



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

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

(21) Anmeldenummer: **12152371.6**

(22) Anmeldetag: **25.01.2012**

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

(30) Priorität: **26.01.2011 DE 102011010258**

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

(72) Erfinder:
• **Kalus, Peter**
21039 Escheburg (DE)
• **Grothaus, Frank**
26871 Papenburg (DE)

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

(54) **Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie und Verfahren zur Regelung des Messervorschubs in einer Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schneideinrichtung (10) für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend einen Messerträger (11) mit mindestens einem Messerhalter, in dem ein mittels einer Stelleinrichtung radial verstellbares Messer (12) angeordnet ist, wobei dem Messerträger (11) ein Antrieb (13) zum rotierenden Antreiben zugeordnet ist, derart, dass das oder jedes Messer (12) mit der aus dem Messerträ-

ger (11) herausragenden Messerklinge (14) durch die Rotation des Messerträgers (11) zum Schneiden mindestens eines Strangs (15) mit diesem in Eingriff bringbar ist, die sich dadurch auszeichnet, dass die Schneideinrichtung (10) eine Regelungseinheit (16) zur automatischen Regelung des Messervorschubs umfasst. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren.

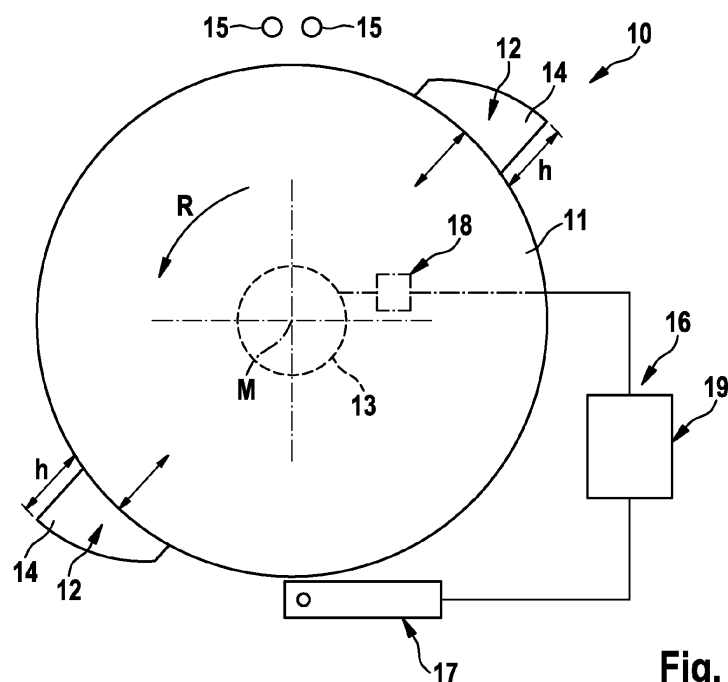


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend einen Messerträger mit mindestens einem Messerhalter, in dem ein mittels einer Stelleinrichtung radial verstellbares Messer angeordnet ist, wobei dem Messerträger ein Antrieb zum rotierenden Antreiben zugeordnet ist, derart, dass das oder jedes Messer mit der aus dem Messerträger herausragenden Messerklinge durch die Rotation des Messerträgers zum Schneiden mindestens eines Strangs mit diesem in Eingriff bringbar ist.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Regelung des Messervorschubs in einer Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei die Schneideinrichtung einen Messerträger mit mindestens einem Messerhalter, in dem ein mittels einer Stelleinrichtung radial verstellbares Messer angeordnet ist, umfasst, und dem Messerträger ein Antrieb zum rotierenden Antreiben zugeordnet ist, derart, dass das oder jedes Messer mit der aus dem Messerträger herausragenden Messerklinge durch die Rotation des Messerträgers zum Schneiden mindestens eines Strangs mit diesem in Eingriff gebracht wird, umfassend die Schritte: Überwachen des oder jedes Messers, und radiales Verstellen des oder jedes Messer mittels der Stelleinrichtung für den Fall, dass die Überwachung einen Ist-Wert ergibt, der von einem vorgegebenen Soll-Wert abweicht.

[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 zu schneiden. Die stabförmigen Artikel werden dabei 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. Die üblicherweise schräg angeschliffenen Messer ragen dazu mit ihrer Messerklinge aus dem Messerträger heraus.

[0004] Für einen optimalen und störungsfreien Schnitt des Strangs ist es erforderlich, dass das unbeschädigte Messer mit einer definierten Länge in radialer Richtung aus dem Messerträger herausragt. Ist die über den äußeren Rand überstehende Messerlänge zu groß, steht das Messer mit seiner Messerklinge also zu hoch aus dem Messerträger hervor, kann es zu Kollisionen mit dem Gegenlager des Messers kommen, was schlimmstenfalls zur Zerstörung des Gegenlagers und/oder des Messers und dann zu einem Maschinenstillstand führt. Ist die Messerlänge zu klein, steht das Messer mit seiner Messerklinge also zu tief im Messerträger, kann der vollständige Durchschnit des Strangs nicht mehr sichergestellt werden. Durch das Schneiden unterliegt jedes Mes-

ser einem Verschleiß. Daher ist es üblich, dass die Messer nachgeschliffen werden. Durch den Verschleiß und/oder das Schleifen ändert sich aber die Messerlänge, also der aus dem Messerträger herausragende Abschnitt der Messerklinge. Zu kleine oder zu große Messerlängen können aber auch durch einen fehlerhaften Messervorschub oder bei einem Messerwechsel entstehen. Beschädigungen der Messer, also z.B. ausgebrochene Messer, werden z.B. durch Nachschleifen repariert, was aber ebenfalls Auswirkungen auf die Messerlänge hat. Im Ergebnis führen sowohl eine falsche Messerposition und/oder Messerlänge als auch defekte Messer jeweils zu einem unbefriedigenden Schnittergebnis.

[0005] Bisher werden die Position des Messers, also insbesondere die aus dem Messerträger herausragende Messerlänge, und damit der Messervorschub auf der Basis von Erfahrungswerten und durch Inaugenscheinnahme überprüft und gegebenenfalls mittels der Stelleinrichtung nachgestellt. Diese Vorgehensweise ist jedoch zum einen ungenau und zum anderen auch unzuverlässig, da der Messervorschub unkontrolliert erfolgt und z.B. Defekte am Messer bei den hohen Rotationsgeschwindigkeiten der Messerträger gar nicht erkannt werden können. Im Übrigen erfordert die Einstellung/Nachstellung der Messer einen hohen Erfahrungsschatz, weshalb das Ergebnis der Einstellung/Nachstellung beim Messervorschub in der Qualität von der jeweiligen Bedienperson abhängig und nicht reproduzierbar ist.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine bezüglich des Messervorschubs und der Handhabbarkeit verbesserte Schneideinrichtung zu schaffen. Die weitere Aufgabe besteht darin, ein entsprechendes Verfahren vorzuschlagen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Schneideinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Schneideinrichtung eine Regelungseinheit zur automatischen Regelung des Messervorschubs umfasst. Mit Messervorschub ist in diesem Zusammenhang die Position des Messers relativ zum Messerträger gemeint. Anders ausgedrückt wird durch den Messervorschub nicht die Geschwindigkeit der Verstellung sondern der Betrag, also die Längenänderung des Überstandes des Messers bzw. der Messerklinge über den Messerträger hinaus sowohl zur Vergrößerung der Länge als auch zur Reduzierung der Länge bezeichnet. Durch die Regelungseinheit zur automatischen Regelung des Messervorschubs ist dieser unabhängig von Bedienpersonen und vor allem reproduzierbar durchführbar. Durch die automatische Regelung kann der Messervorschub während des Betriebs der Schneideinrichtung kontrolliert und unmittelbar quasi on-line auf falsche Messerlängen und/oder defekte Messer reagiert werden.

[0008] Zweckmäßigerweise umfasst die Schneideinrichtung ein Messmittel zum Ausgeben eines Signals beim Passieren eines Messers an dem Messmittel, einen Winkellagegeber zur Angabe der Winkellage des Messers, sowie eine Auswerteinheit zur Zuordnung der Winkellage zum Signal des Messmittels. Mit anderen

Worten ist das Messmittel ausgebildet und eingerichtet, um das oder jedes Messer bei der Vorbeifahrt zu erkennen und in Form eines Ausgangssignals mit einer positiven und einer negativen Flanke anzuzeigen. Die Auswerteeinheit nimmt das Ausgangssignal des Messmittels sowie die Angabe des Winkellagegebers auf und verarbeitet diese Informationen. Mit der positiven Flanke des Ausgangssignals lässt sich die Messerlänge bestimmen. Ganz allgemein lässt sich sagen, je später das Messer erkannt wird, desto größer ist der Winkel und desto kürzer ist das Messer. Im Umkehrschluss bedeutet dies, je eher das Messer erkannt wird, desto kleiner ist der Winkel und desto länger ist das Messer. Mit der negativen Flanke des Ausgangssignals kann der Zustand der Messer ermittelt werden. Ist beispielsweise ein Messer am nachlaufenden Ende ausgebrochen, wird die negative Flanke des Ausgangssignals eher, also bei einem kleineren Winkel, erfasst. Mit anderen Worten schafft die erfindungsgemäße Lösung eine Zuordnung zwischen dem Ausgangssignal (positive und/oder negative Flanke) des Messmittels und dem Winkel des Messers, woraus sich aufgrund der Geometrie der Messer die Messerlänge, also die Länge des aus dem Messerträger herausragenden Abschnitts, sowie der Zustand des Messers ableiten lassen. Die Auswerteeinheit gibt daraufhin ein Regelungssignal aus.

[0009] Eine bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schneideinrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit zum Berechnen der tatsächlichen Ist-Länge der aus dem Messerträger herausragenden Messerklinge des Messers und/oder des Messerzustandes mittels der Zuordnung der Winkelposition zum Signal des Messmittels ausgebildet und eingerichtet ist. Da die Messer schräg angeschliffen sind, kann die Auswerteeinheit aus den eingehenden Informationen mit der positiven Flanke des Ausgangssignals die Länge, mit der das Messer bzw. die Messerklinge aus dem Messerträger herausragt, und mit der negativen Flanke des Ausgangssignals Ausbruchstellen des Messers exakt, beispielsweise in Millimetern, berechnen.

[0010] Vorteilhafterweise ist die Regelungseinheit zur Ermittlung eines Steuersignals für die Stelleinrichtung des Messers aus einer vorgebbaren Soll-Länge und/oder eines vorgebbaren Soll-Zustandes und der Ist-Länge und/oder des Ist-Zustandes ausgebildet und eingerichtet. Mit anderen Worten ist die Regelungseinheit in der Lage, aus einem Referenzsignal und dem Regelungssignal einen Differenzwert zu ermitteln, aus dem ein Steuersignal erzeugt wird. Mittels dieses Steuersignals ist dann die Stelleinrichtung ansteuerbar, um den Messervorschub zu aktivieren.

[0011] Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel mindestens einen Sensor umfasst. Mit dieser Ausführungsform sind auf besonders einfache Weise zum einen die Messerlänge und zum anderen der Messerzustand zu kontrollieren. Ein einzelner Sensor reicht aus, um ein Signal zu erzeugen, das von der Auswerte-

einheit zur Berechnung der Ist-Länge des Messers und des tatsächlichen Messerzustandes verarbeitet wird.

[0012] Eine weitere besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel mindestens zwei Sensoren umfasst. Durch die beiden beabstandeten Sensoren werden zwei Messpunkte und damit auch zwei Signale erzeugt. Dadurch lässt sich neben der Länge und des Zustandes der Messer auch eine Aussage über die Steigung der Messerklinge treffen. Diese Ausführungsform erlaubt somit z.B. auch eine Überprüfung der Schleifvorrichtung bzw. des erzeugten Schleifbildes der Messer.

[0013] Eine weitere besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel mindestens drei Sensoren umfasst. Diese Ausführungsform ist besonders dazu geeignet, die Form der Messerklinge zu ermitteln, um entsprechend den Messervorschub zu regeln.

[0014] Vorteilhafterweise ist das Messmittel als Gabellichtschranke ausgebildet. Damit wird eine feste Zuordnung von Sender und Empfänger erreicht, was die Präzision der Signalausgabe und damit letztlich auch die Genauigkeit der Berechnung der Ist-Länge und/oder des Ist-Zustandes erhöht. Dies ist gerade bei derart hohen Geschwindigkeiten von z.B. 5000 U/min, wie sie bei der Rotation des Messerträgers erreicht werden, von Bedeutung.

[0015] Die Aufgabe wird auch durch ein eingangs genanntes Verfahren dadurch gelöst, dass der Messervorschub automatisch durch eine Regelungseinheit geregelt wird. Die sich daraus ergebenden Vorteile wurden bereits im Zusammenhang mit der Schneideinrichtung erläutert. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird daher auf die entsprechenden Passagen verwiesen.

[0016] Weitere zweckmäßige und/oder vorteilhafte Merkmale und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sowie das erfindungsgemäße Verfahrensprinzip werden anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Schneideinrichtung,

Fig. 2a eine schematische Darstellung einer Sensorerkennung für ein kurzes Messer,

Fig. 2b eine schematische Darstellung einer Sensorerkennung für ein langes Messer,

Fig. 3a eine schematische Darstellung einer Sensorerkennung eines unbeschädigten Messers,

Fig. 3b eine schematische Darstellung einer Sensorerkennung eines beschädigten Messers, und

Fig. 4 einen Signalflussplan der erfindungsgemäßen

Regelung des Messervorschubs in einer Schneideinrichtung gemäß Figur 1.

[0017] Die Erfindung betrifft eine Schneideinrichtung für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie.

[0018] Eine Schneideinrichtung 10 gemäß Figur 1 umfasst einen Messerträger 11 mit mindestens einem nicht explizit dargestellten Messerhalter, in dem ein mittels einer ebenfalls nicht explizit dargestellten Stelleinrichtung radial verstellbares Messer 12 angeordnet ist. Vorzugsweise weist der Messerträger 11 zwei oder mehr Messerhalter mit jeweils einem Messer auf. Dem Messerträger 11 ist ein Antrieb 13 zum rotierenden Antreiben zugeordnet, derart, dass das oder jedes Messer 12 mit der aus dem Messerträger 11 herausragenden Messerklinge 14 durch die Rotation des Messerträgers 11 zum Schneiden mindestens eines Strangs 15 mit diesem in Eingriff bringbar ist. Solche Schneideinrichtungen 10 sind hinlänglich bekannt, weshalb auf eine detailliertere Beschreibung und Darstellung aller Einzelheiten in den Figuren verzichtet wird. Erfindungsgemäß ist der Schneideinrichtung 10 eine Regelungseinheit 16 zur automatischen Regelung des Messervorschubs zugeordnet. Anders ausgedrückt umfasst die erfindungsgemäße Schneideinrichtung 10 eine Regelungseinheit 16, mittels der die Messer 12, mit Hilfe der Stelleinrichtung, in radialer Richtung automatisch verstellbar sind.

[0019] Die im Folgenden beschriebenen Merkmale und Ausführungsformen stellen Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Schneideinrichtung 10 dar, die jeweils für sich oder in Kombination miteinander realisiert sein können.

[0020] Die gezeigte Ausführungsform umfasst zwei Messer 12. Die Schneideinrichtung 10 kann aber auch mit nur einem Messer 12 oder mehr als zwei Messern 12 ausgestattet sein. Die Messer 12 selbst sind mindestens in radialer Richtung nach außen verstellbar in dem Messerhalter angeordnet. Optional kann aber auch eine Verstellmöglichkeit nach innen zum Mittelpunkt M des Messerträgers 11 gerichtet vorgesehen sein. Beim Rotieren des Messerträgers 11 beschreibt jedes Messer 12 einen Laufkreis. In diesem Laufkreis liegen die zu schneidenden Stränge 15. Mit anderen Worten kreuzt der Laufkreis der Messer 12 die zu schneidenden Stränge 15, so dass der Eingriff der Messer 12 in die Stränge 15 zum vollständigen Durchtrennen derselben führt. Beim Schneiden, also während des Betriebs der Schneideinrichtung 10, ragt jedes Messer 12, das schräg geschliffen ist, über den äußeren Rand des Messerträgers 11 hinaus. Durch die schräge Form bzw. den schrägen Schliff der Messerklinge 14 ragt jedes Messer 12 in Rotationsrichtung R gesehen mit dem nachlaufenden Ende länger aus dem Messerträger 11 als mit dem vorauslaufenden Ende. Die größere Länge des Messers 12 definiert die tatsächliche Messerlänge h. Dadurch trifft jedes Messer 12 zuerst mit der geringeren Messerlänge auf den oder jeden Strang 15, um dann durch die Rotation des Mes-

serträgers 11 und die ansteigende Messerlänge bis hin zur Messerlänge h den vollständigen Durchschnitt jedes Strangs 15 zu gewährleisten.

[0021] Die Schneideinrichtung 10 umfasst ein Messmittel 17 zum Ausgeben eines Signals beim Passieren eines Messers 12 an dem Messmittel 17, einen Winkellagegeber 18 zur Angabe der Winkelposition des Messers 12 sowie eine Auswerteeinheit 19 zur Zuordnung der Winkelposition zum Signal des Messmittels 17. Als Messmittel 17 eignen sich alle gängigen Komponenten, die den Durchgang/das Vorbeifahren des Messers 12 am Messmittel 17 erkennen und anzeigen. Besonders geeignet sind Sensoren, z.B. einfache Lichtschranken. Als Winkellagegeber 18 sind ebenfalls alle gängigen Typen einsetzbar, insbesondere alle Sensoren zum Erfassen eines Drehwinkels oder dessen Änderung an einer Welle relativ zu einem feststehenden Teil. Die Winkellagegeber 18 können als analoge oder digitale Komponenten ausgebildet sein.

[0022] Die Auswerteeinheit 19 kann z.B. eine Rechner- oder Steuereinheit sein. Entsprechend kann die Auswerteeinheit 19 zum Berechnen der tatsächlichen Ist-Länge (als Regelungssignal) der aus dem Messerträger 11 herausragenden Messerklinge 14 des Messers 12 und/oder des tatsächlichen Messerzustandes mittels der Zuordnung der Winkelposition zum Signal des Messmittels 17 ausgebildet und eingerichtet sein. Das bedeutet, dass die Auswerteeinheit 19 aufgrund der Geometrie des Messers 12 mit der schrägen Messerklinge 14 aus den gesammelten Daten, nämlich der Winkelposition des Messers 12 und dem Signal des Messmittels 17, die tatsächliche Länge des Messers 12 und/oder die tatsächliche Breite des Messers 12 berechnen kann. Die Regelungseinheit 16 ist zur Ermittlung eines Steuersignals für die Stelleinrichtung der Messer 12 aus einem Referenzsignal, nämlich hier der Soll-Länge und/oder eines vorgebbaren Soll-Zustandes (z.B. entspricht vollständige Soll-Breite dem Sollzustand), und dem Regelungssignal, hier der Ist-Länge und/oder des Ist-Zustandes, ausgebildet und eingerichtet.

[0023] Bezüglich der Ausbildung und Anordnung des Messmittels 17 bestehen unterschiedliche Möglichkeiten. In einer Ausführungsform umfasst das Messmittel 17 einen Sensor. Mittels dieses einen Sensors lässt sich mit der positiven Flanke des Signals die Messerlänge z.B. in mm berechnen. Mit der negativen Flanke des Signals lässt sich berechnen, ob das Messer 12 unbeschädigt oder z.B. ausgebrochen ist. Dies erfolgt z.B. über die Messerbreite. Durch die Auswerteeinheit 19 lässt sich auch der Grad der Beschädigung z.B. in mm berechnen. In einer weiteren Ausbildung des Messmittels 17 kann dieses zwei Sensoren aufweisen. Dadurch ist neben den bereits genannten Ergebnissen zusätzlich eine Aussage über die Steigung des Messers 12 bzw. der Messerklinge 14 zu treffen. In einer weiteren Ausbildung weist das Messmittel 17 drei Sensoren oder mehr auf. Mit mehr als zwei Sensoren kann die tatsächliche Form des Messers 12 bzw. der Messerklinge 14 berechnet werden.

[0024] Die mehreren Sensoren können in einem einzelnen Messbaustein angeordnet sein. In dieser Ausführungsform können die Sensoren übereinander, hintereinander, versetzt zueinander und in jeder anderen Weise zueinander angeordnet sein. Mit einem einzelnen Messbaustein existiert auch nur ein Bauplatz für das Messmittel 17. Dieser Bauplatz, also die Zuordnung des Messmittels 17 zum Messerträger 11, liegt vorzugsweise auf der dem oder jedem Strang 15 gegenüber liegenden Seite des Messerträgers 11. Die Position des Messmittels 17 kann jedoch auch variieren. Bezüglich des Abstandes des Messmittels 17 zum Messerträger 11 ist es bevorzugt, dass das Messmittel 17 in einem Abstand vom Mittelpunkt M des Messerträgers 11 angeordnet ist, der dem Abstand vom Mittelpunkt M des Messerträgers 11 zur Mittelachse des zu schneidenden Strangs 15 entspricht. Solange das Messer 12 bzw. die Messerklinge 14 in einem durch das Messmittel 17 Signal auslösenden Abstand zum Messerträger 11 angeordnet ist, ist jedoch jeder Abstand des Messmittels 17 zum Messerträger 11 variabel. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, dass mehrere einzelne Messbausteine, von denen jeder mindestens einen Sensor trägt, das Messmittel 17 bilden. Die einzelnen Messbausteine können in unterschiedlicher Weise zum Messerträger 11, also an unterschiedlichen Bauplätzen angeordnet sein. Als besonders vorteilhaft hat sich die Ausbildung des Messmittels 17 als Gabellichtschranke gezeigt. Eine solche Gabellichtschranke weist in fester Zuordnung zueinander auf gegenüber liegenden Seiten mindestens einen Sender und mindestens einen korrespondierenden Empfänger auf.

[0025] Insgesamt stellt die erfindungsgemäße Ausbildung der Schneideinrichtung 10 einen geschlossenen Regelkreis dar. Dieser wird durch den Messerträger 11 mit dem zugeordneten Messmittel 17 und Winkellagegeber 18 zusammen mit der Auswerteeinheit 19 und der Regelungseinheit 16 gebildet. In Kenntnis der durch die Auswerteeinheit 19 berechneten Messerlänge und/oder des Messerzustandes kann so auf Veränderungen der Messerlänge und/oder Veränderungen des Messerzustandes unmittelbar und kontrolliert reagiert werden, indem der Messervorschub auf der Basis des Steuersignals gesteuert wird. Neben der Kontrolle der Messerlänge, z.B. nach einem Messerwechsel, können die Einstellung und der Zustand der Schleifeinrichtung, die den Messern 12 der Schneideinrichtung 10 üblicherweise zugeordnet ist, überprüft werden. Beschädigungen des Messers 12 können durch eine gezielte Erhöhung des Messervorschubs verringert oder sogar ganz beseitigt werden. Die Steuersignale aus der Regelungseinheit 16 können des Weiteren als Warnmeldung oder Stoppmeldung angezeigt werden, z.B. über geeignete akustische und/oder optische Komponenten.

[0026] Im Folgenden wird das Verfahrensprinzip beispielhaft anhand der Zeichnung näher erläutert:

Beim Schneiden von Strängen 15 der Tabak verarbeitenden Industrie rotiert der Messerträger 11 um-

laufend, so dass das oder jedes daran angeordnete Messer 12 einen Laufkreis beschreibt. Die Messer 12 können beim Rotieren neben dem Eingriff in den oder jeden Strang 15 auch noch mit Schleifscheiben einer Schleifeinrichtung in Kontakt kommen. Durch das Schneiden der Stränge und/oder das Nachschleifen der Messer 12 verändert sich die Länge der Messer 12, genauer die Länge der aus dem Messerträger 11 herausragenden Messerklingen 14. Geht man in einem Beispiel davon aus, dass die Messerklingen 14 mit einer Messerlänge h als Sollwert von 10mm aus dem Messerträger 12 herausragen, reduziert sich diese Länge durch Verschleiß und/oder Schleifen. Um ein Unterschreiten einer kritischen Länge (z.B. bei einem Ist-Wert von 9mm im vorliegenden Beispiel), bei der die Messer 12 den oder jeden Strang 15 nicht mehr zuverlässige durchschneiden, erkennen zu können, wird jedes Messer überwacht. Durch eine Erhöhung des Messervorschubs durch Betätigen der Verstelleinrichtung wird das entsprechende Messer radial nachgestellt, sobald die kritische Länge unterschritten ist. Das Messer 12 kann beim Schneiden und/oder Schleifen auch ausbrechen, also Beschädigungen an der Messerklinge 14 aufweisen. Um solche Schäden zu begrenzen oder ganz zu beheben, wird ebenfalls der Messervorschub erhöht.

[0027] Erfindungsgemäß wird der Messervorschub automatisch durch die Regelungseinheit 16 geregelt. Das bedeutet, dass die aus der Überwachung resultierenden Ergebnisse zur Messerlänge und zum Messerzustand direkt und automatisch dazu führen, dass die Stelleinrichtung ein Steuersignal zur Veränderung des Messervorschubs erhält. Die Überwachung der Messerlänge und/oder des Messerzustandes erfolgt durch das Messmittel 17 und den Winkellagegeber 18 in Verbindung mit der Auswerteeinheit 19. Beim Passieren eines Messers 12 an dem Messmittel 17 wird ein Signal S_1 ausgegeben. Permanent gibt der Winkellagegeber 18 ein Signal S_2 zur aktuellen Winkelposition des Messers 12 ab. Die beiden Signale S_1 und S_2 werden in der Auswerteeinheit 19 einander zugeordnet. Aus der Zuordnung errechnet die Auswerteeinheit 19 den tatsächlichen Ist-Wert (Ist-Länge und/oder Ist-Zustand) des Messers 12 und erzeugt ein Signal S_3 als Regelungssignal. Dabei wird die positive Flanke des Signals S_1 zur Berechnung der Messerlänge verwendet. Mit der negativen Flanke des Signals S_1 wird der Zustand des Messers 12 berechnet bzw. ermittelt.

[0028] Wie z.B. aus der Figur 2a ersichtlich, trifft das Messer 12 mit einer kurzen Messerlänge h_{klein} erst später, also in Rotationsrichtung R bei einem größeren Winkel des Messerträgers 11, auf das Messmittel 17, während ein Messer 12 mit einer größeren Messerlänge $h_{\text{groß}}$ (siehe Figur 2b) eher, also bei einem kleineren Winkel, auf das Messmittel 17 trifft. Grundsätzlich gilt, je später das Messer 12 erkannt wird, desto größer ist der Winkel

und umgekehrt. Beim Erkennen von ausgebrochenen Messern 12 (siehe Figuren 3a und 3b) wird die negative Flanke des Signals S_1 verwendet. Ist das Messer 12 z.B. am nachlaufenden Ende ausgebrochen (siehe Figur 3b), wird die negative Flanke des Signals S_1 bei einem kleineren Winkel des Messerträgers 11 erfasst. Ist das Messer 12 unversehrt (siehe Figur 3a), wird die negative Flanke des Signals S_1 erst später, also bei einem größeren Winkel erfasst.

[0029] Das von der Auswerteeinheit 19 ausgegebenen Signal S_3 als Regelungssignal wird mit einem Signal S_4 als Referenzsignal verglichen. Beispielsweise durch Differenzbildung erhält man das Signal S_5 als Eingangssignal in die Regelungseinheit 16. Darin wird ein Steuersignal S_6 erzeugt und an den Messerträger 11 bzw. genauer an die Stelleinrichtung weitergeleitet. Mit dem Steuersignal S_6 wird der Messervorschub des Messers 12 betätigt, wobei der Messervorschub in Abhängigkeit des Signals S_6 zur Vergrößerung oder Verkleinerung der Messerlänge führen kann. Es ist somit ein geschlossener Regelkreis gebildet. Die Messer 12 eines Messerträgers 11 können synchron oder aber jeweils separat überwacht und nachgeregelt werden.

[0030] Mittels der Regelungseinheit 16 ist es also möglich, ganz allgemein die Messerlänge zu kontrollieren und nachzustellen. Mit der Erfindung ist es weiterhin möglich, die Einstellung und den Zustand der Schleifeinrichtung zu überprüfen sowie darauf zu reagieren. Fehlfunktionen des Messervorschubs können ebenfalls erkannt und korrigiert werden. Nach einem Messerwechsel können die Messer 12 zügig auf die optimale Messerlänge vorgeschoben werden. Durch gezielt Erhöhung des Messervorschubs können Beschädigungen am Messer 12 verringert oder beseitigt werden. Die durch die Überwachung und Regelung erhaltenen Signale können des Weiteren dazu verwendet werden, Warnmeldungen und/oder Stoppmeldungen zu generieren, um Schäden am Messerträger 11, an den Messern 12 oder an anderen Komponenten der Schneideinrichtung 10 zu verhindern.

Patentansprüche

1. Schneideinrichtung (10) für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend einen Messerträger (11) mit mindestens einem Messerhalter, in dem ein mittels einer Stelleinrichtung radial verstellbares Messer (12) angeordnet ist, wobei dem Messerträger (11) ein Antrieb (13) zum rotierenden Antreiben zugeordnet ist, derart, dass das oder jedes Messer (12) mit der aus dem Messerträger (11) herausragenden Messerklinge (14) durch die Rotation des Messerträgers (11) zum Schneiden mindestens eines Strangs (15) mit diesem in Eingriff bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneideinrichtung (10) eine Regelungseinheit (16) zur automatischen Regelung des Messervorschubs umfasst.

2. Schneideinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneideinrichtung (10) ein Messmittel (17) zum Ausgeben eines Signals beim Passieren eines Messers (12) an dem Messmittel (17), einen Winkellagegeber (18) zur Angabe der Winkelposition des Messers (12) sowie eine Auswerteeinheit (19) zur Zuordnung der Winkelposition zum Signal des Messmittels (17) umfasst.

3. Schneideinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit (19) zum Berechnen der tatsächlichen Ist-Länge der aus dem Messerträger (11) herausragenden Messerklinge (14) des Messers (12) und/oder des Messerzustandes mittels der Zuordnung der Winkelposition zum Signal des Messmittels (17) ausgebildet und eingerichtet ist.

4. Schneideinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelungseinheit (16) zur Ermittlung eines Steuersignals für die Stelleinrichtung des Messers (12) aus einer vorgebbaren Soll-Länge und/oder eines vorgebbaren Soll-Zustandes und der Ist-Länge und/oder des Ist-Zustandes ausgebildet und eingerichtet ist.

5. Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel (17) mindestens einen Sensor umfasst.

6. Schneideinrichtung nach Anspruch 2 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel (17) mindestens zwei Sensoren umfasst.

7. Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel (17) mindestens drei Sensoren umfasst.

8. Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel (17) als Gabellichtschranke ausgebildet ist.

9. Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel (17) auf der dem oder jedem Strang (15) gegenüber liegenden Seite des Messerträgers (11) angeordnet ist.

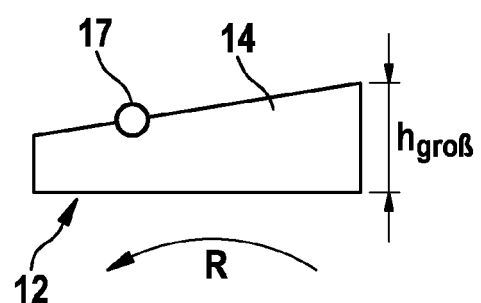
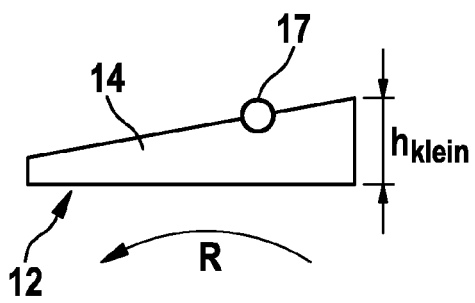
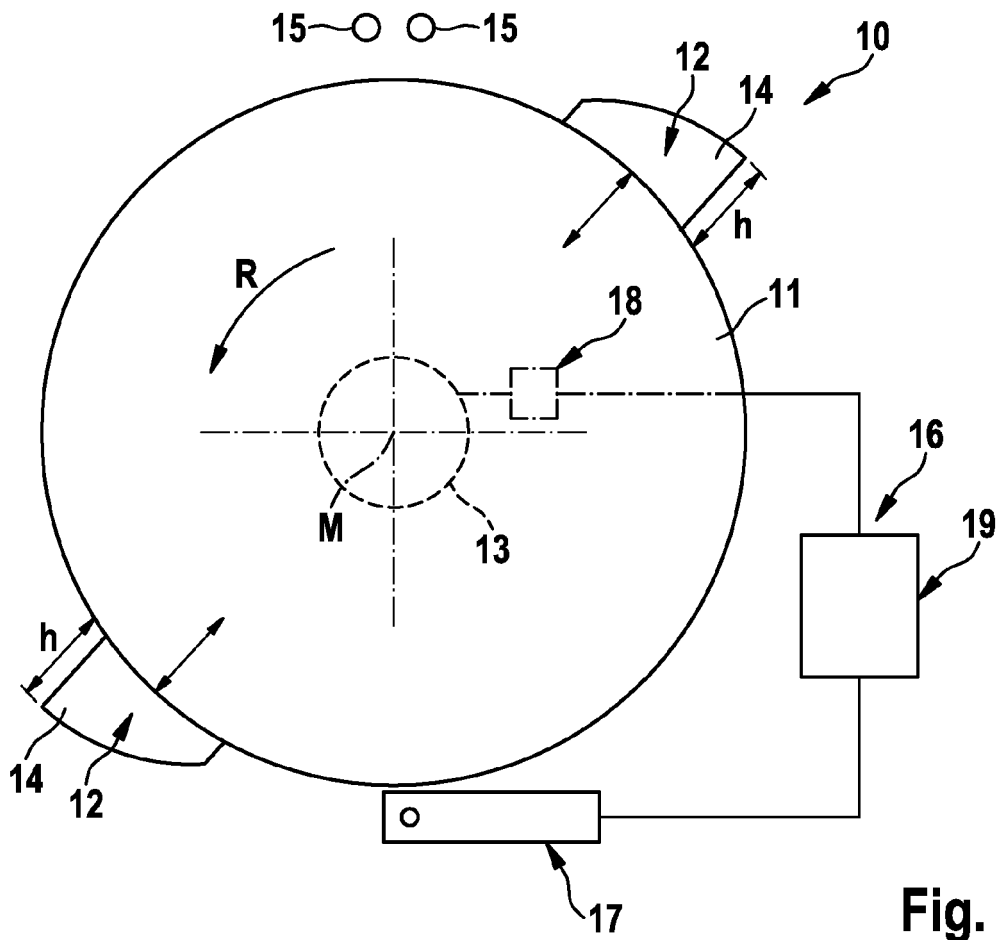
10. Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messmittel (17) in einem Abstand vom Mittelpunkt M des Messerträgers (11) angeordnet ist, der dem Abstand vom Mittelpunkt M des Messerträgers (11) zur Mittelachse des zu schneidenden Strangs entspricht.

11. Verfahren zur Regelung des Messervorschubs in einer Schneideinrichtung (10) für eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei die

Schneideinrichtung (10) einen Messerträger (11) mit mindestens einem Messerhalter, in dem ein mittels einer Stelleinrichtung radial verstellbares Messer (12) angeordnet ist, umfasst, und dem Messerträger (11) ein Antrieb (13) zum rotierenden Antreiben zugeordnet ist, derart, dass das oder jedes Messer (12) mit der aus dem Messerträger (11) herausragenden Messerklinge (14) durch die Rotation des Messerträgers (11) zum Schneiden mindestens eines Strangs (15) mit diesem in Eingriff gebracht wird, umfassend die Schritte:

- Überwachen des oder jedes Messers (12), und
- radiales Verstellen des oder jedes Messers (12) mittels der Stelleinrichtung für den Fall, dass die Überwachung einen Ist-Wert ergibt, der von einem vorgegebenen Soll-Wert abweicht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Messervorschub automatisch durch eine Regelungseinheit (16) geregelt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus einer Zuordnung eines Signals von einem Messmittel (17), das beim Passieren eines Messers (12) an dem Messmittel (17) ein Signal ausgibt, zu einer Winkelposition des Messers (12) eine tatsächliche Ist-Länge der aus dem Messerträger herausragenden Messerklinge des Messers und/oder ein tatsächlicher Ist-Zustand berechnet bzw. ermittelt wird, die/der mit einer Soll-Länge und/oder einem Soll-Zustand verglichen wird, um daraus ein Steuersignal für die Stelleinrichtung zu erzeugen.



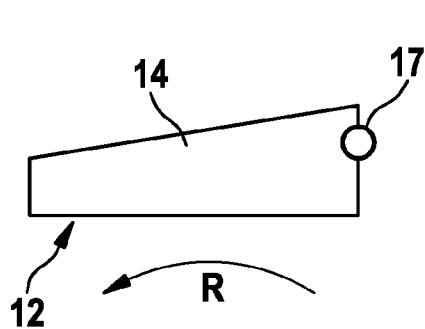


Fig. 3a

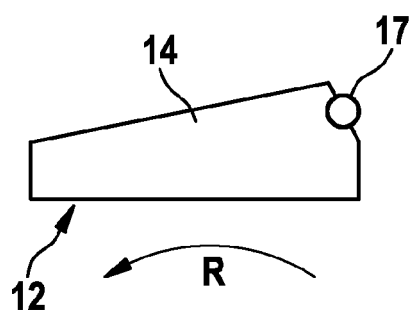


Fig. 3b

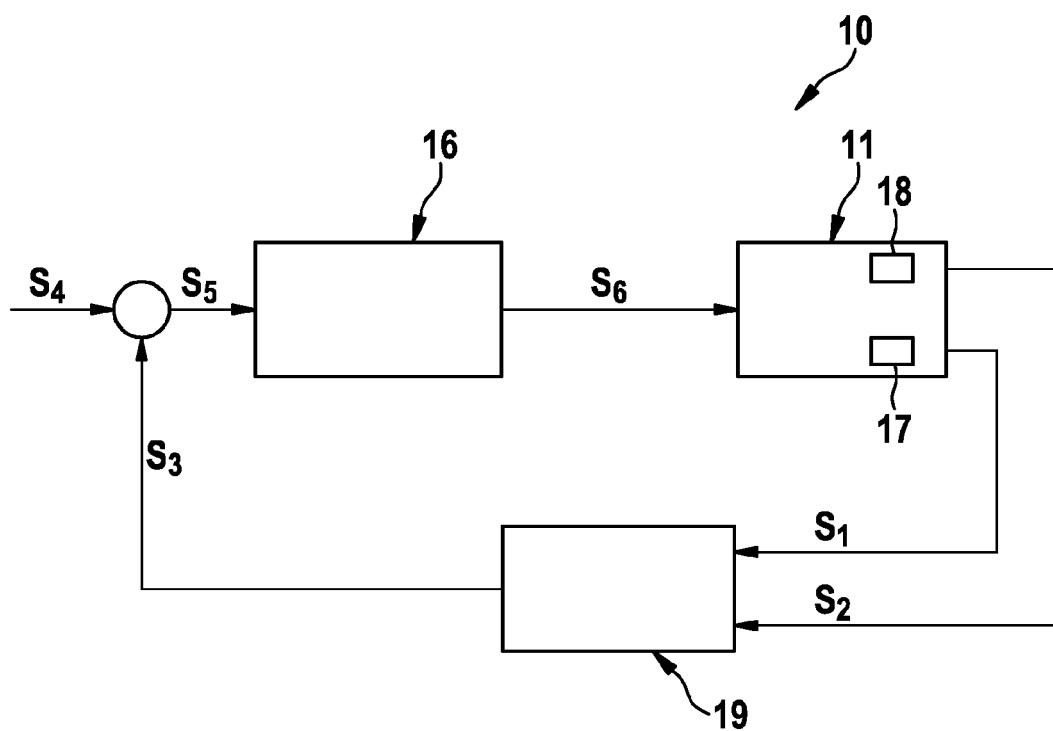


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 15 2371

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2002/052271 A1 (SCHICKE JOACHIM [DE]) 2. Mai 2002 (2002-05-02)	1,11	INV. A24C5/28
A	* Absatz [0064] - Absatz [0082]; Abbildungen *	2-10	
X	DE 102 27 218 A1 (FOCKE & CO [DE]) 8. Januar 2004 (2004-01-08)	1,11	
X	FR 2 520 593 A1 (GD SPA [IT]) 5. August 1983 (1983-08-05)	1,11	
X	DE 26 56 003 A1 (SKODA NP) 6. Oktober 1977 (1977-10-06)	1	
X	GB 699 377 A (SKODA WORKS PLZEN NAT CORP) 4. November 1953 (1953-11-04)	1	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC)
			A24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. März 2012	Prüfer Marzano Monterosso
KATEGORIE DER GENANTEN 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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 15 2371

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

05-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002052271 A1	02-05-2002	AT 414430 T	15-12-2008
		CN 1363245 A	14-08-2002
		DE 10100464 A1	11-07-2002
		EP 1221288 A2	10-07-2002
		JP 2002253193 A	10-09-2002
		PL 351580 A1	15-07-2002
		US 2002052271 A1	02-05-2002

DE 10227218 A1	08-01-2004	KEINE	

FR 2520593 A1	05-08-1983	BR 8300497 A	01-11-1983
		CS 8300640 A2	15-08-1985
		DD 207852 A5	21-03-1984
		DE 3301838 A1	11-08-1983
		ES 8402708 A1	16-05-1984
		FR 2520593 A1	05-08-1983
		GB 2116825 A	05-10-1983
		IN 159143 A1	28-03-1987
		IT 1189214 B	28-01-1988
		JP 1788558 C	10-09-1993
		JP 4076667 B	04-12-1992
		JP 58179478 A	20-10-1983
		SE 8300522 A	03-08-1983
		SU 1346034 A3	15-10-1987
		US 4517871 A	21-05-1985

DE 2656003 A1	06-10-1977	CS 180443 B1	30-12-1977
		DE 2656003 A1	06-10-1977
		GB 1580673 A	03-12-1980
		SE 435233 B	17-09-1984
		SE 7614054 A	06-10-1977

GB 699377 A	04-11-1953	KEINE	

EPO FORM P0461

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