



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 050 192**  
**B2**

⑫

## **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift:  
**04.10.89**

⑥① Int. Cl. 4: **B 25 D 16/00, B 23 B 45/16**

②① Anmeldenummer: **81105591.2**

②② Anmeldetag: **16.07.81**

---

⑤④ **Bohrhammer.**

---

③⑩ Priorität: **21.10.80 DE 3039669**

⑦③ Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.04.82 Patentblatt 82/17**

⑦② Erfinder: **Bleicher, Manfred, Manosquerstrasse 36, D-7022 Leinfelden (DE)**  
Erfinder: **Buck, Manfred, Dipl.- Ing., Schwalbenstrasse 21/1, D-7024 Filderstadt 4 (DE)**  
Erfinder: **Fälchle, Jörg, Florainstrasse 2, D-7445 Bempflingen (DE)**  
Erfinder: **Wanner, Karl, Dr.- Ing., Moltkestrasse 10, D-7022 Leinfelden- Echterdingen (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.02.84 Patentblatt 84/8**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**04.10.89 Patentblatt 89/40**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE GB LI NL**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**DE-A-1 948 055**  
**DE-A-2 242 944**  
**DE-A-2 449 191**  
**DE-B-1 938 660**  
**US-A-3 334 694**  
**US-A-3 430 709**  
**US-A-3 828 863**  
**US-A-3 837 409**

**EP 0 050 192 B2**

**Beschreibung****Stand der Technik**

Die Erfindung geht aus von einem Bohrhammer der Gattung des Hauptanspruchs (DE-OS-2 449 191). Es ist schon ein derartiger Bohrhammer bekanntgeworden, bei dem das Schlagwerk automatisch in Betrieb gesetzt wurde, wenn das im Werkzeughalter des Bohrhammers gehaltene Werkzeug an das zu bearbeitende Werkstück angesetzt wurde. Dies geschieht durch eine Längsbewegung des Werkzeughalters, wobei eine das Schlagwerk in Bewegung setzende Kupplung betätigt wird. Um die Kupplung in ihrer Eingriffsstellung zu halten, muß Bedienungsmann immer die Kraft einer Feder überwinden, die die Kupplung außer Eingriff zu bringen sucht. Ein reines Bohren ohne Axialbeaufschlagung des Werkzeugs ist mit dem bekannten Bohrhammer nicht möglich.

**Vorteile der Erfindung**

Der erfindungsgemäße Bohrhammer mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß im - vom Bedienungsmann gewollt eingestellten - Schlagbohrbetrieb die Kupplung, über die der Taumelscheibenantrieb in Bewegung gesetzt wird, von einer Kupplung in Eingriff gehalten wird. Die Handhabbarkeit des Bohrhammers wird dadurch wesentlich erleichtert. Außerdem bietet dieser Bohrhammer die Möglichkeit, als eine Bohrmaschine eingesetzt zu werden. Hierdurch wird die Möglichkeit eröffnet, eine leichte und deshalb für den Heimwerkerbetrieb geeignete Handbohrmaschine zu schaffen, bei der aber dennoch das bisher nur für relativ schwere Handwerkermaschine vorbehaltene, höchst wirksame Luftpolsterschlagwerk eingesetzt werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Bohrhammer möglich.

**Zeichnung**

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 einen Bohrhammer im Teillängsschnitt,  
 Fig. 2 einen Querschnitt längs II - II in der Fig. 1,  
 Fig. 3 eine Getriebeabwicklung,  
 Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine Zwischenwelle des Bohrhammers in der Fig. 1 entsprechenden Gebrauchslage längs IV - IV der Fig. 3 und  
 Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Zwischenwelle gemäß Fig. 3 im Längsschnitt.

Die in Fig. 3 dargestellte Getriebeabwicklung enthält zwei um die Achse der Zwischenwelle in die Zeichenebene gedrehte Teilschnitte. Die Blickrichtungen sind in Fig. 3 mit III' und III'' bezeichnet; die entsprechenden Bereiche sind in Fig. 2 gleich beziffert.

**Beschreibung der Ausführungsbeispiele**

Der in Fig. 1 der Zeichnung dargestellte Bohrhammer hat ein aus Metall bestehendes Getriebegehäuse 1, welches in einer äußeren Kunststoffschale 2 angeordnet ist. An ihrem vorderen Ende geht die Kunststoffschale in einen zylindrischen Gehäusefortsatz 3 über, der etwa zum Festspannen von Zusatzgeräten - hier ein Haltegriff 4 - ausgebildet ist. Am vorderen Ende des Gehäusefortsatzes 3 ist am Bohrhammer ein Werkzeughalter 5 angeordnet, der zur Aufnahme von nicht näher dargestellten Werkzeugen - hier ein Bohrer 6 - dient. Am hinteren, dem Werkzeughalter 5 abgewandten Ende ist an die Kunststoff-Gehäuseschale 2 ein Pistolengriff 7 angeformt. In den Pistolengriff 7 ist ein mit einem Drücker 8 versehener Schalter eingebaut, über den der Bohrhammer in Betrieb gesetzt werden kann. Am unteren Ende des Pistolengriffes 7 ist durch eine elastische Tülle ein Stromzuleitungskabel 9 eingeführt.

Das Getriebegehäuse besteht im wesentlichen aus einer Querwand 10, in der etwa mittig ein Lagersitz 11 für ein vorderes, als Kugellager 12 ausgebildetes Lager einer Ankerwelle 13 eines Elektromotors angeordnet ist. Der Elektromotor, von dem in der Zeichnung im wesentlichen nur der vordere Teil der Ankerwelle 13 dargestellt ist, liegt also auf der vom Werkzeughalter 5 abgewandten Seite der Querwand 10 des Getriebegehäuses 1. Auf der dem Elektromotor abgewandten Seite trägt die Querwand 10 einen rohrförmigen Fortsatz 14, in dem eine zylindrische Laubbuchse 16 für ein Luftpolsterschlagwerk 15 angeordnet ist. An ihrem vorderen, dem Werkzeughalter 5 zugewandten Ende trägt der Fortsatz 14 einen Flansch 17, der in einem rohrförmigen Einpaß 18 im Innern der Gehäuseschale 2 eingreifend das Getriebegehäuse 1 an seiner Vorderseite abstützt. Wie aus Fig. 1 erkenntlich ist, stützt sich das Getriebegehäuse 1 auf der anderen Seite mit der Querwand 10 an der Innenfläche der Gehäuseschale 2 ab. Dazu ist an dem äußeren Rand der Querwand 10 in einer Ringnut ein O-Ring 19 eingelegt, der die Innenwand der Gehäuseschale 2 mit leichter Vorspannung berührt. In Achsrichtung stützt sich die Querwand 10 an durch Verdickungen der Wandung der Gehäuseschale 2 gebildeten Anschlägen 20 ab.

In Fig. 2 der Zeichnung ist zu sehen, daß der Fortsatz 14 und der Lagersitz 11, in welchem

konzentrisch die Ankerwelle 13 geführt ist, in der Längsmittlebene 21 des Hammers angeordnet sind. Das im Kugellager 12 gelagerte Ende der Ankerwelle 13 trägt ein Motorritzel 22. Das Motorritzel 22 kämmt wiederum mit einem Zahnrad 23, welches drehfest auf einer Zwischenwelle 24 sitzt. Die Zwischenwelle 24, die seitlich versetzt zur Längsmittlebene 21 angeordnet ist, trägt über ihre ganze Länge eine Außenkeilwellenverzahnung 25 und ist mit ihrem der Querwand 10 zugewandten Ende in einem Rillenkugellager 26 gehalten. Sie stützt sich, da die Außenkeilwellenverzahnung 25 in dem Bereich des Rillenkugellagers 26 abgedreht ist, mit der entstehenden Schulter am Innenring des Rillenkugellagers 26 ab. Der Außenring des Rillenkugellagers 26 ist in einer entsprechend ausgebildeten Aufnahme 26', welche an die Querwand 10 angeformt ist, gehalten (Fig. 3). Dabei stützt sich der Außenring des Rillenkugellagers 26 derart am Grunde der Aufnahme 26' ab, daß von der Zwischenwelle 24 übertragene Axialkräfte in die Querwand 10 eingeleitet werden können. In das vom Rillenkugellager 26 abgewandte Ende der Zwischenwelle 24 ist koaxial eine Bohrung 27 eingebracht, in der eine Feder 28 angeordnet ist. Aus dem freien Ende der Bohrung 27 erstreckt sich das vordere Ende eines Wellenteils 29, welches teleskopartig gegen die Kraft der Feder 28 in die Bohrung 28 einschiebbar ist. Das freie Ende des Wellenteils 29 wiederum ist in einen Nadellager 30 gehalten. Mit seiner Stirnseite wird das Wellenteil 29 von der Feder 28 axial gegen einen im Grund einer Lageraufnahme 31 für das Nadellager 30 angeordneten Platte 32 gehalten. Die Lageraufnahme 31 ist an die Gehäuseschale 2, die etwa aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff bestehen kann, angeformt.

Auf der Zwischenwelle 24 ist drehbar ein Nabenkörper 33 eines Taumelscheibenantriebs für das Luftpolsterschlagwerk 15 angeordnet. An seiner Außenseite weist der Nabenkörper 33 eine einzige, in sich ringförmig geschlossene, zur Achse des Nabenkörpers 33 in einer Ebene schief liegende Laufrille 34 für Kugeln 35 auf. Der Nabenkörper 33 ist mittels formschlüssiger Kupplungselemente auskuppelbar mit der Zwischenwelle 24 verbunden. Als Kupplungselemente dient einerseits die Außenkeilwellenverzahnung 25 der Zwischenwelle 24, in welche eine ringförmige Innenkeilwellenverzahnung 36 in der Bohrung des Nabenkörpers 33 eingreift. Im eingekuppelten, in Fig. 3 dargestellten Zustand liegt axial auf der dem Rillenkugellager 26 zugewandten Seite neben der Innenkeilwellenverzahnung 36 ein Freistich 37, dessen axiale Breite größer ist als die Breite der ringförmigen Innenkeilwellenverzahnung 36 des Nabenkörpers 33.

Auf dem dem Rillenkugellager 26 zugewandten Ende der Außenkeilwellenverzahnung 25 sitzt das mit einer entsprechenden Innenkeilwellenverbindung versehene Antriebszahnrad 23 drehfest aber axial verschieblich auf der Zwischenwelle 24. Wie Fig. 3 und Fig. 4 der Zeichnung erkennen

lassen, haben die Zähne der Außenkeilwellenverzahnung 25 in dem Bereich, in dem auf der Zwischenwelle 24 der Nabenkörper 33 und das Antriebszahnrad 23 angeordnet sind, eine gegenüber der Zahnhöhe im restlichen Teilbereich der Zwischenwelle 24 verminderte Zahnhöhe. Der Übergang 38 von der verminderten auf die unverminderte Zahnhöhe bildet einen Axialanschlag für den Nabenkörper 33 an dessen dem Antriebszahnrad 23 abgewandten Stirnseite. Natürlich ist die Bohrung im Nabenkörper 33 zumindest in dem Bereich der ringförmigen Innenkeilwellenverzahnung 36 der verminderten Zahnhöhe der Außenverzahnung 25 der Zwischenwelle 24 angepaßt. Damit stützt sich der Nabenkörper 33 einerseits mit der ringförmigen Innenkeilwellenverzahnung 36 auf der Zwischenwelle 24 ab. Auf der anderen Seite stützt sich der Nabenkörper 33 auf einem axial vorstehenden Bund 39 des Antriebszahnrades 23 ab. In der in Fig. 3 dargestellten Stellung, in der die Kupplungselemente 25 (Außenkeilwellenverzahnung) der Zwischenwelle 24 mit den Gegenkupplungselementen 36 (Innenkeilwellenverzahnung) des Nabenkörpers 33 in Eingriff sind, verspannt letztlich die Feder 28 die Zwischenwelle mit dem Axialanschlag (Übergang 38) gegen den Nabenkörper 33. Dieser stützt sich axial wiederum am Antriebszahnrad 23 ab, welche am Innenring des Rillenkugellagers 26 anliegt.

Die Außenkeilwellenverzahnung 25 der Zwischenwelle 24 hat die Form einer zur Übertragung von Drehbewegungen geeigneten Verzahnung, hier etwa einer Evolventenverzahnung. Deshalb kann der vordere dem Rillenkugellager 26 abgewandte Teil der Keilwellenverzahnung, der die unverminderte Zahnhöhe aufweist, das Abtriebsritzel 40 der Zwischenwelle 24 bilden. Dieses Abtriebsritzel 40 kämmt mit einem Zahnrad 41, welches letztlich das im Werkzeughalter 5 gehaltene Werkzeug - den Bohrer 6 - in Drehung versetzt.

In der in Fig. 3 dargestellten Stellung befindet sich der Nabenkörper 33 in der eingekuppelten Stellung, in der er von der Zwischenwelle 24 in Drehung versetzt wird. Um nun die Drehverbindung zwischen der Zwischenwelle 24 und dem Nabenkörper 33 zu unterbrechen, d. h. letztlich das Luftpolsterschlagwerk 15 außer Betrieb zu setzen, muß die Zwischenwelle nach vorn in Richtung auf den Werkzeughalter 5 verschoben werden. Dazu sind von außen betätigbare Schaltmittel angeordnet worden, die dieses Auskuppeln des Schlagwerks ermöglichen. Diese Schaltmittel sind als Exzenter 42 an einer Schaltwelle 43 ausgestaltet. Die Schaltwelle ist in einer zugeordneten Lagerbohrung 44 geführt, welche in die Querwand 10 eingeformt ist. In der Betriebsstellung des Bohrhammers liegt die Achse der Schaltwelle 43 und damit auch der Lagerbohrung 44 waagrecht. An ihrem äußeren, aus dem Gehäuse des Bohrhammers hervorragenden Ende trägt die Schaltwelle 43 einen Betätigungsknopf 45 (Fig. 2 und 3). Wie Fig. 3

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

zeigt, ist der Schaltexzenter 42 derart ausgestaltet, daß er das hintere, aus dem Rillenkugellager 26 hervorragende, ballig ausgeführte Ende 46 der Zwischenwelle 24 in der Stellung, in der das Schlagwerk eingeschaltet ist berührt. Erst durch Drehung des Betätigungs-knopfes 45 aus der in Fig. 3 dargestellten Stellung um 180° kommt die Außenfläche Schaltwelle 43 mit dem balligen Ende 46 der Zwischenwelle 24 in Berührung, so daß sie schließlich entgegen der Kraft der Feder 28 nach vorn verschoben wird. Dabei wird die oben erwähnte axiale Verspannung des Nabenkörpers 33 über das Zahnrad 23 letztlich gegen das Gehäuse des Bohrhammers aufgehoben. Bei der Vorwärtsbewegung der Zwischenwelle 24 kommt die vordere Stirnseite des Nabenkörpers 33 mit einem von einem Teil des Maschinengehäuses gebildeten Anschlag 47 in Berührung, wodurch sie in ihrer Axialbewegung begrenzt ist. Hierdurch wird schließlich die Innenkeilwellenverzahnung 36 des Nabenkörpers 33 aus der Außenkeilwellenverzahnung 25 der Zwischenwelle 24 ausgerückt und in den Freistich 37 verschoben: Die Drehverbindung zwischen der Zwischenwelle und dem Nabenkörper 33 des Taumelscheibenantriebs ist damit unterbrochen worden. Die sich weiter drehende Zwischenwelle versetzt aber das Zahnrad 41 weiterhin in Drehung so daß reiner Bohrbetrieb mit dem Bohrerhammer möglich ist. Der Schaltexzenter 42 ist also nur bei abgeschaltetem Luftpolsterschlagwerk, bei dem von ihm keine Beanspruchungen der Maschine ausgehen, von der Feder 28 in Axialrichtung belastet. Bei eingeschaltetem Schlagwerk ist der Schaltexzenter 42 von der Kraft der Feder 28 vollkommen entlastet. Die Federkraft steht voll zur Elimination des Axialspiels des Nabenkörpers 33 zur Verfügung. Auf diese Weise wird einerseits eine minimale Geräuschentwicklung erzielt. Andererseits wird durch die elastische Verspannung des Nabenkörpers 33 gegen das Gehäuse des Bohrhammers vollkommene Axialspielfreiheit - sowohl durch Fertigungstoleranzen als auch Auftreten von Verschleiß - garantiert.

Der Laufrihle 34 am Nabenkörper 33 ist eine an der Innenseite eines Rings 48 eingeschnittene Außenlaufrihle 49 zugeordnet, zwischen denen die Kugeln 35 geführt sind. Um die Kugeln in einem definierten Abstand zu halten, sind sie in einem von Kugellagern her bekannten Käfig 50 geführt. Einstückig ist am Ring 48 ein Taumelfinger 51 angeformt, der das Luftpolsterschlagwerk 15 des Bohrhammers hin- und hergehend antreibt.

Das Schlagwerk des Bohrhammers ist im Innern des feststehenden, im Fortsatz 14 angebrachten Laufbuchse 16 angeordnet. Es besteht aus einem in der Laufbuchse 16 dicht und gleitend geführten Topfkolben 52, in dessen zylindrischer Bohrung 53 ebenfalls dicht und gleitend ein als frei fliegender Kolben ausgebildeter Schläger 54 angeordnet ist. Das hintere, dem Werkzeughalter 5 abgewandte Ende des Topfkolbens 52 ist gabelartig ausgebildet und trägt einen Drehbolzen 55. Mittig ist im

Drehbolzen 55 eine Querbohrung angeordnet, in die der Taumelfinger 51 mit geringem Bewegungsspiel eingreift. Dadurch kann sich der Taumelfinger 51 leicht in axialer Richtung in der Querbohrung bewegen. In den vorderen, dem Taumelfinger 51 abgewandten Endbereich der Bohrung 53 erstreckt sich das innere Ende eines Zwischendöppers 56. Der Zwischendöpper ist axial beweglich in einer Abstützhülse 57 geführt. Der Zwischendöpper berührt mit seinem vorderen Ende in an sich bekannter und deshalb in der Zeichnung nicht näher dargestellter Art und Weise das innere Ende des im Werkzeughalter 5 axial verschiebbar, aber drehfest gehaltenen Bohrers 6.

Die Abstützhülse 57 wiederum ist im Innern einer Drehhülse 58 befestigt, die in nicht näher dargestellter Art und Weise drehbar im Gehäusesfortsatz 3 geführt ist. Das hintere Ende der Drehhülse 58 stützt sich über ein Axialnadellager 59 am Flansch 17 des Fortsatzes 14 der Querwand 10. In radialer Richtung ist die Drehhülse in ihrem hinteren, dem Nadellager 59 zugewandten Bereich auf dem aus dem Fortsatz 15 hervorstehenden Ende der Laufbuchse 16 geführt. Auf der zylindrischen Außenwand der Drehhülse 58 ist drehbar das Zahnrad 41, welches mit der Zwischenwelle 24 kämmt, geführt. Über eine an einem Sprengring 60, der in eine zugeordnete Nut der Drehhülse 58 eingesetzt ist, sich abstützende Druckfeder 61 wird der Körper des Zahnrades 41, der an seiner motorseitigen Stirnfläche Kupplungsklauen trägt, mit zugeordneten Kupplungsklauen am hinteren Flansch 62 der Drehhülse 58 in Eingriff gehalten. Die Stärke der Druckfeder 61 ist dabei so bemessen, daß das Zahnrad 41 bei normalen Bohrmomenten über die Kupplungsklauen mit dem hinteren Flansch der Drehhülse in Eingriff gehalten wird. Erst bei Erreichen eines Ansprechmoments wird die Drehverbindung zwischen dem Zahnrad 41 und der Drehhülse 58 unterbrochen.

Eine Drehbewegung des Nabenkörpers 33 erzeugt, wie leicht einzusehen ist, eine hin- und hergehende Bewegung des Topfkolbens 52. Über das sich zwischen dem Kolben 52 und dem Schläger 54 bildende Luftpolster, welches als Energiespeicher wirkt, wird der Schläger ebenfalls in eine axiale Hin- und Herbewegung versetzt. Beim Auftreffen auf das innere Ende des Zwischendöppers 56 gibt der Schläger 54 seine Energie ab, welche schließlich am im Werkzeughalter 5 gehaltenen Werkzeug als Axialschlag wirksam wird. Dabei wird über die oben beschriebene, aus Zahnrad 41 und hinterem Flansch 62 der Drehhülse 58 bestehende Sicherheitskupplung das Werkzeug - der Bohrer 6 - in Drehung versetzt.

Durch Betätigung des an der Schaltwelle 43 angeordneten Exzenters 42 kann in oben beschriebener Art und Weise das Schlagwerk außer Betrieb gesetzt werden. Da das Luftpolsterschlagwerk in diesem Falle vollkommen still steht, wird ein absolut vibrationsfreier Lauf im Schlagstopbetrieb, also im Bohrbetrieb, erzielt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

Es hat gezeigt, daß der Taumelscheibenantrieb in jedem Betriebszustand des Bohrhammers geschaltet werden kann.

Das in Fig. 5 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel einer Zwischenwelle 24 unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel dadurch, daß die Zahnhöhe der Außenkeilwellenverzahnung 25 über die ganze Länge der Zwischenwelle 24 gleich hoch ist. Der für das axiale Verschieben des Nabenkörpers 33 bzw. für die axiale Verspannung des Nabenkörpers 33 im eingekuppelten Zustand erforderliche Axialanschlag, der beim ersten Ausführungsbeispiel vom Übergang 38 von der verminderten zur unverminderten Zahnhöhe der Außenkeilwellenverzahnung 25 gebildet ist, bei diesem Ausführungsbeispiel von einem in mindestens eine Ausnehmung der Zwischenwelle 24 eingelegten Rundring 68 gebildet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Ausnehmung aus in jedem Zahn der Außenkeilwellenverzahnung 24 eingeschnittenen Teilen einer Ringnut. Natürlich könnte sich, wenn die Ringnut tiefer eingeschnitten wäre, die Ausnehmung bis in den Kern der Zwischenwelle 24 hinein erstrecken.

Die Funktion dieses zweiten Ausführungsbeispiels der Zwischenwelle 24 ist sinngemäß die gleiche wie die erste Ausführungsform.

### Patentansprüche

1. Bohrhammer mit einem Luftpolster-schlagwerk (15), welches einen Schläger (54) aufweist, der über das Luftpolster von einem Antriebsglied (52) bewegbar ist und dessen Betriebsglied über einen auf einer vom Ritzel (22) eines Elektromotors angetriebenen Zwischenwelle (24) angeordneten, aus kuppelbaren Taumelscheibenantrieb (51) axial hin und herbewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die einstückig mit der Zwischenwelle (24) verbundenen Kupplungselemente (25) durch von außen betätigbare Schaltmittel (42) gegen die Kraft einer Feder (28) außer formschlüssigen Eingriff mit Gegenkupplungselementen (36) am in seiner Axialbewegung begrenzten Nabenkörper (33) des Taumelscheibenantriebs bringbar sind.

2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenkörper (33) sich in Axialrichtung an Teilen (27, 47) des Gehäuses (2, 10) des Bohrhammers abstützt.

3. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwelle (24) einen teleskopartig in eine koaxiale Bohrung (27) gegen die Kraft der ebenfalls in der Bohrung (27) angeordneten Feder (28) einschiebbaren Wellenteil (29) hat.

4. Bohrhammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltmittel als Exzenter (42) ausgebildet sind, die die Zwischenwelle (24, 46) nur in der ausgekuppelten Stellung berühren.

5. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenkupplungselemente am Nabenkörper (33) als Innenkeilwellenverzahnung (36), die Kupplungselemente der Zwischenwelle (24) als Außenkeilwellenverzahnung (25) ausgebildet sind.

6. Bohrhammer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Außenkeilwellenverzahnung (25) über die gesamte Länge der Zwischenwelle (24) erstreckt und einen Freistich (37) aufweist, dessen axiale Breite der Breite der ringförmigen Innenkeilwellenverzahnung (36) des Nabenkörpers (33) angepaßt ist.

7. Bohrhammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Zwischenwelle (24) mittels Keilwellenverbindung ein Antriebszahnrad (23) drehfest aber axial verschieblich angeordnet ist, welches mit dem Motorritzel (22) kämmt.

8. Bohrhammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkeilwellenverzahnung (25) der Zwischenwelle (24) eine zur Übertragung von Drehbewegungen geeignete Verzahnung - z. B. Evolventenverzahnung - ist, die das mit einem insbesondere das Werkzeug (6) in Drehung versetzenden Zahnrad (41) kämmende Abtriebsritzel (40) der Zwischenwelle (24) bildet.

9. Bohrhammer nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenkörper (33) sich in radialer Richtung einerseits mit der ringförmigen Innenkeilwellenverzahnung (36) auf der Zwischenwelle (24) und andererseits auf einem axial vorstehenden Bund (39) des Antriebszahnrades (23) abstützt.

10. Bohrhammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der eingekuppelten Stellung die Feder (28) die Zwischenwelle (24) mit einem Axialanschlag (38, 68) gegen den Nabenkörper (33) verspannt, der sich wiederum axial am Antriebszahnrad (33) abstützt, welches am Innenring eines die Zwischenwelle (24) aufnehmenden, axialen Kräfte übertragenden Lagers (26), vorzugsweise Rillenkugellagers, anliegt.

11. Bohrhammer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Axialanschlag von einem in mindestens eine Ausnehmung der Zwischenwelle (24) eingelegten Rundring (68) gebildet ist.

12. Bohrhammer nach Anspruch 8 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne der Außenkeilwellenverzahnung (25) in dem Bereich, in dem auf der Zwischenwelle (24) der Nabenkörper (33) und das Antriebszahnrad (23) angeordnet sind, eine verminderte Zahnhöhe gegenüber der Zahnhöhe im restlichen Teilbereich der Zwischenwelle (24) aufweist, wobei der Übergang (38) von der verminderten auf die unverminderte Zahnhöhe den Axialanschlag für den eine Bohrung entsprechend verminderten Durchmessers mit der Innenkeilwellenverzahnung (36) aufweisenden Nabenkörper (33) bildet.

13. Bohrhammer nach einem der voran-

gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenkörper (33) an seiner Außenseite eine einzige, in sich ringförmig geschlossene, zur Achse des Nabenkörpers (33) schief liegende Laufrille (34) trägt, der ein Ring (48) mit an seiner Innenseite angeordneter Außenlaufrille (49) zugeordnet ist, und daß in beiden Laufrillen (34, 49) Kugeln (35), gegebenenfalls in einem Käfig (50), geführt sind.

14. Bohrhammer nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ring (48) einstückig ein Taumelfinger (51) angeformt ist, der sich durch eine Querbohrung eines Drehbolzens (55) des als Topfkolbens (52) ausgebildeten Antriebsglieds erstreckt.

15. Bohrhammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse der Zwischenwelle (24) und - in der normalen Gebrauchslage des Bohrhammers unterhalb und seitlich versetzt zu der vorzugsweise in der Längsmittalebene des Bohrhammers angeordneten Achse des Schlagwerks (15) liegt.

#### Claims

1. Hammer drill having an air cushion impact device (15) which has a striker (54) which can be moved by a driving member (52) via the air cushion and the operating member of which can be moved backwards and forwards axially via a decouplable swash plate drive (51) arranged on an intermediate shaft (24) driven by the pinion (22) of an electric motor, characterized in that the clutch elements (25), integrally connected to the intermediate shaft (24), can, by change means (42) actuatable from outside, be brought counter to the force of a spring (28) out of positive engagement with mating clutch elements (36) on the hub body (33) of the swash plate drive, which hub body is limited in its axial movement.

2. A hammer drill according to claim 1, characterized in that, the hub member (33) abuts in an axial direction against parts (27, 47) of the housing (2, 10) of the hammer drill.

3. A hammer drill according to claim 1, characterized in that, the intermediate shaft (24) has a shaft portion (29) displaceable telescopically in a coaxial bore (27) against the force of the spring (28) likewise arranged in the bore (27).

4. A hammer drill according to one of the preceding claims, characterized in that, the switching means are formed as an eccentric (42) and only engage the intermediate shaft (24, 46) in the disconnected position.

5. A hammer drill according to claim 1, characterized in that, the counter coupling elements on the hub member (33) are formed as an internal spline (36) and the coupling elements on the intermediate shaft (24) are formed as an external spline (25).

6. A hammer drill according to claim 5, characterized in that, the external spline (25) extends

over the entire length of the intermediate shaft (24) and has an undercut (37) the axial width of which is matched to the width of the annular internal spline (36) of the hub member (33).

7. A hammer drill according to one of the preceding claims, characterized in that, a driving gear wheel (23) which meshes with the motor pinion (22) is arranged on the intermediate shaft (24) by means of a spline rotatable with the shaft but axially displaceable thereon.

8. A hammer drill according to one of the preceding claims, characterized in that, the external spline (25) on the intermediate shaft (24) is a gear suitable for transmitting rotary motion - for example an involute gear - which forms the driven pinion (40) of the intermediate shaft (24) meshing with a gearwheel (41) especially for rotating the tool (6).

9. A hammer drill according to claims 6 and 7, characterized in that, the hub member (33) is supported in a radial direction on the one hand by the annular internal spline (36) on the intermediate shaft (24) and on the other hand by an axially extending flange (39) on the driving gearwheel (23).

10. A hammer drill according to one of the preceding claims, characterized in that, in the coupled position, the spring (28) urges the intermediate shaft (24) by means of an axial abutment (38, 68) against the hub member (33) which again axially abuts the driving gearwheel (23) which engages on the inner ring of a bearing (26), preferably a grooved ball bearing, receiving the intermediate shaft (24) and transmitting axial forces.

11. A hammer drill according to claim 10, characterized in that, the axial abutment is formed by a round ring (8) inserted in at least one recess in the intermediate shaft (24).

12. A hammer drill according to claim 8 and 10, characterized in that, in the region in which the hub member (33) and driving gearwheel (23) are arranged on the intermediate shaft (24), the teeth on the external spline (25) have a reduced tooth height with respect to the tooth height in the remaining partial region of the intermediate shaft (24) wherein the transmission (38) from the reduced tooth height to the unreduced tooth height forms the axial abutment for the hub member (33) provided with a bore of correspondingly reduced diameter provided with the internal spline (36).

13. A hammer drill according to one of the preceding claims, characterized in that, on its outside, the hub member (33) carries a single continuous annular track groove (34) arranged obliquely with respect to the axis of the hub member (33) and which is associated with a ring (48) having an external track groove (49) arranged on its inside and that balls (35) if necessary in a cage (50), are guided in the two track grooves (34, 49).

14. A hammer drill according to claim 13, characterized in that, a swash finger (51) is formed integrally with the ring (48) and extends through a transverse bore in a rotary pin (55) of

the drive member formed as a pot piston (52).

15. A hammer drill according to one of the preceding claims, characterised in that, - in the normal position of use of the drill hammer - the axis of the intermediate shaft (24) lies below and laterally displaced with respect to the axis of the percussion mechanism (15) preferably arranged in the longitudinal central plane of the hammer drill.

### Revendications

1. Perforateur comportant un mécanisme de percussion à coussin d'air (15) qui comporte un percuteur (54), celui-ci étant entraîné par un organe d'entraînement (52) par l'intermédiaire du coussin d'air, et dont l'organe de fonctionnement est entraîné alternativement, axialement, par l'intermédiaire d'un entraînement à disque de nutation (51) susceptible d'être débrayé, et monté sur l'axe intermédiaire (24) entraîné par le pignon (22) d'un moteur électrique, caractérisé en ce que les éléments d'accouplement (25) ne faisant qu'une seule pièce avec l'axe intermédiaire (24) peuvent être mis hors de prise de forme par rapport aux éléments d'accouplement opposés (36) sur le corps de moyeu (33) à mouvement axial limité de l'entraînement à disque de nutation par un moyen de commutation (42) susceptible d'être actionné de l'extérieur, contre la force d'un ressort (28).

2. Perforateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps de moyeu (33) s'appuie en direction axiale sur des parties (27, 47) du carter (2, 10) du perforateur.

3. Perforateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe intermédiaire (24) comporte une partie d'axe (29) susceptible d'être coulissée télescopiquement dans un perçage coaxial (27) contre la force d'un ressort (28) logé également dans le perçage (27).

4. Perforateur selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens de commutation sont constitués par un excentrique (42) qui touche l'axe intermédiaire (24, 46) uniquement en position débrayée.

5. Perforateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments d'accouplement opposés sur le corps de moyeu (33) sont constitués par une denture cannelée intérieure (36) et les éléments d'accouplement de l'axe intermédiaire (24) sont constitués par une denture cannelée extérieure (25).

6. Perforateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la denture cannelée extérieure (25) s'étend sur toute la longueur de l'axe intermédiaire (24) et comporte un dégagement par rainure (37) dont la largeur axiale est adaptée à la largeur de la denture de cannelure intérieure annulaire (36) du corps de moyeu (33).

7. Perforateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un pignon denté d'entraînement (23) est monté solidaire en

rotation mais coulissant axialement sur l'axe intermédiaire (24) à l'aide d'une liaison à cannelure, pignon qui engrène avec le pignon (22) du moteur.

8. Perforateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la denture cannelée extérieure (25) de l'axe intermédiaire (24) est une denture convenant pour la transmission de mouvement de rotation par exemple une denture en enveloppante qui forme le pignon de sortie (40) de l'axe intermédiaire (24) qui engrène en particulier avec le pignon (41) entraînant en rotation l'outil (6).

9. Perforateur selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le corps de moyeu (33) s'appuie d'une part en direction radiale par la denture cannelée intérieure annulaire (36) sur l'axe intermédiaire (24) et d'autre part sur un collet (39) du pignon d'entraînement (23), en salle axialement.

10. Perforateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'en position embrayée, le ressort (28) serre l'axe intermédiaire (24) avec une butée axiale (38, 68) contre le corps de moyeu (33) qui s'appuie à son tour, axialement contre le pignon denté d'entraînement (23) qui s'appuie sur la bague intérieure d'un palier (26) de préférence d'un palier à billes à rainure recevant l'axe intermédiaire (24).

11. Perforateur selon la revendication 10, caractérisé en ce que la butée axiale est formée par au moins un anneau torique (68) logé dans une cavité de l'axe intermédiaire (24).

12. Perforateur selon l'une des revendications 8 et 10, caractérisé en ce que les dents de la denture cannelée extérieure (25) présentent dans la zone dans laquelle se trouvent le corps de moyeu (33) et le pignon denté de sortie (23) sur l'axe intermédiaire (24), une hauteur de dents réduite par rapport à la hauteur de dents de la partie restante de l'axe intermédiaire (24) et la transition (38) de la hauteur de dents réduite à la hauteur de dents non réduite forme la butée axiale pour le corps de moyeu (33) qui présente un alésage de diamètre réduit de façon correspondante avec une denture cannelée intérieure (36).

13. Perforateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps de moyeu (33) comporte sur son côté extérieur une seule rainure de roulement (34) annulaire, fermée, inclinée par rapport à l'axe du corps de moyeu (33), rainure à laquelle est associée une bague (48) avec une rainure de roulement extérieure (49) prévue sur sa face intérieure et en ce que des billes (35) sont guidées dans les deux rainures de roulement (4, 49) le cas échéant dans une cage (50).

14. Perforateur selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'un doigt de nutation (51) est réalisé en une seule pièce sur la bague (48), ce doigt venant dans un perçage transversal d'un goujon de rotation (55) de l'organe d'entraînement (5) constitué par un piston (52) en forme de pot.

15. Perforateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'axe géométrique de l'axe intermédiaire (24) (dans la position d'utilisation normale du perforateur) se trouve en-dessous et décalé latéralement par rapport à l'axe du mécanisme de percussion (15) qui se trouve de préférence dans le plan médian longitudinal du perforateur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

8

FIG. 1

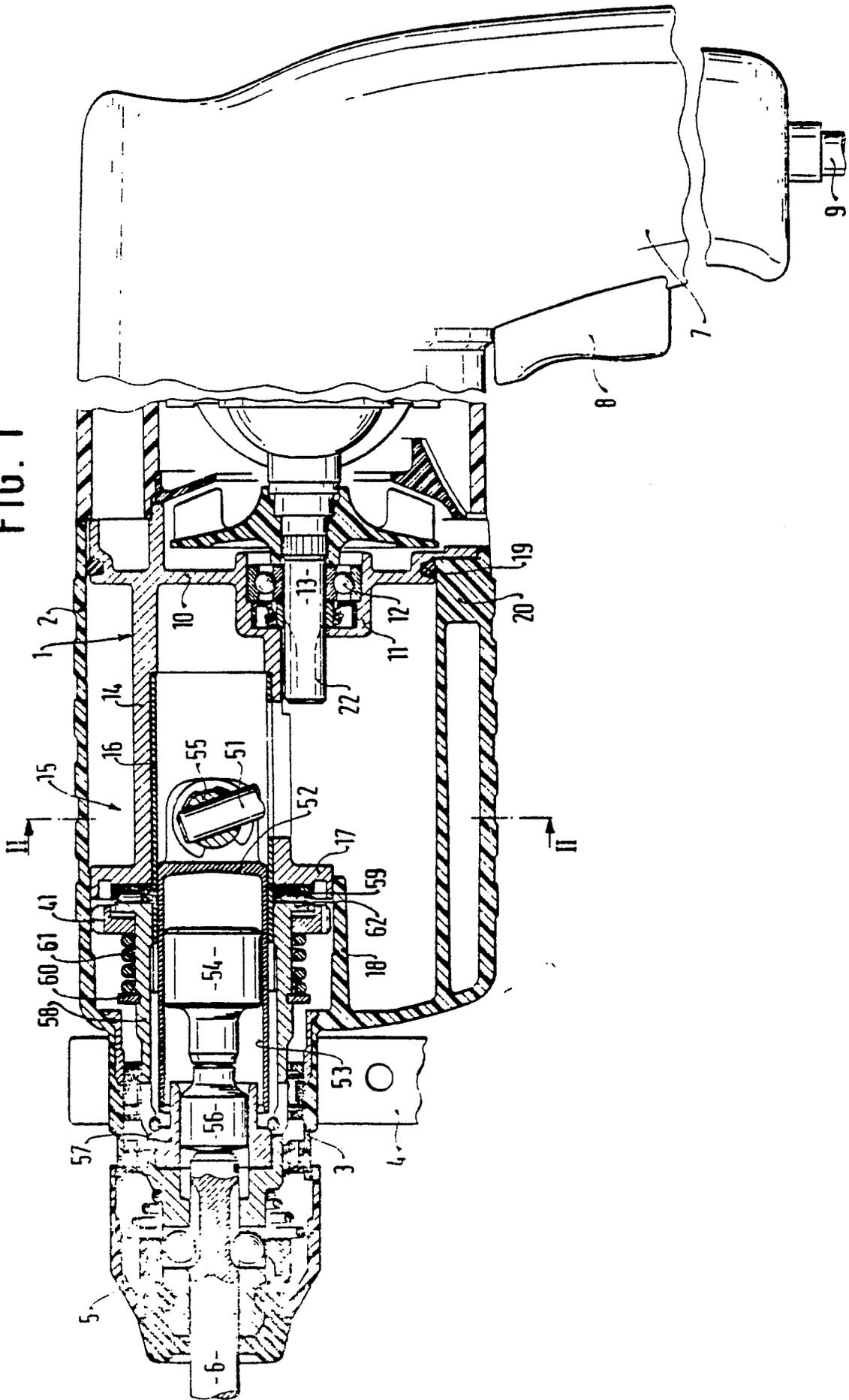


FIG. 2

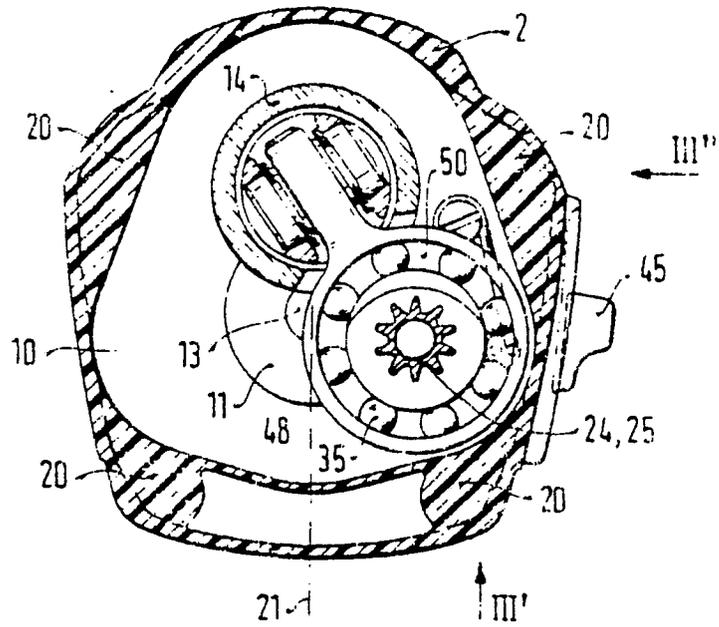


FIG. 3

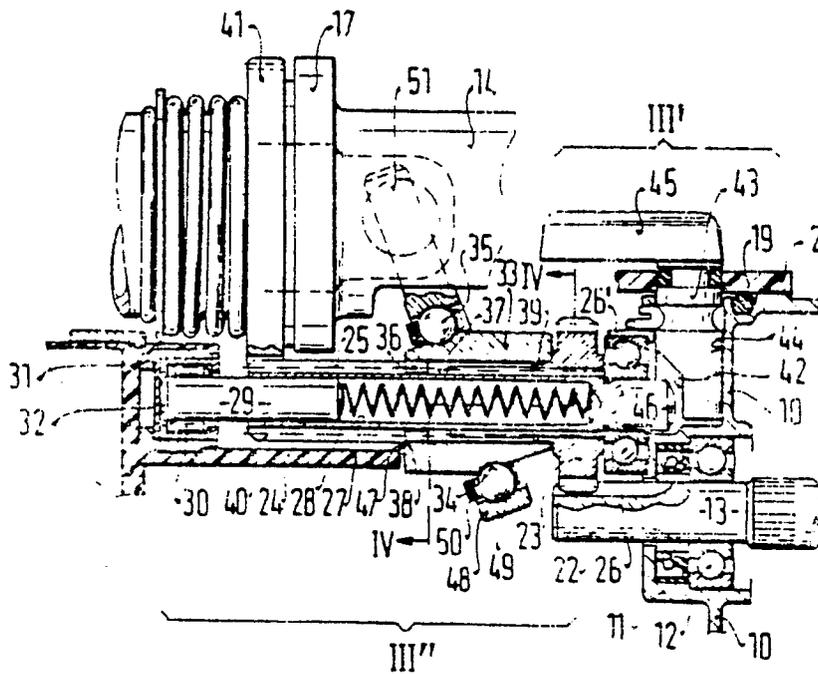


FIG. 4

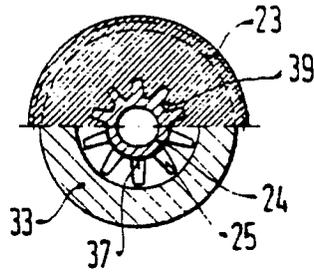


FIG. 5

