

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 213 256
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 86100404.2

51

Int. Cl.4: B24B 39/04 , B24B 5/42

22

Anmeldetag: 14.01.86

30

Priorität: 30.08.85 EP 85110946

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.87 Patentblatt 87/11

54

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

71

Anmelder: **Wilhelm Hegenscheidt
Gesellschaft mbH
Neusser Strasse 3
D-5140 Erkelenz(DE)**

72

Erfinder: **Berstein, Garri, Dr.-Ing.
Charles-de-Gaulle-Strasse 2
D-5140 Erkelenz(DE)**
Erfinder: **Winkens, Rudolf
Thüringer Strasse 3
D-5140 Erkelenz-Gerderath(DE)**
Erfinder: **Hansen, Willi
In Gerderhahn 76a
D-5140 Erkelenz-Gerderath(DE)**

74

Vertreter: **Liermann, Manfred
Josef-Schregel-Strasse 19
D-5160 Düren(DE)**

54

Einrichtung zum Fest- bzw. Glattwalzen.

57 Insbesondere in der Kleinserienfertigung von Kurbelwellen werden pendelnd aufgehängte Walzgeräte verwendet, die manuell über die zu walzenden Lagerstellen geführt und dort angelegt werden müssen. Hierbei werden vielfach zwei nebeneinander angeordnete Geräte verwendet. Da in der Kleinserienfertigung solcher Werkstücke wie Kurbelwellen unterschiedliche Kurbelwellentypen mit mindestens unterschiedlichem Hub bearbeitet werden sollen, wird eine automatische Anlage der Walzgeräte mit den Walzwerkzeugen an das Werkstück erschwert. Es wird daher bei einer Einrichtung zum Fest-bzw. Glattwalzen mit mindestens einem beweglichen Walzgerät, mindestens enthaltend einen Werkzeugträger mit mindestens einem Walzelement und einem Werkzeugträger mit mindestens einem Stützelement sowie mit mindestens einem weiteren Walzgerät, wobei die Walzgeräte von einem auf einem Schlitten angeordneten Ständer getragen werden vorgeschlagen, daß bewegliche Walzgeräte relativ zu den weiteren Walzgeräten in einer Radialebene einer Kurbelwelle lageveränderlich angeordnet

sind. Die Einrichtung ist hierbei nicht auf Kurbelwellen als Werkstücke beschränkt sondern einsetzbar bei allen Werkstücken mit exzentrisch zueinander angeordneten zu bearbeitenden Flächen.

EP 0 213 256 A2

Einrichtung zum Fest-bzw. Glattwalzen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Fest-bzw. Glattwalzen mit mindestens einem beweglichen Walzgerät, mindestens enthaltend einen Werkzeugträger mit mindestens einem Walzelement und einen Werkzeugträger mit mindestens einem Stützelement sowie mit mindestens einem weiteren Walzgerät, wobei die Walzgeräte von einem auf einem Schlitten angeordneten Ständer getragen werden.

Einrichtungen der vorbeschriebenen Art sind bekannt und haben sich in der Praxis bewährt. Sie können so konstruiert sein, daß sie als sogenannte Aufsatzgeräte auf den Bettschlitten einer Drehbank oder einer drehbankähnlichen Maschine aufgesetzt werden können. Die Drehbank kann dann ein zu walzendes Werkstück, vorzugsweise eine zu walzende Kurbelwelle, einerseits in einem Spannfutter und andererseits in der Körnerspitze der Pinole, aufnehmen, einspannen und antreiben. Das benötigte Walzgerät wird dann mit seinen Werkzeugen manuell an die zu walzende Lagerstelle angelegt und es wird der notwendige Walzdruck aufgebracht und die Drehbank angetrieben. Ein Walzgerät für zu walzende Pleuellagerzapfen wird hierbei, wegen seiner pendelnden Aufhängung, vom Pleuellager mitgeführt. In Ruheposition wird es über Federelemente in der Balance gehalten.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde eine Einrichtung der eingangs beschriebenen Art vorzuschlagen mit der es möglich ist, die Walzgeräte mit den Walzwerkzeugen mindestens an unterschiedliche Kurbelwellentypen mindestens hinsichtlich des Kurbelwellenhubes anzupassen.

Diese Aufgabe ist bei einer Einrichtung der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß bewegliche Walzgeräte relativ zu den weiteren Walzgeräten in einer Radialebene einer Kurbelwelle lageveränderlich angeordnet sind. Eine solche Anordnung der Walzgeräte ermöglicht eine Anpassung an unterschiedliche Hubgrößen der Lagerzeiten einer Kurbelwelle durch die Lageveränderung der beweglichen Walzgeräte in der besagten Radialebene. Damit wird eine Hubanpassung bei solchen Aufsatzgeräten, die mindestens zwei Walzgeräte aufweisen, erstmals möglich.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß jedes bewegliche Walzgerät in der zugeordneten Radialebene in mindestens zwei unabhängigen Koordinatenrichtungen linear lageveränderlich angeordnet ist. Hierdurch wird eine einfache Konstruktion zur Durchführung einer gewünschten Lageveränderung ermöglicht.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgeschlagen, daß mindestens ein Walzgerät in einer Koordinatenrichtung senkrecht zur genannten Radialebene beweglich angeordnet ist. Hierdurch gelingt eine problemlose Anpassung auch an unterschiedliche Abstände der zu bearbeitenden Oberflächen in axialer Richtung.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens die beweglichen Walzgeräte in einer Radialebene einer Kurbelwelle unabhängig von der Bewegung des verfahrbaren Schlittens lageveränderlich angeordnet sind. Hierdurch wird eine weitere Vereinfachung des konstruktiven Aufbaues erreicht und es gelingt gleichzeitig ohne Veränderung der relativen Lage der Walzgeräte zueinander die Walzgeräte in und außer Eingriff zu bringen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß ein vertikal verfahrbares und einstellbares Tragelement vorgesehen ist, welches die Walzgeräte trägt. Der beschriebene Aufbau läßt eine Verstellung der Walzgeräte in vertikaler Richtung zu, wobei hierbei die Walzgeräte ihre relative Lage zueinander mindestens in vertikaler Richtung beibehalten. Hierdurch gelingt eine Anpassung auf unterschiedliche Zapfendurchmesser des Werkstückes.

Ergänzend ist nach der Erfindung noch vorgesehen, daß mindestens für die beweglichen Walzgeräte ein Schlitten oder ein schlittenartiges Element vorgesehen ist zur Durchführung der Lageveränderung. Schlittenkonstruktionen sind insbesondere zur Durchführung von linearen Lageveränderung bewährt und werden in der Fertigung und Instandhaltung sicher beherrscht.

Weiterhin ist nach der Erfindung vorgesehen, daß bewegliche Walzgeräte relativ zu den weiteren Walzgeräten in Axialrichtung der Kurbelwelle lageveränderlich angeordnet sind. Hierdurch gelingt wiederum eine Vereinfachung des konstruktiven Aufbaues und es wird andererseits möglich, die gesamte Einrichtung in axialer Richtung in unveränderter Position zu halten, während mit dem beweglichen Walzgerät eine Anpassung an in axialer Richtung unterschiedliche Lagen der zu bearbeitenden Werkstückflächen durchgeführt wird.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Schlitten oder das schlittenartige Element an einem Schlittenträger angeordnet ist, der seinerseits an einem Tragelement angeordnet ist, wobei das Tragelement am Ständer angeordnet ist. Ein solcher Aufbau erlaubt die gewünschte Beweglichkeit und ist einfach in der Fertigung. Der kon-

struktive Aufbau verwendet bewährte Konstruktionselemente, die einerseits in der Fertigung sicher beherrscht werden und andererseits hohe Funktionssicherheit gewährleisten.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung wiederum sieht vor, daß das Tragelement vertikal verfahrbar und einstellbar am Ständer geführt ist. Hierdurch wird mit einfachen Mitteln eine vertikale Verstellung ermöglicht.

Wiederum eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß jedes bewegliche Walzgerät um eine Schwenkachse parallel zur Achse einer zu walzenden Kurbelwelle schwenkbar an einem Schwenkarm aufgehängt ist, der seinerseits schwenkbar um eine zur genannten Schwenkachse parallele Achse an der Einrichtung aufgehängt ist. Diese Konstruktion erlaubt eine einfach gestaltete, pendelnde Aufhängung der Walzgeräte und ermöglicht das Einfahren einer Rückzugslage, ohne daß hierfür die gesamte Einrichtung verfahren werden müßte.

In ergänzender Ausgestaltung ist nach der Erfindung noch vorgesehen, daß Ständer und Tragelement als Rundführung ausgebildet sind, wobei das Tragelement undrehbar aber verfahrbar im Ständer geführt ist. Dies ist eine besonders einfache konstruktive Gestaltung um die gewünschte Beweglichkeit und Verstellbarkeit zu erreichen.

Weiterhin wird nach der Erfindung vorgeschlagen, daß die zur genannten Schwenkachse parallele Achse sich als Rundführung fortsetzt und eine Schlitten bildet, der verschiebbar in einer entsprechenden Bohrung des anderen Schlittens geführt ist. Auch hier vereinfacht die Anwendung einer Rundführung die Konstruktion und die Fertigung erheblich.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgeschlagen, daß zur Arretierung des Schwenkarmes in einer Schwenkposition an dem Schlitten zwei entgegengesetzt auf den Schwenkarm wirkende Strömungsmittelzylinder vorgesehen sind, die den Schwenkarm in die gewünschte Position - schwenken und dort halten. Hierdurch wird auf elegante und einfache Weise die gewünschte Arretierung bewirkt. Unüberschaubare Massenbeschleunigungen bei der Positionierung und nachfolgenden Arretierung des Schwenkarmes und die entsprechenden unangenehmen Rückwirkungen auf die gesamte Einrichtung werden hierdurch vermieden.

Weiterhin ist nach der Erfindung vorgeschlagen, daß von den beiden Strömungsmittelzylindern ein Zylinder mit seiner ersten Endstellung eine erste Schwenkposition und mit seiner zweiten Endstellung eine zweite Schwenkposition des Schwenkarmes bestimmt, wobei der zweite Zylinder mindestens für die Fixie-

rung der ersten Schwenkposition mit geringerer Kraft als der erste Zylinder betrieben wird. Dies ist die denkbar einfachste Möglichkeit, zwei gewünschte Lagepositionen einzufahren und zu fixieren.

Eine ergänzende Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß am Schwenkarm ein schwenkbar gelagerter Hebel vorgesehen ist, der von einem ebenfalls am Schwenkarm angeordneten Strömungsmittelzylinder betätigbar ist, dessen freies Ende gegen das zugeordnete Walzgerät gedrückt werden kann, um dieses in eine bestimmte Schwenklage zu bringen. Mit diesem einfachen Mittel kann eine Ausbalancierung des Walzgerätes beispielsweise über Federn vermieden werden und es wird das Walzgerät mit einfachen Mitteln und dennoch zuverlässig in der richtigen Schwenklage für eine Neupositionierung gehalten. Hierbei ist allerdings wichtig, und hierauf sei besonders hingewiesen, daß der Schwenkpunkt des Festwalzgerätes vor der Schwenkachse des Festwalzgerätes am Schwenkarm liegt, damit eine eindeutige Bewegungsrichtung oder Schwenkrichtung des Festwalzgerätes festliegt.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung wiederum sieht vor, daß die ganze Einrichtung auf einem Bettschlitten einer Maschine zur Aufnahme und zum Antrieb einer Kurbelwelle angeordnet und zusammen mit dem Bettschlitten auf dem Maschinenbett verschiebbar angeordnet ist. Auf diese Art und Weise ist zusätzlich bei Bedarf auch eine Anpassung der Lage aller Walzgeräte in axialer Richtung möglich, um zum Beispiel nacheinander alle Lagerstellen einer mehrhubigen Kurbelwelle zu walzen.

In weiterer Ausgestaltung nach der Erfindung ist bei einer solchen Einrichtung mit mindestens einem beweglichen Walzgerät, mindestens enthaltend einen Werkzeugträger mit einem Walzelement und einen Werkzeugträger mit einem Stützelement vorgeschlagen, daß an mindestens einem Werkzeugträger mindestens ein weiteres Walzelement und/oder Stützelement vorgesehen ist, wobei mindestens ein Walzelement in mindestens zwei Positionen lageveränderlich ist, wovon mindestens eine Position eine Arbeitsposition ist, wobei mindestens das in Arbeitsposition befindliche Walzelement und/oder mindestens ein zugeordnetes Stützelement kinematisch mit einem Kraftbetätigungsmittel verbindbar oder verbunden ist. Dadurch, daß das jeweilige Walzgerät beweglich ist und mit nur einer Kraftbetätigungseinrichtung verbunden ist, ist dafür gesorgt, daß nur die Walzkraft als Querkraft am Werkstück auftritt und sich dort gegenseitig aufhebt. Zusätzliche Querkräfte, die das Werkstück belasten könnten und die aus der Kraftbetätigungseinrichtung herrühren, werden weitgehend vermieden. Das Vorhandensein mindestens

eines weiteren Walzelementes und/oder Stützelementes, das in der beschriebenen Art lageveränderlich ist, macht bei entsprechenden Werkstücken einen Werkzeugaustausch überflüssig und es wird hierdurch in der Fertigung Zeit gewonnen. Gleichzeitig wird hierdurch eine größere Flexibilität der Einrichtung erreicht, weil innerhalb eines bestimmten Rahmens die erfindungsgemäße Einrichtung auf die Bauart des Werkstückes mit einer entsprechenden Lageveränderung der Walzelemente und/oder der Stützelemente reagieren kann. Es ist auch möglich, weniger Walzgeräte in einer einzigen Einrichtung einzusetzen und diese an die jeweils am Werkstück zu walzende Stelle heranzufahren und hierbei durch entsprechende Lageveränderung der Stützelemente und/oder der Walzelemente eine Auswahl zu treffen, so daß am jeweiligen Arbeitsort ein geeignetes Werkzeug zum Einsatz kommt.

In ergänzender Ausgestaltung ist nach der Erfindung noch vorgesehen, daß mindestens ein Walzelement und/oder Stützelement am Werkzeugträger lageveränderlich angeordnet ist. Dadurch, daß mindestens ein Walzelement und/oder Stützelement am Werkzeugträger lageveränderlich angeordnet ist, kann mindestens in bestimmten Einsatzfällen der konstruktive Aufbau der Einrichtung vereinfacht werden und es kann durch diese Lageveränderlichkeit gleichzeitig das Einbringen eines Werkstückes in die Einrichtung erleichtert werden. Durch die genannte Lageveränderlichkeit gelingt es nicht nur ggfls. unterschiedliche Elemente zum Einsatzort zu bringen, sondern es gelingt auch, entsprechende Elemente aus dem Einsatzort zu entfernen und nach Einbringung eines Werkstückes in die Maschine wieder zum Einsatzort zurückzubringen.

In konstruktiver Ausgestaltung der Erfindung ist vorgeschlagen, daß jedes Walzelement und jedes Stützelement Element eines Rollenkopfes ist. Rollenköpfe mit Walzelementen sind schon bekannt und haben sich bewährt. Die Verwendung solcher Rollenköpfe bei einer Einrichtung der erfindungsgemäßen Art erhöht weiter die Wirtschaftlichkeit einer solchen Einrichtung z.B. dadurch, daß die Ersatzteilbevorratung sich verringern kann und im wesentlichen auf die Rollenköpfe beschränkt werden kann. Außerdem ermöglicht die Verwendung solcher Rollenköpfe einen einfacheren konstruktiven Aufbau der Einrichtung.

Weiter ist nach der Erfindung noch vorgesehen, daß für jedes Walzelement und/oder für jedes Stützelement oder Stützelementepaar oder Walzelementepaar ein unabhängiger Rollenkopf vorgesehen ist. Hierdurch kann der Aufbau der Rollenköpfe standardisiert werden, so daß auch bei Einrichtungen mit unterschiedlicher Anzahl der verwendeten

Walzelemente immer gleiche Rollenköpfe verwendet werden können, so daß die unterschiedliche Anzahl der Walzelemente einfach durch Variation der Rollenköpfe erreicht wird.

Es ist weiter nach der Erfindung noch vorgeschlagen, daß jeder Rollenkopf lageveränderlich am zugeordneten Werkzeugträger angeordnet ist. Dies ist eine einfache Möglichkeit den jeweiligen Rollenkopf in eine gewünschte Position zu bringen.

In ergänzender Ausgestaltung ist nach der Erfindung noch vorgeschlagen, daß an mindestens einem Werkzeugträger ein in mindestens zwei vorgegebene oder vorgebbare Positionen lageveränderlicher Werkzeughalter vorgesehen ist, mit mindestens einem Walzelement oder Stützelement, das über den Werkzeughalter in die genannten Positionen bringbar ist, wobei mindestens ein in Arbeitsposition befindliches Walzelement und/oder ein zugeordnetes Stützelement kinematisch mit einem Kraftbetätigungsmittel verbindbar oder verbunden ist. Ein lageveränderlicher Werkzeughalter, ausgerüstet mit entsprechenden Walzelementen bzw. Stützelementen ist konstruktiv einfach zu realisieren. Es gelingt hierdurch gleichzeitig Walzelemente und Stützelemente zu tragen und zu führen.

Ergänzend ist nach der Erfindung weiter vorgeschlagen, daß der Werkzeughalter als Rollenkopf für das Walzelement und/oder das Stützelement ausgebildet ist. Hierdurch gelingt es, den Erfindungsgedanken auch bei konstruktiv beengten Verhältnissen zu realisieren. Der Gesamtaufbau wird hierdurch gleichzeitig vereinfacht.

Wiederum eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens ein Werkzeughalter mindestens einen Rollenkopf trägt. Hierdurch kann einerseits eine unterschiedliche Ausrüstung der Einrichtung in Anpassung an bestimmte Produktionsverhältnisse erreicht werden und es gelingt andererseits mindestens teilweise, bereits vorhandene Rollenköpfe einzusetzen.

Es ist weiter nach der Erfindung vorgeschlagen, daß mindestens zwei Rollenköpfe in mindestens zwei Positionen lageveränderlich angeordnet sind, wovon mindestens eine Position die Arbeitsposition ist. Mit einer einfachen Anordnung dieser Art läßt sich bereits eine Vielzahl unterschiedlicher Werkstückabmessungen beherrschen.

Es ist weiter nach der Erfindung vorgeschlagen, daß die Rollenköpfe zur Lageveränderung auf einer Führung angeordnet sind. Dies ist eine platzsparende und einfache Konstruktion zur Durchführung einer Lageveränderung. Mit den Rollenköpfen werden dann gleichzeitig die Walzelemente und/oder Stützelemente in ihrer Lage verändert.

Ebenfalls vorgeschlagen ist nach der Erfindung, daß zur Durchführung der Lageveränderung eine Betätigungseinrichtung vorgesehen ist, wobei dann weiter vorgeschlagen ist, daß als Betätigungseinrichtung mindestens eine strömungsmittelbetätigte Kolben-Zylinder-Einheit vorgesehen ist. Betätigungseinrichtungen speziell auf die Durchführung der Lageveränderung abgestimmt und entsprechend ausgebildet und angeordnet, sind einfach realisierbar und erleichtern die Durchführung der Lageveränderung.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgeschlagen, daß für den Werkzeughalter mindestens eine Position mehr vorgegeben oder vorgebbar ist, als er Rollenköpfe trägt. Hierdurch gelingt es, auch bei einer Mehrfachanordnung von Rollenköpfen noch eine solche Position zu erreichen, in der keiner der vorhandenen Rollenköpfe in Arbeitsposition ist. Dadurch wird der Gesamtaustausch der Werkzeuge und insbesondere der Austausch gebrochener Walzrollen erleichtert und es kann hierdurch ggfls. auch die Arbeit für das Anlegen der Walzgeräte an das Werkstück erleichtert werden.

Es ist weiterhin nach der Erfindung vorgesehen, daß das bewegliche Walzgerät im wesentlichen aus zwei scherenartig gelenkig miteinander verbundenen Armen besteht, die kinematisch mit einem Kraftbetätigungsmittel verbunden sind zur Erzeugung der Walzkraft. Eine solche Ausgestaltung erlaubt es, bei kleinem Bauraum hohe Walzkräfte auf das Werkstück auszuüben, wobei sich diese Walzkräfte am Werkstück selbst gegenseitig aufheben, so daß eine aus der Walzkraft herrührende, zusätzliche, unerwünschte Radialbelastung des Werkstückes verhindert wird. Hierbei muß betont werden, daß der scherenartige Verbund der Arme nicht bedeuten muß, daß ein Gelenkpunkt etwa in der Mitte der Arme vorhanden ist. Es ist durchaus möglich, den Gelenkpunkt auch z.B. an ein Ende der Arme zu legen und so die Enden der Arme miteinander zu verbinden.

Die anderen Enden tragen dann die Werkzeuge und es ist dann möglich, diesseits oder jenseits der Werkzeuge Kraftbetätigungsmittel kinematisch mit diesen Armen zur Erzeugung der Walzkraft zu verbinden. Eine solche Konstruktion schafft günstige Hebelverhältnisse zur Erzeugung der Walzkraft. Es muß also, hierauf sei ausdrücklich hingewiesen, die scherenartige Verbindung, die die Arme gelenkig miteinander verbindet, nicht unbedingt so wie gezeichnet ausgebildet sein, wenngleich eine solche Ausbildung auch besonders zweckmäßig sein kann. Grundsätzlich muß natürlich überhaupt keine scherenartige Verbindung vorgesehen sein, sondern es ist auch möglich, die Werkzeugträger beispielsweise parallel zueinander

zu führen und zu bewegen und kinematisch mit einem Kraftbetätigungsmittel zu verbinden, so daß die Werkzeugträger parallel aufeinander zu und voneinanderweg bewegt werden können.

Schließlich ist nach der Erfindung noch vorgeschlagen, daß mindestens ein Walzgerät vorgesehen ist mit mindestens einem Walzelement und/oder mindestens einem Stützelement, das jeweils in fester Position zum zugeordneten Werkzeugträger angeordnet ist. Es kann für bestimmte Einsatzfälle günstig sein, Walzelemente und/oder Stützelemente zu wechseln oder in bzw. aus Arbeitsposition zu bringen durch eine entsprechende Lageveränderung des gesamten Walzgerätes. Die Walzelemente und/oder Stützelemente müssen dann in fester Position zum zugeordneten Werkzeugträger angeordnet sein.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel zeigen, näher erläutert werden.

Es zeigen: Figur 1 Festwalzgerät in Seitenansicht

Figur 2 Ansicht in Richtung des Pfeils A nach Figur 1

Figur 3 Variante zu Figur 1

Figur 4 Festwalzgerät mit Trageinrichtung und Ständer in Seitenansicht

Figur 5 Ansicht in Richtung des Pfeils B nach Figur 4

Figur 6 Ansicht in Richtung des Pfeils C nach Figur 4

Ein Festwalzgerät 1 oder 1' ist mittels der Gelenkachse 60 an einem Schwenkarm 51 in der Zeichenebene schwenkbar aufgehängt. Der Schwenkarm 51, der aus zwei parallelen Schenkeln besteht, trägt, ebenfalls in der Zeichenebene - schwenkbar angeordnet, einen Hebel 56, der mit einem am Schwenkarm 51 ebenfalls befestigten Strömungsmittelzylinder 57 in Wirkverbindung steht. Das freie Ende 58 des Hebels 56 kann über den Strömungsmittelzylinder 57 in der in Figur 4 erkennbaren Weise gegen das Festwalzgerät 1 bzw. 1' gedrückt werden, wodurch das genannte Festwalzgerät veranlaßt wird, eine Schwenkbewegung in der Zeichenebene um die Schwenkachse 60 auszuführen. Mit dieser Schwenkbewegung soll das genannte Festwalzgerät in die in Figur 4 dargestellte Position geschwenkt werden, die für eine Neupositionierung auf einen anderen Kurbelwellentyp und für das Anlegen der Geräte an die zu walzenden Lagerstellen benötigt wird. Hierbei sind die Festwalzgeräte 1 bzw. 1' jedoch so angeordnet, daß deren Schwerpunkt S in der in Figur 4 dargestellten Weise vor der Schwenkachse 60 liegt, damit das Eigengewicht des jeweiligen Festwalzgerätes dieses gegen das freie Ende 58 des

Hebels 56 drückt. Während der Walzoperation ist das freie Ende 58 des Hebels 56 weggeschwenkt, damit die Bewegungsfähigkeit des betreffenden Festwalzgerätes 1 bzw. 1' nicht behindert wird.

Der Schwenkarm 51 seinerseits ist über eine zur Schwenkachse 60 parallel angeordnete Achse 40 schwenkbar an einem Schlitten 47 aufgehängt. Der Schlitten 47 ist quer zur Kurbelwellenachse 46 verschiebbar in einem Schlittenträger 48 mit den Schlittenführungen 49 geführt. Der Schlittenträger 48 seinerseits wird getragen von einem als Rundführung ausgebildeten Tragelement 41, welches seinerseits vertikal verstellbar in einem Ständer 42 angeordnet ist. Die genannte Verstellrichtung wird von Pfeil 66 (Figur 5) angedeutet. Hierzu kann das Tragelement 41 an seiner inneren unteren Seite mit einer Gewindemutter ausgestattet sein, die mit einer Gewindespindel 67 zusammenarbeitet. Die Gewindespindel 67 ist im Inneren des Ständers 42 drehbar, aber axial unverschiebbar gelagert und weist ein Kegelrad 68 auf, welches mit einem entsprechenden Kegelrad 69 einer Verstelleinrichtung 70 zusammenarbeitet. Die Verstelleinrichtung 70 ist im Ausführungsbeispiel als Welle mit einem Vierkant ausgebildet, so daß diese Welle über einen Schlüssel oder über ein Handrad an dem genannten Vierkant gedreht werden kann. Natürlich kann hier auch ein in geeigneter Weise gesteuerter Motor, um eine Automatisierung zu erreichen, eingesetzt werden.

Um eine Einstellung des Festwalzgerätes 1 bzw. 1' auf einen unterschiedlichen Hub der Kurbelwelle zu erreichen, kann der Schlitten 47 in den Schlittenführungen 49 des Schlittenträgers 48 quer zur Kurbelwellenachse 46 verstellt werden. Hierzu ist am Schlittenträger 48 ein Ausleger 62 vorgesehen, an dem ein Handrad eines Verstellantriebs 45 drehbar gelagert ist. Dieses Handrad ist mit einer Gewindespindel 63 verbunden, die in ein entsprechendes Gewinde 71 des Schlittens 47 eingreift, so daß bei Drehung des Handrades 45 des Schlittens 47 entsprechend radial verschoben wird. Auch hier kann natürlich zur Erreichung einer Automatisierung anstelle des Handrades ein entsprechend gesteuerter Motorantrieb vorgesehen sein.

Wie insbesondere ohne weiteres der Figur 4 entnommen werden kann, weist die Einrichtung neben dem Festwalzgerät 1 bzw. 1' für die Bearbeitung der Pleuellagerzapfen auch ein fest angeordnetes Walzgerät 50 für die Bearbeitung eines Hauptlagers 3 auf. Dieses Walzgerät 50 ist geringfügig nachgiebig, wie in Figur 5 leicht erkannt werden kann, am Schlittenträger 48 befestigt. Im Schlittenträger 48 ist, wie bereits beschrieben, der Schlitten 47 geführt, der -als Rundführung ausgebildet-seinerseits den Schlitten 43 trägt, an dessen verlängerter Achse 40 außen, wie bereits beschrieben, der Schwenkarm 51 angeordnet ist.

Dieser Schlitten 43 ist im Schlitten 47 in Richtung des Pfeils 72 verschiebbar angeordnet. Dies kann erreicht werden über den im Ausführungsbeispiel als Handrad ausgebildeten Verstellantrieb 44 und der mit dem Handrad verbundenen Gewindespindel 61, die in ein entsprechendes Gewinde des Schlittens 43 eingreift. Handrad 44 mit Gewindespindel 61 ist im Schlitten 47 axial unverschiebbar, aber drehbar gelagert, so daß bei einer entsprechenden Drehung des Handrades 44 der Schlitten 43 axial bewegt wird. Hierdurch kann der seitliche Abstand zwischen dem Walzgerät 1 bzw. 1' und dem Walzgerät 50 verändert werden, so daß hierdurch die Einrichtung mit den Walzgeräten auf unterschiedliche Lagerabstände einer zu walzenden Kurbelwelle eingerichtet werden kann. Auch hier kann natürlich das Handrad 44 durch einen geeignet gesteuerten Motorantrieb ersetzt werden, wodurch die beschriebene Verstellung auch automatisierbar ist.

Um die gesamte Einrichtung in Arbeitsposition zu fahren oder aus der Arbeitsposition zurückzufahren, ist die gesamte Einrichtung quer zur Kurbelwellenachse verschiebbar in Richtung des Pfeils 59' auf einem Bettschlitten 73 angeordnet. Die Verschiebung kann hierbei in nicht mehr näher dargestellter Weise, beispielsweise über einen Strömungsmittelzylinder oder über eine Gewindespindel mit Handantrieb oder Motorantrieb, erfolgen. Während die Verschiebung des Schlittens 47 in Richtung des Pfeiles 59 der Einstellung auf den Hub der Kurbelwelle dient, wird die Verschiebung der gesamten Einrichtung auf dem Bettschlitten 73 in Richtung des Pfeils 59' benötigt um, wie bereits gesagt, die gesamte Einrichtung in Arbeitsposition zu bringen oder aus der Arbeitsposition zu entfernen.

Durch eine Verstellung des Schlittens 43 kann die relative Lage des Walzgerätes 50 und des Walzgerätes 1 bzw. 1' zueinander eingestellt werden, so daß die Walzgeräte auf unterschiedliche Lagerabstände zwischen Hauptlager und Pleuellager einer Kurbelwelle eingestellt werden können. Müssen mehrere Hauptlager und/oder Pleuellager einer Kurbelwelle gewalzt werden, so ist unter Beibehaltung der relativen Lage des Walzgerätes 50 und des Walzgerätes 1 bzw. 1' zueinander, eine Verschiebung axial entlang der Kurbelwellenachse 46 der gesamten Einrichtung erforderlich. Dies wird durch eine Verschiebung des Bettschlittens 73 auf dem zugeordneten Maschinenbett in Richtung des Pfeils 72' erreicht. Hierzu kann beispielsweise der Bettschlitten 73 in bekannter Weise über eine Gewindespindel 74 auf dem Bett in Richtung des Pfeils 72' bewegt werden. Hierbei kann diese

Gewindespindel 74 von Hand oder über einen geeignet gesteuerten Motorantrieb gesteuert werden, so daß auch die Verschiebewegung in Richtung des Pfeils 72' automatisierbar ist.

Unterhalb des Schlittens 47, einmal vor und einmal hinter dem Schwenkarm 51, sind am Schlitten 47 über Haltestücke 75 und 76 befestigt, Strömungsmittelzylinder 52 und 53 vorgesehen. Die Kolbenstangen 64 und 65 der genannten Strömungsmittelzylinder können, jeweils in entgegengesetzter Richtung wirkend, zur Anlage am Schwenkarm 51 gebracht werden. Zum Einfahren des Schwenkarmes 51 in eine erste Schwenkposition 54, wird hierbei der Strömungsmittelzylinder 53 mit größerer Kraft als der andere Strömungsmittelzylinder betrieben und es wird die Kolbenstange 65 bis zu ihrem Anschlag ausgefahren. Hierdurch hat der Schwenkarm 51 die erste Schwenkposition 54 erreicht. Zur Arretierung dieser ersten Schwenkposition 54, wird die Kolbenstange 64 des Strömungsmittelzylinders 52 gegen den Schwenkarm 51 gefahren, jedoch mit geringerer Kraft als die Kraft der Kolbenstange 65, so daß in der ersten Schwenkposition 54 der Schwenkarm 51 zwischen den Kolbenstangen 65 und 64 eingeklemmt und somit arretiert ist. In dieser Schwenkposition kann das Anlegen der Festwalzgeräte an die zu walzenden Lagerstellen durchgeführt werden.

Es kann jedoch vom Schwenkarm 51 auch eine zweite Schwenkposition 55 dadurch eingefahren werden, daß die Kolbenstange 65 des Strömungsmittelzylinders 53 vollständig eingefahren wird und die Kolbenstange 64 des Strömungsmittelzylinders 52 nunmehr soweit ausgefahren wird, daß der Schwenkarm 51 infolge seiner Schwenkbewegung wieder zur Anlage an die eingefahrene Kolbenstange 65 kommt. Es ist dann die zweite Schwenkposition 55 erreicht. Hierdurch kann das betreffende Festwalzgerät auch für sich allein aus dem Arbeitsbereich der Einrichtung ausgeschwenkt werden, ohne daß das gesamte Gerät aus der Arbeitsposition zurückgefahren werden müßte und ohne daß die Grundpositionierung des Gerätes verändert werden muß. Falls hierzu die zweite Schwenkposition 55 noch nicht ausreicht, kann auch noch der Hebel 56 geschwenkt werden, so daß das freie Ende 58 nicht mehr am Festwalzgerät 1 bzw. 1' anliegt und dieses aufgrund der Lage des Schwerpunktes S in der Zeichenebene nach unten wegklappt. Hierdurch kann bei Beibehaltung der genannten Positionierung der Einrichtung auch das Walzgerät 50 zur Bearbeitung nur eines Hauptlagers 3 allein zum Einsatz kommen. Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn mit der Walzeinrichtung mittels des Festwalzprozesses auch gleichzeitig ein Richtprozeß der Kurbelwelle durchgeführt werden soll.

Trotz der in vertikaler Richtung fixierten relativen Lage der Geräte 50 und 1 bzw. 1' zueinander ist es auf einfache Weise möglich, die Einrichtung auch auf wechselnde Durchmesser des Hauptlagerzapfens und/oder des Pleuellagerzapfens zu positionieren. In Figur 4 ist links von der gesamten Einrichtung eine Kurbelwelle im Querschnitt - schematisch dargestellt mit einem Hauptlager 3 und zwei Pleuellagern 4. Damit das ganze Gerät in geöffnetem Zustand in Arbeitsposition gebracht werden kann, so daß das Hauptlager 3 vom Walzgerät 50 und ein Pleuellager 4 vom Walzgerät 1 bzw. 1' bearbeitet werden kann, muß das Pleuellager 4 in der Maschine, die die Kurbelwelle aufnimmt und die nicht näher dargestellt ist, so gedreht werden, daß eine Ebene 78, die parallel zur Richtung des Pfeiles 59' verläuft, sowohl das Hauptlager 3 als auch das Pleuellager 4 tangiert. Ist diese Position erreicht, kann die gesamte Einrichtung einfach durch Verschieben in Richtung des Pfeiles 59 einerseits über das Hauptlager 3 und andererseits über das Pleuellager 4 gefahren werden und es können die Walzgeräte 50 und 1 bzw. 1' zur Durchführung der Walzoperation geschlossen werden. Ist bei einer nächsten zu bearbeitenden Kurbelwelle der Durchmesser des Pleuellagers 4 verändert, so muß in der besagten, nicht näher dargestellten Maschine, die Drehwinkelage der Kurbelwelle nur entsprechend geändert werden, so daß die Ebene 78 wieder eine Tangente zum Hauptlager 3 und zum Pleuellager 4 bildet. Ändert sich hingegen der Durchmesser des Hauptlagers 3, so wandert die Ebene 78 wegen der fixierten Mitte der die Kurbelwelle aufnehmenden Maschine vertikal nach oben, so daß eine entsprechende Vertikalkorrektur durch eine entsprechende Vertikalverstellung des Tragelementes 41 in Richtung des Pfeils 66 erfolgen muß.

Bei einem Wechsel der Kurbelwellentypen kommt es jedoch auch häufig vor, daß gleichzeitig mit dem Wechsel des Kurbelwellentyps sich nicht nur die Hubgröße und die Drehwinkelage der Kurbelzapfen verändert, sondern es können sich gleichzeitig, oder auch nur allein, auch die zu walzenden Übergangsradien, die Durchmesser der zu walzenden Lagerstellen und die Lagerbreiten der zu walzenden Lagerstellen ändern. Dies erfordert dann jeweils einen Wechsel der betroffenen Werkzeuge, der im Stand der Technik manuell durchgeführt werden muß. Eine ergänzende Entwicklung der erfindungsgemäßen Maschine soll auch diesen Mangel beheben und auch für die beschriebenen weiteren Änderungen der verschiedenen Abmessungen an unterschiedlichen Kurbelwellen eine automatische Anpassung der Maschine ermöglichen. Hierzu muß das jeweilige Festwalzgerät entsprechend ausgebildet sein. Der notwendige Aufbau solcher Festwalzgeräte ist in den Figu-

ren 1 bis 3 dargestellt. Das Festwalzgerät 1 besteht im wesentlichen aus zwei Armen 6 und 7. Diese Arme 6 und 7 sind in bekannter Weise über die Laschen 23 und dem Gelenkbolzen 24 - scherenähnlich miteinander verbunden. An den sich gegenüberliegenden hinteren Enden 8 und 9 ist eine Kolben-Zylinder-Einheit 10 in ebenfalls bekannter Weise angeordnet, die die Arme 6 und 7 zangenartig oder scherenartig bewegt. An dem dem Ende 8 gegenüberliegenden Ende 11 und an dem dem Ende 9 gegenüberliegenden Ende 12 ist im Stand der Technik auf einem Arm 6 bzw. 7 der jeweils erforderliche Rollenkopf angeordnet. Bei dem erfindungsgemäßen Festwalzgerät hingegen sind dort die Gelenkbolzen 25 bzw. 26 vorgesehen, die die gabelförmig ausgebildeten Hebel 19 bzw. 20 gelenkig tragen. Die Hebel 19 bzw. 20 können also um ihre Gelenkbolzen 25 bzw. 26 frei pendeln, wie dies von den Pfeilen 27 und 28' angedeutet ist.

Über ein Gelenk 28 ist eine Kolben-Zylinder-Einheit 21 über deren Kolbenstange mit dem Hebel 19 verbunden, während sich der Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit 21 am Hebel 6 abstützt. In der dargestellten Schaltstellung nach Figur 1 befindet sich der Hebel 19 in der Winkelposition 15. Am zweiten Ende des Hebels 19 sind an sich bekannte Festwalzwerkzeuge 13 und 13', im dargestellten Ausführungsbeispiel als Doppelwerkzeug ausgebildet, angeordnet. In der Winkelposition 15 des Hebels 19 befindet sich der Festwalzrollenkopf 13 in Arbeitsposition.

Dem Festwalzrollenkopf 13 gegenüberliegend angeordnet ist in ebenfalls an sich bekannter Weise ein Stützrollenkopf 14, der auf dem Hebel 20 angeordnet ist. Die Winkelposition 17 des Hebels 20 hält den Stützrollenkopf 14 in Arbeitsposition, so daß die Übergangsradien 2 am Hauptlager 3 gewalzt werden können. Hierzu ist erforderlich, daß über die Kolben-Zylinder-Einheit 10 in an sich bekannter Weise die Hebel 6 und 7 bewegt und damit der Festwalzrollenkopf 13 und der Stützrollenkopf 14 zur Anlage an die entsprechenden Lagerstellen der Kurbelwelle 5 gebracht werden. Auf diese Art und Weise kann natürlich nicht nur das Hauptlager 3 der Kurbelwelle 5, sondern ebenso das Pleuellager 4 im Bereich der Hohlkehlen 2 festgewalzt werden. Hierzu muß lediglich ein entsprechendes Gerät zusätzlich angeordnet werden. Die Mehrfachanordnung solcher Geräte ist jedoch aus der bereits zitierten Literatur zum Stand der Technik bekannt. Auf eine eingehende Beschreibung dieser Mehrfachanordnung kann daher hier verzichtet werden. Hierzu kann auf die zitierte Literatur zum Stand der Technik verwiesen werden.

Für die Bearbeitung der Kurbelwelle 5 wird diese, wie in Figur 2 dargestellt, zwischen Spitzen aufgenommen und zentral angetrieben.

Die Bearbeitung der Kurbelwelle kann nun in im Stand der Technik bereits bekannter Weise durchgeführt werden. Kommt nun eine Kurbelwelle 5 als nächstes Werkstück mit beispielsweise veränderten Hohlkehlenradien an, so kann hierauf der Festwalzrollenkopf 13' abgestimmt sein. Um dann die Kurbelwelle 5 mit den veränderten Übergangsradien 2 festwalzen zu können, wird die Kolben-Zylinder-Einheit 21 betätigt, so daß deren Kolbenstange einfährt. Hierdurch wird der Hebel 19 von der Winkelposition 15 in die Winkelposition 16 gefahren. Hierdurch kommt der Festwalzrollenkopf 13' in Arbeitsposition und die Kurbelwelle 5 mit den veränderten Radien kann gewalzt werden. Die Schwenkbewegung in Richtung des Pfeiles 27 des Hebels 19 ist natürlich keineswegs auf die beiden im Ausführungsbeispiel beschriebenen Schaltpositionen beschränkt. Es können auch mehr als zwei Schaltpositionen vorgesehen sein. Ebenso können mehr als zwei Festwalzrollenköpfe eingesetzt werden. Aber es ist auch je nach Einsatzfall des Festwalzgerätes 1 möglicherweise sinnvoll, nur einen einzigen Festwalzrollenkopf 13 vorzusehen, z.B. dann, wenn die nunmehr mögliche Ausschwenkbewegung über den Hebel 19 nur oder vorzugsweise dazu dienen soll, den Werkzeugwechsel für das Werkzeug 13 zu vereinfachen oder im Falle eines Bruches der Festwalzrollen 40' den Wechsel der Festwalzrollen 40' durch bessere Zugänglichkeit zu vereinfachen. Ebenso kann jedoch durch eine solche Ausschwenkbewegung auch das Einlegen des Werkstückes vereinfacht werden.

Der Stützrollenkopf 14 kann ebenfalls in Richtung des Pfeiles 26' beispielsweise mittels des Griffes 22 aus der Winkelposition 17, die die Arbeitsposition darstellt, in die Winkelposition 18 geschwenkt werden. Hierzu wird lediglich der Arretierbolzen 29 herausgenommen, so daß über den Griff 22 nunmehr der Hebel 20 mühelos geschwenkt werden kann. In der Winkelposition 18 wird dann der Arretierbolzen 29 wieder eingesetzt und sitzt dann in der Bohrung 30 des Armes 7. In dieser Schwenkposition kann der Stützrollenkopf 14 mühelos ausgetauscht werden. Es ist jedoch auch denkbar, den Hebel 20 in der Ausführungsform des Hebels 19 zu gestalten, so daß der Hebel 20 mehrere unterschiedliche Stützrollenköpfe für unterschiedliche Lagergestaltungen tragen kann.

Ein Festwalzgerät 1' nach Figur 3 ist in seinem wesentlichen Aufbau ganz ähnlich aufgebaut wie das bisher beschriebene Festwalzgerät. Der Arm 7 mit dem Stützrollenkopf 14 der über den Hebel 20 am Arm 7 über den Gelenkbolzen 26 gelenkig gelagert ist, kann exakt so aufgebaut sein wie bereits zu Figur 1 beschrieben. Dieser Hebel 7 ist wiederum mittels des Gelenkbolzens 24 und der Lasche 23 mit einem Arm 6' gelenkig verbunden,

wobei die ersten Enden 8' bzw. 9 der Arme 6' bzw. 7 mit einer Kolben-Zylinder-Einheit 10 verbunden sind, die die Schwenkbewegung der Arme relativ zueinander bewirken soll und die die notwendige Walzkraft erzeugt.

Der Arm 6' weicht in seiner Bauart von dem Arm 6 nach Figur 1 ab. Im Bereich des zweiten Endes 11' des Armes 6' weist dieser an der Unterseite eine Schlittenführung 37 auf, auf der einer oder mehrere Schlitten 35 angeordnet sein können. Der eine oder die mehreren Schlitten 35 sind in Richtung des Pfeils 36 verschiebbar. Die Schlitten 35 tragen im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 Festwalzrollenköpfe 31, 32 und 33. Da im Ausführungsbeispiel mehrere Schlitten 35 vorgesehen sind, sind die Festwalzrollenköpfe 31 bis 33 über Laschen 38 miteinander verbunden. Der Festwalzrollenkopf 31 befindet sich hierbei in Arbeitsposition 34, während die Festwalzrollenköpfe 32 und 33 für einen Rollenkopfwechsel zur Verfügung stehen.

Zur Durchführung einer Verschiebewegung der Rollenköpfe 31 bis 33 auf der Schlittenführung 37, ist der Rollenkopf 33 mit seinem zugehörigen Schlitten 35 über einen Arm 39 mit der Kolben-Zylinder-Einheit 21' verbunden. Eine Ein- und Ausfahrbewegung der Kolbenstange dieser Kolben-Zylinder-Einheit 21' bewirkt eine entsprechende Verschiebung der Schlitten 35 und damit der Rollenköpfe 31 bis 33 in Richtung des Pfeils 36. Hierdurch kann jeder gewünschte Rollenkopf in die Arbeitsposition 34 gebracht werden oder aus dieser entfernt werden. In der jeweiligen Arbeitsposition kann der in Arbeitsposition befindliche Rollenkopf mechanisch arretiert werden oder über eine Lagerung des Kolbens der Kolben-Zylinder-Einheit 21' in Arbeitsposition 34 gehalten werden.

Es ist bei dieser Bauart durchaus möglich, den jeweiligen Schlitten 35 als festen Bestandteil eines zuzuordnenden Rollenkopfes auszubilden. Ebenfalls ist es möglich, mehrere Rollenköpfe als Baueinheit auszuführen so daß als Baugruppe nur ein Rollenkopf vorliegt, der jedoch mehrere Arbeitsstellen aufweist.

Ebenso ist es natürlich möglich, eine Rollenkopfanordnung wie zum Hebel 6' beschrieben auch in der Form von Stützrollenköpfen am Arm 7 zu verwenden. Der Arm 7 muß dann an seinem zweiten Ende 12 lediglich entsprechend dem Ende 11' des Armes 6' ausgebildet sein.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die Walzelemente 40' und die Stützelemente 41' sowohl untereinander als auch von Rollenkopf zu Rollenkopf unterschiedliche Abmessungen aufweisen können in Anpassung an die Abmessungen des zu bearbeitenden Werkstückes.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

	1 Festwalzgerät
	1' Festwalzgerät
5	2 Übergangsradien
	3 Hauptlager
	4 Pleuellager
	5 Kurbelwelle
	6 Arm
10	6' Arm
	7 Arm
	8 erstes Ende
	8' erstes Ende
	9 erstes Ende
15	10 Kolben-Zylinder-Einheit
	11 zweites Ende
	11' zweites Ende
	12 zweites Ende
	13 Festwalzrollenkopf
20	13' Festwalzrollenkopf
	14 Stützrollenkopf
	15 Winkelposition
	16 Winkelposition
	17 Winkelposition
25	18 Winkelposition
	19 Werkzeughalter
	20 Werkzeughalter
	21 Kolben-Zylinder-Einheit
30	21' Kolben-Zylinder-Einheit
	22 Griff
	23 Lasche
	24 Gelenkbolzen
	25 Gelenkbolzen
	26 Gelenkbolzen
35	26' Pfeil
	27 Pfeil
	28 Gelenk
	29 Arretierbolzen
40	30 Bohrung
	31 Festwalzrollenkopf
	32 Festwalzrollenkopf
	33 Festwalzrollenkopf
	34 Arbeitsposition
	35 Schlitten
45	36 Pfeil
	37 Schlittenführung
	38 Laschen
	39 Arm
50	40 Achse
	40' Walzelement
	41 Tragelement
	41' Stützelement
	42 Ständer
	43 Schlitten
55	44 Verstellantrieb
	45 Verstellantrieb
	46 Kurbelwellenachse
	47 Schlitten

48 Schlittenträger
 49 Schlittenführung
 50 Walzgerät (Hauptlager)
 51 Schwenkarm
 52 Strömungsmittelzylinder
 53 Strömungsmittelzylinder
 54 erste Schwenkposition
 55 zweite Schwenkposition
 56 Hebel
 57 Strömungsmittelzylinder
 58 freies Ende
 59 Pfeil
 59' Pfeil
 60 Schwenkachse
 61 Gewindespindel
 62 Ausleger
 63 Gewindespindel
 64 Kolbenstange
 65 Kolbenstange
 66 Pfeil
 67 Gewindespindel
 68 Kegelrad
 69 Kegelrad
 70 Verstelleinrichtung
 71 Gewinde
 72 Pfeil
 72' Pfeil
 73 Bettschlitten
 74 Gewindespindel
 75 Haltestück
 76 Haltestück
 77 unbenutzt
 78 Ebene

Ansprüche

1. Einrichtung zum Fest-bzw. Glattwalzen mit mindestens einem beweglichen Walzgerät, mindestens enthaltend einen Werkzeugträger mit mindestens einem Walzelement und einen Werkzeugträger mit mindestens einem Stützelement sowie mit mindestens einem weiteren Walzgerät, wobei die Walzgeräte von einem auf einem Schlitten angeordneten Ständer getragen werden, dadurch gekennzeichnet, daß bewegliche Walzgeräte (1,1') relativ zu den weiteren Walzgeräten - (50) in einer Radialebene einer Kurbelwelle (5) lageveränderlich angeordnet sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes bewegliche Walzgerät - (1,1') in der zugeordneten Radialebene in mindestens zwei unabhängigen Koordinatenrichtungen linear lageveränderlich angeordnet ist.

3. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Walzgerät (1,1') in einer Koordinatenrichtung senkrecht zur genannten Radialebene beweglich angeordnet ist.

4. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die beweglichen Walzgeräte in einer Radialebene einer Kurbelwelle unabhängig von der Bewegung des verfahrbaren Schlittens lageveränderlich angeordnet sind.

5. Einrichtung mindestens nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein vertikal verfahrbares und einstellbares Tragelement (41) vorgesehen ist, welches die Walzgeräte trägt.

6. Einrichtung mindestens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens für die beweglichen Walzgeräte ein Schlitten (47) oder ein schlittenartiges Element vorgesehen ist zur Durchführung der Lageveränderung.

7. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bewegliche Walzgeräte relativ zu den weiteren Walzgeräten in Axialrichtung der Kurbelwelle lageveränderlich angeordnet sind.

8. Einrichtung mindestens nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (47) oder das schlittenartige Element an einem Schlittenträger (48) angeordnet ist, der seinerseits an einem Tragelement (41) angeordnet ist, wobei das Tragelement (41) am Ständer (42) angeordnet ist.

9. Einrichtung mindestens nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement - (41) vertikal verfahrbar und einstellbar am Ständer - (42) geführt ist.

10. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jedes bewegliche Walzgerät um eine Schwenkachse (60) parallel zur Achse (46) einer zu waltenden Kurbelwelle (5) schwenkbar an einem Schwenkarm (51) aufgehängt ist, der seinerseits schwenkbar um eine zur genannten Schwenkachse (60) parallele Achse (40) an der Einrichtung aufgehängt ist.

11. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Ständer (42) und Tragelement (41) als Rundführung ausgebildet sind, wobei das Tragelement (41) undrehbar aber verfahrbar im Ständer - (42) geführt ist.

12. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die zur genannten Schwenkachse parallele Achse - (40) sich als Rundführung fortsetzt und einen Schlitten (43) bildet, der verschiebbar in einer entsprechenden Bohrung des anderen Schlittens (47) geführt ist.

13. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zur Arretierung des Schwenkarmes (51) in einer Schwenkposition an dem Schlitten (47) zwei entgegengesetzt auf den Schwenkarm (51) wirkende Strömungsmittelzylinder (52, 53) vorgesehen sind, die den Schwenkarm (51) in die gewünschte Position schwenken und dort halten.

14. Einrichtung mindestens nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß von den beiden Strömungsmittelzylindern (52,53) ein Zylinder (53) mit seiner ersten Endstellung eine erste Schwenkposition (54) und mit seiner zweiten Endstellung eine zweite Schwenkposition (55) des Schwenkarmes bestimmt, wobei der zweite Zylinder (52) mindestens für die Fixierung der ersten Schwenkposition (54) mit geringerer Kraft als der erste Zylinder (53) betrieben wird.

15. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß am Schwenkarm (51) ein schwenkbar gelagerter Hebel (56) vorgesehen ist, der von einem ebenfalls am Schwenkarm (51) angeordneten Strömungsmittelzylinder (57) betätigbar ist, dessen freies Ende (58) gegen das zugeordnete Walzgerät (1,1') gedrückt werden kann, um dieses in eine bestimmte Schwenklage (Figur 4) zu bringen.

16. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die ganze Einrichtung auf einem Bettschlitten einer Maschine zur Aufnahme und zum Antrieb einer Kurbelwelle angeordnet und zusammen mit dem Bettschlitten auf dem Maschinenbett verschiebbar angeordnet ist.

17. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 16, mit mindestens einem beweglichen Walzgerät, mindestens enthaltend einen Werkzeugträger mit einem Walzelement und einen Werkzeugträger mit einem Stützelement, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einem Werkzeugträger (6,6',7) mindestens ein weiteres Walzelement (40') und/oder Stützelement (41') vorgesehen ist, wobei mindestens ein Walzelement (40') in mindestens zwei Positionen lageveränderlich ist, wovon mindestens eine Position eine Arbeitsposition (34) ist, wobei mindestens das in Arbeitsposition befindliche Walzelement und/oder mindestens ein zugeordnetes Stützelement kinematisch mit einem Kraftbetätigungsmittel verbindbar oder verbunden ist.

18. Einrichtung mindestens nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Walzelement (40') und/oder Stützelement (41') am Werkzeugträger (6,6',7) lageveränderlich angeordnet ist.

19. Einrichtung mindestens nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Walzelement - (40') und jedes Stützelement (41') Element eines Rollenkopfes (13,13';31-33;14) ist.

20. Einrichtung mindestens nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Walzelement (40) und/oder für jedes Stützelement (41') oder Stützelementepaar oder Walzelementepaar ein unabhängiger Rollenkopf vorgesehen ist.

21. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rollenkopf (13,13';31-33;14) lageveränderlich am zugeordneten Werkzeugträger (6,6',7) angeordnet ist.

22. Einrichtung mindestens nach dem Gattungsbegriff des Anspruchs 17, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einem Werkzeugträger (6,7) ein in mindestens zwei vorgegebene oder vorgebbare Positionen (15-18) lageveränderlicher Werkzeughalter (19,20) vorgesehen ist, mit mindestens einem Walzelement (40') oder Stützelement (41'), daß über den Werkzeughalter - (19,20) in die genannten Positionen bringbar ist, wobei mindestens ein in Arbeitsposition befindliches Walzelement und/oder mindestens ein zugeordnetes Stützelement kinematisch mit einem Kraftbetätigungsmittel verbindbar oder verbunden ist.

23. Einrichtung mindestens nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeughalter - (19,20) als Rollenkopf für das Walzelement (40') und/oder das Stützelement (41') ausgebildet ist.

24. Einrichtung mindestens nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Werkzeughalter (19,20) mindestens einen Rollenkopf (13,13',14) trägt.

25. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Rollenköpfe (31-33) in mindestens zwei Positionen lageveränderlich angeordnet sind, wovon mindestens eine Position die Arbeitsposition (34) ist.

26. Einrichtung mindestens nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenköpfe (31-33) zur Lageveränderung auf einer Führung angeordnet sind.

27. Einrichtung mindestens nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß zur Durchführung der Lageveränderung eine Betätigungseinrichtung (21') vorgesehen ist.

28. Einrichtung mindestens nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß als Betätigungseinrichtung (21,21') mindestens eine strömungsmittelbetätigte Kolben-Zylinder-Einheit vorgesehen ist.

29. Einrichtung mindestens nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß für den Werkzeughalter (19,20) mindestens eine Position mehr vorgegeben oder vorgebbbar ist, als er Rollenköpfe trägt.

30. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Walzgerät im wesentlichen aus zwei scherenartig gelenkig miteinander verbunde-

nen Armen besteht, die kinematisch mit einem Kraftbetätigungsmittel verbunden sind zur Erzeugung der Walzkraft

31. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Walzgerät (1,1') vorgesehen ist mit mindestens einem Walzelement und/oder mindestens einem Stützelement, das jeweils in fester Position zum zugeordneten Werkzeugträger angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

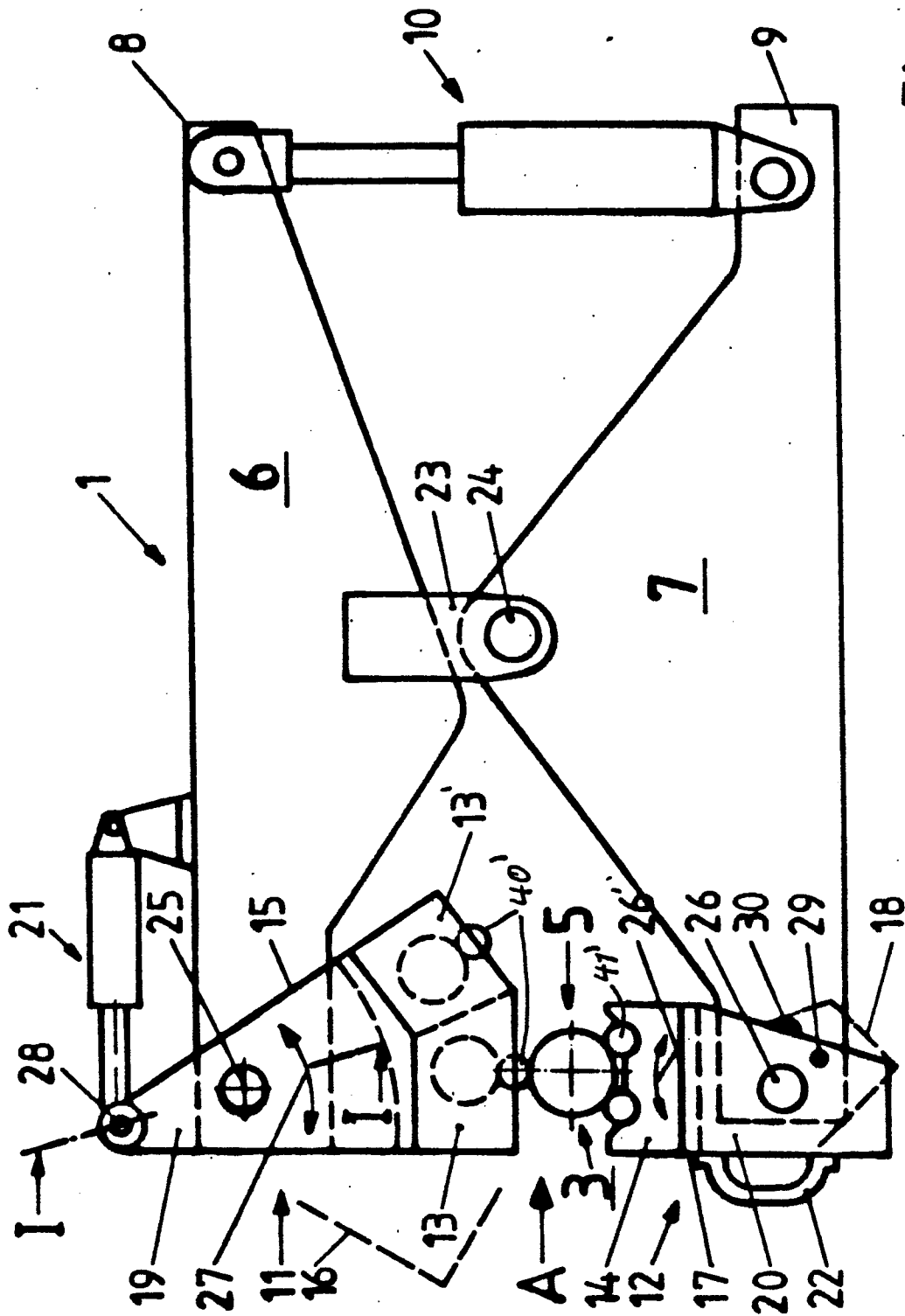
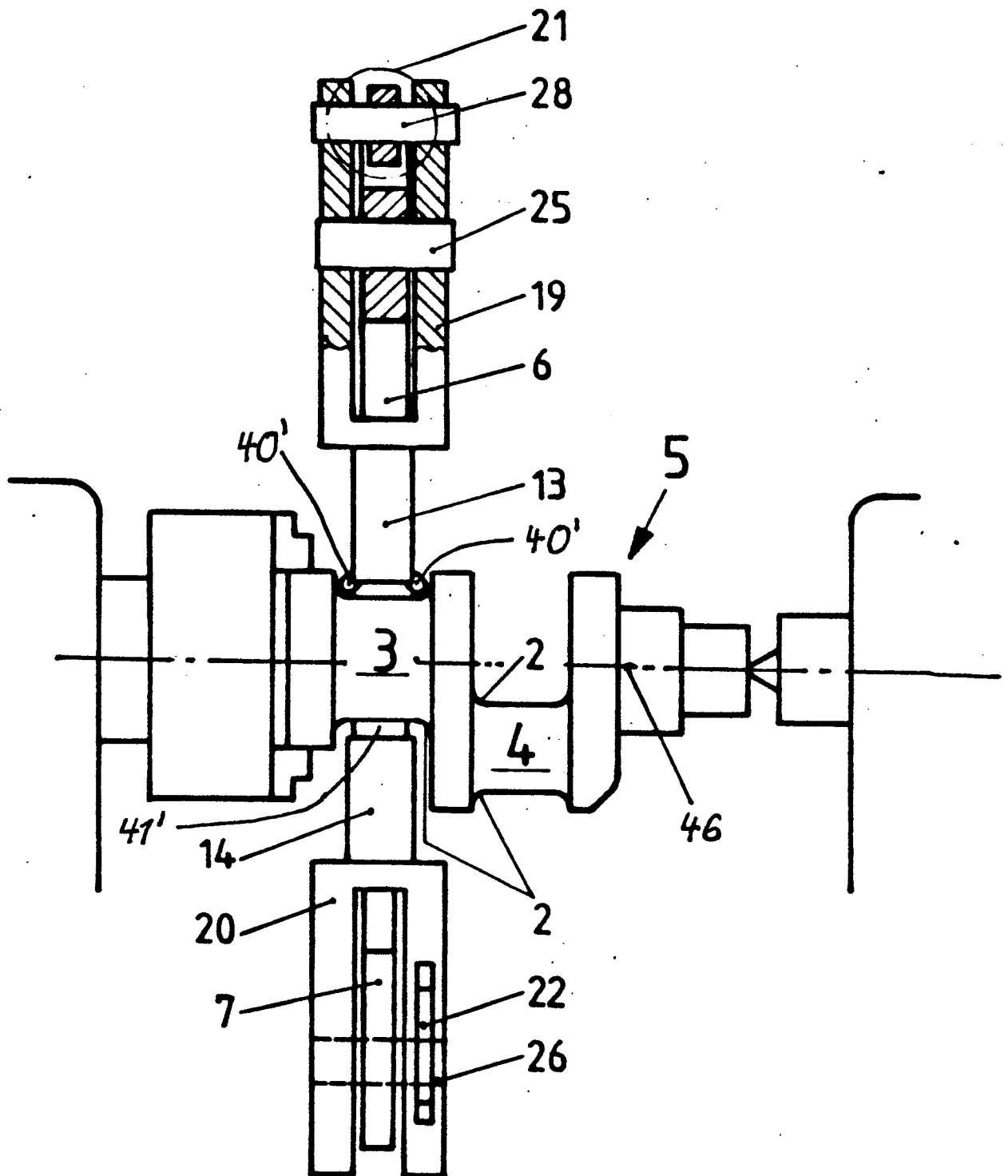


Fig. 1

Fig. 2

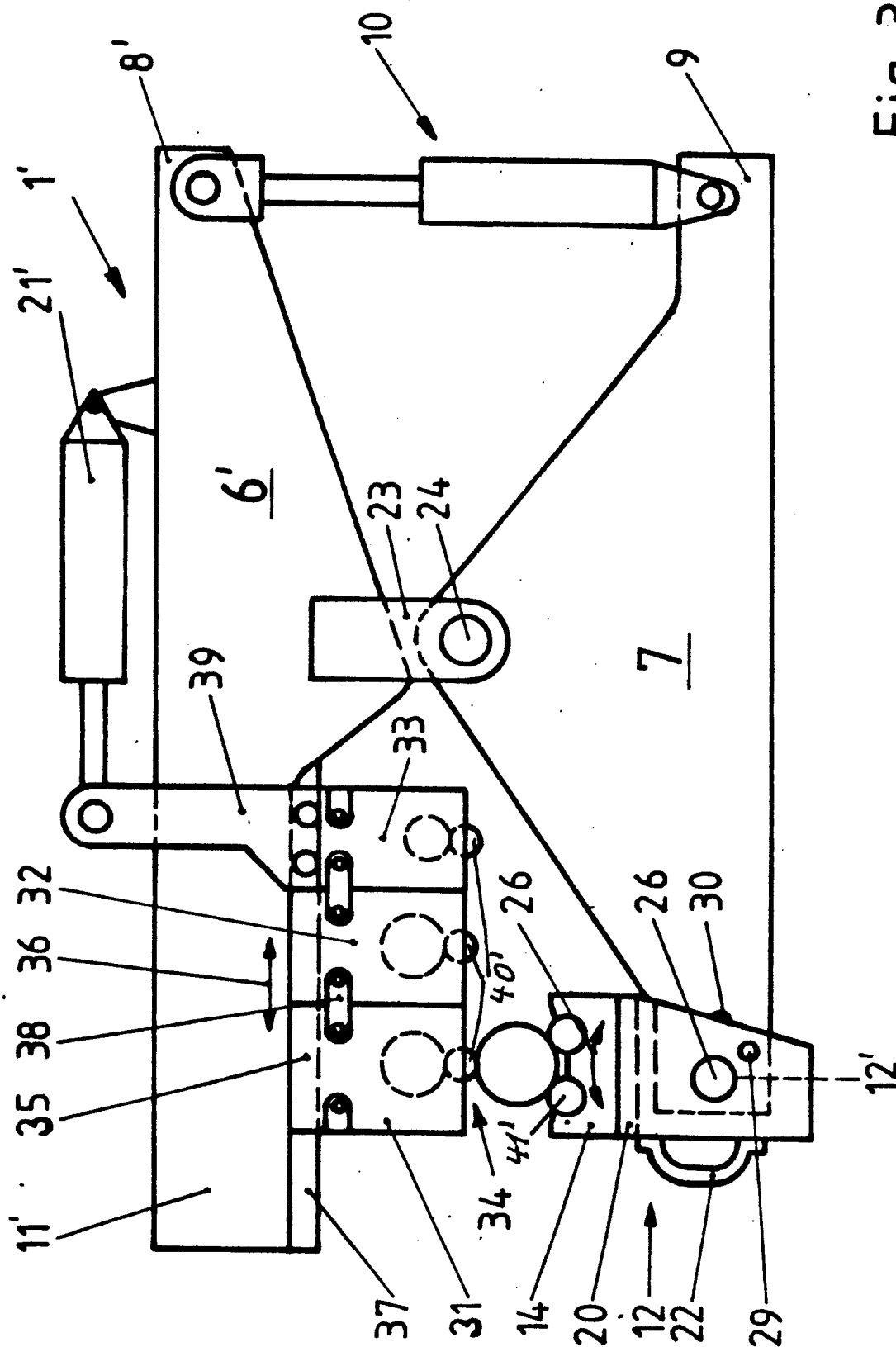


Fig. 3

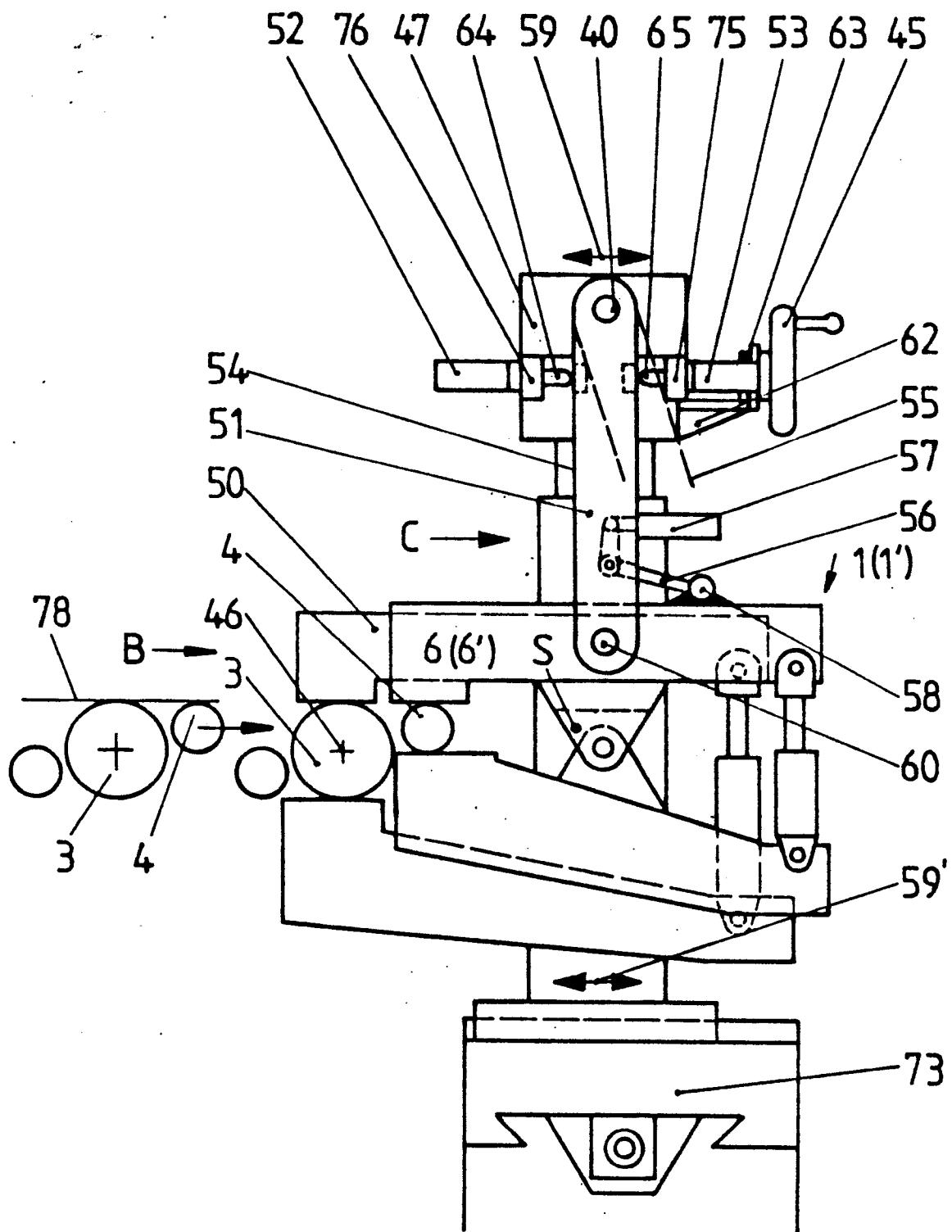


Fig. 4

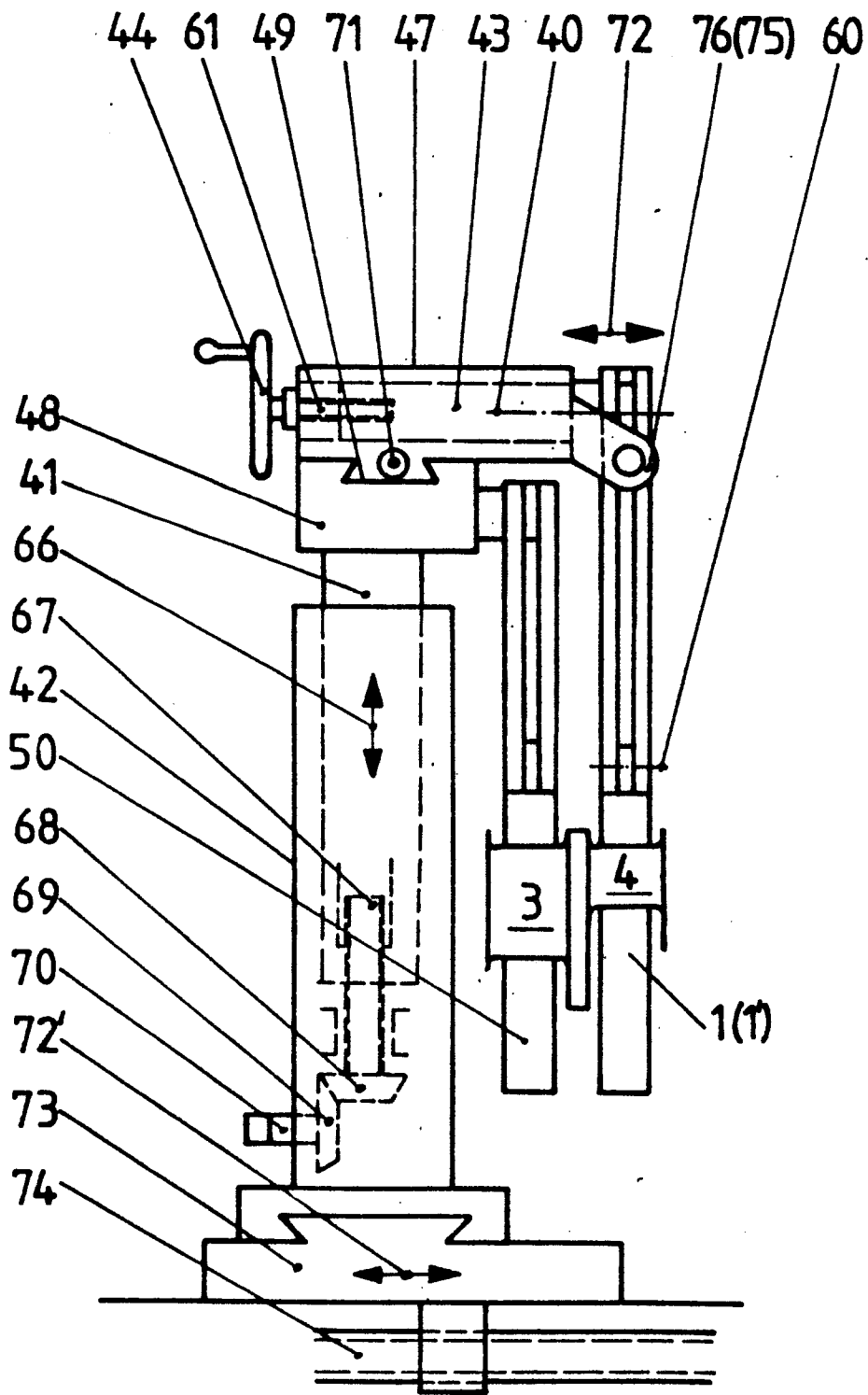


Fig. 5

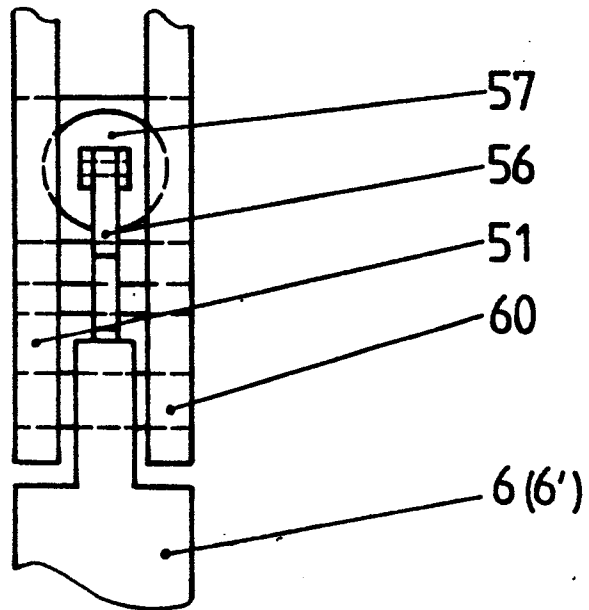


Fig. 6