

(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2010-285993

(P2010-285993A)

(43) 公開日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
FO2D 13/02 (2006.01) FO2D 13/02 B 3G092
 FO2D 13/02 K

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-134712(P2010-134712)
 (22) 出願日 平成22年6月14日(2010.6.14)
 (31) 優先権主張番号 0902848
 (32) 優先日 平成21年6月12日(2009.6.12)
 (33) 優先権主張国 フランス(FR)

(71) 出願人 591007826
 イエフベ エネルジ ヌヴェル
 IFP ENERGIES NOUVEL
 LES
 フランス国 92852 リュエイユ マ
 ルメゾン セデックス アヴニユ ド ボ
 ワープレオ 1エ4
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭

最終頁に続く

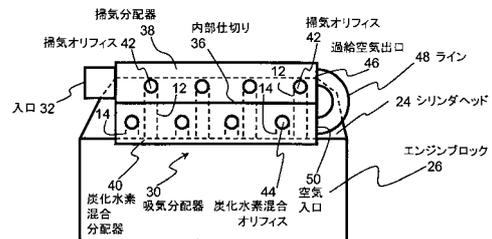
(54) 【発明の名称】 既燃ガスの掃気工程を含む、過給内燃機関の吸気を制御する方法

(57) 【要約】

【課題】未燃焼の炭化水素の排出を最小化する条件下で既燃ガスの掃気工程を実施可能な過給内燃機関の吸気を制御する。

【解決手段】吸気バルブと結び付き、吸気分配器30に接続された少なくとも2つの吸気管12, 14と、排気バルブを備えた少なくとも1つの排気管とを備えたシリンダを有する過給機関の吸気を制御する方法は、排気フェーズの終了前に排気バルブと吸気バルブとのオーバーラップによって行われる排出ガスの掃気工程の最後に、シリンダ内で燃料混合気を燃焼させるために燃料混合気の準備段階を行うとともに、吸気分配器30の第1の領域38から過給空気を導入し、掃気工程を行うステップと、吸気分配器30の第2の領域40からの過給空気をを使用して、シリンダ用の燃料混合気を生成するステップと、吸気フェーズの終了後に、シリンダ内の燃料混合気の一部を、吸気分配器30の第2の領域40に送り込むステップと、を有している。

【選択図】図2



12 吸気管(掃気管)
 14 吸気管(炭化水素混合管)
 16 吸気バルブ(掃気バルブ)
 18 吸気バルブ(炭化水素混合バルブ)

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれ吸気バルブ（16, 18）と結び付き、吸気分配器（30）に接続された少なくとも2つの吸気管（12, 14）と、排気バルブ（22）を備えた少なくとも1つの排気管（20）とを備えた少なくとも1つのシリンダ（10）を有する過給内燃機関の吸気を制御する方法であって、前記機関の排気フェーズの終了前に、前記排気バルブ（22）と前記吸気バルブ（16）とのオーバーラップによって、残留排出ガスの掃気工程が行われ、該掃気工程の最後に、前記シリンダ内で燃料混合気を燃焼させるために燃料混合気の準備段階が行われる、過給内燃機関の吸気を制御する方法において、

前記吸気分配器の第1の領域（38）から過給空気を導入し、残留既燃ガスの前記掃気工程を行うステップと、

前記吸気分配器の第2の領域（40）からの過給空気をを使用して、前記シリンダ用の燃料混合気を生成するステップと、

吸気フェーズの終了後に、前記シリンダ内の燃料混合気の一部を、前記吸気分配器の前記第2の領域（40）に送り込むステップと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第2の領域（40）に接続された前記吸気管（14）を制御する前記吸気バルブ（18）を開放することにより、前記第2の領域に燃料混合気の前記一部を供給する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記機関の吸気フェーズの開始後に、前記吸気分配器（30）の前記第2の領域（40）からの過給空気を使用する、請求項1または2に記載の方法。

【請求項 4】

残留排出ガスの前記掃気工程の後に、前記吸気分配器（30）の前記第1の領域（38）から過給空気を導入する、請求項1から3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 5】

前記吸気分配器（30）の前記第1の領域（38）へ過給空気を導入し、続いて前記第2の領域（40）へ過給空気を供給する、請求項の1から4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 6】

前記吸気分配器（30）の、互いに物理的に区別された2つの前記領域（38, 40）を設ける、請求項の1から5のいずれか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、既燃ガスの掃気工程を含む、過給内燃機関の吸気を制御する方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

広く知られているように、上記の機関形式に対しては、機関のシリンダに供給するために、通常過給空気と呼ばれる、圧縮された吸気を使用することが一般的に行われている。これにより、シリンダの燃焼室に送り込まれる空気の量に本質的に依存する機関の出力を増加させることが可能となる。

【0003】

この種の機関の出力は、既燃ガス掃気と呼ばれる工程を実行することでさらに一層増加することも知られている。これには、機関の排気フェーズの最後に燃焼室内に含まれる残留排出ガスを過給空気置き換えるために、その残留排出ガスを吸気フェーズの開始時に排気するステップが含まれている。一般的に、この工程は、排気バルブと吸気バルブとのオーバーラップによって行われる。

【0004】

10

20

30

40

50

バルブオーバーラップ時に炭化水素が混合された過給空気が排気装置へと直接移送される問題は、この掃気工程中に発生する。実際、この移送時に、炭化水素が混合された過給空気の一部は、機関の排気装置を通じて排出され、大気中に送り出される。この排出によって、環境および人間にとって有害な汚染物質である未燃焼の炭化水素が、外気へと送り出される。

【0005】

このような問題を防止するために、本出願者によって出願された特許文献1では、既燃ガスの掃気工程が、特に、炭化水素が混合されていない過給空気を導入するために、バルブを備えた追加の吸気管を追加し、使用することによって行われている。

【0006】

そのため、この種の装置は、掃気工程中に燃焼室で使用される、炭化水素が混合されていない過給空気を導入するための(バルブを備えた)特定の吸気管と、同様にバルブを備え、この特定の吸気管の閉鎖時に炭化水素が混合された過給空気を送り込むもう1つの吸気管とから構成されている。

【0007】

したがって、既燃ガスの掃気工程は、対象となるシリンダの、排気バルブと炭化水素が混合されていない過給空気の吸気バルブとのオーバーラップによって行われる。このオーバーラップ時に、燃焼室に送り込まれた、炭化水素が混合されていない過給空気によって、排気バルブを通じて排気マニフォールドから排気ラインへと排出される残留既燃ガスが置き換えられる。

【0008】

この掃気工程が完了すると、上述の他方の吸気管が使用され、燃焼室内の燃料混合気が準備される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】仏国特許出願公開第2841294号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述のことはまた、炭化水素が混合された過給空気の入口と炭化水素が混合されていない過給空気の吸気管とが、一般に1つの吸気分配器に接続されているため、重大な問題をもたらす。

【0011】

そのため、この分配器の内部では、炭化水素が混合された過給空気の管からの炭化水素が混合された過給空気と、炭化水素が混合されていない過給空気の吸気管からの炭化水素が混合されていない空気との混合が発生する。その結果、部分的に炭化水素が混合された過給空気は、既燃ガスの掃気工程中に、既燃ガスと一緒に排気バルブを通じて排出される前に、燃焼室へと供給されてしまう。

【0012】

このことは、未燃焼の炭化水素が排気装置へ排出されることや、燃料の過剰消費にもつながる。

【0013】

さらに、機関効率を、特に圧縮比を変更することによって修正することが望まれる場合もある。そのため、2つの吸気バルブの1つ、通常炭化水素が混合された空気のバルブが、機関の圧縮フェーズの開始時と数度のクランク角度の間、開放位置に保持される。

【0014】

それにより、燃焼室内に存在する燃料混合気は、機関の圧縮フェーズの開始時には圧縮されず、圧縮比は、吸気バルブの閉鎖時刻に応じて修正することが可能となる。しかしながら、炭化水素が混合された空気は吸気管へと供給され、掃気に使用される炭化水素が混

10

20

30

40

50

合されていない空気と混合する可能性に関する前述の問題は残ったままである。

【0015】

したがって、本発明の目的は、機関の性能を維持しながら、直接噴射機関だけでなく間接噴射機関に対しても、未燃焼の炭化水素の排出を最小化する条件下で既燃ガスの掃気工程を実施可能な過給内燃機関の吸気を制御する方法を用いることで、前述の問題を克服することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

そのため、本発明は、それぞれ吸気バルブと結び付き、吸気分配器に接続された少なくとも2つの吸気管と、排気バルブを備えた少なくとも1つの排気管とを備えた少なくとも1つのシリンダを有する過給内燃機関の吸気を制御する方法であって、機関の排気フェーズの終了前に、排気バルブと吸気バルブとのオーバーラップによって、残留排出ガスの掃気工程が行われ、掃気工程の最後に、シリンダ内で燃料混合気を燃焼させるために燃料混合気の準備段階が行われる、過給内燃機関の吸気を制御する方法において、吸気分配器の第1の領域から過給空気を導入し、残留既燃ガスの掃気工程を行うステップと、吸気分配器の第2の領域からの過給空気を生成するステップと、吸気フェーズの終了後に、シリンダ内の燃料混合気の一部を、吸気分配器の第2の領域に送り込むステップと、を有することを特徴とする方法に関する。

10

【0017】

本方法は、第2の領域に接続された吸気管を制御する吸気バルブを開放することにより、第2の領域に燃料混合気の一部を供給することができる。

20

【0018】

本方法は、機関の吸気フェーズの開始後に、吸気分配器の第2の領域からの過給空気をを使用することができる。

【0019】

本方法は、残留排出ガスの掃気工程の後に、吸気分配器の第1の領域から過給空気を導入することができる。

【0020】

本方法は、吸気分配器の第1の領域から第2の領域へ連続的に過給空気を供給することができる。

30

【0021】

本方法は、吸気分配器の、互いに物理的に区別された2つの領域を設けることができる。

【0022】

本発明の他の特徴および利点は、添付の図面を参照しながら、非限定的な例として与えられる以下の記載を説明することで明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の方法を用いる内燃機関の概略図である。

【図2】図1に示す機関のA-A線に沿った断面図である。

40

【図3】本発明の方法を用いる機関のピストンの位置の関数として、いくつかのバルブの開閉状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1に図示した例には、直接噴射過給内燃機関、特にガソリン機関、好ましくは火花点火機関が示されている。なお、この例に限定されるものではなく、以下に記載される本発明は、間接噴射過給内燃機関にも適用可能である。

【0025】

この機関は、少なくとも1つのシリンダ10、本明細書では4つのシリンダを有しており、各シリンダは、それぞれが吸気バルブ16, 18と結び付いた、過給空気の2種類の

50

吸気管 1 2 , 1 4 を備えている。

【 0 0 2 6 】

過給空気と呼ばれるものは、単一の過給空気か、再循環排出ガス (E G R) が添加された過給空気のいずれかである。

【 0 0 2 7 】

吸気管 1 2 によって、炭化水素が混合されていない過給空気が燃焼室へと送り込まれ、吸気管 1 4 によって、炭化水素が混合された過給空気を燃焼室内で生成することができる。

【 0 0 2 8 】

簡単のために、この吸気管 1 2 を掃気管と呼び、そのバルブ 1 6 を掃気バルブと呼ぶ。同じ理由で、管 1 4 を炭化水素混合管と呼び、そのバルブ 1 8 を炭化水素混合バルブと呼ぶ。

10

【 0 0 2 9 】

このシリンダ 1 0 は、それぞれが排気バルブ 2 2 を備えた少なくとも 1 つ (本明細書では 2 つ) の排気管 2 0 をさらに有している。

【 0 0 3 0 】

吸気管 1 2 , 1 4 および排気管 2 2 だけでなく、それらのバルブ 1 6 , 1 8 , 2 2 も、シリンダ 1 0 を有するエンジンブロック 2 6 に固定されたシリンダヘッド 2 4 によって、少なくとも部分的に支持されている。このシリンダヘッド 2 4 は、シリンダ 1 0 内を摺動するピストン (図示せず) の上側部分とシリンダ壁と共に、対象となるシリンダ 1 0 の燃焼室 2 8 を区切ることができる。

20

【 0 0 3 1 】

各シリンダ 1 0 の吸気管 1 2 , 1 4 は、それぞれ独立して吸気分配器 3 0 に接続されている。この分配器 3 0 は、入口 3 2 を通じて、ターボ圧縮機のような空気圧縮手段 (図示せず) の出口に接続されている。入口 3 2 は、この分配器 3 0 に供給される過給空気の量を調整可能な、例えばバタフライバルブなどの絞り手段 3 4 を備えていることが有利である。

【 0 0 3 2 】

図 2 に図示したように、吸気分配器 3 0 は、自身を、互いに区別された 2 つの独立した領域 3 8 , 4 0 に分割させることができる内部仕切り 3 6 を有している。この仕切り 3 6 は、分配器 3 0 の長さ方向にわたって水平方向に延び、分配器 3 0 を実質的に等体積の 2 つの気密な部分に分割する気密な壁によって実現されていることが有利である。したがって、これら 2 つの領域によって、以下で説明するように、2 つの半分配器を画定することができる。

30

【 0 0 3 3 】

掃気分配器と呼ばれる第 1 の半分配器 3 8 は、分配器 3 0 の上側部分 (図 2 参照) に位置し、絞り手段 3 4 を備えた過給空気の入口 3 2 を有しており、掃気オリフィスと呼ばれるオリフィス 4 2 を通じて、それぞれのバルブ 1 6 と結び付いた各掃気管 1 2 に供給可能である。

【 0 0 3 4 】

炭化水素混合分配器と呼ばれる、掃気分配器 3 8 の下方に位置した第 2 の半分配器 4 0 は、炭化水素混合オリフィスと呼ばれるオリフィス 4 4 であって、炭化水素混合管 1 4 とそれらのバルブ 1 8 とをこの掃気分配器 3 8 の内部に連通可能にするオリフィス 4 4 を有している。掃気分配器 3 8 は、過給空気出口 4 6 をさらに有しており、これによって過給空気は、ライン 4 8 を通じて、掃気分配器 3 8 に設けられた空気入口 5 0 に供給可能となる。

40

【 0 0 3 5 】

したがって、機関の動作中、過給空気は入口 3 2 を通じて掃気分配器 3 8 に流入し、一方ではオリフィス 4 2 を通じて管 1 2 に供給されるが、その後は、ライン 4 8 を通じて、炭化水素混合分配器 4 0 の、管 1 4 用のオリフィス 4 4 に供給される。

50

【 0 0 3 6 】

そのため、空気は、2つの分配器の間での空気の混合が生じる可能性が一切なしに、掃気分配器38から炭化水素混合分配器40へと直列に循環する。実際、掃気オリフィス42と炭化水素混合オリフィス44とは、壁36によって互いに物理的に分離されており、両者の間で連通が生じる可能性はない。

【 0 0 3 7 】

説明した例では、シリンダ10は、マルチジェットインジェクタ52のような燃料噴射手段をさらに有しており、これによって燃料は、燃焼室28へと供給され、燃焼室28内の流体と混合可能となる。

【 0 0 3 8 】

これらのシリンダ10は、点火プラグ54のような燃料混合気点火手段をさらに備えている。

【 0 0 3 9 】

もちろん、図面には明示されていないが、吸気バルブ16, 18の開閉は、任意の作動手段によって制御されており、その作動手段によって、各バルブ16, 18のリフト規則は、特にそれらの範囲および開閉時刻の少なくとも一方に関して、互いに独立して変更することができる。これらの手段は、VVT(可変バルブタイミング)またはVVL(可変バルブリフト)として知られている。2つのカムを備えた、VVL型のバルブ作動手段を用いることが有利である。排気バルブについては、カムシャフトのような従来 of 作動手段を用いることが有利である。

【 0 0 4 0 】

広く知られているように、インジェクタ52およびプラグ54は、通常どのような機関にも装備されている機関計算機(図示せず)によって、従来のように制御されている。

【 0 0 4 1 】

図3は、吸気バルブ16, 18および排気バルブ22のさまざまな開放規則であって、ピストンの位置に応じた、バルブの各管12, 14, 20の開放位置(O)と閉鎖位置(F)との間のさまざまな開放規則を図示している。

【 0 0 4 2 】

機関の排気フェーズ中やピストンの排気下死点(PMB1)の近傍では、排気バルブ22は開放し(位置O)、その後、ピストンの上死点(PMH)の近傍では再び閉鎖する(位置F)。この移動中に、燃焼室28内に存在する排出ガスの主要な部分は、排気管20へ排出される。

【 0 0 4 3 】

これらの排気バルブ22が再閉鎖する前に、排出ガスの掃気工程は行われる。そのために、排気バルブ22と掃気バルブ16との間のオーバーラップが実施される。より正確には、掃気バルブ16は、上死点前であって、排気バルブ22が閉鎖する前に開放する。したがって、掃気分配器38内に存在する炭化水素が混合されていない過給空気は、掃気オリフィス42、掃気管12、および掃気バルブ16を通じて、燃焼室28内に供給される。この燃焼室内に存在する既燃ガスよりも高圧のこの過給空気は、これらの残留ガスを掃気し、排気バルブ22が閉鎖位置(F)になるまで、排気バルブ22を通じて排出する。したがって、炭化水素が混合されていない過給空気によって、機関の排気フェーズの終了近くに燃焼室28内に通常存在する排出ガスが置き換えられる。

【 0 0 4 4 】

排気バルブ22はピストンの上死点後に閉鎖され、掃気バルブ16は、過給空気を燃焼室28へ送り込み続けるように、ピストンの圧縮下死点(PMB2)よりも前のピストンの位置P1で閉鎖する(位置F)まで移動し続ける。

【 0 0 4 5 】

それと並行して、炭化水素混合バルブ18は、上死点PMHよりも数度後のクランク角度でのピストンの位置P2で開放し、ピストンがPMB2よりも後の位置P3に到達するまで移動し続ける。もちろん、この開放は、本発明の範囲から逸脱することなく、上死点

10

20

30

40

50

P M Hで実行されてもよい。

【 0 0 4 6 】

直接燃料噴射の場合、一般に燃料混合気は、この機関の、P M HとP M B 2との間の吸気フェーズ中に、燃焼室内で得られる。したがって、この混合気は、燃料をインジェクタ52を通じて燃焼室内に存在する過給空気へ追加することによって生じる。

【 0 0 4 7 】

間接噴射機関については、インジェクタは、炭化水素混合管14内で燃料混合気を得られるように、炭化水素混合管14に配置されている。それから、この燃料混合気は、最終的な燃料混合気を得られるように燃焼室28内に供給され、そこで、そこに存在する過給空気と混合される。

【 0 0 4 8 】

したがって、両方の機関形式（直接噴射または間接噴射）において、燃焼室には、機関の膨張フェーズ中に燃焼させることを目的とした燃料混合気が収容されている。

【 0 0 4 9 】

炭化水素混合バルブ18における、開放位置とピストンの位置P3での閉鎖時刻とを考慮すると、炭化水素が混合された空気は、ミラーサイクルの原理に従って、炭化水素混合管14と炭化水素混合分配器40とに送り込まれる。これは、ピストンがP M B 2から上昇動作を行い、それにより、燃焼混合気がバルブに向かって動かされるためである。

【 0 0 5 0 】

しかしながら、この分配器40は掃気分配器38から物理的に分離されているため、これらの分配器内に存在する、炭化水素が混合されていない過給空気と炭化水素が混合された過給空気との間で混合は発生しない。さらに、2つの過給空気間の混合を防止しながら機関の圧縮比を所望に変更するために、P M Hからの炭化水素混合バルブ18の閉鎖時刻を変更することができる。

【 0 0 5 1 】

その結果、機関の圧縮フェーズと膨張フェーズの後、既燃ガスの掃気工程は、炭化水素が混合されていない過給空気だけで実施される。さらに、この掃気工程後、炭化水素混合バルブ18が開放することで、最初の段階で、ほぼ均一に炭化水素が混合された空気が導入可能となるが、そのことは、機関の吸気フェーズの最後に得られる燃料混合気の均一性を改善できるに過ぎない。

【 0 0 5 2 】

本発明は、上述した例には限定されておらず、あらゆる変形例および等価物を含んでいる。

【 0 0 5 3 】

特に、物理的に区別された掃気分配器と炭化水素混合分配器とを備えた吸気分配器30は、本出願人によって出願された仏国特許出願公開第2856435号明細書でより正確に記述されている複数の構成の1つであってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

- 10 シリンダ
- 12 吸気管（掃気管）
- 14 吸気管（炭化水素混合管）
- 16 吸気バルブ（掃気バルブ）
- 18 吸気バルブ（炭化水素混合バルブ）
- 20 排気管
- 22 排気バルブ
- 24 シリンダヘッド
- 26 エンジンブロック
- 28 燃焼室
- 30 吸気分配器

10

20

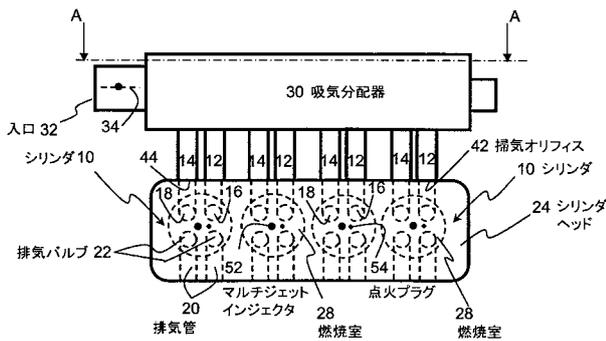
30

40

50

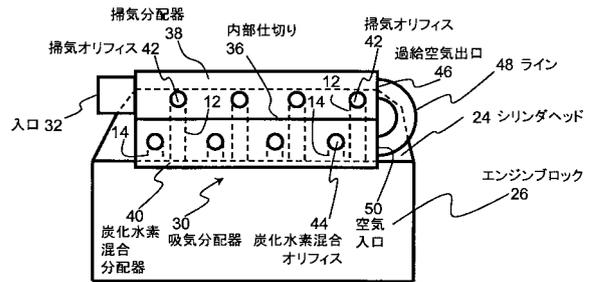
- 3 2 入口
- 3 4 絞り手段
- 3 6 内部仕切り
- 3 8 掃気分配器
- 4 0 炭化水素混合分配器
- 4 2 掃気オリフィス
- 4 4 炭化水素混合オリフィス
- 4 6 過給空気出口
- 4 8 ライン
- 5 0 空気入口
- 5 2 マルチジェットインジェクタ
- 5 4 点火プラグ

【 図 1 】



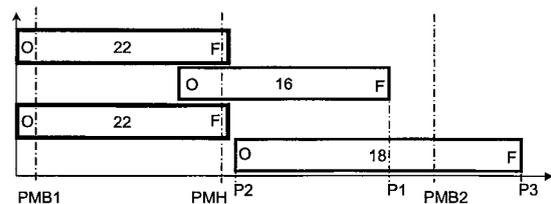
- 34 絞り手段
- 44 炭化水素混合オリフィス
- 12 吸気管(掃気管)
- 14 吸気管(炭化水素混合管)
- 16 吸気バルブ(掃気バルブ)
- 18 吸気バルブ(炭化水素混合バルブ)

【 図 2 】



- 12 吸気管(掃気管)
- 14 吸気管(炭化水素混合管)
- 16 吸気バルブ(掃気バルブ)
- 18 吸気バルブ(炭化水素混合バルブ)

【 図 3 】



- 22 排気バルブ
- 16 掃気バルブ
- 18 炭化水素混合バルブ

フロントページの続き

(72)発明者 ザヴィエ ゴトロ

フランス国 9 2 5 0 0 リュエイユ - マルメーゾン エスカリエ 3 アヴェニュー ド ラ
リパブリク 1 1

Fターム(参考) 3G092 AA01 AA18 DA01 DA02 DA03 DA12 DB00