

(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2012-17708

(P2012-17708A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 23/00 (2006.01)	FO2D 23/00 F	3G005
FO2M 25/07 (2006.01)	FO2M 25/07 57OP	3G062
FO2D 9/02 (2006.01)	FO2M 25/07 57OG	3G065
FO2B 37/00 (2006.01)	FO2D 9/02 S	3G092
	FO2B 37/00 3O2F	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-156406 (P2010-156406)
 (22) 出願日 平成22年7月9日 (2010.7.9)

(71) 出願人 000002967
 ダイハツ工業株式会社
 大阪府池田市ダイハツ町1番1号
 (74) 代理人 100085338
 弁理士 赤澤 一博
 (74) 代理人 100148910
 弁理士 宮澤 岳志
 (72) 発明者 中嶋 健治
 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
 (72) 発明者 丹羽 伸二
 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

最終頁に続く

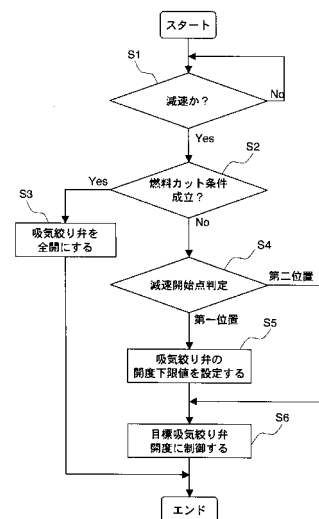
(54) 【発明の名称】 内燃機関の吸気絞り弁制御方法

(57) 【要約】

【課題】減速時の運転状態に応じてEGRガス量が増加することを制限して、EGRガス量増加に伴う不具合の抑制を図ることを目的とする。

【解決手段】内燃機関が、排気エネルギーにより駆動されるタービンとタービンにより駆動されて吸入空気を圧縮するコンプレッサとを有する過給機と、コンプレッサの上流に設けられる吸気絞り弁と、コンプレッサの上流で、かつ吸気絞り弁の下流に排気ガスの一部を還流させる排気ガス再循環装置とを備え、車両の走行状態に応じて吸気絞り弁の開度を制御する内燃機関の吸気絞り弁制御方法であって、内燃機関の運転状態を検出し、検出した運転状態が減速であると判定した場合は、吸気絞り弁の開度を制限する下限値を設定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関が、排気エネルギーにより駆動されるタービンとタービンにより駆動されて吸入空気を圧縮するコンプレッサとを有する過給機と、コンプレッサの上流に設けられる吸気絞り弁と、コンプレッサの上流で、かつ吸気絞り弁の下流に排気ガスの一部を還流させる排気ガス再循環装置とを備え、車両の走行状態に応じて吸気絞り弁の開度を制御する内燃機関の吸気絞り弁制御方法であって、

内燃機関の運転状態を検出し、

検出した運転状態が減速であると判定した場合は、吸気絞り弁の開度を制限する下限値を設定する内燃機関の吸気絞り弁制御方法。

10

【請求項 2】

下限値を検出した運転状態の減速度合いに応じて変更する請求項 1 記載の内燃機関の吸気絞り弁制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排気タービン式過給機と、排気ガスの一部を吸入空気に混合する排気ガス再循環装置（以下、EGR装置と称する）とコンプレッサに流入する空気を制御する吸気絞り弁とを備える内燃機関における吸気絞り弁制御方法に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来、EGR装置として、例えば特許文献 1 に記載のもののように、過給機のタービン下流側の排気通路から排気ガスの一部（以下、EGRガスと称する）を取り込み、過給機のコンプレッサ上流側の吸気通路へ再循環させる低圧EGR通路を備えるものと、タービン上流側の排気通路からEGRガスを取り込み、コンプレッサ下流側の吸気通路へ再循環させる高圧EGR通路を備えるものとが知られている。

【0003】

低圧EGR通路によるEGRガスの再循環、いわゆる低圧ループ式では、EGRガスの圧力が低いため、吸気通路の負圧を利用してEGRガスを制御している。このような構成の低圧ループ式EGR装置を備える内燃機関では、吸気通路の負圧を発生させるために、低圧EGR通路が接続される位置より吸気通路の上流位置に吸気絞り弁を設けている。EGRガスを多くする場合は、吸気絞り弁を閉じるように制御するものである。

30

【0004】

ところで、内燃機関が減速を始める時の内燃機関の運転状態によっては、内燃機関が減速をはじめても必ずしも燃料カットが実行されるものではない。つまり、燃料カットは、機関回転数が所定回転数以上である等の運転条件が成立した際に実行されたため、内燃機関が減速を始める時点の如何によっては、減速の開始後に速やかに燃料カットになるものではない。

【0005】

上述の低圧ループ式EGR装置において、このような内燃機関の運転状態になると、減速開始時点の運転状態によっては、EGRガスが過多になる場合がある。例えば、比較的高負荷である運転状態において減速を開始すると、減速後の負荷の状態に応じて吸気絞り弁が閉じる方向に制御され、吸気通路の負圧の増加に伴ってEGRガスが大量に取り込まれる。これは、吸気絞り弁を負荷の変化に合わせて急激に変化させると、その変化に伴って吸気通路の負圧が高くなるためにEGR量が増加することを抑制するために、負荷に合わせて連続的に変化させるものであるが、中負荷の運転領域において、EGRガスを大量に取り込めるように、吸気絞り弁の開度が設定してあるためである。

40

【0006】

しかしながら、この場合、取り込まれるEGRガス量が増加すると、新気に対するEGRガス量の割合つまりEGR率が増加するために、燃焼が低下し、失火に至る可能性を生

50

じた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-211767号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

そこで本発明は以上の点に着目し、減速時の運転状態に応じてEGRガス量が増加することを制限して、EGRガス量増加に伴う不具合の抑制を図ることを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

すなわち、本発明の内燃機関の吸気絞り弁制御方法は、内燃機関が、排気エネルギーにより駆動されるタービンとタービンにより駆動されて吸入空気を圧縮するコンプレッサとを有する過給機と、コンプレッサの上流に設けられる吸気絞り弁と、コンプレッサの上流で、かつ吸気絞り弁の下流に排気ガスの一部を還流させる排気ガス再循環装置とを備え、車両の走行状態に応じて吸気絞り弁の開度を制御する内燃機関の吸気絞り弁制御方法であって、内燃機関の運転状態を検出し、検出した運転状態が減速であると判定した場合は、吸気絞り弁の開度を制限する下限値を設定することを特徴とする。

20

【0010】

このような構成によれば、内燃機関を減速運転する場合に、吸気絞り弁の開度が下限値により制限される。このため、吸気絞り弁が閉じることで増加するコンプレッサ上流の負圧の増加が制限される。したがって、吸気絞り弁を閉じ過ぎることで生じるEGRガス量が過多になることを抑制することが可能になる。

【0011】

EGRガス量を減速時であっても最大限に利用するためには、下限値を検出した運転状態の減速度合いに応じて変更するものが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、以上説明したような構成であり、吸気絞り弁を閉じ過ぎることで生じるEGRガス量が過多になり、失火等の不具合が生じることを抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態のエンジンの概略構成説明図。

【図2】同実施形態の制御手順を示すフローチャート。

【図3】同実施形態の作用説明図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

【0015】

40

このエンジン100は、二気筒360°位相のもので、シリンダ1と、各シリンダ1に吸入空気を供給するための吸気通路2と、排気ガスを排出するための排気通路3と、排気通路3に配置されるタービン4a及び吸気通路2に配置されるコンプレッサ4bを備える排気タービン式のターボチャージャ4とを基本的に備えている。

【0016】

吸気通路2には、コンプレッサ4b以外に、エアクリーナ7、エアフロメータ6、吸気絞り弁8、インタークーラ9及び電子制御式スロットルバルブ10を、吸気通路2の上流から下流に向かってこの順に配置している。すなわち、エアクリーナ7の下流、したがって吸気絞り弁8の上流に、空気流量を検出するためのエアフロメータ6を配置する。また、エアフロメータ6と吸気絞り弁8との間の吸気通路2には、スロットルバルブ10の下

50

流に通じる新気バイパス通路 12 a、及びスロットルバルブ 10 の上流でインタークーラ 9 の下流に通じる吸気バイパス通路 24 a と吸気バイパス通路 24 a を開閉する吸気バイパス弁 24 b とからなる過給圧迂回機構 24 が設けてある。新気バイパス通路 12 a には、流通する新気量を制御する新気バイパス弁 12 b が設けてある。

【0017】

インタークーラ 9 には、吸入空気がインタークーラ 9 を迂回するためのインタークーラバイパス通路 11 a が設けてあり、インタークーラバイパス弁 11 a にはインタークーラバイパス弁 11 b が取り付けられている。図中、13 は、燃料タンク内に発生した燃料蒸発ガスを吸着するキャニスタであり、パージ弁 14 が開かれることにより吸着された燃料蒸発ガスがスロットルバルブ 10 下流位置で吸気通路 2 に導入される。

10

【0018】

各シリンダ 1 に対して、点火プラグ 15 及び燃料噴射弁 16 が取り付けられている。燃料噴射弁 16 には、デリバリパイプ 17 を介して高圧燃料ポンプ 18 から燃料が供給される。同様にして、各シリンダ 1 に対して、シリンダ 1 内に旋回流を発生させるためのスワールコントロールバルブ 19 が取り付けられている。

【0019】

排気通路 3 には、タービン 5 以外に、空燃比センサ 20、三元触媒 21 及びリア O₂ センサ 22 を、排気通路 3 の上流から下流に向かってこの順に配置している。すなわち、タービン 5 の下流に空燃比センサ 20 が配置され、その空燃比センサ 20 の下流に三元触媒 21 が、さらに三元触媒 21 の下流にリア O₂ センサ 22 が配置される構成である。空燃比センサ 20 及びリア O₂ センサ 22 は、後述する電子制御装置 33 に電氣的に接続される。

20

【0020】

ターボチャージャ 4 は、この分野でよく知られたものを適用することができ、過給圧を制御するために、タービン 5 の上流と下流とを連通可能にする排気バイパス通路 23 a を備え、その排気バイパス通路 23 a を開閉するウェイストゲート弁 23 b を備えている。

【0021】

エンジン 100 は、エアクリーナ 7 を介して吸気通路 2 に流入する新気に排気ガスを混合するためのいわゆる低圧ループ式の EGR 装置 25 を、吸気通路 2 と排気通路 3 との間に備えている。EGR 装置 25 は、吸気通路 2 と排気通路 3 とを選択的に連通する排気ガス再循環管路（以下、EGR 管路と称する）26 と、EGR 管路 26 に設けられて EGR 管路 26 を通過する EGR ガスの量を制御する排気ガス再循環制御弁（以下、EGR 弁と称する）27 と、EGR 弁 27 の上流に設けられ EGR ガスを冷却する EGR クーラ 28 とを備えている。EGR 管路 26 は、その一端が吸気通路 2 の吸気絞り弁 8 より下流の部位に接続され、かつその他端が排気通路 3 の三元触媒 20 より下流の部位に接続される。

30

【0022】

この実施形態のエンジン 100 はさらに、可変バルブタイミング機構 29 を備え、排気弁に対する吸気弁の開閉タイミングすなわちバルブタイミングを、運転状態に応じて制御し得るものである。可変バルブタイミング機構 29 は、電子制御装置 33 により制御される。

40

【0023】

電子制御装置 33 は、プロセッサ 33 a、メモリ 33 b、入力インターフェース 33 c、出力インターフェース 33 d などを備えるコンピュータシステムである。入力インターフェース 33 c には、エアフロメータ 6 から出力される空気流量信号 a、車速を検出する車速センサから出力される車速信号 b、エンジン回転数を検出する回転数センサから出力される回転数信号 c、アクセルペダルの操作量（踏度）を検出するアクセルセンサから出力されるアクセル開度信号 d、吸気通路 2 のスロットルセンサより下流に取り付けられて吸気管圧力を検出する吸気圧センサ 38 から出力される吸気圧信号 e、冷却水温を検出する水温センサから出力される水温信号 f、空燃比センサ 20 から出力される第一空燃比信号 g、リア O₂ センサから出力される第二空燃比信号 h などが入力される。また出力イン

50

ターフェース 33d からは、吸気絞り弁 8 に対して絞り弁開度信号 k、スロットルバルブ 10 に対して弁駆動信号 m、EGR 弁 27 に対して EGR 弁開度信号、燃料噴射弁 15 に対して燃料噴射信号 o、点火プラグ 16 に対して点火信号 p、可変バルブタイミング機構 29 に対してバルブタイミング信号 q などが出力される。

【0024】

このような構成において、電子制御装置 33 は、車両の走行状態に応じて吸気絞り弁の開度を制御するものであって、内燃機関の運転状態を検出し、検出した運転状態が減速であると判定した場合は、吸気絞り弁の開度を制限する下限値を設定するようにプログラムされた吸気絞り弁制御プログラムを実行する。この吸気絞り弁制御プログラムにあっては、下限値を、検出した運転状態の減速度合いに応じて変更するように構成してある。この吸気絞り弁制御プログラムの制御手順を、図 2 により説明する。

10

【0025】

図 2 において、ステップ S1 では、エンジン 100 を減速したか否かを判定する。減速は、吸気管圧力の変化つまり負荷の変化により判定するもので、吸気管圧力（負荷）が減少したことに基づいて判定する。エンジン 100 の負荷は、吸気管圧力に基づいて検出する。

【0026】

ステップ S2 では、燃料カット条件が成立したか否かを判定する。燃料カット条件としては例えば、車速が所定速度以上である、エンジン回転数が所定回転数以上である、アクセル開度がほぼ 0 である、変速機が走行レンジに設定してある等である。

20

【0027】

ステップ S2 において燃料カット条件が成立したと判定した場合、ステップ S3 では、吸気絞り弁 8 を全開にする。燃料カット実行中は、EGR ガスが必要でないので、吸気絞り弁 8 を全開にするものである。

【0028】

一方、ステップ S2 において燃料カット条件が成立していないと判定した場合は、ステップ S4 において、減速開始点を判定する。減速開始点は、トルクつまりエンジン 100 の負荷に基づいて判定する。すなわち、エンジン 100 の負荷が所定値以上である運転状態において減速が開始された場合の減速開始点を第一位置とし、所定値未満である運転状態において減速が開始された場合の減速開始点を第二位置とする。

30

【0029】

図 3 に示すように、エンジン 100 の負荷の変化に対応して、要求 EGR 率は変化する。要求 EGR 率は、高負荷及び低負荷において小さくなり、中負荷において最大となる。このような要求 EGR 率を達成するために、吸気絞り弁 8 の開度は、同図に示すように、高負荷及び低負荷において大きく、中負荷に向かうほど小さくなるように制御される。つまり、吸気絞り弁 8 を制御することによって、要求 EGR 率を制御するものである。したがって、上述の所定値は、要求 EGR 率が最大となる負荷に対応させて設定する。なお、同図において、要求 EGR 率を変化させる要因としてのスロットルバルブ 10 及び EGR 弁の開度の変化をそれぞれ示す。

【0030】

40

ステップ S5 では、吸気絞り弁 8 の開度下限値を設定する。開度下限値は、減速開始点が第一位置である場合に、要求 EGR 率に基づいて吸気絞り弁 8 の開度を制御した場合に EGR ガスの過多とならない EGR 率に基づいて設定する。

【0031】

ステップ S6 では、吸気絞り弁 8 の開度を目標絞り弁開度に制御する。すなわち、吸気絞り弁 8 の開度は、減速開始点における運転状態から減速に応じて閉じるかもしくは開けられる。減速が減速開始点の第一位置から行われた場合は、吸気絞り弁 8 の開度が開度下限値に達すると、開度下限値より低い開度にならないように、その開度下限値に保持される。

【0032】

50

このような構成において、エンジン１００を減速する場合、減速の開始時点に応じて吸気絞り弁８の制御を変更して、ＥＧＲガス量を制御して、エンジン１００の運転状態が不安定にならないようにする。比較的高負荷、例えば図３においてＴ１で示す減速開始点での運転においてエンジン１００を減速する場合で、かつ燃料カット条件を成立させない運転状態に減速する場合、エンジン１００の負荷が所定値以上である場合に減速開始点は第一位置となる。

【００３３】

この場合、電子制御装置３３は、ステップＳ１、ステップＳ２、ステップＳ４～ステップＳ６を実行し、第一位置の減速開始点に応じて開度下限値を設定し、運転状態に応じた目標吸気絞り弁開度に吸気絞り弁８を制御する。この場合に、エンジン１００の負荷が急

10

【００３４】

このように、エンジン１００を減速させて、要求ＥＧＲ率が変化する場合に、吸気絞り弁８の開度を、減速を開始した時点の要求ＥＧＲ率に応じて開度下限値を設定し、目標吸気絞り弁開度になるように吸気絞り弁８の開度を制御するので、減速開始点の第一位置から急激に減速されても、吸気絞り弁８を閉じ過ぎることにより、吸気絞り弁８の下流のＥＧＲガスの再循環位置における負圧が過剰に増加することを抑制することができる。したがって、減速している運転状態においてＥＧＲガスが過剰に再循環されることを抑制することができ、ＥＧＲガスの過多による失火等の不具合を防ぐことができる。

20

【００３５】

一方、減速開始点が、図３に示すように、所定値未満のＴ２で示す第二位置である場合、ステップＳ１、ステップＳ２、ステップＳ４、ステップＳ６を実行し、開度下限値を設定することなく、運転状態に応じた目標吸気絞り弁開度に吸気絞り弁８を制御する。この場合に、エンジン１００の負荷が急激に小さくなる側つまり急激に減速するように変化しても、吸気絞り弁８の開度を大きくする、つまり全開の方向に制御するので、吸気絞り弁８の下流の負圧は上昇しない。

【００３６】

したがって、エンジン１００の負荷に応じた吸気絞り弁８の開度を維持することができ、ＥＧＲガスが過剰になることはない。

30

【００３７】

以上のように、吸気絞り弁８の開度を減速中のエンジンの負荷に基づいて制御するものであるが、上述の制御を実行している間、つまりステップＳ４～ステップＳ６を実行している間に燃料カット条件が成立した場合は、直ちに吸気絞り弁８を全開にする。このように吸気絞り弁８の開度を制御することにより、ＥＧＲ管路２６に残留するＥＧＲガスにより、実際のＥＧＲ率が高くなることを抑制することができる。

【００３８】

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。

【００３９】

上述の実施形態においては、第一位置及び第二位置の判定を、エンジン１００の負荷に対応する所定値を判定基準として実施するものを説明したが、減速した際のエンジン１００の負荷が、所定範囲内に含まれるか否かを判定し、所定範囲内に含まれると判定した場合に、減速開始点が第一位置であると判定する構成であってもよい。この場合の具体的な所定範囲は例えば、要求ＥＧＲ率が最高値になる負荷以上の負荷の領域である。エンジン１００の負荷が高く、負荷の減少に伴って要求ＥＧＲ率が低い値から次第に高くなり最高値になるまでの運転状態における負荷の範囲に基づいて設定する。

40

【００４０】

このような減速開始点の判定の場合、第一位置を判定した場合であっても、エンジン１００の負荷によって減速開始点が異なることになり、要求ＥＧＲ率も異なるものとなる。それゆえ、開度下限値は、上述の実施形態のように、一つを設定しておくものでもよいが

50

、エンジン１００の負荷に応じて、負荷が高くなるほど高く設定するものが好ましい。

【００４１】

また、開度下限値は、減速の度合いに応じて設定するものであってもよい。すなわち、単位時間あたりのエンジン１００の負荷の変化に基づいて減速の度合いを判定し、判定した減速の度合いが高い場合は、急激な減速であるので、開度下限値を大きく設定する。これにより、吸気絞り弁８の開度は、閉じ側ではなく開き側において制限されることになり、ＥＧＲガスが過剰に再循環されることを抑制することができる。

【００４２】

また、緩減速の場合は、開度下限値を小さく設定する。したがって、吸気絞り弁８の開度が開度下限値に達するまでの時間が長くなり、ＥＧＲガスを可能な限り長時間再循環することができる。つまり、減速中のＥＧＲ制御を実行している運転時間が増加するので、燃費を向上させることができる。

10

【００４３】

その他、各部の具体的構成についても上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【産業上の利用可能性】

【００４４】

本発明の活用例として、いわゆる低圧ループ式のＥＧＲ装置を備え、ＥＧＲガスを吸気絞り弁により制御する型式の内燃機関が挙げられる。

【符号の説明】

20

【００４５】

４ a ... タービン

４ b ... コンプレッサ

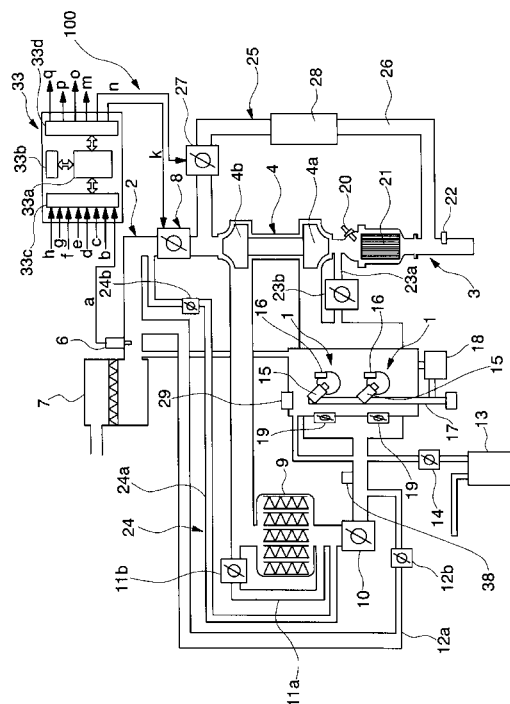
４ ... ターボチャージャ

８ ... 吸気絞り弁

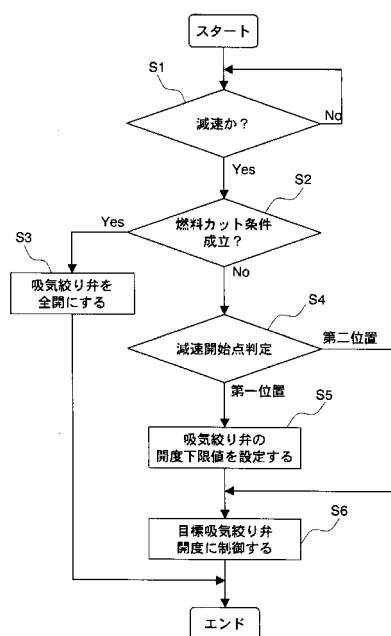
２ ５ ... 排気ガス再循環装置

３ ３ ... 電子制御装置

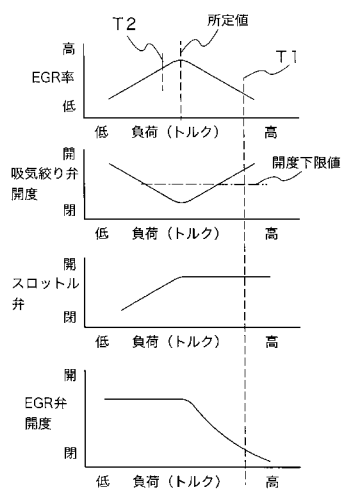
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 D 23/00 J

F 0 2 B 37/00 3 0 1 F

F ターム(参考) 3G005 DA10 GD03 HA12 HA19 JA12 JA23 JA36 JA39 JA45 JB02

JB17

3G062 AA05 BA06 CA05 GA01 GA02 GA04 GA06 GA08 GA17 GA25

3G065 AA03 EA05 FA07 GA01 GA05 GA09 GA10 GA11 GA46

3G092 AA17 AA18 DC02 EA09 GA13 HA01Z HA05Z HA06Z HD05Z HE01Z

HE08Z HF21Z