



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2019 Patentblatt 2019/12

(51) Int Cl.:
B25D 16/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18191169.4**

(22) Anmeldetag: **28.08.2018**

(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:
• **Saupp, Roland**
72534 Hayingen (DE)
• **Kukla, Michael**
72639 Neuffen (DE)

(74) Vertreter: **Markfort, Iris-Anne Lucie**
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **19.09.2017 DE 102017121720**

(71) Anmelder: **Metabowerke GmbH**
72622 Nürtingen (DE)

(54) **GETRIEBEANORDNUNG FÜR EINE ANGETRIEBENE WERKZEUGMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Getriebearordnung (10) für eine angetriebene Werkzeugmaschine mit einem sich drehend und/oder schlagend angetriebenen Werkzeug, das lösbar an der Werkzeugmaschine anbringbar ist, umfassend eine angetriebene Welle (12); eine Antriebsspindel (14) zum Drehantrieb eines lösbar angebrachten Werkzeugs, wobei die Antriebsspindel (14) einen coaxialen Zahnkranz (28) aufweist; eine Zwischenwelle (20), welche ein Antriebsdrehmoment von der angetriebenen Welle (12) auf die Antriebsspindel (14) zu übertragen vermag; und eine Vorgelegewelle (30) mit einem coaxialen Zahnrad (26) und einer drehfest damit verbundenen Taumeltriebvorrichtung (32). Die Taumeltriebvorrichtung (32) vermag eine Rotationsbewegung der Vorgelegewelle (30) in eine Translationsbewegung (T) umzuwandeln und an die Antriebsspindel (14) zum schlagenden Antrieb des Werkzeugs zu übertragen. Die Zwischenwelle (20) weist ein erstes Zahnrad (24) auf, das in Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz (28) der Antriebsspindel (14) bringbar ist, sowie ein zweites Zahnrad (42), das in Eingriff mit dem coaxialen Zahnrad (26) der Vorgelegewelle (30) bringbar ist, wobei das erste und das zweite Zahnrad (24, 42) in axialer Richtung relativ verschiebbar zu der Antriebsspindel (14) und der Vorgelegewelle (30) angeordnet sind.

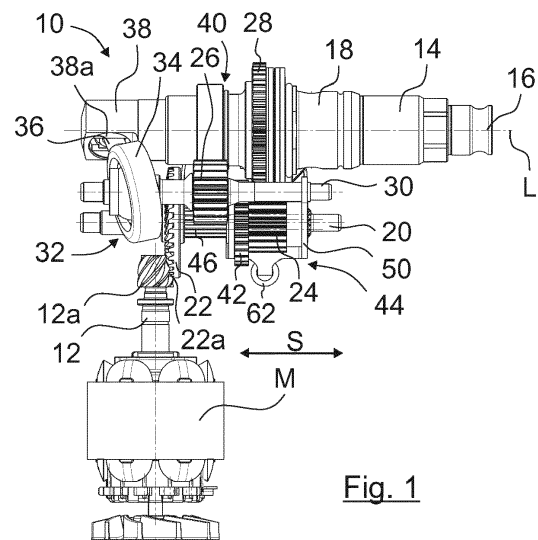


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebearordnung für eine angetriebene Werkzeugmaschine mit einem sich drehend und/oder schlagend angetriebenen Werkzeug. Eine solche Werkzeugmaschine können insbesondere eine Bohr- oder Schlagbohrmaschine oder einen Bohrhämmer mit oder ohne Meißelfunktion umfassen.

[0002] Bei bekannten Werkzeugmaschinen dieser Art, insbesondere bei Bohrhämmern, ragt eine von einer Antriebseinheit der Werkzeugmaschine angetriebene Welle (Motorwelle) mit ihrem vorderen Ende in die Getriebearordnung und treibt über ein Antriebsritzel eine Zwischenwelle an. So offenbart beispielsweise die deutsche Offenlegungsschrift DE 196 51 828 A1 einen solchen Bohrhämmer, dessen Zwischenwelle parallel zur Bohrwerkzeugachse, jedoch in einem Abstand neben dieser, angeordnet ist. Der Bohrhämmer umfasst ferner ein Luftpolsterschlagwerk sowie eine sich in Richtung der Bohrwerkzeugachse hin- und herbewegende Taumeltriebvorrichtung, deren Taumellager bzw. Taumelscheibe auf der rotierend antreibbaren Zwischenwelle gelagert ist.

[0003] Unter der Bezeichnung Taumeltriebvorrichtung wird eine Rotations-/Translationswandler-Vorrichtung verstanden, bei der die Rotationsbewegung eines antriebsseitigen Elements in eine lineare Translationsbewegung eines abtriebsseitigen Elements umgewandelt wird. Hierbei wirkt ein Rotationselement derart auf ein im Folgenden als Taumellager bezeichnetes Taumelement ein, dass dieses hin- und herkippend angetrieben wird und dabei ein weiteres Element in lineare Translationsbewegung versetzen kann.

[0004] Beispielsweise wird, wie in der DE 196 51 828 A1 offenbart, eine Translationsbewegung auf einen Schlagbolzen des Luftpolsterschlagwerks übertragen, welches wiederum eine schlagende Bewegung des Werkzeugs bewirkt. Zusätzlich dient die Zwischenwelle dazu, das Antriebsdrehmoment von der angetriebenen Welle auf das Werkzeug zu übertragen. Hierzu umfasst eine Antriebsspindel der Werkzeugmaschine, an der das zu drehende Werkzeug aufgenommen werden kann, eine Bohrhülse, welche mit einem außenseitigen Zahnkranz in Eingriff mit der Außenverzahnung eines auf der Zwischenwelle sitzenden Stirnrades der Zwischenwelle steht.

[0005] Die Baulänge der Getriebearordnung wird somit wesentlich durch die Länge und die Position des Schlagwerks beeinflusst. So muss sichergestellt werden, dass das Taumellager nicht mit der angetriebenen Welle und/oder dem Stirnrad der Zwischenwelle kollidiert. Der zu diesem Zweck vorzusehende Abstand zwischen der angetriebenen Welle, dem Taumellager und dem Stirnrad der Zwischenwelle führt dazu, dass die Getriebearordnung insgesamt einen verhältnismäßig großen Bauraum in Anspruch nimmt, ohne dass dieser vollständig ausgenutzt werden kann.

[0006] In der DE 10 2008 054 458 A1 ist ferner ein

Bohrhammer beschrieben, der einen Antriebsmotor mit einer Motorwelle und einer mit der Motorwelle wirkverbundenen Werkzeugspindel aufweist. Ein Schlagwerk, das ebenfalls mit der Motorwelle wirkverbunden ist, ist über ein einstufiges Getriebe mit der Werkzeugspindel verbunden. Das einstufige Getriebe umfasst ein Schlagwerk-Antriebsrad, das die Werkzeugspindel über ein Tellerrad antreibt. Die Motorwelle des Antriebsmotors umfasst ihrerseits ein Motorritzel, dessen Verzahnung mit einer Stirnverzahnung des Schlagwerk-Antriebsrads im Wirkeingriff steht.

[0007] Als weiterer Stand der Technik offenbart die US 4,158,313 A eine Werkzeugmaschine umfassend eine Antriebsspindel zum Drehantrieb eines Werkzeugs, einen mit der Antriebsspindel koppelbaren coaxialen Zahnkranz sowie eine Zwischenwelle, welche ein Antriebsdrehmoment von einer angetriebenen Welle auf die Antriebsspindel zu übertragen vermag. Die Zwischenwelle weist hierzu ein Zahnrad auf, das in Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel steht. Weiterhin ist eine Getriebearordnung vorgesehen, die zusätzlich eine weitere Vorgelegewelle mit einem Zahnrad umfasst.

[0008] Auch diese Getriebearordnungen aus dem Stand der Technik benötigen einen vergleichsweise großen Bauraum, der nicht vollständig ausgenutzt werden kann.

[0009] Schließlich ist aus der Druckschrift EP 2 700 477 A1 eine Getriebearordnung bekannt, bei der dadurch, dass die Getriebearordnung zusätzlich eine Vorgelegewelle mit einem Zahnrad umfasst, das je nach Betriebsart der Werkzeugmaschine in Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel oder außer Eingriff mit diesem bringbar ist, eine besonders vorteilhafte Ausnutzung des verfügbaren Bauraums bereitgestellt werden.

[0010] Wenngleich sich diese Lösung in der Praxis durchaus bewährt hat, lässt sich die darin beschriebene Lösung nicht auf Werkzeugmaschinen anwenden, die beispielsweise ein L-förmiges Gehäuse aufweisen, bei dem insbesondere die Motorachse nicht parallel zur Getriebeachse ist. Insbesondere Bohrhämmer weisen eine solche Gehäuseform bzw. eine derartige Anordnung von Getriebe und motorischer Antriebseinheit auf.

[0011] Um auch für insbesondere derartige Maschinen eine Lösung bereit zu stellen, bei der der verfügbare Bauraum optimal genutzt und dadurch die Baulänge verkürzt werden kann, schlägt die vorliegende Erfindung eine Getriebearordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vor.

[0012] Demgemäß umfasst die Getriebearordnung eine angetriebene Welle, eine Antriebsspindel zum Drehantrieb eines angebrachten Werkzeugs, wobei die Antriebsspindel einen coaxialen Zahnkranz aufweist, sowie eine Zwischenwelle, welche ein Antriebsdrehmoment von der angetriebenen Welle auf die Antriebsspindel zu übertragen vermag. Weiterhin ist eine Vorgelegewelle mit einem coaxialen Zahnrad und einer drehfest damit ver-

bundenen Taumeltriebvorrichtung vorgesehen, wobei die Taumeltriebvorrichtung eine Rotationsbewegung der Vorlegewelle in eine Translationsbewegung umzuwandeln und an die Antriebsspindel zum schlagenden Antrieb des Werkzeugs zu übertragen vermag. Die Zwischenwelle weist ein erstes Zahnrad auf, das in Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel bringbar ist, sowie ein zweites Zahnrad, das in Eingriff mit dem coaxialen Zahnrad der Vorlegewelle bringbar ist, wobei das erste und zweite Zahnrad in axialer Richtung relativ verschiebbar zu der Antriebsspindel und der Vorlegewelle angeordnet sind.

[0013] Auch bei der erfindungsgemäßen Lösung wird dadurch, dass eine Zwischenwelle sowie eine Vorlegewelle vorgesehen sind, erreicht, dass die gesamte Getriebeanordnung in Richtung der Bohrwerkzeugachse kürzer bauen kann, da , die Taumeltriebvorrichtung und die Drehmomentübertragung auf die Antriebsspindel räumlich voneinander getrennt werden können.

[0014] Im Unterschied zu der Lösung der EP 2 700 477 A1 erfolgt die Drehmomentübertragung von der angetriebenen Welle auf die Antriebswelle über die Zwischenwelle, nicht jedoch über die Vorlegewelle, wie dies im Stand der Technik beschrieben ist. Durch diese spezifische Anordnung, bei der die Drehmomentübertragung also immer nur über die Zwischenwelle erfolgt und die Vorlegewelle ausschließlich dafür genutzt wird, fallweise, die damit verbundene Taumeltriebvorrichtung anzutreiben um den schlagenden Antrieb des Werkzeugs zu ermöglichen, kann eine unerwünschte Asymmetrie vermieden werden. Außerdem wird die Drehmomentübertragung über eine nicht-parallele Anordnung von angetriebener Welle und Abtriebswelle, wie sie beispielsweise bei einem L-förmigen Bohrhämmer vorgesehen sein kann, signifikant erleichtert.

[0015] Selbstverständlich ist das anspruchsgemäße Merkmal, wonach das Werkzeug lösbar an der Werkzeugmaschine anbringbar ist, nicht essenziell für die Erfindung und somit nicht zwingend, d.h. die Erfindung lässt sich auch bei einer Werkzeugmaschine umsetzen, bei der das Werkzeug nicht lösbar, sondern fest an der Werkzeugmaschine angebracht ist.

[0016] Die angetriebene Welle wird von einer Antriebseinheit, beispielsweise von einem Elektromotor oder einer pneumatischen Antriebseinheit, eingetrieben und überträgt die Antriebsdrehmomente in üblicher Weise auf die Zwischenwelle der Getriebeanordnung. Die Antriebsspindel dient zum Drehantrieb eines an der Werkzeugmaschine aufnehmbaren Werkzeugs, wobei die Zwischenwelle über ein erstes Zahnrad in Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel bringbar ist und hierüber das Antriebsdrehmoment von der angetriebenen Welle auf die Antriebsspindel zu übertragen vermag. Dadurch, dass dieser Eingriff auch lösbar ist, d.h., das erste Zahnrad der Zwischenwelle auch außer Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel bringbar ist, kann zudem ein Betrieb der Werkzeugmaschine erreicht werden, in dem kein Drehmoment

übertragen wird, wie dies beispielsweise beim Meißelbetrieb mit einem Flachmeißel gewünscht ist.

[0017] Über das zweite Zahnrad der Zwischenwelle, das in Eingriff mit dem coaxialen Zahnrad der Vorlegewelle bringbar ist, kann das Drehmoment zusätzlich auch auf die Vorlegewelle übertragen werden, wodurch die damit drehfest verbundene Taumeltriebvorrichtung angetrieben wird. Diese vermag eine Rotationsbewegung der Vorlegewelle in eine Translationsbewegung umzuwandeln und diese Translationsbewegung an die Antriebsspindel zum schlagenden Antrieb des Werkzeugs zu übertragen. Sowohl das erste als auch das zweite Zahnrad der Zwischenwelle sind in axialer Richtung (bezogen auf die Längsachse der Zwischenwelle) relativ verschiebbar zu der Antriebsspindel und der Vorlegewelle angeordnet.

[0018] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Zwischenwelle einen Schiebblock umfasst, der auf der Zwischenwelle in axialer Richtung zwischen wenigstens zwei Stellungen verschiebbar angeordnet ist und das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad aufweist. Bei dieser Ausführungsform werden also das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad der Zwischenwelle gemeinsam relativ zu der Zwischenwelle axial verschoben und verlagern sich infolge dieser Verschiebewegung entsprechend auch relativ zu der Antriebsspindel und der Vorlegewelle. Die Verschiebung kann zwischen zwei Maximalpositionen, d.h., zwischen wenigstens zwei Stellungen, freigegeben sein. Selbstverständlich kann bzw. können jedoch zwischen diesen Maximalpositionen eine oder mehrere Zwischenstellung(en) gewählt werden, wie im Nachgang noch näher beschrieben wird.

[0019] Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Getriebeanordnung ferner ein Stellglied aufweist, das mit einem Betätigungselement der Werkzeugmaschine verbindbar und dazu ausgebildet ist, im damit verbundenen Zustand eine Schaltbewegung des Betätigungselements in eine Verschiebung des Schiebblocks umzuwandeln.

[0020] So kann durch Verschiebung des ersten Zahnrad und/oder des zweiten Zahnrad ein Umschalten zwischen unterschiedlichen Betriebsarten der Werkzeugmaschine erreicht werden. Somit dienen die beiden Zahnräder der Zwischenwelle nicht ausschließlich der Drehmomentübertragung, sondern auch zum Umschalten zwischen unterschiedlichen Betriebsarten der Werkzeugmaschine.

[0021] Eine erste Betriebsart, in der der coaxiale Zahnkranz der Antriebsspindel in Eingriff mit dem ersten Zahnrad der Zwischenwelle steht, und das zweite Zahnrad der Zwischenwelle außer Eingriff mit dem coaxialen Zahnrad der Vorlegewelle steht, beschreibt eine Betriebsart, bei der Antriebsspindel nur drehend angetrieben wird (reiner Bohrbetrieb).

[0022] In einer zweiten Betriebsart der Werkzeugmaschine stehen das erste Zahnrad und das zweite Zahnrad der Zwischenwelle jeweils in Eingriff mit dem korrespondierenden coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel bzw.

dem coaxialen Zahnrad der Vorlegewelle. In dieser Betriebsart wird die Antriebsspindel somit nicht nur drehend sondern auch schlagend angetrieben. Dies entspricht dem Schlagbohrbetrieb der Werkzeugmaschine.

[0023] In einer dritten Betriebsart kann das erste Zahnrad der Zwischenwelle außer Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel stehen, während das zweite Zahnrad in Eingriff mit dem coaxialen Zahnrad der Vorlegewelle steht. Bei dieser Betriebsart wird folglich kein Drehmoment mehr auf die Antriebsspindel übertragen sondern ausschließlich eine von der Taumeltriebvorrichtung erzeugte Translationsbewegung für den schlagenden Antrieb des Werkzeugs (Meißelbetrieb).

[0024] Mit Hilfe des Betätigungselements der Werkzeugmaschine kann der Anwender zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten der Werkzeugmaschine wählen. Das Betätigungselement kann beispielsweise einen Drehknopf umfassen, dessen Drehbewegung in bekannter Weise eine Translationsbewegung des damit verbundenen Stellglieds bewirkt, welches wiederum den Schieblock in axialer Richtung verschiebt. Alternative Ausgestaltungen hierzu sind jedoch ebenfalls denkbar, wie beispielsweise ein axial verschiebbares Betätigungselement.

[0025] Dadurch, dass die beiden Zahnräder der Zwischenwelle dem Schieblock zugeordnet sind und sich mit diesem zusammen bewegen, kann durch eine einfache Verschiebung des Schieblocks ein Umschalten zwischen den drei beschriebenen Betriebsarten erreicht werden. Hierdurch ergibt sich eine vergleichsweise einfache Schaltmimik, die ebenfalls Bauraum und Gewicht einsparen kann.

[0026] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Stellglied in axialer Richtung fest mit dem Schieblock verbunden ist.

[0027] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Stellglied ferner drehfest innerhalb der Getriebeanordnung angeordnet ist und insbesondere einen gezahnten Vorsprung aufweist, der in einer Schaltstellung des Stellglieds in arretierenden Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel bringbar ist.

[0028] Diese Zusatzfunktion löst ein weiteres aus der Praxis bekanntes Problem, nämlich dass beim reinen Meißelbetrieb die Antriebsspindel nicht nur nicht drehend von der Antriebseinheit angetrieben werden, sondern auch unverdrehbar gehalten werden soll, um insbesondere bei der Verwendung eines Flachmeißels eine definierte Orientierung des Werkzeugs sicherzustellen. Der gezahnte Vorsprung kann wenigstens einen oder mehrere Zähne aufweisen, dessen bzw. deren Außenkontur eine Gegenkontur zu der Kontur des Zahnkreises der Antriebsspindel bildet. Auf diese Weise wird über das Ineingriffbringen der Gegenkontur des gezahnten Vorsatzes mit der Außenkontur des Zahnkreises der Antriebsspindel eine zuverlässige Arretierung der Antriebsspindel erreicht.

[0029] Dabei kann das Stellglied insbesondere derart an dem Schieblock angeordnet sein, dass eine Zwischen-

stellung, in der der Vorsprung des Stellglieds noch nicht in Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel steht und diese drehfest fixiert, in der jedoch keine Drehmomentübertragung mehr von der Zwischenwelle auf die Antriebsspindel erfolgt, da das erste Zahnrad bereits außer Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel gebracht ist, vorgesehen sein. Diese Zwischenstellung ermöglicht die Einstellung beispielsweise eines Flachmeißels in seiner gewünschten Orientierung. Wird dann das Stellglied weiter bewegt und gelangt der gezahnte Vorsprung in Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz der Antriebsspindel, verbleibt der Flachmeißel in seiner gewünschten Orientierung, da nunmehr die Antriebsspindel drehfest von dem ebenfalls drehfest angeordneten Stellglied gehalten wird, wodurch eine definierte Bearbeitung mit einem Flachmeißel ermöglicht wird.

[0030] Es kann weiter vorgesehen sein, dass das Stellglied zur drehfesten Anordnung innerhalb der Getriebeanordnung einen ersten Aufnahmebereich zur Aufnahme eines Endabschnitts der Vorlegewelle und einen zweiten Aufnahmebereich zur Aufnahme eines Endabschnitts der Zwischenwelle aufweist. Somit bilden die beiden Aufnahmebereiche des Stellglieds Lagerpunkte und ermöglichen eine drehfeste Anordnung des Stellglieds innerhalb der Getriebeanordnung. Für diese drehfeste Anordnung werden ohnehin benötigte Komponenten verwendet, was wiederum bauraum- und gewichtsparend ist.

[0031] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der erste Aufnahmeabschnitt des Stellglieds eine kreisförmige Ausnehmung umfasst, deren Innendurchmesser im Wesentlichen mit dem Außendurchmesser des Endabschnitts der Vorlegewelle korrespondiert. Die Ausnehmung ist insbesondere als Durchgangsbohrung gestaltet, um eine axiale Verschiebbarkeit des Stellglieds bezüglich der Zwischenwelle zu ermöglichen.

[0032] Unabhängig von dieser spezifischen Ausgestaltung des ersten Aufnahmeabschnitts kann der zweite Aufnahmeabschnitt des Stellglieds eine seitlich geöffnete kreisförmige Ausnehmung umfassen, deren Innendurchmesser im Wesentlichen mit dem Außendurchmesser des Endabschnitts der Zwischenwelle korrespondiert und deren seitliche Öffnung weniger als 180 Winkelgrad, insbesondere weniger als 160 Winkelgrad, beispielsweise 150 Winkelgrad einschließt. Auch diese seitlich geöffnete kreisförmige Ausnehmung kann als Durchgangsausnehmung gestaltet sein, um die axiale Verschiebbarkeit des Stellglieds auf einfache Weise bereit zu stellen. Durch die seitliche Öffnung, d.h., dadurch dass keine umlaufende Innenumfangsfläche vorgesehen ist, kann eine vereinfachte Montage bereitgestellt werden. So kann der aufzunehmende Endabschnitt durch diese Öffnung seitlich eingeführt werden. Bei einer Ausgestaltung, bei der die seitliche Öffnung weniger als 180 Winkelgrad einschließt, kann zudem eine Abflachung an dem aufzunehmenden Endabschnitt vorgesehen sein. Wird nun das Stellglied im montierten Zustand

relativ zu dem aufgenommenen Endabschnitt, insbesondere relativ zu der Abflachung verdreht, kann gegebenenfalls eine Lösebewegung des aufgenommenen Endabschnitts aus der seitlichen Öffnung verhindert werden.

[0033] Zusätzlich oder alternativ kann eine bevorzugte Orientierung der seitlichen Öffnung im eingebauten Zustand des Stellglieds dafür sorgen, dass eine Verdrehung des Stellglieds um die Drehachse der Vorlegewelle und damit um den durch den ersten Aufnahmeabschnitt des Stellglieds gebildeten Lagerpunkt verhindert wird. So ist die seitliche Öffnung derart orientiert, dass der Endabschnitt der Zwischenwelle im montierten Zustand von dem Stellglied hintergriffen ist und damit einer solchen unerwünschten Drehbewegung entgegenwirkt.

[0034] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Getriebearordnung ferner ein Luftpolsterschlagwerk aufweist, welches mit der Antriebsspindel verbunden ist. Dabei kann das Luftpolsterschlagwerk teilweise integral mit der Antriebsspindel ausgebildet sein oder separat ausgebildet und im montierten Zustand fest mit dieser verbunden sein. Ein solches Luftpolsterschlagwerk kann in üblicher Weise einen Schlagkolben, einen Döpper sowie eine Erregerhülse und eine Bohrhülse umfassen, wobei die Erregerhülse innerhalb der Bohrhülse verschiebbar aufgenommen sein kann und mit dieser einen das Luftpolster aufnehmenden Raum zu bilden vermag. In bekannter Weise kann innerhalb des Raums mittels der Erregerhülse der Schlagkolben in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt werden, welche über den Döpper auf ein in der Werkzeugaufnahme der Antriebsspindel aufgenommenes Werkzeug übertragen wird. Eines oder mehrere Teile des Schlagwerks können dabei integral mit der Antriebsspindel ausgebildet oder fest mit ihr verbunden sein.

[0035] Die angetriebene Welle kann, wie bereits eingangs erwähnt, in einem Winkel, insbesondere in einem rechten Winkel, zu der Antriebsspindel angeordnet sein. Hierdurch kann ein kompakter Bohrhämmer mit einem L-förmigen Gehäuse mit optimaler Gehäuseausnutzung bereitgestellt werden.

[0036] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Zwischenwelle ein drehfest damit verbundenes Tellerrad aufweist, das in kämmendem Eingriff mit einem Ritzel der angetriebenen Welle steht. Hierdurch wird eine rechtwinklige Anordnung von Zwischenwelle und angetriebener Welle ermöglicht.

[0037] Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung auch eine Werkzeugmaschine mit einem Gehäuse, insbesondere in L-förmiger Bauweise, bei der das Gehäuse wenigstens einen ersten Gehäuseteil mit einer ersten Längsachse und einen zweiten Gehäuse mit einer zweiten Längsachse umfassen kann, und bei der die erste und zweite Längsachse nicht parallel zueinander angeordnet sind, und mit einer Getriebearordnung mit einem oder mehreren der vorstehend beschriebenen Merkmale.

[0038] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung

ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie aus den Unteransprüchen.

[0039] Die Erfindung ist nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher beschrieben. Die Figuren zeigen mehrere Merkmale der Erfindung in Kombination miteinander. Selbstverständlich vermag der Fachmann diese jedoch auch losgelöst voneinander zu betrachten und gegebenenfalls zu weiteren sinnvollen Unterkombinationen zu kombinieren, ohne dass er hierfür erfinderisch tätig werden müsste.

[0040] Es zeigen schematisch:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Getriebearordnung in einer Seitenansicht;
- Figur 2 eine Vorderansicht auf die Getriebearordnung gemäß Figur 1;
- Figur 3 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Getriebearordnung der Figuren 1 und 2 in einer von mehreren unterschiedlichen Betriebsstellungen; und
- Figur 4 einen Schaltblock der Getriebearordnung gemäß Figur 2.

[0041] Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Getriebearordnung, die allgemein mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist. Die Getriebearordnung 10 umfasst eine angetriebene Welle 12, welche von einer als Elektromotor M ausgebildeten Antriebseinheit angetrieben ist, eine Antriebsspindel 14 sowie eine Zwischenwelle 20 und eine als Taumeltriebwellen ausgebildete Vorgelegewelle 30. Die Antriebsspindel 14 weist an ihrem freien von der angetriebenen Welle 12 abgewandten Ende 16 eine Werkzeugaufnahme (nicht dargestellt) zur Aufnahme eines Werkzeugs, beispielsweise eines Bohrers oder Meißels, auf. Ferner umfasst die Antriebsspindel 14 eine Bohrhülse 18, die diese abschnittsweise umgreift. Die Antriebsspindel 14 erstreckt sich in einer Längsrichtung L, welche mit einer Werkzeugachse (Bohrwerkzeugachse) zusammenfällt.

[0042] Parallel zu der Antriebsspindel 14 erstrecken sich die Zwischenwelle 20 und die Taumeltriebwellen 30. Die jeweiligen Drehachsen sind parallel zur Längsrichtung L angeordnet und nicht näher bezeichnet.

[0043] Die Zwischenwelle 20 dient bei der vorliegenden Getriebearordnung 10 zur Übertragung eines Antriebsdrehmoments von der angetriebenen Welle 12 auf die Antriebsspindel 14. Hierzu weist die Zwischenwelle 20 ein Tellerrad 22 mit einer stirnseitigen Verzahnung 22a auf, die mit einer Außenverzahnung 12a der angetriebenen Welle 12 in Eingriff steht. Das Antriebsdrehmoment des Elektromotors M wird über die Außenverzahnung 12a und die Verzahnung 22a des Tellerrads 22 auf die Zwischenwelle 20 übertragen (vgl. auch Figur 3). Die Zwischenwelle 20 weist ferner einen Schaltblock

bzw. Schieblock 44 auf, der in eine Keilwellenverzahnung 46 am Außenumfang der Zwischenwelle 20 form-schlüssig eingreift und damit entlang der Zwischenwelle 20 verschiebbar, jedoch drehfest auf dieser gelagert ist. Dabei ist die Verschieberichtung des Schieblock 44 in den Figuren 1 und 3 durch den Doppelpfeil S angedeutet. Der Schieblock 44 weist einen ersten Zahnkranz 24 auf, der in Eingriff mit einem Zahnkranz 28 steht, welcher drehfest mit der Antriebsspindel 14 verbunden ist. Auf diese Weise wird das Antriebsdrehmoment von der Zwischenwelle 20 über den ersten Zahnkranz 24 des Schieblock 44 auf den Zahnkranz 28 der Antriebsspindel 14 übertragen.

[0044] Dadurch, dass der Schieblock 44 entlang der Längsachse der Zwischenwelle 20, die mit deren Drehachse zusammenfällt und somit parallel zur Längsachse L der Antriebsspindel 14 ist, verschiebbar ausgebildet ist, kann der erste Zahnkranz 24 in oder außer Eingriff mit dem Zahnkranz 28 der Antriebsspindel 14 gebracht werden.

[0045] Der Schieblock 44 umfasst ferner einen zweiten Zahnkranz 42, der in Abhängigkeit von der Stellung des Schieblock 44 in Eingriff mit einem Zahnkranz 26 der Taumeltrieb-welle 30 gebracht werden kann. Somit kann bei einer entsprechenden Betriebsstellung des Schieblock 44 das Drehmoment der Zwischenwelle 20 nicht nur zum Antrieb der Antriebsspindel 14 genutzt werden, indem dieses über den ersten Zahnkranz 24 auf den Zahnkranz 28 der Antriebsspindel 14 übertragen wird, sondern auch zum Antrieb der Taumeltrieb-welle 30, indem das Drehmoment über den zweiten Zahnkranz 42 auf den Zahnkranz 26 der Taumeltrieb-welle 30 übertragen wird.

[0046] An der Taumeltrieb-welle 30, welche sich parallel zu der Zwischenwelle 20 erstreckt und mit einem vorgegebenen Abstand zu dieser angeordnet ist (vgl. auch Figur 2), ist eine Taumeltrieb-vorrichtung 32 angeordnet. Diese umfasst ein Taumellager 34, welches drehfest mit der Taumeltrieb-welle 30 verbunden ist, sowie ein Verbindungsmittel 36, das in der Art eines Kugelgelenks in einer entsprechenden Aufnahme 38a eines Hubkolbens bzw. einer Erregerhülse 38 aufgenommen ist. Die Taumeltrieb-vorrichtung 32 dient in bekannter Weise dazu, eine Rotationsbewegung der Taumeltrieb-welle 30 in einer Translationsbewegung T (vgl. Figur 3) umzuwandeln und diese ggf. über eine Luftfeder auf die Erregerhülse 38 zu übertragen.

[0047] Die Getriebearordnung 10 umfasst schließlich ein Schlagwerk 40, das beispielsweise als Luftpolster-schlagwerk ausgebildet sein kann und einen Schlagkolben, einen Döpper, sowie die Erregerhülse 38 und eine Bohrhülse umfassen kann, wobei die Erregerhülse 38 innerhalb der Bohrhülse verschiebbar aufgenommen sein kann und mit dieser einen das Luftpolster aufnehmenden Raum bilden kann. In bekannter Weise wird innerhalb dieses das Luftpolster aufnehmenden Raums mittels der Erregerhülse 38 der Schlagkolben in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt, welche über den

Döpper (nicht dargestellt) auf eine in der Werkzeugaufnahme der Antriebsspindel 14 aufgenommene Werkzeug übertragen wird. Wird folglich die Taumeltrieb-welle 30 über den Zahnkranz 28 angetrieben, so wandelt die Taumeltrieb-vorrichtung 32 diese Drehbewegung in eine translatorische Bewegung T um, welche mit Hilfe des Schlagwerks 40 eine schlagende Bewegung des aufgenommenen Werkzeugs erzeugt.

[0048] Nachfolgend soll auf die unterschiedlichen Betriebsarten der erfindungsgemäßen Getriebearordnung unter Bezugnahme auf insbesondere die Figur 3 eingegangen werden. Die Figur 3 zeigt dabei insbesondere eine Betriebsstellung, bei der der Schieblock 44 in einer Betriebsstellung gezeigt ist, in der der erste Zahnkranz 24 in Eingriff mit dem Zahnkranz 28 der Antriebsspindel 14 steht, während der zweite Zahnkranz 42 in drehfestem Eingriff mit dem Zahnkranz 26 der Taumeltrieb-welle 30 steht. Diese Betriebsstellung zeigt einen schlagenden Bohrbetrieb (Hammerbohrstellung), bei der das Werkzeug zum einen eine Drehbewegung ausführt und zum anderen zusätzlich zu der Drehbewegung noch eine Schlagbewegung erfährt (Hammerbohrbetrieb).

[0049] Wird nun der Schaltblock 44 aus der in der Figur 3 gezeigten Stellung entlang der Längsachse der Zwischenwelle 20 (angedeutet durch den Doppelpfeil S in der Figur 3) nach rechts verschoben, so kann der zweite Zahnkranz 42 außer Eingriff mit dem Zahnkranz 26 der Taumeltrieb-welle 30 gebracht werden. In dieser Stellung wird somit die Taumeltrieb-welle 30 nicht mehr drehend mitangetrieben; die Taumeltrieb-vorrichtung 32 steht folglich still, sodass keine translatorische Bewegung mehr auf die Antriebsspindel 14 übertragen wird. Diese Betriebsstellung beschreibt somit einen Betriebsmodus, bei dem die Antriebsspindel 14 nur noch mittels der Zwischenwelle 20 und dem ersten Zahnkranz 24 des Schieblock 44 drehend angetrieben wird (Bohrstellung), sodass ein in der Werkzeugaufnahme aufgenommenes Werkzeug nur rotatorisch angetrieben wird (Bohrbetrieb).

[0050] Ausgehend von der in Figur 3 gezeigten Betriebsstellung kann der Schieblock 44 jedoch auch in Richtung S nach links bewegt werden, sodass der erste Zahnkranz 24 außer Eingriff mit dem Zahnkranz 28 der Antriebsspindel 14 gelangt. In dieser dritten Betriebsstellung verbleibt der zweite Zahnkranz 42 in drehendem Eingriff 26 mit der Taumeltrieb-welle 30, wodurch die Taumeltrieb-vorrichtung 32 weiterhin angetrieben wird und eine Translationsbewegung T auf die Antriebsspindel 14 überträgt (Meißelstellung). In dieser Stellung erfährt ein an der Werkzeugaufnahme aufgenommenes Werkzeug somit nur noch eine rein schlagende Bewegung, da über den Zahnkranz 28 kein Drehmoment mehr auf die Antriebsspindel 14 übertragen wird (Hammerbetrieb bzw. Meißelbetrieb).

[0051] Um eine einfache Handhabung für den Anwender und einen vereinfachten Schaltprozess bereitzustellen, ist zusätzlich ein als Schaltgabel 50 ausgebildetes Stellglied 50 vorgesehen, das an einem ersten Lager-

punkt 52 (erster Aufnahmeabschnitt des Stellglieds) an der Taumeltriebswelle 30 verschiebbar gelagert ist.

[0052] Um eine unerwünschte Verdrehung der Antriebsspindel 14 im Hammerbetrieb bzw. Meißelbetrieb zu vermeiden, weist die Schaltgabel 50 ferner an ihrem Außenumfang (vgl. auch Figur 4) einen Verzahnungsabschnitt 54 auf, der in seiner Verzahnung mit der Außenverzahnung des Zahnkranzes 28 korrespondiert. Wird also der Schiebblock 44 für den Hammerbetrieb bzw. Meißelbetrieb nach links verschoben, so kann die Schaltgabel 50 in drehfesten Eingriff mit dem Zahnkranz 28 der Antriebsspindel 14 gebracht werden.

[0053] Dadurch, dass die Schaltgabel 50 in einem zweiten Lagerpunkt 56 (zweiter Aufnahmeabschnitt des Stellglieds) verschiebbar an der Zwischenwelle 20 gelagert ist, wird eine unerwünschte Schwenkbewegung der Schaltgabel 50 um den ersten Lagerpunkt 52 infolge einer unerwünschten Drehbewegung des Zahnkranzes 28 sicher unterbunden. Wie in der Figur 4 ferner zu erkennen ist, ist der zweite Lagerpunkt 56 mit einer seitlichen Öffnung 58 versehen, die weniger als 180 Winkelgrad einschließt. Hierdurch wird eine einfache Montage und zugleich eine sichere Lagerung der Schaltgabel 50 gewährleistet.

[0054] Wie in der Figur 2 deutlich zu erkennen ist, ist ferner ein Bedienelement 60 vorgesehen, das in der Form eines Drehgriffs ausgebildet ist. Dreht der Anwender nun an dem Drehgriff 60, der im montierten Zustand an der Außenseite des Werkzeugmaschinengehäuses (nicht dargestellt) angebracht ist und dieses durchragt, so wird in bekannter Weise über einen Stelldraht 62 die Drehbewegung des Drehgriffs 60 in eine translatorische Bewegung (Bedienbewegung B) der Schaltgabel 50 und damit verbunden des Schiebblocks 44 umgewandelt. Hierzu ist der Schaltdraht 62 in bekannter Weise über Haltestrukturen 70, 72 mit der Schaltgabel 50 verbunden und an dieser gelagert.

Patentansprüche

1. Getriebeanordnung (10) für eine angetriebene Werkzeugmaschine mit einem sich drehend und/oder schlagend angetriebenen Werkzeug, das lösbar an der Werkzeugmaschine anbringbar ist, umfassend:

- eine angetriebene Welle (12);
- eine Antriebsspindel (14) zum Drehantrieb eines lösbar angebrachten Werkzeugs, wobei die Antriebsspindel (14) einen coaxialen Zahnkranz (28) aufweist, sowie
- eine Zwischenwelle (20), welche ein Antriebsdrehmoment von der angetriebenen Welle (12) auf die Antriebsspindel (14) zu übertragen vermag; und
- eine Vorgelegewelle (30) mit einem coaxialen Zahnrad (26) und einer drehfest damit verbun-

denen Taumeltriebvorrichtung (32), wobei die Taumeltriebvorrichtung (32) eine Rotationsbewegung der Vorgelegewelle (30) in eine Translationsbewegung (T) umzuwandeln und an die Antriebsspindel (14) zum schlagenden Antrieb des Werkzeugs zu übertragen vermag,

dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenwelle (20) ein erstes Zahnrad (24) aufweist, das in Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz (28) der Antriebsspindel (14) bringbar ist, sowie ein zweites Zahnrad (42), das in Eingriff mit dem coaxialen Zahnrad (26) der Vorgelegewelle (30) bringbar ist, wobei das erste und das zweite Zahnrad (24, 42) in axialer Richtung relativ verschiebbar zu der Antriebsspindel (14) und der Vorgelegewelle (30) angeordnet sind.

2. Getriebeanordnung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwelle (20) einen Schiebblock (44) umfasst, der auf der Zwischenwelle (20) in axialer Richtung zwischen wenigstens zwei Stellungen verschiebbar angeordnet ist und das erste Zahnrad (24) und das zweite Zahnrad (42) aufweist.

3. Getriebeanordnung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese ferner ein Stellglied (50) aufweist, das mit einem Betätigungselement (60) der Werkzeugmaschine verbindbar und dazu ausgebildet ist, im damit verbundenen Zustand eine Schaltbewegung des Betätigungselements (60) in eine Verschiebung des Schiebblocks (44) umzuwandeln.

4. Getriebeanordnung (10) nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellglied (50) in axialer Richtung fest mit dem Schiebblock (44) verbunden ist.

5. Getriebeanordnung (10) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellglied (50) ferner drehfest innerhalb der Getriebeanordnung (10) angeordnet ist und insbesondere einen gezahnten Vorsprung (54) aufweist, der in einer Schaltstellung des Stellglieds (50) in arretierenden Eingriff mit dem coaxialen Zahnkranz (28) der Antriebsspindel (14) bringbar ist.

6. Getriebeanordnung (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellglied (50) zur drehfesten Anordnung innerhalb der Getriebeanordnung (10) einen ersten Aufnahmebereich zur Aufnahme eines Endabschnittes der Vorgelegewelle (30) und einen zweiten Aufnahmebereich zur Aufnahme eines Endabschnittes der Zwischenwelle (20) aufweist.

7. Getriebearordnung (10) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Aufnahmeabschnitt des Stellglieds (50) eine kreisförmige Ausnehmung umfasst, deren Innendurchmesser im Wesentlichen mit dem Außendurchmesser des Endabschnitts der Vorgelegewelle (30) korrespondiert, und/oder der zweite Aufnahmeabschnitt des Stellglieds (50) eine seitlich geöffnete kreisförmige Ausnehmung umfasst, deren Innendurchmesser im Wesentlichen mit dem Außendurchmesser des Endabschnitts der Zwischenwelle (20) korrespondiert und deren seitliche Öffnung (58) einen Winkel von kleiner oder gleich 180 Winkelgrad, insbesondere von kleiner oder gleich 160 Winkelgrad, beispielsweise 150 Winkelgrad, einschließt.

5
10
15

8. Getriebearordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die seitliche Öffnung derart orientiert ist, dass der Endabschnitt der Zwischenwelle (20) im montierten Zustand von dem Stellglied (50) hintergriffen ist, so dass einer unerwünschten Drehbewegung des Stellglieds (50) entgegengewirkt wird.

20
25

9. Getriebearordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass diese ferner ein Luftpolsterschlagwerk (40) aufweist, welches mit der Antriebsspindel (14) fest verbunden ist.

30

10. Getriebearordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die angetriebene Welle (12) in einem Winkel, insbesondere in einem rechten Winkel, zu der Antriebsspindel (14) angeordnet ist.

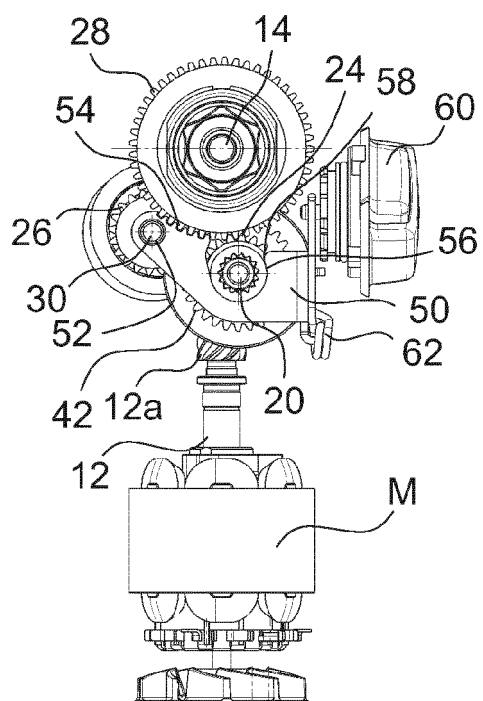
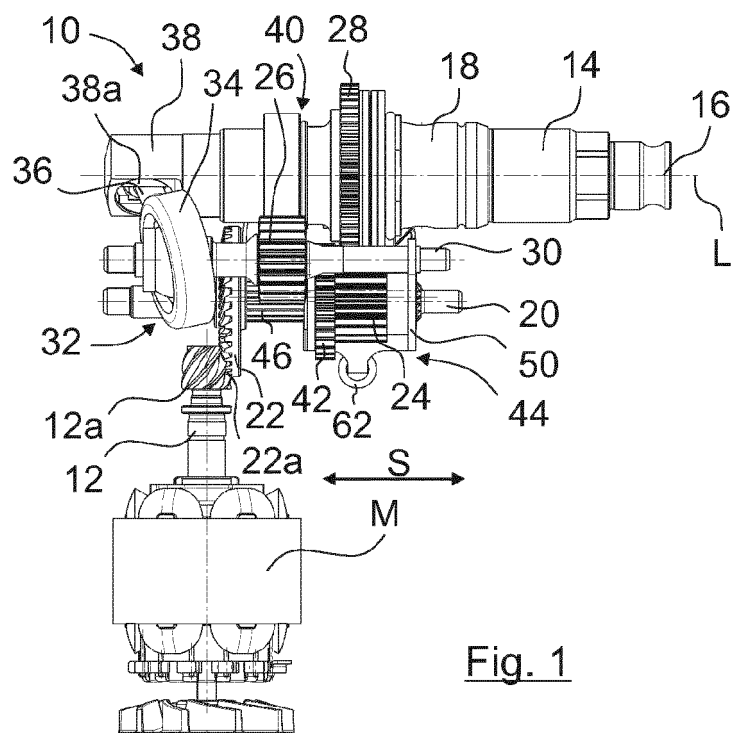
35

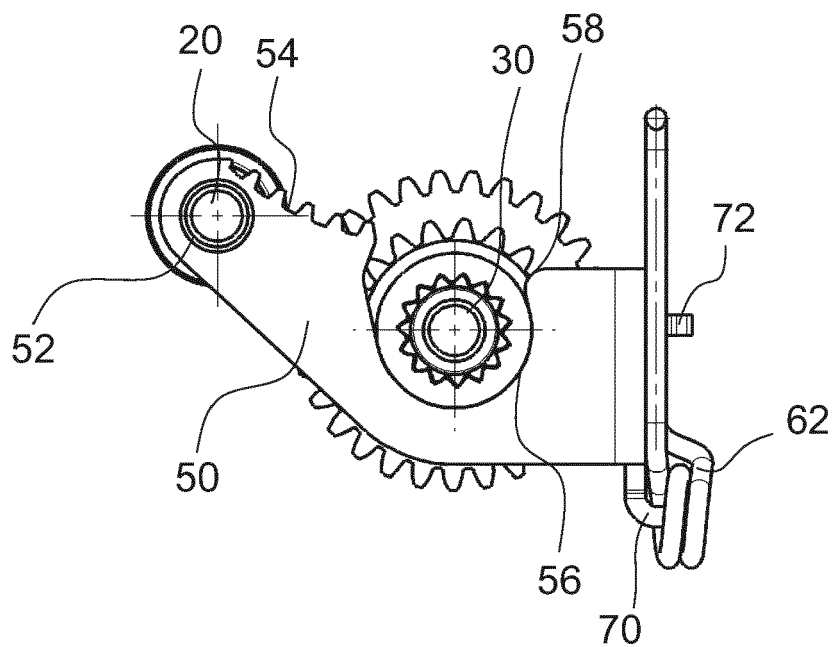
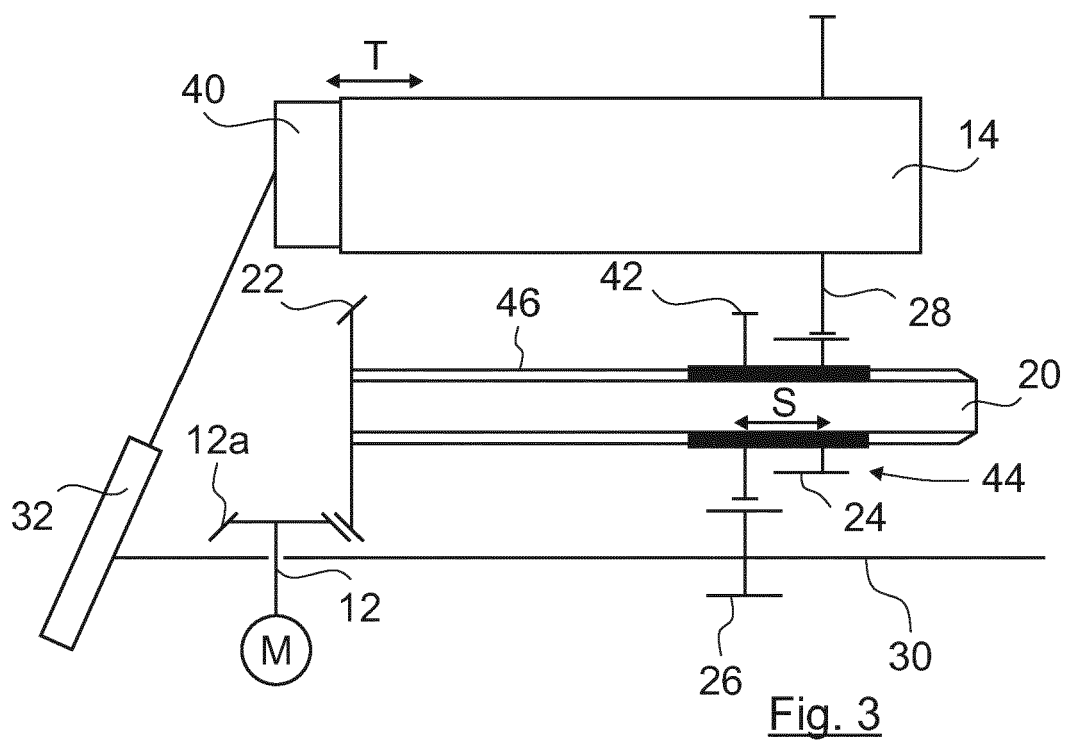
11. Getriebearordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenwelle (20) ein drehfest damit verbundenes Tellerrad aufweist, das in kämmendem Eingriff mit einem Ritzel der angetriebenen Welle (12) steht.

40
45

12. Werkzeugmaschine mit einem Gehäuse, insbesondere in L-förmiger Bauweise, bei der das Gehäuse wenigstens einen ersten Gehäuseteil mit einer ersten Längsachse und einen zweiten Gehäuseteil mit einer zweiten Längsachse umfasst und die erste und zweite Längsachse nicht parallel zueinander angeordnet sind, und mit einer Getriebearordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

50
55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 19 1169

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	EP 2 700 477 A1 (METABOWERKE GMBH [DE]) 26. Februar 2014 (2014-02-26) * das ganze Dokument *	1-12	INV. B25D16/00
A	EP 1 101 570 A2 (HILTI AG [LI]) 23. Mai 2001 (2001-05-23) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 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 : mündliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 1169

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.

05-02-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2700477 A1	26-02-2014	DE 102012214938 A1	27-02-2014
		EP 2700477 A1	26-02-2014
		RU 2013139021 A	27-02-2015
EP 1101570 A2	23-05-2001	CN 1296869 A	30-05-2001
		DE 19955412 A1	23-05-2001
		EP 1101570 A2	23-05-2001
		JP 4520624 B2	11-08-2010
		JP 2001193375 A	17-07-2001
		KR 20010050726 A	15-06-2001
		US 6460627 B1	08-10-2002

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

- DE 19651828 A1 [0002] [0004]
- DE 102008054458 A1 [0006]
- US 4158313 A [0007]
- EP 2700477 A1 [0009] [0014]