



(11) **EP 2 263 483 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation: **Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)**
Korrekturen, siehe
Beschreibung Abschnitt(e) 39, 41, 42, 54, 66

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

(48) Corrigendum ausgegeben am:
09.09.2015 Patentblatt 2015/37

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.2015 Patentblatt 2015/16

(21) Anmeldenummer: **10075227.8**

(22) Anmeldetag: **29.05.2010**

(54) **Schneidvorrichtung der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden wenigstens eines
geförderten Strangs in eine Vielzahl stabförmiger Artikel sowie Verfahren zur
Außerbetriebnahme der Schneidvorrichtung**

Cutting device for the tobacco industry for cutting at least one transported strand into a number of rod-shaped articles and method for disabling the cutting device

Dispositif de découpe pour produits du tabac

(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 SE SI SK SM TR**

- **Brinkmann, Bernhard**
21039 Börnsen (DE)
- **Lachmann, Christian**
20535 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **06.06.2009 DE 102009024933**

(74) Vertreter: **Stork Bamberger**
Patentanwälte
Postfach 73 04 66
22124 Hamburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.12.2010 Patentblatt 2010/51

(73) Patentinhaber: **Hauni Maschinenbau AG**
21033 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 815 757 EP-A2- 1 300 088
EP-A2- 1 905 316 WO-A1-2005/089574
GB-A- 2 184 636

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

EP 2 263 483 B9

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schneidvorrichtung der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden wenigstens eines geförderten Strangs in eine Vielzahl stabförmiger Artikel, insbesondere Tabakstöcke, Filter od. dgl., umfassend ein Maschinengrundgestell, eine Messereinrichtung, gebildet durch einen rotierend angetriebenen, wenigstens ein radiales Messer tragenden, eine Drehachse aufweisenden Messerträger, eine Tubeneinrichtung, gebildet durch einen rotierend angetriebenen, wenigstens eine Schneidtube tragenden, eine Drehachse aufweisenden Tubenträger, direkte Drehantriebe des Messerträgers und des Tubenträgers, gebildet durch gestellfeste elektrische Motoren, und eine elektronische Steuereinrichtung, die mit den Drehantrieben zur Steuerung verbunden ist und deren Synchronbetrieb steuert. Die beiden Träger-Drehachsen befinden sich für jeweils ein eingestelltes Format in festgelegter Ausrichtung quer zueinander sowie in Bezug auf das Maschinengrundgestell. Das wenigstens eine Messer ist der wenigstens einen Schneidtube zugeordnet, die eine stützende Gegenanlage für den wenigstens einen geförderten Strang bildet und eine Schneidausnehmung zum kollisionsfreien Durchtritt des Messers aufweist, wenn im synchronen Schneid-Drehbetrieb Trennschnitte bei an sich kreuzenden Laufwegen zusammentreffenden gemeinsamen Schnittpositionen von Messer und Tube ausgeführt werden. Im synchronen Schneid-Drehbetrieb kreuzt jedes Messer wenigstens eine Tube. Je nach Untersetzung, das heißt einem kleiner als eins vorgesehenen Zahlenverhältnis von Messen/Tuben kreuzt ein und dasselbe Messer mehrere Tuben. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Außerbetriebnahme einer solchen Schneidvorrichtung.

[0002] Bekannte Schneidvorrichtungen der genannten Art sind mit einer elektrischen Steuereinrichtung ausgestattet, die zum synchronen Betrieb des Messerträgers und des Tubenträgers den Synchronbetrieb von Motoren steuern, die als Einzelantriebe mechanisch voneinander unabhängig sind (EP 1 905 316 A2). Die Steuereinrichtung kann mit geeigneten Einstellungen genutzt werden, um Takt-/Zeitintervall-Änderungen zu kompensieren, die zum Beispiel durch Fertigungstoleranzen oder Verschleiß bedingt sind. Der Antrieb mit den gesteuerten Direktantrieben ist insbesondere bei der Außerbetriebnahme der Vorrichtung mit Kollisionsgefahr von Messern und Tuben verbunden. Die Gefahr besteht im Bereich des eigentlichen Schneidens. Tuben und Messer der bekannten Vorrichtung werden mit Sollbruchstellen versehen, die bei Kollisionen in Folge von Synchronisationsverlust brechen sollen. Eine besondere Kollisionsgefahr tritt bei Störungen, aber auch beim Abschalten des regulären Schneidbetriebs der Vorrichtung auf. Störungen und Betriebsausfall werden zum Beispiel durch Fehler im Antriebssystem, Ausfall von Netz-Versorgungsspannung, Fehler in der elektrischen Beschaltung und/oder Betriebswidrigkeiten wie zum Beispiel

offene Schutzhauben oder andere nicht ordnungsgemäße mechanische Betriebssituationen verursacht.

[0003] Der Erfindung liegt das Ziel zugrunde, Maßnahmen zur Außerbetriebnahme der Schneidvorrichtung vorzusehen, die die große Kollisionsgefahr beim Auftreten von Störungen, aber auch beim regulären Abschalten der Schneidvorrichtung beseitigen.

[0004] Das Ziel wird in Verbindung mit den Merkmalen der eingangs genannten Schneidvorrichtung dadurch erreicht, dass die Steuereinrichtung derart eingerichtet und mit den Drehantrieben des Messerträgers und des Tubenträgers zur Steuerung verbunden ist, dass sie zur gesteuerten Außerbetriebnahme der im synchronen Schneidbetrieb arbeitenden Schneidvorrichtung infolge wenigstens eines definierten Ereignisses ein Abschaltsignal erzeugt und mittels des Abschaltsignals einen definierten asynchronen Bremsbetrieb derart auslöst und durchführt, dass wenigstens einer der beiden Träger (Tubenträger bzw. Messerträger) in zugeordneter vorgegebener, mit Verlassen des Synchronbetriebs der Direktantriebe startender Bremszeit in eine vorgegebene Stopposition gedreht wird, wobei sich Messer und Tube stets außerhalb ihrer gemeinsamen Schnittpositionen befinden.

[0005] Das Ziel wird auch durch ein besonderes Verfahren erreicht, das zur Außerbetriebnahme der Schneidvorrichtung durchgeführt wird. Erfindungsgemäß handelt es sich um ein Verfahren zur Außerbetriebnahme einer Schneidvorrichtung der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden wenigstens eines geförderten Strangs in eine Vielzahl stabförmiger Artikel, insbesondere Tabakstöcke, Filter od. dgl.. Die ein Maschinengrundgestell aufweisende Schneidvorrichtung ist ausgestattet mit einer Messereinrichtung, gebildet durch einen rotierend angetriebenen, wenigstens ein radiales Messer tragenden, eine Drehachse aufweisenden Messerträger mit einer Tubeneinrichtung, gebildet durch einen rotierend angetriebenen, wenigstens eine Schneidtube tragenden, eine Drehachse aufweisenden Tubenträger, mit jeweils durch einen gestellfesten elektrischen Motor gebildeten Direktantrieben des Messerträgers und des Tubenträgers sowie mit einer den Synchronbetrieb der Direktantriebe steuernden elektronischen Steuerungseinrichtung. Die beiden Drehachsen befinden sich in festgelegter Ausrichtung quer zueinander sowie in Bezug auf das Maschinengrundgestell; das wenigstens eine Messer in der wenigstens einen Schneidtube zugeordnet, die während der Trennschnitte eine stützende Gegenanlage für den wenigstens einen geförderten Strang bildet und eine Schneidausnehmung zum kollisionsfreien Durchtritt des Messers aufweist, wenn im synchronen Schneid-Drehbetrieb Trennschnitte bei an sich kreuzenden Laufwegen aufeinandertreffenden gemeinsamen Schnittpositionen von Messer und Tube ausgeführt werden. Zur gesteuerten, ohne Kollision von Messer und Tube bleibenden kollisionsfreien Außerbetriebnahme der im Synchron-Schneidbetrieb arbeitenden Schneidvorrichtung werden folgende Schritte durchgeführt:

a) infolge wenigstens eines definierten Ereignisses wird ein Abschaltsignal erzeugt,

b) das Abschaltsignal wird zum Auslösen eines definierten asynchronen Bremsbetriebs verwendet, der derart ist, dass wenigstens einer der beiden Träger (Tubenträger bzw. Messerträger) in zugeordneter vorgegebener, mit Verlassen des Synchronbetriebs der Direktantriebe startender Bremszeit in eine vorgegebene Stoppposition gedreht wird, wobei sich Messer und Tube stets außerhalb ihrer gemeinsamen Schnittpositionen befinden.

[0006] Das Abschaltsignal wird infolge eines Abschaltereignisses erzeugt, das insbesondere durch eine Betriebsstörung der Schneidvorrichtung, aber auch durch reguläres Ausschalten definiert wird. Für den erfindungsgemäßen asynchronen Bremsbetrieb ist es wesentlich, dass der Tubenträger und der Messerträger beim Auftreten des Abschaltsignals in kürzester Zeit ausgekuppelt werden. Unter Auskuppeln wird verstanden, dass zwischen den Antrieben von Messerträger und Tubenträger eine gezielte Drehdifferenz bewirkt wird, die derart ist, dass sich Messer und Tuben beim Weiterdrehen im Bremsbetrieb stets außerhalb ihrer gemeinsamen Schnittpositionen befinden. Durch die Steuerung wird veranlasst, dass Messer und Tuben ihre gemeinsamen Schnittpositionen des Synchronbetriebs augenblicklich verlassen und nicht mehr erreichen können. Dieses Auskuppeln schließt in kürzester Zeit eine Kollision aus. Die Zeit bis zum Anhalten (asynchrones Bremsen) des ersten von beiden Trägern soll im Bereich von nur einigen Zehn Millisekunden liegen. Dieses besonders schnelle asynchrone Anhalten schließt nicht nur die Kollision aus, sondern es kann auch mit einer ganz kurzfristigen Hilfs-Spannungsversorgung, die zum Beispiel durch kapazitive oder generatorische elektrische Energiepufferung und damit auf sehr einfache Weise bewirkt wird, ausgeführt werden.

[0007] Zweckmäßig sind die Steuereinrichtung bzw. das Verfahren derart gestaltet, dass einer der beiden Träger, der im Folgenden erster Träger genannt wird, in der vorgegebenen Bremszeit zum Stillstand in seine Stoppposition gedreht wird und der andere, nämlich zweite Träger zeitlich länger als der erste Träger dreht.

[0008] Wenngleich es denkbar ist, dass sowohl dem Tubenträger-Antrieb, als auch dem Messerträger-Antrieb in einer ersten Phase des asynchronen Bremsbetriebs Weg-Zeit-Bremsfunktionen aufgeprägt werden, die das kollisionsfreie Auskuppeln sicherstellen, so hat sich die Maßnahme als besonders vorteilhaft und zweckmäßig herausgestellt, dass der zweite Träger in der Zeit bis zum Stillstand des ersten Trägers zumindest im Wesentlichen mit seiner beim Verlassen des Synchronbetriebs vorhandenen synchronen Drehgeschwindigkeit weitergedreht wird.

[0009] Besonders schnelles Auskuppeln erreicht man dadurch, dass der (erste) Träger der beiden Träger, der

eine geringere Trägheitsmasse aufweist, erfindungsgemäß asynchron in seine Stoppposition gebracht wird, während man den anderen (zweiten) Träger mit größerer Trägheitsmasse weiterdrehen und gegebenenfalls antriebslos auslaufen lässt. Allgemein kann es eine vorteilhafte Verfahrensmaßnahme sein, dass der zweite Träger wenigstens in der Zeit nach Stillstand des ersten Trägers zum Weiterdrehen bis zum Stillstand in antriebslosen Zustand versetzt wird.

[0010] In üblichen Schneidvorrichtungen der gattungsgemäßen Art weist der Tubenträger eine geringere Trägheitsmasse als der Messerträger auf. Zweckmäßig wird daher der Tubenträger zunächst gestoppt. Der bis zum späteren Stillstand weiterdrehende Messerträger bleibt mit seinen Messer-Schnittpositionen stets außerhalb, also in örtlichem und zeitlichem Versatz zu den Tube-Schnittpositionen. Allgemein begegnen die beiden Schnittwerkzeuge (Messer und Tube) im erfindungsgemäßen asynchronen Bremsbetrieb einander nicht.

[0011] Es ist gefunden worden, dass der Winkel (Weg)-Zeit-Funktionsverlauf der Bremskurve so gewählt werden kann, dass der erste Träger, der zunächst zum Stillstand gebracht wird, innerhalb von einem bis höchstens fünf Schnitten, die die Messer ausrühren, und zweckmäßig innerhalb von drei solchen Schnitten ohne Tubenbeteiligung kollisionsfrei angehalten werden kann. Verfahrensgemäß wird dann der erste Träger mit einem Winkel-Zeit-Funktionsverlauf derart angehalten, dass die Messer, bis die Stoppposition des ersten Trägers erreicht wird, wenigstens einen und höchstens fünf Schnitte kollisionsfrei ohne Tubenbeteiligung ausführen.

[0012] Eine besonders vorteilhafte erfindungsgemäße Verfahrensmaßnahme bzw. entsprechend geschaltete Steuereinrichtung besteht darin, dass nach dem Auftreten des Bremsereignisses nur eine Tube messerfrei ihre Schnittposition passiert, während hingegen alle nachfolgenden Tuben ihre Stopppositionen erreichen, bevor sie in ihre Schnittpositionen gelangen. Man erreicht damit einen maximalen Kollisionsschutz.

[0013] Insbesondere zum Beispiel in Fällen der genannten Ausgestaltungen wird eine Schneidvorrichtung vorgesehen, deren Messerträger zwei im Umfangsabstand von 180° angeordnete Messer und deren Tubenträger vier im Umfangsabstand von 90° angeordnete Tuben aufweist. Eine derart ausgestattete Maschine (Schneidvorrichtung) erlaubt eine Anhaltezeit des Tubenträgers (erster Träger) von z. B. ca. 36 ms bei einer Maschinengeschwindigkeit von 20.000 Zigaretten/Minute. Die Maschine ist eine Doppelstrangmaschine. Die erfindungsgemäße Winkel (Weg)-Zeit-Bremsfunktion des zuerst zum Stillstand gebrachten (ersten) Trägers und gegebenenfalls auch eine korrespondierende Bremsfunktion des anderen (zweiten Trägers) lässt sich erfindungsgemäß in Anpassung auf die Ausstattung der Träger einrichten. Gemäß einer Ausgestaltung kann die Steuereinrichtung mit einem Mittel ausgestattet sein, das in Abhängigkeit von einstellbarer synchroner Drehgeschwindigkeit der Träger und des Zahlenverhältnisses

von Messern zu Tuben, die als korrespondierende Schneidwerkzeuge jeweils an den beiden Trägern zum Schneiden wenigstens eines zugeordneten Strangs angeordnet sind, eine zugeordnete Winkel (Weg)-Zeit-Bremsfunktion des wenigstens einen Trägers erzeugt.

[0014] Der Start der Bremszeit wenigstens des ersten Trägers kann zweckmäßig bei einem Drehwinkel des zu bremsenden Trägers beginnen, der in Bezug auf einen zeitlich unmittelbar nach dem Abschaltsignal auftretenden gemeinsamen Schnitt definiert und bestimmt wird. Eine Verfahrensmaßnahme besteht dann also darin, dass der asynchrone Bremsbetrieb des ersten Trägers mit definiertem Bremsverlauf bei einem definierten Drehwinkel dieses Trägers gestartet wird. Vorteilhaft ist der definierte Start-Drehwinkel für die Bremsfunktion der Drehwinkel, der bei dem ersten, zeitlich nach Auslösen des Abschaltsignals durchgeführten regulären, mit Tube und Messer gemeinsam ausgeführten Schnitt auftritt.

[0015] Vorteilhaft umfasst die Schneidvorrichtung wenigstens ein Verriegelungselement, das zwischen einer Entriegelungsposition und einer in wenigstens einen Träger (Messerträger bzw. Tubenträger) eingreifenden Verriegelungsposition, die den Träger (Messerträger bzw. Tubenträger) gegen freie Drehung sichert, hin- und her-setzbar eingereicht ist. Eine bevorzugte Maßnahme besteht darin, dass der zunächst in seine Stoppposition gebrachte erste Träger am Maschinengrundgestell verriegelt wird. Auch der zweite Träger, der zum Beispiel erst nach einer Zeit zum Stillstand gelangt, die mehrfach größer, z. B. wenigstens ca. zehn mal größer als die Bremszeit des ersten Trägers ist, kann in seiner Stoppposition am Maschinengestell verriegelt werden. Insbesondere lassen sich die verriegelten Stopppositionen nutzen, um eine Grundprüfung zum Test der Antriebsachsen und der Verriegelung durchzuführen.

[0016] Zweckmäßig ist in allen Fällen der erste Träger der Tubenträger.

[0017] Um den erfindungsgemäßen asynchronen Bremsvorgang zuverlässig in einer definierten kurzen Zeit durchzuführen, innerhalb derer wenigstens der anzuhaltende erste Träger gestoppt wird, wird zweckmäßig beim Auftreten des Abschaltsignals eine temporäre (intermediäre) Versorgungsspannung mit begrenzter Spannungs-Schaltzeit (Dauer) erzeugt. Vorteilhaft wird die Spannungs- bzw. Versorgungs-Schaltzeit wenigstens zweimal so groß wie die Bremszeit des zuerst zum Stillstand gebrachten Trägers und vorzugsweise wenigstens zehnmal so groß gewählt.

[0018] Das Abschaltsignal wird zweckmäßig infolge eines das Abschaltereignis definierenden regulären Ausschaltens der Schneidvorrichtung erzeugt. Vorzugsweise kann das Abschalt-Verfahren durchgeführt bzw. kann die zugehörige Steuerung so eingerichtet werden, dass der den Synchronbetrieb der Direktantriebe verlassende asynchrone Bremsbetrieb erst erfolgt, wenn Messerträger und Tubenträger im Synchronbetrieb auf verringerte Drehgeschwindigkeit gebremst worden sind.

[0019] Unteransprüche sind auf die genannten und

noch andere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gerichtet. Besonders zweckmäßige und vorteilhafte Ausbildungsformen und -möglichkeiten der Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung der in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Sämtliche in der Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln, als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein. Anhand von Ausführungsbeispielen einer erfindungsgemäßen Schneidvorrichtung beschriebene Beispiele erfindungsgemäßer Verfahrensmaßnahmen sind auch mit jeder anderen Schneidvorrichtung durchführbar, die sich zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens betreiben lässt bzw. als solche eingerichtet ist. Es zeigen

Fig. 1 in axonometrischer Längsansicht eine erfindungsgemäße Schneidvorrichtung,

Fig. 2 eine axonometrische Ansicht der Schneidvorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 ein Detail D aus Fig. 1,

Fig. 4 und 5 nach Art eines Block- und Funktionsdiagramms Bau- und Funktionseinheiten der Schneidvorrichtung gemäß Fig. 1 und

Fig. 6 und 7 Diagramme zum Darstellen des Bremsverlaufs des Tubenträgers.

[0020] Die erfindungsgemäße Schneidvorrichtung ist als Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden wenigstens eines geförderten Strangs in eine Vielzahl stabförmiger Artikel ausgebildet. Insbesondere werden Zigaretten aus Tabakstöcken gefertigt, nämlich aus von Tabaksträngen 9, 9' geschnittenen Abschnitten, die doppelt lang sind. Der Tabakstrang 9 bzw. 9' wird fortlaufend und mit konstanter Geschwindigkeit in Förderrichtung F zugeführt. Die Tabakstöcke 91 und 91' (nicht dargestellt) werden durch die Schneidvorrichtung 1 abgetrennt und dann an einen Zwischenförderer übergeben, nämlich an eine nicht dargestellte sogenannte Spinne. Eine solche Spinne ist zum Beispiel aus DE 10 2004 013 972 A1 bekannt. An Stelle von Tabakstöcken werden zum Beispiel auch Filter geschnitten.

[0021] Die Schneidvorrichtung 1 ist erfindungsgemäß in besonderer Weise ausgebildet. Mit der im Ausführungsbeispiel beschriebenen Schneidvorrichtung 1 lassen sich besondere erfindungsgemäße Verfahrensschritte zum Außerbetriebnehmen der Schneidvorrichtung, insbesondere im Wege einer Notabschaltung im Störfall, durchführen.

[0022] Die Schneidvorrichtung 1 ist eine Schneidmaschine, die mit einem Maschinengrundgestell 11, das Bestandteil einer Maschinenanlage sein kann, ausgestat-

tet. Die Basis des Maschinengrundgestells 11 bildet ein in der Zeichnung nicht näher dargestelltes Maschinenbett. Für die Zwecke der Beschreibung des Ausführungsbeispiels werden Gestell-, Rahmen- und Gehäuseteile, die mit dem Maschinenbett bzw. dem Maschinengrundgestell eine mechanisch feste, stationäre Einheit bilden mit dem Bezugszeichen 11 versehen. Bau- und Maschinenteile, die mit dem Maschinengrundgestell 11 als Lager oder Gegenanlage fest angeordnet sind, werden als gestellfest bezeichnet.

[0023] Aus Fig. 1 bis 3 sind wesentliche Bauteile und Aggregate der Schneidvorrichtung 1 ersichtlich. Allerdings sind eine Steuereinrichtung 8 und, damit in elektrischer Schaltung verbunden, eine Spannungs-Versorgungsschaltung 80 sowie eine Steuerschaltung 81, die erfindungsgemäß zum Durchführen der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte eingerichtet, ausgebildet und vorbereitet sind, in Verbindung mit Einrichtungen der Maschine nur in der schematischen Zeichnung Fig. 4 dargestellt.

[0024] Gemäß Fig. 1 bis 3 ist die Schneidvorrichtung im Ausführungsbeispiel zum Fördern der beiden Tabakstränge 9, 9' längs eines in horizontaler Ebene 140 liegenden Förderweges 14 ausgebildet. Die Tabakstränge 9, 9' sind nur angedeutet und gestrichelt dargestellt. Unterhalb der Förderebene 140 ist eine Messereinrichtung 2 der Schneidvorrichtung 1 angeordnet. Die Messereinrichtung 2 umfasst einen rotierend angetriebenen, trommelartigen Messerträger 20, der im Umfangsabstand von 180° (Messerabstand π) drehfest an ihm befestigte Messer 21, 22 trägt. Der Messerträger 20 ist um eine feste Drehachse 12 drehbar gelagert.

[0025] Auf der anderen, der Messereinrichtung 2 gegenüberliegenden Seite der Förderebene 140 ist eine Tubeneinrichtung 3 der Schneidvorrichtung 1 angeordnet. Diese umfasst einen rotierend angetriebenen Tubenträger 30, der vier Paare parallele Tuben 31 bis 34 bzw. 31' bis 34' (34' ist in Fig. 2 verdeckt) trägt. Die Tubenpaare sind in gleichem Umfangsabstand von 90° (Tubenabstand $\pi/2$) an dem um eine feste Drehachse 13 drehbaren Tubenträger 30 angeordnet. Jede Tube ist im Querschnitt U-förmig und mit einer durch ihre U-Schenkel quer hindurchgehenden Durchgangsausnehmung 35 ausgebildet. Die Tuben umfassen den Tabakstrang 9 bzw. 9' von oben und mit den Schenkeln seitlich, wenn sie in gemeinsamen Schnittpositionen mit den Messern 21, 22 zum Ausführen von Trennschnitten korrespondieren, sich also mit den Messern zum Schnitt berührungsfrei begegnen. Der Tabakstrang 9 bzw. 9' wird geführt und gehalten.

[0026] Die eine Gruppe von Tuben 31 bis 34 bildet einen in der Ansicht der Fig. 1 und 2 rückseitigen Tubenkranz, der dem Tabakstrang 9 zugeordnet ist. In der schematischen Zeichnung der Fig. 4 und 5 ist der Tubenträger 30 zur Vereinfachung der Darstellung nur mit den Tuben 31 bis 34 dargestellt. Die zweite Gruppe Tuben 31' bis 34' bildet, wie dies aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, einen vorderseitigen Tubenkranz, der dem zweiten

Tabakstrang 9' zugeordnet ist.

[0027] Die Tuben der Tubenpaare 31/ 31' bis 34/34' laufen bei angetriebenem Tubenträger 30 in Richtung R3 auf durch Kreisbahnen bestimmten Laufwegen um (Kreisbahn 300 in Fig. 5). Die Messer 21, 22 des angetriebenen Messerträgers 20 laufen auf einem durch eine Kreisbahn bestimmten Laufweg 200 in Richtung R2 um. Der Messerträger 20 und der Tubenträger 30 drehen um die festen Drehachsen 12, 13, die sich in festgelegter senkrechter Ausrichtung quer zueinander befinden. Die Drehachsen 12, 13 entsprechen Motorachsen von Einzelantrieben bildenden motorischen Direktantrieben 4, 5 für den Messerträger 20 bzw. den Tubenträger 30. Die Direktantriebe 4, 5, die zum Beispiel als Servomotoren ausgeführt sind, sind gestellfest mit dem Maschinengrundgestell 11 verbunden, so dass sich die Drehachsen 12, 13 auch in festgelegter Ausrichtung in Bezug auf das Maschinengrundgestell 11 befinden.

[0028] Die Direktantriebe 4, 5 erlauben einen relativ einfachen Formatwechsel, also Einstellungen zum Ändern der Schnittlänge und/oder zur Anpassung an Durchmesser der Tabakstöcke. Nach Maßgabe gewünschter Schnittlänge bzw. erforderlicher Anpassung wird jeweils die festgelegte Ausrichtung der Drehachsen 12, 13 in Bezug aufeinander und auf das Maschinengrundgestell 11 mit nicht dargestellten Mitteln verändert und eingestellt.

[0029] Die Tubenpaare 31, 31' bis 34, 34' werden auf ihren Laufwegen in paralleler Ausrichtung zu dem Strang 9 bzw. 9' gehalten. Zu diesem Zweck umfasst die Tubeneinrichtung 3 in bekannter Weise ein Getriebe 37, das an einem Getriebeträger 371 angeordnet ist und translatorische Bewegung der Tuben 31 bis 34, 31' bis 34' über Schwenkarme 372 steuert. Der Getriebeträger ist drehfest mit dem Tubenträger 30 verbunden. Das Getriebe kann zum Beispiel als Planetenradgetriebe ausgeführt sein. Ein solches Planetenradgetriebe ist zum Beispiel aus DE 10 2004 013 972 A1 bekannt.

[0030] Wie man besonders deutlich den Fig. 2 und 5 entnimmt, kreuzen sich die Laufwege der Messer 21, 22 und der Tuben 31 bis 34. Die Messer 21, 22 und die Tuben 31 bis 34 korrespondieren in den zusammentreffenden Schnittpositionen auf den sich kreuzenden Laufwegen 200, 300. Die Direktantriebe 4, 5 werden zum regulären Schneidbetrieb derart synchron betrieben, dass das Messer 21 jeweils durch die Durchgangsausnehmung 35 hindurch die Tuben 31, 33 kreuzt, während das Messer 22 die Tuben 32, 34 kreuzt. In diesen gemeinsamen Schnittpositionen von Messer 21, 22 und Tube 31 bis 34 werden im synchronen Schneid-Drehbetrieb die Trennschnitte am Strang 9 ausgeführt.

[0031] Gleichmaßen wie an dem Strang 9 erfolgen Trennschnitte an dem parallelen Strang 9'. Gemäß Fig. 1 bis 3 ist der Messerträger 20 in Schrägstellung derart angeordnet, dass die Messer 21, 22 mit angepasstem Zeit- und Wegversatz zu den Tuben 31 bis 34 die Tuben 31' bis 34' kreuzen. Zum Beispiel tritt das Messer 21 mit niedriger Messerseite voraus zunächst durch die Tube

31 und dann durch die Tube 31' quer hindurch.

[0032] Die folgende Beschreibung erfolgt vorrangig anhand der Fig. 4 und der Fig. 5 (Ansicht A in Fig. 4).

[0033] Die in Fig. 4 dargestellte elektronische Steuereinrichtung 8 steuert über Signalwege S1, S2, z. B. Signalleitungen, den Synchronbetrieb der Direktantriebe 4, 5. Die Steuereinrichtung 8 ist zudem derart eingerichtet, dass sie über Signalwege S3, S4, z. B. Signalleitungen, Verriegelungsmittel steuert, die einerseits den Messerträger 20 und andererseits den Tubenträger 30 aufeinanderfolgend in Grund-Drehstellungen verriegeln.

[0034] Die Steuereinrichtung 8 ist im Ausführungsbeispiel auch derart eingerichtet und mit den Drehantrieben 4, 5 zur Steuerung verbunden, dass sie den Messerträger 20 in zwei vorgegebene Grund-Drehstellungen, die einer definierten Position des Messers 21 bzw. einer definierten Position des Messers 22 zugeordnet sind, und den Tubenträger 30 in vier vorgegebene Grund-Drehstellungen setzen kann, die den Positionen der Tuben 31 bis 34 zugeordnet sind.

[0035] Die Steuereinrichtung 8 ist über Signalwege B1 und B2, z. B. Signalleitungen, mit Drehgebern 82, 83 verbunden, die jeweils die Drehstellung, also den Drehwinkel des Messerträgers 20 bzw. des Tubenträgers 30 in Bezug auf eine zum Maschinengrundgestell 11 definierte Drehposition erfassen. Drehstellungen der Träger 20, 30 werden nicht nur zum Synchronisieren bzw. zur Takt-/Intervallsteuerung erfasst, sondern erfindungsgemäß auch zum Außerbetriebnehmen der Schneideinrichtung 1. Zudem können die Drehstellungen zum selbsttätigen Herbeiführen wenigstens einer erwähnten Grund-Drehstellung mit Verriegelung verwendet werden.

[0036] Die Steuereinrichtung 8 ist mit an sich bekannten Mitteln zum Steuern ausgestattet, nämlich mit Prozessor-, Speicher- und Rechermitteln und gegebenenfalls Logikmodulen, die mit Software betrieben werden können. Zur synchronen Antriebssteuerung der Direktantriebe 4, 5 kann z. B. eine Master-Slave-Steuerlogik eingerichtet sein.

[0037] Die Steuereinrichtung 8 ist zusätzlich mit der Steuerschaltung 81 zum Durchführen der erfindungsgemäßen Außerbetriebnahme der Schneideinrichtung 1 ausgestattet. Die Steuerschaltung 81 umfasst gleichfalls an sich bekannte elektrische Steuerschaltungen und -mittel. Schließlich umfasst die Schneideinrichtung 1 die Spannungs-Versorgungsschaltung 80, die die Steuereinrichtung 8 (Spannung V1), die Messereinrichtung 2 (Spannung V2) und die Tubeneinrichtung 3 (Spannung V3) mit Spannung zum Betrieb versorgt.

[0038] Die Verriegelungsmittel sind im Ausführungsbeispiel besonders ausgebildet. Die Messereinrichtung 2 ist mit einer Messerträger-Verriegelungseinrichtung 6 ausgestattet. Diese umfasst ein gestellfestes Lager 65, das ein Verriegelungselement 66 längs einer Achse 650 hin und her bewegbar lagert sowie einen diese Stellbewegung über den Signalweg S3 steuernden Antrieb. Der Antrieb der Messerträger-Verriegelungseinrichtung 6

kann zum Beispiel durch einen pneumatischen Stellantrieb 67 verwirklicht sein.

[0039] In der Darstellung gemäß Fig. 4 und 5 ist das Lager 65 nach Art eines Joches dargestellt, das das Verriegelungselement 66 in Form eines hin und her setzbaren Verriegelungsstiftes oder-bolzens 661 aufnimmt. Die Messerträger-Verriegelungseinrichtung umfasst weiterhin stirnseitig offene Verriegelungslöcher 61, 62, die in dem Messerträger 20 als Durchgangslöcher ausgebildet sind, und zwar im Umfangswinkel-Abstand von 180° in fester Zuordnung zu den Messern 21, 22. Zum Verriegeln greift der Verriegelungsstift 661 in das Loch 61 bzw. 62 ein. In entriegelter, aus dem Verriegelungsloch 61 bzw. 62 vollständig zurückgezogener Position ist der Messerträger 20 in beide Richtungen frei drehbar.

[0040] Der Verriegelungsstift 661 und jedes Verriegelungsloch 61, 62 befinden sich im Verriegelungszustand jeweils in einer definiert eingerichteten Spielpassung. Jede Spielpassung ist derart, dass der Messerträger 20 im Verriegelungssitz des Verriegelungsstifts nach Maßgabe des Spiels durch den Antrieb 4 motorisch hin und her drehbar ist. Anschläge des Randes des Verriegelungsloches 61 bzw. 62 gegen den Verriegelungsstift 661 bewirken Kalibrierstopps, zwischen denen jeweils das Spiel der Spielpassung auftritt. Der Drehgeber 82 kann den Stopps entsprechende Drehstellungen erfassen.

[0041] Die Messerträger-Verriegelungseinrichtung 6 ist mit einem Sensor 84 ausgestattet, der über einen Signalweg B3, z. B. eine Signalleitung, mit der Steuereinrichtung 8 verbunden ist. Der Sensor 84 ist in Verbindung mit der Steuereinrichtung 8 so eingerichtet, dass damit der funktionsgerechte automatische Betrieb des Messerträger-Verriegelungselements 66 geprüft werden kann.

[0042] Eine Tubenträger-Verriegelungseinrichtung 7 bildet das Verriegelungsmittel der Tubeneinrichtung 3. Die Tubenträger-Verriegelungseinrichtung 7 ist im Ausführungsbeispiel mit entsprechenden Bauelementen und Funktionen wie die Messerträger-Verriegelungseinrichtung 6 ausgestattet.

[0043] Ein Verriegelungselement 76 ist längs einer Achse 750 in einem Lager 75 mittels eines pneumatischen Stellantriebs 77 hin und her bewegbar gelagert. Das Lager 75 ist mit dem Maschinengrundgestell 11 gestellfest. Das Verriegelungselement 76 ist ein Verriegelungsbolzen oder-stift 761. Diesem sind vier Verriegelungslöcher 71 bis 74 zugeordnet, die an dem Tubenträger 30 stirnseitig offen und als Durchgangsbohrungen ausgebildet sind. Die Verriegelungslöcher 71 bis 74 sind im Umfangswinkel-Abstand von 90° beabstandet, und zwar entsprechend den ihnen zugeordneten Tuben 31 bis 34. Zu vier verriegelten Grund-Drehstellungen gehört jeweils eine Spielpassung zwischen dem Verriegelungsstift 761 und dem damit jeweils im Eingriff befindlichen Verriegelungsloch. Ein doppelseitiger Verriegelungsanschlag wird verwendet, um das Spiel der Verriegelung zu erfassen.

[0044] Das erfindungsgemäße Bremsverfahren, das im Ausführungsbeispiel durch die Steuereinrichtung 8 in

Verbindung mit der Steuerschaltung 81 und der Spannungs-Versorgungsschaltung 80 gesteuert wird, wird anhand der Diagramme der Fig. 6 und 7 näher beschrieben.

[0045] Im Ausführungsbeispiel wird angenommen, dass der Messerträger 20, der eine größere Trägheitsmasse als der Tubenträger 30 aufweist, 5.000 Schnitte pro Minute ausführt. Das entspricht bei der in Fig. 1 bis 3 dargestellten Zweistrang-Zigarettenmaschine 20.000 Zigaretten pro Minute. Infolge dessen erfolgt alle 12 ms ein Schnitt, wie dies anhand der Fig. 6 und 7 dargestellt ist.

[0046] Das obere Weg-Zeit-Diagramm in Fig. 6 repräsentiert nach Maßgabe des synchronen Schneidbetriebs das zeitliche Auftreten der Messer 21, 22 im Abstand von 12 ms jedes Mal nach einer halben Umdrehung (entsprechend Messerabstand im Bogenmaß π). Der Messerträger 20 dreht gleichförmig mit konstanter Winkel-(Dreh-)Geschwindigkeit. Die Schnittpositionen der Messer 21, 22 treten jeweils am oberen Scheitel des Messerträgers 20 (Zwölf-Uhr-Position) auf. Für den über der Zeit aufgetragenen, im Ausführungsbeispiel linearen Laufweg ist der Messerabstand als auf Eins normierte Wegeinheit gewählt worden. Im Ausführungsbeispiel entspricht eine Umdrehung des Messerträgers 20 zwei Wegeinheiten.

[0047] Das untere Weg-Zeit-Diagramm in Fig. 6 repräsentiert den Lauf des Tubenträgers 30. Dieser befindet sich, dargestellt in einem Zeitfenster TW von 0 bis 36 ms, im Synchronlauf mit dem Messerträger 20. Das heißt, dass die Tuben 34, 31, 32, 33, die ihre Schnittpositionen am unteren Scheitel des Tubenträgers 30 (Sechs-Uhr-Position) durchlaufen, den Messern 20, 21 dort zum Schnitt begegnen. Im Synchronbetrieb tritt jede Schnittposition nach einer $\frac{1}{4}$ -Drehung (Bogenmaß $\pi/2$) des Tubenträgers 30 auf. Der über der Zeit aufgetragene Laufweg der Tuben wird mit dem auf Eins normierten Tubenabstand als Wegeinheit dargestellt. Im Ausführungsbeispiel entspricht eine Umdrehung des Tubenträgers 30 vier Wegeinheiten.

[0048] Die gemäß Fig. 6 normierten Wegeinheiten der Laufwege, deren Kurven übereinander über den periodischen Zeitabschnitten aufgetragen sind, erlauben eine einfache Darstellung auch für andere Messer- bzw. Tubenzahlen. Allgemein erhält man eine erfindungsgemäße Weg-Weg-Funktion, in der die Zeitdimension in dem Sinne eliminiert ist, dass die Schnittpositionen (Schnitte) beider Träger 20, 30 für jede Geschwindigkeit bzw. für jeden Zeitlauf in Bezug aufeinander dargestellt werden. Vom Zeitpunkt des Bremsens ($t = BS$) an dürfen die Schnitte der beiden Kurven in Fig. 6 nicht auf deckungsgleiche Schnitt-Vertikallinien SVL fallen.

[0049] In Bezug auf das Ausführungsbeispiel soll angenommen werden, dass bei 12 ms der Synchronschnitt des Messers 21 mit der Tube 31 stattfindet, wie dies in Fig. 4 und 5 mit der Position I strichpunktiert dargestellt ist. Es folgen dann bei den Positionen II und III die Messer/Tube-Synchronschnitte 22/32 und 21/33.

[0050] Zur Außerbetriebnahme der im Synchronbetrieb befindlichen Schneideinrichtung 1 werden die bei-

den Träger 20, 30 durch Schnellbremsung entkuppelt, wobei der Tubenträger 30 in definierter Bremszeit BT zum Stillstand in die in Fig. 4 und 5 dargestellte Stopp- und Verriegelungsposition SP gelangen soll. Diese ist derart eingerichtet und sie wird von der Steuereinrichtung 8 derart gesteuert bewirkt, dass sich die Tube 31 in Lauf- richtung R3 mit einem Achtel des Tubenabstandes vor der Sechs-Uhr-Position (Schnittposition) befindet, während die Tube 34 in Richtung R3 ein Achtel des Tuben- abstandes hinter der Schnittposition steht. Der Messer- träger 20 befindet sich in Zwischenposition mittig, d.h. in gleichem Abstand von den beiden stehenden Tuben 31, 34.

[0051] Es wird zur beispielhaften Erläuterung der Fall betrachtet, dass in dem Zeitfenster TW bei $t = SE = 28$ ms infolge einer Betriebsstörung, eines Not-Aus-Ereignisses oder eines anderen Ereignisses zeitgleich ein Abschalt- signal OS erzeugt wird, das die Steuerschaltung 81 ansteuert. Die Steuerschaltung 81 ist so vorbereitet und eingerichtet, dass, beginnend zu dem Zeitpunkt $t = BS$, zu dem der der Störung nächstfolgende Synchron- schnitt bei III noch ausgeführt wird, der Tubenträger 30 gemäß einer vorgesehenen Weg-Zeit-Funktion mit Bremszeit BT = 36 ms in die Stoppposition SP zum Still- stand gebracht wird, und zwar gemäß der aus Fig. 6 her- vorgehenden Weg-Weg-Funktion derart, dass die Schnittwerkzeuge an den Schnittpositionen (Schnitten) jeweils mit ausreichendem Abstand einander nicht be- gegnen. Stillstand wird bei $t = BE = 72$ ms erreicht.

[0052] Die Steuerschaltung 81 führt in Verbindung mit der Spannungs-Versorgungsschaltung 80 eine Reihe von weiteren Steuerungen und Funktionen zum Brems- sen aus.

[0053] Der Messerträger 20 läuft über den Zeitpunkt des Bremsstarts $t = BS$ hinaus ungebremst weiter. Das heißt, dass die Messer 21, 22 mit dem gleichen Ab- standsweg Eins im wiederholten festen Zeitabstand ($t = 12$ ms) ihre Schnittpositionen beim Zwölf-Uhr-Durch- gang des Messerträgers 20 durchlaufen. Dies ist in Fig. 6 bei der oberen Kurve bis zur Zeit $t = 96$ ms zu sehen.

[0054] Die Steuerschaltung 81 steuert beim Auftreten des Abschaltsignals OS die Spannungs-Versorgungs- schaltung 80 an, die in Verbindung mit den Antrieben 4, 5 so geschaltet ist, dass eine intermediäre Spannungs- versorgung aufrechterhalten wird. Diese Steuerung kann entfallen, wenn die Versorgungsschaltung 80 eine die Spannungspufferung bei Strom-/Netzausfall selbsttätig bewirkende Beschaltung aufweist und mit der Betriebs- störung die Spannungsunterbrechung einhergeht. Inner- halb einer Versorgungs-Schaltzeit, im Ausführungsbei- spiel einer Dauer von 500 ms, werden die Steuereinrich- tung 8, die Antriebe 4, 5 und die Verriegelungseinrich- tungen 6, 7 mit zum Bremsbetrieb ausreichender Span- nung V1, V2 und V3 beaufschlagt. Diese Hilfs-Span- nungsversorgung wird zweckmäßig in an sich bekannter Weise durch Mittel elektrischer Energiepufferung unmit- telbar nach Spannungsabschaltung erzeugt.

[0055] Ein bei $t = BS$ beginnendes Zeitfenster, in dem

der Stopppzeitpunkt $t = BE$ (Bremsende) auftritt und das nach diesem Zeitpunkt bei $t = 84$ ms endet, wird in Fig. 7 in einer zusätzlichen weiteren Diagramm-Darstellung betrachtet, und zwar zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und 5.

[0056] In Fig. 7 sind die Schnittpositionen der Messer 21, 22 bei III, IV, V, VI und VII zu den 12-Uhr-Durchgängen des Messerträgers 20 dargestellt. Zu den Zeitpunkten dieser Positionen werden die Positionen der Tuben 31 bis 34 betrachtet. Demgemäß werden, in Bezug auf die Sechs-Uhr-Positionen des Tubenträgers 20, die Tubenwege bzw. -abstände ab dem Zeitpunkt $t = BS$ (36 ms) betrachtet, zu dem die Abbremsung des Tubenträgers 30 ausgelöst wird.

[0057] Im regulären synchronen Betrieb durchläuft jede Tube von Schnitt zu Schnitt linear vier Tubenabstände ($4 \times \pi/2$). Wie anschaulich aus Fig. 6 und 7 hervorgeht, ist erfindungsgemäß die Bremskurve des Tubenträgers 30 so vorgesehen, dass der Bremsweg jeder Tube 1,5 Tubenabstände (Wegeinheiten) beträgt. Daraus resultiert die Matrix bzw. das Feld der in Fig. 7 dargestellten Tuben.

[0058] Allgemein besteht eine besonders vorteilhafte Maßnahme der Erfindung darin, dass der Tubenträger 30 so angehalten wird, dass jede Tube 31 bis 34 wenigstens in einer Endphase des Abbremsens nur noch einen Weg mit weniger als einer Tuben-Wegeinheit, d.h. weniger als einen Tubenabstand zurücklegt. Dieser Weg ist vorteilhaft 0,5 (halber Tubenabstand). Im Ausführungsbeispiel wird die beschriebene mittige Position des Messerträgers 20 zwischen den Tuben 31, 34 erreicht. Die genannte Endphase beginnt, wenn eine Tube des Tubenträgers letztmalig ihre (messerfreie) Schnittposition erreicht. In Fig. 6 beginnt die Endphase bei $EP = 50$ ms und endet bei $BE = 72$ ms.

[0059] Zum Zeitpunkt $t = BS + 12$ ms = 48 ms befindet sich das Messer 22 in der Position IV, die nach dem Bremsstart bei $t = BS$ die erste asynchrone tubenfreie Messer-Schnittposition ist. Der Lauf des Tubenträgers 30 ist bereits so stark gebremst worden, dass die Tube 34 die Sechs-Uhr-Position des Tubenträgers 30 (horizontale Nulllinie in Fig. 7) erst bei ca. 50 ms durchläuft. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, bleiben sämtliche Tuben auf ihrem 1,5 Tubenabstände betragenden Bremsweg zuverlässig außerhalb der während des Abbremsens tubenfrei ausgeführten Schnitte IV, V und VI der Messer 21, 22. Während des Abbremsens $t = BT$ vollzieht der Messerträger 20 also drei (tubenfreie) Schnitte. Besonders vorteilhaft ist es, dass nach dem Bremsstart nur eine Tube, nämlich die Tube 34, eine messerfreie (begegnungsfreie) Schnittposition (bei $t = 50$ ms) erreicht, während die anderen Tuben von vornherein nicht mehr in ihre Schnittpositionen gelangen.

[0060] Ab dem Zeitpunkt $t = BE$ steht der Tubenträger 30 still. Die Steuereinrichtung 8 löst mittels der Steuerung 81 die Tubenträger-Verriegelungseinrichtung 7 aus. Der Verriegelungsstift 761 fasst in das Verriegelungsloch 71 ein, so dass der Tubenträger 30 in der

Stoppposition SP und damit in definierter Grund-Drehstellung verriegelt ist (Fig. 4 und 5).

[0061] Ab dem Stillstand des Tubenträgers 30 ($t = BE = 72$ ms) läuft der Messerträger 20 im Ausführungsbeispiel zunächst mit der ursprünglichen Synchrongeschwindigkeit weiter um, so dass auch zunächst Schnitte des Messerträgers 20 weiterhin im Abstand von 12 ms auftreten. Erfindungsgemäß wird die Umlaufgeschwindigkeit des Messerträgers 20 nach dem Auftreten des Abschaltereignisses und während des Bremsens des Tubenträgers 30, bis dieser stillsteht, gezielt aufrechterhalten. Damit ist der kollisionsfreie asynchrone Bremsbetrieb auf einfache Weise sichergestellt, indem die Bremskurve nach Maßgabe von Messerzahl, Tubenzahl und Bremszeit in Bezug auf die als unveränderter Bezug bleibenden Schnittpositionen des Messerträgers 20 bestimmt wird. Das Weiterdrehen muss nur im Wesentlichen mit der synchronen Drehgeschwindigkeit, die beim Verlassen des Synchronbetriebs vorhanden ist, erfolgen. Denn es kommt eine geringe Verzögerung des Messerträgers 20 ab dem Bremsstart $t = BS$ in Betracht. Diese Verzögerung muss mit ΔVT so gering sein, dass nach dem Bremsstart $t = BS$ der Abstand der ersten Schnittposition des Messerträgers (Messer 22) zu der verzögerten Schnittposition des Tubenträgers 30 (Tube 34) noch ausreichend groß bleibt.

[0062] Erfindungsgemäß ist es auch möglich, eine Bremskurve des Tubenträgers 30 mit längerem Bremsweg, zum Beispiel mit 3,5 Tubenabständen (Wegeinheiten) oder sogar allgemein mit mehr als einer Umdrehung des Tubenträgers 30 vorzusehen. Stets ist die Bremskurve so zu wählen, dass das während des Abbremsens bei den Schnitten des Messerträgers 20 auftretende Tubenfeld bzw. deren Tuben nicht im Begegnungsbereich mit den Messer-Schnittpositionen liegen.

[0063] Nachdem der Tubenträger 30 in seiner Stoppposition SP steht, kommt es nicht mehr darauf an, in welchen Abständen die Messer des Messerträgers, im Ausführungsbeispiel die Messer 21, 22 des Messerträgers 20, in ihren Schnittpositionen auftreten. Die Messer laufen in sicherem Abstand an den Tuben, die aus ihren Schnittpositionen herausgestellt sind, vorbei.

[0064] Zum Beispiel ist es möglich, die Verriegelung des Tubenträgers 30 in seiner Stoppposition SP in ca. 20 ms nach Erreichen der Stoppposition auszuführen.

[0065] Für den Messerträger 20 wird vorteilhaft ein Bremsverlauf derart eingerichtet, dass er bis zu seinem Stillstand noch mit der gepufferten Spannungsversorgung, die im Ausführungsbeispiel erst 500 ms nach dem Störereignis endet, so rechtzeitig gebremst wird dass er in eine definierte Stoppposition gelangt. Im Ausführungsbeispiel ist dies die in Fig. 4 und 5 dargestellte Grund-Drehstellung, die mit der Messerträger-Verriegelungseinrichtung 6 noch vor Ende der (Hilfs-) Spannungsversorgung verriegelt wird. Der Verriegelungsstift 661 greift in das Verriegelungsloch 62 ein.

[0066] Wenigstens die Grund-Drehstellung des Messerträgers 20 und wenigstens die Grund-Drehstellung

des Tubenträgers 30, die in Fig. 4 und 5 als erste Grund-Drehstellungen dargestellt sind, können vorteilhaft und zweckmäßig als Ausgangspositionen für einen Prüfbetrieb beim erneuten Starten der Schneidvorrichtung 1 genutzt werden. Vor einer Inbetriebnahme werden zweckmäßig eine Basisposition des Messerträgers 20 sowie eine Basisposition des Tubenträgers 30 in Bezug auf das Maschinengrundgestell 11 ermittelt und eingestellt. Zu diesem Zweck wird der Messerträger 20 so hin- und hergedreht, dass der Verriegelungsstift 661 nach Maßgabe eines definierten Teils des Spiels, das zwischen dem Verriegelungsstift 661 und dem Verriegelungsloch 62 besteht, zu liegen kommt. Für den Stift 661 wird vorteilhaft eine Mittenposition in dem Verriegelungsloch 62 hergestellt. Die erste Grund-Drehstellung des Tubenträgers 30 kann in entsprechender Weise geprüft und justiert werden. Das tatsächlich vorhandene Spiel der Spielpassung zwischen dem Stift 761 und dem Verriegelungsloch 71 wird durch Hin- und Herdrehen des Tubenträgers 30 ermittelt. Der Tubenträger 30 wird dann so gedreht, dass der Verriegelungsstift 761 mittig in dem Verriegelungsloch 71 zu liegen kommt. Auch diese Prüfungen werden mittels der Steuereinrichtung 8 gesteuert.

[0067] Die mittigen Einstellungen werden vorzugsweise nur durchgeführt, wenn die Steuereinrichtung 8 feststellt, dass jeweils das ermittelte Spiel ausreichend mit einem vorgegebenen Spiel zu der Grund-Drehstellung übereinstimmt. Ausgehend von den geprüften ersten Grund-Drehstellungen können in ähnlicher Weise weitere Grund-Drehstellungen der Träger 20, 30 angefahren und geprüft werden. Der Messerträger 20 kann zu diesem Zweck in die Drehstellung gebracht werden, in der der Verriegelungsstift 661 in das Verriegelungsloch 61 eingreift. Der Tubenträger 30 kann in die Grund-Drehstellungen gebracht werden, in der der Verriegelungsstift 761 in die zugeordneten Verriegelungslöcher 72, 73 und 74 eingreift. Auf Basis solcher Prüfungen wird die Inbetriebnahme der Schneideinrichtung 1 mit gesicherter Kollisionsfreiheit zum Herstellen des Synchronbetriebs in die Wege geleitet.

[0068] Dem erfindungsgemäßen Prinzip nach ist es auch möglich, zunächst den Messerträger mit definierter Bremskurve zum Stillstand zu bringen. Im Hinblick auf das erfindungsgemäße Auskuppeln mit optimaler Geschwindigkeit wird der Träger mit kleinerer Trägheitsmasse, nämlich im Ausführungsbeispiel der Tubenträger 30, zunächst zum Stillstand gebracht. In jedem Fall werden die Verläufe der beiden Träger so gestaltet und gesteuert, dass innerhalb kürzester Zeit nach Auftreten eines Abschaltereignisses gemeinsame Schnittpositionen der beiden Schnittwerkzeuge (Messer bzw. Tube) bis zum vollständigen Stillstand sicher verlassen werden. Insofern kommt es in erste Linie auf optimal kurze Zeit des Auskuppelns an, während die Zeit bis zum Stillstand beider Träger nachrangig ist.

Patentansprüche

1. Schneidvorrichtung der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden wenigstens eines geförderten Strangs (9) in eine Vielzahl stabförmiger Artikel, insbesondere Tabakstöcke, Filter od. dgl., umfassend ein Maschinengrundgestell (11), eine Messereinrichtung (2), gebildet durch einen rotierend angetriebenen, wenigstens ein radiales Messer (21, 22) tragenden, eine Drehachse (12) aufweisenden Messerträger (20), eine Tubeneinrichtung (3), gebildet durch einen rotierend angetriebenen, wenigstens eine Schneidtube (31-34) tragenden, eine Drehachse (13) aufweisenden Tubenträger (30), direkte Drehantriebe (4, 5) des Messerträgers (20) und des Tubenträgers (30), gebildet durch gestellfeste elektrische Motoren, und eine elektronische Steuereinrichtung (8), die mit den Drehantrieben (4, 5) zur Steuerung verbunden ist und deren Synchronbetrieb steuert, wobei sich die beiden Träger-Drehachsen (12, 13) in festgelegter Ausrichtung quer zueinander sowie in Bezug auf das Maschinengrundgestell (11) befinden und wobei das wenigstens eine Messer (21, 22) der wenigstens einen Schneidtube (31-34) zugeordnet ist, die eine stützende Gegenanlage für den wenigstens einen geförderten Strang (9) bildet und eine Schneidausnehmung (35) zum kollisionsfreien Durchtritt des Messers (21, 22) aufweist, wenn im synchronen Schneid-Drehbetrieb Trennschnitte bei an sich kreuzenden Laufwegen zusammentreffenden gemeinsamen Schnittpositionen von Messer (21, 22) und Tube (31-34) ausgeführt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8) derart eingerichtet und mit den Drehantrieben (4, 5) des Messerträgers (20) und des Tubenträgers (30) zur Steuerung verbunden ist, dass sie zur gesteuerten Außerbetriebnahme der im synchronen Schneidbetrieb arbeitenden Schneidvorrichtung (1) infolge wenigstens eines definierten Ereignisses ein Abschaltsignal (OS) erzeugt und mittels des Abschaltsignals (OS) einen definierten asynchronen Bremsbetrieb derart auslöst und durchführt, dass wenigstens einer (30) der beiden Träger, d.h. der Tubenträger (30) bzw. der Messerträger (20), in zugeordneter vorgegebener, mit Verlassen des Synchronbetriebs der Direktantriebe (4, 5) startender Bremszeit (BT) in eine vorgegebene Stoppposition (SP) gedreht wird, wobei sich Messer (21, 22) und Tube (31-34) stets außerhalb ihrer gemeinsamen Schnittpositionen befinden.
2. Schneidvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8) zum Steuern des asynchronen Bremsbetriebs derart eingerichtet ist, dass sie den einen, ersten Träger (30) in der vorgegebenen Bremszeit zum Stillstand in seine Stoppposition (SP) und dass sie den anderen, zweiten, Träger (20) zeitlich länger als den ersten

Träger (30) drehen lässt.

3. Schneidvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8) in Verbindung mit den Direktantrieben (4, 5) derart eingerichtet ist, dass der zweite Träger (20) in der Zeit bis zum Stillstand des ersten Trägers (30) zumindest im Wesentlichen mit seiner beim Verlassen des Synchronbetriebs vorhandenen synchronen Drehgeschwindigkeit weitergedreht wird. 5
4. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8) und die Direktantriebe (4, 5) an eine Haupt-Spannungsversorgungsschaltung (80) geschaltet sind, die mit einer Spannungspufferschaltung eingerichtet ist, die eine intermediäre Spannungs-Versorgung (V1, V2, V3) zum Durchführen des asynchronen Bremsbetriebs erzeugt. 10
5. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8) mit einem Mittel ausgestattet ist, dass in Abhängigkeit von einstellbarer synchroner Drehgeschwindigkeit der Träger (20, 30) und des Zahlenverhältnisses von Messern (21, 22) zu Tuben (31-34), die jeweils an den Trägern (20, 30) zum Schneiden eines zugeordneten Strangs (9) angeordnet sind, eine zugeordnete Winkel/Weg-Zeit-Bremsfunktion des wenigstens einen Trägers (20, 30) erzeugt (Fig. 6). 15
6. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung (1) wenigstens ein Verriegelungselement (66, 76) umfasst, das zwischen einer Entriegelungsposition und einer in wenigstens einen Träger, d.h. den Messerträger (20) bzw. den Tubenträger (30), eingreifenden Verriegelungsposition, die den Träger, d.h. den Messerträger (20) bzw. den Tubenträger (30), gegen freie Drehung sichert, hin und her setzbar eingerichtet ist. 20
7. Schneidvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen wenigstens dem einen Verriegelungselement, d.h. dem Messerträger-Verriegelungselement (66) bzw. dem Tubenträger-Verriegelungselement (76), und dem Träger, d.h. dem Messerträger (20) bzw. dem Tubenträger (30), in verriegelter Stoppposition eine Spielpassung eingerichtet ist. 25
8. Schneidvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Spielpassung durch eine Stift/Loch-Passung gebildet ist, wobei die Schneidvorrichtung (1) ein gestellfestes Stiftlager mit einem durch die Steuervorrichtung (8) gesteuerten Stiftdantrieb aufweist, der den Stift (66, 76) zwi- 30

schen Entriegelungsposition und Verriegelungsposition hin und her setzbar antreibt, und dass an wenigstens einem der Träger, d.h. dem Messerträger (20) bzw. dem Tubenträger (30), zu der mit dem Stift (66, 76) verriegelten Stoppposition ein Loch (61, 62; 71-74) zum Eingriff des verriegelnden Stifts (66, 76) ausgebildet ist.

9. Verfahren zur Außerbetriebnahme einer Schneidvorrichtung (1) der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden wenigstens eines geförderten Strangs (9) in eine Vielzahl stabförmiger Artikel, insbesondere Tabakstöcke, Filter od. dgl., insbesondere unter Verwendung einer Schneidvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die ein Maschinengrundgestell (11) aufweisende Schneidvorrichtung (1) ausgestattet ist mit einer Messereinrichtung (2), gebildet durch einen rotierend angetriebenen, wenigstens ein radiales Messer (21, 22) tragenden, eine Drehachse (12) aufweisenden Messerträger (20), einer Tubeneinrichtung (3), gebildet durch einen rotierend angetriebenen, wenigstens eine Schneidtube (31-34) tragenden, eine Drehachse (13) aufweisenden Tubenträger (30), wobei sich die beiden Drehachsen (12, 13) in festgelegter Ausrichtung quer zueinander sowie in Bezug auf das Maschinengrundgestell (11) befinden und das wenigstens ein Messer (21, 22) der wenigstens einen Schneidtube (31-34) zugeordnet ist, die eine stützende Gegenanlage für den wenigstens einen geförderten Strang (9) bildet und eine Schneidausnehmung (35) zum kollisionsfreien Durchtritt des Messers (21, 22) aufweist, wenn im synchronen Schneid-Drehbetrieb Trennschnitte bei an sich kreuzenden Laufwegen aufeinandertreffenden gemeinsamen Schnittpositionen von Messer (21, 22) und Tube (31-34) ausgeführt werden, jeweils durch einen gestellfesten elektrischen Motor gebildeten Direktantrieben (4, 5) des Messerträgers (20) und des Tubenträgers (30) und einer den Synchronbetrieb der Direktantriebe (4, 5) steuernden elektronischen Steuereinrichtung (8), wobei zur gesteuerten, ohne Kollision von Messer (21, 22) und Tube (31-34) bleibenden, kollisionsfreien Außerbetriebnahme der im synchronen Schneidbetrieb arbeitenden Schneidvorrichtung (1) folgende Schritte durchgeführt werden: 35

- a) infolge wenigstens eines definierten Ereignisses wird ein Abschaltsignal (OS) erzeugt,
- b) das Abschaltsignal (OS) wird zum Auslösen eines definierten asynchronen Bremsbetriebs verwendet, der derart ist, dass wenigstens einer (30) der beiden Träger, d.h. der Tubenträger (30) bzw. der Messerträger (20), in zugeordneter vorgegebener, mit Verlassen des Synchronbetriebs der Direktantriebe (4, 5) startender 40

Bremszeit (BT) in eine vorgegebene Stoppposition (SP) gedreht wird, wobei sich Messer (21, 22) und Tube (31-34) stets außerhalb ihrer gemeinsamen Schnittpositionen befinden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine, nämlich erste Träger (30) in der vorgegebenen Bremszeit zum Stillstand in seine Stoppposition (SP) gedreht wird, während der andere, zweite Träger (20) zeitlich länger als der erste Träger (30) dreht.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Träger (20) in der Zeit bis zum Stillstand des ersten Trägers (30) zumindest im Wesentlichen mit seiner beim Verlassen des Synchro-
n-
betriebs vorhandenen synchro-
nen Drehgeschwindigkeit weitergedreht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Träger (20) mit größerer Trägheitsmasse als der erste Träger (30) vorgesehen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoppposition (SP) des ersten Trägers (30) so bestimmt wird, dass der zweite Träger (20) in einer Zwischenposition zu liegen kommt, in derer von jedem nächsten Schneidwerkzeug (31, 34) des ersten Trägers (30) beabstandet ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Auftreten des Abschaltsignals (OS) eine intermediäre Spannungsversorgung mit begrenzter Versorgungs-Schaltzeit aufrechterhalten wird und die Spannungsversorgung zur Steuerung der Außerbetriebnahme während des asynchronen Bremsbetriebs mit der intermediären Versorgungsspannung durchgeführt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die intermediäre Versorgungsspannung durch elektrische Pufferung in der Spannungsversorgung für die Schneidvorrichtung (1) erzeugt wird.

Claims

1. Cutting apparatus of the tobacco-processing industry for cutting at least one conveyed rod (9) into a plurality of rod-shaped articles, in particular tobacco rods, filters or the like, comprising a machine base frame (11), a knife device (2), formed by a rotationally driven knife carrier (20) which carries at least one radial knife (21, 22) and has an axis of rotation (12), a ledger device (3), formed by a rotationally driven

ledger carrier (30) which carries at least one cutting ledger (31-34) and has an axis of rotation (13), direct rotary drives (4, 5) of the knife carrier (20) and of the ledger carrier (30), formed by electric motors fixed on the frame, and an electronic control device (8) which is connected to the rotary drives (4, 5) for the purpose of control and controls their synchronous operation, wherein the two carrier axes of rotation (12, 13) are located in a specified alignment transverse to one another and in relation to the machine base frame (11) and wherein the at least one knife (21, 22) is assigned to the at least one cutting ledger (31-34) which forms a supporting counter bearing for the at least one conveyed rod (9) and has a cutting recess (35) for collision-free passage of the knife (21, 22) when, during synchronous cutting rotary operation, separating cuts are performed with joint cutting positions of knife (21, 22) and ledger (31-34) coinciding at intersecting travel paths, **characterised in that** the control device (8) is set up and is connected to the rotary drives (4, 5) of the knife carrier (20) and of the ledger carrier (30) for the purpose of control in such a manner that it generates a switch-off signal (OS) for controlled deactivation of the cutting apparatus (1) which operates in synchronous cutting operation as a result of at least one defined event and by means of the switch-off signal (OS) triggers and carries out a defined asynchronous braking operation in such a manner that at least one (30) of the two carriers, i.e. the ledger carrier (30) or the knife carrier (20), is rotated into a defined stopping position (SP) in an assigned defined braking time (BT) which starts with leaving the synchronous operation of the direct drives (4, 5), wherein knife (21, 22) and ledger (31-34) are always located outside their joint cutting positions.

2. Cutting apparatus according to claim 1, **characterised in that** the control device (8) is set up for the purpose of control of the asynchronous braking operation in such a manner that it allows the one, first carrier (30) to rotate into its stopping position (SP) in the defined braking time up to a standstill and that it allows the other, second carrier (20) to rotate for a longer time than the first carrier (30).
3. Cutting apparatus according to claim 2, **characterised in that** the control device (8) in combination with the direct drives (4, 5) is set up in such a manner that the second carrier (20) is rotated further at least essentially with its synchronous rotational speed which is present when leaving synchronous mode in the time up until standstill of the first carrier (30).
4. Cutting apparatus according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the control device (8) and the direct drives (4, 5) are connected to a main voltage supply circuit (80), which is set up with a

voltage buffer circuit which generates an intermediary voltage supply (V1, V2, V3) for carrying out the asynchronous braking operation.

5. Cutting apparatus according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the control device (8) is fitted with a means which generates an assigned angle/distance-time-braking function of the at least one carrier (20, 30) dependent on the adjustable synchronous rotational speed of the carriers (20, 30) and the numerical ratio of knives (21, 22) to ledgers (31-34) which are each assigned to the carriers (20, 30) for cutting an assigned rod (9) (Fig. 6). 5
6. Cutting apparatus according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the cutting apparatus (1) comprises at least one locking element (66, 76) which is set up to be adjusted to and fro between an unlocking position and a locking position which engages into at least one carrier, i.e. the knife carrier (20) or the ledger carrier (30), which locking position secures the carrier, i.e. the knife carrier (20) or ledger carrier (30), against free rotation. 10
7. Cutting apparatus according to claim 6, **characterised in that** a clearance fit is set up between the at least one locking element, i.e. the knife carrier locking element (66) or the ledger carrier locking element (76), and the carrier, i.e. the knife carrier (20) or the ledger carrier (30), in the locked stopping position. 15
8. Cutting apparatus according to claim 7, **characterised in that** at least one clearance fit is formed by a pin/hole fit, wherein the cutting apparatus (1) has a pin bearing fixed on the frame with a pin drive controlled by the control device (8), which pin drive drives the pin (66, 76) adjustably to and fro between the unlocking position and locking position, and that a hole (61, 62; 71-74) for engagement of the locking pin (66, 76) is formed on at least one of the carriers, i.e. the knife carrier (20) or the ledger carrier (30), to the stopping position locked with the pin (66, 76). 20
9. Method for deactivating a cutting apparatus (1) of the tobacco-processing industry for cutting at least one conveyed rod (9) into a plurality of rod-shaped articles for cutting in particular tobacco rods, filters or the like, in particular using a cutting apparatus (1) according to any one of claims 1 to 8, wherein the cutting apparatus (1) having a machine base frame (11) is equipped with 25
- a knife device (2), formed by a rotationally driven knife carrier (20) which carries at least one radial knife (21, 22) and has an axis of rotation (12), 30
- a ledger device (3), formed by a rotationally driven ledger carrier (30) which carries at least one cutting ledger (31-34) and has an axis of rotation (13), wherein the two axes of rotation (12, 13) are located 35

in a fixed alignment transverse to one another and in relation to the machine base frame (11) and the at least one knife (21, 22) is assigned to the at least one cutting ledger (31-34) which forms a supporting counter bearing for the at least one conveyed rod (9) and has a cutting recess (35) for collision-free passage of the knife (21, 22) when, during synchronous cutting rotary operation, separating cuts are performed with joint cutting positions of knife (21, 22) and ledger (31-34) coinciding at intersecting travel paths, 40

direct drives (4, 5), formed, respectively, by an electric motor fixed on the frame, of the knife carrier (20) and of the ledger carrier (30) and 45

an electronic control device (8) which controls the synchronous operation of the direct drives (4, 5), wherein, for controlled collision-free deactivation, which remains without collision of knife (21, 22) and ledger (31-34), of the cutting apparatus (1) operating in synchronous cutting operation, the following steps are carried out:

- a) a switch-off signal (OS) is generated as a result of at least one defined event,
- b) the switch-off signal (OS) is used to trigger a defined asynchronous braking mode such that at least one (30) of the two carriers, i.e. the ledger carrier (30) or the knife carrier (20), is rotated into a defined stopping position (SP) in an assigned defined braking time (BT) which starts with leaving the synchronous mode of the direct drives (4, 5), wherein knife (21, 22) and ledger (31-34) are always located outside their joint cutting positions. 50

10. Method according to claim 9, **characterised in that** the one, namely the first carrier (30) is rotated in the defined braking time up until standstill into its stopping position (SP), whilst the other, second carrier (20) rotates for a longer time than the first carrier (30). 55
11. Method according to claim 10, **characterised in that** the second carrier (20) is rotated further at least essentially with its synchronous rotational speed which is present when leaving synchronous mode in the time up until standstill of the first carrier (30).
12. Method according to claim 10 or 11, **characterised in that** the second carrier (20) is provided with greater inertial mass than the first carrier (30).
13. Method according to any one of claims 10 to 12, **characterised in that** the stopping position (SP) of the first carrier (30) is determined such that the second carrier (20) comes to lie in an interim position in which it is spaced apart from each next cutting tool (31, 34) of the first carrier (30).

14. Method according to any one of claims 9 to 13, **characterised in that**, in the event of the occurrence of the switch-off signal (OS), an intermediary voltage supply with a limited supply shift time is maintained and the voltage supply is carried out for control of deactivation during asynchronous braking operation with the intermediary supply voltage.

15. Method according to claim 14, **characterised in that** the intermediary supply voltage is generated by electric buffering in the voltage supply for the cutting apparatus (1).

Revendications

1. Dispositif de coupe de l'industrie de transformation du tabac, pour couper au moins un boudin continu de tabac (9) en un grand nombre d'articles de forme cylindrique, en particulier des bâtons de cigarettes, des filtres ou analogues, comprenant un châssis de machine (11), un dispositif à couteaux (2), formé d'un porte-couteaux (20), entraîné en rotation, portant au moins un couteau radial (21, 22), comportant un axe de rotation (12) ; un dispositif à tubes (3), formé d'un porte-tubes (30), entraîné en rotation, portant au moins un tube de coupe (31-34), comportant un axe de rotation (13) ; des entraînements rotatifs directs (4, 5) du porte-couteaux (20) et du porte-tubes (30), formés par des moteurs électriques solidaires du châssis ; et un dispositif de commande électronique (8), qui est relié aux commandes en rotation (4, 5) pour en assurer la commande et qui commande leur marche synchrone, les deux axes de rotation (12, 13) des porteurs se trouvant selon une orientation fixe, perpendiculairement l'un à l'autre ainsi qu'au châssis de machine (11), et ledit couteau (21, 22), au moins au nombre de un, étant affecté audit tube de coupe (31-34), au moins au nombre de un, qui assure un contre-appui de soutènement pour ledit au moins un boudin continu de tabac (9), et comprend un évidement de coupe (35) pour permettre le passage sans collision du couteau (21, 22), quand, dans une marche synchrone de coupe en rotation, des coupes de séparation sont réalisées sur des positions de coupe communes, coïncidant à des chemins qui se croisent, du couteau (21, 22) et du tube (31-34), **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (8) est configuré, et est relié aux entraînements en rotation (4, 5) du porte-couteaux (20) et du porte-tubes (30) pour assurer une commande, de façon à former un signal d'interruption (OS), en conséquence d'au moins un événement parfaitement défini, pour permettre la mise hors service commandée du dispositif de coupe (1) travaillant en marche de coupe synchrone, et, à l'aide du signal d'arrêt (OS), à déclencher une marche de freinage asynchrone parfaitement définie, de façon qu'au moins

l'un (30) des deux porteurs, à savoir le porte-tubes (30) ou le porte-couteaux (20), subit une rotation en un temps de freinage (BT) prédéfini et assigné, commençant après la fin de la marche synchrone des entraînements directs (4, 5), pour prendre une position d'arrêt prédéfinie (SP), le couteau (21, 22) et le tube (30-34) se trouvant toujours à l'extérieur de leurs positions de coupe communes.

2. Dispositif de coupe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (8) est configuré, pour la commande de la marche de freinage asynchrone, de façon à faire tourner le premier porteur (30), sur un temps de freinage prédéfini, pour l'immobiliser dans sa position d'arrêt (SP), et à faire tourner l'autre support (20), le deuxième, plus longtemps que le premier porteur (30).

3. Dispositif de coupe selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (8), en liaison avec les entraînements directs (4, 5), est configuré de façon que le deuxième porteur (20), le temps que soit assurée l'immobilisation du premier porteur (30), subit une rotation prolongée, au moins pour l'essentiel à la vitesse de rotation synchrone qu'il présente après la fin de la marche synchrone.

4. Dispositif de coupe selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (8) et les entraînements directs (4, 5) sont raccordés à un circuit principal (80) d'alimentation en tension, qui est configuré avec un circuit tampon de tension, qui assure une alimentation intermédiaire en tension (V1, V2, V3) pour la mise en oeuvre de la marche de freinage asynchrone.

5. Dispositif de coupe selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (8) est équipé d'un moyen qui, en fonction de la vitesse de rotation synchrone ajustable des porteurs (20, 30) et du rapport entre le nombre de couteaux (21, 22) et celui des tubes (31-34), dont chacun est monté sur les porteurs (20, 30) pour permettre la coupe d'un boudin continu de tabac correspondant (9), produit une fonction de freinage correspondante, donnant les variations de l'angle dans l'espace et dans le temps, dudit au moins un porteur (20, 30) (Fig. 6).

6. Dispositif de coupe selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de coupe (1) comprend au moins un élément de verrouillage (66, 76), qui est configuré de façon à pouvoir se déplacer dans un sens et dans l'autre entre une position de déverrouillage et une position de verrouillage, entrant en prise avec au moins un porteur, à savoir le porte-couteaux (20) ou le porte-tubes (30), position qui empêche toute rotation libre du porteur, c'est-à-

dire du porte-couteaux (20) ou du porte-tubes (30).

7. Dispositif de coupe selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**entre au moins l'un des éléments de verrouillage, à savoir l'élément de verrouillage (66) du porte-couteaux ou l'élément de verrouillage (76) du porte-tubes, et le porteur, à savoir le porte-couteaux (20) ou le porte-tubes (30), on a réalisé dans la position d'arrêt verrouillée un ajustement avec jeu. 5

8. Dispositif de coupe selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**au moins un ajustement avec jeu est obtenu par un ajustement cheville/trou, le dispositif de coupe (1) comportant un palier de cheville, solidaire du châssis, comportant un entraînement de cheville commandé par le dispositif de commande (8), qui, selon un mouvement dans un sens et dans l'autre, entraîne la cheville (66, 76) en position de déverrouillage et/ou position de verrouillage, et **en ce qu'**un trou (61, 62 ; 71-74), destiné à entrer en prise avec la cheville de verrouillage (66, 76), est configuré au niveau de l'un des porteurs au moins, à savoir du porte-couteaux (20) ou du porte-tubes (30), pour assurer la position verrouillée par la cheville (66, 76). 10 15 20 25

9. Procédé pour mettre hors service un dispositif de coupe (1) de l'industrie de transformation du tabac, destiné à la coupe d'au moins un boudin continu de tabac (9) en un grand nombre d'articles de forme cylindrique, en particulier des bâtons de cigarettes, des filtres ou analogues, en particulier par utilisation d'un dispositif de coupe (1) selon l'une des revendications 1 à 8, le dispositif de coupe (1) comportant un châssis de machine (11) équipé d'un dispositif à couteaux (2), formé d'un porte-couteaux (20), entraîné en rotation, portant au moins un couteau radial (21, 22), comportant un axe de rotation (12), d'un dispositif à tubes (3), formé par un porte-tubes (30), entraîné en rotation, portant au moins un tube de coupe (31-34), comportant un axe de rotation (13), les deux axes de rotation (12, 13) se trouvant selon une orientation fixe, perpendiculairement l'un à l'autre ainsi qu'au châssis de machine (11), et ledit couteau (21, 22), au moins au nombre de un, est affecté audit tube de coupe (31-34), au moins au nombre de un, qui forme un contre-appui en soutènement pour ledit au moins un boudin continu de tabac (9) et comprend un évidement de coupe (35) pour permettre le passage sans collision du couteau (21, 22), quand, en marche synchrone de rotation et de coupe, des coupes de séparation sont réalisées sur des positions de coupe communes, coïncidant à des chemins qui se croisent, du couteau (21, 22) et du tube (31-34), d'entraînements directs (4, 5), formés d'un moteur 30 35 40 45 50 55

électrique solidaire du châssis, de chacun du porte-couteaux (20) et du porte-tubes (30), et d'un dispositif de commande électronique (8), commandant la marche synchrone des entraînements directs (4, 5), les étapes suivantes étant mises en oeuvre pour une mise hors service contrôlée, sans collision, et restant sans collision, du couteau (21, 22) et du tube (31-34), du dispositif de coupe (1) travaillant en marche de coupe synchrone :

- a) en conséquence d'au moins un événement parfaitement défini, un signal d'interruption (OS) est produit,
- b) le signal d'interruption (OS) est utilisé pour déclencher une marche de freinage asynchrone parfaitement définie, qui est telle qu'au moins l'un (30) des deux porteurs, à savoir le porte-tubes (30) ou le porte-couteaux (20), est mis en rotation, avec un temps de freinage (BT) correspondant prédéfini commençant à la fin de la marche synchrone des entraînements directs (4, 5), pour prendre une position d'arrêt prédéfinie (SP), le couteau (21, 22) et le tube (31-34) se trouvant toujours à l'extérieur de leurs positions de coupe communes.

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**un porteur (30), plus précisément le premier, est mis en rotation pendant le temps de freinage prédéfini, jusqu'à immobilisation dans sa position d'arrêt (SP), tandis que l'autre porteur (20), le deuxième, tourne plus longtemps que le premier porteur (30). 30

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le deuxième porteur (20) subit une rotation prolongée qui dure jusqu'à immobilisation du premier porteur (30), au moins pour l'essentiel à la vitesse de rotation synchrone qu'il présente après la fin de la marche synchrone. 35 40

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le deuxième porteur (20) présente une masse d'inertie plus grande que le premier porteur (30). 45

13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** la position d'arrêt (SP) du premier porteur (30) est définie de telle sorte que le deuxième porteur (20) parvient à une position intermédiaire dans laquelle il se trouve à une certaine distance de chaque outil de coupe suivant (31, 34) du premier porteur (30). 50

14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que**, à l'apparition du signal d'interruption (OS), une alimentation intermédiaire en tension est maintenue, avec un temps de commutation 55

d'alimentation limité, et l'alimentation en tension, pour commander la mise hors service pendant la marche de freinage synchrone, est mise en oeuvre à la tension d'alimentation intermédiaire.

5

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la tension d'alimentation intermédiaire est produite par mise en tampon électrique de l'alimentation en tension du dispositif de coupe (1).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

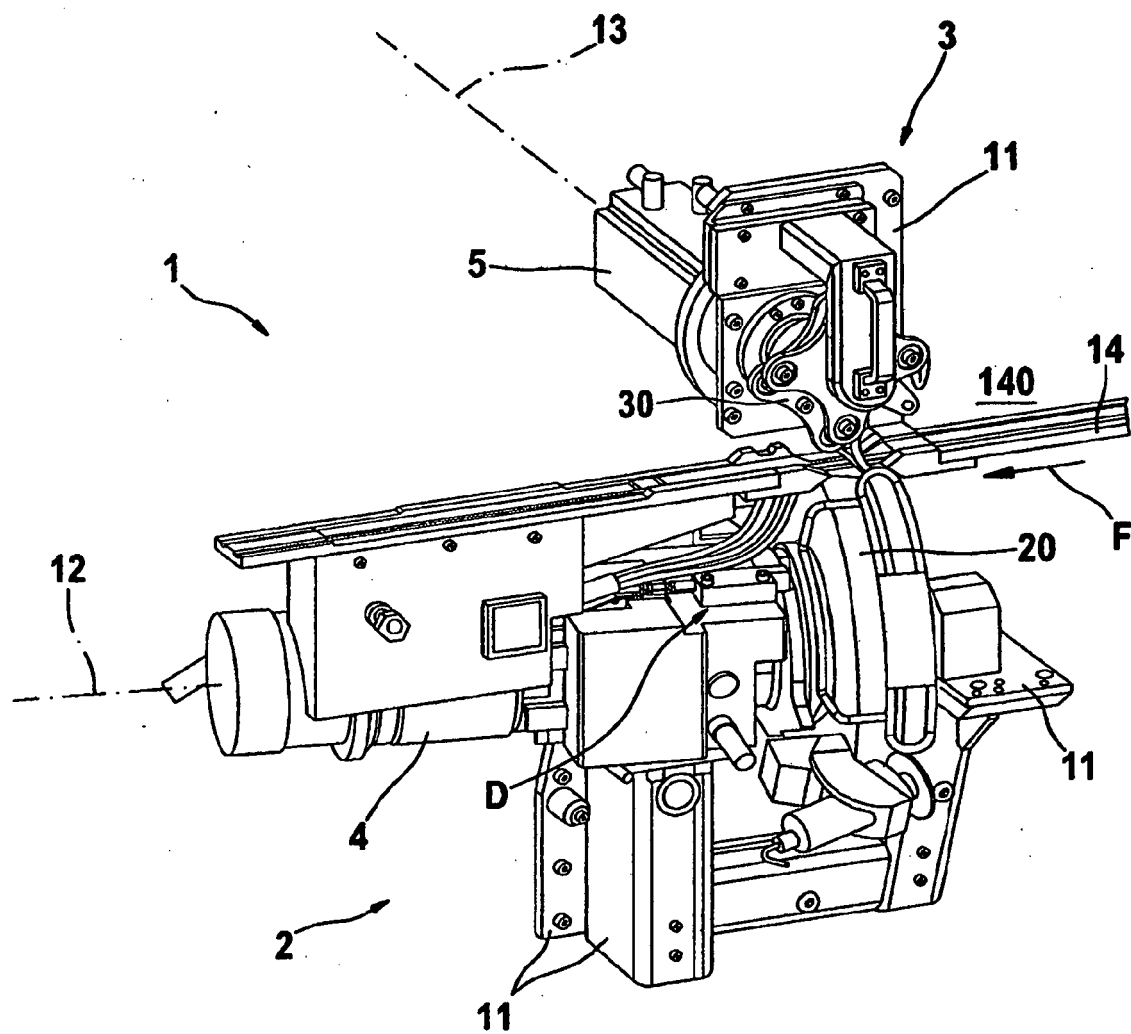


Fig. 1

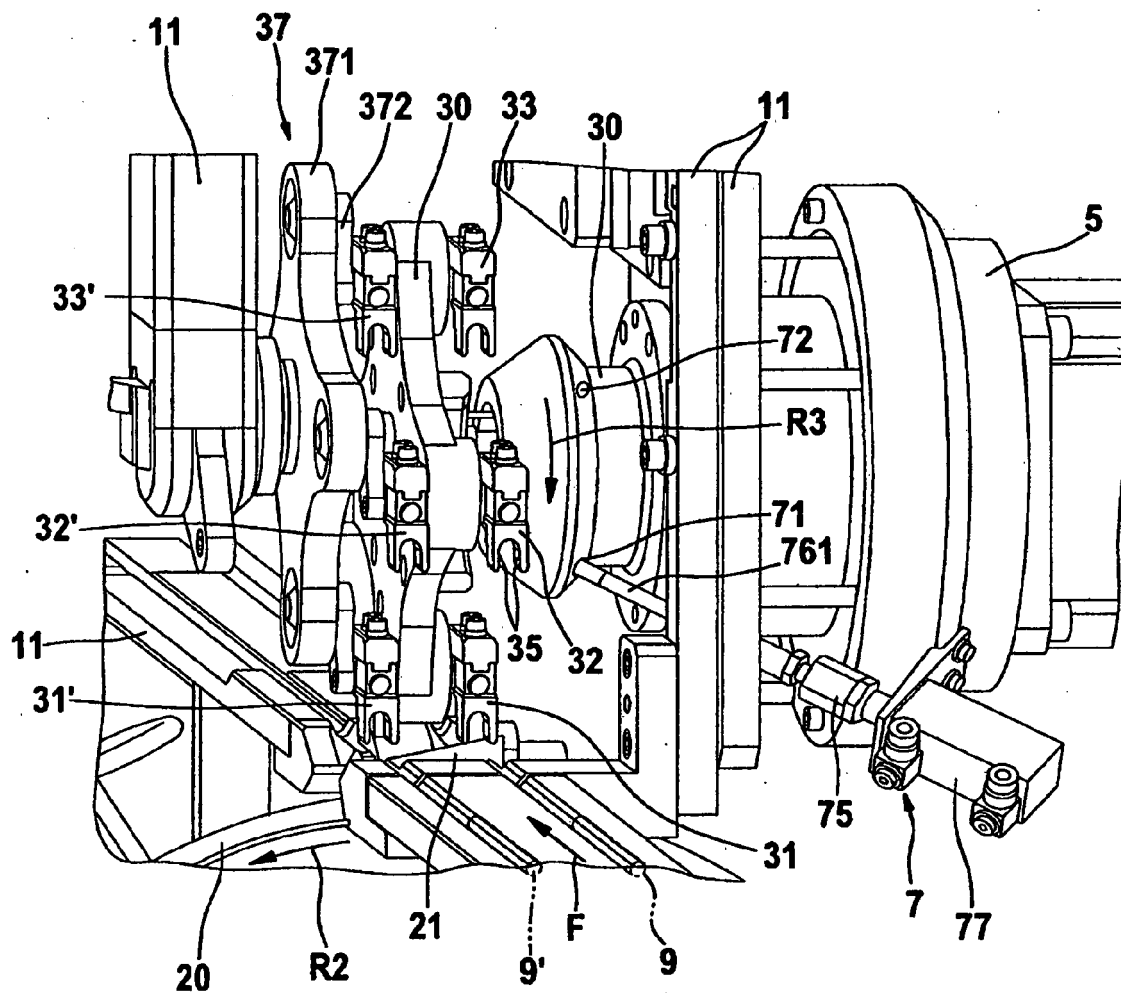


Fig. 2

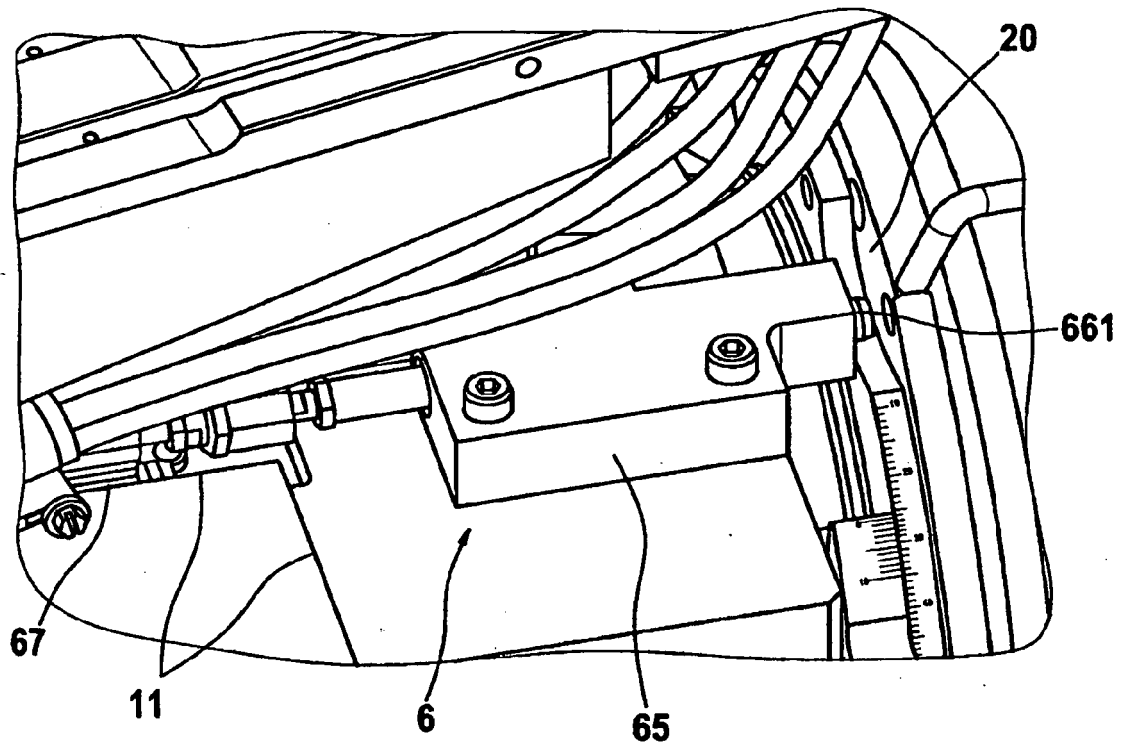
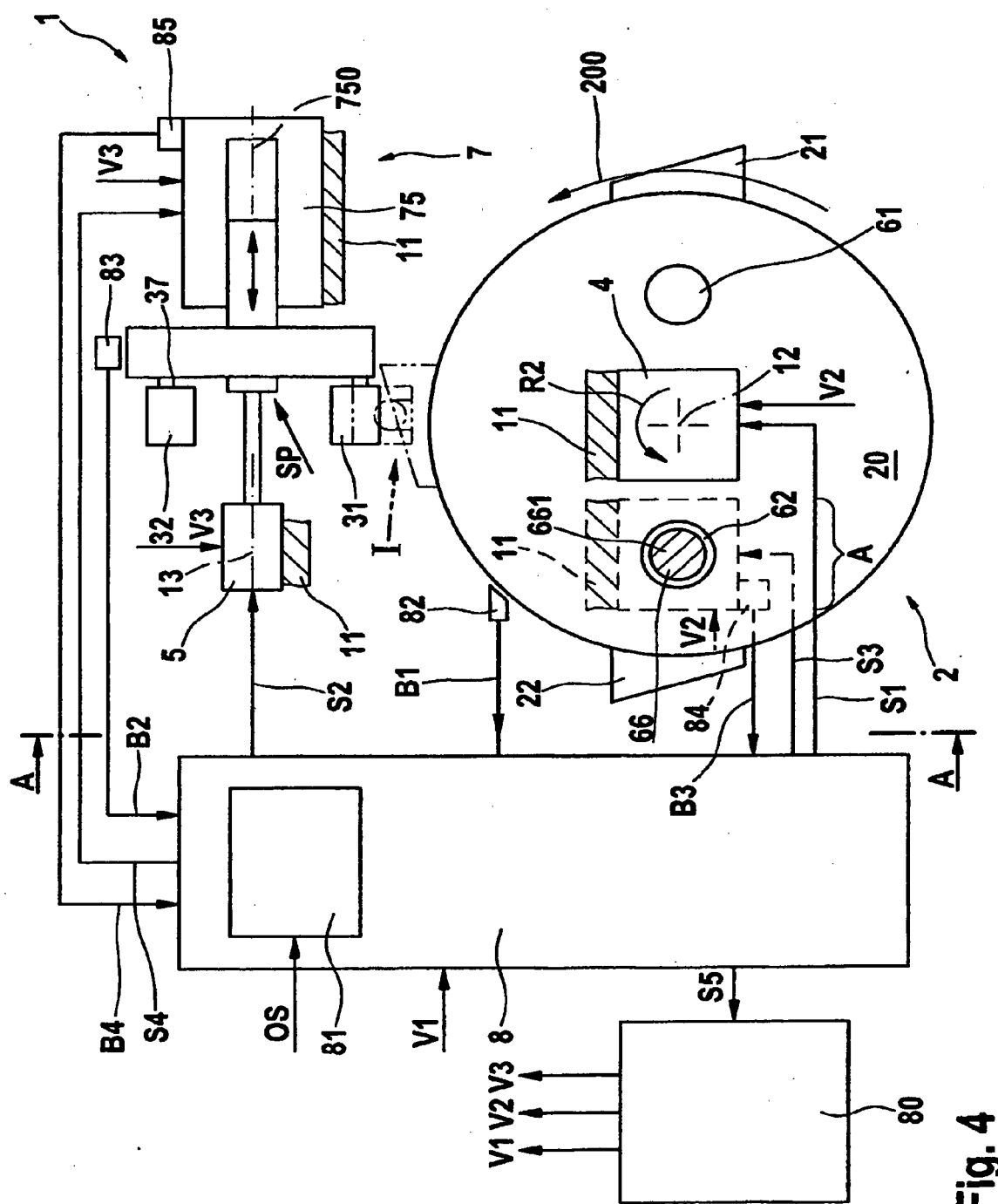
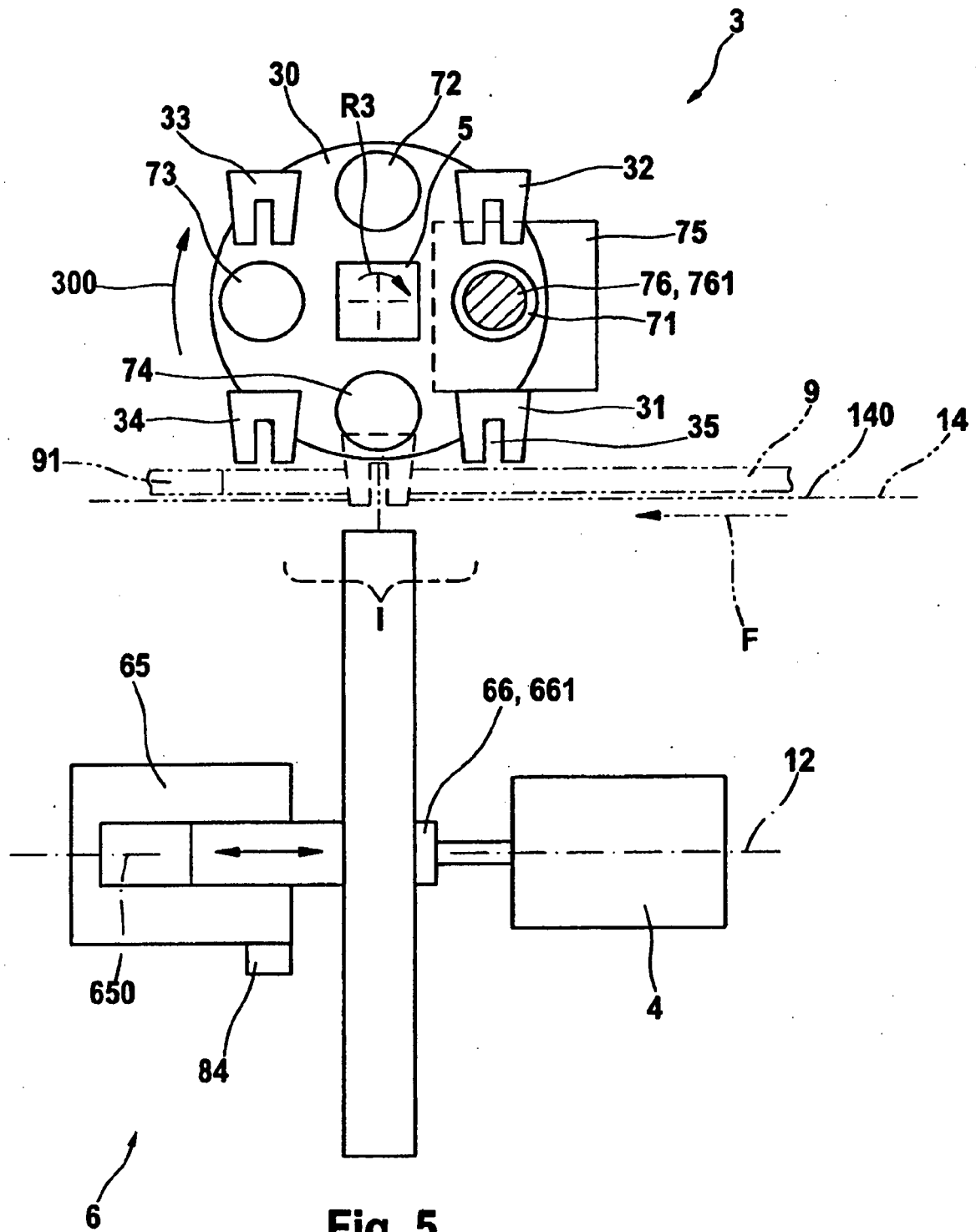


Fig. 3





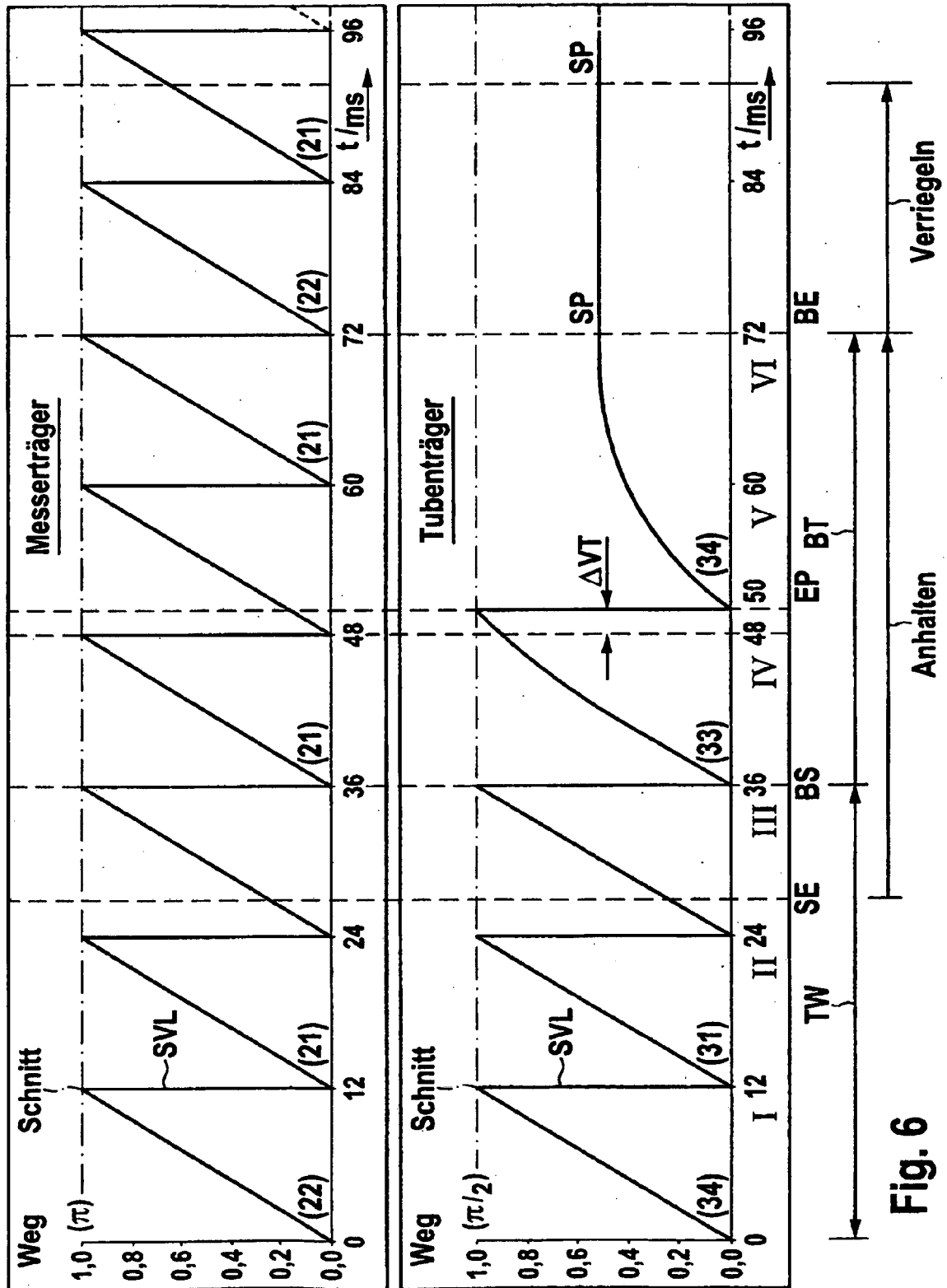


Fig. 6

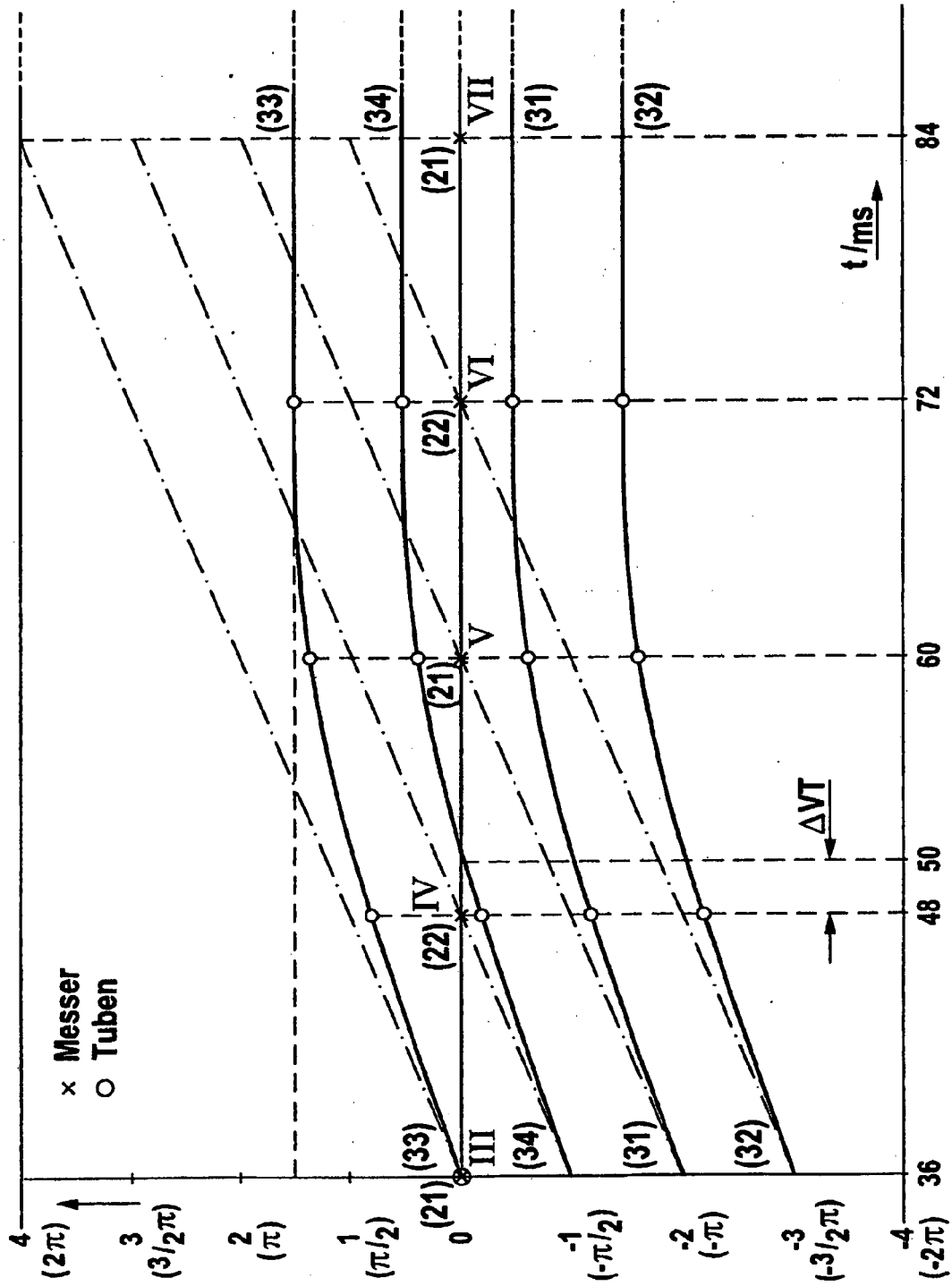


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1905316 A2 [0002]
- DE 102004013972 A1 [0020] [0029]