

(19)



(10)

AT 515177 A1 2015-06-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50814/2013
 (22) Anmeldetag: 10.12.2013
 (43) Veröffentlicht am: 15.06.2015

(51) Int. Cl.: **B21B 35/14** (2006.01)
B21B 31/00 (2006.01)
B21D 5/12 (2006.01)

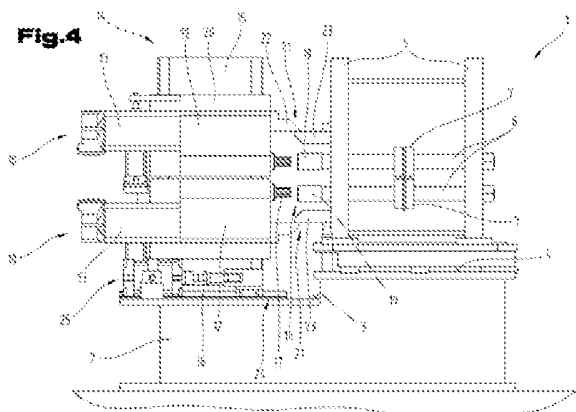
(56) Entgegenhaltungen:
 EP 0389736 A2
 DE 1206836 B
 US 4319475 A
 DE 10046426 A1
 WO 9633823 A1

(71) Patentanmelder:
 ASMAG-Holding GmbH
 4645 Grünau im Almtal (AT)

(74) Vertreter:
 ANWÄLTE BURGER UND PARTNER
 RECHTSANWALT GMBH
 4580 WINDISCHGARSTEN (AT)

(54) Antriebssystem sowie damit ausgerüstete Profilieranlage

(57) Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem (14) für eine Profilieranlage (1) zum Längs-Umformen eines Metallbandes oder eines Ausgangsprofils in ein Profil oder Rohr mittels einer Mehrzahl von an Gerüstständern (5) gehaltenen Rollenumformwerkzeugen (7). Das Antriebssystem (14) umfasst Antriebsständer (15) sowie Kupplungseinheiten (10) mit jeweils ersten und zweiten Kupplungselementen (17, 18) zur Bildung von Kupplungsvorrichtungen (18). Weiters sind Getriebe (12) sowie Antriebsmotore (13) vorgesehen. Die Kupplungseinheiten (10) sind am Antriebsständer (15) in dessen Höhenerstreckung verstellbar. Jedes der ersten Kupplungselemente (17) der Kupplungseinheiten (10) steht über ein eigenes Getriebe (12) mit einem eigenen Antriebsmotor (13) in Antriebsverbindung. Die Erfindung betrifft auch noch eine Profilieranlage (1) mit derartigen Antriebssystemen (14) sowie Kupplungselemente (17, 18) mit einzelnen Keilzähnen, die in Axialrichtung gesehen jeweils ausgehend von beiden Keilzahnflanken aufeinander zulaufend ausgerichtete Übergangs-Keilzahnflanken aufweisen.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem (14) für eine Profilieranlage (1) zum Längs-Umformen eines Metallbandes oder eines Ausgangsprofils in ein Profil oder Rohr mittels einer Mehrzahl von an Gerüstständern (5) gehaltenen Rollenumformwerkzeugen (7). Das Antriebssystem (14) umfasst Antriebsständer (15) sowie Kupplungseinheiten (10) mit jeweils ersten und zweiten Kupplungselementen (17, 18) zur Bildung von Kupplungsvorrichtungen (18). Weiters sind Getriebe (12) sowie Antriebsmotore (13) vorgesehen. Die Kupplungseinheiten (10) sind am Antriebsständer (15) in dessen Höhererstreckung verstellbar. Jedes der ersten Kupplungselemente (17) der Kupplungseinheiten (10) steht über ein eigenes Getriebe (12) mit einem eigenen Antriebsmotor (13) in Antriebsverbindung. Die Erfindung betrifft auch noch eine Profilieranlage(1) mit derartigen Antriebssystemen (14) sowie Kupplungselemente (17, 18) mit einzelnen Keilzähnen, die in Axialrichtung gesehen jeweils ausgehend von beiden Keilzahnflanken aufeinander zulau fend ausgerichtete Übergangs-Keilzahnflanken aufweisen.

Fig. 4

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für eine Profilieranlage, eine Profilieranlage zum Längs-Umformen eines Metallbandes oder eines Ausgangsprofils in ein Profil oder Rohr, sowie mit einer Keilverzahnung versehene Kupplungselemente, wie dies in den Ansprüchen 1, 8 und 17 beschrieben ist.

Aus der EP 2 452 760 B1 ist eine Profiliermaschine zum Längs-Umformen eines Metallbandes oder Ausgangsprofils in ein Profil oder Rohr mittels einer Mehrzahl von Rollenumformwerkzeugen mit einem Kupplungsständer für eine derartige Profiliermaschine bekannt geworden. An einer Mehrzahl von Gerüstständern sind Arbeitswellen vorgesehen und daran Rollenumformwerkzeuge angeordnet, welche über ein den diesen zugeordnetes Antriebssystem in Antriebsbewegung versetzbar sind. Das Antriebssystem umfasst hier einen eigenen Kupplungsständer, an welchem übereinander zwei Kupplungseinheiten mit jeweils ersten Kupplungselementen zur Bildung einer Kupplungsvorrichtung angeordnet sind. Die zweiten Kupplungselemente der Kupplungsvorrichtungen sind dabei jeweils durch Vielkeilwellen gebildet, welche mit den die Rollenumformwerkzeuge tragenden Arbeitswellen verbunden sind. Die einzelnen Kupplungseinheiten sind dabei in Axialrichtung bezüglich der Arbeitswellen relativ bezüglich des Kupplungsständers von einer sich in Eingriff befindlichen Kupplungsstellung der beiden Kupplungselemente in eine außer Eingriff befindliche Entkupplungsstellung der beiden Kupplungselemente verstellbar. Jede der Kupplungseinheiten steht über eine eigene Gelenkwelle mit einem gemeinsamen Getriebeblock in Antriebsverbindung. Der Antrieb des Getriebeblocks erfolgt durch einen Antriebsmotor.

Bei weiteren bekannten Profilieranlagen sind auf einem Grundrahmen mehrere Hilfsständer in Durchlaufrichtung der Profilieranlage hintereinander feststehend an

diesem angeordnet, an welchem Hilfsständer mindestens zwei übereinander angeordnete Kupplungseinheiten mit jeweils ersten Kupplungselementen höhenverstellbar daran angeordnet sind. Die die Antriebswellen tragenden Gerüstständer sind auf einem Zwischenrahmen angeordnet und sind mit diesem in Querrichtung bezüglich der Durchlaufrichtung der Profilieranlage relativ bezüglich des Hilfsständers verstellbar am Grundrahmen abgestützt. Zum Einkuppeln bzw. Entkuppeln der Antriebswellen ist der gesamte Zwischenrahmen mitsamt den Gerüstständern in Querrichtung bezüglich des Hilfsständers relativ zu diesem zu verlagern. Die an den Hilfsständern angeordneten Kupplungseinheiten stehen jeweils über eigene Kardanwellen mit einem gemeinsamen Getriebe in Antriebsverbindung. Das Getriebe steht seinerseits mit einem Antriebsmotor in Antriebsverbindung.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Antriebssystem sowie eine Profilieranlage mit derartigen Antriebssystemen zum Längs-Umformen eines Metallbandes oder eines Ausgangsprofils in ein Profil oder Rohr zu schaffen, bei welchem die Arbeitsdrehzahlen der einzelnen Rollenumformwerkzeuge einfach an die jeweilige Geometrie des herzustellenden Gegenstandes angepasst werden kann. Des Weiteren sollen aber noch die Kupplungsvorgänge zwischen den Kupplungselementen erleichtert bzw. für den Bediener einfacher und sicherer durchführbar sein.

Eine Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Der sich durch die Merkmale des Anspruches 1 ergebende Vorteil liegt darin, dass so ein kompakt aufgebautes Antriebssystem geschaffen werden kann, bei welchem jede der einzelnen am Antriebsständer angeordneten Kupplungseinheiten jeweils ein eigenes Getriebe sowie einen eigenen Antriebsmotor umfasst. Das Getriebe mit dem Antriebsmotor bildet somit für jede Kupplungseinheit eine eigene Antriebseinheit aus, welche für sich unabhängig von weiteren Kupplungseinheiten mit deren Antriebseinheiten angetrieben bzw. betrieben werden kann. Dadurch wird zwar eine höhere Anzahl an Getrieben und Antriebsmotoren zur Bildung der Antriebssysteme benötigt, jedoch der Vorteil erzielt, dass so in Abhängigkeit von den für die Formgebung benötigten Rollenumformwerkzeugen diese in ihren Abmessungen individuell und exakt auf die Geometrie des herzustellenden Gegen-

standes abgestimmt und ausgebildet werden können. So kann auch noch auf die ansonsten üblicherweise verwendeten Hilfsständer verzichtet werden.

Darüber hinaus wird aber auch noch die Möglichkeit geschaffen, jedes der mit den einzelnen Kupplungseinheiten verbundene Rollenumformwerkzeug mit seiner entsprechenden Drehzahl auf die notwendige Umfangsgeschwindigkeit einstellen zu können. Damit wird eine sehr exakte Drehzahleinstellung ermöglicht, um so die Drehzahl und damit verbunden die Umfangsgeschwindigkeit der einzelnen Rollenumformwerkzeuge exakt auf die Durchtrittsgeschwindigkeit des herzustellenden Gegenstandes im Zuge von dessen Formgebung einstellen zu können. Damit können auch kleinere Durchmesser der Rollenumformwerkzeuge eingesetzt und in weiterer Folge Schleifspuren am Fertigprodukt verhindert werden. Dadurch wird in auch noch eine höhere Produktqualität erzielt. Darüber hinaus ist auch bei aufgetretenem Verschleiß der einzelnen Rollenumformwerkzeuge ein Nacharbeiten der formgebenden Konturen möglich. In so einem Fall wird sich zumeist der Außendurchmesser verkleinern, wobei durch die individuellen Antriebseinheiten der Kupplungseinheiten die für das nachbearbeitete Rollenumformwerkzeug exakt benötigte Umfangsgeschwindigkeit z.B. durch Erhöhung der Antriebsdrehzahl einfach eingestellt werden kann.

Ein weiterer Vorteil besteht auch noch darin, dass mit derartigen Antriebssystemen eine wirtschaftliche Herstellung von kleinen Losen ermöglicht wird. Dies ist gerade bei Profilieranlagen von besonderem Vorteil.

Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da dadurch ein noch kürzerer Einbauraum quer zur Durchlaufrichtung der Profilieranlage erzielt werden kann. Damit kann auch auf zusätzliche Bauteile verzichtet werden, wodurch einerseits Anlagenkosten und andererseits Lagerhaltungskosten verringert bzw. vermieden werden können. Weiters kann dadurch aber auch eine einfachere gegenseitige Ausrichtung der beiden Kupplungselemente zueinander erfolgen.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 3, da damit auch bei zueinander unterschiedlichen gegenseitigen Ausrichtungen der Verzahnungen nur

durch kurze umfangsmäßige Verstellwege ein sicherer Kupplungsvorgang ermöglicht wird. Weiters wird damit aber auch eine bessere, gleichmäßigere Übertragung der Antriebsmomente erzielt.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 4 ist es möglich, eine kompakte Antriebseinheit zum Antrieb des Kupplungselements im Bereich des Antriebssystems zu schaffen. Durch das direkte Anordnen des Antriebsmotors am Getriebe kann aber auch auf zusätzliche Übertragungsvorrichtungen, wie beispielsweise Gelenkwellen oder dergleichen, verzichtet werden, wodurch eine noch kompaktere und kürzere Baueinheit des Antriebssystems geschaffen werden kann.

Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 5 wird so für die Höhenverstellung der einzelnen Kupplungseinheiten eine stabile Basis geschaffen und damit eine ausreichende Führungsgenauigkeit erzielt. Darüber hinaus kann so einfach bei einem Defekt eines der Antriebsteile ein einfacher Austausch erfolgen, da lediglich die davon betroffenen Antriebseinheit von Führungsschlitten abgebaut und durch eine neue Antriebseinheit zu ersetzen ist.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 6, da dadurch eine gegenseitige höhenmäßige Ausrichtung der beiden in Kupplungseingriff zu bringenden Kupplungselementen ermöglicht wird. Sind die beiden Positionierelemente gegeneinander auf Anschlag gebracht, ist eine entsprechende höhenmäßige und axiale Ausrichtung zueinander erzielt. In dieser vorpositionierten Lage der beiden Kupplungselemente zueinander können diese anschließend für die Übertragung des Antriebsmomentes miteinander in Kupplungseingriff gebracht werden.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 7 ist von Vorteil, dass dadurch auf einem zentral angeordneten Antriebsständer beidseits desselben die entsprechenden Kupplungseinheiten unabhängig voneinander verstellbar geführt sind. Damit kann so ein kompaktes Antriebssystem mit einer entsprechenden Anzahl an Kupplungseinheiten an einem Antriebsständer geschaffen werden. Weiters können so auch die einzelnen Kupplungseinheiten bzw. deren Antriebseinheiten in zueinander unterschiedlicher Höhenausrichtung am Antriebsständer gehalten werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird aber eigenständig auch durch die Merkmale des Anspruches 8 gelöst. Die sich aus der Merkmalskombination dieses Anspruches ergebenden Vorteile liegen darin, dass so eine Profilieranlage geschaffen werden kann, bei welcher auch eine wirtschaftliche Herstellung von kleinen Losgrößen ermöglicht wird. Weiters kann so der Umrüstaufwand relativ gering gehalten werden, da durch das Vorsehen der voneinander unabhängig antreibbaren Kupplungselemente auch bei einem Wechsel der einzelnen Rollenumformwerkzeuge einfach die entsprechende Antriebsdrehzahl für jedes der einzelnen Rollenumformwerkzeuge individuell eingestellt werden kann.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 9 können so die einzelnen Gerüstständer mit den Rollenumformwerkzeugen nach dem Entkuppeln der Kupplungselemente einfach ausgetauscht werden. Sind im Zuge des Umrüstvorganges einige der Gerüstständer mit den daran angeordneten neuen Rollenumformwerkzeugen wieder montiert, können kleinere Einheiten der Antriebssysteme mit deren Antriebsständer höhenmäßig vorjustiert und anschließend in Kupplungseingriff gebracht werden. Damit kann ein noch rascherer Wechsel von einer herzustellenden Profilgeometrie auf eine weitere nachfolgend herzustellende Geometrie erfolgen.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 10, da so bei einem Defekt von einzelnen Antriebskomponenten beispielsweise nur ein einziges Antriebssystem in eine Entkupplungsstellung verbracht werden muss, um diesen rasch beheben zu können. Darüber hinaus wird durch die geringere Anzahl von miteinander in Eingriff zu bringenden Kupplungselementen der Einkuppelungsvorgang erleichtert, da durch die geringere Anzahl rascher und somit sicherer auf mögliche Fehlkupplungen reagiert werden kann.

Gemäß einer Ausbildung, wie im Anspruch 11 beschrieben, wird so in zumindest einer der Stellungen eine relative Positionierung bezüglich des Grundrahmens erzielt. Damit können unbeabsichtigte Verstellbewegungen verhindert werden. In weiterer Folge können damit auch Verletzungen des Bedienpersonals aber auch mechanische Schäden an den Kupplungselementen verhindert werden.

Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 12 vorteilhaft, da so eine einfachere automatisierte Verstellbewegung für das Bedienpersonal durchführbar ist und händisch durchzuführende Verstellbewegungen nicht mehr erforderlich sind. Weiters kann durch die seitliche Anordnung der Stellvorrichtung eine leichtere Zugänglichkeit sowie Wartungsfreundlichkeit erreicht werden.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Anspruch 13 kann so eine größere gemeinsam verstellbare Antriebsbaugruppe geschaffen werden.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 14, da so ein gemeinsamer Grundrahmen geschaffen werden kann, auf welchem sowohl die Antriebssysteme als auch die Gerüstständer angeordnet, befestigt sowie abgestützt werden können. Durch diese unmittelbare Nebeneinanderanordnung der Antriebssysteme sowie der Gerüstständer kann damit in Querrichtung zur Durchlaufrichtung eine geringere Anlagenbreite erzielt werden. Dadurch kann der Platzbedarf minimiert werden, wodurch so eine höhere Dichte von Profilieranlagen bei gleicher Hallengröße erzielbar ist.

Gemäß Anspruch 15 wird so die Möglichkeit geschaffen, alle Anlagenteile der Antriebssysteme oberhalb des Grundrahmens anzuordnen, wodurch die Zugänglichkeit und Wartungsfreundlichkeit noch zusätzlich verbessert werden kann.

Schließlich ist aber auch eine Ausbildung, wie im Anspruch 16 beschrieben möglich, da so in Abhängigkeit von den an den Arbeitswellen angeordneten Rollenumformwerkzeugen für den herzustellenden Gegenstand die entsprechenden Betriebsparameter abgespeichert werden können. Bei neuerlichem Bedarf können exakt diese Betriebsparameter für den Antrieb des dafür vorgesehenen Antriebsmotors wieder abgerufen werden und zur Erzielung der entsprechenden Abtriebsdrehzahl und/oder Abtriebsmoment des Kupplungselements eingestellt werden. Damit kann eine hohe Wiederholgenauigkeit ohne hohen Einstellaufwand erreicht werden.

Die Aufgabe der Erfindung kann aber eigenständig auch durch die Merkmale des Anspruches 17 gelöst werden. Vorteilhaft ist dabei, dass durch die in Axialrichtung

abnehmenden Querschnitte der einzelnen Keilzähne im Bereich der Stirnseite der Welle bzw. der Nabe nur ein relativ geringer Querschnitt als mögliche Kontaktfläche verbleibt. Damit kann der Vorgang des Einkuppelns wesentlich erleichtert werden, da so die sich verjüngend ausgebildeten einzelnen Keilzähne im Bereich von einander zugewendeten Keilzahnenden leichter in das weitere Kupplungselement einschieben lassen. Dadurch kann in gewissen Grenzen eine gegenseitige Selbstverstellung der beiden Kupplungselemente um deren Längsachsen erreicht werden, falls ein direktes gegenseitiges in Eingriff bringen nicht sofort möglich ist.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Profilieranlage mit Antriebssystem und Gerüstständern gemäß dem bekannten Stand der Technik, in Ansicht;
- Fig. 2 ein Antriebssystem mit Antriebsständer sowie unabhängig voneinander angetriebenen Kupplungseinheiten, in schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 3 das Antriebssystem nach Fig. 2, in einer anderen schaubildlichen Ansicht;
- Fig. 4 eine Profilieranlage mit einem Antriebssystem gemäß der Fig. 2 und 3, in Ansicht in der entkuppelten Stellung;
- Fig. 5 ein als Keilwelle ausgebildetes erstes Kupplungselement, in schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 6 ein als Keilwellennabe ausgebildetes zweites Kupplungselement, in schaubildlicher Darstellung.

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.

In der Fig. 1 ist eine Profilieranlage 1 gemäß dem bekannten Stand der Technik in stark vereinfachter Darstellung gezeigt. Diese Profilieranlage 1 umfasst zumindest zwei voneinander distanzierte Grundrahmen 2, 2a. Der Grundrahmen 2 definiert im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Aufspannebenen 3, 4.

Weiters umfasst die Profilieranlage 1 eine Mehrzahl von in Arbeitsrichtung bzw. Durchlaufrichtung des herzustellenden Gegenstandes hintereinander angeordnete Gerüstständer 5, an welchen Arbeitswellen 6 höhenverstellbar gelagert sind. An den einzelnen Arbeitswellen 6 können je nach herzustellendem Profil bzw. Rohr die dazu notwendigen Rollenumformwerkzeuge 7 gehalten bzw. angeordnet sein. Dabei ist die Anzahl der Rollenumformwerkzeuge 7 vom herzustellenden Profilquerschnitt des Gegenstandes abhängig, wobei auch mehrere Rollenumformwerkzeuge 7 an einer der Arbeitswellen 6 angeordnet sein können.

Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Gerüstständer 5 auf einem eigenen Zwischenrahmen 8 positioniert gehalten und sind gemeinsam in senkrechter Richtung bezüglich der Durchlaufrichtung der Profilieranlage 1 verstellbar am Grundrahmen 2 abgestützt. Weiters ist hier ein Hilfsständer 9 vorgesehen, an welchem in Abhängigkeit von der Anzahl der Arbeitswellen 6 Kuppelungseinheiten 10 ebenfalls höhenverstellbar, also in senkrechter Richtung bezüglich der Aufspannebenen 3, 4 verstellbar gehalten sind. Die Verstellbewegung kann mittels unterschiedlichster Stellmittel erfolgen.

Die Kuppelungseinheiten 10 stehen auf der von den Gerüstständern 5 abgewendeten Seite jeweils über eigene Kardanwellen 11 mit einem gemeinsamen Getriebe 12 in Antriebsverbindung. Dieses Getriebe 12 treibt gleichzeitig zumindest die beiden Kardanwellen 11 und somit in weiterer Folge bei eingekuppelter Stellung der Kuppelungseinheiten 10 die Arbeitswellen 6 und die daran angeordneten Rollenumformwerkzeuge 7 zur Formgebung an. Das Getriebe 12 kann seinerseits durch

einen Antriebsmotor 13 angetrieben sein. Auf dem weiteren Grundrahmen 2a sind sowohl das Getriebe 12 als auch der Antriebsmotor 13 befestigt.

Da die Kardanwellen 11 von einem gemeinsamen Getriebe 12 angetrieben werden, ist hier eine individuelle Anpassung der Umfangsgeschwindigkeit der einzelnen Rollenumformwerkzeuge 7 nur bedingt möglich. Des Weiteren ist der Platzbedarf durch die seitliche Anordnung der Kardanwellen 11, des Getriebes 12 sowie des Antriebsmotors 13 neben dem Hilfsständer 9 nicht unerheblich. So bilden bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel der Antriebsmotor 13, das Getriebe 12, die Kardanwellen 11 sowie die am Hilfsständer 9 angeordneten Kupplungseinheiten 10 ein Antriebssystem 14 aus.

In den Fig. 2 und 3 ist eine gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Antriebssystems 14 gezeigt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Diese Ausführung des Antriebssystems 14 kann einen ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung darstellen.

Das hier gezeigte Antriebssystem 14 ist für den Antrieb von an den Gerüstständern 5 gehaltenen Rollenumformwerkzeugen 7 der Profilieranlage 1 vorgesehen. So wird in den beiden Fig. 2 und 3 lediglich das Antriebssystem 14 dargestellt, wobei in der nachfolgenden Fig. 4 auch noch die damit antreibbaren Rollenumformwerkzeuge 7 mitsamt den Gerüstständern 5 gezeigt und beschrieben werden.

Das Antriebssystem 14 umfasst mindestens einen Antriebsständer 15, welcher an seiner dem Grundrahmen 2 zugewendeten Seite beispielsweise mit einer Basisplatte 16 verbunden ist. Weiters umfasst das Antriebssystem 14 mindestens zwei Kupplungseinheiten 10, wobei die Kupplungseinheiten 10 am Antriebsständer 15 in dessen Höhererstreckung verstellbar sind. Da im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Antriebsständer 15 in senkrechter Richtung bezüglich der Aufspannebene 3, 4 ausgerichtet ist und die Aufspannebene 3, 4 hier eine horizontale Ausrichtung aufweist, weist der Antriebsständer 15 eine vertikale Ausrichtung auf.

So ist aus der Fig. 3 zu entnehmen, dass jede der Kupplungseinheiten 10 erste Kupplungselemente 17 zur Bildung von Kupplungsvorrichtungen 18 umfasst. Somit umfasst jede der Kupplungsvorrichtungen 18 die ersten Kupplungselemente 17 im Bereich des Antriebssystems 14 sowie zweite Kupplungselemente 19, welche hier nicht näher dargestellt sind, und im Bereich der in der Fig. 4 zusätzlich dargestellten Gerüstständer 5 mit den Arbeitswellen 6 in Antriebsverbindung stehen bzw. an diesen angeordnet oder ausgebildet sind.

Weiters ist hier noch vorgesehen, dass jedes der ersten Kupplungselemente 17 der einzelnen Kupplungseinheiten 10 über ein eigenes Getriebe 12 mit einem eigenen Antriebsmotor 13 in Antriebsverbindung steht. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist das erste Kupplungselement 17 durch eine Abtriebswelle des Getriebes 12 gebildet. Weiters kann die Abtriebswelle des Getriebes 12 z.B. mit einer Vielkeilverzahnung, einer Kerbverzahnung oder einem Polygonprofil versehen sein, um so eine einfachere Kupplungsmöglichkeit mit dem jeweiligen zugehörigen zweiten Kupplungselement 19 im Bereich des Gerüstständers 5 zu ermöglichen.

Um eine kompakte Bauweise zu erreichen, kann hier weiters noch vorgesehen sein, dass der Antriebsmotor 13 direkt am Getriebe 12 befestigt ist und mit diesem in Antriebsverbindung steht. Durch die schmale, platzsparende längliche Bauart des Getriebes 12 ist der Antriebsmotor 13 auf der vom Kupplungselement 17 abgewendeten Seite und somit rückseitig bzw. hinten am Getriebe 12 befestigt. Durch diese Bauart wird je Kupplungseinheit 10 eine kompakte Antriebseinheit für jedes einzelne der Rollenumformwerkzeuge 7 geschaffen.

Die Kupplungseinheit 10 kann weiters einen Führungsschlitten 20 umfassen. Jeder der Führungsschlitten 20 ist am Antriebsständer 15 verstellbar geführt, wobei die Verstellbewegung beispielsweise mittels der unterschiedlichsten Stellmittel, wie beispielsweise Zylinder, Schrittmotoren oder dergleichen, erfolgen kann. Weiters ist hier noch vorgesehen, dass an jedem der Führungsschlitten 20 ein eigenes Getriebe 12 daran befestigt ist. Das Getriebe 12 kann aber auch so ausgebildet sein, dass bereits ein Teil des Getriebegehäuses den Führungsschlitten 20 ausbildet und somit eine zusammengehörige kompakte Baueinheit geschaffen werden

kann. Da im vorliegenden Ausführungsbeispiel auch der Antriebsmotor 13 am Getriebe 12 befestigt ist, findet somit bei Verstellung des Führungsschlittens 20 auch eine gleichzeitige Verstellung der Antriebseinheit aus Antriebsmotor 13 und Getriebe 12 statt.

Wie bereits zuvor erwähnt, dient der Antriebsständer 15 zur höhenverstellbaren Halterung und Lagerung von zumindest einer der Kupplungseinheiten 10. In Abhängigkeit der Anzahl der Arbeitswellen 6 an einem der Gerüstständer 5 ist für jede der einzelnen Arbeitswellen 6 eine eigene Kupplungseinheit 10 mit der jeweiligen Antriebseinheit daran anzuordnen.

Sind beispielsweise an einem Gerüstständer 5 zwei übereinander angeordnete Arbeitswellen 6 vorgesehen, sind auch an einer Seite des Antriebsständers 15 zwei derartige Kupplungseinheiten 10 mit jeweils eigenen Getrieben 12 sowie Antriebsmotoren 13 vorzusehen.

Der Antriebsständer 15 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel so ausgebildet, dass beidseits des Antriebsständers 15 in Durchlaufrichtung der Profilieranlage 1 gesehen, jeweils mindestens zwei Kupplungseinheiten 10 vorgesehen sein können. So wird hier ein Antriebssystem 14 ausgebildet, welches aus zumindest vier Kupplungseinheiten 10 mit den jeweils dazugehörigen Antriebseinheiten geschaffen wird. Durch die beidseitige Anordnung der Kupplungseinheiten 10 an einem Antriebsständer 15 können damit zwei Gerüstständerbaugruppen mit deren Arbeitswellen 6 angetrieben werden.

Der Antriebsständer 15 kann beispielsweise in seinem Querschnitt eine rechteckige Form aufweisen, wobei beidseits daran erste Führungselemente einer Längsführung angeordnet bzw. ausgebildet sein können. An jedem der Führungsschlitten 20 sind weitere Führungselemente vorgesehen, welche in die am Antriebsständer 15 angeordneten ersten Führungselemente eingreifen. Da die Schmalseite des Antriebsständers 15 den Gerüstständern 5 zugewendet ist, können an der oder den Längsseiten des Antriebsständers 15 jeweils die beiden ersten Führungselemente in senkrechter Richtung bezüglich der Durchlaufrichtung der Profi-

lieranlage 1 voneinander distanziert daran angeordnet sein. Durch diese Distanzierung wird eine höhere Führungsgenauigkeit erzielt.

Bevorzugt sind an der von den Gerüstständern 5 abgewendeten Seite des Antriebsständers 15 die Stellmittel – im vorliegenden Fall Zylinder-Kolbenanordnungen – angeordnet, um eine individuelle Verstellung der einzelnen Kupplungseinheiten 10 durchführen zu können. So kann jede der einzelnen Kupplungseinheiten in der Vertikalrichtung exakt auf die jeweilige Arbeitswelle 6 ausgerichtet werden.

Um diese Vorpositionierung vor der Durchführung des Einkuppelvorgangs der ersten und zweiten Kupplungselemente 17, 19 der Kupplungsvorrichtung 18 durchführen zu können, kann zwischen den einzelnen an den Gerüstständern 5 angeordneten Arbeitswellen 6 und die damit in Eingriff bringbaren Kupplungseinheiten 10, beispielsweise eine Positioniervorrichtung 21, vorgesehen sein.

Die Positioniervorrichtung 21 ist am besten aus einer Zusammenschau der Fig. 3 und 4 zu ersehen. So kann beispielsweise jede der einzelnen Kupplungseinheiten 10 mit einem ersten Positionierelement 22 versehen bzw. ausgestattet sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind hier die ersten Positionierelemente 22 beispielsweise am Getriebe 12 angeordnet und sind als Anschläge ausgebildet. Die ersten Positionierelemente 22 könnten aber auch beispielsweise direkt am Führungsschlitten 20 angeordnet bzw. ausgebildet sein. Die ersten Positionierelemente 22 ragen im vorliegenden Ausführungsbeispiel vom Getriebe 12 in Richtung auf die Gerüstständer 5 vor.

Wie weiters aus der Zusammenschau der Fig. 3 und 4 zu ersehen ist, umfasst die Positioniervorrichtung 21 im Bereich der einzelnen Gerüstständer 5 bei jeder der Arbeitswellen 6 weitere Positionierelemente 23. Dabei können die weiteren Positionierelemente 23 gemeinsam mit dem jeweiligen zweiten Kupplungselement 19 am Gerüstständer 5 verstellbar gehalten sein. Wesentlich dabei ist, dass bei einer Verstellung jeder der Arbeitswellen 6 auch das dafür vorgesehene weitere Positionierelement 23 mit verstellt wird, um so stets die gleichen Abstandsverhältnisse beizubehalten.

Dadurch wird bei entsprechender Anordnung und Ausrichtung der weiteren Positionierelemente 23 bei entsprechender Vorjustierung der einzelnen Arbeitswellen 6 mit den daran angeordneten bzw. gehaltenen Rollenumformwerkzeugen 7 eine dem herzustellenden Gegenstand entsprechende, relative Position an den jeweiligen Gerüstständern 5 eingestellt. Um nun vor dem Einkuppeln der beiden Kupplungselemente 17, 19 eine axiale Vorausrichtung der einzelnen Kupplungseinheiten 10 bezüglich der einzelnen Arbeitswellen 6 zu erzielen, werden die Kupplungseinheiten 10 mit den daran angeordneten ersten Positionierelementen 22 so lange entlang des Antriebsständers 15 verstellt, dass jeweils zusammenwirkende Positionierelemente 22, 23 der Positioniervorrichtungen 21 beispielsweise auf Anschlag zueinander gestellt sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das erste Positionierelement 22 der oben angeordneten Kupplungseinheit 10 so angeordnet bzw. ausgebildet ist, dass dieses von oben in Richtung auf die Aufspannebene 3, 4 auf das weitere Positionierelement 23 auf Anschlag gebracht werden kann. Bei der unten angeordneten Kupplungseinheit 10 ist hingegen das erste Positionierelement 22 ausgehend von unten auf die von der Aufspannebene 3, 4 abgewendete Richtung mit dem weiteren Positionierelement 23 auf Anschlag zu bringen.

Diese Vorjustierung erfolgt bei noch nicht in Eingriff befindlichen ersten und zweiten Kupplungselementen 17, 19. Ist jede der einzelnen Kupplungseinheiten 10 zu den einzelnen, dazugehörigen und später anzutreibenden Arbeitswellen 6 vorpositioniert, kann das gesamte Antriebssystem 14 in Axialrichtung hin auf die Gerüstständer 5 verstellt und damit jeweils die ersten und zweiten Kupplungselemente 17, 19 miteinander in Kupplungseingriff gebracht werden.

Unabhängig davon wäre aber auch eine berührungslose Ausbildung der Positioniervorrichtung 21 möglich. So könnte z.B. im Bereich des ersten Kupplungselements 17 ein Sender angeordnet sein. Im Bereich des zweiten Kupplungselements 19 könnte ein als Reflektor ausgebildeter Dreikantspiegel angeordnet sein. Sendet der Sender z.B. Laserstrahlen aus, werden diese vom Dreikantspiegel reflektiert. Die Justierverstellung erfolgt solange, bis die ordnungsgemäße fluchten-

de Ausrichtung der beiden Kupplungselemente 17, 19 zueinander erreicht worden ist.

Unabhängig davon wäre es aber auch noch möglich, den Antriebsständer 15 als Rahmenelement mit in Durchlaufrichtung nebeneinander und voneinander distanziert angeordneten Stehern auszubilden. Die einzelnen Steher können weiters in Durchlaufrichtung gesehen miteinander durch Verbindungsstege zu einer verbunden sein. In den Freiräumen zwischen den einzelnen Stehern sind jeweils übereinander die zumindest zwei Kupplungseinheiten 10 höhenverstellbar geführt. Die vertikale Verstellung kann durch unterschiedlichste Stellmittel erfolgen.

In der Fig. 4 ist eine gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Profilieranlage 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 2 und 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen. Hier ist die Entkupplungsstellung des Antriebssystems 14 von den Gerüstständern 5 gezeigt.

Das zuvor in den Fig. 2 und 3 beschriebene Antriebssystem 14 dient zum Antrieb der Rollenumformwerkzeuge 7, welche über die Arbeitswellen 6 an den dazu gehörigen Gerüstständern 5 geführt gelagert sind. Die Ausbildung der Gerüstständer 5 mit deren Arbeitswellen 6 sowie Rollenumformwerkzeugen 7 können frei gemäß dem bekannten Stand der Technik gewählt werden.

Bei dieser Ausführungsform der Profilieranlage 1 ist der gemeinsame Grundrahmen 2 vorgesehen, welcher an seiner Oberseite zumindest eine Aufspannebene 3, 4 definiert. Am Grundrahmen 2 sind eine Mehrzahl von Gerüstständern 5 gehalten, welche über die Arbeitswellen 6 die Rollenumformwerkzeuge 7 tragen. Der Antrieb der Vielzahl der Rollenumformwerkzeugen 7 erfolgt durch eine Mehrzahl von in Durchlaufrichtung hintereinander angeordneten Antriebssystemen 14.

Wie zuvor beschrieben, weist jedes Antriebssystem 14 den Antriebsständer 15 auf, wobei jeder der Antriebsständer 15 der Profilieranlage 1 jeweils in einer senk-

recht bezüglich der Durchlaufrichtung der Profilieranlage 1 ausgerichteten Führungsanordnung 24 sowie in paralleler Richtung bezüglich der Aufspannebene 3, 4 am Grundrahmen 2 verstellbar geführt ist. Dabei kann die Verstellung jedes der Antriebssysteme 14, insbesondere deren Antriebsständer 15, relativ bezüglich des Grundrahmens 2 durch zumindest eine Stellvorrichtung 25 erfolgen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Stellvorrichtung 25 an einer Seite mit dem Antriebsständer 15, insbesondere dessen Basisplatte 16 verbunden. Des Weiteren ist die Stellvorrichtung 25 auch noch mit dem Grundrahmen 2 verbunden, um so die notwendige Verstellkraft auf den Antriebsständer 15 übertragen zu können. Bevorzugt ist die Stellvorrichtung 25 bezüglich der Durchlaufrichtung der Profilieranlage 1 seitlich neben dem Antriebsständer 15 angeordnet. Damit befindet sich die Stellvorrichtung 25 an der Oberseite des Grundrahmens 2, wodurch hier eine einfache Zugänglichkeit sowie platzsparende Anordnung geschaffen werden kann.

Durch das Vorsehen der einzelnen Antriebssysteme 14 mit deren Antriebsständern 15 ist es möglich, dass jeder der einzelnen Antriebsständer 15 unabhängig voneinander von einer sich in Eingriff befindlichen Kupplungsstellung der einzelnen Kupplungselemente 17, 19 in eine außer Eingriff befindliche Entkupplungsstellung der Kupplungselemente 17, 19 verstellbar ist. Je nach Anzahl der am Antriebsständer 15 vorgesehenen Kupplungseinheiten 10 bzw. deren Antriebseinheiten kann so die Anzahl der mit den Gerüstständern 5 zu kuppelnden Kupplungseinheiten 10 in einer überschaubaren und einfacher beherrschbaren Anzahl gehalten werden.

Des Weiteren können die einzelnen Antriebsständer 15 bzw. die damit gebildeten Antriebssysteme 14 jeweils in zumindest einer der beiden Stellungen, nämlich der Kupplungsstellung und/oder der Entkupplungsstellung relativ bezüglich des Grundrahmens 2 positioniert an diesem gehalten sein. Dies kann beispielsweise durch nicht näher dargestellte Arretierelemente einer Arretiervorrichtung erfolgen, um so eine ungewollte Verstellung und damit mögliche Beschädigung von Anlagenteilen bzw. eine Verletzung von Bedienpersonen zu vermeiden. Unabhängig davon wäre es aber auch noch möglich, dass mehrere in Durchlaufrichtung der Profilieranlage 1 hintereinander angeordnete Antriebssysteme 14, insbesondere

deren Antriebsstände 15, zu einer zusammengehörigen Antriebssystemgruppe zusammengefasst und miteinander zu einer größeren Einheit verbunden sind.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein gemeinsamer Grundrahmen 2 vorgesehen, welcher an seiner Oberseite die erste Aufspannebene 3 sowie die zweite Aufspannebene 4 aufweist. An der ersten Aufspannebene 3 sind hier die einzelnen Antriebssysteme 14 mit deren Antriebsständen 15 und auf der zweiten Aufspannebene 4 die Gerüststände 5 angeordnet bzw. abgestützt. So sind hier die beiden Aufspannebenen 3, 4 in Durchlaufrichtung der Profilieranlage 1 gesehen, unmittelbar nebeneinander am gemeinsamen Grundrahmen 2 angeordnet bzw. ausgebildet. Dabei kann die zweite Aufspannebene 4 in senkrechter Richtung oberhalb der ersten Aufspannebene 3 sowie in paralleler Richtung bezüglich dieser verlaufend ausgerichtet sein.

Da hier jeder der einzelnen Arbeitswellen 6 ein eigener Antriebsmotor 13 zugeordnet ist bzw. über das Getriebe 12 und die Kupplungsvorrichtung 18 in Antriebsverbindung steht, ist jeder der Antriebsmotoren 13 der Antriebssysteme 14 mit einer Motorsteuerung verbunden. Die Vielzahl der Motorsteuerungen sind ferner mit einer zentralen, nicht näher dargestellten Profilieranlagensteuerung verbunden, wobei in einem Speichermittel der Profilieranlagensteuerung Betriebsparameter als Konfigurationsdaten hinterlegt sind.

Damit wird es möglich, jedes der einzelnen Rollenumformwerkzeuge 7 an den jeweiligen Arbeitswellen 6 durch die individuelle Ansteuerung der einzelnen Antriebsmotore 13 mit der exakt vorgegebenen Drehzahl anzutreiben. Damit kann jedes der einzelnen Rollenumformwerkzeuge 7 in seinem Durchmesser exakt auf die herzustellende Geometrie des jeweiligen Gegenstandes ausgebildet und abgestimmt werden. Durch das voneinander unabhängige Antreiben der einzelnen Arbeitswellen 6 mit den daran angeordneten Rollenumformwerkzeugen 7 können so die je Rollenumformwerkzeug 7 optimalen Antriebsmomente und/oder Arbeitsdrehzahlen und damit verbunden die Umfangsgeschwindigkeit festgelegt und abgespeichert werden. So wird es möglich, auch bei kleineren Losgrößen in Abhängigkeit von den dazu notwendigen Rollenumformwerkzeugen 7 die dazu entspre-

chende Arbeitsdrehzahl der einzelnen Antriebsmotoren 13 wiederholgenau abrufen und diese damit betreiben zu können.

Bei einem Wechsel des herzustellenden Profils bzw. Gegenstandes sind an den einzelnen Gerüstständern 5 die daran gehaltenen Rollenumformwerkzeuge 7 durch entsprechende andere Rollenumformwerkzeuge 7 zu tauschen. Um einen rascheren Tausch vornehmen zu können, können an derzeit nicht benötigten Gerüstständern 5 die entsprechenden Rollenumformwerkzeuge 7 an den jeweiligen Arbeitswellen 6 positioniert angeordnet und befestigt werden. Dieser Vorbereitungsvorgang kann parallel zum laufenden Betrieb der Profilieranlage 1 durchgeführt werden.

Ist die Profilieranlage 1 still gesetzt, erfolgt das Entkuppeln der einzelnen Antriebssysteme 14 und bringt dabei die in Eingriff befindlichen Kupplungselemente 17, 19 außer Eingriff. Dies kann beispielsweise durch die zuvor beschriebenen Stellvorrichtungen 25 erfolgen, mit welchen die einzelnen Antriebsstände 15 und damit die daraus gebildeten Antriebssysteme 14 soweit von den Gerüstständern 5 wegverstellt werden, dass genügend Bewegungsfreiheit zum Gerüstschnellwechsel vorhanden ist. Dabei ist es möglich, die Endlagen zu überwachen. In weiterer Folge können die einzelnen Kupplungseinheiten 10, insbesondere deren Führungsschlitten 20 in eine Grund- bzw. Ausgangsstellung relativ bezüglich des Antriebsständes 15 verfahren werden. Sind die einzelnen Gerüstständer 5 durch die zuvor vorbereiteten und die neuen Rollenumformwerkzeuge 7 tragenden Gerüstständer 5 ausgetauscht, können die einzelnen Antriebssysteme 14 wieder in Antriebsverbindung mit den diesen gegenüberliegenden Gerüstständern 5 und damit den Rollenumformwerkzeugen 7 verbracht werden. Zuvor sind jedoch die einzelnen Kupplungseinheiten 10 in Höhenrichtung in einer gegenüberliegenden axialen Ausrichtung bezüglich der Arbeitswellen 6 zu verbringen. Für diesen Vorgang der Höhenangleichung dient die Positioniervorrichtung 21 mit den beiden Positionierelementen 22, 23.

Befindet sich eines der Antriebssysteme 14 in einer entsprechenden gegenüberliegend positionierten Ausrichtung der beiden Kupplungselemente 17, 19 zueinander, kann der Einkuppelungsvorgang eingeleitet werden. Das so ausgerichtete An-

triebssystem 14 kann mit der dieser zugeordneten Stellvorrichtung 25 hin in Richtung auf den Gerüstständer 5 bewegt werden. Diese Querverstellung der einzelnen Antriebssysteme 14 erfolgt beispielsweise über die Führungsanordnung 24. Mittels der oder den Stellvorrichtungen 25 werden die einzelnen Antriebssysteme 14 bis zum Erreichen einer eingekuppelten Endlage verstellt.

Sollten einzelne der Kupplungselemente 17, 19 nicht sofort miteinander in Kupplungseingriff bringbar sein, kann an einem der Kupplungselemente 17 und/oder 19 mittels einer axialen Federvorspannung ein Spielraum für nicht sofort eingerastete Kupplungselemente 17, 19 geschaffen werden. Zum Einrasten der Kupplungselemente 17, 19 kann in weiterer Folge die Profilieranlage 1 in einem Reversierbetrieb angefahren werden. Sind alle Antriebssysteme 14 mit den gegenüberliegenden Gerüstständern 5 über die Kupplungsvorrichtungen 18 in Antriebsverbindung gebracht, kann eine erneute Produktion eines weiteren herzustellenden und umzuformenden Gegenstandes erfolgen.

Um einen Passivlauf von einzelnen der Arbeitswellen 6 zu ermöglichen, können beispielsweise durch manuelles Ziehen der entsprechenden Vielkeilwelle einzelne der Arbeitswellen abgekuppelt werden. Alternativ dazu könnte aber auch eine Freilaufhülse montiert werden. Der Nachteil dabei ist jedoch, dass für den Einbau der Freilaufhülse zuerst die Profiliermaschine leergefahren werden muss, um den Einbau durchführen zu können. Ein Auskuppeln durch Ziehen von Vielkeilwellen ist jedoch auch bei sich in Betrieb befindlicher Profilieranlage 1 möglich.

In den Fig. 5 und 6 ist eine gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform eines der Kupplungselemente 17, 19 für das Antriebssystem 14 der Profilieranlage 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 2 bis 4 hingewiesen bzw. Bezug genommen. Als Kupplungselement 17 kann, wie zuvor beschrieben, die Abtriebswelle des Getriebes 12 dienen.

Nachfolgend werden vorragend ausgebildete Abschnitte der beiden Kupplungselemente 17, 19 jeweils als Keilzähne 26 bezeichnet. Bei dem hier als Abtriebswelle ausgebildeten ersten Kupplungselement 17 ragen die Keilzähne 26 in radialer Richtung von Wellenkörper vor. Beim hülsenförmig ausgebildeten zweiten Kupplungselement 19 ragen hingegen die Keilzähne 26 in Richtung auf die Längsachse vor. Das zweite Kupplungselement 19 kann auch als Keilwellennabe bezeichnet werden. Die einzelnen Keilzähne 26 sind in Umfangsrichtung gesehen durch Keilzahnflanken 27 begrenzt. Die Keilzahnflanken 27 erstrecken sich in Axialrichtung und verlaufen bevorzugt parallel zueinander. Jeder der Keilzähne 26 weist in der Entkupplungsstellung an seiner dem jeweils gegenüberliegenden Kupplungselement 19, 17 zugewendeten Seite Keilzahnenden 28 auf.

Um das gegenseitige miteinander in Eingriff bringen der Kupplungselemente 17, 19 zu erleichtern, können die einzelnen dem jeweils gegenüberliegenden Kupplungselement, 19, 17 zugewendeten Endbereiche, nämlich die Keilzahnenden 28, der Keilzähne 26 in Axialrichtung gesehen aufeinander zulaufend ausgerichtete Übergangs-Keilzahnflanken 29 aufweisen. Dabei kann auch von einem Zuspitzen der einzelnen Keilzähne 26 gesprochen werden.

Die Verjüngung der Querschnitte der einzelnen Keilzähne 26 und der dabei erzielten Verringerung der Keilzahnbreiten kann mit den unterschiedlichsten Längsverläufen erzielt werden. So wäre es möglich, jedes Keilzahnende 28 in Radialrichtung auf die Längsachse gesehen z.B. mit einem Radius auszubilden. Die unmittelbar daran anschließenden Übergangs-Keilzahnflanken 29 können geradlinig und/oder bogenförmig gekrümmt und sich von den Keilzahnenden 28 erweiternd hin zu den Keilzahnflanken 27 verlaufend ausgebildet sein. Damit wird zwar für die Herstellung ein höherer Bearbeitungsaufwand notwendig, welcher jedoch den Einkuppelungsvorgang in weiterer Folge wesentlich erleichtert und das Gefahrenpotential von Verletzungen für die Bedienperson minimiert.

Zusätzlich dazu wäre es auch noch möglich, entsprechend dazu gegengleich ausgebildete Einführschrägen auch beim zweiten, hier als Keilwellennabe ausgebildeten zweiten Kupplungselement 19 vorzusehen, wie dies aus der Fig. 6 zu ersehen ist. Damit können die bei nicht einwandfreier gegenseitiger Kupplungsstellung mit-

einander zur Anlage kommenden Flächen der Keilzahnenden 28 noch weiter reduziert werden.

Des Weiteren wäre es auch noch möglich, unmittelbar vor dem gegenseitigen in Eingriff bringen der beiden Kupplungselemente 17, 19, jenes mit dem Antriebsmotor 13 in Antriebsverbindung stehende Kupplungselement 17 nur kurz in Drehbewegung zu versetzen, um so die Kupplungsbewegung einfacher durchführen zu können.

Diese zuvor beschriebene Verringerung der Keilzahnquerschnitte in Umfangsrichtung gesehen, kann auch bei anderen Zahnformen Anwendung finden.

Weiters sei noch darauf hingewiesen, dass das erste Kupplungselement 17 nicht als Keilwelle sondern als Keilwellennabe ausgebildet sein kann. Das zweite Kupplungselement 19 ist in diesem Fall dann als Keilwelle auszubilden.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Antriebssystems 14 sowie der Profilieranlage 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 2, 3; 4; 5, 6 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Antriebssystems 14 sowie der Profilieranlage 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Profilieranlage
2	Grundrahmen
3	Aufspannebene
4	Aufspannebene
5	Gerüstständer
6	Arbeitswelle
7	Rollenumformwerkzeug
8	Zwischenrahmen
9	Hilfsständer
10	Kupplungseinheit
11	Kardanwelle
12	Getriebe
13	Antriebsmotor
14	Antriebssystem
15	Antriebsständer
16	Basisplatte
17	erstes Kupplungselement
18	Kupplungsvorrichtung
19	zweites Kupplungselement
20	Führungsschlitten
21	Positioniervorrichtung
22	erstes Positionierelement
23	weiteres Positionierelement
24	Führungsanordnung
25	Stellvorrichtung
26	Keilzahn
27	Keilzahnflanke
28	Keilzahnende
29	Übergangs-Keilzahnflanke

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Antriebssystem (14) für eine Profilieranlage (1) zum Längs-Umformen eines Metallbandes oder eines Ausgangsprofils in ein Profil oder Rohr mittels einer Mehrzahl von an Gerüstständern (5) gehaltenen Rollenumformwerkzeugen (7), das Antriebssystem (14) umfasst

- mindestens einen Antriebsständer (15),
- mindestens zwei Kupplungseinheiten (10) mit jeweils ersten Kupplungselementen (17) zur Bildung von Kupplungsvorrichtungen (18), wobei die ersten Kupplungselemente (17) zum Kuppeln mit jeweils an Gerüstständern (5) angeordneten zweiten Kupplungselementen (19) ausgebildet sind,
- mindestens ein Getriebe (12),
- mindestens einen Antriebsmotor (13),
- wobei die Kupplungseinheiten (10) am Antriebsständer (15) in dessen Höhenstreckung verstellbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

jedes der ersten Kupplungselemente (17) der Kupplungseinheiten (10) über ein eigenes Getriebe (12) mit einem eigenen Antriebsmotor (13) in Antriebsverbindung steht.

2. Antriebssystem (14) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Kupplungselement (17) durch eine Abtriebswelle des Getriebes (12) gebildet ist.

3. Antriebssystem (14) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebswelle mit einer Vielkeilverzahnung, einer Kerbverzahnung oder einem Polygonprofil versehen ist.

4. Antriebssystem (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor (13) am Getriebe (12) befestigt ist.
5. Antriebssystem (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinheit (10) weiters einen Führungsschlitten (20) umfasst, an welchem das Getriebe (12) angeordnet oder befestigt ist, und der Führungsschlitten (20) am Antriebsständer (15) verstellbar geführt ist.
6. Antriebssystem (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinheit (10) weiters ein erstes Positionierelement (22) umfasst, welches mit einem weiteren Positionierelement (23) in Kontakt bringbar ist, welches weitere Positionierelement (23) mit dem zweiten Kupplungselement (19) gemeinsam am Gerüstständer (5) verstellbar gehalten ist.
7. Antriebssystem (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beidseits des Antriebsständers (15) in Durchlauf-richtung der Profilieranlage (1) gesehen jeweils mindestens zwei Kupplungseinheiten (10) vorgesehen sind.
8. Profilieranlage (1) zum Längs-Umformen eines Metallbandes oder eines Ausgangsprofils in ein Profil oder Rohr umfassend
 - einen Grundrahmen (2), der zumindest eine Aufspannebene (3, 4) definiert,
 - eine Mehrzahl von an Gerüstständern (5) gehaltenen Rollenumformwerkzeugen (7), sowie
 - mehrere Antriebssysteme (14) für die Rollenumformwerkzeuge (7),
 dadurch gekennzeichnet, dass

 die Antriebssysteme (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet sind.

9. Profilieranlage (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebssysteme (14), insbesondere deren Antriebsstände (15), jeweils in einer senkrecht bezüglich der Durchlaufrichtung der Profilieranlage (1) ausgerichteten Führungsanordnung (24) sowie in paralleler Richtung bezüglich der Aufspannebene (3) am Grundrahmen (2) verstellbar geführt sind.

10. Profilieranlage (1) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der einzelnen Antriebssysteme (14), insbesondere deren Antriebsstände (15), unabhängig voneinander von einer sich in Eingriff befindlichen Kupplungsstellung der Kupplungselemente (17, 19) in eine außer Eingriff befindliche Entkupplungsstellung der Kupplungselemente (17, 19) verstellbar ist.

11. Profilieranlage (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Antriebssysteme (14), insbesondere deren Antriebsstände (15), jeweils in zumindest einer der beiden Stellungen (Kupplungsstellung, Entkupplungsstellung) relativ bezüglich des Grundrahmens (2) positioniert gehalten sind.

12. Profilieranlage (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Antriebsstände (15) der Antriebssysteme (14) mit zumindest einer Stellvorrichtung (25) verbunden ist, wobei die Stellvorrichtung (25) bezüglich der Durchlaufrichtung der Profilieranlage (1) seitlich neben dem Antriebsstand (15) angeordnet ist.

13. Profilieranlage (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere in Durchlaufrichtung der Profilieranlage (1) hintereinander angeordnete Antriebssysteme (14), insbesondere deren Antriebsstände (15), zu einer zusammengehörigen Antriebssystemgruppe zusammengefasst und miteinander verbunden sind.

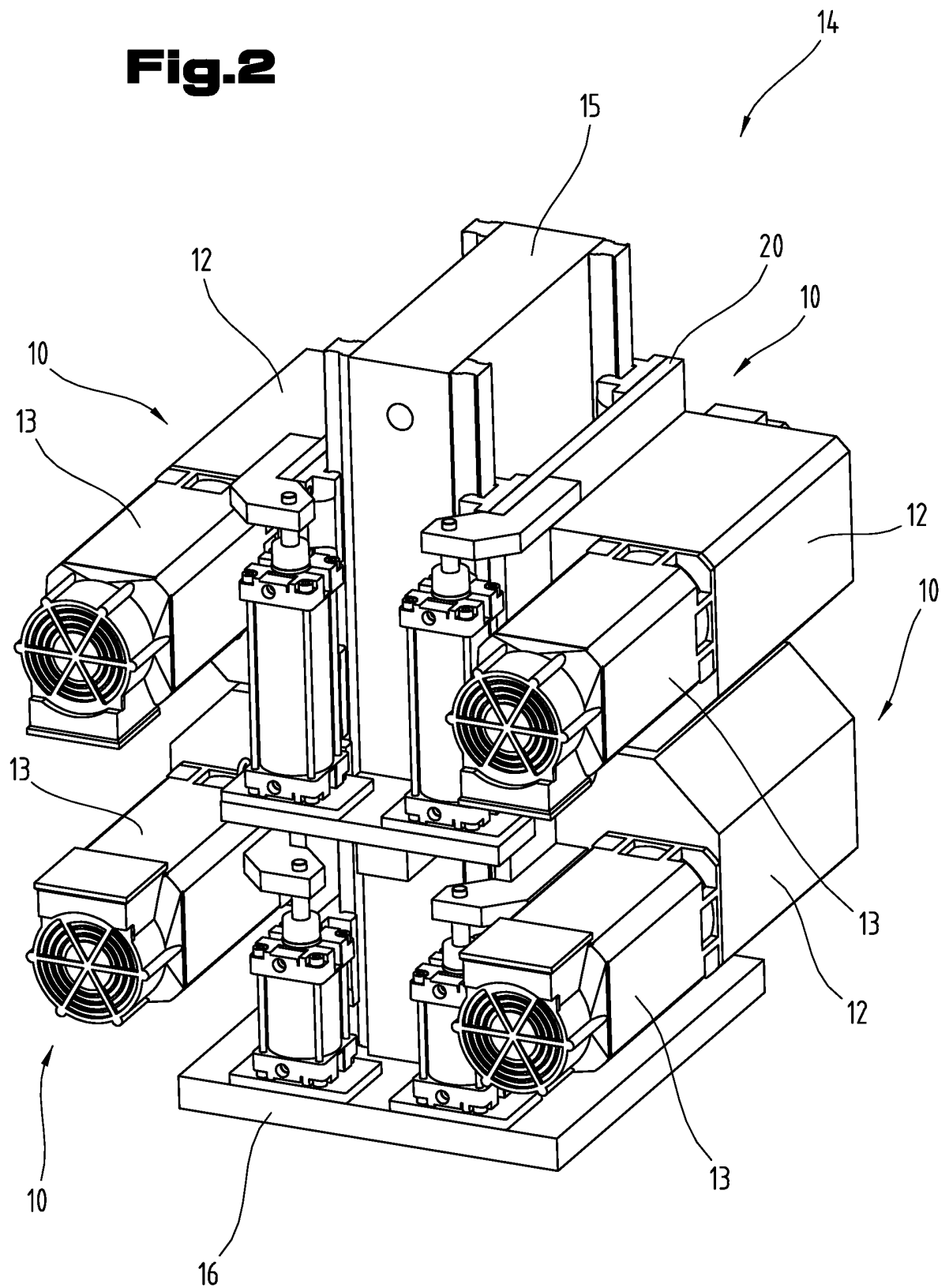
14. Profilieranlage (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundrahmen (2) an seiner Oberseite eine erste und eine zweite Aufspannebene (3, 4) aufweist, wobei auf der ersten Aufspannebene (3) die Antriebssysteme (14) mit deren Antriebsständen (15) und auf der zweiten Aufspannebene (4) die Gerüststände (5) angeordnet sind.

15. Profilieranlage (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Aufspannebenen (3, 4) in Durchlaufrichtung der Profilieranlage (1) unmittelbar nebeneinander am gemeinsamen Grundrahmen (2) angeordnet sind und die zweite Aufspannebene (4) in senkrechter Richtung oberhalb der ersten Aufspannebene (3) sowie parallel zu dieser verlaufend ausgerichtet ist.

16. Profilieranlage (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Antriebsmotoren (13) der Antriebssysteme (14) mit einer Motorsteuerung verbunden ist, welche Motorsteuerungen ferner mit einer zentralen Profilieranlagensteuerung verbunden sind, wobei in einem Speichermitel der Profilieranlagensteuerung Betriebsparameter als Konfigurationsdaten hinterlegt sind.

17. Kupplungselement (17, 19), welches mit einer Vielkeilverzahnung mit Keilzähnen (26) versehen ist und die Keilzähne (26) in Umfangsrichtung durch Keilzahnflanken (27) begrenzt sind, insbesondere für ein Antriebssystem (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Keilzahnenden (28) der einzelnen Keilzähne (26) in Axialrichtung gesehen jeweils ausgehend von den beiden Keilzahnflanken (27) aufeinander zulaufend ausgerichtete Übergangs-Keilzahnflanken (29) aufweisen.

Fig.2



[illegible]

30 / 33

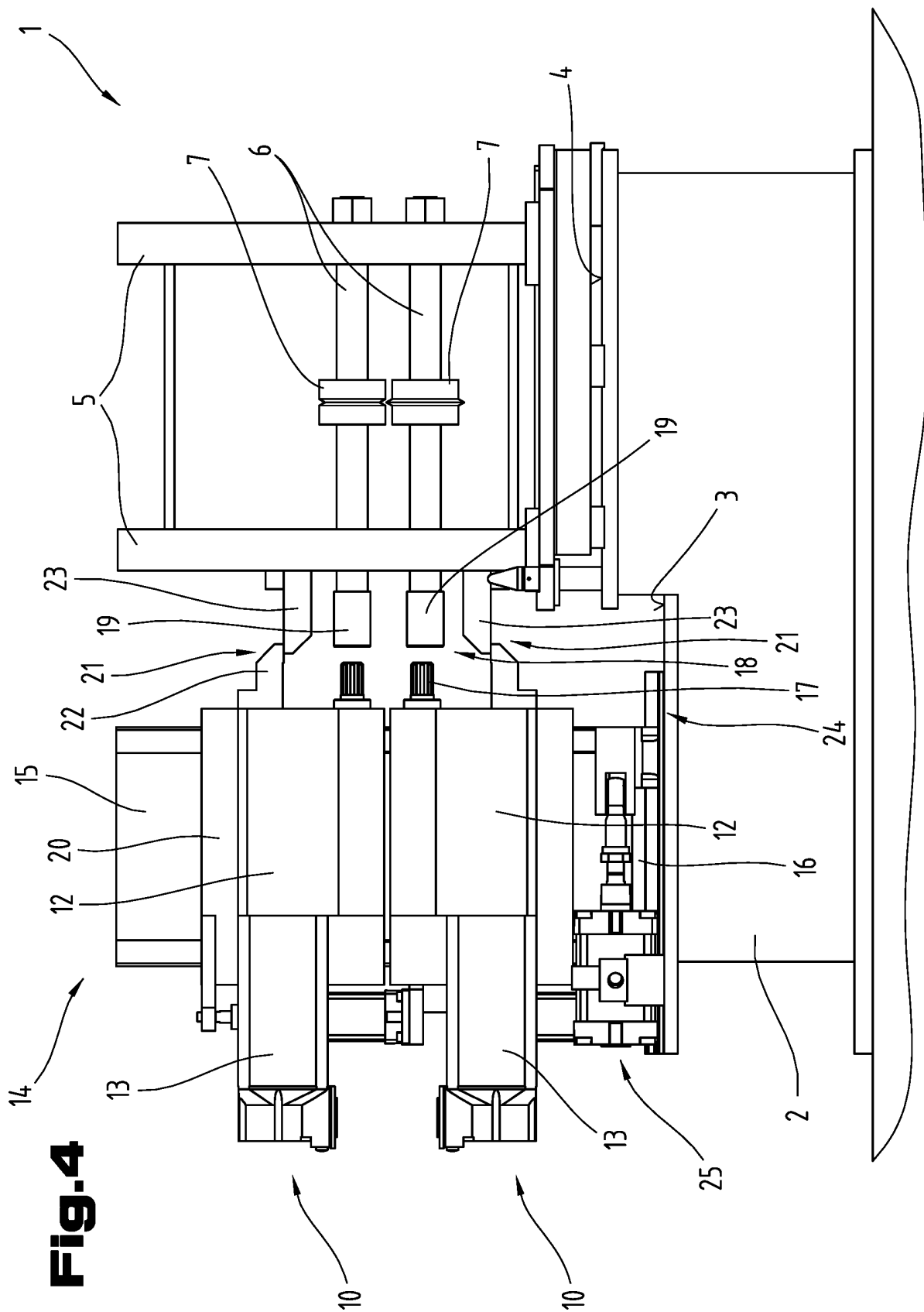


Fig.5

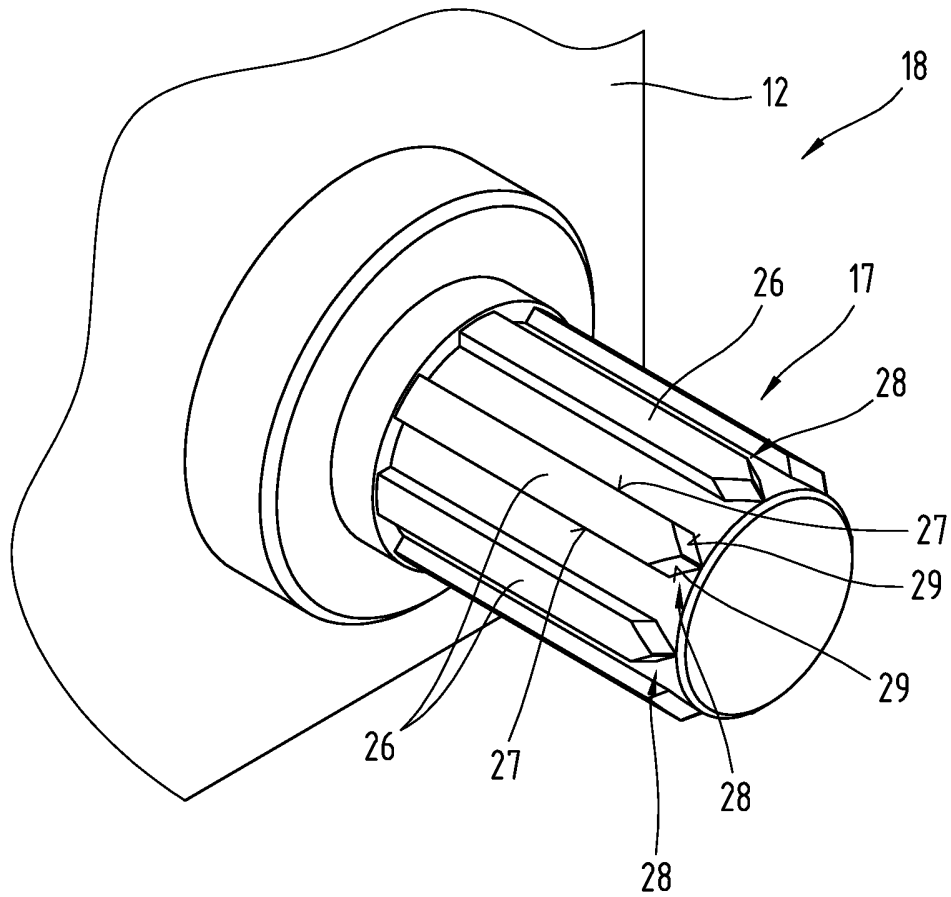
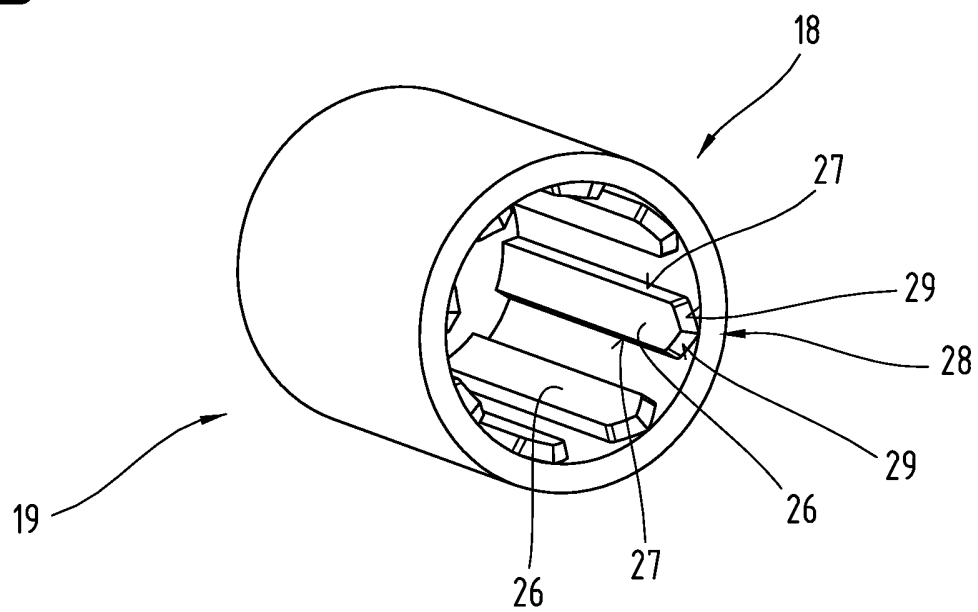


Fig.6



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B21B 35/14 (2006.01); **B21B 31/00** (2006.01); **B21D 5/12** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B21B 35/14 (2013.01); **B21B 31/00** (2013.01); **B21D 5/12** (2013.01)

Recherchierte Prüfsubstanz (Klassifikation):
B21B, B21D

Konsultierte Online-Datenbank:
EPDOC; TXT NN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **10.12.2013** eingereichten Ansprüchen **1-17** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 0389736 A2 (OTO MILLS SPA) 03. Oktober 1990 (03.10.1990) Abstract; Figs. 1-5	1-17
A	DE 1206836 B (SCHLOEMANN AG) 16. Dezember 1965 (16.12.1965) Abstract; Figs. 1-2	1-17
A	US 4319475 A (STIKELEATHER) 16. März 1982 (16.03.1982) Abstract; Figs. 1-4	1-17
A	DE 10046426 A1 (SMS DEMAG AG ETA L) 28. März 2002 (28.03.2002) Abstract; Figs. 1-2	1-17
A	WO 9633823 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGENBAU GMBH) 31. Oktober 1996 (31.10.1996) Abstract; Figs. 1-2	1-17

Datum der Beendigung der Recherche:
18.11.2014

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

BABUREK Gerhard

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.