

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4846825号  
(P4846825)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 G 13/04 (2006.01)</b>	F 1 6 G 13/04
<b>F 1 6 G 13/02 (2006.01)</b>	F 1 6 G 13/02 E
<b>F 1 6 G 13/06 (2006.01)</b>	F 1 6 G 13/06 B

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-129309 (P2009-129309)	(73) 特許権者	000003355
(22) 出願日	平成21年5月28日(2009.5.28)		株式会社椿本チエイン
(65) 公開番号	特開2010-276116 (P2010-276116A)		大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号
(43) 公開日	平成22年12月9日(2010.12.9)	(74) 代理人	100111372
審査請求日	平成23年3月17日(2011.3.17)		弁理士 津野 孝
		(74) 代理人	100153497
			弁理士 藤本 信男
		(74) 代理人	100119921
			弁理士 三宅 正之
		(72) 発明者	戸原 隆
			大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号
			株式会社椿本チエイン内
		(72) 発明者	森本 孝之
			大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号
			株式会社椿本チエイン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低干渉音型サイレントチェーン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対のリンク歯が二股状に形成された多数のリンクプレートを連結ピンで指組み状に連結し、スプロケットのスプロケット歯に対して前記リンク歯の内側噛み合い面から噛み合い始めて外側噛み合い面で着座するように噛み合う低干渉音型サイレントチェーンにおいて、

前記内側噛み合い面が、前記リンク歯の歯先側に配置した円弧状噛み合い開始領域と歯元側に配置した直線状噛み合い誘導領域とで構成され、

前記円弧状噛み合い開始領域および前記直線状噛み合い誘導領域が、前記内側噛み合い面での前記スプロケット歯との噛み合いが、コーダルアクションにより前のめり状態に傾斜している前記リンクプレートの前記円弧状噛み合い開始領域において開始され、前記スプロケットの回転につれて前記円弧状噛み合い開始領域から前記直線状噛み合い誘導領域へ連続的に移行するように配置されていることを特徴とする低干渉音型サイレントチェーン。

【請求項 2】

前記直線状噛み合い誘導領域が、前記円弧状噛み合い開始領域より長く設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の低干渉音型サイレントチェーン。

【請求項 3】

前記直線状噛み合い誘導領域が、前記直線状噛み合い誘導領域と接触している前記スプロケット歯が、前記スプロケットの回転につれて、先行する前記リンクプレートの前記外

10

20

側噛み合い面と同時接触を生じるように配置されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の低干渉音型サイレントチェーン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車のタイミングチェーン、産業機械の動力伝達チェーン等として用いられるサイレントチェーンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車のエンジンのクランクシャフトとカムシャフト間の動力伝達等に広く用いられているサイレントチェーンは、スプロケットの歯面と噛み合う二股状の一对のリンク歯が形成された多数のリンクプレートで指組み状に編成され、これらのリンクプレートに形成された一对のリンク歯の内側噛み合い面がチェーン伸張状態でチェーン幅方向に重なり合うリンク歯の外側噛み合い面より僅かに膨出しており、スプロケットの歯面に対してリンク歯の内側噛み合い面から噛み合い始めて外側噛み合い面で着座するように噛み合うことによって動力伝達が行なわれるようになっている。

10

【0003】

そして、このようなサイレントチェーンは、スプロケットへ噛み合う場合、コーダルアクションと称する多角形運動によりスプロケット間のフリースパンから走行してくる際に走行ラインを上下動するため、スプロケットへの噛み合い開始時にリンクプレートが前のめり状態に傾斜しながら噛み合うが、スプロケットへの噛み合い開始時に或いはスプロケットから離れる時にリンク歯がスプロケットの歯面と滑り接触するような円弧状の内側噛み合い面をリンク歯に形成することにより、スプロケットへの噛み合い開始時に過剰な噛み合い干渉を回避している（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特公平 2 - 19339 号公報（第 1 頁、図 1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、前述した従来のようなサイレントチェーンは、スプロケットへの噛み合い開始時に過剰な噛み合い干渉を回避するものの、その直後におけるスプロケットとの接触面積が少ないため、接触圧が高くなり、結局、噛み合い騒音を低減することが難しいという問題があった。

【0006】

そこで、本発明は、従来の問題を解決するものであって、すなわち、本発明の目的は、コーダルアクションにより前のめり状態に傾斜したリンクプレートの、スプロケットとの噛み合い時に、スプロケットとの干渉音を回避するとともにスプロケットとの接触圧を軽減してチェーン全体の騒音レベルを低減する低干渉音型サイレントチェーンを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本請求項 1 記載の発明は、一对のリンク歯が二股状に形成された多数のリンクプレートを連結ピンで指組み状に連結し、スプロケットのスプロケット歯に対して前記リンク歯の内側噛み合い面から噛み合い始めて外側噛み合い面で着座するように噛み合う低干渉音型サイレントチェーンにおいて、前記内側噛み合い面が、前記リンク歯の歯先側に配置した円弧状噛み合い開始領域と歯元側に配置した直線状噛み合い誘導領域とで構成され、前記円弧状噛み合い開始領域および前記直線状噛み合い誘導領域が、前記内側噛み合い面での前記スプロケット歯との噛み合いが、コーダルアクションにより前のめり状態に傾斜して

50

いる前記リンクプレートの前記円弧状噛み合い開始領域において開始され、前記スプロケットの回転につれて前記円弧状噛み合い開始領域から前記直線状噛み合い誘導領域へ連続的に移行するように配置されていることによって、前記課題を解決した。

【0008】

また、本請求項2記載の発明である低干渉音型サイレントチェーンは、本請求項1に係る発明の構成に加えて、前記直線状噛み合い誘導領域が、前記円弧状噛み合い開始領域より長く設定されていることによって、前記課題をさらに解決した。

【0009】

さらに、本請求項3記載の発明である低干渉音型サイレントチェーンは、本請求項1または本請求項2に係る発明の構成に加えて、前記直線状噛み合い誘導領域が、前記直線状噛み合い誘導領域と接触している前記スプロケット歯が、前記スプロケットの回転につれて、先行する前記リンクプレートの前記外側噛み合い面と同時接触を生じるように配置されていることによって、前記課題をさらに解決した。

【発明の効果】

【0010】

本発明の低干渉音型サイレントチェーンは、本発明の特有のチェーン構造を備えていることによって、以下のような効果を奏することができる。

すなわち、内側噛み合い面がリンク歯の歯先側に配置した円弧状噛み合い開始領域と歯元側に配置した直線状噛み合い誘導領域とで構成され、円弧状噛み合い開始領域および直線状噛み合い誘導領域が、内側噛み合い面でのスプロケット歯との噛み合いが、コーダルクションにより前のめり状態に傾斜しているリンクプレートの前記円弧状噛み合い開始領域において開始され、スプロケットの回転につれて円弧状噛み合い開始領域から直線状噛み合い誘導領域へ連続的に移行するように配置されていることによって、スプロケットへ噛み合う場合、コーダルクションと称する多角形運動によりスプロケット間のフリースパンから走行してくる際に走行ラインを上下動してスプロケットへの噛み合い開始時にリンクプレートが前のめり状態に傾斜しながら噛み合いを開始しても、スプロケットとの過剰な噛み合い干渉を回避するとともにスプロケットとの接触圧を軽減してチェーン全体の騒音レベルを低減することができる。

【0011】

また、本請求項2に記載された発明では、本請求項1に係る発明が奏する効果に加えて、直線状噛み合い誘導領域が円弧状噛み合い開始領域より長く設定されていることによって、直線状噛み合い誘導領域とスプロケット歯との接触時間を円弧状噛み合い開始領域よりも長く確保することができる。

【0012】

さらに、本請求項3に記載された発明では、本請求項1または請求項2に係る発明が奏する効果に加えて、直線状噛み合い誘導領域が、直線状噛み合い誘導領域と接触しているスプロケット歯が、スプロケットの回転につれて、先行するリンクプレートの外側噛み合い面と同時接触を生じるように配置されていることによって、外側噛み合い面が、直線状噛み合い誘導領域に代わってスプロケット歯に対して落差なく噛み合うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施例である低干渉音型サイレントチェーンの使用態様図。

【図2】図1に示す低干渉音型サイレントチェーンの斜視図。

【図3】図2の低干渉音型サイレントチェーンに用いたリンクプレートの拡大図。

【図4】スプロケットとの噛み合い状態を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明は、一対のリンク歯が二股状に形成された多数のリンクプレートを連結ピンで指組み状に連結し、スプロケットのスプロケット歯に対してリンク歯の内側噛み合い面から噛み合い始めて外側噛み合い面で着座するように噛み合う低干渉音型サイレントチェーン

において、内側噛み合い面がリンク歯の歯先側に配置した円弧状噛み合い開始領域と歯元側に配置した直線状噛み合い誘導領域とで構成され、前記円弧状噛み合い開始領域および前記直線状噛み合い誘導領域が、前記内側噛み合い面での前記スプロケット歯との噛み合いが、コーダルアクションにより前のめり状態に傾斜している前記リンクプレートの前記円弧状噛み合い開始領域において開始され、前記スプロケットの回転につれて前記円弧状噛み合い開始領域から前記直線状噛み合い誘導領域へ連続的に移行するように配置されスプロケットとの干渉音を回避するとともにスプロケットとの接触圧を軽減してチェーン全体の騒音レベルを低減するものであれば、その具体的な態様は、如何なるものであっても構わない。

【 0 0 1 5 】

10

たとえば、本発明の低干渉音型サイレントチェーンにおいてリンクプレート of 直線状噛み合い誘導領域とスプロケット of スプロケット歯との間に形成される着座時のクリアランスについては、内側噛み合い面 of 直線状噛み合い誘導領域から先行するリンクプレート of 外側噛み合い面に円滑に誘導されて中断無く噛み合うために、使用最大歯数を備えたスプロケットにおいて略ゼロとなる程度まで許容することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の低干渉音型サイレントチェーンに用いる連結ピンは、一対のリンク歯が二股状に形成された多数のリンクプレートを指組み状に連結するものであれば、丸ピンとロッカージョイントピンのいずれであっても何ら構わない。

【 0 0 1 7 】

20

一方、本発明の低干渉音型サイレントチェーンに噛み合うスプロケット of スプロケット歯は、インボリュート歯を対象にしているが、本発明におけるリンク歯と円滑に噛み合う歯面形状であれば、インボリュート歯以外の如何なる歯面形状であっても差し支えない。

【 実施例 】

【 0 0 1 8 】

以下、図面に基づいて本発明の一実施例である低干渉音型サイレントチェーンを詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の一実施例である低干渉音型サイレントチェーンの使用態様図であり、図 2 は、図 1 に示す低干渉音型サイレントチェーンの斜視図であり、図 3 は、図 2 の低干渉音型サイレントチェーンに用いたリンクプレートの拡大図であり、図 4 は、スプロケットとの噛み合い状態示す図である。

30

【 0 0 2 0 】

まず、本発明の一実施例である低干渉音型サイレントチェーン 1 0 0 は、図 1 に示すような自動車エンジンのタイミングシステムに用いるものであって、自動車エンジン内のクランク軸側とカム軸側とに配置したスプロケット S に掛け回されてクランク軸側の動力をカム軸側へ伝達するものである。

ここで、図 1 における符号 E は、エンジンブロック本体であり、符号 T p は、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン 1 0 0 に張力負荷するためのテンシヨナであり、符号 T g は、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン 1 0 0 を張力負荷状態で走行案内させるためのテンシヨナガイドであり、符号 F g は、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン 1 0 0 の走行軌跡を規制するための固定ガイドである。

40

【 0 0 2 1 】

そして、本実施例である低干渉音型サイレントチェーン 1 0 0 は、図 2 , 図 3 に示すように、一対のリンク歯 1 1 0 a、1 1 0 a が二股状に形成された多数のリンクプレート 1 1 0 をチェーン長手方向およびチェーン幅方向に丸ピンからなる連結ピン 1 2 0 で指組み状に連結したものであって、スプロケット S の歯面に対してリンク歯 1 1 0 a の内側噛み合い面 1 1 1 から噛み合い始めて外側噛み合い面 1 1 2 で着座するように噛み合うように編成されている。

なお、図 2 における符号 1 3 0 は、スプロケット S の側方へのチェーン脱落防止などの

50

ためにチェーン幅方向の両側に編成したガイドプレートである。

【0022】

また、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン100に噛み合うスプロケットSの歯面形状として、インボリュート歯を採用している。

【0023】

そこで、本実施例の低干渉音型サイレントチェーンが最も特徴とするリンクプレート110の具体的な形態について、図3乃至図4に基づいて詳しく説明する。

すなわち、本実施例の低干渉音型サイレントチェーンに用いたリンクプレート110は、前述したリンク歯110aの内側噛み合い面111が図3に示すようなリンク歯110aの歯先側に配置した円弧状噛み合い開始領域111aと歯元側に配置した直線状噛み合い誘導領域111bとで構成されているとともに、この直線状噛み合い誘導領域111bが円弧状噛み合い開始領域111aより長く設定されている。

10

【0024】

そして、リンクプレート110の形成されたリンク歯110aの内側噛み合い面111は、チェーン伸張状態においてチェーン幅方向に重なり合うリンク歯110aの外側噛み合い面112より僅かに膨出している。

【0025】

さらに、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン100では、円弧状噛み合い開始領域111aの曲率半径 $R_a$ と円弧長 $L_a$ がチェーン長手方向におけるリンクプレート110の相互間で不均一に設定されていることによって、円弧状噛み合い開始領域111aの噛み合いタイミングをチェーン長手方向におけるリンクプレート110の相互間で異ならせ、周期的な噛み合い変動を抑制するようになっている。

20

【0026】

次に、図3、図4を参照しながら、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン100における一連の噛み合い過程をリンクプレート110の経時変化に基づいて説明する。

【0027】

まず、図4に示すように、スプロケットSのスプロケット歯T3は、リンクプレート110のチェーン進行側に形成されたリンク歯110aの内側噛み合い面111、すなわち、円弧状噛み合い開始領域111aに当接しながら噛み合い始める。

【0028】

次に、スプロケット歯T3は、この円弧状噛み合い開始領域111aと噛み合いながら一歯分回転する間に円弧状噛み合い開始領域111aから直線状噛み合い誘導領域111bへ連続的に噛み合い移行していく。

30

【0029】

このとき、コーダルアクションと称する多角形運動によりスプロケットS間のフリースパンから走行してくる際に走行ラインを持ち上げてスプロケットSへの噛み合い開始時にリンクプレート110が前のめり状態に傾斜しても、直線状噛み合い誘導領域111bを摺接させているリンクプレート110が連結ピン120を中心として緩やかに傾動しながらスプロケットSに巻き込まれていく間に、このリンクプレート110と重なり合って後続する前のめり状態の傾斜リンクプレート110の円弧状噛み合い開始領域111aがスプロケットSのスプロケット歯T4に対して緩やかに噛み合い始めるようになる。

40

すなわち、スプロケット歯T3、スプロケット歯T4は、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン100におけるチェーン長手方向に重なり合うリンクプレート110のそれぞれの内側噛み合い面111が同時に接触するように誘導していく。

【0030】

そして、スプロケットSが一歯分回転しながら直線状噛み合い誘導領域111bのリンクプレート110に重なり合って先行するリンクプレート110を連結ピン120を中心に回転してスプロケットSに巻き込んでいく間に、この直線状噛み合い誘導領域111bがスプロケットとの接触圧を軽減させた状態でスプロケットSの同じスプロケット歯T3に対して先行するリンクプレート110の外側噛み合い面112と少なくとも瞬間的な同

50

時接触を生じた後スプロケット歯 T 3 から緩やかに離脱していく。

したがって、この先行するリンクプレート 1 1 0 の外側噛み合い面 1 1 2 が、リンクプレート 1 1 0 の直線状噛み合い誘導領域 1 1 1 b に代わってスプロケット歯 T 3 に対して落差なく噛み合うことになる。

#### 【 0 0 3 1 】

以上のようにして、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン 1 0 0 は、それぞれのリンクプレート 1 1 0 がスプロケット歯 T 1 , T 2 , T 3 , . . . に順次着座して噛み合って動力を伝達していくようになっている。

#### 【 0 0 3 2 】

また、本実施例の低干渉音型サイレントチェーン 1 0 0 は、図 4 に示すように、噛み合い開始時にスプロケット S のスプロケット歯に乗り上げるように当接しながら噛み合う走行ラインをスプロケット歯先側にチェーン持ち上げ分 h だけ持ち上げてチェーン張力を増加させるため、チェーン戻り側で生じたチェーン弛緩を解消して弦振動を抑制している。

#### 【 0 0 3 3 】

このようにして得られた本実施例の低干渉音型サイレントチェーン 1 0 0 は、内側噛み合い面 1 1 1 がリンク歯 1 1 0 a の歯先側に配置した円弧状噛み合い開始領域 1 1 1 a と歯元側に配置した直線状噛み合い誘導領域 1 1 1 b とで構成されていることによって、スプロケット S との噛み合い時にリンク歯 1 1 0 a の内側噛み合い面 1 1 1 から外側噛み合い面 1 1 2 に連続して円滑に噛み合うばかりでなく、スプロケット S へ噛み合う場合にコーダルアクションと称する多角形運動によりスプロケット S 間のフリースパンから走行してくる際に走行ラインをスプロケット歯先側にチェーン持ち上げ分 h だけ持ち上げてスプロケット S への噛み合い開始時にリンクプレート 1 1 0 が前のめり状態に傾斜しながら噛み合いを開始しても、スプロケット S との干渉音を回避するとともにスプロケット S との接触圧を軽減してチェーン全体の騒音レベルを低減することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

しかも、直線状噛み合い誘導領域 1 1 1 b が円弧状噛み合い開始領域 1 1 1 a より長く設定されていることによって、チェーン長手方向に重なり合う複数のリンクプレート 1 1 0 の内側噛み合い面 1 1 1 がスプロケット S に対して同時に接触するように誘導されるため、噛み合い開始時に内側噛み合い面 1 1 1 の噛み合い衝撃力が緩和されると同時にその衝撃音がチェーン長手方向に重なり合って先行するリンクプレート 1 1 0 の内側噛み合い面 1 1 1 に分散させることができるなど、その効果は甚大である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 3 5 】

- 1 0 0 . . . 低干渉音型サイレントチェーン
- 1 1 0 . . . リンクプレート
- 1 1 1 . . . 内側噛み合い面
- 1 1 1 a . . . 円弧状噛み合い開始領域
- 1 1 1 b . . . 直線状噛み合い誘導領域
- 1 1 2 . . . 外側噛み合い面
- 1 2 0 . . . 連結ピン
- 1 3 0 . . . ガイドプレート
- R a . . . 円弧状噛み合い開始領域の曲率半径
- L a . . . 円弧状噛み合い開始領域の円弧長
- L b . . . 直線状噛み合い誘導領域
- S . . . スプロケット
- T 1 , T 2 , T 3 . . . スプロケット歯
- h . . . チェーン持ち上げ分

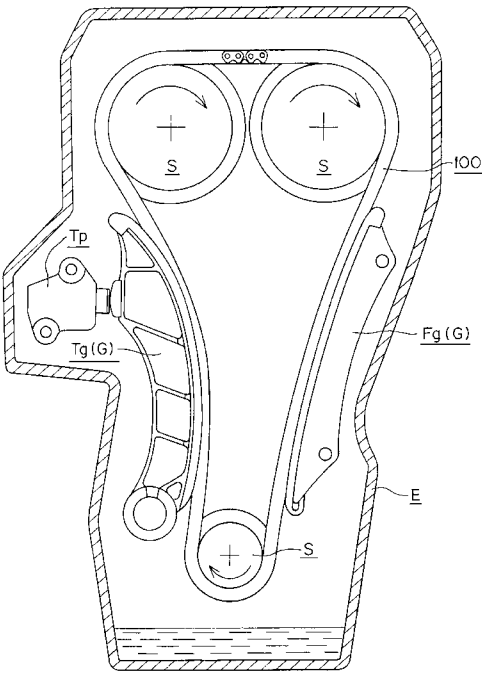
10

20

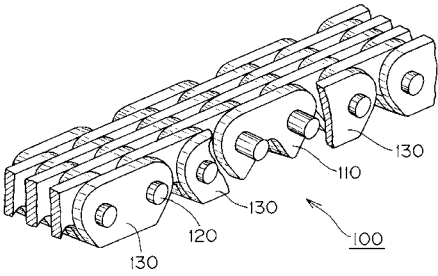
30

40

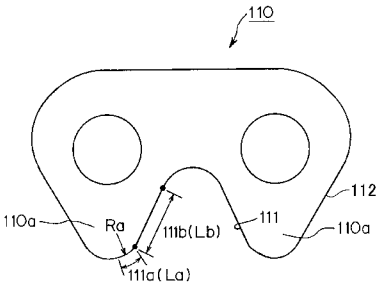
【図 1】



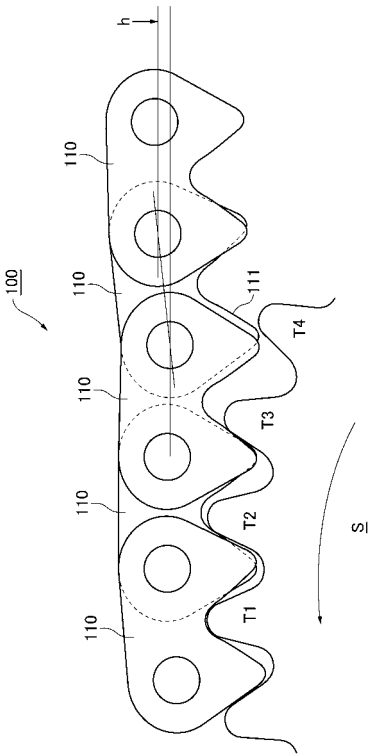
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 樺井 毅  
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号 株式会社樺本チエイン内
- (72)発明者 足立 祥平  
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号 株式会社樺本チエイン内

審査官 鈴木 充

- (56)参考文献 特開2001-263433(JP,A)  
特開2003-049928(JP,A)  
特開2000-018341(JP,A)  
特開平11-218198(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16G 13/02 - 13/06