

(19)



(11)

EP 2 463 041 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(51) Int Cl.:

B21F 1/02 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **11009040.4**(22) Anmeldetag: **14.11.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **10.12.2010 DE 102010054112**(71) Anmelder: **WAFIOS Aktiengesellschaft****72764 Reutlingen (DE)**

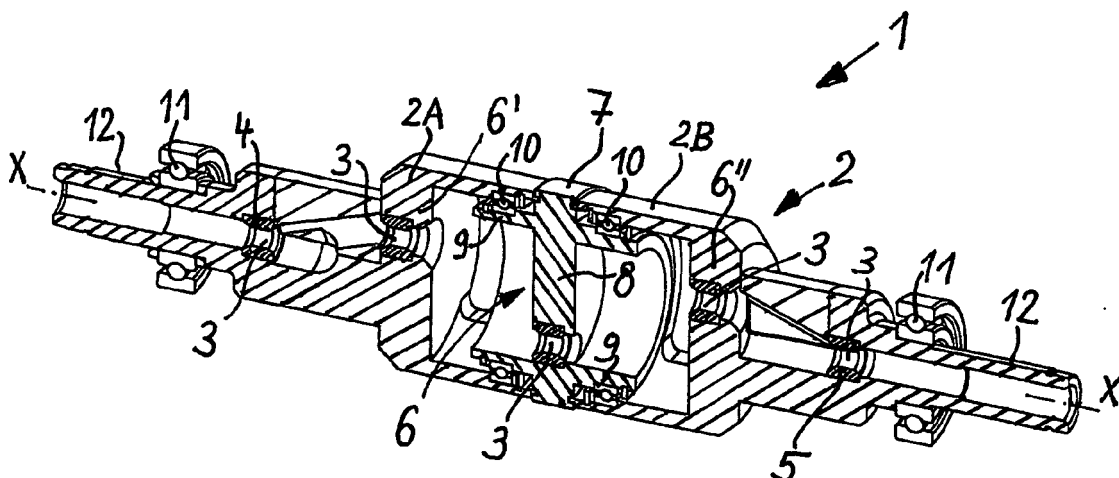
(72) Erfinder:

- **Weigmann, Uwe-Peter**
72622 Nürtingen (DE)

• **Henselmann, Eugen****72805 Lichtenstein (DE)**• **Pfeiffer, Jörg****72770 Reutlingen (DE)**• **Schwellbach, Peter****72406 Bisingen (DE)**• **Stoll, Rainer****72141 Walddorfhäslach (DE)**• **Wolf, Jürgen****72141 Walddorfhäslach (DE)**(74) Vertreter: **Geyer, Fehners & Partner****Patentanwälte****Perhamerstrasse 31****80687 München (DE)**(54) **Richtwerk zum rotierenden Richten von Draht**

(57) Bei einem Richtwerk (1) zum rotierenden Richten von Draht, mit einem um eine Drehachse (X-X) rotierenden Richtflügel (2), der mehrere Richteinheiten mit jeweils einer Richtdüse (3) aufnimmt, die ein Einlaufteil (4), ein Auslaufteil (5) und zwischen beiden mindestens eine Richteinheit (6) umfassen, wobei die Lage der Richtdüse (3) dieser mindestens einen Richteinheit (6) inner-

halb des Richtflügels (2) relativ zur Lage der Richtdüsen (3) benachbarter Richteinheiten verstellbar ist, wobei am Richtflügel (2) konzentrisch zu dessen Drehachse (X-X) ein relativ zu und unabhängig von diesem verdrehbarer Verstellring (7) angebracht ist, mittels dessen bei einer Verdrehung relativ zum Richtflügel (2) die Lage der Richtdüse (3) der mindestens einen Richteinheit (6) innerhalb des Richtflügels (2) verstellbar ist.

**Fig. 2****EP 2 463 041 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Richtwerk zum rotierenden Richten von Draht, mit einem um eine Drehachse rotierenden Richtflügel, der mehrere Richt-
einrichtungen mit jeweils einer Richtdüse aufnimmt, wo-
bei die Richteinrichtungen ein Einlaufteil, ein Auslaufteil
und zwischen beiden mindestens eine Richteinheit um-
fassen und die Lage der Richtdüse dieser mindestens
einen Richteinheit innerhalb des Richtflügels relativ zur
Lage der Richtdüsen benachbarter Richteinrichtungen
verstellbar ist.

[0002] Richtwerke zum rotierenden Richten von Draht bewirken, daß der Draht beim Durchlauf in unterschiedlichen Ebenen gebogen wird, um seine Eigenspannungen zu reduzieren oder zumindest in ein Gleichgewicht zu bringen, was letztlich zu einem möglichst geraden Draht führt.

[0003] In der Industrie werden in der Regel Richtmaschinen mit rotierenden Richtflügeln eingesetzt, in denen radial nach außen versetzte Richtdüsen angebracht sind, die den Draht beim Durchlauf durch das Richtwerk in unterschiedlichen Ebenen biegen und dabei ein möglichst gutes Eigenspannungsgleichgewicht herstellen.

[0004] Bekannte Richtflügel weisen in der Regel eine sehr hohe Ausbringung auf, weshalb im Falle einer Verstellung der Richtparameter (radiale Stellung der Richtdüsen) ein Anhalten des Richtprozesses unerwünscht ist.

[0005] Aus der GB 1 035 403 A ist ein Richtwerk mit rotierendem Richtflügel bekannt, innerhalb dessen eine Mehrzahl von Richtdüsen angebracht sind, wobei bei der mittleren Richtdüse eine radiale Verstellung derselben auch während des Betriebes möglich ist. Hierfür wird jedoch eine aufwendige hydraulische Steuerung eingesetzt, bei der über im rotierenden Richtflügel verlaufende hydraulische Bohrungen eine Kolben-Zylinder-Anordnung zur radialen Verstellung der mittleren Richtdüse aktivierbar ist. Dies bedingt aber ganz erhebliche bauliche Maßnahmen in dem Richtrotor, die nicht nur diese bekannten Richtmaschine kostspielig werden lassen, sondern andererseits auch, bedingt durch die erheblichen Fliehkräfte bei den hohen Drehzahlen, Wuchtungsprobleme mit sich bringen können.

[0006] Dasselbe gilt auch für das Richtwerk mit Richtflügeln aus der EP 0 620 058 B1, bei dem während des Betriebes sogar eine radiale Verstellbarkeit der Positionen aller Richtdüsen im Richtflügel möglich ist. Die dort eingesetzten baulichen Maßnahmen, welche die radiale Verschieblichkeit der Position der Richtdüsen durch axialbeweglich angeordnete Schubelemente bewirken, die über in radialer Richtung wirksame Keiflächen auf die zwar radial beweglich, jedoch axial fest angeordneten Richtdüsenhalter einwirken, machen diese bekannte Vorrichtung wiederum äußerst kostspielig, wobei auch hier infolge der hohen Fliehkräfte wegen der großen Drehzahlen deutliche Wuchtungsprobleme auftreten können.

[0007] Die DE 25 23 831 C3 beschreibt ebenfalls ein Richtwerk mit Richtflügeln der einleitend genannten Art, das zwar ebenfalls während des Betriebes die Verstellung der radialen Position einer mittleren Richtdüse zuläßt, wozu zwei einander gegenüberliegende, parallel zueinander angeordnete keilförmige Flächen axial längs des Körpers des Rotorflügels bewegt werden. Auch hierfür sind erhebliche bauliche Maßnahmen am Richtrotor erforderlich, was ebenfalls zu deutlichen Wuchtungsproblemen infolge der hohen Fliehkräfte führt.

[0008] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein solches Richtwerk derart weiter zu entwickeln, daß es für besonders hohe Drehzahlen eingesetzt werden kann, wobei die beim Stand der Technik bekannten Wuchtungsprobleme völlig oder zumindest weitgehend entfallen.

[0009] Erfindungsgemäß wird dies bei einem Richtwerk der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß am Richtflügel, konzentrisch zu dessen Drehachse, ein relativ zu und unabhängig von diesem verdrehbarer Verstellring angebracht ist, über den bei einer Verdrehung desselben relativ zum Richtflügel die Lage der Richtdüse der mindestens einen Richteinheit innerhalb des Richtflügels verstellbar ist.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Richtwerk werden zur Verstellung der radialen Lage der Richtdüse der mindestens einen Richteinheit innerhalb des Richtflügels keine konstruktiven Maßnahmen mehr eingesetzt, die Justierelemente umfassen, welche durch eine axiale Verschiebung innerhalb des Richtflügels arbeiten, wodurch der hierdurch ansonsten bedingte erhebliche konstruktive Aufwand ebenso wie die gerade bei solchen Lösungen auftretende Gefahr von Wuchtungsproblemen vollständig entfallen. Stattdessen wird bei der Erfindung ein konzentrisch zur Drehachse des Richtflügels angebrachter Verstellring verwendet, der schon durch diese Anordnung zu keinen Wuchtungsproblemen führt, was auch insoweit gilt, als er die Verstellung der radialen Lage der Richtdüse im Richtflügel nur durch eine relative Verdrehbewegung zu diesem bewirkt. Auch ist die erfindungsgemäß eingesetzte Maßnahme, für die Einstellung der radialen Lage der Richtdüse innerhalb des Richtflügels einen an diesem konzentrisch angebrachten, zu diesem verdrehbaren Verstellring einzusetzen, der zur Verstellung nur relativ zum Richtflügel verdreht werden muß, eine bemerkenswert einfache Maßnahme, die ohne erheblichen konstruktiven Aufwand realisierbar ist. Gerade die Verwendung eines konzentrisch zum Richtflügel angeordneten Drehteiles mit dem grundsätzlichen Vorteil, daß hierdurch keine merklichen Wuchtungsprobleme induziert werden, auch nicht bei einer Verstellung der Richtdüse während des Betriebs des Richtwerkes, läßt einen deutlichen Abstand zu den bei den bekannten Richtwerken mit Richtflügeln fast durchgängig eingesetzten, axial verschieblichen Justierelementen erkennen.

[0011] Der Ausdruck "Richtdüse" soll dabei grundsätzlich so verstanden werden, daß damit alle Arten geeig-

neten Richtelemente, wie (ein- oder mehrteilige) Richtbacken, Buchsen, Rollen o. ä. gleichermaßen mitumfaßt sein sollen.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Richtflügel zwei axiale Gehäuseabschnitte auf, zwischen denen axial ein Verstellring zwischen-
geschaltet ist, wobei der Verstellring gleich selbst als die mindestens eine Richteinheit in Form einer Drehscheibe ausgebildet ist, in der die Richtdüse exzentrisch zur Drehachse sitzt. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Verstellung der Lage der Richtdüse der Richt-
einheit, die hier vom Verstellring selbst gebildet wird, innerhalb des Richtflügels durch eine relative Verdrehung des Verstellringes zu diesem, wodurch die Lage der Richtdüse zu den nicht verstellbaren Positionen der
Richtdüsen der benachbarten Richteinrichtungen, zu-
mindest der Richtdüsen von Einlaufteil und Auslaufteil, verändert wird. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung liegt ein ganz besonders einfacher Aufbau des erfindungs-
gemäßen Richtwerkes vor, der mit relativ wenigen konstruktiven Maßnahmen durchführbar sowie für hohe
Drehzahlen des Richtflügels geeignet ist und bei dem auch bei Betrieb eine Verstellung von Richtparametern ohne die Gefahr des Auftretens von Wuchtungsproblemen durchführbar ist.

[0013] Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Richtwerkes weist der Richtflügel ein Gehäuse mit einem Absatz auf, auf dem der Verstellring drehbar gelagert ist, wobei die radiale Lage der Richtdüse der mindestens einen Richteinheit über ein
Zwischengetriebe durch den Verstellring bei einer Drehbewegung desselben relativ zum Richtflügel verstellbar ist. Vorteilhafterweise umfaßt dabei das Zwischengetriebe eine am Gehäuse gelagerte, zur Drehachse parallele
Welle, die an ihrem einen Ende über ein erstes Zahnrad in Eingriff mit einer am Verstellring angebrachten Innenverzahnung steht und an ihrem anderen Ende über ein
weiteres, zweites Zahnrad mit einer Zahnstange kämmt, welche die Richtdüse, radial in deren Lage verstellbar, trägt. Der Aufbau des Zwischengetriebes bei dieser Ausgestaltung mittels einer an ihren beiden Enden jeweils mit einem Zahnrad versehenen Drehwelle verändert
auch bei einer Verstellung der Position der Richtdüse seine Position innerhalb des Richtflügels nicht, so daß sich hier auch nicht infolge einer Verstellbewegung eine zusätzliche Wuchtungsproblematik ergeben könnte. Vielmehr kann dieses Zwischengetriebe beim Aufbau des Richtflügels hinsichtlich einer eventuellen Unwucht voll mit ausgeglichen werden, ohne daß es dann, selbst bei hoher Drehzahl, bei einer Verstellung bei Betrieb zu einer zusätzlichen Unwucht kommt.

[0014] Bevorzugt wird bei einer solchen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Richtwerkes das Gehäuse einteilig vorgesehen, wobei vorzugsweise im Gehäuse, axial dessen Absatz benachbart, eine Aussparung ausgebildet ist, in der ein Lager zur Lagerung der Welle des Zwischengetriebes angebracht ist.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfin-

dung sind einige oder alle Richtdüsen des erfindungsgemäßen Richtwerkes auswechselbar angebracht.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Richtwerkes besteht auch darin, daß, falls mehrere Richteinheiten mit Richtdüsen zwischen
Einlaufteil und Auslaufteil im Richtflügel angebracht sind, mehrere Verstellringe vorgesehen werden, mittels derer einige oder alle der mehreren Richteinheiten im Richtflügel zur Veränderung der Lage ihrer Richtdüsen relativ zur Drehachse des Richtflügels verstellbar sind.

[0017] Grundsätzlich gilt bei dem erfindungsgemäßen Richtwerk, daß jeder Verstellring ganz besonders bevorzugt von einem eigenen Antrieb, etwa über eine Riemenscheibe, angetrieben wird, wobei er bei Rotation des Richtflügels im normalen Betrieb mit einer gleichen Geschwindigkeit wie dieser angetrieben wird, während bei einer gewünschten Verstellung der Lage einer Düse der entsprechende Drehring zum Aufbau einer Relativbewegung in Drehrichtung gegenüber dem Richtflügel dann langsamer oder schneller antreibbar ist.

[0018] Vorzugsweise werden bei einem erfindungsgemäßen Richtwerk, bei dem drei Richteinheiten zwischen Einlaufteil und Auslaufteil innerhalb des Richtflügels angebracht sind, zwei Verstellringe am Richtflügel vorgesehen, und zwar jeweils einer zwischen zwei axial aufeinander folgenden Richteinheiten, wobei jede Richteinheit in einer Öffnung im Gehäuse des Richtflügels, und zwar jeweils radial zur Drehachse desselben verschieblich, aufgenommen ist und die axial mittlere Richteinheit von beiden Verstellringen gemeinsam, jede der beiden axial äußeren Richteinheiten jedoch nur von einem der beiden Verstellringe, verstellt wird. Auf diese Weise wird in einer sehr platzsparenden Anordnung die Verstellung der in jeder Richteinheit angebrachten Richtdüse möglich, obgleich nur zwei Verstellringe eingesetzt werden.

[0019] Besonders bevorzugt wird dabei jeder Verstellring radial über die Außenfläche des Richtflügels überstehend ausgeführt, wobei jede Richteinheit zumindest an einer Stelle ebenfalls radial aus dem Richtflügel vorsteht und dort auf jeder einem neben ihr liegenden Verstellring zugewandten axialen Endfläche mit jeweils einigen zahnstangenartigen Nuten versehen ist, die mit einem an der zugewandten radial überstehenden axialen Seitenfläche jedes benachbarten Verstellringes ausgebildeten, spiralförmig umlaufenden axialen Vorsprung in formschlüssigem Eingriff stehen. Mit dieser außerordentlich kompakten Anordnung ist eine funktionssichere und jederzeit auch bei hoher Drehzahl durchführbare Verstellung der Richtdüsen innerhalb der verschiedenen Richteinheiten funktionssicher möglich.

[0020] Bei vorbezeichneter Ausgestaltung weist vorzugsweise jede Richteinheit jeweils zahnstangenartige Nuten an jeder einem benachbarten Verstellring zugewandten axialen Endfläche auf.

[0021] Das erfindungsgemäße Richtwerk ist in seinem Aufbau platzsparend, wenig aufwendig und damit kostengünstig herstellbar, wobei bei seinem Einsatz auch bei sehr hohen Drehzahlen keine Gefahr des Auftretens

erheblicher Wuchtungsprobleme besteht.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen im Prinzip beispielshalber noch näher erläutert. Es seien:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Richtwerkes;
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Richtwerk gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines Richtwerkes nach der Erfindung;
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch das Richtwerk gemäß Fig. 3;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer dritten, in Drehlagerungen gehaltenen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Richtwerkes;
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Richtwerkes aus Fig. 5 im Zusammenbau mit Antrieben für dieses, und
- Fig. 7 einen Längsschnitt durch das Richtwerk gemäß Fig. 5.

[0023] In der nachfolgenden Beschreibung verschiedener Ausführungsformen der Erfindung sind bei den einzelnen Ausführungsformen gleiche Teile stets auch mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0024] Ein erstes Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 1 und 2 gezeigt, wobei Fig. 1 eine perspektivische Ansicht und Fig. 2 einen Längsschnitt entlang der Längsmittalebene darstellen.

[0025] Das in beiden Figuren gezeigte Richtwerk 1 umfaßt jeweils einen um die Längsmittelachse X-X rotierenden Richtflügel 2, der hier jedoch nicht einteilig ausgeführt ist, sondern aus zwei Hälften in Form zueinander ausgerichteter Gehäuseabschnitte 2A und 2B besteht.

[0026] In diesen hälftigen Gehäuseabschnitten 2A und 2B sind jeweils verschiedene Richteinrichtungen vorgesehen:

In jeder Richtflügelhälfte 2A bzw. 2B sind jeweils zwei feste Richtdüsen 3 angebracht, nämlich in der einlaufseitigen Gehäusehälfte 2A als Richteinrichtung ein Einlaufteil 4 mit der zugehörigen Richtdüse 3 und, axial zu diesem zur Mitte des Richtwerkes 1 hin versetzt, eine Richteinheit 6' mit einer Richtdüse 3, die zur Richtdüse des Einlaufteiles 4 nach oben hin versetzt ist, wie dies Fig. 2 zeigt.

[0027] Völlig gleichermaßen ist in der anderen Gehäusehälfte 2B auslaufseitig eine Richteinrichtung in Form

eines Auslaufteiles 5 mit einer zentral angeordneten Richtdüse 3 angeordnet und, zu diesem axial wiederum in Richtung zur Mitte des Richtwerkes 1 hin versetzt, eine weitere Richteinheit 6'' mit einer Richtdüse 3, die, ähnlich wie im ersten Gehäuseabschnitt 2A, zur mittigen Richtdüse 3 des Auslaufteiles 5 nach oben hin versetzt ist, wie dies Fig. 2 zeigt.

[0028] Zwischen den beiden Gehäuseabschnitten 2A und 2B ist eine weitere Richteinheit 6 vorgesehen, welche ebenfalls exzentrisch zur Längsmittelachse X-X radial versetzt eine mittlere Richtdüse 3 trägt.

[0029] Diese weitere, mittlere Richteinheit 6 ist in Form einer Drehscheibe 8 ausgebildet, die zur Längsmittelachse X-X konzentrisch (und damit auch konzentrisch zum Richtflügel 2 bzw. den Gehäuseabschnitten 2A und 2B) angebracht ist und sich über axial nach beiden Seiten vorragende, zylindrisch umlaufende Seitenstege 9 unter Zwischenschaltung von Kugellagern 10 verdrehbar an den Innenoberflächen der Gehäuseabschnitte 2A und 2B des Richtflügels 2 diesen bzw. diesem gegenüber verdrehbar abstützt.

[0030] Die Drehscheibe 8 mit den Seitenstegen 9 bildet insgesamt einen relativ zum Richtflügel 2 verdrehbaren Verstellring 7, der radial über den Richtflügel 2 nach außen übersteht und von der Außenseite des Richtflügels 2 her betätigbar ist.

[0031] Wenn der Verstellring 7 relativ zum Richtflügel 2 verdreht wird, bedeutet dies, daß die Lage der in ihm gehaltenen mittleren Richtdüse 3, relativ zu den beiden benachbarten Richtdüsen 3 in den Richteinheiten 6' und 6'', verändert wird, indem sich der Abstand der mittleren Richtdüse von diesen beiden benachbarten Richtdüsen 3 und damit ein Richtparameter und mit diesem auch der Richtprozeß ändert.

[0032] Der Richtflügel 2 des Richtwerkes 1 aus den Fig. 1 und 2 ist über geeignete Lager, die in den Fig. 1 und 2 in Form von Kugellagern 11 dargestellt sind, an in den Figuren nicht gezeigten Drehhalterungen befestigt und kann dann in geeigneter Weise, z. B. über einen Riemen-, insbesondere einen Zahnriemenantrieb oder einen Zahnradantrieb, in schnelle Rotation versetzt werden.

[0033] Gleichermaßen kann der auf der Außenseite radial etwas überstehende Verstellring 7 ebenfalls in geeigneter Weise z. B. über einen eigenen (Zahn-)Riemenantrieb angetrieben werden.

[0034] Dabei bleibt die relative Position der mittleren Richtdüse 3 in der mittleren Richteinheit 6, also der Drehscheibe 8, in ihrer Lage relativ zu den beiden benachbarten Richtdüsen 3 in den Richteinheiten 6' und 6'' ungeändert, solange der Antrieb des Verstellringes 7 und des Richtflügels 2 mit gleicher Drehzahl erfolgt. Soll nun zur Änderung des Richtprozesses die relative Position der mittleren Richtdüse 3 der mittleren Richteinheit 6 (entsprechend der Drehscheibe 8) relativ zu den beiden benachbarten Richtdüsen der Richteinheiten 6' und 6'' verändert werden, kann dies ohne weiteres während des Betriebes des Richtflügels 2 durchgeführt werden, indem

dann der Antrieb des Verstellringes 7 gegenüber dem des Richtflügels 2 verlangsamt oder beschleunigt wird, so daß eine relative Verdrehung zwischen Verstellring 7 (und damit der in ihm sitzenden mittleren Richtdüse 3) relativ zum Richtflügel 2 eintritt. Ist dann die gewünschte neue Position für die Richtdüse 3 der Drehscheibe 8 erreicht, wird durch anschließenden wieder gleich schnellen Antrieb von Verstellring 7 und Richtflügel 2 diese neue Relativposition innerhalb des Richtflügels 2 beibehalten.

[0035] Da bei dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der Richtflügel 2 aus zwei Gehäusehälften 2A und 2B besteht, zwischen denen der Verstellring 7 angeordnet ist, ist zum Antrieb des Richtflügels 2 ein Antrieb jeder der beiden Gehäusehälften 2A und 2B erforderlich, was z. B. über entsprechende Riemenscheiben an dem jeweils frei vorstehenden Endbereich 12 des betreffenden Gehäuseabschnittes 2A bzw. 2B erfolgen kann.

[0036] In den Fig. 3 und 4 ist nun eine zweite Ausführungsform für ein Richtwerk 1 gezeigt, wobei Fig. 3 wiederum eine perspektivische Darstellung und Fig. 4 eine Schnittdarstellung im Rahmen eines Längsschnittes in der Längs-Mittelebene des Richtwerkes 1 darstellen.

[0037] Bei dieser Ausführungsform ist der Richtflügel 2 einteilig ausgeführt, wobei in einem axialen Mittelbereich des Richtflügels 2 ein radial nach außen überstehender Verstellring 7 vorgesehen ist. Dieser ist konzentrisch zur Längsmittelachse X-X des Richtwerkes 1 und relativ zu diesem verdrehbar angebracht.

[0038] In diesem axialen Mittelbereich des Richtflügels 2 ist, radial unmittelbar neben dem Verstellring 7, eine Aussparung 13 im Richtflügel 2 vorgesehen, auf die noch weiter unten eingegangen wird.

[0039] Des weiteren sitzt der Verstellring 7 auf einem am Außenumfang des Gehäuses des Richtflügels 2 vorgesehenen, etwas vertieften Absatz 14, wie dies der Schnitt aus Fig. 4 zeigt. Mittels geeigneter Maßnahmen, die in Fig. 4 nur angedeutet sind, wird der Verstellring 7 in axialer Richtung auf dem Richtflügel 2 unverschieblich gehalten, so daß er nur eine Drehbewegung gegenüber dem Richtflügel 2 ausführen kann.

[0040] In der Aussparung 13 ist ein Lager 15 angeordnet, das eine Welle trägt, die axial beidseits des Lagers 15 mit Zahnrädern 16, 17, versehen ist. Das eine Zahnrad 17 (in Fig. 4: links dargestellt) kämmt mit einer Innenverzahnung 18 eines auf dem Absatz 14 gelagerten Riemenrades 19, während das andere Zahnrad 16 mit einer an der Richtdüse 3 der mittleren Richteinheit 6 vorgesehenen Zahnstange 20 in Zahneingriff steht.

[0041] Der Verstellring 7 in Form des Riemenrades 19 wird (in den Fig. 3 und 4 nicht dargestellt) über einen eigenen Riementrieb unabhängig vom Richtflügel 2 angetrieben. Bei einer Relativdrehung relativ zum Richtflügel 2 (und zwar sowohl bei einer schnelleren, als auch einer langsameren Drehzahl des Verstellringes 7 relativ zum Richtflügel 2) wird die Richtdüse 3 der mittleren Richteinheit 6 radial nach außen oder nach innen verlagert, wobei die Welle mit den Zahnrädern 16, 17 und der

Eingriff des Zahnrades 17 mit der Innenverzahnung 18 sowie des Zahnrades 16 mit der Zahnstange 20 als ein Zwischengetriebe wirkt, welches die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Verstellring 7 und dem Richtflügel 2 in geeigneter Weise auf das von der Zahnstange 20 gebildete Stellglied für die Richtdüse 3 überträgt.

[0042] Wie die Darstellung der Fig. 4 zeigt, sind auch die anderen Richteinheiten (Einlaufteil 4, Auslaufteil 5 sowie die Richteinheiten 6' und 6'') senkrecht zur Längsmittelachse X-X in Gehäuse des Richtflügels 2 verstellbar und sitzen dort jeweils in einer entsprechenden Ausnehmung. Mittels geeigneter Blockierelemente, die in Fig. 4 nur ganz prinzipiell angedeutet sind, können sie manuell radial verstellt werden. Ist bei der Ausführungsform des Richtwerkes 1, die in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist, eine Verstellung auch dieser Richteinheiten 4, 5, 6', 6'' gewünscht, dann kann dies manuell im Stillstand des Richtflügels 2 vorgenommen werden.

[0043] Eine dritte Ausführungsform für ein Richtwerk 1 ist in den Fig. 5 bis 7 dargestellt, wobei Fig. 5 wiederum eine perspektivische Gesamtansicht des Richtwerkes, Fig. 6 die Anordnung des Richtwerkes 1 in Anbindung an entsprechende Antriebsmotoren und Fig. 7 wiederum einen Längs-Mittelschnitt des Richtwerkes zeigen.

[0044] Auch hier wird, wie bei den beiden bereits beschriebenen Ausführungsformen, ein rotierender Richtflügel 2 mit fünf Richteinrichtungen eingesetzt, nämlich einlaßseitig mit einem Einlaufteil 4, auslaßseitig mit einem Auslaufteil 5 und zwischen beiden, axial zu diesen versetzt, mit drei mittleren Richteinheiten 6', 6'' und 6'''.

[0045] Diese drei mittleren Richteinheiten 6', 6'', 6''' können motorisch im laufenden Betrieb des Richtwerkes verstellt werden.

[0046] Hierfür sind zwei Motoren 21 und 22 vorgesehen, wobei der eine Motor 21 den Richtflügel 2 über z. B. einen (Zahn-)Riementrieb 23 dreht, während der andere Motor 22 über z. B. zwei (Zahn-)Riementriebe 24 sowie über eine Zwischenwelle 25 am Richtflügel 2 gelagerte (Zahn-)Riemenräder 26 als Stellantrieb antreibt.

[0047] Der Aufbau des Richtflügels 2 und der Stelleinrichtung ist in den Fig. 5 und 7 im einzelnen dargestellt:

An den Riemenrädern 26 sind an beiden Stirnseiten spiralförmig umlaufende Nuten 27, 28 angebracht, die mit zahnstangenähnlichen Nuten 29, die an den mittleren drei Richteinheiten 6', 6'' und 6''' angebracht sind, in Wirkeingriff stehen. Dabei ist die Steigung der zur mittleren Richteinheit 6'' hin gerichteten Spiralnuten 28 doppelt so groß wie die Steigung der zu den Richtflügelenden hin ausgerichteten Spiralnuten 27.

[0048] Die Nuten 29 des Stellelementes der mittleren Richteinheit 6'' weisen nach oben, die der daneben liegenden Richteinheiten 6' und 6''' nach unten.

[0049] Bei einer Relativbewegung zwischen den Riemenrädern 26 und dem Richtflügel 2 werden die Richtelemente der Richteinheiten 6', 6'' und 6''' radial nach

außen oder nach innen bewegt. Durch die unterschiedlichen Steigungen der Spiralnuten 27 sowie 28 und die um 180° verdrehte Anordnung der Richteinheiten 6', 6'' und 6''' (vgl. zeichnerische Darstellung der Fig. 7) bewegt sich die Richtdüse 3 der mittleren Richteinheit 6'' um eine bestimmte Strecke in radialer Richtung, gleichzeitig bewegen sich die anderen beiden Richtdüsen 3 der zwei anliegenden Richteinheiten 6' und 6''' um die Hälfte dieser Strecke in die entgegengesetzte radiale Richtung.

[0050] Durch diesen Aufbau können die Richteinheiten 6', 6'' und 6''' unterschiedliche radiale Stellungen einnehmen, haben aber stets eine vorbestimmte, optimale Zuordnung zueinander. Gleichermaßen kann mit diesem Aufbau eine Stellung zum Einfädeln angefahren werden, bei der alle Richtdüsen 3 konzentrisch und zueinander ausgerichtet liegen.

[0051] Bei allen oben geschilderten Ausführungsformen für das Richtwerk 1 können die verschiedenen Richtdüsen 3, auch wenn dies in den Figuren nicht im einzelnen dargestellt ist, grundsätzlich alle oder auch nur einige derselben auswechselbar angebracht sein.

Patentansprüche

1. Richtwerk (1) zum rotierenden Richten von Draht, mit einem um eine Drehachse (X-X) rotierenden Richtflügel (2), der mehrere Richteinheiten mit jeweils einer Richtdüse (3) aufnimmt, die ein Einlaufteil (4), ein Auslaufteil (5) und zwischen beiden mindestens eine Richteinheit (6'; 6''; 6''') umfassen, wobei die Lage der Richtdüse (3) dieser mindestens einen Richteinheit (6'; 6''; 6''') innerhalb des Richtflügels (2) relativ zur Lage der Richtdüsen (3) benachbarter Richteinheiten verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Richtflügel (2), konzentrisch zu dessen Drehachse (X-X), ein relativ zu und unabhängig von diesem verdrehbarer Verstellring (7'; 7''; 7''') angebracht ist, mittels dessen bei einer Verdrehung desselben relativ zum Richtflügel (2) die Lage der Richtdüse (3) der mindestens einen Richteinheit (6) innerhalb des Richtflügels (2) verstellbar ist.
2. Richtwerk (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Richtflügel (2) zwei axiale Gehäuseabschnitte (2A, 2B) aufweist, zwischen denen axial ein Verstellring (7) angebracht ist, wobei der Verstellring (7) als die mindestens eine Richteinheit (6) in Form einer Drehscheibe (8) ausgebildet ist, in der die Richtdüse (3) exzentrisch zur Drehachse (X-X) sitzt.
3. Richtwerk (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Richtflügel (2) ein Gehäuse mit einem Absatz (14) aufweist, auf dem der Verstellring (7) drehbar gelagert ist, wobei die radiale Lage der Richtdüse (3) der mindestens einen Richteinheit (6)

über ein Zwischengetriebe (15, 18, 16, 20) durch den Verstellring (7) verstellbar ist.

4. Richtwerk (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischengetriebe eine am Gehäuse gelagerte, zur Drehachse (X-X) parallele Welle aufweist, die an ihrem einen Ende über ein erstes Zahnrad (17) in Eingriff mit einer am Verstellring (7) angebrachten Innenverzahnung (18) steht und an ihrem anderen Ende über ein zweites Zahnrad (16) mit einer Zahnstange (20) kämmt, welche die Richtdüse (3), radial in deren Lage verstellbar, trägt.
5. Richtwerk (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse des Richtflügels (2) einteilig ausgebildet ist.
6. Richtwerk (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Gehäuse, axial benachbart dessen Absatz (14), eine Aussparung (13) ausgebildet ist, in der ein Lager (15) zur Lagerung der Welle des Zwischengetriebes angebracht ist.
7. Richtwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Richtdüsen (3) auswechselbar angebracht sind.
8. Richtwerk (1) nach Anspruch 1 oder 3, bei dem mehrere Richteinheiten (6'; 6''; 6''') mit Richtdüsen (3) zwischen Einlaufteil (4) und Auslaufteil (5) vorgesehen sind, **gekennzeichnet durch** mehrere Verstellringe (7''; 7'''), mittels derer einige oder alle der mehreren Richteinheiten (6'; 6''; 6''') im Richtflügel (2) zur Veränderung der Lage ihrer Richtdüsen (3) relativ zur Drehachse (X-X) des Richtflügels (2) verstellbar sind.
9. Richtwerk (1) nach Anspruch 8, bei dem drei Richteinheiten (6'; 6''; 6''') zwischen Einlaufteil (4) und Auslaufteil (5) angebracht sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei Verstellringe (7'; 7'') am Richtflügel (2) vorgesehen sind, jeweils einer zwischen zwei axial aufeinander folgenden Richteinheiten (6'; 6''; 6'''), wobei jede Richteinheit in einer Öffnung im Gehäuse des Richtflügels (2), jeweils radial zur Drehachse (X-X) desselben verschieblich, aufgenommen ist und die axial mittlere Richteinheit (6'') von beiden Verstellringen (7'; 7'') gemeinsam, jede der beiden axial äußeren Richteinheiten (6'; 6''') jedoch von einem der beiden Verstellringe (7'; 7'') verstellt wird.
10. Richtwerk (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Verstellring (7'; 7'') radial über die Außenfläche des Richtflügels (2) übersteht, jede Richteinheit (6'; 6''; 6''') zumindest an einer Stelle ebenfalls radial aus dem Richtflügel (2) vorsteht und dort auf jeder einem neben ihr liegenden Verstellring

(7'; 7'') zugewandten axialen Endfläche mit jeweils einigen zahnstangenartigen Nuten (27; 28) versehen ist, die mit einem an der zugewandten radial überstehenden axialen Seitenfläche jedes benachbarten Verstellringes (7'; 7'') ausgebildeten, spiralförmig umlaufenden axialen Vorsprung (29) in form-schlüssigem Eingriff stehen.

5

11. Richtwerk (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Richteinheit (6'; 6''; 6''') jeweils mindestens zwei zahnstangenartige Nuten an jeder einem benachbarten Verstellring (7'; 7'') zugewandten axialen Endfläche aufweist.

10

15

20

25

30

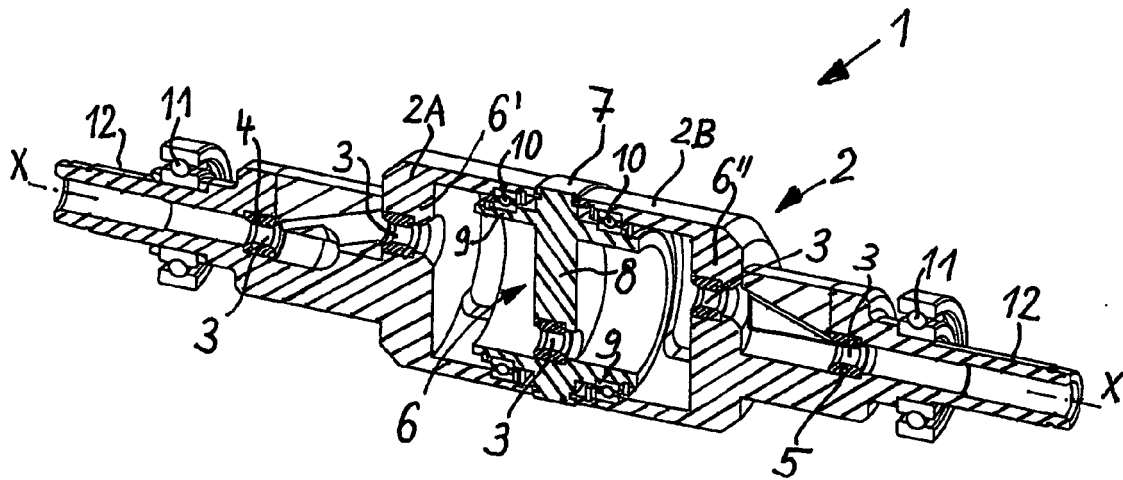
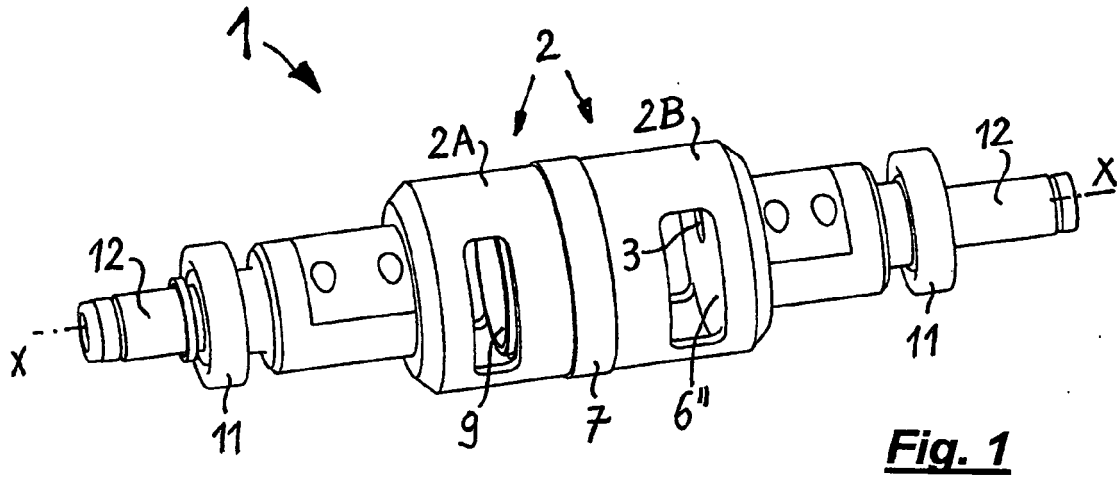
35

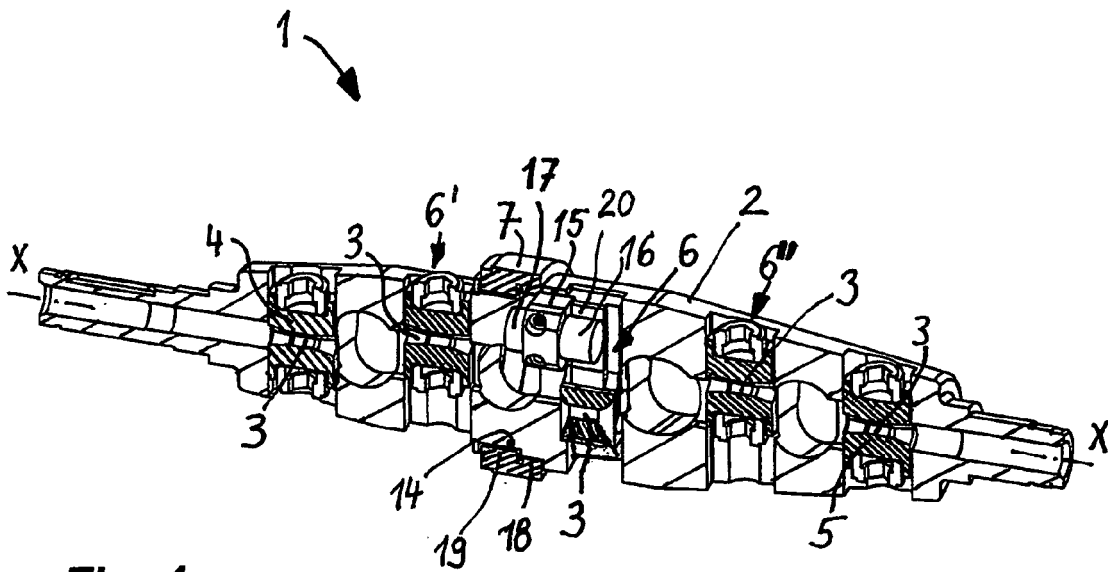
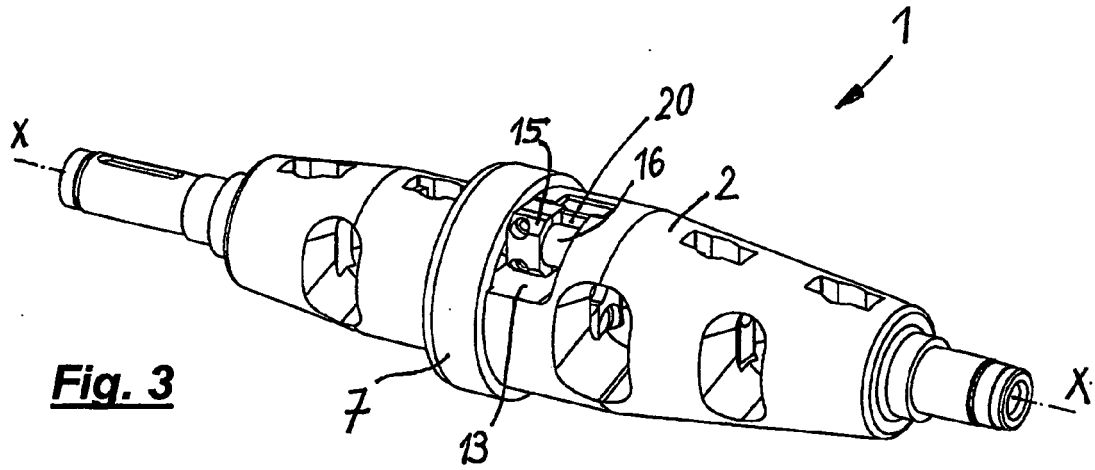
40

45

50

55





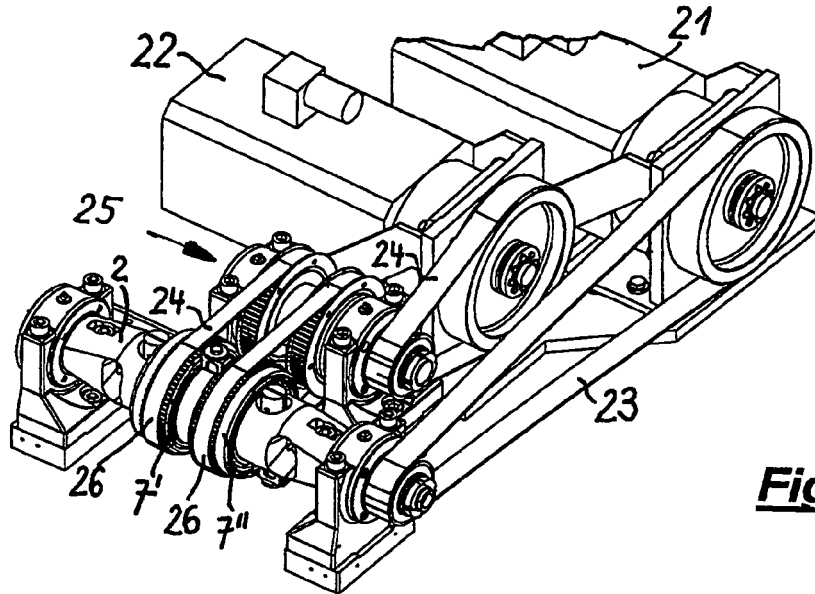


Fig. 6

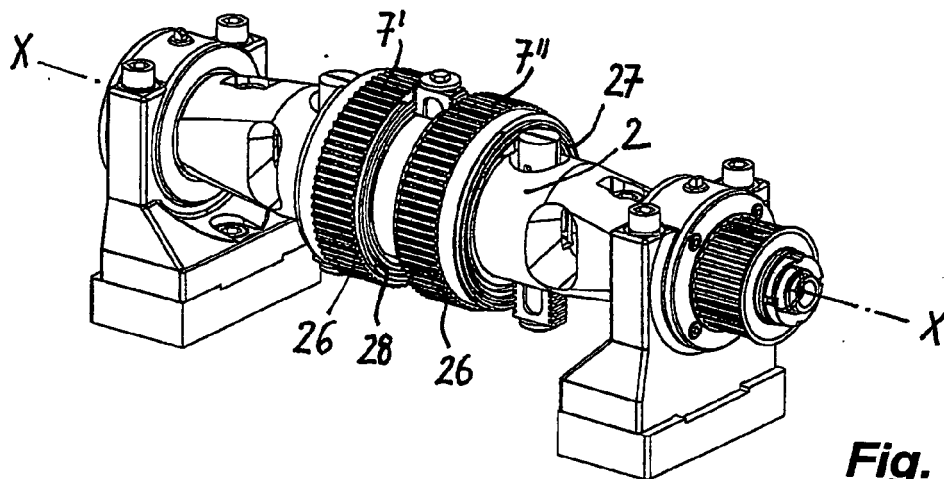


Fig. 5

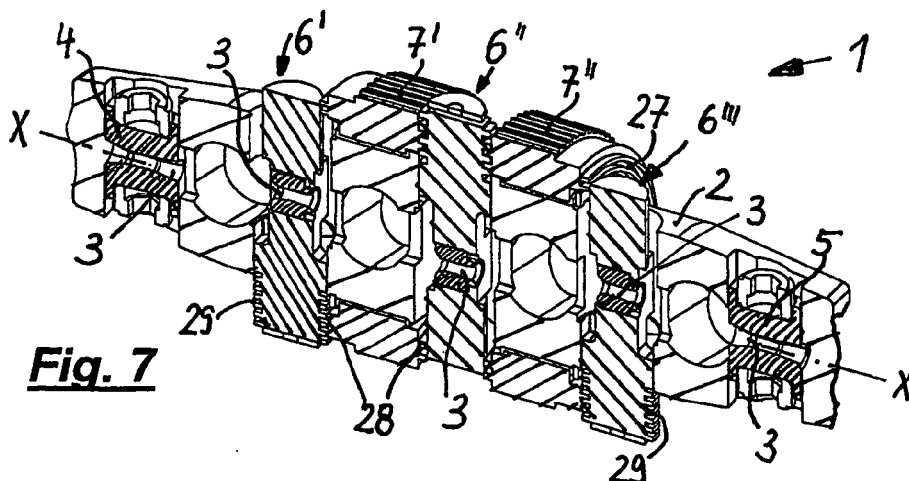


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 00 9040

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 720 907 A (SEIBEL PETER E) 18. Oktober 1955 (1955-10-18) * Spalte 1, Zeilen 15-18; Abbildung 1 * -----	1,2,7,8	INV. B21F1/02
A,D	DE 25 23 831 A1 (LOUIS HANS) 2. Dezember 1976 (1976-12-02) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,3 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21F B21C B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. April 2012	Prüfer Augé, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 9040

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-04-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2720907	A	18-10-1955	KEINE
DE 2523831	A1	02-12-1976	BE 842172 A1 16-09-1976
			DE 2523831 A1 02-12-1976
			ES 448369 A1 16-07-1977
			FR 2312314 A1 24-12-1976
			GB 1502937 A 08-03-1978
			IT 1070506 B 29-03-1985
			JP 51146362 A 15-12-1976
			US 4046177 A 06-09-1977

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 1035403 A [0005]
- EP 0620058 B1 [0006]
- DE 2523831 C3 [0007]