



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

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

触媒が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮し、且つ、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響と触媒の劣化を抑制する。車体カバー (100) は、右触媒カバー部 (102) と左触媒カバー部を有する。右触媒カバー部 (102) は、右方から見て、触媒部 (62) の少なくとも一部を覆う。右触媒カバー部 (102) の前端 (102a) の少なくとも一部は、右方から見て触媒部 (62) と前輪部 (2) との間に配置される。右触媒カバー部 (102) の前端 (102a) と左触媒カバー部の前端との左右方向の離間距離の最大値は、エンジン本体 (20) の左右方向の最大長さより小さい。車体カバー (100)、エンジン本体 (20)、および排気装置 (60) を前方から見たときに、左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部 (102) の前端 (102a) との間に、触媒部 (62) の半分以上が露出する。

明 細 書

発明の名称：鞍乗型車両

技術分野

[0001] 本発明は、鞍乗型車両に関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献１には、エンジンユニットの下部の一部が車体カバーで覆われた構造の鞍乗型車両が開示されている。特許文献１に記載のエンジンユニットは、エンジン本体の下方に配置された触媒部を有する。触媒部の内部には、排ガスを浄化する触媒が配置される。一般的に、エンジンユニットの運転時、触媒は高温になる。そのため、触媒部の周辺に配置される部品は、触媒部の熱の影響を受けやすい。特許文献１の場合、触媒部の周辺に配置される部品には、車体カバーが含まれる。そのため、特許文献１の車体カバーには、触媒部の一部を露出させるための穴が形成されている。それにより、車体カバーが受ける熱影響を抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００７－４５２９１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、触媒による排ガス浄化性能の向上のため、エンジンユニットの冷間始動時に、触媒が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮することが求められている。この時間を短縮する手段の一つとして、エンジン本体に形成される燃焼室から触媒部までの経路長をより短くすることが考えられる。それにより、より高温の排ガスが触媒に流入する。よって、触媒が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮できる。しかし、より高温の排ガスが触媒に流入することで、活性化した触媒がより高温となる場合がある。そのため、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響がますます懸念される。さらに

、触媒がより高温になることで、触媒の劣化（例えばシントリング）が新たな問題として考えられる。

[0005] 本発明は、触媒が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮できて、且つ、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響と触媒の劣化を抑制できる乗用型車両を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0006] エンジン本体の前面には、排ガスを排出する排気口が形成される。そこで、本願発明者は、燃焼室から触媒部までの経路長を短くするために、触媒部をエンジン本体の前方に配置することを先ず考えた。これにより、より高温の排ガスが触媒部に流入する。よって、触媒が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮できる。ところが、エンジン本体の前方に触媒部が配置されると、車両の走行中に触媒部が空気の流れを直接受けると考えられる。触媒部が空気の流れを受けることで、触媒部の温度が高温になりすぎるのを防止できる。そのため、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響を抑制できると共に、触媒の熱による劣化を抑制できる。しかし、触媒部が空気の流れを長時間直接受けると、触媒の温度が低くなりすぎる。そのため、触媒が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮できても、走行を継続することで、触媒が非活性状態になるおそれがある。

[0007] そこで、本願発明者は、エンジン本体の前方に配置された触媒部が受ける空気の流れを減らすために、触媒部を前方から車体カバーで覆うことを考えた。しかしながら、触媒部が前方から車体カバーで覆われると、車両の走行を停止させたときに、エンジン本体と車体カバーとの間に熱気がこもる。この時、触媒部だけでなくエンジン本体も高温になっている。したがって、車両の走行を停止した直後は、エンジン本体と車体カバーの間がより高温になると考えられる。そのため、走行中に触媒が非活性状態になることは防止できても、走行停止後に触媒部の周辺に配置される部品への熱影響がより大きくなる。

このように、エンジン本体の前方に触媒部を配置した場合、走行中の触媒

部の温度低下と、走行停止後の触媒部の周辺に配置される部品への熱影響の両方が懸念される。そこで、本願発明者は、エンジン本体の前方の空気の流れを改めて検討した。そして、エンジン本体の前方の空気の流れを活かして、触媒部と車体カバーを配置することを思い付いた。それにより、走行中の触媒部の温度低下を抑制しつつ、走行停止後の触媒部の周辺に配置される部品への熱影響を抑制できることがわかった。

[0008] (1) 本発明の鞍乗型車両は、車体フレームと、前記車体フレームに支持されるエンジンユニットと、少なくとも1つの前輪を含み、車両の左右方向に見て、前記エンジンユニットの車両の前後方向の前方に配置され、前記左右方向の長さが前記エンジンユニットの前記左右方向の最大長さより小さい前輪部と、前記車体フレームの少なくとも一部を覆い、前記車体フレームに支持される車体カバーと、を備える。前記エンジンユニットは、少なくとも1つの燃焼室を有するエンジン本体と、前記エンジン本体の前部に接続されて、前記少なくとも1つの燃焼室から排出された排ガスが流れると共に、大気に排ガスを放出する大気放出口を有する排気装置と、を備える。前記排気装置は、前記少なくとも1つの燃焼室から前記大気放出口に至る少なくとも1つの排気経路において、前記少なくとも1つの燃焼室から排出された排ガスを最も浄化するメイン触媒を有し、排ガスの流れ方向の長さが前記メイン触媒の排ガスの流れ方向の長さと同じであって、前記前輪部の上端よりも車両の上下方向の下方に配置され、前記左右方向に見て少なくとも一部が前記エンジン本体と前記前輪部との間に配置される触媒部と、前記触媒部と前記エンジン本体とを接続する上流排気通路部と、を有する。前記車体カバーは、前記左右方向の左方から見て前記触媒部の少なくとも一部を覆い、前記左右方向の左方から見て前記触媒部と前記前輪部との間に前端の少なくとも一部が配置される左触媒カバー部と、前記左右方向の右方から見て前記触媒部の少なくとも一部を覆い、前記左右方向の右方から見て前記触媒部と前記前輪部との間に前端の少なくとも一部が配置される右触媒カバー部と、を有する。前記車体カバーは、前記左触媒カバー部の前記前端と前記右触媒カバー

部の前記前端との前記左右方向の離間距離の最大値が、前記エンジン本体の前記左右方向の最大長さより小さくなるように形成される。前記排気装置および前記車体カバーは、前記車体カバー、前記エンジン本体、および前記排気装置を前記前後方向の前方から見たときに、前記左触媒カバー部の前記前端と前記右触媒カバー部の前記前端との間に、前記触媒部の半分以上が露出するように形成される。

[0009] この構成によると、鞍乗型車両は、車体フレームと、エンジンユニットと、前輪部と、車体カバーとを備える。以下の説明において、左右方向、前後方向、および、上下方向は、それぞれ、車両の左右方向、車両の前後方向、および車両の上下方向のことである。エンジンユニットは、車体フレームに支持される。前輪部は、少なくとも1つの前輪を含む。前輪部は、左右方向に見て、エンジンユニットの前方に配置される。車体カバーは、車体フレームの少なくとも一部を覆う。車体カバーは、車体フレームに支持される。エンジンユニットは、エンジン本体と、排気装置とを備える。エンジン本体は、少なくとも1つの燃焼室を有する。排気装置は、エンジン本体の前部に接続される。排気装置には、少なくとも1つの燃焼室から排出された排ガスが流れる。排気装置は、大気に排ガスを放出する大気放出口を有する。排気装置は、触媒部と、上流排気通路部とを有する。触媒部は、メイン触媒を有する。メイン触媒は、少なくとも1つの燃焼室から大気放出口に至る少なくとも1つの排気経路において、少なくとも1つの燃焼室から排出された排ガスを最も浄化する。触媒部の排ガスの流れ方向の長さは、メイン触媒の排ガスの流れ方向の長さと同じである。上流排気通路部は、触媒部とエンジン本体とを接続する。

[0010] このような構成を有する鞍乗型車両において、触媒部の少なくとも一部は、左右方向に見て、エンジン本体と前輪部との間に配置される。したがって、エンジン本体が有する燃焼室から触媒部までの経路長は短い。そのため、より高温の排ガスが触媒部に流入する。よって、エンジンユニットの冷間始動時に、メイン触媒が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮できる。

なお、エンジンユニットの冷間始動とは、エンジン本体の温度が外気温かそれよりも低い状態で、エンジンユニットを始動することである。

また、前輪部の左右方向の長さは、エンジンユニットの左右方向の最大長さより小さい。前輪部は、左右方向に見て、エンジンユニットの前方に配置される。車両の走行中、空気は前輪部の前端から前輪部の左方と右方に分かれて広がりながら後方に流れる。本願発明者は、走行中の触媒部の温度低下と走行停止後の触媒部の周辺に配置される部品への熱影響を抑制するために、この空気の流れを利用することを思いついた。

[0011] 車体カバーが有する左触媒カバー部は、左方から見て、触媒部の少なくとも一部を覆う。車体カバーが有する右触媒カバー部は、右方から見て、触媒部の少なくとも一部を覆う。それにより、車両の走行中に、触媒部が左右方向から空気の流れを直接受けることを抑制できる。その上、左触媒カバー部の前端の少なくとも一部は、左方から見て、触媒部と前輪部との間に配置される。また、右触媒カバー部の前端の少なくとも一部は、右方から見て、触媒部の前面と前輪部の後面との間に配置される。そのため、車両の走行中に、前輪部の左方または右方を通過した空気が、前輪部の後方に回り込んで、触媒部に前方から当たるのを抑制できる。よって、車両の走行中に、触媒部が左右方向からだけでなく前方からも空気の流れを直接受けることを抑制できる。

また、左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部の前端との左右方向の離間距離の最大値を距離Dとする。車体カバーは、離間距離Dが、エンジン本体の左右方向の最大長さより小さくなるように形成される。つまり、左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部の前端との左右方向の離間距離は比較的短い。そのため、左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部の前端との間に、車両の走行により生じる空気の流れが入り込むのを抑制できる。よって、触媒部が前方から空気の流れを直接受けることをより抑制できる。

それに加えて、触媒部の少なくとも一部は、左右方向に見てエンジン本体と前輪部との間に配置される。さらに、触媒部は、前輪部の上端よりも下方

に配置される。そのため、車両の走行中に、前輪部によって、触媒部が空気の流れを直接受けることをより抑制できる。

[0012] このように、車両の走行中に触媒部が空気の流れを直接受けるのを防止できるため、走行中の触媒部の温度低下を抑制できる。

また、車体カバー、エンジン本体、および排気装置を前方から見たときに、左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部の前端との間に、触媒部の半分以上が露出する。このように排気装置と車体カバーが形成されることで、車両の走行中に、触媒部は、適度な量の空気を受けることができる。よって、走行中に、触媒部の温度低下を抑制しつつ、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒の劣化を抑制できる。また、このように排気装置と車体カバーが形成されることで、触媒部の熱は前方に輻射されやすい。よって、車両の走行を停止させても、触媒部の周囲に熱気がこもりにくい。そのため、走行停止後の触媒部の周辺に配置される部品への熱影響を抑制できる。したがって、エンジン本体の前方に触媒部を配置しても、走行中の触媒部の温度低下を抑制しつつ、走行停止後の触媒部の周辺に配置される部品への熱影響を抑制できる。

以上により、本発明の鞍乗型車両は、触媒部が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮できると共に、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒の劣化を抑制できる。

[0013] (2) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記排気装置および前記車体カバーは、前記車体カバー、前記エンジン本体、前記排気装置、および前記前輪部を前記前後方向の前方から見たとき、前記左触媒カバー部の前記前端と前記前輪部の左端との間、または、前記右触媒カバー部の前記前端と前記前輪部の右端との間に、前記触媒部の少なくとも一部が露出するように構成される。

[0014] この構成によると、車体カバー、エンジン本体、排気装置、および前輪部を前方から見たとき、左触媒カバー部の前端と前輪部の左端との間に、触媒部の少なくとも一部が露出する。もしくは、車体カバー、エンジン本体、排

気装置、および前輪部を前方から見たとき、右触媒カバー部の前端と前輪部の右端との間に、触媒部の少なくとも一部が露出する。このように排気装置と車体カバーが形成されることで、触媒部の熱は前方に向かってより輻射されやすい。よって、車両の走行を停止させても、触媒部の周囲に熱気によりこもりにくい。したがって、触媒部の周辺部品への熱影響とメイン触媒の劣化をより抑制できる。

[0015] (3) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記排気装置は、前記前後方向に見て、前記触媒部の上流端の中心および下流端の中心が共に、前記前輪部の前記左右方向の中央を通る平面の左方または右方に位置するように構成される。

[0016] この構成によると、前後方向に見て、触媒部の上流端の中心および下流端の中心が共に、前輪部の左右方向の中央を通る平面の左方または右方に位置する。つまり、前後方向に見て、触媒部は、車両の左部または右部に寄せて配置される。したがって、前輪部が前輪を1つだけ含む場合には、触媒部の中心軸線が、1つの前輪の左右方向の中央の真後ろに配置されることがない。仮に、触媒部の中心軸線が前輪の左右方向の中央の真後ろに配置されたとする。この場合に比べて、左触媒カバー部または右触媒カバー部と、前輪部との間に、触媒部の一部が露出する構成を実現しやすい。そのため、触媒部の熱は前方に向かってより輻射されやすい。上述したように、前方から見て、左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部の前端との間に、触媒部の半分以上が露出する。よって、車両の走行を停止させても、触媒部の周囲に熱気によりこもりにくい。したがって、触媒部の周辺部品への熱影響とメイン触媒の劣化をより抑制できる。

[0017] (4) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記触媒部は、その内部を流れる排ガスの流れ方向が前記上下方向に沿った方向となるように配置される。

[0018] この構成によると、触媒部は、内部を流れる排ガスの流れ方向が上下方向に沿った方向となるように配置される。したがって、内部を流れる排ガスの

流れ方向が前後方向に沿った方向となるように触媒部が配置される場合に比べて、触媒部の上下方向の長さが長い。触媒部の上下方向の長さが長いと、前方から見た触媒部 62 の表面積が大きい。そのため、触媒部の熱は前方に向かってより輻射されやすい。上述したように、前方から見て、左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部の前端との間に、触媒部の半分以上が露出する。よって、車両の走行を停止させても、触媒部の周囲に熱気がよりこもりにくい。したがって、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒の劣化をより抑制できる。なお、上下方向に沿った方向とは、上下方向に平行な方向に限らない。上下方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している方向を含む。

[0019] (5) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記エンジン本体は、前記少なくとも 1 つの燃焼室の一部をそれぞれ区画する少なくとも 1 つのシリンダ孔を有する。前記エンジン本体は、前記少なくとも 1 つのシリンダ孔の中心軸線が前記上下方向に沿うように配置される。

[0020] この構成によると、エンジン本体は、シリンダ孔の中心軸線が上下方向に沿うように配置される。なお、中心軸線が上下方向に沿うとは、中心軸線が上下方向に平行な場合に限らない。中心軸線が上下方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している場合を含む。シリンダ孔は、燃焼室の一部を区画する。一般的に、エンジン本体は、シリンダ孔の中心軸線の方に長い。したがって、シリンダ孔の中心軸線が前後方向に沿うようにエンジン本体が配置される場合に比べて、エンジン本体の上下方向の長さが長い。エンジン本体の上下方向の長さが長いと、前方から見たエンジン本体の表面積が大きい。そのため、燃焼室の熱はエンジン本体の前面から前方に向かってより輻射されやすくなる。上述したように、前方から見て、左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部の前端との間に、触媒部の半分以上が露出する。よって、車両の走行を停止させても、触媒部の周囲に熱気がよりこもりにくい。

仮に、シリンダ孔の中心軸線が前後方向に沿うようにエンジン本体が配置された場合、エンジン本体の前後方向の長さが長い。そのため、燃焼室の熱

はエンジン本体の下面から下方に輻射されやすい。この場合、車両の走行を停止すると、地面とエンジン本体との間で熱気がこもりやすい。地面とエンジン本体との間にこもった熱気は、地面に沿って水平に広がる。そのため、エンジン本体の前方に触媒部が配置されていると、触媒部と地面との間にも熱気がこもりやすくなる。つまり、触媒部の周囲に熱気がこもりやすくなる。

一方、本発明では、上述したように、燃焼室の熱がエンジン本体の前面から前方に輻射されやすい。エンジン本体の前方には、地面のような大きな遮蔽物は存在しない。また、エンジン本体の下方には熱が輻射されにくいため、エンジン本体と地面との間に熱気がこもりにくい。そのため、シリンダ孔の中心軸線が前後方向に沿うようにエンジン本体が配置される場合に比べて、触媒部の周辺に熱気がよりこもりにくい。したがって、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒の劣化をより抑制できる。

[0021] (6) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記エンジン本体は、前記左右方向に沿った中心軸線を有するクランク軸を含む。前記触媒部は、前記クランク軸の中心軸線よりも前記前後方向の前方に配置される。

[0022] この構成によると、エンジン本体が有するクランク軸の中心軸線は、左右方向に沿っている。触媒部は、クランク軸の中心軸線よりも前方に配置される。そのため、燃焼室から触媒部までの経路長をより短くできる。そのため、より高温の排ガスが触媒部に流入する。よって、エンジンユニットの冷間始動時に、メイン触媒が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0023] (7) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記エンジン本体は、前記エンジン本体の下部に設けられて、前記クランク軸を含むクランクケース部と、前記クランクケース部の上端部に接続されて、前記少なくとも1つの燃焼室を有するシリンダ部と、を有する。前記触媒部は、少なくとも一部が、前記クランクケース部の前記前後方向の前方に配置さ

れる。

[0024] この構成によると、エンジン本体は、クランクケース部と、シリンダ部とを有する。クランクケース部は、エンジン本体の下部に設けられる。クランクケース部は、クランク軸を含む。シリンダ部は、クランクケース部の上端部に接続される。シリンダ部は、少なくとも1つの燃焼室を有する。触媒部の少なくとも一部は、クランクケース部の前方に配置される。仮に、触媒部がシリンダ部の前方に配置されて、クランクケース部の前方に配置されないとする。この場合、燃焼室から触媒部までの経路長が短すぎる。燃焼室から触媒部までの経路長が短すぎると、メイン触媒に流入する排ガスの温度が高くなりすぎる場合がある。その結果、メイン触媒が劣化する恐れがある。よって、触媒部の少なくとも一部がクランクケース部の前方に配置されることで、メイン触媒の劣化を抑制できる。

[0025] (8) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記左右方向に見て、前記触媒部の少なくとも一部は、前記シリンダ孔の中心軸線に直交し且つ前記クランク軸の中心軸線を通る直線の前記前後方向の前方に配置される。

[0026] 左右方向に見て、シリンダ孔の中心軸線に直交し且つクランク軸の中心軸線を通る直線を、直線Lとする。左右方向に見て、触媒部の少なくとも一部は、直線Lの前方に配置される。したがって、左右方向に見て触媒部全体が直線Lの後方に配置される場合に比べて、燃焼室から触媒部までの経路長が短くなる。そのため、メイン触媒に流入する排ガスの温度が高くなる。それにより、エンジンユニットの冷間始動時に、メイン触媒が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

また、仮に、左右方向に見て触媒部全体が直線Lの後方に配置される場合、触媒部の下端がエンジン本体の下端よりも大幅に下方に位置する場合がある。その場合、触媒部と地面との離間距離を確保しようとする、車両が上下方向に大型化する。よって、左右方向に見て、触媒部の少なくとも一部が、直線Lの前方に配置されることで、車両の上下方向の大型化を抑制できる。

。

[0027] (9) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記車体カバーは、前記触媒部を通過する任意の水平面において、前記左触媒カバー部の後端と前記右触媒カバー部の後端との前記左右方向の離間距離が、前記左触媒カバー部の前端と前記右触媒カバー部の前端との前記左右方向の離間距離より大きくなるように形成される。

[0028] この構成によると、触媒部を通過する任意の水平面における左触媒カバー部の後端と右触媒カバー部の後端との左右方向の離間距離を、距離 D_b とする。また、上述の水平面における左触媒カバー部の前端と右触媒カバー部の前端との左右方向の離間距離を、距離 D_f とする。離間距離 D_b は、離間距離 D_f より大きい。離間距離 D_b が大きいことにより、左触媒カバー部の後部で覆われる部材と左触媒カバー部の後端との隙間を確保しやすい。そのため、左触媒カバーと触媒部との間の熱気を、左触媒カバー部の後端から後方に排出しやすい。離間距離 D_b が大きいことにより、右触媒カバー部の後部で覆われる部材と右触媒カバー部の後端との隙間を確保しやすい。そのため、右触媒カバー部と触媒部との間の熱気を、右触媒カバー部の後端から後方に排出しやすい。これらのことから、車両の走行を停止させても、触媒部の周辺で熱気がこもりにくい。したがって、触媒部の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒の劣化をより抑制できる。なお、上記記載において、左触媒カバー部の後部で覆われる部材とは、触媒部であってもよく、触媒部以外の部材であってもよい。右触媒カバー部の後部で覆われる部材についても同様である。

[0029] (10) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記触媒部は、前記メイン触媒を収容し、前記上流排気通路部の下流端に接続される筒部と、前記筒部の外面の少なくとも一部を覆う触媒プロテクター部と、を有する。

[0030] この構成によると、触媒部は、メイン触媒と、筒部と、触媒プロテクター部とを有する。筒部は、メイン触媒を収容する。筒部は、上流排気通路部の

下流端に接続される。触媒プロテクター部は、筒部の外面の少なくとも一部を覆う。触媒プロテクター部を設けることで、メイン触媒の保温効果を高めることができる。したがって、エンジンユニットの冷間始動時に、メイン触媒が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0031] (11) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記排気装置は、前記触媒部の下流端に接続されて、前記大気放出口を有する下流排気通路部と、前記下流排気通路部に配置されて、排ガスを浄化する少なくとも1つの下流サブ触媒と、を備える。

[0032] この構成によると、排気装置は、下流排気通路部を有する。下流排気通路部は、触媒部の下流端に接続される。下流排気通路部は、大気放出口を有する。排気装置は、排ガスを浄化する少なくとも1つの下流サブ触媒を有する。少なくとも1つの下流サブ触媒は、下流排気通路部に配置される。下流サブ触媒を設けたことにより、下流サブ触媒を設けない場合に比べて、排気浄化性能を維持しつつ、メイン触媒を小さくできる。したがって、触媒部の配置位置の自由度が高くなる。よって、燃焼室から触媒部までの経路長をより短くする位置に、触媒部を配置できる。それにより、エンジンユニットの冷間始動時に、メイン触媒が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0033] (12) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記エンジン本体は、前記少なくとも1つの燃焼室と前記上流排気通路部とをつなぐ少なくとも1つの内部排気通路部を有する。前記排気装置は、前記少なくとも1つの内部排気通路部および前記上流排気通路部のうちの少なくとも一方に配置されて、排ガスを浄化する少なくとも1つの上流サブ触媒を備える。

[0034] この構成によると、エンジン本体は、少なくとも1つの内部排気通路部を有する。内部排気通路部は、燃焼室と上流排気通路部とをつなぐ。排気装置は、排ガスを浄化する少なくとも1つの上流サブ触媒を有する。少なくとも1つの上流サブ触媒は、少なくとも1つの内部排気通路部および上流排気通

路部のうちの少なくとも一方に配置される。上流サブ触媒を設けたことにより、上流サブ触媒を設けない場合に比べて、排気浄化性能を維持しつつ、メイン触媒を小さくできる。したがって、触媒部の配置位置の自由度が高くなる。よって、燃焼室から触媒部までの経路長をより短くする位置に、触媒部を配置できる。それにより、エンジンユニットの冷間始動時に、メイン触媒が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0035] (13) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記上流排気通路部の少なくとも一部は、内管と前記内管を覆う少なくとも1つの外管を備えた多重管で構成される。

[0036] この構成によると、上流排気通路部の少なくとも一部は、多重管で構成される。多重管は、内管と、内管を覆う少なくとも1つの外管を備える。上流排気通路部の少なくとも一部が多重管で構成されることで、上流排気通路部内において排ガスの温度が低下するのを抑制できる。それにより、エンジンユニットの冷間始動時に、メイン触媒が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0037] (14) 本発明の鞍乗型車両は、以下の構成を有することが好ましい。前記エンジン本体は、その前部にオイルフィルタを有する。前記排気装置および前記オイルフィルタは、前記前後方向の前方から前記排気装置および前記オイルフィルタを見たとき、前記オイルフィルタの少なくとも一部が露出するように構成される。

[0038] この構成によると、エンジン本体の前部には、オイルフィルタが設けられる。前方から排気装置およびオイルフィルタを見たとき、オイルフィルタの少なくとも一部は露出する。そのため、排気装置とオイルフィルタを前方から見たとき、オイルフィルタの前方が触媒部によって完全に覆われない。そのため、オイルフィルタが触媒部の周辺に配置されていても、オイルフィルタが触媒部の熱の影響を受けにくい。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]実施形態に係る自動二輪車の右側面図である。

[図2]図1のII-II線断面図である。

[図3]エンジンユニットの右側面図である。

[図4]エンジンユニットの正面図である。

[図5]エンジンユニットの一部の右側面図である。

[図6]エンジンユニットの一部の正面図である。

[図7]エンジンユニットの一部の模式図である。

[図8]エンジンユニットの一部の模式図である。

[図9]マフラー部の断面図である。

[図10]排気装置の平面図である。

[図11]変形例のエンジンユニットの右側面図である。

[図12]変形例1のエンジンユニットの一部の右側面図である。

[図13]変形例2のエンジンユニットの一部の右側面図である。

[図14]変形例2のターボチャージャーの断面図である。

[図15]変形例2のターボチャージャーの側面図である。

[図16]変形例のエンジンユニットの一部の右側面図である。

[図17]変形例の上流排気通路部の断面図である。

[図18]変形例のエンジンユニットの一部の平面図である。

[図19]変形例のエンジンユニットの一部の正面図である。

発明を実施するための形態

[0040] 以下、本発明の実施の形態について説明する。本実施形態は、スポーツタイプの自動二輪車に本発明の鞍乗型車両を適用した一例である。なお、以下の説明において、前後方向とは、自動二輪車1の後述するシート9に着座したライダーから見た車両前後方向のことである。左右方向とは、シート9に着座したライダーから見たときの車両左右方向のことである。車両左右方向は、車幅方向と同じである。また、各図面の矢印F方向と矢印B方向は、前方と後方を表しており、矢印L方向と矢印R方向は、左方と右方を表しており、矢印U方向と矢印D方向は、上方と下方を表している。また、本実施形態の説明は、本明細書の末尾に記載した用語の定義に基づいて記載されてい

る。後述する変形例についても同様である。

[0041] [自動二輪車の全体構成]

図1に示すように、自動二輪車1は、前輪部2と、後輪部3と、車体フレーム4とを備えている。車体フレーム4は、その前部にヘッドパイプ4aを有する。ヘッドパイプ4aには、ステアリングシャフト（図示せず）が回転可能に挿入されている。ステアリングシャフトの上端部は、ハンドルユニット5に連結されている。ハンドルユニット5には、一对のフロントフォーク6の上端部が固定されている。フロントフォーク6の下端部は、前輪部2を支持している。フロントフォーク6は、上下方向の衝撃を吸収するように構成される。前輪部2は1つの前輪で構成される。前輪は、タイヤ2aとホイール2bで構成される。前輪部2の上部はフロントフェンダー14で覆われる。前輪部2には、ディスクブレーキ15が取り付けられる。

[0042] 図2に示すように、ハンドルユニット5は、左右方向に延びる1本のハンドルバー12を有する。ハンドルバー12の左右両端には、グリップ13L、13Rが設けられている。右側のグリップ13Rは、エンジンの出力を調整するアクセルグリップである。

[0043] 図1に示すように、車体フレーム4には、一对のスイングアーム7が揺動可能に支持されている。スイングアーム7の後端部は、後輪部3を支持している。後輪部3は1つの後輪で構成される。各スイングアーム7の揺動中心よりも後方の位置には、リアサスペンション8の一端部が取り付けられている。リアサスペンション8の他端部は、車体フレーム4に取り付けられている。リアサスペンション8は、上下方向の衝撃を吸収するように構成される。図1および図2は、フロントフォーク6およびリアサスペンション8の上下方向長さがそれぞれ最長の状態を表示している。つまり、前輪部2および後輪部3に対して、車体フレーム4が最も上方にある状態を表示している。後述する図3、図4および図5についても同様である。

[0044] 車体フレーム4は、シート9と燃料タンク10を支持する。燃料タンク10は、シート9の前方に配置される。車体フレーム4は、エンジンユニット

１１を支持する。エンジンユニット１１は、車体フレーム４に直接連結されていても、間接的に連結されていてもよい。エンジンユニット１１は、燃料タンク１０の下方に配置される。エンジンユニット１１は、シート９の上端より下方に配置される。左右方向に見て、前輪部２は、エンジンユニット１１の前方に配置される。左右方向に見て、後輪部３は、エンジンユニット１１の後方に配置される。図２および図４に示すように、エンジンユニット１１の左右方向幅は、前輪部２の左右方向幅よりも大きい。エンジンユニット１１の左右方向幅は、後輪部３の左右方向幅よりも大きい。なお、本明細書において、左右方向幅とは、左右方向の最大長さのことである。車体フレーム４は、バッテリー（図示せず）を支持する。バッテリーは、エンジンユニット１１を制御する制御装置（図示せず）や各種センサなどの電子機器に電力を供給する。

[0045] 図１に示すように、車体フレーム４は、車体カバー１００とフロントカウル１０５を支持する。なお、図１、図２および図３では、車体カバー１００の輪郭線を二点鎖線で表示しており、本来、車体カバー１００で隠れる部分を実線で表示している。フロントカウル１０５には、ヘッドライト１０５ａと防風板１０５ｂが設けられる。車体カバー１００は、左触媒カバー部１０１と右触媒カバー部１０２とを含む。図２に示すように、左触媒カバー部１０１は、自動二輪車１の左部に配置される。右触媒カバー部１０２は自動二輪車１の右部に配置される。図１に示すように、右方から見て、右触媒カバー部１０２は、車体フレーム４の一部とエンジンユニット１１の一部と排気装置６０の一部を覆う。図示は省略するが、左方から見て、左触媒カバー部１０１は、車体フレーム４の一部とエンジンユニット１１の一部と排気装置６０の一部を覆う。左触媒カバー部１０１と右触媒カバー部１０２の表面には、それぞれ方向指示器１０６Ｌ、１０６Ｒが配置されている。方向指示器１０６Ｌ、１０６Ｒは、カバー部１０１、１０２を貫通して車体フレーム４に支持される。

[0046] [エンジンユニットの構成]

図1に示すように、エンジンユニット11は、エンジン本体20と、水冷却装置40と、排気装置60とを有する。さらに、図7に示すように、エンジンユニット11は、吸気装置50を有する。エンジン本体20は、水冷却装置40、吸気装置50、および排気装置60にそれぞれ接続される。エンジンユニット11は、3気筒を有する3気筒エンジンである。エンジンユニット11は、4ストローク式のエンジンである。4ストローク式のエンジンとは、吸気行程、圧縮行程、燃焼行程（膨張行程）、及び排気行程を繰り返すエンジンである。3気筒における燃焼行程のタイミングは異なっている。図7は、エンジン本体20の3気筒のうちの1気筒のみを表示し、残りの2気筒の表示を省略している。

[0047] エンジンユニット11は、水冷式エンジンである。エンジン本体20は、冷却水で冷却されるように構成される。水冷却装置40には、エンジン本体20の熱を吸熱した高温の冷却水がエンジン本体20から供給される。水冷却装置40は、エンジン本体20から供給された冷却水の温度を低下させて、エンジン本体20に戻す。水冷却装置40は、ラジエータ41と、ラジエータファン（図示せず）と、リザーバタンク42を有する。ラジエータ41は、エンジン本体20の上部の前方に配置される。ラジエータファンは、エンジン本体20とラジエータ41との間に配置される。リザーバタンク42は、エンジン本体20の下部の前方に配置される。リザーバタンク42は、エンジン本体20の右部の前方に配置される。なお、リザーバタンク42は、エンジン本体20の右部の前方に配置されていなくてもよい。エンジンユニット11は、冷却水を循環させるためのウォーターポンプ（図示せず）を有する。ウォーターポンプは、エンジン本体20の内部に設けられる。

[0048] [エンジン本体の構成]

図3および図5に示すように、エンジン本体20は、クランクケース部20aと、シリンダ部20bとを有する。クランクケース部20aは、エンジン本体20の下部に設けられる。シリンダ部20bは、エンジン本体20の上部に設けられる。シリンダ部20bは、クランクケース部20aの上端部

に接続される。

[0049] クランクケース部20aは、クランクケース21と、オイルパン26を有する。また、クランクケース部20aは、クランクケース21に収容されるクランク軸27を有する。図示は省略するが、クランクケース部20aは、変速機、クラッチ、スターターモーター、および発電機を有する。これらもクランクケース21に収容される。クランク軸27の中心軸線C_rを、クランク軸線C_rと称する。クランク軸線C_rは、左右方向に沿っている。より詳細には、クランク軸線C_rは、左右方向と平行である。

[0050] オイルパン26は、クランクケース部20aの下部に設けられる。オイルパン26は、クランクケース21の下端に接続される。左右方向に見て、オイルパン26とクランクケース21との境界は、ほぼ一直線状である。左右方向に見て、クランクケース21とオイルパン26との境界線の延長線を、直線L_pとする。直線L_pは、前後方向に沿っている。直線L_pは、前方に向かうほど下方に向かうように傾斜している。直線L_pは、後述するシリンダ軸線C_yと直交していてもよい。図6に示すように、オイルパン26の右部は、オイルパン26の左部に対して窪んでいる。言い換えると、オイルパン26の右部は、オイルパン26の左部よりも上方に位置している。オイルパン26の窪みの内側に、排気装置60の一部が配置される。オイルパン26には、潤滑オイルが貯留される。クランクケース部20aは、オイルパン26に貯留された潤滑オイルを吸い上げるオイルポンプ（図示せず）を有する。

[0051] 図4および図6に示すように、クランクケース部20aの前部には、オイルフィルタ45およびオイルクーラー46が設けられる。オイルクーラー46は、クランクケース部20aの左右方向の略中央に配置される。オイルフィルタ45は、オイルクーラー46の左方に配置される。ここで、前輪部2および後輪部3の左右方向中央を通る平面をC₀とする。前輪部2および後輪部3の左右方向中央は、自動二輪車1の左右方向中央でもある。以下の説明において、自動二輪車1の左右方向中央を、自動二輪車1の左右方向中央

C 0 という場合がある。また、前輪部 2 の左右方向中央を、前輪部 2 の左右方向中央 C 0 という場合がある。オイルクーラー 4 6 は、自動二輪車 1 の左右方向中央 C 0 と重なる位置に配置される。オイルフィルタ 4 5 は、自動二輪車 1 の左右方向中央 C 0 の左方に配置される。図 5 に示すように、オイルクーラー 4 6 は、クランクケース 2 1 の前面から前方に突出している。オイルクーラー 4 6 と同様に、オイルフィルタ 4 5 も、クランクケース 2 1 の前面から前方に突出している。オイルフィルタ 4 5 は、フィルタ本体（図示せず）を内蔵している。フィルタ本体は、潤滑オイルに含まれる異物を除去する。フィルタ本体を交換できるように、オイルフィルタ 4 5 はクランクケース 2 1 に着脱可能に取り付けられている。

[0052] 図 5 に示すように、シリンダ部 2 0 b は、シリンダボディ 2 2 と、シリンダヘッド 2 3 と、ヘッドカバー 2 4 とを有する。シリンダボディ 2 2 は、クランクケース 2 1 の上端部に接続される。シリンダヘッド 2 3 は、シリンダボディ 2 2 の上端部に接続される。ヘッドカバー 2 4 は、シリンダヘッド 2 3 の上端部に接続される。

[0053] 図 5 および図 7 に示すように、シリンダボディ 2 2 には、シリンダ孔 2 2 a が形成される。シリンダボディ 2 2 には、3 つのシリンダ孔 2 2 a が形成される。3 つのシリンダ孔 2 2 a は、左右方向に沿って隣り合っている。各シリンダ孔 2 2 a の内部にはピストン 2 8 が摺動自在に収容される。3 つのピストン 2 8 は、3 つのコネクティングロッド 2 9 を介して 1 つのクランク軸 2 7 に連結される。3 つのシリンダ孔 2 2 a の周囲には、冷却水が流れる冷却通路 2 2 b が形成されている。

[0054] シリンダ孔 2 2 a の中心軸線 C y を、シリンダ軸線 C y と称する。3 つのシリンダ軸線 C y は、平行である。左右方向に見て、3 つのシリンダ軸線 C y は一致する。図 3 および図 5 に示すように、シリンダ軸線 C y は、クランク軸線 C r と交差しない。なお、シリンダ軸線 C y は、クランク軸線 C r と交差してもよい。シリンダ軸線 C y は、上下方向に沿っている。左右方向に見て、シリンダ軸線 C y は、上下方向に対して前後方向に傾斜している。シ

リンダ軸線C_yは、シリンダ部20bが前傾するように傾斜している。つまり、シリンダ軸線C_yは、上方に向かうほど前方に向かうように傾斜している。左右方向に見て、シリンダ軸線C_yの上下方向に対する傾斜角度を傾斜角度 θ_{cy} とする。傾斜角度 θ_{cy} は図3および図5に示す角度に限定されない。傾斜角度 θ_{cy} は0度以上45度以下である。

[0055] 図5および図7に示すように、シリンダ部20bには、燃燒室30が形成される。シリンダ部20bには、3つの燃燒室30が形成される。3つの燃燒室30は、左右方向に沿って隣り合っている。各燃燒室30は、シリンダヘッド23の下面と、シリンダ孔22aと、ピストン28の上面によって形成される。つまり、燃燒室30の一部は、シリンダ孔22aの内面によって区画される。ここで、図3および図5に示すように、左右方向に見て、クランク軸線C_rを通り、上下方向と平行な直線を、直線L_{a1}とする。左右方向に見て、3つの燃燒室30は、直線L_{a1}の前方に配置される。つまり、左右方向に見て、3つの燃燒室30は、クランク軸線C_rよりも前方に配置される。

[0056] 図7に示すように、燃燒室30には、点火プラグ31の先端部が配置される。点火プラグ31の先端部は、火花放電を発生させる。この火花放電によって、燃燒室30内の混合気は点火される。なお、本明細書において、混合気とは、空気と燃料との混合気のことである。点火プラグ31は、点火コイル32に接続される。点火コイル32は、点火プラグ31の火花放電を生じさせるための電力を蓄える。点火プラグ31と点火コイル32によって、点火装置が構成される。

[0057] シリンダヘッド23には、内部吸気通路部33および内部排気通路部34が形成される。なお、本明細書において、通路部とは、経路を形成する構造物を意味する。経路とは、ガスなどが通過する空間を意味する。内部吸気通路部33は、燃燒室30に接続される。内部吸気通路部33は、燃燒室30毎に設けられる。内部排気通路部34は、燃燒室30に接続される。内部排気通路部34は、燃燒室30毎に設けられる。内部吸気通路部33は、燃焼

室 30 に空気を導入するために設けられる。内部排気通路部 34 は、燃焼室 30 で発生した排ガスを燃焼室 30 から排出するために設けられる。

[0058] シリンダヘッド 23 の燃焼室 30 を画定する面には、燃焼室吸気口 33 a および燃焼室排気口 34 a が形成される。燃焼室吸気口 33 a は、内部吸気通路部 33 の下流端に形成される。燃焼室排気口 34 a は、内部排気通路部 34 の上流端に形成される。シリンダヘッド 23 の外面には、吸気口 33 b および排気口 34 b が形成される。吸気口 33 b は、内部吸気通路部 33 の上流端に形成される。排気口 34 b は、内部排気通路部 34 の下流端に形成される。1つの燃焼室 30 に対して設けられる燃焼室吸気口 33 a の数は、1つであっても2つ以上であってもよい。1つの燃焼室 30 に対して、吸気口 33 b は1つだけ設けられる。例えば、1つの燃焼室 30 に対して2つの燃焼室吸気口 33 a が設けられる場合、内部吸気通路部 33 は二股状に形成される。1つの燃焼室 30 に対して設けられる燃焼室排気口 34 a の数は、1つであっても2つ以上であってもよい。1つの燃焼室 30 に対して、排気口 34 b は、1つだけ設けられる。図5に示すように、吸気口 33 b は、シリンダヘッド 23 の前面に形成される。排気口 34 b は、シリンダヘッド 23 の前面に形成される。図6に示すように、3つの排気口 34 b は、左右方向に沿って隣り合う。

[0059] 図7に示すように、内部吸気通路部 33 には、燃焼室吸気口 33 a を開閉する吸気バルブ 37 が配置される。吸気バルブ 37 は、燃焼室吸気口 33 a ごと1つずつに設けられる。内部排気通路部 34 には、燃焼室排気口 34 a を開閉する排気バルブ 38 が配置される。排気バルブ 38 は、燃焼室排気口 34 a ごと1つずつに設けられる。吸気バルブ 37 および排気バルブ 38 は、シリンダヘッド 23 に收容された動弁装置（図示せず）によって駆動される。動弁装置は、クランク軸 27 と連動して作動する。動弁機構は、可変バルブタイミング装置を有していてもよい。可変バルブタイミング装置は、公知のものが適用される。可変バルブタイミング装置は、吸気バルブまたは／および排気バルブの開閉タイミングを変化させるように構成される。

[0060] エンジン本体 20 は、インジェクタ 54 を有する。インジェクタ 54 は、燃焼室 30 に燃料を供給する燃料供給装置である。インジェクタ 54 は、燃焼室 30 ごとに 1 つずつ設けられる。インジェクタ 54 は、内部吸気通路部 33 内で燃料を噴射するように配置されている。インジェクタ 54 は、燃料タンク 10 に接続される。燃料タンク 10 の内部には、燃料ポンプ（図示せず）が配置される。燃料ポンプは、燃料タンク 10 内の燃料をインジェクタ 54 に向けて圧送する。なお、インジェクタ 54 は、燃焼室 30 内で燃料を噴射するように配置されていてもよい。また、インジェクタ 54 は、吸気装置 50 の後述する分岐吸気通路部 51 内で燃料を噴射するように配置されていてもよい。また、エンジン本体 20 は、燃料供給装置として、インジェクタ 54 の代わりに、キャブレターを備えていてもよい。キャブレターは、燃焼室 30 の負圧を利用して、燃焼室 30 内に燃料を供給する。

[0061] エンジン本体 20 は、エンジン回転速度センサ 71 と、エンジン温度センサ 72 を有する。エンジン回転速度センサ 71 は、クランク軸 27 の回転速度、即ち、エンジン回転速度を検出する。エンジン温度センサ 72 は、エンジン本体 20 の温度を検出する。本実施形態では、エンジン温度センサ 72 は、冷却通路 22 b 内の冷却水の温度を検出することで、シリンダボディ 22 の温度を間接的に検出する。エンジン温度センサ 72 は、シリンダボディ 22 の温度を直接検出してもよい。

[0062] [吸気装置の構成]

吸気装置 50 は、1 つの吸気通路部 52 と、3 つの分岐吸気通路部 51 とを有する。吸気通路部 52 は、大気に面した大気吸入口 52 a を有する。大気吸入口 52 a は、吸気通路部 52 の上流端に形成される。吸気通路部 52 には、空気を浄化するエアクリーナ 53 が設けられる。吸気通路部 52 の下流端は、3 つの分岐吸気通路部 51 の上流端に接続される。3 つの分岐吸気通路部 51 の下流端は、シリンダヘッド 23 の後面に形成された 3 つの吸気口 33 b にそれぞれ接続される。大気吸入口 52 a は大気から空気を吸入する。大気吸入口 52 a から吸気通路部 52 に流入した空気は、3 つの分岐吸

気通路部 5 1 を通って、エンジン本体 2 0 に供給される。

[0063] 分岐吸気通路部 5 1 内には、スロットル弁 5 5 が配置される。スロットル弁 5 5 は、燃焼室 3 0 ごとに 1 つずつ設けられる。スロットル弁 5 5 の開度は、ライダーがアクセルグリップ 1 3 R を回動操作することによって変更される。

[0064] 分岐吸気通路部 5 1 には、スロットル開度センサ（スロットルポジションセンサ）7 3 と、吸気圧センサ 7 4 と、吸気温センサ 7 5 が設けられる。スロットル開度センサ 7 3 は、スロットル弁 5 5 の位置を検出することにより、スロットル開度を表す信号を出力する。スロットル開度とは、スロットル弁 5 5 の開度である。吸気圧センサ 7 4 は、分岐吸気通路部 5 1 の内部圧力を検出する。吸気温センサ 7 5 は、分岐吸気通路部 5 1 内の空気の温度を検出する。

[0065] [排気装置の構成]

図 7 に示すように、排気装置 6 0 は、上流排気通路部 6 1 と、触媒部 6 2 と、下流排気通路部 6 3 とを有する。以下の説明において、排気装置 6 0 および内部排気通路部 3 4 における排ガスの流れ方向の上流および下流を、単に上流および下流という。上流排気通路部 6 1 は、3 つの独立排気通路部 6 4 と、上流集合排気通路部 6 5 とを有する。独立排気通路部 6 4 は、燃焼室 3 0 ごとに 1 つずつ設けられる。下流排気通路部 6 3 は、下流集合排気通路部 6 6 と、マフラー部 6 7 とを有する。3 つの独立排気通路部 6 4 の上流端は、シリンダヘッド 2 3 の前面に形成された 3 つの排気口 3 4 b にそれぞれ接続される。3 つの独立排気通路部 6 4 の下流端は、上流集合排気通路部 6 5 の上流端に接続される。上流集合排気通路部 6 5 は、3 つの独立排気通路部 6 4 から排出された排ガスを集合（合流）させる。上流集合排気通路部 6 5 の下流端は、触媒部 6 2 の上流端に接続される。触媒部 6 2 は、排ガスを浄化するメイン触媒 6 2 a を有する。触媒部 6 2 の下流端は、下流集合排気通路部 6 6 の上流端に接続される。下流集合排気通路部 6 6 の下流端は、マフラー部 6 7 の上流端に接続される。マフラー部 6 7 は、大気に面する大気

放出口 67a を有する。エンジン本体 20 の 3 つの排気口 34b から排出された排ガスは、上流排気通路部 61 を通過して、触媒部 62 内に流入する。排ガスは、メイン触媒 62a を通過することで浄化された後、下流排気通路部 63 を通って大気放出口 67a から排出される。

[0066] 燃焼室 30 から大気放出口 67a に至る経路を、排気経路 69 と称する。エンジンユニット 11 は、3 つの排気経路 69 を有する。排気経路 69 は、1 つの燃焼室 30 から排出された排ガスが通る空間である。排気経路 69 は、内部排気通路部 34 と上流排気通路部 61 と触媒部 62 と下流排気通路部 63 とによって形成される。

[0067] 以下、排気装置 60 についてより詳細に説明する。図 5、図 6 および図 10 に示すように、排気装置 60 は、排気管ユニット 56 と、第 1 集合排気管 57 と、第 2 集合排気管 58 と、マフラー部 67 とを有する。排気管ユニット 56 は、第 1 排気通路部 56A と、第 2 排気通路部 56B と、第 3 排気通路部 56C を有する。第 1 ～第 3 排気通路部 56A、56B、56C は、右から左にこの順で並んでいる。第 1 ～第 3 排気通路部 56A、56B、56C の上流端は、エンジン本体 20 の 3 つの排気口 34b にそれぞれ接続される。

[0068] 第 1 ～第 3 排気通路部 56A、56B、56C の内部には、断面が略円形状の通路が形成される。第 1 ～第 3 排気通路部 56A、56B、56C の上流端の近傍には、取付フランジ部 56Af、56Bf、56Cf が設けられている。取付フランジ部 56Af、56Bf、56Cf は、板状に形成されている。取付フランジ部 56Af、56Bf、56Cf には、ボルトが挿通されるボルト孔が形成されている。第 1 排気通路部 56A の取付フランジ部 56Af より上流の部分は、内部排気通路部 34 の内側に挿入される。第 2 排気通路部 56B および第 3 排気通路部 56C についても同様である。取付フランジ部 56Af、56Bf、56Cf は、エンジン本体 20 の外面に接する。取付フランジ部 56Af、56Bf、56Cf は、ボルトによってエンジン本体 20 の外面に固定される。エンジン本体 20 の外面と排気管ユニ

ット56の接続部の面積は、取付フランジ部56Af、56Bf、56Cfの面積の合計である。

[0069] 第1排気通路部56Aおよび第3排気通路部56Cの下流端は、第2排気通路部56Bの途中に接続される。第2排気通路部56Bの下流端は、第1集合排気管57の上流端に接続される。第1排気通路部56Aは、独立排気通路部64Aを形成する。但し、独立排気通路部64Aは、第1排気通路部56Aの取付フランジ部56Afよりも上流の部分を含まない。第2排気通路部56Bにおいて、第1排気通路部56Aおよび第3排気通路部56Cが接続される箇所よりも上流の部分は、独立排気通路部64Bを形成する。但し、独立排気通路部64Bは、第2排気通路部56Bの取付フランジ部56Bfよりも上流の部分を含まない。第3排気通路部56Cは、独立排気通路部64Cを形成する。但し、独立排気通路部64Cは、第3排気通路部56Cの取付フランジ部56Cfよりも上流の部分を含まない。独立排気通路部64は、独立排気通路部64A、64B、64Cの総称である。

[0070] 第1集合排気管57の内側には、メイン触媒62aが配置される。第1集合排気管57のメイン触媒62aが配置される部分を、筒部62bと称する。触媒部62は、筒部62bとメイン触媒62aで構成される。上流集合排気通路部65は、第2排気通路部56Bにおける独立排気通路部64Bよりも下流の部分と、第1集合排気管57のメイン触媒62aよりも上流の部分とで形成される。図6では、上流集合排気通路部65にハッチングを表示している。

[0071] 第1集合排気管57の下流端は、第2集合排気管58の上流端に接続される。第1集合排気管57は、断面が略円形の管である。第2集合排気管58は、断面が円形の管である。図10に示すように、第1集合排気管57は、左右2つの部品を溶接することで形成されている。第2集合排気管58の下流端は、マフラー部67に接続される。詳細には、第2集合排気管58の下流端は、マフラー部67内に配置される。下流集合排気通路部66は、第1集合排気管57のメイン触媒62aよりも下流の部分と、第2集合排気管5

8によって形成される。但し、下流集合排気通路部66は、第2集合排気管58のうちマフラー部67の内側に配置される部分を含まない。

[0072] 図3および図5に示すように、左右方向に見て、3つの独立排気通路部64は、直線状に形成されている。左右方向に見て、独立排気通路部64の排ガスの流れ方向は、前斜め下方向である。また、左右方向に見て、上流集合排気通路部65は、曲がっている。触媒部62の中心軸線を、中心軸線C1とする。左右方向に見て、中心軸線C1の上下方向に対する傾斜角度を傾斜角度 θ_1 とする。傾斜角度 θ_1 は、図3および図5に示す角度に限定されない。左右方向に見て、傾斜角度 θ_1 は、0度以上45度以下である。よって、左右方向に見て、触媒部62の中心軸線C1は、上下方向に沿っている。なお、傾斜角度 θ_1 は、45度よりも大きくてもよい。但し、傾斜角度 θ_1 は、90度以下である。つまり、左右方向に見て、触媒部62の中心軸線C1が、前後方向に沿っていてもよい。また、図4および図6に示すように、前後方向に見て、触媒部62の中心軸線C1は、上下方向とほぼ平行である。よって、触媒部62の中心軸線C1は、上下方向に沿っている。つまり、触媒部62の内部を流れる排ガスの流れ方向は、上下方向に沿った方向である。より詳細には、触媒部62の内部を流れる排ガスの流れ方向は、下方向に沿った方向である。触媒部62の内部を流れる排ガスの流れ方向は、後斜め下方向である。左右方向に見て、触媒部62の上流端の中心は、触媒部62の下流端の中心よりも前方に位置する。なお、前後方向に見て、触媒部62の中心軸線C1は、上下方向に対して左右方向に傾斜していてもよい。下流集合排気通路部66の触媒部62の近傍部は、左右方向に見て曲がっている。下流集合排気通路部66のこの曲がり部よりも下流の部分における排ガスの流れ方向は、前後方向に沿った方向である。左右方向に見て、下流集合排気通路部66のこの曲がり部よりも下流の部分における排ガスの流れ方向は、前後方向とほぼ平行である。

[0073] 上流集合排気通路部65の下流端の近傍部は、下流に向かって径が大きくなるようにテーパ状に形成される。このテーパ部は、第1集合排気管5

7に形成される。上流集合排気通路部65の下流端の近傍部の排ガスの流れ方向に直交する断面の面積を断面積A1とする。触媒部62の排ガスの流れ方向に直交する断面を断面積A2とする。断面積A1は断面積A2よりも小さい。下流集合排気通路部66の上流端の近傍部は、下流に向かって径が小さくなるようにテーパ状に形成される。下流集合排気通路部66の上流端の近傍部の排ガスの流れ方向に直交する断面の面積を断面積A3とする。断面積A3は断面積A2よりも小さい。

[0074] マフラー部67は、排ガスによる騒音を低減する装置である。図10に示すように、マフラー部67の上面には、ブラケット67bが設けられている。ブラケット67bは、車体フレーム4に取り付けられる。つまり、マフラー部67は、車体フレーム4に支持される。マフラー部67は、外筒80と、テールパイプ85を有する。外筒80は、左右2つの部品を溶接することで形成されている。

[0075] 図9に示すように、マフラー部67は、外筒80に收容された4つのパイプ81～84を有する。外筒80の内部は、2つのセパレータ86、87によって3つの膨張室80a、80b、80cに仕切られている。第1パイプ81は、第2集合排気管58の下流端に接続される。第2集合排気管58のうち、外筒80の内側の部分は、マフラー部67に含まれる。第1パイプ81は、第2集合排気管58と、3つの膨張室のうち中央の第1膨張室80aとを連通させる。第2パイプ82は、第1膨張室80aと、第1膨張室80aの後方の第2膨張室80bとを連通させる。第3パイプ83は、第2膨張室80bと、第1膨張室80aの前方の第3膨張室80cとを連通させる。第4パイプ84は、第3膨張室80cと、テールパイプ85（図10参照）とを連通させる。第4パイプ84は、第2膨張室80b内において曲がっている。テールパイプ85は、第2膨張室80bの右壁を貫通している。第2膨張室80b内において、テールパイプ85は第4パイプ84に接続される。テールパイプ85の下流端の開口が、大気放出口67aである。第2集合排気管58から排出された排ガスは、第1パイプ81、第1膨張室80a、

第2パイプ82、第2膨張室80b、第3パイプ83、第3膨張室80c、第4パイプ84、テールパイプ85の順で通過する。そして、排ガスは大気放出口67aから大気に放出される。外筒80の内面と4つのパイプ81～84の外面の間には、例えばグラスウール等の吸音材が配置されていてもよいが、配置されていなくてもよい。なお、マフラー部67の内部構造は、図9に示す構造に限定されない。

[0076] 次に、触媒部62についてより詳細に説明する。図3、図4、図5および図6に示すように、触媒部62は、メイン触媒62aと、筒部62bとを有する。筒部62bは、上流集合排気通路部65の下流端と下流集合排気通路部66の上流端に接続される。筒部62bは、上流集合排気通路部65の一部と一体成形されていてもよい。また、筒部62bは、下流集合排気通路部66の一部と一体成形されていてもよい。排気装置60は、メイン触媒62a以外の触媒を有しない。メイン触媒62aは、複数の排気経路69（図7参照）において排ガスを最も浄化する。

[0077] メイン触媒62aは円柱状に形成されている。メイン触媒62aは、多孔構造である。多孔構造とは、排ガスの流れ方向に貫通する複数の孔が形成された構造をいう。メイン触媒62aは、三元触媒である。三元触媒は、排ガス中の炭化水素（HC）、一酸化炭素（CO）および窒素酸化物（NO_x）の3物質を酸化または還元することで除去する。三元触媒は、酸化還元触媒の1種である。なお、メイン触媒62aは、炭化水素、一酸化炭素、および窒素酸化物のいずれか1つまたは2つを除去する触媒であってもよい。メイン触媒62aは、酸化還元触媒でなくてもよい。メイン触媒は、酸化だけで有害物質を除去する酸化触媒であってもよい。メイン触媒は、還元だけで有害物質を除去する還元触媒であってもよい。メイン触媒62aは、基材と、この基材の表面に付着された触媒物質とを有する。触媒物質は、担体と貴金属を有する。担体は、貴金属を基材に付着させる機能を有する。貴金属は、排ガスを浄化する機能を有する。貴金属としては、例えば、炭化水素、一酸化炭素、および窒素酸化物をそれぞれ除去する、プラチナ、パラジウム、ロ

ジウムなどが挙げられる。メイン触媒 6 2 a の温度が所定の温度よりも低い場合、メイン触媒 6 2 a は非活性状態であって浄化性能を発揮しない。メイン触媒 6 2 a の温度が所定の温度以上の場合に、メイン触媒 6 2 a は活性状態となって浄化性能を発揮する。メイン触媒 6 2 a は、メタル基材触媒であっても、セラミック基材触媒であってもよい。メタル基材触媒とは、基材が金属製の触媒である。セラミック基材触媒とは、基材がセラミック製の触媒である。メタル基材触媒の基材は、例えば、金属製の波板と金属製の平板を交互に重ねて巻回することで形成される。セラミック基材触媒の基材は、例えば、ハニカム構造体である。

[0078] 触媒部 6 2 の中心軸線 C 1 は、メイン触媒 6 2 a の中心軸線と同軸である。触媒部 6 2 の中心軸線 C 1 とは、筒部 6 2 b の中心軸線のことである。触媒部 6 2 の排ガスの流れ方向の長さは、メイン触媒 6 2 a の排ガスの流れ方向の長さと同じである。メイン触媒 6 2 a の上流端の中心と、触媒部 6 2 の上流端の中心は同じ位置である。メイン触媒 6 2 a の下流端の中心と、触媒部 6 2 の下流端の中心は同じ位置である。触媒部 6 2 の排ガスの流れ方向の長さを、長さ D c 1（図示せず）とする。また、触媒部 6 2 の排ガスの流れ方向に直交する方向の最大長さを、長さ D c 2（図示せず）とする。長さ D c 1 は、長さ D c 2 よりも長い。

[0079] 図 5 に示すように、左右方向に見て、触媒部 6 2 は、エンジン本体 2 0 の前方に配置される。クランクケース部 2 0 a の最上端を通り上下方向に直交する平面を平面 S e 1 とする。クランクケース部 2 0 a の最下端を通り上下方向に直交する平面を平面 S e 2 とする。触媒部 6 2 は、平面 S e 1 と平面 S e 2 との間に配置される。左右方向に見て、触媒部 6 2 は、クランクケース部 2 0 a の前方に配置される。触媒部 6 2 の下端は、エンジン本体 2 0 の下端より上方に配置される。エンジン本体 2 0 の下端は、クランクケース部 2 0 a の下端でもある。なお、触媒部 6 2 の下端は、エンジン本体 2 0 の下端より下方に配置されてもよい。図 4 および図 6 に示すように、エンジン本体 2 0 の最左端を通り左右方向に直交する平面を平面 S e 3 とする。平面 S

e 3は、クランクケース部20aの最左端を通る。エンジン本体20の最右端を通り左右方向に直交する平面を平面S e 4とする。平面S e 4は、クランクケース部20aの最右端を通る。触媒部62は、平面S e 3と平面S e 4との間に配置される。前方から見て、触媒部62の下端部は、エンジン本体20と重ならない。前方から見て、触媒部62の下端部は、クランクケース部20aと重ならない。触媒部62の一部は、エンジン本体20の前方に配置される。触媒部62の一部は、クランクケース部20aの前方に配置される。なお、触媒部62全体が、エンジン本体20の前方に配置されてもよい。触媒部62の少なくとも一部は、エンジン本体20の前方に配置されることが好ましい。また、触媒部62全体が、クランクケース部20aの前方に配置されてもよい。触媒部62の少なくとも一部は、クランクケース部20aの前方に配置されることが好ましい。

[0080] 左右方向に見て、触媒部62は、直線L a 1の前方に配置される。つまり、触媒部62は、クランク軸線C rよりも前方に配置される。また、触媒部62は、クランク軸線C rよりも下方に配置される。なお、触媒部62の一部だけが、クランク軸線C rよりも下方に配置されてもよい。触媒部62は、少なくとも一部が、クランク軸線C rよりも下方に配置されることが好ましい。左右方向に見て、触媒部62は、シリンダ軸線C yの前方に配置される。左右方向に見て、シリンダ軸線C yに直交し、且つ、クランク軸線C rを通る直線を、直線L a 2とする。左右方向に見て、触媒部62の一部は、直線L a 2の前方（上方）に配置される。なお、左右方向に見て、触媒部62全体が、直線L a 2の前方に配置されてもよい。左右方向に見て、触媒部62の少なくとも一部は、直線L a 2の前方に配置されることが好ましい。

[0081] 左右方向に見て、直線L pは、触媒部62を通る。直線L pは、エンジンユニット11を左右方向に見たときの、クランクケース21とオイルパン26との境界線の延長線である。なお、左右方向に見て、触媒部62全体が、直線L pの上方（前方）に配置されてもよい。また、左右方向に見て、触媒部62全体が、直線L pの下方（後方）に配置されてもよい。

[0082] 図3および図5に示すように、左右方向に見て、エンジン本体20の輪郭線上の点と前輪部2の輪郭線上の点とを結ぶ線分のうち最も下方に配置される線分を、線分Lw1とする。線分Lw1は、エンジン本体20の最下端と前輪部2の最下端の近傍とを結ぶ線分である。左右方向に見て、触媒部62は、線分Lw1の上方に配置される。左右方向に見て、エンジン本体20の輪郭線上の点と前輪部2の輪郭線上の点とを結ぶ線分のうち最も上方に配置される線分を、線分Lw2とする。線分Lw2は、エンジン本体20の最上端と前輪部2の最上端またはその近傍とを結ぶ線分である。左右方向に見て、触媒部62は、線分Lw2の下方に配置される。左右方向に見て、触媒部62は、線分Lw1と線分Lw2を2辺とする四角形の領域内に配置される。線分Lw1と線分Lw2を2辺とする四角形とは、言い換えると、線分Lw1の両端と線分Lw2の両端を頂点とする四角形である。左右方向に見て、触媒部62は、上述の四角形の領域内に配置されて、且つ、エンジン本体20と重ならない。つまり、左右方向に見て、触媒部62は、エンジン本体20と前輪部2との間に配置される。なお、左右方向に見て、触媒部62の一部だけが、エンジン本体20と前輪部2との間に配置されてもよい。例えば、触媒部62の一部が、線分Lw1の下方に配置されていてもよい。左右方向に見て、触媒部62の少なくとも一部は、エンジン本体20と前輪部2との間に配置されることが好ましい。フロントフォーク6および／またはリアサスペンション8が伸縮することで、前輪部2に対する車体フレーム4の相対位置は変化する。したがって、前輪部2に対するエンジンユニット11の相対位置は変化する。左右方向に見て触媒部62の少なくとも一部がエンジン本体20と前輪部2との間に配置されるとは、前輪部2に対してエンジンユニット11がどの位置にあるときにでも、配置されているという意味ではない。左右方向に見て触媒部62の少なくとも一部がエンジン本体20と前輪部2との間に配置されるとは、前輪部2に対してエンジンユニット11がいずれかの位置のときに、配置されていけばよいものとする。

[0083] 図3および図5に示すように、前輪部2の上端を通る水平面を、水平面S

h 1 とする。触媒部 6 2 は、水平面 S h 1 より下方に配置される。つまり、触媒部 6 2 は、前輪部 2 の上端より下方に配置される。触媒部 6 2 が水平面 S h 1 より下方に配置されるとは、前輪部 2 に対してエンジンユニット 1 1 がいずれかの位置のときに、配置されていけばよいものとする。

[0084] 図 3 および図 5 に示すように、前輪部 2 の中心を通る水平面を、水平面 S h 2 とする。水平面 S h 2 は、触媒部 6 2 を通る。つまり、触媒部 6 2 の少なくとも一部は、水平面 S h 2 より下方に配置される。なお、触媒部 6 2 の少なくとも一部が、水平面 S h 2 の上方に配置されてもよい。触媒部 6 2 の少なくとも一部が水平面 S h 2 より下方に配置されるとは、前輪部 2 に対してエンジンユニット 1 1 がいずれかの位置のときに、配置されていけばよいものとする。

[0085] 図 4 および図 6 に示すように、触媒部 6 2 は、自動二輪車 1 の右部に配置される。触媒部 6 2 の上流端の中心および下流端の中心は、自動二輪車 1 の左右方向中央 C 0 上に配置されていない。触媒部 6 2 の上流端の中心および下流端の中心は、自動二輪車 1 の左右方向中央 C 0 の右方に位置する。前後方向に見て、触媒部 6 2 の少なくとも一部は、自動二輪車 1 の左右方向中央 C 0 の右方に配置される。

[0086] 前後方向に見て、触媒部 6 2 は、オイルクーラー 4 6 と重なる。前後方向に見て、触媒部 6 2 は、オイルフィルタ 4 5 と重ならない。前後方向に見て、触媒部 6 2 は、オイルフィルタ 4 5 の右方に配置される。排気装置 6 0 およびオイルフィルタ 4 5 を前方から見たとき、オイルフィルタ 4 5 は、露出する。そのため、オイルフィルタ 4 5 をエンジン本体 2 0 から容易に取り外すことができる。よって、オイルフィルタ 4 5 の交換作業を容易に行うことができる。なお、前後方向に見て、排気装置 6 0 の一部が、オイルフィルタ 4 5 と重なってもよい。この場合であっても、オイルフィルタ 4 5 全体が排気装置 6 0 で隠れている場合に比べて、オイルフィルタ 4 5 を取り外しやすい。前方から排気装置 6 0 およびオイルフィルタ 4 5 を見たとき、オイルフィルタ 4 5 の少なくとも一部が露出していることが好ましい。それにより、

オイルフィルタ 45 が触媒部 62 の周辺に配置されていても、オイルフィルタ 45 は触媒部 62 の熱の影響を受けにくい。

[0087] 図 8 に示すように、3つの排気経路 69 における燃焼室 30 から触媒部 62 の上流端までの経路長の平均値を、経路長 D_{a1} とする。触媒部 62 の下流端から大気放出口 67a までの経路長を、経路長 D_{b1} とする。経路長 D_{a1} は、経路長 D_{b1} よりも短い。3つの排気経路 69 における排気口 34b から触媒部 62 の上流端までの経路長の平均値を、経路長 D_{a2} とする。触媒部 62 の下流端からマフラー部 67 の上流端までの経路長を、経路長 D_{b2} とする。経路長 D_{a2} は、経路長 D_{b2} よりも短い。経路長 D_{a1} は、経路長 D_{b2} よりも短い。なお、経路長 D_{a1} は、経路長 D_{b2} より長くてもよい。また、経路長 D_{a2} は、経路長 D_{b2} より長くてもよい。マフラー部 67 の膨張室内の経路長は、以下のように定義される。第 1 パイプ 81 の下流端から第 2 パイプ 82 の上流端までの第 1 膨張室 80a 内の経路長を例に挙げる。この経路長は、第 1 パイプ 81 の下流端の中心から第 2 パイプ 82 の上流端の中心までを最短で結んだ経路の長さである。つまり、マフラー部 67 の膨張室内の経路長は、膨張室の流入口の中心から膨張室の流出口の中心を最短で結んだ経路の長さである。

[0088] 図 3 等 に示すように、排気装置 60 は、上流酸素センサ 76 と下流酸素センサ 77 とを有する。上流酸素センサ 76 は、上流集合排気通路部 65 に設けられる。上流酸素センサ 76 は、上流集合排気通路部 65 内の排ガス中の酸素濃度を検出する。下流酸素センサ 77 は、下流集合排気通路部 66 に設けられる。下流酸素センサ 77 は、下流集合排気通路部 66 内の排ガス中の酸素濃度を検出する。なお、排気装置 60 は、下流酸素センサ 77 を有しなくてもよい。

[0089] エンジンユニット 11 は、エンジンユニット 11 の動作を制御する制御装置（図示せず）を有する。制御装置は、各種センサ 71～77 に接続されている。制御装置は、各種センサ 71～77 の信号に基づいて、エンジンユニット 11 の動作を制御する。制御装置は、上流酸素センサ 76 を含む各種セ

ンサの信号に基づいて、インジェクタ 5 4 の燃料噴射量を制御する。燃料噴射量の制御には、下流酸素センサ 7 7 の信号が用いられてもよい。また、制御装置は、下流酸素センサ 7 7 の信号に基づいて、メイン触媒 6 2 a の浄化能力を判定する。制御装置は、上流酸素センサ 7 6 の信号と下流酸素センサ 7 7 の信号に基づいて、メイン触媒 6 2 a の浄化能力を判定してもよい。制御装置は、メイン触媒 6 2 a の浄化能力が所定のレベルより低下したと判定した場合に、ハンドルユニット 5 に設けられる表示装置（図示せず）に信号を送る。そして、表示装置の警告灯（図示せず）が点灯される。これにより、ライダーにメイン触媒 6 2 a の交換をライダー等に促すことができる。また、制御装置は、点火プラグ 3 1 の放電タイミングを制御する。また、制御装置は、スターターモーター（図示せず）への通電を制御し、それによって、エンジンユニット 1 1 の始動を制御する。

[0090] [車体カバーの構成]

上述したように、車体カバー 1 0 0 は、左触媒カバー部 1 0 1 と右触媒カバー部 1 0 2 を有する。左触媒カバー部 1 0 1 および右触媒カバー部 1 0 2 は、それぞれ、緩やかに湾曲した板状の部材である。右触媒カバー部 1 0 2 は、1 つの部品で形成されていてもよく、複数の部品で形成されていてもよい。左触媒カバー部 1 0 1 についても同様である。

[0091] 図 3 および図 4 に示すように、左右方向に見た右触媒カバー部 1 0 2 の輪郭は、前端 1 0 2 a、後端 1 0 2 b、下端 1 0 2 c、および上端 1 0 2 d（図 4 参照）で形成される。前端 1 0 2 a、後端 1 0 2 b、下端 1 0 2 c、および上端 1 0 2 d は、右触媒カバー部 1 0 2 の縁である。本発明における「右触媒カバー部の前端」は前端 1 0 2 a を含む。本発明における「右触媒カバー部の後端」は後端 1 0 2 b を含む。図 1 に示すように、左右方向に見て、右触媒カバー部 1 0 2 の上端 1 0 2 d は、前後方向に沿っている。より詳細には、左右方向に見て、上端 1 0 2 d は、前後方向に対して上下方向に傾斜している。左右方向に見て、上端 1 0 2 d は、前方に向かうほど下方に向かうように傾斜している。上端 1 0 2 d がこのように傾斜しているため、本

発明における「右触媒カバー部の前端」は、前端１０２ａと上端１０２ｄの両方を含んでもよい。なお、上端１０２ｄは、左右方向に見て、前後方向とほぼ平行であってもよい。また、上端１０２ｄは、左右方向に見て、前方に向かうほど上方に向かうように傾斜していてもよい。この場合、本発明における「右触媒カバー部の後端」は、後端１０２ｂと上端１０２ｄの両方を含んでもよい。

[0092] 図３に示すように、左右方向に見て、右触媒カバー部１０２の下端１０２ｃは、前後方向に沿っている。左右方向に見て、下端１０２ｃは、前後方向とほぼ平行である。なお、左右方向に見て、下端１０２ｃは、前後方向に対して上下方向に傾斜していてもよい。例えば、左右方向に見て、下端１０２ｃが、前方に向かうほど上方に向かうように傾斜していてもよい。この場合、本発明における「右触媒カバー部の前端」は、前端１０２ａと下端１０２ｃの両方を含んでもよい。また、左右方向に見て、下端１０２ｃが、前方に向かうほど下方に向かうように傾斜していてもよい。この場合、本発明における「右触媒カバー部の後端」は、後端１０２ｂと下端１０２ｃの両方を含んでもよい。

[0093] 図４に示すように、右触媒カバー部１０２の下部は、右触媒カバー部１０２の上部よりも、前輪部２の左右方向中央Ｃ０に近い。右触媒カバー部１０２は、下部が上部よりも前輪部２の左右方向中央Ｃ０に近づくように、湾曲している。図４に示すように、右触媒カバー部１０２の前端１０２ａおよび後端１０２ｂは、右触媒カバー部１０２の前後方向の中間部よりも、前輪部２の左右方向中央Ｃ０に近い。右触媒カバー部１０２は、前端１０１ａおよび後端１０１ｂが前後方向の中間部よりも前輪部２の左右方向中央Ｃ０に近づくように、湾曲している。

[0094] 図４に示すように、左右方向に見た左触媒カバー部１０１の輪郭は、前端１０１ａ、後端１０１ｂ、下端１０１ｃ、および上端１０１ｄで形成される。左触媒カバー部１０１は、右触媒カバー部１０２とほぼ左右対称に形成されている。よって、上述した右触媒カバー部１０２の形状の説明は、左右を

逆にして、左触媒カバー部 101 にも該当する。左触媒カバー部 101 の形状の説明は省略する。

[0095] 図 4 に示すように、右触媒カバー部 102 の前端 102 a は、右触媒カバー部 102 の後端 102 b よりも、前輪部 2 の左右方向中央 C0 に近い。触媒部 62 を通る任意の水平面を、水平面 H1 とする。水平面 H1 における左触媒カバー部 101 の後端 101 b と右触媒カバー部 102 の後端 102 b との離間距離を、距離 D1 とする。また、水平面 H1 における左触媒カバー部 101 の前端 101 a と右触媒カバー部 102 の前端 102 a との離間距離を、距離 D2 とする。離間距離 D1 は、離間距離 D2 よりも大きい。水平面 H1 が触媒部 62 のどの位置を通る場合であっても、離間距離 D1 は離間距離 D2 よりも大きい。しかし、水平面 H1 が触媒部 62 の一部を通る場合に限り、離間距離 D1 が離間距離 D2 よりも大きくてもよい。また、水平面 H1 が触媒部 62 のどの位置を通る場合であっても、離間距離 D1 が離間距離 D2 より大きくなくてもよい。つまり、離間距離 D1 が離間距離 D2 と同じかそれより小さくてもよい。右触媒カバー部 102 の後端 102 b は、右触媒カバー部 102 の前端 102 a よりも、前輪部 2 の左右方向中央に近くてもよい。

[0096] 図 1 および図 3 に示すように、右触媒カバー部 102 は、右方から見て、エンジン本体 20 のクランクケース部 20 a の後部が露出するように、エンジン本体 20 を覆う。図示は省略するが、左触媒カバー部 101 は、左方から見て、エンジン本体 20 のクランクケース部 20 a の後部が露出するように、エンジン本体 20 を覆う。図 4 に示すように、左触媒カバー部 101 の最左端を通り左右方向に直交する平面を、平面 Sc1 とする。平面 Sc1 は、平面 Se3 よりも右方に位置する。平面 Se3 は、エンジン本体 20 の最左端を通り左右方向に直交する平面である。右触媒カバー部 102 の最右端を通り左右方向に直交する平面を、平面 Sc2 とする。平面 Sc2 は、平面 Se4 よりも左方に位置する。平面 Se4 は、エンジン本体 20 の最左端を通り左右方向に直交する平面である。左触媒カバー部 101 の前端 101 a

と右触媒カバー部 102 の前端 102 a との左右方向の離間距離の最大値を、距離 D_{max} とする。離間距離 D_{max} は、エンジン本体 20 の左右方向幅よりも大きい。エンジン本体 20 の左右方向幅は、平面 S_{e3} と平面 S_{e4} の左右方向の離間距離である。エンジン本体 20 の左右方向幅は、エンジンユニット 11 の左右方向幅である。

[0097] 図 3 に示すように、右触媒カバー部 102 は、右方から見て、触媒部 62 の一部を覆う。右触媒カバー部 102 は、右方から見て、触媒部 62 の前部の上端部が露出するように、触媒部 62 を覆う。左右方向に見て、触媒部 62 の輪郭線上の点と前輪部 2 の輪郭線上の点とを結ぶ線分のうち最も下方に配置される線分を、線分 L_{c1} とする。左右方向に見て、触媒部 62 の輪郭線上の点と前輪部 2 の輪郭線上の点とを結ぶ線分のうち最も上方に配置される線分を、線分 L_{c2} とする。右方から見て、右触媒カバー部 102 の前端 102 a の一部は、線分 L_{c1} と線分 L_{c2} を 2 辺とする四角形の領域内に配置される。右方から見て、右触媒カバー部 102 の前端 102 a の一部は、線分 L_{c1} と線分 L_{c2} を 2 辺とする四角形の領域内に配置されて、且つ、触媒部 62 および前輪部 2 に重ならない。つまり、右方から見て、右触媒カバー部 102 の前端 102 a の一部は、触媒部 62 と前輪部 2 との間に配置される。右方から見て、右触媒カバー部 102 の前端 102 a の一部は、触媒部 62 の前方に配置される。右方から見て、触媒部 62 の一部は、右触媒カバー部 102 の前端 102 a の後方に配置される。

[0098] 上述したように、右触媒カバー部 102 は、右方から見て、触媒部 62 の一部を覆う。しかし、例えば図 11 に示す右触媒カバー部 202 のように、右触媒カバー部 202 が、右方向から見て、触媒部 62 全体を覆っていてもよい。この場合、触媒部 62 全体が、右方から見て、右触媒カバー部 202 の前端 202 a の後方に配置される。右触媒カバー部 202 の前端 202 a の一部は、右方から見て、触媒部 62 と前輪部 2 との間に配置される。触媒部 62 の少なくとも一部は、右方から見て、右触媒カバー部 102、202 で覆われることが好ましい。右方から見て、触媒部 62 の少なくとも一部は

、右触媒カバー部１０２、２０２の前端１０２ａ、２０２ａの後方に配置されることが好ましい。

[0099] 右触媒カバー部１０２と同様に、左触媒カバー部１０１は、左方から見て、触媒部６２の一部を覆う。左触媒カバー部１０１の前端１０１ａの一部は、左方から見て、触媒部６２と前輪部２との間に配置される。これ以外の左触媒カバー部１０１と触媒部６２との位置関係についても、上述した右触媒カバー部１０２と触媒部６２との位置関係と同様である。但し、左右方向は逆となる。よって、説明を省略する。

[0100] 図４に示すように、前方から見て、触媒部６２は、左触媒カバー部１０１の前端１０１ａと右触媒カバー部１０２の前端１０２ａとの間に配置される。車体カバー１００、エンジンユニット１１および排気装置６０を前方から見たとする。このとき、左触媒カバー部１０１の前端１０１ａと右触媒カバー部１０２の前端１０２ａとの間に、触媒部６２全体が露出する。また、前方から見て、触媒部６２の右端は、前輪部２の右端の右方に位置する。車体カバー１００、エンジンユニット１１、排気装置６０および前輪部２を前方から見たとする。このとき、右触媒カバー部１０２の前端１０２ａと前輪部２の右端との間に、触媒部６２の一部が露出する。

[0101] なお、車体カバー１００、エンジンユニット１１および排気装置６０を前方から見たとき、以下の構成であってもよい。それは、左触媒カバー部１０１の前端１０１ａと右触媒カバー部１０２の前端１０２ａとの間に、触媒部６２の一部だけが露出する構成である。但し、触媒部６２の半分以上が露出していることが好ましい。例えば、前方から見て、右触媒カバー部１０２が、触媒部６２の一部を覆っていてもよい。また、例えば、前方から見て、エンジンユニット１１のラジエータ４１の一部が、触媒部６２の一部を覆っていてもよい。なお、触媒部６２の半分以上が露出するとは、前方から見た触媒部６２の表面積の半分以上が露出することを意味する。

[0102] 以上説明した本実施形態の自動二輪車１は、以下の特徴を有する。

触媒部６２の少なくとも一部は、左右方向に見て、エンジン本体２０と前

輪部 2 との間に配置される。したがって、エンジン本体 20 が有する燃焼室 30 から触媒部 62 までの経路長は短い。そのため、より高温の排ガスが触媒部 62 に流入する。よって、エンジンユニット 11 の冷間始動時に、メイン触媒 62a が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮できる。

前輪部 2 の左右方向の長さは、エンジンユニット 11 の左右方向の最大長さより小さい。前輪部 2 は、左右方向に見て、エンジンユニット 11 の前方に配置される。自動二輪車 1 の走行中、空気は前輪部 2 の前端から前輪部 2 の左方と右方に分かれて広がりながら後方に流れる。この空気の流れを利用して、以下のように、触媒部 62 と車体カバー 100 は配置される。

[0103] 車体カバー 100 が有する左触媒カバー部 101 は、左方から見て、触媒部 62 の少なくとも一部を覆う。車体カバー 100 が有する右触媒カバー部 102 は、右方から見て、触媒部 62 の少なくとも一部を覆う。それにより、自動二輪車 1 の走行中に、触媒部 62 が左右方向から空気の流れを直接受けることを抑制できる。その上、左触媒カバー部 101 の前端 101a の少なくとも一部は、左方から見て、触媒部 62 と前輪部 2 との間に配置される。また、右触媒カバー部 102 の前端 102a の少なくとも一部は、右方から見て、触媒部 62 と前輪部 2 との間に配置される。そのため、自動二輪車 1 の走行中に、前輪部 2 の左方または右方を通過した空気が、前輪部 2 の後方に回り込んで、触媒部 62 に前方から当たるのを抑制できる。よって、自動二輪車 1 の走行中に、触媒部 62 が左右方向からだけでなく前方からも空気の流れを直接受けることを抑制できる。距離 D_{max} は、左触媒カバー部 101 の前端 101a と右触媒カバー部 102 の前端 102a との左右方向の離間距離の最大値である。車体カバー 100 は、離間距離 D_{max} が、エンジン本体 20 の左右方向の最大長さより小さくなるように形成される。つまり、左触媒カバー部 101 の前端 101a と右触媒カバー部 102 の前端 102a との左右方向の離間距離は比較的短い。そのため、左触媒カバー部 101 の前端 101a と右触媒カバー部 102 の前端 102a との間に、自動二輪車 1 の走行により生じる空気の流れが入り込むのを抑制できる。よっ

て、触媒部 6 2 が前方から空気の流れを直接受けることをより抑制できる。

それに加えて、触媒部 6 2 の少なくとも一部は、左右方向に見てエンジン本体 2 0 と前輪部 2 との間に配置される。さらに、触媒部 6 2 は、前輪部 2 の上端よりも下方に配置される。そのため、自動二輪車 1 の走行中に、前輪部 2 によって、触媒部 6 2 が空気の流れを直接受けることをより抑制できる。

[0104] このように、自動二輪車 1 の走行中に触媒部 6 2 が空気の流れを直接受けるのを防止できるため、走行中の触媒部 6 2 の温度低下を抑制できる。

また、車体カバー 1 0 0、エンジン本体 2 0、および排気装置 6 0 を前方から見たときに、左触媒カバー部 1 0 1 の前端 1 0 1 a と右触媒カバー部 1 0 2 の前端 1 0 2 a との間に、触媒部 6 2 の半分以上が露出する。このように排気装置 6 0 と車体カバー 1 0 0 が形成されることで、自動二輪車 1 の走行中に、触媒部 6 2 は、適度な量の空気を受けることができる。よって、走行中に、触媒部 6 2 の温度低下を抑制しつつ、触媒部 6 2 の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒 6 2 a の劣化を抑制できる。また、このように排気装置 6 0 と車体カバー 1 0 0 が形成されることで、触媒部 6 2 の熱は前方に輻射されやすい。よって、自動二輪車 1 の走行を停止させても、触媒部 6 2 の周囲に熱気がこもりにくい。そのため、走行停止後の触媒部 6 2 の周辺に配置される部品への熱影響を抑制できる。したがって、エンジン本体 2 0 の前方に触媒部 6 2 を配置しても、走行中の触媒部 6 2 の温度低下を抑制しつつ、走行停止後の触媒部 6 2 の周辺に配置される部品への熱影響を抑制できる。

以上により、本実施形態の自動二輪車 1 は、触媒部 6 2 が非活性状態から活性化するまでの時間を短縮できると共に、触媒部 6 2 の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒 6 2 a の劣化を抑制できる。触媒部 6 2 の周辺に配置される部品には、車体カバー 1 0 0 が含まれる。

[0105] 車体カバー 1 0 0、エンジン本体 2 0、排気装置 6 0、および前輪部 2 を前方から見たとき、左触媒カバー部 1 0 1 の前端 1 0 1 a と前輪部 2 の左端

との間に、触媒部62の少なくとも一部が露出する。もしくは、車体カバー100、エンジン本体20、排気装置60、および前輪部2を前方から見たとき、右触媒カバー部102の前端102aと前輪部2の右端との間に、触媒部62の少なくとも一部が露出する。このように排気装置60と車体カバー100が形成されることで、触媒部62の熱は前方に向かってより輻射されやすい。よって、自動二輪車1の走行を停止させても、触媒部62の周囲に熱気がよりこもりにくい。したがって、触媒部62の周辺部品への熱影響とメイン触媒62aの劣化をより抑制できる。

[0106] 前後方向に見て、触媒部62の上流端の中心および下流端の中心が共に、前輪部2の左右方向中央C0の右方に位置する。つまり、前後方向に見て、触媒部62は、自動二輪車1の右部に寄せて配置される。仮に、触媒部62の中心軸線C1が前輪部2の左右方向中央C0の真後ろに配置されたとする。この場合に比べて、左触媒カバー部101または右触媒カバー部102と、前輪部2との間に、触媒部62の一部が露出する構成を実現しやすい。そのため、触媒部62の熱は前方に向かってより輻射されやすい。上述したように、前方から見て、左触媒カバー部101の前端101aと右触媒カバー部102の前端102aとの間に、触媒部62の半分以上が露出する。よって、自動二輪車1の走行を停止させても、触媒部62の周囲に熱気がよりこもりにくい。したがって、触媒部62の周辺部品への熱影響とメイン触媒62aの劣化をより抑制できる。

[0107] 触媒部62は、内部を流れる排ガスの流れ方向が上下方向に沿った方向となるように配置される。したがって、内部を流れる排ガスの流れ方向が前後方向に沿った方向となるように触媒部62が配置される場合に比べて、触媒部62の上下方向の長さが長い。触媒部62の上下方向の長さが長いと、前方から見た触媒部62の表面積が大きい。そのため、触媒部62の熱は前方に向かってより輻射されやすい。上述したように、前方から見て、左触媒カバー部101の前端101aと右触媒カバー部102の前端102aとの間に、触媒部62の半分以上が露出する。よって、自動二輪車1の走行を停止

させても、触媒部 62 の周囲に熱気がよりこもりにくい。したがって、触媒部 62 の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒 62 a の劣化をより抑制できる。

[0108] 一般的に、自動二輪車において、触媒部をエンジン本体の前方に配置すると、前輪部とエンジン本体との間のスペースを大きく取らなければならない。そのため、自動二輪車の前後方向の大型化を招きやすい。しかしながら、本実施形態の触媒部 62 は、内部を流れる排ガスの流れ方向が上下方向に沿うように配置される。そのため、触媒部 62 の前後方向の長さが短い。よって、前輪部 2 とエンジン本体 20 の間のスペースの増大を抑制できる。したがって、触媒部 62 をエンジン本体 20 の前方に配置しても、自動二輪車 1 の前後方向の大型化を抑制できる。

[0109] エンジン本体 20 は、シリンダ軸線 C y が上下方向に沿うように配置される。一般的に、エンジン本体 20 は、シリンダ軸線 C y の方向に長い。したがって、シリンダ軸線 C y が前後方向に沿うようにエンジン本体 20 が配置される場合に比べて、エンジン本体 20 の上下方向の長さが長い。エンジン本体 20 の上下方向の長さが長いと、前方から見たエンジン本体 20 の表面積が大きい。そのため、燃焼室 30 の熱はエンジン本体 20 の前面から前方に向かってより輻射されやすくなる。上述したように、前方から見て、左触媒カバー部 101 の前端 101 a と右触媒カバー部 102 の前端 102 a との間に、触媒部 62 の半分以上が露出する。よって、自動二輪車 1 の走行を停止させても、触媒部 62 の周囲に熱気がよりこもりにくい。

仮に、シリンダ軸線が前後方向に沿うようにエンジン本体が配置された場合、エンジン本体の前後方向の長さが長い。そのため、燃焼室の熱はエンジン本体の下面から下方に輻射されやすい。この場合、自動二輪車の走行を停止すると、地面とエンジン本体との間で熱気がこもりやすい。地面とエンジン本体との間にこもった熱気は、地面に沿って水平に広がる。そのため、エンジン本体の前方に触媒部が配置されていると、触媒部と地面との間にも熱気がこもりやすくなる。つまり、触媒部の周囲に熱気がこもりやすくなる。

一方、本実施形態では、上述したように、燃焼室 30 の熱がエンジン本体 20 の前面から前方に輻射されやすい。エンジン本体 20 の前方には、地面のような大きな遮蔽物は存在しない。また、エンジン本体 20 の下方には熱が輻射されにくいため、エンジン本体 20 と地面との間に熱気がこもりにくい。そのため、シリンダ軸線 C_y が前後方向に沿うようにエンジン本体 20 が配置される場合に比べて、触媒部 62 の周辺に熱気がよりこもりにくい。したがって、触媒部 62 の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒 62 a の劣化をより抑制できる。

[0110] 一般的に、自動二輪車において、触媒部をエンジン本体の前方に配置すると、前輪部とエンジン本体との間のスペースを大きく取らなければならない。そのため、自動二輪車の前後方向の大型化を招きやすい。しかしながら、本実施形態のエンジン本体 20 は、シリンダ軸線 C_y が上下方向に沿うように配置される。そのため、エンジン本体 20 の前後方向の長さが短い。よって、前輪部 2 とエンジン本体 20 の間に大きいスペースを確保しても、自動二輪車 1 の増大を抑制できる。したがって、触媒部 62 をエンジン本体 20 の前方に配置しても、自動二輪車 1 の前後方向の大型化を抑制できる。

[0111] 触媒部 62 は、クランク軸線 C_r よりも前方に配置される。そのため、燃焼室 30 から触媒部 62 までの経路長をより短くできる。そのため、より高温の排ガスが触媒部 62 に流入する。よって、エンジンユニット 11 の冷間始動時に、メイン触媒 62 a が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0112] 触媒部 62 の少なくとも一部は、クランクケース部 20 a の前方に配置される。仮に、触媒部 62 がシリンダ部 20 b の前方に配置されて、クランクケース部 20 a の前方に配置されないとする。この場合、燃焼室 30 から触媒部 62 までの経路長 D_{a1} が短すぎる。燃焼室 30 から触媒部 62 までの経路長 D_{a1} が短すぎると、メイン触媒 62 a に流入する排ガスの温度が高くなりすぎる場合がある。その結果、メイン触媒 62 a が過熱により劣化する恐れがある。よって、触媒部 62 の少なくとも一部がクランクケース部 2

0 a の前方に配置されることで、メイン触媒 6 2 a の過熱による劣化を抑制できる。

- [0113] 左右方向に見て、触媒部 6 2 の少なくとも一部は、直線 L a 2 の前方に配置される。したがって、左右方向に見て触媒部 6 2 全体が直線 L a 2 の後方に配置される場合に比べて、燃焼室 3 0 から触媒部 6 2 までの経路長が短くなる。そのため、メイン触媒 6 2 a に流入する排ガスの温度が高くなる。それにより、エンジンユニット 1 1 の冷間始動時に、メイン触媒 6 2 a が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

また、仮に、左右方向に見て触媒部 6 2 全体が直線 L a 2 の後方に配置される場合、触媒部 6 2 の下端がエンジン本体 2 0 の下端よりも大幅に下方に位置する場合がある。その場合、触媒部 6 2 と地面との離間距離を確保しようとする、自動二輪車 1 が上下方向に大型化する。よって、左右方向に見て、触媒部 6 2 の少なくとも一部が、直線 L a 2 の前方に配置されることで、自動二輪車 1 の上下方向の大型化を抑制できる。

- [0114] 上述したように、触媒部 6 2 を通過する水平面 H 1 において、離間距離 D 1 は、離間距離 D 2 より大きい。離間距離 D 1 は、水平面 H 1 における左触媒カバー部 1 0 1 の後端 1 0 1 b と右触媒カバー部 1 0 2 の後端 1 0 2 b との左右方向の離間距離である。離間距離 D 2 は、水平面 H 1 における左触媒カバー部 1 0 1 の前端 1 0 1 a と右触媒カバー部 1 0 2 の前端 1 0 2 a との左右方向の離間距離である。離間距離 D 1 が大きいことにより、左触媒カバー部 1 0 1 の後部で覆われる部材と左触媒カバー部 1 0 1 の後端 1 0 1 b との隙間を確保しやすい。そのため、左触媒カバーと触媒部 6 2 との間の熱気を、左触媒カバー部 1 0 1 の後端 1 0 1 b から後方に排出しやすい。離間距離 D 1 が大きいことにより、右触媒カバー部 1 0 2 の後部で覆われる部材と右触媒カバー部 1 0 2 の後端 1 0 2 b との隙間を確保しやすい。そのため、右触媒カバー部 1 0 2 と触媒部 6 2 との間の熱気を、右触媒カバー部 1 0 2 の後端 1 0 2 b から後方に排出しやすい。これらのことから、自動二輪車 1 の走行を停止させても、触媒部 6 2 の周辺で熱気がこもりにくい。したがっ

て、触媒部 6 2 の周辺に配置される部品への熱影響とメイン触媒 6 2 a の劣化をより抑制できる。

[0115] (変形例 1)

図 1 2 は、上記実施形態の変形例 1 のエンジンユニットの一部の右側面図である。変形例 1 において、上記実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0116] 図 1 2 に示すように、変形例 1 のエンジンユニットは、下流サブ触媒 4 7 D と上流サブ触媒 4 7 U を有する。以下の説明において、上流サブ触媒 4 7 U と下流サブ触媒 4 7 D を、サブ触媒 4 7 (不図示) と総称する場合がある。

[0117] 上流サブ触媒 4 7 U は、触媒部 6 2 の上流に配置される。上流サブ触媒 4 7 U は、上流排気通路部 6 1 に配置される。上流サブ触媒 4 7 U は、複数の独立排気通路部 6 4 の少なくとも 1 つに配置される。なお、上流サブ触媒 4 7 U は、上流集合排気通路部 6 5 に配置されてもよい。また、上流サブ触媒 4 7 U は、複数の内部排気通路部 3 4 の少なくとも 1 つに配置されてもよい。上流サブ触媒 4 7 U は、上流酸素センサ 7 6 の上流に配置される。

[0118] 下流サブ触媒 4 7 D は、触媒部 6 2 の下流に配置される。下流サブ触媒 4 7 D は、下流排気通路部 6 3 に配置される。下流サブ触媒 4 7 D は、下流集合排気通路部 6 6 に配置される。なお、下流サブ触媒 4 7 D は、マフラー部 6 7 に配置されてもよい。下流サブ触媒 4 7 D は、下流酸素センサ 7 7 の下流に配置される。

[0119] サブ触媒 4 7 は、排ガスを浄化する。サブ触媒 4 7 は、メイン触媒 6 2 a と同様の触媒物質を有する。サブ触媒 4 7 は、メイン触媒 6 2 a と同様に多孔構造であってもよい。サブ触媒 4 7 は、多孔構造でなくてもよい。多孔構造でないサブ触媒 4 7 の一例を挙げる。例えば、サブ触媒 4 7 は、下流排気通路部 6 3 の内面に付着された触媒物質だけで構成される。この場合、サブ触媒 4 7 の触媒物質が付着される基材は、下流排気通路部 6 3 である。多孔構造でないサブ触媒 4 7 の他の一例を挙げる。例えば、サブ触媒 4 7 は、板

状の基材に触媒物質を付着させた構成である。この板状の基材の排ガスの流れ方向に直交する断面の形状は、例えば、円形状、C字状、S字状である。

[0120] 変形例1において、メイン触媒62aは、複数の排気経路69において排ガスを最も浄化する。つまり、メイン触媒62aは、複数の排気経路69において、燃焼室30から排出された排ガスを、サブ触媒47よりも浄化する。言い換えると、サブ触媒47は、メイン触媒62aに比べて、排ガスを浄化する寄与度が低い。メイン触媒62aと上流サブ触媒47Uと下流サブ触媒47Dのそれぞれの浄化の寄与度は、以下の方法で測定できる。

[0121] 変形例1のエンジンユニットを運転して、暖機状態のときに大気放出口67aから排出された排ガスに含まれる有害物質の濃度を測定する。なお、暖機状態とは、エンジン本体20の温度が十分に温まった状態を指す。排ガスの測定方法は、欧州規制に従った測定方法とする。エンジンユニットが暖機状態のとき、メイン触媒62aとサブ触媒47は、高温であって活性化されている。そのため、メイン触媒62aとサブ触媒47は、暖機状態のときに、浄化性能を十分に発揮できる。

[0122] 次に、変形例1のエンジンユニットから、下流サブ触媒47Dを取り外して、その代わりに下流サブ触媒47Dの基材のみを配置する。この状態のエンジンユニットを、測定用エンジンユニットAとする。そして、測定用エンジンユニットAを運転して、暖機状態のときに大気放出口67aから排出された排ガスに含まれる有害物質の濃度を測定する。

なお、下流サブ触媒47Dは、下流排気通路部63の内面に触媒物質を直接付着させた構成の場合がある。この場合には、「下流サブ触媒47Dの基材のみを配置する」とは、下流排気通路部63の内面に触媒物質を付着させないことを意味する。

[0123] 次に、測定用エンジンユニットAから、メイン触媒62aを取り外して、その代わりにメイン触媒62aの基材のみを配置する。この状態のエンジンユニットを、測定用エンジンユニットBとする。そして、測定用エンジンユニットBを運転して、暖機状態のときに大気放出口67aから排出された排

ガスに含まれる有害物質の濃度を測定する。

[0124] その後、測定用エンジンユニットBから、上流サブ触媒47Uを取り外して、その代わりに上流サブ触媒47Uの基材のみを配置する。この状態のエンジンユニットを、測定用エンジンユニットCとする。そして、測定用エンジンユニットCを運転して、暖機状態のときに大気放出口67aから排出された排ガスに含まれる有害物質の濃度を測定する。

[0125] 測定用エンジンユニットCは、メイン触媒62aとサブ触媒47を有しない。測定用エンジンユニットBは、上流サブ触媒47Uを有し、メイン触媒62aと下流サブ触媒47Dを有しない。測定用エンジンユニットAは、メイン触媒62aと上流サブ触媒47Uを有し、下流サブ触媒47Dを有しない。そのため、変形例1のエンジンユニットの測定結果と、測定用エンジンユニットAの測定結果の差から、下流サブ触媒47Dの浄化の寄与度が算出される。また、測定用エンジンユニットAの測定結果と、測定用エンジンユニットBの測定結果の差から、メイン触媒62aの浄化の寄与度が算出される。また、測定用エンジンユニットBの測定結果と、測定用エンジンユニットCの測定結果の差から、上流サブ触媒47Uの浄化の寄与度が算出される。

[0126] メイン触媒62aは、複数の排気経路69において排ガスを最も浄化する。この条件を満たせば、サブ触媒47の浄化能力は、メイン触媒62aの浄化能力より小さくても大きくてもよい。なお、サブ触媒47の浄化能力が、メイン触媒62aの浄化能力より小さいとは、以下の状態をいう。即ち、サブ触媒だけを設けた場合に大気放出口67aから排出される排ガスが、メイン触媒62aだけを設けた場合に大気放出口67aから排出される排ガスよりも浄化されている状態である。

[0127] 上流の触媒は下流の触媒より早く劣化する。そのため、使用時間が長くなると、メイン触媒62aと下流サブ触媒47Dの浄化の寄与度の大小関係が逆転する場合がある。そこで、メイン触媒62aが下流サブ触媒47Dよりも浄化の寄与度が高いとは、以下の状態とする。即ち、走行距離が所定距離

(例えば1000km)に到達していないときに、メイン触媒62aが下流サブ触媒47Dよりも浄化の寄与度が高い状態とする。

[0128] メイン触媒62aの体積は、サブ触媒47の体積より大きいことが好ましい。メイン触媒62aの表面積は、サブ触媒47の表面積より大きいことが好ましい。メイン触媒62aの貴金属の量は、サブ触媒の貴金属の量より多いことが好ましい。

[0129] なお、エンジンユニットは、上流サブ触媒47Uおよび下流サブ触媒47Dの一方のみを備えてもよい。この場合、浄化の寄与度は、上述した方法を応用した方法で算出できる。

[0130] この変形例1によると、下流サブ触媒47Dを設けたことにより、下流サブ触媒47Dを設けない場合に比べて、排気浄化性能を維持しつつ、メイン触媒62aを小さくできる。触媒部62が小さくなることで、触媒部62の配置位置の自由度が高くなる。よって、燃焼室30から触媒部62までの経路長をより短くする位置に、触媒部62を配置できる。それにより、エンジンユニット11の冷間始動時に、メイン触媒62aが非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0131] 上流サブ触媒47Uを設けたことにより、上流サブ触媒47Uを設けない場合に比べて、排気浄化性能を維持しつつ、メイン触媒62aを小さくできる。触媒部62が小さくなることで、触媒部62の配置位置の自由度が高くなる。よって、燃焼室30から触媒部62までの経路長をより短くする位置に、触媒部62を配置できる。それにより、エンジンユニット11の冷間始動時に、メイン触媒62aが非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0132] (変形例2)

図13は、上記実施形態の変形例2のエンジンユニットの一部の右側面図である。変形例2において、上記実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0133] 図13に示すように、変形例2のエンジンユニットは、ターボチャージャ

ー２３０を有する。図１４に示すように、ターボチャージャー２３０は、タービンホイール２３０ａ、コンプレッサホイール２３０ｂ、連結軸２３０ｃを有する。タービンホイール２３０ａは、連結軸２３０ｃを介してコンプレッサホイール２３０ｂに連結される。タービンホイール２３０ａは、上流集合排気通路部２６５内に配置される。上流集合排気通路部２６５は、３つの独立排気通路部２６４の下流端に接続される。上流集合排気通路部２６５および独立排気通路部２６４は、上記実施形態の上流集合排気通路部６５および独立排気通路部６４に代えて設けられる。コンプレッサホイール２３０ｂは、吸気通路部２５２内に配置される。吸気通路部２５２は、上記実施形態の吸気通路部５２に代えて設けられる。連結軸２３０ｃは、センターハウジング部２３１に收容される。センターハウジング部２３１は、上流集合排気通路部２６５と吸気通路部２５２に接続される。連結軸２３０ｃは、回転可能にセンターハウジング部２３１に支持される。上流集合排気通路部２６５は、スクロール排気通路部２６５ｓを有する。図１５に示すように、スクロール排気通路部２６５ｓは、タービンホイール２３０ａの外周を囲むように形成される。吸気通路部２５２は、スクロール吸気通路部２５２ｓを有する。スクロール吸気通路部２５２ｓは、コンプレッサホイール２３０ｂの外周を囲むように形成される。スクロール排気通路部２６５ｓ内の排ガスは、タービンホイール２３０ａの外周部に吹き付けられる。それにより、タービンホイール２３０ａが回転する。タービンホイール２３０ａの外周部に吹き付けられた排ガスは、タービンホイール２３０ａから連結軸２３０ｃの中心軸線方向に排出される。また、タービンホイール２３０ａの回転に伴って、コンプレッサホイール２３０ｂが回転する。それにより、コンプレッサホイール２３０ｂは、連結軸２３０ｃの中心軸線方向に空気を吸い込む。吸い込まれた空気はコンプレッサホイール２３０ｂによって圧縮される。圧縮された空気は、コンプレッサホイール２３０ｂの外周部から、スクロール吸気通路部２５２ｓに排出される。

[0134] この変形例２によると、ターボチャージャー２３０を設けたことで、圧縮

された空気が、燃焼室 30 に供給される。それにより、吸気効率が向上する。その結果、エンジンの出力を向上できる。また、圧縮された空気が燃焼室 30 に供給されるため、エンジン本体 20 の排気量を下げることができる。それにより、燃費を向上できる。

[0135] なお、図 14 に示すスクロール排気通路部 265 s は、排ガスの導入口を 1 つだけ有するシングルスクロール式である。しかし、スクロール排気通路部は、排ガスの導入口を 2 つ有するツインスクロール式であってもよい。燃焼室 30 の数が 2 つの場合を例に挙げて説明する。ツインスクロール式のスクロール排気通路部は、第 1 スクロール通路部と第 2 スクロール通路部とを有する。第 1 スクロール通路部および第 2 スクロール通路部は、2 つの独立排気通路部 264 にそれぞれ形成される。タービンホイール 230 a は、上流集合排気通路部 265 内に配置される。第 1 スクロール通路部と第 2 スクロール通路部は、連結軸 230 c の中心軸線の方に隣り合う。第 1 スクロール通路部内の排ガスと、第 2 スクロール通路部内の排ガスは、タービンホイール 230 a の外周部に吹き付けられる。2 つのスクロール通路部から排出された排ガスは、タービンホイール 230 a を通過する際に集合（合流）する。ツインスクロール式のスクロール排気通路部を設けることにより、独立排気通路部 264 の経路長が長くなる。よって、1 つの燃焼室 30 から排出された排ガスの圧力によって、別の燃焼室 30 からの排ガスの排出が邪魔されるのを防止できる。つまり、排ガスの流量および圧力の低下を防止できる。よって、エンジンの出力の低下を防止できる。また、排ガスの流量および圧力の低下を防止することで、タービンホイール 230 a の回転速度の低下を防止できる。よって、吸気効率の低下を防止できる。吸気効率の低下を防止することで、燃費の低下を防止できると共に、エンジンの出力の低下を防止できる。

[0136] また、燃焼室 30 の数が 3 つ以上の場合、第 1 スクロール通路部および第 2 スクロール通路部の少なくとも一方には、2 つ以上の燃焼室 30 から排出された排ガスが流れる。例えば、燃焼室 30 の数が 4 つの場合、各スクロー

ル通路部には、2つの燃焼室30から排出された排ガスのみが流れる。この場合、2つの燃焼室30から第1スクロール通路部までの間に、2つの燃焼室30から排出された排ガスを集合させる。同様に、残りの2つの燃焼室30から第2スクロール通路部までの間に、2つの燃焼室30から排出された排ガスを集合させる。2つの燃焼室30から排出された排ガスを集合させる排気通路部の上流端は、エンジン本体20の内部であっても、エンジン本体20の外であってもよい。

[0137] 以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上記実施形態および上記変形例に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な変更が可能である。また、後述する変形例は、適宜組み合わせることで実施することができる。なお、本明細書において「好ましい」という用語は非排他的なものであって、「好ましいがこれに限定されるものではない」ということを意味するものである。

[0138] 上記実施形態において、左触媒カバー部101の下端101cと右触媒カバー部102の下端102cは離れている（図4参照）。しかし、左触媒カバー部101の下端と右触媒カバー部102の下端は、連結されていてもよい。つまり、左触媒カバー部101と右触媒カバー部102は一体化されていてもよい。左触媒カバー部の下端と右触媒カバー部の下端が連結されている場合、左触媒カバー部は、自動二輪車1の左右方向中央C0よりも左方の部分である。右触媒カバー部は、自動二輪車1の左右方向中央C0よりも右方の部分である。

[0139] 上記実施形態において、右触媒カバー部102の前端102aは、板状の部材の縁で形成されている。しかし、右触媒カバー部102の前端は、右方から見た右触媒カバー部102の輪郭の一部であれば、部材の縁でなくてもよい。例えば、右触媒カバー部の前端部の少なくとも一部が折れ曲がっているとするとする。この場合、曲がっている部分を右方から見た輪郭が、右触媒カバー部の前端の一部を形成する。また、この場合、右触媒カバー部を形成する板状の部材の前方の縁は、右触媒カバー部の前端より後方に位置する。

この変形例は、左触媒カバー部 101 の前端 101a にも適用される。

[0140] 上記実施形態において、クランクケース 21 とシリンダボディ 22 は、別体である。しかし、クランクケースとシリンダボディは、一体成形されてもよい。また、上記実施形態において、シリンダボディ 22 とシリンダヘッド 23 と、ヘッドカバー 24 とは、別体である。しかし、シリンダボディとシリンダヘッドとヘッドカバーのいずれか 2 つまたは 3 つが一体成形されてもよい。また、上記実施形態において、クランクケース 21 とオイルパン 26 は、別体である。しかし、クランクケースとオイルパンは、一体成形されてもよい。

[0141] 上記実施形態において、メイン触媒 62a の排ガスの流れ方向に直交する断面の形状は、円形である。しかし、メイン触媒 62a の断面形状は、円形に限定されない。例えば、メイン触媒 62a の断面形状は、左右方向に長い長円状としてもよい。つまり、扁平状としてもよい。触媒部 62 の断面形状は、メイン触媒 62a の断面形状と相似であることが好ましい。

サブ触媒 47 が多孔構造の場合、この変形例はサブ触媒 47 に適用してもよい。

[0142] 上記実施形態において、触媒部 62 の長さ D_{c1} は、触媒部 62 の長さ D_{c2} よりも長い。しかし、触媒部 62 の長さ D_{c1} は、触媒部 62 の長さ D_{c2} よりも短くてもよい。なお、長さ D_{c1} は、触媒部 62 の排ガスの流れ方向の長さである。長さ D_{c2} は、触媒部 62 の排ガスの流れ方向に直交する方向の最大長さである。

[0143] メイン触媒 62a は、複数ピースの触媒が近接して配置された構成であってもよい。各ピースは、基材と触媒物質を有する。複数のピースが近接して配置されるとは、以下の状態のことを指す。それは、各ピースの排ガスの流れ方向の長さよりも、ピース同士の離間距離が短い状態である。複数ピースの基材の組成は、同じであっても、異なってもよい。複数ピースの触媒の触媒物質の貴金属は、同じであっても、異なってもよい。

この変形例は、サブ触媒 47 に適用してもよい。

[0144] 上記実施形態において、排気装置 60 は、触媒部 62 が自動二輪車 1 の右部に配置されるように構成されている。しかし、排気装置 60 は、触媒部 62 が自動二輪車 1 の左部に配置されるように構成されてもよい。この場合、マフラー部 67 も、自動二輪車 1 の左部に配置されることが好ましい。また、排気装置 60 は、触媒部 62 の中心軸線 C1 が、自動二輪車 1 の左右方向中央 C0 に配置されるように構成されてもよい。また、排気装置 60 は、触媒部 62 の上流端の中心と下流端の中心が、自動二輪車 1 の左右方向中央 C0 の両側に配置されるように構成されてもよい。

[0145] 図 16 に示すように、筒部 62b の外面の少なくとも一部が、触媒プロテクター 330 で覆われていてもよい。触媒プロテクター 330 のうち、筒部 62b の外面を覆う部分を、触媒プロテクター部 362c とする。触媒プロテクター部 362c は、触媒部 362 に含まれる。触媒プロテクター 330 の一部は、上流集合排気通路部 65 に含まれてもよい。触媒プロテクター 330 の一部は、下流集合排気通路部 66 に含まれてもよい。触媒プロテクター部 362c は、円筒状であってもよいが、円筒状でなくてもよい。触媒プロテクター部 362c を設けることで、メイン触媒 62a の保温効果を高めることができる。したがって、エンジンユニットの冷間始動時に、メイン触媒 62a が非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。よって、メイン触媒 62a による排気浄化性能をより向上できる。また、触媒プロテクター部 362c を設けることで、筒部 62b とメイン触媒 62a を保護できる。さらに、触媒プロテクター部 362c を設けることで、外観性を向上できる。

[0146] 上流排気通路部 61 の少なくとも一部は、多重管で構成されてもよい。多重管は、内管と内管を覆う少なくとも 1 つの外管で構成される。図 17 に示すように、多重管は、二重管 430 であってもよい。二重管 430 は、内管 430a と、外管 430b とを有する。内管 430a の両端部は、外管 430b の両端部と接触する。内管 430a と外管 430b は、両端部以外の箇所でも接触してもよい。例えば、曲がり部において、内管 430a と外管 430b

0 bは接触してもよい。多重管4 3 0を設けることで、上流排気通路部6 1において排ガスの温度が低下するのを抑制できる。それにより、エンジンユニット1 1の冷間始動時に、メイン触媒6 2 aを非活性状態から活性化するまでの時間をより短縮できる。

[0147] 排気装置6 0は、1つの触媒部6 2に対して、2つのマフラー部6 7を有していてもよい。つまり、排気装置6 0は、1つの触媒部6 2に対して、2つの大気放出口6 7 aを有していてもよい。この場合、下流集合排気通路部6 6は二股状に形成される。2つのマフラー部6 7は、上下方向に隣り合って配置される。もしくは、2つのマフラー部6 7は、自動二輪車1の右部と左部にそれぞれ配置される。

[0148] 上記実施形態において、エンジン本体2 0に形成される排気口3 4 bの数と、燃焼室3 0の数は同じである。しかし、1つの燃焼室3 0に対して複数の燃焼室排気口3 4 aが設けられる場合、排気口3 4 bの数は、燃焼室3 0の数よりも多くてもよい。

[0149] また、排気口3 4 bの数は、燃焼室3 0の数よりも少なくてもよい。排気口3 4 bは、少なくとも1つあればよい。この場合、複数の燃焼室3 0から排出された排ガスは、エンジン本体2 0の内部において集合する。具体的には、図1 8に示すように、エンジン本体5 2 0は、複数の内部独立排気通路部5 3 4 S 1と、内部集合排気通路部5 3 4 S 2とを有する。複数の内部独立排気通路部5 3 4 S 1は、複数の燃焼室3 0にそれぞれ接続される。内部集合排気通路部5 3 4 S 2は、複数の内部独立排気通路部5 3 4 S 1の下流端に接続される。内部集合排気通路部5 3 4 S 2は、複数の内部独立排気通路部5 3 4 S 1から排出された排ガスを集合させる。排気口5 3 4 bは、内部集合排気通路部5 3 4 S 2の下流端に形成される。内部集合排気通路部5 3 4 S 2は、上流集合排気通路部5 6 5の上流端に接続される。複数の独立排気通路部6 4は設けられない。この変形例によると、1つの燃焼室3 0から排出された排ガスだけが通過する通路部の経路長を短くできる。よって、複数の燃焼室3 0から触媒部6 2までの通路部の内面の表面積を小さくでき

る。つまり、複数の燃焼室 30 から触媒部 62 までの通路部の熱容量を低減できる。よって、触媒部 62 に流入する排ガスの温度が高くなる。それにより、エンジンユニット 11 の冷間始動時に、メイン触媒 62a が非活性状態から活性化するまでの時間を短くできる。よって、メイン触媒 62a による排気浄化性能を向上できる。

[0150] エンジンユニット 11 は、燃焼室 30 から触媒部 62 までの間に、排ガスが冷却水で冷却されるように構成されていてもよい。つまり、エンジンユニット 11 は、排ガスを冷却する冷却水が流れる排ガス冷却通路部を有していてもよい。例えば図 19 に示すように、排ガス冷却通路部 630 の少なくとも一部は、上流集合排気通路部 65 の少なくとも一部の外周部に形成されてもよい。また、例えば図 19 に示すように、排ガス冷却通路部 630 の少なくとも一部は、複数の独立排気通路部 64 のそれぞれの少なくとも一部の外周部に形成されてもよい。また、排ガス冷却通路部の少なくとも一部は、複数の内部排気通路部 34 のそれぞれの少なくとも一部の外周部に形成されてもよい。排ガス冷却通路部を流れる冷却水は、エンジン本体 20 を冷却する冷却水と共通であってもよく、異なってもよい。また、排ガスの冷却は、冷却水の代わりに、水以外の冷却媒体を用いてもよい。また、エンジンユニット 11 の冷間始動時から所定のタイミングまでは、排ガス冷却通路部の冷却水は循環させないことが好ましい。つまり、この期間は、排ガスを冷却水で冷却しないことが好ましい。所定のタイミングは、例えば、経過時間、クランク軸 27 の回転数の合計、または、排ガスの温度に基づいて決定する。この変形例によると、排ガスを冷却水で冷却するため、触媒部 62 に流入する排ガスの温度が高くなり過ぎるのを防止できる。それにより、メイン触媒 62a の過熱による劣化を防止できる。その結果、メイン触媒 62a による排気浄化性能をより向上できる。さらに、排ガス冷却通路部の少なくとも一部が、上流集合排気通路部 65 の少なくとも一部の外周部に形成される場合には、以下の効果が得られる。排ガス冷却通路部が、上流集合排気通路部 65 に設けられず、複数の独立排気通路部 64 のそれぞれの外周部に設けら

れる場合に比べて、排ガス冷却通路部を小型化できる。また、排ガス冷却通路部が、上流集合排気通路部 6 5 に設けられず、複数の内部排気通路部 3 4 のそれぞれの外周部に設けられる場合に比べて、排ガス冷却通路部を小型化できる。よって、車両の上下方向および前後方向の大型化を抑制できる。

[0151] また、図 1 8 の変形例に、排ガス冷却通路部を適用してもよい。排ガス冷却通路部の少なくとも一部は、上流集合排気通路部 5 6 5 の少なくとも一部の外周部に形成されてもよい。また、排ガス冷却通路部の少なくとも一部は、内部集合排気通路部 5 3 4 S 2 の少なくとも一部の外周部に形成されてもよい。また、排ガス冷却通路部の少なくとも一部は、複数の内部独立排気通路部 5 3 4 S 1 のそれぞれの少なくとも一部の外周部に形成されてもよい。この変形例によると、排ガスを冷却水で冷却するため、触媒部 6 2 に流入する排ガスの温度が高くなり過ぎるのを防止できる。それにより、メイン触媒 6 2 a の過熱による劣化を防止できる。その結果、メイン触媒 6 2 a による排気浄化性能をより向上できる。さらに、排ガス冷却通路部の少なくとも一部が、内部集合排気通路部 5 3 4 S 2 の少なくとも一部の外周部に形成される場合には、以下の効果が得られる。排ガス冷却通路部が、内部集合排気通路部 5 3 4 S 2 に設けられず、複数の内部独立排気通路部 5 3 4 S 1 のそれぞれの外周部に設けられる場合に比べて、排ガス冷却通路部を小型化できる。よって、エンジン本体の上下方向および前後方向の大型化を抑制できる。その結果、車両の上下方向および前後方向の大型化を抑制できる。

[0152] 燃焼室 3 0 は、主燃焼室と、主燃焼室につながる副燃焼室とを有する構成であってもよい。この場合、主燃焼室と副燃焼室とを合わせたものが、本発明における「燃焼室」に相当する。

[0153] 上記実施形態のエンジン本体 2 0 は、3 つの燃焼室 3 0 を有する。しかし、エンジン本体 2 0 が有する燃焼室 3 0 の数は、2 つであっても、4 つ以上であってもよい。また、エンジン本体 2 0 が有する燃焼室 3 0 の数は、1 つであってもよい。つまり、本発明が適用される鞍乗型車両のエンジンユニットは、単気筒エンジンであってもよい。

[0154] 燃焼室 30 の数が 4 つ以上の場合、触媒部 62 が複数設けられてもよい。そして、複数の燃焼室 30 のうちの一部の燃焼室 30 から排出された排ガスだけが、1 つの触媒部 62 を通過してもよい。例えば、燃焼室 30 の数が 4 つの場合を例に挙げて説明する。排気装置 60 は、複数の独立排気通路部と、2 つの上流集合排気通路部と、2 つの触媒部と、2 つの下流排気通路部を有する。第 1 上流集合排気通路部は、右側の 2 つの燃焼室 30 から排出された排ガスを集合させる。第 2 上流集合排気通路部は、左側の 2 つの燃焼室 30 から排出された排ガスを集合させる。第 1 触媒部は、第 1 上流集合排気通路部の下流端と第 1 下流排気通路部の上流端に接続される。第 1 触媒部は、第 2 上流集合排気通路部の下流端と第 2 下流排気通路部の上流端に接続される。第 1 下流排気通路部および第 2 下流排気通路部は、大気放出口をそれぞれ有する。この場合、2 つの独立排気通路部と第 1 上流集合排気通路部とを合わせた通路部および第 1 触媒部は、本発明における上流排気通路部および触媒部に相当する。また、残りの 2 つの独立排気通路部と第 2 上流集合排気通路部とを合わせた通路部および第 2 触媒部は、本発明における上流排気通路部および触媒部に相当する。

[0155] 燃焼室 30 の数が 4 つ以上の場合、エンジン本体 20 は、いわゆる、V 型エンジンであってもよい。例えば、V 型 4 気筒エンジンは、前後に 2 つずつ配置された 4 つの燃焼室を有する。V 型エンジンの前部に設けられる燃焼室を、前燃焼室と称する。複数の前燃焼室は、左右方向に隣り合っている。V 型エンジンの後部に設けられる燃焼室を、後燃焼室と称する。複数の後燃焼室は、左右方向に隣り合っている。前燃焼室の一部を区画するシリンダ孔を、前シリンダ孔とする。前シリンダ孔の中心軸線の方法は、シリンダ軸線 Cy の方向と同様である。前燃焼室は、内部排気通路部 34、上流排気通路部 61、触媒部 62、および下流排気通路部 63 と連通する。前燃焼室は、本発明における「複数の燃焼室」に含まれる。後燃焼室は、本発明における「複数の燃焼室」に含まれない。

[0156] エンジン本体 20 が V 型エンジンの場合、後燃焼室から排出された排ガス

は、前燃焼室から排出された排ガスと合流してもよい。例えば、後燃焼室に連通する排気通路部の下流端が、上流集合排気通路部 65 に接続されてもよい。この場合、後燃焼室から排出された排ガスは、メイン触媒 62a で浄化される。また、例えば、後燃焼室に連通する排気通路部の下流端が、下流集合排気通路部 66 に接続されてもよい。この場合、メイン触媒 62a とは別に、後燃焼室から排出された排ガスを浄化する触媒が設けられる。

[0157] エンジン本体 20 が V 型エンジンの場合、後燃焼室から排出された排ガスは、前燃焼室から排出された排ガスと合流しなくてもよい。この場合、メイン触媒 62a とは別に、後燃焼室から排出された排ガスを浄化する触媒が設けられる。

[0158] 左右方向に見たシリンダ軸線 Cy の上下方向に対する傾斜角度 θ_{cy} は、0 度以上 45 度以下である。しかし、傾斜角度 θ_{cy} は、45 度よりも大きくてもよい。傾斜角度 θ_{cy} は、90 度以下である。つまり、シリンダ軸線 Cy は、左右方向に見て前後方向に沿っていてもよい。

[0159] 上記実施形態において、シリンダ軸線 Cy は、上方に向かうほど前方に向かうように傾斜している。しかし、シリンダ軸線 Cy は、上方に向かうほど後方に向かうように傾斜していてもよい。つまり、シリンダ部 20b は、後傾していてもよい。

[0160] 上記実施形態において、上流集合排気通路部 65 の排ガスの流れ方向について、複数の独立排気通路部 64 の下流端の位置はほぼ同じである。しかし、上流集合排気通路部 65 の排ガスの流れ方向において、独立排気通路部 64 の下流端が、別の独立排気通路部 64 の下流端よりも下流に位置していてもよい。この場合、上流酸素センサ 76 は、全ての独立排気通路部 64 の下流端よりも下流に配置されることが好ましい。

[0161] 上記実施形態において、エンジンユニット 11 の運転時、排気経路 69 を流れるガスは、燃焼室 30 から排出された排ガスだけである。しかし、エンジンユニット 11 は、排気経路 69 に空気を供給する二次空気供給機構を備えていてもよい。二次空気供給機構の具体的な構成は、公知の構成が採用さ

れる。二次空気供給機構は、エアポンプによって強制的に排気経路 6 9 に空気を供給する構成であってもよい。また、二次空気供給機構は、排気経路 6 9 の負圧によって空気を排気経路 6 9 に引き込む構成であってもよい。後者の場合、二次空気供給機構は、排気経路 6 9 の圧力の変化に応じて開閉するリード弁を備える。二次空気供給機構を設ける場合、上流酸素センサ 7 6 は、空気が供給される箇所の上流と下流のどちらに設けてもよい。

[0162] 本発明が適用される鞍乗型車両のエンジンユニットは、空冷式エンジンであってもよい。本発明が適用される鞍乗型車両のエンジンユニットは、自然空冷式であっても、強制空冷式であってもよい。

[0163] 本発明の適用対象は、自動二輪車に限らない。本発明は、自動二輪車以外のリーン車両に適用してもよい。リーン車両とは、右旋回時に車両の右方に傾斜し、左旋回時に車両の左方に傾斜する車体フレームを有する車両である。また、本発明は、自動二輪車以外の鞍乗型車両に適用してもよい。なお、鞍乗型車両とは、乗員が鞍にまたがるような状態で乗車する車両全般を指している。本発明が適用される鞍乗型車両には、自動二輪車、三輪車、四輪バギー（A T V : All Terrain Vehicle（全地形型車両））等が含まれる。本発明における前輪部は、複数の前輪を含んでいてもよい。本発明における後輪部は、複数の後輪を含んでいてもよい。複数の前輪を含む前輪部の左右方向の長さとは、最も左方の前輪の最左端と最も右方の前輪の最右端との左右方向の離間距離を意味する。

[0164] 本願の基礎出願の 1 つである特願 2 0 1 5 - 0 7 7 7 4 4 を、基礎出願 1 と称する。本明細書の水冷却装置 4 0 は、基礎出願 1 の水冷ユニット 4 0 に相当する。本明細書のクランクケース 2 1 は、基礎出願 1 のクランクケース本体 2 5 に相当する。本明細書の内部吸気通路部 3 3 は、基礎出願 1 の吸気通路 3 3 を形成する構造体に相当する。本明細書の内部排気通路部 3 4 は、基礎出願 1 の排気通路 3 4 を形成する構造体に相当する。本明細書の分岐吸気通路部 5 1 は、基礎出願 1 の分岐吸気通路 5 1 を形成する構造体に相当する。本明細書のメイン触媒 6 2 a は、基礎出願 1 の触媒 6 8 に相当する。本

明細書の独立排気通路部 6 4 A は、基礎出願 1 の第 1 排気通路 6 5（独立排気通路 6 5）を形成する構造体に相当する。本明細書の独立排気通路部 6 4 B のうち第 2 排気通路部 5 6 B でもある部分は、基礎出願 1 の独立排気通路 6 6 A を形成する構造体に相当する。本明細書の独立排気通路部 6 4 C は、基礎出願 1 の第 3 排気通路 6 7（独立排気通路 6 7）を形成する構造体に相当する。本明細書の上流排気通路部 6 1 は、基礎出願 1 の上流排気通路 6 1 を形成する構造体に相当する。本明細書の下流排気通路部 6 6 は、基礎出願 1 の下流排気通路 6 3 を形成する構造体に相当する。なお、本明細書に記載された用語のうち、基礎出願 1 に記載された用語と対応するものは、上記に限らない。

[0165] 本明細書において、上流集合排気通路部 6 5 が、3つの独立排気通路部 6 4 から排出された排ガスを集合させるとは、3つの独立排気通路部 6 4 から排出された排ガスを集合させることが可能な状態をいう。必ずしも、3つの独立排気通路部 6 4 から排出された排ガスが混ざらなくてもよい。上述したように、3つの燃焼室 3 0 における燃焼行程のタイミングは異なる。したがって、3つの燃焼室 3 0 から排出された排ガス同士が、混ざらない場合がある。

[0166] 本明細書において、ある部品の「端」とは、部品の先端、もしくは、ある方向から見たときの部品の輪郭を形成する部分を表す。一方、ある部品の「端部」とは、部品の「端」とその近傍部とを合わせた部分を指す。

[0167] 本明細書において、通路部とは、経路を囲んで経路を形成する壁体等を意味し、経路とは対象が通過する空間を意味する。排気通路部とは、排気経路を囲んで排気経路を形成する壁体等を意味する。なお、排気経路とは、排気が通過する空間を意味する。

[0168] 本明細書において、排気経路 6 9 の任意の部分の経路長とは、排気経路の中心を通るラインの長さを言う。また、マフラー部 6 7 の膨張室内の経路長は、膨張室の流入口の中心から膨張室の流出口の中心を最短で結んだ経路の長さである。

- [0169] 本明細書において、直線AのB方向に対する傾斜角度とは、直線AとB方向の直線とがなす角度のうち、小さい方の角度を意味する。
- [0170] 本明細書において、A方向に沿った方向とは、A方向と平行な方向に限らない。A方向に沿った方向とは、A方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している方向を含む。ある直線がA方向に沿うという場合にも、この定義は適用される。なお、A方向は、特定の方向を指すものではない。A方向を、水平方向や前後方向に置き換えることができる。
- [0171] 本明細書において、部品Aと部品Bが、X方向に沿って隣り合っていると、以下の状態を示す。部品Aと部品Bが、X方向に沿った任意の直線上に並んで配置されている。部品Aと部品Bは、X方向に平行な1つの直線が通過するように配置されてもよく、されなくてもよい。
- [0172] 本明細書において、部品Aが部品Bより前方に配置されるとは、以下の状態を指す。部品Aは、部品Bの最前端を通り前後方向に直交する平面の前方に配置される。この場合、部品Aと部品Bは、前後方向に平行な1つの直線が通過するように配置されてもよく、されなくてもよい。この定義は、前後方向以外の方向も適用される。また、この定義は、部品だけでなく、部品的一部分や直線や平面にも適用される。
- [0173] 本明細書において、部品Aが部品Bの前方に配置されるとは、部品A全体が、部品Bの前面のうち部品Aと対向する部分の前方に配置される状態を指す。この場合、部品Aと部品Bは、前後方向に平行な1つの直線が通過するように配置される。また、部品Bは、前後方向に見て、少なくとも部品A全体と重なる部分を有する。この定義において、部品Bの前面のうち部品Aと対向する部分が、部品Bの最前端の場合には、部品Aは部品Bよりも前方に配置される。この定義において、部品Bの前面のうち部品Aと対向する部分が、部品Bの最前端ではない場合には、部品Aは部品Bよりも前方に配置されてもよく、されなくてもよい。この定義は、前後方向以外の方向も適用される。また、この定義は、部品だけでなく、部品的一部分や直線や平面にも適用される。なお、部品Bの前面とは、部品Bを前方から見た時に見える面

のことである。部品Bの形状によっては、部品Bの前面とは、連続した1つの面ではなく、複数の面で構成される場合がある。

[0174] 本明細書において、左右方向に見て、部品Aが部品Bの前方に配置されるとは、左右方向に見て、部品A全体が部品Bの前面の前方に配置される状態を指す。この場合、左右方向に見て、部品Aと部品Bは、前後方向に平行な1つの直線が通過するように配置される。3次元的には、部品Aと部品Bは、前後方向に平行な1つの直線が通過するように配置されてもよく、されなくてもよい。この定義は、前後方向以外の方向も適用される。また、この定義は、部品だけでなく、部品の一部分や直線や平面にも適用される。

[0175] 本明細書において、左右方向に見て、部品Aが、部品Bと部品Cとの間に配置されるとは、以下の状態を指す。まず、左右方向に見て、部品Bと部品Cが前後方向に隣り合っている場合について説明する。左右方向に見て、部品Bの輪郭上の点と部品Cの輪郭上の点とを結ぶ線分のうち最も上方に配置される線分を、線分LUとする。また、左右方向に見て、部品Bの輪郭上の点と部品Cの輪郭上の点を結ぶ線分のうち最も下方に配置される線分を、線分LDとする。その状態とは、左右方向に見て、部品Aが、線分LUと線分LDを2辺とする四角形の領域内で、且つ、部品Bおよび部品Cに重ならない状態である。次に、左右方向に見て、部品Bと部品Cが上下方向に隣り合っている場合について説明する。左右方向に見て、部品Bの輪郭上の点と部品Cの輪郭上の点とを結ぶ線分のうち最も左方に配置される線分を、線分LLとする。また、左右方向に見て、部品Bの輪郭上の点と部品Cの輪郭上の点とを結ぶ線分のうち最も右方に配置される線分を、線分LRとする。その状態とは、左右方向に見て、部品Aが、線分LLと線分LRを2辺とする四角形の領域内で、且つ、部品Bおよび部品Cに重ならない状態である。この定義は、左右方向以外の方向から見た場合にも適用できる。また、この定義は、部品だけでなく、部品の一部分や直線や平面にも適用される。

符号の説明

[0176] 1 自動二輪車（鞍乗型車両）

- 2 前輪部
- 3 後輪部
- 4 車体フレーム
- 1 1 エンジンユニット
- 2 0、5 2 0 エンジン本体
- 2 0 a クランクケース部
- 2 0 b シリンダ部
- 2 1 クランクケース
- 2 2 a シリンダ孔
- 2 7 クランク軸
- 3 0 燃焼室
- 3 4 内部排気通路部
- 3 4 b、5 3 4 b 排気口
- 4 5 オイルフィルタ
- 4 7 U (4 7) 上流サブ触媒
- 4 7 D (4 7) 下流サブ触媒
- 6 0 排気装置
- 6 1 上流排気通路部
- 6 2、3 6 2 触媒部
- 6 2 a メイン触媒
- 6 2 b 筒部
- 6 3 下流排気通路部
- 6 4、6 4 A、6 4 B、2 6 4 独立排気通路部
- 6 5、2 6 5、5 6 5 上流集合排気通路部
- 6 6 下流集合排気通路部
- 6 7 マフラー部
- 6 7 a 大気放出口
- 6 9 排気経路

- 100 車体カバー
- 101 左触媒カバー部
- 102、202 右触媒カバー部
- 101a、102a、202a 前端
- 101b、102b 後端
- 362c 触媒プロテクター部
- 430 二重管（多重管）
- 430a 内管
- 430b 外管
- 534S1 内部独立排気通路部
- 534S2 内部集合排気通路部

請求の範囲

[請求項1]

車体フレームと、

前記車体フレームに支持されるエンジンユニットと、

少なくとも1つの前輪を含み、車両の左右方向に見て、前記エンジンユニットの車両の前後方向の前方に配置され、前記左右方向の長さが前記エンジンユニットの前記左右方向の最大長さより小さい前輪部と、

前記車体フレームの少なくとも一部を覆い、前記車体フレームに支持される車体カバーと、を備える鞍乗型車両であって、

前記エンジンユニットは、

少なくとも1つの燃焼室を有するエンジン本体と、

前記エンジン本体の前部に接続されて、前記少なくとも1つの燃焼室から排出された排ガスが流れると共に、大気に排ガスを放出する大気放出口を有する排気装置と、を備え、

前記排気装置は、

前記少なくとも1つの燃焼室から前記大気放出口に至る少なくとも1つの排気経路において、前記少なくとも1つの燃焼室から排出された排ガスを最も浄化するメイン触媒を有し、排ガスの流れ方向の長さが前記メイン触媒の排ガスの流れ方向の長さと同じであって、前記前輪部の上端よりも車両の上下方向の下方に配置され、前記左右方向に見て少なくとも一部が前記エンジン本体と前記前輪部との間に配置される触媒部と、

前記触媒部と前記エンジン本体とを接続する上流排気通路部と、を有し、

前記車体カバーは、

前記左右方向の左方から見て前記触媒部の少なくとも一部を覆い、前記左右方向の左方から見て前記触媒部と前記前輪部との間に前端的に少なくとも一部が配置される左触媒カバー部と、

前記左右方向の右方から見て前記触媒部の少なくとも一部を覆い、前記左右方向の右方から見て前記触媒部と前記前輪部との間に前端的の少なくとも一部が配置される右触媒カバー部と、を有し、

前記車体カバーは、前記左触媒カバー部の前記前端と前記右触媒カバー部の前記前端との前記左右方向の離間距離の最大値が、前記エンジン本体の前記左右方向の最大長さより小さくなるように形成され、

前記排気装置および前記車体カバーは、前記車体カバー、前記エンジン本体、および前記排気装置を前記前後方向の前方から見たときに、前記左触媒カバー部の前記前端と前記右触媒カバー部の前記前端との間に、前記触媒部の半分以上が露出するように形成されることを特徴とする鞍乗型車両。

[請求項2] 前記排気装置および前記車体カバーは、

前記車体カバー、前記エンジン本体、前記排気装置、および前記前輪部を前記前後方向の前方から見たとき、前記左触媒カバー部の前記前端と前記前輪部の左端との間、または、前記右触媒カバー部の前記前端と前記前輪部の右端との間に、前記触媒部の少なくとも一部が露出するように構成されることを特徴する請求項1に記載の鞍乗型車両。

[請求項3] 前記排気装置は、

前記前後方向に見て、前記触媒部の上流端の中心および下流端の中心が共に、前記前輪部の前記左右方向の中央を通る平面の左方または右方に位置するように構成されることを特徴する請求項1または2に記載の鞍乗型車両。

[請求項4] 前記触媒部は、その内部を流れる排ガスの流れ方向が前記上下方向に沿った方向となるように配置されることを特徴する請求項1～3のいずれかに記載の鞍乗型車両。

[請求項5] 前記エンジン本体は、前記少なくとも1つの燃焼室の一部をそれぞれ区画する少なくとも1つのシリンダ孔を有しており、

前記エンジン本体は、前記少なくとも1つのシリンダ孔の中心軸線が前記上下方向に沿うように配置されることを特徴する請求項1～4のいずれかに記載の鞍乗型車両。

[請求項6] 前記エンジン本体は、前記左右方向に沿った中心軸線を有するクランク軸を含み、

前記触媒部は、前記クランク軸の中心軸線よりも前記前後方向の前方に配置されることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の鞍乗型車両。

[請求項7] 前記エンジン本体は、

前記エンジン本体の下部に設けられて、前記クランク軸を含むクランクケース部と、

前記クランクケース部の上端部に接続されて、前記少なくとも1つの燃焼室を有するシリンダ部と、を有し、

前記触媒部は、少なくとも一部が、前記クランクケース部の前記前後方向の前方に配置されることを特徴とする請求項6に記載の鞍乗型車両。

[請求項8] 前記左右方向に見て、前記触媒部の少なくとも一部は、前記シリンダ孔の中心軸線に直交し且つ前記クランク軸の中心軸線を通る直線の前記前後方向の前方に配置されることを特徴とする請求項6または7に記載の鞍乗型車両。

[請求項9] 前記車体カバーは、

前記触媒部を通過する任意の水平面において、前記左触媒カバー部の後端と前記右触媒カバー部の後端との前記左右方向の離間距離が、前記左触媒カバー部の前端と前記右触媒カバー部の前端との前記左右方向の離間距離より大きくなるように形成されることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の鞍乗型車両。

[請求項10] 前記触媒部は、

前記メイン触媒を収容し、前記上流排気通路部の下流端に接続され

る筒部と、

前記筒部の外面の少なくとも一部を覆う触媒プロテクター部と、を有することを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の鞍乗型車両。

[請求項11]

前記排気装置は、

前記触媒部の下流端に接続されて、前記大気放出口を有する下流排気通路部と、

前記下流排気通路部に配置されて、排ガスを浄化する少なくとも 1 つの下流サブ触媒と、を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の鞍乗型車両。

[請求項12]

前記エンジン本体は、前記少なくとも 1 つの燃焼室と前記上流排気通路部とをつなぐ少なくとも 1 つの内部排気通路部を有し、

前記排気装置は、前記少なくとも 1 つの内部排気通路部および前記上流排気通路部のうちの少なくとも一方に配置されて、排ガスを浄化する少なくとも 1 つの上流サブ触媒を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の鞍乗型車両。

[請求項13]

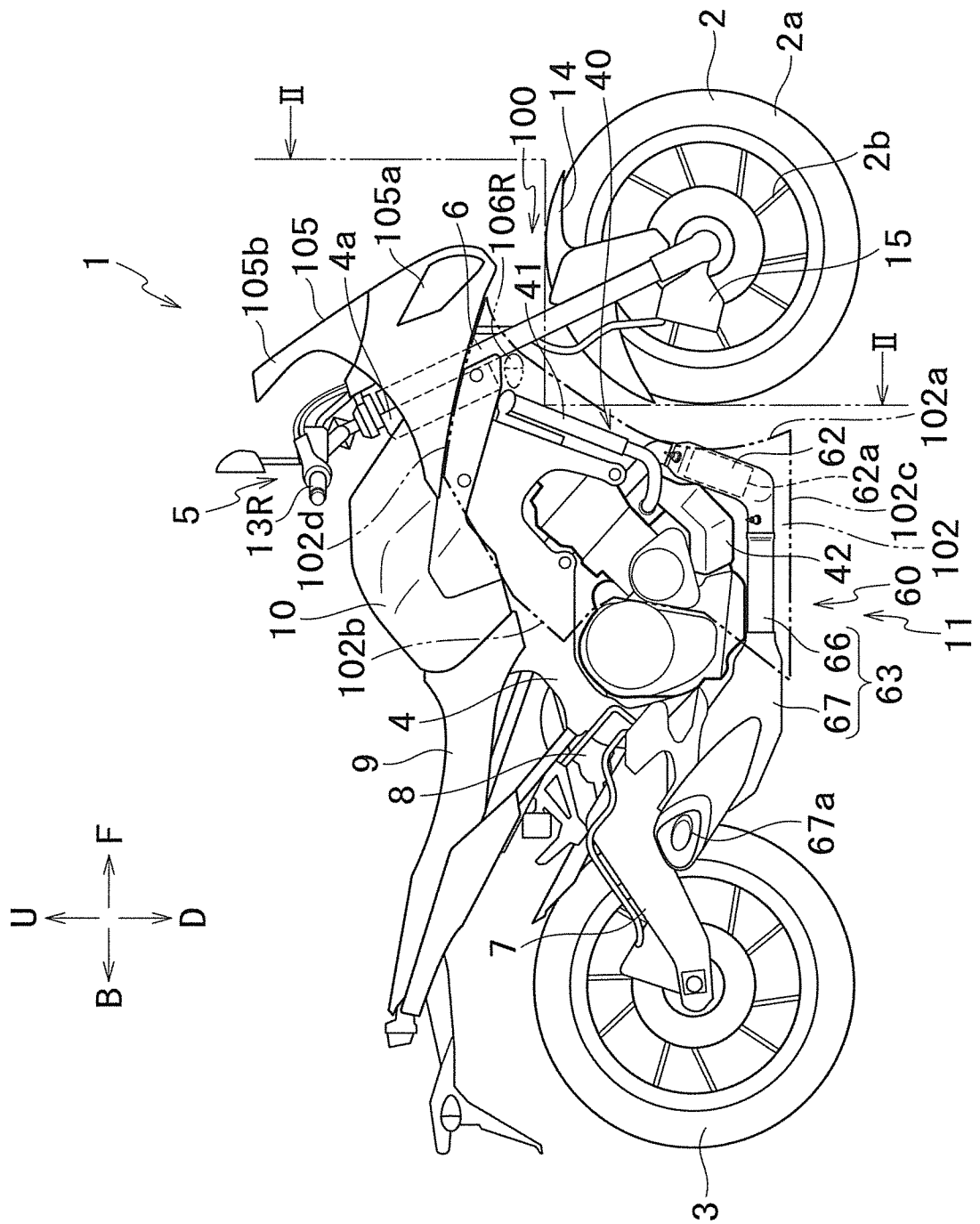
前記上流排気通路部の少なくとも一部は、内管と前記内管を覆う少なくとも 1 つの外管を備えた多重管で構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の鞍乗型車両。

[請求項14]

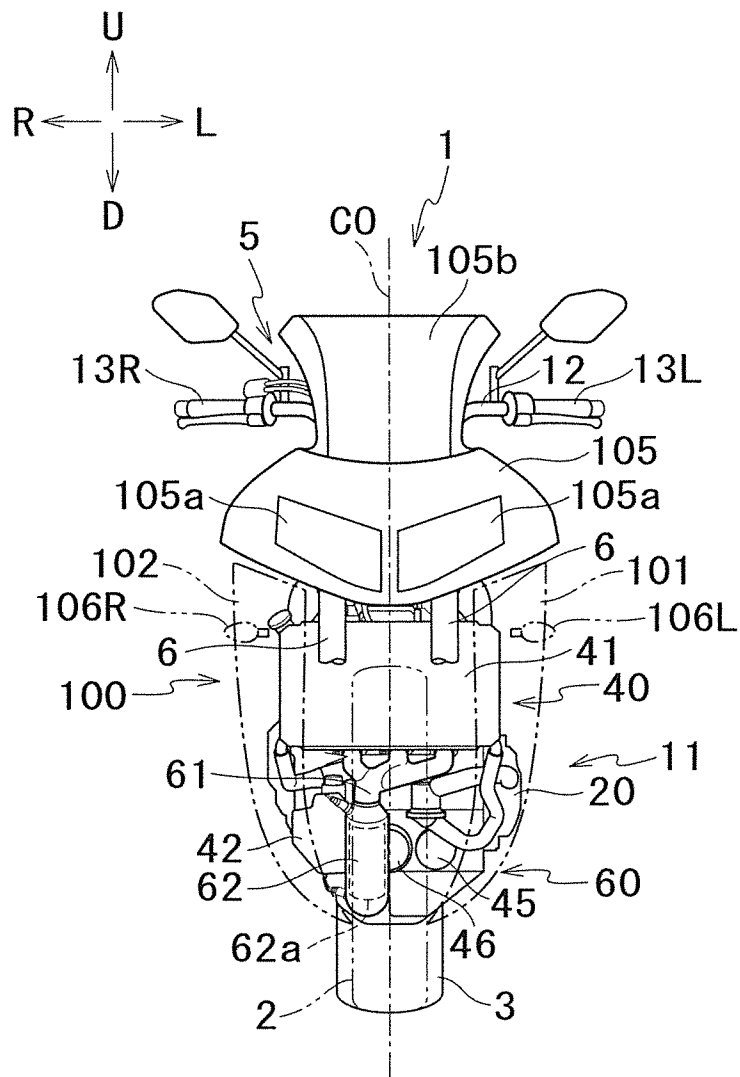
前記エンジン本体は、その前部にオイルフィルタを有しており、

前記排気装置および前記オイルフィルタは、前記前後方向の前方から前記排気装置および前記オイルフィルタを見たとき、前記オイルフィルタの少なくとも一部が露出するように構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の鞍乗型車両。

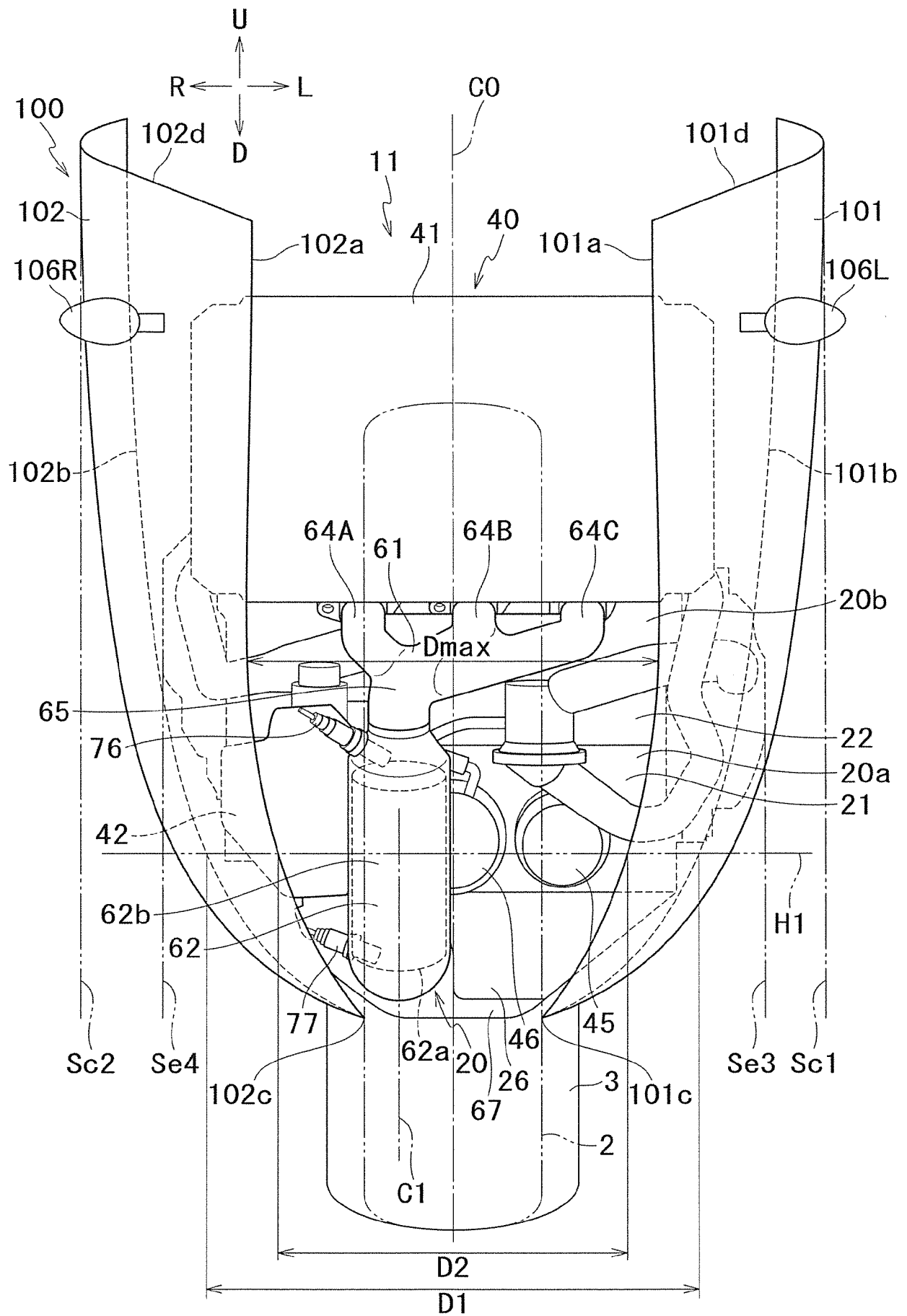
[図1]



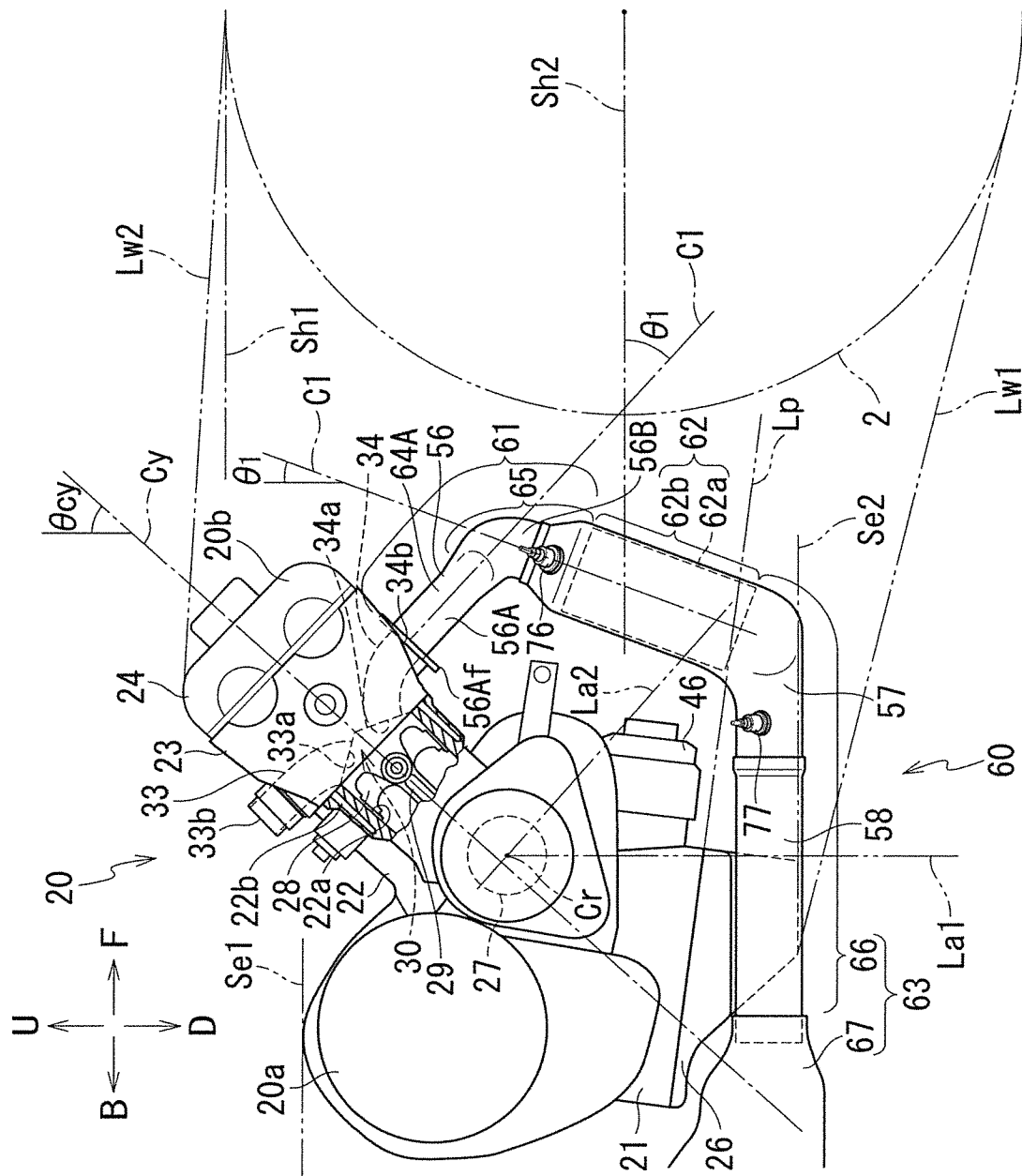
[図2]



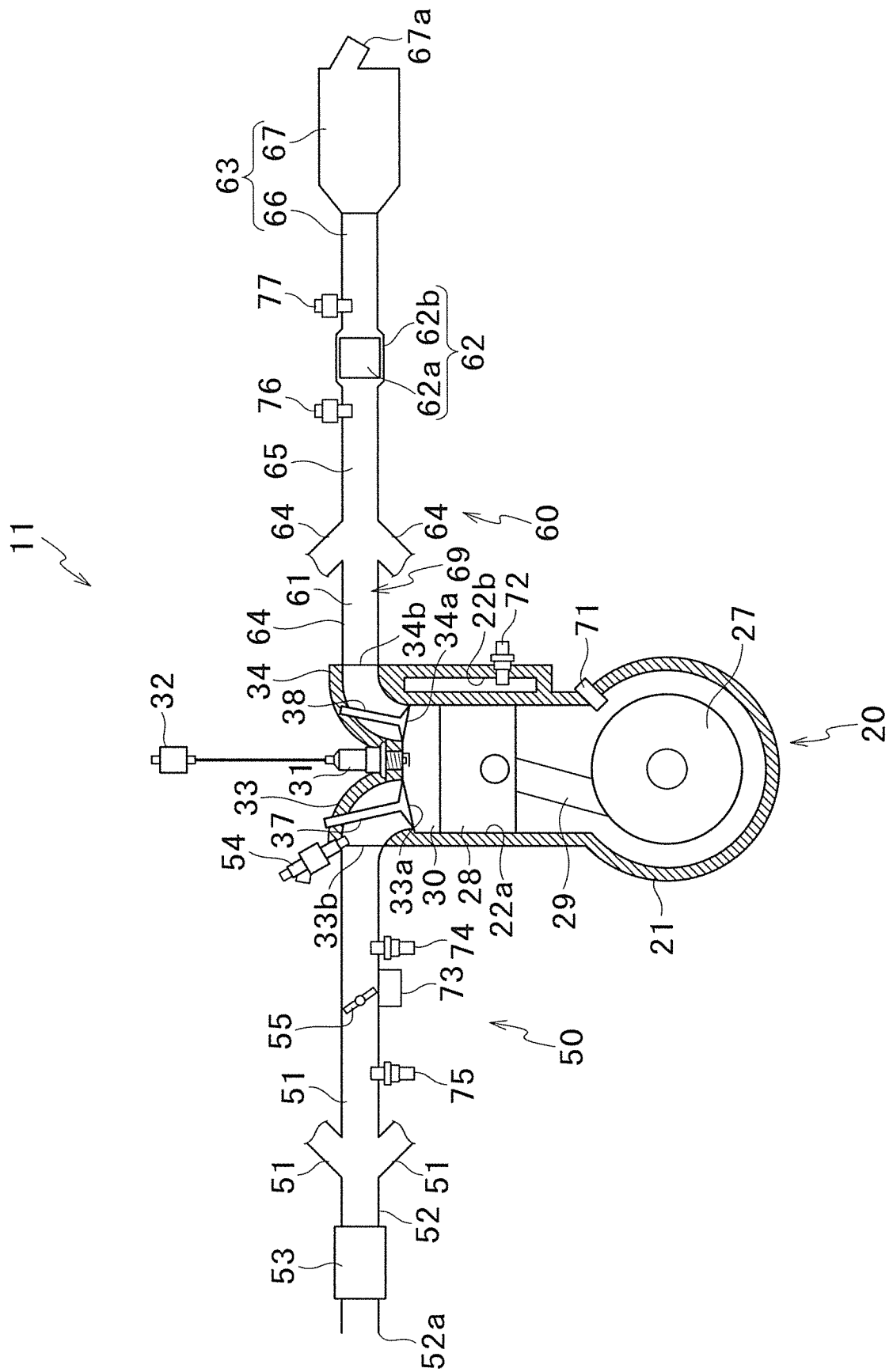
[図4]



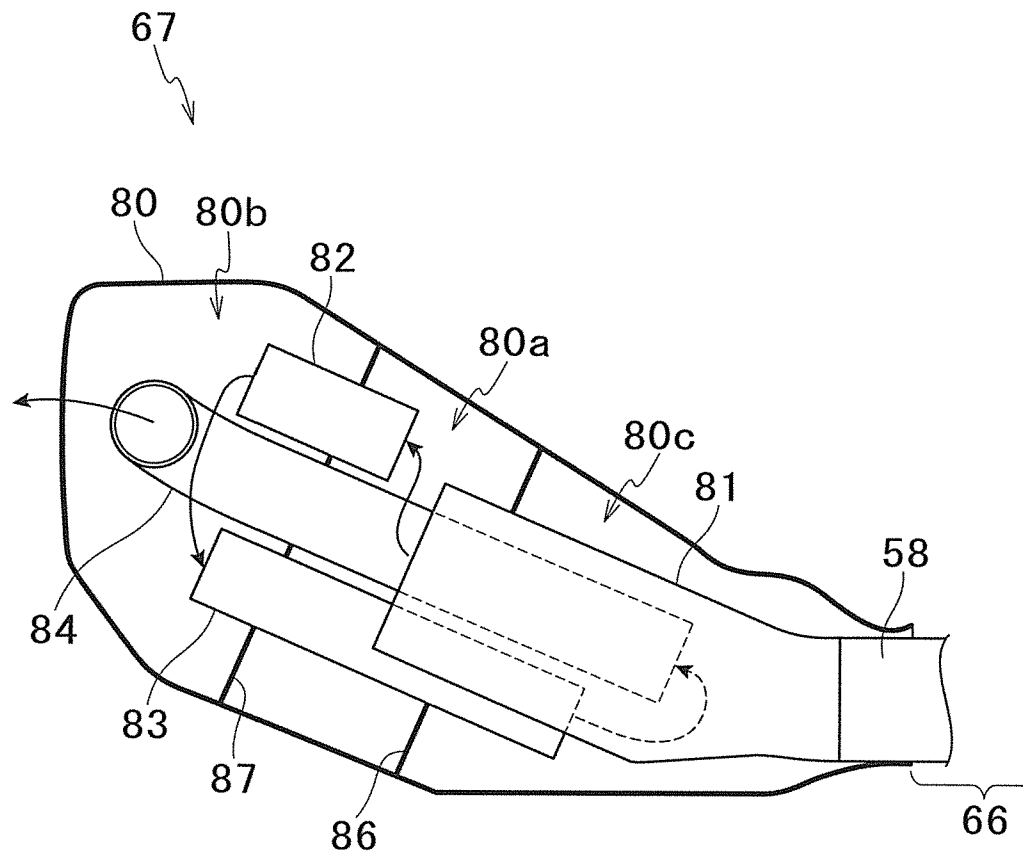
[図5]



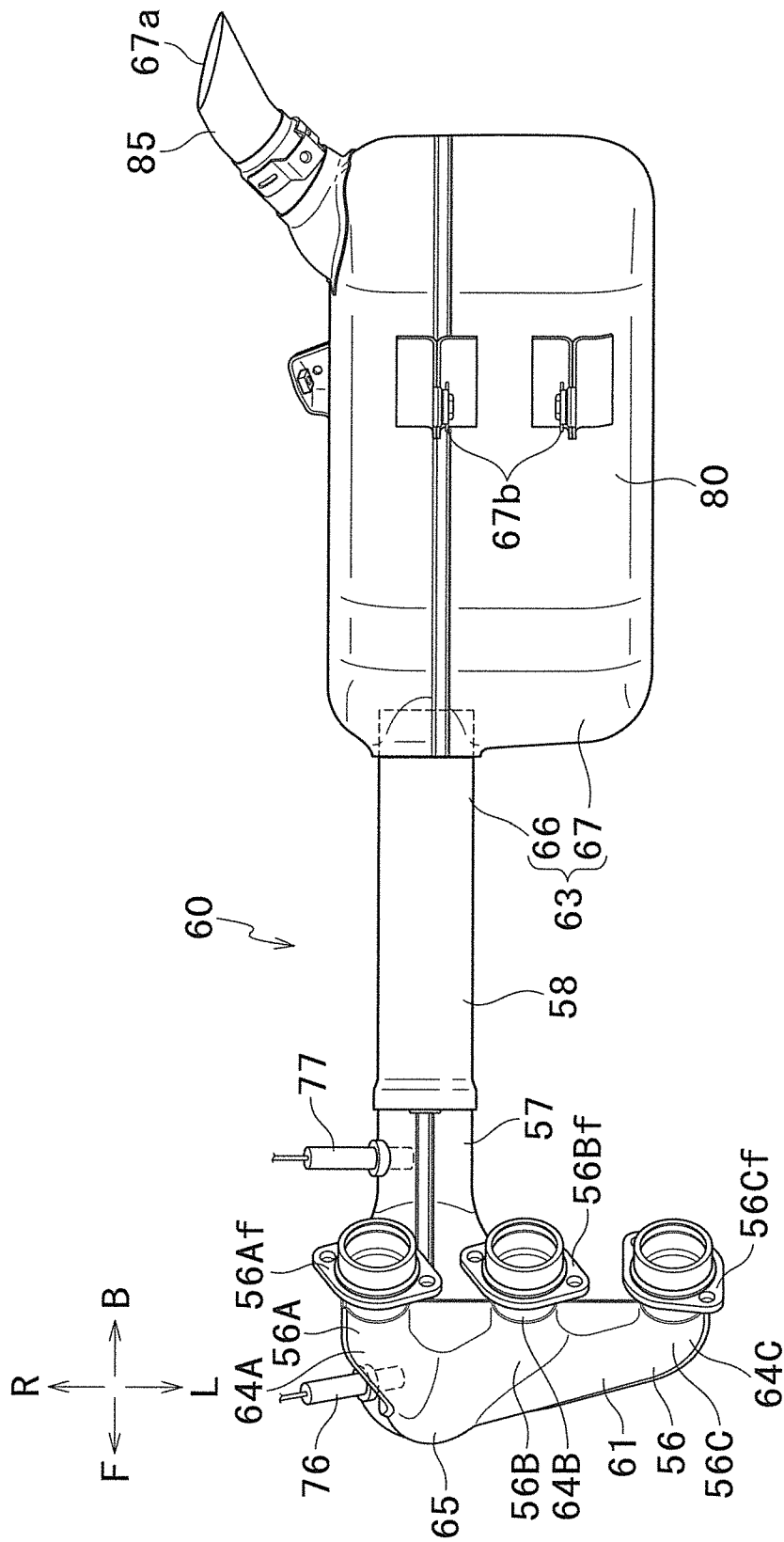
[図7]



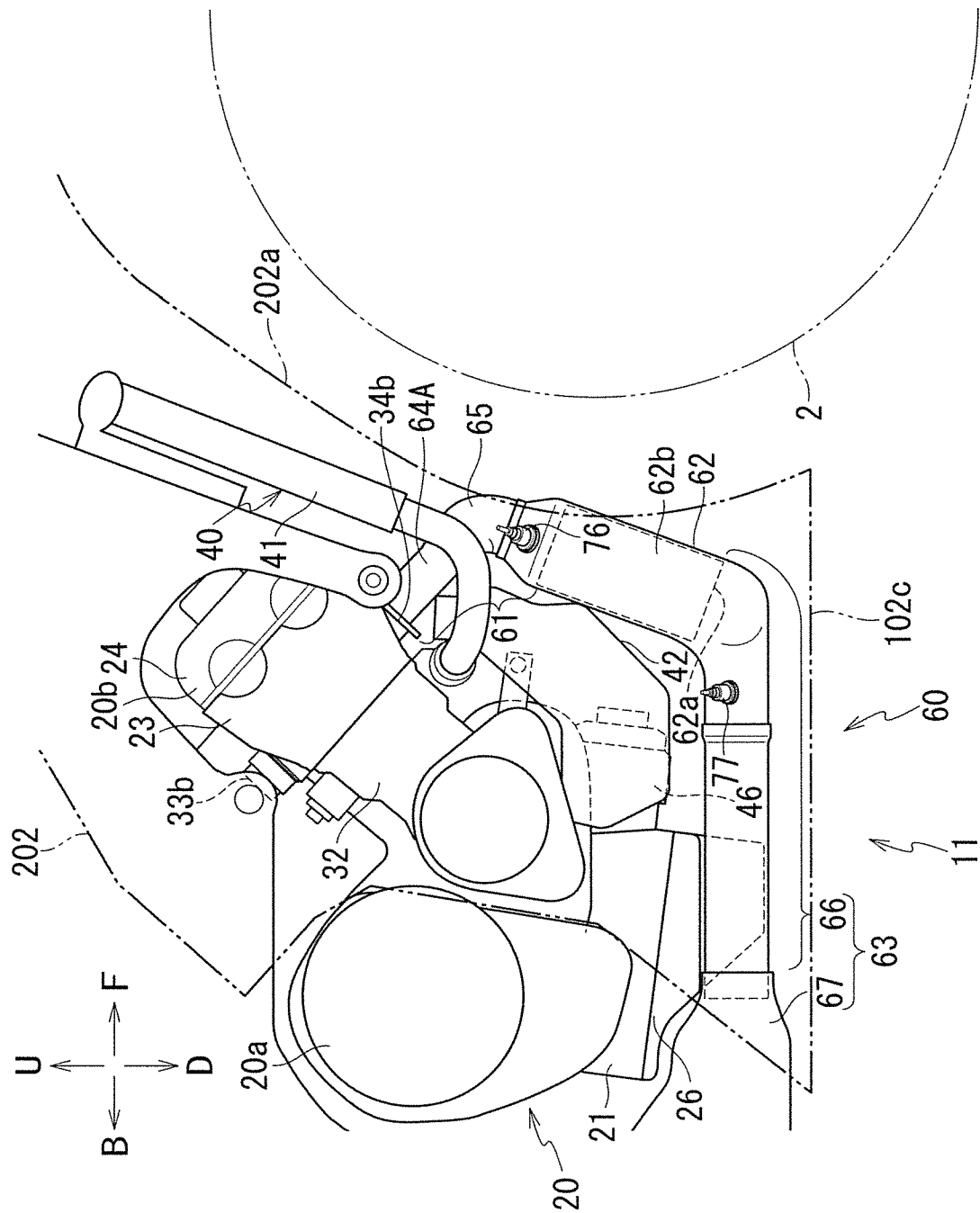
[図9]



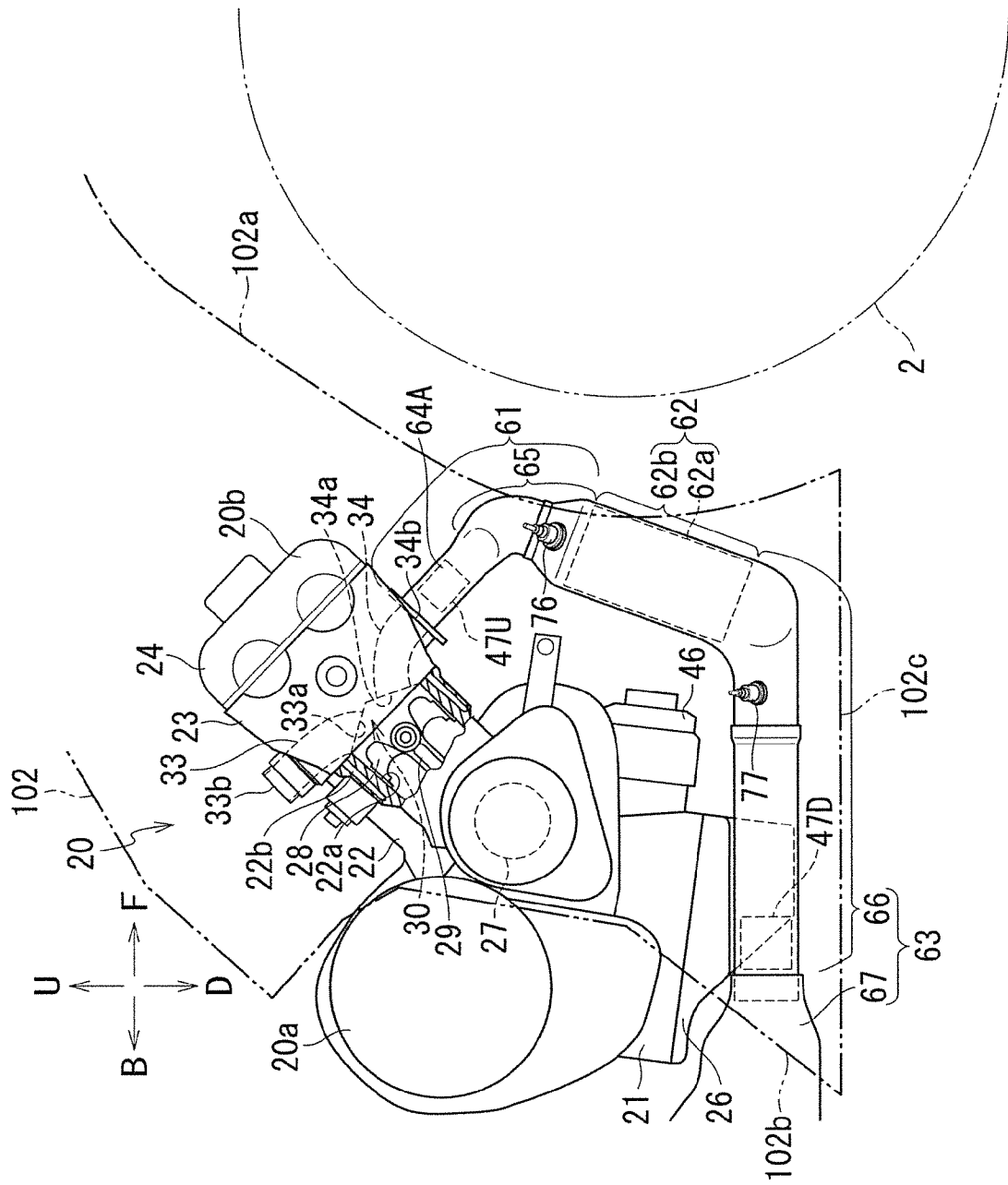
[図10]



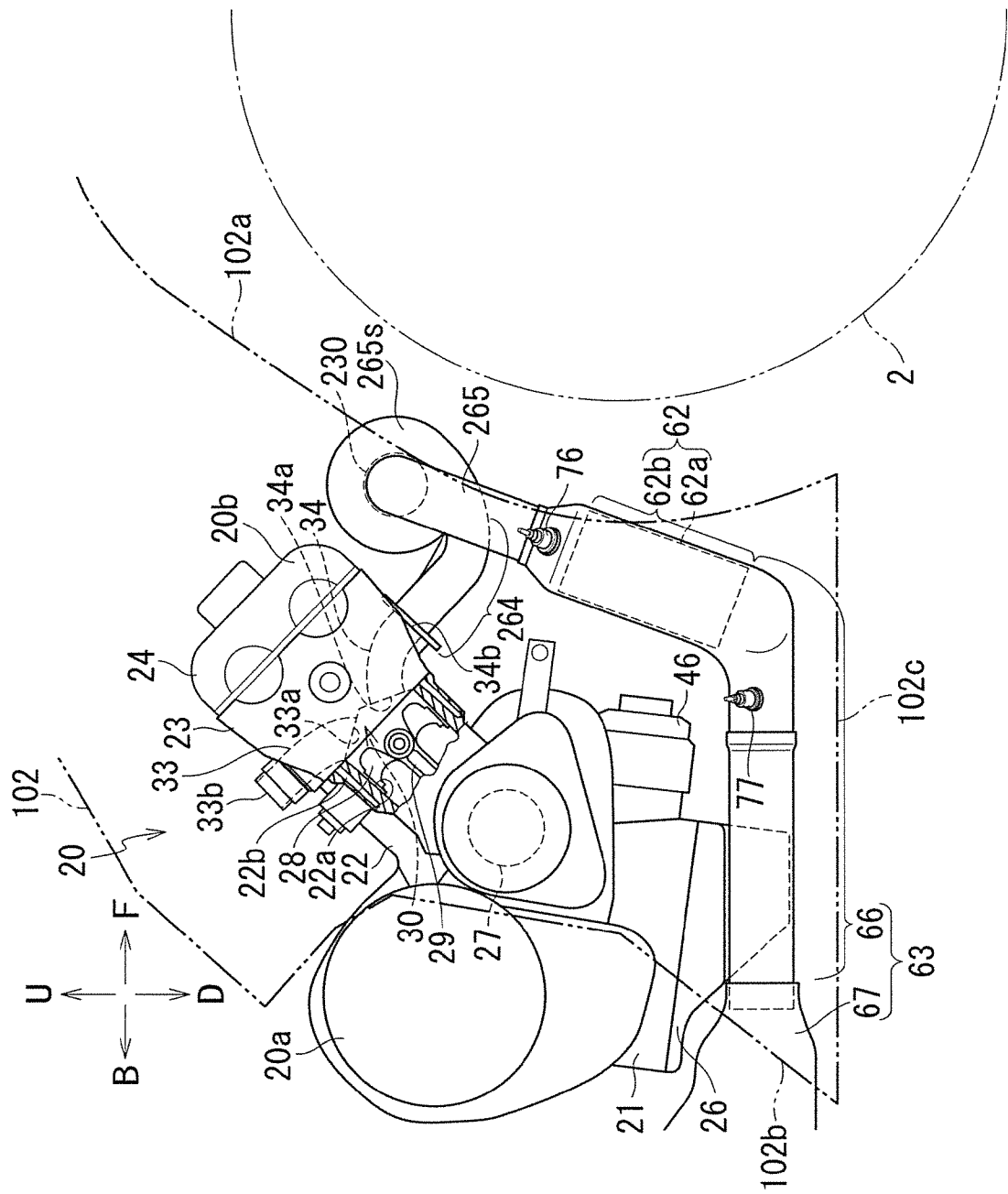
[図11]



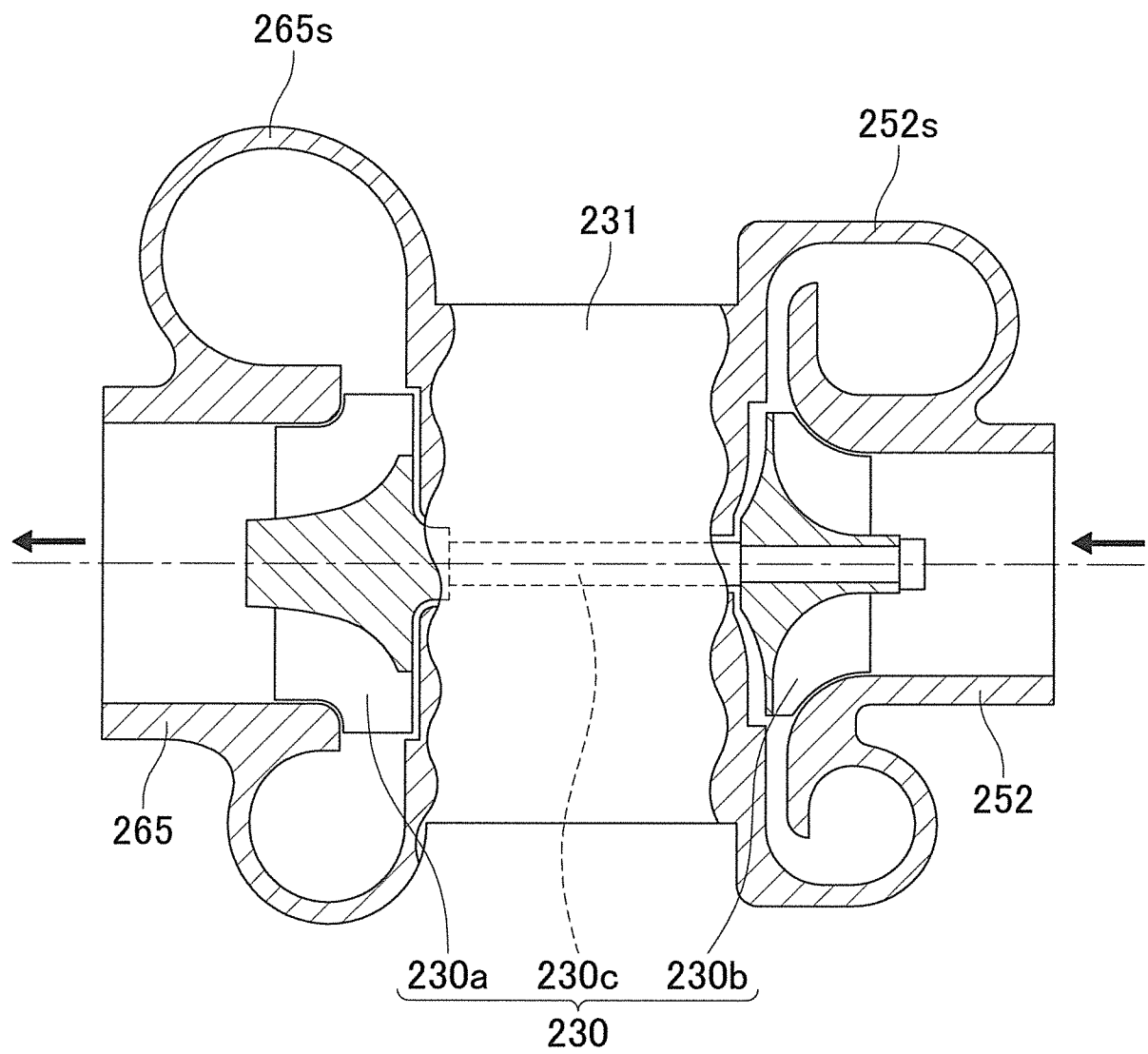
[図12]



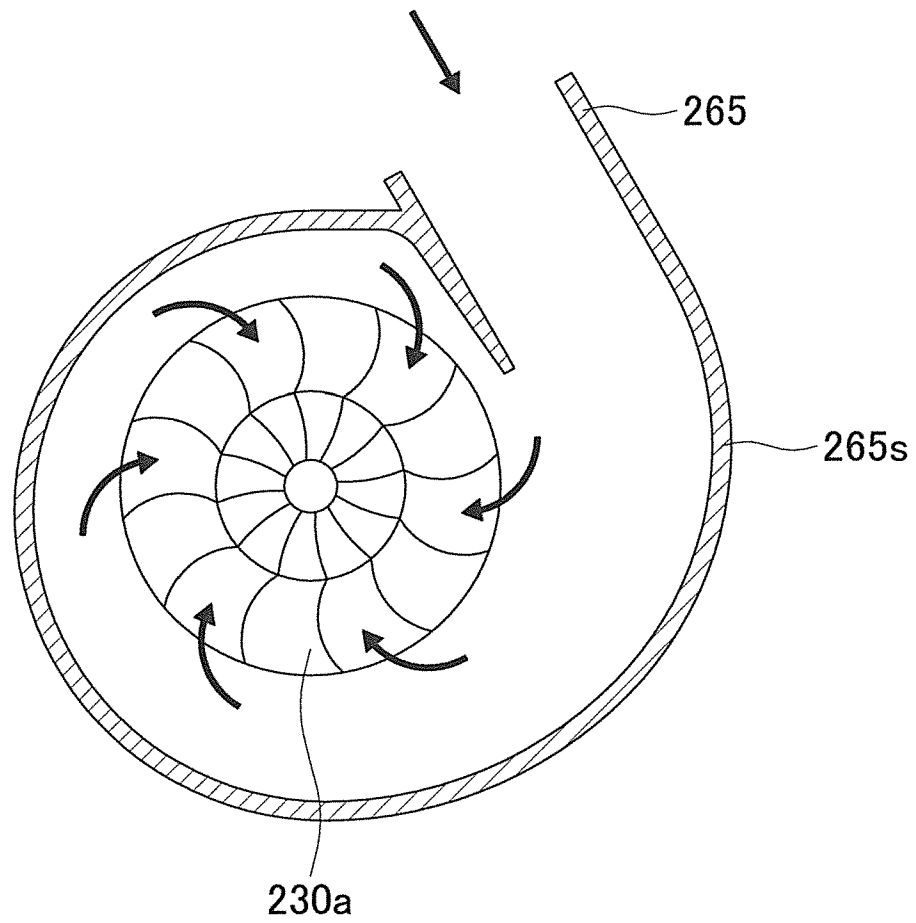
[図13]



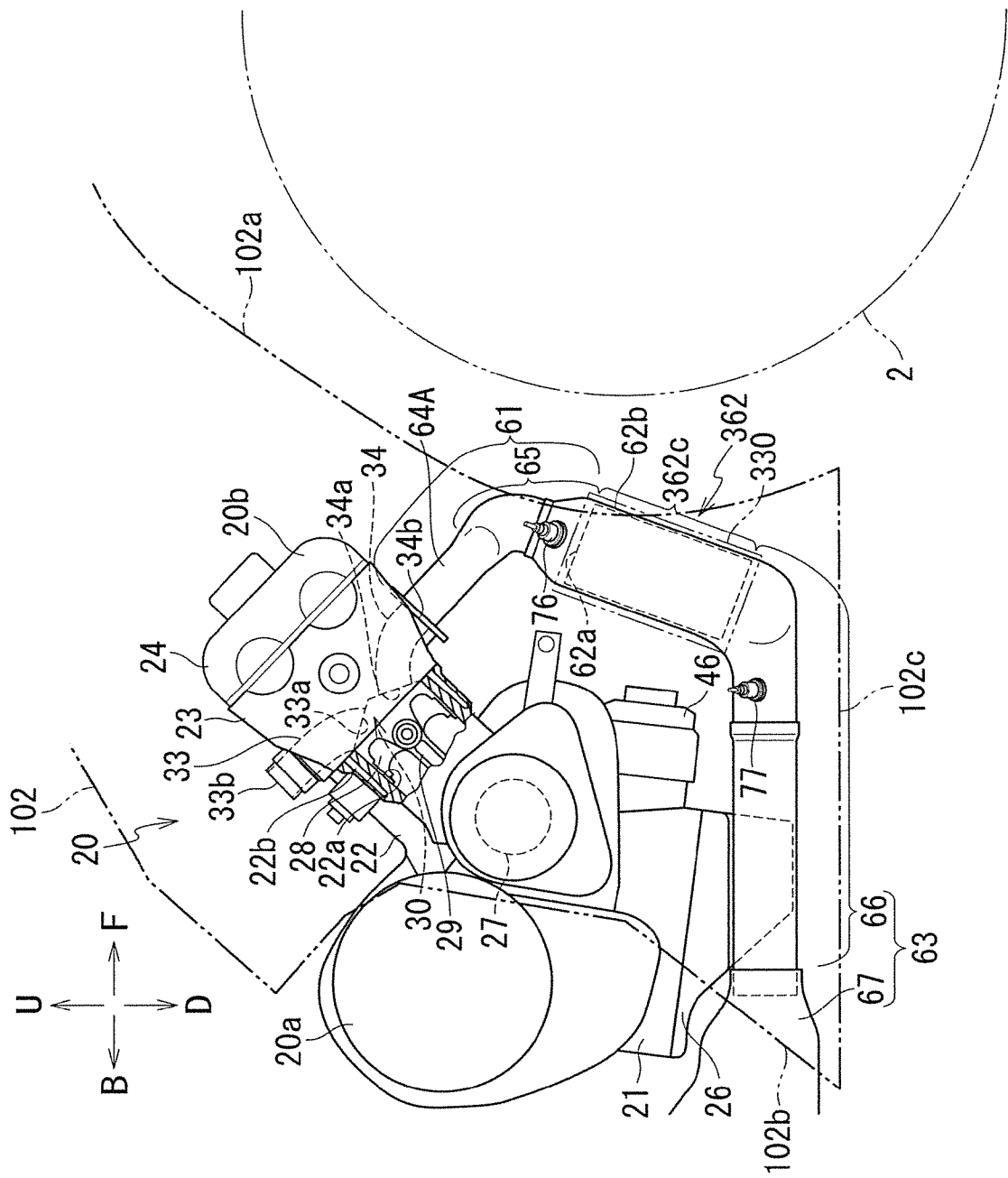
[図14]



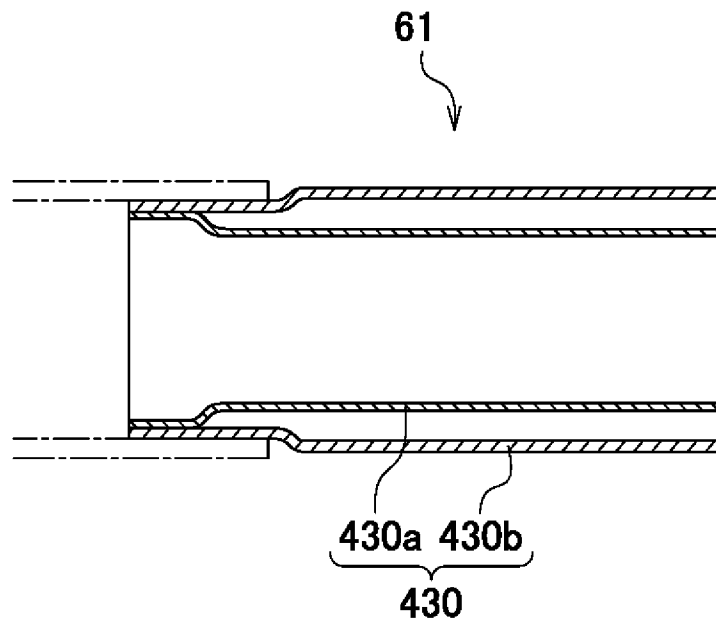
[図15]



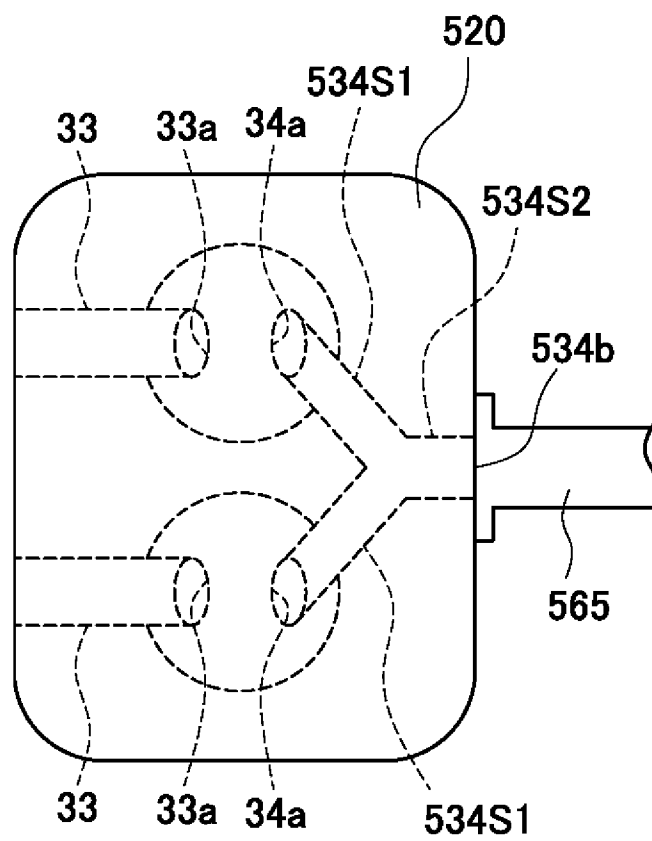
[図16]



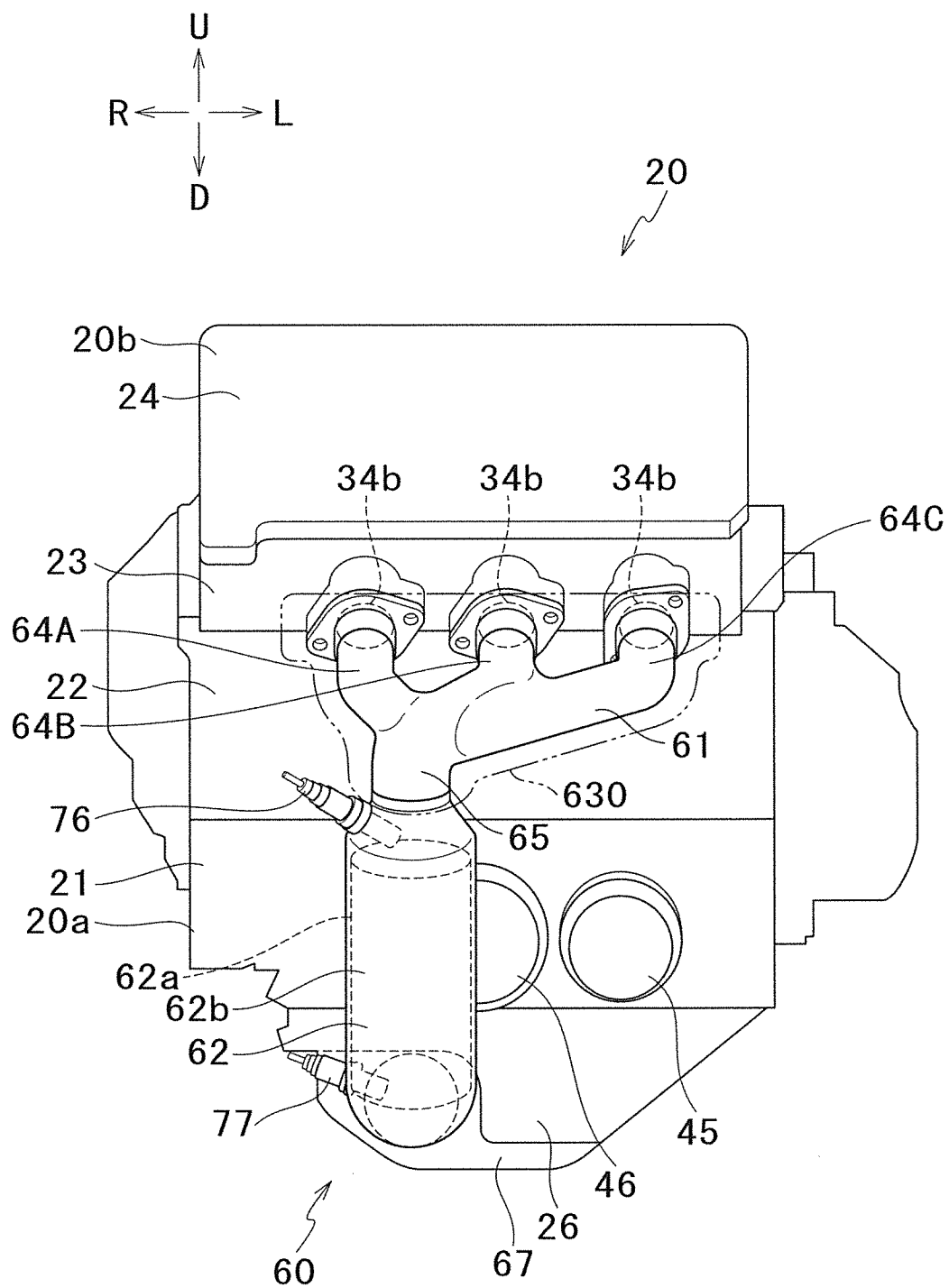
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62M7/02(2006.01)i, B62J23/00(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)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)

B62M7/02, B62J23/00, F01N3/24, F01N3/28, F01N13/08

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 3-286122 A (Honda Motor Co., Ltd.), 17 December 1991 (17.12.1991), page 2, upper right column, lines 10 to 12; page 2, lower left column, lines 5 to 9; fig. 1 to 2 & IT 9068005 A & IT 1241354 A	1-14
A	JP 2011-201466 A (Honda Motor Co., Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0042] to [0047]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-14
A	JP 5-302518 A (Suzuki Motor Corp.), 16 November 1993 (16.11.1993), paragraphs [0023], [0028]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-14

☒ 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
01 March 2016 (01.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085570

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-121418 A (Honda Motor Co., Ltd.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraph [0050]; fig. 1 to 4 & US 2012/0139226 A1 paragraph [0084] & EP 2463187 A1 & CN 102700658 A & BR PI1105571 A2	1-14
A	JP 2011-74801 A (Honda Motor Co., Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraphs [0031] to [0034]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-14
A	JP 2007-40250 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraphs [0034], [0042]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B62M7/02(2006.01)i, B62J23/00(2006.01)i, F01N3/24(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)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. B62M7/02, B62J23/00, F01N3/24, F01N3/28, F01N13/08

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 3-286122 A（本田技研工業株式会社） 1991.12.17, 2 ページ上右欄 10-12 行, 同下左欄 5-9 行, 図 1-2 & IT 9068005 A & IT 1241354 A	1-14
A	JP 2011-201466 A（本田技研工業株式会社） 2011.10.13, 【0042】 - 【0047】, 図 1-6 (ファミリーなし)	1-14

☑ 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

01.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

鈴木 敏史

3D

9431

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

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
A	JP 5-302518 A (スズキ株式会社) 1993. 11. 16, 【0023】, 【0028】, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2012-121418 A (本田技研工業株式会社) 2012. 06. 28, 【0050】, 図 1-4 & US 2012/0139226 A1, [0084] & EP 2463187 A1 & CN 102700658 A & BR PI1105571 A2	1-14
A	JP 2011-74801 A (本田技研工業株式会社) 2011. 04. 14, 【0031】 - 【0034】, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2007-40250 A (ヤマハ発動機株式会社) 2007. 02. 15, 【0034】, 【0042】, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-14