

(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
2019年11月14日(14.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/216337 A1

(51) 国際特許分類:
F02D 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/018372

(22) 国際出願日: 2019年5月8日(08.05.2019)

(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 2018-092629 2018年5月11日(11.05.2018) JP

(71) 出願人: ヤンマー株式会社 (YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).

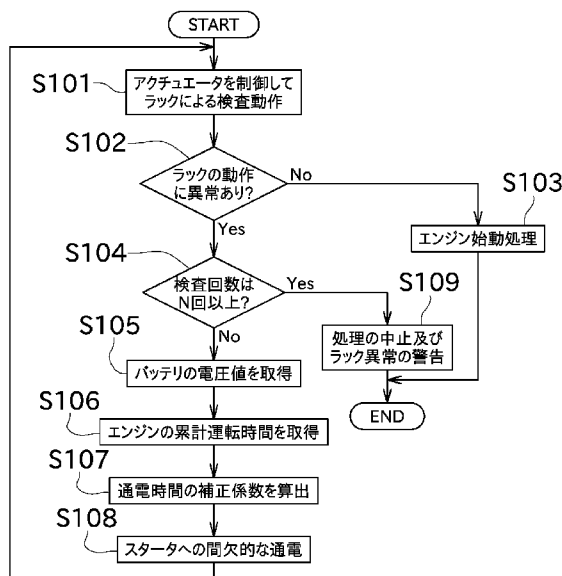
(72) 発明者: 下村 亮介 (SHIMOMURA, Ryosuke); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 桂川 直己 (KATSURAGAWA, Naoki); 〒5300012 大阪府大阪市北区芝田2-2-17 和光ビル 桂川国際特許事務所 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: ENGINE CONTROL DEVICE AND ENGINE

(54) 発明の名称: エンジン制御装置及びエンジン



S101 Control actuator to perform operation to examine rack
S102 Is operation of rack abnormal?
S103 Engine start processing
S104 Is the number of examination times N times or more?
S105 Acquire voltage value of battery
S106 Acquire cumulative operation time of engine
S107 Calculate correction coefficient of energization time
S108 Energize starter intermittently
S109 Stop processing and warn of abnormality in rack

(57) Abstract: An engine control device performs control to operate a rack of a fuel pump to rotate a plunger. This engine control device is provided with an abnormality determination unit and an abnormality solving unit. The abnormality determination unit operates a rack to determine the presence or absence of an abnormality in the operation of the rack. When the abnormality determination unit determines the presence of the abnormality in the rack, the abnormality solving unit energizes a starter motor intermittently to perform a solving operation to reciprocate the plunger together with a crank shaft without starting an engine.

[続葉有]

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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: エンジン制御装置は、燃料ポンプのラックを動作させてプランジャを回転させる制御を行う。このエンジン制御装置は、異常判定部と、異常解消部と、を備える。異常判定部は、ラックを動作させて当該ラックの動作の異常の有無を判定する。異常解消部は、ラックの動作に異常があると異常判定部が判定した場合に、スタータモータに間欠的に通電することで、エンジンを始動させずにクランク軸とともにプランジャを往復動させる解消動作を行う。

明 細 書

発明の名称： エンジン制御装置及びエンジン

技術分野

[0001] 本発明は、主として、燃料ポンプが備えるラックの動作の異常を判定して解消する制御を行うエンジン制御装置に関する。

背景技術

[0002] エンジンが備える燃料ポンプは、プランジャと、ラックと、を備える。プランジャは、プランジャバレル内に配置されている。プランジャは、エンジンの動作に合わせて往復動するように構成されており、プランジャを往復動させることで燃焼室へ燃料が供給される。また、プランジャは、軸方向に回転可能に構成されており、回転位置に応じた量の燃料が燃焼室へ供給される。ラックはプランジャに連結されており、このラックを直線移動させることでプランジャを回転させることができる。

[0003] ここで、プランジャの外周に燃料膜等が生じることにより、プランジャが適切に回転しにくくなることがある。また、プランジャの回転とラックの直線移動は連動しているため、プランジャだけでなくラックも適切に動作しにくくなる。特許文献1及び2は、プランジャの外周に生じた燃料膜等を除去することができるエンジンを開示する。

[0004] 特許文献1のエンジンは、最大出力が異なる2つのアクチュエータを備える。このエンジンでは、ラックの動作に異常があると判定した場合、最大出力が大きいアクチュエータを用いてラック及びプランジャを動作させる。これにより、最大出力が小さい方のアクチュエータでは除去できない燃料膜等がプランジャの外周に生じていた場合であってもこの燃料膜等を除去できる。

[0005] 特許文献2は、スタータモータを駆動してプランジャ及びラックを動作させることで、プランジャの外周に生じた燃料膜等を除去する方法を開示する。また、スタータモータを駆動する場合、プランジャの外周に生じた燃料膜

等の除去前にエンジンが始動する可能性がある。そのため、特許文献2ではスタータモータを駆動する際に燃焼室内への燃料の供給を遮断する遮断弁を閉状態にする。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-178782号公報

特許文献2：特開2015-68293号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、特許文献1の方法では、プランジャの外周に生じた燃料膜等を除去するためにアクチュエータが更に必要となる。また、特許文献2の方法では、遮断弁及びこの遮断弁を動作させる構成が必要となる。従って、特許文献1及び2等とは異なる方法で、プランジャの外周に生じた燃料膜等を除去する方法が望まれていた。

[0008] 本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その主要な目的は、単純な構成でプランジャの外周に生じた燃料膜等を除去する制御が可能なエンジン制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段及び効果

[0009] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

[0010] 本発明の第1の観点によれば、以下の構成のエンジン制御装置が提供される。即ち、このエンジン制御装置は、燃料ポンプのラックを動作させてプランジャを回転させる制御を行う。このエンジン制御装置は、異常判定部と、異常解消部と、を備える。前記異常判定部は、前記ラックを動作させて当該ラックの動作の異常の有無を判定する。前記異常解消部は、前記ラックの動作に異常があると前記異常判定部が判定した場合に、スタータモータに間欠的に通電することで、エンジンを始動させずにクランク軸とともに前記プラ

ンジャを往復動させる解消動作を行う。

[0011] これにより、スタータモータに間欠的に通電することで、エンジンを始動させることなく、解消動作を行うことができる。また、プランジャの外周に生じた燃料膜等を除去するためだけの構成が不要であるため、ラックの動作の異常を単純な構成で解消できる。

[0012] 前記のエンジン制御装置においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、このエンジン制御装置は、前記スタータモータに電圧を印加するバッテリーの電圧値を取得する電圧取得部を備える。前記異常解消部は、前記電圧取得部が取得した前記電圧値が低いほど、前記スタータモータに間欠的に通電する際の1回あたりの通電時間を長くする。

[0013] バッテリーの電圧が低い場合は、1回あたりの通電時間を長くしてもエンジンが始動しにくい。これにより、解消動作において一層確実にプランジャを往復動させることができる。

[0014] 前記のエンジン制御装置においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、このエンジン制御装置は、前記エンジンの累計運転時間を取得する時間取得部を備える。前記異常解消部は、前記時間取得部が取得した前記累計運転時間が長いほど、前記スタータモータに間欠的に通電する際の1回あたりの通電時間を長くする。

[0015] エンジンの累計運転時間が長い場合は、燃料ポンプ等の部品の劣化により、1回あたりの通電時間を長くしてもエンジンが始動しにくい。これにより、解消動作において一層確実にプランジャを往復動させることができる。

[0016] 本発明の第2の観点によれば、以下の構成のエンジンが提供される。即ち、このエンジンは、燃料ポンプと、スタータモータと、エンジン制御装置と、を備える。前記燃料ポンプは、ラック及びプランジャを備え、当該ラックが動作することでプランジャが回転する構成である。前記スタータモータは、電圧が印加されることでクランク軸を回転させるとともにプランジャを往復動させる。前記エンジン制御装置は、前記ラックの動作に異常があると判定した場合に、前記スタータモータに間欠的に通電することで、エンジンを

始動させずに前記クランク軸とともに前記プランジャを往復動させる解消動作を行う。

[0017] これにより、スタータモータに間欠的に通電することで、エンジンを始動させることなく、解消動作を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態に係るエンジンの構成を示す図。

[図2]ラックの動作の異常判定及び異常解消に関する処理を示すフローチャート。

[図3]プランジャを往復動させるためにスタータモータへ通電する際の電圧の時間変化を示すグラフ。

[図4]補正係数を算出するためのマップを示す図。

発明を実施するための形態

[0019] 次に、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。初めに図1を参照して、本実施形態のエンジン1について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るエンジン1の構成を示す図である。

[0020] 本実施形態のエンジン1は内燃機関であり、例えば、船舶、作業車両、及び発電機等に配置される。本実施形態のエンジン1はディーゼルエンジンであるが、異なる構成のエンジン（例えばディーゼル燃料とガス燃料の両方を使用可能なエンジン）であってもよい。図1に示すように、エンジン1は、燃料を用いて動力を発生させる動力発生部10を備える。

[0021] 動力発生部10は、シリンダブロック11を備えており、シリンダブロック11の内部には、シリンダ12が形成されている。本実施形態では、シリンダブロック11には複数のシリンダ12が形成されているが、1つのシリンダ12が形成されている構成であってもよい。シリンダ12にはピストン13が配置されている。ピストン13はシリンダ12の内壁に沿って軸方向に往復動できるように構成されている。

[0022] また、シリンダ12の内壁と、ピストン13の一侧の面（クランク軸18と反対側の面、上面）と、で区画される空間は燃焼室として機能する。また

、シリンダ１２（燃焼室）には、吸気バルブ１４、燃料噴射ノズル１５、及び排気バルブ１６が設けられている。

[0023] 吸気バルブ１４は、燃焼室に形成された吸気ポートの開放及び閉鎖を切替可能であり、適当なタイミングで燃焼室に空気を供給する。燃料噴射ノズル１５は、ピストン１３が上死点又はその付近にあるときに（空気が圧縮されたときに）、高圧の燃料を燃焼室へ噴射する。これにより、燃料が自然着火して燃焼し、ピストンが下方へ押し下げられる。排気バルブ１６は、燃焼室に形成された排気ポートの開放及び閉鎖を切替可能であり、適当なタイミングで燃焼後の排気ガスを燃焼室から排出する。

[0024] ピストン１３にはコネクティングロッド１７が回転可能に取り付けられている。コネクティングロッド１７は、ピストン１３の直線運動を回転運動に変換してクランク軸１８へ伝達する。以上により、動力発生部１０で発生した動力は、出力軸であるクランク軸１８から出力される。クランク軸１８から出力された動力は、例えば移動体の移動のために用いられったり、発電機の発電のため等に用いられったりする。

[0025] 次に、動力発生部１０に燃料を供給する燃料ポンプ２０について説明する。

[0026] 図１に示すように、燃料ポンプ２０は、複数の燃料供給部２１を備える。燃料供給部２１は、図略の燃料タンクに貯留されている燃料を動力発生部１０（燃料噴射ノズル１５）へ供給する。燃料ポンプ２０は、動力発生部１０のシリンダ１２毎に燃料を供給できるように、シリンダ１２と同数の燃料供給部２１を備えている。なお、燃料ポンプ２０が１つの燃料供給部２１を備える構成であってもよい。また、本実施形態の燃料ポンプ２０は、燃料タンクの外部に配置されているインライン型であるが、燃料タンクの内部に配置されるインタンク型であってもよい。

[0027] 燃料供給部２１は、プランジャバレル３１及びプランジャ３２を備える。プランジャバレル３１は円筒状の部材であり、内部空間が形成されている。また、プランジャバレル３１には、燃料タンクから内部空間に燃料を供給す

るための図略の燃料ポートが形成されている。プランジャ 3 2 は円柱状の部材であり、プランジャバレル 3 1 の内部空間に配置されている。プランジャ 3 2 は、プランジャバレル 3 1 の内壁に沿って上下に（軸方向に）往復動できるように構成されている。

[0028] 具体的には、プランジャ 3 2 の下方にはカムシャフト 2 2 が配置されている。カムシャフト 2 2 には複数の（燃料供給部 2 1 と同数の）カム 2 3 が固定されている。プランジャ 3 2 は、スプリング 3 3 によってカム 2 3 側に押し付けられるように付勢されている。この構成により、カム 2 3 のカム径に応じてプランジャ 3 2 を上下に往復動させることができる。

[0029] また、カムシャフト 2 2 は、図略の動力伝達機構を介してクランク軸 1 8 と連結されている。この構成により、クランク軸 1 8 の回転に伴ってカムシャフト 2 2 が回転するとともに、プランジャ 3 2 が上下に往復動する。なお、本実施形態のプランジャ 3 2 は、軸方向と上下方向（鉛直方向）とが同じ方向となるように配置されているが、異なる方向となるように配置されていてもよい。

[0030] 上述のようにプランジャバレル 3 1 の内部空間には燃料が供給されているため、プランジャ 3 2 が上方向に移動することで内部空間の圧力が上昇する。また、プランジャ 3 2 の上側には、閾値以上の圧力が掛かった場合に開放する燃料バルブ 3 4 が配置されている。この構成により、プランジャバレル 3 1 が上昇して内部空間の圧力が閾値を超えることで、燃料バルブ 3 4 が開放して燃料が当該燃料バルブ 3 4 を通過する。燃料バルブ 3 4 を通過した燃料は、燃料供給管を介して燃料噴射ノズル 1 5 から燃焼室へ噴射される。

[0031] また、プランジャ 3 2 は、上下方向（軸方向）を回転中心として回転可能に構成されている。具体的には、燃料供給部 2 1 は、プランジャ 3 2 と一体的に回転するギア（ピニオンギア）3 5 を備える。また、燃料ポンプ 2 0 は、ギア 3 5 に噛み合うように配置されたラック 2 4 を備える。ラック 2 4 は、複数の燃料供給部 2 1 がそれぞれ備えるギア 3 5 の全てと噛み合うように配置されている。この構成により、燃料ポンプ 2 0 が備えるアクチュエータ

25によりラック24を直線運動させることで、複数のプランジャ32を同時に回転させることができる。アクチュエータ25は例えばソレノイドであるが、他の構成（例えばボールネジとモータを組み合せた装置）であってもよい。

[0032] また、ラック24の位置は、位置センサ26によって検出される。位置センサ26は、例えばラック24とともに直線運動を行うセンシングロッドである。

[0033] プランジャ32は軸方向を回転中心として回転することで、公知の構造により、燃料噴射ノズル15への燃料供給量を変化させることができるように構成されている。即ち、上述したようにプランジャバレル31には燃料ポートが形成されている。プランジャ32が燃料ポートを塞ぐまでの間は、プランジャ32が上昇しても、内部空間内の燃料が燃料ポートを介して燃料タンク側へ逃げる。プランジャ32が上昇して燃料ポートを塞ぐことで、内部空間の燃料が燃料タンク側へ逃げなくなるため、その時点で内部空間に存在する燃料の量に基づいて、燃料噴射ノズル15への燃料供給量が定まる。ここで、プランジャ32の表面には螺旋状の溝であるプランジャリード32aが形成されている。従って、プランジャ32を回転させることで、プランジャリード32aがプランジャバレル31の燃料ポートを塞ぐタイミングが変化するため、燃料噴射ノズル15への燃料供給量を変化させることができる。

[0034] また、エンジン1は、スタータモータ41と、キースイッチ42と、バッテリー43と、バッテリーセンサ44と、エンジン制御装置50とを備える。

[0035] スタータモータ41は、エンジン1を始動させるためのモータである。具体的には、スタータモータ41は、バッテリー43から電圧が印加されることでクランク軸18及びカムシャフト22を回転させてエンジン1を始動させる。なお、エンジン1が始動するとは、スタータモータ41を停止させた状態であっても、吸気、圧縮、燃焼、及び排気の各行程が連続的に行われる状態である。

- [0036] キースイッチ４２は、エンジン１を始動させるためのスイッチである。キースイッチ４２をＯＮにすることで、後述の異常検査の後に、スタータモータ４１に電圧が印加されることで（電力が供給されることで）、エンジン１が始動する。
- [0037] バッテリー４３は、図略のオルタネータによって充電されるとともに、エンジン１を構成する電気機器へ電力を供給する。また、バッテリーセンサ４４はバッテリー４３の電圧値を計測する。
- [0038] エンジン制御装置５０は、公知のコンピュータとして構成されており、図示しないＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、入出力部等を備える。ＲＯＭには、エンジンを制御するための各種プログラム及びデータが記憶されている。ＣＰＵは、各種プログラム等をＲＯＭから読み出して実行することができる。そして、上記のハードウェアとソフトウェアの協働により、エンジン制御装置５０を電圧取得部５１、時間取得部５２、異常判定部５３、及び異常解消部５４として動作させることができる。なお、エンジン制御装置５０の各部が行う処理は後述する。
- [0039] また、位置センサ２６及びバッテリーセンサ４４等の検出結果はエンジン制御装置５０へ出力される。また、エンジン制御装置５０は、アクチュエータ２５及びスタータモータ４１等を動作させることができるように構成されている。
- [0040] 次に、キースイッチ４２がＯＦＦからＯＮになってからエンジン１が始動するまでに、エンジン制御装置５０が行う処理について図２から図４を参照して説明する。図２は、ラック２４の動作の異常判定及び異常解消に関する処理を示すフローチャートである。図３は、プランジャ３２を往復動させるためにスタータモータ４１へ通電する際の電圧の時間変化を示すグラフである。図４は、補正係数を算出するためのマップを示す図である。
- [0041] プランジャ３２の外周には、燃料膜等が生じることがある。この燃料膜等は、プランジャ３２を回転させる際の回転抵抗となる。その結果、燃料噴射ノズル１５への燃料供給量（即ち燃料噴射量）を適切に変化させることがで

きなくなる。従って、エンジン 1 は、プランジャ 3 2 が適切に回転できるか否かを判定し、プランジャ 3 2 が適切に回転できる場合に限り、エンジン 1 の始動を許可する処理を行う。

[0042] 具体的には、キースイッチ 4 2 が OFF から ON に切り替わった場合、エンジン制御装置 5 0 の異常判定部 5 3 は、ラック 2 4 の動作が異常か否かの判定を行う。具体的には、異常判定部 5 3 は、アクチュエータ 2 5 を制御してラック 2 4 による検査動作を行う (S 1 0 1)。プランジャ 3 2 の回転とラック 2 4 の動作 (直線運動) とは連動しており、エンジン制御装置 5 0 はラック 2 4 を介してプランジャ 3 2 を回転させるため、本実施形態ではラック 2 4 を動作させることでプランジャ 3 2 が適切に回転できるか否かを判定する。また、本実施形態の検査動作は、ラック 2 4 を一端から他端まで移動させる動作であるが、他の動作を検査動作として行ってもよい。

[0043] 次に、異常判定部 5 3 は、ラック 2 4 に検査動作の結果に基づいて、ラック 2 4 の動作に異常があるか否かを判定する (S 1 0 2)。例えば、異常判定部 5 3 は、ラック 2 4 が検査動作を完了させるまでに掛かった時間が閾値以上である場合、ラック 2 4 の動作に異常があると判定する。また、異常判定部 5 3 は、ラック 2 4 が一端又は他端に到達できなかった場合に、ラック 2 4 の動作に異常があると判定することもできる。なお、ラック 2 4 が一端又は他端に到達できたか否かは、位置センサ 2 6 の検出結果に基づいて特定できる。

[0044] エンジン制御装置 5 0 は、ラック 2 4 の動作に異常がなく、ラック 2 4 の動作が正常である場合、エンジン 1 の始動を許可する。そして、エンジン制御装置 5 0 は、エンジン始動処理を行う (S 1 0 3)。エンジン始動処理とは、スタータモータ 4 1 の通電を所定時間以上連続して行って、エンジン 1 を始動させる処理である。

[0045] エンジン制御装置 5 0 は、ラック 2 4 の動作に異常があると判断した場合、ラック 2 4 の検査回数が閾値 (N 回) 以上か否かを判定する (S 1 0 4)。ラック 2 4 に検査動作を行わせて (S 1 0 1)、ラック 2 4 の動作に異常

があるか否かを判定することで（S 1 0 2）、1回の検査が行われたと判断する。

[0046] エンジン制御装置50は、検査回数がN回より少ないと判断した場合、ラック24の動作の異常を解消するための動作である解消動作をプランジャ32に行わせる。具体的には、スタータモータ41に通電することで、クランク軸18を回転させるとともに、プランジャ32を往復動させる。プランジャ32がプランジャバレル31内を往復動することで、プランジャ32の外周に付着した燃料膜等が除去される可能性がある。ただし、スタータモータ41の通電時間を長くした場合、エンジン1が始動してしまう。ラック24の動作の検査中にエンジン1が始動することは好ましくないため、エンジン1の始動を防止しつつ、プランジャ32を往復動させる処理が必要となる。

[0047] そのため、本実施形態では、図3に示すように、スタータモータ41に間欠的に通電する（電圧を印加する）。間欠的に通電するとは、バッテリー43がスタータモータ41に通電する状態（通電状態）と、バッテリー43がスタータモータ41に通電しない状態（非通電状態）と、が短時間の間に繰り返されることである。また、非通電状態の時間長さは、例えば、スタータモータ41が通電されて回転しているクランク軸18及びカムシャフト22が停止するまでの時間よりも短いことが好ましい。別の観点から説明すると、通電状態と非通電状態を繰り返すことで、クランク軸18が、エンジン1が始動しない程度の回転速度となることが好ましい。また、1回の解消動作で何回の通電を行うかは限定されず、例えば10回以下又は5回以下である。

[0048] また、本実施形態ではスタータリレーを用いて通電状態と非通電状態を切り替えているため、非通電状態ではスタータモータ41に印可される電圧は略ゼロである。これに代えて、非通電状態においても、スタータモータ41に僅かな電圧が印加される構成であってもよい。

[0049] ここで、スタータモータ41でクランク軸18を回転させる場合、ピストン13が空気を圧縮する行程（圧縮行程）を超える際に最も大きなトルクが

必要となる。そのため、非通電時間が長過ぎる場合、クランク軸 18 の回転速度が非常に遅くなる結果、圧縮行程を超えることができなくなる。従って、エンジン 1 が始動しない範囲で、クランク軸 18 の回転速度を速くする（言い換えればスタータモータ 41 への通電時間を長くする）ことが好ましい。以下、本実施形態の解消動作（図 2 のステップ S 105 から S 108）について具体的に説明する。

[0050] エンジン制御装置 50 の電圧取得部 51 は、バッテリーセンサ 44 からバッテリー 43 の電圧値を取得する（S 105）。

[0051] 次に、エンジン制御装置 50 の時間取得部 52 は、エンジン 1 の累計運転時間を取得する（S 106）。累計運転時間とは、エンジン 1 が現在までの間に運転していた時間の合計値である。つまり、エンジン 1 が停止後に再び始動した場合であっても、停止前の累計運転時間に対して、再始動後の時間を加算する。時間取得部 52 は、エンジン制御装置 50 の内部に記憶されているデータ等に基づいてエンジン 1 の累計運転時間を取得する構成であるが、エンジン制御装置 50 の外部の装置からエンジン 1 の累計運転時間を取得してもよい。

[0052] 次に、エンジン制御装置 50 の異常解消部 54 は、1 回の通電時間の補正係数を算出する。（S 107）。通電時間とは、複数回行う通電のうちの 1 回の通電状態の時間長さである。また、補正係数とは、1 回の通電状態の時間長さを定めるための係数であり、エンジン 1 が始動しにくい状態にあるほど補正係数が大きくなる。本実施形態では、エンジン 1 の仕様等を考慮して、予め標準の通電時間が定められている。そして、異常解消部 54 は、標準の通電時間に補正係数を乗じた値を 1 回の通電時間として、スタータモータ 41 に通電する解消動作を行う（S 108）。なお、スタータモータ 41 の通電の有無の切替えは、例えばパルス幅変調の技術によって実現できる。

[0053] バッテリー 43 の電圧値が低くなるほどエンジン 1 が始動しにくくなる。そのため、図 4 に示すように、バッテリー 43 の電圧値が低くなるほど補正係数を大きくする（即ち、通電時間を長くする）。また、累計運転時間が長

くなるほど燃料ポンプ 20 及び各部の劣化によりエンジン 1 が始動しにくくなる。そのため、図 4 に示すように、累計運転時間が長くなるほど補正係数を大きくする（即ち、通電時間を長くする）。これにより、ピストン 13 が圧縮行程を超えられない事態及びエンジン 1 の始動の両方を防止しつつ、プランジャ 32 を往復動させて燃料膜等を除去することができる。

[0054] 本実施形態では補正係数を算出するためのデータとして、バッテリー 43 の電圧値と累計運転時間を用いたが、これらのデータに代えて又は加えて、エンジン 1 の始動しにくさに関連する他のデータ（例えば外気温度又は大気圧等）に基づいて補正係数を算出してもよい。

[0055] 異常解消部 54 による解消動作の後に、異常判定部 53 は、再びステップ S101 及び S102 の処理を行う。解消動作によってラックの動作が正常になった場合、ステップ S103 のエンジン始動処理が行われる。また、解消動作によってもラックの動作が依然として異常である場合、再びステップ S104 から S108 の処理が行われる。これにより、ラックの動作が正常になるまで解消動作が行われる。なお、検査回数が N 回以上となった場合は、処理を中止してラックの動作に異常がある旨の警告を行う（S109）。

[0056] 本実施形態のエンジン 1 は、プランジャ 32 を複数備えるため、それぞれのプランジャ 32 で燃料膜等が生じ得る。従って、仮に全てのプランジャ 32 に燃料膜等が生じている場合、全てのプランジャ 32 を動作させない限り、ラック 24 の動作の異常が解消できない。しかし、それぞれのプランジャ 32 は異なるタイミングで往復動するため、全てのプランジャ 32 を往復動させるためには、クランク軸 18 の回転角度を大きく変化させる必要がある。しかし、このようにクランク軸 18 を回転させる場合、エンジン 1 が始動する可能性が高い。以上を考慮し、本実施形態では、一回の解消動作では、全てのプランジャ 32 が往復動する角度よりも小さい角度だけクランク軸 18 を回転させる。例えば、1 つのプランジャ 32 のみが往復動する角度だけクランク軸 18 を回転させる。そして、ラック 24 の異常が解消しない場合に再びクランク軸 18 を回転させることで、どのプランジャ 32 に燃料膜等

が生じている場合であっても、この燃料膜を除去することができる。このように、1回の解消動作でのクランク軸18の回転角度を小さくすることで、エンジン1の始動を防止しつつ、プランジャ32の外周に生じた燃料膜を除去できる。

[0057] また、本実施形態の燃料ポンプ20はインライン型であるため、低回転であっても燃料噴射量が多くなり易い。そのため、エンジン1が始動し易い。しかし、本実施形態の処理を行うことで、エンジン1の始動を防止しつつクランク軸18を回転させて、プランジャ32の外周に生じた燃料膜を除去できる。

[0058] 以上に説明したように、本実施形態のエンジン制御装置50は、燃料ポンプ20のラック24を動作させてプランジャ32を回転させる制御を行う。エンジン制御装置50は、異常判定部53と、異常解消部54と、を備える。異常判定部53は、ラック24を動作させて当該ラック24の動作の異常の有無を判定する。異常解消部54は、ラック24の動作に異常があると異常判定部53が判定した場合に、スタータモータ41に間欠的に通電することで、エンジン1を始動させずにクランク軸18とともにプランジャ32を往復動させる解消動作を行う。

[0059] これにより、スタータモータ41に間欠的に通電することで、エンジン1を始動させることなく、解消動作を行うことができる。また、プランジャ32の外周に生じた燃料膜等を除去するためだけの構成が不要であるため、ラック24の動作の異常を単純な構成で解消できる。

[0060] また、本実施形態のエンジン制御装置50は、スタータモータ41に電圧を印加するバッテリー43の電圧値を取得する電圧取得部51を備える。異常解消部54は、電圧取得部51が取得した電圧値が低いほど、スタータモータ41に間欠的に通電する際の1回あたりの通電時間を長くする。

[0061] バッテリー43の電圧が低い場合は、1回あたりの通電時間を長くしてもエンジン1が始動しにくい。これにより、解消動作において一層確実にプランジャ32を往復動させることができる。

- [0062] また、本実施形態のエンジン制御装置 50 は、エンジン 1 の累計運転時間を取得する時間取得部 52 を備える。異常解消部 54 は、時間取得部 52 が取得した累計運転時間が長いほど、スタータモータ 41 に間欠的に通電する際の 1 回あたりの通電時間を長くする。
- [0063] エンジン 1 の累計運転時間が長い場合は、燃料ポンプ 20 等の部品の劣化により、1 回あたりの通電時間を長くしてもエンジン 1 が始動しにくい。これにより、解消動作において一層確実にプランジャ 32 を往復動させることができる。
- [0064] また、本実施形態のエンジン 1 は、燃料ポンプ 20 と、スタータモータ 41 と、エンジン制御装置 50 と、を備える。燃料ポンプ 20 は、ラック 24 及びプランジャ 32 を備え、当該ラック 24 が動作することでプランジャ 32 が回転する。スタータモータ 41 は、電圧が印加されることでクランク軸 18 を回転させるとともにプランジャ 32 を往復動させる。エンジン制御装置 50 は、ラック 24 の動作に異常があると判定した場合に、スタータモータ 41 に間欠的に通電することで、エンジン 1 を始動させずにクランク軸 18 とともにプランジャ 32 を往復動させる解消動作を行う。
- [0065] これにより、スタータモータ 41 に間欠的に通電することで、エンジン 1 を始動させることなく、解消動作を行うことができる。
- [0066] 以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。
- [0067] 図 2 に示すフローチャートは一例であり、処理の追加、処理の変更、又は処理の省略等を行うことができる。例えば、上記実施形態では、1 回目の解消動作でラック 24 の動作の異常が解消できない場合に、2 回目の解消動作を行う構成であるが、2 回目の解消動作を行わずに、オペレータに異常を報知してもよい。
- [0068] 上記実施形態では、エンジン 1 が始動しにくい場合に、1 回あたりの通電時間を長くする構成であるが、これに代えて又は加えて、通電回数を増加させてもよい。即ち、エンジン 1 が始動しにくい場合に、1 度の解消動作にお

ける累計の通電時間を長くする構成であってもよい。

符号の説明

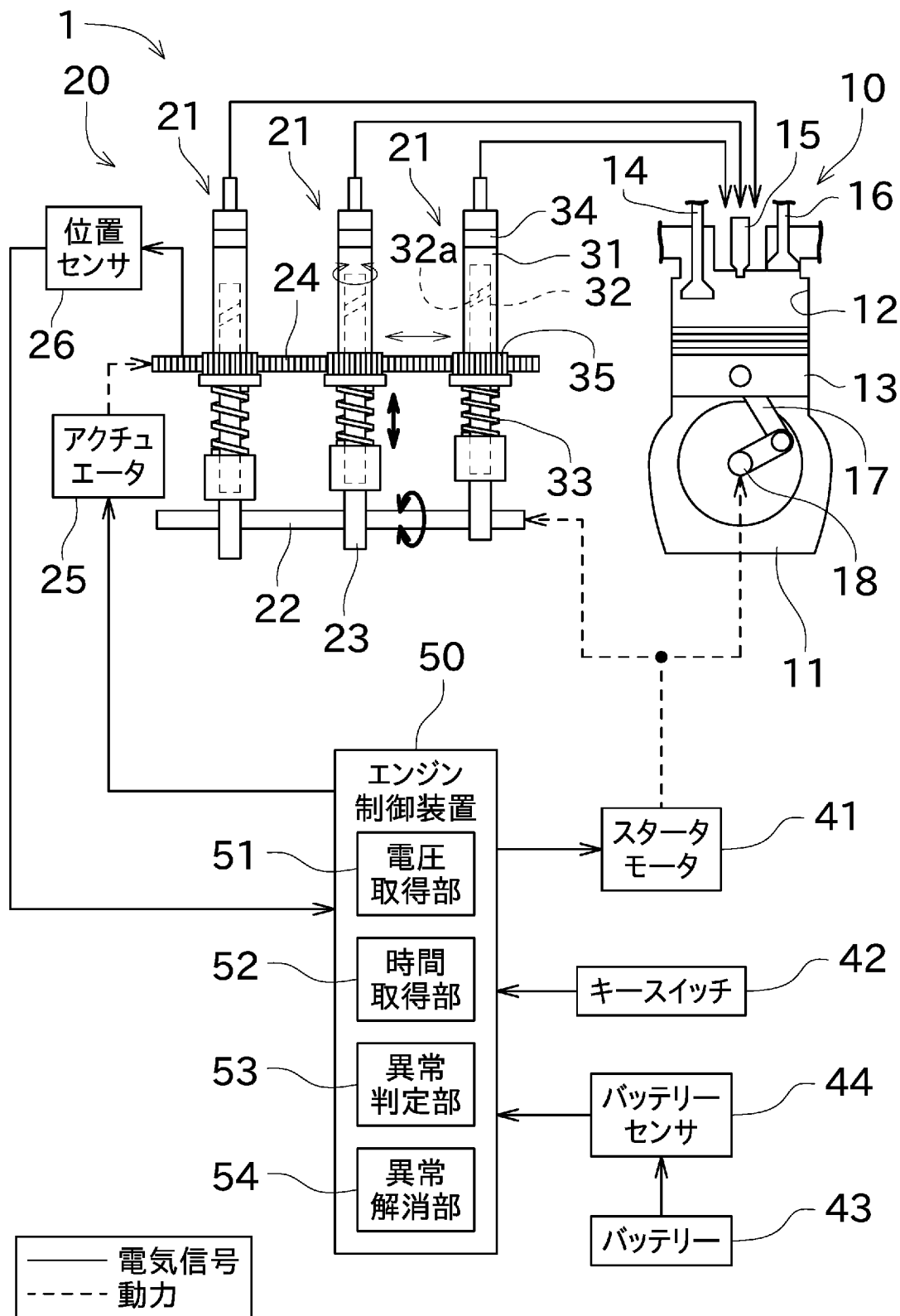
- [0069] 1 エンジン
- 2 0 燃料ポンプ
- 2 1 燃料供給部
- 3 1 プランジャバレル
- 3 2 プランジャ
- 4 1 スタータモータ
- 5 0 エンジン制御装置
- 5 1 電圧取得部
- 5 2 時間取得部
- 5 3 異常判定部
- 5 4 異常解消部

請求の範囲

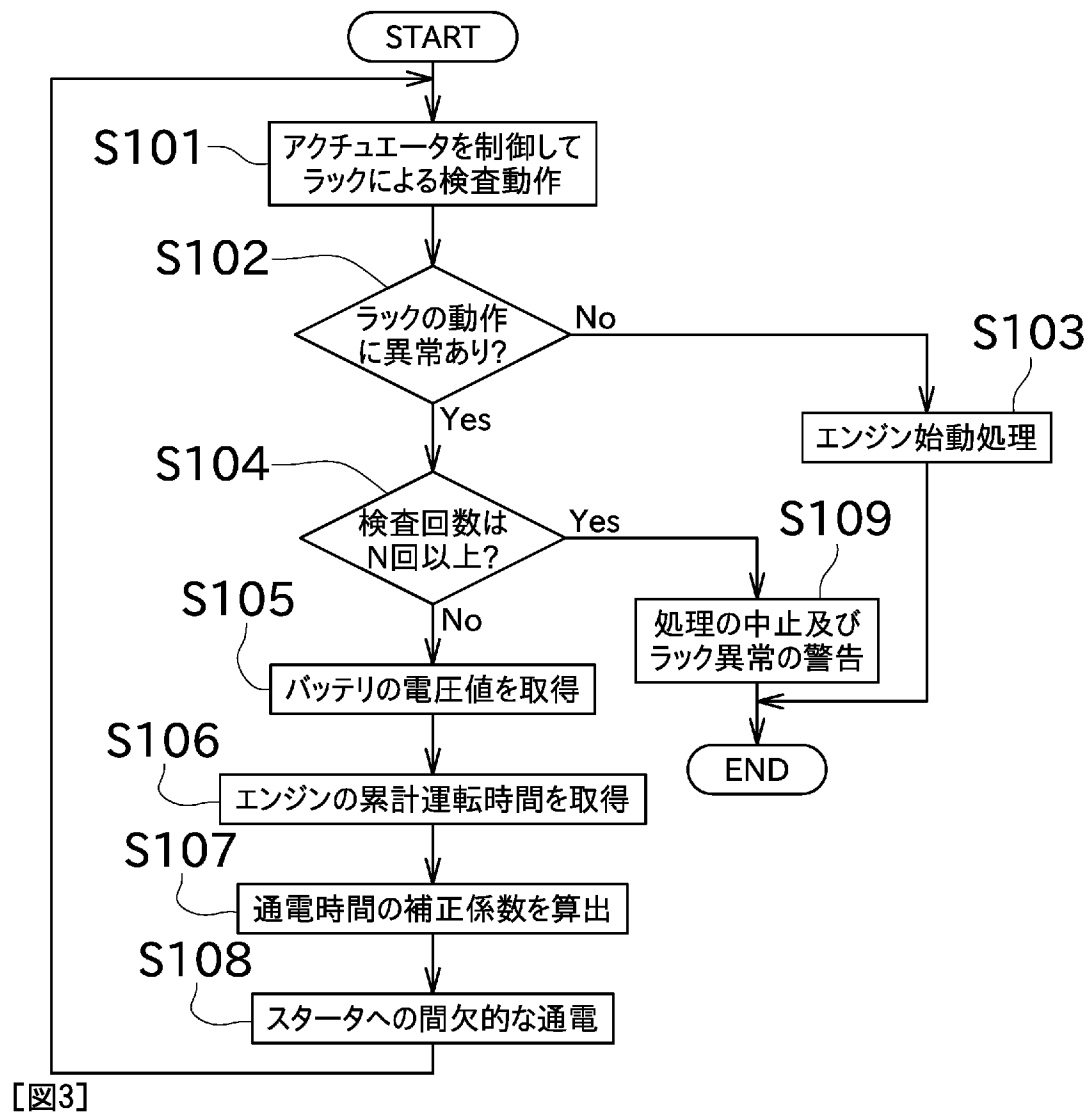
- [請求項1] 燃料ポンプのラックを動作させてプランジャを回転させる制御を行うエンジン制御装置において、
- 前記ラックを動作させて当該ラックの動作の異常の有無を判定する異常判定部と、
- 前記ラックの動作に異常があると前記異常判定部が判定した場合に、スタータモータに間欠的に通電することで、エンジンを始動させずにクランク軸とともに前記プランジャを往復動させる解消動作を行う異常解消部と、
- を備えることを特徴とするエンジン制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のエンジン制御装置であって、
- 前記スタータモータに電圧を印加するバッテリーの電圧値を取得する電圧取得部を備え、
- 前記異常解消部は、前記電圧取得部が取得した前記電圧値が低いほど、前記スタータモータに間欠的に通電する際の1回あたりの通電時間を長くすることを特徴とするエンジン制御装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のエンジン制御装置であって、
- 前記エンジンの累計運転時間を取得する時間取得部を備え、
- 前記異常解消部は、前記時間取得部が取得した前記累計運転時間が長いほど、前記スタータモータに間欠的に通電する際の1回あたりの通電時間を長くすることを特徴とするエンジン制御装置。
- [請求項4] ラック及びプランジャを備え、当該ラックが動作することでプランジャが回転する構成の燃料ポンプと、
- 電圧が印加されることでクランク軸を回転させるとともにプランジャを往復動させるスタータモータと、
- 前記ラックの動作に異常があると判定した場合に、前記スタータモータに間欠的に通電することで、エンジンを始動させずに前記クランク軸とともに前記プランジャを往復動させる解消動作を行うエンジン

制御装置と、
を備えることを特徴とするエンジン。

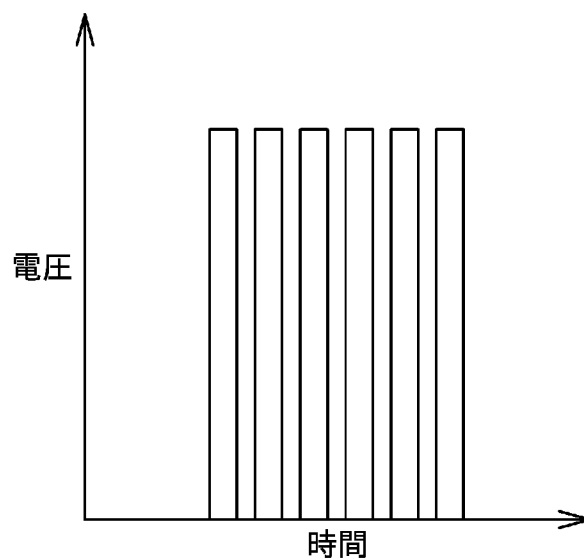
[図1]



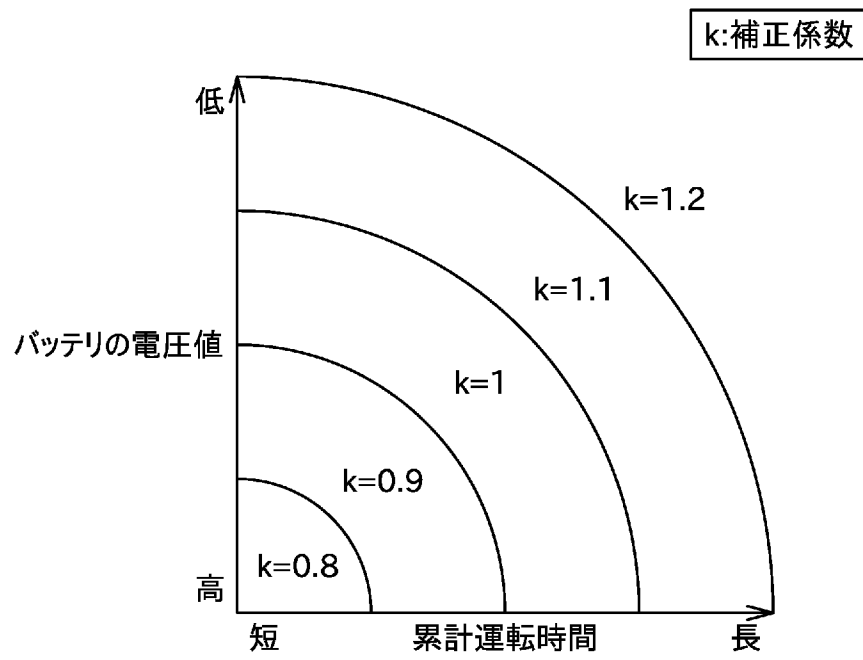
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02D1/02 (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)

Int.Cl. F02D1/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2016-48047 A (YANMAR CO., LTD.) 07 April 2016, paragraphs [0029]-[0059], fig. 1-4 (Family: none)	1-4
A	JP 2003-21021 A (KOMATSU LTD.) 24 January 2003, paragraphs [0013]-[0020], fig. 1-4 (Family: none)	1-4
A	WO 2006/082710 A1 (YANMAR CO., LTD.) 10 August 2006, paragraphs [0019]-[0033], fig. 1-10 & US 2009/0012701 A1, paragraphs [0074]-[0120], fig. 1-10 & EP 1862656 A1	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 July 2019 (09.07.2019)

Date of mailing of the international search report

16 July 2019 (16.07.2019)

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/JP2019/018372

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 006322/1980 (Laid-open No. 107927/1981) (KUBOTA TEKKO KABUSHIKI KAISHA) 21 August 1981, page 3, line 6 to page 9, line 18, fig. 1-3 (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 153064/1978 (Laid-open No. 69122/1980) (KUBOTA TEKKO KABUSHIKI KAISHA) 13 May 1980, page 1, line 16 to page 7, line 13, figures (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02D1/02 (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（IPC））

Int.Cl. F02D1/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2016-48047 A（ヤンマー株式会社）2016.04.07, 段落0029-0059, 図1-4（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2003-21021 A（株式会社小松製作所）2003.01.24, 段落0013-0020, 図1-4（ファミリーなし）	1-4
A	WO 2006/082710 A1（ヤンマー株式会社）2006.08.10, 段落0019-0033, 図1-10 & US 2009/0012701 A1, 段落[0074]-[0120], 図1-10 & EP 1862656 A1	1-4

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

09.07.2019

国際調査報告の発送日

16.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

首藤 崇聡

3G

6100

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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
A	日本国実用新案登録出願 55-006322 号(日本国実用新案登録出願公開 56-107927 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (久保田鉄工株式会社) 1981.08.21, 第 3 頁第 6 行ー第 9 頁第 1 8 行、第 1ー3 図 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願 53-153064 号(日本国実用新案登録出願公開 55-69122 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (久保田鉄工株式会社) 1980.05.13, 第 1 頁第 1 6 行ー第 7 頁第 1 3 行、図 (ファミリーなし)	1-4