

(19)



(11)

EP 3 083 139 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.10.2017 Patentblatt 2017/42

(51) Int Cl.:
B24B 23/02 *(2006.01)* **B24B 27/00** *(2006.01)*
B24B 27/027 *(2006.01)* **B24B 47/12** *(2006.01)*
B24B 7/18 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14809016.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/076911

(22) Anmeldetag: **08.12.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/091066 (25.06.2015 Gazette 2015/25)

(54) **HANDGEHALTENE SCHLEIFMASCHINE**

HAND-HELD GRINDER

MEULEUSE PORTATIVE

(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**

- **PANZER, Udo**
71287 Weissach (DE)
- **SABUNCUOGLU, Nazim**
71642 Ludwigsburg (DE)

(30) Priorität: **19.12.2013 DE 102013114469**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.2016 Patentblatt 2016/43

(73) Patentinhaber: **Flex-Elektrowerkzeuge GmbH**
71711 Steinheim/Murr (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 719 581 EP-A2- 2 196 284
GB-A- 191 128 435 US-A- 604 836
US-A- 5 690 545

(72) Erfinder:
• **RÖCK, Dirk**
74379 Ingersheim (DE)

EP 3 083 139 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine handgehaltene Schleifmaschine, insbesondere einen sogenannten Langhalsschleifer.

[0002] Eine handgehaltene Schleifmaschine ist beispielsweise aus der US-A-5690545 oder der DE 10 2005 021 153 A1 bekannt.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine handgehaltene Schleifmaschine bereitzustellen, welche robust ausgebildet und einfach und bequem handhabbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine handgehaltene Schleifmaschine gelöst, welche eine Halteeinrichtung zum Halten der Schleifmaschine, einen Antriebsmotor und einen Werkzeugkopf umfasst, wobei der Werkzeugkopf mittels einer Bewegungsvorrichtung bewegbar an der Halteeinrichtung angeordnet ist, wobei mittels der Bewegungsvorrichtung der Werkzeugkopf relativ zu der Halteeinrichtung um eine oder mehrere Schwenkachsen schwenkbar ist und wobei mittels der Bewegungsvorrichtung ein Abstand eines an einem Gabelement angeordneten Lagerpunkts des Werkzeugkopfs von einem distalen Ende der Halteeinrichtung variierbar ist.

[0005] Dadurch, dass erfindungsgemäß mittels einer Bewegungsvorrichtung eine Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung sowie eine Variation des Abstands des Werkzeugkopfs von der Halteeinrichtung vorgesehen sind, können bei der Benutzung der Schleifmaschine auftretende störende Kräfte vorzugsweise minimiert werden, so dass die Schleifmaschine vorzugsweise eine erhöhte Standfestigkeit aufweist und von einem Benutzer einfach und bequem handhabbar ist.

[0006] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mittels der Bewegungsvorrichtung durch Verschwenken des Werkzeugkopfs um eine oder mehrere Schwenkachsen der Abstand des Werkzeugkopfs von der Halteeinrichtung variierbar ist. Die Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs um eine oder mehrere Schwenkachsen bewirkt und/oder bedingt dabei vorzugsweise die Variation des Abstands des Werkzeugkopfs von der Halteeinrichtung.

[0007] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Bewegungsvorrichtung eine Rotationsvorrichtung zum Verschwenken des Werkzeugkopfs um eine oder mehrere Schwenkachsen und eine Verschiebevorrichtung zum Verschieben des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung umfasst.

[0008] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Werkzeugkopf relativ zu der Halteeinrichtung linear verschiebbar ist.

[0009] Vorzugsweise sind mittels der Verschiebevorrichtung eine oder mehrere Schwenkachsen des Werkzeugkopfs parallelverschiebbar.

[0010] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Bewegungsvorrichtung eine

Verschiebevorrichtung zum Verschieben des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung umfasst, wobei die Verschiebevorrichtung vorzugsweise in ein Gabelement der Schleifmaschine integriert ist.

5 **[0011]** Günstig kann es sein, wenn die Schleifmaschine eine Kopplungsvorrichtung zur Zwangskopplung der Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs mit der Bewegung des Werkzeugkopfs zur Änderung des Abstands von der Halteeinrichtung umfasst.

10 **[0012]** Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Bewegungsvorrichtung eine als Zahnradvorrichtung und/oder Zahnstangenvorrichtung ausgebildete Kopplungsvorrichtung zur Zwangskopplung der Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs mit der Bewegung des Werkzeugkopfs zur Änderung des Abstands von der Halteeinrichtung umfasst.

15 **[0013]** Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Zahnradvorrichtung an dem Werkzeugkopf angeordnet, insbesondere drehfest mit einem Schwenkring des Werkzeugkopfs verbunden, ist.

20 **[0014]** Die Zahnstangenvorrichtung ist dann insbesondere an einem an der Halteeinrichtung angeordneten Gabelement angeordnet und/oder in das an der Halteeinrichtung angeordnete Gabelement integriert.

25 **[0015]** Mittels einer Kopplungsvorrichtung zur Zwangskopplung der Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs mit der Bewegung des Werkzeugkopfs zur Änderung des Abstands von der Halteeinrichtung kann insbesondere bewirkt werden, dass jede Änderung der Schwenkausrichtung des Werkzeugkopfs zugleich eine Änderung des Abstands des Werkzeugkopfs von der Halteeinrichtung bewirkt.

30 **[0016]** Günstig kann es sein, wenn die Bewegungsvorrichtung eine Führungsvorrichtung, insbesondere einen Führungskanal, umfasst, längs welcher der Werkzeugkopf zur Änderung des Abstands von der Halteeinrichtung verschiebbar ist.

35 **[0017]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Bewegungsvorrichtung eine Führungsvorrichtung, insbesondere einen Führungskanal, umfasst, längs welcher der Werkzeugkopf zur Änderung des Abstands von der Halteeinrichtung im Wesentlichen linear verschiebbar ist.

40 **[0018]** Der Führungskanal ist insbesondere eine Führungskulisse oder eine Führungsbahn.

45 **[0019]** Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Bewegungsvorrichtung eine Mehrgelenkvorrichtung umfasst, welche zwei oder mehr parallel zueinander verlaufende Rotationsachsen aufweist.

50 **[0020]** Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Bewegungsvorrichtung eine Mehrgelenkvorrichtung umfasst, welche drei, vier oder mehr parallel zueinander verlaufende Rotationsachsen aufweist.

55 **[0021]** Die Rotationsachsen der Mehrgelenkvorrichtung sind nicht zwangsweise Schwenkachsen des Werkzeugkopfs. Vielmehr können vorzugsweise mittels der Rotationsachsen, insbesondere mittels mehrerer Rotationsachsen, gemeinsam eine oder mehrere Schwenk-

achsen des Werkzeugkopfs realisiert werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mittels mehrerer Rotationsachsen einer Mehrgelenkvorrichtung eine virtuelle Schwenkachse des Werkzeugkopfs, das heißt eine Schwenkachse des Werkzeugkopfs, welche nicht durch eine Welle oder Aufnahme oder Lagerung des Werkzeugkopfs verläuft, bereitgestellt wird.

[0022] Die Rotationsachsen der Bewegungsvorrichtung sind vorzugsweise Achsen, um welche jeweils mindestens ein Bauteil der Mehrgelenkvorrichtung, nicht jedoch zwingend der Werkzeugkopf, drehbar ist.

[0023] Mittels einer Mehrgelenkvorrichtung kann vorzugsweise ein Verschieben des Werkzeugkopfs längs einer Führungsvorrichtung erzielt werden.

[0024] Die Mehrgelenkvorrichtung kann vorzugsweise eine Rotationsvorrichtung zum Verschwenken des Werkzeugkopfs um eine oder mehrere Schwenkachsen und/oder eine Verschiebevorrichtung zum Verschieben des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung bilden oder Bestandteil hiervon sein.

[0025] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mehrgelenkvorrichtung eine zwangsgekoppelte Mehrgelenkvorrichtung ist, bei welcher eine Änderung einer Winkelstellung eines Gelenks der Mehrgelenkvorrichtung eine Änderung einer Winkelstellung eines weiteren Gelenks der Mehrgelenkvorrichtung, insbesondere sämtlicher weiterer Gelenke der Mehrgelenkvorrichtung, bewirkt.

[0026] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass dieselbe Änderung der Winkelstellung des einen Gelenks stets dieselbe Änderung der Winkelstellung des weiteren oder sämtlicher weiterer Gelenke bewirkt.

[0027] Insbesondere mittels einer zwangsgekoppelten Mehrgelenkvorrichtung kann vorzugsweise bewirkt werden, dass ein Verschwenken des Werkzeugkopfs um eine oder mehrere Schwenkachsen gleichzeitig auch zu einer gezielten Änderung des Abstands des Werkzeugkopfs von der Halteeinrichtung führt.

[0028] Es kann vorgesehen sein, dass die Bewegungsvorrichtung eine Hebelvorrichtung umfasst, mittels welcher der Werkzeugkopf in vorgegebene Schwenkausrichtungen verschwenkbar ist, insbesondere abhängig von einer Winkelstellung der Gelenke einer Mehrgelenkvorrichtung und/oder abhängig von einer Verschiebeposition des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung.

[0029] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ferner durch eine handgehaltene Schleifmaschine gelöst, welche ergänzend zu den vorstehend genannten Merkmalen Folgendes umfasst: eine Halteeinrichtung zum Halten der Schleifmaschine, einen Antriebsmotor und einen Werkzeugkopf, wobei der Werkzeugkopf mittels einer Bewegungsvorrichtung bewegbar an der Halteeinrichtung angeordnet ist, wobei eine Werkzeugaufnahme des Werkzeugkopfs mittels einer Übertragungswelle mit dem Antriebsmotor gekoppelt ist, wobei die Schleifmaschine mindestens eine Anbin-

bindung der Übertragungswelle an den Antriebsmotor und/oder an die Werkzeugaufnahme des Werkzeugkopfs umfasst, wobei die Anbindevorrichtung eine Freilaufkupplung zur Drehmomentübertragung in nur einer Drehrichtung umfasst.

[0030] Eine Freilaufkupplung ist insbesondere eine Überholkupplung.

[0031] Vorzugsweise können mittels einer Freilaufkupplung Drehschwingungen entkoppelt werden. Insbesondere kann mittels einer Freilaufkupplung vorzugsweise bewirkt werden, dass eine Schwingung einer Werkzeugaufnahme sich nicht zurück auf die Übertragungswelle übertragen kann.

[0032] Ferner kann die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe mittels einer handgehaltenen Schleifmaschine gelöst werden, welche ergänzend zu den vorstehend beschriebenen Merkmalen Folgendes umfasst: eine Halteeinrichtung zum Halten der Schleifmaschine, einen Antriebsmotor und einen Werkzeugkopf, wobei der Werkzeugkopf mittels einer Bewegungsvorrichtung bewegbar an der Halteeinrichtung angeordnet ist, wobei eine Werkzeugaufnahme des Werkzeugkopfs mittels einer Übertragungswelle mit dem Antriebsmotor gekoppelt ist, wobei die Schleifmaschine zwei Wellenaufnahmen zur Aufnahme zweier Enden der Übertragungswelle und/oder zweier Enden einer Ummantelung der Übertragungswelle umfasst, wobei mindestens ein Ende der Übertragungswelle und/oder mindestens ein Ende der Ummantelung relativ zu der zugehörigen Wellenaufnahme bewegbar ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mindestens ein Ende der Übertragungswelle und/oder mindestens ein Ende der Ummantelung relativ zu der zugehörigen Wellenaufnahme verschiebbar, beispielsweise linear verschiebbar, ist.

[0033] Die Übertragungswelle und/oder die Ummantelung ist vorzugsweise flexibel, elastisch und/oder nachgiebig ausgebildet.

[0034] Mindestens ein Ende der Übertragungswelle und/oder mindestens ein Ende der Ummantelung ist vorzugsweise längs einer Haupterstreckungsrichtung der Übertragungswelle in einem Bereich der zugehörigen Wellenaufnahme relativ zu der zugehörigen Wellenaufnahme bewegbar.

[0035] Die Ummantelung und die Übertragungswelle sind vorzugsweise relativ zueinander verschiebbar.

[0036] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Ummantelung und/oder die Übertragungswelle relativ zu nur einer oder relativ zu beiden Wellenaufnahmen verschiebbar ist.

[0037] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine Wellenaufnahme an dem Werkzeugkopf und/oder eine Wellenaufnahme an einem distalen Ende eines im Wesentlichen rohrförmigen Stabs der Halteeinrichtung angeordnet ist.

[0038] Die Schleifmaschine umfasst insbesondere einen im Wesentlichen rohrförmigen Stab, welcher ein proximales Ende und ein distales Ende umfasst, wobei der Antriebsmotor vorzugsweise an dem proximalen Ende

angeordnet ist und wobei der Werkzeugkopf vorzugsweise an dem distalen Ende angeordnet ist.

[0039] Günstig kann es sein, wenn die Schleifmaschine eine Übertragungswelle umfasst, welche den Antriebsmotor zur Drehmomentübertragung mit einer Werkzeugaufnahme des Werkzeugkopfs verbindet und zumindest abschnittsweise innerhalb des rohrförmigen Stabs verläuft.

[0040] Eine Anbindungsvorrichtung zur drehmomentübertragenden Anbindung der Übertragungswelle an den Antriebsmotor und/oder an die Werkzeugaufnahme des Werkzeugkopfs umfasst vorzugsweise mindestens ein Getriebe, beispielsweise ein Untersetzungsgetriebe, ein Sonnenradgetriebe und/oder ein Planetenradgetriebe.

[0041] Die Werkzeugaufnahme und ein der Werkzeugaufnahme zugewandtes Ende der Übertragungswelle weisen vorzugsweise zumindest näherungsweise eine gemeinsame Drehachse auf. Diese Drehachse ist vorzugsweise zusammen mit dem Werkzeugkopf mittels der Bewegungsvorrichtung um eine oder mehrere Schwenkachsen schwenkbar.

[0042] Insbesondere sind die Werkzeugaufnahme und das der Werkzeugaufnahme zugewandte Ende der Übertragungswelle zusammen mit dem Werkzeugkopf um eine oder mehr Schwenkachsen schwenkbar.

[0043] Ein dem Werkzeugkopf abgewandtes Ende der Übertragungswelle ist vorzugsweise nicht schwenkbar mit der Halteeinrichtung verbunden.

[0044] Durch ein Schwenken des Werkzeugkopfs ergibt sich somit insbesondere eine Verbiegung der Übertragungswelle und/oder der Ummantelung.

[0045] Die bei unterschiedlichen Schwenkausrichtungen (Schwenkstellungen) des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung unterschiedlichen Verformungszustände (Biegezustände) der Übertragungswelle und/oder der Ummantelung können bei starrer Anbindung der Ummantelung und/oder der Übertragungswelle zu Beeinträchtigungen bei der Standfestigkeit und/oder der Benutzerfreundlichkeit der Schleifmaschine führen. Insbesondere durch die Variation des Abstands des Werkzeugkopfs von der Halteeinrichtung beim Verschwenken des Werkzeugkopfs, durch eine Freilaufkupplung zur Drehmomentübertragung in nur einer Drehrichtung und/oder durch eine bewegbare Aufnahme der Übertragungswelle und/oder der Ummantelung können diese negativen Aspekte vorzugsweise vermieden oder zumindest abgemildert werden.

[0046] Ein mittels der Werkzeugaufnahme aufnehmbares und/oder aufgenommenes Werkzeug ist insbesondere rotierend, oszillierend und/oder exzentrisch antreibbar.

[0047] Ferner kann die erfindungsgemäße handgehaltene Schleifmaschine einzelne oder mehrere der nachfolgend beschriebenen Merkmale und/oder Vorteile aufweisen:

Zwischen der Übertragungswelle und der Umman-

telung kann ein Gleitelement, insbesondere ein Rohr aus einem Polytetrafluorethylen-Material (PTFE-Material), angeordnet sein, insbesondere um eine Reibung zwischen der sich im Betrieb der Schleifmaschine drehenden Übertragungswelle und der stillstehenden Ummantelung zu minimieren.

[0048] Der Werkzeugkopf ist mittels der Bewegungsvorrichtung um mindestens eine Schwenkachse vorzugsweise in einem Winkelbereich von mindestens ungefähr 80 °, vorzugsweise mindestens ungefähr 90 °, beispielsweise ungefähr 100 °, schwenkbar.

[0049] Der Werkzeugkopf ist vorzugsweise um mindestens ungefähr 20 mm, beispielsweise um mindestens ungefähr 30 mm, verschiebbar, insbesondere linear verschiebbar.

[0050] Vorzugsweise umfasst die Bewegungsvorrichtung mindestens zwei miteinander verzahnte Bauteile, welche im Falle einer Verschwenkung derselben relativ zueinander zugleich eine Verschiebung derselben relativ zueinander bewirken.

[0051] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung wird mittels einer Freilaufkupplung eine Antriebswelle, insbesondere die Übertragungswelle, von einer Abtriebswelle, insbesondere einer mit der Werkzeugaufnahme des Werkzeugkopfs drehfest verbundenen Abtriebswelle, entkoppelt. Drehschwingungen, welche insbesondere durch die durch die Momentenübertragung vorgespannte flexible Übertragungswelle verursacht werden, können hierdurch vorzugsweise reduziert werden.

[0052] Vorzugsweise ist mittels der Bewegungsvorrichtung eine kontinuierliche und/oder automatische Abstandsänderung des Werkzeugkopfs von der Halteeinrichtung beim Verschwenken des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung realisierbar.

[0053] Die erfindungsgemäße Schleifmaschine ermöglicht vorzugsweise eine längere Lebensdauer der Übertragungswelle, da sich insbesondere größere Biegeradien ergeben und der Verlauf der Ummantelung folglich geradliniger ist.

[0054] Vorzugsweise kann eine Reibung zwischen der Übertragungswelle und der Ummantelung reduziert werden, so dass an der Werkzeugaufnahme und dem daran angeordneten Werkzeug bei gleicher Ausgangsleistung eine größere effektive Leistung bereitgestellt werden kann.

[0055] Insbesondere dann, wenn ein kraftaufwendiges Wegdrücken der Ummantelung beim Biegen derselben vermieden werden kann, kann die Bewegungsvorrichtung ein leichtgängiges Verschwenken des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung ermöglichen.

[0056] Schließlich ermöglicht die Schleifmaschine vorzugsweise noch ein besseres Schleifergebnis, insbesondere dadurch, dass die Verschwenkung des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung nicht oder nur unwesentlich durch die Biegung der Übertragungswelle und/oder der Ummantelung beeinträchtigt wird.

[0057] Insbesondere dann, wenn mindestens ein Ende

der Übertragungswelle und/ oder mindestens ein Ende der Ummantelung relativ zu einer zugehörigen Wellenaufnahme bewegbar ist, kann vorzugsweise ein Bewegungsspielraum für die Übertragungswelle und/oder die Ummantelung geschaffen werden, um eine bei verschiedenen Schwenkstellungen (Schwenkausrichtungen) des Werkzeugkopfs überschüssige Länge der Übertragungswelle und/oder der Ummantelung auszugleichen und/oder zu kompensieren.

[0058] Durch eine solche Längen Anpassung können vorzugsweise Biegeradien der Übertragungswelle und/oder der Ummantelung vergrößert und somit die Lebensdauer der Übertragungswelle sowie die Flexibilität des Werkzeugkopfs an einer zu bearbeitenden Oberfläche deutlich optimiert werden.

[0059] Vorzugsweise erfolgt die Bewegung der Ummantelung und/oder der Übertragungswelle relativ zu der Halteeinrichtung und/oder relativ zu dem Werkzeugkopf ohne ein Stauchen, ohne Knickstellen und/oder ohne enge Biegeradien.

[0060] Die Bewegung des mindestens einen Endes der Übertragungswelle und/oder des mindestens einen Endes der Ummantelung relativ zu der zugehörigen Wellenaufnahme erfolgt vorzugsweise aufgrund der Eigensteifigkeit der Übertragungswelle und/oder der Ummantelung und aufgrund der Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs relativ zu der Halteeinrichtung.

[0061] Alternativ oder ergänzend hierzu kann jedoch auch vorgesehen sein, dass ein Zwangsantrieb vorgesehen ist, mittels welchem mindestens ein Ende der Übertragungswelle und/oder mindestens ein Ende der Ummantelung relativ zu der zugehörigen Wellenaufnahme bewegbar, insbesondere in die Wellenaufnahme hinein oder aus der Wellenaufnahme heraus bewegbar, ist.

[0062] Weitere bevorzugte Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

[0063] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer handgehaltenen Schleifmaschine, bei welcher ein schwenkbarer Werkzeugkopf vorgesehen ist;

Fig. 2 eine schematische teiltransparente Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer Schleifmaschine, bei welcher ein Werkzeugkopf vorgesehen ist, welcher mittels einer Zahnradvorrichtung und einer Zahnstangen- vorrichtung schwenkbar und zugleich linear verschiebbar ist;

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende schematische Darstellung der Schleifmaschine aus Fig. 2, wobei der Werkzeugkopf in einer alternativen Schwenkstellung angeordnet ist;

Fig. 4

5

Fig. 5

10

Fig. 6

15

Fig. 7

20

Fig. 8

25

Fig. 9

30

Fig. 10

35

Fig. 11

40

Fig. 12

45

Fig. 13

50

Fig. 14

55

eine der Fig. 2 entsprechende schematische Darstellung der Schleifmaschine aus Fig. 2, wobei der Werkzeugkopf in einer weiteren alternativen Schwenkstellung angeordnet ist;

eine vergrößerte Darstellung des Bereichs V in Fig. 3;

eine der Fig. 2 entsprechende schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform einer Schleifmaschine, bei welcher eine Gelenkvorrichtung und eine Führungsvorrichtung zum Schwenken und Verschieben des Werkzeugkopfs vorgesehen sind;

eine der Fig. 6 entsprechende schematische Darstellung der Schleifmaschine aus Fig. 6, wobei der Werkzeugkopf in einer alternativen Schwenkstellung angeordnet ist;

eine der Fig. 6 entsprechende schematische Darstellung der Schleifmaschine aus Fig. 6, wobei der Werkzeugkopf in einer weiteren alternativen Schwenkstellung angeordnet ist;

eine vergrößerte Darstellung des Bereichs IX in Fig. 7;

eine der Fig. 2 entsprechende schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform einer Schleifmaschine, bei welcher eine Mehrgelenkvorrichtung und eine Hebelvorrichtung zum Verschwenken und Verschieben des Werkzeugkopfs vorgesehen sind;

eine der Fig. 10 entsprechende schematische Darstellung der Schleifmaschine aus Fig. 10, wobei der Werkzeugkopf in einer alternativen Schwenkstellung angeordnet ist;

eine der Fig. 10 entsprechende schematische Darstellung der Schleifmaschine aus Fig. 10, wobei der Werkzeugkopf in einer weiteren alternativen Schwenkstellung angeordnet ist;

einen schematischen vertikalen Querschnitt durch einen Werkzeugkopf einer fünften Ausführungsform einer Schleifmaschine, bei welcher eine Übertragungswelle der Schleifmaschine mittels einer Freilaufkupplung mit einer Werkzeugaufnahme des Werkzeugkopfs verbunden ist;

einen schematischen vertikalen Längsschnitt durch eine sechste Ausführungsform einer Schleifmaschine, bei welcher eine Übertragungswelle der Schleifmaschine und/oder eine Ummantelung der Übertragungswelle re-

lativ zu Wellenaufnahmen der Schleifmaschine beweglich sind;

Fig. 15 eine der Fig. 14 entsprechende schematische Darstellung der Schleifmaschine aus Fig. 14, wobei der Werkzeugkopf in einer alternativen Schwenkstellung angeordnet ist; und

Fig. 16 eine der Fig. 14 entsprechende schematische Darstellung der Schleifmaschine aus Fig. 14, wobei der Werkzeugkopf in einer weiteren alternativen Schwenkstellung angeordnet ist.

[0064] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in sämtlichen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0065] Eine in Fig. 1 dargestellte erste Ausführungsform einer als Ganzes mit 100 bezeichneten handgehaltenen Schleifmaschine dient beispielsweise der Oberflächenbearbeitung von Wänden, Böden und Decken.

[0066] Eine solche Schleifmaschine 100 ist insbesondere ein sogenannter Langhalsschleifer.

[0067] Die Schleifmaschine 100 umfasst eine Halteinrichtung 102 zum Halten der Schleifmaschine 100, einen Antriebsmotor 104 zum Antreiben eines Werkzeugs 106 und einen Werkzeugkopf 108, an welchem das Werkzeug 106 anordenbar oder angeordnet ist.

[0068] Die Halteinrichtung 102 umfasst insbesondere einen Griff 110 sowie einen rohrförmigen Stab 112.

[0069] Der rohrförmige Stab 112 ist beispielsweise als ein Rohrelement 114 ausgebildet.

[0070] An dem rohrförmigen Stab 112 ist einerseits der Antriebsmotor 104 und andererseits der Werkzeugkopf 108 angeordnet.

[0071] Der Antriebsmotor 104 ist dabei an einem proximalen Ende 116 des rohrförmigen Stabs 112 angeordnet.

[0072] Der Werkzeugkopf 108 ist mittels einer Bewegungsvorrichtung 118 bewegbar an einem distalen Ende 120 des rohrförmigen Stabs 112 angeordnet.

[0073] Insbesondere umfasst die Schleifmaschine 100 ein Gabelelement 122, welches an dem distalen Ende 120 des rohrförmigen Stabs 112 festgelegt ist und der bewegbaren Aufnahme des Werkzeugkopfs 108 dient.

[0074] An dem Gabelelement 122 ist beispielsweise ein Schwenkring 124 der Bewegungsvorrichtung 118 schwenkbar um eine Schwenkachse 126 angeordnet.

[0075] Der Werkzeugkopf 108 wiederum ist vorzugsweise um eine weitere Schwenkachse 126 schwenkbar an dem Schwenkring 124 angeordnet.

[0076] Die beiden Schwenkachsen 126 sind vorzugsweise senkrecht zueinander ausgerichtet.

[0077] Der Schwenkring 124 und der Werkzeugkopf 108 sind insbesondere zumindest abschnittsweise zwischen zwei Gabelarmen 127 des Gabelelements 122 angeordnet.

[0078] Bei der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 umfasst die Bewe-

gungsvorrichtung 118 eine mittels des Schwenkrings 124 gebildete Schwenkvorrichtung 128.

[0079] Der Werkzeugkopf 108 ist somit insbesondere relativ zu der Halteinrichtung 102, insbesondere relativ zu dem rohrförmigen Stab 112, schwenkbar.

[0080] Zur Übertragung einer Antriebsbewegung, insbesondere eines Drehmoments, von dem Antriebsmotor 104 auf das Werkzeug 106 umfasst die Schleifmaschine 100 eine zumindest abschnittsweise flexible Übertragungswelle 130, welche mittels einer Ummantelung 132 umgeben und somit geschützt ist.

[0081] Die Übertragungswelle 130 ist insbesondere in der Ummantelung 132 geführt.

[0082] Die Übertragungswelle 130 ist einenends mit dem Antriebsmotor 104 und anderenends mit einer Werkzeugaufnahme 134 zur Aufnahme des Werkzeugs 106 drehfest gekoppelt.

[0083] Auf diese Weise kann ein Drehmoment von dem Antriebsmotor 104 auf das an der Werkzeugaufnahme 134 angeordnete Werkzeug 106 übertragen werden.

[0084] Die in Fig. 1 dargestellte erste Ausführungsform der Schleifmaschine 100 funktioniert wie folgt:

[0085] Im Betrieb der Schleifmaschine 100, das heißt bei der Benutzung derselben zum Bearbeiten von Oberflächen, wird das Werkzeug 106 flächig auf eine zu bearbeitende Oberfläche aufgelegt.

[0086] In Abhängigkeit von der Position des Benutzers relativ zu der Oberfläche und in Abhängigkeit von der Art und Weise, wie der Benutzer die Schleifmaschine 100 hält, ergibt sich eine Schwenkausrichtung oder Schwenkstellung des Werkzeugkopfs 108 relativ zu der Halteinrichtung 102, insbesondere relativ zu dem rohrförmigen Stab 112.

[0087] Die Abschnitte der Übertragungswelle 130 und der Ummantelung 132, welche sich zwischen der Halteinrichtung 102 und dem Werkzeugkopf 108 erstrecken, werden dabei abhängig von der jeweiligen Schwenkstellung unterschiedlich stark gebogen und somit unterschiedlich stark belastet. Insbesondere kann diese unterschiedliche Biegung zu einer unerwünschten Beeinflussung der Lebensdauer der Schleifmaschine 100 und/oder einer unerwünschten Beeinflussung des Handhabungskomforts der Schleifmaschine 100 führen.

[0088] Vorteilhaft kann es daher sein, wenn mittels der Bewegungsvorrichtung 118 nicht nur eine Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs 108 durchführbar ist, sondern zugleich die beim Schwenken des Werkzeugkopfs 108 sich ergebende unterschiedliche Biegung der Übertragungswelle 130 und/oder der Ummantelung 132 kompensiert oder sonst wie berücksichtigt werden kann.

[0089] Bei einer in den Fig. 2 bis 5 dargestellten zweiten Ausführungsform einer handgehaltenen Schleifmaschine 100 ist daher vorgesehen, dass die Bewegungsvorrichtung 118 zusätzlich zu einer Rotationsvorrichtung 136 zum Drehen oder Schwenken des Werkzeugkopfs 108 um die Schwenkachsen 126 eine Verschiebevorrichtung 138 umfasst.

[0090] Mittels der Verschiebevorrichtung 138 kann der

Werkzeugkopf 108 insbesondere linear verschoben werden.

[0091] Der Werkzeugkopf 108 wird dabei insbesondere relativ zu der Halteeinrichtung 102, insbesondere relativ zu dem rohrförmigen Stab 112, verschoben.

[0092] Vorzugsweise ändert sich dabei ein Abstand A des Werkzeugkopfs 108 von der Halteeinrichtung 102, insbesondere von dem rohrförmigen Stab 112.

[0093] Wie insbesondere den Fig. 2 bis 4 zu entnehmen ist, ist der Werkzeugkopf 108 mittels der Verschiebevorrichtung 138 in unterschiedlichen Schwenkstellungen und zugleich unterschiedlichen Verschiebestellungen anordenbar.

[0094] Insbesondere zwei Lagerpunkte 140, in welchen der Schwenkring 124 an den Gabelarmen 127 des Gabelements 122 gelagert ist, verschieben sich bei unterschiedlichen Schwenkstellungen des Werkzeugkopfs 108 relativ zu dem distalen Ende 120 des rohrförmigen Stabs 112 der Halteeinrichtung 102.

[0095] Der Abstand A der Lagerpunkte 140 von dem distalen Ende 120 des rohrförmigen Stabs 112 ist somit variierbar.

[0096] Zur Lagerung des Schwenkrings 124 an dem Gabelement 122 sind bei der in den Fig. 2 bis 5 dargestellten zweiten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 zwei Zapfen 142 vorgesehen, welche in einander gegenüberliegende Richtungen von dem Schwenkring 124 wegragen und in Führungskanäle 144 des Gabelements 122 eingreifen.

[0097] Insbesondere ist jeweils ein Führungskanal 144 in jedem Gabelarm 127 des Gabelements 122 vorgesehen.

[0098] Die Führungskanäle 144 sind im Wesentlichen lineare Führungskanäle 144, so dass die Zapfen 142 zusammen mit dem Werkzeugkopf 108 im Wesentlichen linear relativ zu dem Gabelement 122 und somit relativ zu der Halteeinrichtung 102 der Schleifmaschine 100 verschiebbar sind.

[0099] Mittels der Führungskanäle 144 und der Zapfen 142 ist eine Führungsvorrichtung 146 der Schleifmaschine 100 gebildet.

[0100] Insbesondere bilden die Zapfen 142 und die Führungskanäle 144 die Verschiebevorrichtung 138 zum Verschieben des Werkzeugkopfs 108 relativ zu der Halteeinrichtung 102.

[0101] Wie insbesondere Fig. 5 zu entnehmen ist, umfasst die Bewegungsvorrichtung 118 bei der in den Fig. 2 bis 5 dargestellten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 eine Zahnradvorrichtung 148 und eine Zahnstangenvorrichtung 150. Die Zahnradvorrichtung 148 umfasst insbesondere ein Zahnradelement 152, welches zumindest über einen Abschnitt seines Umfangs hinweg mit Vorsprüngen 154 versehen ist.

[0102] Die Zahnstangenvorrichtung 150 umfasst insbesondere ein Zahnstangenelement 156, welches im Wesentlichen linear hintereinander angeordnete Vorsprünge 154 umfasst.

[0103] Die Vorsprünge 154 des Zahnradelements 152

sind vorzugsweise mit den Vorsprüngen 154 des Zahnstangenelements 156 in Eingriff bringbar.

[0104] Durch Rotation des Zahnradelements 152 kann somit eine Verschiebung des Zahnradelements 152 relativ zu dem Zahnstangenelement 156 bewirkt werden.

[0105] Das Zahnradelement 152 und das Zahnstangenelement 156 sind somit Kopplungselemente 158 einer Kopplungsvorrichtung 160, mittels welcher die Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs 108 und die Verschiebewegung des Werkzeugkopfs 108 zwangsgekoppelt sind.

[0106] Ein Verschwenken des Werkzeugkopfs 108 führt somit stets zu einem Verschieben des Werkzeugkopfs 108 relativ zu der Halteeinrichtung 102 und umgekehrt.

[0107] Wie insbesondere Fig. 5 zu entnehmen ist, ist das Zahnstangenelement 156 insbesondere an dem Gabelarm 127 des Gabelements 122 angeordnet.

[0108] Vorzugsweise ist das Zahnstangenelement 156 in den Gabelarm 127 des Gabelements 122 integriert.

[0109] Günstig kann es sein, wenn jeder Gabelarm 127 ein Zahnstangenelement 156 umfasst oder mit einem Zahnstangenelement 156 versehen ist.

[0110] Das Zahnradelement 152 ist insbesondere drehfest an dem Schwenkring 124 angeordnet.

[0111] Vorzugsweise sind zwei Zahnradelemente 152 vorgesehen, welche jeweils einem Zahnstangenelement 156 an jeweils einem Gabelarm 127 zugeordnet sind.

[0112] Wie insbesondere aus einem Vergleich der Fig. 2 bis 4 miteinander hervorgeht, ist der Werkzeugkopf 108 um mehr als ungefähr 90 ° schwenkbar und dabei längs des Führungskanals 144 verschiebbar.

[0113] In den beiden Schwenkendstellungen (siehe Fig. 2 und 4) ist der Werkzeugkopf 108 zugleich in den beiden Verschiebestellungen angeordnet.

[0114] Dadurch, dass mittels der Verschiebevorrichtung 138 der Bewegungsvorrichtung 118 der Abstand A zwischen dem Werkzeugkopf 108 und dem rohrförmigen Stab 112 der Halteeinrichtung 102 variiert werden kann, wenn der Werkzeugkopf 108 verschwenkt wird, kann die Biegebelastung der Übertragungswelle 130 und/oder der Ummantelung 132 reduziert werden.

[0115] Dies erhöht die Langlebigkeit der handgehaltenen Schleifmaschine 100 und den Handhabungskomfort bei der Benutzung derselben.

[0116] Im Übrigen stimmt die in den Fig. 2 bis 5 dargestellte zweite Ausführungsform der Schleifmaschine 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0117] Eine in den Fig. 6 bis 9 dargestellte dritte Ausführungsform einer handgehaltenen Schleifmaschine 100 unterscheidet sich von der in den Fig. 2 bis 5 dargestellten zweiten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Kopplungsvorrichtung 160 nicht durch Zahnradelemente 152 und Zahnstangenelemente 156,

sondern durch eine Gelenkvorrichtung 162 gebildet ist.

[0118] Die Gelenkvorrichtung 162 ist insbesondere eine Mehrgelenkvorrichtung 164, welche mehrere Gelenke 166 umfasst.

[0119] Mittels der Gelenke 166 der Mehrgelenkvorrichtung 164 sind mehrere Bauteile 168 der Mehrgelenkvorrichtung 164 vorzugsweise um parallel zueinander ausgerichtete Rotationsachsen 170 drehbar und/oder schwenkbar.

[0120] Die Mehrgelenkvorrichtung 164 umfasst beispielsweise zwei Bauteile 168.

[0121] Eines der Bauteile 168 ist dabei beispielsweise an dem Gabelement 122 drehbar um eine Rotationsachse 170 angeordnet.

[0122] Dieses Bauteil 168 ist mittels eines Gelenks 166 mit einem weiteren Bauteil 168 der Mehrgelenkvorrichtung 164 verbunden, welches wiederum drehfest oder drehbar an dem Schwenkring 124 der Bewegungsvorrichtung 118 angeordnet ist.

[0123] Entsprechend der in den Fig. 2 bis 5 dargestellten zweiten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 ist auch bei der in den Fig. 6 bis 9 dargestellten dritten Ausführungsform vorgesehen, dass der Schwenkring 124 zwei Zapfen 142 umfasst, welche in Führungskanäle 144 eingreifen.

[0124] Die Führungskanäle 144 sind dabei ebenfalls in den Gabelarmen 127 des Gabelements 122 angeordnet, jedoch in einem anderen Winkel relativ zu der Erstreckungsrichtung des Gabelarms 127 ausgerichtet.

[0125] Wie insbesondere den Fig. 6 bis 8 zu entnehmen ist, sind auch bei der dritten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 die Schwenkbewegung und die Verschiebewegung des Werkzeugkopfs 108 miteinander zwangsgekoppelt.

[0126] Hierzu ist eines der Bauteile 168 der Mehrgelenkvorrichtung 164 drehfest mit dem Schwenkring 124 verbunden, so dass der Werkzeugkopf 108 beim Verschwenken desselben aufgrund der mittels der Mehrgelenkvorrichtung 164 eingeschränkten Bewegungsfreiheit stets auch längs des Führungskanals 144 linear verschoben wird.

[0127] Im Übrigen stimmt die in den Fig. 6 bis 9 dargestellte dritte Ausführungsform der handgehaltenen Schleifmaschine 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in den Fig. 2 bis 5 dargestellten zweiten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0128] Eine in den Fig. 10 bis 12 dargestellte vierte Ausführungsform einer handgehaltenen Schleifmaschine 100 unterscheidet sich von der in den Fig. 6 bis 9 dargestellten dritten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Mehrgelenkvorrichtung 164 vier Gelenke 166 und eine Hebelvorrichtung 171 umfasst.

[0129] Bereits mittels der vier Gelenke 166 und der Hebelvorrichtung 171 kann einerseits die Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs 108 und andererseits die Variation des Abstands des Werkzeugkopfs 108 von der Halteeinrichtung 102 realisiert werden.

[0130] Bei der in den Fig. 10 bis 12 dargestellten vierten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 ist eine Verschiebevorrichtung 138 mit einem Führungskanal 144 somit vorzugsweise entbehrlich.

[0131] Im Übrigen stimmt die in den Fig. 10 bis 12 dargestellte vierte Ausführungsform der handgehaltenen Schleifmaschine 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in den Fig. 6 bis 9 dargestellten dritten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0132] Eine in Fig. 13 dargestellte fünfte Ausführungsform einer handgehaltenen Schleifmaschine 100 umfasst eine vorteilhafte Anbindungs- und Übertragungsvorrichtung 172 zur Anbindung der Übertragungswelle 130 an die Werkzeugaufnahme 134 des Werkzeugkopfs 108.

[0133] Die Anbindungs- und Übertragungsvorrichtung 172 umfasst eine Freilaufkupplung 174.

[0134] Die Freilaufkupplung 174 umfasst beispielsweise ein in einer Hülse 176 angeordnetes Kupplungselement 178, welches abhängig von einer Drehrichtung 180 der Übertragungswelle 130 relativ zu der Werkzeugaufnahme 134 eine drehmomentübertragende Verbindung herstellt oder löst.

[0135] Mittels der Freilaufkupplung 174 kann somit eine Drehmitnahme der Werkzeugaufnahme 134 in einer Drehrichtung 180 bewirkt werden und zugleich verhindert werden, dass eine dieser Drehrichtungen 180 entgegen gerichtete Drehung, beispielsweise aufgrund von Drehschwingungen oder Ähnlichem, zurück auf die Übertragungswelle 130 übertragen wird.

[0136] Mittels der Freilaufkupplung 174 kann somit insbesondere die unerwünschte Übertragung von Drehschwingungen auf die Halteeinrichtung 102 reduziert oder ganz vermieden werden.

[0137] Die Anbindungs- und Übertragungsvorrichtung 172 gemäß der fünften Ausführungsform der Schleifmaschine 100 eignet sich zur Verwendung in jeder der beschriebenen Ausführungsformen einer Schleifmaschine 100.

[0138] Die in Fig. 13 dargestellte fünfte Ausführungsform der Schleifmaschine 100 stimmt somit hinsichtlich des übrigen Aufbaus und der übrigen Funktion beispielsweise mit der in den Fig. 2 bis 5 dargestellten zweiten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0139] Eine in den Fig. 14 bis 16 dargestellte sechste Ausführungsform einer handgehaltenen Schleifmaschine 100 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Übertragungswelle 130 und/oder die Ummantelung 132 relativ zu der Halteeinrichtung 102 und/oder relativ zu dem Werkzeugkopf 108 bewegbar, insbesondere verschiebbar, sind.

[0140] Bei der in den Fig. 14 bis 16 dargestellten sechsten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 sind insbesondere zwei Wellenaufnahmen 182 zur Aufnahme von Enden 184 der Übertragungswelle 130 und/oder zur Aufnahme von Enden 186 der Ummantelung 132 vorgesehen.

[0141] Die Enden 184 der Übertragungswelle 130 und/oder die Enden 186 der Ummantelung 132 sind dabei vorzugsweise relativ zu der jeweils zugehörigen Aufnahme 182 verschiebbar.

[0142] Wie insbesondere aus einem Vergleich der Fig. 14 bis 16 miteinander hervorgeht, sind insbesondere die Enden 186 der Ummantelung 132 sowie ein der Halteeinrichtung 102 zugewandtes Ende 184 der Übertragungswelle 130 längs einer jeweiligen Einschubrichtung 188 in die jeweils zugehörigen Wellenaufnahmen 182 einschiebbar und aus denselben herausziehbar.

[0143] Die Einschubrichtung 188 ist dabei insbesondere eine Haupterstreckungsrichtung 190 der Übertragungswelle 130 im Bereich der jeweiligen Wellenaufnahme 182.

[0144] Wie ferner ebenfalls aus einem Vergleich der Fig. 14 bis 16 miteinander hervorgeht, ist die Ummantelung 132 relativ zu der Übertragungswelle 130 verschiebbar.

[0145] Die in den Fig. 14 bis 16 dargestellte und vorstehend beschriebene Beweglichkeit der Übertragungswelle 130 und der Ummantelung 132 ermöglicht insbesondere einen Längenausgleich der Übertragungswelle 130 und der Ummantelung 132 bei einem Verschwenken des Werkzeugkopfs 108 relativ zu der Halteeinrichtung 102.

[0146] Insbesondere kann hierdurch eine unerwünschte starke Biegung der Übertragungswelle 130 und/oder der Ummantelung 132 in den unterschiedlichen Schwenkstellungen des Werkzeugkopfs 108 vermieden werden.

[0147] Dies reduziert letztendlich unerwünschte Gegenkräfte beim Verschwenken des Werkzeugkopfs 108, so dass die Schleifmaschine 100 im Betrieb weniger stark belastet und von einem Benutzer komfortabler handhabbar ist.

[0148] Im Übrigen stimmt die in den Fig. 14 bis 16 dargestellte sechste Ausführungsform der Schleifmaschine 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0149] Bei weiteren (nicht dargestellten) Ausführungsformen von handgehaltenen Schleifmaschinen 100 können einzelne oder mehrere Merkmale der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen von Schleifmaschinen 100 beliebig miteinander kombiniert werden.

[0150] Beispielsweise kann die bewegliche Aufnahme der Übertragungswelle 130 und/oder der Ummantelung 132 gemäß der in den Fig. 14 bis 16 dargestellten sechsten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 zur Weiterbildung der in den Fig. 2 bis 5 dargestellten zweiten Ausführungsform der Schleifmaschine 100 herangezogen werden.

Bezugszeichenliste

[0151]

100	handgehaltene Schleifmaschine
102	Halteeinrichtung
104	Antriebsmotor
106	Werkzeug
5 108	Werkzeugkopf
110	Griff
112	rohrförmiger Stab
114	Rohrelement
116	proximales Ende
10 118	Bewegungsvorrichtung
120	distales Ende
122	Gabelement
124	Schwenkring
126	Schwenkachse
15 127	Gabelarm
128	Schwenkvorrichtung
130	Übertragungswelle
132	Ummantelung
134	Werkzeugaufnahme
20 136	Rotationsvorrichtung
138	Verschiebevorrichtung
140	Lagerpunkt
142	Zapfen
144	Führungskanal
25 146	Führungsvorrichtung
148	Zahnradvorrichtung
150	Zahnstangenvorrichtung
152	Zahnradelement
154	Vorsprung
30 156	Zahnstangenelement
158	Kopplungselement
160	Kopplungsvorrichtung
162	Gelenkvorrichtung
35 164	Mehrgelenkvorrichtung
166	Gelenk
168	Bauteil
170	Rotationsachse
171	Hebelvorrichtung
40 172	Anbindungsvorrichtung
174	Freilaufkupplung
176	Hülse
178	Kupplungselement
180	Drehrichtung
45 182	Wellenaufnahme
184	Ende der Übertragungswelle
186	Ende der Ummantelung
188	Einschubrichtung
190	Haupterstreckungsrichtung
50 A	Abstand

Patentansprüche

- 55 1. Handgehaltene Schleifmaschine (100), umfassend eine Halteeinrichtung (102) zum Halten der Schleifmaschine (100), einen Antriebsmotor (104) und einen Werkzeugkopf (108), wobei der Werkzeugkopf

- (108) mittels einer Bewegungsvorrichtung (118) bewegbar an der Halteeinrichtung (102) angeordnet ist, wobei mittels der Bewegungsvorrichtung (118) der Werkzeugkopf (108) relativ zu der Halteeinrichtung (102) um eine oder mehrere Schwenkachsen (126) schwenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Bewegungsvorrichtung (118) ein Abstand (A) eines an einem Gabelement (122) angeordneten Lagerpunkts (140) des Werkzeugkopfs (108) von einem distalen Ende (120) der Halteeinrichtung (102) variierbar ist.
2. Schleifmaschine (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Bewegungsvorrichtung (118) durch Verschwenken des Werkzeugkopfs (108) um eine oder mehrere Schwenkachsen (126) der Abstand (A) des Werkzeugkopfs (108) von der Halteeinrichtung (102) variierbar ist.
 3. Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsvorrichtung (118) eine Rotationsvorrichtung (136) zum Verschwenken des Werkzeugkopfs (108) um eine oder mehrere Schwenkachsen (126) und eine Verschiebevorrichtung (138) zum Verschieben des Werkzeugkopfs (108) relativ zu der Halteeinrichtung (102) umfasst.
 4. Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsvorrichtung (118) eine Verschiebevorrichtung (138) zum Verschieben des Werkzeugkopfs (108) relativ zu der Halteeinrichtung (102) umfasst, wobei die Verschiebevorrichtung (138) in ein Gabelement (122) der Schleifmaschine (100) integriert ist.
 5. Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsvorrichtung (118) eine als Zahnradvorrichtung (148) und/oder Zahnstangenvorrichtung (150) ausgebildete Kopplungsvorrichtung (160) zur Zwangskopplung der Schwenkbewegung des Werkzeugkopfs (108) mit der Bewegung des Werkzeugkopfs (108) zur Änderung des Abstands (A) von der Halteeinrichtung (102) umfasst.
 6. Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsvorrichtung (118) eine Führungsvorrichtung (146), insbesondere einen Führungskanal (144), umfasst, längs welcher der Werkzeugkopf (108) zur Änderung des Abstands (A) von der Halteeinrichtung (102) verschiebbar ist.
 7. Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsvorrichtung (118) eine Mehrgelenkvorrichtung (164) umfasst, welche zwei oder mehr parallel zueinander verlaufende Rotationsachsen (170) aufweist.
 8. Schleifmaschine (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrgelenkvorrichtung (164) eine zwangsgekoppelte Mehrgelenkvorrichtung (164) ist, bei welcher eine Änderung einer Winkelstellung eines Gelenks (166) der Mehrgelenkvorrichtung (164) eine Änderung einer Winkelstellung eines weiteren Gelenks (166) der Mehrgelenkvorrichtung (164), insbesondere sämtlicher weiterer Gelenke (166) der Mehrgelenkvorrichtung (164), bewirkt.
 9. Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsvorrichtung (118) eine Hebelvorrichtung (171) umfasst, mittels welcher der Werkzeugkopf (108) in vorgegebene Schwenkausrichtungen verschwenkbar ist.
 10. Handgehaltene Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend eine Halteeinrichtung (102) zum Halten der Schleifmaschine (100), einen Antriebsmotor (104) und einen Werkzeugkopf (108), wobei der Werkzeugkopf (108) mittels einer Bewegungsvorrichtung (118) bewegbar an der Halteeinrichtung (102) angeordnet ist, wobei eine Werkzeugaufnahme (134) des Werkzeugkopfs (108) mittels einer Übertragungswelle (130) mit dem Antriebsmotor (104) gekoppelt ist, wobei die Schleifmaschine (100) mindestens eine Anbindungsvorrichtung (172) zur drehmomentübertragenden Anbindung der Übertragungswelle (130) an den Antriebsmotor (104) und/oder an die Werkzeugaufnahme (134) des Werkzeugkopfs (108) umfasst, wobei die Anbindungsvorrichtung (172) eine Freilaufkupplung (174) zur Drehmomentübertragung in nur einer Drehrichtung (180) umfasst.
 11. Handgehaltene Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend eine Halteeinrichtung (102) zum Halten der Schleifmaschine (100), einen Antriebsmotor (104) und einen Werkzeugkopf (108), wobei der Werkzeugkopf (108) mittels einer Bewegungsvorrichtung (118) bewegbar an der Halteeinrichtung (102) angeordnet ist, wobei eine Werkzeugaufnahme (134) des Werkzeugkopfs (108) mittels einer Übertragungswelle (130) mit dem Antriebsmotor (104) gekoppelt ist, wobei die Schleifmaschine (100) zwei Wellenaufnahmen (182) zur Aufnahme zweier Enden (184) der Übertragungswelle (130) und/oder zweier Enden (186) einer Ummantelung (132) der Übertragungswelle (130) umfasst, wobei mindestens ein Ende (184) der Übertragungswelle (130) und/oder mindestens ein Ende (186) der Ummantelung (132) relativ zu der zugehörigen Wellenaufnahme (182) bewegbar ist.

12. Schleifmaschine (100) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Ende (184) der Übertragungswelle (130) und/oder mindestens ein Ende (186) der Ummantelung (132) längs einer Haupterstreckungsrichtung (190) der Übertragungswelle (130) in einem Bereich der zugehörigen Wellenaufnahme (182) relativ zu der zugehörigen Wellenaufnahme (182) bewegbar ist.
13. Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ummantelung (132) und die Übertragungswelle (130) relativ zueinander verschiebbar sind.
14. Schleifmaschine (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wellenaufnahme (182) an dem Werkzeugkopf (108) und/oder eine Wellenaufnahme (182) an einem distalen Ende (120) eines im Wesentlichen rohrförmigen Stabs (112) der Halteeinrichtung (102) angeordnet ist.

Claims

1. A handheld abrading machine (100) comprising a holding device (102) for holding the abrading machine (100), a drive motor (104) and a tool head (108), wherein the tool head (108) is arranged on the holding device (102) such as to be movable by means of a moving device (118), wherein the tool head (108) is pivotal relative to the holding device (102) about one or more pivotal axes (126) by means of the moving device (118), **characterized in that** a distance (A) of a bearing point (140) of the tool head (108) that is arranged on a fork element (122) from a distal end (120) of the holding device (102) is variable by means of the moving device (118).
2. An abrading machine (100) in accordance with Claim 1, **characterized in that** the distance (A) of the tool head (108) from the holding device (102) is variable by means of the moving device (118) by pivoting the tool head (108) about one or more pivotal axes (126).
3. An abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 1 to 2, **characterized in that** the moving device (118) comprises a rotating device (136) for pivoting the tool head (108) about one or more pivotal axes (126) and a displacing device (138) for displacing the tool head (108) relative to the holding device (102).
4. An abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 1 to 3, **characterized in that** the moving device (118) comprises a displacing device (138) for displacing the tool head (108) relative to the holding device (102), wherein the displacing device (138)

is integrated into a fork element (122) of the abrading machine (100).

5. An abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 1 to 4, **characterized in that** the moving device (118) comprises a coupling device (160) in the form of a toothed wheel device (148) and/or a toothed rack device (150) for positively coupling the pivotal movement of the tool head (108) to the movement of the tool head (108) for the purposes of changing the distance (A) from the holding device (102).
6. An abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 1 to 5, **characterized in that** the moving device (118) comprises a guidance device (146) and in particular a guide channel (144) along which the tool head (108) is displaceable for the purposes of changing the distance (A) from the holding device (102).
7. An abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 1 to 6, **characterized in that** the moving device (118) comprises a multi-articulated linkage device (164) which has two or more rotational axes (170) running in parallel with each other.
8. An abrading machine (100) in accordance with Claim 7, **characterized in that** the multi-articulated linkage device (164) is a positively-coupled multi-articulated linkage device (164) in which a change in an angular position of one joint (166) of the multi-articulated linkage device (164) effects a change in an angular position of another joint (166) of the multi-articulated linkage device (164), and in particular, of all the other joints (166) of the multi-articulated linkage device (164).
9. An abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 1 to 8, **characterized in that** the moving device (118) comprises a lever device (171) by means of which the tool head (108) is pivotal into predefined pivotal orientations.
10. A handheld abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 1 to 9, comprising a holding device (102) for holding the abrading machine (100), a drive motor (104) and a tool head (108), wherein the tool head (108) is arranged on the holding device (102) such as to be moveable by means of a moving device (118), wherein a tool holder (134) of the tool head (108) is coupled to the drive motor (104) by means of a transmission shaft (130), wherein the abrading machine (100) comprises at least one connecting device (172) for connecting the transmission shaft (130) to the drive motor (104) and/or to the tool holder (134) of the tool head (108) in torque-transmitting manner, wherein the connecting device (172)

comprises a free-wheel coupling (174) for transmitting torque in only one direction of rotation (180).

11. A handheld abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 1 to 10, comprising a holding device (102) for holding the abrading machine (100), a drive motor (104) and a tool head (108), wherein the tool head (108) is arranged on the holding device (102) such as to be moveable by means of a moving device (118), wherein a tool holder (134) of the tool head (108) is coupled to the drive motor (104) by means of a transmission shaft (130), wherein the abrading machine (100) comprises two shaft holders (182) for holding two ends (184) of the transmission shaft (130) and/or two ends (186) of a casing (132) of the transmission shaft (130), wherein at least one end (184) of the transmission shaft (130) and/or at least one end (186) of the casing (132) is moveable relative to the associated shaft holder (182).
12. An abrading machine (100) in accordance with Claim 11, **characterized in that** at least one end (184) of the transmission shaft (130) and/or at least one end (186) of the casing (132) is moveable relative to the associated shaft holder (182) along a main direction of extent (190) of the transmission shaft (130) in a region of the associated shaft holder (182).
13. An abrading machine (100) in accordance with either of the Claims 11 or 12, **characterized in that** the casing (132) and the transmission shaft (130) are displaceable relative to each other.
14. An abrading machine (100) in accordance with any of the Claims 11 to 13, **characterized in that** a shaft holder (182) is arranged on the tool head (108) and/or a shaft holder (182) is arranged at a distal end (120) of a substantially tubular bar (112) of the holding device (102).

Revendications

1. Meuleuse (100) portative comprenant un dispositif de maintien (102) servant à maintenir la meuleuse (100), un moteur d'entraînement (104) et une tête d'outil (108), dans laquelle la tête d'outil (108) est disposée au niveau du dispositif de maintien (102) de manière mobile au moyen d'un dispositif de déplacement (118), dans laquelle la tête d'outil (108) peut être pivotée par rapport au dispositif de maintien (102) autour d'un ou de plusieurs axes de pivotement (126) au moyen du dispositif de déplacement (118), **caractérisée en ce qu'un** espacement (A) d'un point de palier (140), disposé au niveau d'un élément de fourche (122), de la tête d'outil (108) par rapport à une extrémité distale (120) du dispositif de maintien (102) peut varier au moyen du dispositif de déplacement (118).

ment (118).

2. Meuleuse (100) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'espacement (A) de la tête d'outil (108) par rapport au dispositif de maintien (102) peut varier au moyen du dispositif de déplacement (118) par le pivotement de la tête d'outil (108) autour d'un ou de plusieurs axes de pivotement (126).
3. Meuleuse (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de déplacement (118) comprend un dispositif de rotation (136) servant à faire pivoter la tête d'outil (108) autour d'un ou de plusieurs axes de pivotement (126) et un dispositif de coulissement (138) servant à faire coulisser la tête d'outil (108) par rapport au dispositif de maintien (102).
4. Meuleuse (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le dispositif de déplacement (118) comprend un dispositif de coulissement (138) servant à faire coulisser la tête d'outil (108) par rapport au dispositif de maintien (102), dans laquelle le dispositif de coulissement (138) est intégré dans un élément de fourche (122) de la meuleuse (100).
5. Meuleuse (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 4, **caractérisée en ce que** le dispositif de déplacement (118) comprend un dispositif de couplage (160) réalisé sous la forme d'un dispositif à roue dentée (148) et/ou d'un dispositif à tige dentée (150) servant au couplage forcé du déplacement par pivotement de la tête d'outil (108) avec le déplacement de la tête d'outil (108) afin de modifier l'espacement (A) par rapport au dispositif de maintien (102).
6. Meuleuse (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le dispositif de déplacement (118) comprend un dispositif de guidage (146), en particulier un canal de guidage (144), le long duquel la tête d'outil (108) peut être coulissée afin de modifier l'espacement (A) par rapport au dispositif de maintien (102).
7. Meuleuse (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le dispositif de déplacement (118) comprend un dispositif à articulations multiples (164), qui présente deux axes de rotation (170) ou plus s'étendant de manière parallèle l'un par rapport à l'autre.
8. Meuleuse (100) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le dispositif à articulations multiples (164) est un dispositif à articulations multiples (164) couplé à force, dans lequel une modification d'une position angulaire d'une articulation (166) du dispo-

- sitif à articulations multiples (164) entraîne une modification d'une position angulaire d'une autre articulation (166) du dispositif à articulations multiples (164), en particulier de toutes les autres articulations (166) du dispositif à articulations multiples (164). 5
9. Meuleuse (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le dispositif de déplacement (118) comprend un dispositif à levier (171), au moyen duquel la tête d'outil (108) peut être pivotée dans des orientations de pivotement spécifiées. 10
10. Meuleuse (100) portative selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comprenant un dispositif de maintien (102) servant à maintenir la meuleuse (100), un moteur d'entraînement (104) et une tête d'outil (108), dans laquelle la tête d'outil (108) est disposée au niveau du dispositif de maintien (102) de manière à pouvoir être déplacée au moyen d'un dispositif de déplacement (118), dans laquelle un logement d'outil (134) de la tête d'outil (108) est couplé au moteur d'entraînement (104) au moyen d'un arbre de transmission (130), dans laquelle la meuleuse (100) comprend au moins un dispositif d'attachement (172) servant à attacher avec une transmission de couple de rotation l'arbre de transmission (130) au niveau du moteur d'entraînement (104) et/ou au niveau du logement d'outil (134) de la tête d'outil (108), dans laquelle le dispositif d'attachement (172) comprend un couplage à roue libre (174) servant à la transmission de couple de rotation dans seulement une direction de rotation (180). 20 25 30
11. Meuleuse (100) portative selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant un dispositif de maintien (102) servant à maintenir la meuleuse (100), un moteur d'entraînement (104) et une tête d'outil (108), dans laquelle la tête d'outil (108) est disposée au niveau du dispositif de maintien (102) de manière à pouvoir être déplacée au moyen d'un dispositif de déplacement (118), dans laquelle un logement d'outil (134) de la tête d'outil (108) est couplé au moteur d'entraînement (104) au moyen d'un arbre de transmission (130), dans laquelle la meuleuse (100) comprend deux logements d'arbre (182) servant à loger deux extrémités (184) de l'arbre de transmission (130) et/ou deux extrémités (186) d'une enveloppe (132) de l'arbre de transmission (130), dans laquelle au moins une extrémité (184) de l'arbre de transmission (130) et/ou au moins une extrémité (186) de l'enveloppe (132) peuvent être déplacées par rapport au logement d'arbre (182) associé. 35 40 45 50 55
12. Meuleuse (100) selon la revendication 11, **caractérisée en ce qu'**au moins une extrémité (184) de l'arbre de transmission (130) et/ou au moins une extré-
- mité (186) de l'enveloppe (132) peuvent être déplacées le long d'une direction d'extension principale (190) de l'arbre de transmission (130) dans une zone du logement d'arbre (182) associé par rapport au logement d'arbre (182) associé.
13. Meuleuse (100) selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, **caractérisée en ce que** l'enveloppe (132) et l'arbre de transmission (130) peuvent être coulissés l'un par rapport à l'autre.
14. Meuleuse (100) selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce qu'**un logement d'arbre (182) est disposé au niveau de la tête d'outil (108) et/ou un logement d'arbre (182) est disposé au niveau d'une extrémité distale (120) d'une barre (112) sensiblement de forme tubulaire du dispositif de maintien (102).

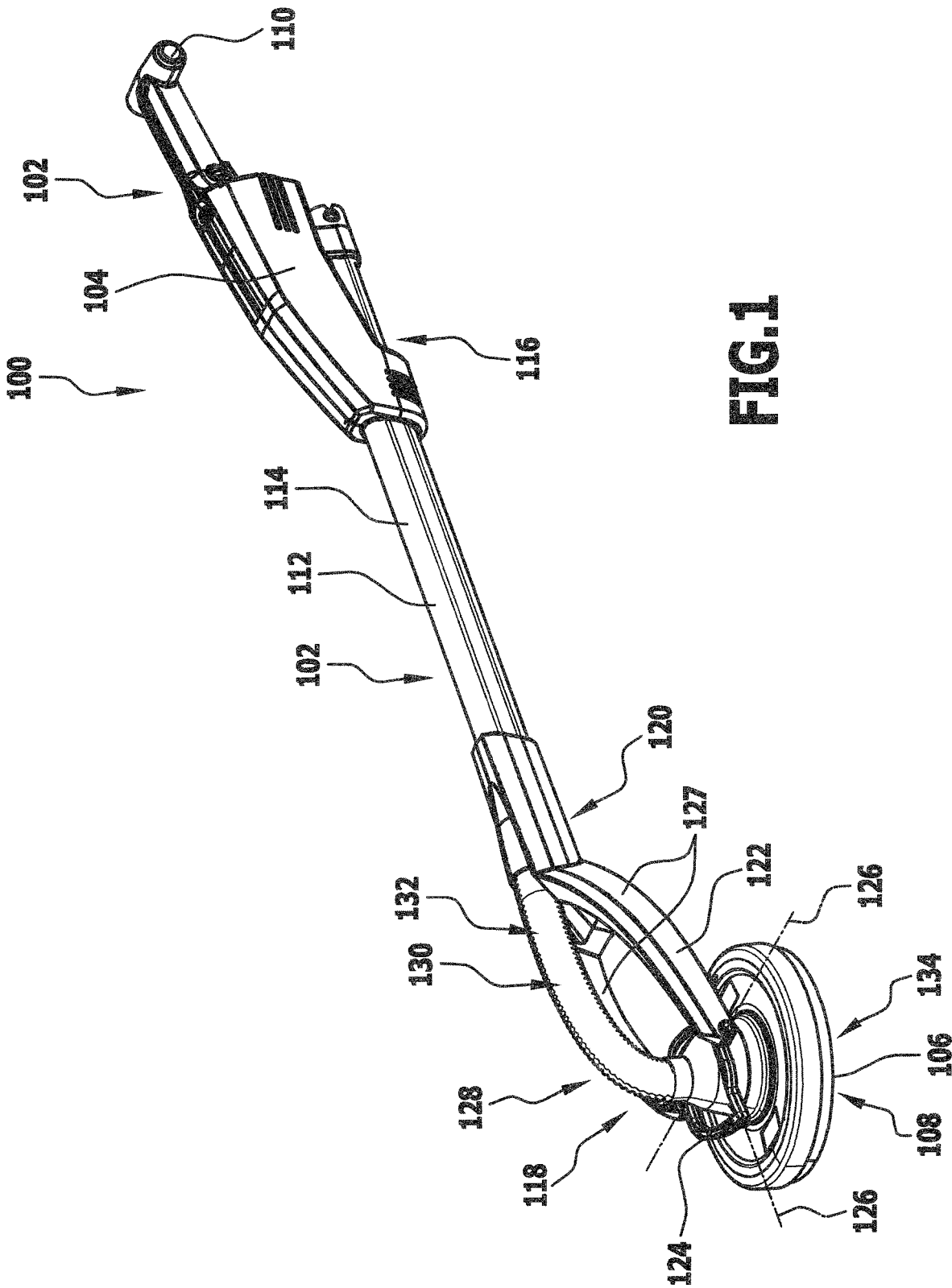
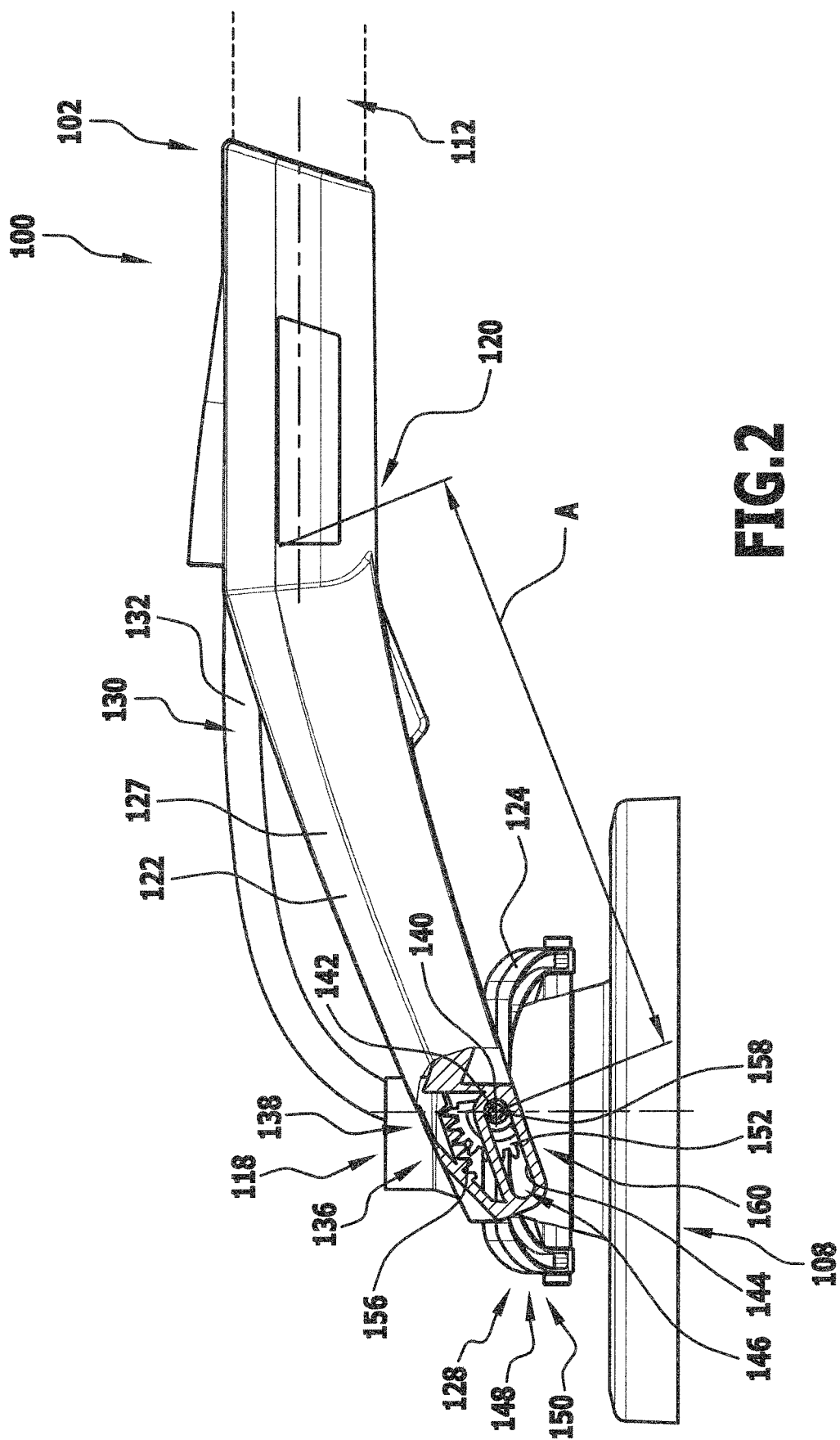


FIG.1



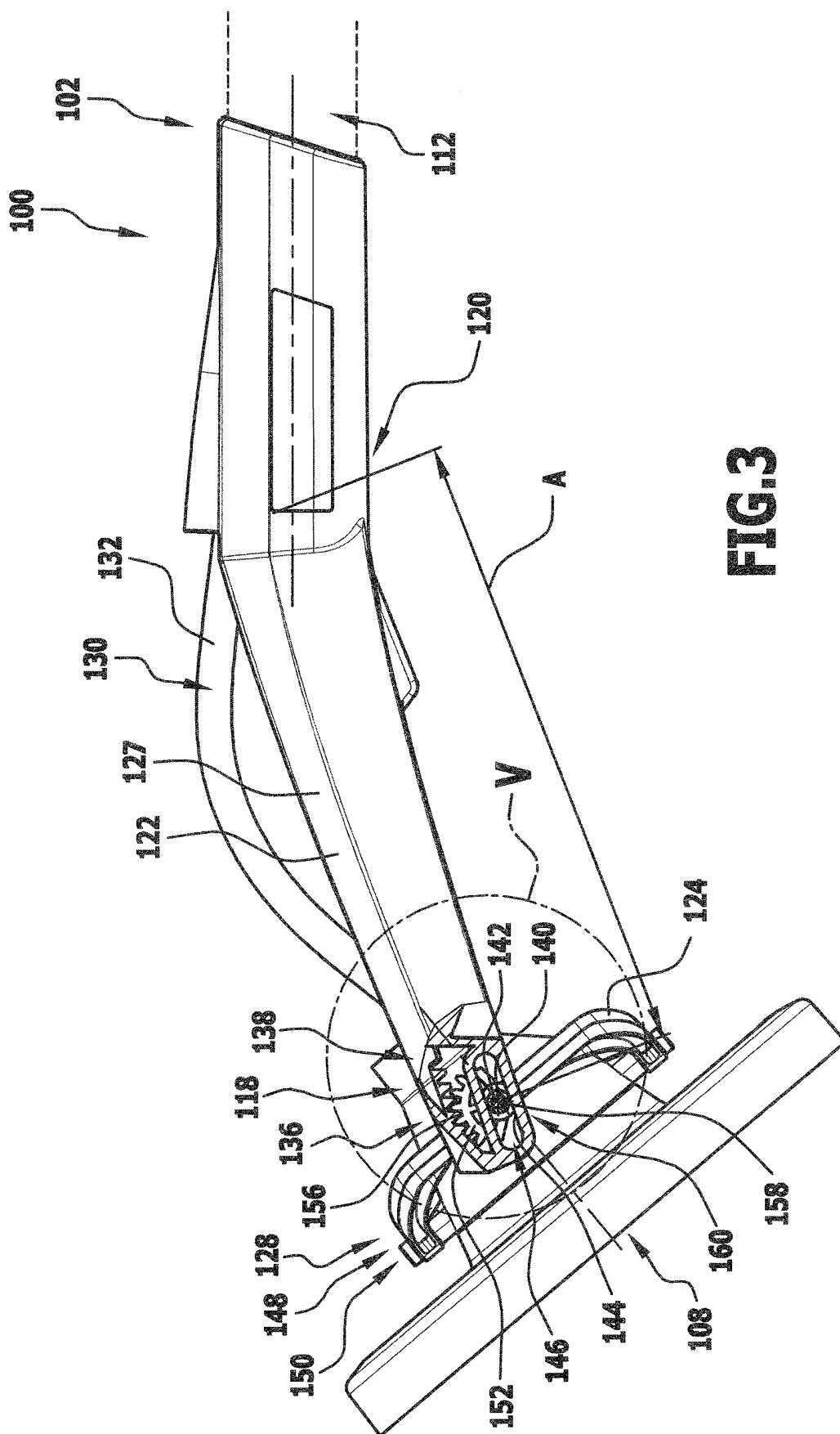


FIG.3

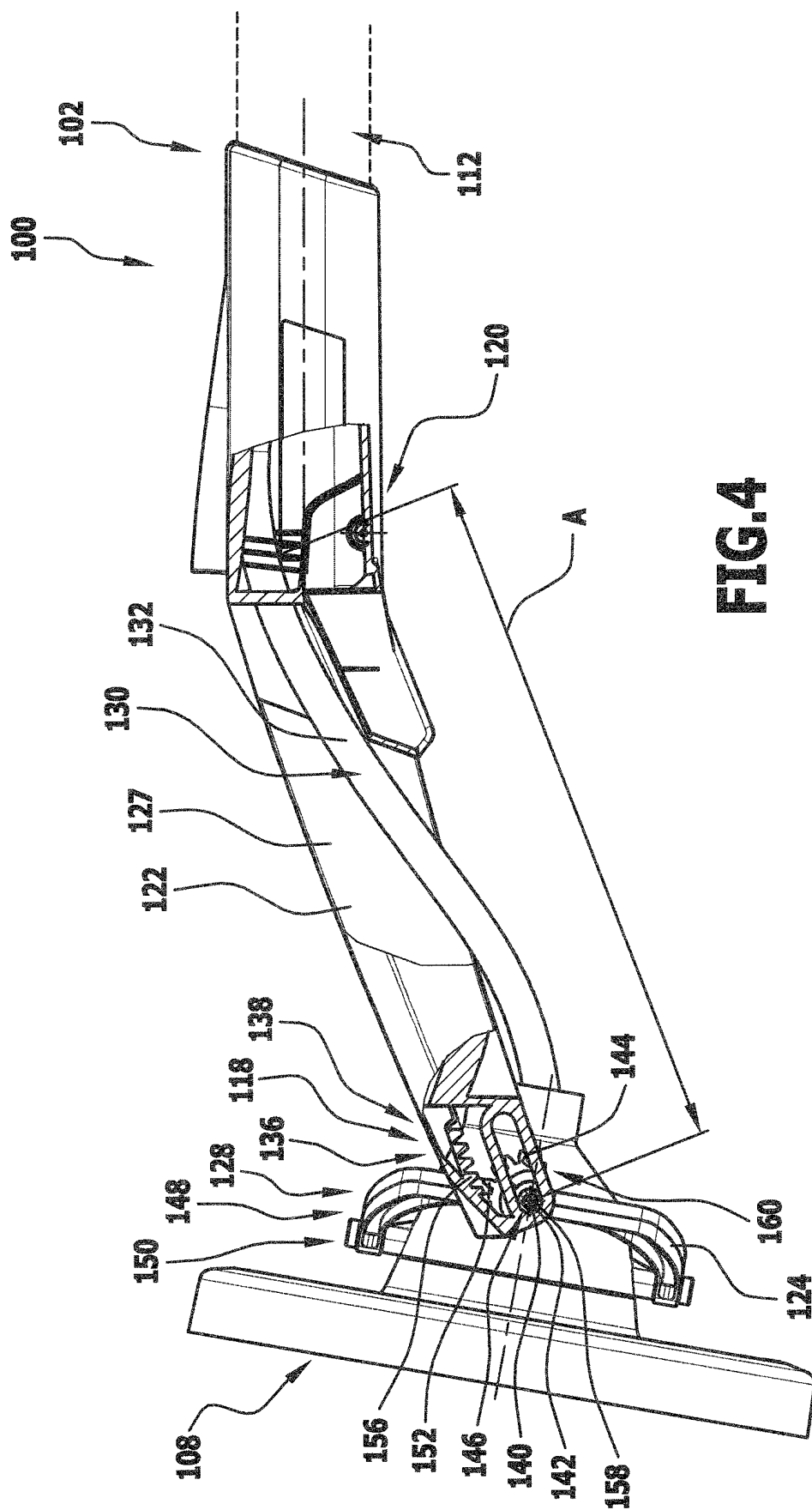


FIG.4

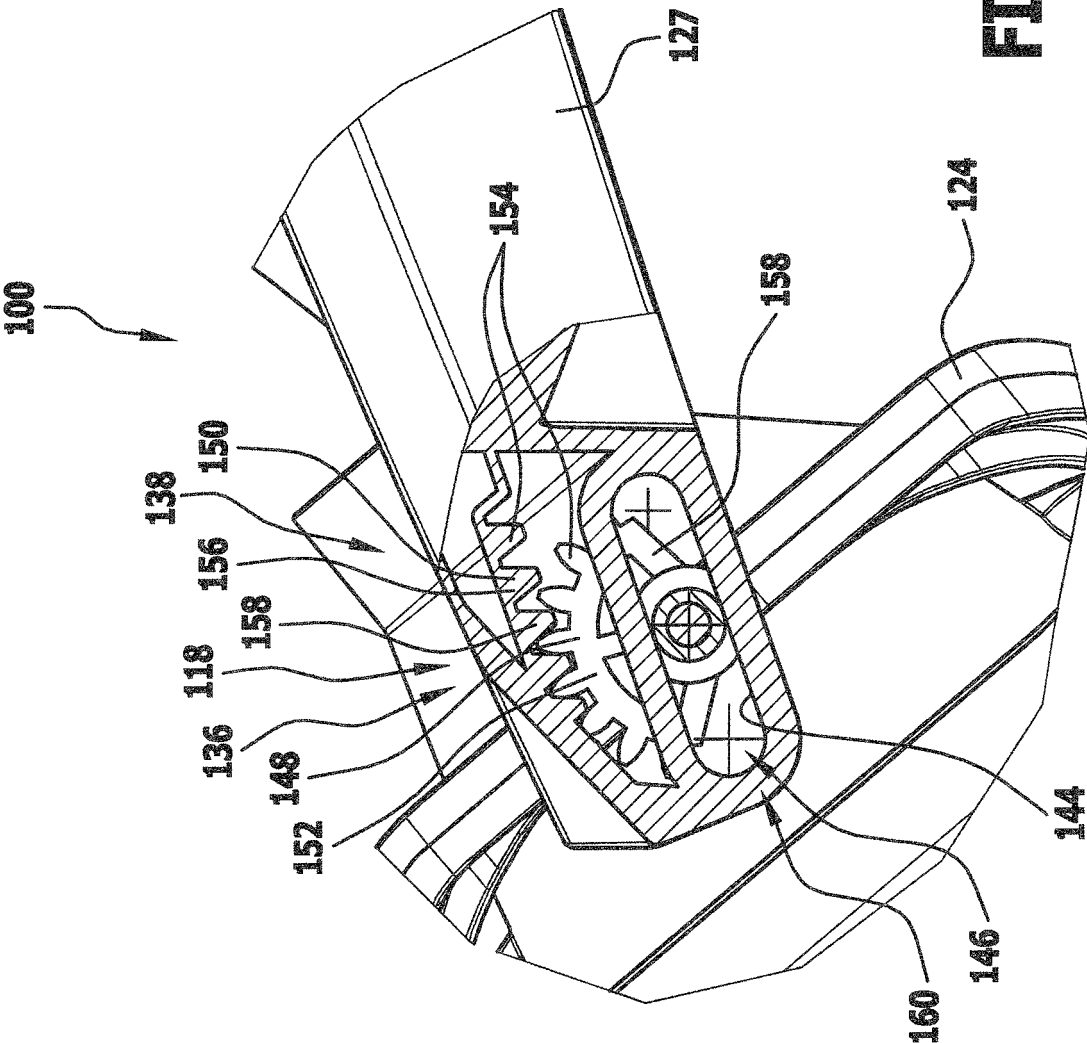


FIG.5

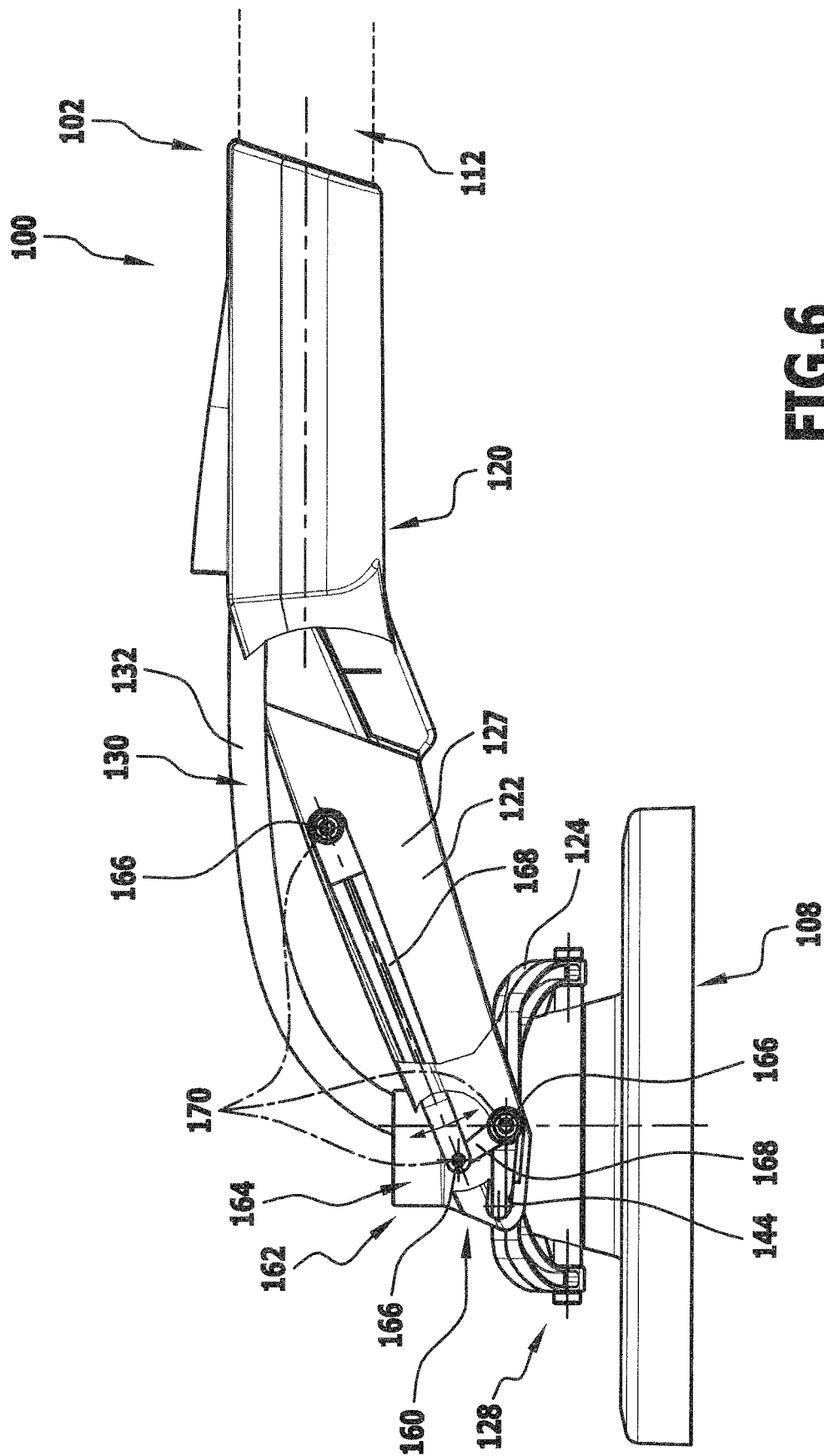


FIG. 6

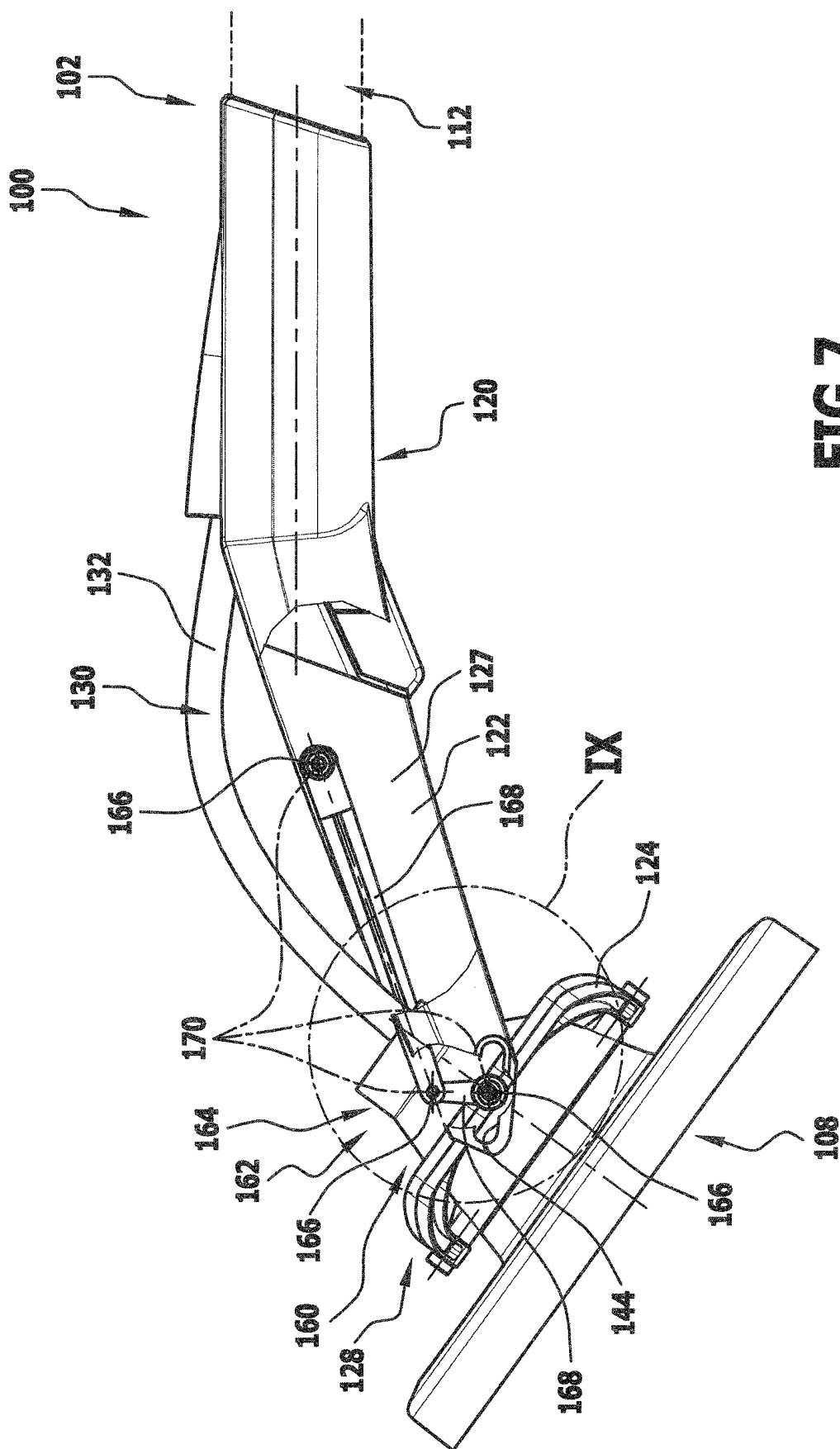
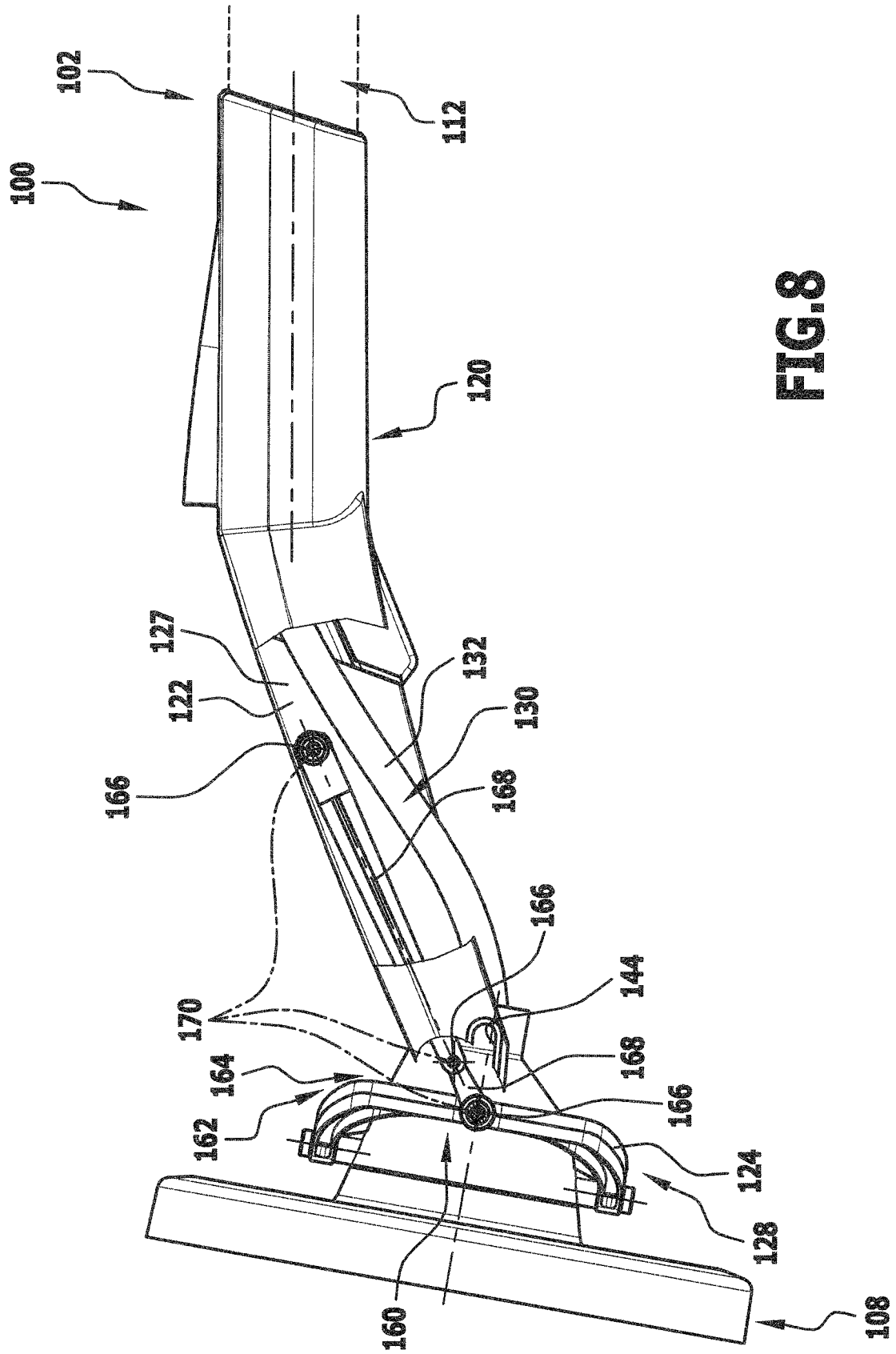


FIG. 7



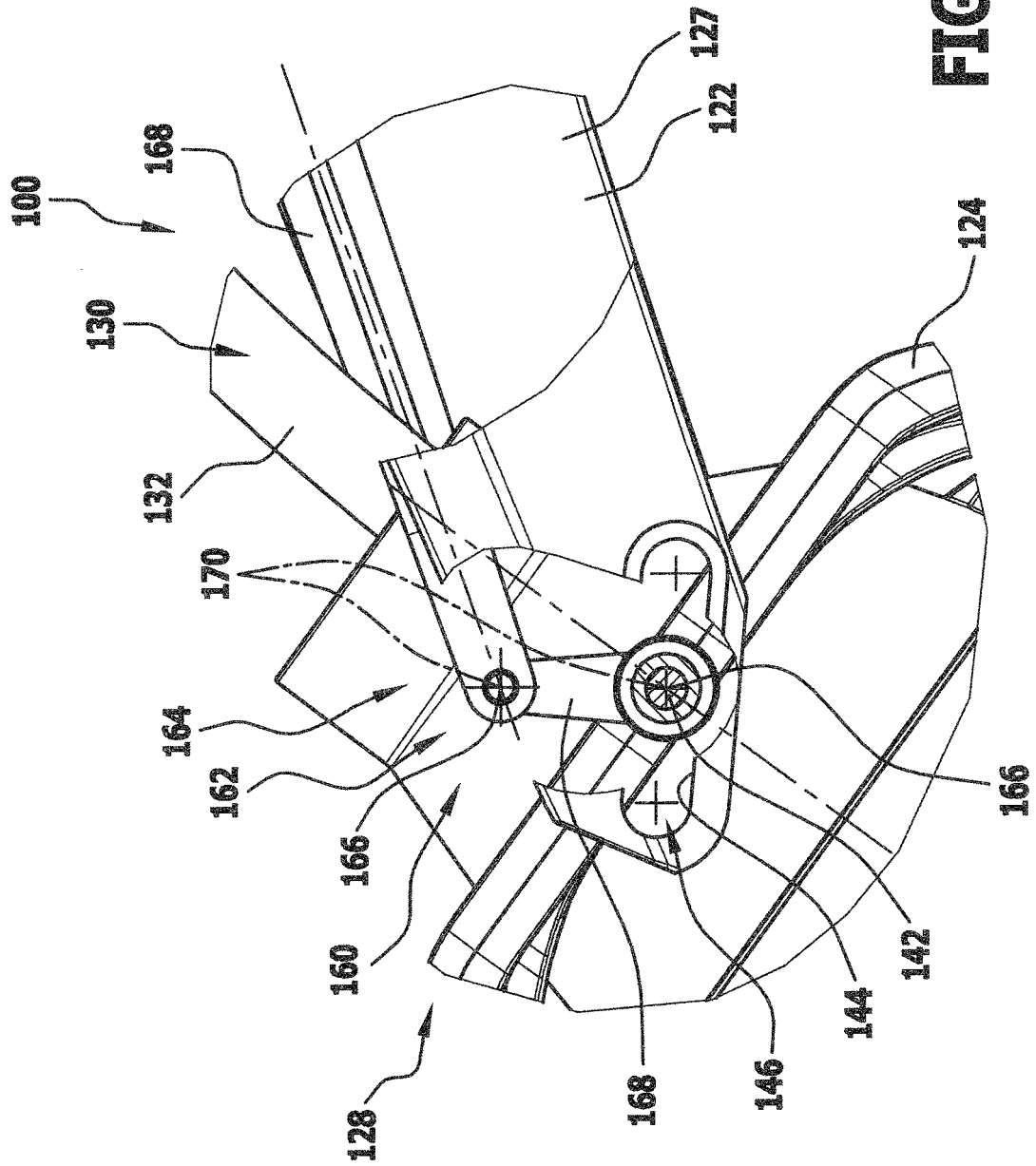


FIG. 9

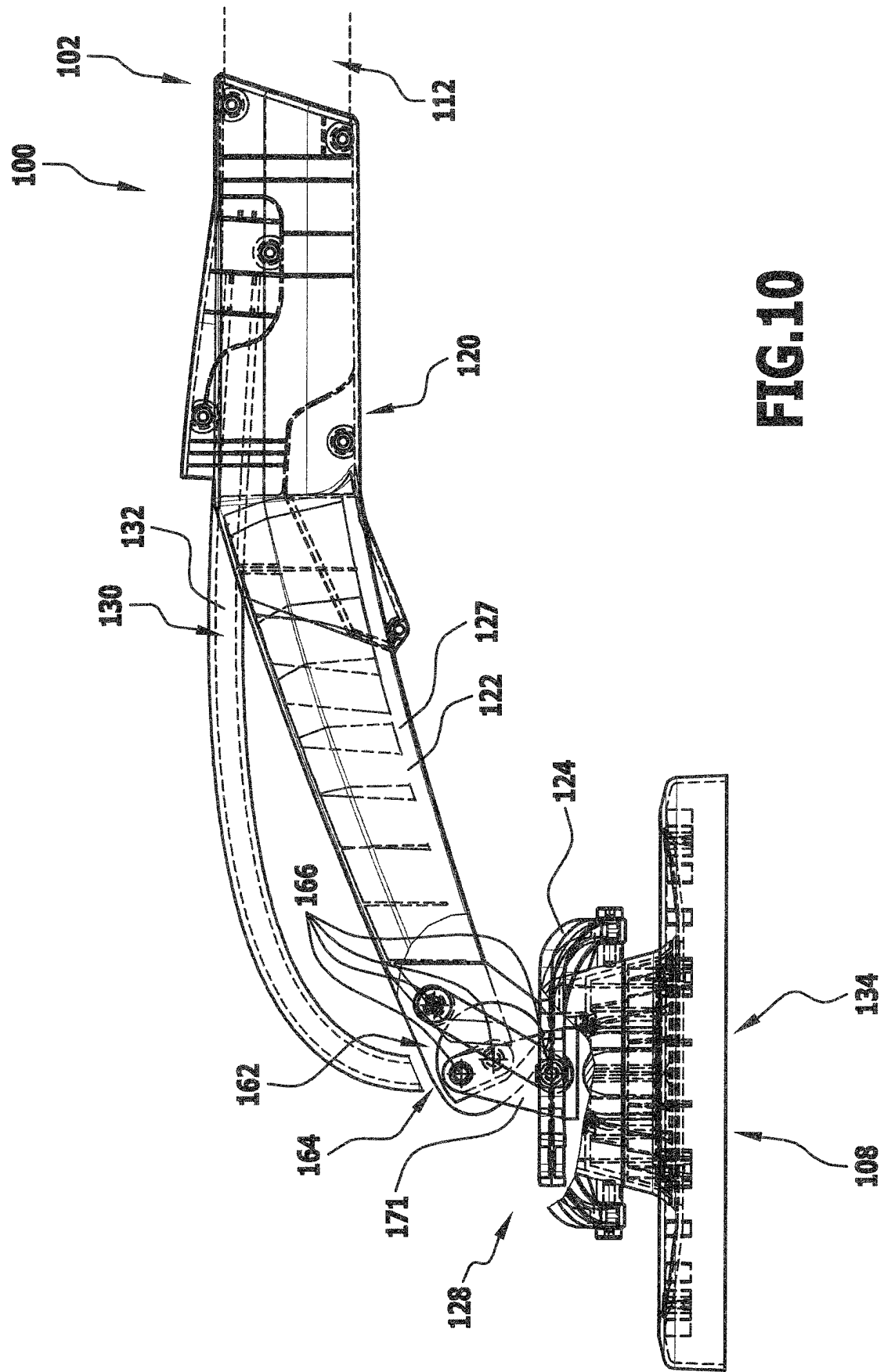


FIG.10

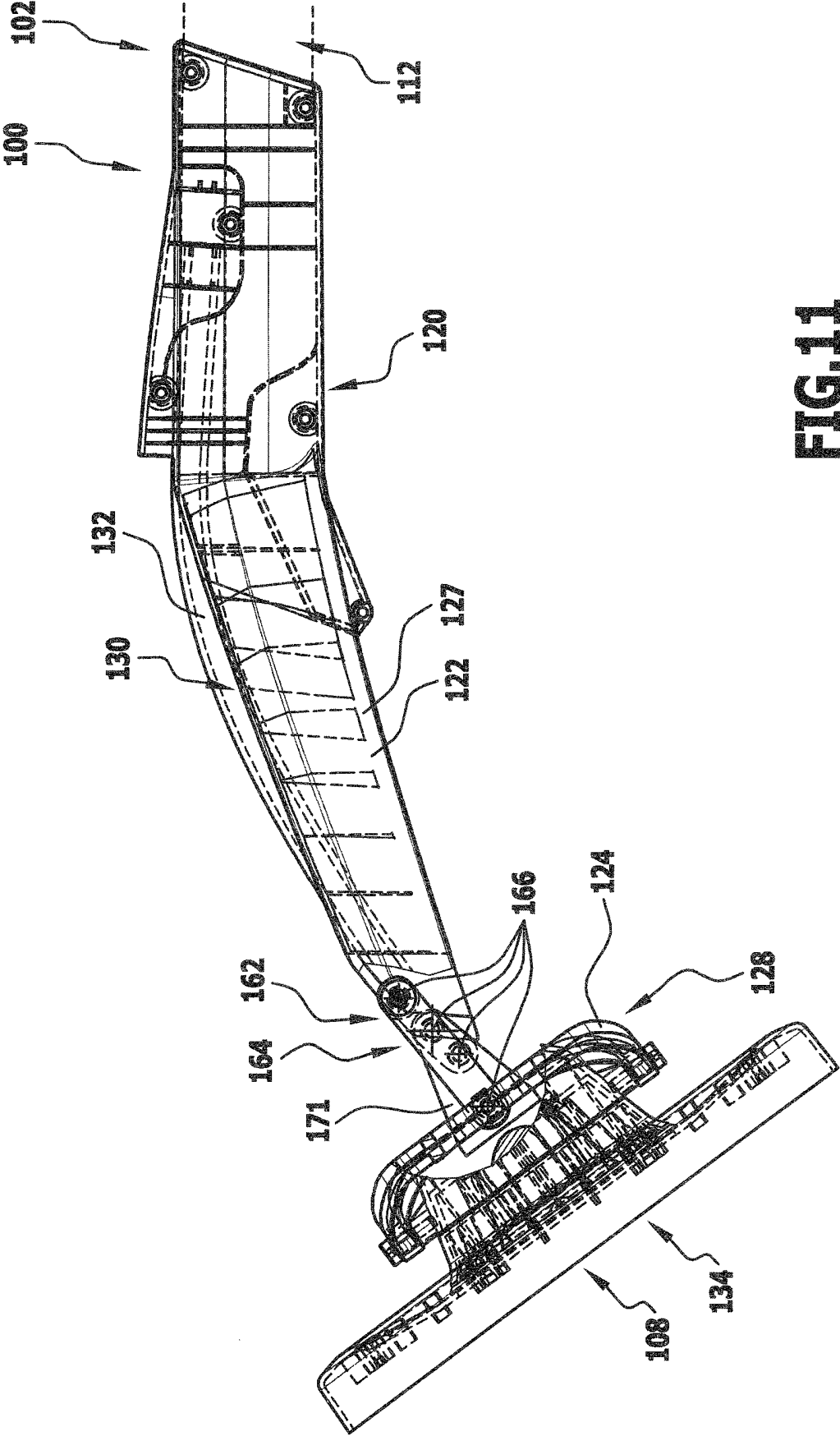


FIG.11

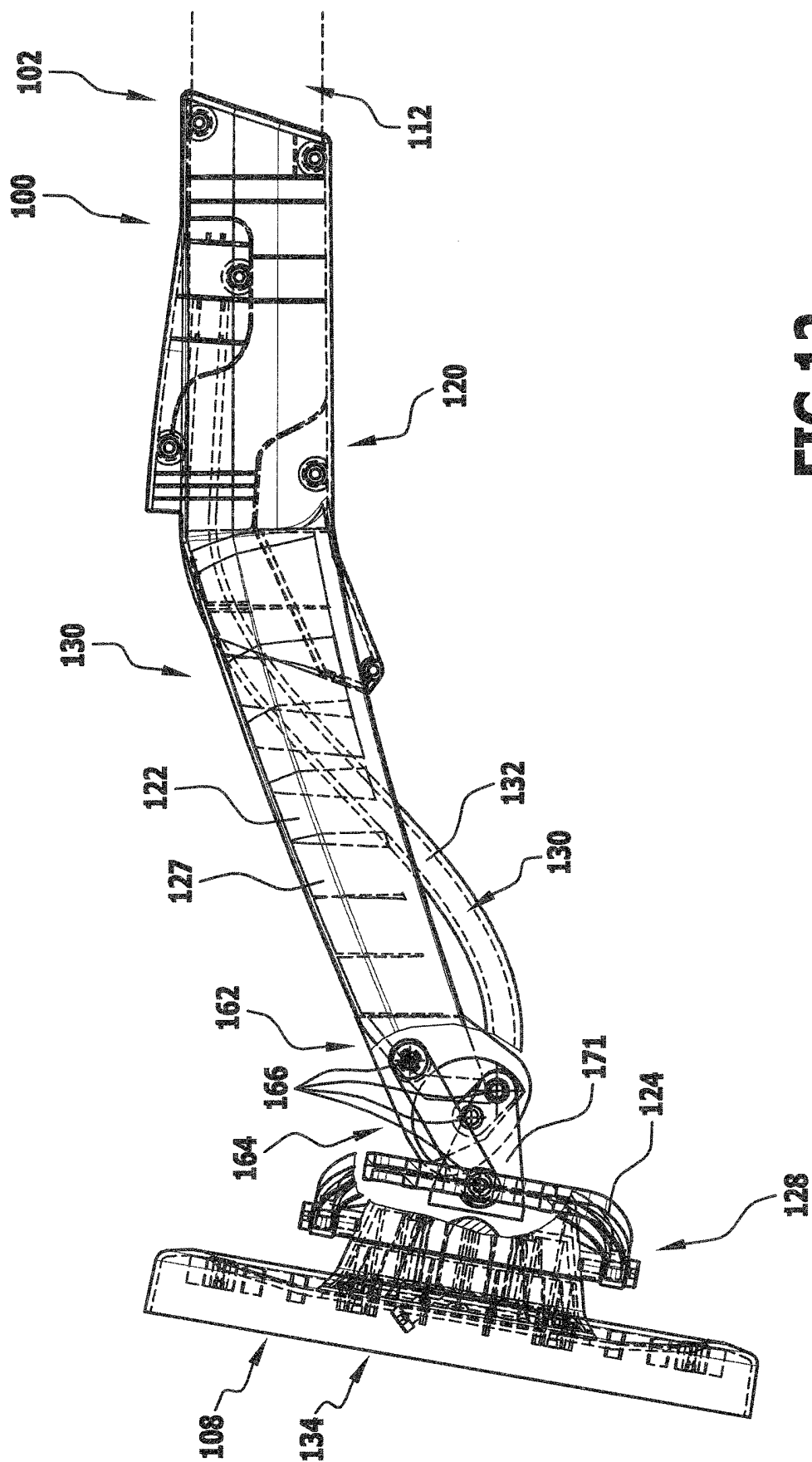


FIG.12

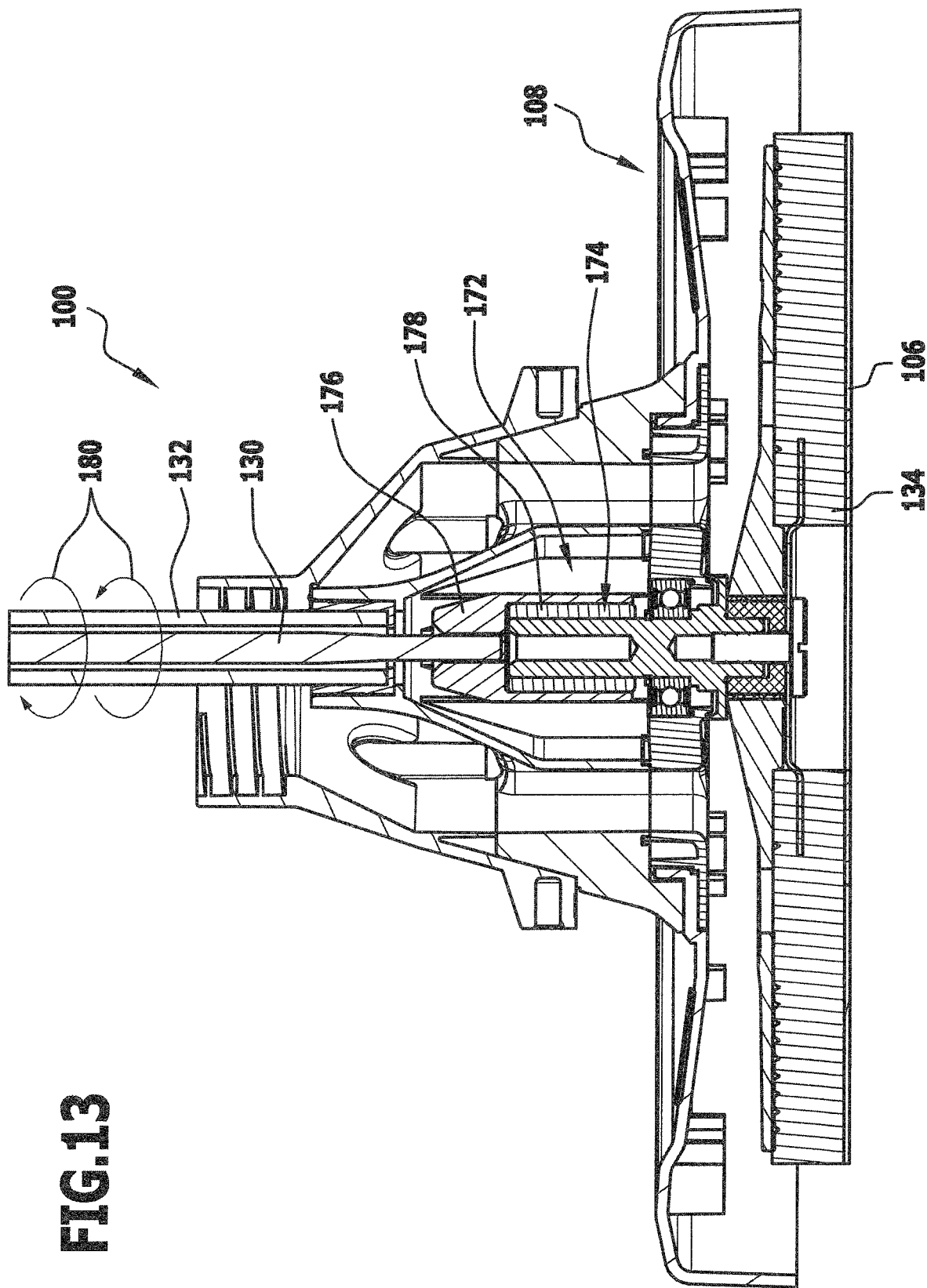
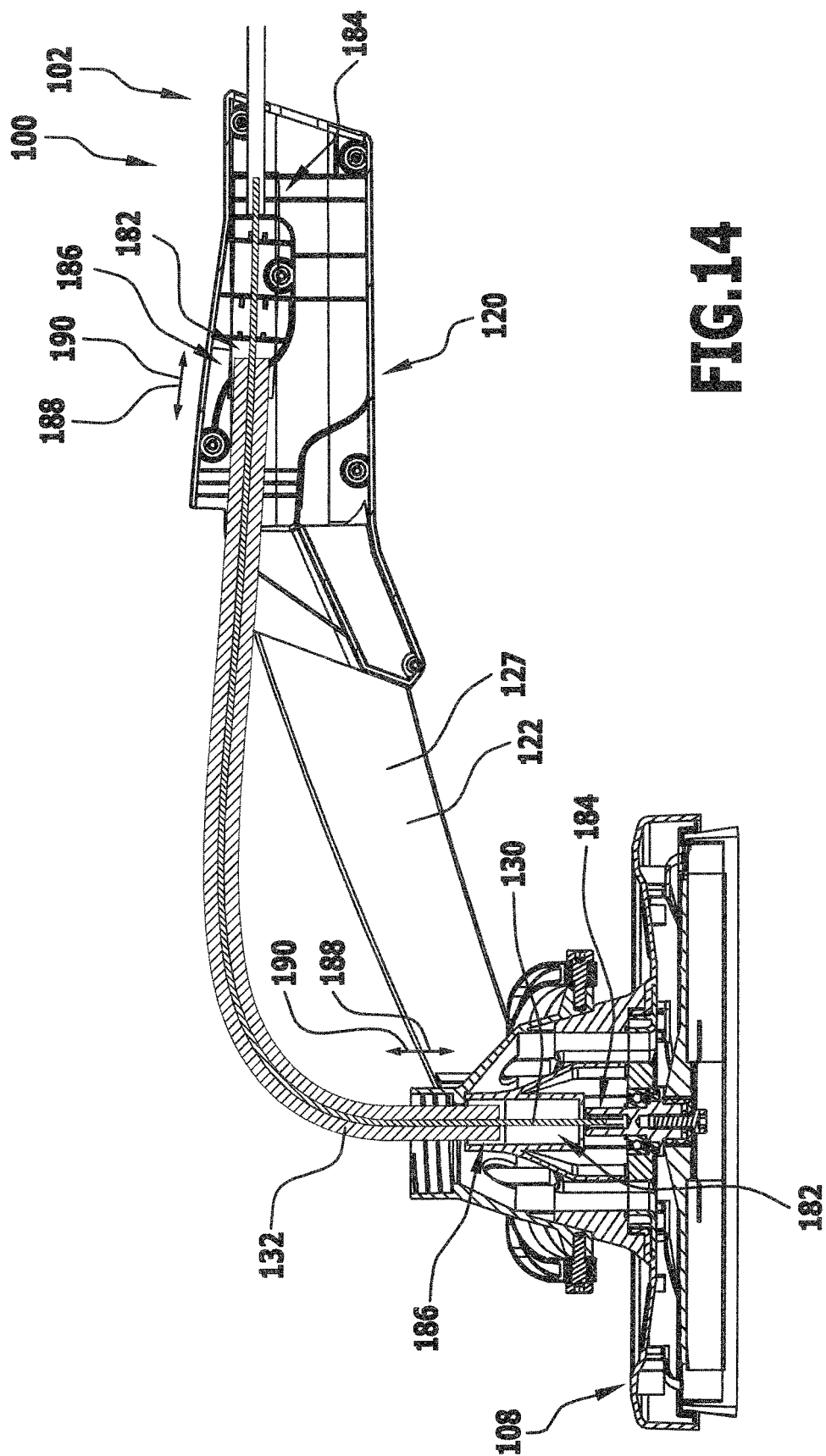


FIG.13

**FIG. 14**

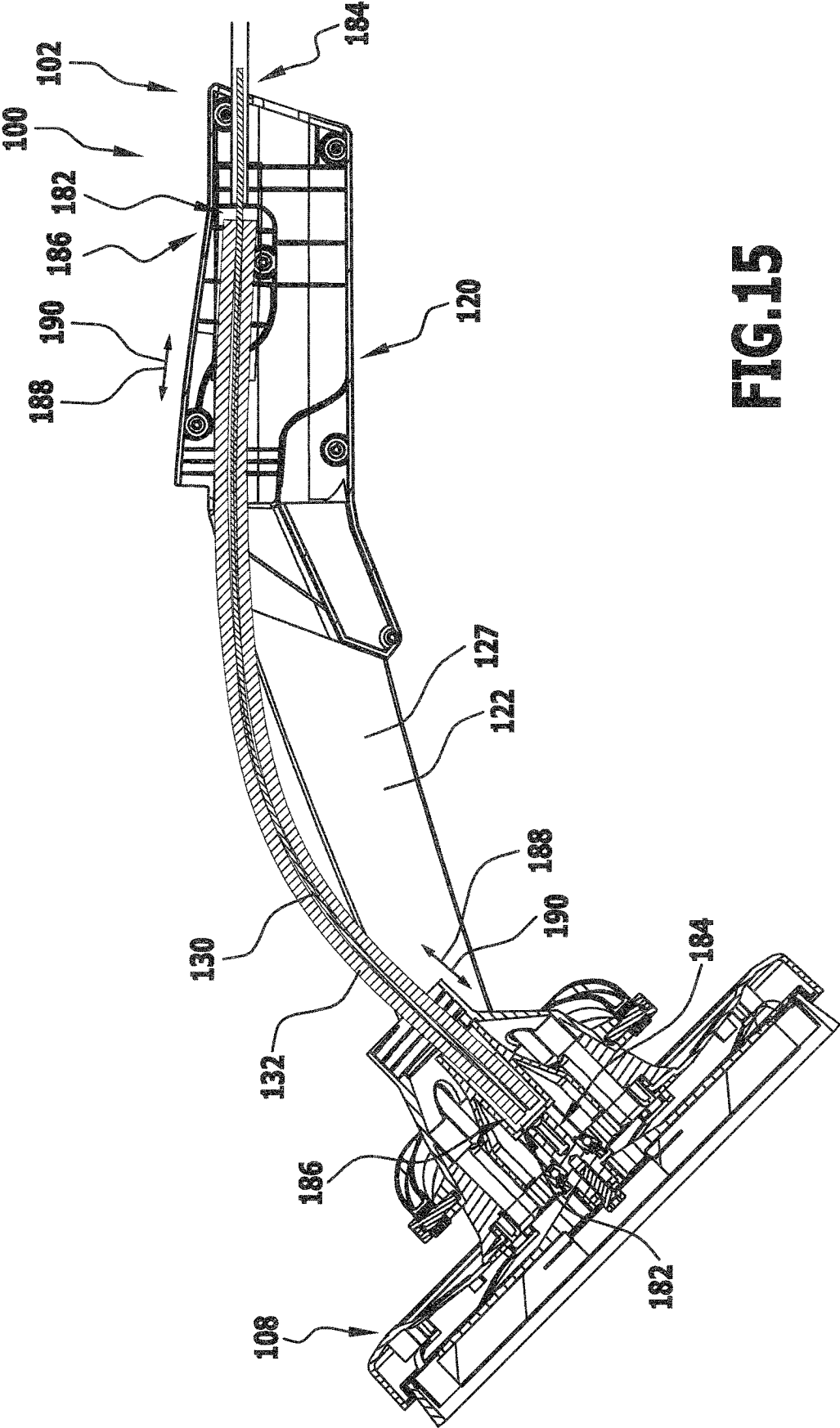


FIG.15

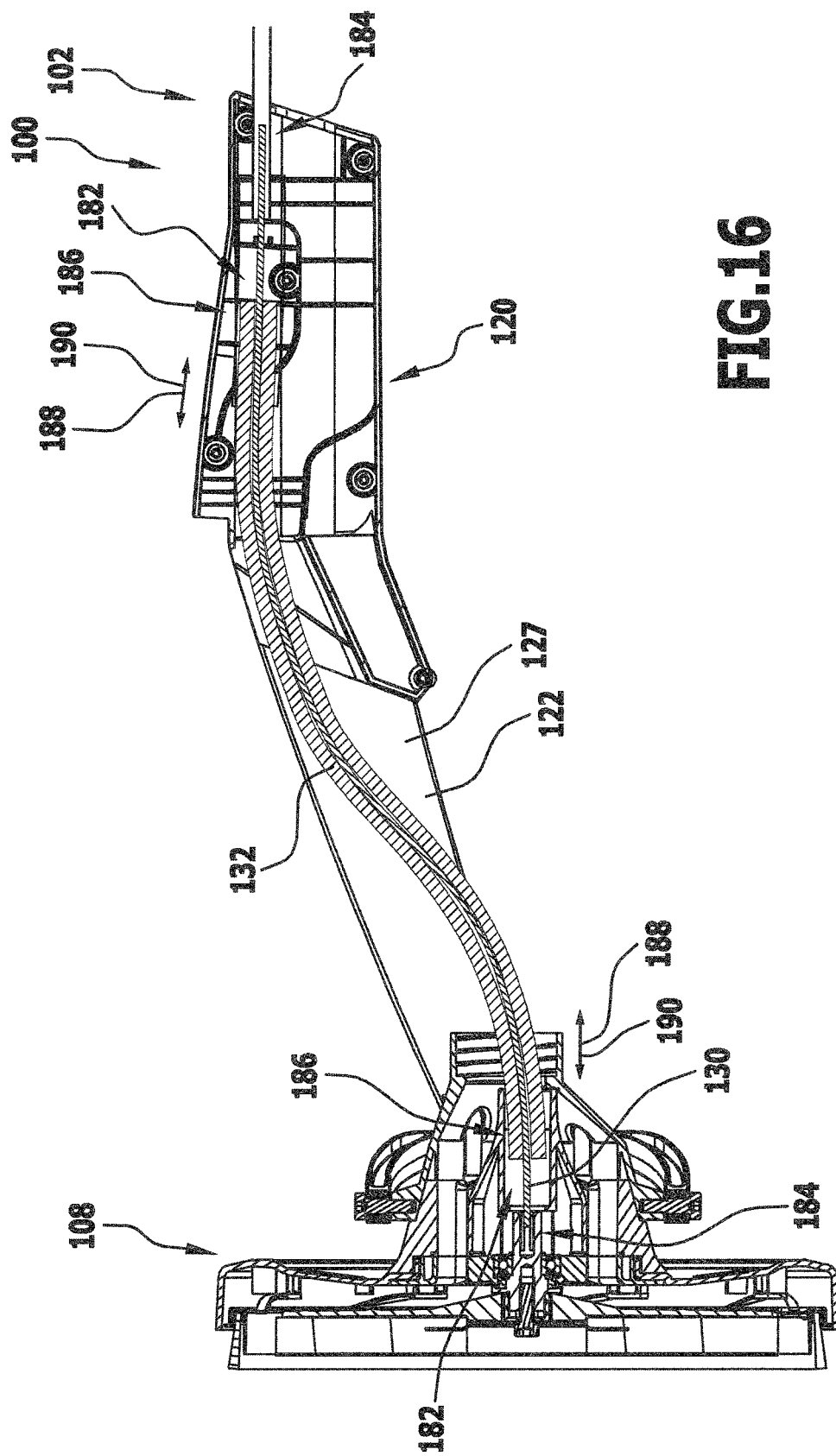


FIG.16

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

- US 5690545 A [0002]
- DE 102005021153 A1 [0002]