

(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2005-291976
(P2005-291976A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テマコード (参考)
GO 1 P 1/07	GO 1 P 1/07	2 F O 4 1
B 6 O K 35/00	B 6 O K 35/00	3 D O 4 4
GO 1 D 7/00	GO 1 D 7/00	K
GO 1 P 21/02	GO 1 P 21/02	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-108631 (P2004-108631)	(71) 出願人	000004765 カルソニックカンセイ株式会社 東京都中野区南台5丁目24番15号
(22) 出願日	平成16年4月1日(2004.4.1)	(74) 代理人	100082670 弁理士 西脇 民雄
		(72) 発明者	高塚 真 東京都中野区南台5丁目24番15号 カ ルソニックカンセイ株式会社内
		Fターム(参考)	2F041 EA07 EA08 3D044 BA19 BB01 BC07 BD01

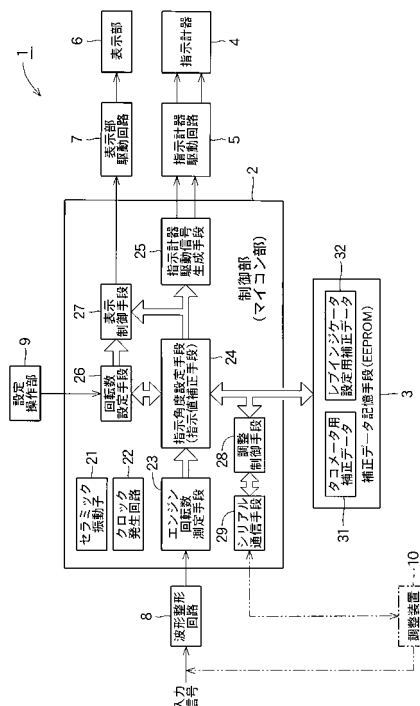
(54) 【発明の名称】 指示計器装置

(57) 【要約】

【課題】 周波数精度の低い発振子を使用した場合でも、周波数のずれに伴って生ずる周期測定または周波数測定誤差を補正することで、エンジン回転数等を高精度で指示できる指示計器装置を提供する。

【解決手段】 エンジン回転数測定手段 2 3 は、エンジン回転数に応じた入力信号の周期を測定することでエンジン回転数を求める。指示角度設定手段(指示値補正手段) 2 4 は、測定したエンジン回転数を表示する場合には、補正データ記憶手段(EEPROM) 3 に格納されているタコメータ用補正データ 3 1 を参照して指示角度を補正することで指示計器 4 の指示値を補正する。指示角度設定手段(指示値補正手段) 2 4 は、レプインジケータの回転数を設定するために指示計器 4 を駆動する場合にはレプインジケータ設定用補正データ 3 2 に参照して指示値の補正を行なう。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジン回転数に応じた入力信号の周期または周波数を測定することで前記エンジン回転数を求め、指針がエンジン回転数に応じた指示値を指示するように指示計器を駆動する指示計器装置であって、

前記エンジン回転数に応じた指示値のずれを補正するためのタコメータ用補正データを記憶する手段と、

レブインジケータの回転数を設定するために前記指示計器を駆動する際に、回転数に応じた指示値のずれを補正するためのレブインジケータ設定用補正データを記憶する手段と

10

、
前記エンジン回転数を表示する場合には前記タコメータ用補正データに基づいて指示値の補正を行なうとともに、前記レブインジケータの回転数を設定するために指示計器を駆動する場合には前記レブインジケータ設定用補正データに基づいて指示値の補正を行なう指示値補正手段とを備えることを特徴とする指示計器装置。

【請求項 2】

エンジン回転数に応じた入力信号の周期または周波数を測定することで前記エンジン回転数を求め、求めたエンジン回転数を表示する指示計器装置であって、

基準とするクロック周波数と実際のクロック周波数とのずれによって生ずるエンジン回転数の測定値のずれを補正する測定値補正手段を備えることを特徴とする指示計器装置。

20

【請求項 3】

測定対象の入力信号の周期または周波数を測定することで前記測定対象の測定値を求め、求めた測定値を表示する指示計器装置であって、

基準とするクロック周波数と実際のクロック周波数とのずれによって生ずる測定値のずれを補正する測定値補正手段を備えることを特徴とする指示計器装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジン回転数等を表示する車両用の指示計器装置に係り、詳しくは、予め設定したエンジン回転数等に達したことを表示する機能（レブインジケータ機能）を備えたものに好適な指示計器装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

エンジン回転数が所定値に達したことを報知するようにした計器装置や表示装置は、従来から知られている（例えば、特許文献 1 および 2 参照）。

【0003】

交差コイル式計器を用いたタコメータ（エンジン回転数計）は、エンジン回転数に応じた信号（例えば、イグニッションコイルの 1 次側パルス信号やクランク軸回転センサの出力信号等）の周波数（周期）を測定してエンジン回転数に変換し、エンジン回転数に応じた角度の信号を出力し指針表示する。レブインジケータは、エンジン回転数が予め設定した回転数に達した際に、インジケータ（表示部）を発光させたりブザー等を鳴動させたりすることで報知するものである。報知回転数の設定は、回転数設定キー等の操作に基づいてタコメータの指針を例えば 250rpm ステップで所定時間間隔で動かし、指針が所望の回転数を指示した時点で再度回転数設定キー等を操作することでなされる。なお、報知回転数の設定は、エンジンが停止している状態でのみ行なうことができるようにしている。

40

【0004】

交差コイル式計器を用いた指示計器装置では、その製造時に所定の信号を入力させ、指針が所定の値を指示するように調整するための指示調整データ（補正データ）を求め、その指示調整データ（補正データ）を書き込み可能な不揮発性メモリ（EEPROM 等）に書き込むことで、より正確な指示がなされるようにしている。（例えば、特許文献 3 参照

50

）。

【0005】

また、周波数精度が低いクロック信号をシステムクロック（マイコン駆動用クロック）とした場合でも、周波数（または周期）のカウント値（計測値）や出力時間の設定等を周波数誤差（公称周波数と実際の周波数とのずれ量）に基づいて補正することで、誤差の発生を抑制するようにした制御装置（電子制御装置）は、知られている（例えば、特許文献4および5参照）。

【特許文献1】特開2003-65806号公報

【特許文献2】特開平11-337375号公報

【特許文献3】特開平7-146312号公報

【特許文献4】特開2000-284803号公報

【特許文献5】特開2001-195147号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

周波数精度の高い振動子（例えば水晶振動子）を使用して高精度のシステムクロックを発生し、そのシステムクロックまたはそれを分周して得たクロックに基づいて、エンジン回転数に応じた信号（例えば、イグニッションコイルの1次側パルス信号やクランク軸回転センサの出力信号等）の周波数（周期）を測定した場合には、エンジン回転数をほぼ正確に求めることができる。したがって、タコメータ用の指示調整データ（補正データ）とレブインジケータでの回転数設定時の指示調整データ（補正データ）とは同一（共通）のものを使用できる。

【0007】

しかしながら、周波数精度の低い振動子（例えばセラミック振動子）を使用してシステムクロックを発生させるようにした場合、周波数（周期）の測定結果（エンジン回転数の測定結果）にはシステムクロックの公称周波数と実際の周波数とのずれに応じた誤差が生ずる。そこで、測定結果（エンジン回転数の測定結果）の誤差を含めて指針の指示値を補正する指示調整データ（補正データ）を求め、その指示調整データ（補正データ）をEEPROM等へ書き込むようにすると、レブインジケータでの回転数設定時の指示値にずれが生じてしまう。

【0008】

本発明はこのような課題を解決するためなされたもので、周波数精度の低い発振子を使用した場合でも指示精度を確保できる指示計器装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するため本発明に係る指示計器装置は、エンジン回転数に応じた入力信号の周期または周波数を測定することでエンジン回転数を求め、指針がエンジン回転数に応じた指示値を指示するように指示計器を駆動する指示計器装置であって、エンジン回転数に応じた指示値のずれを補正するためのタコメータ用補正データを記憶する手段と、レブインジケータの回転数を設定するために指示計器を駆動する際に回転数に応じた指示値のずれを補正するためのレブインジケータ設定用補正データを記憶する手段と、エンジン回転数を表示する場合にはタコメータ用補正データに基づいて指示値の補正を行なうとともにレブインジケータの回転数を設定するために指示計器を駆動する場合にはレブインジケータ設定用補正データに基づいて指示値の補正を行なう指示値補正手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る他の指示計器装置は、エンジン回転数に応じた入力信号の周期または周波数を測定することでエンジン回転数を求め、求めたエンジン回転数を表示する指示計器装置であって、基準とするクロック周波数と実際のクロック周波数とのずれによって生ずるエンジン回転数の測定値のずれを補正する測定値補正手段を備えることを特徴とす

10

20

30

40

50

る。

【0011】

なお、本発明に係る他の指示計器装置は、エンジン回転数を測定して表示するものだけでなく、車速に応じた入力信号を測定して車速を表示するもの等にも適用できる。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る指示計器装置は、エンジン回転数を表示する際にはタコメータ用補正データに基づいて指示値を補正するので、エンジン回転数を精度良く指示させることができる。また、レブインジケータの回転数を設定する際にはレブインジケータ設定用補正データに基づいて指示値を補正するので、設定対象となる回転数を精度良く指示させることができる。したがって、タコメータの指示値とレブインジケータの回転数設定時の指示値とにずれが生ずることがない。

10

【0013】

また、本発明に係る他の指示計器装置は、基準とするクロック周波数と実際のクロック周波数とのずれによって生ずる測定値のずれを補正する測定値補正手段を備えているので、周波数精度の低い振動子を用いる場合でもエンジン回転数や車速を正確に測定して表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、発明を実施するための最良の形態を実施例に基づいて説明する。

20

【実施例】

【0015】

図1は本発明の第1実施例に係る指示計器装置の構成を示す図である。図1に示す指示計器装置1は、レブ(REV)インジケータ機能を備えたエンジン回転数計(タコメータ)である。レブインジケータ機能とは、エンジン回転数が予め設定した回転数に達した際にそれを報知する機能である。

【0016】

この指示計器装置1は、CPU、ROM、RAM、入出力インタフェース回路等を備えたマイクロコンピュータシステムからなる制御部(マイコン部)2と、EEPROM等の書き込み可能な不揮発性メモリからなる補正データ記憶手段(EEPROM)3と、エンジン回転数を表示する指示計器4と、指示計器駆動回路5と、エンジン回転数が予め設定した回転数に達したことを可視表示や可聴表示によって報知する表示部6と、表示部駆動回路7と、エンジン回転数に応じた入力信号を波形整形してエンジン回転数に応じたパルス信号を出力する波形整形回路8と、回転数を設定するための設定操作部9とからなる。

30

【0017】

指示計器4としては、交差コイル式のものやステッピングモータ式のものをを用いることができる。エンジン回転数に応じた入力信号としては、イグニッションコイルの1次側パルス信号やクランク軸回転センサからのパルス信号を用いることができる。補正データ記憶手段(EEPROM)3には、エンジン回転数の指針指示値を補正するためのタコメータ用補正データ31、および、レブインジケータの報知回転数を設定する際の指針指示値を補正するためのレブインジケータ設定用補正データ32がそれぞれ格納されている。表示部6は、発光ダイオードやランプ等の可視表示器とブザー等の可聴表示器とを備える。

40

【0018】

制御部(マイコン部)2は、セラミック振動子21と、クロック発生回路22と、エンジン回転数測定手段23と、指示角度設定手段(指示値補正手段)24と、指示計器駆動信号生成手段25と、回転数設定手段26と、表示制御手段27と、調整制御手段28と、シリアル通信手段29等を備える。

【0019】

クロック発生回路22は、セラミック振動子21によって定まる周波数のシステムクロック(マイコン駆動用クロック)を生成するとともに、システムクロックを所定の分周数

50

で分周した基準クロックを生成する。

【0020】

エンジン回転数測定手段23は、波形整形された入力信号の周期または周波数を基準クロックに基づいて計測し、計測した周期または周波数に基づいてエンジン回転数を演算し、所定回数のエンジン回転数測定値の平均値を求めて出力する。このエンジン回転数測定手段23は、予め設定した基準クロックの基準周期に基づいて入力信号の周期または周波数を計測する。ここで、基準周期とはセラミック振動子21の公称周波数に対応して設定される周期である。したがって、セラミック振動子21の周波数(実際の発振周波数)が公称周波数と一致している場合には、入力信号の周期または周波数が正確に測定され、正確なエンジン回転数が求まる。セラミック振動子21の周波数(実際の発振周波数)が公称周波数に対してずれている場合は、そのずれ量に応じた計測誤差が生ずる。例えば、セラミック振動子21の周波数(実際の発振周波数)が公称値に対して例えば5%低い場合には、測定されたエンジン回転数は実際の回転数よりも5%低くなる。

10

【0021】

指示角度設定手段(指示値補正手段)24は、エンジン回転数測定手段23によって測定されたエンジン回転数を入力として指示角度を求めて出力する。指示角度設定手段(指示値補正手段)24は、エンジン回転数と指示角度との関係が予め登録された指示角度テーブル(図示しない)および補正データ記憶手段(EEPROM)3に格納されているタコメータ用補正データ31を参照して指示角度を演算する。指示角度テーブルは、図示しないROMに格納されている。指示角度テーブルは、補正データ記憶手段(EEPROM)3に格納するようにしてもよい。指示角度テーブルには、複数のエンジン回転数に対して指示角度がそれぞれ設定されている。指示角度テーブルには、エンジン回転数-指示角度の代表的な特性が格納されている。

20

【0022】

補正データ記憶手段(EEPROM)3には、指示計器装置1の製造時等に図1において仮想線で示す調整装置10等を用いて指針の指示値を調整した際の補正データが格納されている。指示角度テーブルおよび補正データ記憶手段(EEPROM)3には、それぞれ複数のポイント(エンジン回転数)に対して補正データが設定されている。指示角度設定手段(指示値補正手段)24は、複数のポイント間を直線補間することで、エンジン回転数に対する指示角度を演算によって求める。求められた指示角度は、指示計器駆動信号生成手段25および表示制御手段27に供給される。

30

【0023】

指示計器4に交差コイル式のものを用いる場合、指示計器駆動信号生成手段25は、指示角度設定手段(指示値補正手段)24によって設定された指示角度に基づいてサイン波特性のPWM信号およびコサイン波特性のPWM信号をそれぞれ生成して出力する。各PWM信号は、指示計器駆動回路5によって電力増幅され、指示計器(交差コイル式計器)の各コイルに供給される。これにより、交差コイル式計器内の回転磁石が回転され、回転磁石に連結された指針によってエンジン回転数が指示される。指示計器駆動信号生成手段25は、図示しないROMに予め格納されている指示角度-デューティ比変換テーブルを参照してデューティ比および駆動極性を求め、求めたデューティ比および駆動極性のPWM信号を生成する。

40

【0024】

指示計器4にステップモータ式のものを用いる場合、指示計器駆動信号生成手段25は、指示角度設定手段(指示値補正手段)24によって設定された指示角度に基づいてステップモータ式指示計器を駆動する信号(指示角度に対応した電気角の信号)を生成して出力する。ステップモータ式指示計器を駆動する信号は、指示計器駆動回路5によって電力増幅され、ステップモータ式計器の各コイルに供給される。これにより、ステップモータ式指示計器の指針が駆動され、エンジン回転数が指示される。指示計器駆動信号生成手段25は、図示しないROMに予め格納されている指示角度-電気角変換テーブルを参照してステップモータ式指示計器の各相コイルへ供給する信号を生

50

成する。

【0025】

回転数設定手段26は、図示しないエンジンが停止している状態（エンジン回転数がゼロの状態または入力信号が入力されていない状態）で、設定操作部9の押しボタンスイッチ等が操作されると、エンジン回転数が所定の時間間隔で段階的に増加するレブインジケータ設定用データを指示角度設定手段（指示値補正手段）24へ供給する。例えば、0.5秒間隔でエンジン回転数が0, 250, 500, ...と250rpm毎に増加するレブインジケータ設定用データを出力する。これにより、指示計器4の指針が250rpmステップで回動される。運転者等は、指針の指示値が所望の回転数に達した時点で、設定操作部9を再度操作する。回転数設定手段26は、設定操作部9が再度操作されると、その操作時点での回転数を所定時間保持するとともに、その回転数に対して指示角度設定手段（指示値補正手段）24から出力されている指示角度データを図示しないRAMまたは補正データ記憶手段（EEPROM）3等に記憶させた後に、レブインジケータ設定用データの出力を停止する。なお、レブインジケータ設定用データの出力を停止するのではなく、操作時点での回転数を所定時間保持した後に再度指針を回動させることで、複数の回転数を設定できるようにしてもよい。

10

【0026】

回転数設定手段26は、図示しないエンジンが始動されると、設定されたエンジン回転数に対応する指示角度データを表示制御手段27に供給する。表示制御手段27は、設定されたエンジン回転数に対応する指示角度データと指示角度設定手段（指示値補正手段）24から出力されている指示角度データとを比較し、エンジン回転数が設定された回転数以上である場合には、報知信号を表示駆動回路7に出力する。これにより、表示駆動回路7を介して表示部6内の可視表示器や可聴表示器が駆動され、光や音によって設定回転数に達したことが報知される。なお、表示制御手段27は、エンジン回転数が設定回転数よりも所定値だけ低い時点で、断続する報知信号を出力し、ランプの点滅やブザー音の断続によってエンジン回転数が設定回転数に近づいていることを表示するようにしてもよい。

20

【0027】

次に、指示計器装置1の調整について説明する。調整装置10は、指示計器装置1に校正用入力信号を供給するとともに、制御部（マイコン部）2内のシリアル通信手段29を介して調整制御手段28とデータ通信を行なうことで、指針の指示値の調整を行なって、各補正データ31, 32の設定を行なう。調整装置10は、指示計器4の表示面（指針および目盛）を撮像する撮像手段と、その撮像画像を解析して指針の指示値を読み取る画像解析手段と、校正用入力信号を生成して供給する手段と、予め登録された制御プログラムに基づいて指示計器装置1の調整および各補正データ31, 32の設定を自動で行なう自動調整手段等を備える。なお、自動調整を行わない場合は、撮像手段、画像解析手段等は不要である。

30

【0028】

調整装置10は、最初に調整制御手段28に対して調整モード（動作モード）を指定した後に、一連の調整を行なう。制御部（マイコン部）2内の調整制御手段28は、調整装置10から供給される各種コマンドおよびデータに基づいて所定の動作を行なう。

40

【0029】

調整制御手段28は、調整装置10によってレブインジケータ設定用補正モードが指定されると、調整装置10から供給されるエンジン回転数データを指示角度設定手段（指示値補正手段）24に供給する。これにより、調整装置10から供給されるエンジン回転数データに基づいて指針が回動される。調整装置10は、指定したエンジン回転数と指針の指示値とを比較し、指示値にずれが生じている場合には、そのずれ方向に応じて指示角度を最小ステップで増加または減少させるコマンドを調整制御手段28に供給する。これにより、指針の指示値が補正される。調整装置10は、指示値のずれが許容範囲内となった時点で、そのときの指示角度の補正値を調整制御手段28を介して補正データ記憶手段（EEPROM）3内のレブインジケータ設定用補正データ格納領域に書き込ませる。

50

【0030】

ここで、補正值（レブインジケータ設定用補正データ）はエンジン回転数との対応を付けて記憶される。調整装置10は、複数のエンジン回転数について補正值をそれぞれもとめ、求めた複数の補正值をエンジン回転数との対応を付けてレブインジケータ設定用補正データ格納領域に書き込ませる。これにより、指示計器4の指示誤差が指示計器駆動回路5の駆動特性を含めて補正される。

【0031】

調整制御手段28は、調整装置10によってタコメータ用補正モードが指定されると、指示角度設定手段（指示値補正手段）24をエンジン回転数測定手段23から出力されるエンジン回転数に基づいてエンジン回転数を指示させるようにする。調整装置10は、所定のエンジン回転数に対応した校正用入力信号を生成して出力する。この校正用入力信号は、波形整形回路8を介してエンジン回転数測定手段23に供給され、エンジン回転数の測定がなされ、測定されたエンジン回転数に基づいて指針の指示がなされる。

10

【0032】

調整装置10は、校正用入力信号のエンジン回転数と指示計器4に表示されたエンジン回転数とを比較する。調整装置10は、指針の指示値にずれが生じている場合には、そのずれ方向に応じて指示角度を最小ステップで増加または減少させるコマンドを調整制御手段28に供給する。これにより、指針の指示値が補正される。調整装置10は、指示値のずれが許容範囲内となった時点で、そのときの指示角度の補正值を調整制御手段28を介して補正データ記憶手段（EEPROM）3内のタコメータ用補正データ格納領域に書き込ませる。

20

【0033】

ここで、補正值（タコメータ用補正データ）は、エンジン回転数測定手段23から出力されるエンジン回転数（測定されたエンジン回転数）との対応を付けて記憶される。調整装置10は、複数のエンジン回転数について補正值をそれぞれもとめ、求めた複数の補正值をエンジン回転数との対応を付けてタコメータ用補正データ格納領域に書き込ませる。これにより、エンジン回転数測定手段23の測定誤差および指示計器4の指示誤差等を含めた補正がなされる。

【0034】

一般に、セラミック振動子21は安価であるが、水晶振動子よりも周波数精度が低い。セラミック振動子21の発振周波数（実際の発振周波数）が公称周波数よりも例えば5%低いとすると、エンジン回転数測定手段23によって測定されたエンジン回転数は実際のエンジン回転数よりも5%低い値となる。この測定誤差をタコメータ用補正データによって補正することで、正確なエンジン回転数を指示させることができる。

30

【0035】

なお、調整手段10は、調整制御手段28を介して補正データ記憶手段（EEPROM）3に記憶されている各補正データ31, 32を読み出すことができる。これにより、各補正データ31, 32をチェックできる。また、指示計器装置1との対応を付けて各補正データを保存・管理することもできる。

【0036】

図2は図1に示した指示計器装置のエンジン回転数の表示処理の内容を示す図である。図2は、図1に示した指示計器装置のエンジン回転数計（タコメータ）としての動作を示している。図示しないエンジンが始動されエンジン回転数に応じた入力信号が供給されると、エンジン回転数測定手段23によって入力信号の周期または周波数が逐次測定され、複数回の測定データの平均値が演算される（ステップS1）。エンジン回転数測定手段23は、周期または周波数とエンジン回転数との関係式に基づいて測定データの平均値からエンジン回転数を算出する（ステップS2）。

40

【0037】

指示角度設定手段（指示値補正手段）24は、タコメータ用補正データ31を読み出して、測定されたエンジン回転数に対応した指示角度を補正する（ステップS3）。具体的

50

には、算出されたエンジン回転数の上下2つのエンジン回転数に対する各指示角度データを図示しないROM等に格納されている指示角度テーブルからそれぞれ読み出す。また、算出されたエンジン回転数の上下2つのエンジン回転数に対する各指示角度補正データ(タコメータ用補正データ)を補正データ記憶手段(EEPROM)3からそれぞれ読み出す。各指示角度データに各指示角度補正データを加算または減算して、補正された各指示角度データをそれぞれ求める。そして、算出されたエンジン回転数の上下2つのエンジン回転数に対する補正された各指示角度データから算出されたエンジン回転数での指示角度を直線補間によって算出する。

【0038】

指示計器駆動信号生成手段25は、補正された指示角度に基づいて指示計器駆動信号(例えば指示計器が交差コイル式である場合には各PWM信号)を生成して出力する。これにより、指示計器駆動回路5を介して指示計器4の指針が回動され、エンジン回転数が指示される(ステップS4)。そして、ステップS1~S4の処理が繰り返されることで、エンジン回転数の指示がなされる。

10

【0039】

図3は図1に示した指示計器装置のレブインジケータ設定処理(エンジン回転数の設定処理)の内容を示す図である。なお、レブインジケータ設定処理は、エンジンが停止している状態でなされる。回転数設定手段26は、設定候補の回転数を出力する(ステップS11)。指示角度設定手段(指示値補正手段)24は、補正データ記憶手段(EEPROM)3からレブインジケータ設定用補正データを読み出して、設定候補の回転数に対応した指示角度を補正する(ステップS12)。具体的には、設定候補の回転数の上下2つのエンジン回転数に対する各指示角度データを図示しないROM等に格納されている指示角度テーブルからそれぞれ読み出す。また、設定候補の回転数の上下2つのエンジン回転数に対する各指示角度補正データ(レブインジケータ設定用補正データ)を補正データ記憶手段(EEPROM)3からそれぞれ読み出す。各指示角度データに各指示角度補正データを加算または減算して、補正された各指示角度データをそれぞれ求める。そして、設定候補の回転数の上下2つのエンジン回転数に対する補正された各指示角度データから設定候補の回転数での指示角度を直線補間によって算出する。指示計器駆動信号生成手段25は、補正された指示角度に基づいて指示計器駆動信号(例えば指示計器が交差コイル式である場合には各PWM信号)を生成して出力する。これにより、指示計器駆動回路5を介して指示計器4の指針が回動され、設定候補の回転数が指示される(ステップS13)。

20

30

【0040】

そして、設定候補の回転数を例えば250rpmステップで増加させながら、ステップS11~S13の処理を繰り返すことで、指示計器4の指示値を所定時間間隔で増加させる。運転者等は、所望の回転数が指示された時点で、設定操作部9を操作することで、レブインジケータ用のエンジン回転数を設定することができる。回転数設定手段26は、設定されたエンジン回転数に対応する指示角度を記憶させる。

【0041】

表示制御手段27は、エンジンが始動された後は、設定されたエンジン回転数に対応する指示角度データと指示角度設定手段(指示値補正手段)24から出力されている指示角度データとを比較し、エンジン回転数が設定された回転数以上である場合には、報知信号を表示駆動回路7に出力する。これにより、表示駆動回路7を介して表示部6内の可視表示器や可聴表示器が駆動され、光や音によって設定回転数に達したことが報知される。

40

【0042】

図4は本発明の第2実施例に係る指示計器装置の構成を示す図である。図4に示す指示計器装置1Aは、レブインジケータ機能を備えたエンジン回転数計(タコメータ)である。この指示計器装置1は、制御部(マイコン部)20と、補正データ記憶手段(EEPROM)30と、指示計器4と、指示計器駆動回路5と、表示部6と、表示部駆動回路7と、波形生成回路8と、設定操作部9とからなる。補正データ記憶手段(EEPROM)30には、エンジン回転数の測定値を補正するための測定値補正係数データ301、および

50

、指示計器4の指示値のずれを補正するための指示値補正データ302がそれぞれ格納されている。制御部(マイコン部)20は、セラミック振動子21と、クロック発生回路220と、エンジン回転数測定手段23と、測定値補正手段230と、指示角度設定手段(指示値補正手段)240と、指示計器駆動信号生成手段25と、回転数設定手段260と、表示制御手段270と、調整制御手段280と、シリアル通信手段29等を備える。

【0043】

クロック発生回路220は、セラミック振動子21によって定まる周波数のシステムクロック(マイコン駆動用クロック)を生成するとともに、システムクロックを所定の分周数で分周した基準クロックを生成する。クロック発生回路220は、システムクロック(マイコン駆動用クロック)または基準クロックの出力端子を備えている。

10

【0044】

エンジン回転数測定手段23は、波形整形された入力信号の周期または周波数を基準クロックに基づいて計測し、計測した周期または周波数に基づいてエンジン回転数を演算し、所定回数のエンジン回転数測定値の平均値を求めて出力する。このエンジン回転数測定手段23は、予め設定した基準クロックの基準周期に基づいて入力信号の周期または周波数を計測する。ここで、基準周期とはセラミック振動子21の公称周波数に対応して設定される周期である。したがって、セラミック振動子21の周波数(実際の発振周波数)が公称周波数と一致している場合には、入力信号の周期または周波数が正確に測定され、正確なエンジン回転数が求まる。セラミック振動子21の周波数(実際の発振周波数)が公称周波数に対してずれている場合は、そのずれ量に応じた計測誤差が生ずる。例えば、セラミック振動子21の周波数(実際の発振周波数)が公称値に対して例えば5%低い場合には、測定されたエンジン回転数は実際の回転数よりも5%低くなる。

20

【0045】

測定値補正手段230は、上記の計測誤差を補正して正確なエンジン回転数を出力する。この測定値補正手段230は、補正データ記憶手段(EEPROM)30に格納されている測定値補正係数データ301を読み出し、読出した測定値補正係数データ301に基づいてエンジン回転数の測定値を補正する。測定値補正係数として、セラミック振動子21の公称周波数と実際の発振周波数との比が設定されている。補正されたエンジン回転数の測定値は、指示角度設定手段(指示値補正手段)240および表示制御手段270に供給される。

30

【0046】

指示角度設定手段(指示値補正手段)240は、測定値補正手段230によって補正されたエンジン回転数を入力として指示角度を求めて出力する。指示角度設定手段(指示値補正手段)240は、エンジン回転数と指示角度との関係が予め登録された指示角度テーブル(図示しない)および補正データ記憶手段(EEPROM)30に格納されている指示値補正データ302を参照して指示角度を演算する。指示角度テーブルは、図示しないROMに格納されている。この指示角度テーブルには、複数のエンジン回転数に対して指示角度がそれぞれ設定されている。指示角度テーブルには、エンジン回転数-指示角度の代表的な特性が格納されている。補正データ記憶手段(EEPROM)30内の指示値補正データ格納領域には、指示計器装置1Aの製造時等に図4において仮想線で示す調整装置100等を用いて指針の指示値を調整した際の補正データが格納されている。図示しない指示角度テーブルおよび補正データ記憶手段(EEPROM)30には、複数のポイントについてデータが設定されている。指示角度設定手段(指示値補正手段)240は、複数のポイント間を直線補間することで、エンジン回転数に対する指示角度を演算によって求める。求められた指示角度は、指示計器駆動信号生成手段25に供給される。

40

【0047】

指示計器4に交差コイル式のものを用いる場合、指示計器駆動信号生成手段25は、指示角度設定手段(指示値補正手段)24によって設定された指示角度に基づいてサイン波特性のPWM信号およびコサイン波特性のPWM信号をそれぞれ生成して出力する。各PWM信号は、指示計器駆動回路5によって電力増幅され、指示計器(交差コイル式計器)

50

の各コイルに供給される。これにより、交差コイル式計器内の回転磁石が回転され、回転磁石に連結された指針によってエンジン回転数が指示される。指示計器駆動信号生成手段 25 は、図示しない ROM に予め格納されている指示角度 - デューティ比変換テーブルを参照してデューティ比および駆動極性を求め、求めたデューティ比および駆動極性の PWM 信号を生成する。

【0048】

指示計器 4 にステップングモータ式のものを用いる場合、指示計器駆動信号生成手段 25 は、指示角度設定手段（指示値補正手段）24 によって設定された指示角度に基づいてステップングモータ式指示計器を駆動する信号（指示角度に対応した電気角の信号）を生成して出力する。ステップングモータ式指示計器を駆動する信号は、指示計器駆動回路 5 によって電力増幅され、ステップングモータ式計器の各コイルに供給される。これにより、ステップングモータ式指示計器の指針が駆動され、エンジン回転数が指示される。指示計器駆動信号生成手段 25 は、図示しない ROM に予め格納されている指示角度 - 電気角変換テーブルを参照してステップングモータ式指示計器の各相コイルへ供給する信号を生成する。

10

【0049】

回転数設定手段 260 は、図示しないエンジンが停止している状態（エンジン回転数がゼロの状態または入力信号が入力されていない状態）で、設定操作部 9 の押しボタンスイッチ等が操作されると、エンジン回転数が所定の時間間隔で段階的に増加するレブインジケータ設定用データを指示角度設定手段（指示値補正手段）240 へ供給する。例えば、0.5 秒間隔でエンジン回転数が 0, 250, 500, ... と 250 rpm 毎に増加するレブインジケータ設定用データを出力する。これにより、指示計器 4 の指針が 250 rpm ステップで回転される。運転者等は、指針の指示値が所望の回転数に達した時点で、設定操作部 9 を再度操作する。回転数設定手段 260 は、設定操作部 9 が再度操作されると、その操作時点での回転数を所定時間保持するとともに、その回転数を図示しない RAM または補正データ記憶手段（EEPROM）30 等に記憶させた後に、レブインジケータ設定用データの出力を停止する。なお、レブインジケータ設定用データの出力を停止するのではなく、操作時点での回転数を所定時間保持した後に再度指針を回転させることで、複数の回転数を設定できるようにしてもよい。

20

【0050】

回転数設定手段 260 は、図示しないエンジンが始動されると、設定されたエンジン回転数を表示制御手段 270 に供給する。表示制御手段 270 は、設定されたエンジン回転数と測定値補正手段 230 から出力されるエンジン回転数とを比較し、エンジン回転数が設定された回転数以上である場合には、報知信号を表示駆動回路 7 に出力する。これにより、表示駆動回路 7 を介して表示部 6 内の可視表示器や可聴表示器が駆動され、光や音によって設定回転数に達したことが報知される。なお、表示制御手段 270 は、エンジン回転数が設定回転数よりも所定値だけ低い時点で、報知信号を断続させ、ランプの点滅やブザー音の断続によってエンジン回転数が設定回転数に近づいていることを表示させるようにしてもよい。

30

【0051】

次に、指示計器装置 1A の調整について説明する。調整装置 100 は、指示計器装置 1A に校正用入力信号を供給するとともに、制御部（マイコン部）20 内のシリアル通信手段 29 を介して調整手段 280 とデータ通信を行なうことで、指針の指示値の調整を行なって、指示値補正データ 302 の設定を行なう。調整装置 100 は、指示計器 4 の表示面（指針および目盛）を撮像する撮像手段と、その撮像画像を解析して指針の指示値を読み取る画像解析手段と、校正用入力信号を生成して供給する手段と、クロック発生回路 220 で生成したシステムクロック（マイコン駆動用クロック）または基準クロックの周波数を測定する周波数測定手段と、予め登録された制御プログラムに基づいて指示計器装置 1 の調整および各補正データ 301, 302 の設定を自動で行なう自動調整手段等を備える。なお、自動調整を行わない場合は、撮像手段、画像解析手段等は不要である。

40

50

【0052】

調整装置100は、最初に調整制御手段280に対して調整モード（動作モード）を指定した後に、一連の調整を行なう。調整制御手段280は、調整装置100から供給される各種コマンドおよびデータに基づいて所定の動作を行なう。

【0053】

調整制御手段280は、調整装置100によって指示値補正モードが指定されると、調整装置100から供給されるエンジン回転数データを指示角度設定手段（指示値補正手段）240に供給する。これにより、調整装置100から供給されるエンジン回転数データに基づいて指針が回動される。調整装置100は、指定したエンジン回転数と指針の指示値とを比較し、指示値にずれが生じている場合には、そのずれ方向に応じて指示角度を最小ステップで増加または減少するコマンドを調整制御手段280に供給する。これにより、指針の指示値が補正される。調整装置100は、指示値のずれが許容範囲内となった時点で、そのときの指示角度の補正值を調整制御手段280を介して補正データ記憶手段（EEPROM）30内の指示値補正データ格納領域に書き込ませる。ここで、補正值はエンジン回転数との対応を付けて記憶される。調整装置100は、複数のエンジン回転数について補正值をそれぞれもとめ、求めた複数の補正值をエンジン回転数との対応を付けて指示値補正データ格納領域に書き込ませる。これにより、指示計器4の指示誤差が指示計器駆動回路5の駆動特性を含めて補正される。

10

【0054】

調整装置100は、クロック発生回路220で生成したシステムクロック（マイコン駆動用クロック）または基準クロックの周波数を測定し、公称周波数（ f_0 ）と実際の発振周波数（ f ）との比（ f_0/f ）を求める。調整装置100は、求めた比（ f_0/f ）の値を測定補正係数データとし、この測定補正係数データを調整制御手段280を介して補正データ記憶手段（EEPROM）30内の測定値補正係数データ格納領域に書き込ませる。

20

【0055】

なお、調整装置100は、調整制御手段280を介して補正データ記憶手段（EEPROM）30に記憶されている各補正データ301、302を読み出すことができる。これにより、各補正データ301、302をチェックできる。また、指示計器装置1Aとの対応を付けて各補正データを保存・管理することもできる。

30

【0056】

図4に示す指示計器装置1Aは、基準クロックの周波数のずれに伴って生ずるエンジン回転数測定値の誤差を測定値補正手段230によって補正するので、正確なエンジン回転数を測定することができる。これにより、高精度の指示ができる。

【0057】

本発明に係る指示計器装置は、デジタル表示式のエンジン回転数計や車速計にも適用することができる。

【0058】

図5は本発明の第3実施例に係る指示計器装置の構成を示す図である。図5に示す指示計器装置1Bは、エンジン回転数または車速をデジタル表示するデジタル表示部40と、デジタル表示部駆動回路50を備える。制御部（マイコン部）200内の表示データ切替手段201は、報知値の設定を行なうときだけ報知値設定手段261から出力される報知値設定データをデジタル表示部駆動回路50へ供給し、それ以外の場合は測定値補正手段232から出力される測定値補正データをデジタル表示部駆動回路50へ供給する。周期測定手段231は、入力信号の周期を測定して平均値を求め、その平均値に対応したエンジン回転数または車速の測定値データを出力する。この測定値データにはクロック周波数のずれに伴う誤差が含まれている。測定値補正手段232は、補正データ記憶手段（EEPROM）300に記憶されている測定補正係数データ301を読み出し、読み出した測定補正係数データ301に基づいて測定値データを補正して、測定値補正データを出力する。

40

50

【 0 0 5 9 】

調整装置 1 0 0 は、クロック発生回路 2 2 0 で生成したシステムクロック（マイコン駆動用クロック）または基準クロックの周波数を測定し、公称周波数（ f_0 ）と実際の発振周波数（ f ）との比（ f_0 / f ）を求める。調整装置 1 0 0 は、求めた比（ f_0 / f ）の値を測定補正係数データとし、この測定補正係数データを調整制御手段 2 8 0 を介して補正データ記憶手段（EEPROM）3 0 0 内の測定値補正係数データ格納領域に書き込ませる。

【 0 0 6 0 】

図 5 に示す指示計器装置 1 B は、基準クロックの周波数のずれに伴って生ずるエンジン回転数や車速の測定値の誤差を測定値補正手段 2 3 2 によって補正するので、正確なエンジン回転数や車速を測定することができる。これにより、高精度の指示ができる。 10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施例に係る指示計器装置の構成を示す図である。

【 図 2 】 図 1 に示した指示計器装置のエンジン回転数の表示処理の内容を示す図である。

【 図 3 】 図 1 に示した指示計器装置のレブインジケータ設定処理（エンジン回転数の設定処理）の内容を示す図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 実施例に係る指示計器装置の構成を示す図である。

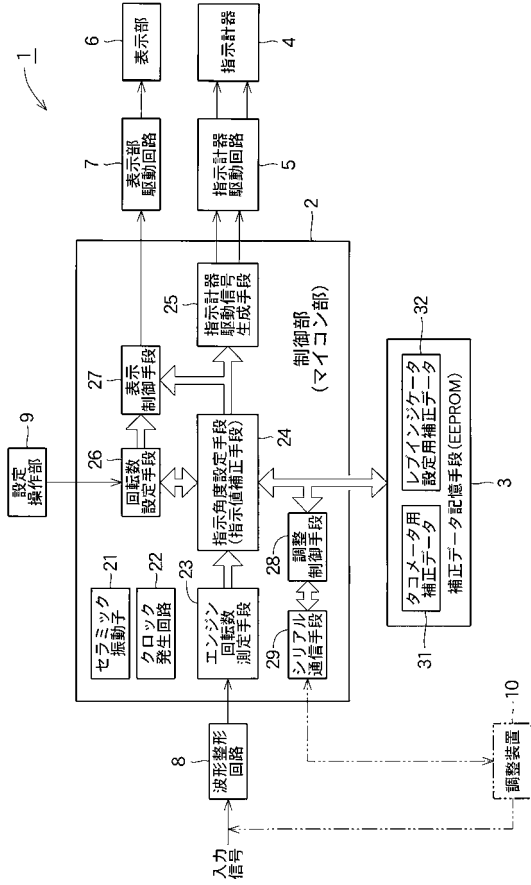
【 図 5 】 本発明の第 3 実施例に係る指示計器装置の構成を示す図である。

【 符号の説明 】 20

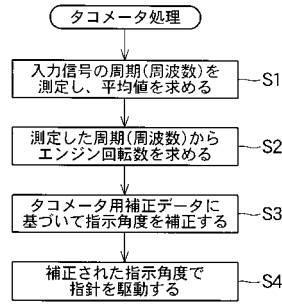
【 0 0 6 2 】

- 1, 1 A, 1 B 指示計器装置
- 2, 2 0, 2 0 0 制御部（マイコン部）
- 3, 3 0, 3 0 0 補正データ記憶手段（EEPROM）
- 4 指示計器
 - 1 0, 1 0 0 調整装置
 - 2 1 セラミック振動子
 - 2 2, 2 2 0 クロック発生回路
 - 2 3 エンジン回転数測定手段
 - 2 4, 2 4 0 指示角度設定手段（指示値補正手段） 30
 - 2 8, 2 8 0 調整制御手段
 - 3 1 タコメータ用補正データ
 - 3 2 レブインジケータ設定用補正データ
 - 4 0 デジタル表示部
 - 2 3 0, 2 3 2 測定値補正手段
 - 2 3 1 周期測定手段
 - 3 0 1 測定値補正係数データ
 - 3 0 2 指示値補正データ

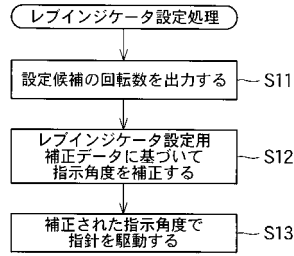
【 図 1 】



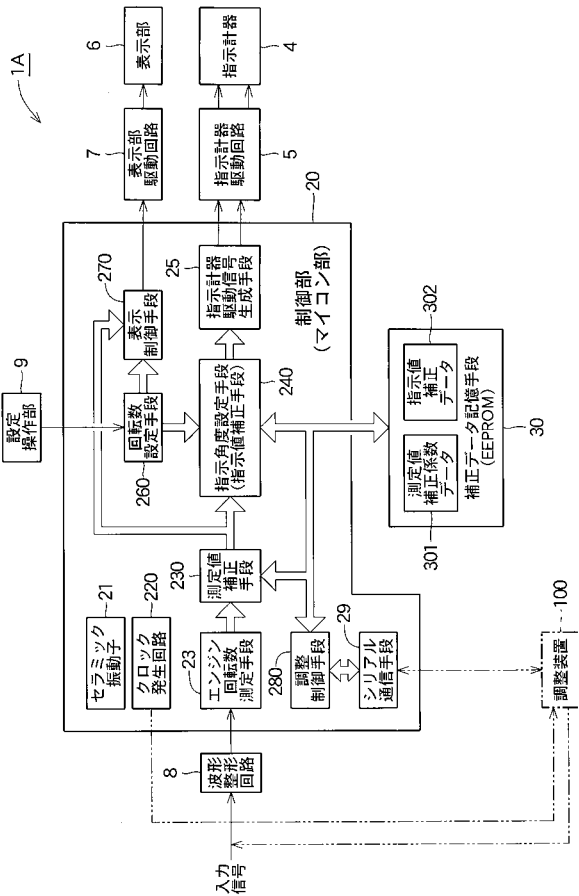
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

