



(10) **DE 10 2016 004 924 A1** 2017.10.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 004 924.3**
(22) Anmeldetag: **25.04.2016**
(43) Offenlegungstag: **26.10.2017**

(51) Int Cl.: **B25J 15/02 (2006.01)**
F16B 2/10 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Zimmer, Günther, 77866 Rheinau, DE; Zimmer,
Martin, 77866 Rheinau, DE**

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(74) Vertreter:
**Zürn & Thämer, Patentanwälte, 76571 Gaggenau,
DE**

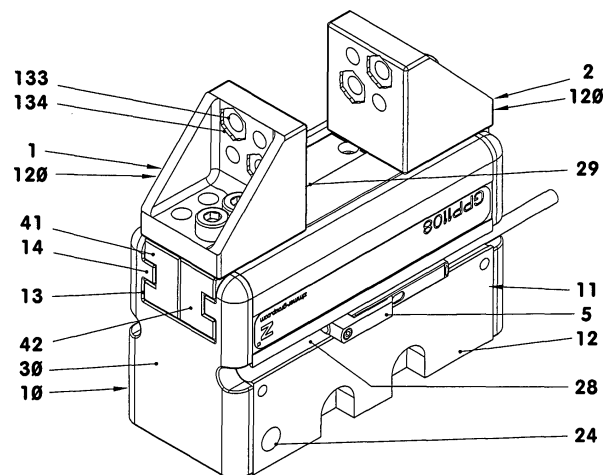
(56) Ermittelter Stand der Technik:
US 2001 / 0 024 045 A1
US 4 707 013 A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Greifvorrichtung für das Innen- und Außengreifen von Werkstücken**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Greifvorrichtung mit bewegliche Greifelemente tragenden Schlitten, wobei die Schlitten quer zur Greifrichtung der Greifelemente nebeneinander in mindestens einer, in einem Grundkörper angeordneten, zu den Greifelementen hin zumindest bereichsweise offenen Führungsnut parallel zur Greifrichtung – zwischen einer Öffnungs- und Schließstellung – antreibbar geführt und quer zur Greifrichtung abstützend gelagert sind. Dabei ist im Grundkörper eine einen Kolben lagernde Zylinderausnehmung angeordnet. In der Zylinderausnehmung ist ein federbelasteter Kolben gelagert. Beide Schlitten sind über ein Getriebe miteinander synchronisiert. Der Kolben ist – zum Antreiben – mit dem einen oder dem anderen Schlitten über einen Kuppelmechanismus kuppelbar. Mit der vorliegenden Erfindung wird eine Greifvorrichtung entwickelt, die zum einen sowohl als Innengreifer als auch als Außengreifer mit gleichen Bauteilen aufgebaut werden kann und zum andern auf einfache und sichere Weise von einem Innengreifer auf einen Außengreifer oder umgekehrt umgebaut werden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Greifvorrichtung mit bewegliche Greifelemente tragenden Schlitten, wobei die Schlitten quer zur Greifrichtung der Greifelemente nebeneinander in mindestens einer, in einem Grundkörper angeordneten, zu den Greifelementen hin zumindest bereichsweise offenen Führungsnut parallel zur Greifrichtung – zwischen einer Öffnungs- und Schließstellung – antreibbar geführt und quer zur Greifrichtung abstützend gelagert sind.

[0002] Aus der DE 102 13 127 C1 ist eine Parallelgreifvorrichtung bekannt, bei der in einer offenen Führungsnut zwei nebeneinander liegende, Greifelemente tragende Schlitten geführt sind, wobei die Schlitten von einem unter der Führungsnut gelegenen Pneumatikzylinder über ein Keilgetriebe angetrieben werden.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, eine Greifvorrichtung zu entwickeln, die bei geringem Bauraumbedarf zum einen sowohl als Innengreifer als auch als Außengreifer mit gleichen Bauteilen aufgebaut werden kann und zum andern auf einfache und sichere Weise von einem Innengreifer auf einen Außengreifer oder umgekehrt umgebaut werden kann.

[0004] Diese Problemstellung wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dabei ist im Grundkörper eine einen Kolben lagernde Zylinderausnehmung angeordnet. In der Zylinderausnehmung ist ein federbelasteter Kolben gelagert. Beide Schlitten sind über ein Getriebe miteinander synchronisiert. Der Kolben ist – zum Antreiben – mit dem einen oder dem anderen Schlitten über einen Kuppelmechanismus kuppelbar.

[0005] Nach dem Ausführungsbeispiel sind der antreibende Pneumatikkolben und die die Greifelemente tragenden Schlitten so neben- oder übereinander angeordnet, dass ein Schlitten und der Pneumatikkolben auf einfache Weise mit einem Kuppelmechanismus bei dem Vorrichtungszusammenbau oder bei einem Vorrichtungsumbau miteinander gekuppelt werden können. Die Kupplung erfolgt in einem Fall durch das einfache Einstecken oder Umstecken des Kuppelzapfens, der dabei Schlitten und Kolben miteinander verbindet. Die beiden in den Figuren gezeigten Kuppelmechanismen sind nur beispielhaft. Diese stellen keine abschließende Aufzählung dar.

[0006] Anstelle des z. B. kolbenstangenlosen Pneumatikkolbens können auch Bauteile eines hydraulischen, elektrischen, elektromechanischen oder anderen Antriebstyps treten.

[0007] Je nach Greifaufgabe können Führungsschienen eingesetzt werden, die eine verschleißfes-

te oder reibungsarme Oberfläche aufweisen. Je nach Werkstoffwahl lassen sich diese Eigenschaften auch kombinieren. Hierbei kann das im Gehäuse integrierte Schlittenführungsprofil fast beliebige Querschnitte haben. Neben dem im Ausführungsbeispiel gezeigten rechteckförmigen Querschnitt der Führungsstollen sind u. a. auch halbrunde, teilovale und sägezahnartige Querschnitte denkbar.

[0008] Da in der Greifvorrichtung nur ein Schlitten mit dem Kolben gekuppelt wird, wird der zweite Schlitten mittels eines Getriebes über den ersten Schlitten angetrieben. Anstelle des gezeigten Zahnstangengetriebes können auch ein Hebelgetriebe, ein Zugmittelgetriebe, ein Keilgetriebe, ein Hebelpreiszgetriebe, ein Kurvenscheibengetriebe oder dergleichen verwendet werden. Auch Getriebekombinationen sind möglich.

[0009] In den Ausführungsbeispielen werden nur Teile von Parallelgreifern gezeigt. Selbstverständlich können die meisten Teile – mit Ausnahme des Gehäuses – auch für Drei-, Vier- und Mehrbacken-, Mehrschlitten- oder Zentrischgreifer verwendet werden, sodass die dargestellte Problemlösung auch dort eingesetzt werden kann.

[0010] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung mindestens einer schematisch dargestellten Ausführungsform.

[0011] Fig. 1: perspektivische Ansicht einer Parallelgreifvorrichtung;

[0012] Fig. 2: wie Fig. 1, jedoch ohne den vorderen Schlitten und unter Weglassung einiger Gehäuseteile;

[0013] Fig. 3: vertikaler mittiger Längsschnitt zu Fig. 1;

[0014] Fig. 4: vertikaler mittiger Querschnitt zu Fig. 1;

[0015] Fig. 5: horizontaler Längsschnitt zu Fig. 1 in der Höhe der schlitteneigenen Zahnstangen;

[0016] Fig. 6: horizontaler Längsschnitt in der Höhe der schlitteneigenen Zahnstangen, jedoch bei gegenüber Fig. 5 ausgefahrenen Schlitten;

[0017] Fig. 7: horizontaler Längsschnitt zu Fig. 1 in der Höhe der oberen Kolbenhälfte;

[0018] Fig. 8: vertikaler mittiger Längsschnitt bei umgestecktem Zapfen;

[0019] Fig. 9: vertikaler mittiger Querschnitt zu Fig. 8;

[0020] Fig. 10: horizontaler Längsschnitt zu Fig. 8 in der Höhe der schlitteneigenen Zahnstangen;

[0021] Fig. 11: horizontaler Längsschnitt durch ein Zahnstangensegment, vergrößert dargestellt;

[0022] Fig. 12: horizontaler Längsschnitt zu Fig. 8 in der Höhe der oberen Kolbenhälfte;

[0023] Fig. 13: vertikaler mittiger Querschnitt durch die Parallelgreifvorrichtung mit einem einen Schwenkhebel aufweisenden Kuppelmechanismus;

[0024] Fig. 14: perspektivische Ansicht des Gehäuses mit Kolben, Kuppelzapfen und Synchronrad, vergrößert dargestellt;

[0025] Fig. 15: perspektivische Ansicht des Gehäusesdeckels, vergrößert dargestellt;

[0026] Fig. 16: perspektivische Ansicht des Schlittens, vergrößert dargestellt;

[0027] Fig. 17: perspektivische Ansicht einer Parallelgreifvorrichtung zum Außengreifen von Werkstücken;

[0028] Fig. 18: perspektivische Ansicht einer Parallelgreifvorrichtung zum Innengreifen von Werkstücken;

[0029] Fig. 19: perspektivische Ansicht von drei Greifvorrichtungen unterschiedlicher Größe bzw. Länge.

[0030] Die Fig. 1 zeigt eine Parallelgreifvorrichtung mit einem Gehäuse (10), dessen Grundkörper (11) aus einem Strangpressprofil gefertigt ist. Der Grundkörper (11) hat eine Führungsnut (13), in der zwei nebeneinander angeordnete Schlitten (41, 42) gelagert sind. Jeder Schlitten (41, 42) trägt als Greifelement (1, 2) einen Winkeladapter (120), an dem wiederum ein Greifarm (170) bzw. eine Aufsatzbacke befestigt ist, vgl. Fig. 17. Im Gehäuse (10) ist unterhalb der Führungsnut (13) eine Zylinderausnehmung (16) angeordnet, vgl. Fig. 14, in der ein Kolben (80) geführt ist, der auf der einen Kolbenseite einseitig federbelastet und auf der anderen druckluftbelastbar ist. Der Kolben (80) ist über einen Durchbruch (25) oder (26) im Grundkörper (11) mit dem vorderen oder dem hinteren Schlitten (41, 42) mittels eines eingeschraubten Kuppelzapfens (101) verbunden. Jeder der Schlitten (41, 42) ist mit einem Zahnstangeneinsatz (60) oder einer Zahnstange ausgerüstet, vgl. Fig. 16. Die Zähne der Zahnstangeneinsätze (60) sind zu der zwischen beiden Schlitten (41, 42) liegenden Arbeitsfuge (29) hin orientiert. Beide Zahnstangeneinsätze (60) kämmen mit einem zwischen ihnen im Grundkörper (11) gelagerten Synchronrad (77).

[0031] Das Gehäuse (10) besteht im Wesentlichen aus einem aus einer Aluminium-Silizium-Legierung, z. B. ALMgSil, gefertigten, auf Länge gesägten Strangpressprofil (11). Der Querschnitt des Strangpressprofils bzw. des Grundkörpers (11) ist primär rechteckig. Er wird nach Fig. 14 durch eine vertikale Mittenlängsebene (8) halbiert. Die beiden strangpressprofilbedingten Geometrien des Querschnittes sind gegenüber der Mittenlängsebene (8) spiegelsymmetrisch angeordnet. Der Querschnitt misst bei einer Grundkörperlänge von 54 mm × 26 × 37,8 mm.

[0032] Im oberen Bereich des Grundkörpers (11) ist als Führungsnut eine Doppelführungsnut (13) eingearbeitet. Bei einer Breite von 16 mm hat sie eine Tiefe von 12 mm. In die Doppelführungsnut (13) ragt pro Seite, z. B. 2,5 mm tief, je ein Führungsstollen (14) hinein. Die Führungsstollen (14) haben oben und unten parallele, z. B. 4 mm voneinander entfernte Führungsflächen, die zudem in zueinander parallelen Ebenen liegen.

[0033] Zwischen dem Grund der Doppelführungsnut (13) und der Unterseite (15) des Grundkörpers (11) befindet sich eine z. B. parallel zur Doppelführungsnut (13) angeordnete Zylinderausnehmung (16). Sie hat z. B. einen quadratischen Querschnitt, der an seinen Ecken mit einem Radius von z. B. 3 mm abgerundet ist. Die Querschnittsabmessungen betragen hier 16 × 16 mm. Die Endbereiche der Zylinderausnehmung (16) sind auf eine Länge von z. B. 4 mm ringsherum um 0,3 mm, z. B. durch Auffräsen, vergrößert, um einen feinbearbeiteten Sitz für die die Zylinderausnehmung (16) gasdicht verschließenden beidseitigen Deckel (30), vgl. Fig. 15, zu schaffen.

[0034] Im Bereich der jeweiligen Auffräsung (18) befindet sich eine durchgehende Querbohrung (22), deren Mittellinie die vertikale Mittenlängsebene (8) senkrecht schneidet. Die Mittellinie der Querbohrung (22) liegt oberhalb der Mitte des Querschnitts der Zylinderausnehmung (16). Nach Fig. 14 steckt in dieser Querbohrung (22) ein Zylinderstift (37), der der Fixierung des Gehäusesdeckels (30) am Grundkörper (11) dient. Der Zylinderstift (37) sitzt nach der Montage des Deckels (30) eingepresst in der Deckelbohrung (32), vgl. Fig. 15.

[0035] Der Grundkörper (11) weist an seinen Stirnseiten jeweils neben der Doppelführungsnut (13) auf der Höhe der Führungsstollen (14) je eine z. B. 5 mm tiefe Sacklochbohrung (23) auf, in die Haltezapfen (35) des Deckels (30), vgl. Fig. 15, bei der Deckelmontage z. B. klemmend eingreifen.

[0036] Zwischen der Doppelführungsnut (13) und der Zylinderausnehmung (16) bleibt ein 2 bis 3 mm dicker Steg (17) stehen. Dieser Steg (17) weist zwei z. B. parallele Durchbrüche bzw. Anschlagslänglöcher (25, 26) auf, die bei einer Breite von 3,2 mm eine Län-

ge von 17 mm haben. Die Mitten beider Anschlagslanglöcher (25, 26) sind von der Mittellängsebene z. B. 3 mm entfernt. Der Steg (17) hat mittig eine Lagerbohrung (27), deren Durchmesser z. B. 3 mm beträgt. Jenseits der Zylinderausnehmung (16) setzt sich die Lagerbohrung (27) als M5-Gewindebohrung fort. Zwischen der Mittellinie der Lagerbohrung (27) und den Anschlagslanglöchern (25, 26) liegt im Ausführungsbeispiel ein Abstand von z. B. 9,7 mm.

[0037] In den großen Seitenwandungen des Gehäuses (10) ist beidseitig, zumindest annähernd auf halber Höhe, jeweils eine Messmittelnut (28) angeordnet, die der Aufnahme eines Magnetsensors (5), vgl. Fig. 1, dient.

[0038] Zur Befestigung der Vorrichtung an vorrichtungstragenden Bauteilen, z. B. einem Roboterarm, weist das Gehäuse (10) im Bodenbereich (12), in der Nähe der Mitte, zwei Befestigungsbohrungen (19) auf, die z. B. 16 mm voneinander entfernt sind, vgl. Fig. 19. Die Befestigungsbohrungen (19), die senkrecht zur vertikalen Mittellängsebene (8) orientiert sind, sind z. B. auf der mit einer Typenbezeichnung versehenen, großen Seitenwandung jeweils mit einer Zylindersenkung ausgestattet, die zum Vorrichtungsboden hin aufgeweitet ist, vgl. Fig. 1. Im Bereich der anderen großen Seitenwandung sind die Befestigungsbohrungen (19) mit Innengewinden versehen, vgl. Fig. 14. Der Vorrichtungsboden (15) weist z. B. sechs weitere Gewindebohrungen für Befestigungszwecke auf, vgl. Fig. 19. Jede große Seitenwandung und der Vorrichtungsboden haben jeweils mindestens einen Druckluftanschluss. Mindestens einer dieser Druckluftanschlüsse ist nicht mit einem Blindstopfen verschlossen.

[0039] Vom Vorrichtungsboden (15) aus führt eine Druckluftzulaufbohrung (21) in die Zylinderausnehmung (16) hinein, vgl. Fig. 14. Die Zulaufbohrung (21) mündet in die Zylinderausnehmung (16) im hinteren Bereich der Auffräsung (18).

[0040] Die Längskanten der Oberseite des Grundkörpers (11) sind z. B. mit einem 3 mm-Radius abgerundet. Die Abrundungen setzen sich in den Gehäusedeckeln (30) fort.

[0041] Die vordere und die hintere offene Stirnseite des Grundkörpers (11) wird jeweils mit einem z. B. einsteckbaren Gehäusedeckel (30) verschlossen. Dabei sind der vordere und der hintere Gehäusedeckel (30) baugleich. Der aus einem Kunststoff, z. B. einem aromatischen Polyamid (Aramid), hergestellte Deckel (30) hat dabei eine Außenkontur, die ringsherum z. B. ein bis zwei zehntel Millimeter hinter der Kontur des Gehäusequerschnitts zurückbleibt. D. h. die Deckelaußenkontur steht weder an den Seiten über noch ragt sie in den Querschnitt der Doppelführungsnut (13) oder in die Querschnitte der Messmittelnuten

(28) hinein. Der Gehäusedeckel (30) liegt jeweils plan auf der entsprechenden Stirnseite des Grundkörpers (11) auf. Er ist im Bereich der planen Montagefuge z. B. 4 mm dick.

[0042] Über die plane Fläche der Montagefuge ragt ein, z. B. 4 mm hoher Dichtstopfen (31) über, der nach dem Einsetzen des Deckels (30) in den Grundkörper (11) in die Auffräsung (18) der Zylinderausnehmung (16) mit Übermaß gasdicht eingreift. Der Dichtstopfen (31), vgl. Fig. 15, hat eine quer liegende Deckelbohrung (32), die bei eingebautem Deckel (30) mit je einer gehäuseseitigen Querbohrungen (22) fluchtet. Die Querbohrung (22) und die Deckelbohrung (32) durchdringt ein den jeweiligen Deckel (30) haltender Zylinderstift (37), vgl. Fig. 14. Letzterer erstreckt sich fast über die gesamte Gehäusebreite und hat z. B. einen Durchmesser von 1 mm.

[0043] Im unteren Bereich hat der Dichtstopfen (31) zwei nebeneinander gelegene Sacklochbohrungen (33), die jeweils einen planen Boden aufweisen. Die Sacklochbohrungen (33) sind z. B. 6 mm tief, vgl. Fig. 3 und Fig. 15. Die Mittellinien der Sacklochbohrungen (33) verlaufen parallel zur Zylinderausnehmung (16). Unterhalb der und zwischen den Sacklochbohrungen (33) befindet sich am Rand des Dichtstopfens (31) eine z. B. halbzyklindrische Aussparung (34), die im montierten Zustand des Deckels (30) gegenüber der Druckluftzulaufbohrung (21) des Grundkörpers (11) liegt.

[0044] Oberhalb des Dichtstopfens (31) ragen zwei z. B. 2 mm hohe Haltezapfen (35) über die Montagefuge über, um die beiden oberen, kragarmartigen Deckelbereiche in den gehäuseseitigen Sacklochbohrungen (23) sicher abzustützen.

[0045] In Fig. 2 ist u. a. ein im Wesentlichen quaderförmiger Pneumatikkolben (80) dargestellt. Der Hauptteil des Kolbens (80) ist aus Polyoxymethylen hergestellt, während die z. B. angeformte, als Lippendichtung ausgebildete Kolbendichtung (95) aus dem Werkstoff Arnitel besteht. Der 35 mm lange Kolben hat einen quadratischen Querschnitt, 16 × 16 mm, mit abgerundeten Ecken. Der Rundungsradius beträgt 3 mm.

[0046] Der Kolben (80) weist ein in seine Oberseite eingearbeitetes, bis zur Unterseite reichendes Langloch (83) auf, dessen Breite größer ist als der Durchmesser des mittleren Bereichs der Synchronisierachse (70). Die Länge des Langlochs (83) ist mindestens so groß wie die Summe aus dem vorgenannten Durchmesser und dem Hub der Schlitzen (41, 42). Hier beträgt sie 22 mm. Das z. B. 5 mm breite Langloch (83) endet im Ausführungsbeispiel 9,5 mm vor der Kolbenrückseite (82). Zwischen dem Langloch (83) und der Kolbenrückseite (82) sind zwei z. B. nebeneinander liegende Bohrungen (84, 85) angeord-

net, deren Mittellinien zu den Mittellinien des Langloches (83) parallel sind. Der jeweilige Bohrungsdurchmesser beträgt bei einer Tiefe von z. B. 6 mm z. B. 3 mm.

[0047] Beidseits des den Bohrungen (84, 85) zugewandten Endes des Langloches (83) befinden sich zwei z. B. 2 mm breite und 5,3 mm tiefe Ausnehmungen (87), in die – der Lageerkennung dienende – scheibenförmige Permanentmagnete (92) eingeklebt werden, vgl. **Fig. 2** und **Fig. 7**.

[0048] Der Kolben (80) ist im mittleren Bereich tailliert ausgebildet. Dort reduziert sich sein Querschnitt z. B. auf 15,5 mm × 15,5 mm. Nur z. B. 3 mm des vorderen und 8 mm des hinteren Bereichs haben den vollen Querschnitt. Im vorderen Bereich ist stirnseitig ein 2 mm hoher Rastpils (91) angeformt, vgl. **Fig. 8**. Sein größter Querschnitt misst z. B. 9,3 mm × 9,3 mm. Zur Kolbenvorderseite (81) hin reduziert sich der Querschnitt auf 7,5 mm × 7,5 mm.

[0049] Die Kolbenrückseite (82) weist nach den **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 8** im unteren Bereich zwei nebeneinander liegende, z. B. 9 mm tiefe, Sacklochbohrungen (86) mit ebenem Bohrungsgrund auf. Jede Sacklochbohrung (86) hat einen Durchmesser vom z. B. 6,5 mm. Beide Sacklochbohrungen (86) haben parallele Mittellinien, die zudem parallel zur Kolbenlängsausdehnung ausgerichtet sind. Die Bohrungsmittellinien haben einen Abstand von z. B. 8 mm.

[0050] Jede Sacklochbohrung (86) nimmt eine Schraubendruckfeder (93) auf, deren freies Ende in einer entsprechenden Sacklochbohrung (33) des nächstgelegenen Gehäusedeckels (30) endet. Die beispielhaft gezeigten Schraubendruckfedern (93) haben bei einem Außendurchmesser von 6,1 mm und einem Drahtdurchmesser von 0,62 mm neunzehn Windungen.

[0051] An der Kolbenvorderseite (81) ist eine Kolbendichtung (95) auf den Rastpils (91) aufgeknüpft oder um diesen herum angeformt. Die Kolbendichtung (95) ist z. B. aus einem weitgehend UV- und ölbeständigen thermoplastischen Elastomer TPE-E gefertigt, dessen Shore D-Härte bei 46 Härtegraden liegt. Sie hat eine umlaufende Dichtlippe (96), die nach vorn ragt und z. B. 0,1 mm hinter einer den Rastpils (91) umgreifenden Haltekappe (97) endet. Die Kolbendichtung (95) liegt im eingebauten Zustand an der Zylinderausnehmung (16) gasdicht und gleitfähig an.

[0052] Den Grundkörper (11) und den Kolben (80) durchquert eine Synchronisierachse (70), vgl. **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 4**. Die z. B. 28 mm lange Synchronisierachse (70) hat die Einzelaufgabe, ein zwischen den Zahnstangeneinsätzen (60) abwälzendes Synchronrad (77) zu lagern. Sie teilt sich in fünf Berei-

che auf. Der erste Bereich ist der Achsenkopf (71). Der im Grundkörper (11) versenkt sitzende Achsenkopf (71) ist z. B. bei einem Durchmesser von 7,8 mm 1 mm hoch und hat eine Inbus-Ausnehmung mit einer 2,5 mm Schlüsselweite. Der anschließende zweite Bereich ist z. B. ein M5-Gewindeabschnitt (72), über den die Synchronisierachse (70) im Grundkörper (11) verschraubt ist. Der dritte Bereich durchdringt als Kolbenbereich (73) das Langloch (83) des Kolbens (80), ohne die Langlochwandung zu kontaktieren. Der vierte Bereich hat als Stützabschnitt (74) einen Durchmesser von 3 mm, mit dem er passgenau in der grundkörper-eigenen Lagerbohrung (27) sitzt. Der fünfte Bereich ragt als Lagerzapfen (75), z. B. 2, 7 mm tief, in die Doppelführungsnut (13) hinein. Der Lagerzapfen (75) hat z. B. einen Durchmesser von 2, 5 mm.

[0053] Auf dem Lagerzapfen (75) ist das z. B. 10-zahnige Synchronrad (77) beispielsweise gleitgelagert, vgl. **Fig. 14**. Das geradzahnige Zahnrad (77) ist hier aus dem Automaten-Vergütungsstahl 44SMn 28 gefertigt. Es hat, wie die Zahnstangeneinsätze (60) der Schlitten (41, 42), einen Modul von 0,5. Es weist zudem eine positive Profilverschiebung mit dem Profilverschiebungsfaktor 0,5 auf. Die Verzahnung ist z. B. 2,8 mm hoch. An beiden Stirnseiten hat das Synchronrad (77) einen 0,1 mm hohen Gleitlagerbund (78), der einen Außendurchmesser von 4 mm aufweist.

[0054] In der Doppelführungsnut (13) sind die beiden baugleichen Schlitten (41, 42) sich gegenseitig entlang einer Längsseite kontaktierend eingebaut. Zwischen diesen Längsseiten befindet sich eine Arbeitsfuge (29). Der einzelne Schlitten (41, 42) ist im Wesentlichen ein quaderförmiger Stahlkörper, der Werkstoff ist 16MnCr5, mit den Abmessungen 62 mm × 8 mm × 12,1 mm. In der der Arbeitsfuge (29) zugewandten feinbearbeiteten Längsseite ist jeweils eine 40 mm lange, 6 mm breite und 0,2 mm tiefe Schmiermittelnut (44) eingearbeitet. Die Schmiermittelnut (44) erstreckt auf dem Abschnitt des Schlittens (41, 41), in dem die Greifelemente (1, 2) nicht befestigt sind. Dort liegt die Schlittenoberseite (45) unterhalb des Winkeladapterbefestigungsbereichs. Vor der Montage werden die jeweiligen Schmiermittelnuten (44) z. B. mit Schmierfett befüllt.

[0055] Die der Arbeitsfuge (29) abgewandte Längsseite weist jeweils eine durchgehende Schlittenlängsnut (43) mit rechteckigem Querschnitt auf. Der Querschnitt der Schlittenlängsnut (43) misst 4 mm × 2,6 mm. Die Oberseite (45) des Schlittens (41, 42) ist in dem Bereich, in dem jeweils ein Winkeladapter (120) befestigt wird, z. B. 0,1 mm höher als der Rest der Oberseite (45). In diesem Bereich weist der Schlitten (41, 42) zwei nebeneinanderliegende Gewindebohrungen (47) auf, die jeweils eine 2 mm tiefe zylindrische Zentriersenkung (48) aufweisen, vgl. **Fig. 3**.

In die Zentriersenkungen (48) werden Zentrierhülsen (151) eingesetzt, über die die Winkeladapter (120) am Schlitten (41, 42) zentriert werden. Die Winkeladapter (120) verfügen dazu über geometrisch vergleichbare Zentriersenkungen.

[0056] In der Unterseite (51) des jeweiligen Schlittens (41, 42) befindet sich eine z. B. 3,1 mm tiefe langlochartige Synchronisierausfräsung (52), in der ein Zahnstangeneinsatz (60) sitzt, vgl. Fig. 16. Die Synchronisierausfräsung (52) hat z. B. einen 19 mm langen Langlochbereich (53), der zur Arbeitsfuge (29) hin auf einer Länge von 17,4 mm aufgefräst ist, so dass der eingepresste Zahnstangeneinsatz (60) in seinen Endbereichen formschlüssig umgriffen wird. Beidseitig der Synchronisierausfräsung (52) ist je eine Koppelbohrung (54, 55) durchgängig angeordnet, die von der Oberseite (45) aus ein mehrere Millimeter tiefes Innengewinde (56) aufweist, vgl. Fig. 2 und Fig. 3. Die Koppelbohrungen (54, 55), deren Durchmesser z. B. 3 mm beträgt, sind jeweils z. B. 5 mm von der Synchronisierausfräsung (52) in Schlittenlängsrichtung entfernt.

[0057] Der einzelne Zahnstangeneinsatz (60) basiert geometrisch auf einer rundstirnigen Passfeder, vgl. DIN 6885-1, Form A. Seine geometrische Hüllfläche hat z. B. die Länge von 19,5 mm und eine Breite von 4 mm. Der Zahnstangeneinsatz (60) ist 3 mm hoch und weist montiert eine zur Arbeitsfuge (29) hin orientierte Geradzahnung mit z. B. neun Zähnen auf. Der Modul beträgt hier 0,5. Der Zahnstangeneinsatz (60) ist ein MIM-Bauteil, dessen Werkstoff 40Ni-CrMo6 ist.

[0058] Der Zahnstangeneinsatz (60) ist nach Fig. 11 an seinem rechten Ende so abgeflacht, dass eine ebene Stirnfläche (65) von 3 mm × 1,2 mm entsteht. Das linke Ende des Zahnstangeneinsatzes (60) weist drei Zähne (63) mit den dazugehörigen Zahnlücken auf. Die z. B. 0,5 mm hohen Zähne (63) sind vergleichbar mit Zähnen einer Kettenradverzahnung nach DIN ISO 606. Die gezeigte Zahnteilung entspricht 30 Winkelgraden. Nach Fig. 10 liegt 10 Winkelgrade unterhalb der Mittellinie (69) ein erster Zahn, während oberhalb der Mittellinie (69) zwei Zähne liegen. Diese Zähne (63) verklemmen sich beim Einpressen des Zahnstangeneinsatzes (60) in die Synchronisierausfräsung (52) mindestens 0,1 mm tief in der entsprechenden Stirnwandung der Synchronisierausfräsung (52). Da zwei Zähne (63) oberhalb der Mittellinie (69) liegen, wird der Zahnstangeneinsatz (60) mit seiner Rückseite (61) stabilisierend in die Synchronisierausfräsung (52) gepresst.

[0059] Um baugleiche Schlitten (41, 42) zu schaffen, können die Zahnstangeneinsätze (60) immer so in der Synchronisierausfräsung (52) eingesetzt werden, dass ihre Abflachung (65) zur nächstgelegenen Stirnseite des Schlittens (41, 42) orientiert ist, vgl. Fig. 10.

[0060] Die Fig. 1, Fig. 17 und Fig. 18 zeigen zwei auf den Schlitten (41, 42) angeordnete Winkeladapter (120). Jeder Winkeladapter (120) hat zwei, einen Winkel von 90 Winkelgraden einschließende Schenkel (121, 131). Der Schenkel (121), der als Basisschenkel dient, liegt nach der Montage auf einem Schlitten (41, 42) auf. Der andere Schenkel ist der Tragschenkel (131), an dem der ausgewählte Greifarm (170) befestigt wird.

[0061] Beide Schenkel (121, 131) haben z. B. eine Wandstärke von 5 mm und sind 18 mm breit. Ihre ineinander übergehenden Rückseiten (142) sind mit zwei außenliegenden, z. B. 3 mm starken, Verstärkungsstegen (145) ausgesteift. Der Basisschenkel (121) ist 20 mm lang, während der Tragschenkel (131) eine Länge von 21 mm aufweist.

[0062] Der Basisschenkel (121) hat vier parallele Senkbohrungen (122), die von der Schenkelaußenseite (141) aus in den Schenkel (121) eingearbeitet sind, vgl. Fig. 3. Die Mittelpunkte der Senkbohrungsmittellinien sind auf den Ecken eines Quadrates angeordnet. Die Kantenlänge des Quadrats beträgt z. B. 6 mm. Ihre z. B. 2,1 mm tiefen zylindrischen Senkungen (123) nehmen bei Bedarf je eine Zentrierhülse (151) auf. Die Senkungen (123), deren Durchmesser z. B. 4,9 mm beträgt, haben jeweils einen planen Bund. Die Schenkelaußenseiten und -innenseiten (141, 142) sind eben.

[0063] Der Tragschenkel (131) hat zwei kleine (132) und zwei große (133) Durchgangsbohrungen. Die kleinen Durchgangsbohrungen – ihr Durchmesser beträgt 3 mm – sind Zentrierbohrungen (132), während die großen Verschraubbohrungen (133) sind. Auch hier sind die Mittelpunkte der Durchgangsbohrungsmittellinien auf den Ecken eines Quadrates angeordnet. Die Kantenlänge dieses Quadrats beträgt ebenfalls z. B. 6 mm. Allerdings weisen die großen Verschraubbohrungen (133), die einen Durchmesser von 3,2 mm haben, pro Vorder- und Rückseite jeweils eine z. B. 0,6 mm tiefe Sechskantsenkung (134) auf. Jede Sechskantsenkung (134) hat eine Schlüsselweite von 5,5 mm.

[0064] Bei diesen im Quadrat angeordneten Durchgangsbohrungen (132, 133) liegen die großen Verschraubbohrungen (133) und die kleineren Zentrierbohrungen (132) jeweils auf einer eigenen Quadratdiagonalen, vgl. Fig. 1 und Fig. 2.

[0065] Die Winkeladapter (170) sind aus dem Kunststoff, z. B. einem Polyamidgemisch mit 50% Glasfaserteil hergestellt.

[0066] Der einzelne Greifarm (170) ist nach den Fig. 17 und Fig. 18 ein Bauteil, das aus einem Kragarm (171) und einem Backen (174) besteht. Der Backen (174) ist am freien Ende des Kragarmes (171)

so angeordnet, dass sein Backenprofil (175) quer zur Längsausdehnung des Kragarmes (171) orientiert ist.

[0067] Der Kragarm (171) hat auf seiner Rückseite an seinem backenfernen Ende zwei Gewindebohrungen und zwei Zentrierbohrungen. Zur Befestigung des jeweiligen Kragarms (171) werden durch die winkeladapterseitigen Verschraubbohrungen (133) die Schrauben (188) eingeführt, um sie in den kragarmseitigen Gewindebohrungen lösbar zu verschrauben. Zur gegenseitigen Zentrierung von Winkeladapter (120) und Kragarm (171) werden in die winkeladapterseitigen Zentrierbohrungen (132) und die kragarmseitigen Zentrierbohrungen jeweils Zentrierstifte (189) passgenau eingesteckt. Hier sind z. B. alle kragarmseitigen Bohrungen jeweils Sacklochbohrungen.

[0068] Der jeweilige Backen (174) ist an der Vorderseite des ihn tragenden Kragarms (171) angeordnet. Das Backenprofil (175) wird aus zwei Backenzinken (177, 178) gebildet, die durch die v-förmige Backennut (185) getrennt sind. Die Flanken (181, 182) der einander gegenüberliegenden Backenzinken (177, 178) schließen z. B. einen Winkel von 90 Winkelgraden ein. Die beiden Vorderkanten eines Backens (174) stehen über die Vorderseite (172) des Kragarms (171) z. B. um das Eineinhalbfache der Kragarmwandstärke über.

[0069] Die Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 14 und Fig. 17 zeigen eine Parallelgreifvorrichtung, die als sogenannter Außengreifer ausgebildet ist. Dazu wird nach Fig. 2 der hintere Schlitten (41) mit dem Kolben (80) über einen Kuppelmechanismus (100) schon bei der Montage verkuppelt. In den Schlitten (41) wird der Kuppelzapfen (101) so eingeschraubt, dass sein Kuppelschaft in die nach Fig. 2 hintere Bohrung (84) hineinragt. Somit ist die Bewegung des Schlittens (41) zwangsweise an die Bewegung des Kolbens (80) gebunden. Wird nun z. B. über die Gewindebohrung (24) Druckluft in das Gehäuse (10) gebracht, strömt diese u. a. über die Druckluftzulaufbohrung (21) und die Zylinderausnehmung (16) vor den Kolben (80). Nach Fig. 3 bewegt sich daraufhin der Schlitten (41) nach rechts, vgl. auch Fig. 6. Bei diesem Hub treibt dieser über sein Zahnstangeneinsatz (60) das Synchronrad (77) an, das wiederum den Schlitten (42) über dessen Zahnstangeneinsatz mitnimmt. Auf diese Weise fahren die Greifelemente (1, 2) auseinander. Die Bewegung endet, wenn der Kuppelschaft (103), vgl. Fig. 14, am hinteren Ende des Anschlaglangloches (25) anschlägt. In diesem Fall ist die Öffnungsbewegung der innengreifenden Greifelemente (1, 2) beendet.

[0070] Wird die Zylinderausnehmung belüftet, schieben die zwischen dem Kolben (80) und dem – nach Fig. 2 – hinteren Deckel (30) angeordneten Schraubendruckfedern (93), die momentan noch einen ge-

ladenen Federspeicher darstellen, den Kolben (80), vgl. Fig. 3, nach links, wodurch sich zwangsweise die von den Schlitten (41, 42) getragenen Greifelemente (1, 2) zum Greifen eines Werkstücks (191) in Greifrichtung (9) aufeinander zubewegen.

[0071] Soll nun der Außengreifer zu einem Innengreifer, vgl. Fig. 8 bis Fig. 10 und Fig. 18, umgerüstet werden, werden z. B. in einem ersten Schritt die Winkeladapter (120) bzw. die Greifelemente (1, 2) von den Schlitten (41, 42) abgeschraubt. In einem zweiten Schritt wird der Kuppelzapfen (101) aus der hinteren Kuppelzapfengewindebohrung (84) herausgeschraubt. Letztere wird z. B. mit einem Blindstopfen verschlossen. In einem dritten Schritt wird der Kuppelzapfen (101) in die Kuppelzapfengewindebohrung (85) des anderen Schlittens (42) so eingeschraubt, dass der Kuppelschaft (103) durch das Anschlaglangloch (26) hindurch in die kolbenseitige Bohrung (85) eingreift. In einem vierten und letzten Schritt werden die Winkeladapter (120) mit ihren Greifarman (170), um 180 Winkelgrade gegenüber ihrer aus Fig. 17 bekannten Position, wieder auf den Schlitten (41, 42) aufgeschraubt, vgl. Fig. 18.

[0072] Nach den Fig. 8 und Fig. 10 drücken die Schraubendruckfedern (93) die Greifelemente (1, 2) in Greifrichtung (9) mit Hilfe der Schlitten (41, 42) auseinander, um so das Werkstück (192) zu greifen.

[0073] Selbstverständlich kann bei den Varianten nach den Fig. 3 und Fig. 8 die Greifbewegung auch pneumatisch angetrieben realisiert werden. In diesem Fall erfolgt der jeweilige Öffnungs- oder Lösehub mittels des durch die Federelemente (93) verwirklichten Federspeichers.

[0074] In Fig. 13 ist ein vertikaler Querschnitt der Parallelgreifvorrichtung gezeigt, bei der der Kuppelmechanismus mit Hilfe eines im Kolben (80) gelagerten Kuppelschwenkarms (106) aufgebaut ist.

[0075] Dabei ist der Kuppelschwenkarm (106) ein stabförmiges Bauteil, das mit seinen Rechteckquerschnitten in einer Aussparung (88) des Kolbens (80) – mit wenig Spiel in Greifrichtung (9) – geführt ist. Als Schwenklager dient hier eine im Kolben (80) befestigte Kuppelachse (105). Oberhalb der Aussparung (88) befindet sich in den Schlitten (41, 42) jeweils eine Profilnut (57). In eine der Profilnuten (57) greift der Kuppelschwenkarm (106) ein, so dass über ihn der Kolben (80) mit dem jeweiligen Schlitten gekuppelt ist.

[0076] Um den Kuppelschwenkarm (106) – von außen – von der Profilnut (57) des einen Schlittens in die Profilnut (57) des anderen Schlittens wechseln zu können, hat der Kuppelschwenkarm (106) in seinem nach Fig. 13 oben liegenden Hammerkopf (107) eine zentrale Verstellkerbe (109). Die beiden seitlichen

Enden des Hammerkopfes (**107**) sind als Rastnasen (**108**) ausgebildet, um den Kuppelschwenkarm (**106**) jeweils in seiner vorgesehenen Position an der entsprechenden Profilnut (**57**) verrasten zu können. Bei dieser Lösung ist es auch möglich, die Umstellung vom Innengreifer zum Außengreifer – oder umgekehrt – zu automatisieren. Dazu wird z. B. die Kuppelachse (**105**) als eine den Kuppelschwenkarm (**106**) verschwenkende Welle ausgebildet. Die Welle wird zum Umstellen durch ein von außen heranfahrendes, steuerbares Werkzeug durch den Deckel (**30**) hindurch verstellt. In einer anderen Lösung wird die zu verschwenkende, den Kuppelschwenkarm (**106**) mitnehmende Welle mittels eines kleinen, im Gehäuse integrierten Stellglieds realisiert.

[0077] Die Fig. 19 zeigt die Greifvorrichtung in drei verschiedenen Baugrößen. Der Grundkörper (**11**) und die Schlitten (**41**, **42**) sind bei – zwischen den Baugrößen – gleichbleibenden Querschnitten nur unterschiedlich lang ausgeführt. Alle anderen Bauteile der Greifvorrichtung bleiben unverändert.

Bezugszeichenliste

			Adapterfixierbereich
			Gewindebohrungen, Sacklochbohrungen
			Zentriersenkungen
			Unterseite
			Synchronisierausfräsung
			Langlochbereich
			Koppelbohrungen, Ausnehmungen
			Innengewinde
			Profilnuten für (106)
			Hintergriffe von (57)
			Zahnstangeneinsätze, Zahnsegmenteinsätze
			Rückseite
			Zähne, Evolventenzähne
			Zähne, Kettenradzähne
			Abflachung, ebene Stirnfläche
			Mittellinie
			Synchronisierachse
			Achsenkopf
			Gewindeabschnitt
			Kolbenbereich
			Stützabschnitt
			Lagerzapfen
			Synchronrad, Zahnrad, geradzahnt
			Gleitlagerbund
			Pneumatikkolben, Kolben
			Kolbenvorderseite
			Kolbenrückseite
			Langloch
			Kuppelzapfengewindebohrung, Ausnehmungen, Bohrung in Oberseite nach Fig. 1, hinten
			Kuppelzapfengewindebohrung, Ausnehmungen Bohrung in Oberseite nach Fig. 1, vorn
			Sacklochbohrungen
			Ausnehmung für Permanentmagnete
			Einfräsung für (106)
			Rastpils
			Permanentmagnete
			Schraubendruckfedern, Federspeicher, Federelemente
			Kolbendichtung
			Dichtlippe
			Haltekappe
			Kuppelmechanismus
			Kuppelzapfen
			Gewindekopf mit Innensechskant
			Kuppelschaft
			Kuppelachse
			Kuppelschwenkarm
			Hammerkopf
			Rastnasen
			Verstellkerbe
			Winkeladapter, Greifelemente
			Basisschenkel, Schenkel
			Senkbohrungen
			Zylindersenkungen
1, 2	Greifelemente		
5	Magnetsensor	78	
8	vertikale Mittenlängsebene	80	
9	Greifrichtung	81	
10	Gehäuse	82	
11	Grundkörper, Strangpressprofil	83	
12	Bodenbereich	84	
13	Führungsnut, Doppelführungsnut		
14	Führungsstollen		
15	Unterseite, Vorrichtungsboden	85	
16	Zylinderausnehmung, unrund		
17	Steg		
18	Auffräsung	86	
19	Befestigungsbohrungen	87	
21	Druckluftzulaufbohrung, Zulaufbohrung	88	
22	Querbohrung (für Deckel)	91	
23	Sacklochbohrung, kurz (für Deckel)	92	
24	Gewindebohrung, Druckluftanschluss	93	
25, 26	Anschlagslanglöcher, Durchbrüche	95	
27	Lagerbohrung	96	
28	Messmittelnuten	97	
29	Arbeitsfuge	100	
30	Gehäusedeckel, Deckel, vorn, hinten; Gehäuse	101	
31	Dichtstopfen	102	
32	Deckelbohrung, quer	103	
33	Sacklochbohrungen	105	
34	Aussparung, halbzylindrisch	106	
35	Haltezapfen	107	
37	Zylinderstift	108	
41, 42	Schlitten	109	
43	Schlittenlängsnut, Führungsnut	120	
44	Schmiermittelnut	121	
45	Oberseite, Schlittenoberseite	122	
		123	

129	Schrauben
131	Tragschenkel, Schenkel
132	Zentrierbohrungen, kleine Durchgangsbohrungen
133	Verschraubbohrungen, große Durchgangsbohrungen
134	Sechskantsenkungen
141	Vorderseite, Schenkelaußenseite
142	Rückseite, Schenkelinnenseite
145	Versteifungsstege
151	Zentrierhülsen
170	Greifarm, Aufsatzbacken, Greifelemente
171	Kragarm
172	Kragarmvorderseite
173	Kragarmrückseite
174	Backen
175	Backenprofil
177, 178	Backenzinken
181, 182	Flanken
185	Backennut
188	Schrauben
189	Zentrierstifte
191	Zylinderbolzen; Werkstück
192	Ring, torusförmig; Werkstück

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10213127 C1 [0002]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN 6885-1 [0057]
- DIN ISO 606 [0058]

Patentansprüche

1. Greifvorrichtung mit bewegliche Greifelemente (1, 2) tragenden Schlitten (41, 42), wobei die Schlitten (41, 42) quer zur Greifrichtung (9) der Greifelemente (1, 2) nebeneinander in mindestens einer, in einem Grundkörper (11) angeordneten, zu den Greifelementen (1, 2) hin zumindest bereichsweise offenen Führungsnut (13) parallel zur Greifrichtung (9) – zwischen einer Öffnungs- und Schließstellung – antreibbar geführt und quer zur Greifrichtung (9) abstützend gelagert sind,
 – wobei im Grundkörper (11) eine einen Kolben (80) lagernde Zylinderausnehmung (16) angeordnet ist,
 – wobei in der Zylinderausnehmung (16) ein federbelasteter Kolben (80) gelagert ist,
 – wobei beide Schlitten (41, 42) über ein Getriebe (60, 77) miteinander synchronisiert sind,
 – wobei der Kolben (80) – zum Antreiben – mit dem einen oder dem anderen Schlitten (41, 42) über einen Kuppelmechanismus (100) kuppelbar ist.

2. Greifvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kuppelmechanismus (100) erstens schlittenseitig pro Schlitten (41, 42) mindestens aus einer Ausnehmung (54, 55), zweitens kolbenseitig aus mindestens zwei Ausnehmungen (84, 85) und drittens aus einem Kuppelzapfen (101) besteht, wobei der Kuppelzapfen (101) eine schlittenseitige Ausnehmung (54, 55) mit einer kolbenseitigen Ausnehmung (84, 85) – durch Einstecken – verbindet.

3. Greifvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kuppelmechanismus (100) erstens kolbenseitig aus einer Ausnehmung, zweitens schlittenseitig bei nur einem Schlitten (41) oder (42) aus zwei Ausnehmungen und drittens aus einem Kuppelzapfen (101) besteht, wobei der Kuppelzapfen (101) eine kolbenseitige Ausnehmung mit einer schlittenseitigen Ausnehmung – durch Einstecken – verbindet.

4. Greifvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens diejenigen Ausnehmungen (55, 56), die den Kuppelzapfen (101) fixieren, Bohrungen sind, während die jeweils andere oder die jeweils anderen Ausnehmungen Bohrungen oder Quernuten sind.

5. Greifvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderausnehmung (16) des Kolbens (80) zumindest annähernd parallel zur Verfahrrichtung der Schlitten (41, 42) oder zur Greifrichtung (9) angeordnet ist.

6. Greifvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlitten (41, 42) nebeneinander in einer gemeinsam genutzten Führungsnut (13) gelagert sind, wobei zwischen den Schlitten (41, 42) eine Arbeitsfuge (29) liegt.

7. Greifvorrichtung nach Anspruch 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Schlitten (41, 42) eine Zahnstange oder ein einbaubares Zahnstangensegment (60) aufweist, deren oder dessen Verzahnung zur Arbeitsfuge (29) hin orientiert ist, und mit einem Synchronrad (77) kämmt, dessen Mittellinie in der Ebene der Arbeitsfuge (29) liegt.

8. Greifvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Synchronrad (77) auf einer im Grundkörper (11) befestigten Synchronisierachse (70) gelagert ist.

9. Greifvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (11) des Gehäuses (10) ein Strangpressprofil ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

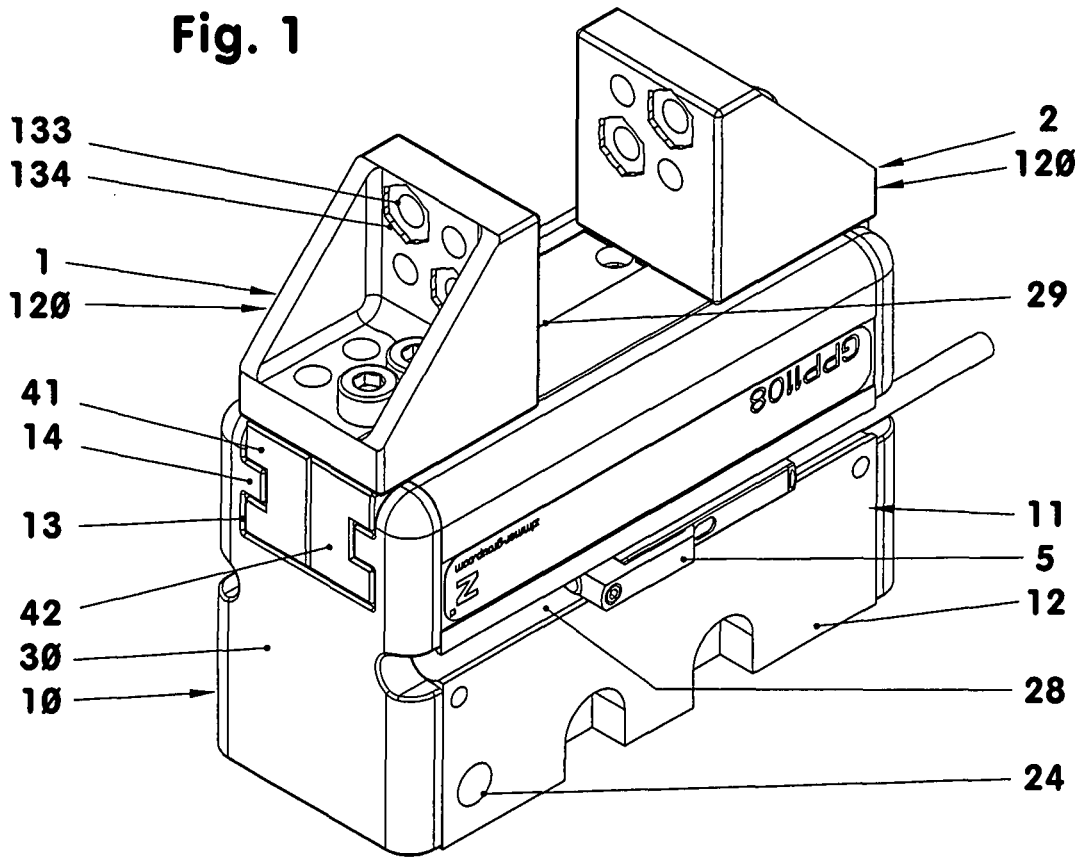


Fig. 2

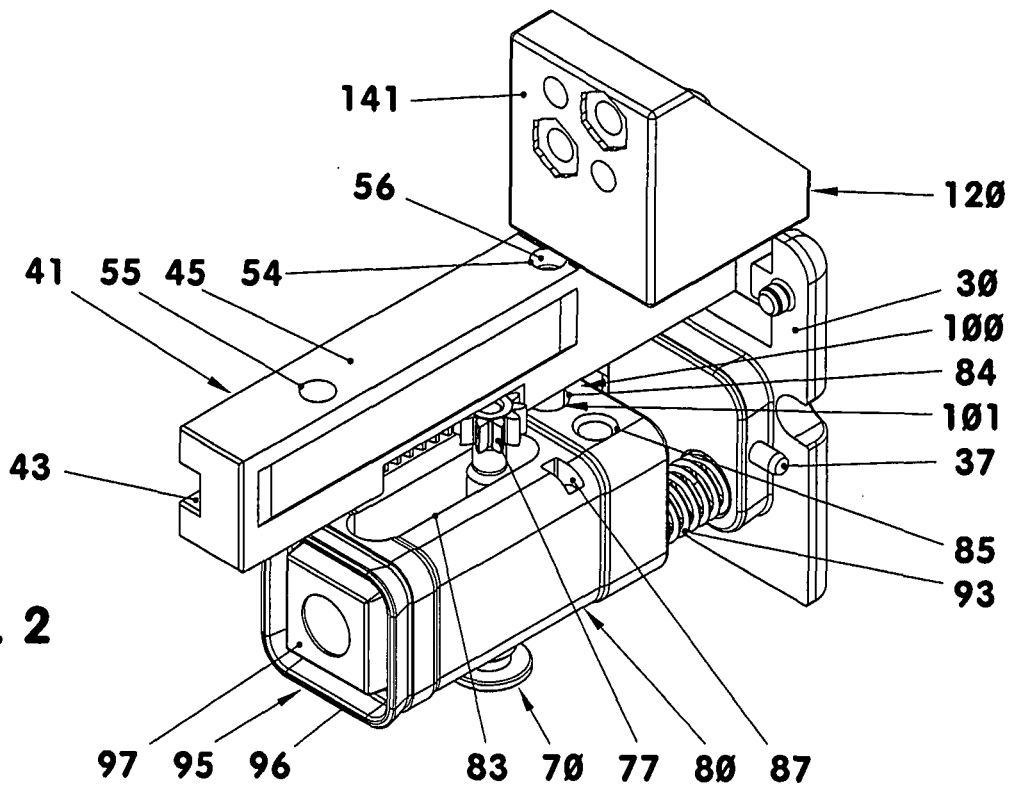


Fig. 3

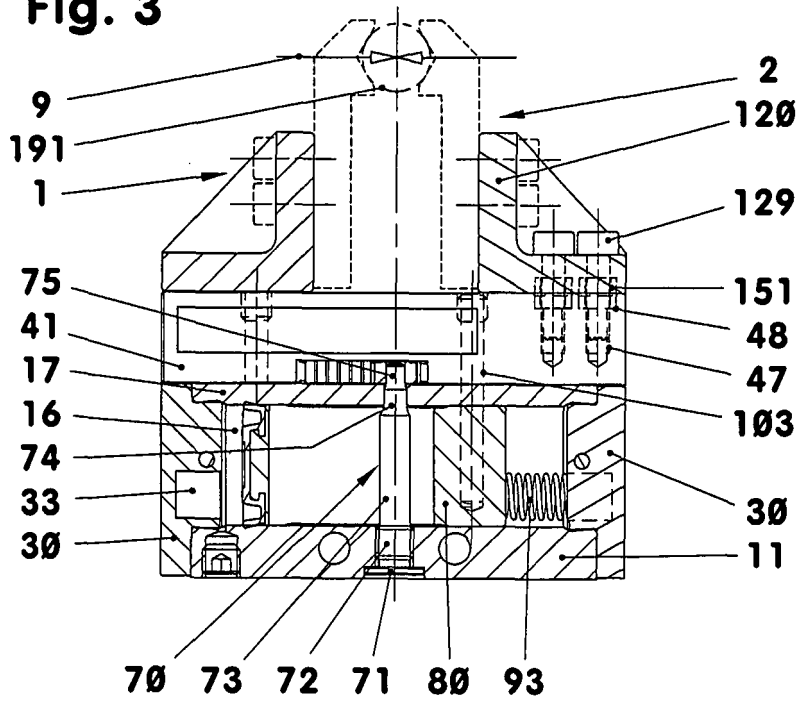


Fig. 4

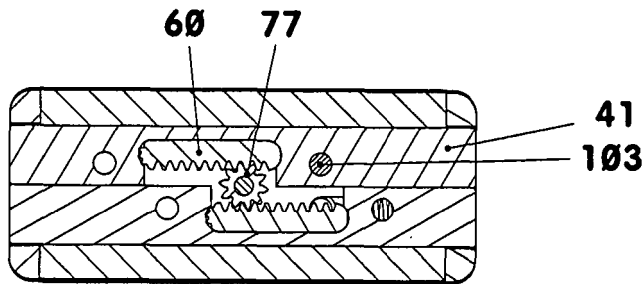
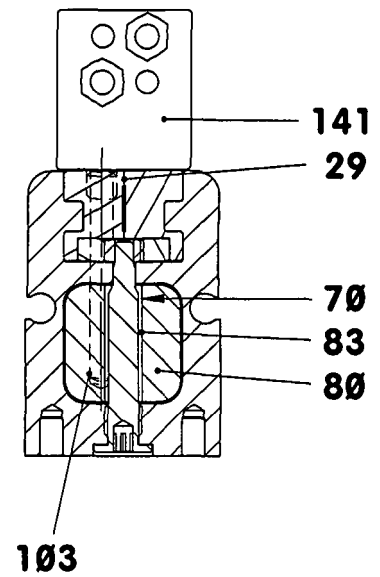


Fig. 5

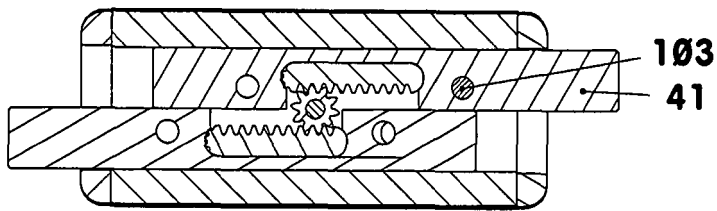


Fig. 6

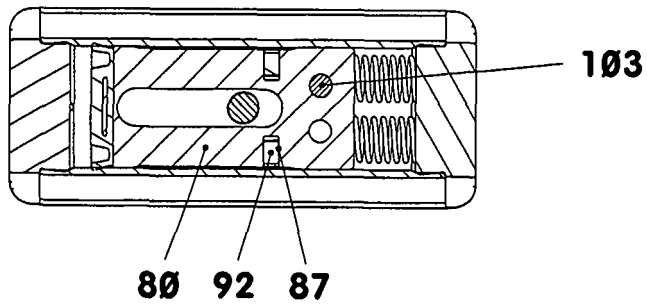


Fig. 7

Fig. 8

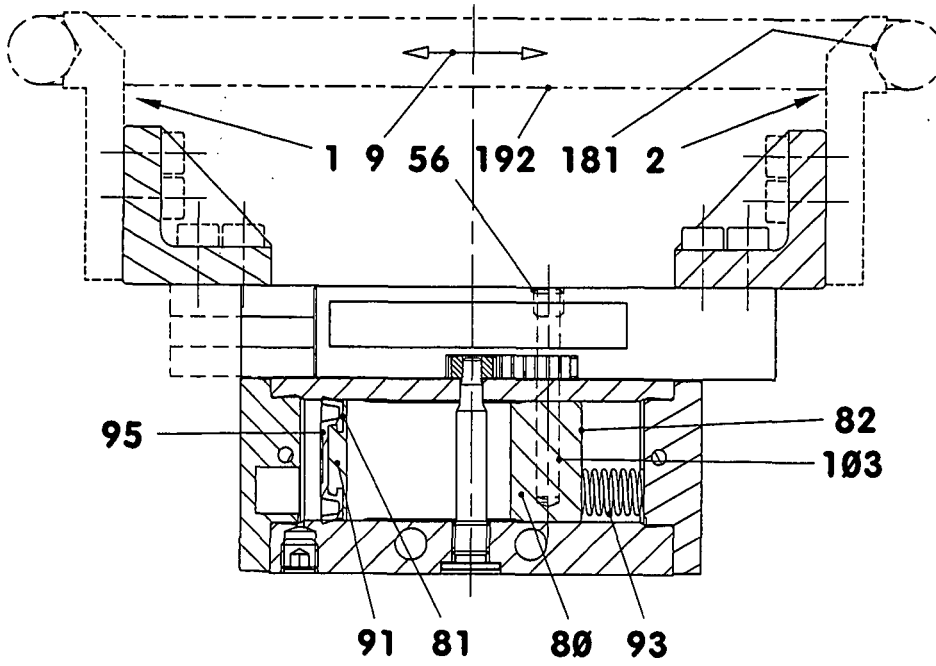


Fig. 9

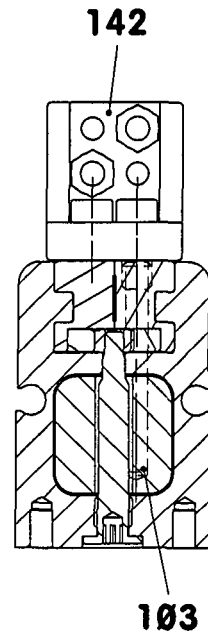


Fig. 10

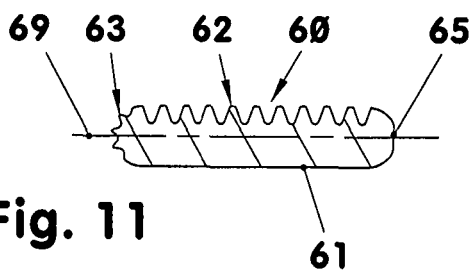
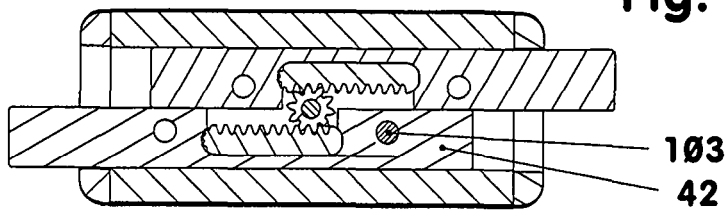


Fig. 11

Fig. 13

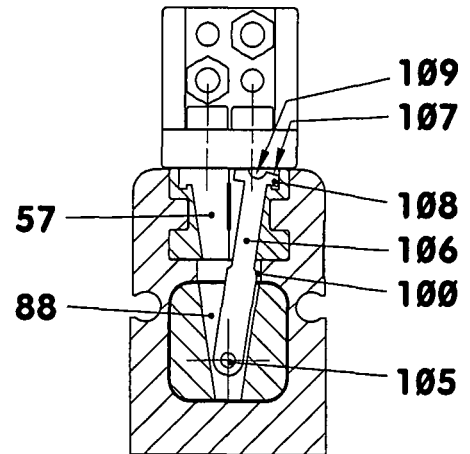


Fig. 12

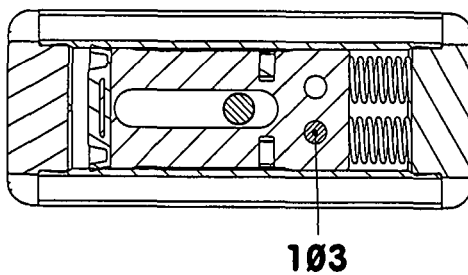


Fig. 14

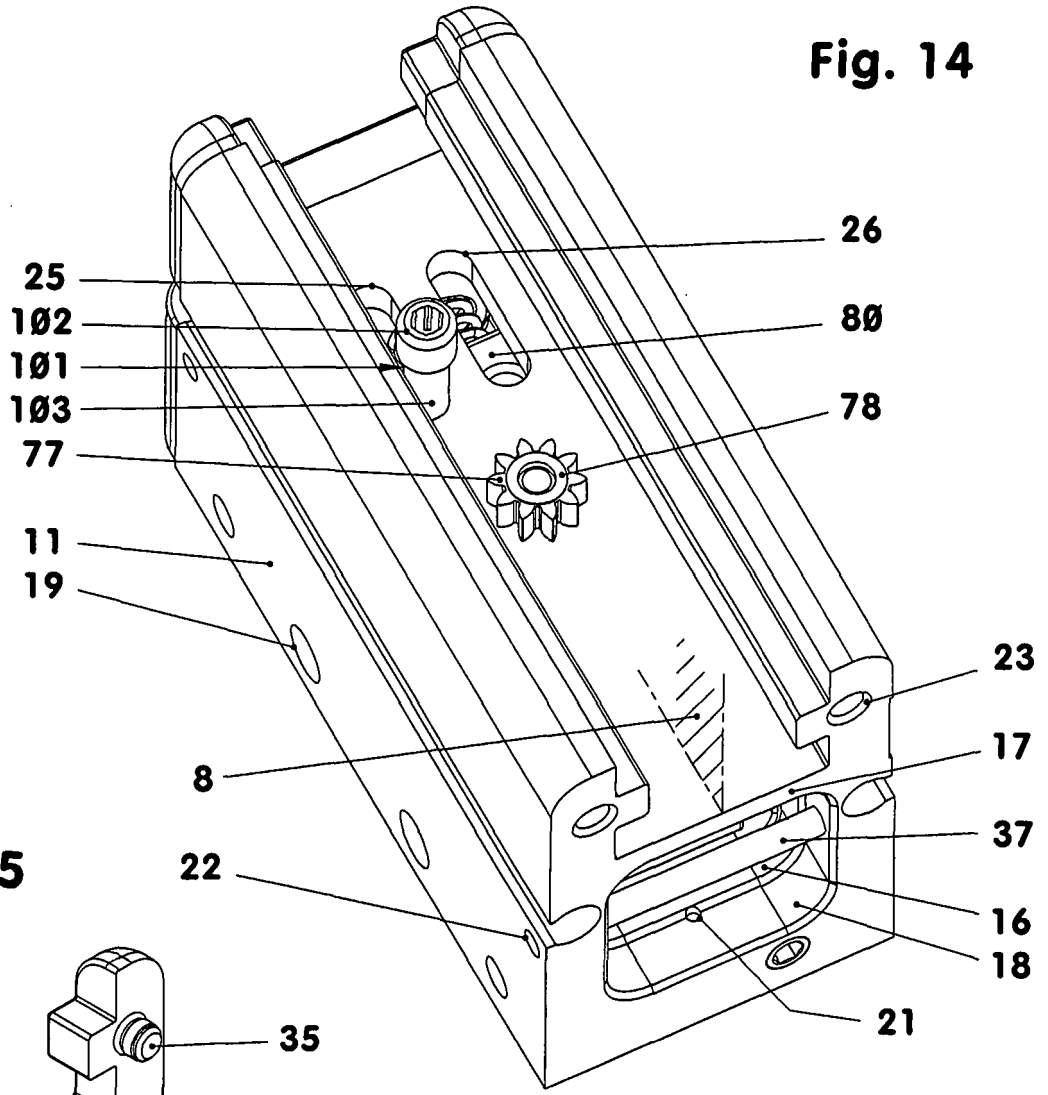


Fig. 15

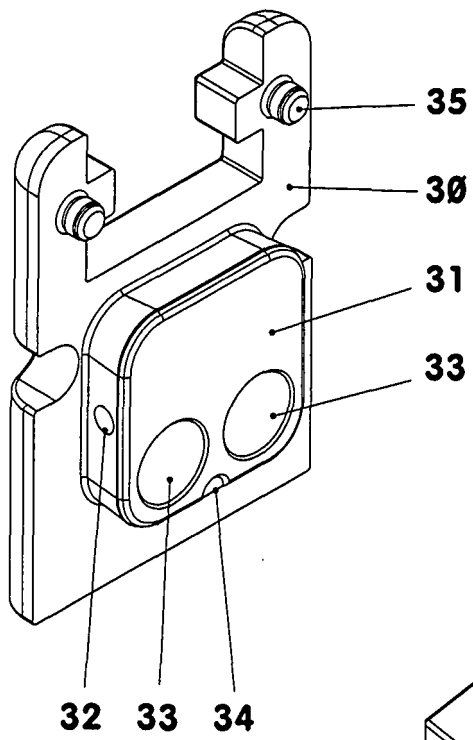


Fig. 16

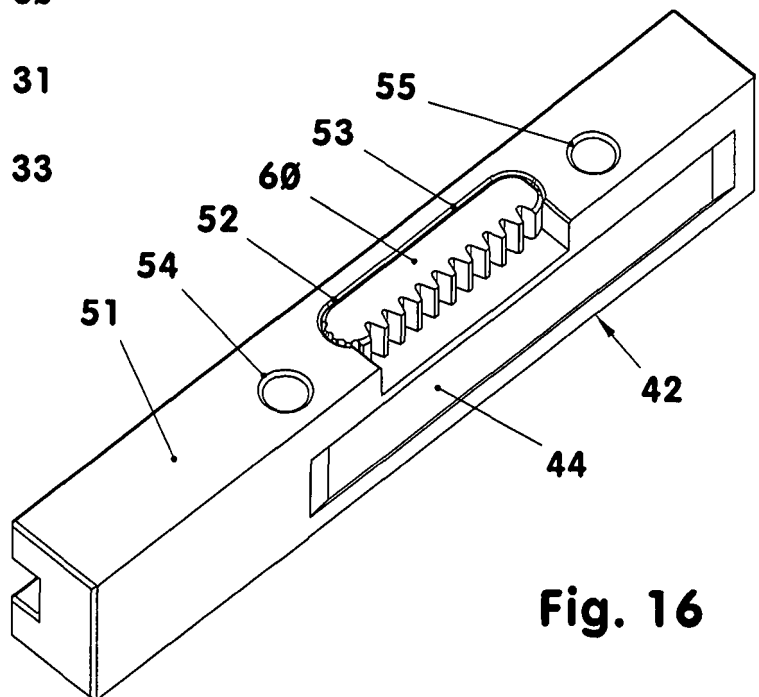


Fig. 17

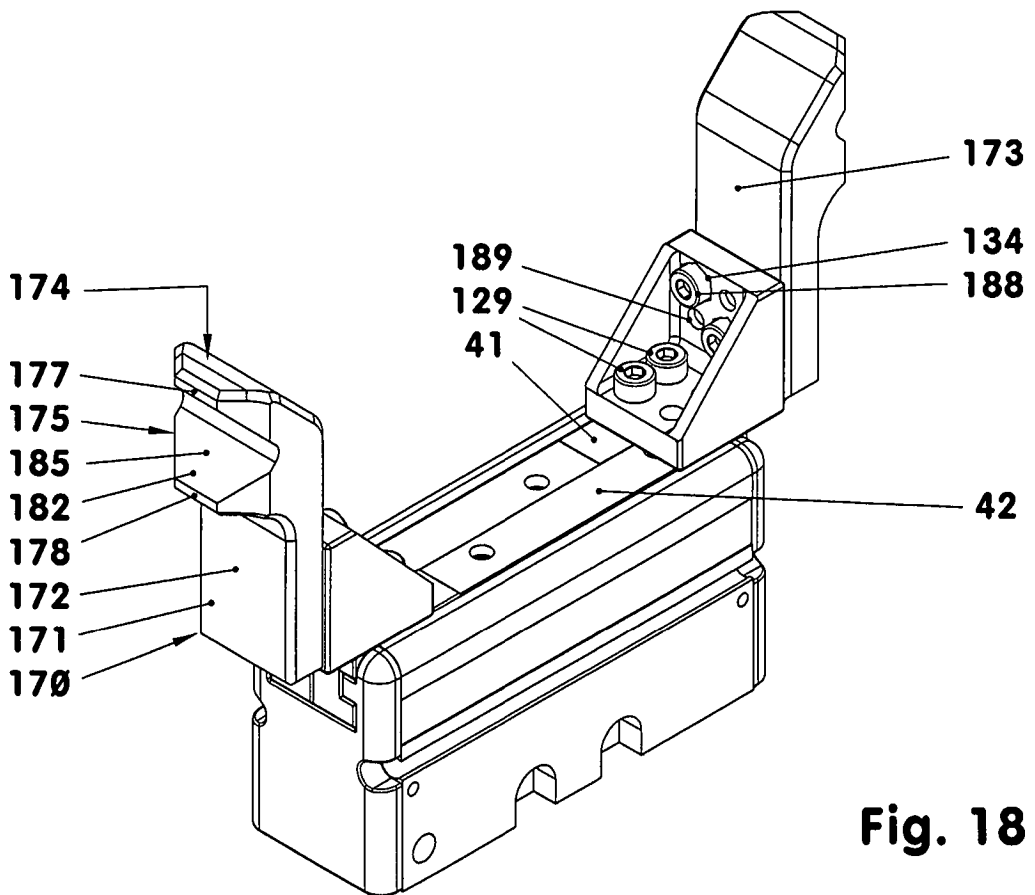
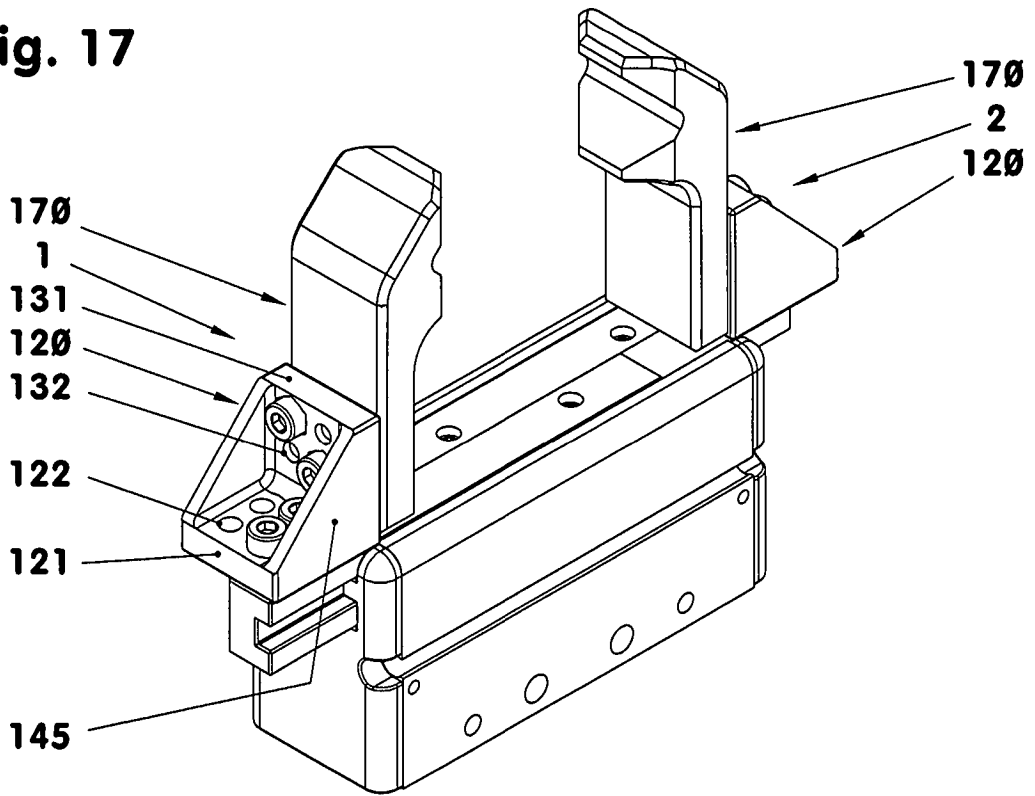


Fig. 18

Fig. 19

