

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3824424号

(P3824424)

(45) 発行日 平成18年9月20日(2006.9.20)

(24) 登録日 平成18年7月7日(2006.7.7)

(51) Int. Cl.		F I			
FO2D	1/16	(2006.01)	FO2D	1/16	C
FO2D	1/04	(2006.01)	FO2D	1/04	H

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平10-146106	(73) 特許権者	000006781
(22) 出願日	平成10年5月27日(1998.5.27)		ヤンマー株式会社
(65) 公開番号	特開平11-336568		大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(43) 公開日	平成11年12月7日(1999.12.7)	(74) 代理人	100084629
審査請求日	平成16年3月11日(2004.3.11)		弁理士 西森 正博
		(72) 発明者	余米 喜裕
			大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーデ
			ィーゼル株式会社内
		(72) 発明者	松江 文幸
			大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーデ
			ィーゼル株式会社内
		(72) 発明者	深江 伸宜
			大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーデ
			ィーゼル株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の進角タイマー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機関のクランク軸に駆動側ギアを介して連動連結されたタイマーギアと、燃料噴射ポンプのカム軸に連動連結されたタイマーハブと、前記タイマーギアの回転力を前記タイマーハブに伝達する遠心ウエイトとを備え、前記タイマーギアに、その回転力を遠心ウエイトに伝達するウエイトガイドが設けられた内燃機関の進角タイマーにおいて、前記駆動側ギアからタイマーギアに大きなトルクがかかる前記燃料噴射ポンプの燃料圧送時に、前記ウエイトガイドのガイド方向の端部から前記遠心ウエイトに対してガイド方向とほぼ直交する方向の力が作用するのを避けるようにして、前記駆動側ギアとタイマーギアとの噛合位置を設定したことを特徴とする内燃機関の進角タイマー。

【請求項2】

機関のクランク軸に駆動側ギアを介して連動連結されたタイマーギアと、燃料噴射ポンプのカム軸に連動連結されたタイマーハブと、前記タイマーギアの回転力を前記タイマーハブに伝達する遠心ウエイトとを備え、前記タイマーギアに、その回転力を遠心ウエイトに伝達するウエイトガイドが設けられた内燃機関の進角タイマーにおいて、前記タイマーギアの歯切り溝の切り上げを、前記ウエイトガイドのウエイト摺動面と反対側の背面で行うようにしたことを特徴とする内燃機関の進角タイマー。

【請求項3】

前記遠心ウエイトを前記ウエイトガイド内に保持するための押さえ部材が設けられ、この押さえ部材を前記ウエイトガイドに固定するための固定ボルトを、前記ウエイトガイドの

ガイド方向の端部近傍に取り付けた請求項 2 記載の内燃機関の進角タイマー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料噴射型の内燃機関において、機関の回転数に応じて燃料噴射ポンプの噴射時期を変え、着火時期を適正にして機関の動作性能を向上させるための進角タイマーに関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料噴射型の内燃機関に燃料を供給する噴射ポンプは、機関の回転力によって駆動されてその機関の回転に同期して燃料を噴射するが、その噴射のタイミングを機関の回転数の上昇に合わせて進角させる必要がある。このため、燃料噴射型の内燃機関においては、機関のクランク軸と燃料噴射ポンプのカム軸との間に、これらクランク軸とカム軸の位相角を変化させる進角タイマーが一般的に設けられている。進角タイマーとしては、遠心式の進角タイマーが公知技術として広く用いられている。

10

【0003】

図 7 乃至図 9 は、従来の遠心式進角タイマーの構造を示している。この進角タイマーは、エンジンのクランク軸にアイドルギアを介して連動連結されたタイマーギア(1)と、燃料噴射ポンプのカム軸に連動連結されたタイマーハブ(2)と、タイマーギア(1)の回転力をタイマーハブ(2)に伝達する遠心ウエイト(3)とを備えている。

20

【0004】

タイマーギア(1)は、外周面に歯(4)を有する円環状のギア本体(5)と、このギア本体(5)に突設された一对のウエイトガイド(6)(6)とからなる。ギア本体(5)は、エンジンのクランク軸側のアイドルギアに噛合している。ウエイトガイド(6)(6)は、その中央からガイド方向の両端部に近づくにつれて肉厚が小とされ、ウエイト摺動面であるガイド面(8)(8)は互いに平行に対向配置され、またガイド面(8)(8)と反対側の背面(7)(7)は歯切り溝(9)の溝底に沿って円弧状に湾曲している。

【0005】

タイマーハブ(2)は、所定の径の円筒部(10)の両端面中央に、その径よりも小径の円筒部(11)(12)が夫々一体的に形成された段付きの円筒構造をなしている。そして、一方の小径円筒部(11)の中央貫通穴(13)に、燃料噴射ポンプのカム軸が挿嵌されることによって、タイマーハブ(2)とカム軸とが連結される。また、中央の円筒部(10)がタイマーギア(1)の開口部に内嵌され、これらタイマーハブ(2)とタイマーギア(1)とが相互に回転自在とされている。

30

【0006】

遠心ウエイト(3)は、一对の略凸形のウエイト部材(15)(15)からなり、これらウエイト部材(15)(15)は、その底面に形成された断面半円状の溝部をタイマーハブ(2)の他方の小径円筒部(12)に合わせるようにして対向配置され、押さえ板(17)によってウエイトガイド(6)(6)間に保持されている。押さえ板(17)は、タイマーハブ(2)の小径円筒部(12)に外嵌されるとともに、固定ボルト(16)(16)...によってタイマーギア(1)のウエイトガイド(6)(6)に固定されている。

40

【0007】

これらウエイト部材(15)(15)は、タイマーギア(1)のウエイトガイド(6)(6)のガイド面(8)(8)に沿って回転中心に対して当接離間する方向に摺動自在に案内される。各ウエイト部材(15)(15)には、一对の座ぐり穴(18)(18)...が形成され、また押さえ板(17)の四隅には、パネ受け(19)(19)...が形成されており、これら座ぐり穴(18)(18)...とパネ受け(19)(19)...との間にパネ(20)(20)...が介装されている。これにより、各ウエイト部材(15)(15)は、回転中心方向に常時付勢されている。

【0008】

また、各ウエイト部材(15)(15)のタイマーハブ(2)と対向する面には、径方向に対して所

50

定の角度をなす斜め溝(21)(21)が夫々形成されており、これら斜め溝(21)(21)にはタイマーハブ(2)側のドグユニット(22)(22)が夫々移動自在に挿嵌されている。

【0009】

上記構成において、エンジンのクランク軸の回転によりタイマーギア(1)が回転すると、この回転力がウエイトガイド(6)(6)によって遠心ウエイト(3)に伝達されて遠心ウエイト(3)が回転し、この遠心ウエイト(3)の回転力がドグユニット(22)(22)を介してタイマーハブ(2)に伝達され、これによってタイマーハブ(2)及びカム軸が回転して、エンジン側の駆動力が燃料噴射ポンプ側に伝達されるようになっている。この駆動状態において、遠心ウエイト(3)は、ガイドウエイト(6)(6)のガイド面(8)(8)に沿って遠心力とバネ(20)(20)の付勢力とが釣り合う位置まで移動している。

10

【0010】

そして、エンジンの回転数が上昇すると、遠心ウエイト(3)の遠心力が増大するため、遠心ウエイト(3)はガイド面(8)(8)に沿って回転中心からさらに遠ざかる方向に移動し、これに伴ってドグユニット(22)(22)が斜め溝(21)(21)の溝壁に押されて円周方向に位置ずれし、これによってクランク軸側とカム軸側との間の位相角が変化して、エンジンの回転数の上昇に合わせて燃料噴射ポンプの噴射時期が進角するようになっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような進角タイマーにおいては、エンジンのクランク軸からの駆動トルクをウエイトガイド(6)(6)からタイマーウエイト(3)に伝達するときに、各ウエイトガイド(6)(6)におけるガイド方向の一方の薄肉端部(30)(30)に夫々大きな応力がかかり、特に燃料噴射ポンプにおける燃料圧送時にはカム軸を回転させるために大きな力が必要となるため、それだけ駆動トルクも大きくなってウエイトガイド(6)(6)の薄肉端部(30)(30)には過大応力が発生していた。なお、図8に示す矢印はタイマーギア(1)の回転方向を示しており、この回転方向が逆の場合には、他方の薄肉端部に夫々応力がかかる。

20

【0012】

しかも、昨今、エンジンの高出力化や排気ガス規制の対策として、燃料噴射ポンプの燃料噴射圧を高めて燃焼効率を向上することが要求されており、それに伴ってエンジンのクランク軸からの駆動トルクも大きくなる傾向にある。

【0013】

このため、ウエイトガイド(6)(6)の薄肉端部(30)(30)が変形したり、その根元部分に亀裂が生じて破損するといった不具合が生じることがあった。そこで、タイマーギア(1)を強度的に強い材料で製造したり、或いはタイマーを大型化して応力に耐え得るようにすることが考えられるが、材料を変更した場合にはコストアップにつながり、またタイマーを大型化した場合にはエンジン全体の大型化につながっていた。

30

【0014】

本発明は、上記に鑑み、材料の変更や大型化を伴うことなくタイマーギアのウエイトガイドの変形や破損を防止した耐久性に優れた進角タイマーの提供を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、機関のクランク軸に駆動側ギアを介して連動連結されたタイマーギアと、燃料噴射ポンプのカム軸に連動連結されたタイマーハブと、前記タイマーギアの回転力を前記タイマーハブに伝達する遠心ウエイトとを備え、前記タイマーギアに、その回転力を遠心ウエイトに伝達するウエイトガイドが設けられた内燃機関の進角タイマーにおいて、前記駆動側ギアからタイマーギアに大きなトルクがかかる前記燃料噴射ポンプの燃料圧送時に、前記ウエイトガイドのガイド方向の端部から前記遠心ウエイトに対してガイド方向とほぼ直交する方向の力が作用するのを避けるようにして、前記駆動側ギアとタイマーギアとの噛合位置を設定したことを特徴としている。

40

【0016】

ウエイトガイドの端部から遠心ウエイトに対してガイド方向とほぼ直交する方向の力が作

50

用するときには、駆動ギアの力が端部にかかって端部の応力が大きくなり、特に燃料噴射ポンプの燃料圧送時には最大となる。従って、この状態を避ければ、ウエイトガイド端部にかかる応力を抑制することができ、ウエイトガイドの変形や破損を防止することができる。

【0017】

このような力が作用するのは、遠心ウエイトのガイド方向の回転中心を通る直線付近で駆動側ギアとタイマーギアとが噛み合っているときであり、従って具体的には、燃料圧送時の駆動側ギアとタイマーギアとの噛合位置を、遠心ウエイトのガイド方向の回転中心を通る直線付近から遠ざけるように設定している。

【0018】

また、タイマーギアの歯切り溝の切り上げを、前記ウエイトガイドのウエイト摺動面と反対側の背面で行うようにすることで、端部の肉厚を厚くして変形を抑制することができる。また、ウエイトガイド自体の強度アップを図るために、押さえ部材を前記ウエイトガイドに固定するための固定ボルトを、前記ウエイトガイドのガイド方向の端部近傍に取り付けている。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の第1実施形態における進角タイマーのタイマーギアとアイドルギアとの噛合位置、図2は従来の進角タイマーのタイマーギアとアイドルギアの噛合位置を示している。

【0020】

本実施形態においては、進角タイマーの構造自体は従来のものと同様であって、エンジンのクランク軸に連動連結された駆動側ギアすなわちアイドルギア(31)と進角タイマーのタイマーギア(1)との噛合位置を工夫することによって、ウエイトガイド(6)(6)の薄肉端部(30)(30)にかかる応力を極力抑えるようにしている。なお、図において従来と同様の機能を有する部分については同符号を付してある。

【0021】

ウエイトガイド(6)(6)の薄肉端部(30)(30)に大きな応力がかかるのは、エンジンのクランク軸の駆動トルクが大きくなる燃料噴射ポンプの燃料圧送時である。この燃料圧送時において、特にアイドルギア(31)とタイマーギア(1)とが遠心ウエイト(3)のガイド方向(図の矢印(32)で示す方向)の回転中心を通る直線付近(図の矢印(33)で示す部分)で噛み合っていると、アイドルギア(31)からタイマーギア(1)にガイド方向とほぼ直交する方向にトルクが伝わることになり、これによってウエイトガイド(6)(6)の薄肉端部(30)(30)から遠心ウエイト(3)に対してガイド方向とほぼ直交する方向(図の矢印(34)で示す方向)に力が伝達される。すなわち、薄肉端部(30)(30)から遠心ウエイト(3)に最も効率良く力が伝わり、薄肉端部(30)(30)にかかる応力が最大となる。

【0022】

なお、図1及び2に示す進角タイマーは、6気筒エンジンに対して設けられており、タイマーギア(1)が1回転する間に燃料噴射ポンプの燃料圧送時期が6回あり、図においてはその6回の燃料圧送時における夫々噛合位置を示している。

【0023】

従来においては、アイドルギア(31)とタイマーギア(1)との噛合位置は、ウエイトガイド(6)(6)の薄肉端部(30)(30)にかかる応力を考慮することなく任意に設定されており、このため図2に示すように燃料圧送時の噛合位置が上記した薄肉端部(30)(30)に最大の応力がかかる噛合位置の近傍にくることもあり、このような場合、薄肉端部(30)(30)が変形、破損することがあった。

【0024】

これに対し、本実施形態においては、アイドルギア(31)とタイマーギア(1)との噛合位置を、燃料噴射ポンプの燃料圧送時に、ウエイトガイド(6)(6)の薄肉端部(30)(30)から遠心ウエイト(3)に対してガイド方向とほぼ直交する方向の力が作用するのを避けるように

10

20

30

40

50

設定している。すなわち、燃料圧送時の噛合位置を、上記した薄肉端部(30)(30)に最大の応力がかかる噛合位置(遠心ウエイト(3)のガイド方向の回転中心を通る直線付近)から遠ざけるように設定している。

【0025】

これにより、燃料圧送時には、ウエイトガイド(6)(6)の薄肉端部(30)(30)から遠心ウエイト(3)への力の伝達効率が低下して、薄肉端部(30)(30)にかかる応力を抑制し、薄肉端部(30)(30)の変形や破損を防止することができる。

【0026】

図3乃至図6は、第2実施形態における進角タイマーの構造を示している。本実施形態においては、ウエイトガイド(6)(6)の回転軸と直交する方向の肉厚を厚くして、歯切り溝(9)の切り上げをウエイトガイド(6)(6)の背面(7)(7)で行うようにしている。そして、ウエイトガイド(6)(6)の押さえ板(17)側の端面(40)(40)から歯切り溝(9)の切り上げ端部(41)までの間のウエイトガイド(6)(6)の背面(7)(7)は、歯(4)の歯先面(39)と面一とされている。

10

【0027】

また、ウエイトガイド(6)(6)の端面(40)(40)には、押さえ板(17)を固定するための固定ボルト(16)(16)...が螺じ込まれている。従来においては、1つのウエイトガイド(6)に対して2本の固定ボルト(16)(16)を螺じ込んでいたのに対して、本実施形態においては、1つのウエイトガイド(6)に対して3本の固定ボルト(16)(16)...を螺じ込むようにしており、さらに両端の固定ボルト(16)(16)を両側の薄肉端部(30)(30)にできるだけ近づけるようにしている。

20

【0028】

このように、ウエイトガイド(6)(6)の肉厚を増大しているため、ウエイトガイド(6)(6)自体の強度が向上して、過大応力による薄肉端部(30)(30)の変形、破損を防止することができる。しかも、押さえ板(17)を固定するための固定ボルト(16)(16)を薄肉端部(30)(30)にできるだけ近づけるようにして取り付けられているため、固定ボルト(16)(16)の締付力が薄肉端部(30)(30)に作用し、駆動トルクの力をウエイトガイド(6)(6)だけでなく押さえ板(17)側にも持たせることができるようになり、これにより薄肉端部(30)(30)にかかる過大応力を抑制し、薄肉端部(30)(30)の変形、破損を防止して強度アップを図ることができる。なお、固定ボルト(16)(16)が薄肉端部(30)(30)から離れた位置にあると、固定ボルト(16)(16)の締付力が薄肉端部(30)(30)にほとんど作用せず、このため駆動トルクの力をウエイトガイド(6)(6)でほとんど受けることになる。

30

【0029】

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、上記実施形態に多くの修正、変更を加え得ることは勿論である。例えば、第1実施形態のアイドルギアとタイマーギアの噛合位置の設定を、第2実施形態の進角タイマーに適用してもよい。この場合、ウエイトガイドの薄肉端部の強度のアップ及び薄肉端部にかかる応力の抑制の両方を効果的に実現でき、薄肉端部の変形、破損を確実に防止することができる。

【0030】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によると、駆動側ギアからタイマーギアに大きなトルクのかかる燃料噴射ポンプの燃料圧送時に、ウエイトガイドのガイド方向の端部から遠心ウエイトに対してガイド方向とほぼ直交する方向の力が作用しないので、燃料圧送時におけるウエイトガイドから遠心ウエイトへの力の伝達効率が低下して、ウエイトガイド端部にかかる過大応力を抑制することができる。

40

【0031】

このため、材料の変更や大型化を伴うことなく、極めて簡単な構成によって、ウエイトガイド端部が変形したり、端部の根元部分に亀裂が生じて破損するといった不具合を防止することができ、エンジンの高出力化や排気ガス規制に伴う駆動トルクの増大に対しても強度的に十分耐えることができる。

50

【0032】

また、タイマーギアの歯切り溝の切り上げをウエイトガイドの背面で行うようにして、ウエイトガイドの肉厚を増大させているので、ウエイトガイド自体の強度が増して、その端部の変形、破損を防止することができる。

【0033】

しかも、このウエイトガイド端部の近傍に、押さえ部材を固定するための固定ボルトを取り付けるようにしているため、固定ボルトの締付力がウエイトガイド端部に作用し、駆動トルクの力を押さえ板側でも負担できるようになり、これによりウエイトガイド端部にかかる過大応力を抑制して、その端部のさらなる耐久性、向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態における進角タイマーのタイマーギアとアイドルギアとの噛合位置を示す図である。

【図2】従来における進角タイマーのタイマーギアとアイドルギアとの噛合位置の一例を示す図である。

【図3】第2実施形態における進角タイマーの分解斜視図である。

【図4】同じくその正面断面図である。

【図5】同じくその側断面図である。

【図6】タイマーギアの拡大斜視図である。

【図7】従来の進角タイマーの分解斜視図である。

【図8】同じくその正面断面図である。

【図9】同じくその側断面図である。

【符号の説明】

(1) タイマーギア

(2) タイマーハブ

(3) 遠心ウエイト

(9) 歯切り溝

(6)(6) ウエイトガイド

(7)(7) 背面

(8)(8) ウエイト摺動面

(16)(16)... 固定ボルト

(17) 押さえ部材

(30) ウエイトガイド端部

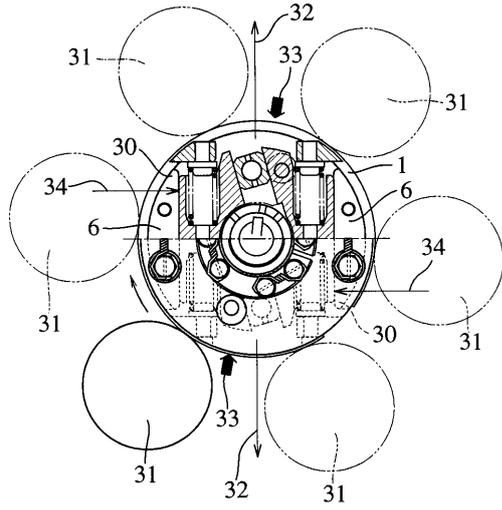
(31) アイドルギア

10

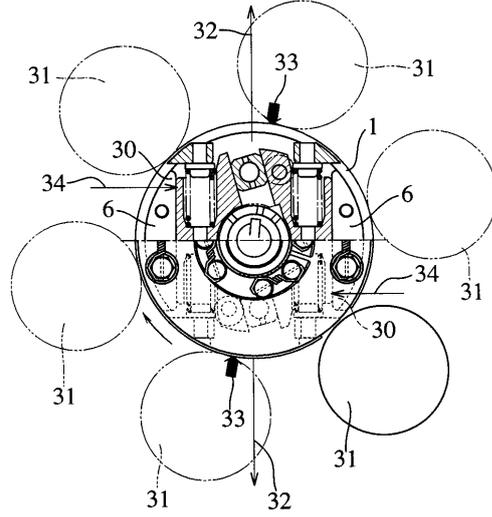
20

30

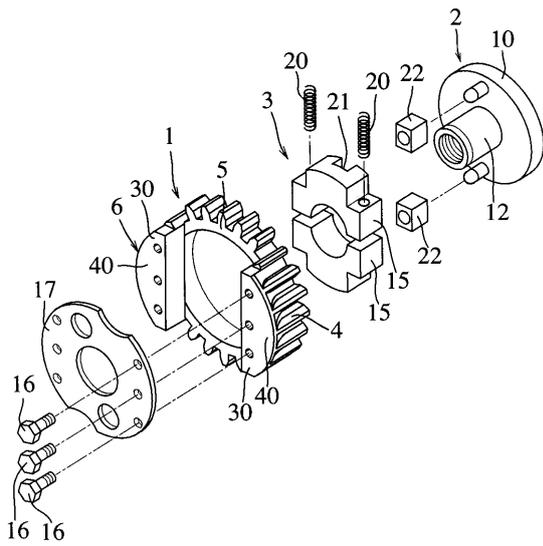
【 図 1 】



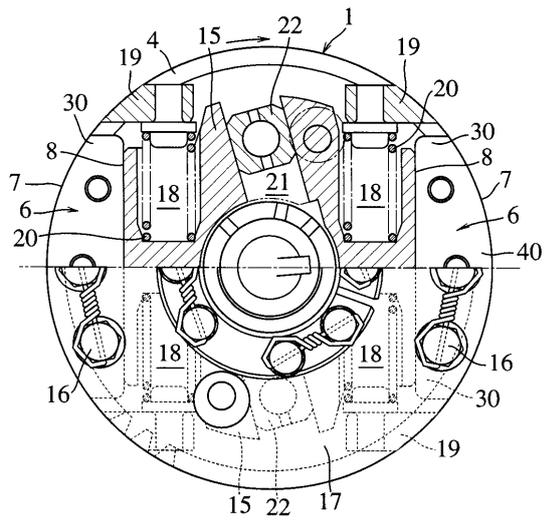
【 図 2 】



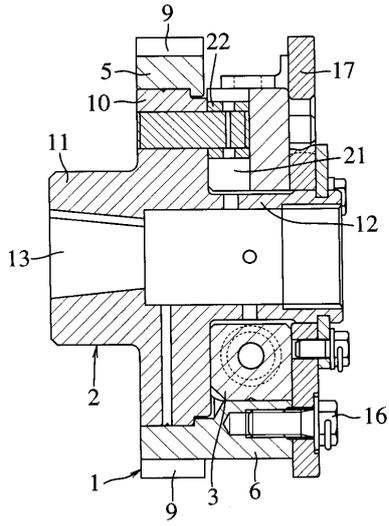
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 泰郎
大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

審査官 嶋田 研司

(56)参考文献 特開平07-305639(JP,A)
特開平03-202638(JP,A)
特開昭62-261618(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 1/16

F02D 1/04