



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 102 571.1**
(22) Anmeldetag: **26.03.2012**
(43) Offenlegungstag: **26.09.2013**

(51) Int Cl.: **B23Q 3/155 (2012.01)**
B23Q 7/04 (2012.01)

(71) Anmelder:
Chiron-Werke GmbH & Co KG, 78532, Tuttlingen, DE

(74) Vertreter:
Witte, Weller & Partner, 70173, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Prust, Dirk, Dr., 78532, Tuttlingen, DE; Kohler, Markus, 78194, Immendingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

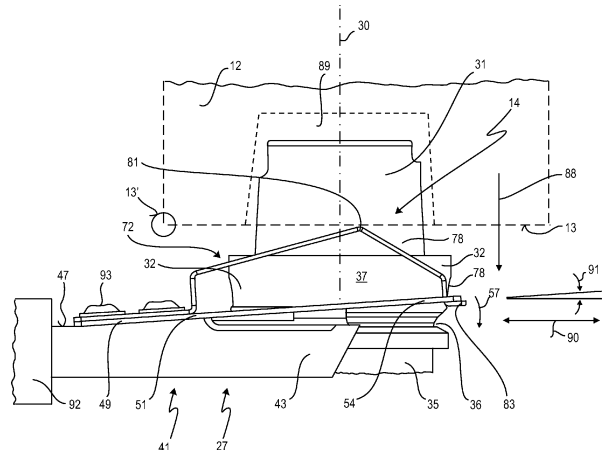
DE	35 31 160	A1
DE	10 2008 051 137	A1
DE	17 77 185	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Werkzeugträger für einen Werkzeughalter**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Werkzeugträger (27) für einen eine Längsachse (30) aufweisenden Werkzeughalter (14), der einen mit einer Greifernut (36) versehenen Bund (32) aufweist, an dem auf einer in der Längsachse (30) unteren Seite ein Bearbeitungswerkzeug befestigbar ist, und an dem auf einer in der Längsachse (30) oberen Seite ein Verbindungsteil (31) zum Einspannen des Werkzeughalters (14) in eine Werkzeugaufnahme (89) einer Werkzeugspindel (12) aufgesehen ist, wobei der Werkzeugträger (27) mit zumindest einem Haltearm (51) versehen ist, der in seiner Haltestellung mittels seines Halteabschnitts (54) einen in den Werkzeugträger (27) eingesetzten Werkzeughalter (14) formschlüssig ergreift, und in seiner Freigabestellung eine Bewegung des Werkzeughalters (14) relativ zu dem Werkzeugträger (27) in einer Einführichtung (90) ermöglicht. Der zumindest eine Haltearm (51) liegt in seiner Freigabestellung mit seinem Halteabschnitt (54) auf Höhe der Greifernut (36) eines in den Werkzeugträger (27) eingesetzten Werkzeughalters.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Werkzeugträger für einen eine Längsachse aufweisenden Werkzeughalter, der einen mit einer Greifernut versehenen Bund aufweist, an dem auf einer in der Längsachse unteren Seite ein Bearbeitungswerkzeug befestigbar ist, und an dem auf einer in der Längsachse oberen Seite ein Verbindungsteil zum Einspannen des Werkzeughalters in eine Werkzeugaufnahme einer Werkzeugspindel vorgesehen ist, wobei der Werkzeugträger mit zumindest einem Haltearm versehen ist, der in seiner Haltestellung mittels seines Halteabschnittes einen in den Werkzeugträger eingesetzten Werkzeughalter formschlüssig ergreift, und in seiner Freigabestellung eine Bewegung des Werkzeughalters relativ zu dem Werkzeugträger in einer Einführrichtung ermöglicht.

[0002] Ein derartiger Werkzeugträger ist aus der DE 10 2004 029 045 A1 bekannt.

[0003] Bei dem bekannten Werkzeugträger sind zwei feststehende Backen vorgesehen sind, die den Werkzeughalter in Längsrichtung formschlüssig halten, wobei zwei schwenkbare, federbelastete Backen vorgesehen sind, die in ihrer Haltestellung an einer Außenfläche des Werkzeughalters anliegen und diesen formschlüssig halten. Wenn Werkzeugspindel und Werkzeugträger aufeinander zu gefahren werden, gelangt die Werkzeugspindel mit ihrer Stirnseite in Anlage mit den schwenkbaren Backen und verschwenkt diese so, dass der Werkzeughalter quer zu seiner Längsrichtung aus den feststehenden Backen herausgenommen werden kann.

[0004] Derartige Werkzeugträger sind auch anderweitig aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt. Sie können entweder als Greiferhand an einem Werkzeugwechsler oder als Magazinplatz in einem Werkzeugmagazin ausgebildet sein. Sie dienen dazu, einen Werkzeughalter, der in der Regel ein genormter Steilkegel-Werkzeughalter (SK) oder Hohlchaftkegel-Werkzeughalter (HSK) ist und an seinem unteren Schaft ein Bearbeitungswerkzeug trägt, schnell zu einer Werkzeugspindel hin bzw. von ihr weg zu bewegen.

[0005] Die genormten Werkzeughalter weisen an ihrem oberen Ende einen kegelförmigen Abschnitt auf, mit dem sie in eine entsprechende Werkzeugaufnahme an der Stirnseite einer Werkzeugspindel eingesetzt werden. An den kegelförmigen oberen Abschnitt schließt sich ein verdickter zylinderförmiger Bund an, der mit einer umlaufenden Greifernut versehen ist, an der die Werkzeughalter von den Werkzeugträgern ergriffen werden. Unten an den zylinderförmigen Bund schließt sich der Schaft an, in dem das Bearbeitungswerkzeug gehalten ist.

[0006] Bei dem aus der DE 10 2004 029 045 A1 bekannten Werkzeugträger greifen die feststehenden Backen in die Greifernut ein, während die schwenkbare Backen an der Außenfläche des Bundes angreifen.

[0007] Es sind Werkzeugmaschinen bekannt, bei denen ein Werkzeugwechsler mit einer Greiferhand vorgesehen ist, so dass zunächst ein Werkzeughalter mit einem bisher im Einsatz befindlichen Bearbeitungswerkzeug aus der Werkzeugaufnahme entnommen und in einem Leerplatz in dem Werkzeugmagazin abgelegt wird, bevor ein neuer Werkzeughalter aus dem Werkzeugmagazin entnommen und in die Werkzeugaufnahme eingesetzt wird. Bei anderen, bekannten Werkzeugmaschinen sind zwei Werkzeugwechsler vorgesehen, die im Gegentakt arbeiten, so dass die eine Greiferhand bereits einen aus dem Werkzeugmagazin entnommenen Werkzeughalter zu der Werkzeugspindel hin bewegt, während die andere Greiferhand den bisher eingespannten Werkzeughalter auf der Werkzeugaufnahme entnimmt und zum Werkzeugmagazin transportiert.

[0008] Darüber hinaus sind Werkzeugmaschinen bekannt, bei denen der Werkzeugwechsel im Pickup-Verfahren erfolgt, bei dem die Werkzeugspindel unmittelbar eine Wechselposition an dem Werkzeugmagazin anfährt und dort zunächst den eingespannten Werkzeughalter in einem Leerplatz ablegt, woraufhin das Werkzeugmagazin dann teilt, also einen neuen Werkzeughalter an die Wechselposition fährt, wo er von der Werkzeugspindel "aufgenommen" wird.

[0009] Sowohl die insoweit beschriebenen Greiferhände als auch die Magazinplätze in dem Werkzeugmagazin werden jeweils durch die eingangs erwähnten Werkzeugträger gebildet, in denen die Werkzeughalter formschlüssig gehalten werden.

[0010] Dieses formschlüssige Halten der Werkzeughalter in den Werkzeugträgern ist nicht nur für die Betriebssicherheit der bekannten Werkzeugmaschinen wichtig, sondern auch für die Geschwindigkeit, mit der ein Werkzeugwechsel erfolgen kann. Je schneller sich nämlich die Magazinplätze in einem Werkzeugmagazin verfahren lassen und/oder je schneller eine Greiferhand zwischen dem Werkzeugmagazin und der Werkzeugaufnahme an der Werkzeugspindel bewegt werden kann, umso schneller lässt sich ein im Einsatz befindliches Bearbeitungswerkzeug gegen ein neues Bearbeitungswerkzeug austauschen.

[0011] Wegen der beim Teilen des Werkzeugmagazins und/oder beim Verfahren der Greiferhand auftretenden hohen Beschleunigungen ist es unablässig, dass die Werkzeughalter in den Werkzeugträgern sicher ergriffen werden. Ein aus einem Werkzeugträger herausfallender Werkzeughalter führt nicht nur zu einem Stillstand in dem Bearbeitungsprozess, er

kann auch beträchtliche Schäden an der Werkzeugmaschine anrichten und im ungünstigsten Fall sogar zu Personenschäden führen.

[0012] Aber nicht nur ein Herausfallen der Werkzeughalter führt zu den erwähnten Schäden, auch ein sich nur teilweise aus dem Werkzeugträger herauslösender Werkzeughalter führt in der Regel dazu, dass der Bearbeitungsvorgang abgebrochen werden muss, denn der Werkzeughalter wird jetzt nicht mehr lagerichtig in die Werkzeugspindel eingesetzt oder in das Magazin abgelegt.

[0013] Zu diesem Zweck weisen die meisten bekannten Werkzeugträger zwei bewegliche Backen auf, die durch Zug- oder Druckfedern in ihre Schließstellung vorgespannt sind. Die Federkraft bestimmt dabei die Kraft, mit der die Werkzeughalter in dem Werkzeugträger gehalten werden, denn der Formschluss ist nicht selbsthemmend, bei entsprechenden Beschleunigungen drückt der Werkzeughalter die beweglichen Backen in Richtung ihrer Spreizstellung, was nur durch die Kraft der Zug- oder Druckfedern verhindert wird. Wenn die Federn brechen oder altern, führt dies dazu, dass die Werkzeughalter nicht mehr sicher in den bekannten Werkzeugträgern gehalten werden.

[0014] Aus der DE 37 17 201 A1 ist ein Werkzeugträger in Form einer Greiferhand mit zwei festen Backen bekannt, die einen Werkzeughalter an seiner Greifernut erfassen und in axialer Richtung halten. Auf den beiden festen Backen sind schwenkbar zwei bewegliche Backen angeordnet, die um zur Längsachse des Werkzeughalters parallele Achsen über ein zwangsgesteuertes Getriebe geöffnet und geschlossen werden. Das Getriebe wird über die Axialbewegung eines Betätigungsorganes angetrieben und durch eine Druckfeder in seine Schließstellung vorgespannt. In der Spreizstellung der beweglichen Backen kann der Werkzeughalter quer zu seiner Längsrichtung aus den festen Backen seitlich herausgezogen werden.

[0015] Auch bei diesem Werkzeugträger ist es von Nachteil, dass bei einem Nachlassen der Spannkraft der Feder die Schließkraft und damit die Haltekraft zurückgehen, bzw. bei einem Bruch der Feder völlig verloren gehen. Was das Schließen der beweglichen Backen angeht, ist der bekannte Werkzeugträger auf die Zuverlässigkeit der Druckfeder angewiesen.

[0016] Darüber hinaus reicht die Federkraft oft auch nicht aus, um die beweglichen Backen zu schließen. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Getriebe durch in die Greiferhand gelangte Späne verklemmt ist. Beim Verfahren der Greiferhand kann in diesen Fällen das Werkzeug aus der Greiferhand herausfallen und die erwähnten Schäden an der Werkzeugmaschine verursachen.

[0017] Ein aus der DE 40 36 915 A1 bekannter Werkzeugträger vermeidet diese Nachteile bei einem Werkzeugträger, wie er aus der DE 37 17 201 A1 bekannt ist, dadurch, dass das Getriebe nicht über eine Druckfeder sondern über einen Kupplungsmechanismus betätigt wird, der die Greiferhand vorübergehend mit einem raumfesten Anschlag verbindet. Durch Verfahren der angekuppelten Greiferhand gegenüber dem raumfesten Anschlag wird das Getriebe betätigt, wodurch die beweglichen Backen zwischen ihrer Spreizstellung und ihrer Schließstellung verschwenkt werden.

[0018] Obwohl dieser Werkzeugträger die Nachteile vermeidet, die mit über Federn vorgespannten Backen verbunden sind, ist er doch konstruktiv sehr kompliziert aufgebaut, wobei wegen des Ankuppelns und der damit verbundenen Maßnahmen der Werkzeugwechsel sehr langsam vonstatten geht.

[0019] Auch die DE 195 37 071 A1 beschreibt einen Werkzeugträger in Form einer Greiferhand, die an einem Werkzeugwechsler angeordnet ist, der Werkzeughalter zwischen einer Werkzeugaufnahme an einer Werkzeugspindel und einem Werkzeugmagazin überführt. Dieser Werkzeugträger weist zwei bewegliche Backen auf, die um eine parallel zur Längsachse der Werkzeughalter verlaufende Schwenkachse zwischen einer Spreizstellung und einer Schließstellung verschwenkbar sind. Statt der oben beschriebenen beiden festen Backen ist ein Klemmstein vorgesehen, der nach einem komplizierten Werkzeugwechselverfahren den Werkzeughalter in axialer Richtung fixiert, wenn er mit seinem Kegel bereits in eine Werkzeugaufnahme eingesetzt ist. Die beiden beweglichen Backen werden über einen pneumatischen, hydraulischen oder elektromechanischen Antrieb verschwenkt.

[0020] Bei diesem Werkzeugträger ist von Nachteil, dass er zum einen konstruktiv sehr aufwendig ist und zum anderen ein hohes Gewicht aufweist, so dass er wegen der zu bewegenden schweren Masse nur einen langsamen Werkzeugwechsel ermöglicht. Ferner ist das Verfahren wegen des Zusammenwirkens von Klemmstein und Werkzeugaufnahme relativ kompliziert und muss über Sensoren überprüft werden, so dass auch hierdurch der Werkzeugwechsel langsam erfolgen kann.

[0021] Die DE 199 19 446 A1 beschreibt einen Werkzeugträger, der als Magazinplatz in einem Werkzeugmagazin ausgebildet ist. Bei diesem bekannten Werkzeugträger wird der Werkzeughalter quer zwischen zwei feste Backen eingeführt und dann in eine an den Backen vorgesehene Vertiefung abgesenkt, wo er durch sein Eigengewicht gehalten wird. Der Werkzeugwechsel erfolgt hier im Pick-up-Verfahren, die Werkzeugspindel fährt einen auszuwechselnden Werkzeughalter seitlich quer in den Werk-

zeugträger ein, der dabei mit seinen festen Backen an gegenüberliegenden Seiten in die Greifernut des Werkzeughalters eingreift. Wenn der Werkzeughalter quer vollständig eingeschoben ist, wird er abgesenkt, so dass er in der Vertiefung zu liegen kommt.

[0022] Diese Konstruktion ist zwar sehr einfach, ermöglicht jedoch kein schnelles Verfahren des Werkzeugträgers, da der Werkzeughalter lediglich durch sein Eigengewicht gehalten wird.

[0023] Bei dem aus der DE 100 39 525 A1 bekannten Werkzeugträger sind ebenfalls zwei feste Backen vorgesehen, in die ein Werkzeughalter quer eingeführt werden kann. Ferner ist eine C-förmige Klaue vorgesehen, die um eine senkrecht zur Einführrichtung angeordnete Schwenkachse von oben auf den Werkzeugträger zu geschwenkt wird, um den auf dem Werkzeugträger zu einen größer werdenden Durchmesser aufweisenden Werkzeughalter zu umgreifen. Zum Öffnen des Werkzeugträgers wird die Klaue über einen Arbeitszylinder aktiv nach oben geschwenkt, das Schließen erfolgt über Federspannung.

[0024] Auch hier ist neben dem konstruktiven Aufwand von Nachteil, dass die Klaue bei starker Beschleunigung gegen die Federkraft durch den sich nach oben verjüngenden Werkzeughalter nach oben gedrückt wird, so dass der Werkzeugträger den Werkzeughalter unbeabsichtigt freigeben kann.

[0025] Die eingangs erwähnte DE 10 2004 029 045 A1 vermeidet im Stand der Technik zu findende Nachteile bei einem Werkzeugträger dadurch, dass die beiden schwenkbaren Backen in ihrer Haltestellung unter Federkraft an der Außenfläche des Bundes des Werkzeughalters anliegen. Zum Öffnen der schwenkbaren Backen wird die Werkzeugspindel von oben auf den Werkzeugträger gefahren, wobei er mit seiner Stirnseite auf die schwenkbaren Backen drückt, wodurch diese gegen die Federkraft in ihre Freigabestellung gedrückt werden.

[0026] Die Anordnung der Schwenkachsen ist dabei so getroffen, dass die schwenkbaren Backen nicht mehr in der Ebene des Formschlusses bewegt werden, sondern zum Öffnen aus der Ebene heraus und zum Schließen wieder in die Ebene hinein geschwenkt werden.

[0027] Die Haltekraft hängt hier nicht von einer Federkraft oder einem gegebenenfalls selbsthemmenden Getriebe ab, sondern nur vom erfolgten Formschluss. Die Haltekraft kann auch nicht mehr "überdrückt" werden, denn bei einem schnellen Bewegen des Werkzeugträgers drückt der Werkzeughalter aufgrund der Fliehkraft die schwenkbaren Backen nicht um deren Schwenkachsen herum sondern belastet

sie quer zur Schwenkachse, wohin die schwenkbaren Backen jedoch nicht ausweichen können.

[0028] Obwohl sich diese Konstruktion im Einsatz bewährt hat, ist sie doch mit bestimmten Nachteilen verbunden.

[0029] Die Konstruktion ist zum einen voluminös und schwer, was bei schnellen Bewegungen Probleme bereiten kann. Außerdem kann es bei ungünstigen geometrischen Verhältnissen oder bei anhaftenden Spänen doch dazu kommen, dass die schwenkbaren Backen einer Kraftkomponente ausgesetzt sind, die um die Schwenkachse wirkt, so dass schwere und schnell beschleunigte Werkzeughalter doch zu einem ungewollten Öffnen des Werkzeugträgers führen.

[0030] Zum anderen ist der bekannte Werkzeugträger aufwändig in der Herstellung und Einstellung der Schwenkachsen, was insgesamt zu Kostennachteilen führt.

[0031] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, den eingangs erwähnten Werkzeugträger so weiterzubilden, dass er einen konstruktiv einfachen Aufbau aufweist, wobei insgesamt die Betriebssicherheit weiter verbessert und ein schneller Werkzeugwechsel ermöglicht wird.

[0032] Bei dem eingangs erwähnten Werkzeugträger wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der zumindest eine Haltearm in seiner Freigabestellung mit seinem Halteabschnitt auf Höhe der Greifernut eines in den Werkzeugträger eingesetzten Werkzeughalters liegt.

[0033] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0034] Der Erfinder der vorliegenden Anmeldung hat nämlich erkannt, dass es nicht erforderlich ist, den Haltearm von der Außenseite weg in eine Öffnungsstellung zu schwenken, sondern dass er in den Bereich der Greifernut bewegt werden kann, wo in der Kontur des Werkzeughalters ein Freiraum zu Verfügung steht, in dem der Haltearm keinen Formschluss mit dem Werkzeughalter mehr bildet.

[0035] Durch Überführen des Haltearms von der Halte- in die Freigabestellung kommt der Werkzeughalter also aus dem Formschluss in Einführrichtung frei, so dass der Werkzeughalter seitlich aus dem Werkzeugträger herausgezogen werden kann.

[0036] Auch muss der Haltearm nicht in der Ebene des Formschlusses bewegt werden, wie dies im Stand der Technik teilweise vorgesehen ist, sondern der Haltearm wird zum Öffnen aus der Ebene heraus

und zum Schließen wieder in die Ebene hinein bewegt.

[0037] Die Haltekraft hängt dabei nicht von einer Federkraft oder einem gegebenenfalls selbsthemmenden Getriebe ab, sondern nur vom erfolgten Formschluss. Die Haltekraft kann auch nicht mehr "überdrückt" werden, denn bei einem schnellen Bewegen des Werkzeugträgers drückt der Werkzeughalter aufgrund der Fliehkraft den Haltearm nicht um seine Schwenkachse herum sondern belastet ihn quer zur Schwenkachse, wohin der Haltearm jedoch nicht ausweichen kann.

[0038] Der neue Werkzeugträger kann daher sehr schnell bewegt werden, wobei er eine sehr einfache Konstruktion aufweist. Die Betätigung des Haltearms kann dabei auf beliebige Art und Weise erfolgen.

[0039] Bevorzugt ist es dabei, wenn der Haltearm bei in den Werkzeugträger eingesetztem Werkzeughalter in seiner Haltestellung mit seinem Halteabschnitt oberhalb der Greifernut an der Außenfläche des Bundes des Werkzeughalters anliegt.

[0040] Hier ist von Vorteil, dass der Haltearm nur in Richtung der Längsachse des Werkzeughalters bewegt werden muss, um von der Halte- in die Freigabestellung überführt zu werden. Dazu muss der Haltearm nur einen kleinen Weg zurücklegen, um von der Außenfläche des Bundes freizukommen, also in den Bereich der Greifernut zu gelangen.

[0041] Dadurch wird die Betriebssicherheit einer mit dem neuen Werkzeugträger ausgestatteten Werkzeugmaschine weiter erhöht, denn ein Überdrücken des so gebildeten Verschlussmechanismus ist aus geometrischen Gründen nicht möglich. Zudem ist oberhalb des Haltearms kein Raum erforderlich, in den er sich hinbewegen müsste, so dass der neue Werkzeughalter platzsparend und konstruktiv einfach aufgebaut ist.

[0042] Weiter ist es bevorzugt, wenn der Haltearm biegsam ist, vorzugsweise aus Federblech gefertigt ist.

[0043] Diese Maßnahme ist konstruktiv von Vorteil, denn wenn der Haltearm selbst biegsam, also nachgiebig ist, muss er nicht geschwenkt werden, sondern kann in Richtung der Längsachse auf die Greifernut zu gebogen werden. Das führt zu einer einfachen Art der Betätigung und trägt zu einer geringen Bauhöhe des neuen Werkzeugträgers bei.

[0044] Wenn der Haltearm auf die Höhe der Greifernut heruntergebogen wird, kann ein Werkzeughalter quer in den Werkzeugträger hinein oder aus ihm heraus bewegt werden. Wird die Biegekraft dann ent-

fernt, federt der Haltearm in seine Haltestellung zurück.

[0045] Dabei ist es bevorzugt, wenn dem Haltearm eine Betätigungsvorrichtung zugeordnet ist, die vorzugsweise entweder zumindest einen schwenkbar an dem Werkzeugträger gelagerten Hebel umfasst, der auf den Halteabschnitt einwirkt, oder aber zumindest eine Federzunge umfasst, die auf den Halteabschnitt einwirkt, wobei die Federzunge weiter vorzugsweise mit ihrem hinteren Ende an dem Werkzeugträger festgelegt ist und mit ihrem vorderen Ende mit dem Halteabschnitt verbunden ist.

[0046] Über die Betätigungsvorrichtung kann der Haltearm entweder nur von der Halte- in die Freigabestellung gebogen oder aber auch bei dem Zurückfedern in die Haltestellung unterstützt werden.

[0047] Wenn das Betätigen – wie bei dem aus der eingangs erwähnten DE 10 2004 029 045 A1 bekannten Werkzeugträger – über Kontakt mit der Stirnseite der Werkzeugspindel erfolgt, stellt die Betätigungsvorrichtung sozusagen die Schnittstelle zu den Haltearmen her und sorgt dafür, dass die Betätigungskraft optimal auf die vorderen Halteabschnitte geleitet wird.

[0048] Dabei ist es weiter bevorzugt, wenn die Federzunge zwischen ihrem vorderen und hinteren Ende abgewinkelt ist, wobei vorzugsweise die Federzunge auf den Halteabschnitt eine Zugspannung ausübt, die den Halteabschnitt in die Haltestellung vorspannt.

[0049] Hier ist von Vorteil, dass die Federzunge sich beim Herunterbiegen des Haltearmes streckt, so dass eine zusätzliche Rückstellkraft erzeugt wird, mit der der Haltearm bei Fortfall der Betätigungskraft in die Haltestellung zurückgezogen wird.

[0050] Dies führt zu einem schnellen, sicheren und doch konstruktiv einfach realisiertem Zurückfedern, das zudem nicht durch Späne oder sonstige Verunreinigungen behindert werden kann, weil keine Schwenk- oder Drehbewegungen erfolgen.

[0051] Zudem stellt die hochgebogene Knickstelle zwischen den abgewinkelten Enden den Angriffspunkt für die Stirnseite der Werkzeugspindel dar, über den die Federzunge gestreckt und nach unten gebogen werden kann.

[0052] Insgesamt ist es bevorzugt, wenn zwei u-förmig angeordnete Haltearme vorgesehen sind, denen vorteilhafter Weise je ein Hebel oder je eine Federzunge zugeordnet sind.

[0053] Diese Maßnahme erhöht noch einmal die Haltesicherheit.

[0054] Dabei ist es bevorzugt, wenn die beiden Haltearme über einen Steg miteinander verbunden sind, der auf einem Auflagebereich des Werkzeugträgers befestigt ist, wobei die beiden Haltearme und der Steg vorzugsweise als ebenes Federblech ausgebildet sind.

[0055] Diese Maßnahme ist konstruktiv von Vorteil, denn das Federblech lässt sich z. B. als einfaches Stanzteil herstellen und weist eine sehr geringe Bauhöhe auf. Aber nicht nur die Herstellung der Haltearme, auch ihre Montage sowie genaue Ausrichtung an dem Werkzeugträger ist so einfach und preiswert gelöst.

[0056] Weiter ist es bevorzugt, wenn zwei Federzungen vorgesehen sind, die über einen Steg miteinander verbunden sind, der auf einem Auflagebereich des Werkzeugträgers befestigt ist, wobei die beiden Federzungen und der Steg vorzugsweise als Federblech ausgebildet sind.

[0057] Auch diese Maßnahme ist konstruktiv von Vorteil, denn das Federblech lässt sich z. B. als einfaches Stanzteil herstellen und weist eine sehr geringe Bauhöhe auf. Aber nicht nur die Herstellung der Federzungen, auch ihre Montage sowie genaue Ausrichtung an dem Werkzeugträger ist so einfach und preiswert gelöst.

[0058] Allgemein ist es bevorzugt, wenn eine Trägerplatte vorgesehen, durch die ein in den Werkzeugträger eingesetzter Werkzeughalter in der Längsrichtung formschlüssig gehalten ist, wobei die Trägerplatte die Einführrichtung für den Werkzeughalter definiert, die quer zu der Längsachse eines in den Werkzeugträger eingesetzten Werkzeughalters gerichtet ist.

[0059] Diese Maßnahme ist konstruktiv von Vorteil.

[0060] Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn der Auflagebereich unter einem Winkel zu der Einführrichtung verläuft, und vorzugsweise der Auflagebereich an der Trägerplatte vorgesehen ist.

[0061] Hier ist von Vorteil, dass schon bei der Fertigung der Trägerplatte die spätere Lage der Federbleche definiert wird, so dass nach der Montage keine Justagearbeiten erforderlich sind.

[0062] Schließlich ist es noch bevorzugt, wenn die Trägerplatte zwei eine Öffnung aufspannende Backen aufweist, von denen ein in den Werkzeugträger eingesetzter Werkzeughalter an seiner Geifernut in Richtung seiner Längsachse formschlüssig gehalten ist.

[0063] Hier ist von Vorteil, dass die formschlüssige Festlegung des Werkzeughalter in Richtung seiner Längsachse technisch einfach realisiert wird.

[0064] An der Trägerplatte oder an den Backen können Stifte oder Nutensteine vorgesehen sein, die in normgemäß vorgesehene Ausnehmungen an dem Werkzeughalter eingreifen und ein vollständiges Einsetzen nur in einer gewünschten umfänglichen Ausrichtung des Werkzeughalters in dem Werkzeugträger ermöglichen, wie es an sich bekannt ist. Der Werkzeughalter wird dann immer lagerichtig in ein Werkzeugmagazin und eine Werkzeugspindel eingesetzt.

[0065] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

[0066] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den jeweils angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0067] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0068] [Fig. 1](#) eine schematische Seitenansicht einer Werkzeugmaschine, in dem der neue Werkzeugträger verwendet wird;

[0069] [Fig. 2](#) eine schematische Seitenansicht eines Werkzeughalters, der in dem neuen Werkzeugträger gehalten werden kann;

[0070] [Fig. 3](#) eine Draufsicht auf den neuen Werkzeugträger, mit schematisch angedeutetem Werkzeughalter, jedoch ohne Betätigungsvorrichtung für die Haltearme;

[0071] [Fig. 4](#) eine Vorderansicht des Werkzeughalters aus [Fig. 3](#), mit schematisch angedeuteter Haltestellung und Freigabestellung der Haltearme;

[0072] [Fig. 5](#) ein erstes Ausführungsbeispiel einer Betätigungsvorrichtung für den Werkzeugträger aus [Fig. 3](#), in perspektivischer Darstellung;

[0073] [Fig. 6](#) in einer Darstellung wie [Fig. 5](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel der Betätigungsvorrichtung; und

[0074] [Fig. 7](#) in einer vergrößerten schematischen Seitenansicht den Halter aus [Fig. 3](#), der mit der Betätigungsvorrichtung aus [Fig. 6](#) versehen ist.

[0075] In [Fig. 1](#) ist in schematischer Seitenansicht eine Werkzeugmaschine **10** gezeigt, die einen Spindel-

kopf **11** aufweist, in dem drehbar eine Werkzeugspindel **12** vorgesehen ist, in deren Stirnseite **13** ein Werkzeughalter **14** mit einem Bearbeitungswerkzeug **15** eingespannt ist.

[0076] Das Bearbeitungswerkzeug **15** dient dazu, ein Werkstück **16** zu bearbeiten, das über Spannvorrichtungen **17** auf einem Werkstücktisch **18** aufgespannt ist.

[0077] Schematisch neben Spindelkopf **11** und Werkstücktisch **18** ist ein Werkzeugmagazin **19** vorgesehen, in dem ein leerer Magazinplatz **21** sowie zwei Magazinplätze **22** und **23** vorgesehen sind, in denen Werkzeughalter **14** mit Bearbeitungswerkzeugen **15** gelagert sind.

[0078] Die Magazinplätze **21**, **22**, **23** sind über eine Kette **24** miteinander verbunden, so dass die Magazinplätze **21**, **22**, **23** relativ zu dem Werkstücktisch **18** bzw. der Werkzeugspindel **12** verfahren werden können.

[0079] Selbstverständlich enthält das Werkzeugmagazin **19** mehr als drei Magazinplätze **21**, **22**, **23**, hier sind lediglich drei Magazinplätze **21**, **22**, **23** beispielhaft dargestellt. Ferner sind auch andere Ausgestaltungen des Werkzeugmagazins **19** möglich. Statt des beispielhaft in [Fig. 1](#) gezeigten Kettenmagazins kann auch ein Tellermagazin oder ein Regalmagazin vorgesehen sein.

[0080] Nachdem mit dem Bearbeitungswerkzeug **15** das Werkstück **16** bearbeitet wurde, wird der Werkzeughalter **14** ausgetauscht, wozu Spindelkopf **11** und Werkzeugmagazin **19** relativ so zueinander verfahren werden, dass der bisher in die Werkzeugspindel **12** eingespannte Werkzeughalter in den leeren Magazinplatz **21** abgelegt werden kann. Daraufhin wird aus einem der anderen Magazinplätze **22**, **23** ein Werkzeughalter **14** mit dem als nächstes zum Einsatz kommenden Bearbeitungswerkzeug **15** in die Werkzeugspindel **12** eingespannt.

[0081] Diese Art des Werkzeugwechsels wird auch als Pick-up-Verfahren bezeichnet.

[0082] Alternativ ist es auch möglich, einen Werkzeugwechsler **25** vorzusehen, der eine Greiferhand **26** aufweist, mit der Werkzeughalter **14** zwischen der Werkzeugspindel **12** und den Magazinplätzen **21**, **22**, **23** ausgetauscht werden können.

[0083] Sowohl in der Greiferhand als auch in den Magazinplätzen **21**, **22**, **23** wird der Werkzeughalter **14** über einen neuen Werkzeugträger **27** gehalten, wie er nachstehend im Detail beschrieben wird.

[0084] Dieser Werkzeugträger **27** muss einerseits in der Lage sein, während der Bewegung der Greifer-

hand **26** bzw. dem Verfahren der Magazinplätze **21**, **22**, **23** den Werkzeughalter **14** sicher zu positionieren, wobei es andererseits möglich sein muss, den Werkzeughalter **14** sicher und schnell in die Werkzeugspindel **12** einzusetzen.

[0085] Lediglich der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass in [Fig. 1](#) eine sog. Fahrständermaschine gezeigt ist, bei der der Spindelkopf **11** in drei Koordinatenrichtungen relativ zu dem Werkstücktisch **18** verfahren wird. Alternativ ist es auch möglich, zumindest eine oder auch zwei der Bewegungen in den Koordinatenrichtungen, die sogenannten Fahrachsen, durch Bewegung des Werkstücktisches **12** gegenüber dem Spindelkopf **11** zu realisieren.

[0086] Ferner ist es nicht erforderlich, dass die Werkzeugspindel vertikal ausgerichtet ist, wie es in [Fig. 1](#) gezeigt ist, sie kann auch horizontal, also liegend ausgebildet sein.

[0087] Darüber hinaus kann der Spindelkopf **11** auch als Mehrspindelkopf ausgelegt sein, in dem nicht nur eine Werkzeugspindel **12**, sondern zwei oder vier Werkzeugspindeln angeordnet sind, die zeitgleich miteinander relativ gegenüber dem Werkstücktisch **18** verfahren werden, auf dem auch mehrere Werkstücke **16** aufgespannt sein können, die zeitgleich oder zeitlich versetzt bearbeitet werden.

[0088] In [Fig. 2](#) ist schematisch ein Werkzeughalter **14** gezeigt, wie er in dem Werkzeugträger **27** gehalten werden kann.

[0089] Der Werkzeughalter **14** weist eine symmetrische Längsachse **30** auf, die ebenfalls die Längsachse des Bearbeitungswerkzeuges **15** darstellt.

[0090] An seinem in [Fig. 2](#) oberen Ende weist der Werkzeughalter **14** einen Hohlenschaftkegel **31** auf, wie er üblicherweise zum Einspannen des Werkzeughalters **14** in die Werkzeugspindel **12** verwendet wird. Alternativ kann als Verbindungsteil zu der Werkzeugspindel **12** auch ein Steilkegel verwendet werden, der HSK-Werkzeughalter **14** dient lediglich zur beispielhaften Beschreibung der Wirkung des Werkzeugträgers **27**.

[0091] Unterhalb des Hohlenschaftkegels **31** weist der Werkzeughalter **14** einen verdickten Bund **32** auf, an dessen oberer Seite **33** der Hohlenschaftkegel **31** angeordnet ist.

[0092] Auf seiner der oberen Seite **33** gegenüberliegenden unteren Seite **34** ist der Werkzeughalter **14** mit einem Schaft **35** versehen, in den in an sich bekannter Weise Bearbeitungswerkzeuge **15** eingespannt werden.

[0093] Zwischen der oberen Seite **33** und der unteren Seite **34** ist an dem Bund **32** eine umlaufende Nut **36** vorgesehen, die gegenüber einer zylindrischen Umfangsfläche **37** des Bundes **32** nach innen zurückgesetzt ist.

[0094] Dieser Werkzeughalter **14** kann nun in einen Werkzeugträger **27** eingespannt werden, wie er bei der Werkzeugmaschine **10** aus [Fig. 1](#) entweder als Greifer **26** oder als Magazinplatz **21**, **22**, **23** verwendet werden kann.

[0095] In [Fig. 3](#) ist ein derartiger Werkzeugträger **27** in Draufsicht gezeigt, wobei der Werkzeughalter **14** schematisch angedeutet ist.

[0096] In der Draufsicht der [Fig. 3](#) ist der Hohlchaftkegel **31** weggeschnitten und die Greifernut **36** durch einen gestrichelten Kreis dargestellt.

[0097] Der Werkzeugträger **27** weist eine Trägerplatte **41** auf, an der zwei in [Fig. 3](#) nach unten vorstehende zueinander parallel verlaufende Backen **42** und **43** vorgesehen sind, die mit ihren inneren Bogenabschnitten **44** und **45** eine halbkreisförmige Öffnung **46** bilden, in die der Werkzeughalter **14** seitlich so eingeschoben wird, dass die Bogenabschnitte **44** und **45** zumindest teilweise in die Greifernut **36** eingreifen.

[0098] Aus [Fig. 3](#) ist zu erkennen, dass die halbkreisförmige Öffnung **46** den Werkzeughalter **14** etwa zur Hälfte seines Umfanges aufnimmt, so dass die andere Hälfte der Umfangsfläche **37** in [Fig. 3](#) nach unten aus der Öffnung **46** hervorsteht.

[0099] Die beiden Backen **42** und **43** sind einstückig an einem hinteren Steg der Trägerplatte **41** ausgebildet, auf dem ein Auflagebereich **47** für ein ebenes Federblech **48** ausgebildet ist.

[0100] Dieses ebene Federblech **48** weist einen hinteren Steg **49** auf, der mit zwei seitlichen Haltearmen **51** und **52** einstückig verbunden ist, so dass sich eine U-förmige Anordnung ergibt.

[0101] Die Haltearme **51** und **52** sind in Richtung der Längsachse **30** eines aufgenommenen Werkzeughalters **14** biegsam ausgebildet und weisen gegenüber ihren Querabmessungen in der Ebene der [Fig. 3](#) nur eine geringe Stärke senkrecht zu der Ebene der [Fig. 3](#) auf.

[0102] An dem Steg **49** sind Schraubenlöcher **53** angeordnet, mit denen das Federblech **48** auf dem Haltebereich **47** aufgeschraubt wird, wie dies nachstehend noch erläutert wird.

[0103] Um jetzt zu verhindern, dass beim Verfahren des Werkzeugträgers **27** der Werkzeughalter **14** nach

vorne aus der Öffnung **46** herausgeschleudert wird, sind die Haltearme **51**, **52** mit gegenüber den Haltearmen **54**, **55** verbreiterten vorderen Halteabschnitten **54**, **55** versehen, die an dem außerhalb der Öffnung **46** liegenden Bereich der Umfangsfläche **37** des Bundes **32** anliegen und diese lediglich zu einem geringen Anteil umfassen.

[0104] Auf diese Weise wird der Werkzeughalter **14** formschlüssig sowohl in Richtung seiner Längsachse **30** durch die inneren Bogenabschnitte **44** und **45** als auch quer zu seiner Längsachse **30** durch die Halteabschnitte **54** und **55** gehalten.

[0105] In [Fig. 4](#) ist eine Darstellung des Werkzeugträgers **27** aus [Fig. 3](#) in Vorderansicht gezeigt, wobei der Werkzeughalter **14** nur schematisch und teilweise dargestellt ist.

[0106] Auch in [Fig. 4](#) ist zu erkennen, dass die Halteabschnitte **54** und **55** die Umfangsfläche **37** teilweise übergreifen, so dass der Werkzeughalter **14** in dem Werkzeugträger unverlierbar gehalten ist.

[0107] Die Breite B der Halteabschnitte **54**, **55** ist in [Fig. 3](#), ihre sehr viel geringere Stärke D in [Fig. 4](#) bezeichnet. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, dass die Halteabschnitte **54**, **55** in [Fig. 4](#) nach unten gebogen werden können.

[0108] Wird jetzt auf die vorderen Halteabschnitte **54** und **55** eine Betätigungskraft **56** ausgeübt, die etwa parallel zu der Längsachse **30** verläuft, so werden die Halteabschnitte **54**, **55** in [Fig. 3](#) längs eines Pfeils **57** so weit nach unten gebogen, bis sie auf der Höhe der Greifernut **36** liegen.

[0109] In ihrer oberen Stellung befinden sich die Halteabschnitte **54**, **55** in ihrer Haltestellung **58**, in der der Werkzeughalter **14** formschlüssig und damit unverlierbar in dem Werkzeugträger **27** gehalten wird.

[0110] Wenn sie dagegen längs des Pfeils **57** in ihre untere Freigabestellung **59** heruntergedrückt wurden, kann der Werkzeughalter **14** aus dem Werkzeugträger **27** quer zu der Längsachse **30** herausgezogen werden, weil die Halteabschnitte **54**, **55** dann auf der Höhe der Greifernut **36** liegen und ihre Haltekraft nicht mehr ausüben können.

[0111] Wie die Betätigung der Halteabschnitte **54**, **55** erfolgt, wird jetzt anhand der [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) erörtert.

[0112] Für diese Betätigung ist eine Betätigungsvorrichtung **62** vorgesehen, für die in [Fig. 5](#) ein erstes Ausführungsbeispiel gezeigt ist.

[0113] Die Betätigungsvorrichtung **62** umfasst zwei L-förmige Hebel **63**, **64**, die an ihren hinteren Querstegen **65**, **66** mit je einem Durchgangsloch **67** verse-

hen sind, das nur für den vorderen Hebel **64** in [Fig. 5](#) zu erkennen ist.

[0114] Durch die Durchgangslöcher **67** verläuft eine Schwenkachse **68**, um die die Hebel **63**, **64** verschwenkbar an der Trägerplatte **41** aus [Fig. 4](#) gelagert sind.

[0115] Mit ihren vorderen Spitzen **69**, **70** drücken die Hebel **63**, **64** auf die Halteabschnitte **54**, **55**, so dass diese beim Verschwenken der Hebel **63**, **64** gegen den Uhrzeigersinn um die Schwenkachse **68** die Halteabschnitte **54**, **55** nach unten drücken, so dass diese aus ihrer Haltestellung **58** in ihre Freigabestellung **59** verschwenkt werden.

[0116] Die Betätigung der Hebel **63**, **64** kann motorisch oder hydraulisch erfolgen, wobei es bevorzugt ist, wenn über die Stirnseite **13** der Werkzeugspindel **12** von oben eine Betätigungskraft **56** auf die Hebel **63**, **64** ausgeübt wird, wie dies prinzipiell aus der eingangs erwähnten DE 10 2004 029 045 A1 bekannt ist.

[0117] Weil die Haltearme **51**, **52** biegsam aus Federblech gefertigt sind, spannen sie die Hebel **63**, **64** nach oben in die Haltestellung **58** vor. Sobald die Werkzeugspindel **12** mit ihrer Stirnseite **13** wieder von den Hebeln **63**, **64** freikommt, werden diese durch das Federblech **48** wieder nach oben gedrückt.

[0118] In [Fig. 6](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Haltevorrichtung **62** gezeigt, die hier durch ein weiteres Federblech **71** gebildet ist.

[0119] Das Federblech **71** umfasst zwei parallel zueinander angeordnete Federzungen **72** und **73**, die mit ihren hinteren Enden **74** und **75** einstückig mit einem Steg **76** ausgebildet sind. In dem Steg **76** sind Schraubenlöcher **77** vorgesehen, die zu den Schraubenlöchern **53** in dem Steg **49** des Federblechs **48** korrespondieren. Auf diese Weise sind Montage sowie genaue Ausrichtung der beiden Federbleche **48**, **71** an dem Werkzeugträger **27** einfach und preiswert gelöst.

[0120] An ihren vorderen Enden **78**, **79** wirken die Federzungen **72**, **73** in noch zu beschreibender Weise auf die Halteabschnitte **54**, **55** ein.

[0121] Zwischen ihren vorderen Enden **78**, **79** und ihren hinteren Enden **74**, **75** sind die Federzungen **72**, **73** abgelenkt, so dass sich hochgebogene Knickstellen **81**, **82** bilden, auf die eine Betätigungskraft ausgeübt werden kann.

[0122] An ihren vorderen Abschnitten **78**, **79** sind die Federzungen **72**, **73** mit Laschen **83**, **84** versehen, die in Schlitze **85**, **86** eingesteckt werden, die an den Halteabschnitten **54**, **55** vorgesehen sind.

[0123] Wenn die Laschen **83**, **84** in die Schlitze **85**, **86** eingesteckt sind, üben die Federzungen **72**, **73** auf die Halteabschnitte **54**, **55** eine Zugspannung **87** aus, die die Halteabschnitte **54**, **55** in ihrer Haltestellung **58** anheben.

[0124] Gegenüber der Betätigungsverrichtung **62** aus [Fig. 5](#) ist bei der Betätigungsverrichtung **62** aus [Fig. 6](#) von Vorteil, dass neben der Federkraft der biegsamen Haltearme **51**, **52** auch die Federkraft der Federzungen **72**, **73** die Halteabschnitte **54**, **55** in ihrer Haltestellung **58** nach oben zieht.

[0125] Ferner ist die Konstruktion der [Fig. 6](#) technisch einfach und preiswert, wobei eine Justage nach der Montage an der Trägerplatte **41** nicht erforderlich ist.

[0126] Wenn jetzt eine Betätigungskraft **88** im Bereich der Knickstellen **81**, **82** auf die Federzungen **72**, **73** ausgeübt wird, werden die Halteabschnitte **54**, **55** in [Fig. 6](#) nach unten gedrückt, was auch in [Fig. 6](#) durch den bereits aus [Fig. 4](#) bekannten Pfeil **57** angedeutet ist. Dabei strecken sich die Federzungen **72**, **73**, was in ihnen eine noch stärkere Rückstellkraft hervorruft, mit der sie die Haltearme **51**, **52** beim Zurückfedern in die Haltestellung weiter unterstützen.

[0127] In [Fig. 7](#) ist in einer schematischen Seitenansicht der Werkzeugträger **27** aus [Fig. 3](#) mit der daran montierten Betätigungsverrichtung **62** aus [Fig. 6](#) gezeigt.

[0128] In der in [Fig. 7](#) gezeigten Stellung ist der Halteabschnitt **54** des Haltearms **51** in seiner Haltestellung, er liegt geringfügig oberhalb der Greifernut **36** an der Umfangsfläche **37** des Bundes **32** an, so dass der Werkzeughalter **14** unverlierbar in dem Werkzeugträger **27** gehalten ist.

[0129] Oberhalb des Werkzeugträgers **27** ist schematisch die Werkzeugspindel **12** angedeutet, in der eine Werkzeugaufnahme **89** schematisch angedeutet ist, die in ihrer Außenkontur dem Hohlchaftkegel **31** angepasst ist, so dass dieser in an sich bekannter Weise in die Werkzeugaufnahme **89** eingezogen und dort drehfest gehalten werden kann.

[0130] In dem in [Fig. 7](#) gezeigten Zustand bewegt sich die Werkzeugspindel **13** längs des Pfeils **88** nach unten, so dass sie mit ihrer Stirnseite **13** auf der nach oben vorstehenden Knickstelle **81** der Federzunge **72** zu liegen kommt.

[0131] Wenn die Werkzeugspindel **12** weiter relativ zu dem Werkzeughalter **27** längs des Pfeils **88** verfahren wird, wird die Federzunge **72** gestreckt und zugleich das vordere Ende **78** der Federzunge **72** nach unten gedrückt, das dabei auf den Halteabschnitt **54** des Haltearms **51** drückt und diesen nach

unten biegt, bis er in seiner Freigabestellung auf Höhe der Greifernut **36** zu liegen kommt.

[0132] Der Werkzeughalter **14** gelangt dabei vollständig in die Werkzeugaufnahme **89**, wo er über nicht gezeigte, aber aus dem Stand der Technik allgemein bekannte Spannmittel eingespannt wird.

[0133] In dieser Stellung kann jetzt der Werkzeughalter **14** in der bei **90** angedeuteten Einführrichtung aus dem Werkzeugträger **27** herausgezogen werden. Dazu verfahren Werkzeughalter **27** und Werkzeugspindel **12** in Richtung des Pfeils **90** relativ zueinander.

[0134] Soll der Werkzeughalter **14** wieder aus der Werkzeugaufnahme **89** herausgenommen werden, so wird der Werkzeugträger **27** längs der Einführrichtung **90** relativ zu der Werkzeugspindel **12** verfahren, so dass der vordere Abschnitt **78** der Federzunge **72** in Anlage mit der führenden Kante **13'** der Stirnseite **13** gelangt. Beim weiteren Verfahren längs des Pfeils **90** nach rechts drückt dann die Stirnseite **13** die Knickstelle **81** nach unten, so dass der Halteabschnitt **54** wieder auf Höhe der Greifernut **36** zu liegen kommt.

[0135] Beim weiteren relativen Verfahren zwischen Werkzeugspindel **12** und Werkzeugträger **27** längs des Pfeils **90** gelangt der Werkzeughalter **14** dann mit seiner Greifernut **36** wieder in Eingriff mit den aus **Fig. 4** bekannten Bogenabschnitten **44** und **45**, wobei gleichzeitig die Halteabschnitte **54**, **55** in der Greifernut **36** verschoben werden.

[0136] Wenn der Werkzeughalter **14** vollständig in die ebenfalls aus **Fig. 4** bekannte Öffnung **46** eingeschoben wurde, liegen die Halteabschnitte **54**, **55** so weit außerhalb der Kontur des Bundes **32**, dass beim Hochfahren der Werkzeugspindel **12** die Federzungen **72**, **73** entlastet werden und die Halteabschnitte **54**, **55** nach oben federn, bis sie an der Außenseite **37** des Bundes **32** anliegen und den Werkzeughalter **14** wieder unverlierbar in dem Werkzeugträger **27** halten.

[0137] Aus **Fig. 7** ist noch zu erkennen, dass der Federarm **51** und der Steg **49** des Federblechs **68** in einer Ebene liegen, die jedoch um einen Winkel **91** gegenüber der Einführrichtung **90** nach oben verschwenkt ist.

[0138] Dies wird dadurch erreicht, dass der Auflagebereich **47** an der Trägerplatte **41** bereits unter diesem Winkel **91** zu der Einführrichtung **90** ausgebildet ist.

[0139] Auf diese Weise wird dafür gesorgt, dass die Haltearme **53**, **54** in ihrer Ruhestellung gleichzeitig auch in ihrer Haltestellung sind.

[0140] Der Werkzeugträger **27** ist mit einem Halte- teil **92** verbunden, über das er entweder mit der Greiferhand **26** des Werkzeugwechslers **25** oder aber mit den Magazinplätzen **21**, **22**, **23** verbunden ist.

[0141] Lediglich der Vollständigkeit halber sind in **Fig. 7** noch Schrauben **93** gezeigt, über die die Stege **49** und **76** von Federblech **48** bzw. **71** auf den Auflagebereich **47** der Trägerplatte **41** aufgeschraubt werden.

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 102004029045 A1 [[0002](#), [0006](#), [0025](#),
[0047](#), [0116](#)]
- DE 3717201 A1 [[0014](#), [0017](#)]
- DE 4036915 A1 [[0017](#)]
- DE 19537071 A1 [[0019](#)]
- DE 19919446 A1 [[0021](#)]
- DE 10039525 A1 [[0023](#)]

Patentansprüche

1. Werkzeugträger für einen eine Längsachse (30) aufweisenden Werkzeughalter (14), der einen mit einer Greifernut (36) versehenen Bund (32) aufweist, an dem auf einer in der Längsachse (30) unteren Seite (34) ein Bearbeitungswerkzeug (15) befestigbar ist, und an dem auf einer in der Längsachse (30) oberen Seite (33) ein Verbindungsteil (31) zum Einspannen des Werkzeughalters (14) in eine Werkzeugaufnahme (89) einer Werkzeugspindel (12) vorgesehen ist, wobei der Werkzeugträger (27) mit zumindest einem Haltearm (51, 52) versehen ist, der in seiner Haltestellung (58) mittels seines Halteabschnittes (54, 55) einen in den Werkzeugträger (27) eingesetzten Werkzeughalter (14) formschlüssig ergreift, und in seiner Freigabestellung (59) eine Bewegung des Werkzeughalters (14) relativ zu dem Werkzeugträger (27) in einer Einführrichtung (90) ermöglicht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Haltearm (51, 52) in seiner Freigabestellung (59) mit seinem Halteabschnitt (54, 55) auf Höhe der Greifernut (36) eines in den Werkzeugträger (27) eingesetzten Werkzeughalters (14) liegt.

2. Werkzeugträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltearm (51, 52) bei in den Werkzeugträger (27) eingesetztem Werkzeughalter (14) in seiner Haltestellung (58) mit seinem Halteabschnitt (54, 55) oberhalb der Greifernut (36) an der Umfangsfläche (37) des Bundes (32) des Werkzeughalters (14) anliegt.

3. Werkzeugträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltearm (51, 52) biegsam ist, vorzugsweise aus Federblech (48) gefertigt ist.

4. Werkzeugträger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Haltearm (51, 52) eine Betätigungsvorrichtung (62) zugeordnet ist.

5. Werkzeugträger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung (62) zumindest einen schwenkbar an dem Werkzeugträger (27) gelagerten Hebel (63, 64) umfasst, der auf den Halteabschnitt (54, 55) einwirkt.

6. Werkzeugträger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung (62) zumindest eine Federzunge (72, 73) umfasst, die auf den Halteabschnitt (54, 55) einwirkt.

7. Werkzeugträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Federzunge (72, 73) mit ihrem hinteren Ende (74, 75) an dem Werkzeugträger (27) festgelegt ist und mit ihrem vorderen Ende (78, 79) mit dem Halteabschnitt (54, 55) verbunden ist.

8. Werkzeugträger nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Federzunge (72, 73) zwischen ihrem vorderen (78, 79) und hinteren (74, 75) Ende abgewinkelt ist.

9. Werkzeugträger nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Federzunge (72, 73) auf den Halteabschnitt (54, 55) eine Zugspannung (87) ausübt, die den Halteabschnitt (54) in die Haltestellung (58) vorspannt.

10. Werkzeugträger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei u-förmig angeordnete Haltearme (51, 52) vorgesehen sind.

11. Werkzeugträger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Haltearme (51, 52) über einen Steg (49) miteinander verbunden sind, der auf einem Auflagebereich (47) des Werkzeugträgers (27) befestigt ist.

12. Werkzeugträger nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Haltearme (51, 52) und der Steg (49) als ebenes Federblech (48) ausgebildet sind.

13. Werkzeugträger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Federzungen (72, 73) vorgesehen sind, die über einen Steg (76) miteinander verbunden sind, der auf einem Auflagebereich (47) des Werkzeugträgers (27) befestigt ist.

14. Werkzeugträger nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Federzungen (72, 73) und der Steg (76) als Federblech (70) ausgebildet sind.

15. Werkzeugträger nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Trägerplatte (41) vorgesehen, durch die ein in den Werkzeugträger (27) eingesetzter Werkzeughalter (14) in der Längsrichtung (30) formschlüssig gehalten ist, wobei die Trägerplatte (41) die Einführrichtung (90) für den Werkzeughalter (14) definiert, die quer zu der Längsachse (30) eines in den Werkzeugträger (27) eingesetzten Werkzeughalters (14) gerichtet ist.

16. Werkzeugträger nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagebereich (47) unter einem Winkel (91) zu der Einführrichtung (90) verläuft.

17. Werkzeugträger nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagebereich (47) an der Trägerplatte (41) vorgesehen ist.

18. Werkzeugträger nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (41) zwei eine Öffnung (46) aufspannende Backen (42, 43) aufweist, von denen ein in den Werkzeugträger

ger (27) eingesetzter Werkzeughalter (14) an seiner Greifernut (36) in Richtung seiner Längsachse (30) formschlüssig gehalten ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

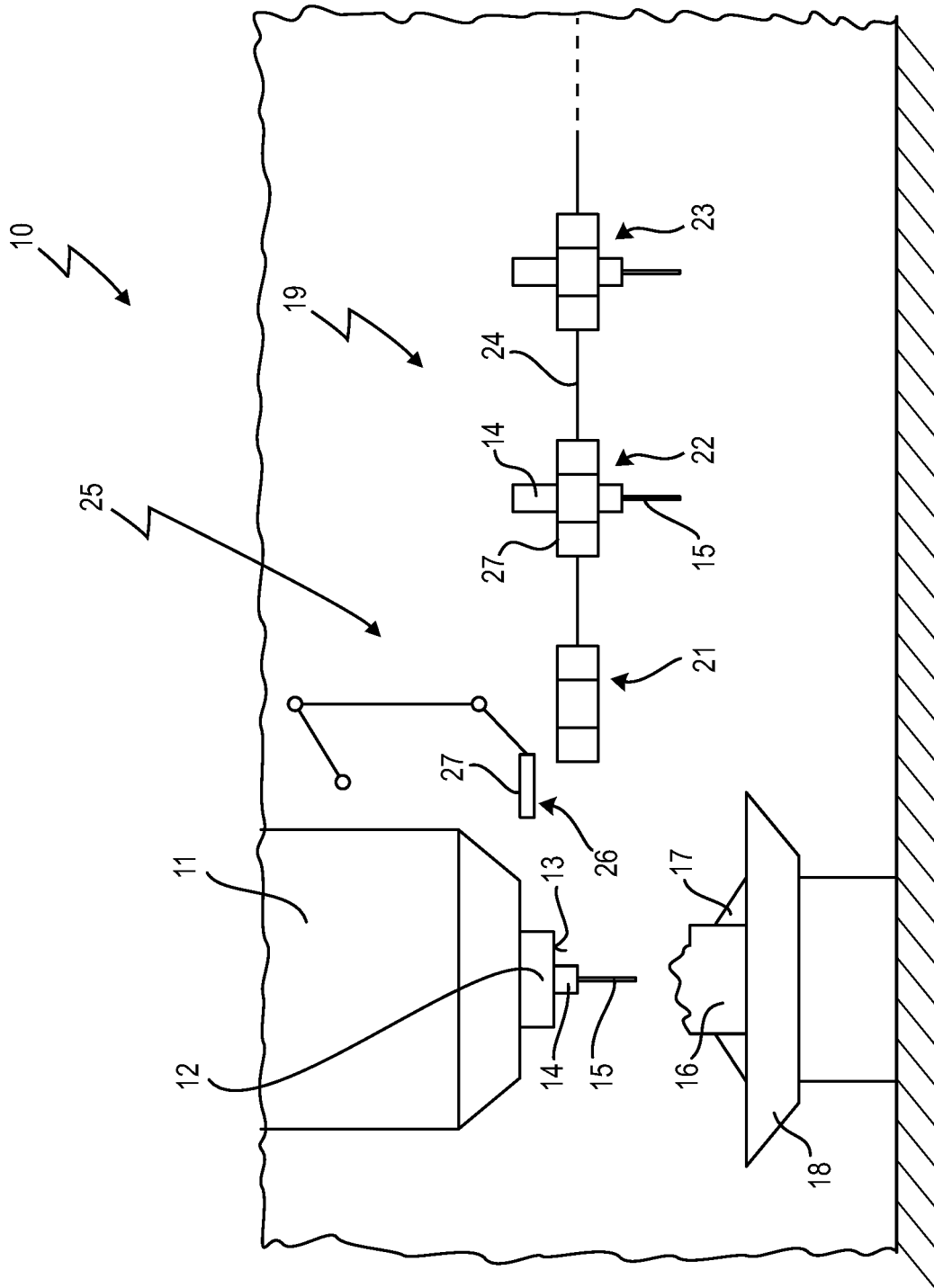


Fig. 1

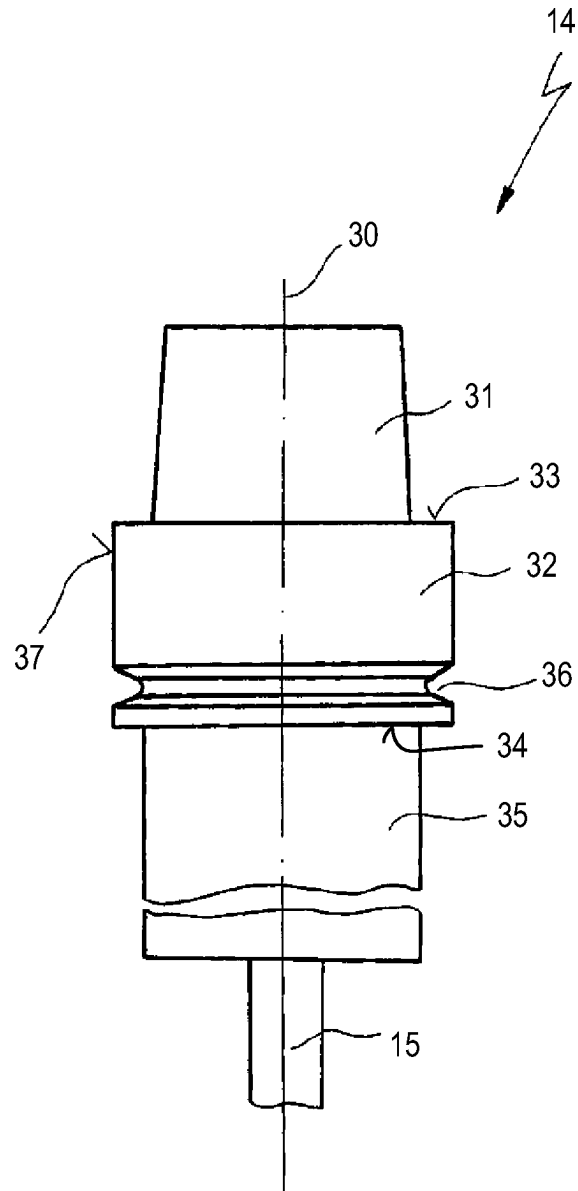


Fig. 2

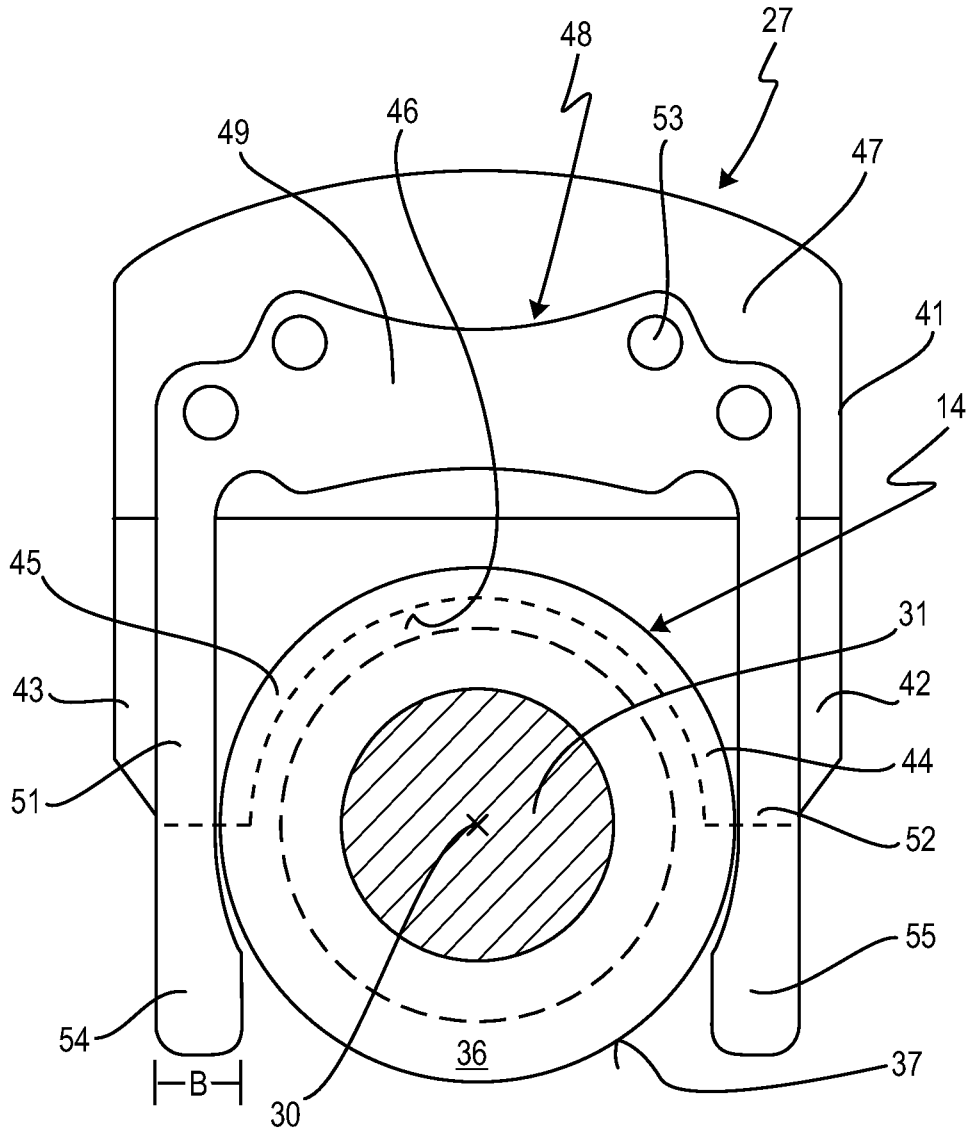


Fig. 3

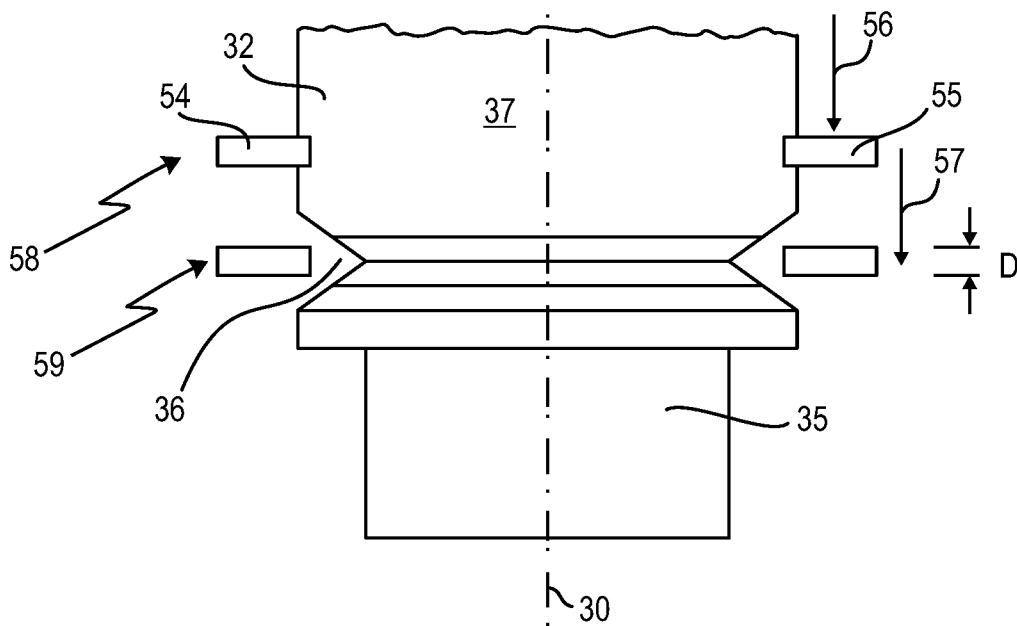


Fig. 4

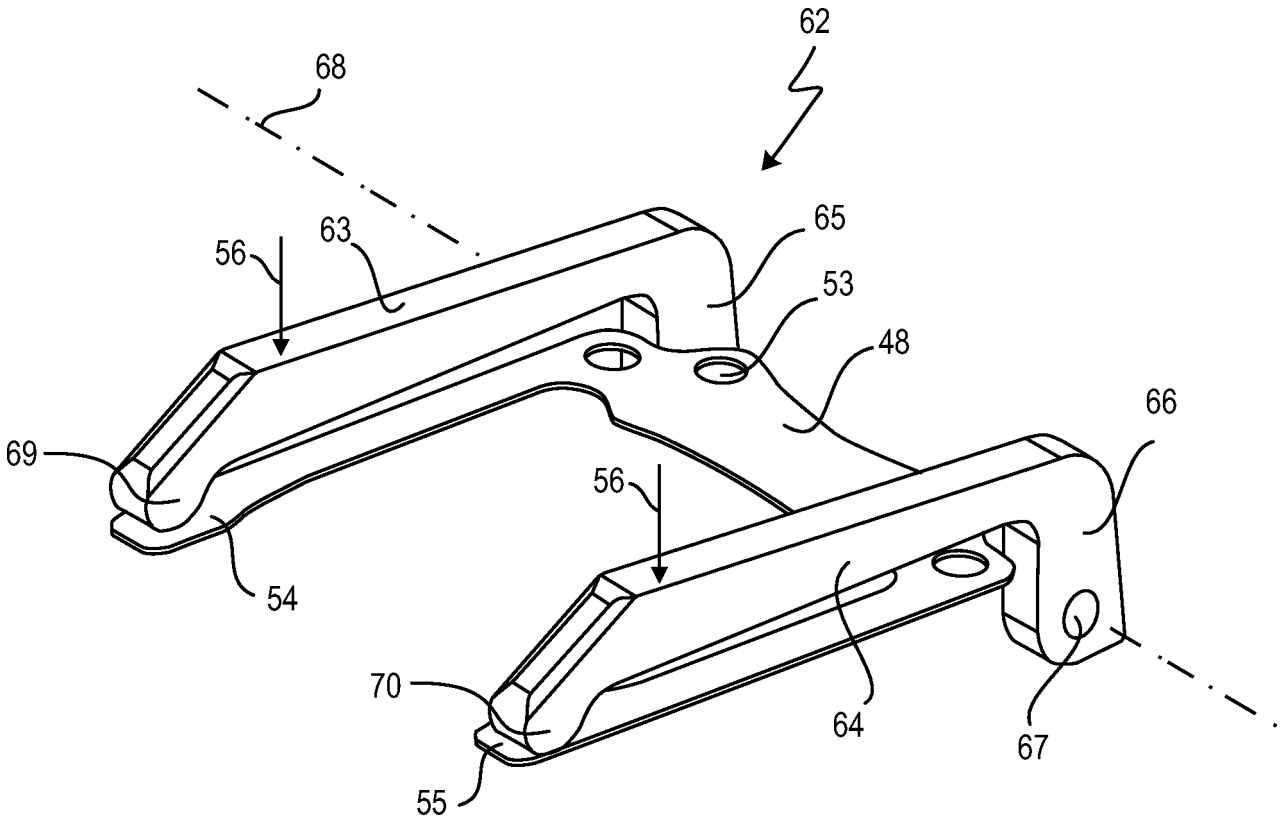


Fig. 5

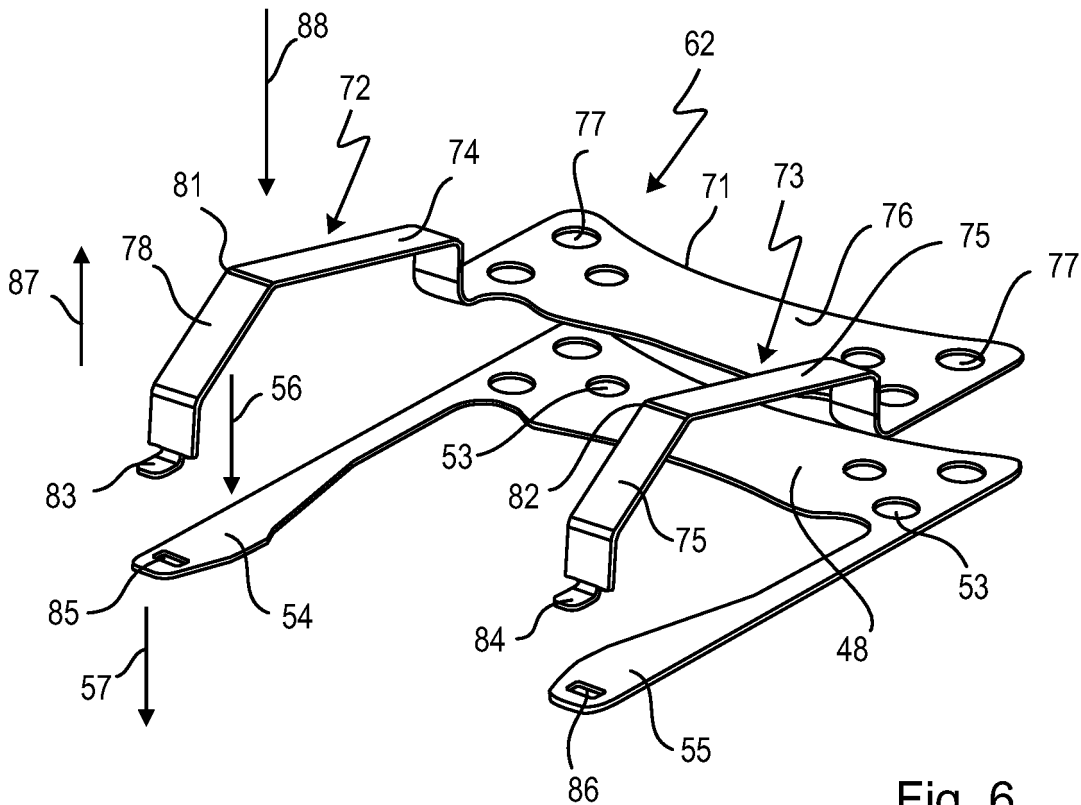


Fig. 6

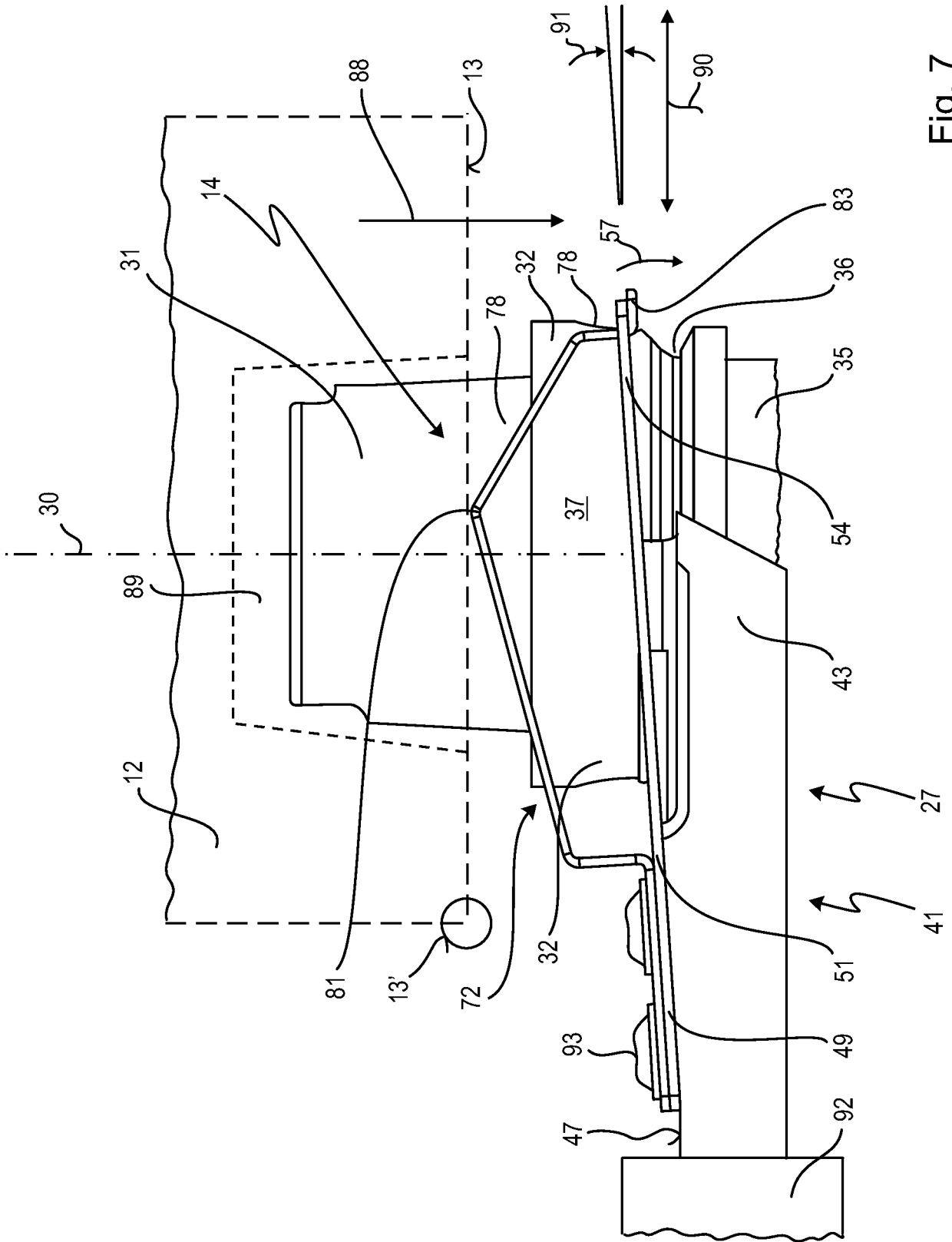


Fig. 7