



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP B 25 J / 264 332 3	(22)	21.06.84	(45)	30.04.86
(71)	Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaues Karl-Marx-Stadt, 9010 Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Allee 4, DD				
(72)	Neubert, Gerhard, Dipl.-Ing., DD				
(54)	Halterung für die Greiffinger eines Greifers				

(57) Die Erfindung ist anwendbar, wenn ein Fingerwechsel zwischen Greifern und einem Magazin stattfindet, in dem unterschiedliche Fingerformen gespeichert sind. Ziel der Erfindung ist, den selbsttätigen Wechsellvorgang von Greiffingern zwischen einem Magazin und Greifern bzw. umgekehrt lagesicher und mit geringem Aufwand zu bewerkstelligen. Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Halterung für die Greiffinger eines Greifers zu schaffen, wobei die Druckkräfte durch die greiferseitig vorhandene Bewegungsenergie überwunden werden und dabei der Greiffinger aus seiner Halterung erst gelöst wird, wenn seine Übernahme gesichert ist. Erreicht wird dies dadurch, daß die Arretierung als gefederte Rastverbindung ausgebildet ist und eine solche sowohl zwischen Magazin und Greiffinger als auch zwischen Greiffinger und dem Schieber bzw. Schenkel vorgesehen ist und eine zusätzliche Halterung zwischen Magazin und Greiffinger angeordnet ist, die entweder auch als Rastverbindung oder als bloße Formschlußaufnahme ausgebildet ist. Fig. 5

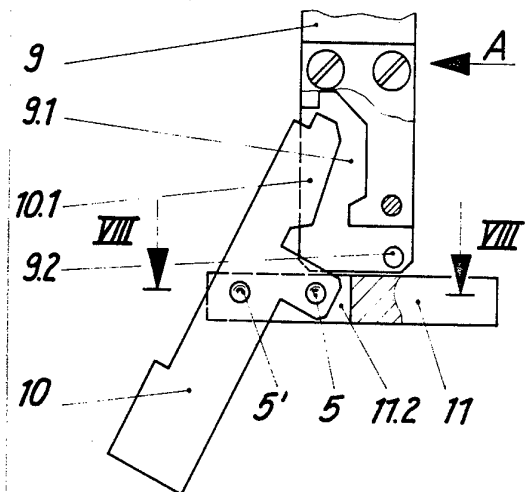


Fig. 5

Erfindungsanspruch:

1. Halterung für die Greiffinger eines Greifers, die wahlweise von den Schiebern bzw. Schenkeln eines Greifkopfes oder in einem Magazin durch Formschluß aufgenommen und durch Einsatz von Druckkräften arretiert werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Arretierung als eine an sich bekannte Rastverbindung (5; 8.2; 8.4) ausgebildet ist und eine solche sowohl zwischen Magazin (3; 11) und Greiffinger (2; 10; 13) als auch zwischen Greiffinger (2; 10; 13) und dem Schieber (1.2; 9) bzw. Schenkel (12) vorgesehen ist, und eine zusätzliche Halterung zwischen Magazin (3; 11) und Greiffinger (2; 10; 13) angeordnet ist.
2. Halterung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzliche Halterung ebenfalls als an sich bekannte Rastverbindung (5') ausgebildet ist.
3. Halterung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzliche Halterung als Formschlußaufnahme (8.1; 2.3) ausgebildet ist.
4. Halterung nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rastverbindungen als zweiseitige Kugelrastverbindungen (5; 5'; 8.2; 8.4) ausgebildet sind.
5. Halterung nach Punkt 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln (5.1) einer Kugelrastverbindung (5) in Greiffinger (2; 10; 13) vorgesehen sind, an den beiden Enden einer Spiralfeder (5.2) anliegen und an zwei entgegengesetzten Seitenflächen des Greiffingers (2; 10; 13) herausragen, wobei Vertiefungen (1.4; 9.2; 12.2) für die Kugeln (5.1) im Schieber (1.2; 9) bzw. Schenkel (12) vorgesehen sind.
6. Halterung nach Punkt 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Greiffinger (10) mit zwei Kugelrastverbindungen (5; 5') unterschiedlicher Federkräfte versehen ist, die entlang einer Geraden angeordnet sind, welche schräg zur Längsachse des Greiffingers (10) liegt, und die Kugeln (5.1) rasten in Vertiefungen (11.3), die an den sich gegenüberliegenden Seitenflächen eines Schlitzes (11.2) vorgesehen sind, welcher sich am Magazin (11) befindet und dessen Seitenflächen den Greiffinger (10) formschlüssig aufnehmen, und wobei die stärkere Kugelrastverbindung (5') der Öffnung des Schlitzes (11.2) zugekehrt liegt und für die Kugeln (5.1) der dahinter liegenden Kugelrastverbindung (5) Vertiefungen (9.2) auch im Schieber (9) vorgesehen sind.
7. Halterung nach Punkt 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln (8.2) einer Kugelrastverbindung sich gegenüberliegend in der Wandung einer die Formschließaufnahme bildenden Buchse (8.1) angeordnet sind und an den abgeschrägten Enden eines Zylinders (8.3) anliegen, der in der Bohrung der Buchse (8.1) lagert und rückseitig von einer Spiralfeder (8.4) belastet ist, wobei die Buchse (8.1) mit einem Ende am Magazin (3) befestigt ist und die Kugeln (8.2) an ihrem Umfang herausragen, der einen Greiffinger (2; 13) mittels einer Querbohrung (2.3; 13.2) formschlüssig aufnimmt, welche im Greiffinger (2; 13) quer zu dessen Längsachse vorgesehen ist und sich gegenüberliegende Vertiefungen (2.4; 13.3) für die Kugeln (8.2) aufweist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar, wenn ein Fingerwechsel zwischen Greifern und einem Fingermagazin stattfindet, in dem unterschiedliche Fingerformen gespeichert sind. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn das Transportgut keine rotationssymmetrische Greiffläche aufweist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Sollen mit der Robotertechnik Teile gehandhabt werden, die keine rotationssymmetrische Umfangsfläche aufweisen, ist der Einsatz unterschiedlicher Greifelemente notwendig und damit ein Wechsel der Greiffinger unumgänglich. In der Praxis werden hierfür bereits Greifer eingesetzt, die einen fest an den Roboter geflanschten Greifkopf und werkstückbezogene Wechselfinger aufweisen. Alle erforderlichen Wechselfinger werden in einem Magazin innerhalb des Roboterarbeitsbereiches paarweise bereitgestellt. Im Magazin müssen diese Greiffinger sowohl aufgenommen als auch in definierter Lage gehalten werden. Prinzipiell ist dies auch im Greifkopf notwendig, hier kommt jedoch hinzu, daß die Aufnahme jedes Fingers sowohl der auftretenden Greifkraft als auch den Zugkräften standhalten muß, welche beim Überführen des Transportgutes durch dessen Gewicht an den Greifflächen angreifen. Bei den verwendeten Greifern wird hierfür im Greifkopf ein Formschluß erzeugt, welcher sich aus der rückseitigen Anlage des Fingerschaftes an der Wandung der Aufnahmebohrung und einer weiteren Anlage ergibt, die quer zur Fingerlängsachse wirksam ist. Letztere wird durch Einsatz von Hilfsenergie während der Fingeraufnahme freigegeben nach Aufnahme jedoch wird diese Anlage zum Einsatz gebracht, um den Finger gegen Herausfallen zu sichern. Dieser Aufwand ist weder greiferseitig und schon gar nicht magazinseitig zu vertreten, weil im Magazin nur das Fingergewicht aufzunehmen ist, und bedingt durch die geringe Fingermasse, die wirksamen Kräfte niedrig sind. Greiferseitig wurde bereits vorgeschlagen, den Aufwand zu reduzieren, d. h. die Hilfsenergie einzusparen. Der notwendige Formschluß wird dann durch das Anlegen der Greiffinger an Formschlußflächen bewirkt, die starr im Greifblock, d. h. in dessen Schiebern bzw. Schenkeln vorgesehen sind, welche die Greifbewegung relativ zum Greifkopf vollziehen, und dieser Bewegungsvorgang wird für das Anlegen genutzt. Hierbei besteht jedoch die Forderung, daß jeder Greiffinger sicher gehalten wird, bis er durch den vollzogenen Formschluß im jeweiligen Schieber bzw. Schenkel aufgenommen ist.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, den selbsttätigen Wechselvorgang von Greiffingern zwischen einem Magazin und Greifern bzw. umgekehrt lagesicher und mit geringem Aufwand zu bewerkstelligen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Halterung für die Greiffinger eines Greifers, die wahlweise von den Schiebern bzw. Schenkeln eines Greifkopfes oder in einem Magazin durch Formschluß aufgenommen und durch Einsatz von Druckkräften arretiert werden, zu schaffen, wobei die Druckkräfte durch die greiferseitig vorhandene Bewegungsenergie überwunden werden und dabei der Greiffinger aus seiner Halterung erst gelöst wird, wenn seine Übernahme gesichert ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Arretierung als gefederte Rastverbindung ausgebildet ist und eine solche sowohl zwischen Magazin und Greiffinger als auch zwischen Greiffinger und dem Schieber bzw. Schenkel vorgesehen ist, und eine zusätzliche Halterung zwischen Magazin und Greiffinger angeordnet ist, die entweder auch als Rastverbindung oder als bloße Formschlußaufnahme ausgebildet ist. Die Rastverbindungen sind hierbei als zweiseitige Kugelarastverbindungen ausgebildet. Von mindestens einer dieser Kugelarastverbindungen sind die Kugeln im Greiffinger vorgesehen, die an den beiden Enden einer Spiralfeder anliegen und an zwei entgegengesetzten Seitenflächen des Greiffingers herausragen und für diese sind Vertiefungen im Schieber bzw. Schenkel vorgesehen. In einer Variante hiervon ist der Greiffinger mit zwei Kugelarastverbindungen unterschiedlicher Federkräfte versehen, die entlang einer Geraden angeordnet sind, welche schräg zur Längsachse des Greiffingers liegt, und die Kugeln rasten in Vertiefungen, die an den sich gegenüberliegenden Seitenflächen eines Schlitzes vorgesehen sind, welcher sich am Magazin befindet, und dessen Seitenflächen den Greiffinger formschlüssig aufnehmen, und wobei die stärkere Rastverbindung der Öffnung des Schlitzes zugekehrt liegt und für die Kugeln der dahinterliegenden Vertiefungen auch im Schieber vorgesehen sind. Bei einer anderen Variante sind die Kugeln einer Kugelarastverbindung sich gegenüberliegend in der Wandung einer Buchse angeordnet und sie liegen an dem abgeschrägten Ende eines Zylinders an, der in der Bohrung der Buchse lagert und rückseitig durch eine Spiralfeder belastet ist, und wobei die Buchse mit einem Ende am Magazin befestigt ist und die Kugeln an ihrem Umfang herausragen, der einen Greiffinger mittels einer Bohrung formschlüssig aufnimmt, welche im Greiffinger quer zu dessen Längsachse vorgesehen ist und gegenüberliegende Vertiefungen für die Kugeln aufweist.

Der Greifer entnimmt somit selbsttätig seinen Greiffinger dem Magazin. Seine Bewegungsenergie in der einen oder anderen Achse wird genutzt, um den Kraftschluß zu überwinden, mit dem die Lage des Greiffingers im Magazin arretiert ist. Bei Entnahme eines Greiffingers wird vorerst nur diese Arretierung gelöst und während der Greiffinger vom Magazin noch gehalten wird, wird ein Kraftschluß mit dem jeweiligen Schieber bzw. Schenkel hergestellt und erst dann wird der Greiffinger vom Magazin gelöst, was eine sichere Übernahme bzw. bei Umkehr des Vorganges eine sichere Abgabe des Greiffingers garantiert.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an verschiedenen Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: einen über einem Fingermagazin stehenden Greifer,
- Fig. 2: einen Schieber mit Greiffinger, der magazinseitig noch aufgenommen ist,
- Fig. 3: einen Schnitt nach Linie III–III in Fig. 2,
- Fig. 4: die magazinseitige Koppelung eines Greiffingers, wie nach Schnitt IV–IV in Fig. 9,
- Fig. 5: einen anderen Schieber mit Greiffinger, der magazinseitig aufgenommen ist,
- Fig. 6: den Greiffinger nach Fig. 5, der greiferseitig aufgenommen und magazinseitig noch gekoppelt ist,
- Fig. 7: einen Schnitt nach Linie VII–VII in Fig. 6,
- Fig. 8: einen Schnitt nach Linie VIII–VIII in Fig. 5,
- Fig. 9: einen Schenkel hinter einem magazinseitig gekoppelten Greiffinger.

Fig. 1 zeigt einen Parallel-Greifer 1, der einen Greifkopf 1.1 und zwei relativ dazu bewegbare Schieber 1.2 aufweist. Jeder der Schieber 1.2 hat einen Greiffinger 2 aufgenommen, die vordem beide auf den Positionen 3.1 eines Fingermagazins 3 bereitgehalten worden waren, das zwei weitere Greiffinger 4 zeigt, welche der Greifer 1 abgegeben hat.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch das untere Ende eines Schiebers 1.2 und legt die Aufnahme seines Greiffingers 2 bloß, was auch Fig. 3 verdeutlicht. Demnach weist jeder Schieber 1.2 eine axiale Aufnahme 1.3 auf, in welcher der Greiffinger 2 mit seinem den Greifflächen 2.1 abgewandten Ende sitzt. Als Besonderheit sind für das beidseitige Greifen zwei einander abgewandte Greifflächen 2.1 vorhanden. Die Greiffinger 2 sind gemäß Fig. 3 mit je einer zweiseitig wirkenden Kugelarastverbindung 5 versehen, d. h. jeder Greiffinger 2 weist eine Querbohrung 2.2 auf. In den beiden Enden derselben wird je eine Kugel 5.1 gehalten, die mit einer Kugelkalotte aus der Querbohrung 2.2 herausragen und mittels einer Spiralfeder 5.2, die in der Querbohrung 2.2 zwischen den Kugeln 5.1 lagert, in Vertiefungen 1.4 rasten, welche in der Wandung der Aufnahme 1.3 eingearbeitet sind. Die Klemmanordnung 6 der beiden federbeaufschlagten Kugeln dient lediglich der Zentrierung des Greiffingers 2 zwischen den Formschlußelementen 7, was nicht zu der erfindungsgemäßen Halterung gehört. Erfindungsgemäß ist des weiteren die Kopplung 8 des Greiffingers 2 mit dem Fingermagazin 3, welche eine Buchse 8.1 aufweist, die mit einem Ende am Fingermagazin 3 befestigt ist und den jeweiligen Greiffinger 2 oder 4 mit ihrer Umfangsfläche über eine Querbohrung 2.3 aufnimmt, welche im freien Ende jedes Greiffingers 2 vorgesehen ist und deren Wandung Vertiefungen 2.4 aufweist, in welche Kugeln 8.2 rasten, die in sich gegenüberliegenden Bohrung in der Wandung der Buchse 8.1 gehalten sind und am abgeschrägten Ende eines Zylinders 8.3 anliegen, der in Fig. 4 verdeutlicht ist und in zentrischer Bohrung der Buchse 8.1 lagert, sowie mit seinem anderen Ende an einer Spiralfeder 8.4 anliegt.

Die Wirkungsweise dieser Halterung ist folgende:

Der Greifkopf 1.1 fährt mit seinem Schieber 1.2 in Längsrichtung der Greiffinger 2 auf diese zu, die im Fingermagazin 3 durch je eine Kopplung 8 positioniert sind. Jeder Schieber 1.2 nimmt einen Greiffinger 2 mit dessen einem Ende in der Aufnahme 1.3 bis zur Lage nach Fig. 2 auf, d. h. der Kraftschluß durch die Kugelrastverbindung 5 zwischen Schieber 1.2 und Greiffinger 2 hat stattgefunden. Nunmehr wird der Greifer 1 quer dazu bewegt, z. B. aus dem Bild heraus, und durch diese Bewegung wird die Kopplung 8 des Greiffingers 2 mit dem Fingermagazin 3 insgesamt gelöst, d. h. sowohl der Kraftschluß mit den Kugeln 8.2 als auch der Formschluß, indem der Greiffinger 2 von der Buchse 8.1 abgezogen wird.

Die Abgabe der Greiffinger 2 aus Fingermagazin 3 erfolgt in umgekehrter Weise.

Eine andere Ausführung einer erfindungsgemäßen Halterung zeigen die Fig. 5–8. Gemäß Fig. 5 ist ein Schieber 9 eines nicht näher dargestellten Parallel-Greifers im Begriff einen Greiffinger 10 aufzunehmen, indem er sich in Richtung des Pfeiles A, d. h. in Schließrichtung auf diesen zubewegt. Der Greiffinger 10 wird in eine Formschlußaufnahme 9.1, die im Schieber 9 vorgesehen ist, mit seinem Formschlußende 10.1 eingeschwenkt, weshalb die Längsachsen beider einen Winkel einschließen. Demgemäß sind als Halterung im Greiffinger 10 zwei Kugelrastverbindungen 5 mit 5' angeordnet, für welche zwei Querbohrungen 10.2 vorgesehen sind, die auf einer Geraden liegen, welche schräg zur Fingerlängsachse verläuft. Die Kugeln 5.1 dieser Kugelrastverbindungen 5; 5' rasten in Vertiefungen 11.3, die als Querbohrungen in einem Magazinelement 11 vorgesehen sind, und zwar in den beiden Schenkeln 11.1 seines gabelförmigen Endes, die in dem Schlitz 11.2 zwischen sich den Greiffinger 10 formschlüssig aufnehmen, was in Fig. 7 dargestellt ist. Hierbei ist zu verzeichnen, daß die Spiralfeder 5.2 der Kugelrastverbindung 5' stärker ausgelegt ist als die der Kugelrastverbindung 5, wohingegen für die Kugeln 5.1 der Kugelrastverbindung 5 auch Vertiefungen 9.2 im Schieber 9 vorgesehen sind.

Die Wirkungsweise dieser Halterung ist folgende:

Bewegt sich der Schieber 9 in Pfeilrichtung A, so wird er an das Formschlußende 10.1 des Greiffingers 10 anstoßen und mit Fortsetzung seiner Bewegung diesen zum Schwenken bringen. Das hat zur Folge, daß sich schließlich die schwächere Kugelrastverbindung 5 aus dem Magazinelement 11 löst und nach oben in den Schieber 9 hineinschwenkt, wo die Kugeln 5.1 in die Vertiefungen 9.2 einrasten. Damit ist der Greiffinger 10 im Schieber 9 formschlüssig aufgenommen und kraftschlüssig arretiert und war während des Vorganges im Magazinelement 11 kraftschlüssig gesichert, wie in Fig. 6 dargestellt. Diese Sicherung wird nunmehr gelöst, indem sich der Schieber 9 weiter in Richtung des Pfeiles A bewegt, wobei er den Kraftschluß der Kugelrastverbindung 5' überwindet und den Greiffinger 10 vom Magazinelement 11 abzieht.

Bei der Übergabe eines Greiffingers an das Magazinelement liegen die Kugeln 5.1 der Kugelrastverbindung 5' zunächst genau oberhalb der Vertiefung 11.3.

Durch eine Bewegung des Greifers 1 mitsamt Schieber 9 und Greiffinger 10 in senkrechter Richtung nach unten wird der Kraftschluß der Kugelrastverbindung 5' hergestellt. Die weitere Bewegung des Schiebers 9 entgegen der Pfeilrichtung A führt zum Lösen der Rastverbindung in den Vertiefungen 9.2 und zum Schließen der Rastverbindung 5, womit die Übergabe des Greiffingers an das Magazinelement vollzogen ist.

Bei einer weiteren Halterung gemäß Fig. 9 ist ein Schenkel 12 eines nicht weiter ausgeführten Zangen-Greifers dargestellt. Dieser Schenkel 12 ist mit einer Formschlußaufnahme 12.1 versehen und ist im Begriff einen Greiffinger 13 aufzunehmen, der mit einem Formschlußende 13.1 versehen ist und auf einer Kopplung 8 eines nicht gezeigten Magazins sitzt. Der Greiffinger 13 ist mit einer Kugelrastverbindung 5 versehen, für die Vertiefungen 12.2 im Schenkel 12 vorgesehen sind. Darüberhinaus weist er für die Kopplung 8 eine Querbohrung 13.2 auf, die mit Vertiefungen 13.3 für die Kugeln 8.2 versehen ist.

Die Wirkungsweise dieser Halterung ist folgende:

Die zangenartigen Schenkel 12 dieses Greifers fahren wie dargestellt hinter den Greiffinger 13 und bewegen sich anschließend in Schließrichtung. Dadurch stößt die Formschlußaufnahme 12.1 an das Formschlußende 13.1 und veranlaßt den betreffenden Greiffinger 13 zum Schwenken, was bedeutet, daß der Kraftschluß der Kugeln 8.2 der Kopplung 8 mit dem Magazin überwunden, die Arretierung also gelöst, der Greiffinger 13 jedoch noch durch Formschluß auf der Buchse 8.1 gehalten wird. Mit Einschwenken des Formschlußendes 13.1 in die Formschlußaufnahme 12.1 rasten die Kugel 5.1 der Kugelrastverbindung 5 in die Vertiefungen 12.2 und der Greiffinger 13 ist im Schenkel 12 sowohl aufgenommen als auch arretiert. Nunmehr wird er von der Buchse 8.1 und damit vom Magazin durch eine Querbewegung abgezogen. Auch hier wird durch Umkehr der Bewegungen der Greiffinger 13 dem Magazin wieder übergeben.

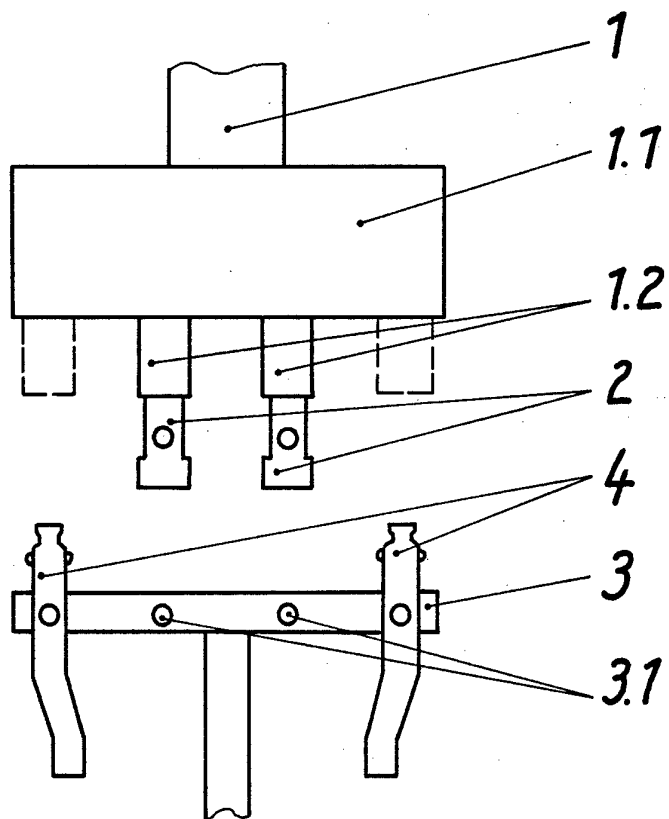


Fig. 1

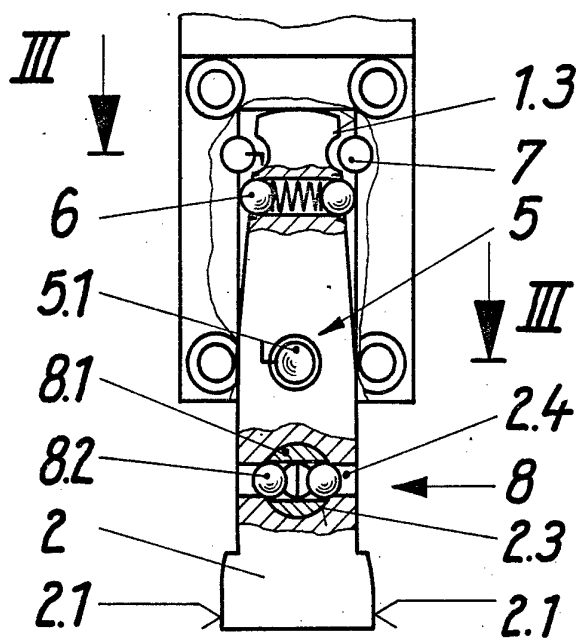


Fig. 2

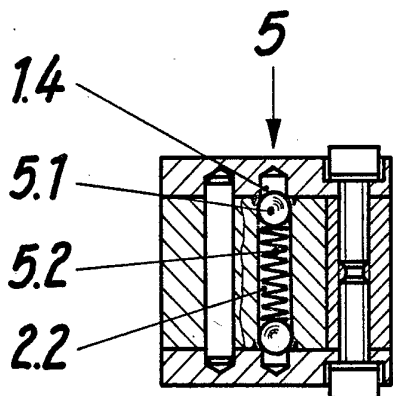


Fig. 3

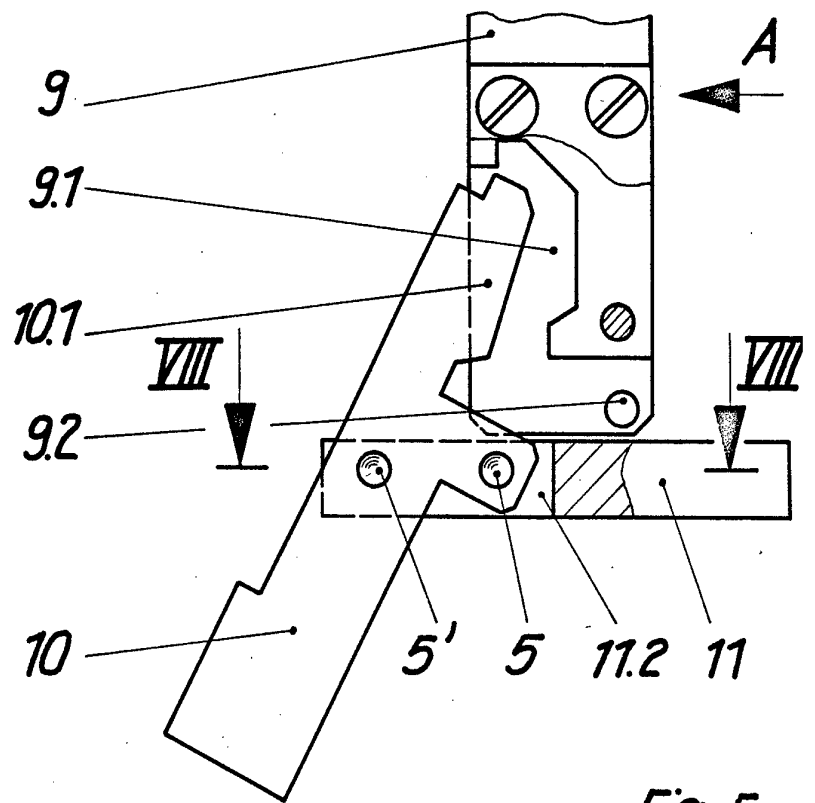


Fig. 5

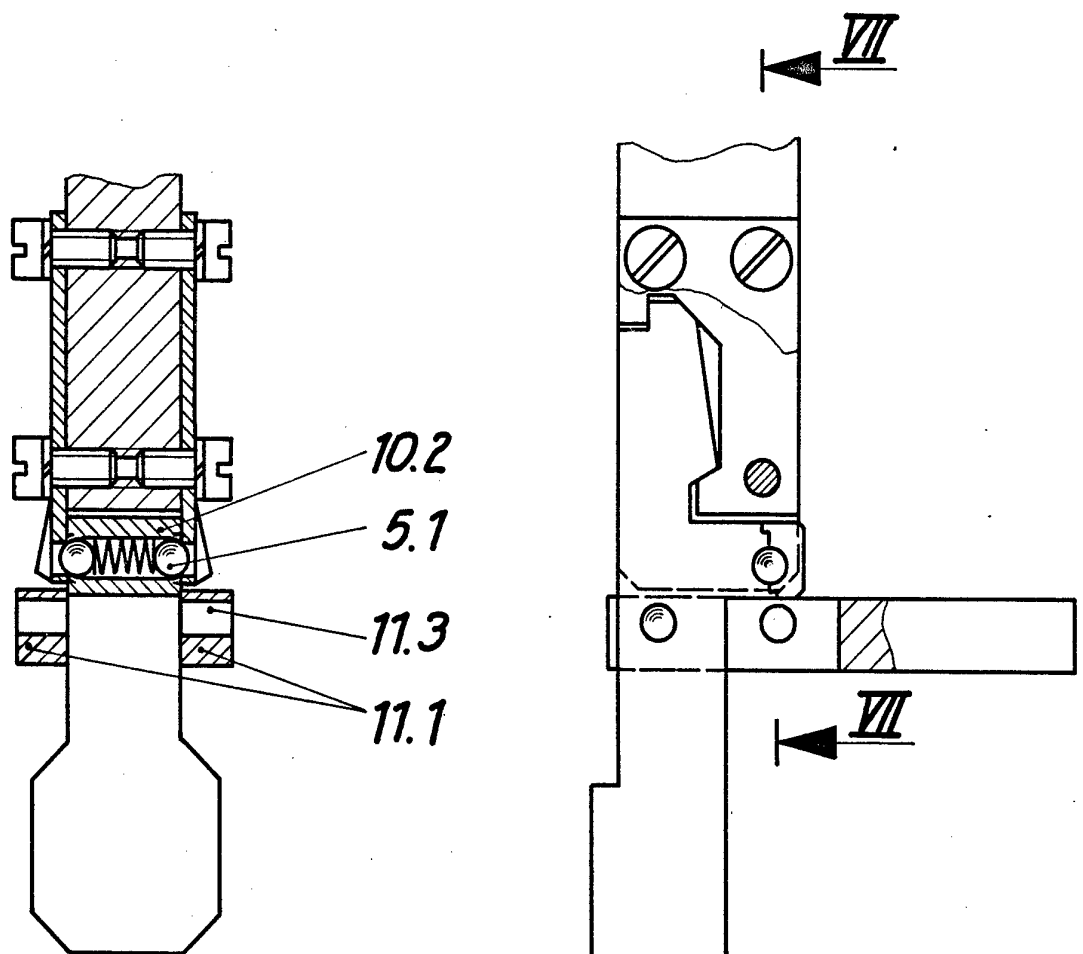


Fig. 7

Fig. 6

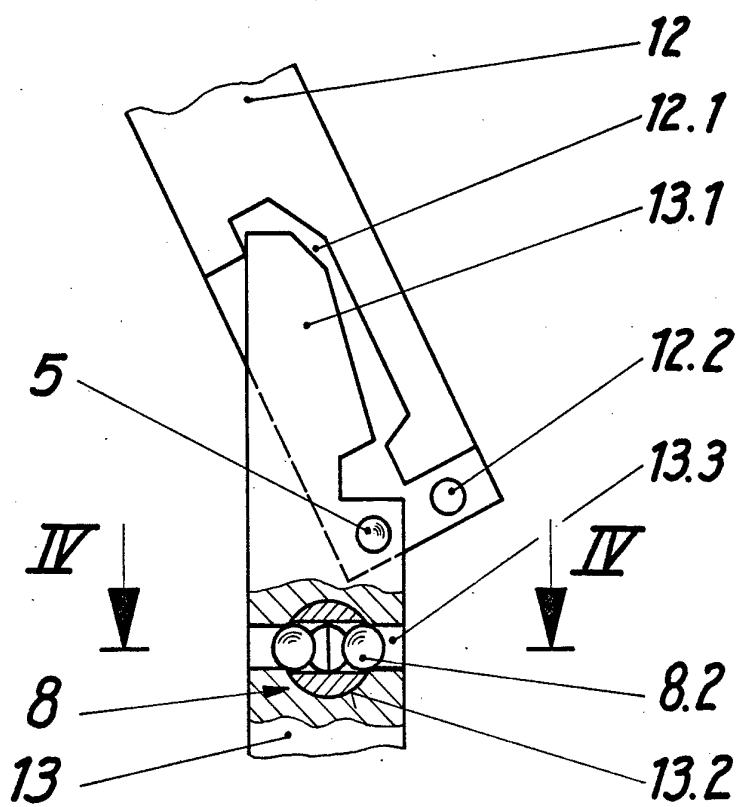


Fig. 9

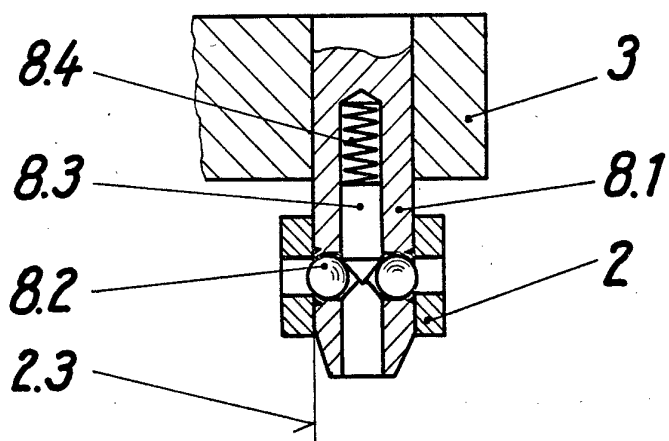


Fig. 4

