(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 900 480 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(51) Int Cl.:
B25B 5/00 *(2006.01)* ***B25B 5/06*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07116668.0**

(22) Anmeldetag: **18.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **18.09.2006 DE 102006044388**

(71) Anmelder: **Ludwig Ehrhardt GmbH**
35321 Laubach (DE)

(72) Erfinder: **Fischer, David**
63743 Aschaffenburg (DE)

(74) Vertreter: **von Ahsen, Erwin-Detlef et al**
Von Ahsen, Nachtwey & Kollegen
Anwaltskanzlei
Wilhelm-Herbst-Strasse 5
28359 Bremen (DE)

(54) **Spanneinheit zum Spannen von Werkstücken**

(57) Die Erfindung betrifft eine Spanneinheit (1) mit Spannzylinder (2) zum Spannen von Werkstücken, die auf einer Aufnahmeplatte (6) festsetzbar ist. Um die Spanneinheit (1) auf einfache Weise auf einer Aufnahmeplatte oder dergleichen auch bei einer sehr engen Bestückung mit Werkstücken festsetzen zu können, ist die erfindungsgemäße Spanneinheit (1) dadurch gekennzeichnet, dass der Spanneinheit (1) an ihrer Unterseite ein Zapfen (5) zugeordnet ist, der in eine Aufnahmebohrung (7) der Aufnahmeplatte (6) einführbar ist und in dieser mittels einer Druckschraube (9), die in einer in der Aufnahmeplatte (6) geneigt eingebrachten Seitenbohrung (8) geführt ist, festsetzbar ist.

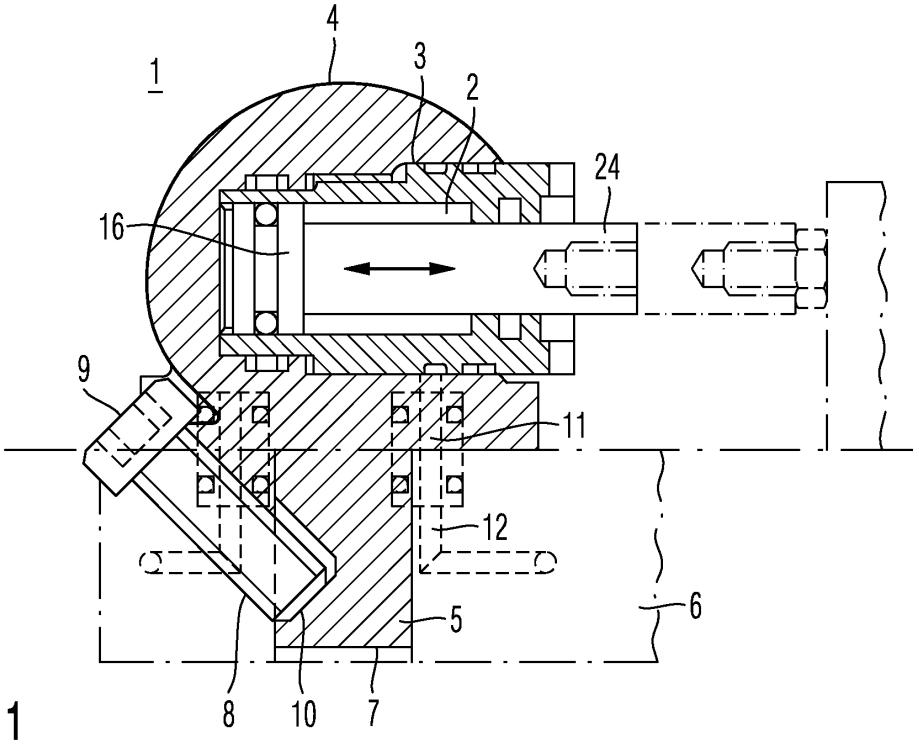

Fig. 1

EP 1 900 480 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spanneinheit mit Spannzylinder zum Spannen von Werkstücken, die auf eine Aufnahmeplatte festsetzbar ist. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Spanneinheit zum Spannen von relativ kleinen und kleinsten Werkstücken, die auf Maschinentischen, Paletten, Türmen und dergleichen aufgespannt sind und die mehreren Bearbeitungsvorgängen zugeführt sind und die je nach Bearbeitungszyklus in verschiedene Lagen gebracht werden.

[0002] Die Bearbeitungsvorgänge bedingen Spanneinheiten mit besonderer Formgebung. In diese Spanneinheiten werden Spannzylinder, wie Blockzylinder in Kastenform unterschiedlicher Abmessungen eingebracht, welche mit Zugschrauben befestigt sind. Die zur Aufnahme der zu bearbeitenden Werkstücke dienenden Tische und Platten sind zur Verkürzung der Arbeitszeiten sehr eng bestückt. Dementsprechend müssen die Spanneinheiten hinsichtlich ihrer Befestigungsart so gestaltet sein, dass sie sicher und fest auf den Tischen und/oder Paletten aufbringbar sind. Ferner muss sichergestellt sein, dass die bei der Bearbeitung anfallenden Späne beseitigt werden und keinen störenden Einfluss ausüben.

[0003] Andererseits wird verlangt, dass der Spannhub, insbesondere bei übergreifenden Spannsituationen möglichst groß ist. Der Druckölzufluss zur Betätigung des Spannkolbens wird bei den bekannten Ausführungen meist ohne Rohrverschraubungen vorgenommen.

[0004] Die Spannvorgänge bedingen unterschiedliche Höhen zur Einleitung der Spannkräfte, so dass eine Anpassung an die gegebenen Spannhöhen erfolgen muss, was mittels verschiedener, unterschiedlich hoher Zwischenstücke, die eigens für jeden Fall angefertigt werden, erfolgt. Viele unterschiedliche Zwischenstücke erhöhe die Lagerhaltung. Alternativ werden mehrere übereinander liegende Zwischenstücke verwendet, wobei die Festigkeit der Spanneinheit nicht immer gegeben ist.

[0005] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Spanneinheit zu schaffen, die auf einfache Weise auf einer Aufnahmeplatte oder dergleichen auch bei einer sehr engen Bestückung mit Werkstücken festsetzbar ist.

[0006] Zur Lösung dieses Problems ist die erfindungsgemäße Spanneinheit dadurch gekennzeichnet, dass der Spanneinheit an ihrer Unterseite einem Zapfen zugeordnet ist, der in eine Aufnahmebohrung der Aufnahmeplatte einführbar ist und in dieser mittels eines Druckbolzens, die in einer in der Aufnahmeplatte geneigt eingebrachten Seitenbohrung geführt ist, festsetzbar ist.

[0007] Die Spanneinheit braucht also nur mittels ihres Zapfen in die Aufnahmebohrung der Aufnahmeplatte eingesetzt zu werden. Anschließend wird der Druckbolzen eingesetzt. Dabei bewegt sie sich schräg auf den Zapfen zu, wodurch dieser in der Aufnahmebohrung geklemmt wird. Die Spanneinheit lässt sich somit auf besonders einfache Weise festsetzen.

[0008] Vorzugsweise greift der Druckbolzen in eine Aussparung des Zapfens ein. Hierdurch wird der Zapfen nicht nur kraftschlüssig gehalten, sondern sogar formschlüssig.

[0009] Nach einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung ist der Druckbolzen eine Druckschraube mit einem Außengewinde und die Seitenbohrung mit einem komplementären Innengewinde versehen. Dabei ist die Druckschraube bezogen auf den Zapfen schräg nach unten gerichtet und übt eine dementsprechende Kraft auf den Zapfen aus, so dass der Zapfen in die Aufnahmebohrung hinein gezogen wird. Hierdurch ergibt sich ein Niederzugeffekt auf den Zapfen, so dass die Spanneinheit auf die Aufnahmeplatten gedrückt und sicher gehalten wird.

[0010] Die Druckschraube kann von jeder beliebigen Seite am Zapfen der Spanneinheit eingreifen. Eine bevorzugte Stellung ist jedoch auf einer Rückseite der Spanneinheit, also auf der der Spannseite mit einem Druckstück des Spannzylinders abgewandten Seite. Besonders bevorzugt ist jedoch eine unterhalb des Druckstücks des Spannzylinders, also spannseitig, angeordnete Druckschraube. Die Druckschraube übt hierdurch einen Kippmoment auf die Spanneinheit aus, welchem einem durch das Spannen eines Werkstücks verursachten Kippmoment entgegenwirkt. Hierdurch werden die von der Druckschraube auf den Zapfen ausgeübten Haltekräfte in Folge der Spannkräfte noch verstärkt.

[0011] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Spanneinheit an ihrer Unterseite in form einer Scheibe ausgebildet, die allerdings noch oberhalb des Zapfens angeordnet ist. Die Aufnahmeplatte ist mit einer komplementären Ausnehmung versehen, in welche die Scheibe einfügbar ist. Hierdurch lassen sich besonders niedrige Spannhöhen für die Spanneinheit erzielen. Die Ausnehmungen lassen sich je nach Anwendungsfall angepaßt tief in der Aufnahmeplatte vorsehen, so daß unterschiedlich niedrige Spannhöhen erzielbar sind.

[0012] Wenn die Eindringtiefe in die Ausnehmung variabel gestaltet ist, beispielsweise durch einen höhenverstellbaren Boden der Ausnehmung, lassen sich unterschiedliche Spannhöhen auf einfache Weise erreichen. Auch ist es zweckmäßig, eine Aufnahmeplatte mit mehreren Aufnahmebohrungen vorzusehen, die alle mit unterschiedlich tiefen Ausnehmungen oder keiner Ausnehmungen versehen sind. Auch hierdurch lassen sich unterschiedliche Spannhöhen erzielen. Ferner können zur Höhenanpassung der Zwischenstücke vorgesehen sein, die ihrerseits mit einer Aufnahmebohrung für die Spanneinheit versehen sind. Für jede Aufnahmebohrung an einer Aufnahmeplatte, gleich ob mit einer Ausnehmung versehen oder nicht, lassen sich so unterschiedliche Spannhöhen mit nur einem einzigen Zwischenstück erzielen. Das Zwischenstück sollte seinerseits mit einer oder mehrerer Verbindungsschrauben auf der Aufnahmeplatte festgesetzt sein und verfügt seinerseits über eine Seitenbohrung für die Druckschraube.

[0013] Um mehrere Spanneinheiten möglichst Dicht auf einer Aufnahmeplatte nebeneinander anordnen zu

können, sind nach einer Weiterbildung der Erfindung zwei gegenüberliegende Seiten der Spanneinheit parallel zum Spannzylinder verlaufen mit je einer Abflachung versehen.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ausnehmung in der Spanneinheit für den Spannzylinder unter einem vorgegebenen Winkel eingebracht ist, so dass die Spannkraft unter diesem Winkel auf das Werkstück eingeleitet ist. Es lassen sich also auch andere Winkel als parallel zur Ebene der Aufspannplatte erreichen. Insbesondere wenn der Spannzylinder bezogen auf die Aufnahmeplatte schräg nach unten gerichtet ist, lässt sich hierdurch gleichzeitig ein gewisser Niederzugeffekt auf das Werkstück ausüben, so dass es auf die Oberseite der Aufspannplatte gedrückt und so in seiner Lage lageorientiert gehalten wird.

[0015] Zur alternativen oder zusätzlichen Sicherung kann das Gehäuse der Spanneinheit mit senkrecht von oben geführten Bohrungen versehen sein, welche zur Aufnahme von Zugschrauben zum Befestigen der Spanneinheit an der Aufnahmeplatte dienen können. Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine dieser Zugschrauben spannseitig unterhalb des Spannzylinders angeordnet ist. Diese Zugschraube wirkt dann durch die Spannkräfte auf die Spanneinheit ausgeübten Kippmomenten entgegen.

[0016] Nach einer weiteren konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung ist die Spanneinheit ballig in Form einer Kugel ausgebildet. Durch die Kugelform ist ein besonders guter .Späneabfluss bei spannender Bearbeitung eines Werkstücks erreicht. Darüber hinaus sind durch die ballige Gestaltung kleinstmögliche Abmessungen der Spanneinheit ohne Beeinträchtigung ihrer Festigkeit sowie ein guter Werkzeugzugriff für die Mehrseitenbearbeitung gegeben.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel für eine Spanneinheit mit den Erfindungsmerkmalen im Vertikalschnitt,

Fig. 2 die Spanneinheit gemäß Fig. 1 in Vorderansicht,

Fig. 3 die Spanneinheit gemäß Fig. 1 in Seitenansicht in eine Aufnahmeplatte eingelassen,

Fig.4 die Spanneinheit gemäß Fig. 1 in Seitenansicht in unterschiedlichen Montagesituationen,

Fig. 5 eine alternative Festsetzung für eine Spanneinheit gemäß Fig. 1

Fig. 6 ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Spanneinheit mit den Erfindungsmerkmalen in Draufsicht,

Fig. 7 die Spanneinheit gemäß Fig. 6 in Seiten- und Vorderansicht,

Fig. 8 ein Zwischenstück für eine Spanneinheit in Draufsicht,

Fig.9 ein drittes Ausführungsbeispiel für eine Spanneinheit mit den Erfindungsmerkmalen in Seiten-, Vorder- und Draufsicht,

Fig. 10 ein viertes Ausführungsbeispiel für eine Spanneinheit mit den Erfindungsmerkmalen im Vertikalschnitt,

Fig. 11 ein fünftes Ausführungsbeispiel für eine Spanneinheit mit den Erfindungsmerkmalen in Seitenansicht,

Fig. 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Spanneinrichtung mit den Erfindungsmerkmalen in Seitenansicht.

[0018] In Fig. 1 ist ein Schnitt durch die Spanneinheit 1 gezeigt. In die Spanneinheit 1 ist eine Ausnehmung 3 eingebracht, in die ein Spannzylinder 2, zum Beispiel ein Einschraubzylinder eingeführt ist. Dieser Spannzylinder 2 ist mit einem Einschraubgewinde oder einem äquivalenten Verschluss, zum Beispiel einem Bajonettverschluss, versehen und die Ausnehmung 3 mit dem Gegengewinde bzw. einem Gegenstück, so dass der Spannzylinder 2 in die Ausnehmung 3 unmittelbar einfügbar und festsetzbar ist, ohne weitere Hilfsmittel zu beanspruchen. In dem Spannzylinder 2 ist ein Spannkolben 24 ein- und ausfahrbar geführt.

[0019] Die Spanneinheit 1 ist ballig, insbesondere als Teil einer Kugel 4, ausgebildet. Die Kugelform hat den Vorteil, dass die bei der Bearbeitung der Werkstücke anfallenden Späne leichter abgeführt werden. Der untere Teil der ballig ausgeführten Spanneinheit 1 ist mit einem nach unten gerichteten Zapfen 5 versehen, der mit dem Körper der Spanneinheit 1 eine Einheit bildet. Dieser Zapfen 5 dient zur Aufnahme der Spanneinheit 1 auf Tischen, Paletten, Türmen und dergleichen - nachfolgend als Aufnahmeplatte 6 bezeichnet. Zwischen der Kugel 4 und dem Zapfen 5 ist eine Scheibe 14 angeordnet, welche als Gegenlager beim Festsetzen der Spanneinheit 1 auf der Aufnahmeplatte 6 dient. Die Aufnahmeplatte 6 ist mit Aufnahmebohrungen 7 versehen, die in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet sind. In diese Aufnahmebohrung 7 ist der Zapfen 5 einführbar, wobei die Abmessungen aufeinander abgestimmt sind, so dass kaum ein Spiel gegeben ist.

[0020] Zur Festsetzung der Spanneinheit 1 auf der Aufnahmeplatte 6 ist diese an jeder Aufnahmebohrung 7 mit einer, unter einem vorgegebenen Winkel eingebrachten Seitenbohrung 8 versehen. Diese Seitenbohrung 8 ist so durch die Aufnahmeplatte 6 geführt, dass sie in die Aufnahmebohrung 7 eingreift. Die Seitenboh-

rung 8 ist mit einem Innengewinde versehen, in das sich eine Druckschraube 9 eindrehen lässt. Diese Druckschraube 9 ist in ihrer Länge so bestimmt, dass sie bis in die Aufnahmebohrung 7 hineinragt. Der Zapfen 5 ist in dem Bereich, in den die Druckschraube 9 an der Seitenbohrung 8 in die Aufnahmebohrung 7 hineinragt, mit einer Aussparung 10 versehen, die dem Durchmesser der Druckschraube 9 entspricht.

[0021] Zur Aufnahme der Spanneinheit 1 auf die Aufnahmeplatte 6 wird der Zapfen 5 in die Aufnahmebohrung 7 eingefügt, und zwar so, dass die Aussparung 10 exakt gegenüber der Seitenbohrung 8 liegt. Wird nunmehr die Druckschraube 9 in die Seitenbohrung 8 eingeschraubt, dringt sie bis in die Aussparung 10 hinein und übt gleichzeitig einen Druck auf den Zapfen 5 aus, der diesen nach unten in die Aufnahmebohrung 7 zwingt. Damit ist eine drehsichere und feste Anordnung der Spanneinheit 1 auf der Aufnahmeplatte 6 gegeben, die allen Spann- und Bearbeitungskräften standhält.

[0022] Jede Spanneinheit 1 erfordert zur Betätigung des Spannkolbens 24 eine Druckmittelzuführung. Somit sind Anschlüsse an das Druckmittelversorgungssystem erforderlich. Diese Anschlüsse sollen möglichst frei von Schraubverbindungen im Bereich der Spannflächen sein. Der in Fig. 1 dargestellte Spannzylinder 2 ist doppelt wirkend und benötigt dementsprechend zwei Anschlüsse an das Druckmittelsystem. In den Körper der Spanneinheit 1 sind Bohrungen 11 eingelassen, die nach Festsetzung der Spanneinheit 1 auf die Aufnahmeplatte 6 über den in der Aufnahmeplatte 6 eingefügten Druckmittelanschlüssen 12 zu liegen kommen. Mittels bekannter Aufnahmen lässt sich somit eine leckfreie Verbindung zwischen Aufnahmeplatte 6 und Spanneinheit 1 herstellen.

[0023] Um die Spanneinheit 1 nahe nebeneinander auf der Aufnahmeplatte 6 zu befestigen, sind entsprechende Formgebungen, welche zudem der Materialersparnis dienen, erwünscht.

[0024] In Fig. 2 ist strichpunktiert die Spanneinheit in Kugelform gezeigt. In ausgezogenen Linen ist gezeigt, dass die Spanneinheit 1 durch Abflachungen 13 in ihrem Querschnitt verringerbar ist. Diese Abflachungen 13 sind an den gegenüberliegenden Seiten angebracht, die etwa parallel zum Spannzylinder 2 verlaufen. Dadurch wird die Festigkeit der Spanneinheit 1 nicht beeinträchtigt. Eine solche Abflachung 13 ist nur möglich, wenn die Festsetzung der Spanneinheit 1 auf der Aufnahmeplatte 6 außerhalb des Abflachungsbereiches erfolgt, wie dieses die Seitenbohrung 8 bedingt. Die Festsetzung der in die Aufnahmeplatte 6 eingeführten Spanneinheit 1 mittels einer Druckschraube 9 ist besonders Platz sparend, wenn die Druckschraube 9 auf der Rückseite der Spanneinheit, also auf der gegenüberliegenden Seite des Spannkolbens 24 des Spannzylinders 2 angeordnet ist.

[0025] Bisher wurde davon ausgegangen, dass die Spanneinheit 1 oben auf die Aufnahmeplatte 6 aufgesetzt ist. In Fig. 3 ist gezeigt, dass die Spanneinheit 1 auch in die Aufnahmeplatte 6 einfügbar ist. Dazu wird der untere Teil der Spanneinheit 1 kreisförmig ausgebildet, in Form einer Scheibe 14. Die Aufnahmeplatte 6 erhält dementsprechend eine kreisförmige Ausnehmung 15 in die die Scheibe 14 einfügbar ist. Die Ausnehmung 15 ist in ihrer Tiefe variabel, so dass sich beim Einsetzen der Scheibe 14 unterschiedliche Höhen herstellen lassen. Damit kann ein und dieselbe Spanneinheit 1 auf den Aufnahmeplatten 6 durch Umsetzung verschiedenen Aufgaben zugeführt werden. Hierdurch lässt sich der Spannzylinder 2 auch äußerst nah zur Aufnahmeplatte 6 anordnen.

[0026] Die Höhenanpassung der Spanneinheit 1 ist auch mittels Zwischenstücken 22 gegeben. Diese Zwischenstücke 22 werden zwischen Aufnahmeplatte 6 und Spanneinheit 1 eingefügt. Sie sind in ihren äußeren Formen festgelegt und werden durch ihre Dicke den Gegebenheiten angepasst. Alle bisher beschriebenen Festsetzungen sind auch auf die Zwischenstücke anwendbar.

[0027] Fig. 4 zeigt unterschiedliche Montagesituationen für eine Spanneinheit 1 mit der Aufnahmeplatte 6, die im vorliegenden Fall sowohl Aufnahmebohrungen 7 mit Ausnehmungen 15 (Fig. 4a und 4c), als auch Aufnahmebohrungen 7 ohne Ausnehmung 15 (Fig. 4b und 4d) aufweist, unter Verwendung der Zwischenstücke 22. In Fig. 4a ist die Spanneinheit 1, wie auch in Fig. 3 gezeigt, mit ihrer Scheibe 14 in eine Ausnehmung 15 der Aufnahmeplatte 6 eingesetzt, so dass sich eine niedrige Spannhöhe H1 für den Spannkolben 24 ergibt. In Fig. 4b ist die Spanneinheit in eine Aufnahmebohrung 7 ohne Ausnehmung 15 eingesetzt, so daß sich eine höhere Spannhöhe H2 ergibt. Fig. 4c zeigt die Spanneinheit eingesetzt in eine Aufnahmebohrung 7 mit Ausnehmung 15. Jedoch ist jetzt unter der Scheibe 14 noch das Zwischenstück 22 angeordnet, so daß die Spannhöhe H3 größer als die Spannhöhe H2 gemäß Fig. 4b ist. Die maximale Spannhöhe H4 ergibt sich, wenn die Spanneinheit, wie in Fig. 4d gezeigt, mit dem Zwischenstück 22 in eine Aufnahmebohrung 7 ohne Ausnehmung 15 eingesetzt wird. Auf diese weise lassen sich mit nur einer Aufnahmeplatte 6 und nur einem Zwischenstück 22 vier verschiedene Spannhöhen H1 bis H4 für den Spannkolben 24 erreichen. Das Zwischenstück 22 ist in diesem Fall jeweils durch wenigstens eine eigene Verbindungsschraube 25 an der Aufnahmeplatte 6 befestigt. In Fig. 8 ist ein solches Zwischenstück 22 gezeigt, welches durch drei eigene Verbindungsschrauben 25 an der Aufnahmeplatte 6 befestigt wird.

[0028] Die Befestigung der Spanneinheit 1 kann auch mittels einer Verbindung zwischen dem Boden der Aufnahmeplatte 6 und dem Zapfen 5 erfolgen. Dieses ist in Fig. 5a gezeigt. Die Aufnahmeplatte 6 wird unterhalb der Aufnahmebohrung 7 mit einer erweiterten Sackbohrung 17 versehen, so dass zwischen Aufnahmebohrung 7 und Sackbohrung 17 ein Steg 18 verbleibt. In diesen Steg 18 ist eine Bohrung 30 eingebracht. Durch diese Bohrung 30 wird die Spanneinheit 1 mittels einer Schraube 19 festgesetzt. In den Zapfen 5 wird dementsprechend von

unten eine Gewindesackbohrung 31 mit entsprechendem Innengewinde eingebracht. Soll die Schraube 19 nicht zum Einsatz kommen, kann der Zapfen 5 am unteren Ende mit einem Gewindeansatz 28 versehen werden, der seinerseits durch den Steg 18 ragt und von unten durch eine Mutter festgesetzt wird, siehe Fig. 5b. Der Zapfen 5 kann zusätzlich mit der Aussparung 10 versehen sein, so dass dieselbe Spanneinheit 1 wahlweise von unten oder von oben festsetzbar ist. Dieses verringert die Anzahl der Ausführungsformen und damit die Lagerhaltung.

[0029] Die Zentrierung und auch Befestigung der Spanneinheit 1 ist zusätzlich oder alternativ zur Druckschraube 9 mittels einer oder mehrerer, im vorliegenden Fall zwei durch das Gehäuse der Spanneinheit 1 von oben senkrecht eingebrachten, in Bohrungen 20 im Gehäuse eingeführten Zugschrauben 21 möglich. Dieses ist den Fig. 6, 7a und b zu entnehmen. In dem Gehäuse der Spanneinheit 1 sind insgesamt zwei Bohrungen 20 eingebracht, und zwar an Stellen, an denen die Festigkeit nicht beeinträchtigt ist. Diese Bohrungen 20 fluchten mit zwei der Bohrungen 26 im Zwischenstück 22 (Fig. 7). Die dritte Bohrung 26 im Zwischenstück 22 ist spannseitig unterhalb des Spannzylinders 2 angeordnet und fängt so zusätzlich durch das Spannen auf die Spanneinheit 1 wirkende Kippmomente auf. Die Bohrungen 20 und 26 sind so bemessen, dass sie mit den Bohrabständen in der Aufnahmeplatte 6 übereinstimmen. Somit lassen sich nach Zentrierung der Spanneinheit 1 Verbindungen zwischen der Spanneinheit 1 und der Aufnahmeplatte 6 herstellen, unter Verwendung der Zugschraube oder von Steckbolzen oder dergleichen. Ferner ist die Spanneinheit bei diesem Ausführungsbeispiel in der Draufsicht kreiszylindrisch (Fig. 6) ausgebildet.

[0030] Fig. 9 zeigt eine Spanneinheit 1 analog zur Spanneinheit 1 gemäß Fig. 6 bis 8. Die Spanneinheit 1 gemäß Fig. 9 ist jedoch in Kasten- oder Blockform, also im Wesentlichen Quaderförmig ausgebildet.

[0031] Fig. 10 zeigt eine Ausführung für eine Spanneinheit 1, die mit einem einfach wirkenden Kolben 16, der durch die Kraft einer Feder 27 zurückgeholt wird, dem Spannzylinder 2 zugeordnet ist. Dementsprechend ist der Druckmittelanschluss nur einmal notwendig, somit kann hier ein Rohranschluss 23 eingesetzt werden, der mittels Verschraubung die lecksichere Verbindung ergibt. In dieser Fig. 10 ist das Zwischenstück 22 gezeigt, das eine eigene Befestigung auf der Aufnahmeplatte 6 erlaubt. In dieses Zwischenstück 22 ist wenigstens eine Bohrung 26 eingebracht, in die jeweils eine Verbindungsschraube 25 eingeführt ist, die in die Aufnahmeplatte 6 eingreift und dort festsetzbar ist. Vorzugsweise sind drei Bohrungen 26 mit je einer Verbindungsschraube 25 vorgesehen, von denen eine zur Vermeidung von Kippmomenten wieder spannseitig unter dem Spannkolben 24 angeordnet sein sollte.

[0032] Es gibt Anwendungsfälle, in denen die Kolbenstellung des Spannzylinders 2 gegenüber der Oberfläche der Aufnahmeplatte 6 geneigt sein muss. Dieses ist in Fig. 11 gezeigt. Die Spanneinheit 1 ist mit einer Ausnehmung 3 versehen, die einen bestimmten Winkel einnimmt. Ein in diese Ausnehmung 3 eingesetzter Spannzylinder 2 wird somit im Einsatzfall seine Kraft unter dem vorgegebenen Winkel in das zu bearbeitende Werkstück einleiten. Dieses kann vorteilhaft dazu genutzt werden, auf das zu spannende Werkstück eine Niederzugkraft auszuüben.

[0033] Das Ausführungsbeispiel der Spanneinheit 1 gemäß Fig. 12 entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 11 mit einem unter einem Winkel eingesetzten Spannzylinder 2. Von den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen unterscheidet sich dieses Ausführungsbeispiel jedoch dadurch, dass die Druckschraube 9 nicht auf der dem freien Ende des Spannkolbens 24 gegenüberliegenden (rück-) Seite der Spanneinheit 1 sondern unterhalb des freien, dem Werkstück zugewandten (vorder-) Seite und damit unter dem Druckstück 32 des Spannkolbens 24 angeordnet ist.

Bezugszeichenliste:

[0034]

1	Spanneinheit
2	Spannzylinder
3	Ausnehmung
4	Kugel
5	Zapfen
6	Aufnahmeplatte
7	Aufnahmebohrung
8	Seitenbohrung
9	Druckschraube
10	Aussparung
11	Bohrung
12	Druckmittelanschluss
13	Abflachung
14	Scheibe
15	Ausnehmung
16	Spannkolben
17	Sackbohrung
18	Steg
19	Schraube
20	Bohrung
21	Zugschraube
22	Zwischenstück
23	Rohranschluss
24	Spannkolben
25	Verbindungsschraube
26	Bohrung
27	Feder
28	Gewindeansatz
29	Mutter
30	Bohrung
31	Gewindesackbohrung
32	Druckstück

Patentansprüche

1. Spanneinheit mit Spannzylinder (2) zum Spannen von Werkstücken, die auf einer Aufnahmeplatte (6) festsetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet , dass** der Spanneinheit (1) an ihrer Unterseite ein Zapfen (5) zugeordnet ist, der in eine Aufnahmebohrung (7) der Aufnahmeplatte (6) einführbar ist und in dieser mittels einer Druckschraube (9), die in einer in der Aufnahmeplatte (6) geneigt eingebrachten Seitenbohrung (8) geführt ist, festsetzbar ist.

2. Spanneinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckschraube (9) in eine Aussparung (10) des Zapfens (5) eingreift.

3. Spanneinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckschraube (9) mit einem Außengewinde versehen ist und die Seitenbohrung (8) ein entsprechendes Innengewinde besitzt, so dass die Druckschraube (9) auf den Zapfen (5) mit einer schräg nach unten gerichteten Kraft einwirkt und diese in die Aufnahmebohrung (7) hineinzieht.

4. Spanneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckschraube (9) spannseitig unterhalb eines Druckstücks (32) des Spannzylinders (2) angeordnet ist.

5. Spanneinheit einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinheit (1) an ihrer Unterseite in Form einer Scheibe (14) ausgebildet ist und dass die Aufnahmeplatte (6) mit einer Ausnehmung (15) versehen ist, in die die Scheibe (14) einfügbar ist.

6. Spanneinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (15) in ihrer Eindringtiefe variabel ist oder die Aufnahmeplatte (6) mehrere Aufnahmebohrungen (7) mit unterschiedlich tiefen Ausnehmungen (15) aufweist.

7. Spanneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinheit (1) zur Höhenanpassung der Kolbenwirkung mit einem Zwischenstück (22) versehen ist, das einen Aufnahmebohrung (7) besitzt.

8. Spanneinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenstück (22) mittels einer oder mehrerer Verbindungsschrauben (25,) auf der Aufnahmeplatte (6) festsetzbar und mit einer, vorzugsweise geneigten, Seitenbohrung (8) versehen ist, in die die Druckschraube (9) zur Fortsetzung des Zapfens (5) einfügbar ist.

9. Spanneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinheit (1) an zwei gegenüberliegenden Seiten parallel zum Spannzylinder (2) verlaufend mit je einer Abflachung (13) versehen ist.

10. Spanneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (3) für den Spannzylinder (2) in der Spanneinheit (1) unter einem vorgegebenen Winkel eingebracht ist und somit die Spannkraft unter diesem Winkel in das Werkstück einleitbar ist.

11. Spanneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse der Spanneinheit (1) mit senkrecht von oben geführten Bohrungen (20) versehen ist, in die Zugschrauben (21) einfügbar und in der Aufnahmeplatte (6) verankerbar sind.

12. Spanneinheit nach Anspruch 8 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Schrauben (21, 25) spannseitig unterhalb des Spannzylinders (2) angeordnet ist.

13. Spanneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinheit ballig in Form einer Kugel (4) ausgebildet ist.

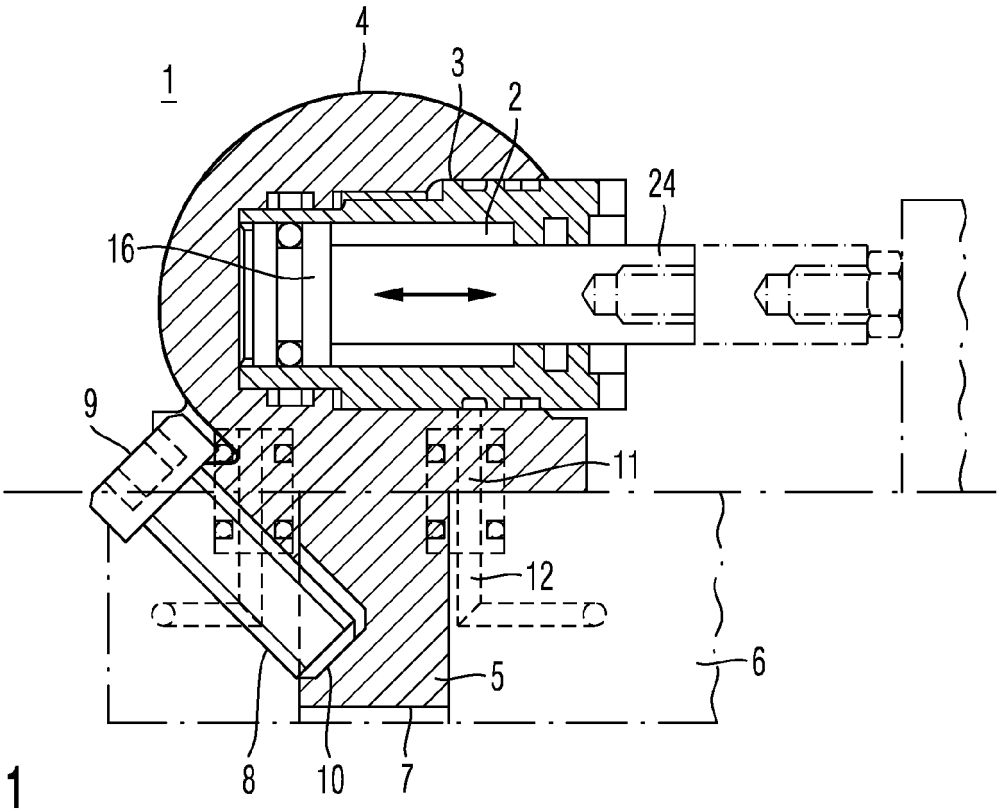

Fig. 1

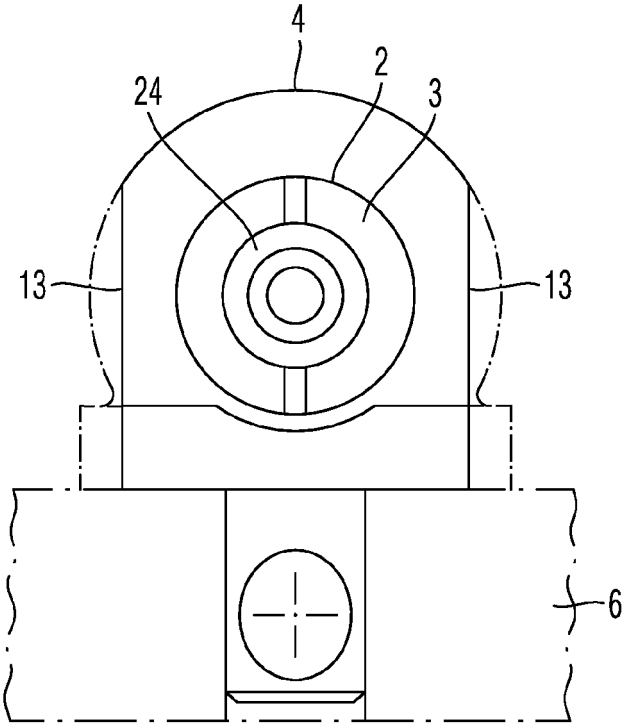

Fig. 2

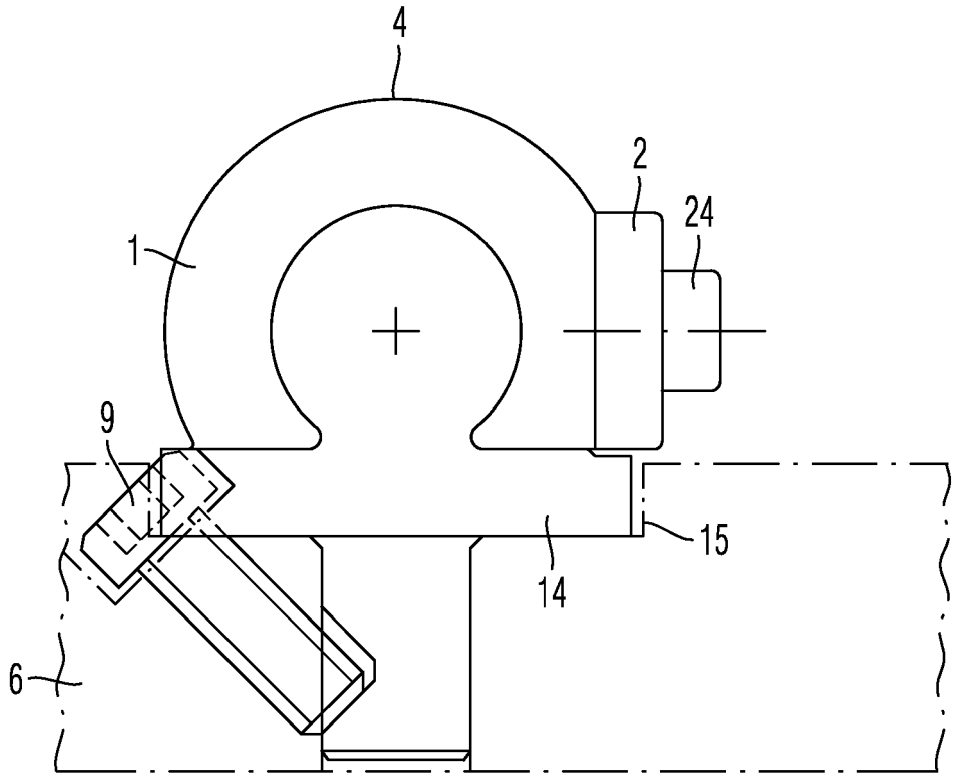

Fig. 3

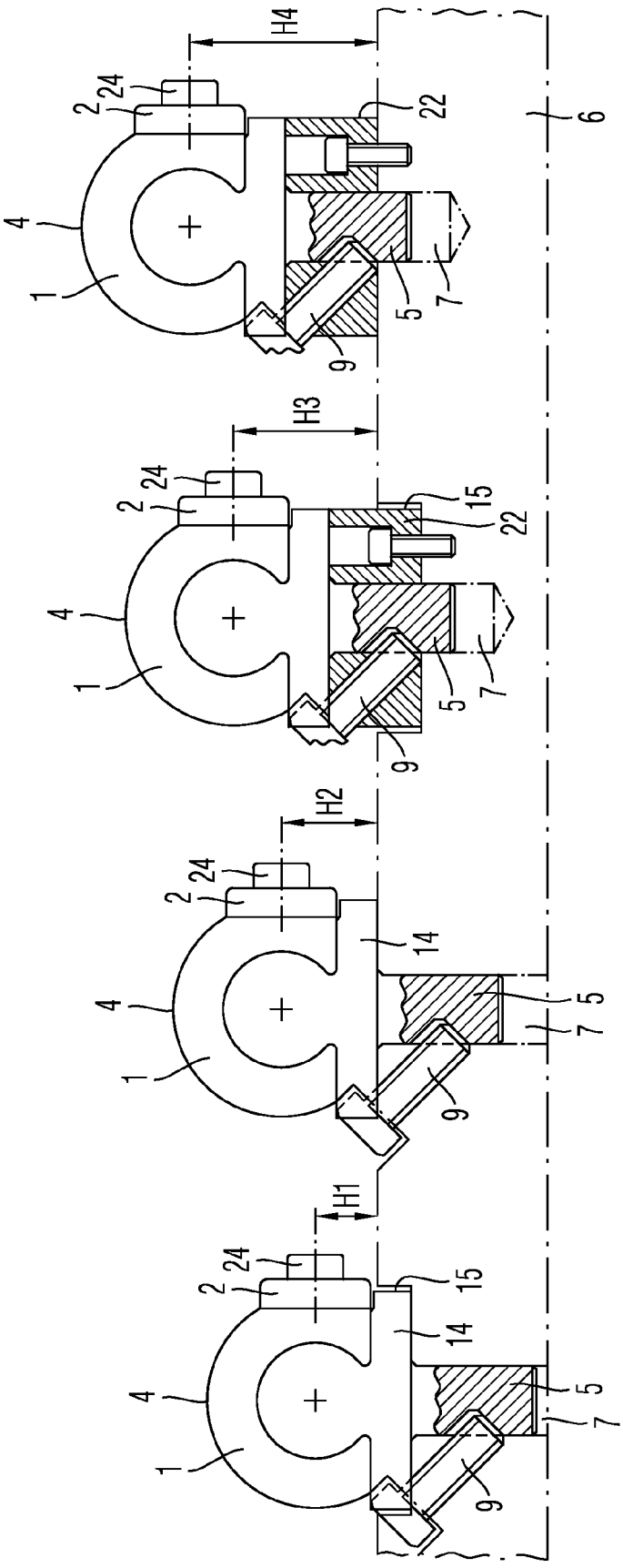

Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c

Fig. 4d

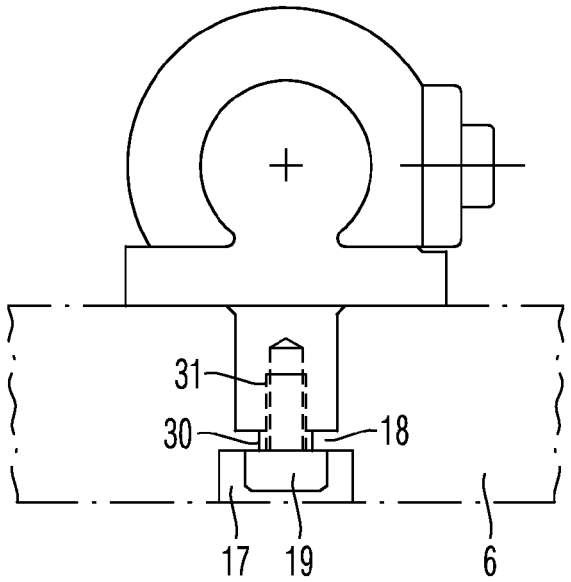

Fig. 5a

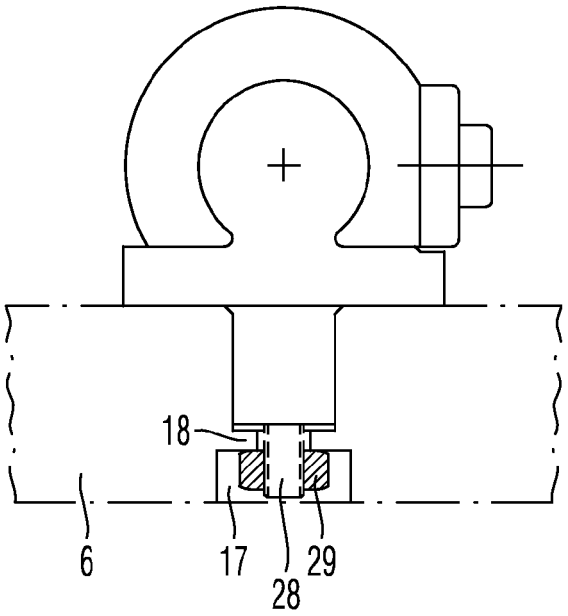

Fig. 5b

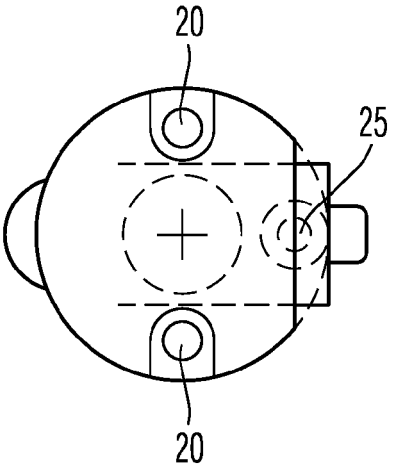

Fig. 6

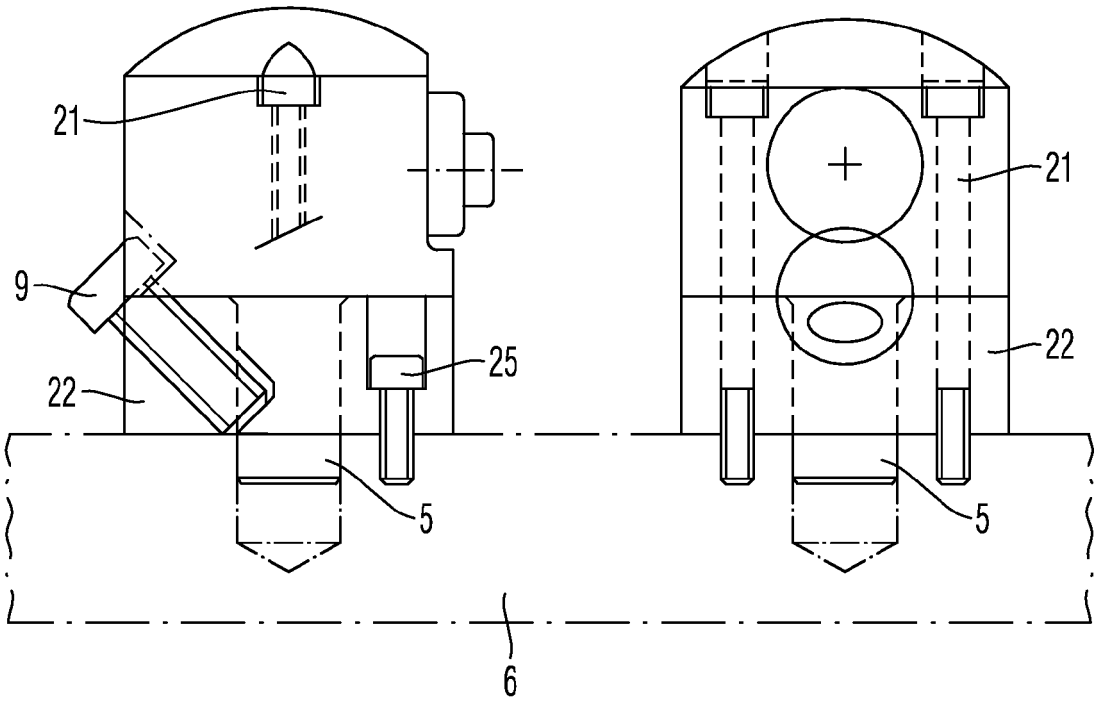

Fig. 7a

Fig. 7b

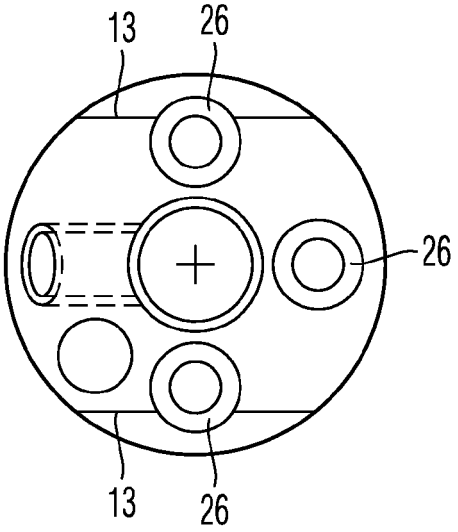

Fig. 8

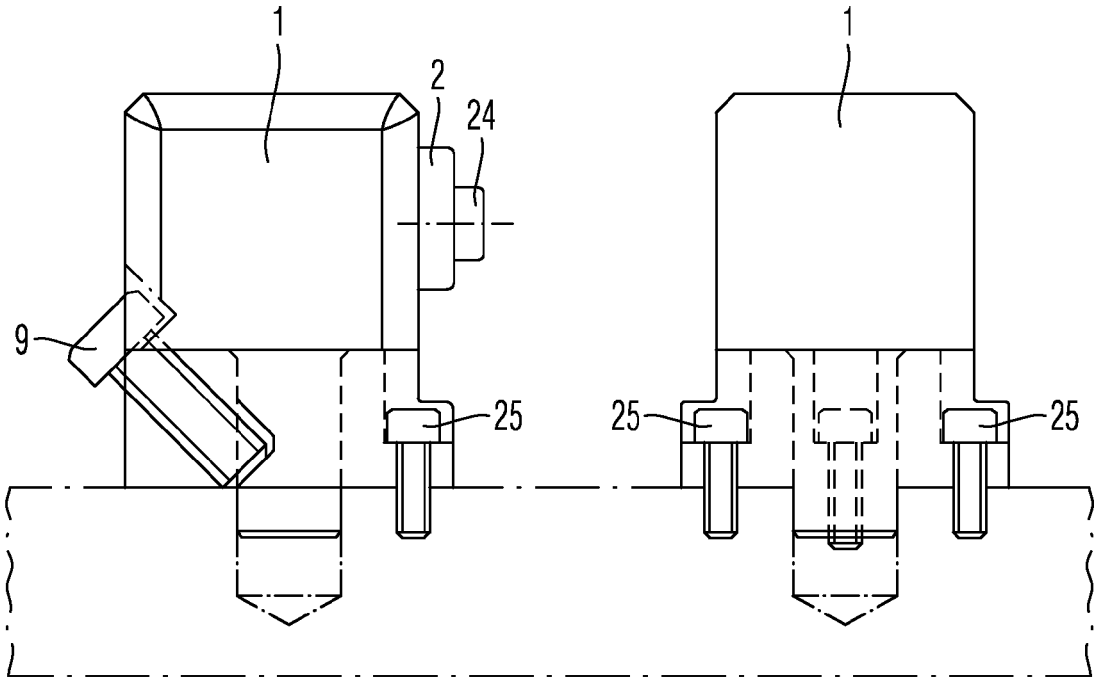

Fig. 9a

Fig. 9b

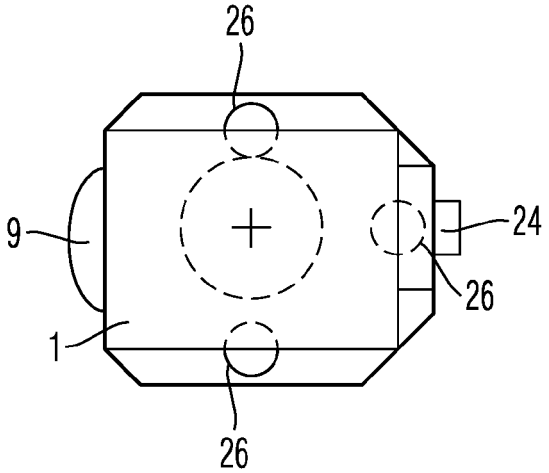

Fig. 9c

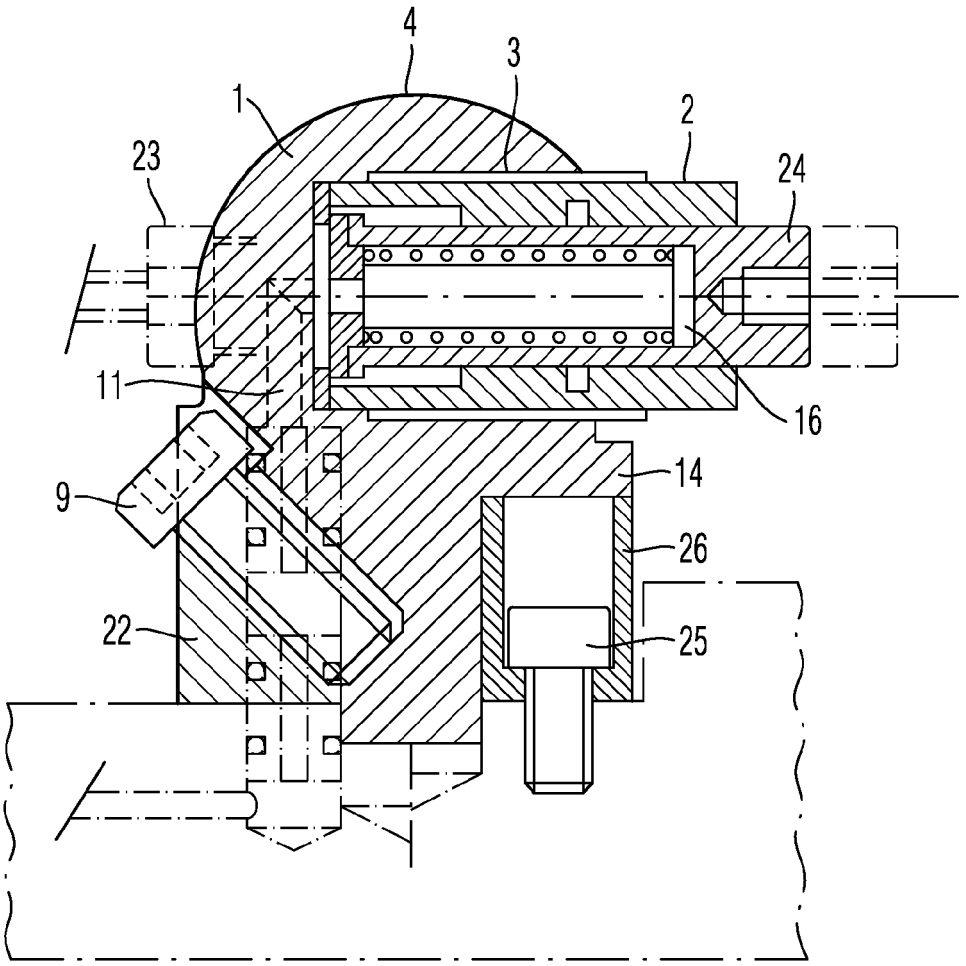

Fig. 10

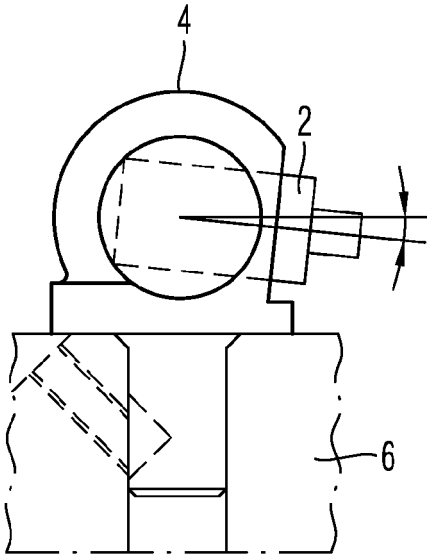

Fig. 11

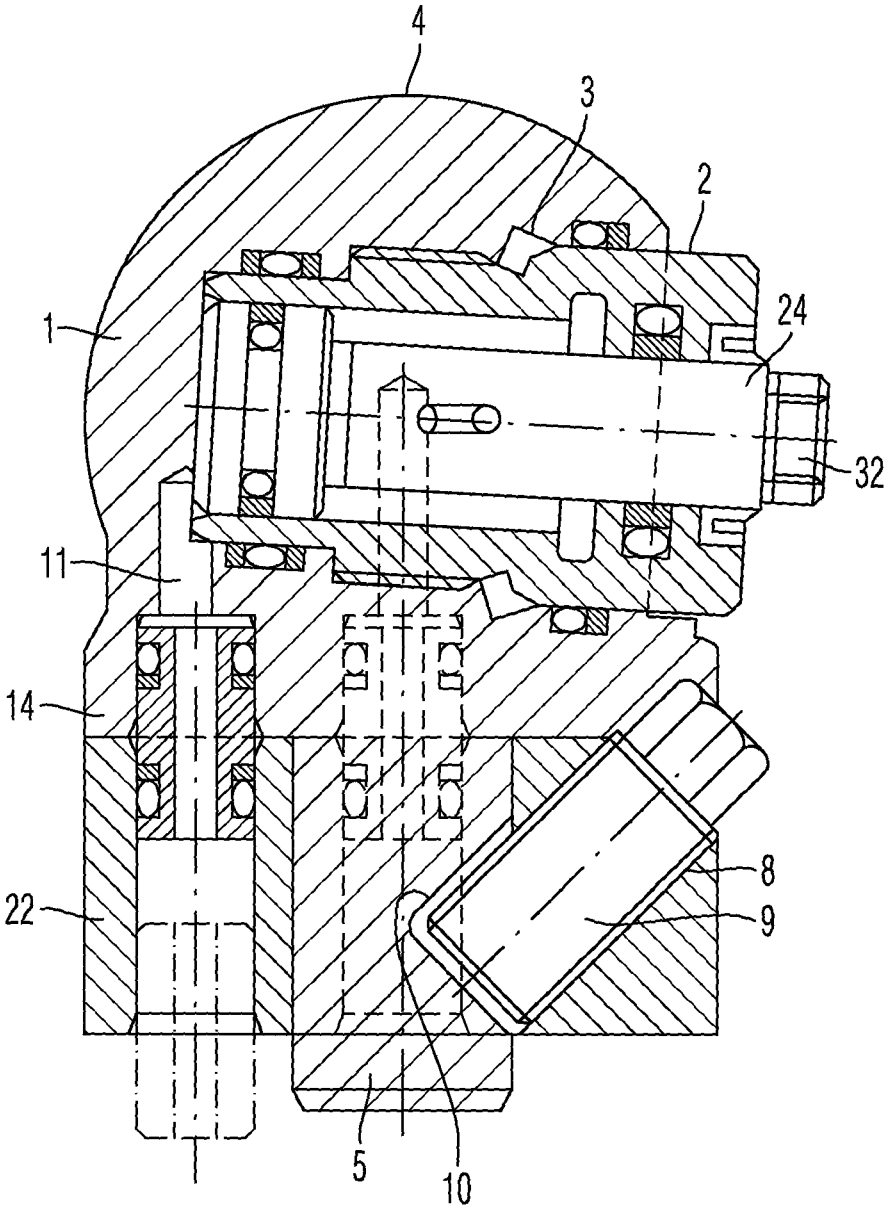

Fig. 12