



(11) **EP 2 420 148 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.02.2012 Patentblatt 2012/08**

(51) Int Cl.:  
**A24C 5/28 (2006.01) B26D 1/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11176785.1**

(22) Anmeldetag: **08.08.2011**

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

- **Schnabel, Wolfgang**  
22113 Oststeinbek (DE)
- **Lüneburg, Michael**  
21502 Geesthacht (DE)
- **Lachmann, Christian**  
20535 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **18.08.2010 DE 102010039480**

(74) Vertreter: **Grebner, Christian Georg Rudolf**  
**Patentanwälte**  
**Seemann & Partner**  
**Ballindamm 3**  
**20095 Hamburg (DE)**

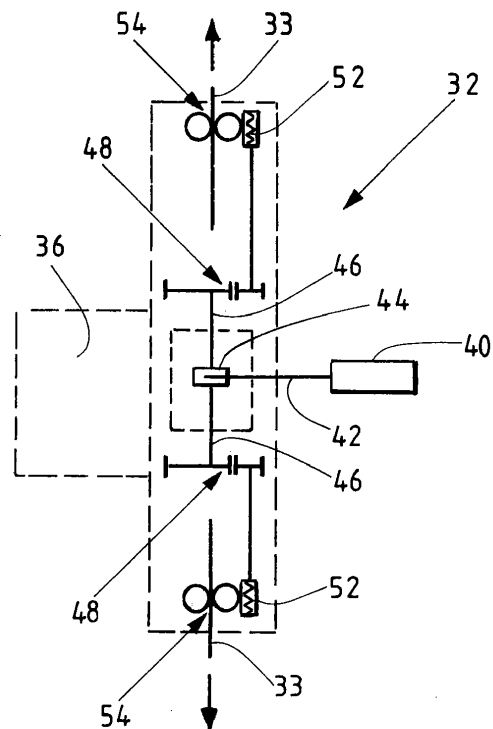
(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau AG**  
**21033 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Grothaus, Frank**  
**26871 Papenburg (DE)**

(54) **Schneidvorrichtung einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schneidvorrichtung (32) einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden eines endlosen, geförderten Strangs (17) der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Tabakstrang oder Filterstrang, in Stäbe (34) endlicher Länge, wobei die Schneidvorrichtung (32) einen rotierenden oder rotierbaren Messerträger aufweist, wobei auf der Außenseite des Messerträgers wenigstens zwei, vorzugsweise diametral gegenüberliegend angeordnete, Schneidmesser (33) angeordnet sind, wobei die Schneidmesser (33) jeweils unter Verwendung einer jeweiligen Vorschubeinrichtung (54) für das jeweilige Schneidmesser (33), vorzugsweise während der Rotation des Messerträgers und/oder insbesondere in radialer Richtung linear, verschiebbar ist oder verschoben wird.

Die Schneidvorrichtung (32) ist dadurch weitergebildet, dass ein Aktor (40) und eine vom Aktor (40) betätigbare oder betätigte Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44) vorgesehen sind, wobei die eine Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44) mit den jeweiligen Vorschubeinrichtungen (54) für die Schneidmesser (33) in jeweiliger Wirkverbindung steht, so dass insbesondere durch Betätigung des Aktors (40) und die in Wirkverbindung mit den Vorschubeinrichtungen (54) stehende Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44) betätigt wird oder ist und die Schneidmesser (33) gleichzeitig und durch die gleichzeitige Betätigung der Vorschubeinrichtungen (54) synchron oder zwangssynchron in radialer Richtung bewegbar sind oder werden.



**Fig. 3**

**EP 2 420 148 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schneidvorrichtung einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden eines endlosen, geförderten Strangs der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Tabakstrang oder Filterstrang, in Stäbe endlicher Länge, wobei die Schneidvorrichtung einen rotierenden oder rotierbaren Messerträger aufweist, wobei auf der Außenseite des Messerträgers wenigstens zwei, vorzugsweise diametral gegenüberliegend angeordnete, Schneidmesser angeordnet sind, wobei die Schneidmesser jeweils unter Verwendung einer jeweiligen Vorschubeinrichtung für das jeweilige Schneidmesser, vorzugsweise während der Rotation des Messerträgers und/oder insbesondere in radialer Richtung linear, verschiebbar sind oder verschoben werden.

**[0002]** Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie sowie eine

**[0003]** Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie.

**[0004]** In Schneidvorrichtungen von Strangmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie werden endlose Zigarettenstränge oder Filterstränge in Einzelzigaretten oder Filterstäbe geschnitten, wobei mittels einer Strangführung der zu schneidende endlose Strang im Bereich der Schneidvorrichtung geführt wird. Da der geförderte endlose Strang sich beim Schnitt weiterbewegt, wird, um den Schnitt genau senkrecht zur Strangrichtung vorzunehmen, die Schneidstelle während des Schnittes mit dem zu schneidenden Strang bewegt. Daher ist eine als Tubenriebe ausgebildete Strangführung in Strangrichtung beweglich gelagert.

**[0005]** Aus DE-A-2 233 064 ist eine Schneidvorrichtung einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie zum Trennen eines endlosen Strangs in stabförmige Einzelartikel bekannt. Mittels der Schneidvorrichtung werden endlose Artikelstränge, beispielsweise Zigarettenstränge oder Filterstränge, in stabförmige bzw. strangförmige Artikel, z.B. Einzelzigaretten oder Filterstäbe zerschnitten. Eine Strangführung führt den Zigarettenstrang im Bereich der Schneidvorrichtung. Die Strangführung kann z.B. als Tube ausgebildet sein, die eine Ausnehmung aufweist, durch die ein Messer der Schneidvorrichtung zum Schneiden des Artikelstrangs hindurchtritt. Die Strangführung ist in Förderrichtung bzw. Transportrichtung des zu schneidenden Artikelstrangs bewegbar gelagert.

**[0006]** Weiterhin umfasst die Schneidvorrichtung einer Strangmaschine ein an einer Messerhalterung gehaltenes und mit dieser Messerhalterung umlaufendes Messer, das auf einem Messerträger angeordnet ist. Insbesondere ist der Messerträger auf einem als Rotationskörper ausgebildeten Schneidrad oder dergleichen kardänisch gelagert, so dass das Messer während des Schneidvorgangs, bei dem es zwischen zwei die Strangführung bildenden, insbesondere längsaxial fluchtende,

Tuben hindurchgeführt wird, eine Bewegungskomponente in Förderrichtung bzw. Transportrichtung des zu schneidenden Artikelstrangs aufweist. Hierbei entspricht die Bewegungskomponente in Förderrichtung bzw. Transportrichtung des Messers in ihrer Geschwindigkeit der Fördergeschwindigkeit des zu schneidenden Strangs.

**[0007]** Darüber hinaus ist in EP-A-1 640 125 eine weitere Vorrichtung zum Schneiden eines kontinuierlich geführten Strangs der Tabak verarbeitenden Industrie in strangförmige oder stabförmige Artikel variabler Länge offenbart.

**[0008]** Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe der Erfindung darin, den Betrieb einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie bzw. die Handhabung einer Schneidvorrichtung zu verbessern, wobei der konstruktive Aufwand möglichst gering gehalten werden soll.

**[0009]** Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Schneidvorrichtung einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden eines endlosen, geförderten Strangs der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Tabakstrang oder Filterstrang, in Stäbe endlicher Länge oder in stabförmige Einzelartikel, wobei die Schneidvorrichtung einen rotierenden oder rotierbaren Messerträger aufweist, wobei auf der Außenseite des Messerträgers wenigstens zwei, vorzugsweise diametral gegenüberliegend angeordnete, Schneidmesser angeordnet sind, wobei die Schneidmesser, die jeweils mittels einer Halteeinrichtung gehalten werden oder sind, jeweils unter Verwendung einer jeweiligen Vorschubeinrichtung für das jeweilige Schneidmesser, vorzugsweise während der Rotation des Messerträgers und/oder insbesondere in radialer Richtung linear, verschiebbar sind oder verschoben werden, die dadurch weitergebildet wird, dass ein Aktor und eine vom Aktor betätigbare oder betätigte Zwangssynchronisierungseinrichtung vorgesehen sind, wobei die eine Zwangssynchronisierungseinrichtung parallel bzw. gleichzeitig mit den jeweiligen Vorschubeinrichtungen für die Schneidmesser in jeweiliger, permanenter Wirkverbindung steht, so dass insbesondere durch Betätigung des Aktors und die in Wirkverbindung mit den Vorschubeinrichtungen stehende Zwangssynchronisierungseinrichtung betätigt wird oder ist und die Schneidmesser gleichzeitig und durch die jeweilige gleichzeitige Betätigung der Vorschubeinrichtungen synchron oder zwangssynchron in radialer Richtung bewegbar sind oder bewegt werden.

**[0010]** Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, dass ausschließlich eine Betätigungseinrichtung sowie eine Zwangssynchronisierungseinrichtung für die beiden vorgesehenen Vorschubeinrichtungen der jeweiligen Schneidmesser gleichzeitig betätigt werden oder geschaltet werden, wodurch aufgrund der zwangssynchronisierten Betätigung der Vorschubeinrichtungen stets die beiden Schneidmesser um die gleiche Vorschublänge bewegt werden.

**[0011]** Die gleichmäßigen Vorschubbewegungen der

beiden diametral gegenüber voneinander angeordneten Schneidmesser werden dadurch erreicht, dass unter Zwischenschaltung und Verwendung ausschließlich einer Zwangssynchronisierungseinrichtung, die gleichzeitig mit den Vorschubeinrichtungen für die beiden Schneidmesser in Wirkverbindung steht, durch eine Betätigung des Aktors über die Zwangssynchronisierungseinrichtung ein entsprechender Vorschub um eine bestimmte Vorschublänge ausgeführt wird. Insbesondere wird unter Verwendung von zwischengeschalteten Sperreinrichtungen bzw. Klinkeneinrichtungen und Freilaufeinrichtungen beispielsweise an einer Antriebswelle, die mit entsprechenden Vorschubeinrichtungen wirkverbunden ist, durch Betätigung des Aktors um einen vorbestimmten Winkel gedreht, so dass durch die Ausführung der Drehung über an der Antriebswelle angreifende Stirnradstufen die Bewegung der Antriebswelle in eine Vorschubbewegung für das jeweilige Schneidmesser umgewandelt wird.

**[0012]** Durch die synchrone Vorschubbewegung der Vorschubeinrichtungen bzw. der Schneidmesser wird ein intermittierender Antrieb bzw. eine intermittierende sowie zwangssynchrone Antriebseinrichtung für die Schneidmesser bereitgestellt, wobei durch Ausführung einer Hubbewegung der Zwangssynchronisierungseinrichtung eine definierte lineare Vorschubbewegung der Schneidmesser mit einer vorbestimmten Vorschublänge erreicht wird.

**[0013]** Beispielsweise weist eine Zwangssynchronisierungseinrichtung eine Schaltwelle auf, wobei die Schaltwelle eine Exzentereinrichtung oder einen Exzenter aufweist, die oder der bei Rotation der Schaltwelle unter Verwendung eines entsprechenden Übertragungsmechanismus eine definierte Rotationsbewegung um einen vorbestimmten Winkel auf einer Antriebswelle für beide Schneidmesser ausführt.

**[0014]** Die Zwangssynchronisierungseinrichtung stellt im Sinne der Erfindung eine Antriebseinrichtung für die gleichzeitige Betätigung der Vorschubeinrichtungen bzw. für die zu verschiebenden Schneidmesser dar.

**[0015]** Insbesondere werden unter Verwendung ausschließlich eines Aktors und ausschließlich einer mit dem einzigen Aktor in Wirkverbindung stehenden Zwangssynchronisierungseinrichtung die Betätigungen sowie die Bewegungen der einzelnen Vorschubeinrichtungen und der Halteeinrichtungen bzw. die Vorschubbewegungen der Schneidmesser synchron um den gleichen Vorschubweg ausgeführt.

**[0016]** Darüber hinaus ist in eine Ausführungsform vorgesehen, dass bei Betätigung der Zwangssynchronisierungseinrichtung jeweils eine intermittierende Vorschubbewegung der einzelnen Schneidmesser mit einer vorbestimmten Vorschublänge gleichzeitig, d.h. synchron, ausführbar oder ausgeführt ist.

**[0017]** Überdies ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Schneidvorrichtung vorgesehen, dass für jede Vorschubeinrichtung eines Schneidmessers jeweils eine mit der Zwangssynchronisierungseinrichtung in Wirkver-

bindung stehende Antriebswelle vorgesehen ist, wobei insbesondere abtriebseitig die jeweiligen Antriebswellen im Eingriff mit einer Stirnradstufe der jeweiligen Vorschubeinrichtung stehen. Hierbei sind insbesondere die Drehachsen der Antriebswellen kollinear oder parallel zueinander ausgebildet, wobei unter Verwendung der Zwangssynchronisierungseinrichtung beide Antriebswellen entsprechend betätigt werden. Insbesondere ist bei einer konzentrischen Ausrichtung der Rotationsachsen der Antriebswellen eine kompaktbauende Ausgestaltung der Schneideinrichtung möglich.

**[0018]** Dazu ist weiter vorgesehen, dass die Antriebswellen bei Betätigung der Zwangssynchronisierungseinrichtung die gleiche Drehrichtung aufweisen, wobei in einer weiteren Ausgestaltung die Antriebswellen symmetrisch zueinander bzw. spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind.

**[0019]** Des Weiteren ist es in einer alternativen Ausführungsform der Schneideinrichtung bevorzugt, dass ausschließlich eine Antriebswelle mit der Zwangssynchronisierungseinrichtung in Wirkverbindung steht, wobei insbesondere die eine Antriebswelle zwei Abtriebsseiten aufweist und abtriebseitig die Abtriebsseiten der Antriebswelle mit jeweils einer Stirnradstufe der jeweiligen Vorschubeinrichtung in Wirkverbindung stehen. Hierdurch wird ein einfacher Aufbau der Schneideinrichtung bzw. des intermittierenden Antriebs für die Vorschubbewegungen der Schneidmesser erreicht.

**[0020]** Darüber hinaus ist in einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass ein elektrischer und/oder pneumatischer Antrieb für den oder als Aktor vorgesehen ist. In einer alternativen Ausgestaltung ist außerdem vorstellbar, dass ein mechanischer Antrieb, beispielsweise in Form eines Additionsgetriebes oder dergleichen, möglich ist.

**[0021]** Dazu ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass der Antrieb für den Aktor in einer strangparallelen Welle der Schneidvorrichtung bzw. in einer strangparallelen Welle eines Gegenlagers der Schneidvorrichtung ausgebildet ist. Aufgrund der kardanischen Aufhängung des Messerträgers mittels einer kardanisch gelagerten Vorrichtung für den mit zwei Schneidmessern ausgebildeten Messerträger oder Messerhalter sowie der unter einem vorbestimmten Neigungswinkel zum zu schneidenden Strang ausgerichteten Mittelachsebene der Schneidvorrichtung ist als Gegenlager für die Schneidvorrichtung dieses mit einer strangparallelen Welle vorgesehen, wobei in einer Ausgestaltung der elektrische oder pneumatische Antrieb für den Aktor in der strangparallelen Welle des Gegenlagers der Schneidvorrichtung ausgebildet ist. Hierdurch ergibt sich ein platzsparender Aufbau der gesamten Schneidvorrichtung. In einer alternativen Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass der elektrische oder pneumatische Antrieb für den Aktor außerhalb der strangparallelen Welle eines Gegenlagers der Schneidvorrichtung angeordnet ist.

**[0022]** Außerdem ist in einer alternativen Ausführungsform vorgesehen, dass beide Vorschubeinrichtun-

gen für die Schneidmesser unter Verwendung einer Welle mit einem außerhalb der Schneidvorrichtung vorgesehenen, externen Antrieb wirkverbunden sind, so dass durch den Betrieb des externen Antriebs beide Vorschubeinrichtungen zusammen mit den jeweiligen Schneidmessern kontinuierlich in radialer Richtung, vorzugsweise synchron oder zwangssynchron, bewegbar sind oder werden. Durch die Bereitstellung einer Welle, die mit den beiden Vorschubeinrichtungen für die Schneidmesser gleichzeitig direkt wirkverbunden ist, wird eine Zwangssynchronisierungseinrichtung ausgebildet, so dass durch Drehen der Welle beide Vorschubeinrichtungen gleichzeitig, d.h. synchron bewegt werden.

**[0023]** Im Rahmen der Erfindung ist es durch die Bereitstellung der Welle, die mit den Vorschubeinrichtungen der Schneidmesser wirkverbunden ist, möglich, dass die Schneidmesser durch die Betätigung der Vorschubeinrichtungen kontinuierlich und während der Rotation der als Schneidrad ausgebildeten Schneidvorrichtung radial nach außen bewegt werden. Hierdurch wird ein fortlaufender, konstanter sowie gleichmäßiger und (zwangs-)synchroner Vorschub der Schneidmesser mit einer vorbestimmten, vorzugsweise konstanten, Vorschubgeschwindigkeit bei kontinuierlichem Betrieb der Welle erreicht.

**[0024]** Dazu ist weiter vorgesehen, dass unter Verwendung einer, vorzugsweise ausschließlich einer, Welle als Zwangssynchronisierungseinrichtung, die mit den jeweiligen Vorschubeinrichtungen für die Schneidmesser in jeweiliger Wirkverbindung steht, durch Betätigung des Antriebs die in Wirkverbindung mit den Vorschubeinrichtungen stehende Welle betätigt wird oder ist, so dass die Vorschubeinrichtungen gleichzeitig und durch die gleichzeitige Betätigung der Vorschubeinrichtungen die jeweiligen Schneidmesser synchron oder zwangssynchron in radialer Richtung kontinuierlich bewegbar sind oder bewegt werden. Insbesondere wird die Welle durch den Antrieb in Rotation versetzt bzw. rotatorisch angetrieben.

**[0025]** Vorzugsweise ist die Welle, die zwischen dem externen, d.h. außerhalb des Schneidrades angeordneten, Antrieb und der innerhalb der z.B. als Schneidrad ausgebildeten Schneidvorrichtung vorgesehenen Kegelradstufe angeordnet ist, als flexible Welle ausgebildet. Dabei ist die flexible Welle im Wirkeingriff mit einer internen Kegelradstufe, die über Stirnradstufen oder dergleichen mit den beiden Vorschubeinrichtungen für die Schneidmesser in direkter Wirkverbindung steht.

**[0026]** Außerdem ist es in einer Ausgestaltung der Schneidvorrichtung bevorzugt, dass als Antrieb der Welle ein elektrischer Antrieb vorgesehen ist, wobei insbesondere der elektrische Antrieb in einer strangparallelen Welle eines Gegenlagers der Schneidvorrichtung angeordnet oder ausgebildet ist.

**[0027]** Des Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrangmaschine oder Tabakstrangmaschine, wobei ein kontinu-

ierlich geförderter Strang, vorzugsweise Tabakstrang oder Filterstrang, in stabförmige oder strangförmige Artikel unter Verwendung einer voranstehend beschriebenen Schneidvorrichtung geschnitten wird. Im Rahmen der Erfindung ist es ebenso möglich, dass zwei oder mehrere Stränge gleichzeitig jeweils in stabförmige Artikel geschnitten werden.

**[0028]** Ferner wird die Aufgabe gelöst durch eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrangmaschine oder Tabakstrangmaschine, die mit einer oben beschriebenen Schneidvorrichtung zum Schneiden eines geförderten Strangs oder mehrerer geförderter Stränge der Tabak verarbeitenden Industrie ausgebildet ist. Insbesondere kann die Strangmaschine als sogenannte Doppelstrangmaschine oder Mehrfachstrangmaschine ausgebildet sein, so dass zwei oder mehr Stränge hergestellt und verarbeitet bzw. geschnitten werden. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die obigen Ausführungen ausdrücklich verwiesen.

**[0029]** Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

**[0030]** Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

35 Fig. 1 schematisch eine perspektivische Ansicht einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer Einrichtung zum Schneiden eines kontinuierlich geförderten Strangs in strangförmige Artikel,

40 Fig. 2 eine schematische Funktionsdarstellung der mit dem Strang in Eingriff befindlichen Schneideinrichtung,

45 Fig. 3 schematisch eine Prinzipdarstellung eines Schneidrades mit einer Zwangssynchronisierungseinrichtung und

50 Fig. 4 schematisch eine Prinzipdarstellung eines Schneidrades mit einer weiteren Zwangssynchronisierungseinrichtung.

**[0031]** In den folgenden Figuren sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente bzw. entsprechende Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer entsprechenden erneuten Vorstellung abgesehen wird.

**[0032]** In der schematischen Darstellung gemäß Figur 1 ist eine als Zigarettenstrangmaschine 10 bekannte Vor-

richtung gezeigt, die zur Herstellung von stabförmigen Artikeln, wie z.B. Zigaretten oder dergleichen, dient. Eine Zigarettenstrangmaschine ist beispielsweise unter der Bezeichnung "PROTOS" der HAUNI Maschinenbau AG bekannt.

**[0033]** In Figur 1 ist beispielhaft eine Zigarettenstrangmaschine 10 dargestellt, die im Wesentlichen neben einem Vorratsbehälter 11 für das zu bearbeitende bzw. verarbeitende Material einen Förderer 12 zum Transport des Materials aus dem Vorratsbehälter 11 an einen Stauschacht 13, Strangbildungsmittel 14 zum Bilden eines Stranges oder mehrerer paralleler Stränge, einen Strangförderer 15 sowie eine Einrichtung 16 zum Schneiden des kontinuierlich geförderten Stranges bzw. mehrerer kontinuierlich geförderter Stränge umfasst.

**[0034]** Die Zigarettenstrangmaschine 10 kann als Einzel-, Doppel- oder Mehrfachstrangmaschine ausgebildet sein. Grundsätzlich sind Strangmaschinen für andere Produkte, wie z.B. Filter, in entsprechender Weise aufgebaut. Insbesondere umfasst jede Strangmaschine sowohl zum Herstellen von Zigaretten als auch zum Herstellen von Filtern aus endlosen Towfasern oder endlichem Filtermaterial im Strangverfahren eine Einrichtung 16 zum Schneiden des kontinuierlich geförderten Strangs oder der kontinuierlich geförderten Stränge. Eine Filterstrangmaschine ist beispielsweise in DE-A-41 09 603 exemplarisch beschrieben.

**[0035]** Die Einrichtung 16 dient zum Schneiden von Artikeln von einem endlosen Strang oder mehreren parallel geführten Strängen aus Tabak, Filtermaterial oder dergleichen mit einer Längeneinstellung der Einrichtung zum Schneiden von Artikeln variabler Länge.

**[0036]** Das Prinzip einer Ausführungsform dieser Einrichtung 16 zum Schneiden bzw. der Schneideinrichtung beispielsweise eines einzelnen kontinuierlich geförderten Strangs 17 in strang- bzw. stabförmige Artikel, die auch als einzelne, separate Einheit betreibbar ist, wird im Detail mit Bezug auf die schematische Figur 2 näher und beispielhaft erläutert.

**[0037]** Das als Schneidvorrichtung ausgebildete und rotierend antreibbare Schneidrad 32 weist zwei Schneidmesser 33 auf und ist in Bezug auf den Strang 17, wie in Fig. 2 dargestellt, geneigt angeordnet. Hierbei steht die Schwenkachse des Schneidrades 32 senkrecht zur Transportrichtung des Strangs 17, wenn das oder die Schneidmesser 33 Stranggeschwindigkeit aufweisen. Vorzugsweise sind die beiden Schneidmesser 33 auf dem Umfang des als Rotationskörper ausgebildeten Schneidrades 32 verteilt und diametral einander gegenüberliegend angeordnet. Die Schneidmesser 33 sind auf dem Schneidrad 32 bewegbar, vorzugsweise um eine bezüglich des Schneidrades 32 radial verlaufende Achse drehbar bzw. schwenkbar ausgebildet. Zur Veränderung des Neigungswinkels  $\beta$  zwischen Schneidrad 32 und Strang 17 ist das Schneidrad 32 verstellbar, insbesondere verschwenkbar, ausgebildet.

**[0038]** Aus der Darstellung in Figur 2 ist ersichtlich, dass der 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 Mittelachsebene  $M_S$  des Schneidrades 32 ebenfalls schräg bzw. geneigt in einem Winkel, dem sogenannten Schrägungswinkel oder auch Neigungswinkel  $\beta$ , zum Strang 17. Der Winkel  $\beta$  liegt vorzugsweise zwischen  $60^\circ$  und  $< 90^\circ$ . Die Schneidmesser 33 sind derart auf dem Schneidrad 32 angeordnet, dass ihre Bewegungsbahnen im Schnittpunkt S mit dem Strang 17 senkrecht zum Strang 17 verlaufen.

**[0039]** Durch die Neigung unter dem (Neigungs-)Winkel  $\beta$  sowie die Rotation des Schneidrades 32 existiert eine horizontale, vorzugsweise axiale Geschwindigkeitskomponente des im Eingriff befindlichen Schneidmessers 33 in Transportrichtung T des Strangs 17. Die Transportgeschwindigkeit T des Strangs 17 sowie die axiale Geschwindigkeitskomponente des Schneidmessers 33 im Schnittpunkt S sind nahezu identisch. Der Neigungswinkel  $\beta$  ist veränderbar. Um kürzere oder längere stabförmige Artikel 34 zu produzieren, wird bei unveränderter bzw. konstanter Stranggeschwindigkeit die Drehzahl des Schneidrades 32 entsprechend angepasst bzw. verändert, um die Bedingung "Gleichheit der Stranggeschwindigkeit und der axialen Geschwindigkeitskomponente des Messers" zu erfüllen. Um die Bedingung "Gleichheit der Stranggeschwindigkeit und der axialen Geschwindigkeitskomponente des Messers" zu erfüllen, wird allerdings bevorzugt der Neigungswinkel  $\beta$  angepasst, wodurch kürzere oder längere stabförmige Artikel 34 entstehen.

**[0040]** Zu weiteren Details des Schneidrades bzw. zu der Einrichtung 16 wird auf die Offenbarung der Patentanmeldung EP-A-1 640 125 verwiesen, die vollumfänglich in die Offenbarung der vorliegenden

**[0041]** Patentanmeldung ausdrücklich aufgenommen wird.

**[0042]** Für das Schneidrad 32 ist zu dessen Lagerung eine Trageinrichtung (hier nicht dargestellt) vorgesehen, wobei bezogen auf die Transportrichtung T des Strangs 17 auf der abgewandten Seite des Schneidrades 32 ein Antrieb 36 angeordnet ist, um das Schneidrad 32 rotatorisch anzutreiben.

**[0043]** Ferner ist auf der dem Antrieb 36 abgewandten Seite des Schneidrades 32 auf der (hier nicht dargestellten) Trageinrichtung ein Gegenlager für das Schneidrad 32 vorgesehen, wobei das Gegenlager eine ortsfeste und starre Stützeinrichtung aufweist und über eine Gelenkverbindung mit dem Schneidrad 32 verbunden ist. Die Gelenkverbindung weist insbesondere eine strangparallele Welle 38 auf, die parallel zum geförderten Strang 17 angeordnet bzw. ausgebildet ist.

**[0044]** In den Figuren 3 und 4 sind jeweils Ausführungsformen eines Schneidrades 32 mit jeweils einer Zwangssynchronisierungseinrichtung in einer Prinzipdarstellung im Querschnitt schematisch gezeigt.

**[0045]** Gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 3 ist außerhalb des Gehäuses des Schneidrades 32 ein externer Antrieb 40, vorzugsweise in der strangparallelen

Welle, angeordnet, der über eine Schaltwelle 42 und unter Verwendung einer Schalteinrichtung 44 mit einer Antriebswelle 46 wirkverbunden ist. Die Antriebswelle 46 im Inneren des Schneidrades 32 ist abtriebsseitig über schematisch dargestellte Stirnradstufen 48 mit einem Schneckengetriebe 52 wirkverbunden, wobei das jeweilige Schneckengetriebe 52 mit einem Rollenvorschub 54 für das jeweilige Schneidmesser 33 in Wirkverbindung steht.

**[0046]** In einer Ausführungsform ist die Schaltwelle 42 in der Gabel eines Gegenlagers für das Schneidrad 32 gelagert und wird im normalen Betrieb des Schneidrades 32 mit gleicher Drehzahl wie das Schneidrad 32 mitgedreht. Ferner verfügt die Schaltwelle 42 beispielsweise über einen Exzenter, der in ein Langloch einer als Schaltbuchse ausgebildeten Schalteinrichtung 44 eingreift.

**[0047]** Ferner verfügt die Schalteinrichtung 44 bzw. die Schaltbuchse über entsprechende Sperreinrichtungen oder Klinkeneinrichtungen und Freiläufe für die Antriebswelle 46, wobei bei einer unterschiedlichen Drehzahl der Schaltwelle 42 und der als Gabel ausgebildeten Aufnahmeeinrichtung für die Schneidmessertrageinrichtung im Inneren des Schneidrades 32 der Exzenterstift der Schaltwelle 42 gegen ein Langloch in der Schaltbuchse drückt und dadurch die wirkverbundene Antriebswelle 46 um einen vorbestimmten Winkel verdreht wird.

**[0048]** Mit der Verwendung von Klinkeneinrichtungen bzw. Klinken an der Antriebswelle 46 wird durch Betätigung der Schaltwelle 44 die Antriebswelle 46 betätigt oder gedreht, wobei durch die Betätigung der Antriebswelle 46 zwangssynchron die Rollenvorschübe 54 für die Schneidmesser 33 betätigt werden und damit die Schneidmesser 33, die diametral einander gegenüberliegend an einem hier nicht dargestellten Messerträger des Schneidrades 32 angeordnet sind, gleichzeitig und synchron um eine vorbestimmte Vorschublänge radial nach außen bewegt werden.

**[0049]** Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, dass anstelle einer Antriebswelle 46 gleichzeitig zwei separate Antriebswellen über die Schaltwelle 42 gleichzeitig und zwangssynchron gekoppelt sind, so dass bei Betätigung der Schaltwelle 42 die beiden direkt mit der Schaltwelle 42 gekoppelten und zwangssynchron betätigten Antriebswellen ebenfalls die Schneidmesser 33 gleichzeitig und synchron in radialer Richtung nach außen bewegen.

**[0050]** In einer Ausgestaltung ist der Antrieb 40 für die Schaltwelle 42 in der strangparallelen Welle (Bezugszeichen 38, Fig. 2) angeordnet, so dass die Schalteinrichtung 44 bzw. das Antriebsgetriebe für die Rollenvorschübe 54 bzw. die Messervorschubeinrichtungen intermittierend angetrieben werden.

**[0051]** Ferner ist es im Rahmen der Erfindung möglich, dass die Energie für den Antrieb 40 auf induktive Weise auf die strangparallele Welle übertragen wird, wobei Steuersignale, beispielsweise induktiv oder auch als Frequenz in der Antriebsenergie oder als unterschiedliche Spannungen übertragen werden.

**[0052]** Dadurch, dass eine zwangssynchrone gleich-

zeitige Betätigung für die beiden Schneidmesser 33 des Schneidrades 32 mit der gleichen Vorschublänge bereitgestellt wird, wird gewährleistet, dass die beiden Schneidmesser 33 stets den gleichen intermittierenden Vorschub ausführen.

**[0053]** Darüber hinaus ist es im Rahmen der Erfindung möglich, dass der Antrieb 40 als pneumatischer oder mechanischer Antrieb oder auch als Additionsgetriebe ausgebildet ist. Hierbei können die Antriebe extern außerhalb der strangparallelen Welle, d.h. als interne Antriebe, ausgebildet sein.

**[0054]** Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel wird eine Zwangssynchronisierungseinrichtung für die beiden Vorschubeinrichtungen für die Schneidmesser 33 bereitgestellt, so dass die Vorschubeinrichtungen gleichzeitig und zwangssynchron betätigt werden, wodurch die Schneidmesser 33 in entsprechender Weise zwangssynchron in radialer Richtung nach außen bewegt werden. Hierbei wird eine intermittierende Vorschubbewegung der Schneidmesser 33 mit einer vorbestimmten Vorschublänge ausgeführt.

**[0055]** Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ferner die Schaltwelle 42 als starre Welle vorzugsweise ausgebildet, die antriebsseitig mit dem externen Antrieb 40 verbunden ist.

**[0056]** In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zwangssynchronisierungseinrichtung für die Vorschubeinrichtungen der Schneidmesser 33 schematisch dargestellt. Hierbei ist außerhalb des Schneidrades 32 ein externer Antrieb 60 über eine biegsame Welle 62 mit einer Kegelradstufe 64 im Inneren des Schneidrades 32 wirkverbunden. In einer (nicht dargestellten) Ausführung ist der Antrieb in einer strangparallelen Welle ausgebildet.

**[0057]** Die Kegelradstufe 64 ist weiterhin beidseitig mit jeweils einer Stirnradstufe 68 mit den aus einem Schneckengetriebe 52 und dem Rollenvorschub 54 bestehenden Vorschubeinrichtungen für das jeweilige Schneidmesser 33 wirkverbunden.

**[0058]** Die biegsame, flexible Antriebswelle 62 kann dabei zum Beispiel als Feder ausgeführt sein, wodurch es möglich ist, dass die Feder bzw. die biegsame Welle 62 einen Längenausgleich während der Rotation des Schneidrades 32 ermöglicht und außerdem ein Antriebsmoment auf die Kegelradstufe 64 übertragen kann.

**[0059]** Dadurch, dass die Kegelradstufe 64 in einem Kardangelenk des Schneidrades 32 angeordnet ist, werden aufgrund der Wirkverbindung die Kegelräder der Kegelradstufe 64 entsprechend angetrieben, und gleichzeitig und zwangssynchron die Schneckengetriebe 52 bzw. Rollenvorschübe 54 für die Schneidmesser 33 angetrieben, so dass die Schneidmesser 33 gleichzeitig und synchron durch Betätigung bzw. durch den Antrieb 60 der biegsamen Welle 62 eine lineare, in radialer Richtung nach außen ausführen.

**[0060]** Durch eine Drehzahldifferenz zwischen dem Antrieb 60 und dem Antrieb 36 für das Schneidrad 32 ist es möglich, dass die Schneidmesser 33 linear bzw. radial

kontinuierlich bewegt werden, so dass durch die fortlaufend angetriebene flexible Welle 62 bei einer (positiven) Drehzahldifferenz die Schneidmesser 33 kontinuierlich nach außen bewegt werden. Hierdurch wird ein kontinuierlicher, vorzugsweise additionsgetriebener, Vorschub der Schneidmesser 33 ausgebildet.

**[0061]** Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0062]**

10	Zigarettenstrangmaschine
11	Vorratsbehälter
12	Förderer
13	Stauschacht
14	Strangbildungsmittel
15	Strangförderer
16	Einrichtung
17	Strang
32	Schneidrad
33	Schneidmesser
34	Artikel
36	Antrieb
38	strangparallele Welle
40	Antrieb
42	Schaltwelle
44	Schalteinrichtung
46	Antriebswelle
48	Stirnraststufe
52	Schneckengetriebe
54	Rollenvorschub

60	Antrieb
62	flexible Welle
5 64	Kegelradstufe
68	Stirnraststufe
$\beta$	Neigungswinkel
10 S	Schnittpunkt
T	Transportrichtung
15 $M_s$	Mittelachsebene
$R_s$	Rotationsachse

#### 20 Patentansprüche

1. Schneidvorrichtung (32) einer Strangmaschine (10) der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden eines endlosen, geförderten Strangs (17) der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Tabakstrang oder Filterstrang, in Stäbe (34) endlicher Länge, wobei die Schneidvorrichtung (32) einen rotierenden oder rotierbaren Messerträger aufweist, wobei auf der Außenseite des Messerträgers wenigstens zwei, vorzugsweise diametral gegenüberliegend angeordnete, Schneidmesser (33) angeordnet sind, wobei die Schneidmesser (33) jeweils unter Verwendung einer jeweiligen Vorschubeinrichtung (54) für das jeweilige Schneidmesser (33), vorzugsweise während der Rotation des Messerträgers und/oder insbesondere in radialer Richtung linear, verschiebbar sind oder verschoben werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Aktor (40, 60) und eine vom Aktor (40, 60) betätigbare oder betätigte Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44; 62, 64) vorgesehen sind, wobei die eine Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44; 62, 64) mit den jeweiligen Vorschubeinrichtungen (54) für die Schneidmesser (33) in jeweiliger Wirkverbindung steht, so dass insbesondere durch Betätigung des Aktors (40, 60) und die in Wirkverbindung mit den Vorschubeinrichtungen (54) stehende Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44; 62, 64) betätigt wird oder ist und die Schneidmesser (33) gleichzeitig und durch die gleichzeitige Betätigung der Vorschubeinrichtungen (54) synchron oder zwangssynchron in radialer Richtung bewegbar sind oder bewegt werden.
2. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Betätigung der Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44) jeweils eine intermittierende Vorschubbewegung der Schneid-

messer (33) mit einer vorbestimmten Vorschublänge ausführbar oder ausgeführt ist.

3. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede Vorschubeinrichtung (54) eines Schneidmessers (33) jeweils eine mit der Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44) in Wirkverbindung stehende Antriebswelle (46) vorgesehen ist, wobei insbesondere abtriebseitig die Antriebswellen (46) im Eingriff mit jeweils einer Stirnradstufe (46) der jeweiligen Vorschubeinrichtung (54) stehen. 5
4. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswellen (46) bei Betätigung der Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44) die gleiche Drehrichtung (D) aufweisen. 10
5. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausschließlich eine Antriebswelle (46) mit der Zwangssynchronisierungseinrichtung (42, 44) in Wirkverbindung steht, wobei insbesondere die eine Antriebswelle (46) zwei Abtriebsseiten aufweist und abtriebseitig die Abtriebsseiten der Antriebswelle (46) mit jeweils einer Stirnradstufe (48) der jeweiligen Vorschubeinrichtung (54) in Wirkverbindung stehen. 15
6. Schneidvorrichtung (32) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein elektrischer und/oder pneumatischer Antrieb (40) für den Aktor vorgesehen ist. 20
7. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (40) für den Aktor in einer strangparallelen Welle (38) der Schneidvorrichtung (32) ausgebildet ist. 25
8. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (40) für den Aktor außerhalb einer oder der strangparallelen Welle (38) der Schneidvorrichtung (32) angeordnet ist. 30
9. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Vorschubeinrichtungen (54) für die Schneidmesser (33) unter Verwendung einer Welle (62) mit einem außerhalb der Schneidvorrichtung (32) vorgesehenen Antrieb (60) wirkverbunden sind, so dass durch den Betrieb des Antriebs (60) beide Vorschubeinrichtungen (54) zusammen mit den jeweiligen Schneidmessern (33) kontinuierlich in radialer Richtung, vorzugsweise synchron oder zwangssynchron, bewegbar sind oder werden. 35
10. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Verwendung einer, vorzugsweise ausschließlich einer, Welle (62) als 40

Zwangssynchronisierungseinrichtung (62), die mit den jeweiligen Vorschubeinrichtungen (54) für die Schneidmesser (33) in jeweiliger Wirkverbindung steht, durch Betätigung des Antriebs (60) die in Wirkverbindung mit den Vorschubeinrichtungen (54) stehende Welle (62) betätigt wird oder ist, so dass die Vorschubeinrichtungen (54) gleichzeitig und durch die gleichzeitige Betätigung der Vorschubeinrichtungen (54) die jeweiligen Schneidmesser (33) synchron oder zwangssynchron in radialer Richtung kontinuierlich bewegbar sind oder bewegt werden. 45

11. Schneidvorrichtung (32) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (62) als flexible Welle (62) ausgebildet ist. 50
12. Schneidvorrichtung (32) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Antrieb (60) der Welle ein elektrischer Antrieb vorgesehen ist, wobei insbesondere der elektrische Antrieb in einer strangparallelen Welle (38) eines Gegenlagers der Schneidvorrichtung (32) angeordnet oder ausgebildet ist. 55
13. Verfahren zum Betrieb einer Strangmaschine (10) der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei ein geförderter Strang (17), vorzugsweise Tabakstrang oder Filterstrang, in stabförmige Artikel (34) unter Verwendung einer Schneidvorrichtung (32) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 geschnitten wird.
14. Strangmaschine (10) der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrangmaschine oder Tabakstrangmaschine, mit einer Schneidvorrichtung (32) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

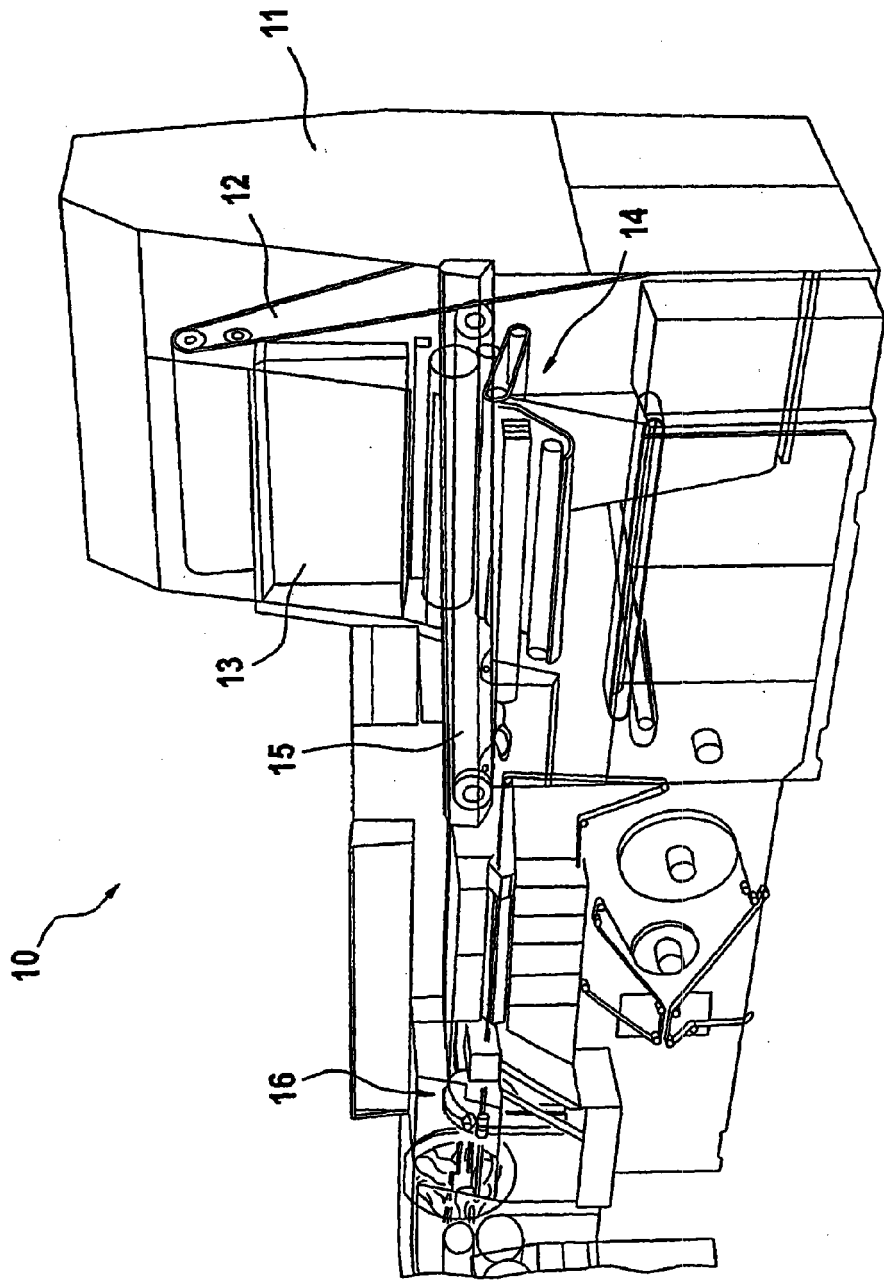


Fig. 1

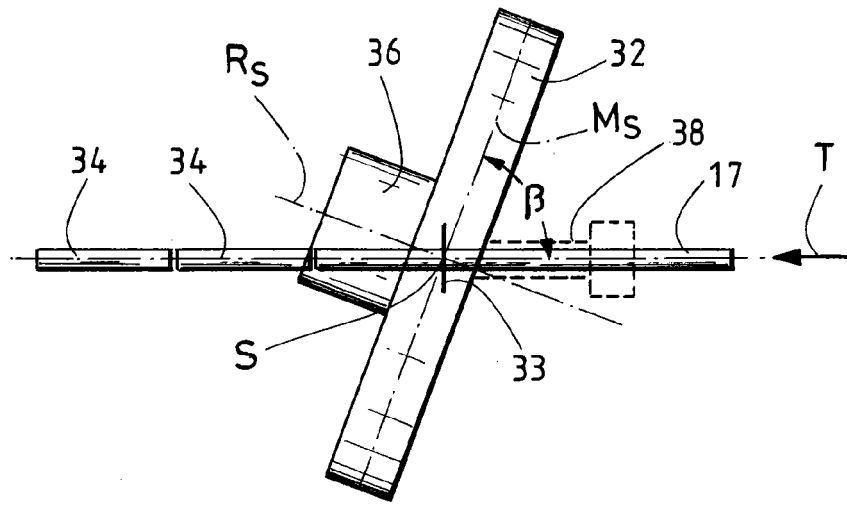


Fig. 2



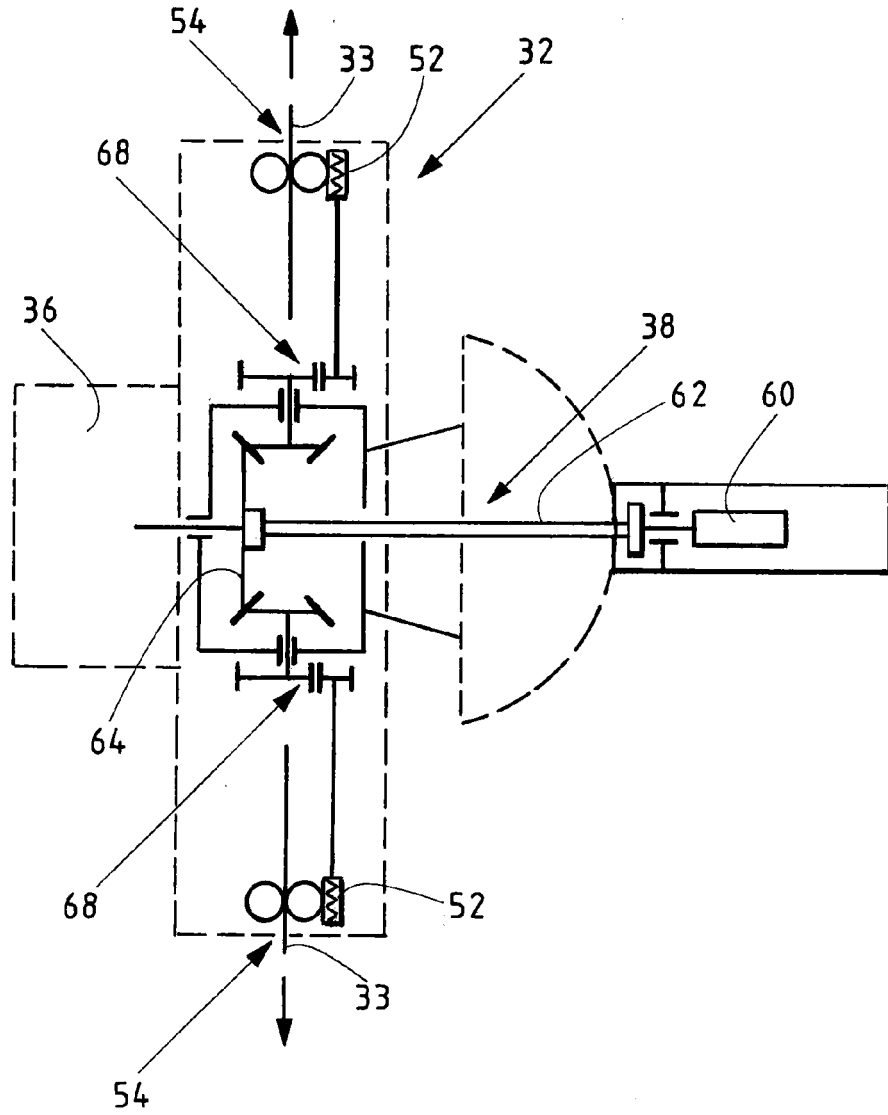


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 6785

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 102 27 218 A1 (FOCKE & CO [DE]) 8. Januar 2004 (2004-01-08)	1-4,6,9, 12-14	INV. A24C5/28
Y	* Absatz [0010] - Absatz [0031] *	1-9,13, 14	B26D1/28
	-----		
X	DE 31 24 739 A1 (HAUNI WERKE KOERBER & CO KG [DE]) 18. März 1982 (1982-03-18)	1,2, 5-10, 12-14	
	* Seite 8 - Seite 9 *		
	-----		
Y	DE 33 01 838 A1 (GD SPA [IT]) 11. August 1983 (1983-08-11)	1-9,13, 14	
	* Seite 6, Zeile 9 - Seite 11, Zeile 23 *		
	-----		
X	GB 485 302 A (PHILIP JOSEPH MAY; MOLINS MACHINE CO LTD) 18. Mai 1938 (1938-05-18)	1-6,9, 10,12-14	
	* Seite 3, Zeile 98 - Seite 5, Zeile 122 *		
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A24C B26D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18. November 2011</b>	Prüfer <b>Koob, Michael</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503\_03.82 (F04C03)

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

EP 11 17 6785

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.

18-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10227218	A1	08-01-2004	KEINE	
-----				
DE 3124739	A1	18-03-1982	KEINE	
-----				
DE 3301838	A1	11-08-1983	BR	8300497 A
			CS	8300640 A2
			DD	207852 A5
			DE	3301838 A1
			ES	8402708 A1
			FR	2520593 A1
			GB	2116825 A
			IN	159143 A1
			IT	1189214 B
			JP	1788558 C
			JP	4076667 B
			JP	58179478 A
			SE	8300522 A
			SU	1346034 A3
			US	4517871 A
				01-11-1983
				15-08-1985
				21-03-1984
				11-08-1983
				16-05-1984
				05-08-1983
				05-10-1983
				28-03-1987
				28-01-1988
				10-09-1993
				04-12-1992
				20-10-1983
				03-08-1983
				15-10-1987
				21-05-1985
-----				
GB 485302	A	18-05-1938	KEINE	
-----				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 2233064 A [0005]
- EP 1640125 A [0007] [0040]
- DE 4109603 A [0034]