



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1000648-6 B1



(22) Data do Depósito: 23/03/2010

(45) Data de Concessão: 28/04/2020

(54) Título: FERRAMENTA ELÉTRICA

(51) Int.Cl.: B23B 45/02.

(30) Prioridade Unionista: 23/03/2009 JP 2009-070707.

(73) Titular(es): MAKITA CORPORATION.

(72) Inventor(es): MASAHIRO WATANABE; MASANORI FURUSAWA; YOSHIHIRO KASUYA.

(57) Resumo: FERRAMENTA ELÉTRICA É um objetivo da invenção facilmente determinar um modo de operação atualmente selecionado em uma ferramenta elétrica que oferece vários modos de operação. Um martelo de perfuração elétrico representativo 101 incorporando uma ferramenta elétrica de acordo com a invenção tem um controlador 171 para pelo menos controlar um motor de comando 111. O controlador 171 inclui um circuito de detecção de comutador 173 que detecta o estado ligado ou desligado de cada um dos primeiro e segundo comutadores 141, 146 quando a energia está ligada, uma seção de computação/acionamento 174 que determina um modo de operação atual baseado nos resultados de detecção do circuito de detecção de comutador 171 e uma seção de controle de motor 176 e um circuito de acionamento 177 que aplica um sinal de controle de acionamento ao motor de comando 111 quando o comutador no estado desligado é ligado após a seção de computação/acionamento 174 determinar o modo de operação.

FERRAMENTA ELÉTRICA
ANTECEDENTES DA INVENÇÃO
CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A invenção refere-se a uma ferramenta elétrica que é capaz de
5 efetuar uma operação em uma peça a trabalhar por uma broca da ferramenta.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[0002] A publicação de patente JP aberta ao público nº 2006-957
revela uma ferramenta de martelo elétrico em que uma broca da ferramenta é
acionada por um motor e efetua um movimento de percussão. Além disso, um
10 mecanismo de comutação do modo de operação é fornecido que pode
comutar entre o primeiro modo de operação, em que um primeiro comutador
é deixado ser ligado por um usuário, e um segundo comutador é travado em
uma posição ligada, e um segundo modo de operação em que o primeiro
comutador é travado em uma posição ligada e o segundo comutador é deixado
15 se ligar pelo usuário.

[0003] De acordo com a técnica conhecida, quando um dos
comutadores que não está travado é ligado em cada modo de acionamento, a
broca da ferramenta pode ser acionada no modo de acionamento específico.
É desejado no modo de regulação de uma ferramenta elétrica deste tipo
20 determinar facilmente o modo de operação, detectar o estado
ligado/desligado dos primeiro e segundo comutadores é ainda mais
necessário.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0004] Consequentemente, é um objetivo de a invenção determinar
25 facilmente um modo de operação atualmente selecionado em uma ferramenta
elétrica que oferece vários modos de operação.

[0005] O objetivo descrito acima pode ser obtido pela invenção
reivindicada. Uma ferramenta elétrica representativa de acordo com a
invenção oferece vários modos de operação e inclui pelo menos um motor,
30 um corpo da ferramenta, uma parte de montagem da broca da ferramenta,

um manípulo, um primeiro comutador, um segundo comutador e um dispositivo de controle. O usuário pode efetuar uma operação predeterminada pela ferramenta elétrica colocada no modo de operação apropriado.

[0006] O corpo da ferramenta aloja o motor. A parte de montagem da
5 broca da ferramenta é fornecida no corpo da ferramenta e uma broca da ferramenta alongada a ser acionada pelo motor é acoplada na parte de montagem da broca da ferramenta. A broca da ferramenta pode ser um componente de ferramenta elétrica ou o corpo da ferramenta, ou pode ser um componente separado da ferramenta elétrica ou do corpo da ferramenta. O
10 manípulo é projetado para ser mantido por um usuário e disposto em um lado do corpo da ferramenta oposto a partir da parte de montagem da broca da ferramenta em uma direção axial da broca da ferramenta. O primeiro comutador e o segundo comutador podem ser colocados em um estado ligado ou um estado desligado. O dispositivo de controle serve para controlar
15 o motor.

[0007] O dispositivo de controle inclui pelo menos uma seção de detecção de comutador, uma seção de determinação do modo de operação e uma seção de controle de acionamento. A seção de detecção de comutador detecta o estado ligado ou desligado de cada dos primeiro e segundo
20 comutadores quando a energia está ligada. O estado em que a “energia está ligada” inclui amplamente o estado ligado da energia, e tal estado é tipicamente criado imediatamente após a energia ser ligada. A seção de determinação do modo de operação determina um modo de operação atual baseada nos resultados de detecção da seção de detecção de comutador.
25 Tipicamente, quando se detecta que o primeiro comutador está ligado, é determinado que um modo de operação esteja atualmente selecionado, enquanto, quando é detectado que o segundo comutador está ligado, é determinado que outro modo de operação seja atualmente selecionado. Com tal construção, pode ser prontamente determinado que um dos modos de
30 operação esteja atualmente selecionado.

[0008] Particularmente, de acordo com a invenção, o fornecimento do circuito de detecção de comutador para detectar diretamente o estado ligado/desligado do primeiro e segundo comutadores, um comutador adicional a ser fornecido para este fim pode ser racionalmente dispensado. A seção de controle de acionamento serve para aplicar um sinal de controle de acionamento ao motor quando o comutador no estado desligado é ligado após a seção de determinação do modo de operação determinar o modo de operação. Portanto, se é determinado que o primeiro modo de operação esteja atualmente selecionado, o motor é acionado quando é detectado que o comutador a ser alterado do estado desligado para o estado ligado no primeiro modo de operação está no estado ligado, enquanto, se é determinado que o segundo modo de operação esteja atualmente selecionado, o motor é acionado quando é detectado que o comutador a ser voltado do estado desligado para o estado ligado no segundo modo de operação está no estado ligado.

[0009] De acordo com um aspecto da invenção, a ferramenta elétrica inclui, de preferência, um elemento de comutação do modo de operação que pode comutar entre os modos de operação pela operação manual de um usuário. Os modos de operação incluem um primeiro modo de martelo e um segundo modo de martelo para a operação de martelete em que a broca da ferramenta é levada a efetuar um movimento de percussão linear. No primeiro modo de martelo, pela operação manual do elemento de comutação do modo de operação, o segundo comutador é mantido no estado ligado e o primeiro comutador é deixado ser virado para o estado ligado ou desligado. No segundo modo de martelo, pela operação manual do elemento de comutação do modo de operação, o primeiro comutador é mantido no estado ligado e o segundo comutador é deixado ser voltado para o estado ligado ou desligado.

[0010] Com tal construção, pode ser prontamente determinado se tanto o primeiro modo de martelo como o segundo modo de martelo está atualmente selecionado dentre os vários modos de operação. Se o primeiro

modo de martelo é selecionado pela operação manual do elemento de comutação do modo de operação, o motor é acionado quando é detectado que o primeiro comutador está voltado do estado desligado para o estado ligado, enquanto, se o segundo modo de martelo é selecionado pela
5 operação manual do elemento de comutação do modo de operação, o motor é acionado quando é detectado que o segundo comutador está voltado do estado desligado para o estado ligado.

[0011] De acordo com um aspecto da invenção, a ferramenta elétrica inclui um elemento de comutação do modo de operação que pode comutar
10 entre os modos de operação pela operação manual de um usuário. Os modos de operação incluem um modo de martelo de perfuração para operação do martelo de perfuração em que a broca da ferramenta é levada a efetuar um movimento de percussão linear e de rotação em sua direção circunferencial. No modo de martelo de perfuração, pela operação manual do elemento de
15 comutação do modo de operação, o segundo comutador é mantido no estado ligado e o primeiro comutador é deixado ser voltado para o estado ligado ou desligado.

[0012] Com tal construção, pode ser prontamente determinado se o modo de martelo de perfuração está atualmente selecionado dentre os vários
20 modos de operação. Se o modo de martelo de perfuração é selecionado pela operação manual do elemento de comutação do modo de operação, o motor é acionado quando é detectado que o primeiro comutador está voltado do estado desligado para o estado ligado.

[0013] Além disso, de acordo com um aspecto da invenção, os modos
25 de operação, de preferência, incluem um modo que a broca da ferramenta é levada a girar e um modo em que a broca da ferramenta não é levada a girar, e um processo para comutação entre estes modos inclui um processo de comutação em que ambos os primeiro e segundo comutadores são colocados no estado desligado. Neste caso, todo ou parte do processo de comutação
30 entre os modos pode ser um processo de comutação em que ambos os

primeiro e segundo modos são colocados no estado desligado. Com tal construção, a ferramenta elétrica é fornecida de tal modo que ambos o primeiro e segundo comutadores são colocados no estado desligado no processo de comutação entre um modo em que a broca da ferramenta é levada a girar e um modo em que a broca da ferramenta não é levada a girar.

5 [0014] Além disso, de acordo com um aspecto da invenção, a ferramenta elétrica envolve um primeiro elemento de operação que é normalmente inclinado em direção a uma posição desligada por um meio de inclinação e que é deprimido para uma posição contra a força de inclinação do meio de inclinação a fim de ligar o primeiro comutador. Além disso, o
10 manípulo tem um primeiro espaço de alojamento em que um primeiro elemento de operação pode ser alojado e o primeiro elemento de operação é alojado no primeiro espaço de alojamento no estado em que o primeiro comutador é mantido no estado ligado pela operação manual do elemento de
15 comutação do modo de operação no segundo modo de martelo.

[0015] Com tal construção, a força de inclinação do meio de inclinação pode ser prevenida de atuar sobre o usuário pelo primeiro elemento de operação quando o primeiro comutador é mantido no estado ligado pela operação manual do elemento de comutação do modo de operação no
20 segundo modo de martelo, de modo que isto é eficaz para o bom funcionamento da operação.

[0016] Além disso, de acordo com um aspecto da invenção, a ferramenta elétrica, de preferência, inclui um segundo elemento de operação que é repetidamente comprimido com os dedos do usuário a fim de voltar o
25 segundo comutador ligado e desligado. Além disso, o corpo da ferramenta tem um segundo espaço de alojamento em que o segundo elemento de operação pode ser alojado e o segundo elemento de operação é alojado no segundo espaço de alojamento no estado em que o segundo comutador está mantido no estado ligado pela operação manual do elemento de comutação
30 do modo de operação no primeiro modo de martelo ou no modo de martelo

de perfuração.

[0017] Com tal construção, verificando visualmente se o segundo elemento de operação está alojado ou não, o usuário pode identificar prontamente o modo de operação atualmente selecionado.

5 [0018] Além disso, de acordo com um aspecto da invenção, o segundo comutador, de preferência, compreende um comutador eletrônico que energiza e desenergiza o motor pelos sinais elétricos gerados quando da operação de compressão do segundo elemento de operação. Especificamente, este comutador eletrônico é projetado como um comutador
10 que não tem um contato mecânico para passar e interromper a corrente do motor. Com tal construção, o segundo comutador pode ser reduzido no tamanho e o segundo elemento de operação pode ser comprimido com um leve toque de modo que a facilidade de operação é melhorada.

[0019] Além disso, de acordo com um aspecto da invenção, a
15 ferramenta elétrica, de preferência, inclui uma seção de indicação que indica por iluminação que um dos modos de operação está atualmente selecionado. O modo de indicação pela seção de indicação pode incluir o modo brilhante ou iluminado em uma cor única ou cores múltiplas. Com tal construção, o usuário pode prontamente identificar o modo de operação atualmente
20 selecionado pela seção de indicação.

[0020] Além disso, de acordo com um aspecto da invenção, a seção de
indicação, de preferência, indica o modo de operação atual baseado no estado ligado-desligado do segundo comutador. A seção de indicação é tipicamente projetada, por exemplo, para indicar que o segundo comutador
25 está no estado desligado, ou para indicar que o segundo comutador está no estado ligado, ou para indicar que o segundo comutador estava comutado entre o estado ligado e o estado desligado. Com tal construção, o usuário pode identificar prontamente o modo de operação atualmente selecionado pela seção de indicação baseado no estado ligado-desligado do segundo
30 comutador.

[0021] Além disso, de acordo com um aspecto da invenção, a ferramenta elétrica, de preferência, inclui um material almofadado à prova de vibração que está disposto entre o corpo da ferramenta e o manípulo e conecta o corpo da ferramenta e o manípulo de tal modo que o corpo da ferramenta e o manípulo podem mover-se com respeito um ao outro na direção axial da broca da ferramenta. Com tal construção, o material almofadado à prova de vibração pode prevenir ou reduzir a transmissão da vibração a partir do corpo da ferramenta para o manípulo quando uma operação predeterminada é efetuada acionando a broca da ferramenta. Como o “material almofadado à prova de vibração” nesta invenção, tipicamente uma mola ou uma borracha é usada.

[0022] Além disso, de acordo com um aspecto da invenção, a ferramenta elétrica, de preferência, inclui um primeiro elemento de operação e um segundo elemento de operação, e o primeiro elemento de operação está disposto na lateral do manípulo na parte de montagem da broca da ferramenta e o segundo elemento de operação está disposto em uma região do corpo da ferramenta que faceia o primeiro elemento de operação. O primeiro elemento de operação é normalmente inclinado em direção a uma posição desligada por um meio de inclinação e o primeiro elemento de operação está deprimido em uma posição contra uma força de inclinação do meio de inclinação a fim de ligar o primeiro comutador. O segundo elemento de operação é repetidamente comprimido com os dedos do usuário a fim de voltar o segundo comutador ligado e desligado. Por tal disposição do primeiro elemento de operação e do segundo elemento de operação que são opostos um ao outro, o primeiro elemento de operação e o segundo elemento de operação podem ser operados pelos dedos da mão do usuário que mantêm o manípulo. Portanto, a operabilidade dos elementos de operação para o usuário pode ser melhorada.

[0023] De acordo com esta invenção, em uma ferramenta elétrica que oferece vários modos de operação, um modo de operação atualmente

selecionado pode ser facilmente determinado. Outros objetivos, aspectos e vantagens da presente invenção serão prontamente entendidos após a leitura da seguinte descrição detalhada junto com os desenhos e as reivindicações anexas.

5 **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

[0024] A figura 1 é uma vista lateral em corte mostrando um martelo de perfuração de acordo com uma modalidade da invenção.

[0025] A figura 2 é uma vista plana para ilustrar a construção de uma placa de deslizamento atuando no comutador e a disposição da placa de deslizamento e das molas helicoidais absorvendo a vibração.

[0026] A figura 2 é uma vista placa para ilustrar a construção de uma placa de deslizamento atuando no comutador e a disposição da placa de deslizamento e das molas helicoidais absorvendo a vibração.

[0027] A figura 3 é uma vista seccional mostrando o estado de operação de um tensor manual.

[0028] A figura 4 é uma vista seccional tomada junto à linha A-A da figura 1.

[0029] A figura 5 é uma vista mostrando um segundo elemento de operação e um elemento de recepção como visto a partir de uma direção da seta B na figura 1.

[0030] A figura 6 é uma vista seccional aumentada mostrando a operação da placa deslizante que é operada por um mostrador de comutação do modo de operação e os primeiro e segundo elementos de operação que são operados pela placa de deslizamento, no modo neutro.

[0031] A figura 7 é uma vista seccional aumentada mostrando a operação da placa de deslizamento que é operada pelo mostrador de comutação do modo de operação, e os primeiro e segundo elementos de operação que são operados pela placa de deslizamento, no segundo modo de martelo.

[0032] A figura 8 é uma vista seccional aumentada mostrando a

operação da placa de deslizamento que é operada pelo mostrador de comutação do modo de operação, e os primeiro e segundo elementos de operação que são operados pela placa de deslizamento, no modo primeiro modo de martelo.

5 [0033] A figura 9 é uma vista seccional aumentada mostrando a operação da placa de deslizamento que é operada pelo mostrador de comutação do modo de operação, e o primeiro e segundo elementos de operação que são operados pela placa de deslizamento, no modo de martelo de perfuração.

10 [0034] A figura 10 é uma vista mostrando o movimento do mostrados de comutação do modo de operação e a placa de deslizamento no modo neutro.

[0035] A figura 11 é uma vista mostrando o movimento do mostrador de comutação do modo de operação e a placa de deslizamento no segundo
15 modo de martelo.

[0036] A figura 12 é uma vista mostrando o movimento do mostrador de comutação do modo de operação e a placa de deslizamento no primeiro modo de martelo.

[0037] A figura 13 é uma vista mostrando o movimento do mostrador de comutação do modo de operação e da placa de deslizamento no modo de
20 martelo de perfuração.

[0038] A figura 14 é um diagrama de circuito de um circuito de controle
170 nesta modalidade.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

25 [0039] Cada um dos aspectos e das etapas de método adicionais descritas acima e abaixo podem ser utilizadas separadamente ou em combinação com outros aspectos e etapas de método para fornecer e fabricar as ferramentas mecânicas, o método para usar tais ferramentas mecânicas e os dispositivos utilizados nas mesmas. Os exemplos representativos da
30 presente invenção, cujos exemplos utilizaram muitos dos aspectos e das

etapas de método adicionais em combinação, serão agora descritos em detalhe com referência aos desenhos. Esta descrição detalhada é meramente pretendida para ensinar a um versado na técnica outros detalhes para praticar os aspectos preferidos dos ensinamentos e não é pretendida para
5 limitar o escopo da invenção. Somente as reivindicações definem o escopo da invenção reivindicada. Portanto, as combinações dos aspectos e etapas descritas dentro da seguinte descrição detalhada podem não ser necessárias para praticar a invenção no sentido mais amplo, e são em vez disso meramente ensinadas para descrever particularmente alguns exemplos
10 representativos da invenção, cuja descrição detalhada será agora dada com referência aos desenhos anexos.

[0040] Uma modalidade da invenção é agora descrita com referências às figuras 1 a 14. A figura 1 mostra um martelo de perfuração elétrica representativa inteira 101 como um exemplo de uma ferramenta elétrica de
15 acordo com a invenção. Como mostrado na figura 1, o martelo de perfuração representativo 101 como um exemplo de uma ferramenta elétrica de acordo com a invenção. Como mostrado na figura 1, a martelo de perfuração representativa 101 inclui um corpo 103 que forma um envoltório externo de martelo de perfuração 101, uma broca de martelo alongada 119 acoplada de
20 modo destacável a um retentor da ferramenta (não mostrado) em uma região da extremidade de ponta (no lado esquerdo como visto na figura 1) do corpo 103 na direção longitudinal, e um tensor manual 109 que é conectado à outra extremidade (extremidade direita como visto na figura 1) do corpo 103 na direção longitudinal e projetado para ser retido por um usuário. O corpo 103,
25 a broca de martelo 119 e o tensor manual 109 são aspectos que correspondem ao “corpo da ferramenta” e o “manípulo” (para ser retido por um usuário), respectivamente, de acordo com a invenção. A broca de martelo 119 é montada no retentor da ferramenta que é um aspecto que corresponde a uma “parte de montagem da broca da ferramenta” nesta invenção de tal
30 modo que ele é deixado alternar com respeito ao retentor da ferramenta em

sua direção axial (a direção longitudinal do corpo 103) e prevenido de girar com respeito ao retentor da ferramenta em sua direção circunferencial. Para o fim de conveniência de explicação, o lado de uma broca de martelo 119 é tomado como a frente e o lado do tensor manual 109 como a traseira.

5 [0041] O corpo 103 inclui um alojamento de motor 105 que aloja um motor de comando 111, um alojamento de engrenagem 107 que aloja um mecanismo de conversão de movimento 113, um mecanismo de percussão 115 e um mecanismo de transmissão de energia 117. O motor de comando 111 é um aspecto que corresponde ao “motor” de acordo com a invenção. O
10 motor de comando 111 está disposto de tal modo que o eixo de rotação se estende em uma direção (direção vertical como visto na figura 1) substancialmente perpendicular à direção longitudinal do corpo 103 (a direção axial da broca de martelo). A saída de rotação do motor de comando 111 é apropriadamente convertida em movimento linear pelo mecanismo de
15 conversão de movimento 113 e então transmitida ao mecanismo de percussão 115. Como um resultado, uma força de impacto é gerada na direção axial da broca de martelo 119 pelo mecanismo de percussão 115. Além disso, a velocidade da saída de rotação do motor de comando 111 é apropriadamente reduzida pelo mecanismo de transmissão de energia 117 e
20 então transmitida à broca de martelo 119. Como um resultado, a broca de martelo 119 é levada a girar na direção circunferencial.

[0042] O tensor manual 109 é projetado como um manípulo para ser retido por um usuário e disposto sobre o lado do corpo 103 oposto a partir do retentor de ferramenta na direção axial da broca de martelo 119. O tensor
25 manual 109 é geralmente na forma de U no lado visto e estende-se em uma direção vertical transversal à direção axial da broca de martelo. Uma extremidade (extremidade inferior) do tensor manual 109 na direção vertical é conectada a uma parte inferior da extremidade traseira do alojamento de motor 105, e a outra extremidade (extremidade superior) é conectada a uma
30 parte superior da extremidade traseira de uma cobertura traseira 108 que

cobre uma região traseira do alojamento de motor 105 e o alojamento de engrenagem 107, por uma mola helicoidal de absorção de vibração 161. A mola helicoidal 161 é um aspecto que corresponde ao “material almofadado à prova de vibração” de acordo com esta invenção. Deste modo, o tensor manual 109 é construído para ter uma estrutura à prova de vibração que pode prevenir ou reduzir a transmissão de vibração a partir do corpo 103 ao tensor manual 109.

[0043] O mecanismo de conversão de movimento 113, que serve para converter a rotação do motor de comando 111 em movimento linear e transmitir o mesmo para o mecanismo de percussão 115, é formado de um mecanismo de manivela incluindo um eixo de manivelas 121 que é acionado pelo motor de comando 111, um braço de manivela 12 e um êmbolo 125. O êmbolo 125 é um elemento de acionamento que aciona o mecanismo de percussão 115 e pode deslizar na direção axial da broca de martelo dentro de um cilindro 127.

[0044] O mecanismo de percussão 115 inclui principalmente um elemento de percussão na forma de um percussor 129 e um elemento intermediário na forma de um parafuso de impacto 131. O percussor 129 está disposto de modo deslizável dentro do furo do cilindro 127 e acionado linearmente pela ação de uma mola de ar que é levada para dentro do furo do cilindro pelo movimento deslizante do êmbolo 125, e o parafuso de impacto 131 está disposto de modo deslizável dentro do retentor de ferramenta e transmite a energia cinética do percussor 129 na broca de martelo 119.

[0045] A broca de martelo 119 retida pelo retentor de ferramenta é giratoriamente acionada junto com o retentor de ferramenta pelo mecanismo transmissor de energia 117 pelo motor de comando 111. Como mostrado na figura 1, o mecanismo transmissão de energia 117 inclui uma engrenagem intermediária 133 que é giratoriamente acionada pelo motor de comando 111, um eixo intermediário 135, uma primeira engrenagem cônica 137 que gira junto com o eixo intermediário 135, e uma segunda engrenagem cônica 139

que engata com a primeira engrenagem cônica 137 e gira sobre um eixo geométrico longitudinal do corpo 103. O mecanismo de transmissão de energia 117 transmite a rotação do motor de comando 111 para o retentor de ferramenta e ainda para a broca de martelo 119 retira pelo retentor de

5 ferramenta.

[0046] Uma embreagem, que não é mostrada, está disposta entre a engrenagem intermediária 133 e o eixo intermediário 135 e serve para transmitir a saída de rotação do motor de comando 111 à broca de martelo 119 ou para interromper tal transmissão. A embreagem está montada de tal

10 modo que é fixada na direção circunferencial e deslizável na direção axial com respeito ao eixo intermediário 135. A embreagem pode ser comutada deslizando junto ao eixo intermediário 135 entre um estado de transmissão de energia em que a embreagem é engatada com os dentes da embreagem da engrenagem intermediária 133 e um estado interrompido de transmissão de

15 energia em que tal engate é liberado.

[0047] A embreagem pode ser comutada operando manualmente um mostrador de comutação do modo de operação 151 para selecionar (comutar) um modo de operação (que também é referido como um “modo de acionamento”) da broca de martelo 119. O mostrador de comutação do modo

20 de operação 151 é um aspecto que corresponde ao “elemento de comutação do modo de operação” de acordo com a invenção. O mostrador de comutação do modo de operação 151 está disposto externamente sobre a superfície superior do corpo 103 (acima do mecanismo de manivela) de tal modo que ele pode ser voltado para um plano horizontal em torno de um eixo

25 geométrico vertical de rotação 151a estendendo-se transversalmente a um eixo da broca de martelo 119. Quando o mostrador de comutação do modo de operação 151 é retornado, a embreagem do mecanismo de transmissão de energia 117 é comutado tanto no estado de transmissão de energia como no estado interrompido de transmissão de energia por um mecanismo de

30 comutação de embreagem 118. O mecanismo de comutação de embreagem

118 está disposto dentro do alojamento de engrenagem 107 (como mostrado parcialmente na figura 1) e serve para converter a rotação do mostrador de comutação do modo de operação 151 em movimento linear e leva a embreagem a mover-se junto ao eixo intermediário 135. O mecanismo de comutação de embreagem 118 não está diretamente relacionado a esta invenção e, portanto, não é descrito em mais detalhe.

[0048] O modo de operação é selecionado voltando o mostrador de comutação do modo de operação 151 em torno do eixo geométrico de rotação 151a. Nesta modalidade, o mostrador de comutação do modo de operação 151 pode comutar entre o primeiro modo de martelo, o segundo modo de martelo, o modo de martelo de perfuração e o modo neutro. O primeiro modo de martelo, o segundo modo de martelo, o modo de martelo de perfuração e o modo neutro são apropriadamente marcados sobre uma superfície externa do corpo 103 em torno do mostrador de comutação do modo de operação 151.

[0049] Quando o primeiro ou o segundo modo é selecionado voltando o mostrador de comutação do modo de operação 151, a embreagem do mecanismo de transmissão de energia 117 é colocada no estado interrompido de transmissão de energia pelo mecanismo de comutação de embreagem 118. Neste estado, quando o motor de comando 111 está acionado, somente o mecanismo de conversão de movimento 113 é acionado. A saída de rotação do motor de comando 111 é transmitida ao mecanismo de conversão de movimento 113, e o êmbolo 125 do mecanismo de conversão de movimento 113 é levado a alternar com o furo do cilindro 127. Quando o êmbolo 125 é levado a alternar, o movimento do êmbolo é transmitido à broca de martelo 119 pelo percussor 129 e o parafuso com rosca de impacto 131 e a broca de martelo 119 efetua um movimento de percussão. Assim. O primeiro ou o segundo modo em que a embreagem é colocada no estado interrompido de transmissão de energia, a broca de martelo 119 efetua a operação de martelete sobre uma peça a trabalhar tal

como um concreto por um movimento de percussor (movimento de cravação).

[0050] Quando o modo de martelo de perfuração é selecionado, a embreagem do mecanismo de transmissão de energia 117 é colocada no estado de transmissão de energia pelo mecanismo de comutação da embreagem 118. Neste estado, quando o motor de comando 111 é acionado, não somente o mecanismo de conversão de movimento 113, mas o mecanismo de transmissão de energia 117 é acionado. A saída de rotação do motor de comando 111 é transmitida ao retentor da ferramenta e a broca de martelo 119 retida pelo retentor de ferramenta pela engrenagem intermediária 133, a embreagem, o eixo intermediário 135 e as, primeira e segunda, engrenagens cônicas 137, 139. Assim, no modo de martelo de perfuração em que a embreagem é colocada no estado de transmissão de energia, a broca de martelo 119 efetua a operação de martelo de perfuração em um movimento de percussão em sua direção axial e a rotação em sua direção circunferencial (movimento de perfuração).

[0051] Um elemento de operação (estrutura de comutação) para iniciar e interromper o motor de comando 111 (a broca de martelo 119) é agora descrito com referência às figuras 6 a 9. Um primeiro elemento de operação 143 para ligar e desligar um primeiro comutador 141 (para colocar o mesmo em um estado ligado ou em um estado desligado) é fornecido sobre o lado do tensor manual 109, e um segundo elemento de operação 145 para ligar e desligar um segundo comutador (para colocar o mesmo em um estado ligado ou um estado desligado) é fornecido sobre o lado do corpo 103. O primeiro comutador 141 e o segundo comutador 146 são aspectos que correspondem ao “primeiro comutador” e ao “segundo comutador”, respectivamente, de acordo com esta invenção. O primeiro elemento de operação 143 e o segundo elemento de operação 145 são aspectos que correspondem ao “primeiro elemento de operação” e ao “segundo elemento de operação”, respectivamente, de acordo com esta invenção. O primeiro elemento de operação 143 é um comutador do tipo gatilho que pode ser operado por

depressão, e o segundo elemento de operação 145 é um comutador do tipo alavanca que pode ser operado empurrando. O primeiro elemento de operação 143 e o segundo elemento de operação 145 são opostos um ao outro na direção da frente para trás (a direção axial da broca de martelo 19) e ambos podem ser operados pelo dedo do usuário retendo o tensor manual 109. Portanto, a seção de operação pode ser operada por uma mão, de modo que sua operabilidade pode ser melhorada.

[0052] O primeiro elemento de operação 143 está disposto em um espaço interno do tensor manual 109b do tensor manual 109. O primeiro elemento de operação 143 estende-se em uma direção longitudinal do tensor manual 109 (a direção vertical transversal à direção axial da broca de martelo 119) e é montado no tensor manual 109 em sua extremidade inferior na direção estendida por um eixo de montagem 142 de tal modo que pode pivotar na direção de frente para trás (a direção axial da broca de martelo 119). O primeiro elemento de operação 143 pode ser operado pivotavelmente entre uma posição desligada em que o primeiro comutador 141 está desligado (ou “colocado no estado desligado”) e em uma posição ligada em que o primeiro comutador 141 está ligado (ou “colocado no estado ligado”) deprimindo sua porção superior pelo dedo do usuário.

[0053] O primeiro elemento de operação 143 é normalmente inclinado para fora a partir da posição ligada para a posição desligada por uma mola (não mostrada) que é incorporada ao primeiro comutador 141 a fim de reter o primeiro comutador 141 no estado desligado pela força de inclinação. A mola presentemente é um aspecto que corresponde ao “meio de inclinação” de acordo com esta invenção. Portanto, no estado em que o primeiro elemento de operação 143 não está deprimido, a porção superior do primeiro elemento de operação 143 é retida na posição desligada em ele projeta-se para frente através de uma abertura frontal do tensor manual 109 (ver a figura 6). Na posição ligada em que ele é deprimido pelo dedo ou comprimido por uma placa de deslizamento 153 que é descrita abaixo, o primeiro elemento de

operação 143 é alojado no espaço interno 109b do tensor manual 109 de tal modo que a superfície frontal é substancialmente nivelada com a superfície externa da frente do tensor (ver a figura 7). O primeiro comutador 141 é projetado como um comutador ligado-desligado do tipo de retorno automático
5 que é inclinado de modo a ser retido no estado desligado pela mola incorporada. O espaço interno do tensor manual 109b é um aspecto que corresponde ao “primeiro espaço de alojamento” de acordo com esta invenção.

[0054] O segundo elemento de operação 145 está disposto em um
10 espaço interno traseiro 103a dentro do corpo 103. O presente espaço interno traseiro 103a é um aspecto que corresponde ao “segundo espaço do alojamento” de acordo com esta invenção. O espaço interno traseiro 103a é fornecido como um espaço circundado pelo alojamento da engrenagem 107 e a cobertura traseira 108 que cobre uma região da superfície traseira do
15 alojamento da engrenagem 107. O segundo elemento de operação 145 é um elemento semelhante à placa retangular (ver a figura 5) que está oposto ao primeiro elemento de operação 143 e estende-se na direção vertical transversal à direção axial da broca de martelo 119. O segundo elemento de operação 145 tem um eixo 145c em sua extremidade inferior em sua direção
20 estendida e pode pivotar na direção de frente para trás (a direção axial da broca de martelo 119) com o eixo 145c suportado por um elemento receptor 149.

[0055] A região traseira do corpo 103 em que o segundo elemento de operação 145 está disposto é uma região remota da broca de martelo 119 e
25 oculta quando vista a partir da lateral da broca de martelo 119. Portanto, o segundo elemento de operação 145 disposto nesta região traseira não é facilmente afetado pelo pó, a partir do qual é gerado durante a operação de martelete ou de martelo de perfuração, de modo que a resistência ao pó é melhorada.

30 [0056] O segundo elemento de operação 145 é pivotavelmente

operado entre uma posição desligada em que ele não é operado pelo dedo do usuário e uma posição ligada em que é operado pelo dedo do usuário para aplicar uma força de compressão ao segundo comutador 146. O segundo elemento de operação 145 é normalmente inclinado a partir da posição ligada para a posição desligada por uma mola 147. Além disso, um botão de ação 145a a ser empurrado para frente pelo dedo do usuário é formado próximo ao centro da superfície traseira do segundo elemento de operação 145 em sua direção estendida. Portanto, contanto que o botão de ação 145a do segundo elemento de operação 145 não é comprimido pelo dedo do usuário, o segundo elemento de operação 145 é retido na posição desligada e o botão de ação 145a projeta-se para trás através de uma abertura 108a da cobertura traseira 108. Este estado é mostrado nas figuras 6 e 7. Além disso, uma vez que o segundo comutador 146 é comprimido pelo segundo elemento de operação 145 e ligado, o segundo comutador 146 é retido no estado ligado até ser comprimido novamente.

[0057] O elemento receptor 149 é fornecido como um elemento para suportar o segundo comutador 146 e o segundo elemento de operação 145 e firmado no alojamento de engrenagem 107 por parafusos 148 (ver a figura 5). O elemento de recepção 149 tem uma pluralidade de garras 149a que retêm o segundo comutador 146 entre elas na direção vertical. Além disso, o elemento receptor 149 tem uma parte de recepção geralmente na forma de U 149b que suporta o segundo elemento de operação 145. Dentro da parte de recepção 149b, uma região inferior do segundo elemento de operação 145 é alojada e o eixo 145c é giratoriamente suportado. Portanto, a região inferior do segundo elemento de operação 145 e a parte de recepção geralmente na forma de U 149b sobrepõem uma à outra. Devido ao efeito labirinto de tal estrutura, o efeito de prevenir a entrada de pó na área que recebe o eixo pivô do segundo elemento de operação 145 pode ser obtido, de modo que a resistência ao pó pode ser ainda melhorada, acoplada com o efeito de configuração da prova de pó descrito acima.

[0058] Além disso, no segundo elemento de operação 145, pelo menos um botão de ação 145a é formado de um material translúcido, e uma luz 167 tal como um díodo de emissão de luz (LED) é disposto dentro do botão de ação 145a. A luz 167 é ligada ou desligada de acordo com a posição do primeiro elemento de operação 143 ou do segundo elemento de operação 145 ou do modo de operação selecionado, que serão descritos abaixo.

[0059] Em seguida, uma placa de deslizamento 153 é explicada, a qual é fornecida como um meio de atuação de comutador que forçadamente e seletivamente trava o primeiro elemento de operação 143 e o segundo elemento de operação 145 na posição ligada, ou libera tal trava para permitir que ela seja operada pelo dedo do usuário, de acordo com o modo de seleção do mostrador de comutação do modo de operação 151. Esta placa de deslizamento 153 é mostrada nas figuras 2 e 6 a 13. A placa de deslizamento 153 é movido linearmente na direção axial da broca de martelo 119 pelo eixo excêntrico 152 de acordo com o movimento de giro do mostrador de comutação do modo de operação 151 que é operado para comutar o modo de operação.

[0060] Como mostrado na figura 2, a placa de deslizamento 153 é um elemento alongado estendendo-se na direção axial da braça de martelo 119.

A placa de deslizamento 153 estende-se para a lateral do tensor manual 109 através de uma região de conexão superior 109a do tensor manual 109 para conexão com o corpo 103. Quando o segundo modo de martelo T2 é selecionado com o mostrador de comutação do modo de operação 151, a placa lateral 153 é movida em direção ao tensor manual 109 para uma posição na extremidade traseira por um eixo excêntrico 152. Assim, a placa de deslizamento 153 libera a trava do segundo elemento de operação 145, enquanto empurrando o primeiro elemento de operação 143 para trás na posição ligada e travando na posição ligada. Este estado é mostrado nas figuras 2, 7 e 11. Quando o mostrador de comutação do modo de operação 151 é comutado a partir do segundo modo de martelo T2 para o primeiro

modo de martelo T1 ou do modo de martelo de perfuração HD, a placa de deslizamento 153 é movida para frente fora do tensor manual 109, de modo que ela libera a trava do primeiro elemento de operação 143, enquanto empurrando o segundo elemento de operação 145 para frente na posição ligada e travando o mesmo na posição ligada. Este estado é mostrado nas figuras 8, 9, 12 e 13. A estrutura de conexão da placa de deslizamento 153 e o eixo excêntrico 152 serão descritos abaixo em detalhe.

[0061] Como mostrado na figura 6, o primeiro elemento de operação 143 inclui um corpo do elemento de operação 143a que tem uma seção transversal geralmente na forma de U (ver a figura 4) e é projetado para ser deprimido pelo dedo do usuário, uma alavanca 143b que tem uma seção transversal geralmente na forma de U (ver a figura 4) e está montado em sua extremidade inferior ao corpo do elemento de operação 143a de tal modo que pode girar em um fulcro ou pivô (eixo de montagem) 144 na direção do percurso da placa de deslizamento 153 (na direção do movimento pivotável do corpo do elemento de operação 143a), e uma mola de torção 143c absorvendo a vibração que conecta elasticamente a alavanca 143b ao corpo do elemento de operação 143a.

[0062] A alavanca 143b é montada a uma região da extremidade superior do corpo do elemento de operação 143a e estende-se para cima de tal modo como para projetar-se de uma superfície da extremidade superior do corpo do elemento de operação 143a. Uma parte da extremidade superior 143d da alavanca 143b faceia uma projeção da extremidade traseira 153a da placa de deslizamento 153. Uma extremidade da mola de torção 143c é engatada com a alavanca 143b e a outra extremidade está engatada com o corpo do elemento de operação 143a, de modo que a mola de torção 143c exerce uma força de inclinação para girar a alavanca 143b para frente. Uma carga inicial (carga de montagem) da mola de torção 143c que é aplicada à alavanca 143b quando da montagem é maior do que uma carga de deprimir completamente o corpo do elemento de operação 143a pelo dedo do usuário

(uma carga que é aplicada à mola é incorporada no primeiro comutador 141 quando do término da operação de depressão na posição ligada). Portanto, quando a placa de deslizamento 153 move-se para trás e empurra a parte da extremidade superior 143d da alavanca 143b com a projeção da extremidade

5 traseira 153 a, da alavanca 143b e do corpo do elemento de operação 143a são girados para trás juntos em uma porção. Especificamente, a operação do primeiro elemento de operação 143 em uma posição ligada pela placa de deslizamento 153 é efetuada com a alavanca 143b e o corpo do elemento de operação 143a retido em uma porção, de modo que a operação pode ser

10 seguramente pré-formada. Além disso, o limite de posição máximo da rotação para trás da alavanca 143b é definido pelo contato da superfície frontal da alavanca 143b com o corpo do elemento de operação 143a.

[0063] A mola de torção 143c descrita acima é fornecida como um elemento elástico que absorve a vibração que é causada no corpo 103,

15 principalmente na direção da frente para trás (a direção axial da broca de martelo 119) e previne ou reduz a transmissão de vibração a partir da placa de deslizamento 153 para o tensor manual 109 pelo primeiro elemento de operação 143 quando uma operação de martelete é realizada no estado em que o primeiro elemento de operação 143 é forçadamente travado na posição

20 ligada pela placa de deslizamento 153 (no segundo modo de martelo T2).

[0064] O segundo elemento de operação 145 estende-se para cima para dentro de um espaço interno traseiro 103a e uma extremidade superior 145b do segundo elemento de operação 145 é inserido de modo móvel em uma fenda 153b (abertura) que é formada na placa de deslizamento 153 e

25 estende-se em uma direção longitudinal da placa de deslizamento 153. Quando a placa de deslizamento 153 é movida para frente, o segundo elemento de operação 145 é empurrado para frente na posição ligada por uma articulação 155 que é elasticamente conectada à placa de deslizamento 153 por uma mola helicoidal 154 e travada na posição ligada.

30 [0065] Como mostrado na figura 2, uma abertura 153c tendo uma

largura maior do que a fenda 153b é formada na placa de deslizamento 153 e estende-se contiguamente para trás a partir da fenda 153b, e a articulação 155 e a mola helicoidal 154 são dispostas dentro da abertura 153c. A articulação 155 pode mover-se na direção de frente para trás com respeito à

5 placa de deslizamento 153 e está inclinado para frente pela mola helicoidal 154 e retido em uma posição de engate com a parte escalonada 153f que é formada no limite entre a fenda 153b e a abertura 153c. A força de inclinação da mola helicoidal 154 é maior do que a força de inclinação da mola 147 que inclina o segundo elemento de operação 145 para a posição desligada.

10 Portanto, quando a placa de deslizamento 153 é movida para frente, a articulação 155 move-se junto com a placa de deslizamento 153, e em seu modo ligado, ela engata com a extremidade superior 145b do segundo elemento de operação 145. Assim, a articulação 155 move o segundo elemento de operação 145 para a posição ligada e trava o mesmo na posição

15 ligada. Especificamente, no estado em que o segundo elemento de operação 145 é forçadamente travado na posição ligada pela placa de deslizamento 153, o segundo elemento de operação 145 é elasticamente conectado à placa de deslizamento 153 pela mola helicoidal 147. Quando a placa de deslizamento 153 é ainda movida para frente no estado em que o segundo

20 elemento de operação 145 é forçadamente travado na posição ligada, a articulação 155 move-se com relação à placa de deslizamento 153 enquanto comprimindo a mola helicoidal 154. Assim, a diferença entre a quantidade de percurso do segundo elemento de operação 145 a quantidade de percurso da placa de deslizamento 153 que é causada após o engate entre a articulação

25 155 e o segundo elemento de operação 145 pode ser acomodada.

[0066] Além disso, a mola helicoidal 154 disposta dentro da fenda 153b é frouxamente ajustada sobre a guia colunar 153d da placa de deslizamento 153 e uma guia colunar 155a da articulação 155 que são opostas uma à outra, de modo que uma estrutura de suporte estável para a mola helicoidal

30 154 pode ser obtida.

[0067] Em seguida, uma estrutura de conectar o eixo excêntrico 153 do mostrador de comutação do modo de operação 151 e a placa de deslizamento 153 é explicada principalmente com referência à figura 2. Uma parte de conexão 157 é formada sobre uma extremidade frontal da placa de deslizamento 153 e tem uma fenda de engate 159 estendendo-se em uma direção horizontal (direção lateral) transversal à direção de percurso (a direção longitudinal) da placa de deslizamento 153. O eixo excêntrico 152 é frouxamente engatado na fenda de engate 159. O eixo excêntrico 152 é disposto em uma posição deslocada em uma distância predeterminada a partir do eixo geométrico de rotação 151a do mostrador de comutação do modo de operação. Portanto, quando o mostrador de comutação do modo de operação 151 é girado em torno do eixo de rotação 151a, o eixo excêntrico 152 move a placa de deslizamento 153 na direção da frente para trás pelo componente de movimento do eixo excêntrico 152 na direção da frente para trás (a direção axial da broca de martelo 119) enquanto movendo-se dentro da fenda de engate 159 na direção estendida da fenda de engate 159 (a direção lateral). Especificamente, o eixo excêntrico 152 move a placa de deslizamento 153 para trás empurrando uma superfície de engate traseira 159a da fenda de engate 159, e move a placa de deslizamento 153 para frente empurrando uma superfície de engate frontal 159b da fenda de engate 159. Além disso, quando o eixo excêntrico 152 está na posição na extremidade frontal ou na posição na extremidade traseira, o eixo excêntrico 152 está centralmente localizado dentro da fenda de engate 159 na direção estendida.

[0068] Nesta modalidade, as regulagens do mostrador para o modo de martelo de perfuração HD, do primeiro modo de martelo T1 e do segundo modo de martelo T2 são feitas e marcadas em intervalos angulares predeterminados (diferentes) em torno do eixo de rotação 151a do mostrador de comutação do modo de operação 151, e o modo neutro N é regulado e marcado entre o modo de martelo de perfuração HD e o primeiro modo de

martelo T1 e entre o modo de martelo de perfuração HD e o segundo modo de martelo T2.

[0069] Quando o eixo excêntrico 152 é levado a voltar em torno do eixo geométrico de rotação 151a e o segundo modo de martelo T2 é selecionado, o eixo excêntrico 152 é centralmente localizado dentro da fenda de engate 159 (o eixo excêntrico 152 está localizado em sua posição na extremidade traseira). Neste tempo, como descrito acima, a placa de deslizamento 153 é movida para sua posição na extremidade traseira, e o primeiro elemento de operação 143 é empurrado para trás pela placa de deslizamento 153 e travado na posição ligada (ver a figura 7). Quando o eixo excêntrico 152 é levado a voltar para frente em uma direção horária em torno do eixo geométrico de rotação 151a a partir de uma posição do segundo modo de martelo T2 e o primeiro modo de martelo T1 é selecionado, o eixo excêntrico 152 está localizado em direção a uma extremidade (a extremidade inferior como mostrado na figura 12) dentro da fenda de engate 159 na direção estendida da fenda de engate 159. Quando o eixo excêntrico 152 é levado a voltar para frente em uma direção contra-horária em torno do eixo geométrico de rotação 151a a partir da posição do segundo modo de martelo T2 e o modo de martelo de perfuração HD é selecionado, o eixo excêntrico 152 está localizado em direção à outra extremidade superior como mostrado na figura 13). Além disso, quando o primeiro modo de martelo T1 ou o modo de martelo de perfuração HD é selecionado, a placa de deslizamento 153 é movida para frente e o segundo elemento de operação 145 é empurrado para frente pela placa de deslizamento 153 e travado na posição ligada (ver as figuras 8 e 9).

[0070] Quando o modo neutro N entre o segundo modo de martelo T2 e o modo de martelo de perfuração HD é selecionado, como mostrado nas figuras 6 e 10, a placa de deslizamento 153 está localizada próximo à posição central na direção de percurso. Neste tempo, a projeção na extremidade traseira 153a da placa de deslizamento 153 é desengatada da alavanca 143b

do primeiro elemento de operação 143, e a articulação 155 é desengatada da extremidade superior 145b do segundo elemento de operação 145. Especificamente, no modo neutro N entre o segundo modo de martelo T2 e o modo de martelo de perfuração HD, o primeiro elemento de operação 143 e o
5 segundo elemento de operação 145 podem ser colocados nas posições desligadas. No modo neutro N, um processo de comutação entre o modo de martelo de perfuração HD em que a broca da ferramenta é levada a girar e o segundo modo de martelo em que a broca da ferramenta não é levada a girar em um processo de comutação em que ambos o primeiro e segundo
10 comutadores são colocados no estado desligado. Portanto, este aspecto corresponde ao aspecto que “os modos de operação incluem um modo em que a broca da ferramenta é levada a girar e um modo em que a broca da ferramenta não é levada a girar, e um processo para comutação entre estes modos inclui um processo de comutação em que ambos o primeiro e segundo
15 comutadores são colocados no estado desligado” de acordo com esta invenção.

[0071] Nesta modalidade, a fenda de engate 159 da placa de deslizamento 153 tem uma forma arqueada curvada para frente em direção à broca de martelo 119 (arqueada em direção ao tensor manual 109). Portanto,
20 quando o eixo excêntrico 152 é levado a voltar, a quantidade de percurso para trás da placa de deslizamento 153 que corresponde ao ângulo de rotação do mostrador de comutação do modo de operação 151 difere da quantidade de percurso do componente de movimento do eixo excêntrico 152 na direção da frente para trás. Especificamente, quando o eixo excêntrico 152
25 é levado a voltar da posição na extremidade frontal para a posição na extremidade traseira enquanto empurrando a superfície arqueada convexa ou a superfície de engate traseira 159a da fenda de engate 159, a quantidade de percurso para trás da placa de deslizamento 153 é menor do que a quantidade de percurso do componente de movimento traseiro do eixo
30 excêntrico 152 em uma região dianteira em que o eixo excêntrico 152 move-

se das áreas mais altas para as mais baixas da superfície arqueada convexa (em uma região em que ele se move em direção à posição do primeiro modo de martelo T1 e em uma região em que ele se move em direção à posição de modo neutro N entre o segundo modo de martelo T2 e o modo de martelo de perfuração HD), enquanto é maior em uma região traseira em que o eixo excêntrico 152 move-se das áreas mais baixas para as mais altas, isto é, em uma região em que ele passa a posição do primeiro modo de martelo T1 ou o modo neutro N e move-se em direção à posição do segundo modo de martelo T2, sendo que a borda entre as regiões dianteiras e traseiras é definida por um eixo geométrico lateral intersectando com o eixo geométrico de rotação 151a. Assim, nesta modalidade, quando o segundo modo de martelo T2 é selecionado, a quantidade de percurso da placa de deslizamento 153 torna-se maior na região traseira. Com tal construção, a quantidade de percurso da placa de deslizamento 153 que é requerida para mover o primeiro elemento de operação 143 para a posição ligada pode ser facilmente assegurada.

[0072] Além disso, quando o eixo excêntrico 152 move a placa de deslizamento 153 para frente empurrando a superfície arqueada curvada ou a superfície de engate frontal 159b da fenda de engate 159, a quantidade de percurso da placa de deslizamento 153 é maior do que a quantidade de percurso do componente de movimento dianteiro do eixo excêntrico 152 em uma região traseira em que o eixo excêntrico 152 move-se das áreas mais baixas para as mais altas da superfície arqueada curvada, enquanto é menor em uma região dianteira em que ele se move das áreas mais altas para as mais baixas da superfície arqueada curvada. Em outras palavras, tal é a inversão do fenômeno descrito acima no movimento traseiro.

[0073] Além disso, nesta modalidade, um recuo de escapamento 159c é formado em uma região central da superfície de engate frontal 159b da fenda de engate 159 na direção estendida de seu arco e recuada para frente. O recuo de escapamento 159c é formado por uma superfície de arco circular tendo um raio correspondendo à distância de deslocamento do eixo

excêntrico 152 (a distância a partir do eixo geométrico de rotação 151a para o centro do eixo excêntrico 152). Especificamente, quando o eixo excêntrico 152 move a placa de deslizamento 153 para frente empurrando a superfície de engate frontal 159b da fenda de engate 159, o eixo excêntrico 152 é oposto ao recuo de escapamento 159c na região dianteira ou particularmente na proximidade da extremidade do movimento dianteiro. Como um resultado, depois disto, outro movimento dianteiro da placa de deslizamento 153 é prevenido. Quando o modo de martelo de perfuração HD ou o primeiro modo de martelo T1 é selecionado, a placa de deslizamento 153 move o segundo elemento de operação 145 para uma posição ligada pela articulação 155. Quando a placa de deslizamento 153 é movida mais para frente de sua posição, como mostrado na figura 13, a articulação 155 empurrando o segundo elemento de operação 145 move-se com relação à placa de deslizamento 153 enquanto deformando compressivamente a mola helicoidal 154. Assim, a construção tendo o recuo de escapamento 159c na superfície de engate frontal 159b é eficaz na redução da quantidade do movimento relação da articulação 155 com respeito à placa de deslizamento 153 na proximidade da posição na extremidade dianteira da placa de deslizamento 153 (em uma região de comutação entre o modo de martelo de perfuração HD e o modo neutro N) quando a placa de deslizamento 153 é movida para frente, de modo que a deformação compressiva indesejada da mola helicoidal 154 pode ser reduzida.

[0074] Além disso, uma projeção semelhante a chifre 143e é formada sobre a extremidade superior do corpo do elemento de operação 143a do primeiro elemento de operação 143. Quando o mostrador de comutação do modo de operação 151 é comutado ao segundo modo de martelo T2, a placa de deslizamento 153 é movida para trás e a projeção traseira 153a da placa de deslizamento 153 empurra a parte da superfície superior 143d da alavanca 143b de modo que o primeiro elemento de operação 143 é girado para a posição ligada. Neste tempo, a projeção 143e entra na abertura 153c da

placa de deslizamento 153. Este estado é mostrado nas figuras 7 e 11. Quando o mostrador de comutação do modo de operação 151 é comutado a partir do segundo modo de martelo T2 para o modo de martelo de perfuração HD ou o primeiro modo de martelo T1 e a placa de deslizamento 153 é movida para frente, a projeção 143e é engatada com uma orla traseira 153e da abertura 153c de modo que o primeiro elemento de operação 143 é forçadamente retornado à posição desligada.

[0075] Um par de molas helicoidais de absorção de vibração 161 direito e esquerdo está disposto na região de conexão superior 109a do tensor manual 109 para conexão com o corpo 103 e conecta elasticamente o tensor manual 109 e o corpo 103. Como mostrado na figura 2, as molas helicoidais 161 estão dispostos em paralelo nos lados opostos do eixo geométrico da broca de martelo 119 de tal modo que se estendem e se contatam na direção axial da broca de martelo 119. A placa de deslizamento 153 está disposta entre as molas helicoidais 161 do eixo geométrico da broca de martelo 119. A placa de deslizamento 153 e as molas helicoidais 161 estão cobertas por um fole de borracha 165.

[0076] A operação e utilização do martelo de perfuração elétrico 101, construído como descrito acima, são agora descritas. As figuras 6 e 10 mostram o estado em que o modo neutro N é selecionado voltando à operação do mostrador de comutação do modo de operação 151. Neste estado, o eixo excêntrico 152 está localizado na direção de uma extremidade da fenda de engate 159, e a placa de deslizamento 153 está localizada próxima à posição central na direção de percurso. Neste estado, como mostrado na figura 6, a projeção na extremidade traseira 153a da placa de deslizamento 153 é desengatada da alavanca 143b do primeiro elemento de operação 143, e a articulação 155 da placa de deslizamento 153 é desengatada da extremidade superior 143b do segundo elemento de operação 145. Portanto, ambos o primeiro elemento de operação 143 e o segundo elemento de operação 145 estão em sua posição desligada, e

ambos o primeiro comutador 141 e o segundo comutador 146 estão desligados. Assim, o motor de comando 111 é retido desligado.

[0077] Em seguida, as figuras 7 e 11 mostram o estado em que o mostrador de comutação do modo de operação 151 é comutado a partir do modo neutro N para o segundo modo de martelo T2. Neste estado, a rotação do mostrador de comutação do modo de operação 151 é transmitida como um movimento linear para a embreagem do mecanismo de transmissão de energia 117 pelo mecanismo de comutação de embreagem 118 e a embreagem é comutada para o estado interrompido de transmissão de energia. Ao mesmo tempo, o eixo excêntrico 152 é levado a voltar para a posição na extremidade traseira e move a placa de deslizamento 153 para trás. Então, como mostrado na figura 7, a projeção na extremidade traseira 153a da placa de deslizamento 153 empurra a parte da extremidade superior 143d da alavanca 143b do primeiro elemento de operação 143 para trás. Como um resultado, o primeiro elemento de operação 143 pivota em torno do eixo de montagem 142 para a posição ligada com a alavanca 143b e o corpo do elemento de operação 143a retido em um estado integralmente conectado pela força de inclinação da mola de torção 143c, e assim liga o primeiro comutador 41. Especificamente, o primeiro elemento de operação 143 é forçadamente travado na posição ligada pela placa de deslizamento 153.

[0078] Neste estado, quando o botão de ação 145a do segundo elemento de operação 145 é empurrado para frente pelo dedo do usuário, o segundo elemento de operação 145 pivota em torno do eixo 145c para a posição ligada e liga o segundo comutador 146. Assim, o motor de comando 111 é acionado, e como descrito acima, este estado energizado é mantido mesmo se o segundo elemento de operação 145 é liberado. Portanto, sem a necessidade de continuar comprimindo o segundo elemento de operação 145 pelo dedo, o usuário pode acionar continuamente o motor de comando 111 para levar a broca de martelo 119 a efetuar o movimento de percussão linear pelo mecanismo de conversão de movimento 113 e o mecanismo de

percussão 115 e, assim, pode efetuar continuamente uma operação de martelete sobre uma peça a trabalhar. O segundo modo de martelo T2 é um aspecto que corresponde ao “segundo modo de martelo” de acordo com esta invenção. A fim de interromper a operação de martelete, o segundo elemento
5 de operação 145 é comprimido novamente. Então, o segundo comutador 146 é desligado e o motor de comando 111 é interrompido.

[0079] Neste caso, em operação usando o martelo de perfuração elétrico 101, o usuário retém o tensor manual 109 e comprime a broca de martelo 119 contra a peça a trabalhar enquanto aplicando uma força de
10 compressão ao corpo 103 na direção axial da broca de martelo 119. Portanto, quando a broca de martelo 119 é comprimida contra a peça a trabalhar, o tensor manual 109 pivota para frente em direção ao corpo 103 em torno do pivô 163. Então, a alavanca 143b do primeiro elemento de operação 143 é empurrada mais para trás pela placa de deslizamento 153 e pivota em torno
15 do fulcro 144 contra a mola de torção 143c de modo que a superfície frontal da alavanca 143b é desengatada da superfície traseira do corpo do elemento de operação 143a. Este estado é mostrado na figura 3. Assim, o primeiro elemento de operação 143 é elasticamente conectado à placa de deslizamento 153 no estado em que ele é forçadamente travado na posição
20 ligada pela placa de deslizamento 153. Portanto, mesmo se a placa de deslizamento 153 vibra junto com o corpo 103 devido à vibração causada no corpo 103 durante a operação de martelete, a transmissão de vibração a partir da placa de deslizamento 153 para o primeiro elemento de operação 143 pode ser prevenida ou reduzida pela mola de torção 143c.

[0080] As figuras 8 e 12 mostram o estado em que o primeiro modo de martelo T1 é selecionado com o mostrador de comutação do modo de
25 operação 151. Neste estado, a embreagem do mecanismo de transmissão de energia 117 está no estado interrompido de transmissão de energia. Ao mesmo tempo, o eixo excêntrico 152 está localizado próximo à posição
30 central em seu percurso na direção da frente para trás. Assim, a placa de

deslizamento 153 é movida para frente quando vista a partir de sua posição na extremidade traseira no segundo modo de martelo T2. Portanto, como mostrado na figura 8, a articulação 155 da placa de deslizamento 153 está engatada com a extremidade superior 145b do segundo elemento de
5 operação 145 e empurra o mesmo para frente. Então, o segundo elemento de operação 145 pivota para frente para a posição em torno do eixo 145c, e liga o segundo comutador 146.

[0081] Pelo movimento dianteiro da placa de deslizamento 153. A projeção na extremidade traseira 153a da placa de deslizamento 153 é
10 desengatada da alavanca 143b do primeiro elemento de operação 143. Assim, a trava do primeiro elemento de operação 143 é liberada e o primeiro elemento de operação 143 é deixado ser operado pelo dedo do usuário. Portanto, o motor de comando 111 é acionado quando o corpo do elemento de operação 143a do primeiro elemento de operação 143 é deprimido pelo
15 dedo do operador para ligar o primeiro comutador 141, enquanto o motor de comando 111 é interrompido quando a depressão do primeiro comutador 141 é liberada. Neste primeiro modo de martelo T1, a embreagem do mecanismo de transmissão de energia 117 está no estado interrompido de transmissão de energia, de modo que a broca de martelo 119 efetua somente o
20 movimento de percussão linear quando o motor de comando 11 está acionado. Assim, no primeiro modo de martelo T1, o usuário pode arbitrariamente iniciar e interromper o motor de comando 111 operando o primeiro elemento de operação 143 pelo dedo a fim de efetuar intermitentemente (esporadicamente) uma operação de martetele sobre uma
25 peça a trabalhar pela broca de martelo 119. O primeiro modo de martelo T1 é um aspecto que corresponde ao “primeiro modo de martelo” de acordo com esta invenção.

[0082] As figuras 9 e 13 mostram o estado em que o modo de martelo de perfuração HD é selecionado com o mostrador de comutação do modo de
30 operação 151. Neste estado, a embreagem do mecanismo de transmissão de

energia 117 é colocada no estado de transmissão energizado. Ao mesmo tempo, o eixo excêntrico 152 é voltado mais para frente do que o primeiro modo de martelo T1. Assim, como mostrado na figura 13, a placa de deslizamento 153 é movida para frente pelo eixo excêntrico 152, mas a
5 articulação 155 é prevenida de se mover mais para frente quando o segundo elemento de operação 145 alcança sua posição ligada. Portanto, a articulação 155 que está conectada à placa de deslizamento 153 pela mola helicoidal 154 move-se com relação à placa de deslizamento 153 enquanto deformando compressivamente a mola helicoidal 154. Assim, a diferença
10 entre a quantidade de percurso do segundo elemento de operação 145 e a quantidade de percurso da placa de deslizamento 153 é acomodada. Quando o segundo elemento de operação 145 é pivotado para a posição ligada. O segundo comutador 146 é ligado.

[0083] Além disso, pelo movimento dianteiro da placa de deslizamento
15 153, semelhante ao primeiro modo de martelo T1, a projeção na extremidade traseira 153a da placa de deslizamento 153 é desengatada da alavanca 143b do primeiro elemento de operação 143, de modo que o primeiro elemento de operação 143 é deixado ser arbitrariamente operado pelo dedo do usuário. Além disso, no modo de martelo de perfuração HD, a embreagem do
20 mecanismo de transmissão de energia 117 é colocada no estado de transmissão de energia pelo mecanismo de comutação de embreagem 118. Portanto, no modo de martelo de perfuração HD, o usuário pode arbitrariamente iniciar e interromper o motor de comando 111 operando o primeiro elemento de operação 143 pelo dedo. Assim, o usuário pode efetuar
25 intermitentemente (esporadicamente) uma operação de martelo de perfuração sobre uma peça a trabalhar pelo movimento de rotação linear da broca de martelo 119 e sua rotação em sua direção circunferencial. O modo de martelo de perfuração HD é um aspecto que corresponde ao “modo de martelo de perfuração” de acordo com esta invenção.

30 [0084] Agora, um circuito de controle 170 do martelo de perfuração

elétrico 101 de acordo com esta modalidade é explicado com referência à figura 14. A figura 14 é um diagrama de circuito do circuito de controle 170 nesta modalidade. O circuito de controle 170 é formado por um controlador 171 bem como o motor de comando 111 descrito acima e o primeiro e segundo comutadores 141, 146.

[0085] O controlador 171 é um dispositivo de controle para pelo menos controlar o motor de comando 111 e inclui uma seção de abastecimento de energia de circuito 172, um circuito de detecção de comutador 173, uma seção de computação/acionamento 174, uma seção de abastecimento de energia de circuito de controle do motor 175, uma seção de controle de motor 176, e um circuito de acionamento 177. O controlador 171 é um aspecto que corresponde ao “dispositivo de controle” de acordo com esta invenção.

[0086] A seção de abastecimento de energia de circuito 172 é projetada como uma seção para abastecimento de energia externa ao circuito de detecção de comutador 173 e à seção de computação/acionamento 174. O circuito de detecção de comutador 173 é projetado para detectar se cada um do primeiro comutador 141 e do segundo comutador 146 está na posição ligada ou na posição desligada. Especificamente, o circuito de detecção de comutador 173 serve para detectar o estado ligado/desligado dos primeiro e segundo comutadores 141, 146. O presente circuito de detecção de comutador 173 é um aspecto que corresponde à “seção de detecção de comutador” de acordo com esta invenção.

[0087] A seção de computação/acionamento 174 inclui uma parte de computação para computação baseada na informação detectada no circuito de detecção de comutador 173. E uma parte de acionamento para acionar um circuito de controle do motor de acordo com a computação. Particularmente, a parte de computação da seção de computação/acionamento 174 executa pelo menos um processamento para determinar o modo de operação da broca de martelo 119 de acordo com o estado ligado/desligado dos primeiro e segundo comutadores 141, 146 quando a energia está ligada. O estado em

que a “energia está ligada” presentemente inclui amplamente o estado ligado da energia, e tal estado é tipicamente criado imediatamente após a energia ser ligada. Especificamente, a seção de computação/acionamento 174 serve para determinar o modo de operação baseado nos resultados da direção do

5 circuito de detecção de comutador 173. A presente seção de computação/acionamento 174 é um aspecto que corresponde à “seção de determinação do modo de operação” de acordo com esta invenção.

[0088] A seção de abastecimento de energia do circuito de controle do motor 175 é projetada como uma seção para abastecimento de energia

10 externa ao circuito de controle do motor. A seção de controle de motor 176 e o circuito de acionamento 177 formam um mecanismo para controlar o acionamento do motor de comando 111. A seção de controle de motor 176 e o circuito de acionamento 177 formam a “seção de controle de acionamento” de acordo com esta invenção.

15 [0089] No controlador 171 tendo a construção acima descrita, a seção de computação/acionamento 174 determina se o martelo de perfuração 101 está colocado no primeiro modo de operação (o segundo modo de martelo T2 descrito acima) ou no segundo modo de operação (o primeiro modo de martelo T1 ou no modo de martelo de perfuração HD descrito acima),

20 baseado nos resultados de detecção do circuito de detecção de comutador 173. Com tal construção, pode-se prontamente determinar que um dos modos de operação esteja atualmente selecionado. Particularmente, pelo fornecimento do circuito de detecção de comutador 173 para detectar diretamente o estado ligado/desligado dos primeiro e segundo comutadores

25 141, 146, um comutador adicional a ser provido para este fim pode ser dispensado giratoriamente.

[0090] Em seguida, são descritas a primeira até a quarta modalidades no martelo de perfuração 101 pela seção de computação/acionamento 174.

(PRIMEIRA DETERMINAÇÃO)

30 [0091] Se o circuito de detecção de comutador 173 detecta que o

primeiro comutador 141 está na posição ligada e o segundo comutador 146 está na posição desligada quando a energia é ligada, é determinado que o martelo de perfuração 101 esteja colocado no primeiro modo de operação (primeira determinação). No primeiro modo de operação, o primeiro comutador 141 está travado na posição ligada, e a operação ligada/desligada do segundo comutador 146 está habilitada. Baseado na primeira determinação, o controlador 171 aplica um sinal de controle de acionamento ao motor de comando 111 quando o segundo comutador 146 é virado da posição desligada para a posição ligada após a determinação do modo de operação. Assim, o motor de comando 111 é iniciado. Além disso, nesta modalidade, como o segundo comutador 146, particularmente um comutador eletrônico pode ser usado, o qual energiza e desenergiza o motor de comando 111 pelos sinais elétricos gerados quando da operação de compressão do segundo elemento de operação 145. Usando tal comutador eletrônico, o estado energizado do motor de comando 111 pode ser continuado com um clique. Este comutador eletrônico é projetado como um comutador que não tem um contato mecânico para passar e interromper a corrente do motor do motor de comando 111. Pelo fornecimento de tal comutador eletrônico, o segundo comutador 146 pode ser reduzido no tamanho e o segundo elemento de operação 145 pode ser comprimido com um leve toque de modo que a facilidade de operação é melhorada. No primeiro modo de operação, o motor de comando 111 é interrompido quando o segundo comutador 146 é colocado na posição desligada após o motor de comando 111 ser iniciado.

25 **(SEGUNDA DETERMINAÇÃO)**

[0092] Se o circuito de detecção de comutador 173 detecta que o primeiro comutador 141 está na posição desligada e o segundo comutador 146 está na posição desligada quando a energia é ligada, é determinado que o martelo de perfuração 101 esteja colocado no segundo modo de operação (segunda determinação). No segundo modo de operação, o segundo

comutador 146 é travado na posição ligada, e a operação ligada/desligada do primeiro comutador 141 é habilitada. Baseado na segunda determinação, o controlador 171 aplica um sinal de controle de acionamento ao motor de comando 111 quando o primeiro comutador 141 é virado da posição
5 desligada para a posição ligada após a determinação do modo de operação. Assim, o motor de comando 111 é iniciado.

(TERCEIRA DETERMINAÇÃO)

[0093] Se o circuito de detecção de comutador 173 detecta que ambos o primeiro comutador 141 e o segundo comutador 146 estão na posição
10 ligada quando a energia é ligada, é determinado que o martelo de perfuração 111 não esteja nas condições normais (terceira determinação). Especificamente, nesta temporização antes de iniciar uma operação do martelo de perfuração, a condição em que ambos os, primeiro e o segundo, comutadores 141, 146 estão na posição ligada significa que um comutador é
15 deixado ligado, por exemplo, devido à operação imperfeita do usuário ou deposição de pó, ou o comutador está com defeito. Portanto, no caso da terceira determinação, mesmo se ambos os, primeiro e o segundo, comutadores 141, 146 estão na posição ligada, o controlador 171 desabilita o acionamento do motor de comando 111.

20 [0094] Neste tempo, de preferência, ele é controlado para informar ao usuário da condição anormal, por exemplo, usando uma lâmpada de advertência. Além disso, é preferível indicar por iluminação que um dos modos de operação está atualmente selecionado. Nesta modalidade, uma luz 167 é fornecida como a iluminação e projetada para indicar uma condição
25 anormal quando ambos os, primeiro e o segundo, comutadores 141, 146 estão na posição ligada. A presente luz 167 é um aspecto que corresponde à “seção de indicação” de acordo com esta invenção. Com tal construção, o usuário pode identificar facilmente o modo de operação atual indicado pela luz 167 baseado no estado ligado/desligado do segundo comutador 146. A
30 indicação pela luz 167 pode ser realizada por brilho ou iluminação em uma

cor única ou cores múltiplas. A luz 167 pode ser projetada como necessário, por exemplo, para indicar que o segundo comutador 146 está no estado desligado, ou para indicar que o segundo comutador 146 está no estado ligado, ou para indicar que o segundo comutador 146 foi comutado entre o estado ligado e o estado desligado. Depois disto, quando tanto o primeiro comutador 141 como o segundo comutador 146 é colocado na posição ligada, o primeiro ou segundo modo de operação descrito acima é inserido.

(QUARTA DETERMINAÇÃO)

[0095] Se o circuito de detecção de comutador 173 detecta que ambos os primeiro e segundo comutadores 141, 146 estão na posição desligada quando a energia é ligada, é determinado que o martelo de perfuração 101 esteja colocado no modo neutro entre o segundo modo de martelo T2 descrito acima e o modo de martelo de perfuração HD (quarta determinação). Neste modo neutro, o acionamento do motor de comando 111 é desabilitado. Depois disto, quando tanto o primeiro comutador 141 como o segundo comutador 146 é virado deste modo neutro para a posição ligada, o primeiro ou o segundo modo de operação acima descrito é inserido.

[0096] É essencial para a seção de computação/acionamento 174 fazer uma determinação baseada na detecção do circuito de detecção de comutador 173 pelo menos quando a energia está no estado ligado. Portanto, a determinação pode ser feita quando a energia é ligada como descrito acima, ou pode ser feita em um momento apropriado, por exemplo, após o término da operação normal do martelo de perfuração.

[0097] O martelo de perfuração elétrico 101 de acordo com esta modalidade tem o tensor manual 109 à prova de vibração tendo uma extremidade inferior conectada ao corpo 103 de tal modo que pode girar sobre o pivô 163 na direção da frente para trás e tendo a extremidade superior conectada ao corpo 103 pelas molas helicoidais de absorção de vibração 161. Portanto, durante a operação de martelete ou de martelo de perfuração, a transmissão da vibração, particularmente na direção axial da

broca de martelo 119 a partir do corpo 103 para o tensor manual 109, pode ser reduzida pelas molas helicoidais 161.

[0098] Durante a operação no segundo modo de martelo T2, como descrito acima, o primeiro elemento de operação 143 sobre a lateral do tensor manual 109 é forçadamente travado na posição ligada pela placa de deslizamento 153 sobre o lado do corpo 103. Portanto, se a conexão entre o corpo 103 e o tensor manual 109 é feita por uma estrutura rígida, a vibração sobre o lado do corpo 103 será transmitida a partir da placa de deslizamento 153 ao tensor manual 109 pelo primeiro elemento de operação 143.

[0099] Portanto, nesta modalidade, o primeiro elemento de operação 143 é formado pelo corpo do elemento de operação 143a e a alavanca 143b que estão conectados pela mola de torção 143c, de modo que a transmissão da vibração a partir da placa de deslizamento 153 ao primeiro elemento de operação 143 é absorvida utilizando deformadores elásticos da mola de torção 143c (ver a figura 3). Especificamente, de acordo com esta modalidade, com tal construção, a estrutura à prova de vibração do primeiro elemento de operação 143 é fornecida giratoriamente sobre o lado do primeiro elemento de operação 143. Assim, o modo de função de seleção de selecionar o modo de operação entre o segundo modo de martelo T2, em que o primeiro elemento de operação 143 é forçadamente travado na posição ligada e o primeiro modo de martelo T1 e o modo de martelo de perfuração HD em que o primeiro elemento de operação pode ser arbitrariamente operado pelo usuário e a função de prova de vibração do tensor manual 109 conectando o tensor manual 109 ao corpo 103 pelas molas helicoidais 161 pode ser simultaneamente realizada.

[0100] Neste caso, nesta modalidade, a carga inicial da mola de torção 143c que é aplicada à alavanca 143b quando da montagem é projetada para ser maior do que a carga que é aplicada à mola de inclinação na posição desligada embutida no primeiro comutador 141 quando o corpo do elemento de operação 143a está colocado na posição ligada para ligar o comutador

141. Portanto, no segundo modo de martelo T2, o primeiro elemento de operação 143 pode ser seguramente travado na posição ligada, e o efeito de reduzir a transmissão de vibração pela mola de torção 143c pode ser obtido.

[0101] Em qualquer modo de operação salvo o segundo modo de

5 martelo T2 de efetuar continuamente a operação de martelete, a travação vigorosa do primeiro elemento de operação 143 na posição ligada pela placa de deslizamento 153 é liberada. Consequentemente, a transmissão de vibração a partir do corpo 103 do tensor manual 109 pode ser reduzida pelas molas helicoidais 161 que conectam o tensor manual 109 e o corpo 103. Em
10 outras palavras, a partir de outro ponto de vista, no martelo de perfuração elétrico 101 de acordo com esta modalidade, a função de reduzir a vibração do tensor manual 109 é efetuada tanto pelas molas helicoidais como pela mola de torção 143c no segundo modo de martelo T2, enquanto ela é efetuada somente pelas molas helicoidais 161 em outros modos de operação.
15 Especificamente, a carga da mola à prova de vibração do tensor manual 109 no segundo modo de martelo T2 é diferente daquela em outros modos de operação. Portanto, com tal construção, tanto a função de selecionar o modo de operação como o tensor manual 109 à prova de vibração podem ser simultaneamente realizados.

20 [0102] Além disso, nesta modalidade, no primeiro modo de martelo T1 ou no modo de martelo de perfuração HD, a placa de deslizamento 153 atuando no comutador para empurrar o segundo elemento de operação 145 para a posição ligada é projetada para efetuar tal operação de empurrar pela articulação 155 que é elasticamente conectada à placa de deslizamento 153
25 pela mola helicoidal 154. Portanto, a diferença entre a quantidade de percurso do segundo elemento de operação 145 e a quantidade de percurso da placa de deslizamento 153 é acomodada pelo movimento relativo da articulação 155 com respeito à placa de deslizamento 153. Assim, a quantidade de percurso do segundo elemento de operação 145 e a
30 quantidade de percurso da placa de deslizamento 153 podem ser fixadas

arbitrariamente, de modo que maior liberdade de projeto é obtida.

[0103] Além disso, o primeiro elemento de operação 143 é alojado no espaço interno 109b (primeiro espaço de alojamento) do tensor manual 109 quando ele é empurrado pela placa de deslizamento 153 para a posição ligada no segundo modo de martelo T2. Esta construção é um aspecto que corresponde à construção em que “o manípulo tem um primeiro espaço de alojamento em que o primeiro elemento de operação pode ser alojado, e o primeiro elemento de operação é alojado no primeiro espaço de alojamento no estado em que o primeiro comutador está retido no estado ligado por operação manual do elemento de comutação do modo de operação no segundo modo de martelo” de acordo com esta invenção. Além disso, o segundo elemento de operação 145 é alojado no espaço interno traseiro 103a (segundo espaço de alojamento) dentro do corpo 103 quando ele é empurrado pela placa de deslizamento 153 para a posição ligada no primeiro modo de martelo T1 ou o modo de martelo de perfuração HD. Esta construção é um aspecto que corresponde à construção em que “o corpo da ferramenta tem um segundo espaço de alojamento em que o segundo elemento de operação pode ser alojado e o segundo elemento de operação é alojado no segundo espaço de alojamento no estado em que o segundo comutador está retido no estado ligado por operação manual do elemento de comutação do modo de operação no primeiro modo de martelo ou no modo de martelo de perfuração”.

[0104] Portanto, verificando visualmente se os primeiro e segundo elementos de operação 143, 145 estão alojados ou não, o usuário pode distinguir se o modo atualmente selecionado é o segundo modo de martelo T2 para operação contínua, ou o primeiro modo de martelo T1 ou o modo de martelo de perfuração HD para operação intermitente. Além disso, tal estrutura de alojar as seções de operação pode prevenir a força de inclinação ou a mola de atuar sobre o usuário pelo primeiro elemento de operação 143 ou o segundo elemento de operação 145, de modo que ela é eficaz para o

bom funcionamento da operação.

[0105] O primeiro elemento de operação 143 e o segundo elemento de operação 145 são opostos um ao outro, de modo que eles podem ser operados por uma mão retendo o tensor manual 109. Além disso, a região na
5 extremidade traseira do corpo 103 em frente ao tensor manual 109 é uma região remota da broca de martelo 119 e oculta quando vista a partir da lateral da broca de martelo 119. Portanto, esta região traseira não é facilmente afetada pelo pó, a partir do qual é gerada durante a operação de martelete ou de martelo de perfuração, de modo que a resistência ao pó é
10 melhorada.

[0106] Além disso, nesta modalidade, as molas helicoidais de absorção de vibração 161 estão dispostas sobre os lados opostos do eixo geométrico da broca de martelo 119, e a placa de deslizamento 153 está disposta entre as molas helicoidais 161. Na operação usado o martelo de perfuração elétrico
15 101, o usuário retém o tensor manual 109 e comprime a broca de martelo 119 contra a peça a trabalhar enquanto aplicando uma força de compressão ao corpo 103 na direção axial da broca de martelo 119. Portanto, pela disposição descrita acima das molas helicoidais 161 sobre os lados opostos do eixo geométrico da broca de martelo 119, a estabilidade do tensor manual 109
20 pode ser obtida durante a operação com a broca de martelo 119 comprimida contra a peça a trabalhar. Além disso, pela disposição da placa de deslizamento 153 entre as molas helicoidais 161, uma estrutura racionalmente disposta pode ser obtida.

[0107] Além disso, a invenção não está limitada às modalidades
25 descritas acima, mas podem ser apropriadamente modificadas ou trocadas. Nas modalidades acima, o primeiro elemento de operação 143 está conectado à placa de deslizamento 153 por um elemento elástico no estado em que o primeiro elemento de operação 143 é forçadamente travado na posição ligada pela placa de deslizamento 153, e a mola de torção 143c à
30 prova de vibração é fornecida sobre o primeiro elemento de operação 143.

Como alternativas a esta construção, no entanto, um elemento elástico, tal como uma mola e uma borracha, pode ser fornecido entre a placa de deslizamento 153 e o primeiro elemento de operação 143, ou um elemento elástico pode ser montado na placa de deslizamento 153. A estrutura de montar um elemento elástico sobre a placa de deslizamento 153 pode ser realizada, por exemplo, pelo fornecimento da construção em que o elemento de ação do primeiro elemento de operação 143 é conectado à região traseira da placa de deslizamento 153 pelo elemento elástico de tal modo que ele pode mover-se com relação à placa de deslizamento 153 na direção da frente para trás.

[0108] Além disso, na presente modalidade, na estrutura de conexão do eixo excêntrico 152 do mostrador de comutação do modo de operação 151 e a placa de deslizamento 153, a fenda de engate 159 é conformada em arco a fim de criar uma diferença entre a quantidade de percurso da placa de deslizamento 153 e a quantidade de percurso do componente de movimento do eixo excêntrico 152 na direção da frente para trás. Alternativamente, no entanto, a fenda de engate 159 pode ser conformada para estender-se linearmente em uma direção transversal à direção da frente para trás. Além disso, ela pode ser projetada de tal modo que a seleção do modo de operação não é feita por movimento de rotação, mas por movimento linear. Além disso, nesta modalidade, os modos de acionamento da broca de martelo 119 são descritos como incluindo o primeiro modo de martelo T1, o segundo modo de martelo T2 e o modo de martelo de perfuração HD. Além destes modos, no entanto, ela pode ser construída para oferecer um modo de perfuração em que a broca de martelo 119 é levada a efetuar somente a rotação.

[0109] Além disso, na presente modalidade, o segundo elemento de operação 145 é projetado para retornar automaticamente para a posição desligada quando ele é liberado após ser empurrado para a posição ligada. No entanto, ele pode ser projetado semelhante ao segundo comutador 141

para permanecer na posição ligada mesmo se é empurrado e então liberado e retornar à posição desligada quando é novamente empurrado (da próxima vez).

[0110] Além disso, na presente modalidade, o martelo de perfuração elétrico 101 é explicado como um exemplo representativo da ferramenta elétrica, mas também pode ser aplicado a um martelo em que a broca de martelo 119 é levada a efetuar somente um movimento de percussão.

DESCRIÇÃO DOS NÚMEROS

- 101 martelo de perfuração elétrico (ferramenta elétrica)
- 10 103 corpo (corpo da ferramenta)
 - 103a espaço interno traseiro
 - 105 alojamento de motor
 - 107 alojamento de engrenagem
 - 108 cobertura traseira
 - 15 108a abertura
 - 109 tensor manual (manípulo)
 - 109a região de conexão superior
 - 109b espaço interno do tensor manual
 - 111 motor de comando
 - 20 113 mecanismo de conversão de movimento
 - 115 mecanismo de percussão
 - 117 mecanismo de transmissão de energia
 - 118 mecanismo de comutação de embreagem
 - 119 broca de martelo (broca de ferramenta)
 - 25 121 eixo de manivelas
 - 123 braço de manivela
 - 125 êmbolo
 - 127 cilindro
 - 129 percussor
 - 30 131 parafuso com rosca de impacto

- 133 engrenagem intermediária
- 135 eixo intermediário
- 137 primeira engrenagem cônica
- 139 segunda engrenagem cônica
- 5 141 primeiro comutador
- 142 eixo de montagem
- 143 primeiro elemento de operação
- 143a corpo do elemento de operação
- 143b alavanca
- 10 143c mola de torção
- 143d parte da extremidade superior
- 143e projeção semelhante a chifre
- 144 fulcro
- 145 segundo elemento de operação
- 15 145a botão de ação
- 145b extremidade superior
- 145c eixo
- 146 segundo comutador
- 147 mola
- 20 148 parafuso
- 149 elemento de recepção
- 149a garra
- 149b Parte de recepção na forma de U
- 151 mostrador de comutação do modo de operação (elemento de
- 25 comutação do modo de operação)
- 151a eixo geométrico de rotação
- 152 eixo excêntrico
- 153 placa de deslizamento
- 153a projeção na extremidade traseira
- 30 153b fenda

- 153c abertura
- 153d guia colunar
- 153e orla traseira
- 154 mola helicoidal
- 5 155 articulação
- 155a guia colunar
- 157 parte de conexão
- 159 fenda de engate
- 159a superfície de engate traseira
- 10 159b superfície de engate frontal
- 159c recuo de escapamento
- 161 mola helicoidal de absorção de vibração (material almofadado à prova de vibração)
- 15 163 pivô
- 165 fole
- 167 luz (seção de indicação)
- 170 circuito de controle
- 171 controlador
- 20 172 seção de abastecimento de energia de circuito
- 173 circuito de detecção de comutador
- 174 seção de computação/acionamento
- 175 seção de abastecimento de energia do circuito de controle do motor
- 176 seção de controle de motor
- 25 177 circuito de acionamento

REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta elétrica (101) com vários modos de operação, compreendendo:

um motor (111),

um corpo de ferramenta (103) que aloja o motor (111),

uma parte de montagem de broca de ferramenta (119) que é fornecida sobre o corpo de ferramenta (103) e à qual uma broca de ferramenta (119) alongada a ser acionada pelo motor (111) é acoplada,

um manípulo (109) retido por um usuário e disposto sobre o corpo de ferramenta (103) em um lado oposto à parte de montagem da broca de ferramenta (119) em uma direção axial da broca de ferramenta (119),

um primeiro comutador (141) e um segundo comutador (146), cada um dos quais pode ser colocado em um estado ligado ou em um estado desligado e

um dispositivo de controle (171) que controla o motor (111),

CARACTERIZADA pelo fato de que o dispositivo de controle (171) inclui

uma seção de detecção de comutação (173) que detecta o estado ligado ou desligado de cada um dos primeiro e segundo comutadores (141, 146) quando a energia está ligada,

uma seção de determinação do modo de operação (174) que determina um modo de operação baseado na detecção da seção de detecção de comutador (173) e

uma seção de controle de acionamento (176) que aplica um sinal de controle de acionamento ao motor (111) quando o comutador no estado desligado é ligado após a seção de determinação do modo de operação (174) determinar o modo de operação.

2. Ferramenta elétrica, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender um elemento de comutação do modo de operação (151) que pode comutar entre os modos de operação por operação manual de um usuário, sendo que os modos de operação incluem

um primeiro modo de martelamento e um segundo modo de martelamento para operação de percussão em que a broca de ferramenta (119) é levada a efetuar um movimento de percussão linear, e no primeiro modo de martelamento, por operação manual do elemento de comutação do modo de operação (151), o segundo comutador (146) é retido no estado ligado e o primeiro comutador (141) é deixado ser virado para o estado ligado ou desligado, enquanto, no segundo modo de martelamento, por operação manual do elemento de comutação do modo de operação (151), o primeiro comutador (141) é retido no estado ligado e o segundo comutador (146) é deixado ser virado para o estado ligado ou desligado.3. Ferramenta elétrica, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender um elemento de comutação do modo de operação (151) que pode ser comutado entre os modos de operação por operação manual de um usuário, sendo que os modos de operação incluem um modo de martelamento de perfuração para operação de martelo de perfuração em que a broca de ferramenta (119) é levada a efetuar um movimento de percussão linear e de rotação em sua direção circunferencial, e no modo de martelamento de perfuração, por operação manual do elemento de comutação do modo de operação (151), o segundo comutador (146) é retido no estado ligado e o primeiro comutador (141) é deixado ser virado para o estado ligado ou desligado.

4. Ferramenta elétrica, de acordo com qualquer um das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que os modos de operação incluem um modo em que a broca de ferramenta (119) é levada a girar e um modo em que a broca de ferramenta (119) não é levada a girar, e um processo de comutação entre estes modos inclui um processo de comutação em que ambos os primeiro e segundo comutadores (141, 146) são colocados no estado desligado.

5. Ferramenta elétrica, de acordo com as reivindicações 2 ou 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender um primeiro elemento de

operação (143) que é normalmente inclinado em direção a uma posição desligada por um meio de inclinação e que é deprimido para uma posição ligada contra uma força de inclinação do meio de inclinação a fim de ligar o primeiro comutador (141), sendo que o manipulador (109) tem um primeiro espaço de alojamento em que o primeiro elemento de operação (143) pode ser alojado e o primeiro elemento de operação (143) é alojado no primeiro espaço de alojamento no estado em que o primeiro comutador (141) é retido no estado ligado por operação manual do elemento de comutação do modo de operação (151) no segundo modo de martelamento.

6. Ferramenta elétrica, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2, 3 e 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende um segundo elemento de operação (145) que é repetidamente comprimido com o dedo do usuário a fim de girar o segundo comutador (146) ligado e desligado, sendo que o corpo da ferramenta (103) tem um segundo espaço de alojamento em que o segundo elemento de operação (145) pode ser alojado e o segundo elemento de operação (145) é alojado no segundo espaço de alojamento no estado em que o segundo comutador (146) é retido no estado ligado por operação manual do elemento de comutação do modo de operação (151) no primeiro modo de martelamento ou no modo de martelamento de perfuração.

7. Ferramenta elétrica, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o segundo comutador (146) compreende um comutador eletrônico que energiza e desenergiza o motor (111) por sinais elétricos gerados quando da operação de compressão do segundo elemento de operação (145).

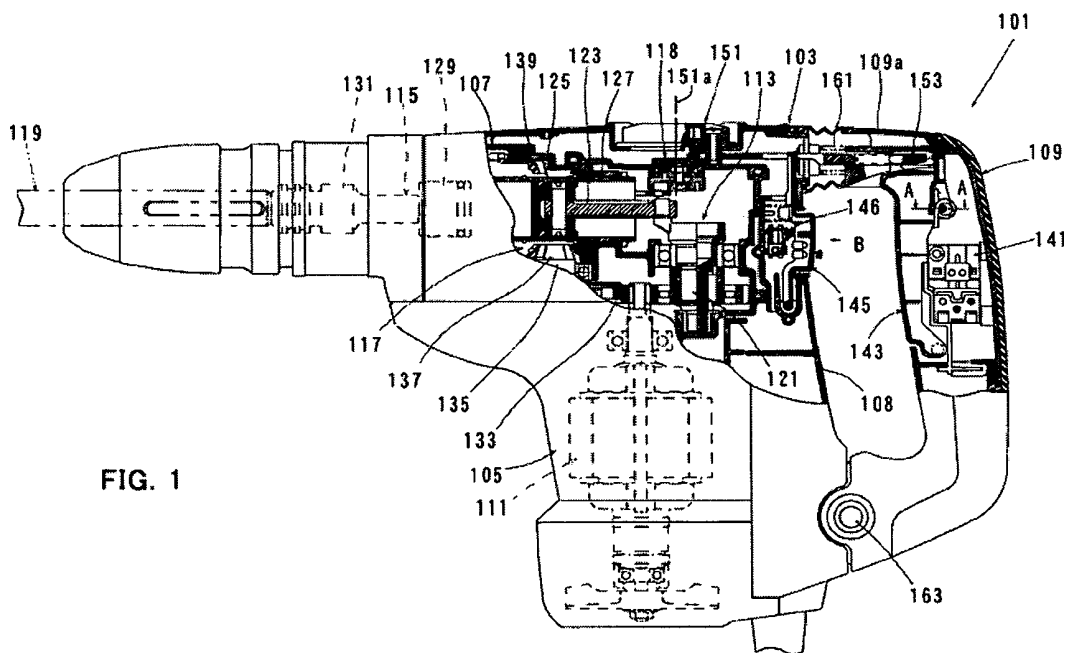
8. Ferramenta elétrica, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender uma seção de indicação (167) que indica por iluminação que um dos modos de operação está atualmente selecionado.

9. Ferramenta elétrica, de acordo com a reivindicação 8,

CARACTERIZADA pelo fato de que a seção de indicação (167) indica o modo de operação atual baseada no estado ligado-desligado do segundo comutador (146).

10. Ferramenta elétrica, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender um material almofadado à prova de vibração (161) que está disposto entre o corpo da ferramenta (103) e o manípulo (109) e conecta o corpo da ferramenta e o manípulo de tal modo que o corpo da ferramenta e o manípulo podem mover-se com relação um ao outro na direção axial da broca de ferramenta (119).

11. Ferramenta elétrica, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender um primeiro elemento de operação (143) que é normalmente enviesado em direção a uma posição desligada por um meio de inclinação e que é deprimida para uma posição ligada contra uma força de inclinação do meio de inclinação a fim de ligar o primeiro comutador (141), e um segundo elemento de operação (145) que é repetidamente comprimido com o dedo do usuário a fim de girar o segundo comutador (146) ligado e desligado, sendo que o primeiro elemento de operação (143) está disposto sobre a lateral do manípulo (109) na parte de montagem da broca de ferramenta (119) e o segundo elemento de operação (145) está disposto em uma região do corpo da ferramenta (103) que fazia o primeiro elemento de operação (143).



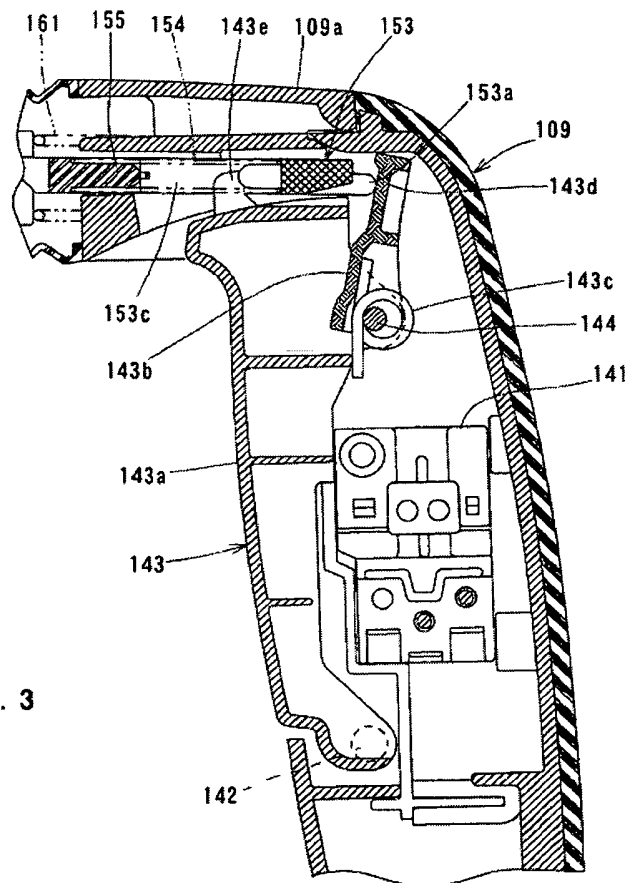


FIG. 3

FIG. 4

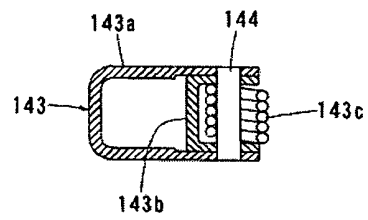
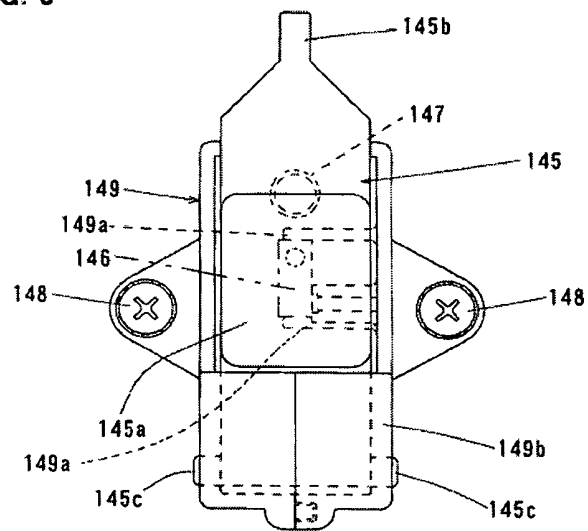
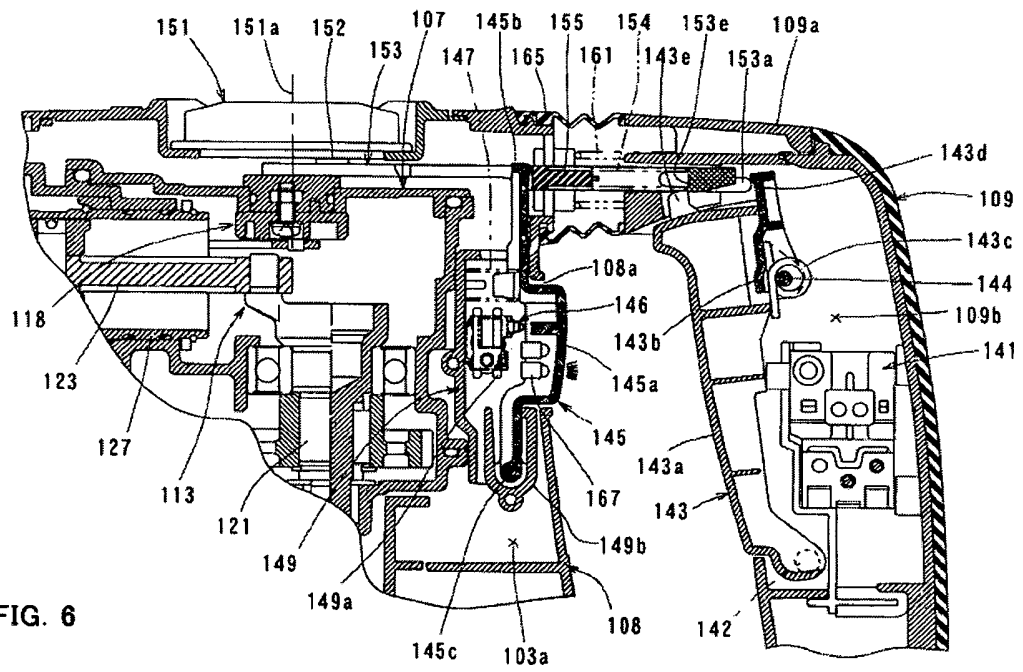
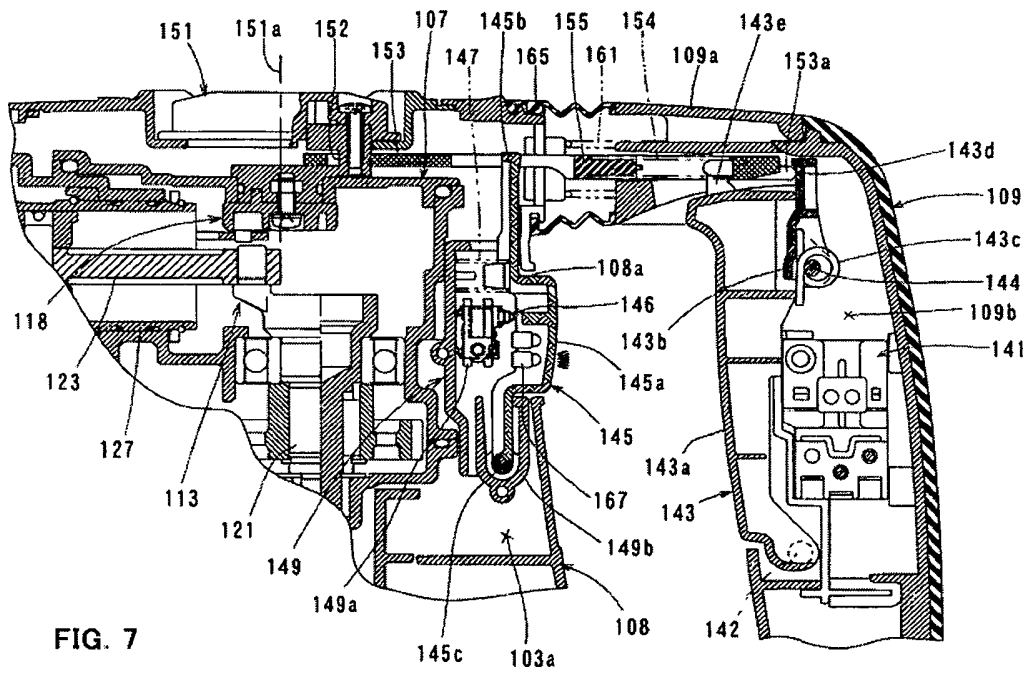
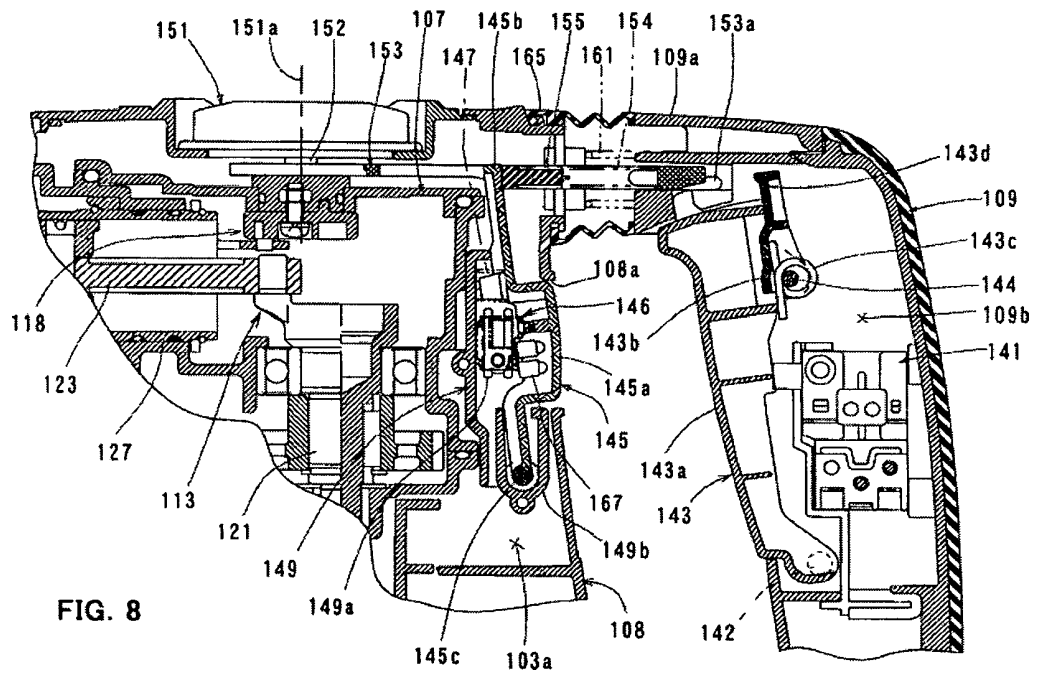


FIG. 5









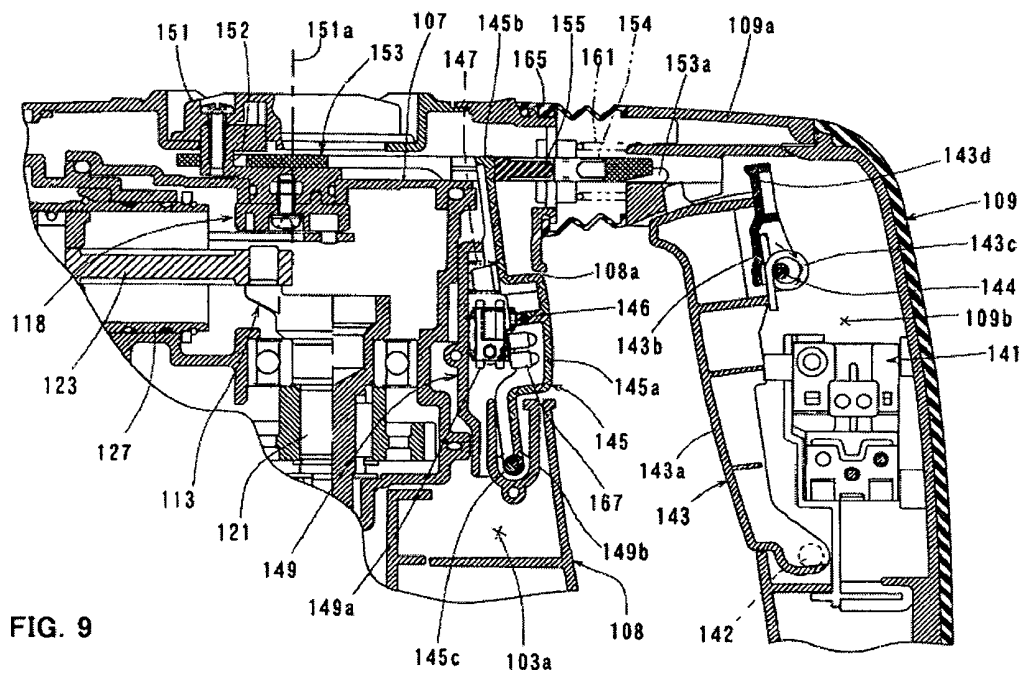


FIG. 10

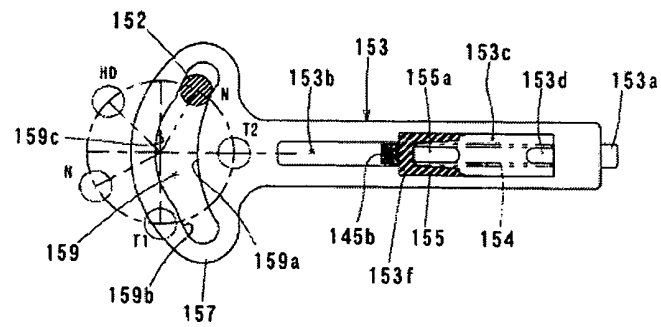


FIG. 11

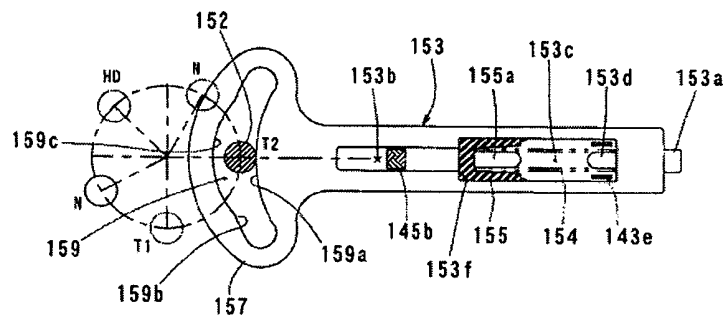


FIG. 14

