



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012113210/02, 04.04.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.04.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
05.04.2011 JP 2011-083934

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2013 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 20.07.2016 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2006086514 A1, 27.04.2006. US
6142242 A, 07.11.2000. SU 1743722 A1, 30.06.1992
.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

КОНДО, Томоюки (JP)

(73) Патентообладатель(и):

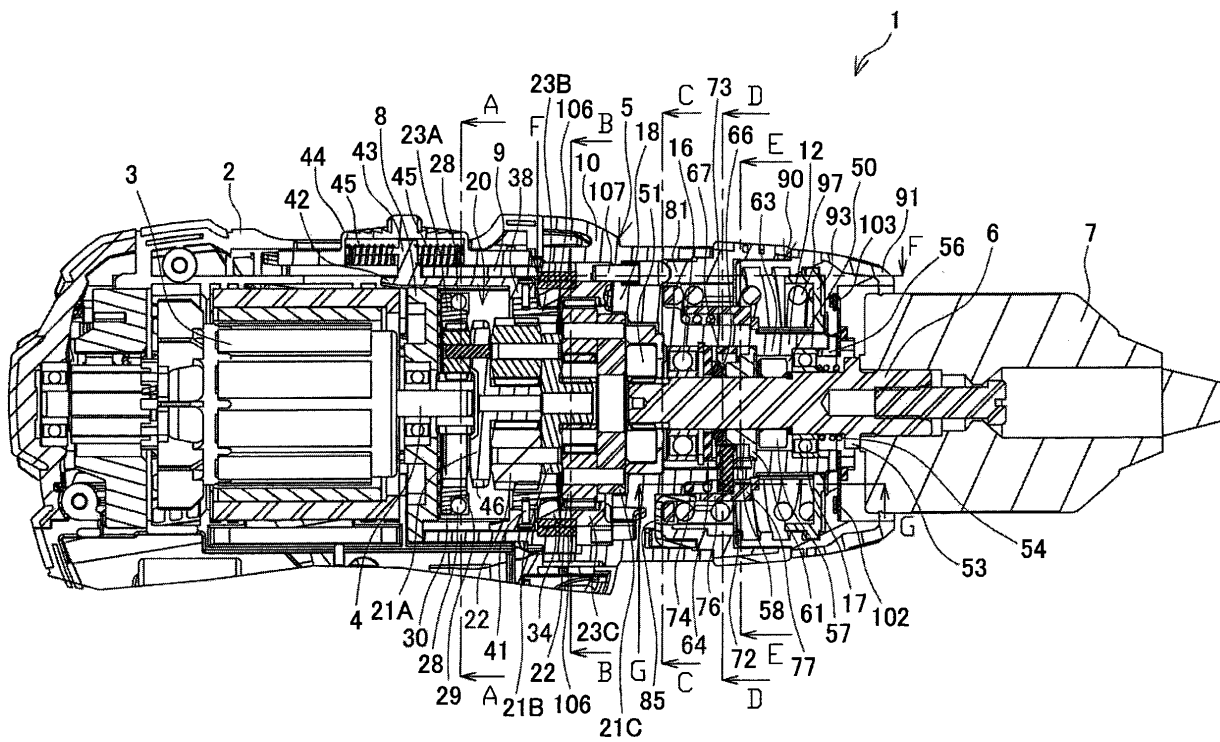
МАКИТА КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) УДАРНАЯ ДРЕЛЬ-ШУРУПОВЕРТ

(57) Реферат:

Изобретение относится к ударной дрели-шуруповерту. Ударная дрель-шуруповерт содержит шпиндель, планетарный зубчатый понижающий скорость механизм, муфтовый механизм, кулачковый механизм, выполненный с возможностью выборочного приложения осевого вибрационного движения к шпинделю, и вибрационный механизм. Муфтовый механизм содержит зубчатое колесо внутреннего зацепления последней ступени, выполненное с возможностью вращения на последней ступени планетарного зубчатого понижающего скорость механизма, сцепляемые элементы, выполненные с возможностью сцепления с концевой поверхностью зубчатого колеса внутреннего зацепления, и цилиндрическую винтовую пружину. Вибрационный механизм содержит переключающий элемент, выполненный с

возможностью поворота в первое и второе угловые положения, соединительный элемент, соединенный с переключающим элементом, и исполнительный элемент, соединенный с соединительным элементом и выполненный с возможностью поворота переключающего элемента в одно из первого и второго угловых положений. Цилиндрическая винтовая пружина расположена между переключающим элементом и исполнительным элементом. Соединительный элемент расположен с возможностью прохода через промежуток между сцепляемыми элементами и обхода вокруг заднего конца цилиндрической винтовой пружины. В результате уменьшаются габариты ударной дрели-шуруповерта в ее осевом направлении. 12 з.п. ф-лы, 15 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 591 924** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

B25D 11/10 (2006.01)

B25D 16/00 (2006.01)

B25B 23/14 (2006.01)

B25B 21/02 (2006.01)

B23B 45/16 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012113210/02, 04.04.2012**

(24) Effective date for property rights:
04.04.2012

Priority:

(30) Convention priority:
05.04.2011 JP 2011-083934

(43) Application published: **10.10.2013** Bull. № 28

(45) Date of publication: **20.07.2016** Bull. № 20

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

KONDO, Tomoyuki (JP)

(73) Proprietor(s):

MAKITA KORPOREJSHN (JP)

(54) IMPACT DRILL-SCREWDRIVER

(57) Abstract:

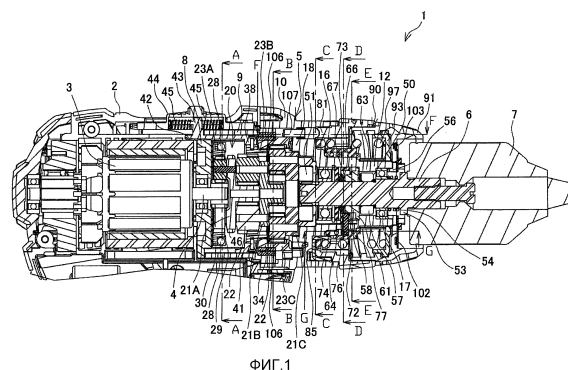
FIELD: tools.

SUBSTANCE: invention relates to impact drill-screwdriver. Impact drill-screwdriver comprises spindle, planetary gear down speed mechanism coupling mechanism, cam mechanism configured to selectively apply axial vibrational motion to spindle, and vibration mechanism. Coupling mechanism comprises gear wheel of internal engagement of the last stage, made with possibility of rotation on last stage of planetary gear down speed mechanism, fixed elements to engage with end surface of internal engagement gear wheel, and cylindrical helical spring. Vibration mechanism comprises switching element to turn in first and second angular positions, connector coupled with switching element, and actuator connected with connecting element and made with possibility of rotation of switching element in one of first and second angular positions. Helical coil spring is located between the

switching element and actuating element. Connecting element is arranged to pass through gap between transfer appliances coupled elements and bypass around the back end of cylindrical coil spring.

EFFECT: as result of reduced dimensions of impact drill-screwdriver in its axial direction.

13 cl, 15 dwg



ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к ударной дрели-шурупверту, содержащей вибрационный механизм для прикладывания осевой вибрации к шпинделю, и муфтовый механизм для задания максимального крутящего момента шпинделя.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Ударная дрель-шурупверт осуществлена с выбираемыми режимами, которые включают в себя режим сверления, в котором шпиндель, выступающий вперед из корпуса, побуждается совершать вращательное движение, режим ударного сверления, в котором осевое вибрационное движение дополнительно прикладывается к шпинделю, и муфтовый режим, в котором передача крутящего момента прерывается, когда крутящий момент становится выше заданного максимального крутящего момента. Среди этих режимов, режим ударного сверления осуществляется, как описано в нерассмотренной публикации заявки на патент Японии No. 2005-193361

(соответствующая заявка на патент США опубликована под US 2005/0150669 A1), с вибрационным механизмом, который включает в себя первый кулачок, прикрепленный к шпинделю, второй кулачок, расположенный сзади первого кулачка и выполненный так, чтобы быть вращаемым и подвижным в направлении вперед-назад, переключающий вибрацию рычаг (ползун), выполненный так, чтобы быть сцепляемым со вторым кулачком, и изменяющее режим кольцо, выполненное с возможностью побуждения сцепления и расцепления переключающего вибрацию рычага со вторым кулачком. При работе, изменяющее режим кольцо приводится в действие, чтобы выполнять вращательное движение, которое побуждает переключающий вибрацию рычаг сцепляться со вторым кулачком, чтобы тем самым ограничить вращение второго кулачка, таким образом, получается вибрационное движение. С другой стороны, муфтовый режим осуществляется с помощью муфтового механизма, который включает в себя зубчатое колесо внутреннего зацепления, обеспеченное с возможностью вращения на последней ступени планетарного зубчатого понижающего скорость механизма, который уменьшает выходную скорость вращения двигателя, цилиндрическую винтовую пружину, обеспеченную для прижимания сцепляемого элемента, такого как шарик, к зубчатому колесу внутреннего зацепления, и изменяющее кольцо, выполненное для побуждения держателя, который принимает цилиндрическую винтовую пружину, завинчиваться вперед, чтобы тем самым изменять осевую длину цилиндрической винтовой пружины. При работе, изменяющее кольцо приводится в действие для выполнения вращательного движения, чтобы тем самым задать усилие прижимания цилиндрической винтовой пружины, таким образом, когда прикладывается крутящий момент, свыше заданного таким образом усилия прижимания цилиндрической винтовой пружины, зубчатое колесо внутреннего зацепления вращается вхолостую, чтобы прервать передачу крутящего момента.

В этой ударной дрели-шурупверте, как описана выше, переключающий элемент (переключающий вибрацию рычаг) и исполнительный элемент (изменяющее режим кольцо) вибрационного механизма расположены радиально внутри и снаружи, соответственно, с цилиндрической винтовой пружинной муфтового механизма, расположенной между ними. Следовательно, муфтовый механизм и вибрационный механизм должны располагаться в положениях, смещенных в осевом направлении друг от друга для исключения взаимодействия с цилиндрической винтовой пружинной. В результате, общая длина инструмента в осевом направлении соответственно увеличивается, что становилось бы препятствием для уменьшения размеров ударной дрели-шурупверта.

С этой точки зрения, являлось бы желательным обеспечить ударную дрель-шуруповерт, в которой обеспечены как вибрационный механизм, так и муфтовый механизм, при этом длина в осевом направлении уменьшена для достижения существенного уменьшения в размерах ударной дрели-шуруповерта.

- 5 Настоящее изобретение было выполнено в попытке исключить вышеприведенный недостаток, и иллюстративные, не ограничивающие варианты осуществления настоящего изобретения преодолевают вышеприведенный недостаток и другие недостатки, не описанные выше.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

- 10 (1) В одном аспекте настоящего изобретения, обеспечена ударная дрель-шуруповерт, содержащая: корпус; двигатель, расположенный в корпусе; кожух зубчатых передач, расположенный в корпусе и имеющий трубчатую часть, выступающую вперед;
- 15 планетарный зубчатый понижающий скорость механизм, расположенный в кожухе зубчатых передач; шпиндель, удерживающийся с возможностью вращения в трубчатой части кожуха зубчатых передач и выполненный так, чтобы выступать из корпуса и чтобы принимать выходную мощность двигателя, передаваемую через планетарный
- 20 зубчатый понижающий скорость механизм, муфтовый механизм, кулачковый механизм и вибрационный механизм. Муфтовый механизм включает в себя зубчатое колесо внутреннего зацепления последней ступени, выполненное с возможностью вращения на последней ступени планетарного зубчатого понижающего скорость механизма,
- 25 множество сцепляемых элементов, удерживающихся в кожухе зубчатых передач и выполненных таким образом, чтобы быть сцепляемыми с концевой поверхностью зубчатого колеса внутреннего зацепления, и цилиндрическую винтовую пружину, расположенную спереди множества сцепляемых элементов и предназначенную для
- 30 прижимания множества сцепляемых элементов к концевой поверхности зубчатого колеса внутреннего зацепления. Муфтовый механизм выполнен таким образом, чтобы побуждать зубчатое колесо внутреннего зацепления вращаться вхолостую, тем самым прерывая передачу крутящего момента, при нагрузке сверх усилия прижимания цилиндрической винтовой пружины. Кулачковый механизм обеспечен внутри трубчатой
- 35 части и выполнен с возможностью выборочного прикладывания осевого вибрационного движения к шпинделю. Вибрационный механизм включает в себя переключающий элемент, обеспеченный снаружи трубчатой части и выполненный так, чтобы быть поворачиваемым в первое угловое положение, в котором переключающий элемент взаимно сцепляется с кулачковым механизмом, чтобы сделать кулачковый механизм
- 40 работоспособным, и второе угловое положение, в котором переключающий элемент освобожден из кулачкового механизма, чтобы сделать кулачковый механизм неработоспособным, соединительный элемент, соединенный с переключающим элементом, и исполнительный элемент, обеспеченный снаружи переключающего элемента в радиальном направлении трубчатой части, соединенный с соединительным
- 45 элементом для осуществления соединения с переключающим элементом и выполненный с возможностью поворачивания переключающего элемента в одно из первого и второго угловых положений, посредством чего вращательное перемещение переключающего элемента в первое угловое положение, прикладываемое через исполнительный элемент, делает кулачковый механизм способным прикладывать осевое вибрационное движение к шпинделю. Цилиндрическая винтовая пружина муфтового механизма расположена между переключающим элементом и исполнительным элементом вибрационного механизма, и соединительный элемент расположен таким образом, чтобы проходить через промежуток между множеством сцепляемых элементов и обходить задний конец

цилиндрической винтовой пружины.

(2) В конструкции, как описана в (1) выше, если требуется, кулачковый механизм может содержать первый кулачок, закрепленный на шпинделе, второй кулачок, посаженный свободно и с возможностью вращения на шпинделе, и ползунный элемент, удерживаемый от вращения внутри трубчатой части и выполненный с возможностью скольжения вперед и назад между первым положением скольжения, в котором ползунный элемент сцепляется со вторым кулачком, чтобы удерживать второй кулачок от вращения, и вторым положением скольжения, в котором ползунный элемент расцепляется со вторым кулачком, чтобы обеспечить возможность вращения второго кулачка.

(3) Ударная дрель-шуруповерт, как описана в (2) выше, может дополнительно содержать штифтовой элемент, свободно вставленный через отверстие, обеспеченное в трубчатой части, в радиальном направлении трубчатой части. Этот штифтовой элемент имеет первую концевую часть, соединенную с ползунным элементом, и вторую концевую часть, сцепленную с переключающим элементом, посредством чего вращательные движения переключающего элемента в первое угловое положение и во второе угловое положение побуждают штифтовой элемент совершать движения, которые побуждают ползунный элемент скользить в первое положение скольжения и во второе положение скольжения, соответственно.

С конфигурациями, описанными выше, могут предполагаться различные полезные преимущества, как следующие.

Например, в соответствии с одним или более аспектами настоящего изобретения, как упомянуто выше, в частности в (1), муфтовый механизм может быть расположен снаружи вибрационного механизма без взаимодействия. Следовательно, даже если обеспечены оба из вибрационного механизма и муфтового механизма, длина в осевом направлении может быть уменьшена, таким образом может быть достигнуто существенное уменьшение размеров.

В соответствии с конфигурациями, описанными в (2) и (3) выше, кроме преимущества, описанного выше относительно конфигурации, описанной в (1), удерживание от вращения ползунного элемента может быть осуществлено внутри трубчатой части, и взаимосвязанные операции ползунного элемента и переключающего элемента могут выполняться, независимо от удерживания от вращения ползунного элемента, используя штифтовой элемент. Следовательно, конструктивная модификации относительно трубчатой части может быть уменьшена до минимума только на отверстиях (например, небольшом удлиненном отверстии), обеспеченном в ней, через которое штифтовой элемент свободно вставлен, и таким образом может быть обеспечена прочность трубчатой части. Кроме того, трубчатая часть может быть выполнена более непроницаемой для пыли или влаги.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Вышеупомянутые и другие аспекты, другие преимущества и дополнительные признаки настоящего изобретения станут более очевидными посредством подробного описания его иллюстративных, не ограничивающих вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи.

ФИГ. 1 представляет собой продольный разрез ударной дрели-шуруповерта в режиме сверления.

ФИГ. 2 представляет собой вид в изометрии с разнесением деталей узла зубчатых передач.

ФИГ. 3 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии А-А на ФИГ. 1.

ФИГ. 4 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии В-В на ФИГ. 1.
 ФИГ. 5 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии С-С на ФИГ. 1.
 ФИГ. 6 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии D-D на ФИГ. 1.
 ФИГ. 7 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии Е-Е на ФИГ. 1.
 5 ФИГ. 8 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии F-F на ФИГ. 1.
 ФИГ. 9 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии G-G на ФИГ. 1.
 ФИГ. 10 представляет собой продольный разрез ударной дрели-шурупверта в режиме ударного сверления.

ФИГ. 11 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии Н-Н на ФИГ. 10.
 10 ФИГ. 12 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии I-I на ФИГ. 10.
 ФИГ. 13 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии J-J на ФИГ. 10.
 ФИГ. 14 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии К-К на ФИГ. 10.
 ФИГ. 15 представляет собой увеличенный разрез, взятый по линии L-L на ФИГ. 10.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

15 Иллюстративный вариант осуществления настоящего изобретения будет подробно описан со ссылкой на чертежи.

Ссылаясь на ФИГ. 1 и 2, на которых показан продольный разрез и изометрический вид с разнесением деталей одного показанного варианта осуществления ударной дрели-шурупверта, при этом ударная дрель-шурупверт 1 включает в себя корпус 2, двигатель 20 3, оборудованный выходным валом 4 и расположенный в заднем пространстве (в дальнейшем, правая сторона ФИГ. 1 предполагается быть "передней" стороной ударной дрели-шурупверта 1) внутри корпуса 2, и узел 5 зубчатых передач, смонтированный внутри корпуса 2 в месте спереди двигателя 3. Узел 5 зубчатых передач оборудован шпинделем 6, выступающим вперед, и предназначен для передачи вращения выходного 25 вала 4 двигателя 3 на шпиндель 6. Зажимной патрон 7 дрели, имеющий передний конец, предназначенный для удерживания рабочего органа, обеспечен на переднем конце шпинделя 6.

Кронштейн 8 двигателя смонтирован на передней стороне двигателя 3, и выходной вал 4 удерживается с возможностью вращения в кронштейне 8 двигателя. Узел 5 30 зубчатых передач включает в себя первый кожух 9 зубчатых передач и второй кожух 10 зубчатых передач. Первый кожух 9 зубчатых передач имеет трубчатую форму и соединен с кронштейном 8 двигателя. Второй кожух 10 зубчатых передач имеет трубчатую форму с двойным диаметром с частью 11 большого диаметра и частью 12 35 небольшого диаметра и смонтирован на передней стороне первого кожуха 9 зубчатых передач. Четыре прилива 13 обеспечены выступающим образом на внешней периферийной поверхности передней концевой части первого кожуха 9 зубчатых передач. Первый и второй кожухи 9, 10 зубчатых передач соединены друг с другом посредством прикрепления приливов 13 к задней поверхности второго кожуха 10 40 зубчатых передач посредством винтов 14. Четыре прилива 15 обеспечены выступающим образом на внешней периферийной поверхности задней концевой части 11 большого диаметра второго кожуха 10 зубчатых передач. Узел 5 зубчатых передач соединен с корпусом 2 посредством прикрепления приливов 15 к переднему концу корпуса 2 посредством винтов 15а (см. ФИГ. 5, 6 и другие фигуры чертежей).

Планетарный зубчатый понижающий скорость механизм 20 расположен внутри узла 45 5 зубчатых передач. В узле 5 зубчатых передач, три набора водил 21А, 21В, 21С, каждое из которых поддерживает множество планетарных зубчатых колес 22, выполненных с возможностью обращения внутри соответствующего зубчатого колеса 23А, 23В, 23С внутреннего зацепления, расположены в осевом направлении. Планетарные зубчатые

колеса 22 первой ступени, обеспеченные на первой ступени (т.е. планетарные зубчатые колеса 22, поддерживающиеся водилом 21А внутри зубчатого колеса 23А внутреннего зацепления) планетарного зубчатого понижающего скорость механизма 20, зацепляются с выходным валом 4 двигателя 3.

5 Пара соединительных планок 24 образована в каждой из верхней и нижней частей кронштейна 8 двигателя. Соединительные планки 24 каждой пары разнесены вправо и влево на заданный интервал и выполнены так, чтобы выступать вперед, с отверстиями 25, образованными на их противоположных поверхностях. С другой стороны, на
10 внешней периферийной поверхности задней концевой части первого кожуха 9 зубчатых передач, выступы 26, выступающие вправо и влево, образованы в его верхнем и нижнем положениях, соответствующих соединительным планкам 24. Длина каждого выступа 26 в направлении вправо-влево совпадает с интервалом между правой и левой соединительными планками 24. Сквозное отверстие 27, проходящее в направлении
15 вправо-влево, образовано в каждом выступе 26. Кронштейн 8 двигателя и первый кожух 9 зубчатых передач, как также показано на ФИГ. 3, объединены друг с другом посредством размещения верхнего и нижнего выступов 26 первого кожуха 9 зубчатых передач в промежутке между соединительными планками 24 кронштейна 8 двигателя, и затем вставки, справа или слева, штифтов 28, подлежащих расположению в верхнем и нижнем положениях, осесимметричных относительно выходного вала 4, в отверстия
20 25 и сквозные отверстия 27, соответственно.

Зубчатое колесо 23А внутреннего зацепления первой ступени, обеспеченное на первой ступени (расположенное с передней стороны кронштейна 8 двигателя) планетарного зубчатого понижающего скорость механизма 20, включает в себя пару частично
25 усеченных частей на его верхней и нижней частях, каждая из которых состоит из смещенной поверхности 29 и фланцевой части 30. Частично усеченные части выполнены таким образом, чтобы располагаться (т.е. чтобы иметь смещенные поверхности 29, расположенные) в положениях, соответствующих положениям штифтов 28, проходящих
30 через кронштейн 8 двигателя и первый кожух 9 зубчатых передач. Каждая фланцевая часть 30 выступает от заднего края соответствующей смещенной поверхности 29 в направлении, перпендикулярном относительно смещенной поверхности 29, и в радиальном направлении зубчатого колеса 23А внутреннего зацепления. Когда кронштейн 8 двигателя и первый кожух 9 зубчатых передач объединены друг с другом, верхний и нижний штифты 28 проходят через первый кожух 9 зубчатых передач вдоль
35 смещенных поверхностей 29 с передних сторон фланцевых частей 30 в частично усеченных частях зубчатого колеса 23А внутреннего зацепления. Соответственно, зубчатое колесо 23А внутреннего зацепления удерживается от вращения посредством штифтов 28, сцепленных с частично усеченными частями (т.е. расположенных на смещенных поверхностях 29), и располагается на своем месте в направлении вперед-назад (т.е. осевом направлении зубчатого колеса 23А внутреннего зацепления)
40 посредством штифтов 28, опирающихся на фланцевые части 30. Шайба 31 расположена между кронштейном 8 двигателя и зубчатым колесом 23А внутреннего зацепления.

Более того, в планетарном зубчатом понижающем скорость механизме 20, зубчатое колесо 23В внутреннего зацепления второй ступени, обеспеченное на второй ступени планетарного зубчатого понижающего скорость механизма 20, выполнено так, чтобы
45 быть вращаемым и подвижным вперед и назад в осевом направлении. На внешней периферийной поверхности зубчатого колеса 23В внутреннего зацепления обеспечено множество зубьев 32 зубчатого колеса внешнего зацепления и сцепляемый паз 33. Множество зубьев 32 зубчатого колеса внешнего зацепления, проходящих в осевом

направлении, расположено на заданных интервалах в его окружном направлении выступающим образом на области передней половины внешней периферийной поверхности зубчатого колеса 23В внутреннего зацепления. Сцепляемый паз 33, проходящий в окружном направлении, обеспечен в области задней половины внешней

периферийной поверхности зубчатого колеса 23В внутреннего зацепления.

Соединительное кольцо 34 удерживается внутри передней части первого кожуха 9 зубчатых передач. Множество зубьев 35 зубчатого колеса внутреннего зацепления, проходящих в осевом направлении, обеспечено выступающим образом на внутренней периферийной поверхности соединительного кольца 34. Количество зубьев 35 зубчатого колеса внутреннего зацепления является таким же, как количество зубьев 32 зубчатого колеса внешнего зацепления зубчатого колеса 23В внутреннего зацепления. Множество ребер 36, проходящих в его окружном направлении, обеспечено на равных интервалах в окружном направлении выступающим образом на внешней периферийной поверхности соединительного кольца 34. Множество ограничительных пазов 37, проходящих в осевом направлении, обеспечено на внутренней периферийной поверхности передней

концевой части первого кожуха 9 зубчатых передач. Ребра 36 размещены в ограничительных пазах 37, чтобы тем самым удерживать соединительное кольцо 34 от вращения.

С другой стороны, изменяющее скорость кольцо 38 размещено в области задней

половины внешней периферийной поверхности зубчатого колеса 23В внутреннего зацепления. Изменяющее скорость кольцо 38 имеет выступы 39, обеспеченные на его внешней периферийной поверхности. Выступы 39 изменяющего скорость кольца 38 сцепляются с направляющими пазами 40, образованными на задней боковой области внутренней периферийной поверхности первого кожуха 9 зубчатых передач.

Направляющие пазы 40 проходят в осевом направлении первого кожуха 9 зубчатых передач таким образом, что изменяющее скорость кольцо 38, сцепленное с ними, может перемещаться только в направлении вперед-назад. Соединительные штифты 41 проходят через отверстия, обеспеченные в выступах 39, снаружи в радиальных направлениях изменяющего скорость кольца 38, и внутренняя концевая часть каждого соединительного штифта 41 размещена в соответствующем сцепляемом пазе 33 зубчатого колеса 23В внутреннего зацепления. Один из выступов 39, расположенный на верхней части зубчатого колеса 23В внутреннего зацепления, имеет удлиненную часть 42, проходящую назад таким образом, чтобы иметь вытянутую назад форму. Соединительная деталь 43 обеспечена выступающим образом на верхней поверхности задней концевой части

удлиненной части 42. Изменяющий скорость исполнительный ползунный элемент 44 обеспечен в корпусе 2 тела таким образом, что изменяющий скорость исполнительный ползунный элемент 44 является скользящим в направлении вперед-назад, и

соединительная деталь 43 удлиненной части 42 соединена с изменяющим скорость исполнительным ползунным элементом 44 с помощью цилиндрических винтовых пружин 45, расположенных между ними.

Соответственно, когда изменяющий скорость исполнительный ползунный элемент 44 скользит назад, соединительная деталь 43 толкается назад и, таким образом, изменяющее скорость кольцо 38 перемещается назад, затем, зубчатое колесо 23В внутреннего зацепления, соединенное посредством соединительных штифтов 41 с

изменяющим скорость кольцом 38, вводится в зацепление с зубьями 46 зубчатого колеса, обеспеченными на внешней периферийной поверхности водила 21А первой ступени (одного из водил, установленного на первой ступени планетарного зубчатого понижающего скорость механизма 20), при этом поддерживаясь в зацеплении с

планетарными зубчатыми колесами 22 второй ступени (набором планетарных зубчатых колес, установленным на второй ступени планетарного зубчатого понижающего скорость механизма 20). В результате, понижение скорости второй ступени исключено для достижения высокоскоростного режима. Наоборот, когда изменяющий скорость исполнительный ползунный элемент 44 скользит вперед, зубчатое колесо 23В внутреннего зацепления перемещается вместе с изменяющим скорость кольцом 38 и отделяется от водила 21А, затем, зубья 32 зубчатого колеса внешнего зацепления зубчатого колеса 23В внутреннего зацепления вводятся в зацепление с зубьями 35 зубчатого колеса внутреннего зацепления соединительного кольца 34, при этом зубчатое колесо 23В внутреннего зацепления поддерживается в зацеплении с планетарными зубчатыми колесами 22 второй ступени. В результате, понижение скорости второй ступени является возможным для достижения низкоскоростного режима.

В этом варианте осуществления, вибрационный механизм 50, предназначенный для сообщения вибрационного движения в осевом направлении шпинделю 6, обеспечен внутри части 12 небольшого диаметра второго кожуха 10 зубчатых передач, и муфтовый механизм 90, предназначенный для прерывания передачи крутящего момента на шпиндель 6 при нагрузке сверх заданного предела, обеспечен снаружи части 12 небольшого диаметра второго кожуха 10 зубчатых передач, таким образом операция изменения режима, как будет описана позже, может выполняться для выбора между режимом ударного сверления, в котором шпиндель 6 побуждается выполнять вибрационное движение, при этом выполняя вращательное движение, режимом сверления, в котором шпиндель 6 побуждается выполнять только вращательное движение, и муфтовым режимом (режимом шуруповерта), в котором передача крутящего момента на шпиндель 6 прерывается при нагрузке сверх заданного предела. Дальнейшее рассмотрение фокусируется на каждом из этих механизмов 50, 90.

В вибрационном механизме 50, шпиндель 6 поддерживается с возможностью вращения на переднем и заднем шариковых подшипниках 16, 17 в части 12 небольшого диаметра, и задняя концевая часть шпинделя 6 посажена в канавках в фиксирующем кулачке 51, который образован в виде одного целого с водилом 21С третьей ступени, таким образом шпиндель 6 может перемещаться в направлении вперед-назад. Колпачок 52 наложен на фиксирующий кулачок 51 с передней стороны и прикреплен к нему в части 12 небольшого диаметра.

Шпиндель 6 имеет фланец 53, образованный на нем в месте ближе к переднему концу шпинделя 6. Удерживающее кольцо 55 посажено на шпиндель 6 сзади шариковых подшипников 17. В нормальном состоянии, шпиндель 6 смещается цилиндрической винтовой пружиной 54, посаженной на нем между фланцем 53 и шариковыми подшипниками 17, в выдвинутое положение, в котором удерживающее кольцо 55 вводится в контакт с шариковыми подшипниками 17. Прокладка 56 размещена в передней концевой части 12 небольшого диаметра для размещения шариковых подшипников 17 на свое место.

Первый кулачок 57 и второй кулачок 58, каждый имеющий форму, аналогичную кольцу, расположены в этом порядке спереди и посажены соосно на шпинделе 6 и расположены между шариковыми подшипниками 16 и шариковыми подшипниками 17. Первый кулачок 57 имеет зубья 59 первого кулачка, расположенные в окружном направлении и радиально образованные непрерывно на заднем конце первого кулачка 57. Первый кулачок 57 закреплен на шпинделе 6. Второй кулачок 58 имеет зубья 60 второго кулачка, образованные, симметрично относительно зубьев 59 первого кулачка, на переднем конце второго кулачка 58, который является противоположным

относительно зубьев 59 первого кулачка, образованных на заднем конце первого кулачка 57. Вторым кулачок 58 свободно посажен на шпинделе 6. Фланец 61 образован на периферийном крае передней концевой части второго кулачка 58. Три сцепляемых выступа 62 обеспечены выступающим образом в положениях, которые находятся сзади фланца 61 и эквидистантно расположены на внешней периферийной поверхности второго кулачка 58, как также показано на ФИГ. 7.

Более того, кольцевая ступенчатая часть 63 обеспечена выступающим образом в положении спереди второго кулачка 58 на внутренней периферийной поверхности части 12 небольшого диаметра, и шайба 66 обеспечена в положении сзади второго кулачка 58, и удерживается на множестве стальных шариков 65, которые удерживаются на передней стороне упорной пластины 64, закрепленной внутри части 12 небольшого диаметра. Соответственно, второй кулачок 58 удерживается от перемещения в осевом направлении между ступенчатой частью 63 и шайбой 66.

С другой стороны, внутри части 12 небольшого диаметра, скользящее кольцо 67 в качестве примера ползунного элемента обеспечено и расположено на внешней периферийной поверхности второго кулачка 58. Скользящее кольцо 67 имеет, по существу, такой же диаметр, как у второго кулачка 58. В этом скользящем кольце 67, как показано на ФИГ. 6 и 7, три удерживающих выступа 68 выполнены в виде одного целого так, чтобы выступать радиально внутрь и наружу от кольцевого тела скользящего кольца 67 в трех местах, расположенных эквидистантно в окружном направлении. Выступающие наружу части удерживающих выступов 68 посажены соответствующим образом в проходящие в осевом направлении направляющие пазы 69, образованные на внутренней периферийной поверхности части 12 небольшого диаметра. С этой конфигурацией, скользящее кольцо 67 сделано скользящим в направлении вперед-назад внутри части 12 небольшого диаметра, при этом удерживаясь от вращения. Каждый удерживающий выступ 68 имеет соединительное отверстие 70, проходящее через него в радиальном направлении скользящего кольца 67. Выступающие внутрь части удерживающих выступов 68, каждая задана с такой формой, чтобы иметь окружную толщину, уменьшающуюся к центру (его внутреннему концу). Скользящее кольцо 67 взаимодействует с первым кулачком 57 и вторым кулачком 58 для работы в качестве кулачкового механизма.

Удлиненные отверстия 71, проходящие в направлении вперед-назад, обеспечены в части 12 небольшого диаметра, как показано на ФИГ. 6. Одно удлиненное отверстие 71 расположено в каждом направляющем пазе 69, в котором посажен удерживающий выступ 68 скользящего кольца 67. Соединительный штифт 72 в качестве примера штифтового элемента расположен в каждом удлиненном отверстии 71 в радиальном направлении части 12 небольшого диаметра. Внутренняя концевая часть каждого соединительного штифта 72 вставлена в соединительное отверстие 70 удерживающего выступа 68. Шайба 73 посажена на внешней периферийной поверхности части 12 небольшого диаметра в положении сзади соединительных штифтов 72, выступающих из удлиненных отверстий 71, и цилиндрическая винтовая пружина 74 посажена на внешней периферийной поверхности части 12 небольшого диаметра в положении сзади шайбы 73 (т.е. на проксимальном конце части 12 небольшого диаметра). Соответственно, на соединительные штифты 72 давит цилиндрическая винтовая пружина 74 посредством шайбы 73, таким образом соединительные штифты 72 и скользящее кольцо 67, соединенное с ними, смещаются вперед.

С другой стороны, трубчатый переключающий вибрацию кулачок 76 в качестве примера переключающего элемента посажен с возможностью вращения на внешней

периферийной поверхности части 12 небольшого диаметра в положении снаружи соединительных штифтов 72. Переключающий вибрацию кулачок 76 удерживается от перемещения вперед посредством упорного кольца 75. На внутренней периферийной поверхности переключающего вибрацию кулачка 76, в его передней концевой части, ребро 77 кулачка обеспечено так, чтобы выступать внутрь от него, и внешние концевые части соединительных штифтов 72 находятся в контакте с ребром 77 кулачка, таким образом скользящее кольцо 67 удерживается от перемещения вперед. На заднем крае ребра 77 кулачка, три трапецеидальные сцепляемые углубленные части 78 образованы в местах, расположенных эквидистантно в окружном направлении, как показано на ФИГ. 9.

С этой конфигурацией, когда переключающий вибрацию кулачок 76 поворачивается в первое угловое положение, в котором сцепляемые углубленные части 78 совпадают по фазе (в положениях совпадения по фазе) с соединительными штифтами 72, соединительные штифты 72 сцепляются со сцепляемыми углубленными частями 78 и расположенными в выдвинутых положениях. С другой стороны, когда переключающий вибрацию кулачок 76 поворачивается во второе угловое положение, в котором сцепляемые углубленные части 78 не находятся в положениях совпадения по фазе с соединительными штифтами 72, соединительные штифты 72 выходят из сцепляемых углубленных частей 78, проходя по задней концевой части ребра 77 кулачка, и входят в отведенные положения, в которых соединительные штифты 72 удерживаются. Когда соединительные штифты 72 входят в выдвинутые положения, скользящее кольцо 67 также выдвигается и приводится в контакт с фланцем 61 второго кулачка 58, таким образом удерживающие выступы 68 скользящего кольца 67 располагаются между сцепляемыми выступами 62 второго кулачка 58 так, чтобы удерживать второй кулачок 58 от вращения (т.е. скользящее кольцо 67 входит в первое положение скольжения). С другой стороны, когда соединительные штифты 72 входят в отведенные положения, скользящее кольцо 67 также отводится таким образом, что удерживающие выступы 68 скользящего кольца 67 отводятся и расцепляются со сцепляемыми выступами 62 второго кулачка 58 так, чтобы сделать второй кулачок 58 свободно вращаемым (т.е. скользящее кольцо 67 входит во второе положение скольжения).

Вращательное движение переключающего вибрацию кулачка 76 вызывается посредством изменяющего режим кольца 79 в качестве примера исполнительного элемента, которое посажено с возможностью вращения на часть 11 большого диаметра второго кожуха 10 зубчатых передач. Изменяющее режим кольцо 79 имеет ступенчатую конструкцию с двумя диаметрами и включает в себя исполнительную часть 80 и вставную часть 81. Исполнительная часть 80, имеющая, по существу, такой же диаметр, что и диаметр части 11 большого диаметра, расположена спереди, и вставная часть 81, имеющая такой меньший диаметр, чтобы вставляться в часть 11 большого диаметра, расположена сзади. На внешней периферийной поверхности вставной части 81, три сцепляемых паза 82, проходящих в осевом направлении, образованы в местах, расположенных эквидистантно в окружном направлении. Аналогичным образом, три выемки 83 образованы в положениях совпадения по фазе со сцепляемыми пазами 82 на заднем конце переключающего вибрацию кулачка 76.

С другой стороны, на передней поверхности блокировочной части 18, которая соединяет часть 11 большого диаметра и часть 12 небольшого диаметра второго кожуха 10 зубчатых передач, образованы три углубленные приемные части 84, имеющие заданную длину в окружном направлении, как показано на ФИГ. 5. U-образный соединительный стержень 85, имеющий две лапки (концевые части), обеспечен в качестве

примера соединительного элемента в каждой из углубленных приемных частей 84 и расположен вдоль радиального направления блокировочной части 18 с лапками, направленными вперед. Внешняя концевая часть 86 (одна из двух лапок) каждого соединительного стержня 85 посажена в сцепляемый паз 82 вставной части 81, при этом
 5 внутренняя концевая часть 87 (другая из двух лапок) каждого соединительного стержня 85 удерживается в выемке 83 переключающего вибрацию кулачка 76. Соответственно, когда исполнительная часть 80 удерживается и изменяющее режим кольцо 79 поворачивается, соединительные стержни 85 поворачиваются и тем самым переключающий вибрацию кулачок 76 внутри одновременно поворачивается, таким
 10 образом, соединительные штифты 72 и скользящее кольцо 67 могут перемещаться вперед или назад.

Далее, муфтовый механизм 90 будет описываться ниже.

Муфтовое кольцо 91 с держателем 93 пружины, расположенным внутри, посажено с возможностью вращения на часть 12 небольшого диаметра в положении спереди
 15 изменяющего режим кольца 79. Часть 92 с внутренней резьбой образована на внутренней периферийной поверхности муфтового кольца 91, и часть 94 с внешней резьбой образована на внешней периферийной поверхности держателя 93 пружины. Держатель 93 пружины завинчивается в муфтовое кольцо 91 и размещается на часть 12 небольшого диаметра. Держатель 93 пружины включает в себя выступы 95, образованные на его
 20 внутренней периферийной поверхности, и выступы 95 размещены в пазы 96, образованные в осевом направлении на внешней периферийной поверхности части 12 небольшого диаметра, таким образом держатель 93 пружины может перемещаться вперед и назад в осевом направлении, при этом удерживаясь от вращения.

Цилиндрическая винтовая пружина 97 посажена на часть 12 небольшого диаметра в
 25 положении сзади держателя 93 пружины. Цилиндрическая винтовая пружина 97 имеет внутренний диаметр, больший, чем диаметр переключающего вибрацию кулачка 76. Передний конец цилиндрической винтовой пружины 97 удерживается в держателе 93 пружины. Задний конец цилиндрической винтовой пружины 97 находится в контакте с шайбой 98, обеспеченной на передней поверхности блокировочной части 18. Эта
 30 шайба 98 расположена между лапками (внутренней и внешней концевыми частями 86, 87) соединительных стержней 85 и опирается на переднюю поверхность блокировочной части 18, таким образом шайба 98 не сталкивалась бы с соединительными стержнями 85, перемещающимися в соответствии с вращением переключающего режим кольца 79.

Шесть сцепляемых штифтов 99 в качестве примера сцепляемого элемента проходят
 35 через блокировочную часть 18 в местах, расположенных эквидистантно в окружном направлении, таким образом, что сцепляемые штифты 99 могут перемещаться в направлении вперед-назад. Передние концы сцепляемых штифтов 99 находятся в контакте с шайбой 98. Задние концы сцепляемых штифтов 99 находятся в контакте с передней поверхностью зубчатого колеса 23С внутреннего зацепления третьей ступени.
 40 Трапецеидальные кулачковые выступы 100, расположенные эквидистантно в окружном направлении, размещены между сцепляемыми штифтами 99 и приводятся в контакт с передней поверхностью зубчатого колеса 23С внутреннего зацепления.

Соответственно, сцепляемые штифты 99 воспринимают смещающее усилие цилиндрической винтовой пружины 97, передаваемое через шайбу 98, и тем самым
 45 прижимаются к передней поверхности зубчатого колеса 23С внутреннего зацепления. В результате, сцепляемые штифты 99 сцепляются с кулачковыми выступами 100 в окружном направлении, таким образом, зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления удерживается от вращения. Когда муфтовое кольцо 91 приводится во вращение,

держатель 93 пружины заворачивается вперед или назад в осевом направлении, чтобы растягивать или сжимать цилиндрическую винтовую пружину 97 в осевом направлении, таким образом, может выполняться регулирование усилия прижимания. Щелкающая пластина 102 прикреплена к части 12 небольшого диаметра посредством упорного

5 кольца 101 в положении спереди муфтового кольца 91. Щелкающая пластина 102 имеет щелкающую собачку 103, выполненную с возможностью сцепления с и расцепления с множеством фиксаторов 104, образованных на передней поверхности муфтового кольца 91, таким образом, тактильный щелчковый отклик получается в процессе вращения муфтового кольца 91.

10 С другой стороны, удерживающие пазы 105 образованы на внутренней периферийной поверхности передней части первого кожуха 9 зубчатых передач. Удерживающие пазы 105, проходящие в осевом направлении от переднего конца первого кожуха 9 зубчатых передач, расположены на заданных интервалах в окружном направлении в положениях, отличных от положений, в которых образованы ограничительные пазы 37, как показано

15 на ФИГ. 4. Резиновый штифт 106 удерживается в каждом удерживающем пазе 105. Резиновый штифт 106 проходит таким образом, чтобы контактировать с внешними периферийными поверхностями как соединительного кольца 34, так и зубчатого колеса 23С внутреннего зацепления, расположенного с внутренней стороны резинового штифта 106, и зажат между первым кожухом 9 зубчатых передач и зубчатым колесом 23С

20 внутреннего зацепления и между соединительным кольцом 34 и первым кожухом 9 зубчатых передач. Зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления выполнено таким образом, чтобы всегда воспринимать усилие сопротивления, противодействующее его вращательному движению.

Кроме того, ограничительные штифты 107 свободно посажены, с передней стороны,

25 как показано на ФИГ. 8, в блокировочной части 18 в положениях между углубленными приемными частями 84. Каждый из ограничительных штифтов 107 имеет головную часть 108 большого диаметра, образованную на его передней концевой части, и его задняя концевая часть расположена таким образом, чтобы выступать назад из блокировочной части 18. Выступающая таким образом задняя концевая часть каждого

30 ограничительного штифта 107 сцепляется с зубьями 32 зубчатого колеса внешнего зацепления зубчатого колеса 23С внутреннего зацепления. Каждый ограничительный штифт 107 прижимается вперед посредством цилиндрической винтовой пружины 109, посаженной на ограничительный штифт 107 между блокировочной частью 18 и головной частью 108 ограничительного штифта 107. В положении спереди ограничительных

35 штифтов 107, вставная часть 81 изменяющего режим кольца 79 расположена таким образом, что головная часть 108 входит в контакт со вставной частью 81. В заднем конце вставной части 81 трапецеидальные выемки 110 образованы в положениях, которые обеспечивают возможность выемкам 110 совпадать по фазе с ограничительными штифтами 107. Более конкретно, когда изменяющее режим кольцо

40 79 поворачивается, чтобы перемещать выемки 110 в положения совпадения по фазе с ограничительными штифтами 107, ограничительные штифты 107 выдвигаются до тех пор, пока их головные части 108 не расположатся в выемках 110, таким образом ограничительные штифты 107 отделяются от зубьев 32 зубчатого колеса внешнего зацепления зубчатого колеса 23С внутреннего зацепления. С другой стороны, когда

45 изменяющее режим кольцо 79 поворачивается, чтобы перемещать выемки 110 из положений совпадения по фазе с ограничительными штифтами 107, ограничительные штифты 107 выходят из выемок 110, проходя по задней концевой части вставной части 81, и перемещаются назад таким образом, что ограничительные штифты 107 становятся

сцепленными с зубьями 32 зубчатого колеса внешнего зацепления. С этим сцеплением с зубьями 32 зубчатого колеса внешнего зацепления, зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления блокируется так, чтобы не вращаться.

В ударной дрели-шуруповерте 1, выполненной как описано выше, три режима работы являются выбираемыми посредством операции вращения изменяющего режим кольца 79.

Во-первых, когда изменяющее режим кольцо 79 находится в первом угловом положении переключения (т.е. положении, в котором соединительные стержни 85 находятся в положениях (А), обозначенных штрих-пунктирными линиями с двумя черточками на ФИГ. 5), где выемки 110 изменяющего режим кольца 79 находятся в положениях совпадения по фазе с ограничительными штифтами 107, ограничительные штифты 107 выдвинуты, таким образом освобождая зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления, чтобы сделать зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления вращаемым, как описано выше. В этой операции, изменяющее режим кольцо 79 побуждает переключающий вибратор кулачок 76 вращаться посредством соединительных стержней 85 во второе угловое положение, в котором сцепляемые углубленные части 78 расцепляются с соединительными штифтами 72. Таким образом, второй кулачок 58 приводится в свободно вращаемое состояние, при этом зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления приводится в состояние удерживания от вращения под действием усилия прижатия цилиндрической винтовой пружины 97 так, чтобы осуществить муфтовый режим, в котором усилие прижатия, прикладываемое к сцепляемым штифтам 99, (т.е. максимальный крутящий момент) может изменяться посредством операции изменения муфтового кольца 91.

В этом муфтовом режиме, когда двигатель 3 приводится в действие, чтобы заставить шпиндель 6 вращаться, различные операции, такие как крепление, могут выполняться, например, посредством вращения и заворачивания винта посредством рабочего органа шуруповерта, установленного в зажимном патроне 7 дрели. В этом режиме работы, сопротивление для сдерживания вращения зубчатого колеса 23С внутреннего зацепления задается резиновыми штифтами 106, и таким образом, если заданное усилие прижатия цилиндрической винтовой пружины 97 является достаточно небольшим, зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления предохраняется от вращения вхолостую, даже если пусковой крутящий момент двигателя 3 мгновенно добавляется к нему, таким образом преждевременное расцепление муфты может быть исключено.

Когда выполняется затягивание винта и нагрузка, прикладываемая к шпинделю 6, превышает усилие прижатия цилиндрической винтовой пружины 97, которая удерживает зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления на месте, кулачковые выступы 100 зубчатого колеса 23С внутреннего зацепления выталкивают сцепляемые штифты 99 вперед и заставляют сцепляемые штифты 99 проходить за кулачковые выступы 100, относительно, чтобы заставить зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления вращаться вхолостую, и затягивание винта заканчивается (т.е. муфта приведена в действие). В этом случае, зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления вращается вхолостую, даже при действии сопротивления посредством резиновых штифтов 106. Следует понимать, что даже если рабочий орган шуруповерта прижимается к винту и заставляет шпиндель 6 перемещаться назад до тех пор, пока первый кулачок 57 не приведет в контакт со вторым кулачком 58, второй кулачок 58 вращается вместе с первым кулачком 57, так как второй кулачок 58 находится в свободно вращаемом состоянии. Следовательно, шпиндель 6 не совершал бы вибрационного движения.

Во-вторых, когда изменяющее режим кольцо 79 поворачивается из первого углового

положения переключения, соответствующего муфтовому режиму, влево, как видно спереди, во второе угловое положение переключения (т.е. положение, в котором соединительные стержни 85 находятся в положениях (В), обозначенных сплошными линиями на ФИГ. 5), выемки 110 выходят из положений совпадения по фазе с ограничительными штифтами 107, как показано на ФИГ. 8. Следовательно, ограничительные штифты 107 проходят по задней концевой части вставной части 81 и перемещаются назад, посредством чего зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления блокируется так, чтобы не вращаться. С другой стороны, в этом новом режиме, также, переключающий вибрацию кулачок 76 находится во втором угловом положении, в котором сцепляемые углубленные части 78 расцеплены с соединительными штифтами 72, как показано на ФИГ. 9, таким образом, второй кулачок 58 по-прежнему находится в свободно вращаемом состоянии. Соответственно, осуществлен муфтовый режим, в котором зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления всегда блокируется так, чтобы не вращаться, независимо от величины усилия прижимания цилиндрической винтовой пружины 97.

В этом режиме сверления, когда шпиндель 6 побуждается вращаться, шпиндель 6 продолжает вращаться независимо от величины нагрузки, прикладываемой к шпинделю 6. Само собой разумеется, что шпиндель 6 не совершал бы вибрационного движения с помощью каких-либо средств.

В-третьих, когда изменяющее режим кольцо 79 поворачивается далее из второго углового положения переключения, соответствующего режиму сверления, влево в третье угловое положение переключения (т.е. положение, в котором соединительные стержни 85 находятся в положениях (С), обозначенных штрихпунктирными линиями с двумя черточками на ФИГ. 5, и положениях, обозначенных сплошными линиями на ФИГ. 11), выемки 110 отделяются дальше от ограничительных штифтов 107, при этом по-прежнему поддерживаясь вне положений совпадения по фазе. Следовательно, зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления блокируется так, чтобы не вращаться. С другой стороны, переключающий вибрацию кулачок 76 достигает первого углового положения, в котором сцепляемые углубленные части 78 находятся в положениях совпадения по фазе с соединительными штифтами 72, таким образом, соединительные штифты 72 сцепляются со сцепляемыми углубленными частями 78 с помощью усилия прижимания цилиндрической винтовой пружины 74, как показано на ФИГ. 12 и 15, и скользящее кольцо 67 выдвигается, как показано на ФИГ. 10, 12 и 13, таким образом второй кулачок 58 удерживается от вращения. Соответственно, осуществлен режим ударного сверления, в котором первый кулачок 57 и второй кулачок 58 приводятся в контакт друг с другом, когда шпиндель 6 находится в отведенном (назад) положении.

В этом режиме ударного сверления, когда рабочий орган дрели или другой установленный инструмент побуждается вращаться, при этом прикладываясь к и прижимаясь к заготовке, тем самым побуждая шпиндель 6 перемещаться назад, зубья 59 первого кулачка 57, вращающего вместе со шпинделем 6, сталкиваются с зубьями 60 второго кулачка 58, вращение которого ограничено. Таким образом, шпиндель 6 побуждается совершать осевое вибрационное движение. Так как, зубчатое колесо 23С внутреннего зацепления блокируется так, чтобы не вращаться, шпиндель 6 продолжает вращаться независимо от величины нагрузки, прикладываемой к шпинделю 6.

Индикатор 111 для индикации выбранного в данный момент режима работы расположен на внешней периферийной поверхности части 11 большого диаметра второго кожуха 10 зубчатых передач, как показано на ФИГ. 2. Три отметки 112 для индикации трех режимов работы расположены на изменяющем режим кольце 79.

Соответственно, требуемый режим работы может быть получен посредством установки индикатора 111 на одну из отметок 112.

С ударной дрелью-шуруповертом 1, выполненной в соответствии с настоящим вариантом осуществления, описанным выше, цилиндрическая винтовая пружина 97 муфтового механизма 90 расположена между переключающим вибрацию кулачком 76 и изменяющим режим кольцом 79 вибрационного механизма 50, и соединительные стержни 85, соединяющие переключающий вибрацию кулачок 76 и изменяющее режим кольцо 79, расположены таким образом, чтобы проходить через промежуток между сцепляемыми штифтами 99 и обходить задний конец цилиндрической винтовой пружины 97. Следовательно, муфтовый механизм 90 может быть расположен снаружи вибрационного механизма 50 без столкновения. В результате, даже с вибрационным механизмом 50 и муфтовым механизмом 90, обеспеченными вместе, осевая длина может быть уменьшена, и существенное уменьшение размеров тела может быть достигнуто.

В частности, кулачковый механизм выполнен таким образом, чтобы содержать первый кулачок 57, закрепленный на шпинделе 6, второй кулачок 58, посаженный свободно и с возможностью вращения на шпинделе 6, и скользящее кольцо 67, удерживаемое от вращения внутри части 12 небольшого диаметра и выполненное таким образом, чтобы быть скользящим вперед и назад между первым положением скольжения, в котором скользящее кольцо 67 сцепляется со вторым кулачком 58, чтобы удерживать второй кулачок 58 от вращения, и вторым положением скольжения, в котором скользящее кольцо 67 расцепляется со вторым кулачком 58, чтобы обеспечить возможность вращения второго кулачка 58. Кроме того, соединительные штифты 72 свободно вставлены через удлиненные отверстия 71, обеспеченные в части 12 небольшого диаметра, в радиальном направлении части 12 небольшого диаметра, и каждый из этих соединительных штифтов 72 имеет первую концевую часть, посаженную в и соединенную со скользящим кольцом 67, и вторую концевую часть, сцепленную с переключающим вибрацию кулачком 76, посредством чего вращательные движения переключающего вибрацию кулачка 76 в первое угловое положение и во второе угловое положение заставляют соединительные штифты 72 совершать движения, которые побуждают скользящее кольцо 67 скользить в первое положение скольжения и во второе положение скольжения, соответственно. Другими словами, удерживание от вращения скользящего кольца 67 осуществляется внутри части 12 небольшого диаметра (т.е. с помощью удерживающих выступов 68 и направляющих пазов 69), и взаимосвязанные операции скользящего кольца 67 и переключающего вибрацию кулачка 76 выполняются независимо от удерживания от вращения скользящего кольца 67, используя соединительные штифты 72. Следовательно, конструктивная модификация относительно части 12 небольшого диаметра с этой целью может быть ограничена только на удлиненных отверстиях 71, обеспеченных в ней, через которые соединительные штифты 72 свободно вставлены, и таким образом может быть обеспечена прочность части 12 небольшого диаметра. Кроме того, часть 12 небольшого диаметра может быть выполнена более непроницаемой для пыли или влаги.

Хотя соединительный элемент вибрационного механизма выполнен, в настоящем варианте осуществления, в виде соединительных стержней 85, обеспеченных отдельно от внутреннего переключающего элемента (переключающего вибрацию кулачка 76) и внешнего исполнительного элемента (изменяющего режим кольца 79), настоящее изобретение не ограничивается на этой конкретной конфигурации, соединительный элемент вибрационного механизма может быть выполнен в виде одного целого с любым одним из переключающего элемента и исполнительного элемента, при условии, что

такой неразъемный элемент может быть без труда смонтирован.

Операция скольжения ползунного элемента, которая происходит в соответствии с вращением переключающего элемента, может быть выполнена иначе, по необходимости, например, штифтовой элемент и переключающий элемент могут быть сцеплены друг с другом без цилиндрической винтовой пружины посредством размещения внешней концевой части штифтового элемента в коническом пазе или коническом отверстии, образованном в переключающем элементе, таким образом перемещение вперед или назад штифтового элемента направляется посредством конического паза или отверстия, когда переключающий элемент вращается. В качестве альтернативы, штифтовой элемент может быть прикреплен к переключающему элементу, причем внутренняя концевая часть штифтового элемента посажена в конический паз или коническое отверстие, образованное в ползунном элементе, таким образом перемещение вперед или назад ползунного элемента направляется посредством конического паза или отверстия, когда штифтовой элемент перемещается в окружном направлении в соответствии с вращением переключающего элемента.

Кроме того, хотя кулачковый механизм выполнен, в вышеописанном варианте осуществления, таким образом, чтобы быть переключаемым посредством сцепления и расцепления между вторым кулачком, сделанным вращаемым, но удерживающимся от перемещения в осевом направлении, и ползунным элементом, удерживающимся от вращения, но сделанным подвижным в осевом направлении, настоящее изобретение не ограничено на этой конкретной конфигурации. Например, ползунный элемент может быть опущен, и второй кулачок может быть выполнен таким образом, чтобы удерживаться от вращения и быть подвижным в осевом направлении со штифтовым элементом, непосредственно вставленным во второй кулачок, таким образом кулачковый механизм является переключаемым посредством вращательного движения переключающего элемента, который приводит или выводит второй кулачок в/из контакта с первым кулачком посредством штифтового элемента. Также, в этом альтернативном варианте осуществления, сцепление штифтового элемента и переключающего элемента и/или сцепление штифтового элемента и второго кулачка может быть осуществлено, используя конический паз или отверстие, как описано выше.

С другой стороны, также, в муфтовом механизме, различные модификации или изменения могут быть выполнены относительно вышеописанного варианта осуществления, например, количество сцепляемых штифтов может быть увеличено или уменьшено, и множество шариков, расположенных в осевом направлении, может использоваться вместо сцепляемых штифтов.

Кроме того, конструкция для изменения скорости в планетарном зубчатом понижающем механизме может быть опущена, и соединительная конструкция кронштейна двигателя и первого кожуха зубчатых передач может быть выполнена иначе без ограничения со стороны вышеописанного варианта осуществления.

Четко обозначено, что все признаки, раскрытые в описании и/или формуле изобретения, подразумеваются для раскрытия по отдельности и независимо друг от друга с целью первоначального раскрытия сущности изобретения, а также с целью ограничения заявленного изобретения, в независимости от сочетания признаков в вариантах осуществления и/или формуле изобретения. Четко обозначено, что все диапазоны значений или обозначения групп объектов раскрывают любое возможное среднее значение или средний объект с целью первоначального раскрытия сущности изобретения, а также с целью ограничения заявленного изобретения, в частности, в качестве границ диапазонов значений.

Формула изобретения

1. Ударная дрель-шуруповерт, содержащая:

корпус (2);

двигатель (3), расположенный в корпусе (2);

кожух (9, 10) зубчатых передач, расположенный в корпусе (2), при этом кожух (9, 10) зубчатых передач имеет трубчатую часть (12), выступающую вперед;

планетарный зубчатый понижающий скорость механизм (20), расположенный в кожухе (9, 10) зубчатых передач;

шпиндель (6), удерживающийся с возможностью вращения в трубчатой части (12) кожуха (9, 10) зубчатых передач, при этом шпиндель (6) выполнен с возможностью выступа из корпуса (2) и приема выходной мощности двигателя (3), передаваемой через планетарный зубчатый понижающий скорость механизм (20);

муфтовый механизм (90), включающий в себя зубчатое колесо (23С) внутреннего зацепления последней ступени, выполненное с возможностью вращения на последней ступени планетарного зубчатого понижающего скорость механизма (20), множество сцепляемых элементов (99), удерживающихся в кожухе (9, 10) зубчатых передач и выполненных с возможностью сцепления с концевой поверхностью зубчатого колеса (23С) внутреннего зацепления, и цилиндрическую винтовую пружину (97),

расположенную впереди множества сцепляемых элементов (99) и предназначенную для прижимания множества сцепляемых элементов (99) к концевой поверхности зубчатого колеса (23С) внутреннего зацепления, при этом муфтовый механизм (90) выполнен таким образом, чтобы побуждать зубчатое колесо (23С) внутреннего зацепления вращаться вхолостую, тем самым прерывая передачу крутящего момента, при нагрузке сверх прижимающего усилия цилиндрической винтовой пружины (97);

кулачковый механизм, расположенный внутри трубчатой части (12) и выполненный с возможностью выборочного приложения осевого вибрационного движения к шпинделю (6);

и вибрационный механизм (50), включающий в себя переключающий элемент (76), расположенный снаружи трубчатой части (12) и выполненный с возможностью поворота в первое угловое положение, в котором переключающий элемент (76) взаимно сцепляется с кулачковым механизмом, для перевода кулачкового механизма в работоспособное состояние, и второе угловое положение, в котором переключающий элемент (76) отцеплен от кулачкового механизма, для перевода кулачкового механизма в

неработоспособное состояние, соединительный элемент (85), соединенный с переключающим элементом (76), и исполнительный элемент (79), расположенный снаружи переключающего элемента (76) в радиальном направлении трубчатой части (12), соединенный с соединительным элементом (85) для соединения с переключающим элементом (76) и выполненный с возможностью поворота переключающего элемента (76) в одно из первого и второго угловых положений, при этом вращательное перемещение переключающего элемента (76) в первое угловое положение, передаваемое через исполнительный элемент (79), приводит к приложению кулачковым механизмом осевого вибрационного движения к шпинделю (6),

отличающаяся тем, что

цилиндрическая винтовая пружина (97) муфтового механизма (90) расположена между переключающим элементом (76) и исполнительным элементом (79) вибрационного механизма (50), и соединительный элемент (85) расположен с возможностью прохода между сцепляемыми элементами (99) и обхода вокруг заднего конца цилиндрической

винтовой пружины (97).

2. Ударная дрель-шуруповерт по п.1, в которой кулачковый механизм содержит первый кулачок (57), закрепленный на шпинделе (6), второй кулачок (58), посаженный свободно и с возможностью вращения на шпинделе (6), и ползун (67), удерживаемый от вращения внутри трубчатой части (12) и выполненный с возможностью скольжения вперед и назад между первым положением скольжения, в котором ползун (67) сцепляется со вторым кулачком (58), чтобы удерживать второй кулачок (58) от вращения, и вторым положением скольжения, в котором ползун (67) расцепляется со вторым кулачком (58), чтобы обеспечить возможность вращения второго кулачка (58).

3. Ударная дрель-шуруповерт по п.2, дополнительно содержащая штифтовой элемент (72), свободно вставленный через отверстие, обеспеченное в трубчатой части (12), в радиальном направлении трубчатой части (12), при этом штифтовой элемент (72) имеет первую концевую часть, соединенную с ползуном (67), и вторую концевую часть, сцепленную с переключающим элементом (76), посредством чего вращательное перемещение переключающего элемента (76) в первое угловое положение и во второе угловое положение приводит к движению штифтового элемента (72), что приводит к скольжению ползуна (67) в первое положение скольжения и во второе положение скольжения, соответственно.

4. Ударная дрель-шуруповерт по п.1, в которой соединительный элемент (85) выполнен в виде соединительного стержня (85), имеющего U-образную форму, имеющего две лапки, направленные вперед, одна из которых сцеплена с переключающим элементом (76), а другая сцеплена с исполнительным элементом (79).

5. Ударная дрель-шуруповерт по п.4, в которой кожух (10) зубчатых передач включает в себя блокировочную часть (18), выполненную с возможностью приема заднего конца цилиндрической винтовой пружины (97), при этом блокирующая часть (18) имеет переднюю поверхность, на которой образована приемная часть (84), углубленная для приема соединительного стержня (85) в ней.

6. Ударная дрель-шуруповерт по п.3, в которой переключающий элемент (76) выполнен в виде трубчатого переключающего вибрацию кулачка (76), имеющего трапецидальную сцепляемую углубленную часть (78), расположенную в положении, которое обеспечивает возможность совпадения по фазе сцепляемой углубленной части (78) со штифтовым элементом (72), при этом вращательное перемещение переключающего вибрацию кулачка (76) в первое угловое положение приводит к сцеплению штифтового элемента (72) со сцепляемой углубленной частью (78), что приводит к скольжению ползуна (67) в первое положение скольжения, при этом вращательное перемещение переключающего вибрацию кулачка (76) во второе положение вызывает расцепление штифтового элемента (72) со сцепляемой углубленной частью (78), что приводит к скольжению ползуна (67) во второе положение.

7. Ударная дрель-шуруповерт по п.1, в которой исполнительный элемент (79) выполнен в виде изменяющего режим кольца (79), посаженного с возможностью вращения на кожух (10) зубчатых передач.

8. Ударная дрель-шуруповерт по п.1, в которой каждый из сцепляемых элементов (99) выполнен в виде сцепляемого штифта (99).

9. Ударная дрель-шуруповерт по п.1, дополнительно содержащая трубчатый кронштейн (8) двигателя, прикрепленный к двигателю (3) и предназначенный для соединения двигателя (3) и кожуха (9) зубчатых передач друг с другом, и по меньшей мере один штифт (28), проходящий через кронштейн (8) двигателя и кожух (9) зубчатых передач для соединения кронштейна (8) двигателя и кожуха (9) зубчатых передач друг

с другом, при этом штифт (28) сцепляется с зубчатым колесом (23А) внутреннего зацепления первой ступени, расположенным на первой ступени планетарного зубчатого понижающего скорость механизма (20), при этом зубчатое колесо (23А) внутреннего зацепления первой ступени удерживается от вращения и располагается на своем месте в его осевом направлении.

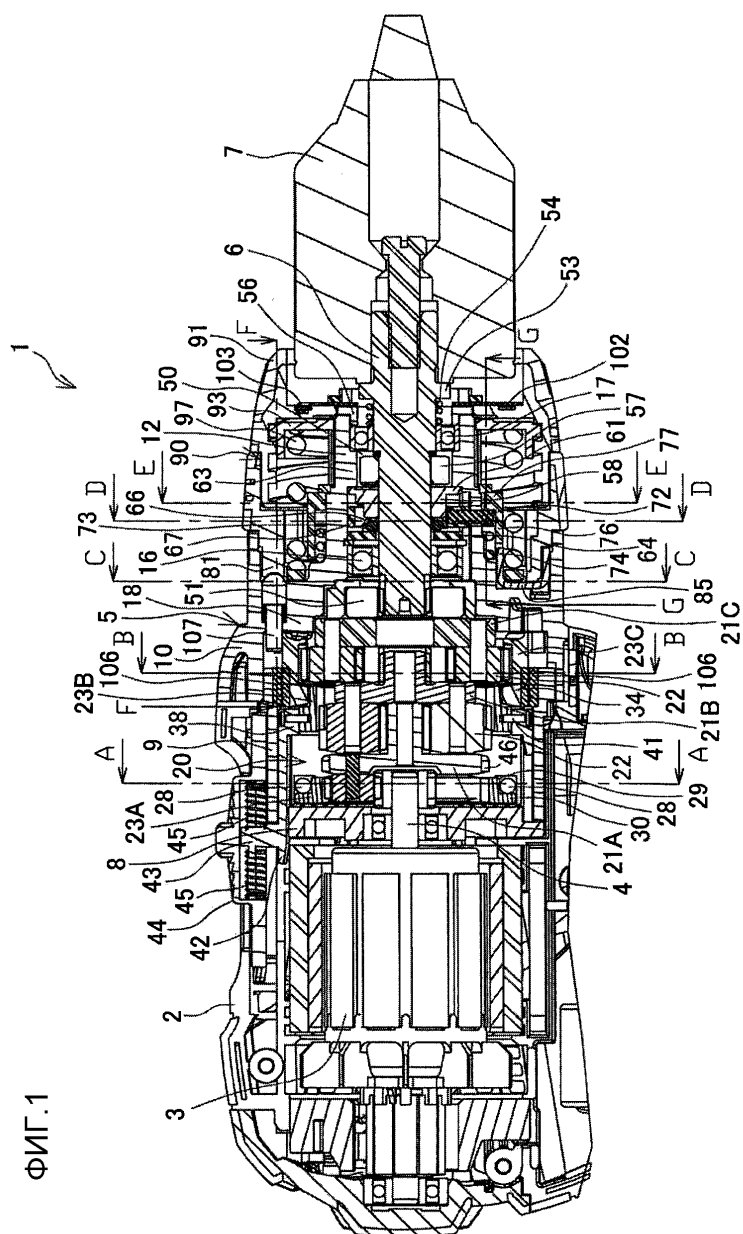
10. Ударная дрель-шуруповерт по п.9, в которой штифт (28) выполнен в виде двух штифтов (28), обеспеченных в положениях, осесимметричных относительно выходного вала (4) двигателя (3).

11. Ударная дрель-шуруповерт по п.9 или 10, в которой зубчатое колесо (23А) внутреннего зацепления первой ступени включает в себя частично усеченную часть на его стороне, которая состоит из смещенной поверхности (29) и фланцевой части (30), при этом смещенная поверхность (29) проходит вдоль штифта (28), проходящего через кронштейн (8) двигателя и кожух (9) зубчатых передач, при этом фланцевая часть (30) выступает от заднего края смещенной поверхности (29) в направлении,

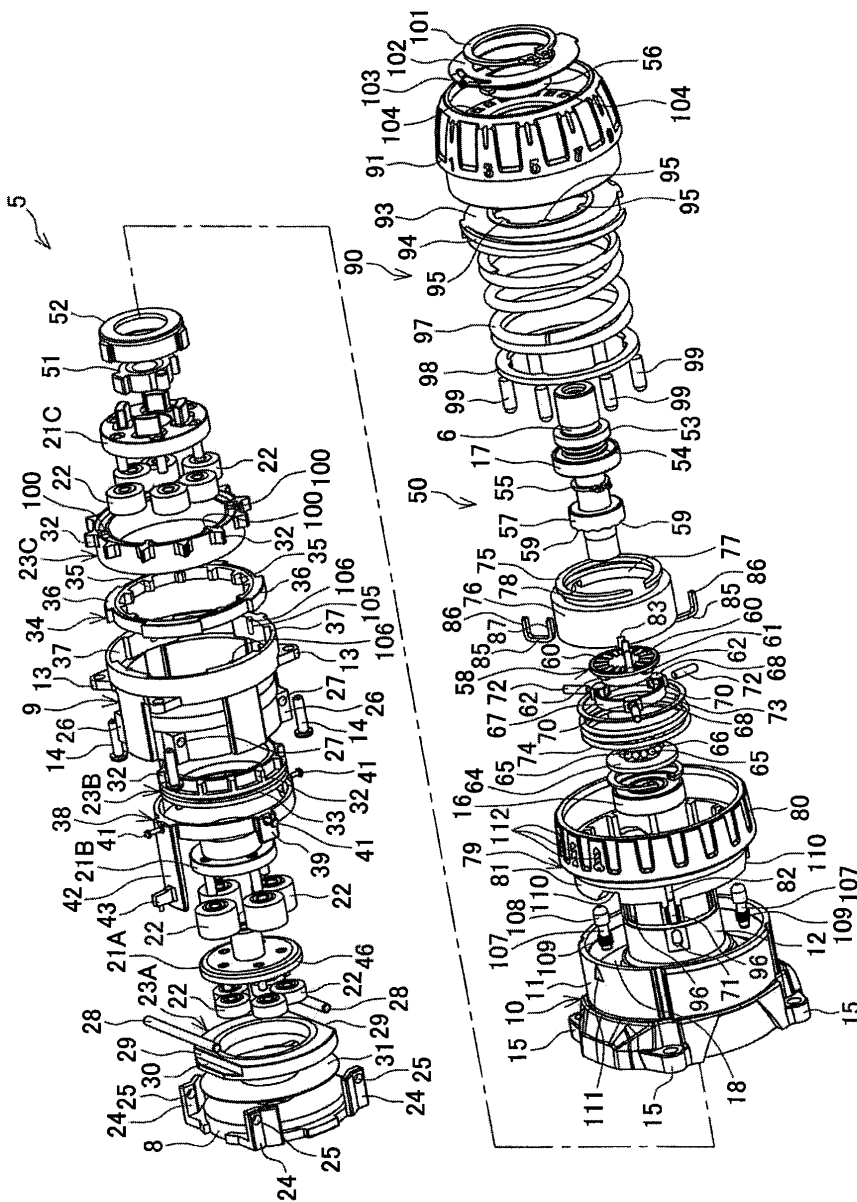
перпендикулярном смещенной поверхности (29), и в радиальном направлении зубчатого колеса (23А) внутреннего зацепления первой ступени, причем штифт (28) контактирует со смещенной поверхностью (29) для удержания зубчатого колеса (23А) внутреннего зацепления первой ступени от вращения и контактирует с фланцевой частью (30) для размещения зубчатого колеса (23А) внутреннего зацепления первой ступени на своем месте в его осевом направлении.

12. Ударная дрель-шуруповерт по п.1, в которой упругий элемент (106) расположен между внутренней периферийной поверхностью кожуха (9) зубчатых передач и внешней периферийной поверхностью зубчатого колеса (23С) внутреннего зацепления последней ступени для задания сопротивления зубчатому колесу (23С) внутреннего зацепления последней ступени при холостом ходе.

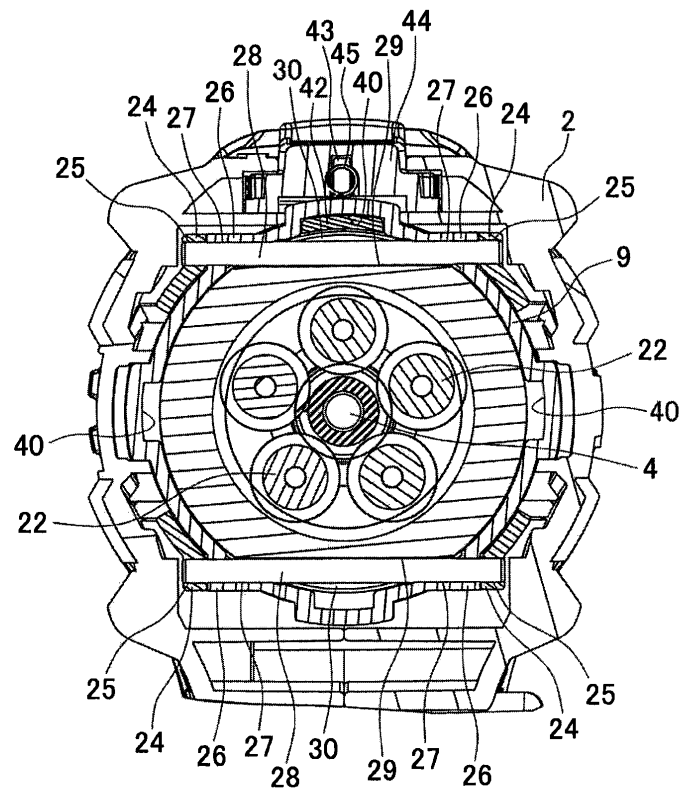
13. Ударная дрель-шуруповерт по п.12, в которой упругий элемент (106) имеет форму, аналогичную штифту (106), расположенному параллельно оси зубчатого колеса (23С) внутреннего зацепления последней ступени.



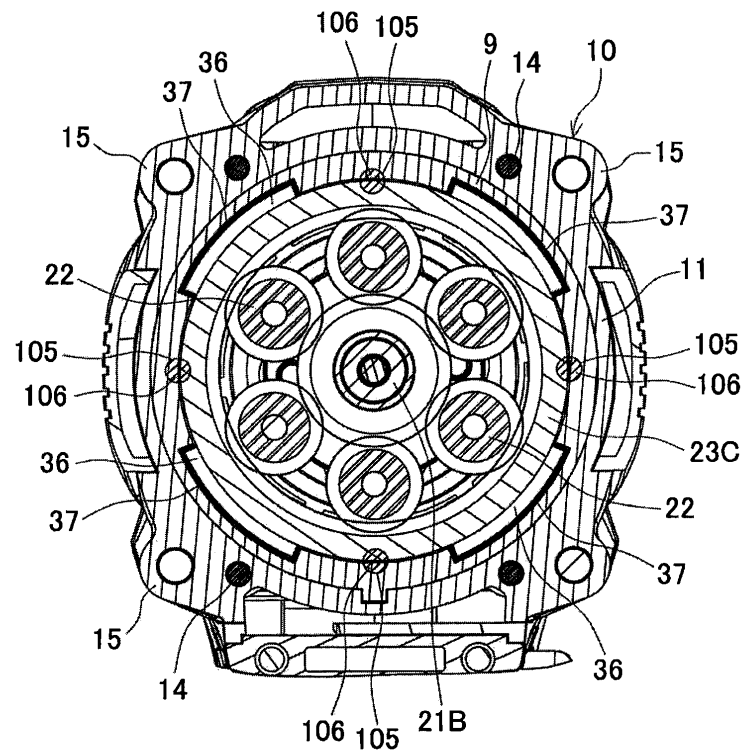
ФИГ.2



ФИГ.3

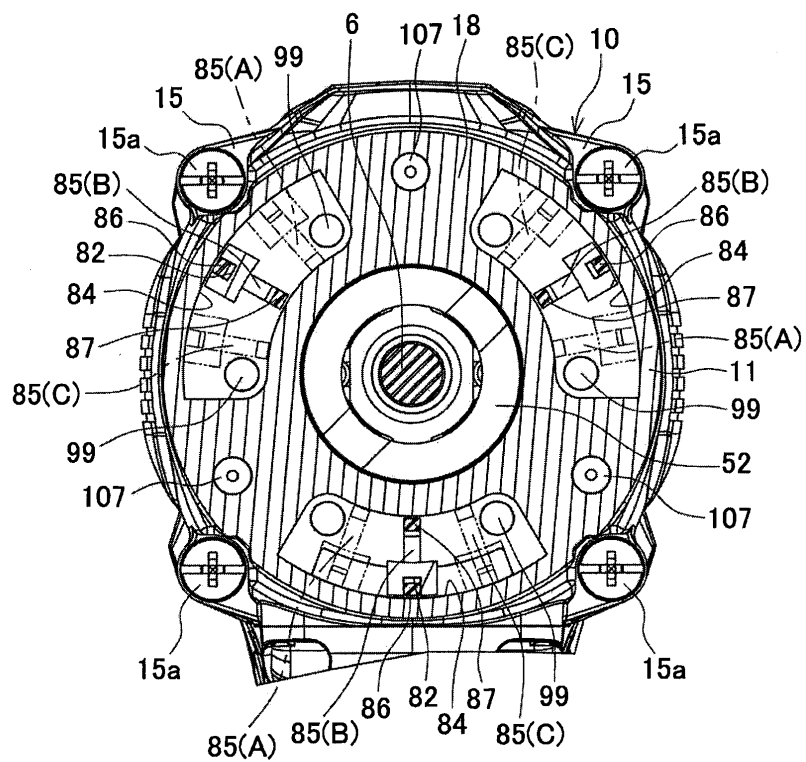


ФИГ.4



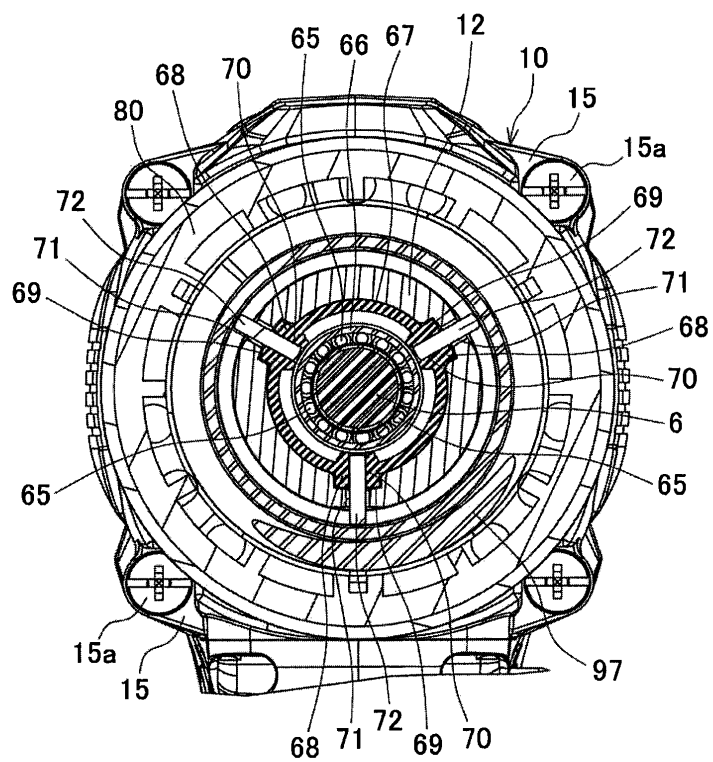
5/15

ФИГ.5



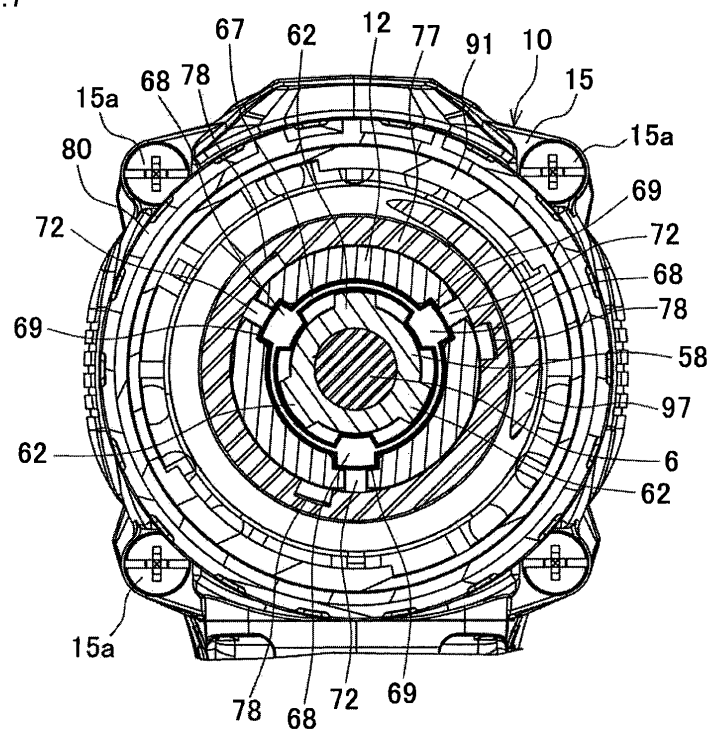
6/15

ФИГ.6

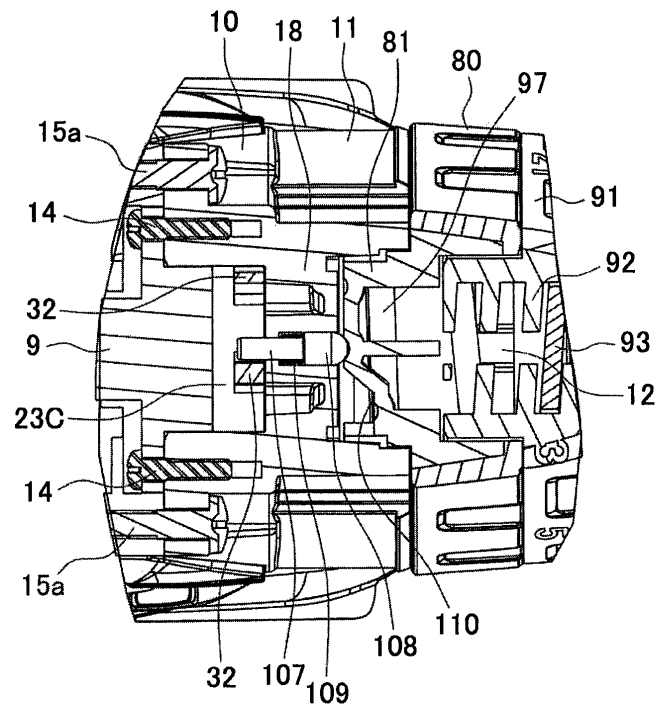


7/15

ФИГ.7

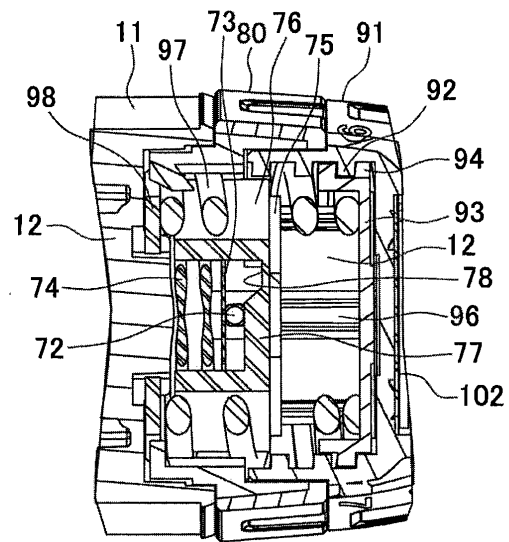


ФИГ.8

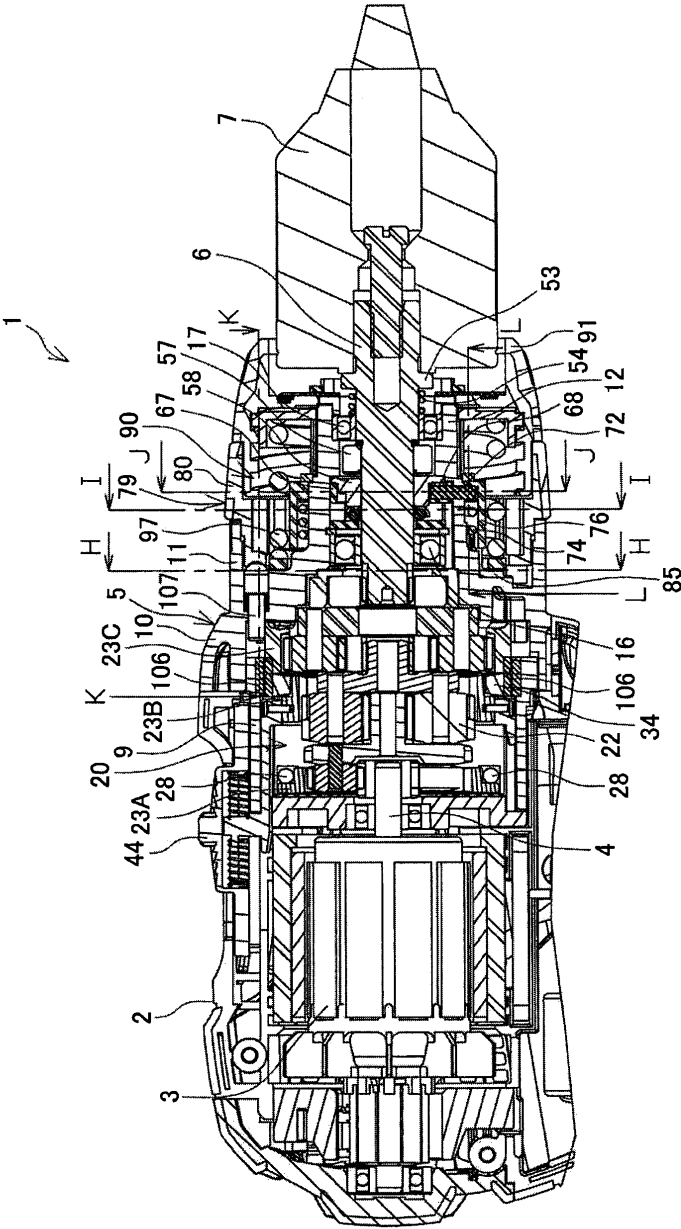


9/15

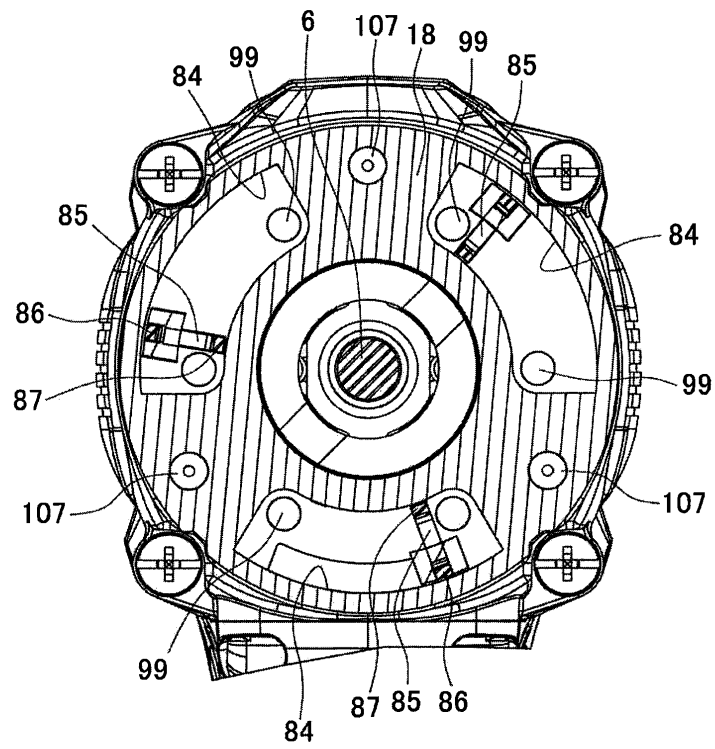
ФИГ.9



ФИГ.10

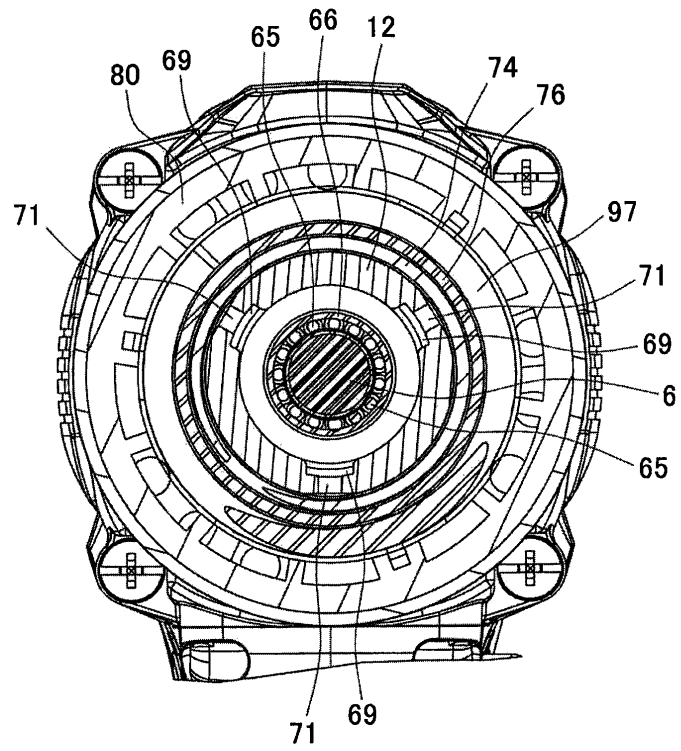


ФИГ.11



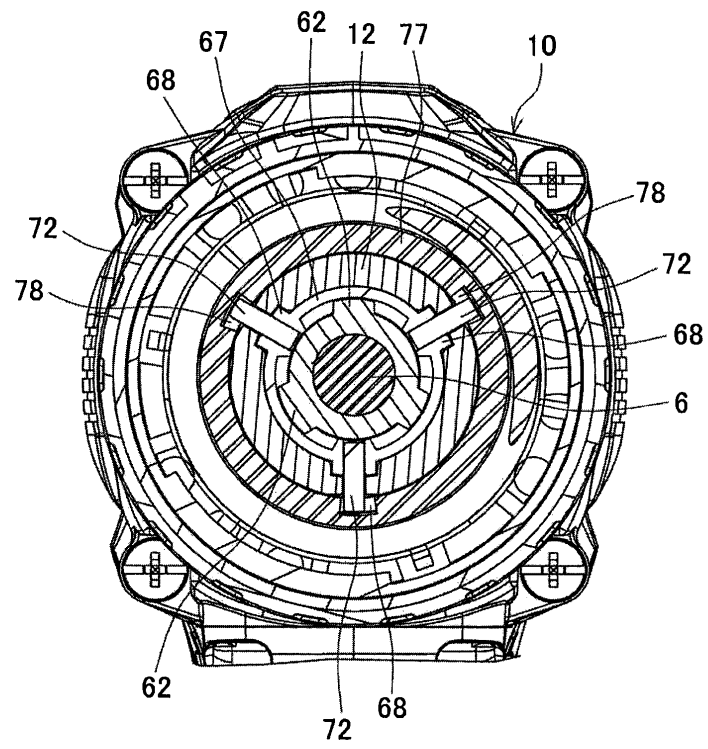
12/15

ФИГ.12



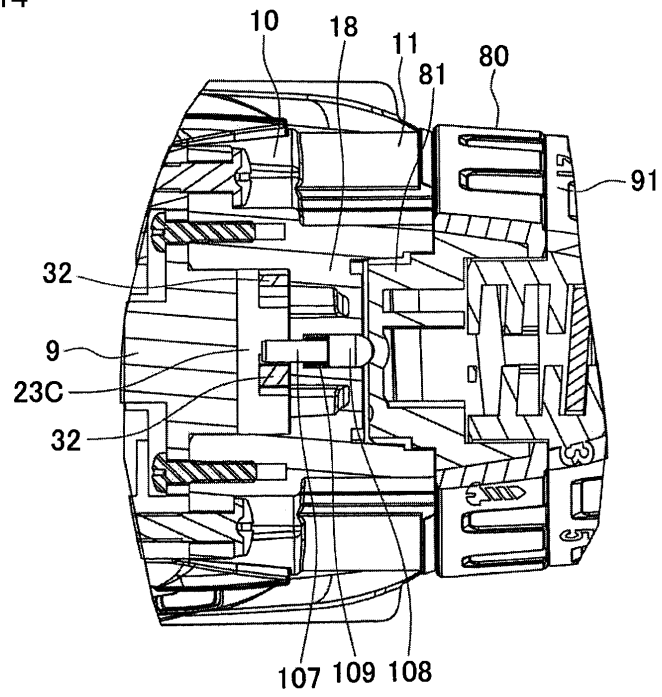
13/15

ФИГ.13



14/15

ФИГ.14



ФИГ.15

