



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
B25D 17/06 (2006.01) B25D 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18215055.7**

(22) Anmeldetag: **21.12.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Britz, Rory**
86807 Buchloe (DE)
• **Ontl, Rainer**
86899 Landsberg (DE)
• **Hartmann, Markus**
87665 Mauerstetten (DE)

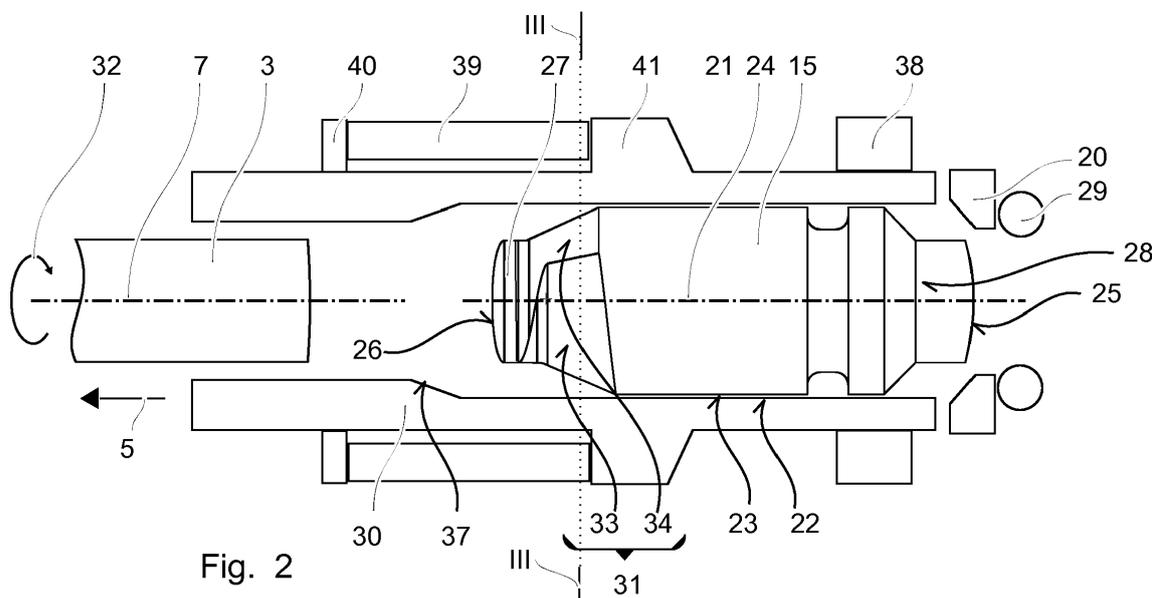
(71) Anmelder: **Hilti Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE**

(57) Die meißelnde Handwerkzeugmaschine 1 gemäß der Erfindung hat einen Werkzeughalter 2, einen Elektromotor 8, ein Schlagwerk 4 und einen Leerschlag-Fänger 30. Der Werkzeughalter 2 kann ein Werkzeug 3 aufnehmen und auf einer Arbeitsachse 7 beweglich halten. Das Schlagwerk 4 beinhaltet einen Erregerkolben 13, einen Schläger 14, einen Döpper 15 und eine Führung 21 für den Döpper. Der Erregerkolben 13 ist mit dem Elektromotor gekoppelt. Die Führung 21 führt den Döpper 15 auf der Arbeitsachse 7. Der Leerschlag-Fänger

ger 30 für den Döpper 15 hat eine dem Döpper 15 zugewandte, konische Innenfläche 37. Der Döpper 15 hat eine zugehörige in die Schlagrichtung 5 weisende Stirnfläche 31. Die Stirnfläche 31 liegt an der konischen Innenfläche 37 an, wenn der Döpper 15 in seiner in Schlagrichtung 5 am weitesten vorgerückten Stellung liegt. Die Stirnfläche 31 des Döppers 15 hat in Umfangsrichtung 32 ein erstes Segment 33 und ein zweites Segment 34. Das zweite Segment 34 ist gegenüber dem ersten Segment 33 in Schlagrichtung 5 versetzt.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine meißelnde Handwerkzeugmaschine, z.B. einen Bohrhammer oder einen Elektromeißel.

[0002] Ein Bohrhammer ist beispielsweise aus US 9,339,924 B2 bekannt. Der Bohrhammer hat ein elektropneumatisches Schlagwerk. Ein Anwender schaltet einen Elektromotor des Bohrhammers durch Betätigen eines Tasters ein. Das Schlagwerk soll nur jedoch nur aktiviert sein, wenn der Anwender den Bohrhammer, genauer ein Werkzeug, an einen Untergrund presst. Der Elektromotor bewegt kontinuierlich einen Erregerkolben des Schlagwerks. Ein Schläger des Schlagwerks wird an die Bewegung des Erregerkolbens über eine pneumatische Kammer angekoppelt, wenn Belüftungsöffnungen der pneumatischen Kammer geschlossen sind. Die Belüftungsöffnungen werden durch einen Döpfer kontrolliert. Der Döpfer ist auf der Arbeitsachse zwischen dem Schläger und dem Werkzeug angeordnet. Beim Anpressen des Schlagwerks wird der Döpfer in eine Arbeitsstellung, in Richtung zu dem Schläger verschoben. In der Arbeitsstellung sind die Belüftungsöffnungen geschlossen und das Schlagwerk aktiv. Bei fehlendem Anpressen sorgt ein Schlag des Schlägers, ein sogenannter Leerschlag, dafür, dass der Döpfer die Arbeitsstellung verlässt. Die Belüftungsöffnungen sind freigegeben und das Schlagwerk schaltet ab.

[0003] Der Döpfer bewegt sich aufgrund des Leerschlags in Schlagrichtung. Ein Fänger fängt den Döpfer auf. Der Döpfer kommt vorzugsweise durch den Fänger zum Stehen. Allerdings kann der Döpfer von dem Fänger abprallen, zurück in die Arbeitsstellung gleiten und unerwünschter Weise die Belüftungsöffnungen schließend das Schlagwerk aktivieren. Typischerweise ist gleich der nächste Schlag wieder ein Leerschlag. Die Leerschläge stellen eine erhebliche Belastung für die Handwerkzeugmaschine und den Anwender dar, da die gesamte Schlagenergie innerhalb der Handwerkzeugmaschine aufgenommen wird und nicht wie gewünscht in den Untergrund eingeleitet wird.

[0004] US 9,339,924 B2 beschreibt einen Döpfer mit einer gegenüber dem Fänger exzentrischen Stirnfläche. Die exzentrische Stirnfläche soll ein Drehen des Döppers bewirken, wodurch dem Döpfer kinetische Energie entzogen wird. Der Döpfer erreicht daraufhin nicht mehr die Arbeitsstellung. Die beschriebene Lösung ist abhängig von einer toleranzfreien Führung des Döppers, um die exzentrische Anordnung zu gewährleisten. Allerdings unterliegt der Döpfer und dessen Führung durch den Eintrag von Staub und Bohrgut über das Werkzeug einem hohen Verschleiß, worunter die Genauigkeit der Führung leidet. Ferner beeinflusst die exzentrische Anordnung die Effizienz der Übertragung der Stoßwelle von dem Döpfer auf das axial angeordnete Werkzeug.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die meißelnde Handwerkzeugmaschine gemäß der Erfindung hat einen Werkzeughalter, einen Elektromotor, ein Schlagwerk und einen Leerschlag-Fänger. Der Werkzeughalter kann ein Werkzeug aufnehmen und auf einer Arbeitsachse beweglich halten. Das Schlagwerk beinhaltet einen Erregerkolben, einen Schläger, einen Döpfer und eine Führung für den Döpfer. Der Erregerkolben ist mit dem Elektromotor gekoppelt. Der Schläger koppelt über eine pneumatische Kammer an die Bewegung des Erregerkolbens an. Der Döpfer ist in Schlagrichtung von dem Schläger auf der Arbeitsachse angeordnet. Die Führung führt den Döpfer auf der Arbeitsachse. Der Leerschlag-Fänger für den Döpfer hat eine dem Döpfer zugewandte, konische Innenfläche. Der Döpfer hat eine zugehörige, gegenüber der Arbeitsachse geneigte und in die Schlagrichtung weisende Stirnfläche. Die Stirnfläche liegt an der konischen Innenfläche an, wenn der Döpfer in seiner in Schlagrichtung am weitesten vorgerückten Stellung liegt. Die Stirnfläche des Döppers hat in Umfangsrichtung ein erstes Segment und ein zweites Segment. Das zweite Segment ist gegenüber dem ersten Segment in Schlagrichtung versetzt. Der Versatz in den beiden Segmenten der Stirnfläche führt dazu, dass der Döpfer beim Anliegen an dem Leerschlag-Fänger verkippt. Das Verkippen führt zu einem Verklemmen des Döppers in dem Führungsrohr. Simulationen zeigen ein zusätzliches Verbiegen des Döppers aufgrund des axialen Versatzes zwischen den gegenüberliegenden Kontaktpunkten von Döpfer und Fänger. Hierdurch erhöht sich die Stoppwirkung des Fängers auf den Döpfer.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0006] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

- Fig. 1 einen Bohrhammer
- Fig. 2 einen Döpfer des Bohrhammers
- Fig. 3 ein Schnitt in Ebene III-III durch den Döpfer

[0007] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0008] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer meißelnden Handwerkzeugmaschine **1** schematisch einen Bohrhammer. Der Bohrhammer hat einen Werkzeughalter **2**, in welchen ein Werkzeug **3** eingesetzt und verriegelt werden kann. Die Werkzeuge **3** können beispielsweise Bohrer für die drehmeißelnde Bearbeitung von mineralischen Bauwerkstoffen, wie Beton oder Gestein, oder Meißel für die rein meißelnde Bearbeitung der selben Bauwerkstoff-

fe sein. Der Bohrhämmer **1** enthält ein pneumatisches Schlagwerk **4**, welches im Betrieb periodisch Schläge in Schlagrichtung **5** auf das Werkzeug **3** ausübt. Zudem enthält der Bohrhämmer **1** eine Abtriebswelle **6**, welche im Betrieb den Werkzeughalter **2** und damit das Werkzeug **3** um eine Arbeitsachse **7** dreht. Das Schlagwerk **4** und die Abtriebswelle **6** werden von einem Motor **8**, z. B. einem Elektromotor, angetrieben. Die Abtriebswelle **6** kann in meißelnden Handwerkzeugmaschinen **1** abschaltbar sein oder in rein meißelnden Handwerkzeugmaschinen **1** sind ohne Abtriebswelle.

[0009] Die Handwerkzeugmaschine **1** hat einen Handgriff **9**, mittels welchem der Anwender die Handwerkzeugmaschine **1** im Betrieb halten und führen kann. Der Handgriff **9** ist an einem Maschinengehäuse **10** befestigt. Vorzugsweise ist der Handgriff **9** an einem von der Werkzeughalter **2** entfernten Ende der Handwerkzeugmaschine **1** bzw. des Maschinengehäuses **10** angeordnet. Eine zu der Schlagrichtung **5** parallele und mittig durch den Werkzeughalter **2** verlaufende Arbeitsachse **7** verläuft vorzugsweise durch den Handgriff **9**, wenn dieser einhändig zu greifen ist. Der Handgriff **9** kann durch Dämpfungselemente von dem Maschinengehäuse **10** teilweise entkoppelt sein, um Vibrationen des Schlagwerks **4** zu dämpfen.

[0010] Der Anwender kann die Handwerkzeugmaschine **1** mittels eines Tasters **12** in Betrieb nehmen. Das Betätigen des Tasters **12** aktiviert den Motor **8**. Der Taster **12** ist vorzugsweise an dem Handgriff **9** angeordnet, wodurch dieser von der den Handgriff **9** umgreifenden Hand betätigt werden kann.

[0011] Das Schlagwerk **4** hat einen Erregerkolben **13**, einen Schläger **14** und einen Döpper **15**. Der Erregerkolben **13**, der Schläger **14** und der Döpper **15** sind in Schlagrichtung **5** aufeinanderfolgend auf der Arbeitsachse **7** liegend angeordnet. Der Erregerkolben **13** ist über einen Getriebestrang an den Motor **8** angekoppelt. Der Getriebestrang setzt die Drehbewegung des Motors **8** in eine periodische Vor- und Rückbewegung des Erregerkolbens **13** auf der Arbeitsachse **7** um. Ein beispielhafter Getriebestrang basiert auf einem Exzenterrad **16** und einem Pleuel **17**. Eine andere Ausführung basiert auf einem Taumelantrieb.

[0012] Der Schläger **14** wird an die Bewegung des Erregerkolbens **13** durch eine pneumatische Kammer **18**, auch als Luffeder bezeichnet, angekoppelt. Die pneumatische Kammer **18** ist längs der Arbeitsachse **7** antriebsseitig durch den Erregerkolben **13** und werkzeugseitig durch den Schläger **14** abgeschlossen. Der Schläger **14** ist dazu als Kolben ausgebildet. In der dargestellten Variante ist die pneumatische Kammer **18** in radialer Richtung durch ein Führungsrohr **19** abgeschlossen. Der Erregerkolben **13** und der Schläger **14** gleiten luftdicht anliegend an der Innenfläche des Führungsrohrs **19**. In anderen Ausgestaltung kann der Erregerkolben topfförmig ausgebildet sein. Der Schläger gleitet innerhalb des Erregerkolbens. Analog kann der Schläger topfförmig ausgebildet sein, wobei der Erregerkolben innerhalb des

Schlägers gleitet. Der Schläger **14** bewegt sich angekoppelt über die pneumatische Kammer **18** periodisch parallel zu der Schlagrichtung **5** zwischen einem antriebsseitigen Umkehrpunkt und einem werkzeugseitigen Umkehrpunkt. Der werkzeugseitige Umkehrpunkt ist durch den Döpper **15** vorgegeben, auf welchen der Schläger **14** im werkzeugseitigen Umkehrpunkt aufschlägt.

[0013] Der Döpper **15** ist parallel zu der Schlagrichtung **5** zwischen einem Anschlag **20** und dem Werkzeug **3** beweglich geführt. Im Betrieb drückt der Anwender beim Anpressen des Werkzeugs **3** an einen Untergrund das Werkzeug **3** gegen den Döpper **15** und mittelbar den Döpper **15** gegen den Anschlag **20**. Die Stellung des Döppers **15** anliegend an dem Anschlag **20** wird als Arbeitsstellung bezeichnet. Der Schlag des Schlägers **14** auf den Döpper **15** erfolgt vorzugsweise, wenn der Döpper **15** in der Arbeitsstellung ist. Der Döpper **15** dient als Mittler des Schlags des Schlägers **14** auf das Werkzeug **3**. Eine Dämpfung des Stoßes durch den Döpper **15** ist nicht erwünscht.

[0014] Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung des Döppers **15**. Der Döpper **15** gleitet in einer rohrförmigen Führung **21** auf der Arbeitsachse **7**. Die Arbeitsachse **7** wird durch die zylindrische Innenfläche **22** der Führung **21** vorgegeben. Die Innenfläche **22** ist koaxial zu der Arbeitsachse **7** angeordnet. Der Döpper **15** hat eine zylindrische Mantelfläche **23**, welche an der Innenfläche **22** anliegt. Die Mantelfläche **23** definiert typischerweise den größten Durchmesser des Döppers **15**. Zudem definiert die Mantelfläche **23** eine Längsachse oder Döpperachse **24** des Döppers **15**. Die Döpperachse **24** entspricht der Symmetrieachse der Mantelfläche **23**. Aufgrund der Führung **21** des Döppers **15** über die führende Mantelfläche **23** liegt die Döpperachse **24** auf der Arbeitsachse **7**.

[0015] Der Döpper **15** hat eine Schlagfläche **25**, welche in Richtung zu dem Schläger **14** weist. Der Schläger **14** schlägt auf die Schlagfläche **25** auf. Der Flächeninhalt der Schlagfläche **25** ist typischerweise geringer als der Flächeninhalt eines Querschnitts im Bereich der führenden Mantelfläche **23**. Die Schlagfläche **25** ist vorzugsweise rotationssymmetrisch zu der Döpperachse **24**. Der Schläger **14** schlägt somit mittig auf die Schlagfläche **25**, wodurch eine effizientere Energieübertragung gewährleistet ist. Die Schlagfläche **25** kann eben ausgebildet sein, bevorzugt ist eine ballige Ausgestaltung. An die Schlagfläche **25** schließt sich in der dargestellten Ausführungsform ein zylindrischer Abschnitt an, dessen Durchmesser dem Durchmesser der Schlagfläche **25** entspricht.

[0016] Der Döpper **15** hat eine Stoßfläche **26**, welche in Richtung zu dem Werkzeug **3** zeigt, d.h. in Schlagrichtung **5** und abgewandt von dem Schläger **14** ist. Der Döpper **15** liegt mit der Stoßfläche **26** an dem Werkzeug **3** an oder schlägt mit der Stoßfläche **26** auf das Werkzeug **3** auf. Der Flächeninhalt der Stoßfläche **26** ist typischerweise geringer als der Flächeninhalt eines Querschnitts im Bereich der führenden Mantelfläche **23**. Die Schlag-

fläche **25** ist rotationssymmetrisch zu der Döpperachse **24**. Eine Stoßübertragung von dem Döpper **15** auf das Werkzeug **3** erfolgt mittig von der Stoßfläche **26**. Die Stoßfläche **26** kann eben oder ballig ausgebildet sein. An die Stoßfläche **26** schließt sich in der dargestellten Ausführungsform ein zylindrischer Abschnitt **27** an, dessen Durchmesser dem Durchmesser der Stoßfläche **26** entspricht.

[0017] Der Döpper **15** liegt in der Arbeitsstellung an dem Anschlag **20** an. Der Anschlag **20** kann beispielsweise als Ring ausgebildet sein. Der Ring hat einen Innendurchmesser, der etwas größer als der Durchmesser der Schlagfläche **25** ist. Der Döpper **15** weist eine (Prellschlag-) Fläche **28** auf. Die Prellschlagfläche **28** hat vorzugsweise eine konische Gestalt. Im Bereich der Prellschlagfläche **28** erhöht sich der Durchmesser des Döppers **15** gleichmäßig entlang der Döpperachse **24** von dem geringeren Durchmesser der Schlagfläche **25** auf den größeren Durchmesser der führenden Mantelfläche **23**. Die Prellschlagfläche **28** ist rotationssymmetrisch zu der Döpperachse **24**. Eine Neigung der Prellschlagfläche **28** gegenüber der Döpperachse **24** und damit auch gegenüber der Arbeitsachse **7** ist vorzugsweise längs der Döpperachse **24** konstant. Der Anschlag **20** kann eine der Prellschlagfläche **28** zugewandte ebenfalls konische Fläche aufweisen. Der Anschlag **20** kann in dem Maschinengehäuse **10** über ein Dämpfelement **29**, z.B. einen elastischen O-Ring, abgestützt sein.

[0018] Der Döpper **15** bewegt sich im meißelnden Betrieb nur geringfügig aus seiner Arbeitsstellung. Nach einem Schlag des Schlägers **14** auf den Döpper **15**, bewegt sich der Döpper **15** maximal soweit wie sich das Werkzeug **3** aus dem Werkzeughalter **2** herausbewegt. Aufgrund des Anpressdrucks des Anwenders wird das Werkzeug **3** wieder in die Werkzeugaufnahme hineingeschoben soweit, bis der Döpper **15** an dem Anschlag **20** anliegt.

[0019] Fehlt ein Werkzeug **3** oder falls das Werkzeug **3** nicht angedrückt ist, bewegt sich der Döpper **15** deutlich aus der Arbeitsstellung. Ein (Leerschlag-) Fänger **30** stoppt den Döpper **15** in Schlagrichtung **5**. Der Döpper **15** schlägt mit einer Stirnfläche **31** auf den Fänger **30** auf. Der Döpper **15** befindet sich dann in seiner in Schlagrichtung **5** am weitest vorgerückten Position. Der Döpper **15** wird etwas gegenüber der Führung **21** verkippt, wenn der Döpper **15** an den Leerschlag-Fänger **30** anschlägt, d.h. die Döpperachse **24** wird gegenüber der Arbeitsachse **7** verkippt. Das Verkippen bewirkt ein Verklemmen des Döppers **15** in der Führung **21**, wodurch Bewegungsenergie des Döppers **15** abgebaut wird und der Döpper **15** vorzugsweise zum Stehen kommt. Das Verkippen wird durch eine spezielle Asymmetrie der Stirnfläche **31** des Döppers **15** erreicht.

[0020] Die Stirnfläche **31** ist in Schlagrichtung **5** weisend und gegenüber der Döpperachse **24** geneigt. Die Schlagfläche **25** verbindet die Mantelfläche **23** mit der Stoßfläche **26**. Im Bereich der Stirnfläche **31** reduziert sich der Durchmesser des Döppers **15** von dem maxi-

malen Durchmesser der führenden Mantelfläche **23** auf den Durchmesser der Stoßfläche **26**. Die Besonderheit der Stirnfläche **31** ist ihre Unterteilung in Umfangsrichtung **32** in ein erstes Segment **33** und ein zweites Segment **34**. In der beispielhaften Ausführung können beide Segmente **33**, **34** konusförmig sein. Das erste Segment **33** ist gegenüber dem zweiten Segment **34** in Schlagrichtung **5** versetzt. Die beiden Segmente **33**, **34** sind gegenüber der Döpperachse **24** und Arbeitsachse **7** geneigt. Der Versatz zeigt sich darin, dass für einen Ausschnitt der Stirnfläche **31** mit konstanten radialen Abstand zu der Arbeitsachse **7**, der Anteil des Ausschnitts zugehörig zu dem ersten Segment **33** näher an der Stoßfläche **26** ist, als der Anteil des Ausschnitts zugehörig zu dem zweiten Segment **34**. Das erste Segment **33** stößt somit in Schlagrichtung **5** zuerst an. In einer beispielhaften Ausführung liegt ein Anteil des ersten Segments **33** im Bereich von 200 Grad bis 270 Grad.

[0021] Das zweite Segment **34** ist vorzugsweise konusförmig. Eine Achse des vollständigen Konus, welcher das zweite Segment **34** ausbildet, fällt vorzugsweise mit der Döpperachse **24** zusammen. Das erste Segment **33** kann ebenfalls konusförmig ausgebildet sein. Eine entsprechende Achse fällt nicht mit der Döpperachse **24** zusammen. Die Achse kann zu der Döpperachse **24** parallel versetzt oder gekippt sein. In jedem Querschnitt senkrecht zu der Arbeitsachse **7** ist ein Krümmungsradius r_1 des ersten Segments **33** größer als der Krümmungsradius r_2 des zweiten Segments. Das flachere erste Segment **33** kann einen größeren Anteil an dem Umfang einnehmen als das steilere zweite Segment **34**.

[0022] Der Leerschlag-Fänger **30** ist beispielsweise durch eine konische Verengung der Führung **21** ausgebildet. Die Verengung hat einen Innendurchmesser, welcher größer als der Durchmesser der Stoßfläche **26** des Döppers **15** aber geringer als der Durchmesser der Mantelfläche **23** des Döppers **15** ist. Die Verengung hat eine konische Innenfläche **37**, welche in Richtung zu dem Döpper **15** weist. Die konische Innenfläche **37** ist vorzugsweise rotationssymmetrisch zu der Arbeitsachse **7**.

[0023] Das vordere, erste Segment **34** bewirkt eine größere radiale Kraftkomponente verglichen zu dem flachen Segment **33**. Hierdurch wird Döpper **15** verkippt oder wird verbogen. Beide Effekte führen zu einem effizienten Abbremsen des Döppers **15**. Dies tritt auch ein, wenn die Führung **21** des Döppers **15** parallel zu der Arbeitsachse **7** aufgrund von Verschleiß bereits ein größeres Spiel aufweist.

[0024] Die Führung **21** kann in dem Maschinengehäuse **10** starr verankert sein. Die beispielhafte Führung **21** ist in Schlagrichtung **5** gedämpft aufgehängt. Beispielsweise kann die Führung **21** in einem Gleitlager **38** liegen. Ein Dämpfelement **39**, z.B. ein Elastomer, ist zwischen einem gehäusefesten Anschlag **40** und einer Nase **41** eingespannt. Der Anschlag **40** ist in Schlagrichtung **5** von der Nase **41** angeordnet.

[0025] In einer Ausgestaltung kann das erste Segment **33** durch eine ebene oder nahezu ebene Abschrägung

gebildet sein. Ein Krümmungsradius r_1 des ersten Segments **33** ist entsprechend sehr groß. Das erste Segment **33** hat in dieser Ausführung einen geringeren Anteil an dem Umfang, beispielsweise zwischen 30 Grad und 45 Grad.

Patentansprüche

1. Meißelnde Handwerkzeugmaschine (1) mit einem Werkzeughalter (2) zum Haltern eines Werkzeugs (3) auf einer Arbeitsachse (7), einem Schlagwerk (4), das einen Erregerkolben (13), einen Schläger (14), eine von dem Erregerkolben (13) und dem Schläger (14) abgeschlossene pneumatische Kammer (18) zum Ankoppeln einer Bewegung des Schlägers (14) an den Erregerkolben (13) und einen in Schlagrichtung (5) nach dem Schläger (14) angeordneten Döpper (15) zum Übermitteln eines Schlages des Schlägers (14) auf das Werkzeug (3) aufweist, einer Führung (21) für den Döpper (15) zum Führen des Döppers (15) auf der Arbeitsachse (7), einem Leerschlag-Fänger (30) für den Döpper (15), wobei der Fänger (30) eine dem Döpper (15) zugewandte, konische Innenfläche (37) aufweist, und wobei der Döpper (15) eine in die Schlagrichtung (5) weisende und gegenüber Arbeitsachse (7) geneigte Stirnfläche (31) aufweist, die an der konischen Innenfläche (37) anliegt, wenn der Döpper (15) in seiner in Schlagrichtung (5) am weitesten vorgerückten Stellung liegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnfläche (31) des Döppers (15) in Umfangsrichtung (32) ein erstes Segment (33) und ein zweites Segment (34) aufweist, wobei das zweite Segment (34) gegenüber dem ersten Segment (33) in Schlagrichtung (5) versetzt ist.
2. Meißelnde Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Schnitt senkrecht zu der Arbeitsachse (7) das erste Segment (33) einen ersten Krümmungsradius (r_1) und das zweite Segment (34) einen zweiten Krümmungsradius (r_2) aufweist, und der erste Krümmungsradius (r_1) größer als der zweite Krümmungsradius (r_2) ist.
3. Meißelnde Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Segment (33) durch einen Kegel beschrieben ist, dessen Achse gegenüber der Arbeitsachse (7) versetzt ist.
4. Meißelnde Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Segment (34) durch einen Kegel beschrieben ist, dessen Achse koaxial zu der Arbeitsachse (7) ist.
5. Meißelnde Handwerkzeugmaschine (1) nach An-

spruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kegel des ersten Segments (33) gegenüber dem Kegel des zweiten Segments (34) längs der Arbeitsachse (7) versetzt ist.

6. Meißelnde Handwerkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Neigung des ersten Segments (33) gegenüber der Arbeitsachse (7) gleich einer Neigung des zweiten Segments (34) gegenüber der Arbeitsachse (7) ist.

Fig. 3

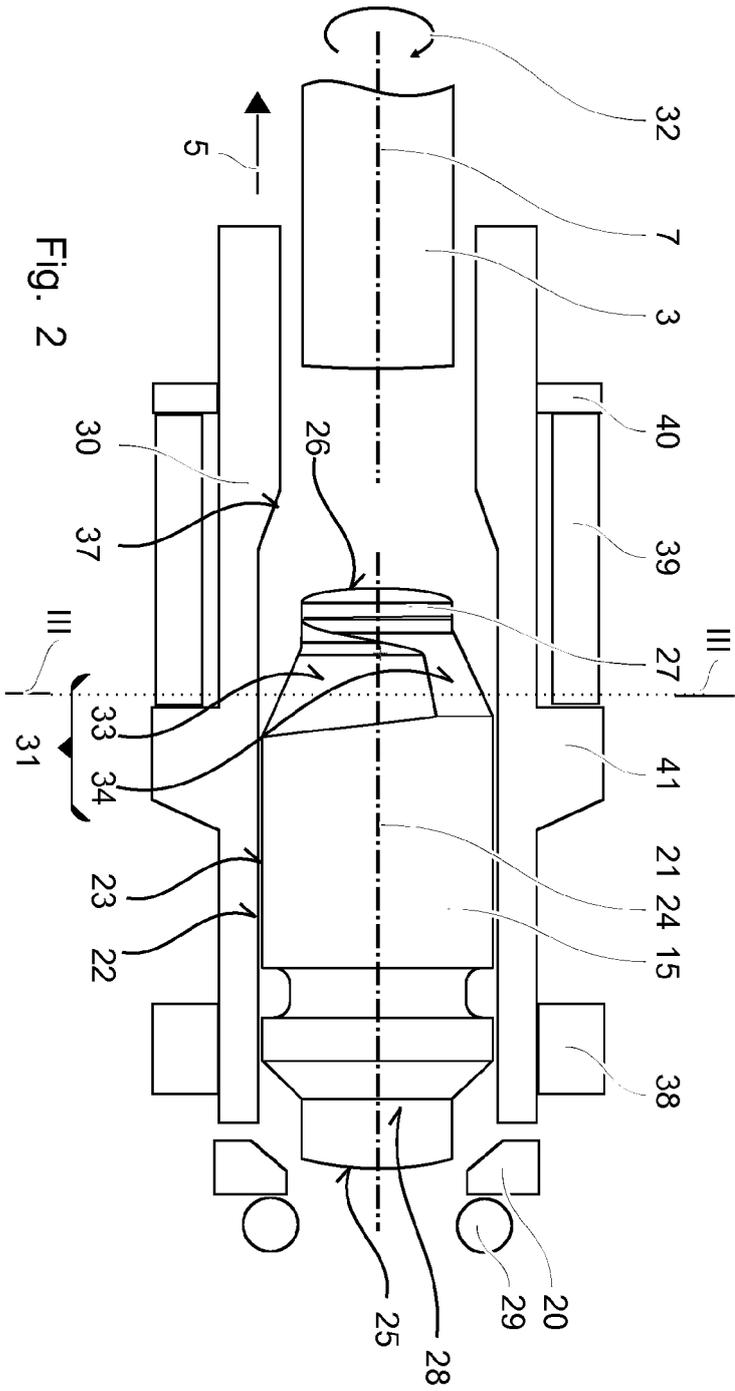
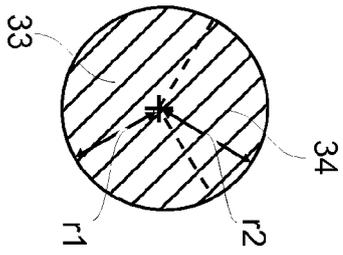


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 21 5055

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	US 9 339 924 B2 (FRIEDRICH ANDREAS [DE]; BLACK & DECKER INC [US]) 17. Mai 2016 (2016-05-17) * das ganze Dokument *	1-6	INV. B25D17/06 B25D11/00
A	EP 2 918 376 A1 (HILTI AG [LI]) 16. September 2015 (2015-09-16) * das ganze Dokument *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2019	Prüfer Lorence, Xavier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 21 5055

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente 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.

27-05-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 9339924	B2	17-05-2016	EP 2551062 A1		30-01-2013
				EP 3260241 A1		27-12-2017
				US 2013025895 A1		31-01-2013
15	-----					
	EP 2918376	A1	16-09-2015	CN 105939820 A		14-09-2016
				EP 2918376 A1		16-09-2015
				EP 3116688 A1		18-01-2017
20				US 2017014983 A1		19-01-2017
				WO 2015135916 A1		17-09-2015

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

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

- US 9339924 B2 [0002] [0004]