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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
05. Juli 2018 (05.07.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/121978 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B25B 5/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/082354

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2017 (12.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 226 329.3
30. Dezember 2016 (30.12.2016) DE

(71) Anmelder: **BESSEY TOOL GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mühlwiesenstraße 40, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Erfinder: **KRAUSS, Eckardt**; Im Flieder 16, 71554 Weissach i.T. (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE MAGENBAUER & KOLLEGEN PARTNERSCHAFT MBB**; Plochinger Str. 109, 73730 Esslingen (DE).

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

(54) **Title:** TOGGLE CLAMP DEVICE

(54) **Bezeichnung:** KNIEHEBELSPANNERVORRICHTUNG

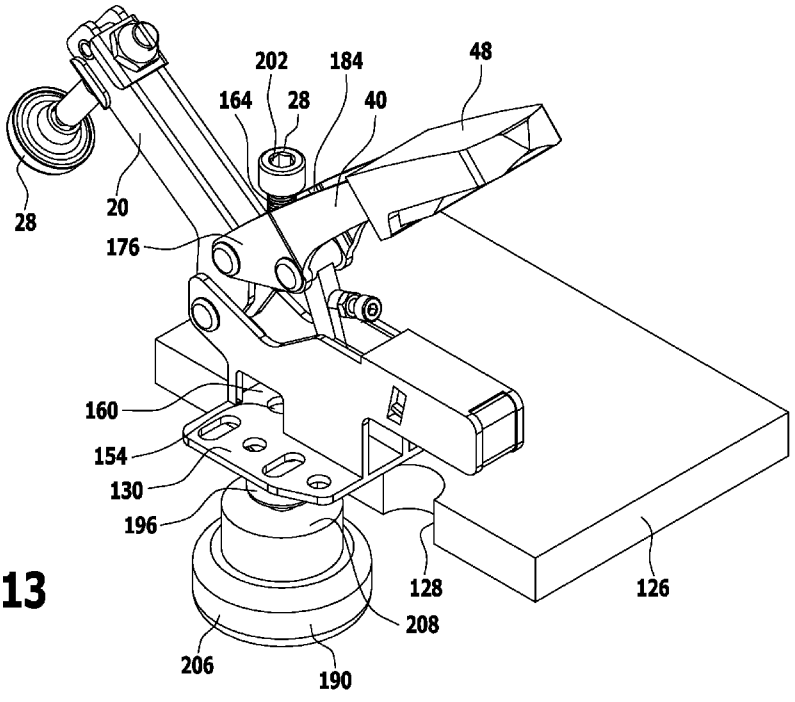

FIG.13

(57) **Abstract:** The invention relates to a toggle clamp device, comprising a toggle clamp (122) and a fixation device (124) for fixing the toggle clamp (122) to an object, said toggle clamp (122) comprising: a base (12) having a base plate (130), a clamping arm (20) which is hinged on the base (12) such that it can pivot about a first pivot axis (18), a handle (40) which is hinged on the clamping arm (20) or the base such that it can pivot about a second pivot axis (38), and a link element (57) which is hinged on the handle (40) or the clamping arm such that it can pivot about a third pivot axis (56). The base plate (130) has at least one opening (154) and the handle (40) and/or the clamping arm has a free space (184) between the second pivot axis (38) and the third pivot axis, wherein, in a certain pivot angle range (56) of the handle (40) relative to the base (12), an access space (160) is formed on the toggle clamp (122),

WO 2018/121978 A2

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

which, starting from the at least one opening (154), extends away from the base plate (130) and encompasses the free space (184) on the handle (40) and/or the clamping arm. The fixation device (124) has at least one fixation unit (188) which comprises: a plunging element (164) for plunging through the at least one opening (154) of the base plate (130), a bearing element (158) which is connected to the plunging element (164) and is provided for contacting an upper side (134) of the base plate (130) in a region around the at least one opening (154), and a counterpart element (218) which is provided for fixing to the plunging element (164). A clamping force can be exerted on an object placed between the base plate (130) and the counterpart element (164), wherein the plunging element (164) of the at least one fixation unit (188) can plunge through the at least one opening (154) from an upper side of the toggle clamp (122) via the access space (160) in the certain pivot angle range.

(57) Zusammenfassung: Kniehebelspannervorrichtung, umfassend einen Kniehebelspanner (122) und eine Fixierungseinrichtung (124) zur Fixierung des Kniehebelspanners (122) an einem Objekt, wobei der Kniehebelspanner (122) umfasst: eine Basis (12) mit einer Basisplatte (130), einen Klemmarm (20), welcher um eine erste Schwenkachse (18) schwenkbar an der Basis (12) angelenkt ist, einen Handgriff (40), welcher um eine zweite Schwenkachse (38) schwenkbar an dem Klemmarm (20) oder der Basis angelenkt ist, und ein Stegelement (57), welches um eine dritte Schwenkachse (56) an dem Handgriff (40) oder dem Klemmarm schwenkbar angelenkt ist, wobei die Basisplatte (130) mindestens eine Öffnung (154) aufweist und der Handgriff (40) und/oder der Klemmarm einen Freiraum (184) zwischen der zweiten Schwenkachse (38) und der dritten Schwenkachse aufweist, und wobei in einem bestimmten Schwenkwinkelbereich (56) des Handgriffs (40) zu der Basis (12) an dem Kniehebelspanner (122) ein Zugriffsraum (160) gebildet ist, welcher ausgehend von der mindestens einen Öffnung (154) sich von der Basisplatte (130) weg erstreckt und den Freiraum (184) an dem Handgriff (40) und/oder dem Klemmarm umfasst, und wobei die Fixierungseinrichtung (124) mindestens eine Fixierungseinheit (188) aufweist, welche umfasst: ein Durchtauchelement (164) zum Durchtauchen durch die mindestens eine Öffnung (154) der Basisplatte (130), ein Anlageelement (158), welches mit dem Durchtauchelement (164) verbunden ist und zur Anlage an eine Oberseite (134) der Basisplatte (130) in einem Bereich um die mindestens eine Öffnung (154) vorgesehen ist, und ein Gegenelement (218), welches zur Fixierung an dem Durchtauchelement (164) vorgesehen ist, wobei eine Klemmkraft auf ein Objekt zwischen der Basisplatte (130) und dem Gegenelement (164) ausübbar ist, wobei in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich über den Zugriffsraum (160) von einer Oberseite des Kniehebelspanners (122) her das Durchtauchelement (164) der mindestens einen Fixierungseinheit (188) durch die mindestens eine Öffnung (154) durchtauchbar ist.

Kniehebelspannervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kniehebelspannervorrichtung, umfassend einen Kniehebelspanner und eine Fixierungseinrichtung zur Fixierung des Kniehebelspanners an einem Objekt, wobei der Kniehebelspanner umfasst:

- eine Basis mit einer Basisplatte,
- einen Klemmarm, welcher um eine erste Schwenkachse schwenkbar an der Basis angelenkt ist,
- einen Handgriff, welcher um eine zweite Schwenkachse schwenkbar an dem Klemmarm oder der Basis angelenkt ist, und ein Stegelement, welches um eine dritte Schwenkachse an dem Handgriff oder dem Klemmarm schwenkbar angelenkt ist.

Kniehebelspanner werden beispielsweise dazu eingesetzt, um Werkstücke an einem Maschinentisch festzuspannen.

Aus der WO 2014/177529 A1 oder der WO 2014/177539 A1 ist ein Kniehebelspanner bekannt, umfassend eine Basis, einen Klemmarm, welcher um eine erste Schwenkachse schwenkbar an der Basis angelenkt ist, einen Handgriff, welcher um eine zweite Schwenkachse schwenkbar an dem Klemmarm oder der Basis angelenkt ist, ein Stegelement, welches um eine dritte Schwenkachse an dem Handgriff oder dem Klemmarm schwenkbar angelenkt ist, ein erstes Keilelement mit einer ersten Keilfläche, welches an einer Führung linear geführt ist, und ein zweites Keilelement mit einer der ersten Keilfläche zugewandten zweiten Keilfläche, welches an das erste Keilelement angepasst ist und linear geführt ist, wobei in einem ersten Positionsbereich des Handgriffs die erste Keilfläche und die zweite Keilfläche beabstandet sind und in einem

zweiten Positionsbereich des Handgriffs sich die zweite Keilfläche an der ersten Keilfläche abstützt und eine Verschiebung des ersten Keilelements eine Verschiebung des zweiten Keilelements antreibt. Das Stegelement ist mit dem ersten Keilelement verbunden und um eine vierte Schwenkachse schwenkbar an das erste Keilelement angelenkt.

Aus der US 4,407,493 ist ein Kniehebelspanner bekannt, welcher selbstanpassend ist ("self adjusting toggle clamp").

Weitere Kniehebelspanner sind aus der US 2010/0148414 A1 oder der WO 2010/045504 A1 bekannt.

Aus der US 2013/0187322 A1 ist ein Kniehebelspanner bekannt, der eine Basis, einen daran schwenkbar gelagerten Klemmarm und einen Hebel aufweist, wobei der Hebel beim Verschwenken den Klemmarm in einer Klemmrichtung bewegt. An dem Klemmarm ist ein mit einem Innengewinde versehener Bolzenhalter angebracht, der schraubbar einen Bolzen aufnimmt, so dass das Verdrehen des Bolzens relativ zu dem Bolzenhalter die Position des Bolzens relativ zu dem Klemmarm verändert. Eine Gegenmutter oder ein mit einem Innengewinde versehener Knauf verriegelt den Bolzen in seiner eingestellten Position.

Die DE 20 2007 001 985 U1 beschreibt eine zum Festspannen eines Gegenstands bezüglich eines Grundkörpers geeignete Spannvorrichtung, die zweiteilig ausgebildet ist, wobei sie einen Lagerkörper und einen bezüglich des Lagerkörpers verschwenkbaren Spannhebel aufweist. An einem Endbereich weist der Spannhebel eine Anpressfläche zum Festpannen des Gegenstands auf. Der Spannhebel besitzt ein Betätigungselement, durch dessen Beaufschlagung der Spannhebel verschwenkbar und/oder die Spannkraft veränderbar ist. Der Lagerkörper oder ein zwischen dem Lagerkörper dem Grundkörper befindlicher Träger besitzt mindestens ein Langloch, in das eine Schraube einführbar ist, durch die der Lagerkörper oder der Träger mit dem

Grundkörper verschraubbar ist. Dem Langloch ist eine Langnut zugeordnet, in die ein Gleitstein eingesetzt ist, an dem sich die Schraube abstützt.

Aus der US 2016/0325406 A1 geht ein Kniehebelspanner hervor, der eine Basis, einen über eine erste Lagerstange drehbar mit der Basis verbunden Arm, ein Klemmelement und einen über eine zweite Lagerstange drehbar mit dem Arm verbunden Handgriff aufweist. Der Handgriff umfasst einen drehbaren Verriegelungsstift und ein Koppelglied, das an einem ersten Ende über eine dritte Lagerstange drehbar mit dem Griff und an einem zweiten Ende über eine vierte Lagerstange drehbar mit der Basis verbunden ist. Der Kniehebelspanner enthält eine Klinke, die mit der Basis drehbar gekoppelt ist und die mit dem sich drehenden Verriegelungsstift in Eingriff gelangen kann, um eine Bewegung des Handgriffs und des Arms zu verhindern.

Aus der US 2,350,034 ist ein Kniehebelspanner bekannt, welcher eine Basis aufweist und einen L-förmigen Klemmarm, welcher aus einem U-förmigen Streifen hergestellt ist und an seinen freien Enden schwenkbar mit der Basis verbunden ist. Die Verbindung liegt an einem Punkt vor, bei dem ein Schwenklager seitlich durch die Streifenenden durchgeht. Es ist ferner ein Klemmelement vorgesehen, welches an dem anderen Ende des Klemmarms sitzt. Ein Handgriff ist mit einem Ende schwenkbar mit einem Punkt verbunden, welcher in der Biegung des L des Klemmarms liegt. Eine Verbindung weist ein Ende auf, welches schwenkbar mit der Basis verbunden ist und mit dem anderen Ende schwenkbar mit dem Handgriff verbunden ist an einem Punkt zwischen der Schwenkverbindung des Handgriffs mit dem Klemmarm und der Schwenkverbindung zwischen der Verbindung und der Basis. Wenn die entsprechenden Teile in einer Klemmposition sind, liegen die Schwenkverbindungen zwischen einem Ende der Verbindung und der Basis, dem Handgriff mit dem Klemmarm, und dem Handgriff mit dem anderen Ende der Verbindung, in einer Linie ausgerichtet. Die Schwenkverbindung zwischen dem Handgriff und dem anderen Ende der Verbindung liegt zwischen der anderen der Schwenkverbindungen. An der Basis sind Mittel für die Begrenzung der Bewegung der Verbindung und des Klemmarms vorgesehen.

Weitere Spannwerkzeuge sind aus der US 3,116,656, der US 2,531,285, der US 3,600,986 und der US 2,751,801 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kniehebelspannervorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, wobei sich der Kniehebelspanner auf einfache und variable Weise an Objekten fixieren lässt.

Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Kniehebelspannervorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Basisplatte mindestens eine Öffnung aufweist und der Handgriff und/oder der Klemmarm einen Freiraum zwischen der zweiten Schwenkachse und der dritten Schwenkachse aufweist, und wobei in einem bestimmten Schwenkwinkelbereich des Handgriffs zu der Basis an dem Kniehebelspanner ein Zugriffsraum gebildet ist, welcher ausgehend von der mindestens einen Öffnung sich von der Basisplatte weg erstreckt und den Freiraum an dem Handgriff und/oder dem Klemmarm umfasst, und wobei die Fixierungseinrichtung mindestens eine Fixierungseinheit aufweist, welche ein Durchtauchelement zum Durchtauchen durch die mindestens eine Öffnung der Basisplatte umfasst, ein Anlageelement umfasst, welches mit dem Durchtauchelement verbunden ist und zur Anlage an einer Oberseite der Basisplatte in einem Bereich um die mindestens eine Öffnung vorgesehen ist, und ein Gegenelement umfasst, welches zur Fixierung an dem Durchtauchelement vorgesehen ist, wobei eine Klemmkraft auf ein Objekt zwischen der Basisplatte und Gegenelement ausübbar ist, wobei in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich über den Zugriffsraum von einer Oberseite des Kniehebelspanners her das Durchtauchelement der mindestens einen Fixierungseinheit durch die mindestens eine Öffnung durchtauchbar ist.

Durch die Basisplatte ist ein Abstützelement bereitgestellt, welches an einer Unterlage anlegbar und abstützbar ist, an welcher der Kniehebelspanner montiert werden soll.

Die mindestens eine Öffnung in der Basisplatte dient dazu, ein Durchtauchelement durchzuschieben. Das "Durchfallen" wird durch das Anlageelement verhindert, welches um die mindestens eine Öffnung an der Oberseite der Basisplatte anlegbar ist.

In den bestimmten Schwenkwinkelbereich kann ein Befestigungselement (bestehend aus dem Anlageelement und dem Durchtauchelement) von oben her durch den Zugriffsraum hindurch an die mindestens eine Öffnung gebracht werden und es kann für eine Durchtauchung des Durchtauchelements gesorgt werden. Das Gegenelement ermöglicht dann ein Einspannen des Objekts zwischen der Basisplatte und dem Gegenelement, wobei das Anlageelement an der Oberseite der Basisplatte anliegt.

Die Basisplatte lässt sich mit relativ geringer Dicke ausbilden. Dadurch entsteht kein Höhenverlust wie beispielsweise bei einer Adapterplatte.

Die Fixierungseinrichtung mit der mindestens einen Fixierungseinheit lässt sich angepasst an das Objekt ausbilden. So ist beispielsweise auf einfache Weise eine Montage des Kniehebelspanners über die Fixierungseinrichtung an einem Maschinentisch in einer entsprechenden Öffnung oder an einer Nut oder an einem Profil mit einer Nut möglich.

Ein vorgegebener Kniehebelspanner lässt sich dadurch auf einfache Weise über eine oder mehrere unterschiedliche Fixierungseinheiten an unterschiedlichen Objekten fixieren.

In dem bestimmten Schwenkwinkelbereich kann auf das Anlageelement, wenn dieses entsprechend positioniert ist, auch auf einfache Weise über ein Werkzeug wie beispielsweise einen Schraubendreher oder einen Innensechskantschlüssel zugegriffen werden.

Die erfindungsgemäße Kniehebelspannervorrichtung lässt sich auf einfache Weise ausbilden. Es ergeben sich umfangreiche Fixierungsmöglichkeiten.

Insbesondere lässt sich ein Kniehebelspanner, welcher ein Horizontalspanner ist (mit einem Handgriff, welcher um die zweite Schwenkachse schwenkbar an dem Klemmarm angelenkt ist und mit einem Stegelement, welches um die dritte Schwenkachse an dem Handgriff schwenkbar angelenkt ist), ausbilden, wobei der Handgriff einen Freiraum umfasst, welcher auf einfache Weise an einem Objekt fixierbar ist.

Ferner lässt sich auf einfache Weise ein Vertikalspanner (bei welchem der Handgriff um die zweite Schwenkachse schwenkbar an der Basis angelenkt ist und ein Stegelement vorgesehen ist, welches um die dritte Schwenkachse schwenkbar an dem Klemmarm schwenkbar angelenkt ist) bereitstellen, welcher auf einfache Weise an einem Objekt fixierbar ist. Es ist dann der Freiraum an dem Klemmarm (und gegebenenfalls noch an dem Handgriff) gebildet.

Günstig ist es, wenn das Durchtauchelement und/oder das Anlageelement entfernbar von der Basis ausgebildet sind und insbesondere nicht unlösbar mit der Basis verbunden sind. Dadurch lässt sich ein vorgegebener Kniehebelspanner an unterschiedlichen Objekten gegebenenfalls über unterschiedliche Fixierungseinheiten montieren. Es ergibt sich eine hohe Variabilität.

Günstig ist es, wenn das Durchtauchelement der mindestens einen Fixierungseinheit lose durch die mindestens eine Öffnung der Basisplatte durchtauchbar ist oder über ein Gewinde mit einem Gegengewinde an der mindestens einen Öffnung der Basisplatte fixierbar ist. Dadurch ergibt sich eine einfache Montage an einem Objekt.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn das Anlageelement als Anlagekopf an die Oberseite der Basisplatte ausgebildet ist. Der Anlagekopf kann dann auf einfache Weise eine Einspannung eines Objekts zwischen der Basisplatte und dem Gegenelement bewirken.

Günstig ist es, wenn das Anlageelement einen Werkzeug-Zugriffsbereich aufweist, wobei in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich von der Oberseite des Kniehebelspanners her durch den Zugriffsraum hindurch auf den Werkzeug-Zugriffsbereich des Anlageelements zugreifbar ist. Es kann dann beispielsweise über einen Schraubendreher oder einen Innensechskantschlüssel eine Verspannung bzw. Verklemmung durchgeführt werden. Dadurch ergibt sich eine einfache Montage.

Günstig ist es, wenn der Handgriff und/oder der Klemmarm einen ersten Steg und in einer Abstandsrichtung parallel zur zweiten Schwenkachse beabstandeten zweiten Steg aufweist, wobei der Freiraum zwischen dem ersten Steg und dem zweiten Steg gebildet ist. Dadurch lässt sich auf einfache Weise der Zugriffsraum für den bestimmten Schwenkwinkelbereich realisieren. In dem bestimmten Schwenkwinkelbereich ist dann der Freiraum insbesondere in einer Richtung senkrecht zur Bodenplatte oberhalb der mindestens einen Öffnung positionierbar, um eben einen Zugriff auf die mindestens eine Öffnung zu ermöglichen bzw. das Durchtauchelement von oben her durch die mindestens eine Öffnung der Bodenplatte durchtauchen zu lassen.

Bei einem Ausführungsbeispiel umgreift der Handgriff mit dem ersten Steg und dem zweiten Steg den Klemmarm oder der Klemmarm umgreift den Handgriff an dem ersten Steg und dem zweiten Steg. Es ergibt sich dadurch eine einfache und kompakte und dabei materialsparende Ausbildung.

Günstig ist es, wenn zwischen dem ersten Steg und dem zweiten Steg eine Hülse angeordnet ist, mittels welcher ein Schwenkgelenk für die dritte Schwenkachse gebildet ist, und/oder eine Hülse angeordnet ist, mittels welcher ein Schwenkgelenk für die zweite Schwenkachse gebildet ist. Die Hülse bildet dann insbesondere einen Abstandshalter zwischen dem ersten Steg und dem zweiten Steg. Sie kann selber ein Wellenelement des entsprechenden Schwenkgelenks sein oder sie kann eine Schutzhülse für ein Wellenelement des entsprechenden Schwenkgelenks sein.

Günstig ist es, wenn eine (virtuelle) Mittelebene für den Handgriff und den Klemmarm vorhanden ist, welche senkrecht zu der Basisplatte orientiert ist, wobei die Basisplatte sich beiderseits von der Mittelebene erstreckt. Dadurch ergibt sich eine große Auflagefläche zur Anlage und Abstützung des Kniehebelspanners an einem Objekt.

Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die Basisplatte Seitenflansche aufweist, welche über Begrenzungsflächen des Handgriffs seitlich hinausragen.

Günstig ist es dabei, wenn die mindestens eine Öffnung an der Basisplatte an der Mittelebene positioniert ist. Dadurch ergibt sich eine optimierte Montagemöglichkeit. Es lassen sich Kippmomente, welche aufgrund der Montage entstehen, minimieren.

Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die Basisplatte einen ersten Seitenrand und einen gegenüberliegenden zweiten Seitenrand aufweist, wobei die mindestens eine Öffnung mittig zwischen dem ersten Seitenrand und dem zweiten Seitenrand positioniert ist. Es lassen sich dadurch Kippmomente minimieren.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die mindestens eine Öffnung an der Basisplatte bezogen auf eine Richtung quer zu der ersten Schwenkachse zwischen der ersten Schwenkachse und einer vierten Schwenkachse positioniert ist, wobei das Stegelement über die vierte Schwenkachse an ein Verschiebungselement und insbesondere ein erstes Keilelement angelenkt ist. Eine solche Ausbildung ist insbesondere im Zusammenhang mit einem Horizontalspanner vorteilhaft. Es ergibt sich ein kompakter Aufbau.

Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die mindestens eine Öffnung an der Basisplatte bezogen auf die Richtung quer zu der ersten Schwenkachse zwischen der erste Schwenkachse und einer Aufnahme für das Verschiebungselement positioniert ist, wobei die Aufnahme insbesondere an der Basis sitzt. Es ergibt sich dadurch ein kompakter Aufbau.

Günstig ist es, wenn die Basis einen ersten Steg und einen zweiten Steg umfasst, wobei der zweite Steg in einer Abstandsrichtung in Richtung der ersten Schwenkachse beabstandet zu dem ersten Steg ist, und wobei der erste Steg und der zweite Steg an der Basisplatte sitzen und quer zu der Basisplatte orientiert sind. Dadurch ergibt sich ein einfacher kompakter Aufbau und es lässt sich auf einfache Weise der Zugriffsraum für den bestimmten Schwenkbereich realisieren.

Es ist dann günstig, wenn die mindestens eine Öffnung an der Basisplatte zwischen dem ersten Steg und dem zweiten Steg der Basis angeordnet ist. Dadurch lassen sich bei der Montage Kippmomente minimieren. In dem bestimmten Schwenkwinkelbereich ergibt sich auf einfache Weise ein Zugriff.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Basisplatte zwischen dem ersten Steg und dem zweiten Steg eine Anlagefläche für das Anlageelement aufweist und insbesondere, wenn die mindestens eine Öffnung beabstandet zu dem ersten Steg und/oder dem zweiten Steg an der Basisplatte angeordnet ist. Dadurch lässt sich eine optimierte Einspannung bzw. Verklemmung an einem Objekt zwischen der Basisplatte, auf welche das Anlageelement wirkt, und dem Gegenelement erreichen.

Es kann vorgesehen sein, dass der erste Steg und der zweite Steg der Basis den Klemmarm umgreifen oder der Klemmarm den ersten Steg und den zweiten Steg der Basis umgreift. Es ergibt sich dadurch eine kompakte materialsparende Konstruktion für den Kniehebelspanner.

Bei einer Ausführungsform ist zwischen dem ersten Steg und dem zweiten Steg der Basis eine Hülse eines Schwenkgelenks mit der ersten Schwenkachse positioniert. Die Hülse bildet einen Abstandshalter. Sie kann auch ein Wellenelement des Schwenkgelenks bilden oder beispielsweise ein Wellenelement zum Schutz umgeben.

Günstig ist es, wenn die mindestens eine Öffnung an der Basisplatte mindestens näherungsweise auf einer Projektionslinie eines Schwerpunkts des Kniehebelspanners auf die Basis liegt. Dadurch lassen sich Kippmomente reduzieren und es ergibt sich eine optimierte Fixierung bzw. Montage an der Anwendung.

Günstigerweise hat die Basisplatte eine Dicke von höchstens 5 mm und insbesondere höchstens 4 mm und insbesondere höchstens 3 mm und insbesondere höchstens 2,5 mm. Dadurch lässt sich ein Spannhöhenverlust minimieren.

Bei einer Ausführungsform weist das Durchtauchelement ein Gewinde für das Gegenelement und/oder für die mindestens eine Öffnung an der Basisplatte auf. Dadurch ergeben sich optimierte Fixierungsmöglichkeiten bzw. optimierte Montagemöglichkeiten.

Günstig ist es, wenn das Durchtauchelement einstückig mit dem Anlageelement verbunden ist. Insbesondere ist ein Befestigungselement gebildet, welches aus dem Durchtauchelement und dem Anlageelement besteht.

Bei einem Ausführungsbeispiel weist die Fixierungseinrichtung ein Eintauchelement für eine Öffnung an einem Objekt auf, an welchem der Kniehebelspanner zur Fixierung vorgesehen ist, wobei das Eintauchelement eine Öffnung zum Durchtauchen des Durchtauchelements aufweist, und wobei das Eintauchelement zum Eintauchen in die Öffnung des Objekts vorgesehen ist und das Eintauchelement zwischen der Basisplatte und dem Gegenelement positioniert ist. Das Eintauchelement ist beispielsweise zylindrisch ausgebildet. Wenn eine Tischplatte mit Öffnungen versehen ist, wobei durch eine Öffnung grundsätzlich das Durchtauchelement hindurchführbar ist, dann kann das Eintauchelement in der Öffnung positioniert werden. Es lässt sich dadurch eine Querbeweglichkeit sperren. Über unterschiedlich ausgebildete Eintauchelemente ist eine Anpassung an unterschiedlich ausgebildete Öffnungen des Objekts möglich.

Bei einer Ausführungsform ist an der Öffnung des Eintauchelements ein Gewinde zum Eingriff in ein Gegengewinde des Durchtauchelements gebildet. Dadurch kann ein Herabfallen des Eintauchelements verhindert werden, wenn es entsprechend auf das Gegengewinde des Durchtauchelements aufgedreht ist.

Insbesondere ist das Gegenelement als Mutter ausgebildet. Es weist insbesondere eine Anlagefläche für das Objekt auf.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist das Gegenelement als Nutenstein ausgebildet. Es lässt sich dadurch der Kniehebelspanner an einer Nut beispielsweise einer Platte oder einer Profilschiene fixieren.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Fixierungseinrichtung einen Satz an Fixierungseinheiten umfasst, wobei unterschiedliche Fixierungseinheiten eine Fixierung des Kniehebelspanners an unterschiedlichen Objekten ermöglichen und sich unterschiedliche Fixierungseinheiten bezüglich der Ausbildung des Anlageelements und/oder des Durchtauchelements und/oder des Gegenelements und/oder des Vorhandenseins von mindestens einem Zusatzelement unterscheiden. Es lässt sich dann ein bestimmter Kniehebelspanner über unterschiedliche Fixierungseinheiten an unterschiedlichen Objekten wie Tischplatten, Nuten an Tischplatten, Nuten in Profilschienen usw. montieren. Es ergeben sich einfache Montagemöglichkeiten. Der Kniehebelspanner als Ganzes muss nicht angepasst an das Objekt ausgebildet werden.

Bei einer Ausführungsform ist ein erstes Keilelement mit einer ersten Keilfläche vorgesehen, welches an einer Führung linear geführt ist, und es ist ein zweites Keilelement mit einer der ersten Keilfläche zugewandten zweiten Keilfläche vorgesehen, welches an das erste Keilelement angepasst ist und linear geführt ist, wobei in einem ersten Positionsbereich des Handgriffs die erste Keilfläche und die zweite Keilfläche beabstandet sind und in einem zweiten Positionsbereich des Handgriffs sich die zweite Keilfläche an der ersten Keil-

fläche abstützt und eine Verschiebung des ersten Keilelements eine Verschiebung des zweiten Keilelements treibt, wobei das Stegelement mit dem ersten Keilelement verbunden ist um eine vierte Schwenkachse schwenkbar an das erste Keilelement angelenkt ist. Es lässt sich so auf einfache Weise ein Kniehebelspanner realisieren, welcher bei einfachem Aufbau eine große Variationsbreite aufweist. In diesem Zusammenhang wird auf die WO 2014/177529 A1 verwiesen.

Es ist dann besonders vorteilhaft, wenn eine Stelleinrichtung vorgesehen ist, welche auf das zweite Keilelement wirkt und durch welche eine Position des zweiten Keilelements einstellbar ist, bei welcher das erste Keilelement auf das zweite Keilelement zu dessen Antrieb wirkt, wobei die Stelleinrichtung an dem Stegelement gehalten ist und die Stelleinrichtung ein Wirkelement umfasst, welches um eine fünfte Schwenkachse schwenkbar an dem Stegelement sitzt. Durch die Stelleinrichtung ist einstellbar, in welcher Schwenkposition des Handgriffs das erste Keilelement das zweite Keilelement mitnimmt. Dadurch ist die Feststellkraft des Kniehebelspanners für ein Werkstück einstellbar. Es wird in diesem Zusammenhang auf die WO 2014/177529 A1 verwiesen.

Es wird ferner eine Kniehebelspannervorrichtung bereitgestellt, umfassend einen Kniehebelspanner und eine Fixierungseinrichtung zur Fixierung des Kniehebelspanners an einem Objekt, wobei der Kniehebelspanner umfasst:

- eine Basis mit einer Basisplatte;

- einen Klemmarm, welcher um eine erste Schwenkachse schwenkbar an der Basis angelenkt ist,

- einen Handgriff, welcher um eine zweite Schwenkachse schwenkbar an der Basis angelenkt ist, und

- ein Stegelement, welches um eine dritte Schwenkachse an dem Klemmarm schwenkbar angelenkt ist,

wobei die Basisplatte mindestens eine Öffnung aufweist, welche bezogen auf eine Richtung quer zu der ersten Schwenkachse zwischen der ersten Schwenkachse und der zweiten Schwenkachse angeordnet ist, und wobei die Fixierungseinrichtung mindestens eine Fixierungseinheit aufweist, welche umfasst:

- ein Durchtauchelement zum Durchtauchen durch die mindestens eine Öffnung der Basisplatte,

- ein Anlageelement, welches mit dem Durchtauchelement verbunden ist und zur Anlage an eine Oberseite der Basisplatte in einem Bereich um die mindestens eine Öffnung vorgesehen ist, und

- ein Gegenelement, welches zur Fixierung an dem Durchtauchelement vorgesehen ist, wobei eine Klemmkraft auf ein Objekt zwischen der Basisplatte und dem Gegenelement ausübbar ist,

wobei in einem bestimmten Schwenkwinkelbereich von einer Oberseite des Kniehebelspanners her das Durchtauchelement der mindestens einen Fixierungseinheit durch die mindestens eine Öffnung durchtauchbar ist.

Der Kniehebelspanner dieser Kniehebelspannervorrichtung ist insbesondere als Vertikalspanner ausgebildet.

Wenn der Handgriff genügend weit weg von der Basisplatte positioniert ist, dann gibt der Handgriff die mindestens eine Öffnung frei, über welche dann eine Fixierung über die mindestens eine Fixierungseinheit möglich ist.

Insbesondere ist dann in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich eine Projektion des Handgriffs auf die Basisplatte außerhalb der mindestens einen Öffnung positioniert. Es kann dann hinter dem Handgriff an dem Handgriff vorbei auf die mindestens eine Öffnung zugegriffen werden, um insbesondere

das Durchtauchelement durchzutauchen und das Anlageelement an die Basisplatte um die mindestens eine Öffnung herum anzulegen.

Insbesondere ist in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich der Handgriff in einem Schwenkwinkel von mindestens 75° zu der Basisplatte positioniert.

Insbesondere weist der Klemmarm einen Freiraum auf, welcher in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich mit der mindestens einen Öffnung korrespondiert, d. h. bezogen auf eine senkrechte Richtung zur Basisplatte ausgehend von der mindestens einen Öffnung auf diese folgt, so dass in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich durch den Freiraum hindurch auf die mindestens eine Öffnung zugreifbar ist.

Bei einer Ausführungsform ist das Stegelement mit einem ersten Keilelement dauerhaft durch eine Gelenkverbindung für die Anlenkung verbunden. Es lässt sich dadurch die Anzahl der Bauteile gering halten und damit lässt sich der entsprechende Kniehebelspanner auf einfache Weise fertigen. Es ergibt sich eine große Variationsbreite für die Einspannbarkeit von Werkstücken bezüglich der Werkstückhöhe über einer Unterlage, auf welcher der Kniehebelspanner aufgesetzt ist. Eine Spannkraft lässt sich auf einfache Weise einstellen.

Insbesondere ist das Stegelement starr ausgebildet und insbesondere einstückig ausgebildet. Dadurch lässt sich der Kniehebelspanner auf einfache Weise herstellen.

Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn das Stegelement zwischen einem Gelenk zur Anlenkung an den Handgriff oder an den Klemmarm und einem Gelenk zur Anlenkung an das erste Keilelement starr ausgebildet ist. Das Stegelement stellt dann lediglich ein festes Brückenelement dar.

Günstigerweise sind die erste Schwenkachse, die zweite Schwenkachse, die dritte Schwenkachse und die vierte Schwenkachse parallel zueinander orientiert. Dadurch lässt sich auf einfache Weise ein Kniehebelspanner realisieren.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Stelleinrichtung vorgesehen ist, welche auf das zweite Keilelement wirkt und durch welche eine Position des zweiten Keilelements einstellbar ist, bei welcher das erste Keilelement auf das zweite Keilelement zu dessen Antrieb wirkt. Durch die Stelleinrichtung ist einstellbar, ab welcher Schwenkposition des Handgriffs das erste Keilelement das zweite Keilelement mitnimmt. Dadurch ist die Feststellkraft des Kniehebelspanners für ein Werkstück einstellbar.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Stelleinrichtung an dem Stegelement angeordnet ist und insbesondere an dem Stegelement gehalten ist. Die Stelleinrichtung weist dann den gleichen Drehpunkt wie das Stegelement auf. Dadurch ergibt sich ein einfacher Aufbau des Kniehebelspanners. Auf die Stelleinrichtung kann auf einfache Weise mit einem Werkzeug wie einem Schraubendreher oder werkzeuglos zugegriffen werden, da genügend Raum für die Einwirkung bereitsteht. Es lässt sich auf einfache Weise realisieren, dass eine Spannkraft über einen großen Winkelbereich für den Klemmarm zu einer Unterlage und insbesondere den gesamten Winkelbereich definiert einstellbar ist. Wenn die Spannkraft eingestellt ist, dann ist diese für unterschiedliche Werkstückhöhen mindestens näherungsweise gleich. Dadurch lässt sich der Kniehebelspanner auf einfache Weise bedienen.

Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst die Stelleinrichtung ein Wirkelement, welches um eine fünfte Schwenkachse schwenkbar an dem Stegelement sitzt. Durch eine relative Winkelposition des Wirkelements zu dem Stegelement lässt sich dann die Feststellkraft einstellen.

Insbesondere ist die fünfte Schwenkachse parallel zur vierten Schwenkachse. Es ergibt sich dadurch ein einfacher Aufbau.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sitzt an dem Wirkelement ein Stellelement, durch welches eine Winkelposition des Wirkelements relativ zu dem Stegelement feststellbar einstellbar ist. Das Stellelement ist insbesondere ein

Abstandselement, welches an oder in der Nähe eines Endes des Wirkelements einen Abstand zu dem Stegelement festlegt und damit die Winkelposition des Wirkelements zu dem Stegelement festlegt.

Bei einer fertigungstechnisch günstigen Ausführungsform ist das Stellelement eine Schraube, welche in einem Gewinde an dem Wirkelement geführt ist und welche sich an dem Stegelement insbesondere über ein Ende abstützt. Es ergibt sich dadurch ein einfacher Aufbau. Durch die Gewindeführung der Schraube lässt sich auf einfache Weise die relative Position des Wirkelements zu dem Stegelement feststellbar einstellen.

Es kann vorgesehen sein, dass das Wirkelement sich an dem ersten Keilelement mindestens einem Teilbereich einer Schwenkbeweglichkeit des Wirkelements abstützt. Dadurch ergibt sich eine erhöhte Stabilität.

Günstig ist es, wenn das Wirkelement an einem Bereich, mit dem es auf das zweite Keilelement wirkbar ist, abgerundet ausgebildet ist. Die Abrundung ist definiert. Dadurch kann auf effektive Weise in einem vorgegebenen Schwenkbereich die Ausgangsposition des zweiten Keilelements festgelegt werden und damit wiederum die Position festgelegt werden, ab welcher das erste Keilelement das zweite Keilelement mitführen kann. Dadurch wiederum wird die Feststellkraft festgelegt. Es lässt sich mindestens näherungsweise bei entsprechender Ausbildung eine winkelunabhängige Spannkraft einstellen.

Günstig ist es, wenn eine Federeinrichtung vorgesehen ist, welche auf das zweite Keilelement wirkt, wobei eine Federkraft der Federeinrichtung bestrebt ist, das zweite Keilelement in Richtung auf das Stegelement zu zu drücken. Die Federeinrichtung sorgt dann dafür, dass, wenn das erste Keilelement das zweite Keilelement noch nicht berührt, das zweite Keilelement an einer Anlagefläche einer Stelleinrichtung anliegen kann.

Bei einer Ausführungsform ist die Führung an der Basis angeordnet. Dadurch ergibt sich ein einfacher Aufbau.

Bei einer alternativen Ausführungsform ist die Führung an dem Handgriff angeordnet. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau.

Bei einer Ausführungsform ist der Handgriff schwenkbar an der Basis angelenkt und das zweite Keilelement weist eine Ausnehmung auf, in welcher ein Gelenk oder ein Gelenkteil für die zweite Schwenkachse positioniert ist. Dadurch kann der Handgriff an die Basis an einer Stelle angelenkt werden, welche in einem Höhenabstand zu einer Anlenkung eines Klemmarms an der Basis liegt. Dadurch lässt sich beispielsweise auf einfache Weise ein Horizontalspanner realisieren, bei dem die Führung an dem Handgriff angeordnet ist.

Insbesondere ist die Ausnehmung als Langloch-Ausnehmung ausgebildet, welche eine Verschieblichkeit des zweiten Keilelements ermöglicht und insbesondere ist die Langloch-Ausnehmung als Führung für das zweite Keilelement ausgebildet. Es wird dadurch die Verschieblichkeit des zweiten Keilelements nicht behindert. Das entsprechende Gelenk kann dann auch gleichzeitig als Linearführung für das zweite Keilelement verwendet werden.

Ein erfindungsgemäßer Kniehebelspanner kann als Horizontalspanner ausgebildet sein, bei dem ein Werkstück durch den Klemmarm durch eine Schwenkung des Handgriffs auf die Basis zu bewirkbar ist.

Insbesondere ist dann der Klemmarm an die Basis angelenkt, der Handgriff ist an den Klemmarm angelenkt und das Stegelement ist an den Handgriff angelenkt.

Günstigerweise ist an einem Kniehebel-Totpunkt das Stegelement mindestens näherungsweise parallel zum Klemmarm ausgerichtet. Es lässt sich dadurch auf einfache Weise ein Horizontalspanner realisieren.

Es kann auch vorgesehen sein, dass der Kniehebelspanner als Vertikalspanner ausgebildet ist, bei dem eine Einspannung eines Werkstücks durch den Klemmarm durch eine Schwenkung des Handgriffs von der Basis weg bewirkbar ist.

Bei einer Ausführungsform ist der Klemmarm an der Basis angelenkt, das Stegelement ist an den Klemmarm angelenkt und der Handgriff ist an der Basis angelenkt. Die Stelle der Anlenkung des Handgriffs an der Basis in Relation zu der Position der Stelle der Anlenkung des Klemmarms an die Basis stimmt insbesondere, ob ein Horitzontalspanner oder Vertikalspanner vorliegt.

Es ist günstig, wenn an einem Kniehebel-Totpunkt das Stegelement mindestens näherungsweise parallel zum Handgriff orientiert ist.

Bei einer Ausführungsform ist an dem Klemmarm ein Anlageelement für ein Werkstück angeordnet, wobei insbesondere ein Abstand des Anlageelements zu dem Klemmarm feststellbar einstellbar ist. Das Anlageelement umfasst insbesondere ein Druckstück zur Anlage an das Werkstück. Wenn ein Abstand des Anlageelements zu dem Klemmarm feststellbar einstellbar ist, dann ergibt sich eine hohe Anpassungsfähigkeit. Beispielsweise ist das Anlageelement auch schwenkbar an dem Klemmarm gehalten, um insbesondere eine Schrägposition des Klemmarms zu einem Werkstück ausgleichen zu können.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figuren 1 - 6 schematische Darstellungen eines Ausführungsbeispiels eines Kniehebelspanners, wobei

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung in einer ersten Position des Handgriffs zeigt;

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs gemäß Figur 1 zeigt;

Figur 3 den Kniehebelspanner gemäß Figur 1 bei einer zweiten Stellung des Handgriffs zeigt;

Figur 4 den vergrößerten Bereich gemäß Figur 3 zeigt;

Figur 5 eine Feststellstellung des Handgriffs zeigt;

Figur 6 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs gemäß Figur 5 zeigt;

Figur 7 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Kniehebelspannervorrichtung mit einem Kniehebelspanner und einer Fixierungseinrichtung;

Figur 8 eine Seitenansicht der Kniehebelspannervorrichtung gemäß Figur 7 in einer Explosionsdarstellung;

Figur 9 eine Draufsicht auf die Kniehebelspannervorrichtung gemäß Figur 8 in der Richtung A;

Figur 10 eine perspektivische Vorderansicht auf die Kniehebelspannervorrichtung gemäß Figur 8 in der Richtung B;

Figur 11 eine Vorderansicht der Kniehebelspannervorrichtung gemäß Figur 8 in der Richtung C;

Figur 12 eine Rückansicht der Kniehebelspannervorrichtung gemäß Figur 8 in der Richtung D;

Figur 13 eine ähnliche Ansicht wie Figur 7 mit einer Teilansicht eines Objekts, an welchem der Kniehebelspanner der Kniehebelspannervorrichtung fixiert werden soll;

Figur 14 eine Seitenansicht mit Fixierung an dem Objekt;

Figur 15 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Objekts, an dem ein Kniehebelspanner fixiert ist;

Figur 16 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Objekts, an dem ein erfindungsgemäßer Kniehebelspanner fixiert ist;

Figur 17 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kniehebelspanners einer erfindungsgemäßen Kniehebelspannervorrichtung in Seitenansicht, wobei der Kniehebelspanner als Vertikalspanner ausgebildet ist;

Figur 18 eine Draufsicht in der Richtung E gemäß Figur 17, wobei ein Handgriff und ein Klemmarm in einer anderen Position sind als in Figur 17 gezeigt;

Figur 19 eine Klemmstellung des Kniehebelspanners gemäß Figur 17; und

Figur 20 eine Draufsicht auf den Kniehebelspanner gemäß Figur 19 in der Richtung F.

Ein Ausführungsbeispiel eines Kniehebelspanners (vgl. die WO 2014/177529 A1), welches in den Figuren 1 bis 6 gezeigt und dort mit 10 bezeichnet ist, umfasst eine Basis 12. Über die Basis 12 ist der Kniehebelspanner 10 an einer Unterlage 14 fixierbar. Die Unterlage 14 ist beispielsweise ein Maschinentisch. Ein Werkstück 15 soll mit dem Kniehebelspanner 10 mit der Unterlage 14 verspannt werden.

An die Basis 12 ist über ein erstes Gelenk 16, welches eine erste Schwenkachse 18 definiert, ein Klemmarm 20 (Ausleger) angelenkt. Die erste Schwenkachse ist in Figur 1 senkrecht zur Zeichenebene orientiert. Sie ist insbesondere parallel zur Unterlage 14 orientiert.

Der Klemmarm 20 ist abgewinkelt ausgebildet mit einem ersten Bereich 22 und einem quer zum ersten Bereich 22 orientierten Bereich 24. Das erste Gelenk 16 ist in der Nähe eines Endes des ersten Bereichs 22 positioniert.

An dem zweiten Bereich 24 sitzt in der Nähe eines Endes 26 ein Anlageelement 28, welches insbesondere als Druckstück ausgebildet ist. Das Anlageelement 28 ist dabei an einer Haltekugel 30 gelagert. Das Anlageelement 28 weist eine Anlagefläche 32 für das Werkstück 15 auf. Das Anlageelement 28 weist ferner eine an die Haltekugel 30 angepasste Aufnahme 32 auf. Über die Haltekugel-Aufnahme-Verbindung des Anlageelements 28 ist dessen Schwenkstellung relativ zu dem Klemmarm 20 variabel.

Die Haltekugel 30 ist über einen Haltestift 34 an dem zweiten Bereich 24 des Klemmarms 20 fixiert.

Bei einer Ausführungsform ist ein Abstand des Anlageelements 28 zu dem Klemmarm 20 feststellbar einstellbar. Dazu ist beispielsweise der Haltestift 34 insbesondere in einem Teilbereich als Gewindestift ausgebildet, welcher an einem Gewinde des Klemmarms 20 geführt ist.

An dem Klemmarm 20 ist über ein zweites Gelenk 36, welches eine zweite Schwenkachse 38 definiert, ein Handgriff 40 angelenkt. Das zweite Gelenk 36 ist dabei an dem ersten Bereich 22 in der Nähe eines Endes angeordnet, welches dem Ende, in dessen Nähe das erste Gelenk 16 positioniert ist, abgewandt ist. Das zweite Gelenk 36 weist einen größeren Abstand zu der Unterlage 14 auf als das erste Gelenk 16, wenn der Kniehebelspanner 10 mit der Basis 12 auf die Unterlage aufgesetzt ist.

Der Handgriff 40 ist abgewinkelt ausgebildet mit einem ersten Bereich 42 und einem zweiten Bereich 44. Zwischen dem ersten Bereich 42 und dem zweiten Bereich 44 liegt ein endlicher Winkel 46, welcher beispielsweise im Bereich zwischen 120° und 150° liegt.

An dem Handgriff 40 ist an einem Endbereich ein Griffelement 48 beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial angeordnet. Das Griffelement 48 weist einen Anlagebereich 52 für eine Benutzerhand auf.

Die zweite Schwenkachse 38 ist parallel zu der ersten Schwenkachse 18.

An dem Handgriff 40 ist ein drittes Gelenk 54 angeordnet, welches eine dritte Schwenkachse 56 definiert. Das dritte Gelenk 54 ist beabstandet zu dem ersten Gelenk 16 und dem zweiten Gelenk 36. Die dritte Schwenkachse 56 ist parallel zur ersten Schwenkachse 18. Ein Abstand des dritten Gelenks 54 zu der Unterlage 14 hängt von einer Schwenkposition des Handgriffs 40 ab. Über das dritte Gelenk 54 ist ein Stegelement 57 an den Handgriff 40 angelenkt. Das dritte Gelenk 54 sitzt insbesondere an dem zweiten Bereich 44 des Handgriffs in der Nähe des Übergangs des ersten Bereichs 42 zu dem zweiten Bereich 44.

An der Basis 12 ist eine Führung 58 für ein erstes Keilelement 60 (Verschiebungselement) ausgebildet. Das erste Keilelement 60 ist insbesondere linear gleitverschieblich in der Führung 58 an der Basis 12 geführt. Eine Verschiebungsrichtung 62 liegt parallel zu einer Führungsfläche 64 der Basis 12. Die Führungsfläche 64 ist insbesondere eben ausgebildet. Sie ist vorzugsweise parallel zu der Unterlage 14 orientiert, wenn die Basis 12 auf die Unterlage 14 aufgesetzt ist. Das erste Keilelement 60 weist unabhängig von seiner Position an der Führung 58 den gleichen Abstand zur Unterlage auf.

Das erste Keilelement 60 hat eine Unterseite 66, mit der das erste Keilelement 60 auf der Führungsfläche 64 aufgesetzt ist. Die Unterseite 66 ist parallel zur Führungsfläche 64 orientiert.

Das erste Keilelement 60 weist ferner eine erste Keilfläche 68 auf, welche in einem spitzen Winkel beispielsweise im Bereich zwischen 10° und 20° zu der Unterseite 66 orientiert ist.

Das Stegelement 57 ist über ein viertes Gelenk 70 an das erste Keilelement 60 angelenkt und mit diesem permanent verbunden. Das vierte Gelenk 70 definiert dabei eine vierte Schwenkachse 72, welche parallel zu der ersten Schwenkachse 18 ist. Die Anlenkung des Stegelements 57 an dem ersten Keilelement 60 liegt außerhalb der ersten Keilfläche 68.

Das Stegelement 57 ist starr ausgebildet. Es ist insbesondere zwischen dem dritten Gelenk 54 und dem vierten Gelenk 70 starr ausgebildet, d. h. in sich nicht beweglich. Es ist nicht durch ein weiteres Gelenk oder dergleichen unterbrochen.

Dem ersten Keilelement 60 ist ein zweites Keilelement 74 zugeordnet. Das zweite Keilelement 74 ist ebenfalls an der Basis 12 in einer Verschiebungsrichtung 76 parallel zur Verschiebungsrichtung 62 linear geführt. Das zweite Keilelement 74 ist oberhalb des ersten Keilelements 60 angeordnet. Eine Führung 78 des zweiten Keilelements 74 an der Basis 12 ist so ausgebildet, dass sich die Höhenposition des zweiten Keilelements 74 relativ zu der Führungsfläche 64 nicht ändert. Dies wird beispielsweise durch eine seitliche Führung erreicht (in den Figuren aufgrund der gewählten Darstellung nicht sichtbar).

Das zweite Keilelement 74 weist eine zweite Keilfläche 80 auf, welche an die erste Keilfläche 68 angepasst ist und parallel zu dieser ist. Gegenüberliegend der zweiten Keilfläche 80 hat das zweite Keilelement 74 eine Oberseite 82, über die das zweite Keilelement 74 beispielsweise gleitend an einer entspre-

chenden, der Führungsfläche 64 gegenüberliegenden Wandung 84 der Basis 12 geführt ist. Die Oberseite 82 ist parallel zur Unterseite 66 des ersten Keilelements 60 orientiert.

Bei einem Ausführungsbeispiel stützt sich das zweite Keilelement 74 über eine Federeinrichtung 86 an der Basis 12 ab. Die Federeinrichtung 86 ist insbesondere an einer Rückwand 88 abgestützt, welche zwischen der Wandung 84 und der Führungsfläche 64 liegt. Ferner ist die Federeinrichtung 86, welche eine oder mehrere Druckfedern aufweist, an einer der Rückwand 88 zugewandten Seite des zweiten Keilelements 74 fixiert bzw. stützt sich dort ab.

Eine Kraftrichtung 90 der Federeinrichtung 86 weist von der Rückwand 88 weg dem Stegelement 57 zu. Die Kraftrichtung 90 ist insbesondere mindestens näherungsweise parallel zur Führungsfläche 64 orientiert. Die Federeinrichtung 86 ist bestrebt, das zweite Keilelement 74 in Richtung auf das Stegelement 57 zu zu drücken.

Zwischen dem ersten Keilelement 60 und dem zweiten Keilelement 74 ist ein Zwischenelement 75 angeordnet. Dieses ist parallel zu den Keilflächen 68 und 80 angeordnet und ausgebildet und parallel zur Führungsfläche 64 an der Basis 12 geführt. In einer Höhenrichtung dazu ist es an der Basis 12 frei beweglich "schwimmend" geführt. Über das Zwischenelement 75 wirkt das erste Keilelement 60 auf das zweite Keilelement 74. Das Zwischenelement nimmt Querkräfte auf und leitet diese an die Basis 12 ab. Es wird dadurch eine Querbeweglichkeit der Keilelemente 60 und 74 verhindert.

Dem zweiten Keilelement 74 ist eine Stelleinrichtung 92 zugeordnet, durch welche einstellbar ist, in welche Position das zweite Keilelement 74 in Richtung zu dem Stegelement 57 durch die Federeinrichtung 86 drückbar ist. Über die Stelleinrichtung 92 ist eine Spannkraft einstellbar.

Die Stelleinrichtung 92 umfasst dabei ein Wirkelement 94. Das Wirkelement 94 weist eine Anlagefläche 96 für das zweite Keilelement 74 an einer Seite

auf, welche der Seite gegenüberliegt, an der sich die Federeinrichtung 86 abstützt. Im Bereich der Anlagefläche 96 ist das Wirkelement 94 insbesondere abgerundet ausgebildet.

Das Wirkelement 94 sitzt über einen entsprechenden Halter 98 schwenkbar an dem Stegelement 57. Es ist dazu ein fünftes Gelenk 100 vorgesehen, welches eine fünfte Schwenkachse 102 definiert. Die fünfte Schwenkachse 102 ist parallel zur ersten Schwenkachse 18.

Das fünfte Gelenk 100 unterteilt das Wirkelement 94 in einen ersten Bereich und in einen zweiten Bereich. An dem ersten Bereich ist die Anlagefläche 96 gebildet. An dem zweiten Bereich sitzt ein Stellelement 104. Das Stellelement 104 ist insbesondere eine Schraube, welche über ein Außengewinde an einem Innengewinde des Wirkelements 94 geführt ist. Das Stellelement 104 weist einen Bereich 106 auf, welcher über das Wirkelement 94 in Richtung des Stegelements 57 ragt. Eine Länge dieses Bereichs 106 zu dem Stegelement 57 ist einstellbar. Dies ist in Figur 1 durch den Doppelpfeil mit dem Bezugszeichen 108 angedeutet. Über ein Ende des Bereichs 106 stützt sich das Stellelement 104 an einer entsprechenden Außenseite des Stegelements 57 ab. Eine Drehposition des Stellelements 104 an dem Wirkelement 94 bestimmt eine Schwenkposition des Wirkelements 94 relativ zu dem Stegelement 57.

Das Stellelement 104 ist oberhalb der Wandung 84 positioniert, so dass mit einem geeigneten Werkzeug wie beispielsweise einem Schraubendreher auf das Stellelement 104 einwirkbar ist zu dessen Verstellung.

Der Kniehebelspanner 10 ist als Horizontalspanner ausgebildet. Über die Gelenke 16, 36, 54 und 70 ist ein Kniehebel realisiert. Das Werkstück 15 lässt sich mit der Unterlage 14 verspannen, indem der Handgriff 40 in Richtung auf die Basis 12 zu verschwenkt wird. Diese Bewegungsrichtung ist in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 110 angedeutet. In Figur 1 ist eine Stellung des Handgriffs gezeigt, bei welcher das Werkstück 15 noch nicht eingespannt ist. In dieser Stellung des Handgriffs 40 drück die Federeinrichtung 86 das zweite Keil-

element 74 gegen die Anlagefläche 96 des Wirkelements 94. Der genaue Ort des zweiten Keilelements 74 relativ zu der Basis 12 ist dabei über die Position des Stellelements 104 an dem Wirkelement 94 eingestellt.

Der Kniehebelspanner 10 ist dabei so ausgebildet und insbesondere so dimensioniert, dass in einem ersten Positionsbereich des Handgriffs 40, in welchem noch keine Spannung erfolgt, wobei Figur 1 eine Stellung des Handgriffs 40 in diesem ersten Positionsbereich zeigt, die erste Keilfläche 68 von der zweiten Keilfläche 80 weiter als die Höhe des Zwischenelements 75 beabstandet ist. Das Zwischenelement 75 liegt aufgrund seiner freien Lagerung in der Höhenrichtung auf einer Seite an der ersten Keilfäche 68 an und ein Luftspalt 112 liegt zwischen einer gegenüberliegenden Seite des Zwischenelements 75 und der zweiten Keilfläche 80.

Bei der in Figur 1 gezeigten Stellung liegen das Stegelement 57 und die Unterlage 14 und damit auch die Führungsfläche 64 in einem bestimmten Winkel 114 zueinander. Wenn der Handgriff 40 in der Richtung 110 verschwenkt wird, dann verringert sich der Winkel 114. Diese Winkelverringerung bewirkt auch, dass durch entsprechende Verschwenkung des Stegelements 57 das erste Keilelement 60 in Richtung der Rückwand 88 verschoben wird. Vergleiche dazu die Figuren 3 und 4. Es ist dann bei einer bestimmten Position, welche in den Figuren 3 und 4 gezeigt ist, eine Stellung erreicht, bei der das die erste Keilfläche 68 berührende Zwischenelement 75 auch die zweite Keilfläche 80 berührt, d. h. der Luftspalt 112 ist verschwunden.

Der Verschiebungsweg des ersten Keilelements 60 bis in diese Stellung definiert den Umfang der Selbstanpassbarkeit des Kniehebelspanners 10.

Wenn dann ausgehend von dieser Stellung für einen speziellen Winkel 114* (Figuren 3 und 4) der Handgriff 40 weiter nach unten verschwenkt wird (Figuren 5 und 6), dann wirkt das erste Keilelement 60 (mit dazwischenliegendem Zwischenelement 75) auf das zweite Keilelement 74 und treibt eine Verschiebung des zweiten Keilelements 40 von der Anlagefläche 96 des Wirk-

elements 74 auf die Rückwand 88 zu entgegen der Kraftrichtung 90 der Federeinrichtung 86. Während dieser Bewegungsphase stützt sich das erste Keilelement 60 über seine erste Keilfläche 68 über das Zwischenelement 75 an dem zweiten Keilelement 74 über dessen zweite Keilfläche 80 ab. Die bewegliche Lagerung des Zwischenelements 75 erlaubt dessen Mitbewegung. Bei einem bestimmten Winkel 114 ist ein Totpunkt des Kniehebelspanners 10 erreicht. In diesem Totpunkt liegt insbesondere das Stegelement 74 mindestens näherungsweise parallel zu dem Klemmarm 20 (und insbesondere zu einer Längserstreckungsrichtung 116 des zweiten Bereichs 24 des Klemmarms 20), d. h. Durchstoßpunkte der Schwenkachsen 38, 56, 72 liegen auf einer Linie.

Der Klemmarm 20 drückt gesichert über das Anlageelement 28 auf das Werkstück 15 und spannt dieses gegen die Unterlage.

In den Figuren 5 und 6 ist eine Stellung des Handgriffs 40 gezeigt, die bereits etwas unterhalb dem Kniehebel-Totpunkt liegt.

Das Werkstück 15 ist dann sicher und fest zwischen dem Anlageelement 28 am Klemmarm 20 und der Unterlage 14 verspannt.

Grundsätzlich ist die Spannkraft (die Kniehebelkraft) über die Stelleinrichtung 92 einstellbar.

Das Stegelement 57, welches als starres Element ausgebildet ist, ist direkt und dauerhaft mit dem ersten Keilelement 60 verbunden und direkt an dieses über das vierte Gelenk 70 angelenkt. Es ergibt sich dadurch ein einfacher Aufbau mit einer großen Variationsbreite für eine Klemmhöhe (Werkstückhöhe).

Die Stelleinrichtung 92 mit dem Stellelement 104 ist an dem Stegelement 57 angeordnet. Insbesondere ist das Wirkelement 94 schwenkbar an dem Stegelement 57 angeordnet. Dadurch lässt sich auf einfache Weise die entsprechende Spannkraft (Kniehebelkraft) über die Position des zweiten Keilelements 74 in dem ersten Positionsbereich des Handgriffs 40 einstellen.

Auf das Stellelement 104 kann auf einfache Weise mit einem Standardwerkzeug wie beispielsweise einem Schraubendreher zugegriffen werden, um die entsprechende Kraft einzustellen.

Die Verschieblichkeit des ersten Keilelements 60 erlaubt in gewissem Maße einen Ausgleich für unterschiedliche Werkstückhöhen; ein Abstützpunkt des Klemmarms 20 ist variabel. Der Kniehebelspanner 10 ist dadurch selbstanpassend ("self adjusting toggle clamp").

Zur Funktionsweise des Kniehebelspanners 10 und für weitere Ausführungsformen wird auf die WO 2014/177529 A1, die US 2016/0184978, die WO 2014/177539 A1 und die US 2016/0184979 verwiesen.

Ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kniehebelspannervorrichtung, welche in den Figuren 7 bis 14 gezeigt ist und mit 120 bezeichnet ist, umfasst einen Kniehebelspanner 122 und eine Fixierungseinrichtung 124, über welche der Kniehebelspanner 122 an einem Objekt fixierbar ist. Bei dem in den Figuren 7 bis 14 gezeigten Ausführungsbeispiel ist über die Fixierungseinrichtung 124 der Kniehebelspanner 122 beispielsweise an einem Tisch 126 (Figuren 13, 14), wie einem Maschinentisch, montierbar und dabei fixierbar, wobei der Tisch 126 zur Fixierung eine durchgehende Öffnung 128 (in Figur 13 in einer Teildarstellung gezeigt, Figur 14) aufweist.

Der Kniehebelspanner 122 weist die gleiche Funktionsweise wie der oben beschriebene Kniehebelspanner 10 auf und ist grundsätzlich gleich ausgebildet. Für gleiche Elemente werden gleiche Bezugszeichen verwendet.

Die Basis 12 des Kniehebelspanners 122 umfasst eine Basisplatte 130. Diese Basisplatte 130 hat eine Unterseite 132 und eine Oberseite 134.

Bei einem Ausführungsbeispiel sind die Unterseite 132 und die Oberseite 134 im Wesentlichen eben ausgebildet. Ein Abstand zwischen der Unterseite 132

und der Oberseite 134 ist gleich; die Basisplatte 130 weist eine Dicke d zwischen der Unterseite 132 und der Oberseite 134 auf.

Dieser Abstand (Dicke) d ist insbesondere höchstens 5 mm und vorzugsweise höchstens 4 mm und besonders bevorzugt höchstens 3 mm und besonders bevorzugt höchstens 2,5 mm. Bei einem Ausführungsbeispiel liegt die Dicke d bei 2 mm.

Die Unterseite 132 der Basisplatte 130 ist zur Auflage an der Unterlage 14 und zur Abstützung an dieser vorgesehen.

Die Basisplatte 130 weist einen ersten Seitenrand 136 und einen zweiten Seitenrand 138 auf. Der erste Seitenrand 136 begrenzt einen ersten Seitenflansch 140. Der zweite Seitenrand begrenzt einen zweiten Seitenflansch 142 (Figur 9).

Dem Kniehebelspanner 122 ist eine Mittelebene 144 zugeordnet (Figuren 7 und 9). Diese Mittelebene 144 ist senkrecht zu der Basisplatte 130 orientiert und geht mittig durch den Handgriff 40 und den Klammarm 20 des Kniehebelspanners 122. Der erste Seitenflansch 140 und der zweite Seitenflansch 142 erstrecken sich senkrecht nach links und rechts von der Mittelebene 144 weg. Sie ragen dabei seitlich von der Mittelebene 144 weg über den Handgriff 40 in einer Richtung längs der ersten Schwenkachse 18 hinaus.

Durch den ersten Seitenflansch 140 und den zweiten Seitenflansch 142 wird an der Unterseite 132 eine große Abstützfläche bereitgestellt.

Die Basis 12 umfasst ferner einen ersten Steg 146 und einen zweiten Steg 148. Der erste Steg 146 und der zweite Steg 148 sind mit der Basisplatte 130 verbunden und quer und dabei insbesondere senkrecht zu dieser orientiert.

Insbesondere sind der erste Steg 146 und der zweite Steg 148 parallel zu der Mittelebene 144 orientiert.

Der erste Steg 146 und der zweite Steg 148 sind plattenförmig ausgebildet. Sie sind in einer Richtung längs der ersten Schwenkachse 18 beabstandet und dabei insbesondere parallel beabstandet zueinander.

Vorzugsweise bildet die Mittelebene 144 auch eine Mittelebene zwischen dem ersten Steg 146 und dem zweiten Steg 148.

Der erste Steg 146 und der zweite Steg 148 bilden jeweils Wände, welche quer und insbesondere senkrecht an der Basisplatte 130 von der Oberseite 134 weg nach oben abstehen.

Der erste Seitenflansch 140 erstreckt sich von dem ersten Steg 146 weg quer und insbesondere senkrecht nach außen. Der zweite Steg 148 erstreckt sich von dem zweiten Seitenflansch 142 weg nach außen und ist dabei quer und insbesondere senkrecht zu dem zweiten Steg 148 angeordnet.

An dem ersten Seitenflansch 140 und an dem zweiten Seitenflansch 142 sind außerhalb des ersten Stegs 146 und des zweiten Stegs 148 jeweilige Öffnungen 150 angeordnet. Diese Öffnungen 150 sind durchgehend. Durch diese Öffnungen 150 ist die Basisplatte 130 an einem Objekt fixierbar.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist an dem ersten Seitenflansch 140 und an dem zweiten Seitenflansch 142 jeweils eine Mehrzahl von Öffnungen angeordnet. Beispielsweise (vgl. Figur 9) sind ein oder mehrere Kreislöcher und ein oder mehrere Langlöcher an dem jeweiligen Seitenflansch 140, 142 angeordnet.

Es ist dabei insbesondere vorgesehen, dass an dem ersten Seitenflansch 140 und dem zweiten Seitenflansch 142 längs einer Richtung 152, welche quer zu der ersten Schwenkachse 18 ist und parallel zu der Mittelebene 144 ist, eine Mehrzahl von beabstandeten Öffnungen 150 angeordnet ist, wobei vorzugsweise diese Öffnungen 150 gleichmäßig verteilt sind.

Die Basisplatte umfasst ferner (mindestens) eine durchgehende Öffnung 154, welche zwischen dem ersten Steg 146 und dem zweiten Steg 148 positioniert ist. Die Öffnung 154 liegt an der Mittelebene 144. Diese Öffnung 154 ist dabei beabstandet zu dem ersten Steg 146 und/oder dem zweiten Steg 148. Es ist dadurch an der Oberseite 134 zwischen der Öffnung 154 und dem ersten Steg 146 und dem zweiten Steg 148 eine Anlagefläche 156 für ein Anlageelement 158 der Fixierungseinrichtung 124 gebildet.

Ferner erstreckt sich die Anlagefläche 156 an der Öffnung 154 um die Öffnung 154 auch in der Richtung 152.

Die Basis 12 weist durch die beabstandeten Stege 146, 148 einen Zwischenraum 160 auf. Derjenige Bereich der Basisplatte 130, an dem die Öffnung 154 liegt, begrenzt diesen Zwischenraum 160 nach unten hin. Durch den Zwischenraum 160 hindurch ist von oben her (angedeutet in Figur 7 durch den Pfeil mit dem Bezugszeichen 162) ein Durchtauchelement 164 der Fixierungseinrichtung 124 durch die Öffnung 154 durchtauchbar. Dies wird untenstehend noch näher erläutert.

Bei einer Ausführungsform ist die Führung 58 an einer Aufnahme 166 gebildet. Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Aufnahme 166 kastenförmig ausgebildet. In dieser Aufnahme 166 ist das erste Keilelement 60 geführt und mindestens teilweise sind das erste Keilelement 60 und das zweite Keilelement 74 in dieser geschützt angeordnet.

Diese Aufnahme 166 ist bei einer Ausführungsform in einer Höhenrichtung (welche parallel zu einer Abstandsrichtung zwischen der Unterseite 132 und der Oberseite 134 der Basisplatte 130 ist) beabstandet zu der Basisplatte 130 an dem ersten Steg 146 und dem zweiten Steg 148 angeordnet. Insbesondere ragt die Aufnahme 166 in der Richtung 152 über die Basisplatte 130 hinaus.

Bei einem Ausführungsbeispiel umgreift die Basis 12 mit dem ersten Steg 146 und dem zweiten Steg 148 den ersten Bereich 22 des Klemmarms 24.

Es kann dabei vorgesehen sein, dass der Klemmarm 20 selber beabstandete plattenförmige Stege 168a, 168b aufweist, zwischen welchen Abstandshalter 170 positioniert sind.

Bei einer Ausführungsform umfasst das erste Gelenk 16 eine Hülse 172, welche zwischen den Stegen 168a, 168b positioniert ist. Die Hülse 172 kann dabei eine Welle des ersten Gelenks 16 bilden oder eine Schutzhülse für eine entsprechende Welle sein. Die Hülse 172 ist ein Abstandshalter. Im Bereich der Hülse 172 umgreift die Basis 12 den Klemmarm 20.

Es ist dabei grundsätzlich möglich, dass der Klemmarm 20 die Basis 12 umgreift.

Die Basis 12 weist einen Wandungsbereich 174 auf, welcher an den Stegen 146 und 148 jeweils gebildet ist. Dieser Wandungsbereich 174 begrenzt einen Raum, innerhalb welchem das Stegelement 57 über das vierte Gelenk 70 an das erste Keilelement 60 angelenkt ist.

Der Handgriff 40 umfasst einen ersten Steg 176 und einen zweiten Steg 178 (vgl. insbesondere Figur 9).

Der erste Steg 176 und der zweite Steg 178 sind plattenförmig ausgebildet. Sie sind in einer Richtung längs der ersten Schwenkachse 18 beabstandet zueinander. Der Handgriff 40 ist an dem Klemmarm 20 an dem zweiten Gelenk 36 angelenkt, wobei der Handgriff mittels dem ersten Steg 176 und dem zweiten Steg 178 den Klemmarm 20 an dem ersten Bereich 22 (mit dem ersten Bereich 42 des Handgriffs 40) umgreift.

(Es ist grundsätzlich auch möglich, dass der Klemmarm 20 den Handgriff 40 an dem zweiten Gelenk 36 umgreift.)

Das zweite Gelenk 36 weist eine Hülse 180 auf, welche zwischen den Stegen 168a, 168b des Klemmarms 20 und damit auch zwischen dem ersten Steg 176 und dem zweiten Steg 178 des Handgriffs 40 angeordnet ist. Diese Hülse 180 bildet sowohl einen Abstandshalter für die Stege 168a, 168b als auch für die Stege 176 und 178 des Handgriffs.

Die Hülse 180 kann dabei ein Wellenelement des zweiten Gelenks 36 sein oder ein Schutzelement (Umhüllungselement) für ein solches Wellenelement.

Das dritte Gelenk 54, über welches das Stegelement 57 an den Handgriff 40 angelenkt ist, ist ebenfalls an dem ersten Steg 176 und dem zweiten Steg 178 beabstandet zu dem zweiten Gelenk 36 angeordnet. Es umfasst eine Hülse 182, welche zwischen dem ersten Steg 176 und dem zweiten Steg 178 positioniert ist und als Abstandshalter zwischen dem ersten Steg 176 und dem zweiten Steg 178 wirkt. Die Hülse 182 kann dabei wie oben im Zusammenhang mit der Hülse 180 erwähnt ein Wellenelement sein oder ein Wellenelement umgeben.

Durch die Ausbildung des Handgriffs 40 an seinem ersten Bereich 42 mit dem ersten Steg 176 und dem zweiten Steg 178 ist an diesem ein Freiraum 184 gebildet. Dieser Freiraum 184 kann bei einer entsprechenden Schwenkstellung des Handgriffs 40 zu der Basis 12 eine Fortsetzung des Zwischenraums 160 an der Basis 12 von der Oberseite 134 der Basisplatte 130 senkrecht nach oben bilden (Figur 9). Es ist dadurch ein Zugriffsraum 186 an dem Kniehebelspanner 122 gebildet, welcher sich aus dem Freiraum 184 an dem Handgriff 40 und dem Zwischenraum 160 an der Basis 12 zusammensetzt. In dem entsprechend bestimmten Schwenkwinkelbereich des Handgriffs 40 zu der Basis 12 lässt sich über den Zugriffsraum 186 das Durchtauchelement 164 von oben her (von der Richtung 162 her) in die Öffnung 154 einsetzen. Dies wird untenstehend noch näher erläutert.

Der Freiraum 184 an dem ersten Bereich 42 des Handgriffs 40 ist zwischen dem zweiten Gelenk 36 und dem dritten Gelenk 54 und damit zwischen der ersten Schwenkachse 18 und der dritten Schwenkachse 56 gebildet.

Der Zwischenraum 160 an der Basis 12 ist zwischen dem dritten Gelenk 54 und dem vierten Gelenk 70 und damit zwischen der dritten Schwenkachse 56 und der vierten Schwenkachse 72 gebildet.

Insbesondere ist die Öffnung 128 so an der Basisplatte 130 angeordnet, dass sie zumindest in einem Schwenkwinkelbereich mindestens näherungsweise an einer Projektion des Schwerpunkts des Kniehebelspanners 122 auf die Basisplatte 130 liegt.

Die Fixierungseinrichtung 124 umfasst (mindestens) eine Fixierungseinheit 188. Die Fixierungseinheit 188 umfasst dabei wiederum das Anlageelement 158 und das Durchtauchelement 164. Das Anlageelement 158 ist mit dem Durchtauchelement 164 verbunden. Insbesondere bildet das Anlageelement 158 einen Anlagekopf und das Durchtauchelement 164 ist ein Stiftelement.

Das Anlageelement 158 ist zur Anlage an der Anlagefläche 156 um die Öffnung 154 in dem Zwischenraum 160 vorgesehen.

Das Durchtauchelement 164 ist zum Durchtauchen durch die Öffnung 154 hindurch vorgesehen.

Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst die Fixierungseinheit 188 ein Gegenelement 190. Das Gegenelement 190 ist insbesondere als Mutter ausgebildet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das Durchtauchelement 164 ein (Außen-)Gewinde 192 auf. Das Gegenelement 190 weist ein (Innen-)Gewinde 194 auf, über welches das Gegenelement 190 auf das Durchtauchelement 164 aufschraubbar ist.

Das Anlageelement 158 ist an die Oberseite 134 der Basisplatte 130 anlegbar. Das Durchtauchelement 164 kann durch die Öffnung 128 durchtauchen. Das Gegenelement 190 ist beabstandet zu dem Anlageelement 158 auf das Durchtauchelement 164 aufschraubbar. Es lässt sich dann eine Klemmkraft zwischen dem Gegenelement 190 und der Basisplatte 130 ausüben. Dadurch ist der Kniehebelspanner 122 über die Fixierungseinrichtung 124 mit der Fixierungseinheit 188 beispielsweise an der Tischplatte 126 einklemmbar.

Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst die Fixierungseinheit 188 ein Eintauchelement 196 für die Öffnung 128. Das Eintauchelement 196 ist ein Zusatzelement der Fixierungseinheit 188. Es ist insbesondere an die Öffnung 128 in seinen Abmessungen angepasst.

Wenn beispielsweise eine Öffnung 128 in der Tischplatte 126 (hohl)zylindrisch ist, dann ist ein zugeordnetes Einsetzelement 196 zylindrisch ausgebildet und weist näherungsweise einen Außendurchmesser auf, welcher einem Innendurchmesser der Öffnung 128 entspricht.

Die Fixierungseinrichtung 124 kann dabei insbesondere einen Satz von unterschiedlichen Eintauchelementen 196 aufweisen.

Das Eintauchelement 196 weist eine durchgehende Öffnung 198 auf. Diese durchgehende Öffnung 198 ist insbesondere zentral angeordnet. Durch diese durchgehende Öffnung 198 ist das Durchtauchelement 164 durchführbar, so dass das Gegenelement 190 auf das Durchtauchelement 164 aufschraubbar ist, wobei dann das Eintauchelement 196 zwischen dem Gegenelement 190 und der Unterseite 132 der Basisplatte 130 positioniert ist.

Es kann dabei vorgesehen sein, dass das Eintauchelement 196 an der Öffnung 198 ein (Innen-)Gewinde 200 aufweist, welches an das Gewinde 192 des Durchtauchelements 164 angepasst ist.

Das Anlageelement 158 weist einen Werkzeug-Zugriffsbereich 202 auf. Über diesen ist bei entsprechender Position des Handgriffs 40 zu der Basis 12 von oben her durch den Zugriffsraum 186 auf das Anlageelement 158 über ein Werkzeug wie beispielsweise einem Schraubendreher oder einem Innensechskantschlüssel zugreifbar. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Werkzeug-Zugriffsbereich 202 als Innensechskant ausgebildet.

Siehe dazu auch Figur 14, in welcher ein Zugriff auf das Anlageelement 158 durch den Zugriffsraum 186 über einen Innensechskantschlüssel 204 angedeutet ist.

Die Kniehebelspannervorrichtung 120 funktioniert wie folgt:

Der Kniehebelspanner 122 funktioniert bezüglich der Einspannung von Werkstücken 15 grundsätzlich gleich wie oben anhand des Kniehebelspanners 10 beschrieben.

Der Kniehebelspanner 122 lässt sich über die Fixierungseinrichtung 124 auf einfache Weise lösbar an einem Objekt wie einer Tischplatte 126 fixieren. Die Fixierungseinrichtung 124 mit der (mindestens einen) Fixierungseinheit 188 ist dabei nicht fest mit dem Kniehebelspanner 122 verbunden, sondern ist lösbar von diesem. Das Anlageelement 158 mit dem Durchtauchelement 164 ist nicht permanent fest an der Basis 12 montiert, sondern ist entfernbar. Dadurch ist es möglich, unterschiedlich ausgebildete Fixierungseinheiten zur Fixierung (Montage) des Kniehebelspanners 122 an unterschiedlich ausgebildeten Objekten zu verwenden. Dies wird untenstehend noch näher erläutert.

Im Zusammenhang mit den Figuren 7 bis 14 wird die Fixierung (Montage) des Kniehebelspanners 122 über die Fixierungseinheit 188 an einer Tischplatte 126 mit einer Öffnung 128 erläutert.

Zur Montage an der Tischplatte 126 wird der Kniehebelspanner 122 mit der Basisplatte 130 auf der Tischplatte 126 aufgesetzt, so dass die Unterseite 132 auf der Tischplatte 126 aufliegt (Figur 13).

Der Handgriff 40 ist zu der Basis 12 dann in einer solchen Position bzw. wird in eine solche Position gebracht, dass der Freiraum 184 an dem Handgriff 40, welcher zwischen dem zweiten Gelenk 36 und dem dritten Gelenk 54 (bzw. der zweiten Schwenkachse 38 und der dritten Schwenkachse 56) liegt, bezogen auf eine senkrechte Richtung von der Öffnung 154 nach oben mit dem Zwischenraum 160 korrespondiert.

Der Kniehebelspanner 122 weist einen bestimmten Schwenkwinkelbereich auf, in dem gerade diese Korrespondenz zwischen Freiraum 184 und Zwischenraum 160 möglich ist (vgl. auch Figur 9). Es ist dadurch ein Zugriffsraum 186 gebildet, über den von oben her (über die Richtung 162) auf die Öffnung 154 in der Basisplatte 130 einwirkbar ist.

In diesem bestimmten Schwenkwinkelbereich kann dann das Montageelement, welches aus dem Anlageelement 158 und dem Durchtauchelement 164 besteht, welche miteinander verbunden sind, durch den Zugriffsraum 186 durchgeführt werden (vgl. Figur 13).

Das Durchtauchelement 164 wird dabei durch die Öffnung 154 in der Basisplatte 130 durchgetaucht. Es wird ferner durch die Öffnung 128 in der Tischplatte 126 durchgetaucht.

Das Anlageelement 158 mit seinem Anlagekopf liegt an der Oberseite 134 an der Anlagefläche 156 um die Öffnung 154 an der Basisplatte 130 an.

Auf das Durchtauchelement wird von einer Unterseite der Tischplatte 126 her das Eintauchelement 196 aufgesetzt.

Bei dem Ausführungsbeispiel, bei dem das Eintauchelement 196 mit dem Gewinde 200 versehen ist, lässt es sich auf das Durchtauchelement aufschrauben, so dass es nicht nach unten herunterfallen kann.

Das Eintauchelement 196 wird in der Öffnung 128 der Tischplatte 126 positioniert.

Es wird dann das Gegenelement 190 von unten auf das Durchtauchelement 164 aufgesetzt und aufgeschraubt.

Das Gegenelement 190 ist bei einem Ausführungsbeispiel als Mutter ausgebildet, welche einen Griffbereich 206 für einen Bediener und einen Anlagebereich 208 an die Unterseite der Tischplatte 126 umfasst.

Insbesondere wird dann das Gegenelement 190 bis Anlage des Anlagebereichs 208 an die Unterseite der Tischplatte 126 aufgeschraubt.

Über ein Werkzeug wie beispielsweise einen Innensechskantschlüssel 204 kann dann von oben her (in der Richtung 162) durch den Zugriffsraum 186 hindurch auf das Anlageelement 158 eingewirkt werden, um eine feste Klemmung zu erreichen.

Es lässt sich dadurch der Kniehebelspanner 122 an der Tischplatte 126 einspannen. Das Eintauchelement 196 verhindert Querbewegungen zu der Spannrichtung.

Der Kniehebelspanner 122 kann dann zur Festklemmung von Werkstücken 15 verwendet werden.

Die Fixierungseinrichtung 124 erlaubt eine einfache Montage bzw. Fixierung des Kniehebelspanners 122 an einem Objekt. Es ist dazu keine Adapterplatte oder dergleichen notwendig. Es entsteht dadurch kein Höhenverlust, da sich

insbesondere die Basisplatte 130 mit relativ kleiner Dicke d ausbilden lässt. Es ergeben sich umfangreiche Einsatzmöglichkeiten.

Beispielsweise kann die Öffnung 154 im Durchmesser angepasst sein an das Durchtauchelement 164 und dabei insbesondere eine Kreisöffnung aufweisen. Es ist dabei grundsätzlich möglich, dass die Öffnung 154 auch mit einem Gewinde versehen ist bzw. bei einer alternativen Ausführungsform gewindefrei ist.

Es ist beispielsweise auch möglich, dass die Öffnung 154 als Langloch ausgebildet ist, um eine Verschiebung vor einer endgültigen Verspannung zu ermöglichen.

Die Fixierungseinrichtung 124 lässt sich dabei auch so ausbilden, dass beispielsweise eine Verspannung in einem Profil möglich ist (Figuren 15, 16).

Bei einem Ausführungsbeispiel (Figur 15) ist der Kniehebelspanner 122 an einer Nut 210 in einer Platte 212 verspannbar.

Die Nut 210 weist einen Nutgrund 214 auf, welchem eine Hinterschneidungsfläche 216 gegenüberliegt. Als Gegenelement 218 weist eine Fixierungseinheit 188 einen Nutenstein 220 auf, welcher an die Nut 210 angepasst ist. Dieser Nutenstein 220 weist eine Anlagefläche 222 an die Hinterschneidungsfläche 216 auf. Der Nutenstein 220 ist (in einer Fixierungsstellung) auf das Durchtauchelement 164 aufgeschraubt.

Zur Fixierung des Kniehebelspanners 122 an der Nut 210 wird beispielsweise die bestimmte Schwenkwinkelposition hergestellt, in welcher das Befestigungselement mit Anlageelement 158 und Durchtauchelement 164 durch den Zugriffsraum 166 durchführbar ist und das Durchtauchelement 164 durch die Öffnung 154 durchtauchbar ist. Es wird der Nutenstein 220 auf das Durchtauchelement 164 aufgeschraubt.

Es kann dann der Nutenstein 220 stirnseitig her in die Nut 210 eingeführt werden. Durch entsprechende Einwirkung auf das Anlageelement 158 lässt sich dann der Nutenstein 220 mit seiner Anlagefläche 222 an die Hinterschneidungsfläche 216 pressen, um eine Einklemmung zwischen dem Nutenstein 220 und der Basisplatte 130 zu erreichen.

Für unterschiedliche Anwendungen lassen sich unterschiedliche Durchtauchelemente 164 (insbesondere angepasst in ihrer Länge) und unterschiedliche Nutensteine verwenden.

In Figur 10 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem der Kniehebelspanner 122 an einem Profilelement 224 mit Nuten 226 montierbar ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein Nutenstein 228 vorgesehen, welcher entsprechend an eine Nut 226 des Profilelements 224 angepasst ist.

Ein Kniehebelspanner 122 lässt sich dann durch entsprechende Anpassung der Fixierungseinheit 188 an unterschiedlichen Objekten fixieren bzw. montieren.

Insbesondere umfasst die Fixierungseinrichtung 124 einen Satz von unterschiedlichen Fixierungseinheiten 188, um denselben Kniehebelspanner 122 an unterschiedlichen Objekten fixieren zu können.

Die unterschiedlichen Fixierungseinheiten 188 können sich dabei unterscheiden in der Ausbildung des Anlageelements 158 (insbesondere in der Ausbildung des Werkzeug-Zugriffsbereichs 202) und/oder in der Ausbildung des Durchtauchelements 164 (beispielsweise bezüglich Länge) und/oder in der Ausbildung des Gegenelements 190 (beispielsweise als reines Schraubelement oder als Nutenstein) und/oder es können ein oder mehrere Zusatzelemente wie das Eintauchelement 196 vorgesehen werden.

Es lässt sich dadurch bei der erfindungsgemäßen Kniehebelspannervorrichtung 120 ein und derselbe Kniehebelspanner 122 auf einfache Weise an unterschiedlichen Objekten montieren unter minimalem Spannhöhenverlust.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kniehebelspannervorrichtung, welches in den Figuren 17 bis 20 gezeigt und dort mit 258 bezeichnet ist, weist einen Kniehebelspanner 260 mit einer Basis 262 auf. An der Basis 262 ist über ein erstes Gelenk 264 mit einer ersten Schwenkachse 266 (welche senkrecht zur Zeichenebene gemäß Figur 17 liegt) ein Klemmarm 267 schwenkbar angelenkt. An dem Klemmarm wiederum sitzt ein Anlageelement entsprechend dem Anlageelement 28. An der Basis 262 ist über ein zweites Gelenk 268 mit einer zweiten Schwenkachse 270 ein Handgriff 272 schwenkbar angelenkt. Die zweite Schwenkachse 270 ist parallel zur ersten Schwenkachse 266. Das erste Gelenk 264 und das zweite Gelenk 268 liegen auf der gleichen Höhe.

An dem Klemmarm 267 ist oberhalb des ersten Gelenks 264 über ein drittes Gelenk 274 mit einer dritten Schwenkachse 276 ein Stegelement 278 schwenkbar angelenkt.

An dem Handgriff 272 ist an einer Führung 280 ein erstes Keilelement 282 linear verschieblich geführt. Das Stegelement 278 ist über ein viertes Gelenk 284 mit einer vierten Schwenkachse 286 ständig schwenkbar an das erste Keilelement 262 angelenkt.

Dem ersten Keilelement 282 ist ein ebenfalls linear verschiebliches zweites Keilelement 288 an dem Handgriff 272 zugeordnet. Ferner ist an dem Stegelement 278 eine Stelleinrichtung entsprechend der Stelleinrichtung 92 positioniert. Es wird hier deshalb das gleiche Bezugszeichen wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel und dem zweiten Ausführungsbeispiel verwendet.

Der Kniehebelspanner 260 ist als Vertikalspanner ausgebildet. Eine Einspannung eines Werkstücks an einer Unterlage wird erreicht, wenn der Handgriff 272 in einer Richtung 290 von der Basis 262 weg verschwenkt wird.

Zwischen der Führung 280 und dem Stegelement 278 liegt ein Winkel 292. Bei der Schwenkung des Handgriffs 272 in der Richtung 290 wird dieser Winkel 292 (vgl. Figuren 17 und 19) verkleinert.

Das zweite Keilelement 288 ist über eine Federeinrichtung 294 an einer Rückwand 296 abgestützt.

In Figur 14 ist eine Stellung in einem ersten Positionsbereich des Handgriffs 272 gezeigt, in welcher ein Zwischenelement 283 an einer ersten Keilfläche des ersten Keilelements 282 das zweite Keilelement 288 noch nicht berührt. Das zweite Keilelement 288 ist durch die Federeinrichtung 294 auf das entsprechende Wirkelement 94 der Stelleinrichtung 92 zu bewegt und liegt an diesem an. Die eingestellte Position (Schwenkposition) des Wirkelements 94 relativ zu dem Stegelement 278 bestimmt diese Ausgangsposition des zweiten Keilelements 288.

Wenn dann eine Weiterverschwenkung des Handgriffs 272 erfolgt, wird der Winkel 292 verkleinert. Bei einem bestimmten Winkel liegt dann das Zwischenelement 283 an dem ersten Keilelement 282 und an dem zweiten Keilelement 288 an. Ab dieser Position ist dann ein zweiter Positionsbereich erreicht. Bei Weiterverschwenkung des Handgriffs 272 wirkt das erste Keilelement 282 auf das zweite Keilelement 288 und treibt dessen Verschiebung entgegen der Federkraft der Federeinrichtung 294 von dem Wirkelement 94 weg an.

Ein Kniehebel-Totpunkt ist erreicht, wenn der Winkel 292 bei 0° liegt, d. h. die Führung 280 des Handgriffs 272 und das Stegelement 278 mindestens näherungsweise zueinander liegen bzw. Durchstoßpunkte der Schwenkachsen 270, 276 und 286 in einer Linie liegen.

Bezüglich der Funktionsweise des Kniehebelspanners 260 wird auf die oben zitierten Dokumente verwiesen.

Die Basis 262 des Kniehebelspanners 260 weist eine Basisplatte 302 auf, welche grundsätzlich gleich ausgebildet ist wie die Basisplatte 130.

Die Basis 262 umfasst ferner einen ersten Steg 304 und einen zweiten Steg 306, welche beabstandet zueinander quer und insbesondere senkrecht zu der Basisplatte 302 an dieser angeordnet sind. Zwischen dem ersten Steg 304 und dem zweiten Steg 306 ist ein Zwischenraum 308 entsprechend dem Zwischenraum 160 gebildet. An der Basisplatte 302 ist eine Öffnung 310 zwischen dem ersten Steg 304 und dem zweiten Steg 306 entsprechend der Öffnung 154 gebildet.

Der Klemmarm 267 umfasst einen ersten Steg 312 und einen beabstandeten gegenüberliegenden zweiten Steg 314. Zwischen diesen ist ein Freiraum 316 gebildet.

In einem bestimmten Schwenkwinkelbereich des Klemmarms 267 korrespondiert der Freiraum 316 an dem Klemmarm 267 mit dem Zwischenraum 308 der Basis 262 bezogen auf eine Projektionsrichtung senkrecht zur Basisplatte 302 an der Öffnung 310. Eine solche Stellung ist in Figur 18 von oben gezeigt.

In diesem bestimmten Schwenkwinkelbereich liegt bezogen auf eine Richtung senkrecht zu der zweiten Schwenkachse 270 die Öffnung 310 zwischen dem zweiten Gelenk 268 und dem dritten Gelenk 274 (und damit zwischen der zweiten Schwenkachse 270 und der dritten Schwenkachse 276).

Dadurch kann über einen Zugriffsraum von oben her auf die Öffnung 310 zugegriffen werden und es kann wie oben anhand der Kniehebelspannervorrichtung 120 beschrieben ein Befestigungselement mit einem Anlageelement 158 und einem Durchtauchelement 164 eingesetzt werden.

Der Kniehebelspanner 260 lässt sich mit der Fixierungseinheit 188 entsprechend an einem Objekt fixieren, wobei in dem bestimmten Schwenk-

winkelbereich ein Zugriff über den Zwischenraum 308 auf die Öffnung 310 möglich ist.

Ein solcher Zugriff ist insbesondere möglich, wenn der Handgriff 272 parallel oder in einem kleinen spitzen Winkel zu der Basisplatte 302 orientiert ist (vgl. Figur 18).

In Figur 17 und in Figur 19 sind Stellungen gezeigt, in denen ein solcher Zugriff nicht möglich ist. Dort deckt nach oben das Stegelement 278 den Zwischenraum 308 ab.

Wenn im Vergleich zu der Stellung gemäß Figur 17 der Klemmarm 267 (durch Absenkung des Handgriffs 272) angehoben ist, dann ergibt sich eben die Korrespondenz zwischen dem Zwischenraum 308 und dem Freiraum 316 zur Bildung des Zugriffsraums auf die Öffnung 310.

Ansonsten funktioniert die Kniehebelspannervorrichtung 258 wie oben beschrieben. Insbesondere lassen sich gleiche Fixierungseinheiten 188 wie oben beschrieben verwenden.

Der Kniehebelspanner 260 lässt sich zusätzlich oder alternativ noch auf eine andere Weise an einem Objekt montieren (Figur 20).

Der Klemmarm 267 ist über einen Bereich 318 über das erste Gelenk 264 an die Basis 262 angelenkt. Am Bereich 318 ist der Klemmarm 267 alternativ oder zusätzlich ebenfalls stegförmig ausgebildet mit einem ersten Steg 320 und einem zweiten gegenüberliegenden Steg 322.

Zwischen dem ersten Steg 320 und dem zweiten Steg 322 ist ein Zwischenraum 324 gebildet.

In diesem Zwischenraum liegt die Öffnung 310 (oder eine andere Öffnung an der Basisplatte 302).

Die Öffnung 310 ist an der Basisplatte 302 bezogen auf eine Richtung senkrecht zur zweiten Schwenkachse 270 zwischen dem ersten Gelenk 264 und dem zweiten Gelenk 268 (und damit zwischen der ersten Schwenkachse 266 und der zweiten Schwenkachse 270) positioniert.

Wenn der Klemmarm 267 so verschwenkt ist, dass eine Projektion von ihm auf die Basisplatte 302 nicht mehr die Öffnung 310 verdeckt, dann kann auf die Öffnung 310 zugegriffen werden (Figuren 19, 20).

Bei einem entsprechenden Schwenkwinkelbereich stört dann der Handgriff 272 nicht mehr den Zugriff auf die Öffnung 310 und es kann eine Fixierungseinheit 188 entsprechend wie oben beschrieben positioniert werden.

Die Kniehebelspannervorrichtung 258 weist dadurch zwei bestimmte Schwenkwinkelbereiche auf, über die ein Zugriff auf die Öffnung 310 für eine Fixierungseinheit 188 möglich ist, nämlich einen bestimmten Schwenkwinkelbereich, bei welchem durch den Klemmarm 267 hindurch auf den Zwischenraum 308 zugreifbar ist, und einen zweiten Schwenkwinkelbereich, bei welchem an dem Handgriff 272 vorbei auf den Zwischenraum 324 zugreifbar ist.

Für den ersten erwähnten Schwenkwinkelbereich liegt der Handgriff 272 parallel oder in einem kleinen spitzen Winkel zu der Basisplatte 302 (Figur 18). Für den anderen erwähnten Schwenkwinkelbereich ist der Handgriff 272 mindestens näherungsweise in einem 90°-Winkel zu der Basis 262 orientiert (Figuren 19, 20).

Ansonsten funktioniert die Kniehebelspannervorrichtung 258 wie oben beschrieben.

Bezugszeichenliste

10 Kniehebelspanner
12 Basis
14 Unterlage
15 Werkstücke
16 erstes Gelenk
18 erste Schwenkachse
20 Klemmarm
22 erster Bereich
24 zweiter Bereich
26 Ende
28 Anlageelement
30 Haltekugel
32 Aufnahme
34 Haltestift
36 zweites Gelenk
38 zweite Schwenkachse
40 Handgriff
42 erster Bereich
44 zweiter Bereich
46 Winkel
48 Griffelement
52 Anlagebereich
54 drittes Gelenk
56 dritte Schwenkachse
57 Stegelement
58 Führung
60 erstes Keilelement
62 Verschiebungsrichtung
64 Führungsfläche
66 Unterseite

68 erste Keilfläche
70 viertes Gelenk
72 vierte Schwenkachse
74 zweites Keilelement
75 Zwischenelement
76 Verschiebungsrichtung
78 Führung
80 zweite Keilfäche
82 Oberseite
84 Wandung
86 Federeinrichtung
88 Rückwand
90 Kraftrichtung
92 Stelleinrichtung
94 Wirkelement
96 Anlagefläche
98 Halter
100 fünftes Gelenk
102 fünfte Schwenkachse
104 Stellelement
106 Bereich
108 Doppelpfeil
110 Bewegungsrichtung
112 Luftspalt
114 Winkel
114' Winkel
116 Längserstreckungsrichtung
120 Kniehebelspannervorrichtung
122 Kniehebelspanner
124 Fixierungseinrichtung
126 Tischplatte
128 Öffnung
130 Basisplatte

132 Unterseite
134 Oberseite
136 erster Seitenrand
138 zweiter Seitenrand
140 erster Seitenflansch
142 zweiter Seitenflansch
144 Mittelebene
146 erster Steg
148 zweiter Steg
150 Öffnung
152 Richtung
154 Öffnung
156 Anlagefläche
158 Anlageelement
160 Zwischenraum
162 "von oben her"
164 Durchtauchelement
166 Aufnahme
168a Steg
168b Steg
170 Abstandshalter
172 Hülse
174 Wandungsbereich
176 erster Steg
178 zweiter Steg
180 Hülse
182 Hülse
184 Freiraum
186 Zugriffsraum
188 Fixierungseinheit
190 Gegenelement
192 Gewinde
194 Gewinde

196 Eintauchelement
198 Öffnung
200 Gewinde
202 Werkzeug-Zugriffsbereich
204 Innensechskantschlüssel
206 Griffbereich
208 Anlagebereich
210 Nut
212 Platte
214 Nutgrund
216 Hinterschneidungsfläche
218 Gegenelement
220 Nutenstein
222 Anlagefläche
224 Profilelement
226 Nut
228 Nutenstein
258 Kniehebelspannervorrichtung
260 Kniehebelspanner
262 Basis
264 erstes Gelenk
266 erste Schwenkachse
267 Klemmarm
268 zweites Gelenk
270 zweite Schwenkachse
272 Handgriff
274 drittes Gelenk
276 dritte Schwenkachse
278 Stegelement
280 Führung
282 erstes Keilelement
283 Zwischenelement
284 viertes Gelenk

286 vierte Schwenkachse
288 zweites Keilelement
290 Richtung
292 Winkel
294 Federeinrichtung
296 Rückwand
302 Basisplatte
304 erster Steg
306 zweiter Steg
308 Zwischenraum
310 Öffnung
312 erster Steg
314 zweiter Steg
316 Freiraum
318 Bereich
320 erster Steg
322 zweiter Steg
324 Zwischenraum

Patentansprüche

1. Kniehebelspannervorrichtung, umfassend einen Kniehebelspanner (122; 260) und eine Fixierungseinrichtung (124) zur Fixierung des Kniehebelspanners (122; 260) an einem Objekt, wobei der Kniehebelspanner (122; 260) umfasst:

   - eine Basis (12; 262) mit einer Basisplatte (130; 302),

   - einen Klemmarm (20; 267), welcher um eine erste Schwenkachse (18; 266) schwenkbar an der Basis (12; 262) angelenkt ist,

   - einen Handgriff (40; 272), welcher um eine zweite Schwenkachse (38; 270) schwenkbar an dem Klemmarm (20) oder der Basis (262) angelenkt ist, und

   - ein Stegelement (57; 278), welches um eine dritte Schwenkachse (56; 276) an dem Handgriff (40) oder dem Klemmarm (267) schwenkbar angelenkt ist,

   wobei die Basisplatte (130; 302) mindestens eine Öffnung (154; 310) aufweist und der Handgriff (40) und/oder der Klemmarm (267) einen Freiraum (184; 316) zwischen der zweiten Schwenkachse (38; 270) und der dritten Schwenkachse (56; 276) aufweist, und wobei in einem bestimmten Schwenkwinkelbereich des Handgriffs (40; 272) zu der Basis (12; 262) an dem Kniehebelspanner (122; 260) ein Zugriffsraum (160) gebildet ist, welcher ausgehend von der mindestens einen Öffnung (154; 310) sich von der Basisplatte (130; 302) weg erstreckt und den Freiraum (184; 316) an dem Handgriff (40) und/oder an dem Klemmarm (267) umfasst,

und wobei die Fixierungseinrichtung (124) mindestens eine Fixierungseinheit (188) aufweist, welche umfasst:

- ein Durchtauchelement (164) zum Durchtauchen durch die mindestens eine Öffnung (154; 310) der Basisplatte (130; 302),

- ein Anlageelement (158), welches mit dem Durchtauchelement (164) verbunden ist und zur Anlage an eine Oberseite (134) der Basisplatte (130; 302) in einem Bereich um die mindestens eine Öffnung (154; 310) vorgesehen ist, und

- ein Gegenelement (190; 220), welches zur Fixierung an dem Durchtauchelement (164) vorgesehen ist, wobei eine Klemmkraft auf ein Objekt zwischen der Basisplatte (130; 302) und dem Gegenelement (190; 220) ausübbar ist,

wobei in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich über den Zugriffsraum (160) von einer Oberseite des Kniehebelspanners (122; 260) her das Durchtauchelement (164) der mindestens einen Fixierungseinheit (188) durch die mindestens eine Öffnung (154; 310) durchtauchbar ist.

2. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchtauchelement (164) und/oder das Anlageelement (158) der mindestens einen Fixierungseinheit (188) entfernbar von der Basis (12; 262) ausgebildet sind und insbesondere nicht unlösbar mit der Basis (12; 262) verbunden sind.

3. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchtauchelement (164) der mindestens einen Fixierungseinheit (188) lose durch die mindestens eine Öffnung (154; 310) der Basisplatte (130; 302) durchtauchbar ist oder über ein Gewinde mit einem Gegengewinde an der mindestens einen Öffnung (154; 310) der Basisplatte (130; 302) fixierbar ist.

4. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anlageelement (158) der mindestens einen Fixierungseinheit (188) als Anlagekopf an die Oberseite (134) der Basisplatte (130; 302) ausgebildet ist.

5. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anlageelement (158) der mindestens einen Fixierungseinheit (188) einen Werkzeug-Zugriffsbereich (202) aufweist, wobei in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich von der Oberseite des Kniehebelspanners (122; 260) her durch den Zugriffsraum (160) hindurch auf den Werkzeug-Zugriffsbereich (202) des Anlageelements (158) zugreifbar ist.

6. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Handgriff (40; 272) und/oder der Klemmarm (20; 267) einen ersten Steg (176; 312) und einen in einer Abstandsrichtung parallel zur zweiten Schwenkachse (38; 270) beabstandeten zweiten Steg (178; 314) aufweist, wobei der Freiraum (184; 316) zwischen dem ersten Steg (176; 312) und dem zweiten Steg (178; 314) gebildet ist.

7. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Handgriff (40) mit dem ersten Steg (176) und dem zweiten Steg (178) den Klemmarm (20) umgreift oder der Klemmarm den Handgriff an dem ersten Steg und dem zweiten Steg umgreift.

8. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Steg (176; 312) und dem zweiten Steg (178; 314) eine Hülse (180) angeordnet ist, mittels welcher ein Schwenkgelenk (54; 274) für die dritte Schwenkachse (56; 276) gebildet ist, und/oder eine Hülse (182) angeordnet ist, mittels welcher ein Schwenkgelenk (36; 268) für die zweite Schwenkachse (38; 270) gebildet ist.

9. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Mittelebene (144) für den Handgriff (40; 272) und den Klemmarm (20; 267), welche senkrecht zu der Basisplatte (130; 302) orientiert ist, wobei die Basisplatte (130; 302) sich beiderseits von der Mittelebene (144) erstreckt.

10. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisplatte (130; 302) Seitenflansche (140, 142) aufweist, welche über Begrenzungsflächen des Handgriffs (40; 272) seitlich hinausragen.

11. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (154; 310) an der Basisplatte (130; 302) an der Mittelebene (144) positioniert ist.

12. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisplatte (130; 302) einen ersten Seitenrand (136) und einen gegenüberliegenden zweiten Seitenrand (138) aufweist, wobei die mindestens eine Öffnung (154; 310) mittig zwischen dem ersten Seitenrand (136) und dem zweiten Seitenrand (138) positioniert ist.

13. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (154; 310) an der Basisplatte (130; 302) bezogen auf eine Richtung quer zu der ersten Schwenkachse (18) zwischen der ersten Schwenkachse (18) und einer vierten Schwenkachse (72) positioniert ist, wobei das Stegelement (57) über die vierte Schwenkachse (72) an ein Verschiebungselement (60) und insbesondere ein erstes Keilelement (60) angelenkt ist.

14. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (154; 310) an der Basisplatte (130; 302) bezogen auf die Richtung quer zu der ersten Schwenkachse (18) zwischen der ersten Schwenkachse (18) und einer Aufnahme (166) für das Verschiebungselement (60) positioniert ist, wobei die Aufnahme (166) insbesondere an der Basis (12) sitzt.

15. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis (12; 262) einen ersten Steg (146; 304) und einen zweiten Steg (148; 306) umfasst, wobei der zweite Steg (148; 306) in einer Abstandsrichtung in Richtung der ersten Schwenkachse (18) beabstandet zu dem ersten Steg (146; 304) ist, und wobei der erste Steg (146; 304) und der zweite Steg (148; 306) an der Basisplatte (130; 302) sitzen und quer zu der Basisplatte (130; 302) orientiert sind.

16. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (154; 310) an der Basisplatte (130; 302) zwischen dem ersten Steg (146; 304) und dem zweiten Steg (148; 306) der Basis (12; 262) angeordnet ist.

17. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisplatte (130; 302) zwischen dem ersten Steg (146; 304) und dem zweiten Steg (148; 306) eine Anlagefläche für das Anlageelement (156) aufweist und insbesondere, dass die mindestens eine Öffnung (154; 310) beabstandet zu dem ersten Steg (146; 304) und/oder dem zweiten Steg (148; 306) an der Basisplatte (130; 302) angeordnet ist.

18. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Steg (146) und der zweite Steg (148) der Basis (12) den Klemmarm (20) umgreifen oder der Klemmarm den ersten Steg und den zweiten Steg der Basis umgreift.

19. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Steg (146; 304) und dem zweiten Steg (148; 306) der Basis (12; 262) eine Hülse (172) eines Schwenkgelenks (16) mit der ersten Schwenkachse (18) positioniert ist.

20. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (154; 310) an der Basisplatte (138; 302) mindestens näherungsweise auf einer Projektionslinie eines Schwerpunkts des Kniehebelspanners (122; 260) auf die Basisplatte (130; 302) liegt.

21. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisplatte (130; 302) eine Dicke (d) von höchstens 5 mm und insbesondere höchstens 4 mm und insbesondere höchstens 3 mm und insbesondere höchstens 2,5 mm aufweist.

22. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchtauchelement (164) mit einem Gewinde (192) für das Gegenelement (218; 220) und/oder für die mindestens eine Öffnung (154; 310) an der Basisplatte (130; 302) versehen ist.

23. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchtauchelement (164) einstückig mit dem Anlageelement (158) der mindestens einen Fixierungseinheit (188) verbunden ist.

24. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierungseinrichtung (124) ein Eintauchelement (196) für eine Öffnung (128) an einem Objekt (126) aufweist, an welchem der Kniehebelspanner (122; 260) zur Fixierung vorgesehen ist, wobei das Eintauchelement (196) eine Öffnung (198) zum Durchtauchen des Durchtauchelements (164) aufweist, und wobei das Eintauchelement (196) zum Eintauchen in die Öffnung (128) des Objekts (126) vorgesehen ist und das Eintauchelement (196) zwischen der Basisplatte (130; 302) und dem Gegenelement (218; 220) positioniert ist.

25. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass an der Öffnung (198) des Eintauchelements (196) ein Gewinde (200) zum Eingriff in ein Gegengewinde (192) des Durchtauchelements (164) gebildet ist.

26. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenelement (218; 220) als Mutter ausgebildet ist.

27. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenelement als Nutenstein (220) ausgebildet ist.

28. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierungseinrichtung (124) einen Satz an Fixierungseinheiten (188) umfasst, wobei unterschiedliche Fixierungseinheiten (188) eine Fixierung des Kniehebelspanners (122; 260) an unterschiedlichen Objekten ermöglichen, und sich unterschiedliche Fixierungseinheiten (188) bezüglich der Ausbildung des Anlageelements (158) und/oder des Durchtauchelements (164) und/oder des Gegenelements (218) und/oder des Vorhandenseins oder Ausbildung von mindestens einem Zusatzelement (196) unterscheiden.

29. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Keilelement (60; 282) mit einer ersten Keilfläche (68) vorgesehen ist, welches an einer Führung (58; 280) linear geführt ist, und ein zweites Keilelement (74; 288) mit einer der ersten Keilfläche (68) zugewandten zweiten Keilfläche (80) vorgesehen ist, welches an das erste Keilelement (60; 282) angepasst ist und linear geführt ist, wobei in einem ersten Positionsbereich des Handgriffs (40; 272) die erste Keilfläche (68) und die zweite Keilfläche (80) beabstandet sind und in einem zweiten Positionsbereich des Handgriffs (40; 272) sich die zweite Keilfläche (80) an der ersten Keilfläche (68) abstützt und eine Verschiebung des ersten Keilelements (60; 282) eine Verschiebung des zweiten Keilelements (74; 288) treibt, und wobei das Stegelement (57; 278) mit dem ersten Keilelement (60; 282) verbunden ist und um eine vierte Schwenkachse (72; 286) schwenkbar an das erste Keilelement (60; 282) angelenkt ist.

30. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stelleinrichtung (92) vorgesehen ist, welche auf das zweite Keilelement (74; 288) wirkt und durch welche eine Position des zweiten Keilelements (74; 288) einstellbar ist, bei welcher das erste Keilelement (60; 282) auf das zweite Keilelement (74; 288) zu dessen Antrieb wirkt, wobei die Stelleinrichtung (92) an dem Stegelement (57; 278) gehalten ist und die Stelleinrichtung (92) ein Wirkelement (94) umfasst, welches um eine fünfte Schwenkachse (102) schwenkbar an dem Stegelement (57; 278) sitzt.

31. Kniehebelspannervorrichtung, umfassend einen Kniehebelspanner (260) und eine Fixierungseinrichtung (124) zur Fixierung des Kniehebelspanners (260) an einem Objekt, wobei der Kniehebelspanner umfasst:

- eine Basis (262) mit einer Basisplatte (302),

- einen Klemmarm (267), welcher um eine erste Schwenkachse (266) schwenkbar an der Basis (262) angelenkt ist,

- einen Handgriff (272), welcher um eine zweite Schwenkachse (270) schwenkbar an der Basis (262) angelenkt ist, und

- ein Stegelement (278), welches um eine dritte Schwenkachse (276) an dem Klemmarm (267) schwenkbar angelenkt ist,

wobei die Basisplatte (302) mindestens eine Öffnung (310) aufweist, welche bezogen auf eine Richtung quer zu der ersten Schwenkachse (266) zwischen der ersten Schwenkachse (266) und der zweiten Schwenkachse (270) angeordnet ist,

und wobei die Fixierungseinrichtung (124) mindestens eine Fixierungseinheit (188) aufweist, welche umfasst:

- ein Durchtauchelement (164) zum Durchtauchen durch die mindestens eine Öffnung (310) der Basisplatte (302),

- ein Anlageelement (158), welches mit dem Durchtauchelement (164) verbunden ist und zur Anlage an eine Oberseite der Basisplatte (302) in einem Bereich um die mindestens eine Öffnung (310) vorgesehen ist, und

- ein Gegenelement (218; 220), welches zur Fixierung an dem Durchtauchelement (164) vorgesehen ist, wobei eine Klemmkraft auf ein Objekt zwischen der Basisplatte (302) und dem Gegenelement (218; 220) ausübbar ist,

wobei in einem bestimmten Schwenkwinkelbereich von einer Oberseite des Kniehebelspanners her das Durchtauchelement (164) der mindestens einen Fixierungseinheit (188) durch die mindestens eine Öffnung (310) durchtauchbar ist.

32. Kniehebelspannervorichtung nach Anspruch 31, gekennzeichnet durch eine Ausbildung des Kniehebelspanners (260) als Vertikalspanner.

33. Kniehebelspannervorrichtung nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich eine Projektion des Handgriffs (272) auf die Basisplatte (302) außerhalb der mindestens einen Öffnung (310) liegt.

34. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass in dem bestimmten Schwenkwinkelbereich der Handgriff (272) in einem Schwenkwinkel von mindestens 75° zu der Basisplatte (302) positioniert ist.

35. Kniehebelspannervorrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmarm (267) einen Freiraum (324) aufweist, welcher in den bestimmten Schwenkwinkelbereich mit der mindestens einen Öffnung (310) korrespondiert.

*****

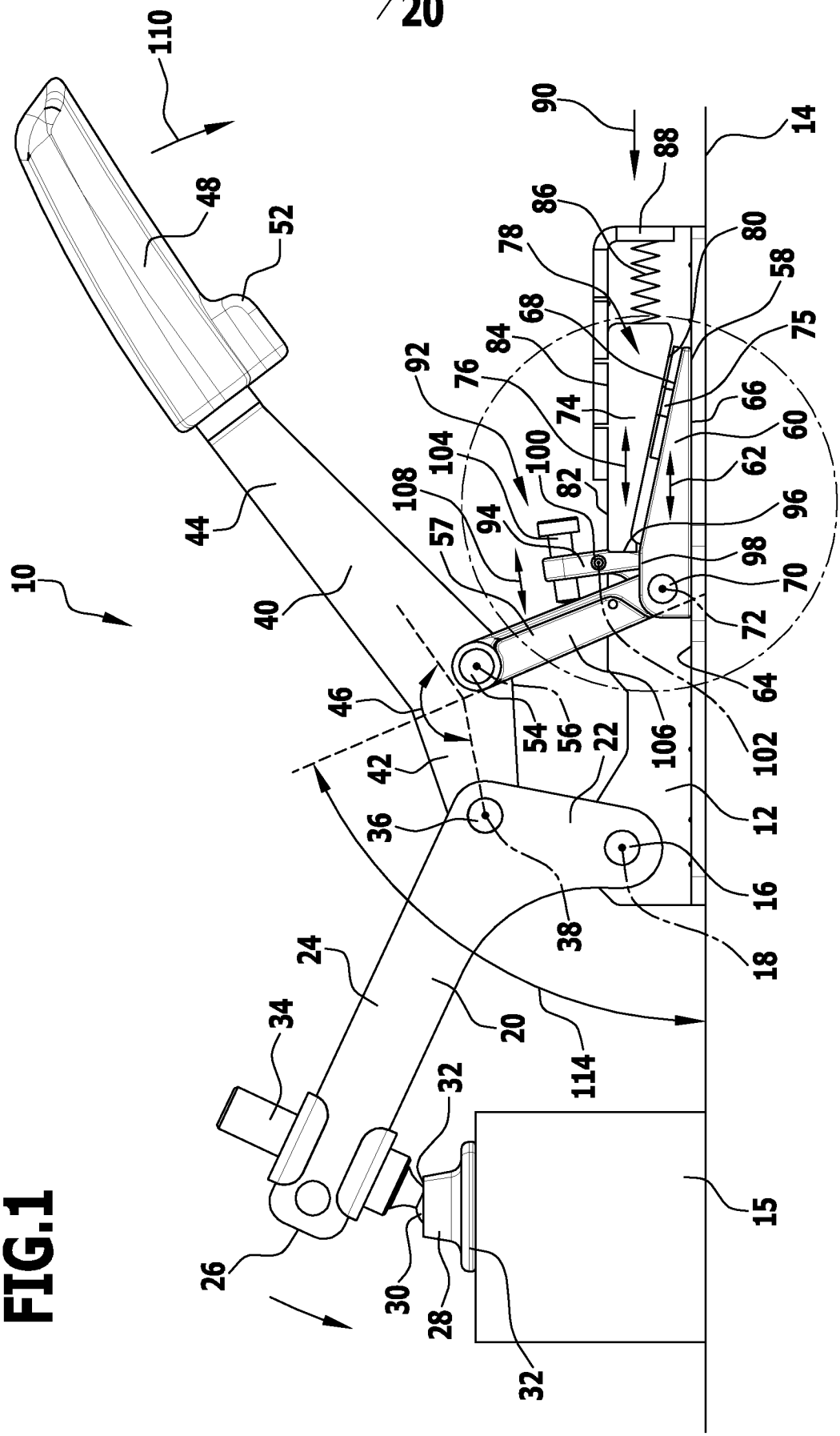
10
110
48
52
44
40
46
42
36
24
34
26
30
28
32
32
54
56
22
106
102
64
12
16
18
38
20
114
15
90
88
86
78
80
58
68
84
75
92
76
74
66
60
104
100
62
108
82
57
94
96
98
70
72

FIG.1

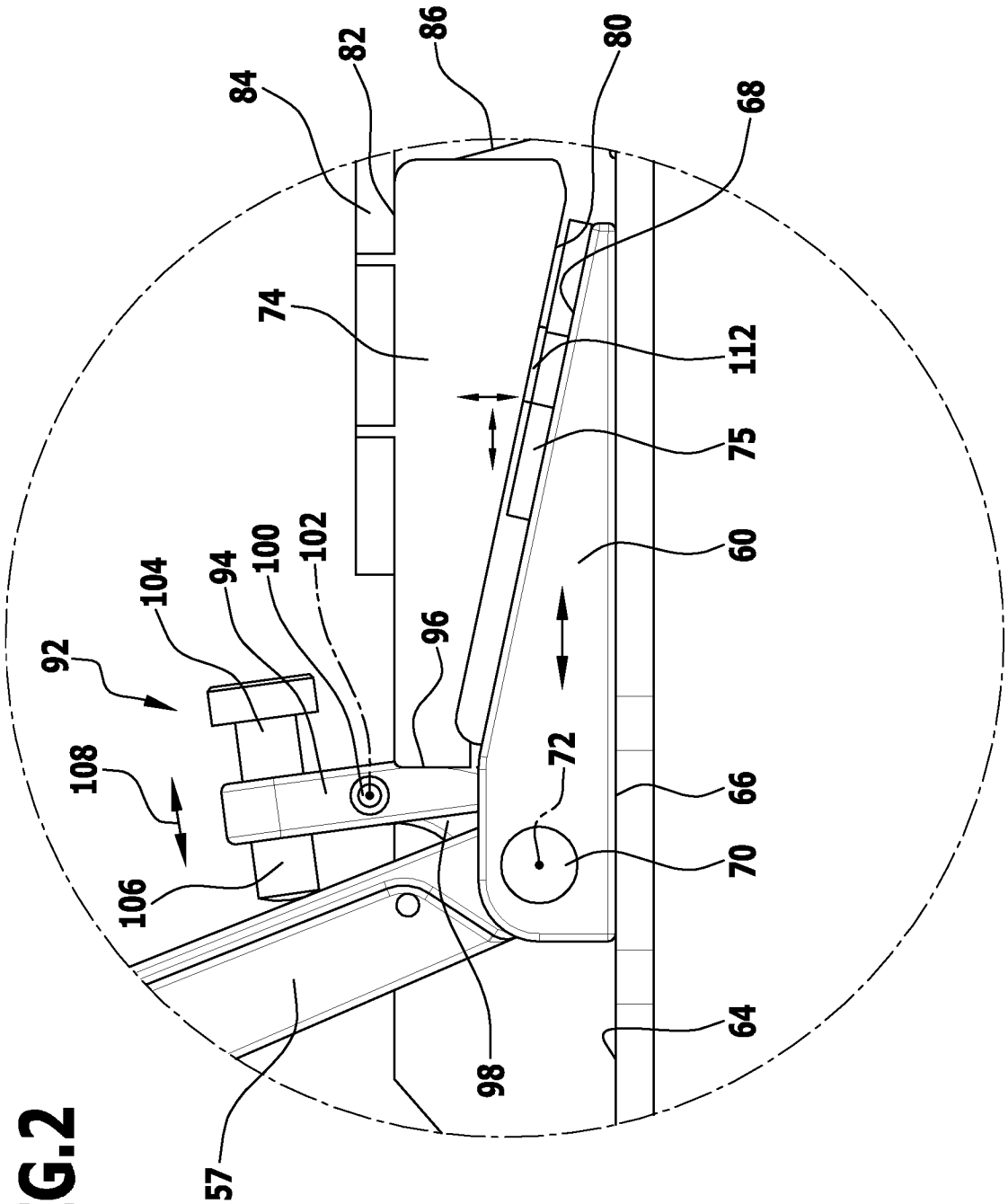
84
82
86
80
68
74
112
75
60
102
100
94
104
92
96
72
108
66
70
106
64
98
57

FIG.2

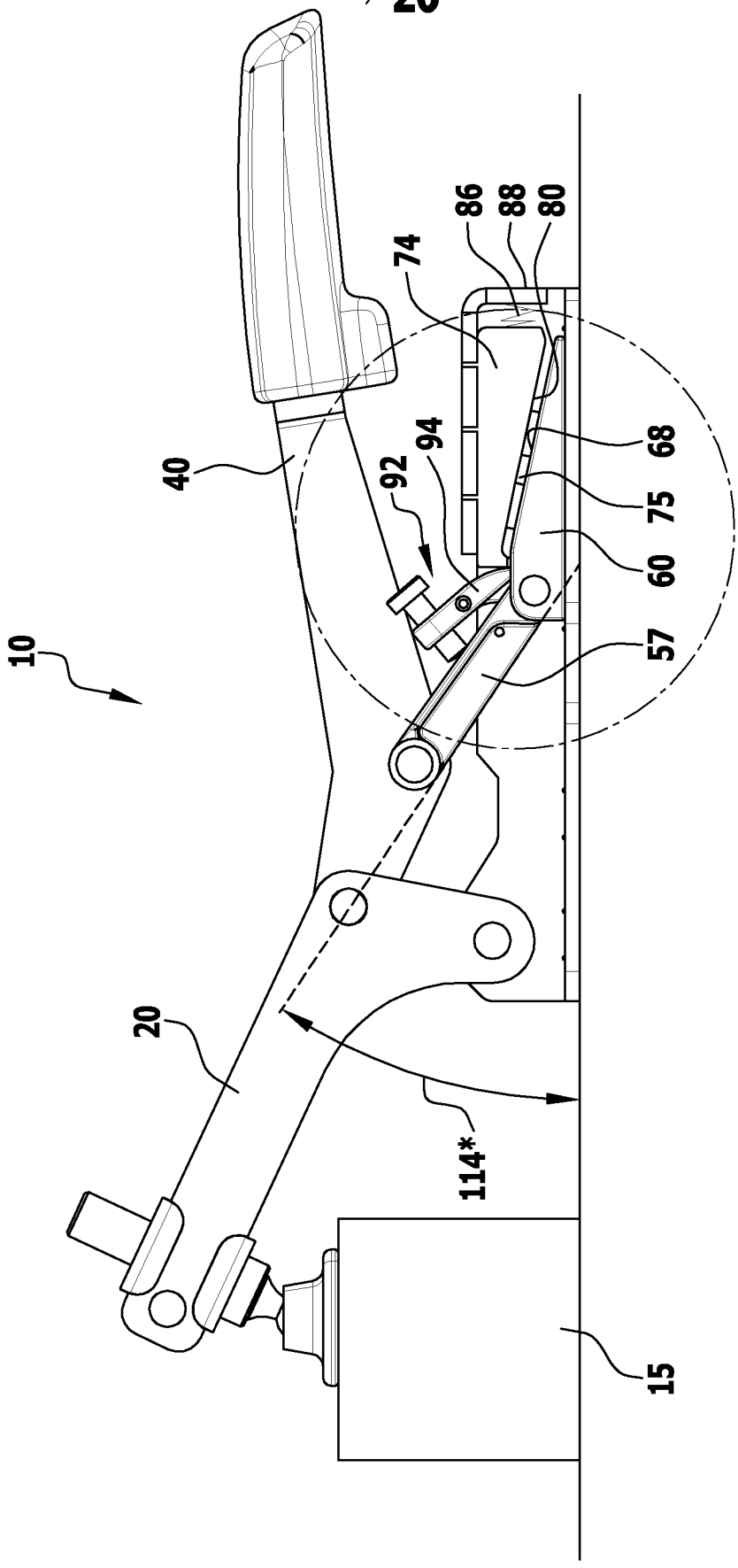

FIG.3

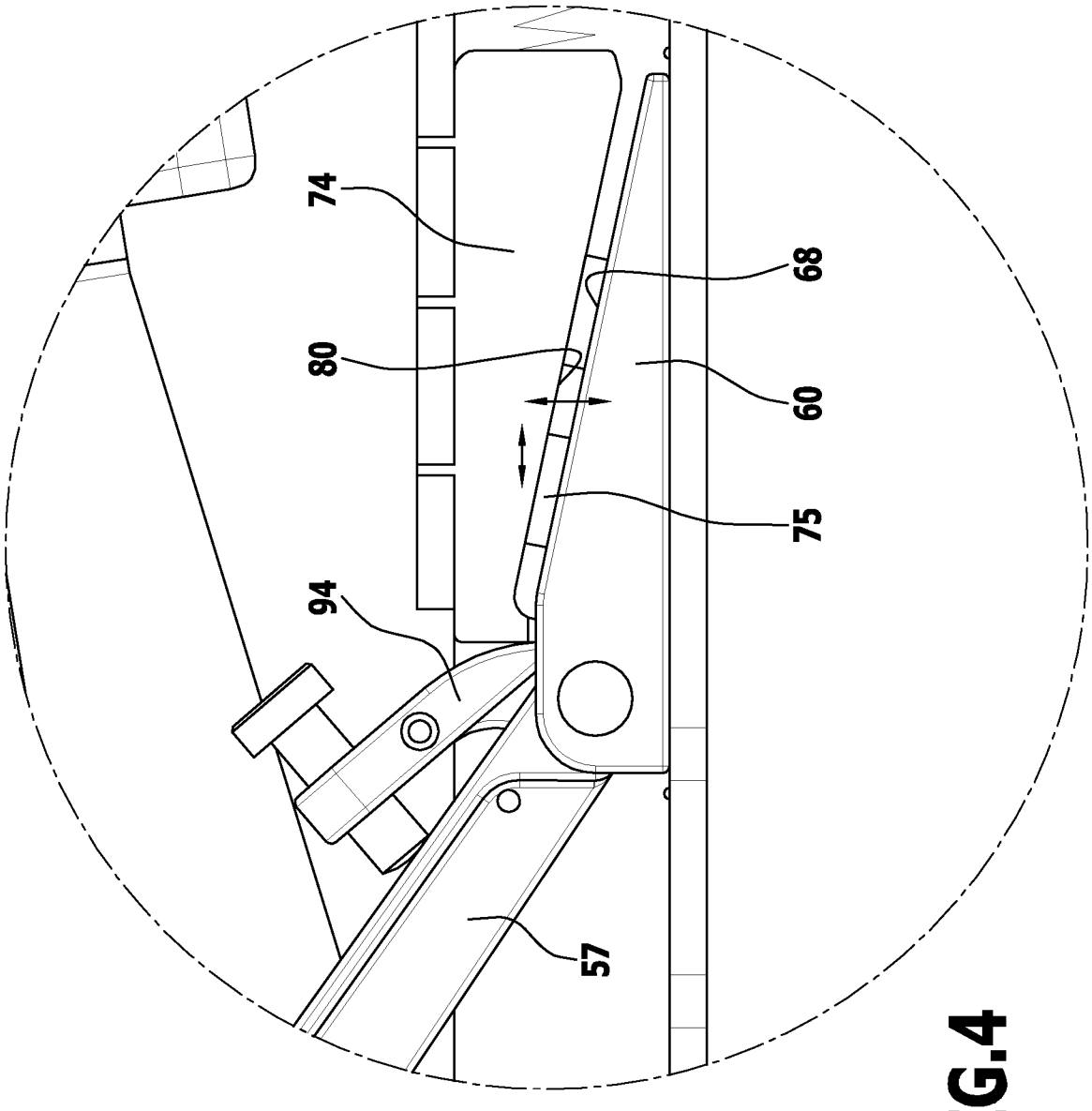

FIG.4

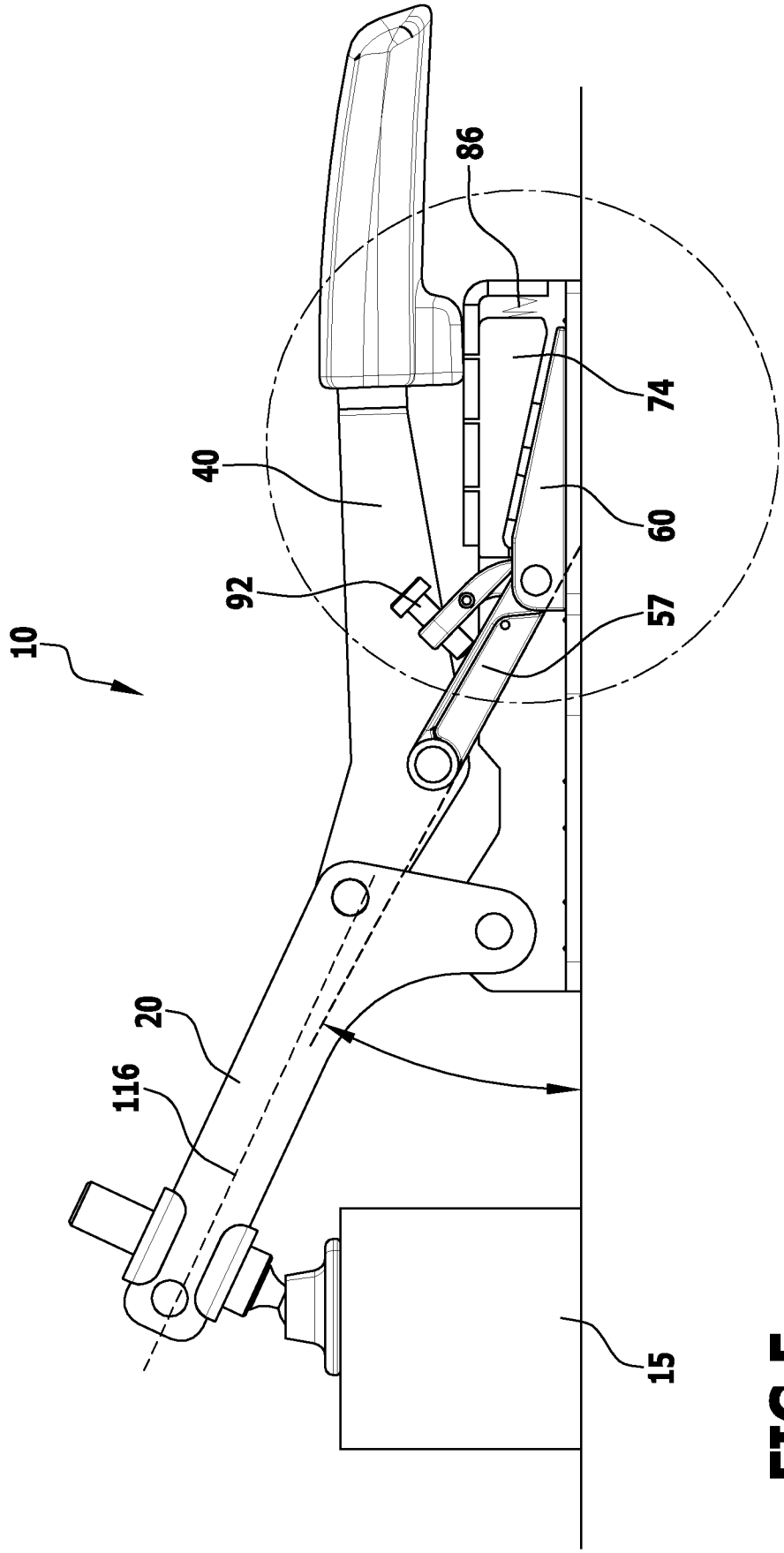

FIG.5

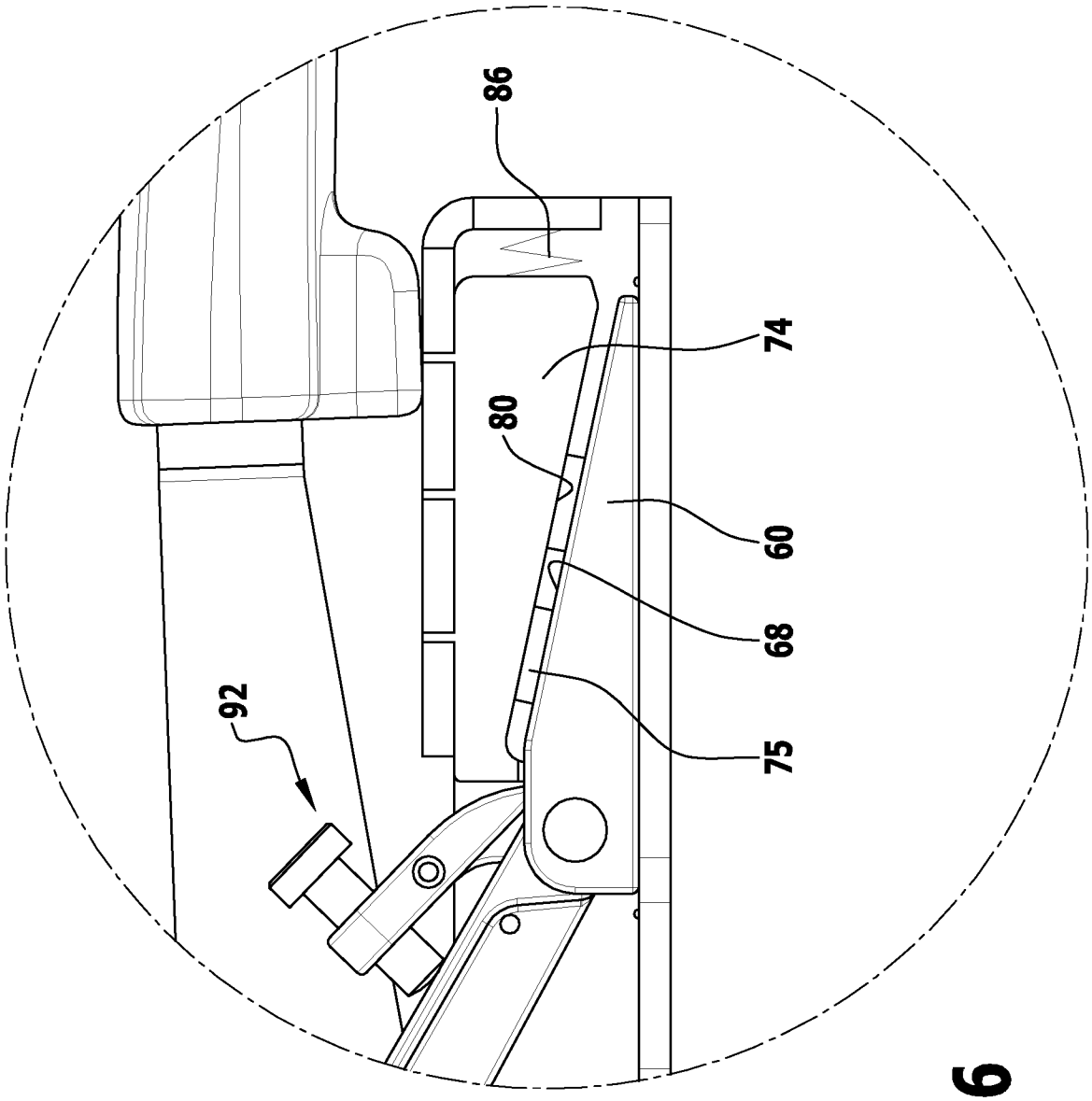

FIG.6

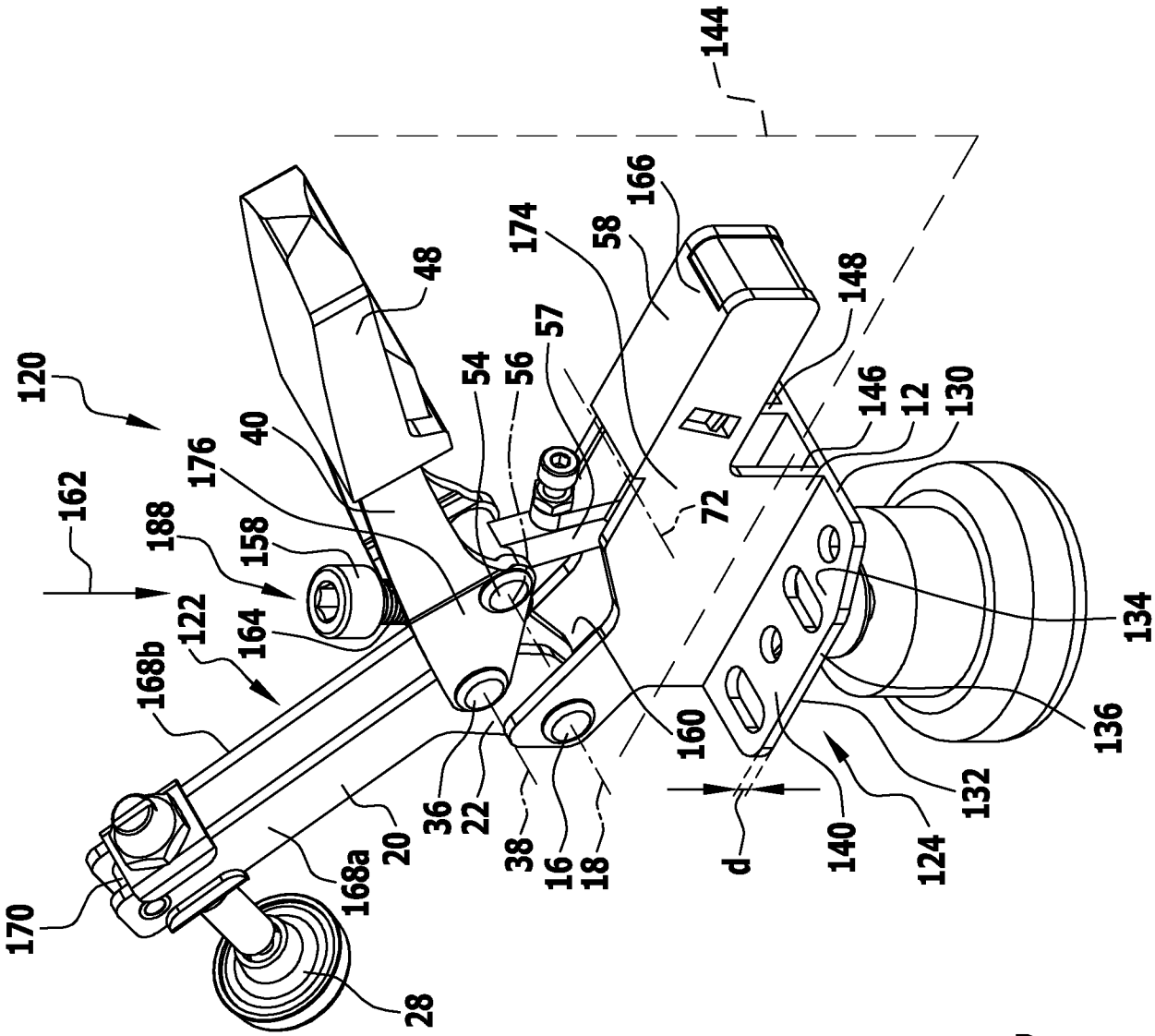
144
166
174
58
48
148
57
54
56
120
146
12
130
40
176
72
162
188
158
134
122
164
168b
160
136
36
22
132
20
38
16
18
d
140
124
168a
170
28

FIG.7

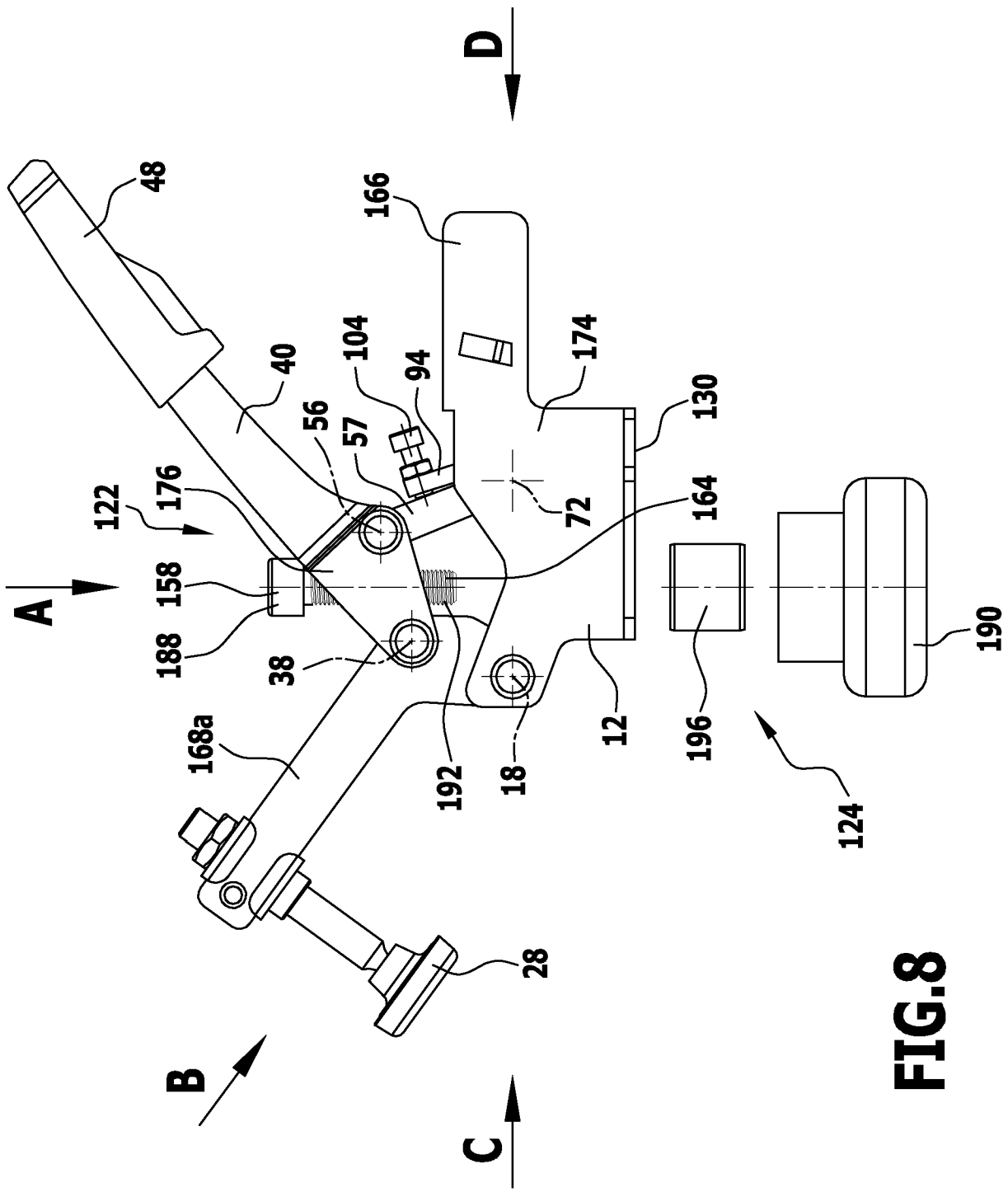
D
48
166
104
94
174
40
56
57
130
122
176
72
164
158
188
38
190
168a
192
18
12
196
124
28
A
B
C

FIG.8

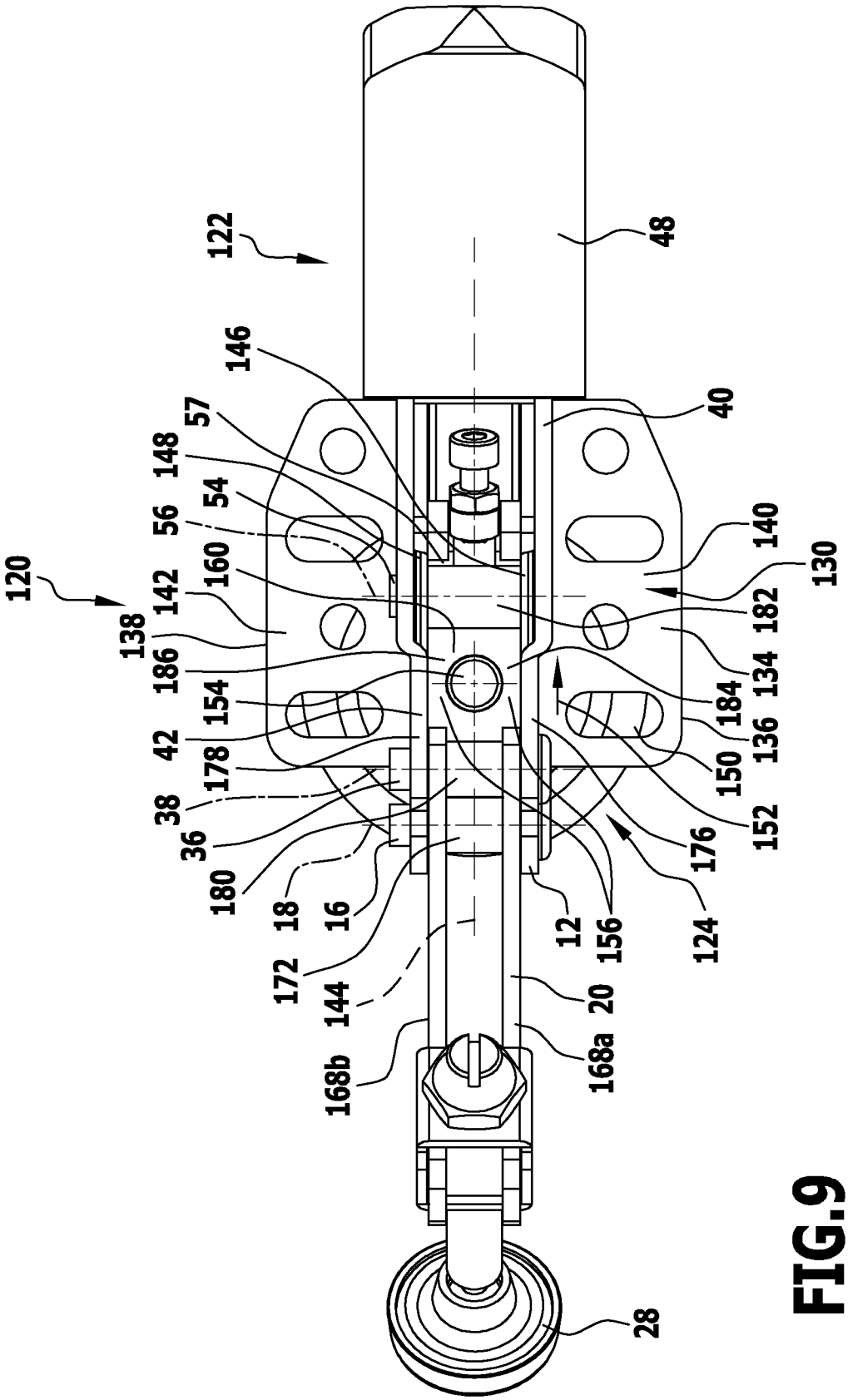
122
48
146
40
57
148
54
56
140
120
160
130
142
182
138
186
134
154
184
42
136
178
150
38
152
36
176
180
18
16
12
156
124
172
144
20
168b
168a
28

FIG.9

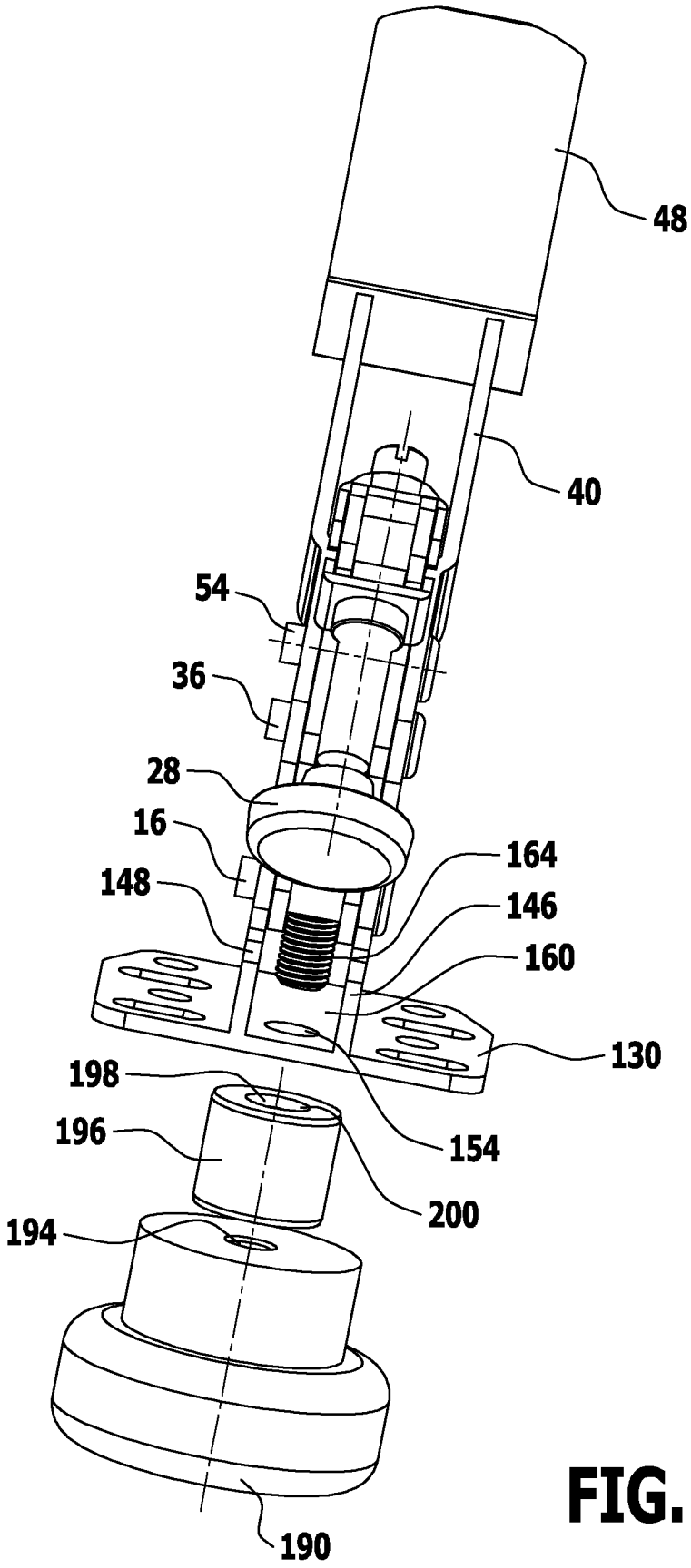

FIG.10

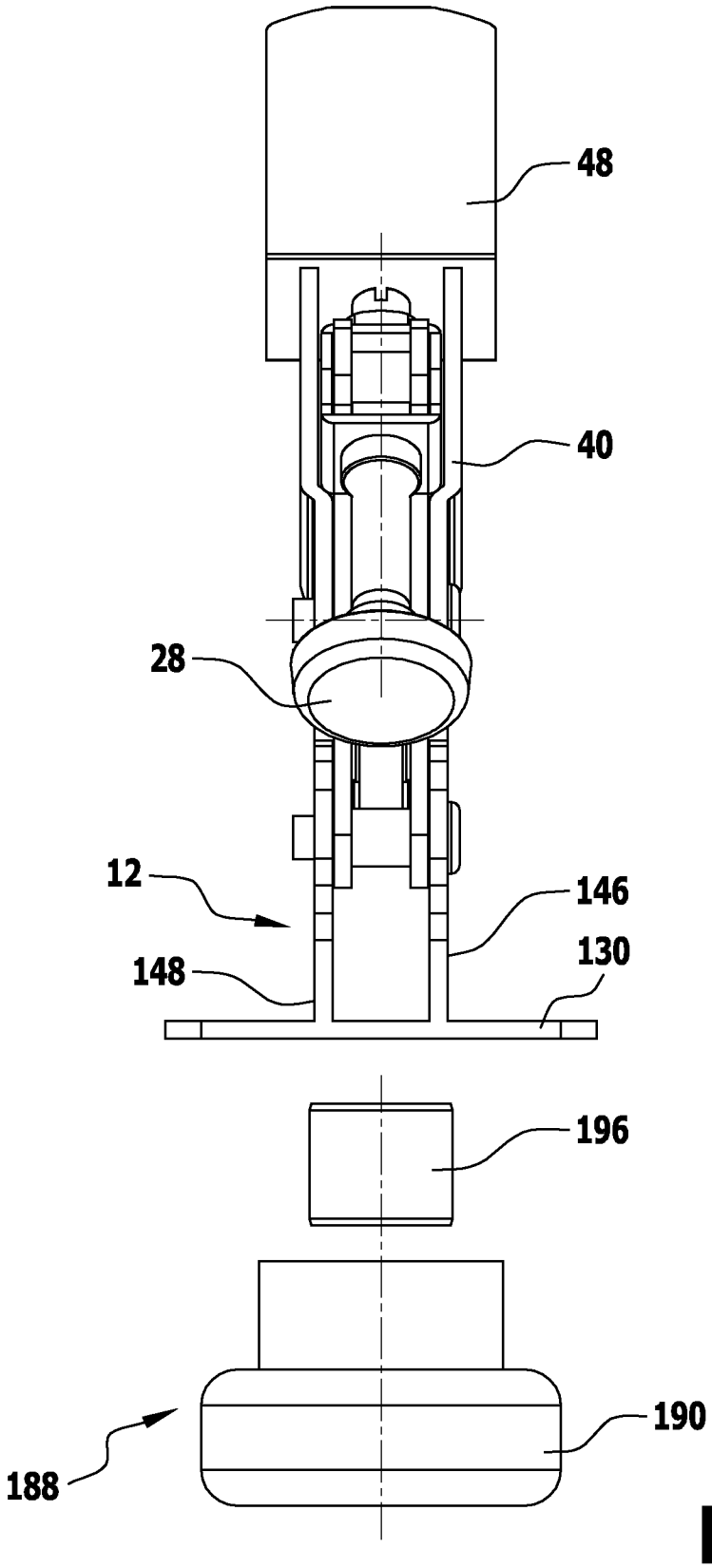

FIG.11

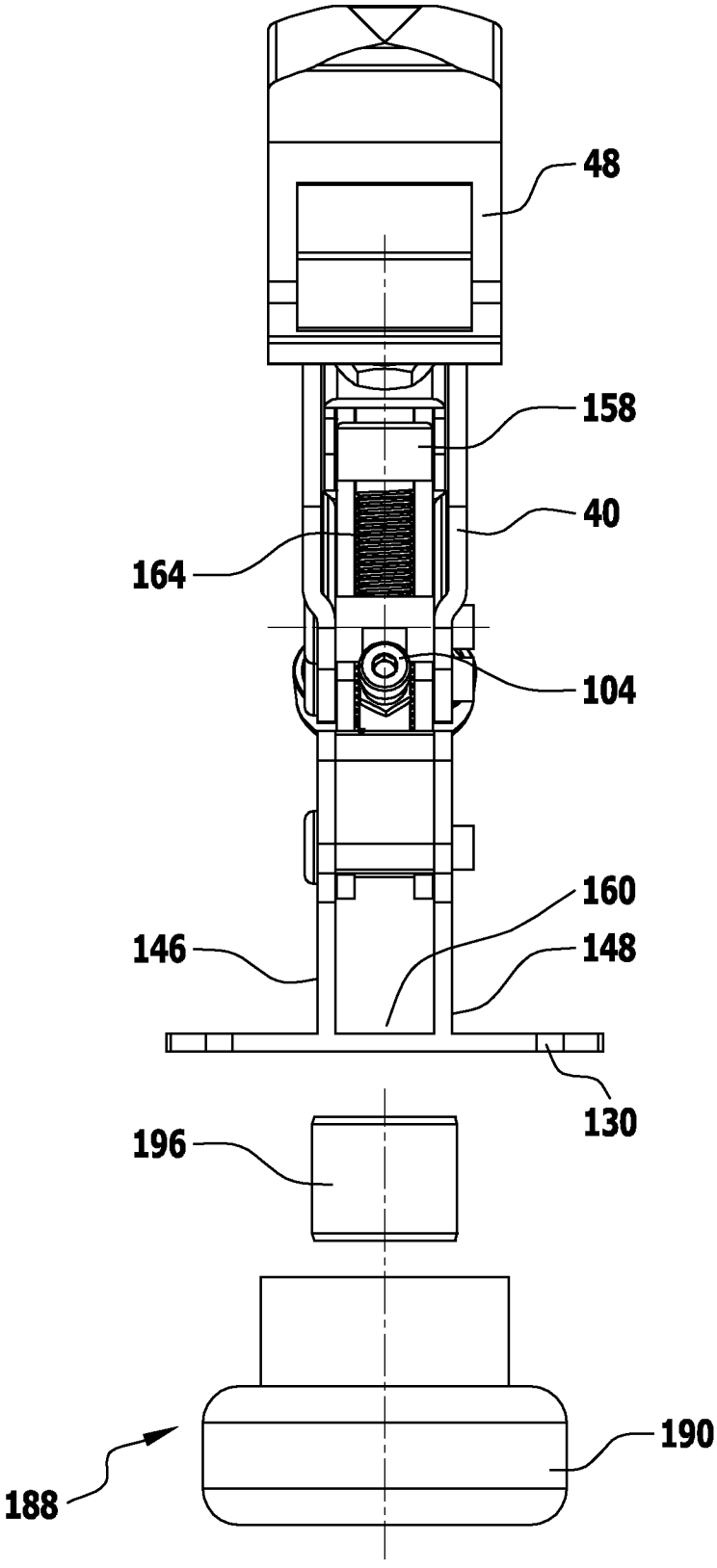

FIG.12

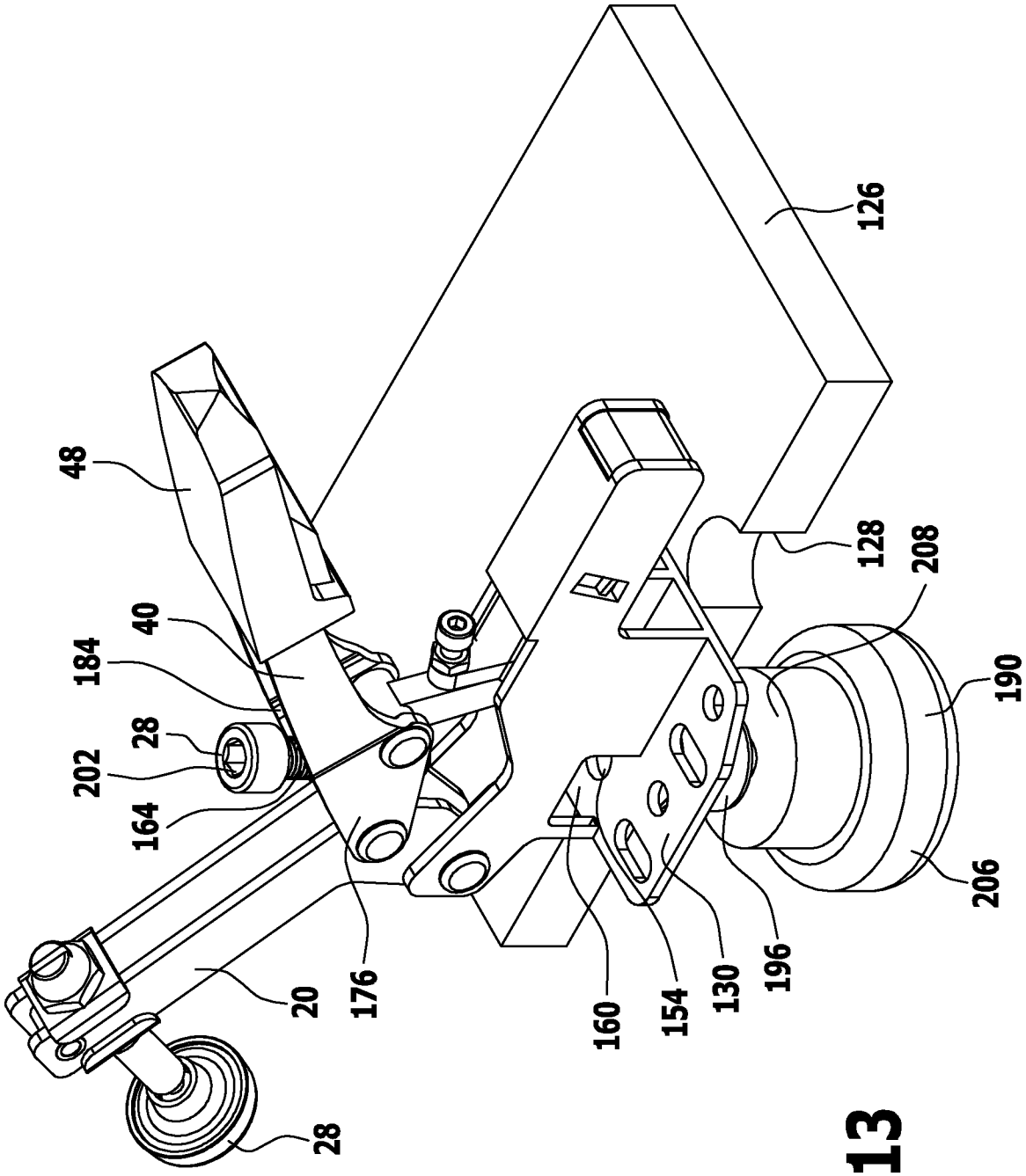

FIG.13

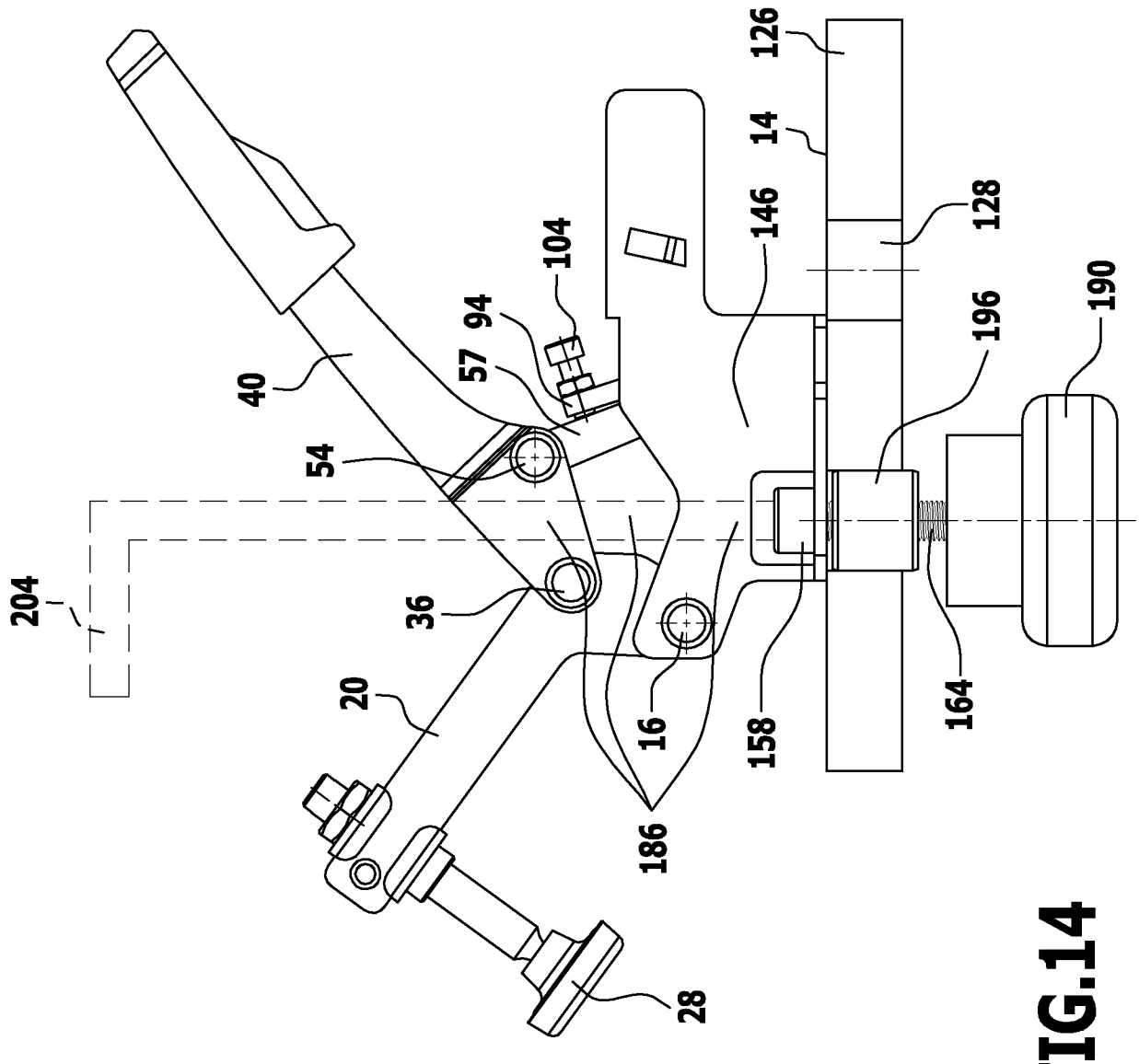

FIG.14

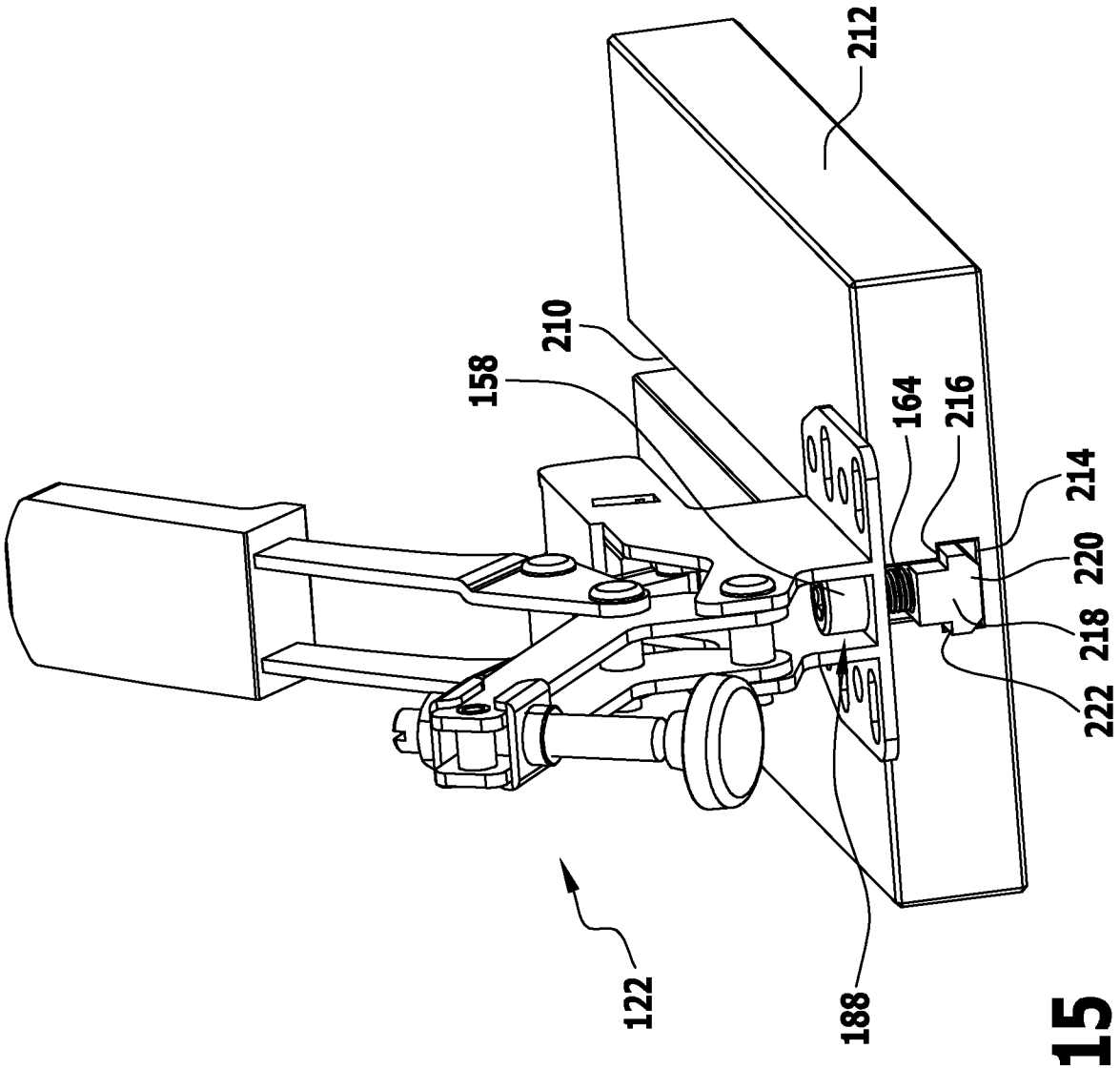

FIG.15

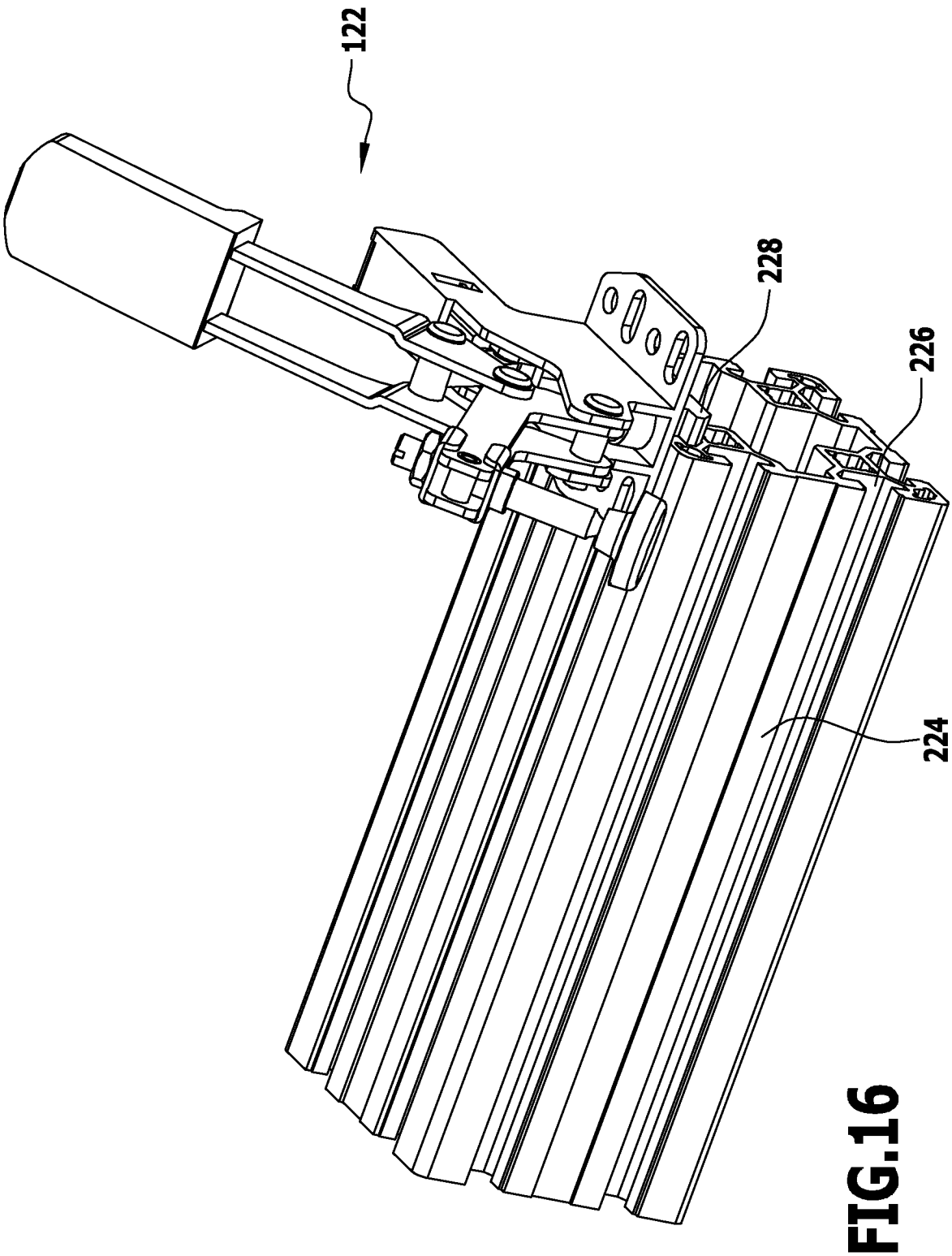

FIG.16

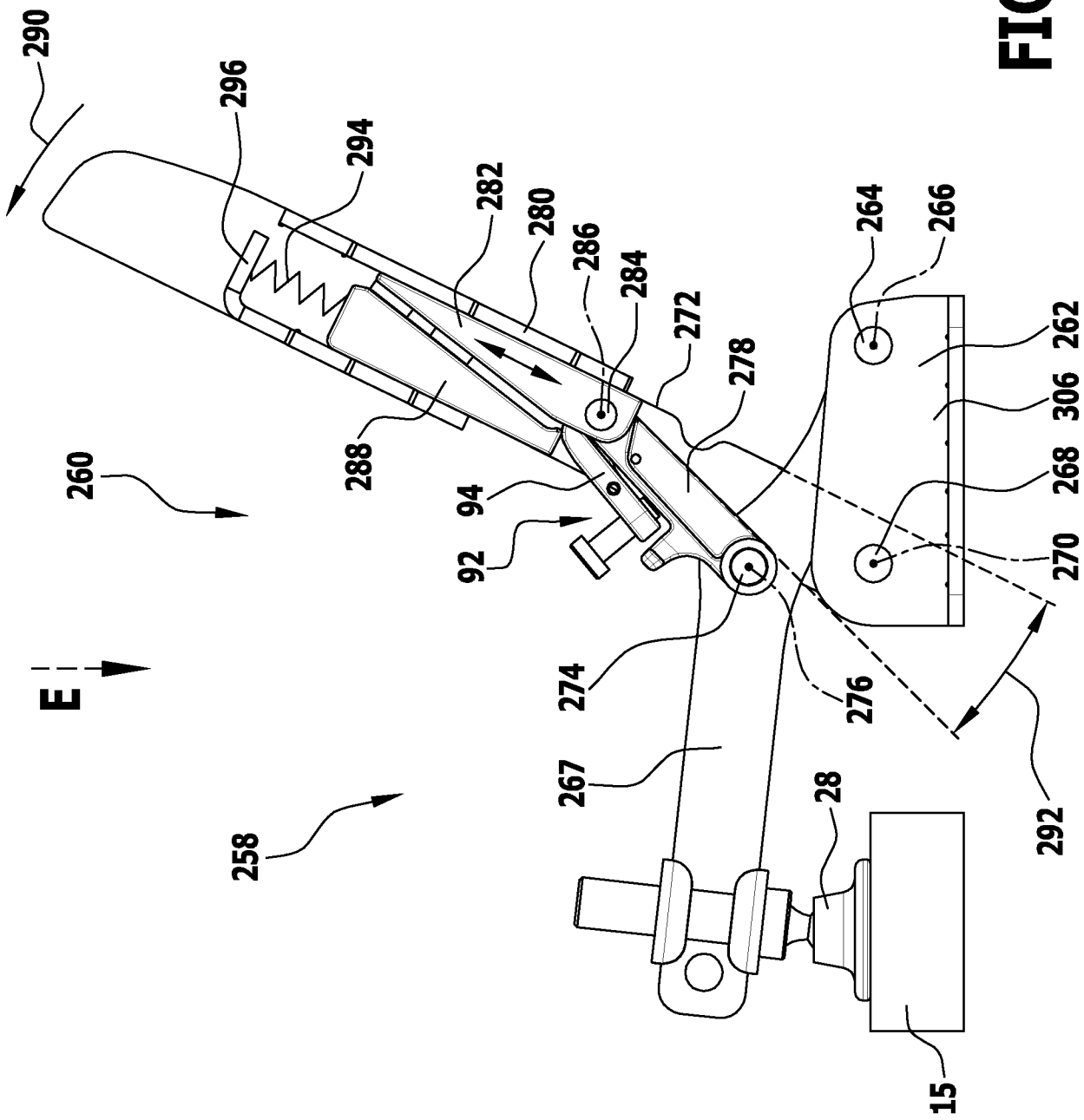
290
296
294
282
280
286
284
272
278
264
266
262
306
268
270
260
288
94
92
274
276
267
28
292
E
258
15

FIG.17

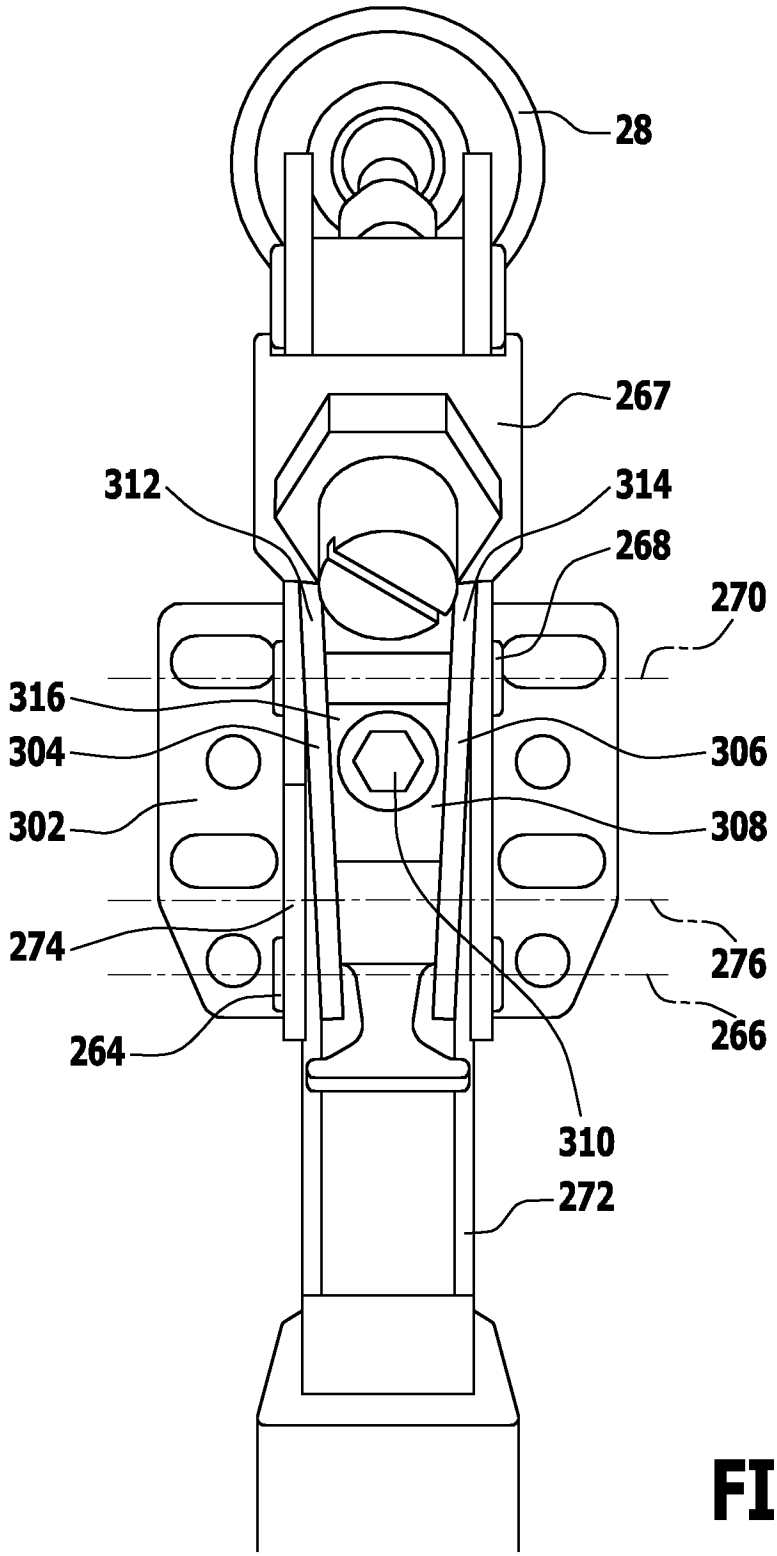
28
267
312
314
268
270
316
304
306
302
308
274
276
266
264
310
272

FIG.18

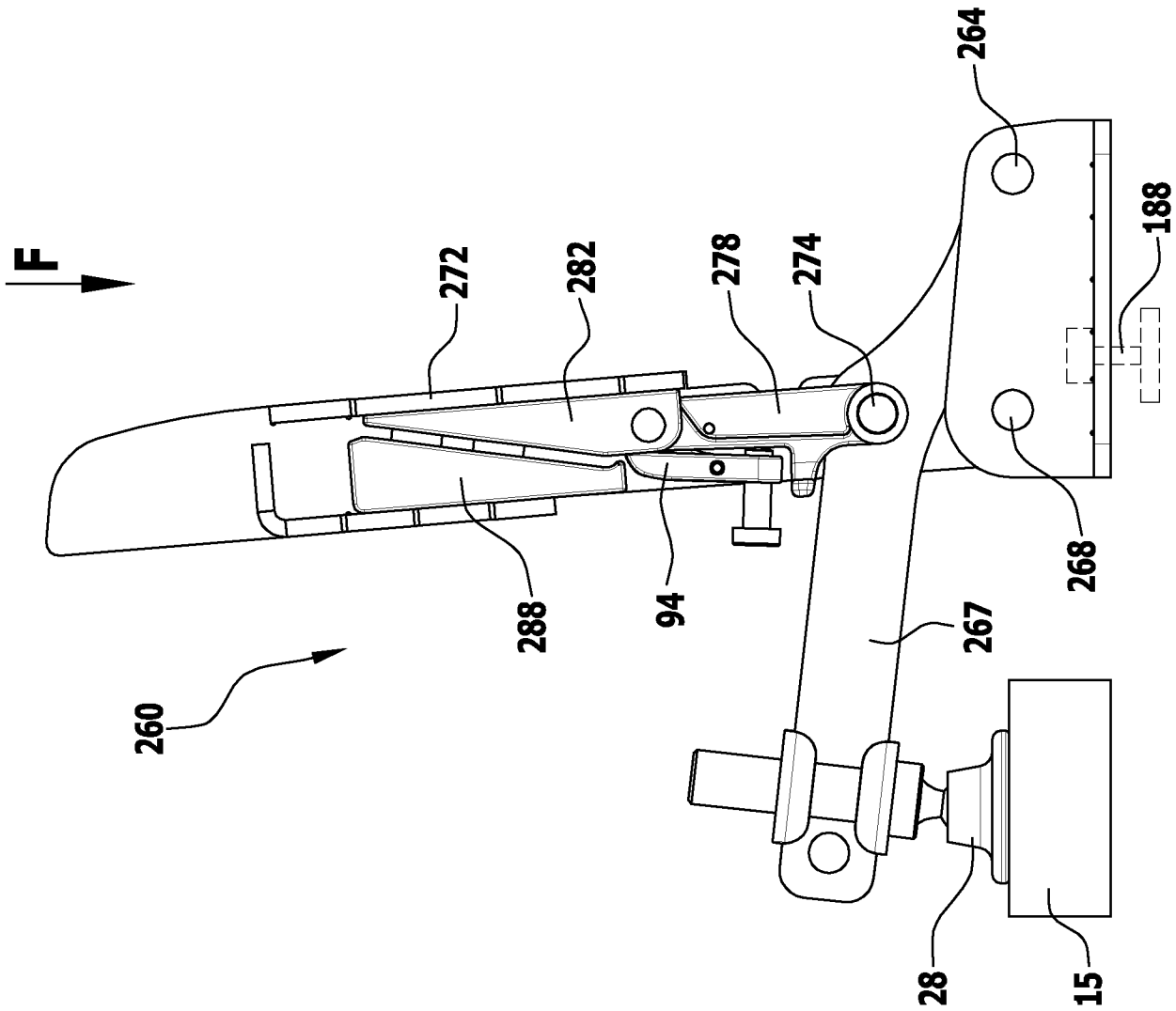

FIG.19

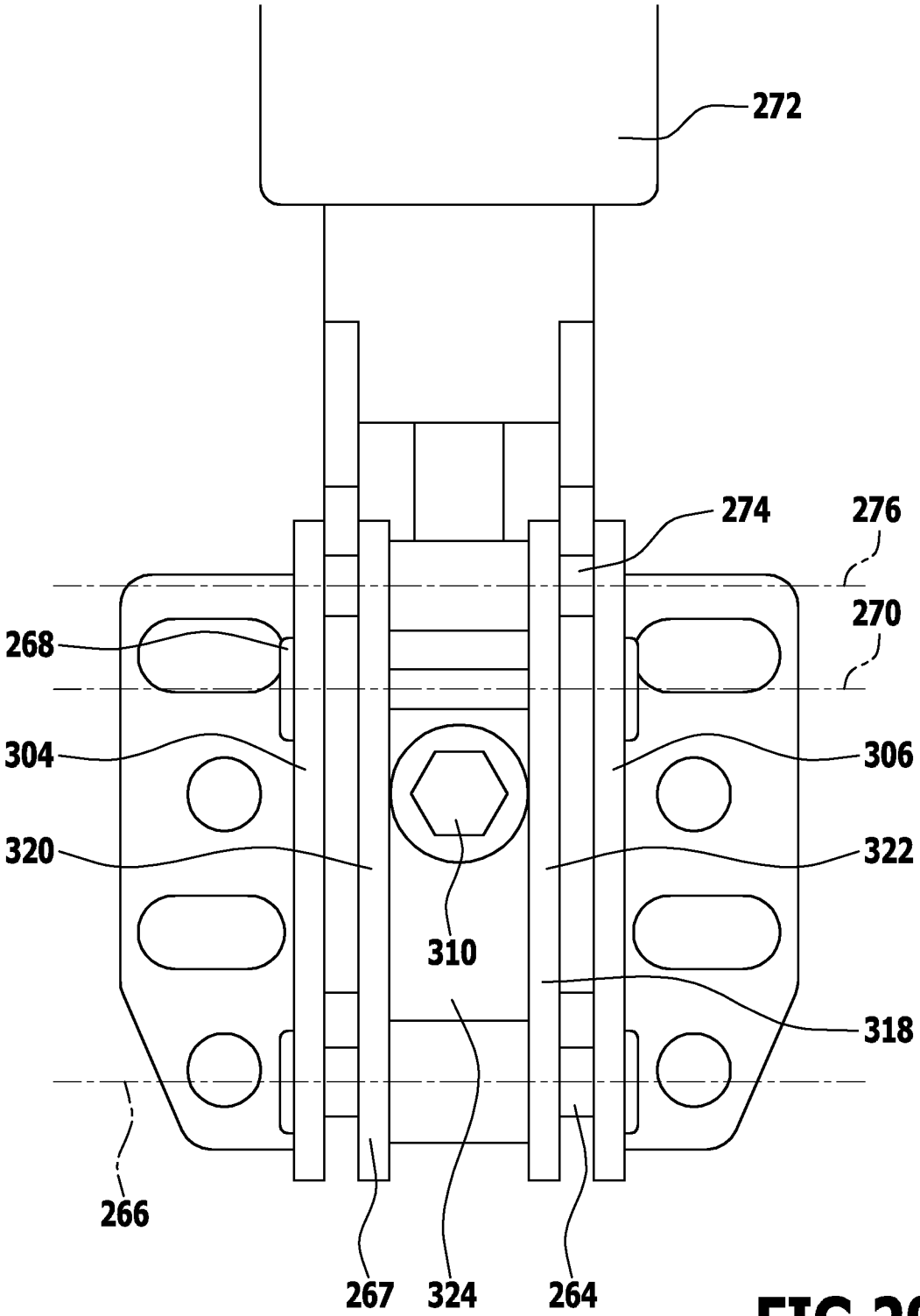

FIG.20