

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3945253号

(P3945253)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl.			F I		
FO2N	11/08	(2006.01)	FO2N	11/08	X
FO2N	11/00	(2006.01)	FO2N	11/08	L
HO2K	23/00	(2006.01)	FO2N	11/00	U
HO2P	1/16	(2006.01)	HO2K	23/00	A
			HO2P	1/16	

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-3572 (P2002-3572)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成14年1月10日(2002.1.10)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2003-206839 (P2003-206839A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成15年7月25日(2003.7.25)	(74) 代理人	100080045
審査請求日	平成16年1月26日(2004.1.26)		弁理士 石黒 健二
		(72) 発明者	長田 正彦
			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	斎藤 幹男
			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	久島 弘太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン始動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸の外周に絶縁配置される複数の整流子片に電機子巻線を電気接続した電機子と、対向位置から各整流子片に摺接して前記電機子巻線と電気接続を図る正極・負極ブラシと、

永久磁石か、何れかのブラシに一端を接続して前記電機子と直列に電気接続される界磁巻線の何方かによる界磁磁束発生手段とを具備する直流電動機を用い、エンジン始動時に電磁スイッチを介して前記直流電動機に通電が成されると前記回転軸が回転してエンジンを駆動するエンジン始動装置において、

前記正極ブラシおよび前記負極ブラシにキャパシタを並列接続したことを特徴とするエンジン始動装置。

10

【請求項2】

回転軸の外周に絶縁配置される複数の整流子片に電機子巻線を電気接続した電機子と、対向位置から各整流子片に摺接して前記電機子巻線と電気接続を図る正極・負極ブラシと、

永久磁石か、何れかのブラシに一端を接続して前記電機子と直列に電気接続される界磁巻線の何方かによる界磁磁束発生手段とを具備する直流電動機を用い、エンジン始動時に電磁スイッチを介して前記直流電動機に通電が成されると前記回転軸が回転してエンジンを駆動するエンジン始動装置において、

エンジン始動時には、前記正極ブラシおよび前記負極ブラシにキャパシタを並列接続し、

20

エンジン始動が完了すると、ブラシとの接続を断って放電用抵抗に前記キャパシタを並列接続する充放電回路を設けたことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 3】

前記キャパシタは、放電時の内部抵抗が前記電機子巻線の電気抵抗と同等以下のものを使用し、

エンジン始動時において、前記直流電動機がエンジン側から駆動される時に前記キャパシタが充電され、前記直流電動機がエンジンを駆動する時に前記キャパシタが放電する値に前記キャパシタの容量を設定した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。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ブラシ式の直流電動機を採用したエンジン始動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

エンジンを始動させるエンジン始動装置では、大きなトルクが必要であるので、通常、ブラシ式の直流電動機を採用している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

直流電動機を採用したエンジン始動装置では、通電開始時の突入電流、およびエンジンク

20

ランキング時のクランキング電流によりブラシが摩耗する。特に、突入電流は短時間であるが、クランキング電流の数倍の大きさであるので、ブラシの摩耗が大きく、整流子片の荒損を招く。

【0004】

クランキング中においては、圧縮工程でエンジン始動装置がエンジンを駆動し、排気工程でエンジンが自走してエンジン始動装置を駆動する様に作動する。このため、通常のエンジン始動装置では、クラッチで空転させて、排気工程におけるエネルギーを捨てていた。

【0005】

燃焼により生じるCO₂の排出量を減らすため、車両停車時にエンジンを一時停止させ、車両発進時にエンジンを再始動させる方式のエンジン始動装置では、エンジン始動回数が

30

【0006】

多くなるので、ブラシ寿命の延長と電気エネルギーを有効利用することが重要である。

【0007】

【課題を解決するための手段】

(請求項 1 について)

エンジン始動装置に用いる直流電動機は、回転軸の外周に絶縁配置される複数の整流子片に電機子巻線を電気接続した電機子と、対向位置から各整流子片に摺接して電機子巻線と

40

【0008】

電気接続を図る正極・負極ブラシと、永久磁石か、何れかのブラシに一端を接続して電機子と直列に電気接続される界磁巻線の何方かによる界磁磁束発生手段とを具備する。そして、正極ブラシおよび負極ブラシにキャパシタを並列接続している。

【0009】

エンジン始動時に電磁スイッチを介して直流電動機に通電が成されると、直流電動機の回転軸が回転してエンジンを駆動する。

通電開始時の突入電流は、電機子巻線の電気抵抗およびキャパシタ(放電時)の内部抵抗の大きさに応じて分流して流れる。

このため、ブラシを介して電機子巻線へ流れる分流突入電流は、キャパシタを接続しない

50

場合に比べて少なくなるので、この通電開始時におけるブラシ摩耗が抑制（ブラシ火花が少なくなるため）される。

【0010】

直流電動機がエンジンにより駆動されて回転し始めると、キャパシタに充電された電気エネルギーとバッテリーからの電気エネルギーとにより、ブラシを介して電機子巻線に適正な電流を流すことができ、圧縮工程で大きなクランクトルクが得られる。

排気工程では、圧縮工程で得られた回転力により慣性で自走し、直流電動機がエンジンにより駆動される状態になり、キャパシタが再度、充電される。

【0011】

（請求項2について）

エンジン始動装置は、回転軸の外周に絶縁配置される複数の整流子片に電機子巻線を電気接続した電機子と、対向位置から各整流子片に摺接して電機子巻線と電気接続を図る正極・負極ブラシと、永久磁石が、何れかのブラシに一端を接続して電機子と直列に電気接続される界磁巻線の何方かによる界磁磁束発生手段と、充放電回路とを備える。

【0012】

エンジン始動時には、正極ブラシおよび負極ブラシにキャパシタが並列接続される状態に充放電回路を切り替える。そして、電磁スイッチを介して直流電動機に通電が成されると、回転軸が回転してエンジンを駆動する。

【0013】

通電開始時における突入電流は、電機子巻線およびキャパシタ（放電時）の内部抵抗の大きさに応じて分流して流れる。

このため、ブラシを介して電機子巻線へ流れる分流突入電流は、キャパシタを接続しない場合に比べて少なくなるので、この通電開始時におけるブラシ摩耗が抑制（ブラシ火花が少なくなるため）される。

【0014】

直流電動機がエンジンにより駆動されて回転し始める時点では、キャパシタに充電された電気エネルギーとバッテリーからの電気エネルギーとにより、ブラシを介して電機子巻線に適正な電流を流すことができ、圧縮工程で大きなクランクトルクが得られる。

排気工程では、圧縮工程で得られた回転力により慣性で自走し、直流電動機がエンジンにより駆動される状態になり、キャパシタが再度、充電される。

【0015】

エンジン始動が完了してオーバーラン状態になると、直流電動機の慣性回転を抑える必要があるので、正極ブラシおよび負極ブラシとキャパシタとの接続を断つとともに、放電用抵抗にキャパシタが並列接続される状態に充放電回路を切り替えて、速やかにキャパシタの電気エネルギーを放電させる。

【0016】

（請求項3について）

通電開始時において、ブラシを介して電機子巻線へ流れる分流突入電流の大きさを充分小さくするには、キャパシタの内部抵抗（放電時）が電機子巻線の電気抵抗と同等以下のものを使用する必要がある。

これに加え、キャパシタ容量を、エンジン始動時において、排気工程でエンジン側から駆動される時にキャパシタが充電され、圧縮工程でエンジンを駆動する時に放電する値に設定する必要がある。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の第1実施例に係るエンジン始動装置A（請求項2、3に対応）を、図1および図2に基づいて説明する。

エンジン始動装置Aは、図1に示す如く、機体内に直流電動機1とマグネットスイッチ2とリレー回路3とを組み付けたスタータ20と、リレー制御器4とにより構成される。

【0018】

10

20

30

40

50

直流電動機 1 はブラシを有する直巻式であり、回転軸の外周に互いに絶縁して配置される複数の整流子片に電機子巻線（何れも図示せず）を電気接続した電機子 1 1 と、対向位置から各整流子片に摺接して電機子巻線と電気接続を図る正極ブラシ 1 2 および負極ブラシ 1 3 と、正極ブラシ 1 2 のピグテールに一端を接続して電機子 1 1 と直列に電気接続される界磁巻線 1 4 とを備える。

【 0 0 1 9 】

マグネットスイッチ 2（電磁スイッチ）は、エンジン始動信号 1 0 が加わると、接点 2 1 が閉成する。これにより、給電線 2 2 にバッテリー電圧が印加され、直流電動機 1 に通電が成される。

また、エンジン始動信号 1 0 が加わらなくなると接点 2 1 が開成する。これにより、給電線 2 2 にバッテリー電圧がかからなくなり、直流電動機 1 への通電が停止される。 10

【 0 0 2 0 】

リレー回路 3 は、キャパシタ 3 1、放電用抵抗 3 2、およびリレー 5 により構成される。キャパシタ 3 1 は、放電時の内部抵抗が電機子巻線の電気抵抗と同等以下である数 m であり、プラス側端子 3 3 がリレー 5 の共通接点 5 1 に接続され、マイナス側端子 3 4 が接地されている。

またキャパシタ 3 1 の容量は、スタータ 2 0 がエンジン側から駆動される時に効率良く充電され、エンジンを駆動する時に効率良く放電する値に設定（数百 F）されている。

【 0 0 2 1 】

リレー 5 は、電磁コイル 5 0 と、共通接点 5 1、常閉接点 5 2、および常開接点 5 3 を有するリレー接点とを備える。常開接点 5 3 は、界磁巻線 1 4 と正極ブラシ 1 2 との接続点に結線されている。 20

電磁コイル 5 0 は、一端 5 4 が給電線 2 2 に接続され、他端 5 5 がリレー制御器 4 に接続されている。

なお、リレー回路 3 とリレー制御器 4 とにより、充放電回路が構成される。

【 0 0 2 2 】

放電用抵抗 3 2 は、エンジン始動完了時にキャパシタ 3 1 の充電電荷を早期（数十秒間）に放電させるためのものであり、数 の電気抵抗を有する。

この放電用抵抗 3 2 は、一端 3 5 が常閉接点 5 2 に接続され、他端 3 6 が接地されている。 30

【 0 0 2 3 】

リレー制御器 4 は、エンジン始動信号 1 0 が加わると電磁コイル 5 0 の他端 5 5 を接地（ステップ s 1、2；リレー 5 がオン）し、エンジン回転数等によりエンジンが始動したことが検知される（ステップ s 4 で Y E S）と他端 5 5 の接地を解除（ステップ s 5；リレー 5 がオフ）する。

【 0 0 2 4 】

これにより、エンジンを始動させる際に、キャパシタ 3 1 が各ピグテールを介して、正極ブラシ 1 2 および負極ブラシ 1 3 に並列接続される。

また、エンジン始動が完了すると、キャパシタ 3 1 が、正極ブラシ 1 2 および負極ブラシ 1 3 との接続を断って放電用抵抗 3 2 に並列接続される。 40

【 0 0 2 5 】

つぎに、エンジン始動装置 A の作動を、図 2 に示すフローチャートに基づいて説明する。リレー制御器 4 は、ステップ s 1 でエンジン始動信号 1 0 が送出されているか否かを判別し、エンジン始動信号 1 0 が送出されている場合（Y E S）にはステップ s 2 に進む。なお、エンジン始動信号 1 0 は、エンジンキーによる始動操作を行った場合や、エンジン一時停止中に運転者がブレーキペダルから足を離した場合に送出される。

【 0 0 2 6 】

ステップ s 2 において、エンジン始動信号 1 0 の入力により、リレー制御器 4 が電磁コイル 5 0 の他端 5 5 を接地してリレー 5 をオン状態（共通接点 5 1 - 常開接点 5 3 間が導通）にする。 50

リレー 5 がオン状態になると、共通接点 5 1 - 常閉接点 5 3 間が導通し、正極ブラシ 1 2 および負極ブラシ 1 3 に、各ピグテールを介してキャパシタ 3 1 が並列接続される。

【 0 0 2 7 】

また、エンジン始動信号 1 0 の入力により、マグネットスイッチ 2 がオンになり、給電線 2 2 にバッテリー電圧が印加され、直流電動機 1 に通電が成される（ステップ s 3 ）。

【 0 0 2 8 】

この時、正極ブラシ 1 2 および負極ブラシ 1 3 に、各ピグテールを介してキャパシタ 3 1 が並列接続されているので、突入電流は、電機子巻線の電気抵抗およびキャパシタ 3 1 （放電時）の内部抵抗の大きさに応じて分流して流れる。

【 0 0 2 9 】

スタータ 2 0 の直流電動機 1 の回転軸がエンジンにより駆動されて回転し始めると、キャパシタ 3 1 に充電された電気エネルギーとバッテリーからの電気エネルギーとにより、正極ブラシ 1 2、負極ブラシ 1 3 を介して電機子巻線に適正な電流が流れ、圧縮工程において、大きなトルクでクランキングが行われる。

排気工程では、圧縮工程で得られた回転力によりスタータ 2 0 が慣性で自走し、スタータ 2 0 がエンジンにより駆動される状態になり、キャパシタ 3 1 が再度、充電される。

【 0 0 3 0 】

ステップ s 4 で、エンジン始動の完了を E C U 等の情報から判別し、エンジン始動が完了している場合（ Y E S ）にはステップ s 5 に進み、完了していない場合（ N O ）には待機する。なお、エンジン始動が完了したか否かは、エンジン回転数等に基づいて成される。

【 0 0 3 1 】

ステップ s 5 において、リレー制御器 4 が電磁コイル 5 0 の他端 5 5 を開放してリレー 5 をオフ状態（共通接点 5 1 - 常閉接点 5 3 間が開成、共通接点 5 1 - 常閉接点 5 2 間が開成）にする。

エンジン始動が完了した場合（オーバーラン状態）には、正極ブラシ 1 2 および負極ブラシ 1 3 とキャパシタ 3 1 との接続が断たれるので、直流電動機 1 の慣性回転を抑えることができる。そして、キャパシタ 3 1 と放電用抵抗 3 2 とが並列接続状態になるので、キャパシタ 3 1 の電気エネルギーが数秒間で放電する。マグネットスイッチ 2 がオフになり、給電線 2 2 にバッテリー電圧がかからなくなるので、スタータ 2 0 の直流電動機 1 への通電が停止する（ステップ s 6 ）。

【 0 0 3 2 】

本実施例のエンジン始動装置 A は、以下の利点を有する。

[ア] エンジン始動装置 A は、エンジン始動信号 1 0 が加わると、リレー制御器 4 がリレー 5 をオン状態にして、正極ブラシ 1 2 および負極ブラシ 1 3 に、各ピグテールを介してキャパシタ 3 1 を並列接続する構成である。

【 0 0 3 3 】

これにより、通電開始時における突入電流を、電機子巻線の電気抵抗およびキャパシタ 3 1 の内部抵抗の大きさに応じて分流することができる。

このため、電機子巻線へ流れる分流突入電流を、キャパシタ 3 1 を接続しない場合に比べて少なくすることができるので、通電開始時におけるブラシ摩耗を抑制（ブラシ火花が少なくなるため）することができる。

【 0 0 3 4 】

また、直流電動機 1 がエンジンにより駆動されて回転し始める時点では、キャパシタ 3 1 に充電された電気エネルギーとバッテリーからの電気エネルギーとにより、電機子巻線に適正な電流を流すことができ、圧縮工程で大きなクランキングトルクが得られる。なお、排気工程では、圧縮工程で得られた回転力によりスタータ 2 0 が慣性で自走するので、スタータ 2 0 がエンジンにより駆動される状態になり、圧縮工程に備えてキャパシタ 3 1 を充電する。

【 0 0 3 5 】

[イ] エンジン始動が完了してオーバーラン状態になった場合には、電機子巻線とキャパ

10

20

30

40

50

シタ 3 1 との接続を断つので、直流電動機 1 の慣性回転を抑えることができる。

なお、キャパシタ 3 1 と放電用抵抗 3 2 とを並列接続状態にして速やかに電気エネルギーを放電するので、次のエンジン始動に対応することができる。

【 0 0 3 6 】

[ウ] キャパシタ 3 1 の内部抵抗が数 mΩ 以下であるので、通電開始時において、電機子巻線へ流れる分流突入電流の大きさを十分に小さくすることができる。また、キャパシタ 3 1 の容量を数百 F に設定しているため、エンジン始動時において、排気工程でエンジン側から駆動される時にキャパシタ 3 1 が充電され、圧縮工程でエンジンを駆動する時に放電する値にすることができる。

【 0 0 3 7 】

つぎに、本発明の第 2 実施例に係るエンジン始動システム B (請求項 1、3 に対応) を、図 3 に基づいて説明する。

エンジン始動システム B は、以下の点がエンジン始動システム A と異なる。

【 0 0 3 8 】

本実施例では、正極ブラシ 1 2 および負極ブラシ 1 3 の各ピグテールに、数十 F のキャパシタ 3 1 を常時、並列接続している。

【 0 0 3 9 】

本実施例のエンジン始動装置 B は、以下の利点を有する。

[エ] エンジン始動時における突入電流を、電機子巻線の電気抵抗およびキャパシタ 3 1 の内部抵抗の大きさに応じて分流して流すことができる。

このため、簡単な回路構成で、電機子巻線へ流れる分流突入電流を、キャパシタ 3 1 を接続しない場合に比べて少なくすることができるので、通電開始時におけるブラシ摩耗を抑制 (ブラシ火花が少なくなるため) することができる。

【 0 0 4 0 】

また、直流電動機 1 がエンジンにより駆動されて回転し始める時点では、キャパシタ 3 1 に充電された電気エネルギーとバッテリーからの電気エネルギーとにより、電機子巻線に適正な電流を流すことができ、圧縮工程で大きなクランキングトルクが得られる。なお、排気工程では、圧縮工程で得られた回転力によりスタータ 2 0 が慣性で自走するので、スタータ 2 0 がエンジンにより駆動される状態になり、圧縮工程に備えてキャパシタ 3 1 を充電する。

【 0 0 4 1 】

[オ] キャパシタ 3 1 の内部抵抗が数 mΩ 以下であるので、通電開始時において、電機子巻線へ流れる分流突入電流の大きさを十分に小さくすることができる。

また、キャパシタ 3 1 の容量を、数十 F に設定しているため、エンジン始動時において、排気工程でエンジン側から駆動される時にキャパシタ 3 1 が充電され、圧縮工程でエンジンを駆動する時に放電する値にすることができる。

なお、キャパシタ 3 1 の容量を数十 F と、若干、少なくしているため放電させる必要がなく、リレー回路 3 を省くことができる。

【 0 0 4 2 】

本発明は、上記実施例以外に、つぎの実施態様を含む。

a. 上記第 1、第 2 実施例において、界磁磁束発生手段を界磁巻線でなく、永久磁石で構成しても良い (請求項 1、2、3 に対応)。

この場合には、正極ブラシ 1 2 を給電線 2 2 に直結する。

【 0 0 4 3 】

b. 正極・負極ブラシが二組の場合には、図 4 の端子位置にキャパシタ 3 1 か、リレー 5 の常開接点 5 3 を接続する (請求項 1、2、3 に対応)。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施例に係るエンジン始動システムの電気回路図である。

【 図 2 】 そのエンジン始動システムの作動を示すフローチャートである。

【 図 3 】 本発明の第 2 実施例に係るエンジン始動システムの電気回路図である。

10

20

30

40

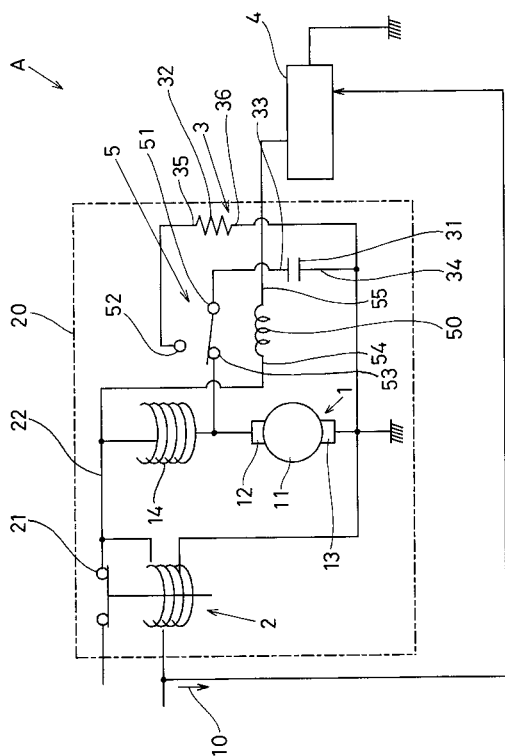
50

【図4】他の実施例に係るエンジン始動システムの電気回路図である。

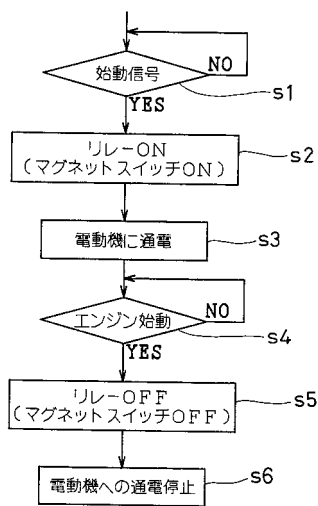
【符号の説明】

- A、B エンジン始動装置
- 1 直流電動機
- 2 マグネットスイッチ（電磁スイッチ）
- 3 リレー回路（充放電回路）
- 4 リレー制御器（充放電回路）
- 11 電機子
- 12 正極ブラシ
- 13 負極ブラシ
- 14 界磁巻線（界磁磁束発生手段）
- 31 キャパシタ

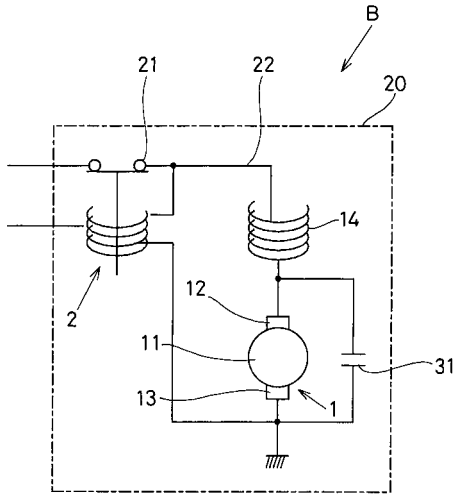
【図1】



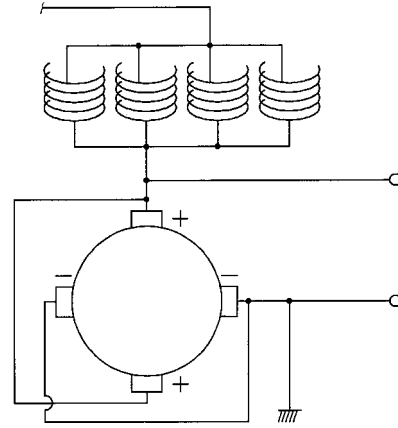
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 158995 (JP, A)
特開平08 - 193564 (JP, A)
特開平09 - 088778 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02N 11/08
F02N 11/00
H02K 23/00
H02P 1/16