

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-106912

(P2008-106912A)

(43) 公開日 平成20年5月8日(2008.5.8)

(51) Int.Cl.

F16H 7/12 (2006.01)

F1

F16H 7/12

A

テーマコード(参考)

3J049

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-292673 (P2006-292673)  
 (22) 出願日 平成18年10月27日(2006.10.27)

(71) 出願人 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 100093779  
 弁理士 服部 雅紀  
 (74) 代理人 100125885  
 弁理士 南島 昇  
 (72) 発明者 林 将司  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 Fターム(参考) 3J049 AA03 BB05 BB17 BB26 BC04  
 BG10 CA02 CA03

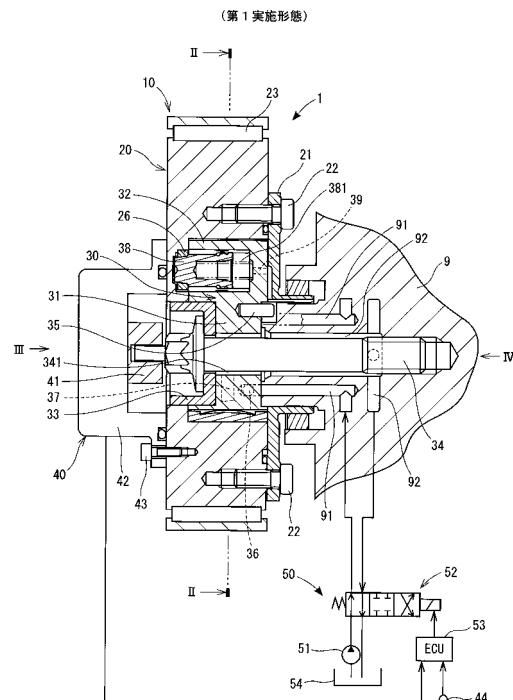
(54) 【発明の名称】 タイミングベルトの張力調整装置

(57) 【要約】

【課題】タイミングベルトが機関と共振することを防止するタイミングベルトの張力調整装置であって、タイミングベルトの高張力化を抑制してタイミングベルトの寿命向上および騒音低減を図る、或いは、アイドルプーリ数の低減またはアイドルプーリを不要にできるタイミングベルトの張力調整装置を提供する。

【解決手段】タイミングベルトが掛け渡されるプーリ10と、プーリ10の回転中心位置を移動させてベルト張力を調整するハウジング20(張力調整手段を構成する回転体)およびベーン体30(張力調整手段を構成する車両側部材)と、ハウジング20の回転作動を制御することにより、タイミングベルトがエンジンと共振するときの共振振動数を変化させるECU53と、を備える。そして、ECU53は、共振振動数がエンジンの振動数と一致しないように、エンジン回転数に基づきハウジング20の回転作動を制御する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

機関の出力軸の回転力を伝達するタイミングベルトが掛け渡されるプーリと、  
前記プーリの回転中心位置を移動させてベルト張力を調整する張力調整手段と、  
前記張力調整手段の作動を制御することにより、前記タイミングベルトが前記機関と共振するときの共振振動数を変化させる電子制御装置と、

を備え、

前記電子制御装置は、前記共振振動数が前記機関の振動数と一致しないように、前記機関出力軸の回転数に基づき前記張力調整手段の作動を制御することを特徴とするタイミングベルトの張力調整装置。

10

**【請求項 2】**

前記張力調整手段は、車両側に固定された車両側部材と、前記車両側部材に回転可能に支持される回転体とを有して構成され、

前記プーリは、前記回転体のうち前記回転体の回転中心から偏心した位置に回転可能に支持され、

前記電子制御手段は、前記車両側部材に対する前記回転体の回転位置を制御することにより、前記プーリの回転中心から前記タイミングベルトまでのオフセット距離を制御する請求項 1 記載のタイミングベルトの張力調整装置。

**【請求項 3】**

前記オフセット距離を検出するセンサを備え、

20

前記電子制御手段は、前記センサにより検出されたオフセット距離に基づき、前記共振振動数が前記機関の振動数と一致しないように前記回転体の回転位置を制御する請求項 2 記載のタイミングベルトの張力調整装置。

**【請求項 4】**

前記車両側部材および前記回転体の一方は、円筒形状のハウジングを構成し、

前記車両側部材および前記回転体の他方は、前記ハウジング内部に収容され、前記ハウジングとの間に進角室および遅角室を形成するベーン体を構成し、

前記電子制御手段は、前記進角室および前記遅角室の作動油圧を制御し、

前記回転体は前記作動油圧を駆動力として回転する請求項 2 または 3 記載のタイミングベルトの張力調整装置。

30

**【請求項 5】**

前記電子制御手段により駆動制御される電動モータを備え、

前記張力調整手段は前記電動モータを駆動力として作動する請求項 1 から 3 のいずれか一項記載のタイミングベルトの張力調整装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、タイミングベルト（以下、単にベルトと呼ぶ場合もある）の張力調整装置に関する。

**【背景技術】**

40

**【0002】**

従来より、エンジン（内燃機関）の出力軸の回転力を伝達するタイミングベルトに関し、ベルトが掛け渡されるプーリの軸心位置がエンジン本体の熱膨張により変化したり、ベルトが経年変化により伸びたりすることに起因して、ベルトの張力が低下して所定の張力を確保できなくなるという問題が知られている。

**【0003】**

この張力低下の問題に対し、特許文献 1 ではベルトの張力を一定に保つための張力調整装置が開示されている。図 9 は特許文献 1 記載の張力調整装置を示す図であり、この装置は、偏心プーリ 90 およびばね 91 を備え、ばね 91 の付勢力により偏心プーリ 90 をベルト 4 に押し付けてベルト 4 の張力を一定に保つようになっている。

50

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 2 - 3 6 4 7 2 1 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ここで、振動するエンジンに対してタイミングベルトが共振してしまうと、ベルトが大きな振幅で揺れ動いてしまい、その結果、ベルトの寿命低下および騒音発生を招く。なお、ベルトがエンジンと共振するときの共振振動数は、ベルトの張力および弦長（図 9 中の符号 L 参照）等に起因して決定される。また、エンジンの振動数は、エンジン回転数が高くなるほど上昇する。

10

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記張力調整装置では、ベルトの張力を一定に保つことはできないものの、ベルトの張力をエンジン回転数に応じて変化させることはできないため、全てのエンジン回転数に対して上記共振の問題の解決を図るためには、共振振動数をエンジン回転数の上限以上となる高い値に設定しなければならない。

【 0 0 0 7 】

すると、共振振動数はベルトの張力が高いほど高い値となるため、ベルトの張力を極めて高い値で一定に保つように設定しなければならない。その結果、ベルトの高張力化によるベルト寿命低下を招いてしまう。

或いは、共振振動数はベルトの弦長 L が短いほど高い値となるため、図示しないアイドルプーリをベルトに掛け渡して弦長 L を短くしなければならない。その結果、アイドルプーリが必要となる。

20

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明の目的は、タイミングベルトが機関と共振することを防止するタイミングベルトの張力調整装置であって、タイミングベルトの高張力化を抑制してタイミングベルトの寿命向上および騒音低減を図る、或いは、アイドルプーリ数の低減またはアイドルプーリを不要にできるタイミングベルトの張力調整装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 記載の発明では、タイミングベルトが掛け渡されるプーリと、プーリの回転中心位置を移動させてベルト張力を調整する張力調整手段と、張力調整手段の作動を制御することにより、タイミングベルトが機関と共振するときの共振振動数を変化させる電子制御装置と、を備える。そして、電子制御装置は、共振振動数が機関の振動数と一致しないように、機関出力軸の回転数に基づき張力調整手段の作動を制御する。

30

これによれば、機関出力軸の回転数に応じてタイミングベルトの張力を制御できるので、機関出力軸の回転数がその上限値に近い回転数となった場合には、タイミングベルトの張力を低下させることにより共振振動数が機関の振動数と一致しないようにすることができる。従って、機関出力軸の回転数の上限より低い値の範囲内で共振振動数が変化するようにタイミングベルトの張力を制御しつつ、タイミングベルトが機関と共振してしまうことを防止できる。すなわち、タイミングベルトの高張力化を抑制してタイミングベルトの寿命向上および騒音低減を図りつつ前記共振を防止できる。或いは、アイドルプーリの数を低減又は不要にしつつ前記共振を防止できる。

40

【 0 0 1 0 】

請求項 2 記載の発明では、電子制御手段は、車両側部材に対する回転体の回転位置を制御することにより、プーリの回転中心からタイミングベルトまでのオフセット距離を制御する。このように、回転体の回転位置を制御することによりオフセット距離を制御すれば、ベルト張力の調整を行うための張力調整手段の構造を簡素にできる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 記載の発明では、車両側部材および回転体の一方はハウジングを構成し、他方は、ハウジングとの間に進角室および遅角室を形成するベーン体を構成し、電子制御手段

50

は、進角室および遅角室の作動油圧を制御し、回転体は作動油圧を駆動力として回転する。

そのため、次に説明する油圧ダンパ効果が奏される。すなわち、プーリがタイミングベルトから受ける力が急激に変化した場合であっても、進角室および遅角室の作動油圧により回転体の回転が緩衝されるので、プーリの回転中心位置が急激に動いてしまうことを抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

10

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係る張力調整装置1を図1～図4に示す。図1は張力調整装置1の断面図、図2は図1のII-II断面図、図3は図1のIII矢視図、図4は図1のIV矢視図である。なお、張力調整装置1により張力調整されるタイミングベルト4は、従来と同様の構造であるため、図9を援用して以下に説明する。

【0013】

図9に示すように、タイミングベルト4(以下、単にベルトと呼ぶ場合もある)は、各種プーリ5、6、7、8、10に掛け渡されている。プーリ5は、エンジン(内燃機関)のクランクシャフト(出力軸)5aに取り付けられており、クランクシャフト5aとともに回転する。また、プーリ6はカム軸6aとともに回転し、プーリ7は、オイルポンプ等の補機の回転軸とともに回転する。そして、クランクシャフト5aの回転力はベルト4によりカム軸、補機等に伝達される。

20

プーリ8は、ベルト4の弦長を短くしてベルト4がエンジンと共振することを防止するためのアイドルプーリである。また、プーリ10は、張力調整装置1の一構成部品である。

【0014】

図1に示すように、張力調整装置1は、前述のプーリ10、回転体としてのハウジング20、車両側部材としてのベーン体30、オフセット距離検出手段としてのセンサ40、油圧供給ユニット50等から構成されている。また、張力調整装置1は、エンジンのシリンダブロック9或いはシリンダヘッドに取り付けられている。

30

そして、ハウジング20およびベーン体30は、プーリ10の回転中心位置を移動させてベルト4の張力を調整する張力調整手段として機能する。

【0015】

ハウジング20は円筒形状であり、内部にベーン体30を収容している。そして、ハウジング20にはプレート21がボルト22で固定されており、プレート21は、ベーン体30がハウジング20から抜け出ないように機能する(図1および図4参照)。また、ハウジング20の外周面には、例えばボールベアリング等の軸受23を介してプーリ10が回転可能に取り付けられている。

【0016】

ベーン体30は、ボス部31と複数のベーン32とを有している。ボス部31にはブッシュ33が嵌合しており、ボス部31は、ブッシュ33を介してボルト34によりシリンダブロック9に固定されている。また、シリンダブロック9に対するベーン体30の回転方向の位置決めは、シリンダブロック9およびベーン体30に位置決めピン35を嵌合することにより成される。

40

【0017】

図2に示すように、ベーン32とハウジング20との間には、遅角室24および進角室25が形成されている。そして、遅角室24および進角室25に油圧供給ユニット50からの作動油が供給されることにより、ハウジング20はベーン体30に対して回転する。図2に示す遅角方向および進角方向を表す矢印は、ベーン体30に対するハウジング20の遅角方向、進角方向を表している。

50

## 【 0 0 1 8 】

ハウジング 2 0 の回転中心は、ベーン体 3 0 の軸心と一致しているもののハウジング 2 0 の軸心とはずれている。そして、ハウジング 2 0 の軸心はプーリ 1 0 の回転中心と一致している。従って、プーリ 1 0 の回転中心とハウジング 2 0 の回転中心とは偏心している。

## 【 0 0 1 9 】

ここで、プーリ 1 0 の回転中心からタイミングベルト 4 とプーリ 1 0 との係合部分までの距離を「オフセット距離」と規定すると、上述の偏心構造によれば、作動油によりハウジング 2 0 が回転すると、オフセット距離が変化し、その結果ベルト 4 の張力が変化する。従って、遅角室 2 4 および進角室 2 5 の作動油の圧力を調整すれば、ベルト 4 の張力を調整することができる。

10

## 【 0 0 2 0 】

具体的には、遅角室 2 4 に作動油を供給して最遅角位置（図 2 の実線に示す位置）にハウジング 2 0 を回転させると、ベルト 4 の張力が最も低くなるように調整される。一方、進角室 2 5 に作動油を供給して最進角位置にハウジング 2 0 を回転させると、プーリ 1 0 は図 2 中の二点鎖線に示す位置に移動して、ベルト 4 の張力が最も高くなるように調整される。

## 【 0 0 2 1 】

また、ベーン 3 2 には、ストッパピストン 3 8 が収容されている。ストッパピストン 3 8 は、圧縮コイルばね 3 8 1 の復原力により、図 1 に示すようにハウジング 2 0 の嵌合リング 2 6 に嵌合することで、ハウジング 2 0 をベーン体 3 0 に対して回転不能に拘束する。一方、ストッパピストン 3 8 は、通路 3 9 を通じて遅角室 2 4 から供給される油圧による力と、通路 3 9 1 を通じて進角室 2 5 から供給される油圧による力との少なくとも一方により、嵌合リング 2 6 からの離脱位置に変位することで、ハウジング 2 0 の回転を許容する。

20

## 【 0 0 2 2 】

センサ 4 0 は、ハウジング 2 0 の回転位置を検出するものであり、ボルト 3 4 に圧入固定された被検出体 4 1 と、ハウジング 2 0 にボルト 4 3 で固定されたセンサ本体 4 2 とを備えて構成されている。よって、ハウジング 2 0 が回転すると、センサ本体 4 2 が被検出体 4 1 に対して相対的に回転する。そして、センサ本体 4 2 は、被検出体 4 1 に対する自身の相対回転角度（ハウジング 2 0 の回転位置）を検出し、検出信号を E C U 5 3 に出力する。

30

因みに、本実施形態ではセンサ 4 0 にロータリーエンコーダを採用している。

## 【 0 0 2 3 】

油圧供給ユニット 5 0 は、油圧ポンプ 5 1、進遅角切替弁としての電磁スプール弁 5 2、および電子制御装置としての E C U 5 3 を備えて構成されている。本実施形態に係る油圧ポンプ 5 1 は、タイミングベルト 4 から伝達されるエンジンの回転力を駆動源として作動するが、電動モータを駆動源として作動させてもよい。そして、油圧ポンプ 5 1 の駆動により吐出する作動油の供給先は、電磁スプール弁 5 2 により切り替えられる。

40

## 【 0 0 2 4 】

図 1 に示す電磁スプール弁 5 2 の作動位置では、油圧ポンプ 5 1 から吐出する作動油は、シリンダブロック 9 に形成された遅角油路 9 1、およびベーン体 3 0 に形成された遅角油路 3 6 を順に流通した後、遅角室 2 4 に流入する。また、進角室 2 5 の作動油は、ベーン体 3 0 に形成された進角油路 3 7、ボス部 3 1 とボルト 3 4 との間に形成された進角油路 3 4 1、およびシリンダブロック 9 に形成された進角油路 9 2 を順に流通した後、電磁スプール弁 5 2 を通じてオイルパン 5 4 に排出される。

## 【 0 0 2 5 】

一方、電磁スプール弁 5 2 の作動位置を切り換えて、遅角室 2 4 から作動油を排出するとともに進角室 2 5 に作動油を供給する場合には、油圧ポンプ 5 1 から吐出する作動油は、進角油路 9 2、進角油路 3 4 1 および進角油路 3 7 を順に流通した後、進角室 2 5 に流

50

入する。また、遅角室 2 4 の作動油は、遅角油路 3 6 および遅角油路 9 1 を順に流通した後、電磁スプール弁 5 2 を通じてオイルパン 5 4 に排出される。

なお、電磁スプール弁 5 2 の作動位置を切り換えて、遅角油路 9 1 および進角油路 9 2 の流通を電磁スプール弁 5 2 側で遮断させることも可能である。

【 0 0 2 6 】

E C U 2 3 は、電磁スプール弁 5 2 の作動をデューティ比制御することにより、遅角室 2 4 および進角室 2 5 の作動油の圧力を制御して、ハウジング 2 0 の回転位置を制御する。これにより、オフセット距離が調整されてベルト 4 の張力が調整される。また、E C U 2 3 には、エンジン回転数検出手段としてのクランク角度センサ 4 4 から出力された、エンジン回転数の信号が入力される。

10

【 0 0 2 7 】

そして、E C U 2 3 は、ベルト 4 の張力を調整するにあたり、クランク角度センサ 4 4 から出力されたエンジン回転数信号と、センサ 4 0 から出力されたハウジング 2 0 の回転位置信号とに基づいてハウジング 2 0 の回転位置を制御する。この制御は、振動するエンジンに対してベルト 4 が共振してしまわないように実行される。

【 0 0 2 8 】

次に、E C U 2 3 による前記制御の内容を説明する。

振動するエンジンとベルト 4 とが共振するときの振動数である共振振動数  $F$  は、図 9 に示す弦長  $L$  に比例して大きくなり、かつ、ベルト 4 の張力  $T$  の  $1/2$  乗に比例して大きくなるのが各種試験により明らかになっている。そして、弦長  $L$  は一定であるため、張力  $T$  を大きくすれば共振振動数  $F$  は大きくなり、張力  $T$  を小さくすれば共振振動数  $F$  は小さくなる。

20

【 0 0 2 9 】

従って、E C U 2 3 は、エンジン回転数に応じて変化するエンジンの振動数が共振振動数  $F$  と一致しないように、ハウジング 2 0 の回転位置を制御して張力  $T$  を調整している。より具体的に説明すると、エンジン回転数が  $0 \sim 10000$  rpm の範囲であるエンジンを対象とした場合において、エンジンの振動数はエンジン回転数と同一であると仮定すると、エンジンの振動数は  $0 \sim 10000$  Hz の範囲で変化する。この場合、共振振動数  $F$  がエンジン振動数の最大値  $10000$  Hz 以下の値、かつ、所定の下限值以上の範囲で変化するように、E C U 2 3 は張力  $T$  を調整する。なお、前記下限値は、クランクシャフト 5 a の回転力をカム軸 6 a 等に伝達するのに必要な最低限の大きさに張力  $T$  が調整されているときの共振振動数  $F$  の値である。

30

【 0 0 3 0 】

また、E C U 2 3 は、センサ 4 0 から出力されたハウジング 2 0 の回転位置信号に基づき、実際の張力  $T$  を算出する。そして、E C U 2 3 には、張力  $T$  の値と共振振動数  $F$  の値との対応関係がマップとして予め記憶されており、算出した実際の張力  $T$  に基づき共振振動数  $F$  を算出する。そして、エンジン回転数の変化にともない、クランク角度センサ 4 4 からの出力信号により得られたエンジン回転数が算出した共振振動数  $F$  に近づいてくると、共振振動数  $F$  がエンジン回転数と一致しない値となるように、E C U 2 3 は張力  $T$  を調整する。

40

【 0 0 3 1 】

これにより、例えば、共振振動数  $F$  が  $3000$  Hz となるように張力  $T$  が調整されている場合に、エンジン回転数が  $3000$  rpm 付近まで上昇してきた場合には、共振振動数  $F$  が  $4000$  Hz となるように張力  $T$  は調整される。その後、さらにエンジン回転数が  $4000$  rpm 付近まで上昇してきた場合には、共振振動数  $F$  が  $3000$  Hz となるように張力  $T$  は調整される。つまり、E C U 2 3 の制御により、張力  $T$  はエンジン回転数に応じて連続的に調整される。

【 0 0 3 2 】

なお、エンジン始動時においては、油圧ポンプ 5 1 による作動油の圧力が十分に上昇していないため、ストッパピストン 3 8 が嵌合リング 2 6 に嵌合している。そのため、ハウ

50

ジング 20 は最遅角位置或いは最進角位置に固定されるので、張力 T は最低値或いは最高値に調整されることとなる。

【0033】

以上により、上記構成による本実施形態によれば、エンジン回転数に応じてタイミングベルト 4 の張力 T を制御できるので、エンジン回転数がその上限値（例えば 10000 rpm）に近い回転数となった場合には、張力 T を低下させることにより共振振動数 F がエンジンの振動数と一致しないようにすることができる。従って、エンジン回転数の上限より低い値の範囲内で共振振動数 F が変化するように張力 T を制御しつつ、ベルト 4 がエンジンと共振してしまうことを防止できる。すなわち、ベルト 4 の高張力化を抑制してベルト 4 の寿命向上および騒音低減を図りつつ前記共振を防止できる。

10

【0034】

また、本実施形態によれば、共振を回避しながらベルト 4 の張力 T を調整して最低限の張力 T を確保することができるので、弦長 L を短くするためのアイドルプーリの数を低減又は不要にできる。よって、エンジンの設計自由度が大きく向上する。

【0035】

また、本実施形態によれば、上述の如くベルト 4 の張力 T を必要最低限にしつつ共振を防止できるので、ベルト 4 と各種プーリ 5、6、7、8 とのフリクショントルクを低減できる。よって、エンジンの燃費を向上できる。

【0036】

また、本実施形態によれば、プーリ 10 がベルト 4 から受ける力が急激に変化した場合であっても、遅角室 24 および進角室 25 の作動油圧によりハウジング 20 の回転が緩衝されるので、プーリ 10 の回転中心位置が急激に動いてしまうことを抑制できる。

20

【0037】

（第 2 実施形態）

次に、本発明の第 2 実施形態に係る張力調整装置 2 を以下に説明する。

上記第 1 実施形態に係る張力調整装置 1 では、プーリ 10 をハウジング 20 に取り付けているのに対し、本第 2 実施形態に係る張力調整装置 2 では、プーリ 100 をベーン体 300 に取り付けている。

【0038】

図 5 (b) は張力調整装置 2 の断面図、図 5 (a) は (b) の a 矢視図である。また、図 6 および図 7 は、図 5 (b) の VI - VI 断面図である。

30

これらの図 5 ~ 図 7 に示すように、張力調整装置 2 は、タイミングベルト 4 が掛け渡されたプーリ 100、車両側部材としてのハウジング 200、回転体としてのベーン体 300、オフセット距離検出手段としてのセンサ 400、第 1 実施形態と同様の油圧供給ユニット 50 等から構成されている。

【0039】

ハウジング 200 およびベーン体 300 の構造は、第 1 実施形態のハウジング 20 およびベーン体 30 の構造と略同一であり、第 1 実施形態と実質的に同一の部材には、図中、同一符号を付して説明を援用する。

プーリ 100 を回転可能に支持する支持部材としてのボルト 101 は、ベーン体 300 に取り付けられている。ベーン体 300 は、ハウジング 200 内部にて回転可能に収容されている。ハウジング 200 は、ボルト 22 によりシリンダブロック 9 に固定されている。なお、プレート 21 はハウジング 200 の両側に配置され、ボルト 201 により固定されている。

40

【0040】

ボルト 101 のベーン体 300 への取り付け位置は、ベーン体 300 の回転中心からずれている。従って、プーリ 100 の回転中心は、ベーン体 300 の回転中心とは偏心している。そして、上述の偏心構造によれば、作動油によりベーン体 300 が回転すると、オフセット距離が変化し、その結果ベルト 4 の張力が変化する。従って、遅角室 24 および進角室 25 の作動油の圧力を調整すれば、ベルト 4 の張力を調整することができる。

50

## 【 0 0 4 1 】

具体的には、進角室 2 5 に作動油を供給して最進角位置（図 6 に示す位置）にベーン体 3 0 0 を回転させると、ベルト 4 の張力が最も低くなるように調整される。一方、遅角室 2 4 に作動油を供給して最遅角位置（図 7 に示す位置）にベーン体 3 0 0 を回転させると、プーリ 1 0 0 は図 2 中の二点鎖線に示す位置に移動して、ベルト 4 の張力が最も高くなるように調整される。

## 【 0 0 4 2 】

センサ 4 0 0 は、ベーン体 3 0 0 の回転位置を検出するものであり、ベーン体 3 0 0 に取り付けられてベーン体 3 0 0 とともに回転する被検出体 4 0 1 と、ハウジング 2 0 0 のプレート 2 1 にボルト 2 0 1 で固定されたセンサ本体 4 0 2 と、センサ本体 4 0 2 にスライド移動可能に取り付けられたスライド体 4 0 3 と、を備えて構成されている。よって、ベーン体 3 0 0 の回転とともに被検出体 4 0 1 が回転すると、スライド体 4 0 3 がスライド移動する。そして、センサ本体 4 0 2 は、スライド体 4 0 3 のスライド移動量（ベーン体 3 0 0 の回転位置）を検出し、検出信号を E C U 5 3 に出力する。

10

## 【 0 0 4 3 】

ベーン体 3 0 0 を最遅角位置（図 7 参照）に回転させる際には、油圧ポンプ 5 1 から吐出する作動油は、遅角油路 9 1、およびプレート 2 1 に形成された遅角油路 2 1 1 を順に流通した後、遅角室 2 4 に流入する。また、進角室 2 5 の作動油は、進角油路 3 7 および進角油路 9 2 を順に流通した後、オイルパン 5 4 に排出される。

20

## 【 0 0 4 4 】

一方、ベーン体 3 0 0 を最進角位置（図 6 参照）に回転させる際には、油圧ポンプ 5 1 から吐出する作動油は、進角油路 9 2 および進角油路 3 7 を順に流通した後、進角室 2 5 に流入する。また、遅角室 2 4 の作動油は、遅角油路 2 1 1 および遅角油路 9 1 を順に流通した後、オイルパン 5 4 に排出される。

なお、電磁スプール弁 5 2 の作動位置を切り換えて、遅角油路 9 1 および進角油路 9 2 の流通を電磁スプール弁 5 2 側で遮断させることも可能である。

## 【 0 0 4 5 】

E C U 2 3 は、電磁スプール弁 5 2 の作動をデューティ比制御することにより、遅角室 2 4 および進角室 2 5 の作動油の圧力を制御して、ベーン体 3 0 0 の回転位置を制御する。これにより、オフセット距離が調整されてベルト 4 の張力が調整される。

30

そして、E C U 2 3 は、ベルト 4 の張力を調整するにあたり、クランク角度センサ 4 4 から出力されたエンジン回転数信号と、センサ 4 0 0 から出力されたベーン体 3 0 0 の回転位置信号とに基づいてベーン体 3 0 0 の回転位置を制御する。この制御は、振動するエンジンに対してベルト 4 が共振してしまわないように、第 1 実施形態と同様の内容で実行される。

以上により、本第 2 実施形態に係る張力調整装置 2 は、第 1 実施形態に係る張力調整装置 1 と同様の効果が奏される。

## 【 0 0 4 6 】

（第 3 実施形態）

次に、本発明の第 3 実施形態に係る張力調整装置 3 を以下に説明する。

40

上記第 1 および第 2 実施形態に係る張力調整装置 1、2 では、作動油圧を駆動力として回転体 2 0、3 0 0 を回転作動させているのに対し、本第 3 実施形態に係る張力調整装置 3 では、油圧供給ユニット 5 0 を廃止して、電動モータ 6 0 を駆動力として回転作動させている。

## 【 0 0 4 7 】

図 8 を用いてより具体的に説明すると、張力調整装置 3 は、プーリ 1 0、電動モータ 6 0、回転体としてのハウジング 7 0、車両側部材としてのギヤ 8 0 および E C U 5 3 等から構成されている。

ギヤ 8 0 は、シリンダブロック 9 に回転可能に取り付けられるとともに、電動モータ 6 0 の出力軸 6 1 に接続されて出力軸 6 1 とともに回転する。ハウジング 7 0 の内部にはギ

50

ヤ 80 が収容されており、ギヤ 80 が回転するとハウジング 70 が回転する。また、ハウジング 70 の外周面には、例えばボールベアリング等の軸受 23 を介してプーリ 10 が回転可能に取り付けられている。

【0048】

ハウジング 70 の回転中心は、ギヤ 80 および出力軸 61 の軸心と一致しているもののハウジング 70 の軸心とはずれている。そして、ハウジング 70 の軸心はプーリ 10 の回転中心と一致している。従って、プーリ 10 の回転中心とハウジング 70 の回転中心とは偏心している。そして、上述の偏心構造によれば、電動モータ 60 によりギヤ 80 が回転してハウジング 70 が回転すると、オフセット距離が変化し、その結果ベルト 4 の張力が変化する。従って、ECU 53 により電動モータ 60 の作動を制御すれば、ベルト 4 の張力を調整することができる。

10

以上により、本第 3 実施形態に係る張力調整装置 3 は、第 1 および第 2 実施形態に係る張力調整装置 1、2 と同様の効果が奏される。

【0049】

(他の実施形態)

上記第 1 および第 2 実施形態に係る張力調整装置 1、2 では、ベーン体 30、300 は 4 つのベーン 32 を有しているが、ベーン 32 の数は 3 つでも 2 つでも 1 つでもよい。因みに、ベーン 32 の数が少ないほど、回転体 20、300 の回転可能範囲を大きくできるので、張力 T の調整範囲も広くできる。

このように、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の実施形態に適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る張力調整装置を示す断面図である。

【図 2】図 1 の II - II 断面図である。

【図 3】図 1 の III 矢視図である。

【図 4】図 1 の IV 矢視図である。

【図 5】本発明の第 2 実施形態に係る張力調整装置を示す図であり、(a) は (b) の a 矢視図、(b) は断面図である。

【図 6】ベーン体が最進角位置に回転した状態を示す、図 5 (b) の VI - VI 断面図である。

30

【図 7】ベーン体が最遅角位置に回転した状態を示す、図 5 (b) の VI - VI 断面図である。

【図 8】本発明の第 3 実施形態に係る張力調整装置を示す模式図である。

【図 9】特許文献 1 記載の張力調整装置を示す模式図。

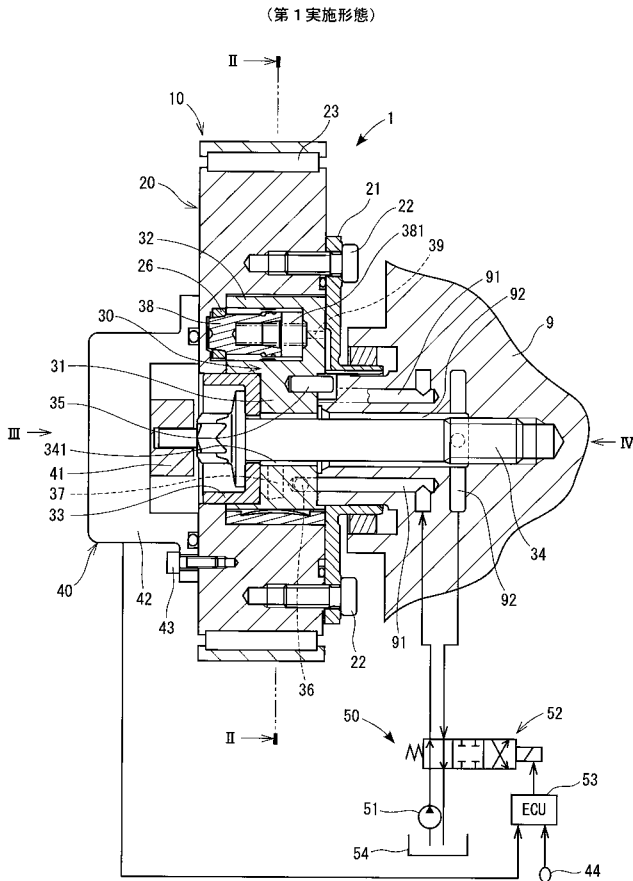
【符号の説明】

【0051】

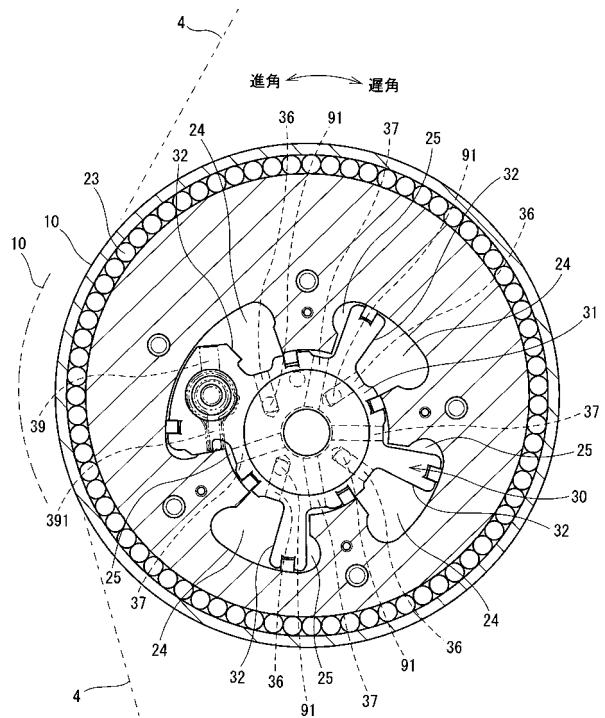
1、2、3：張力調整装置、4：タイミングベルト、5a：クランクシャフト、9：シリンダブロック、10：プーリ、20：ハウジング（張力調整手段を構成する回転体）、30：ベーン体（張力調整手段を構成する車両側部材）、40：センサ、50：油圧供給ユニット、53：ECU（電子制御装置）、60：電動モータ、70：ハウジング（回転体）、80：ギヤ（車両側部材）、100：プーリ、200：ハウジング（車両側部材）、300：ベーン体（回転体）、400：センサ、L：弦長、T：張力。

40

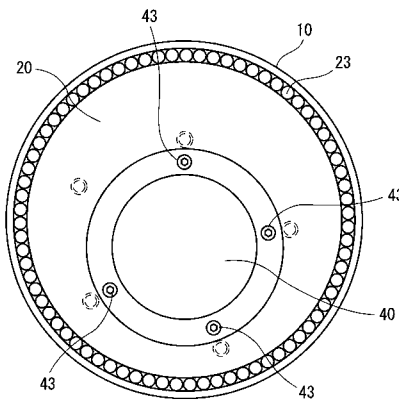
【 図 1 】



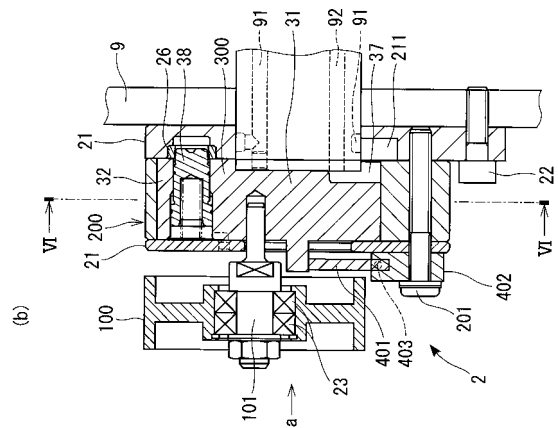
【 図 2 】



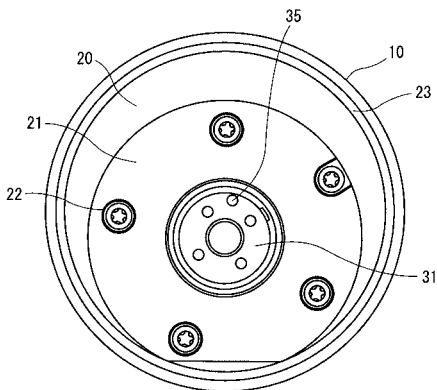
【 図 3 】



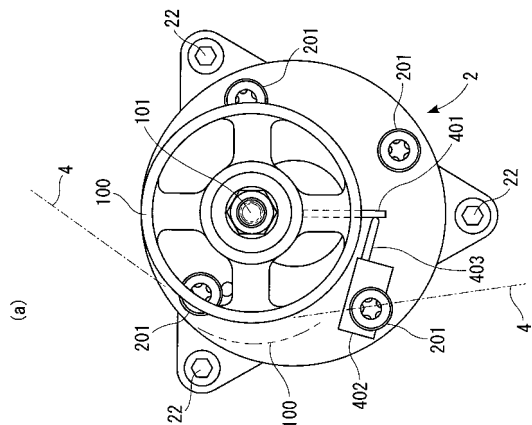
【 図 5 】



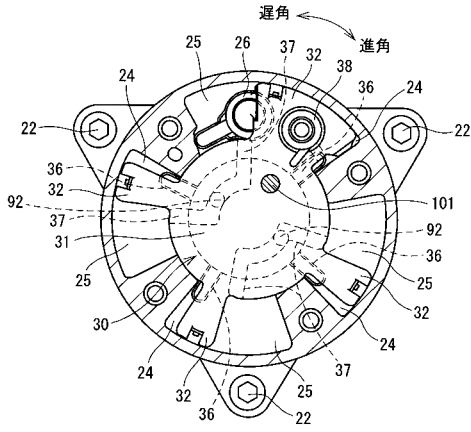
【 図 4 】



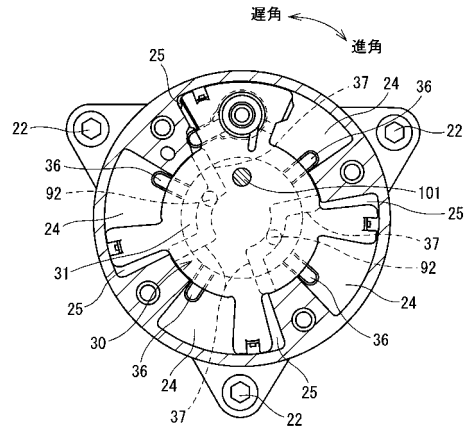
(第2実施形態)



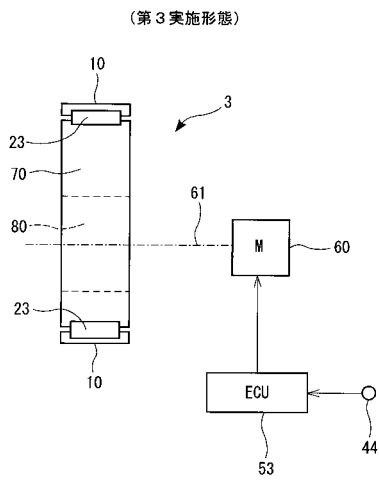
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

