

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-527592
(P2014-527592A)

(43) 公表日 平成26年10月16日(2014.10.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
FO 1 N 3/08 (2006.01)	FO 1 N 3/08	Z A B B 3 G 0 9 1
FO 1 N 3/023 (2006.01)	FO 1 N 3/02	3 2 1 B 3 G 1 9 0
FO 1 N 3/025 (2006.01)	FO 1 N 3/28	3 0 1 C 4 D 0 4 8
FO 1 N 3/029 (2006.01)	FO 1 N 3/02	3 2 1 A
FO 1 N 3/28 (2006.01)	FO 1 N 3/28	3 0 1 F

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-523955 (P2014-523955)	(71) 出願人	509101974 テネコ・オートモーティヴ・オペレーティング・カンパニー・インコーポレーテッド アメリカ合衆国・イリノイ・60045・ レイク・フォレスト・ノース・フィールド ・ドライヴ・500
(86) (22) 出願日	平成24年7月19日 (2012.7.19)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(85) 翻訳文提出日	平成26年3月27日 (2014.3.27)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(86) 國際出願番号	PCT/US2012/047347	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(87) 國際公開番号	W02013/019419		
(87) 國際公開日	平成25年2月7日 (2013.2.7)		
(31) 優先権主張番号	13/197,848		
(32) 優先日	平成23年8月4日 (2011.8.4)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】炭化水素希薄N O_x触媒を備えた排気処理システム

(57) 【要約】

エンジンからの排気流を処理するシステムが、エンジンからの排気流を受け入れるように適合された主排気通路を備える。側方分岐路が主排気通路と連通する。再生ユニットが、燃料を燃焼して主排気通路を流れる排気を加熱するために、側方分岐路内に配置される。希薄N O_x触媒が、主排気通路内において再生ユニットの下流に配置される。還元剤噴射器が、再生ユニットの下流かつ希薄N O_x触媒の上流に配置されて還元剤粒子を排気流に噴射する。制御器が、再生ユニットを作動させて排気の温度を高くするとともに、還元剤噴射器を作動させて希薄N O_x触媒内のN O_xを減らす。

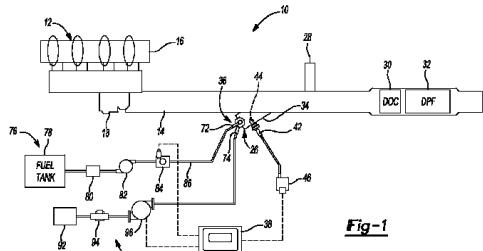


Fig-1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンからの排気流を処理するシステムであって、
 前記エンジンからの前記排気流を受け入れるように適合された主排気通路と、
 前記主排気通路と連通する側方分岐路と、
 燃料を燃焼して前記主排気通路を流れる前記排気を加熱するために、前記側方分岐路内
 に配置される再生ユニットと、
 前記主排気通路内において前記再生ユニットの下流に配置される希薄NO_x触媒と、
 前記再生ユニットの下流かつ前記希薄NO_x触媒の上流に配置される還元剤噴射器であ
 って、還元剤粒子を前記排気流に噴射する還元剤噴射器と、
 前記再生ユニットを作動させて前記排気の温度を高くするとともに、前記還元剤噴射器
 を作動させて前記希薄NO_x触媒内のNO_xを減らす制御器と、
 を備えるシステム。

10

【請求項 2】

前記主排気通路内において前記再生ユニットの下流かつ前記還元剤噴射器の上流に配置
 される酸化触媒および粒子フィルタをさらに備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記希薄NO_x触媒の下流に配置される選択的な触媒還元装置をさらに備える、請求項
 2に記載のシステム。

20

【請求項 4】

前記酸化触媒および前記粒子フィルタは第1の筐体に配置され、
 前記希薄NO_x触媒および前記選択的な触媒還元装置は、前記第1の筐体から離間され
 た第2の筐体に配置される、請求項3に記載のシステム。

【請求項 5】

前記希薄NO_x触媒は触媒被覆粒子フィルタを備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項 6】

前記還元剤噴射器は、酸化触媒の下流に配置され、前記希薄NO_x触媒の下流に配置さ
 れる選択的な触媒還元装置をさらに備える、請求項5に記載のシステム。

30

【請求項 7】

前記還元剤噴射器は、還元剤を加熱および噴射する煙霧発生器を備える、請求項1に記
 載のシステム。

【請求項 8】

前記煙霧発生器は、直径が1ミクロン未満の大きさの還元剤粒子を供給する、請求項7
 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記主排気通路内において前記希薄NO_x触媒の下流に配置される酸化触媒および粒子
 フィルタをさらに備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項 10】

前記再生ユニットの下流かつ酸化触媒から上流に配置される炭化水素噴射器であって、
 炭化水素を前記排気流に噴射する炭化水素噴射器をさらに備える、請求項1に記載のシ
 ステム。

40

【請求項 11】

選択的な触媒還元材料被覆を有する粒子フィルタをさらに備え、前記粒子フィルタは、
 前記希薄NO_x触媒の下流に配置される、請求項1に記載のシステム。

【請求項 12】

前記還元剤噴射器は内燃機関燃料を噴射する、請求項1に記載のシステム。

【請求項 13】

前記再生ユニットは、前記希薄NO_x触媒のすぐ上流に配置されており、前記希薄NO
_x触媒内の活性部位からカーボン堆積物を燃焼するのに十分な高さの温度の排気を提供す
 る、請求項12に記載のシステム。

50

【請求項 1 4】

エンジンからの排気流を処理するシステムであって、
 前記エンジンからの前記排気流を受け入れるように適合された排気通路と、
 燃料を燃焼する燃焼器であって、前記排気通路を流れる前記排気を加熱する燃焼器と、
 前記排気通路内において前記燃焼器の下流に配置される希薄NO_x触媒と、
 前記燃焼器の上流かつ前記希薄NO_x触媒の上流に配置される還元噴射器であって、還元剤粒子を前記排気流に噴射する還元剤噴射器と、
 前記燃焼器を作動させて前記排気の温度を高くするとともに、前記噴射器を作動させて前記希薄NO_x触媒内のNO_xを減らす制御器と、
 を備えるシステム。

10

【請求項 1 5】

選択的な触媒還元材料被覆を有する粒子フィルタをさらに備え、前記粒子フィルタは、前記希薄NO_x触媒の下流に配置される、請求項1 4に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記還元剤噴射器は、炭化水素還元剤を加熱および噴射する煙霧発生器を備える、請求項1 4に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記煙霧発生器は、直径が1ミクロン未満の大きさの還元剤粒子を供給する、請求項1 6に記載のシステム。

20

【請求項 1 8】

前記還元剤はアルコール系燃料を含む、請求項1 4に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記燃焼器は、排気と還元剤との混合物が周囲を流れる外郭を備え、前記外郭内において炎を発生させる、請求項1 4に記載のシステム。

【請求項 2 0】

エンジンからの排気流を処理するシステムであって、
 前記エンジンからの前記排気流を受け入れるように適合された排気通路と、
 燃料を燃焼する燃焼器であって、前記排気通路を流れる前記排気を加熱する燃焼器と、
 前記排気通路内において、別の触媒を通過する前に前記燃焼器によって加熱された前記排気を直に受け入れる状態で配置される希薄NO_x触媒と、

30

前記燃焼器の下流かつ前記希薄NO_x触媒の上流に配置される炭化水素噴射器であって、炭化水素を前記排気流に噴射する炭化水素噴射器と、

前記燃焼器を作動させて、前記排気の温度を、前記希薄NO_x触媒内の活性部位に位置されるカーボン堆積物を燃焼するための所定の程度まで高くする制御器と
 を備えるシステム。

【請求項 2 1】

前記炭化水素はアルコール系燃料を含む、請求項2 0に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記炭化水素はディーゼル燃料を含む、請求項2 0に記載のシステム。

40

【請求項 2 3】

前記主排気通路内において前記再生ユニットの下流に配置される酸化触媒および粒子フィルタをさらに備える、請求項2 0に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記還元剤噴射器は、前記炭化水素を加熱および噴射する煙霧発生器を備える、請求項2 0に記載のシステム。

【請求項 2 5】

前記煙霧発生器は、直径が1ミクロン未満の大きさの還元剤粒子を供給する、請求項2 4に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本開示は、概して、排気ガスを処理するシステムに関する。より詳細には、炭化水素希薄NO_x触媒の上流の排気ガス温度を高くする装置が検討される。

【背景技術】

【0002】

内燃機関の運転中に大気に放出されるNO_xや粒子状物質の量を減らすために、多くの排気後処理装置が開発されてきた。排気後処理システムの必要性は、ディーゼル燃焼過程が実行されるときに特に生じる。ディーゼルエンジン排気用の典型的な後処理システムは、1つまたは複数のディーゼル粒子フィルタ(DPF)、選択的な触媒還元(SCR)システム、炭化水素(HC)噴射器、およびディーゼル酸化触媒(DOC)を備え得る。

10

【0003】

エンジンの運転中、ディーゼル粒子フィルタ(DPF)は、エンジンから排出された煤を捕捉し、粒子状物質(PM)の排出を減らす。時間の経過につれて、ディーゼル粒子フィルタ(DPF)は一杯になって詰まり始めてくる。ディーゼル粒子フィルタ(DPF)で捕捉した煤の定期的な再生または酸化が、適切な作動のために必要とされる。ディーゼル粒子フィルタ(DPF)を再生するためには、排気流内の十分な量の酸素と共に比較的高い排気温度が、フィルタで捕捉された煤を酸化するために必要とされる。

【0004】

ディーゼル酸化触媒(DOC)は、典型的には、煤が一杯になったディーゼル粒子フィルタ(DPF)を再生する目的で熱を発生させるために用いられる。炭化水素(HC)が、特定の着火温度以上でディーゼル酸化触媒(DOC)に噴霧されたとき、炭化水素(HC)は酸化する。この反応は極めて発熱性があり、排気ガスは着火の間に加熱される。加熱された排気ガスは、ディーゼル粒子フィルタ(DPF)を再生するために利用される。

20

【0005】

しかしながら、多くのエンジン作動条件において、排気ガスは、約300のDOC着火温度に達するほど高温ではない。したがって、ディーゼル粒子フィルタ(DPF)再生は受動的には起こらない。さらに、NO_x吸着器および選択的な触媒還元システムは、典型的には、適切に作動するために最低限の排気温度を必要とする。

【0006】

様々な後処理装置の上流において排気流を加熱するために、燃焼器を設けることができる。公知の燃焼器は、自動車用途の内燃機関の排気温度をうまい具合に高してきた。一部の相手先商標製品の製造会社は、その大きさやコストのため、従来の燃焼器を実行することを拒んできた。さらに、ディーゼル機関車、据え付けの動力装置、船舶、およびその他を含む他の用途には、比較的大型のディーゼル圧縮エンジンが搭載され得る。より大型のエンジンからの排気の質量流量は、燃焼器が典型的に備える最大流量の10倍を超えることもある。大きな排気の質量流量に対処するために燃焼器を大きくすることは可能であるかもしれないが、この解決策に関連するコスト、重量、および実装上の懸念は、許容できない可能性がある。そのため、排気システムのコスト、重量、大きさ、および性能への影響を最小限にしつつ、炭化水素希薄NO_x触媒と、エンジンから産出される排気の温度を高くする装置とを搭載した排気処理システムのための技術には必要性があると考えられる。また、燃焼器の使用に伴う圧力損失および/または背圧への影響を最小限にすることも望まれ得る。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

本節は、開示の大まかな概要を示すが、開示の範囲のすべてまたは開示の特徴のすべてを包括した開示ではない。

【0008】

エンジンからの排気流を処理するシステムが、エンジンからの排気流を受け入れるように適合された主排気通路を備える。側方分岐路が主排気通路と連通する。再生ユニットが

40

50

、燃料を燃焼して主排気通路を流れる排気を加熱するために、側方分岐路内に配置される。希薄NO_x触媒が、主排気通路内において再生ユニットの下流に配置される。還元剤噴射器が、再生ユニットの下流かつ希薄NO_x触媒の上流に配置されており、還元剤粒子を排気流に噴射する。制御器が、再生ユニットを作動させて排気の温度を高くするとともに、還元剤噴射器を作動させて希薄NO_x触媒内のNO_xを減らす。

【0009】

エンジンからの排気流を処理するシステムが、燃料を燃焼する燃焼器であって、排気通路を流れる排気を加熱する燃焼器を備える。希薄NO_x触媒が、排気通路内において燃焼器の下流に配置される。還元剤噴射器が、燃焼器の上流かつ希薄NO_x触媒の上流に配置されており、還元剤粒子を排気流に噴射する。制御器が、燃焼器を作動させて排気の温度を高くするとともに、噴射器を作動させて希薄NO_x触媒内のNO_xを減らす。

10

【0010】

エンジンからの排気流を処理するシステムが、燃料を燃焼する燃焼器であって、排気通路を流れる排気を加熱する燃焼器を備える。希薄NO_x触媒が、排気通路内において、別の触媒を通過する前に燃焼器によって加熱された排気を直に受け入れる状態で配置される。炭化水素噴射器が、燃焼器の下流かつ希薄NO_x触媒の上流に配置されており、炭化水素を排気流に噴射する。制御器が、燃焼器を作動させて、排気の温度を、希薄NO_x触媒内の活性部位に位置されるカーボン堆積物を燃焼するための所定の程度まで高くする。

【0011】

適用範囲のさらなる領域は、本明細書で提供される説明から明らかとなるだろう。この概要における説明および具体的な例は、例示の目的だけのために意図されており、本開示の範囲を限定することは意図されていない。

20

【0012】

ここで説明される図面は、選択された実施形態、および必ずしもすべて可能ではない実装を例示するためだけのものであり、本開示の範囲を限定することは意図されていない。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】エンジンからの排気の温度を制御するシステムを示す概略図である。

【図2】小型再生ユニットを備える、図1に示されている排気後処理システムの一部の側方からの断面図である。

30

【図3】別の再生ユニットの断面図である。

【図4】別の再生ユニットの断面図である。

【図5】分流器を備えるエンジン後処理システムの断面図である。

【図6】分流器を備える後処理システムの透視図である。

【図7】他の別の再生ユニットの一部の部分的な斜視図である。

【図8】他の別の再生ユニットの断面図である。

【図9】再生ユニットの別の入口管部を示す斜視図である。

【図10】再生ユニットの別の入口管部を示す斜視図である。

【図11】再生ユニットの別の入口管部を示す斜視図である。

40

【図12】再生ユニットの別の入口管部を示す斜視図である。

【図13】再生ユニットの別の入口管部を示す斜視図である。

【図14】他の別の排気後処理システムを示す断面図である。

【図15】再生ユニットおよび炭化水素希薄NO_x触媒を備える別の排気後処理システムを示す。

【図16】再生ユニットおよび炭化水素希薄NO_x触媒を備える別の排気後処理システムを示す。

【図17】再生ユニットおよび炭化水素希薄NO_x触媒を備える別の排気後処理システムを示す。

【図18】再生ユニットおよび炭化水素希薄NO_x触媒を備える別の排気後処理システムを示す。

50

【図19】再生ユニットおよび炭化水素希薄NO_x触媒を備える別の排気後処理システムを示す。

【図20】燃焼器および炭化水素希薄NO_x触媒を備える別の排気後処理システムを示す。

【図21】燃焼器および炭化水素希薄NO_x触媒を備える別の排気後処理システムを示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

一致している参照符号は、複数の図面を通じて対応する部品を指し示している。

【0015】

ここで、例示の実施形態を、添付の図面を参照しつつ、より十分に説明する。

【0016】

図1は、例示のエンジン12によって主排気通路14へと産出される排気を処理する排気ガス後処理システム10を示す。吸気通路16が、エンジン12に連結されて、エンジン12に燃焼用空気を提供する。ターボチャージャ18が、排気流の中に配置される駆動部材(図示せず)を備えている。エンジンの作動中、排気流は、駆動部材を回転させ、圧縮された空気を、エンジン12に入る前の吸気通路16に提供する。

【0017】

排気ガス後処理システム10は、ターボチャージャ18から下流かつ複数の排気後処理装置から上流に配置された小型再生ユニット26も備えている。図1に示されている例示の後処理システムでは、後処理装置は、炭化水素噴射器28、ディーゼル酸化触媒30、およびディーゼル粒子フィルタ32を備えている。

【0018】

再生ユニット26は、主排気通路14と連通しているシステム10の側方分岐部34内に配置されている。再生ユニット26は、通路14を通過する排気を、ディーゼル酸化触媒(DOC)30の効率を高めつつディーゼル粒子フィルタ(DPF)32を再生することができる高い温度へと加熱するために用いることができる。

【0019】

再生ユニット26は、適切な燃料と酸素付加剤(oxygenator)とを噴射する1つまたは複数の噴射器36を備えることができる。燃料は、水素または炭化水素を含んでもよい。噴射器36は、図1に示すように、燃料と酸素付加剤とを噴射する複合噴射器として構築されてもよいし、また、燃料および酸素付加剤に対して別々の噴射器(図11)を備えてもよい。制御モジュール38が、噴射器36を通る流れと、第1の点火装置42による燃料の点火とを、任意適切なプロセッサ、センサ、流れ制御弁、電気コイルなどを用いて、監視および制御するために設けられている。

【0020】

再生ユニット26は、複数の部材から成る組立体として、組み立てられた金属部品から構成された筐体50を備えている。筐体50は、入口管52、円筒形状の本体部54、および出口管56を備えている。入口ヘッダ58が入口管52に固定されている。入口ヘッダ58は、側方分岐部34に固定され、側方分岐部34の端部の一方を塞いでいる。他の单一または複数の部材から成る入口組立体も、本開示の範囲内にあるとして検討される。環状の容積62が、側方分岐部34の内側面64と筐体50の外側面との間に存在する。

【0021】

噴射器搭載部65が、入口管52および/または入口ヘッダ58に固定されて、噴射器36のための取付機構を提供している。噴射器36のノズル部66が、本体部54の内側円筒面70によって少なくとも一部が固定される主燃焼室68内に霧状の燃料を噴射できるように、入口管52内へと延びている。噴射器36は、燃料入口72と空気入口74とを備えている。燃料入口72は、燃料配管86によって互いに連結された燃料タンク78、燃料フィルタ80、燃料ポンプ82、および燃料ブロック84を備える燃料送出システ

10

20

30

40

50

ム76と連通している。燃料送出システム76の構成部品が作動することで、炭化水素を噴射器36へと選択的に提供する。

【0022】

二次空気システム90が、二次空気フィルタ92とMAFセンサ94とを備えている。圧縮機96が、二次空気フィルタ92およびMAFセンサ94を通過した空気を受け入れる状態となっている。圧縮機96は、スーパー・チャージャ、ターボ・チャージャ、または、独立した電動圧縮機の一部を含んでもよい。圧縮機96からの産出物は、空気入口74へ提供される。排気の加熱が要求されるとき、霧状の燃料の流れを噴射するために、燃料は燃料入口72を介して噴射され、酸素付加剤は空気入口74を介して提供される。第1の点火装置42は、入口ヘッダ58の下流で側方分岐部34に備え付けられており、噴射器36によって提供される燃料を主燃焼室68内で燃焼するように作動可能となっている。

10

【0023】

側方分岐部34は、排気通路14と実質的に30度の角度Aで交差している。再生ユニット26によって生成される炎は、実質的に同じ角度で排気通路14内へと延び入る。

【0024】

細長い開口110が、主排気通路14を画定する管112を貫いて延びている。本体部54の一部および出口管56の一部は、排気通路14内に配置されている。エンジン12から提供される排気は、筐体50に衝突し、再生ユニット26の作動中に筐体50を冷却する。さらに、筐体50の通路14内への侵入が最小限となっているため、排気の背圧も最小限の増加とされている。側方分岐部34および噴射器36は、管112から径方向外向きに最小限だけ延びていることも理解されるべきである。このような構成によって、相手先商標製品の製造会社は、小型の再生ユニットを車両により容易に実装することができる。

20

【0025】

本後処理システムでは、第1の点火装置42は、コイル46に連結されたイオンセンサ44も備えている。イオンセンサ44は、燃焼室68内に配置された電極の形態であってもよい。電圧がイオンセンサに印加されて、センサから筐体50などのアースへと電界を作り出すことができる。電圧が印加されると、電界がセンサからアースへと放射する。自由イオンが電界中にある場合、小さなイオン電流が流れることができる。イオン電流の大きさは、イオンの濃度を表している。制御モジュール38は、イオンセンサ44からの信号を検出するとともに受信して、炎の有無を判定する。また、イオンセンサ44は、点火装置42が故障していないかどうかの判定も行う。

30

【0026】

故障は、煤、油、または他の汚染物の堆積によって発生することがある。点火装置42が故障しているとき、適切な燃焼は起こり得ない。制御モジュール38は、燃料の燃料入口72への供給、空気の空気入口74への供給、および、電力の点火装置42への供給と、それらの供給の遮断とを行うように作動可能である。燃料および空気の噴射器36への供給を開始する前に、制御モジュール38は、イオンセンサ44によって提供される信号を介して、点火装置42が故障しているかどうかを判定する。点火装置が作動の準備ができていると判定された場合、制御モジュール38は、エンジン回転数、周囲温度、車両速度、エンジン冷却剤温度、酸素含有量、質量空気流量、ディーゼル粒子フィルタ32前後の圧力差、および任意の数の他の車両パラメータなどの、多くのエンジンおよび車両作動条件を明らかとすることができます。制御モジュール38が、排気ガス温度の上昇が要求されることを判定した場合、燃料および二次空気が噴射器36に提供される。コイル46は電力を点火装置42に供給して、主燃焼室68内において燃焼を開始させる。

40

【0027】

制御モジュール38は、燃焼の有無と、再生ユニット26の下流の位置での排気通路14内における排気ガスの温度とを含む多くの他のパラメータを評価して、噴射器36への燃料および空気の供給をいつ停止するかを決定することもできる。例えば、制御モジュール38は、再生ユニット26、側方分岐部34、または主通路14内に配置された1つま

50

たは複数の温度センサから信号を受信して、再生ユニット26を作動させることで閉ループ制御を行って、特定の位置で所望の温度を維持させることができる。燃焼が不意に消失した場合、制御モジュール38は燃料の供給を停止する。他の制御手順も本発明の開示の範囲内にある。

【0028】

図3は、側方分岐部34に連結された別の再生ユニット26aを示している。再生ユニット26aは、筐体50の小さくされた、または、首細とされた出口管部分が取り除かれていることを除いて、再生ユニット26と実質的に同様となっている。したがって、同様の要素は、添え字「a」によって識別されることになる。主本体部54aは、出口開口部53aで途切れる実質的に一定の直径のものである。

10

【0029】

図4は、参照符号26bで識別される他の別の再生ユニットを示している。再生ユニット26bは、長さLが延ばされて筐体50bの大部分が排気通路14内に位置されるようにしたことを除いて、再生ユニット26と実質的に同様となっている。同様の要素は、添え字「b」を含むことになる。点火装置42bの位置は、ノズル66の端部から離れるように変更されている。

【0030】

図5および図6は、管112内において小型再生ユニット26の上流に配置された分流板140を備える他の別の構成を示している。分流板140は、それを貫いて延びるD字形の開口142を含んでいる。分流板140は、図5に示されるように斜めに配置されて、通路14を通って流れる排気を、筐体50に向かわせつつ筐体50の周囲へと流す。分流された排気流は、再生ユニット26から管112を通って流れる排気へと熱を移動させる。

20

【0031】

図7は、参照符号26cで識別される他の別の再生ユニットの一部を示している。再生ユニット26cは、出口管56cの長さが延ばされていること、および、出口管56cがそれを通って延びる複数の開口144を備えていることを除いて、再生ユニット26と実質的に同様となっている。延長された出口管の長さと開口144によって、燃焼炎を再生ユニット26cの作動中に適切に維持するとともに方向付けることが、確実に行われる。排気が通路14を通って流れるにつれて、排気の一部は開口144を通過し、混合効果を生み出し、より望ましい温度分布、炎安定性、および炎品質をもたらすことになる。

30

【0032】

図8は、参照符号26dで識別される他の別の再生ユニットを示している。再生ユニット26dは、再生ユニット26の構成部品と共に、副燃焼室146を画定する追加の筐体部145も備えている。第2の点火装置148は、副燃焼室146内へと延び入っている。複数の開口149が、第2の筐体145を貫いて延びて、排気ガスが副燃焼室146に入るのを可能にしている。排気の加熱と混合とを高めることが、再生ユニット26dの使用によって達成できる。

【0033】

図9～図13は、入口管52の代わりに使用できる別の入口管の構造を示している。変更された入口管の各々は、周方向に離間されつつ端壁152を貫いて延びる複数の開口150を備えている。開口150は、通路14を通って流れる排気ガスが主燃焼室68に入るのを可能としている。開口150を介して主燃焼室68へと酸素を提供することで、圧縮機96によって噴射器36に提供された二次空気の圧力を低減させることができる。また、圧縮機96のコストおよび大きさも縮小できる。

40

【0034】

図9に示す入口管52eは、一端において端壁152eに取り付けられた複数の垂板156eを備えている。垂板156eは、開口150eを通過するガスを旋回させるように配置されている。図10は、垂板のない矩形の開口150fを示している。図11は、開口150gの径方向内側の領域に取り付けられた複数の垂板156gを示している。垂板

50

156gは、径方向外向きの方向で、排気流に対して斜めに延びている。図12は、複数の開口150hおよび複数の垂板156hを備える他の別の入口管組立体52hを参照している。垂板156hは、径方向内向きに延びている。

【0035】

図13は、周方向に互いから離間された複数の円形の開口150iを示している。開口を一部でも塞ぐような垂板はない。図9～図13に描写された構成の各々は、主燃焼室68内に、実質的に一様な流れの分配をもたらす。

【0036】

説明した開口150を備える小型再生ユニット構成のうちのいずれかは、図14に示すように、比較的低い圧力に圧縮された空気を環状の容積62j内へと噴射するために、再配置された二次空気入口74jを備える噴射器36jが搭載されてもよい。霧状の燃料を主燃焼室68j内に噴射するように位置付けられた燃料入口72jは、前に説明している。環状の容積62j内に噴射された空気の一部は開口150iを通過し、二次空気の残りの部分は、筐体50jの外表面上を通過して小型再生ユニット26jを冷却する。

10

【0037】

図15は、参照符号200で識別される他の排気ガス後処理システムの一部を示している。システム200は、図1に描写されたシステム10と同様である。したがって、同様の要素は、以前に示した参照符号のままとなっている。排気ガス後処理システム200は、DPF32のすぐ下流に配置された還元剤噴射器202を備えている。還元剤噴射器は、煙霧発生器202として構成することができる。還元剤噴射器202には、燃料タンク78内に保管されたディーゼル燃料などの炭化水素が供給される。図15に示す例では、燃料管路204は、燃料をタンク78から還元剤噴射器へと供給する。E85、E93、またはE95を含むエタノール系燃料などの他の内燃機関燃料が、還元剤の選択肢となり得るとともに、搭載された別体の容器に保管されてもよい。

20

【0038】

煙霧発生器202は、電力の供給される加熱要素を備えている。燃料管路204を介して供給される還元剤は、加熱要素によって加熱される。還元剤は、加熱要素の表面と直に接してもよいし、もしくは接しなくてもよいことは、理解されるべきである。構成に拘わらず、エネルギーは加熱要素から還元剤へと移動されて、還元剤の温度およびエネルギー含量を増加する。加熱された還元剤は、DPF32から下流において排気流に噴射される。ノズルの設計、還元剤の圧力、および還元剤の温度に基づいて、1ミクロン未満の大きさの非常に小さい還元剤の液滴が、排気通路14内へと噴射される。

30

【0039】

希薄NO_x触媒(LNC)208および選択的触媒還元装置(SCR)210が、共用の筐体214内に備え付けられている。LNC208は、SCR210の上流に配置されて、酸素の濃い環境においてNO_xを減少させる。LNC208は、還元剤として炭化水素を用いてNO_xを減少させるように構成された炭化水素希薄NO_x触媒である。煙霧発生器202は、排気後処理システム200に対して多くの設計上の利点をもたらす。煙霧発生器202にある還元剤の加熱された煙霧は、DPF32を出ていく排気全体に素早く拡散される。LNC208へと入る前に排気と還元剤とを混合するための領域を設けるために、排気管は最小限の長さである必要がある。小さな還元剤の液滴は、より大きな液滴の還元剤よりも、LNC208の多孔性の表面とより効率的に相互作用する。煙霧発生器202を用いることで、LNC208から触媒反応が改善されることになる。小さくされた液滴の大きさは、触媒への液体の衝突によってLNC208に損傷を与える可能性を、最小限にもする。

40

【0040】

SCR210は、LNC208から下流に配置されて、NO_xをさらに減少させ、アンモニアを排気流から除去する。図15に示されるように、LNC208およびSCR210は、共用の筐体214内で互いに隣り合わせで配置されてもよい。

50

【0041】

あるいは、還元剤噴射器 202 は、加熱されていないが加圧された還元剤を供給するためのノズルとして構成されてもよい。噴射器 202 は、アルコール系内燃機関燃料を供給してもよい。これらの燃料の揮発度に応じて、煙霧発生器または噴霧機は、排気中に還元剤を素早く分散させる必要がないかもしれない。

【0042】

図16は、参照符号300で識別される他の別の排気ガス後処理システムの一部を示している。システム300は、システム200と実質的に同様となっている。したがって、同様の要素は、以前に示した参照符号によって識別されることになる。図16に示されている構成では、ディーゼル粒子フィルタは、下流に移動されて、SCRと組み合わされている。したがって、SCR被覆を備えるDPFは、参照符号302で描写されている。DPFをさらに下流に移動したことで、LNC208は、エンジン12および小型再生ユニット26のより近くに配置される。したがって、LNC208に入る排気の温度は、LNC208がエネルギー源から離れて配置される同様の構成よりも、当然ながら高くなる。

10

【0043】

排気ガス後処理システム10は、小型再生ユニット26、ディーゼル酸化触媒30、および煙霧発生器202の相対位置を利用して、LNC208の変換効率を最大化する。LNC208によって達成されるNO_x減少効率は、排気温度の上昇に伴って高くなる。さらに、SCR被覆されたDPF302は、SCR/DPF302を必要に応じて選択的に再生するために、小型再生ユニット26およびディーゼル酸化触媒30の十分近くに配置されている。煙霧発生器202を用いて還元剤を導入することによって、還元剤の排気ガスとの改善された分散および混合が、LNC208に入る前に生じる。効率的なNO_xの減少が生じる。煙霧発生器202は、加熱された還元剤を噴射することで、LNC208の作動特性をさらに改善する。排気温度の好ましくない低下が避けられる。

20

【0044】

図17は、他の別の排気ガス後処理システム400の一部を示している。後処理システム400は、LNC208を、エンジン12および小型再生ユニット26に近いさらに上流へと再配置している。この構成は、低温始動を含むより広い範囲のエンジン作動条件に對して、NO_x変換効率を高める。小型再生ユニット26が熱を排気に加えつつ、煙霧発生器202は、LNC208の上流で噴射された還元剤にエネルギーを加える。再生ユニット26は、カーボン堆積物が触媒の活性部位から定期的または連続的に燃焼され得るように、希薄NO_x触媒208の上流に配置されてもよい。希薄NO_x触媒208の再生は、後処理システム400のNO_x変換効率を高める。LNC208は、エタノール、E85、E93、E95などのアルコール系還元剤と共に使用するための銀系の触媒を含んでいる。300以上の温度でのNO_x減少における活性化合物として、アセトアルデヒドが生成される。噴霧機としても知られる煙霧発生器202の使用によって、アルコール系還元剤は銀系触媒との接触の前に分解されて、NO_x変換を300未満の温度で行わせる可能性がある。煙霧発生器202の使用は、より高い触媒温度での全体の変換効率も高める。

30

【0045】

必要であれば、追加のNO_x変換およびアンモニア減少を行うために、選択的なSCR(図示せず)がLNC208からすぐ下流に配置されてもよい。システム400は、LNC208から下流かつDOC30およびDPF32から上流に配置されている炭化水素噴射器28を備えている。DOC30およびDPF32は、共用の筐体402に配置されて示されている。DPF32を再生するために、制御器38は、炭化水素噴射器28に、ディーゼル燃料などの還元剤を、LNC208の下流かつDOC30の上流で排気流に選択的に噴射させる。

40

【0046】

図18は、他の別の排気ガス後処理システム500を示している。後処理システム500は、後処理システム300と実質的に同様となっている。したがって、同様の要素は、以前に示した参照符号のままとなっている。より具体的には、システム500は、SCR

50

被覆されたD P Fに代わって希薄NO_x触媒被覆を有するディーゼル粒子フィルタを備えている点において、システム300と異なっている。実装空間およびコストは、後処理システム300および後処理システム500に示された解決策を実施することで低減させることができる。

【0047】

LNC/DPF502の作動の間、発熱化学反応が起こる。エネルギーの放出は、ディーゼル粒子フィルタによって捕捉された煤の再生の助けとなる。さらに、D P Fの再生は、炭化水素LNCの脱硫酸化と同時に生じ得る。SCR210は、LNC/DPF502から下流に配置されて、アンモニアを除去するとともにNO_xをさらに減少させる。

【0048】

図19は、他の別の排気ガス後処理システム600を示している。排気ガス後処理システム600は、後処理システム500と実質的に同様となっている。これらのシステムは、煙霧発生器202が第2の還元剤噴射器602と置き換えられていること以外は実質的に同じである。第2の還元剤噴射器602は、追加の保管タンク604と連通して配管されている。アルコール系燃料などの第2の還元剤は、タンク604内に保管され、第2の還元剤噴射器602に選択的に供給される。E85、E93、およびE95などのアルコール系燃料は、還元剤としてディーゼル燃料を用いる場合と比較して、高いNO_x減少効率をもたらす。噴射器は、第2の還元剤が低蒸気圧であるため、煙霧発生器の代わりに、アルコール系燃料を噴射するために用いられ得る。タンク604を容易に利用可能なアルコール系燃料で満たすことは、尿素などのアンモニアの発生源を保管して分配することと比較して、望ましいと考えられる。

【0049】

図20は、共用の筐体702に実装されたLCN208およびSCR/DPF302を搭載した別の排気ガス後処理システム700を示している。煙霧発生器202は、燃焼器704の上流で排気通路14と連通して位置付けられている。燃焼器704は、通路14を通って移動する排気のすべてが燃焼器704を通過して筐体702の入口706へと移動するように構成されている。システム700は、煙霧発生器202によって供給される霧状の還元剤が、燃焼器704によって加熱されるが、燃焼器704内において生成される炎によって燃焼されないように作動する。したがって、還元剤を含んで加熱された排気は、入口706に供給されて、LNC208の作動範囲の改善と、より優れた低温始動特性とを実現する。燃焼器704は、この機能を実現するために、外郭708と共に構成されている。燃焼器は、外郭708内で燃焼炎を発生させる。還元剤および排気の混合物は、外郭708の外表面上を通過して、還元剤を燃焼させることなく、排気への熱伝達を可能にしている。

【0050】

図21は、参照符号800で識別される他の排気ガス後処理システムを示している。システム800は、煙霧発生器202が二次還元剤噴射器802で置き換えられていることを除いて、システム700と実質的に同様となっている。二次還元剤噴射器802には、追加の還元剤タンク804に保管されているアルコール系燃料などの二次還元剤が供給される。噴射された二次還元剤は、排気通路14を通って移動する排気と混合し、燃焼器704によって加熱される。加熱された還元剤および排気は、LNC208およびSCR/DPF302に供給されて、好ましくないNO_xの排出を減少させる。

【0051】

本実施形態の前述の説明は、例示および説明の目的のために提供された。完全であること、または、開示を限定することは意図されていない。具体的な実施形態の個々の要素または特徴は、その具体的な実施形態に概して限定されることはなく、適用可能である場合、具体的に示されたり説明されたりしなくとも、選択された実施形態で、互いに置き換え可能であり、用いることができる。追加の別の排気ガス後処理システムも、本開示の範囲内にあるとして検討される。例えば、煙霧発生器を備えているとして説明された前述の構成は、周囲温度において還元剤を排気中に供給するより典型的な還元剤噴射器を備えるよ

10

20

30

40

50

うに構成されてもよい。同じことは、多くの方法で変形も可能である。このような変形態様は開示からの逸脱として解釈されず、このような変更のすべては、本開示の範囲内に含まれることが意図されている。

【符号の説明】

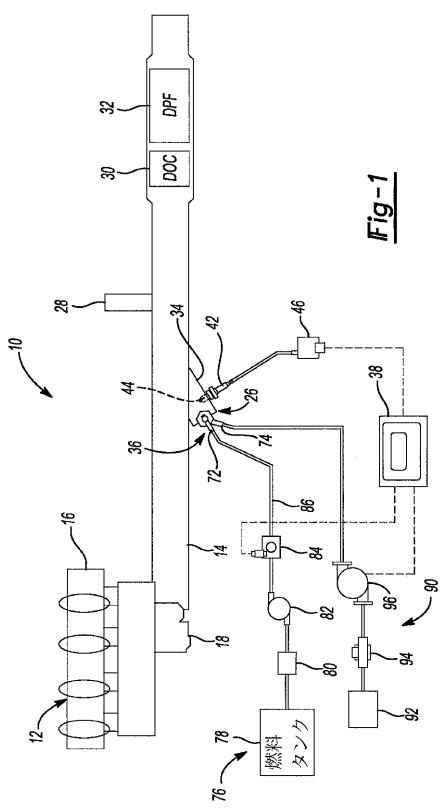
【0 0 5 2】

1 0	排気ガス後処理システム	10
1 2	エンジン	
1 4	主排気通路	
1 6	吸気通路	
1 8	ターボチャージャ	
2 6	小型再生ユニット	
2 6 a	再生ユニット	
2 6 b	再生ユニット	
2 6 c	再生ユニット	
2 6 d	再生ユニット	
2 8	炭化水素噴射器	
3 0	ディーゼル酸化触媒	
3 2	ディーゼル粒子フィルタ	
3 4	側方分岐部	
3 6	噴射器	20
3 6 j	噴射器	
3 8	制御モジュール	
4 2	第1の点火装置	
4 2 b	点火装置	
4 4	イオンセンサ	
4 6	コイル	
5 0	筐体	
5 0 b	筐体	
5 2	入口管	
5 2 e	入口管	30
5 2 h	入口管組立体	
5 3 a	出口開口部	
5 4	本体部	
5 4 a	主本体部	
5 6	出口管	
5 6 c	出口管	
5 8	入口ヘッダ	
6 2	容積	
6 2 j	容積	
6 4	内側面	40
6 5	噴射器搭載部	
6 6	ノズル部	
6 8	主燃焼室	
6 8 j	主燃焼室	
7 0	内側円筒面	
7 2	燃料入口	
7 2 j	燃料入口	
7 4	空気入口	
7 4 j	二次空気入口	
7 6	燃料送出システム	50

7 8	燃料タンク	
8 0	燃料フィルタ	
8 2	燃料ポンプ	
8 4	燃料ブロック	
8 6	燃料配管	
9 0	二次空気システム	
9 2	二次空気フィルタ	
9 4	M A F センサ	
9 6	圧縮機	
1 1 0	開口	10
1 1 2	管	
1 4 0	分流板	
1 4 2	開口	
1 4 4	開口	
1 4 5	第2の筐体部	
1 4 6	副燃焼室	
1 4 8	第2の点火装置	
1 4 9	開口	
1 5 0	開口	
1 5 0 e	開口	20
1 5 0 f	開口	
1 5 0 g	開口	
1 5 0 h	開口	
1 5 0 i	開口	
1 5 2	端壁	
1 5 2 e	端壁	
1 5 6 e	垂板	
1 5 6 g	垂板	
1 5 6 h	垂板	
2 0 0	排気ガス後処理システム	30
2 0 2	還元剤噴射器、煙霧発生器	
2 0 4	燃料管路	
2 0 8	希薄NO _x 触媒(LNC)	
2 1 0	触媒還元装置(SCR)	
2 1 4	筐体	
3 0 0	排気ガス後処理システム	
3 0 2	DPF	
4 0 0	排気ガス後処理システム	
5 0 0	排気ガス後処理システム	
5 0 2	LNC/DPF	40
6 0 0	排気ガス後処理システム	
6 0 2	第2の還元剤噴射器	
7 0 0	排気ガス後処理システム	
7 0 2	筐体	
7 0 4	燃焼器	
7 0 6	入口	
7 0 8	外郭	
8 0 0	排気ガス後処理システム	
8 0 2	二次還元剤噴射器	
8 0 4	還元剤タンク	50

A 角度

【図 1】



【図 2】

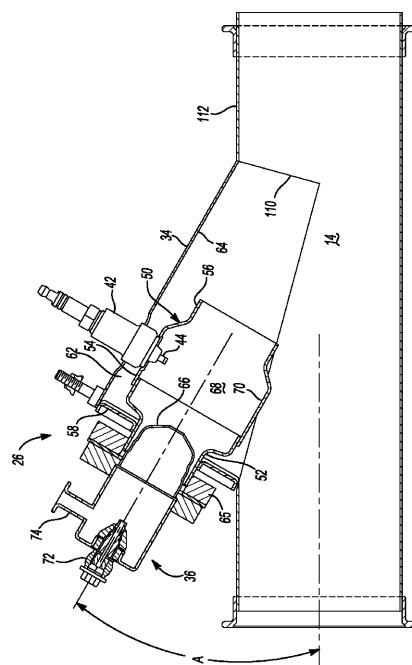


Fig-2

【図3】

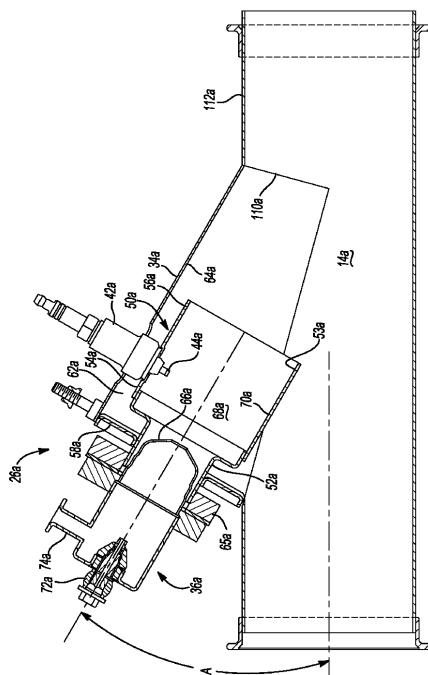


Fig-3

【図4】

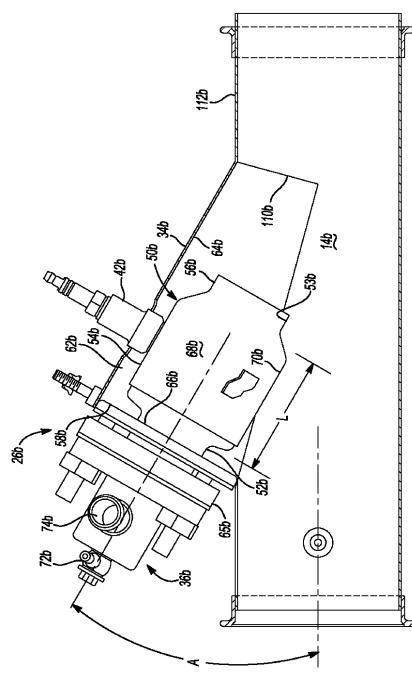


Fig-4

【図5】

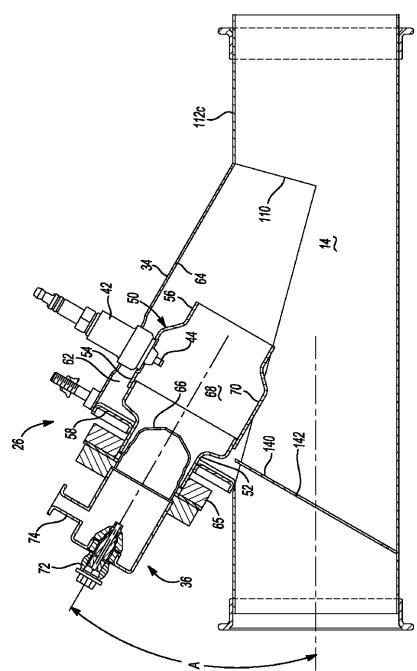


Fig-5

【図6】

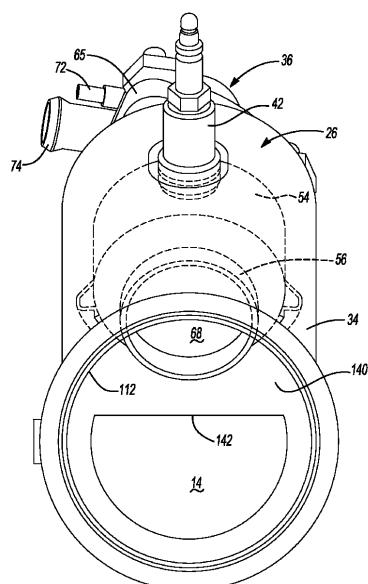


Fig-6

【 図 7 】

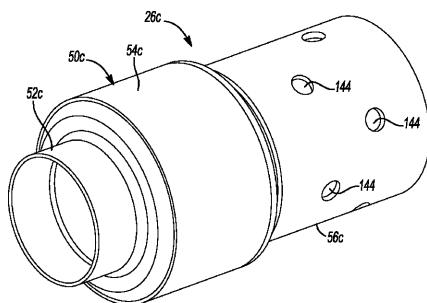


Fig-7

【 四 8 】

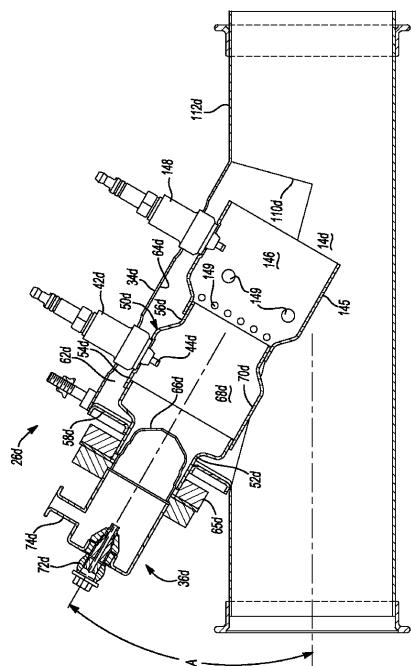
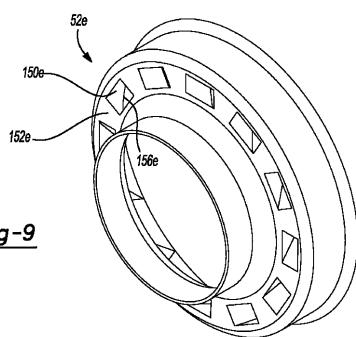


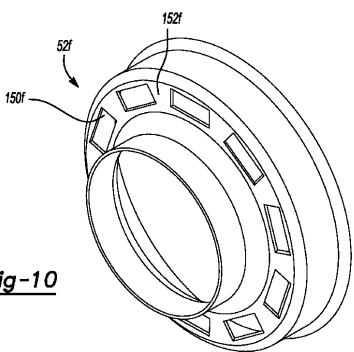
Fig-8

【 図 9 】



【 1 0 】

Fig-10



【 図 1 1 】

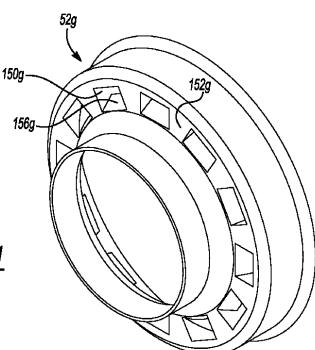


Fig-11

【 図 1 2 】

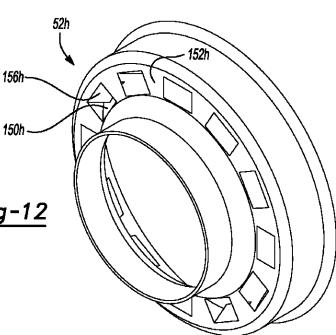


Fig-12

【図 1 3】

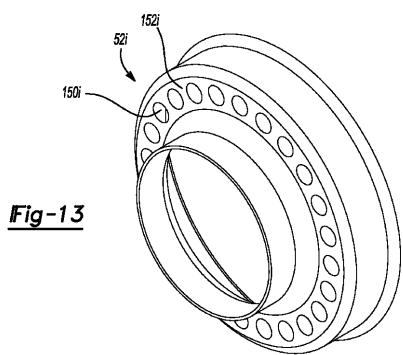


Fig-13

【図 1 4】

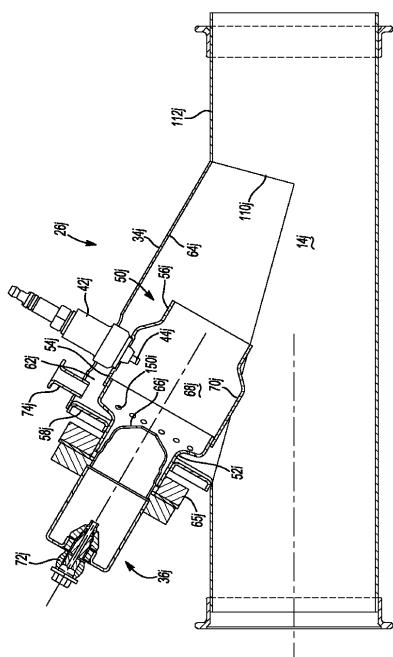


Fig-14

【図 1 5】

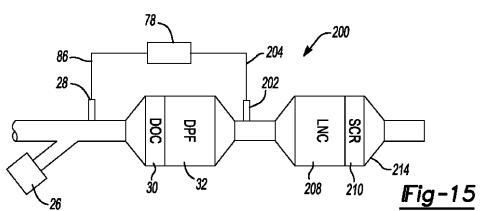


Fig-15

【図 1 6】

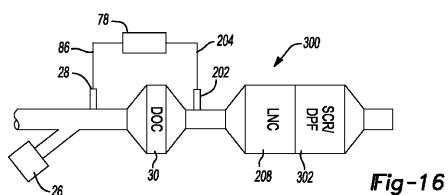


Fig-16

【図 1 8】

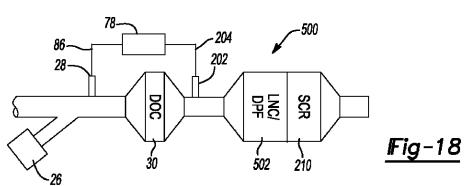


Fig-18

【図 1 9】

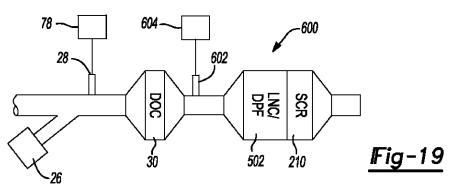


Fig-19

【図 1 7】

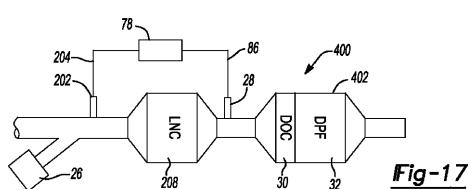


Fig-17

【図 2 0】

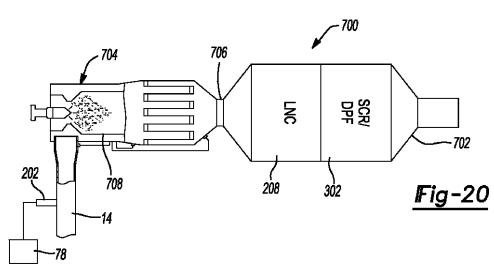
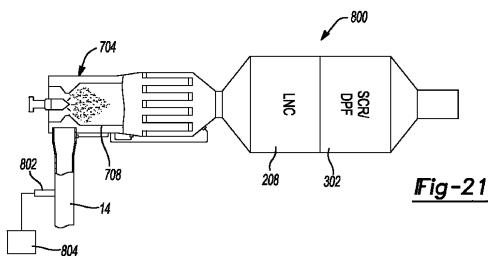


Fig-20

【図 2 1】

Fig-21

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2012/047347
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F01N 3/28(2006.01)i, F01N 3/20(2006.01)i, B01D 53/94(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F01N 3/28; F01N 3/00; F01N 3/10; F01N 3/035		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: catalyst, side branch, regeneration unit, lean NOx catalyst, reductant injector.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A X	US 2010-0269492 A1 (KOTRBA ADAM J. et al.) 28 October 2010 See abstract, paragraphs 0016-0028 and figure 1.	1-13, 20-25 14-19
A	US 6681565 B2 (RUSSELL; JOHN DAVID) 27 January 2004 See abstract, column 2 line 55 – column 3 line 8 and figure 1.	1-25
A	WO 2009-045708 A1 (CUMMINS FILTRATION IP, INC. et al.) 09 April 2009 See abstract, claims 1-17 and figures 1-3.	1-25
A	US 2006-0101811 A1 (JAN-ROGER LINNA et al.) 18 May 2006 See abstract, claims 1-32 and figures 1-5.	1-25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 28 JANUARY 2013 (28.01.2013)		Date of mailing of the international search report 28 JANUARY 2013 (28.01.2013)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Noh Dae Hyun Telephone No. 82-42-481-5637 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2012/047347

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010-0269492 A1	28.10.2010	CN 102438729 A EP 2424646 A1 KR 10-2012-0017018 A WO 2010-126870 A1	02.05.2012 07.03.2012 27.02.2012 04.11.2010
US 6681565 B2	27.01.2004	US 2001-0010151 A1 US 6253543 B1	02.08.2001 03.07.2001
WO 2009-045708 A1	09.04.2009	DE 112008002531 T5 US 2009-0084094 A1 US 7941995 B2	02.09.2010 02.04.2009 17.05.2011
US 2006-0101811 A1	18.05.2006	US 7644577 B2	12.01.2010

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
F 01N 3/035 (2006.01)	F 01N 3/28	3 01 E
B 01D 53/94 (2006.01)	B 01D 53/36	1 01 A
	B 01D 53/36	1 01 B
	B 01D 53/36	1 03 C
	B 01D 53/36	1 03 Z

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(72)発明者 アダム・ジェイ・コトルバ

アメリカ合衆国・ミシガン・4 8 8 4 8 ・レインスバーグ・ティレル・ロード・8 2 0 1

(72)発明者 ガブリエル・サランタ

アメリカ合衆国・ミシガン・4 8 1 0 8 ・アン・アーバー・コロニアル・コート・5 1 5 1

(72)発明者 ティモシー・ジャクソン

アメリカ合衆国・ミシガン・4 8 1 0 3 ・デクスター・シーダー・ヒルズ・ドライブ・8 5 7 8

F ターム(参考) 3G091 AA02 AA04 AA06 AA18 AB02 AB05 AB06 AB13 AB15 BA04
 BA13 BA14 CA02 CA16 CA18 FC07 HA09 HA10 HA12 HA15
 HA16
 3G190 AA02 AA05 AA07 AA12 AA16 BA11 BA17 CA01 CB13 CB18
 CB19 CB23 CB25 CB26 DA24 DB85
 4D048 AA06 AA13 AA14 AA18 AB01 AB02 AB07 AC02 AC10 BB02
 CC32 CC38 CC43 CC47 CC61 DA01 DA02 DA06 DA20