても良い。

このように設けることにより、積層体とセンターハウジング 2 6 の間（径方向）から円筒体 2 4 が廃止されるため、積層体の摩擦半径を大きくでき、インターナルギヤ 1 5 の滑り開始のトルク値の上限（トルク伝達の上限）をさらに高く設定できる。

【 0 0 4 9 】

(変形例 2)

上記の実施例では、固定ディスク 2 2 はリング形状であったが、周方向に關して複数に分割しても良い。図 8 は、2 つの半環状部材 2 2' を組み合わせて 1 つの環状の固定ディスク 2 2 を提供する実施例を示している。この場合には、図 7 のようにインターナルギヤ 1 5 のギヤ部分に段差 4 3 を設けたものと組み合わせ、円筒体 2 4 のスプライン溝 2 7 (内周溝部) から外れないように芯出しすると良い。こうすることにより、歩溜まりが良い固定ディスク 2 2 を提供でき、コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 0 】

【図 1】一部断面構造を示すスタータの側面図である（実施例 1 ）。

【図 2】スタータの要部断面図である（実施例 1 ）。

【図 3】遊星歯車減速装置の正面図である（実施例 1 ）。

【図 4】固定ディスクの正面図である（実施例 1 ）。

【図 5】固定ディスクが組付けられた円筒体の断面図である（実施例 1 ）。

【図 6】固定ディスクに形成された凹部を示す平面図および断面図である（実施例 1 ）。

【図 7】インターナルギヤの歯面を示す積層体の内周部の断面図である（実施例 2 ）。

10

20

30

40

50

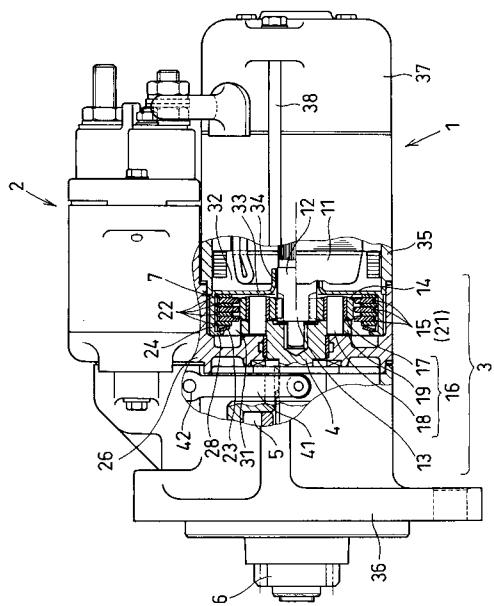
【図8】固定ディスクの正面図である（変形例2）。

【符号の説明】

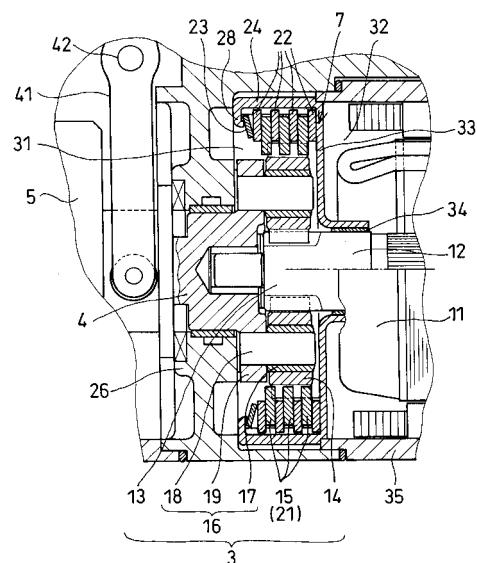
【0051】

1	始動モータ	
3	遊星歯車減速装置	
4	出力軸	
6	ピニオンギヤ	
7	衝撃吸収装置	
1 1	アーマチャ	
1 2	アーマチャシャフト	10
1 3	サンギヤ	
1 4	プラネタリギヤ	
1 5	インターナルギヤ	
1 6	プラネタリキャリア	
2 1	回転ディスク	
2 2	固定ディスク	
2 3	皿バネ（弾性体）	
2 4	円筒体	
2 5	外径突起	
2 6	センターハウジング	20
2 8	曲折部	
3 1	減速室（遊星歯車減速装置が配置される空間）	
3 2	モータ室（アーマチャが配置される空間）	
3 3	隔壁	
3 4	軸受（隔壁の内周においてアーマチャシャフトを回転自在に支持する軸受）	
3 5	ヨーク	
3 6	フロントハウジング	
3 7	リヤハウジング	
3 8	スルーボルト	
3 9	凹部	30

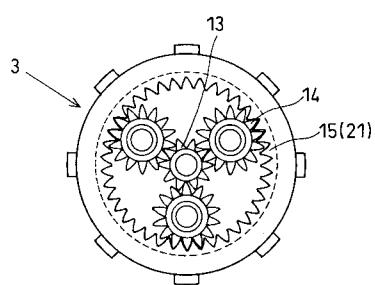
【図1】



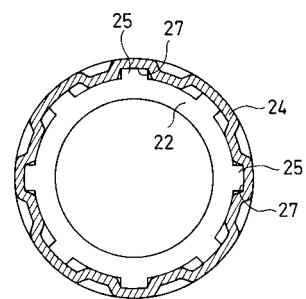
【図2】



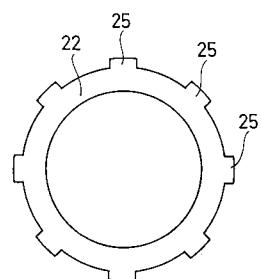
【図3】



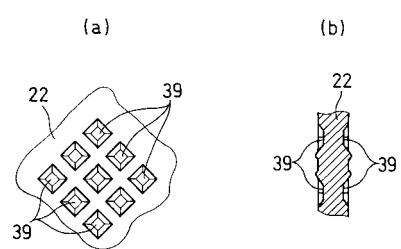
【図5】



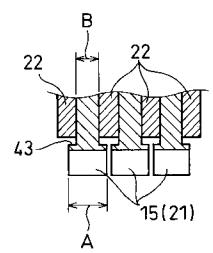
【図4】



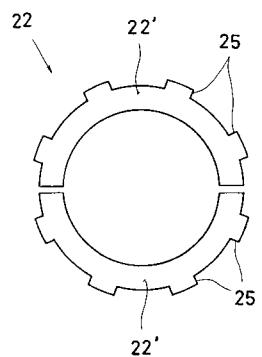
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 02N 11/00

U
V

F 02N 11/00

(56)参考文献 米国特許第06076413(US, A)

特開昭49-044138(JP, A)

実開昭62-071374(JP, U)

特開昭63-277859(JP, A)

特開2004-060520(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02N 15/02

F 02N 11/00