

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

(21) **PI 1102642-1 A2**

(22) Data de Depósito: 01/06/2011
(43) Data da Publicação: 21/11/2012
(RPI 2185)



(51) *Int.Cl.:*
F01M 1/06
F01M 11/00
F02B 67/00

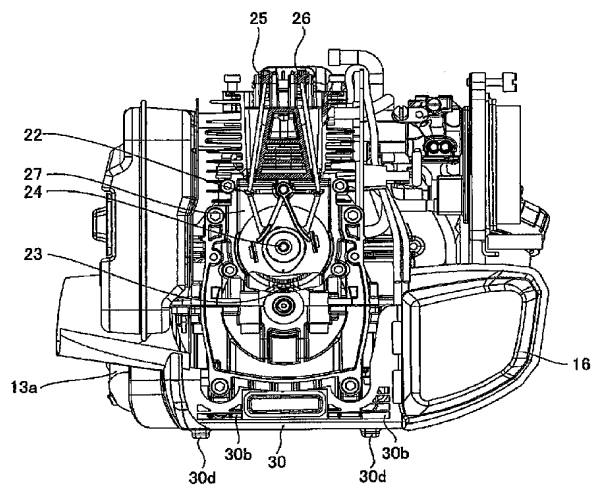
(54) **Título:** MOTOR DE QUATRO TEMPOS E MÁQUINA DE TRABALHO QUE USA O MESMO

(30) **Prioridade Unionista:** 17/06/2010 JP 2010-138260

(73) **Titular(es):** Makita Corporation

(72) **Inventor(es):** Yasuyuki Sakakibara, Yuki Nakamura

(57) **Resumo:** MOTOR DE QUATRO TEMPOS E MÁQUINA DE TRABALHO QUE USA O MESMO. Um motor de quatro tempos de tamanho reduzido e uma máquina de trabalho que usa o mesmo são fornecidos. Um tanque de combustível está disposto no espaço abaixo de um carburador e uma base de motor é integralmente formada com um tanque de combustível. Por esse meio, o tanque de combustível está disposto no espaço abaixo do carburador, e, por esse motivo, não é necessário que o tanque de óleo esteja disposto abaixo do tanque de óleo, de modo que seja possível reduzir o tamanho.



“MOTOR DE QUATRO TEMPOS E MÁQUINA DE TRABALHO QUE USA O MESMO”.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um motor de quatro tempos que
5 pode ser usado em uma máquina de trabalho portátil como um cortador de mata, uma motosserra e um soprador elétrico, e a uma máquina de trabalho que usa o mesmo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Por convenção, um motor de dois tempos foi usado em uma máquina
10 de trabalho portátil. Um motor de dois tempos apresenta uma estrutura mais simples do que a de um motor de quatro tempos, e, por esse motivo, pode reduzir facilmente o seu tamanho e peso, e proporcionar alto rendimento. No entanto, um motor de dois tempos consome mais combustível e descarrega uma quantidade maior de substâncias nocivas do que um motor de quatro tempos. Por esse
15 motivo, há uma demanda pela aplicação de um motor de quatro tempos a uma máquina de trabalho portátil que tome em consideração a influência sobre o meio ambiente (consultar Documento de Patente 1).

[Documento da Técnica Anterior]

[Documento de Patente]

20 [Documento de Patente 1] Pedido de Patente aberto à inspeção pública Nº JP 2004-293448

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O motor de quatro tempos descrito acima necessita de uma válvula de admissão e uma válvula de escape, e um tanque de óleo para lubrificar cada
25 parte de acionamento. No motor de quatro tempos, uma válvula de admissão e uma válvula de escape são fornecidas em uma parte lateral do cabeçote de cilindro, e, por esse motivo, um carburador que cria o gás da mistura de combustível e ar fornecido para um cilindro, e um silencioso para descarregar o ar de escape do cilindro são fornecidos na parte lateral onde o cabeçote de cilindro
30 está localizado. Além disso, no motor de quatro tempos, o tanque de óleo é

fornecido abaixo de um cárter. Como resultado disso, o motor de quatro tempos é maior em tamanho do que um motor de dois tempos na direção vertical, por causa da válvula de admissão, da válvula de escape e do tanque de óleo, e, por esse motivo, deve ser reduzido em tamanho para ser aplicado a uma máquina de trabalho portátil.

É, portanto, um objeto da presente invenção fornecer um motor de quatro tempos de tamanho reduzido e uma máquina de trabalho que usa o mesmo.

Para solucionar os problemas mencionados acima, um primeiro aspecto da presente invenção fornece um motor de quatro tempos. O motor de quatro tempos inclui: um corpo de motor que apresenta uma seção de bloco de cilindro na qual um cilindro é fornecido, uma seção de cabeçote de cilindro fornecida acima da seção de bloco de cilindro e uma seção de cárter fornecida abaixo da seção de bloco de cilindro; uma válvula de admissão e uma válvula de escape que abrem e fecham uma porta de admissão e uma porta de escape fornecidas na seção de cabeçote de cilindro no corpo de motor, respectivamente; um tanque de óleo que é fornecido abaixo do corpo de motor e armazena óleo lubrificante; um tanque de combustível que armazena combustível; um carburador conectado à porta de admissão; e um silencioso conectado à porta de escape. O tanque de combustível é fornecido abaixo do carburador.

Em um segundo aspecto da presente invenção, o motor de quatro tempos inclui uma cobertura de tanque de óleo integralmente formada com o tanque de combustível e disposta abaixo do tanque de óleo. Em um terceiro aspecto da presente invenção, o motor de quatro tempos inclui uma seção de soprador que é acoplada ao eixo de manivela e resfria o corpo de motor. Uma passagem de fluxo de ar que permite que o ar enviado pela seção de soprador flua é fornecida entre a cobertura de tanque de óleo e a superfície externa do tanque de óleo. Em um quarto aspecto da presente invenção, uma pluralidade de protuberâncias paralelas entre si e que se estendem na direção de fluxo de ar através da passagem de fluxo de ar são fornecidas na superfície da cobertura de tanque de óleo voltada para o tanque de óleo. Em um quinto aspecto da presente

invenção, uma pluralidade de protuberâncias paralelas entre si e que se estendem na direção de fluxo de ar através da passagem de fluxo de ar são fornecidas na superfície do tanque de óleo voltada para a cobertura de tanque de óleo.

Em um sexto aspecto da presente invenção, pernas são fornecidas na superfície inferior da cobertura de tanque de óleo. Em um sétimo aspecto da presente invenção, um motor de arranque com retrocesso é fornecido fora da seção de soprador. A seção de soprador é coberta com uma cobertura de motor de arranque com retrocesso que cobre o exterior do motor de arranque com retrocesso. Em um oitavo aspecto da presente invenção, o silencioso e o carburador estão arrançados para intercalar a seção de cabeçote de cilindro. Uma abertura de alimentação de óleo no tanque de óleo é fornecida abaixo do silencioso.

Em um nono aspecto da presente invenção, o motor de quatro tempos, de acordo com um entre o primeiro e o oitavo aspectos, é usado em uma máquina de trabalho.

De acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, é possível aumentar suficientemente a capacidade do tanque de combustível, fornecendo o tanque de combustível abaixo do carburador conectado à porta de admissão fornecida na seção de cabeçote de cilindro, de modo que o tanque de combustível não necessite estar disposto abaixo do tanque de óleo, e, por esse motivo, seja possível reduzir a dimensão externa do corpo de motor na direção vertical.

Além disso, de acordo com o segundo aspecto da presente invenção, a cobertura de tanque de óleo é integralmente formada com o tanque de combustível, de modo que uma estrutura de montagem não seja necessária para montar a cobertura de tanque de óleo fora do tanque de óleo. Por esse motivo, é possível tornar menores a dimensão externa e o número de componentes em relação a um caso em que uma estrutura de montagem seja fornecida. Além disso, de acordo com o terceiro aspecto da presente invenção, o ar que flui através da passagem de fluxo de ar pode resfriar o tanque de óleo, e, por esse motivo, é possível evitar que a capacidade de lubrificação do óleo lubrificante seja

deteriorada pelo calor. Além disso, de acordo com o quarto aspecto da presente invenção, é possível retificar o ar que flui através da passagem de fluxo de ar, e, por esse motivo, aumentar a quantidade de fluxo de ar através da passagem de fluxo de ar e resfriar de maneira eficaz o motor de quatro tempos. Além disso, de acordo com o quinto aspecto da presente invenção, é possível retificar o ar que flui através da passagem de fluxo de ar, e, conseqüentemente, aumentar a quantidade de fluxo de ar através da passagem de fluxo de ar. Além disso, é possível aumentar a área da superfície inferior do tanque de óleo em contato com o ar que flui através da passagem de fluxo de ar, e, por esse motivo, melhorar a eficiência de resfriamento do tanque de óleo.

Além disso, de acordo com o sexto aspecto da presente invenção, quando a máquina de trabalho que usa o motor de quatro tempos é colocada sobre o solo, as pernas contatam o solo, de modo que seja possível colocar a máquina de trabalho de maneira estável no solo, mesmo se o solo não for plano e áspero.

Além disso, de acordo com o sétimo aspecto da presente invenção, o exterior da seção de soprador é coberto com a cobertura de motor de arranque com retrocesso, de modo que seja possível compartilhar um invólucro de ventoinha para cobrir a seção de soprador com o motor de arranque com retrocesso. Por esse motivo, é possível reduzir o número de componentes e o peso. Além disso, de acordo com o oitavo aspecto da presente invenção, um tubo de alimentação de óleo para suprir óleo para o tanque de óleo pode ser fornecido no espaço vazio abaixo do silencioso conectado a uma porta de escape fornecida na seção de cabeçote de cilindro, e, por esse motivo, é possível reduzir o tamanho do motor de quatro tempos.

Além disso, de acordo com o nono aspecto da presente invenção, o motor de quatro tempos, de acordo com um entre o primeiro e o oitavo aspectos, é aplicado a uma máquina de trabalho, de modo que seja possível manusear com facilidade a máquina de trabalho.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista em seção transversal que mostra a superfície

dianteira de um motor de quatro tempos, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A Figura 2 é uma vista em seção transversal ao longo da linha A-A da Figura 1;

5 A Figura 3 é uma vista em seção transversal parcial que mostra a superfície traseira do motor de quatro tempos;

A Figura 4 é uma vista plana que mostra o motor de quatro tempos;

A Figura 5 é uma vista em perspectiva que mostra um tanque de combustível e uma cobertura de tanque de óleo; e

10 A Figura 6 mostra um estado em que é usado um cortador de mata ao qual o motor de quatro tempos é aplicado.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERENCIAIS

As Figuras 1 a 6 mostram uma modalidade da presente invenção. No presente documento, com a presente modalidade, parte superior, parte inferior, 15 parte lateral direita, parte lateral esquerda, parte lateral dianteira e parte lateral traseira, na Figura 1, serão descritas como “superior”, “inferior”, “direita”, “esquerda”, “dianteira” e “traseira” no relatório, respectivamente. O motor de quatro tempos 1, de acordo com a presente invenção, é usado como a fonte de potência de uma máquina de trabalho como um cortador de mata, motosserra e 20 soprador elétrico. Conforme mostrado nas Figuras 1 e 2, esse motor de quatro tempos 1 acomoda um pistão 3 em um bloco de cilindro 2 de modo que o pistão 3 possa se mover para cima e para baixo. O cabeçote de cilindro 4 é integralmente formado com a parte final superior desse bloco de cilindro 2. Uma câmara de combustão 5 é formada por esse bloco de cilindro 2 e o cabeçote de cilindro 4, e a 25 superfície superior do pistão 3. Um cárter 6 é fixado à parte final inferior do bloco de cilindro 2. Uma câmara de manivela 7 é formada pelo bloco de cilindro 2 e o cárter 6.

Um eixo de manivela 8 é suportado de maneira rotativa na câmara de manivela 7 de modo que ambas as extremidades do eixo de manivela 8 sejam 30 projetadas a partir da câmara de manivela 7 para frente e para trás. Esse eixo de

manivela 8 é acoplado ao pistão 3 por meio de uma biela 9, e o movimento recíproco do pistão 3 é convertido no movimento rotacional do eixo de manivela 8 por meio da biela 9.

Um volante 10 é acoplado à extremidade anterior do eixo de manivela 8 para estabilizar a rotação do eixo de manivela 8. Uma pluralidade de pás de ventoinha 10a é fornecida na superfície dianteira do volante 10, as quais estão distantes entre si na direção circunferencial. Além disso, uma pluralidade de pás de ventoinha 10b é fornecida na superfície traseira do volante 10, as quais estão distantes entre si na direção circunferencial. A pluralidade de pás de ventoinha 10a e 10b fornecidas no volante 10 distribuem o ar na direção radial do volante 10 por meio da rotação do volante 10. Além disso, um motor de arranque com retrocesso 11 amplamente conhecido para ativar o motor de quatro tempos 1 é acoplado à extremidade anterior do eixo de manivela 8 localizado na parte anterior do volante 10.

Uma parte de acoplamento de eixo 8a que conecta e suporta o eixo de transmissão de potência de uma máquina de trabalho (não mostrada) é fornecida na extremidade posterior do eixo de manivela 8. Entretanto, um pequeno impulsor auxiliar 12 que gira com o eixo de manivela 8 para distribuir o ar na direção radial do eixo de manivela 8 é acoplado à parte dianteira da parte de acoplamento de eixo 8^a no eixo de manivela 8. Uma pluralidade de pás de impulsor 12a é fornecida na superfície dianteira do impulsor auxiliar 12, as quais estão distantes entre si na direção circunferencial. Cada uma dentre a pluralidade de pás de impulsor 12a é formada no impulsor auxiliar 12 por meio do corte e da elevação de parte de uma placa metálica circular.

Uma bandeja de óleo 13 é fixada à superfície inferior do cárter 6, e um tanque de óleo 14 é formado pelo cárter 6 e pela bandeja de óleo 13. Esse tanque de óleo 14 é dotado de vedação no espaço que o separa do cárter 6 e da bandeja de óleo 13, conforme mostrado na figura, e armazena óleo lubrificante para lubrificar cada espaço entre componente de acionamento no motor de quatro tempos 1. Isso evita que o óleo lubrificante do tanque de óleo 14 se disperse

mesmo se uma máquina de trabalho portátil como um cortador de mata girar por completo ou girar lateralmente durante o uso. Além disso, a bandeja de óleo 13 é feita de um material metálico e apresenta um tubo de alimentação de óleo 13a que se estende obliquamente para cima à direita para suprir óleo lubrificante para o tanque 14. Uma abertura formada na extremidade do tubo de alimentação de óleo 13a é fechada e aberta por uma tampa de óleo lubrificante 13b. Além disso, na superfície inferior da bandeja de óleo 13, uma pluralidade de protuberâncias 13c paralelas entre si e que se estendem longitudinalmente são arranjadas distante entre si na direção horizontal.

Um carburador 15 é fornecido na parte lateral esquerda da parte (cabeçote de cilindro 4) acima do bloco de cilindro 2. O carburador 15 mistura o combustível introduzido a partir de um tanque de combustível 16 após a passagem do ar através de um depurador de ar para criar uma mistura ar-combustível. O carburador 15 é um carburador de diafragma que pode ser usado em todas as direções, tomando em consideração um caso em que a máquina de trabalho pode girar por completo ou girar lateralmente durante o uso. Além disso, o carburador 15 é conectado ao tanque de combustível 16 através de um tubo de aspiração e um tubo de retorno (não mostrado).

O tanque de combustível 16 é feito de um material de resina sintética e fornecido no espaço localizado na parte lateral esquerda da câmara de manivela 7 e do tanque de óleo 14 e abaixo do carburador 15. Um tubo de alimentação de combustível 16a que se estende obliquamente para cima é fornecido na parte dianteira do tanque de combustível 16. Uma abertura formada na extremidade do tubo de alimentação de combustível 16a é fechada e aberta por uma tampa de combustível 16b. Além disso, conforme mostrado na Figura 5, um furo de montagem de tampa 16c é formado atrás do tubo de alimentação de combustível 16a de maneira que esteja voltado para o carburador 15. Uma tampa (não mostrada) é montada nesse furo de montagem de tampa 16c, ao passo que o tubo de aspiração e o tubo de retorno são comprimidos e ajustados para penetrarem a tampa.

Um silencioso 17 para descarregar o gás criado na câmara de combustão 5 é fornecido na parte lateral direita da parte (cabeçote de cilindro 4) acima do bloco de cilindro 2. O tubo de alimentação de óleo 13a para suprir óleo para o tanque de óleo 14 está disposto abaixo do silencioso 17.

5 Uma porta de admissão 18 para introduzir a mistura ar-combustível criada no carburador 15 na câmara de combustão 5 e uma porta de escape 19 para introduzir o gás de escape criado na câmara de combustão 5 no silencioso 17 são formadas no cabeçote de cilindro 4. Além disso, uma válvula de admissão 20 para abrir e fechar a porta de admissão 18 em relação à câmara de combustão 5 e
10 uma válvula de escape 21 para abrir e fechar a câmara de combustão 5 em relação à porta de escape 19 são fornecidas no cabeçote de cilindro 4. A válvula de admissão 20 e a válvula de escape 21 são abertas e fechadas por meio de um mecanismo de operação de válvula 22 em relação a uma válvula no cabeçote, conforme mostrado na Figura 3.

15 O mecanismo de operação de válvula 22 apresenta uma engrenagem de eixo de manivela 23, um eixo de came 24 e os braços de travamento 25 e 26, como componentes principais. A engrenagem de eixo de manivela 23 e o eixo de came 24 são fornecidos em uma câmara lateral 27 formada ao longo das superfícies traseiras do bloco de cilindro 2 e do cárter 6, e os braços de travamento
20 25 e 26 são fornecidos em uma câmara de operação de válvula 28 formada acima do cabeçote de cilindro 4. O torque do eixo de manivela 8 é transmitido para a válvula de admissão 20 e para a válvula de escape 21 através da engrenagem de eixo de manivela 23, do eixo de came 24 e dos braços de travamento 25 e 26 para abrir e fechar a porta de admissão 18 e a porta de escape 19.

25 Além disso, a superfície dianteira, a superfície superior e a superfície traseira desse motor de quatro tempos 1 são cobertas com um invólucro 29, e a superfície inferior é coberta com uma base de motor 30 como uma cobertura de tanque de óleo.

Na superfície interna de invólucro 29, uma passagem de fluxo de ar
30 da parte lateral dianteira 29a é fornecida na parte lateral dianteira, e uma

passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b é fornecida na parte lateral traseira. A passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a é formada para estender-se na direção vertical entre o invólucro 29 e as superfícies dianteiras do cárter 6, do bloco de cilindro 2, do cabeçote de cilindro 4, da câmara de operação de válvula 28 e do silencioso 17. O volante 10 está disposto na parte inferior da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a. O motor de arranque com retrocesso 11 é fornecido na parte dianteira do volante 10, e o exterior do volante 10 é coberto com uma cobertura de motor de arranque com retrocesso 11a que cobre o exterior do motor de arranque com retrocesso 11. Entretanto, a passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b é formada para estender-se na direção vertical entre o invólucro 29 e as superfícies traseiras do bloco de cilindro 2, exceto a parte de acoplamento de eixo 8a, a câmara lateral 27, a câmara de operação de válvula 28 e o silencioso 17. O impulsor auxiliar 12 está disposto na parte inferior da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b.

Uma entrada de ar da parte lateral dianteira 29c é fornecida na parte inferior da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a, e a passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a se comunica com a entrada de ar da parte lateral dianteira 29c. Além disso, uma saída de ar 29d para descarregar o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a e da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b é fornecida na parte lateral direita superior (próximo ao silencioso 17) da passagem de fluxo de ar da superfície dianteira 29a e da superfície traseira passagem de fluxo de ar 29b.

Conforme mostrado na Figura 5, a superfície lateral esquerda da base de motor 30 é acoplada ao tanque de combustível 16, de modo que a base de motor 30 seja integralmente formada com o tanque de combustível 16. Além disso, a base de motor 30 apresenta uma estrutura na qual a sua superfície dianteira é presa por grampo, com o invólucro 29, à bandeja de óleo 13 com um parafuso, de modo que a base de motor 30 seja fixada. Isso permite que o tanque de combustível 16 seja fixado à bandeja de óleo 13. A base de motor 30 é arranjada distante da superfície inferior da bandeja de óleo 13, e uma passagem

de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a é formada entre a base de motor 30 e a superfície inferior da bandeja de óleo 13. A superfície dianteira da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a se comunica com a extremidade inferior da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a, e a superfície traseira da
5 passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a se comunica com a extremidade inferior da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b. Além disso, as entradas de ar da parte lateral traseira 30b são fornecidas na superfície traseira da base de motor 30, e a passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b, a passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a e a passagem de fluxo
10 de ar da parte lateral dianteira 29a se comunicam com as entradas de ar de parte lateral traseira 30b. A passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a é fechada na borda direita. Na superfície superior da base de motor 30, uma pluralidade de protuberâncias 30c paralelas entre si e que se estendem longitudinalmente, são arranjadas distantes entre si na direção horizontal. Além
15 disso, um par de pernas esquerda e direita 30d projetadas para baixo é fornecido na porção dianteira da superfície inferior da base de motor 30.

No presente documento, a circulação do óleo lubrificante armazenado no tanque de óleo 14 será descrita. Um caminho de comunicação 2a é formado entre o tanque de óleo 14 e a câmara de manivela 7. Um tubo flexível 2b é
20 conectado à abertura no caminho de comunicação 2a na parte lateral do tanque de óleo 14. O tanque de óleo 14 se comunica com a câmara de manivela 7 através do caminho de comunicação 2a, de acordo com o movimento do pistão 3. O óleo lubrificante no tanque de óleo 14 é introduzido na câmara de manivela 7, na câmara lateral 27 e na câmara de operação de válvula 28 por meio de uma
25 mudança na pressão dentro da câmara de manivela 7, e retorna ao tanque de óleo 14 após lubrificar cada componente de acionamento. Um peso 2c é fornecido na ponta do tubo 2b para permitir que o tubo 2b acompanhe uma mudança no nível de líquido do óleo lubrificante. Por esse meio, mesmo se o motor de quatro tempos 1 for inclinado, o tubo 2b pode aspirar com segurança o óleo lubrificante no tanque
30 de óleo 14.

Após o acionamento do motor de uma máquina de trabalho descrito acima, o volante 10 gira com o eixo de manivela 8, e o ar flui da entrada de ar da parte lateral dianteira 29c para a passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a devido à ação das pás de ventoinha 10a fornecidas na superfície dianteira do volante 10. Conforme indicado por uma seta W1 na Figura 2, o ar que flui para a
5 passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a resfria o cabeçote de cilindro 4 e a câmara de operação de válvula 28.

Entretanto, o ar flui das entradas de ar da parte lateral traseira 30b para a passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a devido à ação das pás
10 de ventoinha 10b fornecidas na superfície traseira do volante 10. O ar que flui para a passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a resfria o interior do tanque de óleo 14, do cárter 6 e da parte inferior do bloco de cilindro 2, fluindo através da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a, conforme indicado por uma seta na Figura 2, e, em seguida, flui para a passagem de fluxo de ar da parte
15 lateral dianteira 29a.

O ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a é retificado por cada protuberância 13c fornecida na superfície inferior da bandeja de óleo 13 e por cada protuberância 30c fornecida na superfície superior da base de motor 30. A área de transferência de calor da bandeja de óleo
20 13 é ampliada por cada protuberância 13c, de modo que a troca de calor entre o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a e o óleo lubrificante no tanque de óleo 14 seja acelerada.

Entretanto, o ar flui das entradas de ar da parte lateral traseira 30b para a passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b devido à ação do
25 impulsor auxiliar 12 que gira com o eixo de manivela 8. Conforme indicado por uma seta W3 na Figura 2, o ar que flui para a passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b resfria a câmara lateral 27 e a câmara de operação de válvula 28.

Incidentalmente, a superfície interna de invólucro 29 na parte lateral
30 dianteira é formada para apresentar um formato curvado e arqueado para cima e

para trás. Por esse motivo, o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a é orientado para trás ao fluir para cima ao longo da superfície interna de invólucro 29.

Entretanto, a superfície interna de invólucro 29 na parte lateral traseira é formada para apresentar um formato curvado e arqueado para cima e para frente. Por esse motivo, o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b é orientado para frente ao fluir para cima ao longo da superfície interna de invólucro 29.

O ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a e o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b se encontram e são misturados próximo à saída de ar 29d no invólucro 29, e são descarregados pela saída de ar 29d para o exterior do invólucro 29. Nesse momento, o ar é descarregado pela saída de ar 29d para a direita, conforme indicado por uma seta W4 na Figura 4, uma vez que o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a e o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b se encontram, conforme descrito acima.

O ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a resfria o tanque de óleo 14, o cárter 6, o bloco de cilindro 2, o cabeçote de cilindro 4 e a câmara de operação de válvula 28, e, por esse motivo, aumenta a temperatura. Entretanto, a temperatura do ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b é inferior à do ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a, uma vez que a passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b apresenta o comprimento total inferior ao da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a, e resfria os membros na câmara lateral 27 e na câmara de operação de válvula 28 cuja temperatura é inferior à do bloco de cilindro 2. Por esse motivo, o ar em uma alta temperatura, após fluir através da passagem de fluxo de ar da parte lateral dianteira 29a, é misturado com o ar em uma temperatura relativamente baixa que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b, sendo, por

esse motivo, possível evitar que o ar em uma alta temperatura seja diretamente descarregado pela saída de ar 29d.

Em seguida, será explicado um caso em que o motor de quatro tempos 1 é fornecido em um cortador de mata 50 como um exemplo de máquinas
5 de trabalho.

Esse cortador de mata 50 apresenta o motor de quatro tempos 1, uma haste de operação 51, com uma extremidade conectada à superfície traseira do motor de quatro tempos 1, e uma serra circular 52 montada de maneira rotativa à outra extremidade da haste de operação 51.

10 Um eixo de transmissão de potência (não mostrado) é montado de maneira rotativa na haste de operação 51. A parte de acoplamento de eixo 8a no motor de quatro tempos 1 é acoplada a uma extremidade do eixo de transmissão de potência, e a serra circular 52 é acoplada à outra extremidade por meio de um cabeçote de engrenagem 53. Uma empunhadeira 54 é fornecida próximo à parte
15 intermediária da haste de operação 51. Uma alavanca de controle (não mostrada) para controlar a operação do motor de quatro tempos 1 é fornecida na empunhadeira 54.

Para a realização de um trabalho com o uso do cortador de mata 50 configurado conforme descrito acima, em primeiro lugar, o motor de quatro tempos
20 1 é acionado e a alavanca de controle é operada, e, por esse motivo, o torque do motor de quatro tempos 1 é transmitido para a serra circular 52 por meio do eixo de transmissão de potência para girar a serra circular 52. Em seguida, um operador M segura a empunhadeira 54 com uma das mãos e move a serra circular 52 para cortar outras plantas.

25 Dessa vez, o motor de quatro tempos 1 está localizado atrás do operador M ligeiramente à direita, e a sua superfície traseira está voltada para o operador M. No presente documento, o ar no motor de quatro tempos 1 é descarregado pela saída de ar 29d em direção à parte direita do motor de quatro tempos 1, e, por esse motivo, não toca diretamente o operador M. Além disso, o ar
30 em uma alta temperatura, após fluir através da passagem de fluxo de ar da parte

lateral dianteira 29a, é misturado com o ar em uma baixa temperatura que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral traseira 29b. Isso evita que a temperatura do ar a ser descarregado pela saída de ar 29d esteja alta, sendo, por esse motivo, possível melhorar a segurança.

5 Dessa forma, no motor de quatro tempos 1, de acordo com a presente modalidade, o tanque de combustível 16 está disposto no espaço abaixo do carburador 15. Por esse meio, não é necessário dispor o tanque de combustível 16 abaixo do tanque de óleo 14, e, por esse motivo, é possível reduzir o tamanho do motor de quatro tempos 1 na direção vertical.

10 Além disso, o motor de quatro tempos 1 apresenta a base de motor 30 integralmente formada com o tanque de combustível 16 e disposta abaixo do tanque de óleo 14. Por esse meio, uma estrutura de montagem para montar a base de motor 30 abaixo do tanque de óleo 14 não é necessária, e, por esse motivo, é possível reduzir o tamanho do motor de quatro tempos 1 na direção
15 vertical e ainda reduzir o número de componentes, em comparação com um caso no qual a estrutura de montagem é fornecida.

 Além disso, a passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a é fornecida entre o tanque de óleo 14 e a base de motor 30. Por esse meio, o óleo lubrificante no tanque de óleo 14 pode ser resfriado pelo ar que flui através da
20 passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a, e, por esse motivo, é possível evitar que a capacidade de lubrificação do óleo lubrificante seja deteriorada pelo calor.

 Além disso, uma pluralidade de protuberâncias 30c paralelas entre si e que se estendem ao longo da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior
25 30a são fornecidas na superfície superior (a superfície voltada para o tanque de óleo 14) da base de motor 30. Por esse meio, o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a pode ser retificado, e, por esse motivo, a quantidade de ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a pode ser aumentada, de modo que seja possível resfriar de maneira
30 eficaz o motor de quatro tempos 1.

Além disso, uma pluralidade de protuberâncias 13a paralelas entre si e que se estendem ao longo da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a são fornecidas na superfície inferior (a superfície voltada para a base de motor 30) da bandeja de óleo 13. Por esse meio, o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a pode ser retificado, e, por esse motivo, a quantidade de ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a pode ser aumentada. Além disso, a área da superfície inferior da bandeja de óleo 13 em contato com o ar que flui através da passagem de fluxo de ar da parte lateral inferior 30a pode ser aumentada, e, por esse motivo, é possível melhorar a eficácia de resfriamento do óleo lubrificante no tanque de óleo 14.

Além disso, as pernas 30d são fornecidas na superfície inferior da base de motor 30. Por esse meio, quando uma máquina de trabalho que usa o motor de quatro tempos 1 é colocada sobre o solo, as pernas 30 contatam o solo, e, por esse motivo, a máquina de trabalho pode ser colocada de maneira estável, mesmo se o solo não for plano e áspero.

Além disso, o motor de arranque com retrocesso 11 é fornecido fora do volante 10, e o volante 10 é coberto com a cobertura de motor de arranque com retrocesso 11a que cobre o exterior do motor de arranque com retrocesso 11. Por esse meio, a cobertura de motor de arranque com retrocesso 11a também pode ser usada como invólucro para cobrir o volante 10, e, por esse motivo, é possível reduzir o número de componentes e o peso.

Além disso, o tubo de alimentação de óleo 13a para suprir óleo para o tanque de óleo 14 está disposto na parte lateral direita do tanque de óleo 14 abaixo do silencioso 17. Por esse meio, o tubo de alimentação de óleo 13a pode estar disposto em um espaço não usado, de modo que seja possível reduzir o tamanho do motor de quatro tempos 1.

Além disso, o motor de quatro tempos 1 é usado no cortador de mata 50, de modo que o cortador de mata 50 possa ser facilmente manuseado.

No presente documento, com a modalidade, o cortador de mata 50 foi mostrado como uma máquina de trabalho à qual o motor de quatro tempos 1 é

aplicado, mas a presente invenção não é limitada à mesma.

Por exemplo, máquinas de trabalho incluem todas as máquinas, como uma motosserra e um soprador elétrico, que são conectadas ao eixo de manivela 8 e operam por meio do torque do eixo de manivela 8.

5 Além disso, com a modalidade, o motor de quatro tempos vertical 1 foi mostrado com o cabeçote de cilindro 4 localizado acima do bloco de cilindro 2 e o estojo antirruído 6 localizado abaixo do bloco de cilindro 2, mas a presente invenção não é limitada à mesma. Por exemplo, um motor de quatro tempos horizontal é possível, no qual o cabeçote de cilindro 4 está localizado em uma
10 parte lateral do bloco de cilindro 2, e o cárter 6 está localizado na outra parte lateral do bloco de cilindro 2 na direção horizontal.

Além disso, com a modalidade, uma configuração foi adotada na qual o volante 10 com pás de ventoinha 10a e 10b em ambos os lados, como um meio soprador, é acoplado ao eixo de manivela 8, mas a presente invenção não é
15 limitada à mesma. Outra configuração é possível, por exemplo, em que um impulsor dedicado com as pás em ambos os lados é acoplado ao eixo de manivela 8, desde que o ar possa fluir por meio da rotação do eixo de manivela 8.

Além disso, com a modalidade, uma configuração foi adotada na qual o tanque de combustível 16 é integralmente formado com a base de motor 30 que
20 usa resina sintética, mas a presente invenção não é limitada à mesma. O tanque de combustível 16 pode ser integralmente formado com a base de motor 30 por meio, por exemplo, da fixação da base de motor 30 ao tanque de combustível 16 por meio de adesão, grampo de parafuso, e assim por diante. Além disso, o tanque de combustível 16 e a base de motor 30 podem ser feitos de materiais
25 diferentes, como metal e resina sintética, respectivamente.

Além disso, com a presente modalidade, uma configuração foi adotada na qual um par de pernas esquerda e direita 30d é fornecido na parte lateral dianteira da superfície inferior da base de motor 30, tomando em
30 consideração que o eixo de transmissão de potência no cortador de mata 50 é acoplado à parte lateral traseira da superfície inferior da base de motor 30, mas a

presente invenção não é limitada à mesma. As pernas 30d não são limitadas a um par de pernas esquerda e direita na parte lateral dianteira da superfície inferior da base de motor 30, e, por exemplo, o motor de quatro tempos 1 pode ser colocado sobre o solo por meio da disposição das pernas 30d nos quatro cantos na superfície inferior da base de motor 30.

Além disso, o formato, arranjo, e assim por diante, de cada componente do sistema de combustão e do sistema de acionamento, como o carburador 15, o pistão 3 e o eixo de manivela 8, são meramente exemplificativos, e a presente invenção não é limitada à configuração da modalidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Motor de quatro tempos **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

5 um corpo de motor que apresenta uma seção de bloco de cilindro na qual um cilindro é fornecido, uma seção de cabeçote de cilindro fornecida acima da seção de bloco de cilindro e uma seção de cárter fornecida abaixo da seção de bloco de cilindro;

10 uma válvula de admissão e uma válvula de escape que abrem e fecham uma porta de admissão e uma porta de escape fornecidas na seção de cabeçote de cilindro no corpo de motor, respectivamente;

um eixo de manivela suportado de maneira rotativa pela seção de cárter;

um tanque de óleo que é fornecido abaixo do corpo de motor e armazena óleo lubrificante;

15 um tanque de combustível que armazena combustível;

um carburador conectado à porta de admissão; e

um silencioso conectado à porta de escape,

em que o tanque de combustível está disposto abaixo do carburador.

20 2. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda uma cobertura de tanque de óleo que é integralmente formada com o tanque de combustível e está disposta abaixo do tanque de óleo.

25 3. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda uma seção de soprador que é acoplada ao eixo de manivela e resfria o corpo de motor, em que uma passagem de fluxo de ar que permite que o ar enviado pela seção de soprador flua é fornecida entre a cobertura de tanque de óleo e uma superfície externa do tanque de óleo.

30 4. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma pluralidade de protuberâncias paralelas

entre si e que se estendem em uma direção de fluxo de ar através da passagem de fluxo de ar são fornecidas em uma superfície da cobertura de tanque de óleo voltada para o tanque de óleo.

5 5. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 3,
5 CARACTERIZADO pelo fato de que uma pluralidade de protuberâncias paralelas entre si e que se estendem em uma direção de fluxo de ar através da passagem de fluxo de ar são fornecidas em uma superfície do tanque de óleo voltada para a cobertura de tanque de óleo.

10 6. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 4,
10 CARACTERIZADO pelo fato de que uma pluralidade de protuberâncias paralelas entre si e que se estendem em uma direção de fluxo de ar através da passagem de fluxo de ar são fornecidas em uma superfície do tanque de óleo voltada para a cobertura de tanque de óleo.

15 7. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 2,
15 CARACTERIZADO pelo fato de que pernas são fornecidas em uma superfície inferior da cobertura de tanque de óleo.

8. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 3,
CARACTERIZADO pelo fato de que pernas são fornecidas em uma superfície inferior da cobertura de tanque de óleo.

20 9. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 4,
CARACTERIZADO pelo fato de que pernas são fornecidas em uma superfície inferior da cobertura de tanque de óleo.

25 10. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 3,
CARACTERIZADO pelo fato de que compreende ainda um motor de arranque com retrocesso fora da seção de soprador, em que a seção de soprador é coberta com uma cobertura de motor de arranque com retrocesso que cobre um exterior do motor de arranque com retrocesso.

30 11. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 4,
CARACTERIZADO pelo fato de que compreende ainda um motor de arranque com retrocesso fora da seção de soprador, em que a seção de soprador é coberta com

uma cobertura de motor de arranque com retrocesso que cobre um exterior do motor de arranque com retrocesso.

12. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

5 o silencioso e o carburador estão arrançados para intercalar a seção de cabeçote de cilindro; e

uma abertura de alimentação de óleo no tanque de óleo é fornecida abaixo do silencioso.

13. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

10 o silencioso e o carburador estão arrançados para intercalar a seção de cabeçote de cilindro; e

uma abertura de alimentação de óleo no tanque de óleo é fornecida abaixo do silencioso.

14. Motor de quatro tempos, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

15 o silencioso e o carburador estão arrançados para intercalar a seção de cabeçote de cilindro; e

20 uma abertura de alimentação de óleo no tanque de óleo é fornecida abaixo do silencioso.

15. Máquina de trabalho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que usa um motor de quatro tempos.

16. Máquina de trabalho, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que usa um motor de quatro tempos.

25 17. Máquina de trabalho, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que usa um motor de quatro tempos.

18. Máquina de trabalho, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que usa um motor de quatro tempos.

30 19. Máquina de trabalho, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que usa um motor de quatro tempos.

20. Máquina de trabalho, de acordo com a reivindicação 12,
CARACTERIZADA pelo fato de que usa um motor de quatro tempos.

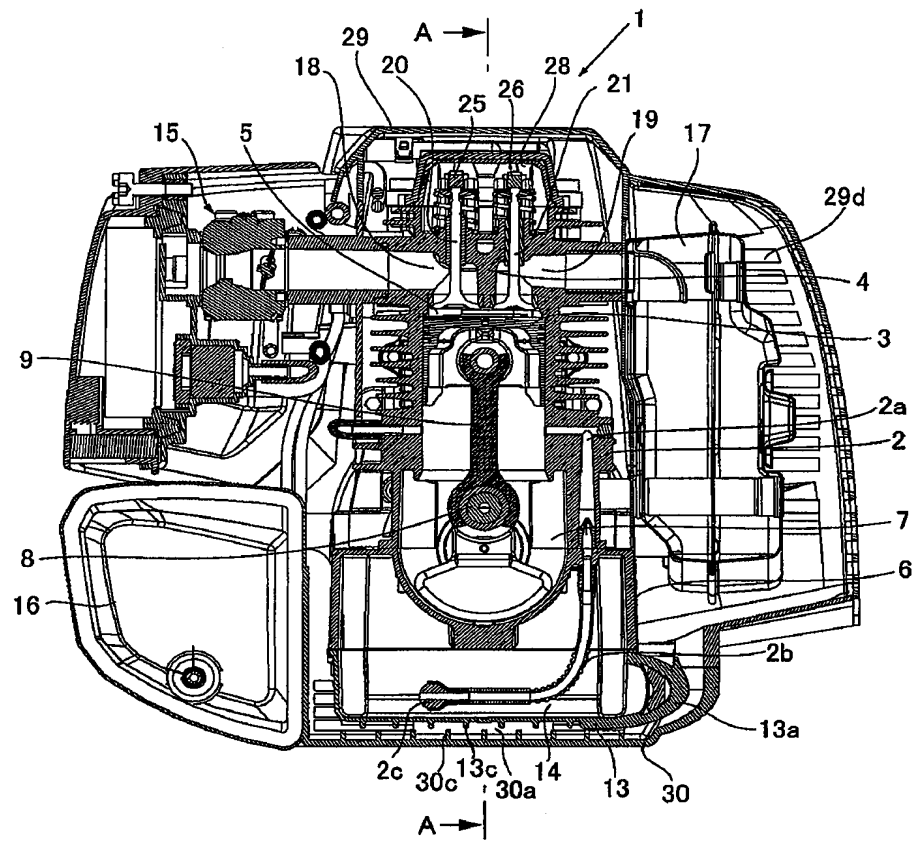
FIG.1

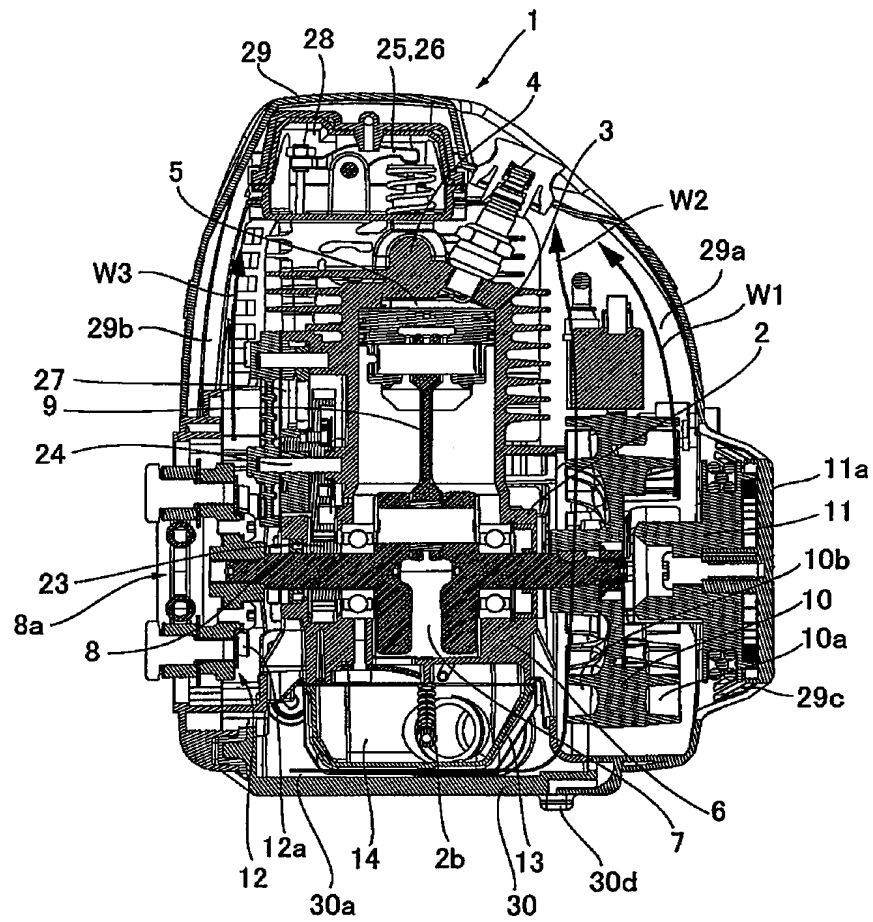
FIG.2

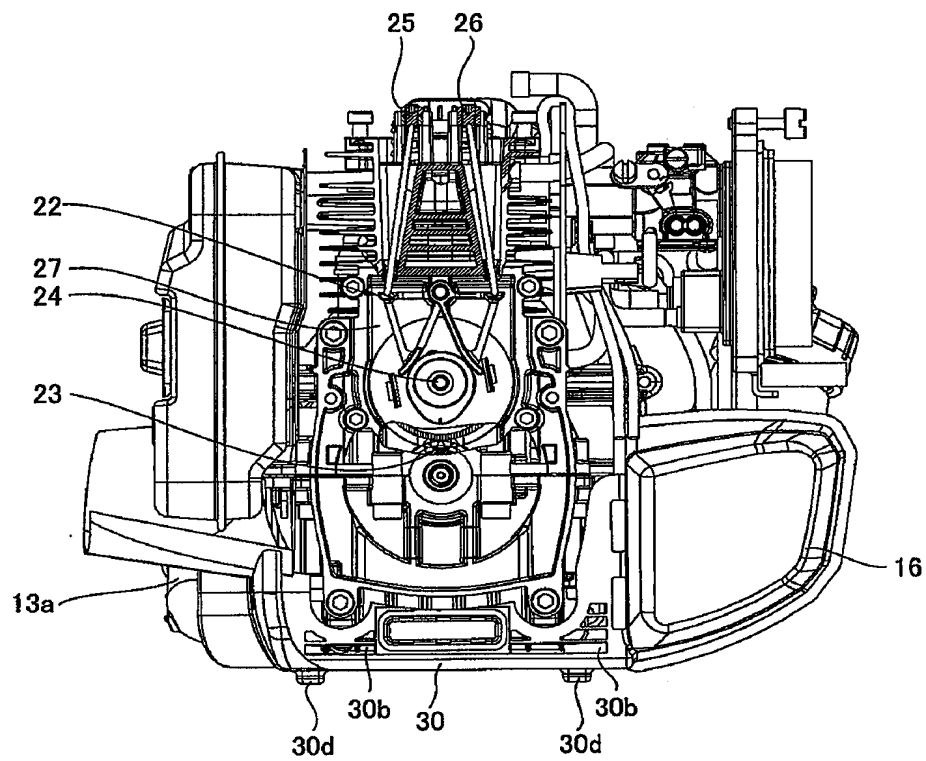
FIG.3

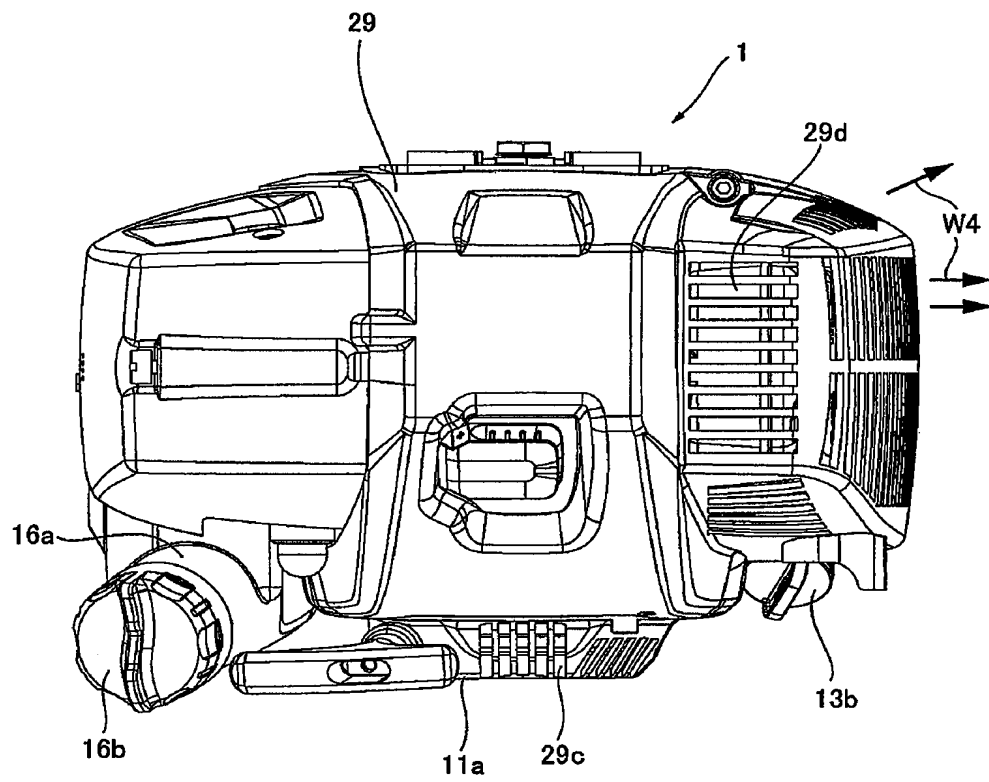
FIG.4

FIG.5

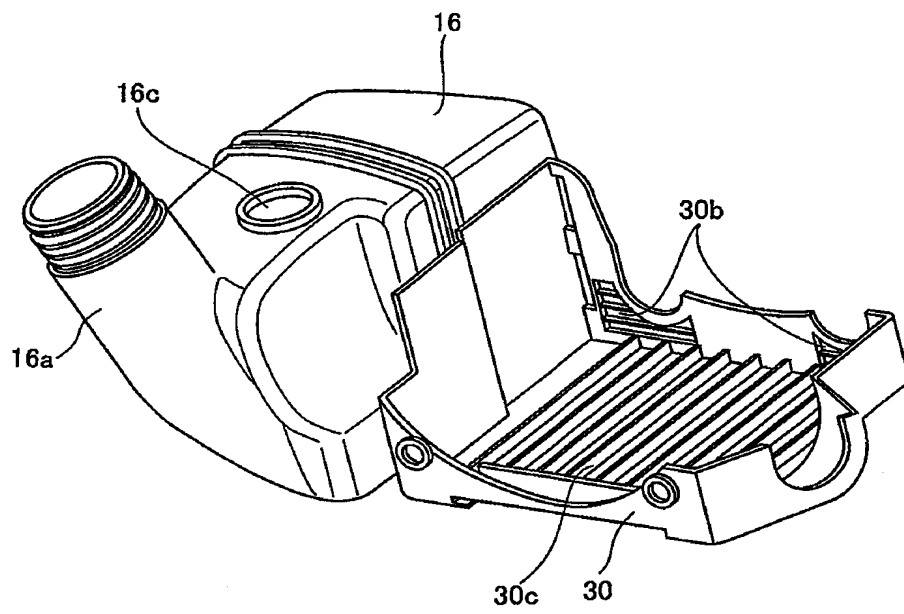
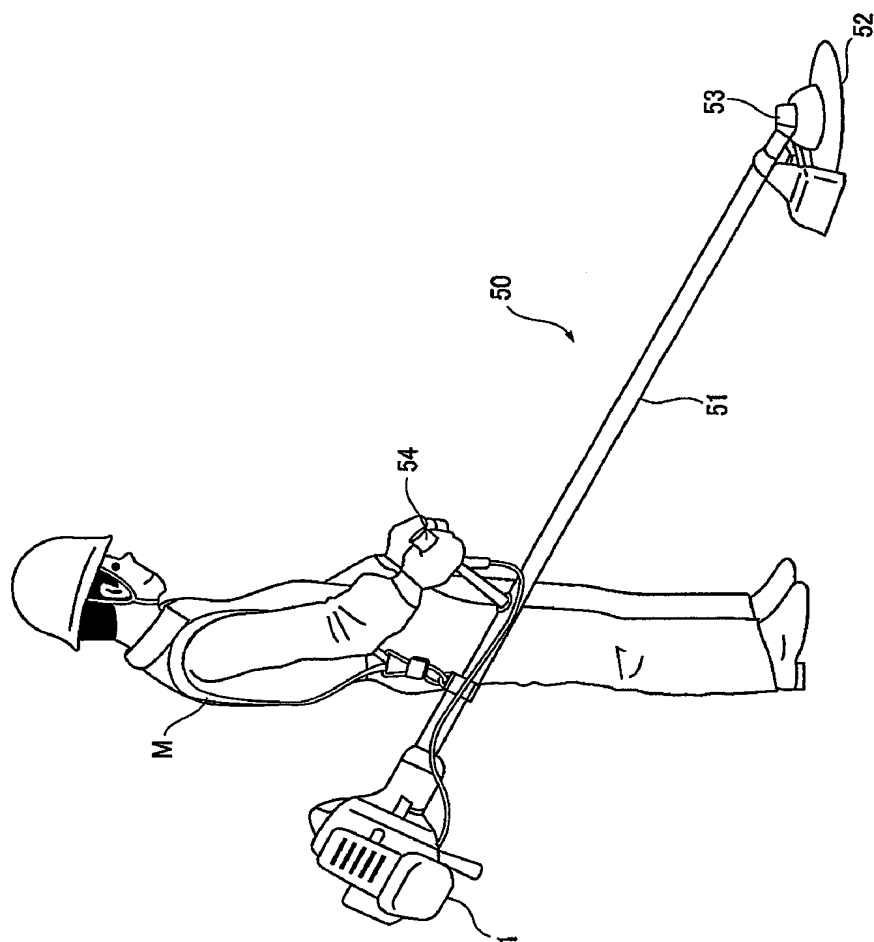


FIG. 6



RESUMO**“MOTOR DE QUATRO TEMPOS E MÁQUINA DE TRABALHO QUE USA O MESMO”.**

Um motor de quatro tempos de tamanho reduzido e uma máquina de trabalho que usa o mesmo são fornecidos. Um tanque de combustível está disposto no espaço abaixo de um carburador e uma base de motor é integralmente formada com um tanque de combustível. Por esse meio, o tanque de combustível está disposto no espaço abaixo do carburador, e, por esse motivo, não é necessário que o tanque de óleo esteja disposto abaixo do tanque de óleo, de modo que seja possível reduzir o tamanho.