

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/164166 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/28 (2006.01) F01N 13/08 (2010.01)
B01D 53/92 (2006.01) F16H 57/04 (2010.01)
F01N 3/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011200
- (22) 国際出願日: 2017年3月21日(21.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-057500 2016年3月22日(22.03.2016) JP
- (71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社(YAMAHA HAT-SUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 品田 敬一(SHINADA, Keiichi); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 西垣 昌登(NISHIGAKI, Masato); 〒4388501 静岡県磐田市新

貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 原 貴比古(HARA, Takahiko); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 原田 久(HARADA, Hisashi); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 水野 和義(MIZUNO, Kazuyoshi); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

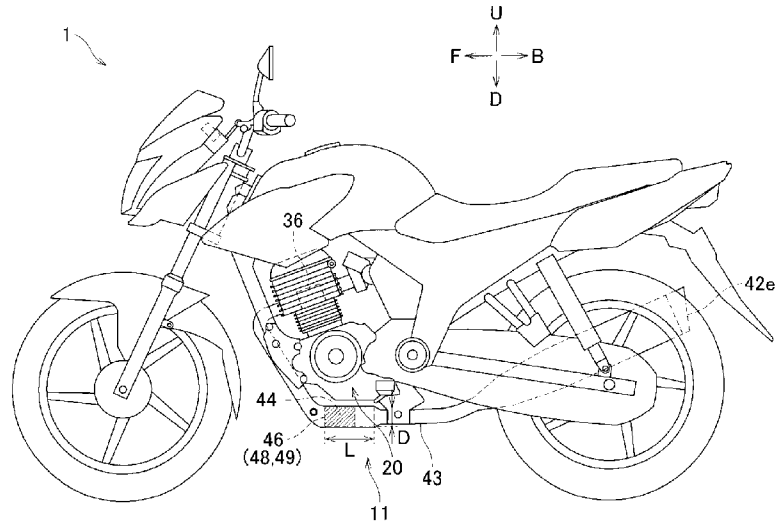
(74) 代理人: 特許業務法人 梶・須原特許事務所(KAJI, SUHARA & ASSOCIATES); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5-14-22 リクルート新大阪ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,

[続葉有]

(54) Title: STRADDLE-TYPE VEHICLE

(54) 発明の名称: 鞍乗型車両



(57) Abstract: A straddle-type vehicle is provided which can suppress fluctuations in exhaust gas purification performance. An engine unit 11 mounted on the straddle-type vehicle 1 is provided with: an engine main body 20 which has a combustion chamber 36; an exhaust passage unit 43 through which exhaust gas is passed from the combustion chamber 36 to an emission port 42e; and an upstream catalyst 46 which is the catalyst furthest upstream in the direction of flow of the exhaust gas in the exhaust passage unit 43. A catalyst layer 49 of the upstream catalyst 46 contains a noble metal and has an exhaust gas purification function at a higher level than the function of chemical reaction with phosphorus contained in the exhaust gas. The upstream catalyst 46 has a phosphorus adhesion reducing unit 44 which reduces the adhesion of phosphorus to the catalyst layer 49. The phosphorus adhesion reducing unit 44 includes a phosphorus chemical reaction unit or a phosphorus barrier layer. The phosphorus chemical reaction unit is arranged in the portion at least from the upstream end to the center of the catalyst layer 49, which has a length L longer than a length D, and the level of the function of chemical reaction with phosphorus contained in the exhaust gas is higher than the level of the exhaust gas purification function. The phosphorus barrier layer is arranged on at least half of the total surface of the catalyst layer 49, on which a substrate 48 formed from a metal is laminated, and said phosphorus barrier layer has a function of not tending to chemical reaction with phosphorus.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/164166 A1



MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

排ガスの浄化性能のばらつきを抑制することができる鞍乗型車両を提供する。鞍乗型車両 1 に搭載されるエンジンユニット 11 は、燃焼室 36 を有するエンジン本体 20 と、燃焼室 36 から放出口 42 e ままで排ガスを流す排気通路部 43 と、排気通路部 43 において排ガスの流れ方向の最も上流の触媒である上流触媒 46 とを備える。上流触媒 46 の触媒層 49 は、貴金属を含み、排ガスを浄化する機能が、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高い。上流触媒 46 は、触媒層 49 へのリンの付着を低減させるリン付着低減部 44 を有する。リン付着低減部 44 は、リン化学反応部またはリンバリア層を含む。リン化学反応部は、長さ L が長さ D よりも長く形成された触媒層 49 の少なくとも上流端から中央までの部分に配置されて、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、排ガスを浄化する機能よりも高い。リンバリア層は、積層される基材 48 が金属で形成された触媒層 49 の全表面の半分以上に配置されて、リンと化学反応しにくい機能を持つ。

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] 従来、触媒を備えた鞍乗型車両がある。触媒は、基材と、貴金属を含む触媒層とを有する。触媒は、貴金属で、エンジン本体の燃焼室から排出された排ガスを浄化する。鞍乗型車両は、排ガスの浄化性能を向上させることが望まれている。触媒は、そこで、排ガスの浄化性能を向上させるために、触媒をエンジン本体の燃焼室の近くに配置した鞍乗型車両が提案されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-137001号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の鞍乗型車両のように、触媒をエンジン本体の燃焼室の近くに配置することで、排ガスが高温のまま触媒に到達する。このため、触媒による排ガスの浄化性能を向上することができる。しかしながら、本願発明者らは、様々な運転条件で、触媒をエンジン本体の燃焼室の近くに配置した鞍乗型車両の試験を行った。その結果、運転時間の経過とともに、排ガスの浄化性能が著しく低下する鞍乗型車両と、排ガスの浄化性能がそれほど低下しない鞍乗型車両が存在することが分かった。

[0005] 本発明は、排ガスの浄化性能のばらつきを抑制することができる鞍乗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

[0006] 本願発明者らは、様々な運転条件で、触媒をエンジン本体の燃焼室の近く

に配置した鞍乗型車両の試験を行った。その結果、運転時間の経過とともに、排ガスの浄化性能が著しく低下する鞍乗型車両と、排ガスの浄化性能が低下しにくい鞍乗型車両が存在することが分かった。そこで、本願発明者らは、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきの原因を詳細に検討した。そして、本願発明者らは、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきの原因は、鞍乗型車両の特有の構成や使用状態によるものであることがわかった。

[0007] 鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきの原因となる鞍乗型車両の特有の構成の1つは、鞍乗型車両で使用されるオイルの規格である。鞍乗型車両で使用されるオイルは、自動車で使用されるオイルと規格が異なる。オイルには、添加物が含まれる。オイルの添加物は、例えば、耐摩耗性の添加物であり、亜鉛、リン、硫黄、カルシウム等の化合物である。そして、鞍乗型車両で使用されるオイルは、四輪自動車で使用されるオイルに比べて、リン化合物（例えば、ZnDTP、ZnDDP等）の含有量が多い。鞍乗型車両において、クランクケース部は共通のオイルで潤滑される。クランク軸を駆動させるピストンや、動弁機構により駆動される吸気弁および排気弁等から、燃焼室内にオイルが入る。そして、鞍乗型車両では、オイルに含まれるリン化合物が燃焼室で分解されて、多くのリンが含まれる排ガスが触媒に流入する。鞍乗型車両では、排ガスに含まれるリンが触媒に化学的および／または物理的に付着する。そして、リンがガラス状の化合物を生成して触媒層の表面を覆い、触媒層の内部への排ガスの拡散を阻害する。さらに、触媒を燃焼室の近くに配置したレイアウトでは、触媒に流入する排ガスの温度が高くなり、触媒に付着するリンがガラス状の化合物を生成しやすい。そして、触媒層に含まれる貴金属に排ガスが到達しにくくなり、触媒の機能が低下する。よって、鞍乗型車両は、排ガスの浄化性能が低下する。

[0008] また、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきの原因となる鞍乗型車両の特有の構成の1つは、鞍乗型車両の排気量あたりのオイルの使用量である。鞍乗型車両は、自動車に比べて、排気量あたりのオイルの使用量が多い。そのため、鞍乗型車両は、自動車に比べて、排気量あたりの排ガスに含まれ

るリンが多い。そして、鞍乗型車両は、自動車に比べて、触媒の排ガスの流れ方向のより下流の位置までリンが付着する。

[0009] 鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきの原因となる鞍乗型車両の特有の使用状態の1つは、スロットルバルブの開度がほぼ全開の状態で行走する時間である。鞍乗型車両は、四輪自動車に比べて、スロットルバルブの開度がほぼ全開の状態で行走する時間が長い。スロットルバルブの開度がほぼ全開の状態で行走する時間が長いときは、エンジン本体の壁面の温度が比較的高くなり、燃焼室で分解されるオイルの量が比較的多くなる。そして、スロットルバルブの開度がほぼ全開の状態で行走する時間が長いと、排ガスに含まれるリンが多くなる。よって、スロットルバルブの開度がほぼ全開の状態で行走する時間が長いと、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能が著しく低下する。一方、スロットルバルブの開度がほぼ全開の状態で行走している時間が短いときは、エンジン本体の壁面の温度が比較的低く、燃焼室で分解されるオイルの量が比較的小くなる。そして、スロットルバルブの開度がほぼ全開の状態で行走している時間が短いときは、排ガスに含まれるリンが少なくなる。よって、スロットルバルブの開度がほぼ全開の状態で行走している時間が短いと、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能が低下しにくい。つまり、スロットルバルブの開度を大きく開けた状態で行走する時間が長いかわりに短いかわりで、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきが生じることがわかった。そして、本願発明者らは、スロットルバルブの開度をほぼ全開の使用状態で鞍乗型車両が長時間走行した場合に、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層に付着することを抑えることで、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができることがわかった。

[0010] そこで、本願発明者らは、スロットルバルブの開度をほぼ全開の使用状態で長時間走行した鞍乗型車両の排ガスの浄化性能の低下を抑えるために、上流触媒に、触媒層へのリンの付着を低減させるリン付着低減部を設ければよいことに気付いた。上流触媒とは、鞍乗型車両の排気通路部に配置される1

つまたは複数の触媒のうちの、排ガスの流れ方向の最も上流に配置される触媒のことである。上流触媒は、触媒層を有する。触媒層は、排ガスを浄化する貴金属を有する。つまり、上流触媒は、排ガスの流れ方向の最も上流で排ガスを浄化する。

[0011] リン化学反応部は、触媒層の少なくとも一部に配置される。リン化学反応部が配置される触媒層は、排ガスの流れ方向の最大の長さLが、排ガスの流れ方向に直交する最大の長さDよりも長く形成される。そして、リン化学反応部は、リンに対して化学反応する機能が、排ガスを浄化する機能よりも高い。そして、リン化学反応部を、触媒層の少なくとも一部であって、触媒層の排ガスの流れ方向の中央より上流側の部分に配置させる。リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応する。そのため、リン化学反応部は、リンを捕捉して、上流触媒の触媒層の表面にリンが付着することを抑制できる。

[0012] リンバリア層は、触媒層の全表面の半分以上に配置される。リンバリア層が配置される触媒層を担持する基材を、金属で形成する。そして、リンバリア層は、リンと化学反応しにくい機能を持つ。リンバリア層は、排ガスに含まれるリンと化学反応しにくい。そのため、リンバリア層は、リンを通過させて、上流触媒の触媒層の表面にリンが付着することを抑制できる。

[0013] つまり、上流触媒にリン付着低減部を設ければ、スロットル開度を大きく開けた使用状態で長時間走行した鞍乗型車両でも、排ガス中に多く含まれるリンが上流触媒の触媒層に付着することを抑えることができる。そして、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0014] 本発明のひとつの観点の構成によると、鞍乗型車両は、エンジンユニットが搭載された鞍乗型車両であって、前記エンジンユニットは、燃焼室を有するシリンダ部を備えるエンジン本体と、大気に排ガスを放出する放出口を有し、前記燃焼室から前記放出口まで排ガスを流す排気通路部と、前記排気通路部において前記排ガスの流れ方向の最も上流の触媒であって、前記排ガスを浄化する機能が、前記排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高

い、貴金属を含んだ触媒層を有する上流触媒と、を備える。

前記上流触媒は、(A) 前記排ガスの流れ方向の最大の長さLが、前記排ガスの流れ方向に直交する最大の長さDよりも長く形成された前記触媒層の、少なくとも、前記排ガスの流れ方向における上流端から中央までの部分に配置されて、前記排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、前記排ガスを浄化する機能よりも高いリン化学反応部、または、(B) 積層される基材が金属で形成された前記触媒層の全表面の半分以上に配置されて、リンと化学反応しにくい機能を持つリンバリア層のいずれか一方を含み、触媒層へのリンの付着を低減させるリン付着低減部を有することを特徴とする。

[0015] この構成によると、鞍乗型車両は、エンジンユニットが搭載される。エンジンユニットは、エンジン本体、排気通路部、および、上流触媒を有する。エンジン本体は、燃焼室を有するシリンダ部を備える。排気通路部は、大気に排ガスを放出する放出口を有する。排気通路部は、燃焼室から放出口まで排ガスを流す。上流触媒は、排気通路部において排ガスの流れ方向の最も上流の触媒である。上流触媒は、貴金属を含んだ触媒層を有する。上流触媒の触媒層は、排ガスを浄化する機能が、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高い。つまり、上流触媒は、燃焼室に最も近い位置に配置される。そして、上流触媒の活性化に要する時間を短縮できる。従って、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能を向上させることができる。

上流触媒は、リン付着低減部を有する。リン付着低減部は、触媒層へのリンの付着を低減させる。リン付着低減部は、(A) リン化学反応部、または、(B) リンバリア層のいずれか一方を含む。

(A) リン化学反応部を有する上流触媒の触媒層は、排ガスの流れ方向の最大の長さLが、排ガスの流れ方向に直交する最大の長さDよりも長く形成される。そして、リン化学反応部は、少なくとも、排ガスの流れ方向において触媒層の上流端から触媒層の中央までの部分に配置される。つまり、リン化学反応部は、少なくとも触媒層の排ガスの流れ方向の上流に配置される。リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、排ガスを浄

化する機能よりも高い。リンは触媒層の排ガスの流れ方向の上流に多く付着する。そのため、リン化学反応部は、触媒層の排ガスの流れ方向の上流で、排ガスに含まれる多くのリンと化学反応することにより、排ガスに含まれるリンを捕捉することができる。そして、上流触媒の触媒層にリンが付着することを抑制できる。

(B) リンバリア層を有する上流触媒の触媒層は、積層される基材が金属で形成される。つまり、基材がセラミックで形成される場合と比較して、基材および触媒層を薄く形成することができる。そして、触媒層は、全表面の半分以上に配置されたリンバリア層を有する。基材および触媒層が薄いため、触媒層の表面にリンバリア層を形成しやすい。リンバリア層は、リンと化学反応しにくい機能を持つ。リンバリア層は、リンを通過させることができる。そして、上流触媒の触媒層にリンが付着することを抑制できる。

これにより、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0016] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記リンバリア層は、前記触媒層の全表面に配置される。

[0017] この構成によると、リンバリア層は、触媒層の全表面に配置される。触媒層の全表面に配置されたリンバリア層により、触媒層の排ガスの流れ方向の上流から下流に至るまでリンを通過させる。つまり、触媒層の全表面にリンが付着することを抑制できる。これにより、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきをより抑えることができる。

[0018] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記リン化学反応部は、前記排ガスに含まれるリンと化学反応するリン反応物質で構成される。

[0019] この構成によると、リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応するリン反応物質で構成される。そして、上流触媒を通過する排ガスに含まれるリンは、リン化学反応部でリン反応物質と化学反応する。リン反応物質は、例えば、リンを吸着させる物質である。この場合、排ガス中のリンがリ

ン反応物質と化学反応することにより排ガスに含まれるリンが吸着される。リン反応物質は、上流触媒を通過する排ガスに含まれるリンと化学反応することにより、リンを捕捉することができる。つまり、リン反応物質は、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層に付着することを抑えることができる。これにより、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0020] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記化学反応物質は、前記触媒層の表面にのみ配置されるか、前記触媒層の内部に分散して配置されるか、または、前記触媒層の内部にのみ配置される。

[0021] この構成によると、リン反応物質は、触媒層の表面にのみ配置されるか、触媒層の内部に分散して配置されるか、または、触媒層の内部にのみ配置される。リン反応物質が触媒層の内部に分散して配置される場合は、リン反応物質は、触媒層の表面と内部に配置される。これにより、リン化学反応部を様々な製法で構成することができる。

[0022] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記リン反応物質は、U、Mn、Sn、Ti、Fe、Zr、Ce、Al、Y、Zn、La、Mgから選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物である。

[0023] この構成によると、リン反応物質は、U、Mn、Sn、Ti、Fe、Zr、Ce、Al、Y、Zn、La、Mgから選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物である。これらのリン反応物質は、等電点が3より大きい金属酸化物である。排ガス中のリン化合物は、等電点が1付近のリン酸として存在していると考えられている。等電点が3より大きい金属酸化物は、リン化合物と金属酸化物との等電点の差が大きいため、リン化合物は金属酸化物に吸着されやすくなる。これらのリン反応物質は、金属酸化物の等電価の作用により、上流触媒を通過する排ガスに含まれるリンを吸着させることができる。つまり、これらのリン反応物質は、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層に付着することを抑えることができる。これにより、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

- [0024] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記リン反応物質は、Ba、Sr、Ca、La、Pr、Na、Zrから選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物である。
- [0025] この構成によると、リン反応物質は、Ba、Sr、Ca、La、Pr、Na、Zrから選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物である。これらのリン反応物質は、リンとの反応性が高い物質である。よって、リン反応物質は、上流触媒を通過する排ガスに含まれるリンをより捕捉することができる。つまり、これらのリン反応物質は、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層に付着することを抑えることができる。これにより、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。
- [0026] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記リンバリア層は、前記排ガスに含まれるリンと化学反応しにくいリンバリア物質で構成される。
- [0027] この構成によると、排ガスに含まれるリンが、触媒層の表面に設けられたリンバリア物質と化学反応をせずに、上流触媒を通り過ぎる。つまり、リンバリア物質は、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層の表面に付着することを抑えることができる。これにより、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。
- [0028] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記リンバリア物質は、アルカリ土類金属のリン酸化合物である。
- [0029] この構成によると、アルカリ土類金属のリン酸化合物は、化学的に安定な化合物であり、且つ、リン酸基を含む。従って、アルカリ土類金属のリン酸化合物は、排ガス中のリンとは反応しにくい。アルカリ土類金属のリン酸化合物は、例えば、リン酸バリウムである。アルカリ土類金属のリン酸化合物で構成されたリンバリア層により、排ガスに含まれるリンが、上流触媒を通り過ぎる。つまり、アルカリ土類金属のリン酸化合物で構成されたリンバリア層は、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層に付着することを抑えることができる。これにより、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑える

ことができる。

[0030] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記エンジンユニットは、リン化合物の含有量が0.08mass%より大きいオイルの使用が指定されるエンジンユニットである。

[0031] この構成によると、エンジンユニットは、リン化合物の含有量が0.08mass%より大きいオイルの使用が指定されるエンジンユニットである。鞍乗型車両のエンジンユニットは、自動車のエンジンユニットに比べて、リン化合物の含有量が多いオイルの使用が指定される。つまり、鞍乗型車両は、自動車に比べて、リンが多く含まれる排ガスを排出する。リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応をするため、上流触媒を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉する。また、リンバリア層は、排ガスに含まれるリンと化学反応をしにくいため、排ガスに含まれるリンが、上流触媒を通り過ぎる。これにより、自動車に比べて、リンが多く含まれる排ガスを排出する鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0032] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記エンジンユニットは、トランスミッション部を更に備え、前記エンジン本体を潤滑するオイルおよび前記トランスミッション部を潤滑するオイルが、共通のオイルである。

[0033] この構成によると、エンジンユニットは、トランスミッション部を更に備える。そして、エンジン本体を潤滑するオイルおよびトランスミッション部を潤滑するオイルが、共通のオイルである。鞍乗型車両は、エンジン本体を潤滑するオイルおよびトランスミッション部を潤滑するオイルが、共通のオイルである場合が多い。一方、自動車は、エンジン本体を潤滑するオイルおよびトランスミッション部を潤滑するオイルが、共通のオイルではない場合が多い。つまり、鞍乗型車両は、自動車と比較して、排気量当たりのオイルの使用量が多い。そして、鞍乗型車両は、自動車と比較して、排気量当たりの排ガスに含まれるリンの含有量が多くなる。更に、トランスミッション部は、変速ギヤ等の動力伝達機構を用いて動力を伝達する。動力伝達機構の磨

耗を防ぐために、トランスミッション部を潤滑するオイルには、添加剤として、リン化合物が多く必要となる。つまり、エンジン本体を潤滑するオイルにも、リン化合物が多く含まれる。従って、エンジンユニットは、リンが多く含まれる排ガスを排出する。ここで、リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応をするため、上流触媒を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉する。また、リンバリア層は、排ガスに含まれるリンと化学反応をしにくいため、排ガスに含まれるリンが、上流触媒を通り過ぎる。そのため、自動車と比較して、排気量当たりの排ガスに含まれるリンの含有量が多い鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0034] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記エンジンユニットは、クラッチ部を更に備え、前記エンジン本体を潤滑するオイルおよび前記クラッチ部を潤滑するオイルが、共通のオイルである。

[0035] この構成によると、エンジンユニットは、クラッチ部を更に備える。そして、エンジン本体を潤滑するオイルおよびクラッチ部を潤滑するオイルが、共通のオイルである。鞍乗型車両は、自動車と異なり、エンジン停止時にも移動ができるように、クラッチ部を有する。また、鞍乗型車両は、エンジン本体を潤滑するオイルおよびクラッチ部を潤滑するオイルが、共通のオイルである場合が多い。鞍乗型車両は、自動車と異なり、クラッチ部が滑りやすいオイルは使用されない。リン化合物の含有量が少ないオイルは、クラッチ部が滑りやすいオイルである場合が多い。自動車で使用されるリン化合物の含有量が少ないオイルは、鞍乗型車両では使用されない。つまり、鞍乗型車両のエンジンユニットは、自動車のエンジンユニットに比べて、リン化合物の含有量が多いオイルが使用される。つまり、鞍乗型車両は、自動車に比べて、リンが多く含まれる排ガスを排出する。リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応をするため、上流触媒を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉する。また、リンバリア層は、排ガスに含まれるリンと化学反応をしにくいため、排ガスに含まれるリンが、上流触媒を通り過ぎる。これにより、自動車に比べて、リンが多く含まれる排ガスを排出する鞍乗型車両の排

ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0036] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記エンジンユニットは、自然空冷式のエンジンユニットである。

[0037] この構成によると、エンジンユニットは、自然空冷式のエンジンユニットである。自然空冷式のエンジンユニットは、燃焼室の温度が高い。つまり、自然空冷式のエンジンユニットは、強制空冷式のエンジンユニットや水冷式のエンジンユニットと比べて、オイルに含まれるリン化合物が燃焼室で多く分解される。そして、自然空冷式のエンジンユニットは、強制空冷式のエンジンユニットや水冷式のエンジンユニットと比べて、多くのリンが含まれる排ガスが排出される。リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応をするため、上流触媒を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉する。また、リンバリア層は、排ガスに含まれるリンと化学反応をしにくいため、排ガスに含まれるリンが、上流触媒を通り過ぎる。これにより、自然空冷式のエンジンユニットを有する鞍乗型車両であっても、排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0038] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記エンジン本体を潤滑するオイルは、前記エンジン本体の壁面温度よりも蒸発温度が高いオイルである。

[0039] この構成によると、エンジン本体を潤滑するオイルは、エンジン本体の壁面温度よりも蒸発温度が高いオイルである。エンジン本体を潤滑するオイルに含まれるリン化合物が燃焼室で分解する量を抑えることができる。そして、排ガスに含まれるリンの量を抑制することができる。これにより、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0040] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記エンジンユニットは、前記排気通路部の前記燃焼室と前記上流触媒との間の位置に設けられて、前記排ガスの酸素濃度を検出する上流酸素検出部材を備える。

[0041] この構成によると、エンジンユニットは、上流酸素検出部材を備える。上流酸素検出部材は、排気通路部の燃焼室と上流触媒との間の位置に設けられ

る。上流酸素検出部材は、排ガスの酸素濃度を検出する。上流酸素検出部材で検出した排ガスの酸素濃度に基づいて、エンジンユニットを制御することができる。また、上流酸素検出部材で検出した排ガスの酸素濃度に基づいて、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能の劣化を検出することができる。そして、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0042] 本発明の他の観点の構成によると、前記鞍乗型車両において、前記エンジンユニットは、前記排気通路部の前記上流触媒と前記放出口との間の位置に設けられて、前記排ガスの酸素濃度を検出する下流酸素検出部材を備える。

[0043] この構成によると、エンジンユニットは、下流酸素検出部材を備える。下流酸素検出部材は、排気通路部の上流触媒と放出口の間の位置に設けられる。下流酸素検出部材は、排ガスの酸素濃度を検出する。下流酸素検出部材で検出した排ガスの酸素濃度に基づいて、エンジンユニットを制御することができる。また、下流酸素検出部材で検出した排ガスの酸素濃度に基づいて、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能の劣化を検出することができる。そして、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0044] 本発明の他の観点によると、前記エンジン本体は、車両の左右方向に沿った中心軸線を有するクランク軸を含み、車両を左右方向に見て、前記触媒層の少なくとも一部は、前記クランク軸の前記中心軸線を通り且つ上下方向に平行な直線の前方に配置される。

[0045] 車両を左右方向に見て、クランク軸の中心軸線を通り且つ上下方向に平行な直線を、直線L1とする。一般的に、排気管はエンジン本体の前面に接続される。車両を左右方向に見て、触媒層の少なくとも一部は、この直線L1の前方に配置される。そのため、触媒層全体が直線L1の後方に配置される場合に比べて、触媒層は、燃焼室に近い位置に配置される。よって、触媒層の熱劣化を防止しつつ、触媒層の活性化に要する時間を短縮できる。

[0046] 本発明の他の観点によると、前記エンジン本体は、車両の左右方向に沿った中心軸線を有するクランク軸を含み、前記シリンダ部は、前記燃焼室の一部を形成するシリンダ孔を有し、車両を左右方向に見て、前記触媒層の少な

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前記中心軸線を通る直線の車両の前後方向の前方に配置される。

[0047] 車両を左右方向に見て、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L2とする。一般的に、排気管はエンジン本体の前面に接続される。車両を左右方向に見て、触媒層の少なくとも一部は、この直線L2の前方に配置される。そのため、触媒層全体が直線L2の後方に配置される場合に比べて、触媒層は、燃焼室に近い位置に配置される。そのため、触媒層を、燃焼室に近い位置に配置できる。よって、触媒層の熱劣化を防止しつつ、触媒層の活性化に要する時間を短縮できる。

[0048] 本発明において、触媒層について、「排ガスを浄化する機能が、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高い」とは、以下のことを意味する。例えば、触媒層を通過する前の有害物質の量と、触媒層を通過した後の有害物質の量とを比較して、触媒層を通過する前後での有害物質が減少した割合を算出する。また、触媒層を通過する前のリンの量と、触媒層を通過した後のリンの量とを比較して、触媒層を通過する前後でのリンが減少した割合を算出する。触媒層を通過する前後での有害物質が減少した割合が、触媒層を通過する前後でのリンが減少した割合よりも大きい場合、排ガスを浄化する機能が、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高い。

[0049] 本発明において、リン化学反応部について、「排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、排ガスを浄化する機能よりも高い」とは、以下のことを意味する。例えば、リン化学反応部を通過する前の有害物質の量と、リン化学反応部を通過した後の有害物質の量とを比較して、リン化学反応部を通過する前後での有害物質が減少した割合を算出する。また、リン化学反応部を通過する前のリンの量と、リン化学反応部を通過した後のリンの量とを比較して、リン化学反応部を通過する前後でのリンが減少した割合を算出する。リン化学反応部を通過する前後でのリンが減少した割合が、リン化学反応部を通過する前後での有害物質が減少した割合よりも大きい場合、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、排ガスを浄化する機能よりも高い。

- [0050] 本発明において、「リンと化学反応しにくい機能」とは、以下のことを意味する。例えば、リンバリア層を有しない触媒層を通過する前のリンの量と、リンバリア層を有しない触媒層を通過した後のリンの量とを比較して、リンバリア層を有しない触媒層を通過する前後でのリンが減少した割合を算出する。また、リンバリア層を有する触媒層を通過する前のリンの量と、リンバリア層を有する触媒層を通過した後のリンの量とを比較して、リンバリア層を有する触媒層を通過する前後でのリンが減少した割合を算出する。リンバリア層を有しない触媒層を通過する前後でのリンが減少した割合が、リンバリア層を有する触媒層を通過する前後でのリンが減少した割合よりも大きい場合、リンバリア層がリンと化学反応しにくい機能を有する。
- [0051] 本発明において、「触媒層の全表面の半分以上」とは、排ガスの流れ方向に沿った方向の触媒層の総表面積における半分以上であることを意味する。
- [0052] 本発明の鞍乗型車両は、自動二輪車に限定されるものではない。なお、本発明の鞍乗型車両とは、ライダー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。本発明の鞍乗型車両は、自動二輪車、三輪車、四輪バギー（ATV：All Terrain Vehicle（全地形型車両））、水上バイク、スノーモービル等を含む。鞍乗型車両に含まれる自動二輪車は、スクータ、原動機付き自転車、モペット等を含む。
- [0053] 本発明において、「エンジンユニットのエンジン本体が、燃焼室を有するシリンダ部を備える」とは、エンジンユニットが単気筒エンジンであることを限定するものではない。本発明のエンジンユニットは、単気筒エンジンであっても、多気筒エンジンであってもよい。請求項1で規定された燃焼室を、第1の燃焼室とする。本発明のエンジンユニットは、第1の燃焼室に加えて、1つまたは複数の第2の燃焼室を有していてもよい。この場合、本発明のエンジンユニットは、多気筒エンジンである。燃焼室の数は特に限定されない。第2の燃焼室は、本発明の燃焼室に置き換えることが可能であってもよく、可能でなくてもよい。第2の燃焼室が複数の場合、一部の第2の燃焼室だけが、本発明の燃焼室に置き換えることが可能であってもよい。第2の

燃焼室が複数の場合、全ての第2の燃焼室が、本発明の燃焼室に置き換えることが可能であってもよい。

[0054] 本発明において、エンジンユニットの冷却方式は、自然空冷式であってもよい。エンジンユニットの冷却方式は、強制空冷式であってもよい。エンジンユニットの冷却方式は、水冷式であってもよい。

[0055] 本発明において、酸素検出部材は、例えば酸素センサである。酸素センサは、酸素濃度が所定の値より上か下かだけを検出するものであってもよく、酸素濃度の値をリニアに検出するものであってもよい。

[0056] 本発明において、通路部とは、経路を囲んで経路を形成する壁体等を意味する。また、経路とは対象が通過する空間を意味する。吸気通路部とは、吸気経路を囲んで吸気経路を形成する壁体等を意味する。吸気経路とは、空気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。排気経路とは、排ガスが通過する空間を意味する。

[0057] 本発明において、ある部品の上流端は、ある部品の排ガスの流れ方向の最も上流に位置する端のことである。また、ある部品の下流端は、ある部品の排ガスの流れ方向の最も下流に位置する端のことである。

[0058] 本明細書において、リン化学反応部の上流端は、リン化学反応部全体の排ガスの流れ方向の最も上流に位置する端のことである。触媒層の上流端は、触媒層全体の排ガスの流れ方向の最も上流に位置する端のことである。また、リン化学反応部の下流端は、リン化学反応部全体の排ガスの流れ方向の最も下流に位置する端のことである。また、触媒層の下流端は、触媒層全体の排ガスの流れ方向の最も下流に位置する端のことである。

[0059] 本明細書において、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意味する。

[0060] 本明細書において、Aの説明においてBの径方向を用いる場合、Bの径方向とは、Aを通るBの径方向のことである。Aの説明においてBの径方向を用いる場合とは、例えば、「AがBの径方向に沿っている」や「AがBの径

方向に押圧される」等である。

[0061] 本明細書において、特に限定しない限り、直線Aの直線Bに対する傾斜角度とは、直線Aと直線Bのなす角度のうち、小さい方の角度を意味する。この定義は、「直線」に限らず「方向」にも適用される。

[0062] 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。本発明において、A方向に沿った直線とは、A方向と平行な直線に限らない。A方向に沿った直線とは、A方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している直線を含む。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。

[0063] 本明細書において、AとBがX方向に並ぶとは、以下の状態を示す。X方向に垂直ないずれの方向からAとBを見た場合であっても、AとBの両方がX方向を示す任意の直線上にある状態である。

また、本明細書において、Y方向から見てAとBがX方向に並ぶとは、以下の状態を示す。Y方向からAとBを見たときに、AとBの両方がX方向を示す任意の直線上にある状態である。Y方向とは異なるW方向からAとBを見たとき、AとBがX方向に並んでいなくてもよい。

なお、上述の2つの定義において、AとBは、接触していてもよい。また、AとBは、離れていてもよい。AとBの間に、Cが存在していてもよい。

[0064] 本明細書において、AがBより前方にあるとは、以下の状態を指す。Aが、Bの最前端を通り前後方向に直交する平面の前方にある状態である。AとBは、前後方向に並んでいてもよく、並んでいなくてもよい。なお、AがBより後方にある、AがBより上方または下方にある、AがBより右方または左方にあるという表現にも、同様の定義が適用される。

[0065] 本明細書において、AがBの前にあるとは、以下の状態を指す。AがBより前方にあり、且つ、AとBが前後方向に並んでいる状態である。なお、AがBの後ろにある、AがBの上または下にある、AがBの右または左にあるという表現にも、同様の定義が適用される。

本明細書において、前後方向と異なる方向であるX方向に見て、AがBの前にあるとは、以下の状態を指す。AがBより前方にあり、且つ、X方向に見て、AとBが前後方向に並んでいる状態である。X方向とは異なるY方向からAとBを見たとき、AとBがX方向に並んでいなくてもよい。なお、X方向に見て、AがBの後ろにある、AがBの上または下にある、AがBの右または左にあるという表現にも、同様の定義が適用される。

[0066] 本発明において、含む (including)、有する (comprising)、備える (having) およびこれらの派生語は、列挙されたアイテムおよびその等価物に加えて追加的アイテムをも包含することが意図されて用いられている。

本発明において、取り付けられた (mounted)、接続された (connected)、結合された (coupled)、支持された (supported) という用語は、広義に用いられている。具体的には、直接的な取付、接続、結合、支持だけでなく、間接的な取付、接続、結合および支持も含む。さらに、接続された (connected) および結合された (coupled) は、物理的または機械的な接続／結合に限られない。それらは、直接的なまたは間接的な電氣的接続／結合も含む。

[0067] 他に定義されない限り、本明細書で使用される全ての用語（技術用語および科学用語を含む）は、本発明が属する当業者によって一般的に理解されるのと同じ意味を有する。

一般的に使用される辞書に定義された用語のような用語は、関連する技術および本開示の文脈における意味と一致する意味を有すると解釈されるべきであり、理想化されたまたは過度に形式的な意味で解釈されることはない。

[0068] 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る。「好ましい」は、「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。本明細書において、「好ましい」と記載された構成は、少なくとも、本発明のひとつの観点による構成により得られる上記効果を奏する。また、本明細書において、「してもよい」という用語は非排他的なものである

。「してもよい」は、「してもよいがこれに限定されるものではない」という意味である。本明細書において、「してもよい」と記載された構成は、少なくとも、本発明のひとつの観点による構成により得られる上記効果を奏する。

[0069] 本発明では、上述した本発明の他の観点による構成を互いに組み合わせることを制限しない。本発明の実施形態を詳細に説明する前に、本発明は、以下の説明に記載されたまたは図面に図示された構成要素の構成および配置の詳細に制限されないことが理解されるべきである。本発明は、後述する実施形態以外の実施形態でも可能である。本発明は、後述する実施形態に様々な変更を加えた実施形態でも可能である。また、本発明は、後述する変形例を適宜組み合わせて実施することができる。

発明の効果

[0070] 本発明によれば、排ガスの浄化性能のばらつきを抑制することができる乗用車両を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0071] [図1]第1実施形態の自動二輪車の側面図である。

[図2]図1の自動二輪車のエンジンユニットの平面図であって、一部を断面で表示した図である。

[図3]図1の自動二輪車のエンジンユニットを示す模式図である。

[図4]図1の自動二輪車の制御ブロック図である。

[図5]図1の自動二輪車のエンジンユニットの排気通路部と上流触媒を示す図であり、(a)は部分断面図であり、(b)は上流触媒の各層の構造を示す概略図であり、(c)は(a)のX-X断面図であってその一部を示す面である。

[図6]図5(a)の上流触媒の変形例を示す図であり、(b)は上流触媒の各層の構造を示す概略図であり、(c)は図5(a)のX-X断面図であってその一部を示す面である。

[図7]図5(a)の上流触媒の変形例を示す図であり、(b)は上流触媒の各

層の構造を示す概略図であり、(c)は図5(a)のX-X断面図であってその一部を示す面である。

[図8]第1実施形態の変形例に係る自動二輪車のエンジンユニットの排気通路部と上流触媒を示す図であり、(a)は部分断面図であり、(b)および(c)は上流触媒の各層の構造を示す概略図である。

[図9]第2実施形態に係る自動二輪車のエンジンユニットの排気通路部と上流触媒を示す図であり、(a)は部分断面図であり、(b)および(c)は上流触媒の各層の構造を示す概略図である。

[図10](a)および(b)はエンジンユニットの排気通路部と触媒の変形例を示す部分断面図である。

[図11]本実施形態の鞍乗型車両を示す模式図である。

[図12]本実施形態の触媒層の一例を示す上流触媒の模式的な部分断面図である。

[図13]本実施形態の触媒層およびリン化学反応部の一例を示す上流触媒の模式的な部分断面図である。

[図14]本実施形態の触媒層およびリン化学反応部の一例を示す上流触媒の模式的な部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0072] まず、本発明の実施形態について、図11に基づいて説明する。

[0073] 鞍乗型車両1は、エンジンユニット11が搭載される。エンジンユニット11は、エンジン本体20と、排気通路部43と、上流触媒46とを備える。エンジン本体20は、燃焼室36を有する。排気通路部43は、大気に排ガスを放出する放出口42eを有する。排気通路部43は、燃焼室36から放出口42eまで排ガスを流す。上流触媒46は、排気通路部43において排ガスの流れ方向の最も上流の触媒である。上流触媒46は、触媒層49を有する。触媒層49は、排ガスを浄化する機能が、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高い。触媒層49は、貴金属を含む。

[0074] 上流触媒46は、リン付着低減部44を有する。リン付着低減部44は、

触媒層 4 9 へのリンの付着を低減させる。リン付着低減部 4 4 は、リン化学反応部またはリンバリア層のいずれか一方を含む。

[0075] リン化学反応部を有する触媒層 4 9 は、排ガスの流れ方向の最大の長さ L が、排ガスの流れ方向に直交する最大の長さ D よりも長く形成される。リン化学反応部は、触媒層 4 9 の少なくとも排ガスの流れ方向における上流端から中央までの部分に配置される。リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、排ガスを浄化する機能よりも高い。

[0076] リンバリア層を有する触媒層 4 9 は、積層される基材 4 8 が金属で形成される。リンバリア層は、触媒層 4 9 の全表面の半分以上に配置される。リンバリア層は、リンと化学反応しにくい機能を持つ。

[0077] 本実施形態の鞍乗型車両 1 は、以下の特徴を有する。

上流触媒 4 6 は、燃焼室 3 6 に最も近い位置に配置される。そして、上流触媒 4 6 の活性化に要する時間を短縮できる。従って、鞍乗型車両 1 の排ガスの浄化性能を向上させることができる。

[0078] 上流触媒 4 6 は、リン付着低減部 4 4 を有する。リン付着低減部 4 4 は、触媒層 4 9 へのリンの付着を低減させる。リン付着低減部 4 4 は、(A) リン化学反応部、または、(B) リンバリア層のいずれか一方を含む。

[0079] (A) リン化学反応部を有する上流触媒 4 6 の触媒層 4 9 は、排ガスの流れ方向の最大の長さ L が、排ガスの流れ方向に直交する最大の長さ D よりも長く形成される。そして、リン化学反応部は、少なくとも、排ガスの流れ方向において触媒層 4 9 の上流端から触媒層 4 9 の中央までの部分に配置される。つまり、リン化学反応部は、少なくとも触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向の上流に配置される。リン化学反応部は、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、排ガスを浄化する機能よりも高い。リンは触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向の上流に多く付着する。そのため、リン化学反応部は、触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向の上流で、排ガスに含まれる多くのリンと化学反応することにより、排ガスに含まれるリンを捕捉することができる。そして、触媒層 4 9 にリンが付着することを抑制できる。

[0080] (B) リンバリア層を有する上流触媒 4 6 の触媒層 4 9 は、積層される基材 4 8 が金属で形成される。つまり、基材 4 8 がセラミックで形成される場合と比較して、基材 4 8 および触媒層 4 9 を薄く形成することができる。そして、触媒層 4 9 は、全表面の半分以上に配置されたリンバリア層を有する。基材 4 8 および触媒層 4 9 が薄いため、触媒層 4 9 の表面にリンバリア層を形成しやすい。リンバリア層は、リンと化学反応しにくい機能を持つ。リンバリア層は、リンを通過させることができる。そして、触媒層 4 9 にリンが付着することを抑制できる。

[0081] これにより、鞍乗型車両 1 の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0082] (本発明の実施形態の具体例)

次に、上述した本発明の実施形態の具体例について、説明する。ここでは、本発明の本実施形態の鞍乗型車両 1 が、自動二輪車である場合を例に挙げて説明する。なお、以下の説明では、上述した本発明の実施形態と同じ部位についての説明は省略する。基本的に、本発明の実施形態の具体例は、上述した本発明の実施形態を全て包含している。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り、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。なお、本実施形態の図中の矢印 F、矢印 B、矢印 U、矢印 D、矢印 L、矢印 R は、それぞれ、前方、後方、上方、下方、左方、右方を表している。

[0083] (第 1 実施形態)

[自動二輪車の全体構成]

本発明の実施形態の第 1 の具体例である第 1 実施形態について、図 1 ~ 図 5 および図 1 2 ~ 図 1 4 を参照しつつ、説明する。まず、本発明の第 1 実施形態に係る自動二輪車の全体構成について、説明する。図 1 は、第 1 実施形態の自動二輪車の側面図である。図 2 は、第 1 実施形態の自動二輪車のエンジンユニットの平面図であって、一部を断面で表示した図である。図 3 は、

第1実施形態の自動二輪車のエンジンユニットを示す模式図である。

[0084] 第1実施形態の自動二輪車1は、いわゆるスポーツタイプの自動二輪車である。なお、本実施形態のエンジンユニットは、オンロード型のモーターサイクルに適用してもよく、オフロード型のモーターサイクルに適用してもよい。図1に示すように、自動二輪車1は、前輪2と、後輪3と、車体フレーム4を備えている。車体フレーム4は、ヘッドパイプ4aを有する。車体フレーム4は、前後方向に沿って配置される。図1では、前輪2は1つであるが、2つ以上でもよい。図1では、後輪3は1つであるが、2つ以上でもよい。

[0085] ヘッドパイプ4aは、車体フレーム4の前部に配置される。ヘッドパイプ4aには、ステアリングシャフト（図示せず）が回転自在に挿入されている。ステアリングシャフトの上部にはハンドルユニット5が設けられている。ハンドルユニット5は、ハンドルバー12を有する。1本のハンドルバー12の両端には、グリップ13が設けられている。ハンドルユニット5の近傍には、表示装置14が配置されている。表示装置14には、車速、エンジン回転速度、各種の警告などが表示される。

[0086] ステアリングシャフトの下部には、左右一対のフロントフォーク6が支持されている。フロントフォーク6の下端部は、前輪2が回転自在に支持されている。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。車体フレーム4には、一対のスイングアーム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3を支持している。各スイングアーム7には、リアサスペンション8が取り付けられている。リアサスペンション8の一端部は、スイングアーム7の揺動中心より後方の位置に取り付けられる。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。

[0087] 車体フレーム4は、シート9および燃料タンク10を支持する。燃料タンク10は、シート9の前方に配置されている。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の下方に配置されている。左右方向に見て、エンジンユニット11は、前輪2の後方で、且つ、後輪3の前方に配置される。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ECU（Electronic Control Unit）90（図4参照）や各種センサなどの電子機器に電力を供給する。

[0088] [エンジンユニットの構成]

エンジンユニット11は、自然空冷式のエンジンユニットである。エンジンユニット11は、単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）、および排気行程を繰り返すエンジンである。エンジンユニット11は、エンジン本体20と、排気装置40と、動力伝達部60（図2参照）と、を有する。排気装置40は、排気通路部43と、触媒（上流触媒）46と、を有する。また、エンジンユニット11は、上流酸素センサ（上流酸素検出部材）92fを有する。また、エンジンユニット11は、吸気装置50（図3参照）を有する。また、上流触媒46は、リン附着低減部44（図3参照）を有する。上流触媒46は、排気通路部43において排ガスの流れ方向の最も上流の触媒である。

[0089] [エンジン本体の構成]

エンジン本体20は、クランクケース部21と、シリンダ部28と、発電機29と、スタータモータ（図示せず）と、を有する。シリンダ部28は、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とを有する。図2に示すように、クランクケース部21は、クランクケース21aと、クランク軸34と、オイルパン（図示せず）を有する。クランクケース21aとオイルパンは一体成型されてよい。クランクケース21aには、動力伝達部60と、発電機29と、スタータモータが収容される。また、クランクケース21aには、クランク軸34が収容される。クランク軸34は、クランクケース部21に回転可能に支持されている。クランク軸34の中心線

C_rを、クランク軸線C_rという。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。クランク軸34の左端部には、発電機29が取り付けられる。

[0090] クランクケース21aには、動力伝達部60が収容されている。動力伝達部60は、クランク軸34の右端部に連結されている。なお、図2では、動力伝達部60の一部の構成部品のみを破線で表示している。動力伝達部60は、トランスミッション部61と、クラッチ部62とを有する。トランスミッション部61は、メイン軸63およびドライブ軸64により構成される有段変速機である。クランク軸34とメイン軸63は、クラッチ部62を介して接続されている。クラッチ部62は、クランク軸34からメイン軸63に動力を伝達可能に接続する状態と、切断する状態とを切り換える。

[0091] メイン軸63は、複数の変速ギヤ63aを有する。ドライブ軸64は、複数の変速ギヤ64aを有する。変速ギヤ63aおよび変速ギヤ64aは、所定の変速比になるように、一对のギヤが選択される。選択された一对のギヤは、メイン軸63からドライブ軸64へ動力を伝達可能に噛み合わされる。選択された一对のギヤ以外は、いずれか一方がメイン軸63またはドライブ軸64に対して空転状態である。つまり、選択された一对の変速ギヤのみにより、メイン軸63からドライブ軸64へ動力が伝達される。変速ギヤ63aおよび変速ギヤ64aは、動力伝達機構である。

[0092] ドライブ軸64の左端部は、クランクケース21aから外部に突出している。ドライブ軸64の左端部には、スプロケット67が設けられている。ドライブ軸64のスプロケット67と後輪3のスプロケット（図示せず）に、チェーン68が巻き掛けられている。チェーン68により、ドライブ軸64から後輪3に動力が伝達される。

[0093] オイルパンには、オイルが貯留される。オイルは、リン化合物の含有量が0.08mass%より大きいオイルの使用が指定される。クランクケース部21は、オイルパンに貯留されたオイルを吸い上げるオイルポンプ（図示せず）を有する。オイルポンプで吸い上げられたオイルは、クランクケース

部 2 1 内を潤滑する。また、クランクケース部 2 1 は、後述するシリンダボディ 2 2 のチェーン室 3 3 b およびシリンダヘッド 2 3 のチェーン室 3 3 a と連通する。オイルは、シリンダボディ 2 2 のチェーン室 3 3 b およびシリンダヘッド 2 3 のチェーン室 3 3 a 内を循環する。そして、オイルは、シリンダ部 2 8 が有するシリンダヘッド 2 3 に收容された後述する動弁機構 3 0 を潤滑する。エンジン本体 2 0 の一部と、トランスミッション部 6 1 の一部は、クランクケース部 2 1 内に收容される。エンジン本体 2 0 の一部は、オイルで潤滑される。トランスミッション部 6 1 の一部は、オイルで潤滑される。つまり、エンジン本体 2 0 を潤滑するオイルと、トランスミッション部 6 1 を潤滑するオイルは、共通のオイルである。エンジン本体 2 0 の一部と、クラッチ部 6 2 は、クランクケース部 2 1 内に收容される。エンジン本体 2 0 の一部は、オイルで潤滑される。クラッチ部 6 2 は、オイルで潤滑される。つまり、エンジン本体 2 0 を潤滑するオイルと、クラッチ部 6 2 を潤滑するオイルは、共通のオイルである。なお、エンジン本体 2 0 を潤滑するオイルは、エンジン本体 2 0 の壁面温度よりも蒸発温度が高いオイルであることが好ましい。

[0094] 上述の通り、シリンダ部 2 8 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、クランクケース部 2 1 の上端部に取り付けられる。シリンダヘッド 2 3 は、シリンダボディ 2 2 の上端部に取り付けられる。ヘッドカバー 2 4 は、シリンダヘッド 2 3 の上端部に取り付けられる。シリンダボディ 2 2 の表面には、フィン部 2 5 が形成される。フィン部 2 5 は、シリンダボディ 2 2 のほぼ全周に形成されている。シリンダヘッド 2 3 の表面には、フィン部 2 6 が形成される。フィン部 2 6 は、シリンダヘッド 2 3 のほぼ全周に形成されている。フィン部 2 5、2 6 は、複数のフィンで構成されている。フィン部 2 5、2 6 は、エンジン本体 2 0 で発生した熱を放熱させる。

[0095] シリンダボディ 2 2 には、シリンダ孔 2 2 a が形成されている。シリンダ孔 2 2 a 内には、ピストン 3 5 が往復移動可能に收容されている。ピストン

35はコンロッド35aを介してクランク軸34に連結されている。以下、シリンダ孔22aの中心線を、シリンダ軸線Cyと称する。図1に示すように、シリンダ軸線Cyは、上下方向に沿っている。自動二輪車1を左右方向に見て、シリンダ軸線Cy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Cyは、シリンダ部28が前傾するように傾斜している。つまり、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。自動二輪車1を左右方向に見て、シリンダ軸線Cy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0度以上45度以下である。傾斜角度 θ_{cy} は図1に示す角度に限定されない。

[0096] 図2に示すように、シリンダ部28には、燃焼室36が形成される。各燃焼室36は、シリンダヘッド23の下面と、シリンダ孔22aと、ピストン35の上面によって形成される。なお、燃焼室36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。図1に示すように、自動二輪車1を左右方向に見て、クランク軸線Crを通り、上下方向と平行な直線を、直線La1とする。自動二輪車1を左右方向に見て、燃焼室36は、直線La1の前方に配置される。つまり、自動二輪車1を左右方向に見て、燃焼室36は、クランク軸線Crよりも前方に配置される。

[0097] 図3に示すように、シリンダヘッド23には、シリンダ吸気通路部37と、シリンダ排気通路部38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。シリンダヘッド23において、燃焼室36を形成する壁部には、吸気ポート37aおよび排気ポート38aが形成される。1つの燃焼室36に対して設けられる吸気ポート37aおよび排気ポート38aの数は、1つである。1つの燃焼室36に対して設けられる吸気ポート37aの数は2つ以上であってもよい。例えば、1つの燃焼室36に対して2つの吸気ポート37aが設けられる場合、シリンダ吸気通路部37は二股状に形成される。1つの燃焼室36に対して設けられる排気ポート38aの数は2つ以上であってもよい。例えば、1つの燃焼室36に対して2つの排気ポート38

aが設けられる場合、シリンダ排気通路部38は二股状に形成される。シリンダヘッド23の後ろの外面には、吸気口37bが形成される。シリンダヘッド23の前の外面には、排気口38bが形成される。シリンダ吸気通路部37は、吸気ポート37aから吸気口37bまで形成される。1つの燃焼室36に対して設けられる吸気口37bおよび排気口38bの数は、1つである。1つの燃焼室36に対して設けられる吸気口37bの数は2つ以上であってもよい。1つの燃焼室36に対して設けられる排気口38bの数は2つ以上であってもよい。シリンダ排気通路部38は、排気ポート38aから排気口38bまで形成される。燃焼室36に供給される空気は、シリンダ吸気通路部37内を通過する。燃焼室36から排出される排ガスは、シリンダ排気通路部38を通過する。

[0098] シリンダ吸気通路部37には吸気弁V1が配置される。シリンダ排気通路部38には排気弁V2が配置される。吸気ポート37aは、吸気弁V1の駆動により開閉される。排気ポート38aは、排気弁V2の駆動により開閉される。シリンダ吸気通路部37の吸気口37bには後述する吸気通路部51が接続される。シリンダ排気通路部38の排気口38bには後述する排気管41が接続される。

[0099] 図2に示すように、シリンダヘッド23には、動弁機構30が収容されている。動弁機構30は、吸気弁V1および排気弁V2を開閉駆動させる。動弁機構30は、カム軸31を含んでいる。カム軸31は、左右方向に沿って配置される。カム軸31は、シリンダヘッド23に回転可能に支持されている。シリンダヘッド23には、チェーン室33aが設けられる。シリンダボディ22には、チェーン室33bが設けられる。シリンダヘッド23のチェーン室33aとシリンダボディ22のチェーン室33bは連通している。カム軸31の左端部は、チェーン室33bに配置される。スプロケット32は、カム軸31の左端部に設けられる。また、図示しないが、クランク軸34の左端部にスプロケットが設けられる。スプロケット32と、クランク軸34のスプロケットには、タイミングチェーン（図示せず）が巻き掛けられる。

。タイミングチェーンは、シリンダヘッド23のチェーン室33aとシリンダボディ22のチェーン室33b内に配置される。タイミングチェーンは、クランク軸34の回転を動弁機構30に伝える。クランク軸34の回転に伴って、カム軸31は回転する。カム軸31が回転することで、吸気弁V1および排気弁V2は開閉駆動される。

[0100] 図3に示すように、エンジン本体20は、エンジン回転速度センサ92aと、エンジン温度センサ92c（図4参照）と、を有する。エンジン回転速度センサ92aは、クランク軸34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92cは、エンジン本体20の温度（シリンダボディ22の温度）を検出する。

[0101] [吸気装置の構成]

以下、第1実施形態の自動二輪車1の吸気装置50について説明する。本明細書の吸気装置50の説明において、上流とは、空気の流れ方向の上流のことである。また、下流とは、空気の流れ方向の下流のことである。

[0102] 図3に示すように、吸気装置50は、吸気通路部51を有する。吸気通路部51は、大気に面する大気吸入口51aを有する。大気吸入口51aは、吸気通路部51の上流端に形成される。吸気通路部51には、空気を浄化するエアクリーナ52が設けられる。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吸気口37bに接続される。大気吸入口51aは大気から空気を吸入する。大気吸入口51aから吸気通路部51に流入した空気は、エンジン本体20に供給される。

[0103] 吸気通路部51には、インジェクタ94が配置されている。インジェクタ94は、吸気通路部51内の空気に対して燃料を噴射する。インジェクタ94は、燃料ホース（図示せず）を介して燃料タンク（図示せず）に接続されている。燃料タンクの内部には、燃料ポンプ95（図4参照）が配置されている。燃料ポンプ95は、燃料タンク内の燃料を燃料ホースへ圧送する。

[0104] 吸気通路部51内には、スロットルバルブ54が配置される。スロットルバルブ54の開度は、ライダーがアクセルグリップ（図示せず）を回す操作

をすることで変更される。

[0105] 吸気通路部51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）92bと、吸気圧センサ92dと、吸気温センサ92eが設けられる。スロットル開度センサ92bは、スロットルバルブ54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、スロットルバルブ54の開度である。吸気圧センサ92dは、吸気通路部51の内部圧力を検出する。吸気温センサ92eは、吸気通路部51内の空気の温度を検出する。

[0106] [排気装置の構成]

以下、第1実施形態の自動二輪車1の排気装置40について説明する。本明細書の排気装置40の説明において、上流とは、排ガスの流れ方向の上流のことである。また、下流とは、排ガスの流れ方向の下流のことである。

[0107] 図1および図3に示すように、排気装置40は、排気通路部43と、触媒46と、を有する。つまり、エンジンユニット11は、排気通路部43と、触媒46と、を有する。排気通路部43は、前述のシリンダ排気通路部38と、排気管41と、消音器42と、ケーシング47を含む。消音器42は、大気に面する放出口42eを有する。排気通路部43は、燃焼室36から放出口42eに至るまで、排ガスを流す空間を形成する構造物である。

[0108] 排気管41は、上流排気管41aと下流排気管41bを有する。上流排気管41aは、ケーシング47より上流に配置される。下流排気管41bは、ケーシング47より下流に配置される。上流排気管41aの上流端部は、シリンダ排気通路部38に接続される。なお、上流排気管41aの上流端部は、シリンダ排気通路部38の中に挿入されて配置されても良い。上流排気管41aの上流端には、排ガスが流入する。下流排気管41bの下流端部は、消音器42に挿入されて、消音器42内に配置される。なお、図3では、簡略化のために上流排気管41aと下流排気管41bを一直線状に描いているが、上流排気管41aと下流排気管41bは一直線状ではない。

[0109] 排気通路部43の燃焼室36から上流触媒46の間には、上流酸素センサ

92fが配置される。具体的には、上流排気管41aには、上流酸素センサ92fが配置される。上流酸素センサ92fは、上流酸素センサ92fは、上流排気管41aを通過する排ガスの酸素濃度を検出する。なお、上流酸素センサ92fは、リニアA/Fセンサであってもよい。リニアA/Fセンサは、排ガスの酸素濃度に応じたリニアな検出信号を出力する。言い換えると、リニアA/Fセンサは、排ガス中の酸素濃度の変化を連続的に検出する。

[0110] 消音器42には、下流排気管41bの下流端部から排出された排ガスが流入する。消音器42は、排ガスの脈動波を抑制するように構成されている。それにより、消音器42は、排ガスによって生じる音（排気音）の音量を低減できる。消音器42内には、複数の膨張室と、膨張室同士を連通する複数のパイプが設けられている。下流排気管41bの下流端は、消音器42の膨張室内に配置されている。なお、下流排気管41bの下流端は、消音器42の上流端に接続されても良い。消音器42の下流端には、放出口42eが設けられている。消音器42を通過した排ガスは、放出口42eから大気へ放出される。図2に示すように、放出口42eは、クランク軸線Crよりも後方に位置する。消音器42は、接続部材42cを介して車体フレーム4に支持される。なお、消音器42は、エンジン本体20に支持されていてもよい。

[0111] 図3に示すように、ケーシング47は、排気通路部43に含まれる。ケーシング47の上流端は、上流排気管41aに接続される。ケーシング47の下流端は、下流排気管41bに接続されている。ケーシング47は、筒状に形成される。

[0112] ケーシング47は、触媒配置通路部47bと、上流通路部47aと、下流通路部47cとを有する。触媒配置通路部47b内には、触媒46が配置される。排ガスの流れ方向において、触媒配置通路部47bの上流端および下流端は、触媒46の上流端および下流端とそれぞれ同じ位置である。なお、ここでいう同じ位置とは、近傍の位置を含む意味である。触媒配置通路部47bの排ガスの流れ方向に直交する断面の面積は、排ガスの流れ方向におい

てほぼ一定である。上流通路部47aは、触媒配置通路部47bの上流端に接続されている。下流通路部47cは、触媒配置通路部47bの下流端に接続されている。

[0113] 上流通路部47aは、少なくとも一部が、テーパ状に形成されている。このテーパ部は、下流に向かって内径が大きくなっている。下流通路部47cは、少なくとも一部が、テーパ状に形成されている。このテーパ部は、下流に向かって内径が小さくなっている。触媒配置通路部47bの排ガスの流れ方向に直交する断面の面積をS1とする。排気管41の排ガスの流れ方向に直交する断面の面積をS2とする。面積S2は、面積S1よりも小さい。

[0114] 上流触媒46は、触媒配置通路部47bの内部に固定されている。つまり、上流触媒46は、排気通路部43内に配置される。排ガスは、上流触媒46を通過することで浄化される。上流触媒46の温度が所定の温度よりも低い場合、上流触媒46は不活性状態であって浄化性能を発揮しない。上流触媒46の温度が所定の活性温度以上の場合に、上流触媒46は活性状態となって浄化性能を発揮する。上流触媒46は、排ガスの流れ方向の最も上流の触媒である。上流触媒46は、自動二輪車1を左右方向に見て、前後方向に配置される排気通路部43の中で最も前方に配置される前触媒ともいえる。燃焼室36の排気ポート38aから排出された全ての排ガスは、上流触媒46を通過する。

[0115] 上流触媒46は、いわゆる三元触媒である。三元触媒とは、排ガスに含まれる炭化水素、一酸化炭素、および窒素酸化物の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。

[0116] 上流触媒46について、図3および図5に基づいて、詳細に説明する。図5(a)は図1のエンジンユニットの排気通路部と上流触媒の部分断面図である。図5(b)は上流触媒の各層の構造を示す概略図である。図5(c)は(a)のX-X断面図であってその一部を示す面である。図5(a)に示すように、上流酸素センサ92fは、上流排気管41aに配置されている。

触媒 4 6 は、ケーシング 4 7 に配置されている。上流酸素センサ 9 2 f は、排気通路部 4 3 の触媒 4 6 よりも上流に配置される。

[0117] 図 5 (b)、(c) に示すように、上流触媒 4 6 の各層は、基材 4 8 と、触媒層 4 9 と、を有する。基材 4 8 は、金属製の基材である。基材 4 8 は、耐熱性材料からなることが好ましい。基材 4 8 は、多孔構造体である。多孔構造体は、排ガスの流れ方向に貫通する多数の孔を有する。具体的には、基材 4 8 は、金属製の波板 4 8 a と金属製の平板 4 8 b を有する。例えば、波板 4 8 a および平板 4 8 b は、耐熱合金を用いた厚み数十 μm の金属箔である。基材 4 8 は、波板 4 8 a と平板 4 8 b を交互に重ねて巻回することで、円筒形に形成される。基材 4 8 は、円筒形の触媒配置通路部 4 7 b に挿入される。基材 4 8 には、波板 4 8 a と平板 4 8 b とで仕切られた多数のセル 4 6 a が形成される。セル 4 6 a は、孔である。セル 4 6 a の長手方向に直交する断面の形状は、波板 4 8 a と平板 4 8 b とが当接する 3 か所の部分を頂点とする略三角形の形状である。上流触媒 4 6 は、セル 4 6 a の長手方向が排ガスの流れ方向に沿うように、触媒配置通路部 4 7 b 内に配置される。セル 4 6 a は、排ガスの流れ方向の上流から下流まで貫通している。セル 4 6 a の排ガスの流れ方向に直交する方向の断面の最大幅は、排ガスの流れ方向の長さより十分に小さい。上流触媒 4 6 に流入した排ガスは、セル 4 6 a を通過する。

[0118] 触媒層 4 9 は、基材 4 8 の表面に積層されて設けられる。つまり、触媒層 4 9 は、波板 4 8 a と平板 4 8 b の表面に積層して設けられる。図 1 2 (a) は、触媒層 4 9 の一例を示す上流触媒 4 6 の模式的な部分断面図である。なお、触媒層 4 9 の構成は図 1 2 (a) に示す構成に限らない。触媒層 4 9 は、担体 4 9 a と貴金属 4 9 b からなる貴金属層 4 9 b を有する。担体 4 9 a は、貴金属層 4 9 b の層と基材 4 8 の間に設けられる。担体 4 9 a は、基材 4 8 に貴金属 4 9 b を付着させるために設けられている。担体 4 9 a は、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア化合物などの無機酸化物で形成される。担体 4 9 a は、排ガスを浄化する作用を有する物質を含んでいてもよい。

担体49aは、貴金属を含まない。担体49aは、例えば、ウォッシュコートと呼ばれる塗装法によって、セル46aの表面に形成される。ウォッシュコートにより、例えば、ポーラスな γ -アルミナ層からなる担体49aが形成される。貴金属層49bは、担体49aの表面に分散して形成される。貴金属49bとしては、例えば、プラチナ、パラジウム、ロジウム、ルテニウム、金、銀、オスミウム、イリジウムなどが挙げられる。これらの貴金属49bは、炭化水素、一酸化炭素、および窒素酸化物のいずれかを除去する。貴金属49bは、担体49aに付着している。貴金属49bは、貴金属合金の形態で触媒層49に含まれていてもよい。貴金属49bは、担体49aに直接付着していてもよく、貴金属以外の物質を介して担体49aに付着していてもよい。貴金属49bは、担体49aと化学的に結合していてもよい。貴金属49bは、担体49aの微細孔をほとんど塞がない。触媒層49は、例えば、以下のように形成される。具体的には、例えば、基材48に担体49aを形成した後、担体49aの表面に貴金属49bを含む溶液を塗布する。または、担体49aが形成された基材48を、貴金属49bを含む溶液に浸漬する。そのようにして、担体49aの表面層に貴金属49bを浸み込ませて、触媒層49を形成してもよい。貴金属層49bの貴金属49bが、排ガスを浄化する。つまり、排ガスは、セル46aを通過する際に、貴金属層49bと接触して浄化される。より詳細には、触媒層49と排ガスとの反応は、排ガスと触媒層49との界面のみならず、触媒層49の内部においても進行する。触媒層49は、その内部で進行する上記反応を活用するため、一定の厚さ（例えば、5~30 μ m程度の厚さ）で形成される。つまり、触媒層49は、貴金属49bを含む。触媒層49は、排ガスを浄化する機能が、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高い。

[0119] 触媒層49は、その表面にリン付着低減部44を有する。リン付着低減部44は、触媒層49へのリンの付着を低減させる。リン付着低減部44は、貴金属層49bの表面に積層して設けられる。リン付着低減部44は、リン反応物質44a（図14参照）で構成されるリン化学反応部44である。リ

リン反応物質 44 a は、排ガスに含まれるリンと化学反応する物質である。リン化学反応部 44 は、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、排ガスを浄化する機能よりも高い。

[0120] リン反応物質 44 a は、排ガスに含まれるリンと化学反応することにより、リンを吸着する物質であるリン吸着物質である。リン反応物質は、例えば、等電点が 3 より大きい金属酸化物である。より具体的には、リン反応物質 44 a は、U、Mn、Sn、Ti、Fe、Zr、Ce、Al、Y、Zn、La、Mg から選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物である。ここで、排ガス中のリン化合物は、等電点が 1 付近のリン酸として存在していると考えられている。従って、等電点が 3 より大きい金属酸化物は、リン化合物と金属酸化物との等電点の差が大きいため、リン化合物は金属酸化物に吸着されやすくなる。つまり、これらのリン反応物質 44 a は、金属酸化物の等電価の作用により、リンを吸着させる。また、リン反応物質 44 a は、リンとの反応性が高い物質であってもよい。具体的には、リン反応物質 44 a は Ba、Sr、Ca、La、Pr、Na、Zr から選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物であっても良い。

[0121] または、図 6 (a)、(b) に示すように、上流触媒 46 の各層は、基材 48 と、触媒層 49 と、を有しても良い。図 12 (b) は、触媒層 49 の一例を示す上流触媒 46 の模式的な部分断面図である。なお、触媒層 49 の構成は図 12 (b) に示す構成に限らない。担体 49 a は、基材 48 に貴金属を付着させるために設けられている。触媒層 49 は、基材 48 の表面に積層して設けられる。担体 49 a は、その内部に分散された貴金属 49 b を基材 48 に付着させるために設けられている。図 12 (b) の例では、触媒層 49 は、担体 49 a の内部と表面に貴金属 49 b が分散された構造を有する。具体的には、例えば、担体 49 a を構成する材料と貴金属 49 b とを含む溶液に、基材 48 を浸漬させることで、触媒層 49 を形成してもよい。なお、この場合、貴金属 49 b は担体 49 a の内部だけでなく、触媒層 49 の表面上にも存在してもよい。触媒層 49 内の貴金属 49 b が、排ガスを浄化する

。なお、触媒層49は、担体49aの内部のみに貴金属49bが分散された構造を有してよい。つまり、担体49aの表面上に貴金属49bが配置されていなくてもよい。

[0122] 図6に示すように、触媒層49は、その表面にリン化学反応部44を有する。リン化学反応部44は、触媒層49の、少なくとも排ガスの流れ方向の上流端から中央までの部分に形成される。図6に示すリン化学反応部44は、触媒層49の表面にリン反応物質が積層して構成される。図13(a)、図13(b)は、触媒層49およびリン化学反応部44の2つの例を示す上流触媒46の模式的な部分断面図である。なお、触媒層49およびリン化学反応部44の構成は図13(a)、図13(b)に示す構成に限らない。図13(a)、図13(b)に示すように、触媒層49は、担体49aと、貴金属49bを有する。リン化学反応部44は、リン反応物質44aを有する。

[0123] 図13(a)に示すように、リン反応物質44aおよび貴金属49bは、触媒層49の表面層にのみ配置されていてもよい。具体的には、例えば、基材48に担体49aを形成した後、担体49aの表面にリン反応物質44aおよび貴金属49bを含む溶液を塗布する。または、担体49aが形成された基材48を、リン反応物質44aおよび貴金属49bを含む溶液に浸漬する。そのようにして、担体49aの表面層にリン反応物質44aおよび貴金属49bを浸み込ませて、リン化学反応部44および触媒層49を形成してもよい。また、図13(b)に示すように、リン反応物質44aは、触媒層49の表面層にのみ配置され、貴金属49bは、担体49aの内部に分散して配置されていてもよい。具体的には、例えば、担体49aを構成する材料と貴金属49bとを含む溶液に、基材48を浸漬させることで、触媒層49を形成してもよい。なお、この場合、貴金属49bは担体49aの内部だけでなく、触媒層49の表面上にも存在してもよい。その後、触媒層49の表面にリン反応物質44aを含む溶液を塗布する。または、触媒層49を、リン反応物質44aを含む溶液に浸漬する。なお、リン反応物質44aは、触

媒層 4 9 の表面層にのみ配置され、貴金属 4 9 b は、担体 4 9 a の内部にのみ配置されていてもよい。つまり、担体 4 9 a の表面上に貴金属 4 9 b が配置されていなくてもよい。

[0124] または、図 7 に示すように、触媒層 4 9 は、その内部にリン化学反応部 4 4 を有してもよい。リン化学反応部 4 4 は、触媒層 4 9 の、少なくとも排ガスの流れ方向の上流端から中央までの部分に形成される。図 7 に示すリン化学反応部 4 4 は、触媒層 4 9 内にリン反応物質 4 4 a が分散されて構成される。つまり、触媒層 4 9 の担体 4 9 a (図 1 4 参照) は、その内部に分散されたリン反応物質 4 4 a を付着させる。図 1 4 (a)、図 1 4 (b) は、触媒層 4 9 およびリン化学反応部 4 4 の 2 つの例を示す上流触媒 4 6 の模式的な部分断面図である。なお、触媒層 4 9 およびリン化学反応部 4 4 の構成は図 1 4 (a)、図 1 4 (b) に示す構成に限らない。図 1 4 (a)、図 1 4 (b) に示すように、触媒層 4 9 は、担体 4 9 a と、貴金属 4 9 b を有する。リン化学反応部 4 4 は、リン反応物質 4 4 a を有する。

[0125] 図 1 4 (a) に示すように、リン反応物質 4 4 a は、担体 4 9 a の内部に分散して配置され、貴金属 4 9 b は、触媒層 4 9 の表面層にのみ配置されていてもよい。具体的には、例えば、担体 4 9 a を構成する材料とリン反応物質 4 4 a とを含む溶液に、基材 4 8 を浸漬させることで、基材 4 8 に担体 4 9 a およびリン化学反応部 4 4 を形成してもよい。その後、担体 4 9 a およびリン化学反応部 4 4 の表面に貴金属 4 9 b を含む溶液を塗布する。または、担体 4 9 a およびリン化学反応部 4 4 が形成された基材 4 8 を、貴金属 4 9 b を含む溶液に浸漬する。そのようにして、担体 4 9 a およびリン化学反応部 4 4 の表面層に貴金属 4 9 b を浸み込ませて、触媒層 4 9 を形成してもよい。また、図 1 4 (b) に示すように、リン反応物質 4 4 a および貴金属 4 9 b は、担体 4 9 a の内部に分散して配置されていてもよい。具体的には、例えば、担体 4 9 a を構成する材料と貴金属 4 9 b とリン反応物質 4 4 a とを含む溶液に、基材 4 8 を浸漬させることで、触媒層 4 9 およびリン化学反応部 4 4 を形成してもよい。なお、この場合、リン反応物質 4 4 a および

貴金属 4 9 b は担体 4 9 a の内部だけでなく、触媒層 4 9 の表面上にも存在してもよい。なお、リン反応物質 4 4 a は、触媒層 4 9 の内部に分散して配置され、貴金属 4 9 b は、担体 4 9 a の内部にのみ配置されていてもよい。つまり、担体 4 9 a の表面上に貴金属 4 9 b が配置されていなくてもよい。また、リン反応物質 4 4 a および貴金属 4 9 b は、担体 4 9 a の内部にのみ配置されていてもよい。つまり、担体 4 9 a の表面上にリン反応物質 4 4 a および貴金属 4 9 b が配置されていなくてもよい。

[0126] 図 3、図 5 (a) に示すように、上流触媒 4 6 の排ガスの流れ方向の最大の長さを L とする。つまり、長さ L は、触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向の最大の長さである。ここでいう長さ L は、触媒層 4 9 の一層のみの排ガスの流れ方向の長さを意味していない。長さ L は、触媒層 4 9 全体の排ガスの流れ方向の長さを意味している。上流触媒 4 6 の排ガスの流れ方向に直交する方向の最大の長さを D とする。つまり、長さ D は、触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向に直交する方向の最大の長さである。長さ L は、長さ D より長い。つまり、触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向の最大の長さ L は、触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向に直交する方向の最大の長さ D より長い。上流触媒 4 6 の排ガスの流れ方向に直交する断面の形状は、例えば円形状である。なお、上流触媒 4 6 の排ガスの流れ方向に直交する断面の形状は、上下方向長さよりも左右方向長さが長い楕円形状であってもよい。

[0127] また、図 5 (a)、図 5 (b)、図 6 (a)、図 7 (a) に示すように、リン化学反応部 4 4 の上流端からリン化学反応部 4 4 の下流端までの排ガスの流れ方向の最大の長さを L_1 とする。長さ L_1 は、リン化学反応部 4 4 の排ガスの流れ方向の長さである。リン化学反応部 4 4 は、排ガスの流れ方向の上流端が、触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向の上流端と同じ位置である。ここで、図 5 (b)、図 6 (a)、図 7 (a) に示すように、上流触媒 4 6 を形成する基材 4 8 または触媒層 4 9 の排ガスの流れ方向の長さは、上流触媒 4 6 の排ガスの流れ方向の長さと同じ長さ L である。また、図 3 および図 5 (a) では、上流触媒 4 6 のリン化学反応部 4 4 が設けられる部分を、符号

44で示すとともに、長さL1で示している。長さL1は、上流触媒の長さLより短い。リン化学反応部44の排ガスの流れ方向の下流端は、触媒層49の排ガスの流れ方向の中央から下流端までの間に配置される。例えば、長さL1は、上流触媒46の長さDより短くてよい。

[0128] 図1に示すように、自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46は、エンジン本体20の下方にある。自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46は、直線La1を跨いで配置される。自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46の一部は、クランク軸線Crよりも前方に配置されている。また、自動二輪車1を左右方向から見て、上流触媒46は、シリンダ軸線Cyの前方（下方）に配置される。自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46の一部は、クランク軸線Crよりも後方に配置される。自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46全体が、クランク軸線Crよりも前方に配置されてもよい。つまり、自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46は、エンジン本体20の前方に配置されてもよい。自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46の少なくとも一部は、クランク軸線Crよりも前方に配置されることが好ましい。これにより、上流触媒46は、燃焼室36により近い位置に配置される。そして、上流触媒46の活性化に要する時間をより短縮できる。なお、自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46全体は、クランク軸線Crの後方に配置されても良い。また、自動二輪車1を左右方向に見て、上流触媒46は、シリンダ軸線Cyよりも後方（上方）に配置されても良い。自動二輪車1を左右方向に見て、シリンダ軸線Cyに直交し、且つ、クランク軸線Crを通る直線を、直線La2とする。自動二輪車1を左右方向から見て、上流触媒46は、直線La2の後方（下方）に配置される。また、自動二輪車1を左右方向から見て、上流触媒46は、直線La2の前方（上方）に配置されても良い。この場合、上流触媒46は、燃焼室36に更に近い位置に配置される。そして、上流触媒46の活性化に要する時間を更に短縮できる。

[0129] [エンジンユニットの制御]

次に、第1実施形態のエンジンユニット11の制御の一例について説明する。図4は、第1実施形態の自動二輪車の制御ブロック図である。

[0130] エンジンユニット11は、図3に示すように、エンジン回転速度センサ92a、スロットル開度センサ92b（スロットルポジションセンサ）、エンジン温度センサ92c（図4参照）、吸気圧センサ92d、吸気温センサ92e、上流酸素センサ92fを有する。エンジン回転速度センサ92aは、クランク軸34の回転速度、即ち、エンジン回転速度を検出する。スロットル開度センサ92bは、スロットルバルブ54の位置を検出することにより、スロットルバルブ54の開度を検出する。以下、スロットルバルブ54の開度を、スロットル開度という。エンジン温度センサ92cは、エンジン本体20の温度を検出する。吸気圧センサ92dは、吸気通路部51内の圧力）を検出する。吸気温センサ92eは、吸気通路部51内の空気の温度を検出する。上流酸素センサ92fは、排気通路部43を通過する排ガスの酸素濃度を検出する。

[0131] エンジンユニット11は、図4に示すように、エンジン本体20の制御を行うECU90を備えている。ECU90は、エンジン回転速度センサ92a、エンジン温度センサ92c、スロットル開度センサ92b、吸気圧センサ92d、吸気温センサ92e、上流酸素センサ92f、車速センサ等の各種センサと接続されている。また、ECU90は、イグニッションコイル93、インジェクタ94、燃料ポンプ95、表示装置14（図1参照）等と接続されている。ECU90は、制御部91aと、作動指示部91bとを有する。作動指示部91bは、イグニッション駆動回路91cと、インジェクタ駆動回路91dと、ポンプ駆動回路91eとを備えている。

[0132] イグニッション駆動回路91c、インジェクタ駆動回路91d、および、ポンプ駆動回路91eは、制御部91aからの信号を受けて、イグニッションコイル93、インジェクタ94、燃料ポンプ95をそれぞれ駆動する。イグニッションコイル93が駆動されると、点火プラグで火花放電が生じて混合ガスが点火される。燃料ポンプ95は、燃料ホースを介してインジェクタ

94に接続されている。燃料ポンプ95が駆動されると、燃料タンク（図示せず）内の燃料がインジェクタ94へ圧送される。

[0133] 制御部91aは、例えばマイクロコンピュータである。制御部91aは、上流酸素センサ92fの信号、エンジン回転速度センサ92a等の信号に基づいて、イグニッション駆動回路91c、インジェクタ駆動回路91d、および、ポンプ駆動回路91eを制御する。制御部91aは、イグニッション駆動回路91cを制御することで、点火のタイミングを制御する。制御部91aは、インジェクタ駆動回路91dおよびポンプ駆動回路91eを制御することで、燃料噴射量を制御する。

[0134] 燃焼効率と、後述する触媒46の浄化効率を高めるには、燃焼室36内の混合気の空燃比は、理論空燃比（ストイキオメトリ）であることが好ましい。制御部91aは、必要に応じて、燃料噴射量を増減させる。

[0135] 以下、制御部91aによる燃料噴射量の制御（燃焼制御）の一例について説明する。

制御部91aは、まず、エンジン回転速度センサ92a、スロットル開度センサ92b、エンジン温度センサ92c、吸気圧センサ92dの信号に基づいて、基本燃料噴射量を算出する。具体的には、スロットル開度およびエンジン回転速度に対して吸入空気量に対応付けたマップと、吸気圧およびエンジン回転速度に対して吸入空気量に対応付けたマップを用いて、吸入空気量を求める。そして、マップから求められた吸入空気量に基づいて、目標空燃比を達成できる基本燃料噴射量を決定する。スロットル開度が小さい場合には、吸気圧およびエンジン回転速度に対して吸入空気量に対応付けたマップを使用する。一方、スロットル開度が大きい場合には、スロットル開度およびエンジン回転速度に対して吸入空気量に対応付けたマップを使用する。

[0136] また、制御部91aは、上流酸素センサ92fの信号に基づいて、基本燃料噴射量を補正するためのフィードバック補正值を算出する。具体的には、まず、上流酸素センサ92fの信号に基づいて、混合気がリーンであるかリッチであるかを判定する。なお、リッチとは、理論空燃比に対して燃料が過

剰な状態をいう。リーンとは、理論空燃比に対して空気が過剰な状態をいう。制御部91aは、混合気がリーンであると判定すると、次回の燃料噴射量が増えるようにフィードバック補正値を算出する。一方、制御部91aは、混合気がリッチであると判定すると、次回の燃料噴射量が減るようにフィードバック補正値を求める。

[0137] また、制御部91aは、エンジン温度、外気温度、外気圧等に基づいて、基本燃料噴射量を補正するための補正値を算出する。さらに、制御部91aは、加速時および減速時の過渡特性に応じた補正値を算出する。

[0138] 制御部91aは、基本燃料噴射量と、フィードバック補正値などの補正値に基づいて、燃料噴射量を算出する。こうして求められた燃料噴射量に基づいて、燃料ポンプ95およびインジェクタ94が駆動される。このように、ECU90は、上流酸素センサ92fの信号を処理する。また、ECU90は、上流酸素センサ92fの信号に基づいて、燃焼制御を行う。

[0139] 以上、第1実施形態の自動二輪車1の構成について説明した。第1実施形態の自動二輪車1は以下の特徴を有する。

[0140] 自動二輪車1は、エンジンユニット11が搭載される。エンジンユニット11は、エンジン本体20、排気通路部43、および、上流触媒46を有する。エンジン本体20は、燃焼室36を有するシリンダ部28を備える。排気通路部43は、大気に排ガスを放出する放出口42eを有する。排気通路部43は、燃焼室36から放出口42eまで排ガスを流す。上流触媒46は、触媒層49を有する。上流触媒46は、排気通路部43において排ガスの流れ方向の最も上流の触媒である。上流触媒46は、貴金属を含む触媒層49を有する。上流触媒46の触媒層49は、排ガスを浄化する機能が、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高い。つまり、上流触媒46は、燃焼室36に最も近い位置に配置される。そして、上流触媒46の活性化に要する時間を短縮できる。従って、自動二輪車1の排ガスの浄化性能を向上させることができる。

[0141] また、上流触媒46は、リン付着低減部44を有する。リン付着低減部4

4は、触媒層49へのリンの付着を低減させる。リン付着低減部44は、リン化学反応部44である。リン化学反応部44を有する上流触媒46の触媒層49は、上流触媒46の排ガスの流れ方向の長さLが、排ガスの流れ方向に直交する長さDよりも長く形成される。上流触媒46が同じ容量である場合、長さLを長くすることにより、上流触媒46の断面積を縮小することができる。つまり、上流触媒46が同じ容量である場合、長さLを長くすることにより、長さDを短くすることができる。これにより、上流触媒46をエンジン本体20の下方に配置する場合であっても、自動二輪車1の上下方向の大型化を抑制することができる。また、上流触媒46をエンジン本体20の前方に配置する場合であっても、自動二輪車1の前後方向の大型化を抑制することができる。

[0142] また、触媒層49は、その少なくとも一部に、リンを捕捉する機能を持つリン化学反応部44を有する。リン化学反応部44は、少なくとも、排ガスの流れ方向において触媒層49の上流端から触媒層49の中央までの部分に配置される。つまり、リン化学反応部44は、少なくとも触媒層49の排ガスの流れ方向の上流に配置される。リン化学反応部44は、排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、排ガスを浄化する機能よりも高い。リンは触媒層49の排ガスの流れ方向の上流に多く付着する。そのため、リン化学反応部44は、触媒層49の排ガスの流れ方向の上流で、排ガスに含まれる多くのリンと化学反応することにより、排ガスに含まれるリンを捕捉する。そして、上流触媒46にリンが付着することを抑制できる。これにより、第1実施形態の自動二輪車1の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0143] 更に、運転時間と共に、上流触媒46に徐々にリンが付着すると、上流触媒46の活性化に要する時間が徐々に長くなる。一方、リン化学反応部44が、上流触媒46を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉することにより、上流触媒46にリンが付着するのを遅らせることができる。そして、リン化学反応部44が配置されていない場合と比較して、上流触媒46の活性化に

要する時間を短縮することができる。つまり、リン化学反応部44を設けることで、上流触媒46の浄化性能の低下を抑制することができる。また、リン化学反応部44を設けることで、上流触媒46のレイアウトの自由度を高めることができる。そして、上流触媒46のレイアウトの自由度を高めることで、上流触媒46を、自動二輪車1の大型化に影響が小さい位置に配置することができる。更に、上流触媒46のレイアウトの自由度を高めることで、上流触媒46を、活性化に要する時間を短縮できる位置に配置することができる。従って、第1実施形態の自動二輪車1は、上流触媒46のレイアウトの設計自由度を高めることで、上流触媒46の活性化に要する時間を短縮できると共に、上流触媒46の浄化性能の低下を抑制し、自動二輪車1の大型化を抑制することができる。

[0144] また、リン化学反応部44は、排ガスに含まれるリンと化学反応するリン反応物質44aで構成される。そして、上流触媒46を通過する排ガスに含まれるリンは、リン化学反応部44でリン反応物質44aと化学反応する。リン反応物質44aは、例えば、リンを吸着させる物質である。この場合、排ガス中のリンがリン反応物質44aと化学反応することにより排ガスに含まれるリンが吸着される。リン反応物質44aは、上流触媒46を通過する排ガスに含まれるリンと化学反応することにより、リンを捕捉することができる。つまり、リン反応物質44aは、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層49に付着することを抑えることができる。これにより、自動二輪車1の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0145] また、リン反応物質44aは、触媒層49の表面にのみ配置されるか、触媒層49の内部に分散して配置されか、触媒層49の内部にのみ配置される。これにより、リン化学反応部44を様々な製法で構成することができる。

[0146] また、リン反応物質44aは、U、Mn、Sn、Ti、Fe、Zr、Ce、Al、Y、Zn、La、Mgから選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物である。これらのリン反応物質44aは、等電点が3より大きい金属酸化物である。排ガス中のリン化合物は、等電点が1付近のリン酸として存在

していると考えられている。等電点が3より大きい金属酸化物は、リン化合物と金属酸化物との等電点の差が大きいため、リン化合物は金属酸化物に吸着されやすくなる。これらのリン反応物質44aは、金属酸化物の等電価の作用により、上流触媒46を通過する排ガスに含まれるリンを吸着させることができる。つまり、これらのリン反応物質44aは、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層49に付着することを抑えることができる。これにより、自動二輪車1の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0147] また、リン反応物質44aは、Ba、Sr、Ca、La、Pr、Na、Zrから選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物である。これらのリン反応物質44aは、リンとの反応性が高い物質である。よって、リン反応物質44aは、上流触媒46を通過する排ガスに含まれるリンをより捕捉することができる。つまり、これらのリン反応物質44aは、排ガス中に多く含まれるリンが触媒層49に付着することを抑えることができる。これにより、自動二輪車1の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0148] エンジンユニット11は、リン化合物の含有量が0.08mass%より大きいオイルの使用が指定されるエンジンユニットである。鞍乗型車両のエンジンユニットは、四輪車のエンジンユニットに比べて、リン化合物の含有量が多いオイルの使用が指定される。つまり、鞍乗型車両である自動二輪車1のエンジンユニット11は、四輪車に比べて、リンが多く含まれる排ガスを排出する。リン化学反応部44が、排ガスに含まれるリンと化学反応をするため、上流触媒46を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉する。これにより、四輪車に比べて、リンが多く含まれる排ガスを排出する自動二輪車1の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0149] エンジンユニット11は、トランスミッション部61を更に備える。また、エンジン本体20を潤滑するオイルおよびトランスミッション部61を潤滑するオイルが、共通のオイルである。鞍乗型車両は、エンジン本体を潤滑するオイルおよびトランスミッション部を潤滑するオイルが、共通のオイルである場合が多い。一方、自動車は、エンジン本体を潤滑するオイルおよび

トランスミッション部を潤滑するオイルが、共通のオイルではない場合が多い。つまり、鞍乗型車両である自動二輪車 1 は、自動車と比較して、排気量当たりのオイルの使用量が多い。そして、鞍乗型車両である自動二輪車 1 は、自動車と比較して、排気量当たりの排ガスに含まれるリンの含有量が多くなる。更に、トランスミッション部 6 1 は、動力伝達機構である変速ギヤ 6 3 a、6 4 a を用いて動力を伝達する。変速ギヤ 6 3 a、6 4 a の磨耗を防ぐために、トランスミッション部 6 1 を潤滑するオイルには、添加剤として、リン化合物が多く必要となる。つまり、エンジン本体 2 0 を潤滑するオイルにも、リン化合物が多く含まれる。従って、エンジンユニット 1 1 は、リンが多く含まれる排ガスを排出する。リン化学反応部 4 4 は、排ガスに含まれるリンと化学反応をするため、上流触媒 4 6 を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉する。そのため、自動車と比較して、排気量当たりの排ガスに含まれるリンの含有量が多い自動二輪車 1 の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0150] エンジンユニット 1 1 は、クラッチ部 6 2 を更に備える。そして、エンジン本体 2 0 を潤滑するオイルおよびクラッチ部 6 2 を潤滑するオイルが、共通のオイルである。鞍乗型車両である自動二輪車 1 は、自動車と異なり、エンジン停止時にも移動ができるように、クラッチ部 6 2 を有する。また、鞍乗型車両は、エンジン本体を潤滑するオイルおよびクラッチ部を潤滑するオイルが、共通のオイルである場合が多い。鞍乗型車両である自動二輪車 1 は、自動車と異なり、クラッチ部 6 2 が滑りやすいオイルは使用されない。リン化合物の含有量が少ないオイルは、クラッチ部が滑りやすいオイルである場合が多い。自動車で使用されるリン化合物の含有量が少ないオイルは、鞍乗型車両である自動二輪車 1 では使用されない。つまり、鞍乗型車両である自動二輪車 1 のエンジンユニット 1 1 は、自動車のエンジンユニットに比べて、リン化合物の含有量が多いオイルが使用される。つまり、鞍乗型車両である自動二輪車 1 は、自動車に比べて、リンが多く含まれる排ガスを排出する。リン化学反応部 4 4 は、排ガスに含まれるリンと化学反応をするため、

上流触媒 4 6 を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉する。これにより、自動車に比べて、リンが多く含まれる排ガスを排出する自動二輪車 1 の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0151] エンジンユニット 1 1 は、自然空冷式のエンジンユニットである。自然空冷式のエンジンユニット 1 1 は、燃焼室 3 6 の温度が高い。つまり、自然空冷式のエンジンユニット 1 1 は、強制空冷式のエンジンユニットや水冷式のエンジンユニットと比べて、オイルに含まれるリン化合物が燃焼室 3 6 で多く分解される。そして、自然空冷式のエンジンユニットは、強制空冷式のエンジンユニットや水冷式のエンジンユニットと比べて、多くのリンが含まれる排ガスが排出される。リン化学反応部 4 4 は、排ガスに含まれるリンと化学反応をするため、上流触媒 4 6 を通過する排ガスに含まれるリンを捕捉する。これにより、自然空冷式のエンジンユニット 1 1 を有する自動二輪車 1 であっても、排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0152] エンジン本体 2 0 を潤滑するオイルは、エンジン本体 2 0 の壁面温度よりも蒸発温度が高いオイルである。エンジン本体 2 0 を潤滑するオイルに含まれるリン化合物が燃焼室 3 6 で分解する量を抑えることができる。そして、排ガスに含まれるリンの量を抑制することができる。これにより、自動二輪車 1 の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0153] (第 1 実施形態の変形例)

次に、本発明の第 1 実施形態の変形例に係る自動二輪車について、図 8 に基づいて説明する。但し、上記第 1 実施形態と同様の構成を有するものについては、同じ符号を用いてその説明を省略する。図 8 (a) は、第 1 実施形態の変形例に係る自動二輪車のエンジンユニットの排気通路部と上流触媒を示す部分断面図である。図 8 (b) および図 8 (c) は上流触媒の各層の構造を示す概略図である。第 1 実施形態の変形例に係る自動二輪車のエンジンユニットは、第 1 実施形態に係る自動二輪車のエンジンユニット 1 1 と、排気通路部 4 3 および上流触媒 4 6 の構成が異なる。排気通路部 4 3 および上流触媒 4 6 以外の構成は第 1 実施形態と同じである。

[0154] 図8(a)に示すように、本実施形態のエンジンユニットは、排気通路部143と、触媒146とを有する。触媒146は、2つの触媒ピース146aおよび触媒ピース146bが近接して配置された構成である。ここで、近接とは、各触媒ピース146aおよび触媒ピース146bのそれぞれの排ガスの流れ方向の最大の長さよりも、触媒ピース146aと触媒ピース146bとの間の距離が短い状態のことである。具体的には、触媒ピース146aの排ガスの流れ方向の最大の長さを、長さL21とする。また、触媒ピース146bの排ガスの流れ方向の最大の長さを、長さL22とする。また、触媒ピース146aと触媒ピース146bの間の距離を、距離L23とする。距離L23は、長さL21より短い。また、距離L23は、長さL22より短い。

[0155] 排気通路部143は、シリンダ排気通路部38(図3参照)と、上流排気管41aと、下流排気管41bと、第1ケーシング147aと、第2ケーシング147bと、を備える。上流排気管41aの上流端部は、シリンダ排気通路部38に接続される。第1ケーシング147aの上流端は、上流排気管41aに接続される。第1ケーシング147aの下流端は、第2ケーシング147bに接続される。第2ケーシング147bの下流端は、下流排気管41bに接続される。下流排気管41bの下流端部は、消音器42(図3参照)内に挿入される。触媒ピース146aは、第1ケーシング147a内に配置される。触媒ピース146bは、第2ケーシング147b内に配置される。第1ケーシング147aおよび第2ケーシング147bの構成は、第1実施形態の第1ケーシング47の構成と同様であり、その説明を省略する。上流酸素センサ92fは、上流排気管41aに配置されている。上流酸素センサ92fは、排気通路部143の触媒146よりも上流に配置される。

[0156] 図8(b)に示すように、触媒ピース146aの各層は、基材148aと触媒層149aを有する。触媒層149aは、基材148aの表面に積層して設けられる。また、触媒層149aは、担体内に貴金属が分散された構造を有する。担体は、その内部に分散された貴金属を担持する。触媒層149

a内の貴金属が、排ガスを浄化する。触媒層149aは、その表面にリン化学反応部144を有する。リン化学反応部144は、触媒層149aの表面に積層して設けられる。リン化学反応部144は、リン反応物質で構成される化学反応部である。触媒層149aの排ガスの流れ方向の長さはL21である。また、リン化学反応部144の排ガスの流れ方向の上流端から下流端までの長さをL20とする。図8(b)に示す例では、リン化学反応部144の上流端は、触媒層149aの上流端と同じである。また、リン化学反応部144の下流端は、触媒層149aの下流端と同じである。従って、長さL20と長さL21とは同じである。つまり、図8(a)に示す例では、リン化学反応部144は、触媒層149aの表面全部に積層されている。

[0157] 図8(c)に示すように、触媒ピース146bの各層は、基材148bと触媒層149bを有する。触媒層149bは、基材148bの表面に積層して設けられる。また、触媒層149bは、担体内に貴金属が分散された構造を有する。担体は、その内部に分散された貴金属を担持する。触媒層149b内の貴金属が、排ガスを浄化する。触媒層149bの排ガスの流れ方向の長さをL22とする。

[0158] 図8(a)に示すように、触媒146は、触媒層149a(図8(b)参照)および触媒層149b(図8(c)参照)を有する。触媒層149aおよび触媒層149bは、排ガスの流れ方向の最も上流で排ガスを浄化する。従って、触媒146が、上流触媒である。以下、触媒146を、上流触媒146と記載する。

[0159] 上流触媒146の排ガスの流れ方向の長さを、L24とする。長さL24は、触媒ピース146aおよび触媒ピース146bの排ガスの流れ方向の長さの合計である。図8(a)に示す例では、触媒ピース146aの排ガスの流れ方向の長さは、長さL21である。また、触媒ピース146bの排ガスの流れ方向の長さは、長さL22である。従って、長さL24は、長さL21と長さL22の合計である。ここで、リン化学反応部144の上流端から下流端までの長さはL20である。長さL20は、上流触媒146の排ガス

の流れ方向の長さ L_{24} より長い。また、図8(a)に示す例では、触媒ピース146aの排ガスの流れ方向に直交する最大の長さは、 D_2 である。また、触媒ピース146bの排ガスの流れ方向に直交する最大の長さは、 D_2 である。従って、触媒ピース146aと触媒ピース146bの排ガスの流れ方向に直交する最大の長さは、同じである。長さ L_{20} は、上流触媒146の排ガスの流れ方向に直交する最大の長さ D_2 よりも長いことが好ましい。

[0160] 各触媒ピース146aおよび触媒ピース146bの基材の組成は、一種類でも、複数種類でもよい。各触媒層149aおよび触媒層149bに用いられる貴金属は、一種類でも、複数種類でもよい。各触媒層149aおよび触媒層149bに用いられる担体の組成は、一種類でも、複数種類でもよい。各触媒層149aおよび触媒層149bは、担体と、担体の表面に担持された貴金属層を有する構造でもよい。図8(a)に示す例では、リン化学反応部144は、触媒層149aの全部に形成されている。また、リン化学反応部144は、触媒層149aの一部に形成されてよい。リン化学反応部144が触媒層149aの一部に形成される場合、リン化学反応部144の排ガスの流れ方向の上流端から下流端までの長さ L_{20} は、長さ L_{24} の半分よりも長くなるように形成される。更に、リン化学反応部144は、触媒層149bの上流端から触媒層149bの少なくとも一部に形成されてもよい。そして、リン化学反応部144は、触媒層149aの表面に積層して配置されるのではなく、触媒層149aの内部にリン反応物質が分散された構造を有してよい。または、リン化学反応部144は、触媒層149aの内部のみにリン反応物質が配置された構造を有してよい。また、触媒ピース146aの排ガスの流れ方向に直交する長さ L_{20} と触媒ピース146bの排ガスの流れ方向に直交する長さは、同じでなくてもよい。また、触媒146のピースの数は3つ以上でもよい。

[0161] 以上、第1実施形態の変形例に係る自動二輪車は、第1実施形態と同様の構成については、第1実施形態で述べた効果と同様の効果を奏する。さらに、第1実施形態の変形例の自動二輪車は、以下の特徴を有する。

[0162] 各触媒ピース146a、146bの大きさは、レイアウトに応じて自由に設計することができる。よって、上流触媒146のレイアウトの設計自由度を高めることができる。そして、上流触媒146を、上流触媒146の活性化に要する時間を短縮できるレイアウトに配置することができる。また、リン化学反応部144の大きさも、レイアウトに応じて自由に設計することができる。そして、リン化学反応部144の大きさを大きくすることにより、上流触媒146を通過する排ガスからリンをより捕捉することができる。従って、上流触媒146の浄化性能の低下を抑制することができる。

[0163] (第2実施形態)

次に、本発明の実施形態の第2の具体例である第2実施形態に係る自動二輪車について、図9に基づいて説明する。但し、上記第1実施形態と同様の構成を有するものについては、同じ符号を用いてその説明を省略する。図9(a)は、第2実施形態の自動二輪車のエンジンユニットの排気通路部と上流触媒を示す部分断面図である。図9(b)および図9(c)は上流触媒の各層の構造を示す概略図である。第2実施形態に係る自動二輪車のエンジンユニットは、第1実施形態に係る自動二輪車のエンジンユニット11と、上流触媒46の構成が異なる。上流触媒46以外の構成は第1実施形態と同じである。

[0164] 図9(a)に示すように、本実施形態のエンジンユニットは、排気通路部43と、触媒246とを有する。触媒246は、触媒配置通路部47bの内部に固定されている。つまり、触媒246は、排気通路部43内に配置される。排ガスは、触媒246を通過することで浄化される。触媒246の温度が所定の温度よりも低い場合、触媒246は不活性状態であって浄化性能を発揮しない。触媒246の温度が所定の活性温度以上の場合に、触媒246は活性状態となって浄化性能を発揮する。触媒246は、排ガスの流れ方向の最も上流で排ガスを浄化する触媒層49を有する。つまり、触媒246は、本発明における上流触媒である。以下、触媒246を、上流触媒246と記載する。燃焼室36の排気ポート38aから排出された全ての排ガスは、

上流触媒 246 を通過する。

[0165] 図 9 (b) に示すように、上流触媒 246 は、基材 48 と触媒層 49 を有する。触媒層 49 は、基材 48 の表面に積層して設けられる。基材 48 は、金属で形成される。触媒層 49 は、担体 49 a と貴金属層 49 b を有する。担体 49 a は、貴金属層 49 b と基材 48 の間に設けられる。貴金属層 49 b は、担体 49 a の表面に分散して形成される。貴金属層 49 b は、貴金属からなる。なお、触媒層 49 は、担体内に貴金属が分散された構造を有してもよい。触媒層 49 内の貴金属が、排ガスを浄化する。

[0166] 触媒層 49 は、その表面にリン付着低減部 244 を有する。リン付着低減部 244 は、触媒層 49 へのリンの付着を低減させる。リン付着低減部 344 は、リンバリア層 244 である。図 9 (c) に示すように、リンバリア層 244 は、触媒層 49 の表面に積層して設けられる。リンバリア層 244 は、触媒層 49 の全表面に配置される。触媒層 49 の排ガスの流れ方向の長さは L である。また、リンバリア層 244 の排ガスの流れ方向の上流端から下流端までの長さを L_2 とする。図 9 (b) に示す例では、リンバリア層 244 の上流端は、触媒層 49 の上流端と同じである。また、リンバリア層 244 の下流端は、触媒層 49 の下流端と同じである。従って、長さ L と長さ L_2 とは同じである。つまり、図 9 (a) に示す例では、リンバリア層 244 は、触媒層 49 の表面全部に積層されている。なお、リンバリア層 244 は、触媒層 49 の全表面の半分以上に配置されてよい。

[0167] リンバリア層 244 は、排ガスに含まれるリンと化学反応しにくいリンバリア物質で構成される。リンバリア層 244 は、リンと化学反応しにくい機能を持つ。リンバリア物質は、例えば、アルカリ土類金属のリン酸化合物である。アルカリ土類金属のリン酸化合物は、化学的に安定な化合物であり、且つ、リン酸基を含む。従って、アルカリ土類金属のリン酸化合物は、排ガス中のリンとは反応しにくい。この場合、リンバリア層 244 により、排ガスに含まれるリンが、触媒層 49 と化学反応をせずに、上流触媒 246 を通り過ぎる。リンバリア物質は、触媒層 49 の表面層にのみ配置される。

[0168] 以上、第2実施形態の自動二輪車は、第1実施形態と同様の構成については、第1実施形態で述べた効果と同様の効果を奏する。さらに、第2実施形態の自動二輪車は、以下の特徴を有する。

[0169] リンバリア層244を有する上流触媒246の触媒層49は、触媒層49を担持する積層される基材48が金属で形成される。つまり、基材48がセラミックで形成される場合と比較して、基材48および触媒層49を薄く形成することができる。そして、触媒層49は、全表面の半分以上に配置されたリンバリア層244を有する。基材48および触媒層49が薄いため、触媒層49の表面にリンバリア層244を形成しやすい。リンバリア層244は、リンと化学反応しにくい機能を持つ。リンバリア層244は、リンを通過させることができる。そして、上流触媒246にリンが付着することを抑制できる。これにより、第2実施形態に係る自動二輪車の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。

[0170] 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、後述する変更例は適宜組み合わせて実施することができる。

[0171] 上記実施形態において、エンジンユニットが有する触媒は、1つのみである。しかし、エンジンユニットは、複数の触媒を有して良い。複数の触媒は、排気通路部内に配置される。排気通路部内に、複数の触媒を配置することにより、以下の効果が得られる。排ガスは、複数の触媒で浄化される。したがって、触媒による排ガスの浄化性能をより向上させることができる。なお、複数の触媒は、それぞれ近接して配置されていない。ここで、近接とは、各触媒の排ガスの流れ方向の長さよりも、触媒同士の間隔が短い状態のことである。図10に基づいて、触媒を複数有するエンジンユニットの変形例について説明する。図10は、エンジンユニットの排気通路部と触媒の変形例を示す部分断面図である。なお、第1実施形態と同じ部材については、同じ符号を付して、その説明を省略する。

[0172] 図10(a)では、エンジンユニットは、2つの触媒を有する。2つの触媒は、触媒346と触媒446である。触媒346および触媒446は、排気通路部43内に配置されている。触媒346は、上流排気管41a内に配置される。触媒346は、触媒446の排ガスの流れ方向の上流にある。つまり、触媒346は、排ガスの流れ方向の最も上流で排ガスを浄化する触媒層(図示せず)を有する。従って、触媒346が、上流触媒である。以下、触媒346を、上流触媒346と記載する。上流触媒346の構成は、第1実施形態の上流触媒46の構成と同様であり、その説明を省略する。ケーシング47には、触媒446が配置されている。触媒446の構成は、第2実施形態の触媒ピース146bの構成と同様であり、その説明を省略する。上流酸素センサ92fは、上流排気管41aに配置される。上流酸素センサ92fは、排気通路部43の触媒346よりも上流に配置される。

[0173] 図10(b)では、エンジンユニットは、2つの触媒を有する。2つの触媒は、触媒46と触媒546である。触媒46および触媒546は、排気通路部343に配置されている。排気通路部343は、シリンダ排気通路部38と、第1排気管341aと、第2排気管341bと、第3排気管341cと、第1ケーシング47と、第2ケーシング547と、を備える。排気管341は、第1排気管341aと、第2排気管341bと、第3排気管341cとを含む。第1排気管341aの上流端部は、シリンダ排気通路部38に接続される。第1ケーシング47の上流端は、第1排気管341aに接続される。第1ケーシング47の下流端は、第2排気管341bに接続される。第2ケーシング547の上流端は、第2排気管341bに接続される。第2ケーシング547の下流端は、第3排気管341cに接続される。第3排気管341cの下流端部は、消音器42内に挿入される。触媒46は、第1ケーシング47内に配置される。触媒546は、第2ケーシング547内に配置される。触媒46は、触媒546の排ガスの流れ方向の上流にある。つまり、触媒46は、排ガスの流れ方向の最も上流で排ガスを浄化する触媒層49(図5参照)を有する。従って、触媒46が、上流触媒である。以下、触

媒 4 6 を、上流触媒 4 6 と記載する。第 1 ケーシング 4 7 および第 2 ケーシング 5 4 7 の構成は、第 1 実施形態の第 1 ケーシング 4 7 の構成と同様であり、その説明を省略する。触媒 4 6 の構成は、第 1 実施形態の触媒 4 6 の構成と同様であり、その説明を省略する。触媒 3 4 6 の構成は、第 2 実施形態の触媒ピース 1 4 6 b の構成と同様であり、その説明を省略する。上流酸素センサ 9 2 f は、第 1 排気管 3 4 1 a に配置される。上流酸素センサ 9 2 f は、排気通路部 3 4 3 の触媒 4 6 よりも上流に配置される。

[0174] 上記第実施形態において、ケーシングと、上流排気管とは、別々に形成された後に接合されている。しかし、本発明において、ケーシングと、上流排気管とは、一体成形されていてもよい。

[0175] 上記第実施形態において、ケーシングと、下流排気管とは、別々に形成された後に接合されている。しかし、本発明において、ケーシングと、下流排気管とは、一体成形されていてもよい。

[0176] 上記実施形態において、2つのケーシングは、別々に形成された後に接合されている。しかし、本発明において、2つのケーシングは、一体成型されてよい。例えば、第 1 実施形態の変形例における2つのケーシング 1 4 7 a、1 4 7 b が一体成型された場合の形状は、図 8 (a) に示す形状に限らない。

[0177] 本発明において、排気管の形状は、図示した形状に限定されない。また、本発明において、消音器の内部構造は、図示した構造に限定されない。

[0178] 上記実施形態において、上流触媒および消音器は、鞍乗型車両の左右方向中央より右方に配置されている。しかし、本発明において、上流触媒は、鞍乗型車両の左右方向中央または左右方向中央より左方に配置されていてもよい。また、本発明において、消音器は、鞍乗型車両の左右方向中央より左方に配置されていてもよい。なお、鞍乗型車両の左右方向中央とは、上下方向から見て、前輪の左右方向中央と後輪の左右方向中央を通る直線の位置である。

[0179] 上記実施形態において、排気通路部は、その一部が、クランク軸線 C r の

下方に位置している。しかし、本発明において、排気通路部は、その一部が、クランク軸線C rの上方に位置していてもよい。

[0180] 上記実施形態において、触媒は、三元触媒である。しかし、本発明において、触媒は、三元触媒でなくてもよい。本発明において、触媒は、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。また、本発明において、上流触媒は、酸化還元触媒でなくてもよい。本発明において、上流触媒は、酸化または還元のいずれか一方だけで有害物質を除去する酸化触媒または還元触媒であってもよい。還元触媒の一例として、窒素酸化物を還元反応によって除去する触媒がある。

[0181] 上記第1実施形態において、リン化学反応部44は、触媒層49の上流端から長さL1までの範囲に設けられる。しかしながら、リン化学反応部44は、触媒層49の上流端から長さL1までの範囲の全てに設けられてよい。つまり、本発明において、リン化学反応部は、触媒層の上流端から下流端までの範囲の全てに設けられてよい。

[0182] 上記第1実施形態において、触媒層が積層される基材は、セラミック製の基材であってもよい。つまり、本発明において、リン化学反応部を有する触媒層が積層される基材は、セラミック製の基材であってもよい。

[0183] 上記第2実施形態において、リンバリア層は、触媒層の表面全部に積層されている。ただし、本発明において、リンバリア層は、触媒層の全表面の半分以上に配置されてよい。

[0184] 上記第2実施形態において、上流触媒246は、2つの触媒ピースが近接して配置された構成でもよい。この場合、2つの触媒ピースのそれぞれについて、リンバリア層が触媒層の全表面の半分以上に配置されることが好ましい。

[0185] 本発明において、触媒層が積層される基材は、多孔構造体である。多孔構造体が有する孔は、三角形、四角形、または、六角形であってもよい。例えば、多孔構造体は、ハニカム構造体であってもよい。

[0186] 上記実施形態において、リン化学反応部は、触媒層の表面に配置されるか

、触媒層の内部に配置される。しかしながら、本発明において、リン化学反応部は、触媒層の表面および触媒層の内部に配置されてもよい。

[0187] 上記実施形態において、上流触媒の配置位置は、各図に示された位置に限定されない。例えば、上記第1実施形態において、上流触媒46は、全体が、クランク軸線C_rよりも前方に配置されている。また、上流触媒46は、自動二輪車1を左右方向に見て、エンジン本体20の下方に配置されている。しかし、本発明において、上流触媒は、少なくとも一部が、クランク軸線C_rよりも前方に配置されてもよい。また、本発明において、上流触媒は、鞍乗型車両を左右方向に見て、エンジン本体の前方に配置されてもよい。更に、本発明において、上流触媒の少なくとも一部は、クランク軸線C_rよりも後方に配置されてもよい。また、上流触媒46は、自動二輪車1を左右方向に見て、エンジン本体20の後方に配置されていてもよい。これにより、クランク軸線C_rよりも前方に配置すると、上流触媒に流入する排ガスの温度が高すぎる場合に、上流触媒がシンタリングを起こしてしまうことを防止することができる。

[0188] 上記実施形態において、酸素検出部材の配置位置は、各図に示された位置に限定されない。例えば、本発明において、酸素検出部材は、排気通路部の上流触媒より排ガスの流れ方向の上流のいずれの位置に配置されてもよい。また、本発明において、エンジンユニットは、下流酸素検出部材を更に備えてよい。下流酸素検出部材は、排気通路部の触媒層と放出口との間の位置に設けられる。言い換えると、下流酸素検出部材は、排気通路部の上流触媒より排ガスの流れ方向の下流のいずれかの位置に配置される。下流酸素検出部材は、排ガスの酸素濃度を検出する。下流酸素検出部材で検出した排ガスの酸素濃度に基づいて、エンジンユニットを制御することができる。また、下流酸素検出部材で検出した排ガスの酸素濃度に基づいて、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能の劣化を検出することができる。そして、鞍乗型車両の排ガスの浄化性能のばらつきを抑えることができる。本発明において、上流酸素検出部材および下流酸素センサは、排気通路部において、上流触媒の上流と下

流にそれぞれ1つずつ配置されても良い。更に、本発明において、エンジンユニットは、酸素検出部材を備えなくてもよい。

[0189] 本発明において、上流酸素検出部材および下流酸素検出部材は、ヒータを内蔵していてもよい。上流酸素検出部材および下流酸素検出部材の検出部は、高温に加熱されて活性化状態となったときに、酸素濃度を検知できる。そのため、酸素検出部材および下流酸素検出部材がヒータを内蔵していると、エンジン駆動時にヒータにより検出部を加熱することで、酸素濃度の検出の開始を早めることができる。

[0190] 上記実施形態において、エンジン駆動時に排気通路部を流れるガスは、燃焼室から排出された排ガスだけである。しかし、本発明において、エンジンユニットが、排気通路部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通路部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、排気通路部内の負圧によって空気を排気通路部に引き込む構成であってもよい。この場合、二次空気供給機構は、排ガスによる圧力脈動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、上流酸素検出装置の配置位置は、排気通路部内の空気が流入する位置よりも上流に設けても下流に設けてもよい。

[0191] 上記実施形態において、燃焼室に燃料を供給するために、インジェクタが用いられている。本発明において、燃焼室に燃料を供給する燃料供給装置は、インジェクタに限らない。例えば、負圧により燃焼室に燃料を供給する燃料供給装置を設けてもよい。

[0192] 上記実施形態において、1つの燃焼室に対して、排気ポートは1つだけ設けられている。しかし、本発明において、1つの燃焼室に対して複数の排気ポートが設けられていてもよい。例えば、可変バルブ機構を備える場合がこの変形例に該当する。複数の排気ポートから延びる排気経路は、消音器よりも上流で集合する。複数の排気ポートから延びる排気経路は、シリンダ部において集合することが好ましい。ここでの排気経路とは、燃焼室から、大気

に面する放出口に至る経路である。

- [0193] 本発明において、燃焼室は、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によって、1つの燃焼室が形成される。
- [0194] 上記実施形態において、クランクケース部と、シリンダ部とは、別体である。しかし、本発明において、クランクケース部とシリンダ部とは、一体成形されていてもよい。また、上記実施形態および変形例において、シリンダボディと、シリンダヘッドと、ヘッドカバーとは、別体である。しかし、本発明において、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いてもよい。
- [0195] 上記実施形態において、エンジン本体は、自然空冷式のエンジンである。しかし、本発明において、エンジン本体は、強制空冷式のエンジンであって良い。なお、自然空冷式のエンジンは、強制水冷式のエンジンと比較して、リングがより多く含まれる排ガスを排出する。また、本発明において、エンジン本体は、水冷式のエンジンであって良い。なお、空冷式のエンジンは、水冷式のエンジンと比較して、リングがより多く含まれる排ガスを排出する。
- [0196] 上記実施形態において、エンジンユニットは、単気筒エンジンである。しかし、本発明において、エンジンユニットは、複数気筒のエンジンであってもよい。また、エンジンユニットは、4ストロークエンジンである。しかし、エンジンユニットは、2ストロークのエンジンユニットであってもよい。
- [0197] 上記実施形態では、鞍乗型車両として、スポーツタイプの自動二輪車を例示した。つまり、トランスミッション部は、有段変速機である。しかしながら、本発明において、鞍乗型車両は、スクータタイプの自動二輪車であってもよい。つまり、トランスミッション部は、無段変速機であってもよい。この場合、トランスミッション部はクランクケース内に收容されない。エンジン本体はクランクケース内に收容される。エンジン本体を潤滑するオイルと、トランスミッション部を潤滑するオイルとは、共通のオイルであってもよい。エンジン本体を潤滑するオイルと、トランスミッション部を潤滑するオ

イルとは、共通のオイルでなくてよい。

[0198] 上記実施形態では、鞍乗型車両として、自動二輪車を例示した。しかし、本発明の鞍乗型車両は、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。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す。鞍乗型車両には、自動二輪車、三輪車、四輪バギー（ATV: All Terrain Vehicle（全地形型車両））、水上バイク、スノーモービル等が含まれる。

符号の説明

- [0199] 1 鞍乗型車両、自動二輪車
- 1 1 エンジンユニット
 - 2 0 エンジン本体
 - 2 8 シリンダ部
 - 3 6 燃焼室
 - 4 2 e 放出口
 - 4 3、1 4 3、3 4 3 排気通路部
 - 4 4、1 4 4 リン付着低減部、リン化学反応部
 - 4 6、1 4 6、2 4 6、3 4 6 触媒（上流触媒）
 - 4 8 基材
 - 4 9、1 4 9 a、1 4 9 b 触媒層
 - 4 9 b 貴金属
 - 6 1 トランスミッション部
 - 6 2 クラッチ部
 - 9 2 f 上流酸素センサ（上流酸素検出部材）
 - 2 4 4 リン付着低減部、リンバリア層

請求の範囲

- [請求項1] エンジンユニットが搭載された鞍乗型車両であって、
前記エンジンユニットは、
燃焼室を有するシリンダ部を備えるエンジン本体と、
大気に排ガスを放出する放出口を有し、前記燃焼室から前記放出口まで排ガスを流す排気通路部と、
前記排気通路部において前記排ガスの流れ方向の最も上流の触媒であって、前記排ガスを浄化する機能が、前記排ガスに含まれるリンと化学反応する機能よりも高い、貴金属を含んだ触媒層を有する上流触媒と、を備え、
前記上流触媒は、(A) 前記排ガスの流れ方向の最大の長さLが、前記排ガスの流れ方向に直交する最大の長さDよりも長く形成された前記触媒層の、少なくとも、前記排ガスの流れ方向における上流端から中央までの部分に配置されて、前記排ガスに含まれるリンと化学反応する機能が、前記排ガスを浄化する機能よりも高いリン化学反応部、または、(B) 積層される基材が金属で形成された前記触媒層の全表面の半分以上に配置されて、リンと化学反応しにくい機能を持つリンバリア層のいずれか一方を含み、触媒層へのリンの付着を低減させるリン付着低減部を有することを特徴とする鞍乗型車両。
- [請求項2] 前記リンバリア層は、前記触媒層の全表面に配置されることを特徴とする請求項1に記載の鞍乗型車両。
- [請求項3] 前記リン化学反応部は、前記排ガスに含まれるリンと化学反応するリン反応物質で構成されることを特徴とする請求項1または2に記載の鞍乗型車両。
- [請求項4] 前記リン反応物質は、前記触媒層の表面のみに配置されるか、前記触媒層の内部に分散して配置されるか、または、前記触媒層の内部のみに配置されることを特徴とする請求項3に記載の鞍乗型車両。
- [請求項5] 前記リン反応物質は、U、Mn、Sn、Ti、Fe、Zr、Ce、

Al、Y、Zn、La、Mgから選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物であることを特徴とする請求項3または4に記載の鞍乗型車両。

[請求項6] 前記リン反応物質は、Ba、Sr、Ca、La、Pr、Na、Zrから選ばれる少なくとも一つを有する金属酸化物であることを特徴とする請求項3または4に記載の鞍乗型車両。

[請求項7] 前記リンバリア層は、前記排ガスに含まれるリンと化学反応しにくいリンバリア物質で構成されることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の鞍乗型車両。

[請求項8] 前記リンバリア物質は、アルカリ土類金属のリン酸化合物であることを特徴とする請求項7に記載の鞍乗型車両。

[請求項9] 前記エンジンユニットは、リン化合物の含有量が0.08mass%より大きいオイルの使用が指定されるエンジンユニットであることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載の鞍乗型車両。

[請求項10] 前記エンジンユニットは、トランスミッション部を更に備え、
前記エンジン本体を潤滑するオイルおよび前記トランスミッション部を潤滑するオイルが、共通のオイルであることを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載の鞍乗型車両。

[請求項11] 前記エンジンユニットは、クラッチ部を更に備え、
前記エンジン本体を潤滑するオイルおよび前記クラッチ部を潤滑するオイルが、共通のオイルであることを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載の鞍乗型車両。

[請求項12] 前記エンジンユニットは、自然空冷式のエンジンユニットであることを特徴とする請求項1～11のいずれか一項に記載の鞍乗型車両。

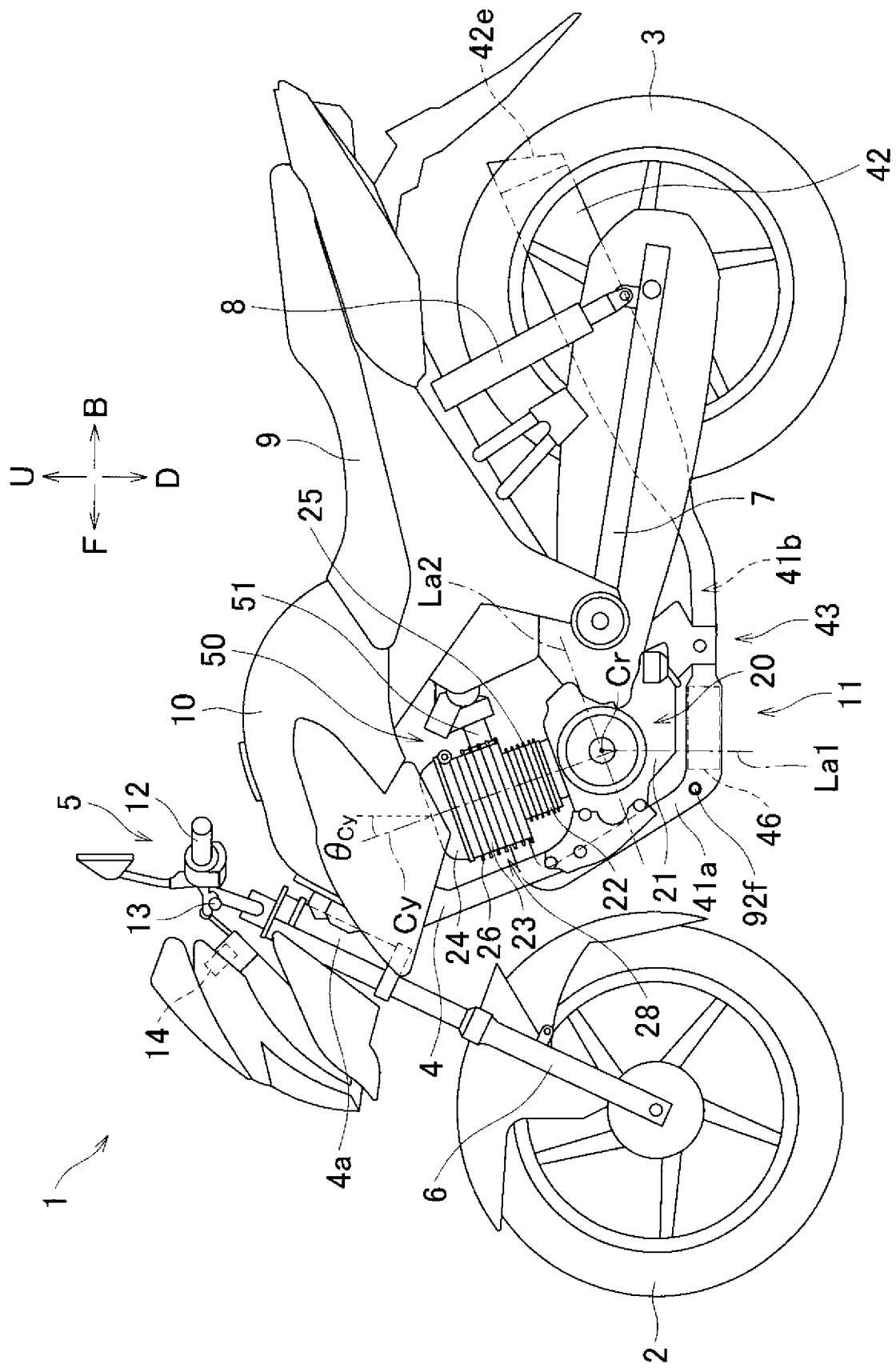
[請求項13] 前記エンジン本体を潤滑するオイルは、前記エンジン本体の壁面温度よりも蒸発温度が高いオイルであることを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の鞍乗型車両。

[請求項14] 前記エンジンユニットは、前記排気通路部の前記燃焼室と前記上流

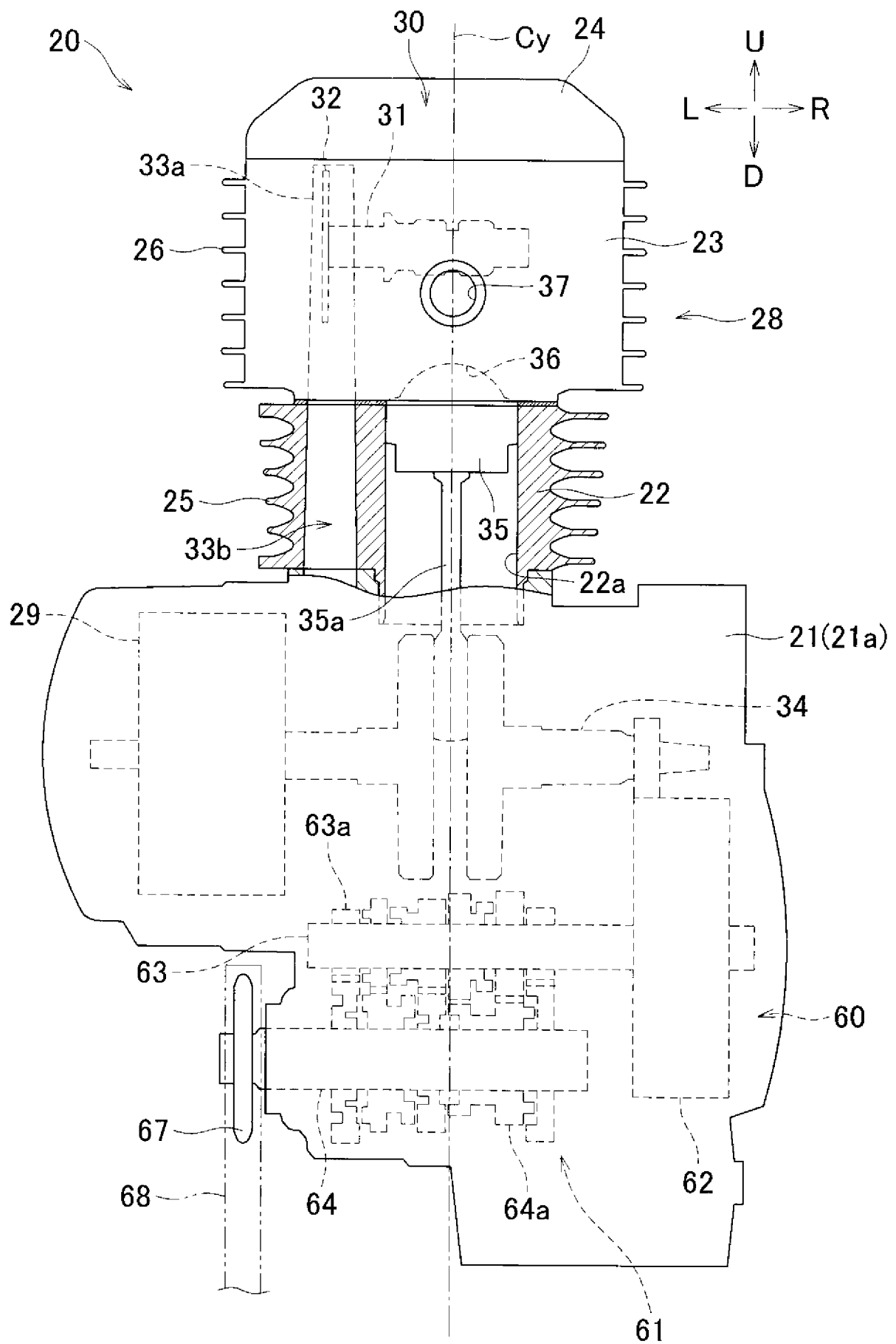
触媒との間の位置に設けられて、前記排ガスの酸素濃度を検出する上流酸素検出部材を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 13 のいずれか一項に記載の鞍乗型車両。

[請求項15] 前記エンジンユニットは、前記排気通路部の前記上流触媒と前記放出口との間の位置に設けられて、前記排ガスの酸素濃度を検出する下流酸素検出部材を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 14 のいずれか一項に記載の鞍乗型車両。

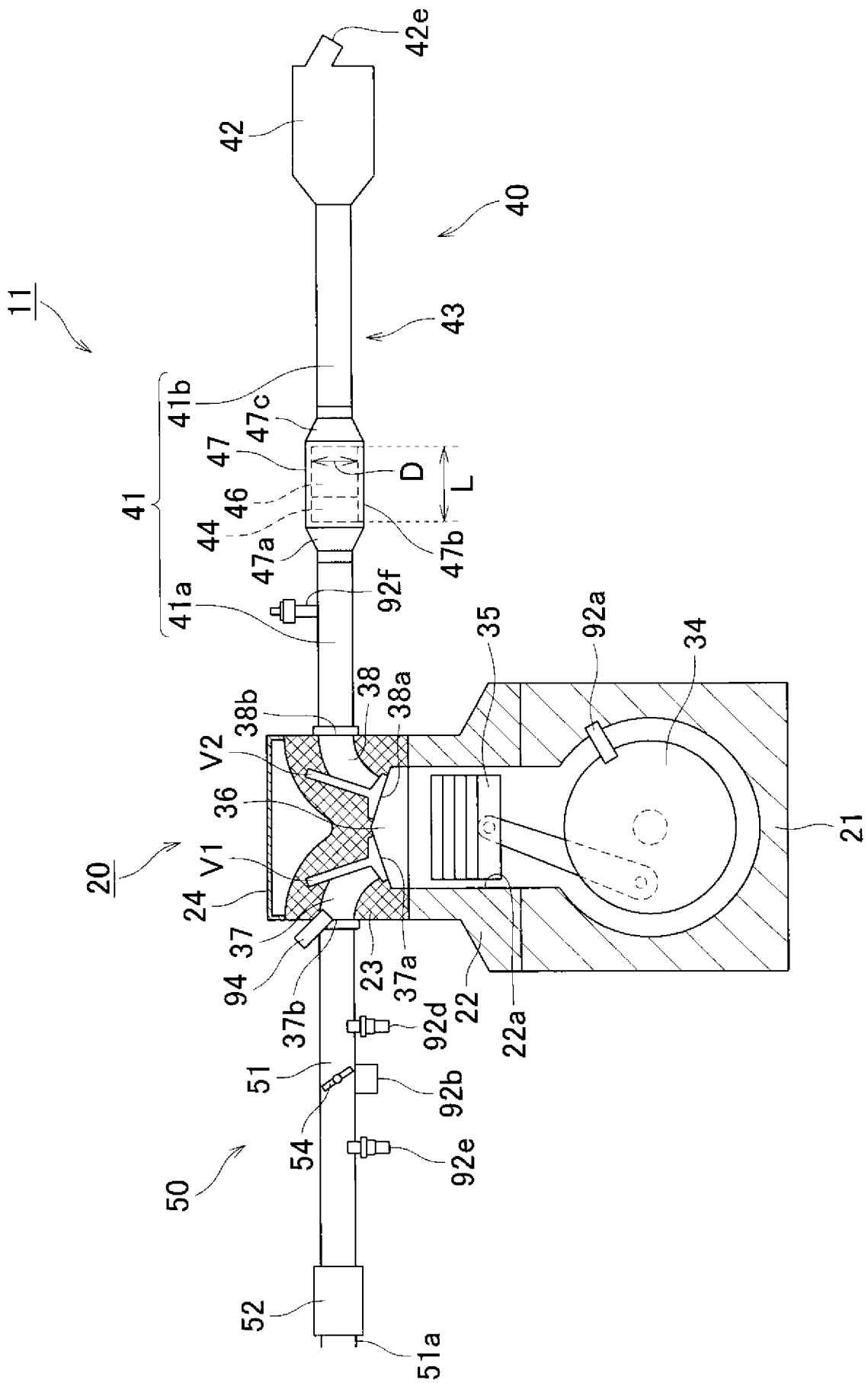
[図1]



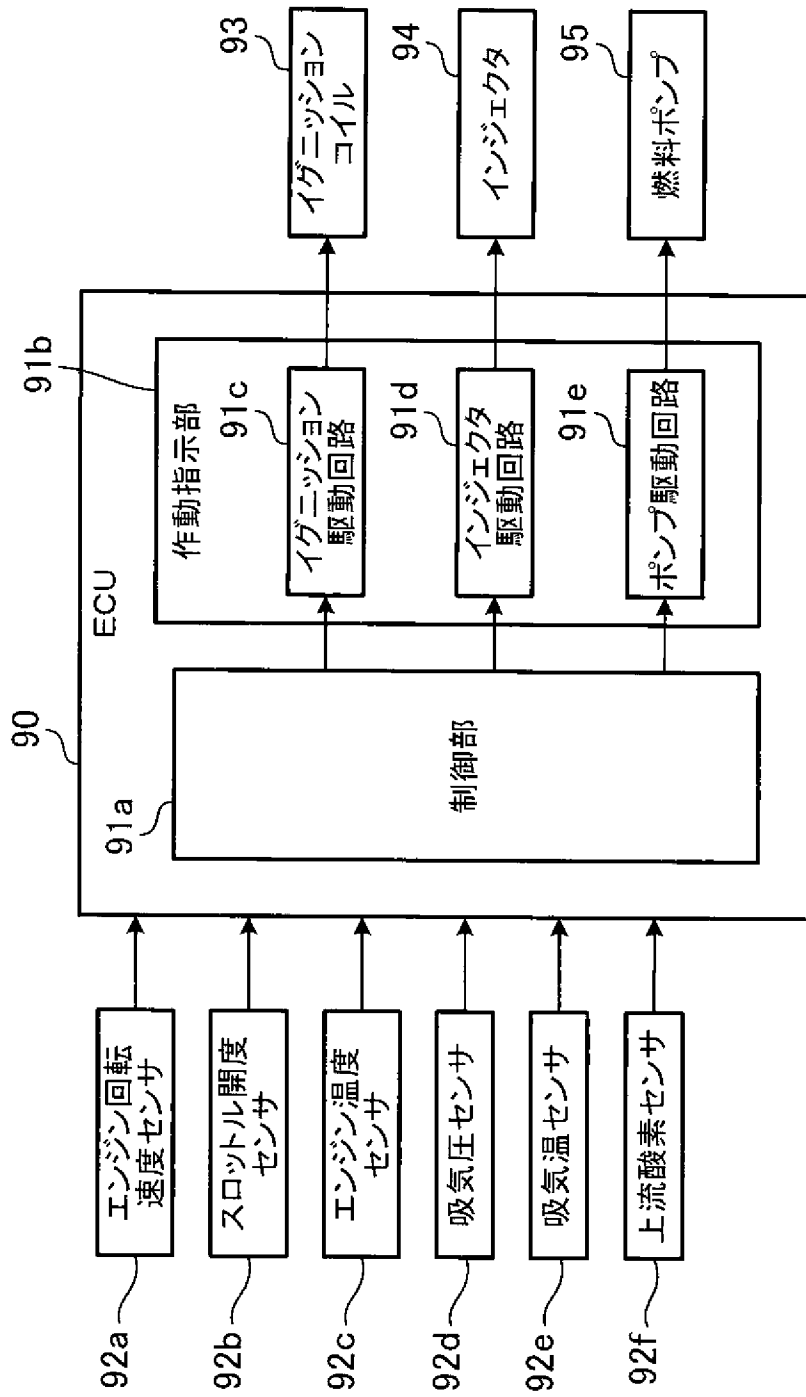
[図2]



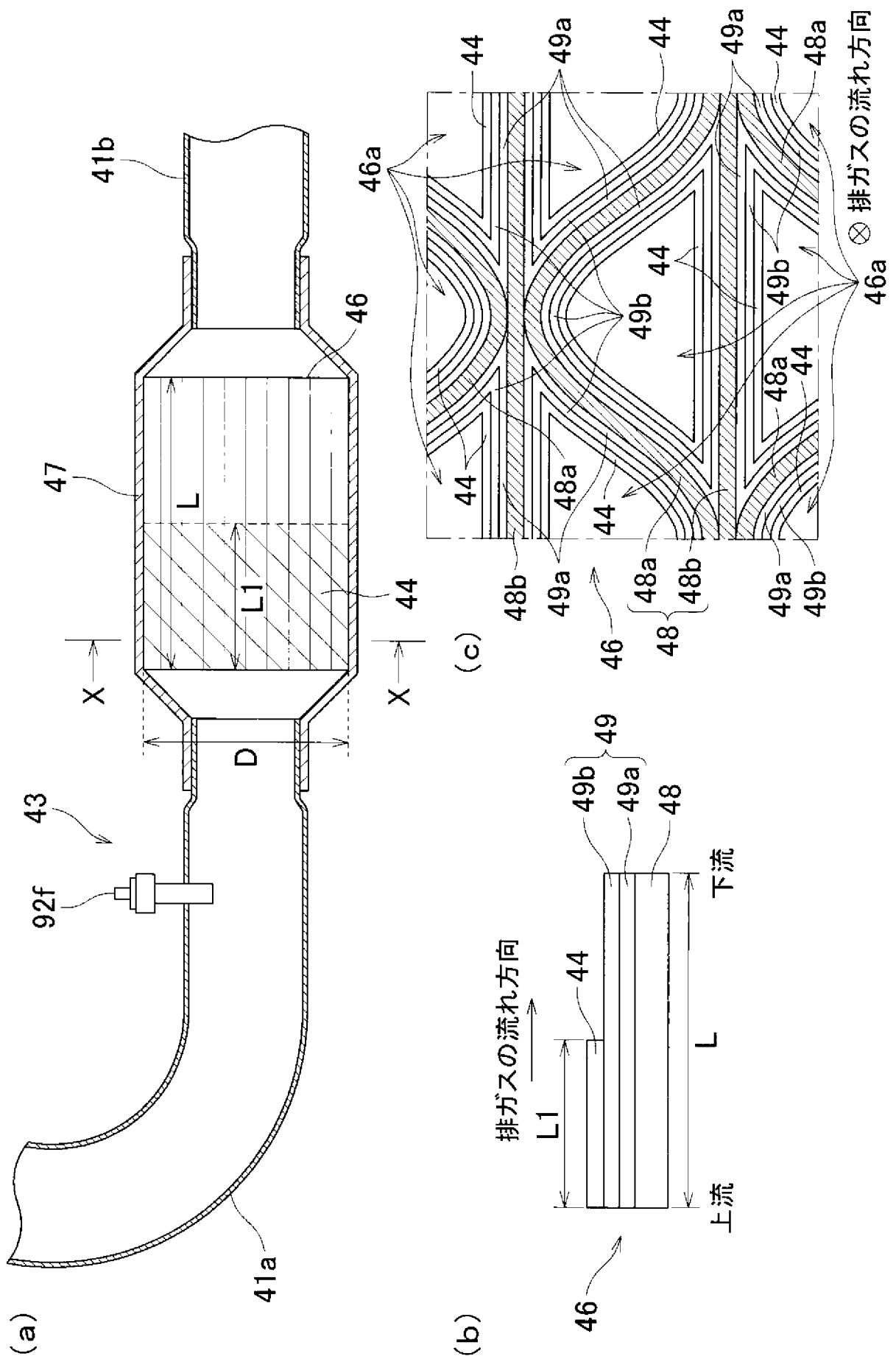
[図3]



[図4]

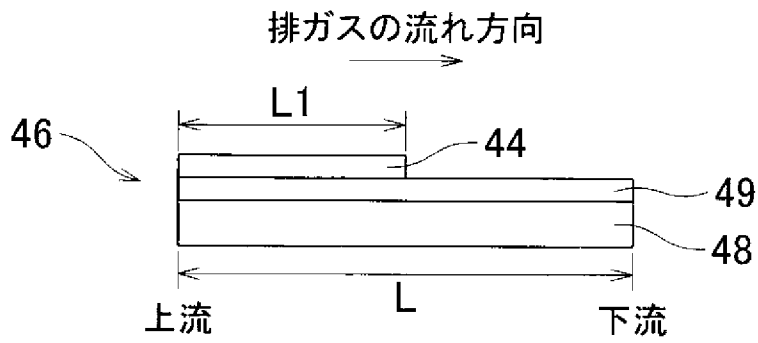


[図5]

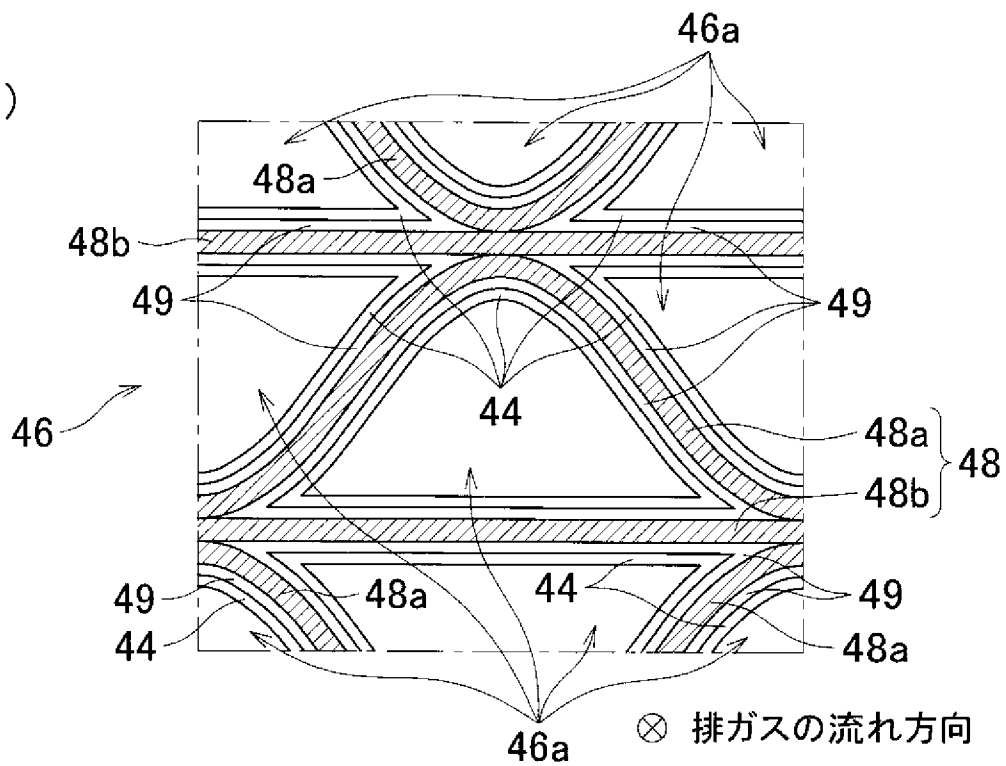


[図6]

(a)

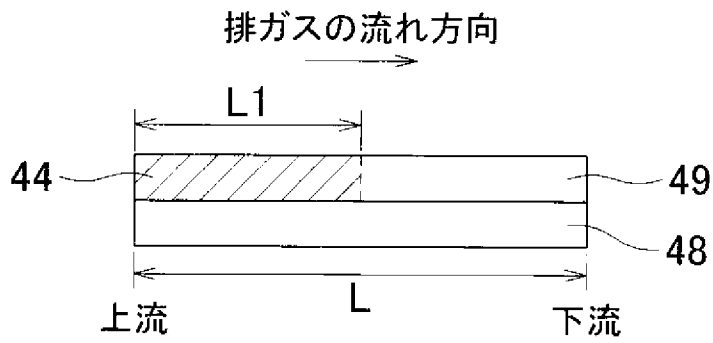


(b)

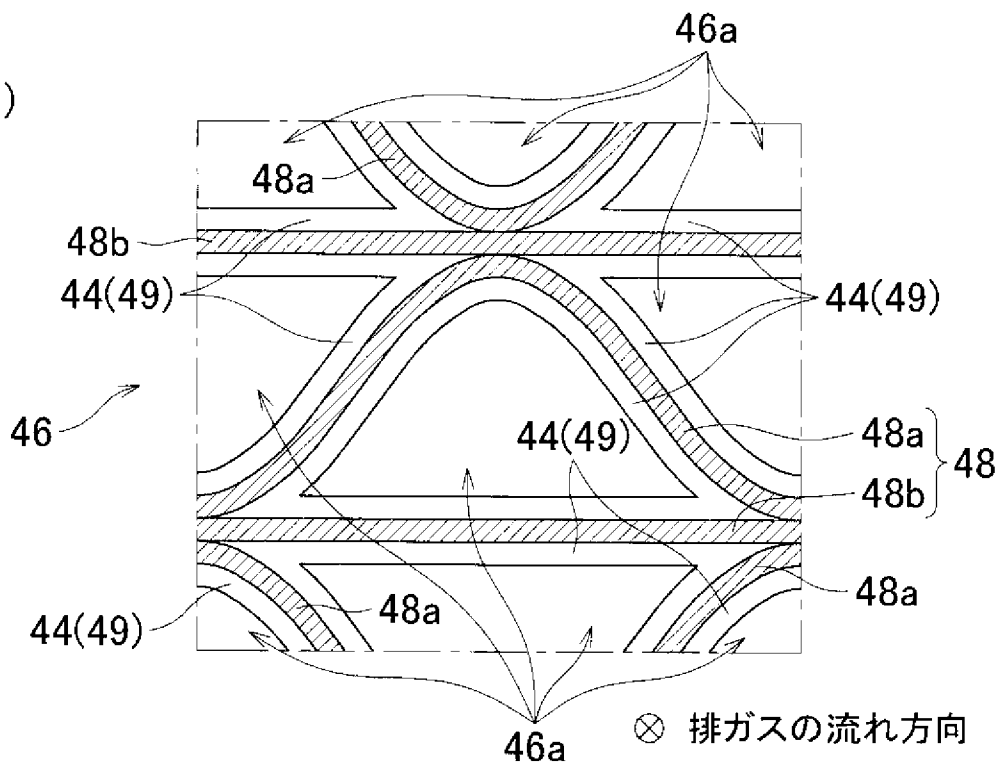


[図7]

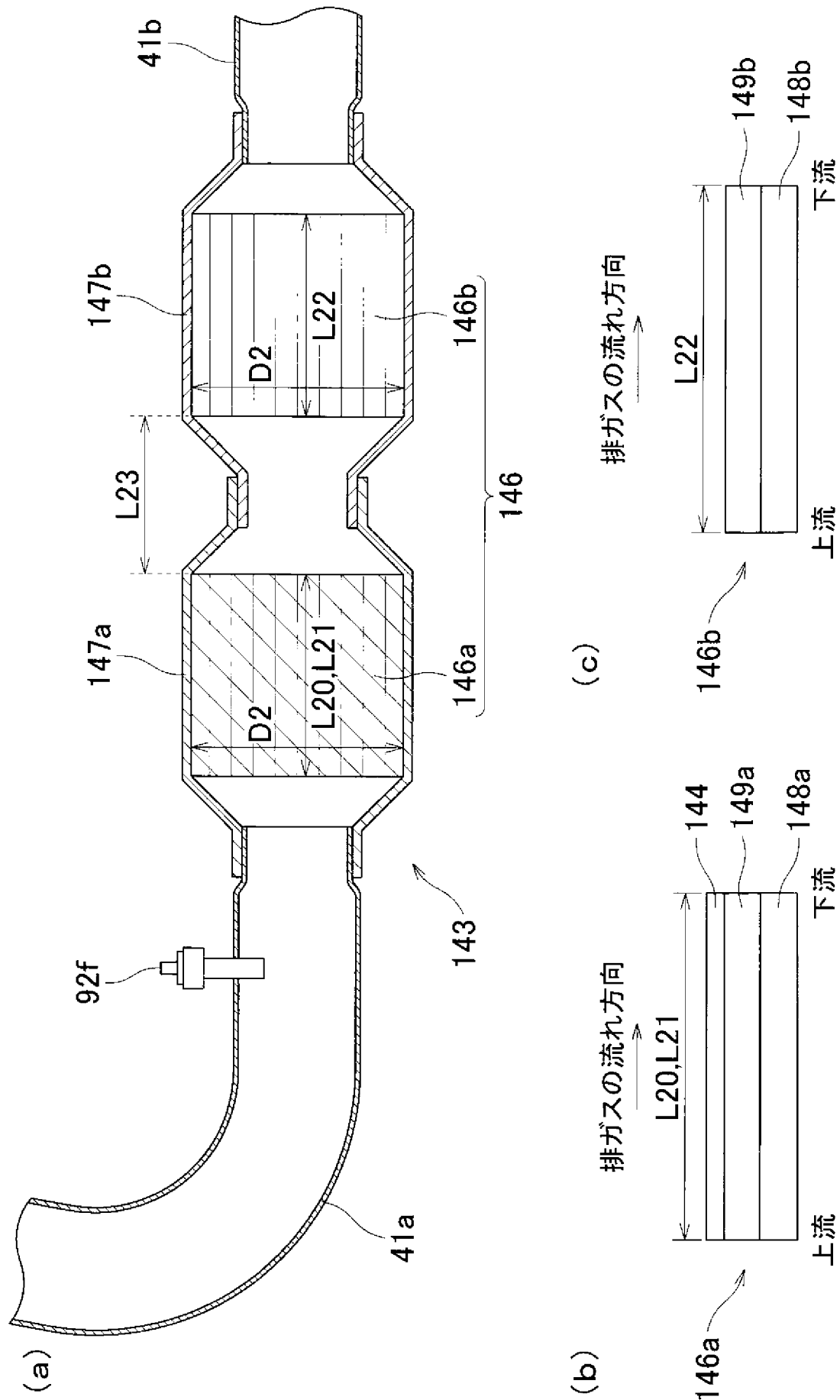
(a)



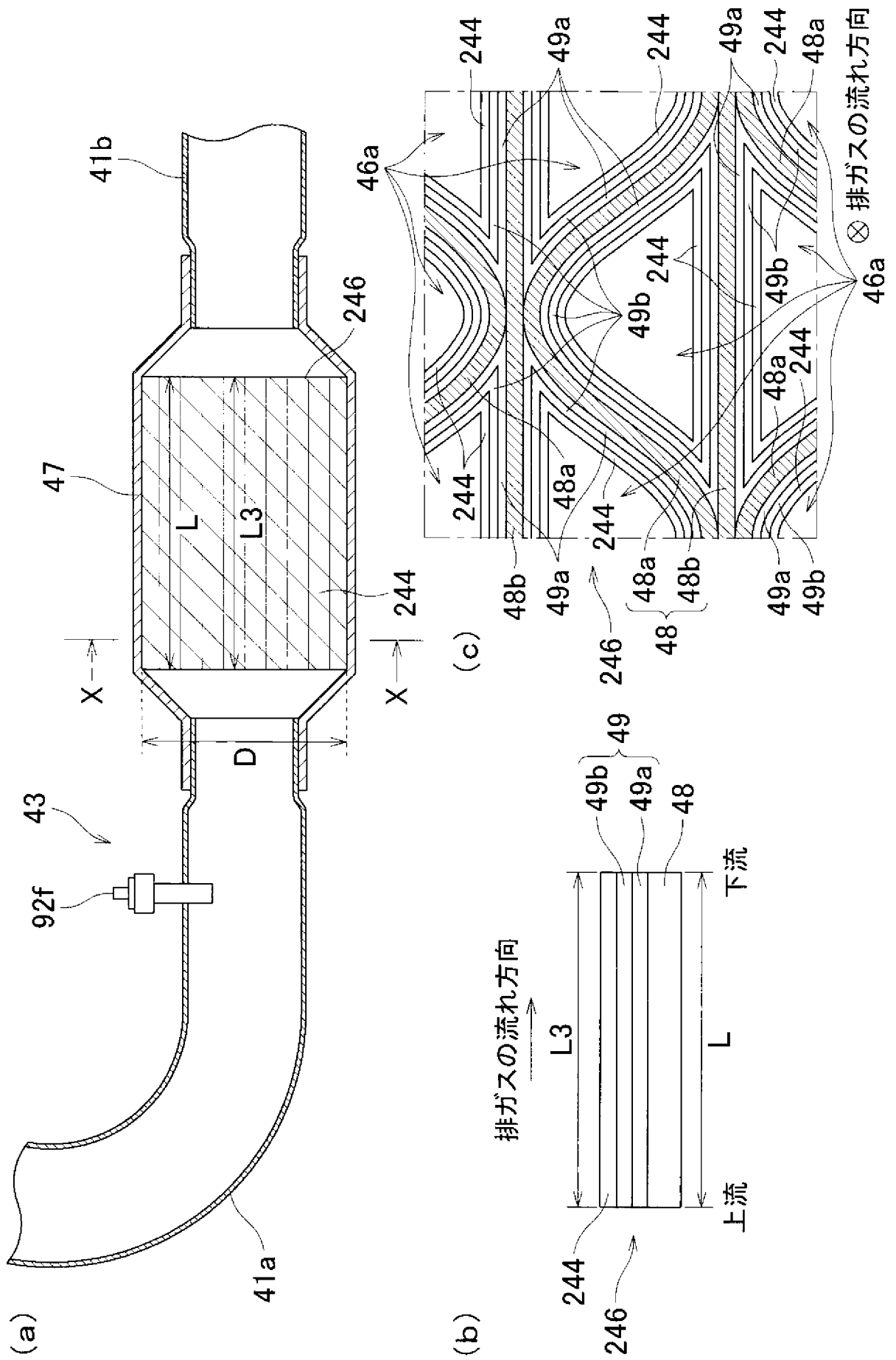
(b)



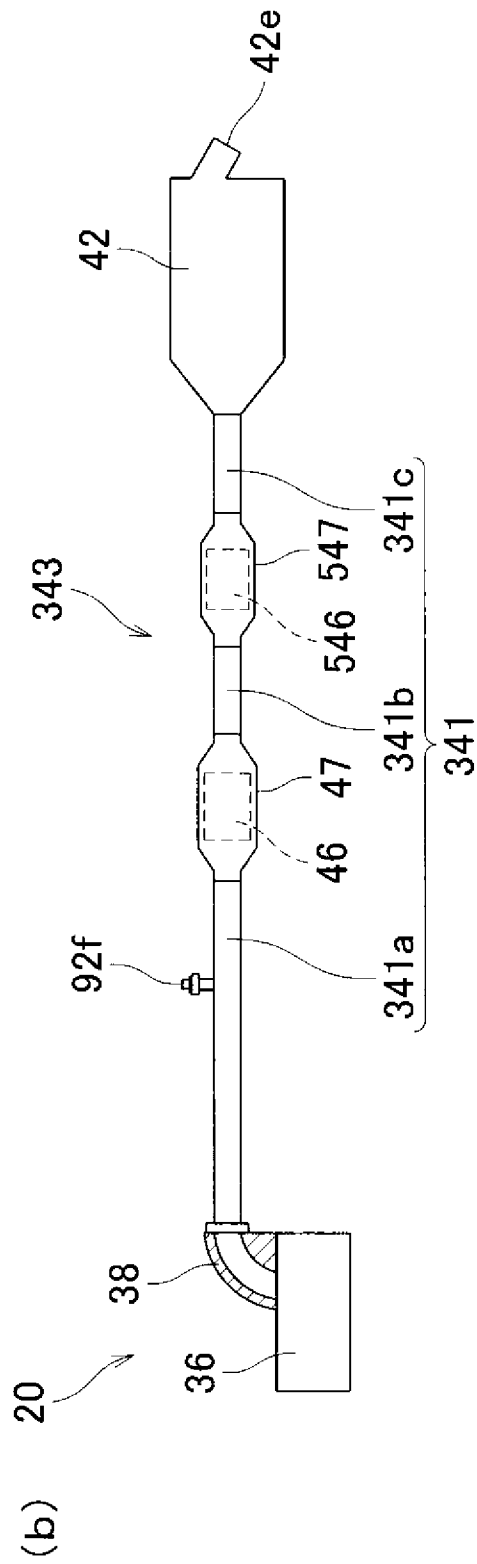
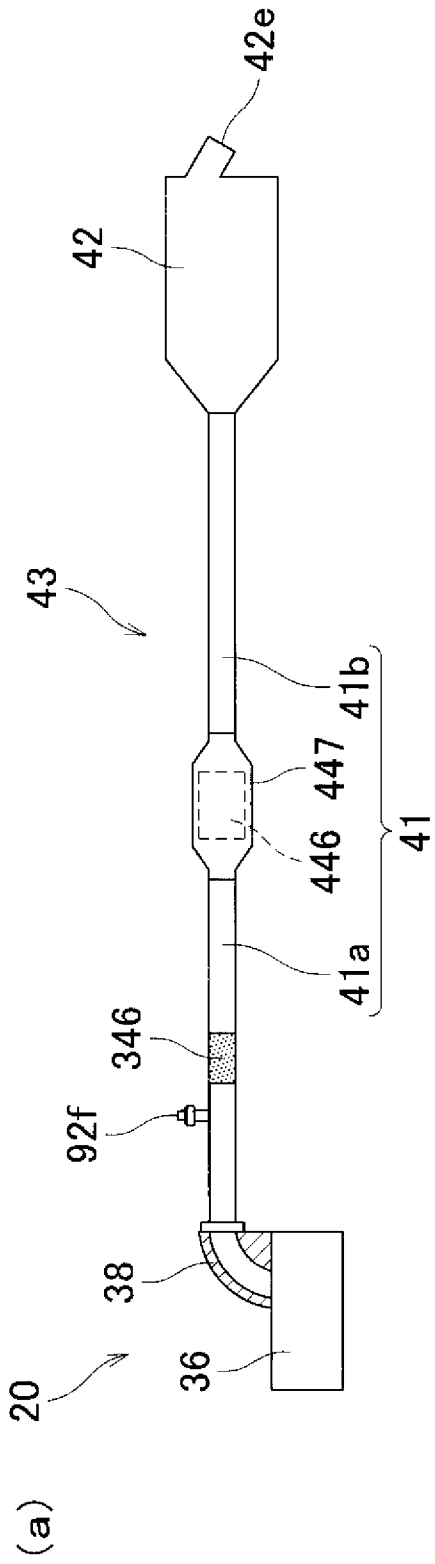
[図8]



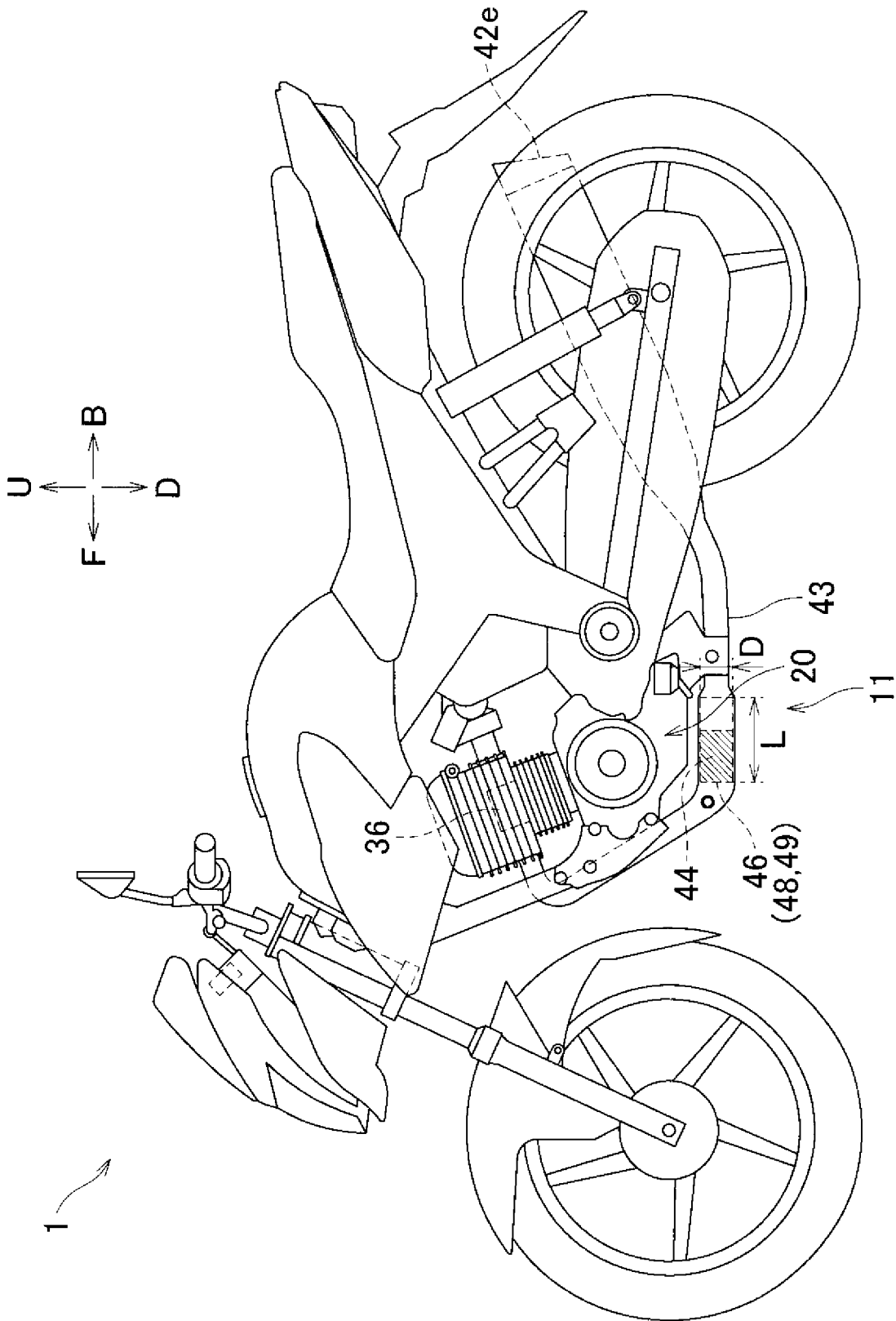
[図9]



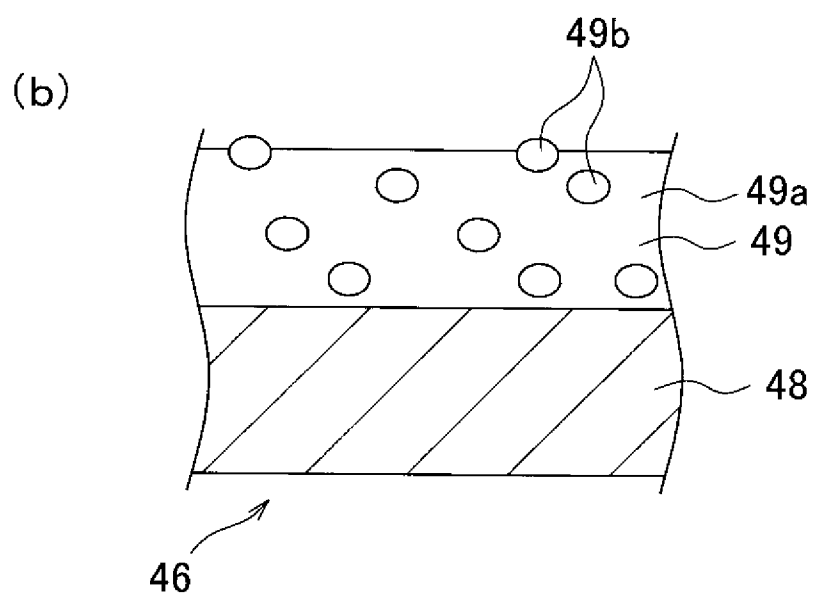
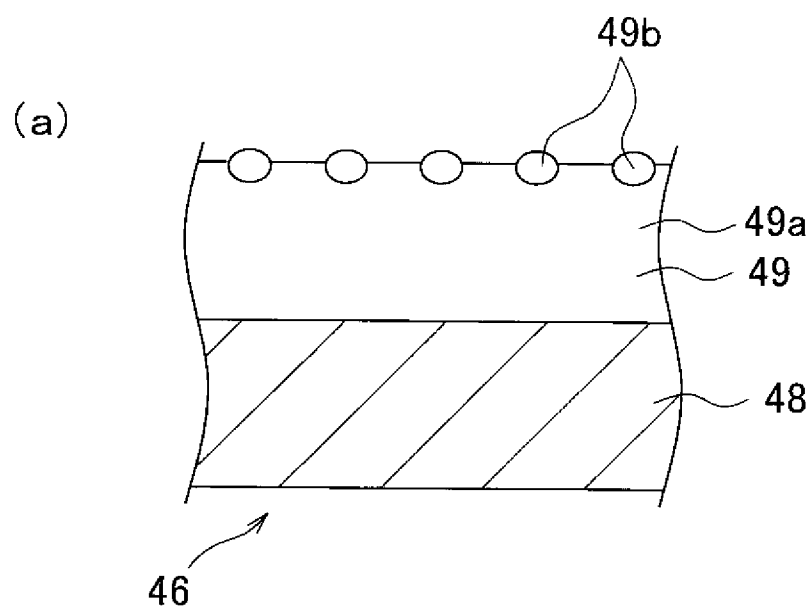
[図10]



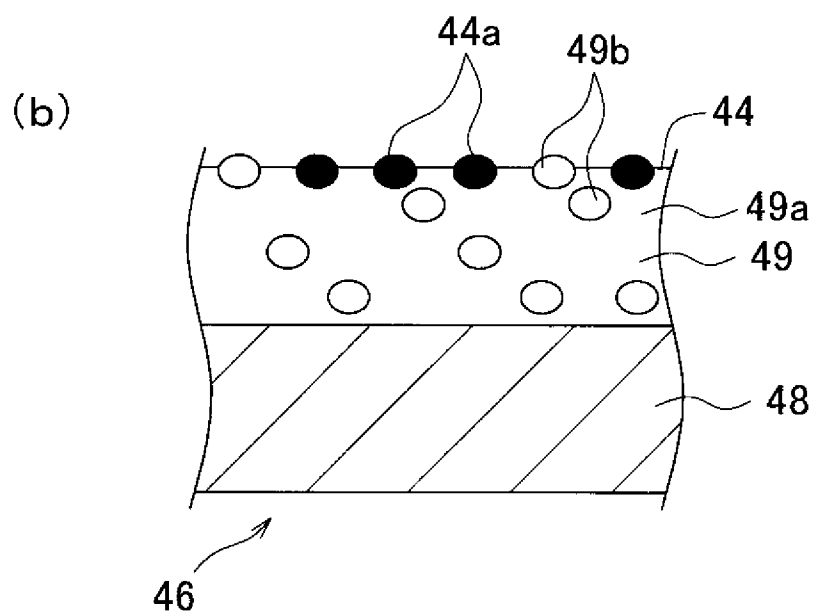
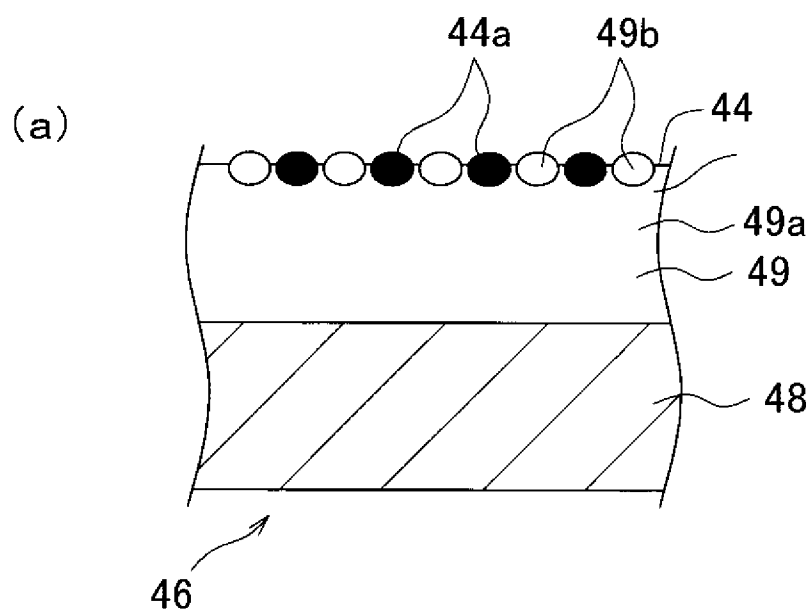
[図11]



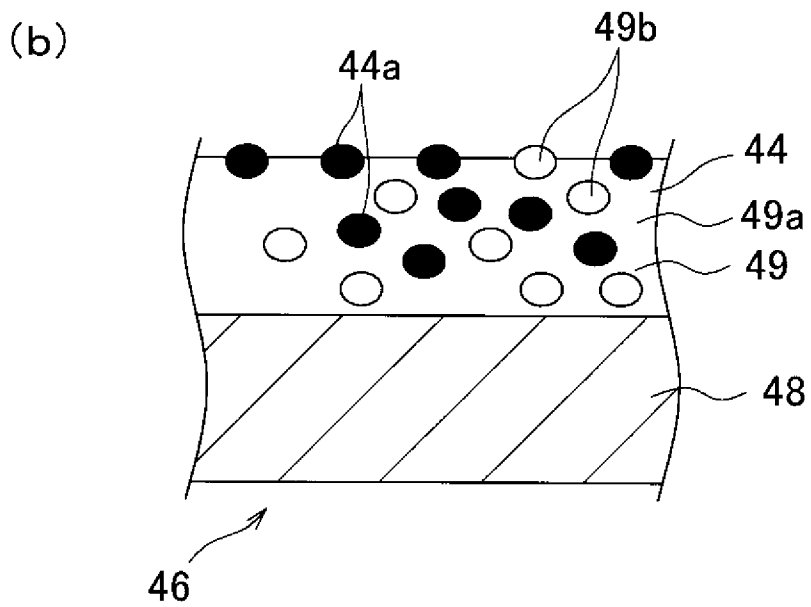
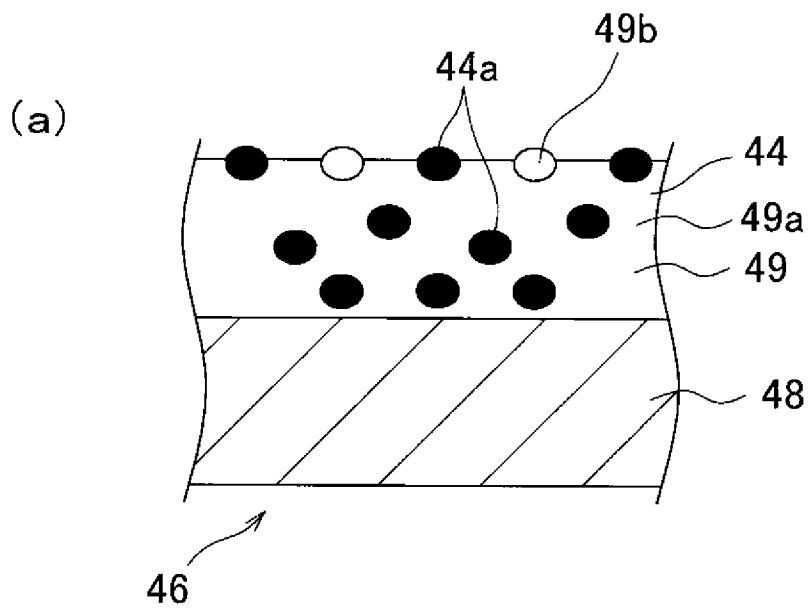
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/011200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F01N3/28(2006.01)i, B01D53/92(2006.01)i, F01N3/10(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)i, F16H57/04(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)
F01N3/28, B01D53/92, F01N3/10, F01N13/08, F16H57/04

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|------------------------|
| Y A | JP 2015-66529 A (Mazda Motor Corp.), 13 April 2015 (13.04.2015), paragraphs [0016] to [0043]; fig. 1 to 3 (Family: none) | 1, 3-6, 9-15 2, 7-8 |
| Y A | JP 2004-230226 A (Mazda Motor Corp.), 19 August 2004 (19.08.2004), paragraphs [0019] to [0038]; fig. 1 to 3 (Family: none) | 1-2, 7-15 3-6 |
| Y | JP 2009-191797 A (Nippon Oil Corp.), 27 August 2009 (27.08.2009), claim 1 (Family: none) | 1-15 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 11 April 2017 (11.04.17) | Date of mailing of the international search report 18 April 2017 (18.04.17) |
|---|--|

| | |
|--|---|
| 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/JP2017/011200

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y A | JP 2002-122290 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 April 2002 (26.04.2002), paragraph [0003] & US 2002/0043237 A1 paragraph [0007] & TW 534943 B & KR 10-2002-0029636 A & CN 1348055 A | 10-11 1-9, 12-15 |
| Y A | JP 2014-227843 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 08 December 2014 (08.12.2014), paragraphs [0022] to [0023]; fig. 1 & US 2014/0338312 A1 paragraphs [0021] to [0022]; fig. 1 & EP 2806128 A1 | 14-15 1-13 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01N3/28(2006.01)i, B01D53/92(2006.01)i, F01N3/10(2006.01)i, F01N13/08(2010.01)i, F16H57/04(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. F01N3/28, B01D53/92, F01N3/10, F01N13/08, F16H57/04

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
|-----------------|---|------------------------|
| Y A | JP 2015-66529 A（マツダ株式会社）2015.04.13, 段落 0016-0043、図 1-3（ファミリーなし） | 1, 3-6, 9-15 2, 7-8 |
| Y A | JP 2004-230226 A（マツダ株式会社）2004.08.19, 段落 0019-0038、図 1-3（ファミリーなし） | 1-2, 7-15 3-6 |
| Y | JP 2009-191797 A（新日本石油株式会社）2009.08.27, 請求項 1（ファミリーなし） | 1-15 |

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

11.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

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）

二之湯 正俊

3G

3728

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|---------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| Y A | JP 2002-122290 A (本田技研工業株式会社) 2002. 04. 26, 段落 0003 & US 2002/0043237 A1, 段落 0007 & TW 534943 B & KR 10-2002-0029636 A & CN 1348055 A | 10-11 1-9, 12-15 |
| Y A | JP 2014-227843 A (川崎重工業株式会社) 2014. 12. 08, 段落 0022-0023、図 1 & US 2014/0338312 A1, 段落 0021-0022、図 1 & EP 2806128 A1 | 14-15 1-13 |