

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5551699号
(P5551699)

(45) 発行日 平成26年7月16日 (2014. 7. 16)

(24) 登録日 平成26年5月30日 (2014. 5. 30)

(51) Int. Cl.	F I
FO 1 N 3/08 (2006. 01)	FO 1 N 3/08 Z A B B
FO 1 N 3/24 (2006. 01)	FO 1 N 3/24 F

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-522502 (P2011-522502)	(73) 特許権者	500038927
(86) (22) 出願日	平成21年8月11日 (2009. 8. 11)		エミテック ゲゼルシャフト フュア エ
(65) 公表番号	特表2011-530672 (P2011-530672A)		ミツシオンステクノロジー ミット ベシ
(43) 公表日	平成23年12月22日 (2011. 12. 22)		ユレンクテル ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/060372		ドイツ連邦共和国 5 3 7 9 7 ローマー
(87) 国際公開番号	W02010/018163		ル ハウプトシュトラーセ 1 2 8
(87) 国際公開日	平成22年2月18日 (2010. 2. 18)	(74) 代理人	100102185
審査請求日	平成24年7月19日 (2012. 7. 19)		弁理士 多田 繁範
(31) 優先権主張番号	102008038984. 6	(74) 代理人	100129399
(32) 優先日	平成20年8月13日 (2008. 8. 13)		弁理士 寺田 雅弘
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(72) 発明者	ホジスン ヤン
			ドイツ連邦共和国 トロイスドルフ ブル
			ーメンホフ 2 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】還元剤ラインを選択的に加熱するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃エンジン（7）の排ガス制御システム（20）の作動の間、SCRデバイスの還元剤配管（8）を選択的に加熱するための方法であって、少なくとも以下の工程：

（a）前記還元剤配管（8）の複数の領域（21）において、前記還元剤配管（8）から、放熱（10）を測定および／または計算する工程、

（b）放熱（10）の測定および／または計算に基づき、還元剤（4）の差し迫った凍結が予期され得る前記還元剤配管（8）の領域（21）を識別する工程、および

（c）加熱エネルギーを作動させ、識別された1つの領域または複数の領域の領域内で前記還元剤配管（8）に加熱エネルギーが供給され、前記還元剤（4）の凍結が回避される工程

を含み、

工程（a）の前に、前記還元剤配管（8）の領域（21）は、少なくとも環境温度（22）または自動車（18）の速度（23）のパラメータの関数に従って選択される、方法。

【請求項 2】

少なくとも工程（a）または工程（b）において、少なくとも放熱（10）を計算する工程が、環境温度（22）をパラメータとして考慮に入れる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

工程（a）における前記測定または計算の間の時間間隔は、少なくとも環境温度（22）

10

20

）または自動車（18）の速度（23）のパラメータの関数に従って変化する、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記加熱エネルギーは、電気加熱器（3）および／または、前記還元剤配管を介した還元剤（4）の運搬によって供給される、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃エンジンの排ガス制御システムの作動の間、SCRデバイスの還元剤ラインを選択的に加熱するための方法に関し、さらに、SCR用途のために、還元剤のための供給タンクと、還元剤を内燃エンジンの排ガスラインに導入するためのデバイスと、供給タンクをデバイスに流体的に連結するための少なくとも1つの還元剤ラインを備える、排ガス制御のためのデバイスに関する。

10

【背景技術】

【0002】

内燃エンジン、特にディーゼルエンジンの排ガス制御システムから生じる必要性が増加していることにより、排ガス中の窒素酸化物を低減するために、内燃エンジンの排ガスシステム中のSCRシステムの使用が大いに増加している。少なくとも、SCRシステムは、還元剤または還元剤前駆体、特に尿素の水溶液（例えば、AdBlue（登録商標）またはDenoxium（登録商標））のための供給タンク、還元剤を排ガスラインへ導入するためのデバイス、例えば注入装置または噴霧器ユニット、および、還元剤を導入するために、供給タンクとデバイスとを流体的に連結するための少なくとも1つの還元剤ラインを有する。

20

【0003】

このようなSCRシステムにおいて、還元剤を排ガスラインに導入するための供給タンクおよびデバイスは、自動車において、互いに離れてしばしば配置され、その結果、例えば少なくとも2mのラインの長さが、供給タンクとデバイスとの間に提供される。排ガスラインに還元剤を導入するためのデバイスは、ここでは多くの場合、SCR触媒コンバータ、および、適切な場合、他の排ガス処理ユニットが配置されている内燃エンジンから離れた排ガスラインの領域内に配置される。これらの排ガス処理ユニットは、通常、自動車の外側領域、または床下領域に配置されるので、特に、供給タンクとデバイスとの間の還元剤のための還元剤ラインもまた、自動車の外側領域に部分的に置かれる。特に、還元剤ラインのこのような配置構成は、SCRシステムを後に設置する場合（改造する方策の範囲内で）においても生じる。なぜならば、これらのSCRシステムは、現行の自動車のアーキテクチャへ、できる限りコスト効率が良いように一体化されるものだからである。供給タンクとデバイスとの間の還元剤ラインは、それゆえ、このような自動車の、少なくとも個々のセクションにおいて、保護無しで、動的風にさらされ、その結果、そのラインに近く、それゆえそのラインによって加熱された空気から熱が奪われる対流の伝導が大いに増加する。結果として、特に、還元剤ライン内の水溶性の還元剤をさらに冷却し、この還元剤は、特定の状況下において、このさらなる、いわゆる「風力冷却要因（wind chill factor）」の結果として、還元剤の氷点未満に冷却され得る。

30

40

【0004】

電氣的に加熱可能な還元剤ラインは、それまでの従来技術から公知であるが、それらにおいて記載された加熱器は、特に、供給タンクから、および／またはポンプまでの除去領域に限定される。

【0005】

それゆえ、現行の作動条件または環境的な条件にかかわらず、SCRデバイスは最も低くて可能なエネルギー消費を用いて作動し、排ガス部品の損傷をさらに確実に低減することが特に留意される。自動車においてそのようなSCRシステムを後に設置する間、必

50

要な組み込み方法は、さらに、できる限り、限られたものであり、かつそれに対応してコスト効率が良いものであるべきである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、上述の諸問題を少なくとも部分的に解決することであり、特に、一方で最も少なくても可能なエネルギー消費が達成可能であり、他方で、排ガス制御システムの確実な作動および排ガス中の汚染物質の効果的な低減が可能となる方法およびデバイスを開示することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

これらの目的は、特許請求の範囲の請求項1に係る方法、および特許請求の範囲の請求項7に係るデバイスにより達成される。本発明の有利な実施形態およびそれを利用する技術分野は、特許請求の範囲の各々の従属の請求項において与えられる。従属の形で記載された特許請求の範囲の請求項において各々特定された特徴は、任意に所望される技術的に適切な方法において互いに組み合わされることが可能であり、かつさらに本発明の実施形態を規定することに留意すべきである。さらに、特許請求の範囲の請求項において特定された特徴はさらに詳細に記載され、提示される本発明のさらに好ましい実施形態を用いて、本記載において説明される。

【0008】

本発明に係る方法は、内燃エンジンの排ガス制御システムの作動の間、SCRデバイスの還元剤ラインを選択的に加熱するのに適しており、少なくとも以下の工程を含む。

(a) 還元剤ラインの複数の領域において、還元剤ラインから熱伝導を測定および／または計算する工程。

(b) 還元剤の差し迫った凍結が予期され得る還元剤ラインの領域を識別する工程。および、

(c) 還元剤の凍結を回避するために加熱エネルギーを作動させる工程。

【0009】

選択的な加熱の結果、すなわち、互いに独立した、還元剤ラインの異なる領域において、還元剤ラインを加熱した結果、特に、可変の時間間隔にて、SCRデバイスの作動について、エネルギー消費の著しい低減をもたらすことができる。これに関連して、この方法は、いずれにせよ、排ガス制御システムの稼動の間に適用されるが、適切な場合には、自動車が作動する前、例えば自動車がロックされていないか、またはドアが開いているときに、開始可能である。

【0010】

これに関連して、還元剤ラインから熱伝導は、個々の領域内で特に測定可能であるか、または計算によって決定可能である。計算は、特に、個々のパラメータ（例えば温度、圧力等）の選択的な測定によってサポートされることが可能であり、その結果、還元剤ラインの特定の表面の熱の特定の損失は、測定器具によって取得される必要はない。これに関連して、供給タンクと、還元剤を排ガスラインへと導入するためのデバイスとの間にある還元剤ラインの複数の領域が考慮され、その結果、特に、還元剤ライン全体を監視することもまた必要ではない。特に、周囲環境からの影響、例えば動的風、周囲温度、水しぶき等のいずれかに対して増大した程度にまで影響を受ける領域が選択される。他方で、自動車内で特に保護される形で配置されている特定の領域には注意を払わないでもよい。

【0011】

還元剤の凍結が差し迫って、または短時間のうちに予期される領域は、工程(b)に従った熱伝導の測定および／または計算に基づいて識別される。

【0012】

従って、工程(c)に従って、加熱エネルギーが作動されて、その結果、これらの領域内での凍結を回避するために、この加熱エネルギーが、その識別された1つの領域または

10

20

30

40

50

複数の領域内での還元剤ラインに供給されることが可能である。

【0013】

要約すれば、特にまた、様々な領域内での熱伝導が計算されて、そして適切な場合には、その領域が凍結の危険がある場合には、加熱エネルギーが、それらの領域のうちの（少なくとも）1つに供給されることに留意することもまた可能である。もちろん、複数の異なる加熱領域もまた、このために、還元剤ラインに提供可能であるが、これは、技術的な複雑性を増加するので、それゆえ、例外的な状況のためにのみ概して望ましいものである。

【0014】

本発明のさらなる実施形態によれば、少なくとも工程（a）または工程（b）において、少なくとも熱伝導を計算する工程が、自動車の周囲温度および／または速度を考慮に入れる。速度および／または周囲温度は、一方で、さらなる測定器具によって測定可能であるか、または、既に存在している車両システムから移されてもよい。2つの要因－周囲温度および／または速度－は、還元剤ラインの領域における還元剤の起こり得る凍結について特に多大な影響を有する。それゆえ、工程（c）を実行するために還元剤ラインの領域を識別することが、工程（a）の代わりに独立して行われることもまた可能である。工程（c）は、次いで、限定された値の関数あるいは周囲温度および／または速度のパラメータの関数として開始される。

10

【0015】

本方法のさらに有利な実施形態によれば、工程（a）または工程（b）において、排ガス制御システムおよび／または自動車のさらなる熱源の部品から、還元剤ラインへの加熱エネルギーの供給は、熱伝導を計算する工程において、考慮される。

20

【0016】

SCRデバイスの作動の間にエネルギーを節約するさらなる可能な方法は、加熱エネルギーを還元剤ラインに供給することを考慮することである。例えば、作動の結果、加熱したポンプ、加熱したフィルタ、または加熱したバルブは、排ガス制御システムの部品として、還元剤全て（count）を介して伝導する目的を有している。

【0017】

熱源として可能である、特に自動車のさらなる部品は、例えば、自動車、航空機等の内燃エンジン、排ガスライン、パッセンジャーコンパートメントである。自動車およびまた排ガス制御システムのこれらの部品は、特にまた、SCRデバイスの還元剤ラインの一体化の間に既に考慮されることができ、その結果、還元剤ラインの臨界領域は、これらの熱放射部品のすぐ近くに配置され、ここで、もちろん、還元剤ラインの潜在的な加熱が考慮される必要がある。

30

【0018】

特に、加熱エネルギーの供給が還元剤ラインの個々の領域において非常に異なるようにして生じ得るので、供給される加熱エネルギーが決定され得るさらなる適切な領域がそれに対応して選択されることとなる。これらの領域は、熱伝導を決定するための領域に対応し得る。

【0019】

本発明の1つの特定の実施形態によれば、工程（a）の前に、還元剤ラインの領域は、少なくとも周囲温度または速度のパラメータの観点から選択される。還元剤ラインの特に露出された領域は、例えば、周囲温度および速度のパラメータの結果として、適当な周囲の影響を前提として、熱が奪われる増加した伝導の影響を被る。これらの領域は、従って、特に早い段階で、凍結の危険にある。このため、本方法は、特に危険であるこれらの領域のみが、工程（a）に従った測定ルーチンおよび計算ルーチンにおいて監視されるようにして選択的に実行されることができる。

40

【0020】

本方法のさらなる特定の実施形態によれば、工程（a）における測定および／または計算の間の時間間隔は、少なくとも周囲温度または速度のパラメータの関数に従って変化する

50

る。それゆえ、特に選択された領域について、工程（a）に従った測定ルーチンおよび計算ルーチンが、それらがより短い時間間隔の範囲で、強化された程度に、実施可能である。

【0021】

本方法の1つのさらなる有利な実施形態によれば、加熱エネルギーは、電熱器により、および／または還元剤ラインを介した還元剤の運搬により、供給される。それゆえ、本方法により、還元剤ラインの特定の領域が凍結の差し迫った危険にあると検出される場合、この領域は、提供される加熱器によってか、あるいは、エネルギー的にさらに好ましい場合には、還元剤中に供給、例えば、還元剤ラインおよび再循環ラインを介して供給タンクから、再循環する形において、供給することを介して、直接かつ独占的に加熱可能である。それゆえ、本方法によって識別された領域において、限られた時間期間の間に、加熱エネルギーを還元剤ラインへと供給することが可能であり、その結果、デバイスの十全な機能的能力が、可能な限り最小のエネルギー使用にて維持される。

10

【0022】

本発明は、自動車において排ガス制御を行うためのデバイスであって、デバイスは、本方法に従って特に作動可能であり、少なくとも、還元剤のための供給タンクと、還元剤を、内燃エンジンの排ガスラインに導入するためのデバイスと、供給タンクをデバイスに流体的に連結するための複数の領域を有する少なくとも1つの還元剤ラインを有する、デバイスにさらに関連する。これらの領域は、特に、互いに空間的に隔てられたセクションであり、それらの各々において、少なくとも、測定された値を測定する手段または凍結に対する防御手段が容易されているか、および／または実行可能である。結果として、ここで、特に、センサ、測定された値のピックアップ、加熱部品、絶縁手段等を検出することができる。

20

【0023】

使用される還元剤は、特に、約 -11°C の氷点を有する尿素／水溶液であり、業界全体においてA d B l u e（登録商標）の名でも公知である。還元剤を内燃エンジン、特にディーゼルエンジンの排ガスラインに導入するためのデバイスは例えば注入ノズルまたは蒸発ユニットであり、これにより、還元剤が出来るだけ細かくなって排ガス流に分散される。適切な場合には、供給タンクとデバイスとを流体的に連結するために、複数の部分において具現化され、提供される少なくとも1つのラインは、特に、絶縁されフレキシブルなホース材料または金属製のチューブ、特に、少なくとも部分的に加熱され得るステンレススチールのチューブを備える。

30

【0024】

本発明のさらなる有利な実施形態によれば、少なくとも1つの風除け部品が、還元剤ラインから熱放射からの伝導を低減するために提供され、気体は少なくとも1つの風除け部品中を流れることはできず、かつそのラインから100mm未満の距離）を置いて配置される。

【0025】

少なくとも1つの風除け部品がここで特に、例えば、自動車の動的風に影響を受ける還元剤ラインの領域内に提供される。ラインによって放射される還元剤の熱は、自動車の動的風によって、増大した程度で、伝導される（熱が奪われる）。特に、低温の周囲温度において、動的風は、ラインに近い周囲空気から熱が奪われることによって、還元剤ライン表面の強力な冷却を生成する。高速の風にて、および、還元剤の氷点に近い周囲空気温度を仮定すると、しかしながら、還元剤が凍結し、SCRシステムによる排ガス制御が失敗することもあり得る。加熱可能である還元剤ライン（のみ）を提供することもまた、十分ではない場合もある。

40

【0026】

風除け部品は、従って、還元剤ラインの直接的な環境において、気体の交換、または気体の動きが大部分において回避されるように、気体、特に動的風が還元剤ライン周囲を迂回するように配置される。従って、気体は風除け部品中を流れることはできず、すなわち

50

、特に、それは孔が空いておらず、好ましくは、プラスチック、軽金属、または少なくとも部分的に、天然で再生可能な原材料から製造可能である。

【0027】

風除け部品と還元剤ラインとの間の距離は、100mm以下であり、特に、80mm未満、ここで特に好ましくは50mm未満である。その距離は、ここで、還元剤ラインと向かい合う風除け要素の表面と、風除け要素と向かい合う還元剤ラインの表面との間の距離として規定される。

【0028】

風除け部品はまた、露出された、またはその周囲を気体が流れるSCRシステムの他の部品を保護するために用いることもできる。特に、風除け部品により、供給タンクおよび注入ノズルの外側にある、フィルタ、ポンプ、バルブ、還元剤容器を保護することもそれゆえまた可能である。

【0029】

デバイスは、風除け部品が、そのラインの少なくとも1つの断面の外周の270度未満を覆うように好ましくは構成される。このことは、ここで還元剤ラインの絶縁部ということではなく、むしろ、適切な場合、自動車の車体の適切な位置に取り付けられる別個の部品であり、それゆえ、還元剤ラインの任意の絶縁または加熱デバイスのためにさらに用いられる部品であるという事実を特に明らかにすることが意図され、ならびに、このことは、そのラインに近い周囲空気の対流を低減させることが意図されている。特に、大部分において平らな形で具現化された、平坦な風除け部品の場合、180°未満の領域、特に、90°未満の領域に渡る還元剤ラインの少なくとも1つの断面の外周を覆うのに十分であり、その結果、対応する効果が検出可能である。好ましくは、風除け部品は、還元剤ラインの任意の断面において、還元剤ラインの270°以上を覆わない。

【0030】

デバイスのさらに好ましい実施形態によれば、風除け部品は、絶縁手段を介してのみ、連結部において還元剤ラインに連結され、絶縁手段は、最大で0.1W/mK [ワット/メートル*ケルビン] の熱伝導率の値を有する。これは、それゆえ、特に、風除け部品が、例えば、環状部品または類似の締め付け装置を介して、還元剤ラインに連結される場合に当てはまる。この絶縁手段は、還元剤ラインと風除け部品との間の熱的結合を保証することが意図されている。

【0031】

本発明に係るデバイスは、排気システムがしばしば車両の外側領域に露出されて配置される、特に自動車、特にトラックにおいて利用可能であり、その結果、本発明に係る方法または本明細書における対応の装置に対する特定の必要性が存在する。さらに、特殊車両、例えば、農用機械もまた、本発明に係るこのような方法から利益を得ることができる。

【0032】

モバイルシステムにおけるHWLソリューションのために、凍結に対する保護として、風除けの着想もまた、選択的な加熱の方法とは独立して、用いられることも可能である。

【0033】

本発明および技術分野は、図面を参照して以下でさらに詳細に説明される。図面は本発明の特に好ましい実施形態を示すが、本発明はそれらに限定されないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】図1は、本発明に係るデバイスを有する自動車を概略的に示す。

【図2】図2は、デバイスの特定の実施形態を概略的に示す。

【図3】図3は、風除け部品を有するラインセクションを概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0035】

図1は、内燃エンジン7および排ガスライン6を有する自動車18の概略図であり、還

10

20

30

40

50

元剤 4 を導入するためのデバイス 5 が排ガスライン 6 の上の、ある位置において提供される。デバイス 5 は、十分な量の還元剤 4 が保持されている供給タンク 2 へ、還元剤ライン 8 を介してここで連結される。還元剤ライン 8 は、ここで、その部分の長さ全体に亘って、複数の領域 21 に分けられることができ、ここで熱伝導 (conduction away of heat) 10 が測定および／または計算可能である。同時に、同一の領域 21 または他の領域 21 が提供され、ここで、例えば加熱器 3 の形での加熱エネルギーが、還元剤ライン 8 に供給可能である。還元剤ライン 8 からの、熱伝導 10 についての重要な影響を与える要因は、自動車 18 の速度 23 および／または周囲温度 22 である。特定の自動車の熱放射部材 24 において、例えば、内燃エンジン 7 および排ガスライン 6 は、加熱エネルギーの供給について重要な影響を与える要因である。

10

【0036】

図 2 は、内燃エンジン 7 および排ガスライン 6 を有する自動車 18 の概略図であり、還元剤 4、特に、排ガス中の窒素酸化物を還元するための還元剤 4 を導入するためのデバイス 5 が排ガスライン 6 の上の、ある位置に提供される。デバイス 5 は、十分な量の還元剤 4、特に還元剤前駆体が保持されている供給タンク 2 へ、還元剤ライン 8 を介して連結されている。還元剤ライン 8 は、ここで、その部分の長さに沿って、自動車 18 の風除け領域の形で置かれ、特に、それは、ここで生成され、散逸された熱から、エンジンに近い位置において、恩恵を受けており、その結果、還元剤ライン 8 のさらなるライニングまたは絶縁がこれらのセクションに提供される必要が必ずしもない。しかしながら、還元剤ライン 8 の他の部分において、後者は、気体 11、例えば、自動車 18 の速度 23 によって生じる特に空気流にさらされ、この気体 11 は、この領域内の還元剤ライン 8 の熱伝導 10 を増加させる。それゆえ、これらの領域において、その後を流れる気体 11、特に、動的風により、熱伝導 10 を少なくとも低減することができる風除け部品 9 が提供される。風除け部品 9 は、還元剤ライン 8 から距離 12 離れてここで配置されている。

20

【0037】

図 3 は、特定の周囲領域全体に亘って、風除け部品 9 を介して、後を流れる気体 11、特に動的風に対して覆われている還元剤ライン 8 の露出されたセクションの概略的な斜視図である。風除け部品 9 は、少なくとも連結部 15 を介した領域において、還元剤ライン 8 に連結されていることがここで図示される。連結部 15 は、還元剤ライン 8 から風除け部品 9 の大部分への熱が奪われるさらなる伝導 10 を防ぐことが意図されている絶縁手段 16 を有する。風除け部品 9 は、還元剤ライン 8 から距離 12 を置いて配置されており、この距離 12 は、風除け部品 9 の表面と、互いに向かい合う還元剤ライン 8 の表面との間の距離として規定される。風除け部品 9 は、特に、円形で具現化され、少なくとも 1 つの断面 14 の領域において、その表面の外周 13 に亘り、ライン 8 を覆う。これに関連して、還元剤ライン 8 は、還元剤ライン 8 の中央の位置を開始位置として、角度の付いた 17 に亘って覆われており、その結果、表面に近い還元剤ライン 8 の周囲空気からの伝導が、後を流れる気体 11 の結果として、回避される。風除け部品 9 の形状もまた、特に、還元剤ライン 8 の位置に適合可能であり、かつ、風除け部品 9 の形状的安定性を増加させる少なくとも部分的に補強のある構造 19 を有することができる。

30

【符号の説明】

40

【0038】

- 1 デバイス
- 2 供給タンク
- 3 加熱器
- 4 還元剤
- 5 デバイス
- 6 排ガスライン
- 7 内燃エンジン
- 8 還元剤ライン
- 9 風除け部品

50

- 10 熱伝導
- 11 気体
- 12 距離
- 13 外周
- 14 断面
- 15 連結部
- 16 絶縁手段
- 17 角度の付いた領域
- 18 自動車
- 19 補強のある構造
- 20 排ガス制御システム
- 21 領域
- 22 周囲温度
- 23 速度
- 24 部品

【図 1】

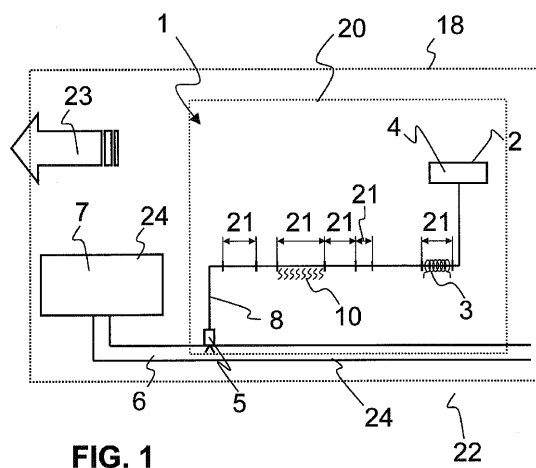


FIG. 1

【図 2】

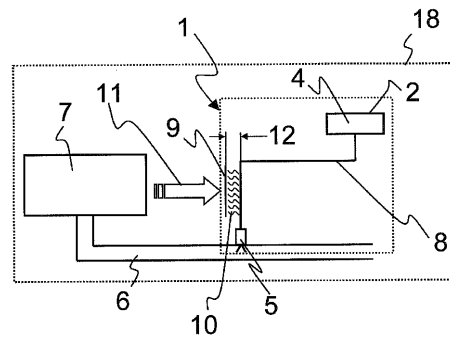


FIG. 2

【図 3】

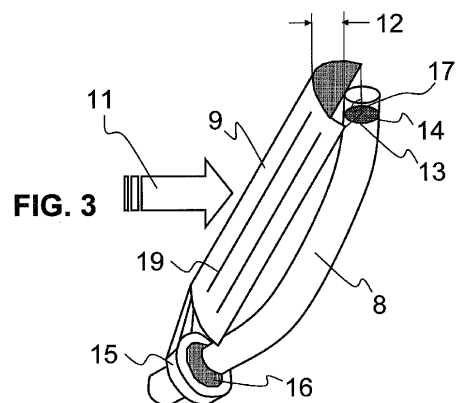


FIG. 3

フロントページの続き

(72)発明者 ブリュック ロルフ

ドイツ連邦共和国 ベルギッシュ グラドバッハ フレーベルシュトラッセ 12

審査官 谷川 啓亮

(56)参考文献 特表2008-514860 (JP, A)

特開2007-113403 (JP, A)

特開2000-027627 (JP, A)

米国特許出願公開第2006/0107655 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3/00 - 3/38

B01D 53/94