(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 548 697 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2013 Patentblatt 2013/04

(21) Anmeldenummer: **12174640.8**

(22) Anmeldetag: **02.07.2012**

(51) Int Cl.:
B24B 45/00 *(2006.01)* ***B25F 5/00*** *(2006.01)*
B24B 55/05 *(2006.01)* ***B24D 13/02*** *(2006.01)*

(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

(30) Priorität: **19.07.2011 DE 102011051938**

(71) Anmelder: **Flex-Elektrowerkzeuge GmbH**
71711 Steinheim/Murr (DE)

(72) Erfinder: **Röck, Dirk**
74379 Ingersheim (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner Patentanwälte**
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(54) **Werkzeugaufnahmevorrichtung, Werkzeugaufnahmevorrichtung-Werkzeug-Kombination und Werkzeugmaschine**

(57) Um eine Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) für eine handgehaltene Werkzeugmaschine (100) zur Aufnahme eines Werkzeugs (104) zu schaffen, mittels welcher ein einfacher Werkzeugwechsel durchführbar ist, wird vorgeschlagen, dass die Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) eine Welle (110), auf welche das Werkzeug (104) aufsteckbar oder aufgesteckt ist, eine Fixierungsvorrichtung (116) zur Fixierung der Welle (110) an der handgehaltenen Werkzeugmaschine (100) und eine Sicherungsvorrichtung (108) zum Sichern des Werkzeugs (104) in einer Arbeitsposition auf der Welle (110) umfasst, wobei die Sicherungsvorrichtung (108) mindestens ein Sicherungselement (124) umfasst, welches mittels mindestens einer Kulissenbahnführung (126) der Sicherungsvorrichtung (108) von einer Sicherungsposition, in welcher ein auf der Welle (110) angeordnetes Werkzeug (104) mittels der Sicherungsvorrichtung (108) in der Arbeitsposition sicherbar oder gesichert ist, in eine Werkzeugwechselposition bringbar ist, in welcher ein Werkzeug (104) auf die Welle (110) aufsteckbar und/oder von der Welle (110) entnehmbar ist.

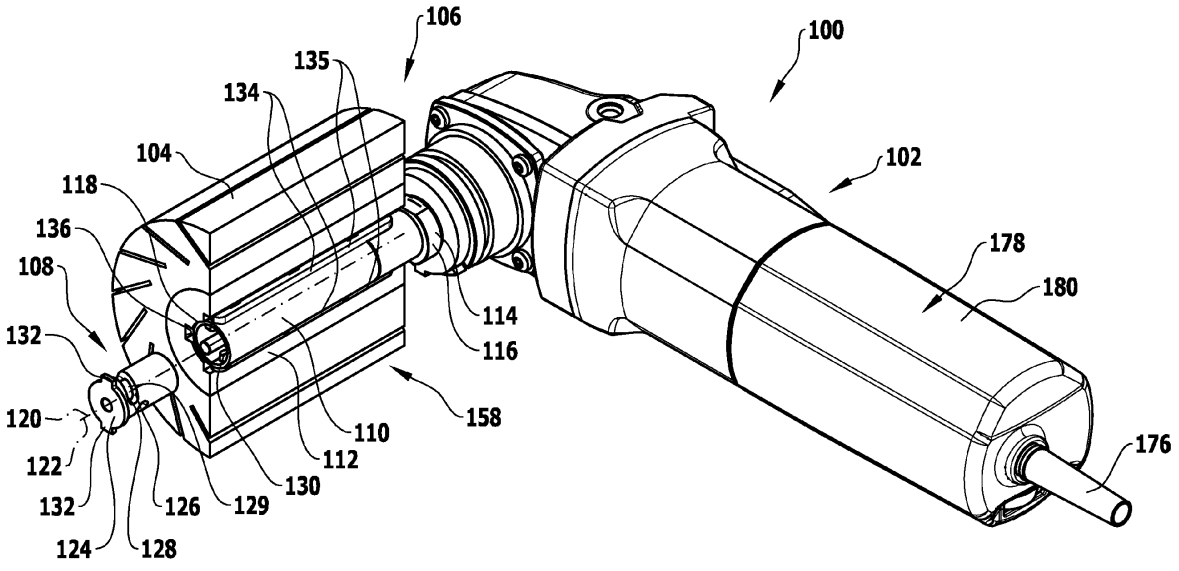


FIG.1

EP 2 548 697 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugaufnahmevorrichtung für eine handgehaltene Werkzeugmaschine zur Aufnahme eines Werkzeugs.

[0002] Zur sicheren Verwendung einer Werkzeugmaschine muss ein Werkzeug zum Bearbeiten eines Werkstücks sicher an der Werkzeugmaschine gehalten werden. Das Werkzeug kann hierzu beispielsweise an die Werkzeugmaschine angeschraubt werden. Dies hat jedoch den Nachteil, dass das Werkzeug nur auf sehr komplizierte und zeitaufwendige Art und Weise gewechselt werden kann.

[0003] Aus der DE 100 64 163 A1 ist eine Anordnung zum lösbaren Befestigen einer Schleifscheibe eines Schleifscheibenpakets an einer Schleifspindel mit einem axial verschiebbar in einer koaxialen Bohrung der Schleifspindel angeordneten Schleifscheibenhalteschaft, einer am freien Ende des Schleifscheibenhalteschafts lösbar befestigbaren Haltescheibe und Spannelementen zwischen der Schleifspindel und dem Schleifscheibenhalteschaft zum axialen Verspannen und Lösen der Schleifscheibe und des Schleifscheibenpakets zwischen der Schleifspindel und der Haltescheibe bekannt.

[0004] Aus der JP 2010-058177 A ist eine Vorrichtung zur Montage eines rotierenden Scheibenwerkzeugs bekannt.

[0005] Aus der DE 103 29 828 B4 ist eine elektrische Handwerkzeugmaschine mit einer Staubabsaugung mit einem innerhalb eines Gehäuses angeordneten elektrischen Antrieb zum Antreiben eines Werkzeugs und einer ersten Kühleinrichtung zum Kühlen des Antriebs durch einen Kühlluft-Strom bekannt, wobei sie eine zweite Kühleinrichtung zum Kühlen zumindest eines Bereichs der Gehäuse-Oberfläche des Gehäuses durch einen zweiten Kühlluft-Strom aufweist.

[0006] Aus der US 2,426,170 ist eine Schleifscheibenspindel bekannt.

[0007] Aus der EP 0 147 545 A2 ist eine Vorrichtung zum lösbaren Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs an der Arbeitsspindel eines kraftgetriebenen Handwerkzeugs bekannt. Es ist ein mit der Arbeitsspindel kuppelbares oder in die Arbeitsspindel integriertes, einen Stützflansch für das Werkzeug und einen zapfenförmigen Ansatz zum Einstecken in eine zentrische Werkzeugbohrung aufweisendes Grundteil sowie ein damit kuppelbares, einen Gegenflansch bildendes und auf den Ansatz aufsteckbares Schließteil bekannt, wobei in die Aufsteckbohrung des Schließteils radial ein Riegelglied hineinragt, das mit einer zugeordneten, am freien Zapfenende befindlichen radialen Aufnahme zusammenwirkt, an die sich eine in Umfangsrichtung verlaufende Stützfläche mit selbsthemmender Steigung anschließt, wobei die Steigungsrichtung gegen den Stützflansch hin entgegen der Arbeitsdrehrichtung der Arbeitsspindel abfällt.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Werkzeugaufnahmevorrichtung für eine handgehaltene Werkzeugmaschine zur Aufnahme eines Werkzeugs bereitzustellen, mittels welcher ein einfacher Werkzeugwechsel durchführbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Werkzeugaufnahmevorrichtung umfasst:

- eine Welle, auf welche das Werkzeug aufsteckbar oder aufgesteckt ist;
- eine Fixierungsvorrichtung zur Fixierung der Welle an der handgehaltenen Werkzeugmaschine;
- eine Sicherungsvorrichtung zum Sichern des Werkzeugs in einer Arbeitsposition auf der Welle, wobei die Sicherungsvorrichtung mindestens ein Sicherungselement umfasst, welches mittels mindestens einer Kulissenbahnführung der Sicherungsvorrichtung von einer Sicherungsposition, in welcher ein auf der Welle angeordnetes Werkzeug mittels der Sicherungsvorrichtung in der Arbeitsposition sicherbar oder gesichert ist, in eine Werkzeugwechselposition bringbar ist, in welcher ein Werkzeug auf die Welle aufsteckbar und/oder von der Welle entnehmbar ist.

[0010] Dadurch, dass bei der erfindungsgemäßen Werkzeugaufnahmevorrichtung mindestens ein Sicherungselement vorgesehen ist, welches mittels mindestens einer Kulissenbahnführung bewegbar ist, kann ein an der Werkzeugaufnahmevorrichtung anzuordnendes Werkzeug besonders einfach und insbesondere ohne jegliche Hilfsmittel an der Werkzeugaufnahmevorrichtung angeordnet und daran gesichert werden.

[0011] Ferner ist hierdurch ein an der Werkzeugaufnahmevorrichtung angeordnetes und gesichertes Werkzeug besonders einfach entsicherbar und von der Welle entnehmbar.

[0012] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mittels der Sicherungsvorrichtung ein Werkzeug formschlüssig und/oder kraftschlüssig auf der Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung lösbar festlegbar ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mittels der Sicherungsvorrichtung ein Werkzeug in Bezug auf eine Längsachse der Welle, welche eine Rotationsachse der Welle bildet, formschlüssig und/oder kraftschlüssig auf der Welle lösbar festlegbar ist.

[0013] Günstig kann es sein, wenn die Sicherungsvorrichtung und/oder die Fixierungsvorrichtung selbstsichernd ausgebildet sind. Durch eine selbstsichernde Ausgestaltung der Sicherungsvorrichtung und/oder der Fixierungsvorrichtung kann insbesondere gewährleistet werden, dass in einem montierten Zustand eines Werkzeugs an der Werkzeugaufnahmevorrichtung und der Werkzeugaufnahmevorrichtung an der Werkzeugmaschine im Betrieb der Werkzeugmaschine ein unerwünschtes Lösen der Sicherungsvorrichtung und/oder der Fixierungsvorrichtung vermieden wird, so dass weder das Werkzeug sich von der Welle noch die Welle sich

von der Werkzeugmaschine lösen kann.

[0014] Eine selbstsichernde Ausgestaltung der Sicherungsvorrichtung und/oder der Fixierungsvorrichtung kann beispielsweise durch die Anordnung von Gewinden und/oder mindestens einer Kulissenbahn erfolgen, wobei eine Drehrichtung der Gewinde bzw. der mindestens einen Kulissenbahn so vorgesehen ist, dass eine Rotation der Welle und somit des Werkzeugs im Betrieb der Werkzeugmaschine, beispielsweise aufgrund der Massenträgheit eines Sicherungselements oder durch die bei der Bearbeitung entstehende Umfangskraft, zu einer Sicherung bzw. Fixierung führt.

[0015] Vorteilhaft kann es sein, wenn mindestens ein Sicherungselement der Sicherungsvorrichtung einerseits und die Fixierungsvorrichtung andererseits an einander gegenüberliegenden Enden der Welle angeordnet sind.

[0016] Mindestens ein Sicherungselement der Sicherungsvorrichtung ist dann vorzugsweise an einem distalen Ende der Welle (an einem einer Antriebseinheit der Werkzeugmaschine abgewandten Ende der Welle) und die Fixierungsvorrichtung an einem dem distalen Ende der Welle gegenüberliegenden proximalen Ende der Welle (an einem der Antriebseinheit der Werkzeugmaschine zugewandten Ende der Welle) angeordnet. Ein auf die Welle aufgestecktes Werkzeug ist dann vorzugsweise zwischen der Fixierungsvorrichtung und dem mindestens einen Sicherungselement der Sicherungsvorrichtung angeordnet, insbesondere festgelegt.

[0017] Günstig kann es sein, wenn die Welle zumindest abschnittsweise zylindrisch ausgebildet ist. Auf diese Weise kann ein Werkzeug besonders einfach auf die Welle aufgesteckt werden.

[0018] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Welle mit mindestens einem Vorsprung und/oder mit mindestens einer Einbuchtung versehen ist, welche mit mindestens einer Einbuchtung bzw. mit mindestens einem Vorsprung in einem Aufnahmebereich eines Werkzeugs in Eingriff bringbar ist. Auf diese Weise kann eine drehfeste Anordnung des Werkzeugs an der Welle ermöglicht werden.

[0019] Mindestens ein Vorsprung und/oder mindestens eine Einbuchtung auf der Welle und entsprechend in dem Aufnahmebereich des Werkzeugs erstrecken sich vorzugsweise in einer Richtung parallel zur Längsachse der Welle bzw. des Aufnahmebereichs des Werkzeugs.

[0020] Günstig kann es sein, wenn die Welle zwei Halbschalen umfasst, welche miteinander verbunden sind. Auf diese Weise kann die Welle besonders einfach aus zwei Teilen zusammengesetzt werden.

[0021] Eine Halbschale ist dabei insbesondere eine Hälfte eines Hohlzylinders, welcher längs einer Ebene, in welcher die Rotationsachse des Hohlzylinders verläuft, in zwei Teile geteilt wurde.

[0022] Insbesondere kann bei der Verwendung von zwei Halbschalen eine einfache Anordnung der Halbschalen auf einer inneren Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung, welche beispielsweise eine Antriebswelle ist, erfolgen. Die zwei Halbschalen bilden dann beispielsweise eine Aufnahmewelle, welche die Antriebswelle umgibt und auf welche das Werkzeug direkt aufgesteckt werden kann.

[0023] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Halbschalen der Welle mittels mindestens einer Nut-Feder-Verbindung, mittels mindestens einer Nietverbindung und/oder mittels mindestens einer Rastverbindung miteinander verbindbar oder miteinander verbunden sind. Auf diese Weise kann eine besonders einfache und zuverlässige Verbindung der beiden Halbschalen der Welle miteinander erfolgen.

[0024] Die Halbschalen der Welle können beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere in einem Spritzgussverfahren, hergestellt werden. Beispielhaft kann vorgesehen sein, dass die Halbschalen der Welle aus einem metallischen Material, beispielsweise Zink oder Aluminium, insbesondere in einem Druckguss- oder Strangpressverfahren, gebildet sind.

[0025] Ferner kann das mindestens eine Sicherungselement der Sicherungsvorrichtung aus einem Kunststoffmaterial, beispielsweise in einem Spritzgussverfahren, hergestellt sein.

[0026] Günstig ist es, wenn die Welle mit mindestens einem Vorsprung und/oder mit mindestens einer Vertiefung versehen ist, welcher bzw. welche einen Bestandteil mindestens einer Kulissenbahnführung der Sicherungsvorrichtung bildet. Auf diese Weise kann das mindestens eine Sicherungselement zur Sicherung eines auf die Welle aufgesteckten Werkzeugs besonders einfach direkt an der Welle angeordnet werden.

[0027] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Welle zumindest abschnittsweise hohl ausgebildet ist. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass die zwei Halbschalen der Welle eine hohle (äußere) Welle bilden, welche eine innere Welle, beispielsweise eine Antriebswelle, umgibt.

[0028] Die (hohle) äußere Welle ist vorzugsweise relativ zu der inneren Welle drehbar und insbesondere in axialer Richtung unverschieblich an der inneren Welle angeordnet.

[0029] Ferner kann vorgesehen sein, dass in der zumindest abschnittsweise hohl ausgebildeten Welle, insbesondere auf einer Innenseite der Welle, beispielsweise auf einer Innenseite der durch die zwei Halbschalen gebildeten (äußeren) Welle, mindestens ein Vorsprung und/oder mindestens eine Vertiefung mindestens einer Kulissenbahnführung der Sicherungsvorrichtung angeordnet ist. Auf diese Weise kann das mindestens eine Sicherungselement der Sicherungsvorrichtung besonders einfach zumindest teilweise in der Welle, insbesondere in der durch die zwei Halbschalen gebildeten (äußeren) Welle, aufgenommen werden.

[0030] Mindestens ein Sicherungselement umfasst vorzugsweise mindestens eine Vertiefung und/oder mindestens einen Vorsprung, welche bzw. welcher einen Bestandteil mindestens einer Kulissenbahnführung der Sicherungsvorrichtung bildet und welche bzw. welcher mit

mindestens einem Vorsprung bzw. mindestens einer Vertiefung der Welle in Eingriff bringbar ist.

[0031] Vorteilhaft kann es sein, wenn mindestens ein Sicherungselement im montierten Zustand der Werkzeugaufnahmevorrichtung relativ zu der Welle längs der Rotationsachse (Längsachse) der Welle beweglich und/oder um die Rotationsachse (Längsachse) der Welle drehbar ist. Mindestens ein Sicherungselement ist vorzugsweise drehfest aber axial verschieblich an einer inneren Welle angeordnet. Auf diese Weise kann ein auf die Welle aufgestecktes Werkzeug besonders einfach zwischen die Fixierungsvorrichtung und mindestens ein Sicherungselement eingeklemmt werden.

[0032] Vorzugsweise umfasst die Werkzeugaufnahmevorrichtung eine innere Welle und eine äußere Welle, wobei die äußere Welle die innere Welle zumindest teilweise umgibt und die äußere Welle relativ zu der inneren Welle drehbar und in axialer Richtung unverschieblich an der inneren Welle angeordnet ist, wobei mindestens ein Sicherungselement drehfest aber axial verschieblich an der inneren Welle angeordnet und so mit der äußeren Welle verbunden ist, dass durch eine Drehung der äußeren Welle relativ zu der inneren Welle um eine Rotationsachse der inneren Welle und der äußeren Welle das mindestens eine Sicherungselement relativ zu der äußeren Welle drehbar und längs der Rotationsachse verschiebbar ist, so dass ein an der äußeren Welle angeordnetes Werkzeug mittels des mindestens einen Sicherungselements in einer Richtung parallel zur Rotationsachse festklemmbar ist.

[0033] Günstig kann es sein, wenn das mindestens eine Sicherungselement so bewegbar ist, dass eine axiale Längentoleranz eines Werkzeugs von mindestens ungefähr 2 mm, vorzugsweise mindestens ungefähr 3 mm, insbesondere mindestens ungefähr 6 mm, ausgeglichen werden kann/kompensierbar ist.

[0034] Die Sicherungsvorrichtung weist beispielsweise mindestens eine helikal ausgebildete Kulissenbahnführung auf, so dass mindestens ein Sicherungselement durch eine Drehung desselben relativ zu der (äußeren) Welle um die Rotationsachse der Welle zugleich relativ zu der Welle längs der Rotationsachse der Welle bewegt wird, um das Werkzeug in der Arbeitsposition zu sichern.

[0035] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Werkzeugaufnahmevorrichtung-Werkzeug-Kombination mit einem Werkzeug zum Aufstecken auf eine erfindungsgemäße Werkzeugaufnahmevorrichtung.

[0036] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Werkzeug einen Aufnahmebereich umfasst, mittels welchem das Werkzeug auf die Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung aufsteckbar oder aufgesteckt ist, wobei der Aufnahmebereich des Werkzeugs zumindest abschnittsweise eine Form aufweist, welche komplementär zu der Form einer im montierten Zustand des Werkzeugs auf der Welle dem Werkzeug zugewandten Oberfläche der Welle ausgebildet ist. Auf diese Weise kann insbesondere eine drehfeste Anordnung des Werkzeugs auf der Welle erzielt werden.

[0037] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Werkzeug Vertiefungen und/oder Ausbuchtungen umfasst, welche mit Ausbuchtungen bzw. Vertiefungen auf der Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung in Eingriff bringbar sind, um eine drehfeste Anordnung des Werkzeugs an der Welle zu gewährleisten.

[0038] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine handgehaltene Werkzeugmaschine zum Bearbeiten von Werkstücken.

[0039] Der Erfindung liegt diesbezüglich die Aufgabe zugrunde, eine handgehaltene Werkzeugmaschine bereitzustellen, welche einen einfachen Werkzeugwechsel ermöglicht.

[0040] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die handgehaltene Werkzeugmaschine eine erfindungsgemäße Werkzeugaufnahmevorrichtung umfasst.

[0041] Ferner umfasst die erfindungsgemäße handgehaltene Werkzeugmaschine mindestens ein erfindungsgemäßes Werkzeug.

[0042] Die handgehaltene Werkzeugmaschine kann beispielsweise als eine Satiniermaschine ausgebildet sein.

[0043] Bei einer Ausgestaltung der Werkzeugmaschine ist vorgesehen, dass die Welle der Aufnahmevorrichtung mittels der Fixierungsvorrichtung lösbar oder unlösbar an der Werkzeugmaschine festlegbar oder festgelegt ist.

[0044] Eine lösbare Festlegung der Werkzeugaufnahmevorrichtung einer Werkzeugmaschine kann insbesondere den Vorteil bieten, dass die Werkzeugaufnahmevorrichtung gegen eine Werkzeugaufnahmevorrichtung eines anderen Typs, beispielsweise zur Anordnung von Werkzeugen eines anderen Typs, ausgetauscht werden kann.

[0045] Unter einer "unlösbaren Festlegung" ist dabei eine Verbindung der Werkzeugaufnahmevorrichtung mit der Werkzeugmaschine derart zu verstehen, dass diese Verbindung nicht ohne eine Beschädigung der Werkzeugmaschine oder ohne die Verwendung spezieller, dem Benutzer der Werkzeugmaschine üblicherweise nicht zugänglicher Hilfsmittel gelöst werden kann.

[0046] Die erfindungsgemäße Werkzeugmaschine weist darüber hinaus vorzugsweise die vorstehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Werkzeugaufnahmevorrichtung und/oder der erfindungsgemäßen Werkzeugaufnahmevorrichtung-Werkzeug-Kombination beschriebenen Merkmale und/oder Vorteile auf.

[0047] Ferner können die erfindungsgemäße Werkzeugaufnahmevorrichtung, die erfindungsgemäße Werkzeugaufnahmevorrichtung-Werkzeug-Kombination und/oder die erfindungsgemäße handgehaltene Werkzeugmaschine die nachfolgend beschriebenen Merkmale und/oder Vorteile aufweisen:

[0048] Die Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung ist mittels der handgehaltenen Werkzeugmaschine vorzugsweise um eine Längsachse der Welle drehbar.

[0049] Ein Werkzeug wird mit seinem Aufnahmebereich vorzugsweise in einer parallel zur Längsachse der Welle verlaufenden Aufsteckrichtung auf die Welle aufgesteckt.

[0050] Dadurch, dass mindestens ein Sicherungselement der Sicherungsvorrichtung mittels mindestens einer Kulissenbahnführung vorzugsweise sowohl relativ zu der (äußeren) Welle um die Rotationsachse der Welle als auch relativ zu der Welle längs der Längsachse der Welle bewegbar ist, kann das Werkzeug auf der Welle eingeklemmt/festgespannt werden, so dass beispielsweise eine unterschiedliche Längenausdehnung des Werkzeugs aufgrund von Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden kann. Insbesondere kann eine axiale Längentoleranz von mindestens ungefähr 2 mm, vorzugsweise mindestens ungefähr 3 mm, insbesondere mindestens ungefähr 6 mm, ausgeglichen werden.

[0051] Die Werkzeugaufnahmevorrichtung ist mittels der Fixiervorrichtung vorzugsweise so an der Werkzeugmaschine, insbesondere an der Antriebseinheit der Werkzeugmaschine, festgelegt, dass durch ein Antreiben der Werkzeugaufnahmevorrichtung, insbesondere der Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung, mittels der Werkzeugmaschine eine Verriegelung der Fixiervorrichtung und somit ein Fixieren der Werkzeugaufnahmevorrichtung an der Werkzeugmaschine erfolgt.

[0052] Ferner ist mindestens ein Sicherungselement vorzugsweise so an der Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung angeordnet, dass bei einem Antreiben der Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung mittels der Werkzeugmaschine das mindestens eine Sicherungselement automatisch in die Sicherungsposition gebracht wird und somit das auf die Welle aufgesteckte Werkzeug gegen ein unerwünschtes Abrutschen von der Welle gesichert wird.

[0053] Die Sicherungsvorrichtung und/oder die Fixierungsvorrichtung sind vorzugsweise so ausgebildet, dass bei einem Beenden des Betriebs der Werkzeugmaschine weder die Sicherungsvorrichtung noch die Fixierungsvorrichtung gelöst werden.

[0054] Insbesondere zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen der zu verwendenden Werkzeuge kann vorgesehen sein, dass die Werkzeugaufnahmevorrichtung ein, beispielsweise federndes, Distanzstück umfasst, mittels welchem unterschiedliche Längenausdehnungen der Werkzeuge in der Richtung parallel zur Längsachse der Welle ausgeglichen werden können.

[0055] Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine handgehaltene Werkzeugmaschine bereitzustellen, welche eine Werkstückbearbeitung unter weitgehender Vermeidung von Verunreinigungen ermöglicht.

[0056] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine handgehaltene Werkzeugmaschine eine Antriebseinheit zum Antreiben eines Werkzeugs und einen Bearbeitungsbereich umfasst, in welchem in einem Benutzungszustand der Werkzeugmaschine ein Werkzeug mit dem bearbeitenden Werkstück in Kontakt kommt und welcher hierdurch mit Abriebpartikeln beaufschlagt wird, wobei mindestens ein Abdeckelement zur zumindest teilweisen Abdeckung des Bearbeitungsbereichs vorgesehen ist, welches mindestens eine Abriebpartikelabführvorrichtung zum Abführen von Abriebpartikeln umfasst, welche so an dem Abdeckelement angeordnet ist, dass ein abgeführter Abriebpartikelstrom quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zu einer Rotationsachse des Werkzeugs abführbar ist.

[0057] Dadurch, dass bei der handgehaltenen Werkzeugmaschine vorzugsweise mindestens eine Abriebpartikelabführvorrichtung vorgesehen ist, kann ein bei der Benutzung der Werkzeugmaschine entstehender Abriebpartikelstrom besonders einfach entfernt werden.

[0058] Insbesondere dann, wenn die Abriebpartikelabführvorrichtung einen Abriebpartikelstrom quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zu einer Rotationsachse des Werkzeugs aus dem Bearbeitungsbereich abführt, können die Abriebpartikel besonders effizient aus dem Bearbeitungsbereich entfernt werden.

[0059] Unter Abriebpartikeln sind in dieser Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen jegliche Arten von Partikeln zu verstehen, welche bei der Bearbeitung eines Werkstücks mittels eines Werkzeugs entstehen können. Insbesondere ist hierunter ein Abrieb des Werkzeugs und/oder des Werkstücks zu verstehen, welcher bei Schleifvorgängen, Trennvorgängen, Satiniervorgängen, Poliervorgängen, etc. entsteht.

[0060] Günstig kann es sein, wenn mindestens eine Abriebpartikelabführvorrichtung mindestens einen trichterförmigen Abschnitt umfasst, mittels welchem die mindestens eine Abriebpartikelabführvorrichtung an dem mindestens einen Abdeckelement der handgehaltenen Werkzeugmaschine angeordnet ist und welcher sich ausgehend von dem mindestens einen Abdeckelement vorzugsweise verjüngt. Mittels eines solchen trichterförmigen Abschnitts kann insbesondere eine Abführung von Abriebpartikeln über die gesamte Breite eines Werkzeugs und anschließend (stromabwärts) eine Anpassung des Querschnitts des trichterförmigen Abschnitts an einen beispielsweise im Wesentlichen hohlzylinderförmigen Anschlussabschnitt der Abriebpartikelabführvorrichtung erfolgen.

[0061] Mindestens ein Anschlussabschnitt mindestens einer Abriebpartikelabführvorrichtung ist vorzugsweise zum Anschluss einer Absaugvorrichtung, beispielsweise eines handelsüblichen Staubsaugers, geeignet.

[0062] Günstig kann es sein, wenn mindestens eine Abriebpartikelabführvorrichtung so an der handgehaltenen Werkzeugmaschine angeordnet ist, dass ein abgeführter Abriebpartikelstrom im Wesentlichen parallel zu einer Längsachse einer Antriebseinheit der handgehaltenen Werkzeugmaschine geführt werden kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine Anschlussleitung, beispielsweise ein Stromkabel, der Antriebseinheit im Wesentlichen zumindest abschnittsweise parallel zu einer Anschlussleitung der Abriebpartikelabführvorrich-

tung geführt wird.

[0063] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mindestens ein Abdeckelement der Werkzeugmaschine mit einer Abdichtungsvorrichtung, vorzugsweise einer Bürstenvorrichtung, beispielsweise einem Bürstenkranz, versehen ist, welche so an dem Abdeckelement angeordnet ist, dass ein Abriebpartikelstrom an einem Entweichen zwischen dem Abdeckelement und dem Werkstück gehindert wird. Vorzugsweise wird ein Abriebpartikelstrom mittels der Abdichtungsvorrichtung (Bürstenvorrichtung) direkt der Abriebpartikelabführvorrichtung zugeführt.

[0064] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Werkzeugmaschine eine Führungsvorrichtung zur, insbesondere seitlichen, Führung der Werkzeugmaschine bei einer Bearbeitung eines Werkstücks aufweist. Eine solche Führungsvorrichtung kann beispielsweise ein Anschlag sein, welcher verschiebbar an der Werkzeugmaschine festgelegt ist und ein Anlegen an der Werkzeugmaschine an eine (seitliche) Kante eines zu bearbeitenden Werkstücks ermöglicht. Auf diese Weise kann das Werkzeug besonders gut entlang des Werkstücks geführt werden.

[0065] Ein einfaches Anlegen der Führungsvorrichtung an ein Werkstück ist insbesondere dann möglich, wenn die Führungsvorrichtung mit einem Vorsprung (Nase) versehen ist.

[0066] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Werkzeugmaschine mindestens eine Führungsrolle aufweist, mittels welcher die Werkzeugmaschine auf einer Oberfläche eines zu bearbeitenden Werkstücks führbar ist. Die Werkzeugmaschine kann hierzu mittels der mindestens einen Führungsrolle auf das Werkstück aufgesetzt werden. Hierdurch kann ein unerwünschtes Verkippen der Werkzeugmaschine und somit des Werkzeugs relativ zu dem Werkstück im Betrieb der Werkzeugmaschine verhindert werden, so dass ein verbessertes Arbeitsergebnis erzielt werden kann.

[0067] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Werkzeugmaschine mindestens einen Griffabschnitt umfasst, dessen Längsachse zumindest näherungsweise parallel zur Rotationsachse des Werkzeugs ist. Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn die Werkzeugmaschine mindestens einen Halteabschnitt umfasst, dessen Längsachse zumindest näherungsweise senkrecht zur Rotationsachse des Werkzeugs ist.

[0068] Unter "zumindest näherungsweise parallel, senkrecht, etc." ist in dieser Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen insbesondere eine Abweichung von der angegebenen Winkelbeziehung von höchstens ungefähr 30°, insbesondere höchstens ungefähr 10°, zu verstehen.

[0069] Günstig kann es sein, wenn ein Griffabschnitt der Werkzeugmaschine im Benutzungszustand über dem Werkzeug angeordnet ist. Auf diese Weise kann das Werkzeug besonders einfach an das zu bearbeitende Werkstück angedrückt werden.

[0070] Ein Griffabschnitt kann beispielsweise zur Handhabung mit einer linken Hand eines Benutzers dienen.

[0071] Mindestens ein Halteabschnitt der Werkzeugmaschine ist vorzugsweise an der Antriebseinheit, insbesondere an einem Gehäuse der Antriebseinheit, angeordnet.

[0072] Vorzugsweise dient mindestens ein Halteabschnitt zum Halten der Werkzeugmaschine, beispielsweise mittels einer rechten Hand eines Benutzers.

[0073] Günstig kann es sein, wenn die Antriebseinheit und das Werkzeug der Werkzeugmaschine eine zumindest näherungsweise L-förmige Einhüllende aufweisen.

[0074] Vorteilhaft kann es sein, wenn durch ein Gehäuse der Antriebseinheit der Werkzeugmaschine ein Halteabschnitt der Werkzeugmaschine gebildet ist.

[0075] Eine Längsachse der Antriebseinheit der Werkzeugmaschine ist vorzugsweise zumindest näherungsweise senkrecht zur Rotationsachse des Werkzeugs und/oder zumindest näherungsweise parallel zur Längsachse des Halteabschnitts ausgerichtet.

[0076] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Anschlussabschnitt der Abriebpartikelabführvorrichtung eine Mündungsöffnung aufweist, deren Normale zumindest näherungsweise parallel zu einer Längsachse eines Halteabschnitts der Werkzeugmaschine und/oder zumindest näherungweise senkrecht zu einer Längsachse eines Griffabschnitts der Werkzeugmaschine ausgerichtet ist.

[0077] Die Werkzeugmaschine wird vorzugsweise in einem Halteabschnitt mittels einer Hand des Benutzers gehalten und in einem Griffabschnitt mit der weiteren Hand des Benutzers zum Andrücken des Werkzeugs auf das zu bearbeitende Werkstück ergriffen.

[0078] Ein Anschlussabschnitt der Abriebpartikelabführvorrichtung ist vorzugsweise zumindest näherungsweise zwischen einem Halteabschnitt und einem Griffabschnitt angeordnet und/oder von einer L-förmigen Einhüllenden der Werkzeugmaschine zumindest teilweise umgeben.

[0079] Vorteilhaft kann es sein, wenn ein Anschlussabschnitt der Abriebpartikelabführvorrichtung auf derselben Seite der Antriebseinheit angeordnet ist wie das Werkzeug.

[0080] Weitere Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0081] In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer handgehaltenen Werkzeugmaschine mit einer Werkzeugaufnahmevorrichtung und einem teilweise geschnitten dargestellten Werkzeug, welches auf eine Welle der Werkzeugaufnahmevorrichtung aufgesteckt ist;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch die Werkzeugaufnahmevor-

richtung und das daran angeordnete Werkzeug aus Figur 1;

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch die Werkzeugaufnahmevorrichtung und das daran angeordnete Werkzeug aus Figur 1 längs einer senkrecht zu der Schnittebene aus Figur 2 verlaufenden Ebene;

Figur 4 eine schematische perspektivische Darstellung der Werkzeugaufnahmevorrichtung aus Figur 1;

Figur 5 eine schematische perspektivische Darstellung der Werkzeugaufnahmevorrichtung aus Figur 1 in einem teilweise zerlegten Zustand;

Figur 6 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch die Werkzeugaufnahmevorrichtung aus Figur 4;

Figur 7 eine schematische perspektivische Darstellung des Werkzeugs aus Figur 1;

Figur 8 eine schematische Seitenansicht des Werkzeugs aus Figur 7;

Figur 9 eine schematische Darstellung der Werkzeugmaschine aus Figur 1; und

Figur 10 eine weitere schematische Darstellung der Werkzeugmaschine aus Figur 1.

[0082] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in sämtlichen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0083] Eine in den Figuren 1 bis 10 dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete handgehaltene Werkzeugmaschine ist beispielsweise als Satiniermaschine ausgebildet und umfasst eine Antriebseinheit 102, welche einen (nicht dargestellten) Elektromotor zum Antreiben eines Werkzeugs 104 umfasst.

[0084] Das Werkzeug 104 ist mittels einer Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 an der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 angeordnet.

[0085] Da sich Werkzeuge 104 für derartige Werkzeugmaschinen 100 im Laufe der Zeit abnützen, muss das Werkzeug 104 regelmäßig gewechselt werden.

[0086] Ferner kann ein Wechsel des Werkzeugs 104 vorteilhaft sein, um ein (nicht dargestelltes) Werkstück mittels derselben Werkzeugmaschine 100, jedoch mit verschiedenen Werkzeugen 104 bearbeiten zu können.

[0087] Die Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 ist daher so ausgebildet, dass das Werkzeug 104 von derselben entnommen und beispielsweise durch ein anderes Werkzeug 104 ersetzt werden kann.

[0088] Aus Figur 1 ist ein Werkzeug 104 in einer Arbeitsposition dargestellt, in welcher das Werkzeug 104 an der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 angeordnet ist.

[0089] Das Werkzeug 104 ist zur besseren Darstellung in Figur 1 geschnitten dargestellt. Eine perspektivische Darstellung des Werkzeugs 104 ist Figur 7 zu entnehmen.

[0090] Um eine einfache Anordnung des Werkzeugs 104 und auch einen einfachen Wechsel der Werkzeuge 104 zu ermöglichen, umfasst die Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 eine Sicherungsvorrichtung 108, mittels welcher ein auf eine Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 aufgestecktes Werkzeug 104 ohne zusätzliche Hilfsmittel in der Arbeitsposition gesichert werden kann.

[0091] Die Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106, auf welche das Werkzeug 104 mit einem (noch zu beschreibenden) Aufnahmebereich 112 aufsteckbar ist, ist im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet und an einem im montierten Zustand der Werkzeugmaschine 100 der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 zugewandten Ende 114 der Welle 110 mit einer Fixierungsvorrichtung 116 zum Fixieren der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 an der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 versehen.

[0092] An einem dem Ende 114 der Welle 110 bezüglich einer Längsachse 120 der Welle 110 gegenüberliegenden Ende 118 der Welle 110 ist die Sicherungsvorrichtung 108 zur Sicherung des Werkzeugs 104 in der Arbeitsposition auf der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 angeordnet.

[0093] Die Sicherungsvorrichtung 108 und die Fixierungsvorrichtung 116 sind somit an einander gegenüberliegenden Enden 114, 118 der Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 angeordnet, so dass das Werkzeug 104 auf der Welle 110 zwischen die Sicherungsvorrichtung 108 zu der Fixierungsvorrichtung 116 eingeklemmt werden kann.

[0094] Eine Verschiebung des Werkzeugs 104 in einer Richtung parallel zu der Längsachse 120 der Welle 110, welche zugleich eine Rotationsachse 122 der Welle 110 darstellt, kann damit wirksam verhindert werden.

[0095] Zur Sicherung des Werkzeugs 104 auf der Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 umfasst die Sicherungsvorrichtung 108 ein Sicherungselement 124, welches mittels einer Kulissenbahnführung 126 relativ zu der Welle 110 bewegt werden kann.

[0096] Die Kulissenbahnführung 126 umfasst hierzu zwei in dem Sicherungselement 124 ausgebildete Kulissenbahnen 128, welche als helikal verlaufende Vertiefungen 129 auf der Oberfläche des zumindest näherungsweise zylindrischen Sicherungselements 124 ausgebildet sind.

[0097] Ferner umfasst die Kulissenbahnführung 126 zwei auf einer (noch zu beschreibenden) Innenseite 156 der Welle 110 angeordnete Vorsprünge 130, welche im montierten Zustand der Werkzeugaufnahmevorrichtung

106 mit den Kulissenbahnen 128 des Sicherungselements 124 in Eingriff sind, so dass die Bewegungsfreiheit des Sicherungselements 124 relativ zu der Welle 110 durch die Ausgestaltung der Kulissenbahnen 128 und der Vorsprünge 130 vorgegeben werden kann.

[0098] Durch die helikale Ausgestaltung der Kulissenbahnen 128 und alternativ oder ergänzend hierzu auch die helikale Ausgestaltung der Vorsprünge 130 kann das Sicherungselement 124 im montierten Zustand der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 relativ zu der Welle 110 längs der Längsachse 120 und zugleich um die Rotationsachse 122 der Welle 110 bewegt werden.

[0099] Das Sicherungselement 124 muss hierzu lediglich relativ zu der Welle 110 um die Rotationsachse 122 der Welle 110 gedreht werden.

[0100] Die eigentliche Sicherung des Werkzeugs 104 erfolgt mittels zwei Sicherheitsvorsprüngen 132 des Sicherungselements 124, welche sich im montierten Zustand des Sicherungselements 124 an der Welle 110 in radialer Richtung von der Längsachse 120 der Welle 110 weg erstrecken. In einer geeigneten Stellung des Sicherungselements 124 relativ zu dem Werkzeug 104 hintergreift das Sicherungselement 124 das Werkzeug 104 in der Richtung parallel zur Längsachse 120, so dass das Werkzeug 104 formschlüssig bezüglich der Längsachse 120 an der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 festgelegt ist.

[0101] Um ein unerwünschtes Durchdrehen der Welle 110 beim Antreiben derselben mittels der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 innerhalb des Werkzeugs 104 zu vermeiden und vielmehr das Werkzeug 104 durch ein Antreiben der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 mittels der Antriebseinheit 102 ebenfalls in Rotation versetzen zu können, umfasst die Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 mindestens eine Drehsicherung 134, beispielsweise zwei Drehsicherungen 134, mittels welchen das Werkzeug 104 gegen ein unerwünschtes Verdrehen auf der Welle 110 gesichert werden kann.

[0102] Die Drehsicherungen 134 sind als längliche Vorsprünge 135 auf der Welle 110 ausgebildet und erstrecken sich parallel zu der Längsachse 120. Die Drehsicherungen 134 sind auf einander abgewandten Seiten einer äußeren Oberfläche 137 der Welle 110 angeordnet und somit im montierten Zustand des Werkzeugs 104 auf der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 dem Werkzeug 104 zugewandt angeordnet.

[0103] Wie insbesondere Figur 7 zu entnehmen ist, umfasst das Werkzeug 104 mehrere, beispielsweise vier, Einbuchtungen 136 in dem Aufnahmebereich 112, welcher einen (abgesehen von diesen Einbuchtungen) im Wesentlichen zylindrischen Hohlraum umgibt.

[0104] Der Aufnahmebereich 112 ist somit zumindest abschnittsweise komplementär zu der Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 ausgebildet, so dass das Werkzeug 104 bezüglich einer Rotation um die Rotationsachse 122 der Welle 110 formschlüssig und somit drehfest auf der Welle 110 angeordnet werden kann.

[0105] Durch die Anordnung von insgesamt vier Einbuchtungen 136 in den Aufnahmebereich 112 des Werkzeugs 104 ist eine einfachere Anordnung des Werkzeugs 104 an der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 möglich, weil das Werkzeug 104 in mehreren möglichen Drehpositionen auf die Welle 110 der Werkzeugaufnahme 106 aufgesteckt werden kann.

[0106] Wie insbesondere Figur 5 zu entnehmen ist, ist die Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 vorzugsweise aus mehreren Bauteilen aufgebaut.

[0107] So umfasst die in den Figuren 1 bis 10 dargestellte Ausführungsform der Welle 110 neben einer zentralen inneren Welle 138, welche mittels der Fixiervorrichtung 116 direkt mit der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 koppelbar ist, eine die innere Welle 138 umgebende äußere Welle 140.

[0108] Die äußere Welle 140 ist aus zwei Halbschalen 142 gebildet, welche beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial in einem Spritzgussverfahren oder aus einem metallischen Material, beispielsweise Zink oder Aluminium, in einem Druckgussverfahren hergestellt werden können.

[0109] Die Halbschalen 142 umgeben im montierten Zustand der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 die innere Welle 138 und zumindest teilweise das Sicherungselement 124 der Sicherungsvorrichtung 108.

[0110] Eine einfache Verbindung der beiden Halbschalen 142 der äußeren Welle 140 der Welle 110 wird durch die Anordnung von Nutfederverbindungen 144 mit mehreren Nuten 146 und mehreren Federn 148 sowie mehreren Rastvorrichtungen 150 mit mehreren Rastelementen 152 und mehreren Rastelementaufnahmen 154 ermöglicht. Auf diese Weise können die Halbschalen 142 einfach auf die innere Welle 138 und das Sicherungselement 124 aufgesetzt und miteinander beispielsweise verrastet werden.

[0111] Bei einer (nicht dargestellten) Ausführungsform sind anstelle der Rastvorrichtungen 150 Nietverbindungen vorgesehen.

[0112] Auf einer Innenseite 156 der Halbschalen 142 sind die Vorsprünge 130 der Kulissenbahnführung 126 angeordnet.

[0113] Diese Vorsprünge 130 werden durch die Verrastung der Halbschalen 142 miteinander mit den Kulissenbahnen 128 des Sicherungselements 124 in Eingriff gebracht.

[0114] Die äußere Welle 140 ist relativ zu der inneren Welle 138 drehbar auf der inneren Welle 138 angeordnet.

[0115] Das Sicherungselement 124 ist drehfest aber axial verschieblich an der inneren Welle 138 angeordnet und ermöglicht eine Übertragung einer Drehbewegung (mittels der Kulissenbahnführung 126 und der Vorsprünge 130) von der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 auf die äußere Welle 140, welche ihrerseits der Übertragung dieser Drehbewegung auf das Werkzeug 104 dient.

[0116] Durch die Verwendung von zwei Halbschalen

142 zur Ausbildung der äußeren Welle 140 der Welle 110 kann eine einfache Herstellung einer Welle 110 mit Drehsicherungen 134 und Vorsprüngen 130 einer Kulissenbahnführung 126 ermöglicht werden. Die Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 ist hierdurch einfach und kostengünstig herstellbar.

[0117] Ferner kann hierdurch eine stabile Ausgestaltung einer Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 gewährleistet werden.

[0118] Die in den Figuren 1 bis 10 dargestellte handgehaltene Werkzeugmaschine 100 funktioniert wie folgt:

[0119] Die Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 nutzt elektrische Energie zur Erzeugung einer Drehbewegung.

[0120] Diese Drehbewegung wird von der Antriebseinheit 102 auf die mittels der Fixierungsvorrichtung 116 an der Antriebseinheit 102 angeordnete Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 übertragen.

[0121] Insbesondere erfolgt eine Übertragung der Drehbewegung auf die Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106, auf welcher wiederum ein Werkzeug 104 drehfest angeordnet ist.

[0122] Das rotierende Werkzeug 104 wird dann zur Bearbeitung eines Werkstücks, beispielsweise zum Schleifen oder Satinieren, verwendet.

[0123] Hierdurch nützt sich das Werkzeug 104 ab, so dass es in regelmäßigen Abständen ausgewechselt werden muss.

[0124] Das Werkzeug 104 kann bei der dargestellten Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 besonders einfach dadurch ausgewechselt werden, dass die Sicherungsvorrichtung 108 zum Sichern des Werkzeugs 104 auf der Welle 110 gelöst wird.

[0125] Das Sicherungselement 124 wird hierzu relativ zu der Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 um die Rotationsachse 122 der Welle 110 gedreht, so dass das Sicherungselement 124 von einer Sicherungsposition, in welcher das Werkzeug 104 auf der Welle in der Arbeitsposition gesichert ist, in eine Werkzeugwechselposition gebracht wird, in welcher das Werkzeug von der Welle entfernt werden kann.

[0126] In dieser Werkzeugwechselposition sind die Sicherungsvorsprünge 132 in einer direkten Verlängerung der Drehsicherungen 134 der Welle 110 angeordnet, so dass bei einem Verschieben des Werkzeugs 104 entlang der Längsachse 120 in Richtung des Endes 118 der Welle 110 die Sicherungsvorsprünge 132 diese Bewegung nicht behindern, sondern in die Einbuchtungen 136 in dem Aufnahmebereich 112 des Werkzeugs 104 hineinragen, so dass das Werkzeug 104 von der Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 entfernt werden kann.

[0127] Ein neues auf der Welle 110 anzuordnendes Werkzeug 104 wird in umgekehrter Richtung parallel zur Längsachse 120 der Welle 110 auf die Welle 110 aufgeschoben, während das Sicherungselement 124 noch immer in der Werkzeugwechselposition angeordnet ist.

[0128] Nach dem Aufstecken des Werkzeugs 104 auf die Welle 110 der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 kann das Werkzeug 104 zusammen mit der äußeren Welle 140 bei feststehender innerer Welle 138 um die innere Welle 138 gedreht werden.

[0129] Das drehfest an der inneren Welle 138 angeordnete Sicherungselement 124 zur Sicherung des Werkzeugs 104 in der Arbeitsposition des Werkzeugs 104 wird dabei relativ zu der inneren Welle 138 und der äußeren Welle 140 axial verschoben und zugleich um die Rotationsachse 122 der Welle 110 gedreht. Die Sicherungsvorsprünge 132 werden hierdurch aus der Lage, in welcher sie in direkter Verlängerung der Drehsicherungen 134 angeordnet sind, gebracht und hintergreifen das Werkzeug 104 in einer Richtung parallel zur Längsachse 120. Besonders entscheidend ist jedoch die gleichzeitige axiale Verschiebung des Sicherungselements 124 in Richtung der Antriebseinheit 102.

[0130] Das Sicherungselement 124 wird nämlich aufgrund der helikalen Ausgestaltung der Kulissenbahnen 128 parallel zur Längsachse 120 relativ zu der inneren Welle 138 und der äußeren Welle 140 bewegt, wodurch das Werkzeug 104 zwischen das Sicherungselement 124 und die Fixierungsvorrichtung 116 am anderen Ende 114 der Welle 110 eingeklemmt wird.

[0131] Hierdurch können Fertigungstoleranzen bei der Herstellung des Werkzeugs 104 ausgeglichen werden, so dass das Werkzeug 104 stets fest und ohne Spiel an der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 angeordnet werden kann.

[0132] Ein Ausgleich von Fertigungstoleranzen bei der Herstellung des Werkzeugs 104 kann ferner dadurch erfolgen, dass die Drehsicherungen 134 der äußeren Welle 140 stets etwas größer dimensioniert werden als die Einbuchtungen 136 im Werkzeug 104. Durch eine materialbedingte Elastizität des Werkzeugs 104 in diesem Bereich kann dann für ein zuverlässiges Anliegen des Werkzeugs 104 auf der äußeren Welle 140 gesorgt werden.

[0133] Die Sicherungsvorsprünge 132 des Sicherungselements 124 hintergreifen das Werkzeug 104 in der Arbeitsposition in einer Richtung parallel zur Längsachse 120, so dass das Werkzeug 104 formschlüssig auf der Welle 110 in einer Richtung parallel zur Längsachse 120 und ferner drehfest auf der Welle 110 gehalten ist.

[0134] Mittels des so gesicherten Werkzeugs 104 kann dann die Bearbeitung eines Werkstücks mittels der Werkzeugmaschine 100 fortgesetzt werden.

[0135] Die in den Figuren 1 bis 10 dargestellte Ausführungsform der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 ermöglicht somit ein besonders einfaches Wechseln eines Werkzeugs 104, ohne dass hierzu Hilfsmittel zum Lösen einer Sicherung und/oder Hilfsmittel zum Anbringen einer Sicherung notwendig wären.

[0136] In ähnlicher Weise kann auch die Fixierungsvorrichtung 116 eine lösbare Festlegung der Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 an der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 ermöglichen, so dass nicht nur das Werkzeug 104 ausgewechselt werden kann, son-

dern dass auch eine andere Werkzeugaufnahmevorrichtung 106 an der Antriebseinheit 102 angeordnet werden kann, um beispielsweise Werkzeuge 104 eines anderen Typs an der Werkzeugmaschine 100 anordnen zu können.

[0137] Wie insbesondere den Figuren 9 und 10 zu entnehmen ist, ist bei der dargestellten Werkzeugmaschine 100 ein Bearbeitungsbereich 158, in welchem bei einer Benutzung der Werkzeugmaschine 100 eine Bearbeitung eines Werkstücks mittels des Werkzeugs 104 erfolgt, zumindest teilweise mit einem Abdeckelement 160 abgedeckt.

[0138] Das Abdeckelement 160 dient der Vermeidung einer Verunreinigung der Umgebung durch eine Verteilung der bei der Bearbeitung des Werkstücks entstehenden Abriebpartikel.

[0139] Die entstehenden Abriebpartikel werden vielmehr mittels einer Abriebpartikelabführvorrichtung 162 aus dem Bearbeitungsbereich 158, insbesondere im Wesentlichen parallel zu einer Längsachse 163 der Antriebseinheit 102, abgeführt.

[0140] Hierzu umfasst die Abriebpartikelabführvorrichtung 162 einen trichterförmigen Abschnitt 164, welcher im Benutzungszustand der Werkzeugmaschine 100 an einer dem Benutzer zugewandten Rückseite 166 des Abdeckelements 160 angeordnet ist und sich im Bereich des Abdeckelements 160 im Wesentlichen über die gesamte Breite des Abdeckelements 160 und somit über die im Wesentlichen gesamte Breite des unter dem Abdeckelement 160 angeordneten Werkzeugs 104 erstreckt.

[0141] Der trichterförmige Abschnitt 164 verjüngt sich in Richtung des Benutzers und mündet in einen Anschlussabschnitt 168, an welchem eine (nicht dargestellte) Saugvorrichtung zur Absaugung der Abriebpartikel angeschlossen werden kann.

[0142] Eine Normale 169 einer Mündungsöffnung 171 des Anschlussabschnitts 168 verläuft dabei zumindest näherungsweise parallel zu der Längsachse 163 der Antriebseinheit 102.

[0143] Insbesondere ist vorgesehen, dass der Anschlussabschnitt 168 oder die gesamte Abriebpartikelabführvorrichtung 162 bezüglich einer Bearbeitungsrichtung 188 hinter dem Werkzeug 104 angeordnet ist.

[0144] Zur Vermeidung, dass Abriebpartikel in einem Spalt zwischen dem Abdeckelement 160 und dem Werkstück entweichen können, ist das Abdeckelement 160 mit einer Bürstenvorrichtung 170 versehen, welche unterhalb der Abriebpartikelabführvorrichtung 162 in der Verlängerung der Rückseite 166 des Abdeckelements 160 angeordnet ist und bei der Benutzung der Werkzeugmaschine 100 bis auf das Werkstück ragt. Hierdurch wird verhindert, dass Abriebpartikel in Richtung des Benutzers unter dem Abdeckelement 160 hindurch entweichen können. Vielmehr wird mittels der Bürstenvorrichtung 170 der Abriebpartikelstrom direkt der Abriebpartikelabführvorrichtung 162 zugeleitet.

[0145] Wie ferner den Figuren 3, 9 und 10 zu entnehmen ist, umfasst die Werkzeugmaschine 100 eine Führungsvorrichtung 172, welche als Anschlag ausgebildet ist und ein einfaches Anlegen der Werkzeugmaschine an eine Kante eines Werkstücks ermöglicht.

[0146] Die Führungsvorrichtung 172 ist hierzu wahlweise in unterschiedlichen Höhen bezüglich des Werkstücks mittels einer Feststellschraube 173 festlegbar. Ein Vorsprung 175 dient der einfachen Anlage an das Werkstück.

[0147] Ferner sind bei der dargestellten Ausführungsform der Werkzeugmaschine 100 Führungsrollen 174 vorgesehen, mittels welchen die Werkzeugmaschine 100 auf das Werkstück aufsetzbar ist, um ein gleichmäßiges Anliegen des Werkzeugs 104 und somit eine gleichmäßige Bearbeitung des Werkstücks zu gewährleisten.

[0148] Insbesondere dadurch, dass die Abriebpartikelabführvorrichtung 162 eine Abführung der Abriebpartikel im Wesentlichen parallel zu einer, beispielsweise elektrischen, Anschlussleitung 176 der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 ermöglicht, ist eine besonders einfache und komfortable Handhabung der Werkzeugmaschine 100 möglich.

[0149] Die Handhabung der Werkzeugmaschine 100 erfolgt folgendermaßen:

[0150] Mit der rechten Hand eines Benutzers ergreift dieser die Werkzeugmaschine 100 in einem Halteabschnitt 178 der Werkzeugmaschine 100, welcher an einem Gehäuse 180 der Antriebseinheit 102 der Werkzeugmaschine 100 ausgebildet ist.

[0151] Der Halteabschnitt 178 ist dabei so an dem Gehäuse 180 der Antriebseinheit 102 ausgebildet und ausgerichtet, dass eine Längsachse 182 des Halteabschnitts 178 mit der Längsachse 163 der Antriebseinheit 102 zusammenfällt.

[0152] Die Längsachse 182 des Halteabschnitts 178 ist somit zumindest näherungsweise senkrecht zur Rotationsachse 122 des Werkzeugs 104 der Werkzeugmaschine 100.

[0153] Mit der linken Hand greift der Benutzer an einem Griffabschnitt 184 der Werkzeugmaschine 100 an.

[0154] Der Griffabschnitt 184 ist mit der Antriebseinheit 102 verbunden und so ausgerichtet, dass eine Längsachse 186 des Griffabschnitts 184 zumindest näherungsweise parallel zur Rotationsachse 122 des Werkzeugs 104 und somit zumindest näherungsweise senkrecht zur Längsachse 182 des Halteabschnitts 178 der Werkzeugmaschine 100 ist.

[0155] Der Griffabschnitt 184 ist so angeordnet, dass dieser im Benutzungszustand der Werkzeugmaschine 100 über dem Werkzeug 104 auf der dem Werkstück gegenüberliegenden Seite des Werkzeugs 104 angeordnet ist, so dass die Werkzeugmaschine 100 mit dem Werkzeug 104 besonders komfortabel auf das zu bearbeitende Werkstück aufgedrückt werden kann.

[0156] Im Benutzungszustand der Werkzeugmaschine 100 ist der Anschlussabschnitt 168 der Abriebpartikelabführvorrichtung 162 zwischen den Armen des Be-

nutzers angeordnet, so dass ein (nicht dargestellter) Abführschlauch der Abriebpartikelabführvorrichtung 162 komfortabel zwischen den Armen des Benutzers entgegen der Bearbeitungsrichtung 188 nach hinten weggeführt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0157]

100 handgehaltene Werkzeugmaschine
102 Antriebseinheit
104 Werkzeug
106 Werkzeugaufnahmevorrichtung
108 Sicherungsvorrichtung
110 Welle
112 Aufnahmebereich
114 Ende der Welle
116 Fixierungsvorrichtung
118 Ende der Welle
120 Längsachse
122 Rotationsachse
124 Sicherungselement
126 Kulissenbahnführung
128 Kulissenbahn
129 Vertiefung
130 Vorsprung
132 Sicherungsvorsprung
134 Drehsicherung
135 Vorsprünge
136 Einbuchtung
137 Oberfläche
138 innere Welle
140 äußere Welle
142 Halbschale
144 Nut-Feder-Verbindung
146 Nut
148 Feder
150 Rastvorrichtung
152 Rastelement
154 Rastelementaufnahme
156 Innenseite der Welle
158 Bearbeitungsbereich
160 Abdeckelement
162 Abriebpartikelabführvorrichtung
163 Längsachse
164 trichterförmiger Abschnitt
166 Rückseite
168 Anschlussabschnitt
169 Normale
170 Bürstenvorrichtung
171 Mündungsöffnung
172 Führungsvorrichtung
173 Feststellschraube
174 Führungsrollen
175 Vorsprung
176 Anschlussleitung
178 Halteabschnitt
180 Gehäuse der Antriebseinheit
182 Längsachse des Halteabschnitts
184 Griffabschnitt
186 Längsachse des Griffabschnitts
188 Bearbeitungsrichtung

Patentansprüche

1. Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) für eine handgehaltene Werkzeugmaschine (100) zur Aufnahme eines Werkzeugs (104), umfassend:

   - eine Welle (110), auf welche das Werkzeug (104) aufsteckbar oder aufgesteckt ist;
   - eine Fixierungsvorrichtung (116) zur Fixierung der Welle (110) an der handgehaltenen Werkzeugmaschine (100);
   - eine Sicherungsvorrichtung (108) zum Sichern des Werkzeugs (104) in einer Arbeitsposition auf der Welle (110), wobei die Sicherungsvorrichtung (108) mindestens ein Sicherungselement (124) umfasst, welches mittels mindestens einer Kulissenbahnführung (126) der Sicherungsvorrichtung (108) von einer Sicherungsposition, in welcher ein auf der Welle (110) angeordnetes Werkzeug (104) mittels der Sicherungsvorrichtung (108) in der Arbeitsposition sicherbar oder gesichert ist, in eine Werkzeugwechselposition bringbar ist, in welcher ein Werkzeug (104) auf die Welle (110) aufsteckbar und/oder von der Welle (110) entnehmbar ist.

2. Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Sicherungsvorrichtung (108) ein Werkzeug (104) formschlüssig und/oder kraftschlüssig auf der Welle (110) der Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) lösbar festlegbar ist.

3. Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Sicherungselement (124) der Sicherungsvorrichtung (108) und die Fixierungsvorrichtung (116) an einander gegenüberliegenden Enden der Welle (118) angeordnet sind.

4. Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (110) mit mindestens einem Vorsprung (135) und/oder mindestens einer Einbuchtung versehen ist, welche mit mindestens einer Einbuchtung (136) bzw. mit mindestens einem Vorsprung in einem Aufnahmebereich (112) eines Werkzeugs (104) in Eingriff bringbar ist.

5. Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Welle (110) zwei Halbschalen (142) umfasst, welche miteinander verbunden sind, und insbesondere dass die Halbschalen (142) der Welle (110) mittels mindestens einer Nut-Feder-Verbindung (144), mittels mindestens einer Nietverbindung und/oder mittels mindestens einer Rastverbindung miteinander verbindbar oder miteinander verbunden sind.

6. Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (110) mit mindestens einem Vorsprung (130) und/oder mit mindestens einer Vertiefung versehen ist, welcher bzw. welche einen Bestandteil mindestens einer Kulissenbahnführung (126) der Sicherungsvorrichtung (108) bildet, und insbesondere dass die Welle (110) zumindest abschnittsweise hohl ausgebildet ist und dass der mindestens eine Vorsprung (130) und/oder die mindestens eine Vertiefung mindestens einer Kulissenbahnführung (126) der Sicherungsvorrichtung (108) auf einer Innenseite (156) der Welle (110) angeordnet ist.

7. Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Sicherungselement (124) in einem montierten Zustand der Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) relativ zu der Welle (110) längs einer Rotationsachse (122) der Welle (110) beweglich und/oder um die Rotationsachse (122) der Welle (110) drehbar ist.

8. Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) eine innere Welle (138) und eine äußere Welle (140) umfasst, wobei die äußere Welle (140) die innere Welle (138) zumindest teilweise umgibt und die äußere Welle (140) relativ zu der inneren Welle (138) drehbar und in axialer Richtung unverschieblich an der inneren Welle (138) angeordnet ist, wobei mindestens ein Sicherungselement (124) drehfest aber axial verschieblich an der inneren Welle (138) angeordnet und so mit der äußeren Welle (140) verbunden ist, dass durch eine Drehung der äußeren Welle (140) relativ zu der inneren Welle (138) um eine Rotationsachse (122) der inneren Welle (138) und der äußeren Welle (140) das mindestens eine Sicherungselement (124) relativ zu der äußeren Welle (140) drehbar und längs der Rotationsachse (122) verschiebbar ist, so dass ein an der äußeren Welle (140) angeordnetes Werkzeug (104) mittels des mindestens einen Sicherungselements (124) in einer Richtung parallel zur Rotationsachse (122) festklemmbar ist.

9. Werkzeugaufnahmevorrichtung-Werkzeug-Kombination, umfassend eine Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, und mindestens ein Werkzeug (104) zum Aufstecken auf die Werkzeugaufnahmevorrichtung (106).

10. Werkzeugaufnahmevorrichtung-Werkzeug-Kombination nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (104) einen Aufnahmebereich (112) umfasst, mittels welchem das Werkzeug (104) auf die Welle (110) der Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) aufsteckbar oder aufgesteckt ist, wobei der Aufnahmebereich (112) des Werkzeugs (104) zumindest abschnittsweise eine Form aufweist, welche komplementär zu der Form einer im montierten Zustand des Werkzeugs (104) auf der Welle (110) dem Werkzeug (104) zugewandten Oberfläche (137) der Welle (110) ausgebildet ist.

11. Handgehaltene Werkzeugmaschine (100) zum Bearbeiten von Werkstücken, umfassend eine Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

12. Handgehaltene Werkzeugmaschine (100) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (110) der Werkzeugaufnahmevorrichtung (106) mittels der Fixierungsvorrichtung (116) lösbar oder unlösbar an der Werkzeugmaschine (100) festlegbar oder festgelegt ist.

13. Handgehaltene Werkzeugmaschine (100) zum Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere nach einem der Ansprüche 11 oder 12, umfassend eine Antriebseinheit (102) zum Antreiben eines Werkzeugs (104) und einen Bearbeitungsbereich (158), in welchem in einem Benutzungszustand der Werkzeugmaschine (100) ein an der Werkzeugmaschine (100) angeordnetes Werkzeug (104) mit dem zu bearbeitenden Werkstück in Kontakt kommt und welcher hierdurch mit Abriebpartikeln beaufschlagt wird,
wobei mindestens ein Abdeckelement (160) zur zumindest teilweisen Abdeckung des Bearbeitungsbereichs (158) vorgesehen ist, welches mindestens eine Abriebpartikelabführvorrichtung (162) zum Abführen von Abriebpartikeln umfasst, welche so an dem Abdeckelement (160) angeordnet ist, dass ein abgeführter Abriebpartikelstrom quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zu einer Rotationsachse (122) des Werkzeugs (104) abführbar ist.

14. Handgehaltene Werkzeugmaschine (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugmaschine (100) mindestens einen Griffabschnitt (184), dessen Längsachse (186) zumindest näherungsweise parallel zur Rotationsachse (122) des Werkzeugs (104) ist, und/oder mindestens einen Halteabschnitt (178) umfasst, dessen Längsachse (182) zumindest nähe-

rungsweise senkrecht zur Rotationsachse (122) des Werkzeugs (104) ist und/oder dass durch ein Gehäuse (180) der Antriebseinheit (102) der Werkzeugmaschine (100) ein Halteabschnitt (178) der Werkzeugmaschine (100) gebildet ist.

15. Handgehaltene Werkzeugmaschine (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Normale (169) einer Mündungsöffnung (171) eines Anschlussabschnitts (168) der Abriebpartikelabführvorrichtung (162) zumindest näherungsweise parallel zu einer Längsachse (182) eines Halteabschnitts (178) der Werkzeugmaschine (100) und/oder zumindest näherungsweise senkrecht zu einer Längsachse (186) eines Griffabschnitts (184) der Werkzeugmaschine (100) ausgerichtet ist.

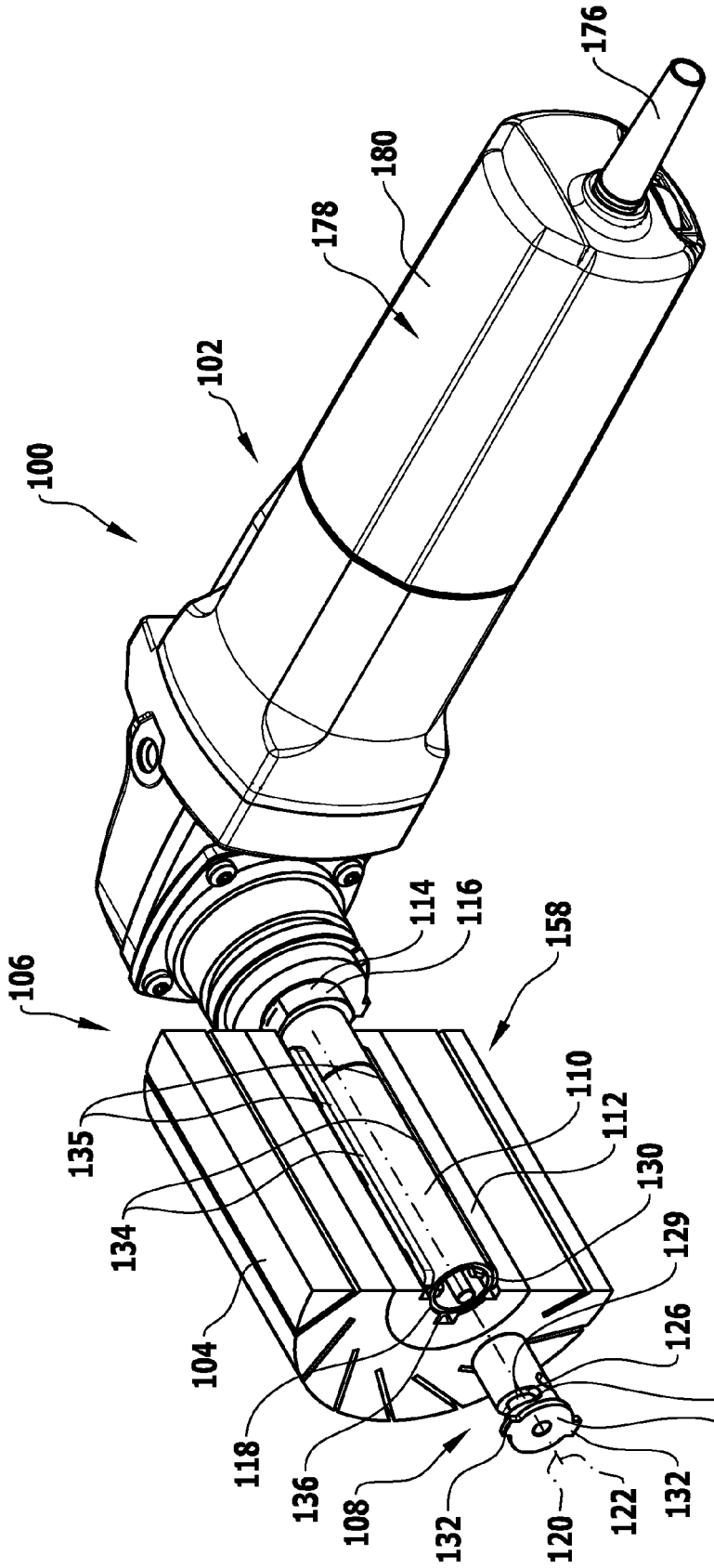

176
180
178
102
100
114
116
158
106
110
112
135
130
134
129
104
126
128
118
136
108
132
120
122
132
124

FIG.1

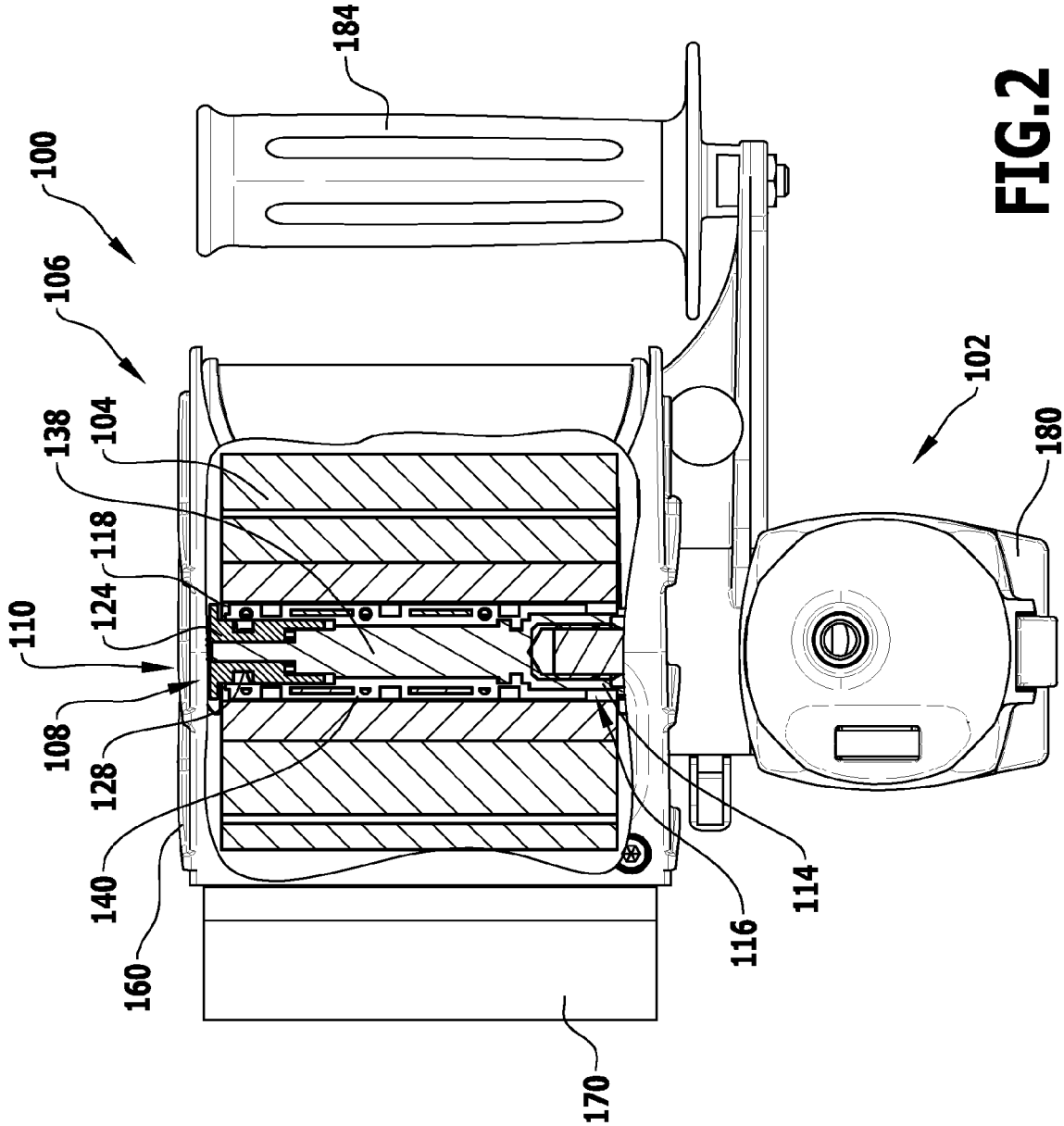

184
100
106
102
180
104
138
118
124
110
108
128
140
160
116
114
170

FIG.2

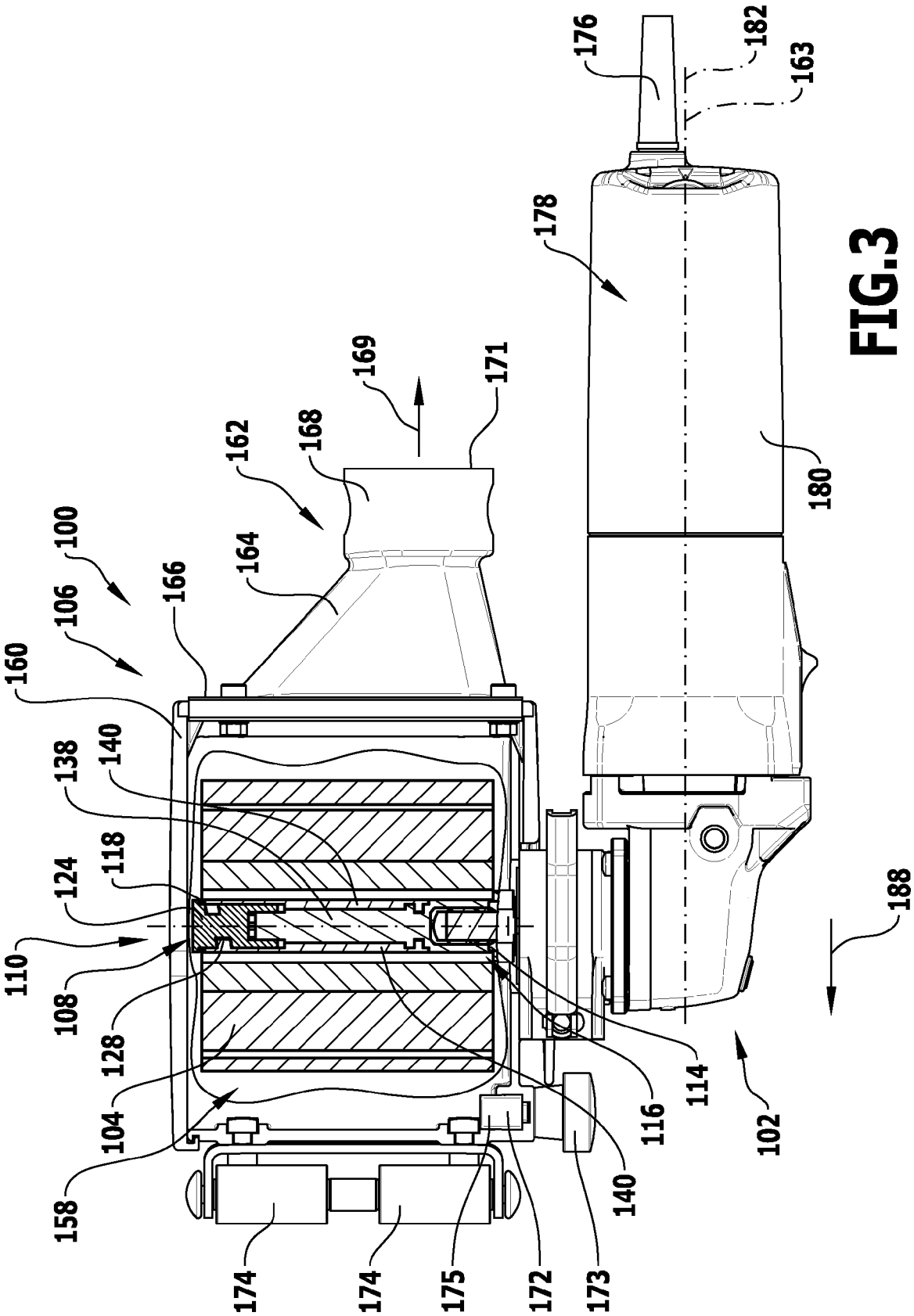

176
182
163
178
169
171
162
168
180
100
164
106
166
160
138
140
124
118
110
108
128
104
158
174
174
175
172
173
140
116
114
102
188

FIG.3

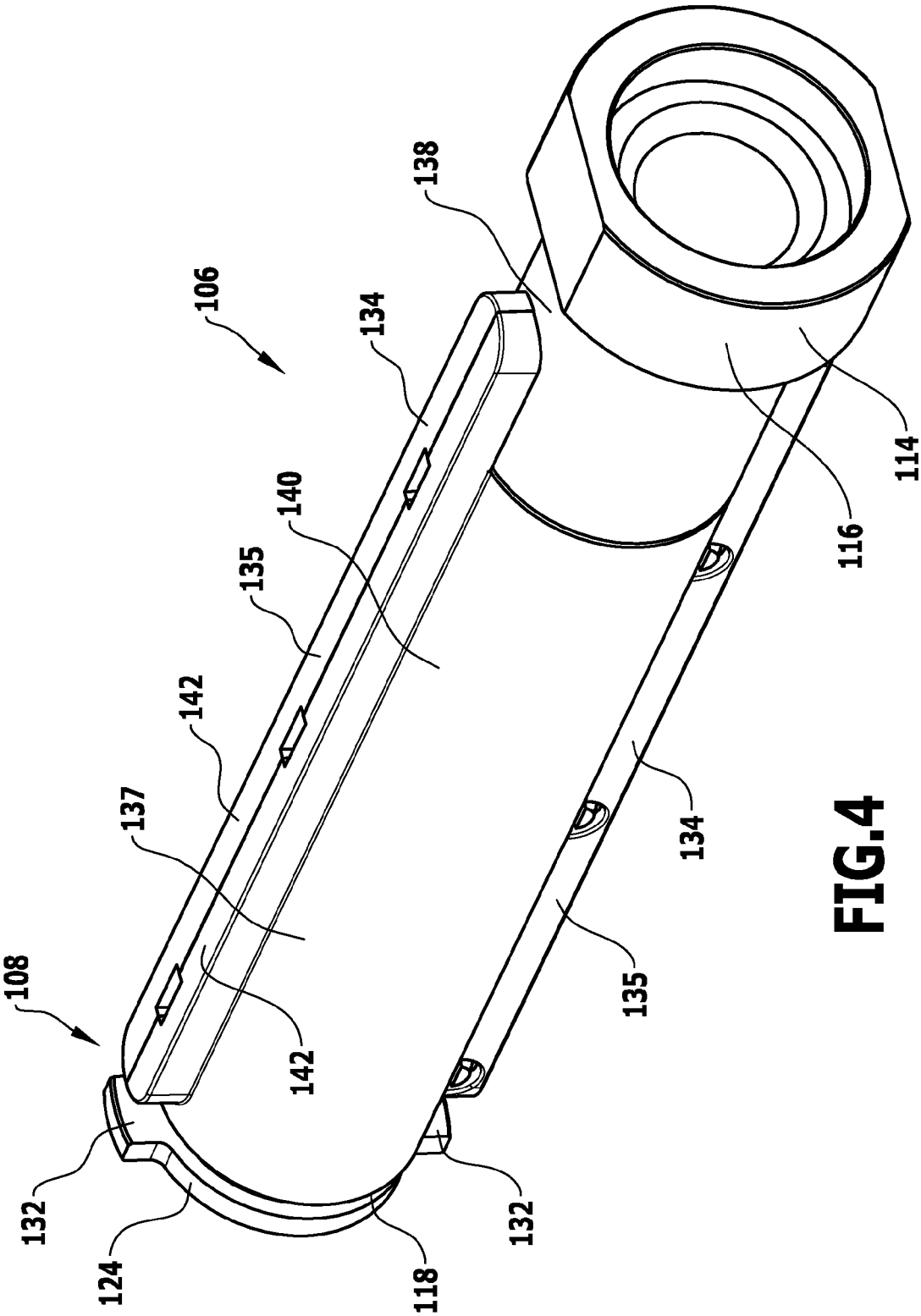

106
108
114
116
118
124
132
132
134
134
135
135
137
138
140
142
142

FIG.4

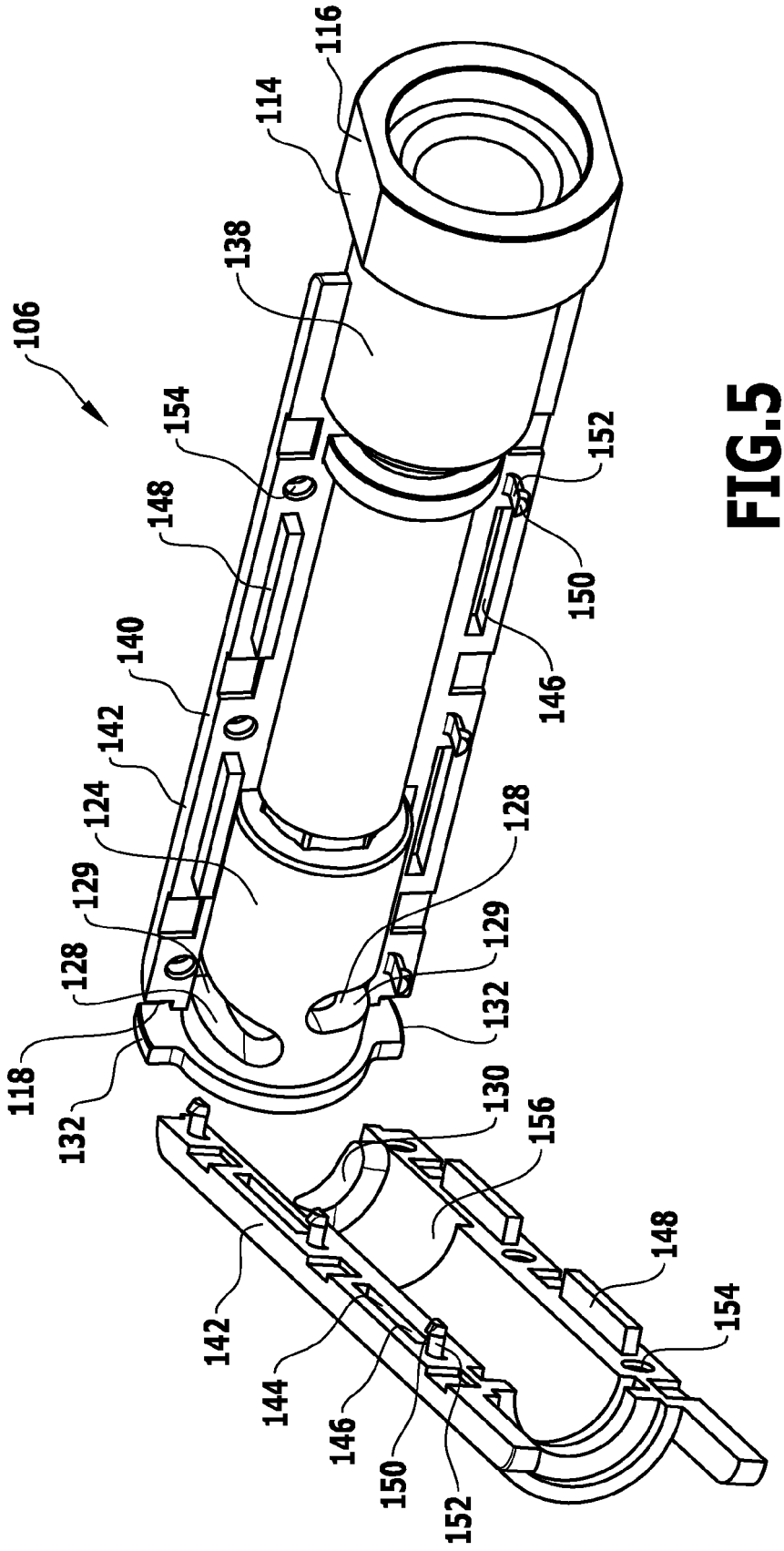

106
116
114
138
154
152
148
150
140
146
142
124
128
129
129
128
132
118
132
130
156
148
142
154
144
146
150
152

FIG.5

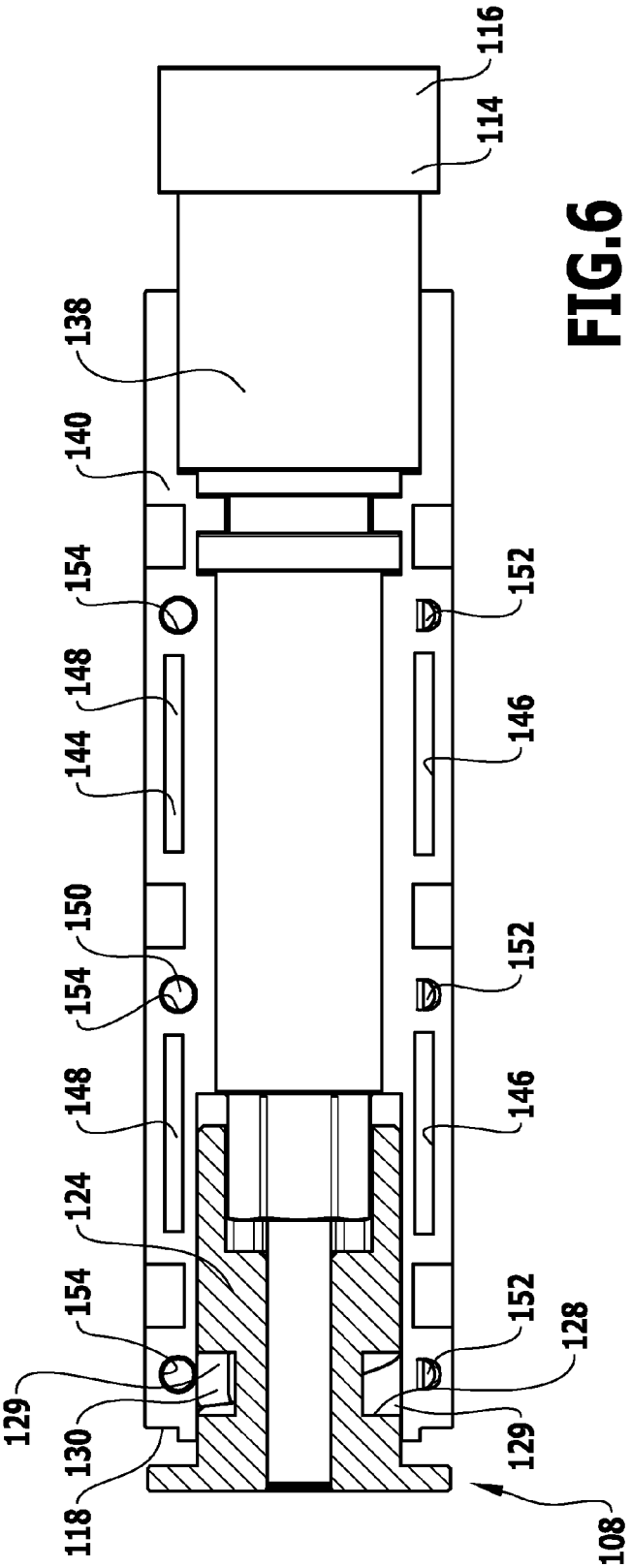
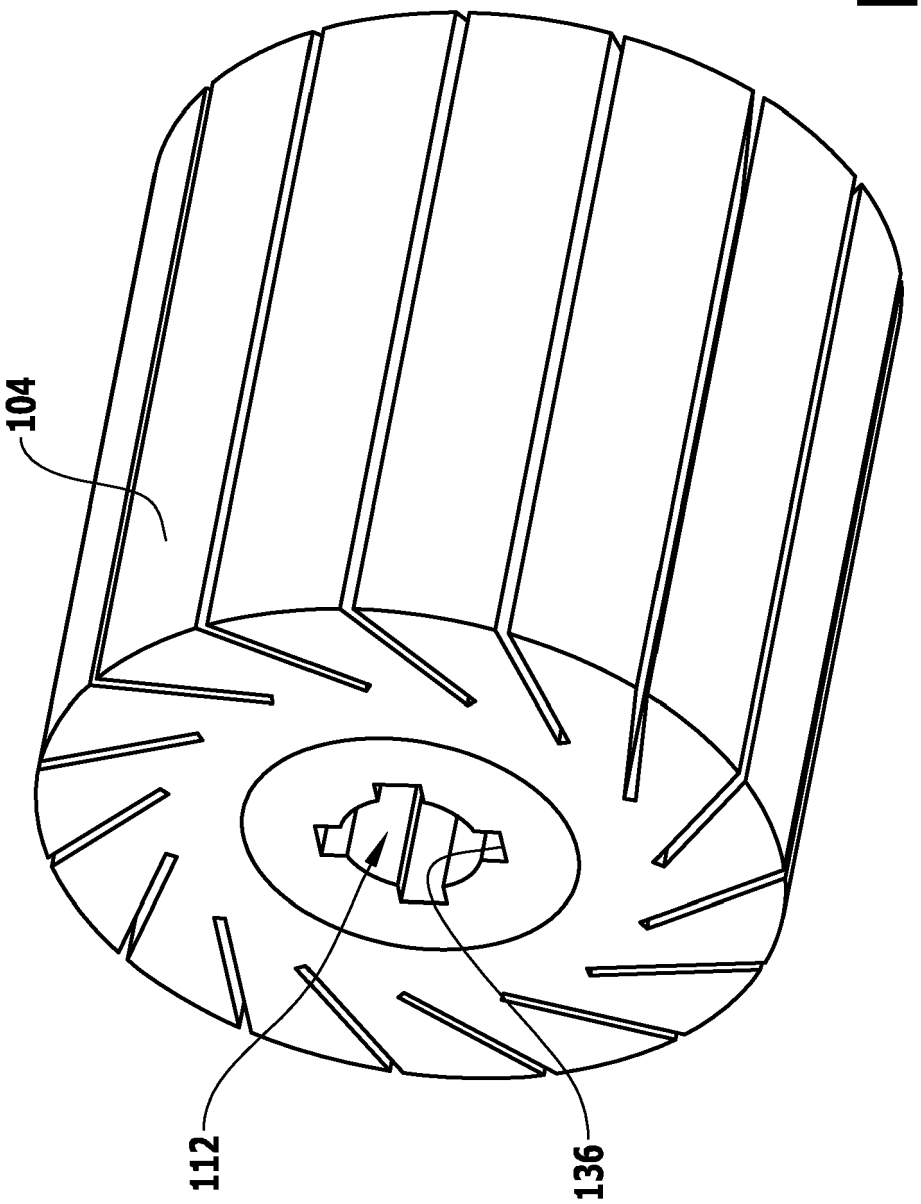

116
114
138
140
154
152
148
146
144
150
154
152
148
146
124
154
152
128
129
130
129
118
108

FIG.6

FIG.7



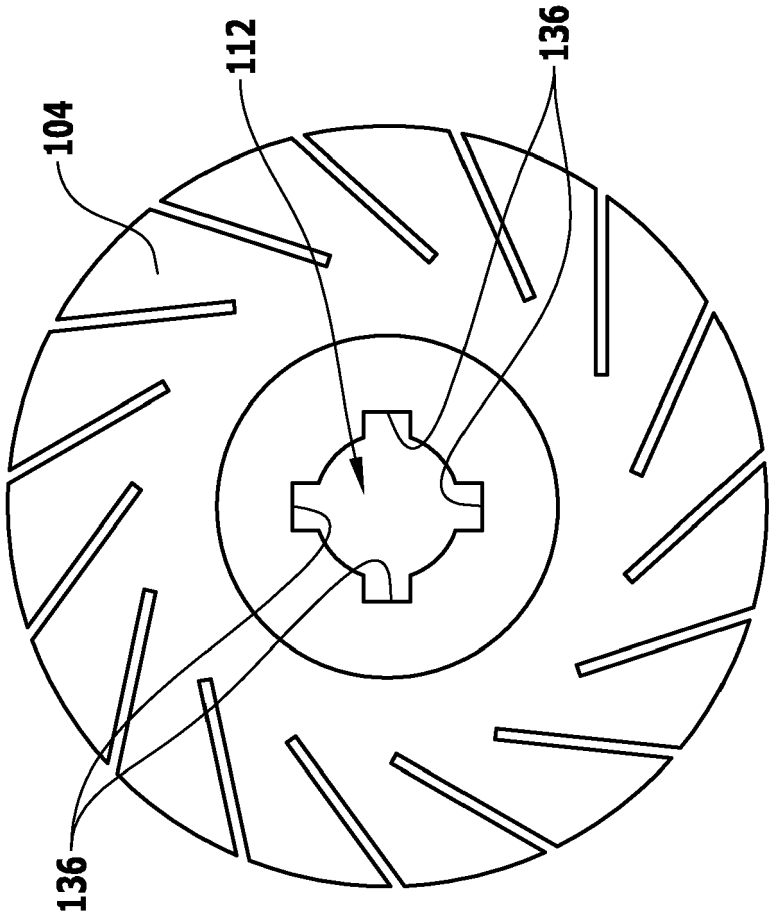


FIG.8

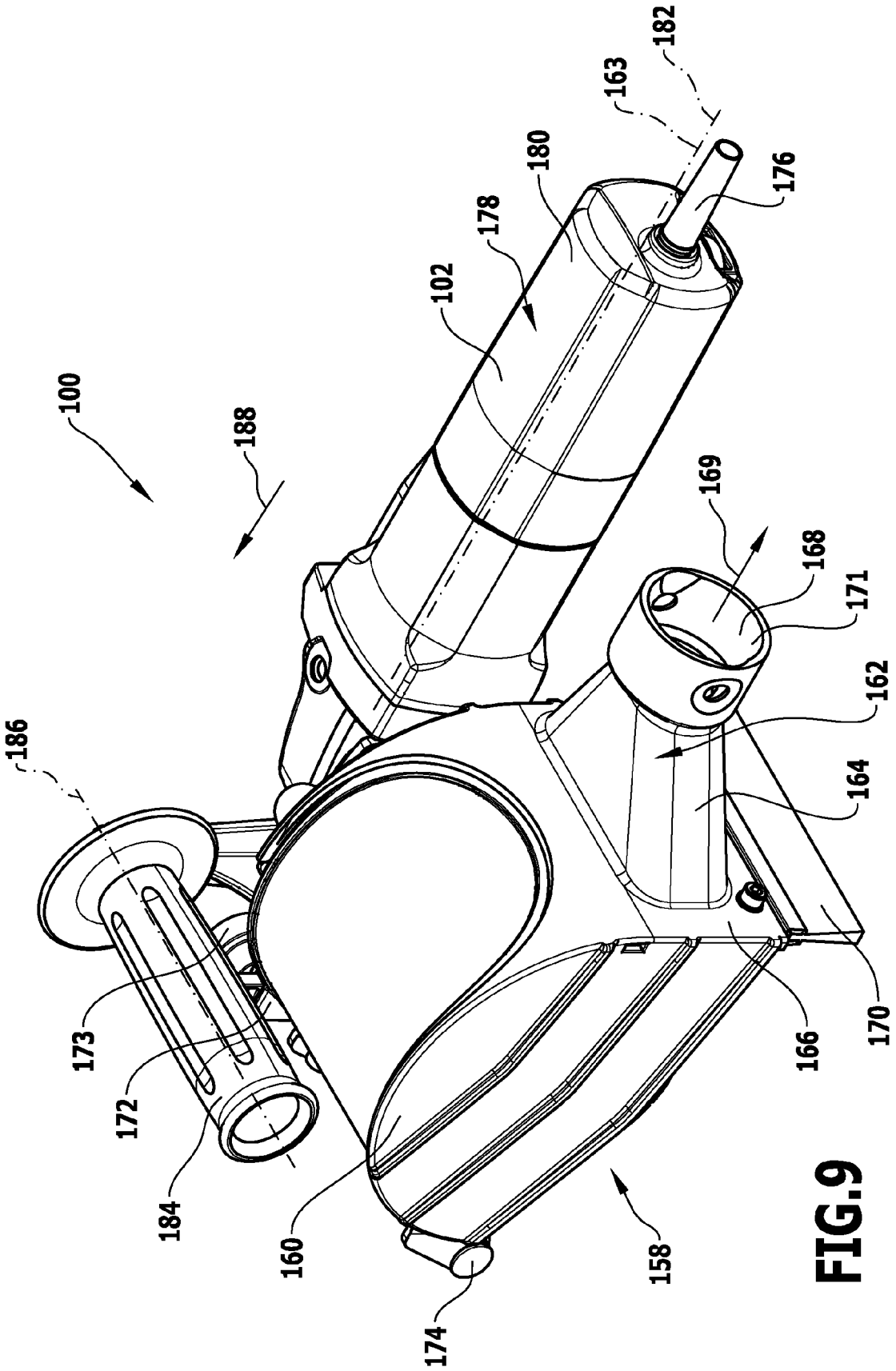

182
163
180
176
178
102
100
188
169
168
171
162
186
164
173
172
184
160
158
166
170
174

FIG.9

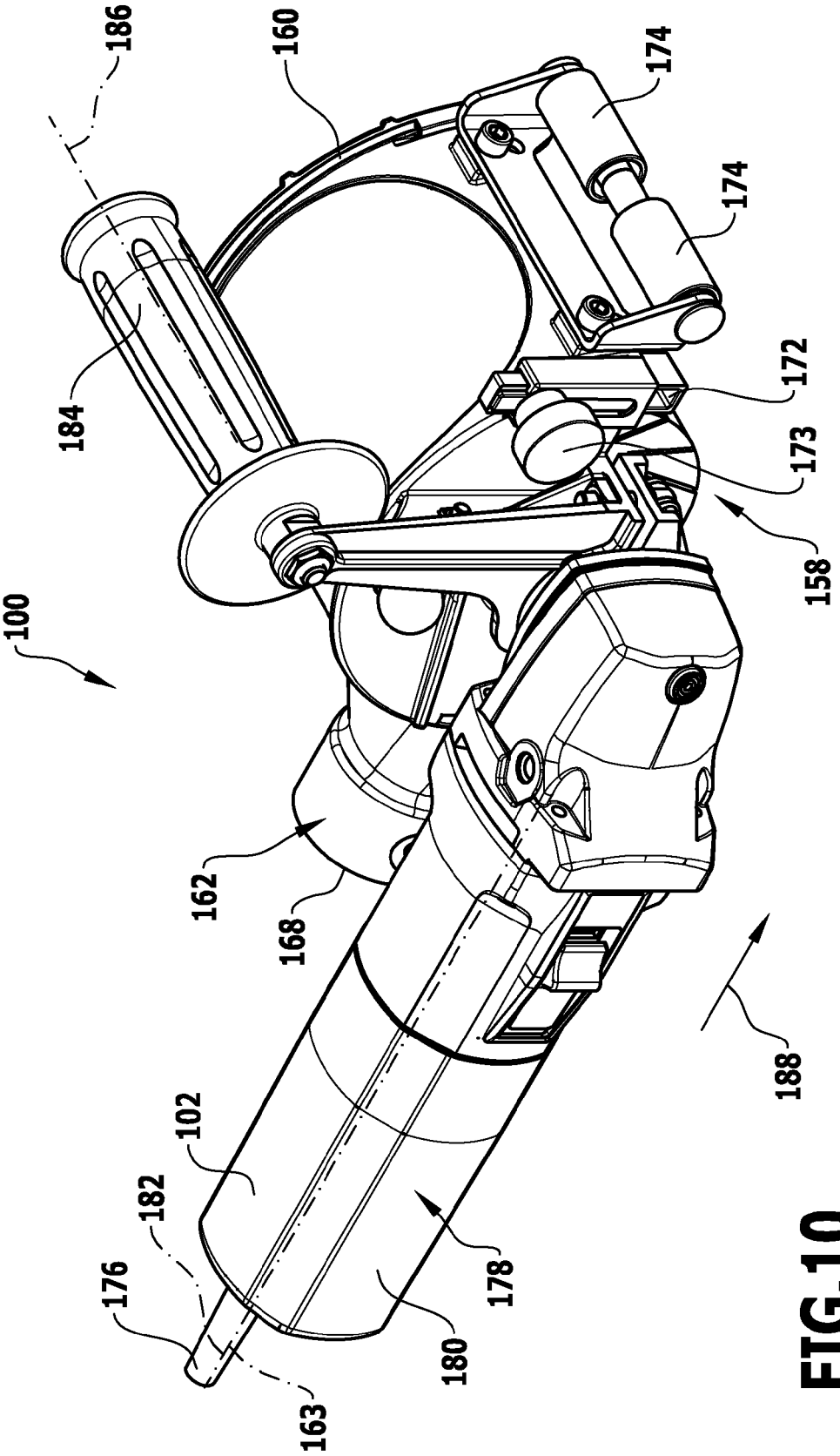

186
160
174
174
184
172
173
158
100
162
168
188
102
182
178
176
180
163

FIG.10

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 10064163 A1 **[0003]**
- JP 2010058177 A **[0004]**
- DE 10329828 B4 **[0005]**
- US 2426170 A **[0006]**
- EP 0147545 A2 **[0007]**