(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 27 487 B4** 2007.01.11

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **199 27 487.8**
(22) Anmeldetag: **16.06.1999**
(43) Offenlegungstag: **05.01.2000**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **11.01.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B25F 5/00*** (2006.01)
B25F 5/02 (2006.01)
H02K 11/00 (2006.01)
G01L 5/24 (2006.01)
B25B 21/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
P 10-170304 17.06.1998 JP

(73) Patentinhaber:
Makita Corp., Anjo, Aichi, JP

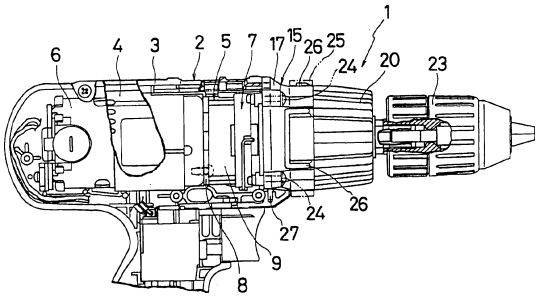
(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Furuta, Takefumi, Anjo, JP; Umemura, Shingo, Okazaki, JP; Mori, Shinsuke, Takahama, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 32 39 283 C2
DE 42 11 316 A1
DE 41 29 720 A1
DE 94 05 525 U1
CH 6 59 793 A5
US 55 31 278
US 51 70 851
US 39 08 139
JP 59-52 298 B2
JP 04-59 112 B2

(54) Bezeichnung: **Elektrowerkzeug mit zwei Getriebegehäusen**

(57) Hauptanspruch: Elektrowerkzeug, mit:
einer Welle (14) mit einer Achse;
einer Antriebseinheit (5) mit einem Motor (6),
einem Untersetzungsgetriebe (10) zur Übertragung der Drehung des Motors (6) auf die Welle (14) des Elektrowerkzeugs,
einer Kupplungseinrichtung (18, 19, 20, 21, 22) zum Unterbrechen der Übertragung der Drehung des Motors (6) von dem Untersetzungsgetriebe (10) auf die Welle (14) im Ansprechen auf eine auf die Welle (14) aufgebrachte Last, wobei die Kupplungseinrichtung (18, 19, 20, 21, 22) ein Einstellelement (20) zum Einstellen des Drehmoments hat, bei dem die Übertragung der Motordrehung auf die Welle (14) unterbrochen wird; und
einem Gehäuse (2) zur Aufnahme der Antriebseinheit (5), das ein vorderes Ende hat,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Antriebseinheit (5) ein erstes Getriebegehäuse (9) hat;
die Antriebseinheit (5) ein aus Metall bestehendes zweites Getriebegehäuse (15) hat, das mit dem vorderen Ende des Gehäuses (2) direkt verbunden ist, wobei das...



Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 10-170304, deren Inhalt durch Bezugnahme hierin aufgenommen ist.

Stand der Technik

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Elektrowerkzeuge, wie sie beispielsweise aus der US 5 531 278 bekannt sind.

[0003] Verschiedene Kraftschrauber und Bohrschrauber, die in den japanischen Patentveröffentlichungen Nr. S59-52298 und H4-59112 beschrieben sind und jeweils eine Beschreibung eines zweiteiligen geteilten Gehäuses aus Kunstharz enthalten, das eine Antriebseinheit umschließt, sind im Stand der Technik bekannt. Danach hat die Antriebseinheit einen Motor und ein Untersetzungsgetriebe, welches mittels Schrauben mit dem Motor verbunden ist und die Drehung des Motors auf eine Welle überträgt, die in Richtung des Vorderendes des Gehäuses vorsteht. Zusätzlich sind ein Drehmomenteinstellungswähler und ein Spannfutter an jenem Teil der Welle angebracht, der aus der Front des Gehäuses vorsteht.

[0004] Wenn dieser Aufbau auf einen Elektroschrauber, wie bei dem obigen Beispielen, angewandt wird, wird das Werkzeug einer großen Kraft unterworfen, die in Axialrichtung der Welle wirkt, wenn der Werkzeugeinsatz gegen eine Schraube oder ein anders Werkstück gedrückt wird. Das geteilte zweiteilige Gehäuse, das aus Kunstharz gemacht ist, kann der Kraft manchmal nicht widerstehen, was dazu führt, daß die Welle und das Gehäuse verbogen oder verzogen werden. Dies kann wiederum den Zahnradeingriff in dem Untersetzungsgetriebe und folglich die normale Drehung der Welle nachteilig beeinflussen.

[0005] Die US 3 908 139 zeigt ein Elektrowerkzeug mit einem Kunststoffgehäuse und einem an dem Stirnende des Kunststoffgehäuses angebrachten Getriebegehäuse aus Metall. Ein Haltering ist im Kunststoffgehäuse formschlüssig festgelegt und das Getriebegehäuse ist mit Schrauben gegen das Stirnende vorgespannt, die in den Haltering geschraubt sind.

Aufgabenstellung

[0006] Angesichts der vorgenannten Schwierigkeiten ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Elektrowerkzeug mit einer ausreichenden Steifigkeit zu schaffen, so daß das Werkzeug wirksam einer darauf aufgebrachten großen Axialkraft widerstehen kann.

[0007] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Elektrowerkzeug zu schaffen, das eine normale Drehung der Welle aufrechterhalten kann, wenn es einer großen Axialkraft unterworfen wird.

[0008] Die obige Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 verwirklicht, mit denen ein Elektrowerkzeug geschaffen ist, mit: einer Welle mit einer Achse, einer Antriebseinheit, einem Motor und einem Untersetzungsgetriebe zur Übertragung der Drehung des Motors auf die Welle des Werkzeugs und einem Gehäuse mit einem vorderen Ende zur Aufnahme der Antriebseinheit in dem Gehäuse. In diesem Elektrowerkzeug weist die Antriebseinheit ein Getriebegehäuse aus Metall auf, wobei der Metallabschnitt der Antriebseinheit der Außenseite des Werkzeugs vor dem Gehäuse ausgesetzt ist und mit dem vorderen Ende des Gehäuses verbunden ist. Das zweite Getriebegehäuse hat einen einstückig mit ihm ausbildeten Lagerabschnitt, der die Welle drehbar und axial unbeweglich hält, sowie einen Verbindungsabschnitt, der das vordere Ende eines ersten Getriebegehäuses in sich aufnimmt. Dieser Aufbau gibt dem Werkzeug eine vergrößerte Steifigkeit, insbesondere Festigkeit gegen in Axialrichtung aufgebrachte äußere Kraft, wodurch das Gehäuse am Verwinden oder Deformieren während des Betriebs gehindert ist. Zudem ist ein ordnungsgemäßer Eingriff in dem Untersetzungsgetriebe sichergestellt, um eine normale Drehmomentübertragung aufrechtzuerhalten.

[0009] Das zweite Getriebegehäuse ist einstückig mit dem Lagerabschnitt zum Halten der Welle ausgebildet. Der einstückige metallene Lagerabschnitt stützt die Welle mit großer Steifigkeit ab, so daß die Welle nicht leicht zu verwinden oder zu verbiegen ist.

[0010] Die Antriebseinheit hat eine Kupplungseinrichtung zur Unterbrechung der Übertragung der Drehung des Motors von dem Untersetzungsgetriebe auf die Welle im Ansprechen auf eine auf die Welle aufgebrachte Last.

[0011] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das zweite Getriebegehäuse der Antriebseinheit in Axialrichtung der Welle an das Vorderende des Gehäuses geschraubt. Dieser Aufbau macht die Antriebseinheit stark genug, um einer auf die Einheit aufgebrachten äußeren Axialkraft zu widerstehen.

[0012] Gemäß einem noch weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung hat die Kupplungseinrichtung ein Einstellelement zum Einstellen des Drehmoments, bei dem die Übertragung der Motordrehung auf die Welle unterbrochen wird. Ferner ist das zweite Getriebegehäuse zwischen dem Einstellelement und dem Gehäuse angeordnet.

[0013] In Übereinstimmung mit einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung hat das zweite Ge-

triebegehäuse eine im wesentlichen zylindrische Form und das Werkzeug enthält optional einen Hilfsgriff mit einer ringförmigen Befestigung, die um das zweite Getriebegehäuse angebracht werden kann.

[0014] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann das zweite Getriebegehäuse eine Außenfläche haben, die sanft und kontinuierlich bzw. bündig mit einer Außenfläche des vorderen Endes des Gehäuses verbunden ist.

[0015] In einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das zweite Getriebegehäuse aus Aluminiumlegierung gemacht.

[0016] Um die Erfindung in einer bevorzugten Form auszuführen, hat das Gehäuse ferner zwei im wesentlichen symmetrische Gehäusehälften, die in einer Ebene zusammengefügt sind, in der die Achse der Welle angeordnet ist.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die vorliegende Erfindung wird anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die nachfolgende genaue Beschreibung und die beigefügte Zeichnung genauer erläutert, in denen:

[0018] Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines wesentlichen Teils eines elektrischen Bohrschraubers gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0019] Fig. 2 eine Schnittansicht einer Getriebebaugruppe des elektrischen Bohrschraubers von Fig. 1 ist; und

[0020] Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht eines Abschnitts des elektrischen Bohrschraubers von Fig. 1 ist, die die Verbindung des zweiten Getriebegehäuses mit dem Hauptgehäuse zeigt.

[0021] Fig. 1 ist eine Teilschnittansicht eines wesentlichen Teils eines elektrischen Bohrschraubers **1**, der die vorliegende Erfindung verkörpert. Der Bohrschrauber **1** hat zwei geteilte Gehäusehälften **3** und **4**, die zusammengeschraubt sind, um ein Hauptgehäuse (Gehäuse **2**) zu bilden. Innerhalb des Hauptgehäuses **2** ist eine Antriebseinheit **5** umschlossen, die einen Gleichstrommotor (Motor **6**) und eine Getriebebaugruppe **7** hat, die vor (rechts in der Zeichnung) dem Gleichstrommotor **6** angeordnet und daran angekuppelt ist. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, hat die Antriebseinheit **5** ferner ein zylindrisches erstes Getriebegehäuse **9**, welches an der Vorderseite eines Motorbügels **8** der Getriebebaugruppe **7** befestigt ist. Der Motorbügel **8** ist an den Gleichstrommotor **6** geschraubt. Zudem hat der Gleichstrommotor **6** eine Motorwelle **6a**, welche in das erste Getriebegehäuse **9** vorsteht. Die Drehung der Motorwelle **6a** wird auf eine Welle **14** des Bohrschraubers **1** über ein Untersetzungsplanetengetriebe (Untersetzungsgetriebe **10**) übertragen, das drei Stufen mit einem Sonnenrad **11**, einem Planetenrad **12** und einem Planetenträger **13**, an dem das Zahnrad **12** angebracht ist, hat.

[0022] Die Antriebseinheit **5** hat ferner ein zweites Getriebegehäuse **15**, das an der Vorderseite des ersten Getriebegehäuses **9** befestigt ist. Das zweite Getriebegehäuse **15** ist ein aus Aluminiumlegierung geformtes Bauteil, das ein kleindurchmessriges Achslager (Lagerabschnitt **16**) zum Halten der Welle **14** und einen großdurchmessrigen Verbindungsabschnitt **17** hat, der sich von dem Achslager **16** rückwärts erstreckt und das vordere Ende des ersten Getriebegehäuses **9** bedeckt. Ein Einstellring (Einstellelement **20**) ist über das Achslager **16** gefügt, um drehbar einen Federhalter **19** drehend zu betätigen, der das vordere Ende einer Feder **18** hält, die um das Achslager **16** angeordnet ist. Das hintere Ende der Feder **18** drückt über eine flache Unterlagscheibe **21** und zwei Reihen von Kugeln **22** gegen das vordere Sonnenrad **11** und legt dieses fest. Wenn der Einstellring **20** von Hand gedreht wird, um den Federhalter **19** in Axialrichtung des Achslagers **16** zu schrauben, kann die das Sonnenrad **11** festlegende Kraft eingestellt werden, um das der auf die Welle **14** wirkenden Last entspreche Drehmoment einzustellen, bei dem das Sonnenrad **11** durchzudrehen beginnt. Bezugszeichen **23** bezeichnet ein Spannfutter für Bohrer, das am Vorderende der Welle **14** angebracht ist.

[0023] Die äußere Form des Verbindungsabschnitts **17** des zweiten Getriebegehäuses **15** ist derart geformt, daß der Verbindungsabschnitt **17** sich sanft und kontinuierlich an das äußere des Vorderendes des Hauptgehäuses **2** anschließt. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist der Verbindungsabschnitt **17** an dem Hauptgehäuse **2** mittels vier Schrauben **24** in Axialrichtung in Richtung auf das hintere Ende des Bohrschraubers **1** beim Zusammenbau befestigt. Dadurch wird zudem die Antriebseinheit **5** an dem Hauptgehäuse **2** befestigt, wodurch der Verbindungsabschnitt **17** sowie der Einstellring **20** der Außenseite des Bohrschraubers **1** vor dem Hauptgehäuse **2** für manuellen Zugriff ausgesetzt werden. Gemäß Fig. 1 kann eine ringförmige Befestigung **25** eines Hilfsgriffs um den Verbindungsabschnitt **17** gefügt werden. Wenn der Hilfsgriff befestigt wird, gelangen an der Außenfläche des Verbindungsabschnitts **17** ausgebildete Vorsprünge mit an der Innenfläche der ringförmigen Befestigung **25** ausgebildeten Aussparungen (nicht gezeigt) in Eingriff, um eine Drehung der ringförmigen Befestigung **25** zu verhindern. Bezugszeichen **27** bezeichnet eine Ausrichthilfe, die in die Innenfläche des Hauptgehäuses **2** eingesetzt ist, um das zweite Getriebegehäuse **15** während des Zusammenbaus relativ zu dem Hauptgehäuse **2** auszurichten.

[0024] Wie oben beschrieben wurde, ist, weil das zweite Getriebegehäuse **15** aus Metall dem vorderen Ende des geteilten Hauptgehäuses **2** zugewandt und direkt damit verbunden ist, der elektrische Bohrschrauber **1** mit einer verbesserten Steifigkeit versehen, wodurch er stark genug wird, um einer insbesondere in Axialrichtung auf den Bohrschrauber **1** aufgebrachten äußeren Kraft zu widerstehen. Folglich deformiert sich oder verwindet sich das Hauptgehäuse **2** nicht, wenn der Werkzeugeinsatz gegen ein Werkstück mit einer großen Kraft gedrückt wird, um Schrauben anzuziehen oder Löcher zu bohren, wodurch ein präziser Zahnradeingriff in dem Untersetzungsplanetengetriebe **10** aufrechterhalten wird. Dies stellt zudem eine ordnungsgemäße Übertragung des Drehmoments auf die Welle **14** sicher. Zusätzlich ist die Antriebseinheit **5** über das zweite Getriebegehäuse **15** sicher an dem Hauptgehäuse **2** gehalten.

[0025] Weil ferner das zweite Getriebegehäuse **15** durch die Schrauben **24** in Axialrichtung der Welle **14** an dem Hauptgehäuse **2** befestigt ist, ist das zweite Getriebegehäuse **15** mit einer ausreichend hohen Steifigkeit an dem Hauptgehäuse **2** befestigt, um einer äußeren Axialkraft widerstehen zu können. Auch die Welle **14**, die steif durch das Achslager **16** des zweiten Getriebegehäuses **15** gehalten ist, wird nicht leicht deformiert oder verbogen. Weil ein Hilfsgriff an dem außen liegenden zweiten Getriebegehäuse **15** befestigt werden kann, sind nicht nur die Handhabbarkeit und die Arbeitseffizienz des elektrischen Bohrschraubers **1** deutlich verbessert, sondern der Hilfsgriff selbst kann stabiler an dem Bohrschrauber **1** angebracht werden, infolge der Festigkeit des metallenen Getriebegehäuses **15**.

[0026] In dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel sind der Gleichstrommotor **6** und die Getriebebaugruppe **7** zu der Antriebseinheit **5** zusammengefaßt. Jedoch ist die vorliegende Erfindung auch auf ein Werkzeug anwendbar, in welchem ein Motor und eine Getriebebaugruppe separat eingebaut werden können. Der Motor kann auch ein Wechselstrommotor sein.

[0027] Es ist anzumerken, daß das zweite Getriebegehäuse **15** nicht notwendigerweise auf die oben beschriebene Weise mit dem Hauptgehäuse **2** verbunden werden muß. Es ist möglich, die Auslegung an jedwede besondere Anwendung anzupassen bzw. zu ändern. In Abhängigkeit von der Auslegung des Untersetzungsgetriebes **10** kann der Verbindungsabschnitt **17** des Getriebegehäuses **15** beispielsweise einen größeren Durchmesser haben als der des Vorderendes des Hauptgehäuses **2**, so daß der Verbindungsabschnitt **17** das Hauptgehäuse **2** teilweise bedeckt. Alternativ kann der Verbindungsabschnitt **17** des Getriebegehäuses **15** einen kleineren Durchmesser haben als der des vorderen Endes des Hauptgehäuses **2**, so daß das Hauptgehäuse **2** den Verbindungsabschnitt **17** teilweise bedeckt. In dem obigen Ausführungsbeispiel ist das zweite Getriebegehäuse **15** mittels den sich axial erstreckenden Schrauben **24** mit dem Hauptgehäuse **2** verbunden, jedoch können andere Befestigungsmittel verwendet und/oder die Richtung der Schrauben **24** verändert werden, um zu der voraussichtlich auf den Bohrschrauber **1** aufgebrachten äußeren Kraft zu passen.

[0028] Es ist ferner anzumerken, daß die vorliegende Erfindung auf Werkzeuge anwendbar ist, die beispielsweise elektrische Schrauber und Bohrmaschinen abweichend von dem elektrischen Bohrschrauber **1** gemäß dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel umfassen jedoch nicht darauf begrenzt ist, solange diese Werkzeuge von einem Typ sind, in welchem ein Untersetzungsgetriebe zwischen linken und rechten Gehäusehälften gehalten und davon umschlossen ist.

Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug, mit:
einer Welle (**14**) mit einer Achse;
einer Antriebseinheit (**5**) mit einem Motor (**6**),
einem Untersetzungsgetriebe (**10**) zur Übertragung der Drehung des Motors (**6**) auf die Welle (**14**) des Elektrowerkzeugs,
einer Kupplungseinrichtung (**18**, **19**, **20**, **21**, **22**) zum Unterbrechen der Übertragung der Drehung des Motors (**6**) von dem Untersetzungsgetriebe (**10**) auf die Welle (**14**) im Ansprechen auf eine auf die Welle (**14**) aufgebrachte Last, wobei die Kupplungseinrichtung (**18**, **19**, **20**, **21**, **22**) ein Einstellelement (**20**) zum Einstellen des Drehmoments hat, bei dem die Übertragung der Motordrehung auf die Welle (**14**) unterbrochen wird; und
einem Gehäuse (**2**) zur Aufnahme der Antriebseinheit (**5**), das ein vorderes Ende hat,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Antriebseinheit (**5**) ein erstes Getriebegehäuse (**9**) hat;
die Antriebseinheit (**5**) ein aus Metall bestehendes zweites Getriebegehäuse (**15**) hat, das mit dem vorderen Ende des Gehäuses (**2**) direkt verbunden ist, wobei das zweite Getriebegehäuse (**15**) einen Lagerabschnitt (**16**) hat, der einstückig mit dem zweiten Getriebegehäuse (**15**) ausgebildet ist und die Welle (**14**) drehbar und axial unbeweglich hält, und wobei das zweite Getriebegehäuse (**15**) einen Verbindungsabschnitt (**17**) aufweist, der vorderes Ende des ersten Getriebegehäuses (**9**) in sich aufnimmt.

2. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1, wobei das zweite Getriebegehäuse (**15**) in Axialrichtung der Welle (**14**) an das vordere Ende des Gehäuses (**2**) geschraubt ist.

3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, wo-

bei das zweite Getriebegehäuse (**15**) am Vorderende des Elektrowerkzeugs vor dem Gehäuse (**2**) freiliegt und eine im Wesentlichen zylindrische Form hat, so dass an das Elektrowerkzeug optional ein Hilfsgriff mittels einer ringförmigen Befestigung (**25**) anbringbar ist, die um das zweite Getriebegehäuse (**15**) gefügt werden kann.

4. Elektrowerkzeug nach Anspruch 3, wobei das zweite Getriebegehäuse (**15**) eine Außenfläche hat, die sanft und kontinuierlich mit einer Außenfläche des vorderen Endes des Gehäuses (**2**) verbunden ist.

5. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das zweite Getriebegehäuse (**15**) aus Aluminiumlegierung gemacht ist.

6. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Gehäuse (**2**) ferner zwei im Wesentlichen symmetrische Gehäusehälften (**3**, **4**) hat, die in einer Ebene zusammengefügt sind, in der die Achse der Welle (**14**) angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

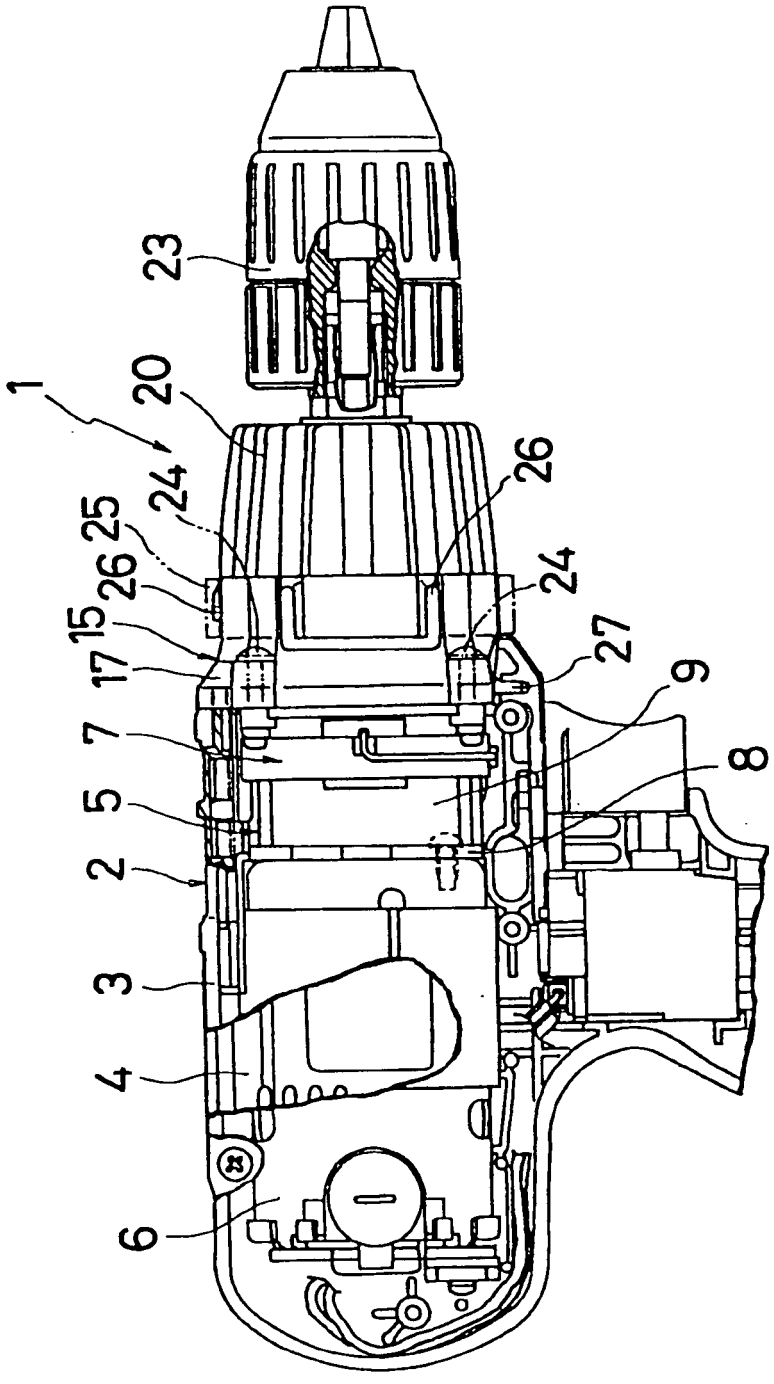


Fig 1

Fig 2

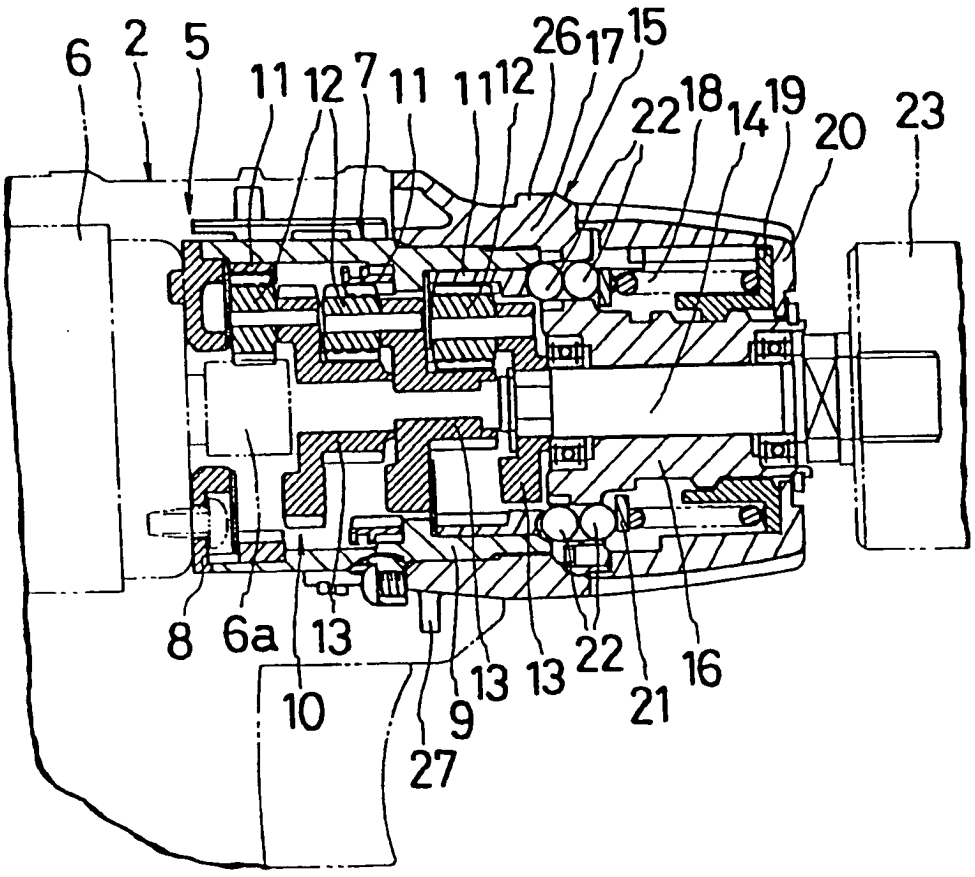

6
2
5
11
12
7
11
11
12
26
17
15
22
18
14
19
20
23
8
6a
13
10
27
9
13
13
22
21
16

Fig 3

