



(51) МПК
F02B 63/02 (2006.01)
F01P 1/02 (2006.01)
F01M 11/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011124525/06, 16.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 16.06.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 17.06.2010 JP 2010-138260

(43) Дата публикации заявки: 27.12.2012 Бюл. № 36

(45) Опубликовано: 20.08.2015 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2004/0206312 A1, 21.10.2004 . JP1077835 A, 24.03.1998 . JP 2002030933 A, 31.01.2002. US 6202613 B1, 20.03.2001. US 6021766 A, 08.02.2000 . RU 2137928 C1, 20.09.1999

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
 ООО "Юридическая фирма Городисский и
 Партнеры"

(72) Автор(ы):

НАКАМУРА Юки (JP),
САКАКИБАРА Ясуюки (JP)

(73) Патентообладатель(и):

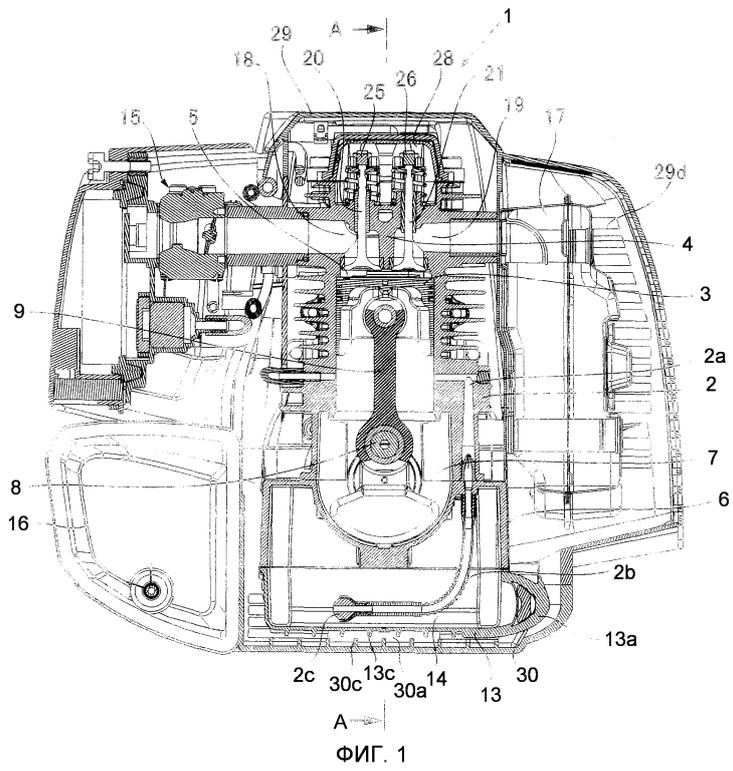
МАКИТА КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ И ИСПОЛЬЗУЮЩАЯ ЕГО РАБОЧАЯ МАШИНА

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в двигателях внутреннего сгорания. Четырехтактный двигатель (1) содержит корпус двигателя, включающий секцию блока (2) цилиндра, в которой создан цилиндр, секцию головки (4) цилиндра, расположенную выше секции блока (2) цилиндра, секцию картера (6) двигателя, расположенную ниже секции блока (2) цилиндра, коленчатый вал (8), топливный бак (16), масляный резервуар (14), карбюратор (15) и глушитель (17). В секции головки (4) цилиндра

в корпусе двигателя установлены впускной и выпускной клапаны (20) и (21). Коленчатый вал (8) установлен в картере (6) двигателя, служащем ему опорой. Топливный бак (16) установлен в пространстве ниже карбюратора (15) сбоку от коленчатого вала (8) и масляного резервуара (14). Раскрыты варианты выполнения рабочих машин, использующих четырехтактный двигатель. Технический результат заключается в уменьшении габаритных размеров двигателя. 7 н. и 13 з.п. ф-лы, 6 ил.



RU 2560648 C2

RU 2560952 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F02B 63/02 (2006.01)
F01P 1/02 (2006.01)
F01M 11/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011124525/06, 16.06.2011

(24) Effective date for property rights:
16.06.2011

Priority:

(30) Convention priority:
17.06.2010 JP 2010-138260

(43) Application published: 27.12.2012 Bull. № 36

(45) Date of publication: 20.08.2015 Bull. № 23

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

**NAKAMURA Juki (JP),
SAKAKIBARA Jasujuki (JP)**

(73) Proprietor(s):

MAKITA KORPOREJShN (JP)

(54) **FOUR-STROKE ENGINE, AND WORKING MACHINE USING IT**

(57) Abstract:

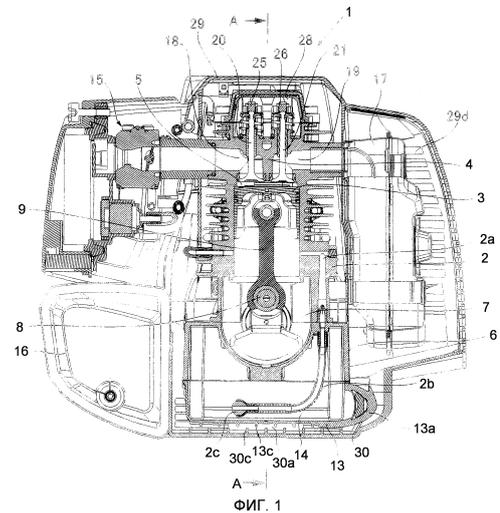
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention can be used in internal combustion engines. Four-stroke engine (1) includes an engine housing containing a section of cylinder block (2), in which a cylinder is created, a section of cylinder head (4), which is located above the section of cylinder block (2), a section of engine crankcase (6), which is located below the section of cylinder block (2), crankshaft (8), fuel tank (16), oil tank (14), carburettor (15) and muffler (17). Into sections of cylinder head (4), in the engine housing inlet and outlet valves (20) and (21) are installed. Crankshaft (8) is installed in engine crankcase (6) that serves as a support for it. Fuel tank (16) is installed in the space below carburettor (15) alongside of crankshaft (8) and oil tank (14). The invention describes versions of design of working machines using a four-stroke engine.

EFFECT: reduction of overall dimensions of an

engine.

20 cl, 6 dwg



C 2
8
2
5
6
9
0
4
8
R U

R U
2
5
6
0
6
4
8
C 2

Область техники

Настоящее изобретение относится к четырехтактному двигателю, который может быть использован в портативной рабочей машине, например кусторезе, цепной пиле и воздуходувке, и к рабочей машине, использующей четырехтактный двигатель.

5 Уровень техники

Обычно в портативной рабочей машине используется двухтактный двигатель. Двухтактный двигатель имеет более простую конструкцию, чем четырехтактный, и поэтому легко можно уменьшить его размеры и вес и обеспечить высокую производительность. Однако двухтактный двигатель расходует больше топлива и выбрасывает большее количество вредных веществ, чем четырехтактный. Таким образом, учитывая влияние на окружающую среду, существует потребность в применении четырехтактного двигателя в портативной рабочей машине (см. Патентный документ 1).

Документы известного уровня техники

15 Патентный документ 1: Выложенная заявка на японский патент № 2004-293448.

Сущность изобретения

В указанном выше четырехтактном двигателе необходимы впускной клапан и выпускной клапан, а также масляный резервуар для смазки всех движущихся частей. В четырехтактном двигателе впускной клапан и выпускной клапан установлены на 20 стороне головки цилиндра, поэтому карбюратор, создающий газообразную смесь из топлива и воздуха, подаваемую в цилиндр, и глушитель выхлопа, предназначенный для выброса выходящего из цилиндра воздуха, установлены на той же стороне, где расположена головка цилиндра. Кроме того, в четырехтактном двигателе масляный резервуар установлен ниже картера двигателя. В результате четырехтактный двигатель 25 в вертикальном направлении больше по размеру, чем двухтактный, из-за впускного клапана, выпускного клапана и масляного резервуара, и поэтому для применения в портативной рабочей машине необходимо уменьшить его размер.

Таким образом, задачей настоящего изобретения является предложить четырехтактный двигатель уменьшенных размеров и использующую его рабочую 30 машину.

Чтобы устранить указанные выше проблемы, согласно первому аспекту настоящего изобретения, предлагается четырехтактный двигатель. Этот четырехтактный двигатель включает: корпус двигателя, включающий секцию блока цилиндра, в которой создан цилиндр, секцию головки цилиндра, расположенную выше секции блока цилиндра, и 35 секцию картера двигателя, расположенную ниже секции блока цилиндра; впускной клапан и выпускной клапан для открывания и закрывания соответственно впускного отверстия и выпускного отверстия, установленные в секции головки цилиндра в корпусе двигателя; масляный резервуар, который установлен ниже корпуса двигателя и в котором хранят смазывающее масло; топливный бак, в котором хранят топливо; 40 карбюратор, связанный с впускным отверстием; и глушитель, связанный с выпускным отверстием. Топливный бак установлен ниже карбюратора.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения, четырехтактный двигатель включает крышку масляного резервуара, выполненную как единое целое с топливным баком и расположенную ниже масляного резервуара. Согласно третьему аспекту 45 настоящего изобретения, четырехтактный двигатель включает секцию воздуходувного средства, которая связана с коленчатым валом и охлаждает корпус двигателя. Между крышкой масляного резервуара и внешней поверхностью масляного резервуара создан канал воздушного потока, по которому протекает воздух, направленный секцией

воздуходувного средства. Согласно четвертому аспекту настоящего изобретения, на поверхности крышки масляного резервуара, обращенной к масляному резервуару, создано множество выступов, параллельных друг другу и проходящих в направлении воздушного потока, протекающего по каналу воздушного потока. Согласно пятому аспекту настоящего изобретения, на поверхности масляного резервуара, обращенной к крышке масляного резервуара, создано множество выступов, параллельных друг другу и проходящих в направлении воздушного потока, протекающего по каналу воздушного потока.

Согласно шестому аспекту настоящего изобретения, на нижней поверхности крышки масляного резервуара созданы ножки. Согласно седьмому аспекту настоящего изобретения, с внешней стороны секции воздуходувного средства установлен ручной стартер. Секция воздуходувного средства закрыта крышкой ручного стартера, закрывающей внешнюю поверхность ручного стартера. Согласно восьмому аспекту настоящего изобретения, глушитель и карбюратор установлены таким образом, чтобы секция головки цилиндра располагалась между ними. Ниже глушителя выхлопа создано отверстие в масляном резервуаре, предназначенное для заливки масла.

Согласно девятому аспекту настоящего изобретения, четырехтактный двигатель, соответствующий одному из аспектов с первого по восьмой, используют в рабочей машине.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения, можно достаточным образом увеличить емкость топливного бака за счет установки топливного бака ниже карбюратора, связанного с впускным отверстием, созданным в секции головки цилиндра, что устраняет необходимость расположения топливного бака ниже масляного резервуара, поэтому можно уменьшить габарит корпуса двигателя в вертикальном направлении.

Кроме того, в соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения, крышка масляного резервуара выполнена как единое целое с топливным баком, в результате чего не требуется наличия монтажной конструкции для установки крышки масляного резервуара с внешней стороны масляного резервуара. Поэтому можно уменьшить упомянутый габарит и число компонентов по сравнению с ситуацией наличия монтажной конструкции. Помимо этого, в соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения, воздух, протекающий по каналу воздушного потока, может охлаждать масляный резервуар, поэтому можно предотвратить ухудшение смазывающей способности масла из-за нагрева. В дополнение к этому, в соответствии с четвертым аспектом настоящего изобретения, можно распределять воздух, протекающий по каналу воздушного потока, и, таким образом, увеличить объем воздуха, протекающего по каналу воздушного потока, и эффективным образом охлаждать четырехтактный двигатель. В соответствии с пятым аспектом настоящего изобретения, также можно распределять воздух, протекающий по каналу воздушного потока, и, как следствие, увеличить объем воздуха, протекающего по каналу воздушного потока. Помимо этого, можно увеличить площадь нижней поверхности масляного резервуара, контактирующей с воздухом, протекающим по каналу воздушного потока, и, таким образом, повысить эффективность охлаждения масляного резервуара.

Кроме того, в соответствии с шестым аспектом настоящего изобретения, при установке рабочей машины, в которой используется четырехтактный двигатель на земле, ножки контактируют с землей, поэтому рабочую машину можно установить на землю устойчивым образом, даже если поверхность участка земли не является плоской и ровной. Помимо этого, в соответствии с седьмым аспектом настоящего изобретения,

с внешней стороны секция воздухоудного средства закрыта крышкой ручного стартера, поэтому можно использовать кожух вентилятора, чтобы закрыть секцию воздухоудного средства вместе с ручным стартером. Это позволяет уменьшить число компонентов и вес. Далее, в соответствии с восьмым аспектом настоящего изобретения, патрубков заливки масла, предназначенный для заливки масла в масляный резервуар, можно расположить в пустом пространстве под глушителем, связанным с выпускным отверстием, созданным в секции головки цилиндра, что позволяет уменьшить размеры четырехтактного двигателя.

Помимо этого, в соответствии с девятым аспектом настоящего изобретения, четырехтактный двигатель, соответствующий одному из аспектов с первого по восьмой, применяют в рабочей машине, что облегчает эксплуатацию рабочей машины.

Краткое описание чертежей

На Фиг.1 приведен разрез четырехтактного двигателя, соответствующего одному из вариантов реализации настоящего изобретения, с передней стороны; на Фиг.2 приведен разрез в плоскости А-А, указанной на Фиг.1; на Фиг.3 приведен местный разрез четырехтактного двигателя с задней стороны; Фиг.4 - вид сверху четырехтактного двигателя; Фиг.5 - общий вид топливного бака и крышки масляного резервуара; и на Фиг.6 показано использование кустореза, в котором применен четырехтактный двигатель.

Подробное описание предпочтительных вариантов реализации

На Фиг.1-Фиг.6 показан один из вариантов реализации настоящего изобретения. При рассмотрении представленного варианта, верх, низ, правая сторона, левая сторона, передняя сторона и задняя сторона на Фиг.1 в описании будут указываться соответственно как "верхняя", "нижняя", "правая", "левая", "передняя" и "задняя" стороны. Четырехтактный двигатель 1, соответствующий настоящему изобретению, используется в качестве источника энергии рабочей машины, например кустореза, цепной пилы и воздухоудки. Как показано на Фиг.1 и 2, в блоке 2 цилиндра этого четырехтактного двигателя 1 установлен поршень 3, который может перемещаться вверх-вниз. Головка 4 цилиндра выполнена как единое целое с верхней частью этого блока 2 цилиндра. Упомянутые блок 2 цилиндра и головка 4 цилиндра, а также верхняя поверхность поршня 3 образуют камеру 5 сгорания. К нижней части блока 2 цилиндра прикреплен картер 6 двигателя. Блоком 2 цилиндра и картером 6 двигателя образована камера 7 картера.

Коленчатый вал 8 в камере 7 картера, служащей для этого вала опорой, которая позволяет ему вращаться, установлен таким образом, что оба его конца выступают из камеры 7 картера в направлениях вперед и назад. Этот коленчатый вал 8 связан с поршнем 3 через шатун 9, и возвратно-поступательное движение поршня 3 при помощи шатуна 9 преобразуется во вращательное движение коленчатого вала 8.

С передним концом коленчатого вала 8 связан маховик 10, чтобы стабилизировать вращение этого вала. На передней поверхности маховика 10 создано множество лопаток 10а вентилятора, которые расположены по окружности на расстоянии друг от друга. Кроме того, на задней поверхности маховика 10 создано множество лопаток 10b вентилятора, которые расположены по окружности на расстоянии друг от друга. Лопатки 10а и 10b вентилятора, созданные на маховике 10, при вращении маховика 10 распределяют воздух в радиальном направлении этого маховика. Кроме того, для запуска четырехтактного двигателя 1 с передним концом коленчатого вала 8, расположенным в передней части маховика 10, связан хорошо известный ручной стартер

11.

На заднем конце коленчатого вала 8 установлена муфта 8а для соединения валов, которая используется для соединения с валом отбора мощности рабочей машины и служит ему опорой. В то же время с передней частью муфты 8а для соединения валов
5 связана небольшая дополнительная крыльчатка 12, установленная на коленчатом валу 8, которая вращается вместе с коленчатым валом 8 для распределения воздуха в радиальном направлении этого вала. На передней поверхности дополнительной крыльчатки 12 создано множество лопаток 12а крыльчатки, которые расположены по окружности на расстоянии друг от друга. Все лопатки 12а созданы на дополнительной
10 крыльчатке 12 путем разрезания и отгибания части круглой металлической пластины.

К нижней поверхности картера 6 двигателя прикреплен масляный поддон 13, и картером 6 двигателя и масляным поддоном 13 образован масляный резервуар 14. Этот масляный резервуар 14, как показано на чертеже, представляет собой пространство, ограниченное картером 6 двигателя и масляным поддоном 13 с обеспечением
15 герметичности, в котором хранится масло для смазывания всех движущихся компонентов четырехтактного двигателя 1, находящихся в этом пространстве. Это предотвращает вытекание смазывающего масла из масляного резервуара 14, даже если портативную рабочую машину, например кусторез, в процессе эксплуатации переворачивают или поворачивают на бок. Кроме того, масляный поддон 13 изготовлен
20 из металла и имеет справа проходящий под наклоном вверх патрубок 13а заливки масла, предназначенный для заливки смазывающего масла в резервуар 14. Отверстие, имеющееся на конце патрубков 13а заливки масла, закрывается и открывается при помощи крышки 13б масляного резервуара. Кроме того, на нижней поверхности масляного поддона 13 в направлении по горизонтали создано множество обособленных
25 выступов 13с, которые параллельны и проходят по длине.

С левой стороны от являющейся составной частью двигателя головки 4 цилиндра выше блока 2 цилиндра установлен карбюратор 15. Карбюратор 15 смешивает топливо, поступающее из топливного бака 16, с воздухом, прошедшим через воздушный фильтр, для создания воздушно-топливной смеси. Карбюратор 15 относится к диафрагменному
30 типу, который можно использовать под любым углом, если учитывать ситуацию, когда в процессе эксплуатации рабочую машину переворачивают или поворачивают на бок. Помимо этого, карбюратор 15 соединен с топливным баком 16 при помощи всасывающей трубки и возвратной трубки (не показаны).

Топливный бак 16 изготовлен из синтетического полимера и установлен слева от
35 камеры 7 картера и масляного резервуара 14 и ниже карбюратора 15. В передней части топливного бака 16 создан проходящий вверх под наклоном патрубок 16а заливки топлива. Отверстие, имеющееся на конце патрубков 16а заливки топлива, закрывается и открывается при помощи крышки 16б топливного бака. Кроме того, как показано на Фиг.5, за патрубком 16а заливки топлива создано отверстие 16с для установки
40 крышки, обращенное к карбюратору 15. На это отверстие 16с устанавливают крышку (не показана), через которую с обеспечением герметичности пропускают всасывающую и возвратную трубки.

С правой стороны от являющейся составной частью двигателя головки 4 цилиндра выше блока 2 цилиндра установлен глушитель 17 выхлопа, предназначенный для
45 выброса газа, возникшего в камере 5 сгорания. Патрубок 13а заливки масла, предназначенный для заливки масла в масляный резервуар 14, расположен ниже глушителя 17 выхлопа.

В головке 4 цилиндра созданы впускное отверстие 18, предназначенное для подачи

воздушно-топливной смеси, созданной в карбюраторе 15, в камеру 5 сгорания, и выпускное отверстие 19, предназначенное для подачи выхлопного газа, возникшего в камере 5 сгорания, в глушитель 17 выхлопа. Кроме того, в головке 4 цилиндра установлены впускной клапан 20, служащий для открывания и закрывания впускного отверстия 18, ведущего в камеру 5 сгорания, и выпускной клапан 21, служащий для открывания и закрывания выпускного отверстия 19, ведущего из камеры 5 сгорания. Эти впускной клапан 20 и выпускной клапан 21 открывают и закрывают при помощи механизма 22 управления клапанами, имеющими верхнее расположение, как показано на Фиг.3.

Механизм 22 управления клапанами в качестве компонентов содержит зубчатое колесо 23 коленчатого вала, распределительный вал 24 и рычаги 25 и 26 средства синхронизации. Зубчатое колесо 23 коленчатого вала и распределительный вал 24 установлены в боковой камере 27, которая создана проходящей вдоль задних поверхностей блока 2 цилиндра и картера 6 двигателя, а рычаги 25 и 26 средства синхронизации установлены в камере 28 управления клапанами, созданной над головкой 4 цилиндра. Крутящий момент с коленчатого вала 8 передается на впускной клапан 20 и выпускной клапан 21 через зубчатое колесо 23 коленчатого вала, распределительный вал 24 и рычаги 25 и 26 средства синхронизации, чтобы открыть и закрыть впускное отверстие 18 и выпускное отверстие 19.

Кроме того, передняя поверхность, верхняя поверхность и задняя поверхность этого четырехтактного двигателя 1 закрыты кожухом 29, а нижняя поверхность закрыта основанием 30 двигателя, служащим крышкой масляного резервуара.

На внутренней поверхности кожуха 29 с передней стороны создан передний канал 29а воздушного потока, а с задней стороны создан задний канал 29б воздушного потока. Передний канал 29а воздушного потока создан таким образом, чтобы он проходил в вертикальном направлении между кожухом 29 и передними поверхностями картера 6 двигателя, блока 2 цилиндра, головки 4 цилиндра, камеры 28 управления клапанами и глушителя 17 выхлопа. Маховик 10 расположен в нижней части переднего канала 29а воздушного потока. Перед маховиком 10 установлен ручной стартер 11, и внешняя поверхность маховика 10 закрыта крышкой 11а ручного стартера, закрывающей внешнюю поверхность ручного стартера 11. В то же время задний канал 29б воздушного потока создан таким образом, чтобы он проходил в вертикальном направлении между кожухом 29 и задними поверхностями блока 2 цилиндра (за исключением муфты 8а для соединения валов), боковой камеры 27, камеры 28 управления клапанами и глушителя 17 выхлопа. Дополнительная крыльчатка 12 расположена в нижней части заднего канала 29б воздушного потока.

В нижней части переднего канала 29а воздушного потока создан передний впуск 29с воздуха, и передний канал 29а воздушного потока сообщается с передним впуском 29с воздуха. Кроме того, в правой верхней части (поблизости от глушителя 17 выхлопа) переднего канала 29а воздушного потока и заднего канала 29б воздушного потока создан выпуск 29d, предназначенный для выброса воздуха, протекающего через упомянутые каналы 29а и 29б.

Как показано на Фиг.5, левая боковая поверхность основания 30 двигателя прикреплена к топливному баку 16, в результате чего основание 30 двигателя составляет единое целое с топливным баком 16. Кроме того, основание 30 двигателя имеет такую конструкцию, при которой его передняя поверхность прикреплена, вместе с кожухом 29, к масляному поддону 13 при помощи винта, что позволяет закрепить основание 30 двигателя. Это позволяет прикрепить топливный бак 16 к масляному поддону 13.

Основание 30 двигателя расположено на расстоянии от нижней поверхности масляного поддона 13, и между основанием 30 двигателя и нижней поверхностью масляного поддона 13 создан нижний канал 30а воздушного потока. Со своей передней стороны нижний канал 30а воздушного потока сообщается с нижней частью переднего канала 29а воздушного потока, а со своей задней стороны нижний канал 30а воздушного потока сообщается с нижней частью заднего канала 29b воздушного потока. Кроме того, на задней поверхности основания 30 двигателя созданы задние впуски 30b воздуха, с которыми сообщаются задний канал 29b воздушного потока, нижний канал 30а воздушного потока и передний канал 29а воздушного потока. Нижний канал 30а воздушного потока закрыт с правого края. На верхней поверхности основания 30 двигателя в направлении по горизонтали создано множество обособленных выступов 30с, которые параллельны и проходят по длине. Кроме того, в передней части нижней поверхности основания 30 двигателя создана пара из левой и правой ножек 30d, выступающих вниз.

Далее будет описана циркуляция смазывающего масла, хранящегося в масляном резервуаре 14. Между масляным резервуаром 14 и камерой 7 картера создан соединительный канал 2а. С входным отверстием в соединительный канал 2а со стороны масляного резервуара 14 соединена гибкая трубка 2b. Масляный резервуар 14 сообщается с камерой 7 картера через соединительный канал 2а в соответствии с перемещением поршня 3. Смазывающее масло, находящееся в масляном резервуаре 14, вводится в камеру 7 картера, боковую камеру 27 и камеру 28 управления клапанами за счет изменения давления в камере 7 картера и возвращается в масляный резервуар 14 после смазывания всех движущихся компонентов. На конце трубки 2b установлен груз 2с, позволяющий трубке 2b отслеживать изменение уровня жидкого смазывающего масла. Таким образом, даже если четырехтактный двигатель 1 наклоняют, гарантируется всасывание смазывающего масла, находящегося в масляном резервуаре 14, трубкой 2b.

После запуска описанного выше двигателя для рабочей машины маховик 10 вращается вместе с коленчатым валом 8, и под действием лопаток 10а вентилятора, расположенных на передней поверхности маховика 10, воздух поступает из переднего впуска 29с воздуха в передний канал 29а воздушного потока. Как указано стрелкой W1 на Фиг.2, воздух, поступающий в передний канал 29а воздушного потока, охлаждает головку 4 цилиндра и камеру 28 управления клапанами.

В то же время под действием лопаток 10b вентилятора, расположенных на задней поверхности маховика 10, воздух поступает из задних впусков 30b воздуха в нижний канал 30а воздушного потока. Воздух, поступающий в нижний канал 30а воздушного потока, охлаждает внутреннее пространство масляного резервуара 14, картер 6 двигателя и нижнюю часть блока 2 цилиндра, протекая через нижний канал 30а воздушного потока, как указано стрелкой на Фиг.2, а затем поступает в передний канал 29а воздушного потока.

Воздух, протекающий через нижний канал 30а воздушного потока, распределяется выступами 13с, созданными на нижней поверхности масляного поддона 13, и выступами 30с, созданными на верхней поверхности основания 30 двигателя. Каждым из выступов 13с площадь переноса тепла на масляном поддоне 13 увеличивается, в результате чего ускоряется теплообмен между воздухом, протекающим через нижний канал 30а воздушного потока, и смазывающим маслом, находящимся в масляном резервуаре 14.

В то же время под действием дополнительной крыльчатки 12, вращающейся вместе с коленчатым валом 8, воздух поступает из задних впусков 30b воздуха в задний канал

29b воздушного потока. Как указано стрелкой W3 на Фиг.2, воздух, поступающий в задний канал 29b воздушного потока, охлаждает боковую камеру 27 и камеру 28 управления клапанами.

Заметим, что внутренняя поверхность кожуха 29 с передней стороны выполнена таким образом, чтобы она имела криволинейную форму, изгибающуюся назад и вверх. Поэтому воздух, протекающий через передний канал 29a воздушного потока, направляется назад при протекании вверх вдоль внутренней поверхности кожуха 29.

В то же время внутренняя поверхность кожуха 29 с задней стороны выполнена таким образом, чтобы она имела криволинейную форму, изгибающуюся вперед и вверх. Поэтому воздух, протекающий через задний канал 29b воздушного потока, направляется вперед при протекании вверх вдоль внутренней поверхности кожуха 29.

Воздух, протекающий через передний канал 29a воздушного потока, и воздух, протекающий через задний канал 29b воздушного потока, объединяются и смешиваются вблизи от выпуска 29d воздуха, созданного в кожухе 29, и выбрасываются из выпуска 29d воздуха наружу кожуха 29. При этом воздух выбрасывается из выпуска 29d воздуха вправо, как указано стрелкой W4 на Фиг.4, так как воздух, протекающий через передний канал 29a воздушного потока, и воздух, протекающий через задний канал 29b воздушного потока, объединяются, как описано выше.

Воздух, протекающий через передний канал 29a воздушного потока, охлаждает масляный резервуар 14, картер 6 двигателя, блок 2 цилиндра, головку 4 цилиндра и камеру 28 управления клапанами, поэтому его температура увеличивается. В то же время температура воздуха, протекающего через задний канал 29b воздушного потока, ниже температуры воздуха, протекающего через передний канал 29a воздушного потока, так как задний канал 29b воздушного потока имеет меньшую общую длину, чем передний канал 29a воздушного потока, и охлаждает элементы, находящиеся в боковой камере 27 и камере 28 управления клапанами, температура которых ниже, чем у блока 2 цилиндра. Поэтому воздух, имеющий высокую температуру, протекший через передний канал 29a воздушного потока, смешивается с воздухом, имеющим относительно низкую температуру, протекающим через задний канал 29b воздушного потока, что позволяет предотвратить непосредственный выброс из выпуска 29d воздуха, имеющего высокую температуру.

Далее будет рассмотрена ситуация, когда четырехтактный двигатель 1 установлен в кусторезе 50, являющемся примером рабочих машин.

Этот кусторез 50 содержит четырехтактный двигатель 1, рабочую штангу 51, один конец которой соединен с задней поверхностью четырехтактного двигателя 1, и пильный диск 52, с возможностью вращения установленный на другом конце рабочей штанги 51.

В рабочей штанге 51 с возможностью вращения установлен вал отбора мощности (не показан). Муфта 8a для соединения валов, находящаяся в четырехтактном двигателе 1, соединена с одним концом вала отбора мощности, с другим концом которого через зубчатый редуктор 53 соединен пильный диск 52. В средней части рабочей штанги 51 установлена рукоятка 54. В рукоятке 54 установлен рычаг управления (не показан) для управления работой четырехтактного двигателя 1.

Чтобы работать кусторезом 50, имеющим описанную выше конструкцию, сначала запускается четырехтактный двигатель 1 и задействуется рычаг управления, что приводит к передаче крутящего момента четырехтактного двигателя через вал отбора мощности на пильный диск 52, заставляя этот диск вращаться. Затем оператор M, удерживая рукой рукоятку 54, перемещает пильный диск 52, чтобы срезать кустарник

и другие растения.

При этом четырехтактный двигатель 1 находится за оператором М немного справа, и его задняя поверхность обращена к оператору М. Воздух, находящийся в четырехтактном двигателе 1, выбрасывается из выпуска 29d воздуха в направлении вправо от четырехтактного двигателя 1 и поэтому не попадает непосредственно на оператора М. Кроме того, воздух, имеющий высокую температуру, протекший через передний канал 29a воздушного потока, смешивается с воздухом, имеющим низкую температуру, который протекает через задний канал 29b воздушного потока. Это не дает температуре воздуха, выбрасываемого из выпуска 29d воздуха, существенно увеличиться, что позволяет повысить безопасность.

Отметим, что в четырехтактном двигателе 1, соответствующем представленному варианту реализации настоящего изобретения, топливный бак 16 расположен в пространстве под карбюратором 15. Таким образом, не требуется располагать топливный бак 16 ниже масляного резервуара 14, что позволяет уменьшить размер четырехтактного двигателя 1 в вертикальном направлении.

Кроме того, четырехтактный двигатель 1 имеет основание 30 двигателя, выполненное как единое целое с топливным баком 16 и расположенное ниже масляного резервуара 14. Таким образом, не требуется монтажная конструкция для установки основания 30 двигателя под масляным резервуаром 14, поэтому можно уменьшить размер четырехтактного двигателя 1 в вертикальном направлении, а также уменьшить число компонентов по сравнению с ситуацией наличия монтажной конструкции.

Помимо этого, между масляным резервуаром 14 и основанием 30 двигателя создан нижний канал 30 воздушного потока. За счет этого смазывающее масло, находящееся в масляном резервуаре 14, может охлаждаться воздухом, протекающим через нижний канал 30a воздушного потока, поэтому можно предотвратить ухудшение смазывающей способности масла из-за нагрева.

Помимо этого, на верхней поверхности (поверхности, обращенной к масляному резервуару 14) основания 30 двигателя создано множество выступов 30c, параллельных друг другу и проходящих вдоль нижнего канала 30a воздушного потока. За счет этого можно распределять воздух, протекающий через нижний канал 30a воздушного потока, и, таким образом, можно увеличить объем воздуха, протекающего через нижний канал 30a воздушного потока, что позволяет эффективным образом охлаждать четырехтактный двигатель 1.

Кроме того, на нижней поверхности (поверхности, обращенной к основанию 30 двигателя) масляного поддона 13 создано множество выступов 13a, параллельных друг другу и проходящих вдоль нижнего канала 30a воздушного потока. За счет этого можно распределять воздух, протекающий через нижний канал 30a воздушного потока, и, таким образом, можно увеличить объем воздуха, протекающего через нижний канал 30a воздушного потока. Помимо этого, можно увеличить площадь нижней поверхности масляного поддона 13, контактирующей с воздухом, протекающим через нижний канал 30a воздушного потока, что позволяет повысить эффективность охлаждения смазывающего масла в масляном резервуаре 14.

Помимо этого, на нижней поверхности основания 30 двигателя созданы ножки 30d. Таким образом, когда рабочая машина, в которой используется четырехтактный двигатель 1, установлена на землю, ножки 30d контактируют с землей, поэтому рабочую машину можно установить устойчивым образом, даже если поверхность участка земли не является плоской и ровной.

Помимо этого, ручной стартер 11 установлен с внешней стороны маховика 10, и

маховик 10 закрыт крышкой 11а ручного стартера, закрывающей внешнюю поверхность ручного стартера 11. За счет этого крышку 11а ручного стартера также можно использовать в качестве кожуха, закрывающего маховик 10, поэтому можно уменьшить число компонентов и вес.

5 В дополнение к этому патрубок 13а заливки масла, предназначенный для заливки масла в масляный резервуар 14, расположен справа от масляного резервуара 14 и ниже глушителя 17 выхлопа. Таким образом, патрубок 13а заливки масла можно расположить в неиспользуемом пространстве, что позволяет уменьшить размеры четырехтактного двигателя 1.

10 Далее, четырехтактный двигатель 1 используется в кусторезе 50, что облегчает эксплуатацию этого кустореза 50.

При этом, хотя в данном варианте реализации настоящего изобретения в качестве рабочей машины, в которой применен четырехтактный двигатель 1, рассмотрен кусторез 50, изобретение этим не ограничивается. Рабочие машины, например, включают все
15 машины, такие как цепная пила и воздуходувка, которые соединяют с коленчатым валом 8 и приводят в действие при помощи крутящего момента на коленчатом валу 8.

Помимо этого, хотя в данном варианте реализации настоящего изобретения рассмотрен вертикальный четырехтактный двигатель 1, в котором головка 4 цилиндра находится над блоком 2 цилиндра, а картер 6 двигателя находится под блоком 2
20 цилиндра, изобретение этим не ограничивается. Например, возможен горизонтальный четырехтактный двигатель, в котором головка 4 цилиндра находится с одной стороны от блока 2 цилиндра, а картер 6 двигателя находится с другой стороны от блока 2 цилиндра в горизонтальном направлении.

В дополнение к этому, хотя в данном варианте реализации настоящего изобретения
25 применена конфигурация, при которой с коленчатым валом 8 связан маховик 10, имеющий в качестве воздуходувного средства лопатки 10а и 10б вентилятора с обеих сторон, изобретение этим не ограничивается. Возможна и другая конфигурация, при которой с коленчатым валом 8 связана, например, специальная крыльчатка, имеющая лопатки с обеих сторон, пока это позволяет подавать воздух за счет вращения
30 коленчатого вала 8.

Далее, хотя в данном варианте реализации настоящего изобретения применена конфигурация, при которой топливный бак 16 выполнен как единое целое с основанием
30 двигателя с использованием синтетического полимера, изобретение этим не ограничивается. Топливный бак 16 может быть выполнен как единое целое с основанием
35 30 двигателя, например, путем прикрепления основания 30 двигателя к топливному баку 16 при помощи адгезии, винтового крепежного средства и т.д. Кроме того, топливный бак 16 и основание 30 двигателя могут быть изготовлены из разных материалов, например металла и синтетического полимера соответственно.

Помимо этого, в данном варианте реализации настоящего изобретения применена
40 конфигурация, при которой в передней части нижней поверхности основания 30 двигателя создана пара из правой и левой ножек 30d, учитывая то, что вал отбора мощности в кусторезе 50 связан с задней частью нижней поверхности основания 30 двигателя, но изобретение этим не ограничивается. Ножки 30d не ограничиваются
45 парой из левой и правой ножек в передней части нижней поверхности основания 30 двигателя, и четырехтактный двигатель 1 можно устанавливать на землю, например, с использованием ножек 30d, созданных на четырех углах нижней поверхности основания 30 двигателя.

В дополнение к этому форма, устройство и т.д. каждого компонента системы сгорания

и системы управления, например, карбюратора 15, поршня 3 и коленчатого вала 8 являются всего лишь иллюстративными, и настоящее изобретение не ограничивается конфигурацией, соответствующей данному варианту его реализации.

Формула изобретения

5

1. Четырехтактный двигатель, содержащий:

- корпус двигателя, включающий секцию блока цилиндра, в которой создан цилиндр, секцию головки цилиндра, расположенную выше секции блока цилиндра, и секцию картера двигателя, расположенную ниже секции блока цилиндра;

10

- впускной клапан и выпускной клапан для открывания и закрывания соответственно впускного отверстия и выпускного отверстия, установленные в секции головки цилиндра в корпусе двигателя;

- коленчатый вал, установленный с возможностью вращения в картере двигателя, служащем ему опорой;

15

- масляный резервуар, который установлен ниже корпуса двигателя и в котором хранят смазывающее масло;

- топливный бак, в котором хранят топливо;

- карбюратор, связанный с впускным отверстием; и

- глушитель, связанный с выпускным отверстием,

20

причем топливный бак установлен в пространстве ниже карбюратора сбоку от картера коленчатого вала и масляного резервуара.

2. Четырехтактный двигатель по п. 1, дополнительно содержащий крышку масляного резервуара, выполненную как единое целое с топливным баком и расположенную ниже масляного резервуара.

25

3. Четырехтактный двигатель по п. 2, дополнительно содержащий секцию воздухоудвнного средства, которая связана с коленчатым валом и охлаждает корпус двигателя, причем между крышкой масляного резервуара и внешней поверхностью масляного резервуара создан канал воздушного потока, по которому протекает воздух, направленный секцией воздухоудвнного средства.

30

4. Четырехтактный двигатель по п. 3, в котором на поверхности крышки масляного резервуара, обращенной к масляному резервуару, создано множество выступов, параллельных друг другу и проходящих в направлении воздушного потока, протекающего по каналу воздушного потока.

35

5. Четырехтактный двигатель по п. 3, в котором на поверхности масляного резервуара, обращенной к крышке масляного резервуара, создано множество выступов, параллельных друг другу и проходящих в направлении воздушного потока, протекающего по каналу воздушного потока.

40

6. Четырехтактный двигатель по п. 4, в котором на поверхности масляного резервуара, обращенной к крышке масляного резервуара, создано множество выступов, параллельных друг другу и проходящих в направлении воздушного потока, протекающего по каналу воздушного потока.

7. Четырехтактный двигатель по п. 2, в котором на нижней поверхности крышки масляного резервуара созданы ножки.

45

8. Четырехтактный двигатель по п. 3, в котором на нижней поверхности крышки масляного резервуара созданы ножки.

9. Четырехтактный двигатель по п. 4, в котором на нижней поверхности крышки масляного резервуара созданы ножки.

10. Четырехтактный двигатель по п. 3, дополнительно содержащий ручной стартер,

установленный с внешней стороны секции воздухоудного средства, причем секция воздухоудного средства закрыта крышкой ручного стартера, закрывающей внешнюю поверхность ручного стартера.

5 11. Четырехтактный двигатель по п. 4, дополнительно содержащий ручной стартер, установленный с внешней стороны секции воздухоудного средства, причем секция воздухоудного средства закрыта крышкой ручного стартера, закрывающей внешнюю поверхность ручного стартера.

12. Четырехтактный двигатель по п. 1, в котором:
глушитель выхлопа и карбюратор установлены таким образом, чтобы секция
10 головки цилиндра располагалась между ними; и
ниже глушителя выхлопа создано отверстие в масляном резервуаре, предназначенное для заливки масла.

13. Четырехтактный двигатель по п. 2, в котором:
глушитель выхлопа и карбюратор установлены таким образом, чтобы секция
15 головки цилиндра располагалась между ними; и
ниже глушителя выхлопа создано отверстие в масляном резервуаре, предназначенное для заливки масла.

14. Четырехтактный двигатель по п. 3, в котором:
глушитель выхлопа и карбюратор установлены таким образом, чтобы секция
20 головки цилиндра располагалась между ними; и
ниже глушителя выхлопа создано отверстие в масляном резервуаре, предназначенное для заливки масла.

15. Рабочая машина, в которой используют четырехтактный двигатель по п. 1.

16. Рабочая машина, в которой используют четырехтактный двигатель по п. 2.

25 17. Рабочая машина, в которой используют четырехтактный двигатель по п. 3.

18. Рабочая машина, в которой используют четырехтактный двигатель по п. 4.

19. Рабочая машина, в которой используют четырехтактный двигатель по п. 7.

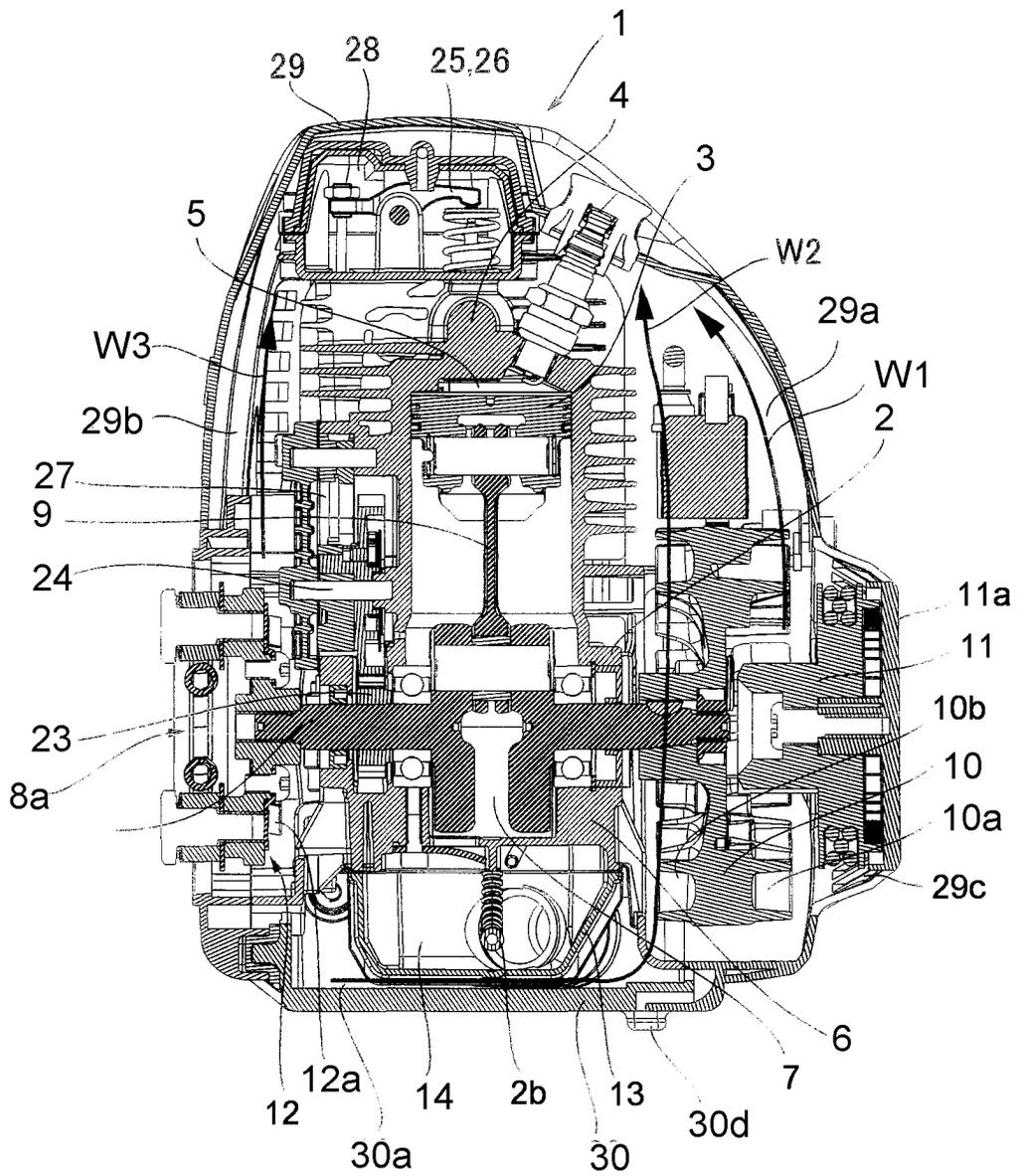
20. Рабочая машина, в которой используют четырехтактный двигатель по п. 12.

30

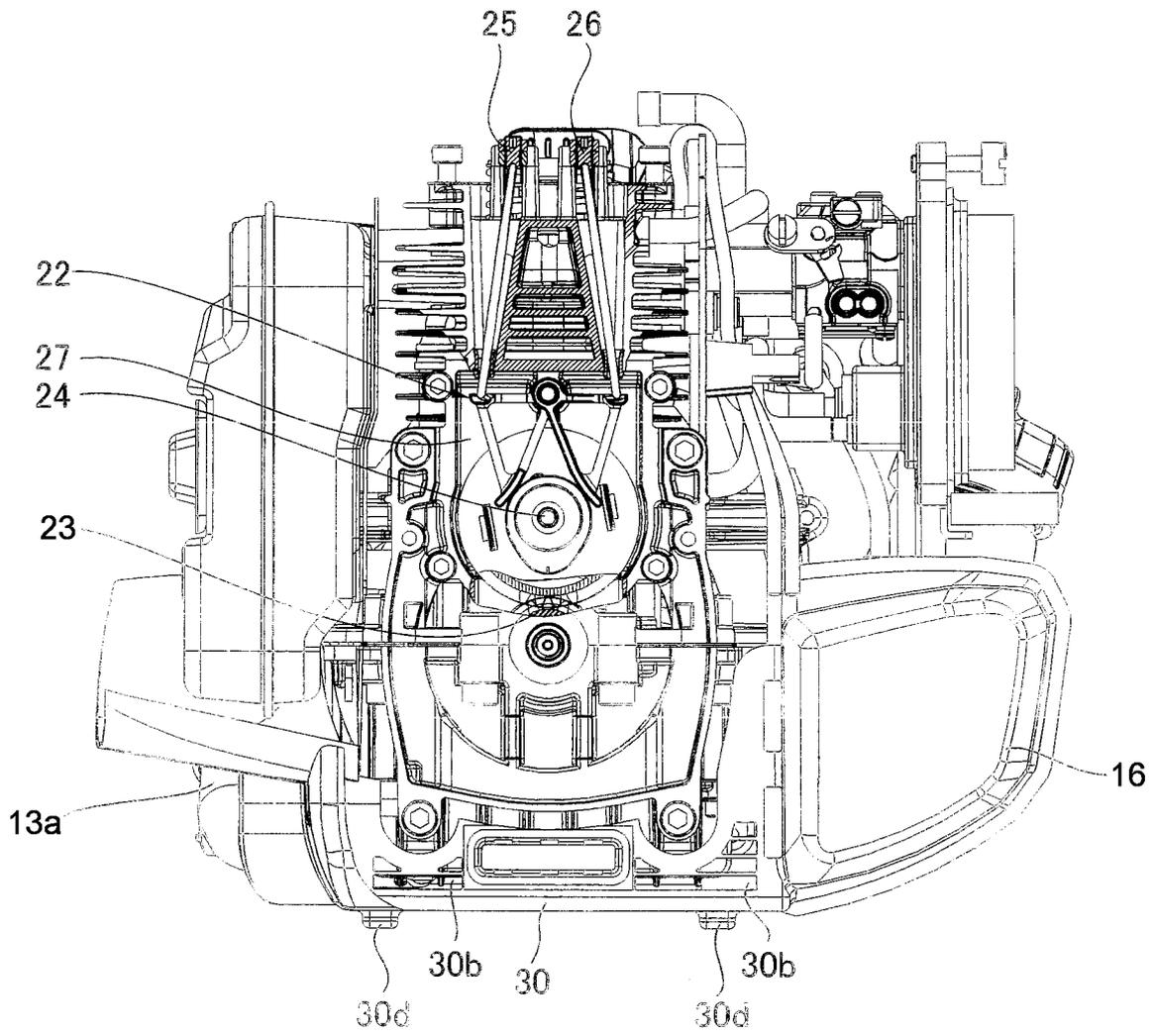
35

40

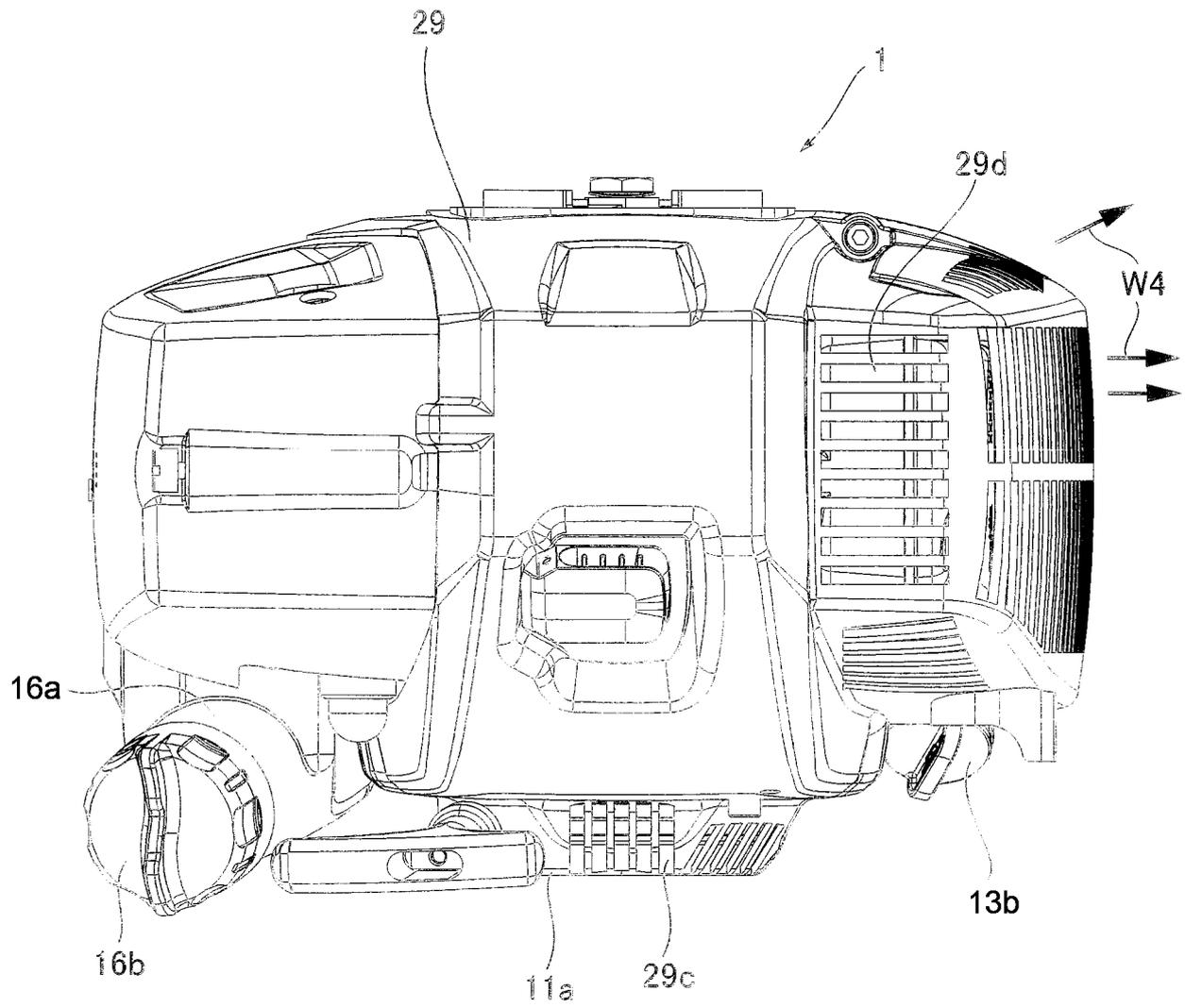
45



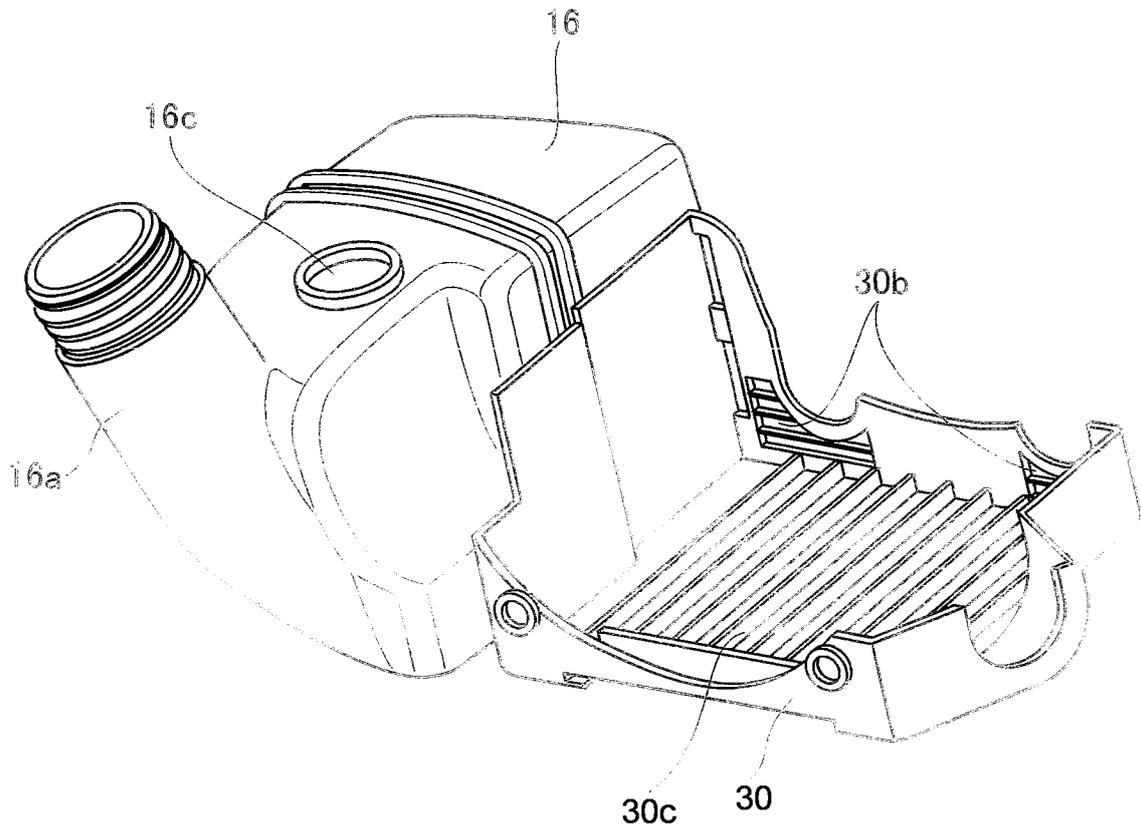
ФИГ. 2



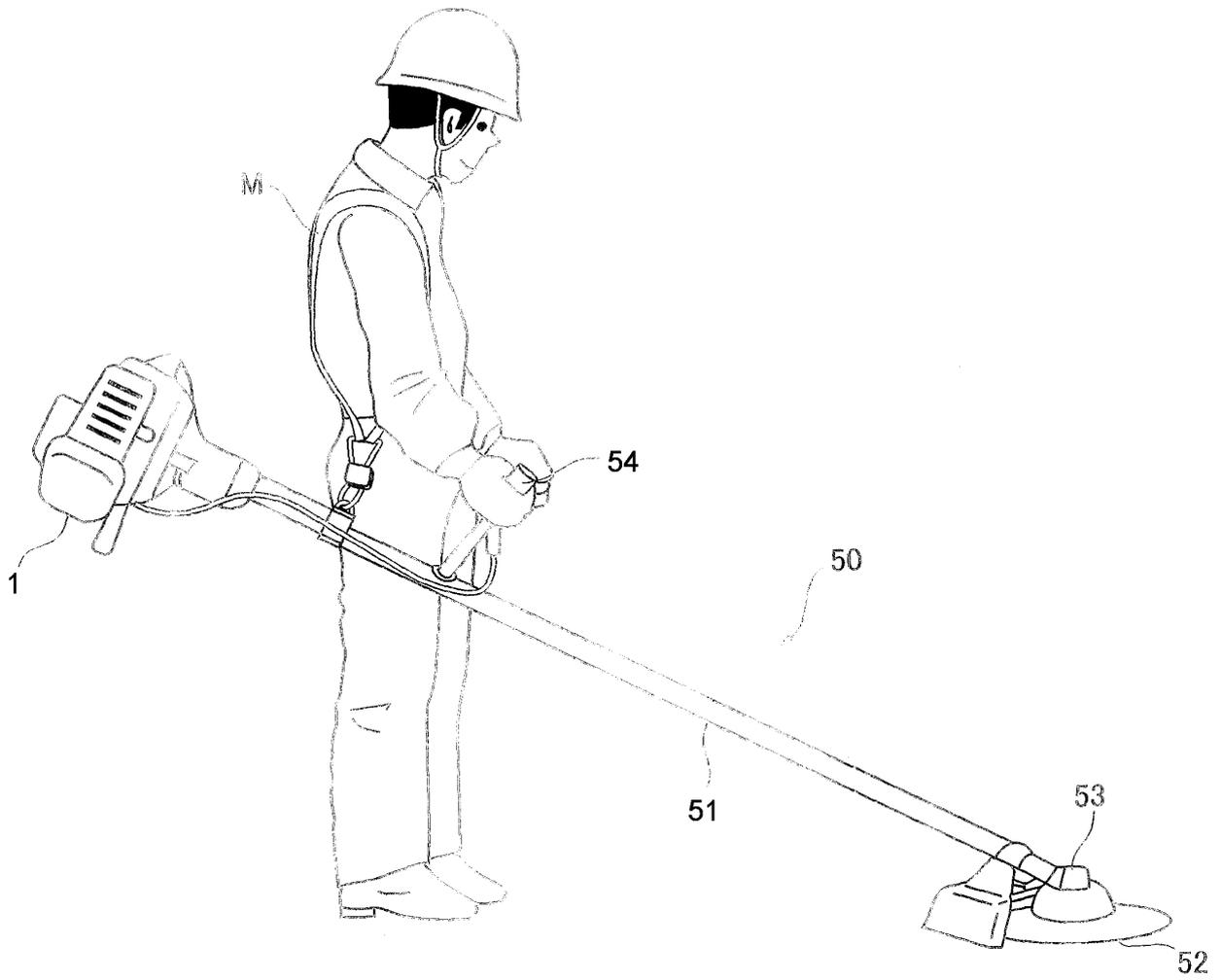
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6