



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2012 Patentblatt 2012/20

(51) Int Cl.:
B25D 17/24 (2006.01) **B25D 17/00 (2006.01)**
B25D 17/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11185226.5**

(22) Anmeldetag: **14.10.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Keith, Matthias**
87600 Kaufbeuren (DE)
- **Shadavakhsh, Ali**
80636 München (DE)
- **Kraus, Dieter**
86830 Schwabmünchen (DE)

(30) Priorität: **16.11.2010 DE 102010044011**

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

(72) Erfinder:
• **Koch, Olaf**
86916 Kaufering (DE)

Bemerkungen:

Die Anmeldung wird unvollständig in der ursprünglich eingereichten Fassung veröffentlicht (R. 68(1) EPÜ) ohne Ansprüche 9

(54) **Handwerkzeugmaschine**

(57) Eine Handwerkzeugmaschine **1** hat einen längs einer Arbeitsachse **9** beschleunigten Schlagkörper **16** und eine Führung **22** für den Schlagkörper **16**. Ein Prelldämpfer **20** begrenzt eine Bewegung des Schlagkörpers

16 längs der Arbeitsachse **9** und weist einen elastischen Dämpferring **28** auf. Der Dämpferring **28** hat an wenigstens einer Stirnseite **29** radial zur Arbeitsachse **9** verlaufende Vertiefungen **34**.

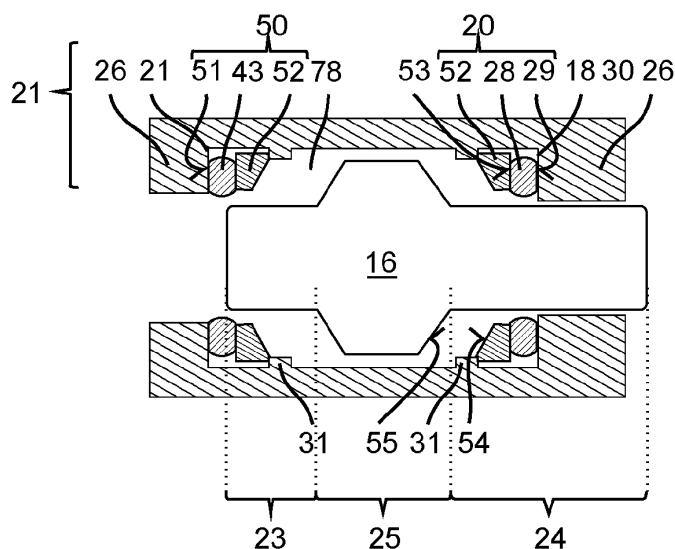


Fig. 2

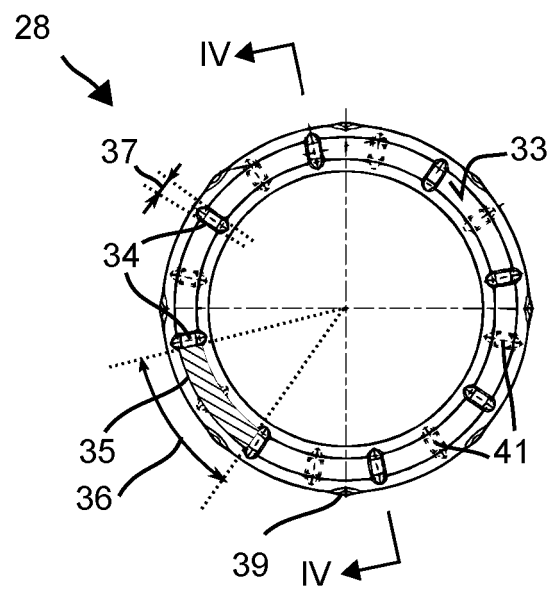


Fig. 3

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere eine Handwerkzeugmaschine zum Meißel und/oder Bohren.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

10 **[0002]** Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat einen längs einer Arbeitsachse beschleunigten Schlagkörper und eine Führung für den Schlagkörper. Der Schlagkörper kann beispielsweise ein pneumatisch erregter Schläger oder Zwischenschläger eines pneumatischen Schlagwerks sein. Ein Prelldämpfer begrenzt eine Bewegung des Schlagkörpers längs der Arbeitsachse und weist einen elastischen Dämpfring auf. Der Prelldämpfer kann zum Stoppen einer Bewegung des Schlagkörpers in einer Schlagrichtung und/oder zum Stoppen einer Bewegung des Schlagkörpers entgegen der Schlagrichtung nach einen Rückprall vorgesehen sein. Der Prelldämpfer kann vorgesehen sein, den Schlagkörper zu stoppen, wenn dieser sich über eine vorgesehene Stellung, z.B. bei einem Leerschlag, hinausbewegt. Der Dämpfring hat an wenigstens einer Stirnseite radial zur Arbeitsachse verlaufende Nuten. Schmierstoffe, welche unter Anderem ein Gleiten des Schlägers in der Führung verbessern, können in Taschen zwischen dem Dämpfring und der Führung kriechen. Die Nuten ermöglichen ein Austreten der Schmierstoffe aus den Taschen, wenn der Dämpfring bei einem Aufprall des Schlagkörpers komprimiert wird.

20 **[0003]** Eine Handwerkzeugmaschine weist einen längs einer Arbeitsachse beschleunigten Schlagkörper, eine Führung für den Schlagkörper und einen Prelldämpfer auf. Der Prelldämpfer begrenzt eine Bewegung des Schlagkörpers längs der Arbeitsachse und hat einen elastischen Dämpfring, der mit einer senkrecht zur Arbeitsachse orientierten Anlagefläche an einer Gegenfläche der Führung abgestützt ist. Zwischen dem elastischen Dämpfring und der Führung sind radial und/oder axial zur Arbeitsachse verlaufende Kanäle vorgesehen. Die Kanäle können durch Vertiefungen in dem Dämpfring und/oder Nuten in der Gegenfläche der Führung ausgebildet sein. Die Vertiefungen können beispielsweise als schmale, steile Nuten oder breitere, flache Einwölbungen ausgebildet sein.

25 **[0004]** Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Nuten eine Anlagefläche der Stirnseite in mehrere getrennte Segmente unterteilen. Die Nuten können einen Flächenanteil von zwischen 5 % und 15 % der Stirnseite einnehmen. Die Nuten führen zu einer Schwächung des elastischen Dämpfrings und damit seiner Lebensdauer. Es wurde erkannt, dass bei einem Flächenanteil von 5 % bis 15 % der Nutzen der Nuten deren Nachteile überwiegen. Die Nuten können eine Tiefe von zwischen 5 % und 10 % der Abmessung des Dämpfrings längs der Arbeitsachse aufweisen.

30 **[0005]** Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der Dämpfring aus Kunststoff, z.B. Elastomeren aus der Klasse der hydrierten Acrylnitrilbutadien-Kautschuke gebildet ist. Der Kunststoff darf sich insbesondere nicht mit den Schmierstoffen z.B. Fett oder Öl vollsaugen, da der Kunststoff sonst hart und unelastisch wird. Die durch die Nuten vergrößerte Oberfläche erhöht die Problematik eines Einkriechens der Schmierstoffe in den elastischen Dämpfring.

35 **[0006]** Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Führung eine längs der Arbeitsachse bewegliche Hülse aufweist und die Hülse längs der Arbeitsachse durch den elastischen Dämpfring vorgespannt ist. Die Hülse kann eine wenigstens teilweise in Richtung der Arbeitsachse orientierte Anschlagfläche für einen radial vorstehenden Wulst des Schlagkörpers aufweisen. Die Hülse dient als Fänger für den Schlagkörper und leitet die Kräfte gleichmäßig in den elastischen Dämpfring ein. Die bewegliche Hülse kann zwischen zwei elastische Dämpfringe eingespannt sein, die beide radial zur Arbeitsachse verlaufende Nuten aufweisen.

40 **[0007]** Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der elastische Dämpfring in radialer Richtung vorspringende Noppen aufweist. Die Noppen erweisen sich als geeignet den Dämpfring am Drehen und Wandern in der Führung zu hindern.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

45 **[0008]** Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

- 50 Fig. 1 einen Bohrhämmer;
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1;
- 55 Fig. 3 und 4 einen Dämpfring;
- Fig. 5 ein Schlagwerk,

Fig. 6 und 7 einen Dämpfring;

Fig. 8 und 9 einen Dämpfring;

5 Fig. 10, 11 und 12 einen Dämpfring.

[0009] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

10 AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0010] Fig. 1 zeigt schematisch einen Bohrhämmer **1**. Der Bohrhämmer **1** hat eine Werkzeugaufnahme **2**, in welche als Werkzeug ein Bohrmeißel **3** eingesetzt werden kann. Einen primären Antrieb des Bohrhammers **1** bildet ein Motor **4**, welcher ein Schlagwerk **5** und optional eine Abtriebswelle **6** antreibt. Ein Anwender kann den Bohrhämmer **1** mittels eines Handgriffs **7** führen und mittels eines Systemschalters **8** den Bohrhämmer **1** in Betrieb nehmen. Im Betrieb dreht der Bohrhämmer **1** den Bohrmeißel **3** kontinuierlich um eine Arbeitsachse **9** und kann dabei den Bohrmeißel **3** längs der Arbeitsachse **9** in einen Untergrund schlagen. Die Abtriebswelle **6** kann während des Schlagens den Bohrmeißel **3** zusätzlich um die Arbeitsachse **9** drehen.

[0011] Die Werkzeugaufnahme **2** hat eine Aufnahmehülse **10**, in welche ein Ende des Bohrmeißels **3** eingesteckt werden kann. Verriegelungselemente **11** in der Aufnahmehülse **10** sichern den Bohrmeißel **3** gegen ein Herausfallen. Die Aufnahmehülse **10** hat eine innere, zu dem Bohrmeißel **3** formschlüssige, nicht-rotationssymmetrische Kontur, welche ein Drehmoment von der Aufnahmehülse **10** auf den Bohrmeißel **3** überträgt. In der Aufnahmehülse **10** können beispielsweise radial nach innen ragende Zapfen oder Kugeln **11** vorgesehen sein.

[0012] Das Schlagwerk **5** ist beispielsweise ein pneumatisches Schlagwerk **5**. Ein beispielsweise kolbenförmiger Erreger **12** und ein beispielsweise kolbenförmiger Schläger **13** sind in dem Schlagwerk **5** längs der Arbeitsachse **9** beweglich geführt. Der Erreger **12** kann auch topfförmig sein. Der Erreger **12** ist über einen Exzenter **14** oder einen Taumelfinger an den Motor **4** angekoppelt und zu einer periodischen, linearen Bewegung gezwungen. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer **15** zwischen Erreger **12** und Schläger **13** (Schlagkolben) koppelt eine Bewegung des Schlägers **13** an die Bewegung des Erregers **12** an. Der Schläger **13** kann direkt auf ein hinteres Ende des Bohrmeißels **3** aufschlagen oder mittelbar über einen im Wesentlichen ruhenden Zwischenschläger **16** (Döpfer) einen Teil seines Impuls auf den Bohrmeißel **3** übertragen.

[0013] Der Zwischenschläger **16** wird im Betrieb über den Bohrmeißel **3** längs der Arbeitsachse **9** entgegen einer Schlagrichtung **17** gegen einen maschinenseitigen Anschlag **18** gedrückt. Der Schläger **13** treibt den Zwischenschläger **16** zusammen mit dem Bohrmeißel **3** in Schlagrichtung **17** ein Stück in Schlagrichtung **17** vorwärts. Je nach Untergrund erfahren der Bohrmeißel **3** und der Schläger **13** einen Rückstoß, welcher von dem Anschlag **18** aufgenommen wird. Ein Prelldämpfer **20** an dem Anschlag **18** reduziert die Spitzenbelastung beim Rückschlag. Rückstöße können auch auftreten, wenn ein Anwender den Bohrhämmer **1** von dem Untergrund abhebt. Der Zwischenschläger **16** prallt in Schlagrichtung **17** auf einen werkzeugseitigen Anschlag **21** und wird von diesem zu dem maschinenseitigen Anschlag **18** reflektiert.

[0014] Fig. 2 zeigt detaillierter eine beispielhafte Führung **22** des Zwischenschlägers **16**. Der Zwischenschläger **16** kann eine zur Arbeitsachse **9** rotationssymmetrische Form aufweisen. Ein werkzeugseitiger Abschnitt **23** und/oder ein maschinenseitiger Abschnitt **24** des Zwischenschlägers **16** sind prismatisch, z.B. zylindrisch ausgebildet. Der Zwischenschläger **16** weist einen gegenüber den prismatischen Abschnitten **23**, **24** radial vorspringenden Wulst **25** auf, welcher vorzugsweise längs der Arbeitsachse **9** zwischen diesen angeordnet ist. Die Führung **22** hat ein oder mehrere hülsenförmige Abschnitte **26**, die die prismatischen Abschnitte **23**, **24** passgenau, radial umschließen und längs der Arbeitsachse **9** führen. Die Hülsen **26** können zudem den maschinenseitigen Anschlag **18** und den werkzeugseitigen Anschlag **21** bilden, welche eine Bewegung des Zwischenschlägers **16** längs der Arbeitsachse **9** in Zusammenspiel mit dem vorspringenden Wulst **25** begrenzen. Die Hülsen **26** sind vorzugsweise an einem Maschinengehäuse **27** des Bohrhammers **1** befestigt.

[0015] Der Prelldämpfer **20** ist an dem maschinenseitigen Anschlag **18** angeordnet. Der Prelldämpfer **20** beinhaltet einen elastischen, ringförmigen Dämpfer **28** aus Kunststoff, z.B. synthetischem Kautschuk, hydrierten Acrylnitrilbutadien-Kautschuk. Der Dämpfring **28** liegt vorzugsweise mit einer von dem Zwischenschläger **16** abgewandten Stirnseite **29** an einer Gegenfläche **30** der Hülse **26** an. Der Dämpfring **28** kann in der Führung **22** radial vorgespannt eingesetzt sein und/oder durch Klemmkörper **31**, z.B. Sprengringe, längs der Arbeitsachse **9** fixiert sein.

[0016] Fig. 3 zeigt den Dämpfring **28** in einer Draufsicht auf die Stirnseite **29**, welche an der Hülse **26** anliegt. Fig. 4 zeigt einen Schnitt in der Ebene IV-IV. Der Dämpfring **28** kann einen Grundkörper mit im wesentlichen uniformen Schnurdurchmesser **32** also kreisförmigen Querschnitt entlang des Umfangs aufweisen. Die gekrümmte Stirnseite **29** kann zu einer teilweise ebenen Anlagefläche **33** abgeflacht sein. Die ebene Anlagefläche **33** kann über eine große Fläche gleichmäßig an der Hülse **26** anliegen. Radial (senkrecht zur Arbeitsachse **9**) verlaufende Nuten **34** unterteilen

die Anlagefläche **33** in mehrere Segmente **35** (als schraffierte Fläche angedeutet). Die Nuten **34** können in gleichen Winkelabständen um die Arbeitsachse **9** angeordnet sein. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn die Winkelabstände **36** zwischen den Nuten **34** geringer als 30 Grad sind. Die Nuten **34** bilden radial verlaufende, d.h. senkrecht zur Arbeitsachse **9** verlaufende Kanäle zwischen dem Dämpfring **28** und den Hülsen **26**, an denen der Dämpfring **28** anliegt, aus. Schmiermittel, das sich in Hohlräumen zwischen dem Dämpfring **28** und der Führung **22** gesammelt hat, kann durch die Kanäle in Richtung zur Arbeitsachse **9** entweichen, wenn der Dämpfring **28** komprimiert wird. Die ansonsten inkompressiblen Schmierstoffe beeinträchtigen somit nicht oder nur geringem Maß die elastische Kompression des Dämpfrings **28**.

[0017] Der Flächeninhalt der Anlagefläche **33** ist durch die Nuten **34** um 5 % bis 15 % reduziert, d.h. gegenüber einem bis auf die Nuten **34** baugleichen Dämpfring **28**. Bei dem dargestellten Beispiel haben die insgesamt 8 Nuten **34** eine Breite **37** von etwa 2,5 mm und der Umfang des Dämpfrings **28** beträgt etwa 240 mm. Die Breite **37** der Nuten **34** kann in einem Bereich von 2 mm bis 4 mm liegen, hierdurch wird einerseits eine ausreichend gleichmäßige Krafteinleitung in den Dämpfring **28** bei einer Kompression und eine ausreichend geringe Kapillarwirkung für die die Nuten **34** durchströmenden Flüssigkeiten gewährleistet. Die Zahl der Nuten **34** kann der Größe des Dämpfrings **28** angepasst werden, um den aufsummierten Flächeninhalt aller Nuten **34** an etwa 5 % bis 15 % der Stirnseite anzupassen.

[0018] Die Nuten **34** haben vorzugsweise eine Tiefe **38** (Abmessung längs der Arbeitsachse **9**) von 0,5 mm bis 2,0 mm. Der Schnurdurchmesser **32** des Dämpfrings **28** ist etwa 10 bis 20-fach so groß. Schmierflüssigkeit, die zwischen den Dämpfring **28** und die Führung **22** gekrochen ist, kann durch die Nuten **34** bei einer Kompression des Dämpfrings **28** entweichen.

[0019] An dem radial äußeren Umfang des Dämpfrings **28** können radial vorstehende Noppen **39** vorgesehen sein. Die Noppen **39** haben eine geringe Erhebung, z.B. von 1 % bis 2 % des mittleren Außendurchmessers **40** des Dämpfrings **28**. Mittels der Noppen **39** kann der Dämpfring **28** unter geringer radialer Vorspannung in die, vorzugsweise zylindrische, Führung **22** eingesetzt sein.

[0020] Der Dämpfring **28** kann auch werkzeugseitige Nuten **41** auf einer zweiten zur Arbeitsachse **9** senkrecht orientierten Stirnseite **42** aufweisen, welche gleich den maschinenseitigen Nuten **34** ausgebildet sein können. Die werkzeugseitigen Nuten **41** und die maschinenseitigen Nuten **34** können um die Arbeitsachse **9** zueinander winkelfersetzt angeordnet sein.

[0021] Ein zweiter Prelldämpfer **50** kann an dem werkzeugseitigen Anschlag **21** angeordnet sein, welcher sowie der Prelldämpfer **20** aufgebaut ist. Ein zweiter Dämpfring **43** des zweiten Prelldämpfers **50** kann mit seiner flachen Stirnseite **51** in Schlagrichtung **17** orientiert an dem werkzeugseitigen Anschlag **21** anliegen.

[0022] Eine Weiterbildung des Prelldämpfers **20** sieht eine metallische Scheibe **52** vor. Die metallische Scheibe **52** liegt an dem Dämpfring **28** an seiner dem Wulst **25** zugewandten Stirnseite **53** an und ist längs der Arbeitsachse **9** beweglich. Die Scheibe **52** kann den Dämpfring **28** gegen Verschleiß schützen. In einer Ausführung sind die zum Zwischenschläger **16** zeigende Stirnseite **54** der Scheibe **52** und die dieser Stirnseite **54** zugewandte Fläche **55** des Wulstes **25** als passgenaue Gegenstücke ausgebildet.

[0023] Ein weiterer Prelldämpfer **60** einer der obig beschriebenen Bauart kann als in Schlagrichtung **17** wirkender Anschlag für den Schläger **13** eingesetzt sein.

[0024] Fig. 5 zeigt ausschnittsweise ein weiteres Schlagwerk **70**, welcher für einen rein meißelndes Werkzeug ausgebildet ist. Ein Bügel **71** kann einen Bund des Werkzeuges zum Verriegeln umgreifen. Ein Antrieb des dargestellten Zwischenschlägers **16** kann wie in den vorhergehenden Ausführungsformen erfolgen. Ein Antrieb des Zwischenschlägers **16** durch ein Druckluft-getriebenes pneumatisches Schlagwerk ist ebenfalls möglich. Anstelle eines motorgetriebenen Erregers **12** werden über Ventile abwechselnd eine werkzeugseitige Stirnseite und eine werkzeugabgewandte Stirnseite des Schlägers **13** mit Druckluft beaufschlagt. In einer weiteren Ausführungsform ist der Schläger **13** oder der Zwischenschläger **16** durch eine Treibladung oder elektrodynamische Kräfte beschleunigt.

[0025] Ein Führung **72** für den Zwischenschläger **16** hat eine erste Hülse **73**, welche fest mit dem Gehäuse **74** verbunden ist, und längs der Arbeitsachse **9** versetzt eine zweite Hülse **75**, welche längs der Arbeitsachse **9** beweglich geführt ist. Die erste Hülse **73** umgreift bündig den Umfang des vorderen zylindrischen Abschnitts **76** des Zwischenschlägers **16**. Ein geringes Spiel zwischen der ersten Hülse **73** und dem Zwischenschläger **16** ermöglicht dem Zwischenschläger **16** eine Bewegung längs der Arbeitsachse **9**. Ein Dichtungsring **77** kann in die erste Hülse **73** eingesetzt sein, um ein Eindringen von Staub entlang des Zwischenschlägers **16** in das Schlagwerk zu reduzieren.

[0026] Die erste Hülse **73** und die zweite Hülse **75** begrenzen die Bewegung des Zwischenschlägers **16** längs der Arbeitsachse **9**. Der Wulst **25** des Zwischenschlägers **16** kann sich in einem Hohlraum **78** zwischen den beiden Hülsen **73**, **75** bewegen. In dem Beispiel bildet die erste Hülse **73** Teil eines Anschlags in Richtung zum Werkzeug, die zweite Hülse **75** einen maschinenseitigen Anschlag.

[0027] Ein erster Prelldämpfer **80** zum Stoppen des Zwischenschlägers **16** in Schlagrichtung **17** ist längs der Arbeitsachse **9** an der ersten Hülse **73** angelegt. Der erste Prelldämpfer **80** hat einen ersten Dämpfring **81** der in den Hohlraum **78** eingesetzt ist. Eine Stirnseite **82** des Dämpfrings **81** berührt eine entgegen der Schlagrichtung **17** weisende Anschlagfläche der ersten Hülse **73**. Eine metallische Scheibe **83** kann auf einer anderen Stirnseite des ersten Dämpfrings

81 anliegen und bildet einen Teil des ersten Prelldämpfers **80**. Die metallische Scheibe **83** ist vorzugsweise durch den ersten Dämpfring **81** gegen einen radialen Vorsprung **84** an der Führung **72** vorgespannt. Eine zu dem Wulst **25** des Zwischenschlägers **16** weisende Anschlagfläche **85** der metallischen Scheibe **83** hat vorzugsweise eine der Form des Wulstes **25** komplementäre Form. Beim Vortreiben des Zwischenschlägers **16** in Schlagrichtung **17** schlägt der Wulst

25 an der metallischen Scheibe **83** an und der Schlag wird durch den ersten Dämpfring **81** gedämpft.

[0028] Ein zweiter Prelldämpfer **90** zum Stoppen einer Bewegung des Zwischenschlägers **16** entgegen der Schlagrichtung **17** wird durch die zweite Hülse **75** und einen zweiten Dämpfring **91** gebildet. Die zweite Hülse **75** ist innerhalb des Gehäuses **74** längs der Arbeitsachse **9** beweglich geführt angeordnet. In dem dargestellten Beispiel hat das Gehäuse **74** einen rohrförmigen Abschnitt **92**, innerhalb dem die zweite Hülse **75** gleitet. Die zweite Hülse **75** ist längs der Arbeitsachse **9** zwischen einem zweiten Dämpfring **91** und einem dritten Dämpfring **93** angeordnet, welche sich an der Führung **94** abstützen. Die Führung **94** kann hierfür entsprechende radial zur Arbeitsachse **9** vorspringende Anschläge **95** vorsehen. Statt des dritten Dämpfrings **93** kann sich die bewegliche Hülse **75** auch unmittelbar an dem Gehäuse **74** abstützen. Die bewegliche Hülse **75** hat vorzugsweise eine der Form des Wulstes **25** komplementäre Anschlagfläche **96**. Nach dem Rückprall von dem vorderen, ersten Prelldämpfer **80** kann der Wulst **25** an der beweglichen Hülse **75** anschlagen. Der zweite Dämpfring **91** wird komprimiert und dämpft die Bewegung des Zwischenschlägers **16**. Dichtungsringe an einer radialen Innenfläche und an einer radialen Außenfläche der zweiten Hülse **75** verhindern ein Einkriechen von Staub entlang des Zwischenschlägers **16** und zwischen der zweiten Hülse **75** und dem Gehäuse **74** in das Schlagwerk.

[0029] Die Dämpfring **81**, **91**, **93** sind vorzugsweise als O-Ringe ausgebildet, welche radial verlaufende Nuten **34** an zumindest einer Seite aufweisen. Der O-Ring kann den vorherigen Beispielen entsprechend ausgebildet werden. Die Nuten **34** verlaufen im Wesentlichen senkrecht zur Arbeitsachse **9**. Die Tiefe der Nuten **34** ist derart gewählt, dass bei einer Kompression des Dämpfrings **91**, diese Nuten **34** nicht verschlossen werden. Eine Tiefe von 0,5 mm bis 2,0 mm erweist sich für den von dem Zwischenschläger **16** ausgeübten Rückschlag als ausreichend, wenn der Dämpfring **91** durch die Zahl und Breite der Nuten **34** nur geringfügig geschwächt ist. Ein Anteil der Nuten **34** an der Stirnseite des Dämpfrings **91** sollte hierfür geringer als 15 % sein. Die Nuten **34** können einseitig, auf einer Stirnseite oder beidseitig, an gegenüberliegenden Stirnseiten vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich können radial verlaufende Nuten in den Anschläge **95** vorgesehen sein. Hierdurch bilden sich gleichermaßen Kanäle zwischen dem elastischen Dämpfring **91** und den Anschlägen **95** an denen der Dämpfring **91** anliegt aus, durch welche Schmiermittel ausweichen können. Der elastische Ring kann in dieser Ausführungsform auch ohne Nuten ausgebildet sein. Die radial verlaufenden Nuten in den Anschlägen **95** sind vorzugsweise gleich den obig beschriebenen Nuten **34** bemessen.

[0030] Der erste Dämpfring **81** und der optionale dritte Dämpfring **93** können ebenfalls als O-Ringe mit den radialen Nuten **34** ausgebildet sein.

ein dummy **10**, ein dummy **20**, ein dummy **30**, ein dummy **40** ein dummy **50** ein dummy **60**, ein dummy **70**, ein dummy **80**, ein dummy **90**

[0031] Fig. 6 und 7 zeigen einer weitere Ausführungsform eines Dämpfrings **100** für die beschriebene Verwendung in dem Schlagwerk **5**. Der Dämpfring **100** kann als O-Ring mit einem weitgehend kreisförmigen Umfang, d.h. einem konstanten Außendurchmesser **40**, und einem weitgehend kreisförmigen Querschnitt, d.h. einem konstanten Schnurdurchmesser **32** ausgebildet sein. Eine Stirnseite **29** des Dämpfrings **100** kann für eine ebene Anlagefläche **33** längs einer Arbeitsachse **9** leicht abgeflacht sein.

[0032] Entlang des äußeren Umfangs **101** sind axial, d.h. längs zur Arbeitsachse **9**, verlaufende Nuten **102** eingebracht. Eine Anzahl und Breite **37** der Nuten **102** kann gleich den Kriterien für den Dämpfring **28** gewählt werden. Auf Grund der geringeren radialen gegenüber der axialen Belastung können die Nuten **102** auch mit einer größeren Breite ausgebildet werden. Eine radiale Tiefe **103** der Nuten **102** ist begrenzt, da sich die Schwächung des Dämpfrings in radialer Richtung wie sich zeigt auch erheblich auf die axiale Belastbarkeit auswirkt. Die Tiefe **103** liegt im Bereich zwischen 5 % und 10 % des Schnurdurchmessers **32**. Eine minimale Tiefe **103** von 0,5 mm bis 2,0 mm erweist sich als vorteilhaft, um ein Fließen der zähflüssigen Schmiermittel in den Nuten **102** zu ermöglichen.

[0033] Fig. 8 und 9 zeigen eine weitere Ausführungsform eines Dämpfrings **110**. Der Dämpfring **110** kann als O-Ring mit einem weitgehend kreisförmigen Umfang, d.h. einem konstanten Außendurchmesser **40**, und einem weitgehend kreisförmigen Querschnitt, d.h. einem konstanten Schnurdurchmesser **32** ausgebildet sein. Eine Stirnseite **29** des Dämpfrings **110** kann für eine ebene Anlagefläche **33** längs einer Arbeitsachse **9** leicht abgeflacht sein.

[0034] Auf der Stirnseite **29** sind Einwölbungen **111** vorgesehen, denen gegenüberliegend eine Auswölbung **112** an der anderen Stirnseite **53** angeordnet sind. Eine axiale Tiefe **113** der Einwölbung **111** kann gleichgroß einer axialen Höhe **114** der Auswölbung **112** sein. Der Schnurdurchmesser **32** ist entlang des gesamten Umfangs konstant. Der Dämpfring **110** erfährt im Bereich der Einwölbung **111** keine Schwächung.

[0035] Eine Breite **115** der Einwölbungen **111** und der Auswölbungen **112** kann zwischen 20 Grad und 40 Grad entlang des Umfangs **101** betragen. Die Einwölbungen **111** und Auswölbungen **112** haben vorzugsweise nur um maximal 40 Grad zur Stirnseite **53** geneigte Facetten. Die Auswölbungen **112** füllen bei einem Aufprall des Schlagkörpers den Hohlraum der Einwölbungen **111** aus. Im Bereich steiler Facetten übersteigen die auftretenden Schwerkkräfte die Be-

lastbarkeit der verwendeten Kunststoffe.

[0036] Fig. 10, 11 und 12 zeigen eine weitere Ausführungsform eines Dämpfrings 120. Der Dämpftring 120 hat radiale Einwölbungen 121 in seinem Umfang, welche durch radiale Auswölbungen 122 zur Arbeitsachse 9 hin ausgeglichen sind. Ein Schnurdurchmesser 32 bleibt somit entlang des gesamten Umfangs konstant.

5

Patentansprüche

- 10 1. Handwerkzeugmaschine mit einem längs einer Arbeitsachse (9) beschleunigten Schlagkörper (13, 16), einer Führung (22; 94) für den Schlagkörper (13, 16), einem Prelldämpfer (20, 50, 60; 80, 90), der eine Bewegung des Schlagkörpers (13, 16) längs der Arbeitsachse (9) begrenzt und einen elastischen Dämpftring (28, 43; 91, 93, 81) aufweist, wobei der Dämpftring (28, 43; 91, 93, 81) an wenigstens einer Stirnseite (29) radial verlaufende Vertiefungen (34, 111) und/oder am Umfang (101) längs der Arbeitsachse (9) verlaufende Vertiefungen (102, 121) hat.
- 15 2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (34) eine Anlagefläche (33) der Stirnseite (29) und/oder die Vertiefungen (102) eine Anlagefläche entlang des Umfangs (101) in mehrere getrennte Segmente unterteilen.
- 20 3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (34) einen Flächenanteil von zwischen 5 % und 15 % einer Anlagefläche (33) der Stirnseite (29) einnehmen.
- 25 4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die Vertiefungen (34) eine Tiefe (38) von zwischen 5 % und 10 % der Schnurstärke (32) des Dämpfrings (28, 43; 91, 93, 81) aufweisen.
- 30 5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen radiale Einwölbungen (121) sind denen gegenüberliegend radiale Auswölbungen (122) vorgesehen sind und/oder die Vertiefungen Einwölbungen (111) an der Stirnseite sind, denen gegenüberliegend Auswölbungen (112) an der gegenüberliegenden Stirnseite vorgesehen sind.
- 35 6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (72) eine längs der Arbeitsachse (9) bewegliche Hülse (75) aufweist und die bewegliche Hülse (75) längs der Arbeitsachse (9) durch den elastischen Dämpftring (93, 81) vorgespannt ist.
7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegliche Hülse (75) eine wenigstens teilweise in Richtung der Arbeitsachse (9) orientierte Anschlagfläche für einen radial vorstehenden Wulst (25) des Schlagkörpers (13, 16) aufweist.
- 40 8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegliche Hülse (75) zwischen zwei elastische Dämpfringe (91, 93) eingespannt ist, die beide radial zur Arbeitsachse (9) verlaufende Nuten (34) aufweisen.
- 45 10. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elastische Dämpftring (28, 43; 91, 93, 81) senkrecht zur Arbeitsachse (9) vorspringende Noppen (39) aufweist.

45

50

55

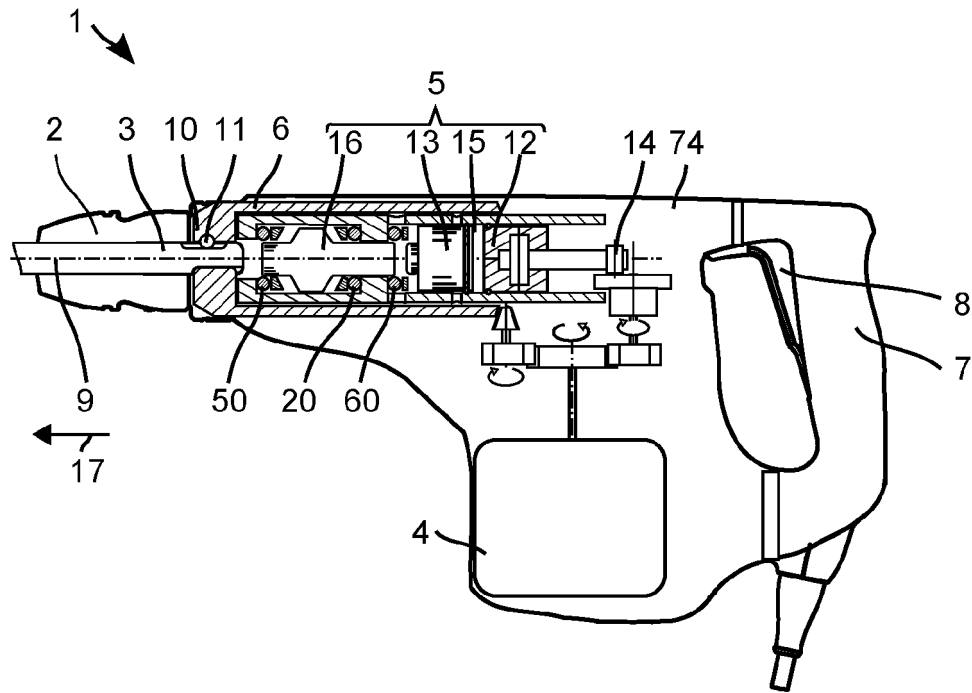


Fig. 1

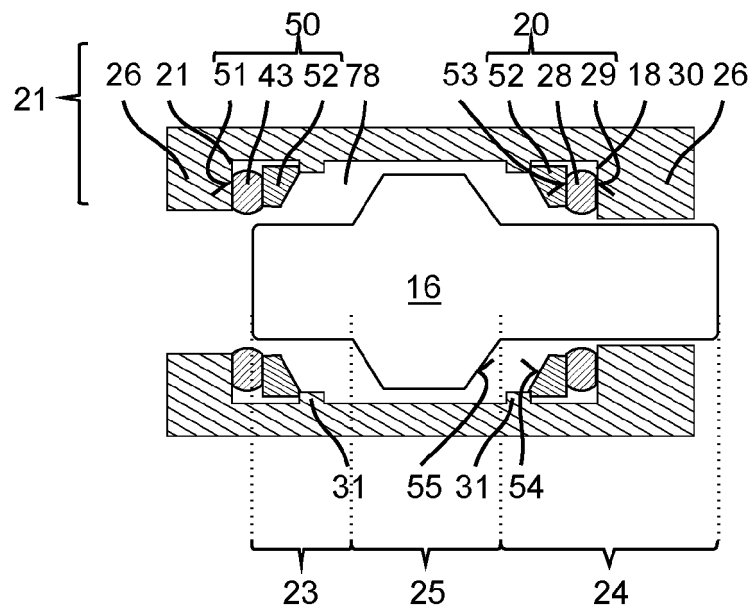


Fig. 2

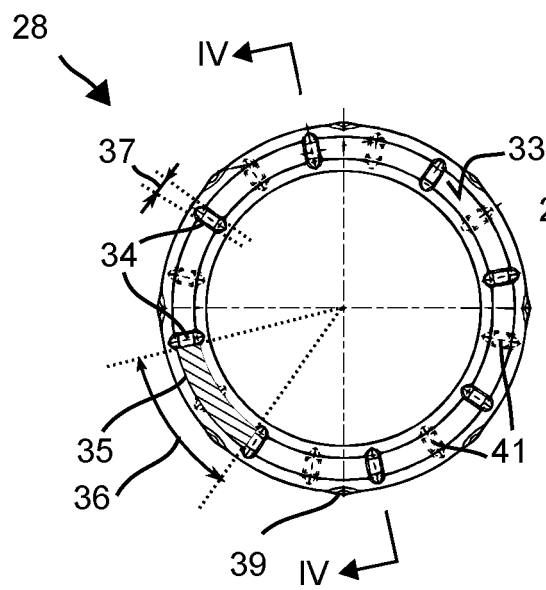


Fig. 3

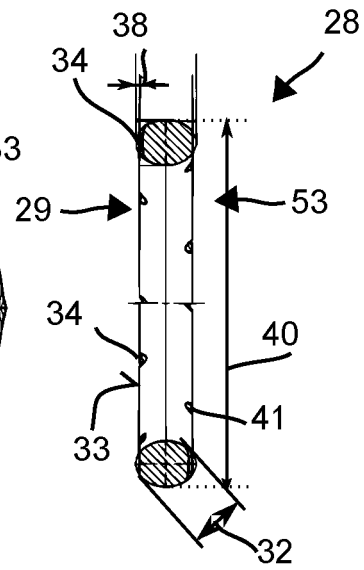


Fig. 4

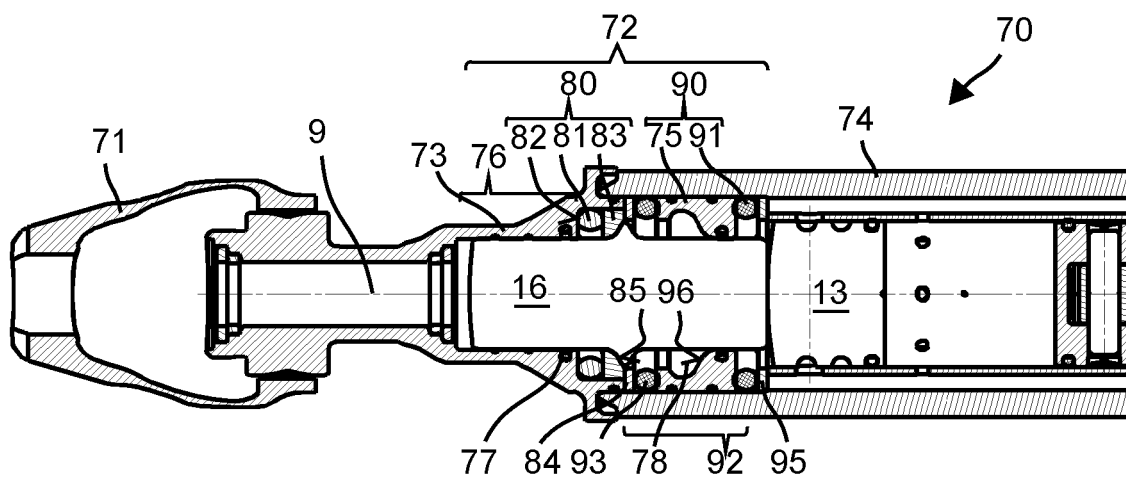
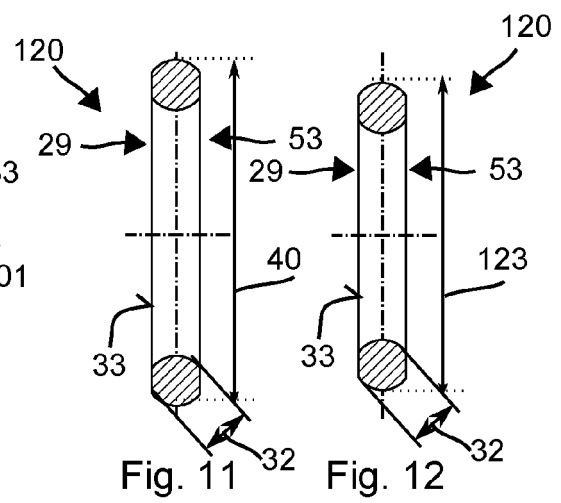
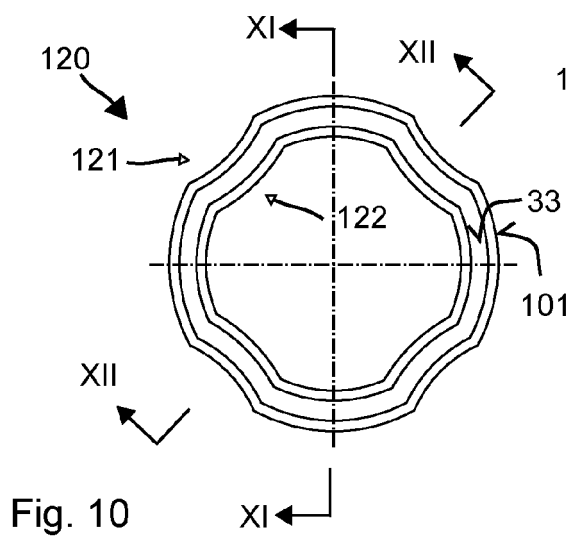
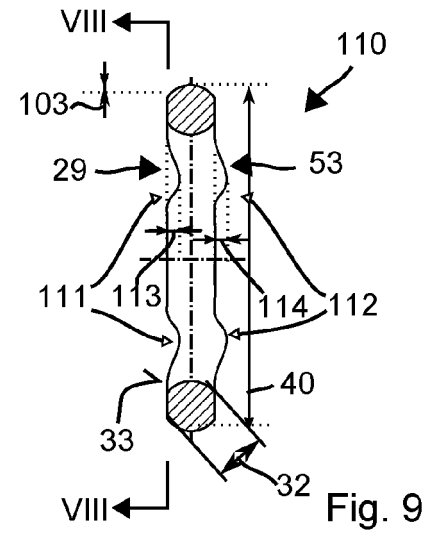
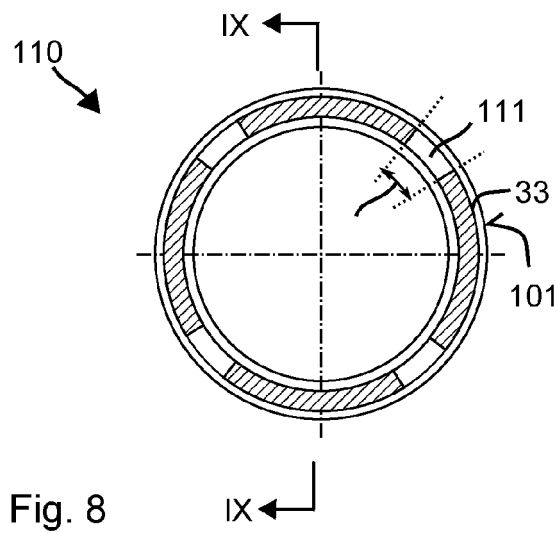
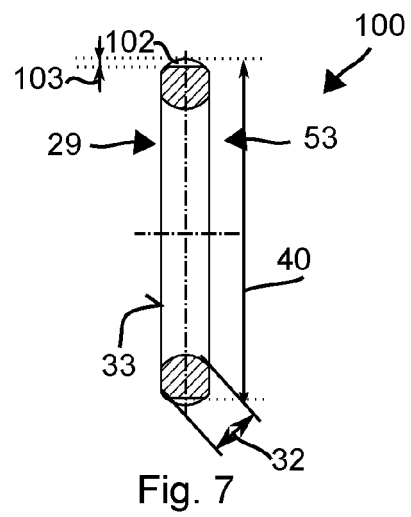
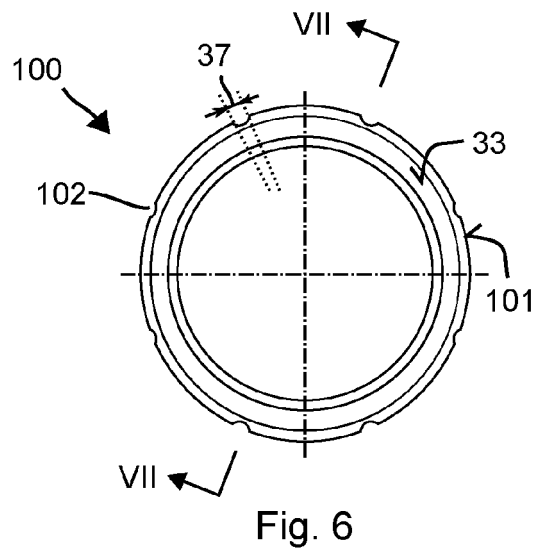


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 18 5226

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/024671 A2 (MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP [US]) 27. März 2003 (2003-03-27)	1-3,9	INV.
Y	* Abbildungen 4,9 *	6,7	B25D17/24
A	* Seite 11, Zeilen 15-34 *	4,5,8	B25D17/00
	* Ansprüche 34,15-17 *		B25D17/26

A	WO 2004/007149 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAUMANN OTTO [DE]; MUELLER ROLF [DE]; SAUR DIE) 22. Januar 2004 (2004-01-22)	1-9	
	* Seite 20, Zeilen 4-19 *		

Y	EP 0 663 270 A1 (DUSS MASCHF [DE]) 19. Juli 1995 (1995-07-19)	6,7	
	* Abbildung 3 *		
	* Spalte 7, Zeilen 9-25 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		10. Februar 2012	Jaeger, Hein
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

 2
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 18 5226

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-02-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03024671 A2	27-03-2003	AU 2002326946 A1	01-04-2003
		CN 1551816 A	01-12-2004
		DE 10294312 T5	02-09-2004
		GB 2384742 A	06-08-2003
		WO 03024671 A2	27-03-2003

WO 2004007149 A1	22-01-2004	CN 1665647 A	07-09-2005
		DE 10230991 A1	12-02-2004
		EP 1526950 A1	04-05-2005
		JP 2005532185 A	27-10-2005
		US 2005224243 A1	13-10-2005
		WO 2004007149 A1	22-01-2004

EP 0663270 A1	19-07-1995	DE 4400779 A1	20-07-1995
		EP 0663270 A1	19-07-1995

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82