

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
26. Oktober 2012 (26.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/143560 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B24B 45/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/057393

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. April 2012 (23.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 007 910.6
21. April 2011 (21.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **METABOWERKE GMBH** [DE/DE]; Metabo-
Allee 1, 72622 Nürtingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHULZE, Jan**
[DE/DE]; Friedrich Ebert Str. 22, 73730 Esslingen am
Neckar (DE).

(74) Anwalt: **MARKFORT, Iris-Anne**; Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft, Alte Ulmer
Straße 2, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ADAPTER DEVICE FOR A STRAIGHT GRINDER

(54) Bezeichnung : ADAPTEREINRICHTUNG FÜR EINE GERADSCHLEIFMASCHINE

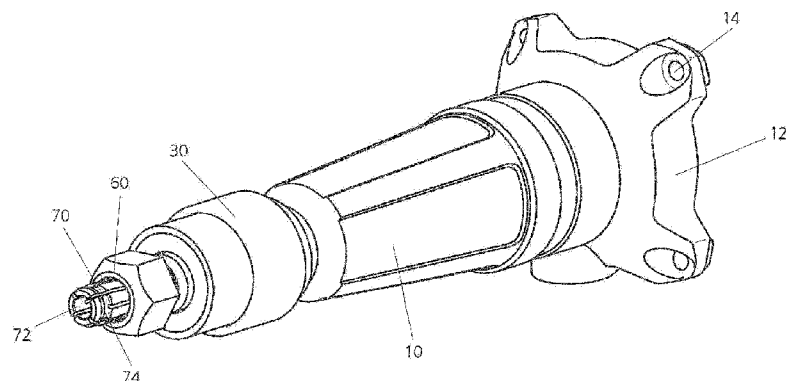


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an adapter device (30) for a straight grinder, comprising a receiving portion (34) for receiving a machining tool and comprising a coupling portion (32) for coupling the adapter device (30) to a driven spindle (16) of the straight grinder. The coupling portion (32) is designed to provide a coupling that can be released and connected without using an additional tool. The coupling portion (32) has an arrangement for transferring a torque from the spindle (16) of the straight grinder onto a tool that is received on the receiving portion (34), and the coupling portion has a spindle-side centering portion (36a) that can be brought into engagement with a corresponding centering portion (20a) of the spindle (16) at least in some sections in order to center the torque-transferring arrangement with respect to the spindle (16). The invention further relates to a straight grinder system comprising a straight grinder with a driven spindle and comprising at least one adapter device that can be connected to said spindle in a removable manner.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/143560 A1



-
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Adaptereinrichtung (30) für eine Geradschleifmaschine umfassend einen Aufnahmeabschnitt (34) zur Aufnahme eines Bearbeitungswerkzeugs sowie einen Kupplungsabschnitt (32) zur Kupplung der Adaptereinrichtung (30) mit einer angetriebenen Spindel (16) der Geradschleifmaschine, wobei der Kupplungsabschnitt (32) dazu ausgebildet ist, eine Kupplung bereitzustellen, die ohne Verwendung eines zusätzlichen Werkzeugs lösbar und verbindbar ist. Der Kupplungsabschnitt (32) weist dabei eine Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments von der Spindel (16) der Geradschleifmaschine auf ein an dem Aufnahmeabschnitt (34) aufgenommenes Werkzeug auf sowie einen spindelseitigen Zentrierabschnitt (36a), der wenigstens abschnittsweise mit einem korrespondierenden Zentrierabschnitt (20a) der Spindel (16) in Eingriff bringbar ist, um die Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments gegenüber der Spindel (16) zu zentrieren. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Geradschleifmaschinensystem umfassend eine Geradschleifmaschine mit einer angetriebenen Spindel sowie wenigstens eine damit lösbar verbindbare Adaptereinrichtung.

Adaptereinrichtung für eine Geradschleifmaschine

Die vorliegende Anmeldung betrifft eine Adaptereinrichtung für eine Geradschleifmaschine sowie ein Geradschleifmaschinensystem, umfassend eine Geradschleifmaschine sowie eine damit lösbar verbindbare Adaptereinrichtung.

Bekannte Geradschleifmaschinen weisen üblicherweise ein Gehäuse auf, das von dem Benutzer mit wenigstens einer Hand umgriffen werden kann und in dem zumindest ein Teil der Antriebseinheit sowie eine damit verbundene und von der Antriebseinheit angetriebene Werkzeugspindel drehbar aufgenommen ist. Gegebenenfalls kann zusätzlich ein Getriebe die Antriebseinheit mit der Abtriebsspindel verbinden und je nach Ausgestaltung kann dieses Getriebe schaltbar ausgebildet sein. Mit der Spindel kann üblicherweise ein Bearbeitungswerkzeug verbunden werden, wobei das Bearbeitungswerkzeug mittels einer Spannzange in einer an der Spindelstirnfläche ausgebildeten Aufnahmeöffnung, wie nachfolgend näher ausgeführt, fixiert werden kann. Hierdurch wird grundsätzlich ein Wechsel des Bearbeitungswerkzeugs der Geradschleifmaschine ermöglicht.

Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Arten von Geradschleifmaschinen bekannt. So ist beispielsweise in der DE 30 21 267 eine durch Druckluft angetriebene Geradschleifmaschine beschrieben, während die DE 27 39 982 A1 eine tragbare Geradschleifmaschine mit eingebautem Antriebsmotor offenbart.

Unabhängig von der Art der Antriebsart können bekannte Geradschleifmaschinen mit dem passenden Bearbeitungswerkzeug für die unterschiedlichsten Bearbeitungsvorgänge beispielsweise bei der Bearbeitung von Metallteilen eingesetzt werden. So können beispielsweise Gussoberflächen und Schweißnähte mit größeren Schleifscheiben als Bearbeitungswerkzeug verputzt

werden, für die Bearbeitung der inneren Oberfläche von metallischen Formen und Gesenken kann eine Geradschleifmaschine mit kleineren Schleifscheiben und Schleifstiften bestückt werden, und für die Bearbeitung von Leichtmetallteilen können auch Hartmetallfräser als Bearbeitungswerkzeuge eingesetzt werden. Gerade bei komplexeren mit einer Geradschleifmaschine zu bearbeitenden Bauteilen kann es daher notwendig sein, für die einzelnen Bearbeitungsschritte immer wieder das an der Geradschleifmaschine aufgenommene Bearbeitungswerkzeug zu wechseln.

Zur lösbaren Fixierung eines Bearbeitungswerkzeugs an der Geradschleifmaschine ist an dem freien Ende der Spindel regelmäßig eine Aufnahme vorgesehen, in der eine sogenannte Spannzange aufgenommen werden kann. Eine solche Spannzange umfasst üblicherweise mehrere durch Schlitze voneinander getrennte Backen, die sich beim Zuspinnen der Spannzange um ein zuvor in die Spannzange eingeführtes Bearbeitungswerkzeug legen und dieses fixieren können. Zusätzlich weist die Spannzange oftmals eine diese teilweise umgreifende Überwurfmutter auf, welche eine axiale Relativbewegung zu der Spannzange ausführen kann. Eine solche Spannzange ist beispielsweise in der DE 30 21 267 A1 gezeigt.

Die Spannzange kann beispielsweise in die Aufnahmeausnehmung an der Spindelstirnfläche des freien Endes der Spindel eingesetzt werden und mit der Überwurfmutter an dem Spindelende fixiert werden, indem die Überwurfmutter in ein an dem freien Spindelende ausgebildetes Außengewinde eingreift.

Nachteilig bei derartigen aus der Praxis bekannt gewordenen Spannzangen ist, dass die Fixierung und das Lösen eines Bearbeitungswerkzeugs an bzw. von der Geradschleifmaschine nur durch ein zusätzliches Werkzeug bewirkt werden kann. So muss für einen Wechsel des Bearbeitungswerkzeugs die Überwurfmutter

mit einem zusätzlichen Werkzeug, beispielsweise einem Schraubenschlüssel, gelöst und auch wieder fixiert werden, ehe die Spannzange das an der Geradschleifmaschine aufgenommene Bearbeitungswerkzeug freigeben und ein neues Bearbeitungswerkzeug fixieren kann. Jeder Werkzeugwechsel ist somit zeitaufwändig, was sich auch auf die Kosten des zu bearbeitenden Werkstücks auswirkt. Weiterhin wird der Werkzeugwechsel von dem Bediener oftmals als sehr lästig empfunden, weshalb er gegebenenfalls auch einmal darauf verzichtet und mit einem weniger passenden Bearbeitungswerkzeug Bearbeitungsschritte vornimmt, wodurch die Qualität der Bearbeitung beeinträchtigt werden kann und die Lebensdauer der Bearbeitungswerkzeuge verkürzt werden kann.

Weiterhin sind im Zusammenhang mit Schleifmaschinen alternative Befestigungsmöglichkeiten eines Schleifmittelträgers an einem angetriebenen Träger (Spindel) der Schleifmaschine bekannt. So offenbart beispielsweise die DE 44 42 978 A1 eine Vorrichtung zur schnellen und vorübergehenden Befestigung eines Schleifmittelträgers mit einer anzutreibenden Träger, wobei der Träger als Aufnahmeorgan, das der Schleifmittelträger als Einsteckorgan ausgeführt ist und einen zylindrischen Ansatz aufweist, der mit einem Zentralstück formschlüssig ist.

Auch die US 5,688,163 A offenbart eine Schleifmaschine, bei der an der Spindel der Schleifmaschine ein erstes Teil einer Befestigungsvorrichtung durch Aufschrauben auf ein entsprechendes Außengewinde der Spindel befestigt werden kann und an dem von der Spindel abgewandten Ende des ersten Teils eine Aufnahme für ein zweites Teil der Befestigungsvorrichtung aufweist. Das zweite Teil der Befestigungsvorrichtung dient im Wesentlichen zur Aufnahme eines Schleifmittelträgers und ist mit Hilfe einer lösbaren Kupplung mit dem ersten Teil der Befestigungsvorrichtung verbindbar.

Schließlich offenbart die DE 199 12 001 A1 einen Schleifsteinadapter, bei dem ein zentraler Vorsprung einer scheibenförmigen Aufnahmeeinrichtung, an der eine Schleifscheibe oder ein Schleifstein befestigt ist, einen die Antriebskraft aufnehmenden Teil und mehrere Rastvorsprünge aufweist. Der Schleifsteinadapter ist derart ausgebildet, dass eine an den Vorsprung angepasste, antriebsseitige Kupplung ein an den die Antriebskraft aufnehmenden Teil angepasstes Antriebsteil und mit den Rastvorsprüngen in Eingriff befindliche konkave Rastteile aufweist. Weiterhin weist die antriebsseitige Kupplung eine von einer Feder vorgespannte Schiebehülse auf, um den Eingriffszustand zwischen den Rastvorsprüngen und den konkaven Rastteilen zu verriegeln.

Nachteilig bei all diesen Befestigungseinrichtungen ist, dass diese nicht für den Einsatz bei Geradschleifmaschinen geeignet sind. So werden bei einer Geradschleifmaschine oftmals Drehzahlen von mehr als 8000 Umdrehungen pro Minute erreicht. Bei derartig hohen Drehzahlen ist es entscheidend, dass die Drehachse des Schleifmittelträgers achsparallel und insbesondere koaxial zu der Antriebsachse der Werkzeugmaschine ausgerichtet ist. Andernfalls kann es bereits bei geringen Abweichungen zu Problemen kommen, wie beispielsweise Verschleiß und geringere Bearbeitungsgenauigkeit.

Daher besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Lösung bereitzustellen, bei der das Bearbeitungswerkzeug einer Geradschleifmaschine ohne zusätzlich notwendiges Werkzeug einfach und schnell durch den Bediener gewechselt werden kann und gleichzeitig eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte axiale Ausrichtung des Bearbeitungswerkzeugs bereitgestellt wird.

Eine weitere Anforderung im Zusammenhang mit bekannten Geradschleifmaschinen besteht darin, dass das Gehäuse der Geradschleifmaschine im Übergangsbereich zu dem aufgenommenen Bearbeitungswerkzeug bzw. zu dem freien Ende der Spindel vergleichsweise schlank bleiben soll, um die Zugänglichkeit des Bearbeitungswerkzeugs an das zu bearbeitende Werkstück gewährleisten zu können. Dementsprechend muss eine Lösung, die einen werkzeuglosen Wechsel des mit der Geradschleifmaschine zu verbindenden Bearbeitungswerkzeugs ermöglichen soll, derart ausgeführt sein, dass das Gehäuse der Geradschleifmaschine im Bereich des Übergangs zum freien Ende der Spindel zumindest keinen größeren Durchmesser aufweisen sollte als der Durchmesser bekannter Geradschleifmaschinengehäuse in diesem Bereich.

Diese vorstehend genannten Anforderungen bzw. Aufgaben werden durch die erfindungsgemäße Lösung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst.

Es wird demgemäß eine Adaptereinrichtung für eine Geradschleifmaschine bereitgestellt, die einen Aufnahmeabschnitt zur Aufnahme eines Bearbeitungswerkzeugs sowie einen Kupplungsabschnitt zur Kupplung der Adaptereinrichtung mit einer angetriebenen Spindel der Geradschleifmaschine umfasst, wobei der Kupplungsabschnitt dazu ausgebildet ist, eine Kupplung bereitzustellen, die ohne Verwendung eines zusätzlichen Werkzeugs lösbar und verbindbar ist. Weiterhin weist der Kupplungsabschnitt eine Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments von der Spindel der Geradschleifmaschine auf ein an dem Aufnahmeabschnitt aufgenommenes Bearbeitungswerkzeug auf, wobei der Kupplungsabschnitt ferner einen spindelseitigen Zentrierabschnitt aufweist, der wenigstens abschnittsweise mit einem korrespondierenden Zentrierabschnitt der Spindel in Eingriff bringbar ist, um die Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments gegenüber der Spindel zu zentrieren.

Eine solche Adaptereinrichtung hat den Vorteil, dass der Bediener mit Hilfe von mehreren solcher Adaptereinrichtungen einen einfachen, schnellen und werkzeuglosen Wechsel des Werkzeugs durchführen kann, wobei an jeder der Adaptereinrichtungen ein anderes Werkzeug aufgenommen sein kann. An dem Durchmesser des Gehäuses der Geradschleifmaschine im Übergangsbereich zu dem freien Ende der Spindel verändert sich nichts.

Außerdem kann durch die Gestaltung des Kupplungsabschnitts mit einer Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments von der Spindel der Geradschleifmaschine auf ein an dem Aufnahmeabschnitt aufgenommenes Bearbeitungswerkzeug das Drehmoment von der Spindel direkt über die an der Adaptereinrichtung vorgesehene Anordnung auf das an dem Aufnahmeabschnitt aufgenommene Bearbeitungswerkzeug übertragen werden.

Dadurch dass der Kupplungsabschnitt einen spindelseitigen Zentrierabschnitt aufweist, der wenigstens abschnittsweise mit einem korrespondierenden Zentrierabschnitt der Spindel in Eingriff bringbar ist, um die Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments gegenüber der Spindel zu zentrieren, wird gegenüber dem Stand der Technik sichergestellt, dass die Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments in der Lage ist, das Drehmoment der Spindel auf das Bearbeitungswerkzeug zu übertragen, ohne dass dabei störende Einflüsse, wie z.B. ein Taumeln oder dergleichen, auf das Bearbeitungswerkzeug mitübertragen werden, wie dies bei einer dezentralen Anordnung der Fall sein könnte. Auf diese Weise können ohne Probleme auch Umdrehungsgeschwindigkeiten des Werkzeugs von über 8000 Umdrehungen pro Minute erreicht werden.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann die Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments einen spindelseitigen Eingriffs-

abschnitt aufweisen, der wenigstens abschnittsweise mit einem korrespondierenden Gegeneingriffsabschnitt der Spindel in Eingriff bringbar ist, derart, dass, wenn die Adaptereinrichtung mit der Spindel gekuppelt ist, der spindelseitige Eingriffsabschnitt drehfest mit der Spindel verbunden ist. Somit dreht sich in gekuppeltem Zustand der Eingriffsabschnitt der Adaptereinrichtung mit der Spindel.

Die Spindel kann werkzeugseitig eine Ausnehmung an der Spindelstirnfläche umfassen, in die der Kupplungsabschnitt wenigstens teilweise aufgenommen werden kann. Dabei kann die Ausnehmung an der Spindelstirnfläche sowohl den Gegeneingriffsabschnitt als auch den korrespondierenden Zentrierabschnitt umfassen, wobei sich die Ausnehmung optional entlang einer Längsachse der Spindel erstreckt und im Bereich des Gegeneingriffsabschnitts im Querschnitt betrachtet polygonförmig ist, und wobei optional die Ausnehmung im Bereich des Zentrierabschnitts kegel- oder kegelstumpfförmig ausgebildet ist und sich entlang der Längsachse in Richtung zu einer die Spindel antreibenden Antriebseinheit der Geradschleifmaschine hin verjüngt. Bei einer solchen optionalen Ausgestaltung der Ausnehmung an der Spindelstirnfläche kann diese hierbei ausgehend von der Stirnfläche zuerst den Zentrierabschnitt aufweisen, der dann in den Gegeneingriffsabschnitt mündet.

Alternativ zu dieser optionalen Gestaltung sind jedoch auch andere Ausgestaltungsmöglichkeiten denkbar, beispielsweise ein Gegeneingriffsabschnitt und/oder ein Zentrierabschnitt, der an der Außenseite der Spindel ausgebildet ist bzw. sind. Weiterhin kann auch ein einziger an der Spindel angeordneter Abschnitt sowohl den Zentrierabschnitt als auch gleichzeitig den Gegeneingriffsabschnitt bilden. Der Begriff „polygonförmig“ im Sinne der vorliegenden Erfindung umfasst jede denkbare Form eines Mehrecks, insbesondere auch eines gleichseitigen Sechs-

ecks (Innensechskantausnehmung) oder eines gleichseitigen Sterns (Torx). Die Längsachse der Spindel im Sinne der vorliegenden Anmeldung entspricht gleichzeitig auch der Drehachse der Spindel und ist parallel zu der Längsachse der Geradschleifmaschine.

Bei einer solchen, vorstehend beschriebenen, optionalen Gestaltung der Ausnehmung weist der Kupplungsabschnitt vorzugsweise im Bereich des Eingriffsabschnitts einen mit dem Querschnitt des Gegeneingriffsabschnitts korrespondierenden polygonförmigen Querschnitt auf und im Bereich des Zentrierabschnitts eine mit der Ausnehmung korrespondierende konische bzw. kegelförmige oder kegelstumpfförmige Form auf, die sich (in einem gekuppelten Zustand betrachtet) in Richtung zu der Spindel hin verjüngt.

Der Eingriffsabschnitt ermöglicht bei der vorliegenden Erfindung durch den Eingriff mit dem korrespondierenden Gegeneingriffsabschnitt der Spindel eine Kupplung der Adaptereinrichtung mit der Spindel in radialer Richtung. Der Zentrierabschnitt stellt in Anlage mit dem korrespondierenden Zentrierabschnitt der Spindel eine Zentrierung des Kupplungsabschnitts und somit auch der Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments in der Spindel sicher.

Ferner kann die Adaptereinrichtung eine Sicherungsanordnung umfassen, die dazu eingerichtet ist, dann, wenn die Adaptereinrichtung mit der Spindel gekuppelt ist, eine Axialbewegung des Kupplungsabschnitts zumindest zu erschweren oder zu verhindern.

Die Sicherungsanordnung kann derart gestaltet sein, dass zumindest ein Teil der Sicherungsanordnung fest mit der angetriebenen Spindel der Geradschleifmaschine verbindbar ist und

an der Spindel verbleiben kann, wenn die übrige Adaptereinrichtung von der Spindel gelöst ist.

Diese Gestaltungsvariante hat den Vorteil, dass die gegeneinander austauschbaren Adaptereinrichtungen im gelösten Zustand weniger Teile aufweisen und somit günstiger hergestellt und in den Verkauf gebracht werden können. Auch wird aus Kundensicht eine Gewichtsersparnis erreicht, wenn nicht alle austauschbaren Adaptereinrichtungen auch das mit der Spindel fest verbindbare Teil der Sicherungsanordnung aufweisen müssen.

Weiterhin kann bei dieser Gestaltungsvariante vorgesehen sein, dass die Sicherungsanordnung einen radialen Vorsprung umfasst, der in der Art eines Bajonettverschlusses in einer korrespondierenden Ausnehmung zur axialen Sicherung der Adaptereinrichtung aufnehmbar ist, wobei die Ausnehmung an dem Teil der Sicherungsanordnung, der fest mit der angetriebenen Spindel der Geradschleifmaschine verbindbar ist, oder an der übrigen Adaptereinrichtung ausgebildet ist und der Vorsprung an dem jeweiligen anderen Teil vorgesehen ist, d.h. an der übrigen Adaptereinrichtung oder an dem Teil der Sicherungsanordnung, der fest mit der angetriebenen Spindel der Geradschleifmaschine verbindbar ist.

Unter einem Bajonettverschluss wird eine schnell herstell- und lösbare mechanische Verbindung zweier Teile, hier der Adaptereinrichtung und dem Teil der Sicherungsanordnung, der fest mit der angetriebenen Spindel der Geradschleifmaschine verbindbar ist, in ihrer Längsachse verstanden. Die Teile werden durch Ineinanderstecken (translatorische Bewegung entlang der Längsachse) und relatives Verdrehen (rotatorische Bewegung relativ zueinander) verbunden und so auch wieder getrennt.

Die Begriffe axial und radial sind in diesem Zusammenhang bezogen auf die Längsachse der Spindel bzw. diejenige Achse zu verstehen, um die sich die Spindel dreht.

Die Sicherungsanordnung kann alternativ oder zusätzlich wenigstens ein Sicherungselement umfassen, das in radialer Richtung bewegbar an der Adaptereinrichtung angeordnet ist und zur axialen Sicherung in eine korrespondierende radiale Ausnehmung an der Spindel oder an dem Teil der Sicherungsanordnung, der fest mit der angetriebenen Spindel der Geradschleifmaschine verbindbar ist, eingreifen kann. Eine solche radiale Ausnehmung kann beispielsweise ein ohnehin vorgesehener Freistich im Bereich des Außenumfangs der Spindel sein, der üblicherweise als Abschluss eines an der Spindel ausgebildeten Außengewindes vorgesehen ist. Weiterhin kann beispielsweise eine radiale Ausnehmung an dem Außenumfang einer fest mit der Spindel verbindbaren Hülse (als Teil der Sicherungsanordnung, der fest mit der angetriebenen Spindel der Geradschleifmaschine verbindbar ist) vorgesehen sein.

Ein Vorteil einer solchen zusätzlichen Hülse kann darin gesehen werden, dass je nach Ausgestaltung der restlichen Sicherungsanordnung ein an der Spindel vorgesehenes Außengewinde zur Verbindung der Hülse mit der Spindel genutzt werden kann und dieses Außengewinde gleichzeitig von der Hülse gegenüber Beanspruchungen durch das radial verlagerbare Sicherungselement während des Wechsels der Adaptereinrichtung geschützt wird.

Die Sicherungsanordnung kann ferner einen Lösemechanismus umfassen, der eine Lösebewegung des Sicherungselements aus der korrespondierenden radialen Ausnehmung gestattet bzw. veranlasst. Bei dieser Ausgestaltung kann das Sicherungselement derart ausgebildet sein, dass es in einer Sperrstellung, d.h.

in einer Stellung, in der es in die radiale Ausnehmung an der Spindel oder z. B. an der Hülse eingreift, vorgespannt bzw. gehalten ist (Ausgangsstellung). Der Lösemechanismus bewegt dann das Sicherungselement beispielsweise entgegen seiner Vorspannung oder Halterung aus dessen Ausgangsstellung in eine Lösestellung. Alternativ kann vorgesehen sein, dass sich das Sicherungselement in seiner Ausgangsstellung in der Lösestellung befindet und erst dann, wenn der Lösemechanismus dieses in eine Sperrstellung überführt, in die korrespondierende radiale Ausnehmung an der Spindel radial eingreift. Wird der Lösemechanismus dann in der Weise bewegt, dass sich das Sicherungselement in seine Ausgangsstellung zurückbewegen kann, so gestattet bzw. veranlasst dieser ebenfalls eine Lösebewegung des Sicherungselements aus der korrespondierenden radialen Ausnehmung.

Weiterhin können selbstverständlich mehrere Sicherungselemente vorgesehen sein, die in eine oder mehrere radiale Ausnehmungen an der Spindel oder an dem Teil der Sicherungsanordnung, der fest mit der angetriebenen Spindel der Geradschleifmaschine verbindbar ist, eingreifen können.

Der Lösemechanismus kann wenigstens eine Betätigungshülse umfassen, die zwischen einer Sicherungsstellung und einer Lösestellung in axialer Richtung relativ zu dem Sicherungselement verschiebbar ausgebildet ist, sowie optional ein elastisches Element, insbesondere eine Feder, wobei die Betätigungshülse mittels des elastischen Elements aus seiner Lösestellung in die Sicherungsstellung zurückgestellt werden kann. Eine Umkehr dieses Effekts, d.h. eine Rückstellung mit Hilfe des elastischen Elements aus einer Sicherungsstellung in eine Lösestellung ist ebenfalls denkbar.

Darüber hinaus kann das wenigstens eine Sicherungselement kugelförmig ausgebildet sein. Alternativ könnte das Sicherungselement jedoch auch als Rasthaken oder Rastnase oder dergleichen ausgebildet sein, der oder die mittels des Lösemechanismus in eine Sperrstellung bzw. eine Lösestellung überführt werden kann. Ein solcher Rasthaken oder eine Rastnase kann beispielsweise an einem ersten Arm eines Doppelhebels ausgebildet sein, wobei der Doppelhebel relativ zu der radialen Ausnehmung verschwenkbar ist. In einer ersten Stellung kann der Rasthaken oder die Rastnase radial in die radiale Ausnehmung eingreifen, d.h. der erste Arm des Doppelhebels ist nach radial innen verschwenkt (Sperrstellung). Durch Verschieben der Hülse kann letztere bei einem solchen Mechanismus den zweiten Arm des Doppelhebels überfahren und dadurch eine Verschwenkung des Doppelhebels bewirken, wodurch der erste Arm mit dem Rasthaken oder der Rastnase von der radialen Ausnehmung weg nach radial außen in die Lösestellung geschwenkt wird.

Schließlich kann vorgesehen sein, dass der Aufnahmeabschnitt der Adaptereinrichtung im Wesentlichen die gleiche Geometrie zur Aufnahme einer das Bearbeitungswerkzeug fixierenden Spannzange aufweist, wie die angetriebene Spindel der Geradschleifmaschine. Auf diese Weise wird zusätzlich eine Auswechselbarkeit der mit der Adaptereinrichtung verbundenen Bearbeitungswerkzeuge erreicht, wobei der Bediener beispielsweise im Vorfeld zu einer geplanten Bearbeitung seine verfügbaren Adaptereinrichtungen mit den jeweils zu verwendenden Werkzeugen bestücken kann. Der Aufnahmeabschnitt der Adaptereinrichtung kann beispielsweise, wie bereits in Bezug auf den Stand der Technik beschrieben, eine Ausnehmung zum Einsatz einer üblichen Spannzange sowie an seinem freien Ende ein Außengewinde umfassen, in das eine Überwurfmutter der Spannzange fixierend eingreifen kann. Dies ermöglicht einerseits einen Werkzeugwechsel in der gewohnten Art und Weise - sofern eine Adapter-

einrichtung neu bestückt werden soll oder das Werkzeug aufgrund von Abnutzung nicht mehr verwendet werden kann. Andererseits ist durch die bekannte Geometrie an der Aufnahme- und der Adaptereinrichtung auch gewährleistet, dass dieselbe Zugänglichkeit mit einer Geradschleifmaschine mit zwischengeschalteter Adaptereinrichtung für das Bearbeitungswerkzeug erreicht werden kann, wie bei üblichen Geradschleifmaschinen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner auch ein Geradschleifmaschinensystem, umfassend eine Geradschleifmaschine sowie wenigstens eine damit lösbar verbindbare Adaptereinrichtung mit den vorstehend genannten Merkmalen. Üblicherweise, um einen schnellen und einfachen Wechsel von Werkzeugen durchführen zu können, wird das System jedoch zumindest zwei Adaptereinrichtungen mit den vorstehend genannten Merkmalen umfassen.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren detaillierter beschrieben, in denen eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung schematisch dargestellt ist. Der Fachmann wird die in den Zeichnungen, der Beschreibung und den Ansprüchen in Kombination offenbarten Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen schematisch:

Figur 1 eine isometrische Ansicht eines erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems;

Figuren 2A und 2B eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems der Fig. 1, wobei in Fig. 2A die erfindungsgemäße Adaptereinrichtung von der Geradschleifmaschine gelöst ist und in Fig. 2B die er-

findungsgemäße Adaptereinrichtung mit der Geradschleifmaschine verbunden ist;

Figur 3 eine Detailansicht des erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems der Fig. 1 bis 2B, wobei die Schnittebene entlang der Längsachse des erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems verläuft;

Figur 3A eine Detailansicht des Details A der Fig. 3;

Figur 4 eine isometrische Ansicht eines erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems, bei der die Adaptereinrichtung der Figuren 1 bis 3 von der Geradschleifmaschine gelöst ist;

Figur 5 eine ungeschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems, bei der eine Adaptereinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform an der Spindel Geradschleifmaschine angebracht ist;

Figur 6 eine geschnittene Seitenansicht des erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems gemäß der Schnittlinie VI-VI der Figur 5;

Figur 7 eine gegenüber der Darstellung der Figur 5 um 90 Winkelgrad gedrehte ungeschnittene Seitenansicht des erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems der Figur 5;

- Figur 8 eine ungeschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems, bei der eine Adaptereinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform an der Spindel der Geradschleifmaschine angebracht ist;
- Figur 9 eine geschnittene Seitenansicht des erfindungsgemäßen Geradschleifmaschinensystems gemäß der Schnittlinie IX-IX der Figur 8; und
- Figuren 10A-C drei isometrische Ansichten, die beispielhaft die einzelnen Montageschritte zur Befestigung der Adaptereinrichtung der Figur 8 an der Geradschleifmaschine zeigen.

In den Figuren 1 - 4 ist ein erfindungsgemäßes Geradschleifmaschinensystem, umfassend eine Geradschleifmaschine sowie wenigstens eine damit kuppelbare Adaptereinrichtung, Adaptereinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform gezeigt. Die Geradschleifmaschine wird in den Figuren 1 bis 4 durch einen Vorsatz 10 repräsentiert, in dem eine angetriebene Spindel 16 der Geradschleifmaschine drehbar gelagert ist. Der Vorsatz 10 ist mittels eines Verbindungsflansches 12 und Aufnahmebohrungen 14 für Befestigungsmittel, wie beispielsweise Schrauben, mit einem Gehäuse (nicht dargestellt) einer Geradschleifmaschine verbindbar. Derartige Vorsätze sind im Allgemeinen aus dem Stand der Technik bekannt, so dass an dieser Stelle nicht auf diese näher eingegangen werden muss.

Die Spindel 16 (vgl. Figur 3) der Geradschleifmaschine ist an ihrem freien Ende 18 (vgl. Figur 2) mit einer erfindungsgemäßen Adaptereinrichtung 30 kuppelbar. Die Adaptereinrichtung 30

weist, wie in Figur 1 gezeigt, an ihrem freien Ende eine übliche Spannzange 70 mit einer Werkzeugaufnahme 72 und Spannbacken 74 auf. Die Spannbacken 74 der Spannzange 70 werden in bekannter Weise durch Drehen einer Überwurfmutter 60 zueinander bewegt bzw. voneinander wegbewegt und können auf diese Weise ein in der Aufnahme 72 aufgenommenes Bearbeitungswerkzeug (nicht dargestellt) zwischen sich einspannen. Die Spannbacken 74 sind zudem in bekannter Weise durch Schlitze 76 voneinander getrennt (vgl. auch Figur 3A).

Wie in den Figuren 2A und 2B deutlich zu erkennen ist, ist die Adaptereinrichtung 30 lösbar mit der Geradschleifmaschine (repräsentiert durch den Vorsatz 10) verbindbar. Hierzu weist die Adaptereinrichtung 30 einen Kupplungsabschnitt 32 auf, der mit dem freien Ende 18 der Spindel 16 (vgl. Figur 3 und 3A) der Geradschleifmaschine verbindbar ist. An dem bezüglich einer Längsachse L des Geradschleifmaschinensystems (vgl. Figuren 2A und 2B) betrachtet anderen, freien, Ende (in den Figuren „links“) weist die Adaptereinrichtung 30 einen Aufnahmeabschnitt 34 zur Aufnahme eines Bearbeitungswerkzeuges bzw. zur Aufnahme einer konventionellen Spannzange auf, die das Bearbeitungswerkzeug an der Adaptereinrichtung 30 fixieren kann.

Die Spindel 16 weist an ihrem freien Ende 18, wie in Figur 2A gezeigt ist, ein Außengewinde 18a auf, das in einen Freistich 18b mündet. Ferner ist in üblicher Weise wenigstens eine, vorzugsweise zwei, gegenüberliegende Abflachungen 18c an dem Außenumfang des freien Endes 18 der Spindel 16 vorgesehen, um die Spindel 16 entgegen einer Drehbewegung fixieren zu können. Dies kann beispielsweise dann nützlich sein, wenn, wie im Stand der Technik üblich, in einer Aufnahme 20 (vgl. Figuren 3 und 3A) an dem freien Ende 18 der Spindel eine Spannzange aufgenommen ist und diese mit einer Überwurfmutter fixiert werden soll. Um die Überwurfmutter auch mit einem vergleichsweise ho-

hen Drehmoment relativ zu der Spindel verdrehen zu können, ist es günstig, wenn die Spindel beispielsweise mit einer Haltezange fixiert werden kann. Dabei dienen die Abflachungen 18c dazu, eine definierte Angriffsfläche an der Spindel bereitzustellen und diese gegen ein Durchdrehen zwischen den Spannbacken einer solchen Haltezange zu sichern.

In der Figur 3 ist die Kupplung der Adaptereinrichtung 30 mit der Spindel 16 in einem Teilschnitt entlang der Längsachse L dargestellt. Wie bereits vorstehend ausgeführt, weist die Adaptereinrichtung 30 einen Aufnahmeabschnitt 34 sowie einen Kupplungsabschnitt 32 auf. Sowohl der Kupplungsabschnitt 32 als auch der Aufnahmeabschnitt 34 sind an einem Wellenteil, der Verbindungswelle 36 (vgl. Figur 3), ausgebildet. Wie in der Figur 3A, die eine Detailansicht des Details A in Figur 3 darstellt, weiterhin gezeigt ist, erstreckt sich die Verbindungswelle 36 entlang der Längsachse L.

Der (im gekuppelten Zustand) dem Spindelende 18 zugewandte Teil der Adaptereinrichtung 30 wird nachfolgend als hinteres Ende und der dem Spindelende 18 abgewandte Teil der Adaptereinrichtung 30 wird nachfolgend als vorderes Ende bezeichnet. Analog wird bezüglich der Spindel 16 dieselbe Terminologie verwendet, d.h. das vordere Ende der Spindel ist der Adaptereinrichtung 30 zugewandt, während das hintere Ende einer (nicht dargestellten) Antriebseinheit zugewandt ist.

An dem vorderen Ende der Verbindungswelle 36 ist an dem Außenumfang ein Außengewindeabschnitt 34a ausgebildet, der in einen Freistich 34b mündet. Weiterhin erstreckt sich von der Stirnfläche des vorderen Endes der Verbindungswelle 36 eine Ausnehmung 38, deren vorderer Abschnitt 38a kegelstumpfförmig bzw. konusförmig ist und der in einen ersten zylinderförmigen Abschnitt 38b mündet. Entlang der Längsachse L schließt sich da-

ran ein zweiter zylinderförmiger Abschnitt 38c der Ausnehmung 38 an, dessen Durchmesser kleiner ist als der des ersten zylinderförmigen Abschnitts 38b. In einem senkrecht zu der Längsachse verlaufenden Querschnitt betrachtet sind alle drei Abschnitte 38a, 38b und 38c kreisförmig ausgebildet.

Grundsätzlich wäre es alternativ jedoch auch denkbar, dass einer der Abschnitte, z.B. der erste zylinderförmige Abschnitt 38b der Ausnehmung 38 im Querschnitt polygonförmig, beispielsweise in der Art eines gleichseitigen Sechsecks, ausgebildet ist.

Sowohl das Außengewinde 34a als auch der Freistich 34b des Aufnahmeabschnitts 34 der Adaptereinrichtung 30 entsprechen (mit Ausnahme der Abflachung 18c) der Gestaltung des freien Endes 18 der Spindel 16, wobei diese Merkmale zur Aufnahme und Sicherung eines Werkzeugs mittels einer Spannzange und einer Überwurfmutter dienen. Zudem ähnelt die Gestaltung der Ausnehmung 38 des Aufnahmeabschnitts 34 der Ausnehmung 20 an dem Spindelende, da beide Ausnehmungen einen Zentrierabschnitt zur zentrierten Aufnahme einer Spannzange bzw. der Adaptereinrichtung aufweisen. Die Funktionen der einzelnen Abschnitte werden nachfolgend kurz erläutert:

Das Außengewinde 34a dient zur Aufnahme der Überwurfmutter 60, wobei der Freistich 34b, insbesondere unter fertigungstechnischen Aspekten, günstig ist, da er das Aufschneiden eines Außengewindes auf das freie Ende eines zylinderförmigen Gegenstands, d.h. der Verbindungswelle 36 oder der Spindel 16, erleichtert. Der mittlere zylinderförmige Abschnitt 38b stellt im Wesentlichen einen Übergangsbereich von dem konusförmigen Abschnitt 38a der Ausnehmung 38 zu dem zylinderförmigen, Abschnitt 38c der Ausnehmung 38 dar. Der Abschnitt 38c dient zur Aufnahme eines darin aufgenommenen Bearbeitungswerkzeugs, das

mit Hilfe der Spannzange 70 klemmend fixiert wird, so dass ein Drehmoment von der Adaptereinrichtung 30 auf ein aufgenommenes Bearbeitungswerkzeug übertragen werden kann. Grundsätzlich wäre es auch denkbar, den Abschnitt 38b vergleichbar mit einem Abschnitt 20b₂ der Ausnehmung 20 der Spindel 16 im Querschnitt betrachtet polygonförmig auszubilden und diesen zur radialen Kupplung mit einem Bearbeitungswerkzeug (mit einem korrespondierenden polygonförmigen Querschnitt) zu nutzen.

Wie vorstehend angedeutet, weist die Spindel 16 an ihrem freien Ende 18 eine mit der Gestaltung des Aufnahmeabschnitts 34 der Verbindungswelle 36 vergleichbare Geometrie auf. Diese umfasst, wie bereits ausgeführt, das Außengewinde 18a, den Freistich 18b sowie eine stirnseitige Ausnehmung 20. Die Ausnehmung 20 weist ähnlich der Ausnehmung 38 einen vorderen konischen bzw. kegelstumpfförmigen Abschnitt 20a auf, der sich in Richtung nach hinten verjüngt, sowie einen hinteren zylinderförmigen Abschnitt 20c, der in einem senkrecht zu der Längsachse L verlaufenden Querschnitt betrachtet kreisförmig ausgebildet ist. Folglich wäre es aufgrund der Gestaltung des freien Endes 18 der Spindel 16 auch möglich, an dieser mit Hilfe einer Spannzange und einer Überwurfmutter ein Bearbeitungswerkzeug in üblicher Weise zu befestigen

Zwischen dem vorderen Abschnitt 20a und dem hinteren Abschnitt 20c umfasst die Ausnehmung 20 der Spindel 16 einen die beiden Abschnitte 20a und 20c verbindenden mittleren Abschnitt 20b₁, 20b₂. Im Unterschied zu der Aufnahmeausnehmung 38 der Adaptereinrichtung ist dieser mittlere Abschnitt zweistufig ausgebildet, d.h. mit zwei Abschnitten 20b₁ und 20b₂, wobei der Durchmesser des vorderen mittleren Abschnitts 20b₁ größer ist als der Durchmesser des hinteren mittleren Abschnitts 20b₂ und im Wesentlichen dem Durchmesser des angrenzenden kegelstumpfförmigen Abschnitt 20a entspricht, während der hintere mittlere

Abschnitt 20b₂ im Wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweist wie der angrenzende hintere Abschnitt 20c. Beide mittleren Abschnitte 20b₁ und 20b₂ sind zylinderförmig ausgebildet, wobei der erste Abschnitt 20b₁ einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, während der zweite Abschnitt 20b₂ in einem senkrecht zu der Längsachse L verlaufenden Querschnitt betrachtet polygonförmig, vorzugsweise in der Art eines Innensechskants ausgebildet ist. Es kann alternativ auch nur ein einziger mittlerer Abschnitt vorgesehen sein, der in der Art des zweiten Abschnitts 20b₂ ausgebildet ist.

Die Verbindungswelle 36 weist ferner an ihrem hinteren Ende eine im Wesentlichen mit der Ausnehmung 20 der Spindel 16 korrespondierende Außengeometrie auf, d.h. einen vorderen Abschnitt 36a, der kegelstumpfförmig ausgebildet ist, einen hinteren Abschnitt 36b, der im Querschnitt betrachtet polygonförmig ausgebildet ist.

Dabei entspricht der vordere Abschnitt 36 im Wesentlichen der Innenkontur des Ausnehmungsabschnitts 20a der Ausnehmung 20 und der hintere Abschnitt 36b der Innenkontur des mittleren Abschnitts 20b₂ der Ausnehmung 20. Der vordere Abschnitt 36a dient in Anlage an den konusförmigen Abschnitt 20a der Ausnehmung 20 der Zentrierung der Verbindungswelle 36 innerhalb der Ausnehmung 20, während der hintere Abschnitt 36b in Eingriff mit dem Ausnehmungsabschnitt 20b₂ die Übertragung eines Drehmoments von der Spindel 16 auf die Verbindungswelle 36 ermöglicht. Das Wirkprinzip entspricht dem vorstehend Genannten in Bezug auf eine mögliche Gestaltungsvariante des Ausnehmungsabschnitts 38b und ein darin einsetzbares Werkzeugbit. Der hintere Abschnitt 20c der Ausnehmung 20 übernimmt schließlich in der Fertigung die Funktion einer Freibohrung und ermöglicht das Einschneiden einer polygonförmigen Innenkontur im Bereich des Abschnitts 20b₂.

Die Adaptereinrichtung 30 weist schließlich eine Sicherungsanordnung 40 (vgl. Figur 3A) auf, die eine axiale Sicherung der Adaptereinrichtung 30 in einem mit der Spindel 16 gekuppelten Zustand ermöglichen soll. Dabei umfasst die Sicherungsanordnung 40 ein Sicherungselement 42 sowie eine Außenhülse 44 und eine Innenhülse 46. Sowohl die Außenhülse 44 als auch die Innenhülse 46 weisen Absätze bzw. Stufen entlang ihrer Längsachse (die in gekuppelten Zustand parallel zu der Längsachse L ist bzw. mit dieser zusammenfällt) auf. Die Innenhülse 46 wird teilweise von der Außenhülse 44 umgeben, wobei zwischen der Innenumfangsfläche der Außenhülse 44 und der Außenumfangsfläche der Innenhülse 46 infolge ihrer Gestaltung mit Stufen bzw. Absätzen ein Zwischenraum ausgebildet ist, in dem ein Federelement 48 angeordnet ist. Dieses wird bei einer Relativbewegung der Außenhülse 44 relativ zu der Innenhülse 46 in axialer Richtung, d.h. entlang der Längsachse L, zusammengedrückt, wodurch eine Rückstellkraft in dem Federelement 48 gespeichert wird.

Die maximale Verschiebung der Außenhülse 44 relativ zu der Innenhülse 46 kann, wie in dem in Figur 3A gezeigten Beispiel, durch Begrenzungsmittel begrenzt werden. In dem vorliegenden Fall werden diese durch einen stufenförmigen Abschnitt 50a und einen Sicherungsring 50b gebildet, der an der Außenumfangsfläche der Innenhülse 46 festgelegt ist. Zwischen diesen Begrenzungsmitteln 50a und 50b kann ein gestufter Abschnitt 56 der Außenhülse 44, der einen im Wesentlichen gleichen Durchmesser an seiner Innenumfangsfläche wie die Innenhülse 46, die er umgibt, an ihrer Außenumfangsfläche, eine axiale Relativbewegung zu der Innenhülse 46 durchführen.

An der Innenhülse 46 ist wenigstens eine radiale Durchgangsbohrung 52 vorgesehen, die einen Durchmesser aufweist, der dem

des kugelförmigen Sicherungselements 42 entspricht bzw. geringfügig größer ist. Die Wandstärke der Innenhülse 46 im Bereich der Durchgangsbohrung 52, d.h. die Tiefe der Durchgangsbohrung, hingegen ist kleiner als der Durchmesser des kugelförmigen Sicherungselements 42, so dass das als Kugel ausgebildete, wenigstens ein Sicherungselement 42 in radialer Richtung bewegbar in der Durchgangsbohrung 52 aufgenommen ist. In der gezeigten Ausführungsform ist nur ein einziges Sicherungselement 42 dargestellt. Jedoch können alternativ auch mehrere Sicherungselemente vorgesehen sein, die in einer oder mehreren radialen Durchgangsbohrungen in der Innenhülse aufgenommen sind.

Wie in Figur 3A detailliert dargestellt, wird in einer Kuppungsstellung bzw. Sicherungsstellung der Sicherungsanordnung das kugelförmige Sicherungselement 42 in den an dem freien Ende 18 der Spindel 16 vorgesehenen Freistich 18b hineingedrückt. Hierzu umgreift der Abschnitt 56 der Außenhülse 44 die Innenhülse 46 im Bereich der radialen Durchgangsbohrung 52, insbesondere die Durchgangsbohrung 52, und drückt auf diese Weise das kugelförmige Sicherungselement 42 nach radial innen. Wird die Außenhülse 44 relativ zu der Innenhülse 46 in axialer Richtung verschoben, kann das kugelförmige Sicherungselement 42 nach radial außen in eine hierfür vorgesehene Ausnehmung 54 am Innenumfang der Außenhülse 44 gleiten und gibt somit den Freistich 18b frei.

Auf diese Weise wird durch eine Relativbewegung der Außenhülse 44 relativ zu der Innenhülse 46 eine Lösebewegung des kugelförmigen Sicherungselements 42 ermöglicht. Vorteilhaft an einer kugelförmigen Ausbildung des wenigstens einen Sicherungselements 42 ist die geringe entstehende Reibung an den Kontaktflächen des Sicherungselements 42 an der Durchgangsbohrung 52 wie auch an der Außenhülse 44, wenn letztere über die

Durchgangsbohrung 52 und das darin aufgenommene Sicherungselement 42 gleitet.

Mit der in Figuren 1 - 4 gezeigten erfindungsgemäßen Adaptereinrichtung 30 wird eine Lösung bereitgestellt, bei der ein Bediener einen werkzeuglosen Werkzeugwechsel der für die Geradschleifmaschine benötigten Bearbeitungswerkzeuge ausführen kann, indem er zum Lösen der Adaptereinrichtung 30 die Außenhülse 44 relativ zu der Innenhülse 46 bewegt und sich das Sicherungselement 42 somit in eine Lösestellung bewegen kann. Dann kann die Adaptereinrichtung 30 einfach von der Spindel 16 abgezogen werden und im Ganzen, d.h. zusammen mit dem daran befestigten jeweiligen Bearbeitungswerkzeug, gegen eine andere Adaptereinrichtung mit einem anderen damit verbundenen Bearbeitungswerkzeug ausgetauscht werden.

Zum Aufbringen bzw. Kuppeln wird die weitere Adaptereinrichtung einfach mit dem Kupplungsabschnitt auf die Hülse aufgesetzt und so weit in Richtung zu der Antriebseinheit der Geradschleifmaschine entlang der Längsachse L bewegt, bis das Sicherungselement 42 in den Freistich 18b der Spindel 16 einrastet und die Außenhülse 44 mittels der Feder 48 wieder in ihre fixierende Stellung relativ zu der Innenhülse 46 zurückgestellt werden kann.

In den Figuren 5 bis 8 ist eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Dabei sind die übereinstimmenden Merkmale mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet wie die der ersten Ausführungsform der Figuren 1 bis 4, wobei den Bezugszeichen die Ziffer „1“ vorangestellt ist.

Die zweite Ausführungsform der Figuren 5 bis 8 unterscheidet sich im Wesentlichen durch die Gestaltung der Sicherungsanordnung 140 von der ersten Ausführungsform. So ist bei der Lösung

der Figuren 5 bis 8 das Sicherungselement nicht als radial bewegbares, kugelförmiges Sicherungselement ausgebildet, sondern umfasst einen radialen Vorsprung 142, der von der Verbindungswelle 136 radial vorsteht (vgl. Figur 8). Dieser Vorsprung 142 kann zur Kupplung der Adaptereinrichtung 130 mit der Spindel 116 der Geradschleifmaschine von einem Rasthaken, einer hakenförmigen Ausnehmung 144a oder dergleichen hintergriffen werden, der bzw. die an einem Teil der Sicherungsanordnung 140 ausgebildet ist, welcher fest mit der Spindel 116 der Geradschleifmaschine verbindbar ist.

Die Sicherungsanordnung 140 gemäß der zweiten Ausführungsform umfasst dabei wie auch die erste Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 sowohl eine innere Sicherungshülse bzw. Innenhülse 146 als auch eine äußere Sicherungshülse bzw. Außenhülse 144. Diese beiden Hülsen können jedoch als separate Einheit von der Verbindungswelle 136 der Adaptereinrichtung 130 gelöst und mit der Spindel 16 der Geradschleifmaschine fest verbunden werden.

So wird in der dargestellten Ausführungsform der Figuren 5 bis 8 die innere Sicherungshülse 146 über ein Innengewinde 146a mit einem korrespondierenden Außengewinde 118a an dem freien Ende 118 der Spindel 116 in Eingriff gebracht und so an der Spindel 116 befestigt. Alternative Befestigungsmöglichkeiten sind selbstverständlich ebenfalls denkbar.

Die innere und die äußere Sicherungshülse 144 und 146 sind wie bei der ersten Ausführungsform über ein Federelement 148, axiale Stufen bzw. Absätze sowie einen Sicherungsring 150b miteinander gekoppelt und gleichzeitig entlang der Längsachse L relativ zueinander verschiebbar.

In der dargestellten Ausführungsform ist an der äußeren Sicherungshülse 144 eine Ausnehmung 144a vorgesehen, die eine Kupp-

lung der äußeren Sicherungshülse 144 mit der Verbindungswelle 136 in der Art einer Bajonett-Verbindung ermöglicht. Dabei wird das Federelement 148 dann, wenn die äußere Sicherungshülse 144 in Richtung zu dem Vorsprung 142 verlagert wird (in den Figuren 6 und 7 nach links) vorgespannt. Der Vorsprung 142 wird dann in einer kombinierten translatorischen und rotatorischen Verschlussbewegung in der hakenförmigen Ausnehmung 144a aufgenommen. Die Rückstellkraft des Federelements 148 zieht die äußere Sicherungshülse 144 wieder in Richtung ihrer Ausgangsstellung, wodurch eine Sicherung der Bajonettverbindung von dem in der Ausnehmung 144a aufgenommenen Sicherungsvorsprung 142 und der äußeren Sicherungshülse 144 erreicht wird.

Folglich reicht es bei der zweiten Ausführungsform aus, nur die Verbindungswelle 136 der Adaptereinrichtung 130 mit der zugehörigen Überwurfmutter 160 und die Spannzange 170 von der äußeren Sicherungshülse 144 zu lösen, um einen schnellen und werkzeuglosen Austausch des verwendeten Werkzeugs zu erreichen.

Vorteilhaft gegenüber der ersten Ausführungsform werden dabei sowohl das Außengewinde 118a als auch die Sicherungsanordnung selbst durch wiederholtes Überfahren des Außengewindes 118a der Spindel 116 nicht beansprucht. Weiterhin ist es möglich, die Anzahl der Austauschteile weiter zu verringern, wodurch die Kosten der Adaptereinrichtung 130 vorteilhaft gesenkt werden können und das Gewicht eines Geradschleifmaschinensystems für einen Anwender, der mehrere Werkzeuge mittels zugehöriger Verbindungswellen verbinden möchte, wird verringert.

Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung werden die Wirkmechanismen der ersten Ausführungsform teilweise mit den Vorteilen der zweiten Ausführungsform verbunden.

In den Figuren 9 und 10A bis 10C ist eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Dabei sind die übereinstimmenden Merkmale mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet wie die der ersten Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 bzw. der zweiten Ausführungsform der Figuren 5 bis 8, wobei den Bezugszeichen die Ziffer „2“ vorangestellt ist.

Die dritte Ausführungsform der Figuren 9 und 10A bis 10C unterscheidet sich im Wesentlichen durch die Gestaltung der Sicherungsanordnung 240 von der ersten und der zweiten Ausführungsform der Erfindung. So ist bei der Lösung der Figuren 9 und 10A bis 10C das Sicherungselement zwar ebenfalls als radial bewegbares kugelförmiges Sicherungselement 242 ausgebildet, dieses greift jedoch nicht unmittelbar in eine Ausnehmung an der Außenseite der Spindel 216 ein (wie bei der ersten Ausführungsform der Figuren 1 bis 4), sondern in eine korrespondierende radiale Ausnehmung 282, welche an einem separaten Teil der Sicherungsanordnung 240 ausgebildet ist. Dieses separate Teil der Sicherungsanordnung 240 ist wie bei der zweiten Ausführungsform fest mit der Spindel 116 der Geradschleifmaschine verbindbar und in dem gezeigten Beispiels als separate Sicherungshülse 280 ausgebildet.

Somit wird auch bei der dritten Ausführungsform der Erfindung der Figuren 9 und 10A bis 10C das Außengewinde 218a der Spindel 216 durch das fest mit der Spindel 216 verbindbare Teil (Hülse 280) der Sicherungsanordnung 240 geschützt und durch wiederholtes Überfahren des Außengewindes 218a bei einem Wechsel der Adaptereinrichtung nicht beansprucht. Weiterhin ist es möglich, die Anzahl der Austauschteile weiter zu verringern, da die Hülse 280 auf dem Außengewinde 218a der Spindel 216 verbleiben kann, wodurch die Kosten der Adaptereinrichtung 230 vorteilhaft gesenkt werden können. Ebenso wird das Gewicht eines Geradschleifmaschinensystems für einen Anwender, der meh-

rere Werkzeuge mittels zugehöriger Verbindungswellen verbinden möchte, vorteilhaft verringert. Zudem kann die Hülse 280 zur weiteren Gewichtsreduktion aus Kunststoff hergestellt sein.

Ein weiterer, davon unabhängiger Unterschied zu der ersten Ausführungsform ist bei der dritten Ausführungsform darin zu sehen, dass die Ausnehmung 252 in der Innenhülse 246 für die radiale Bewegung des Sicherungselements 242 relativ zu der Längsachse L der Spindel 216 nicht senkrecht steht (wie bei der ersten Ausführungsform), sondern in einem hiervon abweichenden Winkel, beispielsweise wie dargestellt in einem 45° Winkel. Die Bewegung des Sicherungselements 242 ist bei dieser Ausführungsform somit nicht ausschließlich radial, sondern umfasst einen radialen und einen axialen Anteil. Hierdurch kann die auf die Außenhülse 244 von einem Anwender aufzubringende Kraft zum Lösen der Sicherungsanordnung 240 verringert werden.

Schließlich ist in den Figuren 8 und 10A bis 10C gezeigt, dass an der Außenumfangsfläche der Außenhülse 244 der Sicherungsanordnung 240 für eine bessere Handhabbarkeit der Außenhülse 244 eine Profilierung angebracht sein kann. Auch diese Gestaltungsvariante ist selbstverständlich unabhängig von den weiteren Merkmalen der dritten Ausführungsform und kann dementsprechend ohne weiteres auch von einem Fachmann auf die erste oder zweite Ausführungsform angewandt werden.

Vorteilhaft bei der vorliegenden Erfindung ist es, dass die erfindungsgemäße Adaptereinrichtung einfach an Geradschleifmaschinen mit einer entsprechenden Ausnehmung an der Spindel eingesetzt werden kann, d.h. der Bediener nach und nach sein Geradschleifmaschinensystem mit weiteren Adaptereinrichtungen ergänzen kann, welche mit den jeweiligen zu verwendenden Bearbeitungswerkzeugen bestückt werden können.

Dabei ist weiterhin vorteilhaft, dass der Aufnahmeabschnitt der Adaptereinrichtung in konventioneller Weise zur Aufnahme einer Spannzange ausgebildet ist. Dies ermöglicht ein gewohntes Fixieren der Bearbeitungswerkzeuge an der Adaptereinrichtung. Ferner wird hierdurch sichergestellt, dass die Werkzeugaufnahme nahe dem Werkzeug in üblicher Weise einen kleinen Durchmesser aufweist, so dass eine gute Zugänglichkeit des Werkzeugs bei der Bearbeitung eines Werkstücks weiterhin in gewünschter Weise gegeben ist.

Die bei allen Ausführungsformen der Erfindung vorgesehene Zentrierung des Kupplungsstücks relativ zu der antreibenden Spindel der Geradschleifmaschine ermöglicht schließlich den Einsatz der Adaptereinrichtung auch für Betriebsarten, bei denen das zu verbindende Werkzeug 8000 Umdrehungen pro Minute oder mehr ausführen soll.

Patentansprüche

1. Adaptereinrichtung (30; 130; 230) für eine Geradschleifmaschine umfassend einen Aufnahmeabschnitt (34; 134; 234) zur Aufnahme eines Bearbeitungswerkzeugs sowie einen Kupplungsabschnitt (32; 132; 232) zur Kupplung der Adaptereinrichtung (30; 130; 230) mit einer angetriebenen Spindel (16; 116; 216) der Geradschleifmaschine, wobei der Kupplungsabschnitt (32; 132; 232) dazu ausgebildet ist, eine Kupplung bereitzustellen, die ohne Verwendung eines zusätzlichen Werkzeugs lösbar und verbindbar ist, wobei der Kupplungsabschnitt (32; 132; 232) eine Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments von der Spindel (16; 116; 216) der Geradschleifmaschine auf ein an dem Aufnahmeabschnitt (34, 134; 234) aufgenommenes Werkzeug sowie einen spindelseitigen Zentrierabschnitt (36a) aufweist, der wenigstens abschnittsweise mit einem korrespondierenden Zentrierabschnitt (20a) der Spindel (16; 116; 216) in Eingriff bringbar ist, um die Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments gegenüber der Spindel (16; 116; 216) zu zentrieren.

2. Adaptereinrichtung (30; 130; 230) nach Anspruch 1, wobei die Anordnung zur Übertragung eines Drehmoments einen spindelseitigen Eingriffsabschnitt (36b) aufweist, der wenigstens abschnittsweise mit einem korrespondierenden Gegeneingriffsabschnitt (20b₂) der Spindel (16; 116; 216) in Eingriff bringbar ist, derart, dass wenn die Adaptereinrichtung (30; 130; 230) mit der Spindel (16; 116; 216) gekuppelt ist, der spindelseitige Eingriffsabschnitt (36b) drehfest mit der Spindel (16; 116; 216) verbunden ist.

3. Adaptereinrichtung (30; 130; 230) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Spindel (16; 116; 216) eine werkzeugseitige Ausnehmung (20) an der Spindelstirnfläche umfasst, in die der Kupp-

lungsabschnitt (32; 132; 232) wenigstens teilweise aufgenommen werden kann.

4. Adaptereinrichtung (30; 130; 230) nach Anspruch 3, wobei die Ausnehmung (20) an der Spindelstirnfläche sowohl den Gegeneingriffsabschnitt (20b₂) als auch den korrespondierenden Zentrierabschnitt (20a) umfasst, wobei optional die Ausnehmung (20) sich entlang einer Längsachse (L) der Spindel (16; 116; 216) erstreckt und im Bereich des Gegeneingriffsabschnitts (20b₂) im Querschnitt betrachtet polygonförmig ist, und wobei optional die Ausnehmung (20) im Bereich des Zentrierabschnitts (20a) kegel- oder kegelstumpfförmig ausgebildet ist und sich entlang der Längsachse (L) in Richtung zu einer die Spindel (16; 116; 216) antreibenden Antriebseinheit der Geradschleifmaschine hin verjüngt.

5. Adaptereinrichtung (30; 130; 230) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Adaptereinrichtung (30; 130; 230) eine Sicherungsanordnung (40) umfasst, die dazu eingerichtet ist, dann, wenn die Adaptereinrichtung mit (30; 130, 230) der Spindel (16; 116; 216) gekuppelt ist, eine Axialbewegung des Kupplungsabschnitts (32; 132; 232) relativ zu der Spindel (16; 116; 216) zumindest zu erschweren oder zu verhindern.

6. Adaptereinrichtung (130; 230) nach Anspruch 5, wobei zumindest ein Teil der Sicherungsanordnung (140) fest mit der angetriebenen Spindel (116; 216) der Geradschleifmaschine verbindbar ist und an der Spindel (116; 216) verbleiben kann, wenn die übrige Adaptereinrichtung von der Spindel gelöst ist.

7. Adaptereinrichtung (130) nach Anspruch 5, wobei die Sicherungsanordnung einen radialen Vorsprung (142)

umfasst, der in der Art eines Bajonettverschlusses in einer korrespondierenden Ausnehmung (144a) zur axial Sicherung der Adaptereinrichtung (130) aufnehmbar ist, wobei die Ausnehmung (144a) an dem Teil der Sicherungsanordnung ausgebildet ist, der fest mit der angetriebenen Spindel (116) der Geradschleifmaschine verbindbar ist, oder an der übrigen Adaptereinrichtung vorgesehen ist, und der radiale Vorsprung (142) an dem jeweils anderen der Teil vorgesehen ist, d.h. an der übrigen Adaptereinrichtung oder an dem Teil der Sicherungsanordnung, der fest mit der angetriebenen Spindel (116) der Geradschleifmaschine verbindbar ist.

8. Adaptereinrichtung (30; 230) nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Sicherungsanordnung (40) wenigstens ein Sicherungselement (42; 242) umfasst, das in radialer Richtung bewegbar an der Adaptereinrichtung (30; 230) aufgenommen ist und zur axialen Sicherung in eine korrespondierende radiale Ausnehmung (18b; 218b) an der Spindel (16) oder an dem Teil (280) der Sicherungsanordnung eingreifen kann, der fest mit der Spindel (216) verbindbar ist.

9. Adaptereinrichtung (30; 130; 230) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Sicherungsanordnung (40) einen Lösemechanismus umfasst, der eine Lösebewegung des Sicherungselements (42; 242) aus der korrespondierenden radialen Ausnehmung (18b; 218b) oder der Vorsprungs (142) aus der korrespondierenden Ausnehmung (144a) gestattet.

10. Adaptereinrichtung (30; 130; 230) nach Anspruch 9, wobei der Lösemechanismus wenigstens eine Betätigungshülse (44; 140; 240) umfasst, die zwischen einer Sicherungsstellung und einer Lösestellung in axialer Richtung relativ zu dem Sicherungselement (42; 142; 242) verschiebbar ausgebildet ist,

sowie optional ein elastisches Element, insbesondere eine Feder (48; 148; 248), wobei die Betätigungshülse (44; 144; 244) mittels des elastischen Elements aus seiner Lösestellung in die Sicherungsstellung zurückgestellt werden kann.

11. Adaptereinrichtung (30; 230) nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
wobei das wenigstens eine Sicherungselement (42; 242) kugelförmig ausgebildet ist.

12. Adaptereinrichtung (30; 130; 230) nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
wobei der Aufnahmeabschnitt (34; 134; 234) im Wesentlichen die gleiche Geometrie zur Aufnahme eines Bearbeitungswerkzeugs aufweist, wie die angetriebene Spindel (16; 116; 216) der Geradschleifmaschine, insbesondere eine werkzeugseitige Ausnehmung an der werkzeugseitigen Stirnfläche des Aufnahmeabschnitts, die zumindest teilweise kegel- oder kegelstumpfförmig ausgebildet ist und die sich in Richtung von dem aufzunehmenden Bearbeitungswerkzeug weg verjüngt.

13. Geradschleifmaschinensystem umfassend eine Geradschleifmaschine mit einer angetriebenen Spindel sowie wenigstens eine damit verbindbare Adaptereinrichtung mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bis 12.

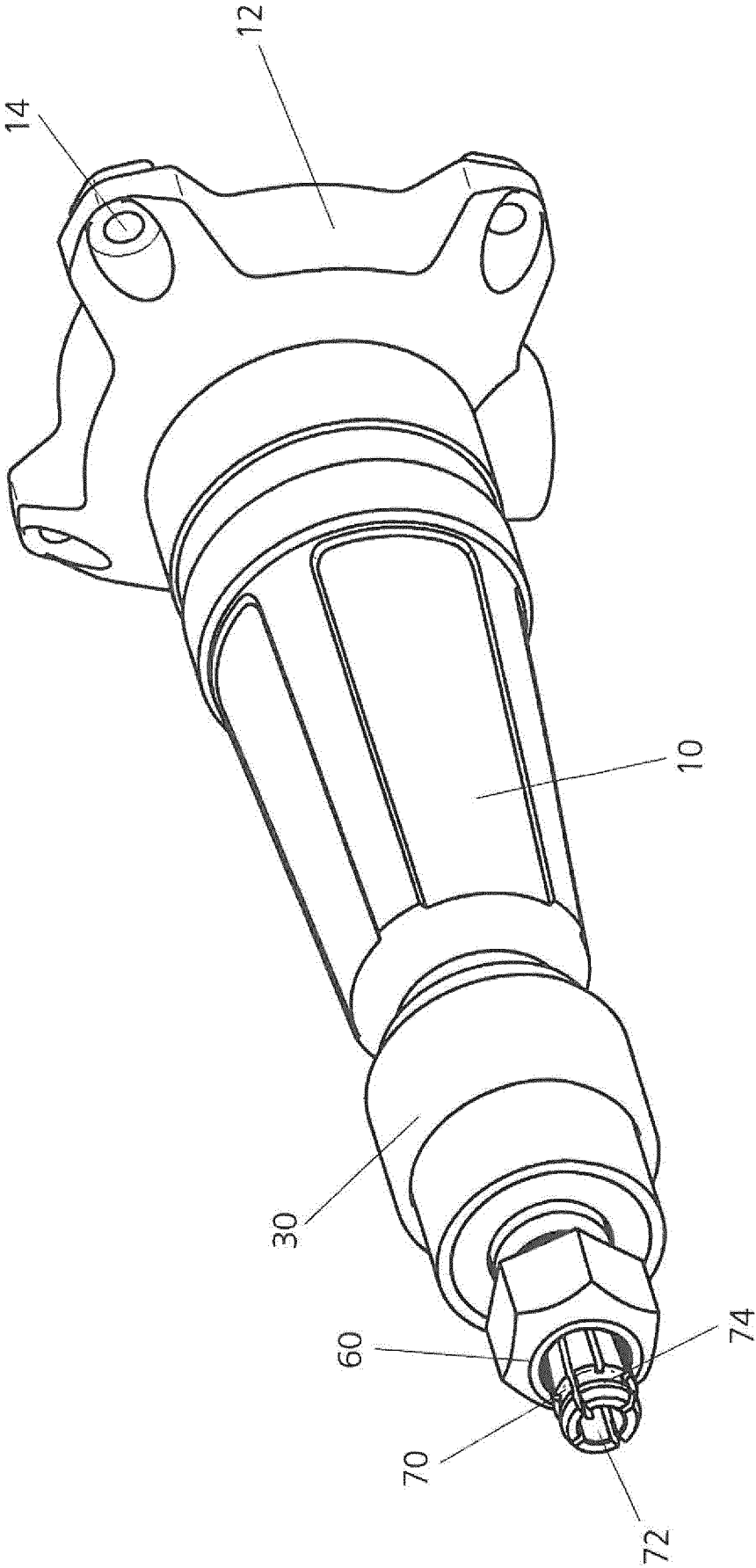


Fig. 1

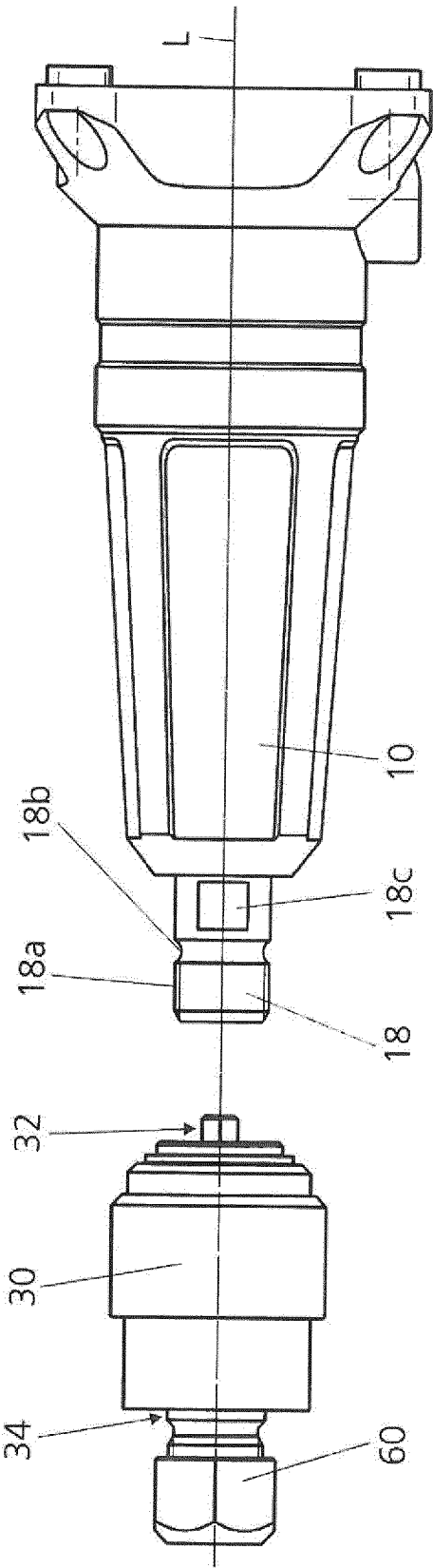


Fig. 2A

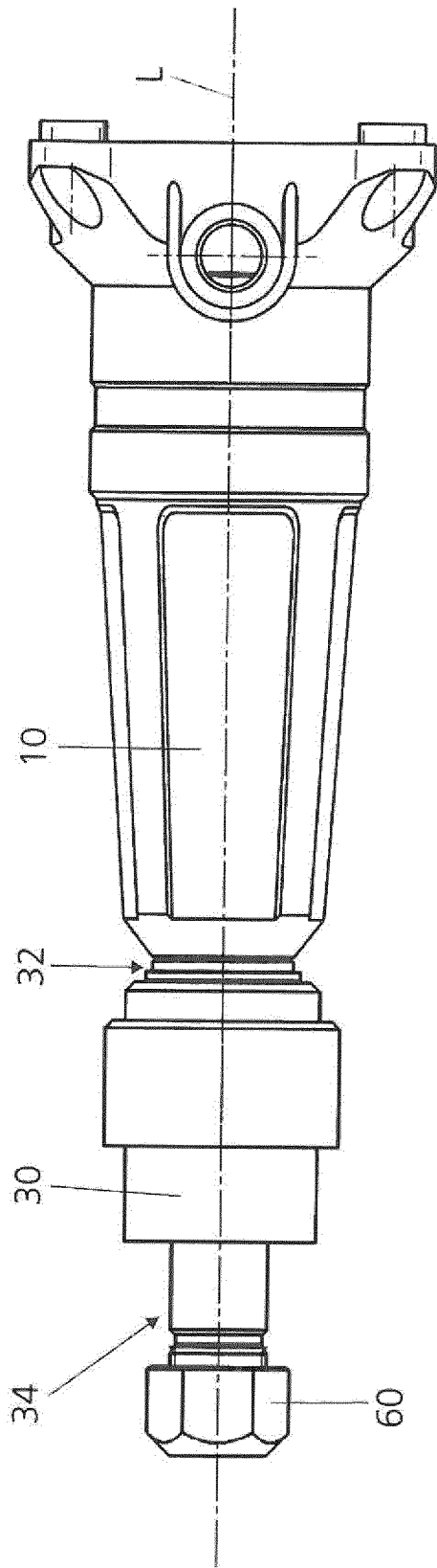


Fig. 2B

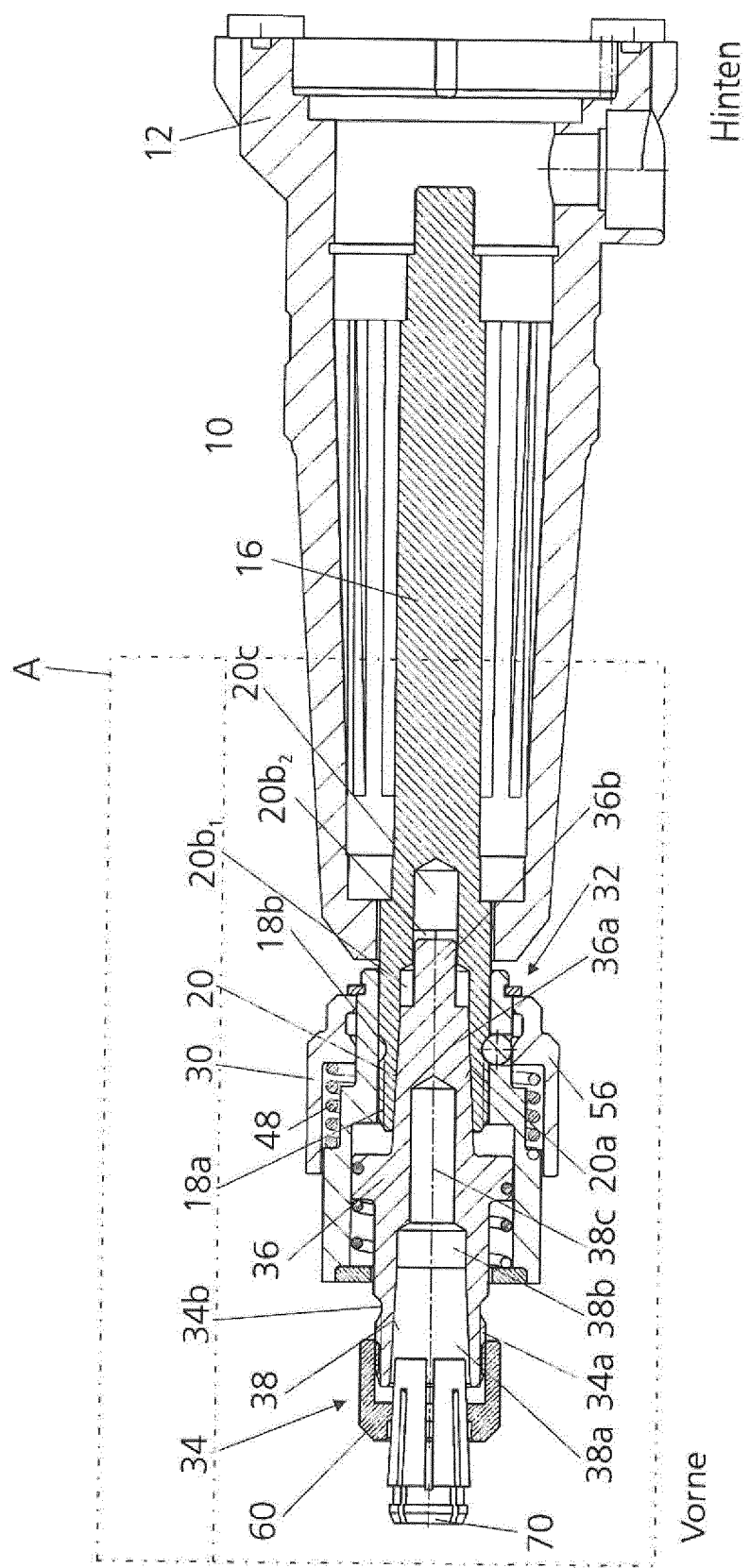


Fig. 3

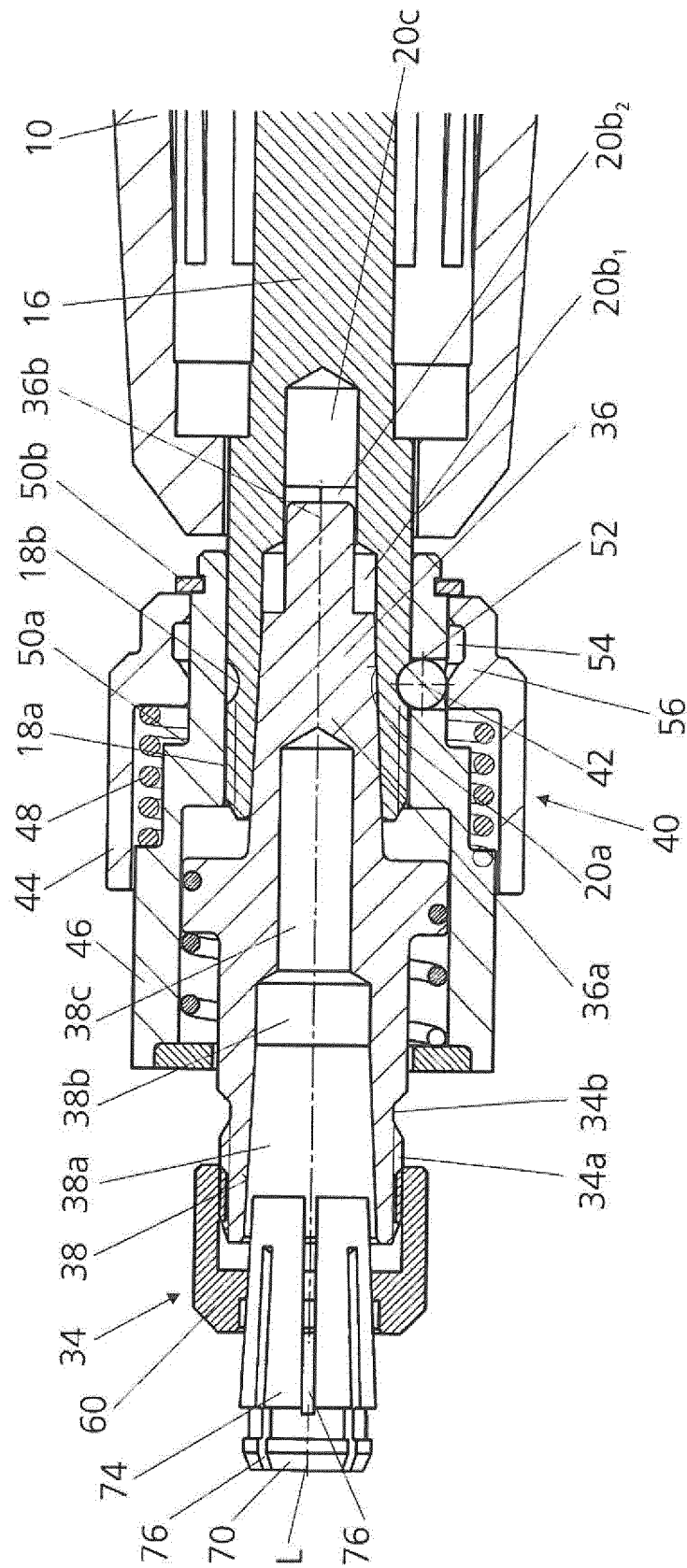


Fig. 3A

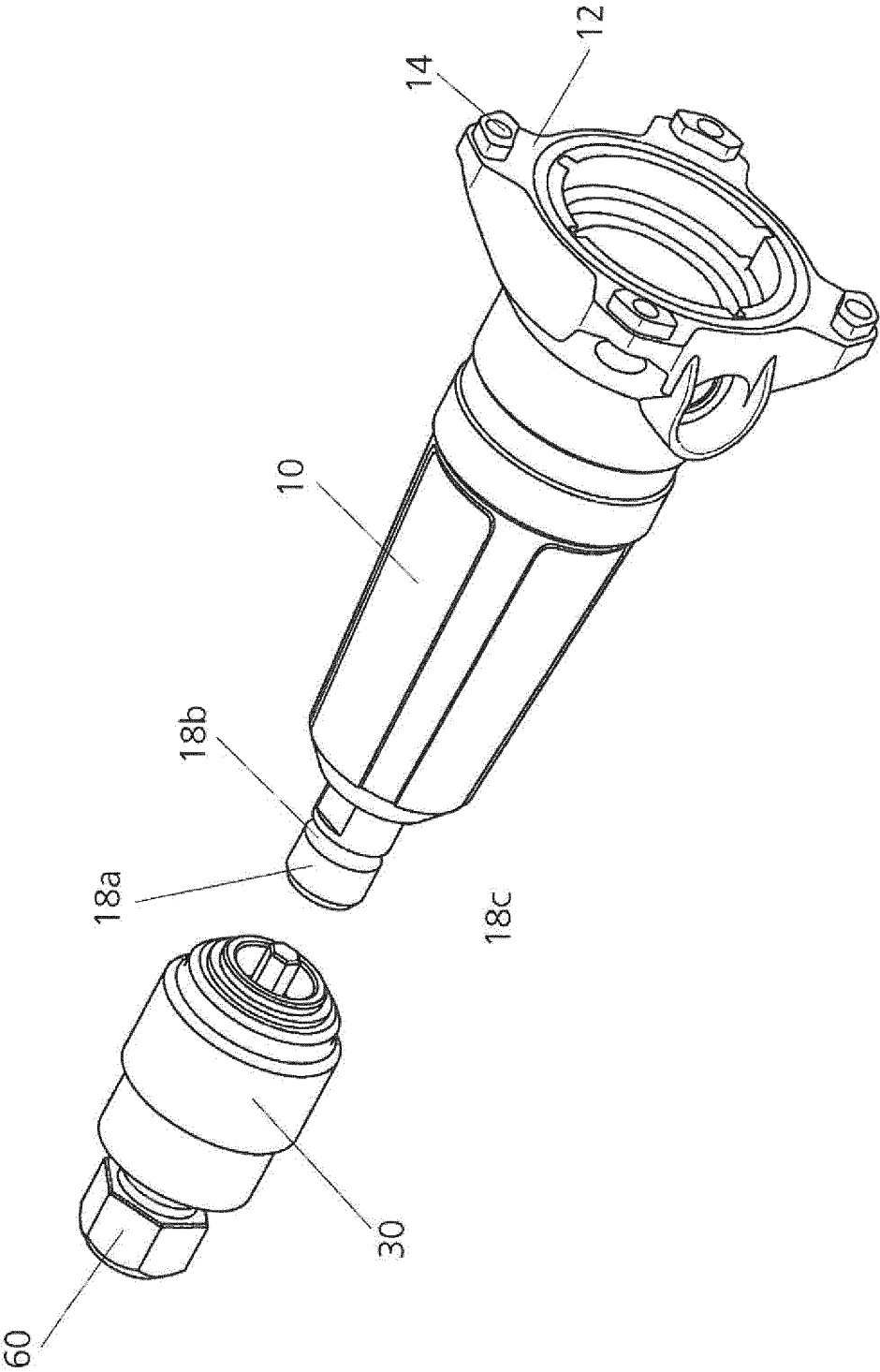


Fig. 4

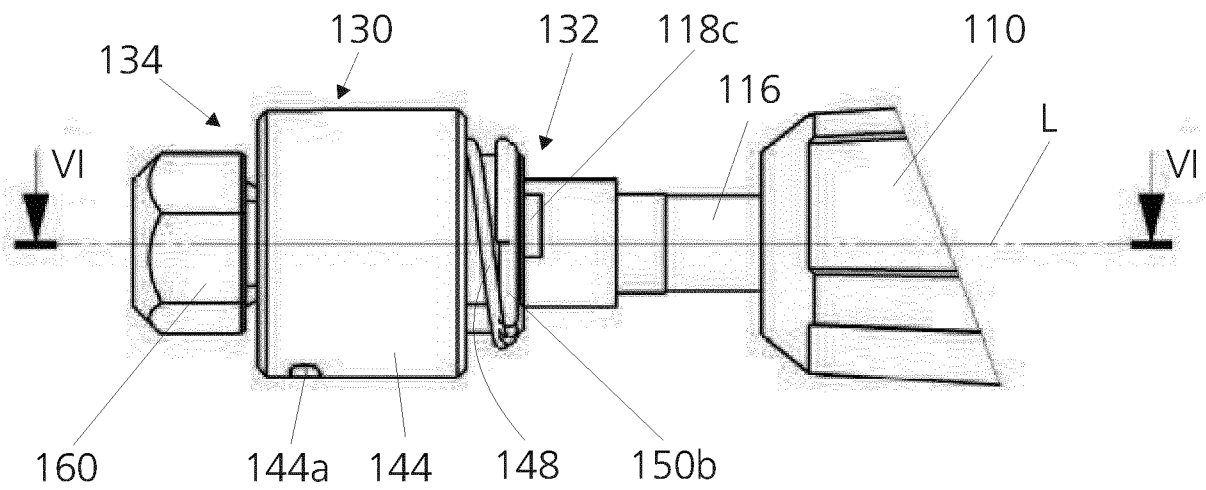


Fig. 5

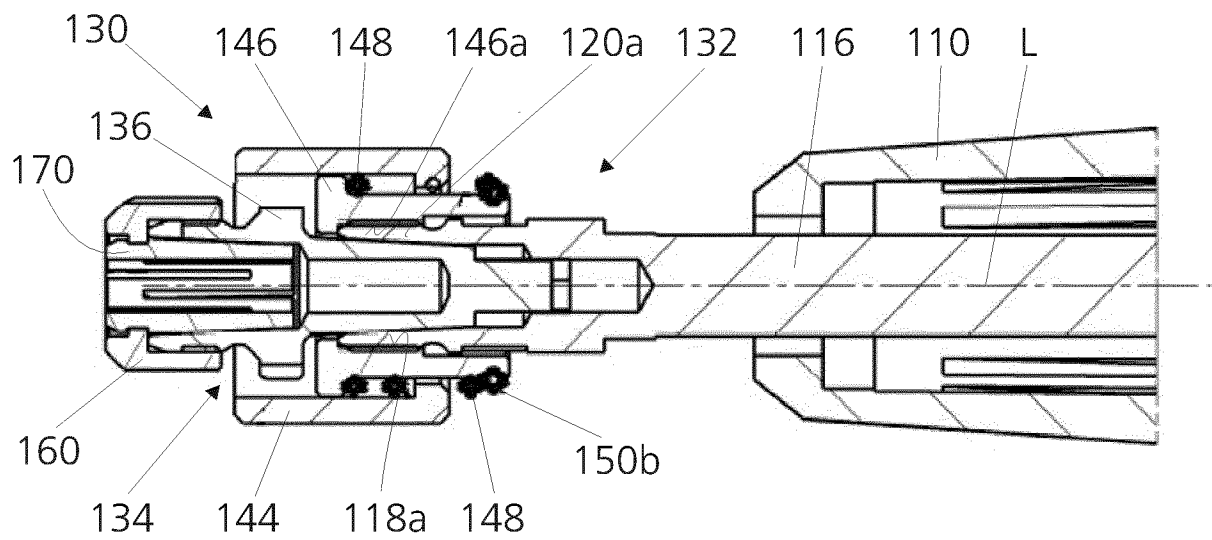
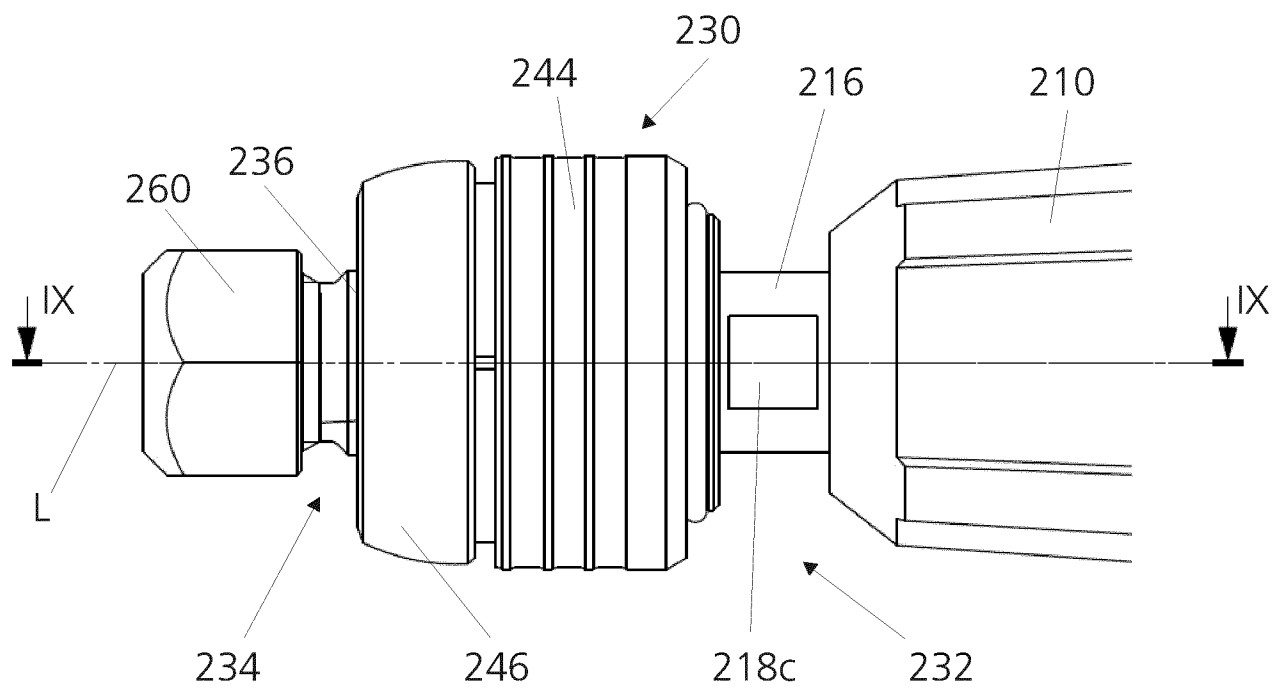
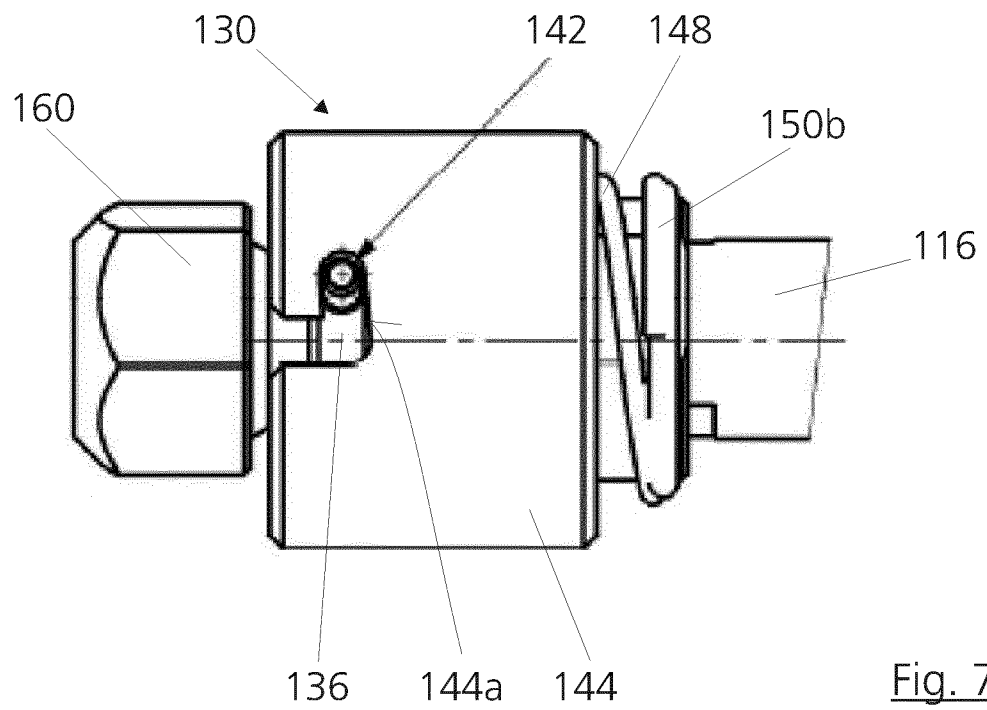


Fig. 6



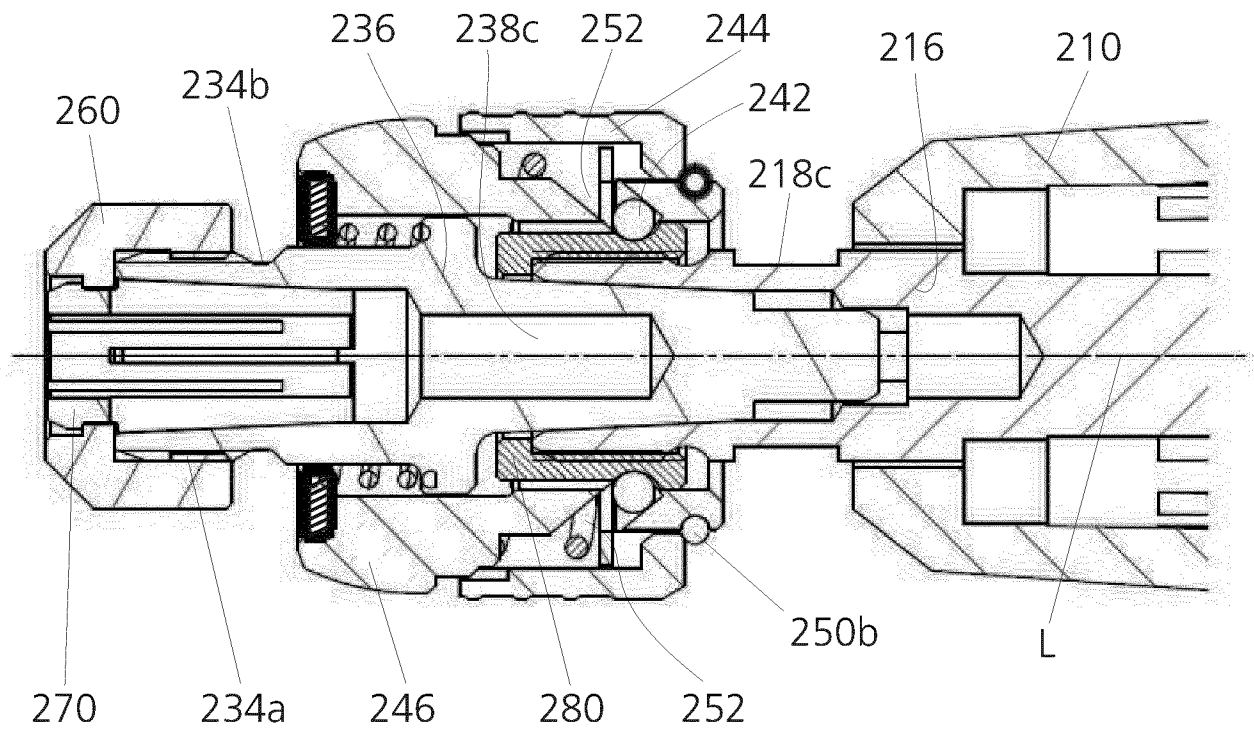


Fig. 9

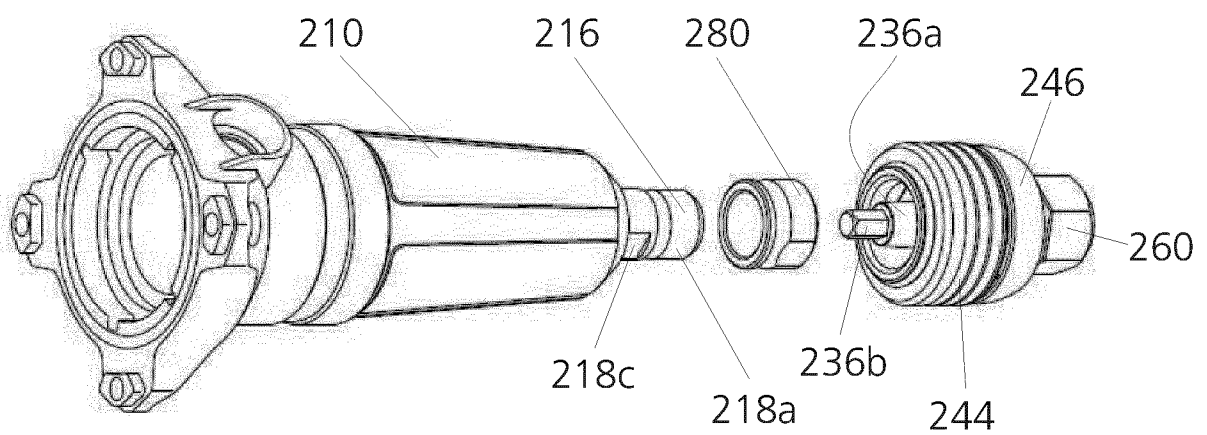


Fig. 10A

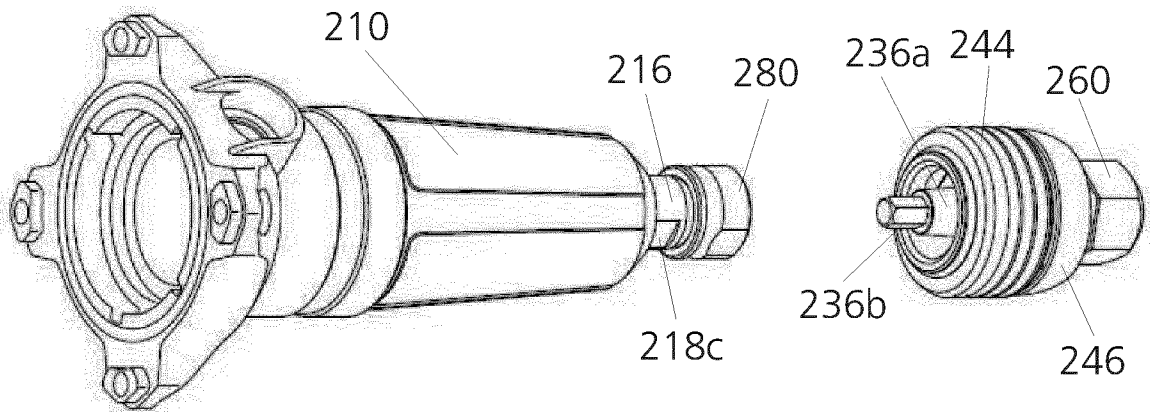


Fig. 10B

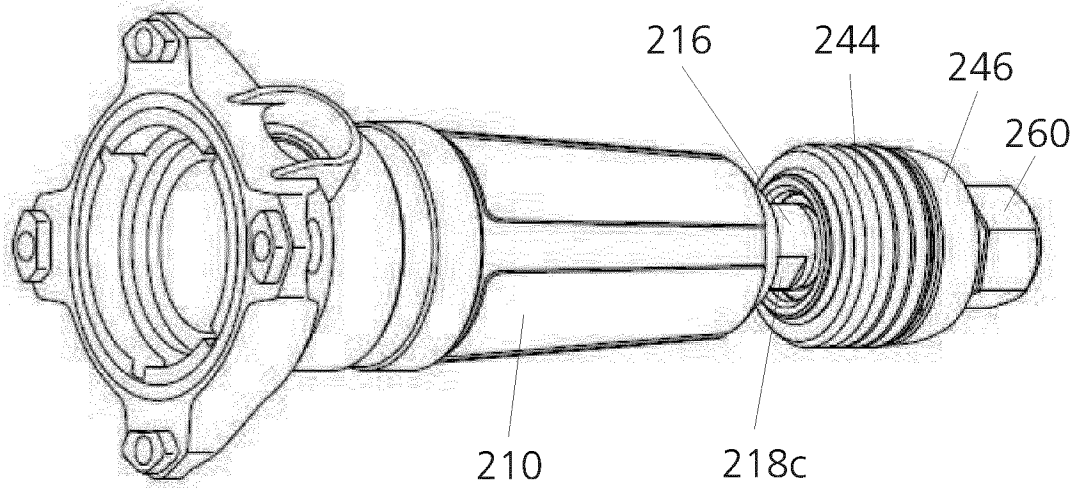


Fig. 10C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/057393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B24B45/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B24B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 658 351 A (BENJAMIN MILTON L ET AL) 25 April 1972 (1972-04-25) the whole document	1-13
A	DE 89 05 705 U1 (NAGEL MASCHINEN- UND WERKZEUGFABRIK) 22 June 1989 (1989-06-22) figures 1-3	7
A	WO 02/070179 A1 (SCHRAML GLASTECHNIK GMBH [AT]; SCHRAML HORST KARL [AT]) 12 September 2002 (2002-09-12) figure 3	1-13
A	DE 199 12 001 A1 (SANWA KENMA KOGYO CO LTD [JP]) 23 September 1999 (1999-09-23) cited in the application the whole document	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 2012

Date of mailing of the international search report

21/09/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Koller, Stefan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/057393

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3658351	A	25-04-1972	CA 923292 A1 27-03-1973
			DE 2056090 A1 21-10-1971
			GB 1280097 A 05-07-1972
			US 3658351 A 25-04-1972

DE 8905705	U1	22-06-1989	NONE

WO 02070179	A1	12-09-2002	AT 5068 U1 25-03-2002
			EP 1365877 A1 03-12-2003
			JP 2004518546 A 24-06-2004
			US 2004213641 A1 28-10-2004
			WO 02070179 A1 12-09-2002

DE 19912001	A1	23-09-1999	DE 19912001 A1 23-09-1999
			IT T0990209 A1 18-09-2000
			JP 3378495 B2 17-02-2003
			JP 11262867 A 28-09-1999
			US 6179697 B1 30-01-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/057393

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B24B45/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B24B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 658 351 A (BENJAMIN MILTON L ET AL) 25. April 1972 (1972-04-25) das ganze Dokument	1-13
A	DE 89 05 705 U1 (NAGEL MASCHINEN- UND WERKZEUGFABRIK) 22. Juni 1989 (1989-06-22) Abbildungen 1-3	7
A	WO 02/070179 A1 (SCHRAML GLASTECHNIK GMBH [AT]; SCHRAML HORST KARL [AT]) 12. September 2002 (2002-09-12) Abbildung 3	1-13
A	DE 199 12 001 A1 (SANWA KENMA KOGYO CO LTD [JP]) 23. September 1999 (1999-09-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. September 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Koller, Stefan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/057393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3658351	A	25-04-1972	CA 923292 A1 27-03-1973
			DE 2056090 A1 21-10-1971
			GB 1280097 A 05-07-1972
			US 3658351 A 25-04-1972

DE 8905705	U1	22-06-1989	KEINE

WO 02070179	A1	12-09-2002	AT 5068 U1 25-03-2002
			EP 1365877 A1 03-12-2003
			JP 2004518546 A 24-06-2004
			US 2004213641 A1 28-10-2004
			WO 02070179 A1 12-09-2002

DE 19912001	A1	23-09-1999	DE 19912001 A1 23-09-1999
			IT T0990209 A1 18-09-2000
			JP 3378495 B2 17-02-2003
			JP 11262867 A 28-09-1999
			US 6179697 B1 30-01-2001
