



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 21 D
B 21 F

37/00
1/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) PATENTSCHRIFT A5

(11)

617 606

(21) Gesuchsnummer: 5298/77

(73) Inhaber:
Meyer, Roth & Pastor Maschinenfabrik GmbH,
Köln 51 (DE)

(22) Anmeldungsdatum: 28.04.1977

(30) Priorität(en): 29.04.1976 DE 2618846

(72) Erfinder:
Albert Haupt, Köln (DE)

(24) Patent erteilt: 13.06.1980

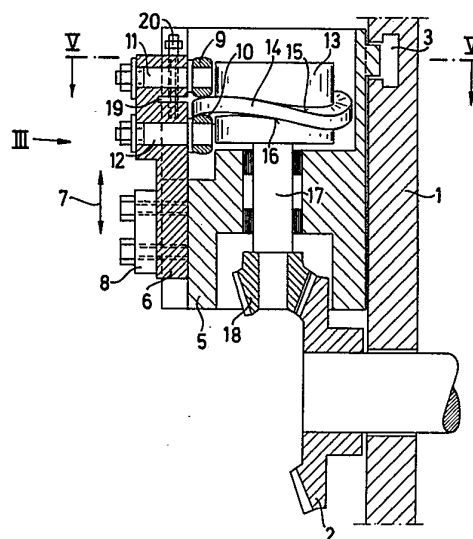
(45) Patentschrift
veröffentlicht: 13.06.1980

(74) Vertreter:
Bovard & Cie., Bern

(54) Maschine zum Herstellen von Formteilen aus Draht oder Bandmaterial.

(57) Es ist wenigstens ein Schlitten (6) zur Aufnahme eines Werkzeuges vorhanden, der in Verbindung mit einem umlaufenden Kurvenelement (14) steht, durch welches ihm Bewegung erteilt wird. Das Kurvenelement weist zwei gleichlaufende, auf einem Drehkörper (13) angeordnete, in sich geschlossene Steuerkurven (15, 16) auf. Auf dem Schlitten sind zwei Führungsrollen (9, 10) starr gelagert, wobei jede Führungsrolle während des gesamten Bewegungsvorganges ständig an der ihr zugeordneten Kontur (15, 16) anliegt, so dass die Vor- und die Rückbewegung (7) des Schlittens zwangsläufig erfolgt. Die wirksamen Konturen der Steuerkurven weisen in etwa in Richtung der Achse des Drehkörpers, welche ihrerseits in etwa parallel zur Bewegungsebene des Schlittens verläuft.

Damit ist es möglich, die Zahl der Koppelglieder zwischen Steuerkontur und Werkzeugschlitten zu reduzieren, was bei hohen Arbeitstaktfrequenzen wesentlich ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Maschine zum Herstellen von Formteilen aus Draht oder Bandmaterial, die wenigstens einen Schlitten zur Aufnahme eines Werkzeuges aufweist, der mit einem umlaufenden Kurvenelement zur Erzeugung der Schlittenbewegung in Verbindung steht, das zwei gleichlaufende, auf einem Drehkörper (13, 25) in sich geschlossen angeordnete Steuerkurven (15, 16; 27, 28) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkenden Konturen der Steuerkurven in etwa in Richtung der Achse des Drehkörpers (13, 25) weisen, dass die Achse des Drehkörpers in etwa parallel zur Bewegungsebene des Schlittens verläuft und dass auf dem Schlitten (6) zwei Führungsrollen (9, 10) starr gelagert sind, wobei jede Führungsrolle (9, 10) während des gesamten Bewegungsvorganges ständig an der ihr zugeordneten Kontur anliegt.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehkörper (13, 25) und der Schlitten (6) mit seiner Führung als Baueinheit auf einem gemeinsamen Lagerblock (5) angeordnet sind.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerblock (5) lösbar mit einer Grundplatte (1) verbunden ist.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein zentrales Antriebszahnrad (2) vorgesehen ist und dass mehrere Schlitteneinheiten (4) mit eigener Steuerkontur um das Antriebszahnrad (2) herum auf der Grundplatte (1) angeordnet sind und dass alle Steuerkonturen jeweils über ein entsprechendes eigenes Ritzel (18) mit dem zentralen Antriebszahnrad (2) in Verbindung stehen.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerblöcke (5) der einzelnen Schlitteneinheiten (4) verschieb- und feststellbar mit der Grundplatte (1) verbunden sind.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehkörper (3) als Zylinder ausgebildet ist.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede Führungsrolle (9, 10) auf einem Steckbolzen (11, 12) gelagert ist, der mit dem Schlitten (6) lösbar verbunden ist.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsrollen (9, 10) hinsichtlich ihres Abstandes zueinander einstellbar mit dem Schlitten (6) verbunden sind.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Schlitten (6) zwischen den beiden Führungsrollen (9, 10) ein Schlitz (19, 19') angeordnet ist und dass Stellmittel (20, 20') zur Veränderung der Schlitzweite vorgesehen sind.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkurven (15, 16; 27, 28) als über die Umfangsfläche des Drehkörpers (13) hervorstehende Wulst (14) ausgebildet sind und dass jeweils eine Führungsrolle (9, 10) auf jeweils einer der zugeordnete Steuerkurve (15, 16) bildenden Stirnseite des Wulstes (14) anliegt.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkurven als Nut (26) in der Umfangsfläche des Drehkörpers (25) angeordnet ist und dass jeweils eine Führungsrolle (9', 10') jeweils an einer, jeweils die Steuerkurve (27, 28) bildenden Seitenwand der Nut (26) anliegt.

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Herstellen von Formteilen aus Draht oder Bandmaterial, die wenigstens einen Schlitten zur Aufnahme eines Werkzeuges aufweist, der mit ei-

nem umlaufenden Kurvenelement zur Erzeugung der Schlittenbewegung in Verbindung steht, das zwei gleichlaufende, in sich geschlossene und auf einem Drehkörper angeordnete Steuerkurven aufweist.

Bei Maschinen der eingangs bezeichneten Art muss bei einer hohen Arbeitstaktfrequenz der Werkzeugschlitten zwangsläufig geführt werden, wobei alle Massenkräfte durch eine formschlüssige Ankoppelung des Schlittens an die Steuerkontur aufgenommen werden müssen. Ferner muss die Steuerkontur so ausgebildet sein, dass «Sprünge» im zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit und der Beschleunigung vermieden werden. Dies lässt sich nur mit einer umlaufenden, in sich geschlossenen Kontur erreichen, mit der eine reine Drehbewegung in eine entsprechende Hin- und Herbewegung oder Schwenkbewegung des Werkzeugschlittens umgesetzt werden kann. Während bei einer niedrigen Arbeitstaktfrequenz die Zahl der Koppelglieder zwischen der Steuerkontur und dem Werkzeugschlitten lediglich hinsichtlich der Frage des maximal zulässigen Lagerspieles von Bedeutung ist, muss bei hohen Arbeitstaktfrequenzen schon zur Reduzierung der bewegten Massen die Zahl der Koppelglieder möglichst gering gehalten werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maschine der eingangs bezeichneten Art zu schaffen, die die vorstehenden Anforderungen erfüllt. Die Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die wirkenden Konturen der Steuerkurven in etwa in Richtung der Achse des Drehkörpers weisen, dass die Achse des Drehkörpers in etwa parallel zur Bewegungsebene des Schlittens verläuft und dass auf dem Schlitten zwei Führungsrollen starr gelagert sind, wobei jede Führungsrolle während des gesamten Bewegungsvorganges ständig an der ihr zugeordneten Kontur anliegt. Hierdurch wird eine direkte und zwangsläufige Übertragung des durch die Steuerkurve vorgegebenen Bewegungsablaufes auf den Schlitten erzielt. Zwischenglieder in Form von Gelenkhebeln oder dergleichen entfallen, und dadurch, dass beide Führungsrollen ständig an den ihnen zugeordneten Konturen anliegen, jedoch starr mit dem Schlitten verbunden sind, lässt sich eine praktisch spielfreie zwangsläufige Hin- und Herbewegung des Schlittens selbst bei höchsten Arbeitstaktfrequenzen erzielen. In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Drehkörper und der Schlitten mit seiner Führung als Baueinheit auf einem gemeinsamen Lagerblock angeordnet sind. Neben einer Verbesserung der Genauigkeit bei der Fertigung der Lagerung für den Drehkörper und der Führung für den Schlitten, bietet diese Ausgestaltung die Möglichkeit, eine in sich geschlossene Baugruppe zu schaffen, die für die unterschiedlichsten Maschinentypen als Baukasteneinheit eingesetzt werden kann. Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass der Lagerblock, der zweckmässigerweise mit einem Gehäuse umgeben ist, lösbar mit einer Grundplatte verbunden ist, so dass bei Maschinen der eingangs bezeichneten Art, die üblicherweise in einer Arbeitsebene mehrere Werkzeugschlitten zur Herstellung des Formteiles aufweisen, bei Schäden an einer einzelnen Baueinheit diese schnell ausgewechselt werden und die Ersatzeinheit neu einjustiert werden kann, ohne dass die übrigen Baueinheiten und damit deren Ausrichtung gelöst wird.

Besonders vorteilhaft ist gemäss einer weiteren Ausgestaltung, wenn ein zentrales Antriebszahnrad und mehrere Schlitteneinheiten jeweils mit eigener Steuerkontur um das Antriebszahnrad herum auf der Grundplatte vorgesehen sind, wobei alle Steuerkonturen jeweils über ein entsprechendes Ritzel mit dem zentralen Antriebszahnrad gleichzeitig in Verbindung stehen. Während grundsätzlich die erfindungsgemässe Maschine auch als sogenannte «Vierwellen-Maschine» ausgebildet sein kann, ergibt sich bei dieser Ausgestaltung der Vorteil einer erheblichen Reduzierung der Antriebselemente und damit einer erheblichen Reduzierung der Baugrösse. Ins-

gesamt ergibt sich eine wesentlich kompaktere Bauform. Die Reduzierung der Antriebs Elemente hat ausserdem eine Reduzierung des Gesamtlagerspiels zur Folge, so dass selbst bei hohen Arbeitstaktfrequenzen keine Zeitüberschneidungen der einzelnen, jeweils im Eingriff befindlichen Werkzeuge auftreten können.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist hierbei vorgesehen, dass der als komplette Baueinheit ausgebildete Lagerblock verschieb- und feststellbar mit dem Maschinengestell verbunden ist. Dies ergibt bei einer Ausführungsform der vorstehend genannten Art mit zentralem Antriebszahnrad die Möglichkeit, die einzelnen Verformungswerkzeuge einer derartigen Maschine auf der für alle Werkzeuge gemeinsamen Arbeitsebene unter einem beliebigen Winkel zur Werkzeugplatte auszurichten.

In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass jede Rolle auf einem Steckbolzen gelagert ist, der mit dem Werkzeugschlitten lösbar verbunden ist. Hierdurch ist es möglich, die einzelnen Rollen jeweils als komplette Einheit nach entsprechender Laufzeit auszuwechseln, da die Rollen einem stärkeren Verschleiss unterliegen als die übrigen Teile des Übertragungsmechanismus.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Rollen hinsichtlich ihres Abstandes zueinander einstellbar mit dem Schlitten verbunden sind. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, die beiden Rollen mit ihrer zugehörigen Steuerkontur praktisch spielfrei einzustellen und nach entsprechender Betriebszeit bei entsprechendem Verschleiss die Rollen hinsichtlich ihrer Anlage an den Steuerkonturen entsprechend nachzustellen. Bei einer als Wulst ausgebildeten Steuerkontur sind die Einstellmittel so ausgebildet, dass der lichte Abstand zwischen den beiden Rollen vermindert werden kann, während bei einer als Nut ausgebildeten Steuerkontur der Abstand zwischen den Führungsrollen entsprechend vergrössert werden kann.

Während derartige Stellmittel grundsätzlich in Form von verschiebbaren Sätteln oder dergleichen ausgebildet sein können, die auf dem Werkzeugschlitten mit Hilfe von Schraub- oder Keilstelleinrichtungen verschiebbar sind, ist es besonders vorteilhaft, wenn im Schlitten zwischen den beiden Rollen ein Schlitz angeordnet ist und Stellmittel zur Veränderung der Schlitzweite vorgesehen sind. Dies hat den Vorteil, dass die Einstellung des Abstandes zwischen den beiden Führungsrollen ohne bewegliche Teile erfolgt, da durch die Anordnung eines Schlitzes die Abstandsänderung lediglich über eine elastische Verformung des Restquerschnittes des Schlittens im Bereich des Schlitzes erfolgt und so zusätzliche Lagerspiele vermieden werden. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass keine zusätzlichen Befestigungsmittel für die Verstelleinrichtung erforderlich sind, so dass sowohl die Masse als auch die Baugrösse des Schlittens reduziert werden kann. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Laufflächen der Führungsrollen ballig ausgebildet sind, so dass selbst bei geringfügigen, durch die Führung des Schlittens, durch die Einrichtung zur Verstellung des Abstandes zwischen den Rollen usw. bewirkte Fluchtfehler sich ein einwandfreies Tragbild sowohl auf den Laufflächen der Führungsrollen als auch auf den zugeordneten Steuerkonturen der Steuerkurve ergibt.

Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Stirnansicht einer Maschinen Grundplatte mit aufgesetzter Schlitteneinheit,

Fig. 2 eine Schlitteneinheit im Schnitt gemäss der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Aufsicht auf eine Schlitteneinheit in grösserem Massstab,

Fig. 4 ein Detail der Befestigung einer Schlitteneinheit gemäss Pfeil IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt gemäss der Linie V-V in Fig. 2,

Fig. 6 eine andere Ausführungsform für den Drehkörper.

In der schematischen Darstellung für ein Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 ist eine Grundplatte 1 einer Maschine zum Herstellen von Formteilen aus Draht dargestellt, in der ein zentrales als Kegelrad ausgebildetes Antriebszahnrad 2 gelagert ist. Konzentrisch zum Antriebszahnrad 2 weist die Grundplatte 1 eine sogenannte Hammerkopfnut 3 auf, in der in bekannter Weise durch Schrauben und Gleitsteine eine Schlitteneinheit 4, deren Aufbau nachstehend näher erläutert werden wird, lös- und verschiebbar befestigt ist. Die zum Mittelpunkt der Frontplatte weisende Spitze der Schlitteneinheit ist mit einer nur schematisch strichpunktiert angedeuteten auswechselbaren Werkzeugplatte 4 mit der Grundplatte 1 verbindbar.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Schlitteneinheit wird anhand der Schnittdarstellung gemäss Fig. 2 näher erläutert. In einem kompakten Lagerblock 5 ist in einer Schwalbenschwanzführung üblicher Bauart (vgl. Fig. 5) ein Schlitten 6 zur Aufnahme eines nicht näher dargestellten Werkzeuges in Richtung des Doppelpfeiles 7 verschiebbar gehalten. Das Werkzeug wird in üblicher Weise durch Verschrauben oder Verklemmen mit den hier nur schematisch dargestellten Haltemitteln 8 mit dem Schlitten 6 verbunden, so dass diese in Richtung auf die Werkzeugplatte 4 hin und her bewegbar sind.

Am anderen Ende weist der Schlitten zwei Führungsrollen 9 und 10 auf, die jeweils über Steckbolzen 11, 12 auswechselbar in entsprechenden Passbohrungen des Schlittens gehalten sind. Im Lagerblock 5 ist ferner ein zylindrischer Drehkörper 13 gelagert, über dessen Umfangsfläche ein Wulst 14 hervorsteht, dessen beide Stirnseiten 15, 16 die beiden gleichlaufenden Steuerkurven bilden, an denen jeweils die Führungsrolle 9 bzw. 10 während des gesamten Bewegungsvorganges ständig anliegen, so dass die Vor- und die Rückbewegung zwangsläufig erfolgt.

Der Drehkörper 13, der nicht notwendigerweise als Zylinder ausgebildet sein muss, ist über eine Welle 17, deren anderes Ende ein Kegelzahnrad 18 trägt, mit dem zentralen Antriebszahnrad 2 verbunden. Wird das zentrale Antriebszahnrad 2 durch einen nicht näher dargestellten Antriebsmotor in Drehung versetzt, so bewegt sich der Schlitten 6 entsprechend dem durch die Steuerkurven 15, 16 vorgegebenen Bewegungsge- setz. Um je nach den dem einzelnen Werkzeug vorgegebenen Aufgaben für den durchzuführenden Biege- bzw. Umformprozess unterschiedliche Bewegungsabläufe für den Schlitten vorgeben zu können, ist der Drehkörper 13 vorzugsweise lösbar mit der Welle 17 verbunden, so dass Drehkörper mit unterschiedlich ausgebildeten Steuerkurven ohne weitere Änderung der Konstruktion eingesetzt werden können. Die Befestigung des Drehkörpers 13 erfolgt hierbei zweckmässigerweise durch sogenannte Ringfederspannelemente, die für sich bekannt sind, um bei der Anordnung mehrerer Werkzeugschlitten auf der Grundplatte 1 eine Feinabstimmung der zeitlichen Aufeinanderfolge der Eingriffe des Werkzeugs durch Lösen und geringfügiges stufenloses Verdrehen des Drehkörpers auf der Welle 17 vornehmen zu können. Grundsätzlich können jedoch alle Verbindungselemente zur Befestigung eines Drehkörpers auf einer Welle eingesetzt werden, die in gelöstem Zustand eine stufenlose Relativverdrehung zwischen Welle und Drehkörper erlauben.

Bei schnellaufenden Maschinen ist es von besonderer Bedeutung, dass die Anlage der beiden Führungsrollen 9, 10 an den jeweils zugehörigen Steuerkurven 15, 16 während des gesamten Bewegungsablaufes spielfrei erfolgt. Um durch Fertigungstoleranzen oder nach längerer Zeit betriebsbedingten Verschleiss für eine spielfreie Anlage der beiden Führungsrollen an den zugehörigen Steuerkurven sorgen zu können, muss

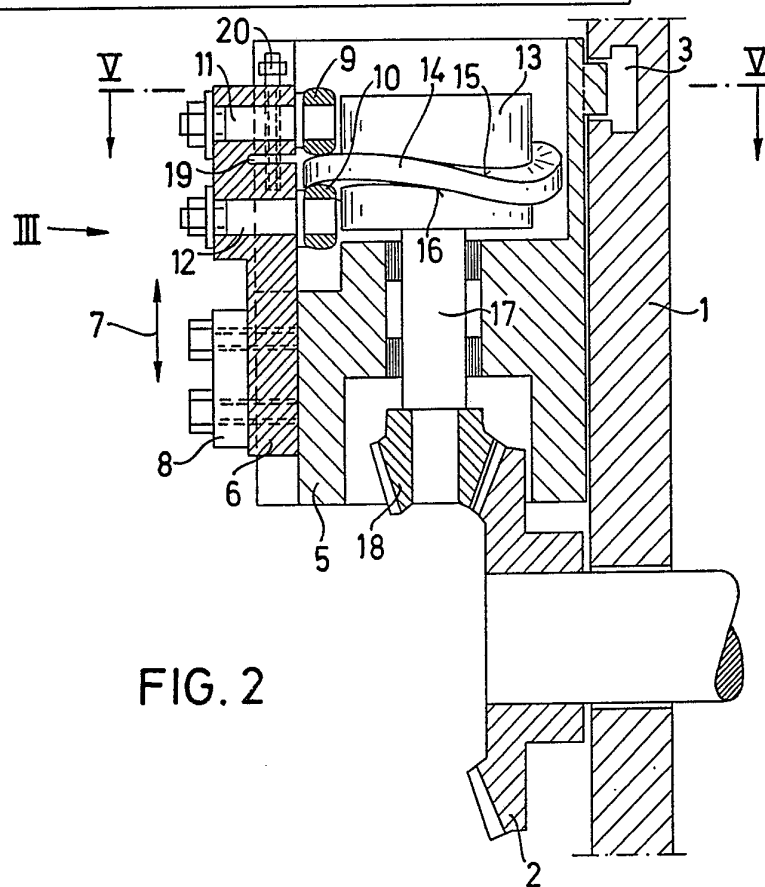
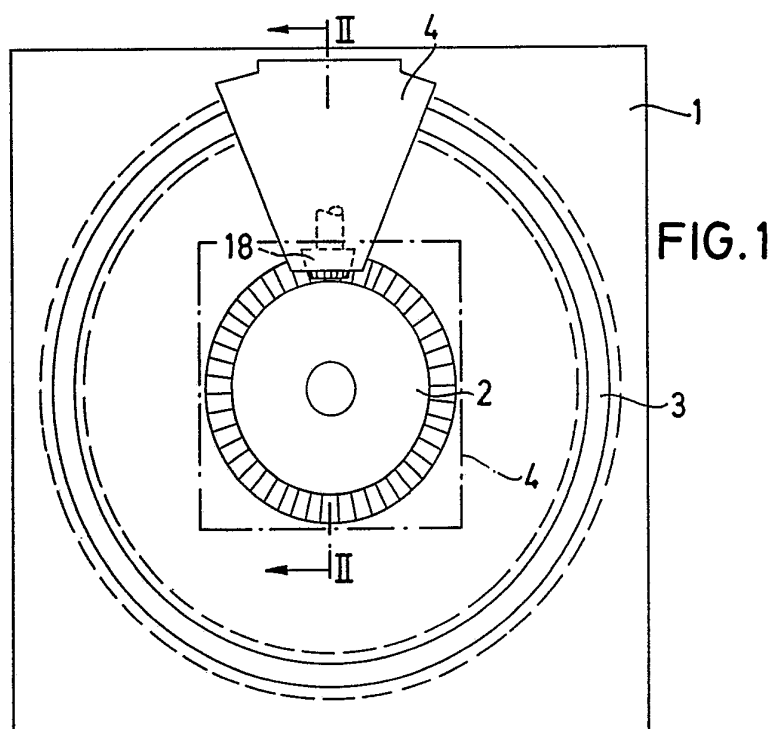
der lichte Abstand zwischen den beiden Führungsrollen einstellbar sein. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn im Schlitten 6 zwischen den beiden Führungsrollen 9, 10 auf der im Drehkörper zugekehrten Seite ein durchgehender Schlitz 19 angeordnet ist, so dass über wenigstens eine quer zum Schlitz verlaufende Stellschraube 20 die Schlitzweite und damit der lichte Abstand zwischen den beiden Führungsrollen 9, 10 verändert und somit eingestellt werden kann. Der Vorteil dieser Ausgestaltung zur Einstellung des lichten Abstandes zwischen den beiden Führungsrollen liegt insbesondere darin, dass eine starre, hinsichtlich ihres Grundabstandes praktisch unveränderbare Verbindung zwischen den beiden Führungsrollen durch den Schlittenkörper selbst aufrechterhalten bleibt. Grundsätzlich kann jedoch die Einrichtung zur Veränderung des Abstandes zwischen den beiden Führungsrollen so ausgebildet sein, dass die Führungsrolle 9 mit ihrem Steckbolzen 11 auf einem eigenen Sattel befestigt ist, der in Richtung des Pfeiles 7 mit dem Schlitten 6 verschieb- und feststellbar verbunden ist.

In den Fig. 3, 4 ist ein Beispiel für die Befestigung der Schlitteneinheit 4 auf der Grundplatte 1 in einer Aufsicht und in einer Seitenansicht näher dargestellt. Der Lagerblock 5 weist bei dieser Ausführungsform zwei Ansätze 21 von geringerer Dicke auf, die im Bereich der Hammerkopfnut 3 in der Grundplatte 1 einen Zentrieransatz 22 aufweist. Mit einer durch eine Bohrung im Zentrieransatz 22 hindurchgehenden Hammerkopfschraube, deren Kopf 24 sich in der T-förmig ausgebildeten Nut 3 befindet, lässt sich die Schlitteneinheit fest mit der Grundplatte 1 in jeder beliebigen Winkelstellung zur Drehachse des Antriebszahnades 2 ausrichten und fest mit der Grundplatte verbinden.

Aus der Schnittdarstellung gemäss Fig. 5 ist die Führung des Schlittens 6 im Lagerblock 5 schematisch zu erkennen. Die Führung ist hierbei vorzugsweise als in üblicher Weise nachstellbare Schwalbenschwanzführung ausgebildet, so dass auch die Führung des Schlittens 6 im Lagerblock 5 praktisch spielfrei gehalten werden kann.

Fig. 6 zeigt eine andere Ausführungsform für den Drehkörper. Bei dieser Ausführungsform sind in einem Drehkörper 25 die beiden gleichlaufenden Steuerkurven 27, 28 durch die beiden Seitenwände der Nut 26 gebildet. Die Führungsrollen 9', 10' laufen in analoger Weise zur Ausführungsform gemäss Fig. 2 während des gesamten Bewegungsvorganges ständig auf der zugehörigen Steuerkurve 27 bzw. 28 ab. Die Einstellung des Spiels zwischen den Führungsrollen und den zugehörigen Steuerkurven erfolgt auch bei diesem Ausführungsbeispiel zweckmässigerweise durch einen Schlitz 19', der durch wenigstens eine entsprechende Stellschraube 20' in seiner Weite veränderbar ist.

Der Vorteil der Zusammenfassung des Schlittens und des Kurvenelementes mit seiner Antriebswelle in einer Baueinheit hat ferner den Vorteil, dass mit im wesentlichen gleichen Bauteilen auch Maschinen zusammengestellt werden können, bei denen die Eingriffspunkte der einzelnen Werkzeuge unterschiedlich weit entfernt vom Mittelpunkt des Antriebszahnades entfernt liegen. So ist abweichend von der Bauform gemäss Fig. 1 auch eine Maschine mit in etwa rechteckiger Grundplatte und entsprechender Werkzeugplatte möglich, ohne die Vorteile des Zentralradantriebes aufgeben zu müssen. In diesem Fall ist lediglich die Welle 17 entsprechend zu verlängern, alle übrigen Bauteile der Schlitteneinheit bleiben im wesentlichen gleich.



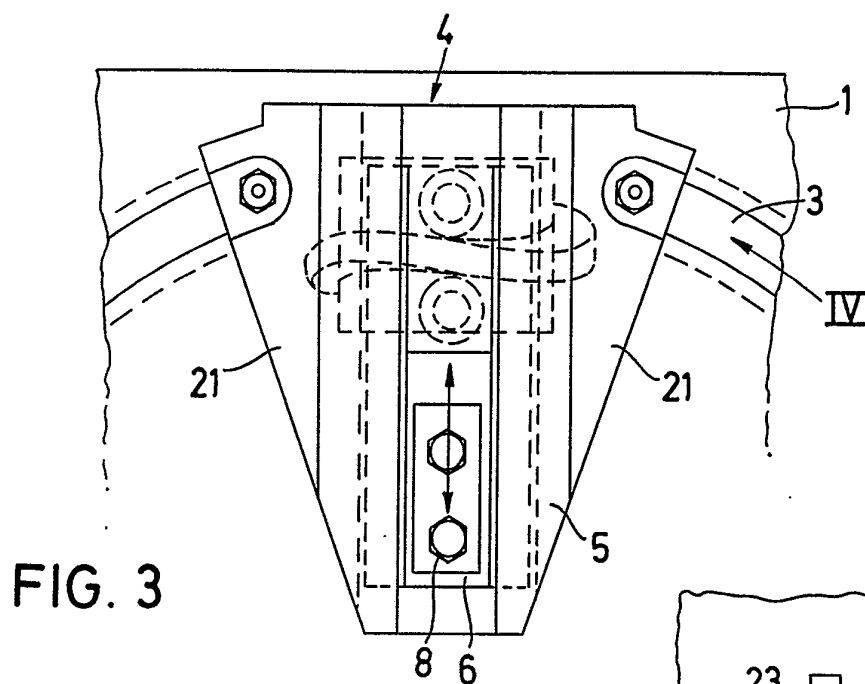
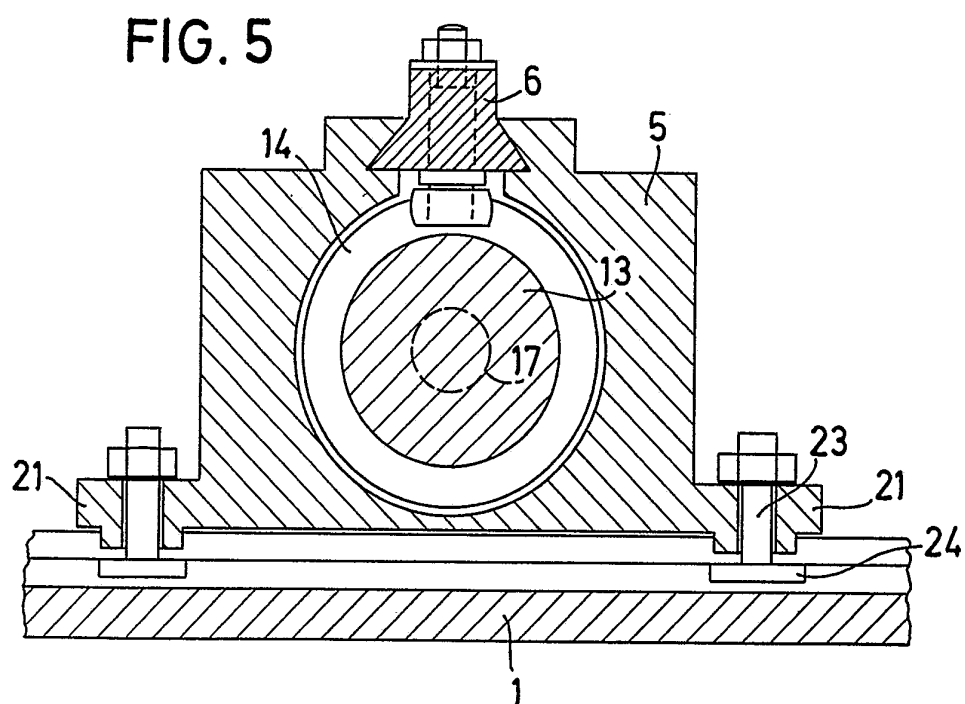
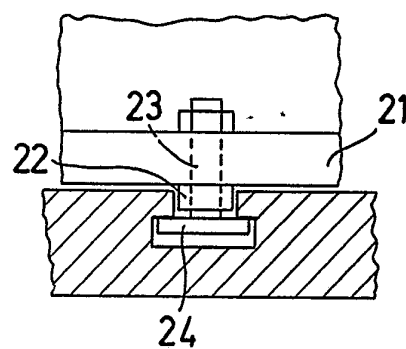


FIG. 4



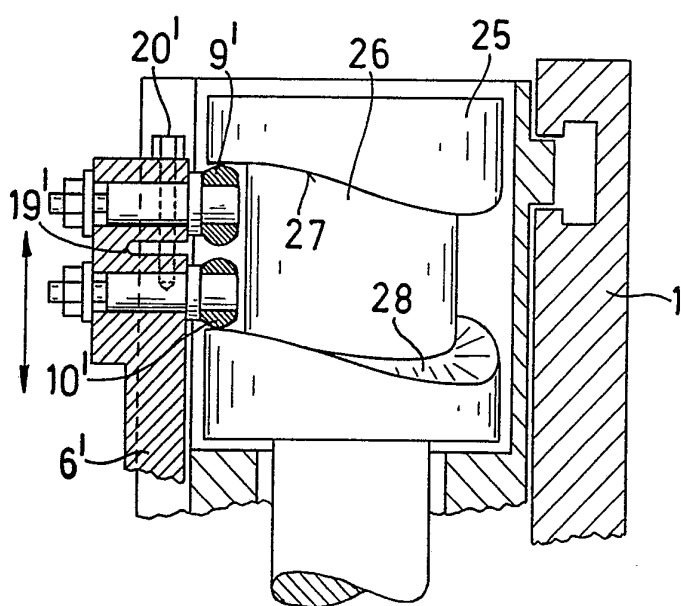


FIG. 6