

(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2004-150310  
(P2004-150310A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

FO1N 3/24  
BO1D 53/86  
FO1N 1/08  
FO1N 1/24

F I

FO1N 3/24 J  
FO1N 3/24 Q  
FO1N 1/08 G  
FO1N 1/24 Z  
BO1D 53/36 Z A B B

テーマコード(参考)

3G004  
3G091  
4D048

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2002-314553(P2002-314553)  
(22) 出願日 平成14年10月29日(2002.10.29)

(71) 出願人 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(74) 代理人 100067840  
弁理士 江原 望  
(74) 代理人 100098176  
弁理士 中村 訓  
(74) 代理人 100112298  
弁理士 小田 光春  
(72) 発明者 石川 英一  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内  
(72) 発明者 森川 雄一郎  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

最終頁に続く

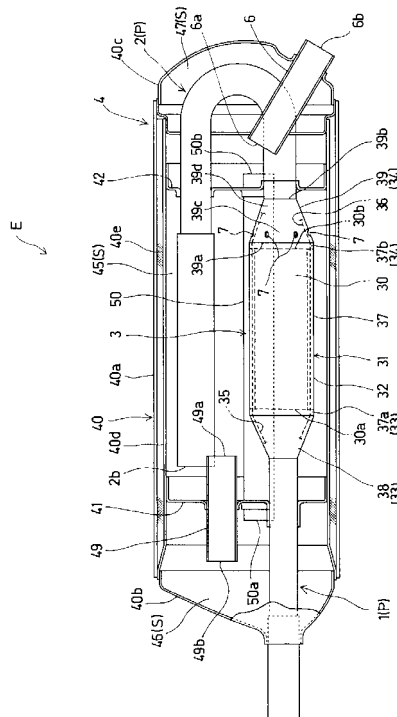
(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気装置

(57) 【要約】

【課題】 排気管の途中で排気浄化装置が設けられた排気装置において、機関出力の増加および排気浄化装置の浄化性能の向上を図る。

【解決手段】 内燃機関の排気装置Eは、第1排気管1と第2排気管2との間に設けられて、排気マフラ4内に配置された触媒部30を有する排気浄化装置3を備える。排気浄化装置3は、浄化後の排気ガスが流出する出口路36を形成する出口部34を有する。出口部34はコンバージェント部を構成するテーパ管39を有し、テーパ管39の上流側部39cに、出口部34を流れる排気ガスの一部を流出させるリーク孔7が設けられる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

排気マフラと、内燃機関の排気ポートと前記排気マフラの消音空間との間に設けられた排気管と、該排気管の途中に設けられた排気浄化装置とを備え、前記排気管は、前記排気浄化装置よりも上流および下流にそれぞれ配置された上流側排気管と下流側排気管とを有し、前記排気浄化装置は浄化エレメントと排気ガスが該浄化エレメントに流入する入口路を形成する入口部と浄化後の排気ガスが前記浄化エレメントから流出する出口路を形成する出口部とを有する内燃機関の排気装置において、前記出口部は排気ガスの下流に向かって流路面積が減少するコンバージェント部を有し、前記出口部または前記下流側排気管の上流端側部分には、排気ガスの一部を流出させる単数または複数のリーク通路が設けられたことを特徴とする内燃機関の排気装置。

10

**【請求項 2】**

前記リーク通路は、前記コンバージェント部の上流側部または該上流側部よりも上流の前記出口部に設けられたことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の排気装置。

**【請求項 3】**

前記排気浄化装置および前記下流側排気管は前記消音空間内に配置されたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の内燃機関の排気装置。

**【請求項 4】**

前記消音空間は、隔壁により区画された複数の消音室から構成され、前記リーク通路の出口および前記排気管の出口が同一の前記消音室に開放することを特徴とする請求項 3 記載の内燃機関の排気装置。

20

**【請求項 5】**

前記消音空間は、隔壁により区画された複数の消音室から構成され、前記リーク通路の出口と、前記排気管の出口とが異なる前記消音室に開放することを特徴とする請求項 3 記載の内燃機関の排気装置。

**【請求項 6】**

前記リーク通路の出口が開放する前記消音室は、前記複数の消音室のうち最も下流に位置する消音室であることを特徴とする請求項 5 記載の内燃機関の排気装置。

**【請求項 7】**

前記出口部または前記上流端側部分には、前記リーク通路の出口を覆う吸音部材が装着されたことを特徴とする請求項 3 から請求項 6 のいずれか 1 項記載の内燃機関の排気装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、排気管の途中に設けられた排気浄化装置と排気マフラとを備える内燃機関の排気装置に関する。

**【0002】****【従来技術】**

内燃機関の排気ガスを浄化するための排気浄化装置が排気管の途中に設けられた排気装置として、例えば特許文献 1 に開示されたものがある。この排気装置では、排気ガスを浄化する主触媒および副触媒が排気管の途中に設けられる。各触媒は、上流側および下流側にそれぞれ位置する排気管の径よりも大径の収容部に収容される。そのため、収容部の上流側部分は、排気ガスの下流に向かって流路面積が増加するダイバージェント部に形成され、収容部の下流側部分は、排気ガスの下流に向かって流路面積が減少するコンバージェント部に形成される。

40

**【0003】**

また、排気管の途中に排気ガスが流出する孔が設けられた排気装置として、例えば特許文献 2 および特許文献 3 に開示されたものがある。特許文献 2 に開示されたマフラでは、マフラの第 1 膨張室内に保持されたディフューザパイプに第 1 膨張室内に挿入された排気管の後部が嵌合され、排気管には第 1 膨張室に開放する調整孔が設けられる。そして、調整

50

孔により、排気脈動波を利用して特定の回転域で高出力を得るようにしたときの出力の谷が補正される。

【0004】

さらに、特許文献3に開示された排気消音器では、消音器の排気入口に接続された排気管には、排気入口および排気出口を結ぶ貫通管が接続される。貫通管は、前部消音室内に位置するテーパ部と該テーパ部から排気出口に至る直管部とからなる。そして、テーパ部には、前部消音室に連通する多数の通孔が設けられ、直管部には、中間消音室に連通する弁孔と、この弁孔と直管部とを交互に開閉する切換弁が設けられる。そして、切換弁が直管部を遮断するとき、排気管からの排気ガスは、多数の通孔を通して前部消音室に流出し、さらに後部消音室、次いで中間消音室を経て排気出口に達する。また、切換弁が直管部を部分的に開くと、一部の排気ガスは、多数の通孔から流出して、前部消音室、後部消音室および中間消音室を順次通って排気出口に達し、残りの排気ガスは、貫通管のみを通して排気出口に達する。

10

【0005】

【特許文献1】

特開2000-204931号公報

【特許文献2】

特許2737079号公報

【特許文献3】

特開平2-81911号公報

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

排気通路を形成する排気管内で発生する反射圧力波に基づく排気脈動を利用することにより、排気効率を高めたり、新気の吹抜けを防止または抑制して、機関出力を増加させることができることはよく知られている。そのときは、発生する反射圧力波が適切な時期に排気ポートの排気口に達するように、排気管での反射圧力波の発生部位の排気通路における位置を適切に設定する必要がある。

【0007】

ところで、排気管の途中に排気浄化装置が設けられる場合、排気浄化装置の浄化エレメント（例えば特許文献1の触媒が相当する。）での排気ガスの通路を確保する必要があることから、特許文献1の従来技術のように、排気浄化装置は、負の反射圧力波が発生するダイバージェント部と、正の反射圧力波が発生するコンバージェント部を有する。そして、一般的には、負の反射圧力波は、排気ガスの流出を促進することから排気効率の向上に寄与する一方で、正の反射圧力波は、排気ガスの流出を抑制することから、その発生部位の排気通路での位置が適切に設定される場合には新気の吹抜けを抑制するものの、そうでない場合には排気効率を低下させる傾向を有する。

30

【0008】

そのため、浄化エレメントを有する排気浄化装置を備える排気装置において、排気脈動を利用して排気効率ひいては機関出力を高めるためには、反射圧力波が発生する部位であるダイバージェント部およびコンバージェント部、特に、排気効率を低下させる正の反射圧力波が発生するコンバージェント部の排気通路での位置を適切に設定する必要がある。

40

【0009】

しかしながら、排気浄化装置の設置箇所は、車体でのレイアウトを考慮しつつ、例えば、触媒が早期に活性温度に達するように、排気ガスの温度が高く保たれている排気ポートにできるだけ近い箇所や、触媒の活性温度を維持することが容易な箇所など、良好な浄化性能を確保する観点から設定されることが多い。そのため、正の反射圧力波が発生するコンバージェント部が、新気の吹抜けを抑制して機関出力を増加させるような位置に設けられることは殆どなく、この反射圧力波が、円滑な排気ガスの排出を阻害して、排気効率を低下させ、機関出力を低下させることが多かった。

【0010】

50

さらに、コンバージェント部により発生する正の反射圧力波により、浄化エレメントの直下流での圧力（背圧）が高くなって、浄化エレメントでの排気ガスの流速が低下したり、流速の分布が不均一になって、排気浄化装置の浄化性能が低下していた。

【0011】

また、特許文献2, 3の従来技術は、排気管または排気管に接続される貫通管のテーパ部に孔が設けられたものであるが、いずれも排気浄化装置を備えておらず、したがって排気浄化装置と関連して孔が設けられたものではない。

【0012】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、請求項1から請求項7記載の発明は、排気管の途中に排気浄化装置が設けられた排気装置を備える内燃機関において、機関出力の増加および排気浄化装置の浄化性能の向上を図ることを目的とする。そして、請求項2, 5, 6記載の発明は、さらに、機関出力を一層増加させることおよび排気浄化装置の浄化性能を一層向上させることを目的とし、請求項3記載の発明は、さらに、リーク通路から流出する排気ガスにより発生する排気音を低減し、しかも排気浄化装置および下流側排気管に対する防護をすることを目的とし、請求項4記載の発明は、さらに、排気マフラの大型化および内部構造の複雑化を回避することを目的とし、請求項7記載の発明は、さらに、機関出力の一層の増加およびリーク通路から流出する排気ガスにより発生する排気音の一層の低減を図ることを目的とする。

10

【0013】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

20

請求項1記載の発明は、排気マフラと、内燃機関の排気ポートと前記排気マフラの消音空間との間に設けられた排気管と、該排気管の途中に設けられた排気浄化装置とを備え、前記排気管は、前記排気浄化装置よりも上流および下流にそれぞれ配置された上流側排気管と下流側排気管とを有し、前記排気浄化装置は浄化エレメントと排気ガスが該浄化エレメントに流入する入口路を形成する入口部と浄化後の排気ガスが前記浄化エレメントから流出する出口路を形成する出口部とを有する内燃機関の排気装置において、前記出口部は排気ガスの下流に向かって流路面積が減少するコンバージェント部を有し、前記出口部または前記下流側排気管の上流端側部分には、排気ガスの一部を流出させる単数または複数のリーク通路が設けられた内燃機関の排気装置である。

【0014】

30

これにより、出口部または下流側排気管の上流端側部分を流れる排気ガスの一部がリーク通路を通して流出して、浄化エレメントよりも下流の排気ガスの圧力が減少すると共に、リーク通路の部分では負の反射圧力波が発生し、コンバージェント部またはコンバージェント部に近接した部位で発生するこの負の反射圧力波により、コンバージェント部で発生する正の反射圧力波が減衰する。このため、正の反射圧力波が排気ガスの流れを阻害することが抑制され、さらに排気浄化装置での背圧が減少して、排気浄化装置内における排気ガスの流速の低下が抑制される。

【0015】

この結果、請求項1記載の発明によれば、次の効果が奏される。すなわち、上流側排気管と下流側排気管との間に設けられた排気浄化装置は、その出口部にコンバージェント部を有し、出口部または下流側排気管の上流端側部分には、排気ガスの一部を流出させる単数または複数のリーク通路が設けられたにより、排気浄化装置の浄化エレメントよりも下流の排気ガスの圧力が減少すると共にコンバージェント部で発生する正の反射圧力波が減衰するので、排気管の途中に排気浄化装置が設けられた排気装置を備える内燃機関において、排気効率が向上して機関出力が増加する。そのうえ、正の反射圧力波による排気浄化装置内での排気ガスの流速の低下が抑制されるので、排気浄化装置の浄化性能が向上する。

40

【0016】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の内燃機関の排気装置において、前記リーク通路は、前記コンバージェント部の上流側部または該上流側部よりも上流の前記出口部に設けられたものである。

50

## 【0017】

これにより、リーク通路は、流路面積の変化が大きいことに起因して強い正の反射圧力波が発生する部位またはその部位に近接した位置であるコンバージェント部の上流側部またはそれよりも上流の出口部に位置するので、正の反射圧力波が効果的に減衰する。また、浄化エレメントに比較的近い位置に複数個のリーク通路が設けられる場合には、排気浄化装置内での流速の分布を均一化することが可能になる。

## 【0018】

この結果、請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、リーク通路が、排気浄化装置のコンバージェント部の上流側部または該上流側部よりも上流の出口部に設けられたことにより、コンバージェント部で発生する反射圧力波が効果的に減衰するので、排気効率が一層向上して、機関出力が一層増加するうえ、反射圧力波による排気浄化装置内での排気ガスの流速の低下が一層抑制され、さらには複数のリーク通路により流速の分布を均一化することも可能になって、排気浄化装置の浄化性能が向上する。

10

## 【0019】

請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載の内燃機関の排気装置において、前記排気浄化装置および前記下流側排気管は前記消音空間内に配置されたものである。

## 【0020】

これにより、リーク通路から流出する排気ガスは消音空間内に流出して消音され、また排気マフラーが、排気浄化装置および下流側排気管に対する防護部材となる。

20

この結果、請求項3記載の発明によれば、引用された請求項記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、排気浄化装置および下流側排気管が消音空間内に配置されたことにより、リーク通路から流出する排気ガスにより発生する排気音が低減する。そのうえ、簡単な構造により、運転者や障害物などが排気浄化装置や下流側排気管に接触することを、防護部材を別途設けるなど部品点数を増加させることなく、確実に防止することができる。

## 【0021】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の内燃機関の排気装置において、前記消音空間は、隔壁により区画された複数の消音室から構成され、前記リーク通路の出口および前記排気管の出口が同一の前記消音室に開放するものである。

30

これにより、排気管から流出する排気ガスにより発生する排気音を低減するための消音室とリーク通路から流出する排気ガスにより発生する排気音を低減するための消音室とが共用される。

## 【0022】

この結果、請求項4記載の発明によれば、請求項3記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、排気マフラーの消音空間を構成する複数の消音室において、リーク通路の出口および排気管の出口が同一の消音室に開放することにより、排気管およびリーク通路からそれぞれ流出する排気ガスによる排気音を低減するための消音室が共用されるので、排気マフラーの大型化およびその内部構造の複雑化を回避することができて、排気装置のコスト削減ができる。

40

## 【0023】

請求項5記載の発明は、請求項3記載の内燃機関の排気装置において、前記消音空間は、隔壁により区画された複数の消音室から構成され、前記リーク通路の出口と、前記排気管の出口とが異なる前記消音室に開放するものである。

## 【0024】

これにより、リーク通路からの排気ガスは、排気管からの排気ガスが流出することに起因して高圧でありしかも大きな排気脈動が存在する消音室に対して、より低圧でありしかも排気脈動がより小さい消音室に流出するので、コンバージェント部での正の反射圧力波が効果的に減衰する。そのため、正の反射圧力波に起因する、排気ガスの流れの障害が一層抑制され、さらに排気浄化装置での背圧も一層減少して排気浄化装置内における排気ガス

50

の流速の低下が一層抑制される。

【0025】

この結果、請求項5記載の発明によれば、請求項3記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、排気マフラの消音空間を構成する複数の消音室において、リーク通路の出口と、排気管の出口とが異なる消音室に開放することにより、コンバージェント部で発生する反射圧力波が一層減衰するので、排気効率が一層向上して、機関出力が一層増加する。そのうえ、正の反射圧力波による排気浄化装置内での排気ガスの流速の低下が一層抑制されて、排気浄化装置の浄化性能が一層向上する。

【0026】

請求項6記載の発明は、請求項5記載の内燃機関の排気装置において、前記リーク通路の出口が開放する前記消音室は、前記複数の消音室のうち最も下流に位置する消音室であるものである。 10

【0027】

これにより、リーク通路からの排気ガスは、排気マフラに形成される複数の消音室のうち、最も低圧でありしかも排気脈動が最小の消音室に流出するので、コンバージェント部での正の反射圧力波が一層減衰する。そのため、正の反射圧力波に起因する排気ガスの流れの障害が一層抑制され、さらに排気浄化装置での背圧が一層減少して排気浄化装置内における排気ガスの流速の低下が一層抑制される。

【0028】

この結果、請求項6記載の発明によれば、排気マフラの消音空間を構成する複数の消音室において、リーク通路の出口は、それら消音室のうち最も下流に位置する消音室に開放することにより、請求項5記載の発明の効果がさらに効果的に奏される。 20

【0029】

請求項7記載の発明は、請求項3から請求項6のいずれか1項記載の内燃機関の排気装置において、前記出口部または前記上流側部分には、前記リーク通路の出口を覆う吸音部材が装着されたものである。

【0030】

これにより、リーク通路の出口に作用する消音室内の排気脈動が吸音部材により減衰して、リーク通路から流出する排気ガスが消音室に流出し易くなり、浄化エレメントよりも下流の排気ガスの圧力が効果的に減少すると共に、リーク通路の部分で発生する負の反射圧力波により、コンバージェント部で発生する正の反射圧力波が効果的に減衰する。このため、正の反射圧力波が排気ガスの流れを障害することが抑制され、さらに排気浄化装置での背圧が減少して、排気浄化装置内における排気ガスの流速の低下が抑制される。また、リーク通路から流出した排気ガスは吸音部材を通過した後に消音室内に流出するので、その排気ガスにより発生する排気音は、排気ガスが吸音部材を通過する際に低減するうえ、その後消音室内で膨張することによりさらに低減する。 30

【0031】

この結果、請求項7記載の発明によれば、引用された請求項記載の発明の効果に加えて、次の効果が奏される。すなわち、出口部または下流側排気管の上流側部分には、リーク通路の出口を覆う吸音部材が装着されたことにより、浄化エレメントよりも下流の排気ガスの圧力が効果的に減少すると共にコンバージェント部で発生する正の反射圧力波が効果的に減衰するので、排気効率が向上して機関出力が増加し、反射圧力波による排気浄化装置内での排気ガスの流速の低下が抑制されるので、排気浄化装置の浄化性能が向上するうえ、リーク通路から流出する排気ガスにより発生する排気音が一層低減する。 40

【0032】

なお、この明細書において、「上流」および「下流」とは、それぞれ排気ガスの流れに関する「上流」および「下流」を意味し、「流れ」とは、排気ガスの流れを意味する。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図1ないし図5を参照して説明する。 50

本発明の第1実施例を示す図1を参照すると、本発明が適用された排気装置Eは、自動二輪車または小型車両に搭載される単気筒の4サイクル内燃機関（図示されず）の排気装置である。シリンダ内を往復動するピストンを有する前記内燃機関の燃焼室から排出された燃焼ガスである排気ガスを浄化して大気中に排出する排気装置Eは、排気ガスの上流から下流に、順に、前記内燃機関の排気ポートに接続される導入管（図示されず）と、該導入管に接続される上流側排気管である第1排気管1と、第1排気管1に接続される排気浄化装置3と、排気浄化装置3に接続される下流側排気管である第2排気管2と、第2排気管2が開放する消音空間Sが形成される排気マフラ4と、消音空間Sに開放する入口6aおよび大気に開放する出口6bを有するテールパイプ6とを備える。

【0034】

それゆえ、排気浄化装置3を挟んで設けられる第1排気管1および第2排気管2と前記導入管とから構成される排気管Pは、前記排気ポートと消音空間Sとの間に設けられる。そして、排気浄化装置3は、車体におけるレイアウトを考慮したうえで、温度が比較的高い排気ガスが排気浄化装置3に流入するように、できるだけ前記排気ポートに近い位置で排気管Pの途中に設けられる。

【0035】

排気マフラ4は、外壁40と、外壁40の内部に形成される消音空間Sを複数の消音室に区画する隔壁、この第1実施例では複数の隔壁である第1、第2隔壁41、42と、を備える。第1、第2隔壁41、42により、消音空間Sは、それぞれ膨張室を構成する3つの第1、第2、第3消音室45、46、47に区画される。

【0036】

具体的には、外壁40は、筒状、この実施例では円筒状の中央部40aと、中央部40aの長手方向での一端側の第1端部40bと、中央部40aの長手方向での他端側の第2端部40cとからなる。中央部40aの内側には、中央部40aと共同して二重壁構造を構成する内壁40dが設けられ、中央部40aと内壁40dの間には例えばグラスウールからなる吸音材料40eが充填される。

【0037】

そして、中央部40aと第1隔壁41と第2隔壁42とにより第1消音室45が形成され、第1消音室45を挟んで、第2、第3消音室46、47が形成される。すなわち、第2消音室46は中央部40aの一端部分と第1端部40bと第1隔壁41とにより形成され、第3消音室47は中央部40aの他端部分と第2端部40cと第2隔壁42とにより形成される。

【0038】

消音空間S内での排気ガスの流れの上流から下流に沿って順次位置する第1～第3消音室45～47は、流れに沿って隣接する消音室同士を連通する連通管、この実施例では複数の連通管である第1、第2連通管49、50を備える。第1連通管49は、第1隔壁41を貫通して配置されて、第1消音室45に開放する入口49aと、第2消音室46に開放する出口49bとを有する。第2連通管50は、第1隔壁41と第1消音室45と第2隔壁42とを貫通して配置されて、第2消音室46に開放する入口50aと、第3消音室47に開放する出口50bとを有する。

【0039】

排気マフラ4の外部で前記導入管に接続される第1排気管1は、第1端部40bと第2消音室46と第1隔壁41とを貫通して配置され、第1消音室45内で排気浄化装置3の入口部33に接続される。一方、第1消音室45内で排気浄化装置3の出口部34に接続される第2排気管2は、第2隔壁42を貫通して、第3消音室47内でU字状の曲管部を形成して延び、第2隔壁42を再度貫通して第1消音室45内で第1隔壁41の近くまで延びて配置される。そして、第2排気管2の出口2bは、第1隔壁41に近接して位置すると共に第1隔壁41に対向して第1消音室45に開放する。また、テールパイプ6は、第2端部40cを貫通して配置され、排気ガスの流れで最も下流に位置する第3消音室47に開放する入口6aを有する。

10

20

30

40

50

## 【0040】

それゆえ、第2排気管2の全体は、第1,第3消音室45,47内に配置され、排気浄化装置3の全体は、第2排気管2の出口2bが開放する第1消音室45内に配置される。この排気浄化装置3は、排気ガス中の有害成分を無害化して排気ガスを浄化する物質、この実施例では排気ガス中のNO<sub>x</sub>(窒素酸化物)、HC(炭化水素)およびCO(一酸化炭素)を浄化する三元触媒が担持されたモノリス型担持体から構成される触媒部30と、該触媒部30を収容するケーシング31とを有する。それゆえ、触媒部30は、排気ガスを浄化する浄化エレメントを構成する。

## 【0041】

このように、三元触媒を有する排気浄化装置3が、前記排気管Pを構成する第1,第2排気管1,2の途中で、しかも排気マフラ4内に配置されることで、触媒が活性温度に達するまでの時間を短縮することができるうえ、排気マフラ4内で排気浄化装置3が保温される。

## 【0042】

ケーシング31は、触媒部30を保持する保持部32と、前記排気ポートからの排気ガスを触媒部30に導くために触媒部30の入口端30aよりも上流に位置する入口路35を形成する入口部33と、触媒部30で浄化された排気ガスを第2排気管2の入口に導くために触媒部30の出口端よりも下流に位置する出口路36を形成する出口部34とから構成される。

## 【0043】

保持部32は、第1,第2排気管1,2よりも大きな内径を有し、かつ流れに沿ってほぼ一定の流路面積を形成する円筒状の主管37の一部により構成される。入口部33は、主管37に接続されて下流に向かって流路面積が増加するダイバージェント部を構成するテーパ管38と主管37の一部である上流端部37aとから構成される。そして、出口部34は、主管37に接続されて下流に向かって流路面積が減少するコンバージェント部を構成するテーパ管39と主管37の一部である下流端部37bとから構成される。

## 【0044】

テーパ管39には、出口路36を通る排気ガスの一部を第1消音室45に流出させるリーク通路を構成するリーク孔7が、第1消音室45に開放する出口を有するように形成される。複数個、ここでは6つのリーク孔7は、テーパ管39において、テーパ管39の入口端39a寄りに位置する部分、すなわちテーパ管39の出口端39bよりも入口端39aに近い位置にある部分からなる上流側部39cに、好ましくは入口端39aの近傍で、周方向にほぼ等間隔に形成される。それゆえ、テーパ管39において、入口端39aよりも出口端39bに近い位置にある部分および入口端39aと出口端39bとの中間位置にある部分からなる下流側部39dには、リーク孔7は形成されていない。

## 【0045】

そして、第1消音室45において、リーク孔7は第2隔壁42に近接して位置する。それゆえ、リーク孔7は、第1隔壁41に近接して位置すると共に第1隔壁41に対向して開口する第2排気管2の出口2bから、第1消音室45内で前記長手方向に離れて配置されている。

## 【0046】

次に、前述のように構成された第1実施例の作用および効果について説明する。前記内燃機関が運転されて、前記排気ポートから流出した排気ガスは、前記導入管および第1排気管1を通過して、排気浄化装置3に流入し、排気浄化装置3で浄化された排気ガスは、第2排気管2を通過して第1消音室45に流入する。第1消音室45内で膨張することにより、減圧され、かつ消音された排気ガスは、第1連通路49を通過して第2消音室46に流入し、さらに第2消音室46から第2連通管50を通過して第3消音室47に流入する。

## 【0047】

このとき、排気ガスは、順次、第2消音室46内および第3消音室47内で、それぞれ、

10

20

30

40

50



膨張することにより、減圧され、かつ消音される。このようにして、十分に消音された排気ガスは、第3消音室47からテールパイプ6を通して外気中に放出される。それゆえ、第1～第3消音室45～47における圧力の大きさおよび排気脈動の大きさは、下流に位置する消音室ほど、すなわち第1消音室45、第2消音室46、第3消音室47の順に小さくなる。

**【0048】**

また、前記内燃機関が冷機状態から運転されたとき、触媒部30を備える排気浄化装置3は、前記排気ポートに比較的近い位置で第1排気管1および第2排気管2の間に設けられることにより、比較的高温の排気ガスで排気浄化装置3の触媒を早期に活性温度に達するように加熱でき、しかも排気浄化装置3は、排気マフラ4内に配置されることにより、排気マフラ4内で保温されるので、触媒の活性温度を維持することが容易になって、良好な浄化性能を確保することができる。

10

**【0049】**

排気浄化装置3のコンバージョン部を構成するテーパ管39の上流側部39c、好ましくは入口端39aの近傍に、テーパ管39内の浄化された排気ガスの一部を流出させるリーク孔7が設けられたことにより、リーク孔7を通して出口路36の一部の排気ガスが流出して、触媒部30よりも下流の排気ガスの圧力が減少すると共に、リーク孔7の部分では負の反射圧力波が発生し、しかもリーク孔7は、流路面積の変化が大きいことに起因して強い正の反射圧力波が発生する箇所である入口端39aに近接した位置であるテーパ管39の上流側部39c、好ましくは入口端39aの近傍に位置するので、テーパ管39で発生する正の反射圧力波が効果的に減衰する。また、リーク孔7は入口端39aに近い位置にあるほど、正の反射圧力波を減衰させるうえでより効果的である。

20

**【0050】**

このように、触媒部30よりも下流の排気ガスの圧力が減少すると共にテーパ管39で発生する正の反射圧力波が減衰するので、排気管Pの途中に排気浄化装置3が設けられた排気装置Eを備える内燃機関において、排気効率が向上して、機関出力が増加する。そのうえ、正の反射圧力波による排気浄化装置3内での排気ガスの流速の低下が抑制されるので、排気浄化装置3の浄化性能が向上する。さらに、6つのリーク孔7は周方向にほぼ等間隔に形成されることにより、流速の分布が均一化されて、この点でも排気浄化装置3の浄化性能が向上する。

30

**【0051】**

また、リーク孔7は、第1消音室45内で、第2排気管2の出口2bから前記長手方向に離れて配置されていることにより、リーク孔7からの排気ガスの流出が、出口2bから流出する排気ガスの高圧の圧力波により阻害されることが極力回避される。

**【0052】**

排気浄化装置3が消音空間Sを構成する第1消音室45内に配置されたことにより、リーク孔7からの排気ガスは、第1消音室45内に流出して減圧され、さらに第2、第3消音室46、47で減圧されて消音されるので、リーク孔7から流出する排気ガスにより発生する排気音が低減する。そのうえ、排気マフラ4が、排気浄化装置3および第2排気管2に対する防護部材となるので、簡単な構造により、運転者や障害物などが、反応熱により高温となる排気浄化装置3、そして第2排気管2に接触することを、防護部材を別途設けるなど部品点数を増加させることなく、確実に防止することができる。

40

**【0053】**

さらに、排気マフラ4の消音空間Sを構成する第1～第3消音室45～47において、リーク孔7の出口および第2排気管2の出口2bが共に第1消音室45に開放することにより、第2排気管2およびリーク孔7からそれぞれ流出する排気ガスによる排気音を低減するための消音室が共用されるので、排気マフラ4の大型化およびその内部構造の複雑化を回避することができて、排気装置Eのコスト削減ができる。

**【0054】**

リーク孔7は、テーパ管39の上流側部39cに形成され、下流側部39dには形成され

50

ていないことにより、テーパ管 39 の強度低下が防止される。

また、第 2 排気管 2 が、第 3 消音室 47 を通って第 1 消音室 45 まで延びることにより、長い通路長を有する排気管 P を利用して前記内燃機関の低速回転時の排気慣性効果が得られるので、低速回転時にも所要の機関出力を確保することができる。

【0055】

次に、図 2，図 3 を参照して、本発明の第 2，第 3 実施例を説明する。第 2，第 3 実施例は、第 1 実施例とは、リーク孔 7 を通って流出する排気ガスの流出先の消音室が主として相違し、その他は基本的に同一の構成を有するものである。そのため、同一の部分についての説明は省略または簡略にし、異なる点を中心に説明する。なお、第 1 実施例の部材と同一の部材または対応する部材については、同一の符号を使用した。

10

【0056】

第 2 実施例を示す図 2 を参照すると、テーパ管 39 を含む出口部 34 が第 3 消音室に配置され、リーク孔 7 は、消音空間 S を構成する消音室のうち排気脈動が最小となる第 3 消音室 47 に開放する。それゆえ、排気浄化装置 3 は、第 2 隔壁 42 を貫通して第 1 消音室 45 と第 3 消音室 47 とに跨って配置される。

【0057】

この第 2 実施例によれば、第 1 実施例と同様の作用および効果が奏されるほか、次の作用および効果が奏される。すなわち、排気マフラ 4 の消音空間 S を構成する第 1～第 3 消音室 45～47 において、リーク孔 7 の出口は、第 1 消音室 45 とは異なる消音室であって、第 1～第 3 消音室 45～47 のうち最も下流に位置する第 3 消音室 47 に開放することにより、リーク孔 7 からの排気ガスは、第 2 排気管 2 からの排気ガスが流出することに起因して高圧でありしかも大きな排気脈動が存在する第 1 消音室 45 とは異なる消音室である第 3 消音室 47 に流出する。そして、この第 3 消音室 47 は、排気マフラ 4 に形成される第 1～第 3 消音室 45～47 のうち最も低圧でありしかも排気脈動が最小の消音室であるので、テーパ管 39 での正の反射圧力波が一層減衰する。その結果、正の反射圧力波に起因する排気ガスの流れの障害が一層抑制されるので、排気効率が一層向上して、機関出力が一層増加する。そのうえ、正の反射圧力波による排気浄化装置 3 内での排気ガスの流速の低下が一層抑制されて、排気浄化装置 3 の浄化性能が一層向上する。

20

【0058】

次に、第 3 実施例を示す図 3 を参照すると、排気マフラ 4 には第 1，第 2 隔壁 41，42 の間に第 3 隔壁 43 を備え、この第 3 隔壁 43 により、第 1 消音室 45 と第 3 消音室 47 との間にそれら消音室に連通することなく独立した膨張室としての第 4 消音室 48 が形成される。この第 4 消音室 48 は、1 または複数の放出管 44 を通じて外気に連通している。そのため、第 4 消音室 48 の圧力は第 3 消音室 47 よりも低く、かつ第 4 消音室 48 内の排気脈動は、第 3 消音室 47 内の排気脈動よりも極めて小さいか、もしくは殆ど存在しない。

30

【0059】

そして、テーパ管 39 を含む出口部 34 が消音空間 S を構成する第 4 消音室 48 に配置され、リーク孔 7 は第 4 消音室 48 に開放する。それゆえ、排気浄化装置 3 は、第 3 隔壁 43 を貫通して第 1 消音室 45 と第 4 消音室 48 とに跨って配置される。

40

【0060】

この第 3 実施例によれば、第 1 実施例と同様の作用および効果が奏されるほか、次の効果が奏される。すなわち、第 4 消音室 48 は、第 3 消音室 47 よりも低圧で、外気圧に近く、しかも排気脈動が極めて小さいかもしくは殆どないので、テーパ管 39 での正の反射圧力波が第 2 実施例に比べて一層減衰する。この結果、排気効率の向上による機関出力の増加、および排気浄化装置 3 内での排気ガスの流速の低下の抑制による排気浄化装置 3 の浄化性能の向上の点で、第 2 実施例の効果よりも優れた効果が奏される。

【0061】

次に、図 4，図 5 を参照して、本発明の第 4 実施例を説明する。ここで、第 1 実施例と同一の部分についての説明は省略または簡略にし、異なる点を中心に説明する。なお、第 1

50

実施例の部材と同一の部材または対応する部材については、同一の符号を使用した。

【0062】

図4、図5を参照すると、排気装置Eは、前記内燃機関の前記排気ポートに接続される前記導入管に接続される第1排気管1と、排気浄化装置3と、第2排気管2と、第2排気管2が開放する消音空間Sが形成される排気マフラ4と、消音空間Sに開放する入口6aおよび大気に開放する出口6bを有するテールパイプ6とを備える。

【0063】

排気マフラ4は、複数の隔壁である第1、第2隔壁41、42を備える。第1、第2隔壁41、42により、消音空間Sは、3つの第1、第2、第3消音室45～47に区画される。そして、ケーシング40の中央部40aと第1隔壁41と第2隔壁42とにより排気ガスの流れで最も下流に位置する第3消音室47が形成され、該第3消音室47を挟んで、第1、第2消音室45、46が形成される。すなわち、第1消音室45は中央部40aの一端部分と第1端部40bと第1隔壁41とにより形成され、第2消音室46は中央部40aの他端部分と第2端部40cと第2隔壁42とにより形成される。

【0064】

消音空間S内での排気ガスの流れの上流から下流に沿って順次位置する第1～第3消音室45～47は、流れに沿って隣接する消音室同士を連通する第1、第2連通管49、50を備える。第1連通管49は、第1隔壁41と第3消音室45と第2隔壁42とを貫通して配置されて、第1消音室45に開放する入口49aと、第2消音室46に開放する出口49bとを有する。第2連通管50は、第2隔壁42を貫通して配置されて、第2消音室46に開放する入口50aと、第3消音室47に開放する出口50bとを有する。

【0065】

排気マフラ4の外部で前記導入管に接続される第1排気管1は、第1端部40bを貫通して配置され、第1消音室45内で、排気浄化装置3の入口部33に接続される。一方、第3消音室47内で排気浄化装置3の出口部34に接続される第2排気管2は、第2隔壁42を貫通して、第2消音室46内でU字状の曲管部を形成して延び、第2隔壁42を再度貫通して第3消音室47と第1隔壁41とを貫通して配置され、その出口2bは第1消音室45に開放する。また、テールパイプ6は、第2端部40cと第2隔壁42とを貫通して配置され、第3消音室47に開放する入口6aを有する。

【0066】

第1実施例の排気浄化装置3と同様である排気浄化装置3は、第1隔壁41を貫通して第1消音室45と第3消音室47とに跨って配置される。そして、触媒部30を保持する保持部32と、触媒部30の入口端30aよりも上流に位置する入口路35を形成する入口部33と、触媒部30の出口端30bよりも下流に位置する出口路36を形成する出口部34とから構成されるケーシング31において、テーパ管39を有する入口部33と保持部32の一部とは第1消音室45内に配置され、テーパ管39を有する出口部34と保持部32の残りの部分とは第3消音室47内に配置される。

【0067】

第2排気管2のうち、出口部34の直下流に位置すると共に第3消音室47内に配置される上流端側部分20には、出口路36を通る排気ガスの一部を第3消音室47に流出させる多数のリーク孔8が、第3消音室47に開放する出口を有して形成される。この上流端側部分20は、ほぼ一定の流路面積を形成する直管部分の一部から構成され、その外周には、全てのリーク孔8の出口を覆う筒状に形成された吸音材、例えばグラスウールなどの多孔質材料からなる吸音部材9が固定されて装着される。

【0068】

さらに、上流端側部分20は、第2排気管2において、テーパ管39に接続される入口端2aの僅かに下流側の位置から、排気ガスの流れに沿う所定範囲内に設けられる。そして、この所定範囲は、リーク孔8による機関出力増加の観点から、正の反射圧力波が発生するテーパ管39に近い位置で適宜設定される。

【0069】

10

20

30

40

50

リーク孔 8 は吸音部材 9 により覆われることから、リーク孔 8 からの排気ガスの所要の流出量を確保するために、各リーク孔 8 の孔径は、前記第 1 ~ 第 3 実施例のリーク孔 7 に比べて大きくされ、リーク孔 8 の数も、リーク孔 7 に比べて多くされる。

【0070】

次に、前述のように構成された第 4 実施例の作用および効果について説明する。

前記排気ポートから流出した排気ガスは、前記導入管および第 1 排気管 1 を通って、排気浄化装置 3 に流入し、排気浄化装置 3 で浄化された排気ガスは、第 2 排気管 2 を通って第 1 消音室 4 5 に流入する。第 1 消音室 4 5 内で膨張することにより、減圧され、かつ消音された排気ガスは、第 1 連通路 4 9 を通って第 2 消音室 4 6 に流入し、さらに第 2 消音室 4 6 から第 2 連通管 5 0 を通って第 3 消音室 4 7 に流入する。そして、第 1 ~ 第 3 消音室 4 5 ~ 4 7 を通って消音された排気ガスは、第 3 消音室 4 7 からテールパイプ 6 を通って外気中に放出される。

10

【0071】

また、排気浄化装置 3 は、第 1 実施例と同様に、排気マフラ 4 内で保温されるので、触媒の活性温度を維持することが容易になって、良好な浄化性能を確保することができる。

【0072】

そして、第 2 排気管 2 の上流端側部分 2 0 には、リーク孔 8 の出口を覆う吸音部材 9 が装着されたことにより、排気浄化装置 3 の出口部 3 4 から流出した直後の排気ガスの一部は、上流端側部分 2 0 において、多数のリーク孔 8 から吸音部材 9 を通って、消音空間 S を構成する消音室のうち排気脈動が最小になっている第 3 消音室 4 7 に流出する。このように、排気浄化装置 3 から流出した直後の排気ガスの一部が、排気脈動が最小になっている第 3 消音室 4 7 に流出することにより、触媒部 3 0 よりも下流の排気ガスの圧力が大幅に減少すると共に、リーク孔の部分では負の反射圧力波が発生し、この負の反射圧力波によりテーパ管 3 9 で発生する正の反射圧力波が減衰する。このため、第 2 実施例と同様の効果が奏されるうえ、次の効果が奏される。

20

【0073】

すなわち、リーク孔 8 の出口に作用する第 3 消音室 4 7 内の排気脈動が吸音部材 9 により減衰して、リーク孔 8 から流出する排気ガスが第 3 消音室 4 7 に流出し易くなり、触媒部 3 0 よりも下流の排気ガスの圧力が効果的に減少すると共に、リーク孔 8 の部分で発生する負の反射圧力波により、テーパ管 3 9 で発生する正の反射圧力波が効果的に減衰するので、排気効率が向上して機関出力が増加し、正の反射圧力波による排気浄化装置 3 内での排気ガスの流速の低下が抑制されるので、排気浄化装置 3 の浄化性能が向上する。

30

【0074】

さらに、リーク孔 8 から流出した排気ガスは吸音部材 9 を通過した後に第 3 消音室 4 7 内に流出するので、その排気ガスにより発生する排気音は、排気ガスが吸音部材 9 を通過する際に低減するうえ、その後第 3 消音室 4 7 内で膨張することによりさらに低減するので、リーク孔 8 から流出する排気ガスにより発生する排気音が一層低減する。

【0075】

また、第 2 排気管 2 が、第 2 消音室 4 6 と第 3 消音室 4 7 とを通過して第 1 消音室 4 5 まで延びることにより、長い通路長を有する排気管 P を利用して前記内燃機関の低速回転時の排気慣性効果が得られるので、低速回転時にも所要の機関出力を確保することができる。

40

【0076】

以下、前述した実施例の一部の構成を変更した実施例について、変更した構成に関して説明する。

第 1 ~ 第 3 実施例において、リーク孔 7 は、触媒部 3 0 の出口端 3 0 b よりも下流であって、上流側部 3 9 c よりも上流に位置する下流端部 3 7 b において、入口端 3 9 a の近傍に形成されてもよい。また、リーク孔 7 は、周方向で等間隔である必要はなく、また流れ方向において相互にずれる位置に形成されてもよい。さらに、リーク孔 7 の数は、6 以外の複数または 1 であってもよく、リーク孔 7 の大きさも、その個数と同様に、機関出力の観点および排気浄化性能の観点から、最適な値に設定される。

50

さらに、第 1 実施例に比べて、正の反射圧力波の減衰作用はやや低下するものの、リーク孔 7 は下流側部 39d に形成されてもよい。

【0077】

リーク通路は、前記第 1 ~ 第 3 実施例ではテーパ管 39 または主管 37 の下流端部 37b に形成された孔から構成されたが、小径の管により形成されてもよく、これにより、排気浄化装置 3 のテーパ管 39 が配置される消音室を変更することなくリーク通路の出口が開放する消音室を変更することができる。また、コンバージェント部は、流路面積が不連続的に変化する管から構成されてもよい。

【0078】

第 1 ~ 第 3 実施例において、テーパ管 39 に設けられたリーク孔 7 を覆うように、吸音部材 9 と同様の吸音部材がテーパ管 39 の外周に装着されてもよい。その場合には、リーク孔 8 と同様に、排気ガスの所要の流出量を確保するために、各リーク孔 7 の孔径は、前記第 1 ~ 第 3 実施例のリーク孔 7 に比べて大きくされ、リーク孔 7 の数も多くされる。

10

【0079】

第 1 ~ 第 3 実施例において、触媒部 30 が主管 37 の下流端部 37b まで達しており、保持部 32 が下流端部 37b を含んで構成される場合には、出口部 34 は、下流端部 37b を含むことなく、テーパ管 39 のみから構成される。触媒部 30 は、三元触媒を担持する担持体で構成されたが、酸化触媒または還元触媒を担持する担持体であってもよく、さらにその他の排気ガス中の有害成分を除去して排気ガスを浄化する部材から構成されてもよい。

20

【0080】

内燃機関は、多気筒であってもよく、その場合には排気管 P は、排気マニホールドを介して前記排気ポートに接続されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例である内燃機関の排気装置の縦断面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施例である内燃機関の排気装置の要部縦断面図である。

【図 3】本発明の第 3 実施例である内燃機関の排気装置の要部縦断面図である。

【図 4】本発明の第 4 実施例である内燃機関の排気装置の縦断面図である。

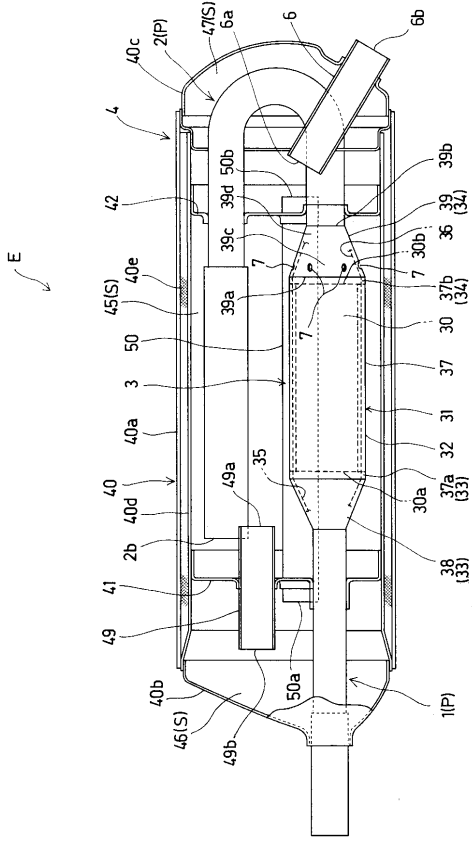
【図 5】図 4 の V - V での断面図である

【符号の説明】

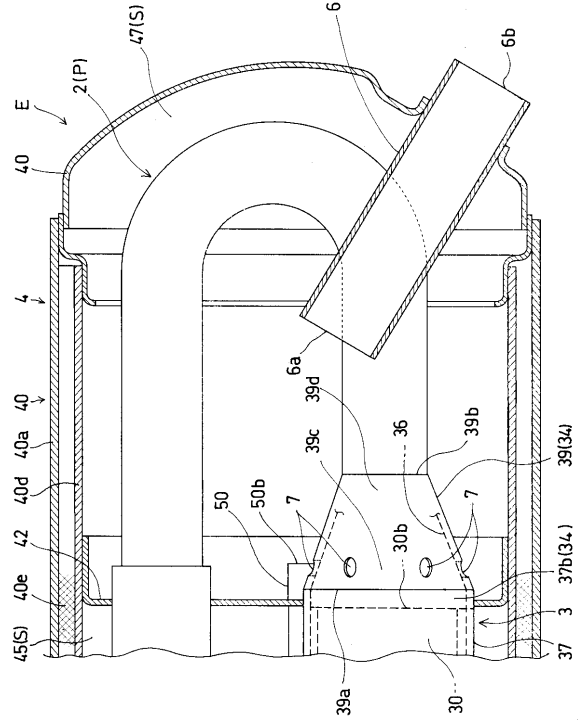
30

1 ... 第 1 排気管、2 ... 第 2 排気管、3 ... 排気浄化装置、4 ... 排気マフラ、6 ... テールパイプ、7, 8 ... リーク孔、9 ... 吸音部材、20 ... 上流端側部分、30 ... 触媒部、31 ... ケーシング、32 ... 保持部、33 ... 入口部、34 ... 出口部、35 ... 入口路、36 ... 出口路、37 ... 主管、38, 39 ... テーパ管、39c ... 上流側部、40 ... 外壁、41, 42, 43 ... 隔壁、44 ... 放出管、45 ~ 48 ... 消音室、49, 50 ... 連通管、E ... 排気装置、S ... 消音空間、P ... 排気管。

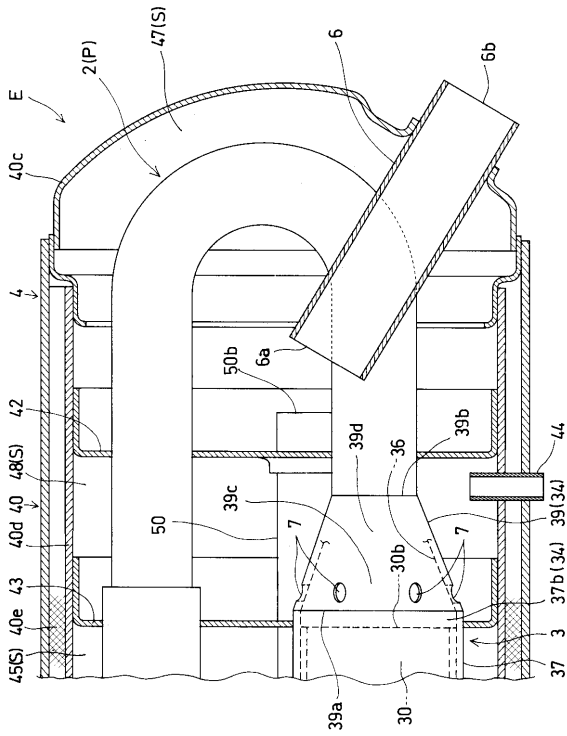
【 図 1 】



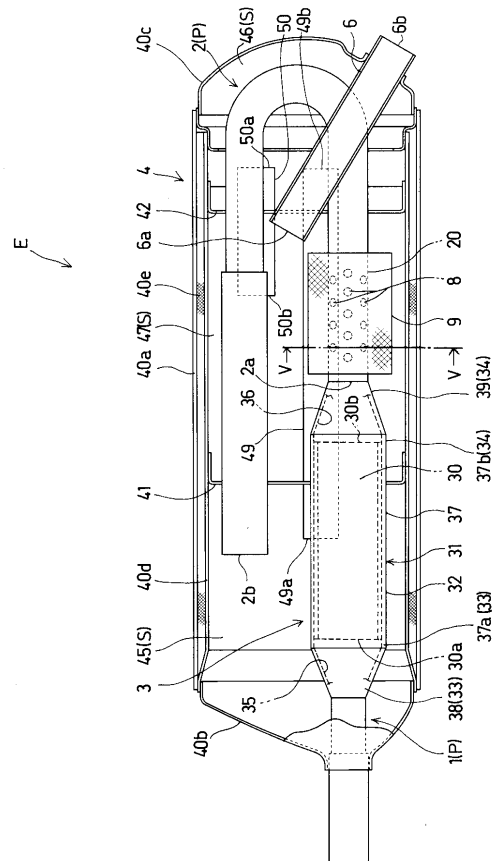
【 図 2 】



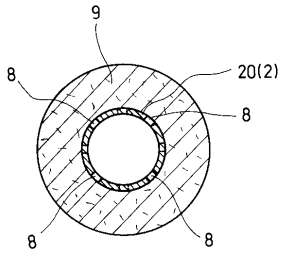
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3G004 AA01 AA02 BA01 BA03 BA06 CA04 CA06 CA11 CA13 DA09  
FA04 GA02  
3G091 AA02 AA03 AA17 AB01 BA38 BA39 CA27 FB16 GA06 GA21  
HA05  
4D048 AA06 AA13 AA18 AA21 AB05 BB02 CC24 CD08 CD10