



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 147 861 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2001 Patentblatt 2001/43

(51) Int Cl.7: **B25D 9/26**

(21) Anmeldenummer: **01810350.7**

(22) Anmeldetag: **09.04.2001**

(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:
• **Bongers-Ambrosius, Hans-Werner**
81477 München (DE)
• **Muhr, Oliver**
94104 Tittling (DE)

(30) Priorität: **18.04.2000 DE 10019071**

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

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

(54) **Elektrohandwerkzeuggerät mit Leerschlagabschaltung**

(57) Ein schlagendes Elektrohandwerkzeuggerät mit einer Leerschlagabschaltung für ein pneumatisches Schlagwerk (1) mit einem axial fixierten Führungsrohr (2) und einem im Inneren einer drehbaren Werkzeug-

aufnahme (6) anschlagenden Döpper (9) wird beschrieben, wobei zumindest in einem axialen Teilbereich die Werkzeugaufnahme (6) das Führungsrohr (2) zumindest teilweise radial aussen umfasst und die Werkzeugaufnahme (6) axial begrenzt beweglich gelagert ist.

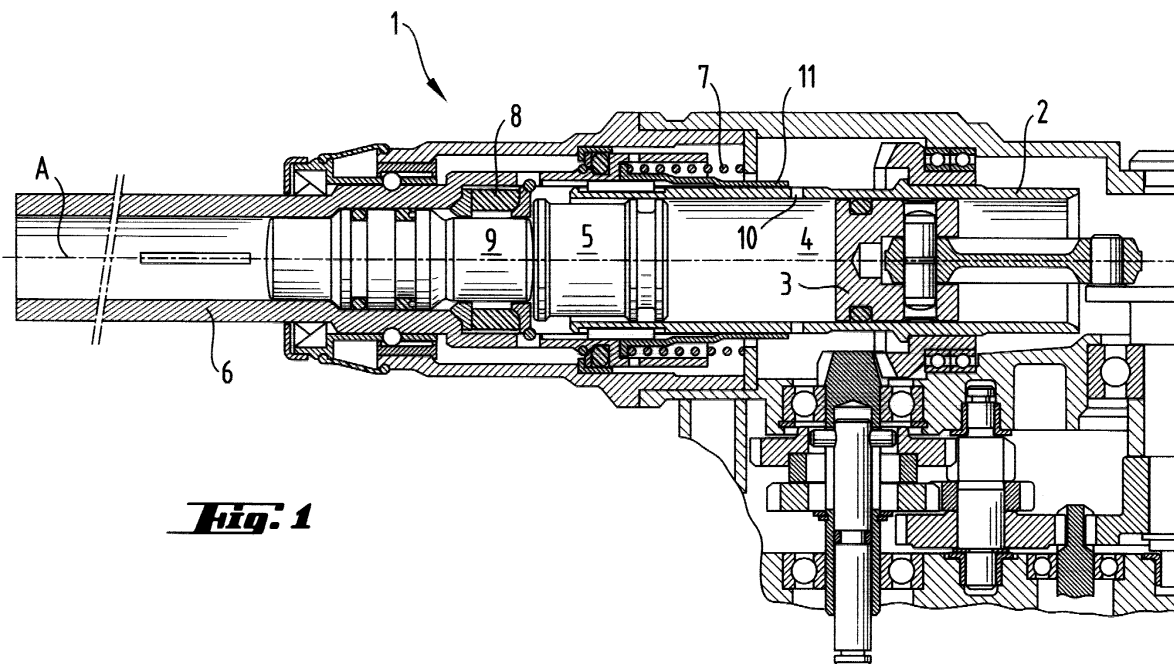


Fig. 1

EP 1 147 861 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet ein Elektrohandwerkzeuggerät, bspw. einen Bohrhämmer oder einen Meisselhämmer, mit Leerschlagabschaltung eines pneumatischen Schlagwerks.

[0002] Elektrohandwerkzeuggeräte mit pneumatischem Schlagwerk benutzen zur Erzeugung des Schlags eine hin- und hergehende schwingende Bewegung, welche auf eine Gasfeder zwischen einem in einem Hohlzylinder dichtend relativ zu diesem beweglichen Erregerkolben und einem distanzierten in Richtung der Werkzeugachse dichtend beweglichen Schlagmittel aufgebracht wird. Der Schlag wird vorteilhaft bei fehlendem Gegendruck auf das in einer Werkzeugaufnahme axial begrenzt bewegliche Werkzeug über eine Leerschlagabschaltung unterbrochen, welche die Gasfeder über aktiv gesteuerte Ventile zur Umgebung belüftet und somit eine den Schlag erzeugende Druckdifferenz verhindert.

[0003] Die EP759341A3 offenbart eine Leerschlagabschaltung für ein pneumatisches Schlagwerk mit einem axial fixierten, nachfolgend als Führungsrohr bezeichneten, Hohlzylinder, innerhalb welchem ein axial beweglicher Erregerkolben über eine Gasfeder einen Schlag auf ein axial bewegliches Schlagmittel, nachfolgend als Flugkolben bezeichnet, ausführt. Die im wesentlichen hohlzylinderförmige, im vorderen axialen Bereich im Inneren ein Werkzeug axial begrenzt beweglich aufnehmende Werkzeugaufnahme erstreckt sich bis zur axial festen, drehbaren Lagerung an der hinteren Stirnfläche in den axialen Bereich der Gasfeder hinein und umfasst radial das Führungsrohr. Von der hinteren Stirnfläche ausgehend verjüngt sich die Werkzeugaufnahme im Inneren in drei radialen Stufen, wobei die erste Stufe einen begrenzenden vorderen axialen Anschlag für eine Rückstelldruckfeder, die zweite Stufe einen vorderen axialen Anschlag für ein axial und begrenzt radial verschiebbares ringförmiges Dämpfelement für einen axial zwischen dem Werkzeug und dem Flugkolben angeordneten axial beweglichen Döpper und die dritte Stufe einen vorderen axialen Anschlag für den Döpper ausbildet. Im axial hinteren Bereich der Werkzeugaufnahme ist radial zwischen dieser und dem Führungsrohr eine axial über Ventilöffnungen zur Gasfeder im Mantel des Führungsrohrs bewegliche Steuerhülse mit einem hinteren axialen Anschlag an die Rückstelldruckfeder angeordnet.

[0004] Zur Leerschlagabschaltung ermöglicht bei fehlendem axialen Druck auf das Werkzeug der an der dritten Stufe anschlagende Döpper, über das dann an der zweiten Stufe anschlagende Dämpfelement, eine von der Rückstelldruckfeder bewirkte axiale Verschiebung der Steuerhülse bis zum Anschlag der Rückstelldruckfeder an der ersten Stufe nach vorn und gibt dadurch aktiv die Ventilöffnungen im Führungsrohr frei, woraufhin keine Druckdifferenz zur Erzeugung eines Schlags aufgebaut werden kann.

[0005] Nachteilig bei einer derartigen aktiven Leerschlagabschaltung ist der, über den eigentlich für die Ventilfeigabe notwendigen, zur axialen Freigabe der Steuerhülse zusätzlich erforderliche axiale Leerweg des Döppers relativ zur Werkzeugaufnahme. Durch die schlechte Abdichtung des Döppers gegenüber Stau- beintritt und Ölaustritt steigt die Schmutzverschleppung. Dagegen ausreichend effektive Döpperdichtungen erhöhen zusätzlich die Baulänge und das Gewicht sowie verkürzen durch Verringerung der möglichen Werkzeugaufnahme-Mitnehmerstege die Lebensdauer der Mitnehmer der Werkzeugaufnahme. Die Vielzahl der für die Leerschlagabschaltung benötigten Teile führt zu einer hohen Versagenswahrscheinlichkeit des pneumatischen Schlagwerks.

[0006] Die DE19724531A1 offenbart eine weitere gattungsgemässe Leerschlagabschaltung eines pneumatischen Schlagwerks, bei welcher die Werkzeugaufnahme begrenzt axial verschieblich ausgeführt ist. Bei fehlendem Gegendruck des Werkzeuges wird die Werkzeugaufnahme vom Döpper über eine im Inneren der Werkzeugaufnahme ausgebildete radiale Stufe bzw. über eine im Äusseren der Werkzeugaufnahme angreifenden Rückstelldruckfeder nach vorn verschoben und die Ventilöffnungen zur Gasfeder werden aktiv freigegeben. Dazu ist die Werkzeugaufnahme und das Führungsrohr als ein starres Bauteil ausgeführt, welches drehbar und begrenzt axial beweglich gelagert ist. Die Rückstelldruckfeder stellt auch bei einer Arbeitsrichtung nach oben die Leerschlagabschaltung gegen die Gewichtskraft sicher. Nachteilig bei dieser zur aktiven Leerschlagabschaltung mit nur einem für die Ventilfeigabe notwendigen Leerweg des Döppers ist die dazu erforderliche grössere zu bewegende Masse der zusätzlich das Führungsrohr beinhaltenden Werkzeugaufnahme. Diese grössere Masse wirkt sich bezüglich der zur Erreichung des Arbeitspunktes zu überwindenden grösseren Kräfte der Rückstelldruckfeder nachteilig aus, was besonders bei Anwendungen durch den Nutzer über Schulterhöhe einem zusätzlichen unkomfortablen Kraftaufwand bedarf.

[0007] Es ist die Aufgabe der Erfindung eine Leerschlagabschaltung obiger Gattung aufzuzeigen, welche unter Vermeidung obiger Nachteile insbesondere unter Verwendung einer geringen Rückstellkraft einen möglichst kurzen axialen Leerweg des Döppers relativ zur Werkzeugaufnahme ermöglicht und somit bei hohem Nutzungskomfort die Lebensdauer des pneumatischen Schlagwerks erhöht.

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

[0009] Im wesentlichen wird die aktive Leerschlagabschaltung über zur Gasfeder führende Ventilöffnungen des axial fixierten Führungsrohres mittels einer über eine Rückstelldruckfeder gegen das Gehäuse vorgespannten axial verschiebbaren Steuerhülse realisiert,

welche den Mantel des Führungsrohres aussen teilweise umfasst. Dabei wird bei fehlendem Gegendruck des Werkzeugs durch den an einer Stufe im Inneren der axial begrenzt beweglichen Werkzeugaufnahme anschlagenden Döpper die Werkzeugaufnahme nach vorn verschoben, wobei der Döpper relativ zur Werkzeugaufnahme einen kurzen axialen Leerweg überstreicht. Der Anschlag für die, nunmehr die Ventilöffnungen öffnende, Steuerhülse wird direkt durch die Werkzeugaufnahme ausgebildet. Alternativ ist die Steuerhülse starr im Bauteil der Werkzeugaufnahme integriert. Dadurch bedarf es zur Erreichung des Arbeitspunktes mit der nur für das Gewicht der Werkzeugaufnahme einschliesslich Steuerhülse ausgelegten Rückstelldruckfeder nur eines geringen Kraftaufwandes.

[0010] Vorteilhaft ist zudem, dass sich der Leerweg des Döppers relativ zur Werkzeugaufnahme auf einen Bruchteil des zur Öffnung der Ventilöffnungen erforderlichen Werkzeugaufnahme-Leerwegs reduziert, wodurch der Schmutztransport wesentlich vermindert wird. Zudem kann der durch den verringerten Leerweg zusätzlich zur Verfügung stehende axiale Freibereich zur grösseren Ausbildung der Werkzeugaufnahme-Mitnehmerstege verwendet werden, wodurch die Lebensdauer der Werkzeugaufnahme steigt.

[0011] Die Einsparung von zusätzlichen Bauteilen zur Leerschlagabschaltung senkt die Herstellungskosten und erhöht die Lebensdauer.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend näher beschrieben anhand von Fig. 1 als Schnitt durch ein pneumatisches Schlagwerk im Leerschlag, Fig. 2 im Arbeitspunkt.

[0013] Nach Fig. 1 und 2 weist eine Leerschlagabschaltung für ein pneumatisches Schlagwerk 1 eines Elektrohandwerkzeuggerätes ein axial fixiertes Führungsrohr 2 auf, innerhalb welchem ein axial beweglicher Erregerkolben 3 über eine Gasfeder 4 einen Schlag auf einen axial beweglichen Flugkolben 5 ausführt. Die im wesentlichen hohlzylinderförmige, im vorderen axialen Bereich im Inneren ein Werkzeug axial begrenzt beweglich aufnehmende Werkzeugaufnahme 6 umfasst radial das Führungsrohr 2. Die Werkzeugaufnahme 6 verjüngt sich im Inneren in drei radialen Stufen, wobei die erste Stufe einen begrenzenden vorderen axialen Anschlag für eine Rückstelldruckfeder 7, die zweite Stufe einen vorderen axialen Anschlag für ein fest in der Werkzeugaufnahme 6 fixiertes ringförmiges Dämpfelement 8 für einen axial zwischen dem Werkzeug und dem Flugkolben 5 angeordneten axial beweglichen Döpper 9 und die dritte Stufe einen vorderen axialen Anschlag für den Döpper 9 ausbildet. Im axial hinteren Bereich der Werkzeugaufnahme 6 ist radial zwischen dieser und dem Führungsrohr 2 eine axial über Ventilöffnungen 10 zur Gasfeder 4 im Mantel des Führungsrohres 2 hinweg bewegliche Steuerhülse 11 mit einem axialen Anschlag für die Rückstelldruckfeder 7 angeordnet.

[0014] In Fig. 2 ist die vordere Stellung des Arbeits-

punkts und in Fig. 1 die vordere Stellung beim Leerschlag dargestellt. Ersichtlich wird beim Leerschlag über zur Gasfeder 4 führende Ventilöffnungen 10 des axial fixierten Führungsrohres 2 mittels einer über eine Rückstelldruckfeder 7 gegen das Gehäuse vorgespannten axial zur Werkzeugachse A verschiebbaren Steuerhülse 11 realisiert. Dabei wird bei fehlendem Gegendruck des Werkzeugs durch den an einer Stufe im Inneren der axial begrenzt beweglichen Werkzeugaufnahme 6 anschlagenden Döpper 9 die Werkzeugaufnahme 6 nach vorn verschoben. Dazu überstreicht vom Arbeitspunkt zum Leerschlag der Döpper 9 relativ zur Werkzeugaufnahme 6 einen kurzen axialen Leerweg 12, vorzugsweise im Bereich [3; 15] mm, welcher damit nur etwa 1/3 des Werkzeugaufnahme-Leerwegs entspricht. Der Anschlag für die, nunmehr die Ventilöffnungen 10 öffnende, Steuerhülse 11 wird direkt durch die Werkzeugaufnahme 6 ausgebildet, welche an die Steuerhülse 11 benachbart angrenzt.

Patentansprüche

1. Elektrohandwerkzeuggerät, das zumindest eine Schlagbewegung abgibt, mit einer Leerschlagabschaltung für ein pneumatisches Schlagwerk (1) mit einem axial fixierten Führungsrohr (2), innerhalb dessen ein axial beweglicher Erregerkolben (3) über eine Gasfeder (4) einen Schlag auf einen axial beweglichen Flugkolben (5) ausführt, wobei zur Leerschlagabschaltung zu der Gasfeder (4) führende Ventilöffnungen (10) des axial fixierten Führungsrohres (2) von einer über eine Rückstelldruckfeder (7) vorgespannten, axial verschiebbaren Steuerhülse (11) freilegbar sind, und einem im Inneren einer Werkzeugaufnahme (6) anschlagenden Döpper (9), wobei zumindest in einem axialen Teilbereich die Werkzeugaufnahme (6) das Führungsrohr (2) zumindest teilweise radial aussen umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugaufnahme (6) axial begrenzt beweglich gelagert ist und dass die axial verschiebbare Steuerhülse (11) der Werkzeugaufnahme (6) angrenzend benachbart ist.
2. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axial verschiebbare Steuerhülse (11) mit der Werkzeugaufnahme (6) starr verbunden ist.
3. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein axialer Leerweg (12) des Döppers (9) relativ zur Werkzeugaufnahme (6) eine Länge von etwa 1/3 des Werkzeugaufnahme-Leerwegs aufweist.
4. Elektrohandwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

zur Erreichung des Arbeitspunktes mit geringem Kraftaufwand die Rückstelldruckfeder (7) nur zur Kompensation des Gewichts der Werkzeugaufnahme (6) zuzüglich einer optional vorhandenen Steuerhülse (11) ausgelegt ist.

5

5. Elektrohandwerkzeuggerät nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest ein Werkzeugaufnahme-Mitnehmersteg über einen durch den verringerten Leerweg (12) zusätzlich zur Verfügung stehenden axialen Freibereich erstrecken.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

