

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4156928号
(P4156928)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(51) Int. Cl. F I
 FO2M 25/032 (2006.01) FO2M 25/02 C
 FO2B 47/02 (2006.01) FO2B 47/02

請求項の数 21 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-572247 (P2002-572247)	(73) 特許権者	501215543
(86) (22) 出願日	平成14年3月13日(2002.3.13)		マリオフ・コーポレーション・オー・ワイ
(65) 公表番号	特表2004-521227 (P2004-521227A)		フィンランド・エフアイエヌー01510
(43) 公表日	平成16年7月15日(2004.7.15)		バンター・ハカメーンクジャ4
(86) 国際出願番号	PCT/FI2002/000199	(74) 代理人	100060782
(87) 国際公開番号	W02002/073013		弁理士 小田島 平吉
(87) 国際公開日	平成14年9月19日(2002.9.19)	(72) 発明者	スンドホルム, ゲラン
審査請求日	平成17年1月18日(2005.1.18)		フィンランド・エフアイエヌー04310
(31) 優先権主張番号	20010514		トウースラ・イルマリキアノクジャ3
(32) 優先日	平成13年3月14日(2001.3.14)		
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)	審査官	粟倉 裕二
		(56) 参考文献	特開平08-338317(JP,A) 特表平08-511074(JP,A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼機関の排出物を低減するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃焼エンジンからの排気ガスを浄化する方法であり、ガスと水性ミストの混合体を含む湿りガスがスプレー・ヘッド(3、3')を用いて燃焼室に通じるスペース(2、2')に供給されるものであって、

ここで、そのガスと水性ミストの混合比が、部分出力で運転するピストン機関における一定の負荷のレベルにエンジン負荷が上昇するに従ってその混合比における水性ミストの量を増加させるように、かつ、水の絶対量が負荷と共に増加するようにエンジン負荷の減少と共に上記混合比における水性ミストの量を低減するようにそのガスと水性ミストの混合比をピストン機関の負荷の変化に基づいて変化させるように、燃焼エンジンの負荷の変化に基づいて変化することを特徴とする、

上記方法。

【請求項2】

エンジンの負荷が一定の負荷レベルを超えると共に、ガス供給を実質的に中断し、かつ、スプレー・ヘッド(3、3')から水性ミストを供給するために水性液の供給を継続することを特徴とする請求項1に記載された方法。

【請求項3】

ガスと水性液を混合してもう一つの混合体とし、その混合体をスプレー・ヘッド(3)に供給することにより、ガスと水性ミストの上記混合体を得ることを特徴とする請求項1に記載された方法。

【請求項 4】

ガスと水性液をスプレー・ヘッド(3')に供給し、そのガスとその液を混合して、ガスと水性ミストの混合体を得ることを特徴とする請求項1に記載された方法。

【請求項 5】

ガスが空気であることを特徴とする請求項3又は4に記載された方法。

【請求項 6】

スプレー・ヘッド(3、3')に、空気がコンプレッサー(6、6')を用いて供給され、かつ、水性液がポンプ(11、11')を用いて供給されることを特徴とする請求項5に記載された方法。

【請求項 7】

燃焼機関からの排気ガスが、スプレー・ヘッド(3、3')に供給される前に洗浄され、ガスとして使用されることを特徴とする請求項3又は4に記載された方法。

【請求項 8】

排気ガスを洗浄するために、水性ミストを排気ガスにスプレーすることを特徴とする請求項7に記載された方法。

【請求項 9】

水性ミストが10から300バールの圧力でスプレーされることを特徴とする請求項8に記載された方法。

【請求項 10】

水性液がスプレー・ヘッド(3、3')に供給され、かつ、その液をエンジン内の上記スペース(2、2')に導入する前にエンジン排気ガス内の熱により加熱されることを特徴とする請求項1～9のいずれかひとつに記載された方法。

【請求項 11】

上記混合体内の水性ミストの粒径が大きくても200マイクロメートルであることを特徴とする請求項1に記載された方法。

【請求項 12】

上記混合体の水性ミストの粒径が、液滴の一部がそのまま燃焼室に入り、圧縮行程中にその中で蒸発する大きさであることを特徴とするピストン・エンジンの排気ガス浄化のための請求項1に記載された方法。

【請求項 13】

燃焼機関内に湿り空気を供給する装置であり、その装置が、燃焼機関内のスペース(2、2')に水性ミストを供給するためのスプレー・ヘッド(3、3')、スプレー・ヘッド(3、3')内にガスを供給するためのガス供給手段(6、6')、スプレー・ヘッド内に水性液を供給するための液体供給手段(8、8')及びスプレーヘッドから上記スペース(2、2')にガスと水性ミストの混合体を供給するための混合手段(P')を含んで成り、上記スペースは燃焼機関の燃焼室と流通可能に接続し、ガスと水性ミストの混合体を燃焼室に供給するように配置されており、そして、その装置が、供給すべきガスと水性ミストの混合比をエンジン負荷の変化に基づいて変更できるように、液体供給手段(8、8')からの水性液の供給量を制御するための制御手段(50、50')及び供給手段(6、6')からのガスの供給量を制御するための制御手段を含むこと、を特徴とし、

部分出力で運転するピストン機関における一定の負荷のレベルにエンジン負荷が上昇するに従ってその混合比における水性ミストの量を増加させるように、かつ、水の絶対量が負荷と共に増加するようにエンジン負荷の減少と共に上記混合比における水性ミストの量を低減するようにそのガスと水性ミストの混合比をピストン機関の負荷の変化に基づいて変化させるような方法で、水性液の供給管を制御するための制御手段(50、50')が水性液の供給量を増加させるように配置されていることを特徴とする、

上記装置。

【請求項 14】

ガス供給手段がコンプレッサー(6、6')を含んで成っていることを特徴とする請求項13に記載された装置。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

排気ガスを洗浄するために燃焼機関からの排気ガスに水性ミストをスプレーする、高圧スプレー・ヘッド(61)を含むものであって、そのガス供給手段が洗浄済み排気ガスをスプレー・ヘッド(3, 3')に導入するための手段(70)を含むことを特徴とする請求項13又は14に記載された装置。

【請求項 16】

液体供給手段が、液体供給源(9, 9')及びその液体供給源から液体をスプレー・ヘッド(3, 3')に供給するためのポンプ(11, 11')を含んで成ることを特徴とする請求項13に記載された装置。

【請求項 17】

ポンプ(11, 11')が、燃焼機関の回転速度が増加したときにポンプの回転速度を増加するための、又、燃焼機関の回転速度が低下したときにポンプの回転速度を低減するための制御手段(50, 50')を含むことを特徴とする請求項16に記載された装置。

【請求項 18】

スプレー・ヘッド(3')に供給すべき水性液を加熱するための加熱手段(31')を含むことを特徴とする請求項13に記載された装置。

【請求項 19】

その加熱手段が燃焼機関の排気ガスマニフォールド(30')内に配置されたガス流動スペース(31')であり、その水性液がスプレー・ヘッド(3')に供給される前に排気ガスから熱エネルギーを受け取るように、そのガス流動スペースを通じて水性液の供給源(9')がその水性液をスプレー・ヘッド(3')に供給するように配置されていることを特徴とする請求項18に記載された装置。

【請求項 20】

混合手段がスプレー・ヘッド(3)内に位置していることを特徴とする請求項13に記載された装置。

【請求項 21】

混合手段(P')が、水性液が流れる方向で見たスプレー・ヘッド(3')より上流にあることを特徴とする請求項13に記載された装置。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本発明は燃焼機関からの排気ガスを浄化するための方法に関し、その方法では、湿り空気をエンジンの燃焼室に供給し、それにより、ガスと水性ミスト(aqueous mist)の混合体がスプレー・ヘッドを用いて、燃焼室に通じているスペースに供給される。

【0002】

さらに、本発明は燃焼機関中に湿り空気を供給するための装置に関する。その装置は燃焼機関内のスペースに水性ミストを供給するためのスプレー・ヘッド、ガスをスプレー・ヘッドに供給するためのガス供給手段、水性液(aqueous liquid)をスプレー・ヘッドに供給するための液体供給手段、及び、ガスと水性ミストの混合体をスプレー・ヘッドから上記スペースに供給するための混合手段から成っている。その装置は燃焼機関の燃焼室と流通可能に接続し、かつ、ガスと水性ミストの混合体を燃焼室に供給するように配置されている。この種の装置はガス・タービン・エンジンに関連して知られている。そして、その装置の目的は暑い日の場合のようにタービン周囲の温度が高いときにエンジンの出力と効率が低下しないようにすることである。

【0003】

環境保護の一つの目的は、燃焼機関からの排気ガスの排出物(emissions)を低減することである。本発明はひとつの解決策を提供している。それにより、特にディーゼル・エンジンからの、しかし、他の燃焼機関についても、排気ガスの排出物を低減する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

ディーゼル・エンジンからの排気ガスには種々の有害な燃焼生成物が含まれている。そのうちで、窒素酸化物即ち NO_x が環境にとって最も有害である。窒素酸化物は例えばスモッグ形成、温室効果、土壌の酸性化、さらに、森林成長の遅れにかなり寄与している。

【 0 0 0 5 】

船のディーゼル・エンジンは大きな大気汚染源である。数年前に発表された米国の研究によると、世界の窒素系排出物の14%、及び、硫黄系排出物の16%が海洋交通から生じている。すす/カーボンがディーゼル・エンジンから放出される。これはそのエンジンが低出力(power)で運転している時に特に生成する。これも問題を生じる。さらに、エンジンが低出力のときに、かなりの窒素系排出物を放出する。典型的に船舶が港内にいるとき、船舶用エンジンが低出力で運転される。それで船舶が港内にいるときでも、排出物はかなり問題になる。

10

【 0 0 0 6 】

ディーゼル・エンジンでは、窒素系排出物は燃焼温度を下げることにより既知の方法で減らすことができる。それにより、排出物が生成するけれども減少する。燃焼温度は種々の方法で低下できる。燃焼室に水を注入することにより、又は、燃料に水性エマルジョンを用いることにより、下げることができる。

【 0 0 0 7 】

ある研究によると、燃焼室に水を注入することは煙の排出を増加させる。さらに、大量の水をエンジンに注入すると、燃料消費量も増加する。しかしながら、他の研究では、いわゆるHAM(Humid Air Motor)法は、モーターに湿り空気を供給するが、排出物に関して良い結果を得たことが示されている。この方法では、ディーゼル・エンジンの給気を蒸発器により加湿し、エンジン内では通常の空気の代わりに湿り空気の中で燃料を燃焼させる。HAM法では、ディーゼル・エンジンの負荷容量がかなり減少するという欠陥を有する。その方法の別の欠陥は、水が蒸発器の中で十分小さな水滴に分散できず、内部で生成する水滴は比較的大きく、結果として迅速かつ容易には蒸発しないということである。水滴の迅速な蒸発は排出物を減少し、他の点でもエンジンを円滑に運転させるための前提条件である。

20

【 0 0 0 8 】

燃料に水性エマルジョンを用いることは、二酸化炭素の量を増加させないで、酸化窒素を減少する。ある研究に基づくと、得られた結果は、水をシリンダーに注入する方法により得られたものほど良くない。しかしながら、「水性エマルジョン法」に伴う問題は、燃料に十分な水量を混合できないということである。

30

【 0 0 0 9 】

特許文献1及び2では、燃焼機関の吸気にガスと水性ミストを供給するためのシステムを開示している。ガスと水性ミストの量はそれぞれエンジンの負荷に直接比例して増加する。

【 0 0 1 0 】

空気を湿らせることに対する代替的で、補完的でもある方法は、触媒コンバーターを用いて排気ガスの窒素系排出物を除去することである。触媒コンバーターを用いて、尿素と水の混合体を排気ガスにスプレーすることにより、窒素酸化物を窒素と水蒸気に還元する。触媒コンバーターは窒素系排出物を効果的に低減するが、船舶用には非常に高価である。そのコストはエンジン価格の約30%になり、大型エンジンではそれより大きくなることもある。さらに、船舶では、触媒コンバーターが大きなスペースを占め、サービス活動がかなりの運転コストを生じる。

40

【特許文献1】米国特許第4,459,943号

【特許文献2】米国特許第4,411,224号

【発明の開示】

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、種々の燃焼機関特に大型の2行程及び4行程のディーゼル・エンジン

50

から生じる排気ガスの排出物を浄化するための経済的で効果的な解決策を提供することである。それゆえ、船舶及びディーゼル発電所のディーゼル・エンジンが重要な用途である。

【0012】

これは、本発明の方法で達成される。その特徴は、燃焼機関の負荷の変化に基づいて、ガスと水性ミストの混合体を変化させることである。ガス供給のお陰で、供給すべき水量及びその水滴の粒径 (drop size) が、給水だけのもの即ち (ガス/水性ミストの混合体の供給圧力と) 同じ供給圧力の給水だが、ガスを供給しない給水と比較して小さくなる。供給水量に対して供給ガスが多ければ、水滴は小さくなる。ガスの供給は非常に小さな水滴を供給するのに寄与する。小さな水滴は容易かつ迅速に蒸発し、大量のエネルギーを吸収して燃焼温度を下げる。

10

【0013】

本発明の方法をピストン・エンジン特にディーゼル・エンジンに適用するとき、モーターが部分負荷で運転していて、エンジン負荷が一定負荷に向かって上昇すると共に、上記混合体内の水性ミストの量を増加するように、ガスと水性ミストを含む混合体の混合比を変化させるように推奨される。そして、エンジン負荷の低下と共に上記混合体内のガスと水性ミストの量を低下させ、負荷が高いと、負荷と共に水の絶対量が増加するようにする。それゆえ、エンジンが部分負荷で運転するとき、エンジンの冷却を最適にするのに望ましい水滴サイズが得られる。エンジンの負荷が上記一定負荷を超えると共に、ガス供給を実質的に中断するが、液体供給は継続することが推奨される。それにより、エンジン負荷の増大と共に、液体の供給量を典型的に増加させる。高い負荷で実質的ないし完全にガス供給を中断することができる理由は、高負荷ではエンジン給気の温度が高く、水滴が比較的大きな粒径でも容易に蒸発することである。

20

【0014】

小さな水滴が蒸発すると共に、それらは大量のエネルギーを吸収する。ある用途では、その冷却効果が過度になることがあるが、それはエンジンの排気ガスの熱によりスプレーヘッドに供給すべき水性液を加熱することにより、それによりその予熱された水をエンジンに供給することにより防止できる。

【0015】

その方法がガスとしてエンジンからの洗浄済み排気ガスを用いている場合、エンジンに供給すべき混合体の比熱が高くなり、エンジンの最高温度をさらに低くする。

30

【0016】

本発明に基づく方法の好ましい実施態様は添付した請求項 2 から 13 に開示されている。

【0017】

本発明に基づく方法の主要な利点には、特に、部分負荷で運転しているディーゼル・エンジンに適用するとき、窒素系排出物を効果的に低減できることが含まれている。特定エンジンの用途及びそれに関係する使い方の要件に非常に正確に適合するように調節でき、エンジンに大きな変更をせずに小さなスペースで容易に取付けられる。実際には、港内及び陸地近くでは船のディーゼル・エンジンを特に部分出力で運転するので、船からの排出物を有意に低減できる。その方法は危険で、爆発しやすい蒸発器の使用を無くする。これは、腐食性環境と結びついた高圧・高温の条件では爆発のリスクを生じることによる。触媒コンバーターを設置する必要は無いが、又は、少なくとも、その必要性が実質的に低減される。さらに、この方法の投資と運転コストは低い。

40

【0018】

本発明の装置は、供給手段からの水性液の供給量を制御するための制御手段、及び、供給手段からのガスの供給量を制御するための制御手段を含み、供給すべきガスと水性ミストの混合比をエンジン負荷の変化に基づいて変化することを特徴としている。

【0019】

ガス供給手段はコンプレッサーを有利に含んでいる。コンプレッサーのガス供給量は特

50

定ニーズに正確に適合するように調節しやすくなっている。

【0020】

液体供給手段はポンプを有利に含んでいる。ポンプはガス供給手段により生じた圧力で水性液を供給するように工夫されている。例えば、ポンプはピストン・ポンプであり、それにより、ポンプの圧力はガス供給圧に自動的に設定される。

【0021】

ある用途では、水性ミストが燃焼温度を過度に低下させることがある。この点で、装置には、スプレー・ノズルに供給する水性液を加熱するための加熱手段を有利に含む。その加熱手段として、燃焼機関の排気ガスマニフォールド内にガス流動スペースが有利に設けられている。そのマニフォールドを通して、水性液の供給源は、排気ガスの熱エネルギーを受け取って、スプレー・ヘッドに供給される水性液を加熱するように、水性液を供給するように工夫されている。この解決策は、そうしなければ無駄になる排気ガスの熱エネルギーを利用している。

10

【0022】

本発明に基づく装置の好ましい実施態様は添付した請求項15から22に開示されている。

【0023】

本発明に基づく装置の主要な利点は、特に部分出力で運転しているディーゼル・エンジンに関係する場合に、窒素系排出物を効果的に低減することである。さらに、その構造と取付が簡単である。特定エンジンの用途と使い方の要件に適合するように装置の調節を非常に正確に行える。又、エンジンの大規模変更をする必要が無く、小さなスペースに容易に取付けられる。さらに、装置の投資と運転コストは低い。又、爆発のリスクはない。

20

【0024】

以下で、本発明を、添付した図面を参照しながら、2種類の好ましい実施態様により非常に詳細に説明する。

【詳細な説明】

【0025】

図1は大型の船舶用6気筒ディーゼル・エンジンを示している。エンジンには過給器1が設けられ、吸気管2に加圧した燃焼空気を供給している。エンジンから窒素系排出物を低減するために、吸気管2にはスプレー・ヘッド3が設けられ、ガスと水性ミストの混合物を吸気マニフォールドに供給し、それから上記混合物をエンジン・シリンダー4に送り込むように工夫されている。ガスと水性ミストの混合体がシリンダーに入るので、シリンダー4内の燃焼温度が低下する。エンジンが全出力で運転するとき、及び、部分出力で運転するときの両方で、燃焼温度は効果的に低減する。エンジンを部分的に運転しているときにも燃焼温度が効果的に低下する理由は、スプレー・ヘッド3が吸気管にガスも供給することである。ガス供給により水滴の粒径が小さくなることが重要であり、エンジンを部分出力で運転していて、その温度が比較的低いときでも水滴が容易かつ迅速に蒸発するようになっている。そして、その排出物低減に必要な水量がエンジンを全出力で運転しているときよりも少なくなる。燃焼温度の低下により、エンジンの出力曲線(出力対rpmを示す曲線)全体を通じて、窒素系排出物を効果的に低減する。それゆえ、特にエンジンを部分出力で運転するとき、十分に小さな水滴を実現するという既知の問題をガス供給が解決する。

30

40

【0026】

図3では、吸気管2内に配置されたスプレー・ヘッド3を拡大して示している。スプレー・ヘッド3には複数のノズル5が含まれ、ガスと水性ミストの混合体を吸気管2に均等に供給できる。ノズル5の数は変化する。原則として、1個のノズルで十分である。スプレー・ヘッド3はいわゆるツイン形の液体スプレー・ヘッドで、その中にガスと液体が別々に供給される。そして、スプレー前にスプレー・ヘッド内でガスと液体が混合し、得られた混合物がミストとしてノズル4から出る。

【0027】

50

図1の場合、スプレー・ヘッド3に供給されるガスは空気である。その結果、参照番号6が圧縮空気用コンプレッサーを示している。空気はパイプ7に沿って、スプレー・ヘッド3に供給される。例えば、圧力を30バールとしうる。参照番号13はエア・ポンプを示している。参照番号14は電動機を示す。参照番号15はフィルターを示し、参照番号16は背圧弁を示し、媒体がパイプ7からポンプ13に移送されるのを防止する。

【0028】

スプレー・ヘッド3に供給すべき液体は清水又は含水率が高い水性液である。実際に、含水率が95%から100%であり、その場合、典型的にその範囲の上限に近い値が選ばれる。有利なように、液体には防食用添加物又は脱灰剤(deliming agent)を含めて良い。清水はポンプ・ユニット8を用いて、容器9からパイプ10に沿ってスプレー・ヘッド3に供給される。ポンプ・ユニット8はピストン・ポンプ11と電動機12から成り、その運転速度は制御手段により制御できる。その制御手段は図面内で参照番号50により示されている。例えば、制御手段50はディーゼル・エンジンの運転速度に応答するように接続できる。参照番号17は背圧弁を示しているが、背圧弁は媒体がスプレー・ヘッドからパイプ10に沿ってポンプ11又は容器9に移送されるのを防止する。参照番号18及び19はそれぞれパイプ及び放出弁を示し、ポンプ11及びパイプ18の圧力が与えられた所定の限界値を超えた場合、パイプ18と放出弁19を通して水を流すことができる。そのパイプ18と放出弁19は、要素に損傷を生じる高さに圧力を上昇させない安全装置として機能する。参照番号20及び21は弁を示し、参照番号22はフィルターを示す。フィルター22はスプレー・ヘッドを詰まらせる粒子がスプレー・ヘッド3に入るのを阻止する。

【0029】

図1のディーゼル・エンジンの運転は、そのディーゼル・エンジンを低出力で運転するとき、空気と水の両方をスプレー・ヘッド3に供給するように行う。エンジンに必要な燃焼空気の多くは過給器(charger)1から吸気マニフォールドを通じて供給される。コンプレッサー6からの空気とポンプ11からの水がスプレー・ヘッド3の中で混合する。そして、そのスプレー・ヘッドのノズルが空気と水の混合物を吸気管2内にスプレーする。水は大きくても200マイクロメートル、好ましくは100マイクロメートル未満、さらに好ましくは50マイクロメートル未満の粒径を持つ微粒子のミストである。上記粒径の値は全液滴のサイズを示し、例えば、平均サイズではない。ディーゼル・エンジンの運転速度が高いほど、ポンプ・ユニット8の運転速度が高くなり、それによりスプレー・ヘッドへ供給される水量が増加する。ポンプ・ユニット8は用いる制御手段により種々の方法で制御できる。ひとつの方法は、ポンプ11の運転速度をディーゼル・エンジンの運転速度に依存させることである。この制御方法は当該分野の技術者には明らかである。それゆえ、それら即ちポンプの制御についてはここで詳細な説明を行わない。それゆえ、スプレー・ヘッド3に供給する水量はディーゼル・エンジンの運転速度及びその瞬間的出力に依存する。もし、出力が高ければ、供給する水が多くなる。供給すべき水量は、ディーゼル・エンジンに供給される燃料の量のほぼ0.5から2.5倍になる。窒素系排出物を低減するためには、ディーゼル・エンジンを低出力で運転しているときに、水を供給することが特に重要である。スプレー・ヘッド3に供給される空気の量は一定である。又は、ディーゼル・エンジンを部分出力で運転しているときに、そのディーゼル・エンジンの運転速度に基づいて有意に変化させない。上記により、ディーゼル・エンジンに求められる出力が低いほど、スプレー・ヘッド3からスプレーされる混合体の含水量は減少し、水滴の粒径も小さくなる。

【0030】

もし、ディーゼル・エンジンの運転速度が与えられた比較的高い限界値を超え、かつ、ディーゼル・エンジンを高出力で運転している場合、スプレー・ヘッド3への空気の供給を中断する。または実質的に低減する。なぜなら、エンジンが高出力運転のときは燃焼温度が高いので、比較的大きな液滴が容易に蒸発する。

【0031】

10

20

30

40

50

希望する場合、水性ミストの粒径を選択でき、水滴がシリンダー４に入り、かつ、圧縮行程中にそれらがシリンダー内で蒸発しなくなる大きさまでにしうる。蒸発で、圧縮の仕事量は低減し、ディーゼル・エンジンの運転効率を改善できる。

【 0 0 3 2 】

容器 9 の水位が一定水位より下がったとき、スイッチ 2 3 が弁 2 1 を開き、容器 9 内の水位が一定水位に上昇したとき、スイッチ 2 4 が弁 2 1 を閉じる。

【 0 0 3 3 】

図 2 はディーゼル・エンジンに設置された本発明に基づく装置の第二の実施態様を示す。図 2 の実施態様では、類似した参照番号は図 1 のと同様の類似した要素を意味している。図 2 の解決策は図 1 の解決策と比較して、スプレー・ヘッド 3 ' に供給する媒体を加熱（予熱）している点で異なっている。ディーゼル・エンジンの排気ガスマニフォールド 3 0 ' 内のガス流動スペース 3 1 ' 内にパイプ 7 1 0 ' を配置することにより加熱を行っている。排気ガスマニフォールドでは、高温で流れる排気ガスがパイプ 7 1 0 ' に流れる媒体即ち空気と水の混合体に熱エネルギーを放出する。パイプ 7 1 0 ' 内の媒体が予熱されるので、スプレー・ヘッド 3 ' からスプレーされる混合体がエンジンに供給される湿り空気を過度に冷却しない。当然、予熱の程度は運転状態に基づいて制御される。ガス流動スペース 3 1 ' は、燃焼機関の排気ガスからの熱を受けるように配置された高温水の容器を含んでいる。

【 0 0 3 4 】

図 2 の実施態様は、スプレー・ヘッド 3 ' に供給される空気と水がスプレー・ヘッドに供給される前に混合されるようになってきている点でも異なっている。それゆえ、スプレー・ヘッド 3 ' の構造は図 1 のスプレー・ヘッド 3 よりも単純にできる。混合は主としてポイント P ' で行われるが、混合は依然としてパイプ部分 7 1 0 ' の中で、ポイント P ' とスプレー・ヘッド 3 ' の間でも続く。

【 0 0 3 5 】

それ以外では、図 2 の装置は図 1 の装置と同様に動作する。

【 0 0 3 6 】

図 4 は洗浄により排気ガスを浄化する装置を示している。装置は図 1 及び 2 に基づくエンジンの排気ガス管に取付けられる。参照番号 6 1 は高压スプレー・ヘッドを示しているが、ボディ 6 0 によって支えられた個々のパイプ 9 0 に取付けられ、水性ミストをスプレーする。スプレー・ヘッドは 1 0 から 3 0 0 パール、好ましくは 2 0 から 1 0 0 パールの圧力で動作する。スプレー・ヘッド 6 1 のノズルが動作すると共に、排気ガスを吸引する吸引作用を生じる。水性ミストと排気ガスからの窒素酸化物が反応して、反応室になっているパイプライン 9 0 内で硝酸を生じる。浄化された、即ち、洗浄された排気ガスはパイプ 7 0 から出る。それからパイプ（図示せず）を通過してノズル 3 及び 3 '（図 1 及び 2 参照）に送られる。水性ミストと排気ガスの反応生成物はフランジ 1 0 0 から排出され、そこからパイプ（図示せず）に沿って反応生成物を送ることができる。図 4 の装置はフランジ 8 0 により排気ガスマニフォールド 3 0、3 0 ' の側面に取付けることを目指している。代わりにフランジ 8 0 を省いて、装置を排気ガスマニフォールド内に配置し、排気ガスが装置を通るようにすることもできる。フランジ 8 0 の上流にはバッフル（図示せず）を好ましく配置し、それによりフランジ 8 0 に導かれる排気ガス量とマニフォールド 3 0 内を通過できる量の比を調節できる。パイプ 7 0 内を上方に流れる洗浄済み排気ガスはパイプ（図示せず）を通過してフランジ 8 0（及び存在する場合はバッフル）の上流でマニフォールド 3 0 内に戻される。排気ガスから窒素酸化物を除去したお陰で、図 4 の洗浄装置と図 1 及び 2 の装置を組合わせることにより、排出物特に窒素酸化物を非常に低くするシステムになる。さらに、図 4 の装置は硫黄系排出物を実質的に低減する。

【 0 0 3 7 】

本発明は上記の 2 態様のみにより説明している。それゆえ、本発明は添付されている特許請求の範囲内で種々の方法を実施できることに留意すべきである。それゆえ、スプレー・ヘッドに供給されるガスは空気である必要はなく、他のガス、例えば、エンジンから得

10

20

30

40

50

た洗浄済み排気ガスとしうる。後者の場合、燃焼排ガス (f l u e g a s) の比熱は空気の比熱よりも高いので、それにより、スプレー・ヘッドから供給されたガス混合体の比熱は高くなるので、エンジンのピーク温度が低下する。スプレー・ヘッドのノズル数及びノズル相互の角度と距離は図3に示すものとは異なって良い。原理としては、数個のスプレー・ヘッド3としうるが、単一のスプレー・ヘッドにより本発明が最も良く実施される。

【 0 0 3 8 】

方法と装置は、ディーゼル・エンジン以外の他のエンジンにも適用しうる。それ故、方法はオットー・サイクル・エンジン及びガスタービンに適用しうる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 本発明の第一の実施例を示す。

【 図 2 】 本発明の第二の実施例を示す。

【 図 3 】 本発明の必須要素を示す。

【 図 4 】 図 1 及び 2 の実施例に適用できる排気ガス洗浄装置を示す。

【 図 1 】

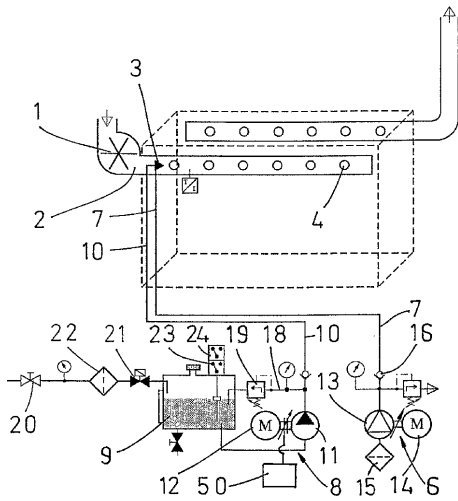


FIG. 1

【 図 2 】

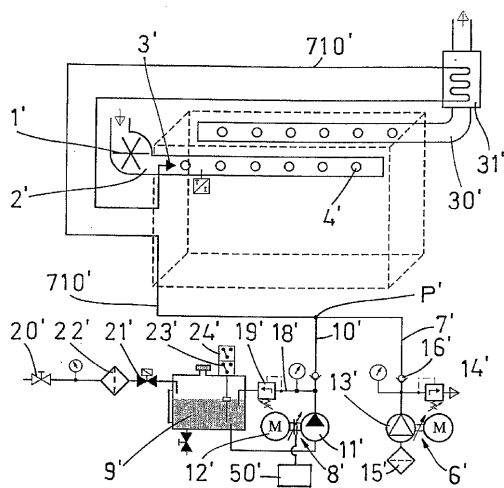


FIG. 2

【 3 】

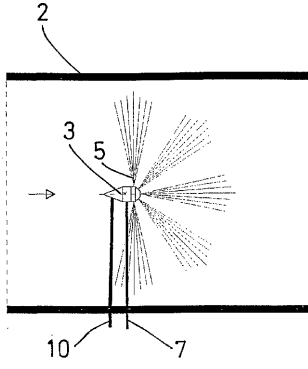


FIG. 3

【 4 】

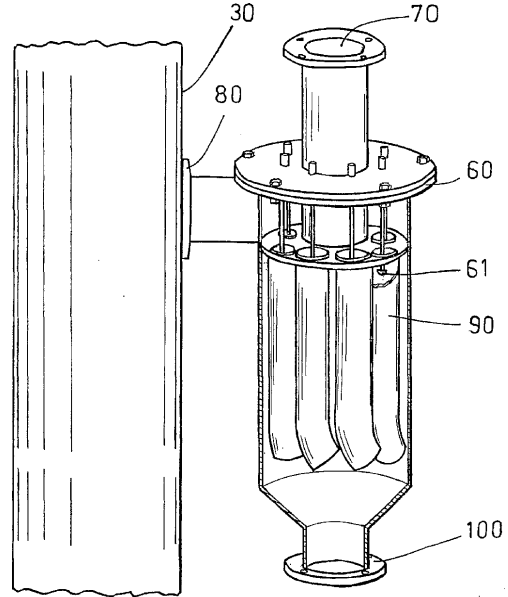


FIG. 4

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F02M 25/032

F02B 47/02