



(51) МПК
B25D 11/12 (2006.01)
B25D 15/02 (2006.01)
B25D 17/24 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2011101689/02**, **15.06.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.06.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.06.2008 JP 2008-161027

(43) Дата публикации заявки: **27.07.2012** Бюл. № 21

(45) Опубликовано: **27.01.2014** Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 1832394 A1**, **12.09.2007**. **SU 550507 A**, **14.04.1977**. **WO 2007105742 A**, **20.09.2007**. **RU 2268818 C2**, **27.01.2006**. **JP 2004154903 A**, **03.06.2004**.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **19.01.2011**

(86) Заявка РСТ:
JP 2009/060879 (15.06.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/154171 (23.12.2009)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спаская, 25, стр.3,
 ООО "Юридическая фирма Городиский и
 Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

АОКИ Ёносукэ (JP)

(73) Патентообладатель(и):

МАКИТА КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ

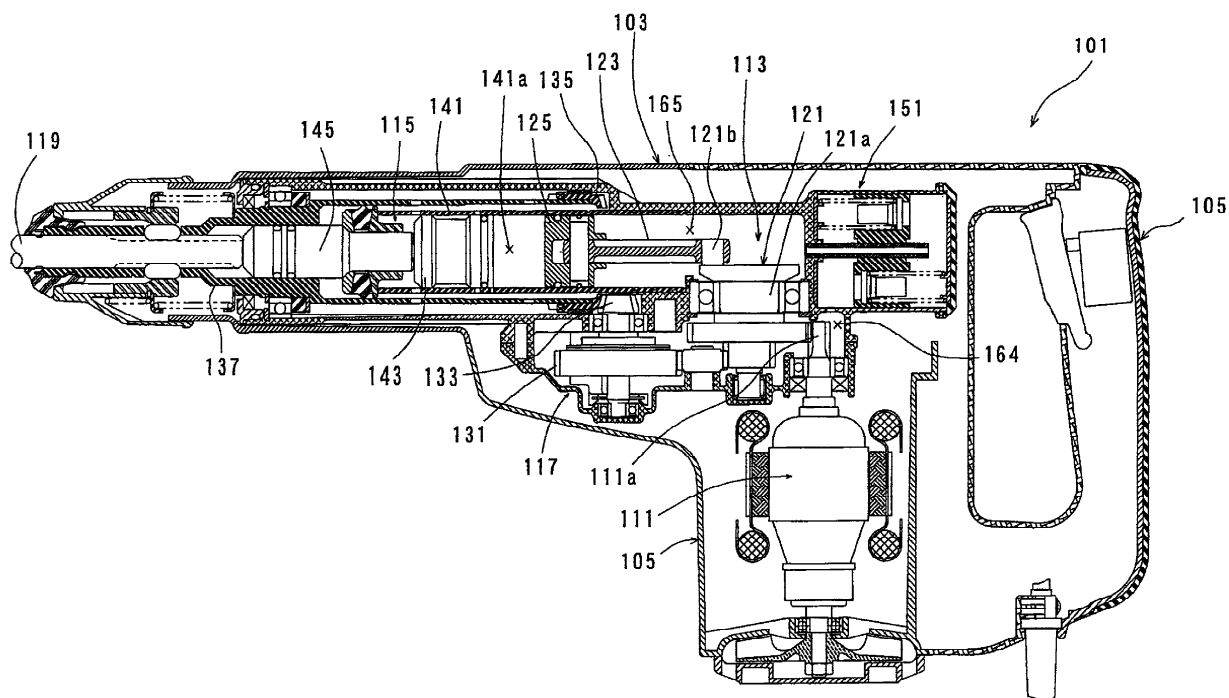
(57) Реферат:

Изобретение относится к ручным приводным инструментам. Электроинструмент имеет корпус 103, приводной двигатель 111, механизм 113 преобразования движения и динамический гаситель 151 вибрации, которые расположены внутри корпуса 103, и рукоятку 105, предназначенную для удерживания пользователем и соединенную с корпусом 103 в задней области инструмента за приводным двигателем 111. Механизм 113 преобразования движения расположен в передней области инструмента перед

приводным двигателем 111 в продольном направлении ударного наконечника 119 и преобразует вращение приводного двигателя 111 в линейное перемещение и передает его ударному наконечнику 119. Динамический гаситель 151 вибрации включает корпус динамического гасителя вибрации, расположенный в промежуточной области между механизмом 113 преобразования движения и рукояткой 105 и имеющий вмещающее пространство, груз, расположенный внутри вмещающего пространства корпуса динамического гасителя

вибрации так, чтобы линейно перемещаться в осевом направлении ударного наконечника 119, и цилиндрическую пружину, которая продолжается между передней и задней поверхностями груза и корпусом динамического гасителя вибрации в осевом направлении ударного наконечника 119 и

упруго поддерживает груз в осевом направлении ударного наконечника 119. Технический результат заключается в обеспечении рационального размещения динамического гасителя вибрации в корпусе электроинструмента и снижении его вибрации. 6 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

RU 2505390 C2

RU 2505390 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B25D 11/12 (2006.01)
B25D 15/02 (2006.01)
B25D 17/24 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011101689/02, 15.06.2009**

(24) Effective date for property rights:
15.06.2009

Priority:

(30) Convention priority:
19.06.2008 JP 2008-161027

(43) Application published: **27.07.2012 Bull. 21**

(45) Date of publication: **27.01.2014 Bull. 3**

(85) Commencement of national phase: **19.01.2011**

(86) PCT application:
JP 2009/060879 (15.06.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/154171 (23.12.2009)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):
AOKI Enosuke (JP)

(73) Proprietor(s):
MAKITA KORPOREJShN (JP)

(54) **ELECTRICALLY DRIVEN TOOL**

(57) Abstract:

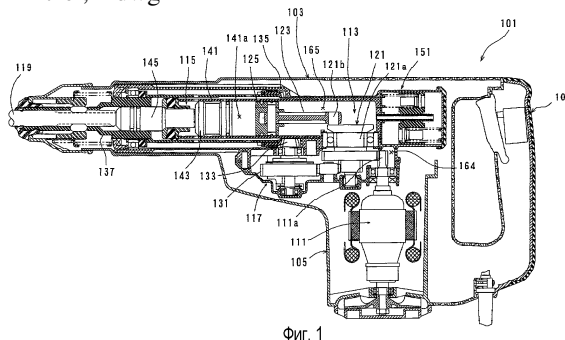
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: proposed tool has body 103, drive motor 11, motion converter 113 and dynamic damper 151 arranged inside body 103, and handle 105 jointed with body 103 at tool rear, behind motor 111. Motion converter 113 is arranged at tool front, ahead of motor 11 in hammer tip 119, to convert motor rotation in linear displacement to be transmitted to hammer tip 119. Dynamic damper 151 comprises case arranged between motion converter 113 and handle 105. Weight is arranged inside damper case to displace linearly in axial direction of hammer tip 119. It includes also cylindrical spring extending between weight front and rear and damper case in

said axial direction of hammer tip 119 to elastically support said weight in aforesaid direction.

EFFECT: optimum configuration, decreased vibrations.

7 cl, 4 dwg



RU 2 505 390 C2

RU 2 505 390 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к конструкции электроинструмента, такого как отбойный молоток или ударная дрель, линейно приводящего в действие наконечник.

Уровень техники

5 В заявке на патент Японии №2004-154903 раскрывается электрический отбойный молоток, имеющий механизм снижения вибрации. Этот известный электрический отбойный молоток имеет динамический гаситель вибрации в качестве средства снижения вибрации, вызванной в осевом направлении ударного наконечника во время операции обработки отбойным молотком, так чтобы вибрации отбойного молотка во время операции обработки отбойным молотком могли быть ослаблены или снижены. Динамический гаситель вибрации имеет груз, который может линейно перемещаться под смещающим усилием цилиндрической пружины, и перемещением груза в осевом направлении наконечника он снижает вибрацию отбойного молотка во время операции обработки отбойным молотком.

10 При конструировании электроинструмента этого типа, имеющего динамический гаситель вибрации, желательно обеспечить технологию, которая может обеспечить рациональное размещение динамического гасителя вибрации и более высокую эффективность снижения вибрации или более высокую характеристику снижения вибрации динамического гасителя вибрации, путем дополнительного усовершенствования конструкции динамического гасителя вибрации.

Раскрытие изобретения

25 Соответственно, задачей изобретения является обеспечение рационального размещения и усовершенствованной характеристики снижения вибрации динамического гасителя вибрации в электроинструменте, имеющем динамический гаситель вибрации.

30 Вышеописанная задача может быть решена изобретением. Типичный электроинструмент согласно изобретению линейно приводит в действие наконечник для выполнения заданной операции на обрабатываемом изделии и содержит по меньшей мере корпус инструмента, приводной двигатель, механизм преобразования движения, динамический гаситель вибрации и рукоятку. «Электроинструмент» здесь может предпочтительно включать в себя электроинструменты, такие как отбойный молоток, ударная дрель, электрическая ножовка, которые выполняют обработку обрабатываемого изделия путем линейного перемещения наконечника. Приводной двигатель размещен в корпусе инструмента. Механизм преобразования движения размещен в корпусе инструмента и расположен в передней области инструмента, перед приводным двигателем в осевом направлении наконечника и преобразует вращение приводного двигателя в линейное перемещение и передает его ударному наконечнику. «Механизм преобразования движения» здесь обычно содержит кривошипный механизм, который включает в себя коленчатый вал, приводимый в действие зубчатым зацеплением с валом приводного двигателя, коленчатый рычаг, 40 присоединенный к коленчатому валу, и поршень, присоединенный к коленчатому рычагу, и служит для преобразования вращения вала приводного двигателя в линейное перемещение поршня и приведения в действие наконечника. Когда такой кривошипный механизм используется в качестве механизма преобразования движения, коленчатый вал кривошипного механизма расположен в передней области инструмента, перед валом приводного двигателя в осевом направлении наконечника.

50 Динамический гаситель вибрации размещен в корпусе инструмента и включает в себя корпус динамического гасителя вибрации, груз и цилиндрическую пружину.

Корпус динамического гасителя вибрации выполнен в виде части, которая расположена в промежуточной области между механизмом преобразования движения и рукояткой и имеет вмещающее пространство. Когда кривошипный механизм, как описано выше, использует в качестве механизма преобразования движения, корпус динамического гасителя вибрации расположен в области между коленчатым валом кривошипного механизма и рукояткой в верхней области инструмента, над валом приводного двигателя. Груз выполнен в виде гири, которая расположена во вмещающем пространстве корпуса динамического гасителя вибрации так, чтобы линейно перемещаться в осевом направлении наконечника. Цилиндрическая пружина выполнена в виде упругого элемента, который продолжается между по меньшей мере одной из передних и задних поверхностей груза и корпусом динамического гасителя вибрации в осевом направлении наконечника и упруго поддерживает груз в осевом направлении. Динамический гаситель вибрации служит для снижения вибрации корпуса инструмента во время работы, путем линейного перемещения груза, упруго поддерживаемого цилиндрической пружиной в осевом направлении наконечника. Рукоятка выполнена в виде ручки, предназначенной для удерживания пользователем и присоединенной к корпусу инструмента в задней области инструмента, за приводным двигателем. Кроме того, «линейное перемещение груза» в этом изобретении не ограничено линейным перемещением в осевом направлении наконечника, но необходимо, чтобы линейное перемещение имело по меньшей мере составляющие в осевом направлении наконечника.

В электроинструменте, имеющем вышеописанную конструкцию, в которой механизм преобразования движения расположен в передней области инструмента, перед приводным двигателем в осевом направлении наконечника, как описано выше, свободное пространство обычно образовано в промежуточном пространстве между механизмом преобразования движения и рукояткой. Таким образом, в электроинструменте согласно изобретению, корпус динамического гасителя вибрации расположен в промежуточной области между механизмом преобразования движения и рукояткой. При такой конструкции отсутствует необходимость в обеспечении дополнительного установочного пространства для установки корпуса динамического гасителя вибрации и пространство, имеющееся внутри корпуса инструмента, может быть эффективно использовано, так чтобы могло быть осуществлено рациональное размещение динамического гасителя вибрации.

Кроме того, корпус динамического гасителя вибрации, расположенный в промежуточной области между механизмом преобразования движения и рукояткой, может быть расположен ближе к оси наконечника или на продолжении оси наконечника, так чтобы вибрация, вызванная приведением в действие наконечника, могла быть эффективно снижена и динамический гаситель вибрации, имеющий более высокую эффективность снижения вибрации или более высокую характеристику снижения вибрации, мог быть осуществлен.

Согласно дополнительному аспекту изобретения, груз может иметь часть, принимающую пружину, продолжающуюся в виде углубления в осевом направлении наконечника по меньшей мере в одной из областей передней и задней поверхности груза. Часть, принимающая пружину, принимает один конец цилиндрической пружины, который упруго поддерживает груз. Что касается данной конструкции, часть, принимающая пружину, может быть обеспечена либо в одной или в обеих областях передней и задней поверхности груза. С такой конструкцией, путем обеспечения части, принимающей пружину, для принятия одного конца

цилиндрической пружины внутрь груза, длина динамического гасителя вибрации в осевом направлении сверла с принятой и установленной цилиндрической пружиной в часть, принимающую пружину, груза, может быть уменьшена, так чтобы размер динамического гасителя вибрации мог быть уменьшен в осевом направлении
5 наконечника.

Согласно дополнительному аспекту изобретения, часть, принимающая пружину, может содержать часть, принимающую пружину, области передней поверхности и часть, принимающую пружину, области задней поверхности, которые продолжаются в
10 виде углубления в осевом направлении наконечника в областях передней и задней поверхности груза. Часть, принимающая пружину, области передней поверхности принимает один конец цилиндрической пружины, который упруго поддерживает груз спереди, а часть, принимающая пружину, области задней поверхности принимает один
15 конец цилиндрической пружины, который упруго поддерживает груз сзади. Кроме того, части, принимающие пружины, области передней и задней поверхности расположены, чтобы перекрывать друг друга полностью или частично в направлении, перпендикулярном направлению продолжения частей, принимающих пружины. В частности, части, принимающие пружины, области передней и задней поверхности
20 полностью или частично и, таким образом, цилиндрические пружины полностью или частично, которые приняты внутрь частей, принимающих пружины, области передней и задней поверхности, расположены, чтобы перекрывать друг друга. С такой конструкцией, длина груза в осевом направлении наконечника с цилиндрическими пружинами, установленными в части, принимающие пружины, может быть
25 дополнительно уменьшена. Таким образом, эта конструкция эффективна в дополнительном уменьшении размера динамического гасителя вибрации в осевом направлении и снижении его веса более простой структурой. Таким образом, цилиндрические пружины могут быть дополнительно увеличены на величину
30 перекрытия между цилиндрическими пружинами, принятыми в часть, принимающую пружину, области передней поверхности и часть, принимающую пружину, области задней поверхности, при условии, что длина динамического гасителя вибрации в продольном направлении остается неизменной. В этом случае, динамический гаситель вибрации может обеспечить более высокую стабильную эффективность снижения
35 вибрации посредством увеличенных цилиндрических пружин.

Согласно дополнительному аспекту изобретения, груз может быть выполнен в виде весового элемента, имеющего круглое сечение в направлении, перпендикулярном осевому направлению наконечника. Кроме того, множество частей, принимающих
40 пружины, области передней поверхности обеспечены в области передней поверхности весового элемента и равномерно разнесены по периферии весового элемента, а множество частей, принимающих пружины, области задней поверхности обеспечены в области задней поверхности весового элемента и равномерно разнесены по периферии весового элемента. С такой конструкцией, множество частей, принимающих пружины,
45 сбалансировано расположены в областях передней и задней поверхности весового элемента, так чтобы центр тяжести весового элемента мог быть легко сбалансирован. Кроме того, множество цилиндрических пружин сбалансировано расположены в областях передней и задней поверхности весового элемента, так чтобы усилия
50 цилиндрических пружин могли быть сбалансировано приложены к передней и задней поверхности весового элемента.

Согласно дополнительному аспекту изобретения, механизм преобразования движения может включать в себя первое пространство, ударный механизм и второе

пространство. Первое пространство выполнено в виде замкнутого пространства.

Ударный механизм служит для удара по наконечнику путем использования давления воздуха внутри первого пространства. Второе пространство может быть выполнено в виде пространства, которое вызывает колебания давления воздуха в противофазе относительно колебаний давления воздуха в первом пространстве. Здесь, «колебания давления воздуха в противофазе» в первом и втором пространствах обычно представляет собой порядок, в котором последовательности вибраций давления воздуха в целом меняются между первым и вторым пространствами.

Например, когда ударный механизм ударяет по наконечнику, давление в первом пространстве относительно повышается, а давление во втором пространстве относительно понижается. С другой стороны, когда ударное перемещение завершено, давление в первом пространстве относительно понижается, а давление во втором пространстве относительно повышается. Кроме того, динамический гаситель вибрации имеет переднюю и заднюю камеры и соединительный канал. Передняя и задняя камеры отделены друг от друга грузом внутри корпуса динамического гасителя вибрации и выполнены в виде отсеков, образованных спереди и сзади груза в осевом направлении наконечника. Соединительный канал служит для обеспечения сообщения между задней камерой и вторым пространством. С такой конструкцией, воздух вводится из второго пространства в заднюю камеру динамического гасителя вибрации через соединительный канал посредством колебаний давления во втором пространстве и, таким образом, груз динамического гасителя вибрации может активно приводиться в действие. Таким образом, динамический гаситель вибрации может выполнять функцию снижения вибрации.

Согласно дополнительному аспекту изобретения, второе пространство может быть расположено в передней области инструмента, перед корпусом динамического гасителя вибрации в осевом направлении наконечника. Кроме того, соединительный канал может содержать соединительную трубу, которая установлена, чтобы продолжаться от второго пространства в заднюю камеру через переднюю камеру и затем груз. С такой конструкцией, соединительная труба может быть установлена таким образом, чтобы обеспечить сообщение между вторым пространством и задней камерой по самому короткому расстоянию.

Согласно дополнительному аспекту изобретения, соединительная труба может линейно продолжаться в осевом направлении наконечника, и наружная поверхность соединительной трубы и внутренняя поверхность груза, посаженная на соединительную трубу, могут находиться в скользящем контакте друг с другом, так чтобы соединительная труба служила в качестве направляющего элемента для направления линейного перемещения груза в осевом направлении. Эта конструкция рациональна, так как линейное перемещение груза в осевом направлении может быть выполнено более плавным посредством соединительной трубы, и соединительная труба может быть дополнительно снабжена функцией направляющего элемента для направления линейного перемещения груза в осевом направлении в дополнение к функции введения воздуха из второго пространства в заднюю камеру динамического гасителя вибрации.

Согласно изобретению, эффективность снижения вибрации динамического гасителя вибрации может быть увеличена в электроинструменте, имеющем динамический гаситель вибрации, без увеличения корпуса инструмента и с минимальным увеличением груза, так чтобы рациональное размещение и усовершенствованная характеристика снижения вибрации динамического гасителя вибрации могли быть

осуществлены.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет собой вид сбоку в сечении, показывающий всю структуру ударной дрели 101 согласно этому варианту выполнения.

Фиг.2 представляет собой частично увеличенный вид, показывающий динамический гаситель 151 вибрации по Фиг.1.

Фиг.3 представляет собой вид в сечении динамического гасителя 151 вибрации по линии А-А по Фиг.2.

Фиг.4 представляет собой вид в сечении динамического гасителя 151 вибрации по линии В-В по Фиг.2.

Подробное описание варианта осуществления изобретения

Вариант выполнения «электроинструмента» согласно изобретению описывается со

ссылкой на Фиг.1-4. В этом варианте выполнения, электрическая ударная дрель

описана в качестве типичного варианта выполнения электроинструмента. Фиг.1 представляет собой вид сбоку в сечении, показывающий всю структуру ударной дрели 101 согласно этому варианту выполнения. Фиг.2 представляет собой частично

увеличенный вид, показывающий динамический гаситель 151 вибрации по Фиг.1. Фиг.3 представляет собой вид в сечении динамического гасителя 151 вибрации по линии А-А по Фиг.2, и Фиг.4 представляет собой вид в сечении динамического гасителя 151 вибрации по линии В-В по Фиг.2.

Как показано на Фиг.1, электрическая ударная дрель 101 этого варианта выполнения, в общем, включает в себя корпус 103, который образует наружный кожух ударной дрели 101, резцедержатель 137, присоединенный к передней концевой области (левый конец, как показано на Фиг.1) корпуса 103 в продольном направлении корпуса 103, ударный наконечник 119, съемно прикрепленный к держателю 137, и рукоятку 105, предназначенную для удерживания пользователем и присоединенную к другому концу (правый конец, как показано на Фиг.1) корпуса 103 в продольном направлении или в частности к корпусу 103 в задней области инструмента, сзади приводного двигателя 111, который описан ниже. Ударный наконечник 119 удерживается резцедержателем 137, так что обеспечивается его возвратно-поступательное перемещение относительно резцедержателя в осевом направлении (в продольном направлении корпуса 103) и предотвращается вращение относительно резцедержателя в его периферийном направлении. Корпус 103, ударный наконечник 119 и рукоятка 105 являются признаками, которые соответствуют «корпусу инструмента», «ударному наконечнику» и «рукоятке», соответственно, согласно изобретению. В этом варианте выполнения, для простоты пояснения, сторона ударного наконечника 119 принята за переднюю сторону или переднюю область инструмента, а сторона рукоятки 105 - в качестве задней стороны или задней области инструмента.

Корпус 103 выполнен в виде кожуха, который вмещает приводной двигатель 111, механизм 113 преобразования движения, ударный механизм 115, механизм 117 передачи мощности и динамический гаситель 151 вибрации. Корпус 103 может быть образован комбинацией различных кожухов, каждый из которых вмещает один или более вышеописанных элементов, которые необходимо вместить. В этом варианте выполнения, механизм 113 преобразования движения соответствующим образом преобразует вращательный выход приводного двигателя 111 в линейное перемещение и затем передает его ударному механизму 115. Затем, образуется ударная сила в осевом направлении ударного наконечника 119 посредством ударного механизма 115.

Следовательно, ударная дрель 101, имеющая ударный механизм 115, также рассматривается в качестве ударного инструмента. Далее, механизм 117 передачи мощности соответствующим образом снижает скорость вращения вращательного выхода приводного двигателя 111 и передает его ударному наконечнику 119 в виде момента вращения, так чтобы ударный наконечник 119 вращался в круговом направлении. Приводной двигатель 111 здесь является признаком, который соответствует «приводному двигателю» согласно этому изобретению.

Механизм 113 преобразования движения служит для преобразования вращения вала 111а приводного двигателя 111 в линейное перемещение и передачи его ударному механизму 115. Механизм 113 преобразования движения образован кривошипным механизмом, который включает в себя коленчатый вал 121, коленчатый рычаг 123 и поршень 125 и приводится в действие зубчатым зацеплением с валом 111а приводного двигателя 111. Коленчатый вал 121 имеет участок 121а коленчатого вала и эксцентриковый штифт 121b, расположенный эксцентрично на участке 121а коленчатого вала. Один конец коленчатого рычага 123 соединен с эксцентриковым штифтом 121b коленчатого вала 121, а другой конец присоединен к поршню 125. Поршень 125 образует приводной элемент для приведения в действие ударного механизма 115 и может скользить внутри цилиндра 141 в осевом направлении ударного наконечника 119. В этом варианте выполнения, механизм 113 преобразования движения расположен в передней области инструмента, перед приводным двигателем 111 в осевом направлении ударного наконечника 119. Более конкретно, участок 121а коленчатого вала и эксцентриковый штифт 121b коленчатого вала 121 в механизме 113 преобразования движения расположены в передней области инструмента, перед валом 111а приводного двигателя 111 в осевом направлении ударного наконечника 119. Механизм 113 преобразования движения здесь является признаком, который соответствует «механизму преобразования движения» согласно этому изобретению.

Ударный механизм 115 в общем включает в себя ударный элемент в виде ударника 143, расположенного с возможностью перемещения внутри отверстия цилиндра 141, и промежуточный элемент в виде ударного болта 145, который расположен с возможностью перемещения внутри резцедержателя 137 и служит для передачи кинетической энергии ударника 143 ударному наконечнику 119. Ударный механизм 115 здесь является признаком, который соответствует «ударному механизму» согласно этому изобретению. Замкнутая воздушная камера 141а образована между поршнем 125 и ударником 143 в цилиндре 141. Ударник 143 приводится в действие по принципу так называемой «пневматического амортизатора», путем использования воздуха внутри воздушной камеры 141а цилиндра 141 в результате скользящего перемещения поршня 125. Ударник 143 затем сталкивается с (ударяет по) промежуточным элементом в виде ударного болта 145, который расположен с возможностью перемещения в резцедержателе 137, и передает ударное усилие ударному наконечнику 119 через ударный болт 145.

Камера 165 кривошипа для вмещения коленчатого вала 121 и коленчатого рычага 123 обеспечена на противоположной стороне (задняя сторона инструмента) поршня 125 относительно воздушной камеры 141а и выполнена в виде пространства, которое вызывает колебания давления воздуха в противофазе относительно колебаний давления воздуха воздушной камеры 141а. В частности, когда ударный механизм 115 ударяет по ударному наконечнику 119, давления в воздушной камере 141а относительно повышается, а давление в камере 165 кривошипа

относительно понижается. С другой стороны, когда ударное перемещение завершено, давление в воздушной камере 141a относительно понижается, а давление в камере 165 кривошипа относительно повышается. Таким образом, последовательности колебаний давления воздуха в целом меняются между воздушной камерой 141a и камерой 165 кривошипа. Здесь, воздушная камера 141a и камера 165 кривошипа являются признаками, которые соответствуют «первому пространству» и «второму пространству», соответственно, согласно этому изобретению.

Резцедержатель 137 выполнен с возможностью вращения и вращается, когда механизм 117 передачи мощности передает вращение приводного двигателя 111 резцедержателю 137 с пониженной скоростью. Механизм 117 передачи мощности включает в себя промежуточное зубчатое колесо 131, которое приводится во вращение приводным двигателем 111, малое коническое зубчатое колесо 133, которое вращается вместе с промежуточным зубчатым колесом 131 и большое коническое зубчатое колесо 135, которое зацеплено с малым коническим зубчатым колесом 133 и вращается вокруг продольной оси корпуса 103. Механизм 117 передачи мощности передает вращение приводного двигателя 111 резцедержателю 137 и далее ударному наконечнику 119, удерживаемому резцедержателем 137. Ударная дрель 101 может соответствующим образом переключаться между режимом отбойного молотка, в котором обработка обрабатываемого изделия выполняется прикладыванием только ударной силы в осевом направлении к ударному наконечнику 119, и режимом ударной дрели, в котором обработка обрабатываемого изделия выполняется прикладыванием ударной силы в осевом направлении и вращательной силы в периферийном направлении к ударному наконечнику 119. Эта конструкция не относится непосредственно к изобретению и, таким образом, не будет описана.

Во время работы ударной дрели 101 (когда в действие приводится ударное долото 119), ударная и циклическая вибрация вызывается в корпусе 103 в осевом направлении ударного наконечника 119. Основной вибрацией корпуса 103, которую необходимо снизить, является сжимающая сила реакции, которая создается, когда поршень 125 и ударник 143 сжимают воздух внутри воздушной камеры 141a, и ударная сила реакции, которая создается с небольшой временной задержкой после сжимающей силы реакции, когда ударник 143 ударяет по ударному наконечнику 119 посредством ударного болта 145.

Ударная дрель 101 имеет динамический гаситель 151 вибрации, для того, чтобы снизить вышеописанную вибрацию, вызванную в корпусе 103. Как показано на Фиг.2, динамический гаситель 151 вибрации в целом включает в себя корпус 153 динамического гасителя вибрации, виброподавляющий груз 155 и переднюю и заднюю цилиндрические пружины 157, расположенные спереди и сзади груза 155 и продолжающиеся в осевом направлении ударного наконечника 119.

Корпус 153 динамического гасителя вибрации имеет углубление или цилиндрическое вмещающее пространство и обеспечен в качестве цилиндрической направляющей для направления стабильного скольжения груза 155. Корпус 153 динамического гасителя вибрации здесь является признаком, который соответствует «корпусу динамического гасителя вибрации» согласно этому изобретению.

Как описано выше, в вышеописанной конструкции, в которой механизм 113 преобразования движения расположен в передней области инструмента, перед приводным двигателем 111 в осевом направлении ударного наконечника 119, свободное пространство обычно образовано в промежуточной области между механизмом 113 преобразования движения и рукояткой 105. В частности,

промежуточная область определена как область между участком 121a коленчатого вала и эксцентриковым штифтом 121b коленчатого вала 121 и рукояткой 105, и как верхняя область инструмента (верхняя область, как показано на Фиг.1) над валом 111a приводного двигателя 111. В этом варианте выполнения, корпус 153 динамического гасителя вибрации расположен в промежуточной области между механизмом 113 преобразования движения и рукояткой 105. Таким образом, отсутствует необходимость в обеспечении дополнительного установочного пространства для установки корпуса 153 динамического гасителя вибрации, чтобы пространство внутри корпуса 103 могло быть использовано эффективно. Следовательно, может быть осуществлено рациональное размещение динамического 151 гасителя вибрации. Кроме того, предпочтительно, промежуточная область между механизмом 113 преобразования движения и рукояткой 105 обеспечена ближе к оси ударного наконечника 119 или на продолжении оси ударного наконечника 119. С такой конструкцией, вибрация, вызванная приведением в действие ударного наконечника 119, может быть эффективно снижена, так чтобы мог быть осуществлен динамический гаситель вибрации, имеющий более высокую эффективность снижения вибрации или более высокую характеристику снижения вибрации.

Груз 155 выполнен в виде гири, которая подвижно расположена внутри вмещающего пространства корпуса 153 динамического гасителя вибрации, для того чтобы перемещаться внутри вмещающего пространства корпуса 153 динамического гасителя вибрации в продольном направлении (осевое направление ударного наконечника 119). В частности, груз 155 выполнен в виде весового элемента, имеющего круглое сечение в направлении, перпендикулярном осевому направлению ударного наконечника 119. Груз 155 здесь является признаком, который соответствует «грузу» и «весовому элементу» согласно этому изобретению.

Цилиндрические пружины 157 выполнены в виде упругих элементов, которые поддерживают груз 155 таким образом, чтобы прикладывать соответствующие усилия пружины к грузу 155 по направлению друг к другу, когда груз 155 перемещается внутри вмещающего пространства корпуса 153 динамического гасителя вибрации в продольном направлении (осевое направление ударного наконечника 119). Кроме того, цилиндрическая пружина 157 здесь является признаком, который соответствует «цилиндрической пружине» согласно этому изобретению.

Динамический гаситель 151 вибрации, имеющий вышеописанную конструкцию, который расположен внутри корпуса 103, обеспечен так, что груз 155 и цилиндрические пружины 157 служат в качестве виброподавляющих элементов в динамическом гасителе 151 вибрации и взаимодействуют, чтобы пассивно снижать вибрацию корпуса 103 во время работы ударной дрели 101. Таким образом, вышеописанная вибрация, вызванная в корпусе 103 ударной дрели 101, снижается, так чтобы вибрация корпуса 103 могла быть ослаблена или снижена во время работы.

Кроме того, груз 155, сконструированный как описано выше, имеет пространства 156, принимающие пружины, имеющие кольцевое сечение и продолжающиеся в виде углубления в осевом направлении ударного наконечника 119 на заданной области в передней и задней областях груза 155 в осевом направлении ударного наконечника 119. Один конец каждой из цилиндрических пружин 155 принимается в соответствующее пространство 156, принимающее пружину. Пространство 156, принимающее пружину, здесь является признаком, который соответствует «части, принимающей пружину» согласно этому изобретению. Каждое

из кольцевых пространств 156, принимающих пружины, является удлиненным пространством, продолжающимся в осевом направлении ударного наконечника 119 и выполненным в виде пространства (канавки), которое углублено в и окружено наружным цилиндрическим участком 155a и колоннообразным участком 155b внутри цилиндрического участка 155a. Цилиндрический участок 155a и колоннообразный участок 155b могут быть выполнены отдельно, или они могут быть выполнены за одно целое.

В этом варианте выполнения, как показано на Фиг.3 и 4, все шесть пространств 156, принимающих пружины, расположены в одной плоскости в направлении, перпендикулярном осевому направлению ударного наконечника 119. В частности, как показано на Фиг.4, шесть пространств 156, принимающих пружины, включают в себя три первых пространства 156a, принимающих пружины, образованные в передней области (левая область, как показано на Фиг.2) груза 155 и три вторых пространства 156b, принимающих пружины, образованные в задней области (правая область, как показано на Фиг.2) груза 155, причем первые пространства 156a, принимающие пружины, и вторые пространства 156b, принимающие пружины, поочередно расположены и равномерно разнесены в периферийном направлении. Каждая из цилиндрических пружин 157 принята внутрь соответствующего пространства 156, принимающего пружину, и в этом состоянии, передний конец 157a пружины прикреплен к соответствующей крепежной детали 158 переднего конца пружины, а задний конец 157b пружины прикреплен к соответствующей крепежной детали 159 заднего конца пружины. Здесь, первое пространство 156a, принимающее пружину, и второе пространство 156b, принимающее пружину, являются признаками, которые соответствуют «части, принимающей пружину, области передней поверхности» и «части, принимающей пружину, области задней поверхности», соответственно, согласно этому изобретению. Таким образом, в этом варианте выполнения, множество частей 156, принимающих пружины, сбалансировано расположены в областях передней и задней поверхности груза 155, так чтобы центр тяжести груза 155 мог быть легко сбалансирован. Кроме того, с таким сбалансированным расположением цилиндрических пружин в областях передней и задней поверхности груза 155, усилия цилиндрических пружин могут быть сбалансировано приложены к передней и задней поверхностям груза 155.

Что касается передней цилиндрической пружины 157, принятой в первое пространство 156a, принимающее пружину, передний участок стенки корпуса 153 динамического гасителя вибрации используется в качестве крепежной детали 158 переднего конца пружины, к которой прикреплен передний конец 157a пружины, и нижняя часть (конец) первого пространства 156a, принимающего пружину, используется в качестве крепежной детали 159 заднего конца пружины, к которой прикреплен задний конец 157b пружины. Что касается задней цилиндрической пружины 157, принятой во второе пространство 156b, принимающее пружину, нижняя часть (конец) второго пространства 156b, принимающего пружины, используется в качестве крепежной детали 158 переднего конца пружины, к которой прикреплен передний конец 157a пружины, а задний участок стенки корпуса 153 динамического гасителя вибрации используется в качестве крепежной детали 159 заднего конца пружины, к которой прикреплен задний конец 157b пружины. С такой конструкцией, передняя и задняя цилиндрические пружины 157 прикладывают соответствующие упругие смещающие усилия к грузу 155 в направлении друг к другу в осевом направлении ударного наконечника 119. В частности, груз 155 может перемещаться в

осевом направлении ударного наконечника 119 под действие соответствующих смещающих усилий передней и задней цилиндрических пружин 157, действующих по направлению друг к другу. Кроме того, каждое из первых и вторых пространств 156а, 156b, принимающих пружины, имеет ширину, большую диаметра проволоки цилиндрической пружины 157. Таким образом, предпочтительно, цилиндрическая пружина 157 свободно установлена в пространство 156, принимающее пружину, так что цилиндрическая пружина 157 не соприкасается с внутренней поверхностью цилиндрического участка 155а и наружной поверхностью колоннообразного участка 155b.

Как описано выше, в динамическом гасителе 151 вибрации согласно этому варианту выполнения, пространства 156, принимающие пружины, образованы внутри груза 155, и один конец каждой из цилиндрических пружин 157 расположен внутри пространства 156, принимающего пружину. Следовательно, длина динамического гасителя 151 вибрации в осевом направлении ударного наконечника 119 с принятой и установленной в пространство 156, принимающее пружину, груза 155 цилиндрической пружины 157, может быть уменьшена, так чтобы динамический гаситель 151 вибрации мог быть уменьшен в размере в осевом направлении ударного наконечника 119. Кроме того, в динамическом гасителе 151 вибрации согласно этому варианту выполнения, цилиндрический участок 155а, имеющий массу с большой плотностью, чем цилиндрическая пружина 157, расположен на наружной периферийной стороне цилиндрической пружины 157. Следовательно, по сравнению с известной структурой, в которой цилиндрическая пружина, имеющая более низкую плотность, чем груз, расположена на наружной периферийной стороне груза, масса виброподавляющего элемента в виде груза 155 может быть увеличена, так чтобы эффективность использования пространства увеличилась. В результате, виброподавляющая мощность динамического гасителя 151 вибрации может быть увеличена. Кроме того, с конструкцией, в которой цилиндрический участок 155а груза 155 расположен на наружной периферийной стороне цилиндрической пружины 157, длина контакта груза 155 в направлении перемещения или длина по оси поверхности скольжения груза 155, соприкасающейся с поверхностью стенки корпуса 153 динамического гасителя вибрации, может быть увеличена. Таким образом, может быть легко обеспечено стабильное перемещение груза 155.

В этом варианте выполнения, как показано на Фиг.2. в частности, первое и второе пространства 156а, 156b, принимающие пружины, пространства 156, принимающего пружину, выполненные в грузе 155, расположены с перекрытием. Соответственно, цилиндрические пружины 157, принятые внутрь первых пространств 156а, принимающих пружины, и цилиндрические пружины 157, принятые внутрь вторых пространств 156b, принимающих пружины, расположены с перекрытием в направлении, перпендикулярном направлению продолжения цилиндрических пружин. С такой конструкцией, длина груза 155 в осевом направлении с установленными в пространства 156 (156а, 156b), принимающие пружины, цилиндрическими пружинами, может быть дополнительно уменьшена. Следовательно, эта конструкция эффективна в дополнительном уменьшении размера динамического гасителя 151 вибрации в осевом направлении и в снижении его веса с помощью более простой структуры. Таким образом, эта конструкция особенно эффективна, когда установочное пространство для установки динамического гасителя 151 вибрации внутри корпуса 103 ограничено в продольном направлении корпуса 103. Кроме того, цилиндрические пружины могут быть увеличены не величину перекрытия между цилиндрическими

пружинами 157, принятыми внутрь первых пространств 156а, принимающих пружины, и цилиндрическими пружинами 157, принятыми внутрь вторых пространств 156b, принимающих пружины, при условии, что длина динамического гасителя вибрации в продольном направлении остается неизменной. В этом случае, динамический гаситель
5 вибрации может обеспечить более высокую стабильную эффективность снижения вибрации посредством увеличения цилиндрических пружин.

Как описано выше, согласно этому варианту выполнения, виброподавляющая мощность динамического гасителя 151 вибрации может быть увеличена, и более того
10 динамический гаситель 151 вибрации может быть уменьшен, так чтобы эффективность снижения вибрации динамического гасителя 151 вибрации могла быть увеличена без увеличения корпуса 103 ударной дрели 101 и с минимальным увеличением груза.

Кроме того, как показано на Фиг.2, в этом варианте выполнения, динамический
15 гаситель 151 вибрации имеет первую рабочую камеру 161 и вторую рабочую камеру 163 внутри корпуса 153 динамического гасителя вибрации. Первая и вторая рабочие камеры 161, 163 выполнены в виде пространств, отделенных друг от друга внутри корпуса 153 динамического гасителя вибрации грузом 155, и образованы в
20 передней части и задней части груза 155 в осевом направлении ударного наконечника 119.

Первая рабочая камера 161 выполнена в виде пространства в задней части (с левой стороны, как показано на Фиг.2) груза 155. Первая рабочая камера 161 обычно
25 сообщается с герметичной камерой 165 кривошипа, которая не сообщается с наружной средой, через первое соединительное отверстие 162а соединительной трубы 162. С другой стороны, вторая рабочая камера 163 сообщается с камерой 164 передач, в которой расположен вал 111а приводного двигателя 111, через второе
30 соединительное отверстие 163а, выполненное в наружной периферийной стенке корпуса 153 динамического гасителя вибрации. Здесь, первая рабочая камера 161 и вторая рабочая камера 163 являются признаками, которые соответствуют «задней камере» и «передней камере», соответственно, согласно изобретению.

Давление внутри камеры 165 кривошипа колеблется, когда механизм 113
преобразования движения приведен в действие. Это вызвано изменением объема
35 камеры 165 кривошипа, когда поршень 125 механизма 113 преобразования движения совершает возвратно-поступательное перемещение внутри цилиндра 141. В этом варианте выполнения, груз 155 динамического гасителя 151 вибрации активно
40 приводится в действие введением воздуха из камеры 165 кривошипа в первую рабочую камеру 161 колебаниями давления камеры 165 кривошипа. Таким образом, динамический гаситель 151 вибрации выполняет функцию виброподавления. В частности, в этом варианте выполнения, как показано на Фиг.2, соединительная
45 труба 162, имеющая первое соединительное отверстие 162а, обеспечена в корпусе 153 динамического гасителя вибрации. С этой конструкцией, динамический гаситель 151 вибрации имеет не только вышеупомянутую пассивную функцию виброподавления, но также служит в качестве активного виброподавляющего механизма посредством
50 вынужденной вибрации, в котором груз 155 активно приводится в действие. Таким образом, вибрация, вызванная в корпусе 103 во время операции обработки отбойным молотком, может быть дополнительно эффективно снижена. Соединительная
труба 162 в частности выполнена в виде трубного элемента, продолжающегося
линейно в осевом направлении ударного наконечника 119. Соединительная труба 162
продолжается от камеры 165 кривошипа, расположенной в передней области
инструмента, перед корпусом 153 динамического гасителя вибрации, в первую

рабочую камеру 161 через вторую рабочую камеру 163 и затем груз 155. С такой конструкцией, соединительная труба 162 установлена таким образом, чтобы обеспечить соединение между камерой 165 кривошипа и первой рабочей камерой 161 по самому короткому расстоянию.

5 Кроме того, вышеописанная соединительная труба 162 линейно продолжается в осевом направлении ударного наконечника 119 и проходит через центр круглого сечения груза 155. В такой конструкции, наружная поверхность 162b соединительной
10 трубы 162 и внутренняя поверхность 155с груза 155, посаженного на соединительную трубу 162, удерживаются в скользящем контакте друг с другом, так чтобы соединительная труба 162 служила в качестве направляющего элемента для
15 направления линейного перемещения груза 155 в осевом направлении. Эта конструкция рациональна, так как линейное перемещение груза 155 в осевом направлении может быть выполнено более плавно и соединительная труба 162 может быть дополнительно обеспечена функцией направляющего элемента для направления
линейного перемещения груза 155 в осевом направлении в дополнение к функции введения воздуха из камеры 165 кривошипа в первую рабочую камеру 161 динамического гасителя 151 вибрации.

20 Кроме того, когда воздух проходит между камерой 165 кривошипа и первой рабочей камерой 161 через первое соединительное отверстие 162а соединительной трубы 162, объем второй рабочей камеры 163, которая соединяется с камерой 164
передат, изменяется вместе с давлением первой рабочей камеры 161. В частности, когда давление первой рабочей камеры 161 повышается относительно давления
25 второй рабочей камеры 163, воздух внутри второй рабочей камеры 163 переходит в камеру 164 передат и, таким образом, объем второй рабочей камеры 163 уменьшается. С другой стороны, когда давление первой рабочей камеры 161 понижается относительно давления второй рабочей камеры 163, воздух внутри камеры 164
30 передат переходит во вторую рабочую камеру 163 и, таким образом, объем второй рабочей камеры 163 увеличивается. В результате, вынужденная вибрация, при которой груз 155 активно приводится в действие, плавно выполняется без помех со стороны воздуха второй рабочей камеры 163.

35 В вышеупомянутом варианте выполнения, передняя и задняя области груза 155 углублены, чтобы образовать пространства 156, принимающие пружины, для принятия одного конца цилиндрической пружины 157. В этом изобретении, однако, он может быть сконструирован, не обеспечивая пространства 156, принимающие пружины, в грузе 155, таким образом, что один конец цилиндрических пружин 157
40 закреплен на переднем и заднем конце груза 155. В этом случае, пространства 156, принимающие пружины, или места крепления цилиндрических пружин 157 могут быть обеспечены по меньшей мере на одном из передних и задних концах груза 155, при необходимости.

45 В вышеупомянутом варианте выполнения, три первых пространства 156а, принимающих пружины, образованных в передней области груза 155, и три вторых пространства 156b, принимающих пружины, образованных в задней области груза 155, поочередно расположены и равномерно разнесены в периферийном направлении груза 155. В этом изобретении, однако, размещение первого
50 пространства 156а, принимающего пружины, в передней области груза 155 и размещение второго пространства 156b, принимающего пружины, в задней области груза 155 может быть соответствующим образом изменено при необходимости.

В вышеупомянутом варианте выполнения, соединительная труба 162, которая

обеспечивает сообщение между камерой 165 кривошипа и первой рабочей камерой 161 динамического гасителя 151 вибрации, выполнена и установлена продолжающейся из камеры 165 кривошипа в первую рабочую камеру 161 через вторую рабочую камеру 163 и затем груз 155. В этом изобретении, однако, соединительная труба 162 может иметь любую другую конфигурацию. Например, элемент, соответствующий соединительной трубе 162, может быть обеспечен и выполнен продолжающимся из камеры 165 кривошипа в первую рабочую камеру 161 через наружную часть корпуса 153 динамического гасителя 151 вибрации. Кроме того, в вышеупомянутом варианте выполнения, соединительная труба 162 также служит в качестве направляющего элемента для направления линейного перемещения груза 155 в осевом направлении, но в этом изобретении, элемент, отличный от элемента, соответствующего соединительной трубе 162, может служить для направления груза 155.

В вышеупомянутом варианте выполнения, ударная дрель 101 описана в качестве типичного примера электроинструмента, но это изобретение также может быть применено к различным типам электроинструментов, которые выполняют обработку обрабатываемого изделия линейным перемещением наконечника. Например, настоящее изобретение может быть соответствующим образом применено к электроинструментам, таким как, электрическая ножовка или сабельная пила, которые выполняют резание обрабатываемого изделия посредством возвратно-поступательного перемещения режущего полотна.

Описание ссылочных позиций

- 101 Ударная дрель (электроинструмент)
- 103 Корпус (корпус инструмента)
- 105 Рукоятка
- 111 Приводной двигатель
- 111a Вал двигателя
- 113 Механизм преобразования движения
- 115 Ударный механизм
- 117 Механизм передачи мощности
- 119 Ударное долото (наконечник)
- 121 Коленчатый вал
- 121a Участок коленчатого вала
- 121b Эксцентриковый штифт
- 123 Коленчатый рычаг
- 125 Поршень
- 131 Промежуточное зубчатое колесо
- 133 Малое коническое зубчатое колесо
- 135 Большое коническое зубчатое колесо
- 137 Резцедержатель
- 141 Цилиндр
- 141a Воздушная камера
- 143 Ударник
- 145 Ударный болт
- 151 Динамический гаситель вибрации
- 153 Корпус динамического гасителя вибрации
- 155 Груз
- 155a Цилиндрический участок

- 155b Колоннообразный участок
 155c Внутренняя поверхность
 156 Пространство, принимающее пружину (часть, принимающая пружину)
 156a Первое пространство, принимающее пружину (часть, принимающая пружину,
 5 области передней поверхности)
 156b Второе пространство, принимающее пружину (часть, принимающая пружину,
 области задней поверхности)
 157 Цилиндрическая пружина
 10 157a Передний конец пружины
 157b Задний конец пружины
 158 Крепежная деталь переднего конца пружины
 159 Крепежная деталь заднего конца пружины
 161 Первая рабочая камера
 15 162 Соединительная труба
 162a Первое соединительное отверстие
 162b Наружная поверхность
 163 Вторая рабочая камера
 20 163a Второе соединительное отверстие
 164 Камера передач
 165 Камера кривошипа

Формула изобретения

- 25 1. Электроинструмент, который линейно приводит в действие наконечник для
 выполнения заданной операции на обрабатываемом изделии, содержащий корпус
 инструмента, приводной двигатель, механизм преобразования движения и
 динамический гаситель вибрации, которые размещены в корпусе инструмента, и
 30 рукоятку, удерживаемую пользователем, при этом рукоятка соединена с корпусом
 инструмента в задней области инструмента, позади приводного двигателя, причем
 механизм преобразования движения расположен в передней области инструмента,
 перед приводным двигателем, в осевом направлении наконечника и преобразует
 35 вращение приводного двигателя в линейное перемещение и передает его наконечнику,
 динамический гаситель вибрации включает корпус динамического гасителя вибрации,
 расположенный в промежуточной области между механизмом преобразования
 движения и рукояткой, при этом корпус динамического гасителя вибрации имеет
 вмещающее пространство, груз, расположенный во вмещающем пространстве
 40 корпуса динамического гасителя вибрации так, чтобы линейно перемещаться в осевом
 направлении наконечника, и цилиндрическую пружину, которая продолжается между
 по меньшей мере одной из передних и задних поверхностей груза и корпусом
 динамического гасителя вибрации в осевом направлении наконечника, чтобы упруго
 45 поддерживать груз в осевом направлении, причем динамический гаситель вибрации
 уменьшает вибрацию корпуса инструмента во время работы путем линейного
 перемещения груза, упруго поддерживаемого цилиндрической пружиной в осевом
 направлении наконечника.
2. Электроинструмент по п.1, в котором груз имеет часть, принимающую пружину,
 50 продолжающуюся в виде углубления в осевом направлении наконечника в по
 меньшей мере одной из областей передних и задних поверхностей груза, причем часть,
 принимающая пружину, принимает один конец цилиндрической пружины, который
 упруго поддерживает груз.

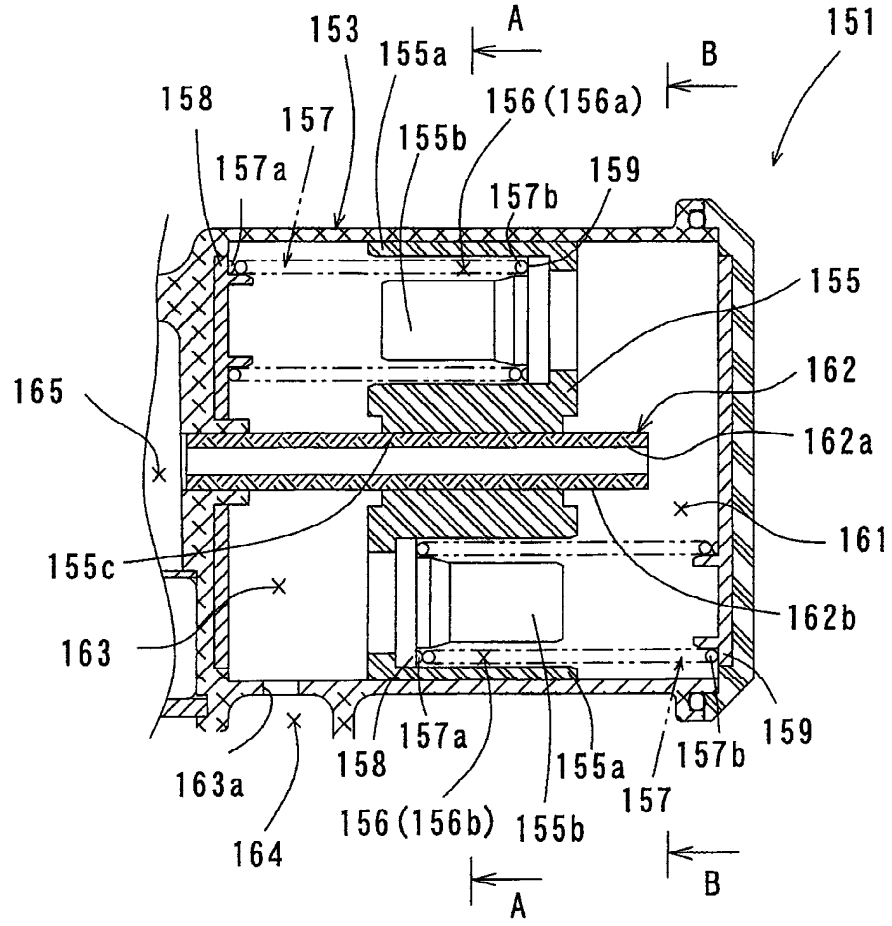
3. Электроинструмент по п.1 или 2, в котором часть, принимающая пружину, содержит часть, принимающую пружину в области передней поверхности, и часть, принимающую пружину в области задней поверхности, которые продолжают в виде углубления в осевом направлении наконечника в областях передней и задней поверхности груза, при этом часть, принимающая пружину в области передней поверхности, принимает один конец цилиндрической пружины, который упруго поддерживает груз спереди, а часть, принимающая пружину в области задней поверхности, принимает один конец цилиндрической пружины, который упруго поддерживает груз сзади, причем части, принимающие пружины области передней и задней поверхности, расположены так, чтобы перекрывать друг друга полностью или частично в направлении, перпендикулярном направлению продолжения частей, принимающих пружины.

4. Электроинструмент по п.3, в котором груз выполнен в виде весового элемента, имеющего круглое сечение в направлении, перпендикулярном осевому направлению наконечника, при этом множество частей, принимающих пружины в области передней поверхности, обеспечены в области передней поверхности весового элемента и равномерно разнесены по периферии весового элемента, а множество частей, принимающих пружины в области задней поверхности, обеспечены в области задней поверхности весового элемента и равномерно разнесены по периферии весового элемента.

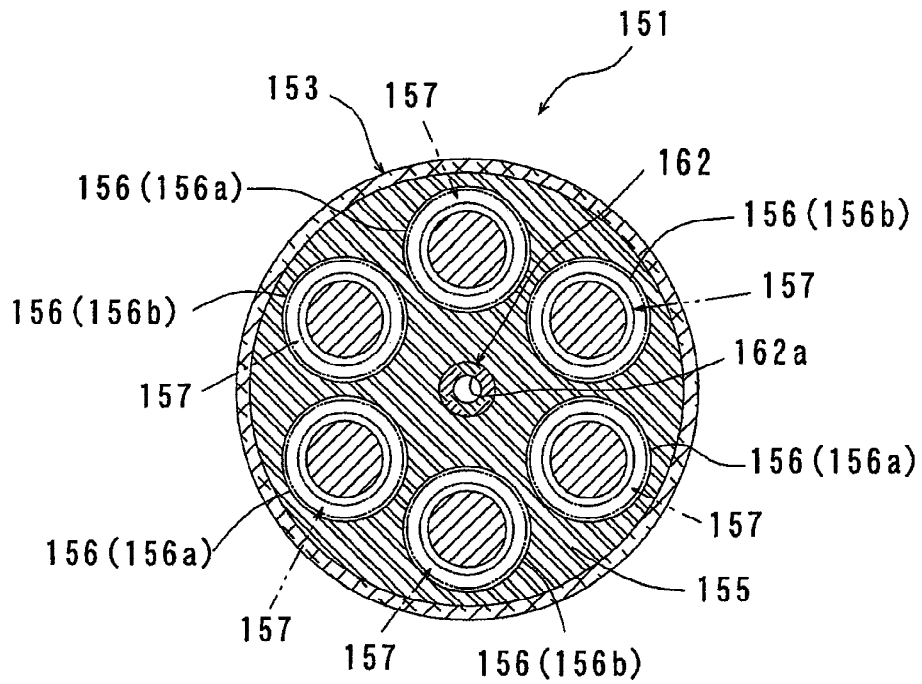
5. Электроинструмент по п.1, в котором механизм преобразования движения включает первое замкнутое пространство, ударный механизм, который ударяет по наконечнику путем использования колебаний давления воздуха внутри первого пространства, и второе пространство, которое обеспечено в другой области относительно первого пространства и вызывает колебания давления воздуха в противофазе относительно колебаний давления воздуха в первом пространстве, при этом динамический гаситель вибрации имеет переднюю и заднюю камеры и соединительный канал, который обеспечивает сообщение между задней камерой и вторым пространством, причем передняя и задняя камеры отделены друг от друга грузом внутри корпуса динамического гасителя вибрации и образованы спереди и сзади груза в осевом направлении наконечника.

6. Электроинструмент по п.5, в котором второе пространство расположено в передней области инструмента, перед корпусом динамического гасителя вибрации в осевом направлении наконечника, а соединительный канал содержит соединительную трубу, которая установлена, чтобы продолжаться от второго пространства в заднюю камеру через переднюю камеру и затем груз.

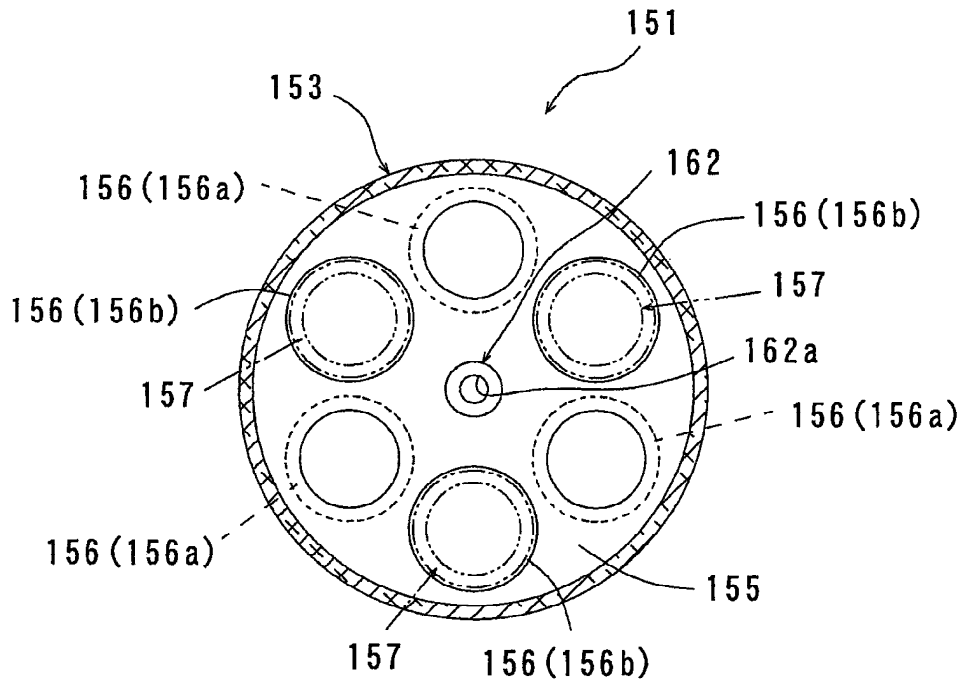
7. Электроинструмент по п.6, в котором соединительная труба линейно продолжается в осевом направлении наконечника, а наружная поверхность соединительной трубы и внутренняя поверхность груза, посаженная на соединительную трубу, удерживаются в скользящем контакте друг с другом, так что соединительная труба служит в качестве направляющего элемента для направления линейного перемещения груза в осевом направлении.



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4