



(11) **EP 1 539 435 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(21) Anmeldenummer: **03737931.0**

(22) Anmeldetag: **06.06.2003**

(51) Int Cl.:
B25F 5/02 (2006.01) B24B 23/02 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/001887

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/026535 (01.04.2004 Gazette 2004/14)

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE, INSBESONDERE WINKELSCHLEIFMASCHINE**

HAND MACHINE TOOL, IN PARTICULAR AN ANGLE GRINDER

MACHINE-OUTIL, NOTAMMENT MEULEUSE D'ANGLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **13.09.2002 DE 10242738**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **HOFMANN, Albrecht
71144 Steinenbronn (DE)**
• **KRONDORFER, Harald
71638 Ludwigsburg (DE)**

• **HECKMANN, Markus
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**
• **SCHOMISCH, Thomas
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**

(74) Vertreter: **Daub, Thomas
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub
Seepromenade 17
88662 Überlingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 829 237 EP-A- 0 890 420
WO-A-01/02117 DE-A- 4 000 861
US-B1- 6 386 961 US-B1- 6 386 961

EP 1 539 435 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Stand der Technik hinsichtlich dem allgemeinen Aufbau: Winkelschleifer, insbesondere Einhandwinkelschleifer, weisen üblicherweise einen Elektromotor, bestehend aus Polschuh und Anker sowie ein Winkelgetriebe, bestehend aus Ritzel, Tellerrad und Arbeitsspindel auf. Die Ankerwelle ist im Motorengehäuse gelagert, der Polschuh wird meist in dieses eingepresst. Die Bürstenhalter sind ebenfalls i.d.R. im Motorengehäuse befestigt. Der Motor kann außerhalb des Motorengehäuses nicht betrieben werden, da dieses die Funktion hat, die Bauteile relativ zueinander zu positionieren.

[0002] Das Ritzel sitzt direkt auf der Ankerwelle des Motors. Auch das Getriebe ist daher ohne die Ankerwelle nicht zu betreiben, da diese die Funktion einer Getriebeeingangswelle übernimmt.

Ferner ist Stand der Technik hinsichtlich dem Getriebe:

[0003] Das Winkelgetriebe eines elektrisch betriebenen Winkelschleifers hat die Aufgaben, den Kraftfluss um 90° umzulenken und die Drehzahl des üblicherweise schnell laufenden Elektromotors auf die niedrigere Arbeitsdrehzahl zu untersetzen.

[0004] Das Antriebsritzel ist üblicherweise direkt auf der Ankerwelle des Elektromotors befestigt und treibt die Abtriebsspindel über ein Tellerrad an. Die Spindel ist im Getriebegehäuse in zwei Lagerstellen beidseitig des Tellerrades gelagert. Die Lagerstellen der Motorwelle befinden sich üblicherweise im Getriebe- und im Motorengehäuse. Das Festlager der Motorwelle ist üblicherweise zwischen Ritzel und Lüfter auf der Ankerwelle angeordnet, das Loslager befindet sich am kollektorseitigen Wellenende. Es ergibt sich also eine Anordnung mit "fliegendem" Ritzel.

Ferner ist Stand der Technik hinsichtlich der Motorlagerung:

[0005] Elektrowerkzeuge besitzen üblicherweise einen Elektromotor, bestehend aus Polschuh und Anker, wobei die Ankerwelle im Motorengehäuse gelagert ist und der Polschuh meist in dieses eingepresst wird. Die Bürstenhalter sind ebenfalls i.d.R. im Motorengehäuse befestigt.

[0006] US 6 386 961 B offenbart eine Handwerkzeugmaschine und eine Winkelschleifmaschinengetriebe gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 9.

[0007] **Ferner ist Aufgabe der Erfindung hinsichtlich dem allgemeinen**

Aufbau und dem Getriebe:

[0008] Ermöglichen eines modularen Aufbaus für eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere eine Winkelschleifmaschine, zur Montageerleichterung und Verbes-

serung der Servicefreundlichkeit sowie zur Unterstützung von Baukastensystemen.

[0009] Zur Reduzierung der Montagekosten kommt der einfachen Montierbarkeit besondere Bedeutung zu.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst.

Ferner ist Aufgabe der Erfindung hinsichtlich der Motorlagerung:

[0011] Aufnehmen eines komplett gelagerten Elektromotors, insbesondere eines gekapselten DCMotors, in einem Schalengehäuse. Die Aufnahme soll den Motor im Gehäuse positionieren, Lagefehler ausgleichen und Stöße elastisch abfedern und dämpfen.

Ferner ist Aufgabe der Erfindung hinsichtlich der Verbindung zwischen dem Motor und dem Getriebe:

[0012] Konstruktiv einfaches Realisieren eines modularen Aufbaus für einen Winkelschleifer zur Montageerleichterung und Verbesserung der Servicefreundlichkeit sowie zur Unterstützung von Baukastensystemen.

[0013] Soll ein fertig gelagerter Motor ("Dosenmotor") in einem Winkelschleifer verwendet werden, wird vorteilhaft eine modulare Bauweise mit einem Motor und einem Getriebe als eigenständig funktionsfähige Baugruppen gewählt. Diese Baugruppen sollten über eine möglichst kostengünstige Kupplung miteinander verbunden werden. Diese Kupplung sollte ferner insbesondere in bestimmten Grenzen einen Achsversatz sowie einen Winkelfehler zwischen Ankerwelle und Getriebeeingangswelle ausgleichen können. Die in der Erfindung beschriebene Kupplung erfüllt diese Aufgaben.

Vorteile der Erfindung gegenüber dem Bekannten hinsichtlich dem allgemeinen Aufbau:

[0014] Ein modularer Aufbau von Elektrowerkzeugen erleichtert die Montage des Gerätes und erhöht die Servicefreundlichkeit, da einzelne Komponenten einfach und schnell auszutauschen sind.

[0015] Die Entwicklung von Baukastensystemen wird durch einen modularen Aufbau unterstützt.

Ferner sind Vorteile der Erfindung gegenüber dem Bekannten hinsichtlich dem Getriebe:

[0016] Ein erfindungsgemäßes Getriebe stellt im Gegensatz zu den bei Winkelschleifern bekannten Lösungen eine eigenständige, voll funktionsfähige Baugruppe dar, die einfach mit anderen Baugruppen (z. B. Motor) kombinierbar ist.

[0017] Die Lagerung der Ritzelwelle mit Lagerstellen auf beiden Seiten des Antriebsritzels, insbesondere im Getriebegehäuse, ermöglicht eine bessere Aufnahme der Getriebekräfte als die üblichen Lösungen mit "fliegendem" Ritzel. Die Montage der Ritzelwelle erfolgt ohne

Schrauben durch einfaches Ineinanderstecken. Dies ermöglicht Einsparungen bei den Montagekosten. Die vorgestellte Art der Montage ermöglicht es, eine vormontierte Unterbaugruppe aus Ritzelwelle, Ritzel, Kugellager und aufgepressten Lüfter zu montieren und gleichzeitig axial zu sichern.

Ferner sind Vorteile der Erfindung gegenüber dem Bekannten hinsichtlich der Motorlagerung:

[0018] Gegenüber der bekannten Einbausituation bietet die vorgeschlagene Lösung den Vorteil, dass die in den Lagerstellen vorgesehenen Gummiringe aufgrund ihrer federnden und dämpfenden Eigenschaften Stöße und Vibrationen dämpfen können und so die Lebensdauer und Betriebseigenschaften des Geräts günstig beeinflussen.

[0019] Zusätzlich ermöglichen die Gummiringe einen Ausgleich von Achsfehlern, d.h. die Gummiringe stellen eine Dämpfungseinheit und zudem eine Ausgleichkupplung dar. Besonders vorteilhaft ist die vorgeschlagene Lösung bei einem modularen Aufbau des Elektrowerkzeuges einsetzbar. Ferner ist zwar die Lösung bei verschiedenen dem Fachmann als geeignet erscheinenden Motoren denkbar, besonders vorteilhaft jedoch bei Akku betriebenen Motoren.

Ferner sind Vorteile der Erfindung gegenüber dem Bekannten hinsichtlich der Verbindung zwischen dem Motor und dem Getriebe:

[0020] Ein modularer Aufbau von Elektrowerkzeugen erleichtert die Montage des Gerätes und erhöht die Servicefreundlichkeit, da einzelne Komponenten einfach und schnell auszutauschen sind.

[0021] Die Entwicklung von Baukastensystemen wird durch einen modularen Aufbau unterstützt. Die beschriebene Kupplung ist besonders kostengünstig. Über ihre eigentliche Funktion hinaus lassen sich noch Zusatzfunktionen, wie z. B. eine Ruckdämpfung integrieren. Ferner kann über die Kupplung eine vorteilhafte Verlängerung einer kurzen Ankerwelle, insbesondere eines Dosenmotors, ermöglicht werden, so dass vorteilhaft ein Winkelgetriebe angebaut werden kann. Durch die Kupplung können vorteilhaft Standardmotoren verwendet werden.

Beschreibung zu den Fig. 1 bis 5:

[0022] Fig. 1 zeigt das Getriebegehäuse 10, die Luftleitscheibe 20 und eine Unterbaugruppe 30, bestehend aus Ritzelwelle 31, Ritzel 32, Kugellager 33 und Lüfter 34.

[0023] Die Unterbaugruppe 30 wird vormontiert, indem zunächst das Kugellager 33 auf die Ritzelwelle 31 aufgeschoben und anschließend das Ritzel 32 aufgepresst wird. Auf das gegenüberliegende Wellenende wird der Lüfter 34 aufgepresst, der über eine Innenverzahnung 35 verfügt, die die Kupplungsfunktion übernimmt. Für die

spätere Montage der Baugruppe 30 im Getriebegehäuse 10 ist es notwendig, dass das Ritzel 32 einen um mehrere Millimeter geringeren Durchmesser als das Kugellager 33 hat.

5 [0024] In das Getriebegehäuse 10 wird zunächst eine Lagerbuchse oder ein Nadellager (im Bild nicht dargestellt) eingepresst. Diese Lagerbuchse bzw. dieses Nadellager bildet das Loslager für die Ritzelwelle 31. Anschließend wird ein O-Ring zur Abdichtung des Kugellagers 33 in die Nut 12 im Lagersitz 11 eingelegt.

10 [0025] Die Luftleitscheibe 20 erfüllt eine Doppelfunktion: Erstens decken die seitlich überstehenden Flächen 21, 22 Hohlräume im Getriebegehäuse ab und leiten die Kühlluft des Motors zu den Luftaustrittsöffnungen im Getriebegehäuse. Zweitens übernimmt die Luftleitscheibe 20 die axiale Sicherung des Kugellagers 33 in seinem Lagersitz 11 im Getriebegehäuse. Zur Montage wird die Luftleitscheibe 20 ins Getriebegehäuse eingedrückt, Fig. 2. Dabei hintergreifen vier Laschen 23 an der Luftleitscheibe 20 entsprechende Haken 13 am Getriebegehäuse 10. Die Luftleitscheibe ist damit eingeklippt.

15 [0026] Miteinander korrespondierende Schrägen 14, 24 am Getriebegehäuse 10 und an den Laschen 23 der Luftleitscheibe 20 sorgen dafür, dass die Luftleitscheibe 20 bis zum Anliegen der Laschen 23 an den entsprechenden Flächen der Haken 13 nach hinten (in Richtung A) gedrückt wird. Das zum Einklipsen benötigte Axialspiel wird so durch die elastische Verspannung der Luftleitscheibe 20 eliminiert.

20 [0027] Zur Montage der Baugruppe 30 wird diese in die Luftleitscheibe 20 eingeklippt. Dabei gleiten das Wellenende 36 in das ins Getriebegehäuse eingepresste Nadellager (nicht dargestellt) und das Kugellager 33 in den entsprechenden Lagersitz 11 im Getriebegehäuse. Der Außenring des Kugellagers 33 schiebt dabei vier Schnapphaken 25 radial nach außen in entsprechende Ausnehmungen 16 im Getriebegehäuse 10. In der Endlage liegt der Außenring des Kugellagers 33 an einer Anlageschulter 15 im Getriebegehäuse an. Die Schnapphaken 25 können wieder nach innen in ihre unbelastete Ausgangslage zurückschwenken und so eine Verschiebung des Außenringes des Kugellagers 33 in der Axialrichtung A verhindern. Fig. 3 zeigt die montierte Getriebebaugruppe. Der Lüfter 34 ist in dieser Ansicht nicht dargestellt, um die Luftleitscheibe 20 mit den verasteten Schnapphaken 25 sichtbar zu machen.

25 [0028] Die im Betrieb auftretenden axialen Getriebekräfte wirken in Richtung A auf die Schnapphaken 25. Die Schnapphaken 25 sind so ausgelegt, dass sie im entspannten Zustand (d. h. nach Einstecken der Baugruppe 30) eine geringfügige radiale Anstellung nach innen aufweisen. Daher ist ein Zurückweichen der Schnapphaken 25 radial nach außen allein aufgrund einer Axialkraft in Richtung A ausgeschlossen. Aufgrund ihrer Geometrie haben die Schnapphaken 25 die Tendenz, einer Kraft aus Richtung A radial nach innen auszuweichen. Um zu vermeiden, dass sich das Axialspiel der Baugruppe 30 aufgrund der wirkenden Getriebekräfte

te unzulässig vergrößert, sind an den Enden der Schnapphaken 25 Anschlagnocken 26 angeordnet, die im montierten Zustand den Außenring des Kugellagers 33 umgreifen, vgl. Fig. 5.

[0029] Da die Schnapphaken 25 und die Laschen 23 im montierten Zustand vom Lüfter 34 verdeckt werden, ist eine zerstörungsfreie Demontage der Getriebebaugruppe 30 nicht möglich. Zur Demontage der Baugruppe 30 aus dem Getriebegehäuse 10 wird die Baugruppe 30 in Richtung A aus dem Getriebegehäuse 10 herausgehoben. Dabei brechen die Schnapphaken 25 am Luftleitring 20. Nach Entnahme der Baugruppe 30 kann der zerstörte Luftleitring 20 durch Herausbrechen oder Zurückbiegen der Laschen 23 aus dem Getriebegehäuse 10 entfernt werden. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine zerstörungsfreie Demontage denkbar.

Beschreibung der Figur 1A:

[0030] Fig. 1A zeigt als Ausführungsbeispiel das Motorgehäuse (2A) eines Elektrowerkzeuges als Schalengehäuse. Der Motor (1A) ist komplett als Einheit gelagert (gekapselter Motor) und auch außerhalb des Motorgehäuses (2A) funktionsfähig.

[0031] Der Motor (1A) weist an seinem vorderen und hinteren Ende zylindrische Aufnahmedome auf. Vor dem Einlegen des Motors (1A) in die Gehäuseschalen werden passende O-Ringe aus Gummi (3A) über diese Aufnahmedome geschoben.

[0032] Beim Zusammenschrauben der Gehäuseschalen werden die Gummiringe eingeklemmt und ermöglichen eine effektive Dämpfung von Vibrationen und Stößen sowie einen Ausgleich von Toleranzen.

Beschreibung der Figur 1B:

[0033] Fig. 1B zeigt als Ausführungsbeispiel einen Winkelschleifer mit modularem Aufbau. Der Motor (1B) ist komplett als Einheit gelagert ("Dosenmotor") und auch außerhalb des Motorgehäuses (3B) einsetzbar.

[0034] Das Getriebe weist eine Antriebs- (4B) und eine Abtriebswelle (5B) auf, die jeweils im Getriebegehäuse (6B) gelagert sind. Das Getriebe ist damit unabhängig vom Motor (1B) zu betreiben.

[0035] Die Ankerwelle (2B) des Motors und die Antriebswelle (4B) des Getriebes werden mit einer geeigneten Kupplung verbunden. Diese Kupplung könnte z. B. als eine Sicherheitskupplung ausgelegt sein, die den Antriebsstrang unterbricht, wenn beispielsweise die Abtriebswelle (Arbeitsspindel) plötzlich blockiert wird. Diese Kupplung soll hier nicht näher beschrieben werden.

Beschreibung der Figuren 1C bis 3C:

[0036] Fig. 1C zeigt den modularen Aufbau eines Elektrowerkzeuges am Beispiel eines Winkelschleifers. Der Motor (1C) und das Winkelgetriebe (3C) sind als separate Baugruppen eigenständig funktionsfähig. Die Kupp-

lung besteht aus der kraft- und/oder formschlüssig mit der Ankerwelle des Motors (1C) verbundenen Zahnhülse (2C) und der in den Lüfter (4C) integrierten Innenverzahnung (5C). Der Lüfter (4C) ist seinerseits kraft und/oder formschlüssig mit der Getriebeeingangswelle verbunden.

[0037] Die Innenverzahnung (5C) und die Zahnhülse (2C) sind so bemessen, dass zwischen beiden ein definiertes Laufspiel in radialer Richtung entsteht, das es ermöglicht, einen Achsversatz zwischen Ankerwelle und Getriebeeingangswelle auszugleichen. Die Zahnhülse (2C) ist darüber hinaus ballig geformt, um einen Winkelversatz zwischen beiden Wellen ausgleichen zu können.

[0038] Fig. 2C zeigt den Lüfter (4C) mit Innenverzahnung (5C) sowie die Getriebeeingangswelle (6C). Die Getriebeeingangswelle (6C) weist an ihrem lüfterseitigen Ende einen Sechskant (7C) sowie einen zylindrischen Teil (9C) mit einem Einstich (8C) auf.

[0039] Fig. 3C zeigt den Lüfter (4C), der getriebeseitig einen entsprechenden Innensechskant (10C) und eine zylindrische Fügefläche (11C) aufweist. Innerhalb der Fügefläche (11C) befindet sich ein Ring (12C) mit geringfügig kleinerem Innendurchmesser als dem der zylindrischen Fügefläche (11C) und ragt über diese in radialer Richtung nach innen hinaus.

[0040] Zur Montage wird der Lüfter (4C) in seiner Innenverzahnung (5C) aufgenommen und über den zylindrischen Teil (9C) der Getriebewelle gepresst. Unter Ausnutzung der elastischen Eigenschaften des Kunststoffmaterials setzt sich der innere Ring (12C) in den entsprechenden Einstich (8C) in der Getriebewelle und dient so zur axialen Sicherung des Lüfters (4C) auf der Welle. Gleichzeitig greift der Innensechskant (10C) des Lüfters (4C) über den Sechskant (7C) an der Welle. Die Drehmomentübertragung vom Lüfter (4C) auf die Getriebeeingangswelle erfolgt somit sowohl kraft- als auch formschlüssig.

40 Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, insbesondere winkelschleifmaschine, mit einem Motor (1A) und einem Getriebe, wobei der Motor und/oder das Getriebe als montierbares Funktionsmodul ausgebildet ist und das Getriebe als montierbares Funktionsmodul mit einer in einem Getriebegehäuse gelagerten Getriebeeingangswelle (31) ausgebildet ist, **gekennzeichnet durch** eine Einheit (20), wobei die Getriebeeingangswelle (31) über die im Getriebegehäuse über eine Rastverbindung fixierte Binheit (20) fixiert ist und die Getriebeeingangswelle (31) über eine Rastverbindung in der im Getriebegehäuse fixierten Einheit (20) fixiert ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeeingangswelle (31) 2-fach im Getriebegehäuse (10) ge-

lagert ist.

3. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung des Elektromotors (17) als montierbare Funktionseinheit, die über eine Dämpfungseinheit im Gehäuse gelagert ist.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungseinheit wenigstens ein Teil einer Ausgleichkupplung bildet.
5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungseinheit zumindest einen Gummiring umfasst.
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (1A) und das Getriebe über eine Kupplung verbunden sind.
7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (1A) und das Getriebe über eine Steckkupplung verbunden sind.
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung zumindest teilweise einstückig mit einem Lüfter (34) ausgebildet ist.
9. Winkelschleifmaschinengetriebe, das als Funktionsmodul ausgebildet ist, mit einem Getriebegehäuse und mit einer im Getriebegehäuse 2-fach gelagerten Getriebeeingangswelle (31), **gekennzeichnet durch** eine Einheit (20), wobei die Getriebeeingangswelle (31) über die im Getriebegehäuse über eine Rastverbindung fixierte Einheit (20) fixiert ist und die Getriebeeingangswelle (31) über eine Rastverbindung in der im Getriebegehäuse fixierten Einheit (20) fixiert ist.

Claims

1. Portable power tool, in particular an angle grinder, having a motor (1A) and gearing, wherein the motor and/or the gearing is designed as a mountable functional module and the gearing, as a mountable functional module, is formed with a gear input shaft (31) mounted in a gearbox, **characterized by** a unit (20), wherein the gear input shaft (31) is fixed via the unit (20) fixed in the gearbox via a detent connection, and the gear input shaft (31) is fixed via a detent connection in the unit (20) fixed in the gearbox.
2. Portable power tool according to Claim 1, **charac-**

terized in that the gear input shaft (31) is supported at two bearing points in the gearbox (10).

3. Portable power tool according to either of the preceding claims, **characterized by** the design of the electric motor (17) as a mountable functional unit which is mounted in the gearbox via a damping unit.
4. Portable power tool according to Claim 3, **characterized in that** the damping unit forms at least part of a compensating coupling.
5. Portable power tool according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the damping unit comprises at least one rubber ring.
6. Portable power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the motor (1A) and the gearing are connected via a coupling.
7. Portable power tool according to Claim 6, **characterized in that** the motor (1A) and the gearing are connected via a push-in coupling.
8. Portable power tool according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the coupling is formed at least partly in one piece with a fan (34).
9. Angle grinder gearing which is designed as a functional module, comprising a gearbox and comprising a gear input shaft (31) supported at two bearing points in the gearbox, **characterized by** a unit (20), wherein the gear input shaft (31) is fixed via the unit (20) fixed in the gearbox via a detent connection, and the gear input shaft (31) is fixed via a detent connection in the unit (20) fixed in the gearbox.

Revendications

1. Machine-outil à main, notamment meuleuse d'angle, comprenant un moteur (1A) et une boîte de vitesses, le moteur et/ou la boîte de vitesses étant réalisé sous forme de module fonctionnel montable, et la boîte de vitesses étant réalisée sous forme de module fonctionnel montable avec un arbre d'entrée de boîte de vitesses (31) monté dans un carter de boîte de vitesses, **caractérisée par** une unité (20), l'arbre d'entrée de boîte de vitesses (31) étant fixé par le biais de l'unité (20) fixée dans le carter de boîte de vitesses par le biais d'une connexion par encliquetage, et l'arbre d'entrée de boîte de vitesses (31) étant fixé par le biais d'une connexion par encliquetage dans l'unité (20) fixée dans le carter de boîte de vitesses.
2. Machine-outil à main selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'arbre d'entrée de boîte de

vitesses (31) est supporté deux fois dans le carter de boîte de vitesses (10).

3. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** la réalisation d'un moteur électrique (17) en tant qu'unité fonctionnelle montable, qui est supportée par le biais d'une unité d'amortissement dans le carter. 5
4. Machine-outil à main selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'unité d'amortissement forme au moins une partie d'un accouplement de compensation. 10
5. Machine-outil à main selon les revendications 3 ou 4, **caractérisée en ce que** l'unité d'amortissement comprend au moins une bague en caoutchouc. 15
6. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moteur (1A) et la boîte de vitesses sont connectés par le biais d'un accouplement. 20
7. Machine-outil à main selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le moteur (1A) et la boîte de vitesses sont connectés par le biais d'un accouplement enfichable. 25
8. Machine-outil à main selon les revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce que** l'accouplement est réalisé au moins en partie d'une seule pièce avec un ventilateur (34). 30
9. Mécanisme de meuleuse d'angle, qui est réalisé sous forme de module fonctionnel, comprenant un carter de boîte de vitesses et un arbre d'entrée de boîte de vitesses (31) supporté deux fois dans le carter de boîte de vitesses, **caractérisé par** une unité (20), l'arbre d'entrée de boîte de vitesses (31) étant fixé par le biais de l'unité (20) fixée dans le carter de boîte de vitesses par le biais d'une connexion par encliquetage, et l'arbre d'entrée de boîte de vitesses (31) étant fixé par le biais d'une connexion par encliquetage dans l'unité (20) fixée dans le carter de boîte de vitesses. 35
40
45

50

55

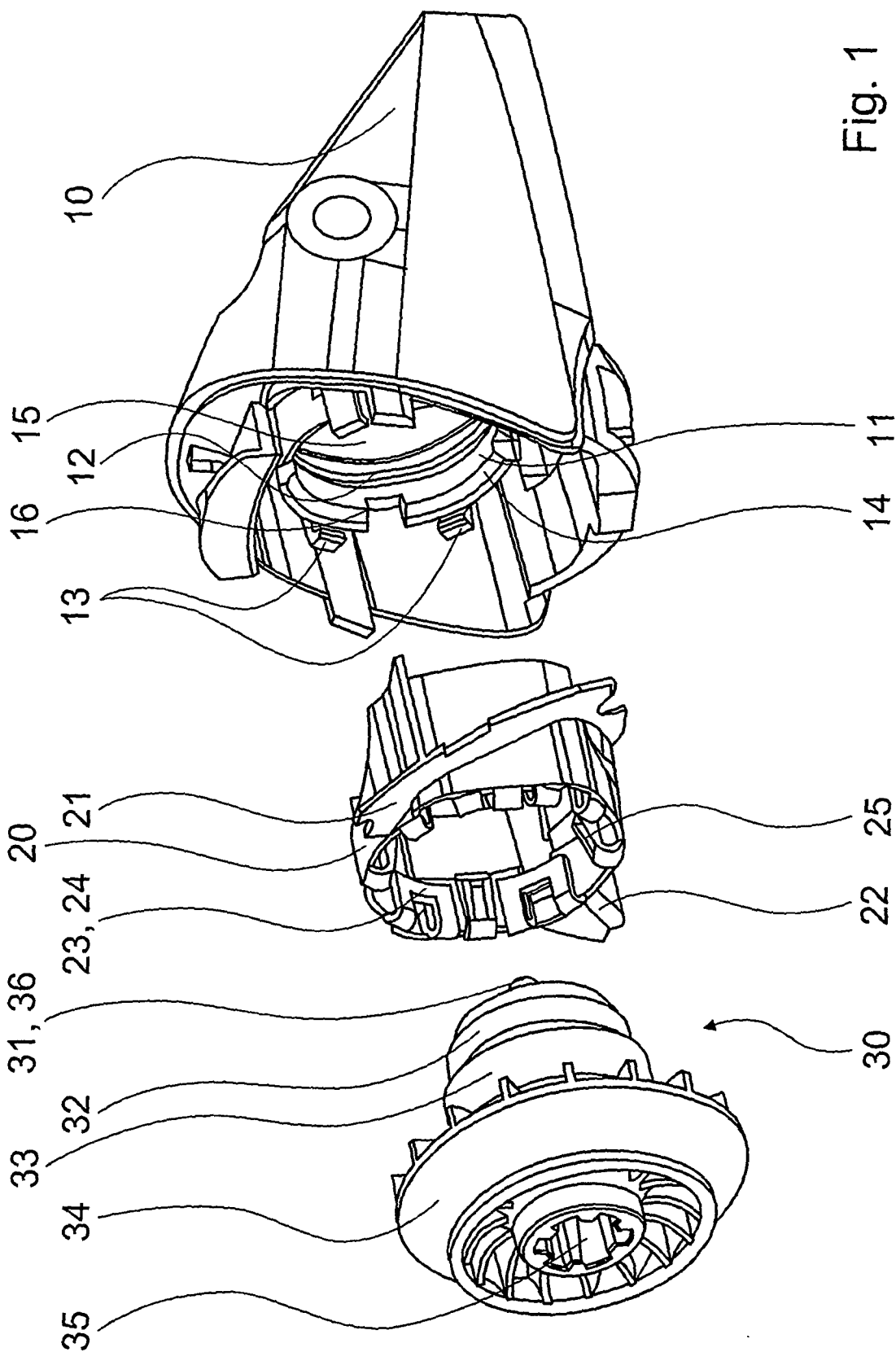


Fig. 1

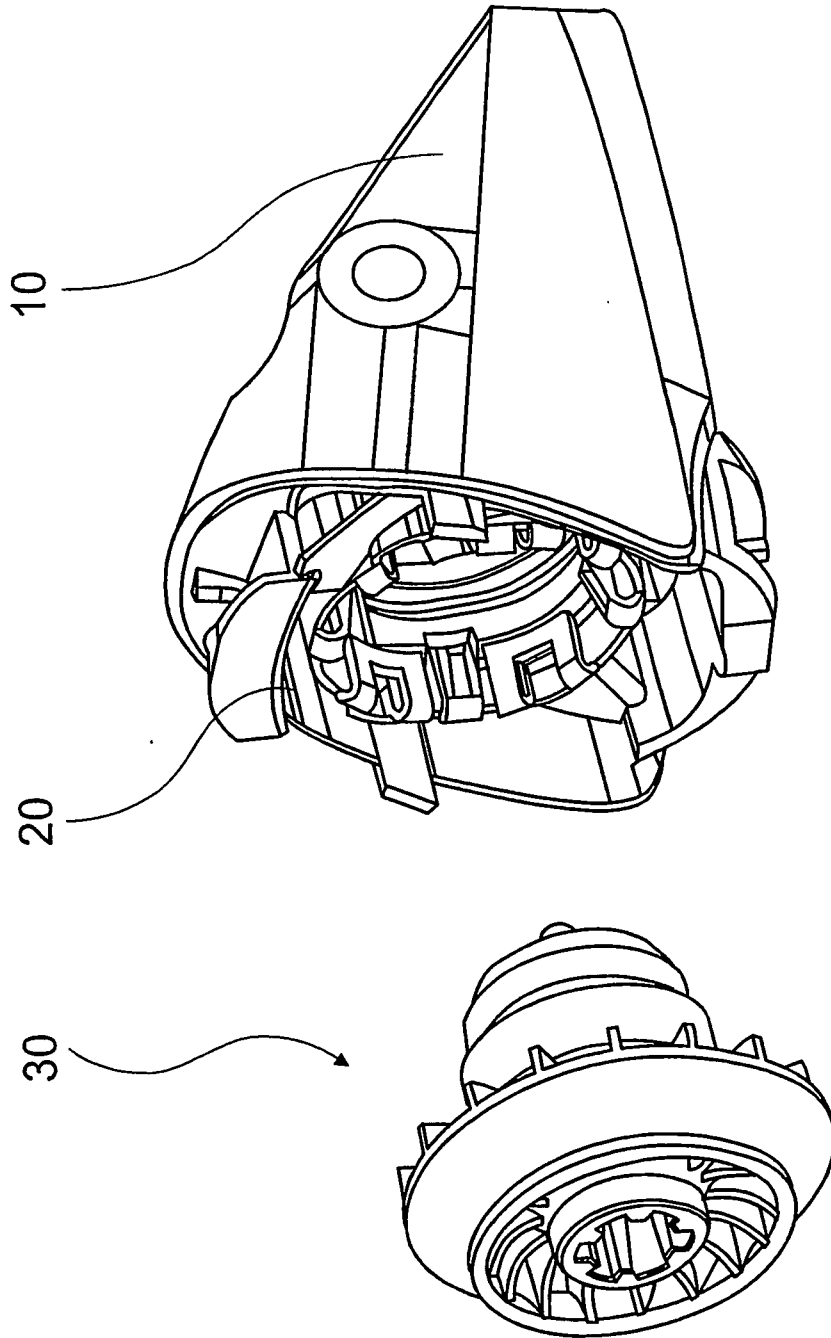


Fig. 2

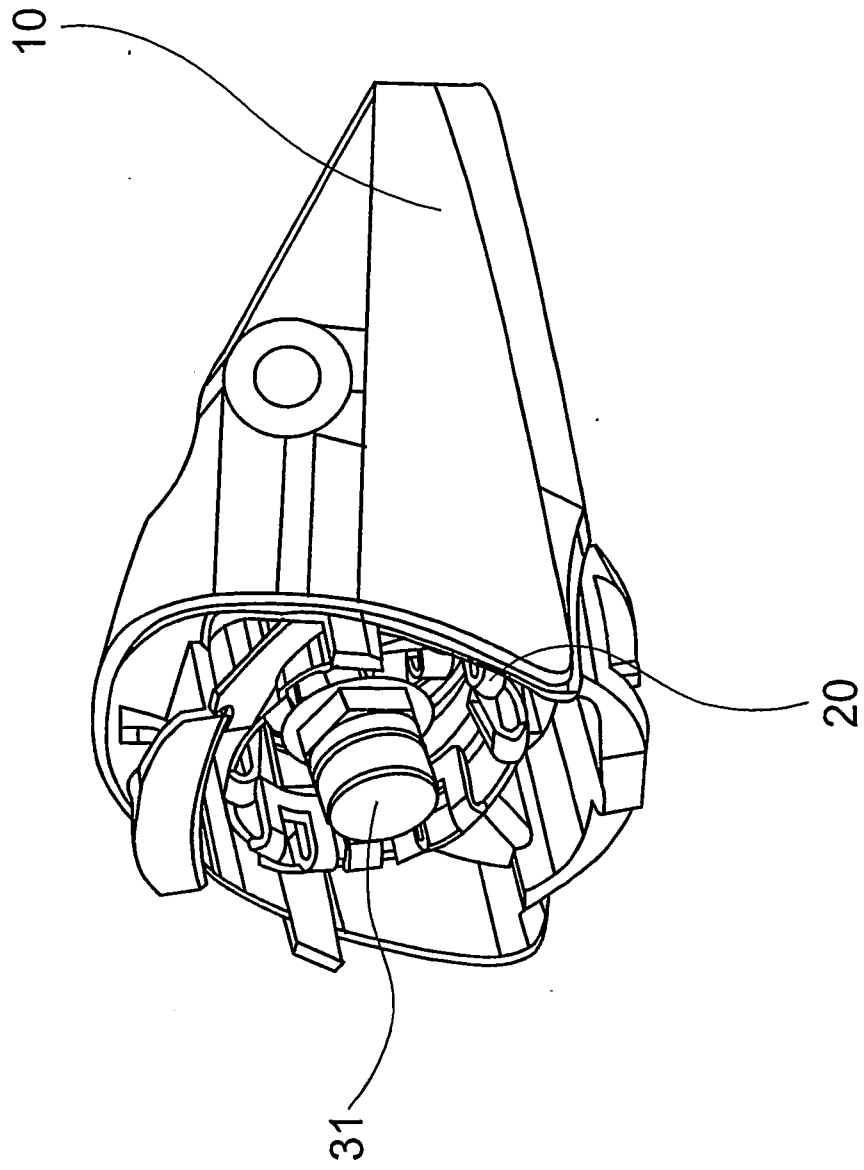


Fig.3

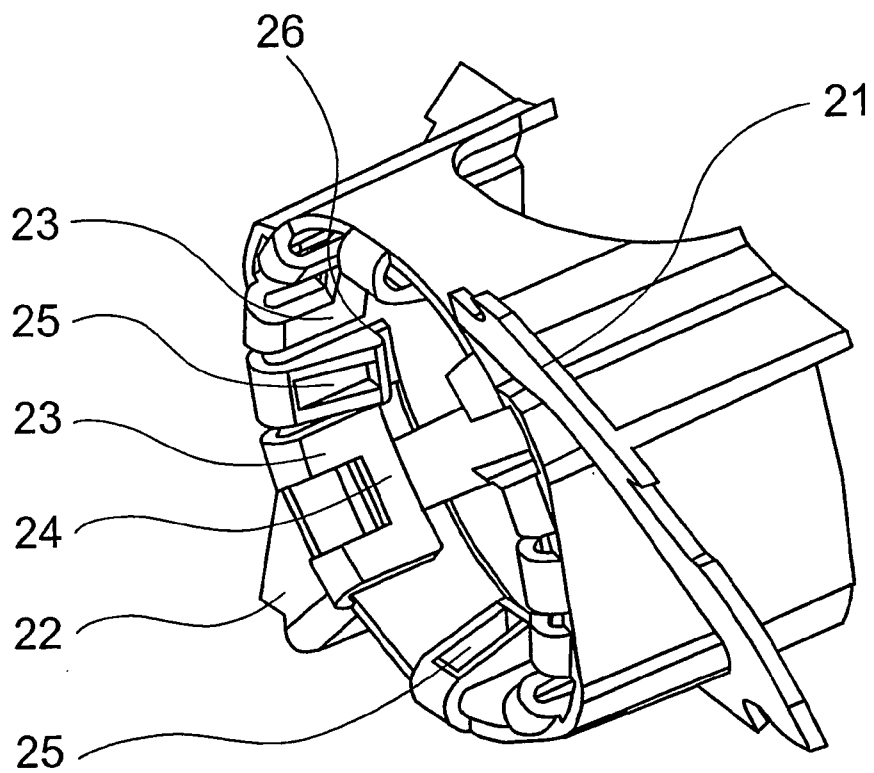


Fig. 4

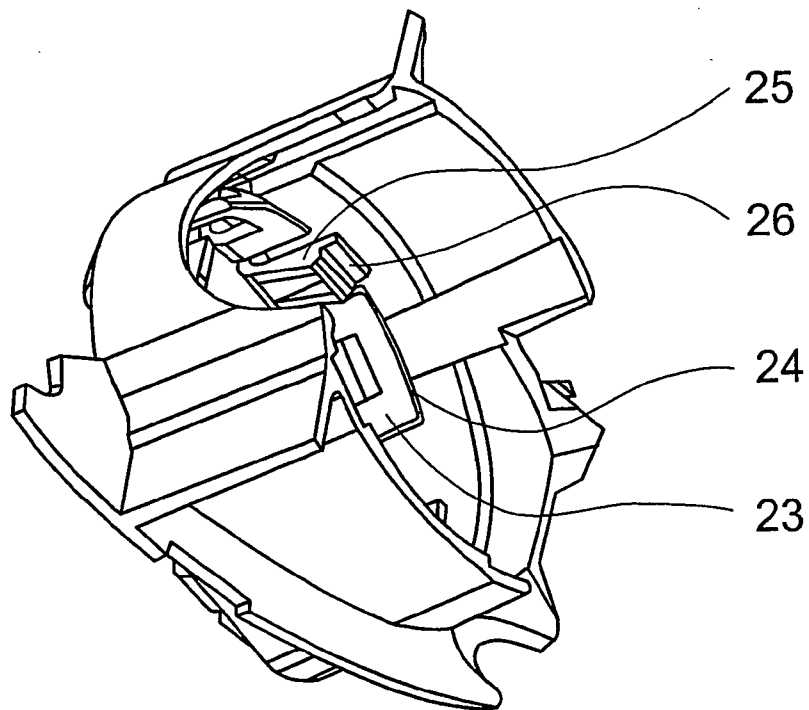


Fig. 5

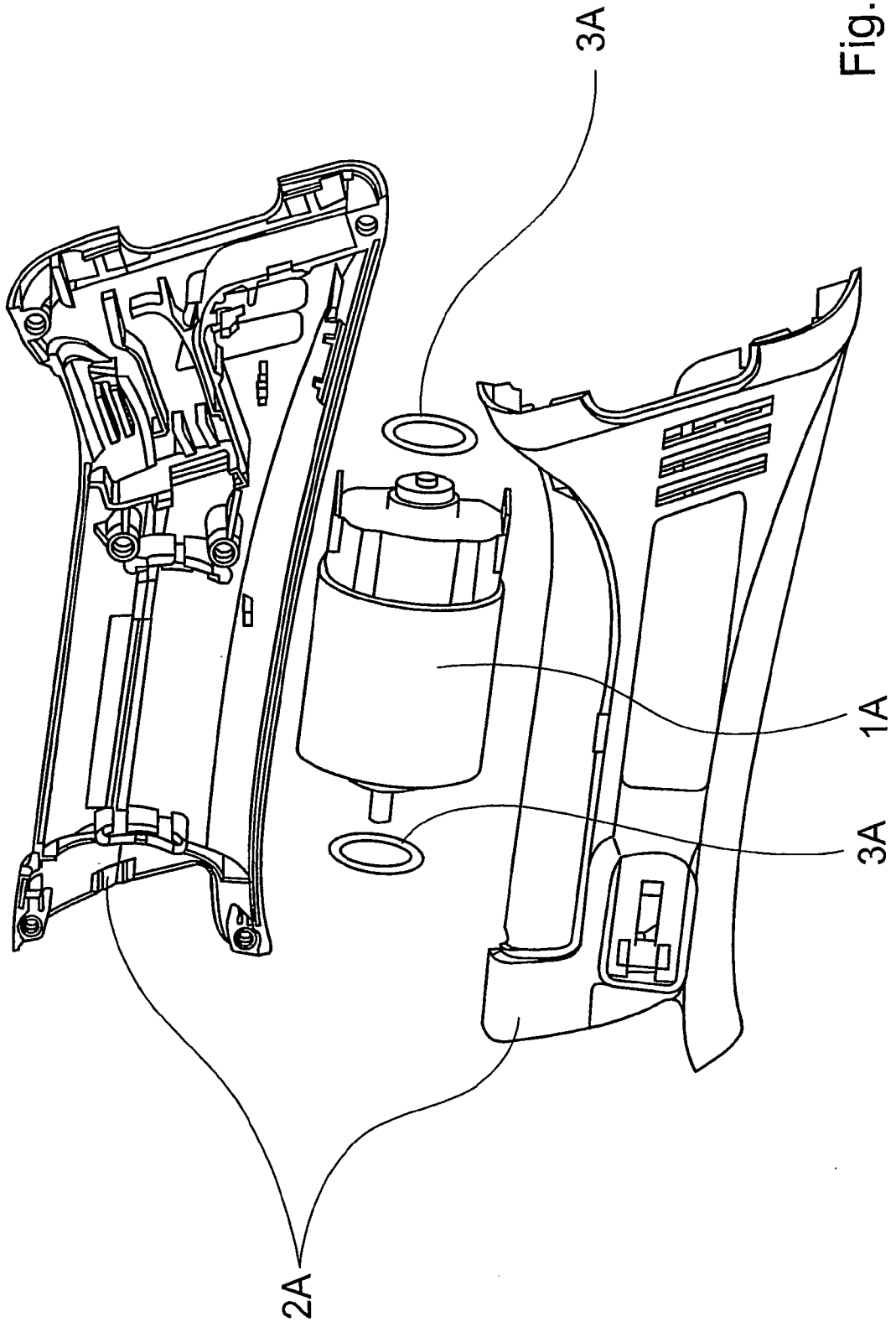


Fig. 1A

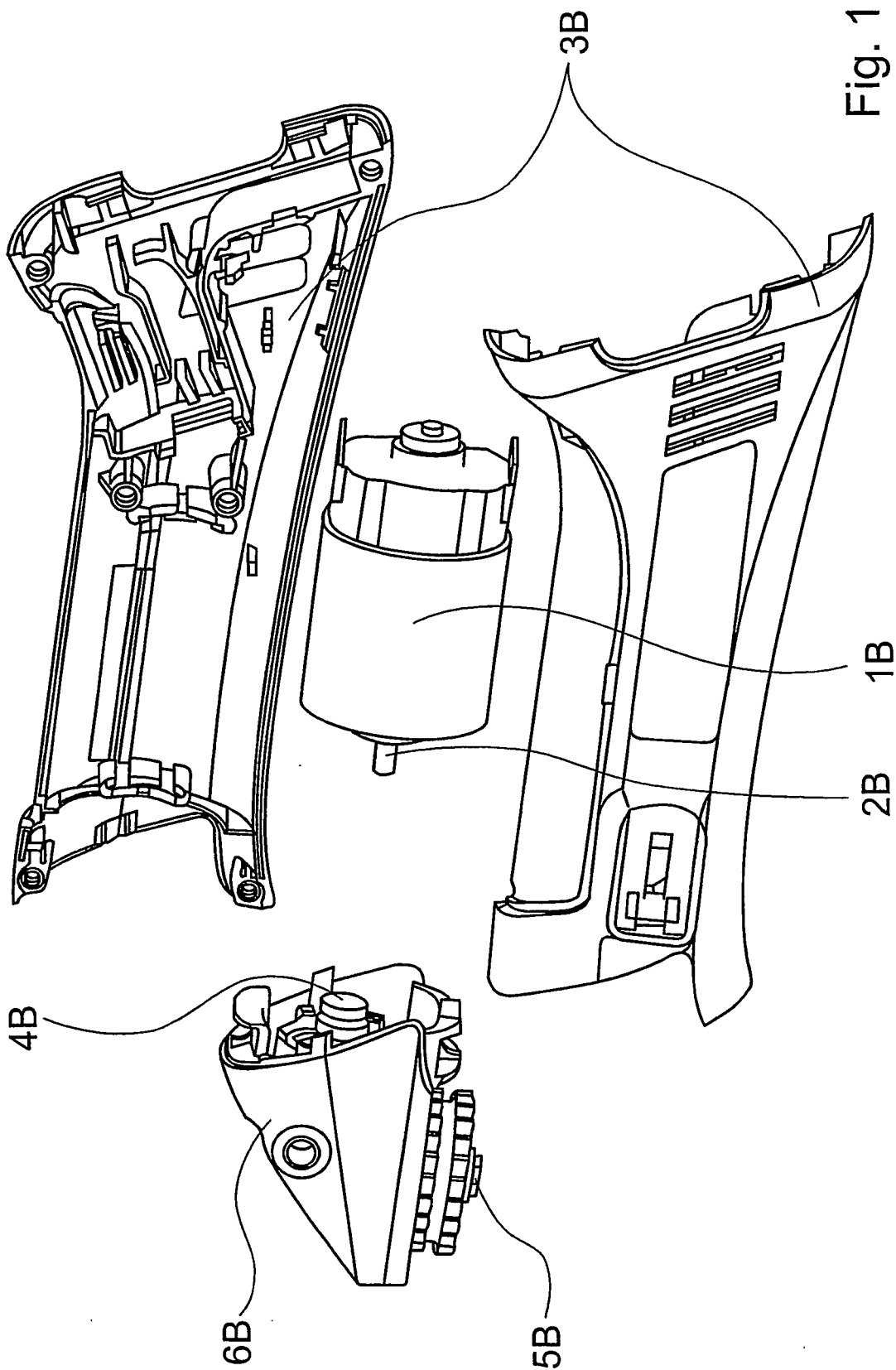


Fig. 1B

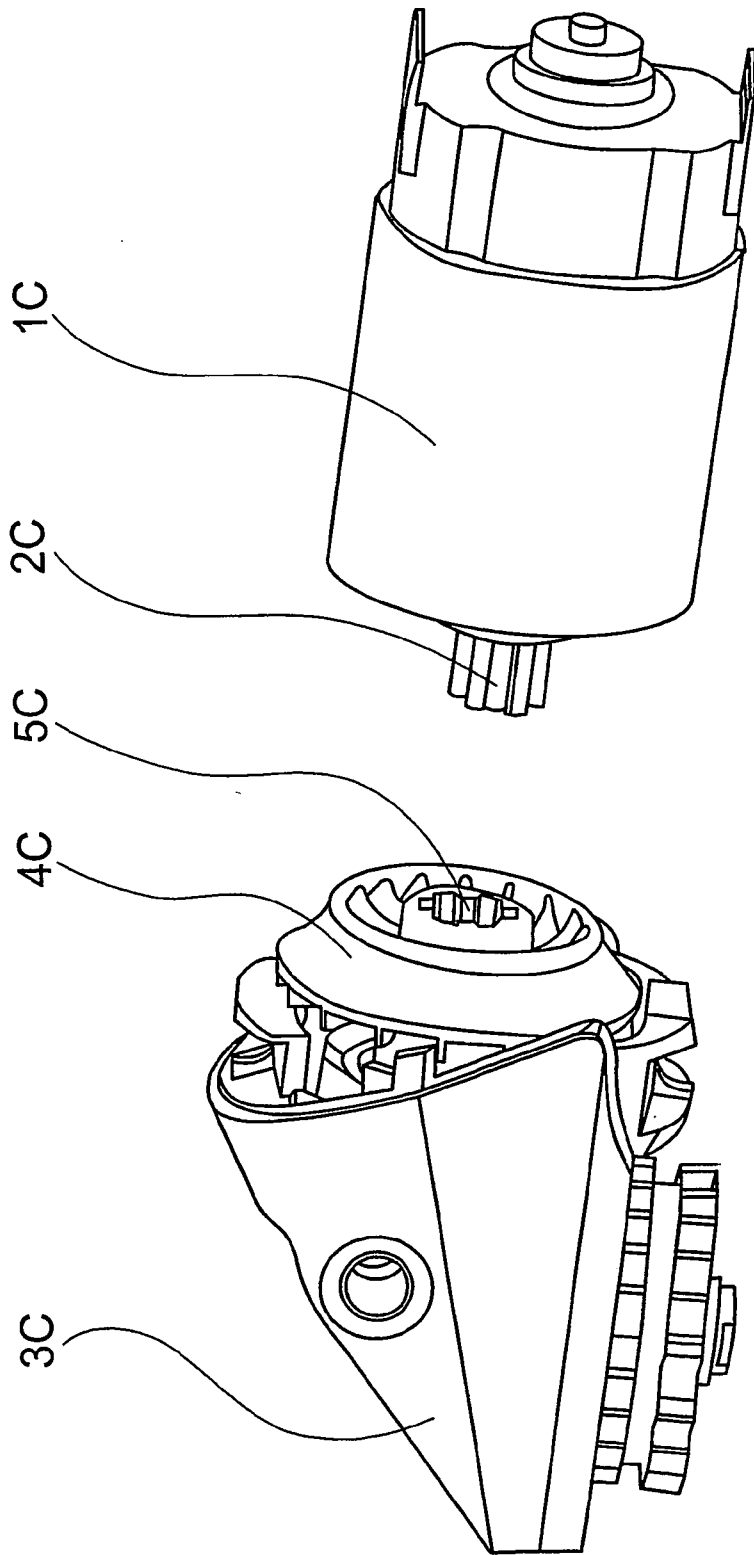


Fig. 1C

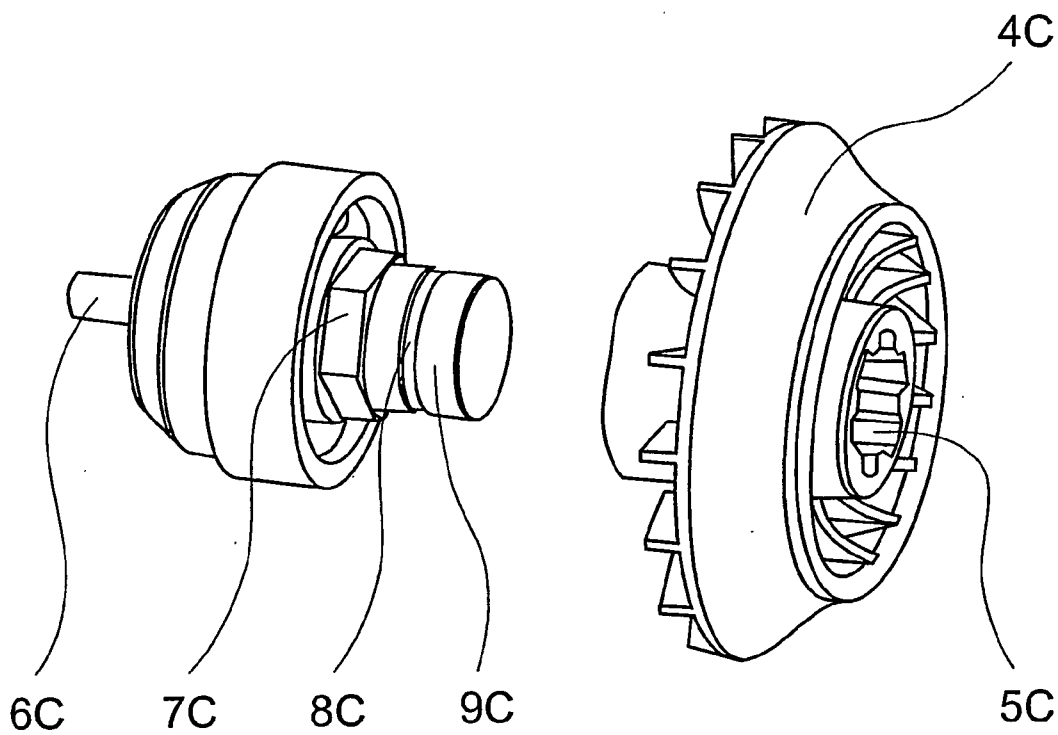


Fig. 2C

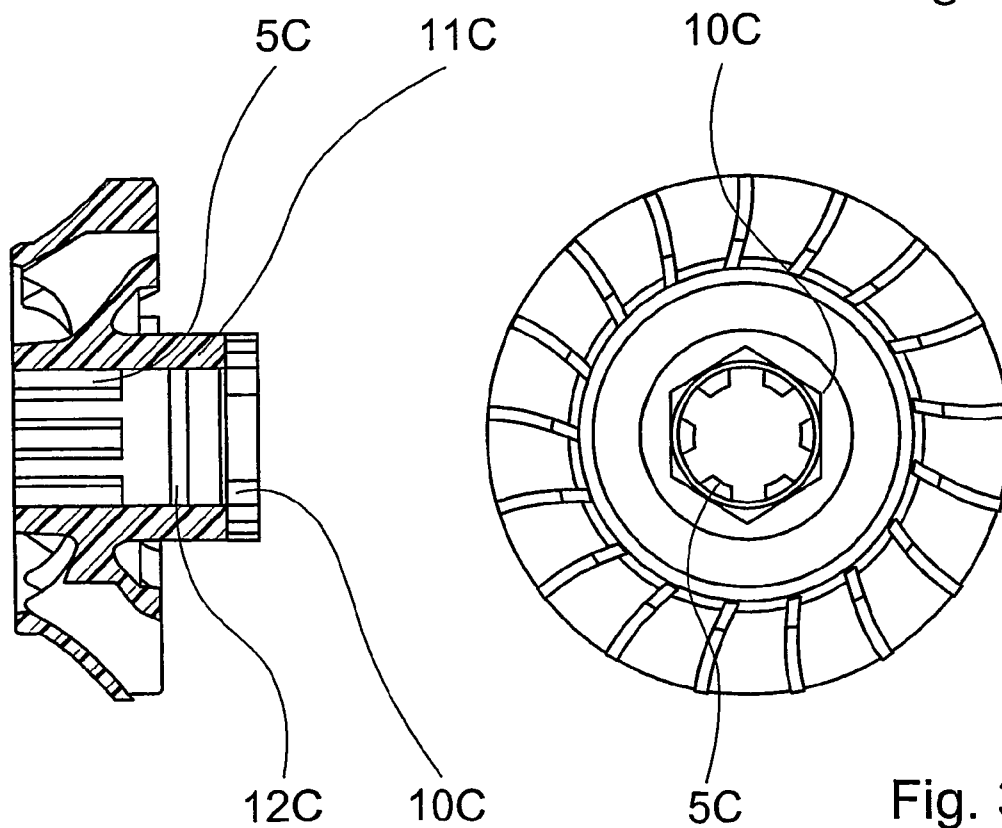


Fig. 3C

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6386961 B [0006]