



(11)

EP 3 552 501 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.04.2021 Patentblatt 2021/17

(51) Int Cl.:
A24C 5/34 ^(2006.01) *A24C 5/32* ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19165376.5**

(22) Anmeldetag: **27.03.2019**

**(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR INSPEKTION EINER STIRNFLÄCHE EINES
STABFÖRMIGEN RAUCHARTIKELS**

DEVICE AND METHOD FOR INSPECTING A FRONT SURFACE OF A ROD-SHAPED SMOKING
ARTICLE

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ D'INSPECTION D'UNE SURFACE FRONTALE D'UN ARTICLE À FUMER
EN FORME DE TIGE

(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: **09.04.2018 DE 102018108288**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

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

(72) Erfinder:
• **EL JARAD, Akram
21423 Winsen (DE)**

• **GAST, Hanno
21256 Handeloh (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 397 966 EP-A1- 2 837 294
DE-A1-102011 006 449 US-A- 3 039 606
US-A1- 2013 002 853 US-A1- 2015 374 028**

EP 3 552 501 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Inspektion einer Stirnfläche eines stabförmigen Rauchartikels mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 und ein Verfahren zur Inspektion einer Stirnfläche eines stabförmigen Rauchartikels mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 10.

[0002] Stabförmige Rauchartikel sind z.B. Zigaretten, Zigarillos, Heat Not Burn-Produkte (HNB-Produkte) oder ähnliche Produkte, welche zur Inhalation eines Konsumenten vorgesehen sind. Dabei können trotz des Begriffs nicht nur Rauch sondern stattdessen oder zusätzlich auch ätherische oder medizinische Substanzen zur Inhalation vorgesehen sein. Als stabförmige Rauchartikel sind dabei auch Vorprodukte von Rauchartikeln zu verstehen wie z.B. Filterstäbe, Tabakstöcke mit einem durch einen Umhüllungsstreifen formstabilisierten Tabakmaterial, Segmente von HNB-Produkte, wie rohrförmige Kühlabschnitte, geschmacksbeeinflussende Segmente oder dergleichen anzusehen, welche nachfolgend mit anderen Vorprodukten zu einem fertigen stabförmigen Rauchartikel verbunden werden.

[0003] Die stabförmigen Rauchartikel und Vorprodukte der Rauchartikel werden nachfolgend in der Beschreibung zur Vereinfachung als Produkte bezeichnet.

[0004] Zur Förderung von Produkten wird eine Fördereinrichtung verwendet, welche einen Formatabschnitt umfasst, in dem ein endloser Strang eines Materials, wie zum Beispiel eines Tabaks oder Tows, auf eine endlose Bahn eines Hüllenmaterials aufgelegt wird, welcher dann durch Umlegen und Verkleben der Randseiten des Hüllenmaterials zu einem festen Strang fixiert wird. Dieser formfeste Strang wird anschließend mittels eines rotierenden Messerträgers mit mehreren radial außen abrangenden Messern in zylindrische beziehungsweise stabförmige Produkte mit einer vorbestimmten Stablänge geschnitten. Nach dem Schneiden werden die Produkte auf einer Führungseinrichtung als Strang von aneinander anliegenden Einzelprodukten in einer längsaxialen Transportrichtung beziehungsweise Strangrichtung zu einem Übergabepunkt weitergeschoben oder alternativ auch aktiv weitertransportiert. In dem Übergabepunkt werden die Produkte mit einem Längsförderer von der Führungseinrichtung abgefordert und zu einem Übergabepunkt transportiert, in dem die Produkte von dem Längsförderer quer zu ihrer Längsrichtung an einen Querrörderer übergeben werden. Der formfeste Strang oder der Strang von aneinander anliegenden Einzelprodukten kann auch ohne Umhüllungspapier vorliegen, beispielsweise zur Förderung und Anwendung von Non-wrapped-acetat-Filtern (NWA-Filtern).

[0005] Der Längsförderer ist durch eine rotatorisch angetriebene Trommel gebildet, welche eine Mehrzahl von vorstehenden, drehbar gelagerten Hebelarmen aufweist. An jedem der Hebelarme sind ein oder mehrere axial beabstandete Aufnahmen vorgesehen, an denen ein oder mehrere parallel zu den zugeführten Produkten

ausgerichtete, mit Unterdruck beaufschlagbare Rinnen beziehungsweise Mulden vorgesehen sind. Die Hebelarme führen während des Umlaufs der Trommel für einen außenstehenden Betrachter eine zu der Drehbewegung der Trommel gegensinnige Drehbewegung aus, so dass die Aufnahmen auf einer elliptischen Bewegungsbahn geführt werden. Die Aufnahmen selbst werden während der Umlaufbewegung der Trommel und der Hebelarme mittels einer Mechanik in einer konstanten, vorzugsweise horizontalen Ausrichtung gehalten, was eine Ausrichtung der in den Aufnahmen gehaltenen Produkte gewährleistet, wobei die Längsachsen der Produkte stets vorzugsweise parallel zur Transportrichtung des zugeführten Stranges sind. Während des Umlaufens der Trommel werden die Aufnahmen mit den daran vorgesehenen Rinnen in einem Übergabepunkt so dicht an den Produkten vorbeigeführt, dass die Produkte durch den in den Rinnen wirkenden Unterdruck angesaugt und von der Fördereinrichtung abgefordert werden. Während der weiteren Transportbewegung werden die Produkte zu einem Übergabepunkt bewegt, in dem die Rinnen mit den darin gehaltenen Produkten eine vorzugsweise reine Querbewegung zu ihren Längsachsen beziehungsweise zu der Transportrichtung der Führungseinrichtung ausführen. Ferner ist ein Querrörderer vorgesehen, welcher ebenfalls durch eine rotatorisch antreibbare Trommel gebildet ist, aber mit seiner Drehachse in einer vorzugsweise rechtwinkligen Anordnung zu der Drehachse des Längsförderers angeordnet ist. An der radial äußeren Mantelfläche des Querrörderers sind eine Mehrzahl von ebenfalls mit Unterdruck beaufschlagbarer und parallel zu der Drehachse des Querrörderers ausgerichteter Rinnen vorgesehen, welche in dem Übergabepunkt so dicht an den Rinnen des Längsförderers und den darin gehaltenen Produkten vorbeigeführt werden, dass die Produkte quer zu ihrer Längsachse übernommen und weitertransportiert werden.

[0006] Ein Problem bei dem Transport der Produkte ist, dass die Rinnen der Aufnahmen des Längsförderers in dem Übergabepunkt mit einer höheren Geschwindigkeit als die Geschwindigkeit der zugeführten Produkte (auch Übergeschwindigkeit genannt) bewegt werden müssen, damit die dem Längsförderer auf der Führungseinrichtung zugeführten Produkte auf keinen Fall aufstauen oder während der Übernahmebewegung mit dem nachfolgenden Produkt kollidieren können. Die Übergeschwindigkeit ist dabei außerdem abhängig von der Stablänge der Produkte, da die Drehzahl des Längsförderers der Fördereinrichtungen auch für den Transport von Produkten unterschiedlicher Stablänge gleich ist, und die Stranggeschwindigkeit der zugeführten Produkte auf eine vorbestimmte Anzahl von zu übernehmenden Produkten je Zeiteinheit abgestimmt werden muss. Die Produkte werden aus diesen Gründen unter ungünstigen Umständen mit einer bis zu zweifachen Übergeschwindigkeit im Vergleich zu der Zuführgeschwindigkeit der Produkte übernommen. Die Rinnen selbst weisen ferner eine bestimmte Oberflächenrauheit auf, welche die wir-

kenden Reibkräfte zwischen den Rinnen und den Produkten bei der Übernahme mitbestimmt.

[0007] Aufgrund dieser Übergeschwindigkeit werden die Produkte bei der Übernahme ruckartig beschleunigt, wodurch auf die Produkte bestimmte Kräfte in Axial- und Radialrichtung wirken, welche unter anderem für den Kopfausfall der Produkte ursächlich sind. Die Übergeschwindigkeit sollte daher grundsätzlich möglichst gering bzw. nur um einen geringfügigen Betrag höher als die Zuführgeschwindigkeit der Produkte sein. Außerdem ist es nicht zu vermeiden, dass die Stäbe mit einem Schlupf übernommen werden, was z.B. an einer zu hohen Übergeschwindigkeit oder an einer Verminderung der Oberflächenrauheit der Rinnen nach einer längeren Betriebszeit liegen kann. Dieser Schlupf kann eine Abweichung der relativen Ist-Lage der Produkte in Längsrichtung der Rinnen des Längsförderers von der vorgegebenen Soll-Lage zur Folge haben, welche zwangsläufig auch eine Abweichung der Ist-Lage der Produkte in Längsrichtung der Rinnen des Querförderers von einer vorgegebenen Soll-Lage zur Folge hat. Da die Produkte von dem Querförderer ausschließlich quer zu ihren Längsachsen transportiert werden, bleibt diese Abweichung auch während des weiteren Transportweges erhalten, sofern diese nicht z.B. mittels einer seitlichen Anlagescheibe weggetaumelt wird. Die Ausrichtung der Produkte in den Rinnen des Querförderers ist insbesondere dann von besonders großer Bedeutung, wenn die Produkte in doppelter Länge transportiert werden und in dieser Stellung auf dem Querförderer in Produkte einfacher Länge geschnitten werden, da die Lage der Produkte in den Rinnen des Querförderers bei einer feststehenden Schnittkante auch anschließend die Längen der geschnittenen, einfach langen Produkte entscheidend mit beeinflusst.

[0008] Für die Qualitätsüberwachung bei der Herstellung der Produkte, beispielsweise bei der Filter-/Zigarettenherstellung, ist beispielsweise in Filterherstellmaschinen ein auf bildgebende Sensorik basierender Stirnflächensensor vorgesehen. Die Produkte werden typischerweise einer optischen Prüfung mittels einer Kamera, die zur Aufnahme von Bildern einer Stirnfläche der Produkte eingerichtet ist, unterzogen. Die von der Kamera aufgenommenen Bilder werden anschließend durch eine elektronische Signalverarbeitungseinrichtung ausgewertet.

[0009] Eine Messvorrichtung für die On-line Messung ist beispielsweise aus der EP 2 677 273 B1 bekannt. Die Messvorrichtung ist zur optischen Prüfung der Stirnflächen von in einem Querförderer geförderten Produkten eingerichtet und schlägt in einer Ausführungsform die Qualitätsprüfung mittels einer Digitalkamera für 2D-Aufnahmen vor. Die US 2015/0374028 A offenbart eine Vorrichtung zur Inspektion der Porositäts eines stabförmigen Rauchartikels.

[0010] Die Abweichung der Ist-Lage von der Soll-Lage der Produkte in dem Querförderer von bis zu ± 5 mm impliziert jedoch eine Unschärfe der aufgenommenen Bilder durch die von der Fokusebene der Kamera abwei-

chende und ungenaue Positionierung der Produkte innerhalb der Mulden des Querförderers, was eine zuverlässige Inspektion der Stirnfläche auf der Trommel erschwert.

[0011] Eine mögliche Ausrichtung der Produkte innerhalb der Mulden der Trommel in axialer Richtung findet typischerweise zur Mitte der Abgabetrommel statt. Dies führt dazu, dass sich der Abstand zwischen der Stirnfläche eines Produktes und der Kamera bei einer Längenänderung der Produkte beziehungsweise einem Formatwechsel verändert. Dadurch ist nach der Längenänderung beziehungsweise dem Formatwechsel der Abstand zwischen der Kamera und der zu inspizierenden Stirnfläche ein anderer als vor der Längenänderung beziehungsweise dem Formatwechsel, und eine gültige Messung mit der Kamera ist nicht möglich. Gemäß dem Stand der Technik muss die Kamera bisher nach jedem Formatwechsel erneut justiert werden.

[0012] Eine ungenaue Justage führt zu einem unscharfen Bild. Ferner muss der Abbildungsmaßstab eingehalten werden, um eine korrekte Bildauswertung in der elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung sicherzustellen. Ein Fehler der Justage der Kamera beziehungsweise im Abstand zwischen Kamera und zu inspizierender Stirnfläche stellt daher eine Fehlerquelle dar, die nicht beziehungsweise nur schwer anhand der Messdaten erkannt werden kann. Somit besteht die Gefahr, dass die Messwerte der Kamera nicht korrekt sind, dies jedoch nicht bemerkt wird. Die oben beschriebene Abweichung zwischen der Ist-Lage und der Soll-Lage der Produkte in dem Querförderer stellt eine zusätzliche, nicht durch eine Justage zu behebbende Abweichung dar. Dies kann dazu führen, dass Produkte mit verminderter Qualität nicht ordnungsgemäß erkannt werden.

[0013] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren bereitzustellen, welche eine effektive und zuverlässige Qualitätssicherung durch eine zuverlässige optische Prüfung der Produkte ermöglichen.

[0014] Zur Lösung der Aufgabe werden erfindungsgemäß eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 10 vorgeschlagen. Weitere bevorzugte Weiterentwicklungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, den Figuren und der zugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

[0015] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass ein auf eine Messposition gerichteter Positionssensor vorgesehen ist, welcher bei der Förderung der Rauchartikel durch die Messposition ein Signal erzeugt und an die Kamera weiterleitet, und die Kamera in Abhängigkeit von dem Signal des Positionssensors auslösbar und/oder in eine Auslöseposition verfahrbar ist.

[0016] Die Erfindung hat erkannt, dass der Abstand zwischen der Kamera und dem Rauchartikel einen festgelegten Wert einhalten muss, um mit der Kamera eine für die Auswertung ausreichend scharfe Abbildung zu generieren. Das Auslösen der Kamera in Abhängigkeit

von dem Signal des Positionssensors gewährleistet, dass die Kamera Bilder nur unter der Bedingung aufnimmt, wenn sich der Rauchartikel in einer definierten Position befindet, die zum Zeitpunkt der Sensierung durch den Positionssensor der Messposition entspricht. Das Signal, welches anzeigt, dass sich der Rauchartikel in der Messposition befindet, wird sodann an die Kamera weitergeleitet, um eine Aufnahme auszulösen und/oder eine für eine Aufnahme günstige Bedingung hervorzurufen, bei der eine scharfe Abbildung gemacht werden kann. Das Sensieren kann auf unterschiedliche Arten realisiert sein, z.B. indem direkt auf den Rauchartikel und/oder auf ein mit der Position des Rauchartikels gekoppeltes Maschinenteil referenziert wird. Durch die definierte Position des Rauchartikels kann die Kamera so angeordnet sein und/oder in die Auslöseposition verfahrbar sein, dass die Entfernung zwischen Kamera und dem Rauchartikel dem festgelegten Abstand entspricht, um ein scharfes Bild mit der Kamera aufzeichnen zu können. Das Verfahren in die Auslöseposition dient dem exakten Einstellen des Abstandes und gewährleistet eine scharfe Abbildung der Stirnfläche. Eine Schwankung der Position des Rauchartikels, beispielsweise bei der Übernahme, kann somit bei der Aufnahme des Bildes berücksichtigt werden. Auch eine Variation der Länge der Rauchartikel kann somit ohne weiteren Aufwand kompensiert werden. Eine im Stand der Technik sonst übliche manuelle Justage der Auslöseposition auf die entsprechende Länge des Rauchartikels ist somit nicht notwendig, d.h. die Vorrichtung und das entsprechende Verfahren gemäß der Erfindung arbeiten formatunabhängig. Die Aufnahme eines Bildes durch die Kamera kann so erfolgen, dass die Kamera auf Grundlage des erzeugten Signals die Belichtung über eine bestimmte Belichtungszeit, beispielsweise im Bereich von Sekundenbruchteilen, gewährleistet und während der Belichtung ein Beleuchtungsmittel die zu inspizierende Stirnfläche beleuchtet. Wahlweise kann das Beleuchtungsmittel eine LED umfassen. Die Beleuchtungsdauer kann vorzugsweise kleiner als die Belichtungszeit sein.

[0017] Vorzugsweise löst die Kamera gleichzeitig zum Eingang des Signals eine Aufnahme eines Bildes des von dem Positionssensor detektierten Rauchartikels aus, um im Falle eines dem für eine scharfe Abbildung festgelegten Wert entsprechenden Abstandes zwischen Kamera und Rauchartikel ein scharfes Bild von dem jeweils am Positionssensor vorbei geführten Rauchartikel mit der Kamera aufzeichnen zu können. In dieser Ausführungsform passiert der Rauchartikel zum Zeitpunkt der Erzeugung des Signals die Fokusebene des Objekts der Kamera, d.h. die Messposition liegt in der Fokusebene der Kamera beziehungsweise die Auslöseposition ist von der Messposition um einen zur Fokusebene entsprechenden Wert beabstandet. Ein gleichzeitiges Auslösen einer Aufnahme bewirkt somit ein scharfes Bild des sensierten beziehungsweise detektierten Rauchartikels. Unter dem gleichzeitigen Auslösen sind auch signaltechnisch bedingte Zeitdifferenzen zu verstehen, wel-

che sich beispielsweise durch die Signalleitung von dem Positionssensor zur Kamera oder durch die Signalverarbeitung in dem Positionssensor und/oder der Kamera ergeben können und beispielsweise im Bereich von wenigen Mikrosekunden liegen können.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ermittelt die elektronische Signalverarbeitungseinrichtung in Abhängigkeit von dem Signal des Positionssensors und der Zeitspanne, welche der Rauchartikel zur Bewegung aus der Messposition in die Aufnahmeposition benötigt, einen Auslösezeitpunkt der Kamera zum Auslösen eines Bildes, beispielsweise um die Anordnung des Positionssensors und der Kamera unter Ausnutzung der Bewegung des Rauchartikels und/oder der Fördereinrichtung örtlich voneinander entkoppeln zu können. In dieser Ausführungsform passiert der Rauchartikel beispielsweise aufgrund der Bewegung der Fördereinrichtung nach dem Zeitpunkt der Erzeugung des Signals mit einem Zeitversatz die Fokusebene. Somit kann die Kamera auf eine von der Messposition verschiedene Aufnahmeposition gerichtet sein, die zu einem definierten Zeitpunkt von dem Rauchartikel passiert wird, was eine an die konstruktiven Umstände anpassungsfähige Anordnung der Kamera ermöglicht. Der Auslösezeitpunkt wird so ermittelt, dass sich genau der von dem Positionssensor detektierte Rauchartikel zum Auslösezeitpunkt durch die Aufnahmeposition bewegt, um definierte und produktbezogene Aufnahmen machen zu können.

[0019] Bevorzugt wird der Auslösezeitpunkt in Abhängigkeit von der Bewegung des Querförderers bestimmt, um eine definierte Winkelgeschwindigkeit beziehungsweise Drehzahl des vorzugsweise als Trommel ausgeführten Querförderers für eine exakte Prognose der Bewegung der Rauchartikel im Querförderer zu nutzen und so die Bewegung der Rauchartikel durch die Aufnahmeposition zu bestimmen. In dieser Ausführungsform ist die optische Achse der Kamera vorzugsweise parallel zu der Drehachse des Querförderers und mithin parallel zu den Längsachsen der im Querförderer geförderten Rauchartikel.

[0020] Vorteilhaft wird der Auslösezeitpunkt in Abhängigkeit von der Bewegung des Rauchartikels in einer Transportrichtung des Rauchartikels bestimmt. Die Transportrichtung des Rauchartikels ist in der Führungseinrichtung gleich der Längsachse der als Strang geförderten Rauchartikel. Bevorzugt wird der Auslösezeitpunkt in Abhängigkeit von der Transportrichtung des Rauchartikels in der Führungseinrichtung beziehungsweise parallel dazu ermittelt, da damit die Bewegung des Rauchartikels in oder entgegen der Richtung der Kamera genutzt wird, welche die relevante Richtung für die scharfe Abbildung der Stirnfläche ist. In dem Querförderer ist die Transportrichtung der Rauchartikel senkrecht zu deren Längsachsen und aus der Transportrichtung und der Position der Rauchartikel lässt sich exakt bestimmen, wann die jeweiligen Produkte die Aufnahmeposition durchqueren.

[0021] Vorzugsweise ist der Positionssensor derart

angeordnet, dass er die Position eines Rauchartikels detektiert, welcher von einem zwischen der Führungseinrichtung und dem Querförderer angeordneten, zu einer Rotationsbewegung antreibbaren Längsförderer transportiert wird, um eine Aufnahme des Rauchartikels machen zu können, nachdem der Rauchartikel an einem Übernahmepunkt von der Führungseinrichtung vom Längsförderer übernommen wurde. Der Längsförderer fördert die Rauchartikel in und/oder parallel zu der Transportrichtung beziehungsweise in längsaxialer Richtung der Rauchartikel. Somit kann vorzugsweise die Bewegung des Längsförderers für die Ermittlung des Auslösezeitpunkts genutzt werden. In dieser Ausführungsform wird ein produktbezogenes Bild von dem mit dem Positionssensor sensierten Rauchartikel gemacht, nachdem es durch die Übergeschwindigkeit eine ungenaue Position in den das Rauchartikel haltenden Rinnen des Längsförderers einnimmt. Die Fehlerquelle der Übernahme der Rauchartikel liegt damit in Bezug auf die Transportrichtung stromaufwärts zu der Messposition, so dass dieser Fehler bereits in der detektierten Position des Rauchartikels enthalten ist und ausgeglichen werden kann. In dieser Ausführungsform kann vor der Übergabe an den Querförderer eine Qualitätsprüfung an einer definierten Position durchgeführt werden. Beispielsweise kann so die Transportgeschwindigkeit des Längsförderers in Transportrichtung in die Bestimmung des Auslösezeitpunktes einbezogen werden.

[0022] Vorzugsweise wird der Auslösezeitpunkt in Abhängigkeit von der Rotationsbewegung des Längsförderers bestimmt. In dieser Ausführungsform ist der Längsförderer vorzugsweise als Trommel ausgeführt und führt eine Rotationsbewegung um eine Rotationsachse durch. Durch die Rotation mit vorzugsweise konstanter Winkelgeschwindigkeit wird der Rauchartikel mit einer bestimmten Geschwindigkeit gefördert und die Position zur Aufnahme zum Aufnahmezeitpunkt ist ausgehend von der Messposition exakt bestimmbar.

[0023] Vorzugsweise wird der Auslösezeitpunkt unter Berücksichtigung eines sich aus der Messposition und der Aufnahmeposition ergebenden Drehwinkels des Längsförderers bestimmt, um eine definierte Position für die Qualitätsprüfung anhand der Dynamik des Längsförderers auf besonders einfache und exakte Art bestimmbar zu machen. Die Rotation des Längsförderers um einen Winkel führt zu einer Bewegung quer zur Transportrichtung beziehungsweise zur Längsachse des Rauchartikels und erlaubt die Anordnung der Kamera, so dass deren optische Achse nicht auf die Führungsbahn gerichtet sein muss. Die Kamera kann an die konstruktiven Gegebenheiten anpassbar und mit ihrer optischen Achse parallel zur Transportrichtung der Führungsbahn angeordnet sein. Dabei wird der Auslösezeitpunkt so bestimmt, dass zum Zeitpunkt der Aufnahme des Messsignals durch den Positionssensor die Zeit hinzuaddiert wird, welche notwendig ist, um den von dem Längsförderer transportierten, detektierten Rauchartikel aus der Messposition in die Aufnahmeposition zur Aufnahme des

Bildes durch die Kamera zu bewegen.

[0024] Bevorzugt ist der Positionssensor dazu eingerichtet, beim Passieren der zu inspizierenden Stirnfläche das Signal zu erzeugen, um das Signal direkt an die Position der zu inspizierenden Stirnfläche zu koppeln und von dieser scharfe Bilder mit der Kamera aufnehmen zu können.

[0025] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Kamera eine Fokusebene auf und ist so auslösbar und/oder verfahrbar, dass sich die zu inspizierende Stirnfläche in der Fokusebene befindet beziehungsweise die Fokusebene zur Aufnahme eines Bildes zu einem definierten Zeitpunkt durchquert. Somit ist die Fokusebene eine Soll-Ebene, in der sich die Stirnfläche des Produktes befinden soll, um ein scharfes Bild der Stirnfläche aufnehmen zu können. Mit der von dem Positionssensor gemessenen Position kann die Laufzeit berechnet werden, die verstreicht bis die Stirnfläche die Fokusebene durchquert und bei dem Durchqueren der Fokusebene kann das Bild der Stirnfläche aufgenommen werden.

[0026] Vorteilhaft ist die Kamera mittels einer Verschiebeeinrichtung in, oder entgegen der Richtung der Stirnfläche verfahrbar ist, um den Abstand zwischen der Kamera und der Stirnfläche, d.h. zwischen der Auslöseposition und der Aufnahmeposition einstellen zu können. Beispielsweise ist die Verschieberichtung der Kamera parallel zu der Drehachse des Querförderers, zu der Strangrichtung der Rauchartikel in der Führungseinrichtung und/oder senkrecht zur Rotationsachse des Längsförderers ausgerichtet.

[0027] Vorzugsweise ist die Kamera auf eine Fokusebene einstellbar, um ein scharfes Bild aufnehmen zu können. In dieser Ausführungsform weist die Kamera vorzugsweise ein Zoomobjekt und/oder Autofokus auf. In dieser Ausführungsform weist die Kamera eine variable Fokusebene auf und die Fokusebene ist durch die Einstellung der Kamera an die ermittelte Position des Rauchartikels in der Aufnahmeposition anpassbar.

[0028] Vorteilhaft ist der Positionssensor ein optischer Wegsensor, um den Abstand zwischen Positionssensor und Rauchartikel ermitteln zu können.

[0029] Bevorzugt umfasst der Positionssensor eine Lichtschranke, und der Positionssensor ist vorzugsweise dazu eingerichtet, einen Lichtstrahl senkrecht zu den Längsachsen der Rauchartikel zu sensieren, um das Passieren des Rauchartikels beziehungsweise der Stirnfläche effektiv und einfach sensieren zu können. In dieser Ausführungsform wird das Signal bei der Detektion eines Rauchartikels dadurch erzeugt, indem ein Rauchartikel die Lichtschranke durchfährt und dadurch der Lichtstrahl unterbrochen wird, wodurch dieser kurzzeitig, d.h. während der Rauchartikel die Messposition durchfährt, nicht auf den Positionssensor trifft und dadurch das Signal auslöst. Vorzugsweise wird der Lichtstrahl von dem Positionssensor und/oder einer Lichtsendevorrichtung ausgesendet und der Positionssensor ist vorzugsweise als Lichtsensor ausgeführt, welcher dazu eingerichtet ist, den Lichtstrahl zu sensieren.

[0030] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren erläutert. Dabei zeigt

- Fig. 1 eine schematische Abbildung eines Querförderers mit darin befindlichen Produkten;
- Fig. 2 eine schematische Abbildung einer Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, bei der die Kamera in Abhängigkeit von einem Signal des Positionssensors auslösbar ist;
- Fig. 3 eine schematische Abbildung einer Vorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der die Kamera in Abhängigkeit von einem Signal des Positionssensors in eine Auslöseposition verfahrbar ist; und
- Fig. 4 eine schematische Abbildung einer Anordnung zur Aufnahme von Stirnflächen von Produkten verschiedener Länge.

[0031] Figur 1 zeigt eine schematische Abbildung eines Querförderers 2 mit darin befindlichen Rauchartikeln 5, welche folgend als Produkte 50 bezeichnet werden, und den zu inspizierenden Stirnflächen 51 der Produkte 50 zur Verdeutlichung des zugrunde liegenden Problems. Die Übergabeposition der Produkte 50 auf den Querförderer 2 hängt von verschiedenen Faktoren, wie beispielsweise der Geschwindigkeit der Produkte 50 in einem schematisch gezeigten Längsförderer 1, ab. Typischerweise entstehen Schwankungen der Positionen der Produkte 50 in den in der Figur 3 gezeigten Mulden 103, welche die Produkte 50 tragen, von bis zu etwa ± 5 mm in Längsrichtung der Produkte 50. Diese Schwankung bewirkt gemäß dem Stand der Technik eine unscharfe Bildgebung der Stirnfläche 51 durch eine in Figur 1 nicht gezeigte Kamera 20.

[0032] In Figur 2 ist eine schematische Abbildung einer Vorrichtung 10 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zu sehen, bei der eine Kamera 20 vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von einem Signal eines Positionssensors 13 auslösbar ist. Eine Signalverarbeitungseinrichtung 24 wertet die von der Kamera 20 aufgenommenen Bilder aus.

[0033] Die Produkte 50 werden auf einer Führungseinrichtung 4 als Strang von aneinander anliegenden Einzelstäben in einer längsaxialen Transportrichtung I beziehungsweise Strangrichtung zu einem Übernahme-punkt weitergeschoben oder alternativ auch aktiv weitertransportiert. Die Transportrichtung I ist bevorzugt durch die Führungseinrichtung 4 definiert. In dem Übernahme-punkt werden die Produkte 50 mit einem nur schematisch in Form von Ellipsen dargestellten, als Trommel ausgeführten Längsförderer 1 von der Führungseinrichtung 4 abgefordert, welcher im Hause der Anmelderin auch als Spinne bezeichnet wird. Die Produkte 50 sind in dem Längsförderer 1 in nicht gezeigten beispielsweise an He-

belarmen angeordneten Aufnahmen gehalten, und der Längsförderer vollzieht eine Rotationsbewegung um eine senkrecht zu der Transportrichtung I ausgerichtete Rotationsachse. Die Aufnahmen behalten vorzugsweise während der Umlaufbewegung des Längsförderers 1 eine konstante, vorzugsweise horizontale Ausrichtung bei, was eine konstante, vorzugsweise horizontale Ausrichtung der Produkte 50 während der Förderung in dem Längsförderer 1 gewährleistet. Die Hebelarme bewegen sich dabei so, dass die Produkte 50 während der Förderung durch den Längsförderer 1 eine ellipsenförmige Bahn beschreiben. Die Produkte 50 sind in der Führungseinrichtung 4 und in den Aufnahmen des Längsförderers 1 stets vorzugsweise parallel zur Transportrichtung I ausgerichtet. Die Rotationsbewegung des Längsförderers 1 bewirkt einen Transport der Produkte 50 senkrecht beziehungsweise quer zur zugeführten Transportrichtung I; die Längsachse der Produkte ist stets in Transportrichtung I ausgerichtet. Diese Querbewegung kann jedoch durch eine geeignete Anordnung der Kamera 20, einen entsprechend groß gewählten Bildbereich und/oder einer Verschiebung einer im Bild definierten Region of Interest (ROI) vernachlässigt werden.

[0034] Das Produkt 50 bewegt sich, wie in Figur 2 dargestellt, aufgrund der Bewegung in der Führungseinrichtung 4 durch eine Messposition II, wobei der Positionssensor 13 dazu eingerichtet ist, die Produkte 50 in der Messposition II zu erfassen. Die Messposition II kann in nicht gezeigten Ausführungsformen auch so gewählt sein, dass das Produkt 50 die Messposition II aufgrund der Bewegung des Längsförderers 1 passiert. Dann wird beispielsweise mittels einer Lichtschranke des Positionssensors 13 die tatsächliche Position der Stirnfläche 51 nach der Übergabe auf den Längsförderer 1 detektiert.

[0035] Passiert das Produkt 50 die Messposition II erzeugt der Positionssensor 13 das Signal und leitet dieses an die Signalverarbeitungseinrichtung 24. In der gezeigten Ausführungsform handelt es sich bei dem Positionssensor 13 um eine Lichtschranke, die dazu eingerichtet ist, einen Lichtstrahl senkrecht zur Transportrichtung I auszusenden beziehungsweise zu sensieren. Das von der Fördereinrichtung 4 in Transportrichtung 1 zugeführte Produkt 50 passiert zunächst mit einer zu inspizierenden Stirnfläche 51 den Lichtstrahl des Positionssensors 13, was eine exakte Abschätzung der weiteren Trajektorie der Stirnfläche 51 auf der Fördereinrichtung 4 beziehungsweise auf der ellipsenförmigen Bahn des Längsförderers 1 erlaubt.

[0036] Die Signalverarbeitungseinrichtung 24 ist dazu eingerichtet, daraus einen Auslösezeitpunkt der Kamera 20 zu bestimmen. Der Auslösezeitpunkt charakterisiert die Aufnahme des Bildes und kann dazu Zeitpunkte für den Beginn und das Beenden der Belichtung sowie einen Zeitpunkt einer Beleuchtung oder Zeitpunkte für den Beginn und das Beenden einer Beleuchtung durch eine nicht gezeigte Beleuchtungsvorrichtung umfassen. Die Beleuchtung kann vorzugsweise während der Belichtung erfolgen und zur Beleuchtung kann in einer bevorzugten

Ausführungsform das Aussenden eines Lichtblitzes vorgesehen sein. Der Auslösezeitpunkt kann sich beispielsweise aus der Geschwindigkeit der Produkte 50 auf der Führungsbahn und/oder der Winkelgeschwindigkeit des Längsförderers 1 ergeben. Der Auslösezeitpunkt wird vorzugsweise so ermittelt, dass das Produkt 50 zwischen dem Zeitpunkt der Messung und dem Auslösezeitpunkt von der Messposition II in eine Aufnahme position III bewegt wird. Zum ermittelten Auslösezeitpunkt erreicht das Produkt 50 die Aufnahme position und in der Kamera 20 wird die Aufnahme eines Bildes des vom Positionssensor 13 detektierten Produktes 50 ausgelöst und eine scharfe produktbezogene Abbildung der Stirnfläche 51 kann gemacht werden. Die Aufnahme position III befindet sich vorzugsweise in der Fokusebene der Kamera 20 in einem entsprechenden Abstand zur Kamera 20.

[0037] In anderen Ausführungsformen fallen die Messposition II und die Aufnahme position III zusammen. In diesen Ausführungsformen löst die Kamera 20 gleichzeitig bei Eingang des Signals der Positioniereinrichtung 13 ein produktbezogenes Bild aus, um eine scharfe Aufnahme zu erzielen. Dabei wird das Bild von dem Produkt 50 so gemacht, dass dessen Position beim Auslösen des Bildes durch den Positionssensor 13 ermittelt wird.

[0038] Zwischen der Messposition II und der die Kamera 20 charakterisierenden Aufnahme position III überstreicht die Längsförderer 1 aufgrund ihrer Rotationsbewegung einen Winkel α . Bei der Bewegung zwischen der Messposition II und der Aufnahme position III, beziehungsweise beim Überstreichen des Winkels α , bleibt das Produkt 50 parallel zu der Transportrichtung I ausgerichtet und erfährt gleichzeitig eine aus der Rotationsbewegung des Längsförderers 1 resultierende Bewegung senkrecht zu der Transportrichtung I. In dieser Ausführungsform ist die Messposition II der Aufnahme position III in Transportrichtung I vorgelagert. Das heißt, dass sich das Produkt 50 durch die Bewegung des Produktes 50 in Transportrichtung I nach dem Passieren der Messposition II der Aufnahme position III nähert und die Kamera 20 beim Passieren der Aufnahme position III des Produktes 50 die Aufnahme des Bildes auslöst. Somit ergibt sich die korrekte Aufnahme position III für die Kamera 20 aus dem durch den Positionssensor 13 ausgesendeten Signal und der Winkeldifferenz α .

[0039] Somit wird die Bewegung der Produkte 50 in Strangrichtung beziehungsweise der Transportrichtung 1 genutzt, um eine Aufnahme der Stirnfläche 51 mit korrektem Abstand zwischen Kamera 20 und Stirnfläche 51 zu erhalten. Dies kann vorzugsweise erfolgen, nachdem Produkte 50 von dem Längsförderer 1 aufgenommen wurden.

[0040] Figur 3 zeigt eine Vorrichtung 10 gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der eine Kamera 20 in Abhängigkeit von einem Signal eines Positionssensors 13 in eine Auslöseposition in oder entgegen der Richtung der Stirnfläche 51 der Produkte 50 verfahrbar ist, wobei der Positionssensor 13 auf eine Messposition II gerichtet ist. Die Kamera 20 ist hier mit einer

elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung 24 in einem Gehäuse 104 angeordnet. Die zu inspizierenden Produkte 50 werden in einem als Trommel ausgeführten Querrörderer 2 gefördert. Die Produkte 50 werden dabei in Mulden 103 gehalten. Der Querrörderer 2 vollzieht eine Rotationsbewegung um eine Drehachse mit einer definierten Winkelgeschwindigkeit.

[0041] Der Positionssensor 13 nimmt die Position des Produktes 50 innerhalb der Mulde 103 auf. Das Produkt 50 bewegt sich anschließend in Rotationsrichtung entsprechend der Rotationsbewegung und gelangt von der Messposition II zu einer Aufnahme position III, welche durch die Kamera 20 und, in dieser Ausführungsform, eine Strahlumlenkung 102 gegeben ist. In anderen Ausführungsformen kann auf die Strahlumlenkung 102 verzichtet werden, wenn die optische Achse der Kamera 20 koaxial zum Querrörderer ausgerichtet und somit auf das Produkt 50 gerichtet ist. Die Strahlumlenkung 102 umfasst beispielsweise Prismen und/oder Spiegel.

[0042] Während der Bewegung des Produktes 50 von der Messposition II zur Aufnahme position III verstreicht eine durch die Anordnung der Positionen II, III und der Winkelgeschwindigkeit des Querrörderers 2 definierte Zeit, in der die Kamera 20 in die Auslöseposition verfahren werden kann. Der Auslöseposition der Kamera 20 ist durch den von dem Positionssensor 13 an der Messposition II Abstand zwischen Kamera 20 und Produkt 50 beziehungsweise der Position des Produktes 50 in den Mulden 103 des Querrörderers 2 bestimmbar.

[0043] Die Kamera 20 ist auf einer als Linearschlitten ausgeführten Verschiebeeinrichtung 100 gehalten, um eine Justage der Kamera 20 zu ermöglichen. Mittels eines Motors 101 lässt sich die Position der Kamera 20 entlang der Verschiebeeinrichtung 100 parallel zur Längsachse der Produkte 50 verfahren, um den Abstand zwischen der Kamera 20 und einer zu inspizierenden Stirnfläche 51 des Produktes 50 einstellen zu können. Der Motor 101 ist beispielsweise ein elektrisch angetriebener Motor, vorzugsweise ein Schrittmotor und/oder ein Linearmotor. Mittels eines geeigneten Sensors und/oder vorzugsweise mittels des Schrittmotors kann die Lage der Kamera 20 ermittelt werden. Anhand der bekannten Positionen von Produkt 50 und Kamera 20 kann die für eine scharfe Abbildung notwendige Auslöseposition der Kamera 20 eingestellt werden, beispielsweise nach einem Marken- und/oder Formatwechsel.

[0044] In anderen Ausführungsformen kann auf die Verschiebeeinrichtung 100 und/oder den Motor 101 verzichtet werden, wenn die Kamera 20 beispielsweise eine variable Fokusebene aufweist, die die Anpassung der Fokusebene der Kamera 20 beziehungsweise des Objektivs der Kamera 20 an den Abstand zwischen Kamera 20 und Stirnfläche 51 erlaubt.

[0045] Es ist auch denkbar, dass beispielsweise nach einem Formatwechsel ein Bediener der Vorrichtung 10 eine an das Format angepasste grobe Justage vornimmt und eine feine Justage mit den in den Ausführungsformen beschriebenen Mitteln stattfindet. Dem Bediener

kann vorzugsweise Rückmeldung über die automatische Justage gegeben werden.

[0046] Figur 4 verdeutlicht schematisch eine Anordnung zur Aufnahme von Bildern der Stirnflächen 51 von Produkten 50 mit verschiedenen Längen 204, 205. Die verschiedenen Längen 204, 205 der Produkte 50 können beispielsweise durch einen Formatwechsel zustande kommen. Insbesondere nach einem Formatwechsel sind die Abstände 201, 202 zwischen der Kamera 20 und der zu inspizierenden Stirnfläche 51 des Produkts 50 verschieden. Ein längeres Produkt 50 führt zu einem kleineren Abstand 201 während ein kürzeres Produkt 50 zu einem größeren Abstand 202 führt. Die Kamera 20 kann entsprechend der Abstände 201, 202 in eine Auslöseposition verfahrbar sein und/oder eine variable Fokusebene aufweisen. Die variable Fokusebene kann so eingestellt werden, dass diese bei der Aufnahme eines Bildes immer entsprechend dem Abstand 201, 202 eingestellt wird. Beispielsweise kann die variable Fokusebene durch ein Zoomobjektiv erzielt werden, um bei den gegebenen Abständen 201, 202 die Stirnflächen 51 zu fokussieren und scharf abbilden zu können. Die verschiedenen Abstände 201, 202 kommen jedoch nicht nur durch einen Formatwechsel, sondern auch durch eine ungenaue Positionierung der Produkte 50 in beispielsweise einem Querförderer 2 zustande, welche gemäß den Ausführungsformen der Erfindung ausgeglichen werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Inspektion einer Stirnfläche (51) eines stabförmigen Rauchartikels (5), wobei die Rauchartikel (5) auf einer Führungseinrichtung (4) in längsaxialer Anordnung zuführbar und über einen Querförderer (2) aus der längsaxialen Führungseinrichtung (4) queraxial abförderbar sind, umfassend
 - eine Kamera (20), die zur Aufnahme von Bildern der sich in einer Aufnahmeposition (III) befindlichen Stirnfläche (51) eingerichtet ist, und
 - eine elektronische Signalverarbeitungseinrichtung (24) zur Auswertung der von der Kamera (20) aufgenommenen Bilder, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - ein auf eine Messposition (II) gerichteter Positionssensor (13) vorgesehen ist, welcher bei der Förderung der Rauchartikel (5) durch die Messposition (II) ein Signal erzeugt und an die Kamera (20) weiterleitet, und
 - die Kamera (20) in Abhängigkeit von dem Signal des Positionssensors (13) auslösbar und/oder in eine Auslöseposition verfahrbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** gekennzeichnet, dass
 - die Kamera (20) gleichzeitig zum Eingang des

Signals eine Aufnahme eines Bildes des von dem Positionssensor (13) detektierten Rauchartikels (5) auslöst.

3. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die elektronische Signalverarbeitungseinrichtung (24) in Abhängigkeit von dem Signal des Positionssensors (13) und der Zeitspanne, welche der Rauchartikel (5) zur Bewegung aus der Messposition (II) in die Aufnahmeposition (III) benötigt, einen Auslösezeitpunkt der Kamera (20) zum Auslösen eines Bildes ermittelt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Auslösezeitpunkt in Abhängigkeit von der Bewegung des Rauchartikels (5) in einer Transportrichtung (I) des Rauchartikels (5) bestimmt wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Positionssensor (13) derart angeordnet ist, dass er die Position eines Rauchartikels (5) detektiert, welcher von einem zwischen der Führungseinrichtung (4) und dem Querförderer (2) angeordneten, zu einer Rotationsbewegung antreibbaren Längsförderer (1) transportiert wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Auslösezeitpunkt in Abhängigkeit von der Rotationsbewegung des Längsförderers (1) bestimmt wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Auslösezeitpunkt unter Berücksichtigung eines sich aus der Messposition (II) und der Aufnahmeposition (III) ergebenden Drehwinkels (α) des Längsförderers (1) bestimmt wird.
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Positionssensor (13) dazu eingerichtet ist, beim Passieren der zu inspizierenden Stirnfläche (51) das Signal zu erzeugen.
9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Kamera (20) eine Fokusebene aufweist, und
 - die Kamera (20) so auslösbar und/oder verfahrbar ist, dass sich die zu inspizierende Stirnfläche (51) in der Fokusebene befindet beziehungsweise die Fokusebene zur Aufnahme eines Bildes zu einem definierten Zeitpunkt durchquert.
10. Verfahren zur Inspektion einer Stirnfläche (51) eines stabförmigen Rauchartikels (5), wobei die Rauchartikel (5) auf einer Führungseinrichtung (4) in längsaxialer Anordnung zuführbar und über einen Querförderer (2) aus der längsaxialen Führungseinrichtung (4) queraxial abförderbar sind, umfassend
- die Aufnahme von Bildern der sich in einer Aufnahmeposition (III) befindlichen Stirnfläche (51) mit einer Kamera (20),
 - die Auswertung der von der Kamera (20) aufgenommenen Bilder mit einer elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung (24),
dadurch gekennzeichnet, dass
 - mit einem auf eine Messposition (II) gerichteten Positionssensor (13) bei der Förderung der Rauchartikel (5) durch die Messposition (II) ein Signal erzeugt und an die Kamera (20) geleitet wird, und
 - die Kamera (20) in Abhängigkeit von dem Signal des Positionssensors (13) ausgelöst und/oder in eine Auslöseposition verfahren wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** gekennzeichnet, dass
- die Kamera (20) gleichzeitig zum Eingang des Signals eine Aufnahme eines Bildes des von dem Positionssensor (13) detektieren Rauchartikel (5) auslöst.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- in Abhängigkeit von dem Signal des Positionssensors (13) und der Zeitspanne, welche das Rauchartikel (5) zur Bewegung aus der Messposition (II) in die Aufnahmeposition (III) benötigt, ein Auslösezeitpunkt der Kamera (20) zum Auslösen eines Bildes ermittelt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Auslösezeitpunkt in Abhängigkeit von der Bewegung des Rauchartikels (5) in einer Transportrichtung (I) bestimmt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Auslösezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Rotationsbewegung eines zwischen der Führungseinrichtung (4) und dem Querförderer (2) angeordneten, zu der Rotationsbewegung antreibbaren Längsförderers (1) bestimmt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Auslösezeitpunkt unter Berücksichtigung eines sich aus der Messposition (II) und der Aufnahmeposition (III) ergebenden Drehwinkels (a) des Längsförderers (1) bestimmt wird.

Claims

1. Device (10) for inspecting an end face (51) of a rod-shaped smoking article (5), wherein the smoking articles (5) can be fed on a guide means (4) in a longitudinally axial arrangement and can be conveyed away transversely axially from the longitudinally axial guide means (4) via a transverse conveyor (2), comprising

- a camera (20), which is adapted to record images of the end face (51) positioned in a recording position (III), and
- an electronic signal processing device (24) for evaluating the images recorded by the camera (20),

characterized in that

- a position sensor (13) directed to a measuring position (II) is provided, which generates a signal when the smoke articles (5) are conveyed through the measuring position (II) and transmits it to the camera (20), and
- the camera (20) can be triggered and/or moved into a triggering position depending on the signal of the position sensor (13).

2. Device according to claim 1, **characterized in that**

- the camera (20) simultaneously to the input of the signal triggers a recording of an image of the smoke article (5) detected by the position sensor (13).

3. Device according to one of the previous claims, **characterized in that**

- the electronic signal processing device (24) determines a triggering point in time of the camera (20) for triggering an image depending on the signal of the position sensor (13) and the time

- period required for the smoking article (5) to move from the measuring position (II) to the recording position (III).
4. Device according to claim 3, **characterized in that**
 - the triggering point in time is determined depending on the movement of the smoking article (5) in a transport direction (I) of the smoking article (5).
 5. Device according to one of the claims 3 or 4, **characterized in that**
 - the position sensor (13) is arranged in such a way that it detects the position of a smoking article (5) which is transported by a longitudinal conveyor (1) arranged between the guide means (4) and the transverse conveyor (2) and which can be driven to a rotational movement.
 6. Device according to claim 5, **characterized in that**
 - the triggering point in time is determined depending on the rotational movement of the longitudinal conveyor (1).
 7. Device according to claim 6, **characterized in that**
 - the triggering point in time is determined taking into account the angle of rotation (α) of the longitudinal conveyor (1) resulting from the measuring position (II) and the recording position (III).
 8. Device according to one of the previous claims, **characterized in that**
 - the position sensor (13) is adapted to generate the signal when passing the end face (51) to be inspected.
 9. Device according to one of the previous claims, **characterized in that**
 - the camera (20) has a focal plane, and
 - the camera (20) can be triggered and/or moved in such a way that the end face (51) to be inspected is located in the focal plane or crosses the focal plane at a defined point in time in order to record an image.
 10. Method for inspecting an end face (51) of a rod-shaped smoking article (5), wherein the smoking articles (5) can be fed on a guide means (4) in a longitudinally axial arrangement and can be conveyed away transversely axially from the longitudinally axial guide means (4) via a transverse conveyor (2), comprising
 - the recording of images of the end face (51) located in a recording position (III) with a camera (20),
 - the evaluation of the images recorded by the camera (20) with an electronic signal processing device (24), **characterized in that**
 - with a position sensor (13) directed to a measuring position (II), a signal is generated and transmitted to the camera (20) when the smoking articles (5) are conveyed through the measuring position (II), and
 - the camera (20) is triggered and/or moved into a triggering position depending on the signal of the position sensor (13).
 11. Method according to claim 10, **characterized in that**
 - the camera (20) simultaneously to the input of the signal triggers a recording of an image of the smoking article (5) detected by the position sensor (13).
 12. Method according to one of claims 10 or 11, **characterized in that**
 - depending on the signal of the position sensor (13) and the time period which the smoking article (5) requires to move from the measuring position (II) to the recording position (III), a triggering point in time of the camera (20) for triggering an image is determined.
 13. Method according to claim 12, **characterized in that**
 - the triggering point in time is determined depending on the movement of the smoking article (5) in a transport direction (I).
 14. Method according to one of claims 12 or 13, **characterized in that**
 - the triggering point in time is determined depending on a rotational movement of a longitudinal conveyor (1) which is arranged between the guide means (4) and the transverse conveyor (2) and which can be driven to the rotational movement.
 15. Method according to claim 14, **characterized in that**
 - the triggering point in time is determined taking into account the angle of rotation (α) of the longitudinal conveyor (1) resulting from the measuring position (II) and the recording position (III).

Revendications

1. Dispositif (10) d'inspection d'une surface frontale (51) d'un article à fumer (5) en forme de bâtonnet, les articles à fumer (5) pouvant être amenés sur un moyen de guidage (4) dans une disposition axiale longitudinale et pouvant être évacués transversalement à l'axe du moyen de guidage (4) à axe longitudinal par un transporteur transversal (2), comprenant
 - une caméra (20) qui est conçue pour enregistrer des images de la surface frontale (51) se trouvant dans une position d'enregistrement (III), et
 - un moyen électronique de traitement de signaux (24) pour évaluer les images enregistrées par la caméra (20),**caractérisé en ce**
 - qu'un capteur de position (13) est prévu, qui est dirigé vers une position de mesure (II) et qui génère un signal lors du transport des articles à fumer (5) à travers la position de mesure (II) et le transmet à la caméra (20), et en ce
 - que la caméra (20) peut être déclenchée et/ou déplacée dans une position de déclenchement en fonction du signal du capteur de position (13).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce**
 - que la caméra (20) déclenche un enregistrement d'une image de l'article à fumer (5) détecté par le capteur de position (13) simultanément à l'entrée du signal.
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce**
 - que le moyen électronique de traitement de signaux (24) détermine un instant de déclenchement de la caméra (20) pour déclencher une image en fonction du signal du capteur de position (13) et du temps dont l'article à fumer (5) a besoin pour se déplacer de la position de mesure (II) à la position d'enregistrement (III).
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce**
 - que l'instant de déclenchement est déterminé en fonction du déplacement de l'article à fumer (5) dans une direction de transport (I) de l'article à fumer (5).
5. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce**
 - que le capteur de position (13) est disposé de manière à détecter la position d'un article à fumer (5) qui est transporté par un transporteur longitudinal (1) qui est disposé entre le moyen de guidage (4) et le transporteur transversal (2) et qui peut être entraîné dans un mouvement de rotation.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce**
 - que l'instant de déclenchement est déterminé en fonction du mouvement de rotation du transporteur longitudinal (1).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce**
 - que l'instant de déclenchement est déterminé en tenant compte d'un angle de rotation (a) du transporteur longitudinal (1) résultant de la position de mesure (II) et de la position d'enregistrement (III).
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce**
 - que le capteur de position (13) est conçu pour générer le signal lors du passage de la surface frontale (51) à inspecter.
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce**
 - que la caméra (20) présente un plan focal, et en ce
 - que la caméra (20) peut être déclenchée et/ou déplacée de telle sorte que la surface frontale (51) à inspecter se trouve dans le plan focal ou traverse le plan focal pour enregistrer une image à un instant défini.
10. Procédé d'inspection d'une surface frontale (51) d'un article à fumer (5) en forme de bâtonnet, les articles à fumer (5) pouvant être amenés sur un moyen de guidage (4) dans une disposition axiale longitudinale et pouvant être évacués transversalement à l'axe du moyen de guidage (4) à axe longitudinal par un transporteur transversal (2), comprenant
 - l'enregistrement d'images de la surface frontale (51) se trouvant dans une position d'enregistrement (III) au moyen d'une caméra (20),
 - l'évaluation des images enregistrées par la caméra (20) avec un moyen électronique de traitement de signaux (24),**caractérisé en ce**
 - qu'un signal est généré par un capteur de position (13) dirigé vers une position de mesure (II) lors du transport des articles à fumer (5) à travers la position de mesure (II) et transmis à

la caméra (20), et en ce

- **que** la caméra (20) est déclenchée et/ou déplacée dans une position de déclenchement en fonction du signal du capteur de position (13).

5

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce

- **que** la caméra (20) déclenche un enregistrement d'une image de l'article à fumer (5) détecté par le capteur de position (13) simultanément à l'entrée du signal.

10

12. Procédé selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce

15

- **qu'un** instant de déclenchement de la caméra (20) pour déclencher une image est déterminé en fonction du signal du capteur de position (13) et du temps dont l'article à fumer (5) a besoin pour se déplacer de la position de mesure (II) à la position d'enregistrement (III).

20

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce

25

- **que** l'instant de déclenchement est déterminé en fonction du déplacement de l'article à fumer (5) dans une direction de transport (I).

30

14. Procédé selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce

- **que** l'instant de déclenchement est déterminé en fonction d'un mouvement de rotation d'un transporteur longitudinal (1) qui est disposé entre le moyen de guidage (4) et le transporteur transversal (2) et qui peut être entraîné dans ce mouvement de rotation.

35

40

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce

- **que** l'instant de déclenchement est déterminé en tenant compte d'un angle de rotation (a) du transporteur longitudinal (1) résultant de la position de mesure (II) et de la position d'enregistrement (III).

45

50

55

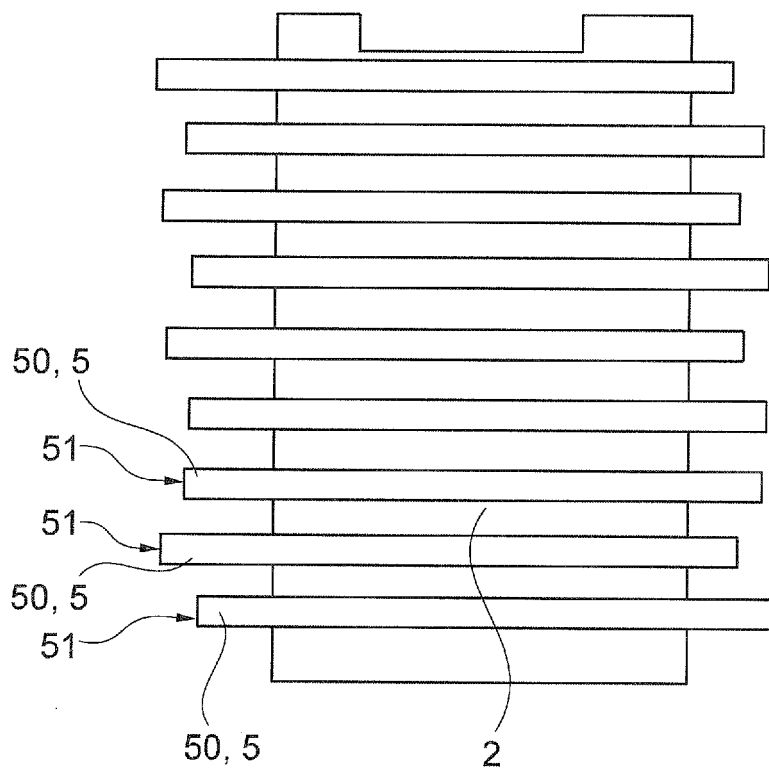


Fig. 1

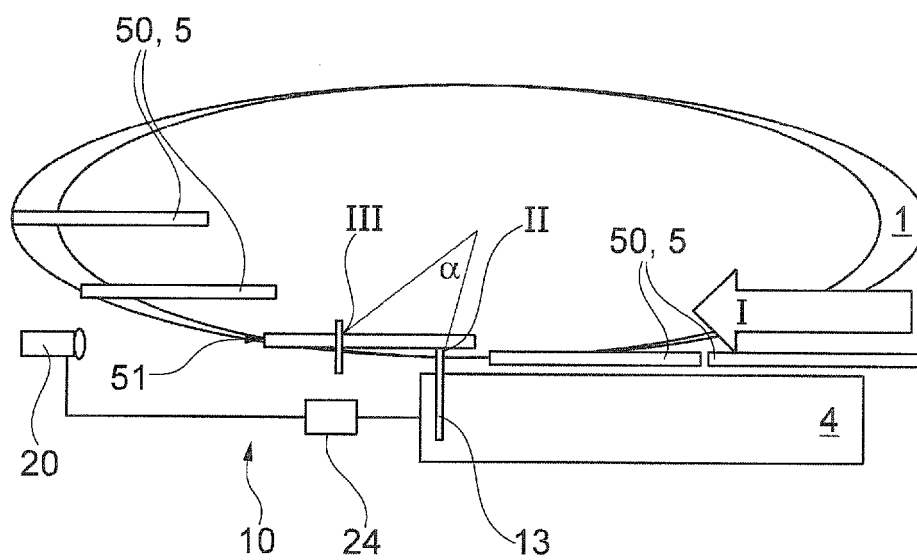


Fig. 2

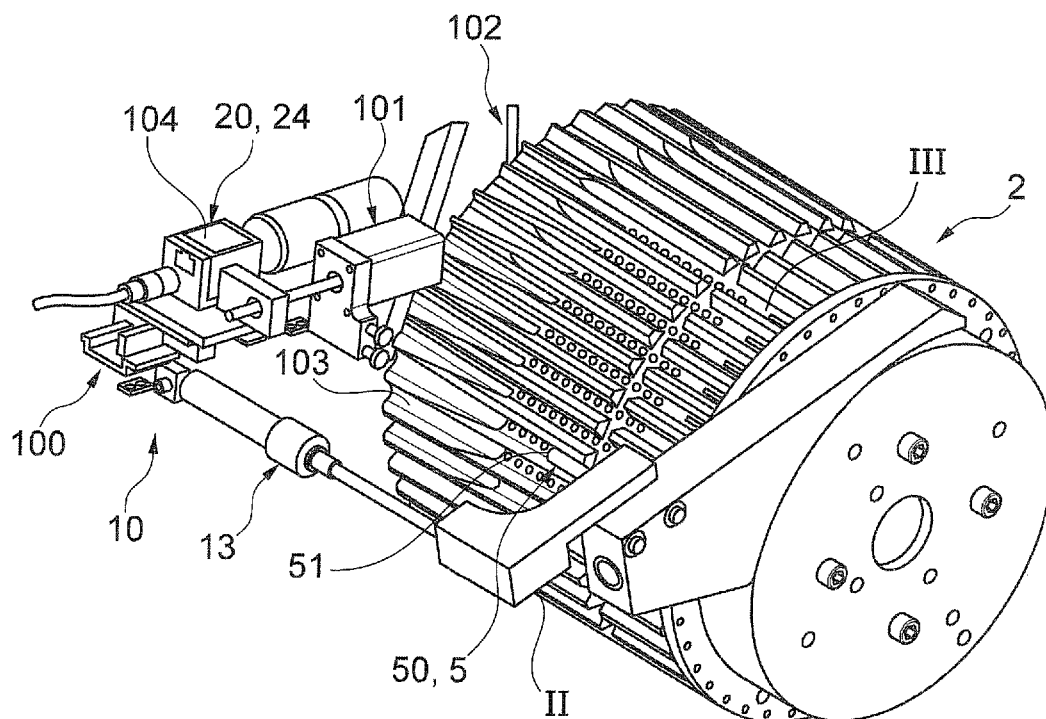


Fig. 3

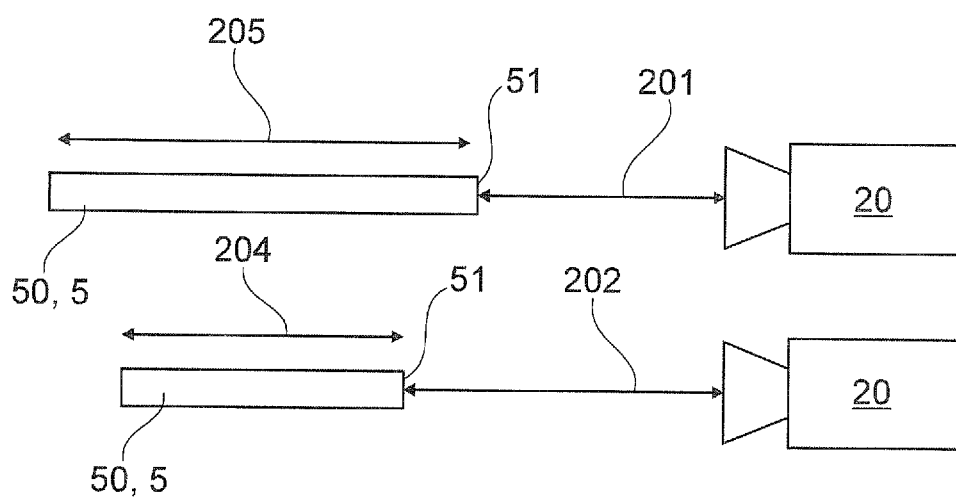


Fig. 4

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

- EP 2677273 B1 [0009]
- US 20150374028 A [0009]