

(19)



(11)

EP 4 313 490 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25B 27/02 ^(2006.01) **B25B 27/10** ^(2006.01)
B25B 27/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22718616.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 27/10; B25B 27/026; B25B 27/146

(22) Anmeldetag: **25.03.2022**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2022/057861

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/200543 (29.09.2022 Gazette 2022/39)

(54) **WERKZEUGKOPF FÜR EIN WERKZEUG**

TOOL HEAD FOR A TOOL

TÊTE D'OUTIL POUR UN OUTIL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **25.03.2021 DE 202021101592 U**
21.03.2022 DE 102022106499

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.2024 Patentblatt 2024/06

(73) Patentinhaber: **Gustav Klauke GmbH**
42855 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **LEHR, Andreas**
41468 Neuss (DE)

- **SCHÖNENBERG-MASOUD, Amir Qasem**
Mohamed Dennis
42855 Remscheid (DE)
- **CHRISTIANS, Maximilian**
42111 Wuppertal (DE)
- **FRENKEN, Egbert**
52525 Heinsberg (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Enno et al**
Rieder & Partner mbB
Patentanwälte - Rechtsanwalt
Yale-Allee 26
42329 Wuppertal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 102016 111 874 **US-A1- 2019 291 165**
US-B1- 6 227 030 **US-B1- 6 619 101**
US-B2- 9 774 159

EP 4 313 490 B1

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

Beschreibung**Gebiet der Technik**

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft einen Werkzeugkopf für ein Werkzeug nach Ansprüche 1 oder 3, insbesondere für ein hydraulisch betätigbares Werkzeug, wobei der Werkzeugkopf bezogen auf eine Seitenansicht einen im Wesentlichen C-förmigen Kopfkörper mit zwei sich entlang einer Längsachse des Werkzeugkopfes gegenüberliegenden C-Schenkeln und einen die C-Schenkel verbindenden Verbindungssteg aufweist, wobei ein erster C-Schenkel einen ersten Werkzeugträger zum Aufnehmen eines ersten Werkzeugteils aufweist, und wobei ein zweiter C-Schenkel einen zweiten Werkzeugträger zum Aufnehmen eines zweiten Werkzeugteils aufweist, wobei der zweite Werkzeugträger zu dem ersten Werkzeugträger hin verlagerbar in dem Werkzeugkopf gelagert ist, so dass der zweite Werkzeugträger von einer dem ersten Werkzeugträger entfernten Ausgangsstellung unter Durchqueren eines Gerätemauls des C-förmigen Kopfkörpers in eine dem ersten Werkzeugträger benachbarte Arbeitsendstellung verlagerbar ist, und wobei der Verbindungssteg bezogen auf eine Seitenansicht quer zu der Längsachse des Werkzeugkopfes mehrere entlang der Längsachse hintereinander liegende Durchgangsöffnungen aufweist, wobei benachbarte Durchgangsöffnungen durch eine Materialstrebe getrennt sind und der Kopfkörper des Werkzeugkopfes durch ein Metallgussverfahren hergestellt ist.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Werkzeugkopfes.

Stand der Technik

20 **[0003]** Werkzeugköpfe der vorgenannten Art sind im Stand der Technik in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Die Werkzeugköpfe dienen in Verbindung mit entsprechenden Werkzeugteilen beispielsweise zum Verpressen, Schneiden oder Stanzen von Werkstücken. Beispielsweise ist ein solches Werkzeug mit einem Werkzeugkopf in der EP 1 084 798 B1, auch veröffentlicht als US 6,718,870 B1, beschrieben.

25 **[0004]** Einen Werkzeugkopf gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 3 offenbart desweiteren die US 6 619 101 B1.

[0005] Darüber hinaus ist es bekannt, den Werkzeugkopf im Wesentlichen einstückig und materialeinheitlich auszubilden. Der Werkzeugkopf kann dann vorzugsweise durch eine zylinderförmige Ausbildung in Richtung seiner Längsachse unmittelbar oder mittelbar über einen Adapter mit einem Hydraulikaggregat verbunden werden. Das Werkzeug kann als ausschließlich handgestütztes Werkzeug mit einer stabförmigen Rumpfwerkzeugbasis ausgebildet sein, so dass grundsätzlich eine Einhandbedienung des Werkzeugs möglich ist, oder alternativ als Werkzeug mit einem separat bereitgestellten Hydraulikaggregat, das über einen Hydraulikschlauch mit dem Werkzeugkopf verbunden ist.

Zusammenfassung der Erfindung

35 **[0006]** Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Werkzeugkopf der vorgenannten Art einerseits in Bezug auf ein möglichst geringes Gewicht, und andererseits in Bezug auf die Betriebssicherheit weiterzubilden. Insbesondere soll vermieden werden, dass es bei einem durch ein erreichtes Lebensdauerende des Werkzeugkopfes bedingten Bruch des Kopfkörpers zu einem Abtrennen von Teilen des Kopfkörpers kommt, welche andernfalls schwerwiegende Verletzungen bei Nutzern des Werkzeugs hervorrufen könnten.

40 **[0007]** Die Aufgabe ist zunächst beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass die Durchgangsöffnungen einer bogenförmigen Ausgestaltung des Verbindungssteiges folgen und nicht auf einer Linie parallel zu der Längsachse des Werkzeugkopfes ausgebildet sind.

[0008] Diese Aufgabe ist weiter beim Gegenstand des Anspruches 2 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass eine Durchgangsöffnung in einer bezogen auf die Längsachse linearen Verlängerung des Gerätemauls ausgebildet ist.

45 **[0009]** Diese Aufgabe ist weiter beim Gegenstand des Anspruches 3 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass ein durch die Durchgangsöffnungen von dem Gerätemaul beabstandeter Randbereich des Verbindungssteiges eine Randhöhe quer zu der Längsachse aufweist, welche 20 Prozent bis 40 Prozent einer Öffnungshöhe einer Durchgangsöffnung beträgt und dass die Materialstrebe bezogen auf eine Betrachtungsrichtung quer zu der Öffnungsebene der Durchgangsöffnung eine Strebenbreite aufweist, die ca. 10 Prozent bis 50 Prozent einer Öffnungsbreite der Durchgangsöffnung entspricht.

50 **[0010]** Entsprechend kann der Kopfkörper aus Stahl oder Titan hergestellt sein. Der im Metallgussverfahren hergestellte Werkzeugkopf hat eine Konsistenz wie herkömmlich geschmiedeter Stahl, wobei die Herstellung jedoch kostengünstiger erfolgen kann. Durch insbesondere eine Herstellung im Rahmen eines Feingussverfahrens unter Verwendung von Vergütungsstahl lässt sich eine bevorzugt lunkerfreie oder zumindest lunkerreduzierte Ausbildung des Werkzeugkopfes erreichen. Alternativ kann der Werkzeugkopf auch eine Legierung, die ganz überwiegend auf Titan beruht, aufweisen, wodurch sich weitere Gewichtseinsparungen erreichen lassen.

55 **[0011]** Der Verbindungssteg des Werkzeugkopfes weist bezogen auf eine Seitenansicht quer zu der Längsachse des Werkzeugkopfes mehrere entlang der Längsachse hintereinander liegende Durchgangsöffnungen auf. Die Durchgangs-

öffnungen dienen einem Ausleiten von beispielsweise altersbedingten Rissen des Verbindungssteges, welche den Verbindungssteg ansonsten vollständig bis zu einem dem Gerätemaul des Kopfkörpers abgewandten Randbereich vollständig durchsetzen könnten und somit zu einem Wegschleudern oder zumindest Herabfallen von Teilen des Werkzeugkopfes führen könnten. Durch die vorgenannten Durchgangsöffnungen kann einerseits eine erhebliche Gewichtersparnis des Werkzeugkopfes erreicht werden, und andererseits die Ausbildung des Werkzeugkopfes aus einem Gussmetall vorteilhaft ergänzt werden, da dann auch etwaige Instabilitäten durch in dem Gussmaterial entstandene Lunker ausgeglichen werden können. Durch die in den Verbindungssteg eingebrachten Durchgangsöffnungen ist somit eine Topologieverbesserung erreicht, welche es ermöglicht, den Werkzeugkopf auf eine Basisstruktur zu reduzieren, welche eine erforderliche Stabilität bei der typischerweise auszuhaltenden Last bzw. Kräfte sicherstellt. In beispielhaften Ausführungsformen sind solche Werkzeugköpfe in der Praxis für Kräfte von mehr als 100 kN geeignet, beispielsweise 120 kN oder auch mehr. Abhängig von der Reduzierung des Materialvolumens durch die Durchgangsöffnungen, welche Materialaussparungen innerhalb des Verbindungsstegs darstellen, können hohe Gewichtseinsparungen erreicht werden, wobei die zuvor beschriebene Struktur des die Durchgangsöffnungen aufweisenden Verbindungssteges zusätzlich für ein vorteilhaftes Bruchverhalten sorgen kann. Die durch die Durchgangsöffnungen zu erreichende Materialersparnis ist dabei durch eine erforderliche Stärke und Festigkeit des Werkzeugkopfes limitiert.

[0012] In Verbindung mit der Ausbildung des Kopfkörpers des Werkzeugkopfes im Rahmen eines Metallgussverfahrens kann insgesamt eine Geometrie erreicht werden, welche unter Verwendung von klassischen Fertigungsverfahren, wie beispielsweise Schmieden, nicht erreicht werden kann. Die Durchgangsöffnungen sind dabei so in den Werkzeugkopf eingebracht, nämlich in dessen Verbindungssteg, dass die wesentlichen Stützstrukturen der Originalgeometrie, ohne Durchgangsöffnungen, erhalten bleiben. Die Gewichtersparnis durch die Durchgangsöffnungen kann in der Praxis beispielsweise 25 Prozent oder mehr des ursprünglichen Werkzeugkopfes betragen.

[0013] Insbesondere empfiehlt es sich für die durch die Durchgangsöffnungen erreichte Sicherungsfunktion, dass zumindest eine der Durchgangsöffnungen unmittelbar parallel neben dem Gerätemaul des Kopfkörpers ausgebildet ist, nämlich bezogen auf die Längsachse des Werkzeugkopfes in einem parallel zu dem Gerätemaul angeordneten Abschnitt des Verbindungssteges. Ein von dem Gerätemaul des Werkzeugkopfes ausgehender Riss endet somit konstruktionsbedingt in einer Durchgangsöffnung und nicht an einem äußeren Randbereich des Verbindungssteges. Ein von dem Gerätemaul weiter entfernter Teil des Verbindungssteges kann somit unversehrt bleiben, wenn es bedingt durch ein Lebensdauerende des Werkzeugkopfes zu einem Riss kommt. Es wird wirksam verhindert, dass Teile des Werkzeugkopfes abspringen und weggeschleudert werden oder herunterfallen.

[0014] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass ein durch die Durchgangsöffnungen von dem Gerätemaul beabstandeter Randbereich des Verbindungssteges eine Randhöhe quer zu der Längsachse aufweist, welche 20 Prozent bis 40 Prozent einer Öffnungshöhe einer Durchgangsöffnung beträgt. Die Materialstärke des am äußeren Rand des Verbindungssteges neben den Durchgangsöffnungen verbleibenden Randbereiches ist somit wesentlich geringer als die Öffnungshöhe der benachbarten Durchgangsöffnung. Das Verhältnis zwischen der Höhe der Materialaussparung der Durchgangsöffnung und dem daneben verbliebenen Randbereich des Verbindungssteges ist jedoch jedenfalls so bemessen, dass eine bezogen auf den Werkzeugkopf erforderliche Stabilität gewahrt bleibt.

[0015] Es wird vorgeschlagen, dass der Verbindungssteg drei bis fünf, insbesondere vier, Durchgangsöffnungen aufweist, welche bezogen auf die Seitenansicht quer zu der Längsachse des Werkzeugkopfes von dem ersten C-Schenkel bis zu dem zweiten C-Schenkel bogenförmig nebeneinander angeordnet sind. Die Nebeneinanderanordnung der Durchgangsöffnungen kann somit im Wesentlichen der C-Form des Werkzeugkopfes folgen. Ausgehend von einer geometrischen Mitte des Gerätemaules, bezogen auf eine Seitenansicht der C-Form des Kopfkörpers, kann sich dadurch eine sternförmige Anordnung der Durchgangsöffnungen um die geometrische Mitte ergeben, wobei sich die Durchgangsöffnungen ausgehend von dem Gerätemaul radial in Richtung des von dem Gerätemaul abgewandten Randbereiches des Verbindungssteges erstrecken, jedoch ein Restmaterial des Randbereiches nicht durchtrennen. Durch die bogenförmige Anordnung der Durchgangsöffnungen um einen Umfangsabschnitt des Gerätemaules herum, können Risse, welche von beliebigen Punkten des Gerätemaules ausgehen, erfolgreich abgefangen werden, so dass diese den Verbindungssteg nicht vollständig durchtrennen können, sondern in einer dem Gerätemaul benachbarten Durchgangsöffnung enden.

[0016] Zwei oder mehr der Materialstreben können bezüglich ihrer jeweiligen Längs-Mittelachse divergierend zueinander ausgebildet sein, mit einer großen Entfernung zueinander in zu den Gerätemaul entfernten Bereichen der Materialstreben.

[0017] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass sich eine, mehrere oder alle Durchgangsöffnungen ausgehend von dem Gerätemaul des Kopfkörpers bis hin zu einem dem Gerätemaul des Kopfkörpers abgewandten Randbereich des Verbindungssteges aufweiten. Bezogen auf eine radiale Richtung ausgehend von einer Mitte des Gerätemaules weitet sich die Durchgangsöffnung somit auf, so dass die Materialaussparung zu einem relativ größeren Teil zu dem äußeren Randbereich des Verbindungssteges hin ausgebildet ist, so dass das Gerätemaul des Kopfkörpers von relativ viel Material umgeben ist und somit die Stabilität des Kopfkörpers nicht vermindert wird. Gleichzeitig ist durch die Materialaussparungen der Durchgangsöffnungen das Gewicht des Werkzeugkopfes reduziert. Die Aufweitung ist insbesondere durch

eine zueinander divergierende Ausrichtung von zwei, drei oder allen Materialstreben zueinander erreicht.

[0018] Des Weiteren wird in Bezug auf die Ausbildung der Materialstreben vorgeschlagen, dass die Materialstrebe bezogen auf eine Betrachtungsrichtung quer zu der Öffnungsebene der Durchgangsöffnung eine Strebenbreite aufweist, die ca. 10 Prozent bis 50 Prozent einer Öffnungsweite der Durchgangsöffnung entspricht. Die zwischen den Durchgangsöffnungen ausgebildeten Materialstreben sind somit wesentlich dünner als die Breite der Durchgangsöffnung. Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein von dem Gerätemaul des Kopfkörpers ausgehender Riss in einer Durchgangsöffnung endet, wesentlich höher als die Wahrscheinlichkeit, dass der Riss zu einer Materialstrebe gelangt und dort den gesamten Verbindungssteg in radialer Richtung durchtrennen kann, so dass es zu einem Abtrennen von Teilen des Werkzeugkopfes kommt.

[0019] In diesem Zusammenhang ist insbesondere vorgeschlagen, dass eine, mehrere oder alle Materialstreben ausgehend von dem Gerätemaul des Kopfkörpers bis hin zu einem dem Gerätemaul des Kopfkörpers abgewandten Randbereich des Verbindungssteiges eine im Wesentlichen konstante Strebenbreite aufweisen. Die Materialstreben sind somit bevorzugt angrenzend an dem Gerätemaul nicht breiter als an dem nach außen weisenden Randbereich des Verbindungssteiges, so dass der zuvor beschriebene Übergangsbereich zwischen dem Gerätemaul und der Materialstrebe möglichst schmal ist und die Wahrscheinlichkeit der Beschädigung durch einen Riss besonders gering ist. Gemäß einer besonderen Ausführung kann auch vorgesehen sein, dass sich die Materialstreben ausgehend von dem Gerätemaul aufweiten, so dass deren Stabilität in dem äußeren Randbereich des Verbindungssteiges erhöht ist.

[0020] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Materialstrebe bezogen auf eine Betrachtungsrichtung quer zu der Öffnungsebene der Durchgangsöffnung im Wesentlichen taillenförmig ausgebildet ist, wobei sich die Materialstrebe ausgehend von dem Gerätemaul des Kopfkörpers bis hin zu einem dem Gerätemaul des Kopfkörpers abgewandten Randbereich des Verbindungssteiges zunächst verjüngt und danach wieder aufweitet. Bei dieser Ausgestaltung können die Materialstreben bezogen auf deren Längserstreckung in einem Mittenbereich verjüngt sein, um das Gewicht des Werkzeugkopfes weiter zu reduzieren. Durch die relativ dazu breitere Ausgestaltung an den Übergangsbereichen zu dem Gerätemaul sowie dem von dem Gerätemaul entfernten Randbereich des Verbindungssteiges kann zudem eine stabile Grundform des Werkzeugkopfes aufrechterhalten werden.

[0021] Es kann zudem vorgesehen sein, dass, bezogen auf eine Richtung parallel zu der Längsachse des Werkzeugkopfes, eine Durchgangsöffnung eine Öffnungsweite aufweist, welche ca. 50 Prozent bis 100 Prozent einer Breite des Gerätemauls des Kopfkörpers entspricht. Gemäß dieser Ausgestaltung kann insbesondere eine von mehreren Durchgangsöffnungen eine besonders große Öffnungsweite aufweisen, so dass die Durchgangsöffnung entlang eines großen Teils der Längserstreckung des Gerätemauls verläuft und von dem Gerätemaul ausgehende Risse somit jedenfalls in der Durchgangsöffnung enden und nicht etwa zu einer Materialstrebe laufen. Eine von mehreren Durchgangsöffnungen kann somit relativ zu den übrigen Durchgangsöffnungen wesentlich größer, d. h. breiter, ausgestaltet sein, beispielsweise eine doppelt so große Öffnungsweite aufweisen. Je nach der konstruktiven Ausbildung des Werkzeugkopfes und besonderer Belastung des Materials in bestimmten Teilbereichen des Gerätemauls kann somit eine mehr oder weniger breite Durchgangsöffnung vorgesehen sein.

[0022] Schließlich wird neben dem zuvor beschriebenen Werkzeugkopf auch ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Werkzeugkopfes vorgeschlagen, wobei das Verfahren beinhaltet, dass der Kopfkörper des Werkzeugkopfes durch Metallguss hergestellt wird. Insbesondere wird vorgeschlagen, dass der Kopfkörper durch Feingießen von Stahl oder Titan hergestellt wird. Ein Feinguss kann ein Guss im Wachsausschmelzverfahren sein. Das Modell, das hierzu zunächst, um es dann mit einer Formmasse zu umgeben, gefertigt wird, kann alternativ zu Wachs auch aus einem sonstigen schmelzbaren Werkstoff wie bspw. Kunststoff bestehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert, die aber lediglich Ausführungsbeispiele darstellen. Ein Bestandteil des dargestellten Werkzeugkopfes, welcher nur bezogen auf eines der Ausführungsbeispiele erläutert ist, jedoch bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ebenso gemäß der Erfindung Anwendung finden könnte, ist damit auch für das weitere Ausführungsbeispiel als jedenfalls möglich beschrieben. Die Zeichnungen zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 ein Werkzeug mit einem erfindungsgemäßen Werkzeugkopf gemäß einer ersten Ausführung,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Werkzeugs,

Fig. 3 einen Längsschnitt des Werkzeugkopfes,

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Werkzeug gemäß Figur 1,

Fig. 5 ein Werkzeug mit einem erfindungsgemäßen Werkzeugkopf gemäß einer zweiten Ausführung,

Fig. 6 eine Seitenansicht des Werkzeugs,

5 Fig. 7 einen Längsschnitt des Werkzeugkopfes,

Fig. 8 eine Draufsicht auf das Werkzeug gemäß Figur 2.

Beschreibung der Ausführungsformen

10 **[0024]** Die nachstehend beschriebenen Figuren zeigen zwei unterschiedliche mögliche Ausführungsformen eines Werkzeugs 2, wobei die Figuren 1 bis 4 eine erste Ausführungsform betreffen, und wobei die Figuren 5 bis 8 eine zweite mögliche Ausführungsform betreffen. Daneben sind auch weitere alternative Ausführungen möglich, so dass die Figuren 1 bis 8 hier nicht beschränkend zu verstehen sind, sondern vielmehr der Erläuterung der möglichen Merkmale dienen.

15 **[0025]** Figur 1 zeigt zunächst ein Werkzeug 2 mit einer stabförmigen Rumpfwerkzeugbasis 20, an deren freiem Endstück 21 ein Akkumulator 22 zur Energieversorgung des Werkzeugs 2 angeordnet ist. Das Werkzeug 2 ist hier beispielhaft ein hydraulisch betätigbares Crimp-Werkzeug 2. Alternativ kann das Werkzeug 2 jedoch auch so abgewandelt werden, dass es anderen Zwecken dient, beispielsweise einem Schneiden oder Stanzen von Werkstücken. Die Rumpfwerkzeugbasis 20 weist des Weiteren einen Griff 23 auf, an welchem ein Nutzer das Werkzeug 2 führen kann.

20 Zusätzlich zu dem Griff 23 der Rumpfwerkzeugbasis 20 kann das Werkzeug 2 beispielsweise noch ein hier nicht dargestelltes weiteres Griffteil aufweisen, um besonders schwere Werkzeuge 2 sicher führen und halten zu können, insbesondere wenn eine einhändige Bedienung aufgrund des Gewichts nicht möglich ist. Insbesondere können im Rahmen der Erfindung auch Werkzeuge 2 ausgebildet sein, die ein separat bereitgestelltes Aggregat aufweisen, insbesondere eine separate Energieversorgungseinrichtung, ein separat bereitgestelltes Hydraulikaggregat, das über einen Hydraulikschlauch mit einem Werkzeugkopf 1 des Werkzeugs 2 verbunden ist, oder ähnliches. In der gemäß den hier dargestellten Figuren vorgesehenen Ausführung ist der Werkzeugkopf 1 des Werkzeugs 2 über einen Adapter 24 mit einem Hydraulikaggregat verbunden, welches in einen Rumpfwerkzeugkörper 25 des Werkzeugs 2 integriert ist.

25 **[0026]** Der Werkzeugkopf 1 des Werkzeugs 2 weist einen integral einstückig ausgebildeten Kopfkörper 3 auf. Der Kopfkörper 3 kann mit Bezug auf eine Seitenansicht gemäß Figur 2 bzw. Figur 3, in welcher sich eine Längsachse x des Werkzeugs 2 bzw. Werkzeugkopfes 1 als Linie darstellt, insgesamt etwa C-förmig ausgebildet sein. Der Kopfkörper 3 weist dabei einen ersten C-Schenkel 4 und einen zweiten C-Schenkel 5 auf, welche durch einen im Wesentlichen parallel zu der Längsachse x ausgebildeten Verbindungssteg 6 verbunden sind. Die beiden C-Schenkel 4, 5 sowie der Verbindungssteg 6 umspannen ein Gerätemaul 11, in welches ein mittels des Werkzeugs 2 zu bearbeitendes Werkstück einführbar ist. Der erste C-Schenkel 4 weist einen ersten Werkzeugträger 7 auf. Der zweite C-Schenkel 5 weist einen zweiten Werkzeugträger 8 auf. Der erste Werkzeugträger 7 ist dabei integral einstückig mit dem ersten C-Schenkel 4 ausgebildet, während der zweite Werkzeugträger 8 relativ zu dem ersten Werkzeugträger 7 in das Gerätemaul 11 hinein verlagerbar ist. Der zweite Werkzeugträger 8 ist hier beispielsweise hydraulisch verlagerbar durch einen in dem Rumpfwerkzeugkörper 25 linear verschobenen Hydraulikkolben 26.

30 **[0027]** Jeder der beiden Werkzeugträger 7, 8 dient zur bevorzugt lösbaren Aufnahme eines Werkzeuteils 9, 10, wobei der erste Werkzeugträger 7 ein erstes Werkzeuteil 9 trägt, und wobei der zweite Werkzeugträger 8 ein zweites Werkzeuteil 10 trägt. Zur lösbaren Befestigung des Werkzeuteils 9, 10 an dem zugeordneten Werkzeugträger 7, 8 weisen das Werkzeuteil 9, 10 und der Werkzeugträger 7, 8 korrespondierende Haltemittel 27, 28 auf. Das jeweilige Werkzeuteil 9, 10 kann mit dem korrespondierenden Werkzeugträger 7, 8 beispielsweise verrastet sein. Des Weiteren ist bevorzugt insbesondere der linear schiebbeweglich in dem Rumpfwerkzeugkörper 25 gelagerte zweite Werkzeugträger 8 über das Gerätemaul 11 aus dem Kopfkörper 3 des Werkzeugkopfes 1 entnehmbar.

35 **[0028]** Der Werkzeugkopf 1 weist an dem Verbindungssteg 6 eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 auf, welche durch Materialstreben 17, 18, 19 voneinander getrennt sind. Eine Öffnungsebene der Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 liegt parallel zu einer Ebene, in welcher sich der Kopfkörper 3, wie beispielsweise in den Figuren 2 und 3 erkennbar, C-förmig darstellt. Neben den Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 verbleibt an der Außenseite des Verbindungssteges 6 ein schmaler Randbereich 16, welcher die Stabilität des Werkzeugkopfes 1 sicherstellt. Wie näher in Figur 3 erkennbar, weist der Randbereich 16 eine Randhöhe r auf, welche ungefähr 25 Prozent einer Öffnungshöhe h der Durchgangsöffnung 12, 13, 14, 15 entspricht. Die zwischen den Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 bestehenden Materialstreben 17, 18, 19 weisen eine leicht taillierte Form auf, wobei sich die jeweilige Materialstrebe 17, 18, 19 von dem Gerätemaul 11 bis zu dem Randbereich 16 des Verbindungssteges 6 erstreckt. Eine mittlere Strebenbreite d im Bereich der engsten Stelle des taillierten Verlaufs der Materialstrebe 17, 18, 19 beträgt hier ungefähr 20 Prozent einer Öffnungs-
 40 breite b einer benachbarten Durchgangsöffnung 12, 13, 14, 15. Von den insgesamt vier Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 ist die Durchgangsöffnung 13 ersichtlich besonders groß ausgebildet und weist eine Öffnungsbreite b und Öffnungshöhe h auf, welche deutlich größer sind als die Öffnungsbreiten b und Öffnungshöhen h der übrigen Durchgangsöffnungen
 45

12, 14, 15. Die Durchgangsöffnung 13 erstreckt sich bezogen auf eine Richtung parallel zu der Längsachse x nahezu entlang einer gesamten Breite z des Gerätemauls 11. Dadurch können von dem Gerätemaul 11 ausgehende Risse, welche beispielsweise durch das Erreichen eines Lebensdauerendes des Werkzeugkopfes 1 bedingt sind, mit großer Sicherheit von der Durchgangsöffnung 13 aufgefangen werden und somit nicht zu dem Randbereich 16 des Verbindungssteges 6 gelangen. Die Materialstreben 17, 18, 19 sind dabei in Abhängigkeit von der Geometrie des Kopfkörpers 3 so angeordnet, dass an dem Rand des Gerätemauls 11 entstehende Risse üblicherweise nicht zu einer Materialstrebe 17, 18, 19 laufen, sondern vielmehr zu einer Durchgangsöffnung 12, 13, 14, 15. Die Größe der Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 mit deren spezifischer Öffnungsweite b und Öffnungshöhe h spart somit zum einen Gewicht des Werkzeugkopfes 1 ein, und unterbricht zum anderen das Risswachstum, sobald ein Riss in einer Durchgangsöffnung 12, 13, 14, 15 ankommt. In Verbindung mit einer erfindungsgemäßen Herstellung des Werkzeugkopfes 1 aus Metallguss sind somit auch Brüche bzw. Risse in Folge von etwaigen Gießfehlern, wie beispielsweise Lunker, unkritisch. Der Werkzeugkopf 1 ist hier beispielsweise im Rahmen eines Feingussverfahrens aus Stahl oder Titan hergestellt.

[0029] Die Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 folgen der insgesamt bogenförmigen Ausgestaltung des Verbindungssteges 6 und sind damit nicht auf einer Linie parallel zu der Längsachse x des Werkzeugkopfes ausgebildet. Dadurch kann ein Abstand zwischen einer Durchgangsöffnung 12, 13, 14, 15 und dem Gerätemaul 11 im Wesentlichen beibehalten werden, so dass die Wahrscheinlichkeit einer ungewollten Rissausbreitung entlang des Umfangs des Gerätemauls 11 im Wesentlichen gleich gering ist.

[0030] Die Figuren 5 bis 8 zeigen eine alternative Ausbildung eines erfindungsgemäßen Werkzeugkopfes 1. Dieser Werkzeugkopf 1 weist ebenfalls vier Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 auf, welche jedoch - verglichen mit den Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 gemäß den Figuren 1 bis 4 - kleiner ausgebildet sind und zueinander ähnliche Öffnungsweiten b und Öffnungshöhen h aufweisen. Damit wird der Werkzeugkopf 1 insgesamt stabiler und kann verglichen mit dem Werkzeugkopf 1 der ersten Ausführungsform größere Lasten aufnehmen. Darüber hinaus weisen die Materialstreben 17, 18, 19, wie insbesondere in den Figuren 6 und 7 erkennbar, eine entlang deren Längserstreckung im Wesentlichen gleichbleibende Strebenweite d auf. Im Übrigen folgen auch die Durchgangsöffnungen 12, 13, 14, 15 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5 bis 8 einer Bogenform entlang des Umfangs des im Wesentlichen C-förmigen Kopfkörpers 3.

Liste der Bezugszeichen

1	Werkzeugkopf	b	Öffnungsweite
2	Werkzeug	d	Strebenweite
3	Kopfkörper	h	Öffnungshöhe
4	C-Schenkel	r	Randhöhe
5	C-Schenkel	x	Längsachse
6	Verbindungssteg	z	Breite
7	Werkzeugträger		
8	Werkzeugträger		
9	Werkzeugteil		
10	Werkzeugteil		
11	Gerätemaul		
12	Durchgangsöffnung		
13	Durchgangsöffnung		
14	Durchgangsöffnung		
15	Durchgangsöffnung		
16	Randbereich		
17	Materialstrebe		
18	Materialstrebe		
19	Materialstrebe		
20	Rumpfwerkzeugbasis		
21	Endstück		
22	Akkumulator		
23	Griff		
24	Adapter		
25	Rumpfwerkzeugkörper		
26	Hydraulikkolben		

(fortgesetzt)

27	Haltemittel
28	Haltemittel

5

Patentansprüche

1. Werkzeugkopf (1) für ein hydraulisch betätigbares Werkzeug (2), wobei der Werkzeugkopf (1) bezogen auf eine Seitenansicht einen im Wesentlichen C-förmigen Kopfkörper (3) mit zwei sich entlang einer Längsachse (x) des Werkzeugkopfes (1) gegenüberliegenden C-Schenkeln (4, 5) und einen die C-Schenkel (4, 5) verbindenden Verbindungssteg (6) aufweist, wobei ein erster C-Schenkel (4) einen ersten Werkzeugträger (7) zum Aufnehmen eines ersten Werkzeugteils (9) aufweist, und wobei ein zweiter C-Schenkel (5) einen zweiten Werkzeugträger (8) zum Aufnehmen eines zweiten Werkzeugteils (10) aufweist, wobei der zweite Werkzeugträger (8) zu dem ersten Werkzeugträger (7) hin verlagerbar in dem Werkzeugkopf (1) gelagert ist, so dass der zweite Werkzeugträger (8) von einer dem ersten Werkzeugträger (7) entfernten Ausgangsstellung unter Durchqueren eines Gerätemauls (11) des C-förmigen Kopfkörpers (3) in eine dem ersten Werkzeugträger (7) benachbarte Arbeitsendstellung verlagerbar ist, und wobei der Verbindungssteg (6) bezogen auf eine Seitenansicht quer zu der Längsachse (x) des Werkzeugkopfes (1) mehrere entlang der Längsachse (x) hintereinander liegende Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) aufweist, wobei benachbarte Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) durch eine Materialstrebe (17, 18, 19) getrennt sind und der Kopfkörper (3) des Werkzeugkopfes (1) durch ein Metallgussverfahren hergestellt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) einer bogenförmigen Ausgestaltung des Verbindungssteges (6) folgen und nicht auf einer Linie parallel zu der Längsachse (x) des Werkzeugkopfes (1) ausgebildet sind.
2. Werkzeugkopf (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) einer bogenförmigen Ausgestaltung des Verbindungssteges (6) folgen und nicht auf einer Linie parallel zu der Längsachse (x) des Werkzeugkopfes (1) ausgebildet sind und dass eine Durchgangsöffnung (15) in einer bezogen auf die Längsachse (x) linearen Verlängerung des Gerätemauls (11) ausgebildet ist.
3. Werkzeugkopf (1) für ein hydraulisch betätigbares Werkzeug (2), wobei der Werkzeugkopf (1) bezogen auf eine Seitenansicht einen im Wesentlichen C-förmigen Kopfkörper (3) mit zwei sich entlang einer Längsachse (x) des Werkzeugkopfes (1) gegenüberliegenden C-Schenkeln (4, 5) und einen die C-Schenkel (4, 5) verbindenden Verbindungssteg (6) aufweist, wobei ein erster C-Schenkel (4) einen ersten Werkzeugträger (7) zum Aufnehmen eines ersten Werkzeugteils (9) aufweist, und wobei ein zweiter C-Schenkel (5) einen zweiten Werkzeugträger (8) zum Aufnehmen eines zweiten Werkzeugteils (10) aufweist, wobei der zweite Werkzeugträger (8) zu dem ersten Werkzeugträger (7) hin verlagerbar in dem Werkzeugkopf (1) gelagert ist, so dass der zweite Werkzeugträger (8) von einer dem ersten Werkzeugträger (7) entfernten Ausgangsstellung unter Durchqueren eines Gerätemauls (11) des C-förmigen Kopfkörpers (3) in eine dem ersten Werkzeugträger (7) benachbarte Arbeitsendstellung verlagerbar ist, und wobei der Verbindungssteg (6) bezogen auf eine Seitenansicht quer zu der Längsachse (x) des Werkzeugkopfes (1) mehrere entlang der Längsachse (x) hintereinander liegende Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) aufweist, wobei benachbarte Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) durch eine Materialstrebe (17, 18, 19) getrennt sind und der Kopfkörper (3) des Werkzeugkopfes (1) durch ein Metallgussverfahren hergestellt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch die Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) von dem Gerätemaul (11) beabstandeter Randbereich (16) des Verbindungssteges (6) eine Randhöhe (r) quer zu der Längsachse (x) aufweist, welche 20 Prozent bis 40 Prozent einer Öffnungshöhe (h) einer Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) beträgt und dass die Materialstrebe (17, 18, 19) bezogen auf eine Betrachtungsrichtung quer zu der Öffnungsebene der Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) eine Strebenbreite (d) aufweist, die ca. 10 Prozent bis 50 Prozent einer Öffnungsbreite (b) der Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) entspricht.
4. Werkzeugkopf (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch die Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) von dem Gerätemaul (11) beabstandeter Randbereich (16) des Verbindungssteges (6) eine Randhöhe (r) quer zu der Längsachse (x) aufweist, welche 20 Prozent bis 40 Prozent einer Öffnungshöhe (h) einer Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) beträgt.
5. Werkzeugkopf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungssteg (6) drei bis fünf, insbesondere vier, Durchgangsöffnungen (12, 13, 14, 15) aufweist, welche bezogen auf die Seitenansicht quer zu der Längsachse (x) des Werkzeugkopfes (1) von dem ersten C-Schenkel (4) bis zu dem zweiten C-Schenkel (5) bogenförmig nebeneinander angeordnet sind.

6. Werkzeugkopf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) ausgehend von dem Gerätemaul (11) des Kopfkörpers (3) bis hin zu einem dem Gerätemaul (11) des Kopfkörpers (3) abgewandten Randbereich (16) des Verbindungssteges (6) aufweitet.
7. Werkzeugkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, oder 4 bis 6, soweit letztere sich nicht auf Anspruch 3 rückbeziehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialstrebe (17, 18, 19) bezogen auf eine Betrachtungsrichtung quer zu der Öffnungsebene der Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) eine Strebenbreite (d) aufweist, die ca. 10 Prozent bis 50 Prozent einer Öffnungsweite (b) der Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) entspricht.
8. Werkzeugkopf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialstrebe (17, 18, 19) ausgehend von dem Gerätemaul (11) des Kopfkörpers (3) bis hin zu einem dem Gerätemaul (11) des Kopfkörpers (3) abgewandten Randbereich (16) des Verbindungssteges (6) eine im Wesentlichen konstante Strebenbreite (d) aufweist.
9. Werkzeugkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialstrebe (17, 18, 19) bezogen auf eine Betrachtungsrichtung quer zu der Öffnungsebene der Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) im Wesentlichen taillenförmig ausgebildet ist, wobei sich die Materialstrebe (17, 18, 19) ausgehend von dem Gerätemaul (11) des Kopfkörpers (3) bis hin zu einem dem Gerätemaul (11) des Kopfkörpers (3) abgewandten Randbereich (16) des Verbindungssteges (6) zunächst verjüngt und danach wieder aufweitet.
10. Werkzeugkopf (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, bezogen auf eine Richtung parallel zu der Längsachse (x) des Werkzeugkopfes (1), eine Durchgangsöffnung (12, 13, 14, 15) eine Öffnungsweite (b) aufweist, welche ca. 50 Prozent bis 100 Prozent einer Weite (z) des Gerätemauls (11) des Kopfkörpers (3) entspricht.
11. Verfahren zum Herstellen eines Werkzeugkopfes nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildeten Werkzeugkopfes (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopfkörper (3) des Werkzeugkopfes (1) durch Feingießen von Stahl oder Titan hergestellt wird.

Claims

1. A tool head (1) for a hydraulically actuatable tool (2), wherein the tool head (1), as viewed from the side, has an essentially C-shaped head body (3) with two C-legs (4, 5) lying opposite each other along a longitudinal axis (x) of the tool head (1) and a connecting web (6) that connects the C-legs (4, 5), wherein a first C-leg (4) has a first tool carrier (7) for receiving a first tool part (9), and wherein a second C-leg (5) has a second tool carrier (8) for receiving a second tool part (10), wherein the second tool carrier (8) is mounted in the tool head (1) so as to be displaceable to the first tool carrier (7), so that the second tool carrier (8) can be displaced from a first starting position remote from the first tool carrier (7) while traversing a device jaw (11) of the C-shaped head body (3) into a final working position adjacent to the first tool carrier (7), and wherein the connecting web (6), as viewed from the side transverse to the longitudinal axis (x) of the tool head (1), has several through openings (12, 13, 14, 15) lying one behind the other along the longitudinal axis (x), wherein adjacent through openings (12, 13, 14, 15) are separated by a material bracing (17, 18, 19), and the head body (3) of the tool head (1) is manufactured in a metal casting process, **characterized in that** the through openings (12, 13, 14, 15) follow an arched shape of the connecting web (6), and not a line parallel to the longitudinal axis (x) of the tool head (1).
2. A tool head (1) according to claim 1, **characterized in that** the through openings (12, 13, 14, 15) follow an arched shape of the connecting web (6), and not a line parallel to the longitudinal axis (x) of the tool head (1), and that a through opening (15) is designed as a linear extension of the device jaw (11) in relation to the longitudinal axis (x).
3. A tool head (1) for a hydraulically actuatable tool (2), wherein the tool head (1), as viewed from the side, has an essentially C-shaped head body (3) with two C-legs (4, 5) lying opposite each other along a longitudinal axis (x) of the tool head (1) and a connecting web (6) that connects the C-legs (4, 5), wherein a first C-leg (4) has a first tool carrier (7) for receiving a first tool part (9), and wherein a second C-leg (5) has a second tool carrier (8) for receiving a second tool part (10), wherein the second tool carrier (8) is mounted in the tool head (1) so as to be displaceable to the first tool carrier (7), so that the second tool carrier (8) can be displaced from a first starting position remote from the first tool carrier (7) while traversing a device jaw (11) of the C-shaped head body (3) into a final working position adjacent to the first tool carrier (7), and wherein the connecting web (6), as viewed from the side transverse to the longitudinal axis (x)

of the tool head (1), has several through openings (12, 13, 14, 15) lying one behind the other along the longitudinal axis (x), wherein adjacent through openings (12, 13, 14, 15) are separated by a material bracing (17, 18, 19), and the head body (3) of the tool head (1) is manufactured in a metal casting process, **characterized in that** an edge area (16) of the connecting web (6) spaced apart from the device jaw (11) by the through openings (12, 13, 14, 15) has an edge height (r) transverse to the longitudinal axis (x) that measures 20 percent to 40 percent of an opening height (h) of a through opening (12, 13, 14, 15), and that the material bracing (17, 18, 19) has a bracing width (d) as viewed transverse to the opening plane of the through opening (12, 13, 14, 15) that corresponds to approximately 10 percent to 50 percent of an opening width (b) of the through opening (12, 13, 14, 15).

4. The tool head (1) according to claim 1 or 2, **characterized in that** an edge area (16) of the connecting web (6) spaced apart from the device jaw (11) by the through openings (12, 13, 14, 15) has an edge height (r) transverse to the longitudinal axis (x) that measures 20 percent to 40 percent of an opening height (h) of a through opening (12, 13, 14, 15).
5. The tool head (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connecting web (6) has three to five, in particular four, through openings (12, 13, 14, 15), which, as viewed from the side transverse to the longitudinal axis (x) of the tool head (1), are arranged arched one next to the other from the first C-leg (4) up to the second C-leg (5).
6. The tool head (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the through opening (12, 13, 14, 15) expands proceeding from the device jaw (11) of the head body (3) up to an edge area (16) of the connecting web (6) facing away from the device jaw (11) of the head body (3).
7. The tool head (1) according to one claims 1 or 2, or 4 to 6, provided the latter do not refer back to claim 3, **characterized in that** the material bracing (17, 18, 19) has a bracing width (d) as viewed transverse to the opening plane of the through opening (12, 13, 14, 15) that corresponds to approx. 10 percent to 50 percent of an opening width (b) of the through opening (12, 13, 14, 15).
8. The tool head (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material bracing (17, 18, 19) has an essentially constant bracing width (d) proceeding from the device jaw (11) of the head body (3) up to an edge area (16) of the connecting web (6) facing away from the device jaw (11) of the head body (3).
9. The tool head (1) according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the material bracing (17, 18, 19) is essentially waist-shaped as viewed transverse to the opening plane of the through opening (12, 13, 14, 15), wherein the material bracing (17, 18, 19) initially tapers proceeding from the device jaw (11) of the head body (3) up to an edge area (16) of the connecting web (6) facing away from the device jaw (11) of the head body (3), and then expands again.
10. The tool head (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a through opening (12, 13, 14, 15) has an opening width (b) relative to a direction parallel to the longitudinal axis (x) of the tool head (1) corresponding to approx. 50 percent to 100 percent of a width (z) of the device jaw (11) of the head body (3).
11. A method for manufacturing a tool head (1) designed according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** the head body (3) of the tool head (1) is manufactured via investment casting of steel or titanium.

Revendications

1. Tête d'outil (1) pour un outil (2) à actionnement hydraulique, la tête d'outil (1) présentant, par rapport à une vue latérale, un corps de tête (3) sensiblement en forme de C avec deux branches de C (4, 5) opposées le long d'un axe longitudinal (x) de la tête d'outil (1) et une barrette de liaison (6) reliant les branches de C (4, 5), une première branche C (4) présentant un premier porte-outil (7) destiné à recevoir une première pièce d'outil (9), et une deuxième branche C (5) présentant un deuxième porte-outil (8) destiné à recevoir une deuxième pièce d'outil (10), le deuxième porte-outil (8) étant monté dans la tête d'outil (1) de manière à pouvoir être déplacé en direction du premier porte-outil (7), de sorte que le deuxième porte-outil (8) peut être déplacé d'une position de départ éloignée du premier porte-outil (7) en traversant une bouche d'appareil (11) du corps de tête (3) en forme de C dans une position finale de travail voisine du premier porte-outil (7), et dans lequel la barrette de liaison (6), par rapport à une vue latérale transversale à l'axe longitudinal (x) de la tête d'outil (1), comporte plusieurs ouvertures de passage (12, 13, 14, 15), des ouvertures de passage voisines (12, 13, 14, 15) étant séparées par une entretoise de matériau (17, 18, 19) et le corps de tête (3) de la tête d'outil (1) étant fabriqué par un procédé de coulée de métal, **caractérisé en ce que** les ouvertures de passage

(12, 13, 14, 15) suivent une configuration en forme d'arc de la barre de liaison (6) et ne sont pas réalisées sur une ligne parallèle à l'axe longitudinal (x) de la tête d'outil (1).

- 5 2. Tête d'outil (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les ouvertures de passage (12, 13, 14, 15) suivent une configuration en forme d'arc de la barre de liaison (6) et ne sont pas formées sur une ligne parallèle à l'axe longitudinal (x) de la tête d'outil (1) et **en ce qu'**une ouverture de passage (15) est formée dans un prolongement linéaire de la mâchoire d'outil (11) par rapport à l'axe longitudinal (x).
- 10 3. Tête d'outil (1) pour un outil (2) à actionnement hydraulique, la tête d'outil (1) présentant, par rapport à une vue de côté, un corps de tête (3) sensiblement en forme de C avec deux branches de C (4, 5) opposées le long d'un axe longitudinal (x) de la tête d'outil (1) et une barrette de liaison (6) reliant les branches de C (4, 5), une première branche de C (4) présentant un premier porte-outil (7) pour recevoir une première partie d'outil (9), et une deuxième branche de C (5) présentant un deuxième porte-outil (8) pour recevoir une deuxième partie d'outil (10), le deuxième porte-outil (8) étant logé dans la tête d'outil (1) de manière à pouvoir être déplacé vers le premier porte-outil (7), de sorte que le deuxième porte-outil (8) peut être déplacé d'une position initiale éloignée du premier porte-outil (7) en traversant une bouche d'appareil (11) du corps de tête (3) en forme de C dans une position finale de travail voisine du premier porte-outil (7), et la barrette de liaison (6) présentant, par rapport à une vue latérale transversale à l'axe longitudinal (x) de la tête d'outil (1), plusieurs ouvertures de passage (12, 13, 14, 15) situées les unes derrière les autres le long de l'axe longitudinal (x), des ouvertures de passage (12, 13, 14, 15) voisines étant séparées par une entretoise de matériau (17, 18, 19) et le corps de tête (3) de la tête d'outil (1) étant fabriqué par un procédé de coulée de métal, **caractérisé, en ce qu'**une zone de bord (16) de la barrette de liaison (6), espacée de la bouche de l'outil (11) par les ouvertures de passage (12, 13, 14, 15), présente une hauteur de bord (r) perpendiculaire à l'axe longitudinal (x), qui représente 20 pour cent à 40 pour cent d'une hauteur d'ouverture (h) d'une ouverture de passage (12, 13, 14, 15) et **en ce que** l'entretoise de matériau (17, 18, 19) présente, par rapport à une direction d'observation transversale au plan d'ouverture de l'ouverture de passage (12, 13, 14, 15), une largeur d'entretoise (d) qui est d'env. 10 pour cent à 50 pour cent d'une largeur d'ouverture (b) de l'ouverture de passage (12, 13, 14, 15).
- 20 4. Tête d'outil (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**une zone de bord (16) de la barrette de liaison (6), espacée de la bouche d'outil (11) par les ouvertures de passage (12, 13, 14, 15), présente une hauteur de bord (r) perpendiculaire à l'axe longitudinal (x), qui représente 20 pour cent à 40 pour cent d'une hauteur d'ouverture (h) d'une ouverture de passage (12, 13, 14, 15).
- 30 5. Tête d'outil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la barrette de liaison (6) présente trois à cinq, en particulier quatre, ouvertures de passage (12, 13, 14, 15) qui, par rapport à la vue de côté, sont disposées en arc de cercle les unes à côté des autres transversalement à l'axe longitudinal (x) de la tête d'outil (1), de la première branche de C (4) à la deuxième branche de C (5).
- 35 6. Tête d'outil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'ouverture de passage (12, 13, 14, 15) s'élargit en partant de la bouche d'outil (11) du corps de tête (3) jusqu'à une zone de bord (16) de la barrette de liaison (6) opposée à la bouche d'outil (11) du corps de tête (3).
- 40 7. Tête d'outil (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, ou 4 à 6, dans la mesure où ces dernières ne se réfèrent pas à la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'entretoise de matériau (17, 18, 19) présente, par rapport à une direction d'observation transversale au plan d'ouverture de l'ouverture de passage (12, 13, 14, 15), une largeur d'entretoise (d) qui correspond à environ 10 % à 50 % d'une largeur d'ouverture (b) de l'ouverture de passage (12, 13, 14, 15).
- 45 8. Tête d'outil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'entretoise de matériau (17, 18, 19) présente une largeur d'entretoise (d) sensiblement constante en partant de la bouche d'outil (11) du corps de tête (3) jusqu'à une zone de bord (16) de la barrette de liaison (6) opposée à la bouche d'outil (11) du corps de tête (3).
- 50 9. Tête d'outil (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'entretoise de matériau (17, 18, 19) est réalisée sensiblement en forme de talon par rapport à une direction d'observation transversale au plan d'ouverture de l'ouverture de passage (12, 13, 14, 15), l'entretoise de matériau (17, 18, 19) se rétrécissant d'abord en partant de la bouche d'appareil (11) du corps de tête (3) jusqu'à une zone de bord (16) de la barrette de liaison (6) opposée à la bouche d'appareil (11) du corps de tête (3) et s'élargissant ensuite à nouveau.
- 55 10. Tête d'outil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, par rapport à une direction parallèle à l'axe longitudinal (x) de la tête d'outil (1), une ouverture de passage (12, 13, 14, 15) présente une largeur

EP 4 313 490 B1

d'ouverture (b) qui correspond à environ 50 pour cent à 100 pour cent d'une largeur (z) de l'embouchure d'outil (11) du corps de tête (3).

- 5 11. Procédé de fabrication d'une tête d'outil (1) formée selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le corps de tête (3) de la tête d'outil (1) est fabriqué par coulée fine d'acier ou de titane.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

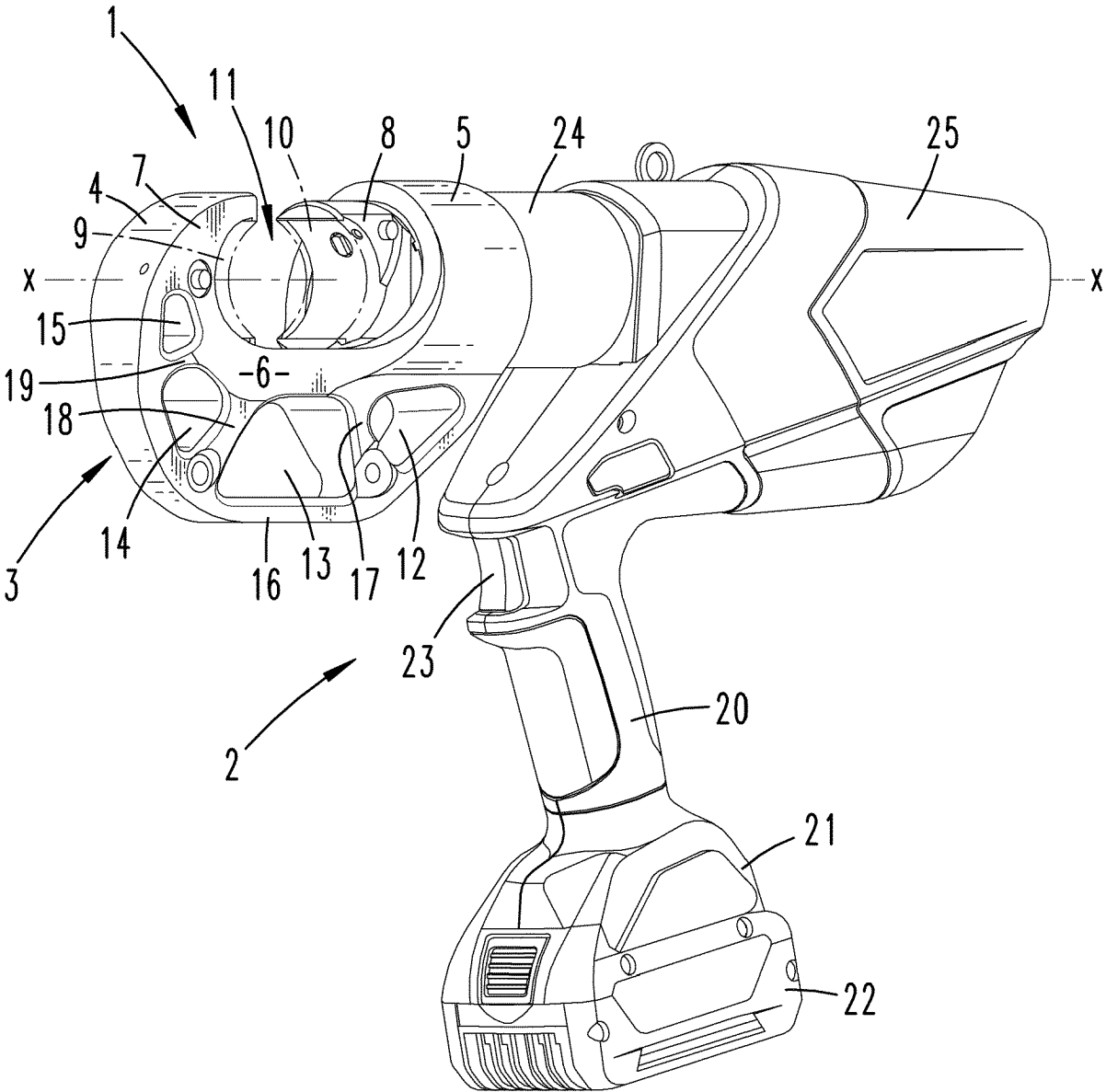


Fig: 2

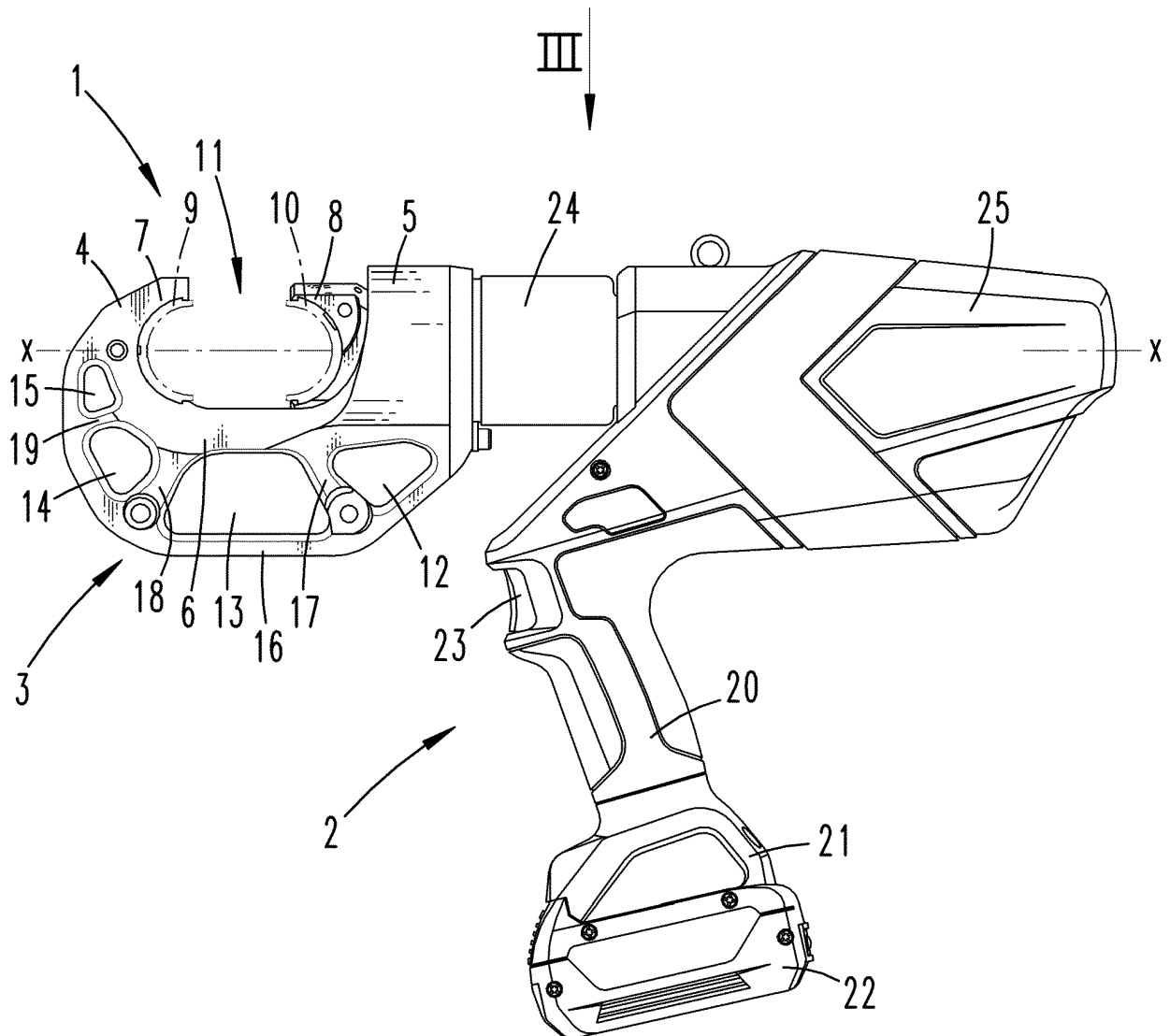


Fig. 3

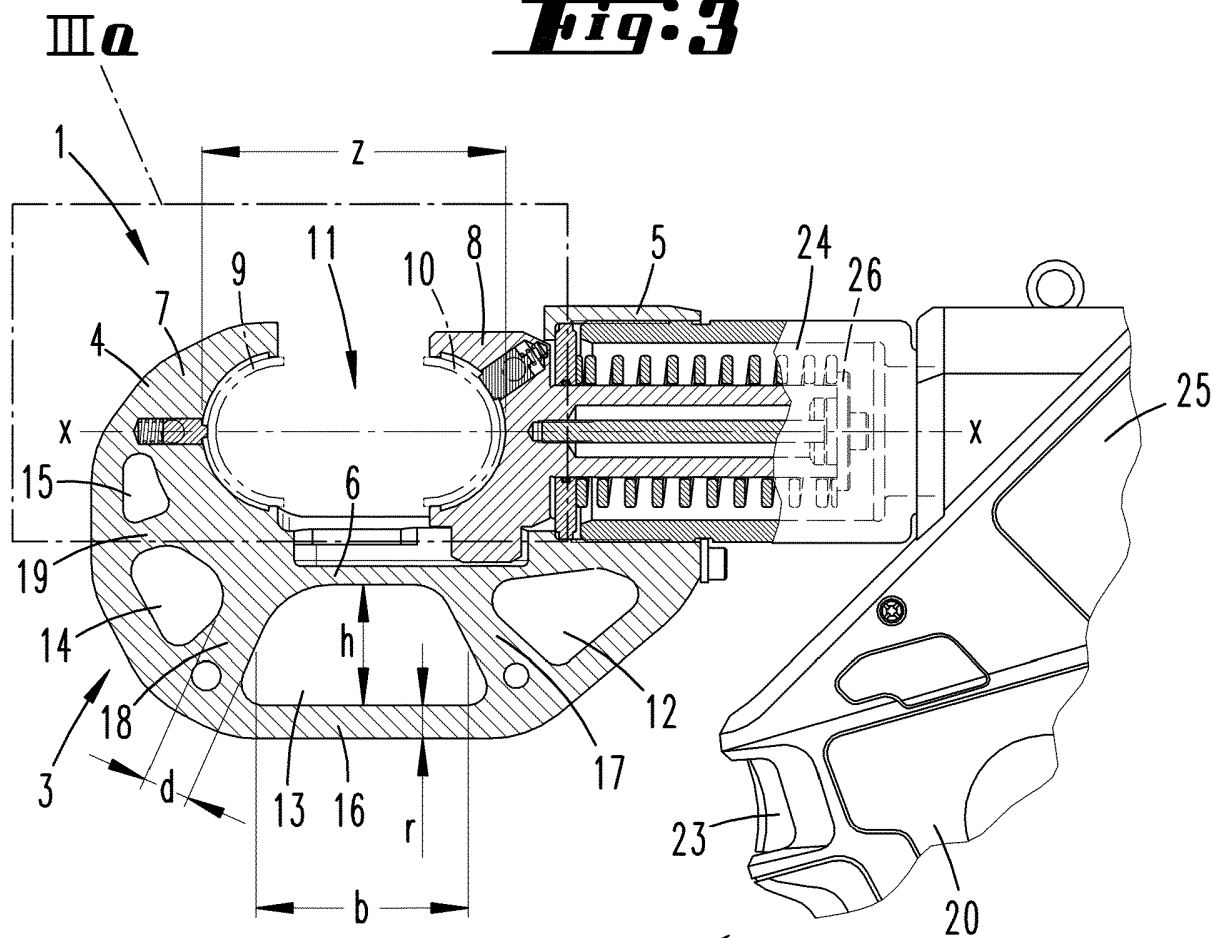


Fig. 3a

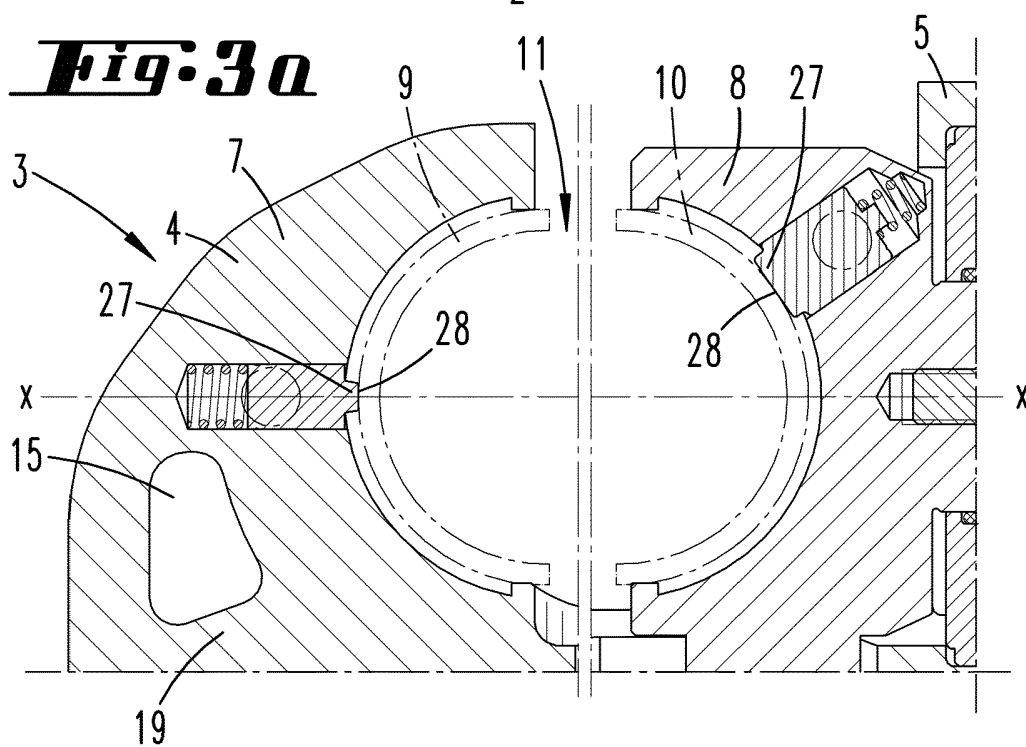
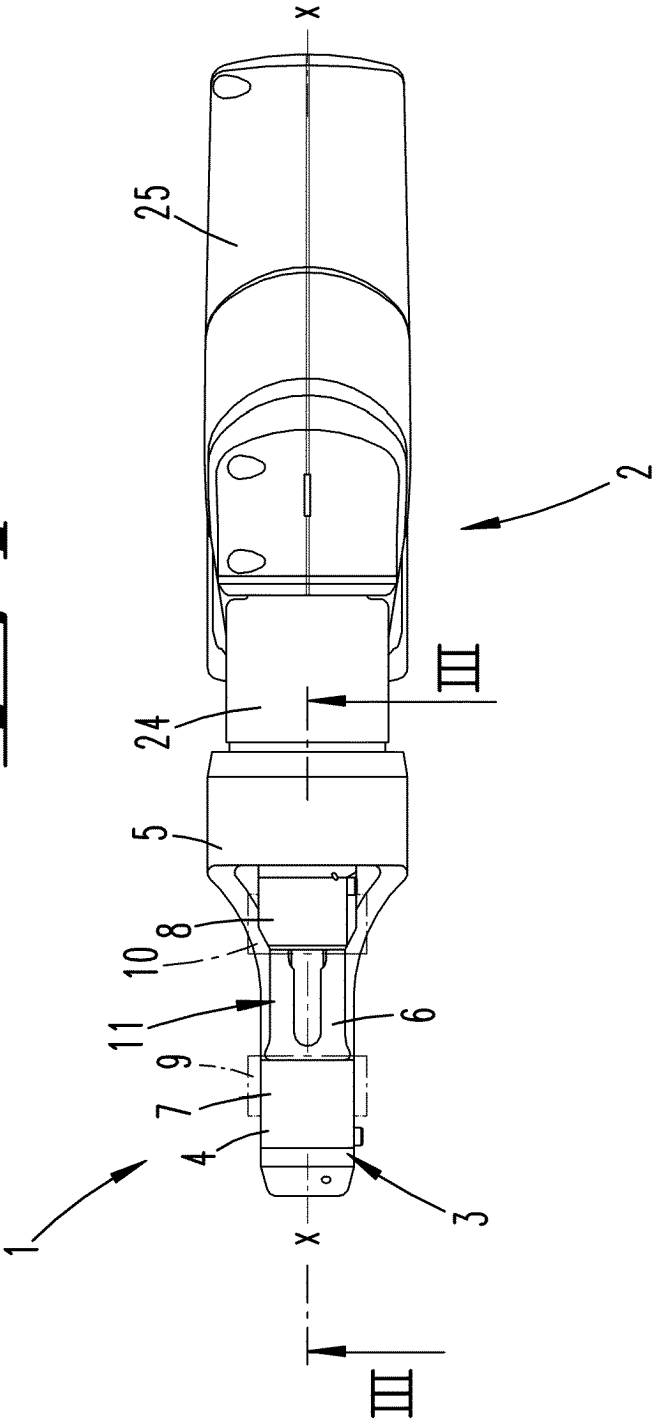


Fig. 4



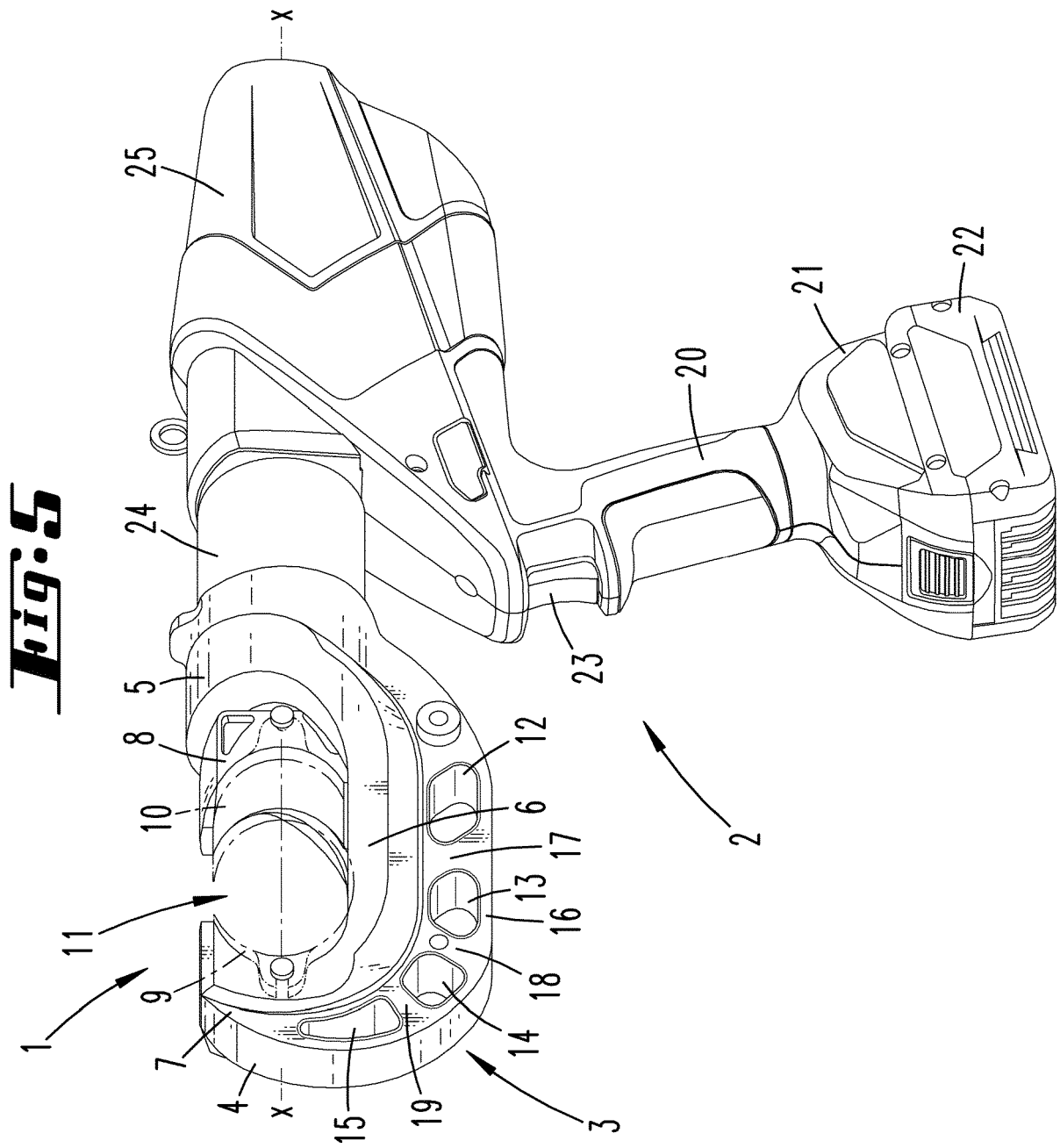


Fig. 6

VII

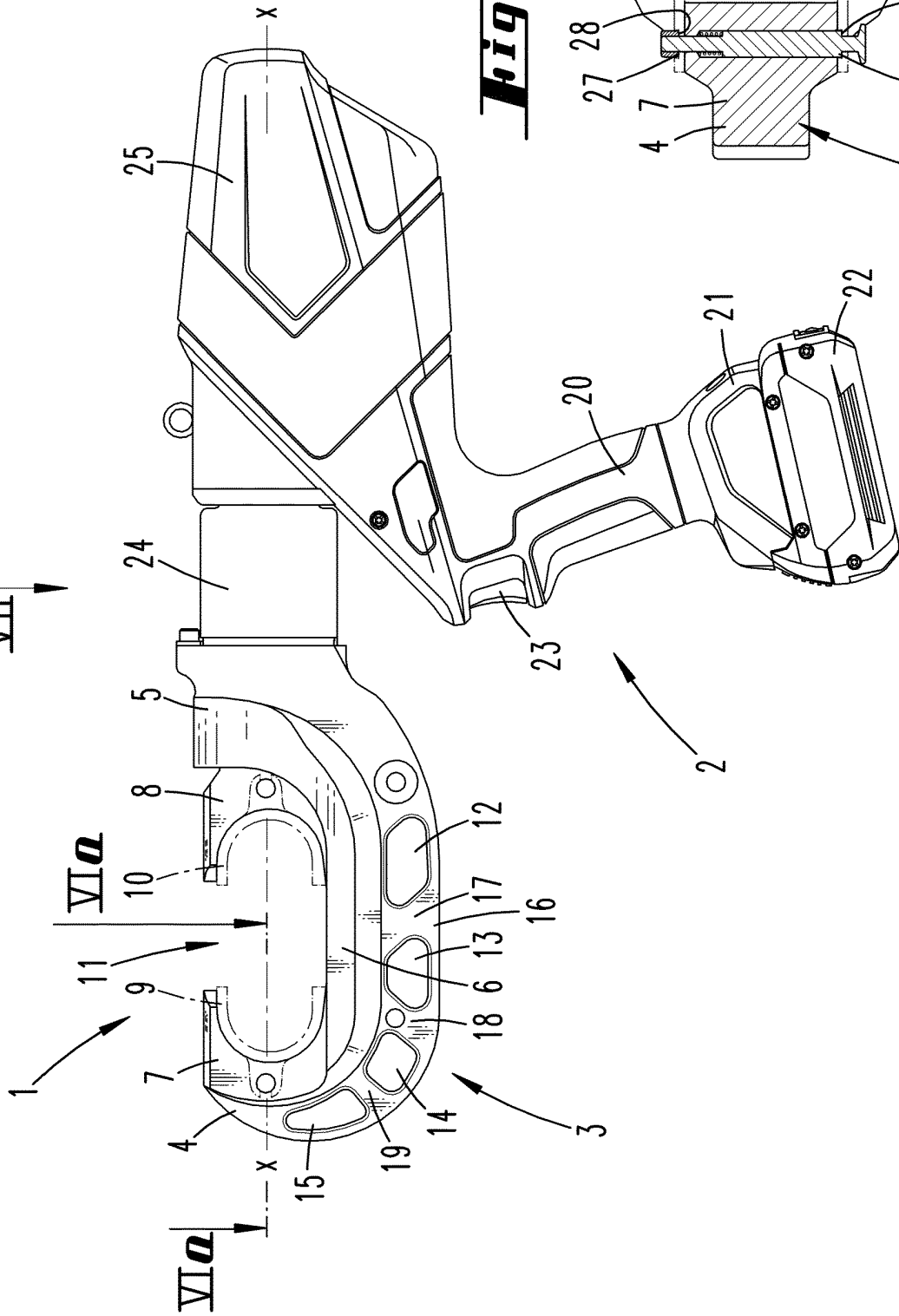


Fig. 6a

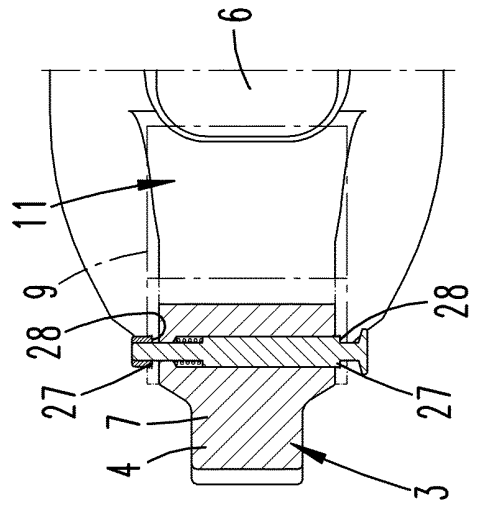


Fig. 7

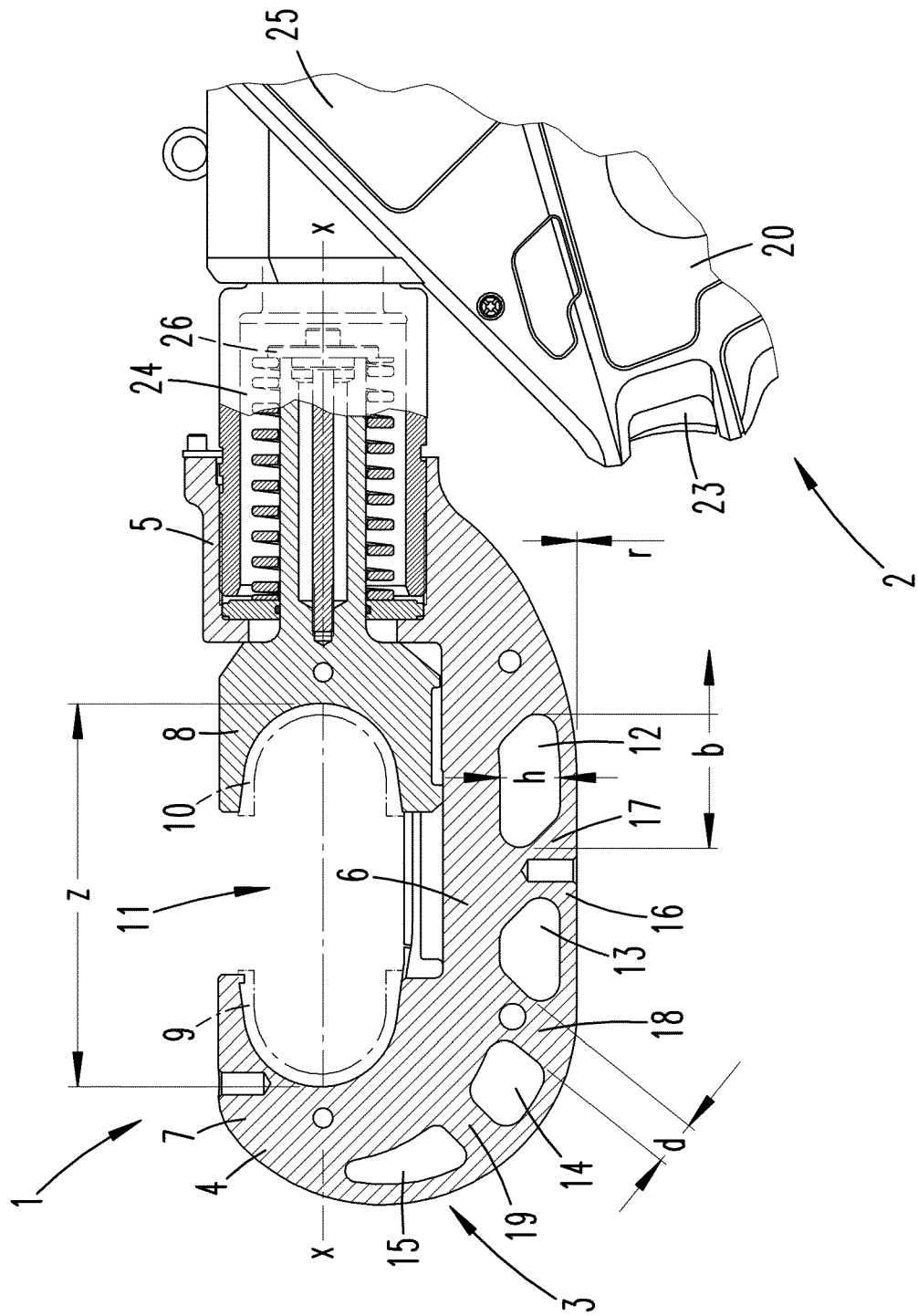
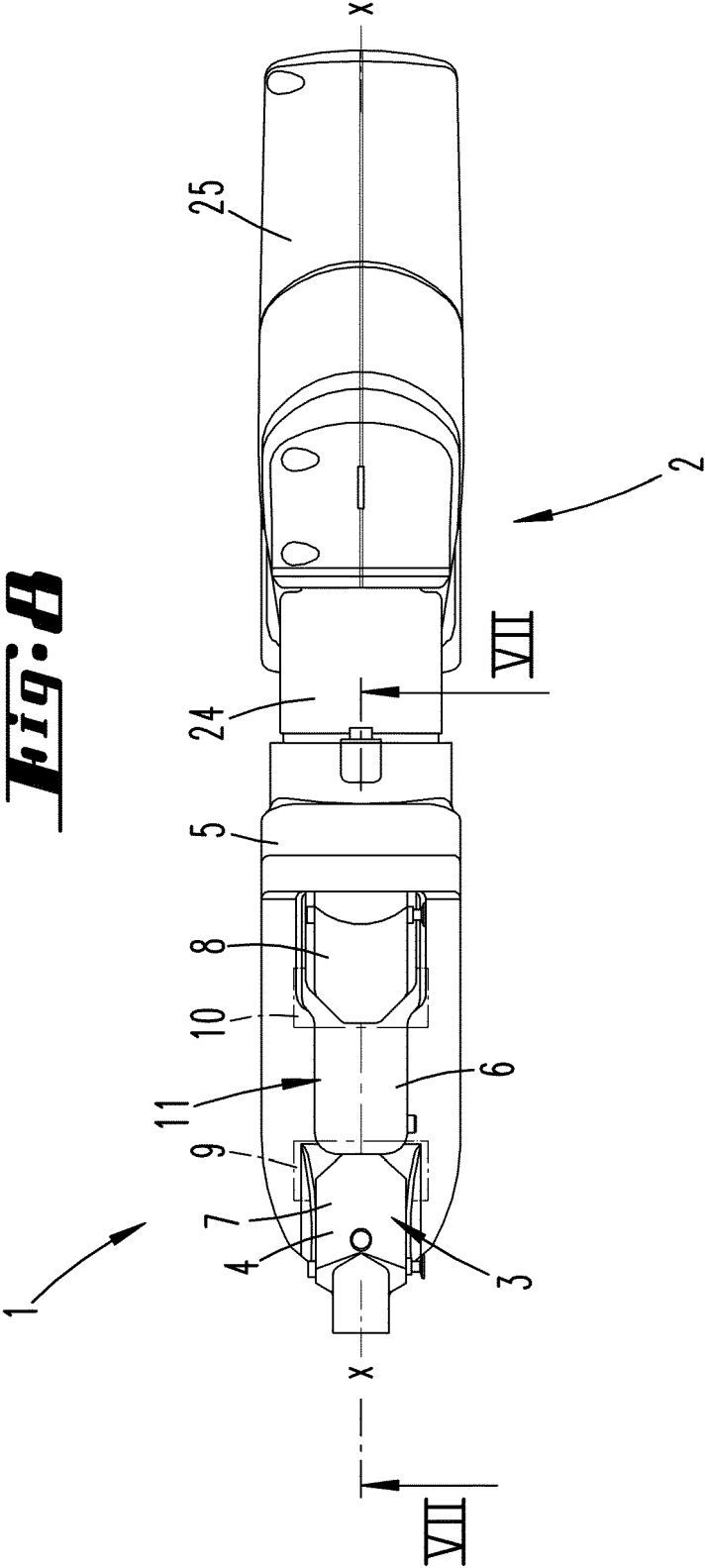


Fig. 8



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1084798 B1 [0003]
- US 6718870 B1 [0003]
- US 6619101 B1 [0004]