



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.2010 Patentblatt 2010/51

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

(21) Anmeldenummer: **10075227.8**

(22) Anmeldetag: **29.05.2010**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

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

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

(72) Erfinder:
• **Grothaus, Frank**
26871 Papenburg (DE)
• **Brinkmann, Bernhard**
21039 Börnsen (DE)
• **Lachmann, Christian**
20535 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff**
Patentanwälte
Meiendorfer Strasse 89
22145 Hamburg (DE)

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

(57) Eine Schneidvorrichtung (1) der Tabak verarbeitenden Industrie zum Schneiden wenigstens eines geförderten Strangs (9) in eine Vielzahl stabförmiger Artikel umfasst einen Messerträger (20) und einen Tuben-träger (30) sowie eine Steuereinrichtung (8). Die Steuereinrichtung (8) ist derart eingerichtet und mit Drehantrieben (4, 5) der Träger (20, 30) verbunden, dass sie zur gesteuerten Ausserbetriebnahme der im synchronen Schneidbetrieb arbeitenden Schneidvorrichtung (1) ein

Abschaltssignal erzeugt und einen definierten asynchronen Bremsbetrieb auslöst und durchführt. Wenigstens einer (30) der beiden Träger (20, 30) wird in zugeordneter vorgegebener, mit Verlassen des Synchronbetriebs startender Bremszeit (BT) in eine vorgegebene Stopposition (SP) gedreht, wobei sich Messer (21, 22) und Tube (31 bis 34) stets außerhalb ihrer gemeinsamen Schnittpositionen befinden. Die genannten Schritte zur Ausserbetriebnahme der Schneidvorrichtung (1) werden nach erfindungsgemäßem Verfahren durchgeführt.

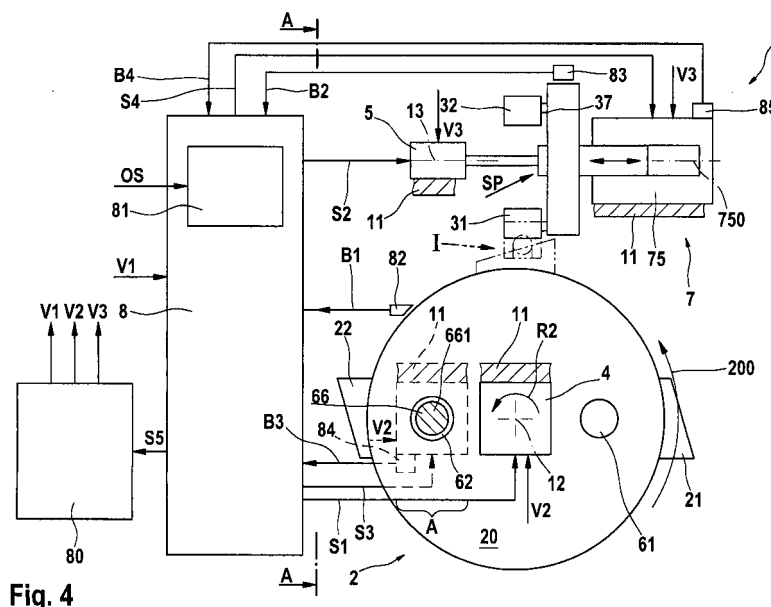


Fig. 4

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 Abschalt-signal erzeugt und mittels des Abschalt-signals 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 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 Be-

standteil einer Maschinenanlage sein kann, ausgestattet. 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] Gleichermaßen 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 Stopp- position 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 Bremsen 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 Abschalt- signals 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 Stoppposition $t = BE$ (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 (3), 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 Stopposition (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 Stopposition (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 15
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). 20 25 30
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. 35 40
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. 45 50
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 Stifтанtrieb aufweist, der den Stift (66, 76) zwi-

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:

- 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

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

5

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. 10
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 Synchrobetriebs vorhandenen synchronen Drehgeschwindigkeit weitergedreht wird. 15
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Träger (20) mit größerer Trägheitsmasse als der erste Träger (30) vorgesehen wird. 20
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 der er von jedem nächsten Schneidwerkzeug (31, 34) des ersten Trägers (30) beabstandet ist. 25 30
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. 35 40
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die intermediäre Versorgungsspannung durch elektrische Pufferung in der Spannungsversorgung für die Schneidvorrichtung (4, 5) erzeugt wird. 45

50

55

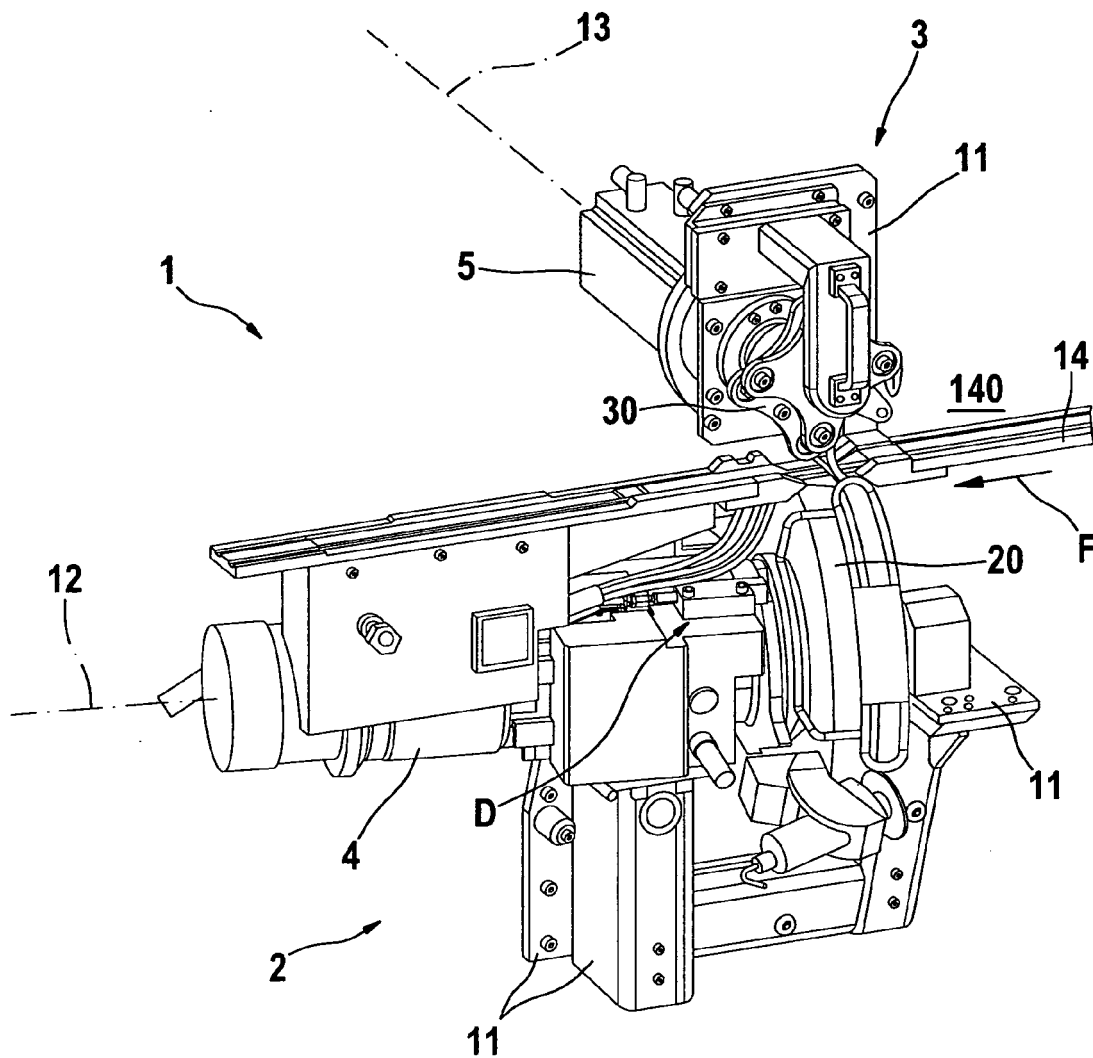


Fig. 1

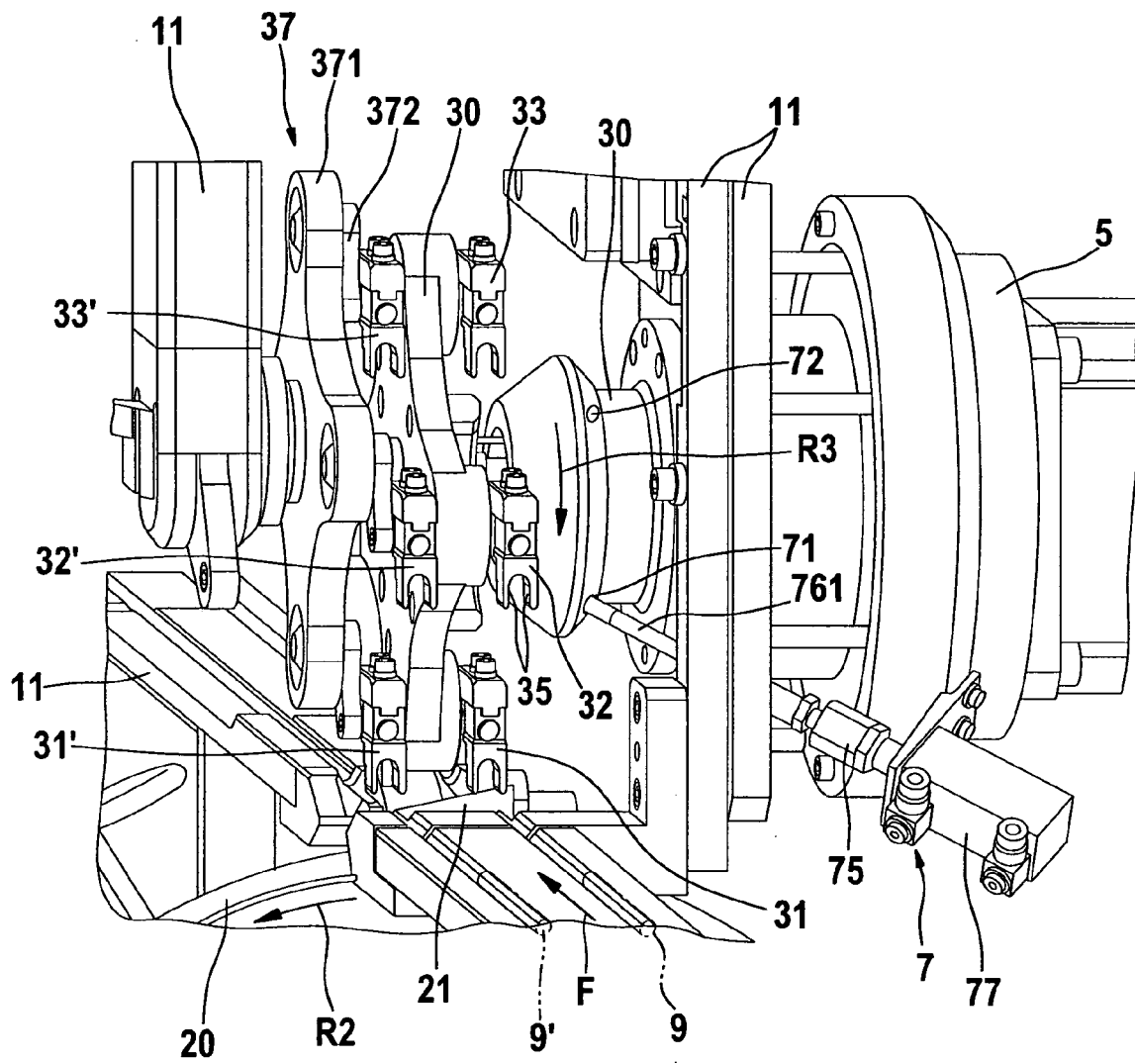


Fig. 2

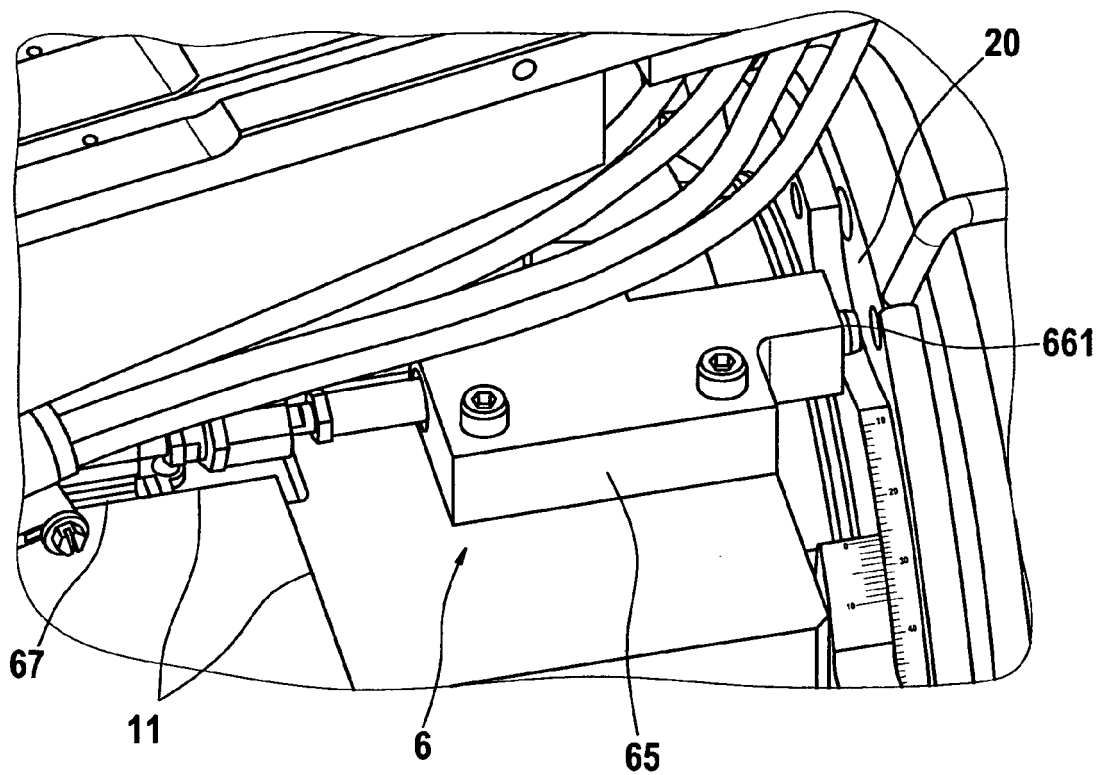


Fig. 3

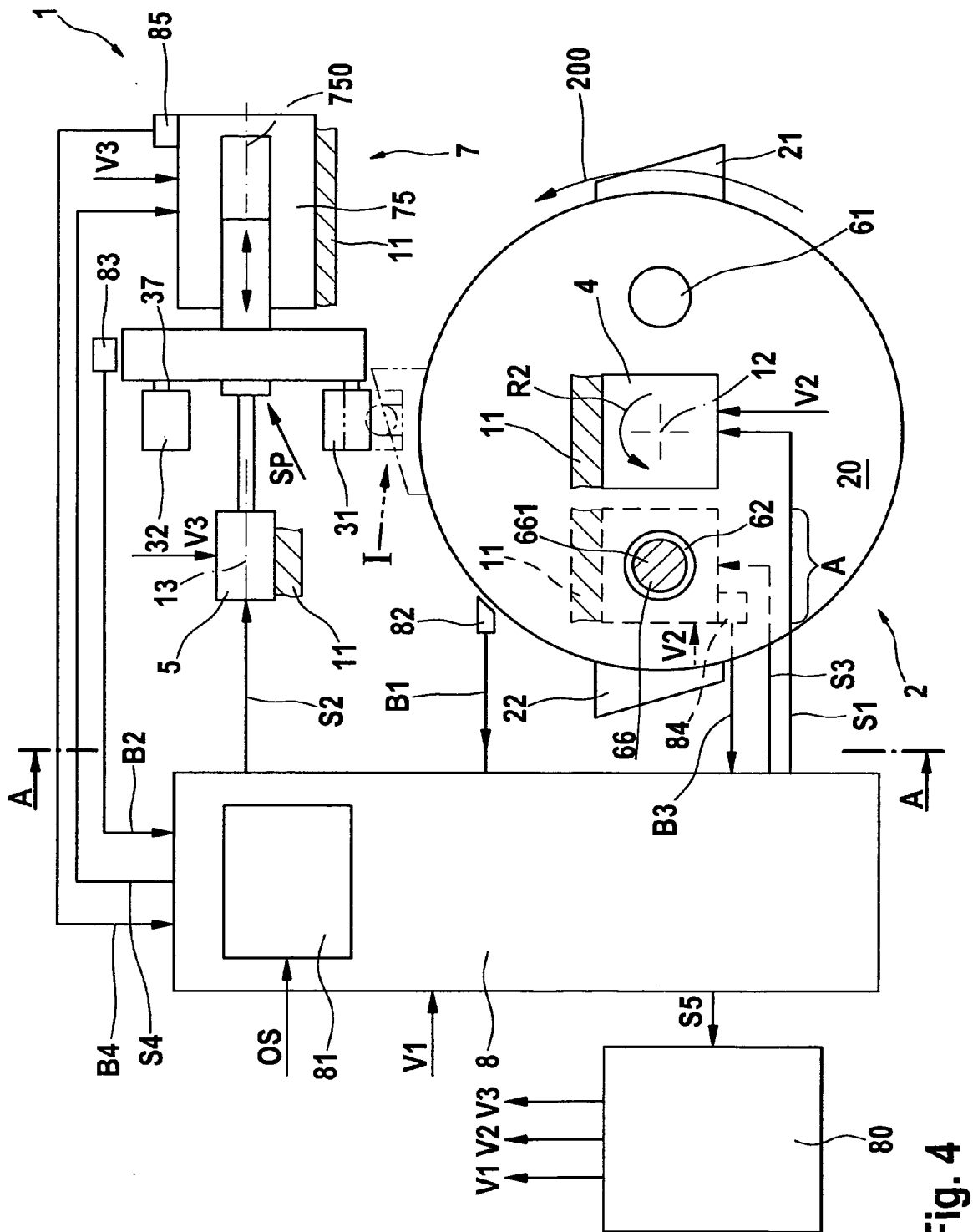
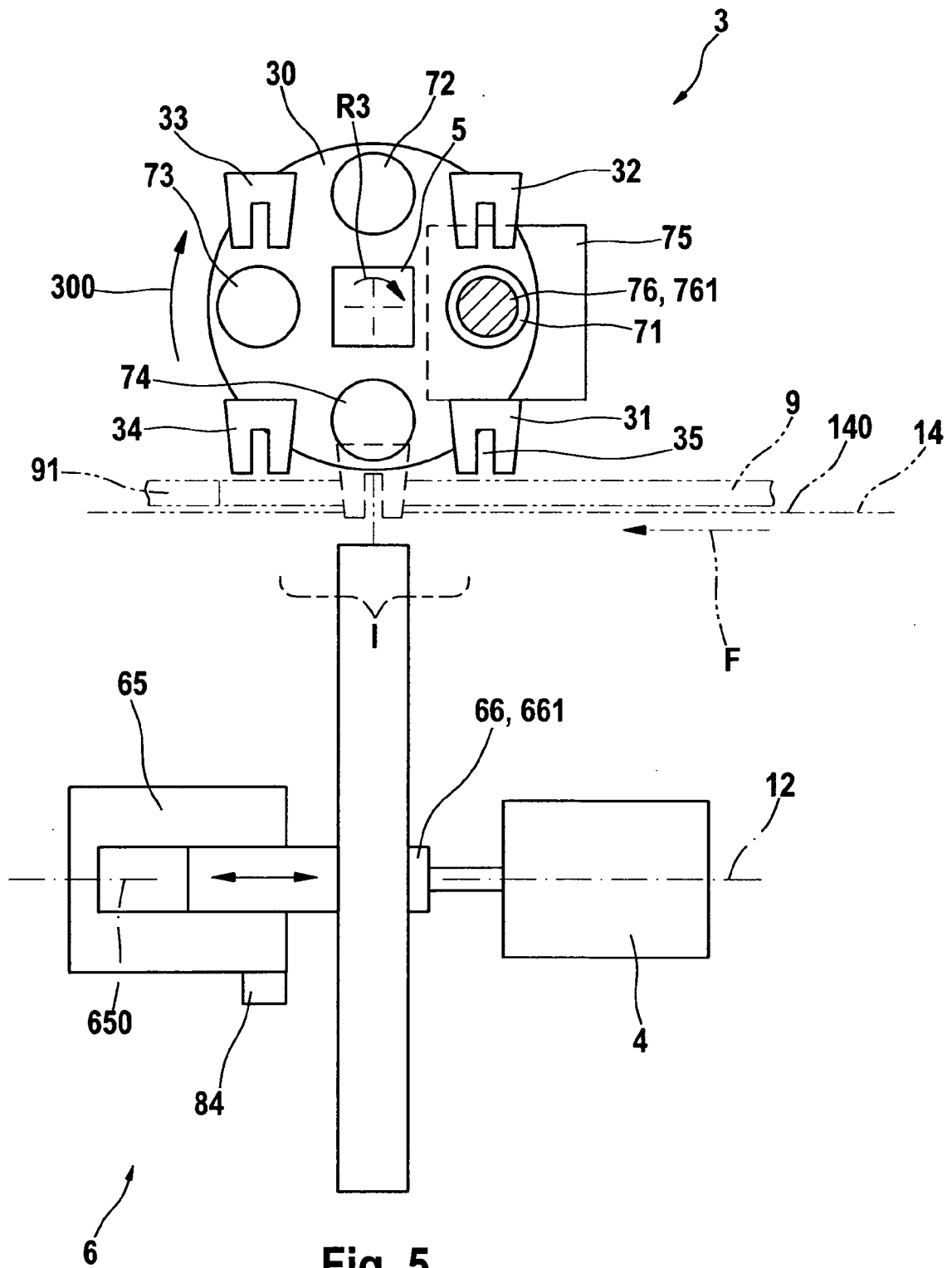
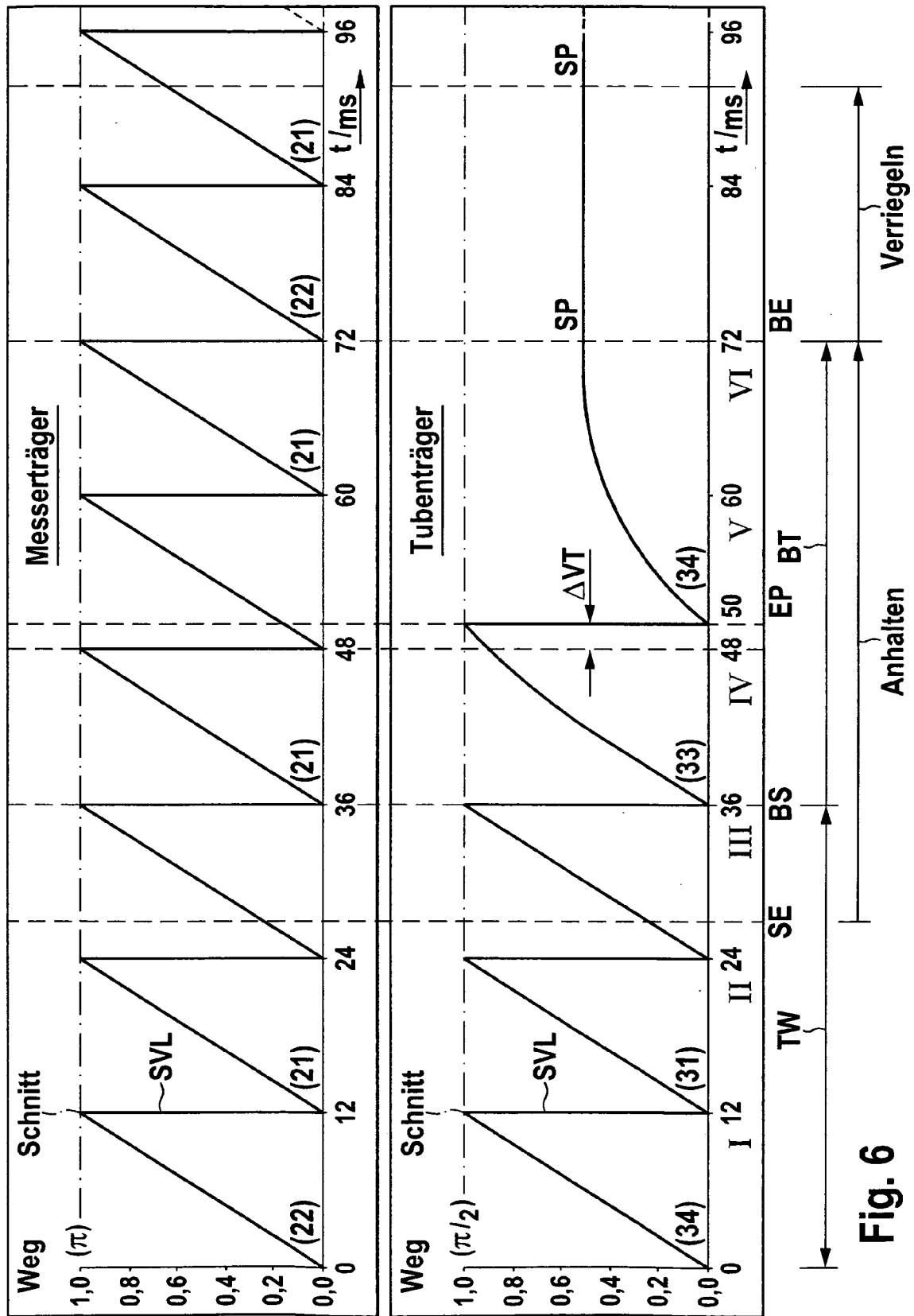


Fig. 4





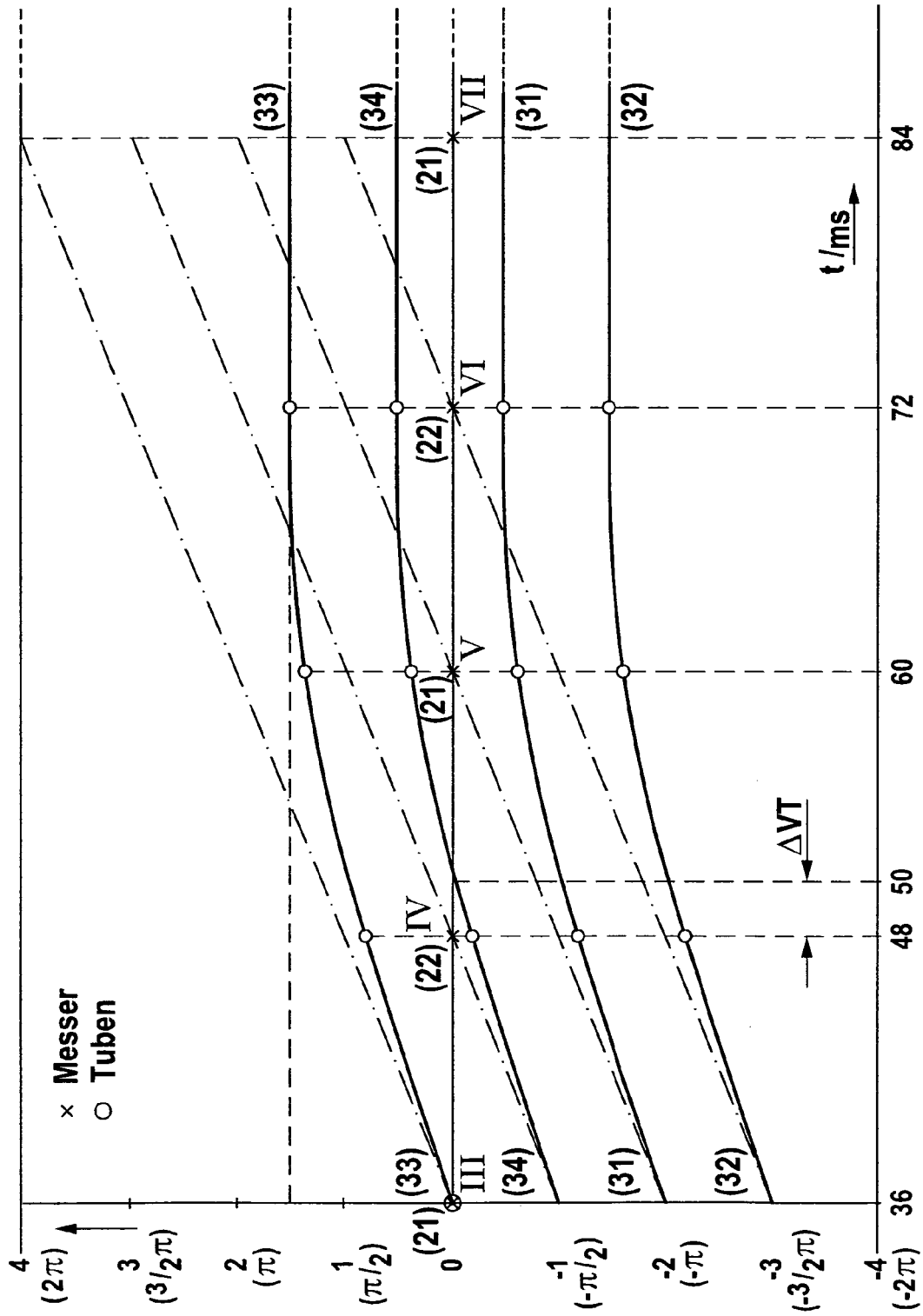


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 07 5227

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 905 316 A2 (GD SPA [IT]) 2. April 2008 (2008-04-02) * Absätze [0012] - [0022], [0026], [0033]; Abbildung 1 *	1,9	INV. A24C5/28
A	EP 1 300 088 A2 (GD SPA [IT]) 9. April 2003 (2003-04-09) * Absatz [0020]; Abbildung 1 *	1,9	
A	GB 2 184 636 A (MOLINS PLC MOLINS PLC [GB]) 1. Juli 1987 (1987-07-01) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,9	
A	EP 1 815 757 A1 (GD SPA [IT]) 8. August 2007 (2007-08-08) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,9	
A	WO 2005/089574 A1 (FÖCKE & CO [DE]; JESSEN THOMAS [DE]; POHL STEFFEN [DE]) 29. September 2005 (2005-09-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A24C
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 21. September 2010	Prüfer Kock, Søren
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 07 5227

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-09-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1905316	A2	02-04-2008	KEINE
EP 1300088	A2	09-04-2003	AT 371381 T 15-09-2007 DE 60222069 T2 05-06-2008 IT B020010604 A1 03-04-2003 JP 4012030 B2 21-11-2007 JP 2003116513 A 22-04-2003 US 2003062054 A1 03-04-2003
GB 2184636	A	01-07-1987	DE 3690650 C2 26-10-1995 DE 3690650 T 28-01-1988 EP 0253830 A1 27-01-1988 FR 2591866 A1 26-06-1987 WO 8703787 A1 02-07-1987 JP 8002287 B 17-01-1996 US 4928713 A 29-05-1990
EP 1815757	A1	08-08-2007	CN 101015393 A 15-08-2007
WO 2005089574	A1	29-09-2005	CN 1933742 A 21-03-2007 DE 102004013972 A1 06-10-2005 EP 1725125 A1 29-11-2006

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

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