

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 417 372 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2024 Patentblatt 2024/34

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23156749.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B25F 5/00; B25D 17/26; B25D 2250/121;
B25D 2250/331**

(22) Anmeldetag: **15.02.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Kondratiuk, Jens**
9470 Buchs (CH)
• **Mucha, Steffen**
86930 Schwabmünchen (DE)

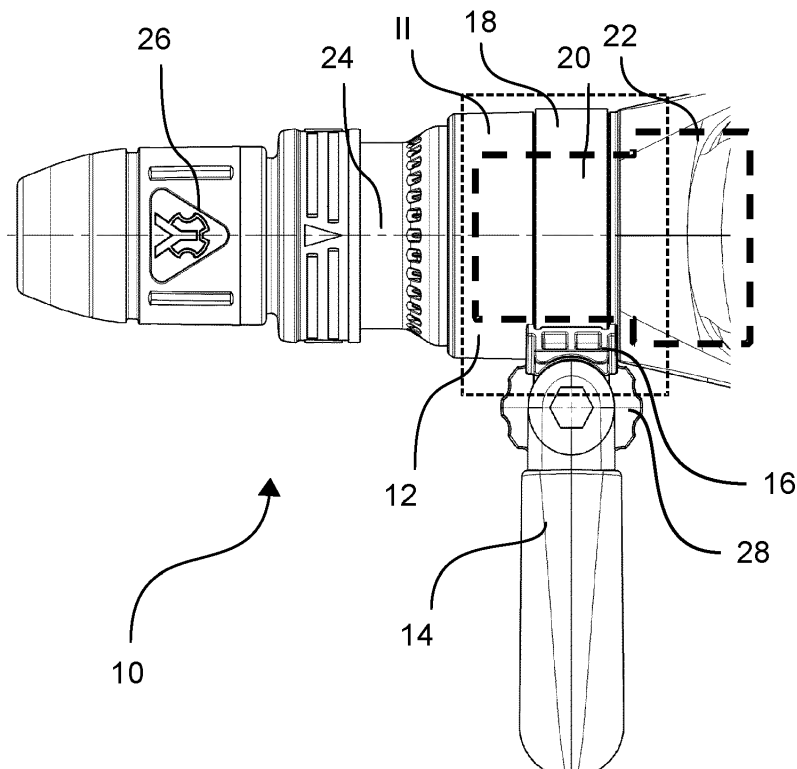
(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

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

(54) **WERKZEUGMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine **Werkzeugmaschine** (10), umfassend einen Antrieb (20), beispielsweise ein elektropneumatischer Antrieb (20), und eine Gehäuseschale (12), wobei der Antrieb (20) über wenigstens ein Gleitlager (32) an der Gehäuseschale (12) gelagert ist.

Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitlager (32) ein Reibungsminderungsmittel (36) aufweist. Dadurch lassen sich zusätzliche Halterungen, beispielsweise Zusatzhandgriffe (14), besonders komfortabel ordnungsge-
mäß an der Werkzeugmaschine (10) anordnen.

**Fig. 1****EP 4 417 372 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine, umfassend einen Antrieb und einer Gehäuseschale, wobei der Antrieb über wenigstens ein Gleitlager an der Gehäuseschale gelagert ist. Der Antrieb kann beispielsweise ein elektropneumatischer Antrieb sein. Die Werkzeugmaschine kann eine handgeführte Werkzeugmaschine sein.

[0002] Oftmals soll an einer derartigen Werkzeugmaschine eine zusätzliche Halterung, beispielsweise ein Zusatzhandgriff, angebracht werden. Die Halterung kann eine Befestigungsschelle aufweisen, mit der sie an der Werkzeugmaschine befestigt werden kann.

[0003] Beispielsweise bei handgeführten Werkzeugmaschinen empfiehlt es sich aus ergonomischen und funktionalen Gründen, die Halterung im Bereich des Gleitlagers an der Gehäuseschale zu befestigen. Dabei sollte der Benutzer jedoch darauf achten, dass die Befestigungsschelle mit einem Drehmoment innerhalb eines eng definierten Drehmomentbereich festgezogen wird. Ist das Drehmoment zu hoch, so kann das Gleitlager zu stark vorgespannt werden und dadurch z. B. verklemmen. Ist das Drehmoment zu niedrig, sitzt die Halterung nicht ordnungsgemäß an der Gehäuseschale.

[0004] Bei üblicher Benutzung der Werkzeugmaschine mit einer solchen Halterung kommt es dadurch häufig zu Fehlfunktionen oder Funktionsausfällen. Dies kann auch zu Gesundheitsschäden des Benutzers der Werkzeugmaschine führen, wenn der Benutzer dadurch beispielsweise übermäßig starken Vibrationen ausgesetzt ist.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Werkzeugmaschine der eingangs genannten Art anzubieten, die es ermöglicht, eine zusätzliche Halterung auf besonders einfache Weise ordnungsgemäß zu montieren, wobei es besonders wünschenswert ist, wenn die Werkzeugmaschine kostengünstig herstellbar ist.

[0006] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Werkzeugmaschine, umfassend einen Antrieb, beispielsweise ein elektropneumatischer Antrieb, und eine Gehäuseschale, wobei der Antrieb über wenigstens ein Gleitlager an der Gehäuseschale gelagert ist, wobei das Gleitlager ein Reibungsminderungsmittel aufweist.

[0007] Damit gelingt es auf überraschend einfache und besonders kostengünstige Weise, den zulässigen Drehmomentbereich zur ordnungsgemäßen Befestigung einer Befestigungsschelle einer Halterung oder dergleichen an der Gehäuseschale erheblich zu erweitern. Beispielsweise ermöglicht das Reibungsminderungsmittel eine Gleitbewegung des im Gleitlager gelagerten Körpers, beispielsweise eine Werkzeugmaschinenachse, selbst dann, wenn durch die Befestigungsschelle ein erhöhter Druck auf das Gleitlager ausgeübt wird.

[0008] Untersuchungen haben ergeben, dass bei der Werkzeugmaschine der zulässige Drehmomentbereich so weit erweitert sein kann, dass ein Benutzer die Be-

festigungsschelle ohne weiteres Messwerkzeug oder dergleichen anziehen kann und dennoch innerhalb des zulässigen Drehmomentbereichs bleibt. Zudem kann der Benutzer in der Regel ein zu geringes Drehmoment selbst erkennen, da in diesem Falle die Befestigungsschelle für den Benutzer offensichtlich zu locker, beispielsweise leicht beweglich, auf der Gehäuseschale sitzt.

[0009] Somit ergibt sich eine besonders einfache und komfortable Möglichkeit, die Werkzeugmaschine mit einer zusätzlichen Halterung, beispielsweise einem Zusatzhandgriff, auszustatten. So bedarf es weder eines zusätzlichen Messwerkzeugs oder besonderer Schulungsmaßnahmen für den Benutzer.

[0010] Auch ist es weiterhin möglich, ein Gleitlager zur Lagerung des Antriebs zu verwenden. Die mit einem Gleitlager verbundenen Vorteile, beispielsweise gute Staub- und Schmutzresistenzen sowie geringe Herstellungskosten, bleiben erhalten. Es ist insbesondere nicht erforderlich, auf eine andere Lagerart, beispielsweise ein Kugellager oder ein Wälzlager, auszuweichen. Erhebliche Mehrkosten durch einen solchen Wechsel können vermieden werden.

[0011] Reibungsminderungsmittel ist grundsätzlich sehr kostengünstig verfügbar. Auch dadurch bleibt die Werkzeugmaschine trotz des durch sie verbesserten Komforts kostengünstig herstellbar.

[0012] Es hat sich darüber hinaus gezeigt und wird weiter unten noch näher dargestellt, dass wenigstens eine der Grundfunktionen des Gleitlagers, insbesondere eine möglichst geringe Übertragung von Vibrationen vom Antrieb auf die Gehäuseschale und damit weiter auf eine etwaige montierte Halterung, insbesondere ein Zusatzhandgriff, weiter verbessert wird.

[0013] Das Gleitlager kann Gleitflächen aufweisen. Das Reibungsminderungsmittel kann auf die Gleitflächen aufgetragen sein.

[0014] Dementsprechend kann eine besonders vorteilhafte Werkzeugmaschine eine an der Gehäuseschale über einen Befestigungsabschnitt lösbar, insbesondere werkzeuglos lösbar, angeordnete Halterung aufweisen. Die Halterung kann beispielsweise ein zusätzlicher Seitenhandgriff sein. Bei Erhalt oder Verbesserung der Grundfunktion des Gleitlagers ergibt sich dank der Halterung eine zusätzliche Möglichkeit, die Werkzeugmaschine sicher zu führen. Dies kann insbesondere bei besonders leistungsstarken Werkzeugmaschinen, beispielsweise Bohrhämmern oder Meißelmaschinen, erforderlich sein.

[0015] Der Befestigungsabschnitt kann eine Befestigungsschelle aufweisen, so dass er flexibel auf unterschiedliche Abmessungen unterschiedlicher Ausführungsformen der Werkzeugmaschine anpassbar ist. Auch kann durch die Befestigungsschelle die Halterung zerstörungsfrei an der Werkzeugmaschine angeordnet werden oder von dieser zerstörungsfrei gelöst werden.

[0016] Vorteilhaft ist, wenn das Reibungsminderungsmittel über längere Zeit und / oder bei hohen und / oder

langwährenden Dauerbelastungen im Gleitlager verbleibt. Auch sollte das Reibungsminderungsmittel möglichst robust im Hinblick auf Staub oder Schmutz sein, mit denen beispielsweise auf Baustellen stets zu rechnen ist.

[0017] Auch daher ist es vorteilhaft, wenn das Reibungsminderungsmittel einen Fest-Schmierstoff aufweist und insbesondere ein solcher ist.

[0018] Alternativ oder ergänzend ist denkbar, dass das Reibungsminderungsmittel einen Flüssig-Schmierstoff aufweist. Dabei kann unter einem Flüssig-Schmierstoff ein Schmierstoff verstanden werden, der bei Raumtemperatur, beispielsweise 18-25 °C, insbesondere 20°C, oder bei einer typischen Betriebstemperatur, beispielsweise einer Betriebstemperatur im Bereich von 30°C und 130°C, beispielsweise 80°C, flüssig ist.

[0019] Bei einer Klasse von Ausführungsformen kann ein Schmierstoff-Reservoir vorgesehen sein. Somit kann auch über einen langen Zeitraum hinweg, beispielsweise über 5, 10 oder 20 Jahre, das Gleitlager mit Reibungsminderungsmittel versorgt sein und / oder werden.

[0020] Das Reibungsminderungsmittel kann eine Vielzahl Mikropartikel, insbesondere Schmierstoff-gefüllte Mikropartikel, umfassen. Die Mikropartikel können als Schmierstoff-Reservoir dienen.

[0021] Dabei ist besonders günstig, dass sich die Mikropartikel bereits direkt an ihren gewünschten Wirkorten befinden können. Die Mikropartikel können somit Schmierstoffe direkt vor Ort freisetzen. Dabei ist weiter besonders günstig, dass sich unter hoher Last, wie sie beispielsweise bei mit hohen Drehmomenten festgezogenen Befestigungsschellen auftreten kann, besonders viele Mikropartikel öffnen und ihren Inhalt an Schmierstoff freisetzen können. Somit kann Reibungsminderungsmittel besonders bedarfsgerecht im Gleitlager bereitgestellt werden.

[0022] Bei Werkzeugmaschinen, die eine Schlagfunktion aufweisen, erzeugen die Antriebe, beispielsweise die elektropneumatischen Antriebe, entlang ihrer Längsachsen Schläge und dadurch besonders starke Vibrationen. Eine funktionsfähige Vibrationsreduktion ist bei diesen Werkzeugmaschinen besonders wichtig. Werden daher solche Werkzeugmaschinen mit einer Schlagfunktion in der hier beschriebenen Art ausgestaltet, können Gesundheitsrisiken für Benutzer, die beispielsweise einen Zusatzhandgriff an die Werkzeugmaschine montieren und nutzen, gemindert oder sogar vollständig vermieden werden.

[0023] Die Werkzeugmaschine kann an einem Bauroboter angeordnet sein. Er kann zur Ausführung von Bauarbeiten an einer Decke, einer Wand und / oder einem Boden eingerichtet sein. Er kann einen Manipulator aufweisen. An einem freien Ende des Manipulators kann ein Endeffektor ausgebildet sein. Am Endeffektor kann die Werkzeugmaschine angeordnet sein und / oder anordenbar sein.

[0024] Der Manipulator kann als Roboterarm ausgebildet sein. Der Manipulator kann auch eine Hubvorrich-

tung aufweisen. Die Hubvorrichtung kann das vom Manipulator erreichbare Gesamtvolumen vergrößern. Der Manipulator kann wenigstens drei Freiheitsgrade aufweisen. Insbesondere kann er wenigstens sechs Freiheitsgrade aufweisen.

[0025] Der Bauroboter kann auch eine mobile Plattform aufweisen. Die mobile Plattform kann ein Räderfahrwerk und / oder ein Kettenfahrwerk umfassen. Die mobile Plattform kann wenigstens zwei Freiheitsgrade aufweisen. Der Bauroboter kann insgesamt wenigstens acht, beispielsweise zehn, Freiheitsgrade aufweisen.

[0026] Vibrationen der Werkzeugmaschine können sich bei herkömmlichen Werkzeugmaschinen auf den Endeffektor des Bauroboters übertragen. Der Endeffektor gerät so ebenfalls in Schwingungen, so dass Bauarbeiten durch den Bauroboter lediglich mit geringer Präzision durchführbar sind. Auch der Endeffektor, der Manipulator und / oder die mobile Plattform des Bauroboters werden durch die Vibrationen einer besonders hohen mechanischen Belastung ausgesetzt. Daher ist es besonders günstig, wenn der Bauroboter eine Werkzeugmaschine der hier vorliegend beschriebenen Art aufweist, so dass an der Werkzeugmaschine eine Halterung montierbar ist, die eine gegebenenfalls zusätzliche Halterung der Werkzeugmaschine ermöglicht, sodass keine oder lediglich in sehr geringem Maße Vibrationen auf den Bauroboter übertragen werden.

[0027] Alternativ oder ergänzend ist denkbar, dass die Werkzeugmaschine als Handwerkzeugmaschine ausgebildet ist. An eine solche Werkzeugmaschine kann beispielsweise ein Zusatzhandgriff montiert werden, über den bei Betrieb der Werkzeugmaschine Vibrationen in nur geringem Maße übertragen werden. Gesundheitsrisiken durch übermäßige Schwingungsbelastungen beispielsweise einer Hand des Benutzers können vermieden oder zumindest erheblich reduziert werden.

[0028] Allgemein kann die Werkzeugmaschine zur Ausführung von Bauarbeiten auf einer Hochbau-Baustelle und / oder einer Tiefbau-Baustelle ausgebildet sein. Sie kann insbesondere zur Bearbeitung von Gestein, beispielsweise Beton, ausgebildet sein. Gerade zur Bearbeitung von Gestein kommen Werkzeugmaschinen zum Einsatz mit einer Schlagfunktion und besonders hohen Einzelschlagenergien. Um die Werkzeugmaschine trotz dieser hohen Einzelschlagenergien sicher führen zu können, empfiehlt sich ein Zusatzhandgriff, so dass bei einer solchen Werkzeugmaschine die vorangehend genannten Vorteile in besonders ausgeprägter Weise zum Tragen kommen können.

[0029] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, sowie aus den Ansprüchen. Die dort gezeigten Merkmale sind nicht notwendig maßstäblich zu verstehen und derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können. Die verschiedenen Merk-

male können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein.

[0030] In der schematischen Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0031] Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Werkzeugmaschine mit einem Zusatzhandgriff und

Fig. 2 eine Längsschnittansicht eines Gleitlagers der Werkzeugmaschine.

[0032] In der nachfolgenden Beschreibung der Figuren werden zur Erleichterung des Verständnisses der Erfindung für gleiche oder sich funktional entsprechende Elemente jeweils die gleichen Bezugszeichen verwendet.

[0033] Fig. 1 zeigt eine Werkzeugmaschine 10. Die Werkzeugmaschine 10 ist als Handwerkzeugmaschine ausgebildet. Die Werkzeugmaschine 10 ist insbesondere als Bohrhämmermaschine ausgebildet. Sie weist somit eine Schlagfunktion auf.

[0034] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Teils der Werkzeugmaschine 10. Zu erkennen ist eine Gehäuseschale 12 an der ein Zusatzhandgriff 14 über einen Befestigungsabschnitt 16 montiert ist. Der Befestigungsabschnitt 16 weist eine Befestigungsschelle 18 auf. Die Befestigungsschelle 18 umschlingt einen vorderen Bereich der Gehäuseschale 12.

[0035] Die Werkzeugmaschine 10 weist einen Antrieb 20 auf. Der Antrieb 20 befindet sich innerhalb der Gehäuseschale 12 und ist daher in Fig. 1 lediglich schematisch dargestellt.

[0036] Der Antrieb 20 weist eine elektropneumatische Motoreinheit 22 auf. Die Motoreinheit 22 treibt eine Werkzeugachse 24 an. Insbesondere kann die Werkzeugachse 24 drehend, schlagend und / oder dreh Schlagend angetrieben werden. Die Werkzeugachse 24 kann einen Stahl aufweisen. Insbesondere kann sie aus einem Stahl ausgebildet sein. Die Werkzeugachse 24 mündet in eine Werkzeugaufnahme 26. In der Werkzeugaufnahme 26 lässt sich ein Werkzeug montieren. Beispielsweise kann das Werkzeug ein Meißelwerkzeug oder ein Hammerbohrwerkzeug sein.

[0037] Die Befestigungsschelle 18 weist eine Spannschraube 28 auf. Mit Hilfe der Spannschraube 28 kann die Länge der Befestigungsschelle 18 und damit ihr Durchmesser eingestellt werden. Somit kann je nachdem, mit welchem Drehmoment die Spannschraube 28 angezogen wird, der Druck auf die Gehäuseschale 12 erhöht oder erniedrigt werden. Damit lässt sich auch die Festigkeit des Sitzes, mit der die Befestigungsschelle 18 an der Gehäuseschale 12 sitzt, einstellen.

[0038] Fig. 2 zeigt nun einen Ausschnitt der Werkzeugmaschine 10 im Bereich II gemäß Fig. 1. Zur Vereinfachung der Darstellung sind dabei der Zusatzhandgriff 14 mit seiner Befestigungsschelle 18 und die Gehäusescha-

le 12 (siehe jeweils Fig. 1) nicht dargestellt.

[0039] Fig. 2 zeigt insbesondere eine perspektivische, teilgeschnittene Ansicht auf den dargestellten Bereich II. Dabei ist auch die Werkzeugachse 24 (siehe ebenfalls Fig. 1) nicht dargestellt. Somit ergibt sich eine Ansicht auf ein Inneres der Gehäuseschale 12 in dem dargestellten Bereich II. Zu erkennen ist insbesondere ein Gleitlager 32. Das Gleitlager 32 befindet sich somit zwischen der Gehäuseschale 12 und der Werkzeugachse 24. Das Gleitlager 32 lagert somit die Werkzeugachse 24 an der Gehäuseschale 12. Die Lagerung kann direkt oder indirekt sein. Bei einer direkten Lagerung kann die Werkzeugachse 24 am Gleitlager 32 anliegen. Bei einer alternativen Ausführungsform mit indirekter Lagerung kann die Werkzeugachse 24 von einem Antriebsgehäuse, zumindest radial umlaufend, umgeben sein. Dann kann das Antriebsgehäuse am Gleitlager 32 anliegen, sodass die Werkzeugachse 24 indirekt über das Antriebsgehäuse am Gleitlager 32 gelagert ist.

[0040] Das Gleitlager 32 weist mehrere Gleitflächen 34 auf. Zur Vereinfachung der Darstellung ist von den Gleitflächen 34 lediglich eine einzige mit einem Bezugszeichen versehen. Die Gleitflächen 34 sind beispielsweise in gleichen Abständen voneinander über die gesamte Innenfläche des Gleitlagers 32 verteilt ausgebildet. Die Gleitflächen 34 können aus einem Polymer ausgebildet sein. Reibungsminderungsmittel 36 befindet sich auf den Außenseiten der Gleitflächen 34 und / oder im Inneren der Gleitflächen 34.

[0041] Ein Beispiel eines geeigneten Reibungsminderungsmittels 36 kann folgende Bestandteile aufweisen: Als Grundmaterial kann ein Polyoxymethylen (z. B. Material als "Hostaform C9021" bekannt) vorgesehen sein, das Polyurethan (PU)-basierte Mikrokapseln, beispielsweise mit 10 bis 15 Gewichtsprozent, beispielsweise 12,5 Gewichtsprozent, des Reibungsminderungsmittels 36 enthält.

[0042] Die Mikrokapseln beinhalten einen Schmierstoff. Der in den Mikrokapseln enthaltene Schmierstoff kann ein Stoffgemisch sein.

[0043] Ihre Kapselwände können Polyurethan-basiert sein, insbesondere aus Polyurethan ausgebildet sein. Allgemein können die Kapselwände einen Kunststoff, insbesondere ein Polymer, aufweisen.

[0044] Die Gesamtmenge des in den Mikrokapseln enthaltenen Schmierstoffs kann wenigstens 50 Gewichtsprozent, beispielsweise zwischen 50 bis 95 Gewichtsprozent, beispielsweise im Bereich von 75 bis 85 Gewichtsprozent, insbesondere 80 Gewichtsprozent, des Gewichts der Mikrokapseln betragen.

[0045] Die Durchmesser der Mikrokapseln können im Bereich von 20 bis 250 µm liegen. Beispielsweise kann ihr Mediandurchmesser im Bereich von 1 bis 100 µm, insbesondere von 20 bis 50 µm, sein.

[0046] Das Reibungsminderungsmittel 36 weist somit Mikrokapseln 38 auf. Wiederum ist aus Vereinfachungsgründen in Fig. 2 lediglich eine der Mikrokapseln 38 mit einem Bezugszeichen markiert. Die Mikrokapseln 38

können als Mikropartikel oder als Nanopartikel ausgebildet sein.

[0047] Das Reibungsminderungsmittel 36 kann auch einen Festschmierstoff, beispielsweise auf Basis von MoS₂ oder PTFE, aufweisen.

Bezugszeichenliste

[0048]

10	Werkzeugmaschine	
12	Gehäuseschale	
14	Zusatzhandgriff	
16	Befestigungsabschnitt	
18	Befestigungsschelle	5
20	Antrieb	
22	Motoreinheit	
24	Werkzeugachse	
26	Werkzeugaufnahme	
28	Spannschraube	10
32	Gleitlager	
34	Gleitfläche	
36	Reibungsminderungsmittel	
38	Mikrokapsel	
II	Bereich	15
		20
		25

Patentansprüche

1. **Werkzeugmaschine** (10), umfassend einen Antrieb (20), beispielsweise ein elektropneumatischer Antrieb (20), und eine Gehäuseschale (12), wobei der Antrieb (20) über wenigstens ein Gleitlager (32) an der Gehäuseschale (12) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleitlager (32) ein Reibungsminderungsmittel (36) aufweist. 30
35
2. Werkzeugmaschine (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugmaschine (10) eine an der Gehäuseschale (12) über einen Befestigungsabschnitt (16) lösbar, insbesondere werkzeuglos lösbar, angeordnete Halterung, beispielsweise einen Zusatzhandgriff (14), aufweist. 40
45
3. Werkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsabschnitt (16) eine Befestigungsschelle (18) aufweist. 50
4. Werkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reibungsminderungsmittel (36) einen Fest-Schmierstoff aufweist und / oder einen Flüssig-Schmierstoff aufweist. 55
5. Werkzeugmaschine (10) nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reibungsminderungsmittel (36) eine Vielzahl Mikropartikel, insbesondere Schmierstoff-gefüllte Mikropartikel, umfasst.

6. Werkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugmaschine (10) eine Schlagfunktion aufweist.

7. Werkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugmaschine (10) als Handwerkzeugmaschine ausgebildet ist.

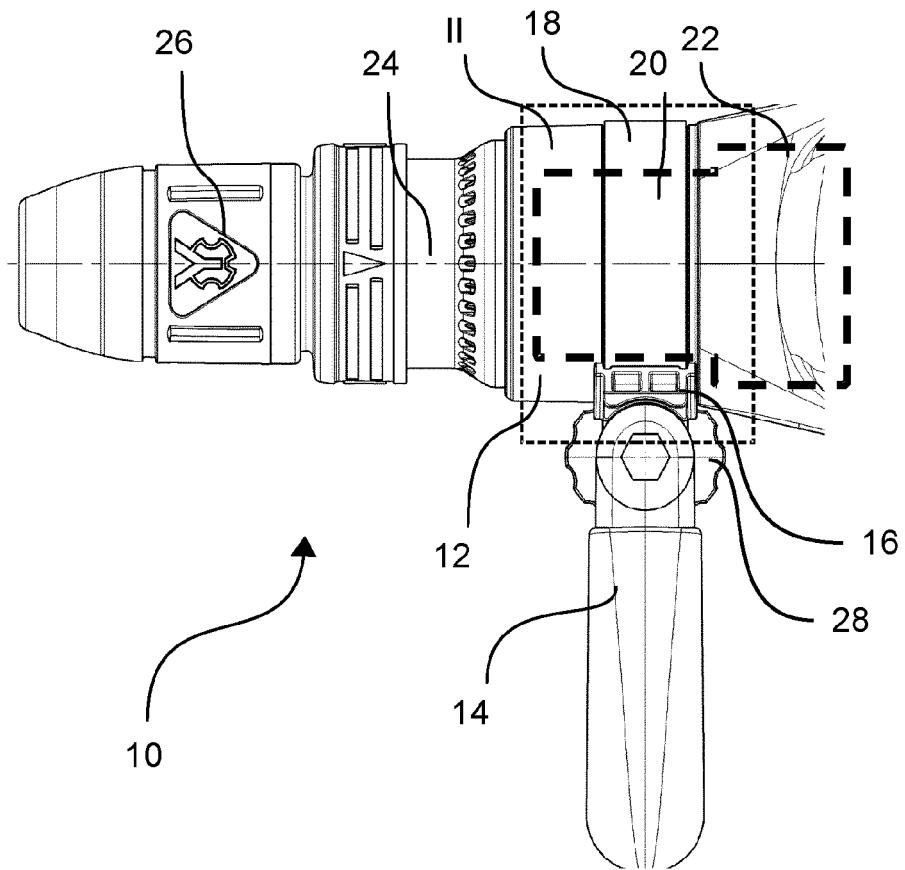


Fig. 1

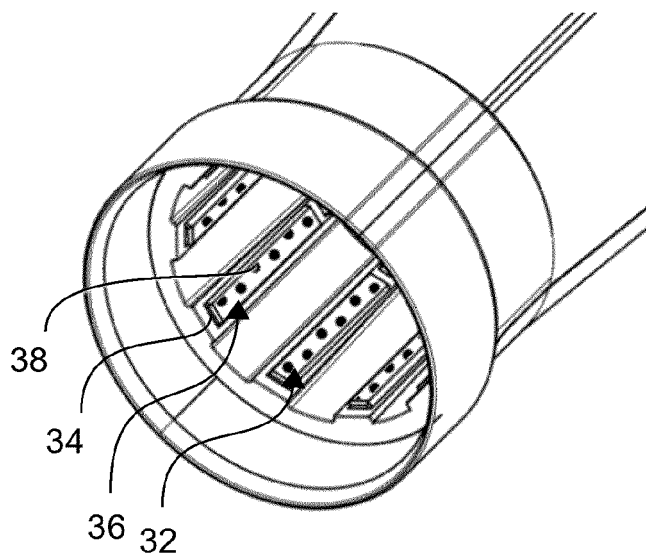


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 6749

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2010 043736 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. Mai 2012 (2012-05-16) * Abbildung 1 * * Absätze [0033], [0035] * -----	1-7	INV. B25F5/00
A	DE 10 2015 205172 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. September 2016 (2016-09-29) * Abbildung 1 * -----	2,3	
A	EP 1 955 818 A2 (FEIN C & E GMBH [DE]) 13. August 2008 (2008-08-13) * Abbildung 1 * -----	1,4-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25F B25D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		4. Juli 2023	D'Andrea, Angela
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	

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

EP 23 15 6749

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

04-07-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102010043736 A1	16-05-2012	KEINE	
15	DE 102015205172 A1	29-09-2016	CN 105983951 A	05-10-2016
			DE 102015205172 A1	29-09-2016
			US 2016279782 A1	29-09-2016
20	EP 1955818 A2	13-08-2008	DE 102007007734 A1	14-08-2008
			EP 1955818 A2	13-08-2008
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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