

(19)



(11)

EP 2 979 550 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.02.2016 Patentblatt 2016/05

(51) Int Cl.:
A24B 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15177215.9**

(22) Anmeldetag: **17.07.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

- **Lasch, Manfred**
21039 Börnsen (DE)
- **Bausch, Uwe**
23879 Mölln (DE)
- **Schmidt, Rene**
21244 Buchholz i.d.N. (DE)
- **Böse, Olaf**
22159 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **01.08.2014 DE 102014215223**

(74) Vertreter: **Müller Verweyen**
Patentanwälte
Friedensallee 290
22763 Hamburg (DE)

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

(72) Erfinder:
• **Dick, Jürgen**
21526 Hohenhorn (DE)

(54) **TABAKSCHNEIDEVORRICHTUNG ZUM SCHNEIDEN VON TABAKFASERN VON EINEM KONTINUIERLICH ZUGEFÜHRTEN VERDICHTETEN TABAKKUCHEN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tabakschneidevorrichtung (34) zum Schneiden von Tabakfasern von einem kontinuierlich zugeführten verdichteten Tabakkuchen (32) mit einer Messerträgertrommel (2) mit wenigstens einem von einer Mantelfläche der Messerträgertrommel (2) vorstehenden Trennmesser (3), wobei das Trennmesser (3) aus einem magnetischen Werkstoff

besteht oder zumindest eine magnetische Oberflächenschicht aufweist, wobei
-eine auf die Mantelfläche der Messerträgertrommel (2) gerichtete, die Schärfe der Schnittkante (22) des Trennmessers (3) detektierende magnetoresistive Sensoreinrichtung (18) vorgesehen ist.

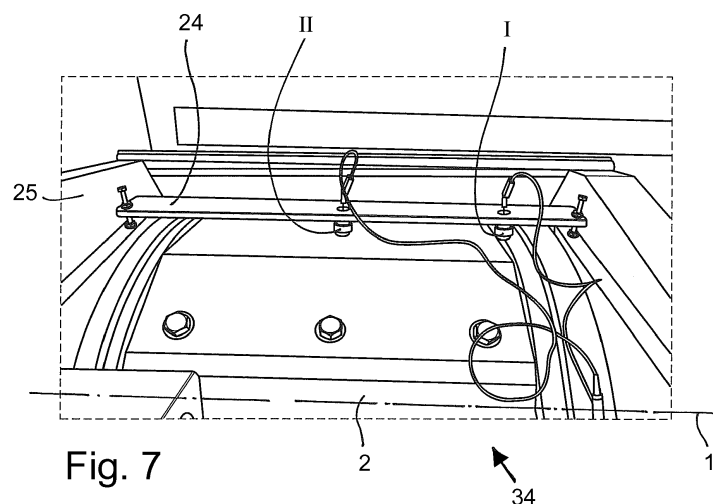


Fig. 7

EP 2 979 550 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tabakschneidevorrichtung zum Schneiden von Tabakfasern von einem kontinuierlich zugeführten verdichteten Tabakkuchen mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Der Tabak wird der Tabakschneidevorrichtung durch die Fördereinrichtung in Form eines verdichteten, bedarfsweise mit Tabaksoße vermischten Tabakkuchens aus Tabakmaterial mit und ohne Rippen mit einer unterschiedlichen Faserlänge zugeführt. Dabei kann das Tabakmaterial bis zu einem gewissen Grad vorverarbeitet sein, so dass die größten Rippen und härtesten Bestandteile der Tabakblätter bereits entfernt oder zerkleinert worden sind. Die Tabakschneidevorrichtung umfasst unter anderem eine angetriebene Messertrommel, an der ein oder mehrere Trennmesser angeordnet sind, welche während der Bewegung der Messertrommel periodisch an der Stirnseite des zugeführten Tabakkuchens vorbeigeführt werden und dabei das Tabakmaterial in dünnen Streifen von dem Tabakkuchen abtrennen.

[0003] Die Trennmesser der Tabakschneidevorrichtung unterliegen dabei einem nicht zu vermeidenden Verschleiß und einer nicht zu vermeidenden Verschmutzung während des Schnittvorganges durch den zugeführten Tabakkuchen. Ursächlich für den Verschleiß und die Verschmutzung der Trennmesser sind dabei im Wesentlichen harte Partikel in dem Tabakkuchen und die in dem Tabakkuchen vorhandene Tabaksoße, abrasive Partikel und das zu schneidende Produkt als solches bzw. der beim Schneiden des Tabakkuchens erzeugte Tabakstaub. Dabei hat sich herausgestellt, dass insbesondere der Verschleiß der Trennmesser abhängig von der Packungsdichte der Tabakfasern in dem Tabakkuchen ist.

[0004] Die Fördereinrichtung umfasst einen Schüttbehälter in Form einer Schwingrinne, eines Förderbandes oder einer Kombination aus den beiden, auf welche die Tabakfasern aufgegeben werden und eine Transportvorrichtung in Form zweier gegenüberliegenden Endlosfördermitteln mit zwei Transportbändern, welche aufeinander zulaufen. Die Tabakfasern werden nach dem Aufgeben auf den Schüttbehälter von den Transportbändern abtransportiert und dabei gleichzeitig zwischen den Transportbändern zu dem Tabakkuchen verdichtet. Grundsätzlich werden die Tabakfasern dabei erfahrungsgemäß in einer Mittenzone des Tabakkuchens höher verdichtet als in den Randzonen, was wiederum aufgrund der oben dargestellten Erfahrung zur Folge hat, dass die Trennmesser in der Mittenzone einem höheren Verschleiß unterliegen als in den beiden Randzonen. Der Verschleiß führt dann zu einem näherungsweise parabelförmigen Verlauf der Schnittkante, welcher wiederum näherungsweise proportional zum Verlauf der Dichteänderung ist. Sofern die Dichteverteilung des Tabakkuchens anders ausgebildet ist, wäre der Verschleiß dann proportional zu dieser Dichteverteilung.

[0005] Zur Vermeidung dieses Effektes ist es bekannt, den Tabakkuchen der Messertrommel durch ein Mund-

stück mit einer bestimmten Geometrie zuzuführen, durch welches eine gleichmäßigere Dichteverteilung des Tabakkuchens erzielt werden soll.

[0006] Damit der Verschleiß bzw. die Verschmutzung der Trennmesser die Schnittqualität grundsätzlich nicht nachteilig beeinflusst, müssen die Trennmesser regelmäßig nachgeschliffen und nachgeführt werden. Zum Schleifen der Trennmesser sind entsprechende Einrichtungen mit einem Schleifkörper aus z.B. kubischem Bornitrit (CBN) oder Korund vorgesehen, welcher seinerseits während des Schleifvorganges der Trennmesser zwangsläufig verschliffen und/oder durch die Verschmutzung des Trennmessers verunreinigt wird. Damit dieser Verschleiß und/oder diese Verunreinigung des Schleifkörpers wiederum das Schleifen der Trennmesser nicht nachteilig beeinflusst, muss der Schleifkörper selbst in regelmäßigen Abständen abgerichtet und/oder gereinigt werden, wobei das Abrichten und Reinigen auch in einem einzigen Bearbeitungsvorgang des Schleifkörpers erfolgen kann. Zum Abrichten des Schleifkörpers wird die Schleiffläche des Schleifkörpers z.B. mittels eines Diamanten abgezogen oder mittels eines hochenergetischen Laserstrahls abgefahren bzw. bearbeitet. Ein solches Abrichten kann bei der Verwendung von Schleifkörpern aus kubischem Bornitrit entfallen, sofern der Verschleiß dieses Werkstoffes so gering ist, dass dieser die Schleifqualität nicht nennenswert verschlechtert. Das Reinigen des Schleifkörpers ist aufgrund der anhaftenden Tabaksoße und des anhaftenden Tabakstaubes jedoch unabhängig von dem Grundwerkstoff des Schleifkörpers für einen qualitativ hochwertigen Schleifvorgang der Trennmesser zur Erhaltung der Schnittqualität zwingend erforderlich.

[0007] Das Schleifen der Trennmesser und das Erzielen der gewünschten hohen gleichbleibenden Schnittqualität der Tabakfasern stellt damit sehr hohe Anforderungen an die Vorrichtung insgesamt und an die Tabakschneidevorrichtung im Besonderen.

[0008] Da die Trennmesser, wie oben beschrieben, erfahrungsgemäß aufgrund der inhomogenen Dichteverteilung der Tabakfasern in dem Tabakkuchen an der Schnittkante ungleichförmig, z.B. näherungsweise parabelförmig, verschleifen, werden die Trennmesser beim Schleifen der Schnittkante über ihre Längserstreckung unterschiedlich scharf geschliffen, d.h. die Trennmesser werden zum Beispiel zu den Rändern hin schärfer als in dem Mittenbereich geschliffen. Diese unterschiedliche Schärfe der Trennmesser führt dann wiederum dazu, dass die Schnittqualität in bestimmten Bereichen schlechter ist als dies gewünscht ist. Bei einem näherungsweise parabelförmigen Verschleiß wäre dies der Mittenbereich, während die Trennmesser in den Randzonen schärfer geschliffen werden und die Schnittqualität dadurch in den Randzonen besser ist. In der Konsequenz bedeutet dies, dass die Trennmesser über die gesamte Länge um einen größeren Betrag geschliffen werden müssen als dies zumindest in den Randabschnitten eigentlich erforderlich wäre, um die erforderliche Schärfe

zu erzielen, was wiederum zu kürzeren Standzeiten der Trennmesser bzw. zu kürzeren Trennmesserwechselintervallen führt.

[0009] Ferner kann die Schnittkante aufgrund von punktuell sehr großem Verschleiß Ausbrüche aufweisen, durch welche die Tabakfasern lokal mit einer sehr viel geringeren Qualität geschnitten werden. Außerdem kann aufgrund von übermäßigem Schleifen an der Schnittkante auch ein Grat entstehen, welcher die Schnittqualität nachteilig beeinflusst.

[0010] Der Verschleiß der Trennmesser führt grundsätzlich zu einem erhöhten Schnittwiderstand durch den Tabakkuchen und einem dadurch bedingten erhöhten Motordrehmoment des Antriebes der Messerträgertrommel. Dieses erhöhte Motordrehmoment wird dann als Referenzgröße verwendet, in Abhängigkeit derer das Schleifen und/oder das Nachführen der Trennmesser erfolgt.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Tabakschneidevorrichtung zu schaffen, mit der eine verbesserte Schnittqualität des Tabakkuchens bei gleichzeitig möglichst langen Wechselintervallen der Trennmesser erzielt werden kann.

[0012] Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Weitere bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0013] Gemäß dem Grundgedanken der Erfindung wird vorgeschlagen, dass eine auf die Mantelfläche der Messerträgertrommel gerichtete, die Schärfe der Schnittkante des Trennmessers detektierende, magnetoresistive Sensoreinrichtung vorgesehen ist. Durch die vorgeschlagene Lösung kann ein unmittelbar mit der Schärfe korrelierendes Signal erzeugt werden. Bei der bisher verwendeten Lösung der Verwendung des Motordrehmomentes als repräsentatives Signal für den Schärfegrad haben verschiedene andere Faktoren, wie z.B. Lagerreibung, verklemmende Tabakpartikel oder Tabakfasern, auch einen Einfluss auf das Motordrehmoment. Damit ermöglicht die Verwendung des Motordrehmomentes nur einen sehr fehlerbehafteten Rückschluss auf den Schärfegrad der Trennmesser. Das heißt, die Trennmesser werden z.B. geschliffen oder mittels einer Vorschubeinrichtung nachgeführt oder sogar ausgetauscht, wenn deren Schärfegrad dies noch nicht erfordern würde. Aufgrund der erfindungsgemäßen Lösung hingegen können diese Unsicherheiten reduziert oder sogar ausgeschlossen werden. Ferner können durch die erfindungsgemäße Lösung Ausbrüche an der Schnittkante detektiert werden, welche nicht unmittelbar eine Erhöhung des Motordrehmomentes, aber lokal eine erhebliche Verschlechterung der Schnittqualität zur Folge haben. Da das Trennmesser aus einem magnetischen Werkstoff besteht oder zumindest eine magnetische Oberflächenschicht aufweist, und die Sensoreinrichtung als magnetoresistive Sensoreinrichtung ausgebildet ist, ist das Trennmesser indirekt selbst Teil der das Signal erzeugenden Sensoreinrichtung, da das Trennmesser

selbst das Magnetfeld bildet, welches ursächlich für die Signalbildung der Sensoreinrichtung ist. Der magnetoresistive Effekt basiert darauf, dass sich der elektrische Widerstand von ferromagnetischen Dünnschichtsystemen in Abhängigkeit von der relativen Ausrichtung ihrer Magnetisierung oder eines von außen anliegenden Magnetfeldes ändert. Da der Effekt eine sehr hohe Auflösung ermöglicht, kann damit eine sehr genaue Detektierung der Geometrie des die Änderung des Magnetfeldes bewirkenden bewegten Gegenstandes ermöglicht werden. Der die Änderung des Magnetfeldes bewirkende Gegenstand ist hier das magnetische Trennmesser selbst, welches an der bevorzugt feststehenden magnetoresistiven Sensoreinrichtung vorbeibewegt wird.

[0014] Besonders gute Ergebnisse konnten durch die Verwendung einer Sensoreinrichtung erzielt werden, deren Signal auf einem anisotropen magnetoresistiven Effekt basiert. Bei dem anisotropen magnetoresistiven Effekt wird das Signal dadurch erzeugt, indem sich der Widerstand einer elektrischen Schicht der Sensoreinrichtung in Abhängigkeit von der Richtung und der Stärke eines äußeren Magnetfeldes ändert. Das Magnetfeld wird in diesem Fall durch den intrinsischen Magnetismus des Trennmessers erzeugt, welcher den elektrischen Widerstand der Sensoreinrichtung beeinflusst. Es hat sich herausgestellt, dass dieser Effekt eine Detektierung der Geometrie der Schnittkante während der Bewegung auf wenige hundertstel Millimeter ermöglicht. Dabei wird das Trennmesser bewusst magnetisch ausgeführt, damit der intrinsische Magnetismus des Trennmessers selbst ursächlich für die Signalerzeugung ist. Dadurch führt der Verschleiß der Schnittkante aufgrund des sich dadurch bedingt ändernden Magnetfeldes unmittelbar zu einer Änderung des Widerstandes der Sensoreinrichtung und damit unmittelbar zu einer Signaländerung. Dabei kann die Signalerzeugung weiter verbessert werden, indem der ungerichtete intrinsische Magnetismus des Trennmessers durch ein externes Magnetfeld während der Rotation des Trennmessers bevorzugt in Bezug auf die Sensoreinrichtung ausgerichtet wird.

[0015] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung radial von außen auf die Mantelfläche der Messerträgertrommel in Richtung der Drehachse der Messerträgertrommel gerichtet ist. Mit der Ausrichtung der Sensoreinrichtung ist dabei die Richtung gemeint, in welcher die Sensoreinrichtung ausgerichtet sein soll, so dass das daran mit der Schnittkante vorbeigeführte Trennmesser ein in Bezug zu der Kontur der Schnittkante größtmögliches Signal erzeugt. Dies ist in diesem Fall die Ausrichtung der Stromrichtung der Sensoreinrichtung, welche aufgrund der vorgeschlagenen Ausrichtung bevorzugt in Richtung oder entgegen der Richtung des äußeren Magnetfeldvektors ausgerichtet ist. Dazu ist die Sensoreinrichtung mit der Stromrichtung möglichst tangential zu der Drehbewegung der Messerträgertrommel ausgerichtet, so dass der Magnetfeldvektor des externen Magnetfeldes einen möglichst großen Einfluss auf den Widerstand hat, und die Auflösung der Sensoreinrich-

tung möglichst groß ist. Ferner kann durch die Ausrichtung der Sensoreinrichtung ein besonders genaues Signal erzeugt werden, welches einen Rückschluss auf die durch den Verschleiß bedingte Längenverkürzung des Trennmessers in Schnittrichtung ermöglicht.

[0016] Alternativ wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung schräg nach innen entgegen der Drehrichtung der Messerträgertrommel gerichtet ist. Durch die vorgeschlagene Ausrichtung der Sensoreinrichtung kann ein Signal erzeugt werden, durch welches Rückschlüsse auf die Querschnittsgeometrie der Schnittkante möglich sind.

[0017] Ferner kann die Sensoreinrichtung bevorzugt mehrere Sensorzellen umfassen, welche derart angeordnet sind, dass das Trennmesser mit verschiedenen Abschnitten der Schnittkante daran vorbeigeführt wird. Durch die vorgeschlagene Lösung kann durch eine Differenzbildung der Signale der Sensorzellen mit sehr einfachen Mitteln ein den Verschleißunterschied an den verschiedenen Abschnitten repräsentierendes Signal ermittelt werden. Dabei kann eine der Sensorzellen derart angeordnet sein, dass das Trennmesser mit einem Randabschnitt an der Sensorzelle vorbeigeführt wird, während eine andere Sensorzelle so angeordnet ist, dass das Trennmesser mit einem Mittenabschnitt daran vorbeigeführt wird. Da das Trennmesser in dem Randabschnitt erfahrungsgemäß einem sehr viel geringeren Verschleiß unterliegt als in dem Mittenabschnitt, kann damit durch eine Differenzbildung der Signale unmittelbar auf den Verschleiß des Trennmessers in dem Mittenabschnitt geschlossen werden.

[0018] Dabei können die Sensorzellen bevorzugt auf einer zu der Schnittkante des Trennmessers parallel ausgerichteten Linie angeordnet sein. Parallel zu der Schnittkante heißt hier parallel zu der nicht verschlissenen Schnittkante bzw. parallel zu der Schnittkante nach dem Einschleifen. Durch die vorgeschlagene Ausrichtung sind die Signale der Sensorzellen im Idealfall identisch, da die Trennmesser zeitgleich mit den Schnittkanten an den Sensorzellen vorbeigeführt werden. Sobald eine der Sensorzellen ein zeitlich versetztes Signal erzeugt, kann damit unmittelbar auf einen Verschleiß der Schnittkante geschlossen werden.

[0019] Dabei kann bevorzugt eine Auswerteeinheit vorgesehen sein, der die Signale der Sensorzellen zuführbar sind, wobei durch die Differenz der Signale der Sensorzellen ein den Schärfegrad und/oder die Beschaffenheit der Schnittkante repräsentierendes Signal bildbar ist.

[0020] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Sensorzellen an einem gemeinsamen an der Tabakschneidevorrichtung befestigten Trägerteil gehalten sind. Die Sensorzellen können dadurch an dem Trägerteil vormontiert werden und dann als Baugruppe an der Tabakschneidevorrichtung befestigt werden. Dadurch kann die Montage erheblich vereinfacht werden. Insbesondere entfällt damit die genaue Justierung der Sensorzellen gegenüber der Messerträgertrommel bzw. das Vorsehen

entsprechend genau positionierter Befestigungsstellen für die Sensorzellen an der Tabakschneidevorrichtung. Die Befestigungsstellen müssen stattdessen nur entsprechend genau an dem Trägerteil fixiert werden, welches dann wiederum entsprechend positionsgenau gegenüber der Messerträgertrommel befestigt zu werden braucht. Ferner können die Sensorzellen damit bereits über das Trägerteil verkabelt werden und dann über einen zentralen Anschluss an eine externe Auswerteeinheit und/oder Steuereinheit angeschlossen werden.

[0021] Dabei kann ein besonders einfacher Aufbau dadurch erzielt werden, wenn das Trägerteil durch eine parallel zu der Drehachse der Messerträgertrommel ausgerichtete, an der Tabakschneidevorrichtung befestigte Strebe gebildet ist. Die Strebe kann besonders einfach mit beiden Enden in einer zu der Drehachse der Messerträgertrommel parallelen Ausrichtung an der Tabakschneidevorrichtung befestigt werden, während der zwischen den Befestigungsstellen vorhandene freie Abschnitt der Strebe zur Anordnung der Sensoreinrichtung bzw. der Sensorzellen zur Verfügung steht. Dabei können die Sensorzellen besonders einfach positionsgenau an der Strebe befestigt werden, indem sie auf einer parallel zu der Längserstreckung der Strebe verlaufenden Geraden angeordnet sind.

[0022] Ferner kann die Tabakschneidevorrichtung ein die Messerträgertrommel zumindest abschnittsweise nach außen hin abdeckendes Gehäuse mit einer schwenkbaren Klappe aufweisen, wobei die Sensoreinrichtung in diesem Fall bevorzugt an der schwenkbaren Klappe des Gehäuses angeordnet ist. Durch die Anordnung der Sensoreinrichtung an der schwenkbaren Klappe kann die Sensoreinrichtung bzw. die Befestigungsstelle für die Sensoreinrichtung durch Verschwenken der Klappe sehr einfach zugänglich gemacht werden.

[0023] Ferner hat sich gemäß einer bevorzugten Ausführungsform herausgestellt, dass sich besonders gute Messergebnisse erzielen lassen, wenn die Messerträgertrommel einen Durchmesser von ca. 200 bis 400 mm, vorzugsweise von 300 mm, aufweist, und an der Messerträgertrommel wenigstens sechs Trennmesser vorgesehen sind, und die Messerträgertrommel mit einer Drehzahl von wenigstens 600 U/min angetrieben wird, und die Sensoreinrichtung eine Abtastrate von wenigstens 200 kHz aufweist.

[0024] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Trennmesser mittels einer angetriebenen Vorschubeinrichtung bewegbar sind, und die Vorschubeinrichtung in Abhängigkeit von dem Signal der Sensoreinrichtung ansteuerbar ist. Durch die vorgeschlagene Lösung kann die Standzeit der Trennmesser verlängert werden, da die Vorschubeinrichtung nur dann betätigt wird, wenn durch die Sensoreinrichtung auch wirklich eine nicht ausreichende Schärfe der Schnittkante detektiert wurde.

[0025] Derselbe Vorteil kann auch dadurch erzielt werden, indem eine Schleifeinrichtung vorgesehen ist, an der die Trennmesser geschliffen werden, und die Schlei-

feinrichtung in Abhängigkeit von dem Signal der Sensoreinrichtung ansteuerbar ist.

[0026] Ferner wird vorgeschlagen, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, die Tabakfasern in der Zuführung zu der Tabakschneidevorrichtung in einer unterschiedlichen Verteilung quer zu der Transportrichtung der Tabakfasern in einen Schüttbehälter aufzugeben, wobei die Einrichtung in Abhängigkeit von dem Signal der Sensoreinrichtung ansteuerbar ist. Durch die vorgeschlagene Lösung kann die Packungsdichtevertelung der Tabakfasern in dem Tabakkuchen aktiv verändert werden, wodurch dann auch der Verschleiß nach dem oben beschriebenen Effekt beeinflusst werden kann.

[0027] Weiter wird vorgeschlagen, dass ein in Bezug zu der Messerträgertrommel feststehender Magnet vorgesehen ist, an dem das Trennmesser vorbeigeführt wird. Durch den Magnet kann der beim Schleifen des Trennmessers entstehende Schleifstaub angezogen und gesammelt werden, so dass die Verschmutzung der Sensoreinrichtung verringert werden kann.

[0028] Dabei kann der Schleifstaub besonders effektiv gesammelt werden, indem der Magnet durch eine parallel zu der Schnittkante des Trennmessers ausgerichtete Magnetleiste gebildet ist.

[0029] Weiterhin kann die Sensoreinrichtung besonders wirkungsvoll vor einer Verschmutzung geschützt werden, indem der Magnet in Drehrichtung der Messerträgertrommel so angeordnet ist, dass das Trennmesser nach dem Passieren einer Schleifeinrichtung und vor dem Passieren der Sensoreinrichtung an dem Magnet vorbeigeführt wird. Der Magnet ist damit in Drehrichtung der Messerträgertrommel zwischen der Schleifeinrichtung und der Sensoreinrichtung angeordnet.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann der Magnet so ausgerichtet sein, dass das Trennmesser in einer in Bezug zu der Signalerzeugung der Sensoreinrichtung abgestimmten Richtung magnetisiert wird. Durch die vorgeschlagene Magnetisierung des Trennmessers in Bezug zu der Sensoreinrichtung wird die der erfindungsgemäßen Lösung zugrundeliegende Signalgenerierung weiter verstärkt und die Messgenauigkeit in der Folge erhöht.

[0031] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: eine Vorrichtung mit einer Tabakschneidevorrichtung und einer Fördereinrichtung;

Fig. 2: ein Mundstück mit einem darin angeordneten Tabakkuchen in Frontalansicht;

Fig. 3: eine Messerträgertrommel mit einer vergrößerten Schnittkante eines Trennmessers in Schnittdarstellung;

Fig. 4: ein Trennmesser mit einer verschlissenen

Schnittkante;

Fig. 5: zwei Sensorzellen an einem Trennmesser mit den zugehörigen, während des Vorbeibewegens des Trennmessers erzeugten Signalkurven;

Fig. 6: einen Ausschnitt eines Messschriebes der Signalkurven der Sensorzellen während der Drehbewegung der Messerträgertrommel; und

Fig. 7-9: Befestigung der Sensoreinrichtung an der Tabakschneidevorrichtung.

[0032] In der Fig. 1 ist eine Tabakschneidevorrichtung 34 mit einer Fördereinrichtung 35 zu erkennen.

[0033] Die Fördereinrichtung 35 umfasst einen Schüttbehälter 8, welcher durch eine Schwingrinne, eine Förderrinne oder durch eine Kombination derselben gebildet sein kann, die über wenigstens zwei Anlenkschenkeln 9 schwingend aufgehängt ist und über eine nicht dargestellte Antriebseinrichtung zu einer Schwingbewegung antreibbar ist. Ferner umfasst die Fördereinrichtung 35 zwei Endlosfördermittel 6 und 7 mit zwei schräg aufeinander zulaufenden Transportbändern, und eine Einrichtung 26 zur Aufgabe eines Mengenstromes 33 aus losen Tabakfasern, Tabakblättern, oder Bestandteilen der Tabakblätter auf die Schwingrinne. Die Tabakfasern bzw. Tabakblätter werden mittels der Einrichtung 26 auf die Schwingrinne aufgegeben und aufgrund der Schwingbewegung der Schwingrinne und der Transportbewegung der Transportbänder in Pfeilrichtung zwischen den Endlosfördermitteln 6 und 7 transportiert, wobei sie aufgrund der konischen Ausrichtung der Transportbänder zu einem komprimierten Tabakkuchen 32 verdichtet werden.

[0034] Die Tabakschneidevorrichtung 34 weist als Grundbauteil eine rotatorisch um eine Rotationsachse 1 antreibbare Messerträgertrommel 2 mit einer Vielzahl von daran angeordneten, schräg vorstehenden Trennmessern 3 auf. Die Schnittkanten 22 der Trennmesser 3 definieren beim Umlaufen einen Schneidkreis 4, welcher einem vorgegebenen Durchmesser entsprechen sollte. Die Trennmesser 3 werden beim Umlaufen an einer Schleifeinrichtung 14 vorbeigeführt, welche durch eine zu der Drehbewegung der Messerträgertrommel 2 gegenläufig angetriebene Schleifscheibe gebildet ist. Ferner sind die Trennmesser 3 jeweils mittels einer Vorschubeinrichtung 30 zum Ausgleich des nicht zu vermeidenden Verschleißes radial nach außen nachführbar, so dass deren Schnittkanten 22 trotz des Verschleißes möglichst auf dem vorgegebenen Schneidkreis 4 umlaufen.

[0035] Ferner ist an der Tabakschneidevorrichtung 34 eine auf den Schneidkreis 4 bzw. auf die vorbeigeführten Schnittkanten 22 der Trennmesser 3 gerichtete Sensoreinrichtung 18 mit einer Sensorfläche 19 vorgesehen, deren Signale einer Regeleinrichtung 21 zugeführt werden.

[0036] Der Tabakkuchen 32 wird während der Transportbewegung in Richtung der Tabakschneidevorrichtung 34 kontinuierlich verdichtet, bis er schließlich mit einem Mundstück 5 auf die Messerträgertrommel 2 der Tabakschneidevorrichtung 34 zugeführt wird. Die Trennmesser 3 schneiden während des Vorschubes des Tabakkuchens 32 lose Tabakfasern von dem Mundstück 5 des Tabakkuchens 32 ab und unterliegen dabei einem nicht zu vermeidenden Verschleiß bzw. einer nicht zu vermeidenden Verschmutzung durch harte Tabakpartikel, Tabakstaub und die Tabaksoße. In der Fig. 2 ist das Mundstück 5 des Tabakkuchens 32 von vorne zu erkennen. Das Mundstück 5 weist in den Eckzonen 10 Toträume auf, in denen die Tabakfasern nur mit einer geringeren Transportgeschwindigkeit und einer geringeren Dichte transportiert werden. Ferner werden die Tabakfasern in den Randabschnitten 11 erfahrungsgemäß mit einer geringen Dichte, in einer Mittenzone 12 mit einer höheren Dichte und in dem Zentrum 13 zu einer sehr hohen Dichte komprimiert. Die Tabakfasern können aber auch in einer anderen inhomogenen Dichteverteilung in dem Mundstück 5 angeordnet sein, welche dann konsequenterweise auch zu einem anderen Verschleißverlauf der Schnittkante des Trennmessers 3 führt.

[0037] Aufgrund dieser inhomogenen, näherungsweise parabelförmigen Dichteverteilung der Tabakfasern in dem Mundstück 5 werden die Schnittkanten 22 der Trennmesser 3 auch näherungsweise parabelförmig verschliffen, d.h. der Verschleiß ist in der Mitte der Trennmesser 3 größer als in den Randabschnitten. Die Geometrie der verschliffenen Schnittkante 22 des Trennmessers 3 ist in der Fig. 4 in der Draufsicht zu erkennen, während die Fig. 3 die Konturen 15 und 16 der Schnittkante 22 des Trennmessers 3 entlang der Schnittlinien A-A, B-B und C-C zeigt. Das Trennmesser 3 ist in den Bereichen der Schnittlinien A-A und B-B zu der Kontur 15 verschliffen, während es entlang der Schnittlinie C-C nahezu nicht verschliffen ist, was anhand der Kontur 16 zu erkennen ist. Das Trennmesser 3 wird beim Vorbeiführen an der Schleifeinrichtung 14 an der Oberfläche 17 einseitig geschliffen, wodurch die Schnittkante 22 einseitig geschärft wird und an der anderen Seite die verschleißbedingte Rundung aufweist.

[0038] Die Sensoreinrichtung 18 ist mit einer Sensorfläche 19 auf die Schnittkante 22 bzw. die nachgeschliffene Oberfläche 17 des Trennmessers 3 gerichtet, so dass die Geometrie und der Verschleiß des Trennmessers 3 unmittelbar detektiert werden können. Ferner können dadurch auch andere Beschaffenheitsmerkmale der Schnittkante 22 und der Oberfläche 17 des Trennmessers 3 detektiert werden. Dadurch kann eine sehr viel genauere Ansteuerung der Einrichtung 26 zur Aufgabe der Tabakfasern, z.B. für eine verbesserte Schnittqualität, erzielt werden, als dies durch die bisherige Verwendung der Erhöhung des Motordrehmomentes möglich war. Ferner kann das Signal der Sensoreinrichtung 18 auch zur Ansteuerung der Schleifeinrichtung 14 und/oder der Vorschubeinrichtungen 30 der Trennmesser 3 verwendet werden.

ser 3 verwendet werden.

[0039] In der Sensorfläche 19 ist eine Anordnung aus anisotropen magnetoresistiven Einzelsensoren in einer Wheatstoneschen Brückenanordnung vorgesehen. Ferner ist in der Sensoreinrichtung 18 ein Permanentmagnet zur Erzeugung eines Magnetfeldes vorgesehen. Die Sensorfläche 19 weist dabei bevorzugt eine sehr dünne weichmagnetische Schicht von z.B. 81% Nickel und 19% Eisen auf und ist in dem Magnetfeld des Permanentmagneten der Sensoreinrichtung 18 angeordnet. Das Signal der Sensoreinrichtung 18 basiert auf dem anisotropen magnetoresistiven Effekt, welcher darin besteht, dass sich der Widerstand der weichmagnetischen Schicht ändert, wenn die Schicht durch ein von außen anliegendes Magnetfeld bewegt wird. Dabei ist der Widerstand am größten, wenn der Stromdichtevektor und der Magnetfeldvektor der internen Magnetisierung parallel zueinander ausgerichtet sind, während der Widerstand am kleinsten ist, wenn der Stromdichtevektor senkrecht zu dem obigen Magnetfeldvektor ausgerichtet ist. Da das Trennmesser 3 beim Durchlaufen des Magnetfeldes der Sensoreinrichtung 18 seinerseits magnetisiert wird, wird um das Trennmesser 3 dabei ein eigenes Magnetfeld gebildet. Durch dieses externe Magnetfeld wird der Widerstand der Sensoreinrichtung 18 geändert, wodurch das Signal erzeugt wird. Da das externe Magnetfeld unmittelbar von der Geometrie des Trennmessers 3 abhängt, führen der Verschleiß und die dadurch bedingte Änderung der Geometrie des Trennmessers 3 auch zu einer Signaländerung der Sensoreinrichtung 18. Dabei ist die Signaländerung so genau, dass ein Verschleiß von 0,1 mm der Schnittkante 22 bereits zu einer messbaren Signaländerung führt. Dabei ist es ferner denkbar, die Signalgenauigkeit weiter zu erhöhen, indem die Trennmesser 3 vor dem Passieren der Sensoreinrichtung 18 magnetisiert werden.

[0040] Die Sensoreinrichtung 18 ist so ausgerichtet, dass die Sensorfläche 19 in etwa tangential zu dem Schneidkreis 4 ausgerichtet ist bzw. dass die Mittensenkrechte der Sensorfläche 19 durch die Drehachse 1 der Messerträgertrommel 2 verläuft. Dadurch kann die Signaländerung bzw. Widerstandsänderung in Bezug zu dem auftretenden Verschleiß der Schnittkante 22 maximiert werden.

[0041] Die Sensoreinrichtung 18 umfasst nach einer bevorzugten Ausführungsform wenigstens zwei identische Sensorzellen I und II, wie in der Fig. 5 zu erkennen ist. Die Sensorzellen I und II sind identisch und weisen jeweils eine Sensorfläche 19 auf, wie dies bereits in den Fig. 1 und Fig. 3 beschrieben wurde. Das Messprinzip der Sensorzellen I und II entspricht dem Messprinzip der Sensoreinrichtung 18 mit der Sensorfläche 19 wie es oben beschrieben wurde.

[0042] Die Sensorzellen I und II sind auf einer Linie angeordnet, welche parallel zu der Drehachse 1 der Messerträgertrommel 2 verläuft. Dadurch werden die Sensorzellen I und II im Idealfall zeitgleich von der Schnittkante 22 des Trennmessers 3 passiert. Die in der Darstel-

lung linke Sensorzelle I ist derart angeordnet, dass das Trennmesser 3 mit einem Randabschnitt der Schnittkante 22 daran vorbeiläuft, während die in der Darstellung rechte Sensorzelle II derart angeordnet ist, dass das Trennmesser 3 mit einem Mittenabschnitt der Schnittkante 22 daran vorbeiläuft. Da der Verschleiß erfahrungsgemäß zur Mitte der Schnittkante 22 hin zunimmt, ist die rechte Sensorzelle II bevorzugt so angeordnet, dass das Trennmesser 3 genau mit der Mitte der Schnittkante 22 daran vorbeiläuft.

[0043] Die Sensorzellen I und II erzeugen bei unterschiedlichen Geometrien der Schnittkante 22 in Richtung ihrer Längserstreckung, wie in der oberen Darstellung der Fig. 5 zu erkennen ist, ein zeitlich versetztes Signal, was beispielhaft in der unteren Darstellung anhand der Kurven D und E zu erkennen ist. Dieser zeitliche Versatz der Sensorsignale ist unmittelbar auf die unterschiedliche Geometrie der Schnittkante 22 zurückzuführen, da die rechte Sensorzelle II dadurch um den zeitlichen Versatz später von der Schnittkante 22 des Trennmessers 3 passiert wird als die linke Sensorzelle I. Die Kurve D ist die beispielhafte Kurve des Signals der Sensorzelle I, und die Kurve E ist die beispielhafte Kurve des Signals der Sensorzelle II. Da der Verschleiß zwangsläufig eine Geometrieänderung der Schnittkante 22 zur Folge hat, kann durch die vorgeschlagene Lösung aufgrund der von den Sensorzellen I und II erzeugten Signale und der Differenzen der Signale unmittelbar auf den unterschiedlichen Verschleiß der Schnittkante 22 geschlossen werden.

[0044] In der Fig. 6 ist ein Messschrieb der Signale der Sensorzellen I und II bei einer mit einer Drehzahl von 660 U/min drehenden Messerträgertrommel 2 zu erkennen. Neben dem zeitlichen Versatz der Spitzen der Kurven D und E, welcher repräsentativ für den Verschleiß ist, ist außerdem die unterschiedlich stark abfallende Spannung in den Spitzen zu erkennen. Ferner ist ein gemittelter unterschiedlicher Verlauf der Kurven nach den Spitzen zu erkennen, wobei die Kurve D kurzzeitig unter die Kurve E fällt. Dieser Abfall ist begründet durch die Verrundung der Schnittkante 22 in dem verschlissenen Mittenabschnitt des Trennmessers 3, welche auch anhand der Konturen 15 in der Fig. 3 zu erkennen ist. Die Abtastrate beträgt hier 200 kHz, wodurch eine Auflösung der Geometrie der Schnittkante 22 in Schritten von 0,1 mm möglich ist. Sofern eine höhere Auflösung von zum Beispiel 0,01 mm erzielt werden soll, wäre es möglich, die Abtastrate weiter auf 2 MHz und darüber zu erhöhen.

[0045] In den Fig. 7 bis Fig. 9 ist die Befestigung der Sensorzellen I und II an der Tabakschneidevorrichtung 34 zu erkennen. Die Sensorzellen I und II sind an einem Trägerteil 24 in Form einer Strebe befestigt, welche an einem Gehäuse 25 gehalten ist, in dem auch die Messerträgertrommel 2 gelagert ist. Die Strebe ist parallel zu der Drehachse 1 der Messerträgertrommel 2 ausgerichtet, so dass die Sensorzellen I und II durch eine entsprechend genaue Befestigung an der Strebe auf einer par-

allel zu der Drehachse 1 der Messerträgertrommel 2 ausgerichteten Linie angeordnet sind.

[0046] Alternativ können die Sensorzellen I und II auch an einer schwenkbaren Wartungsklappe des Gehäuses 25 angeordnet sein, so dass sie sehr einfach durch Verschwenken der Wartungsklappe zugänglich sind. Dadurch kann die Montage, der Austausch und die Funktionskontrolle der Sensorzellen I und II vereinfacht werden. Ferner hat es sich herausgestellt, dass beim Einschleifen der neu eingesetzten Trennmesser 3 der dabei freigesetzte Metallstaub an den Permanentmagneten der Sensorzellen I und II anhaftet, was die nachfolgende Messung nachteilig beeinflussen kann. Daher ist es sinnvoll, die Sensorzellen I und II während des Einschleifens der Trennmesser 3 mit einer Schutzhülle abzudecken, welche nach dem Einschleifen entfernt wird. Alternativ kann die Sensoreinrichtung 18 auch durch ein dünnes Edelstahlgehäuse vor Verunreinigung geschützt werden.

[0047] Die Sensorzellen I und II sind in einem Abstand zu dem in der Fig. 1 zu erkennenden Schneidkreis 4 angeordnet, so dass zwischen den Sensorflächen 19 der Sensorzellen I und II und den vorbeigeführten Trennmessern 3 jeweils ein Spalt vorhanden ist. Dabei sind die Sensorzellen I und II derart positionsgenau angeordnet, dass die Spaltweiten zwischen den Sensorflächen 19 und den vorbeigeführten Trennmessern 3 nach dem Einschleifen derselben möglichst identisch sind. Dadurch sind die von den Sensorzellen I und II bei einer nicht verschlissenen Schnittkante 22 erzeugten Signalkurven D und E ebenfalls identisch. Für den Fall, dass die Schnittkante 22 mit den den Sensorzellen I und II zugeordneten Abschnitten aufgrund von Verschleiß oder von lokalen Ausbrüchen nicht mehr zeitgleich an den Sensorflächen 19 der Sensorzellen I und II vorbeigeführt wird, werden die Signalkurven D und E wie oben beschrieben zeitlich versetzt. Dieser zeitliche Versatz kann dann als das den Verschleiß oder die Formabweichung der Schnittkante 22 über ihre Längserstreckung repräsentierende Signal verwendet werden. Überschreitet der zeitliche Versatz der Signalkurven D und E ein vorbestimmtes Maß, was z.B. anhand des Versatzes der Maxima der Signalkurven D und E ermittelt werden kann, so können dadurch entweder automatische Maßnahmen ergriffen werden, wie z.B. die Ansteuerung der Vorschubeinrichtungen 30 der Trennmesser 3, die Ansteuerung einer Einrichtung zu einem automatischen Wechsel der Trennmesser 3 oder die Ansteuerung der Einrichtung 26 zur Veränderung der Aufgabeverteilung der Tabakfasern auf die Schwingrinne. Alternativ kann auch eine Warneinrichtung aktiviert werden, wodurch das Wartungspersonal auf die Maßnahmen aufmerksam gemacht wird oder aufgefordert wird entsprechende Wartungsmaßnahmen durchzuführen.

[0048] Die Erfindung wurde anhand einer auf dem anisotropen magnetoresistiven Effekt basierenden Sensoreinrichtung 18 beschrieben. Es sind aber auch andere magnetoresistive Sensoreinrichtungen 18 denkbar, wie

z.B. Sensoreinrichtungen 18, welche ein Signal nach dem GMR- oder CMR-Prinzip erzeugen.

Patentansprüche

1. Tabakschneidevorrichtung (34) zum Schneiden von Tabakfasern von einem kontinuierlich zugeführten verdichteten Tabakkuchen (32) mit einer Messerträgertrommel (2) mit wenigstens einem von einer Mantelfläche (23) der Messerträgertrommel (2) vorstehenden Trennmesser (3), wobei das Trennmesser (3) aus einem magnetischen Werkstoff besteht oder zumindest eine magnetische Oberflächenschicht aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- eine auf die Mantelfläche (23) der Messerträgertrommel gerichtete, die Schärfe der Schnittkante (22) des Trennmessers (3) detektierende magnetoresistive Sensoreinrichtung (18) vorgesehen ist.

2. Tabakschneidevorrichtung (34) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- wenigstens eine Einrichtung der Tabakschneidevorrichtung (34) in Abhängigkeit von dem Signal der Sensoreinrichtung (18) steuerbar ist.

3. Tabakschneidevorrichtung (34) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Signal der magnetoresistiven Sensoreinrichtung (18) auf einem anisotropen magnetoresistiven Effekt basiert.

4. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Sensoreinrichtung (18) derart ausgerichtet ist, dass die Sensorfläche (19) der Sensoreinrichtung (18) radial von außen auf die Mantelfläche (23) der Messerträgertrommel (2) in Richtung der Drehachse (1) der Messerträgertrommel (2) gerichtet ist.

5. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Sensoreinrichtung (18) derart ausgerichtet ist, dass die Sensorfläche (19) der Sensoreinrichtung (18) radial schräg nach innen entgegen der Drehrichtung der Messerträgertrommel (2) gerichtet ist.

6. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der vo-

rangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Sensoreinrichtung (18) mehrere Sensorelemente (I, II) umfasst, welche derart angeordnet sind, dass das Trennmesser (3) mit verschiedenen Abschnitten der Schnittkante (22) daran vorbeigeführt wird.

7. Tabakschneidevorrichtung (34) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Sensorelemente (I, II) auf einer zu der Schnittkante (22) des Trennmessers (3) parallel ausgerichteten Linie angeordnet sind.

8. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine Auswerteeinheit vorgesehen ist, der die Signale der Sensorelemente (I, II) zuführbar sind, und

- durch die Differenz der Signale der Sensorelemente (I, II) ein den Schärfeegrad und/oder die Beschaffenheit der Schnittkante (22) repräsentierendes Signal bildbar ist.

9. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Sensorelemente (I, II) an einem gemeinsamen an der Tabakschneidevorrichtung (34) befestigten Trägerelement gehalten sind.

10. Tabakschneidevorrichtung (34) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Trägerelement durch eine parallel zu der Drehachse (1) der Messerträgertrommel (2) ausgerichtete, an der Tabakschneidevorrichtung (34) befestigte Stange gebildet ist.

11. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Tabakschneidevorrichtung (34) ein die Messerträgertrommel (2) zumindest abschnittsweise nach außen hin abdeckendes Gehäuse mit einer schwenkbaren Klappe aufweist, und
- die Sensoreinrichtung (18) an der schwenkbaren Klappe des Gehäuses angeordnet ist.

12. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Messerträgertrommel (2) einen Durchmes-

ser von ca. 200 bis 400 mm, vorzugsweise von 300 mm, aufweist, und

- an der Messerträgertrommel (2) wenigstens sechs Trennmesser (3) vorgesehen sind, und
- die Messerträgertrommel (2) mit einer Drehzahl von wenigstens 600 U/min angetrieben wird, und
- die Sensoreinrichtung (18) eine Abtastrate von wenigstens 200 kHz aufweist.

5

10

13. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Trennmesser (3) mittels einer angetriebenen Vorschubeinrichtung (30) bewegbar sind, und
- die Vorschubeinrichtung (30) in Abhängigkeit von dem Signal der Sensoreinrichtung (18) ansteuerbar ist.

15

20

14. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

25

- eine Schleifeinrichtung (14) vorgesehen ist, an der das Trennmesser (3) geschliffen wird, und
- die Schleifeinrichtung (14) in Abhängigkeit von dem Signal der Sensoreinrichtung (18) ansteuerbar ist.

30

15. Tabakschneidevorrichtung (34) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

35

- eine Einrichtung (26) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, die Tabakfasern in der Zuführung zu der Tabakschneidevorrichtung (34) in einer unterschiedlichen Verteilung quer zu der Transportrichtung der Tabakfasern in einen Schüttbehälter (8) aufzugeben, wobei
- die Einrichtung (26) in Abhängigkeit von dem Signal der Sensoreinrichtung (18) ansteuerbar ist.

40

45

50

55

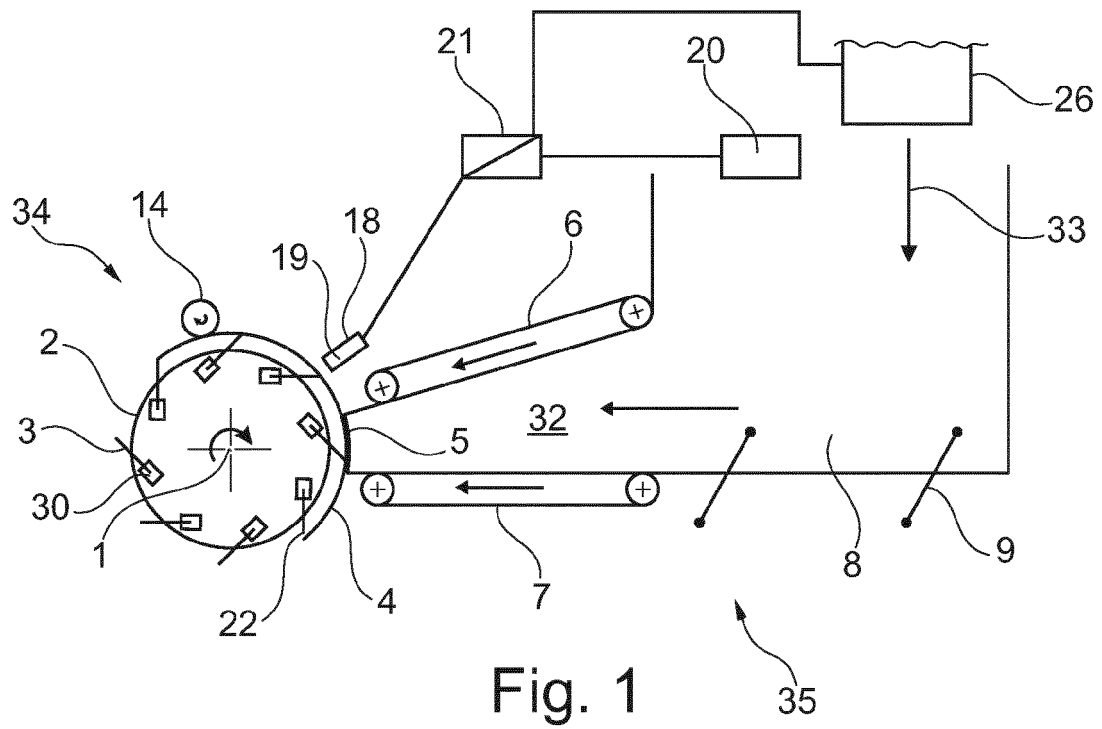


Fig. 1

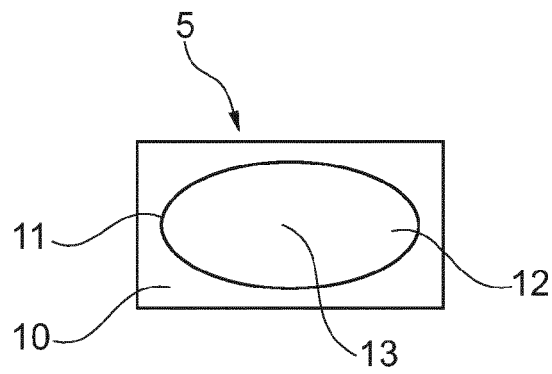


Fig. 2

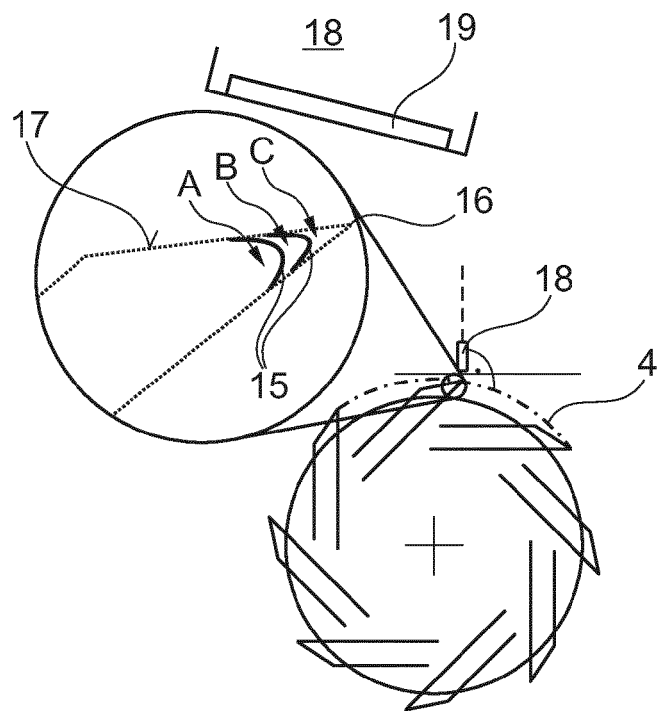


Fig. 3

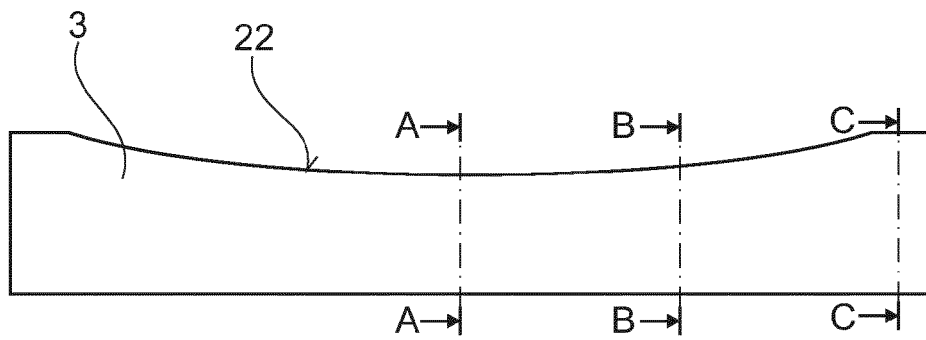


Fig. 4

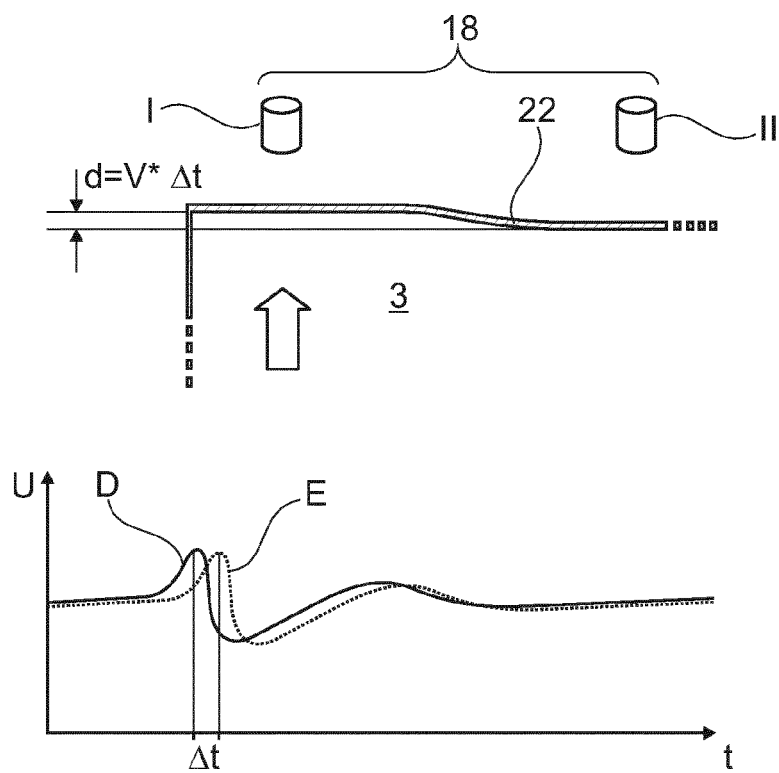


Fig. 5

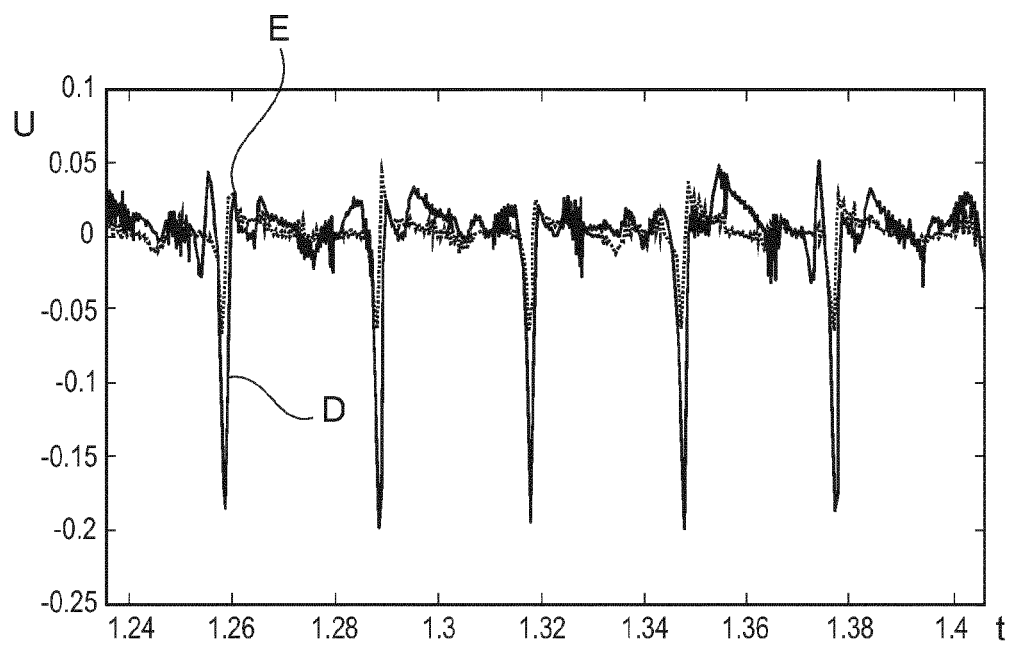
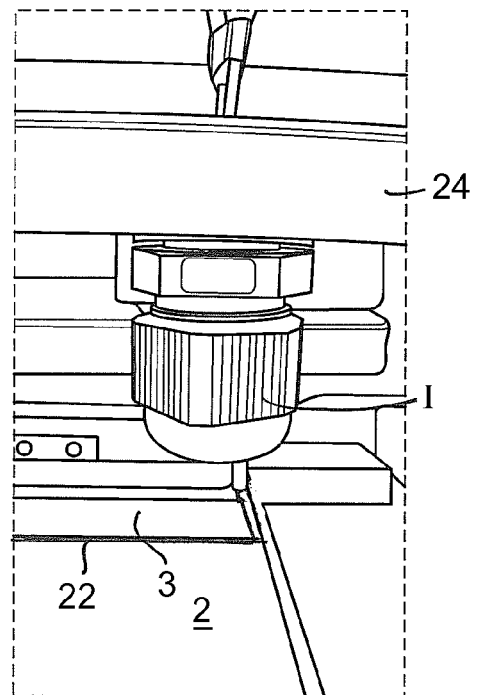
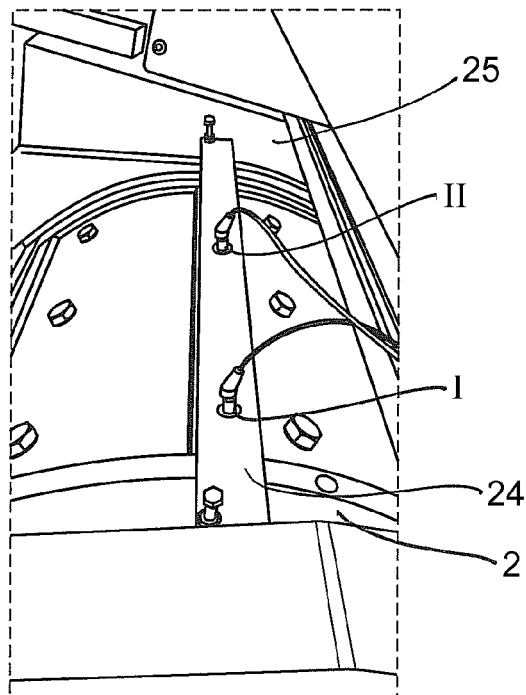
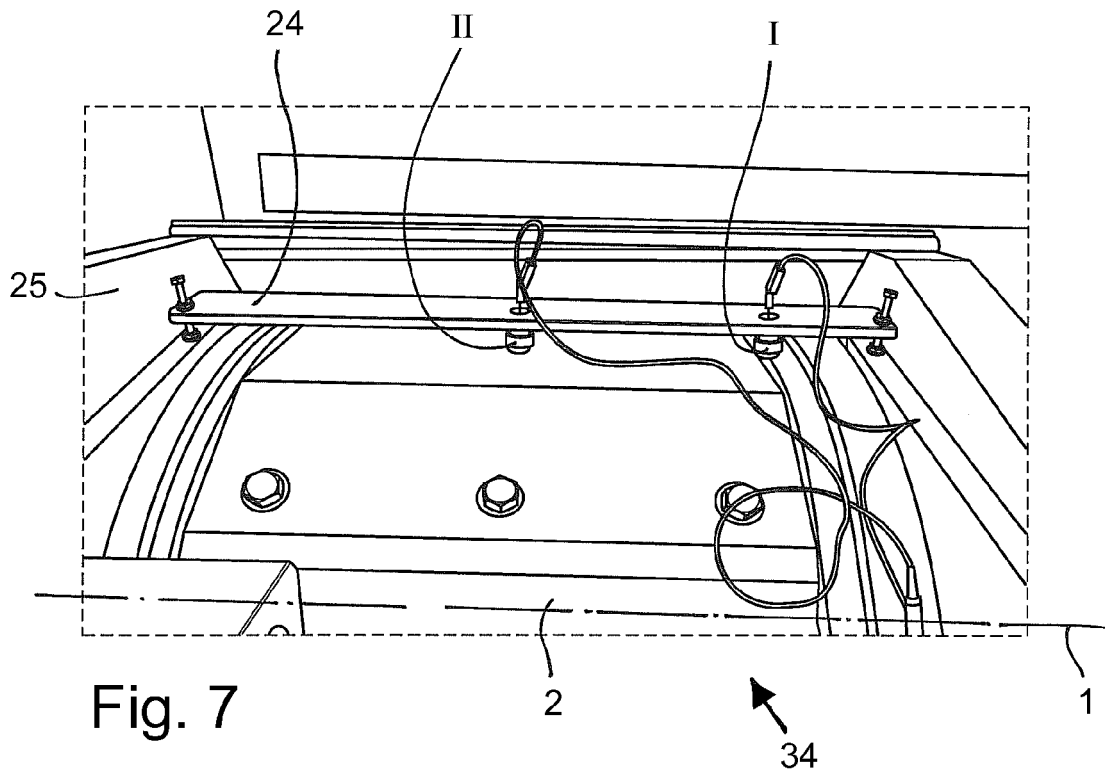


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 17 7215

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 151 680 A2 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 7. November 2001 (2001-11-07) * Abbildungen 1, 3 * * Absätze [0005], [0009], [0010] * * Absatz [0020] - Absatz [0031] * -----	1-15	INV. A24B7/12
A	US 6 142 046 A (MIERAU CAMERON DEAN [US] ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07) * Abbildungen 1, 8-9 * * Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 64 * * Spalte 5, Zeile 27 - Spalte 6, Zeile 9 * -----	1-15	
A	GB 2 473 884 A (DICKINSON LEGG LTD [GB]) 30. März 2011 (2011-03-30) * Abbildungen * * Seite 8, Zeile 18 - Seite 9, Zeile 14 * -----	1-15	
A	EP 1 532 880 A1 (GD SPA [IT]) 25. Mai 2005 (2005-05-25) * Abbildungen * * Absatz [0030] * -----	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. November 2015	Prüfer Engel, Katrin
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 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 17 7215

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.

10-11-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1151680	A2	07-11-2001	CN	1322499 A	21-11-2001
			DE	10021614 A1	08-11-2001
			EP	1151680 A2	07-11-2001
			JP	2002011642 A	15-01-2002
			PL	347304 A1	05-11-2001
			US	2002005098 A1	17-01-2002

US 6142046	A	07-11-2000	CA	2211332 A1	06-02-1998
			US	6142046 A	07-11-2000
			US	6237455 B1	29-05-2001

GB 2473884	A	30-03-2011	CN	102573528 A	11-07-2012
			EP	2482680 A1	08-08-2012
			GB	2473884 A	30-03-2011
			JP	5730314 B2	10-06-2015
			JP	2013505841 A	21-02-2013
			US	2012267458 A1	25-10-2012
			WO	2011039529 A1	07-04-2011

EP 1532880	A1	25-05-2005	AT	361003 T	15-05-2007
			CN	1618357 A	25-05-2005
			DE	602004006215 T2	24-01-2008
			EP	1532880 A1	25-05-2005
			JP	2005151987 A	16-06-2005
			RU	2346631 C2	20-02-2009
			US	2005109354 A1	26-05-2005

EPO FORM P0461

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