

(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2013-512376**  
(P2013-512376A)

(43) 公表日 **平成25年4月11日(2013.4.11)**

(51) Int.Cl. **F I** **FO I N** 3/08 **(2006.01)** **G** **3 G 0 9 1**  
 テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-540349 (P2012-540349)  
 (86) (22) 出願日 平成22年11月5日 (2010.11.5)  
 (85) 翻訳文提出日 平成24年7月6日 (2012.7.6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2010/066851  
 (87) 国際公開番号 W02011/064076  
 (87) 国際公開日 平成23年6月3日 (2011.6.3)  
 (31) 優先権主張番号 102009056181.1  
 (32) 優先日 平成21年11月27日 (2009.11.27)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 500038927  
 エミテック ゲゼルシャフト フュア エ  
 ミツシオンス テクノロギー ミット ベ  
 シュレンクテル ハフツング  
 ドイツ連邦共和国 53797 ローマー  
 ル ハウプトシュトラッセ 128  
 (74) 代理人 100102185  
 弁理士 多田 繁範  
 (74) 代理人 100129399  
 弁理士 寺田 雅弘  
 (72) 発明者 ホジソン ヤン  
 ドイツ国 53840 トロイスドルフ  
 ブルーメンホーフ 23

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】還元剤の送給装置の作動方法

(57) 【要約】

本発明は、液体還元剤のタンク 2、排ガス処理装置 3 に液体還元剤を分配するインジェクタ 8、内燃機関 9、タンク 2 からインジェクタ 8 まで延びる還元剤ライン 7 を有する還元剤の搬送装置 1 の作動方法に関する。タンク 2 からインジェクタ 8 まで還元剤を搬送するポンプ 6 と、圧力センサ 10 が還元剤ライン 7 に配置される。方法は以下のステップを含む：ポンプ 6 により達成可能な搬送装置 1 へのインジェクタ 8 の適切な供給圧力を決定するステップ；決定した注入量と達成できる供給圧力からインジェクタ開放時間を算出するステップ；算出したインジェクタ開放時間でインジェクタ 8 を開放するステップ。所定の時点で実行されるガス抜き手順は以下のステップを含む：搬送装置の圧力搬送容量特性曲線の実際の増加を決定するステップ；決定した増加を目標増加と比較することで気泡量を算出するステップ；インジェクタ 8 を通して搬送容量を搬送するステップ。

【選択図】 図 1

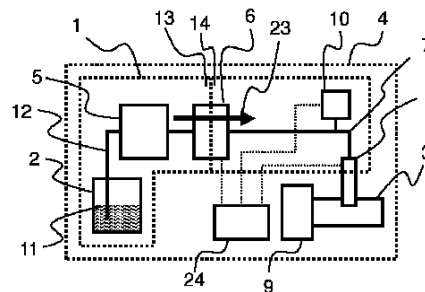


Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液体還元剤のためのタンク(2)、内燃機関(9)の排ガス処理装置(3)に前記液体還元剤を供給するためのインジェクタ(8)、ならびに、前記タンク(2)から前記インジェクタ(8)まで延びて、前記タンク(2)から前記インジェクタ(8)まで送給方向(23)に還元剤を送給するための少なくとも1つのポンプ(6)、および少なくとも1つの圧力センサ(10)が配置される還元剤ライン(7)、を有する還元剤のための送給装置(1)を作動する方法であって、前記方法は：

a) 前記ポンプ(6)によって適切かつ達成可能な前記送給装置(1)の前記インジェクタ(8)のための供給圧力を決定して、提供するステップ；

b) 定義済み噴射量および前記達成可能な供給圧力からインジェクタ開放時間を算出するステップ；および、

c) 前記算出したインジェクタ開放時間中前記インジェクタ(8)を開放するステップ；を少なくとも含み、

所定の時点で、

i) 前記送給装置の圧力/送給量特性の実際の傾斜を決定するステップ；

ii) 前記決定された傾斜を目標傾斜と比較することによって気泡量を算出するステップ；および、

iii) ステップ ii) において算出された前記気泡量が最大許容気泡量よりも大きい場合、前記インジェクタ(8)を通して送給量を送給するステップ；

を少なくとも含む空気除去手順が実行される、方法。

## 【請求項 2】

前記少なくとも1つのポンプ(6)は、パルス化された方法で作動するポンプ(6)であり、前記ポンプ(6)内の気泡は、単一のポンプストロークと関係することがありえる少なくとも1つの圧力信号を検出して、評価するために、少なくとも1つの圧力センサ(10)を用いてステップ a) において検出される、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

ステップ b)、c) がステップ a) よりも頻繁に繰り返される、請求項 1 または 2 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記ポンプ(6)は、パルス化された方法で作動して、少なくともステップ iii) において、最大送給ストロークで、または規則的な作動に対して減少した頻度で作動されるポンプ(6)である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 5】

ステップ i) ~ ii) は、ステップ i) において決定される傾斜と理論的な傾斜とがほぼ等しくなるまで、前記空気除去手順の一部として連続して数回繰り返される、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 6】

ステップ iii) において送給される送給量は、ステップ ii) において算出される気泡量よりも少ない、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 7】

以下の状況のうちの少なくとも1つがこれのすぐ前にある場合、前記空気除去手順はステップ i) ~ iii) によって実行される請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の方法：

前記送給装置(1)の最初の始動；

前記送給装置(1)の前記タンク(2)の充填；

自動車両(4)は傾斜して進行していて、一方前記タンク(2)の充填レベル(11)は閾値の下にある；および、

前記送給装置(1)の還元剤フィルタ(5)の交換、および、

凍結プロセス後の再始動。

## 【請求項 8】

10

20

30

40

50

内燃機関(9)、排ガス処理装置(3)および還元剤のための送給装置(1)を有する自動車両(4)であって、前記送給装置(1)は、前記排ガス処理装置(3)に向けて還元剤を出力するように設計されて、請求項1~7のいずれか1項に記載の方法を実施するために設けられるコントローラ(24)を有する、自動車両(4)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、還元剤の送給装置の作動方法に関する。特に、本発明は、戻りライン(管路)のない還元剤の送給装置の作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関からの排ガスは、環境への放出が望ましくない物質を一般に含む。多くの国において、例えば、内燃機関からの排ガスは、特定の制限までの窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を含むことができる。内燃機関にとって最も適切な作動ポイントを選択することによって窒素酸化物の放出を減らすことが可能なエンジン内部の対策はさておき、窒素酸化物の放出をさらに減らすことが可能な後処理方法は、確立されている。

【0003】

窒素酸化物の放出をさらに減らすことを達成する1つの可能性は、「選択接触還元」(SCR)である。この場合、窒素酸化物は、還元剤を用いて窒素分子( $\text{N}_2$ )に選択的に還元される。1つの可能な還元剤は、アンモニア( $\text{NH}_3$ )である。しかしながら、アンモニアは、アンモニアの形でしばしば格納されない。しかしその代わりに、必要なときにアンモニアに転換されることが可能なアンモニア前駆体が格納される。用語「還元剤前駆体」が使われる。自動車両において使用することができる1つの重要な潜在的還元剤前駆体は、尿素( $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ )である。尿素は、水性尿素/水溶液の形で、好ましくは格納される。尿素および、特に水性尿素溶液は、健康に無害であり、流通、格納および計量が容易である。32.5%の尿素量を有するこの種の水性尿素溶液は、商品名「AdBlue」で市場に出される。

【0004】

水性尿素溶液は、通常、自動車両におけるタンクシステム内に支持されて、ポンプおよびインジェクタを含むインジェクションシステムによって、部分的に排気システムの内部へ計量して導入される。

【0005】

還元剤をタンクシステムから排気システムへ送給するための従来公知の送給装置は、タンクシステムから排気システムへ向かう送給ライン(管路)を有する。加えて、ポンプの上流側において送給ラインから分岐してタンクに戻る戻りライン(管路)は、設けられる。一方で、この戻りラインの理由は、この種の戻りラインによって還元剤の循環を可能にすることであり、これにより、送給装置が還元剤で効率よく満たされることを可能にして、気泡(air bubble)が送給装置から外へ運ばれることができる。他方で、還元剤が凍結するとき、送給ラインの圧力送給は戻りラインによって達成されることができ

【0006】

送給ラインのための新規な、よりフレキシブルな材料のせいで、凍結にともなう氷圧のための戻りラインは、もはや絶対に重要ではない。しかしながら、戻りラインが還元剤の循環によって空気を除去する必要がまだあり、これにより、気泡が送給装置から外へ運ばれることを可能にする。概して、排ガス処理装置に還元剤を供給するためのインジェクタで利用可能な還元剤が存在することを確実にするために、送給装置において気泡を回避することは重要である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

この従来技術から出発して、本発明の目的は、従来技術と関連して説明される技術的課題を緩和することである。特に、目的は、排ガス処理装置に対する還元剤の適切な供給が確実になされ得るといような方法で、送給装置が戻りラインなしで作動されることができする方法を開示することである。

【0008】

これらの目的は、請求項1の特徴による方法によって達成される。方法のさらに有利な実施形態は、従属請求項と言われる請求項において示される。請求項において個々に存在する特徴は、任意の技術的に意味のある方法で組み合わせられることができ、そして、本発明の追加的な異型実施形態を生じさせる記載からの説明的な材料によって補充されることができる。

10

【0009】

本発明による方法は、液体還元剤のためのタンク、排ガス処理装置に液体還元剤を供給するためのインジェクタ、内燃機関、ならびに、タンクからインジェクタまで延びて、タンクからインジェクタまで送給方向に還元剤を送給するための少なくとも1つのポンプ、および少なくとも1つの圧力センサが配置される還元剤ライン、を有する還元剤のための送給装置を作動する方法であって、この方法は：

a) ポンプによって適切かつ達成可能な送給装置のインジェクタのための供給圧力を決定して、提供するステップ；

b) 定義済み噴射量および達成可能な供給圧力からインジェクタ開放時間を算出するステップ；および、

20

c) 算出したインジェクタ開放時間中インジェクタを開放するステップ；を少なくとも含み、

所定の時点で、

i) 送給装置の圧力/送給量特性の実際の傾斜 ( slope ) を決定するステップ；

ii) 決定された傾斜 ( slope ) を目標傾斜 ( slope ) と比較することによって気泡量を算出するステップ；および、

iii) ステップ ii) において算出された気泡量が最大許容気泡量よりも大きい場合、インジェクタを通して送給量を送給するステップ；

を少なくとも含む空気除去手順が実行される、方法である。

30

【0010】

本発明による方法の文脈の範囲内で、「還元剤」は、一方では、「液体」還元剤（特にアンモニア）および/または（液体）還元剤前駆体（特に尿素または水性尿素溶液）に関連する。

【0011】

本発明による方法は、送給装置が戻りラインを有しなくて、還元剤の送給がタンクからインジェクタへの一方向のみにおいて可能である場合、送給装置に含まれる気泡 ( air bubble ) はインジェクタを介して放出されることができるだけであるという考慮に基づく。このようにして、気泡は、内燃機関の排気システムへと移動する。

【0012】

この種の送給装置がタンクからインジェクタへの送給方向による一方向のみにおいて作動されるという事実は、例えば、好適なポンプが、所定のポンプ送出方向だけを許容する自動開閉バルブを一般に備えるという事実に起因する。

40

【0013】

本発明による方法については、目的は、一方では、インジェクタを通して送給装置から気泡を排出して、他方では、このプロセス中に還元剤の最小限の可能な損失を確実にすることである。しかしながら、排ガス処理装置への特定レベルの還元剤の損失は、本発明による方法の文脈の範囲内で許容される。

【0014】

本発明による方法は、方法ステップ a) ~ c) を含む「規則的な作動モード」、および方法ステップ i) ~ iii) を含む空気除去手順、を含む。空気除去手順は、送給装置が

50

ら排気システムまでの還元剤の損失としばしば関係する。したがって、規則的な作動モードを崩壊させる気泡が確認される場合にだけ、空気除去手順は実行されなければならない。ステップ a) ~ c) による送給装置の規則的な作動モードは、送給装置に気泡があるときでも、少なくとも特定の状況下でそれが空気除去手順を開始することなく実施されることができるといような方法で、実施される。

【0015】

基本的に、送給装置の吸入ゾーンにおよび / または送給装置のポンプの領域に気泡がある場合、ステップ a) ~ c) の規則的な作動モードは空気除去なしに維持されることができると述べられることができる。ポンプの下流 (ポンプとインジェクタとの間) の送給装置に気泡がある場合、ステップ i) ~ iii) による空気除去手順は実行されなければならないだけである。なぜなら、その後、インジェクタで利用可能な還元剤がないという危険があるからである。

10

【0016】

方法ステップ a) ~ c) および i) ~ iii) は、後でさらに詳細に説明される。ステップ a) において、達成可能な供給圧力は決定されて、ポンプによってインジェクタのために利用可能にされる。パルス化された方法で作動するポンプは、内部に気泡があるとき、通常の供給圧力に対して減少した供給圧力だけを達成することができる。これは、ポンプのポンプチャンバの中の最小容積に対するポンプのポンプチャンバの中の最大容積の比率に起因する。これは、ポンプ内に気泡があるとき、ポンプによって流体が実際に送給される前にまず気泡が圧縮されるという事実のためである。気泡が特定のサイズを上回るとき、ポンプは特定の圧力を発生することがもはやできない。所定の供給圧力を提供するポンプの性能は、したがって、ステップ a) において点検される。供給圧力は、ポンプがそれを達成することができるように、そして同時に、ポンプがまだ重要な送給能力も有するように定義される。概して、適切な供給圧力は、ポンプの最大達成可能な送出圧力を 10%、好ましくは 20%、そして特に好ましくは 50% 下回るものとして定義される。このようにして、気泡の圧縮のせいで廃熱だけを発生するポンプなしに送給装置とともに加圧還元剤の十分効果的な供給を確実にすることは、可能である。

20

【0017】

これに続いて、ステップ b) において、定義済み噴射量および適切または達成可能な供給圧力からインジェクタ開放時間の算出がなされる。適切な場合、インジェクタの電気的活性化のための利用可能な開放電圧および / または、システムのおよび / または還元剤の温度は、ステップ b) において考慮に加えられることができる。利用可能な (電気的) 開放電圧は、インジェクタをどの程度におよび / またはどれくらい速く開放するか決定して、したがって、供給される還元剤の量のサイズに影響を及ぼす。システムのおよび / または還元剤の温度は、例えば、還元剤の粘性および / または量に影響を及ぼす。温度は、したがって、供給される還元剤の量にも影響を及ぼす。概して、インジェクタの開放時間は、インジェクタによって排ガス処理装置に供給される還元剤の量を決定する。供給される還元剤の量とインジェクタの開放時間との関係は、送給装置のインジェクタの背後で優勢な供給圧力にとりわけ依存する方法で、変化する。この理由で、ステップ a) において決定される利用可能な供給圧力は、適切なインジェクタ開放時間の算出の考慮に入れられなければならない。

30

40

【0018】

ステップ c) において、インジェクタは、その後、排ガス処理装置に注入される還元剤の必要な量を供給するために、算出されたインジェクタ開放時間中、開放される。

【0019】

所定の時点で、ステップ i) ~ iii) を含む空気除去手順は、実行される。例えば、規則的な作動モードの中の方法ステップ a) ~ c) の各発生のための適切な所定の時点は、ありえる。

【0020】

この目的のために、圧力 / 送給量特性の傾斜は、ステップ i) において最初に決定され

50

る。概して、送給装置は特定の弾性を有する。そしてそれは、ラインのおよび個々のコンポーネントの弾性に起因する。この理由で、ポンプが閉じたインジェクタとともに還元剤の特定の量を送給するとき、送給装置内の圧力に特定の増加がある。送給装置内のポンプとインジェクタとの間に気泡がある場合、それは弾性があるコンポーネントのように作用する。この理由で、送給装置内のポンプとインジェクタとの間に気泡がある場合、送給装置の圧力/送給量特性の増加は減少する。それは正確にこの傾斜である。そしてそれは、気泡に依存して、ステップ i ) )において決定される。ここで、圧力/送給量特性の傾斜の測定は、実際の状況の簡略化のみである。圧力と送給量との関係に関しては、気泡のサイズに加えて、クロス干渉の他の出所がある。そしてそれは、いかなる気泡のサイズも特に高い精度によって決定されることができるよう、同様に都合よく知られていなければならない。例えば、インジェクタの開放時間は、これらの影響の1つである。温度に影響を受ける還元剤の粘性および量のせいで、送給量は、同じ圧力および同じ気泡量に対して短い開放時間の場合よりも長い開放時間の場合に多くてもよい。他の有利な可能性(圧力/量特性の傾斜の代わりに適切な場合)は、したがって、気泡量、圧力および送給量、および発生するクロス干渉の任意の出所間の関係を表す多次元特性マップにおける勾配(gradient)を決定することである。ステップ i i ) )において、気泡量の算出はその後、ステップ i ) )において決定された実際の傾斜と、送給装置の圧力/送給量特性の目標傾斜とを比較することによって実行される。そしてそれは、送給装置のラインの弾性から生じる。この気泡量に基づいて、送給量はその後特定される、そしてこれは、気泡が送給装置から完全に排出されおよび/またはサイズにおいて少なくとも著しく減少することを確実にするために、空気除去手順の一部としてインジェクタによって送給される。この送給量は、ステップ i i i ) )においてインジェクタによって送給される。ステップ a ) ~ c ) )による規則的な作動モードを著しく崩壊させることができない気泡量がステップ i i ) )において算出される場合、いかなる送給量もステップ i i i ) )においてインジェクタによって送給される必要がない。したがって、ステップ i i ) )において算出される気泡量が最大許容気泡量よりも大きくない場合、インジェクタによるいかなる送給の必要性も、インジェクタの開放の必要性もない。

10

20

30

40

50

#### 【0021】

本発明による方法に関して、ステップ i i i ) )中の排ガス処理装置への還元剤の不必要な送給は、この還元剤のための経費を引き起こすので不利であるにもかかわらず、それが排ガス処理の品質に影響を及ぼさないと一般に指摘されなければならない。概して、排ガス処理装置は、還元剤が逃げるのを防止する「ブロッキング触媒」として知られる触媒を有するので、還元剤が排ガス処理装置から逃げることも不可能である。そして、前記触媒は、排ガスの流れ方向において他の排ガス処理コンポーネントの下流に排ガス処理システムを切り離して、還元剤の過剰な触媒作用を及ぼし、したがって、還元剤が内燃機関の排気システムから逃げる可能性をなくす。

#### 【0022】

対照的に、ステップ a ) ~ c ) )中の規則的な作動モードにおける排ガス処理装置に対するあまりに少ない還元剤の供給は、これが環境へと逃げるために現在の排気標準にしたがって減少していなければならない汚染物質を可能にするので、問題を含む。

#### 【0023】

少なくとも1つのポンプがパルス化された方法で作動するポンプであり、そして、ポンプ内の気泡が、単一のポンプストロークと関係することがありえる少なくとも1つの圧力信号を検出して、評価するために、少なくとも1つの圧力センサを用いてステップ a ) )において検出される場合、本発明による方法は特に有利である。

#### 【0024】

パルス化された方法で作動するポンプのパルス化された(断続的なまたはストロークタイプの)送給移動のせいで、送出ストロークは規則的に圧力パルスを発生する。そしてそれは、ポンプから始まり、送給装置を通して広がる。この圧力パルスは、送給装置における下流の圧力センサによって検出されることができて、記録されることができ、その結

果、圧力センサでの圧力信号の測定は、相当に正確でなければならなくて、一般的な供給圧力を検出するために必要であるよりも短い時間間隔で起こらなければならない。しかしながら、ポンプ内に気泡があるかどうか、そしてそれがどれくらい大きいかを検出することは、圧力パルスのこの種の評価によって可能である。これは、気泡がポンプ内において弾性がある容積のような作用をするという事実に起因する。そしてこれは、ポンプの鋭く上昇する圧力パルスの形成を防止するのにすでに十分である。換言すれば、これによって、ポンプ内の気泡と還元剤ラインにおいてポンプの上流または下流にある気泡との間の区別が、圧力センサでなされることができる。例えば、圧力パルスに起因する圧力上昇および/または圧力降下はすべて浸漬容器 ( s t e e p e r ) であり、そして、より小さいものはポンプ内に含まれる気泡である。これは、ステップ a ) において気泡のサイズを決定するために用いることができる。

10

**【 0 0 2 5 】**

パルス化された方法で作動するポンプの場合、ポンプチャンバの容積は規則的間隔で増減する。ポンプチャンバは、送給流体のための入口および入口と分離した出口を有する。入口および出口は、各々バルブを備える。送給流体は入口を通過してポンプチャンバに入ることができるだけであり、そして送給流体は出口を通過してポンプチャンバを去ることができるだけであるので、これらのバルブはポンプによる送給方向を決定する。ポンプチャンバの容積が減少するとき、送給流体はしたがって出口から出てくる。他方で、ポンプチャンバの容積が増加するとき、送給流体は入口を通過して吸い込まれる。

20

**【 0 0 2 6 】**

パルス化された方法で作動する頻繁に使われるポンプは、例えば、ピストンポンプまたはダイヤフラムポンプである。ピストンポンプの場合、ポンプチャンバまたはポンプチャンバの壁は、ポンプピストンによって部分的に形成される。ポンプピストンが移動するとき、ポンプチャンバの容積は変化する。ポンプピストンは、電気機械的にしばしば駆動される。この場合、電気コイルは、ポンプピストンを偏らせる磁力を発生する。ダイヤフラムポンプの場合、ポンプチャンバまたはポンプチャンバの壁は、可動のダイヤフラムによって部分的に形成される。ダイヤフラムは、ポンプチャンバへと移動することができて、そのプロセスにおいて容積を変えることができる。ダイヤフラムを動かすためにさまざまな概念は知られている。「ピストン型ダイヤフラムポンプ」の場合、ピストンの移動は、付加的な作業流体によってダイヤフラムに伝達される。ここで、ピストンは、通常のピストンポンプと同じように正確に駆動されることができる。機械的に偏向するダイヤフラムポンプの場合、ダイヤフラムは、機械的手段によって直接駆動される。これは、例えば、コネクティングロッドを介してダイヤフラムに係合して、ダイヤフラムを動かし、そしてポンプチャンバのサイズを一定の間隔で増減させる偏心器によって達成されることができる。

30

**【 0 0 2 7 】**

ステップ b )、c ) がステップ a ) よりも頻繁に繰り返される場合、本発明による方法はさらに有利である。この方法のステップ a ) において検出されるポンプ内の気泡は、通常、あまり急速に減少することはできない。これは、気泡がポンプチャンバ内の毛管力のせいで少なくとも部分的に保持されるという事実に起因する。それは、比較的長時間にわたって連続的に減少することがありえるだけである。しかしながら、ステップ a ) は容量 ( c a p a c i t y ) を計算することを必要として、したがって、ステップ a ) をステップ b )、c ) よりもしばしば少なく実施することは意味をなす。そしてそれは、規則的な作動モードのために、そして排ガス処理装置に還元剤を供給するために必要である。例えば、最大でステップ b )、c ) が実施される 5 回毎にステップ a ) は実施されることができる。

40

**【 0 0 2 8 】**

ポンプが、パルス化された方法で作動して、少なくともステップ i i i ) において、最大送給ストロークで、または規則的な作動モードに対して減少した頻度で作動されるポンプである場合、この方法はまた有利である。パルス化された方法で作動するポンプにとっ

50

て、空気を送給することは、通常、すでに説明されたように問題を含む。最大送給ストロークおよび低い送給頻度では、空気を送給する条件はまだ理想的である。この理由で、ステップ i i i ) にとって、正確にかつ可能に利用される最大送給ストロークであるポンプの作動モードを選択することは価値がある。そして、同時に、動作は減少した頻度で起こる。

#### 【 0 0 2 9 】

ステップ i ) において決定される実際の傾斜と目標傾斜とがステップ i i i ) においてほぼ等しくなるまで、ステップ i ) ~ i i i ) が空気除去手順の一部として連続して数回繰り返される場合、方法はまた有利である。このようにして、気泡が送給装置から外へ確実に搬送されて、そして、還元剤が空気除去手順の完了後にインジェクタで利用できることを確実にすることは、可能である。

10

#### 【 0 0 3 0 】

ステップ i i i ) において送給される送給量がステップ i i i ) において算出される気泡量よりも少ない場合、方法はさらに有利である。ステップ i i i ) において送給される送給量は、算出される気泡量の最大 8 0 %、特に最大 9 0 %、特に好ましくは最大 9 5 % でありえる。このようにして、空気除去手順による還元剤の損失が過剰でないことを確実にすることは、可能である。加えて、空気除去手順のステップ i ) ~ i i i ) が連続して数回繰り返される場合、ステップ i ) における圧力 / 送給量特性の実際の傾斜は、圧力 / 送給量特性の ( 理論的な ) 目標傾斜に接近することができ、したがって、一方では、気泡が送給装置から外へ完全に搬送されることを確実にして、同時に、還元剤の最小限の損失が発生することを確実にする。

20

#### 【 0 0 3 1 】

以下の状況のうちの少なくとも 1 つがこれのすぐ前にある場合、空気除去手順がステップ i ) ~ i i i ) によって実行されるときに、本発明による方法はまた有利である：

送給装置の最初の始動；

送給装置のタンクの充填；

自動車両が傾斜して進行していて、タンクの充填レベルは閾値の下にある；

送給装置の還元剤フィルタの交換、および、

凍結プロセス後の再始動。

#### 【 0 0 3 2 】

ここに挙げられるすべてのこれらの状態に対する共通点は、タンクにおける送給装置の吸入管が還元剤から現れてもよく、これにより、空気が送給装置に入り得る危険性があるという事実である。これらの状態のうちの 1 つが以前にあった場合、方法ステップ i ) ~ i i i ) を自動的に始めることは、したがって価値がある。これは、空気除去手順を起動させることの代わりとして、またはそれに加えて、所定の時点で起こることができる。

30

#### 【 0 0 3 3 】

送給装置の最初の始動は、送給方向が初めて還元剤を送給するために用いられるときの状態である。再充填プロセスが同様にシステムの圧力変動および開放に結果としてなることがありえるので、空気除去手順はタンクの ( 各 ) 充填後も有用である。これは、送給装置のコンポーネントの修理または置換 ( 例えば還元剤フィルタの交換をする時 ) に対応する方法にあてはまる。送給装置が ( 予定された ) 位置から逸脱する場合、例えば ( 自動車両が傾斜して進行するとき) に起こってよい種類の ) 上方または下方へ傾斜した位置の場合、特にタンクがすでに比較的大量の空気を含んで空気除去手順を実行することが価値があつてよい場合、システムにおける新規な気泡の危険度も増加する。加えて、クローズドシステムの場合でさえ、還元剤の凝集状態の変化が ( 送給装置のさまざまな位置で ) 発生する場合、例えば還元剤が少なくとも部分的に凍結して、その結果再び解凍した後に、送給装置が再開することに続く場合、危険度は増加してよい。

40

#### 【 0 0 3 4 】

また、本発明に適合することは、内燃機関、排ガス処理装置および還元剤の送給装置を有し、送給装置は排ガス処理装置に向けて還元剤を供給するように設計され、そして本発

50



明による方法を実施するために設けられるコントローラを備える、自動車両である。本発明による方法は、排ガスを発生する他の（静止）機械において使用されることもできる。建設機械または発電機は、ここで挙げられてよい実施例の1つである。この目的のために、送給装置はインジェクタを含むこともできて、それによって還元剤は、排ガス処理装置（例えば、SCR触媒コンバータおよび/または加水分解タイプの触媒コンバータおよび/または（触媒的に被覆された）粒子セパレータおよび/または混合エレメント）の手前の排気ラインに液体状態において加えられることができる。このコントローラは、独立したコントロールデバイスに、または、自動車両のエンジンコントローラの範囲内のいずれかに存在してよい。そして後者は、適切な場合、適切なセンサ等に接続してもよい。この目的のために、この方法は、適切なソフトウェアで実施することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0035】

本発明および技術的な文脈は、図を参照して以下にさらに詳細に説明される。図は特に好適な実施形態を示すが、本発明はそれに限定されない。図および特に示されるプロポーシオンは概略的なだけであるという事実に、注意はさらにひかれなければならない。

【図1】図1は、本発明による送給装置を有する自動車両を示す。

【図2】図2は、パルス化された方法で作動するポンプを示す。

【図3】図3は、本発明による方法の概略的工程線図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0036】

図1は、排ガス処理装置3を有する内燃機関9および本発明による送給装置1を有する自動車両4を示す。本発明による送給装置1は、タンク2から送給方向23に還元剤管路7およびインジェクタ8を介して排ガス処理装置3まで還元剤を送給する。タンク2からの送給は、吸入管12を介して達成される。タンク2内の通常の充填レベル11で還元剤の中に配置されるというような方法で、吸入管12は配置される。本発明による送給装置1において、還元剤フィルタ5、ポンプ6および圧力センサ10は、送給方向23に還元剤管路7に沿って直列に配置される。送給装置1は、ポンプ6で、（上流の）吸入ゾーン13および（下流の）圧力ゾーン14に分けられることができる。吸入ゾーン13において、圧力ゾーン14において、またはポンプ6のいずれかにおいて、気泡は存在することができる。送給装置1は、コントローラ24によって制御される。コントローラ24は、

20

30

【0037】

図2は、この種の送給装置において使われてよい種類のポンプ6を示す。この種のポンプ6は、ポンプチャンバ17を有する。そしてそれは、ドライブ19によって駆動される。そしてそれは、往復移動ピストンとして通常実施される。ドライブ19の駆動力をポンプチャンバ17へ伝達するために、伝達流体の形態の伝達媒体18およびダイヤフラム15は、通常設けられる。この構造によって、ポンプチャンバ17内に含まれる還元剤とドライブ19との間の直接接触を回避することは、可能である。特に、還元剤が非常に腐食性であり、ドライブ19に損害を与える虞があるので、これは有利である。ポンプ6の送給方向を定めるために、前記ポンプはバルブ16を備える。そしてそれは、流れの方向においてポンプチャンバ17の上流側および下流側に配置される。

40

【0038】

図3において、本発明による方法は、方法ステップa)、b)、c)およびi)、ii)、iii)を含む線図として示される。概して、方法は、方法スタート22で開始する。しかしながら、方法は、線図の他の任意のポイントで開始することもできる。規則的な作動モードにおいて、方法ステップa)、b)、c)（のみ）は、通常実施される。方法

50

ステップ a) は、本発明による方法にとって必要な努力を減らすために迂回されることもできる。送給装置のポンプとインジェクタとの間の気泡の存在がイベント・チェック 20 において検出される場合、方法ステップ i)、ii)、iii) を含む空気除去手順 21 は開始されることができる。オプションとして、空気除去手順 21 は、数回繰り返されることができる。

#### 【0039】

本発明による方法によって、内燃機関の排ガス処理装置に還元剤を供給するための特に経済的かつ単純な方法の装置を構成することは、可能である。これは、本発明による方法の実施において、そして、特に空気除去手順中に、還元剤の付加的な損失から生じる不利な点をはるかに上回る。還元剤にとって送給装置からの空気除去を必要とする状況はめったに発生しない。そして、その発生は、追加的な対策によってさらに減少することがありえる。さらに、送給装置は、非常に小さい全容積を概して有する。空気除去のせいで失われる還元剤の量は、全容積によって制限される。送給装置の全容積に対応する量の還元剤が送給装置によって送給される場合、これはまた、送給装置においてもはやいかなる還元剤もないことを確実にする。この方法は、したがって、空気除去中の還元剤の損失が送給装置の全容積よりも決して大きくないというように、作動されることができる。

#### 【0040】

乗用車両における本発明による方法のための送給装置は、150 ml [ミリリットル] 未満の、そして実際に好ましくは100 ml 未満の全容積を都合よく有する。これは、個々のコンポーネント(例えば吸入管、ポンプ、フィルタ、センサおよびバルブ)を有する送給ユニット自体、およびインジェクタまでのそしてそれを含む接続ライン部(connecting line section)、の両方を含む。これは、したがって、タンクにまたは排ガス処理装置に属さない液体還元剤で満たされる全容積に関連する。この見方から、トラックにおいて提案される方法のための送給装置は、350 ml 未満の、好ましくは300 ml 未満の全容積を有する。この容積の大部分は、送給ユニットのコンポーネントからインジェクタまでの接続ライン部によって占められる。この接続ライン部の長さおよびそれ故容積は、自動車における送給ユニットの位置、および自動車における送給ユニットと排ガス処理装置との間の距離に依存する。接続ライン部は、長さが好ましくは4 m [メートル] 未満であり、3.5 mm [ミリメートル] 未満の流れを通す直径を有する。

#### 【0041】

限られた容積のせいで、説明される利点と本発明による方法によって可能にされるより単純な構造とのバランスを保つときに、空気除去中に排ガスへと入る還元剤の量は受け入れ可能である。

#### 【0042】

本発明による方法はまた、排ガス処理装置に直接還元剤を送給しないが、しかし、還元剤が最初に混合チャンバにのみ送給される送給装置にも適している。この混合チャンバにおいて、還元剤は、最初にガス(例えば圧縮空気)と混合される。ガスおよび還元剤の混合物は、それから排ガス処理装置に供給される。この種の送給装置において、混合チャンバが排ガス処理装置で直接配置される必要がなく、しかしその代わりに、混合チャンバから排ガス処理装置への付加的な接続ラインが設けられていることができるので、送給ユニットから混合チャンバ内へのインジェクタへの接続ライン部は、かなり短くされることができる。この種の送給装置において、全容積が90 ml 未満であり、そして実際好ましくは30 ml 未満であることは、したがって、可能である。例えば、全容積は、5 ml ~ 25 ml にある。混合チャンバおよび混合チャンバから排ガス処理装置へのラインは、この場合含まれない。

#### 【符号の説明】

#### 【0043】

- 1 ... 送給装置
- 2 ... タンク

10

20

30

40

50

- 3 ... 排ガス処理装置
- 4 ... 自動車
- 5 ... 還元剤フィルタ
- 6 ... ポンプ
- 7 ... 還元剤ライン
- 8 ... インジェクタ
- 9 ... 内燃機関
- 10 ... 圧力センサ
- 11 ... 充填レベル
- 12 ... 吸入管
- 13 ... 吸入ゾーン
- 14 ... 圧力ゾーン
- 15 ... ダイアフラム
- 16 ... バルブ
- 17 ... ポンプチャンバ
- 18 ... 伝達媒体
- 19 ... ドライブ
- 20 ... イベント・チェック
- 21 ... 空気除去手順
- 22 ... 方法スタート
- 23 ... 送給方向
- 24 ... コントローラ

10

20

【 図 1 】

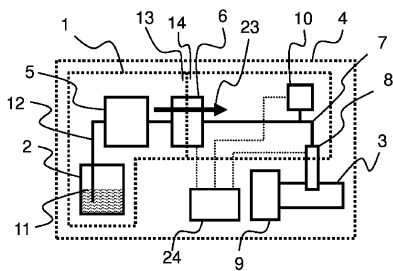


Fig. 1

【 図 3 】

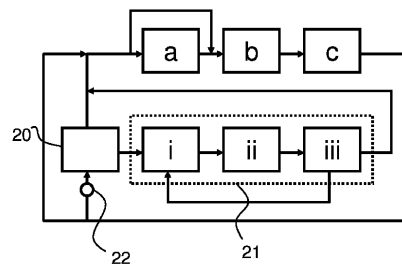


Fig. 3

【 図 2 】

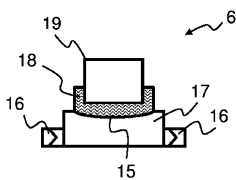


Fig. 2

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|   |
|---|
| International application No<br>PCT/EP2010/066851 |
|---|

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER<br>INV. F01N3/20<br>ADD.  |   |   |
|---|---|---|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |   |   |
| B. FIELDS SEARCHED<br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>F01N   |   |   |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |   |   |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EP0-Internal  |   |   |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  |   |   |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.   |
| A   | DE 10 2007 030555 A1 (WABCO GMBH [DE])<br>2 January 2009 (2009-01-02)<br>paragraphs [0013], [0 28], [0 57];<br>figure 9   | 1,2   |
| A   | -----<br>WO 2008/031421 A1 (THOMAS MAGNETE GMBH<br>[DE]; MUELLER MICHAEL [DE]; ROLLAND THOMAS<br>[DE]; O) 20 March 2008 (2008-03-20)<br>page 3, line 22 - line 29<br>page 5, line 24 - page 6, line 4<br>page 12, line 31 - page 13, line 9<br>page 19, line 19 - line 30<br>page 25, line 3 - line 5 | 1,8   |
| A,P   | -----<br>WO 2010/066564 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE<br>GMBH [DE]; FOKKELMAN JORIS [DE]; KOOPS<br>INGO [DE]) 17 June 2010 (2010-06-17)<br>claim 1<br>-----<br>-/--  | 1,8   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |   |
| * Special categories of cited documents :   |   |   |
| *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>*E* earlier document but published on or after the international filing date<br>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed |   | *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<br>*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<br>*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.<br>*&* document member of the same patent family |
| Date of the actual completion of the international search<br>15 February 2011   |   | Date of mailing of the international search report<br>22/02/2011  |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  |   | Authorized officer<br>Tortosa Masià, A  |

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2010/066851

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| A, P   | WO 2010/119116 A2 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]; LEONARD STEPHANE [BE]; GARCIA-LORE) 21 October 2010 (2010-10-21) page 8, line 5 - line 9<br>----- | 1, 8                  |

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/066851

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| DE 102007030555 A1                     | 02-01-2009       | NONE                    |                  |
| -----                                  | -----            | -----                   | -----            |
| WO 2008031421 A1                       | 20-03-2008       | AT 461358 T             | 15-04-2010       |
|  |                  | DE 102006044246 A1      | 27-03-2008       |
|  |                  | EP 2061956 A1           | 27-05-2009       |
| -----                                  | -----            | -----                   | -----            |
| WO 2010066564 A1                       | 17-06-2010       | DE 102009023325 A1      | 24-06-2010       |
| -----                                  | -----            | -----                   | -----            |
| WO 2010119116 A2                       | 21-10-2010       | NONE                    |                  |
| -----                                  | -----            | -----                   | -----            |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/066851

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>INV. F01N3/20<br>ADD.  |  |   |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC  |  |   |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>  |  |   |
| Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>F01N   |  |   |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen  |  |   |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal  |  |   |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>   |  |   |
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr.  |
| A  | DE 10 2007 030555 A1 (WABCO GMBH [DE])<br>2. Januar 2009 (2009-01-02)<br>Absätze [0013], [0 28], [0 57];<br>Abbildung 9<br>-----   | 1,2   |
| A  | WO 2008/031421 A1 (THOMAS MAGNETE GMBH<br>[DE]; MUELLER MICHAEL [DE]; ROLLAND THOMAS<br>[DE]; 0) 20. März 2008 (2008-03-20)<br>Seite 3, Zeile 22 - Zeile 29<br>Seite 5, Zeile 24 - Seite 6, Zeile 4<br>Seite 12, Zeile 31 - Seite 13, Zeile 9<br>Seite 19, Zeile 19 - Zeile 30<br>Seite 25, Zeile 3 - Zeile 5<br>----- | 1,8   |
| A,P  | WO 2010/066564 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE<br>GMBH [DE]; FOKKELMAN JORIS [DE]; KOOPS<br>INGO [DE]) 17. Juni 2010 (2010-06-17)<br>Anspruch 1<br>-----<br>-/--  | 1,8   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie   |  |   |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  |  |   |
| *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  |  | *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist                                    |
| *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  |  | *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden   |
| *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) |  | *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist |
| *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  |  | *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist  |
| *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist  |  |   |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  |  | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  |
| 15. Februar 2011   |  | 22/02/2011  |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäische Patentamt, P.B. 6818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  |  | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Tortosa Masiá, A   |

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

|   |
|---|
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/EP2010/066851 |
|---|

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |   |                    |
|---|---|--------------------|
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
| A, P  | WO 2010/119116 A2 (INERGY AUTOMOTIVE<br>SYSTEMS RES [BE]; LEONARD STEPHANE [BE];<br>GARCIA-LORE) 21. Oktober 2010 (2010-10-21)<br>Seite 8, Zeile 5 - Zeile 9<br>----- | 1,8                |

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2009)



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/066851

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102007030555 A1                                 | 02-01-2009                    | KEINE                             |                               |
| -----  | -----                         | -----                             | -----                         |
| WO 2008031421 A1                                   | 20-03-2008                    | AT 461358 T                       | 15-04-2010                    |
|  |                               | DE 102006044246 A1                | 27-03-2008                    |
|  |                               | EP 2061956 A1                     | 27-05-2009                    |
| -----  | -----                         | -----                             | -----                         |
| WO 2010066564 A1                                   | 17-06-2010                    | DE 102009023325 A1                | 24-06-2010                    |
| -----  | -----                         | -----                             | -----                         |
| WO 2010119116 A2                                   | 21-10-2010                    | KEINE                             |                               |
| -----  | -----                         | -----                             | -----                         |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 パウアー ペーター

ドイツ国 9 5 5 0 5 インメンロイト ホルツミューレ 2 9

Fターム(参考) 3G091 AA02 AB04 BA14 CA17