



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

(11) PI 0704508-5 B1



(22) Data do Depósito: 23/07/2007

(45) Data de Concessão: 16/04/2019

(54) Título: FERRAMENTAS ELÉTRICAS

(51) Int.Cl.: B25F 5/00.

(30) Prioridade Unionista: 07/09/2006 JP 2006-243170; 26/07/2006 JP 2006-202746.

(73) Titular(es): HITACHI KOKI CO., LTD.

(72) Inventor(es): NAOKI TADOKORO; TAKUMA SAITO; TAKUYA TERANISHI; KATSUHIRO OOMORI; KAZUHIKO FUNABASHI.

(57) Resumo: Uma ferramenta elétrica inclui um alojamento principal, um motor, um estojo de martelo, uma parte de fixação da ferramenta terminal, um mecanismo de transmissão de força motriz, uma parte de montagem de unidade de luz, uma unidade de luz e uma cobertura. O motor é instalado no alojamento principal e é configurado para gerar força motriz. O estojo de martelo tem uma superfície periférica exterior. A parte de fixação da ferramenta terminal é configurada de modo a segurar uma ferramenta terminal. O mecanismo de transmissão de força motriz é alojado no estojo de martelo. O mecanismo de transmissão de força motriz é configurado para transmitir a força motriz para a parte de fixação da ferramenta terminal. A parte de montagem da unidade de luz é formada integralmente com o estojo de martelo. A unidade de luz é montada na parte de montagem da unidade de luz. A cobertura cobre a superfície periférica exterior do estojo de martelo e acomoda a parte de montagem de unidade de luz e a unidade de luz.

“FERRAMENTAS ELÉTRICAS”

RELATÓRIO DESCRITIVO

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. A presente invenção relaciona-se com uma ferramenta elétrica e, particularmente, com uma ferramenta elétrica que tem uma luz de irradiação, uma ferramenta terminal e uma peça de trabalho.

2. Ferramentas elétricas, tais como acionadores de impacto, que vêm equipadas com uma luz são conhecidas na técnica. A Patente US 7.185.998 (correspondente à Publicação de Pedido de Patente Japonesa 2003-211374) revela uma ferramenta elétrica que inclui um alojamento que acomoda um motor, uma parte de fixação para segurar uma ferramenta terminal e um estojo de martelo para acomodar um mecanismo de impacto, que transmite a força motriz do motor para a parte de fixação. A ferramenta elétrica é também provida de um diodo de transmissão de luz (LED) ou outra fonte de luz que ilumina a frente da ferramenta elétrica, de forma que o trabalho possa ser executado em localizações escuras com segurança e sem dificuldades.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

3. A fonte de luz da ferramenta elétrica que inclui o LED 20 ou outra luz é montada como uma unidade ou conjunto (adiante referida como “unidade de luz”) na frente do alojamento ou na frente do estojo de martelo.

4. Todavia, quando se usa a ferramenta elétrica num local de trabalho ou quando se armazena a ferramenta elétrica, é concebível que a unidade de luz possa receber um impacto inesperado devido à ferramenta elétrica colidir com uma peça de trabalho ou ser deixada cair.

5. Portanto, é um objetivo da presente invenção proporcionar uma ferramenta elétrica capaz de impedir danos a uma unidade de luz, causados por impactos inesperados.

6. É outro objetivo da presente invenção prover uma ferramenta elétrica tendo construção para montar firmemente uma unidade de luz no corpo da ferramenta elétrica.

7. Estes e outros objetivos da presente invenção serão atingidos por uma ferramenta elétrica que inclui um alojamento principal, um motor, um estojo de martelo, uma parte de fixação de ferramenta terminal, um mecanismo de acionamento de força motriz, uma parte de montagem de unidade de luz, uma unidade de luz e uma cobertura. O motor é acomodado no alojamento principal e é configurado para gerar força motriz. O estojo de martelo tem uma superfície periférica exterior. A parte de fixação de ferramenta terminal é configurada para segurar uma ferramenta terminal. O mecanismo de acionamento da força motriz é acomodado no estojo de martelo. O mecanismo de acionamento da força motriz é configurado para transmitir a força motriz para a parte de fixação da ferramenta terminal. A parte de montagem da unidade de luz é formada integralmente com o estojo de martelo. A unidade de luz é montada na parte de montagem da unidade de luz. A cobertura cobre a superfície periférica exterior do estojo de martelo e acomoda a parte de montagem da unidade de luz e a unidade de luz.

8. De acordo com outro aspecto, a presente invenção provê uma ferramenta elétrica que inclui um alojamento principal, um motor, um estojo de martelo, uma parte de fixação de ferramenta terminal, um mecanismo de acionamento de força motriz, um alojamento de manípulo, um comutador de disparador, uma parte de montagem de unidade de luz e uma unidade de luz. O alojamento principal estende-se numa primeira direção. O motor é acomodado no alojamento principal e é configurado de modo a gerar força motriz. O estojo de martelo é provido adjacente ao alojamento principal e tem uma superfície periférica exterior. A parte de fixação da ferramenta terminal é configurada de forma a fixar uma ferramenta terminal. O mecanismo de acionamento da força motriz é acomodado no estojo de martelo. O mecanismo de acionamento da força motriz é configurado de maneira a transmitir força motriz para a parte

de fixação da ferramenta terminal. O alojamento de manípulo é conectado ao alojamento principal. O alojamento de manípulo estende-se numa segunda direção que intersecta a primeira direção. O comutador de disparador é provido no alojamento de manípulo e adjacente ao estojo de martelo. O comutador de disparador é configurado de modo a controlar o suprimento de potência para o motor. A parte da montagem de unidade de luz é provida na superfície periférica exterior do estojo de martelo e é formada integralmente com o estojo de martelo. A parte da montagem de unidade de luz é formada com um orifício de inserção e com uma fenda. A unidade de luz é acomodada no orifício de inserção. A unidade de luz tem uma parte de encaixe que se liga à fenda.

9. De acordo ainda com outro aspecto, a presente invenção proporciona uma ferramenta elétrica que inclui um alojamento principal, um motor, um estojo de martelo, uma parte de fixação de ferramenta terminal, um mecanismo de acionamento de força motriz, um alojamento de manípulo, um comutador de disparador, uma manga de guia, uma nervura e uma unidade de luz. O alojamento principal estende-se numa primeira direção. O motor fica acomodado no alojamento principal e é configurado para gerar força motriz. O estojo de martelo é provido adjacente ao alojamento principal e tem uma superfície periférica exterior. A parte de fixação da ferramenta terminal é configurada de forma a segurar uma ferramenta terminal, em que o alojamento principal, o estojo de martelo e a parte de fixação de ferramenta terminal são dispostos na primeira direção, de tal maneira que a parte de fixação da ferramenta terminal fica posicionada num lado dianteiro e o alojamento principal fica posicionado num lado de retaguarda. O mecanismo de acionamento da força motriz fica acomodado no estojo de martelo. O mecanismo de acionamento da força motriz é configurado de forma a transmitir a força motriz para a parte de fixação da ferramenta terminal. O alojamento de manípulo é conectado ao alojamento principal. O alojamento de manípulo estende-se numa segunda direção,

que intersecta a primeira direção. O comutador de disparador é provido no alojamento de manípulo e adjacente ao estojo de martelo. O comutador de disparador é configurado de modo a controlar o suprimento de potência para o motor. A manga de guia é provida numa extremidade dianteira do estojo de martelo. A nervura protrude a partir da superfície periférica exterior do estojo de martelo e é provida entre o comutador de disparador e a manga de guia com respeito à primeira direção. A unidade de luz inclui um elemento de iluminação que irradia luz e um membro de fixação que segura o elemento de iluminação e que está montado na nervura.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

10. Nos desenhos:

11. a **Figura 1** é uma vista em perspectiva de um controlador de impacto 10, de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

12. a **Figura 2** é um vista em seção reta tomada ao longo de uma linha 11-11 na Figura 1, que mostra a estrutura interna do controlador de impacto;

13. a **Figura 3** é uma vista em perspectiva que mostra o controlador de impacto 15 na Figura 1 num estado em que foi removido um protetor;

14. a **Figura 4** é uma vista em perspectiva de um estojo de martelo tendo uma unidade de luz montada para o controlador de impacto na Figura 1;

15. a **Figura 5** é uma vista em perspectiva explodida que ilustra a estrutura de montagem da unidade de luz no estojo de martelo 20 no controlador de impacto na Figura 1;

16. a **Figura 6** é uma vista lateral do estojo de martelo como visto a partir de um direção VI mostrada na Figura 4;

17. a **Figura 7** é uma vista lateral do estojo de martelo conforme visto a partir de uma direção VII mostrada na Figura 4;

18. a **Figura 8** é um vista em seção reta de um membro de fixação ao

longo de uma linha VIII mostrada na Figura 6;

19. a **Figura 9** é uma vista em perspectiva do membro de fixação na Figura 8;

20. a **Figura 10** é uma vista em perspectiva explodida que mostra um acionador de impacto, de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção;

21. a **Figura 11** é uma vista em perspectiva de um estojo de martelo do controlador de impacto na Figura 10, em que uma unidade de luz está montada no estojo de martelo;

22. a **Figura 12** é uma um perspectiva explodida, que ilustra a estrutura de montagem da unidade de luz no estojo de martelo para o controlador de impacto na Figura 10;

23. a **Figura 13** é uma vista em seção reta do lado parcial de um controlador de impacto, de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção;

24. a **Figura 14** é uma vista em seção reta ao longo de um plano X-Y 10 de um estojo de martelo provido sobre o controlador de impacto na Figura 13;

25. a **Figura 15** é uma vista lateral do estojo de martelo;

26. a **Figura 16A** é um vista da retaguarda de uma cobertura de luz para o controlador de impacto na Figura 13;

27. a **Figura 16B** é um vista lateral da cobertura de luz para o controlador de impacto na Figura 13;

28. a **Figura 16C** é uma vista frontal da cobertura de luz para o controlador de impacto na Figura 13;

29. a **Figura 17A** é uma vista lateral de uma primeira metade de cobertura separada da cobertura de luz, em que a região sombreada mostra uma superfície junta com uma segunda metade de cobertura mostrada na Figura 17B;

30. a **Figura 17B** é uma vista lateral da segundo metade de cobertura separada da cobertura de luz, em que a região sombreada mostra a superfície junta com a primeira metade de cobertura mostrada na Figura

17A e as linhas a pontilhado mostram uma luz e um fio de condução montado na segunda metade de cobertura separada;

31. a **Figura 18** é uma vista lateral do controlador de impacto na Figura 1, que mostra particularmente uma região em torno do estojo de martelo e ilustra um estado antes que uma unidade de luz seja montada no estojo de martelo; e

32. a **Figura 19** é uma vista lateral com uma seção reta parcial para mostrar a região mostrada na Figura 18, ilustrando um estado em que foi montada a unidade de luz no estojo de martelo e em que foi colocada uma cobertura protetora e uma tampa frontal sobre o estojo de martelo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

DAS MODALIDADES PREFERIDAS

33. Será descrita uma ferramenta elétrica de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção, enquanto é feita referência às Figuras de 1 até 12. Na descrição e nos desenhos seguintes, as expressões “frente”, “retaguarda”, “superior”, “inferior”, “direito” e “esquerdo” são usadas apenas com propósitos de descrição.

34. Primeiramente, a estrutura e as operações básicas de um controlador de impacto 1 como exemplo da ferramenta elétrica serão descritas com referência às Figuras de 1 até 3. Conforme mostrado nos desenhos, o controlador de impacto 1 tem um alojamento 2 e um estojo de martelo 3 que constitui uma moldura exterior do controlador de impacto 1. O alojamento 2 inclui um corpo principal 2A, de forma substancialmente cilíndrica e que se estende na direção frontal para a retaguarda e uma parte de manípulo 2B unida ao corpo principal 2A para constituir um formato substancialmente em T numa vista lateral. O estojo de martelo 3 é de forma substancialmente cilíndrica e formado de uma liga de alumínio. O estojo de martelo 3 é provido na extremidade dianteira do alojamento 2.

35. Como mostrado nas Figuras 1 e 2, uma manga de guia 3A é

provida na extremidade dianteira do estojo de martelo 3. É provido um protetor 21 para cobertura da periferia exterior do estojo de martelo 3 e uma unidade de luz 15 descrita mais adiante. O protetor 21 é formado de um material leve tal como um elastômero. O protetor 21 inclui uma parte periférica 21P tendo um formato substancialmente cilíndrico e um membro de bolsa semelhante a caixa 21A (parte de acomodação da unidade de luz) que é integralmente formado com a parte periférica 21P e que protrai para baixo (radialmente para fora) para acomodar a unidade de luz 15. O protetor 21 é fixado no estojo de martelo 3 por um tampão 22 formado de um material elástico, tal como borracha.

36. Segundo mostrado na Figura 2, um motor 4 servindo de fonte de acionamento do controlador de impacto 1 está acomodado no corpo principal 2A do alojamento 2. O motor 4 tem um eixo de saída 4a para dar saída a uma força rotacional. O estojo de martelo 3 acomoda um mecanismo de engrenagem planetária 5, servindo de mecanismo de redução de velocidade para reduzir a velocidade rotacional do motor 4, e um mecanismo de impacto (não mostrado), para converter as rotações do motor 4, reduzidas pelo mecanismo de engrenagem planetária 5, numa força de impacto rotacional e transmitir esta força para uma ferramenta terminal (não mostrada). O mecanismo de impacto inclui um fuso 16, um martelo 17, esferas 18, uma mola 19 e uma bigorna 20 (parte de fixação da ferramenta terminal). O mecanismo de impacto será descrito com maior detalhe adiante.

37. É provido um disparador 6 na seção superior da parte de manípulo 2B, para comutação do suprimento de potência para o motor 4. Um comutador 7 conectado ao disparador 6 está acomodado na seção superior da parte de manípulo 2B. Uma alavanca de comutação 8, uma parte de recebimento de bateria 9, um quadro de circuito 10 e fios de condução 11 e 12 estão acomodados na seção inferior da parte de manípulo 23. Uma bateria recarregável 13 está montada de modo destacável na extremidade da parte inferior da parte de manípulo 2B. A potência é fornecida a partir da bateria 13 para o motor 4 através dos

dois fios de chumbo 11, o comutador 7 e um transistor de efeito de campo (FET) 14. A unidade de luz 15 é fixada na extremidade frontal inferior do estojo de martelo 3. A potência é suprida a partir da bateria 13 para a unidade de luz 15 via o quadro de circuito 10 e o dois fios de chumbo 12.

38. O motor 4 é ativado, quando o usuário ligar o disparador 6. Neste momento, a rotação do eixo de saída 4a do motor 4 é transmitida para o fuso 16 depois de ser reduzida pelo mecanismo de engrenagem planetária 5 e aciona o fuso 16 para girar a uma velocidade prescrita. O fuso 16 é ligado ao martelo 17 por um mecanismo de came. O mecanismo de came é configurado de ranhuras de came de fuso conformadas em V 16a formadas nas superfícies exteriores do fuso 16, uma ranhura de came de martelo conformada em V 17a formada na superfície interna do martelo 17 e as bolas 18 ligadas nas ranhuras de came de fuso 16a e a ranhura de came de martelo 17a.

39. A mola 19 pressiona constantemente o martelo 17 numa direção frontal 10. Durante um estado inativo, é formado um intervalo entre o martelo 17 e a bigorna 20 pela ligação das esferas 18 e as ranhuras de came do fuso 16a e a ligação das esferas 18 e as ranhuras de came do martelo 17a. O martelo 17 tem um par de protruções 17P que protrudem a partir da superfície 17S do martelo 17 em posições simétricas em torno de um eixo de rotação 17A. A bigorna 20 tem um par de braços 20A que se estendem radialmente para fora em posições simétricas em torno do eixo de rotação RA. Uma ferramenta terminal tal como uma broca (não mostrada) está montada de modo destacável na bigorna 20.

40. Quando o fuso 16 é acionado para girar na velocidade prescrita acima descrita, o mecanismo de came transmite a rotação do fuso 16 para o martelo 17. As protruções 17P do martelo 17 ligam-se aos braços 20A da bigorna 20 antes do martelo 17 completar uma meia rotação, rodando, assim, a bigorna 20. Todavia, quando a força de reação gerada no momento desta ligação produz a rotação relativa entre o martelo 17 e

a bigorna 20, o martelo 17 começa a retrair-se ao longo das ranhuras de came de fuso 16a em direção ao motor 4, enquanto comprime a mola 19.

41. Quando as protruções 17P do martelo 17 deslizam sobre os braços 20A da bigorna 20, as protruções 17P e os braços 20A desacoplam-se uns dos outros devido à retração do martelo 17. Então, a energia elástica da mola 19 e a operação do mecanismo de excêntrico são adicionadas à força rotacional do fuso 16, acelerando o martelo 17 rapidamente na direção rotacional e em direção à frente, enquanto a força de pressão da mola 19 desloca o martelo 17 para diante. As protruções 17P do martelo 17 uma vez mais se ligam aos braços 20A da bigorna 20, momento em que o martelo 17 e a bigorna 20 começam a girar em conjunto. Uma forte força de impacto rotacional é aplicada na bigorna 20 neste momento e é transmitida para um parafuso (não mostrado) através da ferramenta terminal montada na bigorna 20.

42. À medida que a operação acima é repetida depois disso, a força de impacto rotacional é transmitida com intermitência e repetidamente a partir da ferramenta terminal até ao parafuso, acionando o parafuso para dentro da madeira ou outra peça de trabalho (não mostrada).

43. Como mostrado nas Figuras 2 e 3, a unidade de luz 15 é montada numa posição adiante do disparador 6, disposto abaixo do estojo de martelo 3 e a retaguarda da manga de guia 3A provida na extremidade frontal do estojo de martelo 3.

44. A estrutura para montar a unidade de luz 15 será descrita em detalhe com referência às Figuras 4 até 9.

45. Conforme mostrado na Figura 5, uma nervura 3B (parte de montagem da unidade de luz, parte protrudente) protraí a partir da extremidade frontal inferior do estojo de martelo 3 numa posição adiante do disparador 6 e na retaguarda da manga de guia 3A. Um orifício de parafuso 3b-1 é formado de modo a penetrar na nervura 3B numa direção da esquerda para a direita.

46. A unidade de luz 15 mostrada na Figura 5 inclui uma placa básica 23, um LED de chip 24 (elemento de iluminação), um membro de fixação

25 e dois fios de chumbo 12. A placa básica 23 tem uma forma de placa retangular fina. O LED 24 está fixado na placa básica 23. Os dois fios de chumbo 12 estendem-se horizontalmente a partir de posições superior e inferior numa superfície posterior da placa básica 23. Note-se que a placa básica 23, o LED de chip 24 e os dois fios de chumbo 12 constituem uma unidade de elemento de iluminação.

47. O membro de fixação 25 é integralmente moldado de uma resina transparente, tal como um acrílico. O membro de fixação 25 tem um corpo principal conformado em bloco 25A em que são formados um espaço de acomodação retangular 25a, aberto na parte superior do corpo principal 25A, e uma ranhura de ajuste conformada em fenda 25b alongada na direção da esquerda para a direita e estreita na direção da frente para a retaguarda. Duas partes de perna 25B e 25C protrudem integralmente a partir da superfície do corpo principal 25A sobre os lados direito e esquerdo do mesmo. Um orifício circular 25c está formado de modo a penetrar na parte de perna 25B na direção da esquerda para a direita.

48. Como mostrado na Figura 9, uma parte de fixação 25d é integralmente provida na extremidade da parte de perna 25C, de forma que a parte de perna 25C e a parte de fixação 25d formam uma conformação em L numa vista plana. Duas ranhuras de ajuste 25d-1 estendendo-se horizontalmente na direção frontal para a retaguarda são formadas numa face terminal lateral da parte de fixação 25d em posições superior e inferior da mesma.

49. A unidade de luz 15 é montada na extremidade frontal inferior do estojo de martelo 3, como descrito abaixo. Primeiramente, segundo mostrado na Figura 5, a placa básica 23 (ligada ao LED de chip 24 e os fios de chumbo 12) são inseridos a partir de cima na ranhura de adaptação conformada em fenda 25b do membro de fixação 25, de tal modo que o LED 24 fica acomodado no espaço acomodação 25a (ver também a Figura 9).

50. A seguir, o membro de fixação 25 que segura a placa básica 23 e o

LED 24 são montados na nervura 3B. Mais especificamente, a nervura 3B é montada entre as duas partes de perna 25B e 25C do membro de fixação 25 e é inserido um parafuso 26 através do orifício 25c formado na parte de perna 253 e atarraxado no orifício de parafuso 3b-1 formado na nervura 3B.

51. Quando a unidade de luz 15 estiver montada na nervura 3B (isto é, a extremidade frontal inferior do estojo de martelo 3) deste modo, segundo mostrado na Figura 7, os dois fios de chumbo 12 que se estendem a partir da placa básica 23 são montados e fixados nas duas ranhuras de ajuste 25d-1 (ver também a Figura 9).

52. Com esta construção, o controlador de impacto 1 pode ser usado para executar operações em áreas escuras, tais como debaixo do solo ou num sótão. Ligando um comutador (não mostrado) para suprir potência a partir da bateria 13 para a unidade de luz 15 via o quadro de circuito 10 e fios de chumbo 12, a luz irradiada a partir do LED 24 ilumina a ferramenta terminal e a peça de trabalho (não mostrados), possibilitando, assim, que o usuário trabalhe eficazmente e sem dificuldade.

53. No controlador de impacto 1 de acordo com a presente modalidade, o membro de fixação 25 é usado para montar a unidade de luz 15 na nervura 3B. Como descrito acima, a nervura 3B protrude a partir da extremidade frontal inferior do estojo de martelo 3 numa posição para diante do disparador 6 e na retaguarda da manga de guia 3A disposta na extremidade frontal do estojo de martelo 3. Conseqüentemente, a unidade de luz 15 fica posicionada mais próxima da ferramenta terminal e peça de trabalho, que são os objetivos de iluminação, ativando um pequeno LED 24 com uma baixa capacidade de iluminar o objetivo com brilho suficiente. Portanto, a unidade de luz 15 pode ser feita menor e mais compacta.

54. Com o controlador de impacto 1 de acordo com a presente modalidade, o pequeno LED 24 é fácil de montar no membro de fixação 25 inserindo simplesmente a placa básica 23 na ranhura de ajuste

conformada em fenda 25b a partir da parte superior do membro de fixação 25. A seguir, o membro de fixação 25 pode ser facilmente e confiavelmente montado na nervura 3B do estojo de martelo 3 usando o parafuso 26.

55. Além disso, a placa básica 23 é impedida de flutuar acima do membro de fixação 25 ajustando os fios de chumbo 12 nas duas ranhuras de ajuste superior e inferior 25d-1. Conseqüentemente, não é necessário um parafuso ou outro prendedor para fixar a placa básica 23 no membro de fixação 25, reduzindo, assim, o número de partes exigidas e reduzindo o custo industrial.

Segunda Modalidade

56. Será descrita uma ferramenta de acordo com uma segunda modalidade da invenção, enquanto se faz referência às Figuras de 10 até 12, em que partes e componentes similares são designados pelos mesmos números de referência para evitar duplicação de descrição.

57. Na segunda modalidade, o membro de fixação 25 que retém a placa básica 23 e o LED 24 é preso ao estojo de martelo 3 ajustando o membro de fixação 25 sobre a nervura 3B do estojo de martelo 3. Primeiramente, por simples ajuste da nervura 3B entre as partes de perna 25B e 25C do membro de fixação 25 mostrado na Figura 12, o membro de fixação 25 pode ser facilmente montado na nervura 3B numa etapa, segundo mostrado na Figura 11. Noutras palavras, não é usado um prendedor tal como um parafuso na presente modalidade.

58. Depois de o membro de fixação 25 ser montado na nervura 3B conforme descrito acima, o protetor 21 mostrado na Figura 10 cobre e retém o membro de fixação 25. Especificamente, um guia inferior conformado em nervura 21B é integralmente formado no membro de bolsa 21A, protraindo para cima a partir de dentro da superfície inferior do membro de bolsa 21A. Semelhantemente, um guia superior conformado em nervura 210 está integralmente formado no membro de bolsa 21A, protraindo para baixo a partir do dentro da superfície

superior do membro de bolsa 21A.

59. O membro de fixação 25 montado na nervura 3B do estojo de martelo 3 está adaptado no membro de bolsa 21A do protetor 21 ao longo das guias 21B e 21C. Conseqüentemente, o membro de bolsa 21A cobre e segura o membro de fixação 25, com a superfície inferior do membro de fixação 25 recebida e suportada sobre o guia inferior 21B e com a superfície superior do membro de fixação 25 recebida e suportada no guia superior 210.

60. De acordo com a segunda modalidade, além dos efeitos da primeira modalidade acima descrita, o membro de fixação 25 pode ser facilmente adaptado por cima e montado sobre a nervura 3B do estojo de martelo 3 numa etapa e pode ser confiavelmente retido pelo protetor 21. Conseqüência, o membro de fixação 25 fica confiavelmente impedido de cair da nervura 3B.

Terceira Modalidade

61. Uma ferramenta elétrica de acordo com uma terceira modalidade da invenção será descrita, com referência às Figuras de 13 a 19, enquanto partes e componentes semelhantes são designados pelos mesmos numerais de referência para evitar duplicação de descrição.

62. A Figura 13 mostra um acionador de impacto, de acordo com a terceira modalidade. Conforme mostrado na Figura 13, o acionador de impacto 51 inclui um alojamento principal 52 de formato substancialmente cilíndrico e estendendo-se numa direção frontal para a retaguarda ao longo de um eixo de rotação X de um motor DC 54; um alojamento de manípulo 53 junto com o alojamento principal 52 e estendendo-se numa direção vertical Y ortogonal à direção de extensão do alojamento principal 52 (direção X) ou uma direção Z segundo certo ângulo θ a partir da direção Y; e um estojo de martelo 64, que é conformado em sino e acomoda um mecanismo de impacto. O alojamento principal 52 está acoplado ao estojo de martelo 64 por parafusos (não mostrados). Uma seção de alojamento de pacote de

bateria (não mostrada) é provida numa parte terminal inferior do alojamento de manípulo 53 e um pacote de bateria (não mostrado) está montado na seção de alojamento de pacote de bateria.

63. A partir da extremidade posterior da extremidade frontal do alojamento principal 52 na direção X, o alojamento principal 52 acomoda o motor 54 e um mecanismo de redução de velocidade 56. O mecanismo de redução de velocidade 56 inclui um pinhão 56a, que serve de eixo de saída do motor 54, e uma engrenagem planetária 56b, ligada ao pinhão 56a.

64. O estojo de martelo 64 acomoda um mecanismo de impacto 57 e uma bigorna 58, que recebe uma força de impacto a partir do mecanismo de impacto 57 e gira. O mecanismo de impacto 57 inclui um fuso 57a para transmitir a força rotacional a partir do mecanismo de redução de velocidade 56, uma mola de enrolamento 57b, provida em torno de uma superfície exterior do fuso 57a, e um martelo 57c, que gera uma força de impacto pela ação da mola de enrolamento 57b. Uma parte de fixação da ferramenta terminal 66 é provida numa extremidade dianteira da bigorna 58 para montar de modo destacável uma broca de perfuração (não mostrada) ou outra ferramenta terminal. A broca de perfuração ou a ferramenta terminal pretendida pode ser inserida na parte de fixação da ferramenta terminal 66 e nela presa. Uma cobertura protetora 59 inclui uma parte periférica 59A, que cobre uma superfície periférica exterior do estojo de martelo 64, e uma parte protrudente 59B, que protraí para baixo (radialmente para fora) a partir da parte periférica 59A para acomodar a parte de acomodação da unidade de luz 64a e a unidade de luz 60. A cobertura protetora 59 é formada de um material elástico tal como borracha. Uma cobertura frontal 65 ajusta-se sobre uma extremidade frontal do estojo de martelo 64, para impedir que a cobertura protetora 59 se desmonte.

65. Um comutador de disparador 55 é provido no alojamento de manípulo 53 posicionado abaixo do estojo de martelo 64 para controlar o suprimento de potência a partir do pacote de baterias (não mostrado)

para o motor 54. Quando o comutador de disparador 55 é comutado, o motor 54 é acionado para girar. A força rotacional do motor 54 é transmitida via mecanismo de redução de velocidade 56 e o mecanismo de impacto 57 provido no alojamento principal 52 e a bigorna 58 provida no estojo de martelo 64. Como a ferramenta terminal está montada na parte de fixação de ferramenta terminal 66, a força é transmitida para a ferramenta terminal como uma força de impacto rotacional por acionamento de um parafuso ou outro prendedor numa peça de trabalho (não mostrada).

66. Nesta construção, a parte de acomodação da unidade de luz 64a (parte de montagem de unidade de luz) é integralmente provida como um membro do estojo de martelo 64 numa posição sobre uma superfície periférica inferior do estojo de martelo 64. Uma unidade de luz (conjunto de luz) 60 está montada na parte de acomodação da unidade de luz 64a. A unidade de luz 60 inclui um elemento de iluminação 62 configurado a partir de um LED, por exemplo. Como será descrito mais tarde, o eixo óptico do elemento de iluminação 62 é ajustado de tal forma que o elemento de iluminação 62 pode irradiar luz para a frente e para os lados esquerdo e direito da parte de fixação da ferramenta terminal 66. Além disso, o elemento de iluminação 62 está acomodado numa posição tão próxima quanto possível do eixo rotacional X. O elemento de iluminação 62 irradia luz na frente e para os lados esquerdo e direito da parte de fixação da ferramenta terminal 66 em sincronização com uma operação de LIGA do comutador de disparador 55, possibilitando que o controlador de impacto 51 seja usado numa área de trabalho escura.

67. Consoante mostrado na Figura 13, a unidade de luz 60 inclui uma cobertura de luz 61 descrita mais adiante (ver Figuras desde 16A até 16C), o elemento de iluminação 62 configurado de um LED ou similar e um fio de chumbo 63 que conecta eletricamente o elemento de iluminação 62 a um circuito de suprimento de potência provido no alojamento de manípulo 53. Como mostrado na Figura 14, a parte de acomodação da unidade de luz 64a que acomoda a unidade de luz 60 é

integralmente formada com o estojo de martelo 64 numa posição sobre a superfície periférica inferior do estojo de martelo 64.

68. Como mostrado na Figura 14, é formado um orifício de inserção (ninho) 64b (parte côncava) para acomodar a unidade de luz 60 na parte de acomodação da unidade de luz 64a. O orifício de inserção 64b tem uma superfície periférica interna 64i. Conforme mostrado na Figura 15, é formada uma fenda 64c na parte de acomodação da unidade de luz 64a na direção frontal para a retaguarda. A fenda 64c estende-se por sobre a parte inteira protrudente da parte de acomodação da unidade de luz 64a ao longo de uma direção de inserção em que a unidade de luz 60 está inserida no orifício de inserção 64b.

69. Como mostrado nas Figuras de 16A até 17A, a cobertura de luz 61 que constitui parte da unidade de luz 60 tem uma parte de ligação (parte protrudente) 61c. A cobertura de luz 61 tem também uma superfície periférica exterior 61s. Quando um corpo principal da unidade de luz é inserido no orifício de inserção 64b formado na parte de acomodação da unidade de luz 64a, a parte de ligação 61c liga-se simultaneamente de modo deslizante com a fenda 64c. Neste momento, a superfície periférica exterior 61s da cobertura de luz 61 desliza sobre a superfície periférica interna 64i do orifício de inserção 64b. Uma parte de ligação (parte de gancho) 61f é provida numa extremidade posterior da parte de ligação 61c. Quando a cobertura de luz 61 estiver completamente inserida no orifício de inserção 64b, a parte de ligação 61f liga-se com uma parte de parede posterior 64f da parte de acomodação da unidade de luz 64a, como ilustrado na Figura 19, fixando, deste modo, a cobertura de luz 61 na parte de acomodação da unidade de luz 64a.

70. Como mostrado nas Figuras 17A e 17B, é formada a cobertura de luz unindo uma primeira cobertura meio separada 61a (mostrada na Figura 17A) e uma segunda cobertura meio separada 61b (mostrada na Figura 17B). Note-se que as regiões hachuradas nas Figuras 17A e 17B mostram superfícies de junção entre as coberturas meio separada 61a e 61b. Como mostrado na Figura 17B, o elemento de iluminação 62 é

primeiramente disposto num orifício de inserção de luz (parte em recesso) 61e formado na segunda cobertura meio separada 61b, com o fio de chumbo 63 prolongando-se através de um orifício de fio de chumbo 61d. A seguir, a primeira cobertura meio separada 61a é colocada sobre a segunda cobertura meio separada 61b, formando a cobertura de luz 61 que pode ser inserida no orifício de inserção 64b da parte de acomodação da unidade de luz 64a. Neste momento, o eixo óptico do elemento de iluminação 62, isto é, um eixo de centro B do orifício de inserção de luz 61e, é ajustado para um ângulo prescrito θ_a em relação a um eixo central A da cobertura de luz 61.

71. Como ilustrado nas Figuras 18 e 19, a unidade de luz 60 configurada do elemento de iluminação 62, o fio de chumbo 63 e a cobertura de luz 61 são inseridos no orifício de inserção 64b formado na parte de acomodação da unidade de luz 64a, de acordo com o procedimento seguinte.

72. Primeiramente, conforme mostrado na Figura 18, o fio de chumbo 63 da unidade de luz 60 é inserido através da fenda 64c na parte de acomodação da unidade de luz 64a e puxado a partir da retaguarda da parte de acomodação da unidade de luz 64a.

73. A seguir, segundo mostrado na Figura 19, o corpo principal da unidade de luz 60 é inserido no orifício de inserção 64b. Neste momento, a parte de ligação 61c da unidade de luz 60 desliza na fenda 64c. Quando a cobertura de luz 61 estiver toda inserida através do orifício de inserção 64b, a parte de ligação 61f liga-se com a parte de parede posterior 64f da parte de acomodação da unidade de luz 64a, servindo, assim, de primeiro membro de retenção. Além disso, visto que a fenda 64c e a parte de parede da retaguarda 64f ajustam a posição da parte de ligação 61c, a unidade de luz 60 pode ser acomodada numa relação posicional prescrita com a parte de acomodação da unidade de luz 64a.

74. Depois do corpo principal da unidade de luz 60 ter sido inserido no orifício de inserção 64b, a cobertura protetora formada de borracha ou

outro material elástico é adaptada sobre o estojo de martelo 64. A parte protrudente 59B da cobertura protetora 59 é formada com uma janela (orifício) num diâmetro D2 que é menor do que um diâmetro D1 do orifício de inserção 64b. Conseqüentemente, a cobertura protetora 59 pode aumentar a confiabilidade de fixação do elemento de iluminação 62 no orifício de inserção 64b, quando adaptado sobre a parte de acomodação da unidade de luz 64a do estojo de martelo 64. Depois de montar a cobertura protetora 59, o tampão frontal 65 é fixado na parte terminal frontal do estojo de martelo 64, impedindo, assim, que a cobertura protetora 59 venha a ser desmontada. Conseqüentemente, a cobertura protetora 59 e o tampão frontal 65 servem de segundo membro de retenção para a unidade de luz 60.

75. Com a construção acima descrita, a unidade de luz 60 pode ser posicionada com precisão, quando inserida no orifício de inserção 64b, obtendo, assim, um ângulo de irradiação de luz predeterminado. Além disso, a parte de ligação 61f da cobertura de luz 61 liga-se com a parte de acomodação da unidade de luz 64a do estojo de martelo 64, conforme mostrado na Figura 19, impedindo que a unidade de luz 60 saia para a frente, a partir do orifício de inserção 64b.

76. Além disso, visto que o elemento de iluminação 62 pode ser disposto 25 na parte de acomodação da unidade de luz 64a do estojo de martelo 64 e a unidade de luz 60 pode ser posicionada próxima do eixo rotacional X e a extremidade frontal do controlador de impacto 51, pode ser aumentada a faixa de iluminação do elemento de iluminação 62. Isto é, o elemento de iluminação 62 pode iluminar uma região larga, a fim de suportar diferentes comprimentos de parafusos acionados pela ferramenta terminal e diferentes comprimentos da ferramenta terminal, enquanto elimina sombras formadas pelo corpo do controlador de impacto 51.

77. Além disso, formar a cobertura de luz 61 de um material elástico pode reduzir os efeitos de vibrações geradas no corpo do acionador de impacto 51 e o calor gerado no estojo de martelo 64. Além disso, a

cobertura protetora 59 é configurada de um material elástico, que pode absorver impactos inesperados, como quando o acionador de impacto 51 colide com uma peça de trabalho, impedindo, assim, danos à parte de acomodação da unidade de luz 64a ou a unidade de luz 60.

78. Além disso, visto que a unidade de luz 60, de acordo com a presente modalidade, é ajustada pela parte de acomodação da unidade de luz 64a e a parte de ligação 61c e, portanto, não exige nenhuns parafusos, a unidade de luz 60 pode ser facilmente removida a partir do estojo de martelo 64, desligando a parte de ligação 61f a partir da parte de acomodação da unidade de luz 64a, facilitando, dessa maneira, a substituição do elemento de iluminação 62. Usando plugues e soquetes como método de conexão de fiação para o elemento de iluminação 62, a conexão e a montagem das partes elétricas podem ser também simplificadas.

79. Embora a invenção tenha sido descrita em detalhe e com referência a modalidades específicas da mesma, ficará evidente para aqueles especialistas na técnica que várias alterações e modificações podem ser feitas nela sem sair do espírito e escopo da invenção.

80. Nas modalidades acima descritas, a presente invenção é aplicada a um acionador de impacto sem fios equipado com uma bateria recarregável, mas, a presente invenção pode ser também aplicada a um acionador de impacto tendo um fio elétrico. Além disso, deve ficar evidente que a presente invenção não se limita a acionadores de impacto, mas, pode ser aplicada a uma ampla gama de ferramentas elétricas, tais como uma pistola de garras.

REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta Elétrica, (1, 51), que compreende:

um alojamento principal (2A, 52);

um motor (4, 54), instalado no alojamento principal e configurado para gerar uma força motriz;

um estojo de martelo (3, 64), tendo uma superfície periférica exterior;

uma parte de fixação da ferramenta terminal (20, 66), que é configurada para segurar uma ferramenta terminal;

um mecanismo de transmissão de força motriz (17, 57), alojado no estojo de martelo, sendo o mecanismo de transmissão de força motriz configurado para transmitir a força motriz para a parte de fixação da ferramenta terminal;

uma parte de montagem de unidade de luz (3B, 64a), que é formada integralmente com o estojo de martelo;

uma unidade de luz (15, 60) montada na parte de montagem de unidade de luz;

caracterizada por que compreende

uma cobertura (21, 59), que cobre a superfície periférica exterior do estojo de martelo e que aloja a parte de montagem de unidade de luz e a unidade de luz.

2. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que a cobertura inclui:

uma parte periférica (21P, 59A), que cobre a superfície

periférica exterior do estojo de martelo; e

uma parte de alojamento da unidade de luz (21A, 59B), que protraí radialmente para fora a partir da parte periférica, alojando, dessa maneira, a parte de montagem de unidade de luz e a unidade de luz.

3. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que a parte de montagem de unidade de luz tem uma parte côncava (64b) que aloja a unidade de luz (60).

4. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 3, **caracterizada** por que a parte côncava (64b) inclui um orifício de inserção (64b) em que a unidade de luz (60) é inserida.

5. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizada** por que o orifício de inserção tem um primeiro diâmetro; e

em que a cobertura tem uma abertura com um segundo diâmetro, menor do que o primeiro diâmetro.

6. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizada** por que a unidade de luz inclui um elemento de iluminação (62) e uma cobertura de lâmpada (61) que tem uma superfície periférica exterior (61s);

em que o orifício de inserção tem uma superfície periférica interna (641); e

em que a unidade de luz é inserida no orifício de inserção de tal forma que a superfície periférica exterior da cobertura da lâmpada desliza sobre a superfície periférica interna do orifício de inserção.

7. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizada** por que a parte de montagem da unidade de luz é ainda formada com uma fenda (64c); e

em que a unidade de luz tem uma parte de encaixe (61c) que se liga com a fenda.

8. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que a parte de montagem de unidade de luz tem uma parte protrudente (3B) em que a unidade de luz (15) é montada.

9. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 8, **caracterizada** por que a parte protrudente inclui uma nervura (3B) que protraí a partir da superfície exterior do estojo de martelo.

10. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 9, **caracterizada** por que a unidade de luz compreende:

uma unidade de elemento de iluminação (23, 24); e

um membro de fixação (25) que segura a unidade de elemento de iluminação e que está montada na nervura.

11. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizada** por que a unidade de elemento de iluminação inclui um membro de base (23), que é inserido no membro de fixação, e um LED de chip (24), que é ligado ao membro de base.

12. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 11, **caracterizada** por que o membro de fixação é formado com duas ranhuras (25d-l);

em que a unidade de elemento de iluminação inclui ainda dois fios de chumbo (12) que se estendem a partir do membro de base; e

em que os dois fios de chumbo são adaptados nas respectivas das duas ranhuras.

13. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizada** por que o membro de fixação é montado na nervura por

um parafuso (26).

14. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que o estojo de martelo é feito de metal.

15. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que a cobertura é feita de um material elástico,

16. Ferramenta Elétrica, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que o motor tem um eixo de saída (4a, 56a) que se estende numa direção axial;

em que o alojamento principal, o estojo de martelo e a parte de fixação da ferramenta terminal estão dispostos na direção axial, de tal modo que a parte de fixação da ferramenta terminal fica posicionada num lado frontal e o alojamento principal fica posicionado num lado de retaguarda; e

em que a unidade de luz é configurada para iluminar pelo menos o lado frontal da parte de fixação da ferramenta terminal.

17. Ferramenta Elétrica, (51), de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que compreende:

um alojamento principal (52), que se prolonga numa primeira direção;

um motor (54), instalado no alojamento principal e configurado para gerar uma força motriz;

um estojo de martelo (64), provido adjacente ao alojamento principal e tendo uma superfície periférica exterior;

uma parte de fixação da ferramenta terminal (66), que é configurada para fixar uma ferramenta terminal;

um mecanismo de transmissão de força motriz (57), alojado no estojo de martelo, sendo o mecanismo de transmissão de força motriz configurado para transmitir a força motriz para a parte de fixação da ferramenta terminal;

um alojamento de manípulo (53), conectado ao alojamento principal, estendendo-se o alojamento de manípulo numa segunda direção que intersecta a primeira direção;

um comutador de disparador (55), provido no alojamento de manípulo e adjacente ao estojo de martelo, sendo o comutador de disparador configurado para controlar o suprimento de energia para o motor;

uma parte de montagem de unidade de luz (64a), que é provida na superfície periférica exterior do estojo de martelo e que é formada integralmente com o estojo de martelo, sendo a parte de montagem de unidade de luz formada com um orifício de inserção (64b) e com uma fenda (64c); e

uma unidade de luz (60), alojada no orifício de inserção, tendo a unidade de luz uma parte de encaixe (61c) que se liga com a fenda.

18. Ferramenta Elétrica, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizada** por que compreende ainda uma cobertura (59), que cobre a superfície periférica exterior do estojo de martelo e que acomoda a parte de montagem da unidade de luz e a unidade de luz.

19. Ferramenta Elétrica, (1), de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizada** por que compreende:

um alojamento principal (2A), que se prolonga numa primeira direção;

um motor (4), instalado no alojamento principal e configurou para gerar uma força motriz;

um estojo de martelo (3), provido adjacente ao alojamento principal e tendo uma superfície periférica exterior;

uma parte de fixação da ferramenta terminal (20), que é configurada para segurar uma ferramenta terminal, em que o alojamento principal, o estojo de martelo e a parte de fixação da ferramenta terminal ficam dispostos na primeira direção, de tal modo que a parte de fixação da ferramenta terminal fica posicionada num um lado posterior;

um mecanismo de transmissão de força motriz (17), alojado no estojo de martelo, sendo o mecanismo de transmissão de força motriz configurado para transmitir a força motriz para a parte de fixação da ferramenta terminal;

um alojamento de manípulo (2B), conectado ao alojamento principal, estendendo-se o alojamento de manípulo numa segunda direção que intersecta a primeira direção;

um comutador de disparador (6), provido no alojamento de manípulo e adjacente ao estojo de martelo, sendo o comutador de disparador configurado para controlar o suprimento de energia para o motor;

uma manga de guia (3A), que é provida numa extremidade dianteira do estojo de martelo;

uma nervura (3B), que protraí a partir da superfície periférica exterior do estojo de martelo e que é provida entre o comutador de disparador e a manga de guia com respeito à primeira direção; e

uma unidade de luz (15), que inclui um elemento de iluminação (24), que irradia luz, e um membro de fixação (25), que

segura o elemento de iluminação e que está montado na nervura.

20. Ferramenta Elétrica, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizada** por que compreende ainda uma cobertura (21) que cobre a superfície periférica exterior do estojo de martelo e que aloja a parte de monta-gem da unidade de luz e a unidade de luz.

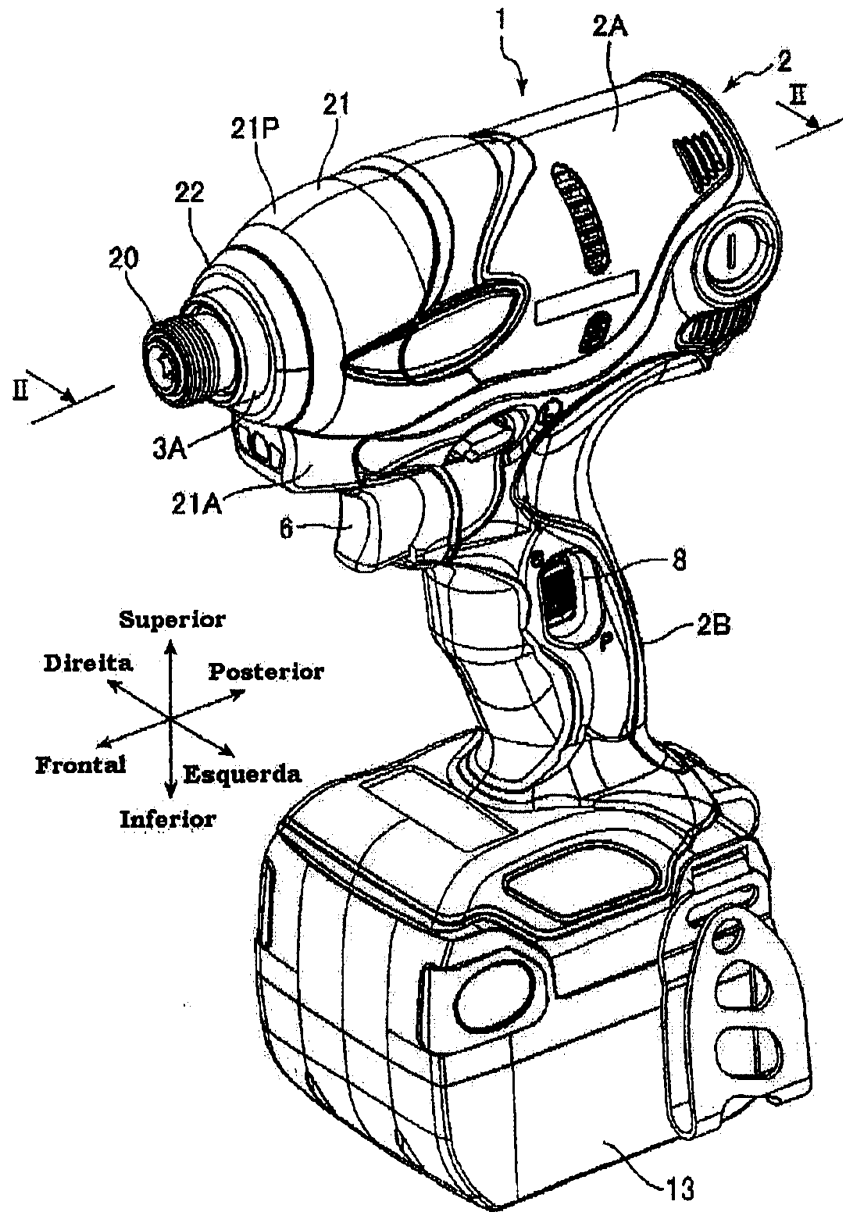


Figura 1

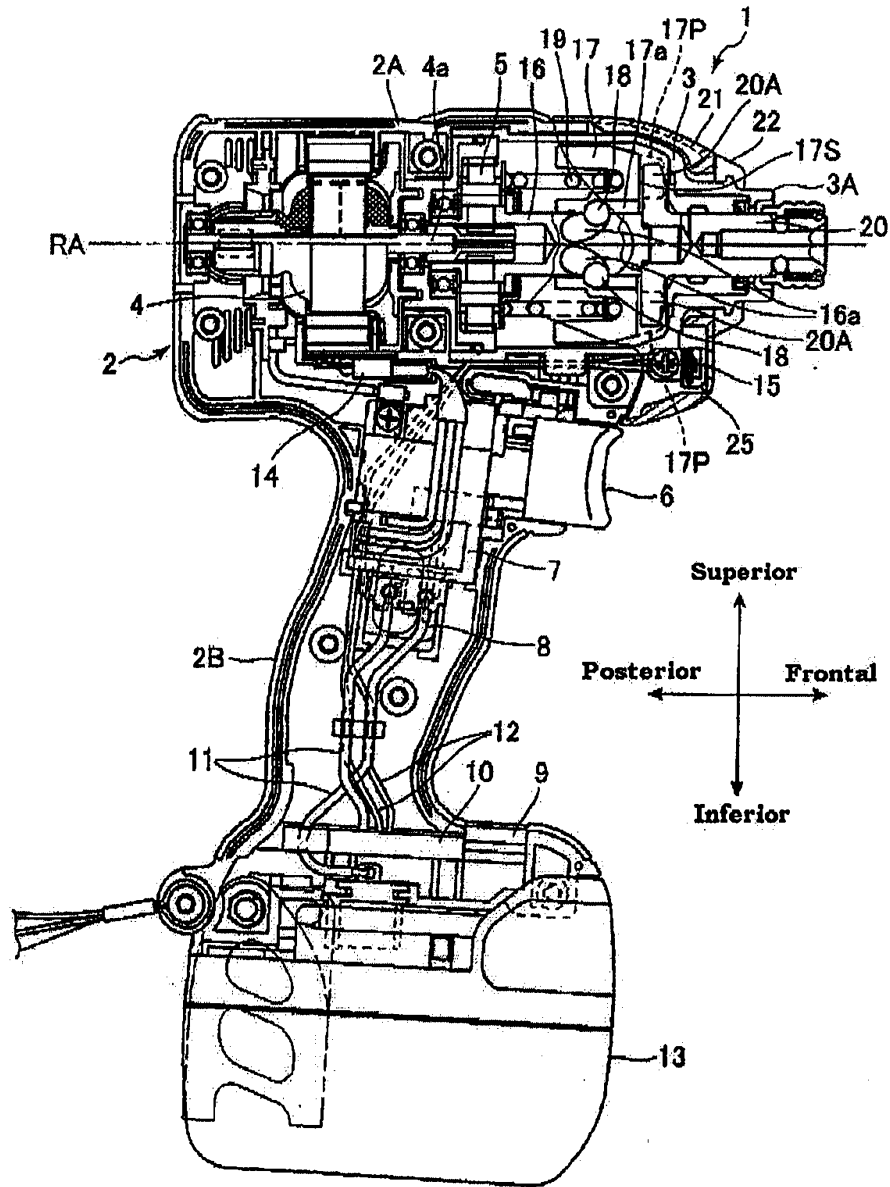


Figura 2

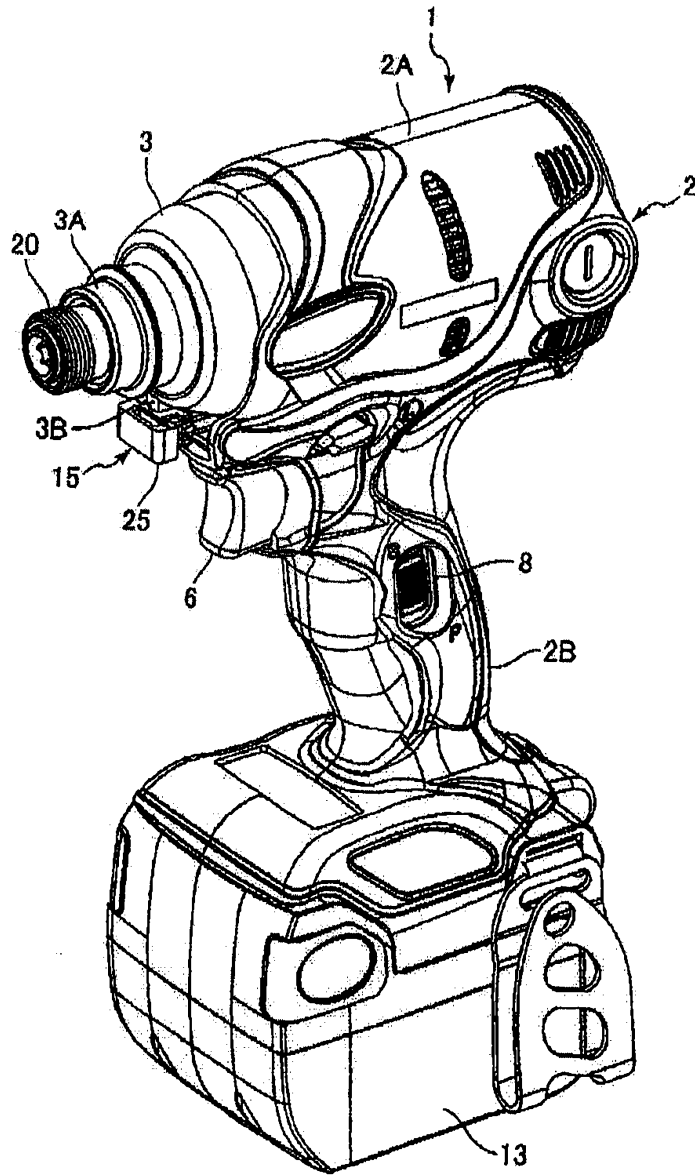
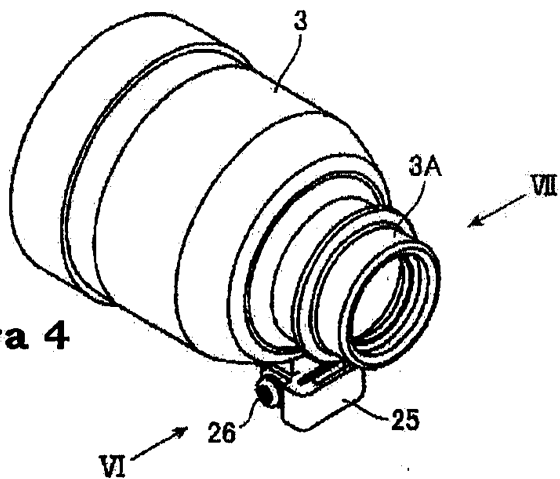


Figura 3

Figura 4



W

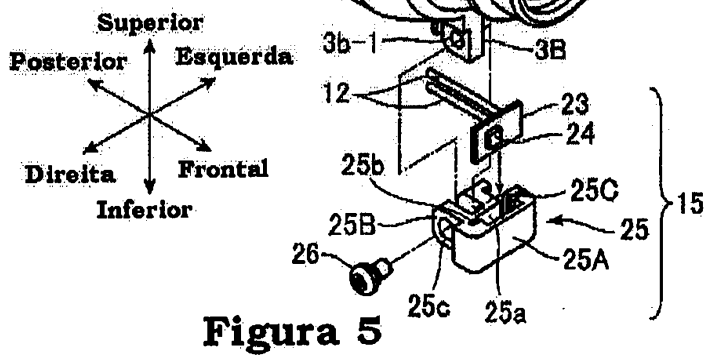


Figura 5

16

Figura 6

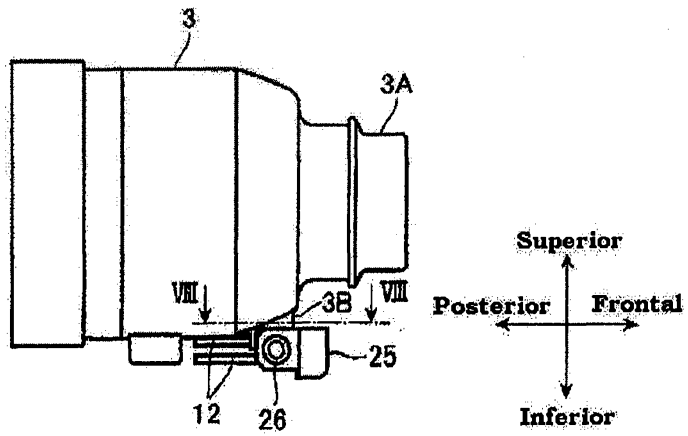


Figura 7

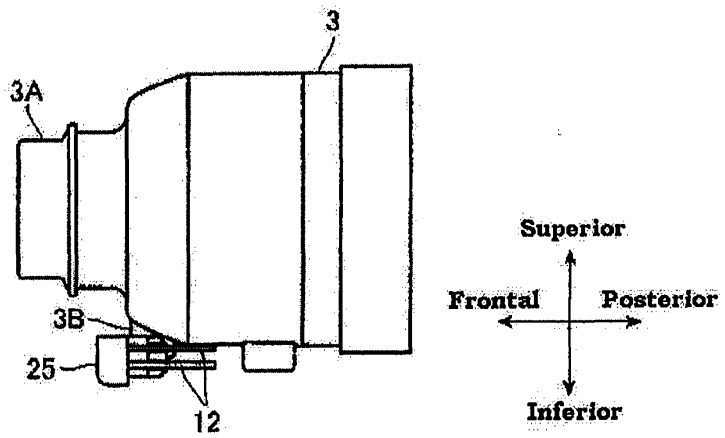
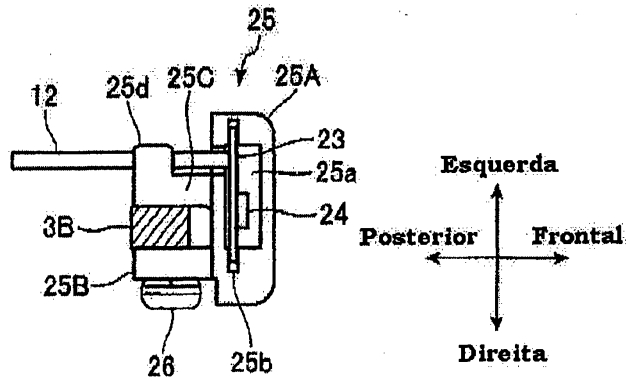


Figura 8



14

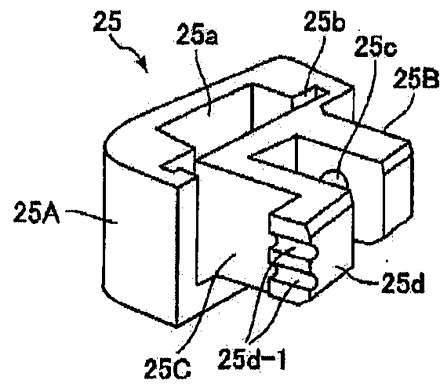


Figura 9

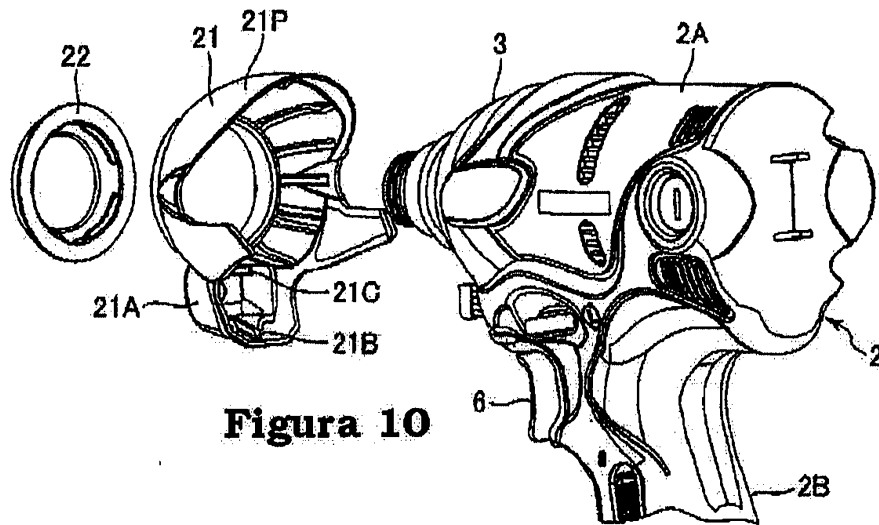


Figura 10

81

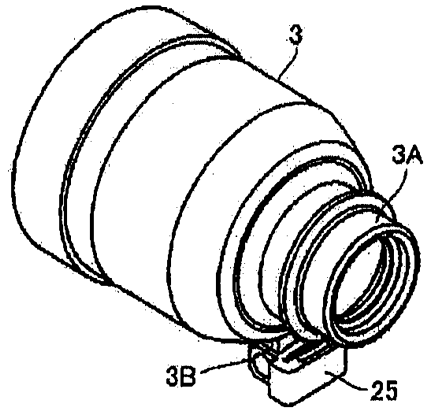


Figura 11

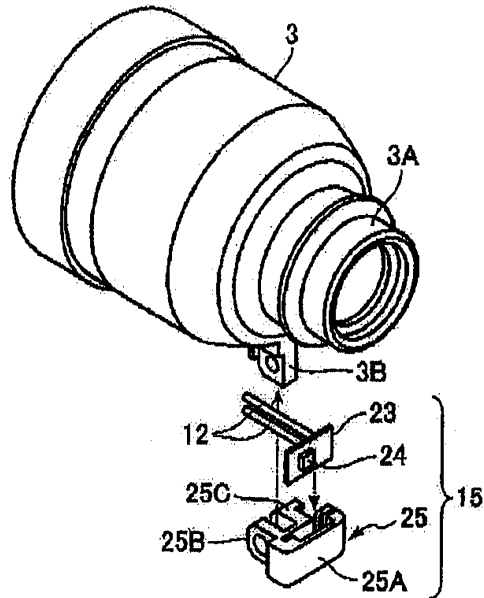
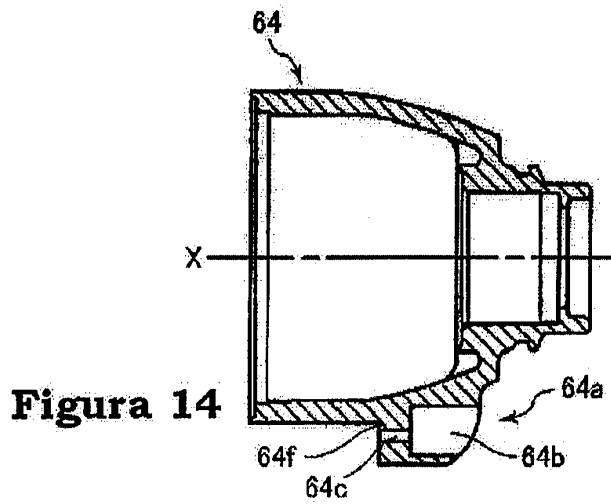
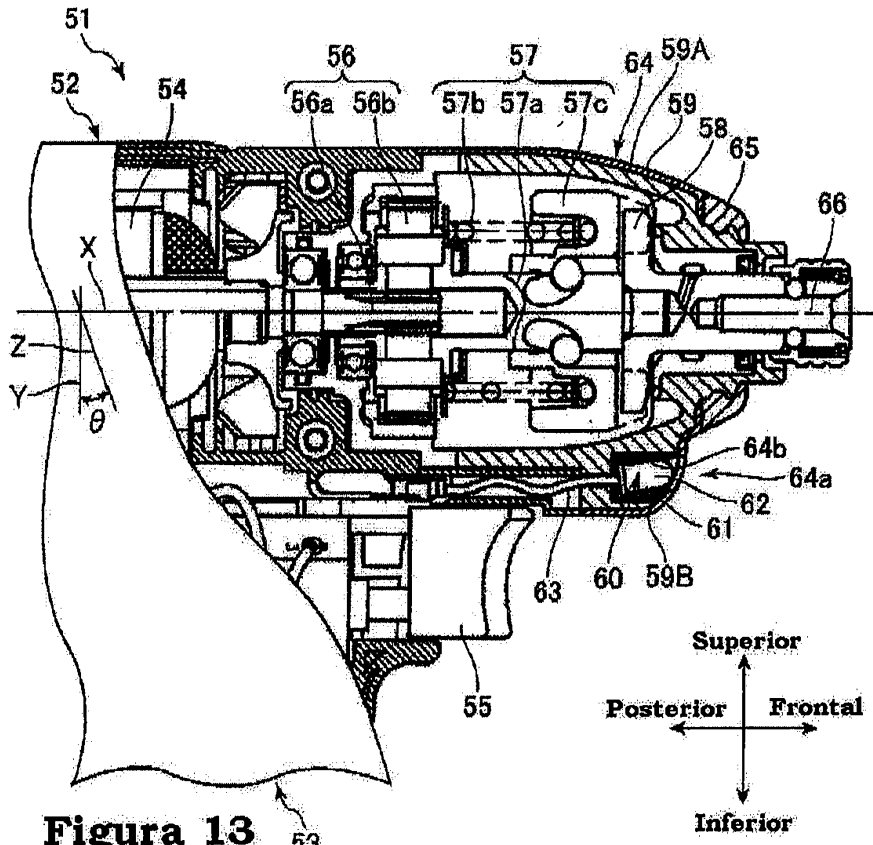


Figura 12



30

Figura 15

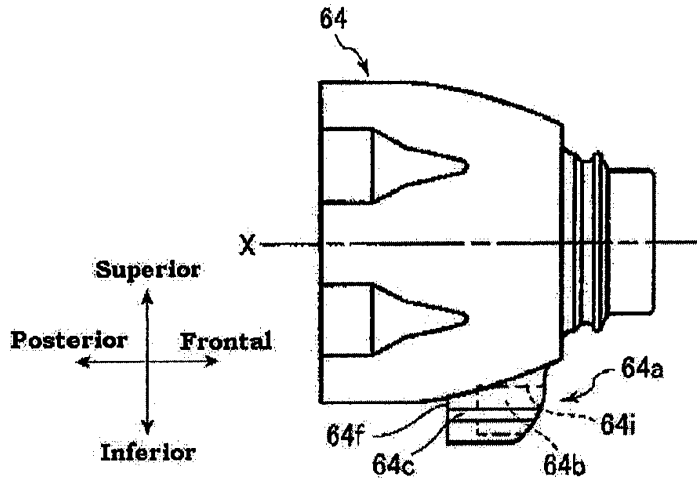


Figura 16A

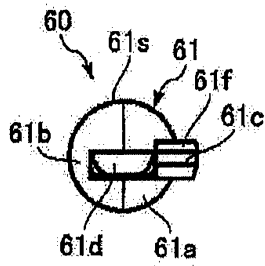


Figura 16B

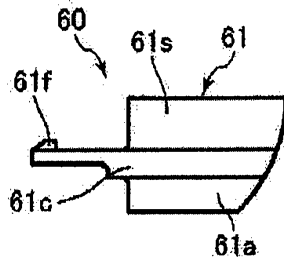


Figura 16C

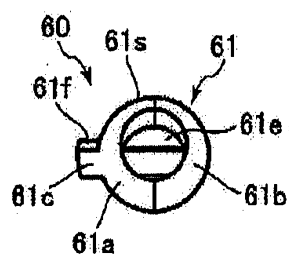


Figura 17A

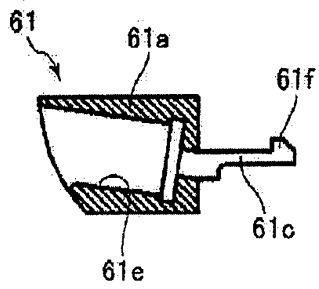
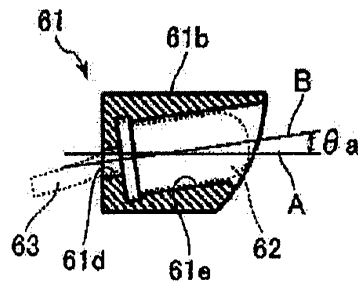


Figura 17B



91

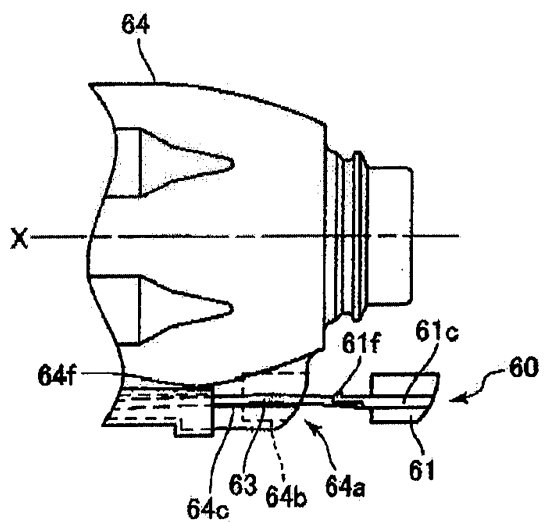


Figura 18

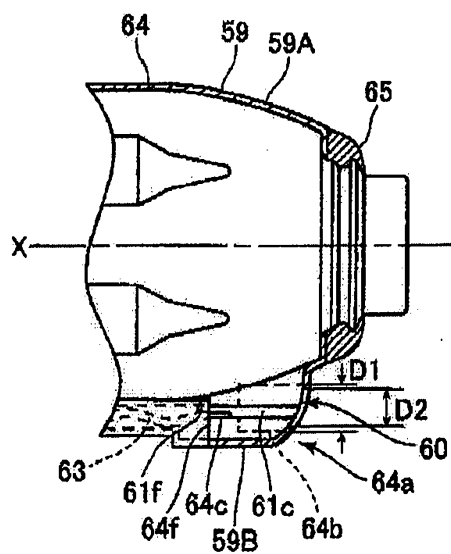


Figura 19