

明 細 書

発明の名称： 排気ガス昇温用バーナー装置

技術分野

[0001] 本発明はバーナー装置に係り、特に、内燃機関の排気ガス通路における排気処理装置の上流側に設けられ、排気ガスを昇温させるためのバーナー装置に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関の排気ガス通路において、排気処理装置（触媒等）の上流側にバーナー装置を設け、バーナー装置で生成された加熱ガスを利用して排気ガス温度を上昇させることによって、排気処理装置を処理可能な活性状態にする技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] この特許文献1に記載のバーナー装置は、排気処理装置よりも上流側に配置され、機関の排気ガス通路より小さな断面積を有して、排気ガスの一部が内部を流通する小型酸化触媒（以下、バーナー触媒と称する）と、排気ガス通路内の該バーナー触媒に向けて燃料を供給する燃料供給手段と、供給された燃料を着火し燃焼させる着火手段とを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-59886号公報

発明の概要

[0005] ところで、上記特許文献1に記載のバーナー装置においては、排気ガス通路より小さな断面積を有するバーナー触媒を、排気ガス通路を形成する排気管に保持させる構造として、放射状に延びる複数個の板状のステーを用いている。そして、この板状のステーの内径側の端部における軸方向の上下流端部領域をバーナー触媒の円筒状外枠の外側面に溶接し、外径側の端部における軸方向の上下流端部領域を排気管の内側面に溶接するようにしている。

[0006] しかしながら、このように両端部が溶接された板状のステーを用いると、

比較的低温の大気に曝されている排気管と高温の燃焼ガスに曝されるバーナー触媒及びその円筒状外枠（ケーシング）とでは熱膨張差が大きく、バーナー装置の軸方向のみならず径方向においてもこの熱膨張差を吸収するのが困難である。その結果、これら板状のステーとの溶接（連結）部において繰り返しの熱応力が発生しバーナー装置の耐久性が低下するおそれがある。

[0007] また、この板状のステーの内径側の端部における軸方向の上下流端部領域をバーナー触媒の円筒状外枠の外側面に溶接することや、特に、外径側の端部における軸方向の上下流端部領域を排気管の内側面に溶接する作業工程は複雑で、製造し難く、量産には不向きである。

[0008] そこで本発明は、かかる熱膨張差が存在するにもかかわらず、それを吸収しながら支持剛性を確保して耐久性を向上させることができると共に、溶接作業を含むとしても、比較的製造が容易で量産が可能な排気ガス昇温用のバーナー装置を提供することを目的とする。

[0009] 上記目的を達成するための本発明の一形態に係るバーナー装置は、排気管に設けられた排気処理装置の上流側に設けられ、排気ガス温度を昇温させるためのバーナー装置であって、前記排気管内に燃料を供給する燃料供給弁と、前記燃料供給弁から供給された燃料を着火させる着火手段と、前記排気管内に支持部材を介して保持されるバーナー触媒と、を含み、前記支持部材は、前記排気管に接触する外側円弧状部と、前記バーナー触媒の外周側部材に接触する内側円弧状部と、当該外側円弧状部と当該内側円弧状部とを繋ぐ連結部と、を有する断面波形に形成されていることを特徴とする。

[0010] この形態によるバーナー装置によれば、燃料供給弁から供給された燃料が着火手段によって着火されたとき、その燃焼火炎が排気管内に支持部材を介して保持されているバーナー触媒を通ると共に、バーナー触媒と排気管との間の通路を通る。これにより、排気管とバーナー触媒及びその外周側部材との間で熱膨張差が発生したとしても、バーナー装置の軸方向及び径方向における熱膨張差は、断面波形に形成されている支持部材によって吸収されるので、バーナー装置におけるバーナー触媒の支持剛性を確保して耐久性を向上

させることができる。

- [0011] ここで、上記本発明の一形態において、前記外側円弧状部と前記連結部、及び前記内側円弧状部と前記連結部が、前記排気管の軸線に直交する平面内でなす角は、それぞれ、鈍角であることが好ましい。この構成によれば、排気管とバーナー触媒及びその外周側部材との間での径方向の熱膨張差が発生したとき、連結部が挫屈することなく弾性変形し、熱応力を軽減することができる。
- [0012] また、上記本発明の一形態において、前記排気管と前記支持部材との間、及び前記支持部材と前記バーナー触媒の外周側部材との間に形成される通路は、それぞれ、前記排気管の軸線と平行ではなくねじられていることが好ましい。この構成によれば、前記排気管と前記バーナー触媒の外周側部材との間の通路を流れる火炎のバーナー触媒の下流での混合が促進されるので、温度が均一になり排気ガス温度の昇温効果が向上する。
- [0013] さらに、前記排気管は、その内周側に別体の環状の部材をさらに備え、当該環状の部材と前記排気管との間に緩衝マットが介挿されると共に、当該環状の部材に前記支持部材の外側円弧状部が接触していてもよい。この構成によれば、径方向の熱膨張差を確実に吸収できると共に、衝撃荷重をも吸収できる。
- [0014] また、上記本発明の一形態において、前記バーナー触媒の上流に一体に設けられ、前記燃料供給弁と前記着火手段と供給燃料を衝突させるための衝突板とが配置される開口が側面に形成された導入筒と、前記排気管と前記導入筒との間に設けられる追加の支持部材と、をさらに備え、前記追加の支持部材は、前記排気管に接触する外側円弧状部と、前記導入筒の外周側部材に接触する内側円弧状部と、当該外側円弧状部と当該内側円弧状部とを繋ぐ連結部と、を有する断面波形に形成されていてもよい。この構成によれば、バーナー触媒と該バーナー触媒の上流に一体に設けられた導入筒とが、それぞれ、断面波形に形成された支持部材と追加の支持部材とで支持されているので、排気管とバーナー触媒及びその外周側部材との間で熱膨張差が発生したと

しても、バーナー装置の軸方向及び径方向における熱膨張差は、断面波形に形成されている支持部材によって吸収され、バーナー装置におけるバーナー触媒の支持剛性を確保して耐久性を向上させることができる。

[0015] なお、前記追加の支持部材の前記外側円弧状部と前記連結部がなす角、及び前記内側円弧状部と前記連結部がなす角は、それぞれ、前記排気管の軸線に直交する平面内で鈍角であることが好ましい。

[0016] さらに、前記追加の支持部材の外側円弧状部及び内側円弧状部は、前記排気管及び前記導入筒にそれぞれ溶接され、また、前記支持部材の内側円弧状部は、前記バーナー触媒の外周側部材に溶接されるが、外側円弧状部は前記排気管に溶接されずに軸方向に摺動可能であることが好ましい。この構成によれば、排気管とバーナー触媒及びその外周側部材、導入筒との間で熱膨張差が発生したとしても、支持部材の外側円弧状部は排気管に溶接されずに軸方向に摺動可能であるので、バーナー装置の径方向での支持剛性を確保しながら、軸方向における熱膨張差を完全に吸収することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1] 図1は、本発明に係るバーナー装置が用いられる内燃機関とその吸排気系を示す概略図である。

[図2] 図2は、本発明に係るバーナー装置の第1の実施形態を示す縦断面図である。

[図3] 図3は、図2のIII—III線に沿う断面図である。

[図4] 図4は、本発明に係るバーナー装置の第2の実施形態を示す断面図である。

[図5] 図5は、図4のV—V線に沿う断面図である。

[図6] 図6は、本発明に係るバーナー装置の支持部材の一例を示す斜視図である。

[図7] 図7は、本発明に係るバーナー装置の支持部材の他の例を示す斜視図である。

[図8] 図8は、本発明に係るバーナー装置の支持部材のさらに他の例を示す平

面図である。

[図9] 図9は、本発明に係るバーナー装置の第3の実施形態を示す破断斜視図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の好適な実施形態について、以下に詳細に説明する。図1は、本発明に係る排気ガス昇温用のバーナー装置が用いられる、エンジン本体とその吸排気系を示す概略説明図である。

[0019] エンジン本体1は、例えば、車載の直列4気筒4サイクルディーゼルエンジンである。エンジン本体1には、吸気管2および排気管3が接続され、吸気管2の途中には、吸気管2内を流通する吸気の流量に応じた信号を出力するエアフローメータ4が設けられている。このエアフローメータ4により、エンジン本体1に単位時間当たりに入力する吸入空気量（すなわち吸気流量）が検出される。なお、エンジン本体1は複数の気筒を有し、各気筒には筒内燃料噴射弁5が設けられているが、図1では単一の筒内燃料噴射弁5のみを示している。

[0020] 排気管3の終端は、図示しない消音器に接続され、消音器の出口で大気に開放されている。排気管3の途中には、酸化触媒コンバータ6及びNO_x触媒コンバータ7が、上流側からこの順番で直列に配置されている。

[0021] 酸化触媒コンバータ6は、HC、COなどの未燃成分をO₂と反応させてCO、CO₂、H₂O等とする。触媒物質としては、例えばPt/CeO₂、Mn/CeO₂、Fe/CeO₂、Ni/CeO₂、Cu/CeO₂等を用いることができる。

[0022] NO_x触媒コンバータ7は、好ましくは、吸蔵還元型NO_x触媒コンバータ（NSR: NO_x Storage Reduction）からなる。NO_x触媒コンバータ7は、流入する排気ガスの酸素濃度が高いときは排気ガス中のNO_xを吸蔵し、流入する排気ガスの酸素濃度が低下し且つ還元成分（例えば、燃料等）が存在するときは吸蔵していたNO_xを還元する機能を有する。NO_x触媒コンバータ7は、アルミナAl₂O₃等の酸化物からなる基材表面に、触媒成分として

の白金Ptのような貴金属と、NO_x吸収成分とが担持されて構成されている。NO_x吸収成分は、例えばカリウムK、ナトリウムNa、リチウムLi、セシウムCsのようなアルカリ金属、バリウムBa、カルシウムCaのようなアルカリ土類、ランタンLa、イットリウムYのような希土類から選ばれた少なくとも一つから成る。なお、NO_x触媒コンバータ7は選択還元型NO_x触媒コンバータ（SCR: Selective Catalytic Reduction）であってもよい。

[0023] これら酸化触媒コンバータ6およびNO_x触媒コンバータ7に加えて、排気ガス中の煤等の微粒子（PM、パティキュレート）を捕集するパティキュレートフィルタ（DPF）が設けられてもよい。好ましくは、DPFは、貴金属からなる触媒が担持され、捕集した微粒子を連続的に酸化燃焼する連続再生式のものである。好ましくは、DPFは、少なくとも酸化触媒コンバータ6の下流側であって、且つNO_x触媒コンバータ7の上流側若しくは下流側に配置される。なお火花点火式内燃機関（ガソリンエンジン）の場合、排気ガス通路に三元触媒が設けられるのが好ましい。これら酸化触媒コンバータ6、NO_x触媒コンバータ7、DPFおよび三元触媒が、本発明の排気処理装置に該当する。

[0024] 排気管3における酸化触媒コンバータ6の上流側には、本発明に係る排気ガス昇温用のバーナー装置100が配置されている。バーナー装置100は、燃料供給弁110と、着火手段あるいは着火装置としてのグロープラグ120とを含む。また本実施形態のバーナー装置100は、後述のように、バーナー触媒130と衝突板140をも含む。バーナー装置100は、エンジン本体1に接続された排気マニホールド（不図示）の集合部よりも下流側に配置されている。

[0025] なお排気マニホールドの集合部の下流側にターボチャージャが設けられてもよい。この場合、バーナー装置100は、ターボチャージャ（不図示）の下流側で且つ酸化触媒コンバータ6の上流側に設けるのが好ましい。

[0026] さらに、図1に示すように、エンジン本体1の運転状態や運転者の要求等

に応じて各種デバイスを制御するための電子制御ユニット（以下、ECUという）10が併設されている。このECU10は、エンジン制御に係る各種演算処理を実行するCPU、その制御に必要なプログラムやデータを記憶するROM、CPUの演算結果等を一時記憶するRAM、外部との間で信号を入・出力するための入・出力ポート等を備えて構成される。

[0027] ECU10には、上述したエアフローメータ4の他、エンジン本体1のクランク角を検出するクランク角センサ11、アクセル開度に応じた電気信号を出力するアクセル開度センサ12を含む各種センサ類が、電気配線を介して接続され、これらの出力信号がECU10に入力される。またECU10には、筒内燃料噴射弁5、燃料供給弁110、及びグロープラグ120を含む各種デバイスが電気配線を介して接続され、これらがECU10によって制御される。ECU10は、エアフローメータ4の出力値に基づいて吸入空気量を検出し、クランク角センサ11の出力値に基づいて機関回転数を検出し、アクセル開度センサ12の出力値に基づいてエンジン本体1への要求負荷を検出することができる。

[0028] 本実施形態では、バーナー装置100を用いた昇温制御を実施する際に、ECU10が燃料供給弁110およびグロープラグ120を作動させる。すなわち、ECU10は、燃料供給弁110を適宜開弁駆動（オン）し、燃料供給弁110から適宜燃料を噴射させる。またECU10は、グロープラグ120を適宜通電して十分な高温とする。

[0029] 次に、図2および図3を参照して、バーナー装置100の第1の実施形態を説明する。この第1の実施形態のバーナー装置100は、基本的に、排気管30内に液体の燃料（例えば、軽油）Fを供給ないしは噴射する燃料供給弁110、燃料供給弁110から供給された燃料を着火させて火炎を生じさせるグロープラグ120、燃料供給弁110から供給された燃料を酸化し、改質するためのバーナー触媒130を備えている。そして、必要に応じて、供給された燃料をグロープラグ120に向けて反射させ、着火を促進させるための衝突板140を備えている。また、バーナー装置100は、図1に示

した排気系に用いられる排気管 3 と同径の排気管 30 と、その両端に設けられたフランジ 30A とを備え、排気管 3 に設けられたフランジに接続されて使用される。なお、図 2 に黒矢印で排気ガスの流れ方向を示す。図示の燃料供給弁 110 は単一の噴孔 110a を有しているが、噴孔は複数であってもよい。

- [0030] 燃料供給弁 110 は、排気管 30 の外面部に取り付けられた弁取付ボス 111 に対し、排気管 30 の軸方向と直交して挿入されて固定されている。弁取付ボス 111 の内部には、燃料供給弁 110 の内部の燃料を冷却するための冷却水が流通される冷却水通路 112 が画成されている。排気管 30 には、燃料供給弁 110 から噴射された燃料を通過させるための弁穴 31 が設けられている。
- [0031] グロープラグ 120 は、その先端部の発熱部 120a が、燃料供給弁 110 よりもやや下流側で且つバーナー触媒 130 よりも上流側に位置するように設置されている。グロープラグ 120 は、図示しない昇圧回路を経て車載の直流電源に接続されており、通電された際に発熱部 120a が発熱する。発熱部 120a で発生した熱により、燃料供給弁 110 から供給された燃料を着火させて火炎を生じさせる。
- [0032] グロープラグ 120 は、図 3 から最もよく分かるように、排気管 30 の外面部に取り付けられたプラグ取付ボス 114 に、排気管 30 の軸方向および燃料供給弁 110 の軸方向に直交して挿入されて固定され、排気管 30 の穴を通じて排気管 30 内に突出されている。プラグ取付ボス 114 の内部にも、冷却水が流通される冷却水通路（不図示）が画成されていてもよい。
- [0033] 衝突板 140 も、プラグ取付ボス 114 に挿入されて固定され、排気管 30 の穴を通じて排気管 30 内に突出されている。衝突板 140 は、SUS などの耐熱性及び耐衝撃性に優れた材料から形成することができる。本実施形態の衝突板 140 は長方形とされている。
- [0034] さらに、燃料供給弁 110 から所定距離離れた下流側には、燃料供給弁 110 から供給された燃料を酸化し、改質するためのバーナー触媒 130 が設

けられ、このバーナー触媒 130 は、後述のように、排気管 30 内に支持部材 150 を介して保持されている。

[0035] 燃料 F がバーナー触媒 130 に供給されると、そのときバーナー触媒 130 が活性化していれば、バーナー触媒 130 内で燃料が酸化される。このとき発生する酸化反応熱によって、バーナー触媒 130 が昇温される。よってバーナー触媒 130 を通過する排気ガスを昇温させることができる。また、バーナー触媒 130 の温度が高くなると、燃料中の炭素数の多い炭化水素が分解して、炭素数が少なく反応性の高い炭化水素が生成され、これによって燃料が反応性の高い燃料に改質される。換言すれば、バーナー触媒 130 は、一方では急速に発熱する急速発熱器を構成し、他方では、改質された燃料を排出する改質燃料排出器を構成する。

[0036] バーナー触媒 130 は、排気管 30 内の排気ガス通路の断面積の一部を占めるように構成されている。本実施形態の場合、図 3 に示すように、排気管 30 およびバーナー触媒 130 はともに断面円形で、排気管 30 の内径よりもバーナー触媒 130 の外径が小さくされ、互いに同軸に配置されている。バーナー触媒 130 は、触媒を担持した基体を内部に保持する、外周側部材として、SUS などの耐熱金属製の円筒状ケーシング 130 a を含んでおり、このケーシング 130 a が、後述する支持部材 150 によって排気管 30 内に支持されている。なお、バーナー触媒 130 の基体には複数の独立セルによって触媒内通路 130 b が形成され、ケーシング 130 a の外周側と排気管 30 の間には円環状の触媒迂回通路 130 c が形成されている。

[0037] ここで、本発明で用いられるバーナー触媒 130 としては、上述の円筒状ケーシング 130 a の内部に保持される基体が金属製の基体である型式や、セラミック製の基体である型式が用いられてもよい。

[0038] 金属製の基体である型式の場合には、例えば、金属薄肉平板と金属薄肉波形板とを積層して、これらを円柱状に巻いてロー付けを施した基体を有している。この基体の表面上には、例えばアルミナからなる触媒担体層が形成されている。そして、この触媒担体層上に、白金 Pt、ロジウム Rd、パラジウム P

dのような貴金属触媒が担持されている。

- [0039] 他方、セラミック製の基体である型式では、この基体が、例えばゼオライトやコージュライトなどから例えばハニカム構造に形成され、これらに上述の貴金属触媒が担持されて構成される。これらのバーナー触媒130は、いずれも、上流端から下流端に直線的に延びた複数の独立セルを有する所謂ストレートフロー型である。
- [0040] 次に、上述の支持部材150について、図3及び図6を参照して説明する。本実施の形態における支持部材150は、一枚の矩形状平板からプレス成形により、排気管30の内周に沿って接触する外側円弧状部150aと、バーナー触媒130の外周側部材である円筒状ケーシング130aの外周に沿って接触する内側円弧状部150bと、これらの外側円弧状部150aと内側円弧状部150bとを繋ぐ連結部150cとを有する断面波形に形成されている。そして、外側円弧状部150aとその両側の連結部150c、及び内側円弧状部150bとその両側の連結部150cが、排気管30の軸線に直交する平面内でなす角 α は、熱膨張時における連結部150cの挫屈を防止するために、それぞれ、鈍角（例えば、 120° ）に設定されている。
- [0041] そして、本実施の形態における支持部材150は、それぞれが3つの山（凸）部を有する上半分及び下半分の支持部材150に二分割されて形成されている（図6には、上半分の支持部材150のみを示す）。但し、支持部材150は分割することなく一体的に環状に形成されてもよい。
- [0042] 上述のバーナー装置100の第1の実施形態においては、以下のようにしてバーナー触媒130が排気管30に組み付けられる。すなわち、バーナー触媒130の円筒状ケーシング130aの軸方向略中央に、所定の軸方向幅を有する内側円弧状部150bの略幅方向中心に貫通穴（最終製品には表れないので、図6に便宜的に150dとして示す）が設けられた支持部材150の上半分又は下半分の一方が位置付けられる。そして、該貫通穴150dに対してプラグ溶接が行われ、支持部材150の上半分又は下半分の一方が円筒状ケーシング130aに固着される。さらに、支持部材150の上半分

又は下半分の他方が円筒状ケーシング 130 a に位置付られ、同様にプラグ溶接が行われる。このようにして、支持部材 150 がバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a の軸方向略中央に固着される。なお、プラグ溶接用の貫通穴 150 d は、支持部材 150 とバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a とのプラグ溶接のみのためのものであるから、支持部材 150 と円筒状ケーシング 130 a との溶接強度が確保される限り、内側円弧状部 150 b の全てではなく、その少なくとも 1 つに設けられればよい（図 6 参照）。そして、支持部材 150 が固着されたバーナー触媒 130 は、図 2 において右側のフランジ 30 A が設けられている開口部から排気管 30 内に挿入され、支持部材 150 の外側円弧状部 150 a と排気管 30 の内周面との摩擦接触によって、所定位置に保持されることになる。

[0043] 上記のバーナー装置 100 の第 1 の実施形態において、燃料供給弁 110 から供給された燃料がグロープラグ 120 によって着火されたとき、その燃焼火炎は、支持部材 150 を介して保持されているバーナー触媒 130 内の触媒内通路 130 b を通ると共に、バーナー触媒 130 と排気管 30 との間の触媒迂回通路 130 c を通る。これにより、排気管 30 やバーナー触媒 130 などが加熱され、熱膨張する。そこで、排気管 30 とバーナー触媒 130 及びその外周側部材である円筒状ケーシング 130 a との間で熱膨張差が発生したとしても、バーナー装置 100 の軸方向及び径方向における熱膨張差は、断面波形に形成されている支持部材 150 によって吸収されるので、バーナー装置 100 におけるバーナー触媒 130 の支持剛性が確保されると共に、熱応力の発生が防止され耐久性を向上させることができる。

[0044] すなわち、バーナー装置 100 の径方向においては、支持部材 150 の外側円弧状部 150 a と連結部 150 c、及び内側円弧状部 150 b と連結部 150 c が、排気管 30 の軸線に直交する平面内でなす角 α は、それぞれ、鈍角であるので、排気管 30 とバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a との間での径方向の熱膨張差が発生したとしても、連結部 150 c は挫屈することなく弾性変形し、熱応力を軽減することができる。

[0045] また、バーナー装置 100 の軸方向においては、バーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a が軸方向に熱膨張したとしても、このケーシング 130 a は、その軸方向中央において支持部材 150 に支持されているので、軸方向に自由に熱膨張することができる。したがって、円筒状ケーシング 130 a に大きな熱応力が発生することが防止される。特に、少なくとも 1 つの内側円弧状部 150 b に設けられた貫通穴 150 d を用いるプラグ溶接によって、支持部材 150 をバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a に固着するようにした上述の形態によれば、支持部材 150 と円筒状ケーシング 130 a とを連結する部位が貫通穴 150 d の大きさのみに制限される。したがって、支持部材 150 と円筒状ケーシング 130 a との間で軸方向における熱膨張差があったとしても、支持部材 150 及び円筒状ケーシング 130 a のいずれにも大きな熱応力が発生することが防止されるのである。また、プラグ溶接による上述の方法によれば、溶接箇所も少なく、短時間で可能であるので、溶接作業を含むとしても、比較的製造が容易で量産が可能である。

[0046] また、上述のケーシング 130 a の外周側と排気管 30 の間の円環状の触媒迂回通路 130 c の軸方向における一部を形成することになる、排気管 30 と支持部材 150 との間に形成される通路 130 ca (詳しくは、排気管 30 と内側円弧状部 150 b と両連結部 150 c とに囲まれた部分)、及び支持部材 150 とバーナー触媒 130 の外周側部材であるケーシング 130 a との間に形成される通路 130 cb (詳しくは、ケーシング 130 a と外側円弧状部 150 a と両連結部 150 c とに囲まれた部分) は、図 2 及び図 3 に示すように、排気管 30 の軸線と平行である。しかしながら、上記通路 130 ca 及び通路 130 cb がそれぞれ、排気管 30 の軸線と平行ではなく螺旋状になるように、支持部材 150 がねじられて形成されてもよい。このために、例えば図 8 に示すように、断面波形の支持部材 150 の凹部の内側円弧状部 150 b は排気管の軸線と平行になるように形成される一方、凸部の外側円弧状部 150 a が排気管の軸線と平行ではなくねじられて形成されている。この

ようにすると、排気管30とバーナー触媒130の外周側部材であるケーシング130aとの間の通路130c(130ca、130cb)を流れる火炎のバーナー触媒130の下流での混合が促進されるので、温度が均一になり排気ガス温度の昇温効果が向上する。なお、上記通路130ca及び通路130cbがそれぞれ、螺旋状になるようにするためには、凸部の外側円弧状部150a及び凹部の内側円弧状部150bが共に、排気管の軸線と平行ではなくねじられて形成されてもよい。

[0047] 次に、本発明のバーナー装置100の第2の実施形態について、図4及び図5を参照して説明する。この第2の実施形態は、上述の第1の実施形態に対して、バーナー触媒130への燃料の導入を促進するための導入筒と追加の支持部材とが追加されたことが異なるのみであるから、第1の実施形態と同一の構成要素については図中同一符号を付して重複説明を避ける。

[0048] すなわち、第2の実施形態のバーナー装置100は、バーナー触媒130の上流側にバーナー触媒130とほぼ同径の導入筒160をさらに含んでいる。この導入筒160は、その後端がバーナー触媒130のケーシング130aの前端に嵌合されて一体に取り付けられ、ケーシング130aから上流側に向けて延在している。導入筒160には、その軸方向中央の側面の上半部に断面略半円の開口160aが形成され、その下半部が断面略半円の樋状部160bに形成されている。この開口160aには、燃料供給弁110とグロープラグ120と供給燃料を衝突させるための衝突板140とが配置されている。そして、導入筒160は、バーナー触媒130のケーシング130aが支持部材150によって排気管30内に支持されているのと同様に、その前端において追加の支持部材150'によって排気管30内に支持されている。導入筒160は、開口160aを介して供給される供給燃料Fを下半部の樋状部160bで受け止め、排気ガスの流れも利用しつつ、供給燃料Fをバーナー触媒130に導入し、案内する。

[0049] なお、追加の支持部材150'は、前述の支持部材150と同様に、排気管30の内周に接触する外側円弧状部150'aと、導入筒160の外周に接

触する内側円弧状部 150' b と、外側円弧状部 150' a と内側円弧状部 150' b とを繋ぐ連結部 150' c と、を有する断面波形に形成されている。

[0050] また、追加の支持部材 150' の外側円弧状部 150' a 及び内側円弧状部 150' b は、排気管 30 及び導入筒 160 にそれぞれプラグ溶接されている。そして、支持部材 150 の内側円弧状部 150 b は、バーナー触媒 130 のケーシング 130 a にプラグ溶接されているが、しかし、支持部材 150 の外側円弧状部 150 a は排気管 30 に溶接されずに軸方向に摺動可能とされている。

[0051] 上述のバーナー装置 100 の第 2 の実施形態においては、以下のようにしてバーナー触媒 130 及びその上流側の導入筒 160 が排気管 30 に組み付けられる。すなわち、一体に取り付けられている導入筒 160 を備えるバーナー触媒 130 のケーシング 130 a に対して、上述の第 1 の実施形態において述べたように、支持部材 150 がその軸方向略中央にプラグ溶接によって固着される。ついで、導入筒 160 の前端の外周に、追加の支持部材 150' の内側円弧状部 150' b がプラグ溶接によって固着される。そして、支持部材 150 及び追加の支持部材 150' が固着され、導入筒 160 と一体のバーナー触媒 130 が、図 4 において、例えば右側のフランジ 30 A が設けられている開口部から排気管 30 内に挿入される。さらに、追加の支持部材 150' の外側円弧状部 150' a が排気管 30 に対して、プラグ溶接によって固着される（なお、この場合、追加の支持部材 150' の外側円弧状部 150' a には、その少なくとも 1 つに不図示の貫通穴が設けられる）。なお、支持部材 150 の外側円弧状部 150 a と排気管 30 との間は、溶接されず摩擦接触のままで軸方向に摺動可能である。

[0052] 上記のバーナー装置 100 の第 2 の実施形態においては、燃料供給弁 110 が、導入筒 160 の開口 160 a を介して上方から導入筒 160 の樋状部 160 b の底面上に向けて、やや下流側に向かうよう斜め下向きに燃料 F を噴射する。噴射された燃料 F は所定の噴霧角を有する燃料経路を形成し、この燃料経路の途中に、グロープラグ 120 の発熱部 120 a と衝突板 140 と

が配置されている。衝突板 140 は、発熱部 120 a に近接したやや下方の位置に配置されている。そしてグロープラグ 120 と衝突板 140 とは、排気管 30 の上部側方から排気管 30 内に挿入され、互いに平行に且つ水平方向に直線状に延在されている。

[0053] 燃料供給弁 110 から供給された燃料がグロープラグ 120 によって着火されたとき、その燃焼火炎は、導入筒 160 (特に、樋状部 160 b) に案内されつつ、支持部材 150 を介して保持されているバーナー触媒 130 内の触媒内通路 130 b を通ると共に、バーナー触媒 130 と排気管 30 との間の触媒迂回通路 130 c を通る。なお、燃料 F が衝突板 140 に衝突すると、燃料 F の微粒化、霧化が促進され、分散性、拡散性が向上する。従ってグロープラグ 120 による着火が促進される。グロープラグ 120 は、バーナー触媒 130 の上方の触媒迂回通路 130 c とほぼ同じ高さに位置されており、着火によってできた火炎は、主にその上方の触媒迂回通路 130 c の中に向かって延びることとなる。

[0054] 他方、衝突板 140 を素通りして供給された燃料は、前述したように導入筒 160 の樋状部 160 b に案内された後、バーナー触媒 130 内で酸化、改質され、バーナー触媒 130 から排出される。この改質された燃料はその後、下流側の酸化触媒コンバータ 6 内で本格的に酸化、燃焼され、排気ガス温度の一層の昇温等に用いられる。

[0055] ここで、第 2 の実施形態のバーナー装置 100 においても、排気管 30 やバーナー触媒 130、導入筒 160 などが加熱され、熱膨張する。そこで、排気管 30 と導入筒 160 及びこれに一体のバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a との間で熱膨張差が発生したとしても、バーナー装置 100 の軸方向及び径方向における熱膨張差は、断面波形に形成されている支持部材 150 及び追加の支持部材 150' によって吸収される。すなわち、バーナー装置 100 の径方向においては、第 1 の実施形態と同様に、鈍角 α を有する波形の支持部材 150 及び追加の支持部材 150' により、弾性的に支持されて吸収される。一方、バーナー装置 100 の軸方向においては、導

入筒 160 及びこれと一体のバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a が軸方向に熱膨張したとしても、導入筒 160 の前端は追加の支持部材 150' によって排気管 30 に対して固着されているのに対し、ケーシング 130 a が固着されている支持部材 150 は排気管 30 に固着されずに軸方向に摺動可能であるので、これによって、熱膨張差が吸収される。

[0056] 次に、本発明に係るバーナー装置の支持部材の変形例について、図 7 を参照して説明する。この変形例は、前述の支持部材 150 と基本的な本体部分において共通するが、その内側円弧状部 150b に一体に短冊状部分 150e (以下、この短冊状部分 150e を備える支持部材を 150E と称す) が付加されている点で異なっている。この短冊状部分 150e は、上述のバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a に対して支持部材 150 を溶接により固着させるに際し、溶接熱がバーナー触媒 130 に過剰に及ばないようにするためのものである。すなわち、短冊状部分 150e の端部とバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a の端部との間に、I 型グループ溶接を行うことにより、溶接熱がバーナー触媒 130 の内部に過剰に及ばないようにしている。この支持部材 150E は、特に、バーナー触媒 130 が前述のようにロー付けを施した金属製の基体である型式の場合に、ロー付け部にダメージを与えることが防止されるので、有効である。

[0057] さらに、本発明の第 3 の実施形態について、図 9 を参照して説明する。この第 3 の実施形態は、上述の第 2 の実施形態に対して、排気管の内周側に別体の環状の部材と緩衝マットとが追加されたことが異なるのみであるから、異なる点を主に説明し、第 2 の実施形態と同一の構成要素については図中同一符号を付して重複説明を避ける。

[0058] すなわち、排気管 30 の内周側に別体の環状の部材 170 が設けられ、この環状の部材 170 と排気管 30 との間に緩衝マット 180 が介挿されている。そして、当該環状の部材 170 に対して、前実施の形態と同様に、支持部材 150E を介してバーナー触媒 130 の円筒状ケーシング 130 a が保持されている。すなわち、環状の部材 170 に対して、円筒状ケーシング 1

30 aに対し内側円弧状部150 bに一体の短冊状部分150 eがI型グループ溶接されている支持部材150 Eの外側円弧状部150 aが、摩擦接触されている。換言すると、支持部材150 Eの外側円弧状部150 aは環状の部材170に固着されずに軸方向に摺動可能である。なお、この緩衝マット180としては、耐熱性に優れたアルミナ繊維から作られるマットであってもよい。

[0059] この第3の実施形態によれば、軸方向の熱膨張差は、支持部材150 Eの外側円弧状部150 aが環状の部材170に固着されずに軸方向に摺動可能であるので、これによって吸収され、径方向の熱膨張差は、支持部材150 Eに加えて緩衝マット180の変形によって確実に吸収されると共に、衝撃荷重をも吸収できる。

符号の説明

[0060]	3、30	排気管
	100	バーナー装置
	110	燃料供給弁
	120	グロープラグ
	130	バーナー触媒
	130a	円筒状ケーシング
	130b	触媒内通路
	130c	触媒迂回路
	140	衝突板
	150	支持部材
	150a	外側円弧状部
	150b	内側円弧状部
	150c	連結部
	150e	短冊状部分
	150′	追加の支持部材
	160	導入筒

1 6 0 a	開口
1 6 0 b	樋状部
1 7 0	環状部材
1 8 0	緩衝マット

請求の範囲

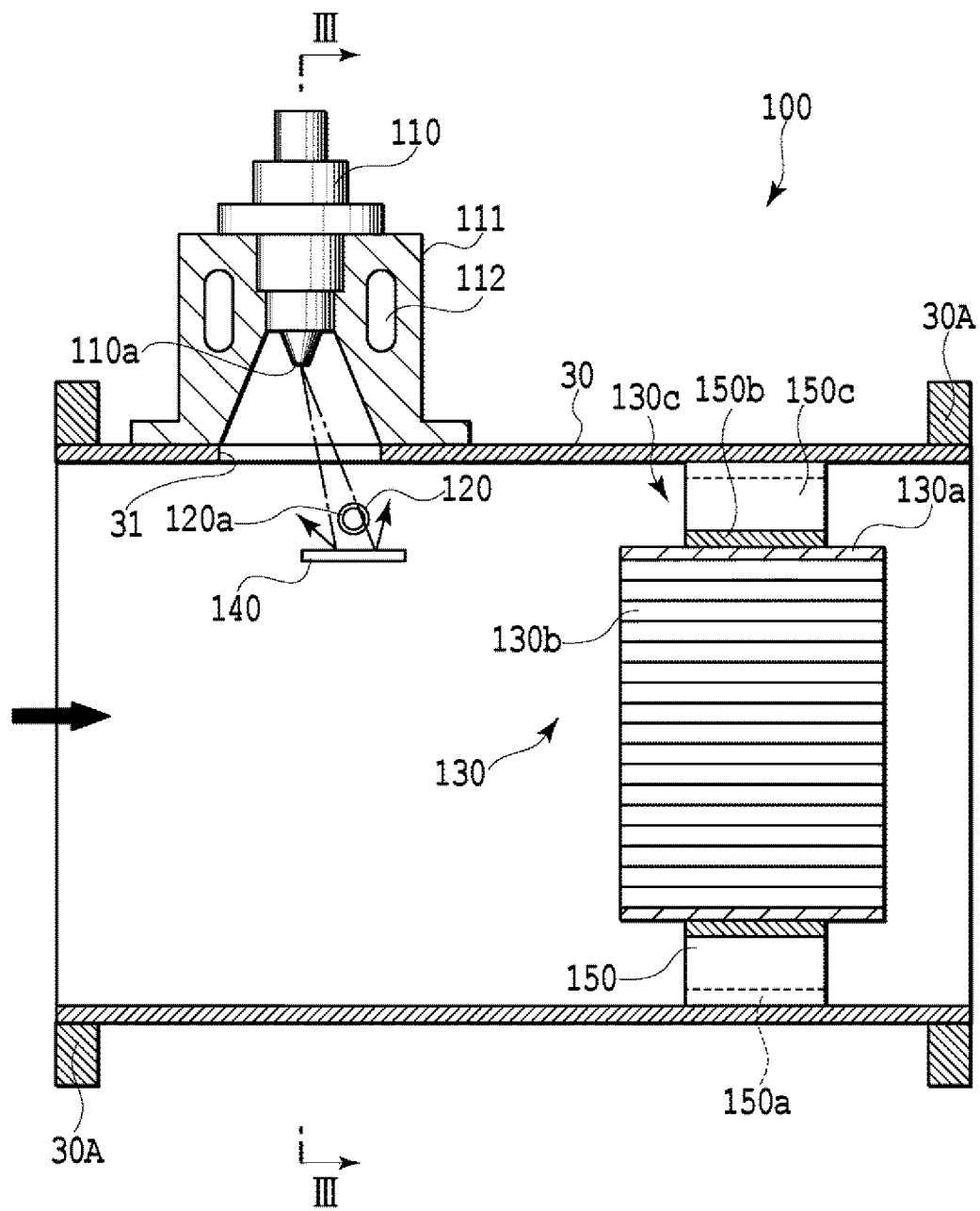
- [請求項1] 排気管に設けられた排気処理装置の上流側に設けられ、排気ガス温度を昇温させるためのバーナー装置であって、
- 前記排気管内に燃料を供給する燃料供給弁と、前記燃料供給弁から供給された燃料を着火させる着火手段と、前記排気管内に支持部材を介して保持されるバーナー触媒と、を含み、
- 前記支持部材は、前記排気管に接触する外側円弧状部と、前記バーナー触媒の外周側部材に接触する内側円弧状部と、当該外側円弧状部と当該内側円弧状部とを繋ぐ連結部と、を有する断面波形に形成されていることを特徴とするバーナー装置。
- [請求項2] 前記外側円弧状部と前記連結部、及び前記内側円弧状部と前記連結部が、前記排気管の軸線に直交する平面内でなす角は、それぞれ、鈍角であることを特徴とする請求項1に記載のバーナー装置。
- [請求項3] 前記排気管と前記支持部材との間、及び前記支持部材と前記バーナー触媒の外周側部材との間に形成される通路は、それぞれ、前記排気管の軸線と平行ではなくねじられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のバーナー装置。
- [請求項4] 前記排気管は、その内周側に別体の環状の部材をさらに備え、当該環状の部材と前記排気管との間に緩衝マットが介挿されると共に、当該環状の部材に前記支持部材の外側円弧状部が接触していることを特徴とする請求項1又は2に記載のバーナー装置。
- [請求項5] 前記バーナー触媒の上流に一体に設けられ、前記燃料供給弁と前記着火手段と供給燃料を衝突させるための衝突板とが配置される開口が側面に形成された導入筒と、
- 前記排気管と前記導入筒との間に設けられる追加の支持部材と、をさらに備え、
- 前記追加の支持部材は、前記排気管に接触する外側円弧状部と、前記導入筒の外周側部材に接触する内側円弧状部と、当該外側円弧状部

と当該内側円弧状部とを繋ぐ連結部と、を有する断面波形に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載のバーナー装置。

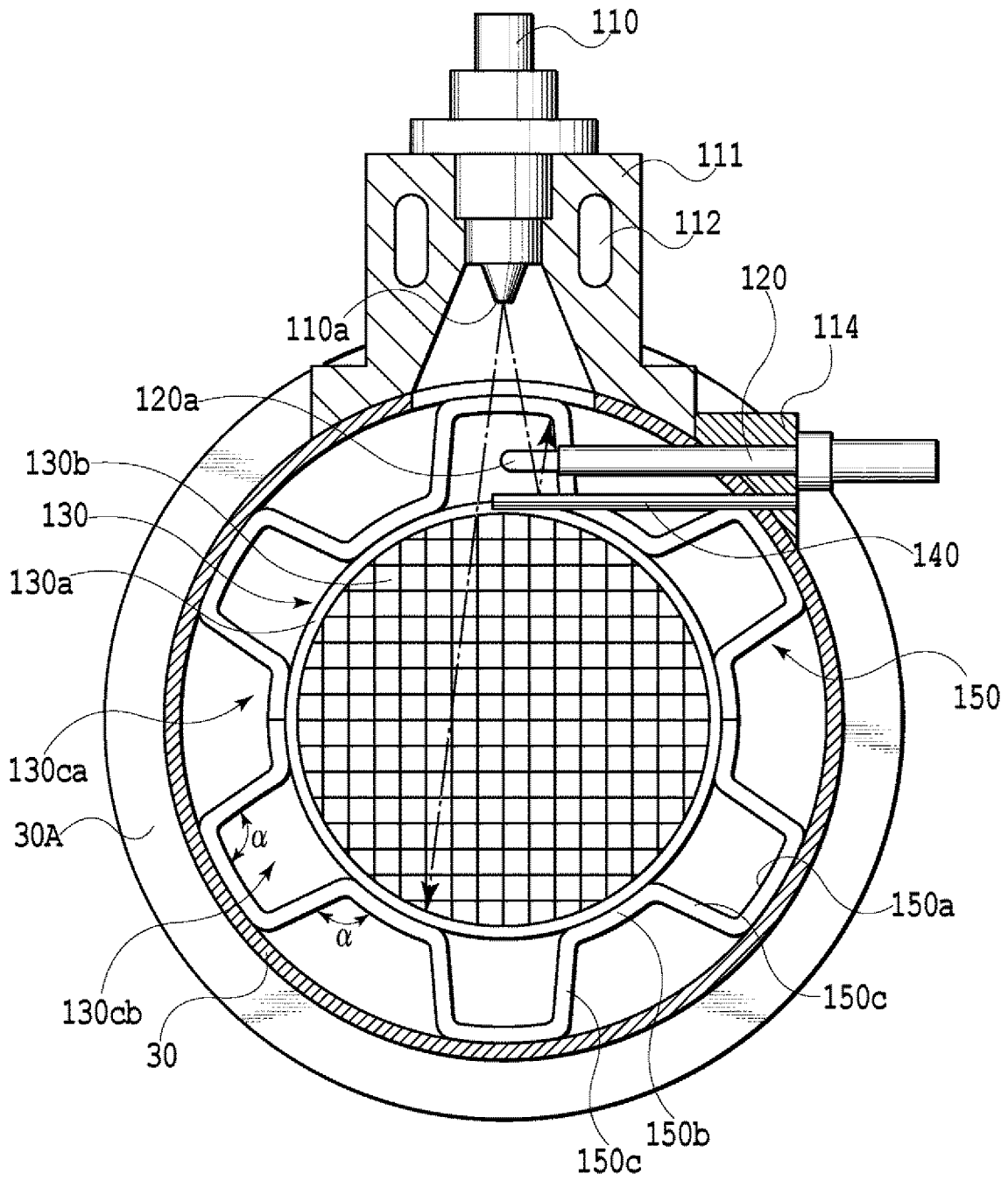
[請求項6] 前記追加の支持部材の前記外側円弧状部と前記連結部がなす角、及び前記内側円弧状部と前記連結部がなす角は、それぞれ、前記排気管の軸線に直交する平面内で鈍角であることを特徴とする請求項 5 に記載のバーナー装置。

[請求項7] 前記追加の支持部材の外側円弧状部及び内側円弧状部は、前記排気管及び前記導入筒にそれぞれ溶接され、また、前記支持部材の内側円弧状部は、前記バーナー触媒の外周側部材に溶接されるが、外側円弧状部は前記排気管に溶接されずに軸方向に摺動可能であることを特徴とする請求項 6 に記載のバーナー装置。

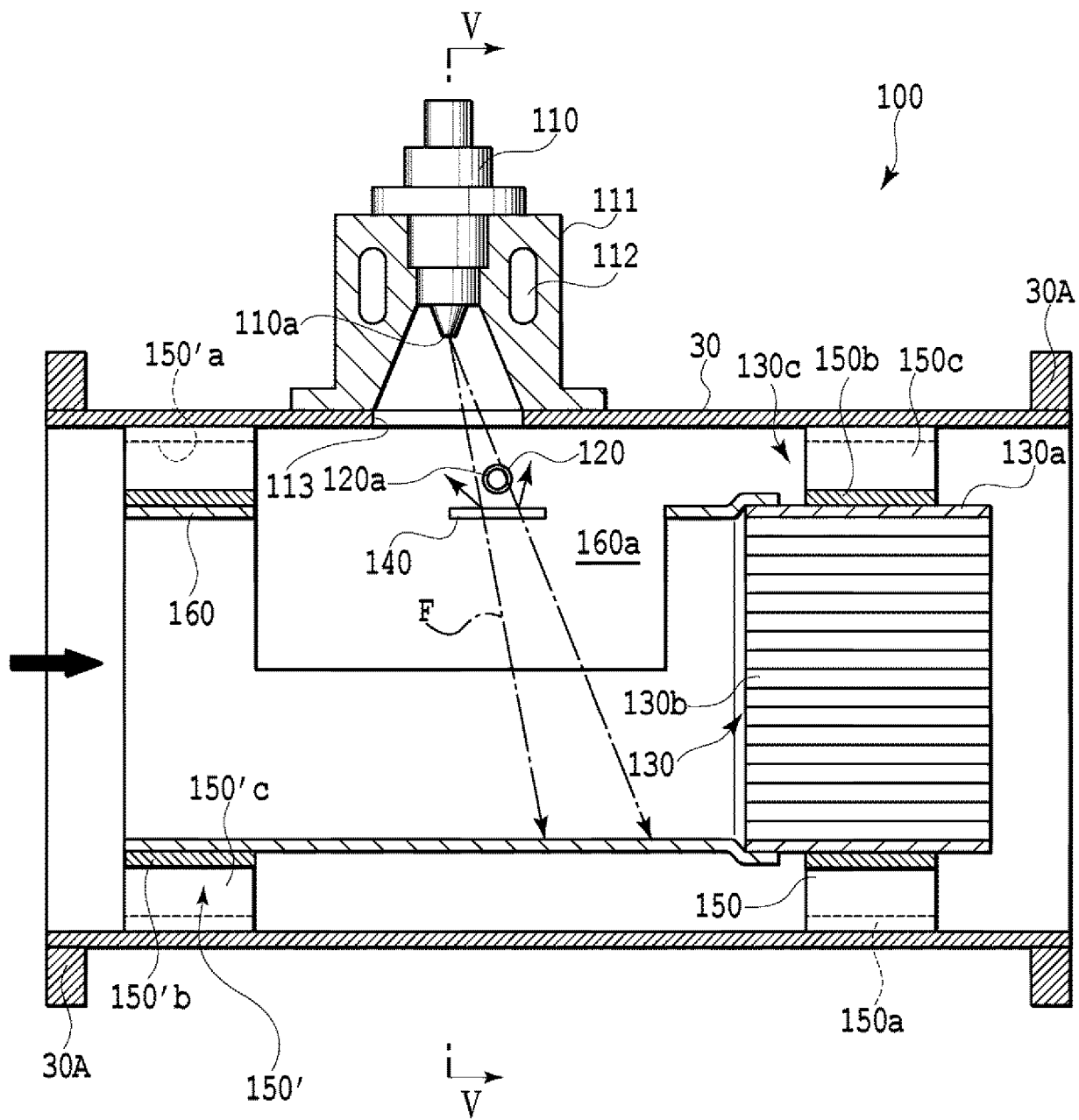
[図2]



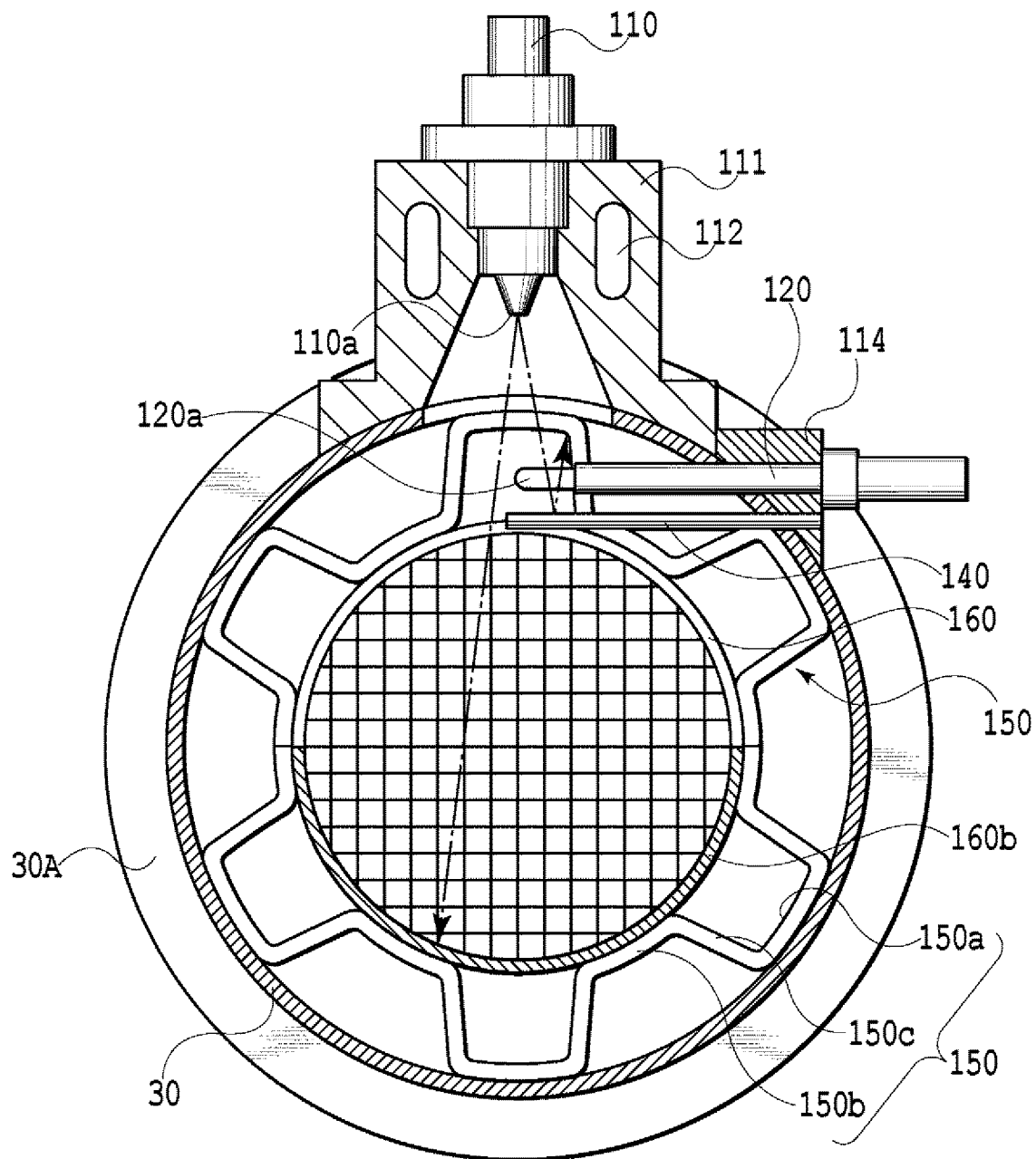
[図3]



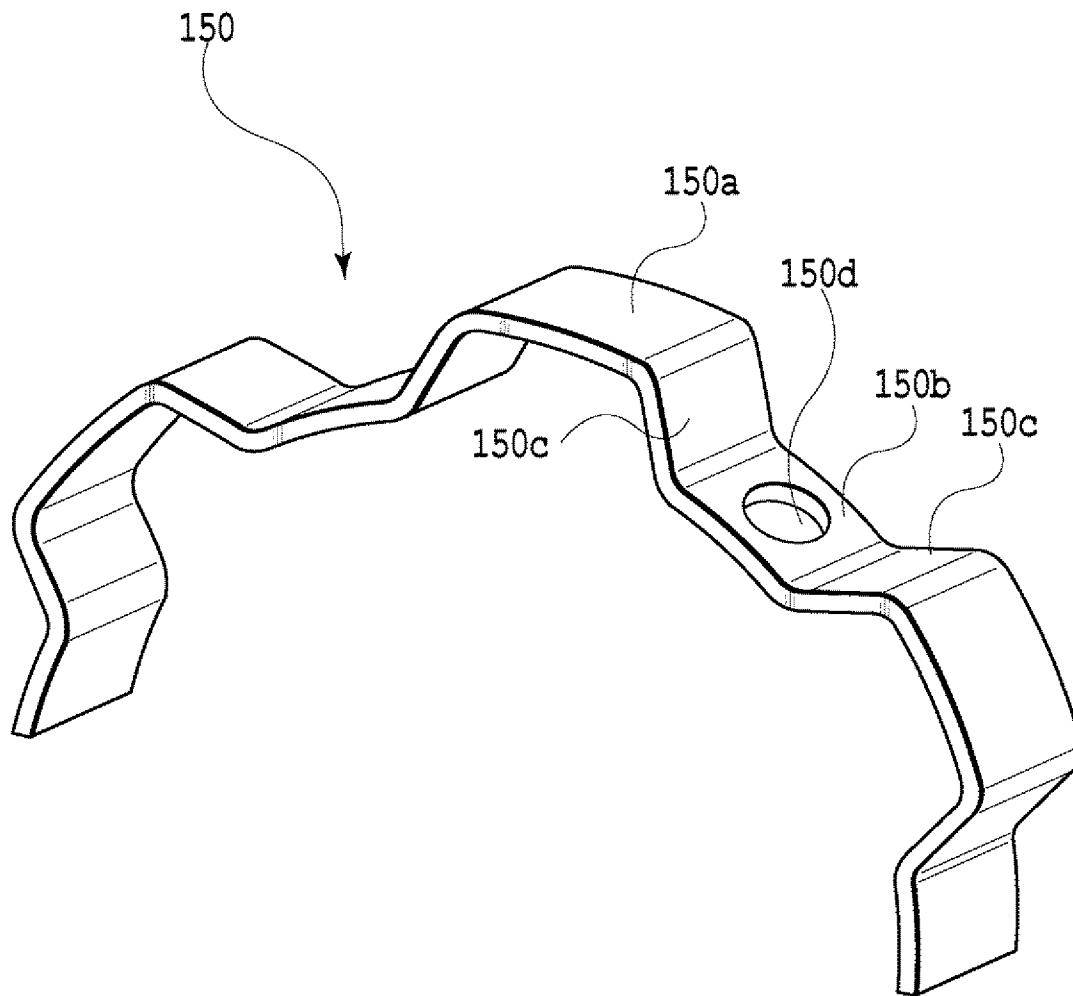
[図4]



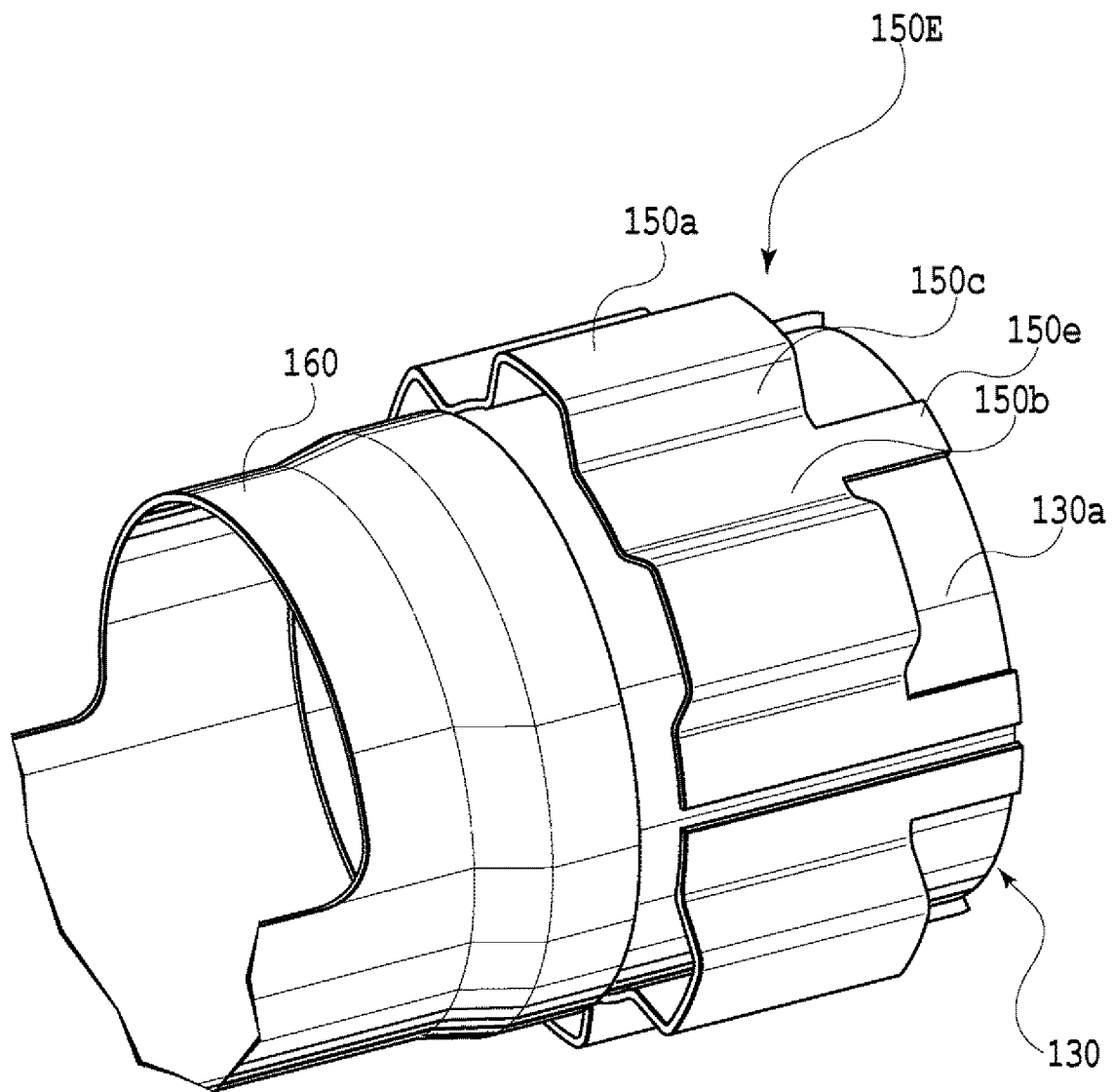
[図5]



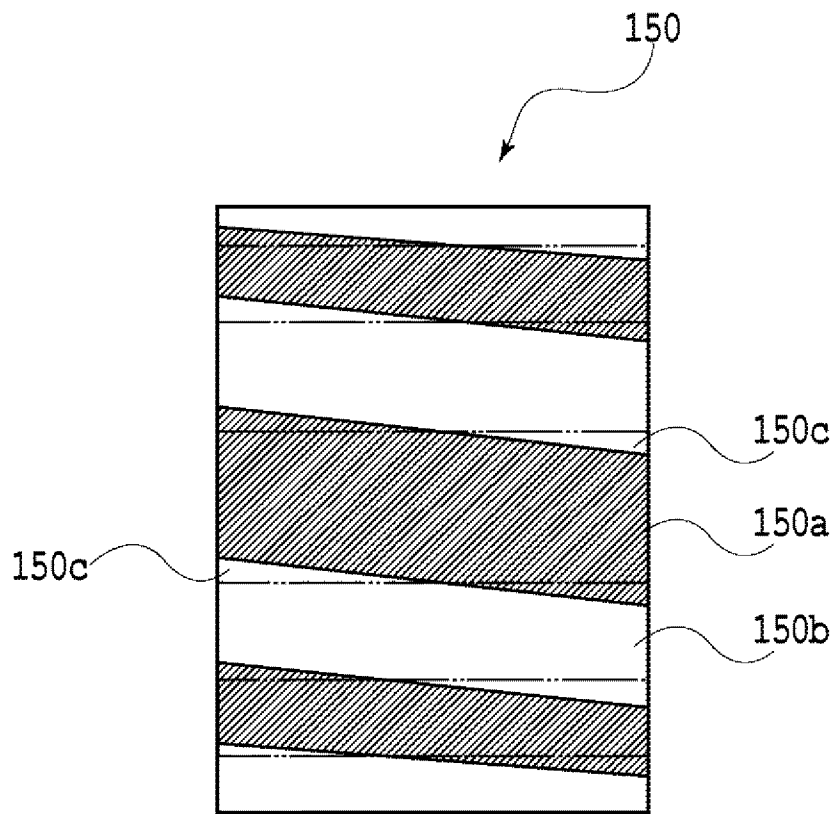
[図6]



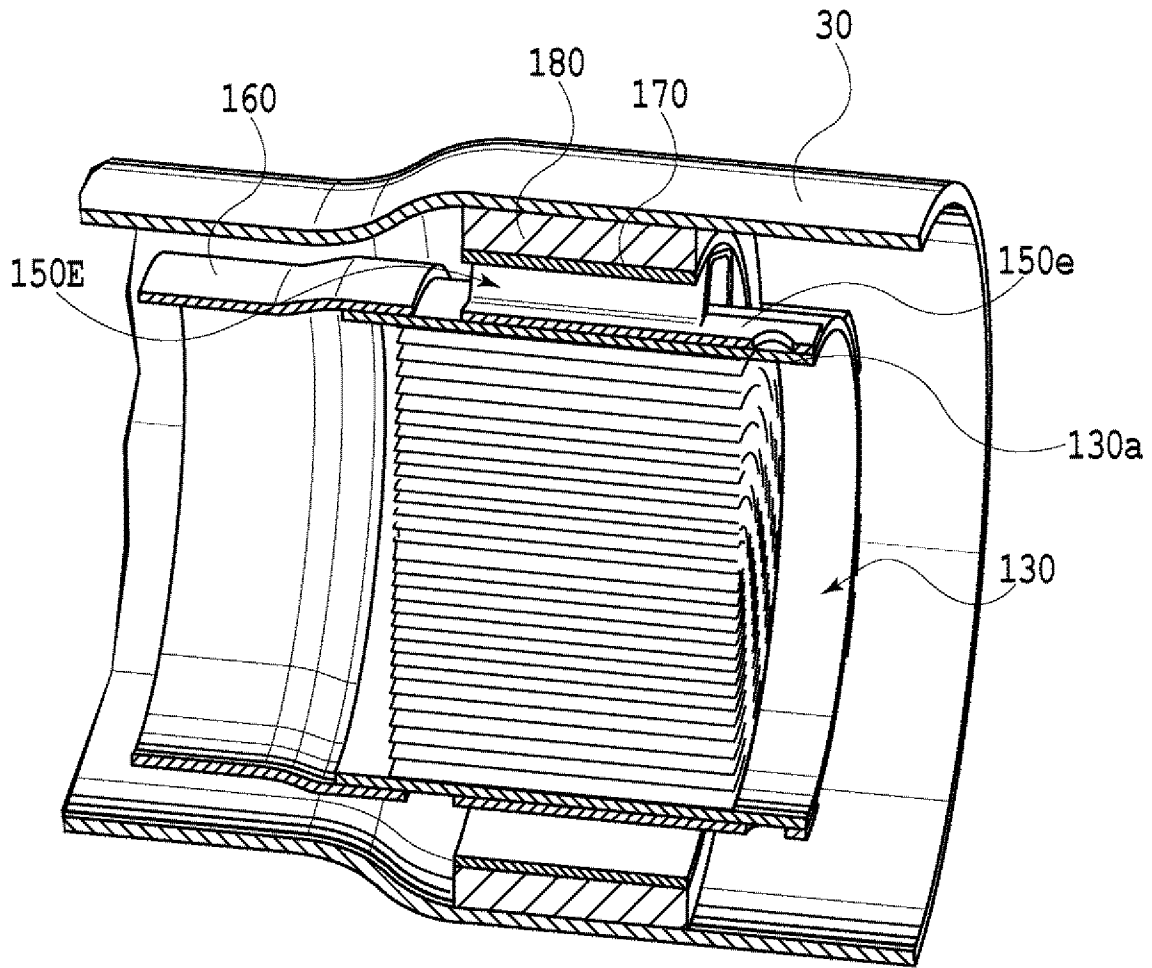
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/36(2006.01) i, F01N3/02(2006.01) i, F01N3/28(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)

F01N3/36, F01N3/02, F01N3/28

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y A	JP 2010-59886 A (Toyota Motor Corp.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraphs [0029] to [0036]; fig. 2 & WO 2010/026466 A1	1, 2 3-7
Y A	JP 8-93459 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 April 1996 (09.04.1996), paragraph [0032]; fig. 4 (Family: none)	1, 2 3-7

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
04 March, 2011 (04.03.11)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2011 (15.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F01N3/36(2006.01)i, F01N3/02(2006.01)i, F01N3/28(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. F01N3/36, F01N3/02, F01N3/28

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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
Y A	JP 2010-59886 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.03.18, 段落0029-0036, 図2 & WO 2010/026466 A1	1, 2 3-7
Y A	JP 8-93459 A (日産自動車株式会社) 1996.04.09, 段落0032, 図4 (ファミリーなし)	1, 2 3-7

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。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>	<p>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</p>
--	---

国際調査を完了した日 04.03.2011	国際調査報告の発送日 15.03.2011
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) 清水 富夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3355