

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 85107320.5

⑤① Int. Cl.⁴: B 21 C 47/26

⑱ Anmeldetag: 13.06.85

⑳ Priorität: 30.06.84 DE 8419637 U

㉑ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.86 Patentblatt 86/3

㉒ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT

⑦① Anmelder: IOG Industrie-Ofenbau Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
Im Rottfeld 10
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

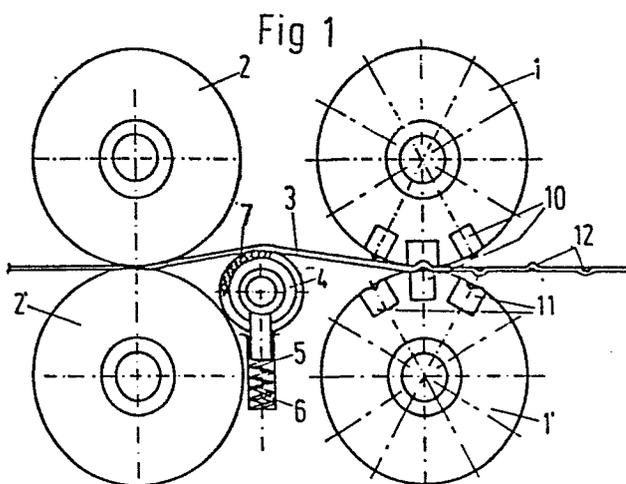
⑦② Erfinder: Loges, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.
Im Rottfeld 10
D-4000 Düsseldorf(DE)

⑦③ Erfinder: Wilkening, Hermann, Dr. Ing.
Arnheimer Strasse 130
D-4000 Düsseldorf(DE)

⑦④ Vertreter: Stark, Walter, Dr.-Ing.
Moerser Strasse 140
D-4150 Krefeld(DE)

⑤④ **Vorrichtung zum Herstellen eines Bandes, insbesondere Metallbandes mit Bandkantenverformung.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen eines Bandes, insbesondere Metallbandes, das örtliche Bandkantenverformungen aufweist, mit wenigstens einem Werkzeugradpaar je Bandkante, dessen Räder am Umfang verteilt angeordnete Patrizen bzw. Matrizen zum Prägen der Bandkantenverformungen aufweisen, und mit einem dem Werkzeugradpaar vorgeschalteten Führungsradaar, dessen Räder synchron zur Bandgeschwindigkeit umlaufen. Damit die Arbeitsgeschwindigkeit der Vorrichtung erhöht werden kann, soll zwischen dem Führungsradaar und dem Werkzeugradpaar eine im wesentlichen senkrecht zur Transportebene des Bandes verschiebbliche Rolle angeordnet sein, die einerseits am Band und andererseits federnd auf Federn abgestützt ist.



IOG Industrie-Ofenbau Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Im Rottfeld 10, 4000 Düsseldorf 1

Vorrichtung zum Herstellen eines Bandes, insbesondere Metallbandes mit Bandkantenverformungen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen eines Bandes, insbesondere Metallbandes, das örtliche Bandkantenverformungen aufweist, mit wenigstens einem Werkzeugradpaar, dessen Räder am Umfang verteilt angeordnete Patrizen bzw. Matrizen zum Prägen der Bandkantenverformungen aufweisen, und mit einem dem Werkzeugradpaar vorgeschalteten Führungsradpaar, dessen Räder synchron zur Bandgeschwindigkeit umlaufen.

Bänder, insbesondere Metallbänder mit Bandkantenverformungen sind bekannt (DE-AS 20 15 100). Die längs des Bandes in Abständen angeordneten Bandkantenverformungen sollen sich beim Aufwickeln des Bandes zu einem Bandring mit den vorangehenden, am Auflaufpunkt in Wickelrichtung vorhandenen Bandkantenverformungen so verhaken, daß ein stabiler Bandring entsteht.

Bei einer bekannten Vorrichtung der eingangs beschriebenen Gattung (DE-PS 25 24 763) wird das durch geringfügig unterschiedliche Geschwindigkeiten einerseits des Bandes und andererseits

- 2 -

der Werkzeuge am Umfang der Werkzeugtragräder in Abhängigkeit von Banddicke und Windungsabstand erreicht. Da jedoch im Moment des Prägens der Bandkantenverformungen die Geschwindigkeiten des Bandes und der Werkzeuge gleich sein müssen, sind die Werkzeugtragräder über elastische Verbindungen an ihren zugeordneten Antrieb angeschlossen. Anders ausgedrückt werden im Moment des Prägens die Werkzeugtragräder vom Band mitgenommen und anschließend wieder freigegeben, so daß eine von der Arbeitsgeschwindigkeit abhängige Drehschwingung der Werkzeugtragräder entsteht, die der Arbeitsgeschwindigkeit Grenzen setzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Arbeitsgeschwindigkeit einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Gattung zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zwischen dem Führungradpaar und dem Werkzeugradpaar eine im wesentlichen senkrecht zur Transportebene des Bandes verschiebliche Rolle angeordnet ist, die einerseits am Band und andererseits federnd abgestützt ist.

Diese Rolle lenkt das Band aus seiner Transportebene zwischen dem Führungradpaar und dem Werkzeugradpaar aus und absorbiert zumindest einen Teil der durch die Ungleichmäßigkeit der Arbeitsgeschwindigkeit des Werkzeugradpaares verursachten Drehschwingungen in einem solchen Maße, daß nach bevorzugter Ausführung der Erfindung das Werkzeugradpaar auch über ein Getriebe starr an das Führungradpaar gekoppelt sein kann und seine Räder eine Umfangsge-

- 3 -

schwindigkeit aufweisen können, die größer als die Bandgeschwindigkeit ist. Praktisch werden dadurch die Schwingungen des Werkzeugradpaares auf das Band selbst verlagert.

Die dadurch erzeugte Ungleichmäßigkeiten der Bandbewegungen können auf eine sehr kurze Bandlänge insbesondere dann beschränkt bleiben, wenn in Transportrichtung des Bandes hinter dem Werkzeugradpaar eine gleichartige Rolle angeordnet ist.

Eine einfache, bevorzugte Ausführung der Rolle ist dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle an Zapfen gelagert ist, die verschieblich in Federgehäusen geführt sind. Eine weitere Reduzierung der Schwingung erreicht man dann, wenn die Rolle einen Mantel aus elastischem Material aufweist.

Die in das Werkzeugradpaar eingeleiteten Kräfte bzw. die daraus resultierenden Schwingungen lassen sich weiter reduzieren und die Arbeitsgeschwindigkeit vergrößern, wenn die Werkzeuge des Werkzeugradpaares in Umfangsrichtung der zugeordneten Räder elastisch beweglich angeordnet sind. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Die Werkzeuge können in zugeordneten Ausnehmungen der Räder angeordnet, am Grund der Ausnehmungen auf Gelenkbolzen sowie an den Wandungen der Ausnehmungen über federnde Elemente abgestützt sein. Dementsprechend führen die Werkzeuge zur Zeit des Prägens eine Kippbewegung um die Gelenkbolzen aus, während ihre zugeordneten Räder mit gleichbleibender Geschwindigkeit umlaufen. Nach dem Prägen

- 4 -

werden die Werkzeuge von den federnden Elementen wieder in ihre Ruhestellung zurückgeführt. Die federnden Elemente können längsgeschlitzte Rohrhülsen sein, die im Bereich der Wandungen der Ausnehmung angeordnet sind. Die Elemente können aber auch aus elastischem Material sein, in die die Werkzeuge eingebettet sind.

Im übrigen können die Ausnehmungen der Räder zu deren Stirnseiten hin offen sein, wobei die Werkzeuge zwischen die offenen Stirnseiten der Ausnehmungen abdeckenden Stützscheiben gehalten sind.

Die Werkzeuge können aber auch in zugeordneten Werkzeugträgern gehalten sein, die in Umfangsrichtung der Räder elastisch beweglich angeordnet sind. Auch die Werkzeugträger können über Gelenkbolzen auf den Rädern und gegenseitig über federnde Elemente, insbesondere geschlitzte Rohrhülsen, abgestützt sein. Eine gegenseitige Beeinflussung der Bewegungen benachbarter Werkzeugträger wird weitgehend ausgeschlossen, wenn in einer Projektion auf die Stirnseite eines Rades die Verbindungslinien zwischen den Mittelachsen einer Rohrhülse und der benachbarten Gelenkbolzen einen rechten Winkel einschließen.

Bei einer anderen Ausführung können die Werkzeugträger auf einer Umfangsfläche des betreffenden Rades in Umfangsrichtung verschieblich gelagert und über in Umfangsrichtung federnde Elemente am Rad abgestützt sein.

Im folgenden werden in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert;

- 5 -

es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung und teilweise die Seitenansicht einer Vorrichtung zum Herstellen eines Bandes mit Bandkantenverformungen,

Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 3 schematisch und in vergrößerter Darstellung einen Teil des Gegenstandes nach Fig. 1,

Fig. 4 teilweise eine andere Ausführung des Gegenstandes nach Fig. 1,

Fig. 5 einen Radialschnitt durch den Gegenstand nach Fig. 4,

Fig. 6 bis 12 teilweise weitere Ausführungen des Gegenstandes nach Fig. 1.

Die dargestellte Vorrichtung dient zur Herstellung eines Metallbandes 3, das im Bereich jeder Bandkante aufeinanderfolgende Bandkantenverformungen 12 aufweist. Zu der Vorrichtung gehören Werkzeugradpaare, die im Bereich der Bandkanten des Metallbandes 3 laufen. In den Fig. 1 und 2 ist nur ein Werkzeugradpaar mit Rädern 1,1' dargestellt. Jedes Rad 1,1' des Werkzeugradpaares trägt an seinem Umfang verteilt angeordnete Werkzeuge in Form von ineinandergreifenden Patrizen 10 und Matrizen 11, die beim Durchlauf des Metallbandes durch das Werkzeugradpaar die Bandkantenverformungen 12 prägen.

- 6 -

Jedem Werkzeugradpaar 1,1' ist ein Führungsradpaar mit Rädern 2,2' vorgeschaltet, dessen Räder 2,2' eine glatte oder gerauhte Oberfläche aufweisen können.

Das Werkzeugradpaar 1,1' und das Führungsradpaar 2,2' sind jeweils über Winkelgetriebe 8, eine Verbindungswelle 9 und beispielsweise ein zwischengeschaltetes, nicht dargestelltes Drehzahlüberlagerungsgetriebe an einen gemeinsamen Antrieb angeschlossen. Das Führungsradpaar 2,2' besitzt eine Umfangsgeschwindigkeit, die der Transportgeschwindigkeit des Metallbandes 3 entspricht. Die Umfangsgeschwindigkeit des Werkzeugradpaares 1,1' ist etwas größer als die Transportgeschwindigkeit des Metallbandes 3.

Zwischen dem Werkzeugradpaar 1,1' und dem Führungsradpaar 2,2' ist eine das Band ablenkende Rolle 4 angeordnet, die im wesentlichen senkrecht zur Transportebene des Metallbandes 3 verschieblich ist. Dazu ist die Rolle einerseits am Metallband 3 und andererseits über Zapfen, in den sie gelagert ist, auf Federn 6 abgestützt, die in Federgehäusen 5 angeordnet sind. Die Federgehäuse 5 dienen gleichzeitig auch als Führung für die die Rolle 4 tragenden Zapfen. Die Rolle 4 besitzt einen Mantel 7 aus elastischem Material, z.B. Gummi.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Vorrichtung arbeitet wie folgt. Das Metallband 3 wird vom Führungsradpaar 2,2' mit konstanter Geschwindigkeit zugeführt. Da die Umfangsgeschwindigkeit der Räder des Werkzeugradpaares 1,1' etwas größer

- 7 -

ist als die Bandgeschwindigkeit, wird das Metallband 3 dann, wenn es von den Werkzeugen 10,11 erfaßt wird, schneller transportiert als der normalen Bandgeschwindigkeit entspricht. Zum Ausgleich dieser Geschwindigkeitsdifferenz ist die Rolle 4 so vorgespannt, daß sie das Metallband 3 so weit aus seiner Transportebene heraushebt, daß das Werkzeugradpaar 1,1' seine Arbeit ausführen kann, ohne daß es zu Zwängungen in den zum Antrieb führenden Getrieben kommen kann. Die beim Prägen der Bandkantenverformungen 12 erforderliche zusätzliche Bandlänge ergibt sich aus einer Streckung des zwischen dem Werkzeugradpaar 1,1' und dem Führungsradaar 2,2' über die Rolle 4 geführten Bandabschnitts, indem die Rolle 4 federnd auf die Federgehäuse 5 zurückgedrückt wird. Wenn die Prägung abgeschlossen ist, nimmt die Rolle 4 wieder ihre in Fig. 1 dargestellte Position ein, wobei der zwischen dem Werkzeugradpaar 1,1' und dem Führungsradaar 2,2' befindliche Bandabschnitt um ein entsprechendes Stück verlängert ist.

Nicht dargestellt ist, daß in Transportrichtung hinter dem Werkzeugradpaar 1,1' eine gleichartige Rolle 4 angeordnet sein kann, um die beim Prägen entstehende Ungleichmäßigkeit der Bandbewegung auf eine möglichst kurze Bandlänge zu beschränken.

Es versteht sich, daß der Feder 6 im Federgehäuse 5 auch eine nicht dargestellte Dämpfung zugeordnet sein kann, um unerwünschte Bandschwingungen zu dämpfen.

In den Fig. 4 und 6 bis 8 ist dargestellt, daß auch

die Werkzeuge 10,11 der Räder 1,1' des Werkzeugrad-paares in Umfangsrichtung der zugeordneten Räder 1,1' elastisch beweglich angeordnet sein können, um die Einleitung von schwingungserregenden Kräften in die Räder 1,1' bzw. deren vorgeschaltete getriebliche Verbindungen zum Antrieb zu reduzieren oder ganz zu vermeiden.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführung sind die Werkzeuge 10,11 in zugeordneten Ausnehmungen am Umfang der Räder 1,1' angeordnet. Sie sind in beiden Umfangsrichtungen über elastische Kissen 12, die bei der dargestellten Ausführung ungefähr keilförmigen Querschnitt besitzen, an den zugeordneten Wandungen der Ausnehmungen abgestützt. Am Grund der Ausnehmungen sind die Werkzeuge 10,11 auf dort angeordneten Gelenkbolzen 14, deren Mittelachsen sich parallel zur jeweiligen Radachse erstrecken, kippbeweglich abgestützt. Diese Anordnung ermöglicht es den Werkzeugen 10,11 beim Prägen der Bandkantenverformungen der Bandgeschwindigkeit zu folgen, ohne daß dadurch die Drehgeschwindigkeit der zugeordneten Räder 1,1' beeinträchtigt wird.

In Fig. 5 ist dargestellt, daß die Ausnehmungen für die Werkzeuge 10,11 zu den Stirnseiten der Räder hin offen sind und daß die offenen Seiten mit Stützscheiben 15 geschlossen sind, die mit nicht dargestellten Muttern, welche auf Gewindezapfen an den Enden der Gelenkbolzen 14 aufgedreht sind, gegen die Werkzeuge 10,11 gespannt werden. Die Werkzeuge 10,11 besitzen dazu Umfangsrillen, in die elastische Ringe 16, welche in innenseitigen Nuten der Stützscheiben 15 angeordnet sind, ein-

- 9 -

greifen.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführung sind die Werkzeuge 10,11 über in Längsrichtung geschlitzte Hülsen 13 arretiert, deren Mittelachsen sich ebenfalls parallel zur jeweiligen Radachse erstrecken, an den in Umfangsrichtung liegenden Wandungen der Ausnehmungen des Rades bzw. am Rad selbst abgestützt. Auch dadurch ist die beschriebene Kippbewegung der Werkzeuge 10,11 möglich. Im übrigen besitzen die Werkzeuge 10,11, ebenso wie bei der Ausführung nach Fig. 4, seitliche Rillen 20, in die die Ringe 16 (Fig. 5) eingreifen.

Bei den in den Fig. 7 und 8 dargestellten Ausführungen sind die Werkzeuge 10,11 jeweils in zugeordneten Werkzeugträgern 17 bzw. 18 untergebracht. Die Werkzeugträger 17,18 weisen jeweils stirnseitig offene Ausnehmungen auf, in die die Werkzeuge 10,11 eingesetzt sind, wobei sie mit die offenen Stirnseiten abdeckenden Stützscheiben 15a in den Ausnehmungen verspannt sind.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführung ist jeder Werkzeugträger 17 auf einer zugeordneten Umfangsfläche des Rades 1 über einen Gelenkbolzen 14 kippbeweglich abgestützt. Benachbarte Werkzeugträger 17 sind über zwischengeschaltete, längsgeschlitzte, beiderseits in nicht dargestellten Scheiben arretierten Hülsen 13 gegeneinander abgestützt. Die Anordnung ist im einzelnen so, daß die Verbindungslinien zwischen einer Hülse 13 und benachbarten Gelenkbolzen 14 einen rechten Winkel bilden. Dadurch erfolgt eine Kippbewegung eines Werkzeugträgers 17 ohne Beeinflussung des

benachbarten Werkzeugträgers 17.

Bei der Ausführung nach Fig. 8 sind die Werkzeugträger 18 auf einer Umfangsfläche 22 des Rades 1' gleitend verschieblich gelagert sowie über Federn 21 in Umfangsrichtung des Rades 1' abgestützt. Die Federn 21 sind einerseits an den Werkzeugträgern 18 und andererseits an die Umfangsfläche 22 des Rades 1' überragenden Vorsprüngen abgestützt, wobei bei der dargestellten Ausführung die Abstützpunkte der Federn jeweils auf dem gleichen Teilkreis liegen. Bei der Ausführung nach Fig. 8 sind in die Werkzeugträger 18 Werkzeuge 19 eingesetzt, die sowohl eine Patrize als auch eine Matrize aufweisen.

Die Befestigung dieser Werkzeuge 19 in den zugeordneten Werkzeugträgern erfolgt, wie oben beschrieben, mit Hilfe von die Stirnseiten der offenen Ausnehmungen abdeckenden Stützscheiben 15a.

In den Fig. 9 bis 12 ist eine mehrteilige Ausführungsform der Werkzeuge für die Erzeugung der Kantenverformungen 12 dargestellt, bestehend aus den Patrizeanteilen 10a, 10a', 10c, 10d, 10d' bzw. 10e, 10e', sowie den Matrizeanteilen 11a, 11a', - 11c, 11c' bzw. 11d, 11d' und 11e.

Die elastisch auf den federnd nachgiebigen Elementen 10d, 10d' bzw. 10e, 10e' in radialer Richtung abgestützten, als Niederhalter wirksamen Patrizeanteile 10a, 10a' gestatten ihren als Prägestempel wirksamen Mittelteilen 10c in Verbindung mit den in Umfangsrichtung u elastisch nachgiebig an den federnden Elementen 11c, 11c' bzw. 11d, 11d' abgestützten Werkzeugteilen 11a, 11a' der als geteilte Matrize

- 11 -

ausgebildeten Werkzeuge ein je nach Anstellung der Werkzeugradpaare 1,1' unterschiedliches Eintauchen in die Ebene des Bandes 3 und erzeugen dadurch entsprechend unterschiedlich tief geprägte Bandkantenverformungen 12.

Die geringe Schwenkbewegung der Werkzeugteile 11a,11a' läßt sich durch Abrundungen ihrer Unterflächen mit einem Radius r (Fig. 10) oder durch einen Gelenkbolzen 11e (Fig. 12) erleichtern. Die elastische Abstützung in radialer Richtung der als Niederhalter wirkenden Werkzeugteile 10a,10a' der Matrize sowie die elastische Abstützung in Umfangsrichtung u der Werkzeugteile 11a,11a' der Matrize kann durch gummiähnliche Abstützelemente 10d,10d',11c,11c' oder durch metallische Federn, beispielsweise in Form geschlitzter Hülsen 10e,10e',-11d,11d' erfolgen.

Die Werkzeugteile 10a,10a',10c,,11a,11a' können ebenso wie bei der Ausführungsform nach Fig. 4 seitliche Rillen 20 besitzen, in die Ringe 16 nach Fig. 5 eingreifen. Die Werkzeugteile können sowohl in Ausnehmungen der Werkzeugradpaare 1,1' mit zusätzlicher elastischer Abstützung der Werkzeugteile 10a,10a' in Umfangsrichtung u durch elastische Kissen 12 nach Fig. 4 bzw. über in Längsrichtung geschlitzte Hülsen 13 nach Fig. 6 als auch in Werkzeugträgern 17 bzw. 18 nach Fig. 7 und Fig. 8 untergebracht sein.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen eines Bandes, insbesondere Metallbandes, das örtliche Bandkantenverformungen aufweist, mit wenigstens einem Werkzeugradpaar, dessen Räder am Umfang verteilt angeordnete Patrizen bzw. Matrizen zum Prägen der Bandkantenverformungen aufweisen, und mit einem dem Werkzeugradpaar vorgeschalteten Führungsradaar, dessen Räder synchron zur Bandgeschwindigkeit umlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Führungsradaar (2,2') und dem Werkzeugradpaar (1,1') eine im wesentlichen senkrecht zur Transportebene des Bandes (3) verschiebliche Rolle (4) angeordnet ist, die einerseits am Band (3) und andererseits federnd abgestützt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeugradpaar (1,1') über ein Getriebe (8,9) an das Führungsradaar (1,1') gekoppelt ist und seine Räder (1,1') eine Umfangsgeschwindigkeit aufweisen, die größer als die Bandgeschwindigkeit ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in Transportrichtung des Bandes (3) hinter dem Werkzeugradpaar (1,1') eine gleichartige Rolle (4) angeordnet ist.

- 2 -

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (4) an Zapfen gelagert ist, die verschieblich in Federgehäusen (5) geführt sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (4) einen Mantel (7) aus elastischem Material aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge (10,11,19) des Werkzeugradpaares (1,1') in Umfangsrichtung der zugeordneten Räder elastisch beweglich angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge (10,11,19) in zugeordneten Ausnehmungen der Räder (1,1') angeordnet, am Grund der Ausnehmungen auf Gelenkbolzen (14) sowie an den Wandungen der Ausnehmungen über federnde Elemente (12,13) abgestützt sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die federnden Elemente längsgeschlitzte Hülsen (13) sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die federnden Elemente (12) aus elastischem Material bestehen, in das die Werkzeuge (10,11) eingebettet sind.

- 3 -

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen der Räder (1,1') zu deren Stirnseiten hin offen sind und daß die Werkzeuge (10,11) zwischen die offenen Stirnseiten der Ausnehmungen abdeckenden Stützscheiben (15,15a) gehalten sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge (10,11,19) in zugeordneten Werkzeugträgern (17,18) gehalten sind, die in Umfangsrichtung der Räder (1,1') elastisch beweglich angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugträger (17) über Gelenkbolzen (14) auf den Rädern (1,1') und gegenseitig über federnde Elemente, insbesondere geschlitzte Hülsen (13), abgestützt sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Projektion auf die Stirnseite eines Rades (1,1') die Verbindungslinien zwischen den Mittelachsen einer Hülse (13) und der benachbarten Gelenkbolzen (14) einen rechten Winkel einschließen.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugträger (18) auf einer Umfangsfläche (22) des betreffenden Rades (1,1') in Umfangsrichtung verschieblich gelagert und über in Umfangsrichtung federnde Elemente (21) am Rad (1,1') abgestützt sind.

- 4 -

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge 10,11 mehrteilig ausgebildet und zum Teil in radialer Richtung bzw. in Umfangsrichtung federnd nachgiebig gelagert sind.

Fig 1

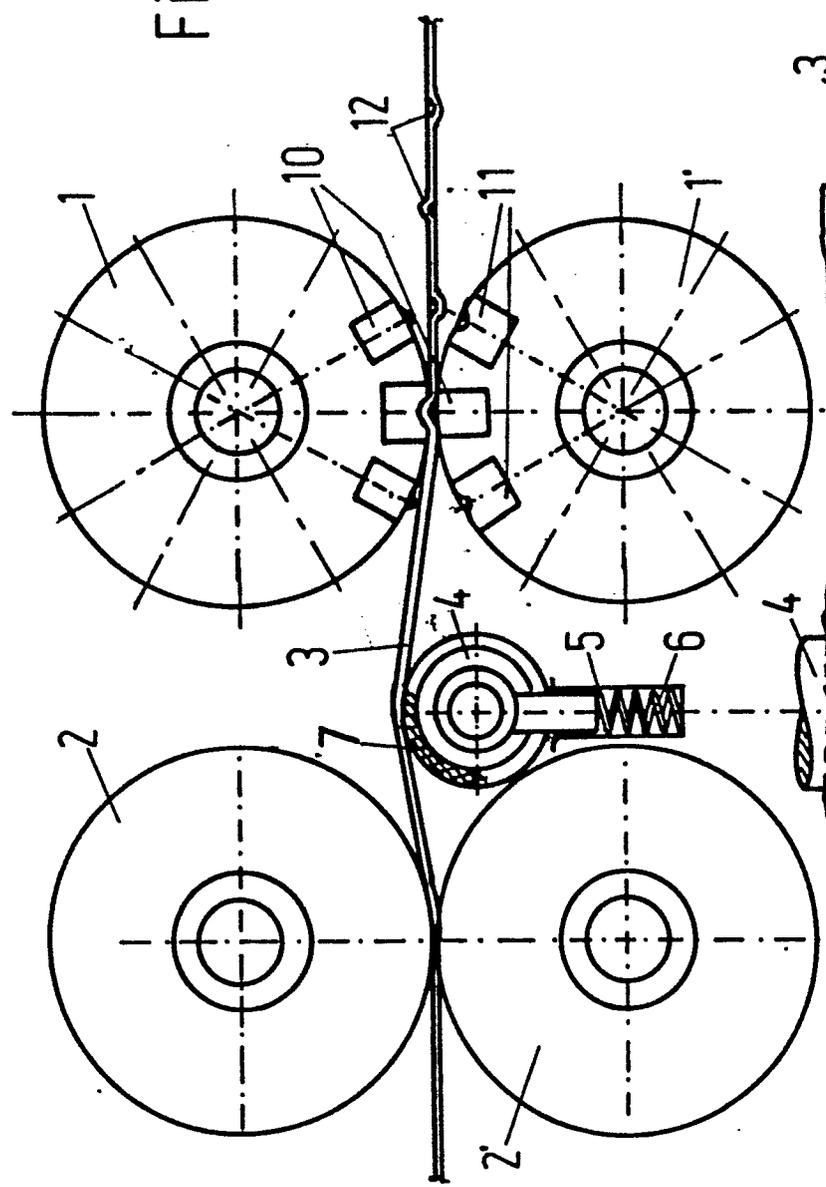


Fig 3

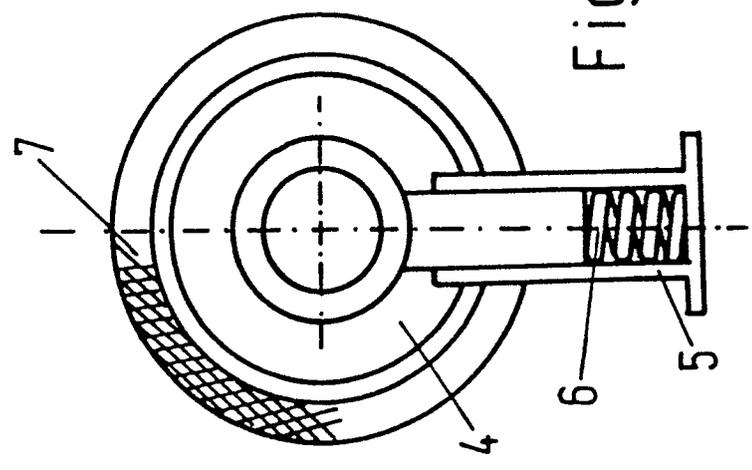
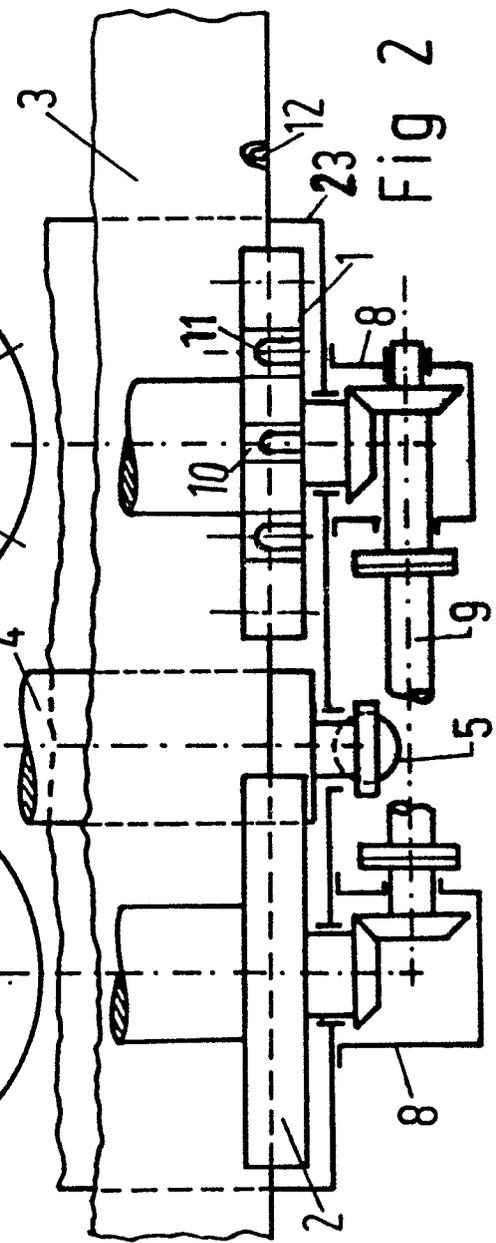


Fig 2



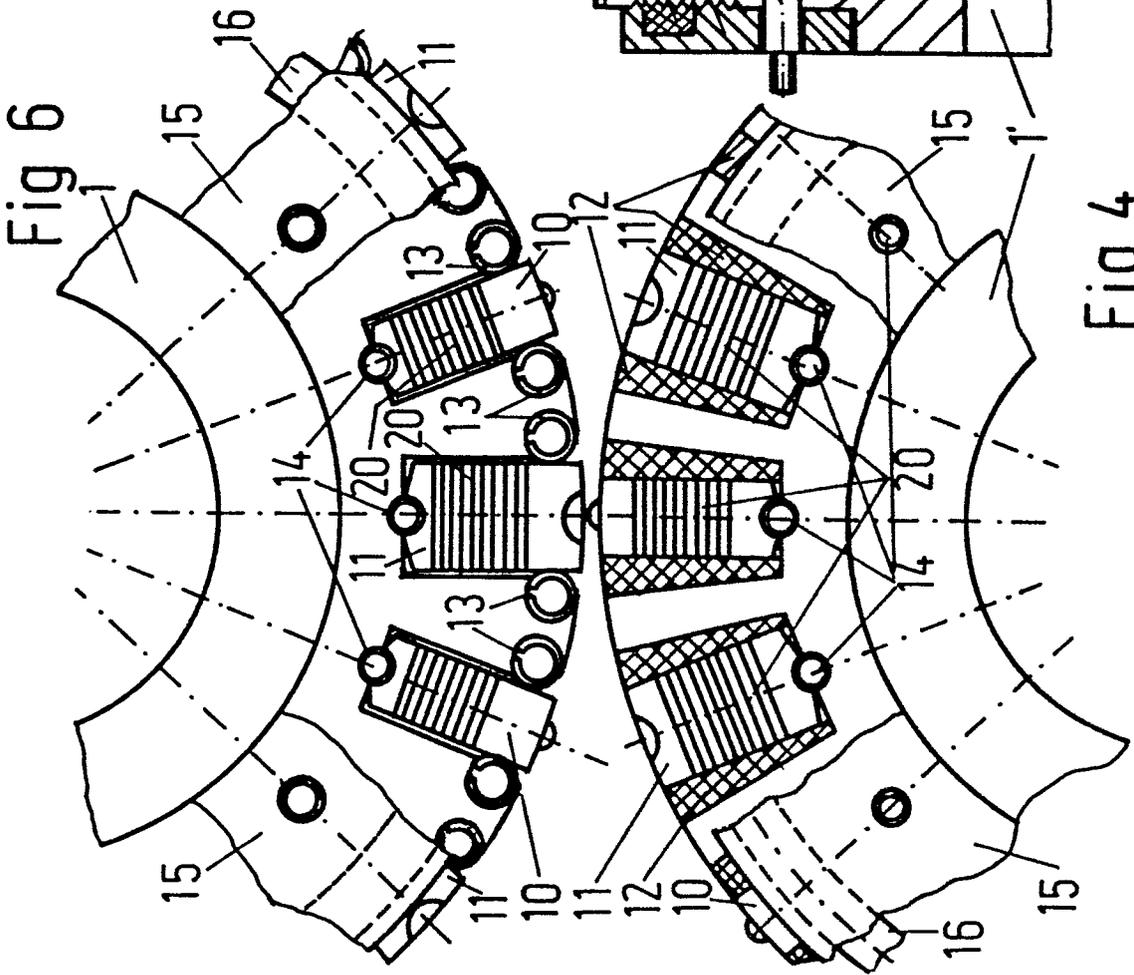
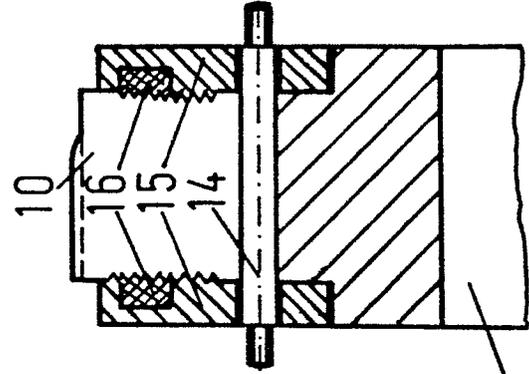
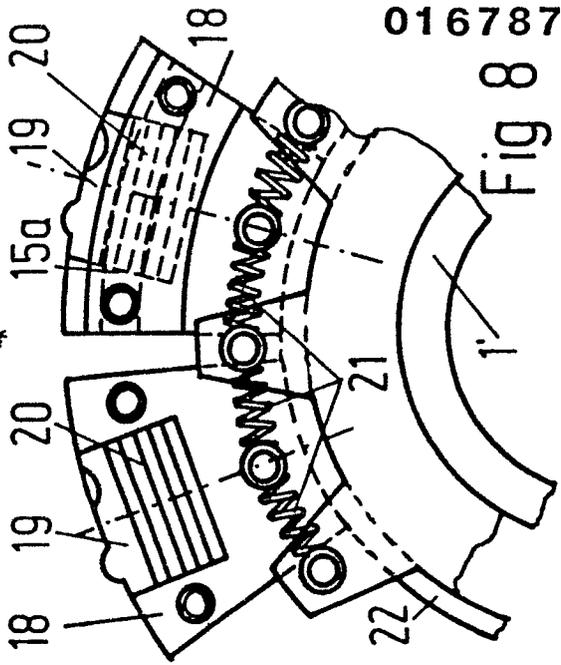
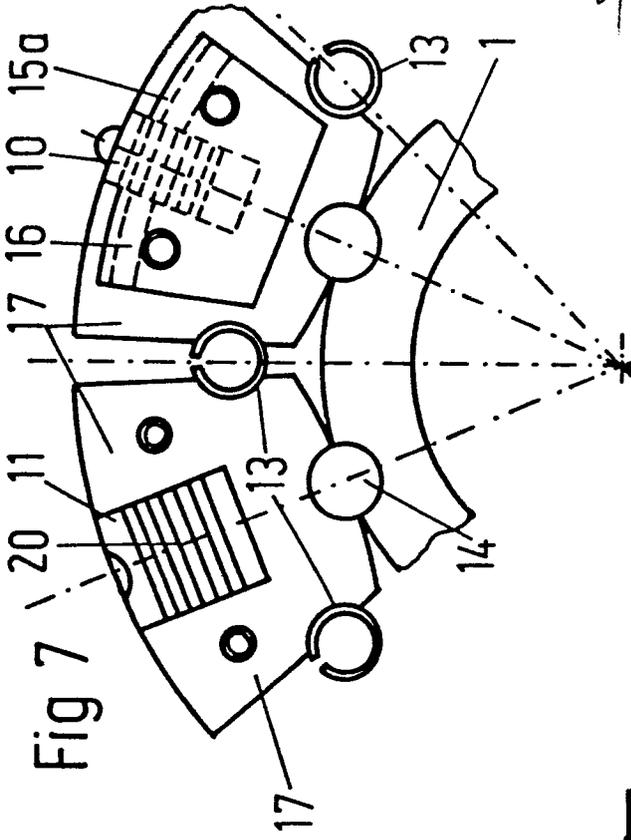


Fig 11

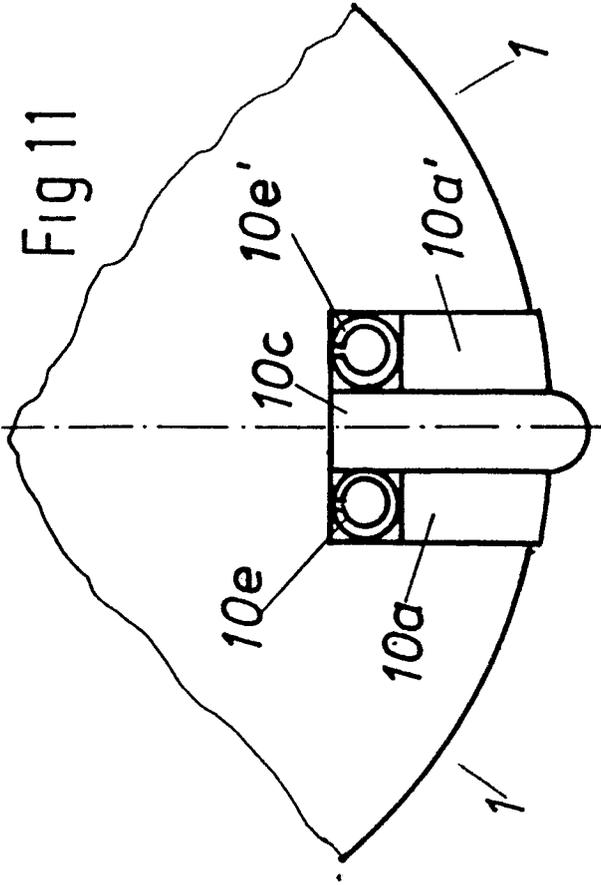


Fig 12

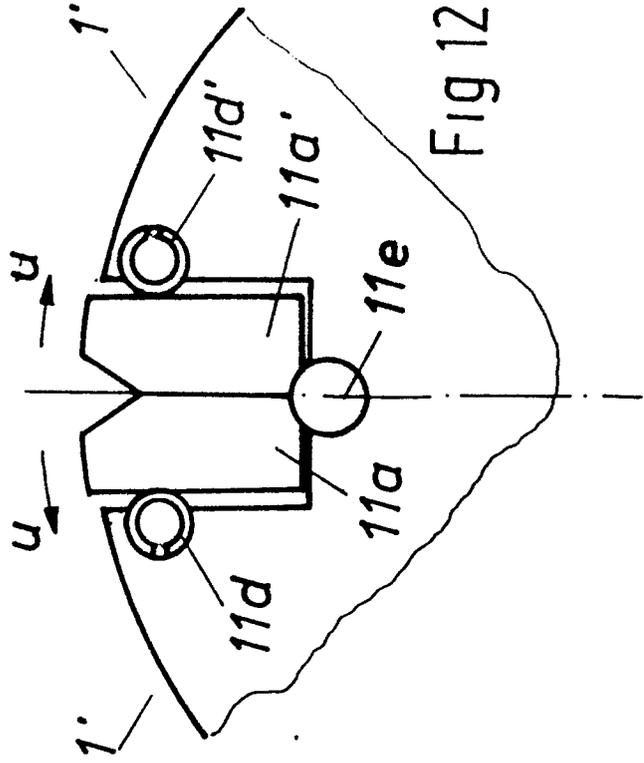


Fig 9

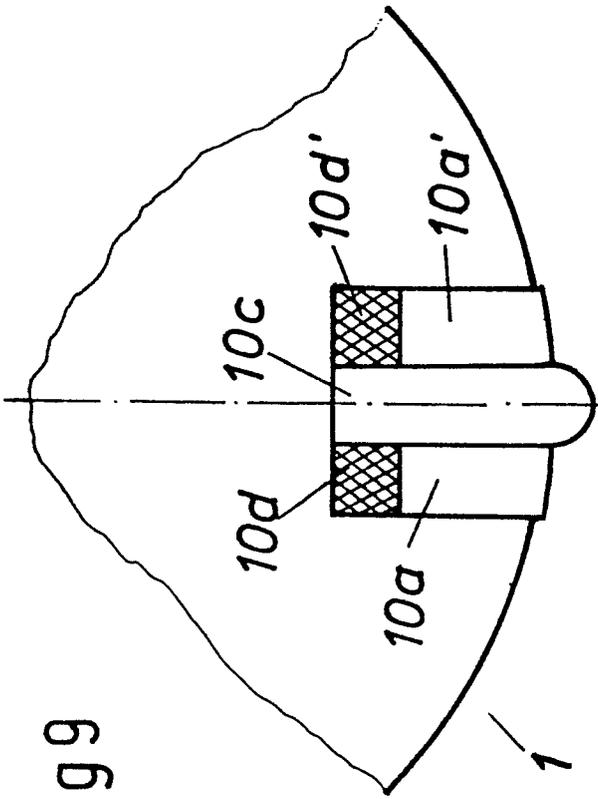


Fig 10

