



(51) МПК
B25D 17/24 (2006.01)
B25D 17/08 (2006.01)
B25D 16/00 (2006.01)
B25D 11/04 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010143873/02, 26.03.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 26.03.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 27.03.2008 JP 2008-085010

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2012 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 20.02.2014 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2006004547 A1, 12.01.2006. JP 6079652 A, 22.03.1994. JP 2005335046 A, 08.12.2005. RU 2288835 C2, 10.12.2006.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 27.10.2010

(86) Заявка РСТ:
 JP 2009/056163 (26.03.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2009/119760 (01.10.2009)

Адрес для переписки:
 129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
 ООО "Юридическая фирма Городиский и
 Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):

ИКУТА Хироки (JP)

(73) Патентообладатель(и):

МАКИТА КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) ПРИВОДНОЙ ИНСТРУМЕНТ

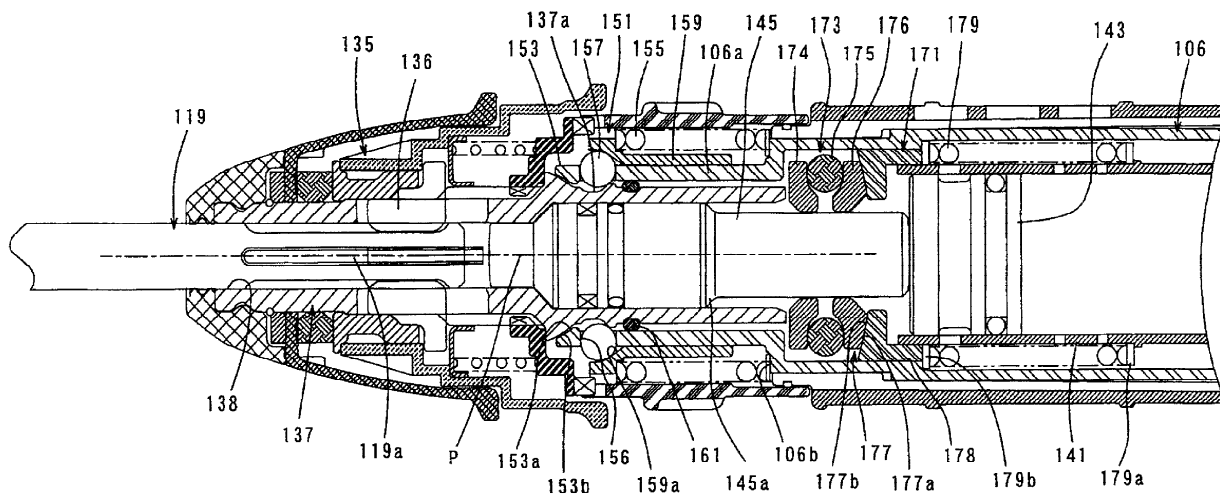
(57) Реферат:

Изобретение относится к приводным инструментам. Инструмент содержит корпус, держатель инструмента, выполненный с возможностью удерживания вставного инструмента, упругий элемент, электродвигатель, ударный элемент, промежуточный элемент и второй упругий элемент. Держатель инструмента выполнен с возможностью поворота вокруг точки поворота, находящейся на оси z, определяемой осью вставного инструмента, в направлениях осей y и x. Упругий элемент обеспечивает приложение поджимающей силы к держателю

инструмента таким образом, чтобы осуществить удерживание держателя инструмента в положении, обеспечивающем совпадение продольных осей держателя инструмента и корпуса. Промежуточный элемент размещен внутри держателя инструмента так, что он может смещаться в аксиальном направлении вставного ударного инструмента и служит для передачи прямолинейного движения ударного элемента вставному ударному инструменту. Промежуточный элемент присоединен к корпусу так, что он может поворачиваться вокруг точки поворота, находящейся на оси z.

Второй упругий элемент расположен между корпусом и промежуточным элементом и обеспечивает приложение поджимающей силы к промежуточному элементу таким образом, чтобы обеспечивать удерживание промежуточного элемента в исходном

положении. В результате уменьшается передача внешней силы, возникающей вследствие биения вставного инструмента, корпусу приводного инструмента. 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 9 ил.



ФИГ.2

RU 2507060 C2

RU 2507060 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B25D 17/24 (2006.01)
B25D 17/08 (2006.01)
B25D 16/00 (2006.01)
B25D 11/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010143873/02, 26.03.2009**

(24) Effective date for property rights:
26.03.2009

Priority:

(30) Convention priority:
27.03.2008 JP 2008-085010

(43) Application published: **10.05.2012 Bull. 13**

(45) Date of publication: **20.02.2014 Bull. 5**

(85) Commencement of national phase: **27.10.2010**

(86) PCT application:
JP 2009/056163 (26.03.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/119760 (01.10.2009)

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):

IKUTA Khiroki (JP)

(73) Proprietor(s):

MAKITA KORPOREJShN (JP)

(54) **DRIVE TOOL**

(57) Abstract:

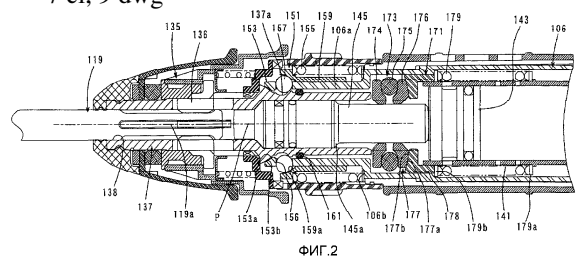
FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to hand tool. Proposed tool comprises body, tool holder, flexible element, motor, impact element, mid element and second flexible element. Tool holder can turn about turn point located at axis x defined by tool axis in direction of axes y and x. Flexible element applies thrusting force to tool holder to retain holder at position whereat tool holder and body lengthwise axes are aligned. Mid element is arranged inside tool holder to displace axially of inserted impact tool and to transfer rectilinear motion of impact element to inserted impact tool. Mid element is attached to

said body to turn about said turn point located at axis z. Second flexible element is arranged between said body and mid element to apply thrusting force so that mid element is retained at initial position.

EFFECT: decreased vibration.

7 cl, 9 dwg



RU 2 507 060 C2

RU 2 507 060 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение относится к техническим средствам для защиты от воздействия вибрации в приводном инструменте, таком как молоток и перфоратор, который обеспечивает приведение вставного инструмента в прямолинейное движение.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В приводном инструменте, таком как молоток и перфоратор, во время операции обработки молотком или операции перфорации, выполняемой перфоратором посредством вставного ударного инструмента, на вставной ударный инструмент оказывает воздействие реакция (в дальнейшем называемая силой реакции) со стороны обрабатываемой детали. В этот момент сила реакции вызывает перемещение вставного ударного инструмента не только в аксиальном направлении вставного ударного инструмента (в продольном направлении), но также в вертикальном и боковом направлениях, перпендикулярных к аксиальному направлению, и данное движение передается корпусу инструмента посредством держателя инструмента, который удерживает вставной ударный инструмент. Как правило, в приводном инструменте, в котором во время работы возникает вибрация, предусмотрен механизм для уменьшения передачи вибраций пользователю. Например, передача вибраций, вызываемых в корпусе инструмента, рукоятке уменьшается или предотвращается посредством соединения рукоятки, подлежащей удерживанию пользователем, с корпусом инструмента через упругий элемент. Один пример раскрыт в японской патентной публикации № 58-34271.

Однако вышеописанный известный защищающий от воздействия вибрации механизм выполнен с конструкцией, обеспечивающей предотвращение передачи вибрации рукоятке, подлежащей удерживанию пользователем. Следовательно, трудно предотвратить передачу внешней силы, которая возникает вследствие неравномерного движения или биения вставного ударного инструмента при воздействии силы реакции со стороны обрабатываемой детали на вставной ударный инструмент, корпусу инструмента.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Соответственно, задача изобретения состоит в уменьшении передачи внешней силы, возникающей вследствие неравномерного движения вставного инструмента, корпусу инструмента, предусмотренному в приводном инструменте.

Вышеописанная задача может быть решена посредством заявленного изобретения. В соответствии с изобретением репрезентативный приводной инструмент выполняет заданную операцию посредством прямолинейного движения вставного инструмента в его аксиальном направлении. Приводной инструмент имеет корпус инструмента, держатель инструмента, который удерживает вставной инструмент в своей передней концевой зоне и простирается в аксиальном направлении вставного инструмента, и упругий элемент. Кроме того, «операция» в соответствии с данным изобретением предпочтительно может включать в себя не только операцию обработки молотком, но также операцию перфорации, выполняемую перфоратором. Кроме того, «корпус инструмента» в соответствии с изобретением, как правило, представляет собой цилиндрический корпус, который образует часть наружного кожуха приводного инструмента, или гильзу, которая простирается в аксиальном направлении вставного инструмента и в которой размещен ударный механизм, который обеспечивает приложение ударной силы к вставному инструменту.

В репрезентативном приводном инструменте в соответствии с изобретением задняя зона держателя инструмента, противоположная по отношению к его передней

концевой зоне, простирается в корпус инструмента. В таком состоянии, когда задняя зона держателя инструмента простирается в корпус инструмента, держатель инструмента соединен с корпусом инструмента таким образом, что он может поворачиваться вокруг точки поворота, находящейся на оси z, которая определяется осью вставного инструмента, в направлениях осей y и x, которые пересекаются с осью z. Упругий элемент обеспечивает приложение поджимающей силы к держателю инструмента таким образом, чтобы обеспечить удерживание держателя инструмента в заданном угловом положении или в исходном положении относительно корпуса инструмента. «Точка поворота, находящаяся на оси z» в соответствии с изобретением представляет собой гипотетическую точку поворота, находящуюся на оси z. Кроме того, то, каким образом держатель инструмента «поворачивается вокруг точки поворота» в соответствии с данным изобретением, характеризует то, каким образом держатель инструмента поворачивается вокруг точки поворота, находящейся на оси вставного инструмента, в горизонтальном направлении и в вертикальном направлении, которые пересекаются с аксиальным направлением вставного инструмента, например, в конструкции, в которой ось вставного ударного инструмента простирается в горизонтальном направлении. «Упругий элемент» в данном изобретении, как правило, представляет собой цилиндрическую винтовую пружину, но соответственно включает в себя резину.

В соответствии с данным изобретением держатель инструмента, предназначенный для удерживания вставного инструмента, может поворачиваться относительно корпуса инструмента вокруг точки поворота, находящейся на оси z, проходящей вдоль аксиального направления вставного инструмента, в направлениях осей y и x, которые пересекаются с осью z, и держатель инструмента удерживается в его исходном положении посредством упругого элемента. Следовательно, во время работы, когда вставной инструмент вызывает неравномерное движение, такое как биение, обусловленное силой реакции со стороны обрабатываемой детали, и такое биение передается держателю инструмента, удерживающему вставной инструмент, в виде движения в направлении оси y или оси x, которая пересекается с аксиальным направлением вставного инструмента, держатель инструмента поворачивается вокруг точки поворота, находящейся на оси вставного инструмента. В этом случае упругий элемент поглощает данный поворот держателя инструмента за счет упругой деформации. Таким образом, внешняя сила, которая возникает вследствие биения вставного инструмента, на который действует сила реакции со стороны обрабатываемой детали во время работы, не будет легко передаваться корпусу инструмента, так что вибрация корпуса инструмента может быть уменьшена.

В соответствии с дополнительным аспектом изобретения держатель инструмента присоединен к корпусу инструмента посредством сферического соединения, которое образовано выпуклой сферической поверхностью с центром в точке поворота, находящейся на оси z, и вогнутой сферической поверхностью, которая соответствует по форме выпуклой сферической поверхности. При такой конструкции держатель инструмента может плавно поворачиваться вокруг точки поворота, находящейся на оси z, так что передача внешней силы, возникающей вследствие биения вставного инструмента, корпусу инструмента может быть эффективно уменьшена.

В соответствии с дополнительным аспектом изобретения вставной инструмент выполнен в виде вставного ударного инструмента, который выполняет операцию обработки молотком посредством приложения линейной ударной силы к обрабатываемой детали. Приводной инструмент дополнительно включает в себя

электродвигатель, ударный элемент, который приводится в прямолинейное движение в аксиальном направлении вставного ударного инструмента посредством электродвигателя, и промежуточный элемент, который размещен внутри держателя инструмента так, что он может смещаться в аксиальном направлении вставного ударного инструмента и служит для передачи прямолинейного движения ударного элемента вставному ударному инструменту. Промежуточный элемент присоединен к корпусу инструмента так, что он может поворачиваться вокруг точки поворота, находящейся на оси z. Кроме того, второй упругий элемент расположен между корпусом инструмента и промежуточным элементом и обеспечивает приложение поджимающей силы к промежуточному элементу таким образом, чтобы обеспечить удерживание промежуточного элемента в исходном положении.

В соответствии с изобретением в приводном инструменте, в котором вставной ударный инструмент выполняет прямолинейное ударное движение, внешняя сила, возникающая вследствие биения вставного ударного инструмента, не будет легко передаваться корпусу инструмента через держатель инструмента и промежуточный элемент, так что вибрация корпуса инструмента может быть уменьшена. Кроме того, когда вставной ударный инструмент выполняет ударное движение, ударяя по обрабатываемой детали, на вставной ударный инструмент действует аксиальная сила реакции со стороны обрабатываемой детали, и данная сила реакции затем будет действовать на второй упругий элемент через промежуточный элемент. В частности, второй упругий элемент упруго деформируется под действием аксиальной силы реакции, действующей со стороны промежуточного элемента, и поглощает аксиальную силу реакции. Таким образом, вибрация корпуса инструмента может быть уменьшена.

В соответствии с дополнительным аспектом изобретения держатель инструмента и промежуточный элемент присоединены к корпусу инструмента посредством второго сферического соединения, которое образовано выпуклой сферической поверхностью с центром в точке поворота, находящейся на оси z, и вогнутой сферической поверхностью, которая соответствует по форме выпуклой сферической поверхности. При такой конструкции держатель инструмента и промежуточный элемент могут плавно поворачиваться вокруг точки поворота, так что передача внешней силы, возникающей вследствие биения вставного инструмента, корпусу инструмента может быть эффективно уменьшена.

В соответствии с дополнительным аспектом изобретения корпус инструмента имеет цилиндрическую часть для приема держателя инструмента, в которую вставляется простирающаяся зона держателя инструмента, простирающаяся в корпус инструмента. Приводной инструмент дополнительно включает в себя ползун, который расположен с наружной стороны части для приема держателя инструмента и может перемещаться в аксиальном направлении вставного инструмента, множество отверстий для удерживания шариков, которые образованы в части для приема держателя инструмента с заданными интервалами в направлении вдоль окружности и простираются в радиальном направлении через часть для приема держателя инструмента, и шарики, которые свободно установлены в отверстиях для удерживания шариков и расположены между ползуном и держателем инструмента. Упругий элемент расположен между корпусом инструмента и ползуном, и поджимающая сила, создаваемая упругим элементом, передается от ползуна держателю инструмента через шарики. При такой конструкции, в которой поджимающая сила, создаваемая упругим элементом, передается держателю инструмента через ползун, который перемещается в

аксиальном направлении вставного инструмента, и шарики, направление и упругая деформация упругого элемента могут быть ограничены до направления, параллельного аксиальному направлению вставного инструмента. Следовательно, размер корпуса инструмента в радиальном направлении может быть уменьшен.

5 В соответствии с дополнительным аспектом изобретения уплотняющий упругий элемент расположен между корпусом инструмента и держателем инструмента и предотвращает утечку смазочного материала, герметично изолированного во внутреннем пространстве корпуса инструмента, и поджимающая сила, создаваемая
10 данным упругим элементом, приложена к держателю инструмента таким образом, чтобы обеспечить удерживание держателя инструмента в исходном положении. В соответствии с изобретением, за счет придания уплотняющему упругому элементу дополнительной функции возврата держателя инструмента в исходное положение
15 уплотняющий упругий элемент может быть эффективно использован в качестве элемента для поглощения вибраций.

В соответствии с другим аспектом изобретения разработан приводной инструмент для выполнения операции перфоратора, при которой вставной инструмент
20 обеспечивает приложение линейной ударной силы в аксиальном направлении и вращающей силы, действующей вокруг его оси, к обрабатываемой детали. Приводной инструмент имеет корпус инструмента, электродвигатель, держатель инструмента, упругий элемент, ударный элемент и цилиндрический вращающийся элемент. Держатель инструмента удерживает вставной инструмент в своей передней концевой
25 зоне и простирается в аксиальном направлении вставного инструмента. Ударный элемент приводится в прямолинейное движение посредством электродвигателя и обеспечивает выполнение вставным инструментом прямолинейного ударного движения. Цилиндрический вращающийся элемент прикреплен к корпусу инструмента
30 так, что он может вращаться вокруг оси вставного ударного инструмента и приводится во вращение посредством электродвигателя. Кроме того, «корпус инструмента» в данном изобретении представляет собой цилиндрический корпус, который образует часть наружного кожуха приводного инструмента, или гильзу, которая простирается в аксиальном направлении вставного инструмента и в которой
35 размещен ударный механизм, который обеспечивает приложение ударной силы к вставному инструменту.

В приводном инструменте в соответствии с изобретением задняя зона держателя инструмента со стороны, противоположной по отношению к передней концевой зоне, простирается в цилиндрический вращающийся элемент. В данной простирающейся
40 зоне держатель инструмента присоединен к цилиндрическому вращающемуся элементу так, что он может поворачиваться вокруг точки поворота, находящейся на оси z, которая определяется осью вставного инструмента, в направлениях осей y и x, которые пересекаются с осью z, при одновременном вращении вместе с
45 цилиндрическим вращающимся элементом вокруг оси вставного ударного инструмента. Упругий элемент обеспечивает приложение поджимающей силы к держателю инструмента таким образом, чтобы обеспечить удерживание держателя инструмента в заданном положении или в исходном положении относительно корпуса инструмента. Кроме того, то, каким образом держатель инструмента «поворачивается
50 вокруг точки поворота» в данном изобретении, характеризует то, каким образом держатель инструмента поворачивается вокруг точки поворота, находящейся на оси вставного инструмента, в горизонтальном направлении и в вертикальном направлении, которые пересекаются с аксиальным направлением вставного

инструмента, например, в конструкции, в которой ось вставного ударного инструмента простирается в горизонтальном направлении. «Упругий элемент» в данном изобретении, как правило, представляет собой цилиндрическую винтовую пружину, но предпочтительно включает в себя резину.

5 В соответствии с данным изобретением в перфораторе, в котором вставной ударный инструмент выполняет прямолинейное ударное движение и вращение в направлении вдоль окружности, внешняя сила, возникающая вследствие биения вставного инструмента, не будет легко передаваться корпусу инструмента через держатель инструмента, так что вибрация корпуса инструмента может быть уменьшена.

15 В соответствии с дополнительным аспектом изобретения цилиндрический вращающийся элемент имеет цилиндрическую часть для приема держателя инструмента, в которую вставляется простирающаяся зона держателя инструмента, простирающаяся в цилиндрический вращающийся элемент. Приводной инструмент дополнительно включает в себя ползун, который расположен с наружной стороны части для приема держателя инструмента и может перемещаться в аксиальном направлении вставного инструмента, множество отверстий для удерживания шариков, 20 которые образованы в части для приема держателя инструмента с заданными интервалами в направлении вдоль окружности и простираются в радиальном направлении через часть для приема держателя инструмента, и шарики, которые свободно установлены в отверстиях для удерживания шариков и расположены между ползуном и держателем инструмента. Шарики служат не только в качестве элемента 25 для передачи поджимающей силы, который передает поджимающую силу, создаваемую упругим элементом, держателю инструмента так, что держатель инструмента удерживается в исходном положении, но также в качестве элемента для передачи крутящего момента, который передает вращающую силу, действующую со стороны цилиндрического вращающегося элемента, держателю инструмента. При 30 такой конструкции может быть обеспечена рациональная конструкция для передачи энергии.

В соответствии с изобретением передача внешней силы, обусловленной неравномерным движением, таким как биение вставного инструмента, корпусу инструмента может быть уменьшена в приводном инструменте.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 представляет собой сечение, показывающее весь электрический отбойный молоток в соответствии с первым вариантом осуществления данного изобретения.

40 Фиг.2 представляет собой сечение, показывающее существенную часть электрического отбойного молотка в ненагруженном состоянии, в котором ударное движение еще не выполняется (и во время холостых ударов непосредственно после завершения ударного движения).

45 Фиг.3 представляет собой сечение, показывающее существенную часть электрического отбойного молотка во время ударного движения.

Фиг.4 представляет собой сечение, показывающее существенную часть электрического отбойного молотка после завершения ударного движения.

50 Фиг.5 представляет собой сечение, показывающее существенную часть электрического отбойного молотка после завершения ударного движения.

Фиг.6 представляет собой увеличенный вид, показывающий первый механизм для защиты от воздействия вибрации.

Фиг.7 представляет собой сечение, показывающее весь перфоратор в соответствии

со вторым вариантом осуществления данного изобретения.

Фиг.8 представляет собой сечение, показывающее существенную часть перфоратора.

Фиг.9 представляет собой сечение, показывающее первый и второй механизмы для защиты от воздействия вибрации.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Первый вариант осуществления изобретения

Первый вариант осуществления изобретения описан далее со ссылкой на фиг.1-5.

Фиг.1 представляет собой сечение, показывающее весь электрический отбойный молоток 101 в качестве репрезентативного примера приводного инструмента в соответствии с изобретением. Фиг.2-4 представляют собой сечения, показывающие существенную часть электрического отбойного молотка 101. Фиг.2 показывает электрический отбойный молоток 101 в ненагруженном состоянии, в котором ударное движение еще не выполняется (и во время холостых ударов непосредственно после завершения ударного движения), и фиг.3 показывает электрический отбойный молоток 101 во время ударного движения. Фиг.4 и 5 показывают электрический отбойный молоток 101 после завершения ударного движения. Кроме того, фиг.6 представляет собой увеличенный вид первого механизма 151 для защиты от воздействия вибрации.

Как показано на фиг.1, электрический отбойный молоток 101 в соответствии с данным вариантом осуществления главным образом включает в себя корпус 103, который образует наружный кожух электрического отбойного молотка 101, держатель 137 инструмента, присоединенный к передней концевой зоне (левой концевой зоне, если смотреть на фиг.1) корпуса 103 в его продольном направлении, вставной ударный инструмент 119, присоединенный к держателю 137 инструмента с возможностью отсоединения, и рукоятку 109, которая присоединена к другому концу (правому концу, если смотреть на фиг.1) корпуса 103 в его продольном направлении и выполнена с конструкцией, обеспечивающей возможность удерживания ее пользователем. Корпус 103 и вставной ударный инструмент 119 представляют собой элементы, которые соответствуют соответственно «корпусу инструмента» и «вставному инструменту» в соответствии с изобретением. Вставной ударный инструмент 119 удерживается держателем 137 инструмента так, что обеспечивается возможность его возвратно-поступательного движения в аксиальном направлении вставного ударного инструмента 119 (в продольном направлении корпуса 103) и предотвращается его поворот в направлении вдоль окружности. Для удобства разьяснения сторона вставного ударного инструмента 119 понимается как передняя сторона, и сторона рукоятки 109 - как задняя.

Корпус 103 в основном включает в себя корпус 105 электродвигателя, в котором размещен приводной электродвигатель 111, и корпус 107 редуктора, в котором размещен механизм 113 преобразования движения, и гильзу 106, в которой размещен ударный механизм 115. Цилиндрический корпус в виде гильзы 106 присоединен к переднему концу корпуса 107 редуктора и простирается вперед в аксиальном направлении вставного ударного инструмента 119. Мощность на вращающемся выходном валу приводного электродвигателя 111 преобразуется соответствующим образом в прямолинейное движение посредством механизма 113 преобразования движения и затем передается ударному механизму 115. В этом случае создается ударная сила, действующая в аксиальном направлении вставного ударного инструмента 119 через ударный механизм 115. Приводной электродвигатель 111

расположен так, что ось вала электродвигателя проходит в направлении, поперечном к оси вставного ударного инструмента 119. Механизм 113 преобразования движения и ударный механизм 115 образуют механизм привода вставного ударного инструмента 119.

5 Механизм 113 преобразования движения служит для преобразования вращения приводного электродвигателя 111 в прямолинейное движение и для передачи его ударному механизму 115. Механизм 113 преобразования движения образован кривошипно-шатунным механизмом, включающим в себя кривошипный вал 121, кривошип 123 и приводной элемент в виде поршня 125. Кривошипный вал 121 10 приводится во вращение приводным электродвигателем 111 через посредство множества зубчатых колес. Кривошип 123 соединен с кривошипным валом 121 посредством эксцентрикового шипа в месте, смещенном от центра вращения кривошипного вала 121, и поршень 125 приводится в возвратно-поступательное 15 движение посредством кривошипа 123. Поршень 125 служит для приведения в действие ударного механизма 115 и может скользить в аксиальном направлении вставного ударного инструмента 119 внутри цилиндра 141, расположенного внутри гильзы 106.

20 Ударный механизм 115 в основном включает в себя ударный элемент в виде ударника 143, который расположен с возможностью смещения/скольжения в канале цилиндра 141, и промежуточный элемент в виде ударного стержня 145, который расположен с возможностью смещения/скольжения в держателе 137 инструмента и служит для передачи кинетической энергии ударника 143 вставному ударному 25 инструмента 119. Воздушная камера 141а образована между поршнем 125 и ударным стержнем 143 внутри цилиндра 141. Ударник 143 приводится в действие посредством воздействия воздушной камеры 141а цилиндра 141, которое подобно воздействию пневматической пружины и вызывается скольжением поршня 125. Затем ударник 145 30 сталкивается с ударным стержнем 145 (ударяет по ударному стержню 145), расположенному с возможностью скольжения внутри держателя 137 инструмента, и передает ударную силу вставному ударному инструменту 119 через ударный стержень 145.

35 В электрическом отбойном молотке 101, имеющем подобную конструкцию, при приведении в действие приводного электродвигателя 111 в условиях нагружения, при которых вставной ударный инструмент 119 прижимается к обрабатываемой детали посредством приложения создаваемой пользователем, действующей в направлении вперед, прижимающей силы к корпусу 103, поршень 125 линейно перемещается вдоль 40 цилиндра 141 посредством механизма 113 преобразования движения, который образован главным образом кривошипно-шатунным механизмом. При перемещении поршня 125 ударник 143 перемещается вперед внутри цилиндра 141 посредством воздействия воздушной камеры 141а цилиндра 141, которое подобно воздействию пневматической пружины, и затем сталкивается с ударным стержнем 145.

45 Кинетическая энергия ударника 143, которая обусловлена столкновением, передается вставному ударному инструменту 119. Таким образом, вставной ударный инструмент 119 выполняет операцию обработки молотком на обрабатываемой детали (бетоне).

50 Держатель 137 инструмента прикреплен к гильзе 106 таким образом, что он может поворачиваться вокруг оси вставного ударного инструмента относительно гильзы 106. Вставной ударный инструмент 119 вставлен в отверстие 138 для удерживания вставного инструмента, выполненное в держателе 137 инструмента, с

передней стороны держателя 137 инструмента и удерживается посредством устройства 135 для удерживания вставного инструмента, установленного на передней части держателя 137 инструмента. Устройство 135 для удерживания вставного инструмента имеет сцепляющийся элемент в виде множества сцепляющихся захватов 136, расположенных в направлении вдоль его окружности, и служит для удерживания вставного ударного инструмента 119 таким образом, чтобы обеспечить предотвращение выскальзывания вставного ударного инструмента 119. Вставной ударный инструмент 119 имеет аксиальную канавку 119а, образованную на его наружной поверхности. В канавку 119а входит множество выступов, которые образованы на внутренней периферийной окружной поверхности отверстия 138 для удерживания вставного инструмента и выступают в радиальном направлении внутрь, так что предотвращается относительный поворот вставного ударного инструмента 119 в направлении вдоль окружности относительно держателя 137 инструмента. В частности, вставной ударный инструмент 119 удерживается таким образом, что обеспечивается предотвращение его выскальзывания из держателя 137 инструмента и предотвращение его относительного поворота в направлении вдоль окружности относительно держателя 137 инструмента. Кроме того, устройство 135 для удерживания вставного инструмента не относится исключительно к данному изобретению, и поэтому его специфическая конструкция не описана.

На вышеописанной операции обработки молотком на вставной ударный инструмент 119 воздействует реакция (в дальнейшем называемая силой реакции) со стороны обрабатываемой детали. В данном случае сила реакции вызывает перемещение вставного ударного инструмента 119 не только в его аксиальном направлении, но также в направлении, поперечном к аксиальному направлению. В частности, когда внешняя сила, возникающая вследствие биения (неравномерного движения) вставного ударного инструмента 119, передается гильзе 106 через держатель 137 инструмента, предназначенный для удерживания вставного ударного инструмента 119, возникает вибрация всего корпуса 103, включая гильзу 106. Кроме того, в нижеприведенном описании аксиальное направление вставного ударного инструмента 119 или продольное направление названо направлением оси z, вертикальное направление, перпендикулярное к оси z, названо направлением оси y, и горизонтальное направление, перпендикулярное к оси z, или боковое направление названо направлением оси x в случае необходимости.

Электрический отбойный молоток 101 в соответствии с данным вариантом осуществления имеет первый и второй механизмы 151, 171 для защиты от воздействия вибрации для уменьшения или предотвращения передачи внешней силы, возникающей вследствие биения вставного ударного инструмента 119, гильзе 106. Сначала первый механизм 151 для защиты от воздействия вибрации в соответствии с данным вариантом осуществления описан со ссылкой на фиг.2-6. Первый механизм 151 для защиты от воздействия вибрации главным образом включает в себя первое сферическое соединение 153, первую цилиндрическую винтовую пружину 155, первую скользящую гильзу 159 и шарики 157. Первое сферическое соединение 153 служит для соединения держателя 137 инструмента с гильзой 106 так, что держатель 137 инструмента может поворачиваться вокруг точки Р поворота (в дальнейшем называемой гипотетической точкой Р), находящейся на оси вставного ударного инструмента (оси гильзы 106) или оси z. Первая цилиндрическая винтовая пружина 155 обеспечивает приложение поджимающей силы к держателю 137 инструмента таким образом, чтобы обеспечить обычное удерживание держателя 137 инструмента в его

исходном положении (возврат его в его исходное положение). Первая скользящая гильза 159 и шарики 157 служат для передачи поджимающей силы, создаваемой первой цилиндрической винтовой пружиной 155, держателю 137 инструмента. Кроме того, исходное положение в данном случае представляет собой положение (подобное показанному на фиг.2 и 3), в котором продольная ось (осевая линия) гильзы 106 и продольная ось (осевая линия) держателя 137 инструмента «лежат» на одной и той же оси или оси z (совпадают с одной и той же осью или осью z). Первая цилиндрическая винтовая пружина 155 и первая скользящая гильза 159 представляют собой элементы, которые соответствуют соответственно «упругому элементу» и «ползуну» в соответствии с изобретением.

Зона по существу цилиндрического держателя 137 инструмента со стороны, противоположной по отношению к его передней зоне, предназначенной для удерживания вставного ударного инструмента 119, или задняя зона держателя 137 инструмента, свободно вставлена в по существу цилиндрическую часть 106а для приема держателя инструмента, образованную в передней зоне гильзы 106. Вогнутая сферическая поверхность 153а (см. фиг.6) с центром в гипотетической точке Р образована на передней концевой поверхности части 106а для приема держателя инструмента в ее продольном направлении, и, соответственно, выпуклая сферическая поверхность 153b (см. фиг.6) с центром в гипотетической точке Р образована на наружной периферийной окружной поверхности держателя 137 инструмента. Вогнутая сферическая поверхность 153а и выпуклая сферическая поверхность 153b образуют первое сферическое соединение 153. Поверхностный контакт между вогнутой сферической поверхностью 153а и выпуклой сферической поверхностью 153b предотвращает перемещение держателя 137 инструмента назад.

Как показано на увеличенном виде по фиг.6, вблизи первого сферического соединения 153 в части 106а для приема держателя инструмента образовано множество круглых отверстий 156 для удерживания шариков с заданными интервалами в направлении вдоль окружности, при этом указанные отверстия проходят в радиальном направлении через часть 106а для приема держателя инструмента. Шарики (стальные шарики) 157 установлены в отверстиях 156 для удерживания шариков, и обеспечивается возможность перемещения шариков 157 в направлении, поперечном к аксиальному направлению вставного ударного инструмента. Канавка 137а образована на наружной окружной периферийной поверхности держателя 137 инструмента и простирается непрерывно в направлении вдоль окружности, и шарики 157 входят в данную канавку 137а. Шарики 157 поджимаются вперед в аксиальном направлении вставного ударного инструмента посредством первой скользящей гильзы 159 под действием поджимающей силы, создаваемой первой цилиндрической винтовой пружиной 155, так что шарики 157 поджимаются к стенке канавки 137а держателя 137 инструмента снаружи в радиальном направлении, будучи удерживаемыми в контакте с сужающейся частью 159а первой скользящей гильзы 159 и с передней стенкой отверстия 156 для удерживания шариков.

Кроме того, первая скользящая гильза 159 установлена на предназначенной для приема держателя инструмента части 106а гильзы 106 так, что она может смещаться в аксиальном направлении вставного ударного инструмента, и первая цилиндрическая винтовая пружина 155 расположена снаружи первой скользящей гильзы 159. Один конец первой цилиндрической винтовой пружины 155 удерживается в контакте с радиальной торцевой поверхностью 106b контактного взаимодействия (ступенчатой

торцевой поверхностью, образованной между частью 106а для приема держателя инструмента и частью для приема цилиндра, имеющей больший диаметр по сравнению с частью 106а для приема держателя инструмента), образованной на гильзе 106. Другой конец первой цилиндрической винтовой пружины 155 удерживается в контакте с задней поверхностью сужающейся части 159а первой скользящей гильзы 159 и поджимает первую скользящую гильзу 159 вперед.

Канавка 137а держателя 137 инструмента имеет сужающуюся часть 137b с ее задней стороны. Перемещение держателя 137 инструмента вперед предотвращается за счет контакта шариков 157 с сужающейся частью 137b. Таким образом, перемещение держателя 137 инструмента назад предотвращается посредством первого сферического соединения 153, и перемещение держателя 137 инструмента вперед предотвращается посредством шариков 157, так что предотвращается его перемещение в аксиальном направлении вставного ударного инструмента. В данном состоянии держатель 137 инструмента соединен с гильзой 106 таким образом, чтобы обеспечивалась возможность его поворота вокруг гипотетической точки Р, находящейся на оси вставного ударного инструмента, в горизонтальном направлении (боковом направлении), поперечном к аксиальному направлению вставного ударного инструмента, или в направлении оси х, и в вертикальном направлении или направлении оси у. Кроме того, держатель 137 инструмента сцентрирован так, что он будет возвращаться в его исходное положение под действием поджимающей силы, создаваемой первой цилиндрической винтовой пружины 155.

Кроме того, смазочный материал (консистентная смазка) герметично изолирован во внутреннем пространстве гильзы 106. Уплотнительное кольцо 161 расположено между наружной поверхностью держателя 137 инструмента и внутренней поверхностью, предназначенной для приема держателя инструмента части 106а гильзы 106 для предотвращения утечки смазочного материала, находящегося в данном внутреннем пространстве, наружу через зазор между данными поверхностями. Следовательно, уплотнительное кольцо 161 также служит для центрирования держателя 137 инструмента. Уплотнительное кольцо 161 представляет собой элемент, который соответствует «уплотняющему упругому элементу» в соответствии с изобретением.

Первый механизм 151 для защиты от воздействия вибрации в соответствии с данным вариантом осуществления выполнен с конструкцией, подобной описанной выше. Фиг.3 показывает состояние, в котором ударник 143 выполняет ударное движение, или состояние, в котором обеспечивается приложение ударной силы, создаваемой ударником 143, к вставному ударному инструменту 119 через ударный стержень 145, и вставной ударный инструмент 119, в свою очередь, будет ударять по обрабатываемой детали. Фиг.4 показывает состояние, в котором внешняя сила, действующая со стороны обрабатываемой детали, будет воздействовать на вставной ударный инструмент 119 в направлении, поперечном к его аксиальному направлению.

Как показано на фиг.4, когда внешняя сила действует на вставной ударный инструмент 119 в направлении, поперечном к его аксиальному направлению, держатель 137 инструмента, соединенный с гильзой 106 посредством первого сферического соединения 153, поворачивается вокруг гипотетической точки Р вместе со вставным ударным инструментом 119. В этот момент некоторые (один или два) из шариков 157, расположенных в направлении поворота (с верхней стороны, если смотреть на фиг.4), выталкиваются в радиальном направлении наружу посредством

сужающейся части 137b канавки 137a и, в свою очередь, толкают сужающуюся часть 159a первой скользящей гильзы 159. Таким образом, обеспечивается перемещение первой скользящей гильзы 159 назад, вызывающее упругое деформирование первой цилиндрической винтовой пружины 155. В частности, первая цилиндрическая винтовая пружина 155 упруго препятствует повороту держателя 137 инструмента вокруг гипотетической точки Р. В результате первая цилиндрическая винтовая пружина 155 поглощает внешнюю силу, которая воздействует на вставной ударный инструмент 119 в направлении, поперечном к его аксиальному направлению, за счет ее упругой деформации, так что внешняя сила не будет легко передаваться гильзе 106. Таким образом, внешняя сила, возникающая вследствие биения вставного ударного инструмента 119, не будет легко передаваться корпусу 103, включающему в себя гильзу 106, так что вибрация корпуса 109 уменьшается или ослабляется.

Таким образом, первый механизм 151 для защиты от воздействия вибрации в соответствии с данным вариантом осуществления выполнен с такой конструкцией, что держатель 137 инструмента, предназначенный для удерживания вставного ударного инструмента 119, может поворачиваться вокруг гипотетической точки Р, находящейся на оси вставного ударного инструмента (оси гильзы 106), относительно гильзы 106, и держатель 137 инструмента удерживается в исходном положении (возвращается в исходное положение) под действием поджимающей силы, создаваемой первой цилиндрической винтовой пружиной 155. В частности, за счет конструкции, при которой держатель 137 инструмента поворачивается посредством первого сферического соединения 153, образованного вогнутой сферической поверхностью 153a и выпуклой сферической поверхностью 153b, держатель 137 инструмента может плавно поворачиваться, так что вибрация гильзы 106, возникающая вследствие биения вставного ударного инструмента 119, может быть эффективно уменьшена.

Далее описан второй механизм 171 для защиты от воздействия вибрации. Второй механизм 171 для защиты от воздействия вибрации служит для того, чтобы затруднить передачу биения вставного ударного инструмента 119 гильзе 106 не только в направлении, поперечном к аксиальному направлению, но также в аксиальном направлении. Второй механизм 171 для защиты от воздействия вибрации образован посредством использования амортизирующего конструктивного узла 173, который расположен с задней стороны держателя 137 инструмента и предназначен для амортизации/демпфирования удара, возникающего во время работы на холостом ходу. Как показано на фиг.2-5, второй механизм 171 для защиты от воздействия вибрации главным образом включает в себя второе сферическое соединение 177, вторую цилиндрическую винтовую пружину 179 для поглощения вибрации и вторую скользящую гильзу 178. Второе сферическое соединение 177 соединяет ударный стержень 145 с гильзой 106 посредством амортизирующего конструктивного узла 173 так, что ударный стержень 145 может поворачиваться вокруг гипотетической точки Р, находящейся на оси вставного ударного инструмента (оси гильзы 106). Вторая скользящая гильза 178 служит для передачи движения ударного стержня 145, которое вызывается биением вставного ударного инструмента 119 в аксиальном направлении (направлении оси z) и в боковом направлении (направлении оси x) и вертикальном направлении (направлении оси y), поперечных к аксиальному направлению, второй цилиндрической винтовой пружине 179.

Амортизирующий конструктивный узел 173 включает в себя кольцевую переднюю прокладку 174, расположенную с задней стороны держателя 137 инструмента, кольцевой резиновый амортизатор 175, расположенный в контакте с задней

поверхностью передней прокладки 174, и кольцевую заднюю прокладку 176, расположенную в контакте с задней поверхностью резинового амортизатора 175. Задняя поверхность задней прокладки 176 выполнена в виде выпуклой сферической поверхности 177а с центром в гипотетической точке Р, находящейся на оси z, и передняя поверхность второй скользящей гильзы 178, обращенная к выпуклой сферической поверхности 177а, выполнена в виде вогнутой сферической поверхности 177б с центром в гипотетической точке Р. Выпуклая сферическая поверхность 177а и вогнутая сферическая поверхность 177б образуют второе сферическое соединение 177.

Вторая цилиндрическая винтовая пружина 179 расположена в пространстве между передней наружной периферийной окружной поверхностью цилиндра 141 и внутренней периферийной окружной поверхностью гильзы 106. Один конец второй цилиндрической винтовой пружины 179 в ее продольном направлении опирается на заднее кольцо 179а для приема пружины, установленное на цилиндре 141. Другой конец удерживается в контакте с задней поверхностью второй скользящей гильзы 178 посредством переднего кольца 179б для приема пружины. Таким образом, вторая цилиндрическая винтовая пружина 179 обеспечивает приложение действующей в направлении вперед поджимающей силы ко второй скользящей гильзе 178. Кроме того, предельное положение переднего кольца 179б для приема пружины при его максимальном перемещении вперед определяется его контактом со ступенчатой поверхностью 106с контактного взаимодействия, образованной в гильзе 106. В частности, поджимающая сила, создаваемая второй цилиндрической винтовой пружинной 179, не будет воздействовать на вторую скользящую гильзу 178 в переднем предельном положении переднего кольца 179а при максимальном перемещении, которое определяется поверхностью 106с контактного взаимодействия. При такой конструкции обеспечивается возможность того, что поджимающая сила, создаваемая второй цилиндрической винтовой пружинной 179, не будет приложена ко второй скользящей гильзе 178, пока вторая цилиндрическая винтовая пружина 179 удерживается под нагрузкой, заданной заранее. В результате можно предотвратить воздействие на держатель 137 инструмента излишней поджимающей силы, создаваемой второй цилиндрической винтовой пружинной 179.

Ударный стержень 145 размещен в задней зоне отверстия держателя 137 инструмента так, что он может смещаться в продольном направлении. Задняя концевая часть ударного стержня 145 выступает назад из отверстия держателя 137 инструмента, и данная выступающая часть простирается назад через переднюю прокладку 174, резиновый амортизатор 175, заднюю прокладку 176 и вторую скользящую гильзу 178 и находится напротив ударника 143. Кроме того, внутренние периферийные окружные поверхности передней прокладки 174 и задней прокладки 176 удерживаются в поверхностном контакте с наружной периферийной окружной поверхностью ударного стержня 145. В частности, предотвращается перемещение держателя 137 инструмента, ударного стержня 145 и передней и задней прокладок 174, 176 в радиальном направлении друг относительно друга. Кроме того, предотвращается перемещение второй скользящей гильзы 178 в радиальном направлении относительно цилиндра 141 и гильзы 106.

Второй механизм 171 для защиты от воздействия вибрации выполнен с конструкцией, подобной описанной выше. Следовательно, как показано на фиг.5, когда вставной ударный инструмент 119 воздействует с ударной силой на обрабатываемую деталь и затем ударный стержень 145 перемещается назад вместе со

вставным ударным инструментом 119 под действием силы реакции, действующей со стороны обрабатываемой детали, амортизирующий конструктивный узел 173, удерживаемый в контакте с выполненной с уступом задней частью 145а ударного стержня 145, перемещается назад, и, тем самым, вторая скользящая гильза 178 также перемещается назад. Вторая цилиндрическая винтовая пружина 179 упруго деформируется за счет данного перемещения второй скользящей гильзы 178 назад. В частности, перемещение ударного стержня 145 назад упруго ограничивается второй цилиндрической винтовой пружиной 179. В результате вторая цилиндрическая винтовая пружина 179 поглощает внешнюю силу, действующую на вставной ударный инструмент 119 в аксиальном направлении (направлении оси z), так что внешняя сила не будет легко передаваться гильзе 106. Другими словами, внешняя сила, возникающая вследствие биения вставного ударного инструмента 119, не будет легко передаваться корпусу 103, включающему в себя гильзу 106, так что вибрация корпуса 103 уменьшается или ослабляется.

Кроме того, когда вставной ударный инструмент 119 выполняет движение удара по обрабатываемой детали, внешняя сила будет воздействовать на вставной ударный инструмент 119 не только в направлении оси z, но также, как описано выше, в направлениях осей x и y, которые пересекаются с осью z, что, в свою очередь, вызывает поворот держателя 137 инструмента вокруг гипотетической точки P. В этот момент ударный стержень 145 поворачивается посредством второго сферического соединения 177 с центром в гипотетической точке P. В частности, ударный стержень 145 поворачивается вместе с держателем 137 инструмента посредством относительного поворота второго сферического соединения 177, которое включает в себя выпуклую сферическую поверхность 177а задней прокладки 176 и вогнутую сферическую поверхность 177b второй скользящей гильзы 178. Следовательно, даже если внешняя сила, возникающая вследствие биения вставного ударного инструмента 119, будет действовать на держатель 137 инструмента и ударный стержень 145 одновременно в направлении оси z и в направлениях осей x и y, которые пересекаются с осью z, передача внешней силы гильзе 106 предотвращается посредством первого и второго механизмов для защиты от воздействия вибрации, так что вибрация гильзы 106 может быть уменьшена.

В электрическом отбойном молотке 101 в тот момент, когда снимают усилие, вызывающее поджим вставного ударного инструмента 119 к обрабатываемой детали, для завершения операции обработки молотком, ударник 143 ударяет по ударному стержню 145, по меньшей мере, один раз вхолостую. Первый механизм 151 для защиты от воздействия вибрации в соответствии с данным вариантом осуществления обеспечивает демпфирование подобного холостого удара.

В частности, когда ударник 143 ударяет по ударному стержню 145 вхолостую, действующая в направлении вперед ударная сила будет приложена к держателю 137 инструмента через ударный стержень 145. В этот момент все шарики 157 выталкиваются в радиальном направлении наружу посредством сужающейся части 137b канавки 137а держателя 137 инструмента. В результате шарики 157 будут толкать сужающуюся часть 159а первой скользящей гильзы 159, так что первая скользящая гильза 159 будет перемещаться назад и обеспечивать упругое деформирование первой цилиндрической винтовой пружины 155. Следовательно, холостой удар ударника 143 будет амортизироваться первой цилиндрической винтовой пружиной 155, так что долговечность элементов, связанных с данным холостым ударом, может быть повышена.

Кроме того, в данном варианте осуществления при использовании конструкции, в которой поджимающая сила, создаваемая первой цилиндрической винтовой пружиной 155, передается держателю 137 инструмента через посредство шариков 157, передача поджимающей силы может быть осуществлена плавно, и направление передачи (направление перемещения) может быть легко изменено, так что направление действия первой цилиндрической винтовой пружины 155 может быть установлено тождественным аксиальному направлению вставного ударного инструмента. Таким образом, размер электрического отбойного молотка 101 в радиальном направлении может быть уменьшен.

Второй вариант осуществления изобретения

Второй вариант осуществления изобретения описан далее со ссылкой на фиг.7-9. Данный вариант осуществления относится к перфоратору 201, который представляет собой репрезентативный пример приводного инструмента по данному изобретению, и описан с акцентом на отличиях от вышеописанного первого варианта осуществления. Компонентам, которые по существу идентичны компонентам в первом варианте осуществления, даны ссылочные позиции, аналогичные первому варианту осуществления, и указанные компоненты не описаны или описаны только вкратце.

В перфораторе 201 в соответствии с данным вариантом осуществления держатель 137 инструмента и вставной ударный инструмент 119, удерживаемый данным держателем 137 инструмента, приводятся во вращение с уменьшенной частотой вращения с помощью механизма 117 передачи энергии посредством приводного электродвигателя 111. Механизм 117 передачи энергии в основном включает в себя вал 127 для передачи мощности, который приводится в движение посредством множества зубчатых колес с помощью приводного электродвигателя 111, малого конического зубчатого колеса 129, которое вращается вместе с валом 127 для передачи мощности, большого конического зубчатого колеса 131, которое входит в зацепление с малым коническим зубчатым колесом 129 и вращается вокруг оси вставного ударного инструмента 119, и вращающуюся гильзу 133, которая вращается вокруг оси вставного ударного инструмента 119 вместе с большим коническим зубчатым колесом 131. Вращающаяся гильза 133 представляет собой элемент, который соответствует «цилиндрическому вращающемуся элементу» в пункте 7 формулы изобретения. Вращающаяся гильза 133 выполнена с конфигурацией удлиненного элемента, расположенного в пространстве между цилиндром 141 и гильзой 106, и опирается на гильзу 106 в продольном направлении с возможностью вращения посредством множества подшипников 132.

Вращающаяся гильза 133 простирается вперед так, что ее передняя часть будет установлена вокруг задней части держателя 137 инструмента и образует часть 133а для приема держателя инструмента. Первый механизм 151 для защиты от воздействия вибрации, подобный описанному в первом варианте осуществления, предусмотрен в части 133а для приема держателя инструмента и в задней части держателя 137 инструмента, которая расположена внутри части 133а для приема держателя инструмента. В частности, предназначенная для приема держателя инструмента часть 106а гильзы 106 в первом варианте осуществления заменена предназначенной для приема держателя инструмента частью 133а вращающейся гильзы 133. Первый механизм 151 для защиты от воздействия вибрации в основном включает в себя первое сферическое соединение 153, первую цилиндрическую винтовую пружину 155, первую скользящую гильзу 159 и шарики 157. Первое сферическое соединение 153 служит для соединения держателя 137 инструмента с вращающейся гильзой 133 таким образом,

что держатель 137 инструмента может поворачиваться вокруг гипотетической точки Р, находящейся на оси вставного ударного инструмента (оси вращающейся гильзы 133). Первая цилиндрическая винтовая пружина 155 обеспечивает приложение поджимающей силы к держателю 137 инструмента таким образом, чтобы в обычном состоянии удерживать держатель 137 инструмента в его исходном положении (возвращать его в его исходное положение). Первая скользящая гильза 159 и шарики 157 служат для передачи поджимающей силы, создаваемой первой цилиндрической винтовой пружиной 155, держателю 137 инструмента.

Первое сферическое соединение 153 включает в себя вогнутую сферическую поверхность 153a с центром в гипотетической точке Р, находящейся на оси z, и выпуклую сферическую поверхность 153b с центром в гипотетической точке Р. Вогнутая сферическая поверхность 153a образована на передней торцевой поверхности предназначенной для приема держателя инструмента части 133a вращающейся гильзы 133 в ее продольном направлении, и, соответственно, выпуклая сферическая поверхность 153b образована на наружной периферийной окружной поверхности держателя 137 инструмента. Кроме того, шарики (стальные шарики) 157 установлены в множестве круглых отверстий 156 для удерживания шариков, которые образованы в радиальном направлении и проходят через предназначенную для приема держателя инструмента часть 133a вращающейся гильзы 133, так, что обеспечивается возможность перемещения шариков 157 в направлении, поперечном к аксиальному направлению вставного ударного инструмента. Первая скользящая гильза 159 установлена на предназначенной для приема держателя инструмента части 133a вращающейся гильзы 133 так, что она может скользить в аксиальном направлении вставного ударного инструмента 119, и первая цилиндрическая винтовая пружина 155 расположена снаружи первой скользящей гильзы 159.

Множество углублений 137c образованы с заданными интервалами в направлении вдоль окружности таким образом, чтобы они соответствовали шарикам 157. В частности, в данном варианте осуществления одно углубление 137c предусмотрено для каждого из шариков 157. Углубления 137c взаимодействуют с шариками 157 в направлении вдоль окружности, так что предотвращается перемещение вращающейся гильзы 133 и держателя 137 инструмента в направлении вдоль окружности друг относительно друга. Другими словами, шарики 157 в данном варианте осуществления служат не только в качестве элемента для передачи поджимающей силы, создаваемой первой цилиндрической винтовой пружиной 155, держателю 137 инструмента, но также в качестве элемента для передачи крутящего момента, предназначенного для передачи вращающей силы, действующей со стороны вращающейся гильзы 133, держателю 137 инструмента.

Кроме того, как показано на фиг.9, в первом механизме 151 для защиты от воздействия вибрации сужающаяся часть 137b образована с задней стороны углубления 137c, и контакт шариков 157 с сужающейся частью 137b предотвращает перемещение держателя 137 инструмента вперед. Кроме того, сферическое соединение 153 предотвращает перемещение держателя 137 инструмента назад. Данные конструкции первого механизма 151 для защиты от воздействия вибрации идентичны конструкциям по вышеописанному первому варианту осуществления.

Второй механизм 171 для защиты от воздействия вибрации выполнен так, что вторая скользящая гильза 178 расположена между цилиндром 141 и вращающейся гильзой 133. В остальном он имеет такую же конструкцию, как в вышеописанном первом варианте осуществления.

Перфоратор 201 в соответствии с данным вариантом осуществления выполнен с конструкцией, подобной описанной выше. Следовательно, когда приводной электродвигатель 111 приводится в действие в состоянии под нагрузкой, в котором вставной ударный инструмент 119 поджат к обрабатываемой детали за счет приложения действующей в направлении вперед прижимающей силы, создаваемой пользователем, к корпусу 103, ударная сила будет приложена к вставному ударному инструменту 119 в его аксиальном направлении посредством механизма 113 преобразования движения и ударного механизма 115. Кроме того, механизм 117 передачи энергии приводится в действие посредством мощности на вращающемся выходном валу приводного электродвигателя 111, и вращающая сила, действующая со стороны вращающейся гильзы 133 в механизме 117 передачи энергии, передается держателю 137 инструмента и вставному ударному инструменту 119, удерживаемому держателем 137 инструмента, через шарики 157. В частности, перфоратор выполняет операцию обработки перфоратором на обрабатываемой детали посредством ударного движения в аксиальном направлении и вращения в направлении вдоль окружности вставного ударного инструмента 119.

В соответствии с данным вариантом осуществления первый механизм 151 для защиты от воздействия вибрации предусмотрен между вращающейся гильзой 133 и держателем 137 инструмента, и второй механизм 171 для защиты от воздействия вибрации предусмотрен между вращающейся гильзой 133 и ударным стержнем 145. При такой конструкции может быть предотвращена передача внешней силы, действующей в направлении оси z, или внешней силы, действующей в направлении осей x и y, которые пересекаются с осью z, гильзе 106, при этом указанные внешние силы возникают вследствие биения вставного ударного инструмента 119 во время операции обработки перфоратором. В результате вибрация корпуса 103 может быть уменьшена.

В частности, в данном варианте осуществления шарики 157 как компоненты первого механизма 151 защиты от воздействия вибрации служат не только в качестве элемента, предназначенного для передачи поджимающей силы, создаваемой первой цилиндрической винтовой пружиной 155, держателю 137 инструмента, но также в качестве элемента для передачи крутящего момента, предназначенного для передачи вращающей силы, действующей со стороны вращающейся гильзы 133, держателю 137 инструмента. Таким образом, может быть обеспечена рациональная конструкция для передачи энергии.

Описание ссылочных позиций

- 101 электрический отбойный молоток (приводной инструмент)
- 103 корпус (корпус инструмента)
- 105 корпус электродвигателя
- 106 гильза
- 106a часть для приема держателя инструмента
- 106b торцевая поверхность контактного взаимодействия
- 106c поверхность контактного взаимодействия
- 106d поверхность контакта
- 107 корпус редуктора
- 109 рукоятка
- 111 приводной электродвигатель
- 113 механизм преобразования движения
- 115 ударный механизм

- 117 механизм передачи энергии
119 вставной ударный инструмент (вставной инструмент)
119а канавка
121 кривошипный вал
5 123 кривошип
125 поршень
127 вал для передачи мощности
129 малое коническое зубчатое колесо
10 131 большое коническое зубчатое колесо
132 подшипник
133 вращающаяся гильза (цилиндрический вращающийся элемент)
135 устройство для удерживания вставного инструмента
137 держатель инструмента
15 137а канавка
137b сужающаяся часть
137с углубление
141 цилиндр
20 141а воздушная камера
143 ударник
145 ударный стержень
145а задняя часть с уступом
151 первый механизм для защиты от воздействия вибрации
25 153 первое сферическое соединение
153а вогнутая сферическая поверхность
153b выпуклая сферическая поверхность
155 первая цилиндрическая винтовая пружина (упругий элемент)
30 156 отверстие для удерживания шарика
157 шарик
159 первая скользящая гильза
159а сужающаяся часть
161 уплотнительное кольцо
35 171 второй механизм для защиты от воздействия вибрации
173 амортизирующий конструктивный узел
174 передняя прокладка
175 резиновый амортизатор
40 176 задняя прокладка
177 второе сферическое соединение
177а выпуклая сферическая поверхность
177b вогнутая сферическая поверхность
178 вторая скользящая гильза
45 179 вторая цилиндрическая винтовая пружина
179а заднее кольцо для приема пружины
179b переднее кольцо для приема пружины

Формула изобретения

- 50 1. Приводной инструмент, содержащий:
корпус инструмента,
держатель инструмента, выполненный с возможностью удерживания вставного

инструмента в передней концевой зоне держателя инструмента и простирающийся в аксиальном направлении вставного инструмента так, что вставной инструмент имеет возможность прямолинейного движения в аксиальном направлении, и

упругий элемент,

при этом задняя зона держателя инструмента, противоположная по отношению к передней концевой зоне, простирается в корпус инструмента, и в той зоне, в которой держатель инструмента простирается в корпус инструмента, держатель инструмента присоединен к корпусу инструмента так, что держатель инструмента может поворачиваться вокруг точки поворота, находящейся на оси z, определяемой осью вставного инструмента, в направлениях осей y и x, которые пересекаются с осью z, и при этом упругий элемент обеспечивает приложение поджимающей силы к держателю инструмента таким образом, чтобы осуществить удерживание держателя инструмента в положении, обеспечивающем совпадение продольных осей держателя инструмента и корпуса,

при этом вставной инструмент выполнен в виде вставного ударного инструмента, который выполняет операцию ударной обработки посредством приложения линейной ударной силы к обрабатываемой детали, при этом приводной инструмент

дополнительно содержит:

электродвигатель,

ударный элемент, который приводится в прямолинейное движение в аксиальном направлении вставного ударного инструмента посредством электродвигателя,

промежуточный элемент, который размещен внутри держателя инструмента так, что он может смещаться в аксиальном направлении вставного ударного инструмента, и служит для передачи прямолинейного движения ударного элемента вставному ударному инструменту, при этом промежуточный элемент присоединен к корпусу инструмента так, что он может поворачиваться вокруг точки поворота, находящейся на оси z, и

второй упругий элемент, который расположен между корпусом инструмента и промежуточным элементом и обеспечивает приложение поджимающей силы к промежуточному элементу таким образом, чтобы обеспечивать удерживание промежуточного элемента в исходном положении.

2. Приводной инструмент по п.1, в котором держатель инструмента присоединен к корпусу инструмента посредством сферического соединения, которое образовано выпуклой сферической поверхностью на наружной периферийной окружной поверхности держателя инструмента с центром в точке поворота, находящейся на оси z, и вогнутой сферической поверхностью, которая соответствует по форме выпуклой сферической поверхности, и образована на передней концевой поверхности части корпуса инструмента для приема держателя инструмента.

3. Приводной инструмент по п.1, в котором промежуточный элемент присоединен к корпусу инструмента посредством второго сферического соединения, которое образовано выпуклой сферической поверхностью на задней поверхности задней кольцевой прокладки держателя инструмента с центром в точке поворота, находящейся на оси z, и вогнутой сферической поверхностью, которая соответствует по форме выпуклой сферической поверхности и образована на передней поверхности скользящей гильзы.

4. Приводной инструмент по любому из пп. 1-3, в котором корпус инструмента имеет цилиндрическую часть для приема держателя инструмента, которая принимает простирающуюся зону держателя инструмента, простирающуюся в корпус

инструмента, при этом приводной инструмент дополнительно содержит:

ползун, который расположен с наружной стороны цилиндрической части для приема держателя инструмента и может перемещаться в аксиальном направлении вставного инструмента,

5 множество отверстий для удерживания шариков, которые образованы в цилиндрической части корпуса инструмента для приема держателя инструмента с заданными интервалами в направлении вдоль окружности и простираются в радиальном направлении через цилиндрическую часть для приема держателя инструмента, и

10 шарики, которые свободно установлены в отверстиях для удерживания шариков и расположены между ползуном и держателем инструмента, при этом упругий элемент расположен между корпусом инструмента и ползуном, и поджимающая сила, создаваемая упругим элементом, передается от ползуна держателю инструмента через шарики.

15 5. Приводной инструмент по любому из пп.1-3, который снабжен уплотняющим упругим элементом, расположенным между корпусом инструмента и держателем инструмента, и который предотвращает утечку смазочного материала, герметично изолированного во внутреннем пространстве корпуса инструмента, при этом поджимающая сила, создаваемая данным уплотняющим упругим элементом, приложена к держателю инструмента таким образом, чтобы обеспечить удерживание держателя инструмента в исходном положении.

6. Приводной инструмент, содержащий:

25 корпус инструмента,

электродвигатель,

30 держатель инструмента, выполненный с возможностью удерживания вставного инструмента в своей передней концевой зоне и простирающийся в аксиальном направлении вставного инструмента так, что вставной инструмент имеет возможность выполнения операции перфоратора, при которой вставной инструмент обеспечивает приложение линейной ударной силы в аксиальном направлении и вращающей силы, действующей вокруг его оси, к обрабатываемой детали,

упругий элемент,

35 ударный элемент, который приводится в прямолинейное движение посредством электродвигателя и обеспечивает выполнение вставным инструментом прямолинейного ударного движения, и

40 цилиндрический вращающийся элемент, который установлен в корпусе инструмента так, что он может вращаться вокруг оси вставного инструмента и приводится во вращение посредством электродвигателя, при этом

45 задняя зона держателя инструмента, противоположная по отношению к передней концевой зоне, простирается в цилиндрический вращающийся элемент, и в той зоне, в которой держатель инструмента простирается в цилиндрический вращающийся элемент, держатель инструмента присоединен к цилиндрическому вращающемуся элементу так, что он может поворачиваться вокруг точки поворота, находящейся на оси z, которая определяется осью вставного инструмента, в направлениях осей y и x, которые пересекаются с осью x, при одновременном вращении вместе с

50 цилиндрическим вращающимся элементом вокруг оси вставного инструмента, и

при этом упругий элемент обеспечивает приложение поджимающей силы к держателю инструмента таким образом, чтобы обеспечить удерживание держателя инструмента в положении, обеспечивающем совпадение продольных осей держателя

инструмента и корпуса.

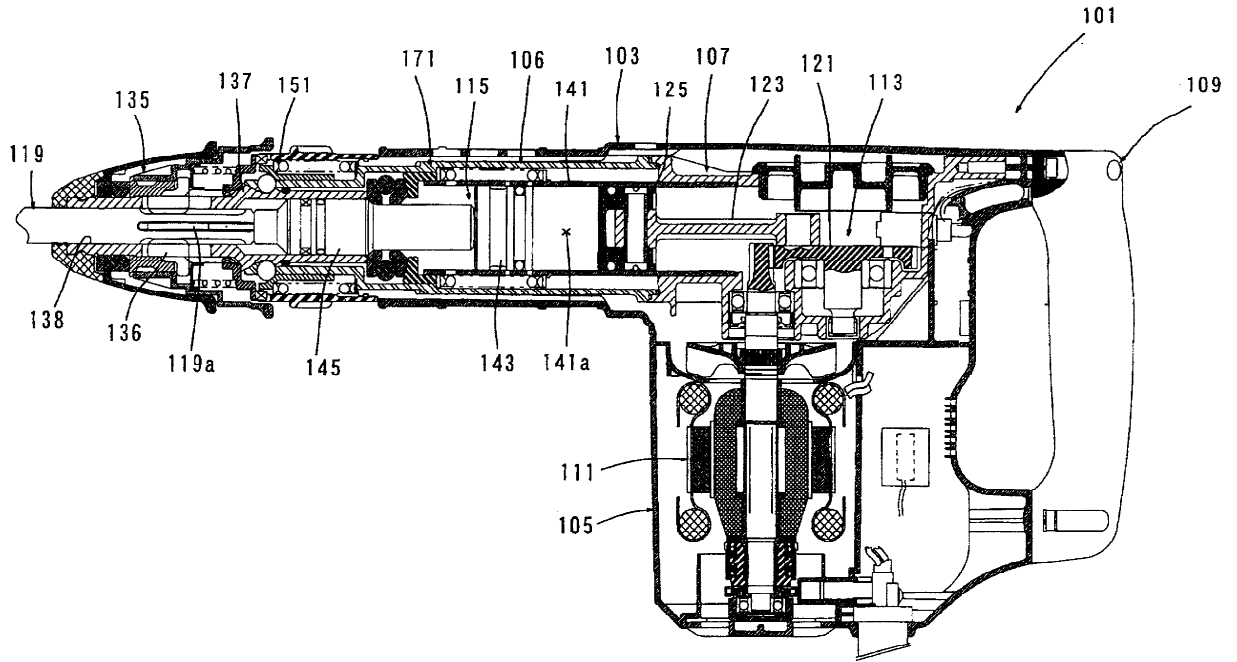
7. Приводной инструмент по п.6, в котором цилиндрический вращающийся элемент имеет цилиндрическую часть для приема держателя инструмента, которая принимает простирающуюся зону держателя инструмента, простирающуюся в цилиндрический вращающийся элемент, при этом приводной инструмент дополнительно содержит:

ползун, который расположен с наружной стороны цилиндрической части для приема держателя инструмента и может перемещаться в аксиальном направлении вставного инструмента,

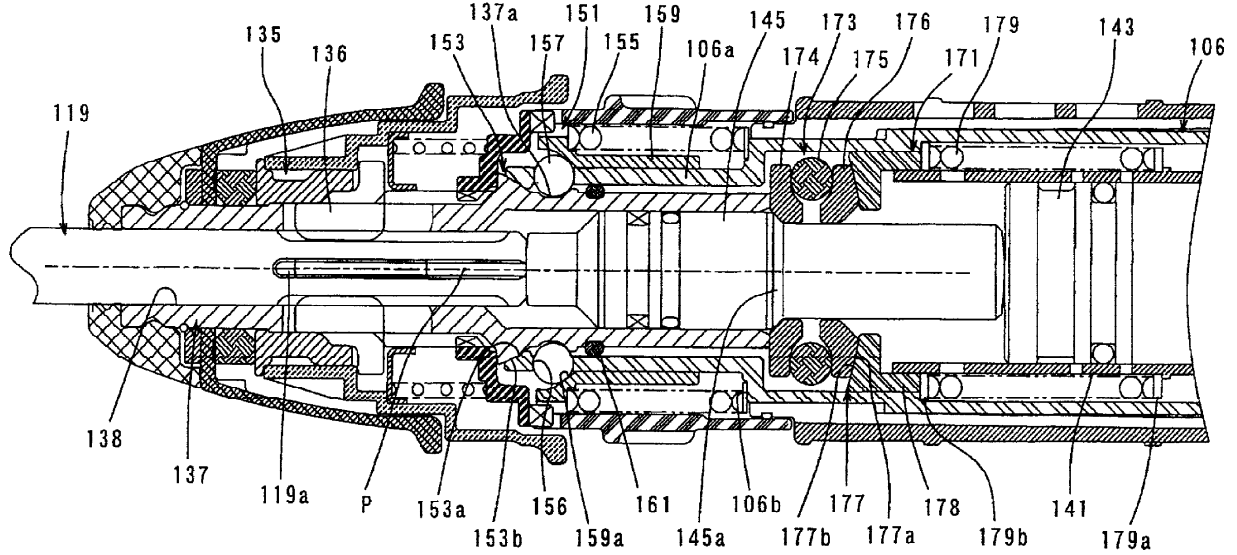
множество отверстий для удерживания шариков, которые образованы в цилиндрической части для приема держателя инструмента с заданными интервалами в направлении вдоль окружности и простираются в радиальном направлении через цилиндрическую часть для приема держателя инструмента, и

шарики, которые свободно установлены в отверстиях для удерживания шариков и расположены между ползуном и держателем инструмента,

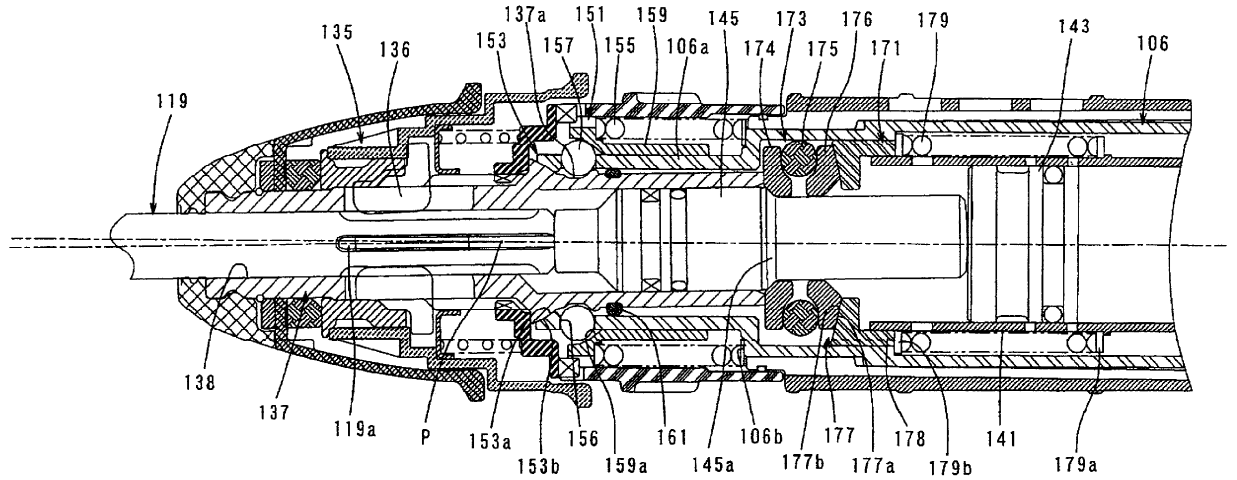
при этом шарики служат не только в качестве элемента для передачи поджимающей силы, который передает поджимающую силу, создаваемую упругим элементом, держателю инструмента так, что держатель инструмента удерживается в исходном положении, но также в качестве элемента для передачи крутящего момента, который передает вращающую силу, действующую со стороны цилиндрического вращающегося элемента, держателю инструмента.



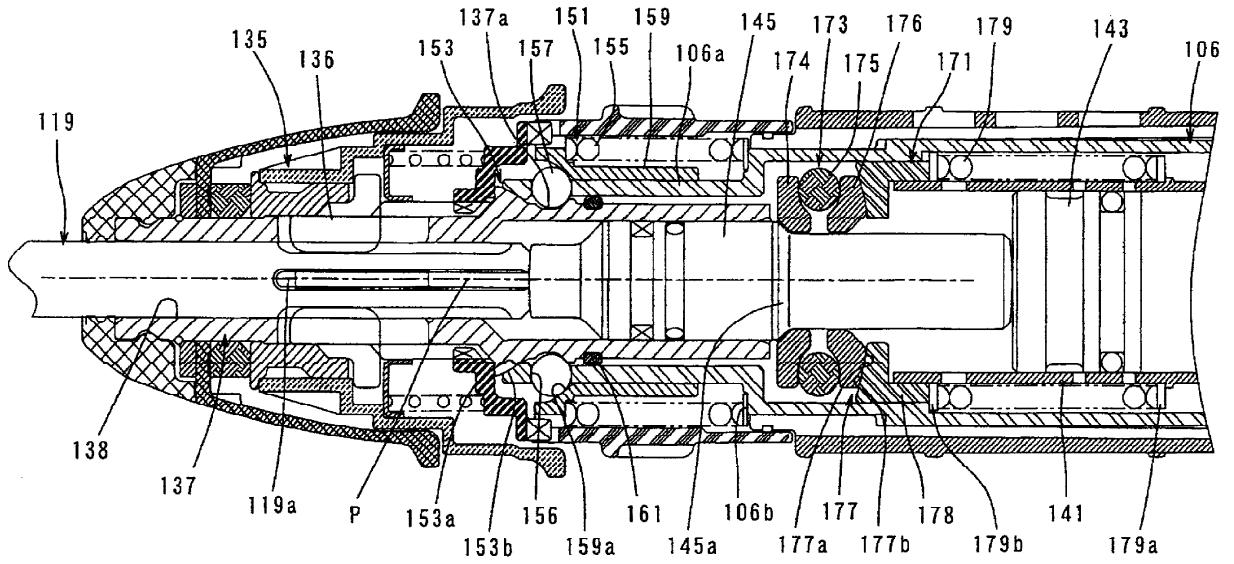
ФИГ.1



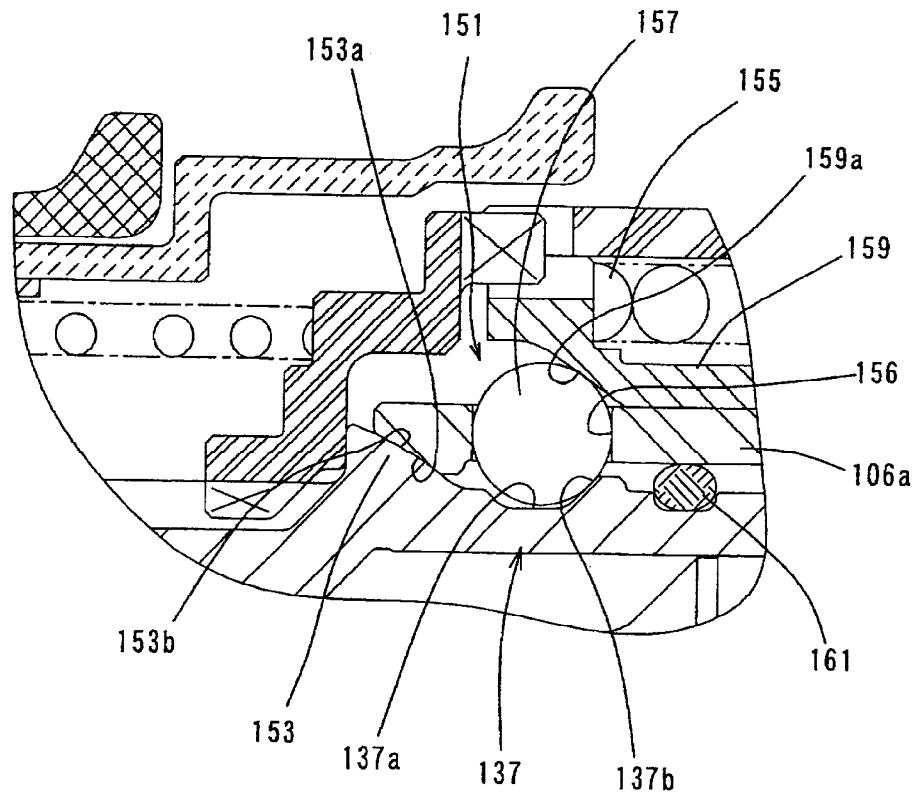
ФИГ.3



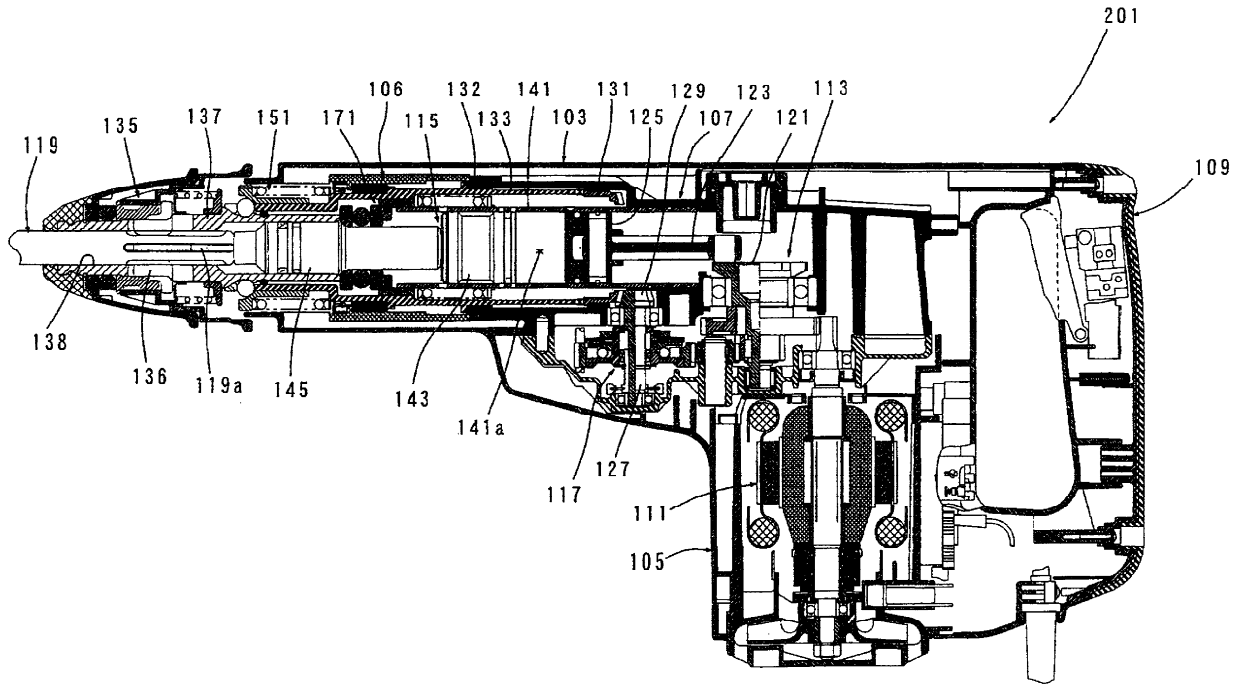
ФИГ.4



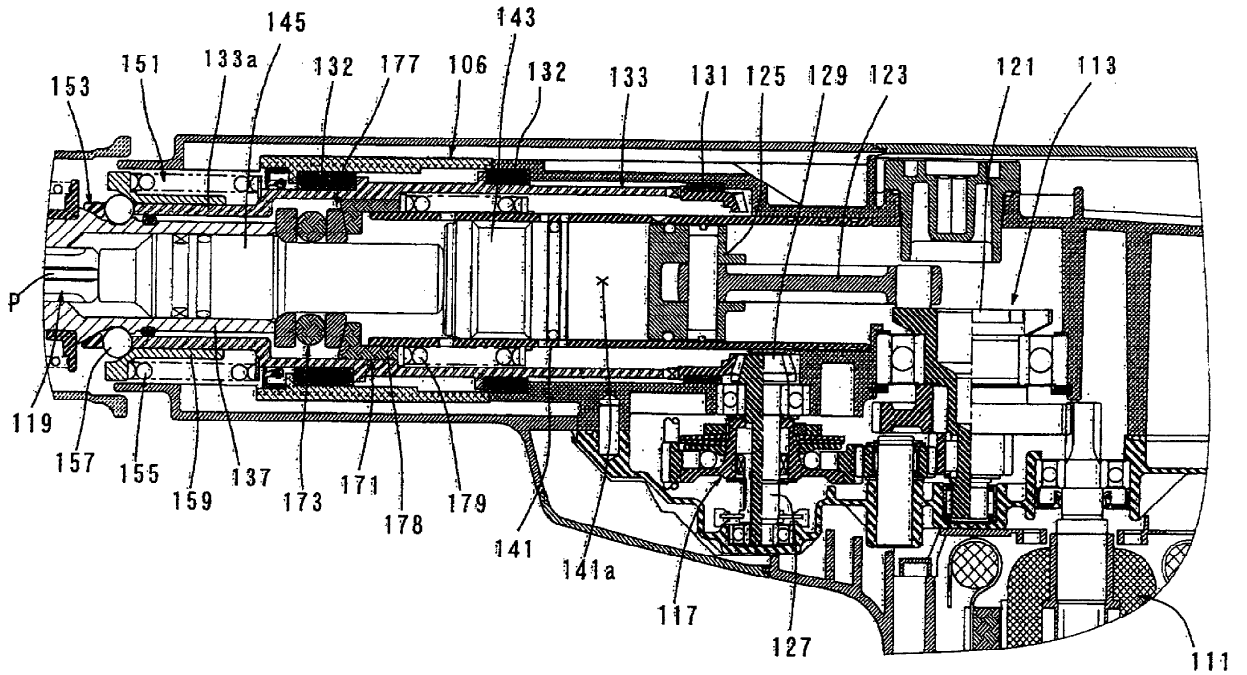
ФИГ.5



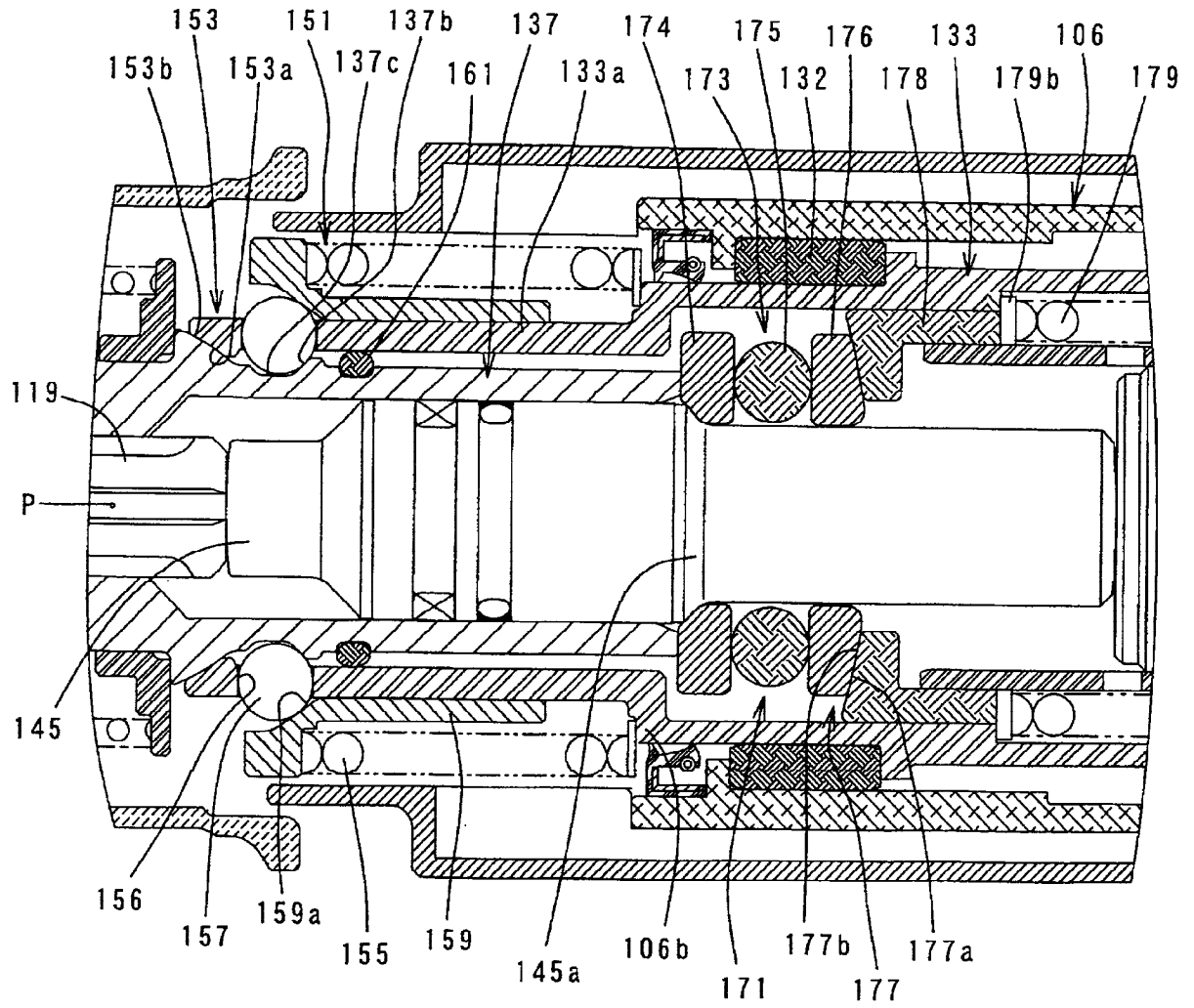
ФИГ.6



ФИГ.7



ФИГ.8



ФИГ.9