



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0902662-2 B1



(22) Data do Depósito: 27/08/2009

(45) Data de Concessão: 10/09/2019

(54) Título: APARELHO DE PURIFICAÇÃO DE GÁS DE ESCAPE PARA UMA MOTOCICLETA E MOTOCICLETA EQUIPADA COM TAL APARELHO DE PURIFICAÇÃO DE GÁS DE ESCAPE

(51) Int.Cl.: F01N 3/10.

(30) Prioridade Unionista: 29/08/2008 EP 08015276.2.

(73) Titular(es): YAMAHA MOTOR RESEARCH & DEVELOPMENT EUROPE S.R.L..

(72) Inventor(es): TAKUYA KINOSHITA; GHEZZI MAURIZIO; ALESSANDRO SAITA.

(57) Resumo: APARELHO DE PURIFICAÇÃO DE GÁS DE ESCAPE PARA UMA MOTOCICLETA E MOTOCICLETA EQUIPADA COM TAL APARELHO DE PURIFICAÇÃO DE GÁS DE ESCAPE. Um duto de escape (15) de um sistema de escape (9) passa em frente ao motor (4) e se estende para a parte traseira do veículo. Um primeiro catalisador (17) e um segundo catalisador (18) são dispostos em uma parte (15c) do duto de escape (15) disposta em frente ao motor, e um tubo de alimentação de ar secundário (20) de um sistema de alimentação de ar secundário (19) é conectado à referida parte do duto de escape (15c) disposta em frente ao motor e entre o referido primeiro catalisador (17) e o referido segundo catalisador (18).

"APARELHO DE PURIFICAÇÃO DE GÁS DE ESCAPE PARA UMA MOTOCICLETA E MOTOCICLETA EQUIPADA COM TAL APARELHO DE PURIFICAÇÃO DE GÁS DE ESCAPE"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5 1. Campo da Invenção

A presente invenção se refere ao campo de motocicletas. Em particular, a presente invenção se refere a um aparelho de purificação de gás de escape para uma motocicleta e a uma motocicleta equipada com tal aparelho de purificação de gás de escape. Em mais detalhes, a presente invenção se refere a um aparelho de purificação de gás de escape para 10 uma motocicleta, com o referido aparelho de purificação de gás de escape tendo um desenho aperfeiçoado em relação à disposição de um ou mais catalisadores ao longo do referido aparelho, bem como em relação à disposição de um tubo ou duto de alimentação de ar secundário para alimentar ar secundário ao referido aparelho.

2. Descrição do Estado da Técnica

15 Sabe-se que, no ramo de motocicletas, que as atuais motocicletas com motores de combustão precisam ser equipadas com catalisadores para atenderem às regras e/ou exigências de combate à poluição. Os catalisadores estão localizados dentro do duto de gás de escape principal, sendo função deles (podendo estar em um ou mais, dependendo das exigências e/ou circunstâncias) coletar e aprisionar os componentes poluentes dos gases de 20 escape, com isso permitindo que apenas as substâncias permitidas sejam emitidas e lançadas na atmosfera. Logo, concentraram-se enormes esforços nos últimos anos numa tentativa de desenvolver dutos de gás de escape e/ou aparelhos que oferecessem desempenho melhor e adequado. No entanto, o desenvolvimento de dutos de gás de escape, em especial para motocicletas, que ofereçam desempenho e eficiência adequada 25 em termos de quantidade de poluentes capturados e aprisionados, mas que ainda atendam às demais exigências relacionadas às motocicletas, em especial para motos, tal como, por exemplo, desenho geral, visual e aparência, aerodinâmica, e similares, revelou-se uma tarefa bastante difícil e desafiadora. Uma das exigências que deve ser atendida pelo aparelho de purificação de gás de escape está relacionada à temperatura de ativação dos 30 catalisadores, a saber, a faixa de temperatura dentro da qual é possível um desempenho adequado em termos de poluentes capturados e/ou aprisionados. A temperatura de ativação não é atingida pelos catalisadores imediatamente após a partida do motor de combustão, mas sim apenas um certo intervalo de tempo. Esse intervalo de tempo depende, por sua vez, da distância entre a porta de gás de escape do motor de combustão (ao qual o duto de 35 gás de escape principal é conectado) e os catalisadores. Logo, quanto maior a distância entre os catalisadores e a porta do gás de escape, maior o intervalo de tempo necessário para atingir a temperatura de ativação; em particular, isso se deve ao fato de que a

temperatura dos gases de escape diminui ao longo do duto de gás de escape principal e atinge seu menor valor na saída do silenciador do duto de gás de escape principal.

Observou-se ainda que a temperatura dos catalisadores pode ser influenciada pelo calor gerado pelo motor principal e dissipado para o ambiente externo; sendo assim, a colocação dos catalisadores muito próximos do motor principal, em particular da câmara de combustão, pode ocasionar o superaquecimento dos catalisadores, fazendo-os atingir uma temperatura maior do que a temperatura de ativação apropriada. Além disso, esse superaquecimento pode resultar no funcionamento inadequado dos catalisadores.

Outra exigência que deve ser levada em conta está relacionada ao fato de que a posição e disposição dos catalisadores influencia a aparência e aerodinâmica geral da motocicleta. Os catalisadores comuns apresentam um comprimento normalmente compreendido entre aproximadamente 10 cm a 25-35 cm; isso significa que, nos casos em que pelo menos dois catalisadores são utilizados, tornam-se necessárias pelo menos duas partes retilíneas do duto de gás de escape principal com o mesmo comprimento ou mais, cada uma adaptada para receber um dos dois catalisadores. Além disso, deve-se notar que, no caso de motocicletas especiais, tal como, por exemplo, motocicletas de estrada, uma distância ou intervalo mínimo predefinido precisa ser deixado entre o duto de gás de escape principal e o solo, pois, caso contrário, a motocicleta não poderá exercer adequadamente a finalidade para a qual se designa.

Numa tentativa de satisfazer ao maior número possível dos critérios e/ou exigências descritos acima, diversas soluções relacionadas principalmente aos dutos de gás de escape foram propostas nos últimos anos pelos fabricantes de motocicletas. Por exemplo, algumas soluções envolvem posicionar os dois catalisadores imediatamente atrás da câmara de combustão do motor; no entanto, mesmo que, de um lado, torne-se possível com essa solução elevar a temperatura de ativação dos catalisadores dentro de um curto tempo após a partida do motor, do outro, surge o problema de que a resistência do fluxo de gás de escape é aumentada, com isso afetando negativamente as características de saída do motor.

Segundo outra solução conhecida na técnica, o duto de gás de escape principal é deixado passar ao longo de um lado do cabeçote ou bloco de cilindros e estender-se em direção à parte posterior da motocicleta, com os dois catalisadores sendo posicionados no lado do referido cabeçote ou bloco de cilindros. No entanto, ainda que, segundo esta solução, os dois catalisadores não sejam colocados muito afastados da câmara de combustão de modo que o tempo para atingir as temperaturas de ativação não seja aumentada indevidamente, por outro lado, surgem outras desvantagens, relacionadas principalmente ao desenho da motocicleta. Outros aperfeiçoamentos sobre esta solução foram propostos, segundo os quais os catalisadores são colocados muito próximos da

câmara de combustão de modo a deixar um espaço livre adequado entre os catalisadores e as pernas do condutor e/ou do passageiro. No entanto, como dito acima, ao adotar essa solução, a temperatura do catalisador pode subir excessivamente, em particular além da temperatura de ativação permitida.

5 Outra solução relacionada a um aparelho de gás de escape para motocicletas é revelado, por exemplo, no Pedido de Patente JP publicado em trâmite No. 2006-281858. De acordo com esta solução, em um sistema de escape de um motor de 4 cilindros paralelos, os dutos de escape dos 2 cilindros à direita são respectivamente integrados aos dutos de escape dos dois cilindros à esquerda, e um catalisador é disposto dentro de uma
10 parte de cada um dos dois dutos de escape integrados.

Ainda de acordo com esta solução, um total de dois catalisadores são proporcionados, e o gás de escape proveniente de cada cilindro passa através de somente um catalisador. Como resultado, não é possível atender em um nível suficiente às exigências mais rigorosas quanto à purificação do gás de escape nos últimos anos.

15 Portanto, como observado acima, segue-se que, apesar de todos os esforços realizados, as soluções propostas conhecidas no estado na técnica não satisfazem às exigências essenciais que devem ser levadas em conta durante o projeto de uma motocicleta e um aparelho de gás de escape para uma motocicleta. Em particular, as soluções propostas não atendem à necessidade de um duto de gás de escape oferecer
20 desempenho satisfatório em termos de funcionalidade e confiabilidade dos catalisadores, bem como em termos da aparência geral e aerodinâmica da motocicleta. Em mais detalhes, as soluções propostas não atendem à necessidade de uma quantidade suficiente de substâncias poluentes capturadas e aprisionadas pelos dois catalisadores e/ou de uma redução e/ou oxidação adequada dos gases de escape ocorrendo dentro do duto de gás de
25 escape. Finalmente, as soluções propostas quase sempre não atendem às exigências de um aparelho de purificação de gás de escape compatível com o desenho geral da motocicleta.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

30 Sendo assim, em virtude do que foi dito acima, a presente invenção tem por objetivo oferecer um aparelho de purificação de gás de escape para motocicletas que possibilite superar, ou pelo menos reduzir drasticamente, os problemas e/ou desvantagens que afligem o aparelho de purificação de gás de escape da técnica anterior. Em particular, outro objetivo da presente invenção é oferecer um aparelho de purificação de gás de escape para motocicletas que seja capaz de atender às rigorosas exigências quanto à purificação
35 do gás de escape.

Em termos gerais, a presente invenção se baseia na consideração de que os problemas que afligem os dutos de gás de escape e/ou aparelhos da técnica anterior podem

ser superados por meio de um aparelho de gás de escape compreendendo um duto de gás de escape principal com diferentes partes formadas e adaptadas apropriadamente para receber os dois catalisadores em localizações convenientes correspondentes ao longo do referido duto de gás de escape principal. Outra consideração na qual a presente invenção se baseia relaciona-se ao fato de que, se o primeiro e segundo catalisadores forem recebidos em partes correspondentes do duto de gás de escape principal localizadas na área frontal do motor, então a distância entre a porta de gás de escape do cabeçote e pelo menos um catalisador pode ser mantida suficientemente baixa para permitir que pelo menos a temperatura de ativação do referido um catalisador seja atingida rapidamente, mantendo, ao mesmo tempo, o espaço livre entre os dois catalisadores e o bloco de cilindro suficientemente grande para evitar a situação em que a temperatura do mesmo aumenta para além da temperatura de ativação permitida.

Ainda outra consideração na qual a presente invenção se baseia relaciona-se ao fato de que, se um tubo de alimentação de ar secundário for usado para introduzir ar adicional no duto de gás de escape, e se o referido tubo ou duto de alimentação de ar secundário for conectado a uma parte do duto de gás de escape principal localizada na área frontal do motor e entre as duas partes em que o primeiro e o segundo catalisadores são recebidos, respectivamente, então a reação química (redução e/ou oxidação) dos gases de escape dentro do duto de gás de escape pode ser otimizada, em particular, a purificação do HC e do CO pelo ar secundário ou adicional pode ser acelerada.

Com base nas considerações declaradas acima, de acordo com a presente invenção, os problemas identificados acima que afetam os aparelhos de purificação de gás de escape da técnica anterior são superados ou pelo menos fortemente reduzidos por meio da invenção, conforme reivindicada na reivindicação independente 1.

Concretizações preferidas da presente invenção são reveladas nas reivindicações dependentes.

De acordo com a presente invenção, o primeiro e o segundo catalisadores estão localizados na área frontal do motor, e o ar secundário é alimentado entre o primeiro e o segundo catalisadores. Portanto, como declarado acima, o primeiro e segundo catalisadores são ativados mais prontamente pelo calor do motor e a purificação do HC e do CO pelo ar secundário pode ser acelerada. Como resultado, a eficiência de purificação do gás de escape em uma região de operação estendida do motor incluída durante a partida do motor pode ser aperfeiçoada.

Além disso, uma vez que o tubo ou duto de alimentação de ar secundário é conectado à parte do duto de escape localizada em frente ao motor, o tubo de alimentação de ar secundário é imediatamente exposto ao ar em movimento e o ar secundário com uma baixa temperatura pode ser alimentado, e, dessa forma, a purificação do gás de escape

pode ser melhorada ainda mais.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Outras vantagens, objetos e aspectos, bem como concretizações da presente invenção, são definidos nas reivindicações em anexo, e se tornarão mais evidentes na descrição detalhada seguinte quando considerados com referência aos desenhos em anexo, nos quais partes idênticas ou correspondentes são identificadas pelos mesmos numerais de referência. Em particular, nos desenhos:

A Fig. 1 é uma vista lateral esquerda de uma motocicleta equipada de acordo com uma primeira concretização da presente invenção;

10 A Fig. 2 é uma vista frontal da motocicleta ilustrada na Figura 1;

A Fig. 3 é uma vista de cima da motocicleta ilustrada nas Figuras 1 e 2;

A Fig. 4 é uma vista em perspectiva ilustrando esquematicamente a disposição recíproca do motor, do quadro do veículo e do sistema de escape de acordo com a presente invenção;

15 A Fig. 5 é uma vista lateral esquerda ilustrando esquematicamente a disposição recíproca do motor e do sistema de escape;

A Fig. 6 é uma vista frontal ilustrando esquematicamente a disposição recíproca do motor e do sistema de escape;

20 A Fig. 7 é uma vista lateral direita ilustrando um sistema de alimentação de ar secundário da motocicleta; e

A Fig. 8 é uma vista esquemática ilustrando detalhes de uma concretização adicional de um sistema de purificação de gás de escape de acordo com a presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS

25 Embora a presente invenção seja descrita com referência às concretizações como ilustradas na descrição detalhada a seguir, bem como nos desenhos, deve-se apreciar que a descrição detalhada a seguir, bem como os desenhos, não têm a intenção se limitar o âmbito da presente invenção às concretizações ilustrativas específicas reveladas; em vez disso, as concretizações ilustrativas descritas meramente exemplificam os vários aspectos da presente invenção, cujo âmbito é definido pelas reivindicações em anexo.

30 Entende-se que a presente invenção é particularmente vantajosa quando aplicada a motocicletas de duas rodas, tais como, por exemplos, motos e similares. Por essa razão, serão apresentados exemplos a seguir, em que concretizações correspondentes do aparelho ou sistema de purificação de gás de escape de acordo com a presente invenção são aplicadas a motocicletas, em particular, a motos. No entanto, deve-se observar que as aplicações do aparelho ou sistema de purificação de gás de escape de acordo com a presente invenção não se limitam ao caso de motocicletas, em particular, ao caso de motos;

justo pelo contrário, o aparelho ou sistema de purificação de gás de escape de acordo com a presente invenção também pode ser aplicado a outras motocicletas, em particular, a motocicletas com três ou até mesmo quatro rodas, tais como, por exemplo, motos tipo "chopper", quadriciclos, entre outros.

5 A seguir, alguns detalhes e aspectos do aparelho de purificação de gás de escape de acordo com uma primeira concretização da presente invenção serão descritos com referência às Figuras 1 a 3. Daqui em diante, deve-se observar que as expressões "frontal", "traseiro", "esquerdo" e "direito" descritas aqui são definidas como a "frente", "traseira", "esquerda" e "direita" do ponto de vista do condutor sentado no assento.

10 Nas figuras 1 a 3, o numeral de referência "1" identifica uma motocicleta equipada com um aparelho de gás de escape de acordo com uma primeira concretização da presente invenção. A motocicleta 1 compreende um quadro do veículo 2, um garfo frontal 3, um motor 4, um tanque de combustível 5, um braço traseiro 6, um sistema de suspensão da roda traseira 7, um assento 8, um sistema de escape 9 e uma carenagem do veículo 12. O garfo
15 frontal 3 é suportado pelo tubo da coluna de direção 2a (vide também a Figura 4) de modo que pode ser direcionado para a esquerda e para a direita. Uma roda frontal 10 é suportada pela extremidade inferior do garfo frontal 3, e um conjunto de direção 11 é fixado em sua extremidade superior.

O tanque de combustível 5 é do tipo integrado e é integrado pela solda de flanges
20 formados nas periferias de um tanque superior e um tanque inferior. Além do mais, um tanque de recuperação 35 é disposto entre os trilhos de assento esquerdo e direito 2f, 2f e no espaço vazio definido no lado esquerdo do filtro de ar 13d. O tanque de recuperação 35 serve para armazenar a quantidade de água de resfriamento expandida no radiador 27 descrito abaixo quando a temperatura da água de resfriamento aumentar, e para alimentar a
25 quantidade de água de resfriamento contraída quando sua temperatura diminuir. O tanque de recuperação 35 é disposto em uma região circundada pelo trilho do assento esquerdo 2f, pelo suporte do assento esquerdo 2g e pelo quadro principal 2b, e é formado de modo que sua parede lateral esquerda 35b se projete ligeiramente para fora para a esquerda. Com essa estrutura, é possível manter o volume necessário.

30 O braço traseiro é suportado por um eixo de articulação 6a, que é inserido através da extremidade inferior do suporte angular do braço traseiro 2e, de modo que o braço traseiro 6 possa se articular para cima e para baixo, e uma roda traseira 14 é suportada na extremidade traseira do braço traseiro 6.

O assento 8 é disposto de tal maneira que cobre a superfície superior da parte
35 traseira do tanque de combustível 5, se estende para trás a partir dela, e é montado de maneira removível nos trilhos de assento esquerdo e direito 2f, 2f.

A motocicleta 1 de acordo com as concretizações inclui a carenagem do veículo 12

cobrindo a seção principal do veículo. A carenagem do veículo 12 é composta de uma cobertura frontal 23 cobrindo as superfícies laterais esquerda e direita do tanque de combustível 5 e os quadros principais 2b, 2b e a superfície superior do tanque de combustível 5; uma carenagem traseira 24 cobre as superfícies laterais esquerda e direita de uma parte traseira do assento 8 e a parte traseira do assento 8; uma carenagem central 25, disposta entre a carenagem traseira 24 e a carenagem frontal 23, cobre as partes laterais esquerda e direita da parte frontal do assento 8. Cada carenagem 23 a 25 é submontada no veículo antecipadamente, e é conectada ao veículo pela fixação das partes principais com membros de fixação, como parafusos de porca, conectores, parafusos sem porca, entre outros.

A carenagem frontal 23 cobre os quadros principais 2b, 2b e o tubo inferior 2c pelas laterais e cria um espaço na direção de largura do veículo, de modo que espaços vazios A, A' que se abrem para a parte frontal sejam formados entre as superfícies laterais dos quadros principais 2b, 2b e o tubo inferior 2c. Além do mais, a carenagem frontal 23 tem partes de extensão dianteiras 23a, 23a que se estendem diagonalmente para fora e para frente a serem dispostas nos lados esquerdo e direito do garfo frontal 3. Dessa forma, os espaços vazios A, A' se ampliam à medida que se aproximam da parte frontal do veículo.

As partes de extensão dianteira 23a servem de defletores de vento para introduzir o ar em movimento nos espaços vazios A, A'. Dessa forma, o ar em movimento é introduzido nos espaços vazios A, A' através das aberturas 23b, 23b à medida que a motocicleta se movimenta.

Uma parte superior de um radiador 27 está localizada dentro do espaço vazio esquerdo A' e uma bateria 30 é disposta dentro do espaço vazio direito A. O radiador 27 é montado no tubo inferior 2c via o suporte angular 28. O numeral de referência "27b" indica um difusor, e o numeral de referência "36" indica uma mangueira de conexão conectando o radiador 27 e o tanque de recuperação 35.

A bateria 30 é disposta em um estojo de bateria 31, e o estojo de bateria 31 é removível em relação a um suporte angular 32 fixo no tubo inferior 2c ou no quadro principal 2b.

Nas Figuras 1 a 3, algumas partes comuns às motocicletas tradicionais foram omitidas ou não foram identificadas por numerais de referência por razões de clareza; os aspectos não ilustrados ou identificados por numerais de referência podem estar relacionados, por exemplo, às setas traseiras e frontais, aos pára-lamas traseiro e frontal, à corrente de transmissão, entre outros. Mesmo que não sejam essenciais à presente invenção, esses aspectos omitidos e todos os equivalentes devem ser considerados como compreendidos na motocicleta ilustrada nas Figuras 1 a 3.

A seguir, com referência às Figuras 4 a 6, detalhes adicionais do aparelho ou

sistema de purificação de gás de escape de acordo com a presente invenção serão descritos; nas Figuras 4 a 6, esses aspectos já revelados acima com referência às Figuras 1 a 3 são identificados pelos mesmos numerais de referência.

Os tubos do quadro principal esquerdo e direito 2b, 2b são conectados a uma parte superior de um tubo da coluna de direção 2a, que é disposto na extremidade frontal do quadro do veículo 2. Os quadros principais esquerdo e direito 2b, 2b se estendem diagonalmente para trás e para baixo enquanto se alargam para fora a partir da parte superior na direção de largura do veículo. Um tubo inferior 2c é conectado a uma parte inferior do tubo da coluna de direção 2a, e os tubos inferiores esquerdo e direito 2d, 2d são conectados à extremidade inferior do tubo inferior 2c. Os tubos inferiores esquerdo e direito 2d, 2d se estendem para baixo e adicionalmente para trás enquanto se alargam para fora, e são conectados às extremidades inferiores dos suportes angulares do braço traseiro 2e, 2e dos tubos do quadro principal 2b, 2b. Além do mais, os trilhos de assento esquerdo e direito 2f, 2f são conectados às partes centrais dos tubos do quadro principal 2b, 2b, e os trilhos do assento se estendem substancialmente horizontalmente para trás. As partes centrais dos trilhos de assento esquerdo e direito 2f, 2f são conectadas aos suportes angulares do braço traseiro 2e via suportes do assento 2g. Os suportes do assento 2g têm a função de melhorar a rigidez de suporte de carga dos trilhos de assento 2f.

O motor 4 é disposto dentro de um espaço vazio (berço) circundado pelos tubos do quadro principal 2b do quadro do veículo 2, pelos suportes angulares do braço traseiro 2e, pelo tubo inferior 2c e pelos tubos inferiores 2d, e é fixado de forma removível nesses membros de quadro via parafusos de suspensão.

O motor 4 pode ser um motor monocilíndrico de quatro tempos, com resfriamento à água. No entanto, de acordo com as necessidades e/ou circunstâncias, outros motores são possíveis, tal como, por exemplos, motores multicilíndricos. Um corpo do cilindro 4b, um cabeçote do cilindro 4c, e uma tampa superior 4d são empilhados e acoplados a uma superfície superior da parte frontal de um cárter 4a que é integrado a uma caixa de transmissão 4e. Aqui, o corpo do cilindro 4b, o cabeçote do cilindro 4c e a tampa superior 4d são dispostos em um estado inclinado para a frente, de modo que a parte superior de um eixo geométrico do cilindro a esteja inclinada para a frente. Por outro lado, como descrito na Figura 5, o cárter 4a compreende uma parede frontal 4a' com partes laterais planas esquerda e direita. A parede frontal 4a' foi ilustrada na Figura 5 apenas em prol da clareza; logo, apenas sua parte esquerda plana pode ser identificada na Figura 5. No entanto, deve-se considerar que a parede frontal 4a' do cárter 4a também compreende uma parte plana direita oposta à referida parte plana esquerda na direção transversal da motocicleta. Como se pode ver na Figura 5, as referidas partes planas esquerda e direita da referida parede frontal 4a' são inclinadas para trás, isto é, com suas partes superiores sendo inclinadas em

direção à parte traseira. Ainda é possível ver, na Figura 5, que o eixo geométrico central C2 do catalisador 18 (e a segunda parte 15b) e as referidas partes planas da parede frontal 4a' são inclinados em ângulos predefinidos em relação à vertical; de acordo com uma concretização preferida da presente invenção, o referido eixo geométrico central C2 e as referidas partes planas esquerda e direita são inclinados no mesmo ângulo, com o referido eixo geométrico central C2 estando paralelo às referidas partes planas esquerda e direita.

O tanque de combustível 5 é disposto de modo que, em uma vista plana, ele seja posicionado entre os quadros principais esquerdo e direito 2b, 2b.

Um sistema de sucção 13 é conectado à parede traseira do cabeçote do cilindro 4c do motor 4. O sistema de sucção 13 tem um corpo regulador 13b que é conectado a uma porta de sucção que se abre na parede traseira via um membro de articulação 13a, e um filtro de ar 13d conectado ao corpo regulador 13b via um duto de sucção 13c. O filtro de ar 13d é disposto de modo que seja posicionado atrás do assento 8 e entre os trilhos de assento esquerdo e direito 2f, 2f e seja desviado para a direita.

O sistema de gás de escape 9 compreende um duto de escape principal 15, que é conectado a uma porta de escape 4f que se abre na parede frontal do cabeçote do cilindro 4c, e um silenciador (silencioso) 16, que é conectado à parte de extremidade traseira do duto de escape principal 15.

O duto de gás de escape principal 15 se estende diagonalmente para frente a partir do cabeçote do cilindro 4c em direção a um lado (lado direito) da motocicleta na direção de largura e se estende para baixo, passa em frente ao motor para o outro lado (lado esquerdo), e adicionalmente se estende para cima e então para trás.

Um primeiro catalisador 17 é recebido em uma primeira parte 15a do duto principal 15 estendendo-se para baixo, e um segundo catalisador 18 é recebido em uma segunda parte 15b do referido duto principal 15 estendendo-se para cima.

A primeira parte 15a e a segunda parte 15b são dispostas num estado inclinado, em que, quando vistas pela frente do veículo, suas partes inferiores são inclinadas para dentro na direção de largura do veículo. Em outras palavras, a linha de eixo geométrico c1 da primeira parte 15a tem um ângulo de inclinação α_1 em relação à linha central L do veículo, e uma linha de eixo geométrico c2 da segunda parte 15b tem um ângulo de inclinação α_2 em relação à linha central L do veículo, de modo que as linhas de eixo geométrico c1, c2 formem um "V".

Além do mais, quando vista pelo lado direito do veículo, a primeira parte 15a é disposta em um estado de inclinação para frente, de modo que sua parte superior seja inclinada em direção à frente do veículo, e a segunda parte 15b é disposta em um estado de inclinação para trás, de modo que sua parte superior seja inclinada para a traseira do veículo. Em outras palavras, a linha de eixo geométrico c1 da primeira parte 15a é paralela à

linha de eixo geométrico do cilindro inclinada para frente a, e a linha de eixo geométrico c2 da segunda parte 15b é paralela à parede frontal inclinada para trás 4a' do cárter 4a de modo que as linhas de eixo geométrico c1, c2 formem um "V" como um todo.

Além do mais, uma parte de extensão traseira 15d avançando da segunda parte 15b se estende para trás no interior do quadro principal esquerdo 2b e do suporte de assento esquerdo 2g, e se eleva para cima próximo ao suporte de assento 2g. O silenciador 16 é conectado à parte de extremidade superior de tal parte elevada 15e. O silenciador 16b é fixo no trilho de assento esquerdo 2f via um suporte angular 16a.

A parte de extensão traseira 15d é dividida em partes frontal e traseira ao longo do caminho, que são conectadas de maneira removível via um membro de articulação 15f. Além do mais, um sensor de oxigênio 38 é montada próximo ao membro de articulação 15f da parte de extensão traseira 15d. O sensor de oxigênio 38 é disposto de modo que, quando visto pela lateral do veículo, estenda em direção à frente mais do que o tubo do quadro principal esquerdo 2b e em direção à parte traseira maior do que o corpo do cilindro 4b. Em outras palavras, o sensor de oxigênio 38 é disposto de modo que seu acesso não seja dificultado pelos tubos do quadro principal 2b durante a manutenção pelas partes laterais do veículo. Além disso, o sensor de oxigênio 38 é disposto em uma localização que não é imediatamente exposta ao calor do corpo do cilindro 4b e do cabeçote do cilindro 4c.

O sistema de gás de escape 15 da presente invenção adicionalmente compreende um sistema de alimentação de ar secundário 19. Esse sistema de alimentação de ar secundário 19 será descrito a seguir com referência às Figuras 4 a 6 e 7.

O sistema de alimentação de ar secundário 19 compreende um tubo de alimentação de ar secundário 20 conectando o duto de escape 15 e o filtro de ar 13b, e uma válvula liga-desliga (válvula condutora) 21 que abre e fecha o tubo de alimentação de ar secundário 20.

O tubo de alimentação de ar secundário 20 se estende na direção frontal-traseira, e passa através de um dos lados (lado direito) do veículo na direção de largura acima da parede superior 4g do cárter 4a e no lado direito do corpo do cilindro 4b, portanto, no lado oposto da parte de extensão traseira 15d do duto de escape 15. Uma parte de extremidade à montante 20a do tubo de alimentação de ar secundário 20 é conectada ao filtro de ar 13d, e uma parte de extremidade a jusante 20b do mesmo é conectada, por cima, a uma parte de extensão frontal do motor 15c, que está localizada entre a primeira e segunda partes 15a, 15b do duto de escape 15.

Em particular, a parte de extremidade a jusante 20b do duto 20 é conectada à parte de extensão frontal do motor 15c do duto principal 15 em uma posição localizada na metade traseira c da referida parte de extensão frontal do motor 15c voltada para o motor. Como pode ser visto na Figura 7, a parte de extensão frontal do motor 15c pode ser contemplada

como sendo dividida por um plano vertical B recebendo o eixo geométrico central a' da referida parte de extensão frontal do motor 15c em uma primeira metade semi-circular C (ilustrada em uma vista ampliada na Figura 7) voltada para o motor ou cárter, e uma segunda metade semi-circular voltada para a parte frontal. De acordo com a concretização

5 ilustrada na Figura 7, o duto de ar secundário ou tubo 20, ou, em particular, a parte de extremidade a jusante 20b do mesmo é conectado(a) à parte de extensão frontal do motor 15c em uma posição localizada em sua primeira metade semi-circular, a saber, na metade semi-circular que está voltada para a parte traseira da motocicleta, em particular, voltada para o cárter e para o motor.

10 A válvula liga-desliga 21 é fixada em uma parte próxima ao cilindro e acima da parede superior 4g do cárter 4a via um suporte angular 22. A válvula liga-desliga 21 funciona como uma válvula de retenção que permite que o ar circule apenas do lado do filtro de ar 13d para o lado do duto de escape 15 e impeça um fluxo oposto. Portanto, o ar é introduzido no duto de escape 15 devido à pressão negativa causada pela pulsação do gás

15 de escape, enquanto que o gás de escape dentro do duto de escape 15 é impedido de fluir para fora.

De acordo com a presente invenção, um primeiro catalisador 17 é recebido no duto de gás de escape principal 15 de um sistema de escape 9 dentro de uma primeira parte 15a localizada na parte frontal do motor 4 e à direita da motocicleta na direção de largura, e um

20 segundo catalisador 18 é recebido dentro de uma segunda parte 15b localizada na frente do motor 4 e à esquerda. Como resultado, o primeiro e segundo catalisadores 17, 18 são imediatamente ativados pelo calor do motor quando é dada a partida do motor. Além disso, uma vez que um tubo de alimentação de ar secundário 20 é conectado à parte de extensão frontal 15c do duto de escape 15 localizado em frente ao motor e entre a primeira e segunda

25 partes 15a, 15b nas quais o primeiro e segundo catalisadores 17, 18 são dispostos, a purificação do HC e do CO pelo segundo catalisador 18 pode ser acelerada. Como resultado, a eficiência de purificação do gás de escape em uma região de operação estendida do motor incluída durante a partida do motor pode ser aperfeiçoada.

Além disso, uma vez que a extremidade a jusante 20b do tubo de alimentação de ar secundário 20 é conectada à parte de extensão frontal do motor 15c do duto de escape 15 em uma posição localizada na parte semi-circular C do mesmo, que está mais próximo do motor do que do plano vertical B passando através do centro do eixo geométrico a da parte de extensão frontal do motor 15c, a parte de conexão do duto de escape 20b do tubo de

30 alimentação de ar secundário 20 está menos propensa a ser atingida por pedras arremessadas pela roda dianteira 20.

Além disso, uma vez que o primeiro catalisador 17 é disposto dentro da primeira parte 15a estendendo-se para baixo do duto de escape 15 e o segundo catalisador 18 é

disposto dentro da segunda parte 15b estendendo-se para cima, o primeiro e segundo catalisadores 17, 18 são dispostos verticalmente, o espaço de alocação para os catalisadores (comprimento do duto de escape) é assegurado mais prontamente, se comparado ao caso em que os dois dutos de escape são dispostos em série na parte estendendo-se na direção horizontal.

Além disso, visto que a primeira parte 15a é inclinada para frente e a segunda parte 15b é inclinada para trás, o duto de escape principal é maior do que no caso em que ele é estendido diretamente para baixo, sendo assegurado mais prontamente o espaço de gás de alocação para os catalisadores.

Além disso, visto que a primeira parte 15a e a segunda parte 15b são dispostas de modo que possam se inclinar lateralmente para fora, o espaço de alocação para os catalisadores (comprimento do duto de escape) é assegurado ainda mais prontamente. Neste caso, o ângulo de inclinação, à medida que o veículo está sendo inclinado durante uma curva, pode ser aumentado.

Além disso, uma vez que a parte de extensão traseira 15d do duto de escape 15 é disposta de modo que ela passa através do lado esquerdo do veículo na direção de largura e o tubo de alimentação de ar secundário 20 é disposto de modo que ele passa através do lado direito do veículo na direção de largura, logo, do lado oposto do duto de escape, o tubo de alimentação de ar secundário 20 não é exposto ao calor do duto de escape 20.

Além disso, uma vez que a parte central do tubo de alimentação de ar secundário 20 é fixada na parede superior 4g do cárter 4a, é possível evitar danos do tubo de alimentação de ar secundário 20 causados, por exemplo, por impactos na lateral do corpo do cilindro 4b devido à vibração gerada pela pulsação do ar secundário. Além do mais, uma vez que ela também serve para duas finalidades (a de fixar a válvula de retenção 21 localizada ao longo do tubo de alimentação de ar secundário 20, e como uma braçadeira firme para o tubo de alimentação de secundário 20), obtém-se uma estrutura simples.

A seguir, com referência à Figura 8, uma concretização adicional do sistema de gás de escape de acordo com a presente invenção será descrita; como de costume, na Figura 8, os aspectos e/ou partes da presente invenção já revelados anteriormente com referência às Figuras anteriores são identificados pelos mesmos numerais de referência. De acordo com a concretização ilustrada na Figura 8, a parte de conexão 20b do tubo de alimentação de ar secundário 20 conectando o tubo de alimentação de ar secundário 20 ao duto de escape principal 15 também pode ser posicionada de tal modo que ela fique exposta para a parte frontal. Isso significa que a parte de extremidade a jusante 20b do tubo de alimentação de ar secundário 20 é conectada à parte frontal do motor 15c do duto principal 15 em uma posição localizada na metade semi-circular frontal (voltada para a frente da motocicleta) da referida parte frontal do motor 15c.

De acordo com a presente concretização, uma vez que a parte de conexão 20b é localizada de modo que ela fique exposta e/ou se estenda para a frente, a parte de conexão, que é a mais afetada pelo calor do duto de escape, é imediatamente exposta ao ar em movimento, e, portanto, o ar secundário com baixa temperatura pode ser alimentado e a purificação do gás de escape pode ser aprimorada.

Deduz-se, portanto, pela revelação anterior, que o sistema de purificação de gás de escape de acordo com a presente invenção permite que as desvantagens presentes nos aparelhos ou sistemas de purificação de gás da técnica anterior sejam superadas ou pelo menos reduzidas ou minimizadas em grande medida. Em particular, foi demonstrado, com a ajuda da revelação, que o aparelho de purificação de gás de escape de acordo com a presente invenção oferece vantagens evidentes em termos de funcionalidade e desenho. Foi, de fato, demonstrado que a localização particular dos dois catalisadores (na área frontal do motor e/ou do cilindro) permite que a temperatura de ativação de pelo menos um dos referidos catalisadores seja atingida rapidamente após a partida do motor. Além do mais, não se corre o risco de os dois catalisadores se tornarem superaquecidos e de que a temperatura suba além da temperatura permitida, uma vez que é deixado espaço livre suficiente entre os dois catalisadores e o motor ou cilindro. Além do mais, vantagens adicionais em termos de combustão e/ou redução aperfeiçoada dos gases de escape são obtidas mediante a conexão do duto de ar secundário ao duto de escape principal em uma posição localizada em frente ao motor e entre as partes do duto principal nas quais os dois catalisadores são recebidos.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência às concretizações específicas ilustradas nos desenhos, deve-se entender que a presente invenção não se limita às concretizações específicas descritas, mas sim que várias emendas podem ser introduzidas nas concretizações descritas sem divergir do âmbito da presente invenção, que é definido pelas reivindicações em anexo.

Por exemplo, ficará evidente aos versados na técnica que diversos tipos de catalisadores podem ser implementados no aparelho de acordo com a presente invenção; como exemplo, catalisadores compreendendo um membro de metal com um número predefinido de orifícios e uma camada de material catalisador aderida ao referido membro de metal podem ser usados em combinação com o aparelho de purificação de gás de escape de acordo com a presente invenção. Logo, o tipo de catalisador pode ser escolhido segundo as circunstâncias e/ou exigências.

Além do mais, também é possível dispor o duto de escape principal estendendo-se diagonalmente para frente a partir do cabeçote do cilindro 4c mas em direção à parte esquerda do veículo na direção de largura, com o referido duto principal estendendo-se adicionalmente para baixo, passando em frente ao motor para o outro lado (o lado

esquerdo) e adicionalmente estendendo-se para cima e então para trás.

REIVINDICAÇÕES

1. Motocicleta (1), compreendendo:

um quadro principal (2);

um motor (4) suportado pelo referido quadro principal (2);

5 um sistema de gás de escape (9) compreendendo um duto de gás de escape principal (15), estendendo-se a partir do referido motor (4);

um sistema de alimentação de ar secundário (19) compreendendo um duto de alimentação de ar secundário (20), conectado ao referido duto de gás de escape principal (15);

10 em que o referido duto de gás de escape principal (15) passa em frente ao referido motor e se estende para a parte traseira da referida motocicleta (1);

CARACTERIZADA pelo fato de que

o referido sistema de gás de escape (9) adicionalmente compreende:

um primeiro catalisador (17) e um segundo catalisador (18) recebidos na primeira
15 (15a) e segunda (15b) partes correspondentes do referido duto de gás de escape principal localizado em uma área frontal do referido motor (4), em que o referido duto de alimentação de ar secundário (20) do referido sistema de alimentação de ar secundário (19) é conectado a uma parte frontal do referido duto de gás de escape principal, localizada em uma área frontal do referido motor (4) e entre as referidas partes (15a), (15b) em que o referido
20 primeiro catalisador (17) e o referido segundo catalisador (18) são recebidos.

2. Motocicleta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a referida parte frontal (15c) do referido duto de gás de escape principal se estende de um lado do referido motor (4), na direção de largura da motocicleta, até o lado oposto, sendo que a referida primeira parte (15a) do referido duto de gás de escape principal recebendo o
25 referido primeiro catalisador (17) é conectada à referida parte frontal (15c) em um lado da mesma, e sendo que a referida segunda parte (15b) do referido duto de gás de escape principal (15) recebendo o referido segundo catalisador (18) é conectada à referida parte frontal (15c) no lado oposto da mesma.

3. Motocicleta, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a referida primeira parte (15a) do referido duto de gás de escape principal (15) compreende uma primeira parte de extensão estendendo-se para frente a partir do referido motor (4) e uma primeira parte de recepção estendendo-se para baixo a partir da referida parte de extensão até a referida parte de extensão frontal (15c) passando em frente ao referido motor (4), em que a referida segunda parte (15b) do referido duto de gás de escape
30 principal (15) compreende uma segunda parte de recepção adicionalmente estendendo-se para cima a partir da parte de extensão frontal (15c);

o referido primeiro catalisador (17) sendo recebido na referida primeira parte de

recepção, o referido segundo catalisador (18) sendo recebido na referida segunda parte de recepção.

4. Motocicleta, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a referida primeira parte de recepção é disposta em um estado inclinado para frente, de modo que sua parte superior seja inclinada para a frente da referida motocicleta, a referida segunda parte é disposta em um estado de inclinação para trás, de modo que sua parte superior seja inclinada em direção à parte traseira da referida motocicleta, de modo que, quando vistas de um lado da referida motocicleta, a referida primeira parte de recepção e a referida segunda parte de recepção formem o formato aproximado de um "V".

5. Motocicleta, de acordo com uma das reivindicações 3 e 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a referida primeira parte de recepção e a referida segunda parte de recepção são dispostas em um estado inclinado, de modo que suas partes inferiores sejam inclinadas para dentro na direção de largura da referida motocicleta, de modo que a referida primeira parte de recepção e a referida segunda parte de recepção formem o formato aproximado de um "V" quando vistas pela frente da referida motocicleta.

6. Motocicleta, de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido duto de gás de escape principal (15) compreende uma parte de extensão traseira adicional (15d, 15e) estendendo-se em direção à parte traseira do veículo e localizada em um dos lados da referida motocicleta, em que o referido tubo de alimentação de ar secundário se estende a partir da referida parte frontal (15c) do referido duto de gás de escape principal (15) até a parte traseira da referida motocicleta no lado oposto da referida motocicleta em relação à referida parte de extensão traseira (15d, 15e).

7. Motocicleta, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** por adicionalmente compreender uma válvula de retenção que permite apenas o fluxo de ar em direção ao referido duto de gás de escape principal e disposta em uma parte ao longo do referido tubo de alimentação de ar secundário (20), a referida válvula de verificação sendo fixa em um cárter ou um corpo do cilindro do referido motor (4).

8. Motocicleta, de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido tubo de alimentação de ar secundário (20) é conectado à referida parte frontal (15c) do referido duto de gás de escape principal (15) em uma localização mais próxima do referido motor (4) do que um plano vertical passando através do centro do eixo geométrico da referida parte frontal (15c).

9. Motocicleta, de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma parte de conexão (20b) conectando o referido tubo de alimentação de ar secundário (20) à referida parte frontal (15c) do referido duto de gás de escape principal (15) é exposta à parte frontal da referida motocicleta.

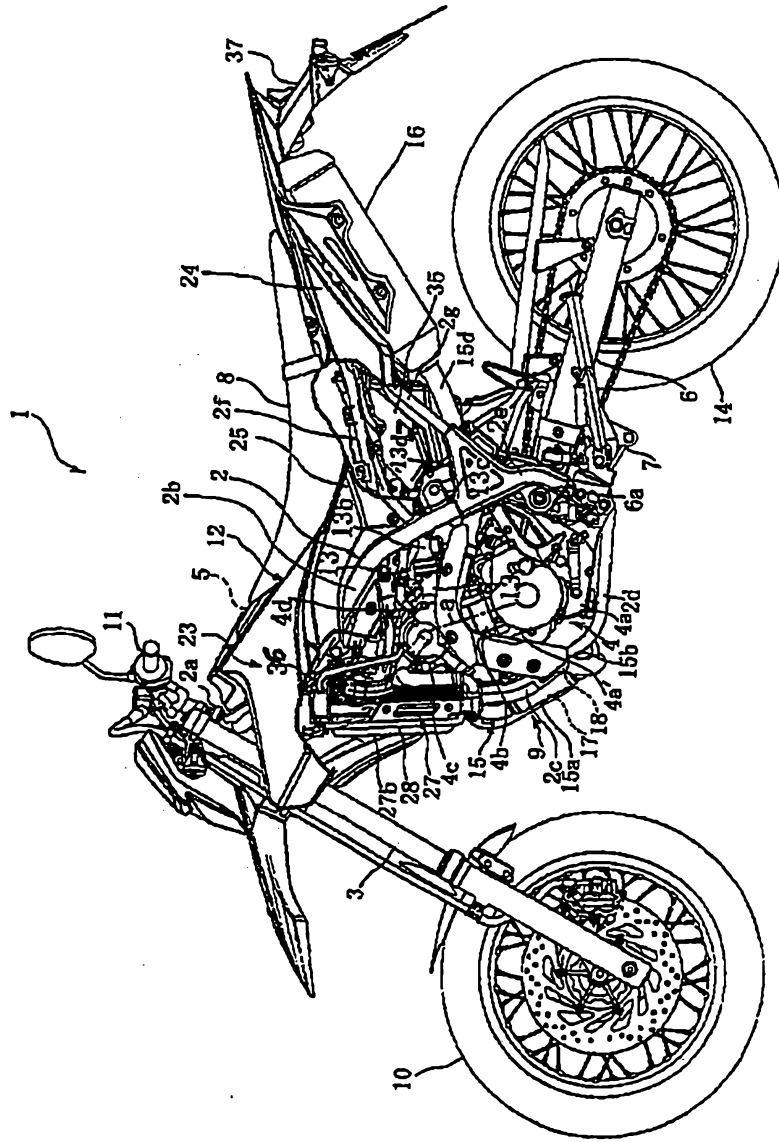


Fig. 1

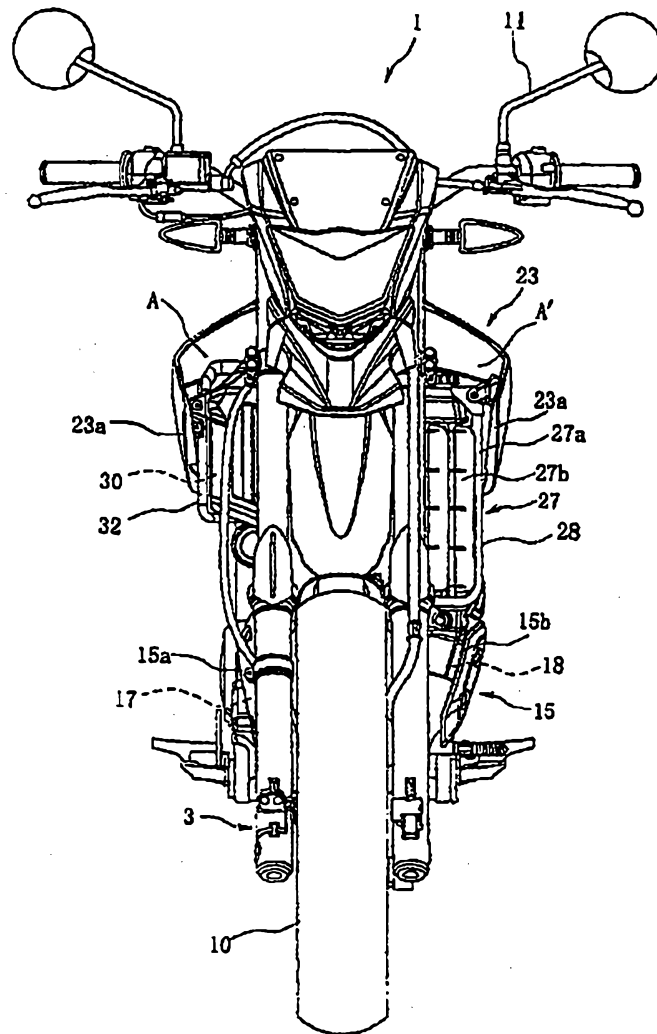


Fig. 2

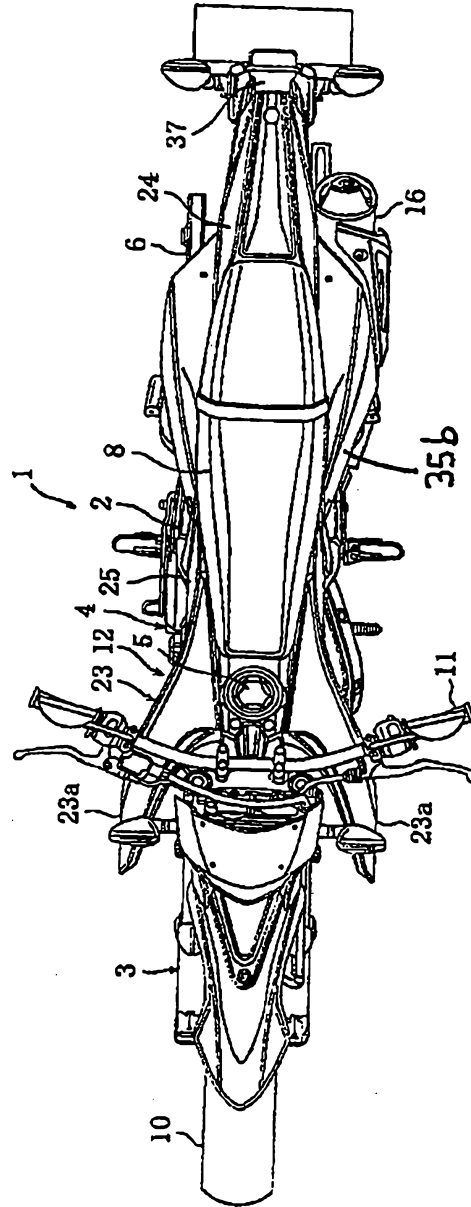


Fig. 3

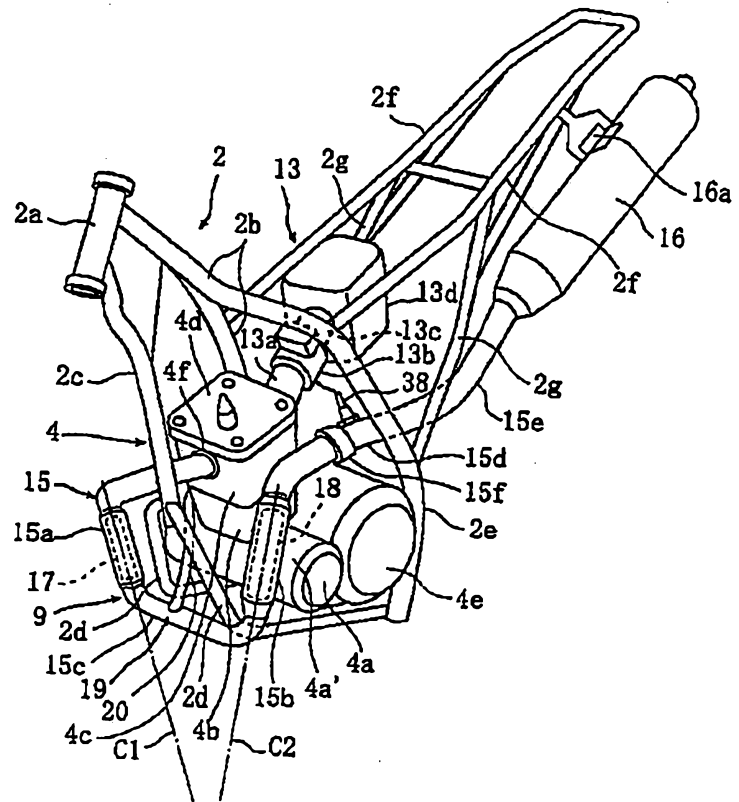


Fig. 4

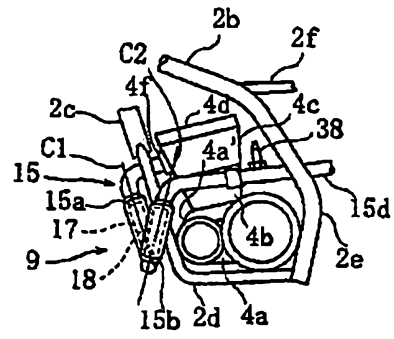


Fig. 5

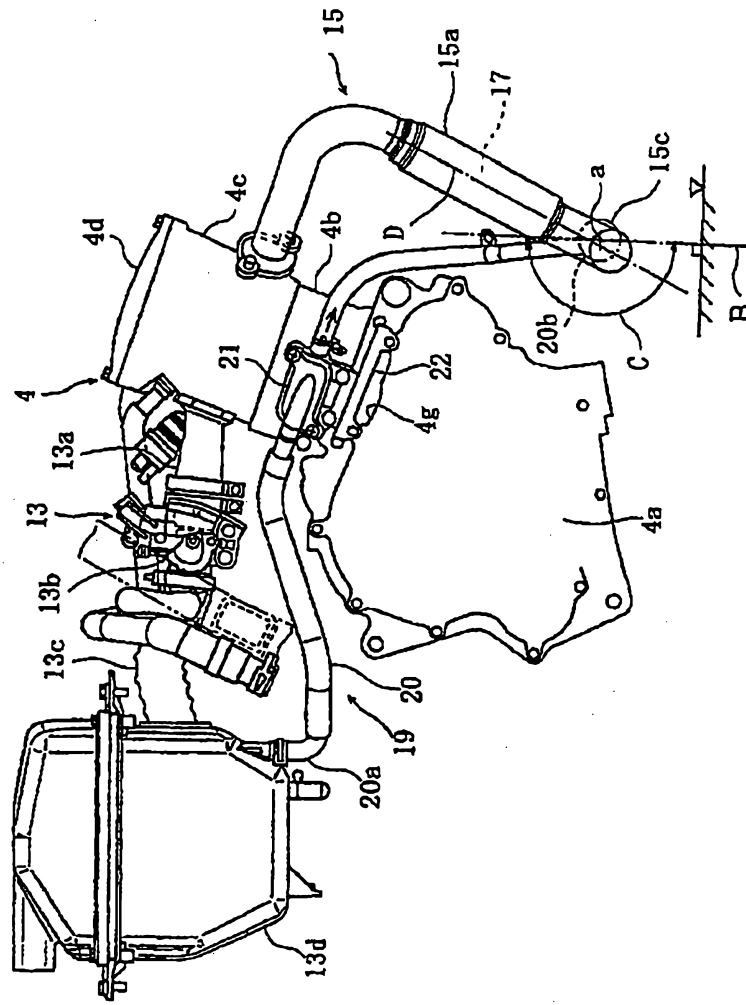


Fig. 7

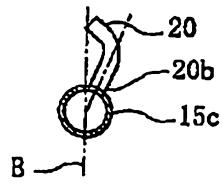


Fig. 8