



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.02.2002 Patentblatt 2002/09**

(51) Int Cl.7: **B25D 16/00**

(21) Anmeldenummer: **01810685.6**

(22) Anmeldetag: **09.07.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Manschitz, Erwin**  
**82110 Germing (DE)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**  
**Hilti Aktiengesellschaft, Feldkircherstrasse 100,**  
**Postfach 333**  
**9494 Schaan (LI)**

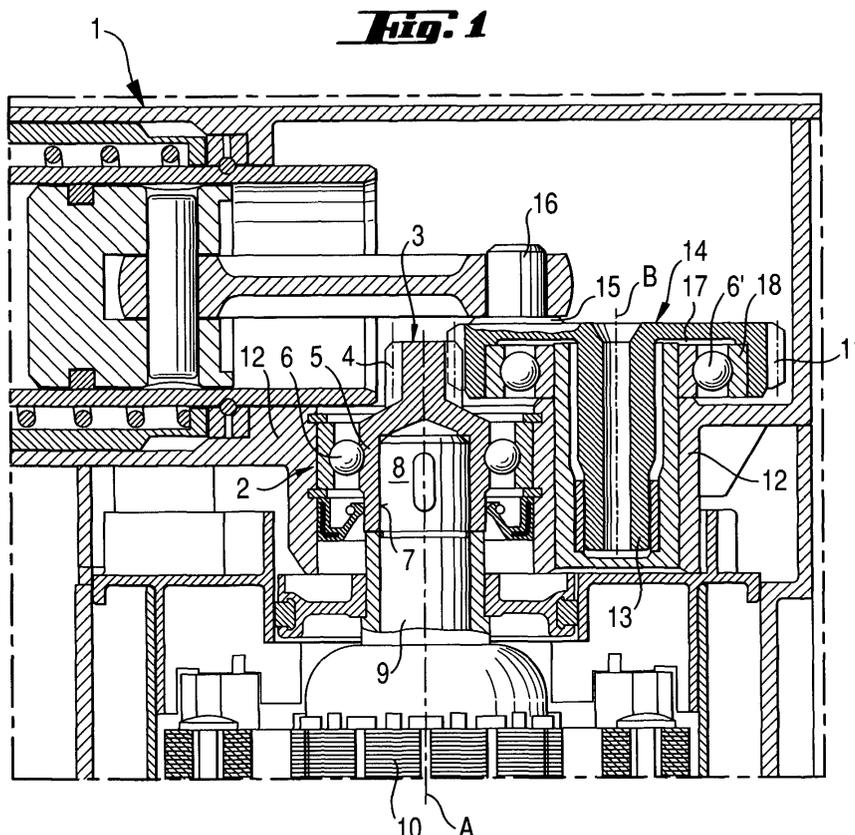
(30) Priorität: **18.07.2000 DE 10034795**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**  
**9494 Schaan (LI)**

(54) **Elektrohandwerkzeuggerät mit elektropneumatischem Schlagwerk**

(57) Ein Elektrohandwerkzeuggerät mit einem, ein elektropneumatisches Schlagwerk (1) antreibendes, Kurbelgetriebe mit einer in zumindest einem Radialwälzlager (6, 6') gelagerten Welle (3, 14) bildet innerhalb eines axialen Lagerbereiches (2) in einem radialen Teil-

bereich der Welle (3, 14) zumindest ein Lagerungsmittel als Wälzlagering (5, 5', 18) des Radialwälzlagers (6, 6') aus, wobei eine radiale Ineinanderverschachtelung des Lagerungsmittels der Welle (3, 14) mit zumindest einem Zusatzmittel (8, 11, 15) für eine Zusatzfunktion ausgebildet wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezeichnet ein Elektrohandwerkzeuggerät wie einen Bohrhammer oder Meißelhammer mit einem elektropneumatischem Schlagwerk mit Kurbelgetriebe zur Erzeugung einer zumindest teilweise schlagenden Bewegung eines aufgenommenen Werkzeugs.

**[0002]** Bei einem elektropneumatischem Schlagwerk wird die von einem elektrischen Antrieb erzeugte Drehbewegung in eine Hin- und Herbewegung eines Erregerkolbens transformiert, welcher über eine Gasfeder letztendlich axiale Schläge auf das Werkzeug erzeugt. Eine der Möglichkeiten zur Transformation, auf welche sich diese Erfindung eingrenzt, besteht in der Verwendung eines Kurbelgetriebes mit einer sich drehenden Kurbelwelle und einem auf einem Exzenter radial exzentrisch angeordneten Exzenterzapfen, welcher mit einer um diesen verdrehbaren Pleuelstange verbunden ist.

**[0003]** Sowohl durch die Pleuelstange über den Exzenterzapfen als auch durch das Abwälzen des angetriebenen Zahnritzels werden hohe Radialkräfte auf die Kurbelwelle ausgeübt, welche von den im Gehäuse angeordneten Lagern aufgenommen werden müssen. Dabei werden die Lager zudem mit Biegemomenten belastet, welche sich über den Abstand der Kraftangriffspunkte zu den Lagern bestimmen.

**[0004]** Nach der DE3936849 wird eine einseitig zweifach in Radialwälzlagern gelagerte Kurbelwelle mit einem, an einem freien Ende angeordneten, Zahnrad durch ein eingreifendes Antriebswellenritzel angetrieben, wobei das als Exzenter ausgebildete Zahnrad einen parallel und exzentrisch versetzt angeordneten Exzenterzapfen beinhaltet, welcher sich axial über das freie Ende hinaus erstreckt und in eine Pleuelstange eines Erregerkolbens eines pneumatischen Schlagwerks eingreift. Nachteilig bei dieser Lösung sind die durch die radialen Kurbelkräfte auf den Exzenterzapfen vermittelt über den langen Hebelarm auf die Radialwälzlager wirkenden hohen Biegemomente.

**[0005]** Nach der DE3505544 wird eine zweifach gelagerte Kurbelwelle mit einem innerhalb der Lagerungen angeordneten Zahnrad durch ein eingreifendes Antriebswellenritzel angetrieben, wobei an einem durch eine Kröpfung des freien Endes der Kurbelwelle ausgebildeten Exzenter der nichtparallele Exzenterzapfen exzentrisch versetzt angeordnet ist. Das dem Exzenterzapfen benachbarte Radialwälzlager ist in Form eines Kugellagers ausgebildet. Nachteilig sind die für den Exzenter benötigte axiale Baulänge sowie die mit dem damit entstehenden Hebelarm auf die Radialwälzlager wirkenden hohen Biegemomente.

**[0006]** Nach der EP583710A1 ist die über ein Zahnrad angetriebene Kurbelwelle topfförmig und nach der DE4300021A1 hülsenförmig ausgebildet und in ihrem Inneren koaxial auf einem mit dem Gehäuse fest verbundenen Lagerzapfen einseitig zweifach über als Na-

dellager ausgebildete Radialwälzlager gelagert, wobei ein erstes Radialwälzlager in der Ebene des Zahnrades und ein zweites Radialwälzlager benachbart zu einem stirnseitigen Exzenter angeordnet ist, welcher einen axial überstehenden, radial exzentrisch versetzt angeordneten Exzenterzapfen beinhaltet.

**[0007]** Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung eines Kurbelantriebs für ein pneumatisches Schlagwerk eines Elektrohandwerkzeuggerätes mit einem geringen Biegemoment der gelagerten Wellen. Ein weiterer Aspekt besteht in der Verkürzung der für den Kurbelantrieb benötigten axialen Baulänge.

**[0008]** Die Aufgabe wird im wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhaftige Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0009]** Im wesentlichen ist bei einem pneumatischen Schlagwerk eines Elektrohandwerkzeuggerätes innerhalb eines axialen Lagerbereiches ein radialer Teilbereich einer Welle des Kurbelantriebs als Lagerungsmittel in Form eines Wälzlagerings eines Radialwälzlers ausgebildet, wodurch eine radiale Ineinanderverschachtelung zumindest eines Lagerungsmittels der Welle mit zumindest einem Zusatzmittel für eine Zusatzfunktion ausgebildet wird. Da dieses Zusatzmittel somit keinen zusätzlichen axialen Längenbereich der Welle erfordert, ist diese kürzer realisierbar, wodurch geringere Biegemomente auftreten und die für den Kurbelantrieb benötigte axiale Baulänge verkürzt ist.

**[0010]** In einer vorteilhaften ersten Ausführungsvariante beinhaltet die Antriebswelle ein endseitig fest montierbares Antriebsritzel, welches in einem axialen Lagerbereich radial aussen den Innenlagerring eines Radialwälzlers und im koaxial Inneren eine Befestigungsbohrung ausbildet, in welcher ein Wellenstumpf der restlichen Antriebswelle, vorteilhaft die Rotorwelle des Elektroantriebs, koaxial eingreifend kraft- oder formschlüssig befestigt ist.

**[0011]** Vorteilhaft ist an einer, vom Antriebsritzel über ein Zahnrad angetriebenen, im Gehäuse des Elektrohandwerkzeuggerätes über einen koaxialen Lagerzapfen und ein Radialwälzlager zweifach gelagerten, Kurbelwelle das Radialwälzlager radial innerhalb sowie in der Ebene des Zahnrades angeordnet, wobei die stirnseitig als Exzenter ausgebildete Kurbelwelle einen axial überstehenden, radial freien Exzenterzapfen beinhaltet. Dabei weist das Zahnrad vorteilhaft auf der dem Exzenter gegenüberliegenden Seite eine axiale, kreisringförmige Nut auf, deren Innenmantel den Aussenlagerring des Radialwälzlers kraftschlüssig aufnimmt.

**[0012]** In einer vorteilhaften zweiten Ausführungsvariante ist an einer, von einem Antriebsritzel über ein Zahnrad angetriebenen, im Gehäuse des Elektrohandwerkzeuggerätes über einen koaxialen Lagerzapfen und ein Radialwälzlager zweifach gelagerten, Kurbelwelle das Radialwälzlager radial innerhalb sowie in der Ebene des Zahnrades angeordnet, wobei die stirnseitig als Exzenter ausgebildete Kurbelwelle einen axial über-

stehenden, radial freien Exzenterzapfen beinhaltet sowie das Zahnrad, vorteilhaft auf der dem Exzenterzapfen gegenüberliegenden Seite, eine axiale, kreisringförmige Nut aufweist, wobei der verbleibende radial äussere Bereich des Zahnrades den Aussenlagerring des Radialwälzlagers ausbildet.

**[0013]** In einer vorteilhaften dritten Ausführungsvariante ist eine über ein Zahnrad angetriebene, im Gehäuse des Elektrohandwerkzeuggerätes zweifach gelagerte Kurbelwelle fest mit einem Exzenter verbunden, welcher den axial überstehenden, radial freien Exzenterzapfen beinhaltet, wobei der Exzenter im radial äusseren Bereich den Innenring eines Radialwälzlagers ausbildet. Dem vorteilhaft zwischen zwei Radialwälzlager angeordneten, angetriebenem Zahnrad ist weiter vorteilhaft ein Getriebezahnrad zugeordnet, welches eine Drehantriebswelle antreibt, die über einen Kegeltrieb die Werkzeugspindel des Elektrohandwerkzeuggerätes dreht.

**[0014]** Die komplette Kurbelwelle, der Exzenter und/oder das auf die Antriebswelle montierbare Antriebsritzel sind vorteilhaft mit einer für das Fließpressverfahren geeigneten Form ohne Hinterschneidungen bezüglich der Drehachse ausgebildet.

**[0015]** Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 als einen ersten Kurbelantrieb  
 Fig. 2 als einen zweiten Kurbelantrieb  
 Fig. 3 als einen dritten Kurbelantrieb

**[0016]** Nach Fig. 1 ist bei einem nur teilweise dargestellten pneumatischen Schlagwerk 1 eines Elektrohandwerkzeuggerätes innerhalb eines axialen Lagerbereiches 2 einer Antriebswelle 3 des Kurbelantriebs, welche ein endseitig fest montierbares Antriebsritzel 4 beinhaltet, ein radialer Teilbereich des Antriebsritzel 4 der Antriebswelle 3 einen Innenlagerring 5 eines als Kugellager ausgeführten Radialwälzlagers 6 als ein Lagerungsmittel und koaxial im Inneren eine Befestigungsbohrung 7 als ein Zusatzmittel ausbildet, in welcher ein Wellenstumpf 8 der Rotorwelle 9 des Elektroantriebs 10 koaxial eingreifend kraftschlüssig befestigt ist. An einer, vom Antriebsritzel 4 über ein Zahnrad 11 angetriebenen, in einem Gehäuse 12 des Elektrohandwerkzeuggerätes über einen koaxialen Lagerzapfen 13 und ein als Kugellager ausgeführtes Radialwälzlagers 6' zweifach gelagerten, Kurbelwelle 14 ist das Radialwälzlager 6' radial innerhalb sowie in der Ebene des Zahnrades 11 angeordnet, wobei die stirnseitig als ein Exzenter 15 ausgebildete Kurbelwelle 14 einen axial überstehenden, radial freien Exzenterzapfen 16 beinhaltet. Dabei weist das Zahnrad 11 auf der dem Exzenterzapfen 16 gegenüberliegenden Seite eine axiale, kreisringförmige Nut 17 auf, deren Innenmantelfläche einen Aussenlagerring 18 des Radialwälzlagers 6' kraftschlüssig aufnimmt. Das auf die Antriebswelle 3 montierbare Antriebsritzel 4 und die Kurbelwelle 14 sind ohne Hinter-

schneidungen bezüglich einer Drehachse A, B ausgebildet.

**[0017]** Nach Fig. 2 ist an der, von dem Antriebsritzel 4 über das Zahnrad 11 angetriebenen, im Gehäuse 12 des Elektrohandwerkzeuggerätes über den koaxialen Lagerzapfen 13 und das als Kugellager ausgeführte Radialwälzlager 6' zweifach gelagerten, Kurbelwelle 14 das Radialwälzlager 6' radial innerhalb sowie in der Ebene des Zahnrades 11 angeordnet, wobei die stirnseitig als Exzenter 15 ausgebildete Kurbelwelle 14 den axial überstehenden, radial freien Exzenterzapfen 16 beinhaltet sowie das Zahnrad 11, auf der dem Exzenter 15 gegenüberliegenden Seite, die axiale, kreisringförmige Nut 17 aufweist, wobei der verbleibende radial äussere Bereich des Zahnrades 11 den Aussenlagerring 18 des Radialwälzlagers 6' ausbildet.

**[0018]** Nach Fig. 3 ist die über das Zahnrad 11 angetriebene, im nicht dargestellten Gehäuse des Elektrohandwerkzeuggerätes zweifach gelagerte Kurbelwelle 14 fest mit dem Exzenter 15 verbunden, welcher den axial überstehenden, radial freien Exzenterzapfen 16 beinhaltet, wobei der Exzenter 15 im radial äusseren Bereich den Innenlagerring 5' des Radialwälzlagers 6" ausbildet. Dem zwischen dem als Kugellager ausgeführten Radialwälzlager 6" und einem zweiten Lager 19 angeordneten, angetriebenem Zahnrad 11 ist ein Getriebezahnrad 20 zugeordnet, welches eine Drehantriebswelle 21 antreibt, die über einen Kegeltrieb die Werkzeugspindel des Elektrohandwerkzeuggerätes dreht. Der Exzenter 15 ist ohne Hinterschneidungen bezüglich einer Drehachse B' ausgebildet.

## Patentansprüche

1. Elektrohandwerkzeuggerät mit einem, ein elektropneumatisches Schlagwerk (1) zur Erzeugung einer zumindest teilweise schlagenden Bewegung eines aufgenommenen Werkzeugs antreibendes, Kurbelgetriebe mit einer in zumindest einem Radialwälzlager (6, 6') gelagerten Welle (3, 14), **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb eines axialen Lagerbereiches (2) ein radialer Teilbereich der Welle (3, 14) zumindest ein Lagerungsmittel als einen Wälzlagering (5, 5', 18) des Radialwälzlagers (6, 6') ausbildet und dass eine radiale Ineinanderschachtelung des Lagerungsmittels der Welle (3, 14) mit zumindest einem Zusatzmittel (8, 11, 15) für eine Zusatzfunktion ausgebildet wird.
2. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Antriebswelle (3) ein endseitig fest montierbares Antriebsritzel (4) beinhaltet, welches in dem axialen Lagerbereich (2) radial aussen den Innenlagerring (5) des Radialwälzlagers (6) und im koaxial Inneren eine Befestigungsbohrung (7) ausbildet, in welcher ein Wellenstumpf (8) der restlichen Antriebswelle (3) koaxi-

al eingreifend kraft- oder formschlüssig befestigbar ist.

3. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im koaxial Inneren der Befestigungsbohrung (7) des montierbaren Antriebsritzels ein Wellenstumpf (8) der Rotorwelle (9) des Elektroantriebs (10) koaxial eingreifend kraft- oder formschlüssig befestigbar ist. 5  
10
4. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer, von dem Antriebsritzel (4) über ein Zahnrad (11) angetriebenen, im Gehäuse (12) des Elektrohandwerkzeuggerätes über einen koaxialen Lagerzapfen (13) und ein Radialwälzlager (6') zweifach gelagerten, Kurbelwelle (14) das Radialwälzlager (6') radial innerhalb sowie in der Ebene des Zahnrades (11) angeordnet ist, wobei die stirnseitig als Exzenter (15) ausgebildete Kurbelwelle (14) einen axial überstehenden, radial freien Exzenterzapfen (16) beinhaltet sowie das Zahnrad (11) eine axiale, kreisringförmige Nut (17) aufweist, wobei der verbleibende radial äussere Bereich des Zahnrades (11) einen Aussenlagerring (18) des Radialwälzlagers (6') ausbildet. 15  
20  
25
5. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine über ein Zahnrad (11) angetriebene, im Gehäuse (12) des Elektrohandwerkzeuggerätes zweifach gelagerte Kurbelwelle (14) fest mit einem Exzenter (15) verbunden ist, welcher den axial überstehenden, radial freien Exzenterzapfen (16) beinhaltet, wobei der Exzenter (15) im radial äusseren Bereich den Innenring (5') des Radialwälzlagers (6') ausbildet. 30  
35
6. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angetriebene Zahnrad (11) zwischen dem Radialwälzlager (6') und einem zweiten Lager (19) angeordnet ist. 40
7. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem angetriebenen Zahnrad (11) ein Getriebezahnrad (20) zugeordnet ist. 45
8. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurbelwelle (14) und/oder der Exzenter (15) und/oder das auf die Antriebswelle (3) montierbare Antriebsritzel (4) ohne Hinterschneidungen bezüglich der Drehachse (A, B, B') ausgebildet sind. 50

55

**Fig. 1**

