(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 5 月 26 日(26.05.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/079937 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 53/94 (2006.01) *F01N 3/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/005514

(22) 国際出願日: 2015 年 11 月 3 日(03.11.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-235512 2014 年 11 月 20 日(20.11.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 布施　卓也(FUSE, Takuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 金子　卓(KANEKO, Takashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 稲垣　孝治(INAGAKI, Kouji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 金　順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号　瀧定ビル６階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

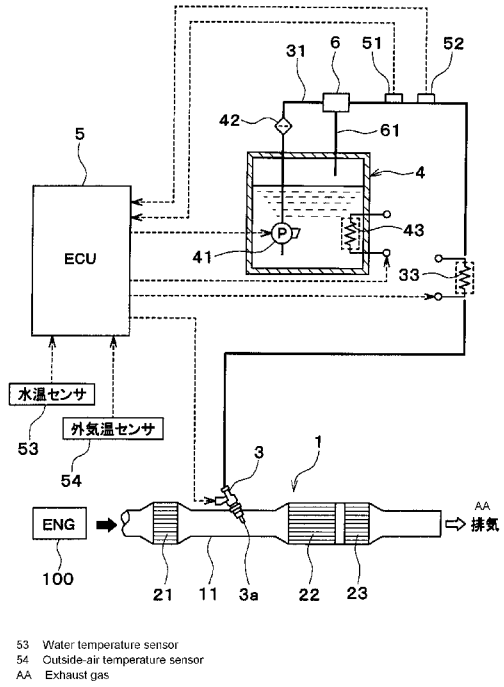
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: EXHAUST GAS PURIFICATION SYSTEM

(54) 発明の名称 : 排気浄化システム

[図1]



53 Water temperature sensor
54 Outside-air temperature sensor
AA Exhaust gas

(57) **Abstract**: An exhaust gas purification system for purifying an exhaust gas discharged from an energy conversion part (100), the system comprising a reservoir part (4) which retains a reducing solution that reduces nitrogen oxides contained in the exhaust gas, a catalyst (22) which has been disposed in an exhaust gas passage (11) and accelerates the reduction reactions of the nitrogen oxides, and a supply part (3) which supplies, to the catalyst (22), the reducing solution supplied from the reservoir part (4). The reducing solution comprises urea, which is a reducing agent for reducing nitrogen oxides contained in the exhaust gas, a solute (70) which is not urea, and a solvent in which the reducing agent and the solute are soluble. The solute (70) is constituted of molecules each comprising: a first moiety (71), which, in cases when the temperature of the reducing solution has fallen to or below a predetermined reference temperature, comes selectively close to solid/liquid interfaces (80) within the solvent; and a second moiety (72), which has been connected to the first moiety (71) and has a poor affinity for the solvent.

(57) 要約:　エネルギ変換部（１００）から排出される排気を浄化する排気浄化システムは、排気に含まれる窒素酸化物を還元する還元用溶液を貯留する貯留部（４）と、排気流路（１１）に設けられるとともに、窒素酸化物の還元反応を促進する触媒（２２）と、貯留部（４）から供給された還元用溶液を触媒（２２）に供給する供給部（３）とを備える。還元用溶液は、排気に含まれる窒素酸化物を還元する還元剤である尿素と、尿素とは異なる溶質（７０）と、還元剤および溶質を溶解可能な溶媒とを有しており、溶質（７０）は、還元用溶液の温度が予め定めた基準温度以下になった場合に、溶媒の固液界面（８０）に選択的に近接する第１部位（７１）と、第１部位（７１）に接続されるとともに、溶媒に対して疎となる関係を有する第２部位（７２）とを有する分子により構成されている。

WO 2016/079937 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 排気浄化システム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１４年１１月２０日に出願された日本特許出願番号２０１４－２３５５１２号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、排気を浄化する排気浄化システムに関するものである。

背景技術

[0003] 従来、車両の内燃機関から排出される窒素酸化物（ＮＯｘ）を低減する技術として、尿素を用いた選択的還元触媒（ＳＣＲ触媒）を有する排気浄化システム（尿素ＳＣＲシステム）が知られている（例えば、特許文献１参照）。

[0004] この特許文献１に記載のような排気浄化システムは、内燃機関の排気流路に、還元剤の作用でＮＯｘを選択的に還元するＳＣＲ触媒が配置されており、ＳＣＲ触媒の排気流れ上流側に、還元剤となる尿素水溶液が噴射されるように構成されている。この排気浄化システムに用いられる尿素水溶液としては、凍結温度が最も低い（－１１℃）、尿素３２．５％水溶液が用いられている。

[0005] ところが、寒冷地や厳冬期のように使用環境が極低温となる場合には、尿素水溶液を貯留する尿素水タンクの周囲の温度が、尿素水溶液の凝固点（－１１℃）まで低下するおそれがある。このため、尿素水タンク内において尿素水溶液が局所的に凍結または全凍結するおそれがあり、低温下での凍結対策が必要となっている。

[0006] これに対し、従来の排気浄化システムでは、尿素水タンク内や、尿素水タンクに接続する尿素水配管等にヒータを配設している。これにより、尿素水溶液の凍結を抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００９－３５６４４号公報

発明の概要

[0008] しかしながら、上記従来の技術では、凍結温度が最も低くなる濃度の尿素水溶液を用いているため、尿素水溶液中の尿素濃度をこれ以上増大させることが困難である。すなわち、尿素水溶液中の尿素濃度を増大させると、凝固点が上昇してしまう。

[0009] したがって、上記従来の技術では、尿素水溶液中の水の量が多くなるため、尿素水タンクの容量を大きくする、または、尿素水タンクに尿素水溶液を注入するリフィル回数を増加させる必要がある。また、尿素水溶液中の水の量が多いため、ＳＣＲ触媒の上流側に噴射した際に、尿素水溶液を蒸発させるのに必要な熱量が増大してしまう。

[0010] ところで、上記従来の技術では、尿素水溶液の温度が凝固点まで低下した場合にヒータを作動させることで、尿素水溶液の凍結を抑制している。このため、尿素水溶液の凝固点が高いと、ヒータを作動させる頻度が高くなり、ヒータによる電力消費が増大してしまう。その結果、車両の燃費が悪化する。

[0011] 本開示は上記点に鑑みて、排気に含まれる窒素酸化物を還元する還元剤を含む還元用溶液の不凍性能を向上させることができる排気浄化システムを提供すること目的とする。

[0012] 本開示の一態様において、窒素および酸素の存在下における燃料酸化に基づいてエネルギ変換する際に窒素酸化物を含む排気を生成するエネルギ変換部から排出される排気を浄化する排気浄化システムは、排気に含まれる窒素酸化物を還元する還元用溶液を貯留する貯留部と、排気が流通する排気流路に設けられるとともに、窒素酸化物の還元反応を促進する触媒と、貯留部から供給された還元用溶液を触媒に供給する供給部とを備える。還元用溶液は、排気に含まれる窒素酸化物を還元する還元剤と、還元剤とは異なる溶質と、還元剤および溶質を溶解可能な溶媒とを有しており、溶質は、還元用溶液

の温度が予め定めた基準温度以下になった場合に、溶媒の固液界面に選択的に近接する第１部位と、第１部位に接続されるとともに、溶媒に対して疎となる関係を有する第２部位とを有する分子により構成されている。

[0013] これによれば、還元用溶液の温度が低下して基準温度以下になった場合に、溶質の第１部位が溶媒の固液界面に選択的に近接して吸着する。これにより、溶媒の固液界面に吸着した第１部位により、溶媒の凝固核の成長が阻害されるため、凍結の進行を抑制できる。さらに、溶媒に対して疎となる関係を有する第２部位により、溶媒が固液界面に近づくことが抑制されるので、凍結の進行をより抑制できる。したがって、還元用溶液の不凍性能を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図１は、本開示の実施形態に係る尿素ＳＣＲシステムの全体構成を示す概略図であり、

[図2]図２は、本開示の実施形態における尿素水溶液の構成を説明するための説明図であり、

[図3]図３は、尿素水溶液の温度と凍結個数頻度との関係を示す特性図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の一実施形態について図に基づいて説明する。本実施形態では、本開示の排気浄化システムを、車両の内燃機関の尿素ＳＣＲシステムに適用した例について説明する。

[0016] 図１に示すように、車両の内燃機関（ＥＮＧ）１００には、内燃機関１００から排出される排気が流通する排気流路１１が接続されている。内燃機関１００は、空気中、すなわち窒素および酸素の存在下における燃料酸化に基づいて、燃料のエネルギを他の形態のエネルギである動力に変換するエネルギ変換部である。内燃機関１００は、エネルギ変換を行う際に、窒素酸化物

を含む排気を生成する。本実施系形態では、内燃機関１００として、ディーゼルエンジンが採用されている。

[0017] 内燃機関１００から排出される排気は、排気流路１１に設置した排気後処理装置１を通過した後、車外に放出される。排気後処理装置１は、排気中のＮＯｘ（窒素酸化物）を浄化するための触媒として、排気流れ上流側から順に第１酸化触媒２１、選択的還元触媒（ＳＣＲ触媒）２２、第２酸化触媒２３を有している。

[0018] 第１酸化触媒２１は、排気中の一酸化窒素（ＮＯ）を二酸化窒素（NO_2）に転換してＮＯｘ中のNO_2比率を高め、ＮＯｘ還元反応を容易にする。同時に、第１酸化触媒２１は、排気中の炭化水素（ＨＣ）および一酸化炭素（ＣＯ）を酸化する機能も果たしている。

[0019] ＳＣＲ触媒２２は、還元剤の作用でＮＯｘを選択的に還元浄化する。すなわち、ＳＣＲ触媒２２は、ＮＯｘの還元反応を促進する触媒である。第１酸化触媒２１とＳＣＲ触媒２２との間には、ＳＣＲ触媒２２に還元剤を供給する供給部としての添加弁３が設けられている。本実施形態では、還元剤としてアンモニアの前駆体である尿素を使用し、取り扱いの容易な尿素水溶液の状態で、添加弁３から排気流路１１内に噴射供給する。

[0020] 本実施形態の尿素水溶液は、還元剤である尿素と、尿素を溶解可能な溶媒である水とを有する混合溶液であり、本開示の還元用溶液に相当している。

[0021] 第２酸化触媒２３は、尿素から生成されるアンモニアがＮＯｘと反応せずに放出されるのを抑制するためのもので、ＳＣＲ触媒２２を通過したアンモニアを酸化、分解して無害化する。本実施形態では、ＳＣＲ触媒２２と第２酸化触媒２３とを一体的に設けている。

[0022] 添加弁３に供給される尿素水溶液は、貯留部としてのタンク４に貯蔵されている。タンク４は、所定容量の密封容器である。

[0023] タンク４の内部には、タンク４に貯留された尿素水溶液を吸い出すポンプ４１が設けられている。タンク４には、ポンプ４１と添加弁３とを接続する尿素水溶液供給路３１が接続されている。尿素水溶液供給路３１には、尿素

水溶液に混ざった異物を取り除くためのフィルタ４２が設けられている。

[0024] ポンプ４１を駆動することで、タンク４内に貯留されている尿素水溶液が吸い出され、フィルタ４２を経由して、添加弁３へ圧送される。このポンプ４１は、制御装置５から出力される制御信号によって回転数（尿素水溶液供給量）が制御される電動式のポンプである。

[0025] 添加弁３は、例えば、公知のエアアシスト式の噴射弁構造とすることができる。エアアシスト式では、添加弁３に尿素水溶液供給路３１を接続するとともに、エアコンプレッサを設けたエア供給路（図示せず）を接続し、アクチュエータにてノズル部３ａを開閉して排気流路１１内にアシスト用のエアとともに尿素水溶液を噴射する。

[0026] 添加弁３は、図示するように、排気流路１１の壁部に対して傾斜して取り付けられている。このとき、排気流路１１内に突出するノズル部３ａの噴射方向が、排気流れと平行な方向となり、尿素水溶液が、ＳＣＲ触媒２２の入口側端面の全面に均等に供給される。

[0027] 尿素水溶液供給路３１には、供給圧力を調整するため開閉弁を備えるプレッシャレギュレータ６が設けられている。プレッシャレギュレータ６は、設定圧を超えると開閉弁が開放されて、タンク４上部に接続されたリターン路６１から余剰の尿素水溶液がタンク４に戻るように構成されている。

[0028] タンク４の内部には、タンク４内の尿素水溶液を加熱するタンク内ヒータ４３が設けられている。また、尿素水溶液供給路３１には、尿素水溶液供給路３１を流通する尿素水溶液を加熱する供給路ヒータ３３が設けられている。以下、タンク内ヒータ４３および供給路ヒータ３３をまとめてヒータ３３、４３ともいう。

[0029] 本実施形態では、ヒータ３３、４３として、電気が供給されることにより尿素水溶液を加熱する電気ヒータが採用されている。ヒータ３３、４３は、制御装置５から出力される制御信号によって、その作動（発熱量）が制御される。

[0030] 制御装置５は、ＣＰＵ、ＲＯＭおよびＲＡＭ等を含む周知のマイクロコン

ピュータとその周辺回路から構成される。そして、このＲＯＭ内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行って、出力側に接続された各種機器の作動を制御する。

[0031] 制御装置５の出力側には、上述した添加弁３、ポンプ４１およびヒータ３３、４３等が接続されている。

[0032] 制御装置５の入力側には、尿素水溶液供給路３１を流通する尿素水溶液の圧力を検出する圧力センサ５１、尿素水溶液供給路３１を流通する尿素水溶液の温度を検出する温度センサ５２、内燃機関１００から流出した冷却水の冷却水温度を検出する水温センサ５３、外気温を検出する外気温センサ５４等のセンサ群が接続されている。

[0033] 図１において、添加弁３から排気流路１１内に本実施形態の尿素水溶液が噴射されると、以下の式（ｉ）に示すように、噴射された尿素水溶液中の尿素は、排気熱により熱分解されてアンモニア（NH_3）が発生する。

[0034] $(NH_2)_2CO \rightarrow NH_3 + CHNO$ …（ｉ）

このとき、同時に生成するシアン酸（ＣＨＮＯ）は、以下の式（ｉｉ）に示すように、さらに加水分解され、アンモニアと二酸化炭素が発生する。

[0035] $CHNO + H_2O \rightarrow NH_3 + CO_2$ …（ｉｉ）

発生したアンモニアは、以下の式（ｉｉｉ）に示すように、ＳＣＲ触媒２２上でＮＯｘの還元剤として作用し、ＮＯｘの還元反応を促進する。

[0036] $NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3H_2O$ …（ｉｉｉ）

一方、ＮＯｘの還元に寄与せずにＳＣＲ触媒２２を通過したアンモニアは、以下の式（ｉｖ）に示すように、第２酸化触媒２３により浄化される。

[0037] $4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$ …（ｉｖ）

次に、本実施形態に係る尿素ＳＣＲシステムで用いられる尿素水溶液について説明する。本実施形態の尿素水溶液は、排気に含まれる窒素酸化物を還元する還元剤である尿素と、尿素（還元剤）とは異なる溶質７０と、尿素（還元剤）を溶解可能な溶媒である水とを有する溶液により構成されている。

[0038] 図２に示すように、尿素水溶液に含まれる溶質７０は、第１部位であるヘ

ッド７１と、第２部位であるテール７２とを備える分子により構成されている。ヘッド７１は、尿素水溶液の温度が予め定めた基準温度以下になった場合に、溶媒である水の固液界面８０に選択的に近接する部位である。テール７２は、ヘッド７１に接続されるとともに、溶媒である水に対して疎となる関係を有する部位である。

[0039] また、溶質７０の分子を構成するヘッド７１およびテール７２のうち、一方が親水性を有しており、他方が親油性（疎水性）を有している。本実施形態では、溶質７０の分子のうち、ヘッド７１が親水性を有しており、テール７２が親油性を有している。

[0040] 本実施形態では、溶質７０のヘッド７１として、第４級アンモニウム基、スルホ基、エステル基、カルボキシル基およびヒドロキル基のうちのいずれかが採用されている。また、溶質７０のテール７２として、複数の炭素を主鎖とするとともに、各炭素と結合される親水基が４個以下であるものが採用されている。

[0041] 具体的には、本実施形態の溶質７０として、ヘッド７１がトリメチルアンモニウム基であるとともに、テール７２が炭素数１６以下の直鎖状炭化水素基である化合物を採用している。より具体的には、溶質７０として、臭化ヘキサデシルトリメチルアンモニウム（以下、C_{16}ＴＡＢという）を採用している。

[0042] なお、本実施形態の溶質７０としては、C_{16}ＴＡＢの他に、ポリオキシエチレン（１０）オクチルフェニルエーテル（Ｔｒｉｔｏｎ（登録商標）Ｘ－１００）、ポリオキシエチレン（２５）オクチルドデシルエーテル（エマルゲン（登録商標）２０２５Ｇ）、オレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン（Ｔｗｅｅｎ（登録商標）８０）、ステアリン酸ＰＥＧ－１５０、ミリスチルスルホベタイン、コール酸ナトリウムを採用することができる。

[0043] ここで、現行の３２．５％尿素水溶液（ＡｄＢｌｕｅ（登録商標））に対して、C_{16}ＴＡＢを０．１０％添加した溶液を、本実施形態に係る尿素水溶液という。本発明者は、本実施形態に係る尿素水溶液を用いて、凍結実験を

行った。具体的には、３６個のディンプルを有する金属性の板状部材を用意し、各ディンプルに本実施形態に係る尿素水溶液を注入した後、板状部材の温度を低下させていき、板状部材の温度（すなわち尿素水溶液の温度）と尿素水溶液が凍結しているディンプルの個数との関係を検証した。この結果を、図３の白丸プロットに示す。

[0044] また、本発明者は、比較例に係る尿素水溶液として、現行の３２．５％尿素水溶液（ＡｄＢｌｕｅ（登録商標））を用いて、上述した本実施形態に係る尿素水溶液と同様の凍結実験を行った。この結果を、図３の白四角プロットに示す。

[0045] なお、図３の横軸に示す温度とは、板状部材の温度、すなわち尿素水溶液の温度である。また、図３の縦軸に示す凍結個数頻度とは、全部で３６個のディンプルのうち、何個のディンプルにおいて、尿素水溶液が凍結しているかを表す指標であり、３６個全てのディンプルにおいて尿素水溶液が凍結している場合を１００％としている。

[0046] 図３から明らかなように、本実施形態に係る尿素水溶液は、比較例に係る尿素水溶液に対して、凍結温度を７℃低下させることができる。

[0047] したがって、本実施形態に係る尿素水溶液の尿素濃度（重量パーセント濃度）を、比較例に係る尿素水溶液の尿素濃度と同じ３２．５％とした場合、凝固点（凍結温度）を低下させることができる。このため、ヒータ３３、４３の作動頻度が低下するので、ヒータ３３、４３の消費電力を３０％低減することができる。

[0048] また、本実施形態に係る尿素水溶液の凝固点を、比較例に係る尿素水溶液の凝固点と同じ－１１℃とした場合、尿素濃度を１０％増大させることができる。このため、タンク４の容量、タンク４に尿素水溶液を注入するリフィル回数、および、添加弁３から尿素水溶液を噴射した際に尿素水溶液を蒸発させるのに必要な蒸発熱を、それぞれ、１０％低減することができる。

[0049] ところで、尿素水溶液に含まれる溶質７０の濃度は、水に対する溶質７０の飽和溶解濃度よりも小さくなっている。これによれば、溶質７０が再結晶

し、その結晶を核として氷が成長することを抑制できる。さらに、尿素水溶液に含まれる溶質７０の濃度を、水に対する溶質７０の臨界ミセル濃度以下にすることで、溶質７０がミセル化し、そのミセルを核として氷が成長することを抑制できる。

[0050] 以上説明したように、本実施形態では、尿素水溶液に、尿素と異なる溶質７０を混合している。この溶質７０は、尿素水溶液の温度が基準温度以下になった場合に、水の固液界面８０に選択的に近接するヘッド７１と、ヘッド７１に接続されるとともに疎水性を有するテール７２とを備える分子により構成されている。

[0051] これによれば、尿素水溶液の温度が低下して基準温度以下になった場合に、溶質７０のヘッド７１が水の固液界面８０に選択的に近接して吸着する。そして、水の固液界面８０に吸着したヘッド７１により、水の氷核（凝固核）の成長が阻害されるため、凍結の進行を抑制できる。さらに、疎水性を有するテール７２により、水が固液界面８０に近づくことが抑制されるので、凍結の進行をより抑制できる。したがって、尿素水溶液の不凍性能を向上させることが可能となる。

[0052] このため、尿素水溶液の凝固点を従来と同じ温度に保ちつつ、すなわち従来と同等の不凍性能を確保しつつ、尿素水溶液の尿素濃度を増大させることができる。これにより、タンク４の容量、タンク４に尿素水溶液を注入するリフィル回数、および、添加弁３から尿素水溶液を噴射した際に尿素水溶液を蒸発させるのに必要な蒸発熱を低減することが可能となる。

[0053] 一方、尿素水溶液の尿素濃度を従来と同等にした場合、尿素水溶液の凝固点を低下させることができる。これにより、ヒータ３３、４３の消費電力を低減することができる。

[0054] したがって、本実施形態の構成によれば、尿素水溶液の尿素濃度の増大、および、ヒータ３３、４３の消費電力の低減の、少なくとも一方を図ることができる。

[0055] ところで、上述した従来の技術では、尿素水溶液に対してアルコール系の

有機溶媒を１０％程度混合することにより、不凍性能を確保していた。しかしながら、この従来の技術では、尿素水溶液に含まれるアルコール系の有機溶媒の濃度が高いため、アルコールの影響で排気の組成が変化したり、ＳＣＲ触媒２２にアルコールが付着したりするおそれがあった。

[0056] これに対し、本実施形態では、尿素水溶液に対して混合するC_{16}ＴＡＢの濃度は０．１％であるため、尿素水溶液に対して混合する溶質７０の量を従来の１００分の１程度としつつ、不凍性能を確保することができる。このため、溶質７０の影響で排気の組成が変化することを抑制できるとともに、ＳＣＲ触媒２２に溶質７０が付着することを抑制できる。

[0057] （他の実施形態）

本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、例えば以下のように種々変形可能である。

[0058] （１）上記実施形態では、エネルギ変換部としてディーゼルエンジンを採用した例について説明したが、エネルギ変換部はこれに限定されない。例えば、エネルギ変換部としてガソリンエンジンを採用してもよい。

[0059] （２）上記実施形態では、本開示の排気浄化システムを、尿素ＳＣＲシステムに適用した例について説明したが、これに限らず、その他の排気浄化システムに適用してもよい。

[0060] （３）上記実施形態では、添加弁３の排気流れ下流側に位置するＳＣＲ触媒２２と第２酸化触媒２３とを一体的に収容した例について説明したが、これに限らず、ＳＣＲ触媒２２および第２酸化触媒２３を別体に設けてもよい。

[0061] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 窒素および酸素の存在下における燃料酸化に基づいてエネルギ変換する際に窒素酸化物を含む排気を生成するエネルギ変換部（１００）から排出される前記排気を浄化する排気浄化システムであって、

前記排気に含まれる前記窒素酸化物を還元する還元用溶液を貯留する貯留部（４）と、

前記排気が流通する排気流路（１１）に設けられるとともに、前記窒素酸化物の還元反応を促進する触媒（２２）と、

前記貯留部（４）から供給された前記還元用溶液を前記触媒（２２）に供給する供給部（３）とを備え、

前記還元用溶液は、前記排気に含まれる前記窒素酸化物を還元する還元剤と、前記還元剤とは異なる溶質（７０）と、前記還元剤および前記溶質（７０）を溶解可能な溶媒とを有しており、

前記溶質（７０）は、

前記還元用溶液の温度が予め定めた基準温度以下になった場合に、前記溶媒の固液界面（８０）に選択的に近接する第１部位（７１）と、

前記第１部位（７１）に接続されるとともに、前記溶媒に対して疎となる関係を有する第２部位（７２）とを有する分子により構成されている排気浄化システム。

[請求項2] 前記第１部位（７１）および前記第２部位（７２）のうち、一方が親水性を有しており、他方が親油性を有している請求項１に記載の排気浄化システム。

[請求項3] 前記溶質（７０）の濃度は、前記還元用溶液に対する前記溶質（７０）の飽和溶解濃度よりも小さい請求項１または２に記載の排気浄化システム。

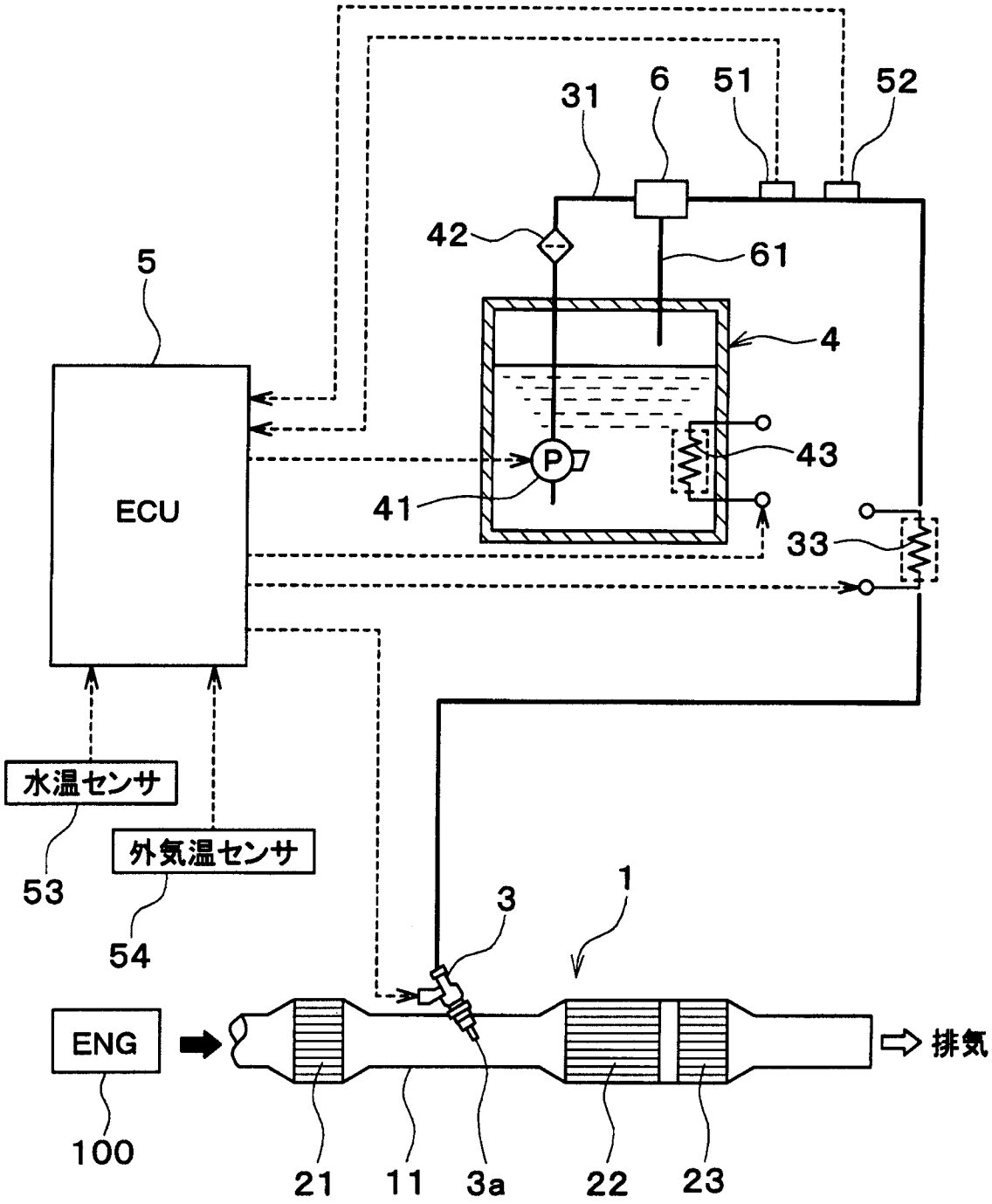
[請求項4] 前記溶質（７０）の濃度は、前記還元用溶液に対する前記溶質（７０）の臨界ミセル濃度以下である請求項１ないし３のいずれか１つに

記載の排気浄化システム。

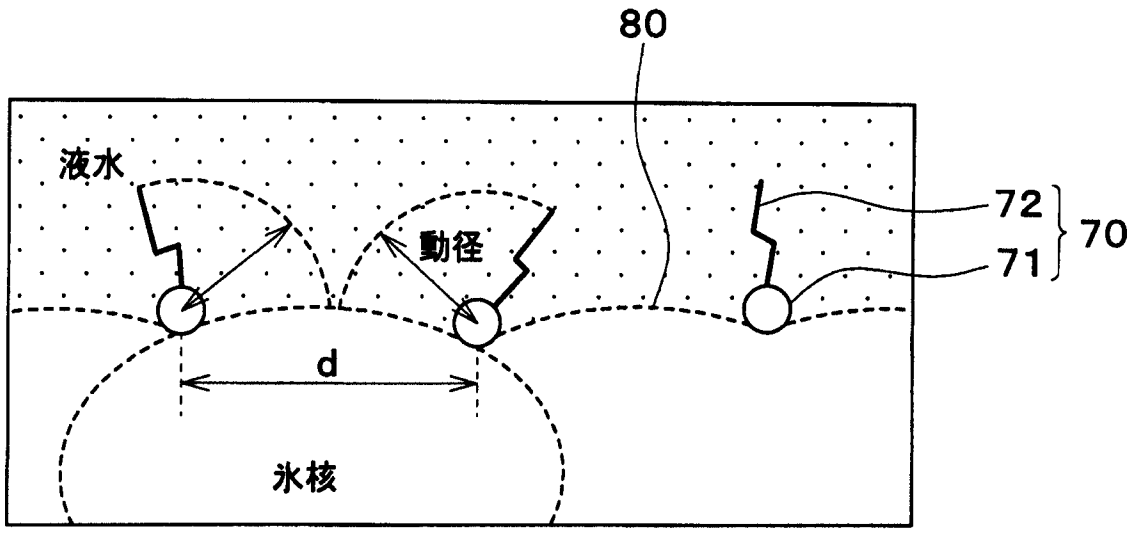
[請求項5] 前記還元剤は尿素であり、

前記溶媒は水である請求項１ないし４のいずれか１つに記載の排気浄化システム。

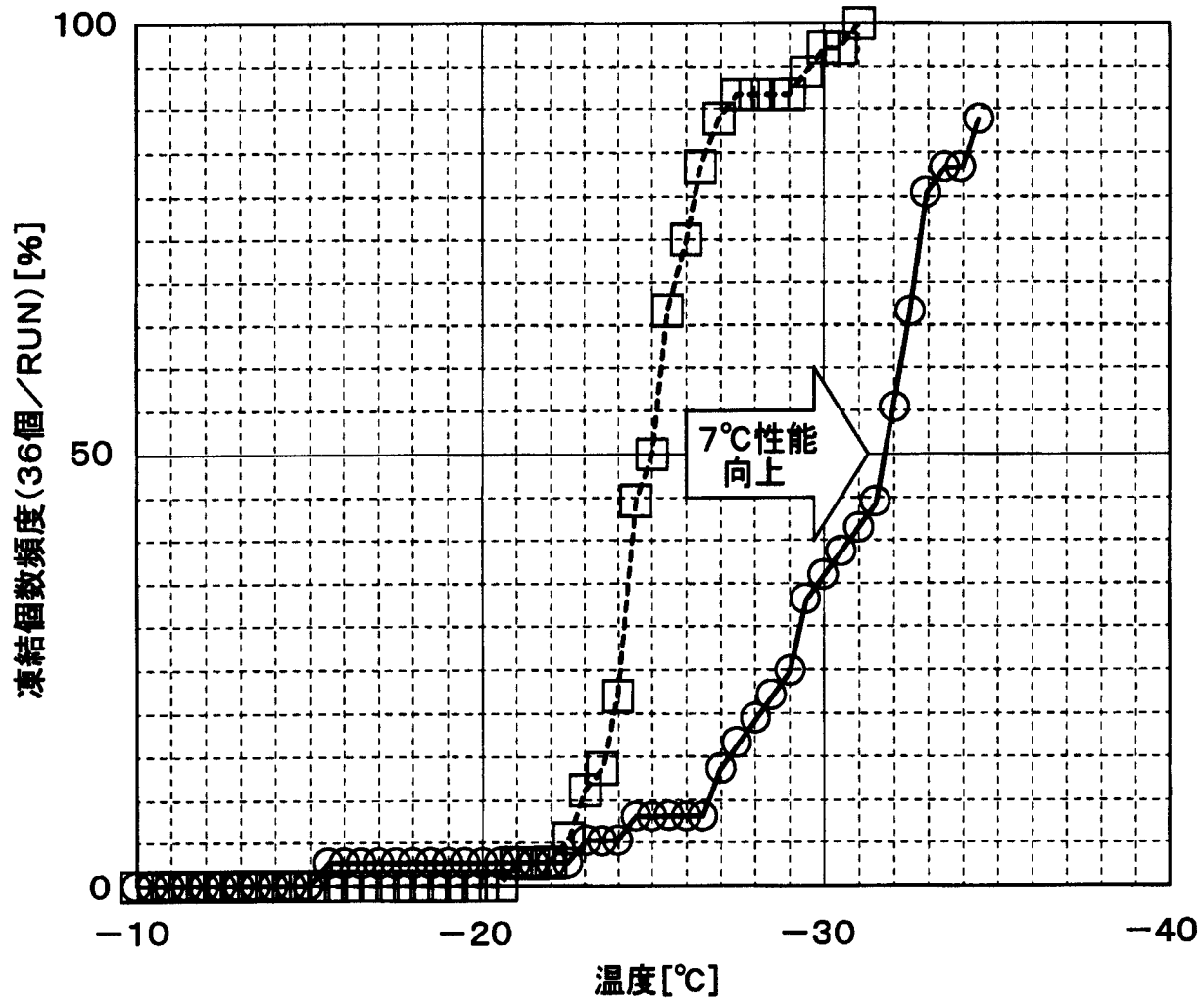
[図1]


31
6
51
52
42
61
5
4
ECU
P
43
41
33
水温センサ
外気温センサ
53
54
3
1
ENG
排気
100
21
11
3a
22
23

[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/005514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D53/94(2006.01)i, *F01N3/08*(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)
B01D53/34-53/96, F01N3/08, F01N3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-519025 A (Total Raffinage Marketing), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraphs [0001] to [0004], [0029] to [0048] & US 2010/0015022 A1 paragraphs [0002] to [0004], [0009] to [0020] & WO 2008/125745 A2 & EP 2129452 A2	1-5
Y	JP 2002-1066 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 08 January 2002 (08.01.2002), paragraphs [0001] to [0004], [0018] (Family: none)	1-5
Y	JP 2013-32456 A (National University Corporation Hokkaido University), 14 February 2013 (14.02.2013), paragraphs [0013] to [0034] (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 December 2015 (25.12.15)	12 January 2016 (12.01.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/005514

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 52-77876 A (Nippon Carbide Industries Co., Inc.), 30 June 1977 (30.06.1977), claims; page 2, lower left column, line 15 to page 3, lower right column, line 17 & DE 2658548 A1	1-5
Y	JP 2011-528412 A (UFI Innovation Center S.r.l.), 17 November 2011 (17.11.2011), paragraphs [0001] to [0009] & WO 2010/007053 A1 page 1, line 1 to page 2, line 9 & EP 2300120 A1	1-5
Y	JP 2-501283 A (Fuel Tech, Inc.), 10 May 1990 (10.05.1990), claims; page 7, lower left column, line 12 to page 8, lower right column, line 8 & US 4863705 A column 8, line 40 to column 10, line 30; claims & WO 1989/002870 A1 & EP 333833 A1	5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／００５５１４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01D53/94(2006.01)i, F01N3/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01D53/34-53/96, F01N3/08, F01N3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2010-519025 A（トータル・ラフィナージュ・マーケティング）2010.06.03,［０００１］－［０００４］,［００２９］－［００４８］ & US 2010/0015022 A1,［０００２］－［０００４］,［０００９］－［００２０］ & WO 2008/125745 A2 & EP 2129452 A2	１－５
Y	JP 2002-1066 A（三井化学株式会社）2002.01.08,［０００１］－［０００４］,［００１８］（ファミリーなし）	１－５
Y	JP 2013-32456 A（国立大学法人北海道大学）2013.02.14,［００１	１－５

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２５．１２．２０１５	１２．０１．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｑ　４４３５
松本　瞳
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
	３］－［００３４］（ファミリーなし）	
Ｙ	JP 52-77876 A（日本カーバイド工業株式会社）1977.06.30，特許請求の範囲，第２頁左下欄第１５行－第３頁右下欄第１７行 & DE 2658548 A1	１－５
Ｙ	JP 2011-528412 A（ユーエフアイ　イノベーション　センター　ソシエタ　ア　レスポンサビリタ　リミタータ）2011.11.17，［０００１］－［０００９］ & WO 2010/007053 A1，第１頁第１行－第２頁第９行 & EP 2300120 A1	１－５
Ｙ	JP 2-501283 A（フユーエル　テク，インコーポレイテツド）1990.05.10，請求の範囲、第７頁左下欄第１２行－第８頁右下欄第８行 & US 4863705 A，第８欄第４０行－第１０欄第３０行、特許請求の範囲 & WO 1989/002870 A1 & EP 333833 A1	５