

(19)



(11)

EP 2 769 632 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
30.03.2022 Patentblatt 2022/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A24C 5/34 ^(2006.01) **A24D 3/02** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
01.11.2017 Patentblatt 2017/44

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A24C 5/3412; A24D 3/0295

(21) Anmeldenummer: **14155364.4**

(22) Anmeldetag: **17.02.2014**

(54) **Messverfahren und Messanordnung zur Erfassung der Lage eines Objekts in einem längsaxial
geführten Filterstrang, und Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie**

Measurement method and measurement assembly for detecting the position of an object in a filter rod
conveyed along the longitudinal axis, and machine for the tobacco processing industry

Procédé de mesure et dispositif de mesure pour l'enregistrement de la position d'un objet dans une
tige de filtre transportée en direction axiale longitudinale et machine de l'industrie de traitement du tabac

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

(30) Priorität: **26.02.2013 DE 102013203140**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.2014 Patentblatt 2014/35

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

(72) Erfinder:
• **Sacher, Dirk
21465 Wentorf (DE)**

• **Gast, Hanno
21256 Handeloh (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 557 100 EP-A1- 1 702 524
EP-A2- 1 091 203 EP-A2- 1 241 469
EP-A2- 2 243 385 WO-A1-2012/130402
WO-A2-2009/099793 WO-A2-2011/083406
DE-A1- 2 732 520 GB-A- 2 149 913
US-A- 4 001 579 US-A- 4 212 541
US-A- 4 986 285**

EP 2 769 632 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Messverfahren zur Erfassung der Lage eines insbesondere kapselförmigen Objekts in einem längsaxial geförderten Filterstrang der Tabak verarbeitenden Industrie. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine entsprechende Messanordnung und eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie.

[0002] In der Tabak bzw. Zigarettenfilter verarbeitenden Industrie werden immer häufiger Kapseln in das Filtermaterial eingebracht, die spezielle Aromen, meist in flüssiger Form, beinhalten. Die Kapseln können durch den Konsumenten unmittelbar vor dem Konsum zerdrückt werden, um die Aromastoffe gezielt und frisch in den Filter freizusetzen. Dabei wird beispielsweise pro Filter eine Kapsel mit einer Einlegevorrichtung in den Filterstrang einer Produktionsmaschine automatisch eingelegt.

[0003] Es ist im Stand der Technik bekannt, das Vorhandensein und die taktbezogene Lage der Kapseln in Axial- bzw. Strangrichtung zu prüfen. Die genaue Lage in Axial- bzw. Strangrichtung ist einerseits für die Weiterverarbeitung des Produkts von Bedeutung, damit z.B. eine etwaige Laserperforation am fertigen Produkt die Kapsel nicht beschädigt. Des Weiteren weist das Umhüllungspapier des Endprodukts meist eine Markierung der Kapselposition auf, um dem Konsumenten das Zerdrücken der dann nicht mehr sichtbaren Kapsel zu erleichtern. Die Kapsel soll sich dann in Axialrichtung immer genau unter der Markierung befinden.

[0004] Die WO 2009/099793 A2 offenbart eine Messvorrichtung zur Ermittlung des Zustands eines Objekts in einem Filterstrang einer Filterstabherstellmaschine. Der festzustellende Zustand umfasst beispielsweise das Fehlen eines Objekts, fehlerhafte Anordnung oder fehlerhaftes Objekt. Die Messvorrichtung kann beispielsweise einen Mikrowellensensor, einen Betastrahlungssensor, einen Infrarotsensor oder einen Röntgensensor aufweisen.

[0005] Aus der DE 10 2009 017 963 A1 ist eine Mikrowellen-Messvorrichtung zur Ermittlung der Position der Kapsel in längsaxialer Richtung des Strangs in einer Filterstrangmaschine bekannt. In Abhängig des Messsignals kann die Drehgeschwindigkeit eines Kapseleinlegers oder eine Schneideinrichtung zum Zerschneiden des Filterstrangs in Filterstäbe geregelt werden.

[0006] Bei einer Abweichung der Kapsellage senkrecht zu der Strangachse, d.h. wenn die Kapsel nicht mittig in dem Filtermaterial liegt, kann es zu einer Beschädigung oder Zerstörung der Kapsel insbesondere in weiterverarbeitenden Prozessen kommen. Beispielsweise unterliegt ein Filter mit einer Kapsel in einer Zigarettenherstellmaschine unterschiedlichen Krafteinwirkungen, z.B. beim Rollprozess mit einer Startleiste. Wenn die Kapsel beschädigt oder zerstört wird, wird der Aromastoff unkontrolliert freigesetzt und die gewünschte kontrollierte Freisetzung durch den Konsumenten des Endprodukts ist nicht mehr möglich. Bisher wird daher

mit hohem konstruktivem Aufwand versucht, eine mechanische Stressung der nicht immer mittig liegende Kapsel von vorneherein zu vermeiden, beispielsweise mittels Freistichen, Vermeidung von Führungen in Kapselnähe, etc. Diesen Bemühungen sind aber konstruktive Grenzen gesetzt.

[0007] WO 2011/083406 A2 offenbart Messverfahren zur Erfassung eines Objekts in einem längsaxial geförderten Filterstrang der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Filterstrang entlang mindestens dreier optischer Achsen, die wechselseitig unabhängig zueinander angeordnet sind, mantelseitig bestrahlt wird.

[0008] EP 1 557 100 A1 offenbart eine Einrichtung zum Prüfen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie im Durchlichtverfahren, wobei sich das Licht durch Streuung im Filtermaterial des Filterstrangs kegelförmig im Filterstrang ausbreitet.

[0009] US 4,986,285 offenbart ein Verfahren zur Bestimmung der Dichte von Tabakmaterial in einem Tabakstrang mittels Durchstrahlung mit Infrarotlicht entlang dreier unabhängiger optischer Achsen.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Messverfahren und eine Messanordnung bereitzustellen, bei der die Wahrscheinlichkeit einer Beschädigung des Objekts in der Filterherstellung bzw. -verarbeitung und somit eines fehlerhaften Endprodukts reduziert werden kann.

[0011] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Aufgrund der mantelseitigen Durchstrahlung des Filterstrangs mittels mindestens drei optischen Achsen, die wechselseitig unabhängig zueinander angeordnet sind, kann die Position des Objekts in zwei Richtungen senkrecht zu der Strangachse auf einfache Weise mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Auf der Grundlage der ermittelten Lage des Objekts können unterschiedliche geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um bei der Weiterverarbeitung eine Beschädigung des eingelegten Objekts verhindern zu können. Aufwändige konstruktive Maßnahmen zur Vermeidung einer mechanischen Stressung eines nicht mittig liegenden Objekts sind aufgrund der Erfindung entbehrlich. Schließlich ist die Verwendung einer optischen Messvorrichtung generell weniger aufwändig und somit erheblich kostengünstiger als im Stand der Technik eingesetzte Mikrowellenmessvorrichtungen. Wenn vorteilhaft auch die Position des Objekts in Strangrichtung aus den Messsignalen ermittelt wird, steht eine maximale Lageinformation in allen drei Raumrichtungen zur Verfügung.

[0012] Das Objekt kann insbesondere ein hohles Objekt und mit einem insbesondere flüssigen Aromastoff gefüllt sein. Es handelt sich vorzugsweise um diskrete, d.h. in Strangrichtung nichtkontinuierliche Objekte, die mit regelmäßigem axialem Abstand zueinander angeordnet sind, insbesondere Kapseln oder Kugeln. Die Anwendung der Erfindung für ein kontinuierliches Objekt wie beispielsweise einen mit Aromastoff getränkten Faden ist aber nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

[0013] Die optische Messvorrichtung arbeitet vorzugsweise im sichtbaren Wellenlängenbereich und/oder im Infrarotbereich. Denkbar ist auch eine Ultraviolett-Messvorrichtung.

[0014] Vorzugsweise schließen die optischen Achsen der Messvorrichtung wechselseitig einen Winkel von mindestens 30°, weiter vorzugsweise mindestens 45° miteinander ein, wodurch die Genauigkeit der Lagebestimmung erhöht werden kann. Besonders vorteilhaft sind die optischen Achsen in gleichmäßigen Winkelabständen um den Filterstrang herum angeordnet. Zweckmäßigerweise ist jeder optischen Achse eine einachsige Messeinrichtung mit einer Lichtquelle und einem Sensor zugeordnet. Vorzugsweise sind Lichtquelle und Sensor jeder Messeinrichtung auf gegenüberliegenden Seiten des Filterstrangs angeordnet. Die Messeinrichtungen arbeiten demnach vorteilhaft im Durchstrahlungsverfahren. Besonders vorteilhaft beträgt die Anzahl der optischen Achsen drei, wodurch die Erfindung mit minimalem Aufwand realisiert wird.

[0015] Auf der Grundlage der ermittelten Lage des Objekts können unterschiedliche vorteilhafte Maßnahmen ergriffen werden. Vorzugsweise wird eine Abweichung der ermittelten Lage zu einer Solllage ermittelt. Dies ermöglicht eine vorteilhafte Gut-Schlecht-Bewertung der Lage des Objekts anhand eines Vergleichs der ermittelten Abweichung mit einem vorzugsweise einstellbaren Schwellwert.

[0016] In einer Filterherstellungs- oder filterverarbeitenden Maschine wird erfindungsgemäß ein Lagesignal, das Information zu der ermittelten Lage der Objekte enthält, automatisch und kontinuierlich bereitgestellt. Vorzugsweise wird das Lagesignal taktbezogen relativ zu dem Takt einer Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie bereitgestellt.

[0017] Auf der Grundlage des Lagesignals wird erfindungsgemäß eine Einrichtung zum Einlegen der Objekte in den Filterstrang angesteuert und/oder geregelt. Insbesondere kann vorteilhaft auch eine Verstellung bzw. Regelung der zweidimensionalen Lage des eingelegten Objekts senkrecht zur Strangachse erfolgen, wobei der mittels der Messvorrichtung gemessene Ist-Wert der Lage mit dem in der Regel zentrischen Soll-Wert der Lage im Filterstrang übereinstimmt. Dies war im Stand der Technik bisher nicht bekannt. Selbstverständlich kann zusätzlich auch eine Verstellung oder Regelung der axialen Lage des Objekts erfolgen.

[0018] In einer Ausführungsform kann das taktbezogene Lagesignal vorteilhaft zur Ausschleusung von Filterelementen mit fehlerhafter Objektlage verwendet werden. Generell kann die Lageinformation vorteilhaft auf einem Bedienerterminal einer filterverarbeitenden Maschine angezeigt werden.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Filterstab-

Herstellungsmaschine;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer optischen Messvorrichtung; und

Fig. 3, 4 Kurvendiagramme der Messintensität bei einer mittig und einer exzentrisch in einem Filterstrang liegenden Kapsel.

[0020] Die Filterstab-Herstellungsmaschine 10 gemäß Figur 1 umfasst eine Filtertow-Aufbereitungseinheit 120 und eine daran anschließende Filterstrangmaschine 140. In der Aufbereitungseinheit 120 wird ein Filtertowstreifen 61 nach dem Abziehen von dem Filtertowballen 110 gereckt, ausgebreitet und mit einem Weichmacher, beispielsweise Triacetin, besprüht. Der so aufbereitete Materialstreifen 61 wird nachfolgend der Filterstrangmaschine 140 insbesondere durch einen Einlauftrichter 141 zugeführt. In der Filterstrangmaschine 140 ist eine Formatvorrichtung 53 vorgesehen, die aus dem Filtertowstreifen 61 durch Umhüllung mit einem nicht gezeigten, von einer Bobine abgezogenen Umhüllungstreifen einen Filterstrang 40 bildet.

[0021] Zwischen dem Einlauftrichter 141 und der Formatvorrichtung 53 ist eine Einlegevorrichtung 42 zum Einlegen von mit Aromastoff gefüllten, aus einem Reservoir 12 entnommenen Kapseln in den Materialstreifen 61 angeordnet. Die Einlegevorrichtung 42 kann unterschiedlich ausgeführt sein, beispielsweise als Einlegerad, Einlegefinger, oder auf andere geeignete Weise. Vorzugsweise ist die Einlegevorrichtung 42 hinsichtlich der axialen Lage und der dazu senkrechten Lage der Kapseln in dem Filterstrang verstellbar. Insbesondere ist die Einlegevorrichtung 42 hinsichtlich der axialen und der dazu senkrechten Lage der Kapseln in dem Filterstrang von einer elektronischen Steuereinheit 13 ansteuerbar.

[0022] In anderen Ausführungsformen ist die Einlegevorrichtung 42 in der Filtertow-Aufbereitungseinheit 120 angeordnet.

[0023] Der Filterstrang 40 wird mittels einer Schneidvorrichtung 46 in Filterstäbe 41 geschnitten, die üblicherweise eine mehrfache, beispielsweise doppelte Gebrauchslänge aufweisen. Pro einer Zigarette entsprechendem Filterelement ist üblicherweise eine Kapsel vorgesehen. Anschließend an die Schneidvorrichtung 46 kann eine Ausschussvorrichtung 51 vorgesehen sein, die eingerichtet ist, einzelne als fehlerhaft erkannte Filterstäbe 41 beispielsweise mittels Druckluft aus dem Filterstrom zu entfernen. Nach Verlassen der Filterstrangmaschine 140 werden die Filterstäbe 41 zwischengelagert oder einer nachfolgenden Verarbeitung beispielsweise in einer Zigarettenherstellungsmaschine zugeführt.

[0024] Zwischen der Formatvorrichtung 53 und der Schneidvorrichtung 46 ist eine in Figur 1 nur schematisch dargestellte optische Messvorrichtung 45 angeordnet, mittels der die zweidimensionale Lage (x, y) senkrecht zum Filterstrang und vorzugsweise auch die axiale Lage (z) der Kapseln 20 in dem Filterstrang 40 kontinuierlich

bestimmt wird. Eine bevorzugte Ausführungsform der optischen Messvorrichtung 45 wird nachfolgend noch genauer erläutert. Die Messvorrichtung 45 stellt daher ein Signal mit den fortlaufenden Koordinaten der Kapsel in x-, y- und z-Richtung zur Verfügung. Die ermittelte Position der Kapseln wird an die elektronische Steuereinheit 13 übermittelt und beispielsweise auf einem mit der Steuereinheit 13 verbundenen Bedienterminal 14 angezeigt.

[0025] Die Steuereinheit 13 regelt die Einlegevorrichtung 42 vorzugsweise so, dass die von der Messvorrichtung 45 bestimmte zweidimensionale Position der Kapseln senkrecht zum Filterstrang der insbesondere mittigen Solllage entspricht. Vorzugsweise wird in ähnlicher Weise auch die axiale Lage der Kapseln auf ihren Sollwert geregelt.

[0026] Zusätzlich zu der Regelung der zweidimensionalen Lage der Kapseln senkrecht zum Filterstrang kann auch eine Ausschleusung von Kapseln, deren Abstand zur insbesondere zentrischen Sollposition einen bestimmten Schwellwert überschreitet, durch Ansteuerung der Ausschussvorrichtung 51 erfolgen.

[0027] Anhand der ermittelten axialen Lage der Kapseln in dem Filterstrang kann des Weiteren eine Ansteuerung bzw. Regelung der Schneidvorrichtung 46 so erfolgen, dass die axiale Lage der Kapsel in dem einzelnen Filterelement mit der axialen Solllage übereinstimmt.

[0028] Eine bevorzugte Ausführungsform der optischen Messvorrichtung 45 ist in Figur 2 gezeigt. Die Messvorrichtung 45 umfasst eine Mehrzahl von hier drei Messeinrichtungen 15, 15', 15". Jede Messeinrichtung 15 (15', 15") ist vorzugsweise eine einachsige Messeinrichtung und umfasst eine Lichtquelle 16 (16', 16") und ein lichtempfindliches Sensorelement 17 (17', 17"), die entlang einer optischen Achse 18 (18', 18") so angeordnet sind, dass das von der Lichtquelle 16 (16', 16") mantelseitig in den Filterstrang 40 eintritt, den Filterstrang durchläuft, mantelseitig aus dem Filterstrang 40 austritt und auf das lichtempfindliche Sensorelement 17 (17', 17") fällt. Die Lichtquellen 16, 16', 16" können beispielsweise Leuchtdioden sein. Die lichtempfindlichen Sensorelemente können beispielsweise Photodioden oder CCD-Elemente sein. Die Lichtquellen 16, 16', 16" und/oder die Sensorelemente 17, 17', 17" können entfernt von dem Filterstrang 40 angeordnet sein, wobei die optische Verbindung zu dem Filterstrang 40 insbesondere mittels Lichtleitern erfolgen kann. Dies ermöglicht eine kleine Bauform und eine flexible Anordnung der Messvorrichtung 45. Die Messeinrichtungen 15, 15', 15" können beispielsweise mit Rotlicht oder Infrarotlicht arbeiten.

[0029] Die Messeinrichtungen 15, 15', 15" bzw. die optischen Achsen 18, 18', 18" sind vorzugsweise senkrecht zur Strangachse und vorteilhaft unabhängig zueinander angeordnet, d.h. sie schneiden sich in einer Ansicht entlang der Strangachse wie in Figur 2 unter einem von Null verschiedenen Winkel von vorzugsweise mindestens 30°, weiter vorzugsweise mindestens 45°. Vorzugsweise sind die Messeinrichtungen 15, 15', 15" bzw. die opti-

schen Achsen 18, 18', 18" regelmäßig bzw. mit gleichen Winkelabständen, hier 60°, relativ zueinander um den Filterstrang 40 herum angeordnet. Die Messeinrichtungen 15, 15', 15" sind in der Ausführungsform gemäß Figur 2 in derselben Ebene insbesondere senkrecht zur Strangachse angeordnet. Dies ist aber nicht zwingend der Fall, die Messeinrichtungen 15, 15', 15" können auch in Strangrichtung hintereinander bzw. axial beabstandet zueinander bzw. an unterschiedlichen axialen Positionen des Filterstrangs angeordnet sein. Dies kann vorteilhaft sein, um unerwünschte Interferenzen zwischen den Messeinrichtungen 15, 15', 15" zu verhindern.

[0030] Die Wellenlänge der Messeinrichtungen 15, 15', 15" ist vorteilhaft so gewählt, dass das Filtermaterial 21, insbesondere Zelluloseacetatfasern, und der Umhüllungsstreifen eine gegenüber der Kapsel 20 nur geringe Abschwächung des von den Lichtquellen 16, 16', 16" ausgestrahlten Lichts bewirken. Das Filtermaterial 21 und der Umhüllungsstreifen sind somit in Bezug auf die Messwellenlänge im Wesentlichen lichtdurchlässig bzw. transparent. Jede der Messeinrichtungen 15, 15', 15" misst daher im Wesentlichen die Abschattung des von der entsprechenden Lichtquelle 16, 16', 16" ausgesandten Lichts durch die Kapsel 20. Wenn die Kapsel 20 mittig in dem Filterstrang 40 liegt, ist das Messsignal sämtlicher Messeinrichtungen 15, 15', 15" idealerweise gleich groß. Wenn die Kapsel 20 nicht mittig in dem Filterstrang 40 liegt, unterscheiden sich die Messsignale der Messeinrichtungen 15, 15', 15" voneinander. Aus der relativen Größe der Messsignale der Messeinrichtungen 15, 15', 15" lässt sich die Lage der Kapsel 20 in radialer Richtung bzw. in x-/y-Richtung, d.h. in einer Ebene senkrecht zu der Strangachse (Papierebene in Figur 2), quantitativ bestimmen. Die entsprechende Auswertung der Messsignale wird in der elektronischen Steuereinheit 13 durchgeführt.

[0031] Die Messsignale werden kontinuierlich von den Messeinrichtungen 15, 15', 15" abgenommen. Aufgrund des Transports des Filterstrangs 40 in Strangrichtung ergibt sich ein zeitlicher Verlauf, wie er in den Figuren 3 und 4 wiedergegeben ist. Die Kurven I, I' und I" geben die Messintensität der von den lichtempfindlichen Sensorelementen 17, 17' bzw. 17" aufgenommenen Messsignale wieder. Aufgrund des Transports in z-Richtung spiegeln die Kurven den Verlauf in z-Richtung wider. Zum Zeitpunkt t_0 befindet sich die Kapsel 20 in Strangrichtung mittig in der Messebene. In dieser Position ist die Messintensität aufgrund der Abschattung des einfallenden Lichts durch die Kapsel 20 minimal. Durch Feststellung von t_0 , oder eines anderen charakteristischen Zeitpunkts, kann somit ein auf den Maschinentakt bezogener Lagebezug in z-Richtung ermittelt werden. Die Bereiche maximaler Intensität in den Figuren 3 und 4 entsprechen den Phasen zwischen den Kapseln, wo das Licht unbehindert durch die Kapseln 20 auf die lichtempfindlichen Sensorelemente 17, 17' bzw. 17" fällt. Die Zeitdauer der Kurven in Figuren 3 und 4 erstreckt sich jeweils über etwas mehr als eine Kapsellänge 20.

[0032] In Figur 3 ist der Messverlauf für eine ideal mittig liegende Kapsel 20 gezeigt. Hier befinden sich zum Zeitpunkt t_0 sämtliche Kurven I, I', I'' auf demselben minimalen Intensitätsniveau. In Figur 4 ist der Messverlauf für eine exzentrische Position der Kapsel 20 gezeigt. Hier befinden sich zum Zeitpunkt t_0 die Kurven I, I', I'' auf unterschiedlichen Intensitätsniveaus.

[0033] Die Messvorrichtung 45 kann auch mehr als drei Messeinrichtungen 15, 15', 15'', ... aufweisen, wodurch gegebenenfalls die Messgenauigkeit erhöht werden kann.

[0034] Die Messvorrichtung 45 kann neben der Lageermittlung der Kapseln 20 auch weitere Funktionen ausüben, beispielsweise Segmentüberwachung bzw. -kontrolle beispielsweise bei verschiedenen lichtdurchlässigen Filtersegmenten eines Multisegmentfilters, und/oder Lückenüberwachung.

Patentansprüche

1. Messverfahren zur Erfassung der Lage eines insbesondere kapselförmigen Objekts (20) in einem längsaxial geförderten Filterstrang (40) der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Filterstrang (40) entlang mindestens dreier optischer Achsen (18, 18', 18''), die wechselseitig unabhängig zueinander angeordnet sind, mantelseitig durchstrahlt wird, wodurch mindestens drei unabhängige Messsignale erhalten werden, und die Lage des Objekts (20) in zwei Richtungen senkrecht zu dem Filterstrang (40) durch geeignete Verknüpfung der Messsignale ermittelt wird, wobei das Verfahren ein Durchstrahlungsverfahren ist, wobei jeweils die Abschattung der durch den Filterstrang (40) hindurchtretenden optischen Strahlung durch das Objekt (20) gemessen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lagesignal, das Information zu der ermittelten Lage enthält, automatisch und kontinuierlich bereitgestellt wird, wobei mittels des Lagesignals eine Einrichtung (42) zum Einlegen der Objekte (20) in den Filterstrang (40) gesteuert und/oder geregelt wird.
2. Messverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abweichung der ermittelten Lage zu einer Sollage ermittelt wird.
3. Messverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gut-Schlecht-Bewertung der Lage des Objekts (20) anhand eines Vergleichs der ermittelten Abweichung mit einem Schwellwert erfolgt.
4. Messverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagesignal taktbezogen relativ zu dem Takt einer Maschine (140) der Tabak verarbeitenden Industrie bereitgestellt wird.
5. Messverfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagesignal zur Ausschleusung von Filterelementen (41) mit fehlerhafter Objektlage verwendet wird.
6. Messverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lageinformation auf einem Bedienerterminal (14) einer filterverarbeitenden Maschine (10) angezeigt wird.
7. Messanordnung mit einer Messvorrichtung (45) zur Erfassung der Lage eines Objekts (20) in einem längsaxial geförderten Filterstrang (40) der Tabak verarbeitenden Industrie und einer elektronischen Steuereinheit (13) zur Auswertung der von der Messvorrichtung (45) übermittelten Messsignale, wobei die Messvorrichtung (45) zur mantelseitigen Durchstrahlung des Filterstrangs (40) entlang mindestens dreier optischer Achsen (18, 18', 18''), die wechselseitig unabhängig zueinander angeordnet sind, und zur Erzeugung von mindestens drei entsprechenden unabhängigen Messsignalen eingerichtet ist, und die elektronische Steuereinheit (13) zur Ermittlung der Lage des Objekts (20) in einer Ebene senkrecht zu dem Filterstrang (40) durch geeignete Verknüpfung der Messsignale eingerichtet ist, wobei die Messvorrichtung (45) zur Messung jeweils der Abschattung der durch den Filterstrang (40) hindurchtretenden optischen Strahlung durch das Objekt (20) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Steuereinheit (13) zur Steuerung und/oder Regelung einer Einrichtung (42) zum Einlegen der Objekte (20) in den Filterstrang (40) mittels eines automatisch und kontinuierlich bereitgestellten Lagesignals, das Information zu der ermittelten Lage enthält, eingerichtet ist.
8. Messanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Achsen (18, 18', 18'') der Messvorrichtung (45) wechselseitig einen Winkel von mindestens 30° miteinander einschließen.
9. Messanordnung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optischen Achsen (18, 18', 18'') in gleichmäßigen Winkelabständen um den Filterstrang (40) herum angeordnet sind.
10. Messanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder optischen Achse (18, 18', 18'') eine Messeinrichtung (15, 15', 15'') mit einer Lichtquelle (16, 16', 16'') und einem lichtempfindlichen Sensorelement (17, 17', 17'') zugeordnet ist, die insbesondere auf gegenüberliegenden Seiten des Filterstrangs (40) angeordnet sind.
11. Messanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis

10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der optischen Achsen (18, 18', 18'') bzw. der optischen Messeinrichtungen (15, 15', 15'') drei beträgt.

12. Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrangmaschine (140), **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Messanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 11 umfasst.

Claims

1. Measuring method for detecting the position of an in particular capsular object (20) in a longitudinally conveyed filter strand (40) of the tobacco processing industry, wherein radiation is transmitted through the circumferential surface of the filter strand (40) along at least three optical axes (18, 18', 18'') located mutually independent of one another, as a result of which at least three independent measuring signals are obtained, and the position of the object (20) is determined in two directions perpendicular to the filter strand (40) through appropriate combination of the measuring signals, wherein the method is a transmittive method, wherein the respective shadowing of the optical radiation passing through the filter strand (40) caused by the object (20) is measured, **characterized in that** a position signal containing information on the determined position is provided automatically and continuously, wherein a means (42) for inserting the objects (20) into the filter strand (40) is controlled and/or regulated by means of the position signal.
2. Measuring method according to claim 1, **characterized in that** the deviation of the determined position from a target position is determined.
3. Measuring method according to claim 2, **characterized in that** a good/bad evaluation of the position of the object (20) is performed on the basis of a comparison of the determined deviation with a threshold.
4. Measuring method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the provision of the position signal is cycle-related relative to the work cycle of an apparatus (140) of the tobacco processing industry.
5. Measuring method according to claim 4, **characterized in that** the position signal is used to discharge filter elements (41) with incorrect object position.
6. Measuring method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the position information is displayed on an operation terminal (14) of a filter processing apparatus (10).

7. Measuring arrangement comprising a measuring device (45) for detecting the position of an object (20) in a longitudinally conveyed filter strand (40) of the tobacco processing industry and an electronic control unit (13) for evaluating the measuring signals transmitted by the measuring device (45), wherein the measuring device (45) is configured to transmit radiation through the circumferential surface of the filter strand (40) along at least three optical axes (18, 18', 18'') located mutually independent of one another, and to generate at least three corresponding independent measuring signals, and wherein the electronic control unit (13) is configured to determine the position of the object (20) in a plane perpendicular to the filter strand (40) through appropriate combination of the measuring signals, wherein the measuring device (45) is configured to measure the respective shadowing of the optical radiation passing through the filter strand (40) caused by the object (20), **characterized in that** the electronic control unit (13) is configured to control and/or regulate a means (42) for inserting the objects (20) into the filter strand (40) by means of a position signal provided automatically and continuously and containing information on the determined position.
8. Measuring arrangement according to claim 7, **characterized in that** the optical axes (18, 18', 18'') of the measuring device (45) mutually form an angle of at least 30° between them.
9. Measuring arrangement according to one of the claims 7 or 8, **characterized in that** the optical axes (18, 18', 18'') are located at regular angular distances around the filter strand (40).
10. Measuring arrangement according to one of the claims 7 to 9, **characterized in that** one measuring means (15, 15', 15'') comprising a light source (16, 16', 16'') and a light-sensitive sensor element (17, 17', 17'') which are arranged in particular on opposite sides of the filter strand (40) is allocated to each optical axis (18, 18', 18'').
11. Measuring arrangement according to one of the claims 7 to 10, **characterized in that** the number of optical axes (18, 18', 18'') or of optical measuring means (15, 15', 15'') is three.
12. Apparatus of the tobacco processing industry, in particular filter strand apparatus (140), **characterized in that** the apparatus includes a measuring arrangement according to one of the claims 7 to 11.

Revendications

1. Procédé de mesure pour l'enregistrement de la po-

- sition d'un objet (20), en particulier en forme de capsule, dans une tige de filtre (40) de l'industrie de traitement du tabac transportée en direction axiale longitudinale, de radiation étant transmise à travers la surface périphérique de la tige de filtre (40) le long d'au moins trois axes optiques (18, 18', 18''), qui sont disposés mutuellement indépendamment les uns des autres, moyennant quoi au moins trois signaux de mesure indépendants sont obtenus, et la position de l'objet (20) est déterminée dans deux directions perpendiculaires à la tige de filtre (40) par une combinaison adaptée des signaux de mesure, le procédé étant un procédé transmettant, l'effet d'ombre du rayonnement optique traversant la tige de filtre (40) créé par l'objet (20) étant respectivement mesuré, **caractérisé en ce qu'un** signal de position, qui contient des informations sur la position déterminée, est fourni de manière automatique et continue, un moyen (42) destiné à mettre en place les objets (20) dans la tige de filtre (40) étant commandé et/ou réglé au moyen du signal de position.
2. Procédé de mesure selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** écart de la position déterminée par rapport à une position de consigne est déterminé.
 3. Procédé de mesure selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'une** évaluation bon/mauvais de la position de l'objet (20) est effectuée à l'aide d'une comparaison de l'écart déterminé avec une valeur seuil.
 4. Procédé de mesure selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le signal de position est fourni de manière relative à la cadence par rapport à la cadence d'une machine (140) de l'industrie de traitement du tabac.
 5. Procédé de mesure selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le signal de position est utilisé pour l'exclusion d'éléments de filtre (41) avec une position d'objet incorrecte.
 6. Procédé de mesure selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'information de position est affichée sur un pupitre de commande (14) d'une machine (10) de traitement des filtres.
 7. Agencement de mesure comprenant un dispositif de mesure (45) pour l'enregistrement de la position d'un objet (20) dans une tige de filtre (40) de l'industrie de traitement du tabac transportée en direction axiale longitudinale et une unité de commande électronique (13) destinée à l'exploitation des signaux de mesure transmis par le dispositif de mesure (45), le dispositif de mesure (45) étant configuré pour transmettre de radiation à travers la surface périphérique de la tige de filtre (40) le long d'au moins trois axes optiques (18, 18', 18''), qui sont disposés mutuellement indépendamment les uns des autres, et pour la génération d'au moins trois signaux de mesure indépendants correspondants, et l'unité de commande électronique (13) étant configurée pour la détermination de la position de l'objet (20) dans un plan perpendiculaire à la tige de filtre (40) par une combinaison adaptée des signaux de mesure, le dispositif de mesure (45) étant configuré pour la mesure respectivement de l'effet d'ombre du rayonnement optique traversant la tige de filtre (40) créé par l'objet (20), **caractérisé en ce que** l'unité de commande électronique (13) est configurée pour la commande et/ou la régulation d'un moyen (42) destiné à mettre en place les objets (20) dans la tige de filtre (40) au moyen d'un signal de position, qui est fourni de manière automatique et continue et qui contient des informations sur la position déterminée.
 8. Agencement de mesure selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les axes optiques (18, 18', 18'') du dispositif de mesure (45) forment mutuellement un angle d'au moins 30° les uns avec les autres.
 9. Agencement de mesure selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les axes optiques (18, 18', 18'') sont disposés autour de la tige de filtre (40) à des écarts angulaires réguliers.
 10. Agencement de mesure selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce qu'un** moyen de mesure (15, 15', 15'') doté d'une source lumineuse (16, 16', 16'') et d'un élément capteur photosensible (17, 17', 17''), qui sont disposés en particulier sur des côtés opposés de la tige de filtre (40), est associé à chaque axe optique (18, 18', 18'').
 11. Agencement de mesure selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** le nombre des axes optiques (18, 18', 18'') ou des moyens de mesure (15, 15', 15'') optiques est de trois.
 12. Machine de l'industrie de traitement du tabac, en particulier machine de fabrication de filtres (140), **caractérisée en ce qu'elle** comprend un agencement de mesure selon l'une des revendications 7 à 11.

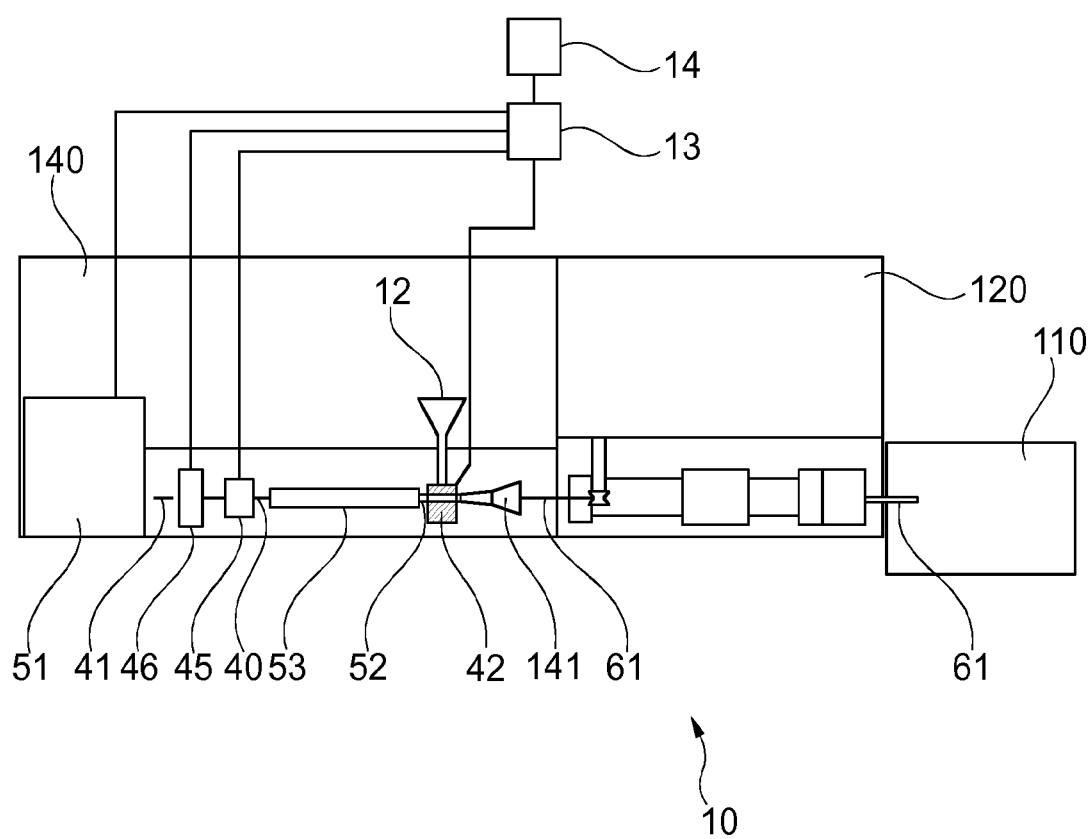


Fig. 1

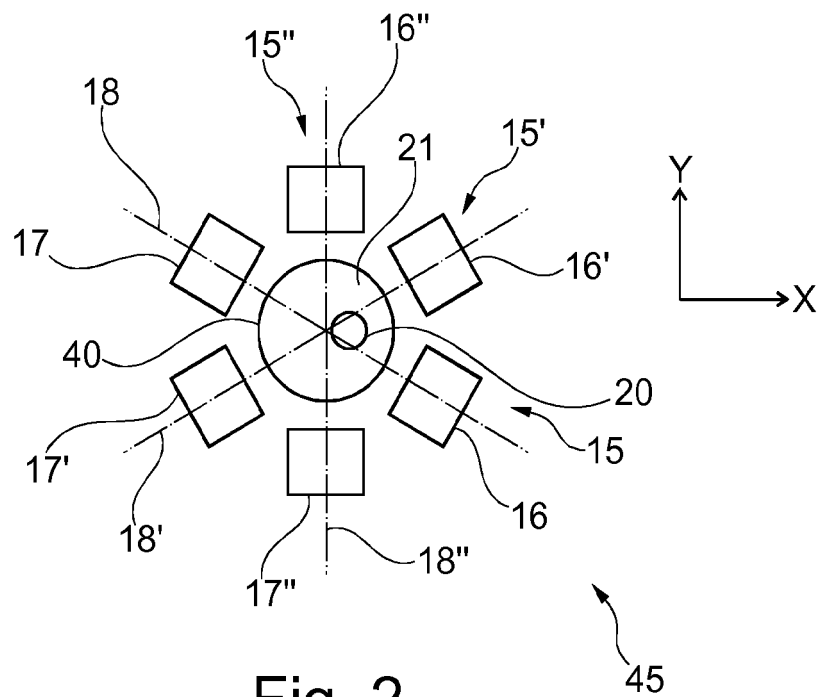


Fig. 2

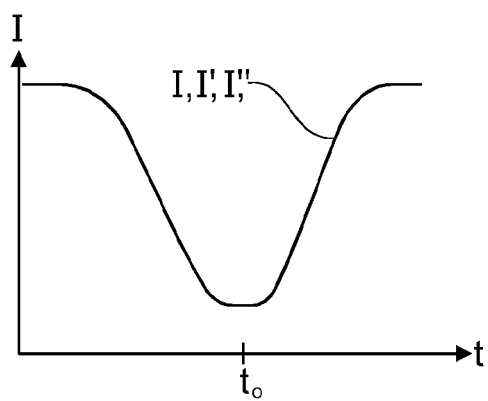


Fig. 3

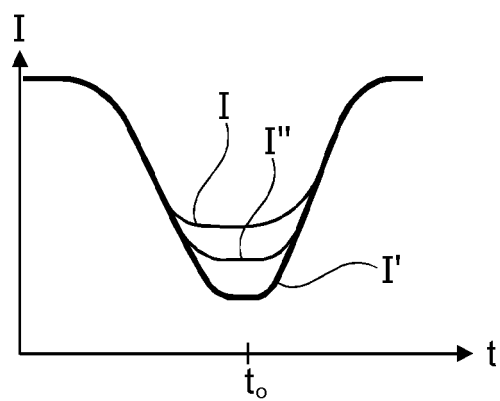


Fig. 4

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 2009099793 A2 [0004]
- DE 102009017963 A1 [0005]
- WO 2011083406 A2 [0007]
- EP 1557100 A1 [0008]
- US 4986285 A [0009]