(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2009-92072
(P2009-92072A)
(43)公開日　平成21年4月30日(2009.4.30)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02D 41/38	(2006.01)	F02D	41/38	B	3G301
F02D 41/40	(2006.01)	F02D	41/40	D	
F02D 41/02	(2006.01)	F02D	41/02	385	
F02D 41/04	(2006.01)	F02D	41/04	385A	

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 9 頁）

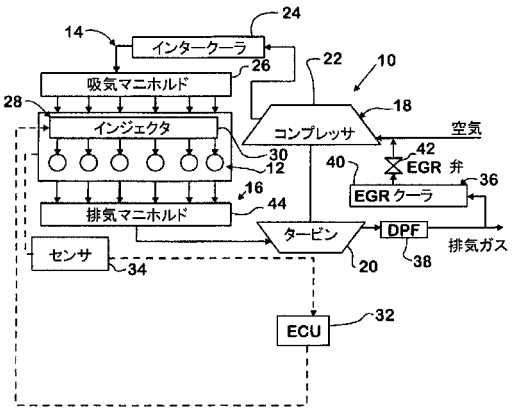
(21)出願番号　特願2008-261477 (P2008-261477)
(22)出願日　平成20年10月8日 (2008.10.8)
(31)優先権主張番号　11/868,730
(32)優先日　平成19年10月8日 (2007.10.8)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　501402947
インターナショナル　エンジン　インテレクチュアル　プロパティー　カンパニー　リミテッド　ライアビリティ　カンパニー
アメリカ合衆国　イリノイ州　６０５５５　ウォーレンヴィル　ウィンフィールド　ロード　４２０１　ピーオー　ボックス　１４８８
(74)代理人　100082005
弁理士　熊倉　禎男
(74)代理人　100088694
弁理士　弟子丸　健
(74)代理人　100103609
弁理士　井野　砂里

最終頁に続く

(54)【発明の名称】排気ガス後処理装置の再生中におけるマルチシリンダ型ディーゼルエンジンの遅延ポスト噴射燃料供給方式

(57)【要約】
【課題】ディーゼルエンジンにおいて、排気ガス後処理装置が再生されている間に燃料の遅延ポスト噴射を行う方式を提供する。
【解決手段】ディーゼルエンジン（１０）において、遅延ポスト噴射による燃料供給を行う本発明の方式は、排気ガス後処理装置（３８）を再生するのに必要な遅延ポスト噴射燃料によるシリンダ壁洗浄に起因するスカッフィング及び摩耗を軽減することができる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
排気ガスを生じさせるマルチシリンダ型ディーゼルエンジンのシリンダ内への燃料の遅延ポスト噴射方法であって、前記排気ガスが、後処理装置を含む排気系統の通過中、前記後処理装置を再生するのに効果的である方法において、
前記シリンダに関する繰返しエンジンサイクル中に一群のシリンダ内で次々に起こる一連の主燃焼事象の際、遅延ポスト噴射による制御方式を実行し、それにより前記群に属する少なくとも１つ、しかしながら全てよりは少ない数のシリンダ内へのディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を生じさせる、
ことを特徴とする方法。
【請求項２】
回数が前記群に属するシリンダ数に等しい、前記エンジンサイクルの連続繰返しシーケンス中に、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射が、前記エンジンサイクルの各繰返しの際に１のシリンダだけで行われ、前記シーケンス中に、２回以上のディーゼル燃料遅延ポスト噴射が行われるシリンダは、存在しない、
請求項１記載の方法。
【請求項３】
前記シーケンス中、ディーゼル燃料の連続した遅延ポスト噴射が、前記エンジンサイクルと同一の順序でシリンダに対して行われる、
請求項２記載の方法。
【請求項４】
回数が前記群に属するシリンダの数の１／２に等しい、前記エンジンサイクルの連続繰返しシーケンス中、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射が、前記エンジンサイクルの各繰返しの際に複数シリンダの各々に対して行われ、前記シーケンス中、ディーゼル燃料の２回以上の遅延ポスト噴射が行われるシリンダは、存在しない、
請求項１記載の方法。
【請求項５】
回数が前記群に属するシリンダの数の１／３に等しい、前記エンジンサイクルの連続繰返しシーケンス中、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射が、前記エンジンサイクルの各繰返しの際に複数シリンダの各々に対して行われ、前記シーケンス中、ディーゼル燃料の２回以上の遅延ポスト噴射が行われるシリンダは、存在しない、
請求項１記載の方法。
【請求項６】
回数が前記群に属するシリンダの数に等しい前記エンジンサイクルのシーケンスをなす連続した繰返し中、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射が、各繰返しの際に前記群に属するシリンダの数の１／２よりも多くのシリンダの各々に対して行われる、
請求項１記載の方法。
【請求項７】
前記エンジンサイクルの各繰返し中、ディーゼル燃料の前記遅延ポスト噴射は、前記エンジンサイクルと同一の順序でそれぞれのシリンダに対して連続的に行われる、
請求項６記載の方法。
【請求項８】
ディーゼルエンジンであって、
ディーゼル燃料を燃焼させるエンジンシリンダを有し、
シリンダ内燃焼によって生じる排気ガスを通過させる排気系統を有し、前記排気系統は、後処理装置を含み、
前記シリンダ内へのディーゼル燃料の噴射を制御する制御システムを有し、前記噴射は、ディーゼル燃料の主噴射及び遅延ポスト噴射を含み、前記制御システムは、前記後処理装置を再生させるのに適した排気ガスを生じさせるようディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を行う方式を有し、前記制御システムは、前記方式を実行すると、一連の主噴射中、シリ

ンダ群の少なくとも１つ、しかしながら全てよりは少ない数のシリンダ内へのディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を生じさせ、前記一連の主噴射は、繰返しエンジンサイクル中、前記シリンダ群内で連続的に起こる、
ことを特徴とするディーゼルエンジン。
【請求項９】
回数が前記群に属するシリンダの数に等しい前記エンジンサイクルのシーケンスをなす連続した繰返し中、前記方式の実行により、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射が、前記エンジンサイクルの各繰返しの際にたった１つのシリンダ内に対して行われ、前記シーケンス中、ディーゼル燃料の２回以上の遅延ポスト噴射が行われるシリンダは、存在しない、
請求項８記載のディーゼルエンジン。
【請求項１０】
前記シーケンス中、前記方式の実行により、ディーゼル燃料の連続遅延ポスト噴射が、前記エンジンサイクルと同一の順序でシリンダ内に対して行われる、
請求項９記載のディーゼルエンジン。
【請求項１１】
回数が前記群に属するシリンダの数の１／２に等しい前記エンジンサイクルのシーケンスをなす連続した繰返し中、前記方式の実行により、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射が、前記エンジンサイクルの各繰返しの際に複数シリンダの各々内に対して行われ、前記シーケンス中、ディーゼル燃料の２回以上の遅延ポスト噴射が行われるシリンダは、存在しない、
請求項８記載のディーゼルエンジン。
【請求項１２】
回数が前記群に属するシリンダの数の１／３に等しい前記エンジンサイクルのシーケンスをなす連続した繰返し中、前記方式の実行により、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射が、前記エンジンサイクルの各繰返しの際に複数シリンダの各々内に対して行われ、前記シーケンス中、ディーゼル燃料の２回以上の遅延ポスト噴射が行われるシリンダは、存在しない、
請求項８記載のディーゼルエンジン。
【請求項１３】
回数が前記群に属するシリンダの数に等しい前記エンジンサイクルのシーケンスをなす連続した繰返し中、前記方式の実行により、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射が、各繰返しの際に前記群に属するシリンダの数の１／２よりも多くのシリンダの各々内に対して行われる、
請求項８記載のディーゼルエンジン。
【請求項１４】
前記エンジンサイクルの各繰返し中、前記方式の実行により、ディーゼル燃料の前記遅延ポスト噴射は、前記エンジンサイクルと同一の順序でそれぞれのシリンダ内に対して連続的に行われる、
請求項１３記載のディーゼルエンジン。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、概略的には内燃エンジン、詳細には圧縮着火（即ち、ディーゼル）エンジンに関する。本発明は、特に、排気ガス後処理装置が再生されている間、燃料の遅延ポスト噴射（late post-injection）行う方式に関する。
【背景技術】
【０００２】
ディーゼルエンジンの排気系統を通る排気ガスを処理する後処理装置の例は、ディーゼルパティキュレートフィルタ（ＤＰＦ）及びＮＯｘ吸着触媒である。後処理装置は、化学反応を促進すると共に（或いは）エンジンからの排気系統を通って流れる排気ガス中の粒

子状物質を捕捉し、それによりかなりの量の汚染物質、例えば炭化水素、一酸化炭素、スート（すす状物質）、ＳＯＦ及びアッシュが大気に入るのを阻止する。

【０００３】

これら後処理装置は、典型的には、これら後処理装置を効果的な状態に保ち、これら後処理装置が非効果的になるのを阻止すると共に（或いは）これら後処理装置が収集した粒子状物質に起因してエンジン性能に対して有害になるのを阻止するために、時々再生を必要とする。例えば、ＤＰＦ中の捕捉スートがエンジン背圧を望ましくないレベルまで増大させるほどスートが排気ガスの流れを制限する前に、かかるスートを燃え尽きさせなければならない。

【０００４】

ＤＰＦの再生を開始させてこれを持続させる条件を生じさせる一方法では、ＤＰＦに入る排気ガスの温度を捕捉状態のスートを燃え尽きさせるほどの高い温度まで上げる。ディーゼルエンジンは、典型的には、比較的低温且つリーンの状態で稼働するので、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を方式の一部として利用してＤＰＦに入る排気ガスの温度を上げる一方で、捕捉状態の粒子状物質を燃やすための過剰酸素を依然としてそのままにするのが良い。膨張行程中のエンジンシリンダ内への燃料の遅延ポスト噴射は、排気ガスを追加の未燃焼燃料で状態調節する。ＤＰＦの前に位置する酸化触媒は、ポスト噴射燃料の燃焼を促進し、ＤＰＦに入る排気ガスの温度を十分に上げてＤＰＦの再生を開始させてこれを持続させる。

【０００５】

従来型ディーゼル燃焼では、シリンダ内で往復動するピストンが圧縮行程の終わりにほぼ上死点（ＴＤＣ）に達したとき、エンジンシリンダに燃料の主噴射が行われる。インジェクタは、ピストンが反射的にＴＤＣに位置したとき、ピストンヘッドのボールに向かって狙いが定められた１つ又は２つ以上の方向性を持った流れとしてディーゼル燃料を噴射させる。噴射された燃料は、燃焼してピストンをインジェクタから離す。膨張下り行程の後期において、ピストンは、所与の範囲の位置についてインジェクタから遠ざかっており、これら位置は、インジェクタからの噴射燃料流が辿る経路から外れており、シリンダ内のガス密度は、著しく減少する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明者は、この燃焼チャンバの幾何学的形状の結果として、排気ガス処理装置の再生のための条件を生じさせるのに必要なディーゼル燃料の遅延ポスト噴射により、１つ又は２つ以上の噴射燃料流が下り行程中のピストンを外れ、その代わりにシリンダ壁に当たる場合があることを観察した。この結果、ディーゼル燃料がシリンダ壁に付着しているエンジンオイルの膜を洗い落とす場合がある。

【０００７】

続いて起こる排気上り行程中、上り行程中のピストンのリングは、洗浄されることがあるシリンダ壁の領域全体を拭うことになる。先の洗浄に起因する、この領域での潤滑度の減少により、スカッフィング及び摩耗が促進される場合があり、このようなスカッフィング及び摩耗は、遅延ポスト噴射が行われなければ生じない。

【０００８】

本発明が利用されなければ、全てのシリンダの全てのエンジンサイクルの間、そのシリンダ壁は、遅延ポスト噴射ディーゼル燃料により或る程度まで洗浄されることは事実上確実であるように思われる。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

概略的には、本発明は、排気ガス後処理装置を再生するのに必要な遅延ポスト噴射燃料によるシリンダ壁の洗浄に起因するスカッフィング及び摩耗を軽減することができる遅延ポスト噴射燃料供給方式に関する。

【００１０】
この方式は、プロセッサによって繰返し実行されるプログラム式アルゴリズムとしてエンジン制御システムにおいて具体化される。
【００１１】
本発明の概念としての一態様は、排気ガスを生じさせるマルチシリンダ型ディーゼルエンジンのシリンダ内への燃料の遅延ポスト噴射方法であって、排気ガスが、後処理装置を含む排気系統の通過中、後処理装置を再生するのに効果的である方法に関する。シリンダに関する繰返しエンジンサイクル中に一群のシリンダ内で次々に起こる一連の主燃焼事象の際、遅延ポスト噴射による制御方式の実行により、上述の群に属する少なくとも１つ、しかしながら全てよりは少ない数のシリンダ内へのディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を生じさせる。
【００１２】
本発明の概念としてのもう１つの態様は、ディーゼルエンジンであって、ディーゼル燃料を燃焼させるエンジンシリンダと、シリンダ内燃焼によって生じる排気ガスを通過させる、後処理装置を含む排気系統と、シリンダ内へのディーゼル燃料の噴射を制御する制御システムを有し、噴射が、ディーゼル燃料の主噴射及び遅延ポスト噴射を含む、ディーゼルエンジンに関する。制御システムは、後処理装置を再生させるのに適した排気ガスを生じさせるようディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を行う方式を有し、制御システムは、方式を実行すると、一連の主噴射中、シリンダ群の少なくとも１つ、しかしながら全てよりは少ない数のシリンダ内へのディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を生じさせ、一連の主噴射は、繰返しエンジンサイクル中、シリンダ群内で連続的に起こる。
【００１３】
上記のことは、本発明の別の特徴及び利点と共に、本発明を実施するこの時点において計画された最適対応を示す本発明の現時点において好ましい実施形態に関する以下の開示において理解されよう。本明細書には図面が添付されており、かかる図面については、後で簡単に説明する。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１４】
図１は、自動車に動力を供給する例示の過給ディーゼルエンジン１０の一部を概略的に示している。エンジン１０は、６つのシリンダ１２を有し、ピストンが、これらシリンダ内で往復動する。各ピストンは、対応の連接棒によってクランクシャフトのそれぞれのスローに結合されている。エンジン１０は、吸気系統１４及び排気系統１６を更に有している。過給は、排気系統１６中に設けられ、吸気系統１４に設けられた圧縮機２２を作動させるタービン２０を有する過給機１８によって行われる。
【００１５】
吸気系統１４は、圧縮機２２の下流側に位置していて、吸気系統１４内に吸い込まれて圧縮機２２によって圧縮される給気を冷却するインタークーラ２４を更に有している。給気は、インタークーラ２４からエンジン吸気マニホルド２６内に導入され、このマニホルドは、シリンダ１２を司る。給気は、各シリンダに対応した吸気弁が、エンジンサイクル中開いているときに各シリンダに流入する。
【００１６】
エンジン１０は、シリンダ１２のためのインジェクタ３０を有する燃料供給系統２８を更に有する。エンジンは、エンジン作動の種々の側面を制御する種々の制御データを生じさせるよう種々のソースからのデータを処理するプロセッサ利用エンジン制御システム又はユニット（ＥＣＵ）３２を更に有する。ＥＣＵ３２によって処理されたデータは、外部ソース、例えば種々のセンサ３４から入力される場合、および（或いは）内部で生成される場合がある。処理されるデータの例としては、エンジン速度、吸気マニホルド圧力、排気マニホルド圧力、燃料噴射圧力、燃料供給量、燃料供給時期、質量空気流及びアクセルペダル位置が挙げられる。
【００１７】

エンジン１０は、低圧ＥＧＲシステム３６を更に有し、この低圧ＥＧＲシステムは、排気系統１６と吸気系統１４との間に位置するＥＧＲクーラ４０及びＥＧＲ弁４２を有する。

【００１８】

ディーゼルパティキュレートフィルタ（ＤＰＦ）３８は、タービン２０の下流側で排気系統中に設けられた排気ガス後処理装置である。

【００１９】

ＥＣＵ３２は、燃料供給システム２８の作動を制御する（この制御は、インジェクタ３０の作動の制御を含む）ことにより、エンジン燃料供給を制御する。ＥＣＵ３２内に具現化された処理システムは、シリンダ内への燃料の各噴射時期と噴射量の両方を設定するよう装置作動時期及び持続時間をリアルタイムで計算するのに十分迅速にデータを処理することができる。

【００２０】

ＥＣＵ３２は又、ＤＰＦ３８の再生を制御する。ＥＣＵ３２がＤＰＦ３８を再生する必要性を決定することが、この決定に適した或る特定のデータの処理の結果として行われた場合、それにより、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を生じさせるよう燃料供給方式が変更される。

【００２１】

本発明の原理によれば、シリンダに関する繰返しエンジンサイクルにおいて一群のシリンダ中で連続して生じる一連の主燃焼事象の際、ＥＣＵ３２は、遅延ポスト噴射制御方式を実行し、それにより、群に属する少なくとも１つ、しかしながら全てよりも少ない数のシリンダ内へのディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を生じさせる。

【００２２】

図２の表は、この方式の種々の具体例を表している。表の最上部の水平の列は、エンジン１０に関するシリンダエンジンサイクル（１５３６２４）の６回の連続した繰返しのタイムシーケンスを含んでおり、時間は、左側から右側に横方向に進む。再生中、このシーケンスが繰り返される。

【００２３】

遅延ポスト噴射燃料供給方式の第１の例は、「ポスト噴射Ａ」で表されている。最初のエンジンサイクルでは、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は、１番シリンダだけで行われる。２回目のエンジンサイクルでは、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は、５番シリンダだけで行われる。３回目のエンジンサイクルでは、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は、３番シリンダだけで行われる。４回目のエンジンサイクルでは、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は、６番シリンダだけで行われる。５回目のエンジンサイクルでは、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は、２番シリンダだけで行われる。６回目のエンジンサイクルでは、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は、４番シリンダだけで行われる。

【００２４】

例としての「ポスト噴射Ａ」によれば、群に属するシリンダ（この特定の例では、６つのシリンダ）の数に等しい回数の一連の連続エンジンサイクル繰返し中、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は、エンジンサイクルの各繰返しの際、シリンダ１２のたった１つのシリンダ内だけで行われ、シーケンス中、ディーゼル燃料の２回以上の遅延ポスト噴射が行われるシリンダは、存在しない。

【００２５】

また、注目されるべきこととして、「ポスト噴射Ａ」のシーケンス中、ディーゼル燃料の連続した遅延ポスト噴射は、エンジンサイクルの場合と同一の順序でそれぞれのシリンダ内に対して行われ、即ち、最初のエンジンサイクルでは１番シリンダ内への遅延ポスト噴射が行われ、２回目のエンジンサイクルでは５番シリンダ内への遅延ポスト噴射が行われる等である。

【００２６】

例としての「ポスト噴射Ｂ」は、各々がエンジンサイクルの３回の連続した繰返しを有

する２つの連続した同一のシーケンスを含む。各シーケンス中の繰返しの数は、群に属する６つのシリンダの数の１／２に等しい。「ポスト噴射Ｂ」によれば、２つの同一のシーケンスの各々の間、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は、エンジンサイクルの３回の連続した繰返しの各々の間、２つのシリンダ１２の各々内に対して行われ、６つのシリンダの各々は、２つのシーケンスの各々においてエンジンサイクルの３回の連続した繰返しの経過全体にわたりディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を１回しか受けない。また、注目されるべきこととして、エンジンサイクルの各繰返し中、ディーゼル燃料の２つの遅延ポスト噴射は、エンジンサイクル中の連続したシリンダ内で生じる。

【００２７】

例としての「ポスト噴射Ｃ」は、左から右に３つの連続した同一のシーケンスを示している。各シーケンスは、エンジンサイクルの２回の繰返しを含み、各シーケンス中の繰返しの回数は、群に属する６つのシリンダの数の１／３に等しくなっている。この例は、エンジンサイクルの各繰返し中、ディーゼル燃料の遅延ポスト噴射がエンジンサイクル中の３つの連続したシリンダの各々内に対して行われ、他方、他の３つのシリンダ内に対するディーゼル燃料の遅延ポスト噴射は行われないという点において、例としての「ポスト噴射Ｂ」に幾分似ている。３つのシーケンスの各々におけるエンジンサイクルの２回の連続した繰返しにより、全てのシリンダは、それぞれのシーケンス中、ディーゼル燃料の正確に１回の遅延ポスト噴射を受ける。

【００２８】

例としての「ポスト噴射Ｄ」は、エンジンサイクルの各繰返し中、４つの互いに異なるシリンダの各々がディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を受けるが、他の２つはそうではないということを示している。エンジンサイクルの各繰返し中におけるポスト噴射は、３回目及び６回目の繰返しによって示されているように、常に連続しているというわけではない。

【００２９】

例としての「ポスト噴射Ｅ」は、エンジンサイクルの各繰返し中、５つの互いに異なるシリンダの各々がディーゼル燃料の遅延ポスト噴射を受けるが、他の１つはそうではないということを示している。エンジンサイクルの各繰返し中におけるポスト噴射は、３回目～６回目の繰返しによって示されているように、常に連続しているというわけではない。

【００３０】

進行中の再生の経過中、制御方式は、遅延ポスト噴射を或る１つの例から別の例に変化させる場合があり、又、図２の例によっては具体的には示されていない方式を利用する場合さえある。また、ポスト噴射燃料の量及び特定の時期は、エンジン作動及び再生経過状態に関連した要因に応じて変化する場合がある。また、ポスト噴射は、１つの燃料パルスか複数燃料パルスかのいずれを有しても良い。理解されるべきこととして、本明細書に示された例によって開示された本発明の原理は、任意のマルチシリンダ型（多気筒）エンジンに当てはまる。

【００３１】

本発明の現時点において好ましい実施形態を図示すると共に説明したが、本発明の原理は、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲に属する全ての実施形態に当てはまることがわかる。

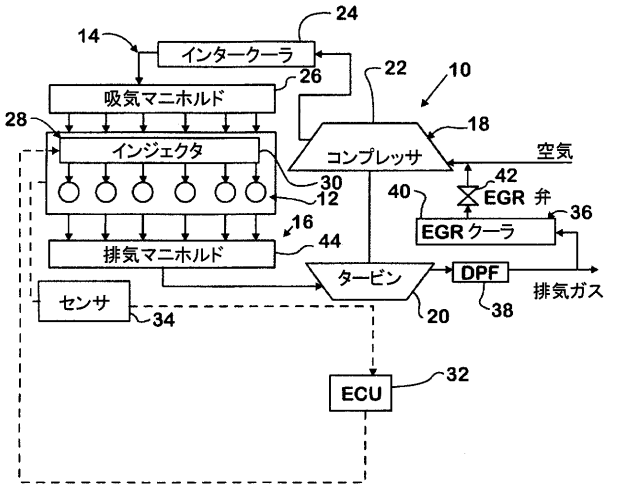
【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】本発明の原理に関連した例示のディーゼルエンジンの部分の全体概略図である。

【図２】本発明の方式の幾つかの種々の実施形態を提供する表である。

【図１】



【図２】

シリンダ点火順序	153624	153624	153624	153624	153624	153624
ポスト噴射A	1xxxxx	x5xxxx	xx3xxx	xxx6xx	xxxx2x	xxxxx4
ポスト噴射B	15xxxx	xx36xx	xxxx24	15xxxx	xx36xx	xxxx24
ポスト噴射C	153xxx	xxx624	153xxx	xxx624	153xxx	xxx624
ポスト噴射D	1536xx	xx3624	15xx24	1536xx	xx3624	15xx24
ポスト噴射E	15362x	x53624	1x3624	15x624	153x24	1536x4

フロントページの続き

(74)代理人 100095898
弁理士 松下 満
(74)代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎
(72)発明者 ショウハオ ウー
アメリカ合衆国 イリノイ州 ６０１７２ ロゼル ブルー ヘロン ウェイ １１２５
(72)発明者 リチャード プタック
アメリカ合衆国 イリノイ州 ６００９８ ウッドストック フォレスト アベニュー ６２３

Ｆターム(参考) 3G301 HA02 HA11 JA15 LB11 MA19 MA23 NE01 NE12