

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 640 125 A1

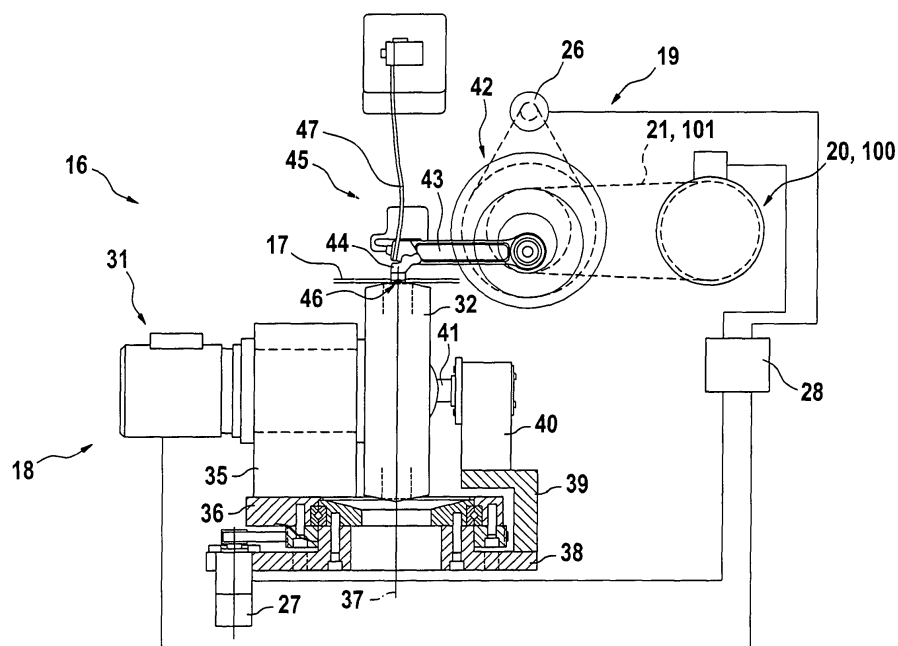
(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
29.03.2006 Patentblatt 2006/13(51) Int Cl.:
B26D 3/16 (2006.01) A24C 5/28 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **05090269.1**(22) Anmeldetag: **22.09.2005**(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU(30) Priorität: **24.09.2004 DE 102004047265**(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau AG
21033 Hamburg (DE)**(72) Erfinder:
• **Jahnke, Matthias
21035 Hamburg (DE)**
• **Popp, Konrad
86199 Augsburg (DE)**
• **Ahlborn, Detlef, Dr.
37247 Gross Almerode (DE)**(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff
Grubes Allee 26
22143 Hamburg (DE)**(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Schneiden eines kontinuierlich geführten Strangs in strangförmige Artikel variabler Länge**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden mindestens eines kontinuierlich geförderten Strangs (17) in strangförmige Artikel variabler Länge, insbesondere Zigaretten, Filter oder dergleichen, umfassend eine Schneideinrichtung (18), ein Gegenlager (19) sowie Verstelleinrichtungen für die Schneideinrichtung (18) und das Gegenlager (19) zum Verändern der Schnittlänge der Artikel, die sich dadurch auszeichnet, daß die Verstelleinrichtungen für die Schneideinrichtung

(18) und das Gegenlager (19) zur Herstellung einer Wirkverbindung miteinander gekoppelt sind.

Des weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren, das dadurch ausgezeichnet ist, daß zum Verändern der Länge der vom Strang (17) zu schneidenden Artikel nur eine Komponente, nämlich wahlweise die Schneideinrichtung (18) oder das Gegenlager (19), verstellt wird und sich die andere Komponente in Abhängigkeit der verstellten Komponente zwangsläufig mit verstellt.

Fig. 4**EP 1 640 125 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden mindestens eines kontinuierlich geförderten Strangs in strangförmige Artikel variabler Länge, insbesondere Zigaretten, Filter oder dergleichen, umfassend eine Schneideinrichtung, ein Gegenlager sowie Verstell-

einrichtungen für die Schneideinrichtung und das Gegenlager zum Verändern der Schnittlänge der Artikel. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Strangmaschine zur Herstellung strangförmiger Artikel, insbesondere Zigaretten, Filter oder dergleichen, im wesentlichen umfassend ein Vorratsbehältnis für das zu verarbeitende Material, Mittel zum Bilden mindestens eines kontinuierlich geförderten Strangs, einen Strangförderer sowie eine Vorrichtung zum Schneiden des kontinuierlich geförderten Strangs. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Schneiden mindestens eines kontinuierlich geförderten Strangs in strangförmige Artikel variabler Länge, insbesondere Zigaretten, Filter oder dergleichen umfassend die Schritte: Zuführen des Strangs in den Bereich einer Vorrichtung zum Schneiden insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 21, mit einer Schneideinrichtung, einem Gegenlager sowie Verstelleinrichtungen für die Schneideinrichtung und das Gegenlager, Schneiden mindestens eines Artikels einer ersten Länge vom Strang, Verstellen der Schneideinrichtung und des Gegenlagers auf eine veränderte Artikellänge, und Schneiden mindestens eines Artikels mit einer zweiten Länge, die von der ersten Länge abweicht.

[0002] Derartige Verfahren und Vorrichtungen kommen insbesondere in der tabakverarbeitenden Industrie zum Einsatz. Üblicherweise sind die gattungsgemäßen Vorrichtungen Teil einer Strangmaschine zur Herstellung von Zigaretten, Filtern oder dergleichen. Die Vorrichtungen können aber auch als Einzelmaschine eingesetzt werden. Bei der Herstellung werden einzelne Abschnitte, die sogenannten Stöcke, vom endlosen Strang aus Tabak, Filtermaterial oder dergleichen, mittels der Vorrichtung zum Schneiden abgetrennt. Diese Trennschnitte müssen exakt erfolgen, um einen hohen und gleichbleibenden Qualität zu erzeugen. Die Vorrichtung zum Schneiden ist vorzugsweise oberhalb oder unterhalb eines Stranges oder mehrerer Stränge angeordnet. Im Schnittpunkt von Schneideinrichtung und Strang muß das Gegenlager der Schneideinrichtung gegenüberliegen, um ein Ausweichen des Strangs zu verhindern und gleichzeitig die Führung des Strangs sicherzustellen. Erst dadurch wird eine exakte und reproduzierbare Schnittqualität erreicht.

[0003] In Abhängigkeit des mit der Vorrichtung bzw. mit der Strangmaschine abzuarbeitenden Auftrags ist möglicherweise eine Veränderung der Schnittlänge der Artikel erforderlich. Dies bedeutet z.B., daß in einem ersten Auftrag Zigaretten einer ersten Länge vom Strang getrennt werden sollen und anschließend in einem folgenden Auftrag Zigaretten einer zweiten Länge, die von der ersten Länge abweicht. Wie bereits erwähnt, ist es

eine wesentliche Bedingung für einen optimalen Schnitt, daß die Positionen von Schneideinrichtung und Gegenlager zum einen an die jeweilige Schnittlänge angepaßt und zum anderen aufeinander abgestimmt sind. Mit anderen Worten ist eine Verstellung der Schneideinrichtung und des Gegenlagers für jede Artikellänge erforderlich.

[0004] Bei bekannten Vorrichtungen und Verfahren ist die Veränderung der Schnittlänge mit erheblichem Aufwand verbunden. So müssen zunächst diverse Befestigungen, wie z.B. Verschraubungen, der separaten Einheiten Schneideinrichtung und Gegenlager gelöst werden, um nacheinander die Schneideinrichtung und das Gegenlager individuell einzustellen und aufeinander abzustimmen. Dies ist sehr zeitaufwendig und kann nur bei Maschinenstillstand erfolgen, was wiederum zu einem Produktionsausfall führt. Des weiteren kann die Verstellung und Abstimmung der erforderlichen Verstellungen nur durch geschultes Fachpersonal vorgenommen werden, da nur mit langjähriger Erfahrung eine optimale Einstellung und eine optimale Abstimmung erzielt werden können.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, die eine vereinfachte Verstellung zum Schneiden von Artikeln variabler Länge ermöglicht. Des weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, eine einfach einzustellende Strangmaschine zu schaffen. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein einfaches und leicht handhabbares Verfahren zum Schneiden von Artikeln variabler Länge vorzuschlagen.

[0006] Diese Aufgabe wird zum einen durch eine Vorrichtung mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß die Verstelleinrichtungen für die Schneideinrichtung und das Gegenlager zur Herstellung einer Wirkverbindung miteinander gekoppelt sind. Dadurch ist auf überraschend einfache und besonders effektive Weise eine Veränderung der Länge der zu schneidenden Artikel gewährleistet. Die erfindungsgemäß längeneinstellbare Vorrichtung stellt sicher, daß die Verstellung einer Komponente mittels der Wirkverbindung zu einer automatischen Mitverstellung der anderen Komponente führt. Mit anderen Worten führt die Verstellung z.B. der Schneideinrichtung zwangsläufig zu einer entsprechenden Verstellung des Gegenlagers. Des weiteren schafft die Wirkverbindung eine automatische und zwangsläufige Anpassung der Verstellung der Schneideinrichtung einerseits und der Verstellung des Gegenlagers andererseits, und zwar ohne jeden Eingriff einer Bedienperson. Vorteilhaft ist demnach u.a. eine schnelle und sichere Verstellung der gesamten Vorrichtung, wobei die Verstellung keine spezielle Fachkenntnis oder Erfahrung erfordert. Durch die Wirkverbindung der genannten Komponenten ist weiterhin der Löse- und Fixierungsaufwand erheblich reduziert, da die eigentliche Verstellung nur noch an einer einzelnen Komponente vorzunehmen ist.

[0007] Vorzugsweise ist sowohl dem Gegenlager als auch der Schneideinrichtung ein Stellantrieb zugeordnet,

wobei die Stellantriebe über eine Steuerung zur Herstellung der Wirkverbindung miteinander verbunden sind. Dadurch wird die einfache Einstellung der Schneideinrichtung und des Gegenlagers besonders effektiv unterstützt.

[0008] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist dem Gegenlager eine Einrichtung zur Überlagerung einer Verstellbewegung zusätzlich zur eigentlichen Antriebsbewegung zugeordnet. Die Einrichtung ermöglicht zum einen eine besonders einfache und genaue Verstellung des Gegenlagers in Abhängigkeit der ausgewählten Artikellänge. Zum anderen gewährleistet die Einrichtung auch eine Einstellung bzw. Verstellung der Position des Gegenlagers während des Betriebs der Vorrichtung, so daß Stillstandszeiten der Vorrichtung zu Zwecken der Verstellung reduziert bzw. sogar ganz vermieden werden können.

[0009] Besonders bevorzugt ist die Ausbildung der Einrichtung als Additionsgetriebe. Das Additionsgetriebe ist besonders gut geeignet, die aufeinander abgestimmten Vertellungen/Einstellungen umzusetzen.

[0010] Zum anderen wird die Aufgabe durch eine Strangmaschine mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß die Vorrichtung zum Schneiden nach einem der Ansprüche 1 bis 21 ausgebildet ist. Die dadurch erzielten Vorteile wurden bereits weiter oben beschrieben, so daß zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Ausführungen bezüglich der Vorrichtung selbst verwiesen wird.

[0011] Weiterhin wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den eingangs genannten Schritten dadurch gelöst, daß zum Verändern der Länge der vom Strang zu schneidenden Artikel nur eine Komponente, nämlich wahlweise die Schneideinrichtung oder das Gegenlager, verstellt wird und sich die andere Komponente in Abhängigkeit der verstellten Komponente zwangsläufig mit verstellt. Dadurch wird der Einstellaufwand erheblich reduziert. Des weiteren ist die Abstimmung der einzelnen Komponenten aufeinander bedienerunabhängig, da sich durch die zwangsweise Verstellung der jeweils anderen Komponente auf der Basis der verstellten Komponente eine automatische Anpassung ergibt.

[0012] Vorzugsweise kann die Verstellung auch bei laufender Maschine erfolgen, so daß auf einen Maschinenstillstand verzichtet und ein Produktionsausfall vermieden werden kann.

[0013] Weitere vorteilhafte und bevorzugte Merkmale, Ausführungsformen oder Verfahrensschritte ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung. Besonders bevorzugte Ausführungsformen sowie das Verfahren werden anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Strangmaschine mit einer Vorrichtung zum Schneiden eines kontinuierlich geförderten Strangs in strangförmige Artikel,

Fig. 2

5

10 Fig.

15

Fig. 4

20

25

Fig. 5

30

Fig. 6

35

Fig. 7

40

Fig. 8a bis d

45

Fig. 9a und b

50

Fig. 10

Fig. 11

eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Vorrichtung zum Schneiden mit einer Schneideinrichtung, einem Gegenlager, einem gemeinsamen Antrieb für vorgenannten Komponenten sowie einer Steuerung zum Verknüpfen der Komponenten,

3 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung zum Schneiden mit einer Schneideinrichtung, einem Gegenlager, einem gemeinsamen Antrieb für die vorgenannten Komponenten sowie einer Steuerung zum Verknüpfen der Komponenten,

eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung zum Schneiden mit einer Schneideinrichtung, einem Gegenlager, separaten Antrieben für die vorgenannten Komponenten sowie einer Steuerung zum Verknüpfen der Komponenten,

eine Funktionsdarstellung der mit dem Strang in Eingriff befindlichen Schneideinrichtung,

eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform des Gegenlagers mit einer als Doppelexzenter ausgebildeten Exzentereinheit im Schnitt,

eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des Gegenlagers mit einer als Zahnschienensystem ausgebildeten Exzentereinheit im Schnitt,

Detailansichten des Zahnschienensystems gemäß Figur 7,

Detailansichten einer weiteren Ausführungsform des Zahnschienensystems,

eine Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform des Gegenlagers als Tübenrad, und

eine Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Figur 10 im Schnitt.

[0014] Die Vorrichtung und das Verfahren dienen zum Schneiden von Artikeln von einem endlosen Strang oder mehreren parallel geführten Strängen aus Tabak, Filtermaterial oder dergleichen mit einer Längeneinstellung der Vorrichtung zum Schneiden von Artikeln variabler

Länge.

[0015] Der besseren Übersicht halber wird anhand der Figur 1 zunächst eine als Strangmaschine 10 bekannte Vorrichtung dargestellt, die zur Herstellung von stabförmigen Artikeln, wie z.B. Zigaretten, Filtern oder dergleichen dient. Die Strangmaschine 10, in der Figur ist beispielhaft eine Zigarettenstrangmaschine gezeigt, umfaßt im wesentlichen neben einem Vorratsbehälter 11 für das zu be- bzw. verarbeitende Material einen Förderer 12 zum Transport des Materials aus dem Vorratsbehälter 11 an einen Stauschacht 13, Mittel 14 zum Bilden eines Stranges oder mehrerer paralleler Stränge, einen Strangförderer 15 sowie eine Vorrichtung 16 zum Schneiden des kontinuierlich geförderten Stranges bzw. mehrerer kontinuierlich geförderter Stränge. Die Strangmaschine 10 kann als Einzel-, Doppel- oder Mehrfachstrangmaschine ausgebildet sein. Grundsätzlich sind Strangmaschinen 10 für andere Produkte, wie z.B. Filter, in entsprechender Weise aufgebaut. Insbesondere umfaßt jede Strangmaschine 10 eine Vorrichtung 16 zum Schneiden des kontinuierlich geförderten Strangs.

[0016] Das Prinzip einer ersten Ausführungsform dieser Vorrichtung 16 zum Schneiden beispielsweise eines einzelnen kontinuierlich geförderten Strangs 17 in strang- bzw. stabförmige Artikel, die auch als einzelne, separate Einheit betreibbar ist, wird im Detail zunächst mit Bezug auf die Figur 2 näher erläutert. Die Vorrichtung 16 umfaßt im wesentlichen eine Schneideinrichtung 18 und ein Gegenlager 19. Dem Gegenlager 19 ist ein Antriebsmittel 20 direkt zugeordnet, wobei das Antriebsmittel 20 mittels eines Zahnriemens 21 oder einem vergleichbaren Mittel in Wirkverbindung mit dem Gegenlager 19 steht. Das Antriebsmittel 20 dient jedoch auch zum Antrieb der Schneidvorrichtung 18. Hierzu ist eine mechanische Kopplung 22 vorgesehen. Die mechanische Kopplung 22 ist als Kegelradsatz 23 ausgebildet. Andere übliche Kopplungen 22 sind aber ebenfalls einsetzbar. Der Kegelradsatz 23 ist mit dem Antriebsmittel 20 über einen Zahnriemen 24 oder einem vergleichbaren Mittel in Wirkverbindung. Die Kopplung 22 ist über ein Gelenkelement 25, vorzugsweise einem Kardangelen, mit der Schneideinrichtung 18 zu deren Antrieb verbunden. Sowohl dem Gegenlager 19 als auch der Schneideinrichtung 18 ist ein Stellantrieb 26 bzw. 27 zugeordnet. Die Stellantriebe 26, 27 wiederum sind über eine Steuerung 28 zur Herstellung der Wirkverbindung miteinander verbunden.

[0017] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in der Figur 3 dargestellt. Die Vorrichtung 16 ist prinzipiell ähnlich der zuvor beschriebenen Vorrichtung 16 ausgebildet, so daß für gleiche Teile die entsprechenden Bezugsziffern verwendet werden. Zur Herstellung der Wirkverbindung zwischen dem Antriebsmittel 20 und der Kopplung 22 ist ein Verstellgetriebe 29 vorgesehen, das der mechanischen Kopplung 22 zugeordnet ist. Das Verstellgetriebe 29 dient zum Ausgleich der Phasenverschiebung des Antriebsmittels 20, die durch eine Verstellung des Gegenlagers 19 ausgelöst wird. Das Ver-

stellgetriebe 29 ist manuell verstellbar. Bevorzugt ist dem Verstellgetriebe 29 jedoch ein Stellantrieb 30 zugeordnet. Der Stellantrieb 30 ist seinerseits mit der Steuerung 28 verbunden, die auch mit den Stellantrieben 26, 27 der Schneideinrichtung 18 und des Gegenlagers 19 verbunden ist.

[0018] In der Ausführungsform gemäß Figur 4, die wieder die wesentlichen Komponenten der zuvor beschriebenen Ausführungsformen aufweist, ist dem Gegenlager 19 das Antriebsmittel 20 und der Schneideinrichtung 18 ein separates Antriebsmittel 31 zugeordnet. Die Antriebsmittel 20, 31 sind über eine Steuerung zur Herstellung der Wirkverbindung miteinander verbunden. Bevorzugt handelt es sich bei der Steuerung um die Steuerung 28, die bereits die Stellantriebe 26, 27 miteinander verbindet. Mit anderen Worten ist sowohl der Schneideinrichtung 18 als auch dem Gegenlager 19 ein eigener Hauptantrieb 31 bzw. 20 und ein eigener Stellantrieb 27 bzw. 26 zugeordnet.

[0019] Die wesentlichen Komponenten der Schneideinrichtung 18 sind ein mittels des Antriebsmittels 31 rotierend antreibbares Schneidrad 32 sowie mindestens ein Messer 33. Das Schneidrad 32 ist in bezug auf den Strang 17 geneigt angeordnet. Details hierzu werden im folgenden anhand der Figur 5 näher erläutert. Vorzugsweise mehrere Messer 33 sind auf dem Umfang des Schneidrades 32 mit dem Schneidraddurchmesser D_s verteilt und in gleichem Abstand zueinander angeordnet. Jedes der Messer 33 ist auf dem Schneidrad 32 bewegbar, nämlich vorzugsweise um eine bezüglich des Schneidrades 32 radial verlaufende Achse dreh- bzw. schwenkbar ausgebildet. Zur Veränderung des Neigungswinkels β zwischen Schneidrad 32 bzw. Messer 33 und Strang 17 ist das Schneidrad 32 verstellbar, nämlich insbesondere verschwenkbar ausgebildet.

[0020] Aus dem Funktionsbild gemäß Figur 5 ist ersichtlich, daß der oder jeder Strang 17 in Transportrichtung T kontinuierlich gefördert wird. Die Rotationsachse R_s des Schneidrades 32 verläuft in einem Winkel zum Strang 17. Dadurch verläuft die Mittelachse M_s des Schneidrades 32 ebenfalls schräg bzw. geneigt in einem Winkel, dem sogenannten Schrägungswinkel oder auch Neigungswinkel β , zum Strang 17. Der Winkel β liegt vorzugsweise zwischen 60° und $<90^\circ$. Die Messer 33 sind derart auf dem Schneidrad 32 angeordnet, daß sie im Schnittpunkt S mit dem Strang 17 senkrecht zum Strang 17 verlaufen. Durch die Neigung unter dem genannten Winkel β sowie die Rotation des Schneidrades 32 existiert eine horizontale, vorzugsweise axiale Geschwindigkeitskomponente des Schneidrades 32 bzw. des jeweiligen im Eingriff befindlichen Messers 33 in Richtung des Strangs 17 bzw. in Transportrichtung T. Die Transportgeschwindigkeit T des Strangs 17 sowie die axiale Geschwindigkeitskomponente des Schneidrades 32 bzw. des Messers 33 im Schnittpunkt S sind nahezu identisch. Der Neigungswinkel β ist veränderbar. Um bei verändertem Winkel β jedoch die Bedingung "Gleichheit der Stranggeschwindigkeit und der axialen Geschwindig-

keitskomponente" zu erfüllen, ist die Drehzahl des Schneidrades 32 zu verändern, was wiederum zu verkürzten oder verlängerten Artikeln, nämlich den Stöcken 34 führt.

[0021] Die Schneideinrichtung 18 umfaßt zur Darstellung einer besonders bevorzugten Ausführungsform zusätzlich einen Messerträger 35 sowie einen Messertisch 36. Der Messerträger 35 dient zur Lagerung des Schneidrades 32 und ist auf dem Messertisch 36 angeordnet. Der Antrieb 31 für das Schneidrad 32 ist dem Messerträger 35 zugeordnet. Der Messertisch 36 selbst ist bewegbar, nämlich insbesondere schwenkbar ausgebildet. Hierzu ist der Messertisch 36 um eine Schwenkachse 37 schwenkbar. Die Schwenkachse 37 verläuft in der gezeigten Ausführung senkrecht zum Strang 17. Ein Verschwenken um diese Schwenkachse 37 führt zur Veränderung des Winkels β . Zur automatisierten Verschwenkung des Messertisches 36 und damit des Messerträgers 35 bzw. des Schneidrades 32 ist dem Messertisch 36 der Stellantrieb 27 zugeordnet. Der Messertisch 36 selbst ist auf einer Unterlage 38 gelagert, die ihrerseits gestellfest angeordnet ist. An der bzw. auf der Unterlage 38 ist ein Träger 39 für ein Stützelement 40 des Schneidrades 32 angeordnet. Das ortsfeste und starre Stützelement 40 ist über eine Gelenkverbindung 41 mit dem Schneidrad 32 verbunden und dient zur Führung der Messer 33, die auf dem Umfang des Schneidrades 32 angeordnet sind und (nicht gezeigte) radial nach innen gerichtete Führungselemente aufweisen. Dadurch wird sichergestellt, daß die Messer 33 unabhängig vom Winkel β im Schnittpunkt S stets senkrecht zum Strang 17 stehen.

[0022] Das Gegenlager 19 ist in einer ersten Ausführungsvariante gemäß der Figuren 2 bis 4 als Tubetrieb ausgebildet und umfaßt eine Exzentereinheit 42. Der Exzentereinheit 42 ist ein Pleuel 43, ein Halteelement 44 sowie ein Führungselement 45 für den Pleuel 43 zugeordnet. Durch die Exzentereinheit 42 bzw. durch die der Exzentereinheit 42 zugeordneten Komponenten ist ebenfalls eine axiale Geschwindigkeitskomponente des Halteelementes 44, das einen Schneidspalt 46 aufweist, in Richtung des Strangs 17 bzw. dessen Transportrichtung T gewährleistet. Das Halteelement 44, also die sogenannte Tube, ist an einem freien Ende des Pleuels 24 angeordnet. Mit dem anderen Ende ist der Pleuel 24 an der Exzentereinheit 42 befestigt. Das Führungselement 45 ist in der gezeigten Ausführungsform als Blattfeder 47 ausgebildet. Die Blattfeder 47 ist mit einem Ende am Pleuel 43 und mit dem anderen Ende gestell- bzw. rahmenseitig befestigt. Anstelle der Blattfeder 47 können jedoch auch andere übliche Führungselemente 45 eingesetzt werden. Durch die geschilderte Ausbildung des Gegenlagers 19 wird die axiale Geschwindigkeitskomponente des Halteelementes 44 erreicht, die im Schnittpunkt S der axialen Geschwindigkeitskomponente des Messers 33 entsprechen muß.

[0023] Die Drehzahlverhältnisse von Schneideinrichtung 18 und Gegenlager 19 entsprechen sich. Das be-

deutet für die Ausführungsform gemäß Figur 4, daß beide Antriebe 20, 31 derart aufeinander abgestimmt sind, daß sie in gleichem Drehzahlverhältnis zueinander stehen. Im Schnittpunkt S von Messer 33 und Strang 17 liegen sich das Messer 33 und das Halteelement 44 mit dem Schneidspalt 46 diametral gegenüber, derart, daß der Strang 17 innerhalb des Halteelementes 44, nämlich in der Tube, geführt ist, und das Messer 33 zum vollständigen Durchtritt durch den Strang 17 in den Schneidspalt 46 des Halteelementes 44 eintritt. Sowohl das Messer 33 als auch das Halteelement 44 laufen mit dem Strang 17 in axialer Richtung in Transportrichtung T mit, so daß während des Schnittes keine Relativbewegung zwischen Strang 17, Messer 33 und Halteelement 44 existiert.

[0024] Zur Verstellung der Exzentrizität, also zur Veränderung des Hubs der Exzentereinheit 42 ist dem Gegenlager 19 bzw. genauer der Exzentereinheit 42 selbst eine Einrichtung 48 zur Überlagerung einer Drehbewegung zusätzlich zur Rotationsbewegung der Exzentereinheit 42 zugeordnet, wobei die Rotationsbewegung durch eine mit dem Antrieb 20 wirkverbundene Antriebswelle 49 erzeugt wird. Die Einrichtung 48 ist bevorzugt als Additionsgetriebe 50 ausgebildet. Andere mechanische Lösungen zur Überlagerung einer zusätzlichen Bewegung auf die Exzentereinheit 42 sind ebenfalls einsetzbar. Das Additionsgetriebe 50 umfaßt im wesentlichen zwei Planetengetriebe 51, 52, die parallel zueinander geschaltet sind. Des weiteren ist eine Verstellwelle 53 Bestandteil der Einrichtung 48. Die beiden Planetengetriebe 51, 52 sind als Bindeglied zwischen dem Stellantrieb 26 und der Verstellwelle 53 angeordnet. Beide Planetengetriebe 51, 52 verfügen über ein Hohlrad 54 bzw. 55, einen Satz Planetenräder 56 bzw. 57 sowie ein Sonnenrad 58 bzw. 59. Jeder Satz Planetenräder 56, 57 umfaßt ein oder mehrere Planetenräder, wobei in der gezeigten Ausführungsform jeweils zwei Planetenräder vorgesehen sind. Sämtliche oder auch einzelne Antriebe 20, 31 bzw. Stellantriebe 26, 27 sind bevorzugt als Elektromotoren ausgebildet.

[0025] Der Stellantrieb 26 ist mit dem Hohlrad 54 beispielsweise über einen Zahnriemen 60 oder dergleichen in Wirkverbindung. Das Hohlrad 54 ist zum einen unmittelbar auf der Verstellwelle 53 zentriert und zum anderen über den Satz Planetenräder 56 und das Sonnenrad 58 mittelbar auf der Verstellwelle 53 zentriert. Das Hohlrad 55 ist ortsfest am Gestell 61 angeordnet und gegenüber der Antriebswelle 49 der Exzentereinheit 42 zentrisch positioniert. Das Sonnenrad 59 ist fest mit der Antriebswelle 49 verbunden. Die Planetenräder beider Sätze 56, 57 sind paarweise einander zugeordnet, wobei jeweils ein Planetenrad des Satzes 56 mit einem Planetenrad des Satzes 57 auf einer gemeinsamen Achse 62 bzw. 63 angeordnet sind. Die Verstellwelle 53 ist innerhalb der als Hohlwelle 64 ausgebildeten Antriebswelle 49 angeordnet, wobei Verstellwelle 53 und Hohlwelle 64 gegeneinander gelagert sind. Die Verstellwelle 53 ragt aus der Hohlwelle 64 auf der der Exzentereinheit 42 zugewandten Seite heraus. An dem aus der Hohlwelle 64 heraus-

ragenden Ende der Verstellwelle 53 ist ein Zahnrad 65 angeordnet. Das Zahnrad 65 ist vorzugsweise einstückig mit der Verstellwelle 53 ausgebildet und in Wirkverbindung mit der Exzentereinheit 42. Üblicherweise rotieren Verstellwelle 53 und Hohlwelle 64 mit gleicher Drehzahl bzw. Geschwindigkeit synchron. Durch Betrieb des Stellantriebes 26 zusätzlich zum Betrieb des Antriebs 20 ist eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Verstellwelle 53 und Hohlwelle 64 erzeugbar, so daß eine überlagerte Bewegung auf die Exzentereinheit 42 ausübbar ist, die zur Verstellung der Exzentrizität führt. Die Hohlwelle 64 ist ihrerseits beispielsweise über einen Zahnriemen 66 oder dergleichen mit dem Antrieb 20 in Wirkverbindung.

[0026] Die in Figur 6 gezeigte Exzentereinheit 42 ist eine erste Ausführungsform der ersten Ausführungsvariante. Die Exzentereinheit 42 gemäß Figur 6 weist zur Bildung eines Doppelsexcenters eine erste Scheibe 67, eine zweite Scheibe 68 und einen Zapfen 69 auf. Die erste Scheibe 67 ist der Antriebswelle 49 der Exzentereinheit 42 zugeordnet und verdrehfest auf dieser symmetrisch zur Drehachse 70 der Verstellwelle 53 bzw. Hohlwelle 64 gelagert. Die erste Scheibe 67 ist somit unmittelbar durch die Antriebswelle 49 rotierend antreibbar. Die zweite Scheibe 68 ist exzentrisch zur ersten Scheibe 67 angeordnet und gegenüber der letztgenannten gelagert. Die zweite Scheibe 68 ist mit dem Zahnrad 65 der Verstellwelle 53 in Wirkverbindung. Auf der zweiten Scheibe 68 ist der Zapfen 69 angeordnet, und zwar exzentrisch zur Mittelachse 71 der Scheibe 68. Der Zapfen 69 ist vorzugsweise integraler Bestandteil der Scheibe 68, nämlich einstückig mit dieser verbunden und dient zur Aufnahme des Pleuels 43.

[0027] Eine alternative Ausführungsform der ersten Ausführungsvariante ist der Figur 7 zu entnehmen. Die darin gezeigte Exzentereinheit 42 ist aus einem Zahnschienenensystem gebildet. Das Additionsgetriebe 50 ist in gleicher Weise vorgesehen und ausgebildet, wie zuvor beschrieben, so daß auf eine erneute Beschreibung verzichtet wird. Die Exzentereinheit 42 kann aus einer Zahnschiene 72 und einem Zapfen 73 gebildet sein. Der Zapfen 73 ist an der Zahnschiene 72 angeordnet. Mit anderen Worten trägt die Zahnschiene 72 den Zapfen 73, der exzentrisch zu der Verstellwelle 53 für die Zahnschiene 72 angeordnet ist. Vorzugsweise und gemäß Figur 7 weist die Exzentereinheit 42 jedoch zwei Zahnschienen auf, nämlich die Zahnschiene 72, die den Zapfen 73 trägt, und einer Zahnschiene 74, die ein Ausgleichsgewicht 75 trägt. Die Zahnschienen 72, 74 sind mit einer Verzahnung 76 bzw. 77 versehen, und zwar zur Bildung einer Linearführung. Die beiden Zahn- oder auch Planschienen 72, 74 sind mittels der Verzahnung 76, 77 mit dem Zahnrad 65 der Verstellwelle 53 in Eingriff und damit in Wirkverbindung. Durch Rotation des Zahnrades 65 sind die Zahnschienen 72, 74 in entgegengesetzte Richtungen linear bewegbar. Die Zahnschienen 72, 74 sind an einem Teller 78 angeordnet, der fest, also verdrehfest an der Hohlwelle 64 angeordnet ist. Das Führungselement 45 in dieser Ausführungsform ist aus mehreren

Führungen, vorzugsweise zwei Seitenführungen 79, 80 sowie einer Mittenführung 81 gebildet. Die Details der Ausführungsform gemäß Figur 7, insbesondere die Ausbildung und Anordnung der Zahnschienen 72, 74 ergeben sich aus den Figuren 8a bis d.

[0028] In den Figuren 9a und b ist eine weitere Ausführungsform der ersten Ausführungsvariante dargestellt. Die Exzentereinheit 42 gemäß Figur 9 entspricht im wesentlichen der Exzentereinheit 42, die anhand der Figuren 7 und 8 beschrieben wurde, so daß auf eine erneute Beschreibung verzichtet wird. Im Unterschied zu der zuvor beschriebenen Ausführung des Zahnschienenensystems sind die Zahnschienen 72, 74 jedoch gekrümmt ausgebildet. Bei Betätigung der Verstellwelle 53, die mit den Verzahnungen 76, 77 in Eingriff ist, rollen die Zahnschienen 72, 74 quasi aufeinander ab. Die Krümmung kann kreis-, bogen- oder anderweitig geformt ausgebildet sein.

[0029] In einer weiteren nicht gezeigten Ausführungsform kann zusätzlich eine Unwuchtwelle vorgesehen sein. Die Unwuchtwelle dient zum Ausgleich des Radialhubs der Exzentereinheit 42 und ist durch den Antrieb 20, der auch zum Antreiben der Hohlwelle 64 dient, antreibbar. An der Unwuchtwelle ist ein Verstellgewicht angeordnet, das in Linearführungen radial positionierbar ist.

[0030] Das als sogenannter Tubentrieb ausgebildete Gegenlager 19 ist nur als ein Beispiel beschrieben. Alternativ können auch anderweitig bekannte Elemente als Gegenlager 19 mit entsprechendem Halteelement bzw. Halteelementen verwendet werden.

[0031] Anstelle des Tubentriebs kann gemäß einer zweiten Ausführungsvariante z.B. auch ein Tubenrad gemäß der Figuren 10 und 11 als Gegenlager 19 verwendet werden. Das Tubenrad umfaßt im wesentlichen ein rotierend antreibbares Element 82, das als Fördermittel dient und mindestens ein, vorzugsweise aber mehrere Halteelemente 83 aufweist. Die Halteelemente 83 dienen zum Halten und Führen des Strangs 17 bzw. den Strängen 17 insbesondere zum Zeitpunkt des Schneidens des Strangs 17 bzw. der Stränge 17. Jedes Halteelement 83 weist einen Schneidspalt 84 auf, der zum Eintauchen des Messers 33 ausgebildet ist. Das Element 82 ist um eine Achse 85 rotierend antreibbar. Mehrere, vorzugsweise zwölf Halteelemente 83 sind gleichmäßig über den Umfang des Elementes/Fördermittels 82 verteilt. Jedes Halteelement 83 ist schwenkbar am Fördermittel 82 angeordnet, so daß Formhalter 86, die jedem Halteelement 83 zugeordnet und in der gezeigten Ausführungsform beispielhaft zum Halten von zwei parallel transportierten Strängen 17 ausgebildet sind, vorzugsweise in jeder Position, insbesondere jedoch zum Zeitpunkt des Gegenhaltens beim Schneiden des Strangs 17 bzw. der Stränge 17 parallel zum Strang 17 bzw. den Strängen 17 laufen. Dies ist üblicherweise die horizontale Position. Zur Veränderung des Radius des Fördermittels 82 bzw. genauer des durch die rotierenden Halteelemente 83 gebildeten Laufkreises L sind die Halteelemente

83 radial verstellbar ausgebildet. Die Verstellung kann manuell oder automatisiert erfolgen.

[0032] Das Fördermittel 82 weist zwei Scheiben 87 und 88 auf, die auf der gemeinsamen Achse 85 gelagert sind. Die vorzugsweise einstückige Achse 85 ist parallel abgewinkelt bzw. versetzt ausgebildet, d.h., daß sie zwei Abschnitte 85.1 und 85.2 aufweist, die parallel versetzt zueinander angeordnet sind. Die Abschnitte 85.1 und 85.2 bzw. die Mittelachsen 89 und 90 der Abschnitte 85.1 und 85.2 verlaufen parallel zueinander. Die äußere Scheibe 87, die am freien Ende 91 der Achse 85 angeordnet ist, ist dem Abschnitt 85.1 zugeordnet und rotiert um die Mittelachse 89. Die innere Scheibe 88 ist dem Abschnitt 85.2 zugeordnet und rotiert um die Mittelachse 90. Entsprechend sind die Scheiben 87, 88 parallel und axial versetzt zueinander angeordnet. Beide Scheiben 87, 88 sind miteinander über Gelenkelemente 92 miteinander gekoppelt und dadurch in Wirkverbindung, derart, daß sie mit der gleichen Geschwindigkeit um die Mittelachsen 89, 90 rotieren. Die Halteelemente 83 sind der vorderen Scheibe 87 zugeordnet. Genauer sind die Halteelemente 83 an freien Enden 93 der Gelenkelemente 92, die über die Scheibe 87 hinausragen, drehfest angeordnet.

[0033] Die Scheiben 87, 88 weisen in der gezeigten Ausführungsform denselben Durchmesser auf. Die Durchmesser können jedoch auch unterschiedlich sein. Jede Scheibe 87, 88 verfügt über Stellelemente 94. Die Stellelemente 94 sind im Bereich des Umfangs der jeweiligen Scheibe 87 bzw. 88 angeordnet. Die Anzahl der Stellelemente 94 pro Scheibe 87, 88 entspricht der Anzahl der Halteelemente 83. Die Stellelemente 94 sind segmentiert, d.h. daß jedes Stellelement 94 separat vom benachbarten Stellelement 94 ausgebildet ist. Jedes Halteelement 83 ist einem Stellelementpaar zugeordnet. Das Stellelementpaar ist aus einem Stellelement 94 der Scheibe 87 und einem korrespondierenden Stellelement 94 der Scheibe 88 gebildet. Die Stellelemente 94 eines Stellelementepaares sind in Vorderansicht hintereinander angeordnet. Die Verbindung zwischen den Scheiben 87, 88 bzw. zwischen den Stellelementen 94 jedes Stellelementepaares ist durch die Gelenkelemente 92 hergestellt, die ebenso wie die Achse 85 parallel versetzt ausgebildet sind. Die Gelenkelemente 92 sind in den Stellelementen 94 gelagert, so daß sich die an den Gelenkelementen 92 angeordneten Halteelemente 83 trotz Rotation der Scheiben 87, 88 stets in derselben Position in bezug auf die Ausrichtung zu den Strängen 17 befinden. Die Stellelemente 94 sind in Ausnehmungen 95 der Scheiben 87, 88 angeordnet.

[0034] Die Stellelemente 94 können unterschiedliche Ausführungsformen aufweisen. Gezeigt ist eine Ausführung, in der die Stellelemente 94 jeweils einen Stift 96 oder Pin oder dergleichen aufweisen, wobei die Stifte 96 in einer Steuer- oder Stellkurve 97 geführt sind. Die Stellkurve 97 bzw. mehrere Stellkurven 97 verlaufen ausgehend von der Achse 85 spiralförmig radial nach außen, so daß eine Positionsveränderung der Stellkurven 97,

insbesondere eine Rotation der die Stellkurven 97 aufweisenden Scheiben 98 bzw. 99 zwangsläufig eine radiale Verstellung der in den Stellkurven 97 geführten Stifte 96 und damit der Stellelemente 94 an sich zur Folge hat. In anderen Ausführungsformen sind den Stellelementen 94 Spindeln zugeordnet, mittels der die Stellelemente 94 radial bewegbar sind. Hierzu sind die Spindeln radial ausgerichtet und verlaufen quer zur Achse 85. Andere übliche Verstellmechanismen sind ebenfalls einsetzbar.

[0035] Die Scheiben 87, 88 sind mittels eines Antriebs 100 rotierend antreibbar. Der Antrieb 100 ist über einen Zahnriemen 101 oder andere Übertragungselemente in Wirkverbindung mit der Scheibe 88. Durch die Gelenkelemente 92 ist die Rotation der Scheibe 88 auf die Scheibe 87 übertragbar. Beide Scheiben 87, 88 rotieren grundsätzlich mit derselben Geschwindigkeit. Zur Veränderung des Durchmessers des Fördermittels 82 bzw. des durch die Halteelemente 83 beschriebenen Laufkreises L ist der Rotationsbewegung der Scheiben 87, 88 eine zusätzliche Bewegung überlagerbar. Hierzu ist den Scheiben 87, 88 eine Einrichtung 102 vorgeschaltet, die der Einrichtung 48 entspricht. Die Einrichtung 102 ist ebenfalls als Additionsgetriebe 103 ausgebildet. Das Additionsgetriebe 103, dessen Bestandteile im Zusammenhang mit den anderen Ausführungsformen bereits weiter oben beschrieben wurden, ist mittels eines Stellantriebs 104 antreibbar, der mittels eines Zahnriemens 105 oder einem gleichwirkenden Übertragungselement in Wirkverbindung mit dem Getriebe 103 steht. Andere mechanische Lösungen zur Überlagerung einer zusätzlichen Bewegung sind ebenfalls einsetzbar. Die Stellelemente 94 eines Stellelementepaares sind durch eine Kupplung 106, insbesondere eine Schmidtkupplung miteinander in Wirkverbindung stehen. Andere Kupplungstypen, wie z.B. eine Oldham-Kupplung oder auch Gelenkwellen oder andere übliche Kupplungselemente sind ebenfalls einsetzbar.

[0036] Das Tubenrad kann z.B. in die Anordnung gemäß Figur 4 integriert sein, so daß dann der Antrieb 100 und der Stellantrieb 104 mit der Steuerung 28 verbunden sind. Die gesamte Einheit aus Fördermittel 82, Getriebe 103 und Kupplung(en) 106 ist an einem Gestell 107 angeordnet und an bzw. in Linearführungen 108 geführt. Durch einen Stellantrieb 109 ist die gesamte Einheit höhenverstellbar ausgebildet. Die Höhenverstellung dient zum Ausgleich der Durchmesseränderung des Fördermittels 82 bzw. zum Ausgleich der radialen Verstellung der Halteelemente 83. Der Stellantrieb 109 kann ebenfalls mit der Steuerung 28 verbunden sein.

[0037] Alternativ zu den zuvor beschriebenen Verbindungen der Schneideinrichtung 18 mit dem Gegenlager 19, die aus einer kombinierten mechanischen und elektrischen Kopplung gebildet sind, kann die Verbindung auch rein elektrisch oder rein mechanisch ausgebildet sein.

[0038] Im folgenden wird das Verfahrensprinzip zur Veränderung der Schnittlänge der Artikel beispielhaft zu-

nächst anhand eines einzelnen Strangs 17 aus Tabak insbesondere anhand der Figuren 4 und 6 näher beschrieben:

Der Strang 17 wird in der Strangmaschine 10 insbesondere mit den Mitteln 14 hergestellt. Vom endlosen Strang 17, der kontinuierlich gefördert wird, schneidet die Vorrichtung 16 nun einzelne Artikel, die Stöcke 34 ab. Das geneigte Schneidrad 32 mit den Messern 33 rotiert. Beim Auftreffen eines der Messer 33 auf den Strang 17, also im Schnittpunkt S, steht das Messer 33 senkrecht zum Strang 17. Der Strang 17 ist in dem Halteelement 44, der Tube, gehalten bzw. geführt. Dadurch wird verhindert, daß der Strang 17 dem Messer 33 beim Schnitt ausweicht. Das Halteelement 44 wirkt somit als Widerlager. Um ein vollständiges Durchschneiden des Strangs 17 zu erreichen, tritt das Messer 33 auf der gegenüberliegenden Seite des Strangs 17 wieder aus, wobei das Messer 33 in diesem Augenblick in den Schneidspalt 46 eintaucht. Während der gesamten Schnittbewegung bzw. Schnittausführung bewegen sich Strang 17, Messer 33 und Halteelement 44 mit gleicher Geschwindigkeit in Transportrichtung T, da sowohl das Messer 33 als auch das Halteelement 44 im Schnittpunkt S eine axiale Geschwindigkeitskomponente aufweisen. Für das Messer 33 wird diese durch den Neigungswinkel β des Schneidrades 32 zum Strang 17 bestimmt. Für das Halteelement 44 wird sie durch den Hub bzw. die Exzentrizität des Pleuels 43 definiert. Bestimmender Parameter für die Schnittlänge ist jedoch bevorzugt der Neigungswinkel β . In Abhängigkeit der Größe des Neigungswinkels β muß sich auch die Drehzahl des Schneidrades 32 ändern, um die notwendige Bedingung für einen optimalen Schnitt "axiale Geschwindigkeitskomponente des Messers entspricht Fördergeschwindigkeit des Strangs" einzuhalten, da der Strang 17 stets mit konstanter Geschwindigkeit gefördert wird. Bedingt durch die Drehzahl bzw. Umfangsgeschwindigkeit des Schneidrades 32 ergibt sich eine bestimmte Schnittlänge der Stöcke 34. Verkleinert man z.B. den Neigungswinkel β , muß auch die Drehzahl reduziert werden. Mit der reduzierten Drehzahl verlängert sich die Zeit zwischen zwei Schnitten, so daß es im Ergebnis zu längeren Stöcken 34 führt. Jeder Länge des Stocks 34 ist damit ein Datensatz zugeordnet, der die wesentlichen Parameter Stranggeschwindigkeit, Neigungswinkel, Drehzahl des Schneidrades für die jeweilige Vorrichtung 16 beinhaltet.

[0039] Die Längenveränderung der Stöcke 34 wird nun erfindungsgemäß so eingeleitet, daß ein Bediener eine veränderte Stocklänge beispielsweise über ein Bedienpult eingibt und damit der Steuerung 28 mitteilt. Die Steuerung 28 sucht zu der vorgegebenen Stocklänge den entsprechenden Neigungswinkel β , löst eine Verstellung des Messertisches 36 mittels des Stellantriebs 27 aus und paßt die Drehzahl des Schneidrades 32 über den Antrieb 31 an den veränderten Neigungswinkel β an. Nahezu synchron leitet die Steuerung 28 die veränderten Daten an den Stellantrieb 26 sowie den Antrieb 20 weiter und sorgt für eine Anpassung der Haltelemente 44 an

die neue Positionierung/Einstellung des Messers 33. Mit anderen Worten wird die Position der Halteelemente 44 nachgeführt, so daß diese trotz der veränderten Schnittlänge im Schnittpunkt S wieder diametral dem Messer 33 gegenüberliegt. Alle Schritte erfolgen automatisch und sind somit bedienerunabhängig und können während des Betriebs der Vorrichtung 16 bzw. der Strangmaschine 10 erfolgen. Genauer passiert folgendes: Nach der bzw. durch die Verstellung des Neigungswinkels β und der dadurch ausgelösten Veränderung der Drehzahl des Schneidrades 32 wird der Stellantrieb 26 aktiviert und treibt das Additionsgetriebe 50 an. Durch das Additionsgetriebe 50 wird eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Verstellwelle 53 und der Antriebswelle 49 bzw. Hohlwelle 64 erzeugt, so daß die Scheibe 67 mit einer Geschwindigkeit angetrieben wird, die sich von der Antriebsgeschwindigkeit der Scheibe 68 unterscheidet. Dadurch verstellt sich der Hub bzw. die Exzentrizität des Zapfens 69 und damit des Pleuels 43. Dies führt zur Verstellung der Position/Einstellung der Haltelemente 44 in Abhängigkeit des eingangs veränderten Neigungswinkels β , sowie zur Anpassung der Drehzahlen bzw. des Drehzahlverhältnisses der Antriebe 20 und 31.

[0040] Mit Bezug auf die Ausführungsform gemäß Figuren 7 bis 9 läuft das Verfahren im wesentlichen gleich ab. Das Verfahren unterscheidet sich darin, daß der Teller 78 mit der Antriebsgeschwindigkeit der Hohlwelle 64 angetrieben wird, während die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Verstellwelle 53 und Hohlwelle 64 dazu führt, daß die Verstellwelle 53 eine Verschiebung der Zahnschienen 72, 74 bewirkt, wodurch sich die Exzentrizität des Zapfens 73 und damit des Pleuels 43 verändert. Dies führt wiederum zur Verstellung der Position/Einstellung der Halteelemente 44 in Abhängigkeit des eingangs veränderten Neigungswinkels β . Im Falle der Verwendung von linearen Zahnschienen 72, 74 bzw. des Doppelexzentrers ist eine Ausgleichseinstellung notwendig. Mit der Verstellung der Exzentrizität bzw. des Hubs verdreht sich auch die Antriebswelle des Antriebs 20. Diese Phasenverschiebung muß dann mittels des Stellantriebs 30 ausgeglichen werden. Diese Ausgleichseinstellung entfällt bei der Verwendung gekrümmter Zahnschienen 72, 74, da durch die Krümmung der Zahnschienen 72, 74 keine Phasenverschiebung auftritt.

[0041] Selbstverständlich gelten die beschriebenen Verfahrensweisen auch für mehrere gleichzeitig zu schneidende Stränge 17 aus Tabak, Filtermaterial oder anderen Materialien. Die Verstellung des Neigungswinkels β kann auch manuell am Schneidrad 20 erfolgen. Die weiteren Einstellungen/Anpassungen ergeben sich dann zwangsläufig aus der Kopplung von Schneideinrichtung 18 und Gegenlager 19.

[0042] Das Schneiden von mehreren Strängen 17 gleichzeitig, und zwar mit variabler Länge, wird anhand der Figuren 4 und 11 näher erläutert:

Die Längenveränderung der Stöcke 34 wird nun erfindungsgemäß so eingeleitet, daß ein Bediener eine veränderte Stocklänge beispielsweise über ein Bedienpult

eingibt und damit der Steuerung 28 mitteilt. Die Steuerung 28 sucht zu der vorgegebenen Stocklänge den entsprechenden Neigungswinkel β , löst eine Verstellung des Messertisches 36 mittels des Stellantriebs 27 aus und paßt die Drehzahl des Schneidrades 32 über den Antrieb 31 an den veränderten Neigungswinkel β an. Nahezu synchron leitet die Steuerung 28 die veränderten Daten an den Stellantrieb 104 sowie den Antrieb 100 weiter und sorgt für eine Anpassung der Halteelemente 83 an die neue Positionierung/Einstellung des Messers 33. Mit anderen Worten wird die Position der Halteelemente 83 nachgeführt, so daß diese trotz der veränderten Schnittlänge im Schnittpunkt S wieder diametral dem Messer 33 gegenüberliegt. Alle Schritte erfolgen automatisch und sind somit bedienerunabhängig und können während des Betriebs der Vorrichtung 16 bzw. der Strangmaschine 10 erfolgen. Genauer passiert folgendes: Nach der bzw. durch die Verstellung des Neigungswinkels β und der dadurch ausgelösten Veränderung der Drehzahl des Schneidrades 32 wird der Stellantrieb 104 aktiviert und treibt das Additionsgetriebe 103 an. Durch das Additionsgetriebe 103 wird eine der Rotationsbewegung überlagerte Rotationsbewegung auf die Scheiben 98, 99 ausgeübt, was zu einer Verdrehung der Stellkurven 97 führt. Durch die Stellkurven 97 werden die Stifte 96 radial nach außen oder innen bewegt, je nach Drehrichtung der Scheiben 98, 99, was durch die Verstellung der Stellelemente 94 zu einer Veränderung des Durchmessers des Laufkreises L führt. Wird der Durchmesser des Laufkreises L bei gleichbleibender Anzahl Halteelemente 83 größer, wird die Schnittlänge ebenfalls größer, weil die Intervalle, in denen ein Halteelement 83 den Schnittpunkt S durchläuft, größer werden. Durch Reduzierung des Durchmessers wird eine Verkürzung der Schnittlänge erreicht.

[0043] Da der Strang 17 bzw. die Stränge 17 stets in derselben Ebene gefördert werden, ist bei einer Veränderung des Durchmessers des Laufkreises eine Höhenanpassung des Fördermittels 82 notwendig, damit die Halteelemente 83 im Schnittpunkt S entsprechend immer in der Strangebene liegen. Zur Höhenanpassung wird der Stellantrieb 109 aktiviert, der die gesamte Einheit einschließlich des Fördermittels 82 nach oben bzw. unten verfährt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schneiden mindestens eines kontinuierlich geförderten Strangs (17) in strangförmige Artikel variabler Länge, insbesondere Zigaretten, Filter oder dergleichen, umfassend eine Schneideinrichtung (18), ein Gegenlager (19) sowie Verstelleinrichtungen für die Schneideinrichtung (18) und das Gegenlager (19) zum Verändern der Schnittlänge der Artikel, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstelleinrichtungen für die Schneideinrichtung (18) und das Gegenlager (19) zur Herstellung einer

Wirkverbindung miteinander gekoppelt sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl dem Gegenlager (19) ein Stellantrieb (26, 104) als auch der Schneideinrichtung (18) ein Stellantrieb (27) zugeordnet ist, wobei die Stellantriebe (26, 27, 104) über eine Steuerung (28) zur Herstellung der Wirkverbindung miteinander verbunden sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Antrieb (20, 100) zum Antreiben der Schneideinrichtung (18) und des Gegenlagers (19) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb (20, 100) als Hauptantrieb zum Antreiben des Gegenlagers (19) ausgebildet ist und eine mechanische Kopplung (22) zum Antreiben der Schneideinrichtung (18) umfaßt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mechanischen Kopplung (22) ein Verstellgetriebe (29) zugeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Verstellgetriebe (29) ein Stellantrieb (30) zugeordnet ist, wobei der Stellantrieb (30) mit der Steuerung (28) verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl dem Gegenlager (19) ein Hauptantrieb (20, 100) als auch der Schneideinrichtung (18) ein Hauptantrieb (31) zugeordnet ist, wobei die Hauptantriebe (20, 31, 100) über eine Steuerung (28) zur Herstellung der Wirkverbindung miteinander verbunden sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneideinrichtung (18) aus einem rotierend antreibbaren Schneidrad (32), das zur Bildung einer axialen Geschwindigkeitskomponente in Richtung des Strangs (17) geneigt zu diesem angeordnet und zur Veränderung des Neigungswinkels β verstellbar ausgebildet ist, sowie mindestens einem auf dem Schneidrad (32) angeordneten Messer (33) gebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneideinrichtung (18) zur Veränderung des Neigungswinkels β einen Messerträger (35) zur Aufnahme des Schneidrades (32), einen Messertisch (36) zur Aufnahme des Messerträgers (35) sowie den Stellantrieb (27) zum Verschwenken des Messertisches (36) und des darauf angeordneten Messerträgers (35) um eine Schwenkachse (37), die vertikal zum Strang (17) verläuft, umfaßt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Gegenlager (19) eine Einrichtung (48, 102) zur Überlagerung einer Verstellbewegung zusätzlich zur eigentlichen Antriebsbewegung zugeordnet ist. 5
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung (48, 102) ein Additionsgetriebe (50, 103) ist. 10
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stellantrieb (26, 104) des Gegenlagers (19) mit der Einrichtung (48, 102) in Wirkverbindung steht. 15
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegenlager (19) aus einem Tubentrieb gebildet ist. 20
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tubentrieb eine Exzentereinheit (42) umfaßt. 25
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Exzentereinheit (42) ein Pleuel (43), ein am freien Ende des Pleuels (43) angeordnetes, einen Schneidspalt (46) aufweisendes Halteelement (44) sowie ein Führungselement (45) für den Pleuel (43) zur Bildung einer axialen Geschwindigkeitskomponente des Schneidspaltes (46) in Transportrichtung T des Strangs (17) zugeordnet ist. 30
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Exzentereinheit (42) zur Bildung eines Doppelexzentrers eine erste rotierend antreibbare Scheibe (67), die auf einer Verstellwelle (53) der Exzentereinheit (42) zentrisch positioniert ist, eine zweite Scheibe (68), die exzentrisch zur ersten Scheibe (67) angeordnet ist, und einen Zapfen (69), der exzentrisch zur zweiten Scheibe (68) und zur Verstellwelle (53) angeordnet ist, umfaßt. 35
17. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Exzentereinheit (42) eine Zahnschiene (72) sowie einen Zapfen (73) umfaßt, wobei die Zahnschiene (72) den exzentrisch zu einer Verstellwelle (53) der Zahnschiene (72) angeordneten Zapfen (73) trägt. 40
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine zweite Zahnschiene (74) vorgesehen ist, die ein Ausgleichsgewicht (75) trägt. 45
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, daß die oder jede Zahnschiene (72, 74) gekrümmt ausgebildet ist. 50
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegenlager (19)

aus einem Tubenrad gebildet ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Tubenrad ein rotierend antreibbares Element (82) mit mindestens einem einen Schneidspalt (84) aufweisenden Halteelement (83) umfaßt, wobei das oder jedes Halteelement (83) zur Verstellung des durch die Halteelemente (83) gebildeten Laufkreises L radial verstellbar ausgebildet ist. 5
22. Strangmaschine zur Herstellung strangförmiger Artikel, insbesondere Zigaretten, Filter oder dergleichen, im wesentlichen umfassend ein Vorratsbehältnis (11) für das zu verarbeitende Material, Mittel (14) zum Bilden mindestens eines kontinuierlich geförderten Strangs (17), einen Strangförderer (15) sowie eine Vorrichtung (16) zum Schneiden des kontinuierlich geförderten Strangs (16), **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung (16) zum Schneiden nach einem der Ansprüche 1 bis 21 ausgebildet ist. 10
23. Verfahren zum Schneiden mindestens eines kontinuierlich geförderten Strangs (17) in strangförmige Artikel variabler Länge, insbesondere Zigaretten, Filter oder dergleichen umfassend die Schritte: 15
- Zuführen des Strangs (17) in den Bereich einer Vorrichtung (16) zum Schneiden insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 21, mit einer Schneideinrichtung (18), einem Gegenlager (19) sowie Verstelleinrichtungen für die Schneideinrichtung (18) und das Gegenlager (19),
 - Schneiden mindestens eines Artikels einer ersten Länge vom Strang (17),
 - Verstellen der Schneideinrichtung (18) und des Gegenlagers (19) auf eine veränderte Artikel-länge, und
 - Schneiden mindestens eines Artikels mit einer zweiten Länge, die von der ersten Länge abweicht, 20
- dadurch gekennzeichnet, daß** zum Verändern der Länge der vom Strang (17) zu schneidenden Artikel nur eine Komponente, nämlich wahlweise die Schneideinrichtung (18) oder das Gegenlager (19), verstellt wird und sich die andere Komponente in Abhängigkeit der verstellten Komponente zwangsläufig mit verstellt. 25
24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneideinrichtung (18) verstellt wird und diese Verstellung zwangsläufig zu einer abgestimmten Verstellung des Gegenlagers (19) führt. 30
25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstellung mittels einer Steuerung (28) koordiniert wird. 35

26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerung (28) zusätzlich die Antriebe (20, 31, 100) für die Schneideinrichtung (18) und das Gegenlager (19) steuert bzw. regelt.

5

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstellung bei laufender Maschine erfolgen kann.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorrichtung (16) zum Schneiden ausschließlich eine gewünschte Artikellänge mitgeteilt wird, auf deren Basis die Steuerung (28) die gesamte Verstellung der Vorrichtung (16) vollautomatisch ausführt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

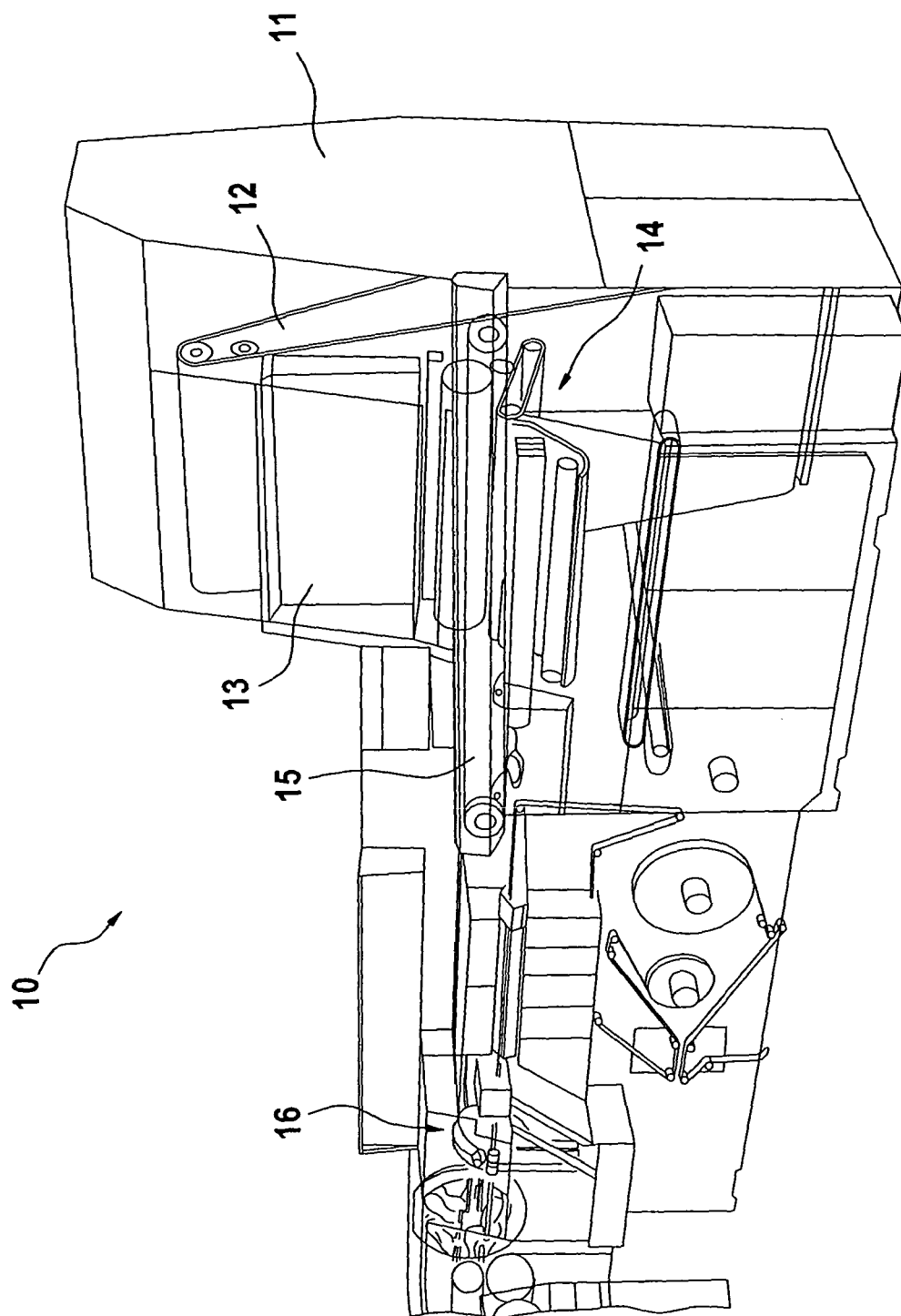
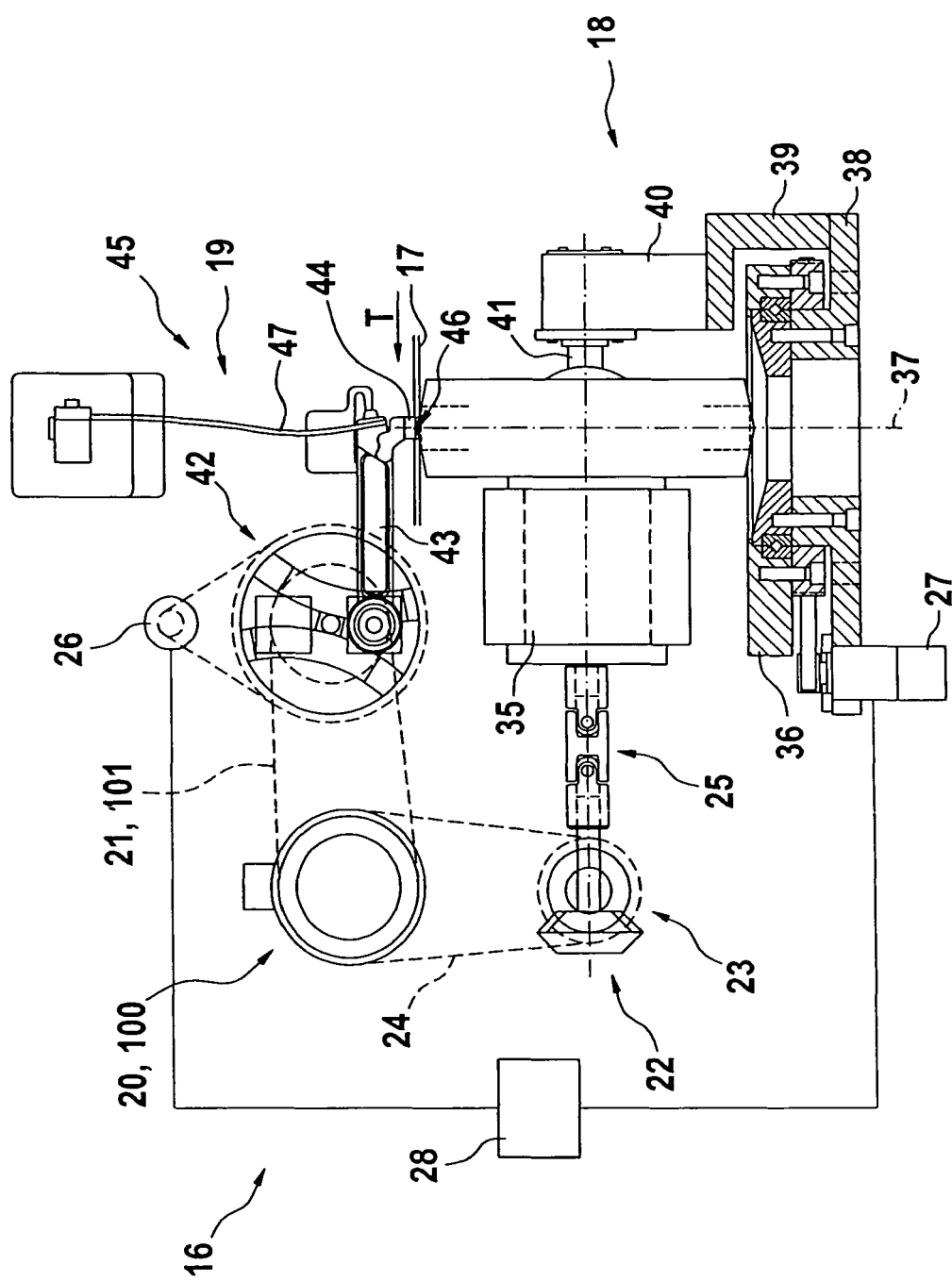


Fig. 1

Fig. 2



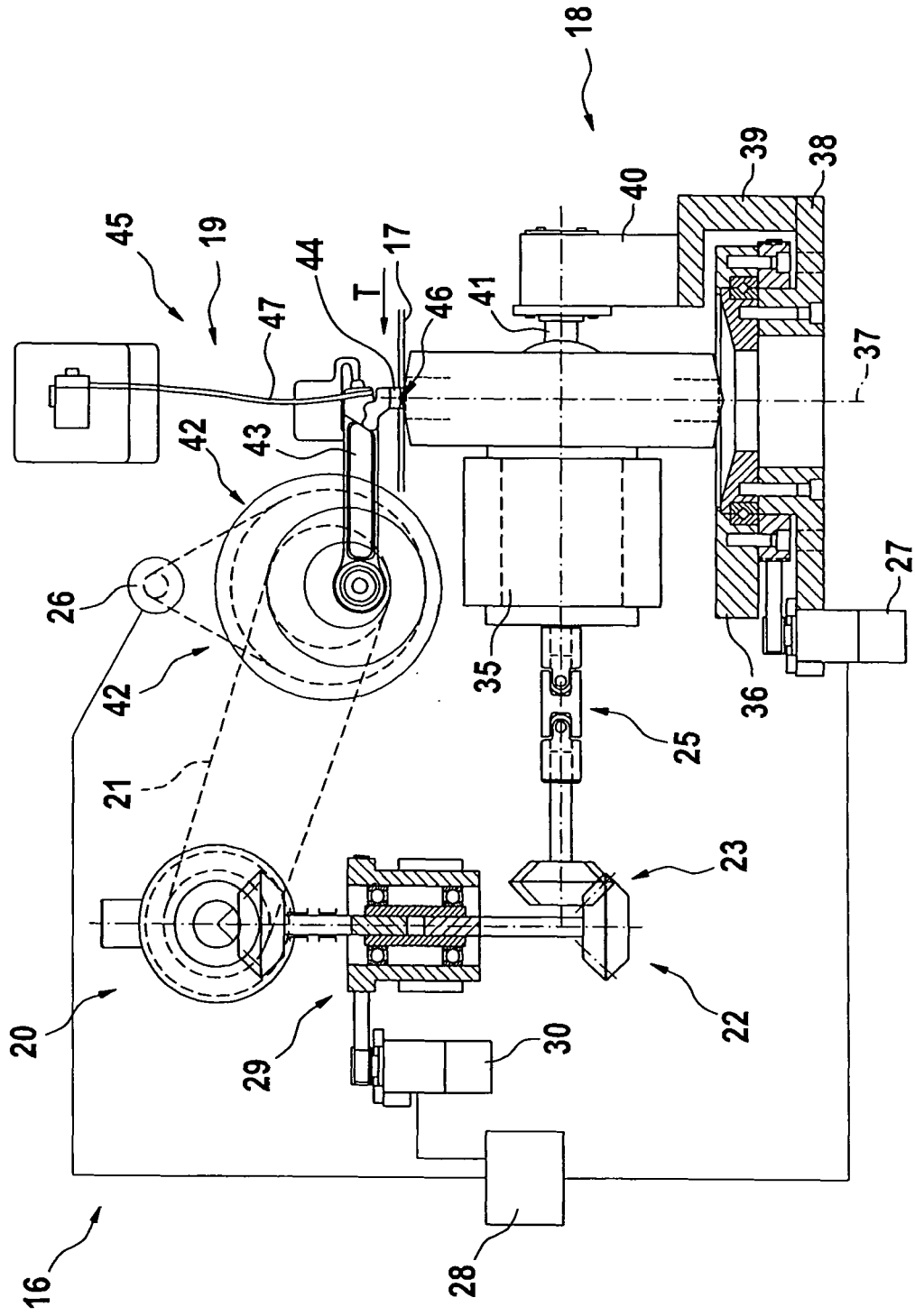


Fig. 3

Fig. 4

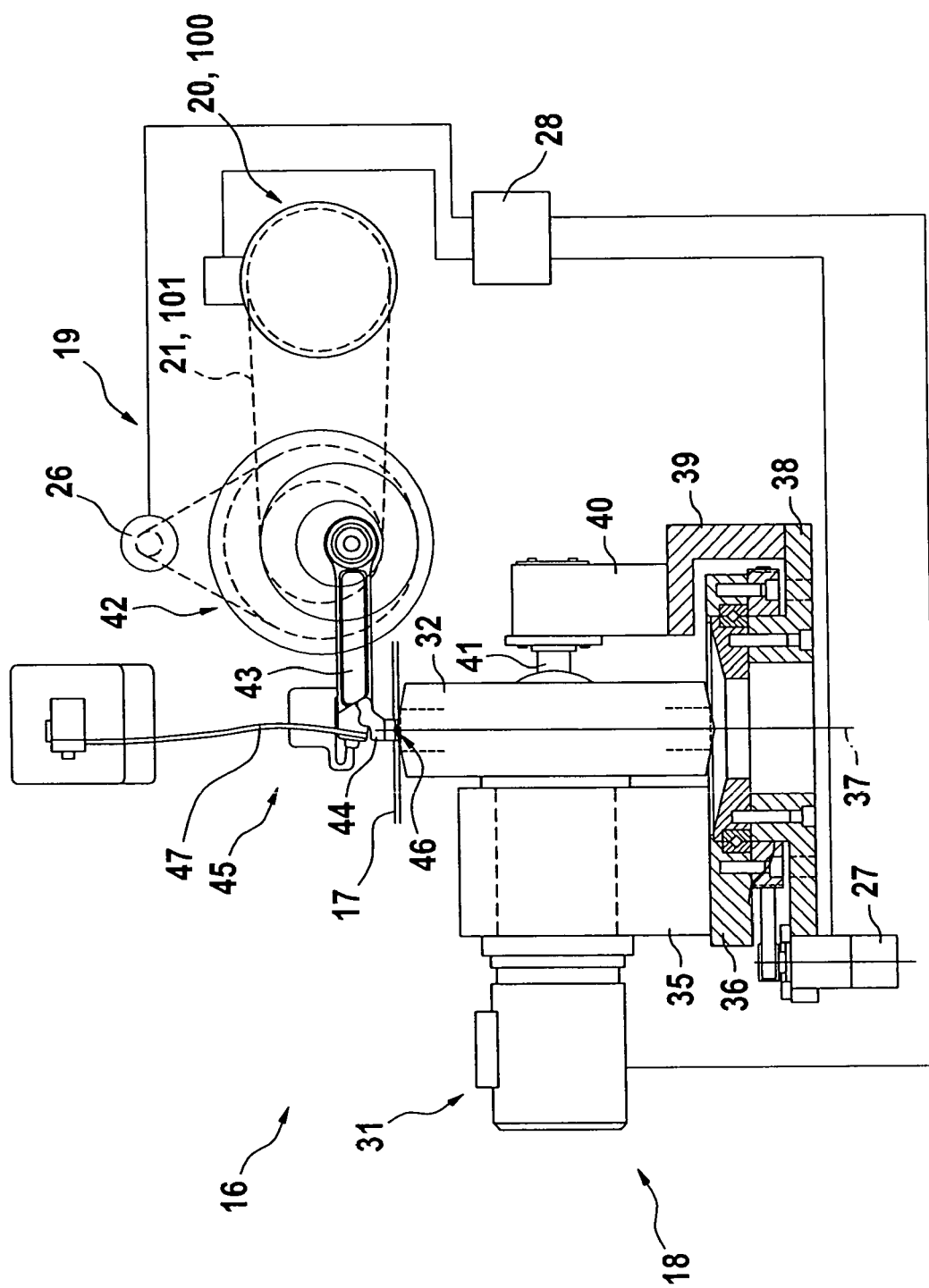


Fig. 5

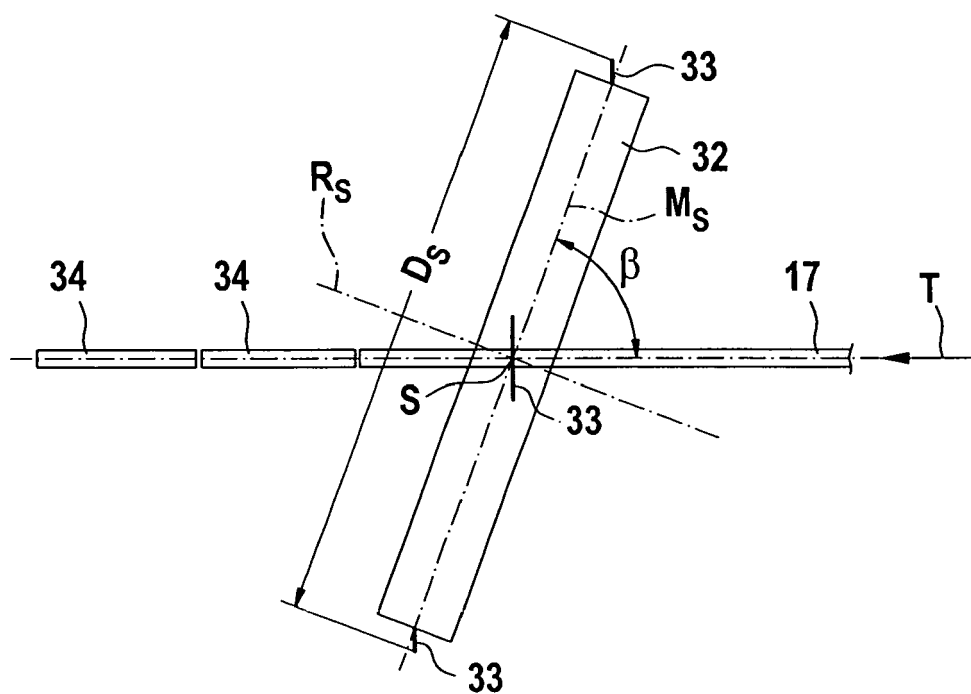
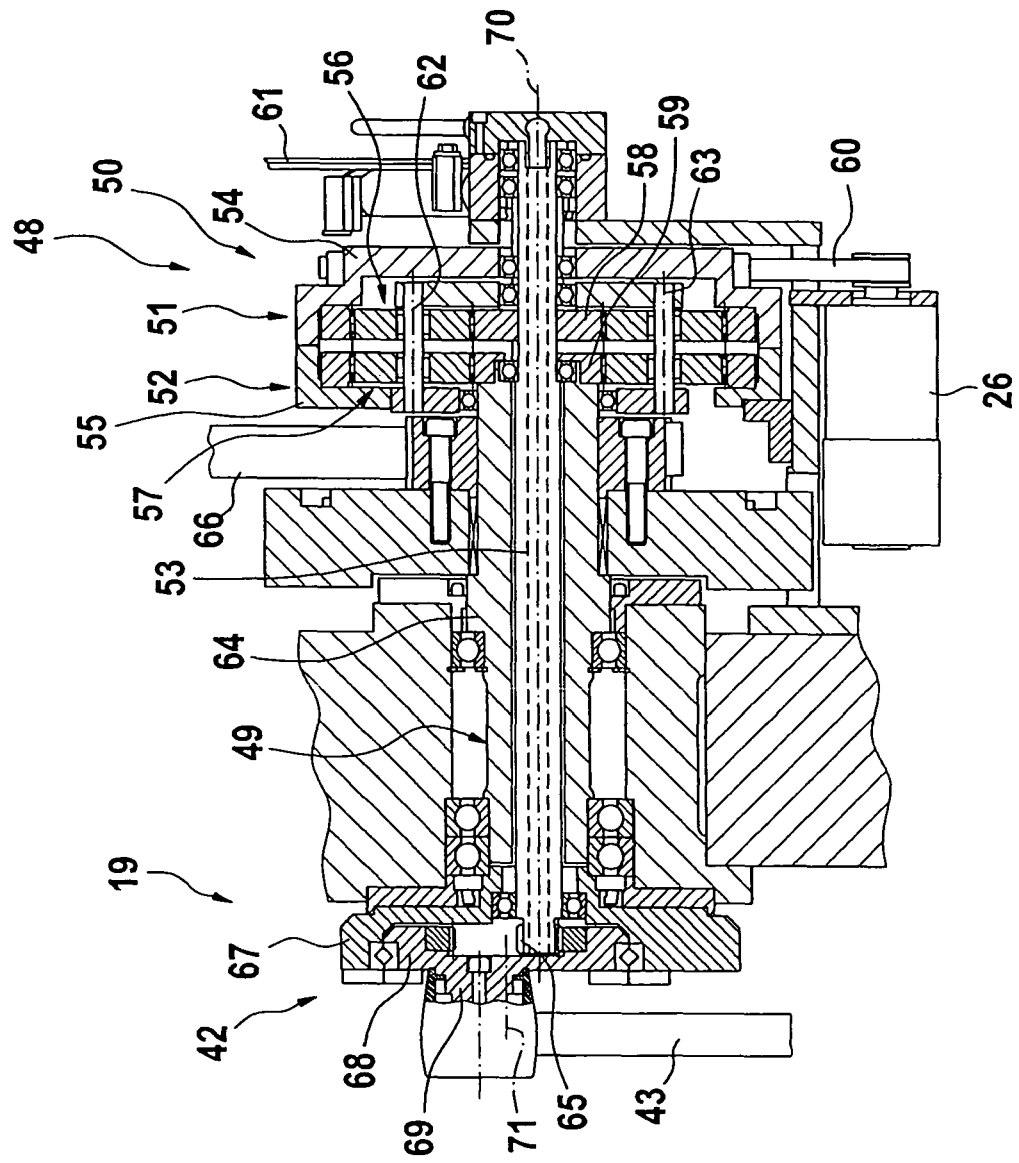


Fig. 6



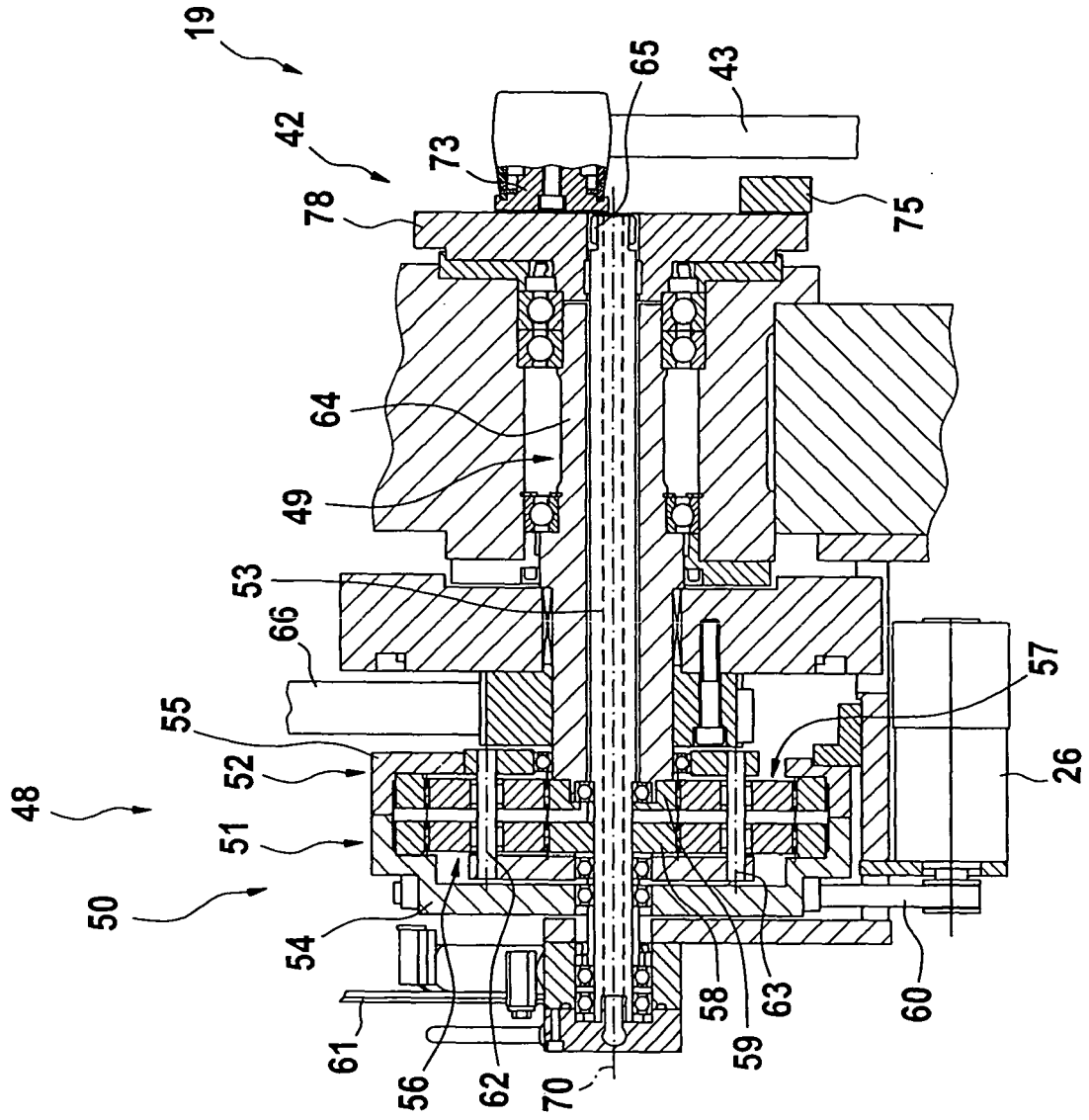


Fig. 7

Fig. 8a

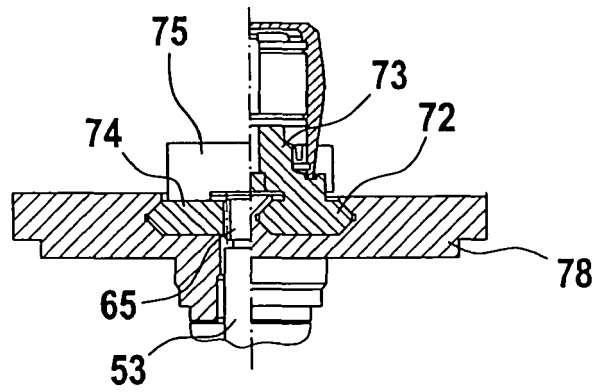


Fig. 8b

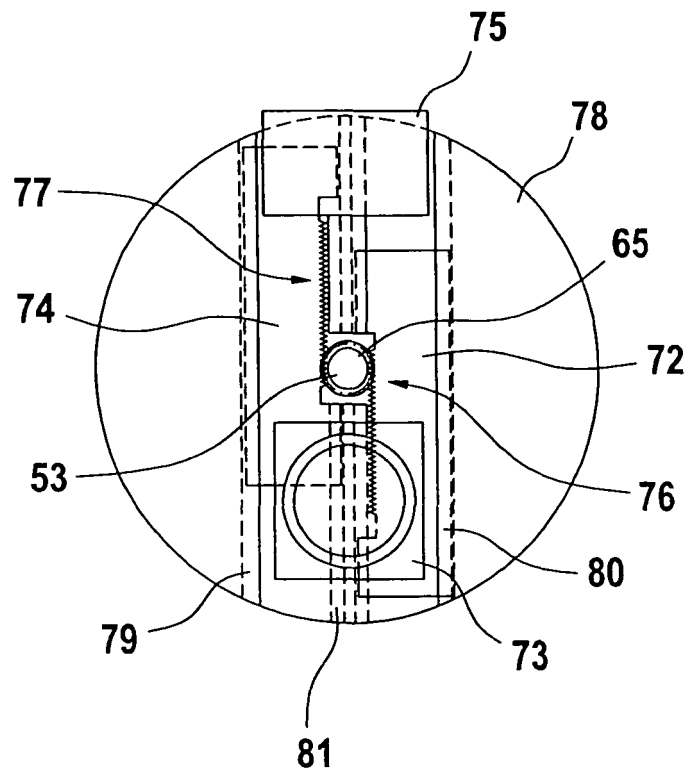


Fig. 8c

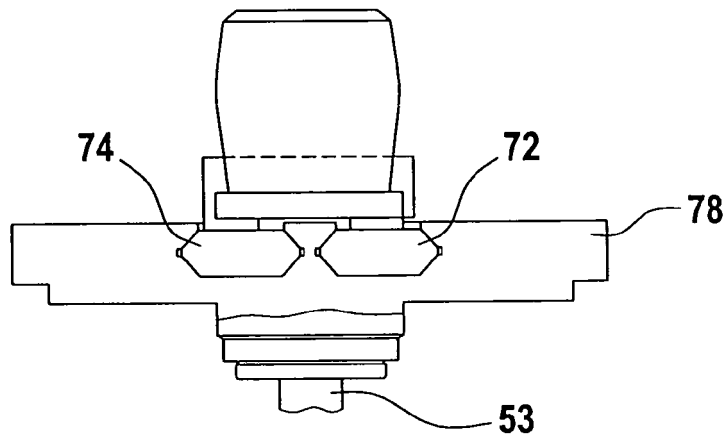


Fig. 8d

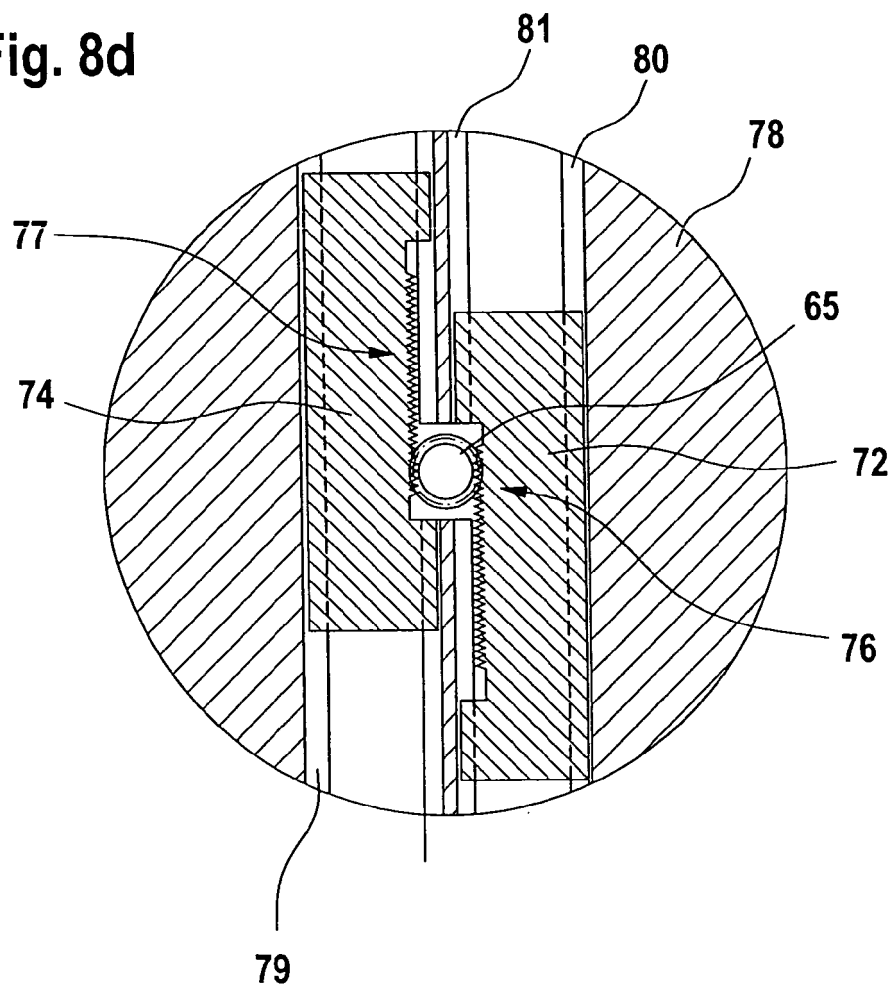


Fig. 9a

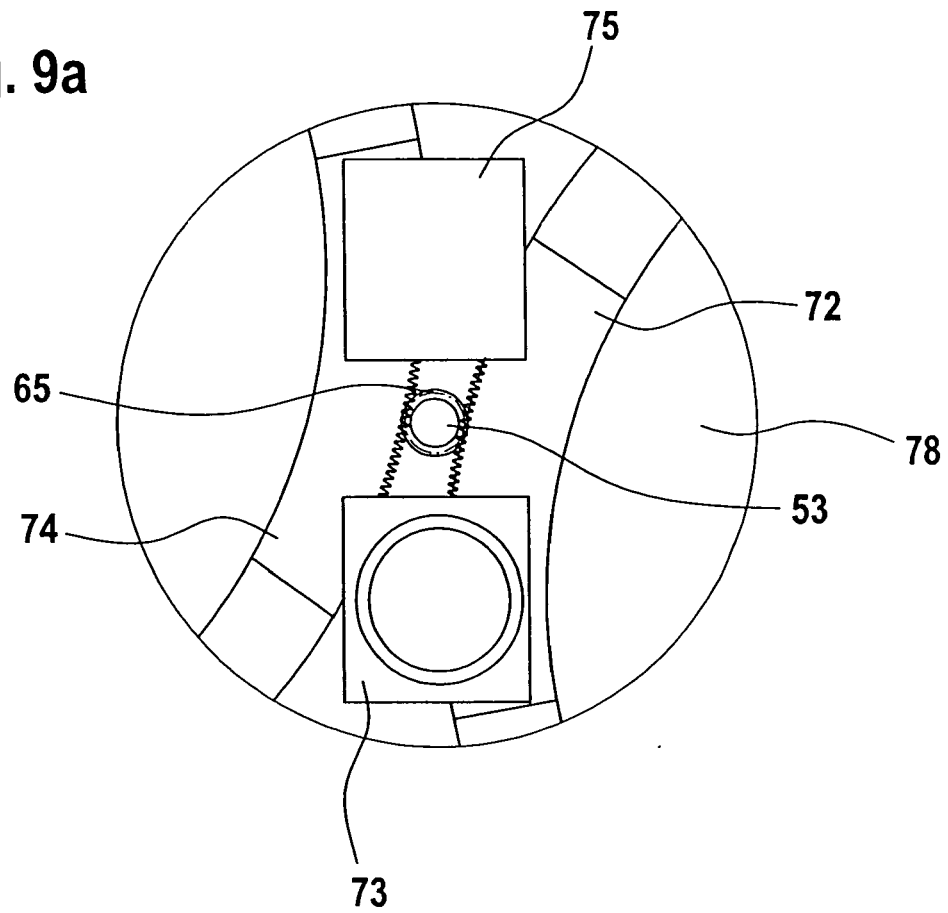


Fig. 9b

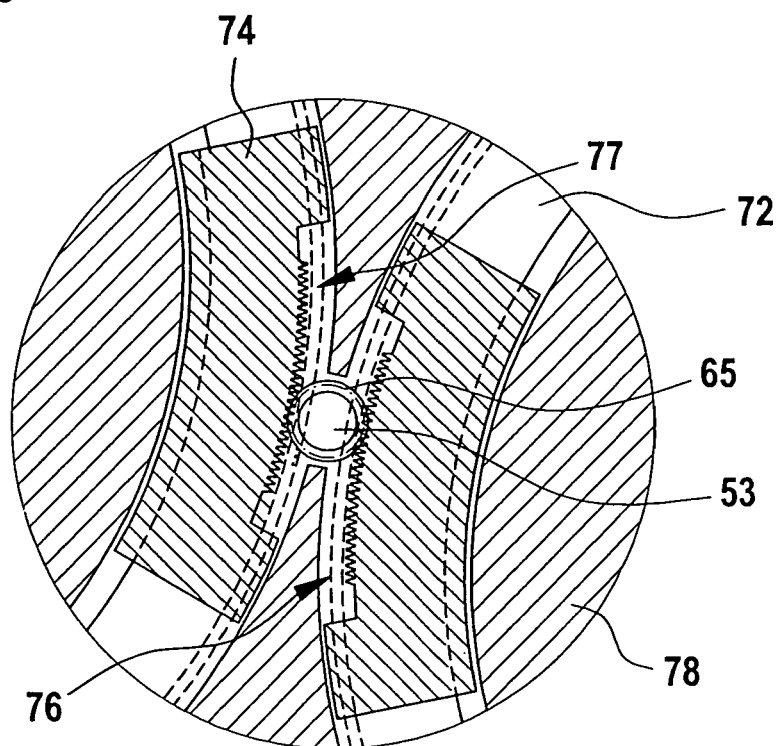


Fig. 10

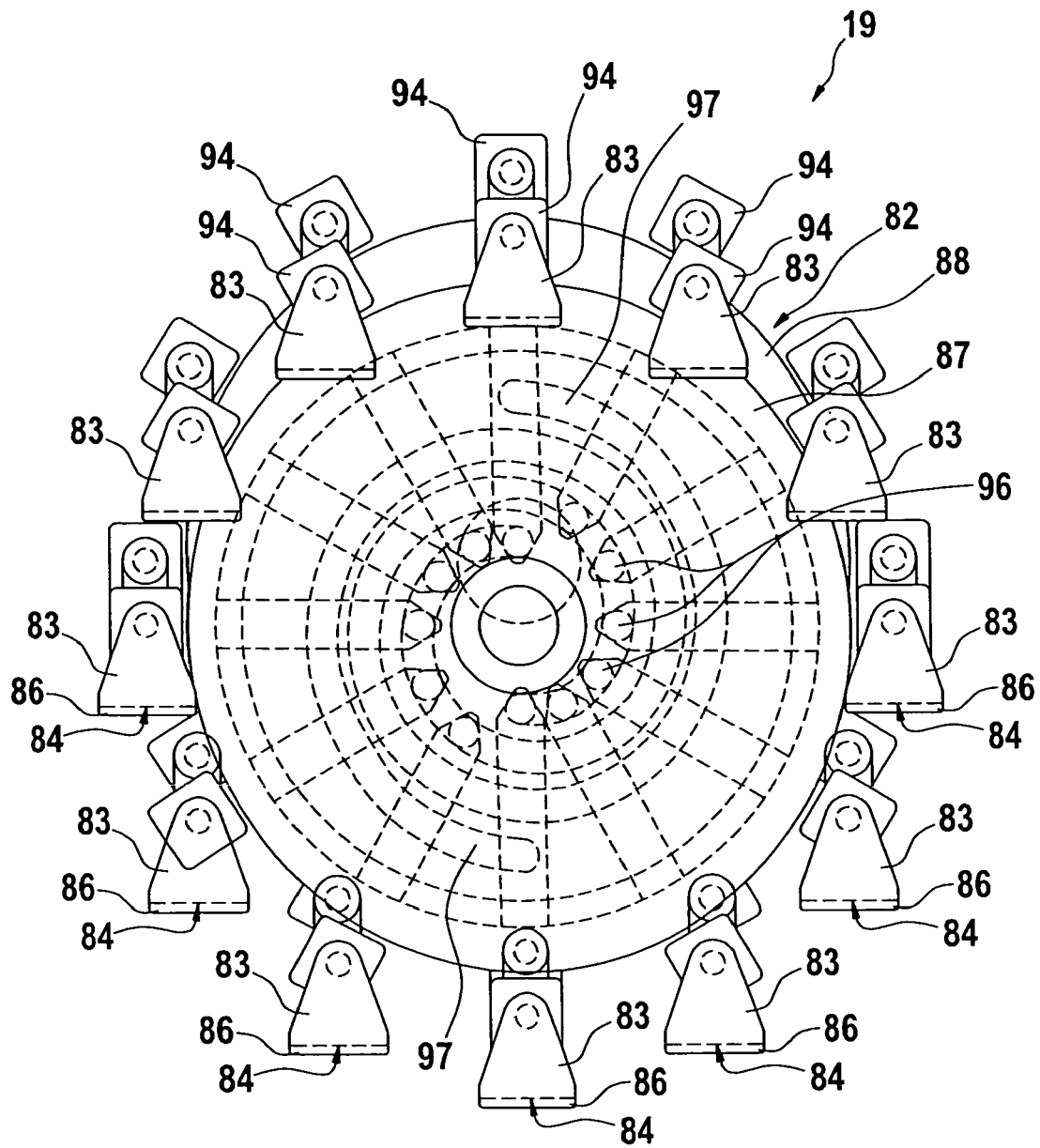
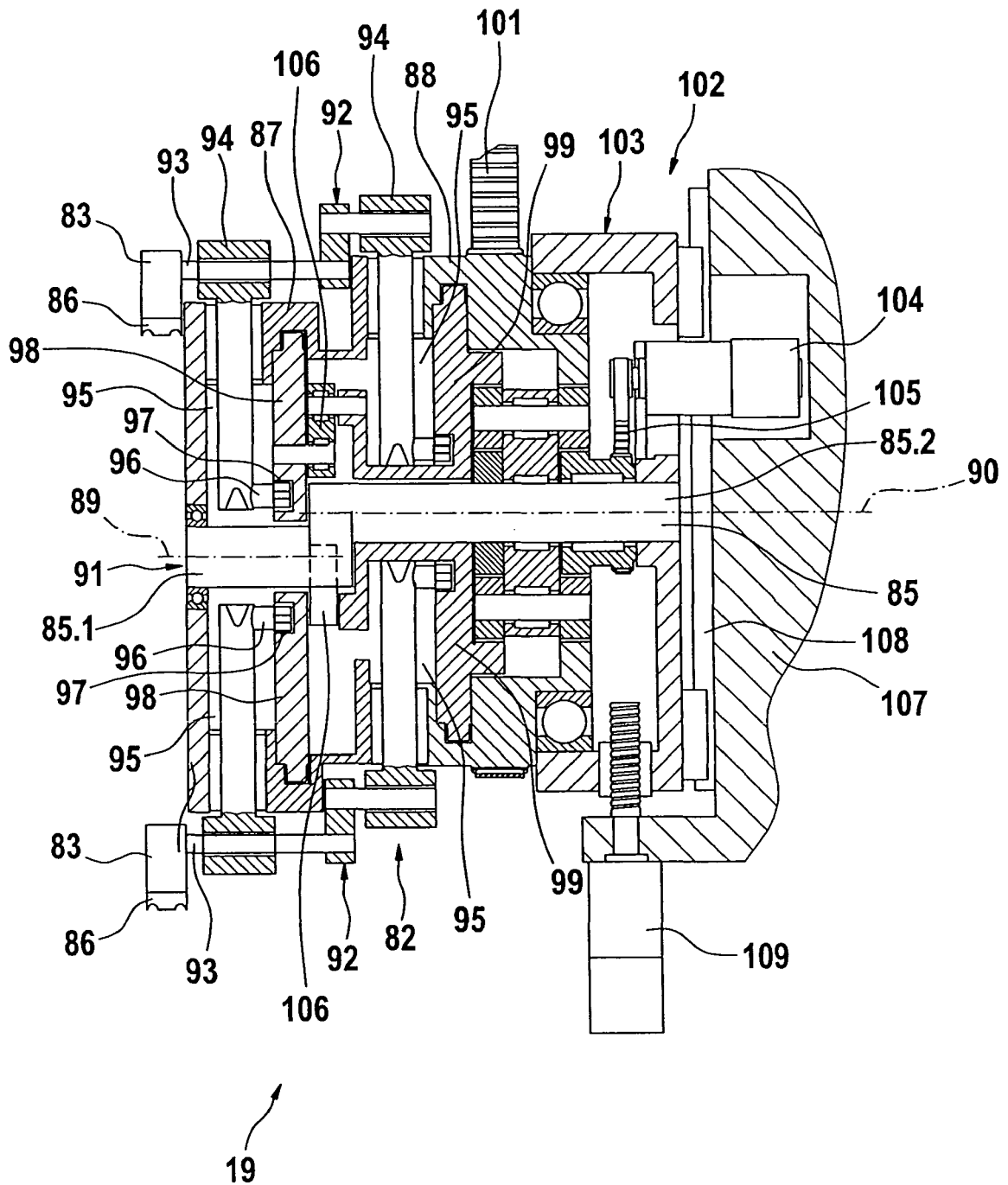


Fig. 11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 09 0269

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 636 806 A (JOHAN VYNCKE) 25. Januar 1972 (1972-01-25) * Spalte 1, Zeile 4 - Spalte 3, Zeile 47; Abbildungen 1,2 *	1-3, 22-28	B26D3/16 A24C5/28
A	US 5 050 471 A (NIEMANN ET AL) 24. September 1991 (1991-09-24) * das ganze Dokument *	1,23	
A	EP 0 500 300 A (PHILIP MORRIS PRODUCTS INC) 26. August 1992 (1992-08-26) * das ganze Dokument *		
A	DE 199 33 107 A1 (TZB MASCHINENBAU GMBH) 1. Februar 2001 (2001-02-01) * Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 14 *	23-28	
A	EP 0 745 462 A (BELLAFORM EXTRUSIONSTECHNIK GMBH) 4. Dezember 1996 (1996-12-04) * Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeile 5 *	23-28	
A	DE 196 32 740 A1 (BURR OAK TOOL & GAUGE CO., INC., STURGIS, MICH., US) 6. März 1997 (1997-03-06) * Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 6 *	23-28	B26D A24C
A	DE 37 06 550 A1 (E F, S.A.; EBERLE FRANCE S.A., BISCHHEIM, FR) 10. September 1987 (1987-09-10) * Ansprüche 1,2,5 *	23-28	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 2006	Prüfer Maier, M
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 05 09 0269

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

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

19-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3636806 A	25-01-1972	BE 763605 A1	01-09-1971
		DE 2108338 A1	16-09-1971
		FR 2084022 A5	17-12-1971
		GB 1349271 A	03-04-1974
		JP 53041395 B	02-11-1978

US 5050471 A	24-09-1991	CN 1041870 A	09-05-1990
		DE 3835314 A1	19-04-1990
		GB 2223661 A	18-04-1990
		IT 1236529 B	11-03-1993
		JP 2150267 A	08-06-1990
		JP 3017505 B2	13-03-2000
		KR 9614862 B1	21-10-1996
		SU 1783973 A3	23-12-1992

EP 0500300 A	26-08-1992	JP 5092396 A	16-04-1993

DE 19933107 A1	01-02-2001	KEINE	

EP 0745462 A	04-12-1996	DE 19520161 C1	17-10-1996

DE 19632740 A1	06-03-1997	CN 1150559 A	28-05-1997
		FR 2738176 A1	07-03-1997
		IT MI961749 A1	13-02-1998
		JP 9108926 A	28-04-1997
		US 5927175 A	27-07-1999

DE 3706550 A1	10-09-1987	FR 2595289 A1	11-09-1987

EPO FORM P0461

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