



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

**0 041 690
B2**

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
30.11.88

(51) Int. Cl.⁴ : **B 21 D 43/10**, B 21 J 13/10,
B 21 K 27/04

(21) Anmeldenummer : **81104252.2**

(22) Anmeldetag : **03.06.81**

(54) **Mehrstufige Umformmaschine.**

(30) Priorität : **10.06.80 DE 3021695**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
16.12.81 Patentblatt 81/50

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : **28.03.84 Patentblatt 84/13**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung
über den Einspruch : **30.11.88 Patentblatt 88/48**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
CH-A- 591 909
DE-A- 2 318 449
DE-A- 2 800 828
DE-B- 1 189 359
DE-B- 1 236 913
DE-B- 1 299 591
DE-B- 1 627 519
DE-C- 1 101 107

(73) Patentinhaber : **Hatebur Umformmaschinen AG**
General Guisan-Strasse 21
CH-4153 Reinach (CH)

(72) Erfinder : **Steinhauser, Ulrich**
Bettenstrasse 29
CH-4123 Allschwil (CH)

(74) Vertreter : **Eschmann, Heinz et al**
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG Patentan-
wälte Holbeinstrasse 36-38
CH-4051 Basel (CH)

EP 0 041 690 B2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine mehrstufige Umformmaschine zur spanlosen Umformung von Rohlingen, gemäss dem ersten Teil des Anspruchs 1. Eine derartige Maschine ist durch die DE-B Nr. 1627519 bekannt.

Bei herkömmlichen mehrstufigen Umformmaschinen, die Teile direkt ab Drahtling oder Stangen umformen, wird das Ausgangsmaterial in Pressachsenrichtung neben dem Pressschlitten gegen einen Anschlag gezogen und mit einem Schermesser abgesichert. Dabei dient der Pressschlitten zugleich als Zuführung des abgesicherten Rohlings vor die 1. Umformstation oder eine Ladestation, wobei die Längsachse des Rohlings parallel zur Pressachse bleibt.

Gilt es nun, ein Pressteil zu formen, dessen Querausdehnung, insbesondere in einer Richtung, um ein Vielfaches grösser ist als die Längsabmessungen, kann es wegen des grossen Umformungsgrades und damit grosser Presskräfte sehr schwer oder sogar unmöglich sein, derartige Teile auf solchen Mehrstufenpressen herzustellen.

Es sind zwar an derartigen Umformmaschinen Vorrichtungen bekannt, mittels welchen Rohlinge bzw. Pressteile um 180° gedreht werden können. Die mit diesen bekannten Vorrichtungen erzielbare Drehbewegung verläuft jedoch zwangsläufig so, dass jedem Teilstück des translatorisch durchlaufenen Weges ein gleicher Bruchteil des gesamten Drehwinkels entspricht. Auf dem letzten Drittel der Transportbewegung sollte die Drehung jedoch wenn irgend möglich schon weitgehend vollendet, zumindest bis auf eine geringfügige Restdrehung abgeschlossen sein, um eine Kollision mit der benachbarten Matrize bzw. eine konstruktive Abänderung derselben zu vermeiden.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Drehen eines Rohlings um praktisch 90° vorzuschlagen, welche den Rohling zu Beginn der Translationsbewegung um grössere Winkleinheiten dreht als im letzten Abschnitt derselben, so dass der Rohling auf halbem Wege beispielsweise bereits um beträchtlich mehr als um 45°, z. B. um 60°, gedreht wurde. Die Vorrichtung soll sich dabei von den bekannten Ausführungen ferner durch konstruktive Einfachheit auszeichnen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im unabhängigen Patentanspruch 1 definierte Merkmalskombination gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung beschrieben.

Fig. 1 ist eine vereinfachte Perspektivdarstellung des für den vorliegenden Zusammenhang relevanten Teils einer vierstufigen Umformmaschine ;

Fig. 2 veranschaulicht schematisch den Bewe-

gungsablauf des verwendeten Führungsgetriebes ;

Fig. 3 zeigt verschiedene Phasen der Drehbewegung des Rohlings ;

5 Fig. 4 ist ein Vertikalschnitt längs einer in der Zangenachse liegenden Ebene ;

Fig. 5 ist ein Vertikalschnitt längs der Linie V-V in Fig. 4, und

10 Fig. 6 veranschaulicht die Ausführung der Zangenbacken für den kleinsten und den grössten Rohling.

Gemäss Fig. 1 ist auf einem Pressenrahmen 1 ein unterer Matrizenhalter 2 mit vier Ausnehmungen zur Aufnahme von Matrizen befestigt. Darüber sind vier Matrizenhalterdeckel 3, 4, 5 und 6 angebracht. Ober- und unterhalb dieser Matrizenhalterungen befinden sich Zangenträgerkasten (Führungsteile) 7a, 7b. Diese Zangenträgerkasten sind mittels Klemmverbund je auf einer Welle (Hauptwelle) 8 befestigt und haben die Aufgabe, die noch zu beschreibenden Zangenapparate mit den Wellen 8, von denen nur die obere sichtbar ist, zu verbinden. Jede dieser Wellen 8 ist im Pressenrahmen 1 dreh- und längsverschiebbar gelagert und beide sind genau gleichlaufend in Pfeilrichtung A bzw. gegenlaufend in Pfeilrichtung B, wobei A eine translatorische Bewegung in Richtung der Wellenachse 93 und B eine Winkelbewegung um die gleiche Achse darstellen. Ein nicht gezeigter Antriebsmechanismus übermittelt diesen Wellen die Bewegung, die zum Transportieren der Presslinge von einer Umformstation zur nächsten und zum Leerrücklauf notwendig ist.

35 Dieser Bewegungsablauf erfolgt in zwei Teilen : Einerseits als Quertransportbewegung der Presslinge von einer Matrize vor die andere (Pfeil A), andererseits zum Öffnen und Schliessen der Zangen, bzw. zum Ergreifen oder Loslassen der Presslinge (Schwenkbewegung um die Welle 8, Pfeil B).

40 An der Frontseite der Zangenträgerkasten 7a, 7b sind drei Zangenpaare 9, 10, 11 lösbar befestigt. Während nun die Zangenpaare 10 und 11 der bekannten Form entsprechen und mit festen unteren Greifern 12 und federnd abgestützten oberen Greifern 13 versehen sind, wurde das erste Zangenpaar durch je eine drehbare Einrichtung (Zangenträger) 9a bzw. 9b ausgetauscht.

50 Der Draht oder die Stange wird in der Achse 14 in Pfeilrichtung gegen einen verstellbaren, nicht gezeigten Anschlag, womit die Abschnittlänge eingestellt wird, eingezogen und mit dem schematisch dargestellten Schermesser 15 abgesichert.

55 Durch eine nicht gezeigte Vorrichtung am Schermesser 15 wird der abgesicherte Abschnitt festgehalten und vor die erste Station gebracht. Dies ist beim vorstehenden Ausführungsbeispiel nicht die erste Umformstation, sondern eine reine Haltestation, in welcher der Abschnitt bis zur Übernahme durch die Zangen 9a/9b gehalten wird. Ein aus dem ersten Stempelwerkzeug des heranfahrenden Pressschlittens hervorstehender

und federnd abgestützter Haltestift 16 drückt den abgescherten Rohling 17 aus der Haltevorrichtung am Schermesser gegen einen Anschlagbolzen 18, der anstelle einer 1. Matrize in die dafür vorgesehene Öffnung eingebaut wurde. Der Haltestift 16 hält den Rohling so lange, bis das insgesamt mit 9 bezeichnete Zangenpaar (Zangenträger), das sich mit den Quertransportträgern in die linke Endlage begeben hat, diesen durch die Schwenkbewegungen B ergriffen hat, während der nicht sichtbare, vor der Zeichenebene zu denkende Pressschlitten in seine hintere Lage zurückgeht, und damit auch den Haltestift 16 mit zurückzieht. Die Quertransportträger werden nun in ihre rechte Endlage bewegt. Während dieser Bewegung dreht sich ein oberer und ein unterer, in den Lagerhalterungen 22a und 22b drehbarer Greifer 19 bzw. 20, um 90° um die vertikale Achse 21. Diese Drehbewegung erhalten die Greifer durch je ein räumliches, d. h. dreidimensional bewegliches Zweischlaggetriebe 23a und 23b, das die Funktion eines Führungsgetriebes hat und dessen Aufgabe darin besteht, die den Rohling 17 haltenden Zangen 9 während ihrer Translationsbewegung zwangsläufig so zu führen, dass sich einerseits eine Drehung des Rohlings um 90° gegenüber der vertikalen Achse 21 ergibt und andererseits diese Drehung auf die translatorische Bewegung so abgestimmt ist, dass ein Grossteil der Winkelbewegung bereits in der ersten Hälfte des translatorischen Zangenweges erfolgt. Damit soll erreicht werden, dass das erforderliche Führungsgetriebe für seine Bewegung den kleinstmöglichen Raum beansprucht und insbesondere an den angrenzenden Matrizegehäusen keine, bzw. nur unwesentliche, konstruktive Änderungen, wie z. B. Aussparungen, vorgenommen werden müssen.

Jedes der räumlichen Zweischlaggetriebe setzt sich zusammen aus einem Lenker 24 und einer Koppel 25. Der Lenker 24 weist an seinem hinteren Ende eine Lagerbüchse auf, die auf einem ortsfesten Zapfen, nach Fig. 5 um die Achse 28, drehbar gelagert ist. Die Verbindung zwischen Lenker 24 und Koppel 25 bildet ein Kugelgelenk 30, während die Koppel 25 an ihrem anderen Ende einen Drehzapfen aufweist, der in den um die Achse 21 schwenkbaren Teil (Übertragungsglied) 9c (oben) bzw. 9d (unten) der Einrichtung 9 eingreift und dort drehbar um die Achse 29a (oben) bzw. 29b (unten) gelagert ist.

Fig. 2 zeigt schematisch die Darstellung des Bewegungsablaufes des räumlichen Zweischlaggetriebes, auf eine Horizontalebene projiziert. Die ausgezogenen Linien zeigen die Stellung des Führungsgetriebes, wenn sich der Quertransport in der rechten Endlage befindet, der Pressling 17 sich also um 90° gedreht vor der Umformstation befindet, während gestrichelt die linke Endlage dargestellt ist, der Pressling sich also noch in der Lage befindet, wie er vom Schermesser in die Ladestation gebracht wurde.

Der Lenker 24 ist also an seinem einen Ende auf einem ortsfesten Lager drehbar um die vertikale Achse 28 aufgesteckt. Dadurch wird dem anderen

Ende, das durch das Kugelgelenk 30 mit der Koppel 25 verbunden ist, ermöglicht, sich auf einem Kreisbogen 31, in der Fig. 2 strichpunktisiert, zu bewegen. Die Koppel 25 ist an ihrem greiferseitigen, dem Kugelgelenk 30 gegenüberliegenden Ende mit einem Drehzapfen versehen, der in den um die vertikale Achse 21 drehbaren Teil 9c bzw. 9d der Einrichtung 9 eingreift und um die Achse 29a/29b drehbar ist.

Bewegt sich nun der durch die Welle 8 geradlinig geführte Zangenträger von der linken Endlage (das Zweischlaggetriebe 23 befindet sich also in der gestrichelt dargestellten Lage) in die rechte (in Fig. 2 ausgezogene) Endlage, so bewegt sich die Zangendrehachse von 21' entlang der Linie 32 nach 21, und der Kugelgelenkpunkt folgt dem Kreisbogen 31 von 30' nach 30. Durch die gewählte Geometrie wird die Koppel 25, welche einerseits auf dem Bogen 31 und andererseits auf der Geraden 32 geführt ist, um 90° gedreht, zumindest solange sich das Getriebe (wie in Fig. 2 dargestellt) in der Projektionsebene bewegt, dargestellt durch die Strecke 25a' bzw. 25a. Da nun der die Achse 29 bildende, in der Koppel 25 befestigte Drehzapfen in die um die senkrechte Achse 21 drehbare Einrichtung 9 eingreift, wird diese somit ebenfalls um 90° gedreht.

Fig. 6 zeigt die Übernahme des gedrehten Rohlings 33 durch den im 2. Stempel 34 des Pressschlittens eingebauten Federstift 35 und die Matrize 36. Durch das Vorfahren des Pressschlittens 34 wird der Rohling 33 durch den oder die Federstifte 35 aus den Zangenbacken 37, 38 gedrückt, bis der Rohling auf der Gravur 39 der Matrize anliegt. Die Form der Zangenbacken 37, 38 ist so ausgeführt, dass der Rohling auf der Matrizen­seite ausgestossen werden kann, jedoch so lange geführt ist, bis er an die Gravur 39 der Matrize 36 angepresst wird, während er auf der anderen Seite an einer Schulter 40 anliegt. Nachdem nun der Rohling 33 mit dem Federstift 35 gehalten wird, schwenken der obere und untere Zangenträgerkasten um die Welle 8 um ein bestimmtes Mass auf (Pfeil B, Fig. 1), die Zangenbacken lassen also den Rohling los, d. h. die Zangen öffnen und machen damit dem heranfahrenden Stempel 34 Platz. Wegen des Hochschwenkens der Zangenträgerkasten beim Zurückfahren in die Ausgangsstellung ist es notwendig, das Gelenk 30 als Kugelgelenk und die Koppel 25 an ihrem Ankoppelungspunkt mit der drehbaren Einrichtung 9c/9d, an welcher sich die Zangenbacken 37 bzw. 38 befinden, um die Achse 29 drehbar auszuführen. Dadurch wird das Zurückdrehen der Einrichtung 9 in die Ausgangsstellung auch bei geöffneten Zangen gewährleistet. Durch das beschriebene Aufschwenken, welches das Zangenöffnen bewirkt, wird die drehbare Einrichtung 9 um einen kleinen, keinen Einfluss ausübenden Winkel gedreht, welcher beim Zurückschwenken, d. h. dem Zangenschliessen, wieder genau kompensiert wird.

Fig. 6 zeigt die Zangenbackenausführung für den grössten (strichpunktisiert) und den kleinsten Rohling. Die Flächen zwischen den Auflagen 41

(Fig. 4) sind schräg, um ein Ansammeln von Schmutz zu vermeiden.

Fig. 4 zeigt einen zentralen Vertikalschnitt durch das Zangenpaar 9. Eine Lagerhalterung 43 ist mittels Schrauben 44 auf dem Zangenträgerkasten 7b aufgeschraubt. In der Lagerhalterung 43 befinden sich zwei Gleitlagerbüchsen 45, in denen das Drehteil (Übertragungsglied) 46 der Zangeinheit gelagert ist. Die axiale Lage ergibt sich durch eine Schulter 47 und einen auf das untere Ende des Drehteils 46 aufgeschraubten Deckel 48. Oberhalb der Lagerung des Drehteils 46 weist dieses eine Öffnung für eine Lagerbüchse 49 auf, in die ein Zapfen 50 drehbar eingreift, welcher fest mit der Koppel 25 verbunden ist. Die Koppel 25 könnte den Zapfen 50 von beiden Stirnseiten her gabelförmig umgreifen. Um das Verschmutzungsrisiko auszuschliessen, greift die Koppel 25, wie sich u. a. aus Fig. 1 ergibt, nur von einer Seite am Zapfen 50 an, an welchem sie durch bekannte Mittel befestigt ist. Ebenfalls fest mit der Koppel 25 verbunden ist ein Gehäuse 51, welches nach hinten einen Schlitz s (Fig. 5) aufweist, und welches als Halterung für den Kugelgelenkzapfen 52 dient. Den Kugelgelenkzapfen 52 umschliesst eine Kugel 53. Der Lenker ist mit einer Kugelkalotte 53a versehen, die die Kugel 53 umschliesst und gegenüber dieser in bekannter Weise verdrehbar ist.

Am oberen Teil des Drehteils 46 sind zwei parallele Flächen 54 angefräst; als Gegenstück dazu weist der Zangenbackenträger 55 einen Schlitz 56 auf, so dass der Zangenbackenträger 55 die beiden Flächen 54 übergreift. Dadurch ist die richtige Lage des Zangenbackenträgers 55 gegenüber dem Drehteil 46 gewährleistet und die beiden Teile sind gegen eine Relativverdrehung gesichert. Als Verbindung zwischen dem Drehteil 46 und dem Zangenbackenträger 55 dient eine Klemmhülse 57, mittels welcher das Drehteil 46 und der Zangenbackenträger 55 fest, d. h. drehstarr verbunden werden. Zur genauen Höhenverstellung des Zangenbackenträgers dient eine Stellschraube 58, die in eine mit der Klemmhülse 57 fest verbundene Öse 59 geschraubt ist, und die nach dem Lösen einer Sicherungsmutter 60 und einer Klemmschraube 61 gedreht werden kann und dadurch die Höhe des Anschlages 62, der am Zangenbackenträger 55 angeformt ist, verstellt. Die Zangenbacke 63, die zum Halten des Rohlings 64 dient, ist mit einer Schraube 65 auf dem Zangenbackenträger angeschraubt, und entsprechende Führungsflächen gewährleisten die richtige Lage.

Die obere Zangenhälfte ist im Prinzip gleich aufgebaut wie die untere, weist aber den Unterschied auf, dass sie in axialer, d. h. vertikaler Richtung federnd gelagert ist. Deshalb ist der obere Zangenbackenträger 66 mit einer Hülse 67, die nur mit dem Drehteil 68 mit Klemmverbund gekoppelt ist, längsverschiebbar in einer Büchse 69 gelagert. Eine Feder 70, die in einer Zentralbohrung des Zangenbackenträgers geführt ist, drückt diesen und damit die Zangenbacke 71 auf den Rohling 64. Der Federweg X wird mit einer

Schraube 72 nach Lösen einer Sicherungsmutter 73 durch Verdrehen eingestellt. Um zu verhindern, dass beim Ausbau des Zangenbackenträgers 66 die Feder herausschnellt, ist am oberen Ende des Zangenbackenträgers 66 ein Querstift 96 eingebaut. Die Befestigung am oberen Zangenbackenträger ist gleich wie unten, ebenso der Drehantrieb.

Damit zwischen Matrizenhalter 2 und unterem Zangenkastenträger 7b für den Drehantrieb 23a/23b Platz vorhanden ist, muss der Matrizenhalter 2 im Bereich der 1. Matrize mit einer Ausnehmung 74 (Fig. 1 und 4) versehen sein.

Fig. 5 zeigt anhand eines Vertikalschnittes das Festlager des unteren räumlichen Zweischlag-Drehantriebes. Eine Konsole 75 ist unten am Matrizenhalter 2 festgeschraubt. Mit dieser Konsole 75, die als Montagehilfe dient, ist eine Halteplatte 76 lösbar verbunden. Mit dieser Halteplatte 76 ist ein Lagerzapfen 77 starr verbunden. Über den Lagerzapfen 77 ist der mit einer Lagerbüchse 78 versehene Lenker 24 gelegt, und mit an den Lagerzapfen 77 angeschraubtem Deckel 79 gesichert. Um das Eindringen von Schmutz zu verhindern, ist die Lagerbüchse 78 oben mit einer Dichtung 80 versehen, während die Lagerung unten mit einem Deckel 81 abgeschlossen ist. Diese Lagerung erlaubt dem Lenker 24 die Drehung um die Achse 28 (Fig. 2). Am andern Ende des Lenkers 24 ist das Kugelgelenk ersichtlich, welches bereits unter Fig. 4 beschrieben wurde. Ersichtlich ist hier, wie der Kugelgelenkzapfen 52 mit einem konischen Stift 82 am Gehäuse 51, welches mit der Koppel 25 fest verbunden ist, festgemacht wird.

Das obere Festlager ist auf einen Haltebügel 26 (Fig. 1) montiert. Dieser wird durch einen hydraulisch betätigten Zylinder 27, der zugleich zum Hochschwenken des oberen Zangenträgerkastens 7a dient, auf den Matrizenhalterdeckel 3 gedrückt und somit ortsfest gehalten.

Bei dieser Vorrichtung ist es eine Bedingung, dass, wenn der Rohling in die 1. Station bis auf den Anschlag 18 (Fig. 1) eingestossen wurde, sich sein Mittelpunkt oder Schwerpunkt in der Drehachse 21 des Zangenpaares 9 befindet. Dies bedeutet, dass wenn die Abschnittlänge beim Abschervorgang geändert wird, sich auch die Eindringtiefe in die 1. Station ändern muss, d. h. der Anschlag 18 muss verstellt werden. Wenn der Abschnitt um das Mass a verkürzt wird, muss der Anschlag um das Mass $a/2$ nach vorne gestellt werden. Gemäss vorliegendem Beispiel wird der Anschlag 18 mit der Abschnittlängenverstellung mechanisch oder elektrisch gekoppelt, damit die Stellung des Anschlags 18 immer der Abschnittlänge entspricht und der Schwerpunkt des Rohlings immer den gleichen Abstand von der Matrizenvorderseite aufweist, wie die Drehachse 21 der Dreheinrichtung 9.

Fig. 3 zeigt den Bewegungsablauf des sich drehenden Rohlings. Wenn sich die Quertransportvorrichtung in der Ausgangslage befindet, liegt der Rohling 83 am Anschlagbolzen 18 an, welcher in einem, anstelle der normalen Umform-

matrize in der dafür vorgesehenen Öffnung eingesetzt, Füllstück 84 eingebaut ist. Bei Beginn der Quertransportbewegung wird auch sofort mit dem Drehen des Rohlings begonnen. Das Füllstück 84 ist gegenüber der normalen Matrizenvorderrante zurückversetzt, um für den langen Rohling Platz zu lassen. Aus der Figur ist ersichtlich, dass der sich drehende Rohling 85 mit dem Matrizenhalter 2 kollidieren würde. Deshalb ist dort eine Ausnehmung 86 angeordnet. Auch die in die 2. Station eingelegte Matrize 87 weist noch eine kleine Anpassung 88 auf. Diese Anpassung 88 kann deshalb so gering gehalten werden, weil der Rohling, wegen der Wahl des räumlichen Zweischlages als Drehantrieb und wegen der geometrischen Anordnung der Gelenke, vor dem Durchlaufen des halben translatorischen Hubes bereits um wesentlich mehr als 45°, bei vorliegendem Beispiel um etwa 60°, gedreht ist. Dadurch erfährt die Matrize 87 praktisch keine Einschränkung und ist somit eine vollwertige Umformmatrize.

Um bei Arbeiten am Werkzeugraum eine gute Zugänglichkeit zu erhalten, kann der obere Zangenträgerkasten 7a um die Welle 8 hochgeschwenkt werden (Fig. 1). Dazu wird die Welle 8 vom nicht gezeigten Antriebsmechanismus abgekuppelt und über die linke Ausgangsstellung (1. Zange vor 1. Matrize) hinausgeschoben, bis das vorstehende Profilstück 90, welches als Fortsetzung der Welle 92, auf welcher der Lagerhaltebügel 26 angebracht ist, und welche in der gleichen Achse 93 gelagert ist wie Welle 8, in die passende Öffnung 91 hineinragt. Dann kann mit dem Zylinder 27 der obere Zangenträgerkasten 7a hochgeschwenkt werden. Der Lagerhaltebügel 26 dreht sich mit, inklusive Drehantrieb 23. Somit kann der obere Zangenträgerkasten 7a ohne Probleme hochgeschwenkt werden.

Für die Umrüstung auf normale Umformung, d. h. ohne Drehen des Rohlings, kann die drehbare Einrichtung 9 durch ein ursprüngliches Zangenpaar (Ausführung 10, 11, Fig. 1) ersetzt werden. Der Drehantrieb 23 bleibt an den Zangeneinheiten, d. h. der obere wird vom Lagerhaltebügel 26 durch Lösen der Schrauben 95 getrennt, während der untere Drehantrieb durch Lösen der Schrauben 95 (Fig. 5) von der Führungseinrichtung getrennt wird. Ein schnelles Umrüsten zur Umformung von herkömmlichen Teilen ist dadurch gewährleistet.

Bei vorstehend beschriebenem Ausführungsbeispiel wurde zwischen der Abscherstation und der ersten Umformstation II eine Vorhaltestation I eingeschaltet, deren Hauptfunktion darin besteht, den abgesicherten Abschnitt so lange zu halten, bis er von den Zangen 19 und 20 sicher ergriffen wurde. Es wäre aber durchaus möglich, bereits in der Station I eine Umformung durchzuführen. Auch könnte die beschriebene Wendevorrichtung ganz allgemein zwischen zwei beliebigen Nachbarstationen, z. B. zwischen den Umformstationen III und IV, angebracht werden.

Das Ausführungsbeispiel zeigt eine mehrstufige Umformmaschine mit horizontaler Pressstempel-

bewegung. Das beanspruchte Prinzip lässt sich aber gleichermassen auch auf vertikal arbeitenden Maschinen anwenden.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind beide Zangen 19 und 20 (Fig. 1) mit einem Führungsgetriebe 23 gekoppelt. Es wäre aber auch möglich, nur eine Zange zwangsläufig über ein solches Führungsgetriebe zu führen und die andere lose drehbar anzuordnen.

Patentansprüche

1. Mehrstufige Umformmaschine zur spanlosen Umformung von Rohlingen, die um praktisch 90° während ihres Transports mittels einer Quertransporteinrichtung zwischen zwei benachbarten Bearbeitungsstationen der Umformmaschine gedreht werden, wobei ein Rohling aus einer in Richtung der Rohlingslängsachse verlaufenden und parallel zur ersten Bearbeitungsstation (I) vorgesehenen Ausgangsposition in eine quer zur Rohlingslängsachse vorgesehene Position vor der zweiten Bearbeitungsstation (II) verlagert wird, mit einem an der Quertransporteinrichtung für diese Bearbeitungsstationen vorgesehenen Zangenpaar (9), mit oberen und unteren, den Rohling seiner Länge nach erfassenden Zangen (19, 20), welche über Zangenträger (9a, 9b) in fest an den Frontseiten von oberen und unteren Zangenträgerkästen (7a, 7b) der Quertransportvorrichtung einander gegenüberliegend angeordneten Lagern (22a, 22b) um eine gemeinsame, quer zur Preßrichtung und zur Rohlingslängsachse verlaufende Achse (21) drehbar geführt sind, wobei diese Achse (21) bei von den Zangen erfaßtem Rohling auch durch dessen Verlagerungszentrum hindurchgeht und beim Quertransport geradlinig zwischen den Bearbeitungsstationen hin- und herbewegbar ist, ferner mit einem an mindestens einem Zangenträger (9a, 9b) drehstarr und bezüglich der Achse (21) mitverlagerbar angreifenden Übertragungsglied (9d, 9c, 46) an dem ein Ende eines Drehführungsgetriebes (23) angreift, dessen anderes Ende an einer gegenüber dem beim Quertransport hin- und herbewegten Zangenträger ortsfesten Verankerung abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehführungsgetriebe (23) ein dreidimensional bewegliches Zweischlaggetriebe (23a, 23b) ist, welches einen Lenker (24) umfaßt, der mit einem Ende an der zwischen den besagten Bearbeitungsstationen (I, II) angeordneten Verankerung um eine zur Achse (21) parallele Schwenkachse (28) verlagerbar angeordnet ist, von der Schwenkachse (28) radial nach außen, je nach der Stellung der Quertransporteinrichtung, in Richtung auf die Hauptachse der ersten Bearbeitungsstation (I) bzw. zum geradlinigen Quertransportweg (32) hin absteht, und der an seinem anderen Ende einen Teil einer Gelenkkupplung (30, 53) trägt, ferner eine Koppel (25), die an einem Ende den anderen Teil der Gelenkkupplung trägt, über diesen Teil mit dem des Lenkers verbunden ist, sich bezüglich des Lenkers abgewinkelt zum Übertragungsglied (9d,

9c, 46) hin erstreckt und dort mittels eines Gelenkzapfens (50) um eine senkrecht durch die Achse (21) verlaufende Schwenkachse (29a, 29b) auslenkbar gelagert ist, und bei welchem der Lenker (24) mit der Koppel (25) über die Gelenkkupplung um eine gemeinsame, im Winkelschnittpunkt liegende und sich im wesentlichen in gleicher Richtung wie die Achse (21) und die Schwenkachse (28) erstreckende Gelenkachse (30) schwenkbar verbunden ist, und die Gelenkkupplung ferner einen Gelenkführungsabschnitt (53, 53a) aufweist, der zusätzlich zur Schwenkbarkeit eine begrenzte Kippbewegung zwischen dem Lenker und der Koppel bezüglich der Gelenkachse (30) entsprechend des Verlagerungswegs des Übertragungsglieds (9d, 9c, 46) beim Öffnen und Schließen der Zangen (19, 20) gestattet, wobei die Dimensionierung des Zweischlaggetriebes (23a, 23b) so getroffen ist, daß die den Rohling (17) haltenden Zangen (19, 20) zu Beginn der Translationsbewegung um größere Winkелеinheiten gedreht werden als im letzten Abschnitt der Translation.

2. Umformmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gelenkige, zwischen Koppel (25) und Lenker (24) angeordnete Kupplung (53) ein Kugelgelenk ist.

3. Umformmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppel (25) an ihrem dem Übertragungsglied (9c, 9d, 46) zugewandten Ende gabelförmig ausgebildet ist und damit einen das Übertragungsglied (46) durchdringenden Zapfen (50) umfaßt, während das andere Ende der Koppel (25) ein Gehäuse (51) bildet, dessen Zapfen (52) der Lenker (24) über das Kugelgelenk (53) umgreift.

4. Umformmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppel (25) nur einseitig mit dem Zapfen (50) verbunden ist.

5. Umformmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zangenträger (9a, 9b, 55) formschlüssig so mit dem angrenzenden Übertragungsteil (46) gekoppelt ist, daß sich deren gegenseitiger Abstand mittels eines Regulierorgans (58) verändern läßt, wobei jeweils ein Zangenträger (55) jedes Zangenpaares in seiner jeweiligen Lage in Richtung seiner Greifbewegung gegenüber dem Übertragungsteil (46) fixierbar ist, während der andere Zangenträger (66) in Richtung seiner Greifbewegung federnd gelagert ist (70).

6. Umformmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit waagrechter Umformrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Führungsgetriebe (23a) an einem Bügel (26) befestigt ist, der auf einer Welle (92) schwenkbar gelagert ist, die ihrerseits mit der Hauptwelle (8) über eine lösbare Kupplung (90) gekoppelt werden kann, derart, daß sich der gesamte Zangenträgerapparat (7a) einschließlich des oberen Führungsgetriebes (23a) durch ein am Bügel (26) angreifendes Antriebselement (27) um die Hauptwelle (8) hochschwenken läßt.

7. Umformmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welcher die Drehung vor der ersten Umformstation erfolgen soll, dadurch ge-

kennzeichnet, daß zwischen die Abscherstation (15) und die erste Umformstation (II) eine Vorhaltestation (I) eingeschaltet ist, in welcher der Rohling (17) zwischen einem Anschlagbolzen (18) und einem beweglichen Haltestift (16) gehalten ist.

8. Umformmaschine nach Anspruch 7, wobei der Anschlag (18) längsverschieblich gelagert und im Hinblick auf die Verarbeitung von Rohlingen unterschiedlicher Länge verstellbar ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Längeneinstellung am Abschermechanismus (15) mit der Verstellvorrichtung des Anschlags (18) gekoppelt ist, derart, daß der Anschlag (18) sich beim Übergang auf einen Rohling unterschiedlicher Länge selbsttätig an denselben anpaßt.

Claims

1. A multistage forming machine for the forming of blanks without cuttings which are turned through practically 90° during their conveyance by means of a transverse conveyor device between two adjoining working stations of the forming machine, one blank being transposed from an initial position extending in the direction of the longitudinal axis of the blank and planned to be parallel to the first working station (1), into a position planned to be transverse to the axis of the blank ahead of the second working station (11), with a gripper pair (9) provided on the transverse conveyor device for these working stations, with upper and lower grippers (19, 20) gripping the blank along its length, which are carried by gripper carrier (9a, 9b) rigidly arranged in mutually opposed bearings (22a, 22b) at the front sides of upper and lower gripper carrier boxes (7a, 7b) of the transverse conveyor device for rotation around a common axis (21) extending transversely to the pressing direction and to the longitudinal axis of the blank, this axis (21) also passing through its centre of displacement when the blank is gripped by the grippers and which in the transverse transport can be moved forward and backward in a straight line between the working stations, furthermore with a transfer element (9d, 9c, 46) engaging with at least one gripper carrier (9a, 9b) rigidly for rotation and displacement therewith relative to the axis (21), whereon there engages one end of a rotation guidance mechanism (23) whose other end is supported on a fixed anchorage fixed with respect to the gripper carrier which is moved forward and backward during the transverse transport, characterised in that the rotation guidance mechanism (23) is a two-stroke mechanism (23a, 23b) movable in three dimensions which encompasses a guide means (24) arranged with one end on the anchorage disposed between the said working stations (I, II) for displacement around a swivelling axis (28) parallel to the axis (21), projecting from the swivelling axis (28) radially outwards, depending on the position of the transverse conveyor device towards the main axis of the first working station

(I) or towards the straight transverse conveyance path (32), and which carries at its other end a part of a jointed coupling (30, 53), furthermore a coupler (25) carrying at one end the other part of the jointed coupling, connected via this component with that of the coupler (25), extending with respect to the guide means at an angle towards the transfer element (9d, 9c, 46) and being there mounted by means of a joint pin (50) for deflection around a swivelling axis (29a, 29b) extending perpendicular through the axis (21) and wherein the guide means (24) is connected with the coupler (25) via the jointed coupling for swivelling around a common axis (30) lying at their point of intersection and extending substantially in the same direction as the axis (21) and the swivelling axis (28), and (that) the jointed coupling has, furthermore a joint guidance sector (53, 53a) which allows, additionally to the scope for swivelling, a limited tilting movement between the guide means and the coupler with respect to the joint axis (30) corresponding to the displacement path of the transfer element (9d, 9c, 46) during the opening and closing of the grippers (19, 20), the dimensioning of the two stroke mechanism (23a, 23b) being effected in such a way that the grippers (19, 20) holding the blank are rotated through larger angular units at the start of the translational movement than in the last stage of the translation.

2. A forming machine according to Claim 1, characterised in that the jointed coupling (53) disposed between the coupler (25) and the guide means (24) is a ball and socket joint.

3. A forming machine according to one of claims 1 or 2, characterised in that the coupler (25) is fork shaped at the end facing towards the transfer element (9c, 9d, 46) and does, therewith, encompass a pin (50) passing through the transfer element (46), whilst the other end of the coupler (25) forms a housing (51) whose pin (52) is enveloped by the guide means means (24) via the ball and socket joint (53).

4. A forming machine according to Claim 3, characterised in that the coupler (25) is only connected to the pin (50) on one side.

5. A forming machine according to one of claims 1 to 4, characterised in that the gripper carrier (9a, 9b, 55) is conjugately coupled with the adjoining transfer element (46) in such a way that their mutual distance may be altered by means of an adjusting element (58), one gripper carrier (55) respectively of each gripper pair being capable of being fixed in its respective position in the direction of its gripping movement in relation to the transfer element (46), whilst the other gripper carrier (66) is spring mounted (at) (70) in the direction of its gripping movement.

6. A forming machine according to one of claims 1 to 5, with a horizontal forming direction, characterised in that the upper guide mechanism (23a) is fixed on a bracket (26) which is swivel mounted on a shaft (92) which may, in turn, be coupled with the main shaft (8) via a detachable coupling (90) in such a way that the whole gripper carrier apparatus (7a) including the upper guide

mechanism (23a) may be tilted upwards around the main shaft (8) by a drive element (27) engaging on the bracket (26).

7. A forming machine according to one of Claims 1 to 6, wherein the rotation is to be effected ahead of the first forming station, characterised in that there is interposed between the shearing station (15) and the first forming station (II), a holding station (I), wherein the blank (17) is held between a stop pin (18) and a movable holding pin (16).

8. A forming machine according to Claim 7, wherein the stop (18) is mounted for displacement in the longitudinal direction and is designed to be adjustable with a view to the processing of blanks of various lengths, characterised in that the length adjustment on the shearing mechanism (15) is coupled with the adjustment device of the stop (18) in such a way that in a transition to a blank of a different length, the stop (18) automatically adjusts to the latter.

Revendications

1. Machine-outil à plusieurs étages pour travailler par formage, c'est-à-dire sans enlèvement de copeaux, des ébauches qui, pendant leur transport au moyen d'un dispositif transporteur transversal entre deux postes de travail voisins de la machine-outil, sont tournés pratiquement de 90°, une ébauche étant déplacée d'une position de départ s'étendant dans le sens de l'axe longitudinal de l'ébauche et prévue parallèlement au premier poste de travail (I) dans une position prévue transversalement à l'axe longitudinal de l'ébauche devant le second poste de travail (II), comportant une pince (9) prévue sur le dispositif transporteur transversal pour ces postes de travail et pourvue de mâchoires supérieure et inférieure (19, 20) saisissant l'ébauche dans le sens de sa longueur qui sont guidées en rotation, autour d'un axe commun (21) perpendiculaire à la direction de pressage et à l'axe longitudinal de l'ébauche, par l'intermédiaire de porte-mâchoires (9a, 9b), dans des paliers (22a, 22b) fixés en opposition l'un à l'autre sur les faces avant de caissons porte-mâchoires supérieur et inférieur (7a, 7b) du dispositif transporteur transversal, cet axe (21), lorsqu'une ébauche est saisie par les mâchoires, traversant également son centre de déplacement et, lors d'un transport transversal rectiligne entre les postes de travail, pouvant être déplacé dans un sens et dans l'autre, ainsi qu'un élément de transmission (9d, 9c, 46) relié rigidement en rotation à au moins un porte-mâchoire (9a, 9b) et mobile avec lui par rapport à l'axe (21), sur lequel agit une extrémité d'un mécanisme de guidage de rotation (23) dont l'autre extrémité prend appui sur un ancrage fixé par rapport au porte-mâchoire mobile dans un sens et dans l'autre lors du transport transversal, caractérisé en ce que le mécanisme de guidage de rotation (23) est un mécanisme à brisure mobile dans les trois dimensions (23a, 23b) qui comprend un bras oscillant

(24) qui, par une extrémité, est monté déplaçable au niveau de l'ancrage entre lesdits postes de travail (I, II) autour d'un axe de pivotement (28) parallèle à l'axe (21) et s'étend, depuis l'axe de pivotement (28) radialement vers l'extérieur, selon la position du dispositif transporteur transversal, en direction de l'axe principal du premier poste de travail (I) ou vers le trajet de transport transversal rectiligne (32), et qui porte, sur son autre extrémité, une partie d'un accouplement articulé (30, 53), et une barre de couplage (25) qui, à une extrémité porte l'autre partie de l'accouplement articulé, est reliée par l'intermédiaire de cette partie à celle du bras oscillant, s'étend, à angle par rapport au bras oscillant, vers l'élément de transmission (9d, 9c, 46) et est articulée à cet endroit au moyen d'un pivot (50) autour d'un axe de pivotement (29a, 29b) qui croise l'axe (21) perpendiculairement, et dans lequel le bras oscillant (24) est articulé à la barre de couplage (25) par l'intermédiaire de l'accouplement articulé autour d'un axe d'articulation (30) commun disposé dans la brisure et s'étendant essentiellement dans le même sens que l'axe (21) et l'axe de pivotement (28), et l'accouplement articulé comporte, en outre, une section de guidage articulée (53, 53a) qui, en plus de la possibilité de pivotement, permet également un mouvement d'oscillation limité entre le bras oscillant et la barre de couplage par rapport à l'axe de pivotement (30) d'une manière correspondant au trajet de déplacement de l'élément de transmission (9d, 9c, 46) lors de l'ouverture et de la fermeture des mâchoires (19, 20), les dimensions du mécanisme à brisure (23a, 23b) étant choisies telles que les mâchoires (19, 20) qui maintiennent l'ébauche (17) soient tournées d'unités d'angle plus grandes au début du mouvement de translation que dans la dernière partie de ce mouvement.

2. Machine-outil travaillant le métal par formage suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'accouplement articulé (53) entre la barre de couplage (25) et le bras oscillant (24) est une articulation à rotule.

3. Machine-outil travaillant le métal par formage suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'extrémité de la barre de couplage (25) tournée vers l'élément de transmission (9c, 9d, 46), a la forme d'un étrier et comporte, dès lors, un pivot (50) traversant l'élément de transmission (46), tandis que l'autre extrémité de la barre de couplage (25) forme un boîtier (51) dans lequel le bras oscillant (24) enserme le pivot (52) par l'intermédiaire de l'articulation à rotule (53).

4. Machine-outil travaillant le métal par formage suivant la revendication 3, caractérisée en ce que la barre de couplage (25) n'est reliée que d'un côté au pivot (50).

5. Machine-outil travaillant le métal par formage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le porte-mâchoire (9a, 9b, 55) est couplé avec épousement de forme à l'élément de transmission (46) adjacent, d'une manière telle que leur écartement réciproque peut être réglé au moyen d'un organe de réglage (58), un porte-mâchoire (55) de chaque pince pouvant ainsi être fixé dans sa position propre dans le sens de son mouvement de préhension par rapport à l'élément de transmission (46), tandis que l'autre porte-mâchoire (66) est monté élastiquement (70) dans le sens de son mouvement de préhension.

6. Machine-outil travaillant le métal par formage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, présentant une direction de formage horizontale, caractérisée en ce que le mécanisme de guidage supérieur (23a) est fixé à un bras coudé (26) qui est monté oscillant sur un arbre (92) qui, pour sa part, peut être couplé à l'arbre principal (8) par l'intermédiaire d'un accouplement détachable (90), l'ensemble de l'appareillage de support de pinces (7a), y compris le mécanisme de guidage supérieur (23a), pouvant être relevé par pivotement autour de l'arbre principal (8) à l'intervention d'un élément d'entraînement (27) attaquant le bras coudé (26).

7. Machine-outil travaillant le métal par formage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle la rotation doit s'effectuer en amont du premier poste de formage, caractérisée en ce qu'entre le poste de cisaillement (15) et le premier poste de formage (II) est prévu un poste de maintien (I), dans lequel l'ébauche (17) est maintenue entre un boulon de butée (18) et une broche de maintien mobile (16).

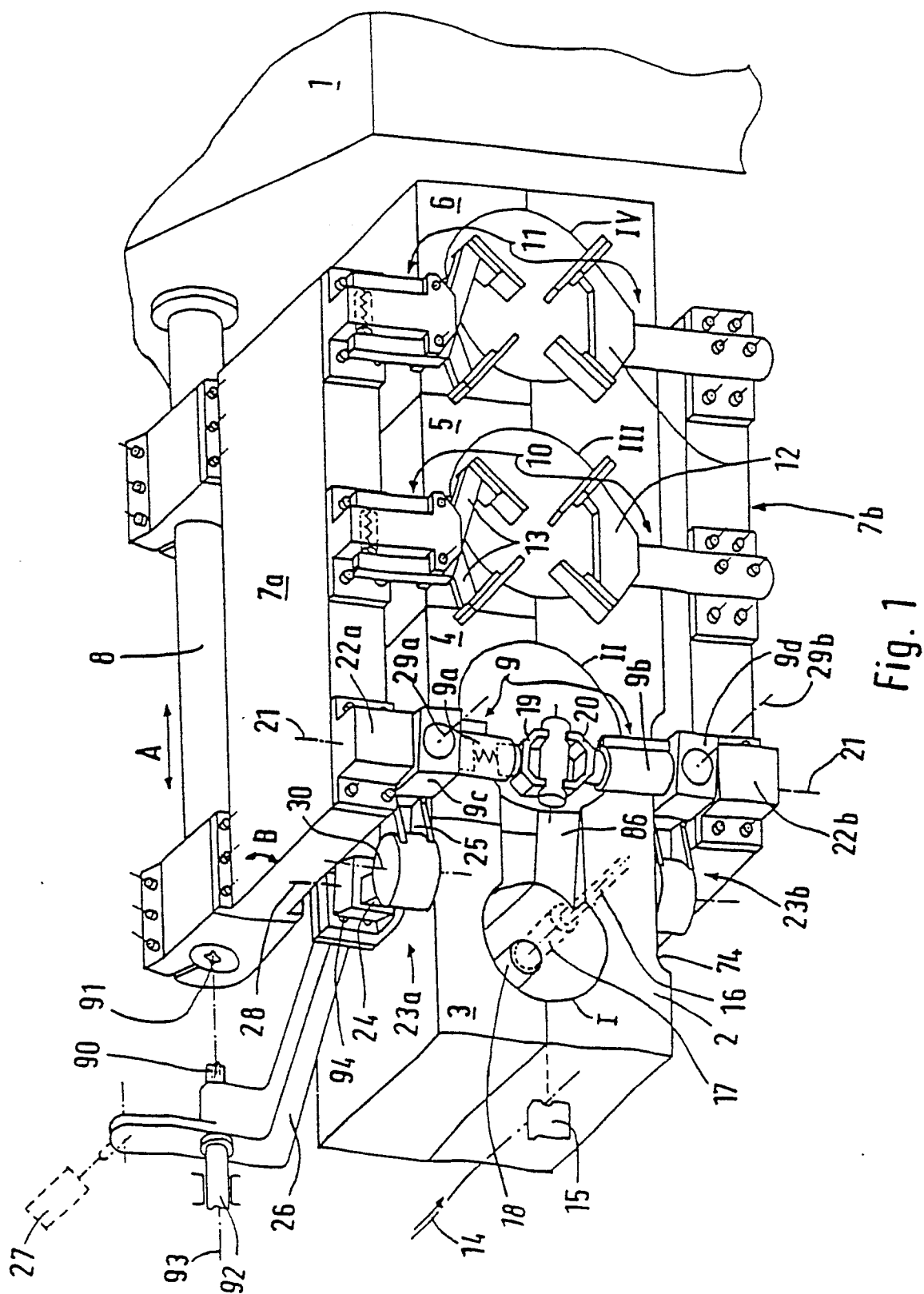
8. Machine-outil travaillant le métal par formage suivant la revendication 7, dans laquelle la butée (18) est montée déplaçable dans le sens longitudinal et est conçue pour pouvoir être réglée en vue du traitement d'ébauches de longueurs différentes, caractérisée en ce que le réglage de longueur du mécanisme de cisaillement (15) est couplé au dispositif de réglage de la butée (18) de telle sorte que la butée (18), lors du passage à une ébauche de longueur différente, s'adapte automatiquement à cette nouvelle longueur.

55

60

65

8



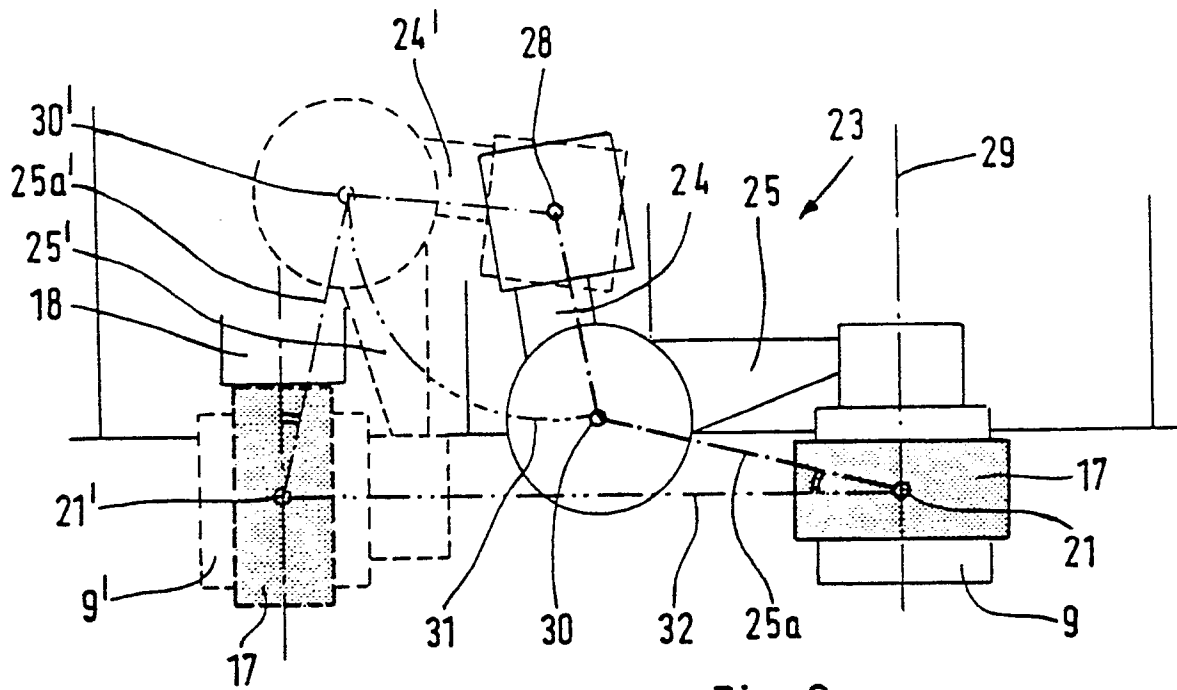


Fig. 2

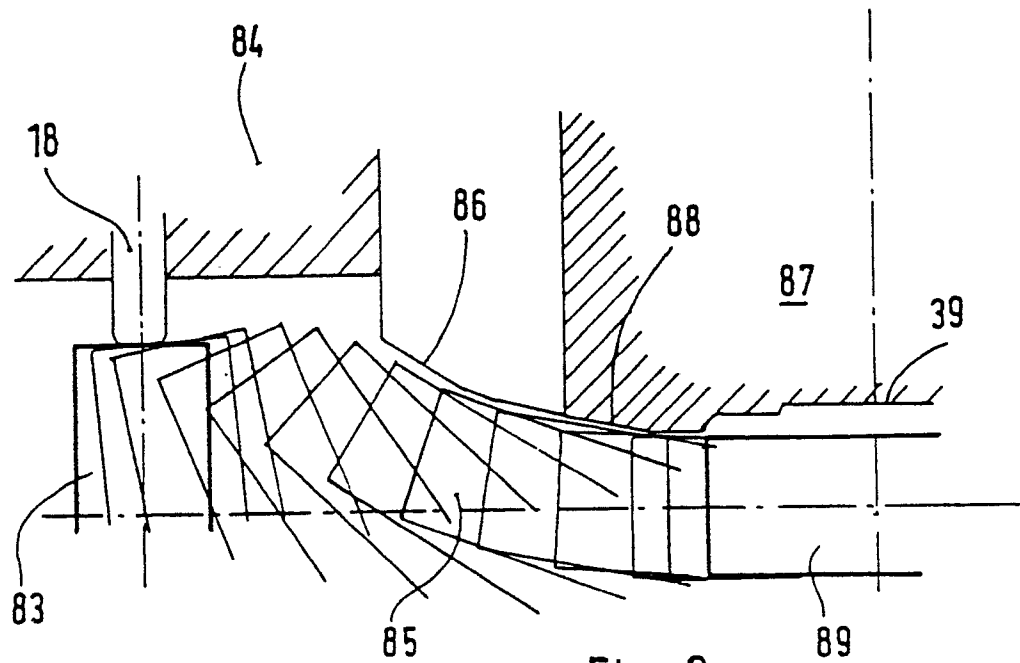
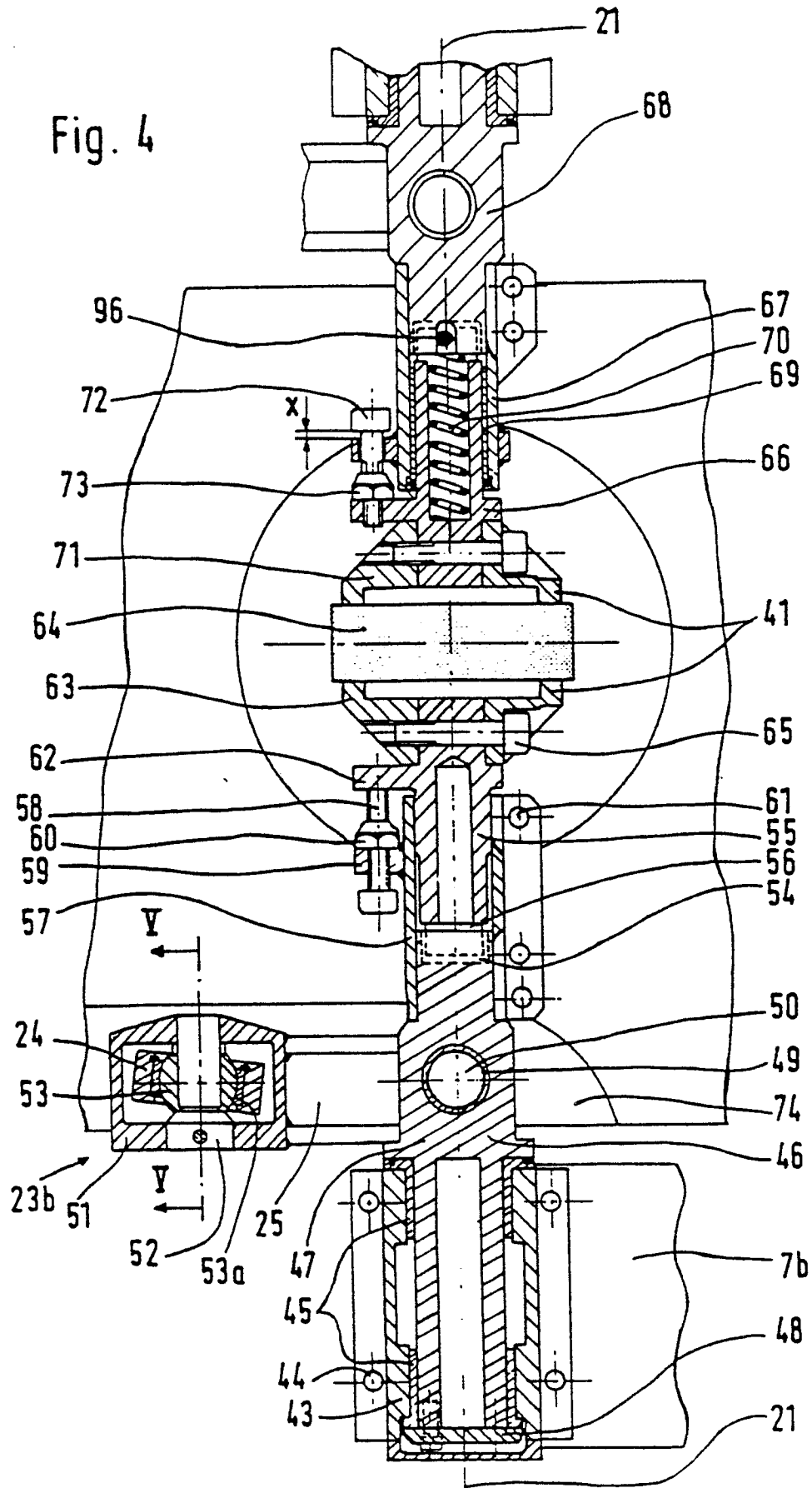


Fig. 3

Fig. 4



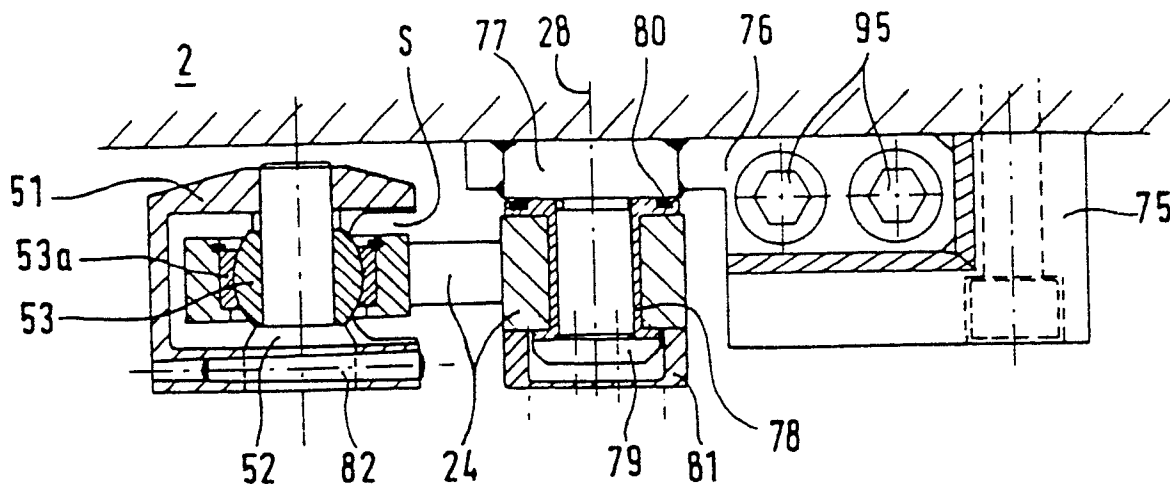


Fig. 5

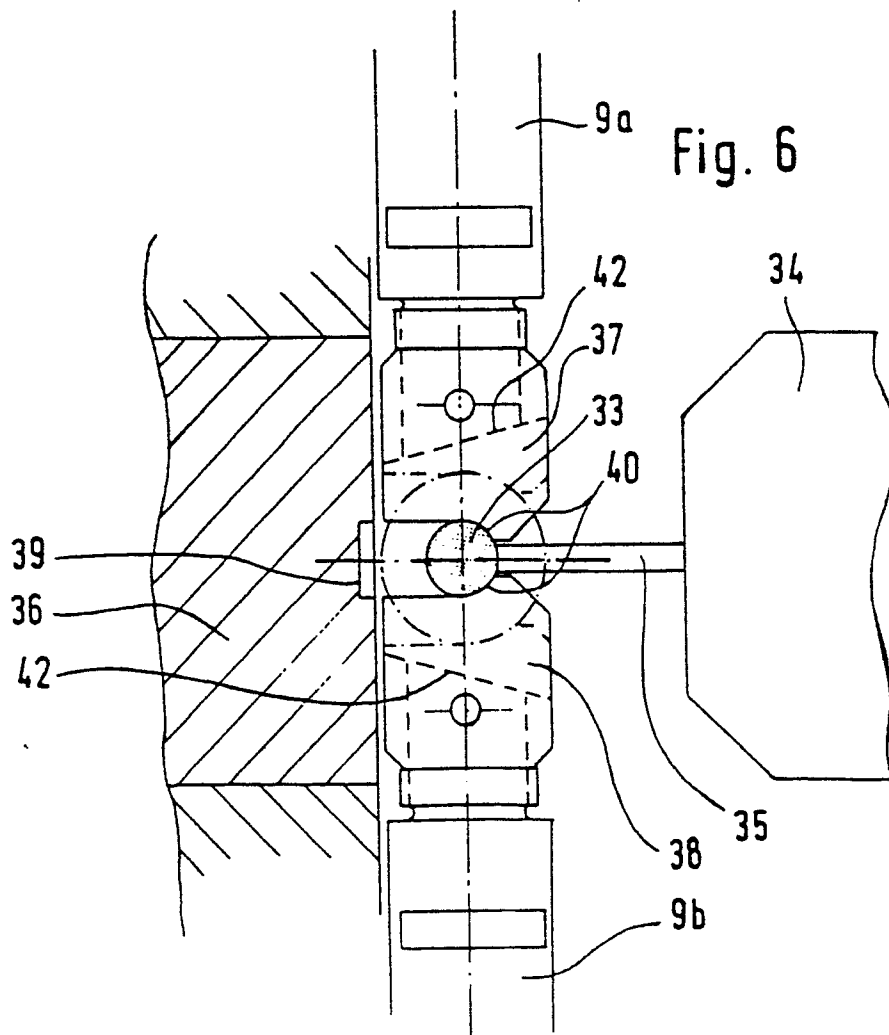


Fig. 6