

(19)



(11)

**EP 2 524 608 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.12.2017 Patentblatt 2017/50**

(51) Int Cl.:  
**A24C 5/30** (2006.01)      **B24B 3/36** (2006.01)  
**B26D 7/12** (2006.01)      **B26D 7/26** (2006.01)  
**B26D 1/29** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12168503.6**

(22) Anmeldetag: **18.05.2012**

(54) **Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie und Verfahren zum Einstellen der Position der oder jeder Schleifscheibe einer Schleifvorrichtung in einer Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie**

Cutting device for a rod-making machine for the tobacco processing industry and method for adjusting the position of the or each grinding wheel of a device for grinding in a cutting device for a rod-making machine for the tobacco processing industry

Dispositif de coupe pour une machine de fabrication de tiges de l'industrie de traitement du tabac et procédé de réglage de la position d'une meule ou de chaque meule d'un dispositif de ponçage dans un dispositif de coupe pour une machine de fabrication de tiges de l'industrie de traitement 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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **20.05.2011 DE 102011102153**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.11.2012 Patentblatt 2012/47**

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

(72) Erfinder: **Lüneburg, Michael**  
**21502 Geesthacht (DE)**

(74) Vertreter: **Stork Bamberger Patentanwälte**  
**PartmbB**  
**Meiendorfer Strasse 89**  
**22145 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 163 813 US-A- 1 846 942**  
**US-A- 3 604 162**

**EP 2 524 608 B1**

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 Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend einen Messerträger mit mindestens einem Messerhalter, in dem jeweils ein Messer angeordnet ist, wobei dem Messerträger eine in einem Gehäuse gelagerte Antriebswelle sowie ein Antrieb zum rotierenden Antreiben des Messerträgers um eine Rotationsachse A zugeordnet ist, wobei das Messer in radialer Richtung gegenüber dem Messerhalter verstellbar ist, eine Stelleinrichtung zum Einstellen des Messerträgers auf unterschiedliche Formate, derart, dass der zwischen der Rotationsachse A der Antriebswelle des Messerträgers und dem oder jedem zu schneidenden Strang gebildete Winkel  $\beta$  veränderbar ist, sowie eine Schleifvorrichtung zum Schleifen des oder jedes Messers während des Betriebs der Schneideinrichtung, wobei die Schleifvorrichtung einen Schleifscheibenhalter mit mindestens einer mittels eines Antriebs rotierend um eine Rotationsachse B antreibbaren Schleifscheibe aufweist und der Schleifscheibenhalter mit dem Gehäuse der Antriebswelle verbunden und derart im Bereich des Messerträgers angeordnet ist, dass das oder jedes Messer durch die Rotation des Messerträgers in Kontakt mit der oder jeder Schleifscheibe kommt.

**[0002]** Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einstellen der Position der oder jeder Schleifscheibe einer Schleifvorrichtung in einer Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend die Schritte: Ermitteln einer Sollposition der oder jeder Schleifscheibe in Bezug auf das oder jedes Messer für jedes Schneidformat, Einstellen der Sollposition für das jeweils zu schneidende Schneidformat, so dass das oder jedes Messer bei jeder Umdrehung um die Rotationsachse A in Kontakt mit der oder jeder um die Rotationsachse B angetriebenen Schleifscheibe kommt.

**[0003]** Solche Schneideinrichtungen und Verfahren kommen in der Tabak verarbeitenden Industrie zum Einsatz, um von Strängen, beispielsweise aus Tabak, Tabakmischungen, Filtermaterial und anderen in der Tabak verarbeitenden Industrie üblichen Materialien bzw. Materialkombinationen, einzelne stabförmige Artikel, nämlich entsprechend Tabakstöcke, Filterstäbe etc., zu schneiden. Die stabförmigen Artikel werden dazu von einem an einem Messerträger angeordneten Messer, das durch die Rotation des Messerträgers einen Laufkreis beschreibt, abgetrennt, wenn das Messer im Wesentlichen senkrecht auf den zu schneidenden Strang trifft. Das Messer ist in radialer Richtung automatisch nachstellbar in einem Messerhalter angeordnet, der wiederum drehbar an dem bzw. in dem Messerträger angeordnet ist. Der Messerträger selbst ist mit seiner Antriebswelle geneigt zu einem Strang (bei einer Einstrangmaschine) bzw. zu den Strängen (bei einer Mehrstrangmaschine) angeordnet. Anders ausgedrückt steht die Rotationsachse A der Antriebswelle in einem Winkel  $\beta$  zu dem

oder jedem Strang.

**[0004]** Auf einer Strangmaschine werden in der Regel unterschiedliche Formate verarbeitet. Das bedeutet, dass Stränge bzw. stabförmige Artikel z.B. mit unterschiedlichem Durchmesser und/oder unterschiedlicher Länge, den so genannten Formaten verarbeitet werden. Die Anpassung an die unterschiedlichen geometrischen Verhältnisse der Stränge/Artikel nennt man daher auch Formatwechsel. Der Strang läuft üblicherweise mit einer konstanten Geschwindigkeit durch die Strangmaschine. Während des Schneidens müssen sich die Geschwindigkeiten des Strangs einerseits und des Messers andererseits entsprechen. Anders ausgedrückt muss sich das Messer beim Schneiden mit dem Strang mit annähernd gleicher Geschwindigkeit mitbewegen, um einen optimalen Schnitt zu erzeugen. Im Schnittzeitpunkt, in dem das Messer senkrecht zum Strang steht, entspricht die Geschwindigkeit des Messers etwa der Stranggeschwindigkeit. Für einen Formatwechsel mit einer veränderten Artikellänge wird der  $\beta$ -Winkel, der zwischen der Rotationsachse der Antriebswelle des Messerträgers und dem Strang liegt, derart verändert, dass die Messergeschwindigkeit für das veränderte Format wieder etwa der Stranggeschwindigkeit entspricht.

**[0005]** Um das oder jedes Messer am Messerträger während des Betriebs kontinuierlich schleifen zu können, ist der Schneideinrichtung üblicherweise eine Schleifvorrichtung zugeordnet. Eine solche Schleifvorrichtung weist einen Schleifscheibenhalter mit mindestens einer Schleifscheibe auf. Der Schleifscheibenhalter ist dem Messerträger derart zugeordnet, dass an Kragarmen des Schleifscheibenhalters angeordnete Schleifscheiben in den Laufkreis der Messer ragen. Durch die Form des Schleifscheibenhalters mit den an den Kragarmen angeordneten Schleifscheiben spricht man auch von einem Schleifgeweih. Der Schleifscheibenhalter selbst ist, beispielsweise über das Gehäuse, mit dem Messerträger verbunden, so dass eine Verstellung des Messerträgers, also eine Veränderung des Winkels  $\beta$ , zwangsläufig zu einer entsprechenden Verstellung des Schleifscheibenhalters führt. Allerdings ist der Schleifscheibenhalter im Betrieb gegenüber dem Messerträger grundsätzlich ortsfest, rotiert also nicht mit dem Messerträger mit. Aus der Kinematik des Messerträgers ergibt sich, dass bei Verstellung des  $\beta$ -Winkels das Schleifgeweih ebenfalls nachgestellt werden muss, um beim Schleifen eine annähernd gleiche Messergeometrie zu erzeugen. Mit der veränderten Position des Schleifscheibenhalters und damit der oder jeder Schleifscheibe ändert sich auch das Schleifbild. Anders ausgedrückt wird u.a. die Messerhöhe bzw. Messerlänge durch das geänderte Schleifbild verändert. Um die optimale Schleifscheibenposition z.B. für eine gleichbleibende Messergeometrie zu erreichen, bedarf es daher einer Verstellung des Schleifscheibenhalters relativ zum Messerträger, und zwar um die Rotationsachse A der Antriebswelle. Mit anderen Worten existiert für jedes Format bzw. jede Formateinstellung des Messerträgers eine optimierte Schleifscheibenposi-

tion. Diese wird erreicht, indem das Schleifgeweih zunächst vom Messerträger bzw. dem Gehäuse, gelöst, dann um die Rotationsachse A bis zur gewünschten Position gedreht und dann wieder fixiert wird. Die optimale Schleifscheibenposition beeinflusst insbesondere auch die Messerlänge und die Messerschärfe. Durch die Verstellung des Messerhalters bei einem Formatwechsel auf einen geänderten Winkel  $\beta$  und die daraus resultierende Verstellung des Schleifscheibenhalters um die Rotationsachse A und/oder durch Verschleiß der Schleifscheiben verändert sich aber auch der Abstand der Schleifscheiben zu den Messern. Das bedeutet, dass bei einem Formatwechsel und/oder bei Verschleiß der Messer und dem darauffolgenden radialen Nachstellen der Messer auch der Abstand zwischen der Schleifscheibe und dem Messer neu justiert werden muss. Der Abstand wird dadurch verändert, indem die Schleifscheibe in Richtung der Rotationsachse B der Schleifscheiben verschoben wird.

**[0006]** Eine Schneideinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 wird in der EP 0 163 813 A beschrieben.

**[0007]** Bisher wird die Verstellung bzw. Einstellung des Abstands zwischen der Schleifscheibe und dem Messerträger bzw. dem Messer für jede entsprechende Formateinstellung des Messerträgers, also jedes Schneidformat, zur Erreichung einer optimalen Schleifscheibenposition manuell vorgenommen. Dabei wird die Schleifscheibe mittels einer Justierschraube in Richtung auf das Messer zu oder vom Messer weg verstellt, bis ein zuvor ermittelter Zählerstand in einem Zählwerk, der der Sollposition entspricht, erreicht ist. Diese Einstellung ist nicht nur zeitaufwendig, sondern erfordert auch erhebliches Know-How, weshalb diese Einstellungstätigkeit nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden kann.

**[0008]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Schneideinrichtung zu schaffen, die bezüglich der Anpassung der Schleifscheibenpositionierung optimiert ist. Des Weiteren besteht die Aufgabe darin, ein verbessertes Verfahren zum Einstellen der Sollposition der Schleifscheiben in Bezug auf das Messer vorzuschlagen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch eine Schneideinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Schleifvorrichtung einen Mechanismus zum automatischen Verstellen der oder jeder Schleifscheibe in Längsrichtung der Rotationsachse B der Schleifscheibe aufweist. Mit dieser erfindungsgemäßen Ausbildung ist eine schnelle Anpassung der Schleifscheibenposition an jedes Schneidformat auf einfache und sichere Art und Weise gewährleistet. Die Einstellung erfolgt bedienerunabhängig und zuverlässig. Der Abstand zwischen der oder jeder Schleifscheibe einerseits und dem oder jedem Messer andererseits ist individuell und frei von Know-how der jeweiligen Bedienperson veränderbar.

**[0010]** Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Schleifvorrichtung Mittel zum längsaxialen Verstellen jeder Schleif-

scheibe relativ zum Schleifscheibenhalter auf das Messer zu und von dem Messer weg umfasst. Damit ist eine direkte und schnelle Verstellung der Schleifscheiben sichergestellt.

**[0011]** Vorteilhafterweise umfasst das Mittel einen Servoantrieb. Durch einen Servoantrieb, der üblicherweise einen Servomotor und einen Servoverstärker und gegebenenfalls weitere Regelglieder umfasst, ist eine schnelle und präzise Verstellung der Schleifscheiben gewährleistet.

**[0012]** Eine besonders bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Schneideinrichtung ein Steuerungs- und/oder Regelungssystem zum Steuern und/oder Regeln der Position der oder jeder Schleifscheibe in Bezug auf das oder jedes Messer zugeordnet ist. Dadurch ist insbesondere auch das durch den Verschleiß der Messer bedingte automatische Nachstellen der Schleifscheiben im laufenden Betrieb der Schneideinrichtung auf besonders einfache und zuverlässige Weise realisiert.

**[0013]** Vorteilhafterweise ist den Messern der Schneideinrichtung ein Sensor zur Erkennung der Messerlänge und/oder der Messerschärfe zugeordnet, wobei der oder jeder Sensor an das Steuerungs- und/oder Regelungssystem angeschlossen ist. Die Kombination von Servoantrieb für die Schleifscheibe einerseits und Sensor zur Erkennung der Messerlänge und/oder der Messerschärfe andererseits ermöglicht auf besonders einfache und effektive Weise eine vollautomatische Schleifscheibeneinstellung und Schleifscheibennachführung.

**[0014]** Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren mit den eingangs genannten Schritten dadurch gelöst, dass das Einstellen der Sollposition automatisch erfolgt, indem die oder jede Schleifscheibe automatisch in Längsrichtung der Rotationsachse B der Schleifscheibe verstellt wird. Die sich daraus ergebenden Vorteile wurden anhand der Schneideinrichtung ausführlich dargelegt, weshalb zur Vermeidung von Wiederholungen auf die entsprechenden Passagen verwiesen wird.

**[0015]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens steht die Schleifscheibe zum Einstellen der Sollposition während der Zustellung auf das Messer still, bis das sich um die Rotationsachse A drehende Messer mit der Schleifscheibe in Kontakt kommt und diese dadurch mitnimmt, wobei dann beim Drehen der Schleifscheibe die Inkremente im Antrieb der Schleifscheibe gezählt werden und bei Erreichen eines Sollwertes der Inkremente entsprechend der Sollposition der Schleifscheibe die axiale Verstellung der Schleifscheibe gestoppt und der Antrieb zum Rotieren der Schleifscheibe um die Rotationsachse B gestartet wird. Damit ist ein zuverlässiges und einfaches Verfahren zum automatischen Einstellen der optimalen Schleifscheibenposition geschaffen, da sich die beiden Komponenten Schleifscheibe/Messer anhand vorgegebener Parameter bezüglich ihrer Position zueinander quasi selbst aufeinander abstimmen.

**[0016]** In einer anderen bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens rotiert die Schleifscheibe zum Einstellen

der Sollposition während der axialen Verstellung auf das Messer zu um die Rotationsachse B, bis das sich um die Rotationsachse A drehende Messer mit der Schleifscheibe in Kontakt kommt und die Schleifscheibe dadurch bremst, wobei dann beim Bremsen die abnehmende Anzahl Inkremente im Antrieb der Schleifscheibe gezählt und bei Erreichen eines Sollwertes der Inkremente entsprechend der Sollposition der Schleifscheibe die axiale Verstellung der Schleifscheibe gestoppt wird. Die zuvor erwähnten Vorteile treffen in gleicher Weise auf die zuletzt genannte Verfahrensweise zu.

**[0017]** Weitere zweckmäßige und/oder vorteilhafte Merkmale und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung. Besonders bevorzugte Ausführungsformen sowie das Verfahren werden anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Schneideeinrichtung in Vorderansicht,  
 Fig. 2 die Schneideeinrichtung gemäß Figur 1 in Draufsicht,  
 Fig. 3 eine skizzenhafte Darstellung des Messerträgers mit einem Schleifscheibenhalter in einer mit einem Winkel  $\beta$  geneigten Position zu einem Strang, und  
 Fig. 4 eine schematische Darstellung der Linearverstellereinheit für die Schleifscheiben.

**[0018]** Die in den Figuren dargestellten Schneideeinrichtungen dienen zum Schneiden von Strängen der Tabak verarbeitenden Industrie, nämlich z.B. zum Schneiden von Tabaksträngen oder Filtersträngen. Die gezeigte Schneideeinrichtung ist üblicherweise Bestandteil einer Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, kann jedoch z.B. auch als Austauschkomponente oder auch als Einzelmodul eingesetzt werden.

**[0019]** Die in der Figur 1 schematisch dargestellte Schneideeinrichtung 10 umfasst einen Messerträger 11 mit mindestens einem Messerhalter 12. In dem oder jedem Messerhalter 12 ist ein jeweils in radialer Richtung verstellbares Messer 13 angeordnet. Dem Messerträger 11 ist eine Antriebswelle 14 sowie ein Antrieb 15 zum rotierenden Antreiben des Messerträgers 11 um eine Rotationsachse A zugeordnet. Die Antriebswelle 14 ist entsprechend in einem Gehäuse 16 der Schneideeinrichtung 10 gelagert. Des Weiteren umfasst die Schneideeinrichtung 10 eine nicht explizit dargestellte Stelleinrichtung zum Einstellen des Messerträgers 11 auf unterschiedliche Formate. Mittels der Stelleinrichtung ist ein zwischen der Rotationsachse A und dem oder jedem zu schneidenden Strang 17 gebildete Winkel  $\beta$  veränderbar. Um das oder jedes Messer 13 während des Betriebs der Schneideeinrichtung 10 schleifen zu können, weist die Schneideeinrichtung 10 eine Schleifvorrichtung 18 auf,

wobei die Schleifvorrichtung 18 einen Schleifscheibenhalter 19 mit mindestens einer Schleifscheibe 20 umfasst. Die Schleifscheiben 20 sind mittels eines Antriebs 21 rotierend um eine Rotationsachse B antreibbar. Der Schleifscheibenhalter 19 ist ortsfest derart im Bereich des Messerträgers 11 angeordnet, dass das oder jedes Messer 13 durch die Rotation des Messerträgers 11 in Kontakt mit der oder jeder Schleifscheibe 20 kommt.

**[0020]** In der beschriebenen Ausführungsform weist der Messerträger 11 zwei Messerhalter 12 mit jeweils einem radial verstellbaren Messer 13 auf. Die Messerhalter 12 sind vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang verteilt und liegen auf entgegen gesetzten Seiten des Messerträgers 11. Die Messerhalter 12 sind um eine Achse C, die senkrecht zur Rotationsachse A des Messerträgers 11 verläuft, also bezogen auf den Messerträger 11 radial ausgerichtet ist, drehbar im Messerträger 11 gelagert, um unabhängig vom Winkel  $\beta$  die senkrechte Position des Messers 13 zum Strang 17 beim Schneiden zu gewährleisten. Die Anzahl und Position der Messerhalter 12 kann selbstverständlich variieren. Der Schleifscheibenhalter 19 kann als separate Einheit dem Messerträger 11 zugeordnet oder z.B. mit dem Gehäuse 16 der Antriebswelle 14 verbunden sein. Für die Anordnung und Befestigung des Schleifscheibenhalters 19 gibt es unterschiedliche Varianten, solange die Schleifscheiben 20 im Betriebsmodus im durch die umlaufenden Messer 13 gebildeten Laufkreis liegen.

**[0021]** Solche bekannten und aus diesem Grunde nicht im Detail beschriebenen Schneideeinrichtungen 10 sind erfindungsgemäß nunmehr dadurch weitergebildet, dass die Schleifvorrichtung 18 einen Mechanismus zum automatischen und geregelten Verstellen der oder jeder Schleifscheibe 20 in Längsrichtung der Rotationsachse B der Schleifscheibe 20 aufweist. Der Mechanismus kann zur synchronen Verstellung aller Schleifscheiben oder zur individuellen Verstellung jeder einzelnen Schleifscheibe ausgebildet und eingerichtet sein. Dabei kann die Verstellung wahlweise indirekt, beispielsweise über die Verstellung des Schleifscheibenhalters 19, oder direkt an den Schleifscheiben 20 erfolgen.

**[0022]** Im Weiteren werden Weiterbildungen und/oder optionale Ausführungen der erfindungsgemäßen Schneideeinrichtung 10 beschrieben, die einzeln oder in Kombination miteinander realisiert sein können.

**[0023]** Bevorzugt sind die Schleifscheiben 20 direkt in Längsrichtung ihrer Rotationsachsen B verstellbar. Dazu umfasst die Schleifvorrichtung 18 Mittel zum längsaxialen Verstellen jeder Schleifscheibe 20 relativ zum Schleifscheibenhalter 19 auf das Messer 13 zu und vom Messer 13 weg. Die Axialbewegung der Schleifscheiben 20 ist der Rotationsbewegung um die Rotationsachse B überlagerbar. Anders ausgedrückt ist das Mittel für die Axialbewegung der Schleifscheibe 20 unabhängig vom Antrieb 21 für die Rotationsbewegung der Schleifscheibe 20. Vorzugsweise ist das Mittel ein Elektromotor und besonders bevorzugt ein Servoantrieb 22. Die Schleifscheibe 20 ist in der beschriebenen Ausführungsform an ei-

nem linear bewegbaren Schlitten 23 angeordnet, der mittels des Servoantriebs 22 hin und her bewegbar ist. Anstelle des Schlittens 23 kann die Schleifscheibe 20 auch mittels einer Spindelanordnung oder anderen motorisch betriebenen Linearführungen linear verstellbar ausgebildet sein. Eine bevorzugte Ausführungsform der Kompaktlineareinheit als Mittel zur linearen Verstellung jeder Schleifscheibe 20 ist der Figur 4 zu entnehmen. Die Schleifscheibe 20, die mittels des Antriebs 21 rotierend antreibbar ist, ist über ein Halteelement 24 für den Antrieb 21 an einem Verbindungsflansch 25, der die Verbindung zum Schleifscheibenhalter 19 herstellt, befestigt, wobei die Position des Halteelementes 24 zum Verbindungsflansch 25 verstellbar ist, beispielsweise über gekrümmte Langlöcher 26. Anders ausgedrückt ist der Winkel zwischen dem Halteelement 24 und dem Verbindungsflansch 25 einstellbar. Der Verbindungsflansch 25 ist mit dem Schlitten 23 auf einer Spindel 27 gelagert. Der Spindel 27 wiederum ist der Servoantrieb 22 zugeordnet. Durch Betätigung des Servoantriebs 22, die zum Rotieren der Spindel 27 führt, ist der Schlitten 23 und damit auch die Schleifscheibe 20 hin und her bewegbar. Dem Antrieb 21 der Schleifscheiben 20 ist in einer der Erfindung weiterbildenden Ausführung jeweils ein nicht explizit dargestellter Inkrementalzähler zugeordnet. Mittels des Inkrementalzählers lassen sich mit Hilfe der gezählten Inkremente die Winkeländerungen bestimmen.

**[0024]** Der Schneideinrichtung 10 kann zum gezielten Steuern und/oder Regeln der Position der oder jeder Schleifscheibe 20 in Bezug auf das oder jedes Messer 13 ein Steuerungs- und/oder Regelungssystem zugeordnet sein. Vorzugsweise ist das Steuerungs- und/oder Regelungssystem mit einer Datenbank verbunden, in der für jedes Schneidformat zuvor empirisch, rechnerisch, messtechnisch oder anderweitig ermittelte Schleifscheibenposition gespeichert ist. Durch diese Zuordnung ist bei einer Verstellung des Winkels  $\beta$  zwangsläufig die korrespondierende Position der Schleifscheiben 20 bekannt. Jede Komponente, also z.B. die Stelleinrichtung für den Messerträger 11 oder der Mechanismus zum Verstellen der Schleifscheiben 20, kann jeweils über ein eigenes System verfügen. Bevorzugt ist jedoch ein gemeinsames, übergeordnetes Steuerungs- und/oder Regelungssystem vorgesehen, mittels dem die Information bezüglich der Verstellung des Messerträgers, also der Veränderung des Winkels  $\beta$ , verarbeitet und zur automatischen Linearverstellung der Schleifscheiben 20 eingesetzt werden.

**[0025]** Den Messern 13 der Schneideinrichtung 10 kann optional ein nicht explizit dargestellter Sensor zur Erkennung der Messerlänge zugeordnet sein, wobei dieser oder jeder Sensor bevorzugt an das Steuerungs- und/oder Regelungssystem der Schneideinrichtung 10 angeschlossen ist. Alternativ oder zusätzlich können auch weitere Messmittel und/oder Sensormittel vorgesehen sein, beispielsweise optische Sensoren, um z.B. die Messerschärfe zu erkennen. Auch solche Messmittel und Sensormittel sind dann bevorzugt mit dem Steue-

rungs- und/oder Regelungssystem der Schneideinrichtung 10 verbunden. Die Überwachung der Messerlänge und Messerschärfe ist deshalb so bedeutungsvoll, da diese beiden Parameter wesentlichen Einfluss auf die Schnittqualität haben. Mittels der Überwachung der genannten Parameter ist damit quasi eine online-Nachstellung der Schleifscheibenposition gewährleistet.

**[0026]** In weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist auch der Schleifscheibenhalter 19 verstellbar ausgebildet, und zwar optional axial in Längsrichtung der Rotationsachse A des Messerträgers 11 und/oder rotierend um die Rotationsachse A. Die einzelnen Verstellbewegungen sind vorteilhafterweise auch überlagerbar.

**[0027]** Im Folgenden werden das erfindungsgemäße Verfahren sowie bevorzugte Weiterbildung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert:

Der oder jeder Strang 17 eines ersten Formats wird mit den Messern 13 in einzelne strangförmige Artikel geschnitten. Für einen Formatwechsel wird der Messerträger 11 bezüglich seiner Neigung zum Strang 17 verstellt. Mit anderen Worten wird der Winkel  $\beta$  verändert. Um eine gleichbleibende Messergeometrie (z.B. Messerhöhe oder Messerlänge oder Messerform) zu erhalten, muss nach Beendigung der Einstellung des  $\beta$ -Winkels auch die Position des Schleifscheibenhalters 19 relativ zum Messerträger 11 verändert werden. Dazu wird der Schleifscheibenhalter 19 vom Gehäuse 16 des Messerträgers 11 gelöst, um einen gewünschten und definierten Winkelbetrag um die Rotationsachse A gedreht und wieder fixiert. Die Einstellung des Schleifscheibenhalters 19 kann z.B. automatisch durch eine Kopplung (Getriebe) mit der  $\beta$ -Winkelveränderung geschehen. Mit jedem Formatwechsel, also mit jeder Winkelveränderung des Winkels  $\beta$ , muss daher auch der Abstand zwischen den Schleifscheiben 20 und den Messern 13 angepasst werden. Dazu wird eine Sollposition der oder jeder Schleifscheibe 20 in Bezug auf das oder jedes Messer 13 ermittelt. Anschließend wird die Sollposition für das jeweils zu schneidende Schneidformat eingestellt, so dass das oder jedes Messer bei jeder Umdrehung um die Rotationsachse A in Kontakt mit der oder jeder um die Rotationsachse B angetriebenen Schleifscheibe 20 kommt. Erfindungsgemäß erfolgt das Einstellen der Sollposition, bevorzugt zur Herstellung der gewünschten Messerlänge und Messerschärfe, automatisch, indem die oder jede Schleifscheibe 20 automatisch in Längsrichtung der Rotationsachse B der Schleifscheibe 20 verstellt wird. Zur automatischen Verstellung werden im Folgenden verschiedene Varianten vorgeschlagen. Zum einen wird für jedes Schneidformat eine zugehörige Sollposition der Schleifscheibe 20 zum Messer 13 vorermittelt und gespeichert, z.B. im Steuerungs- und/oder Regelungssystem bzw. der daran angeschlossenen Datenbank. Bei einer Formatverstellung wird dann die zugehörige Position

abgerufen und eingestellt. Zum anderen kann die aktuelle Position der Schleifscheiben 20 auch ermittelt bzw. gemessen und dann entsprechend nachgestellt bzw. nachgeregelt werden. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, die Messer 13 insbesondere hinsichtlich der Messerlänge und/oder der Messerschärfe mittels Sensoren zu überwachen und dann bei Abweichung von vorgegebenen Parametern die Schleifscheiben 20 nachzustellen bzw. nachzuregeln.

**[0028]** Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung steht die Schleifscheibe 20 zum Einstellen der Sollposition (entspricht der Idealposition zum Schleifen der Messer 13 auf die ideale Messerlänge und ideale Messerschärfe), rotiert also nicht, während die Schleifscheibe 20 automatisch auf das Messer 13 zu bewegt wird. Die Messer 13 rotieren allerdings mit dem Messerträger 11 um die Rotationsachse A. Alternativ dazu kann der Messerträger 11 während der Einstellung hin und her gedreht werden, d.h. er rotiert mit wechselnder Drehrichtung. Anders ausgedrückt wird der Messerträger 11 hin und her geschwenkt. Sobald die automatisch in axialer Richtung bewegten Schleifscheiben 20 in Kontakt mit den Messern 13 kommen, nehmen die Messer 13 die Schleifscheiben 20 mit. Anders ausgedrückt bewirkt die Rotation der Messer 13 um die Rotationsachse A durch den Kontakt mit den Schleifscheiben 20, dass sich diese um ihre eigene Rotationsachse B drehen. Beim Drehen der Schleifscheiben 20 werden dann die Inkremente im Antrieb 21 der Schleifscheiben 20 gezählt. Die Anzahl der Inkremente entspricht jeweils einem bestimmten Winkelwert, um den die Schleifscheiben verdreht werden. Beispielsweise bedeutet eine Verdrehung um 20° das Erreichen des zuvor ermittelten, gemessenen oder anderweitig bestimmten Idealwertes/Sollwertes entsprechend der Sollposition der Schleifscheibe 20 in Bezug auf das Messer 13. Solche Idealwerte/Sollwerte existieren für jedes Schneidformat. Sobald der jeweilige Idealwert/Sollwert erreicht ist, wird die axiale Verstellung der Schleifscheiben 20 automatisch gestoppt und der Antrieb 21 zum Rotieren der Schleifscheiben um die Rotationsachse B wird gestartet. Bei jeder Umdrehung der Messer 13 werden diese dann an den Schleifscheiben 20 nachgeschliffen.

**[0029]** Bei einer anderen bevorzugten Weiterbildung der Erfindung dreht sich die Schleifscheibe 20 um ihre Rotationsachse B, während die Schleifscheibe 20 automatisch axial auf das Messer 13 zu bewegt wird. Sobald die um die Rotationsachse A rotierenden Messer 13 in Kontakt mit den ebenfalls rotierenden Schleifscheiben 20 kommen, führt dies dazu, dass die Messer 13 die Schleifscheiben 20 abbremsen. Wiederum werden die Inkremente im Antrieb der Schleifscheiben 20 gezählt. Durch das Bremsen der Schleifscheiben 20 reduziert sich die Anzahl der gezählten Inkremente gegenüber einer ungebremsten Schleifscheiben 20. Die Anzahl der Inkremente entspricht jeweils einem bestimmten Winkel-

wert, um den die Schleifscheiben 20 verdreht werden. Eine Reduzierung der Anzahl der Inkremente beispielsweise um 10% bedeutet z.B., dass ein zuvor ermittelter, gemessener oder anderweitig bestimmter Idealwert/Sollwert der Inkremente entsprechend der Sollposition der Schleifscheiben 20 in Bezug auf das Messer 13 erreicht ist. Solche Idealwerte/Sollwerte existieren für jedes Schneidformat. Sobald der jeweilige Idealwert/Sollwert erreicht ist, wird die axiale Verstellung der Schleifscheiben 20 automatisch gestoppt.

**[0030]** Optional kann auch der Schleifscheibenhalter 19 relativ zum Messerträger 11 eingestellt werden, damit das zum Format passende Schleifbild an den Messern 13 erzeugt werden kann. Dazu wird der Schleifscheibenhalter 19 gelöst, in die gewünschte Position bewegt und dann wieder fixiert. Das Lösen, Verstellen und Fixieren des Schleifscheibenhalters 19 kann manuell oder automatisch ausgeführt.

**[0031]** Besonders bevorzugt wird das Verfahren mit einer Schneideinrichtung 10, wie sie weiter oben beschrieben wurde, ausgeführt.

#### Patentansprüche

1. Schneideinrichtung (10) für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend einen Messerträger (11) mit mindestens einem Messerhalter (12), in dem jeweils ein Messer (13) angeordnet ist, wobei dem Messerträger (11) eine in einem Gehäuse (16) gelagerte Antriebswelle (14) sowie ein Antrieb (15) zum rotierenden Antreiben des Messerträgers (11) um eine Rotationsachse A zugeordnet ist, wobei das Messer (13) in radialer Richtung gegenüber dem Messerhalter (12) verstellbar ist, eine Stelleinrichtung zum Einstellen des Messerträgers (11) auf unterschiedliche Formate, derart, dass der zwischen der Rotationsachse A der Antriebswelle (14) des Messerträgers (11) und dem oder jedem zu schneidenden Strang (17) gebildete Winkel  $\beta$  veränderbar ist, sowie eine Schleifvorrichtung (18) zum Schleifen des oder jedes Messers (13) während des Betriebs der Schneideinrichtung (10), wobei die Schleifvorrichtung (18) einen Schleifscheibenhalter (19) mit mindestens einer mittels eines Antriebs (21) rotierend um eine Rotationsachse B antreibbaren Schleifscheibe (20) aufweist und der Schleifscheibenhalter (19) mit dem Gehäuse (16) der Antriebswelle (14) verbunden und derart im Bereich des Messerträgers (11) angeordnet ist, dass das oder jedes Messer (13) durch die Rotation des Messerträgers (11) in Kontakt mit der oder jeder Schleifscheibe (20) kommt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifvorrichtung (18) einen Mechanismus zum automatischen Verstellen der oder jeder Schleifscheibe (20) in Längsrichtung der Rotationsachse B der Schleifscheibe (20) aufweist.

2. Schneideinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifvorrichtung (18) Mittel zum längsaxialen Verstellen jeder Schleifscheibe (20) relativ zum Schleifscheibenhalter (19) auf das Messer (13) zu und von dem Messer (13) weg umfasst. 5
3. Schneideinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel einen Servoantrieb (22) umfasst. 10
4. Schneideinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Schleifscheibe (20) an einem linear bewegbaren Schlitten (23) angeordnet ist, der mittels des Servoantriebs (22) hin und her bewegbar ist. 15
5. Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Antrieb (21) für die Schleifscheibe (20) ein Inkrementalzüehler zugeordnet ist. 20
6. Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneideinrichtung (10) ein Steuerungs- und/oder Regelungssystem zum Steuern und/oder Regeln der Position der oder jeder Schleifscheibe (20) in Bezug auf das oder jedes Messer (13) zugeordnet ist. 25
7. Schneideinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerungs- und/oder Regelungssystem mit einer Datenbank, in der für jedes Schneidformat eine zuvor ermittelte Sollposition der Schleifscheibe (20) gespeichert ist, verbunden ist. 30
8. Schneidvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Messern (13) der Schneideinrichtung (10) ein Sensor zur Erkennung der Messerlänge und/oder der Messerschärfe zugeordnet ist, wobei der oder jeder Sensor an das Steuerungs- und/oder Regelungssystem angeschlossen ist. 35
9. Verfahren zum Einstellen der Position der oder jeder Schleifscheibe (20) einer Schleifvorrichtung (18) in einer Schneideinrichtung (10) für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend die Schritte: 40
- Ermitteln einer Sollposition der oder jeder Schleifscheibe (20) in Bezug auf das oder jedes Messer (13) für jedes Schneidformat, 50
  - Einstellen der Sollposition für das jeweils zu schneidende Schneidformat, so dass das oder jedes Messer (13) bei jeder Umdrehung um die Rotationsachse A in Kontakt mit der oder jeder um die Rotationsachse B angetriebenen Schleifscheibe (20) kommt, 55

**dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstellen der Sollposition automatisch erfolgt, indem die oder jede Schleifscheibe (20) automatisch in Längsrichtung der Rotationsachse B der Schleifscheibe (20) verstellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifscheibe (20) zum Einstellen der Sollposition während der axialen Zustellung auf das Messer (13) still steht, bis das sich um die Rotationsachse A drehende Messer (13) mit der Schleifscheibe (20) in Kontakt kommt und diese dadurch mitnimmt, wobei dann beim Drehen der Schleifscheibe (20) die Inkremente im Antrieb (21) der Schleifscheibe (20) gezählt werden und bei Erreichen eines Sollwertes der Inkremente entsprechend der Sollposition der Schleifscheibe (20) die axiale Verstellung der Schleifscheibe (20) gestoppt und der Antrieb (21) zum Rotieren der Schleifscheibe (20) um die Rotationsachse B gestartet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifscheibe (20) zum Einstellen der Sollposition während der axialen Verstellung auf das Messer (13) zu um die Rotationsachse B rotiert, bis das sich um die Rotationsachse A drehende Messer (13) mit der Schleifscheibe (20) in Kontakt kommt und die Schleifscheibe (20) dadurch bremst, wobei dann beim Bremsen die abnehmende Anzahl Inkremente im Antrieb (21) gezählt und bei Erreichen eines Sollwertes der Inkremente entsprechend der Sollposition der Schleifscheibe (20) die axiale Verstellung der Schleifscheibe (20) gestoppt wird.

#### Claims

1. Cutting assembly (10) for a rod maker of the tobacco-processing industry, comprising a knife carrier (11) with at least one knife holder (12), in which one knife (13), each, is arranged, wherein the knife carrier (11) is assigned a drive shaft (14) mounted in a housing (16) as well a drive (15) for rotational driving of the knife carrier (11) about an axis of rotation A, wherein the knife (13) is adjustable in the radial direction with respect to the knife holder (12), a setting assembly for setting the knife carrier (11) to different formats in such a manner that angle  $\beta$  formed between the axis of rotation A of the drive shaft (14) of the knife carrier (11) and the or each rod (17) to be cut can be changed, as well as a grinder (18) for grinding the or each knife (13) during operation of the cutting assembly (10), wherein the grinder (18) has a grinding wheel holder (19) with at least one grinding wheel (20) which can be driven by means of a drive (21) rotationally about an axis of rotation B and the grinding wheel holder (19) is connected to the housing

(16) of the drive shaft (14) and arranged in the region of the knife carrier (11) such that the or each knife (13), by rotation of the knife carrier (11), comes into contact with the or each grinding wheel (20), **characterised in that** the grinder (18) has a mechanism for automatic adjustment of the or each grinding wheel (20) in the longitudinal direction of the axis of rotation B of the grinding wheel (20).

2. Cutting assembly according to claim 1, **characterised in that** the grinder (18) comprises means for longitudinal-axial adjustment of each grinding wheel (20) relative to the grinding wheel holder (19) towards the knife (13) and away from the knife (13).
3. Cutting assembly according to claim 2, **characterised in that** the means comprises a servo drive (22).
4. Cutting assembly according to claim 3, **characterised in that** each grinding wheel (20) is arranged on a linearly movable slide (23) which can be moved to and fro by means of the servo drive (22).
5. Cutting assembly according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the drive (21) for the grinding wheel (20) is assigned an incremental counter.
6. Cutting assembly according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the cutting assembly (10) is assigned a control and/or regulating system for controlling and/or regulating the position of the or each grinding wheel (20) in relation to the or each knife (13).
7. Cutting assembly according to claim 6, **characterised in that** the control and/or regulating system is connected to a database in which a previously determined setpoint position of the grinding wheel (20) is stored for each cutting format.
8. Cutting assembly according to claim 6 or 7, **characterised in that** the knives (13) of the cutting assembly (10) are assigned a sensor for detecting the knife length and/or the knife sharpness, wherein the or each sensor is linked to the control and/or regulating system.
9. Method for adjusting the position of the or each grinding wheel (20) of a grinder (18) in a cutting assembly (10) for a rod maker of the tobacco-processing industry according to any one of claims 1 to 8, comprising the steps of:
  - determining a setpoint position of the or each grinding wheel (20) in relation to the or each knife (13) for each cutting format,
  - adjusting the setpoint position for the cutting

format to be cut in each case so that the or each knife (13) comes into contact with the or each grinding wheel (20) driven about the axis of rotation B during each rotation about the axis of rotation A,

**characterised in that** adjustment of the setpoint position is carried out automatically by virtue of the fact that the or each grinding wheel (20) is adjusted automatically in the longitudinal direction of the axis of rotation B of the grinding wheel (20).

10. Method according to claim 9, **characterised in that** the grinding wheel (20) is stationary for adjustment of the setpoint position during axial movement towards the knife (13) until the knife (13) rotating about the axis of rotation A comes into contact with the grinding wheel (20) and as a result carries it along, wherein, upon rotation of the grinding wheel (20), the increments in the drive (21) of the grinding wheel (20) are then counted and, upon reaching a setpoint value of the increments corresponding to the setpoint position of the grinding wheel (20), the axial adjustment of the grinding wheel (20) is stopped and the drive (21) for rotating the grinding wheel (20) about the axis of rotation B is started.
11. Method according to claim 9, **characterised in that** the grinding wheel (20) rotates about the axis of rotation B for adjustment of the setpoint position during axial adjustment towards the knife (13) until the knife (13) rotating about the axis of rotation A comes into contact with the grinding wheel (20) and as a result the grinding wheel (20) is braked, wherein, upon braking, the falling number of increments in the drive (21) are then counted and, upon reaching a setpoint value of the increments corresponding to the setpoint position of the grinding wheel (20), the axial adjustment of the grinding wheel (20) is stopped.

## Revendications

1. Dispositif de coupe (10) pour une machine de fabrication de tiges de l'industrie de traitement du tabac, comprenant un support de lame (11) avec au moins un porte-lame (12) dans lequel ou dans chacun desquels est disposé une lame respective (13), un axe d'entraînement (14) monté dans un carter (16) et un moyen d'entraînement (15) pour entraîner le support de lame (11) en rotation autour d'un axe de rotation A étant associés au support de lame (11), la lame (13) étant réglable en direction radiale par rapport au porte-lame (12), un dispositif de réglage pour régler le support de lame (11) pour différents formats de façon telle que l'angle  $\beta$  formé entre l'axe de rotation A de l'axe d'entraînement (14) du support de lame (11) et la ou chacune des tiges à couper (17)

- soit variable, ainsi qu'un dispositif d'affûtage (18) pour affûter la ou chaque lame (13) pendant le fonctionnement du dispositif de coupe (10), le dispositif d'affûtage (18) comprenant un porte-meule (19) avec au moins une meule (20) susceptible d'être entraînée en rotation autour d'un axe de rotation B à l'aide d'un entraînement (21) et le porte-meule (19) étant attaché au carter (16) de l'axe d'entraînement (14) et disposé dans la zone du support de lame (11) de façon telle que la ou chacune des lames (13) vienne en contact avec la ou chaque meule (20) par la rotation du support de lame (11), **caractérisé en ce que** le dispositif d'affûtage (18) comprend un mécanisme pour un réglage automatique de la ou de chaque meule (20) dans la direction longitudinale de l'axe de rotation B de la meule (20).
2. Dispositif de coupe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'affûtage (18) comprend des moyens pour un réglage de chaque meule (20) par rapport au porte-meule (19) vers la lame (13) et en s'éloignant de la lame (13).
3. Dispositif de coupe selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens comprennent un servomoteur (22).
4. Dispositif de coupe selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** chaque meule (20) est disposée sur un chariot (23) linéairement mobile qui est adapté pour être déplacé en avant et en arrière à l'aide du servomoteur (22).
5. Dispositif de coupe selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**un compteur incrémental est associé à l'entraînement (21) pour la meule (20).
6. Dispositif de coupe selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**un système de commande et/ou de réglage pour commander et/ou pour régler la position de la ou de chaque meule (20) par rapport à la ou à chaque lame (13) est associé au dispositif de coupe (10).
7. Dispositif de coupe selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le système de commande et/ou de réglage est connecté à une banque de données dans laquelle une position de consigne préalablement déterminée de la meule (20) est stockée pour chaque format de coupe.
8. Dispositif de coupe selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'**un capteur pour détecter la longueur de lame et/ou l'état d'affûtage de la lame est associé aux lames (13) du dispositif de coupe (10), le ou chaque capteur étant connecté au système de commande et/ou de réglage.
9. Procédé pour régler la position de la ou de chaque meule (20) d'un dispositif d'affûtage (18) dans un dispositif de coupe (10) pour une machine de fabrication de tiges de l'industrie de traitement du tabac selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant les étapes de :
- déterminer une position de consigne de la ou de chaque meule (20) par rapport à la ou à chaque lame (13) pour chaque format de coupe,
  - régler la position de consigne pour le format de coupe respectif à réaliser, si bien que la ou chaque lame (13) vienne en contact, à chaque tour autour de l'axe de rotation A, avec la ou chaque meule (20) entraînée autour de l'axe de rotation B,
- caractérisé en ce que** le réglage de la position de consigne est effectué automatiquement en déplaçant la ou chaque meule (20) automatiquement dans la direction longitudinale de l'axe de rotation B de la meule (20).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que**, pour le réglage de la position de consigne, pendant le déplacement axial vers la lame (13), la meule (20) est à l'arrêt jusqu'à ce que la lame (13) en rotation autour de l'axe de rotation A vienne en contact avec la meule (20) et entraîne celle-ci par cela, les incréments dans l'entraînement (21) de la meule (20) étant alors comptés pendant la rotation de la meule (20) et, lorsqu'une valeur de consigne des incréments correspondant à la position de consigne de la meule (20) est atteinte, le réglage axial de la meule (20) étant arrêté et l'entraînement (21) pour la rotation de la meule (20) autour de l'axe de rotation B étant démarré.
11. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que**, pour le réglage de la position de consigne, pendant le déplacement axial vers la lame (13), la meule (20) est en rotation autour de l'axe de rotation B jusqu'à ce que la lame (13) en rotation autour de l'axe de rotation A vienne en contact avec la meule (20) et freine la meule (20) par cela, le nombre décroissant d'incrémentes dans l'entraînement (21) étant alors compté pendant le freinage et, lorsqu'une valeur de consigne des incréments correspondant à la position de consigne de la meule (20) est atteinte, le réglage axial de la meule (20) étant arrêté.

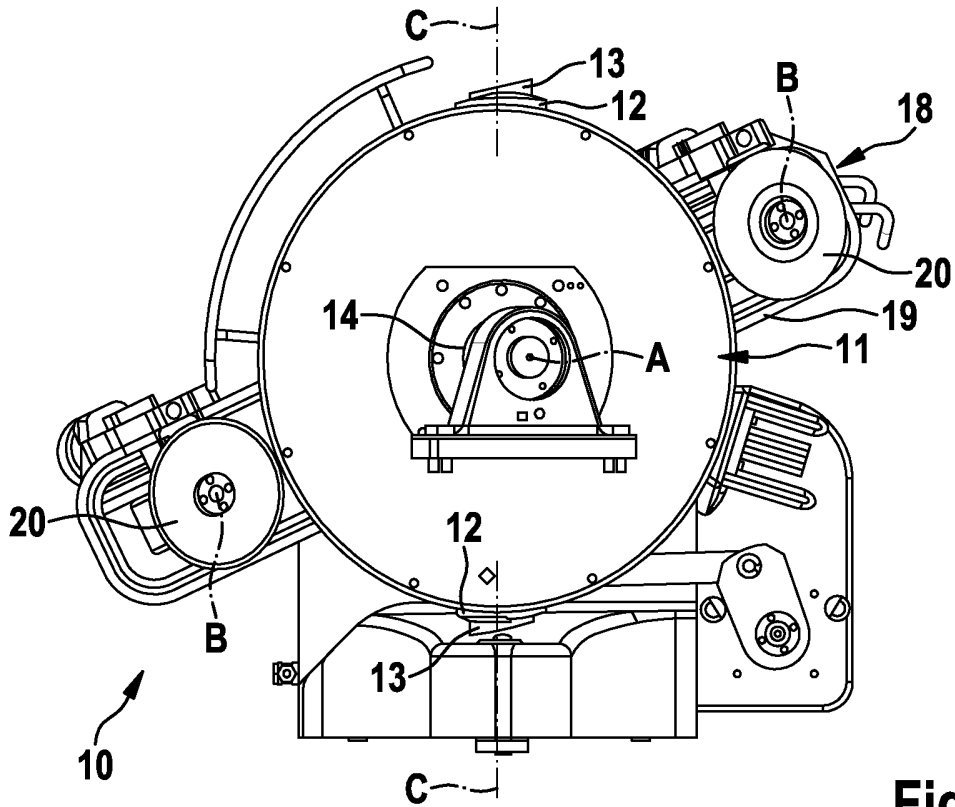


Fig. 1

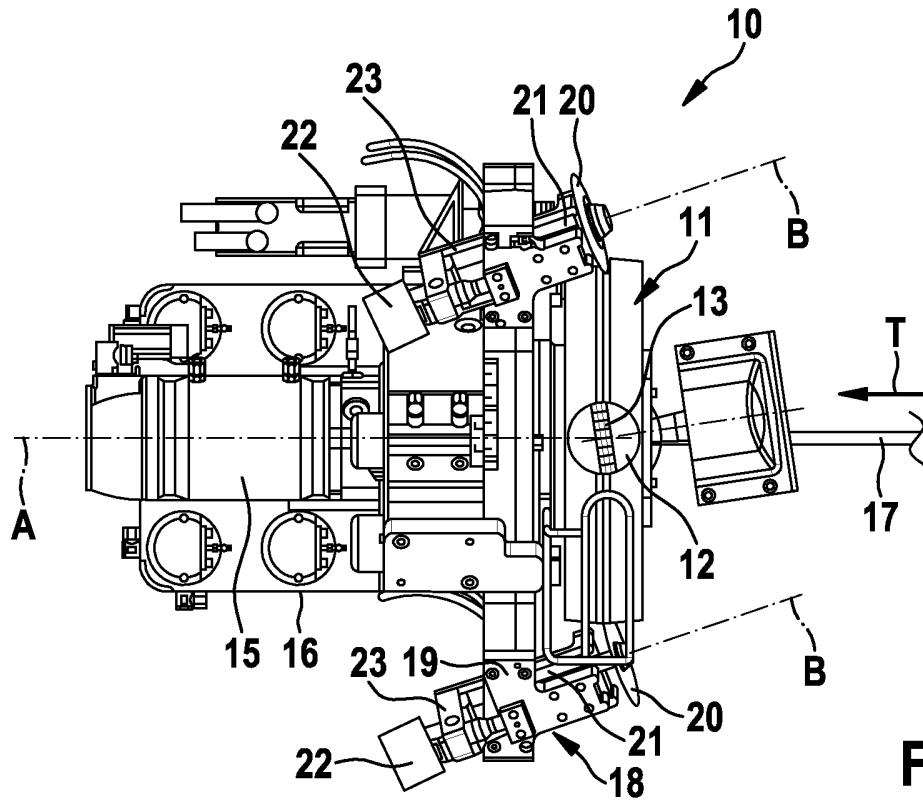


Fig. 2

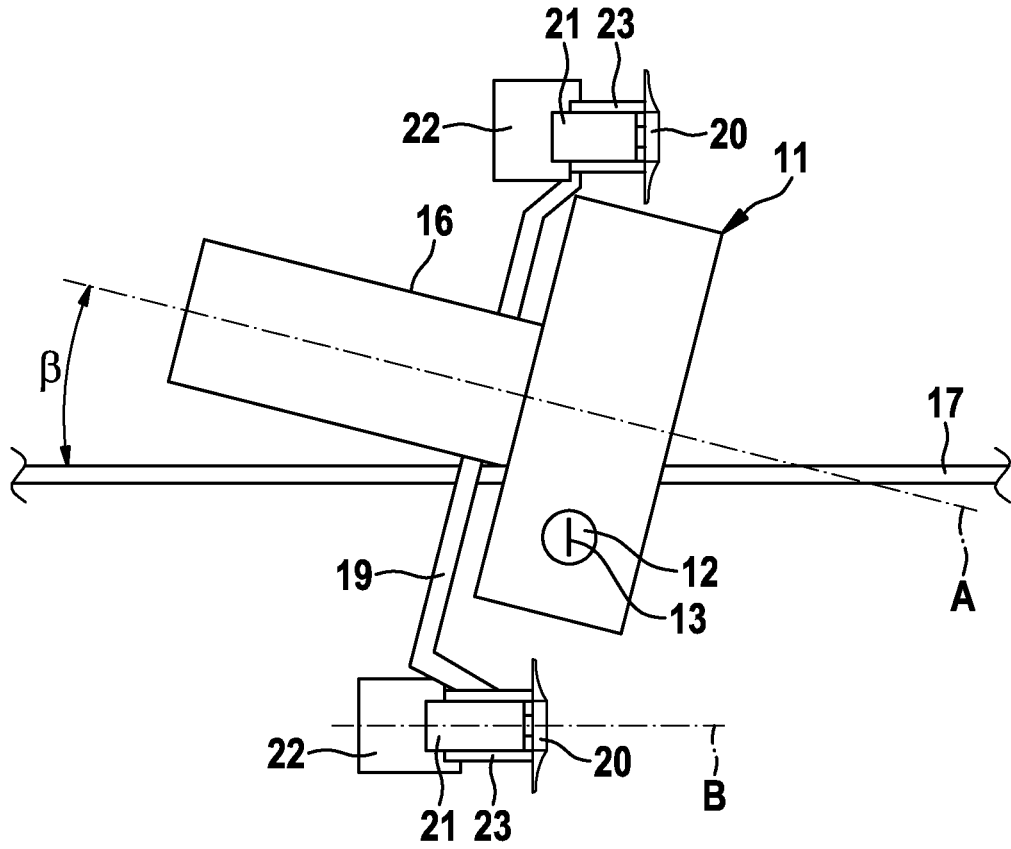


Fig. 3

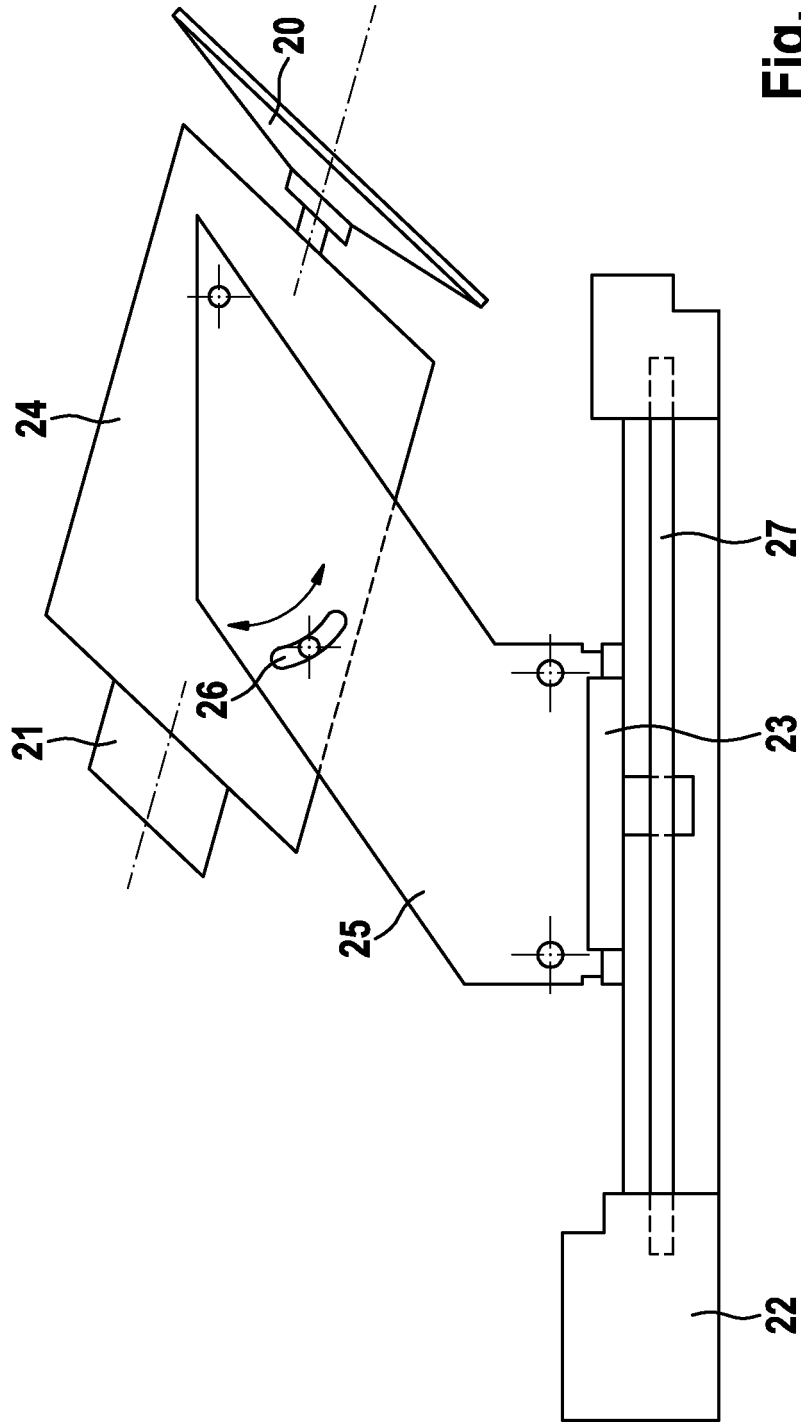


Fig. 4

**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 0163813 A [0006]