

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-106355
(P2011-106355A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

| | | |
|--------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| FO1N 3/20 (2006.01) | FO1N 3/20 ZABD | 3G091 |
| F28D 20/00 (2006.01) | FO1N 3/20 N | 4D048 |
| BO1D 53/86 (2006.01) | FO1N 3/20 H | |
| FO1N 3/26 (2006.01) | F28D 20/00 G | |
| | BO1D 53/36 B | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁) 最終頁に続く | | |

(21) 出願番号 特願2009-262747 (P2009-262747)
(22) 出願日 平成21年11月18日 (2009.11.18)

(71) 出願人 000000011
アイシン精機株式会社
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(74) 代理人 100089082
弁理士 小林 脩
(72) 発明者 坪内 修
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
(72) 発明者 豊田 健嗣
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
Fターム(参考) 3G091 AA02 AA17 AB01 BA02 BA03
BA04 BA05 CA07 CA08 CA10
CA12 FA01 FA02 FA04
4D048 CC21 CC32 CC53

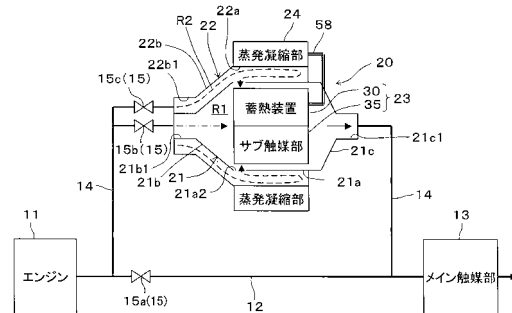
(54) 【発明の名称】 触媒暖機装置および触媒暖機装置を備えた触媒暖機システム

(57) 【要約】

【課題】 触媒暖機装置および触媒暖機システムにおいて、蓄熱装置で十分高温な放熱を維持しながら、装置自体ひいてはシステム全体を小型化する。

【解決手段】 触媒暖機装置は、第1の排気管の途中に連通して設けられサブ触媒部35と蓄熱装置30が内部に収納されている内筒21と、内筒21を覆って同軸に配設されるとともに内筒21との間に軸方向に沿って形成され一端が第1の排気管と接続され他端が閉塞された外側空間R2を備えている外筒22と、内筒21内に形成されている内側空間R1と外側空間R2を連通する連通穴21a2と、外筒22に当接して設けられ蓄熱装置30と気密的に連通され、かつ内部の液体を加熱することで蒸発させて蓄熱装置30に供給し一方加熱された蓄熱装置30から供給される気体を凝縮させて液体を生成して内部に貯める蒸発凝縮装置24と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃焼装置から排出される排気ガスが流通する第 1 の排気管の途中に設けられ前記排気ガスを浄化する触媒からなる第 1 の触媒部と、前記第 1 の触媒部と当接して設けられ液体と化学反応して発熱する蓄熱材が充填された蓄熱装置と、を備えた触媒暖機装置において、

前記第 1 の排気管の途中に連通して設けられ前記第 1 の触媒部と前記蓄熱装置が内部に収納されている内筒と、

前記内筒を覆って同軸に配設されるとともに前記内筒との間に軸方向に沿って形成され一端が前記第 1 の排気管と接続され他端が閉塞された外側空間を備えている外筒と、

前記内筒内に形成されている内側空間と前記外側空間を連通する連通穴と、

前記外筒に当接して設けられ前記蓄熱装置と気密的に連通され、かつ内部の前記液体を加熱することで蒸発させて前記蓄熱装置に供給し一方加熱された前記蓄熱装置から供給される気体を凝縮させて前記液体を生成して内部に貯める蒸発凝縮装置と、を備え、

前記蓄熱装置で放熱させる場合、前記排気ガスを前記内側空間を介さないで前記外側空間に流入し前記蒸発凝縮装置を加熱させ、その後前記連通穴を通して前記内側空間に流入させ前記第 1 の触媒部および前記蓄熱装置を通して流出させ、

一方、前記蓄熱装置で蓄熱させる場合、前記排気ガスを前記内側空間に流入し前記第 1 の触媒部および前記蓄熱装置を通して流出させるように構成されたことを特徴とする触媒暖機装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記第 1 の触媒部および前記蓄熱装置は前記蒸発凝縮装置の内側に配設されていることを特徴とする触媒暖機装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記外側空間は、前記排気ガスを導入する導入口を設けるとともに前記排気ガスを前記連通穴から導出する折り返し流路を備えており、前記折り返し流路は前記蒸発凝縮装置の内側に配設されていることを特徴とする触媒暖機装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項において、前記連通穴は前記内筒の前記排気ガスに係る上流部に設けられていることを特徴とする触媒暖機装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項において、前記蒸発凝縮装置は、軸方向が水平方向に沿うように配設された前記外筒を取り囲むように同軸に配設され、該蒸発凝縮装置の内部上部に設けられ前記液体を貯める第 1 貯水部と、該蒸発凝縮装置の内部側部に設けられ前記液体を貯める第 2 貯水部と、該蒸発凝縮装置の内部底部に設けられ前記液体を貯める第 3 貯水部と、を備えていることを特徴とする触媒暖機装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記蒸発凝縮装置は、前記外筒に当接する内周壁と前記内周壁と空間において配設された外周壁とが備えられ、

前記第 1 貯水部は、前記内周壁と前記外周壁との間に介装された少なくともリブによって形成された溝から構成され、

前記第 2 貯水部は、前記内周壁と前記外周壁との間に介装されて上方に向けて開放された樋状部材によって構成され、

前記第 3 貯水部は、前記内周壁と前記外周壁との間に介装されたリブによって形成された溝から構成されていることを特徴とする触媒暖機装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一項に記載の触媒暖機装置と、

前記第 1 の排気管に並設され前記触媒暖機装置をバイパスする第 2 の排気管と、

前記第 1 の排気管と前記第 2 の排気管との合流点より前記排気ガス流の下流の前記第 1 の排気管に設けられ前記排気ガスを浄化する触媒からなる第 2 の触媒部と、を備えたこと

10

20

30

40

50

を特徴とする触媒暖機システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、触媒暖機装置および触媒暖機装置を備えた触媒暖機システムに関する。

【背景技術】

【0002】

触媒暖機装置の一形式として、特許文献1に示されているものが知られている。特許文献1の図3に示されているように、触媒暖機装置は、エンジン（燃焼装置）から排出される排気ガスが流通する排気管（第1の排気管）の途中に設けられ前記排気ガスを浄化する触媒からなる触媒セラミック部14（第1の触媒部）と、触媒セラミック部14（第1の触媒部）と当接して設けられ水（液体）と化学反応して発熱する蓄熱物質17（蓄熱材）が充填された化学反応蓄熱装置15（蓄熱装置）と、を備えている。この触媒暖機装置は、冷間時に蓄熱物質17を発熱させるため水18を供給するための導水管部19と、暖機後可逆反応を起こさせ、反応後、水を水蒸気20として外部へ放出する蒸気排出口21を備えている。

【0003】

このような構成によれば、水を供給するための水供給装置（水タンクやポンプなどを含む。）を別途設ける必要があり、触媒暖機装置自体が大型化し、ひいては触媒暖機システムも大型化する。また水を補給する必要もあり利便性が悪くなる。

【0004】

このような問題に対し、特許文献2に示されているものが知られている。特許文献2の図1に示されているように、車両用化学蓄熱システムは、車両廃熱としてエンジン熱（排気ガス熱）を利用し、エンジン熱を反応熱として化学蓄熱反応する高温反応材19を内部に貯留した反応器8を備えている。そして、反応器8とは連通路10を介して互いに連通し、エンジン熱により反応器8を加熱する蓄熱時、高温反応材19に吸熱反応が起こりガス媒体を放出すると、圧力差により反応器8から移動してきたガス媒体を凝縮する凝縮器9と、を備えている。また、反応器8は、蓄熱した熱を利用する放熱時、第3バルブ6を開くと圧力差により凝縮器9から移動してきたガス媒体と高温反応材19の反応物質との発熱反応により高温熱を生成するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開昭59-208118号公報

【特許文献2】特開2009-57933号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載の触媒暖機装置に、特許文献2に記載されている、第3バルブ6を設けた連通路10を介して反応器8と凝縮器9を連通する技術を適用すれば、利便性は改善されるものの、第3バルブが存在しているためさらなる触媒暖機装置自体の小型化ひいては触媒暖機システムの小型化が要請されている。また、特許文献2においては、反応器8で放熱する際、ガス媒体（水蒸気）は、第3バルブ6を開くことによる圧力差によって凝縮器9から反応器8に移動するので、反応器8に供給される水蒸気量が不十分な場合がある。この場合、反応器8での放熱が十分な高温とならないおそれがあった。

【0007】

本発明は、上述した問題を解消するためになされたもので、触媒暖機装置および触媒暖機システムにおいて、蓄熱装置で十分高温な放熱を維持しながら、装置自体ひいてはシ

テム全体を小型化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、請求項1に係る発明の構成上の特徴は、燃焼装置から排出される排気ガスが流通する第1の排気管の途中に設けられ排気ガスを浄化する触媒からなる第1の触媒部と、第1の触媒部と当接して設けられ液体と化学反応して発熱する蓄熱材が充填された蓄熱装置と、を備えた触媒暖機装置において、第1の排気管の途中に連通して設けられ第1の触媒部と蓄熱装置が内部に収納されている内筒と、内筒を覆って同軸に配設されるとともに内筒との間に軸方向に沿って形成され一端が第1の排気管と接続され他端が閉塞された外側空間を備えている外筒と、内筒内に形成されている内側空間と外側空間を連通する連通穴と、外筒に当接して設けられ蓄熱装置と気密的に連通され、かつ内部の液体を加熱することで蒸発させて蓄熱装置に供給し一方加熱された蓄熱装置から供給される気体を凝縮させて液体を生成して内部に貯める蒸発凝縮装置と、を備え、蓄熱装置で放熱させる場合、排気ガスを内側空間を介さないで外側空間に流入し蒸発凝縮装置を加熱させ、その後連通穴を通して内側空間に流入させ第1の触媒部および蓄熱装置を通して流出させ、一方、蓄熱装置で蓄熱させる場合、排気ガスを内側空間に流入し第1の触媒部および蓄熱装置を通して流出させるように構成されたことである。

10

【0009】

また請求項2に係る発明の構成上の特徴は、請求項1において、第1の触媒部および蓄熱装置は蒸発凝縮装置の内側に配設されていることである。

20

【0010】

また請求項3に係る発明の構成上の特徴は、請求項1または請求項2において、外側空間は、排気ガスを導入する導入口を設けるとともに排気ガスを連通穴から導出する折り返し流路を備えており、折り返し流路は蒸発凝縮装置の内側に配設されていることである。

【0011】

また請求項4に係る発明の構成上の特徴は、請求項1乃至請求項3の何れか一項において、連通穴は内筒の排気ガスに係る上流部に設けられていることである。

【0012】

また請求項5に係る発明の構成上の特徴は、請求項1乃至請求項4の何れか一項において、蒸発凝縮装置は、軸方向が水平方向に沿うように配設された外筒を取り囲むように同軸に配設され、該蒸発凝縮装置の内部上部に設けられ液体を貯める第1貯水部と、該蒸発凝縮装置の内部側部に設けられ液体を貯める第2貯水部と、該蒸発凝縮装置の内部底部に設けられ液体を貯める第3貯水部と、を備えていることである。

30

【0013】

また請求項6に係る発明の構成上の特徴は、請求項5において、蒸発凝縮装置は、外筒に当接する内周壁と内周壁と空間を有して配設された外周壁とが備えられ、第1貯水部は、内周壁と外周壁との間に介装された少なくともリブによって形成された溝から構成され、第2貯水部は、内周壁と外周壁との間に介装されて上方に向けて開放された樋状部材によって構成され、第3貯水部は、内周壁と外周壁との間に介装されたリブによって形成された溝から構成されていることである。

40

【0014】

また請求項7に係る発明の構成上の特徴は、請求項1乃至請求項6の何れか一項に記載の触媒暖機装置と、第1の排気管に並設され触媒暖機装置をバイパスする第2の排気管と、第1の排気管と第2の排気管との合流点より排気ガス流の下流の第1の排気管に設けられ排気ガスを浄化する触媒からなる第2の触媒部と、を備えたことである。

【発明の効果】

【0015】

上記のように構成した請求項1に係る発明においては、内筒は、第1の排気管の途中に連通して設けられ第1の触媒部と蓄熱装置（第1の触媒部と当接して設けられ液体と化学反応して発熱する蓄熱材が充填された）が内部に収納されている。外筒は、内筒を覆って

50

同軸に配設されるとともに内筒との間に軸方向に沿って形成され一端が第1の排気管と接続され他端が閉塞された外側空間を備えている。内筒内に形成されている内側空間と外側空間は、連通穴を介して連通する。蒸発凝縮装置は、外筒に当接して設けられ蓄熱装置と気密的に連通され、かつ内部の液体を加熱することで蒸発させて蓄熱装置に供給し一方加熱された蓄熱装置から供給される気体を凝縮させて液体を生成して内部に貯めるものである。そして、蓄熱装置で放熱させる場合、排気ガスを内側空間を介さないで外側空間に流入し蒸発凝縮装置を加熱させ、その後連通穴を通して内側空間に流入させ第1の触媒部および蓄熱装置を通して流出させ、一方、蓄熱装置で蓄熱させる場合、排気ガスを内側空間に流入し第1の触媒部および蓄熱装置を通して流出させるように構成されている。

【0016】

したがって、第1の触媒部を暖機するにあたって、燃焼装置からの比較的低温の排気ガスを内側空間を介さないで外側空間に流入し蒸発凝縮装置を加熱させ、蒸発凝縮装置内部の液体を加熱することで蒸発させて蓄熱装置に供給し蓄熱材と液体とが化学反応して発熱して放熱する。その熱により蓄熱装置に当接する第1の触媒部が加熱される。なお、蒸発凝縮装置で熱交換した後の排気ガスは、連通穴を通して内側空間に流入し第1の触媒部および蓄熱装置で加熱されて流出する。

【0017】

一方、第1の触媒部が暖機された後、燃焼装置からの比較的高温の排気ガスを内側空間に流入し第1の触媒部および蓄熱装置を通過させることで、液体と化学反応した前記蓄熱材は、排気ガスの熱により液体が気体化して分離する化学反応（吸熱反応）を起こして蓄熱する。このとき、蓄熱装置から蒸発凝縮装置に供給された気体は凝縮されて液体となり蒸発凝縮装置内部に貯められる。

【0018】

このように、蓄熱装置で放熱する際、燃焼装置からの比較的低温の排気ガスを使用して蒸発凝縮装置を加熱して内部の液体を蒸発することで、蓄熱装置に供給する気体を十分確保することができる。よって、蓄熱装置での発熱すなわち放熱が十分な高温とすることができる。蓄熱装置で十分高温な放熱を維持することができる。

【0019】

また、第1の触媒部と蓄熱装置の外側に、内側から外側に順番に内筒、外筒、蒸発凝縮装置を同軸に配設できるので、触媒暖機装置自体を小型化することができる。よって、触媒暖機装置において、蓄熱装置で十分高温な放熱を維持しながら、装置自体を小型化することができる。

【0020】

上記のように構成した請求項2に係る発明においては、請求項1において、第1の触媒部および蓄熱装置は蒸発凝縮装置の内側に配設されている。これによれば、触媒暖機装置の軸方向の長さをより短縮できるので、装置自体をより小型化することができる。

【0021】

上記のように構成した請求項3に係る発明においては、請求項1または請求項2において、外側空間は、排気ガスを導入する導入口を設けるとともに排気ガスを連通穴から導出する折り返し流路を備えており、折り返し流路は蒸発凝縮装置の内側に配設されている。これによれば、排気ガスの流路長をより長く確保することができるので、排気ガスの熱交換効率を高く維持することができる。

【0022】

上記のように構成した請求項4に係る発明においては、請求項1乃至請求項3の何れか一項において、連通穴は内筒の排気ガスに係る上流部に設けられている。これによれば、蒸発凝縮装置で熱交換した後の排気ガスが、連通穴を通して第1の触媒部の上流から内筒内に流入させることができ、排気ガスを確実に浄化することができる。

【0023】

上記のように構成した請求項5に係る発明においては、請求項1乃至請求項4の何れか一項において、蒸発凝縮装置は、軸方向が水平方向に沿うように配設された外筒を取り囲

10

20

30

40

50

むように同軸に配設され、該蒸発凝縮装置の内部上部に設けられ液体を貯める第1貯水部と、該蒸発凝縮装置の内部側部に設けられ液体を貯める第2貯水部と、該蒸発凝縮装置の内部底部に設けられ液体を貯める第3貯水部と、を備えている。これによれば、第1の触媒部が暖機された後、蓄熱装置から蒸発凝縮装置に供給された気体は凝縮されて液体となり蒸発凝縮装置内部に貯められる際に、その液体が蒸発凝縮装置内部の底部だけでなく、内部上部、内部側部にも貯水することができる。よって、その後蓄熱装置で放熱される際に、上部、側部および底部に貯水された液体を効率よくかつ早期に蒸発させることができ、蓄熱装置で効率よくかつ早期に放熱することができる。

【0024】

上記のように構成した請求項6に係る発明においては、請求項5において、蒸発凝縮装置は、外筒に当接する内周壁と内周壁と空間を有する外周壁とが備えられ、第1貯水部は、内周壁と外周壁との間に介装された少なくともリブによって形成された溝から構成され、第2貯水部は、内周壁と外周壁との間に介装されて上方に向けて開放された樋状部材によって構成され、第3貯水部は、内周壁と外周壁との間に介装されたリブによって形成された溝から構成されている。これによれば、外筒から内周壁に伝達された排気ガスの熱が、リブや樋状部材を介して外周壁に伝達され、蓄熱装置で放熱される際に、上部、側部および底部に貯水された液体をより効率よくかつ早期に蒸発させることができる。

【0025】

上記のように構成した請求項7に係る発明においては、請求項1乃至請求項6の何れか一項に記載の触媒暖機装置と、第1の排気管に並設され触媒暖機装置をバイパスする第2の排気管と、第1の排気管と第2の排気管との合流点より排気ガス流の下流の第1の排気管に設けられ排気ガスを浄化する触媒からなる第2の触媒部と、を備えた。これによれば、第2の触媒部を暖機するにあたって、最初に、燃焼装置からの比較的低温の排気ガスを触媒暖機装置の内側空間を介さないで外側空間に流入し蒸発凝縮装置を加熱させ、蒸発凝縮装置内部の液体を加熱することで蒸発させて蓄熱装置に供給し蓄熱材と液体とが化学反応して発熱して放熱する。その熱により蓄熱装置に当接する第1の触媒部が加熱される。第1の触媒部が加熱され活性温度域に達すると、触媒反応により第1の触媒部がさらに加熱される。よって、蒸発凝縮装置で熱交換した後の排気ガスは、連通穴を有して内側空間に流入し第1の触媒部および蓄熱装置で加熱されて流出し、その後第2の触媒部に到達し加熱する。その後、第2の触媒部の温度が活性温度域になれば、燃焼装置からの排気ガスを第2の排気管を介して第2の触媒部に流通させ、触媒反応により第2の触媒部が加熱される。したがって、第2の触媒部が第1の触媒部より大型であり、かつ第2の触媒部を蓄熱装置で直接加熱するようなシステムと比較して、蓄熱装置を小さくすることができ、触媒暖機装置自体ひいては触媒暖機システムを小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明による触媒暖機装置および触媒暖機システムの構成を示す概要図である。

【図2】図1に示した触媒暖機装置20を示す外観斜視図である。

【図3】図1に示した触媒暖機装置20の構成を示す分解斜視図である。

【図4】図2に示した触媒暖機装置20の内部構成を示す斜視図である（外筒22も導入部22b、内筒21の導入部21bと導出部21cは省略（切断）してある）。

【図5】図5(a)は内筒21に収納された反応器23を示す正面図であり、図5(b)は内筒21に収納された反応器23を示す5b-5b線に沿った断面図である。

【図6】図6(a)は反応器23を示す断面図であり、図6(b)は反応器23を示す底面図である。

【図7】図7(a)は蒸発凝縮装置24を示す軸方向に直交する面の断面図であり、図7(b)は蒸発凝縮装置24を示す7b-7b線に沿った断面図である。

【図8】蓄熱装置で放熱する際の作用を説明するため、触媒暖機装置20の構成を示す分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【図9】蓄熱装置で蓄熱する際の作用を説明するため、触媒暖機装置20の構成を示す分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明による触媒暖機装置および触媒暖機装置を備えた触媒暖機システムの一実施形態について図面を参照して説明する。図1はその触媒暖機システムの構成を示す概要図であり、図2は触媒暖機装置20を示す外観斜視図であり、図3は触媒暖機装置20の構成を示す分解斜視図であり、図4は触媒暖機装置20の内部構成を示す斜視図であり、図5(a)は内筒21に収納された反応器23を示す正面図であり、図5(b)は内筒21に収納された反応器23を示す断面図であり、図6(a)は反応器23を示す断面図であり、図6(b)は反応器23を示す底面図であり、図7(a)は蒸発凝縮装置24を示す軸方向に直交する面の断面図であり、図7(b)は蒸発凝縮装置24を示す7b-7b線に沿った断面図である。

10

【0028】

触媒暖機システムは、車両のエンジン11(燃烧装置)に接続されその排気ガスを排出(流通)させるメイン排気管12と、メイン排気管12の途中に設けられ前記排気ガスを浄化する触媒を有するメイン触媒部13(第2の触媒部)と、エンジン11とメイン触媒部13との間に配設されメイン排気管12に並設して接続されたサブ排気管14と、サブ排気管14の途中に設けられた触媒暖機装置20と、エンジン11からの排気ガスの流路を切り替える切替装置15と、を備えている。

20

【0029】

エンジン11は、燃料(例えばガソリン)が酸化剤ガス(例えば空気(酸素を含んでいる))で燃烧されて排気ガスを排出するものである。メイン触媒部13の触媒は、例えば金属担体に触媒を担持させたものであり、触媒量はサブ触媒部35より多く、触媒能力(排気ガスを浄化する量)もサブ触媒部35より高いものである。サブ排気管14は、メイン排気管12から分岐しその後再び合流している。なお、メイン触媒部13の触媒は、金属担体ではなくセラミック担体でもよい。

【0030】

切替装置15は、3つの開閉弁15a, 15b, 15cから構成されている。開閉弁15aは、メイン排気管12であってサブ排気管14との分岐点と合流点の間に配設されている。開閉弁15bは、2つの分岐したサブ排気管14のうち内筒21の導入口21b1に連通されたものに配設されている。開閉弁15cは、2つの分岐したサブ排気管14のうち外筒22の導入口22b1に連通されたものに配設されている。これら開閉弁15a, 15b, 15cは、制御装置の指令により開閉されるものである。

30

【0031】

触媒暖機装置20は、排気ガスを浄化する触媒を有するサブ触媒部35を暖機するとともに、排気ガス流の下流に配置されているメイン触媒部13も暖機するものである。触媒暖機装置20は、内筒21、外筒22、反応器23および蒸発凝縮装置24を備えている。暖機とは、メイン触媒部13およびサブ触媒部35の温度が触媒活性温度域に達するまで加熱することをいう。

40

【0032】

内筒21は、サブ排気管14の途中に連通して設けられている。内筒21は、軸方向中央部が拡開された筒状に形成されており、同軸かつ直列に配設される本体21a、排気ガスを導入する導入部21b、および排気ガスを導出する導出部21cを備えている。内筒21内には、排気ガスが流通する内側空間R1が形成されている。本体21aには、導入部21bが一体的に接続されている。導出部21cは、本体21aに脱着可能に取り付けられる。

【0033】

内側空間R1の一方の開口(導入部21bの開口)には排気ガスを導入する導入口21b1が形成され、他方の開口(導出部21cの開口)には排気ガスを導出する導出口21

50

c 1 が形成されている。導入口 2 1 b 1 は上流側のサブ排気管 1 4 に接続され、導出口 2 1 c 1 は下流側のサブ排気管 1 4 に接続されている。なお、導入口 2 1 b 1 および導出口 2 1 c 1 は本体 2 1 a より小径に形成されている。内筒 2 1 の本体 2 1 a 内部すなわち内側空間 R 1 には反応器 2 3 が収納されている。よって、上流側のサブ排気管 1 4 から導入口 2 1 b 1 を通って内側空間 R 1 に流入した排気ガスは、内側空間 R 1 に配設された反応器 2 3 を通過し、導出口 2 1 c 1 を通って内側空間 R 1 から下流側のサブ排気管 1 4 に流出する。

【0034】

なお、内筒 2 1 の導出口 2 1 c には、環状に形成されたフランジである端壁 2 1 d が設けられている。端壁 2 1 d は、内筒 2 1 の本体 2 1 a の他端開口および外筒 2 2 の本体 2 2 a の他端開口に当接するようになっている。端壁 2 1 d には、配管 2 1 e が取り付けられている。配管 2 1 e の基部側は端壁 2 1 d に貫設固定されている。配管 2 1 e の自由側には、固定用のフランジ 2 1 e 1 が設けられている。

10

【0035】

反応器 2 3 は、図 4、図 5 に示すように、蓄熱装置 3 0 とサブ触媒部 3 5 とを備えている。

【0036】

蓄熱装置 3 0 は、液体と化学反応して発熱する蓄熱材 3 0 a が充填されたものである。例えば、蓄熱材としては、酸化カルシウム CaO 、酸化マグネシウム MgO などがある。この蓄熱材と化学反応する液体としては、水、アルコールなどがある。酸化カルシウム CaO が水 H_2O と反応して水酸化カルシウム $\text{Ca}(\text{OH})_2$ が発熱を伴って生成される。このとき、蓄熱装置 3 0 で放熱される。逆に、水酸化カルシウム $\text{Ca}(\text{OH})_2$ が加熱されると（吸熱反応）、酸化カルシウム CaO と水 H_2O が生成される。このとき、蓄熱装置 3 0 で蓄熱される。

20

【0037】

蓄熱装置 3 0 は、図 5、図 6 で示すように、複数の熱交換部 3 1、および隣り合う熱交換部 3 1 を連通する連結部 3 2 を備えている。熱交換部 3 1 は、熱伝導性の高い材料で中空かつ平板状に形成されている。各熱交換部 3 1 は、空間をおいて互いに対向するように並設されている。本実施形態では、各熱交換部 3 1 は、平行に並設されている。熱交換部 3 1 の内部には、蓄熱材 3 0 a が充填されている。連結部 3 2 も中空に形成されており、内部には、蓄熱材 3 0 a が充填されている。連結部 3 2 は、熱交換部 3 1 の周縁部（本実施形態では、下端部中央）に設けられている。連結部 3 2 を熱交換部 3 1 の周縁部に配置することで、残りの部分を触媒層 3 5 a との接触面とすることができ、かつ、反応器 2 3 の組立性の向上を図ることができるからである。

30

【0038】

隣り合う 2 つの熱交換部 3 1 の間には触媒層 3 5 a が介装されている。触媒層 3 5 a は、金属担体に触媒を担持させたものである。なお、この触媒は排気ガスを浄化する触媒である。触媒層 3 5 a は多孔質であり、気体が通過できるように構成されている。本実施形態では、隣り合う 2 つの熱交換部 3 1 の間には、触媒層 3 5 a が熱交換部 3 1 と当接して介装されており、それら触媒層 3 5 a からサブ触媒部 3 5 が構成されている。

40

【0039】

なお、蓄熱装置 3 0 は、図 3、5、6 に示すように、中空に形成された取付部 3 3 が設けられている。取付部 3 3 は、筒状に形成され一端が熱交換部 3 1 に接続された接続部 3 3 a と、接続部 3 3 a の他端に接続された環状のフランジ 3 3 b とから構成されている。接続部 3 3 a は、内筒 2 1 の本体 2 1 a に形成されたガイド穴 2 1 a 1 に保持されている。ガイド穴 2 1 a 1 は、反応器 2 3 を内筒 2 1 の本体 2 1 a 内に収納する際に案内するためのものである。フランジ 3 3 b は、内筒 2 1 側に設けられた配管 2 1 e のフランジ 2 1 e 1 に溶接や螺着などにより固定されている。

【0040】

また、反応器 2 3 は、蒸発凝縮装置 2 4（後述する）の内側でなく軸方向外側にずらし

50

て位置するように配設するようにしてもよい。

【0041】

外筒22は、大径部と小径部を有する筒状に形成されており、内筒21の本体21aおよび導入部21bを空間をおいて覆いかつ同軸に配設（並設）されている。外筒22は、同軸かつ直列に配設される本体22aと排気ガスを導入する導入部22bを備えている。本体22aは内筒21の本体21aに対応し、導入部22bは内筒の導入部21bに対応して配設されている。

【0042】

内筒21と外筒22との間には、排気ガスが流通する外側空間R2が軸方向に沿って形成されている。外側空間R2の一方（一端）の開口（導入部22bの開口）には排気ガスを導入する導入口22b1が形成されており、導入口22b1は上流側のサブ排気管14に接続されている。外側空間R2の他方（他端）は端壁21dで閉塞されている。また、内筒21には、内側空間R1と外側空間R2を連通する連通穴21a2が形成されている。よって、上流側のサブ排気管14から導入口22b1を通過して外側空間R2に流入した排気ガスは、外側空間R2を流通した後、連通穴21a2を通過して外側空間R2から内側空間R1に流入し、内側空間R1に配設された反応器23を通過し、導出口21c1を通過して下流側のサブ排気管14に流出する。

【0043】

なお、連通穴21a2は、内筒21の排気ガスに係る上流部に設けられている。その上流部は、本体21aの上流部および導入部21bを含んでいる。連通穴21a2の位置が反応器23より上流側となるようにすればよい。

【0044】

外側空間R2は、主として図3に示すように、折り返し流路41を備えている。本実施形態では、周方向に沿って分割区画された折り返し流路41が複数（例えば4つ）設けられている。折り返し流路41は、隣りの折り返し流路41と仕切るために軸方向に延在して配設されて他端が端壁21dと当接される（接続された）2つの第1仕切り板42と、折り返し部を形成するためそれら2つの第1仕切り板の周方向の間に軸方向に延在して他端が端壁21dと空間をおいて配設された第2仕切り板43と、を備えている。第1および第2仕切り板42、43は内筒21の本体21aに設けられている。

【0045】

隣り合う2つの第1仕切り板42の一方と第2仕切り板43との間に形成される開口は、折り返し流路41の導入口41aとなる。他方の第1仕切り板42と第2仕切り板43との間に形成される開口は、閉塞板44で閉塞されている。その折り返し流路41の閉塞端部には、連通穴21a2が形成されている。よって、導入口41aから流入した排気ガスは、折り返し流路41に沿って折り返されて流通した後、連通穴21a2を通過して内側空間R1に流出する。

このように構成された折り返し流路41は、蒸発凝縮装置24の内側に位置するように配設されている。

【0046】

蒸発凝縮装置24は、外筒22に当接して設けられ蓄熱装置30と気密的に連通され、かつ内部に貯められている液体（例えば水）を加熱することで蒸発させて蓄熱装置30に供給し一方加熱された蓄熱装置30から供給される気体（例えば水蒸気）を凝縮させて液体（例えば水）を生成して内部に貯めるものである。

【0047】

具体的には、図7に示すように、蒸発凝縮装置24は、筒状に形成された内周壁51、筒状に形成され内周壁51の外側に空間をおいて同軸に配設された外周壁52、内周壁51の一端と外周壁52の一端の間の環状開口を閉塞する環状に形成された閉塞部材53、および内周壁51の他端と外周壁52の他端の間の環状開口を閉塞する環状に形成された閉塞部材54を備えている。ここで、本実施形態では、内周壁51は外筒22の本体22aと一致しているが、外筒22とは別部材で構成するようにしてもよい。この場合、その

10

20

30

40

50

別部材は外筒 2 2 と当接するのが好ましい。また、環状とは、円形状だけでなく、ほぼ四角形状も含んでいる。

【 0 0 4 8 】

蒸発凝縮装置 2 4 は、軸方向が水平方向に沿うように配設された外筒 2 2 の本体 2 2 a を取り囲むように同軸に配設（並設）されている。蒸発凝縮装置 2 4 内には、環状空間 R 3 が形成されている。この環状空間 R 3 の上部には、上述した化学反応に使用される液体（例えば水）を貯める第 1 貯水部 5 5、が設けられている。さらに環状空間 R 3 の側部には液体を貯める第 2 貯水部 5 6 が設けられ、底部には液体を貯める第 3 貯水部 5 7 が設けられている。

【 0 0 4 9 】

第 1 貯水部 5 5 は、内周壁 5 1 と外周壁 5 2 との間に介装されたリブ 5 5 a によって少なくとも形成された溝 5 5 b から構成されている。すなわち、リブ 5 5 a は、軸方向に延在された板状部材である。リブ 5 5 a の下端は内周壁 5 1 に連結（接続）され、上端は外周壁 5 2 に連結（接続）されている。リブ 5 5 a は複数設けられている。リブ 5 5 a の両側には、下端が内周壁 5 1 に連結（接続）された仕切り 5 5 c が並設されている。仕切り 5 5 c は、リブ 5 5 a より高さが低くかつ軸方向に延在された板状部材である。各リブ 5 5 a と各仕切り 5 5 c の延在方向の両端は仕切り 5 5 d、5 5 e で閉塞されている。溝 5 5 b は、リブ 5 5 a、仕切り 5 5 c、および仕切り 5 5 d、5 5 e で区画形成されている。なお、リブ 5 5 a の上半分には切欠き 5 5 a 1 が間隔をあけて複数形成されている。リブ 5 5 a は、切欠き 5 5 a 1 により気体の流通性を確保するとともに蒸発凝縮装置 2 4 の強度を確保している。

【 0 0 5 0 】

第 2 貯水部 5 6 は、内周壁 5 1 と外周壁 5 2 との間に介装されて上方に向けて開放された樋状部材 5 6 a によって構成されている。すなわち、樋状部材 5 6 a は、軸方向に延在されかつ断面 V 字状に形成された部材である。断面形状は、U 字状でもよく、上方に拡開する形状が好ましい。上方から落ちてくる液体を捉えやすく、かつ環状空間 R 3 内を軸方向に流れる気体の流通性を確保できるためである。また、樋状部材 5 6 a の開口端の一方は内周壁 5 1 に連結（接続）され、他方は外周壁 5 2 に連結（接続）されている。樋状部材 5 6 a は互いに空間をおいて複数並設されている。樋状部材 5 6 a の延在方向の両端は蓋 5 6 b、5 6 c で閉塞されている。

【 0 0 5 1 】

第 3 貯水部 5 7 は、内周壁 5 1 と外周壁 5 2 との間に介装されたリブ 5 7 a によって形成された溝 5 7 b から構成されている。すなわち、リブ 5 7 a は、軸方向に延在された板状部材である。リブ 5 7 a の下端は外周壁 5 2 に連結（接続）され、上端は内周壁 5 1 に連結（接続）されている。リブ 5 7 a は複数設けられている。なお、リブ 5 7 a の下半分には切欠き 5 7 a 1 が間隔をあけて複数形成されている。リブ 5 7 a は、切欠き 5 7 a 1 により気体および/または液体の流通性を確保するとともに蒸発凝縮装置 2 4 の強度を確保している。

【 0 0 5 2 】

蒸発凝縮装置 2 4 は、接続管 5 8 を介して蓄熱装置 3 0 と気密的に連通されている。蒸発凝縮装置 2 4 は、第 1 ~ 第 3 貯水部 5 5 ~ 5 7 に貯められている液体（例えば水）を加熱することで蒸発させて飽和水蒸気圧を高めることで、その水蒸気を接続管 5 8 を介して蓄熱装置 3 0 に供給する。一方、蒸発凝縮装置 2 4 は、加熱され蒸発凝縮装置 2 4 より高温となった蓄熱装置 3 0 から接続管 5 8 を介して供給される気体（例えば水蒸気）を凝縮させて液体（例えば水）を生成して第 1 ~ 第 3 貯水部 5 5 ~ 5 7 に貯める。

【 0 0 5 3 】

次に、上述したように構成された触媒暖機装置 2 0 および触媒暖機システムの作動について図 8 および図 9 を参照して説明する。

【 0 0 5 4 】

最初に放熱時について図 8 を参照して説明する。蓄熱装置 3 0 で放熱させる場合、開閉

10

20

30

40

50

弁 15 a と開閉弁 15 b を閉状態とするとともに、開閉弁 15 c を開状態とする。これにより、排気ガスは、内側空間 R 1 を介さないで外側空間 R 2 (折り返し流路 4 1) に流入し蒸発凝縮装置 2 4 を加熱し、その後連通穴 2 1 a 2 を通って内側空間 R 1 に流入しサブ触媒部 3 5 および蓄熱装置 3 0 を通って流出する (図 8 に示す矢印に沿って流通する) 。

【 0 0 5 5 】

このとき、エンジン 1 1 の始動開始当初であってエンジン 1 1 からの比較的低温の排気ガスは内側空間 R 1 を介さないで外側空間 R 2 に流入することで、蒸発凝縮装置 2 4 が加熱される。その結果、蒸発凝縮装置 2 4 内部の液体 (第 1 ~ 第 3 貯水部 5 5 ~ 5 7 に貯められている液体) が、加熱されることで蒸発して蓄熱装置 3 0 に供給される。そして蓄熱材 3 0 a と気化された液体とが化学反応して発熱して蓄熱装置 3 0 で放熱する。その熱により蓄熱装置 3 0 に当接するサブ触媒部 3 5 の触媒層 3 5 a が加熱される。

10

【 0 0 5 6 】

一方、蒸発凝縮装置 2 4 と熱交換した後の排気ガスは、連通穴 2 1 a 2 を通って内側空間 R 1 に流入し蓄熱装置 3 0 で加熱されて流出する。このとき、蓄熱装置 3 0 による加熱によって触媒層 3 5 a が活性温度域まで達すると、排気ガスと触媒反応するようになる。そうすると、排気ガスは、蓄熱装置 3 0 の発熱に加えて排気ガスとの触媒反応による発熱が加わり、より高温の排気ガスがメイン触媒部 1 3 に供給される。

【 0 0 5 7 】

このように、触媒暖機装置 2 0 から供給される高温の排気ガスによって、メイン触媒部 1 3 の触媒は加熱され暖機される。その結果触媒の温度は触媒温度域に到達する。また、メイン触媒部 1 3 の触媒が活性温度域まで達すると、排気ガスと触媒反応するようになり発熱し、メイン触媒部 1 3 のは自らの発熱も加わって加熱される。

20

【 0 0 5 8 】

その後、メイン触媒部 1 3 の温度が活性温度域になれば、開閉弁 15 b と開閉弁 15 c を閉状態とするとともに、開閉弁 15 a を開状態とする。これにより、エンジン 1 1 からの排気ガスをメイン排気管 1 2 を介して活性温度域に達したメイン触媒部 1 3 に流通させ、触媒反応により第 2 の触媒部が加熱される。

【 0 0 5 9 】

次に、蓄熱時について図 9 を参照して説明する。この蓄熱時は、エンジン 1 1 の始動後、サブ触媒部 3 5 およびメイン触媒部 1 3 の暖機が終了した時点であってエンジン 1 1 が運転中である場合に実行される。蓄熱装置 3 0 で蓄熱させる場合、開閉弁 15 c を閉状態とするとともに、開閉弁 15 a と開閉弁 15 b を開状態とする。これにより、エンジン 1 1 からの比較的高温である排気ガスが内側空間 R 1 に流入しサブ触媒部 3 5 および蓄熱装置 3 0 を通って流出される (図 9 に示す矢印に沿って流通する) 。

30

【 0 0 6 0 】

このように、排気ガスが蓄熱装置 3 0 を通過することで、液体と化学反応した蓄熱材 3 0 a は、排気ガスの熱により液体が気体化して分離する化学反応 (吸熱反応) を起こして蓄熱する。このとき、蓄熱装置 3 0 から蒸発凝縮装置 2 4 に供給された気体は凝縮されて液体となり蒸発凝縮装置 2 4 内部 (第 1 ~ 第 3 貯水部 5 5 ~ 5 7) に貯められる。

【 0 0 6 1 】

40

なお、特許請求の範囲に記載の「第 1 の排気管」は、エンジン 1 1 から分岐点までのメイン排気管 1 2、サブ排気管 1 4、および合流点以降のメイン排気管 1 2 から構成されている。特許請求の範囲に記載の「第 2 の排気管」は、分岐点から合流点までのメイン排気管 1 2 のことをいっており、第 1 の排気管に並設され触媒暖機装置 2 0 をバイパスするものである。

【 0 0 6 2 】

上述した説明から明らかなように、本実施形態に係る触媒暖機装置および触媒暖機システムにおいては、内筒 2 1 は、第 1 の排気管の途中に連通して設けられサブ触媒部 3 5 と蓄熱装置 3 0 (第 1 の触媒部と当接して設けられ液体と化学反応して発熱する蓄熱材が充填された) が内部に収納されている。外筒 2 2 は、内筒 2 1 を覆って同軸に配設されると

50

ともに内筒 2 1 との間に軸方向に沿って形成され一端が第 1 の排気管と接続され他端が閉塞された外側空間 R 2 を備えている。内筒 2 1 内に形成されている内側空間 R 1 と外側空間 R 2 は、連通穴 2 1 a 2 を介して連通する。蒸発凝縮装置 2 4 は、外筒 2 2 に当接して設けられ蓄熱装置 3 0 と気密的に連通され、かつ内部の液体を加熱することで蒸発させて蓄熱装置 3 0 に供給し一方加熱された蓄熱装置 3 0 から供給される気体を凝縮させて液体を生成して内部に貯めるものである。そして、蓄熱装置 3 0 で放熱させる場合、排気ガスを内側空間 R 1 を介さないで外側空間 R 2 に流入し蒸発凝縮装置 2 4 を加熱させ、その後連通穴 2 1 a 2 を通って内側空間 R 1 に流入させサブ触媒部 3 5 および蓄熱装置 3 0 を通って流出させ、一方、蓄熱装置 3 0 で蓄熱させる場合、排気ガスを内側空間 R 1 に流入しサブ触媒部 3 5 および蓄熱装置 3 0 を通って流出させるように構成されている。

10

【 0 0 6 3 】

したがって、サブ触媒部 3 5 を暖機するにあたって、燃焼装置からの比較的低温の排気ガスを内側空間 R 1 を介さないで外側空間 R 2 に流入し蒸発凝縮装置 2 4 を加熱させ、蒸発凝縮装置 2 4 内部の液体を加熱することで蒸発させて蓄熱装置 3 0 に供給し蓄熱材 3 0 a と液体とが化学反応して発熱して放熱する。その熱により蓄熱装置 3 0 に当接するサブ触媒部 3 5 が加熱される。なお、蒸発凝縮装置 2 4 で熱交換した後の排気ガスは、連通穴 2 1 a 2 を通って内側空間 R 1 に流入しサブ触媒部 3 5 および蓄熱装置 3 0 で加熱されて流出する。

【 0 0 6 4 】

一方、サブ触媒部 3 5 が暖機された後、エンジン 1 1 からの比較的高温の排気ガスを内側空間 R 1 に流入しサブ触媒部 3 5 および蓄熱装置 3 0 を通過させることで、液体と化学反応した蓄熱材 3 0 a は、排気ガスの熱により液体が気体化して分離する化学反応（吸熱反応）を起こして蓄熱する。このとき、蓄熱装置 3 0 から蒸発凝縮装置 2 4 に供給された気体は凝縮されて液体となり蒸発凝縮装置 2 4 内部に貯められる。

20

【 0 0 6 5 】

このように、蓄熱装置 3 0 で放熱する際、エンジン 1 1 からの比較的低温の排気ガスを使用して蒸発凝縮装置 2 4 を加熱して内部の液体を蒸発することで、蓄熱装置 3 0 に供給する気体を十分確保することができる。よって、蓄熱装置 3 0 での発熱すなわち放熱が十分な高温とすることができ、蓄熱装置 3 0 で十分高温な放熱を維持することができる。

【 0 0 6 6 】

また、サブ触媒部 3 5 と蓄熱装置 3 0 の外側に、内側から外側に順番に内筒 2 1、外筒 2 2、蒸発凝縮装置 2 4 を同軸に配設（並設）できるので、触媒暖機装置 2 0 自体を小型化することができる。よって、触媒暖機装置 2 0 において、蓄熱装置 3 0 で十分高温な放熱を維持しながら、装置自体を小型化することができる。

30

【 0 0 6 7 】

また、サブ触媒部 3 5 および蓄熱装置 3 0 は蒸発凝縮装置 2 4 の内側に配設されている。これによれば、触媒暖機装置 2 0 の軸方向の長さをより短縮できるので、装置自体をより小型化することができる。

【 0 0 6 8 】

また、外側空間 R 2 は、排気ガスを導入する導入口 4 1 a を設けるとともに排気ガスを連通穴 2 1 a 2 から導出する折り返し流路 4 1 を備えており、折り返し流路 4 1 は蒸発凝縮装置 2 4 の内側に配設されている。これによれば、排気ガスの流路長をより長く確保することができるので、排気ガスの熱交換効率を高く維持することができる。

40

【 0 0 6 9 】

また、連通穴 2 1 a 2 は内筒 2 1 の排気ガスに係る上流部に設けられている。これによれば、蒸発凝縮装置 2 4 で熱交換した後の排気ガスが、連通穴 2 1 a 2 を通って第 1 の触媒部の上流から内筒 2 1 内に流入させることができ、排気ガスを確実に浄化することができる。

【 0 0 7 0 】

また、蒸発凝縮装置 2 4 は、軸方向が水平方向に沿うように配設された外筒 2 2 を取り

50

囲むように同軸に配設され、該蒸発凝縮装置 2 4 の内部上部に設けられ液体を貯める第 1 貯水部 5 5 と、該蒸発凝縮装置 2 4 の内部側部に設けられ液体を貯める第 2 貯水部 5 6 と、該蒸発凝縮装置 2 4 の内部底部に設けられ液体を貯める第 3 貯水部 5 7 と、を備えている。これによれば、サブ触媒部 3 5 が暖機された後、蓄熱装置 3 0 から蒸発凝縮装置 2 4 に供給された気体は凝縮されて液体となり蒸発凝縮装置 2 4 内部に貯められる際に、その液体が蒸発凝縮装置 2 4 内部の底部だけでなく、内部上部、内部側部にも貯水することができる（蒸発凝縮装置内に分散させて貯水することができる）。よって、その後蓄熱装置 3 0 で放熱される際に、上部、側部および底部に貯水された液体を効率よくかつ早期に蒸発させることができ、蓄熱装置 3 0 で効率よくかつ早期に放熱することができる。

【0071】

10

また、蒸発凝縮装置 2 4 は、外筒 2 2 に当接する内周壁 5 1 と内周壁 5 1 と空間を介して配設された外周壁 5 2 とが備えられ、第 1 貯水部 5 5 は、内周壁 5 1 と外周壁 5 2 との間に介装されたリブ 5 5 a によって少なくとも形成された溝 5 5 b から構成され、第 2 貯水部 5 6 は、内周壁 5 1 と外周壁 5 2 との間に介装されて上方に向けて開放された樋状部材 5 6 a によって構成され、第 3 貯水部 5 7 は、内周壁 5 1 と外周壁 5 2 との間に介装されたリブ 5 7 a によって形成された溝 5 7 b から構成されている。これによれば、外筒 2 2 から内周壁 5 1 に伝達された排気ガスの熱が、リブ 5 5 a, 5 7 a や樋状部材 5 6 a を介して外周壁 5 2 に伝達され、蓄熱装置 3 0 で放熱される際に、上部、側部および底部に貯水された液体をより効率よくかつ早期に蒸発させることができる。

【0072】

20

また、触媒暖機システムは、触媒暖機装置 2 0 と、第 1 の排気管に並設され触媒暖機装置 2 0 をバイパスする第 2 の排気管と、第 1 の排気管と第 2 の排気管との合流点より排気ガス流の下流の第 1 の排気管に設けられ排気ガスを浄化する触媒からなるメイン触媒部 1 3 と、を備えた。これによれば、メイン触媒部 1 3 を暖機するにあたって、最初に、エンジン 1 1 からの比較的低温の排気ガスを触媒暖機装置 2 0 の内側空間 R 1 を介さないで外側空間 R 2 に流入し蒸発凝縮装置 2 4 を加熱させ、蒸発凝縮装置 2 4 内部の液体を加熱することで蒸発させて蓄熱装置 3 0 に供給し蓄熱材 3 0 a と液体とが化学反応して発熱して放熱する。その熱により蓄熱装置 3 0 に当接するサブ触媒部 3 5 が加熱される。サブ触媒部 3 5 が加熱され活性温度域に達すると、触媒反応によりサブ触媒部 3 5 がさらに加熱される。よって、蒸発凝縮装置 2 4 で熱交換した後の排気ガスは、連通穴 2 1 a 2 を通って内側空間 R 1 に流入しサブ触媒部 3 5 および蓄熱装置 3 0 で加熱されて流出し、その後メイン触媒部 1 3 に到達し加熱する。その後、メイン触媒部 1 3 の温度が活性温度域になれば、エンジン 1 1 からの排気ガスを第 2 の排気管を介してメイン触媒部 1 3 に流通させ、触媒反応によりメイン触媒部 1 3 が加熱される。したがって、メイン触媒部 1 3 がサブ触媒部 3 5 より大型であり、かつメイン触媒部 1 3 を蓄熱装置 3 0 で直接加熱するようなシステムと比較して、蓄熱装置 3 0 を小さくすることができ、触媒暖機装置 2 0 自体ひいては触媒暖機システムを小型化することができる。

30

【0073】

なお、上述した実施形態では、反応器 3 0 は、蒸発凝縮装置 2 4 の内側でなく軸方向外側にずらして位置するように配設するようにしてもよい。

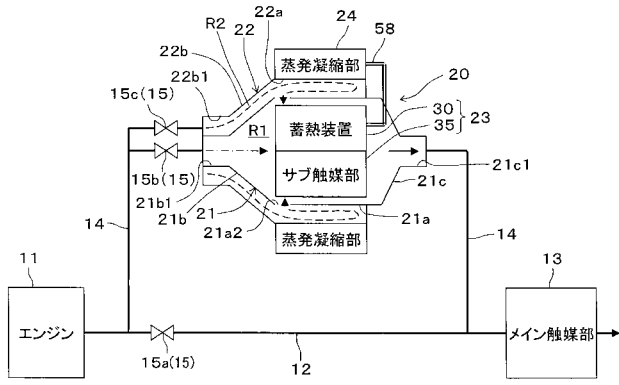
40

【符号の説明】

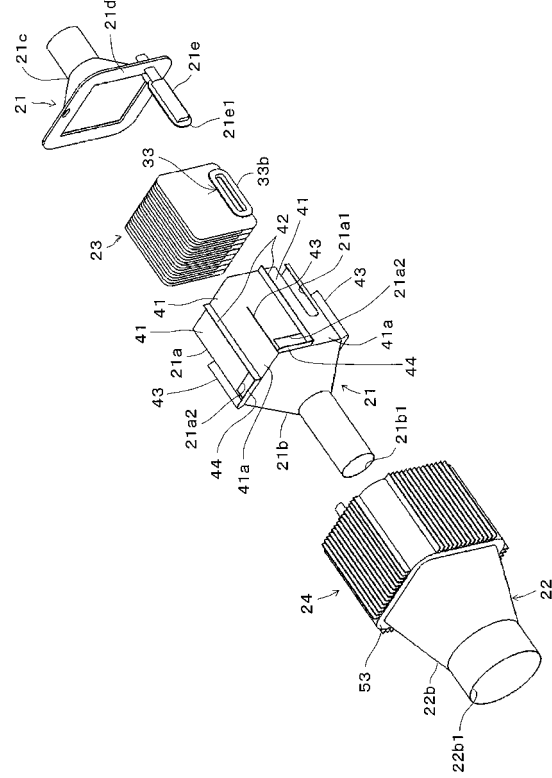
【0074】

1 1 ... エンジン、1 2 ... メイン排気管、1 3 ... メイン触媒部（第 2 の触媒部）、1 4 ... サブ排気管、1 5 ... 切替装置 1 5、2 0 ... 触媒暖機装置、2 1 ... 内筒、2 1 a 2 ... 連通穴、2 2 ... 外筒、2 3 ... 反応器、2 4 ... 蒸発凝縮装置、3 0 ... 蓄熱装置、3 0 a ... 蓄熱材、3 5 ... サブ触媒部（第 1 の触媒部）、4 1 ... 折り返し流路、5 5 ... 第 1 貯水部、5 5 a ... リブ、5 5 b ... 溝、5 6 ... 第 2 貯水部、5 6 a ... 樋状部材、5 6 b ... 溝、5 7 ... 第 3 貯水部、5 7 a ... リブ、内側空間 ... R 1、外側空間 ... R 2、R 3 ... 環状空間。

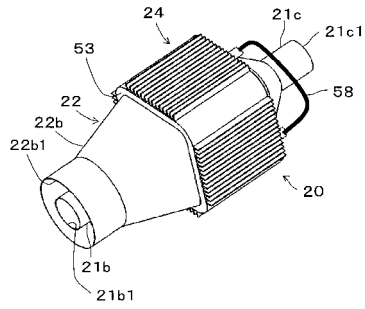
【図1】



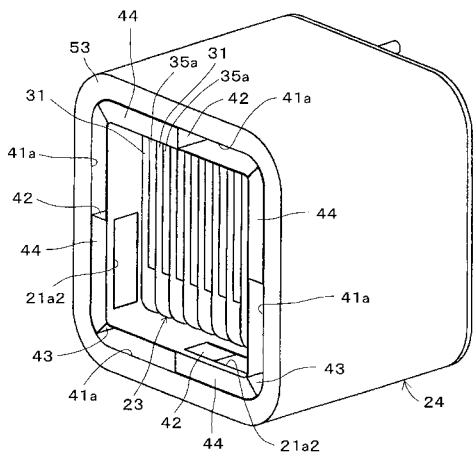
【図3】



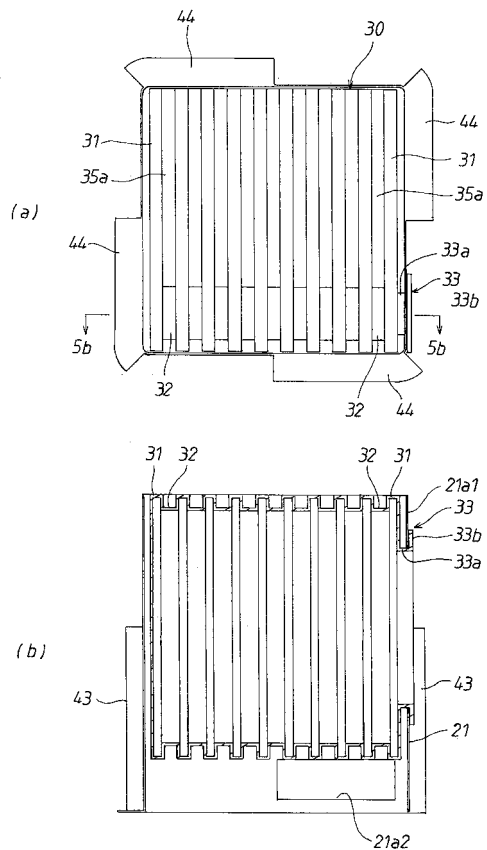
【図2】



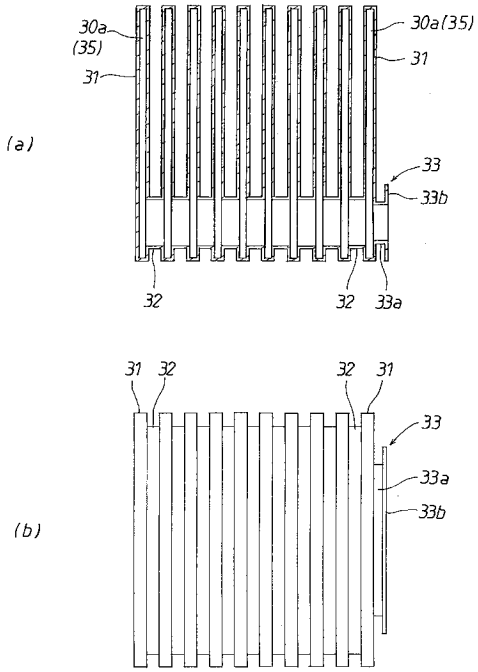
【図4】



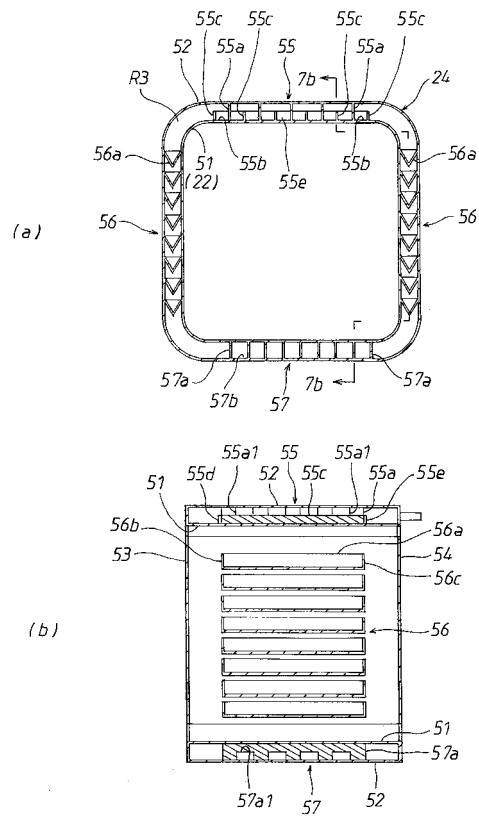
【図5】



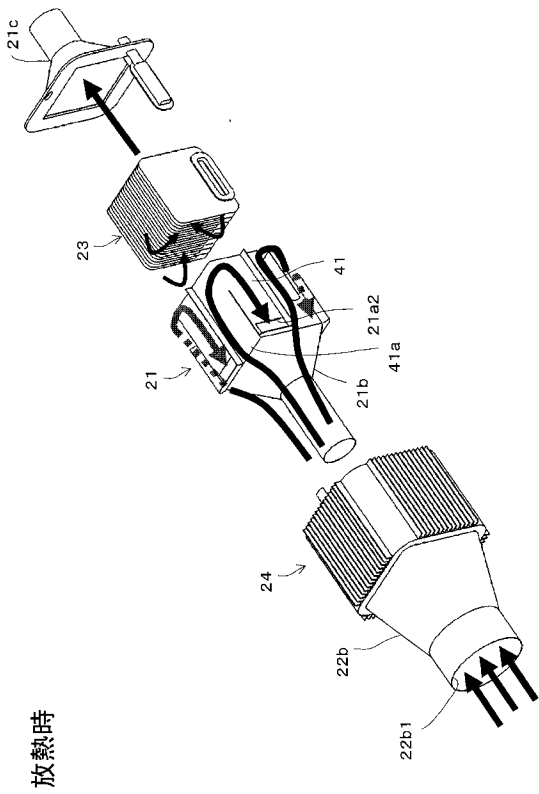
【 図 6 】



【 図 7 】

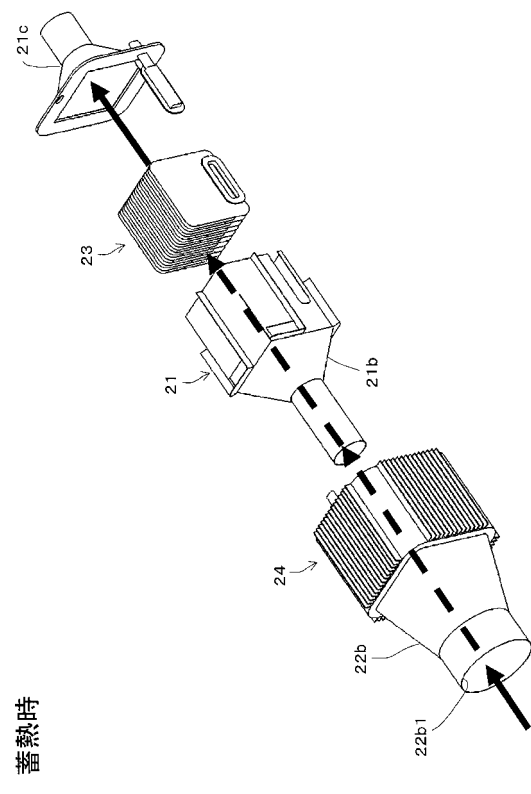


【 図 8 】



放熱時

【 図 9 】



蓄熱時

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 1 N 3/26

A