

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 419 861 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
19.05.2004 Patentblatt 2004/21

(51) Int Cl.7: **B26F 1/38**, B21D 28/36,  
B26D 7/26, B26D 5/02

(21) Anmeldenummer: 03025561.6

(22) Anmeldetag: 08.11.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(71) Anmelder: **Märdian Werkzeug- und  
Maschinenbau GmbH**  
**66999 Hinterweidenthal (DE)**

(72) Erfinder: **Märdian, Franz-Josef**  
**66999 Hinterweidenthal (DE)**

(30) Priorität: **18.11.2002 DE 20217870 U**  
**15.04.2003 DE 20306090 U**

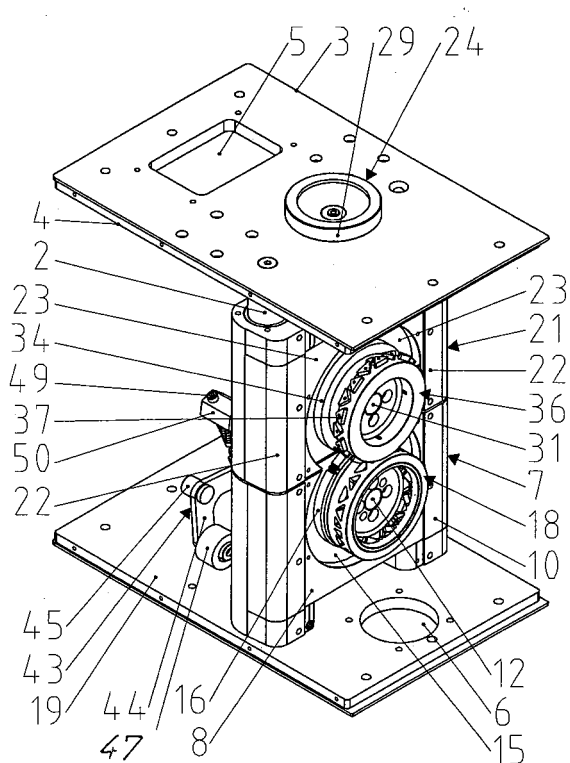
(74) Vertreter: **Patentanwälte Möll und Bitterich**  
**Westring 17**  
**76829 Landau (DE)**

(54) **Vorrichtung zum rotativen Stanzen von Stanzgut, insbesondere von extrudierten Endlosprofilen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum rotativen Stanzen von Stanzgut, insbesondere von extrudierten Endlosprofilen. Die Vorrichtung weist einen um eine erste Achse (30) rotierenden trommelförmigen Werkzeugträger (36) auf, der über seinen Umfang verteilte radiale Schneidstempel (37) besitzt. Weiter weist die Erfindung einen um eine zweite Achse (14) rotierenden trommelförmigen Werkzeugträger (18) auf, mit über den Umfang verteilten radialen Schneidlöchern (19). Dabei sind die erste Achse (30) und die zweite Achse (14) achsparallel und derart im Abstand zu einander angeordnet, dass zwischen dem ersten Werkzeugträger (36) und dem zweiten Werkzeugträger (18) ein radialer Abstand zur Bildung eines Durchtrittsspalts für das Stanzgut vorhanden ist, wobei die über den Umfang hinausragenden Schneidstempel (37) im Zuge der gegenläufigen Rotation der trommelförmigen Werkzeugträger (36, 18) in die Schneidlöcher (19) eindringen. Primäre Synchronisationsmittel in Form von miteinander kämmenden Zahnrädern (34, 16), die jeweils ortsfest bezüglich des Werkzeugträgers (36) bzw. (18) auf der Achse (30) bzw. (14) sitzen, sorgen für einen Synchronlauf der beiden Werkzeugträger (36, 18) solange der Durchtrittsspalt nicht größer als die Zahnhöhe ist. Erfindungsgemäß werden sekundäre Synchronisationsmittel zur Einhaltung des Gleichlaufs zwischen den beiden Werkzeugträgern (36, 18) vorgeschlagen, die auch bei großem radialem Abstand zwischen den beiden Werkzeugträgern (36, 18) wirksam sind, selbst wenn die Zähne des ersten Zahnrads (34) und die Zähne des zweiten Zahnrads (16) nicht mehr miteinander in Eingriff stehen. Auf diese Weise lässt sich ein hoher Durchtrittsspalt (41) einstellen, wodurch ein Einfädeln des Stanzguts

zwischen den beiden Werkzeugträgern (36, 18) erheblich erleichtert wird, ohne dass dabei der Gleichlauf der beiden Werkzeugträger (36, 18) verloren geht.

Fig.1



EP 1 419 861 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum rotativen Stanzen von Stanzgut gemäß dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

**[0002]** Rotationsstanzmaschinen sind bereits bekannt, wie beispielsweise die deutsche Offenlegungsschrift 23 53 226 belegt. Bei diesen Stanzvorrichtungen erfolgt der Stanzvorgang zwischen zwei achsparallelen, sich umfangsseitig gegenüberliegenden Stanztrommeln, von denen eine als Patrize mit Schneidstempeln und die andere als Matrize mit Schneidlöchern ausgebildet ist. Der radiale Abstand der beiden Stanztrommeln ist so gewählt, dass einerseits ein Durchtrittsspalt für das Stanzgut vorhanden ist und andererseits ein Eindringen der Schneidstempel in die Schneidlöcher der Matrize stattfindet. Das bandförmige Stanzgut läuft dabei tangential durch den Durchtrittsspalt hindurch.

**[0003]** Voraussetzung für diese Art des Stanzens ist, dass die zusammenwirkenden Stanztrommeln exakt synchron rotieren, da nur so gewährleistet ist, dass die Schneidstempel immer auf ein Schneidloch treffen. Ist der Synchronlauf gestört, treffen die Schneidstempel wenigstens teilweise neben die zugehörigen Schneidlöcher, was im weiteren zu einer Zerstörung der Stanztrommeln und schließlich zu einem Betriebsausfall der Rotationsstanzmaschine führt.

**[0004]** Um dies zu verhindern wird der Synchronlauf der Stanztrommeln dadurch erreicht, dass an der Stirnseite der beiden Stanztrommeln jeweils ein fest mit der Stanztrommel verbundenes Zahnrad angeordnet ist, das somit die gleiche Rotationsgeschwindigkeit wie die Stanztrommeln besitzt. In ihren Abmessungen und ihrer Anordnung sind die Zahnräder so ausgebildet, dass sie im Betriebszustand miteinander kämmen. Dadurch ist ein exakter Gleichlauf der beiden Stanztrommeln gewährleistet.

**[0005]** Beim Betrieb derartiger Stanzmaschinen ergibt sich von Zeit zu Zeit die Notwendigkeit, den radialen Abstand der Stanztrommeln geringfügig zu verstellen. Dies kann zur Anpassung an unterschiedliche Dicken des Stanzguts oder zur Kompensierung des Verschleißes der Schneidstempel geschehen. Die dabei maximal mögliche Abstandsverstellung beschränkt sich allerdings auf wenige Millimeter, da mit zu großem Abstand zwischen den beiden Stanztrommeln ein gegenseitiger Eingriff der beiden Zahnräder zur Synchronisation und damit der Gleichlauf der beiden Stanztrommeln verloren gehen würde.

**[0006]** Eine Abstandsverstellung innerhalb der oben genannten Grenzen ist beispielsweise aus der DE 41 25 508 C2 bekannt. Dort findet eine Lagerung der Antriebswellen für die Werkzeugscheiben innerhalb von Exzenterbuchsen statt. Ein gegenläufiges Drehen der Exzenterbuchsen bewirkt dabei eine Abstandsänderung der Antriebswelle und somit der trommelförmigen Werkzeugträger.

**[0007]** In der Praxis erweist sich jedoch die auf weni-

ge Millimeter beschränkte Abstandsverstellung der Stanztrommeln als nicht ausreichend, da dies der Forderung nach bestmöglicher Zugänglichkeit für Wartungs- und Reparaturarbeiten entgegensteht.

**[0008]** Insbesondere beim Einsatz gattungsgemäßer Stanzvorrichtungen innerhalb von Extrudierstraßen kommt der lediglich eingeschränkten Abstandsverstellung eine besonders nachteilhafte Folgewirkung zu. Bei diesem Einsatzzweck werden die aus dem Extruder kommenden Endlosprofile mit Hilfe von Rotationsstanzvorrichtungen geprägt oder gelocht. Die Besonderheit beim Extrudieren besteht dabei darin, dass beim Anfahren des Extruders das herzustellende Endlosprofil nicht schon seinen Sollquerschnitt, sondern am freien Ende zumeist eine unförmige Verdickung aufweist. Diese Verdickung verhindert ein Einfädeln des Endlosprofils in den Durchtrittsspalt der Rotationsstanzvorrichtung. So behilft man sich bis jetzt dadurch, indem man die Extrudiergeschwindigkeit drosselt, um dadurch Zeit zum Abtrennen des unförmigen Profilabschnitts zu gewinnen. Nach Einfädeln des abgeschnittenen Endlosprofils in den Durchtrittsspalt zwischen den Stanztrommeln kann dann die Extrudiergeschwindigkeit wieder gesteigert werden.

**[0009]** Diese Vorgehensweise führt jedoch zu erheblichen Störungen im Betriebsablauf, da für das Ablängen wenigstens zeitweise mehr Personal benötigt wird, aber auch mit jeder Geschwindigkeitsänderung beim Extrudieren Störeinflüsse auf den Herstellungsprozess stattfinden, die Abweichungen vom Sollmaß des extrudierten Profils nach sich ziehen und dadurch den Anteil an Ausschuss erhöhen.

**[0010]** Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Stanzvorrichtung anzugeben, bei der eine nennenswerte Vergrößerung des radialen Abstands der beiden Stanztrommeln möglich ist.

**[0011]** Diese Aufgabe wird durch eine Stanzvorrichtung mit den Merkmalen des Schutzanspruchs 1 gelöst.

**[0012]** Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0013]** Mit der Erfindung gelingt es bei Rotationsstanzvorrichtungen erstmals, große radiale Abstandsänderungen der trommelförmigen Zerkleinerungswerkzeuge, die über die Zahnhöhe der zur Synchronisation vorhandenen Zahnräder hinausgehen, durchzuführen. Möglich wird das durch das Herstellen einer zweiten Synchronisation der trommelförmigen Werkzeugträger, die spätestens dann wirksam wird, wenn die Zahnräder der primären Synchronisation nicht mehr miteinander kämmen und daher deren Gleichlauf verloren gehen würde.

**[0014]** Zwar ist es auch möglich, eine erfindungsgemäße Rotationsstanzvorrichtung lediglich mit einer sekundären Synchronisation zu betreiben, erfindungsgemäß wird jedoch bevorzugt, die sekundäre Synchronisation zusätzlich zur primären Synchronisation einzusetzen. Die sekundäre Synchronisation übernimmt in diesem Fall die vorrangige Aufgabe beim Zusammen-

fahren der rotierenden Werkzeugträger, ein Einspielen der Zahnräder sicherzustellen. Auf diese Weise wird ein äußerst präziser Gleichlauf der trommelförmigen Werkzeugträger erzielt, der zu einer sehr zuverlässig arbeitenden Rotationsstanzvorrichtung führt.

**[0015]** Der Vorteil einer Rotationsstanzvorrichtung, die große radiale Abstandsänderungen der trommelförmigen Werkzeugträger ermöglicht, liegt auf der Hand. Neben der besseren Zugänglichkeit ist vor allem eine große Erleichterung beim Einsatz der Erfindung innerhalb von Extrudierstraßen festzustellen. Beim Anfahrprozess eines Extruders kann dank der Erfindung das den Extruder verlassende Strangprofil auch bei großen Abweichungen vom Sollquerschnitt leicht in die nachgeschaltete Rotationsstanzvorrichtung eingeführt werden. Betriebsstörungen, wie sie bei bekannten Rotationsstanzvorrichtungen die Regel waren, sind nicht mehr zu befürchten.

**[0016]** Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die trommelförmigen Werkzeugträger zur Durchführung einer großen radialen Abstandsänderung um eine zur Rotationsachse parallele Drehachse zu schwenken. Zu diesem Zweck sind die Werkzeugträger ein- oder beidseitig an Schwenkarmen drehbar gelagert. Alternativ hierzu wird erfindungsgemäß die Verwendung einer Linearführung vorgeschlagen, bei der eine oder beide trommelförmigen Werkzeugträger drehbar an einem Schlitten gelagert sind, der auf Führungstangen verschieblich angeordnet ist. Als Antrieb sowohl für die Schwenk- als auch die Linearbewegung wird gemäß der Erfindung ein Spindeltrieb vorgeschlagen, der manuell pneumatisch oder hydraulisch betrieben werden kann.

**[0017]** Eine erste Möglichkeit zur Realisierung der sekundären Synchronisation der beiden trommelförmigen Werkzeugträger besteht in dem Einsatz jeweils eines eigenen Motors als Antrieb für die Werkzeugträger. Die Motoren, vorzugsweise in Form eines Schrittmotor oder Linearmotors, werden elektronisch gesteuert, wobei ein Mikroprozessor die Drehzahl beider Motoren überwacht und bei einer Drehzahldifferenz Steuerimpulse an einen oder beide Motoren zur Erzielung eines Gleichlaufs sendet.

**[0018]** Eine alternative Ausführungsform der Erfindung sieht eine sekundäre Synchronisation mit Hilfe von Ketten- oder Zahnriemenrädern vor, die jeweils mittelbar oder unmittelbar drehfest mit den rotierenden Werkzeugträgern verbunden sind. Unter Zwischenschaltung eines Ausgleichsmechanismus werden die durch die radiale Abstandsänderung der beiden trommelförmigen Werkzeugträger hervorgerufene Änderung im Verlaufs des Synchronisationsriemens kompensiert. Dabei wird die Spannung im Riemen vorzugsweise konstant gehalten.

**[0019]** Der Ausgleichsmechanismus besteht im wesentlichen aus einem Umlenkrad, das der Verlaufsänderung des Synchronisationsriemens folgt. Dies kann beispielsweise durch eine linear geführte Lagerung des

Umlenkkrads erfolgen, wobei eine Positionsänderung des Umlenkkrads entgegen der Federkraft eines Federelements erfolgt, so dass auch ein Zurückstellen in die ursprüngliche Position gewährleistet ist.

**[0020]** Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht alternativ vor, das Umlenkrad an einem Winkelhebel zu befestigen, der über eine Pleuelstange betätigt wird. Da im Zuge radialer Abstandsänderungen der Werkzeugträger der Winkelhebel und die Pleuelstange eine Relativbewegung zueinander ausführen, kommt es zu einer Schwenkbewegung des Winkelhebels und damit zu einem Verstellen des Umlenkkrads in eben dem Maße wie der Verlauf des Synchronisationsriemens geändert wird.

**[0021]** In besonderer Ausgestaltung dieses Ausgleichsmechanismus besitzt die Pleuelstange eine Spannfeder, die zwischen Pleuelstange und dem fixen Lagerpunkt der Pleuelstange wirkt. Die von der Spannfeder aufgebrauchte Federkraft dient zur Spannung des Synchronisationsriemens. Die Spannkraft kann dabei durch Verwendung einer auf der Pleuelstange aufgesetzten Schraubenmutter einstellbar sein.

**[0022]** Weiter ist eine Ausführungsform der Erfindung bevorzugt, bei der durch Verwendung eines weiteren Umlenkkrads der Verlauf des Synchronisationsriemens so beeinflusst wird, dass damit eine möglichst große Kontaktfläche zwischen dem Antriebsriemen und den Zahnriemenrädern entsteht. Die Vergrößerung der Kontaktfläche sorgt für eine größere Sicherheit bei der Erzielung eines Gleichlaufs der beiden Werkzeugträger.

**[0023]** Der Antrieb für die trommelförmigen Werkzeugträger bedient sich vorteilhafterweise der Mittel für die sekundäre Synchronisation. Dabei kann der Antriebsmotor mit seinem Antriebsritzel direkt auf den Riemen zur Synchronisation einwirken oder aber über ein weiteres Ketten- oder Zahnriemenrad mit dem Synchronisationsriemen gekoppelt sein. Letzterer Fall ermöglicht durch geeignete Wahl der Durchmesser des Ketten- oder Zahnriemenrädern die Ausführung einer Über- oder Untersetzung auf der Antriebsseite.

**[0024]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die trommelförmigen Werkzeugträger nicht beidseitig auf einer durchgehenden Welle, sondern zumindest einen der beiden trommelförmigen Werkzeugträger lediglich einseitig zu lagern. Daraus kommt man in den Vorteil, das Stanzgut auch axial in den Durchtrittsspalt zwischen den beiden Werkzeugträgern einfädeln zu können.

**[0025]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Schrägansicht auf eine erfindungsgemäße Stanzvorrichtung,

Fig. 2 eine Vorderansicht auf die in Fig. 1 dargestellte Stanzvorrichtung,

Fig. 3 eine Rückansicht der in Fig. 1 dargestellten Stanzvorrichtung,

Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch die erfindungsgemäße Stanzvorrichtung entlang der in Fig. 3 dargestellten Linie IV-IV und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer alternativen Anordnung zur Synchronisation zweier trommelförmiger Werkzeugträger.

**[0026]** Anhand der Fig.1 bis 4 wird nachfolgend der nähere Aufbau einer erfindungsgemäßen Rotationsstanzvorrichtung erläutert. Mit dem Bezugszeichen 1 ist eine rechteckförmige Fußplatte bezeichnet, aus der senkrecht zwei sich achsparallel gegenüberliegende Führungsstangen 2 ragen. Die obere Enden der Führungsstangen 2 tragen eine Kopfplatte 3, die in einer zur Fußplatte 1 parallelen Ebene angeordnet und in der Vertikalprojektion mit dieser deckungsgleich ist. Sowohl die Fußplatte 1 als auch die Kopfplatte 3 weisen an ihrem Rand einen umlaufenden Versatz 4 auf, der zur Aufnahme einer nicht dargestellten Gehäusewände dient.

**[0027]** Vor allem in den Fig. 1 und 4 sieht man eine in der Kopfplatte 3 angeordnete rechteckförmige Öffnung 5, die zur Durchführung der Versorgungsleitungen von einem nicht dargestellten Schaltschrank gedacht ist. Der Schaltschrank wäre direkt über der Öffnung 5 auf der Oberseite der Kopfplatte 3 zu befestigen. Die Fußplatte 1 weist eine kreisförmige Öffnung 6 auf (Fig. 1), durch welche der im Betrieb anfallende Stanzabfall aus dem Gehäuse geleitet wird.

**[0028]** Die Führungsstangen 2 werden im unteren Bereich von einem die Führungsstangen 2 verbindenden Lagerstuhl 7 mit einer Vorderseite 10 und einer Rückseite 11 fest umschlossen, der zudem mit der Fußplatte 1 verbunden ist. Fußplatte 1, Führungsstangen 2 und Lagerstuhl 7 bilden somit eine starre Einheit.

**[0029]** Der den Abstand der Führungsstangen 2 überbrückende Mittelteil 8 des Lagerstuhls 7 bildet ein Drehlager für eine Hohlwelle 9, die um eine horizontale Achse 14 rotiert. Auf dem vorderseitigen Ende der Hohlwelle 9 sitzt ein zylinderförmiger koaxialer Zentrierzapfen 12. Auf das gegenüberliegende rückseitige Ende der Hohlwelle 9 ist eine ebenfalls koaxiale Wellennase 13 gesetzt.

**[0030]** Der Mittelteil 8 des Lagerstuhls 7 besitzt auf der Vorderseite 10 eine koaxial um den Zentrierzapfen 12 verlaufende kreisscheibenförmige Vertiefung 15 (Figur 1), die ein auf dem Zentrierzapfen 12 ortsfest sitzendes Zahnrad 16 aufnimmt. Zusätzlich sitzt auf dem Zentrierzapfen 12 eine einseitig durch einen stirnseitigen Scheibenkörper 17 verschlossene Lochtrommel 18 als Stanzmatrize, deren äußerer Umfang mit einer Abfolge radial ausgerichteter Schneidlöcher 19 versehen ist.

**[0031]** Auf der gegenüberliegenden Rückseite 11 ist mit der Wellennase 13 ein koaxiales Zahnriemenrad 12 fest verschraubt. Die Hohlwelle 9 der Zentrierzapfen 12,

die Wellennase 13, die Lochtrommel 18 sowie das Zahnriemenrad 20 bilden somit eine starre, um die Achse 14 rotierende Einheit, die ortsfest bezüglich der Fußplatte 1 bzw. Kopfplatte 3 angeordnet ist.

**[0032]** Direkt über dem Lagerstuhl 7 sieht man einen Lagerschlitten 21 mit einem dem Lagerstuhl 7 ähnlichem Aufbau. Der Lagerschlitten 21 setzt sich zusammen aus seitlichen vertikalen Führungsbuchsen 22, die verschieblich auf den Führungsstangen 2 sitzen und einem die Führungsbuchsen 22 verbindenden Mittelteil 23 zur Ausbildung eines Drehlagers. Der Lagerschlitten 21 ist somit in der Lage, eine Linearbewegung entlang den Führungsstangen 2 auszuführen.

**[0033]** Als Antrieb für die Linearbewegung ist ein Spindeltrieb 24 vorgesehen, dessen Verstellspindel 25 mittig und achsparallel zwischen den Führungsstangen 2 in einem mit der Kopfplatte 3 verschraubten Spindel-lager 26 frei drehbar gelagert ist. Die Verstellspindel 25 wirkt mit einer Spindelmutter 27 zusammen, die mittig auf der Oberseite des Mittelteils 23 des Lagerschlittens 21 befestigt ist. In der Achse der Verstellspindel 25 ist unterhalb der Spindelmutter 27 eine vertikale Bohrung 28 in das Mittelteil 23 eingebracht, um die Verstellspindel 25 bei einer Hubbewegung des Lagerschlittens 21 aufnehmen zu können. Das aus der Oberseite der Kopfplatte 3 ragende Ende der Verstellspindel 25 trägt ein Handrad 29 zum Betätigen des Spindeltriebs 24. Durch Drehen des Handrads 29 führt der Lagerschlitten 21 eine lineare Hub- und Senkbewegung aus, die nach oben von der Kopfplatte 3 begrenzt wird und nach unten von Distanzscheiben 40, die auf der Oberseite des Lagerstuhls 7 im Bereich um die Führungsstangen 2 lose angeordnet sind.

**[0034]** Der die beiden Führungsbuchsen 22 verbindende Mittelteil 23 des Lagerschlittens 21 bildet wiederum ein Drehlager für eine Hohlwelle 29, die um eine horizontale und zur Achse 14 parallele Achse 30 rotiert. Das vorderseitige Ende der Hohlwelle 29 trägt einen koaxialen Zentrierzapfen 31. Auf dem gegenüberliegenden rückseitigen Ende der Hohlwelle 29 sitzt wiederum eine koaxiale Wellennase 32.

**[0035]** Auf der Vorderseite des Lagerschlittens 21 ist eine um den Zentrierzapfen 31 koaxial angeordnete kreisscheibenförmige Vertiefung 33 dargestellt, die sich teilweise mit der Vertiefung 15 im Lagerstuhl 7 überschneidet. In der Vertiefung 33 sieht man ein drehfest auf dem Zentrierzapfen 31 sitzendes Zahnrad 34. Zusätzlich trägt der Zentrierzapfen 31 eine einseitig durch einen stirnseitigen Scheibenkörper 35 verschlossene Stanztrommel 36 als Matrize, deren äußerer Umfang eine Abfolge radial ausgerichteter Schneidstempel 37 aufweist.

**[0036]** Auf der Rückseite ist ein koaxiales Zahnriemenrad 39 fest mit der Wellennase 32 verschraubt. Auf diese Weise bilden die Hohlwelle 29, der Zentrierzapfen 31, die Wellennase 32, das Zahnrad 34, die Stanztrommel 36 sowie das Zahnriemenrad 39 eine starre, um die Achse 30 rotierende Einheit, die ortsfest bezüglich des

Lagerschlittens 21, aber entlang der Führungsstangen 2 linear verschieblich bezüglich der Fußplatte 1 bzw. Kopfplatte 3 angeordnet ist.

**[0037]** Im Betriebszustand befindet sich der Lagerschlitten 21 in abgesenkter Position, wobei die Unterseite des Lagerschlittens 21 direkten Kontakt mit den auf der Oberseite des Lagerstuhls 7 liegenden Distanzscheiben 40 hat. Die abgesenkte Position kann durch Betätigen des Spindeltriebs 24 erreicht werden, wobei die Distanzscheiben 40 einen die Absenkbewegung begrenzenden Anschlag bilden.

**[0038]** In abgesenkter Position liegen sich die Lochtrommel 18 und die Stanztrommel 36 mit ihrem Umfang in geringem, einen Durchtrittsspalt 41 (Fig. 4) definierenden radialen Abstand gegenüber. Der Durchtrittsspalt 41 dient dem horizontalen und bezüglich der Lochtrommel 18 bzw. Stanztrommel 36 tangentialen Durchführen des nicht dargestellten Stanzguts. Dabei wird die Höhe des Durchtrittspalts 41 in Abhängigkeit der Dicke des Stanzguts durch Verwendung unterschiedlich dicker Distanzscheiben 40 eingestellt.

**[0039]** Darüber hinaus befinden sich die Lochtrommel 18 und die Stanztrommel 36 in einer definierten relativen Lage zueinander, bei der die Schneidstempel 37 im Zuge der gegenläufigen Rotation in die Schneidlöcher 19 eingreifen. Dass diese definierte relative Lage der Lochtrommel 18 und Stanztrommel 36 zueinander so bleibt, wird durch eine primäre Synchronisation mit Hilfe der Zahnräder 16 und 34 erreicht, die bei abgesenktem Lagerschlitten 21 miteinander kämmen. Dies führt zu einem absoluten Gleichlauf der Lochtrommel 18 und der Stanztrommel 36. Geringe Abstandsverstellungen im Millimeterbereich zur Anpassung an die Dicke des Stanzguts werden dabei durch eine geeignete Ausbildung der Zahnflanken ausgeglichen, wobei als Forderung gilt, dass das Zahnflankenspiel geringer sein muss als das Schneidspiel zwischen Schneidstempel 37 und Schneidlöcher 19.

**[0040]** Die Synchronisation zwischen Lochtrommel 18 und Stanztrommel 36 geht verloren, sobald die Abstandsänderungen größer als das Überlappungsmaß der Zähne der Zahnräder 16 und 34 ist. Um auch bei großen Abstandsänderungen den Gleichlauf der Lochtrommel 18 und der Stanztrommel 36 beizubehalten, sind an der Rückseite der erfindungsgemäßen Vorrichtung Mittel für eine sekundäre Synchronisation vorgesehen, welche insbesondere in Fig. 3 dargestellt sind.

**[0041]** Zunächst umfassen die sekundären Synchronisationsmittel neben den bereits beschriebenen Zahnriemenrädern 20 und 39 zusätzlich ein Umlenkrad 42 und ein Ausgleichsmechanismus 43. Das Umlenkrad 42 ist in unmittelbarer Nachbarschaft zum Zahnriemenrad 20 und in einer Ebene mit diesem drehbar am Mittelteil 8 des Lagerstuhls 7 befestigt.

**[0042]** Der Ausgleichsmechanismus 43 besitzt einen zweiarmigen Winkelhebel 44, der an einem fixen Drehpunkt 45 ortsfest bezüglich des Lagerstuhls 7 schwenkbar gelagert ist. Der vertikale Arm des Winkelhebels 44

nimmt an seinem Ende ein drehbar gelagertes Umlenkrad 47 auf. Der horizontale Arm ist an seinem Ende gelenkig mit einer gefederten Pleuelstange 49 verbunden, deren anderes Ende im Lagerpunkt 50 am Lagerschlitten 21 befestigt ist. Der Lagerpunkt 50 ermöglicht eine Lagerung der Pleuelstange 49 mit zwei Freiheitsgraden, die eine Schwenkbewegung der Pleuelstange 49 um den Lagerpunkt 50 und eine Längsverschieblichkeit der Pleuelstange 49 radial zum Lagerpunkt 50 erlauben. Die Pleuelstange 49 ist über einen Teil ihrer Länge von einer Druckfeder 51 umgeben, deren Federkraft über eine auf der Pleuelstange 49 sitzende Verstellmutter 53 einstellbar ist, in dem sie von der Verstellmutter 53 gegen den Lagerpunkt 50 vorgespannt wird. Auf diese Weise bewirkt die Feder 51 eine Druckkraft auf das Ende des horizontalen Arms des Winkelhebels 44, was eine nach außen gerichtete Seitwärtsbewegung des Umlenkrads 47 bewirkt.

**[0043]** Schließlich umfassen die sekundären Synchronisationsmittel einen geschlossenen und doppelseitig verzahnten Zahnriemen 52, der über das obere Zahnriemenrad 39 läuft und unter Wechsel der Kontaktseite zum unteren Zahnriemenrad 20 weitergeführt ist. Zur Vergrößerung des kontaktierten Umfangs des unteren Zahnriemenrads 20 ist der Zahnriemen 52 über das Umlenkrad 42 geleitet und von dort weiter zum Ausgleichsmechanismus 43, wo über das Umlenkrad 47 eine Rückführung zum oberen Zahnriemenrad 39 erfolgt. Die Spannung des Zahnriemens 52 wird in der beschriebenen Art über die Einstellung der Druckkraft der Feder 51 erreicht.

**[0044]** Die Wirkungsweise des Ausgleichsmechanismus 43 zeigt sich beim Heben des Lagerschlittens 21 aus der abgesenkten Betriebsposition in Richtung der Kopfplatte 3. Die dabei stattfindende Vertikalbewegung wird über den Lagerpunkt 50 auf die Pleuelstange 49 und im weiteren auf das Ende des horizontalen Arms des Winkelhebels 44 übertragen, der daraufhin eine Schwenkbewegung um den fixen Drehpunkt 45 ausführt. Durch die Schwenkbewegung wird gleichzeitig eine Horizontalbewegung des am Ende des vertikalen Arms sitzenden Umlenkrads 47 initiiert, die betragsmäßig exakt der Vertikalbewegung entspricht. Durch diese Veränderung des Verlaufs des Zahnriemens 52 ist es möglich, den Lagerschlitten 21 ohne Rücksichtnahme auf die Zahnräder 16 und 34 anzuheben und damit den radialen Abstand zwischen der Lochtrommel 18 und der Stanztrommel 36 zu vergrößern. Der Zahnriemen 52 gewährleistet auch bei großem Abstand den Gleichlauf von Lochtrommel 18 und Stanztrommel 36, wodurch gewährleistet ist, dass beim Absenken des Lagerschlittens 21 in Betriebsposition ein Einspielen der Zahnräder 16 und 34 erfolgt und damit die primäre Synchronisation wieder hergestellt ist.

**[0045]** Der Antrieb für die erfindungsgemäße Rotationsstanzvorrichtung ist ebenfalls aus Figur 3 ersichtlich. Ein nicht weiter dargestellter Elektromotor, der innerhalb des Maschinengehäuses angeordnet ist, treibt das

Antriebsritzel 53 an, das wiederum über den Antriebsriemen 54 mit dem Zahnriemenrad 55 verbunden ist. Das Zahnriemenrad 55 und das Umlenkrad 42 sitzen drehfest auf einer gemeinsamen Welle, so dass die Rotation des Zahnriemenrads 55 auf das kleinere Umlenkrad 42 übertragen wird und so eine Untersetzung des Antriebs verwirklicht ist. Der Antrieb für die Stanztrommel 36 und die Lochtrommel 18 erfolgt damit ausgehend vom Umlenkrad 42, das über den Zahnriemen 52 und die Zahnriemenräder 20 und 39 die Hohlwellen 9 und 29 antreibt.

**[0046]** Die Drehzahl des Antriebsmotor kann über sein Drehmoment geregelt sein, was den Vorteil bringt, dass eine Anpassung auch an schwankende Durchlaufgeschwindigkeiten des Stanzguts selbständig erfolgt. Eine andere Möglichkeit der Steuerung des Antriebsmotors kann durch Erfassen der tatsächlichen Durchlaufgeschwindigkeit, beispielsweise mit Hilfe eines Messrads erfolgen. Aus der tatsächlichen Durchlaufgeschwindigkeit kann dann ein Steuerimpuls für den Antriebsmotor ermittelt und übertragen werden.

**[0047]** Eine alternative Ausführungsform der Erfindung zur Synchronisation der Rotation der Stanztrommel 36 und Lochtrommel 18 ist in Figur 5 aufgezeigt. Die Rotationsstanzvorrichtung entspricht in ihrem wesentlichen Aufbau mit dem Lagerstuhl 7, dem Lager Schlitten 21, der Stanztrommel 36. und der Lochtrommel 18 sowie der Zahnräder 16 und 34 der unter den Figuren 1 bis 4 beschriebenen, so dass für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden.

**[0048]** Unterschiede ergeben sich aus der Verwendung eines ersten Linear- oder Servomotors 56, der der Stanztrommel 36 zugeordnet und so am Lagerschlitten 21 befestigt ist, dass sein Antriebsritzel 57 mit dem Zahnrad 34 kämmt. Zusätzlich ist ein zweiter Linear- oder Servomotor 58 der Lochtrommel 18 zugeordnet und so am Lagerstuhl 7 befestigt, dass sein Antriebsritzel 59 mit dem Zahnrad 16 kämmt. Dadurch steht sowohl der Stanztrommel 36 als auch der Lochtrommel 18 ein eigener Antriebsmotor 56, 58 zur Verfügung. Die sekundäre Synchronisation geschieht über einen Mikroprozessor 60, der per Datenkabel 61 und 62 mit beiden Motoren 56 und 58 verbunden ist und die jeweilige Drehzahl der beiden Motoren 56 und 58 überwacht, miteinander vergleicht und im Falle einer Drehzahldifferenz Steuerimpulse an einen oder beide Motoren 56, 58 zur Erzielung eines Gleichlaufs übermittelt. Die primäre Synchronisation erfolgt wie unter den Figuren 1 bis 4 beschrieben mit Hilfe der Zahnräder 34 und 16.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum rotativen Stanzen von Stanzgut, insbesondere von extrudierten Endlosprofilen, mit einem um eine erste Achse (30) rotierenden trommelförmigen Werkzeugträger (36), der über den Umfang verteilt radiale Schneidstempel (37)

aufweist und mit einem um eine zweite Achse (14) rotierenden trommelförmigen Werkzeugträger (18), der über den Umfang verteilt radiale Schneidlöcher (19) aufweist, wobei die erste Achse (30) und zweite Achse (14) achsparallel und im Abstand zueinander derart angeordnet sind, dass zwischen dem ersten Werkzeugträger (36) und dem zweiten Werkzeugträger (18) ein radialer Abstand zur Bildung eines Durchtrittsspalts (41) für das Stanzgut vorhanden ist und dass die über den Umfang hinausragenden Schneidstempel (37) im Zuge der gegenläufigen Rotation der trommelförmigen Werkzeugträger (36, 18) in die Schneidlöcher (19) eindringen,

und mit primären Synchronisationsmitteln für den Gleichlauf der beiden trommelförmigen Werkzeugträger (36, 18), die ein erstes Zahnrad (34) umfassen, das koaxial zur ersten Achse (30) und ortsfest bezüglich des ersten trommelförmigen Werkzeugträgers (36) angeordnet ist und ein zweites Zahnrad (16) umfassen, das koaxial zur zweiten Achse (14) und ortsfest bezüglich des zweiten trommelförmigen Werkzeugträgers (18) angeordnet ist, wobei das erste Zahnrad (34) und das zweite Zahnrad (16) miteinander kämmen,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der erste trommelförmige Werkzeugträger (36) und/oder der zweite trommelförmige Werkzeugträger (18) zur Herstellung eines großen radialen Abstands entlang einer Bahn derart verschieblich gelagert sind, dass die Zähne des ersten Zahnrads (34) und die Zähne des zweiten Zahnrads (16) nicht mehr miteinander in Eingriff stehen und dass sekundäre Synchronisationsmittel zur Einhaltung des Gleichlaufs bei großem radialem Abstand der beiden trommelförmigen Werkzeugträger (36, 18) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Veränderung des radialen Abstands wenigstens ein trommelförmiger Werkzeugträger (36, 18) an einem oder mehreren Schwenkarmen drehbar gelagert ist, wobei der oder die Schwenkarme um ein zur ersten und zweiten Achse achsparalleles Achslager verschwenkbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Veränderung des radialen Abstands wenigstens ein trommelförmiger Werkzeugträger (36, 18) an einem Schlitten (21) drehbar gelagert ist, der entlang von Führungsstangen (2) verschiebbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitten (21) oder die Schwenkarme mit Hilfe eines Spindeltriebs (24) bewegbar sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Synchronisationsmittel zur Einhaltung des Gleichlaufs bei großem radialem Abstand einen ersten Motor (56) zum Antrieb des ersten trommelförmigen Werkzeugträgers (36) und einen zweiten Motor (58) zum Antrieb des zweiten trommelförmigen Werkzeugträgers (18) umfassen, wobei der Gleichlauf des ersten Motors (56) und des zweiten Motors (58) elektronisch gesteuert ist. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Mikroprozessor (60) aufweist, der per Datenleitungen (61, 62) mit beiden Motoren (56, 58) verbunden ist und der die aktuellen Rotationsgeschwindigkeiten der trommelförmigen Werkzeugträger (36, 18) miteinander vergleicht und bei abweichenden Rotationsgeschwindigkeiten einen Steuerimpuls errechnet und an zumindest einen der beiden Motoren (56, 58) ausgibt. 10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sekundären Synchronisationsmittel ein erstes Ketten- oder Zahnriemenrad (39) umfassen, das koaxial zur ersten Achse (30) und ortsfest zum ersten trommelförmigen Werkzeugträger (36) angeordnet ist und ein zweites Ketten- oder Zahnriemenrad (20) umfassen, das koaxial zur zweiten Achse (14) und ortsfest mit dem zweiten trommelförmigen Werkzeugträger (18) angeordnet ist, wobei die beiden Ketten- oder Zahnriemenräder (39, 20) über eine geschlossene Kette oder Zahnriemen (52) miteinander verbunden sind und dass die sekundären Synchronisationsmittel weiter einen Ausgleichsmechanismus (43) umfassen, durch welchen die Kette oder der Zahnriemen (52) zur Kompensation der radialen Abstandsänderung zwischen dem ersten Werkzeugträger (36) und dem zweiten Werkzeugträger (18) geführt ist. 15
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichsmechanismus (43) ein Umlenkrad (47) aufweist, das unter Beibehaltung der Spannung in der Kette oder dem Zahnriemen (52) in der Ebene der Kette oder des Zahnriemens (52) verschieblich gelagert ist. 20
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichsmechanismus (43) einen zweiarmigen Winkelhebel (44) aufweist, der an einem ortsfest gegenüber des einen trommelförmigen Werkzeugträgers (18) drehbar gelagert ist und dessen erster Arm ein Umlenkrad (47) für die Kette oder den Zahnriemen (52) aufweist und dessen zweiter Arm über eine Pleuelstange (49) ortsfest gegenüber dem anderen trommelförmigen Werkzeugträger (36) verbunden ist. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pleuelstange (49) mit einer Spannfeder (51) versehen ist, vorzugsweise mit einer in der Federkraft einstellbaren Spannfeder (51). 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkelhebel (44) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass eine im wesentlichen vertikale radiale Abstandsänderung in eine im wesentlichen horizontale Ausgleichsbewegung umsetzbar ist. 35
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ketten- oder Zahnriemenenebene mindestens ein weiteres Umlenkrad (42) zur Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen der Kette oder dem Zahnriemen (52) und dem ersten oder zweiten Zahnriemenrad (39, 20) angeordnet ist. 40
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb für die trommelförmigen Werkzeugträger (36, 18) auf die Kette oder den Zahnriemen (52) der sekundären Synchronisationsmittel einwirkt. 45
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Durchtrittsspalts (41) durch Distanzscheiben (40) definiert ist, die in der Kontaktfläche zwischen der Lagerung des ersten trommelförmigen Werkzeugträgers (36) und der Lagerung des zweiten trommelförmigen Werkzeugträgers (18) angeordnet sind. 50
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein trommelförmiger Werkzeugträger einseitig gelagert ist, vorzugsweise beide trommelförmigen Werkzeugträger (36, 18). 55

Fig.1

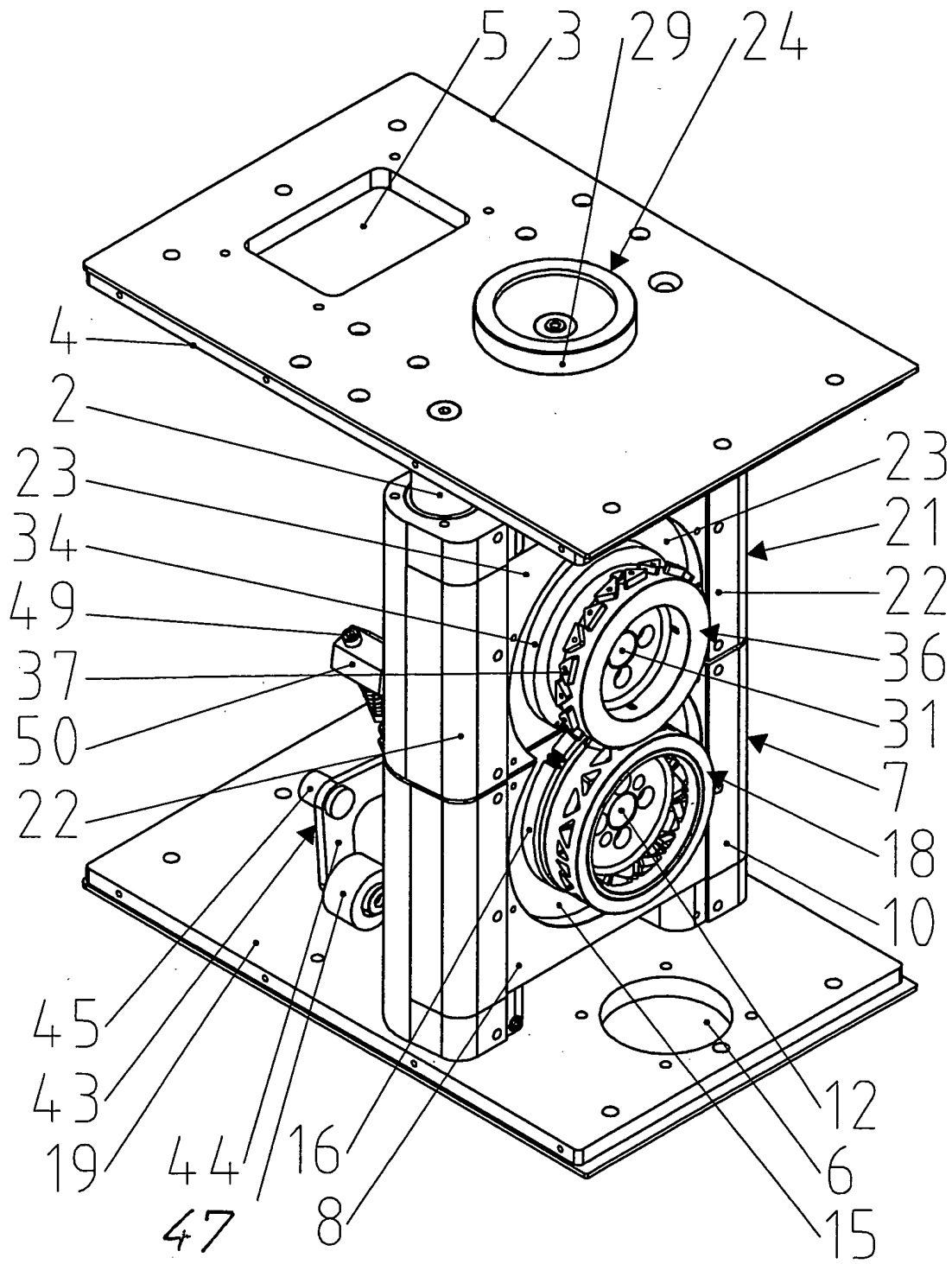


Fig.2

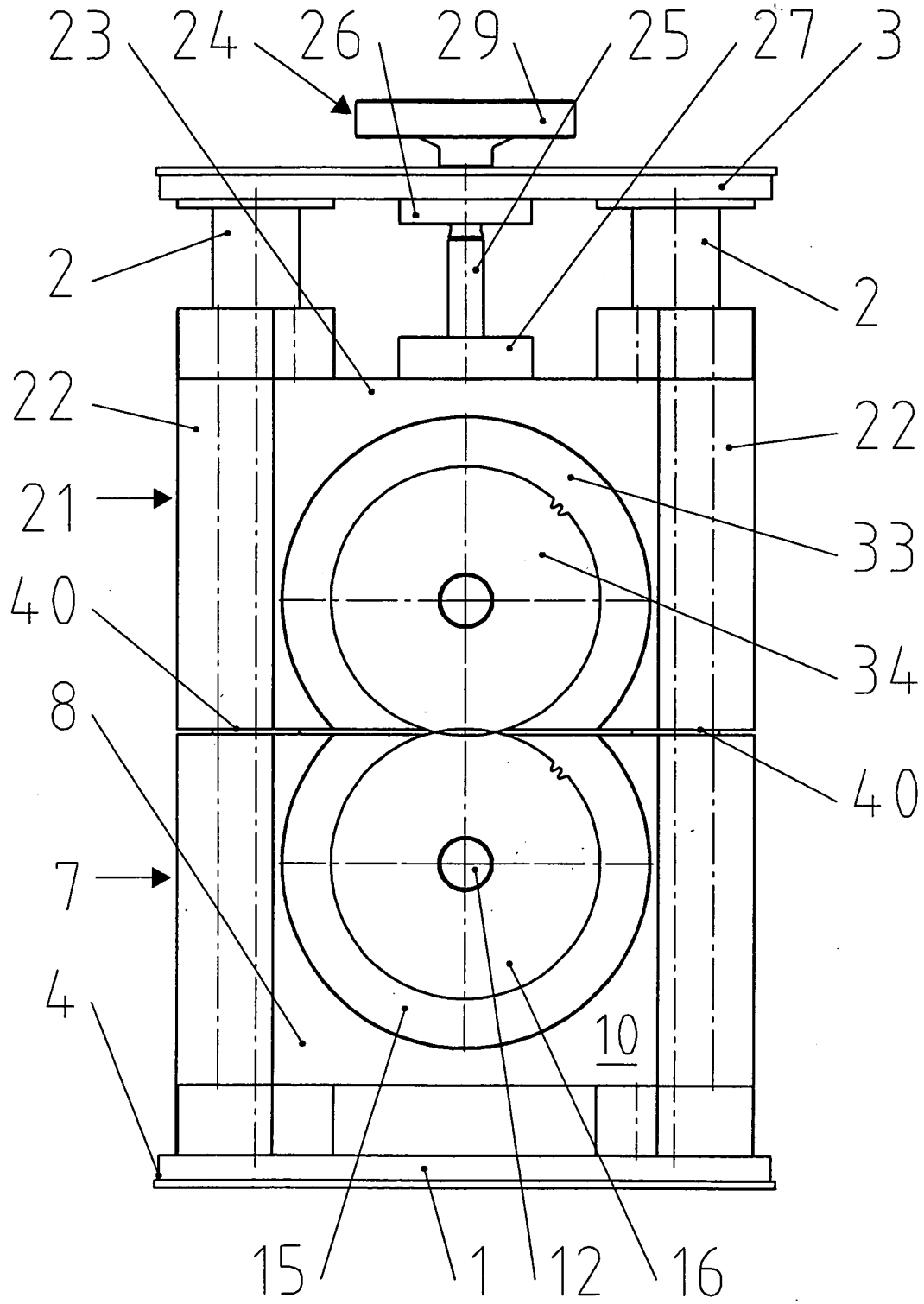


Fig.3

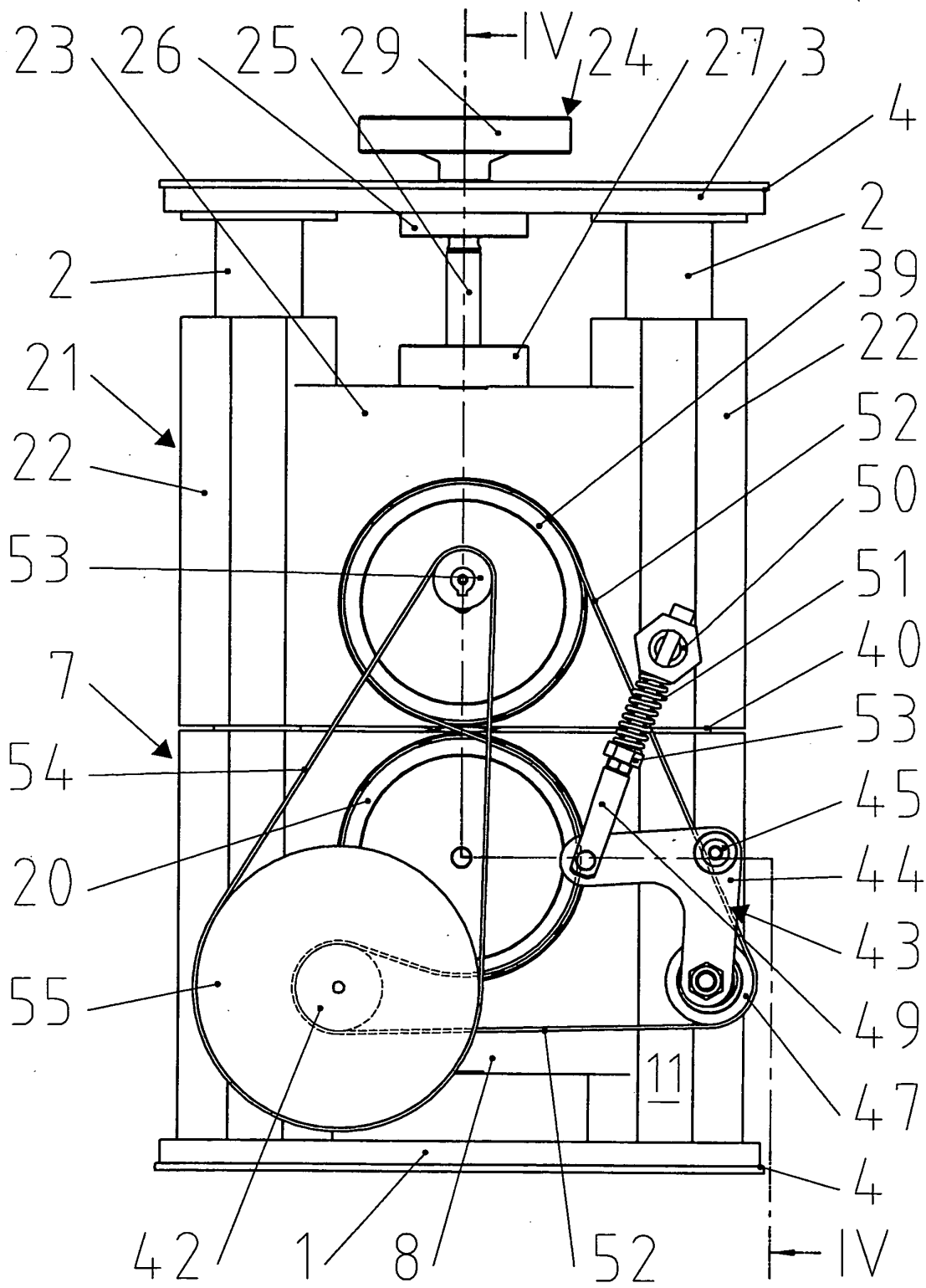


Fig.4

IV-IV

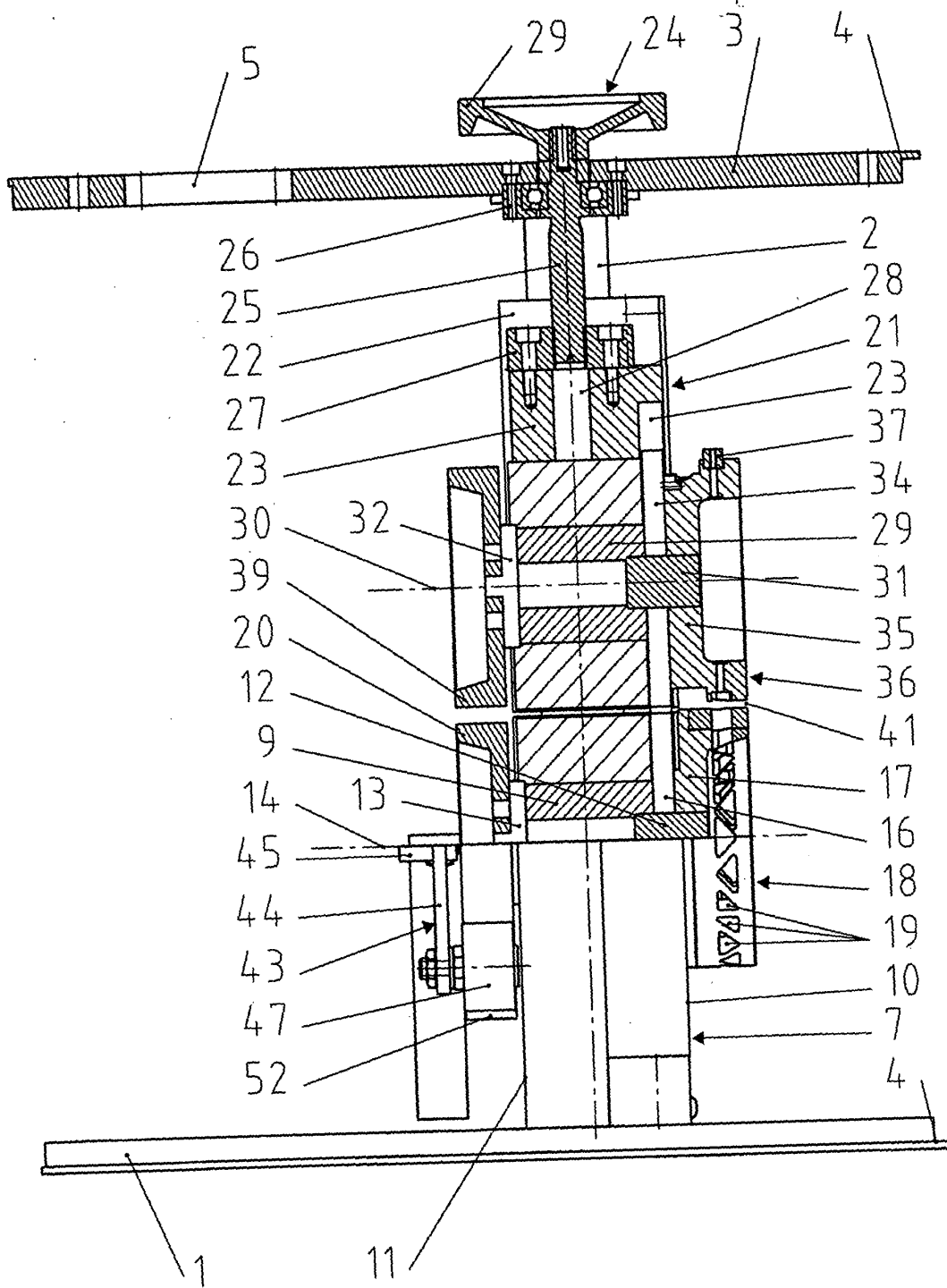
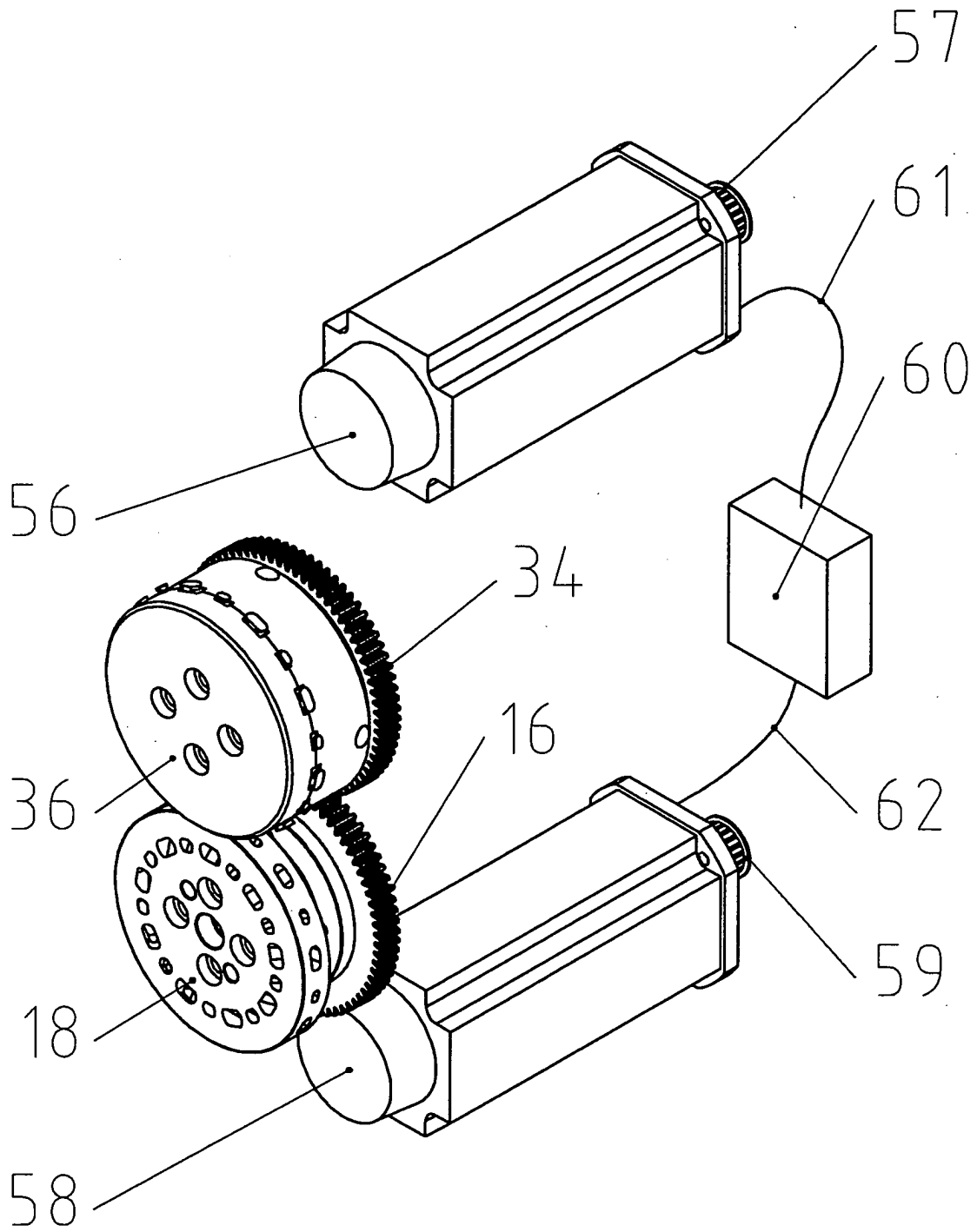


Fig.5





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 02 5561

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 23 53 226 A (WELTE MASCHB KG KONSTRUKTIONSB) 7. Mai 1975 (1975-05-07) * das ganze Dokument * ---	1-15	B26F1/38 B21D28/36 B26D7/26 B26D5/02
A	EP 1 145 791 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) * Absatz [0025] - Absatz [0031]; Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B26F B21D B26D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	19. Januar 2004	Canelas, R.F.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 02 5561

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2353226	A	07-05-1975	DE 2353226 A1	07-05-1975
-----				
EP 1145791	A	17-10-2001	WO 0074885 A1	14-12-2000
			BR 9911809 A	27-03-2001
			EP 1145791 A1	17-10-2001
			JP 3354867 B2	09-12-2002
			JP 11309619 A	09-11-1999
			US 6370998 B1	16-04-2002
-----				

EPO FORM P0461

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