

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 636 433 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94111348.2**

51 Int. Cl.⁶: **B21D 3/05, B21F 1/02**

22 Anmeldetag: **21.07.94**

30 Priorität: **29.07.93 DE 4325492**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.95 Patentblatt 95/05

84 Benannte Vertragsstaaten:
DK FR IT

71 Anmelder: **MEYER, ROTH & PASTOR
Maschinenfabrik GmbH
Raderberger Strasse 202
D-50944 Köln (DE)**

72 Erfinder: **Exner, Dr. Karl-Christoph
Bismarckstr. 52a**

D-51503 Rösrath (DE)
Erfinder: **Bernardo, Erices
Kurt-Schumacher-Str. 6
D-51427 Bergisch Gladbach (DE)**
Erfinder: **Baumstark, Josef
Westpreussenstr. 15
D-53119 Bonn (DE)**

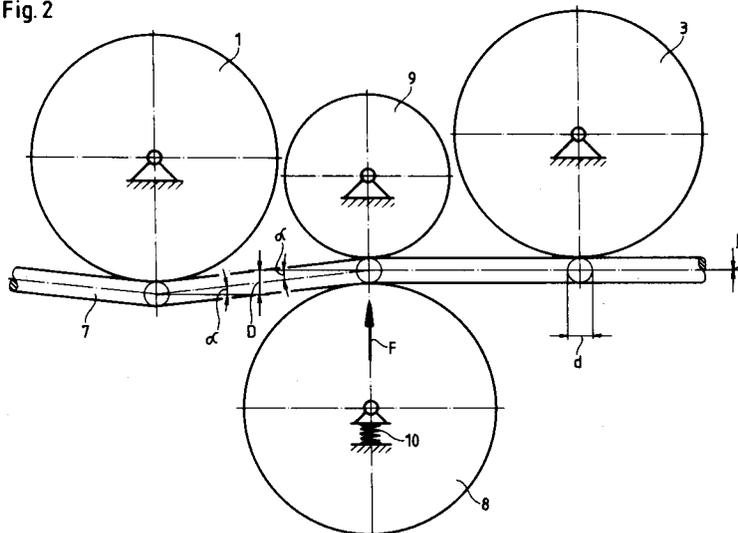
74 Vertreter: **König, Reimar, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König
Dipl.-Ing. Klaus Bergen,
Wilhelm-Tell-Strasse 14
D-40219 Düsseldorf (DE)**

54 **Lenkradschloss für Kraftfahrzeuge.**

57 Eine Richtmaschine zum Richten von strang- oder bandförmigem Richtgut (7), das Fehler wie Dicken- und Durchmesser toleranzen, verdrehte Ovalitäten, Profile und Rippen aufweist, besteht aus mindestens einem selbstregelnden System von Richtwerkzeugen (1 bis 3, 8, 9), bei dem sich ein kraftbe-

aufschlagtes, beweglich gelagertes Richtwerkzeug (8) an einem ortsfesten Richtwerkzeug (9) über das Richtgut abstützt und seine Richtposition entsprechend dem sich ändernden Durchmesser des Richtguts selbständig einstellt.

Fig. 2



EP 0 636 433 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Richtmaschine für strang- oder bandförmiges Richtgut mit Dicken- und Durchmesser-toleranzen, verdrallten Ovalitäten, Profilen und Rippen.

Walzdrähte, -stäbe oder -stangen weisen bekanntermaßen herstellungsbedingt Maßtoleranzen, Ovalitäten und Längsrippen auf. Beim Wickeln des Materials entstehen durch Einwirkung einer von der Drehrichtung der Wickelmaschine abhängigen Drehung auf das Material Verdrehungen, die beim Abwickeln erhalten bleiben oder sich noch verstärken.

Während des Richtens führen Querschnittsunterschiede und Verdrehungen dazu, daß das Richtgut aufgrund seiner strukturellen Abweichungen - der effektive Durchmesser kann bis zu maximal 20% abweichen - Restkrümmungen aufweist und nicht zufriedenstellend gerichtet ist. Diese Restkrümmung ist dadurch bedingt, daß die Längsachse des durchlaufenden Richtgutes bei jeder Durchmesserabweichung an den Richtrollen eine andere Auslenkung erfährt, die mit einer Winkeländerung gegenüber der Horizontalen (Richtungs-änderung) verbunden ist.

Werden beim Richten Richtflügel eingesetzt, erhöht sich zwar die Richtqualität. Richtflügel sind jedoch teuer, unterliegen einem starken Verschleiß und können bei profiliertem Draht zu einer Oberflächenbeschädigung führen.

Der mangelnden Richtqualität begegnet man durch Wärmebehandlung aus der Walzhitze oder durch Kaltumformung des warmgewalzten Ausgangserzeugnisses. Mit beiden Maßnahmen erhöht sich die Streckgrenze, wodurch bei einer Biegung der plastische Anteil der Verformung gegenüber dem elastischen Anteil klein wird und Durchmesser-schwankungen sich beim Fertigdraht nur noch minimal auswirken. Solcherart zusätzliche Maßnahmen verteuern jedoch das Produkt.

Um die beschriebenen Mängel zu beseitigen und eine gute Richtqualität zu erhalten, wurden verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen.

Ein System von Rollen wird in der US-Patentschrift 299 615 beschrieben, die spiralförmig um die Drahtachse angeordnet sind und um diese rotieren. Der Aufwand für eine solche Anordnung ist sehr hoch, und eine Drahtbeschädigung infolge der Werkzeugrotation ist nicht zu vermeiden.

Die US-Patentschrift 2 084 746 stellt den Versuch der Drallunterdrückung durch ein exaktes Führen mit besonders geformten Rollen vor. Dieses Verfahren kann nur bei Stabmaterial funktionieren, da hier ein freies Ende vorliegt, das sich unbehindert ausdrehen kann.

Die europäische Patentschrift 0 194 478 beschreibt eine Richtvorrichtung mit einer Vielzahl voneinander getrennter Richtrollengruppen in verschiedenen definierten Ebenen zur Unterdrückung des Dralls. Diese Vorrichtung besitzt einen sehr

komplizierten Aufbau und ist schwer einstellbar, so daß eine gute und konstante Richtqualität nicht gesichert ist.

Die europäische Patentschrift 0 269 157 betrifft eine Gegendrehmaschine zum Richten von Profilen mit nicht homogenem Querschnitt, bei der das Richten zur Drallunterdrückung auf einem Sinusweg mit wenigstens einer Zugeinheit sowie einer winklig angeordneten Endbearbeitungsstufe erfolgt. Die zueinander versetzt angeordneten oberen und unteren Rollen sind ortsfest und können einstellbar angeordnet sein.

Auch dieses System erfordert einen hohen Aufwand hinsichtlich des Einrichtens, der Einstellung und der Wartung einer Vielzahl von Richtstationen.

In der europäischen Offenlegungsschrift 0 379 028 ist eine in zwei Ebenen verstellbare Korrekturrolle beschrieben, die in Verbindung mit einem den Draht fixierenden Rollenpaar arbeitet. Nach dem Richten im Richtrollensatz soll die Korrekturrolle die noch vorhandene Restkrümmung korrigieren. Das Verstellen der Korrekturrolle in der Horizontalen kann jedoch zu Drahtbeschädigungen führen.

Die europäische Offenlegungsschrift 0 446 648 beschreibt eine Anlage zum Rollenrichten und Linearisieren von Stäben mit Drallunterdrückung; sie besitzt eingangsseitig eines jeden Richtblockes je ein Paar einander gegenüberliegender Treibrollen, von denen eine federnd und die andere angetrieben und ortsfest gelagert ist, um unabhängig von Durchmesser-schwankungen die erforderliche Antriebskraft übertragen zu können.

Das Richten erfolgt mit zwei Richtsätzen in einer Ebene. Die einstellbaren Rollen beider Richtsätze sind in zwei Ebenen anstellbar. Im ersten Richtsatz wird in einer Geraden gerichtet, im zweiten Richtsatz bogenförmig, um Verdrehungen zu unterbinden. Hinter dem zweiten Richtsatz befindet sich eine in zwei Ebenen einstellbare Korrekturrolle in Verbindung mit einem Rollenpaar zum Fixieren des Drahtes. Das Verstellen der Richtrollen und der Korrekturrolle in der Horizontalen kann je nach Einstellbetrag zu Drahtbeschädigungen führen.

Die deutsche Patentschrift 32 26 665 betrifft ein Drahtrichtwerk, bei dem die Richtrollen an einzelnen Lagerblöcken in zwei im wesentlichen parallelen Ebenen gelagert sind. Jeder Lagerblock für die Richtrollen mindestens einer Ebene ist mittels einer Schraube senkrecht zum Drahtverlauf verstellbar und wird von einer sich abstützenden Feder in Anlage an der Schraube gehalten. Auf diese Weise wird jede Richtrolle unabhängig von den anderen spielfrei gegen den Draht angestellt.

Die Nachteile der zuletzt genannten Richtsysteme bestehen in einem sehr hohen technischen Aufwand mit einer Vielzahl von Rollenrichtgestellen, die ein kompliziertes Einstellen und Aufeinanderabstimmen erfordern. Darüber hinaus ist bei Verwen-

dung der Korrekturrolle das Richtgut nur in der radialen Ebene schonend bearbeitbar, während es bei Verstellungen in der axialen Ebene zu Drahtbeschädigungen kommen kann.

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, strang- oder bandförmiges Richtgut mit Durchmessertoleranzen, verdrahten Ovalitäten, Profilen und Rippen ohne Nachbehandlung materialschonend und mit guter Qualität in einer oder mehreren Ebenen unter vertretbarem maschinenbautechnischen Aufwand zu richten.

Die Lösung dieses Problems besteht in einer Richtmaschine mit einem vor dem letzten Richtwerkzeug angeordneten selbstregelnden Richtsystem in Gestalt eines Richtwerkzeugpaars aus einem festen und einem beweglichen Richtwerkzeug in einander gegenüberliegender Anordnung. Das bewegliche Richtwerkzeug ist mit einer Kraft beaufschlagt und stützt sich an dem gegenüberliegenden festen Richtwerkzeug (Stützrolle) über das Richtgut ab.

Auf diese Weise liegt das Richtgut stets am festen Richtwerkzeug an und werden Durchmesseränderungen von dem beweglichen Richtwerkzeug aufgefangen. Das Richtgut verbleibt in der Führungslinie, geführt durch das feste Richtwerkzeug, und Restkrümmungen infolge durchmesserbedingter größerer oder verringerter Biegewinkel entfallen. Wegen des festen Richtwerkzeugs verstellt sich das bewegliche Richtwerkzeug immer um den Betrag, um den sich der Durchmesser ändert. Das bewegliche Richtwerkzeug wirkt somit als selbstregelndes Richtwerkzeug; es nimmt die Durchmesserabweichungen auf und gewährleistet, daß die am festen Richtwerkzeug anliegend durchlaufende Mantellinie des Richtguts stets ihre Lage im Raum beibehält.

Die auf das bewegliche Werkzeug wirkende Kraft muß größer sein als die für das Richtgut erforderliche Biegekraft und kleiner als die Kraft, die den Richtgutwerkstoff zwischen den Richtwerkzeugen zum Fließen bringt.

Das Richten mit dem erfindungsgemäßen Richtwerkzeugpaar kann in jeder üblichen Richtmaschine in einer oder mehreren Ebenen - auch mehrfach - erfolgen. So kann jedes obere oder untere Richtwerkzeug einer Richtmaschine Bestandteil des erfindungsgemäßen Richtwerkzeugpaares sein.

Eine Richtmaschine kann auch mehrere erfindungsgemäße Richtwerkzeugpaare besitzen; ein solches ist jedoch zumindest vor dem letzten Werkzeug, d.h. vor dem Auslaufrichtwerkzeug angeordnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des näheren erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 die Richtverhältnisse ohne ein erfindungsgemäßes Richtrollenpaar bei einem Durchmesserplus von 20%,

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Rollenpaar,

Fig. 3 die Richtverhältnisse bei einer Durchmesserabweichung von plus 20% und

Fig. 4 die Richtverhältnisse bei einer Durchmesserabweichung von minus 20%.

Übliche Richtmaschinen bestehen aus mehreren, jeweils in einer Ebene gegeneinander versetzten Rollen 1 bis 3 (Fig. 1), deren ortsfeste, wenn auch verstellbare Achsen 4 bis 6 an den Ecken eines üblicherweise gleichseitigen Dreiecks, mithin gegeneinander versetzt bzw. auf Lücke angeordnet sind. Jede Durchmesserabweichung eines durchlaufenden Drahtes 7 führt zu einer entsprechenden Änderung der Auslenkung des Drahtes an den Richtrollen mit von Rolle zu Rolle wechselnder Richtung.

Bei einer Richtmaschine (Fig. 2) mit erfindungsgemäßen Richtrollensätzen ist gegenüber einer Losrolle 8 eine Festrolle 9 angeordnet. Während die der Festrolle 9 benachbarten Richtrollen 1 und 3 sich zwar in Abhängigkeit vom Nenndurchmesser des Drahtes an- bzw. einstellen lassen, im Betrieb jedoch eine ortsfeste Achse besitzen, ist die Losrolle 8 beweglich gelagert und mit einer Kraft F, beispielsweise einer Feder 10 beaufschlagt. Die Losrolle gewährleistet, daß der durchlaufende Draht stets in Berührung mit der Festrolle bleibt und seine obere Mantellinie trotz etwaiger Durchmesserabweichungen eine stets raumfeste Lage einnimmt und so der in Durchlaufrichtung nächsten Richtrolle 3 zugeführt wird. Beträgt der Durchmesser d des Richtgutes 10 mm, ergeben sich die Biegewinkel α mit $6,3^\circ$, die Durchbiegung D mit 5 mm ($2 \times 5 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$) und der Auslaufwinkel β mit 0° . Der Draht ist gerade gerichtet.

Bei einem Durchmesseranstieg um 20% von 10 mm auf 12 mm ergeben sich die Richtverhältnisse entsprechend Fig. 3. Die Losrolle 8, die sich mit der Kraft F am Richtgut 7 bzw. an der Festrolle 9 abstützt, nimmt die Durchmesservergrößerung des Richtguts auf, d.h. sie weicht aus ihrer gestrichelt gezeichneten ursprünglichen Lage um den Durchmesserzuwachs von 20% nach unten aus und stellt sich damit auf eine neue Richtposition ein.

Verringert sich der Durchmesser des Richtguts um 20% von 10 mm auf 8 mm, stellt sich gemäß Fig. 4 die Losrolle 8 selbständig auf ihre neue Richtposition ein, indem sie sich infolge der beaufschlagenden Kraft F um das Durchmesserminus aus der gestrichelt dargestellten Ursprungslage nach oben in Richtung der gegenüberliegenden Festrolle 9 bewegt.

Unabhängig von dem sich verändernden Durchmesser d des Richtgutes 7 bleiben die Biegewinkel α mit $6,3^\circ$, die Durchbiegung D mit 5 mm ($2 \times 5 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$) und der Auslaufwinkel β mit 0° konstant, wie in den Fig. 3 und 4 veranschaulicht. 5

Aus Fig. 1 ergeben sich demgegenüber die Richtverhältnisse ohne das erfindungsgemäße Rollenpaar aus Festrolle 9 und sich dagegen abstützender Losrolle 8 beispielsweise bei einem Durchmesseranstieg um 20% auf 12 mm. Es verändern sich die Werte für die Biegewinkel α auf $7,6^\circ$, die Durchbiegung D auf 6 mm ($2 \times 6 \text{ mm} = 12 \text{ mm}$) und den Auslaufwinkel β auf $1,3^\circ$. Der Werkstoff weist eine deutliche Restkrümmung nach unten auf. 10 15

Das erfindungsgemäße selbstregelnde System aus Festrolle und gegenüberliegender beweglich gelagerter kraftbeaufschlagter Losrolle gewährleistet durch das Konstanthalten der Biegewinkel, der Durchbiegung und des Auslaufwinkels den Sollzustand bei Durchmesserschwankungen unter gleichzeitiger materialschonender Behandlung des Richtgutes. Das erfindungsgemäße Rollenpaar bewirkt, daß die Längsachse des Drahtes auch bei Durchmesserabweichungen stets ihren Winkel mit der Horizontalen beibehält und nicht wie bei einer herkömmlichen Rollenordnung (vgl. Fig. 1) eine Auslenkung nach der einen oder der anderen Richtung erfährt. 20 25 30

Patentansprüche

1. Richtmaschine für strang- oder bandförmiges Richtgut mit 35
 - einem vor dem letzten Richtwerkzeug (3) angeordneten selbstregelnden Richtsystem aus
 - einem festen Richtwerkzeug (9) und
 - einem gegenüberliegenden, beweglichen Richtwerkzeug (8). 40
2. Richtmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das feste Richtwerkzeug (9) zwischen zwei festen Richtwerkzeugen (1, 3) angeordnet ist. 45
3. Richtmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Richtwerkzeugen weitere Richtsysteme (8, 9) angeordnet sind. 50

55

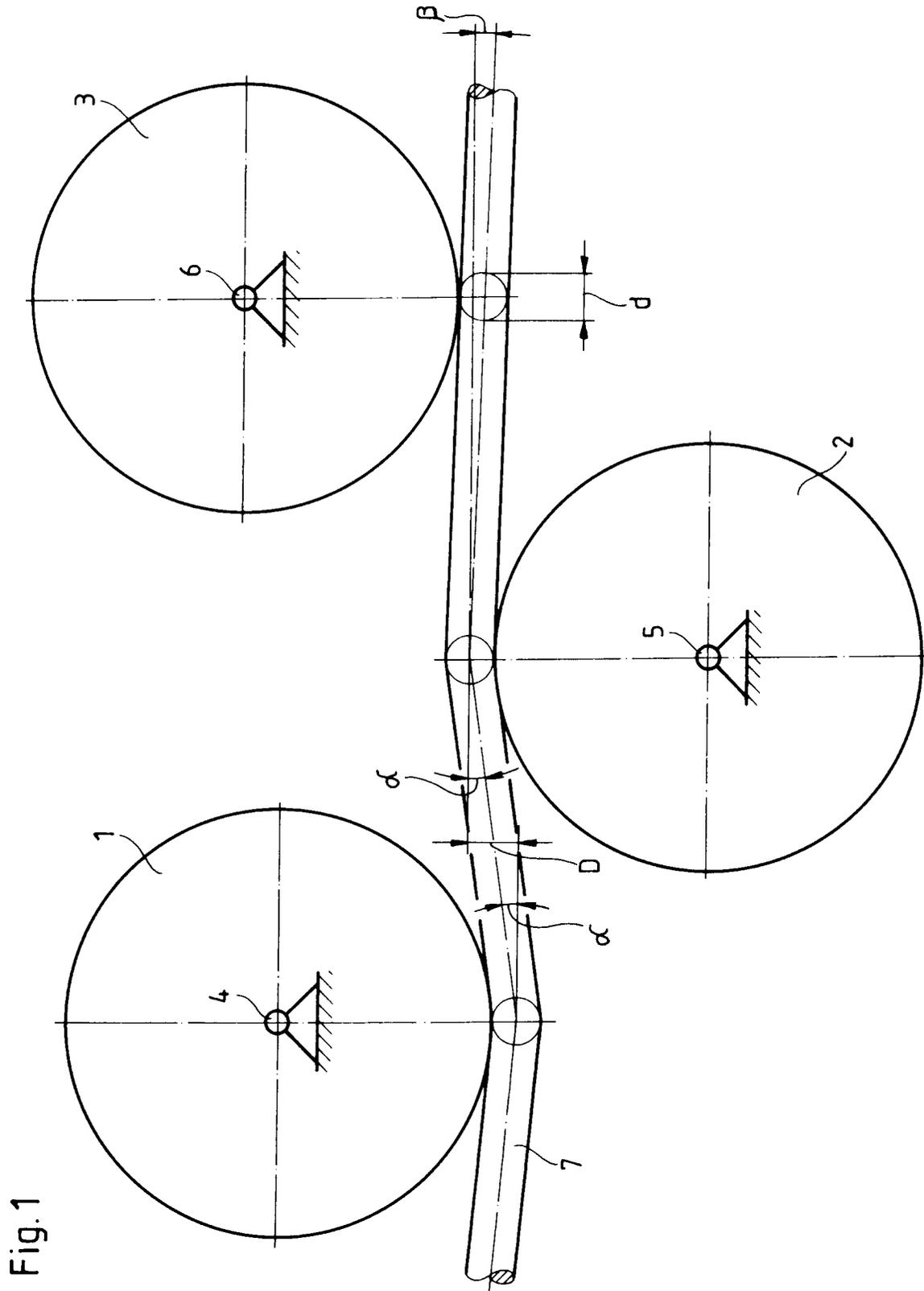


Fig. 1

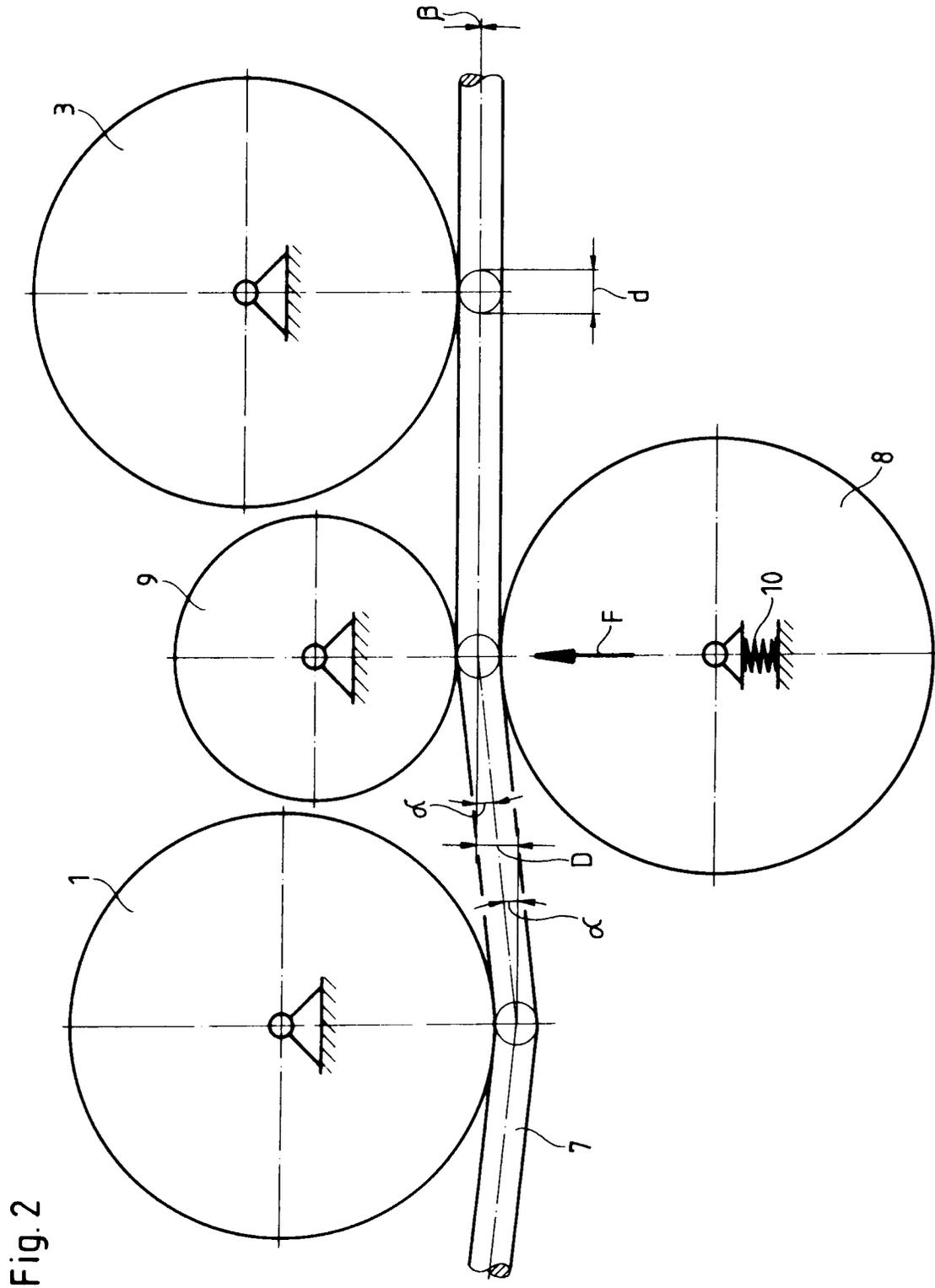


Fig. 2

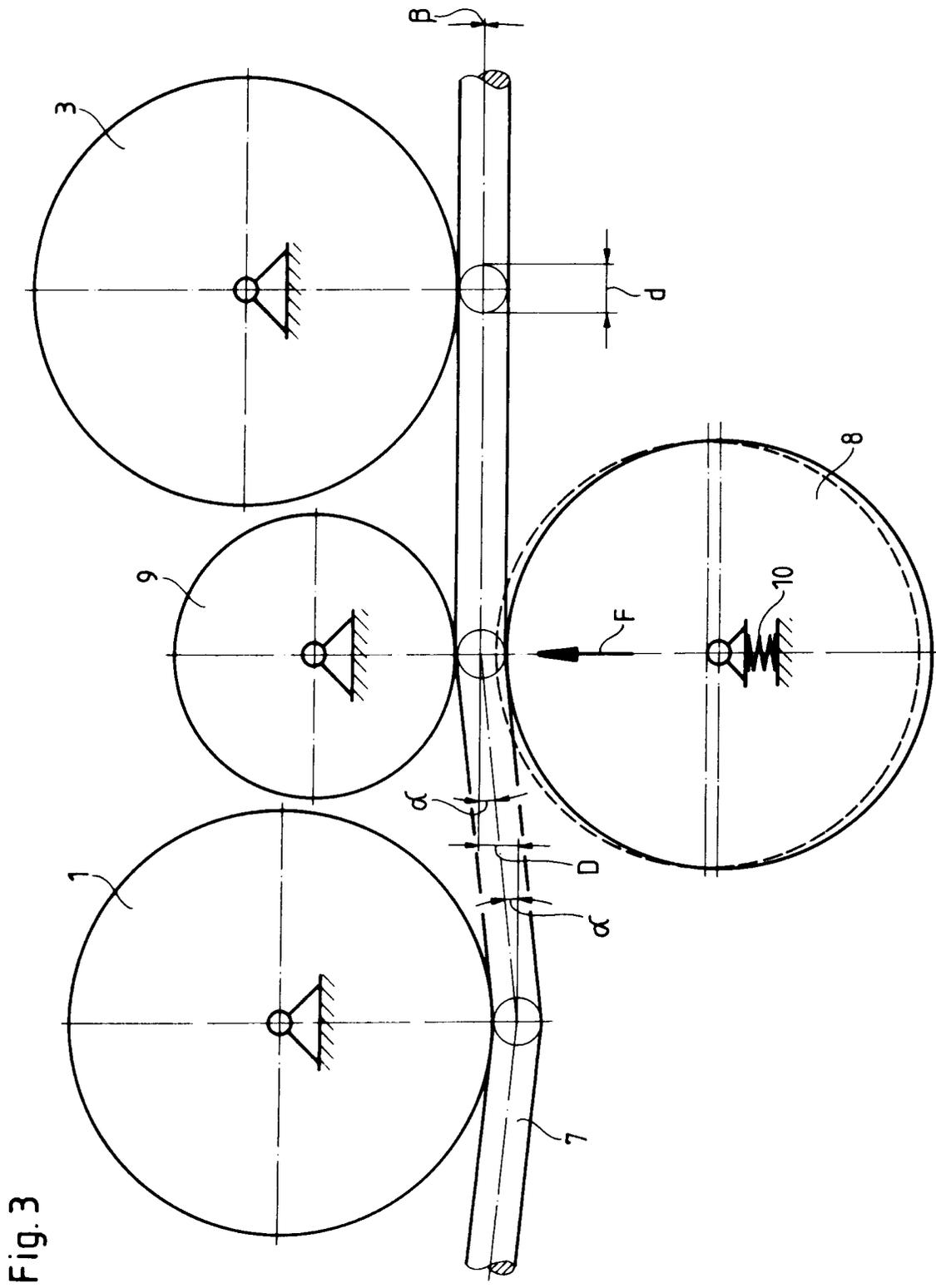


Fig. 3

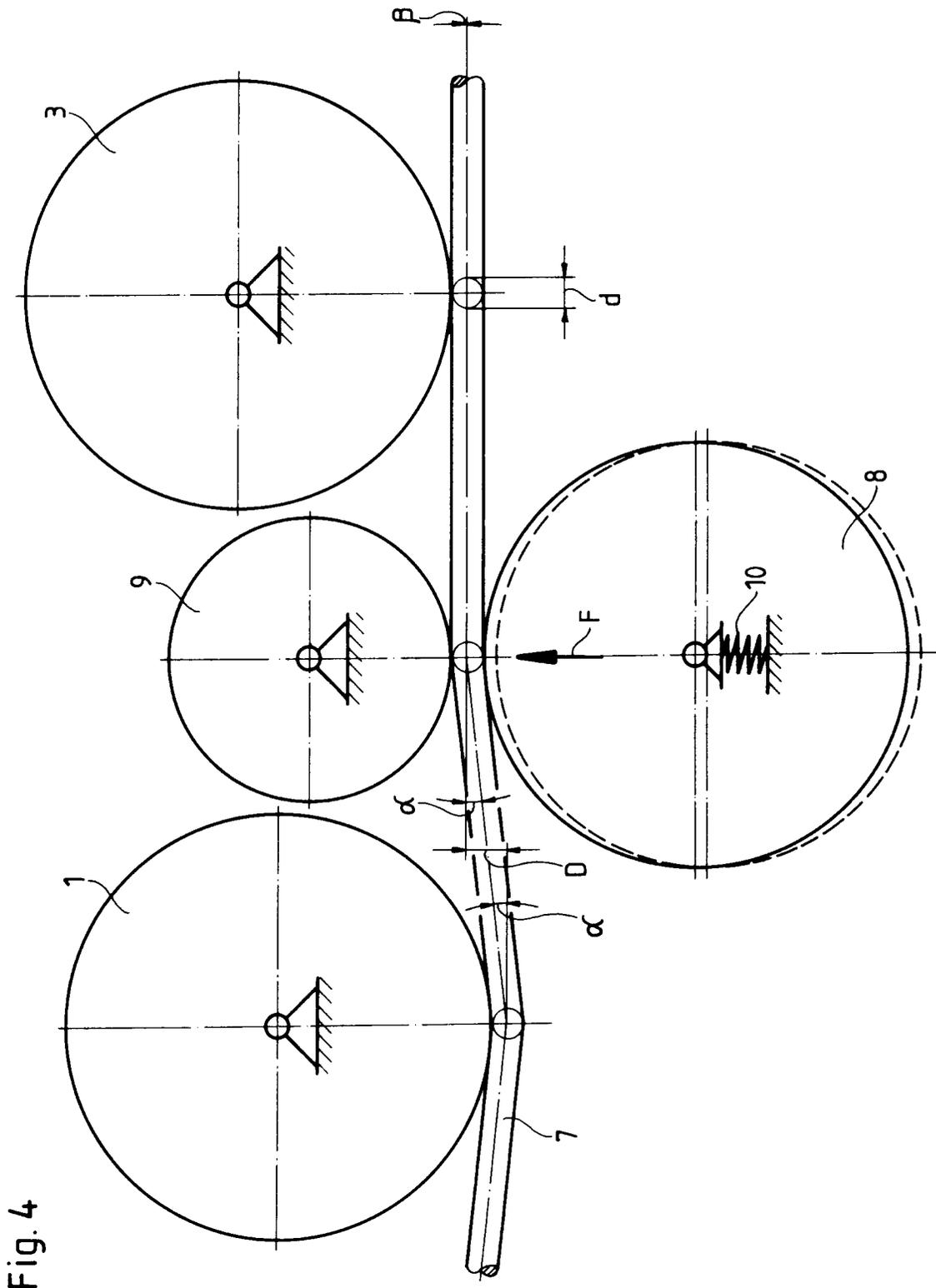


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 1348

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 269 157 (MACCHINE ELETTRONICHE) * Spalte 8, Zeile 20 - Zeile 24; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	B21D3/05 B21F1/02
D,A	EP-A-0 379 028 (MACCHINE ELETTRONICHE) * Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 6; Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	
D,A	EP-A-0 446 648 (MACCHINE ELETTRONICHE) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
X	DE-A-18 12 588 (SCHMITZ SÖHNE) * Ansprüche 1-3; Abbildung 1 *	1,3	
A	AT-B-259 978 (HUFNAGL) * Seite 1, Zeile 35 - Zeile 36; Ansprüche 1,5; Abbildungen 1,4 *	1	
A	EP-A-0 459 869 (CARRERE,NOEL) * Seite 4, Zeile 12 - Zeile 18; Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D B21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	6. September 1994	Schlitz, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			