

(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
2013年4月4日(04.04.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/047084 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 20/00 (2006.01) *F01P 3/22* (2006.01)
F01N 3/08 (2006.01) *H01M 10/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/072172
- (22) 国際出願日: 2012年8月31日(31.08.2012)
- (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 2011-209492 2011年9月26日(26.09.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社豊田中央研究所 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA CHUO KENKYUSHO) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県長久手市横道4-1番地の1 Aichi (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山内 崇史 (YAMAUCHI, Takafumi) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県長久手市横道4-1番地の1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP). 志満津 孝 (SHIMAZU, Takashi) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県長久手市横道4-1番地の1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP). 品川 勉 (SHINAGAWA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県長久手市横道4-1番地の1 株

式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP). 三田 修三 (SANDA, Shuzou) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県長久手市横道4-1番地の1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 H K 新宿ビル7階 太陽国際特許事務所 Tokyo (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, IS, 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, ZM, ZW.

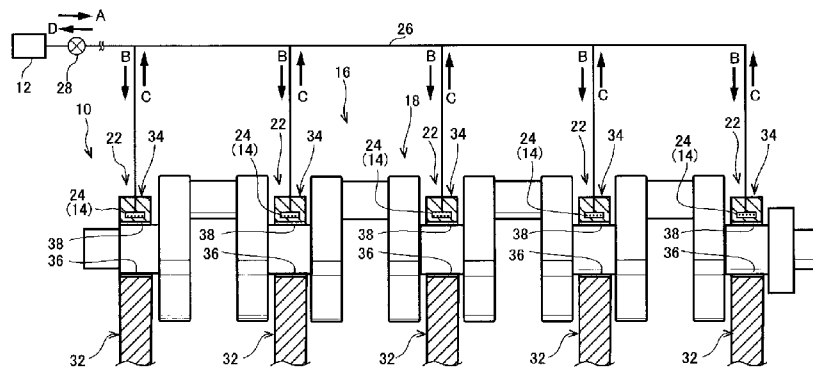
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: HEAT RECOVERY TYPE HEATING DEVICE

(54) 発明の名称: 熱回収式加熱装置

[図1]



(57) Abstract: In order to enable warmup to occur quickly when a vehicle is started and to enable excess heat existing in a heat source within the vehicle after the warmup to be recovered and provided for the next warmup by means of a compact and high-output heat storage system, a heat recovery type heating device (10) has an ammonia buffer (12) constructed as a chemical reaction medium to enable ammonia to be fixed and desorbed, and chemical heat storage reactor vessels (14) provided with a chemical heat storage material (24) that generates heat by means of a chemical reaction with ammonia supplied from the ammonia buffer (12), and that desorbs ammonia by means of excess heat from the heat source and returns the ammonia to the ammonia buffer (12).

(57) 要約: 小型で高出力の蓄熱システムにより、車両始動時の暖機を速やかに行い、かつ暖機後に車両内の熱源に存在する余剰熱を回収して次の暖機に備えることを可能にすることを目的とする。熱回収式加熱装置(10)は、化学反応媒体としてのアンモニアの固定化及び脱離が可能に構成されたアンモニアバッファ(12)と、アンモニアバッファ(12)から供給されるアンモニアとの化学反応により発熱すると共に熱源からの余剰熱によりアンモニアを脱離させアンモニアバッファ(12)に戻す化学蓄熱材(24)が設けられた化学蓄熱反応器(14)と、を有している。

WO 2013/047084 A1

WO 2013/047084 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：熱回収式加熱装置

技術分野

[0001] 本発明は、熱回収式加熱装置に関する。

背景技術

[0002] オイルタンク内のオイルをメインポンプによってエンジン各部へ供給し、蓄熱タンク内のオイルをサブポンプによってクランクシャフト周辺へ供給するエンジン潤滑装置が開示されている（特許文献1参照）。

[0003] この装置では、エンジン始動時に、蓄熱タンクに貯留された高温のオイルが、サブポンプによって、吐出パイプからクランクシャフトの主にジャーナルに向かって吐出される。これにより、クランクシャフト周辺を暖機して、フリクションの低減を図っている。

[0004] エンジン暖機完了後には、オイルタンクに高温のオイルが貯留される。蓄熱タンク内の高温のオイルは、エンジン始動時に消費されるので、次の暖機に備えるべく、オイルタンク内の高温のオイルがサブポンプによって蓄熱タンクへ送油され、該蓄熱タンクに再び貯留される。

[0005] またこの装置では、サブポンプ系からの高温のオイルを、メインポンプ系へも供給することが可能となっている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-144623号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上記した従来例のように、実際のエンジンにおけるクランクシャフト周辺は熱容量が非常に大きく、例えばシャフト部で4 kJ/K、エンジンブロックで27 kJ/K、コンロッドで0.26 kJ/Kである。これらを50 K昇温させようとする、シャフト部で $4 \times 50 = 200$ kJ

／K、エンジンプロックで $27 \times 50 = 1350 \text{ kJ/K}$ 、コンロッドで $0.26 \times 50 = 13 \text{ kJ/K}$ 、計 1563 kJ という大きな熱量が夫々必要となる。

[0008] また上記した従来例では、エンジン暖機完了後における高温オイルの貯留を示唆しているが、オイルの顕熱容量は相対的に小さく、上記熱量を蓄熱するためには、膨大なオイルを貯留することが必要になる。例えば 100°C のオイル（比熱 2.13 kJ/kgK 、密度 0.852 kg/m^3 ）を利用して、上記 1563 kJ を供給する（ 50 K 昇温させる）ために必要なオイルの体積を計算すると、 $1563 / (2.13 \times 50) / 0.825 = 17 \text{ m}^3$ と大量になり、現実的ではない。更に熱交換効率も含め考慮すると、実現は不可能と思われる。

[0009] 本発明は、上記事実を考慮して、小型で高出力の蓄熱システムにより、車両始動時の暖機を速やかに行い、かつ暖機後に車両内の熱源に存在する余剰熱を回収して次の暖機に備えることを可能にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第1の態様に係る熱回収式加熱装置は、化学反応媒体としてのアンモニアの固定化及び脱離が可能に構成されたアンモニアバッファと、前記アンモニアバッファから供給されるアンモニアとの化学反応により発熱すると共に熱源からの余剰熱によりアンモニアを脱離させ前記アンモニアバッファに戻す化学蓄熱材が設けられた化学蓄熱反応器と、を有している。

[0011] 第1の態様に係る熱回収式加熱装置では、アンモニアバッファから脱離したアンモニアが、化学蓄熱反応器に供給され、該アンモニアと化学蓄熱材との化学反応（配位結合による化学蓄熱反応）により発熱する。化学反応媒体としてアンモニアを用いることで、例えば氷点下のような低温の条件下でも、アンモニアバッファからアンモニアを脱離させることができる。この化学蓄熱反応器が発する熱により、車両の加熱対象を加熱して速やかに暖機を行うことができる。

[0012] また暖機後には、車両内に大量に存在する熱源の余剰熱を用いて化学蓄熱

材からアンモニアを脱離させる。これにより、従来利用できなかった大量の余剰熱を利用することができる。化学蓄熱材から脱離したアンモニアは、化学蓄熱反応器からアンモニアバッファに戻されて再び固定化される。

[0013] このように、また化学蓄熱材とアンモニアとの配位反応熱を利用することで、高い反応性と大きな蓄熱密度が得られ、システムの小型化及び高出力化が可能となる。そしてこのような小型で高出力の蓄熱システムにより、車両始動時の暖機を速やかに行い、かつ暖機完了後に車両内に存在する余剰熱を回収して次の暖機に備えることができる。

[0014] 本発明の第2の態様は、第1の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記化学蓄熱材として、金属塩化物が用いられる。

[0015] 第2の態様に係る熱回収式加熱装置では、化学蓄熱材として金属塩化物が用いられているので、安定した繰返し作動が可能となる。

[0016] 本発明の第3の態様は、第2の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記金属塩化物は、アルカリ金属の塩化物、アルカリ土類金属の塩化物、及び遷移金属の塩化物の少なくとも1種である。

[0017] 第3の態様に係る熱回収式加熱装置では、化学蓄熱材として、アルカリ金属の塩化物、アルカリ土類金属の塩化物、及び遷移金属の塩化物の少なくとも1種が用いられているので、安定した繰返し作動が可能となる。

[0018] 本発明の第4の態様は、第3の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記アルカリ金属の塩化物は、 LiCl であり、前記アルカリ土類金属の塩化物は、 MgCl_2 、 CaCl_2 、 SrCl_2 、 BaCl_2 の少なくとも1種であり、前記遷移金属の塩化物は、 MnCl_2 、 CoCl_2 、 NiCl の少なくとも1種である。

[0019] 第4の態様に係る熱回収式加熱装置では、アルカリ金属の塩化物、アルカリ土類金属の塩化物、及び遷移金属の塩化物として上記のものが用いられるので、安定した繰返し作動が可能となる。

[0020] 本発明の第5の態様は、第1の態様から第4の態様の何れか一態様に係る熱回収式加熱装置において、前記アンモニアバッファとして、アンモニア吸

着器が用いられる。

- [0021] 第5の態様に係る熱回収式加熱装置では、アンモニアバッファとして、アンモニア吸着器が用いられるので、アンモニアの蒸気圧の上限を制御することができ、かつ高い反応性の確保が可能となる。
- [0022] 本発明の第6の態様は、第5の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記アンモニア吸着器は、平板積層型の熱交換型反応器である。
- [0023] 第6の態様に係る熱回収式加熱装置では、アンモニア吸着器が平板積層型の熱交換型反応器であるので、伝熱律速を最小化し、アンモニアの吸着反応及び脱離反応の速度を速めることができる。このため、化学蓄熱反応器での高い熱出力を得ることができる。
- [0024] 本発明の第7の態様は、第5の態様又は第6の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記アンモニア吸着器の内部には、アンモニア吸着材が充填されている。
- [0025] 第7の態様に係る熱回収式加熱装置では、アンモニア吸着器の内部に充填されたアンモニア吸着材により、アンモニアの固定化及び脱離を行うことができる。
- [0026] 本発明の第8の態様は、第7の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記アンモニア吸着材は、10 nm以下の細孔を有する多孔体である。
- [0027] 第8の態様に係る熱回収式加熱装置では、アンモニア吸着材として、上記細孔を有する多孔体を用いて、アンモニアの固定化及び脱離を行うことができる。
- [0028] 本発明の第9の態様は、第7の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記アンモニア吸着材は、1次粒径が50 μ m以下である物理吸着材である。
- [0029] 第9の態様に係る熱回収式加熱装置では、アンモニア吸着材として、上記1次粒径の物理吸着材を用いて、アンモニアの固定化及び脱離を行うことができる。
- [0030] 本発明の第10の態様は、前記化学蓄熱反応器が、加熱対象部品を暖機するために設けられている。

- [0031] 第10の態様に係る熱回収式加熱装置では、化学蓄熱反応器が発する熱により、加熱対象部品を加熱して速やかに暖機を行うことができる。
- [0032] 本発明の第11の態様は、前記加熱対象部品がエンジン要素部品である。
- [0033] 第11の態様に係る熱回収式加熱装置では、エンジン要素部品を速やかに暖機することができる
- [0034] 本発明の第12の態様は、第11の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記エンジン要素部品は、エンジンにおけるクランクシャフトの軸受部に設けられている。
- [0035] 例えば0℃程度の低温の条件では、エンジンオイルの高粘度化により、ピストン、クランクシャフト、動弁系における摩擦の増加が燃費悪化の大きな要因となる。
- [0036] 第12の態様に係る熱回収式加熱装置では、化学蓄熱反応器が、エンジンにおけるクランクシャフトの軸受部に設けられているので、エンジンの始動時に、外部からの熱供給なしに軸受部を速やかに暖機して、該軸受部のオイルの粘度を低下させることができる。クランクシャフトに比べて熱容量が小さい軸受部を加熱することで、熱量あたりの昇温効率を向上させることができる。また暖機後に軸受部の熱を利用して、化学蓄熱反応器からアンモニアを脱離させてアンモニアバッファに戻すことができる。
- [0037] 本発明の第13の態様は、第10の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記加熱対象部品が、車両に搭載される電池を蒸気加熱するための蒸気発生器である。
- [0038] 第13の態様に係る熱回収式加熱装置では、化学蓄熱反応器が設けられる加熱対象部品が蒸気発生器であるので、アンモニアと化学蓄熱材との配位反応により発生する熱を利用して、水蒸気を発生させることができる。この水蒸気を、例えば-30℃程度の極低温の条件下にある車両の電池に当てると温度差から凝縮が生じる。この際の凝縮潜熱により、電池を加熱して暖機することができる。このように水蒸気の潜熱を利用することにより、熱伝達効率を向上させることができる。また化学蓄熱反応器で直接電池を加熱するの

ではなく、水蒸気で加熱するので、水蒸気の凝縮温度が加熱上限となる。これにより、過剰加熱を抑制し、電池の劣化を抑制することができる。

[0039] 本発明の第14の態様は、第10の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記加熱対象部品が、加熱によりアンモニアを発生しディーゼルエンジン用の触媒へアンモニアを供給する第2アンモニアバッファである。

[0040] 第14の態様に係る熱回収式加熱装置では、化学蓄熱反応器が設けられる加熱対象部品が、加熱によりアンモニアを発生する第2アンモニアバッファであるので、化学蓄熱反応器においてアンモニアと化学蓄熱材との配位反応により発生する熱を利用して、第2アンモニアバッファからアンモニアを脱離させることができる。このアンモニアを、第1アンモニア供給装置からディーゼルエンジン用の触媒へ供給することにより、エンジンの始動時から排ガス中の NO_x の浄化を効率的に行うことができる。

[0041] 本発明の第15の態様は、第14の態様に係る熱回収式加熱装置において、前記第2アンモニアバッファには、該第2アンモニアバッファよりも大容量のアンモニア供給源である第2化学蓄熱反応器が接続されている。

[0042] 第2アンモニアバッファにおけるアンモニアの残量は、触媒へアンモニアを供給することで消費されて減少する。この熱回収式加熱装置では、アンモニアの残量が少なくなった第2アンモニアバッファに、より大容量の第2化学蓄熱反応器からアンモニアを供給して補うことができる。このため、より長期にわたって、エンジンの始動時における触媒へのアンモニアの供給を行うことができる。

発明の効果

[0043] 以上説明したように、第1の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、小型で高出力の蓄熱システムにより、車両始動時の暖機を速やかに行い、かつ暖機後に車両内の熱源に存在する余剰熱を回収して次の暖機に備えることを可能にすることができる、という優れた効果が得られる。

[0044] 第2の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、安定した繰返し作動が可能となる、という優れた効果が得られる。

- [0045] 第3の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、安定した繰返し作動が可能となる、という優れた効果が得られる。
- [0046] 第4の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、安定した繰返し作動が可能となる、という優れた効果が得られる。
- [0047] 第5の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、アンモニアの蒸気圧の上限を制御することができ、かつ高い反応性の確保が可能となる、という優れた効果が得られる。
- [0048] 第6の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、化学蓄熱反応器での高い熱出力を得ることができる、という優れた効果が得られる。
- [0049] 第7の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、アンモニア吸着材により、アンモニアの固定化及び脱離を行うことができる、という優れた効果が得られる。
- [0050] 第8の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、アンモニア吸着材として、細孔を有する多孔体を用いて、アンモニアの固定化及び脱離を行うことができる、という優れた効果が得られる。
- [0051] 第9の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、アンモニア吸着材として、上記粒径の物理吸着材を用いて、アンモニアの固定化及び脱離を行うことができる、という優れた効果が得られる。
- [0052] 第10の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、化学蓄熱反応器により加熱対象部品を加熱して速やかに暖機することができる、という優れた効果が得られる。
- [0053] 第11の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、エンジン要素部品を速やかに暖機することができる、という優れた効果が得られる。
- [0054] 第12の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、エンジンの始動時にクランクシャフトの軸受部を速やかに暖機して、該軸受部のオイルの粘度を低下させることができる、という優れた効果が得られる。
- [0055] 第13の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、車両の電池を暖機することができるという優れた効果が得られる。

[0056] 第 1 4 の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、ディーゼルエンジンの始動時から排ガス中の NO_x の浄化を効率的に行うことができる、という優れた効果が得られる。

[0057] 第 1 5 の態様に係る熱回収式加熱装置によれば、より長期にわたって、エンジンの始動時における触媒へのアンモニアの供給を行うことができる、という優れた効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0058] [図1]図 1 から図 3 は、第 1 実施形態に係り、図 1 はエンジンにおけるクランクシャフトの軸受部を暖機するための熱回収式加熱装置を模式的に示す断面図である。

[図2]軸受部の構造を示す拡大分解斜視図である。

[図3]試験例における解析結果を示す線図である。

[図4]図 4 から図 8 は、第 2 実施形態に係り、図 4 は熱回収式加熱装置及び電池を模式的に示す斜視図である。

[図5]蒸気発生器及び電池を模式的に断面図である。

[図6]化学蓄熱反応器についての時間と熱出力の関係を示す線図である。

[図7]加熱時間と電池温度との関係を示す線図である。

[図8]2 種類の電池について、充電率の違いと走行完了率との関係を示す線図である。

[図9]第 3 実施形態に係る熱回収式加熱装置、第 2 アンモニアバッファ、第 2 化学蓄熱反応器及び触媒を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0059] 以下、本発明を実施するための形態を図面に基づき説明する。

[0060] [第 1 実施形態]

図 1、図 2 において、本実施形態に係る熱回収式加熱装置 10 は、アンモニアバッファ 12 と、化学蓄熱反応器 14 と、を有している。この化学蓄熱反応器 14 は、車両のエンジン 16 におけるクランクシャフト 18 の軸受部 22 に設けられている。この軸受部 22 は、車両における加熱対象部品とし

てのエンジン要素部品の一例である。

- [0061] アンモニアバッファ 12 は、化学反応媒体としてのアンモニアの固定化及び脱離が可能に構成された、例えばアンモニア吸着器であり、エンジン 16 の外部に設けられている。このアンモニア吸着器は、例えば平板積層型の熱交換型反応器であり、内部には平板状のアンモニア吸着材が多層に充填されている（図示せず）。アンモニア吸着材は、例えば 10 nm 以下の細孔を有する多孔体であり、アンモニア吸着材の 1 次粒径は、例えば 50 μ m 以下である。アンモニア吸着材としては、例えば活性炭、ゼオライト、シリカゲル、メソポーラスシリカ等が好適である。
- [0062] 化学蓄熱反応器 14 には、化学蓄熱材 24 が設けられており、アンモニアバッファ 12 から供給されるアンモニアとの化学反応により発熱すると共に、熱源からの余剰熱によりアンモニアを脱離させアンモニアバッファ 12 に戻すようになっている。化学蓄熱反応器 14 は、例えば複数の軸受部 22 に設けられており、アンモニアバッファ 12 との間が配管 26 により接続されている。この配管 26 には、アンモニアバッファ 12 から化学蓄熱反応器 14 へのアンモニアの供給量を調節するバルブ 28 が設けられている。
- [0063] 図 2 に示されるように、軸受部 22 は、エンジンブロック側に一体成形された土台部 32 と、該土台部 32 に固定される押え部材 34 との半割り構造とされている。
- [0064] 土台部 32 と押え部材 34 とには、半円筒形の凹面が形成され、該凹面に沿うように、半割り形状の軸受メタル 36, 38 が夫々設けられている。土台部 32 には、例えば一对のねじ穴 32A が形成され、押え部材 34 のうち該穴 32A に対応する位置には、貫通孔 34A が形成されている。この貫通孔 34A にボルト 40 を通し、土台部 32 のねじ穴 32A に締結することで、クランクシャフト 18 が軸受部 22 に回動自在に支持されるようになっている。
- [0065] 化学蓄熱反応器 14 は、この軸受部 22 のうち、例えば押え部材 34 における凹面に近い位置に設けられている。具体的には、化学蓄熱反応器 14 は

、押え部材 34 に、凹面に沿った湾曲形状のチャンバを形成し、該チャンバ内に化学蓄熱材 24 を充填することにより構成されている。

[0066] 化学蓄熱材 24 としては、例えば金属塩化物が用いられる。この金属塩化物は、アルカリ金属の塩化物、アルカリ土類金属の塩化物、及び遷移金属の塩化物の少なくとも 1 種である。具体的には、アルカリ金属の塩化物は、 LiCl である。またアルカリ土類金属の塩化物は、 MgCl_2 、 CaCl_2 、 SrCl_2 、 BaCl_2 の少なくとも 1 種である。そして遷移金属の塩化物は、 MnCl_2 、 CoCl_2 、 NiCl の少なくとも 1 種である。

[0067] 化学蓄熱材 24 として CaCl_2 を用いた場合、1cc あたり 14W で 2.4kJ の熱量を出力可能である。1つの軸受部 22 あたりの必要熱出力を 50W とした場合、化学蓄熱反応器 14 を構成するチャンバの容積は約 5cc であり、アンモニアバッファ 12 を構成するアンモニア吸着器の必要容積は約 50cc となる。従って、チャンバ、アンモニア吸着器及び配管 26 を含めても、約 100cc 程度の容積である。

[0068] (作用)

本実施形態は、上記のように構成されており、以下その作用について説明する。例えば 0℃ 程度の低温の条件では、エンジンオイルの高粘度化により、ピストン（図示せず）、クランクシャフト 18、動弁系（図示せず）における摩擦の増加が燃費悪化の大きな要因となる。

[0069] 図 1 において、本実施形態に係る熱回収式加熱装置 10 では、このような条件下での車両のエンジン 16 の始動時に、アンモニアバッファ 12 と化学蓄熱反応器 14 との間の配管 26 に設けられたバルブ 28 を開放する。アンモニアバッファ 12 を構成するアンモニア吸着器の内部には、アンモニア吸着材が充填されており、0℃ 程度の低温であっても、該アンモニア吸着材から、化学反応媒体であるアンモニアを脱離させることができる。このアンモニアが、配管 26 を通じて、軸受部 22 に設けられた各々の化学蓄熱反応器 14 へ、矢印 A 方向及び B 方向に供給される。具体的には、0℃ のときに約 3 気圧 (3039hPa) のアンモニアが、化学蓄熱反応器 14 に供給され

る。

[0070] このアンモニアと、化学蓄熱反応器 14 に充填された化学蓄熱材 24 との化学反応（配位結合による化学蓄熱反応）により、該化学蓄熱材 24（化学蓄熱反応器 14）が速やかに発熱する。化学蓄熱反応器 14 は、エンジン 16 におけるクランクシャフト 18 の軸受部 22 に設けられているので、該軸受部 22 が速やかに加熱される。具体的には、軸受部 22 の温度は、例えば 1 分以内に 0℃ から 30℃ 程度まで上昇する。軸受部 22 の熱容量は、クランクシャフト 18 の熱容量よりも小さく、約 1/10 である。この軸受部 22 を加熱することで、熱量あたりの昇温効率を向上させることができる。

[0071] このように、本実施形態では、エンジン 16 の始動時に、外部からの熱供給なしに軸受部 22 を速やかに暖機して、該軸受部 22 のオイルの粘度を低下させることができる。これにより、クランクシャフト 18 と軸受部 22 との間の摩擦を低減することができる。

[0072] アンモニアバッファ 12 から化学蓄熱反応器 14 へのアンモニアの供給量は、該アンモニアバッファ 12、化学蓄熱反応器 14 及び配管 26 からなる系内におけるアンモニアの保持量により制御することができ、軸受部 22 の温度が上昇した後の適度なタイミングで閉止される。

[0073] 次に暖機完了後の作用について説明する。エンジン 16 の暖機後には、軸受部 22 の温度は例えば 70℃ 程度になっており、余剰熱が大量に存在する。この余剰熱を用いて、化学蓄熱材 24 からアンモニアを脱離させることができる。

[0074] 具体的には、軸受部 22 の温度が 70℃ 程度となっているときに、バルブ 28 を開放する。すると、化学蓄熱材 24 に配位結合していたアンモニアが、軸受部 22 の余剰熱により加熱されて該化学蓄熱材 24 から脱離する。この際に、軸受部 22 における余剰熱の一部が回収され、化学エネルギーとして蓄熱される。

[0075] 化学蓄熱材 24 から脱離したアンモニアは、化学蓄熱反応器 14 とアンモニアバッファ 12 との間の圧力差によって、該アンモニアバッファ 12 へ、

配管 26 を通じて矢印 C 及び D 方向に戻り、該アンモニアバッファ 12 であるアンモニア吸着器のアンモニア吸着材に再び固定される。この状態でバルブ 28 を閉止することで、次の暖機に備えることができる。以降同様に、軸受部 22 の暖機と、暖機後の熱回収とを繰返し行うことができる。

[0076] このように、本実施形態では、化学蓄熱材 24 とアンモニアとの配位反応熱を利用することで、高い反応性と大きな蓄熱密度が得られる。具体的には、化学蓄熱反応器 14 のチャンバ、アンモニアバッファ 12 におけるアンモニア吸着器及び配管 26 を含めて、約 100 cc 程度の容積でありながら、効率的で速やかな軸受部 22 の暖機が可能となる。従って、システムの小型化及び高出力化が可能となる。

[0077] そしてこのような小型で高出力の蓄熱システムにより、車両始動時の暖機を速やかに行い、かつ暖機完了後に車両内に存在する余剰熱を回収して次の暖機に備えることができる。更に、化学蓄熱反応器 14 からのアンモニアの脱離のために、従来利用できなかった大量の余剰熱を利用することができる。

[0078] また化学蓄熱材 24 として金属塩化物（アルカリ金属の塩化物、アルカリ土類金属の塩化物、及び遷移金属の塩化物の少なくとも 1 種）が用いられているので、安定した繰返し作動が可能となる。

[0079] アンモニアバッファ 12 として、アンモニア吸着器が用いられるので、アンモニアの蒸気圧の上限を制御することができ、かつ高い反応性の確保が可能となる。またアンモニア吸着器が平板積層型の熱交換型反応器であるので、伝熱律速を最小化し、アンモニアの吸着反応及び脱離反応の速度を速めることができる。このため、化学蓄熱反応器 14 での高い熱出力を得ることができる。

[0080] （試験例）

本実施形態の効果を確認するため、本実施形態に係る実施例と、比較例 1 及び比較例 2 について、熱伝導と摩擦の解析を行った。比較例 1 は、軸受部 22 に対する加熱源を有しないものである。また比較例 2 は、軸受部 22 に

120Wの電気ヒーター（図示せず）を挿入して、軸受メタル36, 38を局部的に120秒間加熱し、該軸受部22に14.4kJの熱量を与えたものである。

[0081] 解析条件は次のとおりである。化学蓄熱反応器14のチャンバにおけるCaCl₂（化学蓄熱材24）については、充填密度=0.7g/cc、熱出力=14W/g、蓄熱量=2.4kJ/gである。また、アンモニア吸着器の容積=5cc（2cc, 8cc）である。従って、アンモニア吸着器の容積が5ccの場合、CaCl₂の蓄熱量は、8.4kJとなる。なお、CaCl₂の蓄熱量は、アンモニア吸着器の容積が2ccの場合3.4kJとなり、アンモニア吸着器の容積が8ccの場合13.4kJとなる。

[0082] 解析結果は図3に示されるとおりである。実施例では、アンモニア吸着器の容積が2cc、5cc、8ccの何れであっても、外部からの熱供給なしに、電気ヒーターで加熱した比較例2と同等、又は比較例2よりも優れた摩擦低減効果を有することが確認できた。

[0083] [第2実施形態]

図4, 図5において、本実施形態に係る熱回収式加熱装置20では、化学蓄熱反応器14が、車両に搭載される電池42を蒸気加熱するための蒸気発生器44に設けられている。この電池42は、加熱対象部品の一例である。化学蓄熱反応器14と蒸気発生器44とは、例えば一体構造とされ、小型化されている。蒸気発生器44内には、熱媒体の一例たる水54が入れられており、該蒸気発生器44とアンモニアバッファ12とは、配管26により接続されている。第1実施形態と同様に、配管26にはバルブ28が設けられている。

[0084] 電池42は、例えばハイブリッド車（プラグインタイプも含む）や電気自動車に搭載される車両駆動用の電池である。この電池42は、例えば凝縮容器46内に設けられている。凝縮容器46と蒸気発生器44とは、配管48により接続されている。凝縮容器46の底部には、凝縮した水を蒸気発生器44に戻すための配管50が設けられている。即ち、配管50は、蒸気発生

器 4 4 に接続されている（図示せず）。

[0085] なお、電池 4 2 と凝縮容器 4 6 とを層状に重ねてもよい。また蒸気発生器 4 4 に入れられる熱媒体は、水には限られない。

[0086] 他の部分については、第 1 実施形態と同様であるので、同一の部分には図面に同一の符号を付し、説明を省略する。

[0087] （作用）

本実施形態は、上記のように構成されており、以下その作用について説明する。電池 4 2 の充電率が低い場合、例えば $-20 \sim -30^{\circ}\text{C}$ 程度の極低温の状態では、電池 4 2 の性能が十分に発揮され難くなる。

[0088] 図 4、図 5 において、本実施形態に係る熱回収式加熱装置 2 0 では、このような条件下でのハイブリッド車や電気自動車等の始動時に、アンモニアバッファ 1 2 と化学蓄熱反応器 1 4 との間の配管 2 6 に設けられたバルブ 2 8 を開放する。すると、アンモニアバッファ 1 2 から化学蓄熱反応器 1 4 へ矢印 A 方向に供給される。

[0089] このアンモニアと、化学蓄熱反応器 1 4 に充填された化学蓄熱材 2 4 との化学反応（配位結合による化学蓄熱反応）により、該化学蓄熱材 2 4（化学蓄熱反応器 1 4）が速やかに発熱する。化学蓄熱材 2 4 として CaCl_2 を用いて、例えば熱出力 4 kW、発熱量 600 kJ を生成し、30 K 昇温させることができる。化学蓄熱反応器 1 4 は、蒸気発生器 4 4 に設けられているので、この熱により水 5 4 を蒸発させて、水蒸気 5 6 を発生させることができる。

[0090] この水蒸気 5 6 は、配管 4 8 を通じて凝縮容器 4 6 へ矢印 E 方向に流れて、極低温の条件下にある電池 4 2 に当たる。すると、水蒸気 5 6 と電池 4 2 との温度差から水蒸気 5 6 に凝縮が生じる。この際の凝縮潜熱により、外部からの熱供給なしに、電池 4 2 を加熱して暖気することができる。これにより、極低温の条件下での電池 4 2 の性能を確保することができる。

[0091] このように水蒸気 5 6 の潜熱を利用することにより、熱伝達効率を向上させることができる。また化学蓄熱反応器 1 4 で直接電池 4 2 を加熱するので

はなく、水蒸気 5 6 で加熱するので、水蒸気 5 6 の凝縮温度（例えば 6 0℃）が加熱上限となる。これにより、過剰加熱を抑制し、電池 4 2 の劣化を抑制することができる。

[0092] 凝縮により生じた水 5 8 は、配管 5 0 を通じて蒸気発生器 4 4 へ矢印 F 方向に戻され、次の暖機時の水蒸気 5 6 の発生のために再利用される。

[0093] 次に暖機完了後の作用について説明する。電池 4 2 の暖機後には、車両に搭載されているモータ、トランスアクスル、リアクトル、I G B T（絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）等の電気系損失により発生する余剰熱を用いて、化学蓄熱材 2 4 からアンモニアを脱離させることができる。この際に、余剰熱の一部が回収され、化学エネルギーとして蓄熱される。

[0094] 化学蓄熱材 2 4 から脱離したアンモニアは、化学蓄熱反応器 1 4 とアンモニアバッファ 1 2 との間の圧力差によって、該アンモニアバッファ 1 2 へ、配管 2 6 を通じて矢印 D 方向に戻り、該アンモニアバッファ 1 2 であるアンモニア吸着器のアンモニア吸着材に再び固定される。この状態でバルブ 2 8 を閉止することで、次の暖機に備えることができる。以降同様に、電池 4 2 の暖機と、暖機後の熱回収とを繰返し行うことができる。

[0095] （試験例）

本実施形態の効果を確認するため、まず化学蓄熱材 2 4 として CaCl_2 を用いた場合の化学蓄熱反応器についての時間と熱出力の関係を求めた。結果は図 6 に示されるとおりであり、30 秒程度で約 2 kW の熱出力が得られている。

[0096] 次に、この化学蓄熱反応器を用いて、約 -20℃ の条件下にある電池を蒸気加熱した場合の、該電池の各部の温度変化を測定した。図中、「Min」とは、電池の中心部の温度変化を表し、「Max」とは、電池の表面の温度変化を表している。「AVERAGE」とは、「Min」と「Max」の平均値である。「一次遅れ模擬」とは、「AVERAGE」を、車両搭載状態に合うように一次遅れ要素として模したものである。

[0097] この「一次遅れ模擬」の温度変化にて、2 種類の電池について、充電率の

大小と暖機の有無による走行距離の違いを求めた。結果は図 8 に示されるとおりである。図中、ハッチングの有無により 2 種類の柱があるが、これらは電池の種類の違いを示している。「SOC 90」とは、充電率が 90%であることを示し、「SOC 20」とは、充電率が 20%であることを示している。

[0098] 図 8 によれば、充電率が 90%であれば、暖機の有無にかかわらず、2 種類の電池は何れも走行完了率が 100%となり、走行距離が長くなることがわかる。一方、充電率が 20%の場合、暖機無しの場合には、夫々 80%、20%の走行率となってしまう。これに対し、暖機有りの場合、2 種類の電池の走行完了率が、夫々 100%、90%にまで上昇している。このことから、本実施形態に係る電池暖機により、極低温の条件下でも電池性能を確保できることが確認できた。

[0099] [第 3 実施形態]

図 9 において、本実施形態に係る熱回収式加熱装置 30 では、化学蓄熱反応器 14 が、加熱によりアンモニアを発生しディーゼルエンジン用の触媒 60 へアンモニアを供給する第 2 アンモニアバッファ 62 に設けられている。この第 2 アンモニアバッファ 62 は、加熱対象部品の一例である。アンモニアバッファ 12 と化学蓄熱反応器 14 とは、配管 26 により接続されて閉じているので、低温作動可能な化学蓄熱材 24 として潮解性を有するものを利用することができる。第 1 実施形態において例示した金属塩化物の中では、 CaCl_2 の潮解性が特に高いが、このような金属塩化物でも化学蓄熱材 24 として利用することができる。

[0100] 化学蓄熱反応器 14 と第 2 アンモニアバッファ 62 とは、例えば一体構造とされ、小型化されている。触媒 60 は、例えばアンモニア SCR 触媒（選択的触媒還元）であり、ディーゼルエンジンから見て上流側の排気管 66 と下流側の排気管 68 との間に直列に接続されている。矢印 H は、排ガスの流れの方向を示している。

[0101] 第 2 アンモニアバッファ 62 は、例えば、加熱によりアンモニアを放出可

能な熱交換型反応器であり、図示しない化学蓄熱材（例えば BaCl_2 ）が充填されている。第2アンモニアバッファ62は、アンモニアを触媒60に供給するための配管70により、上流側の排気管66と接続されている。この配管70には、バルブ74が設けられている。

[0102] 第2アンモニアバッファ62には、該第2アンモニアバッファ62よりも大容量のアンモニア供給源である第2化学蓄熱反応器64が、配管72により接続されている。第2化学蓄熱反応器64には、図示しない化学蓄熱材（例えば MgCl_2 ）が充填されている。第2アンモニアバッファ62と第2化学蓄熱反応器64とを比較すると、第2アンモニアバッファ62の方が低容量で、かつ化学蓄熱材の再生温度が低い。

[0103] 他の部分については、第1実施形態と同様であるので、同一の部分には図面に同一の符号を付し、説明を省略する。

[0104] （作用）

本実施形態は、上記のように構成されており、以下その作用について説明する。ディーゼルエンジン用の触媒60は、 $100\sim 150^\circ\text{C}$ での始動が望ましく、 $-20\sim -30^\circ\text{C}$ 程度の極低温の状態では性能を発揮し難い。

[0105] 図9において、本実施形態に係る熱回収式加熱装置30では、このような環境化でのディーゼルエンジンの始動時に、バルブ28を開放し、アンモニアバッファ12から化学蓄熱反応器14へアンモニアを供給して、アンモニアと化学蓄熱材24との配位反応により、該化学蓄熱反応器14を発熱させる。化学蓄熱反応器14は、例えば熱出力4kW、発熱量600kJを生成し、30K昇温する。この熱により第2アンモニアバッファ62を加熱すると、該第2アンモニアバッファ62において吸着されていたアンモニアが脱離する。

[0106] このアンモニアは、バルブ74を開放することにより、配管70を通じて上流側の排気管66へ矢印G方向に流れて、該排気管66から触媒60へ供給される。これにより、触媒60が 100°C 以上 150°C 以下の状態であっても、該触媒60により、ディーゼルエンジンの始動後速やかに排ガス中の

NO_xの浄化を効率的に行うことができる。

[0107] なお、第2アンモニアバッファ62から大気圧場にある触媒60へアンモニアを放出するためには熱量が必要であり、本実施形態では化学蓄熱反応器14によりこの熱量が供給されるようになっている。第2アンモニアバッファ62は、化学蓄熱反応器14と一体化され熱容量が小さくなっているので、触媒60へのアンモニアの必要供給量に応じた、化学蓄熱反応器14から第2アンモニアバッファ62への最小限の熱供給が可能となる。

[0108] 次に暖機完了後の作用について説明する。また暖機後には、エンジン自体や排気管66、68等の余剰熱を有する熱源が大量に存在する。この熱源の余剰熱を適宜用いて、第2化学蓄熱反応器64からのアンモニアの放出を行いつつ、化学蓄熱反応器14の化学蓄熱材24からアンモニアを脱離させることができる。

[0109] 化学蓄熱材24から脱離したアンモニアは、化学蓄熱反応器14とアンモニアバッファ12との間の圧力差によって、該アンモニアバッファ12へ、配管26を通じて戻り、該アンモニアバッファ12であるアンモニア吸着器のアンモニア吸着材に再び固定される。この状態でバルブ28を閉止することで、次回の暖機に備えることができる。以降同様に、第2アンモニアバッファ62の加熱及び触媒60の暖機と、暖機後の熱回収とを繰返し行うことができる。

[0110] 第2アンモニアバッファ62におけるアンモニアの残量は、触媒60へアンモニアを供給することで消費されて減少する。本実施形態では、暖機完了後の余剰熱を利用して、アンモニアの残量が少なくなった第2アンモニアバッファ62に、より大容量の第2化学蓄熱反応器64からアンモニアを供給して補うことができる。このため、より長期にわたって、エンジン16の始動時における触媒60へのアンモニアの供給を行うことができる。

[0111] なお第2アンモニアバッファ62の化学蓄熱材(MgCl₂)からアンモニアを脱離させるには、200℃程度の熱が必要である。この熱源として、例えば排気熱を利用することができる。

[0112] (他の実施形態)

熱回収式加熱装置 10, 20, 30 は、上記各実施形態に記載した加熱（暖機）対象、即ち、加熱対象部品の一例たるクランクシャフト 18 の軸受部 22（図 1）、蒸気発生器 44（図 5）及び第 2 アンモニアバッファ 62（図 9）だけでなく、他の加熱対象部品に対しても用いることができる。また熱回収式加熱装置 10, 20, 30 を、クランクシャフト 18 の軸受部 22 以外のエンジン要素部品を暖機するために用いることが可能である。

[0113] 化学蓄熱材 24 として、金属塩化物が用いられるものとしたが、化学蓄熱材 24 はこれに限られるものではない。また金属塩化物は、第 1 実施形態において例示されるものに限られない。

[0114] アンモニアバッファ 12 は、アンモニア吸着器でなくてもよい。アンモニアバッファ 12 がアンモニア吸着器である場合において、該アンモニア吸着器が平板積層型の熱交換型反応器でなくてもよい。またアンモニア吸着器の内部に、アンモニア吸着材を有しない構成であってもよい。アンモニア吸着材については、10 nm 以下の細孔を有する多孔体に限られず、また 1 次粒径が 50 μ m 以下である物理吸着材でなくてもよい。

[0115] (符号の説明)

10	熱回収式加熱装置
12	アンモニアバッファ
14	化学蓄熱反応器
16	エンジン
18	クランクシャフト（加熱対象部品、エンジン要素部品）
20	熱回収式加熱装置
22	軸受部
24	化学蓄熱材
26	配管
28	バルブ
30	熱回収式加熱装置

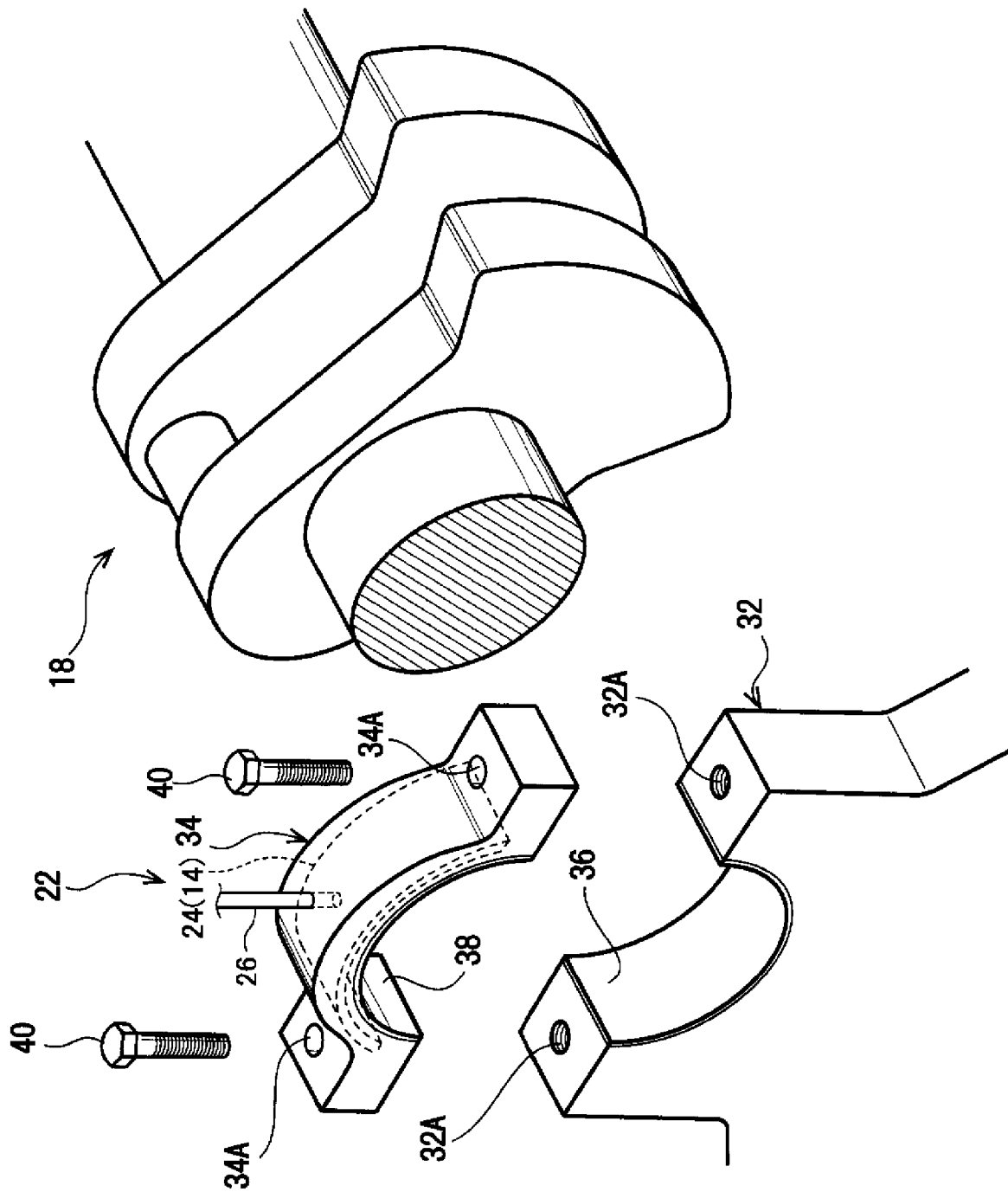
- 4 2 電池
- 4 4 蒸気発生器（加熱対象部品）
- 5 6 水蒸気
- 6 0 触媒
- 6 2 第2 アンモニアバッファ（加熱対象部品）
- 6 4 第2 化学蓄熱反応器

請求の範囲

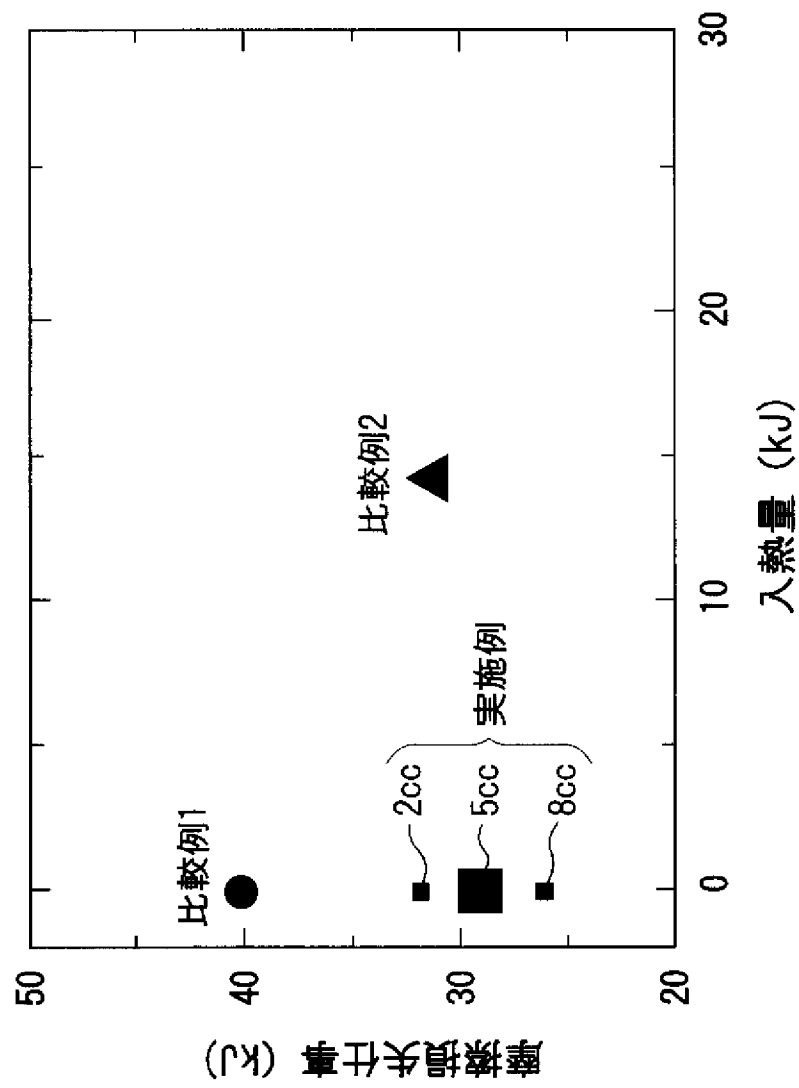
- [請求項1] 化学反応媒体としてのアンモニアの固定化及び脱離が可能に構成されたアンモニアバッファと、
- 前記アンモニアバッファから供給されるアンモニアとの化学反応により発熱すると共に熱源からの余剰熱によりアンモニアを脱離させ前記アンモニアバッファに戻す化学蓄熱材が設けられた化学蓄熱反応器と、
- を有する熱回収式加熱装置。
- [請求項2] 前記化学蓄熱材として、金属塩化物が用いられる請求項1に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項3] 前記金属塩化物は、アルカリ金属の塩化物、アルカリ土類金属の塩化物、及び遷移金属の塩化物の少なくとも1種である請求項2に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項4] 前記アルカリ金属の塩化物は、 LiCl であり、
- 前記アルカリ土類金属の塩化物は、 MgCl_2 、 CaCl_2 、 SrCl_2 、 BaCl_2 の少なくとも1種であり、
- 前記遷移金属の塩化物は、 MnCl_2 、 CoCl_2 、 NiCl の少なくとも1種である請求項3に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項5] 前記アンモニアバッファとして、アンモニア吸着器が用いられる請求項1～請求項4の何れか1項に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項6] 前記アンモニア吸着器は、平板積層型の熱交換型反応器である請求項5に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項7] 前記アンモニア吸着器の内部には、アンモニア吸着材が充填されている請求項5又は請求項6に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項8] 前記アンモニア吸着材は、 10nm 以下の細孔を有する多孔体である請求項7に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項9] 前記アンモニア吸着材は、1次粒径が $50\mu\text{m}$ 以下である物理吸着材である請求項7に記載の熱回収式加熱装置。

- [請求項10] 前記化学蓄熱反応器は、加熱対象部品を暖機するために設けられている請求項1～請求項9の何れか1項に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項11] 前記加熱対象部品は、エンジン要素部品である請求項10に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項12] 前記エンジン要素部品は、エンジンにおけるクランクシャフトの軸受部である請求項11に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項13] 前記加熱対象部品は、車両に搭載される電池を蒸気加熱するための蒸気発生器である請求項10に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項14] 前記加熱対象部品は、加熱によりアンモニアを発生しディーゼルエンジン用の触媒へアンモニアを供給する第2アンモニアバッファである請求項10に記載の熱回収式加熱装置。
- [請求項15] 前記第2アンモニアバッファには、該第2アンモニアバッファよりも大容量のアンモニア供給源である第2化学蓄熱反応器が接続されている請求項14に記載の熱回収式加熱装置。

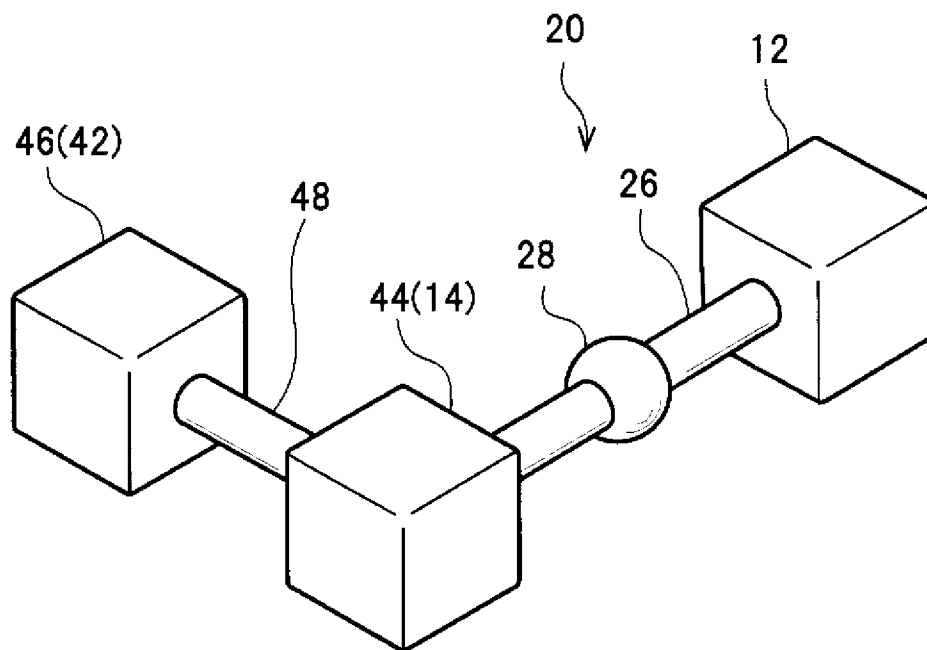
[図2]



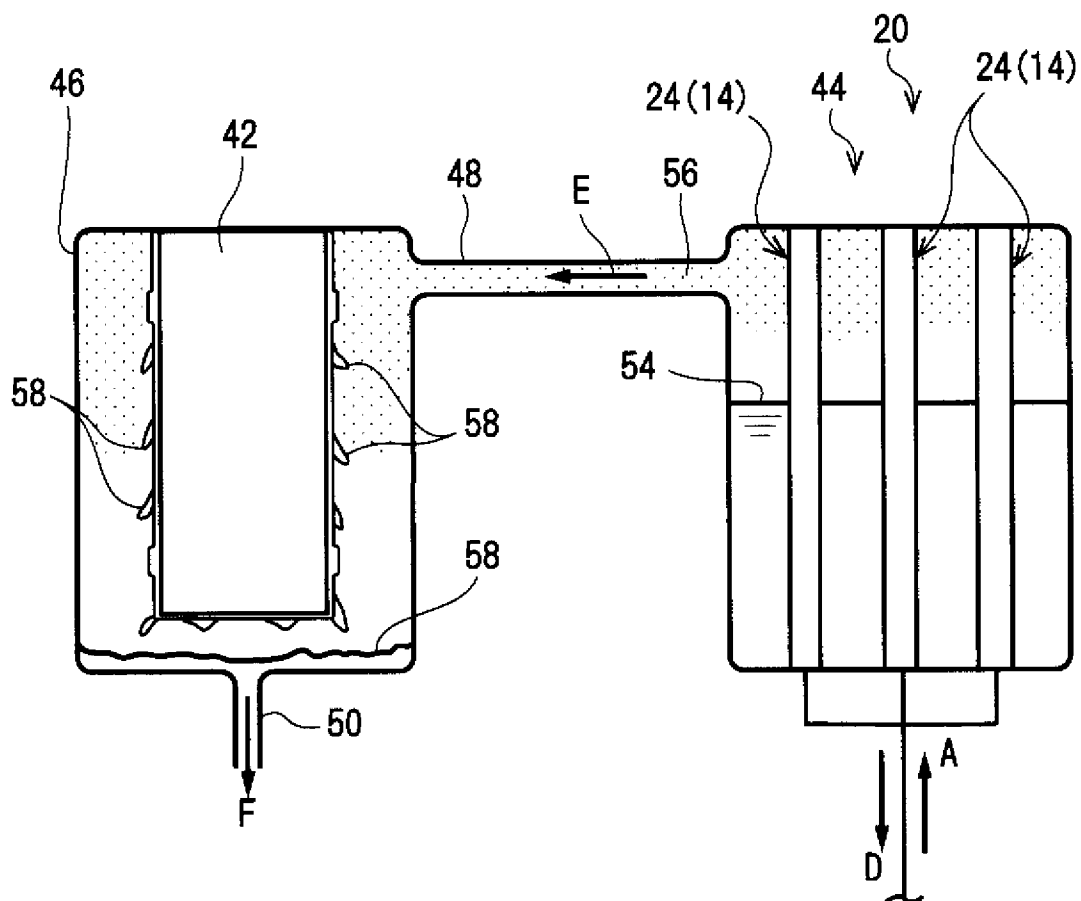
[図3]



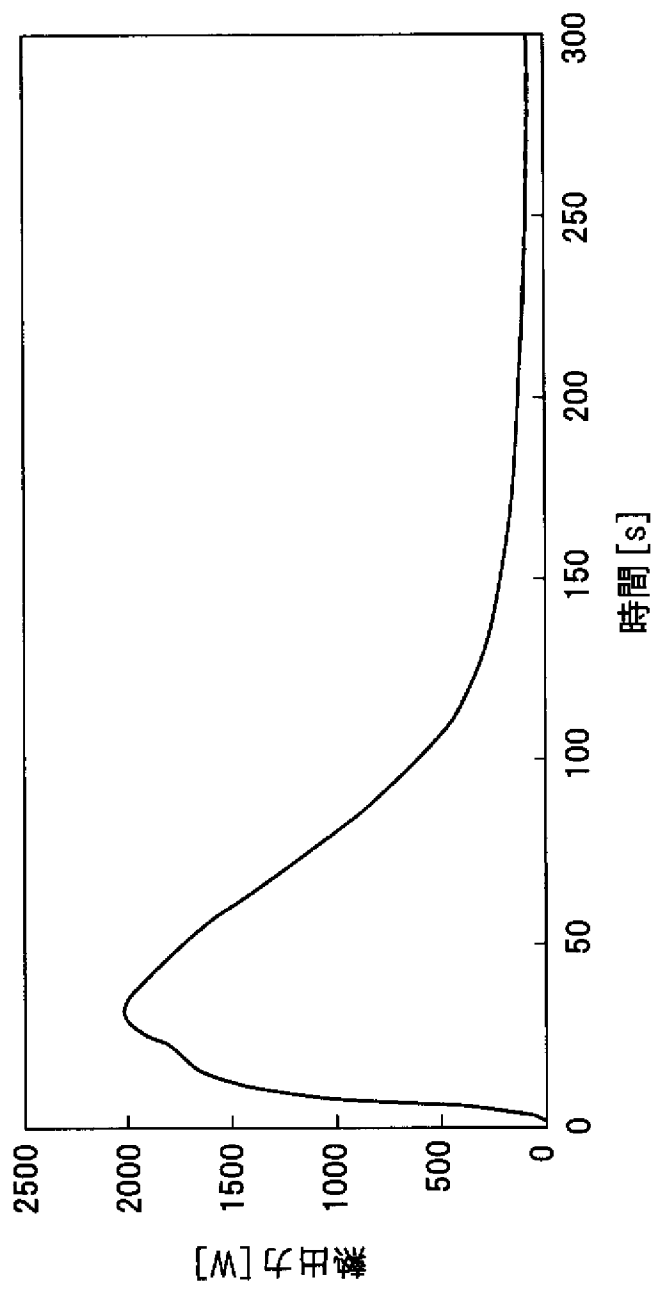
[図4]



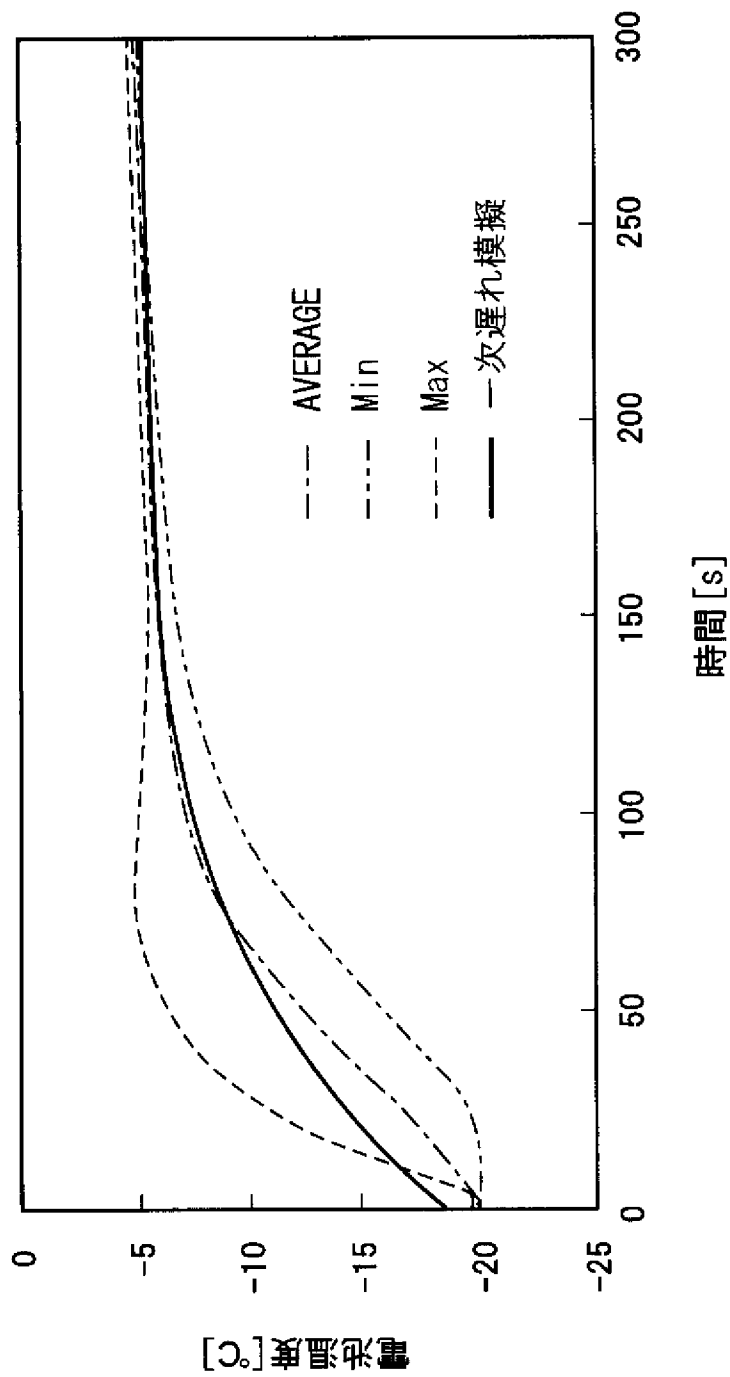
[図5]



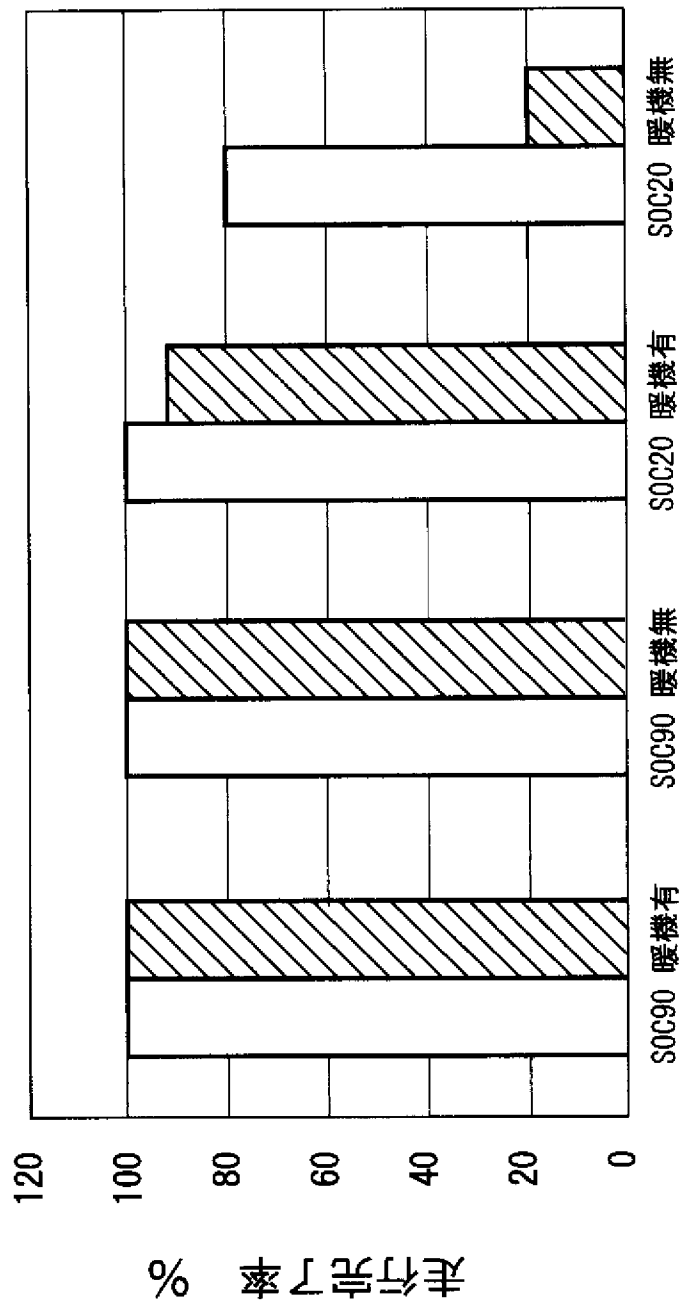
[図6]



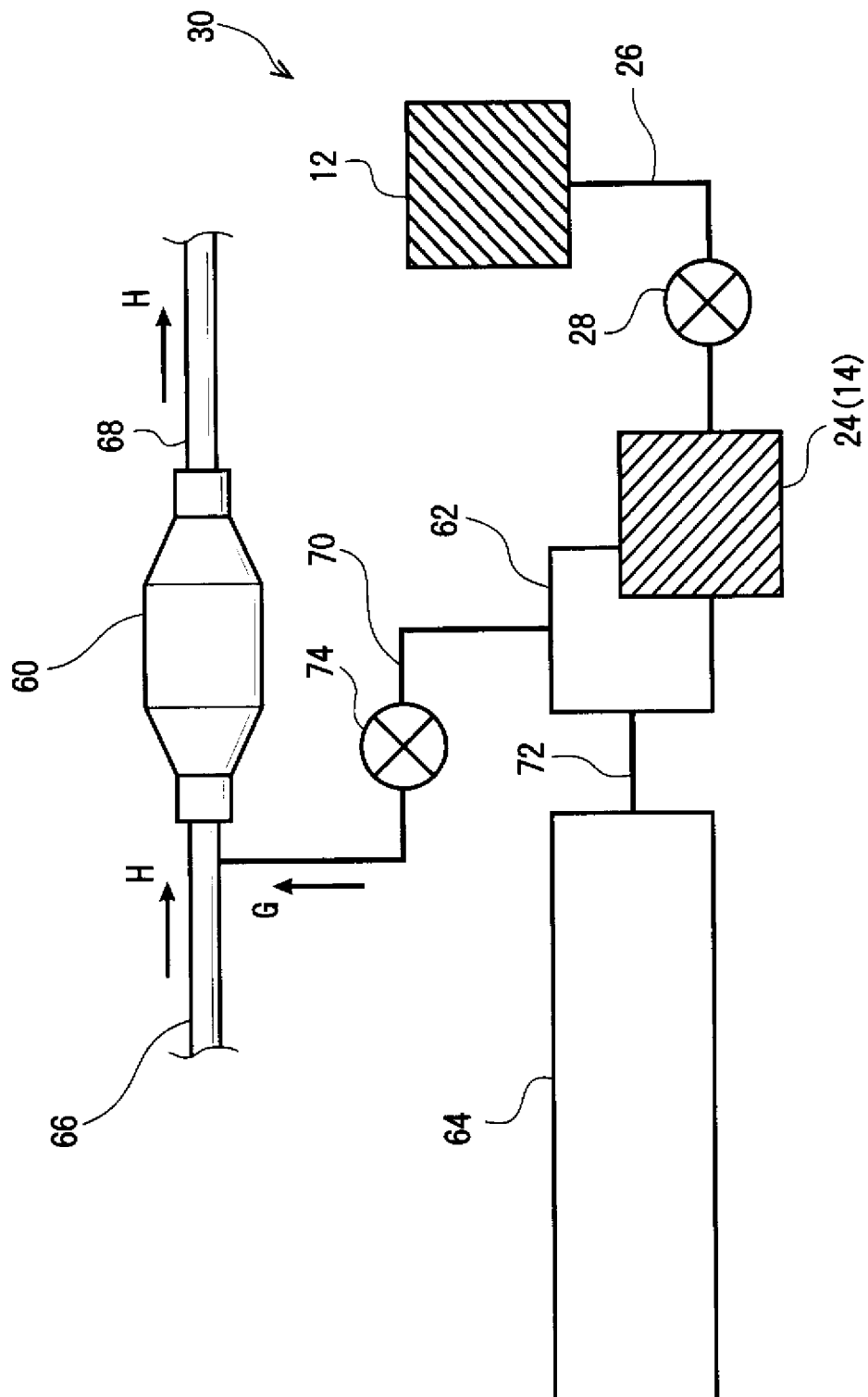
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/072172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D20/00(2006.01)i, F01N3/08(2006.01)i, F01P3/22(2006.01)i, H01M10/50(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)

F28D20/00, F01N3/08, F01P3/22, H01M10/50

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y A	JP 2004-150791 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 May 2004 (27.05.2004), paragraphs [0075] to [0086] & EP 1550830 A1 & WO 2004/038304 A1 & CN 1692258 A	1-3 4-13 14, 15
Y	JP 6-508425 A (Rocky Research), 22 September 1994 (22.09.1994), claims 5, 7, 13, 14, 15 (Family: none)	4-13
Y	JP 2009-233647 A (Purex Co., Ltd.), 15 October 2009 (15.10.2009), claim 1 (Family: none)	8-13

☒ 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
19 November, 2012 (19.11.12)

Date of mailing of the international search report
27 November, 2012 (27.11.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/072172

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 2009-287828 A (Hitachi Appliances, Inc.), 10 December 2009 (10.12.2009), claim 7 (Family: none)	8-13
Y	JP 2010-230268 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraph [0011] (Family: none)	11-13
Y	JP 2007-32592 A (Toyota Motor Corp.), 08 February 2007 (08.02.2007), claim 1 (Family: none)	12,13
Y	JP 2010-223575 A (Denso Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0012], [0146] to [0148] (Family: none)	13
A	JP 2011-106355 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 02 June 2011 (02.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	14,15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F28D20/00(2006.01)i, F01N3/08(2006.01)i, F01P3/22(2006.01)i, H01M10/50(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 (I P C))

Int.Cl. F28D20/00, F01N3/08, F01P3/22, H01M10/50

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y A	JP 2004-150791 A (松下電器産業株式会社) 2004.05.27, 段落【0 7 5】 - 【0 0 8 6】 & EP 1550830 A1 & WO 2004/038304 A1 & CN 1692258 A	1-3 4-13 14, 15
Y	JP 6-508425 A (ロッキーマー・リサーチ) 1994.09.22, 請求項 5、7、13、14、15 (ファミリーなし)	4-13
Y	JP 2009-233647 A (株式会社ピュアレックス) 2009.10.15, 請求項 1 (ファミリーなし)	8-13

☒ 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

1 9 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

武内 俊之

3 M

3 7 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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
Y	JP 2009-287828 A (日立アプライアンス株式会社) 2009.12.10, 請求項7 (ファミリーなし)	8-13
Y	JP 2010-230268 A (豊田合成株式会社) 2010.10.14, 段落【0011】 (ファミリーなし)	11-13
Y	JP 2007-32592 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.02.08, 請求項1 (ファミリーなし)	12, 13
Y	JP 2010-223575 A (株式会社デンソー) 2010.10.07, 段落【0012】、【0146】－【0148】 (ファミリーなし)	13
A	JP 2011-106355 A (アイシン精機株式会社) 2011.06.02, 全文、全図 (ファミリーなし)	14, 15