



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2024 Patentblatt 2024/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25B 21/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22201097.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 21/026

(22) Anmeldetag: **12.10.2022**

(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

- **Braun, Lukas**
86899 Landsberg am Lech (DE)
- **Seel, Timo**
86879 Wiedergeltingen (DE)
- **Tanner, Pascal**
8716 Schmerikon (CH)
- **Schultheiss, Christian**
36304 Aisfeld (DE)
- **Frei, Matthias**
36304 Aisfeld (DE)

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

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

(72) Erfinder:
• **Schad, Ali**
80999 München (DE)

(54) **WERKZEUGMASCHINE MIT AUSGLEICHSKUPPLUNG**

(57) Offenbart wird eine mobile Werkzeugmaschine (1) aufweisend eine Werkzeugaufnahme (9), die zum lösbaren Aufnehmen eines Werkzeugs eingerichtet ist, und ein Schlagwerk (8), enthaltend eine Eingangswelle (7), einen axial zu der Eingangswelle (7) durch eine Rotation der Eingangswelle (7) verlagerbaren Hammer (20), einen mit der Werkzeugaufnahme (9) gekoppelten Am-

boss (22) und einen axial zu der Eingangswelle (7) festgelegten axialen Anschlag (18), der zum Begrenzen einer Verlagerung des Hammers (20) hin zu der Eingangswelle (7) eingerichtet ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebswelle (5) mit der Eingangswelle (7) durch eine Ausgleichskupplung (6) rotationsgekoppelt ist.

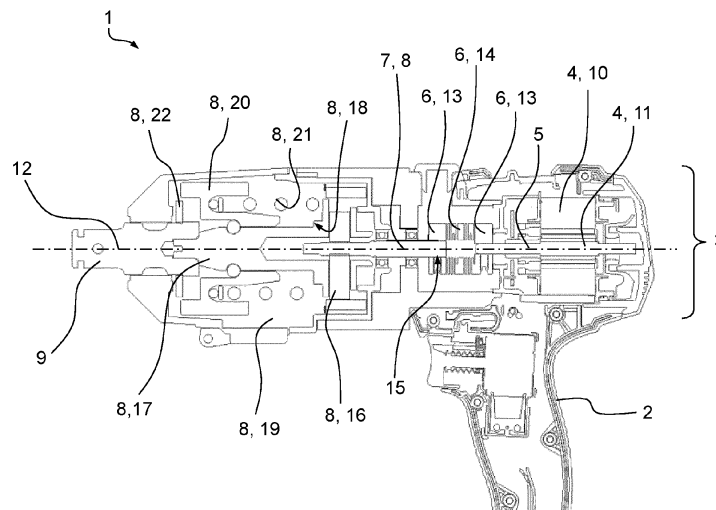


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine mobile Werkzeugmaschine. Die Werkzeugmaschine hat eine Werkzeugaufnahme, die zum lösbaren Aufnehmen eines Werkzeugs eingerichtet ist, und ein Schlagwerk, enthaltend eine Eingangswelle, einen axial zu der Eingangswelle durch eine Rotation der Eingangswelle verlagerbaren Hammer, einen mit der Werkzeugaufnahme gekoppelten Amboss und einen axial zu der Eingangswelle festgelegten axialen Anschlag, der zum Begrenzen einer Verlagerung des Hammers hin zu der Eingangswelle eingerichtet ist. Die Werkzeugmaschine ist vorzugsweise eine Drehschlagmaschine.

[0002] Bei Werkzeugmaschinen der eingangs genannten Art ist der Hammer dazu vorgesehen, einen Schlag auf den Amboss auszuüben, um eine Schlagenergie über die Werkzeugaufnahme auf ein aufgenommenes Werkzeug zu übertragen. Als Werkzeug kommen beispielsweise insbesondere ein Bohrwerkzeug, ein Meißelwerkzeug und/oder bevorzugt ein Schraubwerkzeug in Betracht.

[0003] Der Anschlag, welcher an der Eingangswelle festgelegt ist, dient dazu, einen Antriebsstrang zu schützen. Dabei sollen insbesondere die Eingangswelle und Komponenten, welche der Eingangswelle vorgeschaltet sind, geschützt werden.

[0004] Ein Anschlagen des Hammers gegen den Anschlag führt zu einer Schwingung und/oder einem Stoß, wie einem Drehmomentstoß in der Eingangswelle. Dieser Stoß oder diese Schwingung führt zu Verschleiß der Eingangswelle und/oder der Eingangswelle vorgeschalteter Komponenten. Der Verschleiß wiederum kann in ungünstigen Fällen eine Lebensdauer der Werkzeugmaschine beeinträchtigen.

[0005] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen Verschleiß des Antriebsstrangs zu reduzieren.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0006] Demgemäß wird eine Werkzeugmaschine vorgeschlagen, welche eine Werkzeugaufnahme, die zum lösbaren Aufnehmen eines Werkzeugs eingerichtet ist, und ein Schlagwerk aufweist. Das Schlagwerk enthält eine Eingangswelle, einen axial zu der Eingangswelle durch eine Rotation der Eingangswelle verlagerbaren Hammer, einen mit der Werkzeugaufnahme gekoppelten Amboss und einen axial zu der Eingangswelle festgelegten axialen Anschlag, der zum Begrenzen einer Verlagerung des Hammers hin zu der Eingangswelle eingerichtet ist. Außerdem ist bei der Werkzeugmaschine eine Antriebswelle mit der Eingangswelle durch eine Ausgleichskupplung rotationsgekoppelt.

[0007] Indem die Eingangswelle und die Antriebswelle in dem Antriebstrang getrennt und durch die Ausgleichskupplung rotationsgekoppelt sind, wird die Antriebswelle weitgehend von Schwingungen und Stößen in der Ein-

gangswelle isoliert. Somit werden ein Verschleiß der Antriebswelle und ein Verschleiß von mit der Antriebswelle verbundener oder verbindbarer Komponenten, wie beispielsweise eines Elektromotors, reduziert.

[0008] Ein reduzierter Verschleiß kann insbesondere helfen, einen Ausfall, wie beispielsweise einen Bruch, einer Komponente zu vermeiden, welche mit der Antriebswelle verbundenen oder verbindbar ist.

[0009] Indem die Eingangswelle und die Antriebswelle in dem Antriebstrang getrennt und durch die Ausgleichskupplung rotationsgekoppelt sind, können Anforderungen an eine Positionierungsgenauigkeit gesenkt werden. Beispielsweise kann eine Positionierungstolerierung der Werkzeugaufnahme zu einem Antriebsmotor vergrößert werden. Sollte in Folge der gesenkten Positionierungsgenauigkeit beispielsweise eine Fluchtung der Eingangswelle von einer Fluchtung der Antriebswelle geringfügig abweichen, so gleicht die Ausgleichskupplung diese Abweichung aus. In der Folge werden betragsmäßig geringere Biegemomente in die Eingangswelle und die Antriebswelle eingebracht im Vergleich zu einem Fall, in dem die Eingangswelle und die Antriebswelle starr verbunden oder einstückig sind.

[0010] Die mobile Werkzeugmaschine kann eine Handwerkzeugmaschine, beispielsweise eine Bohrmaschine, eine Schraubmaschine, eine Meißelmaschine, eine Schleifmaschine, eine Sägemaschine oder dergleichen sein. Denkbar ist auch, dass die mobile Werkzeugmaschine ein Bauroboter ist oder einen Bauroboter umfasst. Die mobile Werkzeugmaschine kann einen Manipulator, insbesondere einen mehrachsigen Manipulator, aufweisen. Die mobile Werkzeugmaschine kann eine Antriebsvorrichtung zum Antrieb eines Werkzeugs, beispielsweise eines Bohrers, eines Meißels, eines Saugers oder dergleichen aufweisen.

[0011] Die mobile Werkzeugmaschine kann zur Bearbeitung von Beton und / oder Metall eingerichtet sein. Sie kann zum Bohren, Meißeln, Sägen und / oder Schleifen ausgebildet sein.

[0012] Allgemein kann die mobile Werkzeugmaschine zur Ausführung von Arbeiten im Hoch- und/oder Tiefbau eingerichtet sein. Denkbar ist, dass sie nicht für einen Einsatz im Bergbau eingerichtet ist.

[0013] Die mobile Werkzeugmaschine kann tragbar sein; sie kann beispielsweise ein Gewicht von weniger als 50 kg, insbesondere von weniger als 25 kg, aufweisen.

[0014] Die Ausgleichskupplung ist vorzugsweise zum Ausgleichen eines radialen Versatzes und/oder eines Winkelversatzes zwischen der Eingangswelle und der Antriebswelle eingerichtet. Diese Option erlaubt ein zumindest teilweise freies Schwingen der Eingangswelle in Folge eines Stoßes des Hammers gegen den Anschlag.

[0015] Zusätzlich oder alternativ ist die Ausgleichskupplung vorzugsweise zum Ausgleichen einer Änderung eines axialen Abstands zwischen der Eingangswelle und der Antriebswelle eingerichtet. Diese Option ver-

hindert oder reduziert zumindest ein Übertragen einer vorübergehenden axialen Schwingung der Eingangswelle auf die Antriebswelle.

[0016] Zusätzlich oder alternativ ist die Ausgleichskupplung vorzugsweise zum Ausgleichen einer Drehungleichförmigkeit eingerichtet. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Ausgleichskupplung zum Ausgleichen einer Drehbewegung überlagernden rotatorischen Schwingung zwischen der Eingangswelle und der Antriebswelle eingerichtet ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Ausgleichskupplung zum Ausgleichen einer Drehmomentschwingung zwischen der Eingangswelle und der Antriebswelle eingerichtet ist. Beispielsweise kann die Ausgleichskupplung ein Spiel, insbesondere ein begrenztes und/oder elastisch verspannendes Spiel, in Umfangsrichtung vorsehen. Drehungleichförmigkeiten können zu starken Verschleißerscheinungen führen. Durch diese Option können Drehungleichförmigkeiten in der Eingangswelle von der Antriebswelle isoliert werden.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Ausgleichskupplung einen mit der Eingangswelle verbundenen Welle-Nabe-Verbindungsabschnitt, einen mit der Antriebswelle verbundenen Welle-Nabe-Verbindungsabschnitt und einen mit beiden Welle-Nabe-Verbindungsabschnitten einstückig gebildeten Ausgleichsabschnitt. Durch die einstückige Ausgestaltung des Ausgleichsabschnitts mit den benachbarten Abschnitten wird eine besonders langlebige und gleichzeitig rasch montierbare Ausgleichskupplung eingesetzt.

[0018] Um eine elastisch mit hoher Zyklenzahl ermüdungsarm oder ermüdungsfrei ausgleichende Kupplung bereitzustellen, kann vorgesehen sein, dass die beiden Welle-Nabe-Verbindungsabschnitte und der Ausgleichsabschnitt aus Metall gebildet sind.

[0019] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Ausgleichskupplung als eine Federstegkupplung ausgeführt. Die Federstegbauweise zeigt ein vorteilhaft geringes Ermüdungsverhalten, sodass lange Standzeiten erreicht werden.

[0020] Zum Schutz der Antriebswelle und damit gekoppelter und/oder koppelbarer Elemente vor eingeleiteter elektrischer Energie kann die Ausgleichskupplung wenigstens ein Kunststoffteil enthalten, das zwischen die Eingangswelle und die Ausgleichswelle geschaltet ist.

[0021] Um eine Sicherheit gegen sehr hohe Drehmomenten zu bereitzustellen, kann vorgesehen werden, dass die Ausgleichskupplung wenigstens ein Element enthält, das dazu eingerichtet ist, ein übertragbares Drehmoment zerstörungsfrei zu begrenzen. Insbesondere kann eine Rutschkupplungseinrichtung enthalten sein.

[0022] Falls die Ausgleichskupplung eine Feder-Dämpfer-Einrichtung enthält, kann eine durch den Hammer in den Anschlag eingebrachte Energie rasch abgebaut werden, sodass ein Verwender rasch wieder ein gewohntes Bedienverhalten bemerkt.

[0023] Die mobile Werkzeugmaschine ist vorzugswei-

se eine Drehschlagmaschine. Dabei ist das Schlagwerk ein Drehschlagwerk. Drehschlagmaschinen werden zum Aufbringen hoher Drehmomente entworfen, und dementsprechend kann mit den vorgeschlagenen Maßnahmen bei einer Drehschlagmaschine in hohem Maße Verschleiß vermieden werden.

[0024] Das Schlagwerk kann ein zuschaltbares und/oder einschaltbares Schlagwerk sein, um eine Werkzeugmaschine mit breiten Einsatzmöglichkeiten zu erhalten.

[0025] Weitere mögliche Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der Erfindung hinzufügen.

[0026] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Aspekte der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Im Weiteren wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0027]

Fig. 1 zeigt in einem schematischen Längsschnitt eine mobile Werkzeugmaschine enthaltend eine Antriebswelle, eine Ausgleichskupplung, ein Schlagwerk mit einer Eingangswelle, einem Anschlag, einem Hammer sowie einem Amboss, und eine Werkzeugaufnahme; und

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Perspektivansicht eine Ausgleichskupplung vom Federstegtyp.

[0028] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen worden, sofern nichts anderes angegeben ist.

[0029] Die Fig. 1 und 2 zeigen eine mobile Werkzeugmaschine 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Die Werkzeugmaschine 1 ist eine Drehschlagmaschine, die zum Halten-Werden mit einer Hand geeignet ist.

[0030] Die Werkzeugmaschine 1 hat ein Gehäuse 2. In dem Gehäuse 2 ist ein Antriebstrang 3 aufgenommen. Der Antriebstrang 3 enthält in Reihe geschaltet einen Elektromotor 4, eine Antriebswelle 5, eine Ausgleichskupplung 6, ein Schlagwerk 8 und eine Werkzeugaufnahme 9.

[0031] Der Elektromotor 4 ist vorzugsweise ein Gleichstrommotor, insbesondere ein bürstenloser Gleichstrommotor. Der Elektromotor 4 enthält einen Stator 10, der einen Rotor 11 umgibt.

[0032] Der Rotor 11 ist vorliegend ein Abschnitt der

Antriebswelle 5. Alternativ kann der Rotor 11 mit der Antriebswelle 5 gekoppelt sein, insbesondere unter Zwischenschalten einer Getriebestufe, wie einer Untersetzungsgetriebestufe.

[0033] Die Ausgleichskupplung 6 hat eine Nabe 13, welche klemmend an der Antriebswelle 5 festgelegt ist, eine weitere Nabe 13, welche klemmend an einer Eingangswelle 7 des Schlagwerks 8 festgelegt ist, und einen Ausgleichsabschnitt 14, welcher einstückig die Naben 13 verbindet.

[0034] Die Naben 13 sind somit Welle-Nabe-Verbindungsabschnitte zum Herstellen jeweiliger Welle-Nabe-Verbindungen. Indem die Naben 13 an den Wellen 5, 7 klemmend festgelegt sind, kann durch ein Einstellen einer Klemmung ein Rutschmoment eingestellt werden. Die Naben 13 können also je nach Einstellung als eine Rutschkupplungseinrichtung 15 fungieren.

[0035] Die Antriebswelle 5 ist in dem Gehäuse 2 um eine Hauptachse 12 drehbar gelagert.

[0036] Die Eingangswelle 7 ist über eine Scheibe 16 mit einer Hauptwelle 17 des Schlagwerks 8 rotationsgekoppelt.

[0037] An der Hauptwelle 17 des Schlagwerks 8 ist ein Anschlag 18 ausgebildet. Der Anschlag 18 ist eine ringförmige Fläche, die in axialer Richtung weist. Der Anschlag 18 ist somit ein axialer Anschlag.

[0038] Gemäß einer nicht dargestellten Variante ist der Anschlag 18 als konische Fläche ausgebildet, also als eine Fläche, die teils in axialer Richtung und teils in radialer Richtung weist. Auch der Konus-artige Anschlag ist daher ein axialer Anschlag bzw. er enthält einen solchen.

[0039] In dem Schlagwerk 8 ist eine Kammer 19 gebildet, in der ein Hammer 20 axial verlagerbar ist. Der Hammer 20 wird durch eine Schraubenfeder 21 von der Scheibe 16 weg gegen einen Amboss 22 gedrückt.

[0040] Im Betrieb wird der Hammer 20 durch eine Rotation der Hauptwelle 17 nacheinander von dem Amboss 22 gelöst, axial zu der Eingangswelle 7 von dem Amboss 22 weg verlagert, ausgelöst und durch die Schraubenfeder 21 gegen den Amboss 22 geschlagen. Auf diese Weise wird eine Drehmomentspitze von dem Amboss 22 auf die Werkzeugaufnahme 9 übertragen, die mit dem Amboss 22 rotationfest verbunden ist.

[0041] Im Betrieb wird der Hammer 20 unterschiedlich weit axial zu der Eingangswelle 7 hin verlagert. Typischerweise hängt eine Auslenkung der Verlagerung von einem Betrag eines Drehmoments ab, welches gegen das durch die Werkzeugmaschine 1 erzeugte Drehmoment gegenhält. Mit anderen Worten: falls beispielsweise eine festsitzende Schraube durch die Werkzeugmaschine 1 gelöst werden soll, dann wird der Hammer 20 um so weiter ausgelenkt, je fester die Schraube sitzt.

[0042] Dabei kann es zu einem Anschlagen des Hammers 20 gegen den Anschlag 18 kommen. Dieses Anschlagen wird als eine Schwingung und/oder ein Stoß auf die Eingangswelle 7 übertragen. Wegen der Ausgleichskupplung 6 werden der Stoß und/oder die Schwin-

gung zwischen der Eingangswelle 7 und der Antriebswelle 5 ausgeglichen. Eine schwingende und/oder Stoß-artige Bewegung der Eingangswelle 7 führt somit nicht zur einer schwingenden und/oder Stoß-artigen Bewegung der Antriebswelle 5. Somit ist ein Verschleiß bspw. des Elektromotors 4 in Folge des Anschlages des Hammers 20 gegen den Anschlag 18 vermieden.

[0043] Die Ausgleichskupplung 6 ist als eine Federstegkupplung 23 ausgeführt. Die Federstegkupplung 23 hat die Form eines dickwandigen Zylinders 24, in den Schlitze 25 eingebracht sind, welche eine Zylinderwand in radialer Richtung durchgreifen. Die Schlitze 25 sind zueinander um eine Zylinderachse 26 phasenversetzt angeordnet. Durch eine Abfolge von Schlitzen 25, einen Öffnungswinkel der Schlitze 25 um eine Zylinderachse 26 und/oder einen Phasenwinkel, eine Schlitzbreite und/oder eine Wandbreite zwischen jeweils zwei benachbarten Schlitzen 25 kann eine Elastizität der Federstegkupplung 23 eingestellt werden.

[0044] Die Federstegkupplung 23 wird als Beispiel für die Ausgleichskupplung 6 gewählt, weil sie Stöße, insbesondere Drehmomentstöße, und Schwingungen zwischen der Eingangswelle 7 und der Antriebswelle 5 besonders gut ausgleichen kann.

[0045] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie vielfältig modifizierbar.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0046]

1	Werkzeugmaschine
2	Gehäuse
3	Antriebstrang
4	Elektromotor
5	Antriebswelle
6	Ausgleichskupplung
7	Eingangswelle
8	Schlagwerk
9	Werkzeugaufnahme
10	Stator
11	Rotor
12	Hauptachse
13	Nabe
14	Ausgleichsabschnitt
15	Rutschkupplungseinrichtung
16	Scheibe
17	Hauptwelle
18	Anschlag
19	Kammer
20	Hammer
21	Schraubenfeder
22	Amboss
23	Federstegkupplung
24	Zylinder
25	Schlitz
26	Zylinderachse

Patentansprüche

1. Mobile Werkzeugmaschine (1) aufweisend

eine Werkzeugaufnahme (9), die zum lösbaren Aufnehmen eines Werkzeugs eingerichtet ist, und
 ein Schlagwerk (8), enthaltend eine Eingangswelle (7), einen axial zu der Eingangswelle (7) durch eine Rotation der Eingangswelle (7) ver-
 lagerbaren Hammer (20), einen mit der Werk-
 zeugaufnahme (9) gekoppelten Amboss (22) und einen axial zu der Eingangswelle (7) fest-
 gelegten axialen Anschlag (18), der zum Be-
 grenzen einer Verlagerung des Hammers (20) hin zu der Eingangswelle (7) eingerichtet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Antriebswelle (5) mit der Eingangswelle (7) durch eine Ausgleichkupplung (6) rotationsge-
 koppelt ist.

2. Werkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1, wobei die Ausgleichskupplung (6) zum Ausgleichen eines radialen Versatzes und/oder eines Winkelversatzes zwischen der Eingangswelle (7) und der Antriebswelle (5) eingerichtet ist.

3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Ausgleichskupplung (6) zum Ausgleichen einer Änderung eines axialen Abstands zwischen der Eingangswelle (7) und der Antriebswelle (5) eingerichtet ist.

4. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 3, wobei die Ausgleichskupplung (6) zum Ausgleichen einer Drehungleichförmigkeit, insbesondere einer Drehbewegung überlagernden rotatorischen Schwingung und/oder einer Drehmoment-schwingung, zwischen der Eingangswelle (7) und der Antriebswelle (5) eingerichtet ist.

5. Werkzeugmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 - 4, wobei die Ausgleichskupplung (6) einen mit der Eingangswelle (7) verbundene Welle-Nabe-Verbindungsabschnitt (13), einen mit der Antriebswelle (5) verbundene Welle-Nabe-Verbindungsabschnitt (13) und einen mit beiden Welle-Nabe-Verbindungsabschnitten (13) einstückig gebildeten Ausgleichsabschnitt (14) enthält.

6. Werkzeugmaschine (1) nach Anspruch 5, wobei die beiden Welle-Nabe-Verbindungsabschnitte (13) und der Ausgleichsabschnitt (14) aus Metall gebildet sind.

7. Werkzeugmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 - 6, wobei die Ausgleichskupplung (6) eine Federstegkupplung (23) ist.

8. Werkzeugmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 - 7, wobei die Ausgleichskupplung (6) wenigstens ein Kunststoffteil enthält, das zwischen die Eingangswelle (7) und die Ausgleichswelle (5) geschaltet ist.

9. Werkzeugmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 - 8, wobei die Ausgleichskupplung (6) wenigstens ein Element enthält, das dazu eingerichtet ist, ein übertragbares Drehmoment zerstörungsfrei zu begrenzen.

10. Werkzeugmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 - 9, wobei die Ausgleichskupplung (6) eine Feder-Dämpfer-Einrichtung enthält.

11. Drehschlagmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 - 10, wobei das Schlagwerk (8) ein Drehschlagwerk ist.

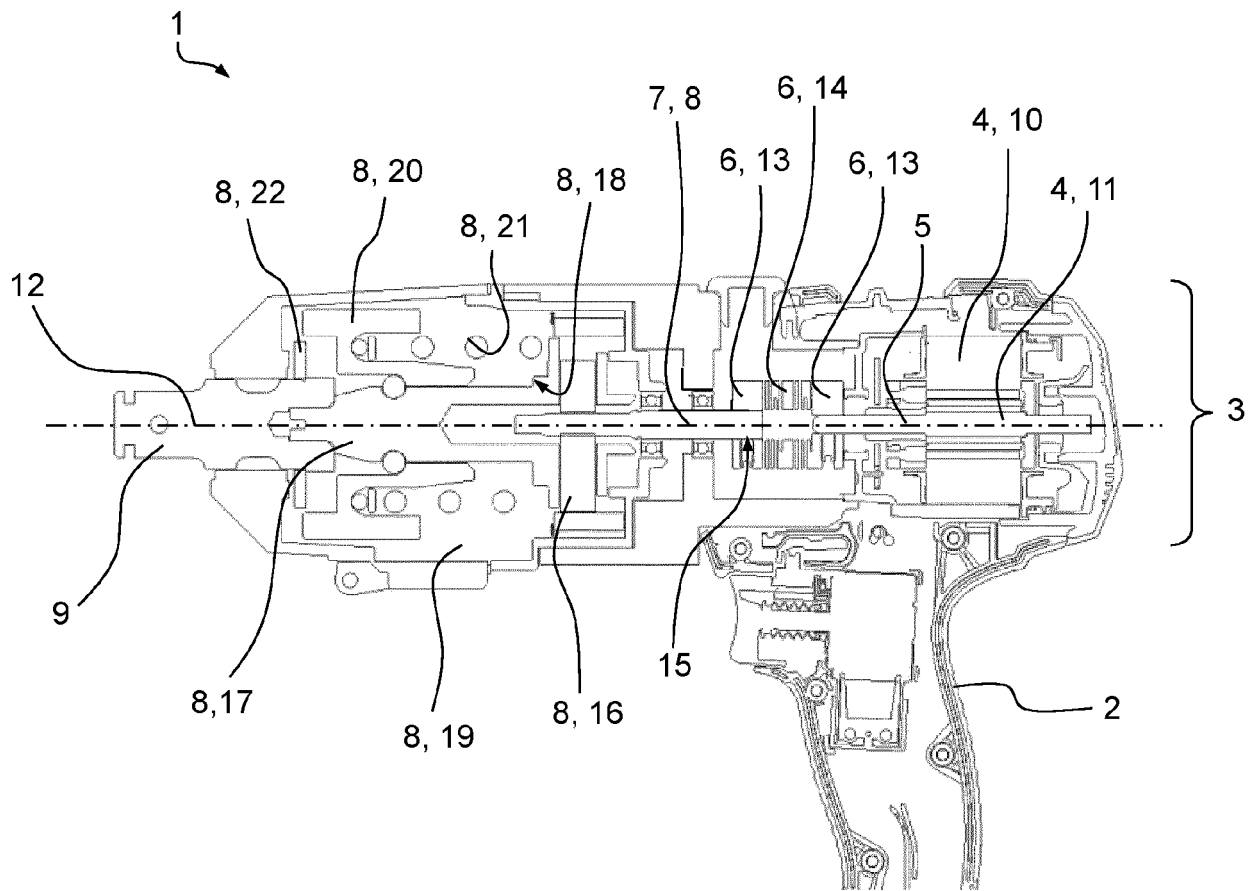


Fig. 1

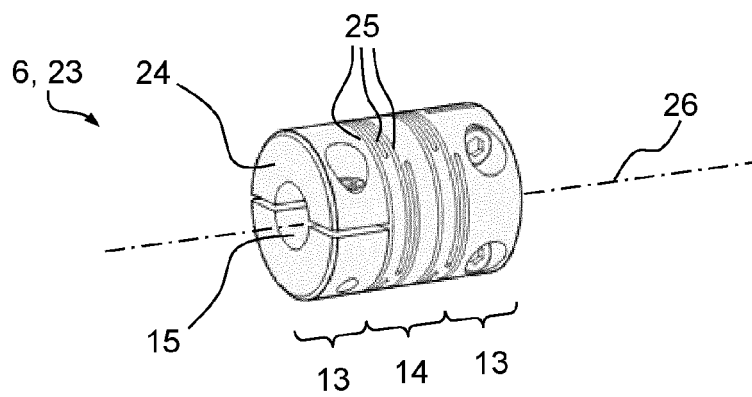


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 20 1097

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	EP 2 210 708 A2 (PANASONIC ELECTRIC WORKS POWER [JP]) 28. Juli 2010 (2010-07-28)	1, 4-11	INV. B25B21/02
Y	* Absatz [0036] - Absatz [0075]; Abbildungen 2, 3 *	2, 3	
Y	US 4 977 966 A (FARBER BRUCE [US] ET AL) 18. Dezember 1990 (1990-12-18)	2, 3	
A	* Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 10; Abbildung 2 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		28. März 2023	Pothmann, Johannes
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 22 20 1097

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.

28-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2210708 A2	28-07-2010	CN 101786266 A	28-07-2010
		EP 2210708 A2	28-07-2010
		JP 4674640 B2	20-04-2011
		JP 2010172982 A	12-08-2010
		US 2010186978 A1	29-07-2010

US 4977966 A	18-12-1990	KEINE	

EPO FORM P0461

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