



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0902560-0 A2**



(22) Data de Depósito: 27/07/2009
(43) Data da Publicação: 18/05/2010
(RPI 2054)

(51) *Int.Cl.*:
B62K 11/04 (2010.01)

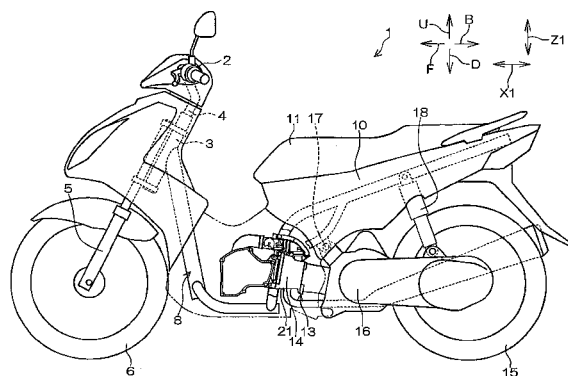
(54) Título: **UNIDADE MOTORA DE VEÍCULO E VEÍCULO DO TIPO DE MONTAR**

(30) Prioridade Unionista: 29/07/2008 JP 2008-195244

(73) Titular(es): Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha

(72) Inventor(es): Hiroyuki Tsuzuku, Wataru Ishii, Yoshitaka Nagai

(57) Resumo: UNIDADE MOTORA DE VEÍCULO E VEÍCULO DO TIPO DE MONTAR. A uma superfície principal (29) de uma parte que define câmara de combustão (105) de uma cabeça de cilindro (22) é conectada uma porta de admissão de ar (32). Uma extremidade (372a) de um eixo de válvula (372) de uma válvula de admissão de ar (37) é conectada a uma cabeça de válvula. Um bico de injeção (47b) de um injetor (47) injeta o combustível na forma de névoa na direção da câmara de combustão (B4) através de uma porta de admissão de ar (32). Pelo menos enquanto funcionando sem carga, ar de auxílio é levado para um espaço perto do bico de injeção (47b). Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, entre o eixo geométrico central (A4) do bico de injeção (47b) e um ignitor (115) de uma vela de ignição (104) é arranjada a uma extremidade (372a) do eixo de válvula (372).





PI0902560-0

"UNIDADE MOTORA DE VEÍCULO E VEÍCULO DO TIPO DE MONTAR"

Este pedido reivindica prioridade do pedido de patente japonês 2008-195244 depositado em 29 de julho de 2008.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5

1. Campo da Invenção

A presente invenção diz respeito a uma unidade motora de veículo e um veículo do tipo de montar.

2. Descrição da Técnica Relacionada

10

A publicação de pedido de patente internacional WO2004/038214 (figura 7) descreve uma motocicleta na qual está instalado um motor. O motor revelado na WO2004/038214 tem um injetor arranjado exatamente próximo a uma válvula de admissão de ar. Uma porta de fornecimento de ar de auxílio está voltada para as proximidades de uma porta de injeção do injetor.

15

Neste motor, um corpo de afogador é fornecido no meio de um tubo de admissão de ar. Dentro do corpo de afogador duas válvulas de afogador são fornecidas a fim de abrir e fechar. Entre as válvulas de afogador no corpo de afogador é conectada uma extremidade de uma passagem auxiliar. A outra extremidade da passagem auxiliar é conectada a uma cabeça de cilindro, e se abre perto do bico de injeção de combustível. Na cabeça de cilindro são fornecidas duas portas de admissão de ar e duas portas de exaustão de ar. Atomização de combustível injetado pelo injetor é promovida por meio do ar de auxílio fornecido através da passagem auxiliar. O combustível injetado em um estado atomizado flui para as duas portas de admissão de ar.

20

25

Em um motor no qual o injetor é fixado à cabeça de cilindro e atomização do combustível é promovida por meio de ar de auxílio passando através da passagem auxiliar, existe uma demanda para melhorar adicionalmente a eficiência de queima de combustível.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

30

Portanto, um objetivo da presente invenção é melhorar adicionalmente eficiência de queima de combustível em uma unidade motora de veículo, o qual tem eficiência de queima de combustível aumentada ao promover atomização do combustível e tem um injetor fixado a uma cabeça de cilindro.

35

Para alcançar o objetivo descrito anteriormente, uma unidade motora de veículo da presente invenção inclui um bloco de cilindro que acomoda um pistão em um modo que permite ao pistão alternar ao longo de um eixo geométrico de cilindro; uma cabeça de cilindro que tem uma parte que define câmara de combustão para definir uma câmara de combustão com o bloco de cilindro e o pistão, e uma porta de admissão de ar definindo uma parte de uma passagem de admissão de ar principal se comunicando com a câmara de combustão, e é conectada ao bloco de cilindro; uma válvula de admissão de ar que inclui

uma cabeça de válvula arranjada em uma parte de conexão da porta de admissão de ar conectada à parte que define câmara de combustão e um eixo de válvula tendo uma extremidade conectada à cabeça de válvula, e que pode abrir e fechar a porta de admissão de ar; uma vela de ignição que tem um ignitor arranjado dentro da câmara de combustão, e é fixada à cabeça de cilindro; um dispositivo de injeção de combustível que tem um bico de injeção para injetar combustível na direção da câmara de combustão através da porta de admissão de ar, e é fixado à cabeça de cilindro; um tubo de admissão de ar que é conectado à cabeça de cilindro e que define a passagem de admissão de ar principal com a porta de admissão de ar; um corpo de afogador que tem um elemento tubular formando uma parte do tubo de admissão de ar e duas válvulas de afogador espaçadas uma da outra em uma direção de fluxo de ar de admissão dentro do elemento tubular; e um elemento que define passagem de admissão de ar auxiliar definindo uma passagem de admissão de ar auxiliar que é ramificada da passagem de admissão de ar principal entre as duas válvulas de afogador e guia o ar de admissão para um espaço perto do bico de injeção pelo menos enquanto funcionando sem carga. Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a uma extremidade do eixo de válvula é arranjada entre o eixo geométrico central do bico de injeção e o ignitor.

A unidade motora de veículo da presente invenção pode concretizar eficiência de queima de combustível extremamente alta.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista de lado esquerdo de uma motocicleta de uma primeira modalidade da presente invenção, ilustrando a motocicleta parcialmente recortada;

A figura 2 é uma vista seccional ilustrando uma unidade motora tal como vista pelo lado direito da unidade motora;

A figura 3 é uma vista seccional de uma cabeça de cilindro e sua parte periférica mostrada na figura 2;

A figura 4 é uma vista plana da unidade motora;

A figura 5 é uma vista de lado esquerdo ilustrando um corpo de afogador e sua parte periférica em uma escala ampliada;

A figura 6 é um gráfico mostrando relações entre o grau de abertura de uma primeira válvula de afogador e o grau de abertura de uma segunda válvula de afogador;

A figura 7 é uma vista esquemática de lado esquerdo ilustrando o corpo de afogador com as suas primeira e segunda válvulas de afogador estando inteiramente abertas;

A figura 8 é uma vista de partes principais da unidade motora pelo lado dianteiro do veículo, ilustrando um estado em que uma cobertura de cabeça de um corpo de motor está removida;

A figura 9A é uma vista seccional parcial para descrever o esquema das partes

principais da unidade motora, e a figura 9B é uma vista seccional ao longo da linha IXB-IXB da figura 9A correspondendo substancialmente a uma vista na direção de eixo geométrico de cilindro;

A figura 10 é uma vista ampliada de partes principais da figura 9B;

5 A figura 11 é uma vista seccional de partes principais ao longo da linha XI-XI da figura 10;

A figura 12 é uma vista esquemática em perspectiva de partes principais ilustrando um estado onde uma válvula de admissão de ar está aberta em um grau de abertura máximo;

10 A figura 13 é uma vista seccional parcial de partes principais de um corpo de motor de uma outra modalidade da presente invenção tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro;

A figura 14 é uma vista seccional parcial de partes principais de um corpo de motor de ainda uma outra modalidade da presente invenção tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro;

15 A figura 15 é uma vista seccional parcial ilustrando partes principais de um corpo de motor de ainda uma outra modalidade da presente invenção tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro;

A figura 16A é uma vista de partes principais de um corpo de motor de ainda uma outra modalidade da presente invenção tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, e a figura 16B é uma vista seccional ao longo da linha XVIB-XVIB da figura 16A;

A figura 17A é uma vista de partes principais de um corpo de motor de ainda uma outra modalidade da presente invenção tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, e a figura 17B é uma vista seccional ao longo da linha XVIIB-XVIIB da figura 17A; e

25 A figura 18 é uma vista seccional parcial de partes principais de um motor convencional tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Antecedentes da Invenção

Em uma unidade motora de veículo, para melhorar a eficiência de queima de combustível, a configuração descrita na WO2004/038214 é considerada. Detalhadamente, (1) 30 um injetor como um dispositivo de injeção de combustível é fixado à cabeça de cilindro, e (2) uma passagem de admissão de ar auxiliar para guiar ar de admissão é fornecida perto de um bico de injeção de combustível do injetor.

(1) Fixação de injetor à cabeça de cilindro.

35 O injetor injeta combustível para portas de admissão de ar formadas na cabeça de cilindro perto da câmara de combustão. Desta maneira, o tempo para que o combustível alcance a câmara de combustão sendo injetado pelo bico de injeção pode ser encurtado.

Como resultado, a defasagem de tempo da injeção de combustível para a combustão pode ser encurtada, de tal maneira que um estado de combustão ideal é facilmente concretizado. Desta maneira, a resposta de motor para uma operação de afogador do motociclista pode ser melhorada, e a eficiência de queima de combustível pode ser melhorada.

- 5 (2) Conexão de passagem de admissão de ar auxiliar nas proximidades de bico de injeção de combustível de injetor.

Com esta configuração, ar de auxílio é levado para o espaço perto do bico de injeção através da passagem de admissão de ar auxiliar pelo menos enquanto funcionando sem carga. Desta maneira, o combustível injetado pelo bico de injeção e o ar de auxílio misturam
10 um com o outro e promovem atomização do combustível. Como resultado, pelo menos enquanto funcionando sem carga, a eficiência de queima de combustível pode ser tornada alta.

(3) O inventor da presente invenção desejou melhorar adicionalmente a eficiência de combustão no sistema de unidade motora com a alta eficiência de combustão descrita
15 anteriormente em (1) e (2). A fim de concretizar isto, o inventor considerou preferível que o fluxo de mistura ar-combustível dentro da câmara de combustão 505 do motor 500 mostrado na figura 18 fosse mudado para um padrão de fluxo mais complicado ao compor um fluxo de queda e um fluxo de redemoinho.

Entretanto, o motor convencional 500 tem duas as portas de admissão de ar 501 e
20 501 e as duas portas de exaustão de ar 506 e 506 por um cilindro, de tal maneira que a vela de ignição 503 no motor 500 é arranjada em uma posição circundada pelas portas de admissão de ar 501 e 501 e pelas portas de exaustão de ar 506 e 506.

Adicionalmente, no motor 500, o combustível é fornecido para as duas portas de admissão de ar 501 e 501. Portanto, o injetor 502 deve ser arranjado a fim de fornecer o
25 combustível para as duas portas de admissão de ar 501 e 501. Detalhadamente, tal como visto na figura 18, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro (direção perpendicular à superfície de papel), o injetor 502 deve ser arranjado em uma linha reta 504 que passa entre as portas de admissão de ar 501 e 501 e pelo centro da vela de ignição 503. Assim, existem muitas restrições na localização de instalação do injetor 502.

30 Com este arranjo, a mistura ar-combustível é soprada para a parte central da câmara de combustão 505 através das duas portas de admissão de ar 501 e 501. Como resultado, o fluxo da mistura ar-combustível dentro da câmara de combustão 505 se torna exclusivamente um fluxo de queda (turbilhão vertical).

Por outro lado, quando um motor tem somente uma porta de admissão de ar, restrições na instalação do injetor são menores comparativamente, de tal maneira que pode ser
35 esperado que o padrão de fluxo da mistura ar-combustível seja tornado mais adequado para combustão.

Entretanto, o inventor da presente invenção descobriu que a eficiência de combustão não foi melhorada somente ao mudar o fluxo da mistura ar-combustível dentro da câmara de combustão para uma composição de um fluxo de queda e um fluxo de redemoinho.

5 Detalhadamente, dependendo da direção de injeção, o combustível pode colidir com a superfície de parede da porta de admissão de ar, etc. Adicionalmente, ao misturar o combustível e ar de auxílio, o combustível se difunde amplamente. Como resultado, o combustível na forma de névoa colide facilmente com a superfície de parede da porta de admissão de ar e a superfície do eixo de válvula da válvula de admissão de ar. O combustível que
10 tenha colidido com a superfície de parede da porta de admissão de ar e a superfície do eixo de válvula da válvula de admissão de ar pode ser reduzido em grau de atomização ou pode não entrar na câmara de combustão dependendo das circunstâncias. Portanto, a eficiência de queima de combustível piora. Adicionalmente, a resposta de motor a uma operação de afogador do motociclista piora.

Adicionalmente, para impedir que ignição da vela de ignição seja obstruída, é necessário considerar a vela de ignição e a direção de injeção.
15

A fim de superar os problemas citados anteriormente, o inventor da presente invenção arranhou uma extremidade do eixo de válvula da válvula de admissão de ar entre o eixo geométrico central do bico de injeção e o ignitor tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro. Isto tornou possível fornecer um motor com maior eficiência de combustão.

20 Modalidade

Com referência aos desenhos anexos, será descrita em seguida uma primeira modalidade da presente invenção. Na descrição a seguir, direções frente-traseira, direções verticais e direções laterais (transversais) são definidas com base em uma postura de referência de uma motocicleta 1 que se desloca reto para frente em um plano horizontal tal como visto a partir da perspectiva de um motociclista voltado para frente da motocicleta.
25

Nos desenhos, uma direção para frente da motocicleta está indicada por uma seta F. De forma similar, uma direção para trás da motocicleta está indicada por uma seta B. Adicionalmente, uma direção para cima da motocicleta está indicada por uma seta U, e uma direção para baixo da motocicleta está indicada por uma seta D. Uma direção para a esquerda da motocicleta está indicada por uma seta L, e uma direção para a direita da motocicleta está indicada por uma seta R.
30

A figura 1 é uma vista de lado esquerdo da motocicleta 1 de acordo com a primeira modalidade da presente invenção. Na figura 1, a motocicleta 1 está indicada parcialmente em uma forma interrompida. Nos desenhos, linhas imaginárias estão mostradas por meio de traços e dois pontos, e contornos escondidos estão mostrados por meio de linhas tracejadas.
35

Nesta modalidade, a motocicleta 1 é uma scooter. Nesta modalidade, a scooter se-

rá descrita como um exemplo da motocicleta da presente invenção, mas não a título de limitação. A presente invenção é aplicável a outros veículos do tipo de montar tais como os assim chamados motocicletas, bicis motorizados, veículos fora de estrada e ATVs (veículos para todos os terrenos) exceto scooters.

5 Na figura 1 está mostrada a motocicleta total 1 de acordo com esta modalidade. A motocicleta 1 inclui o guidom 2 fornecido em uma parte dianteira da mesma. O guidom 2 é operado para direcionar uma roda dianteira 6 por meio de um eixo de direção 4 inserido em um tubo de cabeça 3 e dos dentes de garfo dianteiro 5. O tubo de cabeça 3 forma uma parte de extremidade dianteira de uma estrutura de corpo de veículo 8.

10 A estrutura de corpo de veículo 8 é coberta por uma cobertura de corpo de veículo 10. Na parte superior da cobertura de corpo de veículo 10 um assento 11 é arranjado.

À estrutura de corpo de veículo 8 é fixada uma unidade motora 13. A unidade motora 13 inclui um corpo de motor 14 e um elemento de transmissão de potência 16 para transmitir força motriz do corpo de motor 14 para o lado da roda traseira 15. À parte traseira da unidade motora 13 é unida a roda traseira 15. Um amortecedor traseiro 18 conecta a parte superior do elemento de transmissão de potência 16 e a estrutura de corpo de veículo 8. Esta unidade motora 13 é suportada a fim de articular em volta de um eixo de articulação 17 com relação à estrutura de corpo de veículo 8 juntamente com a roda traseira 15. Assim, é formado um motor de unidade oscilante.

20 A figura 2 é uma vista seccional ilustrando a unidade motora 13 tal como vista pelo lado direito da unidade motora 13. O corpo de motor 14 inclui um injetor 47 (dispositivo de injeção de combustível). O corpo de motor 14 é um motor de quatro tempos monocilíndrico.

O corpo de motor 14 é arranjado com o seu eixo geométrico de cilindro A2 substancialmente horizontal a fim de ser posicionado para cima na direção da frente.

25 O corpo de motor 14 inclui um cárter 20, um bloco de cilindro 21, uma cabeça de cilindro 22 e uma cobertura de cabeça 24. Um eixo de manivela 23 é fornecido no cárter 20. O bloco de cilindro 21, a cabeça de cilindro 22 e a cobertura de cabeça 24 são arranjados nesta ordem à frente do cárter 20.

O cárter 20, o bloco de cilindro 21, a cabeça de cilindro 22 e a cobertura de cabeça 30 24 são conectados uns aos outros por meio de parafusos ou coisa parecida. Um filtro de ar 25 para limpar ar de admissão fixado ao corpo de motor 14 é arranjado à frente da cobertura de cabeça 24 em uma direção frente-traseira de veículo X1. O filtro de ar 25 é suportado a fim de articular com relação à estrutura de corpo de veículo 8 juntamente com a unidade motora 13.

35 O filtro de ar 25 tem uma forma de caixa como um todo, e é arranjado à frente do corpo de motor 14. O ar externo pode ser levado para dentro do filtro de ar 25 através de uma porta de sucção de ar 60.

Na presente modalidade, o lado de dentro do filtro de ar 25 é dividido verticalmente a título de exemplo, mas não a título de limitação. O lado de dentro do filtro de ar 25 pode ser dividido na direção frente-traseira ou lateralmente. O ar externo levado para dentro do filtro de ar 25 através da porta de sucção de ar 60 é filtrado com um filtro 61, e sugado para fora através de uma mangueira de admissão de ar 63.

Na superfície superior da cabeça de cilindro 22 é fornecido um flange de lado de motor 59. O flange de lado de motor 59 e o filtro de ar 25 são conectados um com o outro por meio de um tubo de admissão de ar 62. O tubo de admissão de ar 62 define uma passagem principal de admissão B31 como uma parte da passagem de admissão de ar principal B3, e é arranjado acima do corpo de motor 14.

O tubo de admissão de ar 62 inclui uma mangueira de admissão de ar 63 conectada ao filtro de ar 25, um elemento tubular cilíndrico 64 conectado a uma parte de extremidade traseira da mangueira de admissão de ar 63, e um tubo de conexão 65 conectado a uma parte de extremidade traseira do elemento tubular 64 e tendo uma parte de extremidade traseira curvada para baixo.

No lado de parte de extremidade traseira do tubo de conexão 65 é fornecido um flange de lado de tubo de admissão de ar 67. O flange de lado de tubo de admissão de ar 67 e o flange de lado de motor 59 estão em contato um com o outro, e fixados por meio de parafusos de fixação não mostrados. Desta maneira, a passagem de admissão de ar principal B32 descrita mais tarde na cabeça de cilindro 22 e a passagem de admissão de ar principal B31 no tubo de admissão de ar 62 se comunicam uma com a outra, e definem uma passagem de admissão de ar principal B3 como um todo.

A unidade motora 13 inclui adicionalmente um corpo de afogador 68. O corpo de afogador 68 inclui o elemento tubular 64, e duas válvulas de afogador, isto é, as primeira e segunda válvulas de afogador 69A e 69B arranjadas dentro do elemento tubular 64.

Cada uma das primeira e segunda válvulas de afogador 69A e 69B serve para abrir e fechar a parte de passagem de admissão de ar principal B31. A primeira válvula de afogador 69A e a segunda válvula de afogador 69B são espaçadas uma da outra em uma direção de fluxo de ar de admissão E1 na passagem de admissão de ar principal B3. A primeira válvula de afogador 69A é localizada a jusante da segunda válvula de afogador 69B na direção de fluxo de ar de admissão E1. Isto é, a primeira válvula de afogador 69A é localizada entre a segunda válvula de afogador 69B e a cabeça de cilindro 22 na passagem de admissão de ar principal B3. Cada uma de a primeira válvula de afogador 69A e a segunda válvula de afogador 69B tem uma forma de disco.

A primeira válvula de afogador 69A é suportada por um primeiro eixo de rotação 71. A segunda válvula de afogador 69B é suportada por um segundo eixo de rotação 72. O primeiro eixo de rotação 71 e o segundo eixo de rotação 72 são suportados rotativamente pelo

elemento tubular 64.

Um pistão 27 é arranjado de uma maneira deslizável em um furo de cilindro 26 do bloco de cilindro 21. O pistão 27 pode alternar ao longo do eixo geométrico de cilindro A2. O pistão 27 é conectado ao eixo de manivela 23 por meio de uma haste de conexão 28. A cabeça de cilindro 22 tem uma superfície principal rebaixada 29. A superfície principal 29 é formada na parte oposta ao pistão 27 na cabeça de cilindro 22. Uma câmara de combustão B4 é definida entre a superfície principal 29 da cabeça de cilindro 22, o furo de cilindro 26 e o pistão 27.

A cabeça de cilindro 22 tem uma porta de exaustão 31 e uma porta de admissão de ar 32. A porta de exaustão de ar 31 é arranjada abaixo da porta de admissão de ar 32. A extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31 na direção de fluxo de ar de exaustão F1 se abre na superfície principal 29 e desta maneira se comunica com a câmara de combustão B4. A extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31 é fornecida como uma. A extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 na direção de fluxo de ar de admissão E1 se abre na superfície principal 29 e desta maneira se comunica com a câmara de combustão B4. A extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 é fornecida como uma parte de conexão da porta de admissão de ar 32 para ser conectada a uma parte que define câmara de combustão 105 descrita mais tarde. A extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 é fornecida como uma.

A porta de exaustão 31 define uma passagem de exaustão B5 presente na cabeça de cilindro 22. A passagem de exaustão B5 se estende para baixo na cabeça de cilindro 22. A passagem de exaustão B5 se comunica com um espaço interno de um cano de descarga não mostrado.

Por outro lado, a porta de admissão de ar 32 define uma passagem de admissão de ar principal B32 presente na cabeça de cilindro 22. A passagem de admissão de ar principal B32 se comunica com a passagem de admissão de ar principal B31 formada no tubo de conexão 65.

Com a configuração descrita anteriormente, a passagem de admissão de ar principal B3 é definida pela mangueira de admissão de ar 63, pelo elemento tubular 64, pelo tubo de conexão 65 e pela porta de admissão de ar 31 da cabeça de cilindro 22 e, nesta ordem, ar de admissão proveniente do filtro de ar 25 flui na direção da câmara de combustão B4.

A extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31 é aberta e fechada por meio de uma válvula de exaustão de ar 36 fornecida na cabeça de cilindro 22. A extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 é aberta e fechada por meio de uma válvula de admissão de ar 37 fornecida de forma similar na cabeça de cilindro 22. Uma válvula de exaustão 36 e uma válvula de admissão de ar 37 são fornecidas. Assim, o corpo de motor 14 é um motor do tipo duas válvulas incluindo duas válvulas.

Perto da válvula de exaustão de ar 36 é fornecida uma mola de válvula 381. Esta mola de válvula 381 aplica uma força de mola à válvula de exaustão 36 em uma direção de fechar a extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31. Perto da válvula de admissão de ar 37 é fornecida uma mola de válvula 382. Esta mola de válvula 382 aplica uma força de mola à válvula de admissão de ar 37 em uma direção de fechar a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32. Na cabeça de cilindro 22 é fornecido um eixo de came 40 entre as molas de válvula 381, 382. O eixo de came 40 inclui um came de admissão/exaustão de ar 41, e é suportado rotativamente pela cabeça de cilindro 22.

Um braço de fechamento de exaustão 42 é arranjado verticalmente entre o eixo de came 40 e uma parte de extremidade axial da válvula de exaustão 36. O braço de fechamento de exaustão 42 é suportado em uma maneira capaz de oscilar por meio de um eixo de braço de fechamento de exaustão 42a.

Por outro lado, um braço de fechamento de admissão de ar 43 é arranjado verticalmente entre o eixo de came 40 e uma parte de extremidade axial da válvula de admissão de ar 37. O braço de fechamento de admissão de ar 43 é suportado em uma maneira capaz de oscilar por meio de um eixo de braço de fechamento de admissão de ar 43a. Uma das extremidades opostas do braço de fechamento de exaustão 42 e uma das extremidades opostas do braço de fechamento de admissão de ar 43 são colocadas em contato com o came 41 em um sincronismo predeterminado. Assim, a válvula de admissão de ar 37 e a válvula de exaustão 36 são respectivamente pressionadas pelas outras extremidades dos braços de fechamento 42 e 43. A válvula de exaustão 36 e a válvula de admissão de ar 37 executam uma operação de abertura de porta em um sincronismo predeterminado para abrir as portas 31, 32 contra a força repulsiva das molas de válvula 381, 382.

O injetor 47 é arranjado nas proximidades da porta de admissão de ar 32 em uma parte superior direita da cabeça de cilindro 22.

A figura 3 é uma vista seccional da cabeça de cilindro 22 e de sua parte periférica mostrada na figura 2. Tal como mostrado na figura 3, o injetor 47 é arranjado em um primeiro cubo 45 formado na cabeça de cilindro 22 por meio de um fixador 46 feito de resina sintética, e é fixado à cabeça de cilindro 22.

O espaço interno H1 do primeiro cubo 45 se comunica com a passagem de admissão de ar principal B32.

O fixador 46 inclui uma parte cilíndrica 48 e um flange 49 fornecido em uma extremidade proximal da parte cilíndrica 48. O flange 49 se apóia em uma extremidade distal do primeiro cubo 45. Assim, o fixador 46 é posicionado com relação ao primeiro cubo 45. A parte cilíndrica 48 é fornecida no primeiro cubo 45. Uma folga entre uma superfície periférica externa de uma parte de extremidade proximal 51 da parte cilíndrica 48 e uma superfície periférica interna do primeiro cubo 45 é selada de modo estanque a líquido por meio de um

primeiro elemento de vedação 52 tal como um anel-O.

Um corpo de injetor tubular 47a do injetor 47 é inserido através da parte cilíndrica 48 do fixador 46, e é retido por este fixador 46. Substancialmente metade do corpo de injetor 47a na direção longitudinal é arranjada no primeiro cubo 45. A folga entre a superfície periférica externa do corpo de injetor 47a e a superfície periférica interna do fixador 46 é selada de modo estanque a líquido por meio de um segundo elemento de vedação 58 tal como um anel-O.

Entre a superfície periférica externa de uma parte intermediária 53 da parte cilíndrica 48 e a superfície periférica interna do primeiro cubo 45 é definida uma câmara anular B1 como uma parte de um espaço perto do bico de injeção 47b descrito mais tarde do injetor 47. A borda de extremidade distal da parte de extremidade distal 54 da parte cilíndrica 48 e a superfície periférica interna do primeiro cubo 45 estão em contato uma com a outra.

O espaço interno da parte de extremidade distal 54 da parte cilíndrica 48 é um espaço de injeção B2 como uma parte do espaço perto do bico de injeção 47b do injetor 47 descrito mais tarde. O espaço de injeção B2 é formado na cabeça de cilindro 22, e se comunica com a câmara de combustão B4 por meio da passagem de admissão de ar principal B32. A parte de extremidade distal 54 da parte cilíndrica 48 é formada com uma pluralidade de furos passantes 55. A câmara B1 se comunica com o espaço de injeção B2 por meio dos furos passantes 55. A câmara B1 se comunica com uma passagem de admissão de ar auxiliar C1 a ser descrita mais tarde.

O injetor 47 serve para injetar combustível de um tanque de combustível (não mostrado) na passagem de admissão de ar principal B32. O injetor 47 inclui um corpo de injetor 47a tendo uma forma estreita e comprida, e um bico de injeção 47b que é uma abertura posicionada no centro da parte de extremidade distal 471 do corpo de injetor 47a.

A parte de extremidade distal 471 do corpo de injetor 47a tem um tubo cilíndrico 472 e uma parede de extremidade em forma de disco 473 arranjada a fim de fechar uma extremidade do tubo cilíndrico 472. A face de extremidade distal do injetor 47 é definida pela superfície de lado externo da parede de extremidade 473.

O bico de injeção 47b penetra na parede de extremidade 473 e está voltado para o espaço de injeção B2. O bico de injeção 47b é arranjado em uma direção de injetar combustível na direção da câmara de combustão B4 através da extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32.

O injetor 47 é arranjado a fim de inclinar para baixo para o lado traseiro do veículo como um todo. O combustível injetado pelo bico de injeção 47b flui para dentro da câmara de combustão B4 através da extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32. Dentro da câmara de combustão B4, tal como descrito mais tarde, um fluxo em espiral incluindo um fluxo de queda e um fluxo de redemoinho é gerado.

A extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 define a parte de extremidade traseira da porta de admissão de ar 32, e a porta de admissão de ar 32 se estende para frente e para cima a partir da extremidade a jusante 32b. Na direção frente-traseira de veículo X1, o injetor 47 é arranjado no lado oposto do bloco de cilindro 21 com relação à extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32.

O sincronismo e a quantidade de injeção do combustível na direção da câmara de combustão B4 pelo injetor 47 são controlados por meio de uma unidade de controle tal como uma ECU (Unidade de Controle de Motor, Unidade de Controle Eletrônico) não mostrada. O sincronismo de injeção do combustível na direção da câmara de combustão B4 pelo injetor 47 é ajustado, por exemplo, a fim de engrenar com o sincronismo de abertura e fechamento da extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 por meio da válvula de admissão de ar 37.

Na cabeça de cilindro 22, as camisas de água 86 são formadas em uma pluralidade de posições circundando a superfície principal 29. As camisas de água 86 dentro da cabeça de cilindro 22 são formadas juntamente com as camisas de água 87 no lado do bloco de cilindro 21. Um líquido de arrefecimento circula dentro das camisas de água 86 e 87.

A figura 4 é uma vista plana da unidade motora 13. Referindo-se à figura 3 e à figura 4, a passagem de admissão de ar principal B32 se estende verticalmente dentro da cabeça de cilindro 22. O injetor 47 é arranjado no lado direito do tubo de conexão 65.

A figura 5 é uma vista de lado esquerdo descrevendo a periferia do corpo de afogador 68 em uma escala ampliada. Referindo-se à figura 5, o primeiro eixo de rotação 71 e o segundo eixo de rotação 72 se projetam para a esquerda de uma superfície de lado esquerdo do elemento tubular 64.

Nesta modalidade, o corpo de afogador 68 será descrito com base em um estado no qual a primeira válvula de afogador 69A e a segunda válvula de afogador 69B estão inteiramente fechadas. O estado no qual a primeira válvula de afogador 69A e a segunda válvula de afogador 69B estão inteiramente fechadas neste documento significa um estado da primeira válvula de afogador 69A e da segunda válvula de afogador 69B observado quando uma alça de afogador não é operada enquanto funcionando sem carga.

A primeira válvula de afogador 69A é girada juntamente com o primeiro eixo de rotação 71 em volta do primeiro eixo de rotação 71 pela rotação do primeiro eixo de rotação 71. De forma similar, a segunda válvula de afogador 69B é girada juntamente com o segundo eixo de rotação 72 em volta do segundo eixo de rotação 72 pela rotação do segundo eixo de rotação 72.

Uma polia de acionamento 73 é acoplada a uma extremidade esquerda do segundo eixo de rotação 72 para rotação unitária. Um cabo de afogador 74 é fixado à polia de acionamento 73. Uma extremidade do cabo de afogador 74 é unida a uma alça de afogador de

um pegador 10. A outra extremidade do cabo de afogador 74 é unida a uma polia de acionamento 73. Com esta configuração, a polia de acionamento 73 é girada por meio de uma operação de afogador executada pelo motociclista. A rotação da polia de acionamento 73 gira o segundo eixo de rotação 72, abrindo e fechando assim a segunda válvula de afogador 69B.

A operação de abertura/fechamento da segunda válvula de afogador 69B é ligada com a operação de abertura/fechamento da primeira válvula de afogador 69A por meio de um mecanismo de ligação 75.

O mecanismo de ligação 75 tem uma assim chamada estrutura de movimento perdido de tal maneira que a primeira válvula de afogador 69A inicia a operação de abertura com um tempo de atraso após o início da operação de abertura da segunda válvula de afogador 69B. O mecanismo de ligação 75 é localizado à esquerda do elemento tubular 64 do corpo de afogador 68, e inclui um primeiro elemento de ligação principal 76, um segundo elemento de ligação principal 77 arranjado à frente do primeiro elemento de ligação principal 76, um elemento de subligação 78 e um elemento de transmissão de rotação 79.

O segundo elemento de ligação principal 77 é uma pequena peça fornecida integralmente com a polia de acionamento 73, e é girável juntamente com o segundo eixo de rotação 72. O segundo elemento de ligação principal 77 é conectado a uma parte de extremidade distal do elemento de subligação 78 por meio de um segundo eixo de conexão 80 para rotação relativa.

O elemento de subligação 78 é um elemento de placa comprido na direção frente-traseira de veículo X1, e é arranjado abaixo do primeiro eixo de rotação 71 e do segundo eixo de rotação 72.

O primeiro elemento de ligação principal 76 é um elemento de placa de metal alongado. O primeiro elemento de ligação principal 76 é inclinado para baixo para trás. Uma parte de extremidade inferior do primeiro elemento de ligação principal 76 é conectada a uma parte de extremidade traseira do elemento de subligação 78 por meio de um primeiro eixo de conexão 81 para rotação relativa.

Uma parte de extremidade superior do primeiro elemento de ligação principal 76 inclui um elemento de extensão 50 se estendendo para longe de um eixo geométrico central J3 do primeiro eixo de rotação 71. Um elemento de pressionamento 82 é fornecido no elemento de extensão 50. O elemento de pressionamento 82 se projeta a partir do elemento de extensão 50 em uma das direções circunferenciais opostas do primeiro eixo de rotação 71 (em uma direção para a direita na figura 5). Assim, o elemento de pressionamento 82 é oposto a um elemento para ser pressionado 83 (a ser descrito mais tarde) do elemento de transmissão de rotação 79 circunferencialmente em relação ao primeiro eixo de rotação 71.

Uma parte intermediária do primeiro elemento de ligação principal 76 é conectada

ao primeiro eixo de rotação 71 para rotação relativa. Assim, o primeiro elemento de ligação principal 76 é girável independentemente do primeiro eixo de rotação 71.

Um eixo geométrico central J1 do segundo eixo de rotação 72 servindo como um centro de articulação do segundo elemento de ligação principal 77 é espaçado de uma distância K2 de um eixo geométrico central J2 do segundo eixo de conexão 80. Adicionalmente, o eixo geométrico central J3 do primeiro eixo de rotação 71 servindo como um centro de articulação do primeiro elemento de ligação principal 76 é espaçado de uma distância K1 de um eixo geométrico central J4 do primeiro eixo de conexão 81. Uma relação entre as distâncias K1 e K2 é $K2 > K1$.

O elemento de transmissão de rotação 79 é um elemento de placa de metal. O elemento de transmissão de rotação 79 é conectado ao primeiro eixo de rotação 71 para rotação unitária. O elemento de transmissão de rotação 79 inclui o elemento para ser pressionado 83 capaz de ficar em contato com o elemento de pressionamento 82. Com a segunda válvula de afogador 69B estando inteiramente fechada, o elemento de pressionamento 82 e o elemento para ser pressionado 83 estão opostos e espaçados de uma distância determinada J5 um do outro circunferencialmente em relação ao primeiro eixo de rotação 71.

Referindo-se à figura 4, uma primeira mola espiral de torção 84 é arranjada entre o elemento tubular 64 do corpo de afogador 68 e o primeiro elemento de ligação principal 76. A primeira mola espiral de torção 84 serve para aplicar uma força à primeira válvula de afogador 69A em uma direção de fechamento de válvula.

Uma segunda mola espiral de torção 85 é arranjada entre o elemento tubular 64 do corpo de afogador 68 e a polia de acionamento 73. Uma força da segunda mola espiral de torção 85 é transmitida para o segundo eixo de rotação 72 por meio da polia de acionamento 73. Assim, a força é aplicada à segunda válvula de afogador 69B em uma direção de fechamento de válvula.

Referindo-se à figura 2 e à figura 3, a unidade motora 13 inclui adicionalmente um elemento que define passagem de admissão de ar auxiliar 91. O elemento que define passagem de admissão de ar auxiliar 91 define a passagem de admissão de ar auxiliar C1. A passagem de admissão de ar auxiliar C1 tem uma parte de extremidade a montante C2 conectada à passagem de admissão de ar principal B31 entre as primeira e segunda válvulas de afogador 69A, 69B. Adicionalmente, a parte de extremidade a jusante C3 da passagem de admissão de ar auxiliar C1 é conectada à câmara B1. A passagem de admissão de ar auxiliar C1 serve para fornecer ar de auxílio, o qual é aplicado sobre o combustível injetado em um estado atomizado pelo injetor 47 no espaço de injeção B2 e assim promove a desintegração do combustível.

O primeiro cubo 45 é formado integralmente com a cabeça de cilindro 22. O injetor 47 é fixado ao primeiro cubo 45. Um quarto cubo 95 é formado integralmente com o primeiro

cubo 45. O quarto cubo 95 se estende substancialmente perpendicular ao eixo geométrico central A1 do bico de injeção 47b do injetor 47. Ao quarto cubo 95 é fixado um terceiro cubo 94.

5 O elemento que define passagem de admissão de ar auxiliar 91 inclui um segundo cubo 92 fixado ao elemento tubular 64, o quarto cubo 95 formado na cabeça de cilindro 22, o terceiro cubo 94 fixado ao quarto cubo 95 e uma mangueira 93 conectando o terceiro cubo 94 e o segundo cubo 92.

10 A figura 6 é um gráfico mostrando relações entre o grau de abertura da primeira válvula de afogador 69A e o grau de abertura da segunda válvula de afogador 69B. Na figura 6, o grau de abertura da primeira válvula de afogador 69A é zero enquanto funcionando sem carga. De forma similar, o grau de abertura da segunda válvula de afogador 69B é zero enquanto funcionando sem carga.

15 Na figura 6, uma linha cheia indica uma relação entre os graus de abertura das primeira e segunda válvulas de afogador 69A, 69B nesta modalidade. Tal como indicado pela linha cheia, o grau de abertura da primeira válvula de afogador 69A é mantido em zero quando o grau de abertura da segunda válvula de afogador 69B não é maior que 10 graus.

20 Por outro lado, uma linha tracejada na figura 6 indica que o grau de abertura da primeira válvula de afogador 69A é sempre igual ao grau de abertura da segunda válvula de afogador 69B sem a provisão da estrutura de movimento perdido. Tal como indicado pela linha tracejada e pela linha cheia, a primeira válvula de afogador 69A é aberta com um tempo de atraso após a segunda válvula de afogador 69B ser aberta nesta modalidade. As operações das primeira e segunda válvulas de afogador 69A, 69B serão descritas a seguir com mais detalhes.

25 Referindo-se às figuras 5 e 6, os graus de abertura da primeira válvula de afogador 69A e da segunda válvula de afogador 69B são controlados da maneira seguinte de acordo com uma mudança em carga (quantidade de operação de afogador). Primeiro, a primeira válvula de afogador 69A localizada em um lado a jusante com relação à direção de fluxo de ar de admissão E1 é mantida em uma posição inteiramente fechada quando o veículo é operado em um estado de operação variando de um estado de operação sem carga (estado de marcha lenta) para um estado de operação de carga parcial predeterminada.

30 Mais especificamente, até que o estado de operação alcance o estado de operação de carga parcial, a rotação da polia de acionamento 73 ocorrendo por causa da operação de afogador executada pelo motociclista não é transmitida para o primeiro eixo de rotação 71, mas transmitida somente para o segundo eixo de rotação 72.

35 Isto é por causa de o elemento de pressionamento 82 do primeiro elemento de ligação principal 76 e o elemento para ser pressionado 83 do elemento de transmissão de rotação 79 serem espaçados pela distância predeterminada J5 um do outro circunferencialmen-

te em relação ao primeiro eixo de rotação 71.

Portanto, somente a segunda válvula de afogador 69B é aberta ou fechada pela rotação do segundo eixo de rotação 72. Desta vez, o elemento de subligação 78 e o primeiro elemento de ligação principal 76 operam em resposta à operação do segundo elemento de ligação principal 77. Assim, o primeiro elemento de ligação principal 76 é girado em volta do primeiro eixo de rotação 71. Entretanto, o primeiro eixo de rotação 71 e a primeira válvula de afogador 69A não são girados até que o elemento de pressionamento 82 do primeiro elemento de ligação principal 76 esteja em contato com o elemento para ser pressionado 83.

Portanto, tal como mostrado nas figuras 3 e 5, a quantidade de ar fluindo para dentro do espaço de injeção B2 é controlada somente com base no grau de abertura da segunda válvula de afogador 69B até que o estado de operação alcance o estado de operação de carga parcial. No estado de operação de carga parcial, o ar de auxílio fluindo para dentro da passagem de admissão de ar auxiliar C1 é introduzido no espaço de injeção B2 através da câmara B1 e dos furos passantes 55 do fixador 46. O ar de auxílio fornecido para dentro do espaço de injeção B2 é misturado com o combustível injetado na forma de névoa pelo injetor 47 no espaço de injeção B2.

Desta vez, o combustível injetado é substancialmente impedido de aderir a uma parede periférica da porta de admissão de ar 32, por causa de o injetor 47 estar arranjado nas proximidades da válvula de admissão de ar 37. Isto melhora a resposta do motor à operação de afogador. Adicionalmente, a desintegração do combustível é promovida para aumentar a eficiência de queima de combustível. Isto reduz a possibilidade de queima de combustível imperfeita que está propensa de ocorrer durante uma partida fria do motor.

Por outro lado, quando o estado de operação é mudado do estado de operação de carga parcial para um estado de operação de maior carga, a primeira válvula de afogador 69A é aberta de acordo com a operação de afogador.

Assim, não somente o ar de auxílio fluindo através da passagem de admissão de ar auxiliar C1, mas também o ar de admissão fluindo através da extremidade a montante 32a da porta de admissão de ar 32 é introduzido na cabeça de cilindro 22.

Referindo-se à figura 6 e à figura 7, a qual é uma vista de lado esquerdo esquemática ilustrando o corpo de afogador 68 com a primeira válvula de afogador 69A e a segunda válvula de afogador 69B estando inteiramente abertas, mais especificamente, a quantidade de rotação do primeiro elemento de ligação principal 76 com relação a uma quantidade de rotação de referência observada enquanto funcionando sem carga excede um nível predeterminado quando o estado de operação é mudado do estado de operação de carga parcial para o estado de operação de maior carga. Como resultado, o elemento de pressionamento 82 do primeiro elemento de ligação principal 76 fica em contato com o elemento para ser pressionado 83 do elemento de transmissão de rotação 79. Portanto, o elemento de trans-

missão de rotação 79 e o primeiro eixo de rotação 71 são girados em resposta à rotação do primeiro elemento de ligação principal 76, pelo qual a primeira válvula de afogador 69A é girada.

Uma vez que a distância K2 é maior do que a distância K1 no mecanismo de ligação 75 tal como descrito anteriormente, a velocidade de abertura/fechamento da primeira válvula de afogador 69A é maior do que aquela da segunda válvula de afogador 69B no estado de operação de maior carga. Como resultado, a primeira válvula de afogador 69A está inteiramente aberta quando a segunda válvula de afogador 69B está inteiramente aberta.

A figura 8 é uma vista de partes principais da unidade motora 13 pelo lado dianteiro do veículo, descrevendo um estado em que uma cobertura de cabeça 24 do corpo de motor 14 está removida. Referindo-se à figura 8, no lado esquerdo (lado direito na figura 8) do eixo geométrico de cilindro A2 na cabeça de cilindro 22 é formada uma câmara de alojamento 102. Na câmara de alojamento 102 é arranjada uma corrente sem-fim 101 para acionar um eixo de came 40. A câmara de alojamento 102 na cabeça de cilindro 22 se comunica com uma câmara de alojamento (não mostrada) no lado do bloco de cilindro 21.

A corrente 101 é arranjada no lado esquerdo do eixo geométrico de cilindro A2. A corrente 101 é unida a uma extremidade do eixo de came 40 por meio de uma roda dentada 103. A corrente 101 é unida a uma roda dentada (não mostrada) fornecida no eixo de manivela 23. Desta maneira, a rotação do eixo de manivela 23 é transmitida para o eixo de came 40 por meio da corrente 101 para acionar a válvula de exaustão de ar 36 e a válvula de admissão de ar 37.

Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro que é a direção de eixo geométrico de cilindro A2, a corrente 101 tem uma forma substancialmente retangular estreita e comprida verticalmente. Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, uma primeira linha reta virtual A3 que é paralela à corrente 101 e cruzando pelo menos um ponto arbitrário do injetor 47 (por exemplo, o ponto final esquerdo do injetor 47) é regulada. Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, o eixo geométrico de cilindro A2 é posicionado entre a primeira linha reta virtual A3 e a corrente 101.

Uma vela de ignição 104 é fixada à cabeça de cilindro 22. A vela de ignição 104 e o injetor 47 são arranjados no lado direito do eixo geométrico de cilindro A2. Assim, na direção transversal de veículo Y1, a vela de ignição 104 e o injetor 47 são arranjados no mesmo lado do eixo geométrico de cilindro A2. A vela de ignição 104 e o injetor 47 são colocados em alinhamento vertical. A vela de ignição 104 e a corrente 101 são arranjadas em lados opostos uma à outra com relação ao eixo geométrico de cilindro A2.

A figura 9A é uma vista seccional parcial para descrever o esquema de partes principais da unidade motora 13. A figura 9B é uma vista seccional ao longo da linha IXB-IXB da figura 9A, correspondendo substancialmente a uma vista na direção de eixo geométrico de

cilindro. A figura 9B mostra um estado tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro pelo lado oposto à superfície principal 29.

Referindo-se à figura 9A e à figura 9B, as proximidades da extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 é curvada em uma forma de L em uma seção ao longo da direção vertical de veículo Z1. A extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 é conectada à parte que define câmara de combustão 105 da cabeça de cilindro 22. As proximidades da extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31 é curvada em uma forma de L em uma seção ao longo da direção vertical de veículo Z1. A extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31 é conectada à parte que define câmara de combustão 105.

A parte que define câmara de combustão 105 define a câmara de combustão B4 com o furo de cilindro 26 do bloco de cilindro 21 e o pistão 27. A parte que define câmara de combustão 105 inclui uma superfície principal rebaixada 29 oposta ao pistão 27, uma primeira beira anular 106 que é formada para se inclinar a partir da superfície principal 29 e que conecta a superfície principal 29 e a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32, e uma segunda beira anular 107 que é formada para se inclinar a partir da superfície principal 29 e que conecta a superfície principal 29 e a extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31.

O limite entre a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 e a primeira beira 106 é o limite entre a passagem de admissão de ar principal B3 e a câmara de combustão B4. O limite entre a extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31 e a segunda beira 107 é o limite entre a câmara de combustão B4 e a passagem de exaustão de ar B5.

Na extremidade traseira da cabeça de cilindro 22 é fornecida uma superfície de apoio anular 108 que fica em contato com a superfície de apoio anular 109 formada na extremidade dianteira do bloco de cilindro 21. A superfície principal 29 é rebaixada para a frente do veículo com relação a esta superfície de apoio 108. A superfície principal 29 é formada de tal maneira que a parte inferior 29a da superfície principal 29 é rebaixada mais profundamente a partir da superfície de apoio 108. Em outras palavras, a superfície principal 29 é rebaixada na primeira direção de eixo geométrico L11 do pistão 27 para a cabeça de cilindro 22 das direções de eixo geométrico L1 do eixo geométrico de cilindro A2.

A superfície principal 29 é lisa e curvada. A primeira beira 106 e a segunda beira 107 dividem a superfície principal 29 em uma primeira superfície principal 111 e uma segunda superfície principal 112. A primeira superfície principal 111 é arranjada no lado direito do eixo geométrico de cilindro A2, e distante da câmara de alojamento 102. A segunda superfície principal 112 é arranjada no lado esquerdo do eixo geométrico de cilindro A2, e perto da câmara de alojamento 102. A primeira superfície principal 111 e a segunda superfície princi-

pal 112 são formadas de forma assimétrica.

Substancialmente no centro da primeira superfície principal 111 é formado um furo de fixação de plugue 113 ao qual a vela de ignição 104 é fixada. A vela de ignição 104 inclui um corpo de plugue 114 para ser fixado ao furo de fixação de plugue 113 e um ignitor 115 incluindo um eletrodo arranjado na extremidade distal do corpo de plugue 114.

O ignitor 115 e o bico de injeção 47b do injetor 47 são arranjados no lado direito do eixo geométrico de cilindro A2. Em outras palavras, na direção transversal de veículo Y1, o ignitor 115 e o bico de injeção 47b são arranjados no mesmo lado do eixo geométrico de cilindro A2. O ignitor 115 é arranjado dentro da câmara de combustão B4. O ignitor 115 gera centelhas por meio de um efeito de descarga. Desta maneira, mistura ar-combustível misturando o combustível e ar é queimada.

A figura 10 é uma vista ampliada de partes principais da figura 9B. A descrição com referência à figura 10 é dada com base em um estado visto na direção de eixo geométrico de cilindro ao longo de uma direção L11 das direções de eixo geométrico L1 (ver a figura 9A). A figura 11 é uma vista seccional de partes principais ao longo da linha XI-XI da figura 10.

Referindo-se à figura 10 e à figura 11, a primeira beira 106 é arranjada mais perto do lado direito superior da superfície principal 29. A primeira beira 106 tem uma forma de anel. A primeira beira 106 é afunilada de tal maneira que o diâmetro se torna menor na direção da extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 a partir da superfície principal 29.

Desta maneira, uma parte de diâmetro externo 106a com o maior diâmetro da primeira beira 106 é conectada à superfície principal 29. O diâmetro da parte de diâmetro externo 106a é maior do que o diâmetro de uma parte de diâmetro externo 107a descrita mais tarde da segunda beira 107. Uma parte de diâmetro interno 106b com o menor diâmetro da primeira beira 106 é conectada à extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32. O diâmetro da parte de diâmetro interno 106b é maior do que o diâmetro de uma parte de diâmetro interno 107b descrita mais tarde da segunda beira 107. O diâmetro da extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 é maior do que o diâmetro da extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31.

A profundidade M1 da primeira beira 106 a partir da superfície principal 29 não é uniforme na direção circunferencial da primeira beira 106. Detalhadamente, na primeira beira 106, a profundidade M1 da primeira beira 106 se torna maior na direção da parte inferior 29a da superfície principal 29 a partir de uma posição perto da parte periférica externa 29b da superfície principal 29. Desta maneira, a válvula de admissão de ar 37 é arranjada deslocada.

A válvula de admissão de ar 37 inclui uma cabeça de válvula 371 e um eixo de válvula

válvula 372 tendo uma extremidade 372a conectada à cabeça de válvula 371. Em outras palavras, uma extremidade 372a tal como a extremidade basal do eixo de válvula 372 é conectada à cabeça de válvula 371. A cabeça de válvula 371 é arranjada na extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32. Esta cabeça de válvula 371 tem uma forma de disco, e inclui a primeira superfície 371a oposta à câmara de combustão B4 e a segunda superfície 371b oposta à porta de admissão de ar 32.

A segunda superfície 371b é afunilada. A parte periférica externa da segunda superfície 371b fecha a porta de admissão de ar 32 pelo contato com a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32.

Entre os elementos da válvula de admissão de ar 37, uma parte com um diâmetro N1 fixo é uma extremidade 372a do eixo de válvula 372, e uma parte com um diâmetro N1 mudando na direção de eixo geométrico da válvula de admissão de ar 37 é a cabeça de válvula 371. Em outras palavras, ao longo da direção de eixo geométrico da válvula de admissão de ar 37, um limite entre a parte com o diâmetro N1 fixo e a parte com o diâmetro N1 mudando é o limite entre a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 e a cabeça de válvula 371.

Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a segunda beira 107 é arranjada mais perto do lado esquerdo menor da superfície principal 29. A segunda beira 107 tem uma forma de anel. Além do mais, a segunda beira 107 é afunilada de tal maneira que o diâmetro se torna menor na direção da extremidade a montante 31a da porta de exaustão de ar 31 a partir da superfície principal 29.

Desta maneira, a parte de diâmetro externo 107a com o maior diâmetro da segunda beira 107 é conectada à superfície principal 29. Esta parte de diâmetro externo 107a está parcialmente em contato com a parte de diâmetro externo 106a da primeira beira 106. A parte de diâmetro interno 107b com o menor diâmetro da segunda beira 107 é conectada à extremidade a montante 31a da porta de exaustão 31.

A profundidade da segunda beira 107 a partir da superfície principal 29 não é uniforme na direção circunferencial da segunda beira 107. Detalhadamente, na segunda beira 107, uma posição perto da parte inferior 29a da superfície principal 29 é mais profunda do que uma posição perto da parte periférica externa 29b da superfície principal 29.

A seguir será descrito o arranjo do bico de injeção 47b do injetor 47.

Referindo-se à figura 3 e à figura 10, o injetor 47 é um injetor do tipo furo único tendo um bico de injeção 47b. O injetor 47 injeta o combustível na forma de névoa em uma direção de injeção P1.

O bico de injeção 47b é formado de uma superfície cilíndrica de várias centenas de micrômetros em diâmetro e comprimento. O eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b corresponde ao eixo geométrico central do injetor 47.

O bico de injeção 47b é formado coaxialmente com uma parede de extremidade em forma de disco 473 na qual o bico de injeção 47b é fornecido. Desta maneira, o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b casa com o eixo geométrico central A5 da parede de extremidade 473. O eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b casa com o eixo geométrico central A6 do tubo cilíndrico 472.

O bico de injeção 47b é formado coaxialmente com a parte cilíndrica 48 do fixador 46. Desta maneira, o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b casa com o eixo geométrico central A7 da parte cilíndrica 48.

Adicionalmente, o bico de injeção 47b é formado coaxialmente com a superfície periférica interna 45a na extremidade distal do primeiro cubo 45. Desta maneira, o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b casa com o eixo geométrico central A8 da superfície periférica interna 45a.

Com a configuração descrita anteriormente, em um estado onde o injetor 47 está removido do primeiro cubo 45, a forma da parte cilíndrica 48 do fixador 46 à qual o injetor 47 é fixado ou a superfície periférica interna 45a do primeiro cubo 45, a direção, etc. do eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b podem ser estimadas.

A figura 12 é uma vista esquemática em perspectiva de partes principais descrevendo um estado onde a válvula de admissão 37 está aberta em um grau de abertura máximo. Referindo-se à figura 12, o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b passa pelo interior da borda de abertura 45a do primeiro cubo 45 aberta para a porta de admissão 32.

Além do mais, o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b passa pelo interior da extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 e pelo interior da primeira beira 106 e entra na câmara de combustão B4. Em outras palavras, o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b atravessa o espaço interno H1 do primeiro cubo 45, a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 e a câmara de combustão B4. Desta maneira, pode ser tornado difícil para o combustível injetado pelo bico de injeção 47b aderir à superfície de parede da porta de admissão de ar 32. Em outras palavras, o combustível pode ser fornecido diretamente para dentro da câmara de combustão.

Referindo-se à figura 10, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, uma segunda linha reta virtual A9 passando por uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 e pelo bico de injeção 47b é regulada.

Esta segunda linha reta virtual A9 atravessa a primeira parte 372c mais distante do ignitor 115 da superfície periférica de uma extremidade 372a do eixo de válvula 372, e não atravessa o interior de uma extremidade 372a do eixo de válvula 372. Adicionalmente, a segunda linha reta virtual A9 atravessa a segunda parte 474 como uma parte mais próxima à primeira parte 372c da parte onde o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b

sobrepõe ao bico de injeção 47b.

Referindo-se à figura 9A e à figura 10, um plano virtual V1 incluindo as superfícies de apoio 108 e 109 do bloco de cilindro 21 e da cabeça de cilindro 22 é regulado. A figura 10 é uma vista da câmara de combustão B4 substancialmente através do plano virtual V1 na direção de eixo geométrico de cilindro.

No plano virtual V1, a câmara de combustão B4 é dividida em uma primeira região B41 e uma segunda região B42 por meio de uma segunda linha reta virtual A9.

Referindo-se à figura 10, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, no plano virtual V1, a área da segunda região B42 é menor do que a área da primeira região B41.

Na primeira região B41 são arranjos o ignitor 115 e uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão 37.

Na segunda região B42 é arranjado o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b. O eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b e a parte inferior 29a da superfície principal 29 não cruzam um com o outro. Entre o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b e o ignitor 115 é arranjada a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37.

Tal como mostrado na figura 9A, a direção de injeção P1 do combustível através do bico de injeção 47b é uma direção do bico de injeção 47b na direção da câmara de combustão B4 das direções de eixo geométrico do eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b. Esta direção de injeção P1 inclui uma componente P11 que é paralela ao eixo geométrico de cilindro A2 e é do ignitor 115 na direção do pistão 27. A direção de injeção P1 inclui adicionalmente uma componente P12 ortogonal ao eixo geométrico de cilindro A2.

O injetor 47 tem um perfil de injeção cônico Q1. Em outras palavras, o injetor 47 injeta o combustível na forma de névoa a partir do bico de injeção 47b a fim de formar o perfil de injeção cônico Q1.

Referindo-se à figura 3, o perfil de injeção Q1 tem uma forma cônica tendo um ápice estabelecido no bico de injeção 47b e coaxial com o bico de injeção 47b.

É conhecido que os injetores 47 têm pequenas variações na taxa de injeção e direção de injeção de combustível. Portanto, o perfil de injeção Q1 mostrado nos desenhos mostra uma forma de injeção idealmente estabelecida (forma de injeção ideal). Em seguida, descrições a respeito da taxa de injeção de combustível e da direção de injeção são todas em estados ideais.

O combustível injetado pelo bico de injeção 47b é misturado com ar de auxílio que tenha passado pela passagem de admissão de ar auxiliar C1 para dentro do espaço de injeção B2 tal como descrito anteriormente. Neste caso, o combustível colide com ar de auxílio em uma posição mais próxima ao bico de injeção 47b. Desta maneira, o combustível injeta-

do na forma de névoa pelo bico de injeção 47b é decomposto em partículas diminutas e, como resultado, atomização do combustível é promovida.

Referindo-se à figura 10, o perfil de injeção Q1 dentro da câmara de combustão B4 é posicionado na segunda região B42 e não é posicionado na primeira região B41. Com a
5 configuração descrita anteriormente, uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37 é arranjada entre o perfil de injeção Q1 e o ignitor 115.

Referindo-se à figura 12, o combustível é injetado pelo bico de injeção 47b de tal maneira que o perfil de injeção Q1 é formado em um sincronismo no qual, por exemplo, a
10 válvula de admissão de ar 37 está aberta no grau de abertura máximo. O diâmetro externo S1 deste perfil de injeção Q1 perto da extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 é regulado.

Quando a válvula de admissão de ar 37 abre a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 no grau de abertura máximo, uma folga S2 é formada entre o eixo de
15 válvula 372 da válvula de admissão de ar 37 e a extremidade a jusante 32b. Na direção ortogonal ao eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b, o diâmetro externo S1 é feito menor do que a largura S3 desta folga S2 ($S1 < S3$).

Quando a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 está aberta no grau de abertura máximo, de acordo com a configuração descrita anteriormente, o perfil de
20 injeção Q1 pode atravessar entre a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32, a primeira beira 106 e a válvula de admissão de ar 37 em uma condição substantivamente não de contato.

O perfil de injeção Q1 pode ser estabelecido de tal maneira que o perfil de injeção Q1 pode atravessar a folga S2 perto da extremidade a jusante 32b em uma condição não de
25 contato no meio da abertura da extremidade a jusante 32b por meio da válvula de admissão de ar 37. Pelo menos no estado onde a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 está aberta no grau de abertura máximo a condição não de contato descrita anteriormente é preferível.

Tal como visto na figura 10, o perfil de injeção Q1 é arranjado a fim de não ser po-
30 sicionado na posição T1 com a maior profundidade M1 a partir da superfície principal 29 da primeira beira 106. Na presente modalidade, na direção circunferencial da primeira beira 106, em uma posição de aproximadamente diversas dezenas de graus longe da posição mais profunda T1 da primeira beira 106, o perfil de injeção Q1 é formado.

Com a configuração descrita anteriormente, a direção de injeção P1 do combustível
35 injetado pelo bico de injeção 47b inclui uma componente para criar o redemoinho de mistura ar-combustível ao longo da direção circunferencial do furo de cilindro 26 (uma componente para gerar um fluxo de redemoinho).

Referindo-se à figura 9A, o combustível entra na câmara de combustão B4 diago-

nalmente pelo lado superior da superfície principal 29. Desta maneira, a direção de injeção P1 inclui uma componente ao longo da segunda direção de eixo geométrico L12 da superfície principal 29 para o pistão 27 das direções de eixo geométrico L1 do eixo geométrico de cilindro A2 (componente para gerar um fluxo de queda). Portanto, o padrão de fluxo do combustível dentro da câmara de combustão B4 se torna um padrão complexo incluindo tanto componentes de um fluxo de queda quanto de um fluxo de redemoinho.

Tal como mostrado na figura 9A e na figura 10A, na direção circunferencial da câmara de combustão B4, a mistura ar-combustível entra na câmara de combustão B4 por uma posição próxima à parte mais distante da vela de ignição 104. Esta mistura ar-combustível gera um fluxo de redemoinho que gira dentro da câmara de combustão B4 enquanto avançando para o lado do pistão 27. Portanto, tanto a direção de propagação de uma onda de combustão gerada de acordo com a ignição da vela de ignição 104 quanto a direção de fluxo da mistura ar-combustível incluem uma componente ao longo da segunda direção de eixo geométrico L12. Desta maneira, a onda de combustão e a mistura ar-combustível dificilmente colidem uma com a outra, de tal maneira que a onda de combustão avança rapidamente e, como resultado, isto se torna uma medida efetiva contra detonação.

De acordo com a presente modalidade, a operação e efeito seguintes podem ser obtidos. Isto é, ao fornecer a passagem de admissão de ar auxiliar C1, o ar de admissão é levado como ar de auxílio da passagem de admissão de ar auxiliar C1 para o espaço de injeção B2 pelo menos enquanto funcionando sem carga. Desta maneira, o ar de auxílio é soprado para o combustível injetado na forma de névoa pelo bico de injeção 47b e promove atomização do combustível. Como resultado, a eficiência de combustão do combustível pode ser tornada alta pelo menos enquanto funcionando sem carga.

Além do mais, o injetor 47 é fixado à cabeça de cilindro 22 de tal maneira que ele é arranjado perto da câmara de combustão B4. Desta maneira, o bico de injeção 47b injeta o combustível por uma posição perto da câmara de combustão B4. Portanto, o tempo para que o combustível alcance a câmara de combustão B4 sendo injetado pelo bico de injeção 47b pode ser encurtado. Em outras palavras, a defasagem de tempo da injeção de combustível para a queima pode ser encurtada. O padrão de fluxo de combustível pode ser assim tornado ideal, de tal maneira que um estado de combustão ideal pode ser facilmente concretizado. Como resultado, o combustível pode ser queimado de forma mais eficiente. Também, a resposta de motor à operação de injeção de combustível pode ser tornada maior.

Adicionalmente, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37 é arranjada entre o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b e o ignitor 115. Desta maneira, o combustível injetado na forma de névoa pelo bico de injeção 47b pode ser restringido de ser pulverizado diretamente na direção do ignitor 115, de tal maneira que a operação de ignição do

ignitor 115 pode ser restringida de ser obstruída. Portanto, ignição segura pode ser executada pelo ignitor 115. Como resultado, o combustível pode ser queimado de forma mais eficiente. Em particular, na presente modalidade na qual o combustível é injetado pelo bico de injeção 47b perto da câmara de combustão B4, o fluxo do combustível quando ele entra na câmara de combustão B4 é forte. Na configuração na qual o fluxo do combustível quando ele entra na câmara de combustão B4 é assim forte, o efeito aperfeiçoando a eficiência de combustão obtida como resultado de restringir pulverização direta do combustível para o ignitor 115 a fim de não obstruir a ignição é grande.

Ao soprar o ar de auxílio para o combustível, o combustível se difunde amplamente dentro da passagem de admissão de ar principal B3 do bico de injeção 47b. Como resultado, o combustível colide facilmente com uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37. Por outro lado, na presente modalidade, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b é arranjado a fim de evitar a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37. Desta maneira, o combustível injetado na forma de névoa pelo bico de injeção 47b pode ser restringido de colidir com uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37. Como resultado, o combustível com o grau de atomização ainda mantido alto pode ser fornecido para dentro da câmara de combustão B4. Portanto, a eficiência de combustão do combustível pode ser tornada maior.

Tal como descrito anteriormente, o combustível se difunde amplamente dentro da passagem de admissão de ar principal B3 do bico de injeção 47b. Como resultado, o combustível colide facilmente com a superfície de parede da porta de admissão de ar 32. Entretanto, tal como descrito anteriormente, o bico de injeção 47b é arranjado em uma posição perto da câmara de combustão B4. Desta maneira, o combustível pode ser fornecido para a câmara de combustão B4 a fim de dificilmente colidir com a superfície de parede da porta de admissão de ar 32. Como resultado, o combustível com o grau de atomização ainda mantido alto pode ser fornecido para a câmara de combustão B4. Portanto, a eficiência de combustão do combustível pode ser tornada maior.

Além do mais, o injetor 47 injeta o combustível não para uma pluralidade de portas de admissão de ar, mas para uma porta de admissão de ar 32. Portanto, o grau de liberdade do arranjo do injetor 47 é alto. Como resultado, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a configuração na qual a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37 é arranjada entre o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b e o ignitor 115 pode ser facilmente concretizada.

Por exemplo, em uma configuração na qual o combustível é fornecido para duas portas de admissão de ar, o injetor deve ser arranjado em consideração ao esquema de ambas as portas de admissão de ar, e existem muitas restrições no arranjo do injetor. Por

outro lado, a presente modalidade não tem estas restrições. Portanto, a presente modalidade pode ser concretizada com uma configuração simples.

Adicionalmente, o eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47b e o ignitor 115 são arranjados a fim de encaixar a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37 tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro. Como resultado desta configuração, dentro da câmara de combustão B4, o fluxo da mistura ar-combustível pode ser tornado um fluxo de composição de um fluxo de queda como um fluxo principal e um fluxo de redemoinho. Como resultado, a eficiência de combustão do combustível pode ser tornada maior.

Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37 é arranjada entre o perfil de injeção Q1 e o ignitor 115. Com esta configuração, o combustível injetado na forma de névoa pelo bico de injeção 47b pode ser restringido com mais segurança de colidir com uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37. Desta maneira, o combustível com o grau de atomização ainda mantido alto pode ser fornecido para a câmara de combustão B4. Portanto, a eficiência de queima de combustível pode ser melhorada. Também, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, o perfil de injeção Q1 pode ser restringido de sobrepor o ignitor 115. Desta maneira, a ignição do ignitor 115 pode ser restringida com mais segurança de ser obstruída pela pulverização do combustível.

Portanto, um motor com alta eficiência de combustível pode ser fornecido. Em outras palavras, de acordo com esta modalidade, combustível pode ser impedido de colidir com o eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37, e combustível injetado dificilmente obstrui a ignição do ignitor 115. Como uma sinergia destes, eficiência de combustão pode ser melhorada significativamente.

Adicionalmente, quando a válvula de admissão de ar 37 está aberta no grau de abertura máximo, o diâmetro externo S1 do perfil de injeção Q1 na extremidade a jusante 32b é menor do que a largura S3 da folga S2 entre a válvula de admissão de ar 37 e a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32 ($S1 < S3$). Desta maneira, o combustível pode ser restringido de colidir com a superfície de parede da porta de admissão de ar 32 e a superfície da válvula de admissão de ar 37. Portanto, o combustível com o grau de atomização ainda mantido maior pode ser fornecido para a câmara de combustão B4, de tal maneira que a eficiência de queima de combustível pode ser tornada maior.

A direção de injeção P1 do combustível através do bico de injeção 47b inclui uma componente P11 que é paralela ao eixo geométrico de cilindro A2 e é a partir do lado do ignitor 115 na direção do lado do pistão 27. Desta maneira, a direção de fluxo da mistura ar-combustível dentro da câmara de combustão B4 pode ser tornada próxima à direção de propagação da chama do ignitor 115. Desta maneira, a velocidade de propagação da onda

de combustão dentro da câmara de combustão B4 pode ser aumentada. Como resultado, detonação (combustão anormal) pode ser restringida.

Adicionalmente, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, o eixo geométrico de cilindro A2 é posicionado entre a primeira linha reta virtual A3 e a corrente 101.

5 Desta maneira, o injetor 47 é fixado em uma posição longe da corrente 101, de tal maneira que o espaço de fixação do injetor 47 é assegurado facilmente sem aumentar o tamanho do motor.

O perfil de injeção Q1 é formado a fim de não ser posicionado na posição T1 mais profunda a partir da superfície principal 29 da primeira beira 106 da parte que define câmara
10 de combustão 105. Desta maneira, o combustível injetado pelo bico de injeção 47b pode ser restringido de colidir com a superfície de parede da primeira beira 106. Desta maneira, o combustível com o grau de atomização ainda mantido maior pode ser fornecido para a câmara de combustão B4, de tal maneira que a eficiência de queima de combustível pode ser tornada maior.

15 Desta maneira, a motocicleta 1 com eficiência de queima de combustível extremamente alta pode ser concretizada. Quando comparado a um automóvel, no caso de um veículo do tipo de montar tal como a motocicleta 1, uma percepção direta de resposta de motor é preferida. Em outras palavras, na motocicleta 1, etc. alta resposta de motor para uma operação de afogador do motociclista é preferida. Adicionalmente, um motociclista frequente-
20 mente executa uma operação de afogador. Para obter a percepção direta do corpo de motor 14, é fortemente demandado que uma operação de afogador do motociclista seja refletida rapidamente na operação do corpo de motor 14 ao encurtar o tempo até combustão do combustível a partir da injeção pelo injetor 47. Portanto, na presente modalidade, preferivelmente, a unidade motora 13 é aplicada a um veículo do tipo de montar tal como a moto-
25 cicleta 1.

Outras modalidades

A presente invenção não está limitada às modalidades descritas anteriormente com referência aos desenhos. Por exemplo, as modalidades seguintes também estão incluídas no escopo técnico da presente invenção. Adicionalmente, estas várias modificações podem
30 ser feitas sem fugir do espírito e escopo da presente invenção.

(1) Tal como mostrado na figura 13, é considerado um estado visto na direção de eixo geométrico de cilindro. Neste caso, o injetor 47 pode ser arranjado para sobrepor a porta de admissão de ar 32. Entre uma primeira parte de cruzamento 121 que cruza a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32, do eixo geométrico central A4 do bico de
35 injeção 47b, e o ignitor 115 é arranjada a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37.

Entre uma segunda parte de cruzamento 122 que sobrepõe a extremidade a jusante

te 32b da porta de admissão de ar 32, do perfil de injeção Q1 e o ignitor 115 é arranjada a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37.

(2) Tal como mostrado na figura 14, é considerado um estado visto pela direção de eixo geométrico de cilindro. Neste caso, o injetor 47 pode ser arranjado adjacente à corrente 101. Em outras palavras, o injetor 47 é arranjado no lado da corrente 101 com relação ao eixo geométrico de cilindro A2, e é arranjado no lado esquerdo do eixo geométrico de cilindro A2. Entre a primeira parte de cruzamento 121 que cruza a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32, do eixo geométrico central A4 do bico de injeção 47, e o ignitor 115 é arranjada a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37.

Entre a segunda parte de cruzamento 122 que sobrepõe a extremidade a jusante 32b da porta de admissão de ar 32, do perfil de injeção Q1, e o ignitor 115 é arranjada a uma extremidade 372a do eixo de válvula 372 da válvula de admissão de ar 37.

Entre o eixo geométrico de cilindro A2 e a corrente 101 é arranjada a primeira linha reta virtual A3. A primeira linha reta virtual A3 atravessa, por exemplo, o centro do bico de injeção 47b.

Neste caso, na direção circunferencial do furo de cilindro 26, a direção do fluxo de redemoinho é contrária àquela na primeira modalidade.

(3) Tal como mostrado na figura 15, é considerado um estado visto na direção de eixo geométrico de cilindro. Neste caso, além do injetor 47, o ignitor 115 é arranjado adjacente à corrente 101. Em outras palavras, o injetor 47 e o ignitor 115 são arranjados no lado da corrente 101 com relação ao eixo geométrico de cilindro A2, e são arranjados no lado esquerdo do eixo geométrico de cilindro A2.

Neste caso, na direção circunferencial do furo de cilindro 26, a direção do fluxo de redemoinho é contrária àquela no caso da primeira modalidade.

(4) Em vez de a primeira beira 106 e a segunda beira 107 da parte que define câmara de combustão 105, a primeira beira 106A e a segunda beira 107A mostradas na figura 16A e na figura 16B podem ser fornecidas. A profundidade M1 da primeira beira 106A a partir da superfície principal 29 se torna maior na direção do lado a jusante de uma das direções em torno do eixo geométrico de cilindro A2 (lado a jusante do sentido horário da figura 16A). O resto da configuração da primeira beira 106A é o mesmo tal como aquele da primeira beira 106.

A segunda beira 107A é formada de tal maneira que a profundidade a partir da superfície principal 29 aumenta na direção do lado a jusante de uma das direções em torno do eixo geométrico de cilindro A2 (lado a jusante do sentido horário da figura 10A). O resto da configuração da segunda beira 107A é o mesmo tal qual aquele da segunda beira 107.

(5) Em vez de a primeira beira 106 e a segunda beira 107, tal como mostrado na fi-

gura 17A e a figura 17B, uma primeira beira 106B e uma segunda beira 107B podem ser fornecidas. A profundidade M1 da primeira beira 106B a partir da superfície principal 29 é substancialmente uniforme na direção circunferencial da primeira beira 106B. Em outras palavras, a válvula de admissão de ar 37 é arranjada em uma maneira não deslocada. O resto da configuração da primeira beira 106B é o mesmo tal qual aquele da primeira beira 106.

A profundidade da segunda beira 107B a partir da superfície principal 29 é substancialmente uniforme na direção circunferencial da segunda beira 107B. Em outras palavras, a válvula de exaustão de ar 36 é arranjada em uma maneira não deslocada. O resto da configuração da segunda beira 107B é o mesmo tal qual aquele da segunda beira 107.

(6) Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, uma parte do perfil de injeção pode sobrepor uma extremidade do eixo de válvula da válvula de admissão de ar.

(7) A direção de injeção do combustível pelo injetor pode ser ortogonal ao eixo geométrico de cilindro.

(8) Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a corrente pode ser arranjada entre a primeira linha reta virtual cruzando o injetor e o eixo geométrico de cilindro.

(9) O perfil de injeção pode estar em uma posição mais profunda a partir da superfície principal da parte que define câmara de combustão.

(10) A relação de posição entre as portas de admissão e de exaustão de ar, a vela de ignição e a válvula de injeção de combustível não está limitado às relações das modalidades descritas anteriormente. Por exemplo, tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a extremidade a jusante da porta de admissão de ar pode ser arranjada perto da corrente, e a extremidade a montante da porta de exaustão de ar pode ser arranjada distante da corrente.

(11) A primeira beira da parte que define câmara de combustão pode ser omitida. Neste caso, a superfície principal da parte que define câmara de combustão e a extremidade a jusante da porta de admissão de ar são conectadas diretamente. A segunda beira da parte que define câmara de combustão pode ser omitida. Neste caso, a superfície principal da parte que define câmara de combustão e a extremidade a montante da porta de exaustão de ar são conectadas diretamente.

(12) Nas modalidades descritas anteriormente está descrito um motor monocilíndrico, entretanto, a presente invenção também é aplicável a motores de múltiplos cilindros. Adicionalmente, a presente invenção é aplicável a motores refrigerados a ar.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade motora de veículo, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um bloco de cilindro que acomoda um pistão em um modo que permite ao pistão alternar ao longo de um eixo geométrico de cilindro;

5 uma cabeça de cilindro que tem uma parte que define câmara de combustão definindo uma câmara de combustão com o bloco de cilindro e o pistão, e uma porta de admissão de ar definindo uma parte de uma passagem de admissão de ar principal se comunicando com a câmara de combustão, e é conectada ao bloco de cilindro;

10 uma válvula de admissão de ar que inclui uma cabeça de válvula arranjada em uma parte de conexão da porta de admissão de ar conectada à parte que define câmara de combustão e um eixo de válvula tendo uma extremidade conectada à cabeça de válvula, e pode abrir e fechar a porta de admissão de ar;

uma vela de ignição que tem um ignitor arranjado dentro da câmara de combustão e é fixada à cabeça de cilindro;

15 um dispositivo de injeção de combustível que tem um bico de injeção para injetar combustível na direção da câmara de combustão através da porta de admissão de ar, e é fixado à cabeça de cilindro;

um tubo de admissão de ar que é conectado à cabeça de cilindro e define a passagem de admissão de ar principal com a porta de admissão de ar;

20 um corpo de afogador que tem um elemento tubular formando uma parte do tubo de admissão de ar e duas válvulas de afogador espaçadas uma da outra em uma direção de fluxo de ar de admissão dentro do elemento tubular; e

25 um elemento que define passagem de admissão de ar auxiliar definindo uma passagem de admissão de ar auxiliar que é ramificada a partir da passagem de admissão de ar principal entre as duas válvulas de afogador e guia o ar de admissão para um espaço perto do bico de injeção pelo menos enquanto funcionando sem carga, em que

tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a uma extremidade do eixo de válvula é arranjada entre um eixo geométrico central do bico de injeção e o ignitor.

30 2. Unidade motora de veículo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

o dispositivo de injeção de combustível tem um perfil de injeção cônico; e

tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, a uma extremidade do eixo de válvula é arranjada entre o perfil de injeção e o ignitor.

35 3. Unidade motora de veículo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

o dispositivo de injeção de combustível tem um perfil de injeção cônico; e

o diâmetro externo do perfil de injeção na parte de conexão é menor do que a largu-

ra de uma folga entre a válvula de admissão de ar e a parte de conexão quando a válvula de admissão de ar está aberta em um grau de abertura máximo.

4. Unidade motora de veículo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que

5 uma direção de injeção do combustível através do bico de injeção inclui uma componente que é paralela ao eixo geométrico de cilindro.

5. Unidade motora de veículo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende adicionalmente:

10 uma corrente sem-fim unida a um eixo de came para acionar a válvula de admissão de ar, em que

tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, o eixo geométrico de cilindro é posicionado entre uma linha reta virtual que cruza o dispositivo de injeção de combustível, e é paralela à corrente, e a corrente.

15 6. Unidade motora de veículo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

a parte que define câmara de combustão inclui uma superfície principal rebaixada; e uma beira anular que se inclina a partir da superfície principal e conecta a superfície principal e a parte de conexão da porta de admissão de ar;

20 a profundidade da beira a partir da superfície principal não é uniforme na direção circunferencial da beira; e

o dispositivo de injeção de combustível tem um perfil de injeção cônico que é arranjado a fim de não ser posicionado em uma posição mais profunda da superfície principal da beira.

25 7. Veículo do tipo de montar, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende a unidade motora de veículo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6.

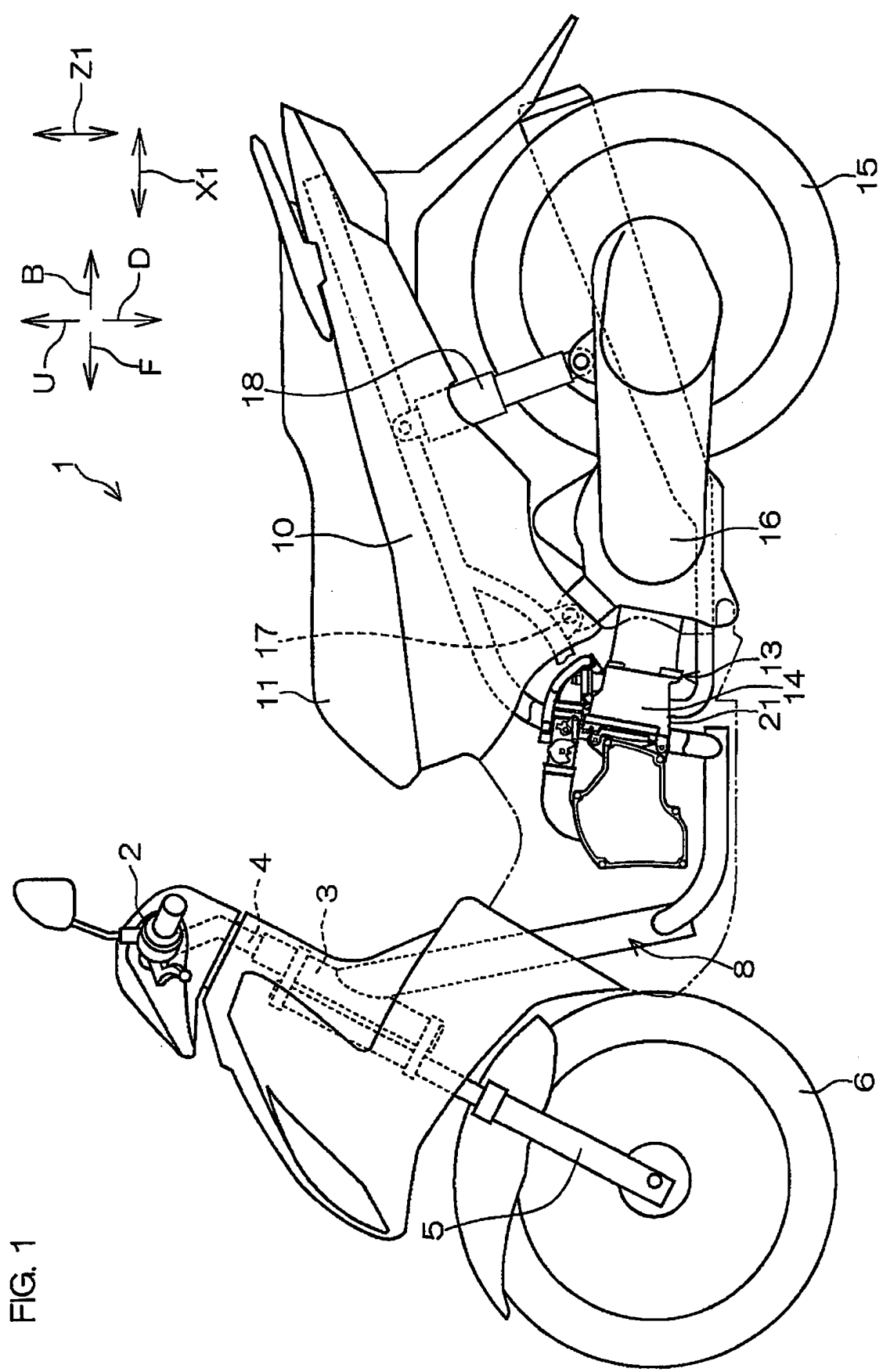


FIG. 1

FIG. 2

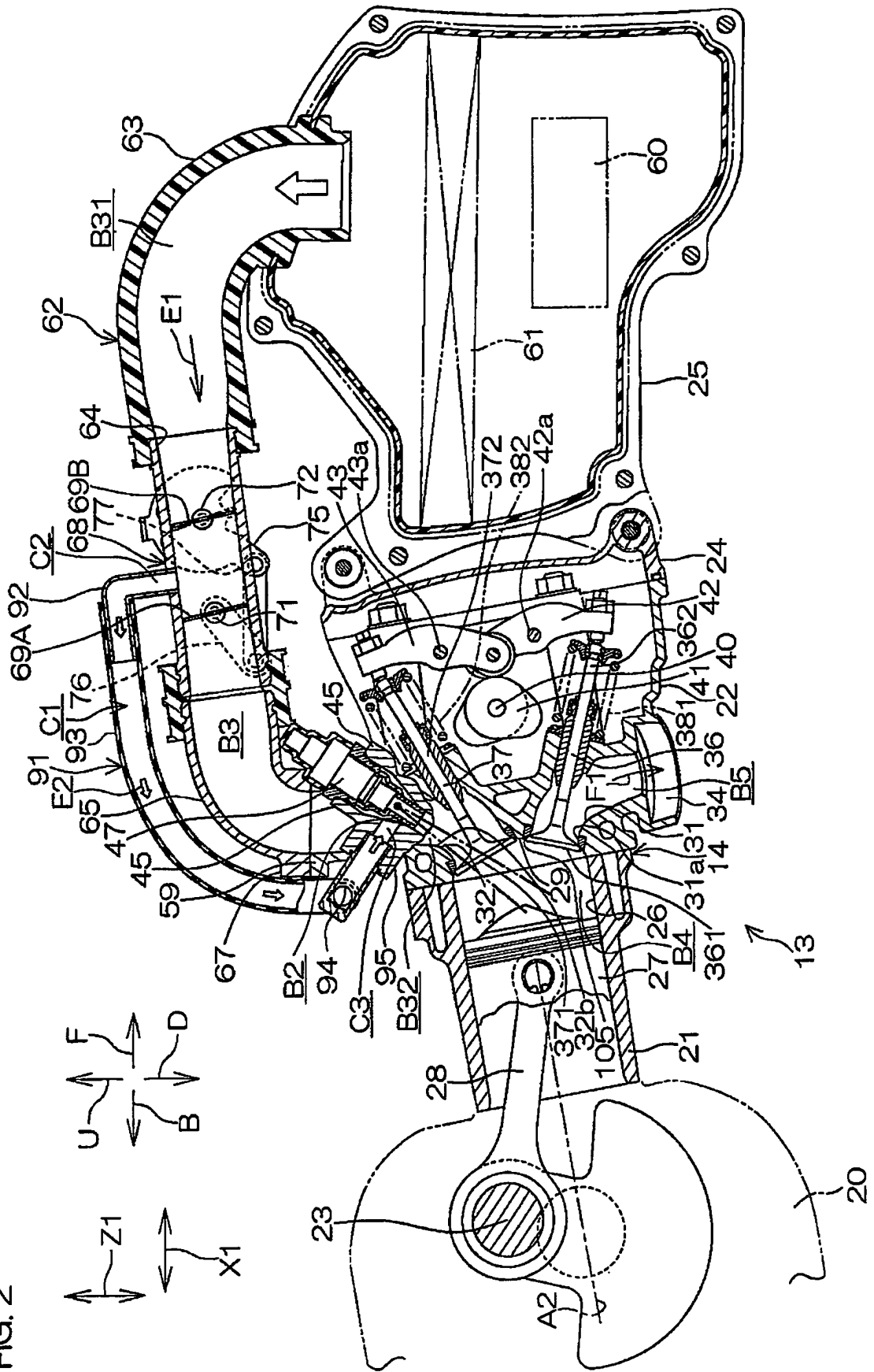


FIG. 3

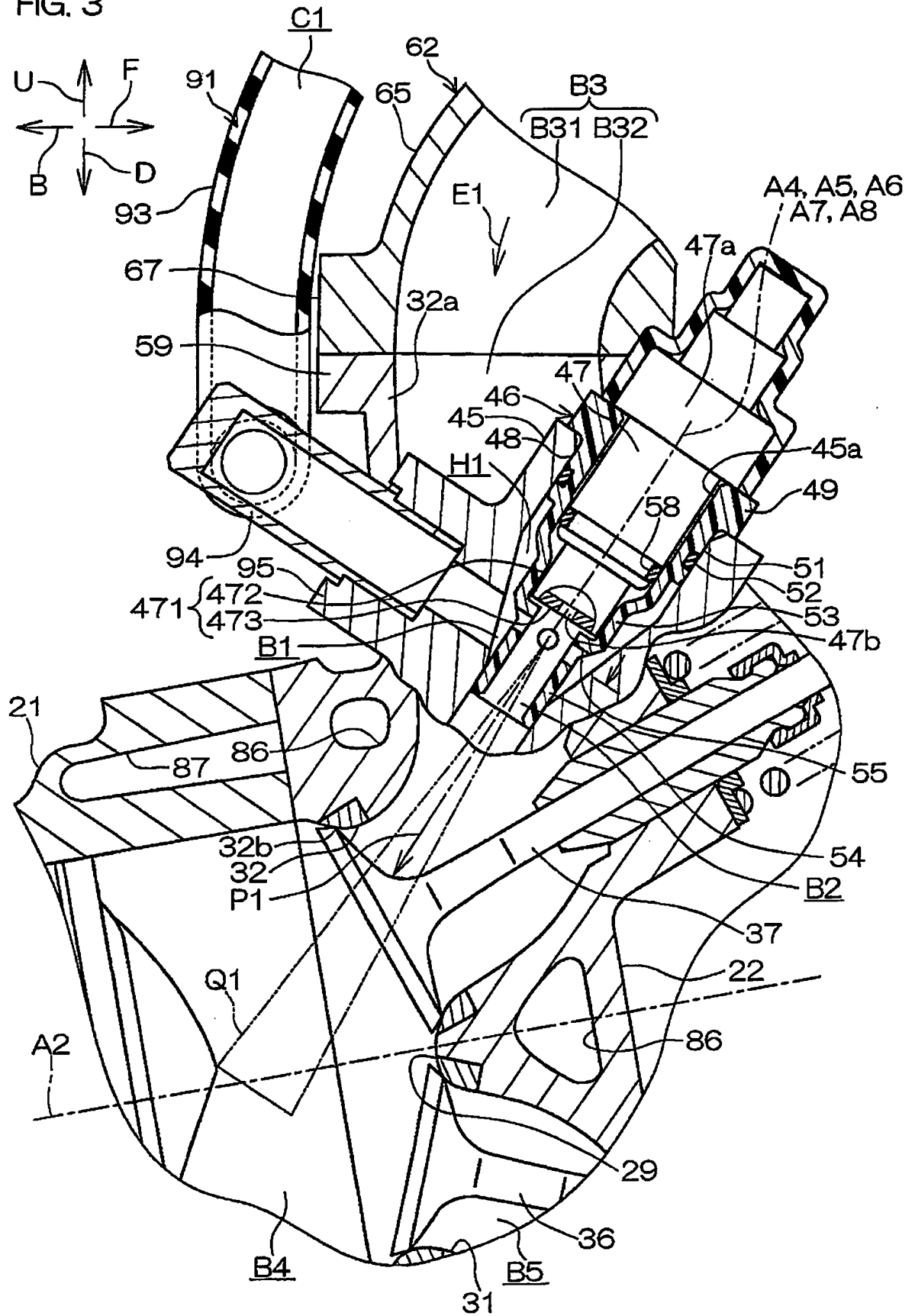


FIG. 5

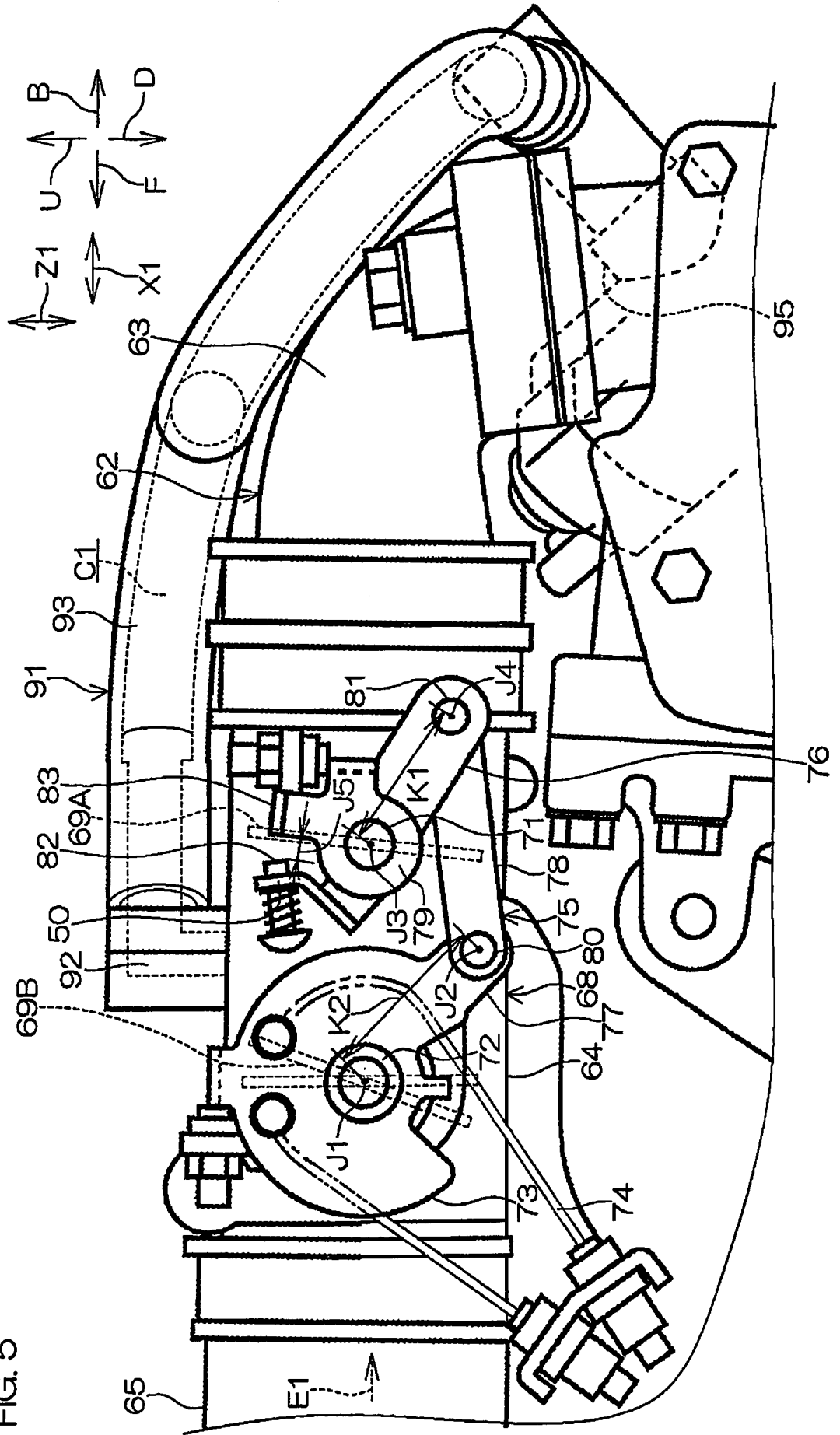


FIG. 6

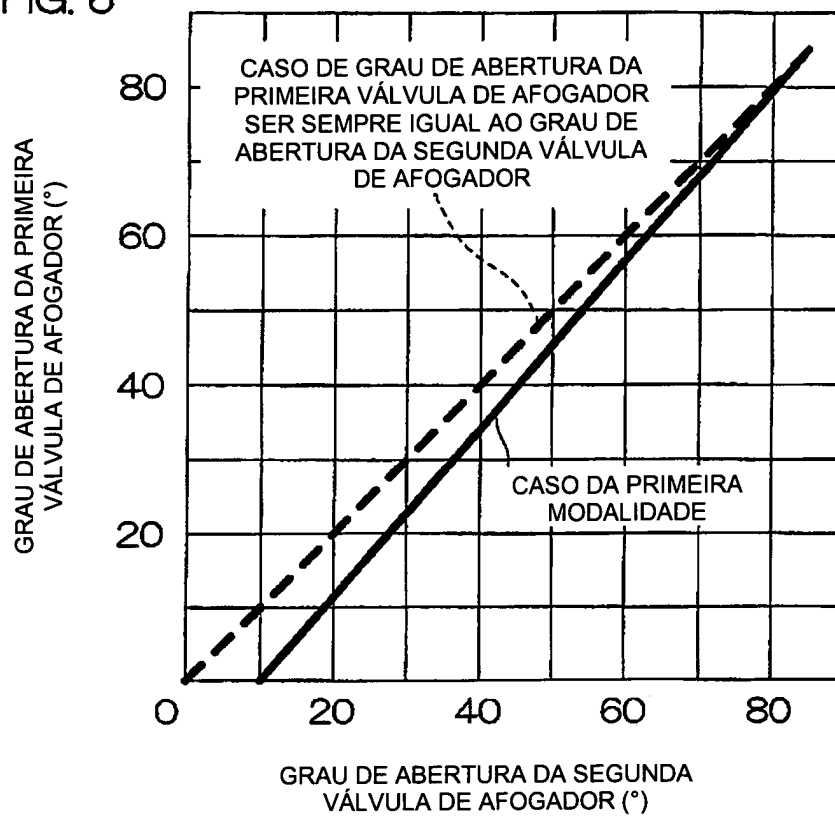


FIG. 7

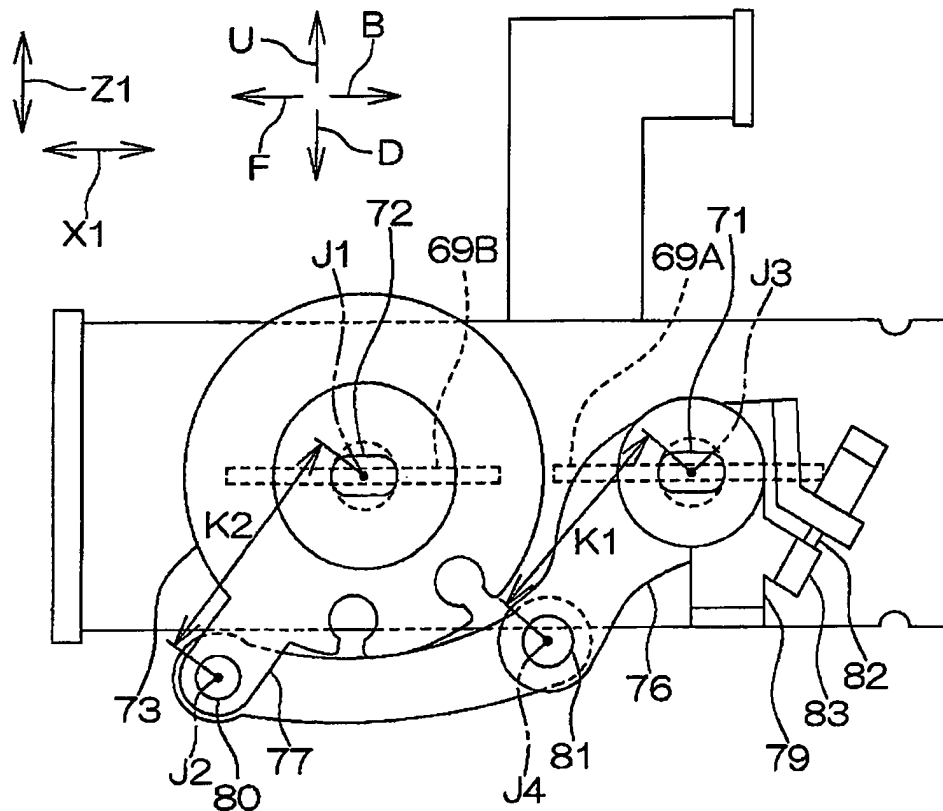


FIG. 8

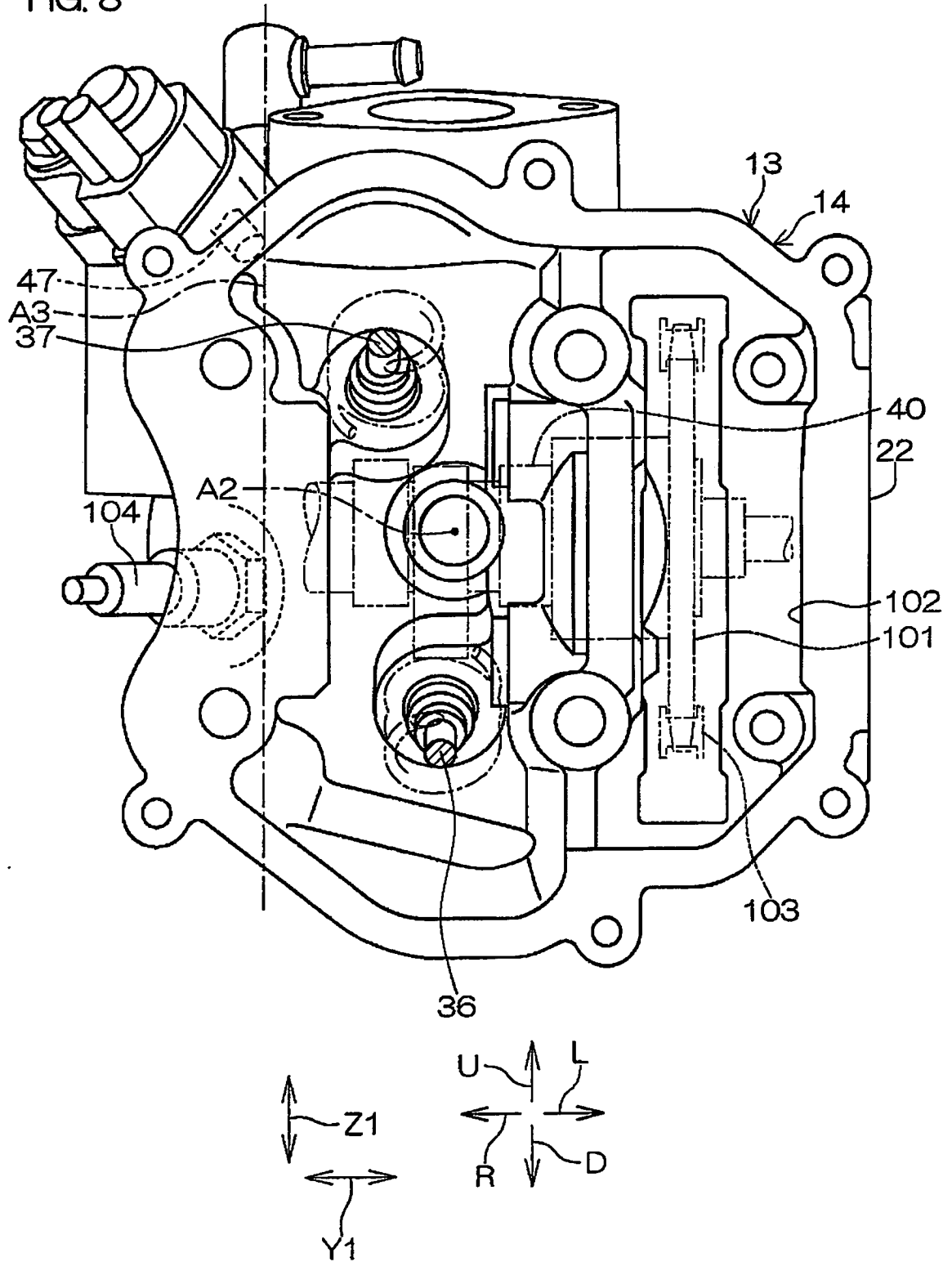


FIG. 9A

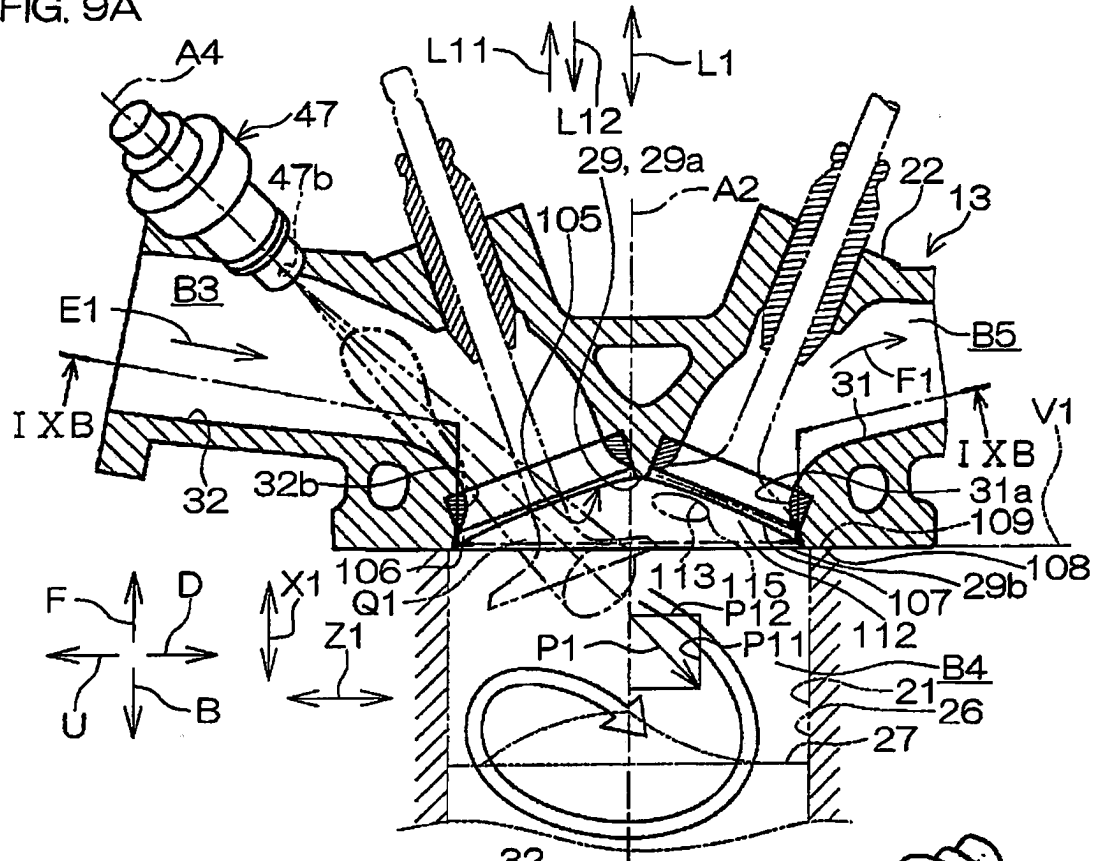


FIG. 9B

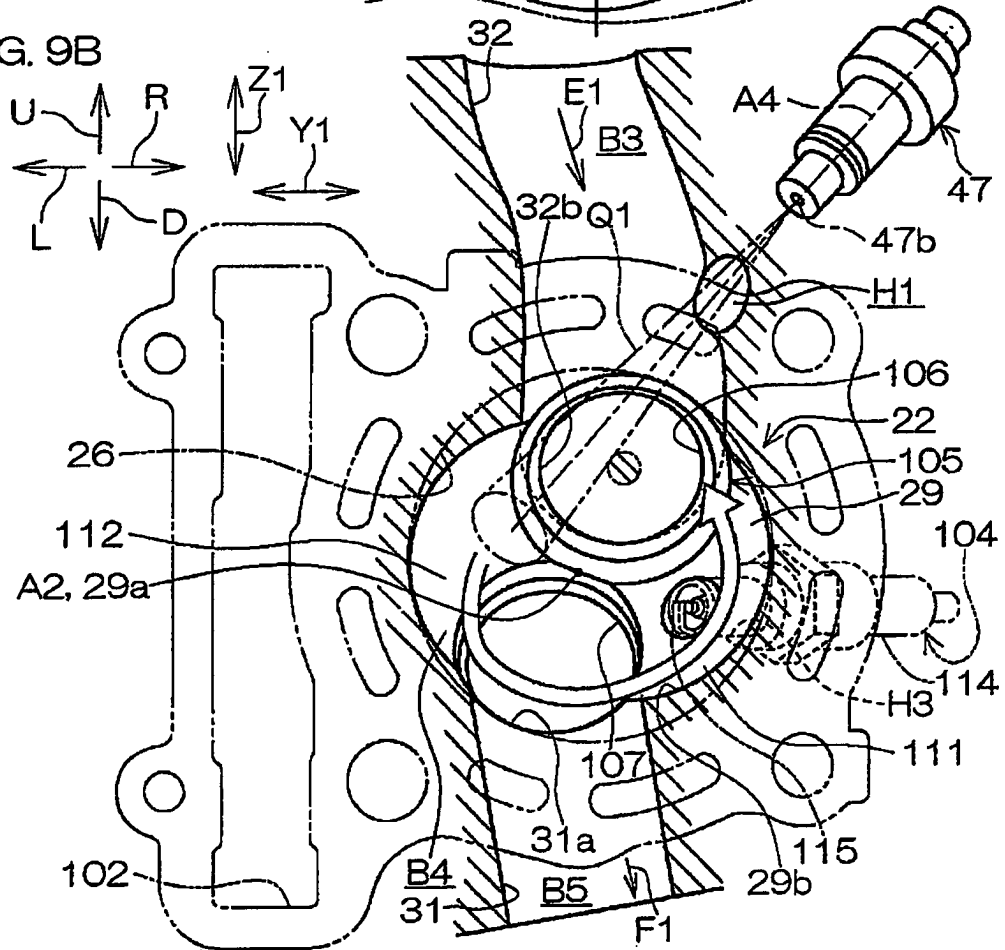


FIG. 10

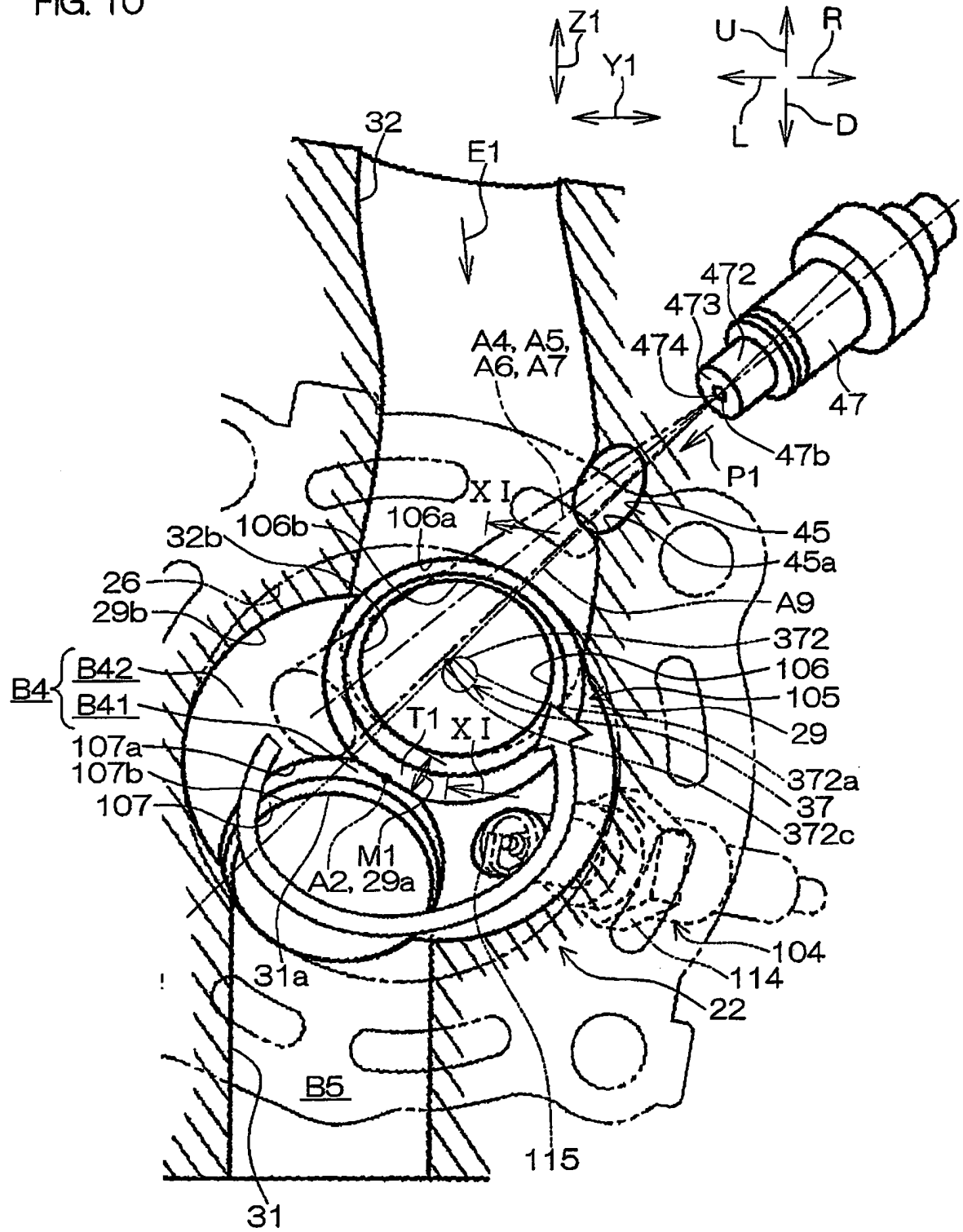


FIG. 11

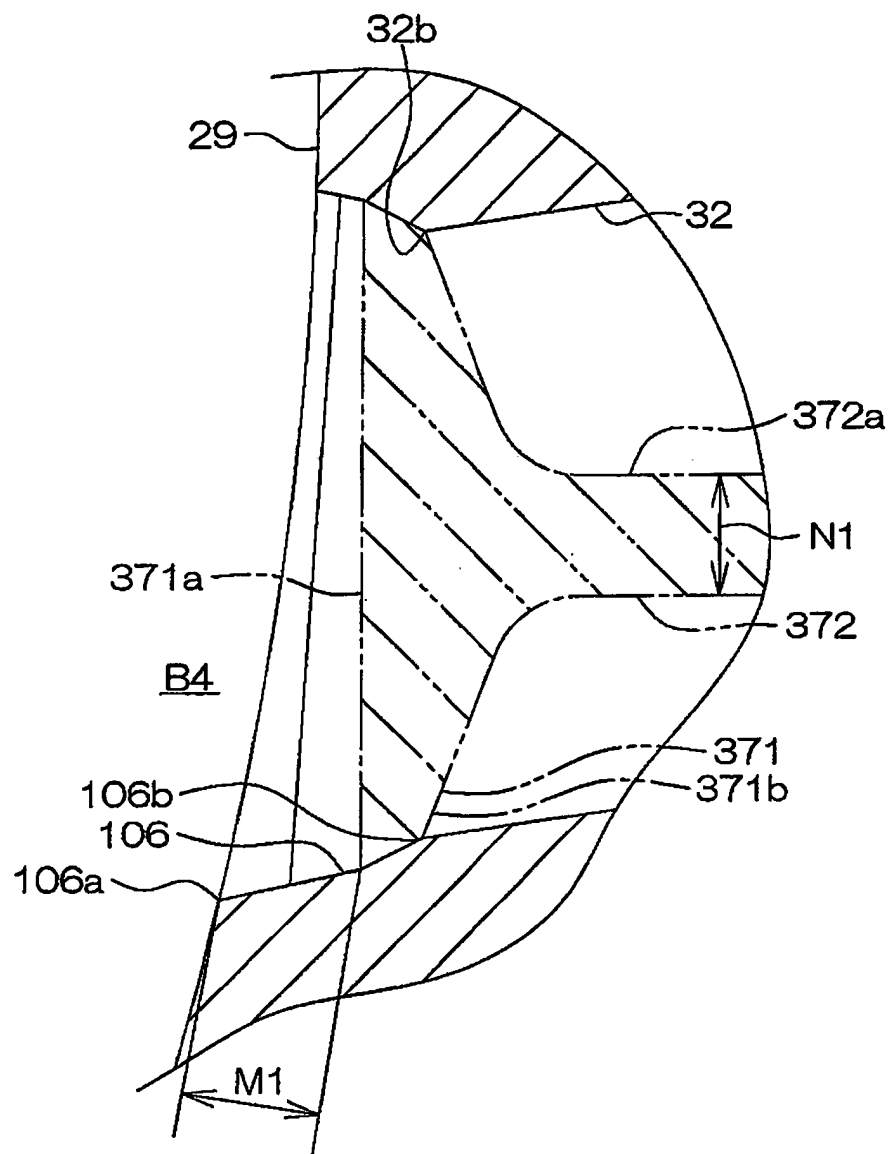


FIG. 12

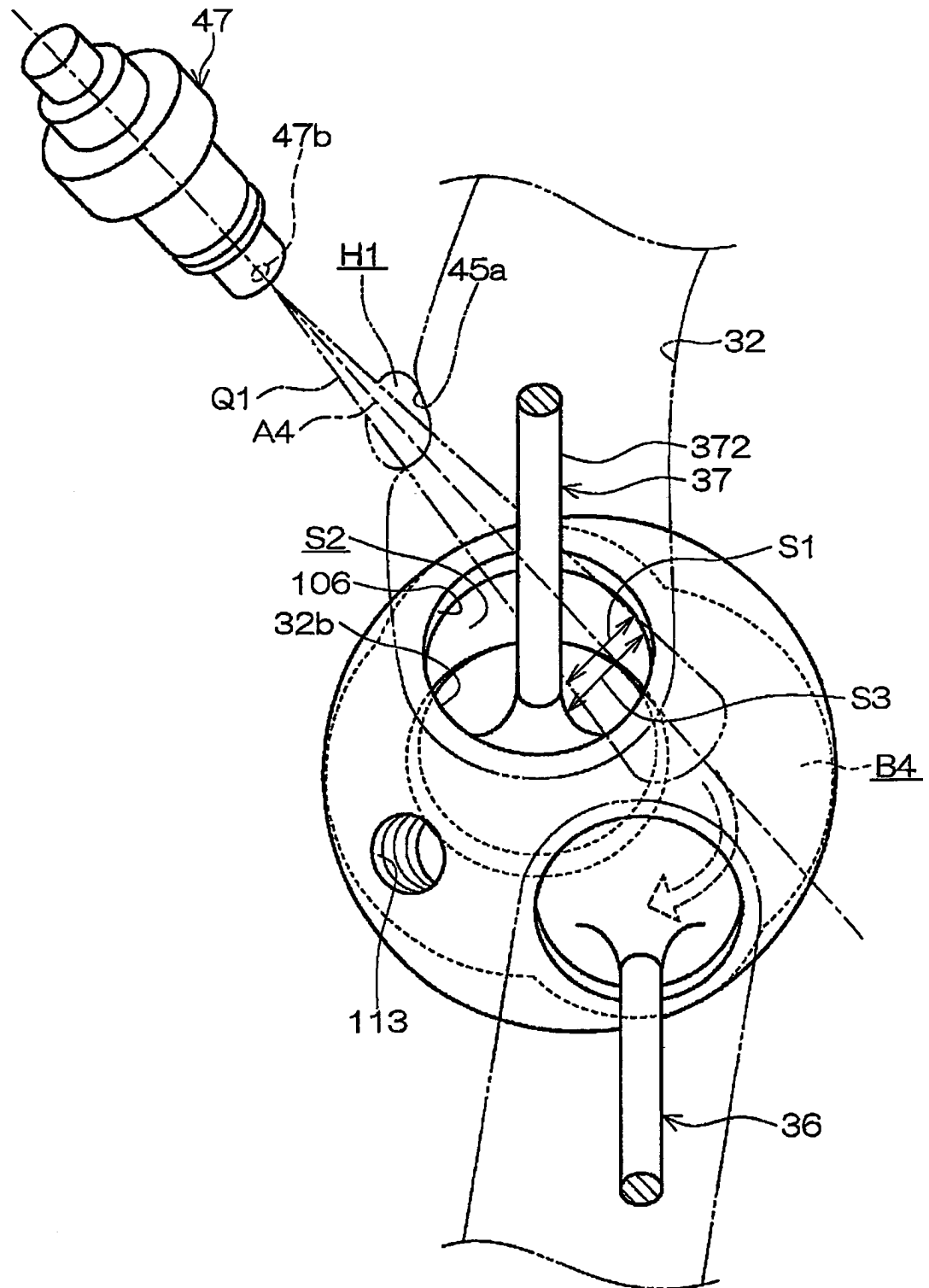


FIG. 13

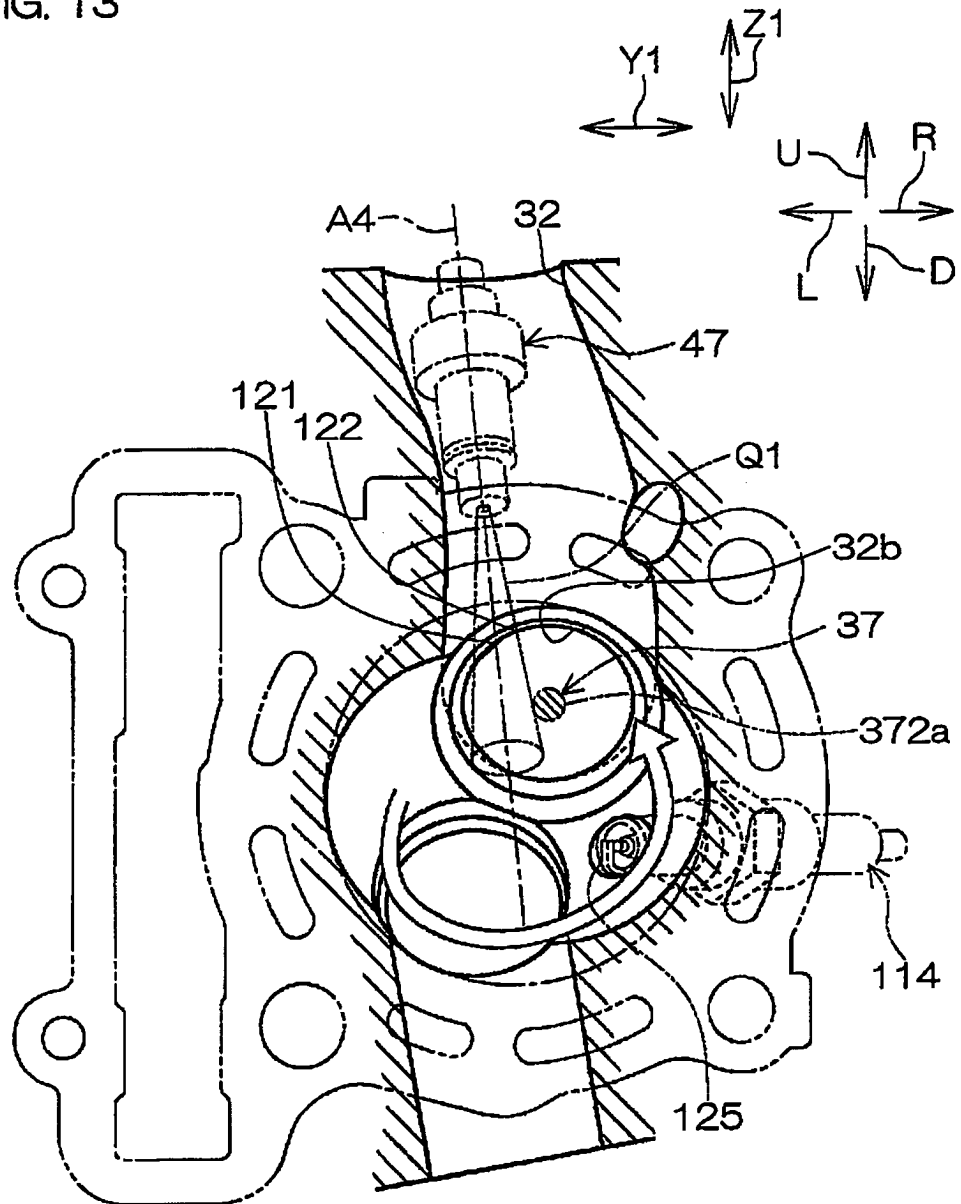


FIG. 14

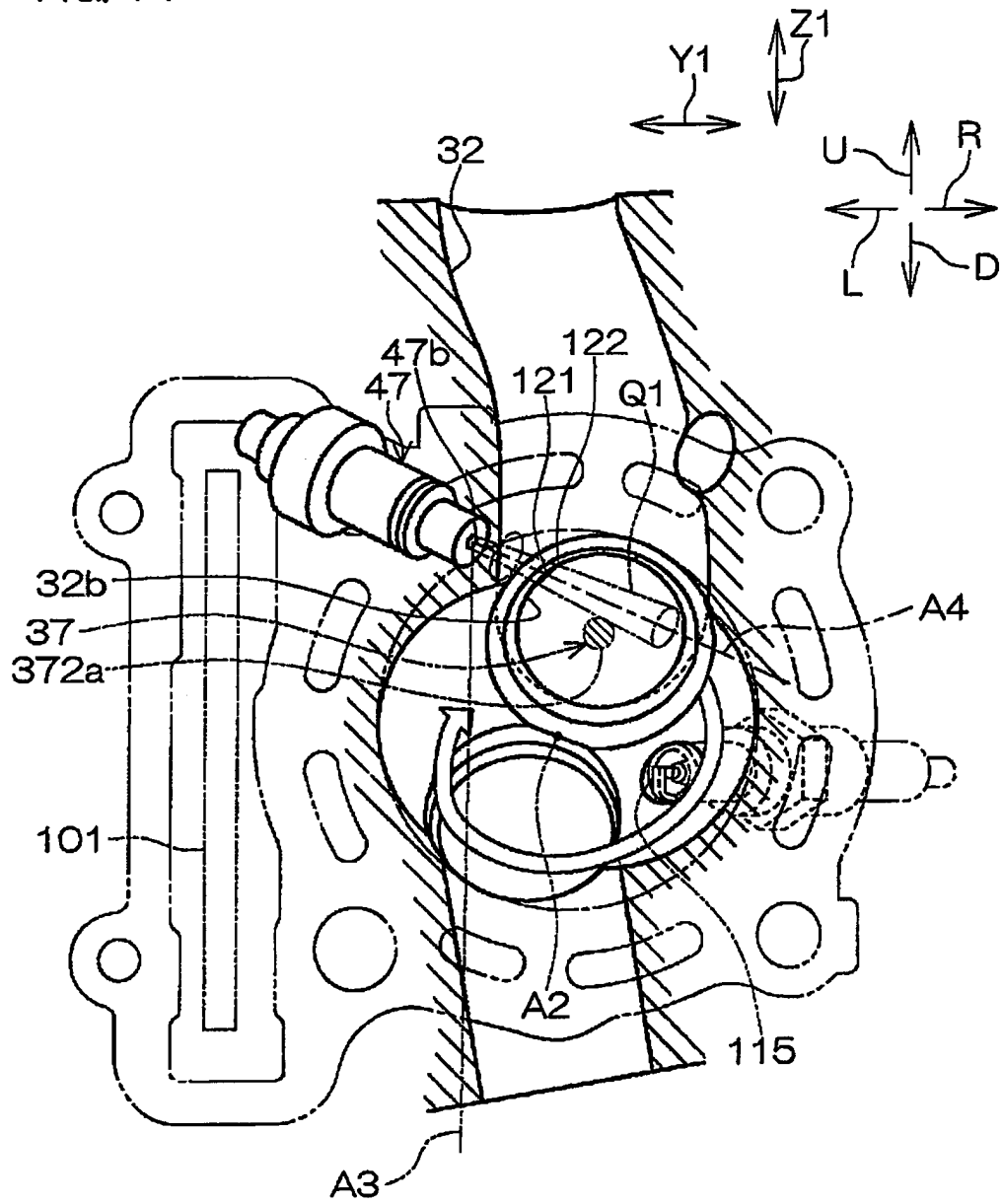


FIG. 15

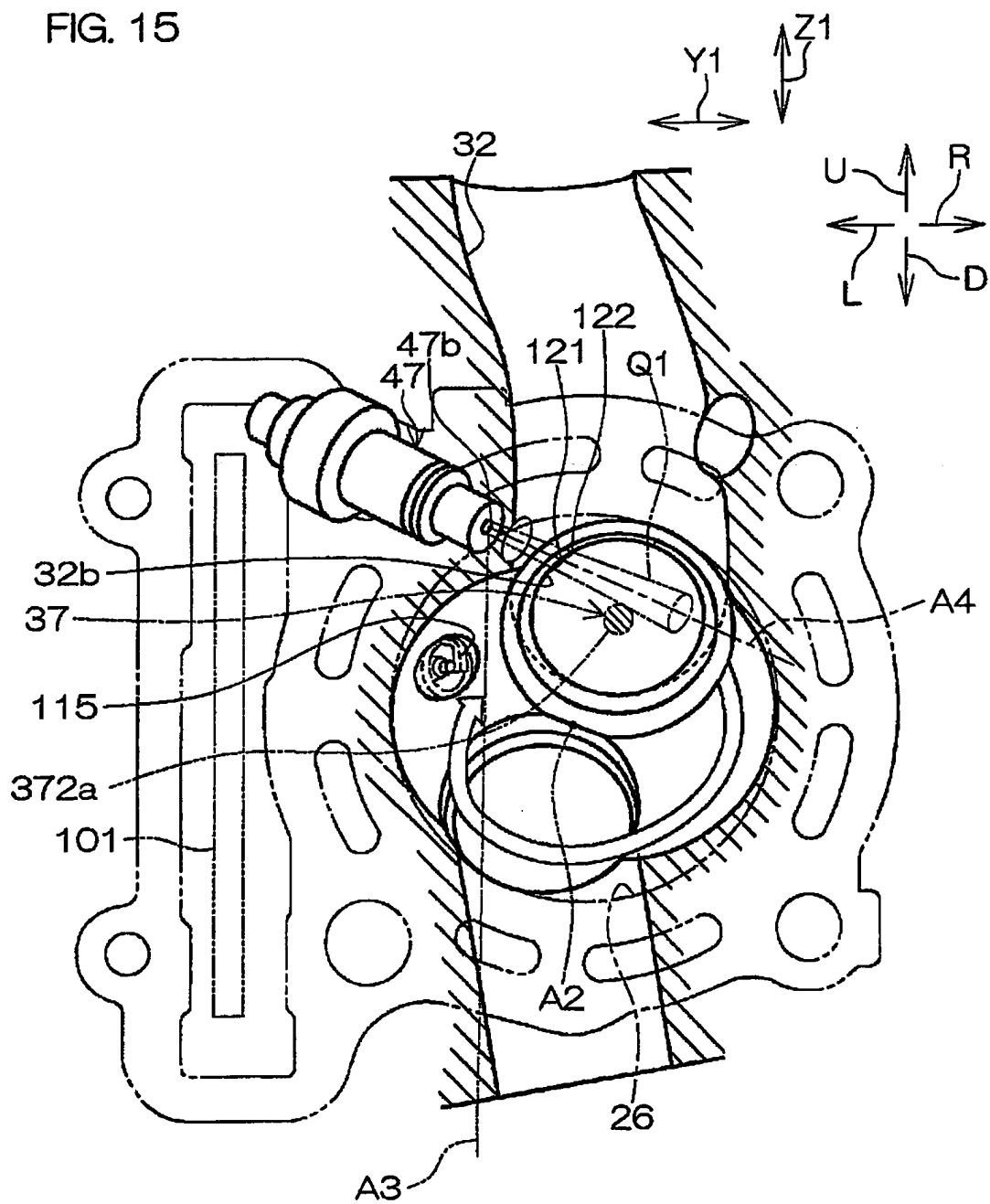


FIG. 16A

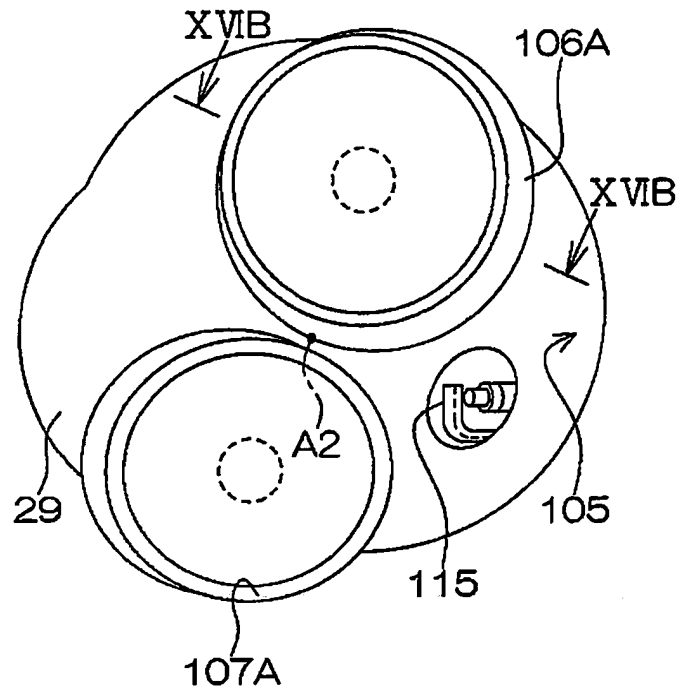


FIG. 16B

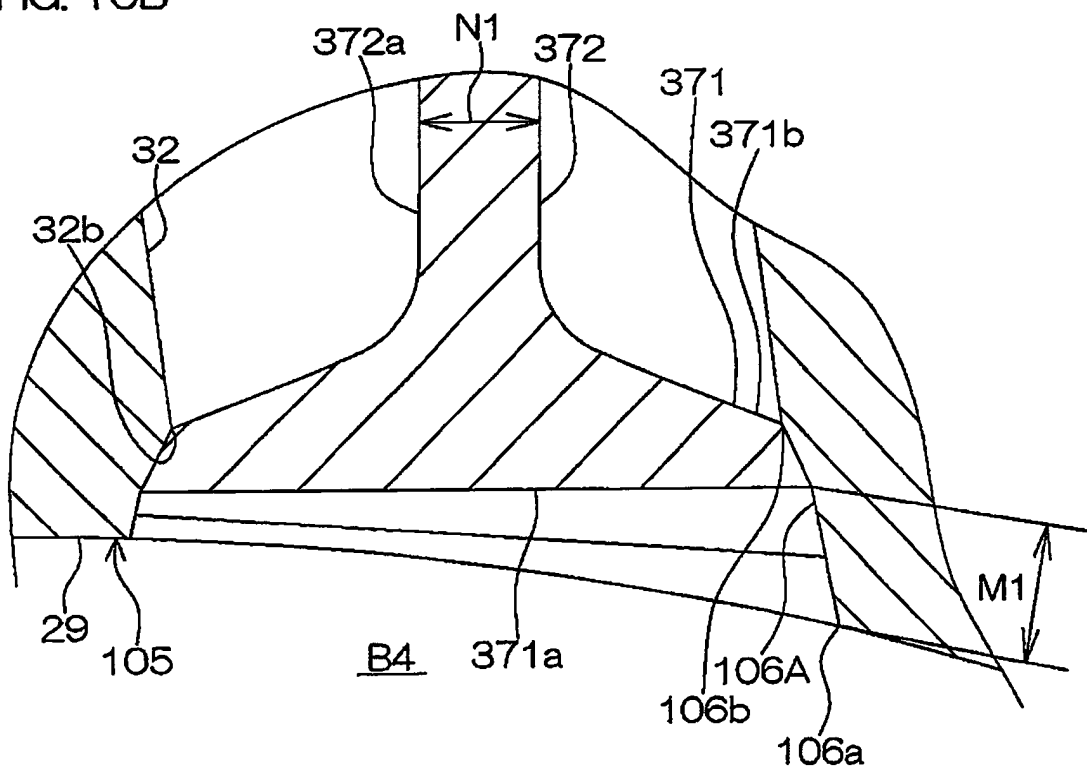


FIG. 17A

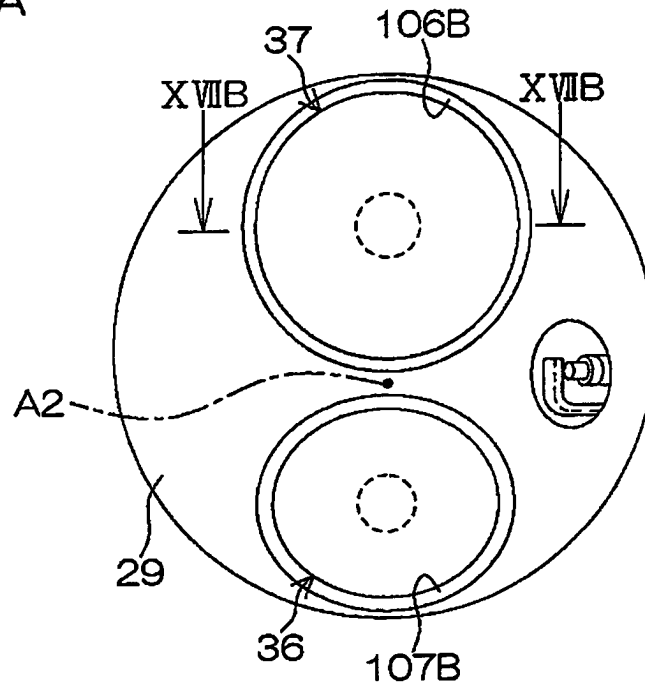


FIG. 17B

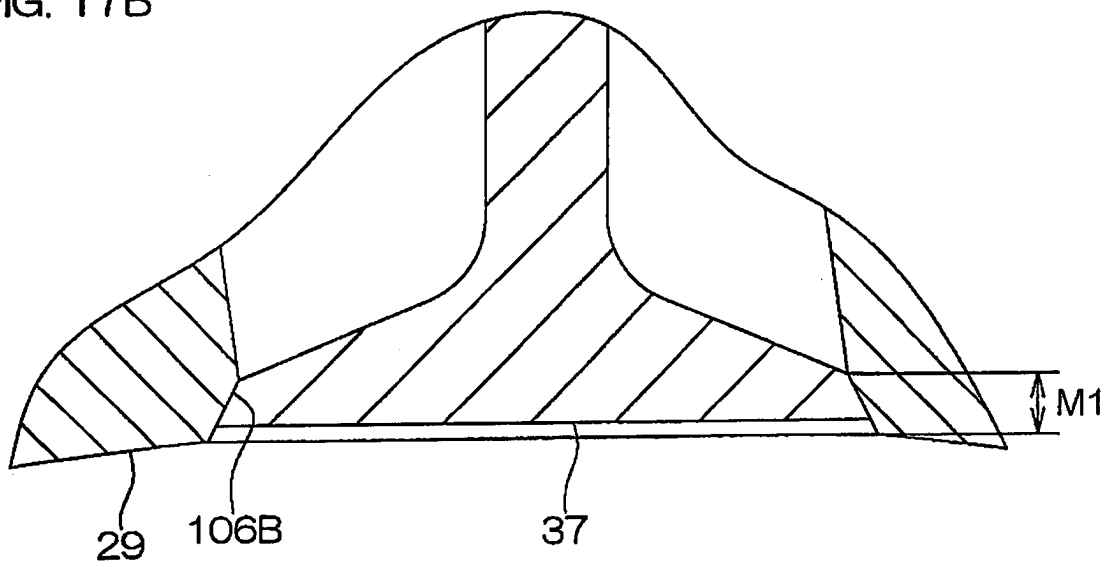
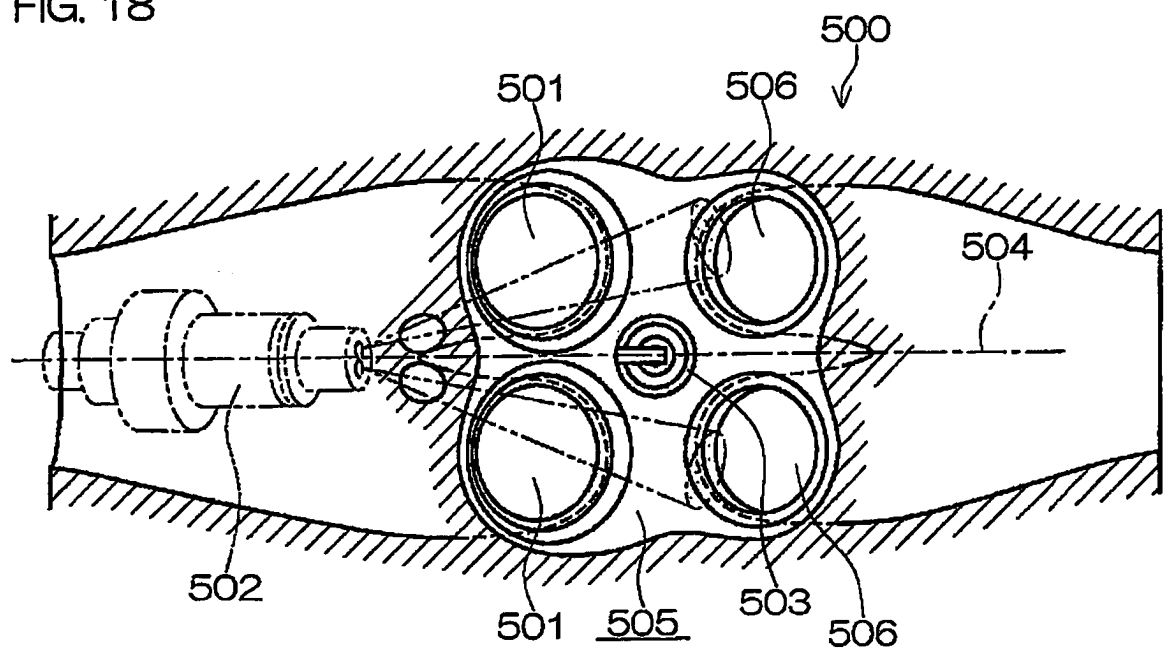


FIG. 18



RESUMO"UNIDADE MOTORA DE VEÍCULO E VEÍCULO DO TIPO DE MONTAR"

A uma superfície principal (29) de uma parte que define câmara de combustão (105) de uma cabeça de cilindro (22) é conectada uma porta de admissão de ar (32). Uma
5 extremidade (372a) de um eixo de válvula (372) de uma válvula de admissão de ar (37) é conectada a uma cabeça de válvula. Um bico de injeção (47b) de um injetor (47) injeta o combustível na forma de névoa na direção da câmara de combustão (B4) através de uma porta de admissão de ar (32). Pelo menos enquanto funcionando sem carga, ar de auxílio é
10 levado para um espaço perto do bico de injeção (47b). Tal como visto na direção de eixo geométrico de cilindro, entre o eixo geométrico central (A4) do bico de injeção (47b) e um ignitor (115) de uma vela de ignição (104) é arranjada a uma extremidade (372a) do eixo de válvula (372).