

(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2017-106434

(P2017-106434A)

(43) 公開日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/34 (2006.01)	FO2D 41/34 C	3G066
FO2D 41/32 (2006.01)	FO2D 41/32 B	3G301
FO2M 61/14 (2006.01)	FO2M 61/14 310U	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-143422 (P2016-143422)
 (22) 出願日 平成28年7月21日 (2016.7.21)
 (31) 優先権主張番号 10-2015-0177237
 (32) 優先日 平成27年12月11日 (2015.12.11)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 591251636
 現代自動車株式会社
 HYUNDAI MOTOR COMPAN Y
 大韓民国ソウル特別市瑞草区獻陵路12
 12, Heolleung-ro, Seocho-gu, Seoul, Republic of Korea

最終頁に続く

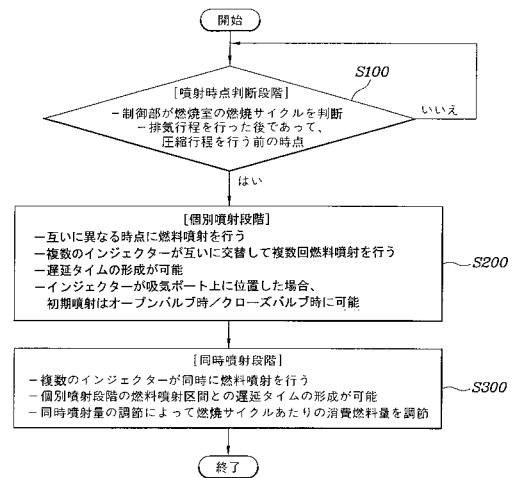
(54) 【発明の名称】 車両のインジェクター制御方法及びその制御システム

(57) 【要約】

【課題】複数のインジェクターに対する噴射戦略を介して燃焼効率を効果的に向上させるとともに、排気ガスの有害性物質を効果的に低減させる車両のインジェクター制御方法及びその制御システムを提供する。

【解決手段】本発明に係る車両のインジェクター制御方法は、燃焼室の燃焼サイクルに基づいて、複数設けられたインジェクターによって燃料噴射が要求される状況であるか否かを制御部で判断する噴射時点判断段階と、噴射時点判断段階で制御部がインジェクターによる燃料噴射の要求される状況と判断した場合、複数のインジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射するように各インジェクターを制御部で制御する個別噴射段階と、個別噴射段階で各インジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射した後、各インジェクターが同時に燃料を噴射するように各インジェクターを制御部で制御する同時噴射段階と、を含んでなる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃焼室の燃焼サイクルに基づいて、複数設けられたインジェクターによって燃料噴射が要求される状況であるか否かを制御部で判断する噴射時点判断段階と、

前記噴射時点判断段階で前記制御部が前記インジェクターによる燃料噴射の要求される状況と判断した場合、前記複数のインジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射するように各インジェクターを前記制御部で制御する個別噴射段階と、

前記個別噴射段階で前記各インジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射した後、前記各インジェクターが同時に燃料を噴射するように前記各インジェクターを前記制御部で制御する同時噴射段階と、

を含んでなることを特徴とする車両のインジェクター制御方法。

10

【請求項 2】

前記個別噴射段階で、前記制御部は、前記各インジェクターが互いに交替してそれぞれ複数回の燃料噴射を行うように前記各インジェクターを制御することを特徴とする請求項 1 に記載の車両のインジェクター制御方法。

【請求項 3】

前記個別噴射段階で、前記制御部は、前記各インジェクターの燃料噴射区間の間に、燃料噴射が行われない遅延区間が形成されるように、前記各インジェクターの燃料噴射区間を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の車両のインジェクター制御方法。

【請求項 4】

前記同時噴射段階で、前記制御部は、前記各インジェクターの同時噴射量を調節することにより、1 回の燃焼サイクルの総燃料量を調節することを特徴とする請求項 1 に記載の車両のインジェクター制御方法。

20

【請求項 5】

前記個別噴射段階で、前記複数のインジェクターは、エンジンの吸気ポート上に設けられ、前記制御部の制御に基づいて、燃焼室側に備えられた吸気バルブが閉じた状態で最初燃料噴射を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の車両のインジェクター制御方法。

【請求項 6】

エンジンの燃焼室側へ燃料を噴射するように設けられたインジェクター、

前記燃焼室の燃焼サイクルに基づいて、前記各インジェクターによる燃料噴射が要求される状況であるか否かを判断し、燃料噴射が要求される状況と判断した場合、前記各インジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射するように各インジェクターを制御し、各インジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射した後、前記各インジェクターが同時に燃料を噴射するように前記各インジェクターを制御する制御部、を含むことを特徴とする車両のインジェクター制御システム。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両のインジェクター制御方法及びその制御システムに係り、より詳しくは、複数のインジェクターに対する噴射戦略を介して燃焼効率を効果的に向上させるとともに、排気ガスの有害性物質を効果的に低減させるための車両のインジェクター制御方法及びその制御システムに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

車両には、特にそのエンジンにおいて、エンジンの効率を向上させるために燃料の噴射方式、吸気の制御方式、及び吸気ポートの構造などに対する様々な方式の技術が開発及び適用されている（例えば、特許文献 1 参照）。

上述した様々な技術の中でも、車両エンジンの効率を向上させるための技術として、特に燃焼室の内部へ流入する燃料と吸気との混合性能の向上を図ることにより、混合気の燃料成分濃度が均一になるようにし、点火時期を前倒しすることにより、エンジンの燃焼効

50

率を上昇させる方法がある。

特に、燃料と空気との混合均一性を向上させるための方法には、インジェクターの噴射時期及びパターンを調節するなどの噴射方式を制御してスウォール (swirl) 現象を誘導することにより、着火を前倒しさせて燃焼の効率を向上させることができる。

【0003】

スウォール現象とは、燃焼室に流入する吸気が燃焼室の円周に沿って回転する渦流を形成する現象をいう。このようなスウォール現象によって渦巻く吸気により燃焼室の内部で吸気と燃料との混合均一性が向上して燃焼効率が增加する。

また、インジェクターの噴射口が吸気ポート側に設けられて燃料を噴射する方式において、インジェクターから噴射された燃料が吸気ポートの流路上に付着する場合、エンジンの燃費に悪影響を及ぼすことから、燃料の付着現象を防止することは、エンジン効率を増加させる上で重要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】韓国公開特許第10-1997-0001923号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、複数のインジェクターに対する噴射戦略を介して燃焼効率を効果的に向上させるとともに、排気ガスの有害性物質を効果的に低減させる車両のインジェクター制御方法及びその制御システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するためになされた本発明の車両のインジェクター制御方法は、燃焼室の燃焼サイクルに基づいて、複数設けられたインジェクターによって燃料噴射が要求される状況であるか否かを制御部で判断する噴射時点判断段階と、噴射時点判断段階で制御部がインジェクターによる燃料噴射の要求される状況と判断した場合、複数のインジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射するように各インジェクターを制御部で制御する個別噴射段階と、個別噴射段階で各インジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射した後、各インジェクターが同時に燃料を噴射するように各インジェクターを制御部で制御する同時噴射段階と、を含んでなることを特徴とする。

【0007】

個別噴射段階で、制御部は、各インジェクターが互いに交替してそれぞれ複数回の燃料噴射を行うように各インジェクターを制御することが好ましい。

個別噴射段階で、制御部は、各インジェクターの燃料噴射区間の間に燃料噴射が行われない遅延 (delay) 区間が形成されるように各インジェクターの燃料噴射区間を制御することができる。

【0008】

同時噴射段階で、制御部は、各インジェクターの同時噴射量を調節することにより、1回の燃焼サイクルの総燃料量を調節することがよい。

個別噴射段階で、複数のインジェクターは、エンジンの吸気ポート上に設けられ、制御部の制御に基づいて、燃焼室側に備えられた吸気バルブが閉じた状態で最初燃料噴射を行うことが好ましい。

【0009】

本発明に係る車両のインジェクター制御システムは、エンジンの燃焼室側へ燃料を噴射するように設けられたインジェクターと、燃焼室の燃焼サイクルに基づいて、各インジェクターによる燃料噴射が要求される状況であるか否かを判断し、燃料噴射が要求される状況と判断した場合、各インジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射するように各イン

10

20

30

40

50

ジェクターを制御し、各インジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射した後、各インジェクターが同時に燃料を噴射するように各インジェクターを制御する制御部と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、本発明の車両のインジェクター制御方法及びその制御システムは、複数のインジェクターに対する噴射戦略を介して燃焼効率を効果的に向上させるとともに、排気ガスの有害性物質を効果的に低減させることができる。

特に、複数のインジェクターが互いに異なる時点で燃料を噴射する個別噴射戦略を介して燃焼室内におけるスウォール現象を誘導して燃料と吸気との混合性能を向上させ、点火を促進させて燃焼状況の改善及び燃費効果の極大化を図ることができる。

また、個別噴射後、複数のインジェクターが同時に燃料を噴射する同時噴射戦略を介して個別噴射時の燃料噴射量を維持しながらも、走行状況による燃焼サイクルあたりの燃料量を調節することができるので、燃費効果を向上させるとともに無駄な燃料の粘着現象を防止することができる。

一方、各インジェクターの噴射区間の間には燃料の噴射が断絶する遅延タイムが形成され、個別噴射による燃焼室内のスウォールの安定的な形成を図って燃料と吸気との混合性能を極大化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法を示すフローチャートである。

【図2】本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法による各インジェクターの燃料噴射区間を図式化した図である。

【図3】本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法で個別噴射の際に各インジェクターの燃料噴射区間の間に遅延タイムが形成された様子を示す図である。

【図4】本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御システムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付した図面に基づいて、本発明の好適な実施例について説明する。

図1は、本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法を示すフローチャートである。図1に示したとおり、制御部40が、燃焼室10の燃焼サイクルに基づいて、複数設けられたインジェクター20によって燃料噴射が要求される状況であるか否かを判断する噴射時点判断段階(S100)と、噴射時点判断段階(S100)で制御部40がインジェクター20による燃料噴射の要求される状況と判断した場合、制御部40が、複数のインジェクター20が互いに異なる時点で燃料を噴射するように各インジェクター20を制御する個別噴射段階(S200)と、個別噴射段階で各インジェクター20が互いに異なる時点で燃料を噴射した後、制御部40が、各インジェクター20が同時に燃料を噴射するように各インジェクター20を制御する同時噴射段階(S300)とを含んでなる。

【0013】

具体的には、噴射時点判断段階(S100)では、制御部40が、燃焼室10の燃焼サイクルに基づいて、複数設けられたインジェクター20によって燃焼噴射が要求される状況であるか否かを判断する。

本発明における制御部40は、好ましくは、エンジンをコントロールするECUであるが、インジェクター20のための別途の制御部40として設けられてもよい。この際、制御部40は、エンジンの駆動状況として、インジェクター20が位置した燃焼室10の燃焼サイクルを観測し、燃料噴射時期を判断する。燃料噴射の詳細な時点の制御は車両の走行状況などに応じて具体的に調節できる。

一方、個別噴射段階(S200)では、噴射時点判断段階(S100)で、制御部40がインジェクター20による燃料噴射の要求される状況と判断した場合、制御部40は複

10

20

30

40

50

数のインジェクター 20 が互いに異なる時点に燃料を噴射するように各インジェクター 20 を制御する。

【0014】

これにより、各インジェクターの燃料噴射区間は互いに重なることなく燃料噴射が実施される。

一つの燃焼室 10 に複数のインジェクター 20 が設けられた場合、制御部 40 によって複数のインジェクター 20 が同時に燃料を噴射せず、それぞれ異なる時点に燃料を噴射すると、インジェクター 20 から噴射された燃料流れの対称性が失われて燃焼室 10 の中心から偏向した流れ、好ましくは燃焼室 10 の側面に沿って回転しながら流動する流れが発生することがある。

このような燃料流れは、特に吸気ポート 30 上に複数のインジェクター 20 が備えられ、各インジェクター 20 が燃焼室 10 の中央地点ではなく側面部に偏向するように燃料を噴射する場合にさらに容易に発生する。

【0015】

図 4 は、本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御システムを示す図である。図 4 は、一つの燃焼室 10 に 2 つの吸気バルブが備えられ、各吸気バルブ側の吸気ポート 30 上にインジェクター 20 が設けられ、各インジェクター 20 は燃焼室 10 の中央よりも側面側に多少偏向した地点へ燃料を噴射するように設けられた様子を示した。

すなわち、いずれか一つのインジェクター 20 のみが燃料を噴射すると、燃料流れが他のインジェクター 20 による燃料流れから流動が妨害されることなく、燃焼室 10 の側面に沿って流動してスウォールの形成がより容易になる。

スウォール現象とは、燃焼室 10 に流入する吸気が燃焼室 10 の円周に沿って回転する渦流を形成する現象をいう。このようなスウォール現象によって渦巻く吸気により燃焼室 10 の内部における吸気と燃料との混合性能が向上して燃焼効率を向上させることができる。

結局、複数のインジェクター 20 がそれぞれ異なる時点に燃料を噴射することにより、燃料流れが燃焼室 10 の壁面に沿って流動するスウォールを形成し、スウォールが形成されるにつれて燃焼室 10 内における空気と燃料との混合が均一化され、燃焼効率を向上させることができる。

【0016】

また、各インジェクター 20 の噴射パターンまたは噴射時期などを調製して点火時期を前倒しするなど着火時点を調節することができるため、燃焼室 10 内の燃焼が行われる燃焼区間を時期的に制御して運転領域別動力性能を充足させることができる。

図 2 は、本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法による各インジェクターの燃料噴射区間を図式化した図である。図示したとおり、制御部 40 によって一対からなるインジェクター 20 が互いに異なる時点に燃料を噴射する個別噴射 120 が区間として示されている。

一方、同時噴射段階 (S300) では、個別噴射段階で各インジェクター 20 が互いに異なる時点に燃料を噴射した後、制御部 40 は各インジェクター 20 が同時に燃料を噴射するように各インジェクター 20 を制御する。

本発明の同時噴射段階は、各インジェクターが同時に燃料を噴射することにより各インジェクターの噴射区間が重畳するが、好ましくは、各インジェクターの燃料噴射時点を同一に設定して、各インジェクターの燃料噴射区間が互いに 70% 以上重畳する場合、本発明が目的とする同時噴射段階の燃料噴射効果を維持することができる。

【0017】

インジェクター 20 別燃料噴射が比較的短く行われる個別噴射 120 では、燃料噴射量を調節することが難しい虞がある。特に、燃料噴射量の一定の比率以上を個別噴射 120 で実施することは燃料圧及びインジェクター 20 の設計的な面で限界がある。

また、燃焼室 10 の吸気バルブが開放される時点においても初期燃料噴射が行われる可能性のある個別噴射 120 の場合、燃料量が上昇すると、吸気バルブまたは吸気ポート 30 の壁面に燃焼しなかった燃料の付着を引き起こす虞があり、燃費効率の低下または排気

10

20

30

40

50

ガス中の有害物質の発生等を引き起こす可能性がある。

このため、制御部 40 は、各インジェクター 20 の燃料噴射を多段に設定して 1 回の燃料噴射量を減少させ、吸気ポート 30 側に発生する燃料付着現象を防止し、特に個別噴射段階 (S 200) の後に同時噴射段階 (S 300) を行うことにより、運転領域別に要求される燃料量を満足させる。

ひいては、個別噴射段階で燃焼室内のスウォールが誘導された後、同時噴射を行うことにより、燃焼室内で形成された燃料流動のスウォールが破砕される段階においても混合性能の向上にさらに有利である可能性もある。図 2 はインジェクター 20 の個別噴射 120 の後に同時噴射 220 を行う様子を図式化して示した。

【0018】

一方、図 2 のとおり、本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法において、個別噴射段階 (S 200) で、制御部 40 は、各インジェクター 20 が互いに交替してそれぞれ複数回の燃料噴射を行うように各インジェクター 20 を制御することができる。

具体的には、上記のとおり、制御部 40 は、各インジェクター 20 が互いに異なる時点で燃料を噴射するように各インジェクター 20 を制御するが、特に各インジェクター 20 が互いに交替して複数回の燃料噴射を行うようにしてスウォールを誘導する。

各インジェクター 20 が互いに交替して燃焼室 10 内のスウォールを誘導する場合は、それぞれの燃料流れが相互干渉して一側のインジェクター 20 によって燃料が噴射された場合のスウォール形成よりも燃焼室 10 内における空気と燃料との混合均一性が向上しうる。図 2 は一対のインジェクター 20 が互いに交替するように燃料噴射区間が設定された様子が図式化されている。

【0019】

図 3 は、本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法で個別噴射の際に各インジェクターの燃料噴射区間の間に遅延タイムが形成された様子を示す図である。図示したとおり、本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法において、個別噴射段階 (S 200) で、制御部 40 は、各インジェクター 20 の燃料噴射区間の間に、燃料噴射が行われない遅延区間 250 が形成されるように、各インジェクター 20 の燃料噴射区間を制御する。

具体的に、個別噴射段階 (S 200) で、各インジェクター 20 の燃料噴射による燃料の流れは燃焼室 10 内でスウォール現象が発生するように流動するが、一側のインジェクター 20 によって燃料が噴射され、連続して他側のインジェクター 20 によって燃料が噴射されると、一側のインジェクター 20 により噴射された燃料の流動が燃焼室 10 内でスウォールを形成する前に、他側のインジェクター 20 から噴射された燃料の流動によって干渉されるため、スウォールの形成が妨害される虞がある。

これにより、一側のインジェクター 20 から燃料が噴射されると、噴射された燃料が燃焼室 10 内で流動してスウォールを形成しながら空気と十分に混合される時間が設けられるように、各インジェクター 20 の燃料噴射区間の間には遅延区間 250 を形成するとよい。図 3 には個別噴射段階 (S 200) で各インジェクター 20 の燃料噴射区間の間に遅延区間 250 が形成された様子を図式化した。

【0020】

結局、各インジェクター 20 の燃料噴射区間の間に遅延区間 250 が形成されるように制御部 40 がインジェクター 20 を制御することにより、各インジェクター 20 から噴射されるそれぞれの燃料流れが空気と燃料との混合均一性の向上を図ることが可能なスウォールの形成に必要な時間が充足されるようにすることが好ましい。

一方、本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法において、同時噴射段階 (S 300) で、制御部 40 は、各インジェクター 20 の同時噴射量を調節することにより、1 回の燃焼サイクルの総燃料量を調節することができる。

上記のとおり、本発明において、同時噴射段階 (S 300) のインジェクター 20 の燃料噴射量を制御することにより、個別噴射段階 (S 200) における吸気ポート 30 の燃料粘着を防止することができ、運転領域別に要求される燃料量を充足させてエンジンの燃

10

20

30

40

50

焼効率の低下を防止する。

【0021】

一方、本発明の実施例に係る車両のインジェクター制御方法において、個別噴射段階（S200）で、複数のインジェクター20は、エンジンの吸気ポート30上に設けられ、制御部40の制御に基づいて、燃焼室10側に備えられた吸気バルブが閉じた状態で最初の燃料噴射を行う。

エンジンは、燃焼室10側に備えられた吸気バルブが開放されると、吸気が燃焼室10内に流入し吸気バルブが閉じた状態で圧縮、爆発及び排気行程が行われる。複数のインジェクター20がエンジンの吸気ポート30上に設けられた場合、インジェクター20による燃料噴射も吸気バルブが開放されることにより燃焼室10内に流入できる。

10

【0022】

このことから、吸気ポート30に設けられたインジェクター20は、吸気バルブが開いた状態で燃料噴射を行うと、燃料が直接燃焼室10側へ流動しながら燃焼室10内で空気との混合が行われ、吸気バルブが閉じた状態で吸気バルブが開放される直前に、インジェクター20が最初噴射を行うと、吸気ポート30側の空気と混合された状態で吸気バルブが開放されて燃焼室10内に流入する。

すなわち、本発明の実施例では、燃料の多段噴射戦略に基づいて最初噴射を吸気バルブが閉じた状態で行うことにより、吸気行程の前に、予め燃料と空気とが混合される時間を確保することにより、空気と燃料との混合性能を向上させることができる。

20

【0023】

一方、図4に示したとおり、本発明に係る車両のインジェクター制御システムは、エンジンの燃焼室10側へ燃料を噴射するように設けられたインジェクター20と、燃焼室10の燃焼サイクルに基づいて、各インジェクター20による燃料噴射が要求される状況であるか否かを判断し、燃料噴射が要求される状況と判断した場合、各インジェクター20が互いに異なる時点で燃料を噴射するように各インジェクター20を制御し、各インジェクター20が互いに異なる時点で燃料を噴射した後、各インジェクター20が同時に燃料を噴射するように各インジェクター20を制御する制御部40を含む。

具体的に、インジェクター20は、燃料の噴射口が燃焼室10側に向くように設けられ、燃焼室10側へ燃料を噴射するように備えられる。インジェクター20は、燃焼室10内に噴射口が設けられた形態もあり得るが、好ましくは、吸気ポート30上に噴射口が位置して吸気バルブ側へ燃料が噴射されるように設けられることが好ましい。

30

【0024】

一方、制御部40は、燃焼室10の燃焼サイクルに基づいて、各インジェクター20による燃料噴射が要求される状況であるか否かを判断し、燃料噴射が要求される状況と判断した場合、各インジェクター20が互いに異なる時点で燃料を噴射するように各インジェクター20を制御し、各インジェクター20が互いに異なる時点で燃料を噴射した後、各インジェクター20が同時に燃料を噴射するように各インジェクター20を制御する。

制御部40は、上記のとおり、好ましくは、エンジン制御部40に該当するECUであるか、或いはインジェクター20の制御のために別途設けられた制御部40である。制御部40は、燃焼室10の作動状況を判断してインジェクター20の燃料噴射が要求される状態であるか否かを判断し、燃料噴射が要求される状況であれば、インジェクター20を制御して複数のインジェクター20が互いに異なる時点で燃料を噴射することにより、スウォールの形成など空気と燃料との混合性能を向上させる。

40

一方、複数のインジェクター20が互いに異なる時点で燃料を噴射した直後には、互いに同時に燃料を噴射するようにすることにより、それぞれのインジェクター20が個別的に燃料を噴射しながら過度な燃料量が噴射されないようにして吸気ポート30の燃料粘着現象を防止し、1回の燃焼サイクルに要求される燃料量を制御することにより、運転領域別に要求される燃料量を充足させる。

【0025】

以上、本発明の特定の実施例について図示及び説明をしたが、本発明はこれに限定され

50

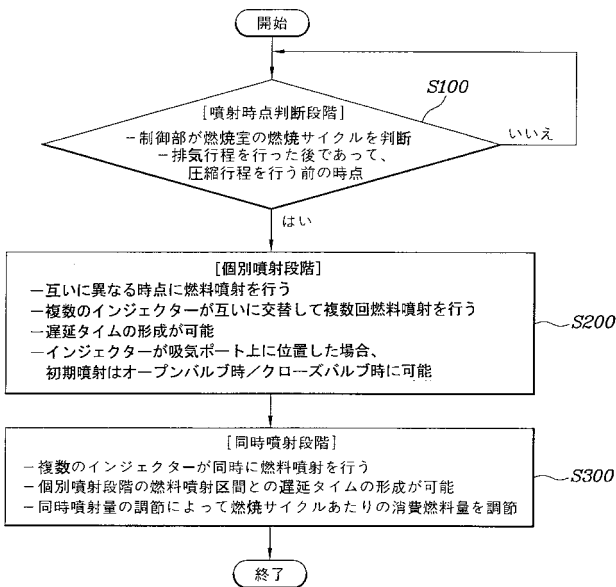
ず、以下の特許請求の範囲によって提供される本発明の技術的思想を外れない範疇内において、様々な改良及び変化を加え得ることは、当該分野における通常の知識を有する者にとって自明である。

【符号の説明】

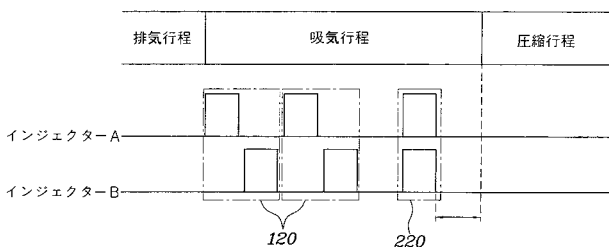
【0026】

- 10 : 燃焼室
- 20 : インジェクター
- 30 : 吸気ポート
- 40 : 制御部
- 120 : 個別噴射
- 220 : 同時噴射
- 250 : 遅延区間

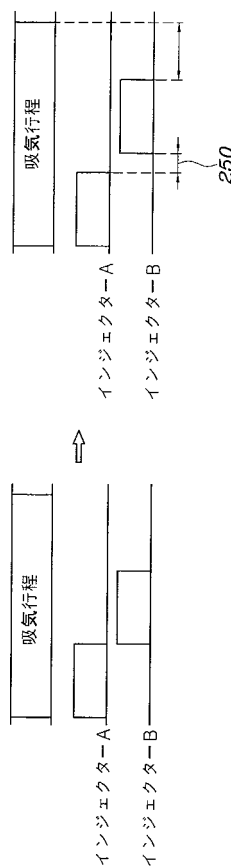
【図1】



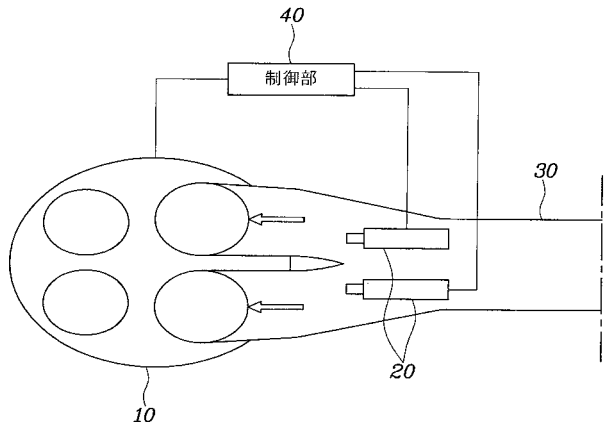
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(71)出願人 500518050

起亞自動車株式会社

K I A M O T O R S C O R P O R A T I O N

大韓民国ソウル特別市瑞草区獻陵路12

1 2 , H e o l l e u n g - r o , S e o c h o - g u , S e o u l , R e p u b l i c
o f K o r e a

(74)代理人 110000051

特許業務法人共生国際特許事務所

(72)発明者 吳 永 圭

大韓民国 京畿道 果川市 別陽洞 ジュゴン アパート 404棟 1304号

Fターム(参考) 3G066 AA01 BA02 BA08 BA23

3G301 HA01 JA21 LB02 MA11 MA18 MA23 MA27