(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 420 921 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.08.2009 Patentblatt 2009/32

(21) Anmeldenummer: **02729784.5**

(22) Anmeldetag: **14.03.2002**

(51) Int Cl.:
B25D 11/06 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/000889

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/018269 (06.03.2003 Gazette 2003/10)

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE, INSBESONDERE BOHR- UND/ODER MEISSELHAMMER**

MACHINE-TOOL, IN PARTICULAR DRILLING AND/OR CHIPPING HAMMER

MACHINE-OUTIL, EN PARTICULIER MARTEAU PERFORATEUR ET/OU BURINEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB LI

(30) Priorität: **16.08.2001 DE 10140319**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.2004 Patentblatt 2004/22

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

(72) Erfinder:
- **MUELLER, Rolf**
  70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)
- **SAUR, Dietmar**
  72810 Gomaringen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 589 337
DE-A- 19 850 369

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).

EP 1 420 921 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere von einem Bohr- und/oder Meißelhammer, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, siehe auch EP 589337 A.

[0002] Allgemein ist ein Bohr- und Meißelhammer mit einem Schlagwerk bekannt, das ein Antriebslager aufweist. Das Antriebslager besitzt einen auf einer Zwischenwelle drehbar gelagerten Grundkörper, der in seinem radial äußeren Bereich eine eingeschliffene Kugellaufbahn aufweist, die auf einer in axialer Richtung der Zwischenwelle gekippten Ebene angeordnet ist. Der Grundkörper ist über eine lösbare Kupplung rotierend antreibbar.

[0003] Auf dem Grundkörper ist eine Funktionseinheit des Antriebslagers mit einem ringförmigen Lagersitz und mit einem Bolzen angeordnet, die über in der Kugellaufbahn geführte Kugeln drehbar mit dem Grundkörper verbunden ist. Der Bolzen der Funktionseinheit ist in einer Querbohrung eines schwenkbar gelagerten Querbolzens eines Kolbens des Schlagwerks verschiebbar gelagert und ist dadurch mit dem Kolben antriebsmäßig verbunden.

[0004] Wird der Bohr- und Meißelhammer im Schlagbetrieb betrieben, wird der Grundkörper rotierend angetrieben und der Bolzen der Funktionseinheit und der Kolben in axialer Richtung hin- und hergehend bewegt, wodurch eine wechselnde axiale Belastung des Antriebslagers entsteht. Auf einer einer Werkzeugaufnahme abgewandten Seite ist in den Grundkörper des Antriebslagers in einem radial äußeren Bereich eine Kugellaufbahn eines Rillenkugellagers eingeschliffen, über welches das Antriebslager in einem Gehäuse des Bohr- und Meißelhammers in beiden axialen Richtungen fixiert ist.

Vorteile der Erfindung

[0005] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere von einem Bohr- und/oder Meißelhammer, mit einem Schlagwerk, das ein auf einer Zwischenwelle drehbar gelagertes Antriebslager aufweist, über das ein Kolben in axialer Richtung hin- und hergehend antreibbar ist.

[0006] Es wird vorgeschlagen, daß das Antriebslager über ein Radiallager in zumindest einer axialen Richtung über die Zwischenwelle abgestützt ist. Es ist eine genaue Positionierung des Antriebslagers auf der Zwischenwelle erreichbar, und das Antriebslager kann konstruktiv einfach auf der Zwischenwelle vormontiert und im montierten Zustand mit der Zwischenwelle in die Handwerkzeugmaschine eingebaut werden. Wird das Antriebslager über ein Radiallager abgestützt, das axiale Kräfte in zwei Richtungen aufnehmen kann, können insbesondere Bauteile und Bauraum eingespart werden.

[0007] Ferner kann Bauraum eingespart werden, indem das Radiallager in einem inneren Bereich eines Grundkörpers des Antriebslagers angeordnet ist, und zwar insbesondere wenn ein Bauraum des Radiallagers mit einem Bauraum einer Funktionseinheit des Antriebslagers in axialer Richtung überlagert ist.

[0008] Das Radiallager kann grundsätzlich von einem Gleitlager gebildet sein..Ist das Radiallager jedoch von einem Wälzlager gebildet, kann ein kostengünstiges Bauteil verwendet werden, das durch eine Abwälzbewegung von Wälzkörpern eine geringe Reibung aufweist, und es ist eine vorteilhafte Leerlaufeigenschaft des Antriebslagers erreichbar.

[0009] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß das Radiallager durch einen Preßsitz auf der Zwischenwelle montiert ist. Das Antriebslager ist über den Preßsitz konstruktiv einfach in axialer Richtung auf der Zwischenwelle abstützbar. Das Radiallager kann jedoch auch über andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende kraftschlüssige, formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindungen mit der Zwischenwelle verbunden sein, wie beispielsweise über einen Sprengring, eine in die Zwischenwelle eingeschliffene Kugellaufbahn, einen kraftschlüssigen Sicherungsring usw.

[0010] Ferner wird vorgeschlagen, daß die Zwischenwelle und/oder das Antriebslager einen Teil des Radiallagers bildet, und zwar beispielsweise indem eine Kugellaufbahn in die Zwischenwelle und/oder in das Antriebslager bzw. den Grundkörper des Antriebslagers eingeschliffen ist. Zusätzliche Bauteile, Bauraum, Gewicht, Montageaufwand und Kosten können eingespart werden.

[0011] Besonders vorteilhaft sind auftretende axiale Kräfte in zumindest einer Richtung über das Radiallager auf wenigstens ein auf der Zwischenwelle befestigtes Bauteil übertragbar. Es ist eine Konstruktion erreichbar, bei der die axialen Kräfte, insbesondere Kompressionskräfte, besonders vorteilhaft über das angrenzende Bauteil auf der Zwischenwelle und über die Zwischenwelle in einem Gehäuse abgestützt werden können. Die Befestigung des Radiallagers selbst kann dadurch vorteilhaft auf die in eine axiale Richtung kleineren Kräfte ausgelegt werden. Ist das Radiallager über einen Preßsitz kraftschlüssig auf der Zwischenwelle befestigt, kann dieses mit einer geringen Verformung auf die Zwischenwelle aufgepreßt und es können geringe Toleranzen erreicht werden.

[0012] Das auf der Zwischenwelle angeordnete und axiale Kräfte aufnehmende Bauteil kann von einem auf der Zwischenwelle formschlüssig, kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig befestigten Sicherungsring oder von einem anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Bauteil gebildet sein. Ist das Wälzlager auf einer einer Werkzeugaufnahme abgewandten Seite des Antriebslagers angeordnet, kann eine vorteilhafte Raumausnutzung erreicht und insbesondere kann konstruktiv einfach ein bereits vorhandenes Bauteil, insbesondere ein Zahnrad, für eine zusätzliche axiale Abstützung ge-

nutzt und zusätzliche Bauteile können eingespart werden.

Zeichnung

[0013] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.
Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigt:

[0014]

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Bohr- und Meißelhammers,
Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt II aus Fig. 1 und
Fig. 3 eine Variante zu Fig. 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0015] Fig. 1 zeigt einen schematisch dargestellten Bohr- und Meißelhammer mit einem in einem Gehäuse 42 nicht näher dargestellten Elektromotor sowie einem Getriebe und einem Schlagwerk. Entgegen einer Betätigungsrichtung 48 nach der Werkzeugaufnahme 44 ist ein erster, sich senkrecht zur Betätigungsrichtung 48 erstreckender Handgriff 50 am Gehäuse 42 befestigt. Auf einer dem Werkzeug 46 abgewandten Seite des Gehäuses 42 ist ein zweiter, sich senkrecht zur Betätigungsrichtung 48 erstreckender, bügelförmiger Handgriff 52 angeordnet, der an seinem von einer Werkzeugachse abgewandten ersten Ende über ein Gelenk 54 mit einer quer zur Betätigungsrichtung 48 verlaufenden Schwenkachse mit dem Gehäuse 42 verbunden ist. An seinem zweiten Ende ist der Handgriff 52 über eine Schwingungsisoliervorrichtung mit dem Gehäuse 42 verbunden.
[0016] Der Elektromotor weist eine Antriebswelle auf, an der ein Ritzel angeformt ist. Das Ritzel kämmt mit einem Stirnrad 22, das auf einer einer Werkzeugaufnahme 44 abgewandten Seite einer Zwischenwelle 10 drehfest angeordnet ist (Fig. 2). Über die Zwischenwelle 10 ist ein in der Werkzeugaufnahme 44 gehaltener Bohrer 46 über das Schlagwerk schlagend und über eine als Hohlwelle ausgeführte Arbeitsspindel 68 drehend antreibbar.
[0017] Auf einer der Werkzeugaufnahme 44 zugewandten Seite des Stirnrads 22 ist ein Antriebslager 12 angeordnet, das einen Grundkörper 72 aufweist, der über ein Nadellager 70 drehbar auf der Zwischenwelle 10 angeordnet ist. Der Grundkörper'72 besitzt auf seiner der Werkzeugaufnahme 44 zugewandten Stirnseite eine angeformte Drehmitnahmeverzahnung 24. Auf einer der Werkzeugaufnahme 44 abgewandten Stirnseite ist an den Grundkörper 72 ein sich in axialer Richtung erstreckender Bund 32 angeformt, in dessen radial innerem Bereich 18 ein als Rillenkugellager ausgebildetes Radiallager 16 angeordnet ist. Der Bund 32 bildet einen Teil des Radiallagers 16, dessen als Kugeln ausgebildete Wälzkörper 28 radial nach außen auf einer in der radial nach innen weisenden Seite des Bunds 32 eingeschliffenen Kugellaufbahn 26 abwälzen. Radial nach innen wälzen die Wälzkörper 28 auf einem Lagerinnenring 30 des Radiallagers 16 ab.
[0018] Der mit einem Preßsitz in axialer Richtung kraftschlüssig auf der Zwischenwelle 10 montierte Lagerinnenring 30 ist mit seiner der Werkzeugaufnahme 44 abgewandten Seite 36 am Stirnrad 22 abgestützt, das ebenfalls mit einem Preßsitz auf der Zwischenwelle 10 montiert ist. Der Lagerinnenring 30 und das Stirnrad 22 werden in einem gemeinsamen Verfahrensschritt auf die Zwischenwelle 10 aufgepreßt.
[0019] In seinem radial äußeren Bereich weist der Grundkörper 72 eine eingeschliffene Kugellaufbahn 34 auf, die auf einer in axialer Richtung der Zwischenwelle 10 gekippten Ebene angeordnet ist. Auf dem Grundkörper 72 ist eine Funktionseinheit 20 mit einem ringförmigen Lagersitz und mit einem Bolzen 40 angeordnet, die über in der Kugellaufbahn 34 geführte Kugeln 38 drehbar mit dem Grundkörper 72 verbunden ist, wobei sich ein Bauraum des Radiallagers 16 und ein Bauraum der Funktionseinheit 20 in axialer Richtung überlagern. Der Bolzen 40 der Funktionseinheit 20 ist in einer Querbohrung eines schwenkbar gelagerten Querbolzens 56 eines Kolbens 14 verschiebbar gelagert.
[0020] Wird der Grundkörper 72 über die Drehmitnahmeverzahnung 24 innerhalb der in Drehrichtung stillstehenden Funktionseinheit 20 rotierend angetrieben, führt der Bolzen 40 der Funktionseinheit 20 eine hin- und hergehende Bewegung aus und treibt den Kolben 14 in axialer Richtung hin- und hergehend an.
[0021] Wird der Kolben 14 über den Bolzen 40 der Funktionseinheit 20 des Antriebslagers 12 in die von der Werkzeugaufnahme 44 abgewandte Richtung bewegt, wird ein in der Arbeitsspindel 68 befindliches Luftpolster ausgedehnt, wobei das Antriebslager 12 über seinen Grundkörper 72 in Richtung zur Werkzeugaufnahme'44 über den Lagerinnenring 30 des Radiallagers 16 und über die Zwischenwelle 10 im Gehäuse 42 abgestützt wird. Der Preßsitz des Lagerinnenrings 30 ist auf eine hierbei auftretende erste Abstützkraft ausgelegt.
[0022] Wird der Kolben 14 über den Bolzen 40 der Funktionseinheit 20 des Antriebslagers 12 in Richtung zur Werkzeugaufnahme 44 bewegt, wird ein in der Arbeitsspindel 68 befindliches Luftpolster komprimiert, wobei das Antriebslager 12 über seinen Grundkörper 72 in die von der Werkzeugaufnahme 44 abgewandte Richtung über den Lagerinnenring 30 des Radiallagers 16 und das Stirnrad 22 auf der Zwischenwelle 10 und über die Zwischenwelle 10 im Gehäuse 42 abgestützt wird. Eine dabei entstehende zweite Abstützkraft, die größer ist als die erste Abstützkraft, wird durch die sich in ihrer

Wirkung ergänzenden Preßsitze des Lagerinnenrings 30 und des Stirnrads 22 auf die Zwischenwelle 10 übertragen.

[0023] In Fig. 3 ist ein Ausschnitt eines alternativen Bohr- und Meißelhammers mit einem Antriebslager 58 dargestellt. Im wesentlichen gleichbleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Ferner kann bezüglich gleichbleibender Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 und 2 verwiesen werden. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im wesentlichen auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 und 2.

[0024] Ein Grundkörper 74 des Antriebslagers 58 weist auf seiner der Werkzeugaufnahme 44 zugewandten Seite in einem vorderen Bereich 60 Radialbohrungen 62 auf, in denen Drehmitnahmekugeln 64 gelagert sind. Die Drehmitnahmekugeln 64 sind radial von einer Ringfeder 66 umgeben, die die Drehmitnahmekugeln 64 radial nach innen belastet. Die Drehmitnahmekugeln 64 korrespondieren während eines Kupplungsvorgangs mit Ausnehmungen eines auf einer Zwischenwelle drehfest angeordneten, nicht näher dargestellten Drehmitnahmeelements, und es kann ein gezielter Aufbau eines Drehmoments erreicht werden.

Bezugszeichen

[0025]

10 Zwischenwelle
12 Antriebslager
14 Kolben
16 Radiallager
18 Bereich
20 Funktionseinheit
22 Bauteil
24 Drehmitnahmeverzahnung
26 Kugellaufbahn
28 Wälzkörper
30 Lagerinnenring
32 Bund
34 Kugellaufbahn
36 Seite
38 Kugel
40 Bolzen
42 Gehäuse
44 Werkzeugaufnahme
46 Werkzeug
48 Betätigungsrichtung
50 Handgriff
52 Handgriff
54 Gelenk
56 Querbolzen
58 Antriebslager
60 Bereich
62 Radialbohrung
64 Drehmitnahmekugel
66 Ringfeder
68 Arbeitsspindel
70 Nadellager
72 Grundkörper
74 Grundkörper

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohr- und/oder Meißelhammer, mit einem Schlagwerk, das ein auf einer Zwischenwelle (10) drehbar gelagertes Antriebslager (12, 58) aufweist, über das ein Kolben (14) in axialer Richtung hinund hergehend antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Antriebslager (12) über ein Radiallager (16) in zumindest einer axialen Richtung über die Zwischenwelle (10) abgestützt ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Radiallager (16) von einem Wälzlager gebildet ist.

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Radiallager (16) in einem radial inneren Bereich (18) eines Grundkörpers (72, 74) des Antriebslagers (12, 58) angeordnet ist.

4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Bauraum des Radiallagers (16) mit einem Bauraum einer Funktionseinheit (20) des Antriebslagers (12, 58) in axialer Richtung überlagert ist.

5. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Radiallager (16) durch einen Preßsitz auf der Zwischenwelle (10) fixiert ist.

6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenwelle (10) einen Teil des Radiallagers (16) bildet.

7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Antriebslager (12, 58) einen Teil des Radiällagers (16) bildet.

8. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** auftretende axiale Kräfte in zumindest einer Richtung über das Radiallager (16) auf wenigstens ein auf der Zwischenwelle (10) befestigtes Bauteil (22) übertragbar sind.

9. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Radiallager (16) auf einer einer Werkzeugaufnahme (44) abgewandten Seite des Antriebslagers (12, 58) angeordnet ist.

10. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das auf der Zwischenwelle (10) befestigte Bauteil (22) von einem Zahnrad (22) gebildet ist.

Claims

1. Portable power tool, in particular a rotary and/or demolition hammer, comprising a percussion mechanism which has a drive bearing (12, 58) which is rotatably mounted on an intermediate shaft (10) and via which a piston (14) can be driven in a reciprocating manner in the axial direction, **characterized in that** the drive bearing (12) is supported via a radial bearing (16) in at least one axial direction via the intermediate shaft (10).

2. Portable power tool according to Claim 1, **characterized in that** the radial bearing (16) is formed by a rolling-contact bearing.

3. Portable power tool according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the radial bearing (16) is arranged in a radially inner region (18) of a basic body (72, 74) of the drive bearing (12, 58).

4. Portable power tool according to Claim 3, **characterized in that** a construction space of the radial bearing (16) overlaps a construction space of a functional unit (20) of the drive bearing (12, 58) in the axial direction.

5. Portable power tool according to either of Claims 3 and 4, **characterized in that** the radial bearing (16) is fixed on the intermediate shaft (10) by an interference fit.

6. Portable power tool according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the intermediate shaft (10) forms part of the radial bearing (16).

7. Portable power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive bearing (12, 58) forms part of the radial bearing (16).

8. Portable power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** axial forces which occur can be transmitted in at least one direction via the radial bearing (16) to at least one component (22) fastened to the intermediate shaft (10).

9. Portable power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the radial bearing (16) is arranged on a side of the drive bearing (12, 58) remote from a tool receptacle (44).

10. Portable power tool according to Claims 8 and 9, **characterized in that** the component (22) fastened to the intermediate shaft (10) is formed by a gear (22).

Revendications

1. Machine-outil manuelle, en particulier marteau perforateur et/ou burineur, comprenant un mécanisme de percussion, qui présente un palier d'entraînement (12, 58) monté à rotation sur un arbre intermédiaire (10), par le biais duquel un piston (14) peut être entraîné suivant un mouvement de va-et-vient dans la direction axiale, **caractérisée en ce que** le palier d'entraînement (12) est supporté par le biais d'un palier radial (16) dans au moins une direction axiale par le biais de l'arbre intermédiaire (10).

2. Machine-outil manuelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le palier radial (16) est formé par un palier à roulement.

3. Machine-outil manuelle selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le palier radial (16) est disposé dans une région radialement interne (18) d'un corps de base (72, 74) du palier d'entraînement (12, 58).

4. Machine-outil manuelle selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'**un espace de construction du palier radial (16) est superposé à un espace de construction d'une unité fonctionnelle (20) du palier d'entraînement (12, 58) dans la direction axiale.

5. Machine-outil manuelle selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, **caractérisée en ce que** le palier radial (16) est fixé par un ajustement serré sur l'arbre intermédiaire (10).

6. Machine-outil manuelle selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** l'arbre intermédiaire (10) fait partie du palier radial (16).

7. Machine-outil manuelle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le palier d'entraînement (12, 58) fait partie du palier radial (16).

8. Machine-outil manuelle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des forces axiales se produisant peuvent être transmises dans au moins une direction par le biais du palier radial (16) à au moins un composant (22) fixé sur l'arbre intermédiaire (10).

9. Machine-outil manuelle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le palier radial (16) est disposé sur un côté du palier d'entraînement (12, 58) opposé à un porteoutil (44).

10. Machine-outil manuelle selon les revendications 8 et 9, **caractérisée en ce que** le composant (22) fixé sur l'arbre intermédiaire (10) est formé par une roue dentée (22).

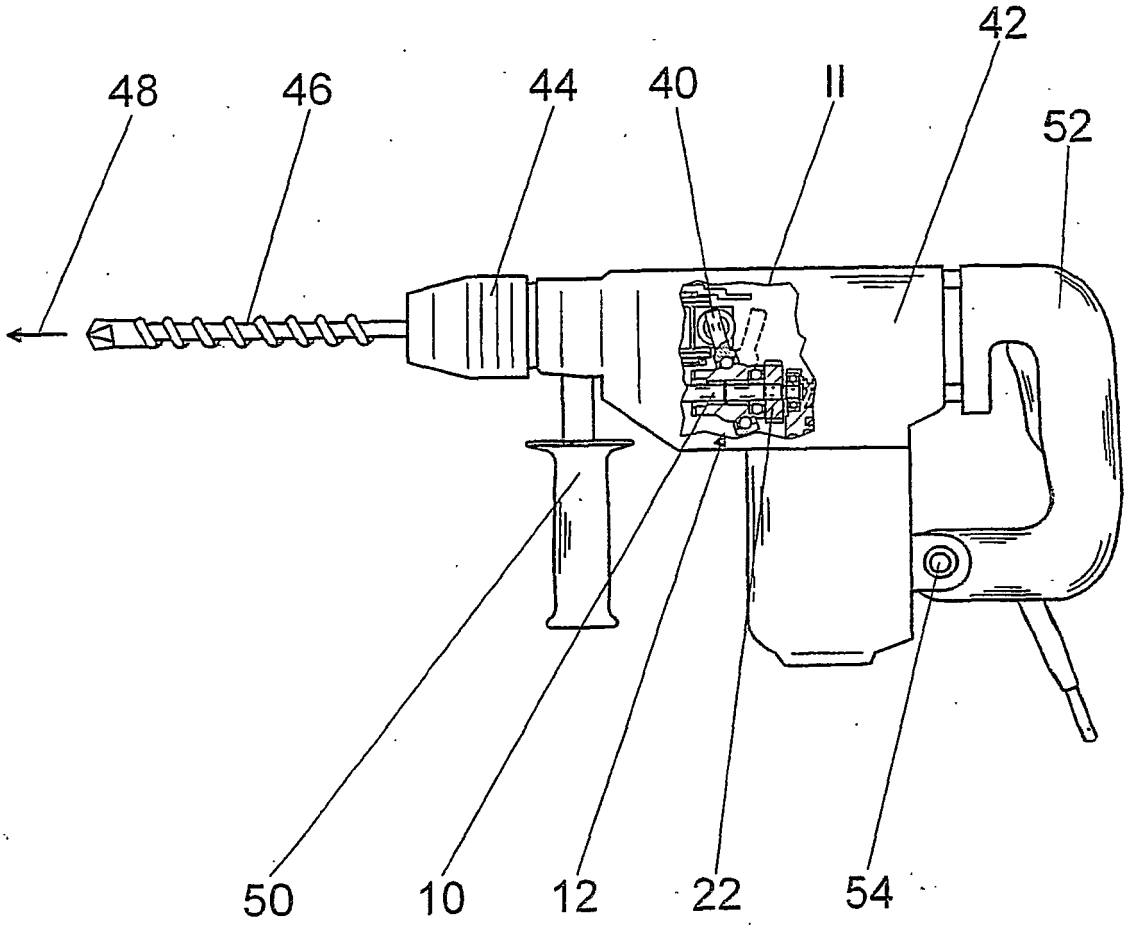


Fig. 1

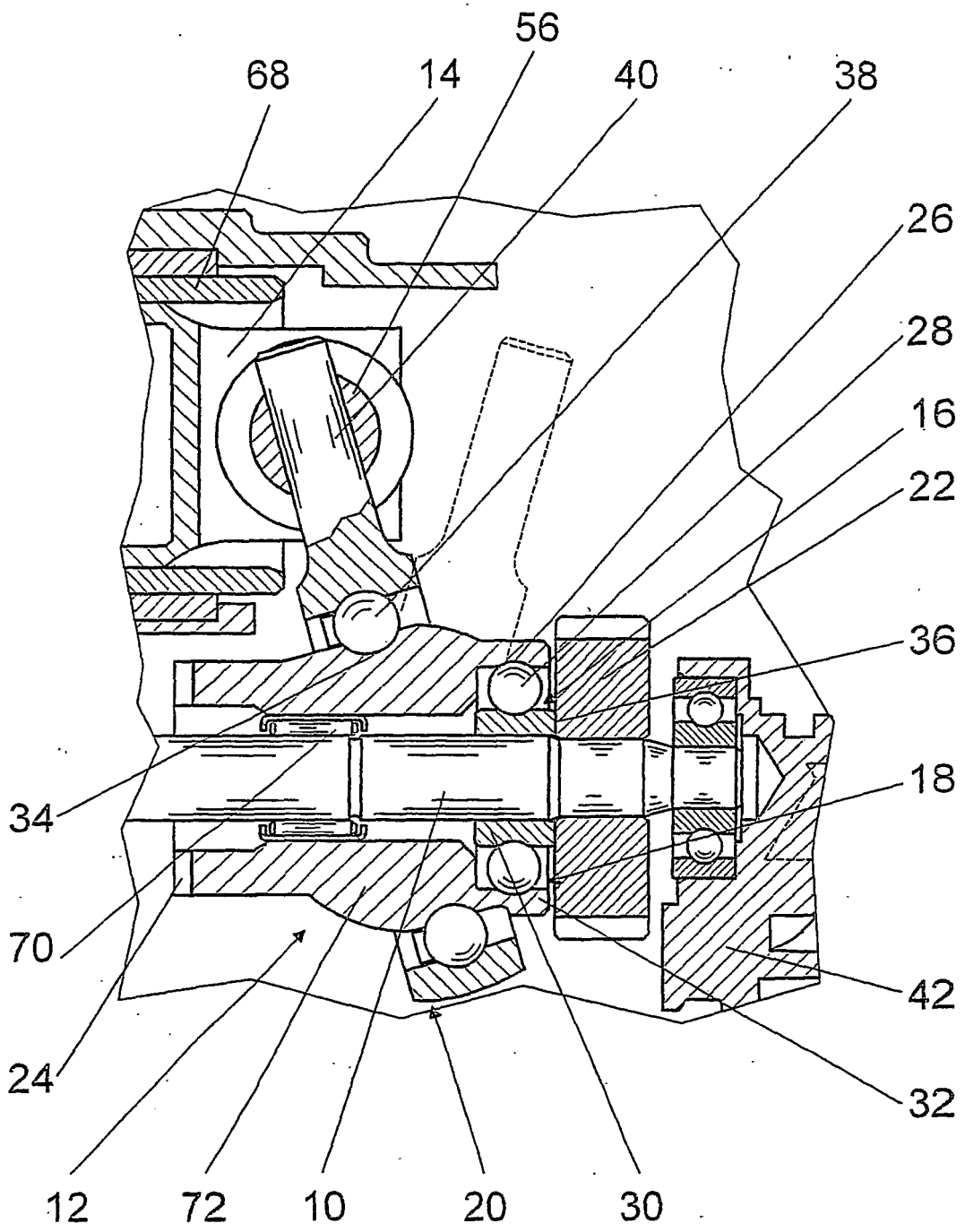


Fig. 2

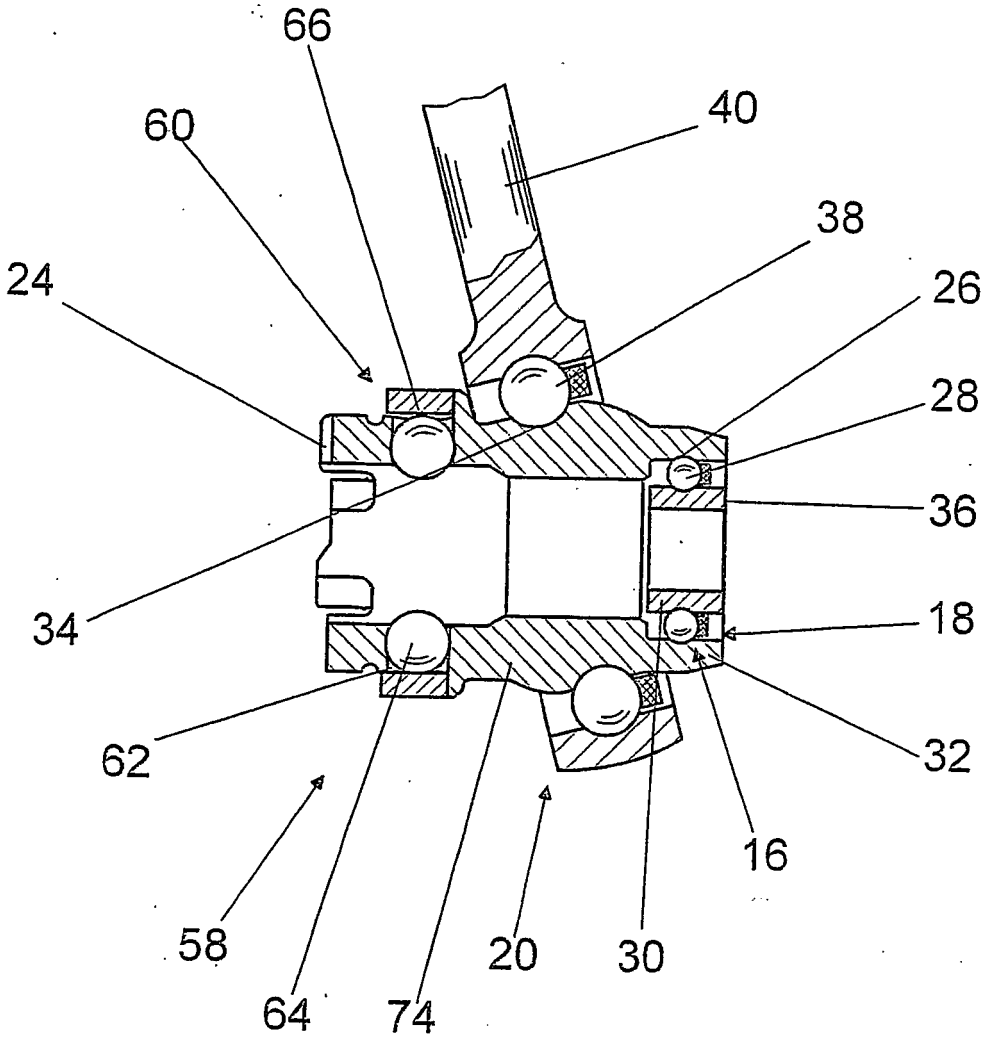


Fig. 3

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

- EP 589337 A **[0001]**