

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 326 941 3

(22) 28.03.89

(44) 18.07.90

(71) Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Allee 4, Karl-Marx-Stadt, 9010, DD

(72) Heiland, Dieter, Dipl.-Ing.; Neubert, Gerhard, Dipl.-Ing., DD

(54) Positionierbaugruppe für Vorrichtungsbaukasten

(55) Positionierbaugruppe; Vorrichtungsbaukasten; Spannexzenter; Positionierbolzen; Stellhülse; Handhabungselement; Außensechskant; Industrieroboter

(57) Die Erfindung betrifft eine Positionierbaugruppe für Vorrichtungsbaukasten, bestehend aus einer Grundplatte mit darauf verschieb- und feststellbarem Längsschieber als Träger eines Querschiebers, der auf dem Längsschieber mittels einer senkrecht stehenden Klemmschraube feststellbar ist, sowie einem im Querschieber federnd gelagerten, von einem Spannexzenter betätigten Positionierbolzen. Erfindungsgemäß sind alle Bedienelemente für die Verstellung des Querschiebers und des Exzenter in einer Achse vereinigt, indem die Klemmschraube von einer am Querschieber befestigten Lagerbuchse umschlossen ist, auf welcher der Spannexzenter mit einer mit Außensechskant versehenen Stellhülse drehbar gelagert ist. Der Spannexzenter kommt mit seiner Wirkfläche in einer Klaue zur Anlage, die mit dem Positionierbolzen fest verbunden ist, wobei die Stellhülse die Klaue in einem Langloch durchdringt. Damit bieten sich die Verstellelemente für den Spannexzenter und die Feststell- bzw. Lösungselemente für den Querschieber den Handhabungselementen eines Industrieroboters frei zugänglich dar. Fig. 1

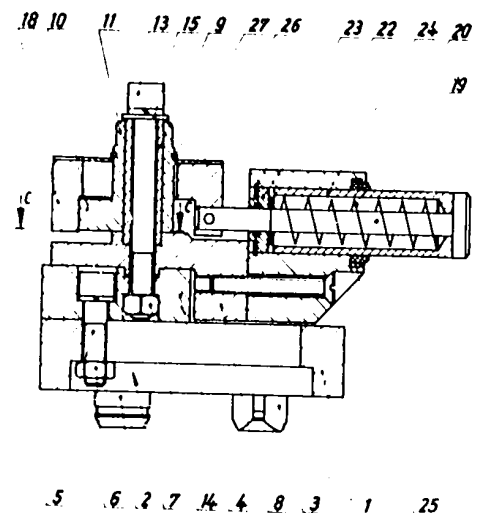


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Positionierbaugruppe für Vorrichtungsbaukasten, bestehend aus einer Grundplatte mit Indezelementen, einem auf der Grundplatte verschieb- und feststellbar angeordneten Längsschieber und einem auf dem Längsschieber verschiebbaren Querschieber, der auf diesem durch eine senkrecht stehende Klemmschraube feststellbar ist sowie einem im Querschieber in horizontaler Richtung federnd gelagerten, von einem Spannexzenter betätigten Positionierbolzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmschraube (13) von einer auf dem Querschieber (8) befestigten Lagerbuchse (9) umschlossen ist, auf welcher der Spannexzenter (10) mit einer Stellhülse (11) drehbar gelagert ist, die an ihrem oberen Ende in ein Außensechskant mündet und daß der Spannexzenter (10) mit seiner Wirkfläche in einer Klaue (18) zur Anlage kommt, die mit dem Positionierbolzen (19) fest verbunden ist, wobei die Stellhülse (11) die Klaue (18) in einem Langloch durchdringt.
2. Positionierbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlüsselbreite des Außensechskantes an der Stellhülse (11) des Spannexzentrums (10) größer bemessen ist als der Kopfdurchmesser der Klemmschraube (13) für den Querschieber (8).
3. Positionierbaugruppe nach Anspruch 1 oder 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckfeder (20) des Positionierbolzens (19) von einer Schutzhülse (24) umschlossen ist, die mit ihrer Außenzylinderfläche im Querschieber (3) gleitend gelagert ist.
4. Positionierbaugruppe nach Anspruch 1 oder 1 und 2 oder 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Spannexzenter (10) ein Anschlagstift (16) planseitig so angeordnet ist, daß er bei Verdrehung des Spannexzentrums (10) mit am Querschieber (8) angeordneten Anschlagflächen (17.1; 17.2) in Berührung gelangt.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Positionierbaugruppe für Vorrichtungsbaukasten, bestehend aus einer Grundplatte mit Fixier- und Befestigungselementen, einem auf der Grundplatte verschieb- und feststellbar angeordnetem Längsschieber und einem auf dem Längsschieber verschiebbaren Querschieber, der auf diesem durch eine senkrecht stehende Klemmschraube feststellbar ist, sowie einem im Querschieber in horizontaler Richtung federnd gelagerten, von einem Spannexzenter betätigten Positionierbolzen.

Die Positionierbaugruppe ist anwendungsgemäß einem Vorrichtungsbaukasten mit koaxialen Paßbohrungs-Gewindesystem zugeordnet, wie er insbesondere für Bohr- und Fräsarbeiten bei Klein- und Mittelserien auf NC-Werkzeugmaschinen, Bearbeitungszellen und Bearbeitungszentren von Werkstückpaletten vorgesehen ist.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, daß Prisma- und Winkelstücke zur Bearbeitung auf Bearbeitungszentren, Fertigungszellen und Fertigungssystemen auf Werkstückspannpaletten in vorwiegend speziellen Spanneinrichtungen manuell beschickt und gespannt werden. Dabei ist es nachteilig, daß insbesondere bei automatischen Fertigungssystemen die Arbeitsoperationen Werkstückbeschickung, Spannen und Entspannen manuell erfolgen. Weiterhin gab es Bestrebungen zur Nutzung von numerisch einstellbaren Spannmaschinen, die sich jedoch in der Praxis aufgrund der Teilevielfalt und zu hoher Kosten nicht durchsetzen konnten. Eine bekannte Spannvorrichtung wie sie in der DDR-Patentschrift 210634, B23Q-3/02 beschrieben ist, dient zum automatischen Spannen von Prismateilen auf Werkstückträgerpaletten, wobei die vorhandene Energie und Geschwindigkeit der Palette über ein Hebelsystem zur automatischen Betätigung der Spannvorrichtung genutzt wird. Das Fixieren bzw. Spannen des Werkstückes über das Hebelsystem erfolgt mit Hilfe eines tellerfederbeaufschlagten Kolbens, der über einen Festanschlag an der Station betätigt wird. Diese Fixiereinrichtung stellt eine spezielle typengebundene Lösung dar, die unflexibel sowie nicht für einen Vorrichtungsbaukasten geeignet ist. Ihre Handhabung durch Industrieroboter ist ausgeschlossen.

Im Katalog „Aufspannsysteme“ 88/2 von Andreas Maier, Werkzeugfabrik Fellbach, BRD, wird ein Andrückelement (federnd) dargestellt. Das Element besteht aus einem Winkelstück mit Langlochbefestigung und einem fest angeordneten federnden Druckbolzen. Die Verstellung kann nur in einer Achse erfolgen und ist nicht rasterüberstreichend gemäß Lochrasterbild der Vorrichtungsbaukasten. Der federnde Druckbolzen muß beim Einlegevorgang durch das Werkstück zurückgedrückt werden. Beim automatischen Einlegen des Werkstückes mit Roboter würde sich ein nicht zulässiges Moment im Roboterarm ergeben. Weiterhin sind durch den Einlegevorgang ein erhöhter Druckbolzenverschleiß und zum Teil unerwünschte Markierungen am Werkstück zu erwarten. Für eine automatische Montage ist dieses Andrückelement ungeeignet. Platzsparende, rasterüberstreichende flexible Positioniermodule für Vorrichtungsbaukasten, die automatisch mit Industrieroboter umgerüstet und bedient werden können, sind nach dem gegenwärtigen technischen Stand noch nicht vorhanden.

Ziel der Erfindung

Als Ziel der Erfindung werden folgende Vorteile angestrebt:

- Hohe Anpassungsfähigkeit der Positionierbaugruppe an die wechselnden Positionier- oder Spannaufgaben, vorwiegend für Vorrichtungsbaukästen im koaxialen Paßbohrungsgewindesystem u. a. auch für automatische Spannaufgaben mit Hilfe von Industrierobotern,
- einfache konstruktive Gestaltung der Funktionselemente,
- Einsparung von Arbeitskräften, bei Einsatz der Vorrichtung in der automatischen Fertigung,
- Einsparung von Umrüstzeiten für die Anpassungsarbeiten,
- Erhöhung der Arbeitsgenauigkeit durch Positionserhaltung oder Korrektur, wobei manuelle Handhabung im Bedarfsfall möglich sein muß,
- hohe Betriebssicherheit unter Zerspanungsbedingungen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Positionierbaugruppe für Vorrichtungsbaukästen zu schaffen, die Handhabungselemente für den Zu- oder Eingriff von Greif- oder Betätigungselementen von Handhabungsgeräten, wie beispielsweise von Industrierobotern aufweist, wobei mehrere Funktionselemente der Positionierbaugruppe innerhalb der Wirkbereiche der Greif- oder Betätigungselemente des Industrieroboters konzentriert sind, so daß ein automatisches Regeln der Stellung des Positionierbolzens der Positionierbaugruppe und/oder seiner Andrückkraft an das Werkstück vor und während der Werkstückbearbeitung möglich ist. Dabei sollen die Funktionselemente vor Verunreinigungen durch Späne und Hilfsstoffe geschützt sein.

Ausgehend von einer Grundausstattung der Positionierbaugruppe, bestehend aus einer Grundplatte mit Indexelementen, einem auf der Grundplatte verschieb- und feststellbar angeordneten Längsschieber und einem auf dem Längsschieber verschiebbaren Querschieber, der auf diesem durch eine senkrecht stehende Klemmschraube feststellbar ist, sowie einem im Querschieber in horizontaler Richtung federnd gelagerten, von einem Spannexzenter betätigten Positionierbolzen, wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Klemmschraube für den Querschieber von einer auf dem Querschieber befestigten Lagerbuchse umschlossen ist, auf der der Spannexzenter mit einer Stelhülse drehbar gelagert ist, die an ihrem oberen Ende in ein Außensechskant mündet und daß der Spannexzenter mit seiner Wirkfläche in einer Klaue zur Anlage kommt, die mit dem Positionierbolzen fest verbunden ist, wobei die Stelhülse die Klaue in einem Langloch durchdringt. Die Schlüsselweite des Außensechskantes am Spannexzenter ist größer bemessen, als der Kopfdurchmesser der Klemmschraube. Zur genauen Wiederholbarkeit bestimmter Endstellungen des Positionierbolzens ist im Spannexzenter ein Anschlagstift so angeordnet, daß er bei Verdrehung des Spannexzentrums mit am Querschieber angebrachten oder angearbeiteten Anschlagflächen in Berührung gelangt.

Zum Schutz vor Spänebefall ist die Druckfeder des Positionierbolzens von einer Schutzhülse umschlossen, die mit ihrer Außenzylinderfläche im Querschieber gleitend gelagert ist.

Die Positionierbaugruppe ist generell automatisch oder manuell umrüst- oder bedienbar. Der Klaue-Stößel-Mechanismus des Positionierbolzens und die Lagerung des Spannexzentrums ist komplett im oberen Querschieber der Baugruppe integriert.

Die Lagerung und die Bedienung des Spannexzentrums sowie die Klemmung des oberen Querschiebers auf dem unteren Längsschieber erfolgt in nur einer Achse, wodurch eine kombinierte und platzsparende Lösung geschaffen wurde.

Durch ein entsprechendes Drehmoment an der Bedienstelle (Außensechskant) des Spannexzentrums bis zum Anschlag wird über die Klaue der federnde Positionierbolzen bleibend vorgespannt, was durch die Koaxialität von Druckrichtung, Spannexzentermittelpunkt und Berührungslinie der Klaue am Spannexzenter bedingt ist.

Durch das entsprechend entgegengesetzte Drehmoment an der Bedienstelle des Spannexzentrums bis zum Anschlag im Oberschieber wird der Klaue-Stößel-Mechanismus durch die Druckfeder teilweise bis zur endgültigen Werkstückanlage entspannt.

Von Vorteil bei der Werkstückpositionierung ist die ständig anliegende Positionierkraft am Werkstück mit Hilfe der vorgespannten Druckfeder, wobei durch weitere Werkstückpositionierbewegungen stets eine exakte Bestimmungspunkanlage des Werkstückes garantiert ist. Voraussetzung dafür ist, daß die auftretenden Reibungskräfte mit Sicherheit überwunden werden.

Die Lagerung des Stößelmechanismus für den Positionierbolzen ist so konstruiert, daß die Druckfeder mit Sicherheit vor Spänen geschützt ist. Die Schutzhülse übernimmt gleichzeitig eine Führungsfunktion.

Der Schraubenkopf und die U-Scheibe für die Klemmschraube des Querschiebers sind so ausgelegt, daß die Schlüsselweite des Bediensechskantes des Spannexzentrums nicht überschritten wird, wodurch der Durchgang für die Schraubenuß gewährleistet ist.

Die verstellbare Positionierbaugruppe ist so gestaltet, daß eine Rasterfeldfläche der Vorrichtungsgundplatte oder der Palette durch eine rechte und linke Ausführung vollständig überstrichen werden kann.

Durch Wenden der Grundplatte sowie des Längs- und Oberschiebers um 180° in der Ebene entsteht eine zweite Ausführung der Positionierbaugruppe (rechte und linke Ausführung). Damit wird die Baupröße vorteilhaft und platzsparend minimiert und für den Verstellweg (+y) ist nur der halbe Rasterabstand notwendig. Die fehlende Rasterverstellung (-y) wird mit der zweiten Ausführung der Positionierbaugruppe durch Versatz in den Nachbarraster erreicht. Die Positionierbaugruppe ist mit einer fest integrierten Voll- und Flachfixierung versehen.

Die Positionierbaugruppe ist damit so ausgebildet, daß eine robotermontagegerechte Handhabung gewährleistet ist. Durch ausgesparte Nuten und eine Systemgreifbreite wird die Baugruppe vom Robotergreifer formschlüssig und exakt waagrecht gegriffen und geführt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispieles näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: Einen Längsschnitt durch die Positionierbaugruppe, nach Linie A-A, gemäß Fig. 2,
 Fig. 2: eine Draufsicht auf die Positionierbaugruppe in rechter Ausführung,
 Fig. 3: eine Draufsicht auf die Positionierbaugruppe in linker Ausführung,
 Fig. 4: einen Schnitt durch die Positionierbaugruppe nach Linie B-B, gemäß Fig. 2,
 Fig. 5: eine Draufsicht auf den Querschieber, mit Teilschnitt nach Linie C-C, gemäß Fig. 1,
 Fig. 6: einen Rasterfeldausschnitt einer Vorrichtungsgrundplatte mit Rasterbelegungsbeispiel der Positionierbaugruppe.

Die erfindungsgemäße Positionierbaugruppe baut sich auf einer Grundplatte 1 auf, die an ihrer Unterseite mit einer Vollfixierung 2 und einer Flachfixierung 3 mit Durchgangsbohrungen für Schrauben zur Befestigung auf einer Vorrichtungsgrundplatte oder Palette ausgestattet ist.

In einer Nut der Grundplatte ist ein Längsschieber 4 geführt und mittels Schrauben 5 mit Muttern 6 in Langlöchern 7 flexibel verstell- und feststellbar.

In einer rechtwinklig zur Nut der Grundplatte 1 verlaufenden Nut im Längsschieber 4 ist ein Querschieber 8 verschiebbar gelagert, auf dem senkrecht stehend eine Lagerbuchse 9 befestigt ist, auf welcher ein Spannexzenter 10 mit einer Stellhülse 11 drehbar gelagert ist. Am oberen Ende der Stellhülse befindet sich ein Außensechskant. Durch ein Langloch 12 im Querschieber 8 ist eine Klemmschraube 13 geführt, welche die Lagerbuchse 9 durchdringt, wobei ihr Kopf, versehen mit einem Innensechskant über die Stellhülse 11 hinausragt. Die Klemmschraube 13 ist im Längsschieber 4 durch eine Mutter 14 gehalten. Zwischen dem Schraubenkopf und der Stellhülse 11 ist eine Scheibe 15 eingeführt. Die Schlüsselweite des Außensechskantes an der Stellhülse 11 ist größer bemessen als der Kopfdurchmesser der Klemmschraube 13 und der Außendurchmesser der Scheibe 15. An der unteren Planseite des Spannexzentrums (10) ist ein Anschlagstift 16 so angeordnet, daß er bei Verdrehung des Spannexzentrums 10 mit am Querschieber 8 angearbeiteten Anschlagflächen 17.1; 17.2 in Berührung gelangt. Die Wirkfläche des Spannexzentrums 10 gelangt innerhalb einer Klaue 18 an dieser zur Anlage, indem er von dieser kapselartig überdeckt wird, wobei die Stellhülse 11 die Klaue 18 in einem Langloch durchdringt, so daß sich der Außensechskant der Stellhülse 11 und der Innensechskant der Klemmschraube 13 nach oben den Eingriff der Stellelemente eines Industrieroboters darbieten. Die Klaue 18 ist fest mit einem Positionierbolzen 19 verbunden, der im Querschieber 8 von einer Druckfeder 20 vorgespannt gelagert ist und einen Kopf aufweist, welcher im montierten Zustand der Positionierbaugruppe der Werkstückfläche 21 eines Werkstückes zugeordnet ist. Die Druckfeder 20 stützt sich auf einer Druckscheibe 22, mit Dichtring für den Positionierbolzen 19 ab, die durch einen Sicherungsring 23 im Querschieber 8 gehalten ist. Die eigentliche Führungsfunktion übernimmt eine Schutzhülse 24, welche auf den Positionierbolzen 19 paßgerecht aufgesteckt ist und die Druckfeder 20 hülsenartig umschließt, so daß diese vor Späneverunreinigungen geschützt ist. Zur Abdichtung ist ein Dichtring 25 vorgesehen. Weitere Abdeck- und Schutzfunktionen werden durch ein Blech 26 bewirkt, welches mit einem Sperring 27 an der Stellhülse 11 gehalten das Langloch im Querschieber 8 flexibel überdeckt.

Zur Handhabung der Positionierbaugruppe durch einen Industrieroboter ist deren Grundplatte 1 an den Längsseiten mit Griffnuten 28 ausgestattet die im Abstand der Systemgreifbreite SB voneinander entfernt liegen und der Greiferform der Robotergreifer 29 formschlüssig angepaßt sind.

Die Wirkungsweise der Positionierbaugruppe ist folgende:

Die vom Robotergreifer 29 aus einem Voreinstellplatz entnommene Positionierbaugruppe wird der Vorrichtungsgrundplatte 31 zugeführt und in ein durch das Programm festgelegtes Raster im Rasterfeld eingefügt, wobei die Vollfixierung 2 und Flachfixierung 3 zum Eingriff gelangen. Anschließend erfolgt die Verschraubung mit einem roboterintegrierten Schrauber durch die Durchgangsbohrungen in den Voll- und Flachfixierungen 2; 3. Die Position des Positionierbolzens 19 zum Werkstück ist durch die Verstellmöglichkeiten des Längsschiebers 4 in x-Richtung und durch den Querschieber 8 in y-Richtung im voraus oder auf der Vorrichtungsgrundplatte 31 festgelegt. Dazu werden die Schrauben 5 und die Klemmschraube 13 entsprechend gelöst und wieder festgezogen.

Ausgehend von dieser Grundeinstellung erfolgt die weitere Handhabung.

Durch Aufsetzen einer entsprechenden Nuß auf den Außensechskant der Stellhülse 11 wird auf diese ein Drehmoment aufgebracht, wodurch sich der Spannexzenter 10 bis zur Anlage seines Anschlagstiftes 16 an der Anlagefläche 17.2 im Querschieber 8 verdreht. Dadurch verschiebt sich die Klaue 18 nach links und verstellt damit den Positionierbolzen 19 entgegen der Kraft der Druckfeder 20, so daß dieser, bezogen auf seine Stirnfläche, an der Begrenzungslinie 30 eine vorgespannte Ausgangsposition einnimmt.

Ein an der Stellhülse 11 in entgegen der vorher benutzten Drehrichtung aufgebrachtes Drehmoment bewirkt nun ein Verschieben des Positionierbolzens 19 um den Entspannweg s bis zur Anlage seiner Stirnfläche an der Werkstückfläche 21. Diese Bewegung ist begrenzt durch die Anschlagfläche 17.1 im Querschieber 8. Damit wirkt die Positionierkraft nach dem Anliegen des Positionierbolzens 19 am Werkstück ständig auf dieses ein und erlaubt auch weitere Positionierbewegungen des Werkstückes, so daß stets eine exakte Bestimmungspunkanlage des Werkstückes in der Vorrichtungsbauereinheit gesichert ist.

Im Koordinatensystem der Vorrichtungsgrundplatte 31 (Fig. 6) ergeben sich die Verstellrichtungen des Positionierbolzens 19 in Verstellrichtung x durch Verstellen des Längsschiebers 4 und der Axialbewegung des Positionierbolzens 19 im Querschieber 8; und in Verstellrichtung y durch Verschieben des Querschiebers 8. Dabei entspricht der Verstellweg in Richtung y einem halben Raster $R/2$. Der Verstellweg x entspricht einem vollen Raster R plus 2 mm Sicherheit. Durch Wenden der Grundplatte 1 sowie des Längsschiebers 4 und des Querschiebers 8 um 180° in der Zeichenebene entsteht eine zweite (linke) Ausführung der Positionierbaugruppe (Fig. 3).

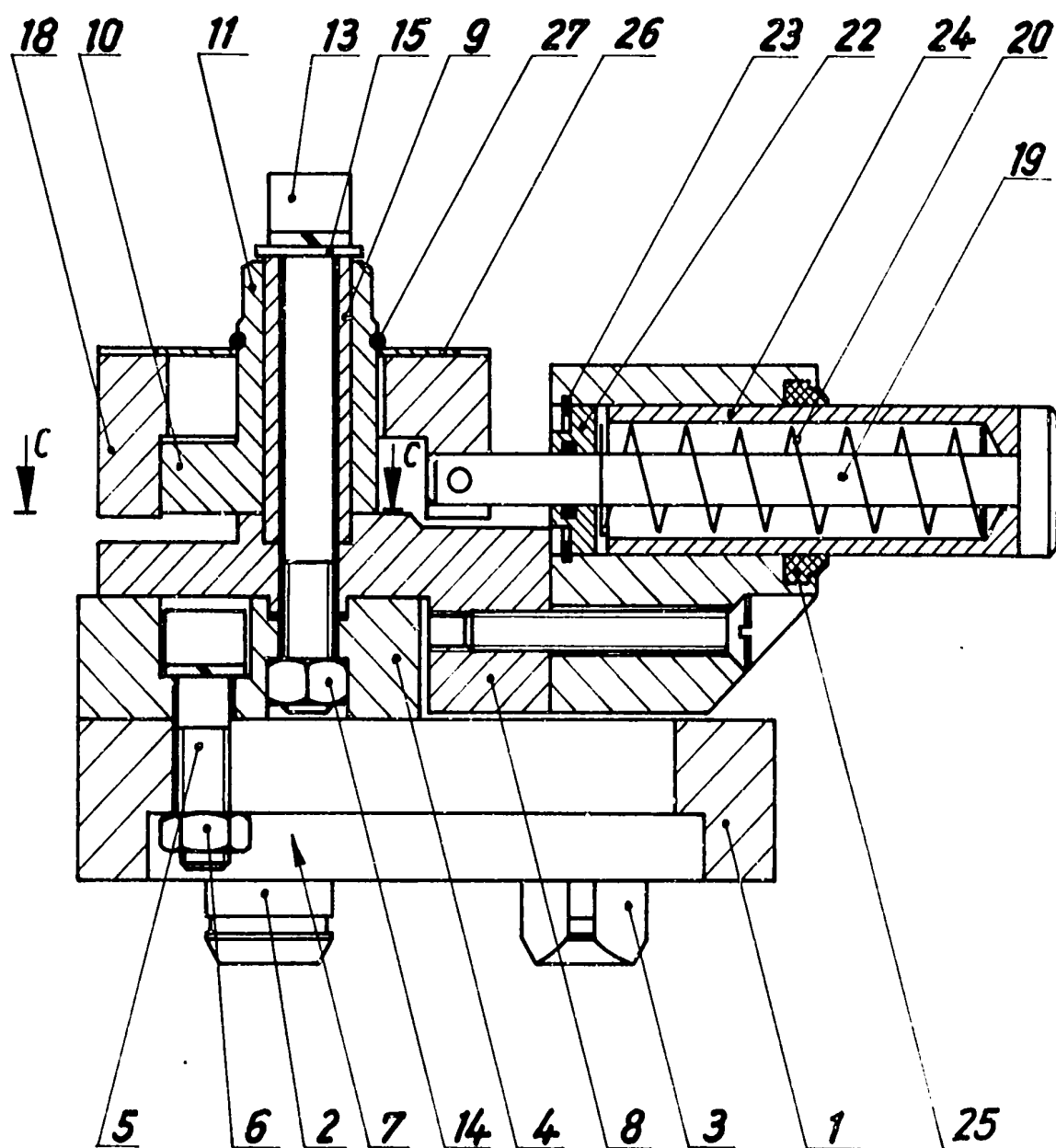


Fig. 1

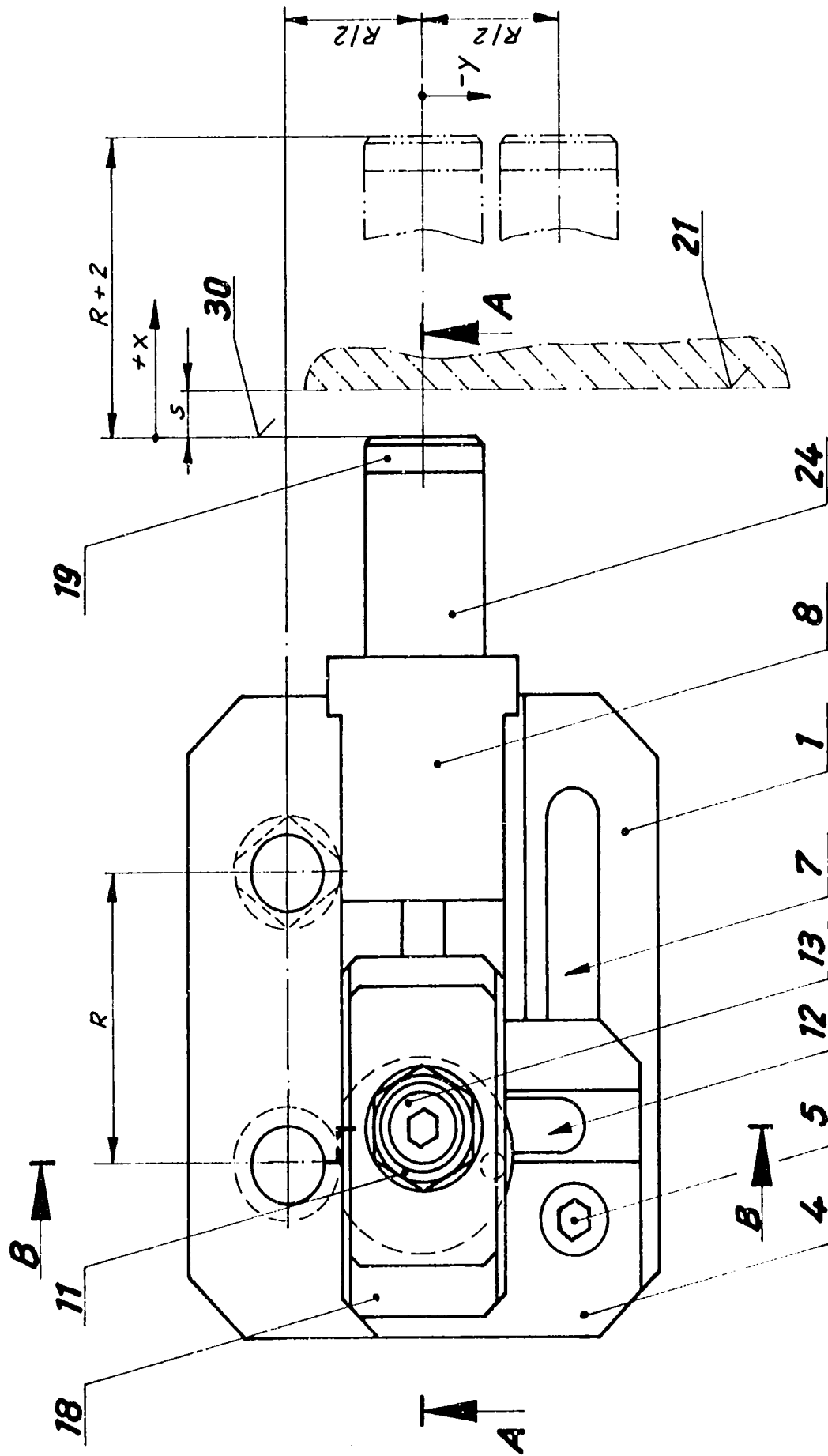


Fig. 2

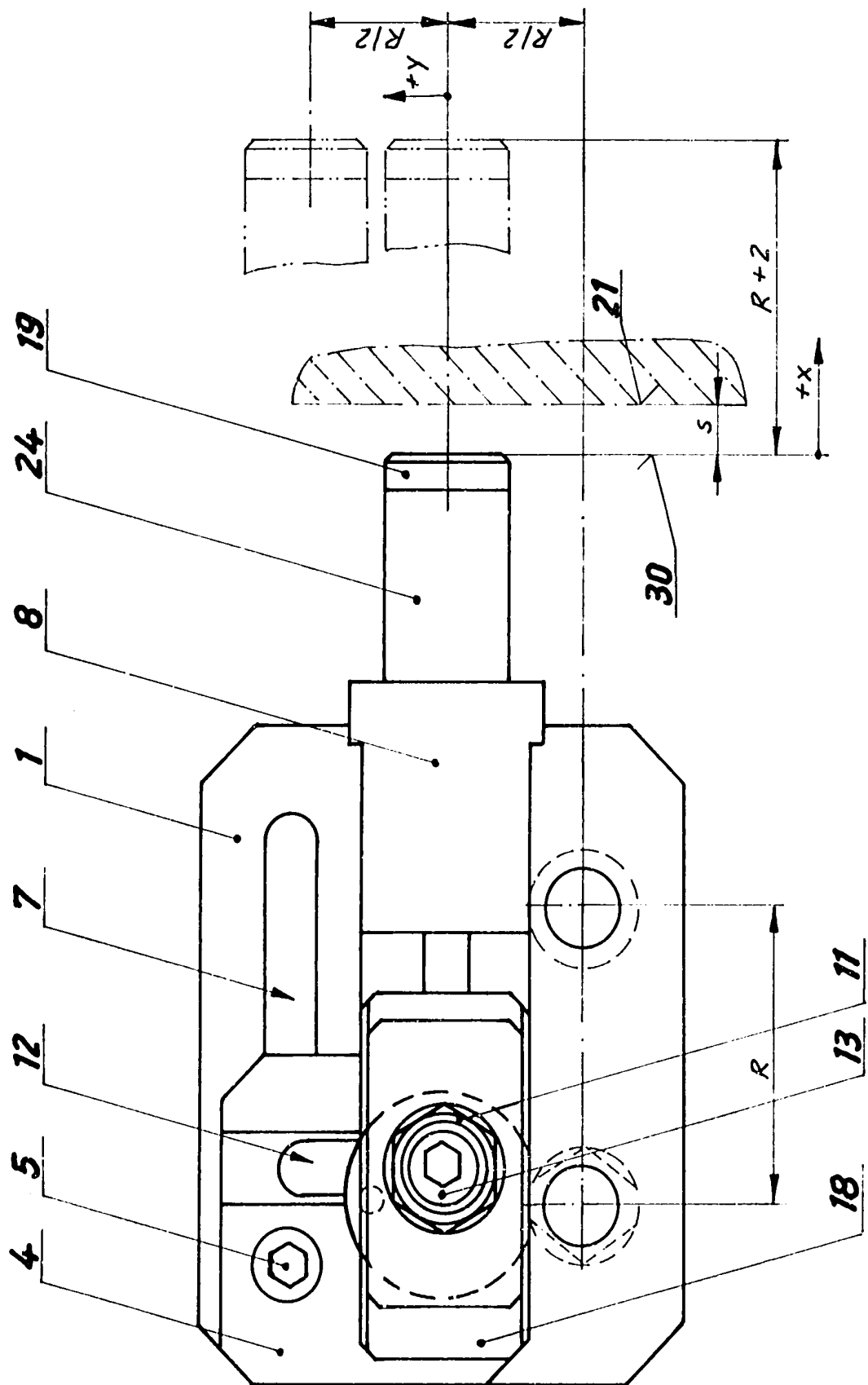


Fig. 3

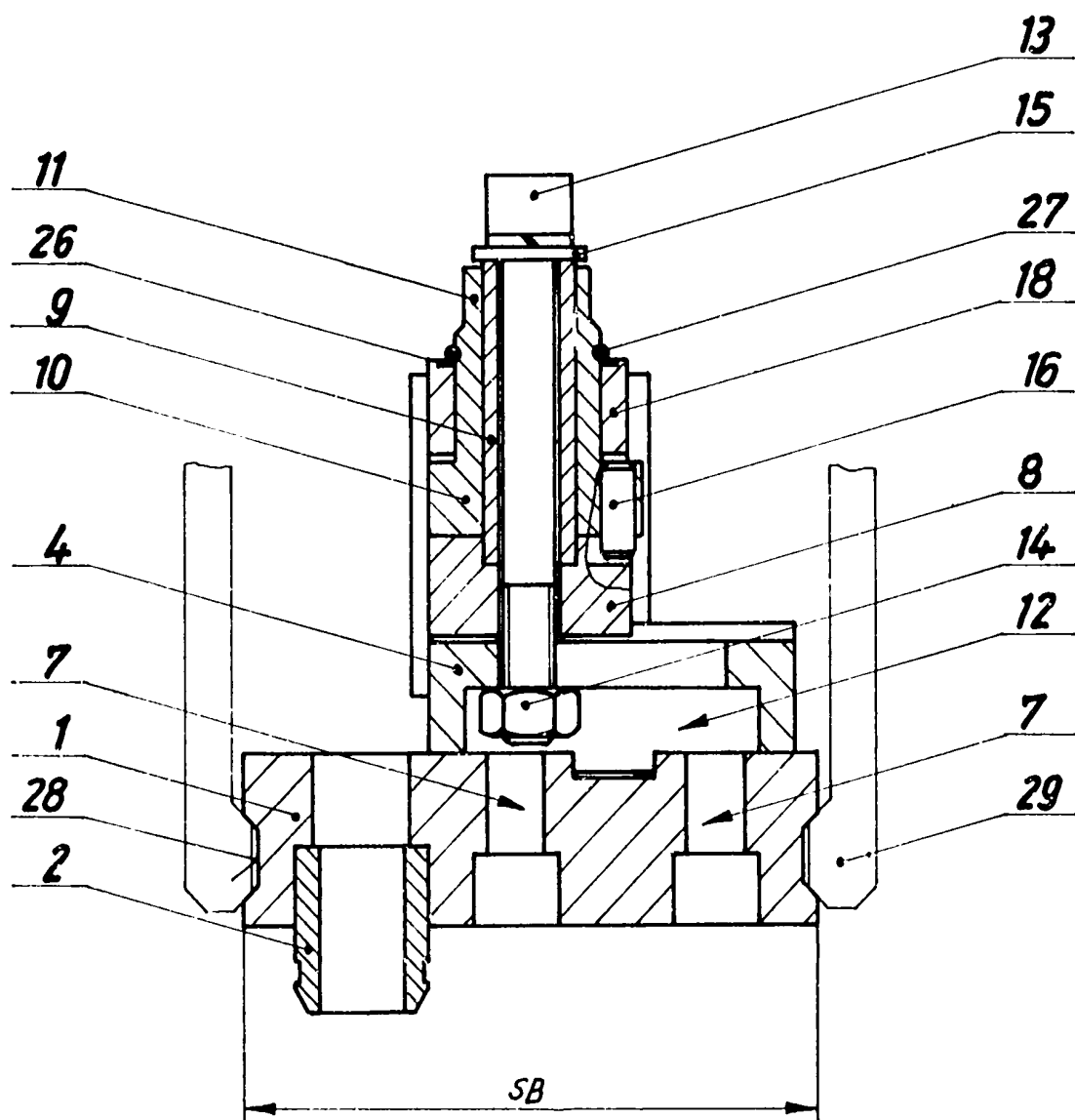


Fig. 4

