

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 9 月 3 日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号

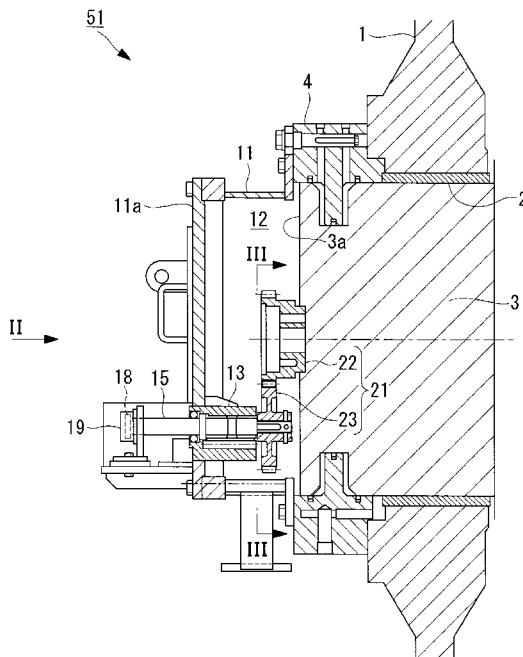
WO 2015/129708 A1

- (51) 国際特許分類:
G01D 5/04 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055284
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-039905 2014 年 2 月 28 日(28.02.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉川 秀一 (YOSHIKAWA, Shuichi); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP). 江戸 浩二 (EDO, Koji); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP). 伊藤 和久 (ITO, Kazuhisa); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 3 7 F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ROTATION-SENSOR DEVICE FOR ENGINE AND MARINE ENGINE PROVIDED THEREWITH

(54) 発明の名称: エンジンの回転センサ装置、これを備えた船用エンジン



(57) Abstract: This rotation-sensor device (51) has the following: a sensor shaft (15), the axis of which is different from that of a crankshaft (3); a gear drive mechanism (21) that makes the crankshaft (3) and the sensor shaft (15) rotate together at a constant speed and in synchronization with each other; a rotating detection target (18) provided on the sensor shaft (15); and a rotation detection unit (19) that detects the motion of said rotating detection target (18). The sensor shaft (15) is a dedicated rotating shaft for the purpose of making the rotating detection target (18) rotate. The gear drive mechanism (21) comprises a crankshaft-side driving gear (22) and a sensor-shaft-side driven gear (23) and is capable of absorbing changes in the distance between the axes of the crankshaft (3) and the sensor shaft (15). The center of the sensor shaft (15) is located directly below the center of the crankshaft (3), and the depth of engagement of the driving gear (22) and the driven gear (23) is set so as to reach the maximum allowable depth when the engine is stopped.

(57) 要約: この回転センサ装置 (51) は、クランク軸 (3) とは軸線を異にするセンサ軸 (15) と、クランク軸 (3) とセンサ軸 (15) とを等速且つ同期させて連動回転させるギア駆動機構 (21) と、センサ軸 (15) に設けられた被検出回転体 (18) と、被検出回転体 (18) の動きを検出する回転検出部 (19) とを具備している。センサ軸 (15) は被検出回転体 (18) を回転させる専用の回転軸である。ギア駆動機構 (21) は、クランク軸 (3) 側の駆動ギア (22) と、センサ軸 (15) 側の従動ギア (23) とを具備し、クランク軸 (3) とセンサ軸 (15) との軸間距離の変化を吸収可能である。センサ軸 (15) の軸心位置はクランク軸 (3) の軸心位置の真下にあがり、エンジンの停止時に駆動ギア (22) と従動ギア (23) との間の噛み合い代が許容最大値となるように設定されている。

駆動ギア (22) と従動ギア (23) との間の噛み合い代が許容最大値となるように設定されている。

WO 2015/129708 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：

エンジンの回転センサ装置、これを備えた船用エンジン

技術分野

[0001] 本発明は、クランク軸の絶対角度位置や回転速度等の回転情報を検出するためのエンジンの回転センサ装置、これを備えた船用エンジンに関するものである。

背景技術

[0002] 往復ピストンエンジン（レシプロエンジン）には、クランク軸の絶対角度位置や回転速度等の回転情報を検出する回転センサ装置が設けられている。自動車エンジン等の比較的小型のエンジンでは、クランク軸と共に回転するフライホイールやプーリー等の回転部材の周縁部に突起や切欠き等の回転検知目標部を設け、この回転検知目標部の動きをクランクケース側に設けた光学センサや磁力センサ等の回転検出部により検出し、クランク軸の回転情報を検出している。

[0003] 大型の船用エンジンにおいても同様であり、例えば図5に示す回転センサ装置101のように、クランクケース1の主軸受2に軸支された巨大なクランク軸3の軸端部にセンサ軸5を、特殊なフレキシブル継手6（撓み継手）を介して同軸的に連結し、このセンサ軸5をクランクケース1の端面に設けた専用のセンサ軸受7で軸支しながら、センサ軸5の先端部に設けた被検出回転体8の回転状況をセンサ軸受7の近傍に固定された回転検出部9によって検出している。

[0004] また、例えば特許文献1の図2に示されるように、船用の大型ディーゼルエンジンにおいて、クランク軸3の回転を歯車2aと歯車3とにより高圧ポンプ4の回転軸に伝達して高圧ポンプ4を駆動するとともに、この高圧ポンプ4の回転軸の回転を角度センサ8により検出して、クランク軸3の回転を検出するようにしたものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-145529号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載されているクランク軸の回転検出構造において、高圧ポンプ4のような補機類は、クランク軸3よりも高速で回転する。よって、歯車2aの歯数と歯車3の歯数が大きく異なるように設計しなければならない。このため、角度センサ8によって検出した回転軸の回転データをクランク軸3の回転データとなるように数分の一に減速しなければならならず、検出精度が低下する虞があった。

[0007] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、簡素且つ安価な構成によりクランク軸の回転情報を精度良く検出することができるエンジンの回転センサ装置、これを備えた船用エンジン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

[0008] 本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

本発明の第1の態様に係るエンジンの回転センサ装置は、クランク軸とは異なる軸線を有するとともに該クランク軸によって駆動されるセンサ軸と、前記クランク軸と前記センサ軸とを等速回転させる等速回転伝達機構と、前記センサ軸に設けられた被検出回転体と、前記被検出回転体の動きを検出する回転検出部と、を備える。

[0009] 上記構成の回転センサ装置によれば、エンジンのクランク軸に駆動され、クランク軸とは別軸として設けられたセンサ軸が、等速回転伝達機構によってクランク軸と等速で回転駆動される。そして、このセンサ軸に設けられた被検出回転体の動きが回転検出部によって検出される。

[0010] センサ軸は、クランク軸とは軸線が異なる別軸であるため、例えばクランク軸がセンサ軸よりも格段に大径であり、その径方向および軸方向への振れ

量がセンサ軸より大きな回転軸であっても、このクランク軸とセンサ軸との間を特殊で高価なフレキシブル継手等で接続しなくてもよい。このようにフレキシブル継手を省けることにより、回転センサ装置の構成を簡素且つ安価なものにすることができる。

[0011] しかも、センサ軸がクランク軸と等速で回転駆動されるため、センサ軸の回転情報がそのままクランク軸の回転情報となる。このため、高い精度でクランク軸の回転情報を検出することができる。

[0012] また、上記構成において、前記等速回転伝達機構は、前記クランク軸と前記センサ軸との軸間距離の変化を吸収可能であることが好ましい。

[0013] このように、等速回転伝達機構がクランク軸とセンサ軸との軸間距離の変化を吸収可能であれば、センサ軸に設けるフレキシブル継手を省くか簡略化し、回転センサ装置の構成を簡素且つ安価にすることができる。

[0014] また、上記構成において、前記等速回転伝達機構は、前記クランク軸に固定された駆動ギアと、前記センサ軸に固定されて前記駆動ギアに噛み合い前記駆動ギアと同じ歯数を持つ従動ギアと、を備えた構成としてもよい。

[0015] このように、クランク軸の回転を駆動ギアと従動ギアとによってセンサ軸に伝達すれば、駆動ギアと従動ギアとの間の噛み合い代の幅（軸間距離方向のバックラッシュ）を利用してクランク軸とセンサ軸との軸間距離の変化を吸収することができ、フレキシブル継手の省略化または簡素化に貢献することができる。

[0016] また、上記構成において、前記センサ軸の軸心位置は、前記クランク軸の軸心位置よりも下方にあり、前記エンジンの停止時に前記駆動ギアと前記従動ギアとの間の噛み合い代が許容最大値となるように設定するのが好ましい。

[0017] 上記構成によれば、エンジンが停止してクランク軸が重力により軸受隙間中の最下部に来た時に、ギア間の噛み合い代が許容最大値となる。このため、エンジンが作動してクランク軸の位置が上昇した時には噛み合い代が減少する傾向となり、これによって噛み合い代が過大になる。即ち、バックラッ

シュが過小になる虞がない。

したがって、エンジン作動中にバックラッシュが不足することによるクランク軸とセンサ軸との軸間距離の変化の吸収性の低下、およびギア、センサ軸、センサ軸受等の破損および異常摩耗といった不具合を防止することができる。

[0018] また、上記構成において、前記等速回転伝達機構は、前記クランク軸に固定されて外周部に嚙合部が形成された駆動回転部材と、前記センサ軸に固定されて外周部に嚙合部が形成された従動回転部材と、前記駆動回転部材および前記従動回転部材の周囲に巻装されて前記嚙合部に噛み合い、前記駆動回転部材と前記従動回転部材とを等速回転させる嚙合巻装部材と、を備えた構成としてもよい。

[0019] 上記のように等速回転伝達機構を構成すれば、クランク軸とセンサ軸との軸間距離の変化を嚙合巻装部材に吸収させることができる。例えば、嚙合巻装部材をチェーンやコグドベルトにして緩めに巻装し、その弛みをテンショナーで吸収するようにすればよい。これにより、一般的且つ簡素な機械要素を用いて軸間寸法の変化を吸収することができる。

[0020] また、本発明に係る船用エンジンは、上記いずれかの構成のエンジンの回転センサ装置を備えていることを特徴とする。

この船用エンジンによれば、船用エンジンに適した簡素且つ安価な構成により、クランク軸の回転情報を精度良く検出することができる。

発明の効果

[0021] 以上のように、本発明に係るエンジンの回転センサ装置、これを備えた船用エンジンにおいては、簡素且つ安価な構成により、クランク軸の回転情報を精度良く検出することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第1実施形態を示す船用大型ディーゼルエンジンのクランク軸前端部付近と回転センサ装置の縦断面図である。

[図2]図1のII矢視によるエンジンおよび回転センサ装置の正面図である。

[図3]図1のIII-III矢視による等速回転伝達機構の正面図であり、(a)はエンジン停止時、(b)はエンジン作動時における噛み合い代の大きさを示している。

[図4]本発明の第2実施形態を示す等速回転伝達機構の正面図である。

[図5]従来の技術を示す船用大型ディーゼルエンジンのクランク軸前端部付近と回転センサ装置の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に、本発明に係る回転センサ装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0024] [第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態を示す船用大型ディーゼルエンジンのクランク軸前端部付近と回転センサ装置51の縦断面図であり、図2は図1のII矢視によるエンジンおよび回転センサ装置51の正面図である。

[0025] この回転センサ装置51は、大型ディーゼルエンジンにおけるクランクケース1の前面に設けられており、大型ディーゼルエンジンのクランク軸3の回転情報（絶対角度位置、回転速度等）を検出するものである。

[0026] クランク軸3はクランクケース1に設けられた主軸受2に軸支されており、その前端面3aがクランクケース1の前面から突出し、この突出部を囲む環状のスラストストッパ4がクランクケース1の前面に固定されている。スラストストッパ4はクランク軸3の軸方向の動きを所定範囲（数ミリ程度）に限定する規制部材である。

[0027] スラストストッパ4には円筒状のギアハウジング11が固定され、このギアハウジング11の内部にセンサギア室12を備えている。ギアハウジング11の前面11aには筒状のセンサ軸受13が貫通するように設けられ、このセンサ軸受13にセンサ軸15が軸支されている。センサ軸15は、クランク軸3とは異なる軸線を備え、クランク軸3に対して平行に軸支された回転軸であり、後述するギア駆動機構21を介してクランク軸3によって回転駆動される。

- [0028] センサ軸 15 の軸支位置は、クランク軸 3 の軸心位置よりも下方であることが好ましく、図 2、図 3 にも示すように、クランク軸 3 の軸線の鉛直下にセンサ軸 15 を配置するのが理想的である。しかし、クランク軸 3 よりも下方であれば、鉛直下から多少ずれた位置であっても構わない。
- [0029] センサ軸 15 の先端部には円盤状（ローター状）の被検出回転体 18 が設けられる一方、ギアハウジング 11 側には、被検出回転体 18 の周囲を取り囲む形状の回転検出部 19 が固定されている。そして、センサ軸 15 と共に回転する被検出回転体 18 の動きが回転検出部 19 によって検出される。このように、センサ軸 15 は被検出回転体 18 を回転させる専用の回転軸となっている。
- [0030] センサギア室 12 の内部には、クランク軸 3 とセンサ軸 15 とを等速且つ同期させて連動回転させる等速回転伝達機構としてギア駆動機構 21 が収容されている。このギア駆動機構 21 は、クランク軸 3 に固定された駆動ギア 22 と、センサ軸 15 に固定された従動ギア 23 とを具備している。駆動ギア 22 と従動ギア 23 は同じ歯数を持ち、互いに噛み合っている。このギア駆動機構 21 により、クランク軸 3 とセンサ軸 15 とが等速且つ同期して連動回転する。
- [0031] クランク軸 3 は径が大きいため、主軸受 2 の内部で径方向に数ミリ振れる。また、軸方向にもスラストストッパ 4 が許容する範囲内で数ミリ程度移動する。クランク軸 3 の径方向の振れに起因して、クランク軸 3 とセンサ軸 15 との軸間距離が変化するが、ギア駆動機構 21 は、この軸間距離の変化を吸収可能である。これは、センサ軸 15 を軸支するセンサ軸受 13 がギアハウジング 11 を介してクランクケース 1 に固定されており、クランク軸 3 の径方向への移動に影響されにくいためである。
- [0032] 即ち、クランク軸 3 が径方向に変位すると、駆動ギア 22 と従動ギア 23 との噛み合い代が変化するが、両方のギア 22, 23 の間で歯飛びが起こることはない。このため、クランク軸 3 の回転が常にセンサ軸 15 に伝達され続ける。また、クランク軸 3 の軸方向への振れは、駆動ギア 22 が従動ギア

23に対して軸方向にスライドすることにより吸収される。

[0033] 図3は、図1のIII-III矢視によるギア駆動機構21の正面図であり、(a)はエンジン停止時、(b)はエンジン作動時における駆動ギア22と従動ギア23との間の噛み合い代 H_1 、 H_2 の大きさを示している。

ここで、エンジン停止時(a)における噛み合い代 H_1 と、エンジン作動時(b)における噛み合い代 H_2 との関係が $H_1 > H_2$ となるように、クランク軸3に対するセンサ軸15の軸心位置が設定されている。

また、エンジン停止時(a)における噛み合い代 H_1 は許容最大値とされ、エンジン作動時(b)における噛み合い代 H_2 は許容最小値以上となるように設定されている。

[0034] エンジン停止時にはクランク軸3が自重により主軸受2の最低部に接触した状態となる。一方、エンジン作動時には潤滑油の巻き込みや、軸荷重特性および回転方向等によって決定される軸挙動によってクランク軸3が主軸受2の最低部から浮き上がる。このため、エンジン停止時とエンジン作動時とでは、クランク軸3とセンサ軸15との軸間距離が ΔH だけ変化する。このようにクランク軸3の位置が高くなっても、駆動ギア22と従動ギア23との間の噛み合い代 H_2 が許容最小値を下回らないようになっている。

[0035] 以上のように回転センサ装置51は構成されている。なお、上記実施形態では、センサ軸15がクランク軸3に駆動されるようになっているが、クランク軸3に限らず、エンジンの回転速度に比例して回転する回転軸であれば、例えばカム軸、バルンサ軸等によってセンサ軸15を回転駆動するようにすることも考えられる。

[0036] クランク軸3が回転すると、その回転が駆動ギア22と従動ギア23との噛み合いを経てセンサ軸15に伝達され、センサ軸15がクランク軸3と等速で回転駆動される。このセンサ軸15と共に被検出回転体18が回転し、この被検出回転体18の回転がクランク軸3の回転情報(絶対角度位置、回転速度等)として回転検出部19に検出される。

[0037] この回転センサ装置51のセンサ軸15は、クランク軸3とは軸線が異な

る別軸である。このため、クランク軸 3 のように大径で径方向および軸方向への振れ量が大きな回転軸であっても、このクランク軸 3 とセンサ軸 15 との間を従来のように複雑で高価な専用部品であるフレキシブル継手で接続しなくてもよい。このようにフレキシブル継手を省けることにより、回転センサ装置 51 の構成を簡素且つ安価なものにすることができる。

[0038] しかも、センサ軸 15 がクランク軸 3 と等速で回転駆動されるため、センサ軸 15 の回転情報がそのままクランク軸 3 の回転情報となる。したがって、高い精度でクランク軸 3 の回転情報を検出することができる。

[0039] また、クランク軸 3 の回転をセンサ軸 15 に伝達するのが、クランク軸 3 に固定された駆動ギア 22 と、センサ軸 15 に固定されて駆動ギア 22 に噛み合い駆動ギア 22 と同じ歯数を持つ従動ギア 23 とを備えたギア駆動機構 21 となっている。

このように、クランク軸 3 の回転を駆動ギア 22 と従動ギア 23 とでセンサ軸 15 に伝達すれば、駆動ギア 22 と従動ギア 23 との間の噛み合い代 H_1 、 H_2 （軸間距離方向のバックラッシュ）を利用して、クランク軸 3 の振れに起因するクランク軸 3 とセンサ軸 15 との軸間距離の変化 ΔH を吸収することができる。この点でもフレキシブル継手の省略または簡素化に貢献することができる。

[0040] さらに、この回転センサ装置 51 は、センサ軸 15 の軸心位置がクランク軸 3 の軸心位置よりも下方にあり、エンジン停止時においてクランク軸 3 が重力により軸受隙間中の最下部に来た時に、ギア 22、23 間の噛み合い代 H_1 が許容最大値となる。

[0041] このため、エンジンが作動してクランク軸 3 の位置が上昇した時には噛み合い代 H_1 が H_2 に減少する傾向となり、これによって噛み合い代が過大になる。即ち、バックラッシュが過小になる虞がない。したがって、エンジン作動中にバックラッシュが不足することによるクランク軸 3 とセンサ軸 15 との軸間距離の変化分 ΔH の吸収性の低下、およびギア 22、23、センサ軸 15、センサ軸受 13 等の破損および異常摩耗等の不具合を防止すること

ができる。

[0042] [第2実施形態]

図4は、本発明の第2実施形態を示す等速回転伝達機構の正面図である。

図1～図3に示した第1実施形態では、クランク軸3とセンサ軸15とを等速且つ同期させて連動回転させる等速回転伝達機構としてギア駆動機構21が用いられていたが、この第2実施形態では、等速回転伝達機構としてチェーンを用いた巻掛駆動機構25が用いられている。

[0043] この巻掛駆動機構25は、駆動スプロケット26（駆動回転部材）と、従動スプロケット27（従動回転部材）と、チェーン28（啮合巻装部材）と、チェーン28の弛みを吸収するテンションスプロケット29とを具備している。

駆動スプロケット26は、クランク軸3に固定されて外周部に歯26a（啮合部）が形成され、従動スプロケット27は、センサ軸15に固定されて外周部に歯27a（啮合部）が形成されている。駆動スプロケット26の歯26aの数と従動スプロケット27の歯27aの数は同じである。

[0044] チェーン28は、駆動スプロケット26および従動スプロケット27の周囲に巻装されて各歯26a、27aに啮み合い、駆動スプロケット26と従動スプロケット27とを等速且つ同期させて連動回転させる。なお、テンションスプロケット29はチェーン28の緩み側のチェーンラインに設けられる。この巻掛駆動機構25により、クランク軸3とセンサ軸15とが等速且つ同期して連動回転する。

[0045] このように、等速回転伝達機構を、スプロケット26、27とチェーン28とを用いた巻掛駆動機構25にすれば、クランク軸3とセンサ軸15との軸間距離の変化をチェーン28（テンションスプロケット29）に吸収させることができる。これにより、一般的且つ簡素な機械要素を用いてクランク軸3とセンサ軸15の軸間寸法の変化を吸収することができる。

[0046] しかも、センサ軸15の軸支位置の自由度を第1実施形態の場合よりも高めることができる。つまり、第1実施形態のギア駆動機構21では、クラン

ク軸 3 の回転をギア 22, 23 によってセンサ軸 15 に伝達しており、ギア 22, 23 の外径をあまり大きくできなかったため、必然的にセンサ軸 15 をクランク軸 3 の近傍に軸支せざるを得なかった。

[0047] これに対して、この第 2 実施形態の巻掛駆動機構 25 では、チェーン 28 の長さを延ばすことにより、センサ軸 15 の軸支位置をクランク軸 3 から離すことができる。さらに、第 1 実施形態のようにセンサ軸 15 の軸心位置をクランク軸 3 の軸心位置よりも下方にする必要がなく、この点でもセンサ軸 15 の軸支位置の自由度を高めることができる。

[0048] なお、この巻掛駆動機構 25 のスプロケット 26, 27 をそれぞれコグドプーリー（歯付プーリー）に変更し、チェーン 28 をコグドベルト（歯付ベルト）に変更することにより、上記と同様な作用・効果を奏することができ、しかも注油が不要になることからギア式やチェーン式に比べてメンテナンス性を向上させることができる。

[0049] 以上説明したように、本実施形態に係る回転センサ装置 51 によれば、従来、クランク軸 3 とセンサ軸 15 との間に設けられていたフレキシブル継手を省略する、もしくは簡素化することができるとともに、クランク軸 3 の回転情報を正確に取得することができる。

[0050] また、この回転センサ装置 51 を備えた船用エンジンにおいては、船用エンジンに適した簡素且つ安価な構成により、クランク軸の回転情報を精度良く検出し、エンジンの信頼性を高めることができる。

[0051] なお、本発明は、上記実施形態の構成のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において適宜変更や改良を加えたり、適用分野を変更したりすることもでき、このように変更や改良を加えた実施形態も本発明の権利範囲に含まれるものとする。

[0052] 例えば、上記実施形態では、船用大型ディーゼルエンジンに本発明に係る回転センサ装置を適用した例について説明したが、船用に限らず、例えば陸上発電用の大型エンジン等にも適用することができる。

また、クランク軸 3 とセンサ軸 15 の相対位置関係は上記実施形態のもの

に限定されない。

符号の説明

- [0053] 1 クランクケース
- 2 主軸受
- 3 クランク軸
- 4 スラストストッパ
- 1 1 ギアハウジング
- 1 2 センサギア室
- 1 3 センサ軸受
- 1 5 センサ軸
- 1 8 被検出回転体
- 1 9 回転検出部
- 2 1 ギア駆動機構（等速回転伝達機構）
- 2 2 駆動ギア
- 2 3 従動ギア
- 2 5 巻掛駆動機構（等速回転伝達機構）
- 2 6 駆動スプロケット（駆動回転部材）
- 2 6 a 歯（噛合部）
- 2 7 従動スプロケット（従動回転部材）
- 2 7 a 歯（噛合部）
- 2 8 チェーン（噛合巻装部材）
- 2 9 テンションスプロケット
- H 1, H 2 駆動ギアと従動ギアとの間の噛み合い代
- ΔH クランク軸とセンサ軸との軸間距離の変化量

請求の範囲

- [請求項1] クランク軸とは異なる軸線を有するとともに該クランク軸によって駆動されるセンサ軸と、
前記クランク軸と前記センサ軸とを等速回転させる等速回転伝達機構と、
前記センサ軸に設けられた被検出回転体と、
前記被検出回転体の動きを検出する回転検出部と、
を備えるエンジンの回転センサ装置。
- [請求項2] 前記等速回転伝達機構は、前記クランク軸と前記センサ軸との軸間距離の変化を吸収可能である請求項1に記載のエンジンの回転センサ装置。
- [請求項3] 前記等速回転伝達機構は、
前記クランク軸に固定された駆動ギアと、
前記センサ軸に固定されて前記駆動ギアに噛み合い、前記駆動ギアと同じ歯数を持つ従動ギアと、
を備える請求項1または2に記載のエンジンの回転センサ装置。
- [請求項4] 前記センサ軸の軸心位置は、前記クランク軸の軸心位置よりも下方にあり、前記エンジンの停止時に前記駆動ギアと前記従動ギアとの間の噛み合い代が許容最大値となるように設定されている請求項3に記載のエンジンの回転センサ装置。
- [請求項5] 前記等速回転伝達機構は、
前記クランク軸に固定されて外周部に噛合部が形成された駆動回転部材と、
前記センサ軸に固定されて外周部に噛合部が形成された従動回転部材と、
前記駆動回転部材および前記従動回転部材の周囲に巻装されて前記噛合部に噛み合い、前記駆動回転部材と前記従動回転部材とを等速回転させる噛合巻装部材と、

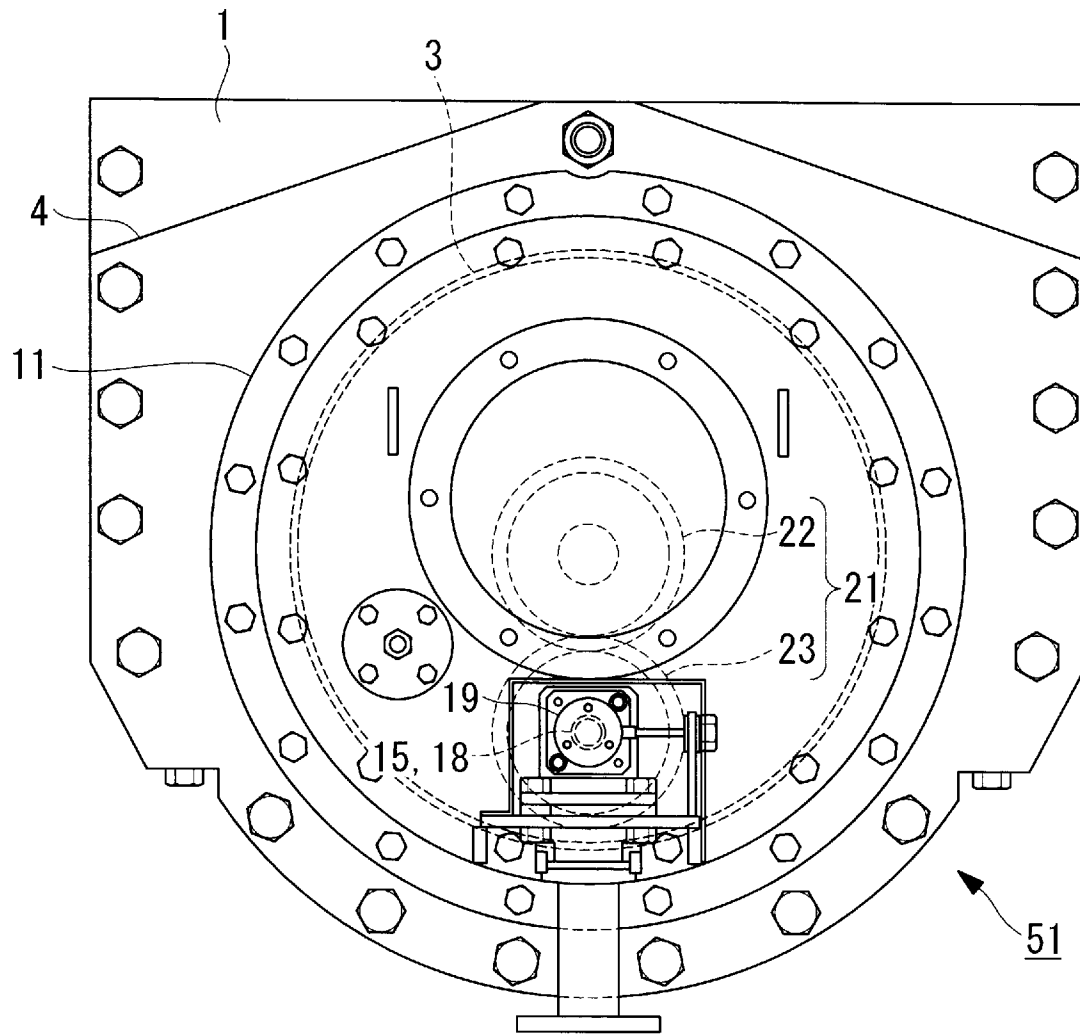
を備える請求項 1 または 2 に記載のエンジンの回転センサ装置。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれかに記載のエンジンの回転センサ装置を備えた船用エンジン。

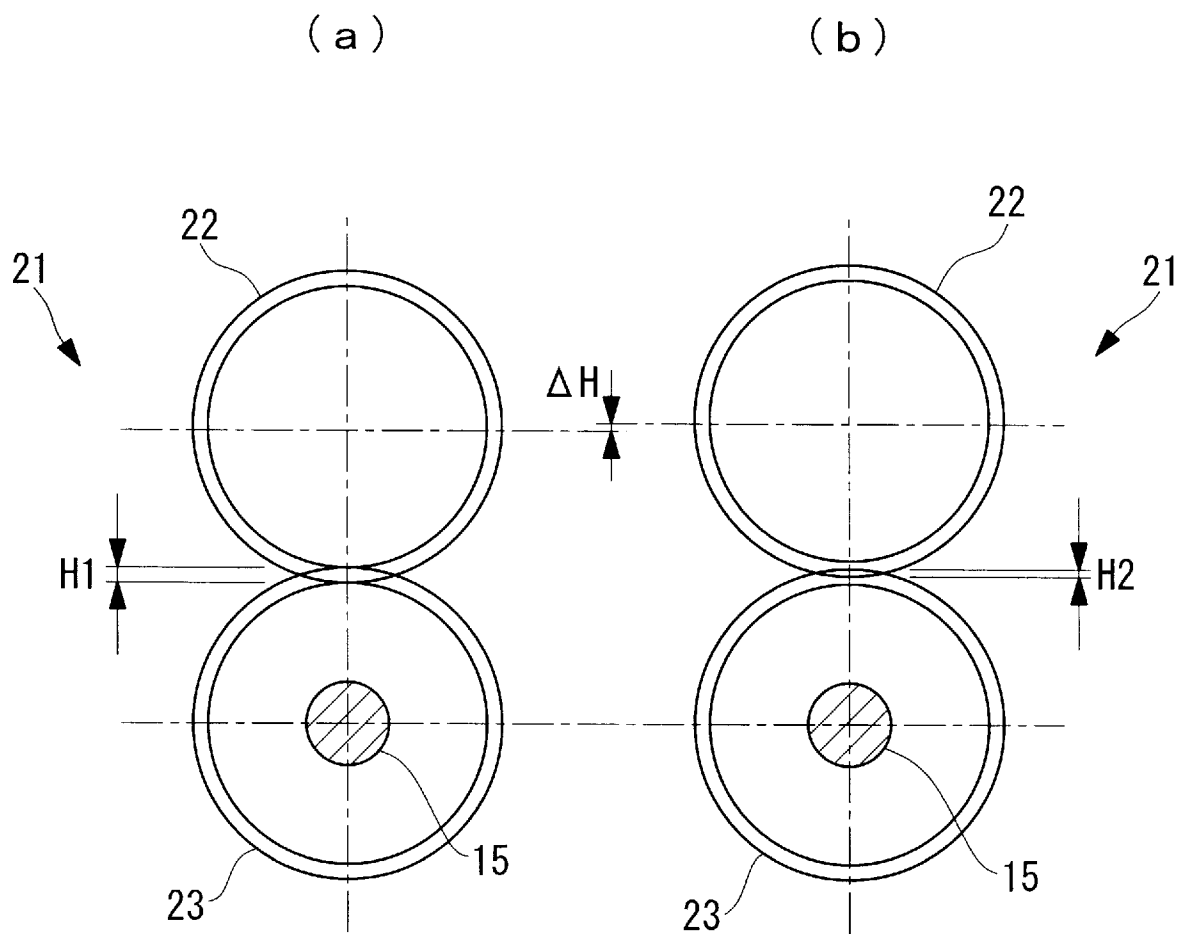
補正された請求の範囲
[2015年7月2日(02.07.2015)国際事務局受理]

- [請求項1]
(補正後) クランク軸とは異なる軸線を有するとともに該クランク軸によって
 駆動されるセンサ軸と、
 前記クランク軸と前記センサ軸とを等速回転させる等速回転伝達機
 構と、
 前記センサ軸に設けられた被検出回転体と、
 前記被検出回転体の動きを検出する回転検出部と、
 を備え、
 前記等速回転伝達機構は、前記クランク軸に固定された駆動ギアと
 、前記センサ軸に固定されて前記駆動ギアに噛み合い、前記駆動ギア
 と同じ歯数を持つ従動ギアと、を備えて前記クランク軸と前記センサ
 軸との軸間距離の変化を吸収可能であり、
 前記センサ軸の軸心位置は、前記クランク軸の軸心位置よりも下方
 にあり、前記エンジンの停止時に前記駆動ギアと前記従動ギアとの間
 の噛み合い代が許容最大値となるように設定されているエンジンの回
 転センサ装置。
- [請求項2]
(削除)
- [請求項3]
(削除)
- [請求項4]
(削除)
- [請求項5]
(削除)
- [請求項6]
(補正後) 請求項 1 に記載のエンジンの回転センサ装置を備えた船用エンジン
 。

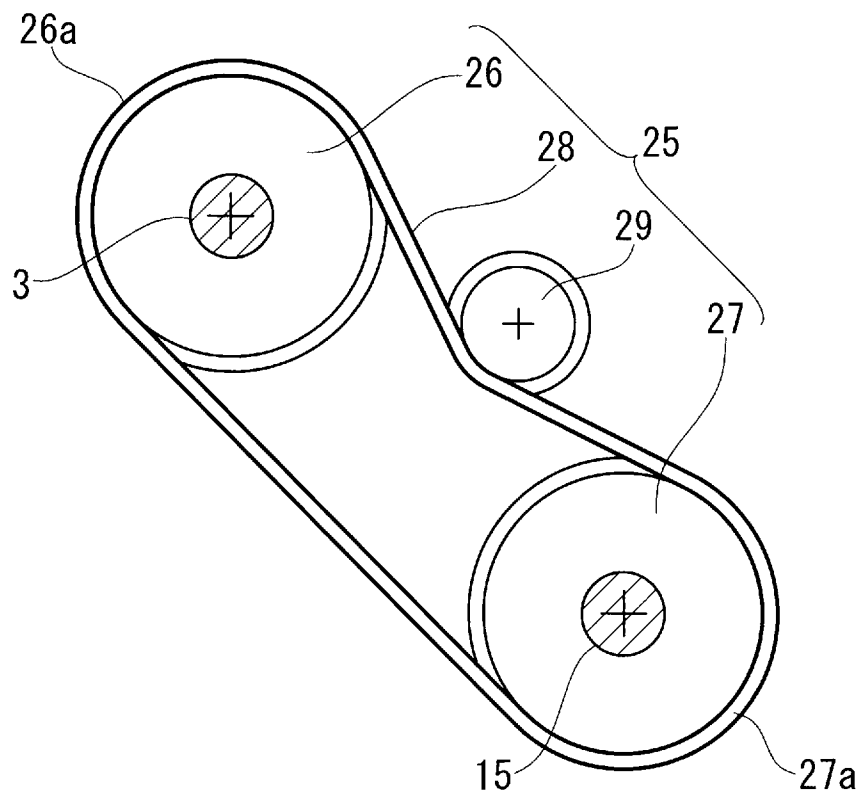
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01D5/04(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01D5/04, F02D45/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-84059 A (Denso Corp.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraph [0026]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2009-288123 A (NTN Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), claim 5; paragraphs [0013] to [0021]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2004-212179 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 29 July 2004 (29.07.2004), paragraph [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
07 May 2015 (07.05.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055284

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-164316 A (IAI Corp.), 22 August 2013 (22.08.2013), paragraphs [0023] to [0024]; fig. 4 (Family: none)	2-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01D5/04(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01D5/04, F02D45/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-84059 A（株式会社デンソー）2013.05.09, 段落 0026, 図 1（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2009-288123 A（NTN株式会社）2009.12.10, 請求項 5, 段落 0013-0021, 図 1（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2004-212179 A（光洋精工株式会社）2004.07.29, 段落 0018, 図 1（ファミリーなし）	1-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

山村 和人

3 Z

3 2 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-164316 A (株式会社アイエイアイ) 2013.08.22, 段落 0023-0024, 図 4 (ファミリーなし)	2-6