

(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2018-105183

(P2018-105183A)

(43) 公開日 平成30年7月5日(2018.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 21/02 (2006.01)	FO2M 21/02 V	3G092
FO2D 19/02 (2006.01)	FO2D 19/02 D	
	FO2M 21/02 301A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-250943 (P2016-250943)	(71) 出願人	000006781 ヤンマー株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(22) 出願日	平成28年12月26日 (2016.12.26)	(74) 代理人	110000947 特許業務法人あーく特許事務所
		(72) 発明者	窪野 賢次 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ ーエネルギーシステム株式会社内
		(72) 発明者	田原 陽介 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ ーエネルギーシステム株式会社内
		(72) 発明者	古賀 正二郎 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ ーエネルギーシステム株式会社内

最終頁に続く

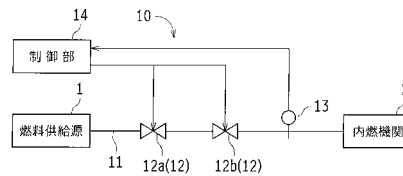
(54) 【発明の名称】 供給制御装置

(57) 【要約】

【課題】容易に開固着の判定ができる供給制御装置を提供する。

【解決手段】供給制御装置10は、燃料供給源1から内燃機関2までの間に設けられた燃料供給経路11と、燃料供給経路11に直列に設けられ、少なくとも2つ以上の複数の燃料ガス供給弁12と、複数の燃料ガス供給弁12の下流側に設けられ、圧力を検知する燃料圧力センサ13と、複数の燃料ガス供給弁12に開閉させる指令を送信する制御部14とを備えている。制御部14は、複数の燃料ガス供給弁12のうち、いずれか1つの燃料ガス供給弁12に閉指令を送信し、他の全ての燃料ガス供給弁12に開指令を送信した後、燃料圧力センサ13で規定値以上の圧力を検知した場合、閉指令を送信した燃料ガス供給弁12が開固着であると判定する開固着チェック制御を実施する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料供給源から内燃機関への燃料ガスの供給を制御する供給制御装置であって、
前記燃料供給源から前記内燃機関までの間に設けられた燃料供給経路と、
前記燃料供給経路に直列に設けられ、少なくとも2つ以上の複数の燃料ガス供給弁と、
前記燃料供給経路の燃料ガスを供給する供給方向において、前記複数の燃料ガス供給弁
の下流側に設けられ、圧力を検知する燃料圧力センサと、
前記複数の燃料ガス供給弁に開閉させる指令を送信する制御部とを備えた供給制御装置
であって、

前記制御部は、

10

前記複数の燃料ガス供給弁のうち、いずれか1つの燃料ガス供給弁に閉指令を送信し、
他の全ての燃料ガス供給弁に開指令を送信する開閉指令ステップと、

前記開閉指令ステップの後、前記燃料圧力センサで予め設定された規定値以上の圧力を
検知した場合、閉指令を送信した前記1つの燃料ガス供給弁が開固着であると判定する開
固着判定ステップとを含む開固着チェック制御を実施する構成とされ、

前記開固着チェック制御では、前記複数の燃料ガス供給弁の全てが開固着であるかどう
かを判定するまで、閉指令を送信する燃料ガス供給弁を変更して、前記開閉指令ステップ
と前記開固着判定ステップとを繰り返すこと

を特徴とする供給制御装置。

【請求項 2】

20

請求項 1 に記載の供給制御装置であって、

前記制御部は、前記内燃機関が始動する際に、前記開固着チェック制御を実施すること
を特徴とする供給制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の供給制御装置であって、

前記制御部は、前記内燃機関が停止する際に、前記開固着チェック制御を実施すること
を特徴とする供給制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、燃料供給源から内燃機関への燃料ガスの供給を制御する供給制御装置に関す
る。

【背景技術】

【0002】

近年では、内燃機関が様々な用途に利用されるようになってきている。この内燃機関に至る
燃料供給経路では、燃料ガスの供給開始と停止とを切り替えるため、遮断弁などが設けら
れ、内燃機関の焼き付きを防いでいる。このように、内燃機関を用いたシステムにおいて
、遮断弁が重要な役割を担っているので、遮断弁の故障診断に対して、様々な提案がなさ
れている（例えば、特許文献 1 参照。）。つまり、遮断弁においては、開いたまま閉じな
い状態（開固着）となり、燃料供給経路の閉塞が不完全なため、燃料ガスが漏れるといっ
た問題が懸念されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 4 2 5 6 7 7 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載の遮断弁故障診断装置では、気体燃料タンクの直後に配置された第 1
遮断弁と、レギュレータの直前に配置された第 2 遮断弁とを備え、第 1 遮断弁の閉弁制御

50

を行ってから、所定時間経過後に第2遮断弁の閉弁制御を行い、第2遮断弁の閉弁制御後における、第1遮断弁と第2遮断弁との間の燃料圧力の変化傾向に基づいて、第1遮断弁および第2遮断弁の故障診断を行う。

【0005】

しかしながら、上述した遮断弁故障診断装置では、第1遮断弁と第2遮断弁との両方が開固着であるときに、燃料圧力傾向が変化しないので、判定不能となる虞がある。

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、容易、かつ確実に開固着の判定ができ、誤判定を避けることができる供給制御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】

【0007】

本発明に係る供給制御装置は、燃料供給源から内燃機関への燃料ガスの供給を制御する供給制御装置であって、前記燃料供給源から前記内燃機関までの間に設けられた燃料供給経路と、前記燃料供給経路に直列に設けられ、少なくとも2つ以上の複数の燃料ガス供給弁と、前記燃料供給経路の燃料ガスを供給する供給方向において、前記複数の燃料ガス供給弁の下流側に設けられ、圧力を検知する燃料圧力センサと、前記複数の燃料ガス供給弁に開閉させる指令を送信する制御部とを備えた供給制御装置であって、前記制御部は、前記複数の燃料ガス供給弁のうち、いずれか1つの燃料ガス供給弁に閉指令を送信し、他の全ての燃料ガス供給弁に開指令を送信する開閉指令ステップと、前記開閉指令ステップの後、前記燃料圧力センサで予め設定された規定値以上の圧力を検知した場合、閉指令を送信した前記1つの燃料ガス供給弁が開固着であると判定する開固着判定ステップとを含む開固着チェック制御を実施する構成とされ、前記開固着チェック制御では、前記複数の燃料ガス供給弁の全てが開固着であるかどうかを判定するまで、閉指令を送信する燃料ガス供給弁を変更して、前記開閉指令ステップと前記開固着判定ステップとを繰り返すことを特徴とする。

【0008】

本発明に係る供給制御装置では、前記制御部は、前記内燃機関が始動する際に、前記開固着チェック制御を実施する構成とされている。

【0009】

本発明に係る供給制御装置では、前記制御部は、前記内燃機関が停止する際に、前記開固着チェック制御を実施する構成とされている。

【発明の効果】

【0010】

本発明によると、開固着チェック制御において、燃料ガス供給弁の1つずつに閉指令を送信することで、個別に開固着の発生有無を判定できる。つまり、燃料供給経路を遮断する燃料ガス供給弁が、1つだけに特定できるので、容易、かつ確実に開固着の判定ができ、誤判定を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係る発電システムの概略構成図である。

【図2】開固着チェック制御の処理フローを示すフロー図である。

【図3】燃料ガス供給弁への指令と開固着判定の結果との関係を示す説明図表である。

【図4】発電システムのシーケンスを示す概略説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態に係る供給制御装置および発電システムについて、図面を参照して説明する。

【0013】

図1は、本発明の実施の形態に係る発電システムの概略構成図である。

【0014】

10

20

30

40

50

発電システムは、燃料供給源 1、内燃機関 2、および供給制御装置 10 で構成されている。

【0015】

燃料供給源 1 は、例えば、燃料ガスを貯蔵するタンクとされているが、これに限定されず、燃料ガスを生成および抽出する装置や施設などであってもよい。

【0016】

内燃機関 2 (エンジン) は、内部で燃料ガスを燃焼させて動力を取り出す。具体的に、内燃機関 2 は、点火プラグから火花を飛ばす点火制御によって、供給された燃料ガスを燃焼させ、ピストンを回している。なお、内燃機関 2 は、これに限らず、温度を低下させるための冷却機構や、燃料ガスを供給するタイミングを制御する調整弁などを適宜備えていてもよい。内燃機関 2 で取り出された動力は、電気エネルギーに変換され、外部などへ送電される。

10

【0017】

供給制御装置 10 は、燃料供給経路 11、2つの燃料ガス供給弁 12、燃料圧力センサ 13、および制御部 14 で構成されている。

【0018】

燃料供給経路 11 は、燃料供給源 1 と内燃機関 2 との間を接続しており、供給される燃料ガスを通す。なお、燃料供給経路 11 へは、通常、燃料供給源 1 から常に燃料ガスが供給されており、非常時などに燃料供給源 1 において、燃料ガスの供給が遮断される。

【0019】

2つの燃料ガス供給弁 12 は、燃料供給経路 11 に直列に設けられており、制御部 14 から指令を受けて開閉し、閉じることで燃料ガスの供給を遮断する。なお、以下では説明のため、燃料供給経路 11 で燃料ガスを供給する方向 (供給方向) の上流側に設けられた方を、第 1 供給弁 12 a と呼び、他方を第 2 供給弁 12 b と呼ぶ。本実施の形態において、第 1 供給弁 12 a は、通電時に開いた状態となる弁とされ、第 2 供給弁 12 b は、通電時に閉じた状態となる弁とされており、異なるタイプの弁を組み合わせている。したがって、停電などによって電力が供給されなくなると、いずれかの燃料ガス供給弁 12 が閉じられて、ガス漏れを防ぐことができる。

20

【0020】

燃料圧力センサ 13 は、第 2 供給弁 12 b の下流側に設けられ、燃料供給経路 11 の圧力を検知する。燃料圧力センサ 13 で検知した圧力は、制御部 14 に伝えられる。供給制御装置 10 では、燃料圧力センサ 13 で検知する圧力に対して、規定値が予め設定されており、規定値以上の圧力を検知すると、燃料供給経路 11 を通って内燃機関 2 へ燃料ガスが供給されていると判定される。

30

【0021】

制御部 14 は、例えば、CPU であって、燃料ガス供給弁 12 に対して、開閉させる指令を送信する。また、制御部 14 は、燃料ガス供給弁 12 への指令と、燃料圧力センサ 13 の検知結果とに基づいて、燃料ガス供給弁 12 の開固着を判定する開固着チェック制御を行う。

【0022】

なお、内燃機関 2 は、発電以外の用途に用いられてもよく、供給制御装置 10 を発電システム以外の装置に適用してもよい。

40

【0023】

次に、開固着チェック制御の処理フローについて、図面を参照して説明する。

【0024】

図 2 は、開固着チェック制御の処理フローを示すフロー図である。

【0025】

燃料ガス供給弁 12 は、制御部 14 からの指令を受けて開閉する構成とされているが、様々な要因によって故障する可能性があり、指令に反して動かなくなる場合がある。本実施の形態では、特に、開固着の発生を問題としており、開固着チェック制御を実施するこ

50

とで、開固着の有無を確認している。

【0026】

開固着チェック制御では、常に、燃料供給源1から燃料ガスが供給されている。つまり、いずれか1つの燃料ガス供給弁12が実際に閉じていると、内燃機関2には、燃料ガスが供給されず、燃料圧力センサ13は、規定値以上の圧力を検知しない。

【0027】

ステップS01では、燃料ガス供給弁12のうち、1つへ閉指令を送信し、残りの燃料ガス供給弁12へ開指令を送信する。つまり、本実施の形態では、第1供給弁12aに閉指令を送信した場合、第2供給弁12bに開指令を送信する。なお、制御部14は、この開閉指令ステップにおいて、いずれの燃料ガス供給弁12に閉指令を送信したか記憶している。

10

【0028】

ステップS02では、制御部14によって、燃料圧力センサ13で検知した圧力が規定値を超えているかどうかを判断する。なお、圧力の判断をする際には、燃料ガス供給弁12を閉じてから、燃料ガスが確実に遮断されるまで待機してもよく、本実施の形態では、ステップS01の後、1秒経過してから、ステップS02の開固着判定ステップへ移行している。その結果、圧力が規定値を超えている場合には(ステップS02: Yes)、ステップS03へ進む。一方、圧力が規定値を超えていない場合には(ステップS02: No)、ステップS04へ進む。

【0029】

20

ステップS03では、制御部14によって、閉指令を送信した燃料ガス供給弁12が、開固着であると判定し、処理を終了する。つまり、閉指令を送信した燃料ガス供給弁12が正常に動作した場合には、燃料供給経路11を遮断しているはずであるのに、規定値以上の圧力を検知したということは、燃料ガスが燃料供給経路11を流れていることを示している。したがって、燃料ガス供給弁12が動作せずに、開固着が発生していると判定できる。

【0030】

ステップS04では、制御部14によって、閉指令を送信していない燃料ガス供給弁12が、存在するかどうかを判断する。ここでは、一連の開固着チェック制御において、閉指令を送信したかどうかを判断しており、これより前に行った開固着チェック制御の内容は考慮しない。具体的に、2つの燃料ガス供給弁12のうち、一方のみ動作を確認した状態であれば、閉指令を送信していない燃料ガス供給弁12が存在すると判断し、両方の動作を確認した状態であれば、閉指令を送信していない燃料ガス供給弁12が存在しないと判断する。その結果、閉指令を送信していない燃料ガス供給弁12が存在する場合には(ステップS04: Yes)、ステップS05へ進む。一方、閉指令を送信していない燃料ガス供給弁12が存在しない場合には(ステップS04: No)、ステップS06へ進む。

30

【0031】

ステップS05では、制御部14によって、閉指令を送信する燃料ガス供給弁12を変更し、ステップS01へ戻る。ここでは、複数の燃料ガス供給弁12のうち、ステップS04において、閉指令を送信していないと判断された燃料ガス供給弁12に変更して、開閉指令ステップへ移行する。

40

【0032】

ステップS06では、制御部14によって、全ての燃料ガス供給弁12が、正常であると判定し、処理を終了する。

【0033】

上述したように、制御部14は、複数の燃料ガス供給弁12のうち、いずれか1つの燃料ガス供給弁12に閉指令を送信し、他の全ての燃料ガス供給弁12に開指令を送信する開閉指令ステップと、開閉指令ステップの後、燃料圧力センサ13で規定値以上の圧力を検知した場合、閉指令を送信した燃料ガス供給弁12が開固着であると判定する開固着判

50

定ステップとを含む開固着チェック制御を実施する。そして、開固着チェック制御では、複数の燃料ガス供給弁12の全てが開固着であるかどうかを判定するまで、閉指令を送信する燃料ガス供給弁12を変更して、開閉指令ステップと開固着判定ステップとを繰り返している。したがって、開固着チェック制御において、燃料ガス供給弁12の1つずつに閉指令を送信することで、個別に開固着の発生有無を判定できる。つまり、燃料供給経路11を遮断する燃料ガス供給弁12が、1つだけに特定できるので、容易、かつ確実に開固着の判定ができ、誤判定を避けることができる。

【0034】

本実施の形態では、ステップS05からステップS01へ戻る際、全ての燃料ガス供給弁12に対し閉指令を送信して、燃料ガス供給弁12を閉じさせている。つまり、全ての燃料ガス供給弁12が正常に動作している際には、開固着チェック制御において、いずれか1つの燃料ガス供給弁12が閉じているので、燃料ガスを遮断した状態が維持される。なお、本発明はこれに限らず、ステップS05の後、即座にステップS01へ移行してもよい。

10

【0035】

また、ステップS03の後、処理を終了せずに、ステップS04へ移行してもよい。つまり、開固着であると判定した燃料ガス供給弁12を記憶したうえで、他の燃料ガス供給弁12のチェックを実施する。この場合には、他の燃料ガス供給弁12のチェックが完了したとき、燃料ガス供給弁12が開固着が発生していることを示すアラームなどを通知すればよい。

20

【0036】

図3は、燃料ガス供給弁への指令と開固着判定の結果との関係を示す説明図表である。

【0037】

図3では、燃料ガス供給弁12に対する開閉指令と実際の動作とをまとめた結果を示している。圧力については、規定値以上の圧力を検知すると「有」とし、規定値より低い圧力を検知すると「無」としている。図3に示すように、ケースAないしケースCでは、制御部14からの閉指令に反して、燃料ガス供給弁12が開いた状態となっているので、圧力検知が「有」となり、開固着が発生していると判定される。ケースDないしケースFは、ケースAないしケースCと同じ指令がされているが、指令されたとおりに動作しているので、燃料ガス供給弁12が正常であると判定される。

30

【0038】

本実施の形態では、燃料ガス供給弁12を2つとしたが、これに限定されず、3つ以上の燃料ガス供給弁12を備えた構成としてもよい。燃料ガス供給弁12の数を増やした場合であっても、開固着チェック制御の内容は同じであるので、説明を省略する。

【0039】

次に、発電システムの動作の概略を示すシーケンスについて、図面を参照して説明する。

【0040】

図4は、発電システムのシーケンスを示す概略説明図である。

【0041】

発電システムは、大まかに分類すると、起動準備、運転中、停止準備、再起動待ち、および待機中の5つの状態を遷移する構成とされている。

40

【0042】

起動準備は、発電システムの運転開始時に遷移する状態とされており、起動準備の初期状態では、内燃機関2が停止している。

【0043】

自己チェックは、発電システムの動作の確認をしており、起動準備の最初に実施される。具体的に、制御部14は、内燃機関2が始動する際に、開固着チェック制御を実施する。したがって、内燃機関2が始動する際に、開固着の発生有無を確認することで、開固着が発生した状態での内燃機関2の始動を、中止させることができる。内燃機関2の始動を

50

中止させた際には、待機中へ遷移したり、発電システムの異常を示すアラームを通知したりする。アラームについては、「レベル」などの段階が設定されており、「レベル」に応じて、通知の内容や方法などを変えてもよい。自己チェックが完了した後は、エンジンを起動させて、運転中に遷移する。

【0044】

運転中は、発電システムから送電している状態とされている。

【0045】

停止準備は、発電システムからの送電を停止し、エンジンを停止させる状態とされている。具体的には、エンジンクールダウンとエンジン停止確認とのステップで構成されている。

10

【0046】

エンジンクールダウンでは、エンジンを停止させる前に、各部の動作を停止させて、エンジンの停止に向けた準備をする。

【0047】

エンジン停止確認では、エンジンが実際に停止しているかどうかを確認しており、本実施の形態では、15秒経過後に停止が確認できなければ、異常を通知する。

【0048】

再起動待ちは、アラームを通知するなど、発電システムに異常が生じたときや、停止準備の後に遷移する状態とされている。ここでは、内燃機関2への点火制御が停止されており、燃料ガスを燃焼させないようにしている。

20

【0049】

本実施の形態では、再起動待ちに遷移した際、燃料ガス供給弁12の開固着をチェックする。つまり、制御部14は、内燃機関2が停止する際に、開固着チェック制御を実施する。このように、内燃機関2を停止する際に、開固着の発生有無を確認することで、開固着の発生によって内燃機関2が停止していないことを検知できる。

【0050】

なお、ここでの開固着のチェックは、図2に示す処理に限らず、異なる処理を実施してもよい。具体的には、第1供給弁12aおよび第2供給弁12bの両方に閉指令を送信し、10秒経過した後、燃料圧力センサ13で圧力を検知する。ここで、図3のケースCのように、規定値以上の圧力が検知されれば、第1供給弁12aおよび第2供給弁12bに開固着が発生していると判定する。

30

【0051】

待機中は、発電システムを停止させた際に遷移する状態とされており、正規の手順で停止させたときに限らず、レベル7のアラームが発生したときに遷移する。なお、レベル7のアラームとは、重大な事態に通知されるものであるが、どの程度のレベルのアラームで発電システムを停止させるかは適宜設定すればよい。また、待機中に対しては、いずれの状態からであっても遷移するように設定されている。

【0052】

また、開固着が発生した際に通知するアラームは、状況に応じて内容が異なってもよく、開固着している燃料ガス供給弁12の数や、内燃機関2の動作状況を併せて、通知してもよい。

40

【0053】

なお、今回開示した実施の形態は全ての点で例示であって、限定的な解釈の根拠となるものではない。従って、本発明の技術的範囲は、上記した実施の形態のみによって解釈されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて画定される。また、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれる。

【符号の説明】

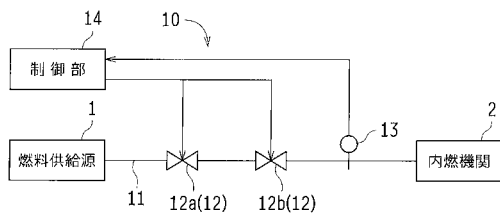
【0054】

- 1 燃料供給源
- 2 内燃機関

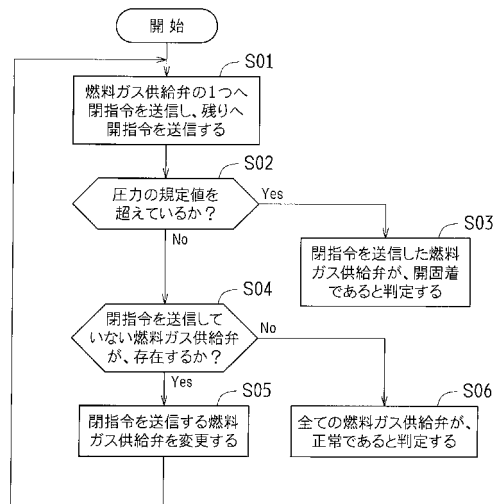
50

- 10 供給制御装置
- 11 燃料供給経路
- 12 燃料ガス供給弁
- 12 a 第1供給弁
- 12 b 第2供給弁
- 13 燃料圧力センサ
- 14 制御部

【図1】



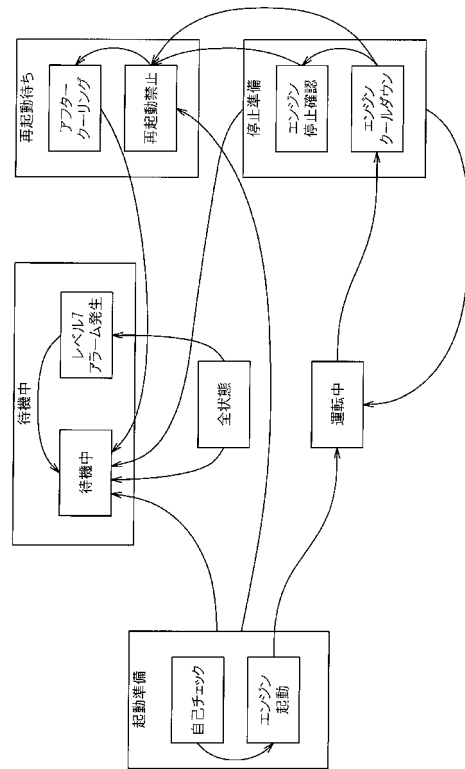
【図2】



【 図 3 】

	指 令		動 作		圧力検知	判 定
	第1供給弁	第2供給弁	第1供給弁	第2供給弁		
ケースA	閉指令	開指令	開	開	有	第1供給弁 開固着
ケースB	閉指令	閉指令	開	開	有	第2供給弁 開固着
ケースC	閉指令	閉指令	開	開	有	第1供給弁、第2供給弁 開固着
ケースD	閉指令	閉指令	閉	閉	無	正 常
ケースE	閉指令	閉指令	閉	閉	無	正 常
ケースF	閉指令	閉指令	閉	閉	無	正 常

【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 六車 健佑

大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマーエネルギーシステム株式会社内

(72)発明者 安井 信行

大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマーエネルギーシステム株式会社内

Fターム(参考) 3G092 AA01 AB06 AC08 HB03Z