

(19)



(11)

EP 1 923 176 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.2009 Patentblatt 2009/38

(51) Int Cl.:
B25D 11/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07021608.0**

(22) Anmeldetag: **07.11.2007**

(54) **Bohrhammer**

Hammer drill

Marteau perforateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **17.11.2006 DE 102006054288**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(73) Patentinhaber: **AEG Electric Tools GmbH**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder:
• **Vögele, Roland**
71364 Winnenden (DE)

• **Kumpf, Rainer**
74360 Illsfeld (DE)

(74) Vertreter: **Riedel, Peter et al**
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 393 864 EP-B- 0 016 771
DE-A1- 1 652 683 DE-A1- 10 045 618
DE-A1- 19 950 759 DE-U1- 29 800 248
US-A- 5 565 719

EP 1 923 176 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] Die Erfindung betrifft einen Bohrhammer mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bohrhämmer für den handgeführten Betrieb weisen in vorbekannter Bauform einen Antriebsmotor, eine vom Antriebsmotor drehend antreibbare Werkzeugspindel und ein Hammerwerk auf. Ein in einem Bohrfutter eingespannter Bohrer wird durch die Werkzeugspindel in Drehung versetzt. Der Antriebsmotor, der auch die Werkzeugspindel antreibt, betätigt darüber hinaus das Hammerwerk, welches axiale Hammerschläge auf den Bohrer ausübt. Beim Bohren in Stein oder vergleichbaren Materialien erzeugt der Bohrer ein Bohrloch unter gleichzeitiger Einwirkung seiner Drehbewegung und seiner axialen Hammerschläge.

[0003] Zur Erzeugung der kombinierten Dreh- und Schlagbewegung ist bei Bohrhämmern nach dem Stand der Technik eine zweite Welle parallel zur Werkzeugspindel angeordnet. Die Werkzeugspindel ist durch ein zweistufiges Getriebe vom Antriebsmotor angetrieben. Der Antriebsmotor treibt über eine erste Getriebestufe die zusätzliche Welle an, die ihrerseits die Werkzeugspindel über eine zweite Getriebestufe antreibt. Die zwischenliegende zweite Welle dient darüber hinaus als Antrieb für das Hammerwerk.

[0004] Die parallele Anordnung von zwei Wellen, nämlich der Werkzeugspindel und der Antriebswelle des Hammerwerkes erfordert einen entsprechenden Bauraum. Das Gleiche gilt auch für das zweistufige Getriebe. Die Anordnung ist großvolumig, schwer und kostenintensiv.

[0005] Aus der DE 298 00 248 UI ist ein Bohrhammer bekannt, dessen Werkzeugspindel und Hammerwerk jeweils mittels eines einstufigen Getriebes direkt von einer Motorwelle des Antriebsmotors angetrieben sind. Die Motorwelle weist hierzu zwei axial zueinander versetzte Verzahnungen auf, nämlich eine Stirnverzahnung zum Antrieb des Hammerwerkes, und eine Schneckenverzahnung zum Antrieb der Werkzeugspindel. Aus der Schneckenverzahnung folgt ein seitlich radialer Versatz der Motorwelle zur Werkzeugspindel, der in Verbindung mit dem axialen Versatz beider Verzahnungen an der Motorwelle einen entsprechend hohen Bauraum erfordert.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Bohrhammer derart weiterzubilden, daß sein Bauvolumen verringert ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Bohrhammer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Dazu wird vorgeschlagen, daß die Werkzeugspindel und das Hammerwerk jeweils mittels eines einstufigen Getriebes direkt von einer Motorwelle des Antriebsmotors angetrieben sind. Die Anordnung ist spielfrei, kompakt, leichtgewichtig und kostengünstig herstellbar. Das angetriebene Zahnrad der Werkzeugspindel liegt nahe zum oder sogar am griffseitigen Ende der Werkzeugspindel. Auf eine Vorgelegewelle kann ver-

zichtet werden, so dass das Getriebegehäuse im werkzeugnahen Bereich vergleichsweise schlank gestaltet werden kann. Dies vereinfacht Arbeiten unter räumlich beengten Bedingungen. Bei verringerter Teilezahl und insbesondere verringertem Gewicht ist der Schwerpunkt des Bohrhammers näher zum Handgriff verschoben, was die Ergonomie beim Arbeiten verbessert.

[0009] Das einstufige Getriebe zwischen der Motorwelle und der Werkzeugspindel ist ein Winkelgetriebe, welches durch ein Ritzel der Motorwelle und ein mit dem Ritzel in Eingriff stehendes Tellerrad der Werkzeugspindel gebildet ist. Das Ritzel der Motorwelle weist eine Stirnverzahnung auf, während das Tellerrad als Kronenrad ausgebildet ist. Die insbesondere als Geradverzahnung ausgeführte Stirnverzahnung des Ritzels ist kostengünstig herstellbar. Trotz der winkligen Anordnung des Tellerrades zum Ritzel führt dessen Ausbildung als Kronenrad zu einem sauberen, verschleißarmen Kämmen der ineinander greifenden Verzahnungen. Gleichzeitig ermöglicht die Ausbildung des Ritzels mit einer Stirnverzahnung den zusätzlichen Antrieb des Hammerwerkes mittels des gleichen Ritzels.

[0010] Eine Drehachse des Hammerwerkes liegt im wesentlichen parallel zur Motorachse, wobei das einstufige Getriebe zwischen der Motorwelle und dem Hammerwerk durch ein Stirnradgetriebe gebildet ist. Das Ritzel der Motorwelle mit der Stirnverzahnung steht sowohl im Eingriff mit dem Kronenrad der Werkzeugspindel als auch mit einem Stirnrad des Hammerwerkes. An der Motorwelle bzw. deren Ritzel ist nur eine einzige Verzahnung anzubringen. Die Anordnung ist platzsparend und kostengünstig.

[0011] In bevorzugter Weiterbildung sind eine Motorachse der Motorwelle und eine Spindelachse der Werkzeugspindel in einem Winkel zueinander angeordnet, wobei der Winkel in einem Bereich von einschließlich 60° bis einschließlich 120° liegt und insbesondere etwa 90° beträgt. Die winklige Anordnung von Motorachse und Spindelachse ermöglicht eine kurze Bauform. In dem Winkelgetriebe mit Ritzel und Tellerrad kann mittels des nur einstufigen Getriebes die Drehzahl des Antriebsmotors hinreichend auf die gewünschte Drehzahl der Werkzeugspindel herabgesetzt werden.

[0012] In bevorzugter Weiterbildung steht das Ritzel der Motorwelle bezogen auf seine Achsrichtung in gleicher Höhe im Eingriff mit dem Kronenrad der Werkzeugspindel und mit dem Stirnrad des Hammerwerkes. Insbesondere liegen Eingriffspunkte des Ritzels mit dem Tellerrad der Werkzeugspindel und dem Stirnrad des Hammerwerkes bezogen auf die Achsrichtung der Motorwelle radial einander gegenüber. Die am Ritzel angreifenden, durch das Tellerrad und das gegenüberliegende Stirnrad hervorgerufenen Belastungen wirken symmetrisch und im wesentlichen frei von Exzentrizitäten auf die Motorwelle ein. Die Getriebe und die Motorlagerung unterliegen geringen Belastungen und können entsprechend klein, leicht und kostengünstig dimensioniert sein.

[0013] In einer zweckmäßigen Ausführung sind der

Antriebsmotor, die Werkzeugspindel und das Hammerwerk zwischen zwei Gehäuseschalen aus Kunststoff angeordnet, wobei zumindest ein Lager der Motorwelle und zumindest ein Lager des Hammerwerks in einem gemeinsamen Lagersteg insbesondere aus Leichtmetall gehalten sind, und wobei der Lagersteg zwischen den beiden Gehäuseschalen fixiert ist. Der gemeinsame Lagersteg erzeugt eine erhöhte Steifigkeit der Lagerung und damit eine verbesserte Genauigkeit der gegenseitigen Ausrichtung der verschiedenen Komponenten. Insbesondere ist die Präzision der gegenseitigen Ausrichtung von der Motorwelle und dem direkt davon angetriebenen Hammerwerk verbessert. Für eine kompakte Bauform kann der Achsabstand von Motorwelle und Hammerwerk verringert werden. Außerdem wird die erforderliche Steifigkeit der Lagerung alleine durch den Lagersteg aufgebracht, so dass für das Getriebegehäuse ein vergleichsweise weicher, schlagzäher Kunststoff eingesetzt werden kann. Der Lagersteg kann gemeinsam mit den restlichen Teilen wie Motoranker, Werkzeugspindel, Hammerwerk, elektrische Komponenten oder dergleichen in die Kunststoffschalen eingelegt und zwischen den beiden Schalen formschlüssig bzw. klemmend fixiert werden. Die Montage ist einfach und kostengünstig. Der Ausschuss bei der Montage ist verringert. Die Lebensdauer des Bohrhammers ist vergrößert.

[0014] Das Hammerwerk ist vorteilhaft ein pneumatisches Hammerwerk mit einem durch ein Exzenterrad und ein Pleuel angetriebenen Druckkolben.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittdarstellung durch einen erfindungsgemäß ausgeführten Bohrhammer mit einer Übersichtsdarstellung der gegenseitigen Anordnung von Antriebsmotor, Werkzeugspindel und Hammerwerk;

Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht der Anordnung nach Fig. 1 im Antriebsbereich der Werkzeugspindel und des Hammerwerkes mit Einzelheiten der jeweils hierzu vorgesehenen einstufigen Getriebe.

[0016] Fig. 1 zeigt eine Längsschnittdarstellung durch einen erfindungsgemäß ausgeführten Bohrhammer. Der Bohrhammer weist einen elektrischen Antriebsmotor 1, eine vom Antriebsmotor 1 drehend antreibbare Werkzeugspindel 2 und ein Hammerwerk 3 auf. Der elektrische Antriebsmotor 1 ist zur Versorgung mit Netzspannung vorgesehen. Es kann auch ein Akkubetrieb oder dergleichen zweckmäßig sein. Anstelle des elektrischen Antriebsmotors 1 kann auch ein Verbrennungsmotor vorgesehen sein.

[0017] Der Bohrhammer ist in seiner gewöhnlichen Betriebsposition gezeigt, in der er vom Benutzer mit der Hand gehalten und geführt wird. Hierbei liegt eine Spindelachse 8 etwa horizontal, während eine Motorwelle 6

des Antriebsmotors 1 mit ihrer Motorachse 7 etwa vertikal angeordnet ist. Die Motorachse 7 und die Spindelachse 8 liegen im gezeigten Ausführungsbeispiel in einem Winkel α von 90° zueinander. Der Winkel α liegt vorteilhaft in einem Bereich von einschließlich 60° bis einschließlich 120° .

[0018] Die Werkzeugspindel 2 ist direkt von der Motorwelle 6 des Antriebsmotors 1 mittels eines einstufigen Getriebes 4 angetrieben. Hierzu ist einteilig mit der Motorwelle 6 ein Ritzel 9 ausgeformt, während ein Tellerrad 10 drehfest mit der drehbar gelagerten Werkzeugspindel 2 an ihrem griffseitigen Ende oder in unmittelbarer Nähe dazu verbunden ist. Das Ritzel 9 und das Tellerrad 10 bilden zusammen ein einstufiges Untersetzungsgetriebe in Form eines Winkelgetriebes, bei dem das Ritzel 9 der Motorwelle 6 mit dem Tellerrad 10 der Werkzeugspindel 10 direkt in Eingriff steht. Durch Drehung der Motorwelle 6 wird die Werkzeugspindel 2 über das einstufige Getriebe 4 um die Spindelachse 8 drehend angetrieben. Das einstufige Getriebe 4 ist ein Untersetzungsgetriebe, in dem die Arbeitsdrehzahl des Antriebsmotors 1 auf eine verringerte Drehzahl der Werkzeugspindel 2 herabgesetzt wird.

[0019] Am freien Arbeitsende der Werkzeugspindel 2 ist ein Spannfutter 27 für einen nicht dargestellten Bohrer angeordnet. Das Spannfutter 27 ist drehfest mit der Werkzeugspindel 2 verbunden und überträgt die Drehbewegung der Werkzeugspindel 2 auf den eingespannten Bohrer.

[0020] Zusätzlich zum Getriebe 4 ist ein weiteres einstufiges Getriebe 5 vorgesehen, mittels dessen das Hammerwerk 3 direkt von der Motorwelle 6 des Antriebsmotors 1 angetrieben ist. Hierzu weist das Hammerwerk 3 ein Exzenterrad 22 mit einem angeformten Stirnrad 14 auf, welches direkt mit dem Ritzel 9 der Motorwelle 6 kämmt. Das einstufige Getriebe 5 zwischen der Motorwelle 6 und dem Hammerwerk 3 ist ein untersetzendes Stirnradgetriebe, welches aus dem Ritzel 9 und dem Stirnrad 14 gebildet ist.

[0021] Die Werkzeugspindel 2 ist als hohles Rohr ausgeführt, in dem rückwärtig des Spannfutters 27 ein Stößel 26, ein Döpper 25 und ein Druckkolben 24 in Richtung der Spindelachse 8 längsverschiebbar geführt sind. Das Hammerwerk 3 ist ein pneumatisches Hammerwerk, bei dem der Druckkolben 24 über ein Pleuel 23 durch das drehend angetriebene Exzenterrad 22 in Richtung der Spindelachse 8 eine oszillierende Bewegung ausführt. Über ein Luftpolster in der hohlen Werkzeugspindel wird diese oszillierende Bewegung auf den Döpper 25 übertragen, der beim Auftreffen auf den Stößel 26 seine kinetische Schlagenergie durch den Stößel 26 auf den eingespannten, nicht dargestellten Bohrer überträgt. Die Schlagbewegung und die Drehbewegung des Bohrers wird über die beiden einstufigen Getriebe 4, 5 direkt vom gemeinsamen Ritzel 9 des Antriebsmotors 1 erzeugt.

[0022] Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Detailansicht der Anordnung nach Fig. 1 im Bereich der beiden Getriebe 4, 5. Es ist zu erkennen, daß das Ritzel 9 eine bis zum

freien Ende durchgehende Stirnverzahnung 11 aufweist, die im gezeigten Ausführungsbeispiel als Geradverzahnung ausgeführt ist. Es kann auch eine spiralförmige Schrägverzahnung zweckmäßig sein. Das Tellerrad 10 der Werkzeugspindel 2 ist als Kronenrad 13 ausgeführt, dessen Zähne in die Stirnverzahnung 11 an einem Eingriffspunkt 15 eingreifen. Alternativ kann es auch zweckmäßig sein, das Ritzel 9 im Bereich des Eingriffspunktes 15 als Kegelritzel auszuführen, wobei dann das Tellerrad 10 in geeigneter Weise als Kegelrad ausgeführt ist. Der Eingriffspunkt 15 liegt auf der dem Spannfutter 27 (Fig. 1) zugewandten Seite der Motorwelle 6.

[0023] Das Stirnrad 14 weist auf seiner Umfangseite eine nicht näher dargestellte Geradverzahnung auf, die an einem Eingriffspunkt 16 mit der Stirnverzahnung 11 des Ritzels 9 kämmend in Eingriff steht. Durchmesser und Zähnezahl des Stirnrades 14 betragen ein Vielfaches vom Ritzel 9, so daß das Getriebe 5 ein Untersetzungsgetriebe ist, bei dem die Arbeitsdrehzahl des Antriebsmotors 1 auf eine verringerte Antriebsdrehzahl des Hammerwerks 3 herabgesetzt wird.

[0024] Das Hammerwerk 3 einschließlich seines Exzenterrades 22 mit dem angeformten Stirnrad 14 ist auf der dem Spannfutter 27 (Fig. 1) abgewandten Seite der Motorwelle 6 derart angeordnet, daß der Eingriffspunkt 16 bezogen auf die Achsrichtung der Motorachse 7 auf gleicher Höhe mit dem Eingriffspunkt 15 des Getriebes 4 liegt. Die beiden Eingriffspunkte 15, 16 der beiden einstufigen Getriebe 4, 5 liegen bezogen auf die Motorachse 7 einander gegenüber. Die Stirnverzahnung 11 liegt hierbei sowohl im Eingriff mit dem Kronenrad 13 am Eingriffspunkt 15, als auch im Eingriff mit dem Stirnrad 14 am Eingriffspunkt 16.

[0025] Es kann auch eine Ausführung zweckmäßig sein, bei der das Ritzel 9 im unteren Bereich die Stirnverzahnung 11 und im oberen Bereich nahe dem freien Ende eine Kegelverzahnung aufweist. In diesem Falle liegt dann der Eingriffspunkt 15 des als Kegelrad ausgeführten Tellerrades 10 oberhalb des Eingriffspunktes 16 vom Stirnrad 14.

[0026] Am Exzenterrad 22 ist eine Nabe 30 einteilig angeformt, mit der das Exzenterrad 22 unter Bildung eines Lagers 20 drehend auf einem Lagerzapfen 29 gelagert ist. Eine Mittelachse des Lagerzapfens 29 bildet eine Drehachse 12 des Hammerwerks 3, die parallel zur Motorachse 7 der Motorwelle 6 liegt. Das Exzenterrad 22 trägt einen schematisch angedeuteten Kurbelzapfen 32, der in ein Pleuelauge 31 des Pleuels 23 eingreift. Bei einer durch den Antriebsmotor 1 angetriebenen Drehung des Exzenterrades 22 um die Drehachse 12 führt der Kurbelzapfen 32 eine Kreisbahn entsprechend einem Pfeil 33 aus. Bezogen auf die Achsrichtung der Spindelachse 8 erfährt das Pleuelauge 31 eine oszillierende Bewegung zwischen zwei mit 31' und 31'' angegebenen Endpositionen. Diese werden über das Pleuel 23 auf den Druckkolben 24 übertragen, der eine entsprechende oszillierende Axialbewegung ausführt und auf den Döpper 25 (Fig. 1) überträgt.

[0027] Die gesamte Anordnung des Antriebsmotors 1, der Werkzeugspindel 2, des Hammerwerks 3 und weiterer, nicht näher beschriebener Komponenten ist in einem Maschinengehäuse angeordnet, welches zwei Gehäuseschalen 17, 18 aus Kunststoff umfaßt. Der besseren Übersichtlichkeit halber ist nur ein Ausschnitt einer geöffneten Gehäuseschale 17 gezeigt, während eine zweite, im wesentlichen symmetrisch dazu ausgebildete Gehäuseschale 18 die Anordnung verschließt. Im montierten Zustand der beiden Gehäuseschalen 17, 18 ist zwischen diesen ein schematisch angedeuteter Lagersteg 21 aus Metall, vorteilhaft aus Leichtmetall und insbesondere aus Aluminium formschlüssig bzw. klemmend fixiert. Der als Elektromotor ausgeführte Antriebsmotor 1 weist auf seiner Motorwelle 6 einen Anker 35 auf, an dessen den Getrieben 4, 5 zugewandten Stirnseite ein Lüfterrad 34 mitdrehend befestigt ist. Der Lagersteg 21 ist auf der den Getrieben 4, 5 zugewandten Seite des Lüfterrades 34 angeordnet.

[0028] Der Lagersteg 21 trägt den Lagerzapfen 29 des Lagers 20 vom Hammerwerk 3. Des weiteren ist ein als Wälzlager ausgebildetes Lager 19 zur Lagerung der Motorwelle 6 nahe am Ritzel 9 angeordnet, welches ebenfalls im Lagersteg 21 gehalten ist. Die Ausbildung des Lagersteges 21 aus Leichtmetall stellt eine tragfähige und lagegenaue Fixierung der Lager 19, 20 gegeneinander bei geringem radialem Abstand zueinander sicher. Es kann auch zweckmäßig sein, ein getriebeahes Lager der Werkzeugspindel 2 und/oder eine axiale Anlagenschulter des Kronenrades 13 am Lagersteg 21 zu fixieren.

Patentansprüche

1. Bohrhämmer mit einem insbesondere elektrischen Antriebsmotor (1), mit einer vom Antriebsmotor (1) drehend antreibbaren Werkzeugspindel (2) und mit einem Hammerwerk (3), wobei die Werkzeugspindel (2) und das Hammerwerk (3) jeweils mittels eines einstufigen Getriebes (4, 5) direkt von einer Motorwelle (6) des Antriebsmotors (1), angetrieben sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** das einstufige Getriebe (4) zwischen der Motorwelle (6) und der Werkzeugspindel (2) ein Winkelgetriebe ist, welches durch ein Ritzel (9) der Motorwelle (6) mit einer Stirnverzahnung (11) und ein mit dem Ritzel (9) in Eingriff stehendes Kronenrad (13) der Werkzeugspindel (2) gebildet ist, daß eine Drehachse (12) des Hammerwerks (3) im wesentlichen parallel zur Motorachse (7) liegt, wobei das einstufige Getriebe (5) zwischen der Motorwelle (6) und dem Hammerwerk (3) durch ein Stirnradgetriebe gebildet ist, und daß das Ritzel (9) der Motorwelle (6) mit der Stirnverzahnung (11) sowohl im Eingriff mit dem Kronenrad (13) der Werkzeugspindel (2) als auch mit einem Stirnrad (14) des Hammerwerks (3) steht.

2. Bohrhammer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Motorachse (7) der Motorwelle (6) und eine Spindelachse (8) der Werkzeugspindel (2) in einem Winkel (α) zu einander angeordnet sind, wobei der Winkel (α) in einem Bereich von einschließlich 60° bis einschließlich 120° liegt und insbesondere etwa 90° beträgt. 5
3. Bohrhammer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnverzahnung (11) des Ritzels (9) der Motorwelle (6) eine Geradverzahnung ist. 10
4. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das Ritzel (9) der Motorwelle (6) bezogen auf seine Achsrichtung in gleicher Höhe im Eingriff mit dem Kronenrad (13) der Werkzeugspindel (2) und mit dem Stirnrad (14) des Hammerwerks (3) steht. 15
5. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß Eingriffspunkte (15, 16) des Ritzels (9) mit dem Kronenrad (13) der Werkzeugspindel (2) und dem Stirnrad (14) des Hammerwerks (3) bezogen auf die Achsrichtung der Motorwelle (6) radial gegenüberliegen. 20
6. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (1), die Werkzeugspindel (2) und das Hammerwerk (3) zwischen zwei Gehäuseschalen (17, 18) aus Kunststoff angeordnet sind, wobei zumindest ein Lager (19) der Motorwelle (6) und zumindest ein Lager (20) des Hammerwerks (3) in einem gemeinsamen Lagersteg (21) aus Leichtmetall gehalten sind, und wobei der Lagersteg (21) zwischen den beiden Gehäuseschalen (17, 18) fixiert ist. 25
7. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß das Hammerwerk (3) ein pneumatisches Hammerwerk mit einem durch ein Exzenterrad (22) und ein Pleuel (23) angetriebenen Druckkolben (24) ist. 30

Claims

1. Hammer drill with an in particular electric drive motor (1), with a tool spindle (2) capable of being driven to rotate by the drive motor (1) and with a hammer mechanism (3), wherein the tool spindle (2) and the hammer mechanism (3) are directly driven by a motor shaft (6) of the drive motor (1) by means of single-stage gearboxes (4, 5),
characterised in that the single-stage gearbox (4) between the motor shaft (6) and the tool spindle (2) is a bevel gear system comprising a pinion (9) of the motor shaft (6) with spur toothing (11) and a crown 55

wheel (13) of the tool spindle (2) in engagement with the pinion (9), **in that** an axis of rotation (12) of the hammer mechanism (3) extends substantially parallel to the motor axis (7), wherein the single-stage gearbox (5) between the motor shaft (6) and the hammer mechanism (3) is a spur gear system, and **in that** the pinion (9) of the motor shaft (6), which is provided with the spur toothing (11), is in engagement both with the crown wheel (13) of the tool spindle (2) and with a spur gear (14) of the hammer mechanism (3).

2. Hammer drill according to claim 1,
characterised in that a motor axis (7) of the motor shaft (6) and a spindle axis (8) of the tool spindle (2) are arranged at an angle (α) relative to one another, the angle (α) lying within a range from 60° to 120° inclusive, being in particular approximately 90°. 15
3. Hammer drill according to claim 1 or 2,
characterised in that the spur toothing (11) of the pinion (9) of the motor shaft (6) comprises straight teeth. 20
4. Hammer drill according to any of claims 1 to 3,
characterised in that the pinion (9) of the motor shaft (6) is in engagement with the crown wheel (13) of the tool spindle (2) and with the spur gear (14) of the hammer mechanism (3) at the same level relative to its axial direction. 25
5. Hammer drill according to any of claims 1 to 4,
characterised in that points of engagement (15, 16) of the pinion (9) with the crown wheel (13) of the tool spindle (2) and with the spur gear (14) of the hammer mechanism (3) are positioned radially opposite one another relative to the axial direction of the motor shaft (6). 30
6. Hammer drill according to any of claims 1 to 5,
characterised in that the drive motor (1), the tool spindle (2) and the hammer mechanism (3) are placed between two housing shells (17, 18) made of plastic, wherein at least one bearing (19) of the motor shaft (6) and at least one bearing (20) of the hammer mechanism (3) are held in a common light alloy bearing web (21) and wherein the bearing web (21) is attached between the two housing shells (17, 18). 35
7. Hammer drill according to any of claims 1 to 6,
characterised in that the hammer mechanism (3) is a pneumatic hammer mechanism with a ram (24) driven by a cam gear (22) and a connecting rod (23). 40

Revendications

1. Marteau perforateur avec un moteur d'entraînement 55

- (1) en particulier électrique, une broche d'outil (2) apte à être entraînée en rotation par le moteur d'entraînement (1), et un mécanisme de percussion (3), la broche d'outil (2) et le mécanisme de percussion (3) étant entraînés chacun à l'aide d'un engrenage à simple démultiplication (4, 5), directement par un arbre (6) du moteur d'entraînement (1),
- caractérisé en ce que** l'engrenage à simple démultiplication (4) entre l'arbre de moteur (6) et la broche d'outil (2) est constitué par un engrenage d'angle qui est formé par un pignon (9) de l'arbre de moteur (6) à denture cylindrique (11) et par une couronne dentée (13) de la broche (2) qui est en prise avec le pignon (9), **en ce qu'un** axe de rotation (12) du mécanisme de percussion (3) est globalement parallèle à l'axe de moteur (7), l'engrenage à simple démultiplication (5) entre l'arbre de moteur (6) et le mécanisme de percussion (3) étant formé par un engrenage cylindrique, **et en ce que** le pignon (9) de l'arbre de moteur (6) à denture cylindrique (11) est en prise à la fois avec la couronne dentée (13) de la broche d'outil (2) et avec une roue dentée (14) du mécanisme de percussion (3).
2. Marteau perforateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** axe de moteur (7) de l'arbre de moteur (6) et un axe de broche (8) de la broche d'outil (2) sont disposés suivant un angle (α) l'un par rapport à l'autre, l'angle (α) étant situé dans une plage de 60° inclus à 120° inclus et étant en particulier d'environ 90°.
3. Marteau perforateur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la denture cylindrique (11) du pignon (9) de l'arbre de moteur (6) est constituée par une denture droite.
4. Marteau perforateur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le pignon (9) de l'arbre de moteur (6), par rapport à son sens axial, est en prise à la même hauteur avec la couronne dentée (13) de la broche d'outil (2) et avec la roue cylindrique (14) du mécanisme de percussion (3).
5. Marteau perforateur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les points de prise (15, 16) du pignon (9) avec la couronne dentée (13) de la broche d'outil (2) et avec la roue cylindrique (14) du mécanisme de percussion (3) se font face radialement par rapport au sens axial de l'arbre de moteur (6).
6. Marteau perforateur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le moteur d'entraînement (1), la broche d'outil (2) et le mécanisme de percussion (3) sont disposés entre deux coques de boîtier (17, 18) en matière plastique, au moins un palier (19) de l'arbre de moteur (6) et au moins un palier (20) du mécanisme de percussion (3) étant supportés dans une branche de montage commune (21) en métal léger, et la branche de montage (21) étant fixée entre les deux coques de boîtier (17, 18).
7. Marteau perforateur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le mécanisme de percussion (3) est constitué par un mécanisme de percussion pneumatique avec un piston de pression (24) entraîné par une roue d'excentrique (22) et par une bielle (23).

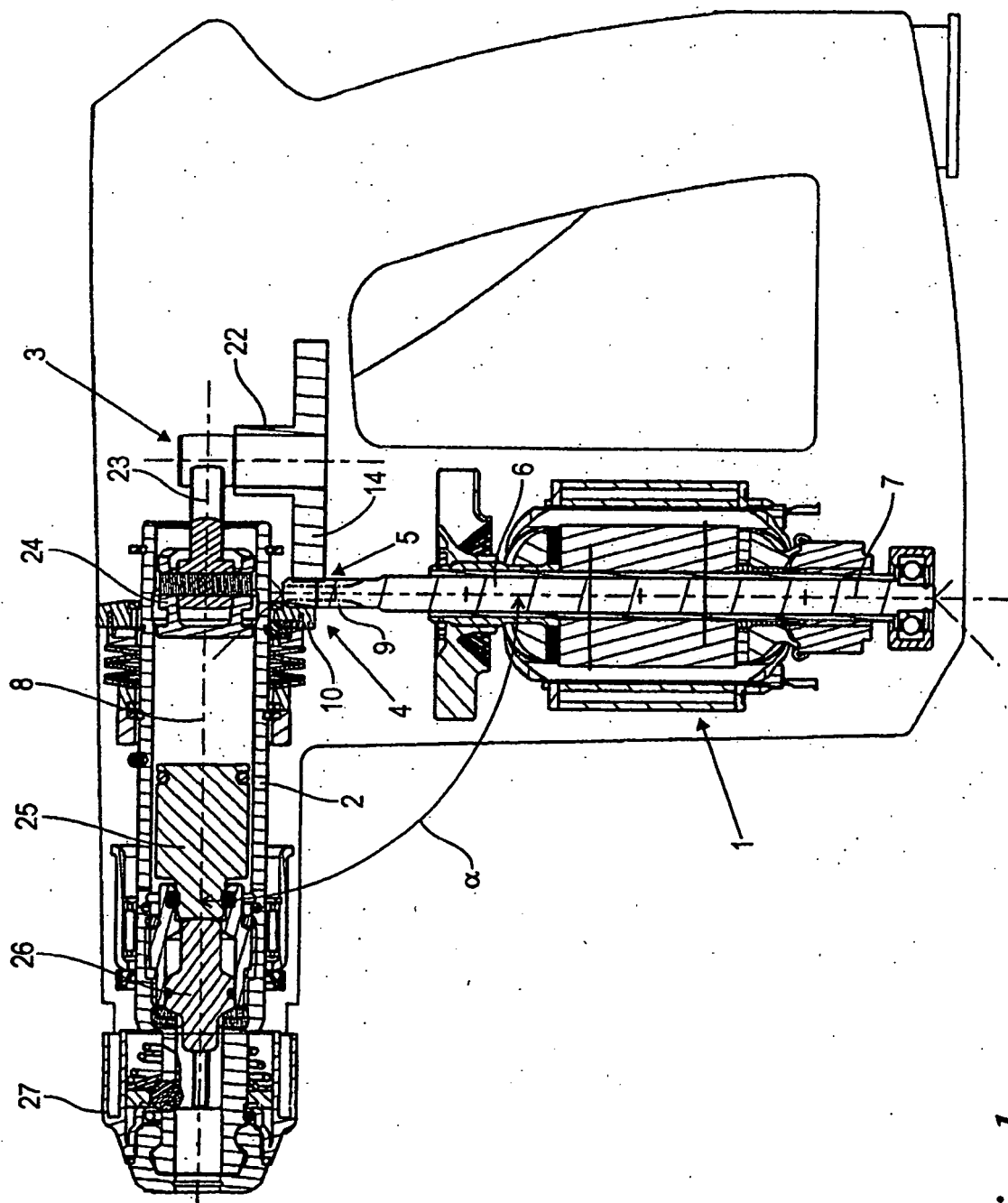


Fig. 1

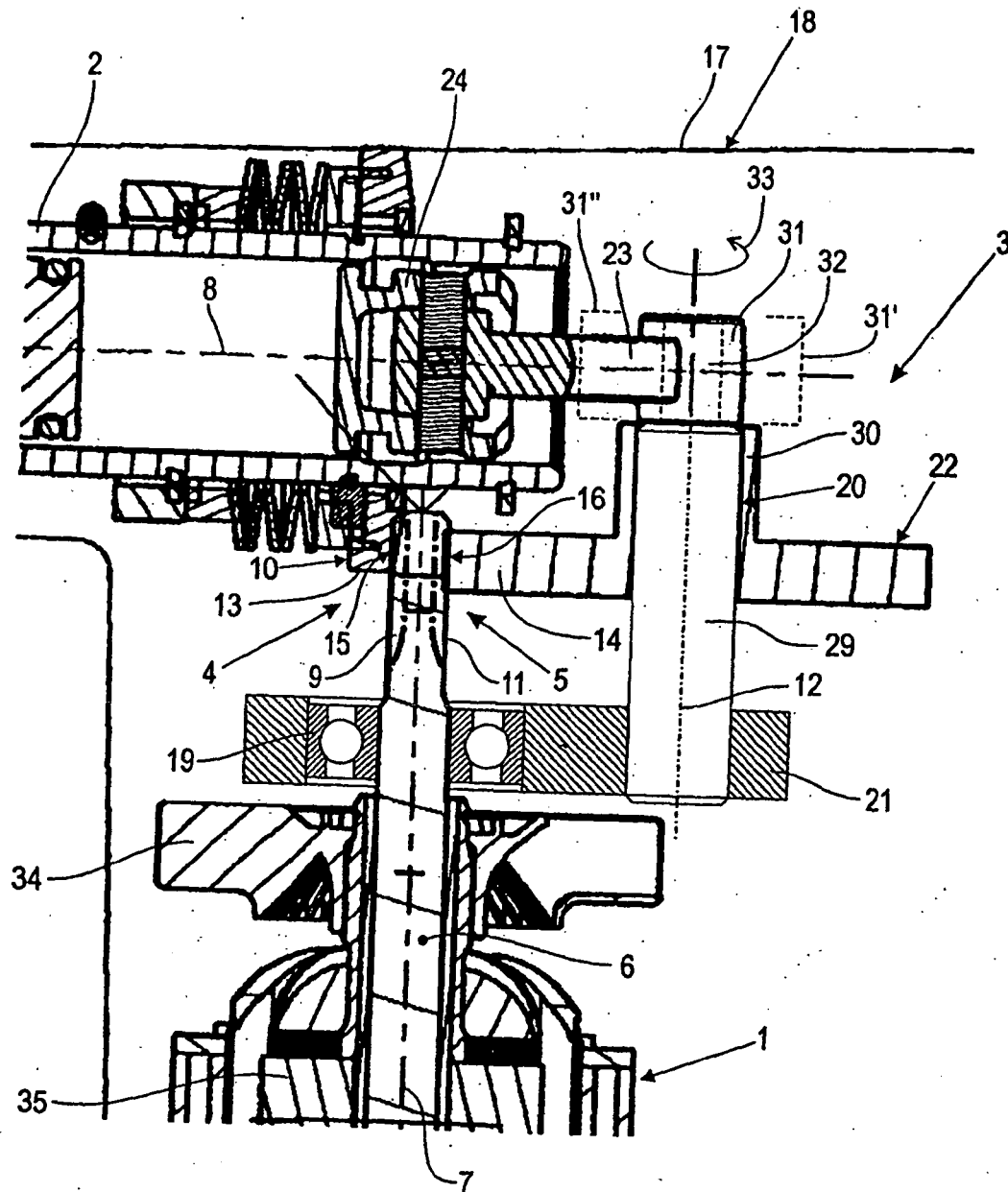


Fig. 2

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

- DE 29800248 [0005]