

(19)



(11)

**EP 2 674 045 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.12.2013 Patentblatt 2013/51**

(51) Int Cl.:  
**A24C 5/34 (2006.01) G01N 23/16 (2006.01)**  
**G01N 21/952 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13171706.8**

(22) Anmeldetag: **12.06.2013**

(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**

(72) Erfinder:  
 • **Fischer, Simon**  
**22335 Hamburg (DE)**  
 • **Goetz, Jürgen**  
**22885 Barsbüttel (DE)**

(30) Priorität: **13.06.2012 DE 102012105121**

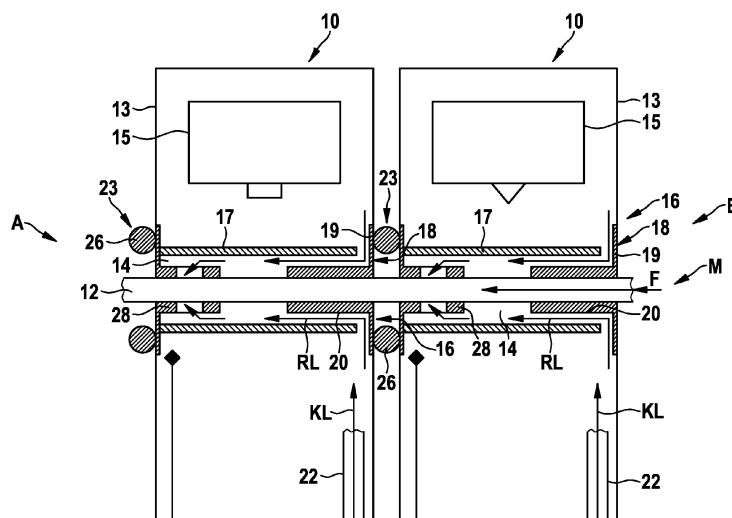
(74) Vertreter: **Stork Bamberger**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 73 04 66**  
**22124 Hamburg (DE)**

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

(54) **Messmodul und Messanordnung zum Messen von in Strangmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellten Strängen und/oder Strangabschnitten sowie Strangmaschinen mit solchen Messmodulen bzw. einer solchen Messanordnung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Messmodul (10), ausgebildet und eingerichtet zum Messen von in Strangmaschinen (11) der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellten und in Förderrichtung F transportierten Strängen (12) und/oder Strangabschnitten, umfassend ein Gehäuse (13), mindestens einen Strangdurchlaufkanal (14), mindestens ein in dem Gehäuse (13) angeordnetes und auf den oder jeden Strangdurchlaufkanal (14) gerichtetes Messmittel (15) sowie ein Mittel (16) zum Einbringen von Reinigungsluft RL in den Strangdurchlaufkanal (14),

das sich dadurch auszeichnet, dass in jedem Strangdurchlaufkanal (14) ein ausschließlich dem Messmodul (10) zugeordneter Schutzrohrabschnitt (17) angeordnet ist, wobei sich der Schutzrohrabschnitt (17) von einem Einlaufbereich E des oder jedes Strangs (12) in den Strangdurchlaufkanal (14) bis zu einem Auslaufbereich A des oder jedes Strangs (12) aus dem Strangdurchlaufkanal (14) erstreckt. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Messanordnung (25) mit einem solchen Messmodul (10) sowie eine Strangmaschine (11) mit einer solchen Messanordnung (25).

**Fig. 2****EP 2 674 045 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Messmodul, ausgebildet und eingerichtet zum Messen von in Strangmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellten und in Förderrichtung F transportierten Strängen und/oder Strangabschnitten, umfassend ein Gehäuse, mindestens einen Strangdurchlaufkanal, mindestens ein in dem Gehäuse angeordnetes und auf den oder jeden Strangdurchlaufkanal gerichtetes Messmittel sowie ein Mittel zum Einbringen von Reinigungsluft in den Strangdurchlaufkanal.

**[0002]** Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Messanordnung, ausgebildet und eingerichtet zum Messen von in Strangmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellten und in Förderrichtung F transportierten Strängen und/oder Strangabschnitten, umfassend einen Messkopf mit mindestens einem Messmodul zur Bildung einer Messstrecke M, wobei in dem Messkopf mindestens ein sich in Förderrichtung F durch den gesamten Messkopf und alle Messmodule erstreckender, durchgängiger Strangdurchlaufkanal ausgebildet ist und dem Messkopf mindestens eine Strangführungseinrichtung zugeordnet ist, sowie eine Auswerteeinheit, an die jedes Messmodul über eine Verbindung angeschlossen ist.

**[0003]** Die Erfindung befasst sich auch mit einer Strangmaschine zum Herstellen von mindestens einem Strang und/oder Strangabschnitten der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer Messanordnung.

**[0004]** Solche Messmodule und Messanordnungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die Messmodule können als Einzeleinrichtung eingesetzt werden. Bevorzugt und üblicherweise sind diese Messmodule jedoch Bestandteil einer Messanordnung, die wiederum Bestandteil einer Strangmaschine ist. Die in der Tabak verarbeitenden Industrie eingesetzten Strangmaschinen sind hinlänglich bekannt und für Filter beispielsweise in der WO 2011/083406 A2 beschrieben. Eine Strangmaschine für Tabakstränge ist z.B. der EP 1 516 545 A1 der Anmelderin zu entnehmen. Die Messanordnungen dienen dazu, die in der als Einzelstrang- oder Mehrstrang-Strangmaschine hergestellten Stränge oder Strangabschnitte aus Tabak, Filtermaterial oder anderen zur Herstellung von (Filter-)Zigaretten, Zigarillos, Monofilterstäben, Multisegmentfilterstäben oder dergleichen geeigneten Materialien und Materialmischungen bezüglich ausgewählter Parameter, rein beispielhaft sind die Dichte, die Feuchte, der Durchmesser, das Vorhandensein von vorbestimmten Inhaltsstoffen oder Fremdkörpern sowie das Vorhandensein von Verschmutzungen zu nennen, zu untersuchen bzw. zu bestimmen. Dazu werden die wahlweise umhüllten oder umhüllungsfreien Stränge als Endlosstrang oder als vom Endlosstrang in einfacher oder mehrfacher Gebrauchslänge abgetrennte Strangabschnitte kontinuierlich durch die Messanordnung transportiert. Im Folgenden wird der Begriff Strang sowohl für einen quasi endlosen Strang als auch für Stran-

gabschnitte mit endlicher Länge verwendet. Beim Transport durch die Messanordnung erfolgt durch die Messmodule das Aufnehmen der Messdaten, die an die Auswerteeinheit weitergeleitet werden. Zum einen besteht dabei die Anforderung, die Messanordnung anzupassen, um je nach Auftrag und/oder in Abhängigkeit der Rahmenbedingungen unterschiedliche Messfunktionen abzufragen. Zum anderen sind unterschiedliche Formate der Stränge, also die unterschiedlichen Längen und insbesondere die wechselnden Durchmesser der Stränge und Strangabschnitte, konstruktiv und messtechnisch zu erfassen, was ebenfalls eine Anpassung der Messanordnung erfordert.

**[0005]** Im Stand der Technik sind Einzellösungen zu den Messanordnungen bekannt. Anders ausgedrückt wird für unterschiedliche Maschinentypen und Strangauslegungen in Zigaretten- und/oder Filterstrangmaschinen eine individuelle Anpassung der Messanordnungen vorgenommen. So werden die Schnittstellen der Messmodule individuell an die Hardware- und Software-Anforderungen angepasst. Die Messmodule selbst werden an die unterschiedlichen Formate, also insbesondere die unterschiedlichen Strangdurchmesser, und Messfunktionen angepasst. Eine solche individualisierte Messanordnung ist z.B. in der WO 2011/083406 A2 beschrieben. Diese Messanordnung weist mehrere in Förderrichtung hintereinander angeordnete Messmodule zur Bildung einer einzelnen Messstrecke auf, die jeweils in einem eigenen Gehäuse angeordnet sind. Durch das Gehäuse führt ein Strangdurchlaufkanal, in dem der Strang bzw. die Strangabschnitte gefördert werden. In jedem Gehäuse ist ein Messmittel, beispielsweise in Form eines Sensors angeordnet. Jedem Sensor kann eine Reinigungsdüse zum Einbringen von Reinigungsluft zugeordnet sein. Diese Reinigungsluft soll dafür sorgen, dass die Messmittel frei von Verschmutzungen gehalten werden. Dies lässt sich jedoch z.B. aufgrund von Verwirbelungen nur begrenzt erreichen, so dass die Messmittel trotz der Reinigungsluft verschmutzen. Das Messmodul und die gesamte Messanordnung müssen dann aufwendig demontiert und gereinigt werden. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Messmodule in der Messanordnung einerseits eng aneinander liegen, was das Einsetzen und Entnehmen beim Wechsel der Messmodule erschwert, und andererseits nicht gegeneinander abgedichtet sind, wodurch sich der Verschmutzungsgrad insbesondere zwischen den Messmodulen erhöht und die Reinigung erschwert. Im Übrigen ist die in der genannten WO-Schrift beschriebene Messanordnung bezüglich der Flexibilität beim Wechsel der Messmodule insbesondere in einer Mehrstrangmaschine mit mehreren Messstrecken begrenzt.

**[0006]** Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, eine kompakte und in der Handhabung vereinfachte Messanordnung mit einem verbesserten Reinigungskonzept vorzuschlagen.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch ein Messmodul mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst,

dass in jedem Strangdurchlaufkanal ein ausschließlich dem Messmodul zugeordneter Schutzrohrabschnitt angeordnet ist, wobei sich der Schutzrohrabschnitt von einem Einlaufbereich des oder jedes Strangs in den Strangdurchlaufkanal bis zu einem Auslaufbereich des oder jedes Strangs aus dem Strangdurchlaufkanal erstreckt. Mit anderen Worten ragt der Schutzrohrabschnitt nicht aus dem Strangdurchlaufkanal heraus. Durch das Anordnen eines Schutzrohrabschnitts innerhalb des Strangdurchlaufkanals sind die entsprechenden Messmittel gegenüber dem zu prüfenden Strang bzw. den Strangabschnitten abgeschirmt, so dass die Verunreinigungen das Messmittel überhaupt nicht erreichen können. Jedes Messmodul ist durch die erfindungsgemäße Ausbildung quasi eine eigenständige Messanordnung. Das bedeutet, dass bei einem Wechsel z.B. in der Messfunktion des Messmittels ausschließlich das betreffende Messmodul ausgetauscht werden muss. Die anderen Messmodule bzw. Komponenten der Messanordnung sind von diesem Wechsel nicht betroffen. Dadurch ist zum einen die Handhabung wesentlich vereinfacht sowie die Flexibilität erhöht. Zum anderen sind solche Messmodule bezüglich der Verunreinigung der Messmittel weniger anfällig und bezüglich der notwendigen Reinigung optimiert.

**[0008]** Eine zweckmäßige Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass der Schutzrohrabschnitt in dem Strangdurchlaufkanal befestigt und individuell an die jeweilige Messfunktion des Messmittels angepasst ist. Der Schutzrohrabschnitt, der fest aber lösbar dem jeweiligen Messmodul zugeordnet ist, ermöglicht das individuelle Zusammenstellen mehrerer Messmodule mit unterschiedlichen Messfunktionen innerhalb einer Messanordnung. Insbesondere sind Messmodule mit neuen Messfunktionen ohne weitere Anpassungen in eine bestehende Messanordnung integrierbar. Jeder Schutzrohrabschnitt bildet somit quasi einen bezüglich der Messfunktion spezifischen Messtubus, wobei sich die Spezifikation z.B. auf das Material, die Geometrie, das Profil etc. beziehen kann.

**[0009]** Vorteilhafterweise ist im Einlaufbereich E jedes Strangs in den Strangdurchlaufkanal ein Düsenelement zum Einbringen von Reinigungsluft RL in den Schutzrohrabschnitt angeordnet, wobei jedes Düsenelement zum radial gerichteten Zuführen der Reinigungsluft RL an den Schutzrohrabschnitt und längsaxial gerichteten Leiten der Reinigungsluft RL in dem Schutzrohrabschnitt ausgebildet und eingerichtet ist. Dadurch ist ein gerichtetes Einbringen der Reinigungsluft in den Strangdurchlaufkanal gewährleistet. Das bedeutet, dass in einer Messanordnung mit mehreren Messmodulen jedes Messmodul individuell mittels direkt eingeleiteter Reinigungsluft gereinigt werden kann, wodurch der Reinigungsgrad verbessert ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht auch ein direktes und verwirbelungsarmes Einbringen der Reinigungsluft RL in den Schutzrohrabschnitt.

**[0010]** Eine vorteilhafte Gestalt des Messmoduls ist dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenelemente sich

mit einem Düsenabschnitt zum längsaxialen Leiten der **[0011]** Reinigungsluft jeweils bis an ein Messfenster der Schutzrohrabschnitte erstrecken. Mit dieser Ausführungsform wird die Reinigungsluft idealerweise verwirbelungsarm exakt in den Bereich geleitet, in dem die eigentliche Reinigungsfunktion benötigt wird, nämlich in den Bereich des Messfensters.

**[0012]** Vorzugsweise ist jedes Düsenelement an einer Einlaufplatte befestigt, wobei die Einlaufplatte lösbar am Gehäuse befestigt ist und das Düsenelement den hohlzylindrischen Düsenabschnitt mit geschlossener Mantelfläche umfasst. Diese Ausführungsform ermöglicht das leichte Austauschen bzw. den leichten Wechsel des Düsenelementes und das einfache Reinigen. Der hohlzylindrische Körper mit der geschlossenen Mantelfläche bildet den Düsenabschnitt zum längsaxialen Leiten der Reinigungsluft RL innerhalb des Schutzrohrabschnittes.

**[0013]** Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass jedes Düsenelement über eine Zuführungsleitung an eine Druckluftversorgung angeschlossen ist, wobei die Zuführungsleitung an dem Messmittel vorbeigeführt ist. Mit der Druckluftversorgung ist die Reinigungsluft RL gezielt und mit der notwendigen Strömungsgeschwindigkeit einleitbar. Mit der Führung der Zuführungsleitung an dem Messmittel vorbei wird der Verlauf der Zuführungsleitung innerhalb des Gehäuses des Messmoduls beschrieben. Die Druckluft und deren Leitung/Führung durch das Messmodul haben mehrere positive Effekte. In jedem Messmodul wird z.B. durch elektrische Verlustleistung Wärme erzeugt. Zum einen dient die Druckluft zunächst als Kühlluft KL, indem sie beim Vorbeiströmen insbesondere an den Messmitteln Wärme aufnimmt. Zum anderen verhindert die zuvor beschriebene Erwärmung der Druckluft beim Einströmen in den Schutzrohrabschnitt, in dem die Druckluft, also die erwärmte Kühlluft KL, zur Reinigungsluft RL wird, die Kondenswasserbildung im Strangbereich.

**[0014]** Zweckmäßigerweise sind im Auslaufbereich A jedes Strangs aus dem Strangdurchlaufkanal Dichtmittel zum Abdichten des Messmoduls gegenüber einem in Förderrichtung F nachfolgenden Messmodul und/oder einer Gehäusewand einer Messanordnung angeordnet. Durch das Dichtmittel wird der Grad der Verunreinigung weiter reduziert.

**[0015]** Das Messmodul wird erfindungsgemäß dadurch weitergebildet, dass das Dichtmittel zum aktiven Dichten ausgebildet und eingerichtet ist, wobei das Dichtmittel ein aufblasbarer Dichtring ist. Das aktive oder auch dynamische Dichten verhindert den Eintritt von Verunreinigungen in das Messmodul bzw. in die durch mehrere Messmodule gebildete Messanordnung und erleichtert die Montage der Messmodule innerhalb einer Messanordnung. Mit dieser Ausführungsform wird ein besonders einfaches und sicheres Dichtmittel beschrieben, das schnell in seine endgültige Dichtposition und -funktion gebracht werden kann und umgekehrt.

**[0016]** Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch

gekennzeichnet, dass der aufblasbare Dichtring an eine Steuerung zum Belüften und Entlüften angeschlossen ist. Mit dieser besonderen Ausgestaltung wird auf einfache Weise eine Ansteuerung gewährleistet, mittels der der aufgeblasene Dichtring auch bei abgeschalteter Druckluft weiterhin in seiner Dichtposition und -funktion, also aufgeblasen bleibt.

**[0017]** Die Erfindung wird bevorzugt dadurch weitergebildet, dass das Dichtmittel senkrecht zur Montage- richtung der Messmodule, nämlich in Förderrichtung F wirkt. Durch die Dichtwirkung in Förderrichtung F lassen sich die Messmodule in nicht aufgeblasenem Zustand des Dichtmittels leicht aus der Messanordnung entnehmen und wieder einsetzen. Des Weiteren wird das Dichtmittel beim Entnehmen und Einsetzen keinen Scherkräften ausgesetzt, da das Dichtmittel im nicht aufgeblasenen Zustand zurückgezogen ist und das Messmodul somit quasi freigibt.

**[0018]** Vorteilhafterweise ist das Dichtmittel in eine Auslaufplatte integriert, wobei die Auslaufplatte lösbar am Gehäuse befestigt ist. Diese Ausführungsform ermöglicht das leichte Austauschen bzw. den leichten Wechsel des Dichtmittels und das einfache Reinigen des Messmoduls.

**[0019]** Vorzugsweise ist der Auslaufplatte, die auf der der Einlaufplatte gegenüber liegenden Seite des Gehäuses angeordnet ist, ein hohlzylindrischer Körper mit perforierter Mantelfläche zugeordnet. Neben der Führungsfunktion der Auslaufplatte gegenüber dem Gehäuse sorgt der hohlzylindrische Körper mit der perforierten Mantelfläche für eine Entlüftungsmöglichkeit für die Reinigungsluft RL.

**[0020]** Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Einlaufplatte und die Auslaufplatte bezüglich ihrer geometrischen Abmessungen identisch ausgebildet sind. Damit ist ein beliebiger Wechsel zwischen dem Einlaufbereich und dem Auslaufbereich ermöglicht. Anders ausgedrückt können sowohl die Einlaufplatte als auch die Auslaufplatte in beide Öffnungen des Strangdurchlaufkanals eingesetzt werden, wodurch die Flexibilität bezüglich der Einsatz- und Positioniermöglichkeiten der Messmodule innerhalb einer Messanordnung verbessert ist. Beispielsweise kann jedes Messmodul in einer Zweistrangmaschine sowohl in der Messstrecke für den hinteren Strang als auch in der parallelen Messstrecke für den vorderen Strang eingesetzt werden.

**[0021]** Zweckmäßigerweise sind zwei separate Druckluftzuführungen vorgesehen, wobei die Druckluft für die Reinigungsluft RL kontinuierlich strömt und die Druckluft für das Dichtmittel konstant ansteht. Damit ist eine völlig autarke Versorgung des Messmoduls mit Kühl- und Reinigungsluft einerseits und Dichtluft andererseits gewährleistet. Im Zusammenhang mit der kontinuierlichen Druckluftströmung der Kühl- und Reinigungsluft kann man auch von einer dynamischen Zuführung sprechen, während die stehende Druckluft in dem Dichtmittel, die allerdings bezüglich der Druckhöhe veränderbar ist, als

statisch bezeichnet werden kann.

**[0022]** Die Aufgabe wird auch durch eine Messanordnung mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, dass jedes Messmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14 ausgebildet und eingerichtet ist. Die sich daraus ergebenden Vorteile wurden bereits im Zusammenhang mit dem Messmodul beschrieben, weshalb zur Vermeidung von Wiederholungen auf die entsprechenden Passagen verwiesen wird. Mit den Messmodulen nach einem der Ansprüche 1 bis 14 ist eine besonders flexible und leicht an individuelle Messanforderungen anpassbare Messanordnung geschaffen. Die Messmodule sind nahezu beliebig zwischen unterschiedlichen Positionen innerhalb einer Messstrecke sowie zwischen benachbarten Messstrecken austauschbar.

**[0023]** Vorzugsweise sind sämtliche Messmodule in einem gemeinsamen Gehäuse des Messkopfes angeordnet, wobei Messmodule, die in Förderrichtung F zur Bildung einer

**[0024]** Messstrecke  $M_1$  bzw.  $M_2$  hintereinander angeordnet sind, mit ihren Schutzrohrabschnitten und den Dichtmitteln ein Schutzrohr bilden. Mit anderen Worten können aus zwei oder mehr Messmodulen, die jeweils für sich gesehen bereits einsatzfähig und funktionsfähig sind, größere und beliebig kombinierbare Messanordnungen gebildet werden.

**[0025]** Vorteilhafterweise sind die einzelnen Messmodule in beliebiger Positionierung auf einen Modulträger des Messkopfes sowohl in der Messstrecke  $M_1$  als auch in der Messstrecke  $M_2$  das Dichtmittel ein aufblasbarer Dichtring steckbar, wobei messmodulfreie Abschnitte des Modulträgers in der Messstrecke  $M_1$  bzw.  $M_2$  jeweils mit einem Leergehäuse bestückt sind, und die Anschlüsse zum Einbringen der Kühl- und Reinigungsluft und/oder der Dichtluft in jedes Messmodul ebenfalls am Modulträger ausgebildet und eingerichtet sind. Das erleichtert die Handhabung insbesondere beim Wechseln der Messmodule. Dadurch, dass die Messmodule Einheitsgehäuse aufweisen, ist eine maximale Flexibilität geschaffen. Durch die Leergehäuse, die in ihren Abmessungen den Messmodulen entsprechen und ebenfalls mindestens einen Strangdurchlaufkanal aufweisen, wird sichergestellt, dass selbst dann, wenn nicht an allen Positionen des Modulträgers ein Messmodul gesteckt ist, ein durchgängiger Strangdurchlaufkanal gebildet ist. Anders ausgedrückt bilden die Leergehäuse jeweils ein Messmoduldummy und füllen die Lücken zwischen den Messmodulen auf.

**[0026]** Eine zweckmäßige Weiterbildung der Messanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass stromaufwärts des jeweils ersten Messmoduls der Messstrecken  $M_1$  bzw.  $M_2$  eine Strangschneideeinheit angeordnet ist. Das bedeutet, dass mit der in Förderrichtung F eingangsseitig angeordneten Strangschneideeinheit endlose Stränge in Strangabschnitte teilbar sind.

**[0027]** Die Aufgabe wird auch durch eine Strangmaschine mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, dass die Messanordnung nach einem der Ansprü-

che 15 bis 18 ausgebildet und eingerichtet ist. Die Vorteile, die in Bezug auf die Messanordnung beschrieben wurden, gelten in entsprechender Weise auch für die erfindungsgemäße Strangmaschine.

**[0028]** Weitere zweckmäßige und/oder vorteilhafte Merkmale und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine auseinandergezogene Darstellung eines Messmoduls,

Fig. 2 eine schematische Darstellung von zwei hintereinander montierten Messmodulen,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Messanordnung für eine Zweistrangmaschine in perspektivischer Darstellung, und

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Strangmaschine mit einer Messanordnung gemäß Figur 3.

**[0029]** Die Zeichnung beschreibt Messmodule, Messanordnungen sowie eine Strangmaschine zur Herstellung und zum Messen von Tabaksträngen und Tabakstrangabschnitten, den sogenannten Tabakstöcken. Die Erfindung ist in gleichem Maße auch für die Herstellung und das Messen von Filtern, Filterstäben oder anderen stabförmigen Artikeln der Tabak verarbeitenden Industrie einsetzbar.

**[0030]** In der Figur 1 ist ein Messmodul 10 dargestellt, das zum Messen von in Strangmaschinen 11 der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellten und in Förderrichtung F transportierten Strängen 12 und/oder Strangabschnitten ausgebildet und eingerichtet ist. Jedes Messmodul 10 umfasst ein Gehäuse 13, mindestens einen Strangdurchlaufkanal 14, mindestens ein in dem Gehäuse 13 angeordnetes und auf den oder jeden Strangdurchlaufkanal 14 gerichtetes Messmittel 15 sowie ein Mittel 16 zum Einbringen von Reinigungsluft RL in den Strangdurchlaufkanal 14.

**[0031]** Jedes dieser Messmodule 10 zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass in jedem Strangdurchlaufkanal 14 ein ausschließlich dem Messmodul 10 zugeordneter Schutzrohrabschnitt 17 angeordnet ist, wobei sich der Schutzrohrabschnitt 17 von einem Einlaufbereich E des oder jedes Strangs 12 in den Strangdurchlaufkanal 14 bis zu einem Auslaufbereich A des oder jedes Strangs 12 aus dem Strangdurchlaufkanal 14 erstreckt. Dieser Schutzrohrabschnitt 17 ist in den Strangdurchlaufkanal 14 eingepasst, derart, dass der oder jeder Strang 12 innerhalb des Schutzrohrabschnittes 17 geführt ist und das Messmittel 15 gegenüber dem oder jedem Strang 12 abschirmt.

**[0032]** Die im Folgenden beschriebenen Merkmale

und Weiterbildungen stellen für sich betrachtet oder in Kombination miteinander bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dar. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Merkmale, die in den Ansprüchen zusammengefasst sind, auch eigenständig das weiter oben beschriebene Messmodul 10 weiterbilden können.

**[0033]** Der Schutzrohrabschnitt 17 ist in dem Strangdurchlaufkanal 14, der innerhalb des Gehäuses 13 bezogen auf die Gehäusemitte seitlich versetzt, also asymmetrisch verläuft, befestigt und individuell an die jeweilige Messfunktion des Messmittels 15 angepasst. Mit anderen Worten ist der Strangdurchlaufkanal 14 bezogen auf eine Mittelachse K des Messmoduls 10 außermittig angeordnet, um bei nebeneinanderliegenden Messmodulen 10 an den z.B. durch eine Zweistrangmaschine 11 definierten Abstand zwischen den beiden Strängen 12 angepasst zu sein. Die Befestigung ist bevorzugt lösbar, so dass die Schutzrohrabschnitte 17 z.B. bei Verschleiß leicht austauschbar sind. Jeder Schutzrohrabschnitt 17 ist vollständig innerhalb des Gehäuses 13 angeordnet. Anders ausgedrückt ragt der Schutzrohrabschnitt 17 nicht über das Gehäuse 13 heraus. Die Schutzrohrabschnitte 17 können zur Anpassung an die jeweilige Messfunktion z.B. hinsichtlich der Materialauswahl und -eigenschaften und/oder der Profilquerschnitte und/oder der Größe und Durchmesser spezifisch auf das jeweilige Messmittel 15 in dem Messmodul 10 unterschiedlich ausgebildet sein.

**[0034]** Im Einlaufbereich E jedes Strangs 12 in den Strangdurchlaufkanal 14 ist ein Düsenelement 18 zum Einbringen von Reinigungsluft (siehe z.B. Pfeil RL in Figur 2) in den Schutzrohrabschnitt 17 angeordnet. Jedes Düsenelement 18 ist vorzugsweise zum radial gerichteten Zuführen der Reinigungsluft RL an den Schutzrohrabschnitt 17 und längsaxial gerichteten Leiten der Reinigungsluft RL in dem Schutzrohrabschnitt 17 ausgebildet und eingerichtet. Die Reinigungsluft RL trifft demnach zunächst senkrecht zum Strang 12 auf den Schutzrohrabschnitt 17, um dann in Förderrichtung F parallel zum Strang 12 in dem Schutzrohrabschnitt 17 geleitet zu werden. Mit anderen Worten ist das Düsenelement 18 zum Umlenken der Reinigungsluft RL ausgebildet. Das Düsenelement 18 weist einen Flanschabschnitt 19 und einen hohlzylindrischen Düsenabschnitt 20 auf. Der Düsenabschnitt 20 zum längsaxialen Leiten der Reinigungsluft RL erstreckt sich bis an ein Messfenster des Schutzrohrabschnittes 17, deckt dieses aber nicht ab. Als Messfenster ist der Bereich des Schutzrohrabschnittes 17 bezeichnet, in dem das Messmittel 15 bzw. deren Messsignale, wie z.B. Laserstrahlen, Infrarotstrahlen etc., auf den Schutzrohrabschnitt 17 und den in dem Schutzrohrabschnitt 17 transportierten Strang 12 treffen. Solche Messfenster sind insbesondere dann vorgesehen bzw. ausgebildet, wenn das Messmittel 15 z.B. ein optischer Sensor ist. Das Messfenster kann aber auch einfach ein Bereich des Schutzrohrabschnittes 17 sein, in dem die Messung stattfindet. Der Innendurchmesser des Düsenabschnitts 20 ist so groß, dass der Strang 12

darin beschädigungsfrei transportiert werden kann. Der Außendurchmesser des Düsenabschnitts 20 ist so gewählt, dass zwischen dem Düsenabschnitt 20 und dem Schutzrohrabschnitt 17 ein Abstand besteht, in dem die Reinigungsluft RL entlang geführt ist.

**[0035]** Jedes Düsenelement 18 ist an einer Einlaufplatte 21 befestigt, wobei die Einlaufplatte 21 lösbar am Gehäuse 13 befestigt ist. Das Düsenelement 18 kann mittels des Flanschabschnitts 19 an der Einlaufplatte 21 befestigt sein. Bevorzugt ist der Flanschabschnitt 19 integraler Bestandteil der Einlaufplatte 21. An der Einlaufplatte 21 ist der Düsenabschnitt 20 angeordnet, wobei der Düsenabschnitt 20 eine geschlossene Mantelfläche aufweist. Jedes Düsenelement 18 ist über eine Zuführungsleitung 22 an eine nicht explizit dargestellte Druckluftversorgung angeschlossen. Vorzugsweise verläuft die Zuführungsleitung 22 von der Unterseite des Gehäuses 13 an das Düsenelement 18. Bevorzugt ist die Zuführungsleitung 22 an dem Messmittel 15 vorbeigeführt. Das bedeutet, dass die Zuführungsleitung 22 einerseits dicht an dem Messmittel 15 platziert ist und sich andererseits optional über eine möglichst lange Strecke innerhalb des Gehäuses 13 erstreckt, um in dem Messmodul 10 entstehende Wärme aufzunehmen und abzuführen. Die aus der Druckluftversorgung abgehende Luft weist somit zwei wesentliche Effekte auf. Zum einen dient sie als Kühlluft KL (siehe Pfeil KL in Figur 2) für das Messmodul 10. Die sich dabei erwärmende Luft ist dann die Reinigungsluft RL (siehe Pfeil RL in Figur 2). Dadurch, dass die Reinigungsluft RL durch das Leiten derselben durch das Messmodul 10 im Bereich des Schutzrohrabschnittes 17 bereits erwärmt ist, wird die Kondenswasserbildung im Bereich des Strangs 12 vermieden.

**[0036]** Im Auslaufbereich A jedes Strangs 12 aus dem Strangdurchlaufkanal 14 sind Dichtmittel 23 zum Abdichten des Messmoduls 10 gegenüber einem in Förderrichtung F nachfolgenden Messmodul 10 und/oder einer Gehäusewand 24 einer Messanordnung 25 angeordnet. Neben passiven, also unveränderbaren Dichtmitteln 23, wie z.B. einem O-Ring, sind Dichtmittel 23 zum aktiven, also steuerbaren bzw. veränderbaren Dichten bevorzugt. Besonders bevorzugt sind solche Dichtmittel 23, die eine aktive, pneumatische Abdichtung sicherstellen. Ein Beispiel hierfür ist ein aufblasbarer Dichtring 26. In aufgeblasenem Zustand, also in seiner Dichtfunktion, dichtet der Dichtring 26 zwei hintereinanderliegende Messmodule 10 gegeneinander ab. In nicht aufgeblasenem Zustand ist der Dichtring 26 vollständig im Gehäuse 13 angeordnet. Zum Belüften (Aufblasen) und Entlüften (Luft ablassen bzw. absaugen) ist der Dichtring 26 neben einer Druckluftversorgung an eine Steuerung angeschlossen. Mittels der Steuerung kann der Dichtring 26 individuell gesteuert werden, beispielsweise indem der aufgeblasene Dichtring 26 bei abgeschalteter Druckluft weiterhin in seiner Dichtfunktion verbleibt und dichtet. Zum Entlüften, beispielsweise für die Entnahme eines Messmoduls 10 aus der Messanordnung 25, kann der Dichtring 26 mittels der Steuerung aktiv entlüftet werden.

Durch die beschriebene Ausbildung und Anordnung des Dichtmittels 23 wirkt dieses senkrecht zur Montagerichtung M der Messmodule 10, nämlich in Förderrichtung F.

**[0037]** Vorzugsweise ist das Dichtmittel 23 in eine Auslaufplatte 27 integriert, wobei die Auslaufplatte 27 lösbar am Gehäuse 13 befestigt ist. Die Auslaufplatte 27 ist auf der der Einlaufplatte 21 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 13 angeordnet. Der Auslaufplatte 27 ist ein hohlzylindrischer Körper 28 zugeordnet, dessen Mantelfläche perforiert, vorzugsweise mit Schlitzen versehen, ausgebildet ist. Dieser Körper 28 kann z.B. zum Schützen des Messtubus und/oder zum gerichteten Entlüften bzw. Ableiten der Reinigungsluft RL aus dem Strangdurchlaufkanal 14 dienen. Mittels der vorzugsweise schlitzförmigen Öffnungen in der Mantelfläche des Körpers 28 kann die Reinigungsluft RL in den Strangdurchlaufkanal 14 zurückströmen (wie mit den Pfeilen angedeutet). Dadurch werden Luft- und/oder Schmutztauchen im Bereich des Körpers 28 vermieden. Der Innendurchmesser des Körpers 28 ist so groß, dass der Strang 12 darin beschädigungsfrei transportiert werden kann. Der Außendurchmesser des Körpers 28 ist so gewählt, dass zwischen dem Körper 28 und dem Schutzrohrabschnitt 17 ein Abstand besteht.

**[0038]** Die Einlaufplatte 21 und die Auslaufplatte 27 sind bezüglich ihrer geometrischen Abmessungen im Wesentlichen identisch ausgebildet. Das bedeutet, dass sowohl die Einlaufplatte 21 als auch die Auslaufplatte 27 zu beiden Seiten des Gehäuses 13 montierbar sind. Die Bedeutung der identischen Ausbildung zum wechselnden Positionieren von Einlaufplatte 21 und Auslaufplatte 27 in beide Öffnungen, also sowohl im Einlaufbereich E als auch im Auslaufbereich A, des Strangdurchlaufkanals 14 werden weiter unten beschrieben.

**[0039]** Das Messmodul 10 umfasst bevorzugt zwei separate Druckluftzuführungen. Eine Druckluftzuführung dient dazu, Druckluft als Kühl- und/oder Reinigungsluft kontinuierlich strömen zu lassen. Die andere Druckluftzuführung dient dazu, das Dichtmittel 23 mit Druckluft zu versorgen, wobei die Druckluft in dem Dichtmittel 23 konstant ansteht. Die Höhe des Drucks ist jeweils veränderlich. Die Druckluftzuführungen können über eine gemeinsame Steuerung verfügen. Bevorzugt sind jedoch separate Steuerungen vorgesehen. In nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann jedes Messmodul 10 auch zwei oder mehr Strangdurchlaufkanäle 14 aufweisen. Auch können zwei oder mehr Messmittel 15 in einem Gehäuse 13 eines Messmoduls 10 angeordnet sein.

**[0040]** Wie weiter oben erwähnt, kann das Messmodul 10 als Einzelteil, z.B. als Ergänzungs- oder Austauschmodul eingesetzt werden. Weitere besondere Vorteile bezüglich der Flexibilität des Einsatzes der erfindungsgemäßen Messmodule 10 entfalten sich auch im Zusammenhang mit der Messanordnung 25, wie sie beispielhaft in der Figur 3 dargestellt ist. Eine solche Messanordnung 25, ausgebildet und eingerichtet zum Messen von in Strangmaschinen 11 der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellten und in Förderrichtung F transportierten

Strängen 12 und/oder Strangabschnitten umfasst einen Messkopf 29 mit mindestens einem Messmodul 10 zur Bildung einer Messstrecke M, wobei in dem Messkopf 29 mindestens ein sich in Förderrichtung F durch den gesamten Messkopf 29 und alle Messmodule 10 erstreckender, durchgängiger Strangdurchlaufkanal 30 ausgebildet ist. Dem Messkopf 29 ist mindestens eine nicht explizit dargestellte Strangführungseinrichtung zugeordnet. Des Weiteren umfasst die Messanordnung 25 eine Auswerteeinheit 31, an die jedes Messmodul 10 über eine Verbindung 32 angeschlossen ist. Erfindungsgemäß ist jedes Messmodul 10 derart ausgebildet, wie es weiter oben beschrieben ist.

**[0041]** In der dargestellten Ausführungsform gemäß Figur 3 sind zwei Messstrecken M<sub>1</sub> und M<sub>2</sub> gebildet, wobei die Messstrecke M<sub>1</sub> für den hinteren Strang 12 mehrere Messmodule 10 aufweist, während der Messstrecke M<sub>2</sub> für den vorderen Strang 12 nur ein Messmodul 10 zugeordnet ist. Selbstverständlich können die Anzahl der Messmodule 10, die Anzahl der Messstrecken M<sub>1</sub> bis M<sub>n</sub> sowie die Positionierung der Messmodule 10 innerhalb der Messanordnung 25 variieren. Sämtliche Messmodule 10 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 33 des Messkopfes 29 angeordnet, wobei die Messmodule 10 über elektrische und/oder pneumatische Steckverbindungen auf einen Modulträger 34 gesteckt sind.

**[0042]** Durch die Einheitsgehäuse sämtlicher Messmodule 10 sind alle Messmodule 10 in der Messanordnung 25 mit den beiden Messstrecken M<sub>1</sub> und M<sub>2</sub> innerhalb einer Messstrecke M<sub>1</sub> oder M<sub>2</sub> sowie zwischen den beiden Messstrecken M<sub>1</sub> und M<sub>2</sub> in beliebiger Position und Anzahl steckbar. Insbesondere können die Messmodule 10 auch von einer hinteren Strangposition in eine vordere Strangposition oder umgekehrt gewechselt werden. Dazu ist das Messmodul 10 von dem Modulträger 34 der Messanordnung 25 lösbar und um eine vertikale Achse (Mittelachse K) um 180° drehbar, so dass der bisherige Einlaufbereich E der neue Auslaufbereich A wird und umgekehrt. Die Einlaufplatte 21 und Auslaufplatte 27 müssen dann gegeneinander ausgetauscht werden. Wegen des asymmetrischen Verlaufes des Strangdurchlaufkanals 14 sind die Einlaufplatte 21 bzw. die Auslaufplatte 27 um 180° vor dem wieder Einsetzen um eine horizontale Achse, die parallel zur Förderrichtung F des Strangs 12 verläuft, drehbar und dann wieder einsetzbar. Für den Fall, dass einzelne Anschnitte einer Messstrecke M<sub>1</sub> bzw. M<sub>2</sub> auf dem Modulträger 34 frei sind, also kein Messmodul 10 benötigen bzw. aufweisen, kann diese Lücke durch korrespondierende Leergehäuse bestückt sein. Mit anderen Worten können so genannte Messmoduldummys, deren äußere Abmessungen denen der Einheitsgehäuse der Messmodule 10 entsprechen, in den messmodulfreien Plätzen/Abschnitten auf den Modulträger 34 gesteckt sein, um einen durchgängigen Strangdurchlaufkanal 14 zu bilden. Entsprechend weisen diese Leergehäuse mindestens einen Strangdurchlaufkanal 14 sowie im Auslaufbereich A das weiter oben beschriebene Dichtmittel 23 auf.

**[0043]** Die jeweils hintereinanderliegenden Messmodule 10 und/oder Leergehäuse einer Messstrecke M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> bilden mit ihren Schutzrohrabschnitten 17 und den Dichtmitteln 23 ein Schutzrohr, das sich durchgängig durch den Strangdurchlaufkanal 30 erstreckt. Die hintereinanderliegenden Messmodule 10 dichten sich gegeneinander ab. Das in der Messstrecke M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> in Förderrichtung F letzte Messmodul 10 ist gegen die Gehäusewand 24 des Gehäuses 33 der Messanordnung 25 abgedichtet.

**[0044]** Die Anschlüsse zum Einbringen der Kühl- und Reinigungsluft einerseits und/oder der Dichtluft andererseits in jedes Messmodul 10 sind bevorzugt ebenfalls am Modulträger 34 angeordnet, so dass sämtliche Versorgungsleitungen des Messmodule 10 an einer Seite, bevorzugt an der Unterseite angeordnet sind. Dies vereinfacht zum einen die Montage/Demontage einzelner Messmodule 10 und zum anderen das Konfigurieren der Messanordnung 25. Insbesondere können auch Messmodule 10 mit neuen und/oder zusätzlichen Messfunktionen einfach in die Messanordnung 25 integriert werden. Der Messanordnung 25 kann weiterhin mindestens eine Strangschneideeinheit zugeordnet sein. Diese ist stromaufwärts des jeweils ersten Messmoduls 10 der Messstrecken M<sub>1</sub> und M<sub>2</sub> angeordnet. Anders ausgedrückt ist die oder jede Strangschneideeinheit im Einlaufbereich E angeordnet.

**[0045]** Die Messanordnung 25 kann als separate Komponente eingesetzt werden. Bevorzugt ist die Messanordnung 25 jedoch in eine Strangmaschine 11 integriert, wie es der Figur 4 zu entnehmen ist. Bei der Ausbildung als Tabakstrangmaschine ist eingangsseitig eine

**[0046]** Verteilereinheit 35 zugeordnet. Bei der Ausbildung als Filterstrangmaschine ist eine Filtertow-Aufbereitungseinheit vorgesehen. Solche Strangmaschinen 11 sind hinlänglich bekannt, weshalb auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet wird. Die erfindungsgemäße Strangmaschine 11 zeichnet sich nun dadurch aus, dass die zuvor beschriebene Messanordnung 25 in die Strangmaschine 11 integriert ist, so dass eine Online-Messung mit schnell veränderbarer Konfiguration der Messanordnung 25 erreicht wird.

## 45 Patentansprüche

1. Messmodul (10), ausgebildet und eingerichtet zum Messen von in Strangmaschinen (11) der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellten und in Förderrichtung F transportierten Strängen (12) und/oder Strangabschnitten, umfassend ein Gehäuse (13), mindestens einen Strangdurchlaufkanal (14), mindestens ein in dem Gehäuse (13) angeordnetes und auf den oder jeden Strangdurchlaufkanal (14) gerichtetes Messmittel (15) sowie ein Mittel (16) zum Einbringen von Reinigungsluft RL in den Strangdurchlaufkanal (14), **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Strangdurchlaufkanal (14) ein aus-

- schließlich dem Messmodul (10) zugeordneter Schutzrohrabschnitt (17) angeordnet ist, wobei sich der Schutzrohrabschnitt (17) von einem Einlaufbereich E des oder jedes Strangs (12) in den Strangdurchlaufkanal (14) bis zu einem Auslaufbereich A des oder jedes Strangs (12) aus dem Strangdurchlaufkanal (14) erstreckt.
2. Messmodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schutzrohrabschnitt (17) in dem Strangdurchlaufkanal (14) befestigt und individuell an die jeweilige Messfunktion des Messmittels (15) angepasst ist.
  3. Messmodul (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Einlaufbereich E jedes Strangs (12) in den Strangdurchlaufkanal (14) ein Düsenelement (18) zum Einbringen von Reinigungsluft RL in den Schutzrohrabschnitt (17) angeordnet ist, wobei jedes Düsenelement (18) zum radial gerichteten Zuführen der Reinigungsluft RL an den Schutzrohrabschnitt (17) und längsaxial gerichteten Leiten der Reinigungsluft RL in dem Schutzrohrabschnitt (17) ausgebildet und eingerichtet ist.
  4. Messmodul (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenelemente (18) sich mit einem Düsenabschnitt (20) zum längsaxialen Leiten der Reinigungsluft RL jeweils bis an ein Messfenster der Schutzrohrabschnitte (17) erstrecken.
  5. Messmodul (10) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Düsenelement (18) an einer Einlaufplatte (21) befestigt ist, wobei die Einlaufplatte (21) lösbar am Gehäuse (13) befestigt ist und das Düsenelement (18) den hohlzylindrischen Düsenabschnitt (20) mit geschlossener Mantelfläche umfasst.
  6. Messmodul (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Düsenelement (18) über eine Zuführungsleitung (22) an eine Druckluftversorgung angeschlossen ist, wobei die Zuführungsleitung (22) an dem Messmittel (15) vorbeigeführt ist.
  7. Messmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Auslaufbereich A jedes Strangs (12) aus dem Strangdurchlaufkanal (14) Dichtmittel (23) zum Abdichten des Messmoduls (10) gegenüber einem in Förderrichtung F nachfolgenden Messmodul (10) und/oder einer Gehäusewand (24) einer Messanordnung (25) angeordnet sind.
  8. Messmodul (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel (23) zum akti-
- ven Dichten ausgebildet und eingerichtet ist, wobei das Dichtmittel (23) ein aufblasbarer Dichtring (26) ist.
9. Messmodul (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aufblasbare Dichtring (26) an eine Steuerung zum Belüften und Entlüften angeschlossen ist.
  10. Messmodul (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel (23) senkrecht zur Montagerichtung der Messmodule (10), nämlich in Förderrichtung F wirkt.
  11. Messmodul (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel (23) in eine Auslaufplatte (27) integriert ist, wobei die Auslaufplatte (27) lösbar am Gehäuse (13) befestigt ist.
  12. Messmodul (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslaufplatte (27), die auf der der Einlaufplatte (21) gegenüberliegenden Seite des Gehäuses (13) angeordnet ist, ein hohlzylindrischer Körper (28) mit perforierter Mantelfläche zugeordnet ist.
  13. Messmodul (10) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlaufplatte (21) und die Auslaufplatte (27) bezüglich ihrer geometrischen Abmessungen identisch ausgebildet sind.
  14. Messmodul (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei separate Druckluftzuführungen vorgesehen sind, wobei die Druckluft für die Reinigungsluft RL kontinuierlich strömt und die Druckluft für das Dichtmittel (23) konstant ansteht.
  15. Messanordnung (25), ausgebildet und eingerichtet zum Messen von in Strangmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellten und in Förderrichtung F transportierten Strängen (12) und/oder Strangabschnitten, umfassend einen Messkopf (29) mit mindestens einem Messmodul (10) zur Bildung einer Messstrecke M, wobei in dem Messkopf (29) mindestens ein sich in Förderrichtung F durch den gesamten Messkopf (29) und alle Messmodule (10) erstreckender, durchgängiger Strangdurchlaufkanal (30) ausgebildet ist und dem Messkopf (29) mindestens eine Strangführungseinrichtung zugeordnet ist, sowie eine Auswerteeinheit (31), an die jedes Messmodul (10) über eine Verbindung (32) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Messmodul (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 ausgebildet und eingerichtet ist.
  16. Messanordnung (25) nach Anspruch 15, **dadurch**



**gekennzeichnet, dass** sämtliche Messmodule (10) in einem gemeinsamen Gehäuse (33) des Messkopfes (29) angeordnet sind, wobei Messmodule (10), die in Förderrichtung F zur Bildung einer Messstrecke  $M_1$  bzw.  $M_2$  hintereinander angeordnet sind, mit ihren Schutzrohrabschnitten (17) und den Dichtmitteln (23) ein Schutzrohr bilden. 5

17. Messanordnung (25) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Messmodule (10) in beliebiger Positionierung auf einen Modulträger (34) des Messkopfes (29) sowohl in der Messstrecke  $M_1$  als auch in der Messstrecke  $M_2$  steckbar sind, wobei messmodulfreie Abschnitte des Modulträgers (34) in der Messstrecke  $M_1$  bzw.  $M_2$  jeweils mit einem Leergehäuse bestückt sind und die Anschlüsse zum Einbringen der Kühl- und Reinigungsluft und/oder der Dichtluft in jedes Messmodul (10) ebenfalls am Modulträger (34) ausgebildet und eingerichtet sind. 10  
15  
20

18. Messanordnung (25) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromaufwärts des jeweils ersten Messmoduls (10) der Messstrecken  $M_1$  bzw.  $M_2$  eine Strangschneideeinheit angeordnet ist. 25

19. Strangmaschine (11) zum Herstellen mindestens eines Strangs (12) und/oder Strangabschnitten der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer Messanordnung (25) nach einem der Ansprüche 15 bis 18. 30

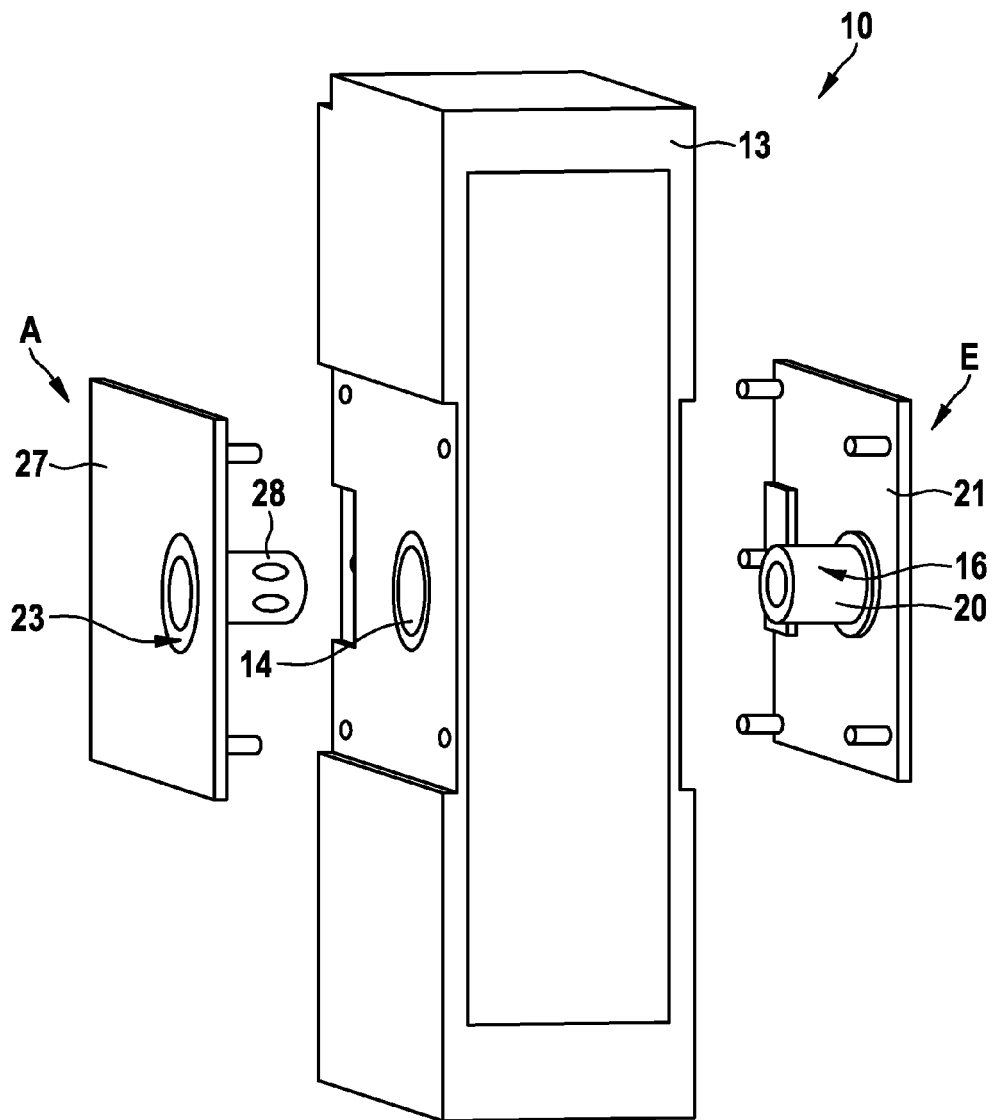
35

40

45

50

55



**Fig. 1**

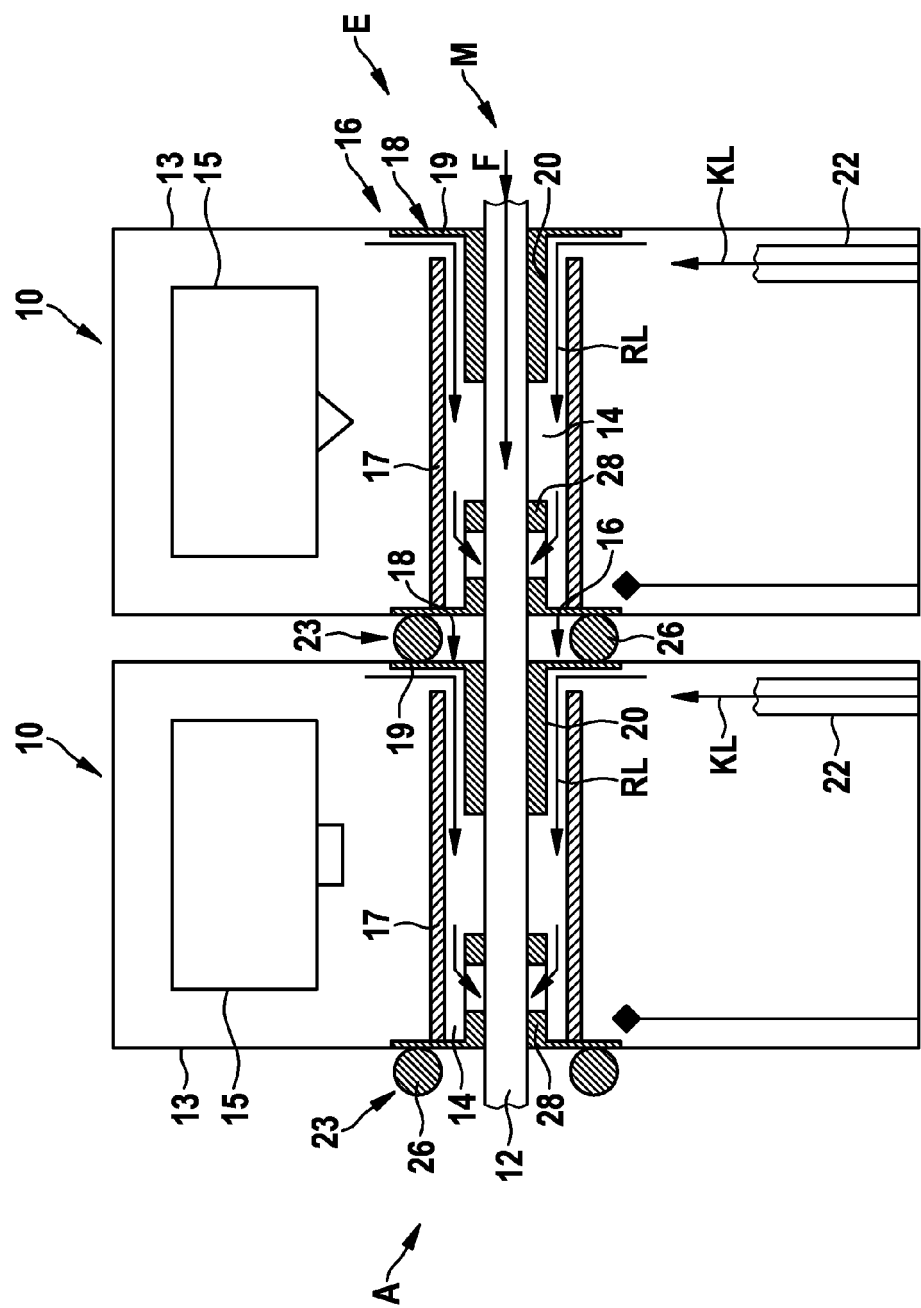
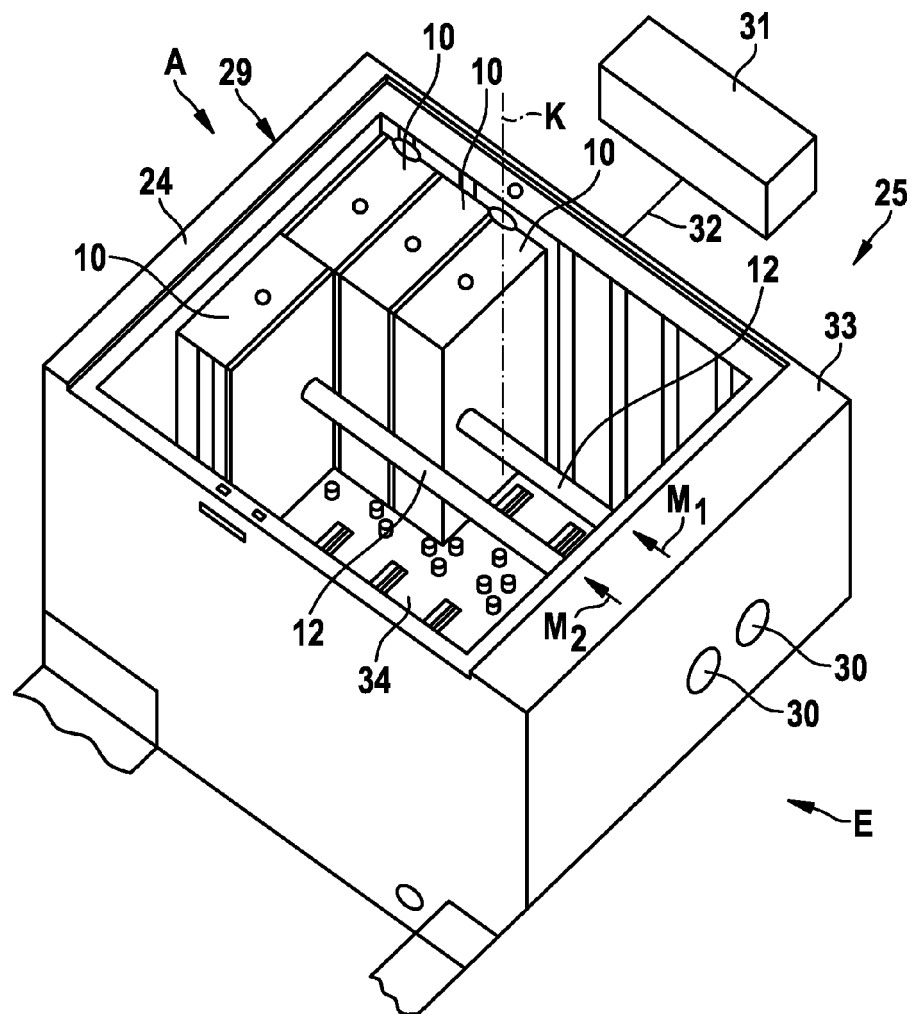


Fig. 2



**Fig. 3**

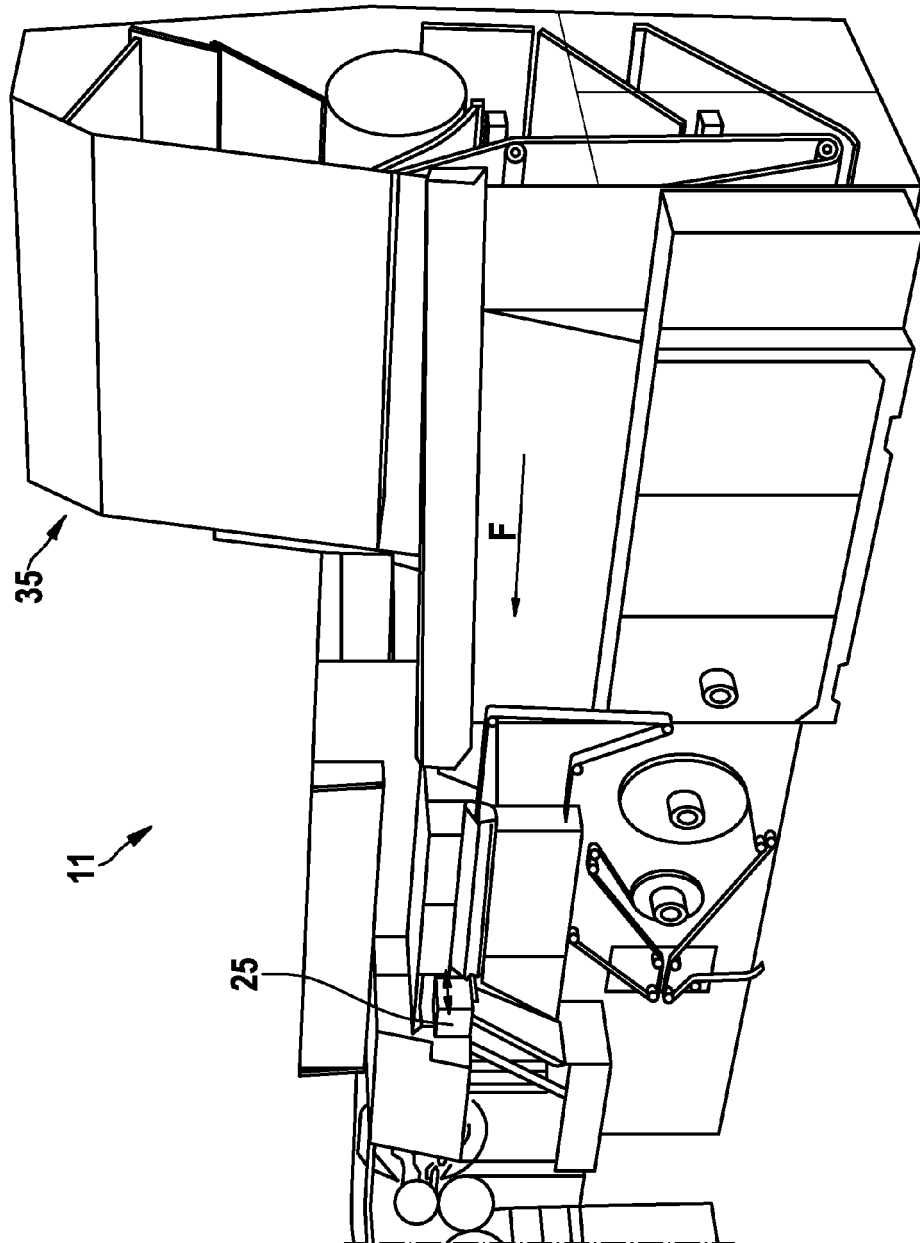


Fig. 4

**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**

- WO 2011083406 A2 [0004] [0005]
- EP 1516545 A1 [0004]