(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 600 712 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**21.08.2024 Patentblatt 2024/34**

(21) Anmeldenummer: **18719416.2**

(22) Anmeldetag: **16.03.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
***B21F 1/02*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B21F 1/023**

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/AT2018/060068**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2018/170525 (27.09.2018 Gazette 2018/39)**

(54) **DRAHTRICHTANLAGE UND VERFAHREN ZUM AUSRICHTEN VON DRÄHTEN MITTELS DER DRAHTRICHTANLAGE**

WIRE STRAIGHTENING SYSTEM AND METHOD FOR STRAIGHTENING WIRES BY MEANS OF THE WIRE STRAIGHTENING SYSTEM

INSTALLATION DE DRESSAGE DE FILS ET PROCÉDÉ POUR LE DRESSAGE DE FILS AU MOYEN DE L'INSTALLATION DE DRESSAGE DE FILS

(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**

(30) Priorität: **20.03.2017 AT 502172017**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**05.02.2020 Patentblatt 2020/06**

(73) Patentinhaber: **apilion machines + services GmbH**
**77694 Kehl (DE)**

(72) Erfinder: **RAPPERSTORFER, Hubert**
**4641 Steinhaus bei Wels (AT)**

(74) Vertreter: **Paustian & Partner Patentanwälte mbB**
**Oberanger 32**
**80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 143 960**
**AT-B1- 517 095**
**DE-A1- 19 709 733**
**DE-A1- 2 733 407**

- **DATABASE WPI Derwent World Patents Index; AN 2013-R61429, XP002782817, "Multi-specification movement alignment mechanism of reinforcement bar straightening machine"**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 600 712 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Draht-Richtanlage zum Ausrichten von Draht, sowie ein Verfahren zum Ausrichten von Drähten mit unterschiedlichen Drahtdurchmessern, unter Verwendung der Draht-Richtanlage.

**[0002]** Draht-Richtanlagen dienen der Produktion von gerichtetem Stabmaterial aus Materialquellen mit ungerichteten Drähten bzw. Stäben, wie beispielsweise Rollen von Bewehrungsstahldrähten. Der Draht wird hierbei von rotierbaren Richtwerkzeugen bearbeitet, die je eine Richtbacke oder schräg zum Draht angeordnete Richtrollen umfassen. Im Interesse einer hohen Produktionsleistung ist eine Mehrzahl paralleler um ihre Achse rotierender Richtwerkzeuge vorgesehen. Von den Richtwerkzeugen ist jeweils nur eines in Betrieb, während sich die anderen Richtwerkzeuge in einer Ruheposition befinden.

**[0003]** Aus der EP 0 143 960 A2 ist eine Vorrichtung zum Richten und Ablängen von draht- und stabförmigem Material bekannt, wobei einem Richtwerkzeug eine Schneidvorrichtung nachgeordnet ist. Weiters ist ein aus Einlaufführungen, Zwischenführungen und Endführungen bestehendes schwenkbares Magazin vorgesehen, dem zwei Schubrollenpaare zugeordnet sind. Außerdem sind entsprechend der Zahl der Einlaufführungen und der Durchmesser des zu verarbeitenden Materials in einem Revolversystem Richtwerkzeuge angeordnet. Dem Revolversystem ist ein Zugrollenpaar und eine Schneidvorrichtung nachgeordnet.

**[0004]** Die aus der EP 0 143 960 A2 bekannte Vorrichtung weist den Nachteil auf, dass ein Wechsel zwischen verschiedenen Drahtdurchmessern kompliziert ist und lange Nebenzeiten verursacht.

**[0005]** Aus der AT 517 095 B1 ist eine Draht-Richtanlage bekannt, die eine Mehrzahl von Richtwerkzeugen aufweist. Die Richtwerkzeuge sind drehbar entlang parallel zueinander in einer Horizontalebene verlaufender Werkzeugachsen angeordnet. Jedes Richtwerkzeug ist mit jeweils hintereinander entlang der Werkzeugachse und schräg zum ebenso in der Werkzeugachse verlaufenden Draht angeordnete Richtrollenanordnungen ausgestattet oder weist eine auf jeder der parallelen Werkzeugachsen angeordneten Richtbacke auf und ist mittels je eines in der Werkzeugachse angeordneten Zahnrades und je eines auf demselben aufliegenden Zahnriemens durch einen Antriebsmotor drehangetrieben. Die Richtwerkzeuge sind mitsamt ihres jeweiligen Zahnrades und Zahnriemens sowie einer an der unteren Umlenkstelle des Zahnriemens angeordneten Rolle an einem quer zu den Werkzeugachsen verfahrbaren Wagen angeordnet. Mittels des Wagens kann das jeweils einzusetzende Richtwerkzeug mitsamt Zahnrad, Zahnriemen und Rolle so zum Antriebsmittel eines einzigen, im wesentlichen stationären Antriebsmotors hin gefahren werden, dass sich die untere Rolle nahe dieses Antriebsmittels befindet und der Zahnriemen an das Antriebsmittel ankuppelbar ist.

**[0006]** Die aus der AT 517 095 B1 bekannte Vorrichtung weist den Nachteil auf, dass ein Wechsel zwischen verschiedenen Drahtdurchmessern kompliziert ist und lange Nebenzeiten verursacht.

**[0007]** Die DE 2733407 A1, welche die Basis für den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildet, offenbart eine Draht-Richtanlage mit einem Maschinengestell und mehreren Richtwerkzeugen für unterschiedliche Drahtdurchmesser, welche revolvertrommelartig an einer Werkzeugaufnahme angeordnet sind. Die Werkzeugaufnahme ist relativ zum Maschinengestell verschwenkbar, um den jeweils erforderlichen Drahtdurchmesser richten zu können. Der jeweils zu richtende Draht wird durch eine Ausnehmung im Maschinengestell geführt. Für einen Durchmesserwechsel auf einen anderen Draht wird der zuletzt gerichtete Draht aus dem Richtwerkzeug herausgezogen, anschließend die Werkzeugaufnahme geschwenkt, sodass ein Richtwerkzeug für einen anderen Durchmesser in die Richtposition gebracht wird und anschließend der neue Draht mit dem unterschiedlichen Durchmesser in das neue Richtwerkzeug eingebracht.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mittels welcher vereinfacht zwischen Drähten verschiedenen Durchmessers gewechselt werden kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

**[0010]** Erfindungsgemäß ist eine Draht-Richtanlage zum Ausrichten von Draht ausgebildet. Die Draht-Richtanlage umfasst die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Draht-Richtanlage weist den Vorteil auf, dass zum Wechsel zwischen zwei Drähten mit unterschiedlichen Durchmessern die Drähte nicht aus dem Richtwerkzeug herausgeführt werden müssen, wie dies im Stand der Technik der Fall ist. Dadurch kann zum einen die notwendige Zeit zum Drahtwechsel vermindert werden, darüber hinaus kann die Fehleranfälligkeit der Drahtrichtanlage vermindert werden, da der Draht nicht bei jedem Durchmesserwechsel neu in die Werkzeugaufnahme eingeführt werden muss. Weiters kann durch diese Maßnahme Abfall vermieden werden, da die Position des Drahtes bekannt ist und konstant bleibt und nicht bei jedem Durchmesserwechsel ein durch das neuerliche Einführen des Drahtes notwendiger Initialschnitt durchgeführt werden muss. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Draht-Richtanlage trotz den oben genannten Vorteilen einen kompakten Aufbau auf.

**[0012]** Um zu ermöglichen, dass die einzelnen Drähte mit unterschiedlichen Durchmessern im jeweiligen Richtwerkzeug verbleiben können, ist es notwendig, dass die einzelnen Drähte in einer gewissen Länge frei bewegbar zur Werkzeugaufnahme geführt werden, sodass sich die Werkzeugaufnahme mit den darin befindlichen Drähten frei zu einer Drahtabspulvorrichtung verdrehen kann.

**[0013]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Drehmomentübertragungseinheiten an der Werkzeugaufnahme

gelagert sind und gemeinsam mit den jeweils zugehörigen Richtwerkzeugen um die zentrale Drehachse drehbar sind und dass der Antriebsmotor relativ zu den Drehmomentübertragungseinheiten axial verschiebbar am Maschinengestell aufgenommen ist und mittels einer durch axiales Verschieben lösbaren Drehmomentkupplung wahlweise mit den einzelnen Drehmomentübertragungseinheiten koppelbar ist, wobei ein erstes Kupplungselement der Drehmomentkupplung mit dem Antriebsmotor drehmomentgekoppelt ist und mit jeder der Drehmomentübertragungseinheiten ein zweites Kupplungselement der Drehmomentkupplung drehmomentgekoppelt ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme zum Verdrehen der Werkzeugaufnahme, der Antriebsmotor ausgekuppelt werden kann und dadurch die Werkzeugaufnahme freigegeben wird. Dadurch ist nur ein Antriebsmotor zum Ausrichten von Drähten mit verschiedenen Durchmessern erforderlich. Darüber hinaus kann der Antriebsmotor bzw. die Drehmomentübertragungseinheiten einen stabilen Aufbau aufweisen.

**[0014]** Ferner kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Richtwerkzeuge mit einer Feststellbremse gekoppelt sind. Von Vorteil ist hierbei, dass durch die Feststellbremse die einzelnen Richtwerkzeuge gegen Verdrehung eingebremst werden können. Dadurch kann der Draht in den einzelnen Richtwerkzeugen geklemmt werden. Dies ermöglicht, dass der Draht zum Verdrehen der Werkzeugaufnahme nicht aus dem aus der Richtposition zu entfernenden Richtwerkzeug herausgezogen werden muss, sondern dass der Draht in diesem verbleiben kann. Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass alle Richtwerkzeuge in einem Winkel kleiner 180° bezüglich der zentralen Drehachse an der Werkzeugaufnahme angeordnet sind. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass der Draht zum Verdrehen der Werkzeugaufnahme nicht aus dieser entfernt werden muss. Insbesondere wird dadurch erreicht, dass beim Verdrehen der Werkzeugaufnahme keines der Richtwerkzeuge und auch nicht der Draht mit dem Maschinengestell der Draht-Richtanlage kollidiert.

**[0015]** Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Werkzeugaufnahme in einem Winkel kleiner 180° bezüglich der zentralen Drehachse drehbar ist. Durch diese Maßnahme in Kombination mit der vorhergehenden Maßnahme wird erreicht, dass beim Verdrehen der Werkzeugaufnahme die einzelnen Richtwerkzeuge bzw. der in den einzelnen Richtwerkzeugen aufgenommene Draht nicht mit dem Maschinengestell kollidiert.

**[0016]** Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die Werkzeugaufnahme ein erstes Stirnelement aufweist, in welchem erste der Drehlagerungen zur Lagerung der Werkzeugaufnahmen ausgebildet sind und ein zweites Stirnelement aufweist, in welchem zweite der Drehlagerungen zur Lagerung der Werkzeugaufnahmen ausgebildet sind, wobei die beiden Stirnelemente mittels einem Verbindungsbauteil miteinander gekoppelt sind und wobei im Verbindungsbauteil eine Ausnehmung ausgebildet ist, durch welche eine Lagerstütze des Maschinengestells geführt ist, wobei an der Lagerstütze des Maschinengestells eine Hauptdrehlagerung der Werkzeugaufnahme angeordnet ist. Durch diese Maßnahme kann die Werkzeugaufnahme drehbar am Maschinengestell aufgenommen werden.

**[0017]** Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn der Antriebsmotor zum Antrieb der Richtwerkzeuge zwischen den beiden Stirnelementen angeordnet ist und axial verschiebbar an der Lagerstütze des Maschinengestells aufgenommen ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme die komplette Draht-Richtanlage einen schlanken und platzsparenden Aufbau aufweisen kann.

**[0018]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Drehmomentübertragungseinheiten jeweils eine mit dem Richtwerkzeug drehmomentgekoppelte erste Antriebsscheibe aufweisen und eine mit dem zweiten Kupplungselement der Drehmomentkupplung drehmomentgekoppelte zweite Antriebsscheibe aufweisen, wobei die erste Antriebsscheibe und die zweite Antriebsscheibe mittels einem Zugmittel, insbesondere mit zumindest einem Keilriemen, miteinander gekoppelt sind. Von Vorteil ist hierbei, dass derartige Drehmomentübertragungseinheiten einfach aufgebaut sein können und darüber hinaus eine gute Festigkeit und eine gute Kraftübertragung aufweisen.

**[0019]** Hierbei ist es beispielsweise möglich, dass die Antriebsscheiben in Form von Keilriemenscheiben ausgeführt sind und als Zugmittel ein Keilriemen verwendet wird.

**[0020]** In wieder einer anderen Ausführungsvariante ist es auch denkbar, dass die Antriebsscheiben in Form von Kettenrädern ausgeführt sind und das Zugmittel durch eine Kette gebildet wird.

**[0021]** In einer weiteren Ausführungsform ist es auch denkbar, dass die Antriebsscheiben in Form von Zahnriemenscheiben ausgeführt sind und als Zugmittel ein Zahnriemen dient.

**[0022]** Weiters kann vorgesehen sein, dass die beiden ersten Antriebsscheiben von zueinander benachbarten Drehmomentübertragungseinheiten zumindest um eine Antriebsscheibenbreite axial zueinander versetzt sind. Dadurch können zwei zueinander benachbarte Antriebsscheiben einen größeren Durchmesser aufweisen, ohne dass sie dabei kollidieren. Darüber hinaus kann durch diese Maßnahme die Führung der Zugmittel verbessert werden.

**[0023]** Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die Drehmomentkupplung in Form einer Klauenkupplung ausgebildet ist, wobei das erste Kupplungselement und das zweite Kupplungselement zum ineinander greifen ausgebildete Klauen aufweisen, welche zur Drehmomentübertragung dienen. Von Vorteil ist hierbei, dass eine derartige Klauenkupplung sich in der erfindungsgemäßen Richtanlage gut zum schaltbaren Koppeln des Antriebsmotors eignet.

**[0024]** Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass an den beiden Kupplungselementen eine Winkelzentrierhilfe angeordnet ist, welche zum Zusammenführen der beiden Kupplungselemente dient. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme eine winkelige Fehlstellung zwischen den beiden Kupplungselementen

beim Herstellen der Drehmomentverbindung nicht dazu führt, dass ein Bauteil der Drahtlichtanlage beschädigt wird. Durch die Winkelzentrierhilfe wird während dem Zusammenführen der beiden Kupplungselemente der relative Verdrehwinkel der beiden Kupplungselemente zueinander angepasst, sodass die einzelnen Klauen der Kupplungselemente ineinander greifen können.

**[0025]** Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn ein Hauptantriebsmotor für den Drehantrieb der Werkzeugaufnahme ausgebildet ist, wobei der Hauptantriebsmotor außerhalb der Werkzeugaufnahme im Bereich des ersten Stirnelementes angeordnet ist.

**[0026]** Weiters ist ein Verfahren zum Ausrichten von Drähten mit unterschiedlichen Drahtdurchmessern vorgesehen. Dabei wird die erfindungsgemäße Draht-Richtanlage verwendet. Das Verfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines ersten Drahtes mit einem ersten Drahtdurchmesser durch Aufnahme des ersten Drahtes in einem ersten Richtwerkzeug;
- Bereitstellen eines zweiten Drahtes mit einem zweiten Drahtdurchmesser durch Aufnahme des zweiten Drahtes in einem zweiten Richtwerkzeug;
- Ausrichten des ersten Drahtes durch drehen des ersten Richtwerkzeuges um seine Werkzeugachse, wobei sich das erste Richtwerkzeug in seiner Richtposition befindet;
- Abschneiden des ersten Drahtes und axiales Verschieben des Hauptantriebsmotors zum Lösen der Drehmomentübertragung zwischen dem Hauptantriebsmotor und dem aus der Richtposition zu entfernenden Richtwerkzeug;
- Verdrehen der Werkzeugaufnahme um die zentrale Drehachse, sodass das erste Richtwerkzeug von seiner Richtposition in eine Ruheposition verstellt wird und das zweite Richtwerkzeug von einer Ruheposition in die Richtposition verstellt wird, wobei der erste Draht im ersten Richtwerkzeug aufgenommen bleibt und der zweite Draht im zweiten Richtwerkzeug aufgenommen bleibt;
- Axiales Verschieben des Hauptantriebsmotors zum Herstellen der Drehmomentübertragung zwischen dem Hauptantriebsmotor und dem in die Richtposition beförderten Richtwerkzeug;
- Ausrichten des zweiten Drahtes durch drehen des zweiten Richtwerkzeuges um seine Werkzeugachse, wobei sich das zweite Richtwerkzeug in seiner Richtposition befindet.

**[0027]** Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, dass der jeweils in den einzelnen Richtwerkzeugen der Drahtrichtanlage aufgenommene Draht auch bei einem Wechsel auf ein anderes Richtwerkzeug mit einem unterschiedlichen Durchmesser eingespannt bleibt und dadurch ein beschleunigtes Wechseln zwischen den einzelnen Drahtdurchmessern erfolgen kann.

**[0028]** Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass zum Verdrehen der Werkzeugaufnahme um die zentrale Drehachse, das erste Richtwerkzeug und das zweite Richtwerkzeug mittels der Feststellbremse geklemmt werden, sodass sie sich nicht um ihre Werkzeugachse verdrehen können. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme der Draht in den einzelnen Richtwerkzeugen geklemmt werden kann und somit in seiner Position fixiert ist. Wenn diese Maßnahme nicht durchgeführt werden würde, so würde der Draht aufgrund seiner inneren Vorspannung beim Auskoppeln des Antriebsmotors das Richtwerkzeug verdrehen und dadurch in eine axial nicht definierte Position verschoben werden.

**[0029]** Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass vor dem axialen Verschieben des Antriebsmotors zum Herstellen der Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebsmotor und dem in die Richtposition beförderten Richtwerkzeug, die Antriebswelle des Antriebsmotors in eine, vom letzten Eingriff mit dem in die Richtposition beförderten Richtwerkzeug, bekannte Winkelposition verstellt wird. Durch diese Maßnahme können die beiden Kupplungselemente in eine Winkellage relativ zueinander verdreht werden, in welcher die Klauen ineinander greifen können.

**[0030]** Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

**[0031]** Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Draht-Richtanlage in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel der Draht-Richtanlage in einer weiteren perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 Bestandteile der Draht-Richtanlage;

Fig. 4 den Antriebsstrang eines in seiner Richtposition befindlichen Richtwerkzeuges der Draht-Richtanlage;

Fig. 5 eine Detailansicht einer Drehmomentkupplung zur Verwendung in der Draht-Richtanlage;

Fig. 6 eine schematische Schnittdarstellung durch ein Ausführungsbeispiel einer Werkzeugaufnahme der Draht-

Richtanlage.

**[0032]** Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

**[0033]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Draht-Richtanlage 1 zum Ausrichten von Drähten 2. Insbesondere ist vorgesehen, dass in der Draht-Richtanlage 1 Drähte 2 mit unterschiedlichen Durchmessern ausgerichtet werden können. Die der Draht-Richtanlage 1 zugeführten Drähte 2 werden vorzugsweise an einer Drahtabspulvorrichtung 3 bereitgestellt. In der Drahtabspulvorrichtung 3 können unterschiedliche Drahtrollen mit Drähten unterschiedlichen Durchmesser aufgenommen werden.

**[0034]** Wie in der EP 0 143 960 A2 offenbart, kann der Draht-Richtanlage 1 eine Schneidvorrichtung bzw. weitere Handlinggeräte zur Weiterverarbeitung des gerichteten Drahtes nachgeschaltet sein. Der Kürze halber wird in diesem Dokument nicht auf die weiteren Handlingmöglichkeiten eingegangen bzw. werden diese nicht dargestellt. Die gerichteten Drähte 2 dienen vorzugsweise zur Produktion von Bewehrungselementen, wie etwa Bewehrungsmatten.

**[0035]** Die Draht-Richtanlage 1 weist ein Maschinengestell 4 auf, an welchem eine Werkzeugaufnahme 5 angeordnet ist. Die Werkzeugaufnahme 5 ist bezüglich einer zentralen Drehachse 6 drehbar am Maschinengestell 4 aufgenommen.

**[0036]** Insbesondere kann am Maschinengestell 4 eine Lagerstütze 7 ausgebildet sein, an welcher eine Hauptdrehlagerung 8 der Werkzeugaufnahme 5 angeordnet ist. Die Hauptdrehlagerung 8 kann beispielsweise in Form von zwei axial zueinander beabstandeten Lagerböcken ausgebildet sein.

**[0037]** Weiters kann vorgesehen sein, dass die Werkzeugaufnahme 5 eine Lagerwelle 9 umfasst, welche in der Hauptdrehlagerung 8 der Werkzeugaufnahme 5 drehbar aufgenommen ist.

**[0038]** Die Werkzeugaufnahme 5 dient zur Aufnahme von Richtwerkzeugen 10, welche zum Ausrichten des Drahtes 2 dienen. Die Richtwerkzeuge 10 sind zwischen einem ersten Stirnelement 11 und einem zweiten Stirnelement 12 der Werkzeugaufnahme 5 aufgenommen und in den beiden Stirnelementen 11, 12 gelagert. Hierbei ist vorgesehen, dass für jedes der Richtwerkzeuge 10 im ersten Stirnelement 11 und im zweiten Stirnelement 12 jeweils eine Drehlagerung 13 ausgebildet ist. Durch die Drehlagerung 13 sind die Richtwerkzeuge 10 jeweils um eine Werkzeugachse 14 drehbar in der Werkzeugaufnahme 5 aufgenommen.

**[0039]** In jedem der Richtwerkzeuge 10 ist zumindest ein Richtelement, insbesondere eine Richtrollenanordnung 15 oder Richtbacken ausgebildet. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass je Richtwerkzeug 10 zumindest zwei Richtrollenanordnungen 15 ausgebildet sind, wobei die Richtrollen der Richtrollenanordnungen 15 zur Werkzeugachse 14 des Richtwerkzeuges 10 verkippt sind, sodass bei Rotation des Richtwerkzeuges 10 um seine Werkzeugachse 14 die einzelnen Rollen der Richtrollenanordnung 15 das Drahtmaterial 2 nicht nur ausrichten, sondern gleichzeitig als Vorschub dienen.

**[0040]** Die beiden Stirnelemente 11, 12 können durch die Richtwerkzeuge 10 und die Lagerwelle 9 gestützt werden. Zusätzlich oder alternativ zur Lagerwelle 9 kann vorgesehen sein, dass ein Verbindungsbauteil 16 ausgebildet ist, welches zwischen den beiden Stirnelementen 11, 12 angeordnet ist. Das Verbindungsbauteil 16 kann zur zusätzlichen Versteifung der Werkzeugaufnahme 5 dienen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil 16 eine Grundform in Form eines Hohlzylinders aufweist. Dies kann beispielsweise durch ein Blechbauteil realisiert sein, welches wie aus Fig. 1 ersichtlich, zu einem polygonalen Hohlzylinder gebogen ist. Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass das Blechbauteil beispielsweise gerollt wird und somit ein Hohlzylinder mit einem kreisrunden Querschnitt gebildet wird.

**[0041]** Zur Durchführung der Lagerstütze 7 bis zu den Hauptdrehlagerungen 8 ist vorgesehen, dass im Verbindungsbauteil 16 eine Ausnehmung 17 ausgebildet ist, welche zur Durchführung der Lagerstütze 7 des Maschinengestells 4 dient.

**[0042]** Anstatt des beschriebenen Verbindungsbauteils 16 in Form eines Hohlzylinders wäre auch denkbar, dass das Verbindungsbauteil 16 durch mehrere Einzelstäbe realisiert wird, welche mit dem ersten Stirnelement 11 und mit dem zweiten Stirnelement 12 verbunden sind.

**[0043]** Weiters ist eine Drehmomentübertragungseinheit 18 vorgesehen, mittels welcher das in einer Richtposition befindliche Richtwerkzeug 10 mit dem Antriebsmotor 19 drehmomentgekoppelt sein kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass jedes der Richtwerkzeuge 10 eine eigene Drehmomentübertragungseinheit 18 aufweist, welche mit dem Antriebsmotor 19 koppelbar ist.

**[0044]** Weiters ist es auch denkbar, dass zwei oder mehrere Antriebsmotoren 19 vorgesehen sind, welche gleichzeitig mit jeweils einem Richtwerkzeug 10 gekoppelt sein können. Somit ist es auch denkbar, dass zwei oder mehrere Richtwerkzeuge 10 gleichzeitig im Einsatz sein können.

**[0045]** Außerdem ist es auch denkbar, dass zwei Antriebsmotoren 19 vorgesehen sind, welche eine unterschiedliche

Drehzahl an der Antriebswelle aufweisen. Dadurch können beispielsweise Richtwerkzeuge 10 mit einem kleineren Durchmesser vom ersten Antrieb angetrieben werden. Richtwerkzeuge 10 mit einem größeren Durchmesser können vom zweiten Antrieb angetrieben werden. Insbesondere ist es dabei natürlich denkbar, dass beide Antriebe mit den jeweiligen Richtwerkzeugen 10 koppelbar sind.

**[0046]** Insbesondere ist vorgesehen, dass der Antriebsmotor 19 relativ zur Drehmomentübertragungseinheit 18 in axialer Richtung verschiebbar ist und dass eine Drehmomentkupplung 20 ausgebildet ist, mittels welcher durch axiale Verschiebung des Antriebsmotors 19 die drehmomentübertragende Verbindung zwischen dem Antriebsmotor 19 und der Drehmomentübertragungseinheit 18 bedarfsweise lösbar ist.

**[0047]** Um den Antriebsmotor 19 axial verschieben zu können, ist dieser mittels einer Linearführung 21 relativ zum Maschinengestell 14 verschiebbar an diesem gelagert. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Linearführung 21 an der Lagerstütze 7 des Maschinengestells 4 angeordnet ist.

**[0048]** Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass am Maschinengestell 4 ein Hauptantriebsmotor 22 angeordnet ist, welcher für den Rotationsantrieb der Werkzeugaufnahme 5 dient. Der Hauptantriebsmotor 22 kann im Bereich des ersten Stirnelementes 11 der Werkzeugaufnahme 5 angeordnet sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Hauptantriebsmotor 22 mittels einem Zahnriemen 23 mit der Werkzeugaufnahme 5 gekoppelt ist.

**[0049]** Durch den erfindungsgemäßen Aufbau der Drahtrichtanlage 1 können verschiedene Drähte mit verschiedenen Durchmessern in verschiedenen Richtwerkzeugen 10 bearbeitet werden, wobei für die verschiedenen Richtwerkzeuge 10 nur ein Antriebsmotor 19 vorgesehen ist.

**[0050]** Zum Wechseln zwischen den einzelnen Richtwerkzeugen wird der Antriebsmotor 19 in Axialrichtung verschoben und im Bereich der Drehmomentkupplung 20 die drehmomentübertragende Verbindung zwischen dem Antriebsmotor 19 und der Drehmomentübertragungseinheit 18 gelöst. Anschließend kann die Werkzeugaufnahme 5 bezüglich ihrer zentralen Drehachse 6 verdreht werden, um das zuletzt verwendete Richtwerkzeug 10 aus der Richtposition in eine Ruheposition zu befördern und gleichzeitig ein weiteres Richtwerkzeug 10 mit einem weiteren darin aufgenommenen Draht 2 aus der Ruheposition in die Richtposition zu befördern. Anschließend wird der Antriebsmotor 19 wieder axial nach vorne verschoben, sodass die Drehmomentkupplung 20 wieder eine Drehmomentenverbindung zwischen dem Antriebsmotor 19 und der Drehmomentübertragungseinheit 18 bildet.

**[0051]** Zum Wechsel zwischen den einzelnen Richtwerkzeugen 10 ist es bei dem erfindungsgemäßen Aufbau der Draht-Richtanlage 1 nicht erforderlich, dass die einzelnen Drähte 2 aus den Richtwerkzeugen 10 herausgezogen werden. Vielmehr ist es möglich, dass die einzelnen Drähte 2 in den jeweiligen Richtwerkzeugen 10 verbleiben können.

**[0052]** Dies wird dadurch erreicht, dass zwischen der Drahtabspulvorrichtung 3 und der Werkzeugaufnahme 5 ein Freiraum 24 ausgebildet ist, in welchem die einzelnen Drähte 2 nicht geführt sind. Dadurch können sich bei einer Verdrehung der Werkzeugaufnahme 5 relativ zur Drahtabspulvorrichtung 3 die Drähte 2 im Bereich des Freiraumes 24 frei bewegen und es kommt zu keiner Kollision mit Bauteilen der Draht-Richtanlage 1. Auch durch den beschriebenen Aufbau der Drehmomentübertragungseinheiten 18 bzw. des Antriebsmotors 19 zusammen mit der Drehmomentenkupplung 20 kann erreicht werden, dass die einzelnen Drähte 2 zum Wechsel der Richtwerkzeuge 10 nicht aus diesen herausgezogen werden müssen.

**[0053]** Fig. 2 zeigt die Drahtrichtanlage 1 in einer weiteren perspektivischen Ansicht, wobei im Vergleich zu Fig. 1 die Rückseite der Drahtrichtanlage 1 betrachtet wird. Für gleiche Teile werden gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

**[0054]** Wie besonders gut in Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass eine weitere Lagerstütze 25 des Maschinengestells 4 ausgebildet ist, an welcher eine weitere Hauptdrehlagerung 26 ausgebildet ist, die zum Führen der Lagerwelle 9 dient.

**[0055]** Weiters kann auch vorgesehen sein, dass zwei zweite Stirnelemente 12 ausgebildet sind, welche in einem Abstand zueinander angeordnet sind.

**[0056]** Weiters kann vorgesehen sein, dass die Drehmomentübertragungseinheit 18 eine erste Antriebsscheibe 27 und eine zweite Antriebsscheibe 28 aufweist, welche mit einem Zugmittel 29 miteinander gekoppelt sind. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind die erste Antriebsscheibe 27 und die zweite Antriebsscheibe 28 in Form einer Keilriemenscheibe ausgebildet und als Zugmittel 29 wird ein Keilriemen verwendet.

**[0057]** Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die beiden ersten Antriebsscheiben 27 von zueinander benachbarten Richtwerkzeugen 10 zumindest um die Antriebsscheibenbreite 30 zueinander versetzt angeordnet sind.

**[0058]** Somit ist jede zweite Drehmomentübertragungseinheit 18 jenem zweiten Stirnelement 12 zugeordnet, welches den Richtwerkzeugen 10 näher ist. Die restlichen Drehmomentübertragungseinheiten 18 sind jenem zweiten Stirnelement 12 zugeordnet, welches von den Richtwerkzeugen 10 weiter entfernt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt, kann jede zweite Drehmomentübertragungseinheit in einer ersten Ebene 31 angeordnet sein und die restlichen Drehmomentübertragungseinheiten 18 können in einer zweiten Ebene 32 angeordnet sein.

**[0059]** Weiters kann auch vorgesehen sein, dass in den Drehmomentübertragungseinheiten 18 Spannelemente 33

ausgebildet sind, welche zum Spannen der Zugmittel 29 dienen.

**[0060]** Außerdem kann eine Feststellbremse 34 ausgebildet sein, durch welche die Richtwerkzeuge 10 in ihrer Winkellage geklemmt werden können. Die Feststellbremse 34 kann grundsätzlich an beliebiger Stelle im Antriebsstrang eines Richtwerkzeuges 10 oder auch am Richtwerkzeug 10 direkt angeordnet sein. Darüber hinaus ist es auch denkbar, dass die Feststellbremse 34 beispielsweise in Form einer Scheibenbremse ausgeführt ist. Weiters kann die Feststellbremse 34 in Form einer Trommelbremse oder in einer sonstigen Form ausgebildet sein.

**[0061]** In den Fig. 3 und 4 sind einzelne Bestandteile der Drahtrichtanlage 1 ausgeblendet, wodurch die innenliegenden Bauteile und damit die Funktionalität der Drahtrichtanlage 1 ersichtlich wird. Auch hier werden für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 und 2 verwendet. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Figuren 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

**[0062]** Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist mit jeder Drehmomentübertragungseinheit 18 ein zweites Kupplungselement 36 einer Drehmomentkupplung 20 gekoppelt. Die Einzelteile der Drehmomentkupplung 20 sind besonders gut in Fig. 5 ersichtlich.

**[0063]** In der Fig. 4 ist die Verbindung zwischen dem gerade in seiner Richtposition befindlichen Richtwerkzeug 10 und dem Antriebsmotor 19 dargestellt. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann ein Stellzylinder 42 vorgesehen sein, welcher zur Verschiebung des Antriebsmotors 19 in Axialrichtung dient. Der Stellzylinder 42 kann beispielsweise in Form eines Pneumatikzylinders ausgebildet sein.

**[0064]** In der Fig. 5 ist die Drehmomentkupplung 20 in einer Explosionsansicht dargestellt.

**[0065]** Wie aus Fig. 5 ersichtlich, weist die Drehmomentkupplung 20 ein erstes Kupplungselement 35 auf, welches mit dem Antriebsmotor 19 gekoppelt ist und ein zweites Kupplungselement 36, welches mit der Drehmomentübertragungseinheit 18 gekuppelt ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die beiden Kupplungselemente 35, 36 in Form einer Klauenkupplung ausgebildet. Weiters ist ein Dämpfungselement 37 vorgesehen, welches zwischen den beiden Kupplungselementen 35, 36, insbesondere zwischen deren Klauen angeordnet ist und somit zur Dämpfung der Drehmomentübertragung dient.

**[0066]** Wie aus Fig. 5 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass an den beiden Kupplungselementen 35, 36 eine Winkelzentrierhilfe 38 angeordnet ist, durch welche das Ineinanderschieben der beiden Kupplungselemente 35, 36 erleichtert werden kann. Die Winkelzentrierhilfe 38 kann eine erste Zentrierhilfe 39 und eine zweite Zentrierhilfe 40 aufweisen, welche ebenfalls ineinander greifen. Die beiden Zentrierhilfen 39, 40 können hierbei Zentrierzähne 41 aufweisen, welche nach vorne hin spitz zulaufend ausgebildet sind und dadurch eine Winkelzentrierung ermöglichen.

**[0067]** Wie aus Fig. 6 ersichtlich, sind die Richtwerkzeuge 10 in einem Abstand 43 zur zentralen Drehachse 6 angeordnet. Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass alle der Richtwerkzeuge 10 den gleichen Abstand 43 zur zentralen Längsachse 6 aufweisen. Weiters ist auch vorgesehen, dass alle Richtwerkzeuge 10 innerhalb einem Winkel 44 in der Werkzeugaufnahme 5 angeordnet sind, sodass beim Verdrehen der Werkzeugaufnahme 5 die einzelnen Richtwerkzeuge 10 nicht mit der Lagerstütze 7 des Maschinengestells 4 kollidieren.

**[0068]** Weiters kann auch vorgesehen sein, dass das Verbindungsbauteil 16 in einem ähnlichen Winkelbereich 44 wie die Richtwerkzeuge 10 angeordnet ist.

**Bezugszeichenliste**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Draht-Richtanlage | 25 | weitere Lagerstütze Maschinengestell |
| 2 | Draht | | |
| 3 | Drahtabspulvorrichtung | 26 | weitere Hauptdrehlagerung |
| 4 | Maschinengestell | 27 | erste Antriebsscheibe |
| 5 | Werkzeugaufnahme | 28 | zweite Antriebsscheibe |
| 6 | zentrale Drehachse | 29 | Zugmittel |
| 7 | Lagerstütze Maschinengestell | 30 | Antriebsscheibenbreite |
| 8 | Hauptdrehlagerung Werkzeugaufnahme | 31 | erste Ebene |
| | | 32 | zweite Ebene |
| 9 | Lagerwelle | 33 | Spannelement |
| 10 | Richtwerkzeug | 34 | Feststellbremse |
| 11 | erstes Stirnelement Werkzeugaufnahme | 35 | erstes Kupplungselement |
| | | 36 | zweites Kupplungselement |
| 12 | zweites Stirnelement Werkzeugaufnahme | 37 | Dämpfungselement |
| | | 38 | Winkelzentrierhilfe |
| 13 | Drehlagerung Richtwerkzeug | 39 | erste Zentrierhilfe |

(fortgesetzt)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 | Werkzeugachse Richtwerkzeug | 40 | zweite Zentrierhilfe |
| | | 41 | Zentrierzahn |
| 15 | Richtrollenanordnung | 42 | Stellzylinder Antriebsmotor |
| 16 | Verbindungsbauteil | 43 | Abstand Richtwerkzeug - zentrale Drehachse |
| 17 | Ausnehmung Verbindungsbauteil | | |
| | | 44 | Winkel |
| 18 | Drehmomentübertragungseinheit | | |
| 19 | Antriebsmotor Richtwerkzeug | | |
| 20 | Drehmomentkupplung | | |
| 21 | Linearführung | | |
| 22 | Hauptantriebsmotor | | |
| 23 | Zahnriemen | | |
| 24 | Freiraum | | |

**Patentansprüche**

**1.** Draht-Richtanlage (1) zum Ausrichten von Draht (2), umfassend:

- ein Maschinengestell (4);
- eine Werkzeugaufnahme (5), welche um eine zentrale Drehachse (6) drehbar am Maschinengestell (4) aufgenommen ist;
- zumindest zwei Richtwerkzeuge (10) für unterschiedliche Drahtdurchmesser, die mittels Drehlagerungen (13) drehbar bezüglich parallel zueinander verlaufender Werkzeugachsen (14) in der Werkzeugaufnahme (5) aufgenommen sind, wobei jedes der Richtwerkzeuge (10) zumindest ein Richtelement, insbesondere eine Richtrollenanordnung (15) oder Richtbacken, aufweist, wobei die Richtwerkzeuge (10) in einem Abstand (43) zur zentralen Drehachse (6) an der Werkzeugaufnahme (5) angeordnet sind und durch Drehung der Werkzeugaufnahme (5) um die zentrale Drehachse (6) die einzelnen Richtwerkzeuge (10) zwischen einer Ruheposition und einer Richtposition verstellbar sind;
- zumindest ein Antriebsmotor (19) zum Antrieb der Richtwerkzeuge (10);
- je Richtwerkzeug (10) eine Drehmomentübertragungseinheit (18) welche zur Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebsmotor (19) mit dem jeweiligen Richtwerkzeug (10) ausgebildet ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**
wobei die Werkzeugaufnahme (5) derart ausgebildet ist, dass beim Verstellen der Richtwerkzeuge (10) zwischen der Ruheposition und der Richtposition der Draht (2) in den Richtwerkzeugen (10) verbleibt, wobei die Drehmomentübertragungseinheiten (18) an der Werkzeugaufnahme (5) gelagert sind und gemeinsam mit den jeweils zugehörigen Richtwerkzeugen (10) um die zentrale Drehachse (6) drehbar sind und dass der Antriebsmotor (19) relativ zu den Drehmomentübertragungseinheiten (18) axial verschiebbar am Maschinengestell (4) aufgenommen ist und mittels einer durch axiales Verschieben lösbaren Drehmomentkupplung (20) wahlweise mit den einzelnen Drehmomentübertragungseinheiten (18) koppelbar ist, wobei ein erstes Kupplungselement (35) der Drehmomentkupplung (20) mit dem Antriebsmotor (19) drehmomentgekoppelt ist und mit jeder der Drehmomentübertragungseinheiten (18) ein zweites Kupplungselement (36) der Drehmomentkupplung (20) drehmomentgekoppelt ist, und wobei die Drehmomentübertragungseinheiten (18) jeweils eine mit dem Richtwerkzeug (10) drehmomentgekoppelte erste Antriebsscheibe (27) aufweisen und eine mit dem zweiten Kupplungselement (36) der Drehmomentkupplung (20) drehmomentgekoppelte zweite Antriebsscheibe (28) aufweisen, wobei die erste Antriebsscheibe (27) und die zweite Antriebsscheibe (28) mittels einem Zugmittel (29), insbesondere mit zumindest einem Keilriemen, miteinander gekoppelt sind.

**2.** Draht-Richtanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Richtwerkzeuge (10) mit einer Feststellbremse (34) gekoppelt sind.

**3.** Draht-Richtanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Richtwerkzeuge (10) in einem Winkel (44) kleiner 270°, insbesondere kleiner 180°, bezüglich der zentralen Drehachse (6) an der Werkzeugaufnahme (5) angeordnet sind.

4. Draht-Richtanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugaufnahme (5) in einem Winkel (44) kleiner 180° bezüglich der zentralen Drehachse (6) drehbar ist.

5. Draht-Richtanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugaufnahme (5) ein erstes Stirnelement (11) aufweist, in welchem erste der Drehlagerungen (13) zur Lagerung der Werkzeugaufnahmen (5) ausgebildet sind und ein zweites Stirnelement (12) aufweist, in welchem zweite der Drehlagerungen (13) zur Lagerung der Werkzeugaufnahmen (5) ausgebildet sind, wobei die beiden Stirnelemente (11, 12) mittels einem Verbindungsbauteil (16) miteinander gekoppelt sind und wobei im Verbindungsbauteil (16) eine Ausnehmung (17) ausgebildet ist, durch welche eine Lagerstütze (7) des Maschinengestells (4) geführt ist, wobei an der Lagerstütze (7) des Maschinengestells (4) eine Hauptdrehlagerung (8) der Werkzeugaufnahme (5) angeordnet ist.

6. Draht-Richtanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (19) zum Antrieb der Richtwerkzeuge (10) zwischen den beiden Stirnelementen (11, 12) angeordnet ist und axial verschiebbar an der Lagerstütze (7) des Maschinengestells (4) aufgenommen ist.

7. Draht-Richtanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden ersten Antriebsscheiben (27) von zueinander benachbarten Drehmomentübertragungseinheiten (18) zumindest um eine Antriebsscheibenbreite (30) axial zueinander versetzt sind.

8. Draht-Richtanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentkupplung (20) in Form einer Klauenkupplung ausgebildet ist, wobei das erste Kupplungselement (35) und das zweite Kupplungselement (36) zum ineinander greifen ausgebildete Klauen aufweisen, welche zur Drehmomentübertragung dienen.

9. Draht-Richtanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den beiden Kupplungselementen (35, 36) eine Winkelzentrierhilfe (38) angeordnet ist, welche zum Zusammenführen der beiden Kupplungselemente (35, 36) dient.

10. Draht-Richtanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hauptantriebsmotor (22) für den Drehantrieb der Werkzeugaufnahme (5) ausgebildet ist, wobei der Hauptantriebsmotor (22) außerhalb der Werkzeugaufnahme (5) im Bereich des ersten Stirnelementes (11) angeordnet ist.

11. Verfahren zum Ausrichten von Drähten (2) mit unterschiedlichen Drahtdurchmessern, unter Verwendung einer Draht-Richtanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- Bereitstellen eines ersten Drahtes (2) mit einem ersten Drahtdurchmesser durch Aufnahme des ersten Drahtes (2) in einem ersten Richtwerkzeug (10);
- Bereitstellen eines zweiten Drahtes (2) mit einem zweiten Drahtdurchmesser durch Aufnahme des zweiten Drahtes (2) in einem zweiten Richtwerkzeug (10);
- Ausrichten des ersten Drahtes (2) durch drehen des ersten Richtwerkzeuges (10) um seine Werkzeugachse (14), wobei sich das erste Richtwerkzeug (10) in seiner Richtposition befindet;
- Abschneiden des ersten Drahtes (2) und axiales Verschieben des Antriebsmotors (19) um Lösen der Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebsmotor (19) und dem aus der Richtposition zu entfernenden Richtwerkzeug (10);
- Verdrehen der Werkzeugaufnahme (5) um die zentrale Drehachse (6), sodass das erste Richtwerkzeug (10) von seiner Richtposition in eine Ruheposition verstellt wird und das zweite Richtwerkzeug (10) von einer Ruheposition in die Richtposition verstellt wird, wobei der erste Draht (2) im ersten Richtwerkzeug (10) aufgenommen bleibt und der zweite Draht (2) im zweiten Richtwerkzeug (10) aufgenommen bleibt;
- Axiales Verschieben des Antriebsmotors (19) zum Herstellen der Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebsmotor (19) und dem in die Richtposition beförderten Richtwerkzeug (10);
- Ausrichten des zweiten Drahtes (2) durch drehen des zweiten Richtwerkzeuges (10) um seine Werkzeugachse (14), wobei sich das zweite Richtwerkzeug (10) in seiner Richtposition befindet.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Verdrehen der Werkzeugaufnahme (5) um die zentrale Drehachse (6), das erste Richtwerkzeug (10) und das zweite Richtwerkzeug (10) mittels der Feststellbremse (34) geklemmt werden, sodass sie sich nicht um ihre Werkzeugachse (14) verdrehen können.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem axialen Verschieben des Antriebsmotor (19) zum Herstellen der Drehmomentübertragung zwischen dem Antriebsmotor (19) und dem in die Richtposition beförderten Richtwerkzeug (10), die Antriebswelle des Antriebsmotors (19) in eine, vom letzten Eingriff mit dem in die Richtposition beförderten Richtwerkzeug (10), bekannte Winkelposition verstellt wird.

## Claims

1. Wire straightening arrangement (1) for straightening wire (2), comprising:

- a machine frame (4);
- a tool holding fixture (5), which is mounted on the machine frame (4) so that it can rotate about a central axis of rotation (6);
- at least two setting tools (10) for different wire diameters, which are received in the tool holding fixture (5) by means of rotational supports (13) so as to be rotatable with respect to tool axes (14) extending parallel to one another, each of the setting tools (10) having at least one straightening element, in particular a setting roll arrangement (15) or straightening jaws, wherein the setting tools (10) are arranged at a distance (43) from the central axis of rotation (6) on the tool holding fixture (5) and the individual setting tools (10) can be adjusted between a rest position and a setting position by rotating the tool holding fixture (5) about the central axis of rotation (6);
- at least one drive motor (19) for driving the setting tool (10);
- a torque transmission unit (18) for each setting tool (10), which is designed to transmit torque between the drive motor (19) and the respective setting tool (10),

**characterized in that**

the tool holding fixture (5) is designed in such a way that when the
setting tool (10) remains in the setting tools (10) between the rest position and the setting position of the wire (2), the torque transmission units (18) being mounted on the tool holding fixture (5) and being rotatable about the central axis of rotation (6) together with the respective associated setting tools (10), and **in that** the drive motor (19) is mounted on the machine frame (4) so as to be axially displaceable relative to the torque transmission units (18) and is connected to the torque transmission units (18) by means of a torque coupling which can be released by axial displacement.
(20) can be selectively coupled to the individual torque transmission units (18), wherein a first coupling element (35) of the torque coupling (20) is torque-coupled to the drive motor (19) and a second coupling element (36) of the torque coupling (20) is torque-coupled to each of the torque transmission units (18), and wherein the torque transmission units (18) each have a first drive disc (27) torque-coupled to the setting tool (10) and a second drive disc (28) torque-coupled to the second coupling element (36) of the torque clutch (20), wherein the first drive disc (27) and the second drive disc (28) are coupled to one another by means of a pulling means (29), in particular by means of at least one V-belt.

2. Wire straightening arrangement according to claim 1, **characterized in that** the individual setting tools (10) are coupled with a parking brake (34).

3. Wire straightening arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** all setting tools (10) are arranged at an angle (44) of less than 270°, in particular less than 180°, with respect to the central axis of rotation (6) on the tool holding fixture (5).

4. Wire straightening arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the tool holding fixture (5) is rotatable at an angle (44) of less than 180° with respect to the central axis of rotation (6).

5. Wire straightening arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the tool holding fixture (5) has a first front element (11), in which first of the rotational supports (13) for mounting the tool holding fixtures (5) are formed, and has a second front element (12), in which second of the rotational supports (13) for mounting the tool holding fixtures (5) are formed, wherein the two front elements (11, 12) are coupled to one another by means of a connecting component (16) and wherein a recess (17) is formed in the connecting component (16), through which recess a bearing support (7) of the machine frame (4) is guided, wherein a main rotational support (8) of the tool holding fixture (5) is arranged on the bearing support (7) of the machine frame (4).

6. Wire straightening arrangement according to claim 5, **characterized in that** the drive motor (19) for driving the setting handle (10) is arranged between the two front elements (11, 12) and is axially displaceably mounted on the bearing support (7) of the machine frame (4).

7. Wire straightening arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the two first drive discs (27) of mutually adjacent torque transmission units (18) are axially offset from one another by at least one drive disc width (30).

8. Wire straightening arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the torque coupling (20) is designed in the form of a claw coupling, the first coupling element (35) and the second coupling element (36) having claws which are designed to engage with one another and which serve to transmit torque.

9. Wire straightening arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** an angle centering aid (38) is arranged on the two coupling elements (35, 36), which serves to bring the two coupling elements (35, 36) together.

10. Wire straightening arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** a main drive motor (22) is formed for the rotary drive of the tool holding fixture (5), the main drive motor (22) being arranged outside the tool holding fixture (5) in the region of the first front element (11).

11. Method for aligning wires (2) with different wire diameters,
using a wire straightening arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the method comprises the following method steps:

- Providing a first wire (2) with a first wire diameter by holding the first wire (2) in a first setting tool (10);
- Providing a second wire (2) with a second wire diameter by holding the second wire (2) in a second setting tool (10);
- aligning the first wire (2) by rotating the first setting tool (10) about its tool axis (14), the first setting tool (10) being in its setting position;
- Cutting of the first wire (2) and axial displacement of the drive motor (19) to release the torque transmission between the drive motor (19) and the setting tool (10) to be removed from the setting position;
- Rotation of the tool holding fixture (5) about the central axis of rotation (6), so that the first setting tool (10) is displaced from its setting position into a rest position and the second setting tool (10) is displaced from a rest position into the setting position, wherein the first wire (2) remains held in the first setting tool (10) and the second wire (2) remains held in the second setting tool (10);
- Axial displacement of the drive motor (19) to establish the torque transmission between the drive motor (19) and the setting tool (10) conveyed into the setting position;

Aligning the second wire (2) by rotating the second setting tool (10) about its tool axis (14), with the second setting tool (10) in its setting position.

12. Method according to claim 11, **characterized in that**, in order to rotate the tool holding fixture (5) about the central axis of rotation (6), the first setting tool (10) and the second setting tool (10) are clamped by means of the parking brake (34) so that they cannot rotate about their tool axis (14).

13. Method according to claim 11 or 12, **characterized in that** before the axial displacement of the drive motor (19) to establish the torque transmission between the drive motor (19) and the setting tool (10) conveyed into the setting position, the drive shaft of the drive motor (19) is displaced into an angular position known from the last engagement with the setting tool (10) conveyed into the setting position.

**Revendications**

1. Dispositif de redressage de fil (1) pour redresser un fil (2), comprenant :

- un bâti de machine (4) ;
- un dispositif de fixation d'outil (5), qui est monté sur le bâti de la machine (4) de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de rotation central (6) ;

- au moins deux outils de réglage (10) pour différents diamètres de fil, qui sont reçus dans le dispositif de fixation d'outil (5) au moyen de supports de rotation (13) de manière à pouvoir tourner par rapport à des axes d'outil (14) s'étendant parallèlement l'un à l'autre, chacun des outils de réglage (10) ayant au moins un élément de redressement, en particulier un dispositif de rouleau de réglage (15) ou des mâchoires de redressement, dans lequel les outils de réglage (10) sont disposés à une distance (43) de l'axe central de rotation (6) sur le support d'outil (5) et les outils de réglage individuels (10) peuvent être ajustés entre une position de repos et une position de réglage en faisant tourner le support d'outil (5) autour de l'axe central de rotation (6) ;
- au moins un moteur d'entraînement (19) pour entraîner l'outil de réglage (10) ;
- une unité de transmission de couple (18) pour chaque outil de réglage (10), conçue pour transmettre le couple entre le moteur d'entraînement (19) et l'outil de réglage respectif (10),

**caractérisé par le fait que**

le dispositif de maintien de l'outil (5) est conçu de telle sorte que lorsque le L'outil de réglage (10) reste dans les outils de réglage (10) entre la position de repos et la position de réglage du fil (2), les unités de transmission de couple (18) étant montées sur le support d'outil (5) et pouvant tourner autour de l'axe de rotation central (6) avec les outils de réglage associés respectifs (10), et en ce que le moteur d'entraînement (19) est monté sur le bâti de la machine (4) de manière à pouvoir être déplacé axialement par rapport aux unités de transmission de couple (18) et est relié aux unités de transmission de couple (18) au moyen d'un accouplement de couple qui peut être libéré par le déplacement axial.
(20) peut être sélectivement couplé aux différentes unités de transmission de couple (18), dans lequel un premier élément de couplage (35) du coupleur (20) est couplé au moteur d'entraînement (19) et un second élément de couplage (36) du coupleur (20) est couplé à chacune des unités de transmission de couple (18), et dans lequel les unités de transmission de couple (18) ont chacune un premier disque d'entraînement (27) couplé au couple de l'outil de réglage (10) et un second disque d'entraînement (28) couplé au couple du second élément de couplage (36) de l'accouplement de couple (20), dans lequel le premier disque d'entraînement (27) et le second disque d'entraînement (28) sont couplés l'un à l'autre au moyen d'un moyen de traction (29), en particulier au moyen d'au moins une courroie trapézoïdale.

2. Dispositif de redressage de fil selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les outils de dressage individuels (10) sont couplés à un frein de stationnement (34).

3. Dispositif de redressage de fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tous les outils de réglage (10) sont disposés à un angle (44) inférieur à 270°, en particulier inférieur à 180°, par rapport à l'axe central de rotation (6) sur le support d'outils (5).

4. Dispositif de dressage de fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien de l'outil (5) est rotatif selon un angle (44) inférieur à 180° par rapport à l'axe central de rotation (6).

5. Dispositif de dressage de fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le dispositif de fixation d'outil (5) comporte un premier élément frontal (11), dans lequel est formé le premier des supports rotatifs (13) pour le montage des dispositifs de fixation d'outil (5), et comporte un deuxième élément frontal (12), dans lequel est formé le deuxième des supports rotatifs (13) pour le montage des dispositifs de fixation d'outil (5), dans lequel les deux éléments frontaux (11, 12) sont couplés l'un à l'autre au moyen d'un composant de connexion (16) et dans lequel un évidement (17) est formé dans le composant de connexion (16), à travers lequel un support de roulement (7) du cadre de la machine (4) est guidé, dans lequel un support de rotation principal (8) du dispositif de fixation d'outil (5) est disposé sur le support de roulement (7) du cadre de la machine (4).

6. Dispositif de redressage de fil selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** le moteur d'entraînement (19) pour l'entraînement de la poignée de réglage (10) est disposée entre les deux éléments frontaux (11, 12) et est montée axialement déplaçable sur le support de roulement (7) du bâti de la machine (4).

7. Dispositif de redressage de fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les deux premiers disques d'entraînement (27) d'unités de transmission de couple (18) mutuellement adjacentes sont décalés axialement l'un par rapport à l'autre d'au moins une largeur de disque d'entraînement (30).

8. Dispositif de redressage de fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'accouplement à couple (20) est conçu sous la forme d'un accouplement à griffes, le premier élément d'accouplement (35) et le

second élément d'accouplement (36) ayant des griffes qui sont conçues pour s'engager l'une dans l'autre et qui servent à transmettre le couple.

**9.** Dispositif de redressage de fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une aide de centrage angulaire (38) est disposée sur les deux éléments d'accouplement (35, 36), qui sert à rapprocher les deux éléments d'accouplement (35, 36).

**10.** Dispositif de dressage de fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un moteur d'entraînement principal (22) est formé pour l'entraînement rotatif du dispositif de fixation d'outil (5), le moteur d'entraînement principal (22) étant disposé à l'extérieur du dispositif de fixation d'outil (5) dans la zone du premier élément frontal (11).

**11.** Méthode d'alignement des fils (2) de diamètres différents,
utiliser un dispositif de redressage de fil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la méthode comprend les étapes suivantes :

- Fournir un premier fil (2) avec un premier diamètre de fil en maintenant le premier fil (2) dans un premier outil de mise en place (10) ;
- Fournir un deuxième fil (2) avec un deuxième diamètre de fil en maintenant le deuxième fil (2) dans un deuxième outil de réglage (10) ;
- aligner le premier fil (2) en faisant tourner le premier outil de réglage (10) autour de son axe (14), le premier outil de réglage (10) étant dans sa position de réglage ;
- Coupe du premier fil (2) et déplacement axial du moteur d'entraînement (19) pour libérer la transmission du couple entre le moteur d'entraînement (19) et l'outil de réglage (10) qui doit être retiré de la position de réglage ;
- Rotation du dispositif de maintien de l'outil (5) autour de l'axe central de rotation (6), de sorte que le premier outil de réglage (10) soit déplacé de sa position de réglage vers une position de repos et que le second outil de réglage (10) soit déplacé d'une position de repos vers la position de réglage, le premier fil (2) restant maintenu dans le premier outil de réglage (10) et le second fil (2) restant maintenu dans le second outil de réglage (10) ;
- Déplacement axial du moteur d'entraînement (19) pour établir la transmission du couple entre le moteur d'entraînement (19) et l'outil de réglage (10) transporté dans la position de réglage ; Alignement du deuxième fil (2) par rotation du deuxième outil de réglage (10) autour de son axe (14), le deuxième outil de réglage (10) étant dans sa position de réglage.

**12.** Méthode selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que**, pour faire tourner le porte-outil (5) autour de l'axe central de rotation (6), le premier outil de réglage (10) et le second outil de réglage (10) sont serrés au moyen du frein de stationnement (34) de manière à ce qu'ils ne puissent pas tourner autour de leur axe d'outil (14).

**13.** Méthode selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé par le fait qu'**avant le déplacement axial du moteur d'entraînement (19) pour établir la transmission du couple entre le moteur d'entraînement (19) et l'outil de réglage (10) transporté dans la position de réglage, l'arbre d'entraînement du moteur d'entraînement (19) est déplacé dans une position angulaire connue depuis le dernier engagement avec l'outil de réglage (10) transporté dans la position de réglage.

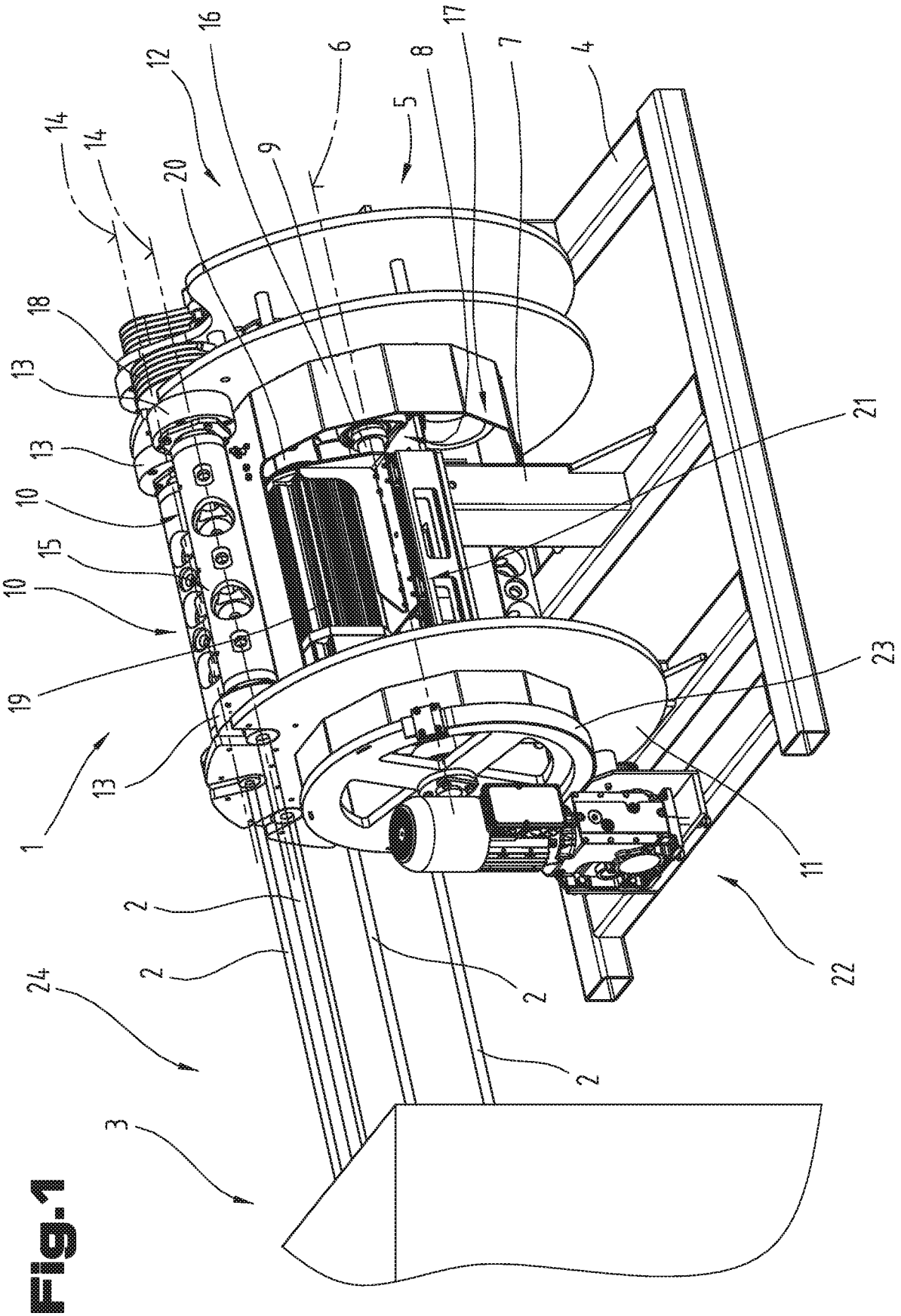

1
2
2
2
2
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10
11
12
13
13
13
14
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

Fig.1

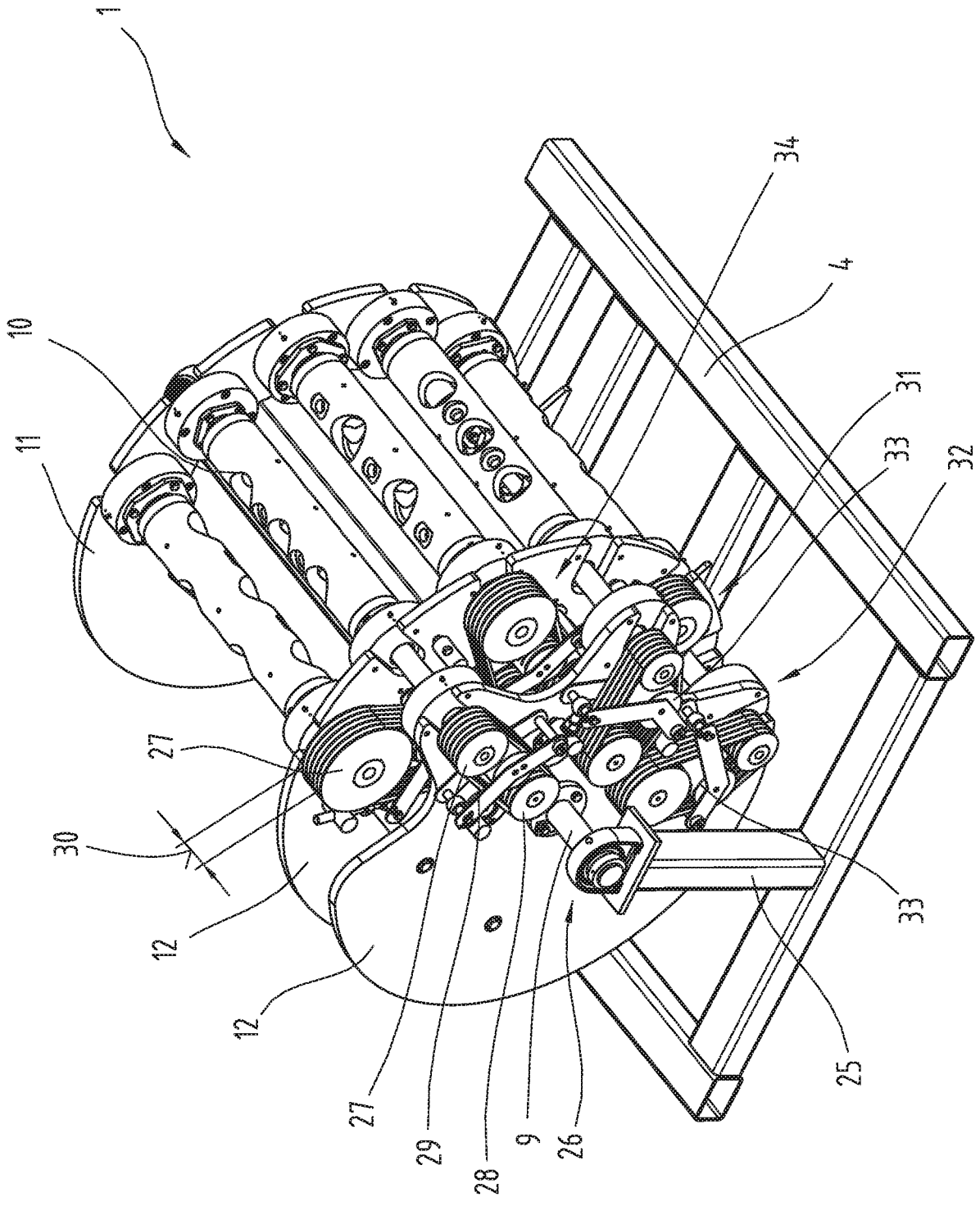



Fig.2

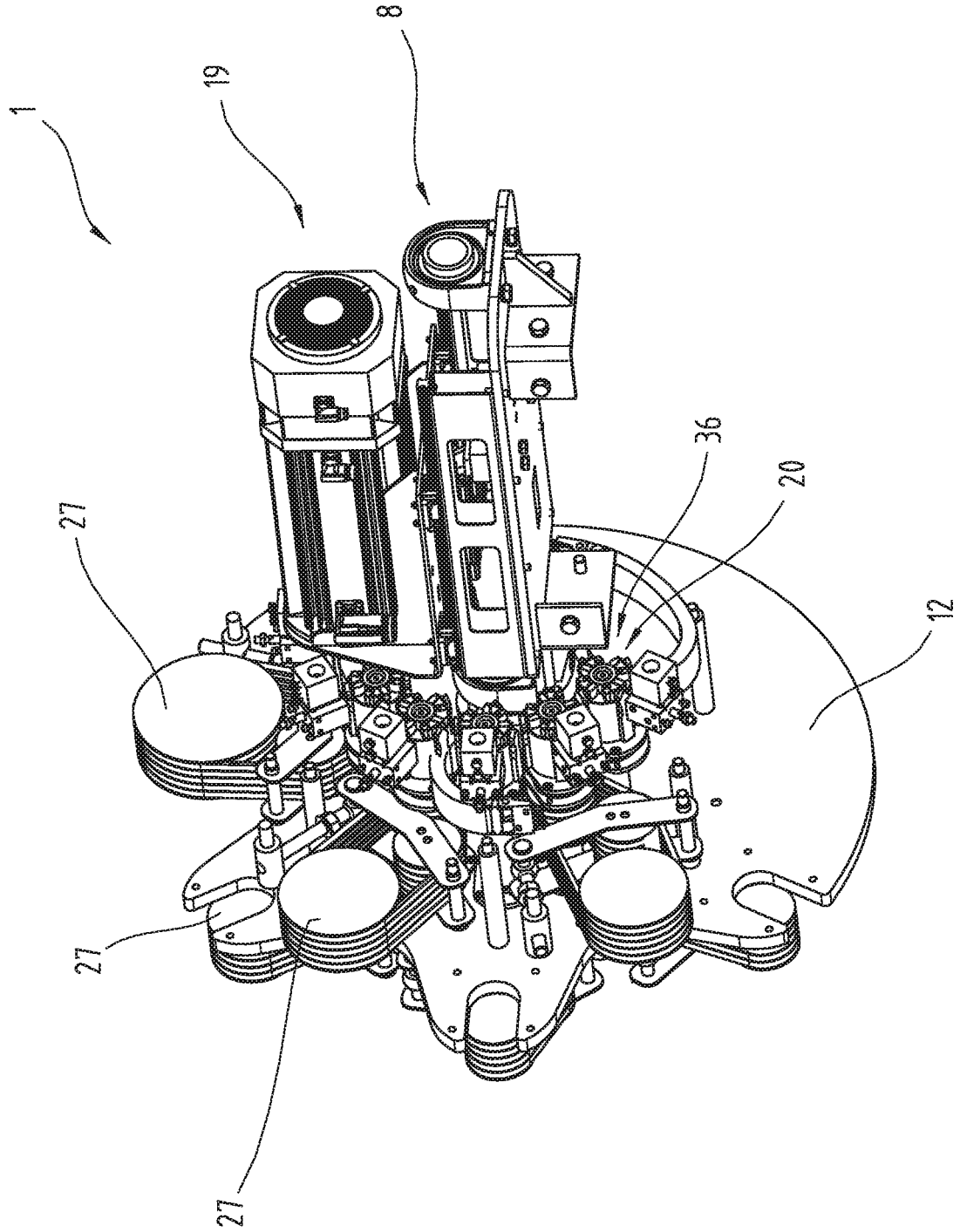



Fig.3

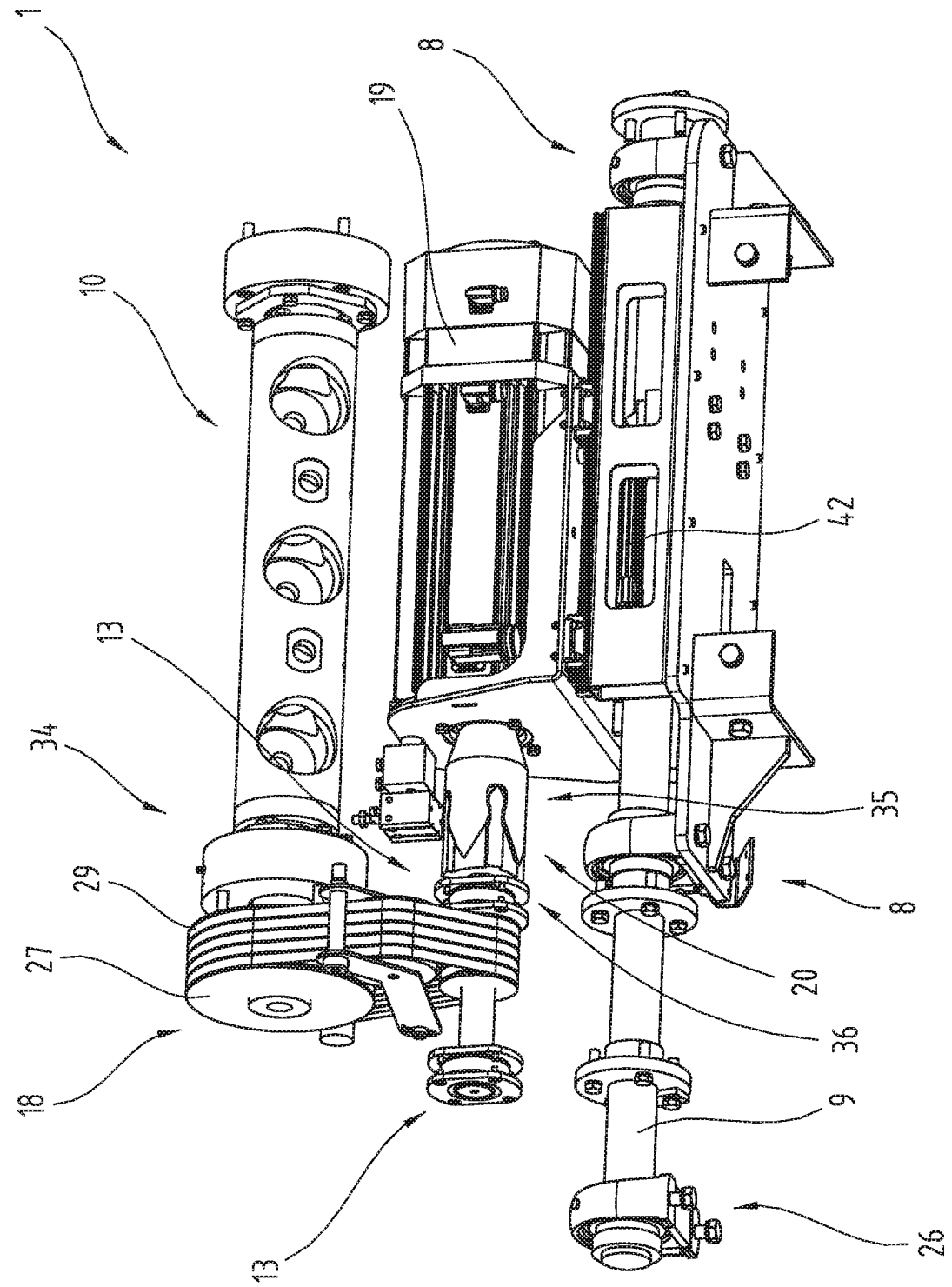



Fig.4

Fig.5

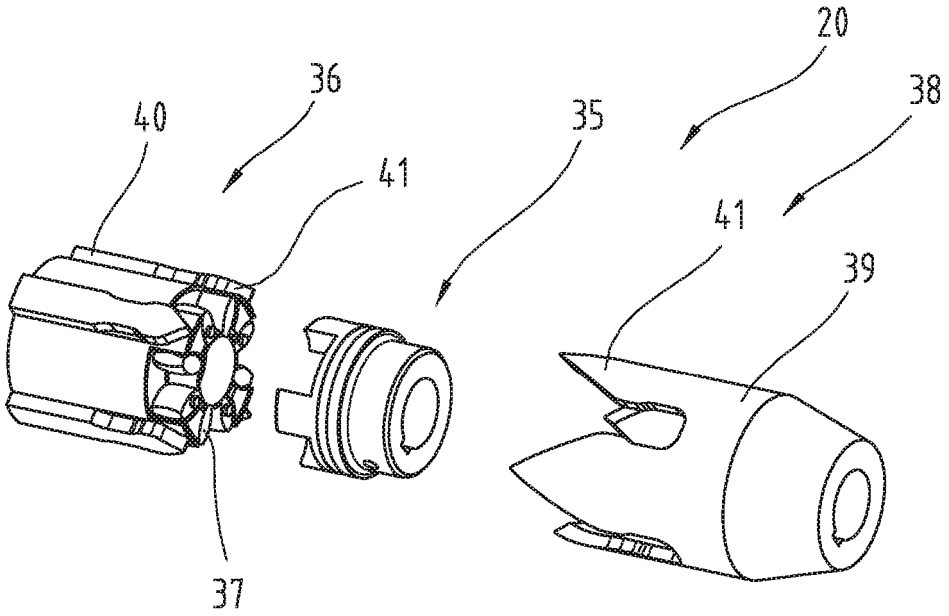
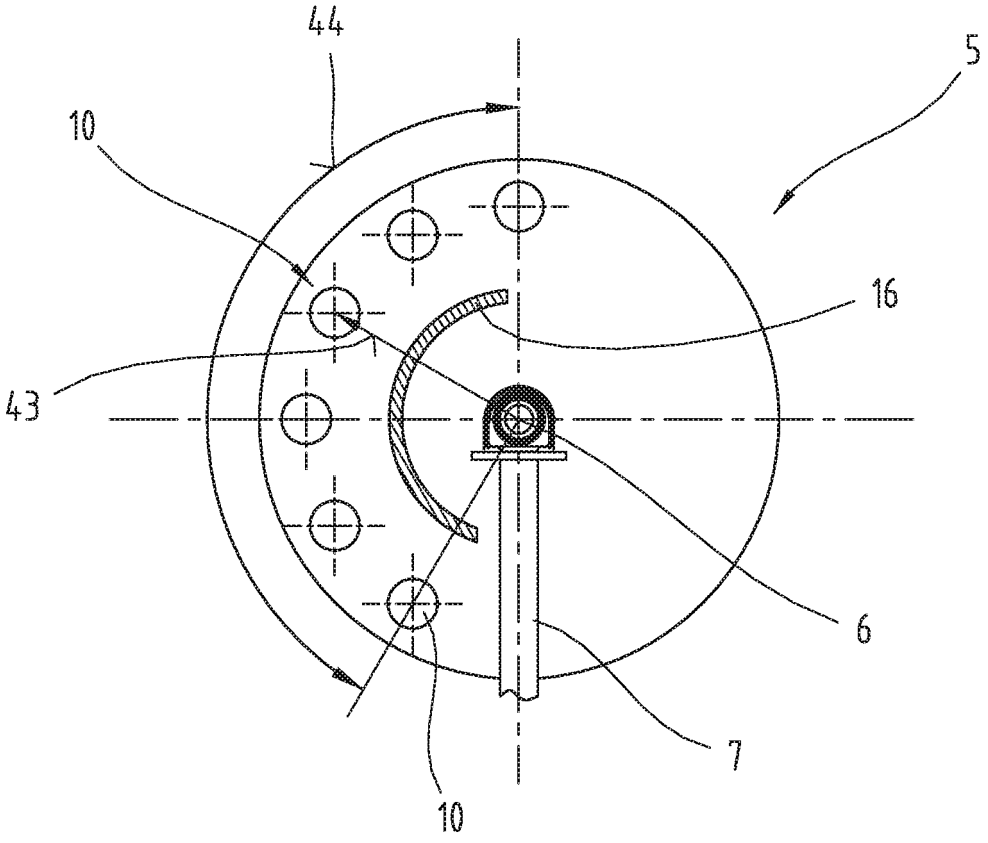



Fig.6



## 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


- EP 0143960 A2 **[0003] [0004] [0034]**
- AT 517095 B1 **[0005] [0006]**
- DE 2733407 A1 **[0007]**