



(11) **EP 3 085 253 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.10.2016 Patentblatt 2016/43**

(51) Int Cl.:  
**A24D 3/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16162770.8**

(22) Anmeldetag: **30.03.2016**

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

(72) Erfinder:  
• **Sacher, Dirk**  
**21465 Wentorf (DE)**  
• **Jonat, Ilmar**  
**22159 Hamburg (DE)**

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

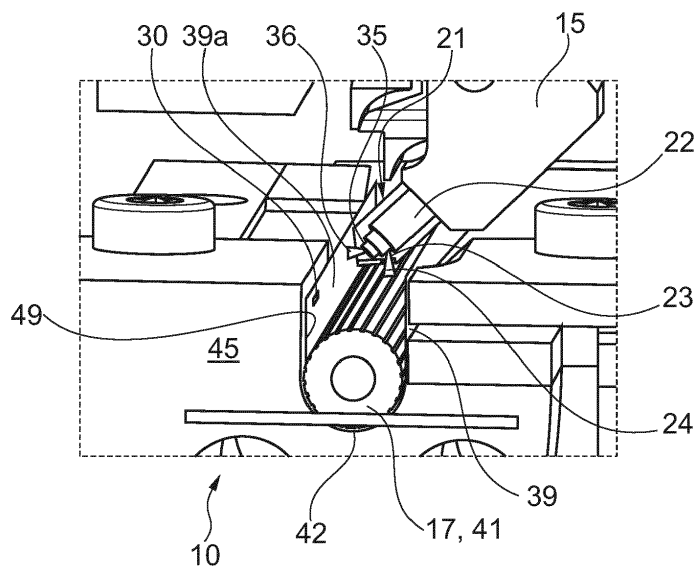
(30) Priorität: **24.04.2015 DE 102015106347**

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

(54) **STRANGMASCHINE DER TABAK VERARBEITENDEN INDUSTRIE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON MULTISEGMENTSTÄBEN**

(57) Eine Strangmaschine (10) der Tabak verarbeitenden Industrie zum Herstellen von Multisegmentstäben umfasst ein endloses angetriebenes Formatband (42) zur Förderung eines auf das Formatband (42) aufgelegten Umhüllungsstreifens (39) und einer Reihe von auf den Umhüllungsstreifen (39) aufgelegter Segmente (17), eine Umschließungseinrichtung (43) zum Umschließen der Segmente (17) mit dem Umhüllungsstrei-

fen (39), und eine optische Messvorrichtung (19) zur Erfassung einer Eigenschaft des aus den Segmenten (17) und dem Umhüllungsstreifen (39) gebildeten Multisegmentstrangs (41). Die optische Messvorrichtung (19) umfasst mindestens einen in Förderrichtung vor der Umschließungseinrichtung (43) angeordneten Lichtaustritt (23; 35).



**Fig. 3**

**EP 3 085 253 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie zum Herstellen von Multisegmentstäben, umfassend ein endloses angetriebenes Formatband zur Förderung eines auf das Formatband aufgelegten Umhüllungsstreifens und einer Reihe von auf den Umhüllungsstreifen aufgelegter Segmente, eine Umschließungseinrichtung zum Umschließen der Segmente mit dem Umhüllungsstreifen, und eine optische Messvorrichtung zur Erfassung einer Eigenschaft des aus den Segmenten und dem Umhüllungsstreifen gebildeten Multisegmentstrangs. Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Herstellen von Multisegmentstäben der Tabak verarbeitenden Industrie.

**[0002]** Eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie zum Herstellen von Multisegmentstäben mit einem endlosen Formatband und einer Umschließungseinrichtung ist seit langem bekannt, siehe beispielsweise DE 27 36 871 A1.

**[0003]** Es ist auch bereits bekannt, in einer solchen Strangmaschine eine optische Messvorrichtung zur Erfassung der einzelnen Segmente vorzusehen, siehe beispielsweise EP 1 913 824 A1. Das Signal von einer solchen optischen Messvorrichtung wird beispielsweise zur Schnittlageregelung einer nachfolgenden Schneideinrichtung zum Zerschneiden des endlosen Strangs in einzelne Stäbe verwendet.

**[0004]** Immer häufiger werden in der Tabak verarbeitenden Industrie lichtundurchlässige Umhüllungsmaterialien verwendet, bei denen heute bekannte optische Messvorrichtungen eine Positionserfassung der Segmente in dem geschlossenen Strang nicht gestatten. Die Verwendung von nicht-optischen Messvorrichtungen, wie beispielsweise Mikrowellen- oder Röntgenmessvorrichtungen, ist jedoch vergleichsweise aufwändig und kostspielig, und benötigt darüber hinaus einen erheblichen Bauraum. Zudem sind letztere hinsichtlich der erforderlichen Auswertegeschwindigkeit relativ langsam, so dass diese für eine Online-Messung für Online-Anwendungen nicht geeignet sind.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Strangmaschine und ein Verfahren bereitzustellen, bei denen eine zuverlässige optische Erfassung der Segmente unabhängig von der Beschaffenheit des Umhüllungsmaterials möglich ist.

**[0006]** Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Durch die Anordnung des Lichtaustritts in Förderrichtung vor der Umschließungseinrichtung ist eine Inspektion der Segmente vor deren Umhüllung mit dem Umhüllungsstreifen am noch offenen Strang möglich. Für eine Strangmaschine mit einem Formatband ist es überraschend, dass eine solche Anordnung möglich ist, da im Bereich vor der Umhüllung der Segmente nur sehr wenig Platz zur Verfügung steht und das Sichtfeld in der Regel durch einen Niederhalter zum Niederhalten der Segmente auf dem

Format verdeckt wird.

**[0007]** Herkömmliche optische Sensoren mit entsprechenden optischen Elementen können nur bedingt sämtliche Inspektionsstellen erreichen. Gerade bei auf einem Umhüllungsmaterialstreifen innenliegenden Positionsmarkierungen, wie beispielsweise Druckmarken, und den mechanischen Randbedingungen im Formatbereich ist der Einfallswinkel zu flach, d.h. zu wenig Licht gelangt vom Objekt zurück auf die Empfangsoptik des herkömmlichen Sensors. Auch ein mechanischer Niederhalter und die Führung der noch losen Segmente erschweren die Integration üblicher Sensoren.

**[0008]** Vorzugsweise wird der Lichtaustritt von mindestens einem Lichtleiter gebildet. Mittels Lichtleiter beispielsweise auf Basis von Glasfaser lässt sich die optische Erfassung vorteilhaft mit minimalem Bauraum realisieren. Durch die kleine Bauform wird ein Messabstand und Einfallswinkel realisierbar, der ohne zusätzliche optische Elemente eine zuverlässige Messung ermöglicht.

**[0009]** Der mindestens eine Lichtaustritt ist vorzugsweise in unmittelbarer Messbeziehung zu der zu messenden Oberfläche angeordnet. In unmittelbarer Messbeziehung bedeutet im Rahmen dieser Anmeldung, dass das aus dem Lichtaustritt austretende Licht unmittelbar auf das zu untersuchende Objekt (Segment oder Umhüllungsstreifen) fällt, ohne dazwischen im Strahlengang angeordnete optische Elemente, wie Linsen, Filter oder dergleichen.

**[0010]** Vorzugsweise ist die Messvorrichtung zur Durchführung mindestens einer punktförmigen und/oder rechteckförmigen Reflektionsmessung eingerichtet. Optische Reflektionsmessungen können mit vergleichsweise geringem Aufwand durchgeführt werden, im Vergleich zu optischen Transmissionsmessungen, die je nach untersuchtem Material nicht immer zuverlässig funktionieren. Eine Punktmessung bedeutet, dass nur die von einem Punkt oder Lichtfleck reflektierte Lichtintensität bestimmt wird, nicht jedoch ein aus einer Vielzahl von Pixeln bestehendes zweidimensionales Bild aufwändig genommen und ausgewertet werden muss, beispielsweise mittels einer Kamera.

**[0011]** Vorzugsweise umfasst die Messvorrichtung einen ersten Lichtaustritt, der in Messbeziehung zu dem Segmentstrang angeordnet ist. Damit lassen sich vorteilhaft (axiale) Positionen der einzelnen Segmente entlang der Förderrichtung und/oder Längen der Segmente, insbesondere von verschiedenen Segmenten mit unterschiedlicher Beschaffenheit, ermitteln. Die Segmente unterscheiden sich zu diesem Zweck vorteilhaft in der Farbgebung.

**[0012]** Vorzugsweise umfasst die Messvorrichtung einen zweiten Lichtaustritt, der in Messbeziehung zu dem Umhüllungsstreifen angeordnet ist. Damit lassen sich vorteilhaft optische Unterscheidungen von Markierungen oder Druckmarken auf dem Umhüllungsstreifen, insbesondere auf der Innenseite des Umhüllungsstreifens, detektieren, aus der sich vorteilhaft die Position des Umhüllungsstreifens relativ zu den Segmenten bestimmen

lässt. Die Markierungen bzw. Druckmarken unterscheiden sich zu diesem Zweck vorteilhaft von der Farbgebung des Umhüllungstreifens.

**[0013]** Vorzugsweise sind die Lichtaustritte unter einem Winkel im Bereich zwischen  $0^\circ$  und  $180^\circ$ , weiter vorzugsweise zwischen  $50^\circ$  und  $110^\circ$  zueinander angeordnet. Dies ermöglicht vorteilhaft eine zuverlässige Erfassung sowohl der Segmente als auch von Markierungen oder Druckmarken auf dem Umhüllungspapier mit ausreichend steilen Lichteinfallswinkeln.

**[0014]** Vorzugsweise wird jeder Lichtaustritt von einem zugeordneten Sende-Lichtleiter erzeugt, wobei insbesondere jedem Sende-Lichtleiter ein entsprechender Empfangs-Lichtleiter zugeordnet sein kann. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der mindestens eine Lichtleiter vorteilhaft in einem Lichtleiterkopf gehalten. In diesem Fall sind der Sende-Lichtleiter und der entsprechende Empfangs-Lichtleiter vorzugsweise in einer gemeinsamen Austrittsöffnung des Lichtleiterkopfs angeordnet. Mit einer solchen Ausführung kann die optische Erfassung mit der gewünschten Funktionalität auf kleinstem Raum realisiert werden.

**[0015]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Lichtleiterkopf an einem Niederhalter zum Niederhalten der Segmente befestigt. Da der Niederhalter in einer festgelegten räumlichen Beziehung zu den Segmenten steht, wird dadurch auf einfache Weise erreicht, dass auch der Lichtleiterkopf in einer festgelegten räumlichen Beziehung zu dem Multisegmentstrang steht. Dies ist für eine zuverlässige und genaue optische Messung vorteilhaft.

**[0016]** Der Lichtleiterkopf kann direkt oder indirekt, beispielsweise über ein Tragelement, an dem Niederhalter befestigt sein. In einer Ausführungsform ist der Lichtleiterkopf durch eine Öffnung in dem Niederhalter geführt, was besonders platzsparend sein kann. Vorzugsweise ist der beispielsweise rohr- oder stiftförmige Lichtleiterkopf unter einem Winkel im Bereich zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$ , weiter vorzugsweise zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$  zur Horizontalen geneigt angeordnet. Dies ermöglicht vorteilhaft sowohl eine Erfassung der Segmente als auch des Umhüllungstreifens mittels eines einfach aufgebauten Lichtleiterkopfs.

**[0017]** Die Erfindung ist auf sämtliche Strangmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie zum Herstellen von Multisegmentstäben anwendbar. Eine vorteilhafte Anwendung betrifft eine Strangmaschine zum Herstellen von Multisegment-Filterstäben. Die Erfindung kann insbesondere zur Qualitätssicherstellung bezüglich definierter Länge der Segmente und/oder einer möglichen Schnittlagenüberwachung bzw. -regelung dienen. Eine relative Lageerfassung kann durch eine entsprechende Lichtleiteranordnung beispielsweise mit Kontrast- oder Farbsensorik vorteilhaft realisiert werden.

**[0018]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Multisegment-Filterstabherstellmaschine;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht auf den Formatbereich einer Multisegment-Filterstabherstellmaschine;

Fig. 3 ein vergrößerter Auszug aus Figur 2 unter Weglassung des Niederhalters;

Fig. 4 eine perspektivische Schnittdarstellung des Niederhalters mit integriertem Lichtleiterkopf; und

Fig. 5 eine Schnittdarstellung des Lichtleiterkopfs mit zwei Lichtaustritten unter Weglassung des Niederhalters.

**[0019]** Die Strangmaschine 10 ist Teil einer Maschine zur Herstellung von Multisegment-Filterstäben 48, die jeweils aus einer Mehrzahl von optisch unterscheidbaren Filterstab-Segmenten 17 bestehen. In einer der Strangmaschine 10 vorgeordneten, nicht im Detail gezeigten Gruppenbildvorrichtung 12 werden Gruppen von Filtersegmenten 17 zusammengestellt und mittels einer Einlegevorrichtung 33 kontinuierlich auf einen von einer Bobine 37 abgezogenen und mittels einer Beleimungsvorrichtung 38 mit Leim versehenen Umhüllungstreifen 39 längsaxial aufgelegt. Auf diese Weise wird aus den längsaxial aneinandergereihten Filtersegmentgruppen ein zunächst offener Multisegment-Filterstrang 41 gebildet. Auf der Innenseite des Umhüllungstreifens 39 können optisch erfassbare Markierungen bzw. Druckmarken 30 angeordnet sein. Der Umhüllungstreifen 39 kann insbesondere ein Umhüllungspapierstreifen sein.

**[0020]** Der Umhüllungstreifen 39 und der Multisegment-Filterstrang 41 liegen auf einem Strangförderer in Form eines endlosen, mittels eines Antriebs 40 angetriebenen Formatbandes 42 auf. Das Formatband 42 führt die Komponenten 39, 41 durch ein Format 45 bzw. eine Umschließungsvorrichtung 43, die den Umhüllungstreifen 39 vollständig um den Filterstrang 41 herumlegt, aufgrund der Verleimung verschließt und somit einen endlosen geschlossenen Multisegment-Filterstrang 44 bildet. Dieser kann eine Nahtplatte 46 durchlaufen, in der die Klebnaht mittels Wärmeeintrag oder Kühlung abgetrocknet wird. Anschließend werden von dem Multisegment-Filterstrang 44 mittels einer Schneideinrichtung 47 fortlaufend einzelne Multisegment-Filterstäbe 48 abgeschnitten und an einen nachfolgend angeordneten Abgabeförderer übergeben.

**[0021]** In den Figuren 2 und 3 ist die Strangmaschine 10 in einem Querschnitt im Bereich zwischen der Einlegevorrichtung 33 und der Umschließungsvorrichtung 43 gezeigt, in dem der Filterstrang 41 noch nicht von dem Umhüllungspapier umschlossen ist. In diesem Bereich weist das Format 45 eine längsaxiale Ausnehmung 49 zur Aufnahme und Führung des Filterstrangs 41 auf. In

der Ausnehmung 49 ist das Formatband 45 im Querschnitt U-förmig auf das Format 45 aufgelegt. Auf das Formatband 45 ist wiederum der Umhüllungsstreifen 39 im Querschnitt U-förmig aufgelegt, wobei die Schenkel 39a des Umhüllungsstreifens 39 nach oben über den Filterstrang 41 überstehen.

**[0022]** Da aufgrund des Formatbandes 42 eine Ansaugung des Filterstrangs 41 an das Format 45 nicht praktikabel ist, ist ein sich längsaxial erstreckender Niederhalter 20 vorgesehen, der in den Figuren 2 und 4 gezeigt ist. Der beispielsweise platten- oder streifenförmige Niederhalter 20 ist zum Niederhalten der den Filterstrang 41 bildenden Segmente 17 auf dem Format 45 bzw. in der Ausnehmung 49 des Formats 45 angeordnet. Der Niederhalter 20 kann um eine horizontale Achse schwenkbar sein, um im Falle einer Störung das Format 45 zugänglich zu machen.

**[0023]** In dem Bereich zwischen der Einlegevorrichtung 33 und der Umschließungsvorrichtung 43, in dem der Filterstrang 41 noch nicht von dem Umhüllungspapier umschlossen ist, ist ein Lichtleiterkopf 21 vorgesehen, der Teil einer optischen Messvorrichtung 19 (siehe Figur 4) zur Erfassung der Segmente 17 in dem Filterstrang 41 und/oder zur Erfassung von Markierungen bzw. Druckmarken 30 auf der Innenseite des Umhüllungspapiers 39 ist. Der Lichtleiterkopf 21 ist vorteilhaft an dem Niederhalter 20 befestigt, so dass aufgrund der festen räumlichen Beziehung zwischen dem Filterstrang 41 und dem Niederhalter 20 ebenfalls eine feste räumliche Beziehung zwischen dem Lichtleiterkopf 21 und dem Filterstrang 41 besteht. Zur Befestigung des Lichtleiterkopfs 21 an dem plattenförmigen Niederhalter 20 kann beispielsweise ein an dem Niederhalter 20 angebrachter, sich senkrecht zu diesem erstreckender Halter 15 vorgesehen sein. Der Lichtleiterkopf 21 ist unter einem Winkel vorteilhaft im Bereich zwischen 0° und 90°, weiter vorzugsweise zwischen 30° und 60°, noch weiter vorzugsweise zwischen 40° und 50°, durch eine Öffnung 16 in dem Niederhalter 20 geführt (siehe Figuren 4, 5), was eine besonders platzsparende Anordnung ermöglicht.

**[0024]** Der Lichtleiterkopf 21 umfasst ein beispielsweise stift- oder rohrförmiges Gehäuse 22, in dem später zu erläuternde Lichtleiter 25, 31, 37, 50 angeordnet sind. Die Stiftform ergibt eine optimale kleine Bauform und eine hohe Stabilität und Schutz für die Lichtleiter 25, 31, 37, 50. Im Falle eines Produktstaus ist der Niederhalter 20 inklusive Lichtleiterkopf 21 und den flexiblen Lichtleitern 25, 31, 37, 50 zur Seite klappbar.

**[0025]** Zur Erfassung von Unterschieden, insbesondere Farbunterschieden, auf der Mantelseite des Filterstrangs 41, die insbesondere durch Übergänge zwischen den Segmenten 17 in dem Filterstrang 41 hervorgerufen werden, umfasst der Lichtleiterkopf 21 einen ersten Lichtaustritt 23 (siehe Figuren 3 und 5), durch den ein auf die Mantelseite des Filterstrangs 41 gerichteter erster Lichtstrahl oder Lichtkegel 24 austritt.

**[0026]** Der erste Lichtstrahl 24 ist vorzugsweise vertikal, oder im Wesentlichen vertikal im Bereich von + - 20°,

nach unten gerichtet und so angeordnet, dass er vorzugsweise mittig auf die Segmente 17 des Filterstrangs 41 trifft. Zur Erzeugung des ersten Lichtstrahls 24 ist ein erster Sende-Lichtleiter 25 vorgesehen (siehe Figur 4), der ausgehend von dem ersten Lichtaustritt 23 im Inneren des Gehäuses 22 verläuft und beispielsweise über ein Kabel 26 mit einer entfernt angeordneten Lichtquelle 27 verbunden ist. Die Lichtquelle 27 kann jede geeignete Quelle von sichtbarem Licht, eine Infrarotquelle und/oder UV-Quelle sein.

**[0027]** Der erste Lichtaustritt 23 wird von einer Stirnfläche des ersten Sende-Lichtleiters 25 gebildet, die unter einem geeigneten Winkel vorzugsweise im Bereich zwischen 30° und 60°, weiter vorzugsweise im Bereich zwischen 35° und 55°, noch weiter vorzugsweise im Bereich zwischen 40° und 50° gegen die Messkopfachse geneigt ist. Das aus dem ersten Lichtaustritt 23 des ersten Sende-Lichtleiters 25 austretende Licht fällt direkt und unmittelbar, d.h. ohne zwischengeordnete optische Elemente, wie Linsen, Filter etc., auf die zu untersuchende Oberfläche, hier die Mantelfläche des Filterstrangs 41 bzw. der Segmente 17. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass das Gehäuse 22 ein transparentes, die erste Lichtaustrittsöffnung 29 verschließendes Austrittsfenster aufweist.

**[0028]** Das von der zu untersuchenden Oberfläche reflektierte Licht fällt auf einen ersten Lichteintritt 28, der benachbart zu dem ersten Lichtaustritt 23 angeordnet sein kann. Es handelt sich somit um eine punktförmige und/oder rechteckförmige Reflektionsmessung. Der erste Lichtaustritt 23 und der erste Lichteintritt 28 sind vorteilhaft gemeinsam in ein und derselben Austrittsöffnung 29 des Messkopfs 21 bzw. des Messkopfgehäuses 22 angeordnet.

**[0029]** Dem ersten Lichteintritt 28 ist ein erster Empfangs-Lichtleiter 31 zugeordnet, mit dem das durch den ersten Lichteintritt 28 in den Messkopf 21 eintretende reflektierte Licht zu einem entfernt, insbesondere im Bereich der Lichtquelle 27, angeordneten optischen Sensor 32 geleitet wird, um ein von der Intensität des reflektierten Lichts abhängiges elektrisches Signal zu erzeugen.

**[0030]** Der optische Sensor 32 ist zweckmäßigerweise auf die Messwellenlänge der Lichtquelle 27 abgestimmt. Es kann sich vorzugsweise um einen Kontrast- oder Farbsensor handeln. Auch ein Lumineszenz- oder Infrarot-Sensor kann entsprechend den Anforderungen Anwendung finden. Grundsätzlich können sämtliche Sensorprinzipien vorteilhaft Verwendung finden, die sich physikalisch mit Lichtleitfasern verbinden oder auf andere Weise kombinieren lassen. Durch variable Länge der Lichtleiter 25, 31, 37, 50 kann der Sensor 32 an geeigneter Stelle zweckmäßig verbaut werden.

**[0031]** Zur Erfassung von Markierungen oder Druckmarken 30 auf der Innenseite des Umhüllungsstreifens 39 umfasst der Lichtleiterkopf 21 einen zweiten Lichtaustritt 35 (siehe Figuren 3 und 5), durch den ein auf die Innenseite des Umhüllungsstreifens 39 gerichteter zweiter Lichtstrahl oder Lichtkegel 36 austritt.

[0032] Der zweite Lichtstrahl 36 ist vorzugsweise etwa horizontal im Bereich von  $\pm 20^\circ$  seitlich gerichtet und so angeordnet, dass er vorzugsweise etwa senkrecht auf den Umhüllungsstreifen 39 trifft. Zur Erzeugung des zweiten Lichtstrahls 36 ist ein zweiter Sende-Lichtleiter 37 vorgesehen (siehe Figur 4), der ausgehend von dem zweiten Lichtaustritt 35 im Inneren des Gehäuses 22 verläuft und beispielsweise über das Kabel 26 mit der Lichtquelle 27 (oder einer geeigneten weiteren Lichtquelle) verbunden ist.

[0033] Der zweite Lichtaustritt 35 wird von einer Stirnfläche des zweiten Sende-Lichtleiters 37 gebildet, die unter einem geeigneten Winkel vorzugsweise im Bereich zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$ , weiter vorzugsweise im Bereich zwischen  $35^\circ$  und  $55^\circ$ , noch weiter vorzugsweise im Bereich zwischen  $40^\circ$  und  $50^\circ$  gegen die Messkopfachse geneigt ist. Vorzugsweise schließen die Lichtaustritte 23, 35 bzw. die Lichtstrahlen 24, 26 einen Winkel im Bereich zwischen  $50^\circ$  und  $110^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $60^\circ$  und  $100^\circ$ , noch weiter vorzugsweise zwischen  $70^\circ$  und  $90^\circ$  zueinander ein.

[0034] Das aus dem zweiten Lichtaustritt 35 des zweiten Sende-Lichtleiters 37 austretende Licht fällt direkt und unmittelbar, d.h. ohne zwischengeordnete optische Elemente, wie Linsen, Filter etc., auf die zu untersuchende Oberfläche, hier die Innenseite des Umhüllungsstreifens 39. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass das Gehäuse 22 ein transparentes, die zweite Lichtaustrittsöffnung 13 verschließendes Austrittsfenster aufweist. Der zweite Lichtaustritt 35 ist vorteilhaft unterhalb der oberen Kante des Umhüllungsstreifens 39 angeordnet, was eine räumlich optimale Messanordnung gestattet.

[0035] Das von der zu untersuchenden Oberfläche reflektierte Licht fällt auf einen zweiten Lichteintritt 11, der benachbart zu dem zweiten Lichtaustritt 35 angeordnet sein kann. Es handelt sich hier ebenfalls um eine punktförmige und/oder rechteckförmige Reflektionsmessung. Der zweite Lichtaustritt 35 und der zweite Lichteintritt 11 sind vorteilhaft gemeinsam in ein und derselben Austrittsöffnung 13 des Lichtleiterkopfs 21 bzw. des Gehäuses 22 angeordnet.

[0036] Dem zweiten Lichteintritt 11 ist ein zweiter Empfangs-Lichtleiter 50 zugeordnet, mit dem das durch den zweiten Lichteintritt 11 in den Lichtleiterkopf 21 eintretende reflektierte Licht zu dem optischen Sensor 32 (oder einem geeigneten weiteren Sensor) geleitet wird, um ein von der Intensität des reflektierten Lichts abhängiges, vorzugsweise elektrisches Signal zu erzeugen.

[0037] Die elektrischen Signale werden in ein digitales Signal gewandelt und an eine elektronische Datenverarbeitungseinrichtung 34 übermittelt. In der Datenverarbeitungseinrichtung 34 erfolgt eine Auswertung der Signale, um daraus die relative Position und/oder Länge der einzelnen Segmente 17, und/oder eine Positions- und/oder Breiterefassung einer innenliegenden Marke 30 auf dem Umhüllungsstreifen 39, als Ist-Werte für nachgeschaltete Überwachungs- und Synchronisationsaufgaben zu ermitteln. Die Auswertung kann beispielsweise

durch Ermittlung einer oder mehrerer steigender oder fallender Signalfanken erfolgen. Auf der Grundlage der ausgewerteten Signale können dann prozessbedingte Materialverarbeitungen, beispielsweise Schnittlageregelung der Schneideinrichtung 47, Erfassung der Objekt- bzw. Segmentlänge und Lageregelung kontrolliert und automatisch sowie online im Herstellungsprozess durchgeführt werden.

[0038] In einer Ausführungsform kann ein (Fehler-)Signal erzeugt werden, wenn die relative Zuordnung eines Segments 17 zu einer innenliegenden Markierung 30 auf dem Umhüllungsstreifen 39 vorgegebene Grenzen über- bzw. unterschreitet. Das Fehlersignal kann vorteilhaft zum Auswurf fehlerhafter Artikel, Ausgabe einer Warnung an einen Bediener und/oder für einen Maschinenstopp verwendet werden.

[0039] Die Lichtaustritte 23, 35 liegen vorzugsweise bündig zur Austrittsfläche des Lichtleiterkopfs 21. Der Kegelwinkel des Strahlenkegels der Lichtkegel 24, 36 ist vorzugsweise klein, insbesondere kleiner als  $70^\circ$  oder  $68^\circ$ , vorzugsweise kleiner als  $45^\circ$ , weiter vorzugsweise kleiner als  $30^\circ$  und beträgt bevorzugt  $22^\circ$ . Die Form der Lichtaustritte 23, 35 kann variieren und beispielsweise rund oder eckig sein. Die Lichtaustritte 23, 35 sind vorzugsweise glatt poliert und lassen sich daher leicht reinigen, beispielsweise bei Leimabsatz etc.

[0040] Die optische Messvorrichtung 19 umfasst die Lichtquelle 27, den Lichtleiterkopf 21, die Lichtleiter 25, 31, 37, 50 und den optischen Sensor 32. Die verwendete Lichtleitertechnologie ermöglicht es, beliebige geometrische Halter und Führungen mit einem oder mehreren optischen Erfassungspunkten als online-Messvorrichtung 19 zu realisieren.

[0041] Anstelle eines Lichtleiterkopfs 21 kann auch eine Mehrzahl von Lichtleiterköpfen vorgesehen sein. Beispielsweise kann jeweils ein Lichtleiterkopf für ein Paar von Sende-Empfangs-Lichtleitern vorgesehen sein. Auch ein separater Lichtleiterkopf für jeden Lichtleiter ist nicht ausgeschlossen.

## Patentansprüche

1. Strangmaschine (10) der Tabak verarbeitenden Industrie zum Herstellen von Multisegmentstäben, umfassend ein endloses angetriebenes Formatband (42) zur Förderung eines auf das Formatband (42) aufgelegten Umhüllungsstreifens (39) und einer Reihe von auf den Umhüllungsstreifen (39) aufgelegter Segmente (17), eine Umschließungseinrichtung (43) zum Umschließen der Segmente (17) mit dem Umhüllungsstreifen (39), und eine optische Messvorrichtung (19) zur Erfassung einer Eigenschaft des aus den Segmenten (17) und dem Umhüllungsstreifen (39) gebildeten Multisegmentstrangs (41), **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Messvorrichtung (19) mindestens einen in Förderrichtung vor der Umschließungseinrichtung (43) angeordnete

- ten Lichtaustritt (23; 35) umfasst.
2. Strangmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Lichtaustritt (23; 35) von mindestens einem Lichtleiter (25; 37) gebildet ist. 5
  3. Strangmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (19) zur Durchführung mindestens einer punktförmigen und/oder rechteckförmigen Reflexionsmessung eingerichtet ist. 10
  4. Strangmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (19) einen ersten Lichtaustritt (23) umfasst, der in Messbeziehung zu den Segmenten (17) angeordnet ist. 15
  5. Strangmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (19) einen zweiten Lichtaustritt (35) umfasst, der in Messbeziehung zu dem Umhüllungsstreifen (39) angeordnet ist. 20
  6. Strangmaschine nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtaustritte (23, 35) unter einem Winkel im Bereich zwischen  $0^\circ$  und  $180^\circ$ , insbesondere zwischen  $50^\circ$  und  $110^\circ$  zueinander angeordnet sind. 25
  7. Strangmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Lichtaustritt (23, 35) von einem zugeordneten Sende-Lichtleiter (25, 37) gebildet ist, wobei vorzugsweise zu jedem Sende-Lichtleiter (25, 37) ein Empfangs-Lichtleiter (31, 50) vorgesehen ist. 30
  8. Strangmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Lichtleiter (25, 31, 37, 50) in einem Lichtleiterkopf (21) gehalten ist. 35
  9. Strangmaschine nach den Ansprüchen 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sende-Lichtleiter (25; 37) und der entsprechende Empfangs-Lichtleiter (31; 50) in einer gemeinsamen Austrittsöffnung (29; 13) des Lichtleiterkopfs (21) angeordnet sind. 40
  10. Strangmaschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiterkopf (21) an einem Niederhalter (20) zum Niederhalten der Segmente (17) in dem Format (45) befestigt ist. 45
  11. Strangmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiterkopf (21) durch eine Öffnung (16) in dem Niederhalter (20) geführt ist. 50
  12. Strangmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiterkopf (21) unter einem Winkel im Bereich zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$ , insbesondere zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$  zur Horizontalen geneigt angeordnet ist. 55
  13. Verfahren zum Herstellen von Multisegmentstäben der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend Fördern eines Umhüllungsstreifens (39) und einer Reihe von auf den Umhüllungsstreifen (39) aufgelegter Segmente (17) mittels eines Formatbands (42), Umschließen der Segmente (17) mit dem Umhüllungsstreifen (39), und optische Erfassung einer Eigenschaft des aus den Segmenten (17) und dem Umhüllungsstreifen (39) gebildeten Multisegmentstrangs (41), **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Erfassung vor der Umschließung der Segmente (17) mit dem Umhüllungsstreifen (39) erfolgt.
  14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Signale aus der optischen Erfassung ausgewertet werden, um daraus die relative Position und/oder Länge der einzelnen Segmente (17), und/oder eine Positions- und/oder Breitenerfassung einer innenliegenden Markierung (30) auf dem Umhüllungsstreifen (39), als Ist-Werte für eine nachgeschaltete Überwachungs- und Synchronisationsaufgabe, beispielsweise eine Schnittlageregelung, zu ermitteln.
  15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Signal erzeugt wird, wenn die relative Zuordnung eines Segments (17) zu einer innenliegenden Markierung (30) auf dem Umhüllungsstreifen (39) vorgegebene Grenzen über- bzw. unterschreitet.

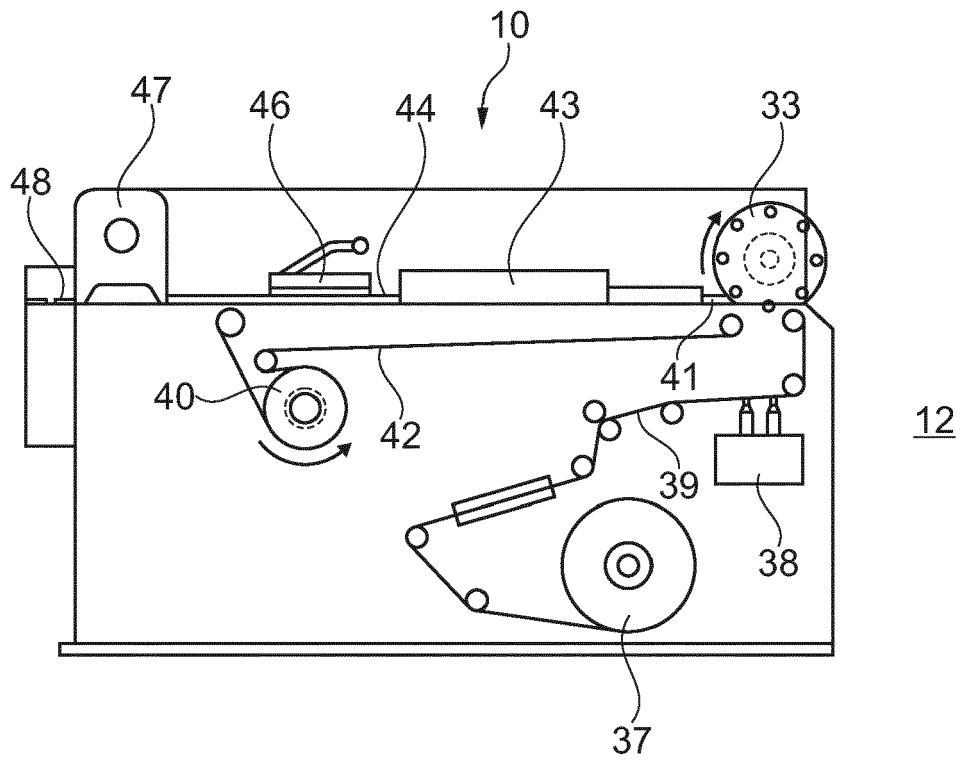


Fig. 1

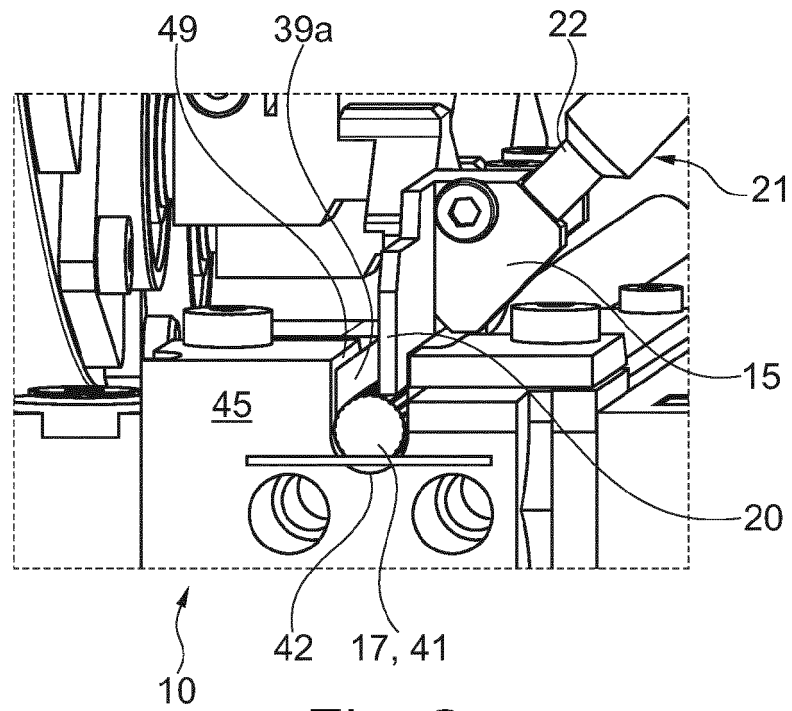


Fig. 2

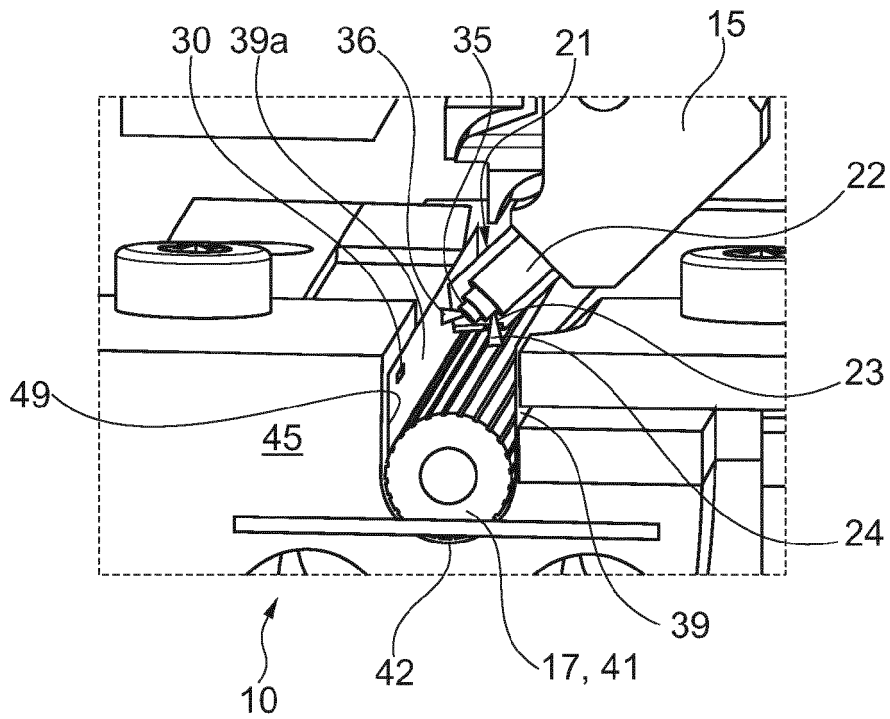


Fig. 3

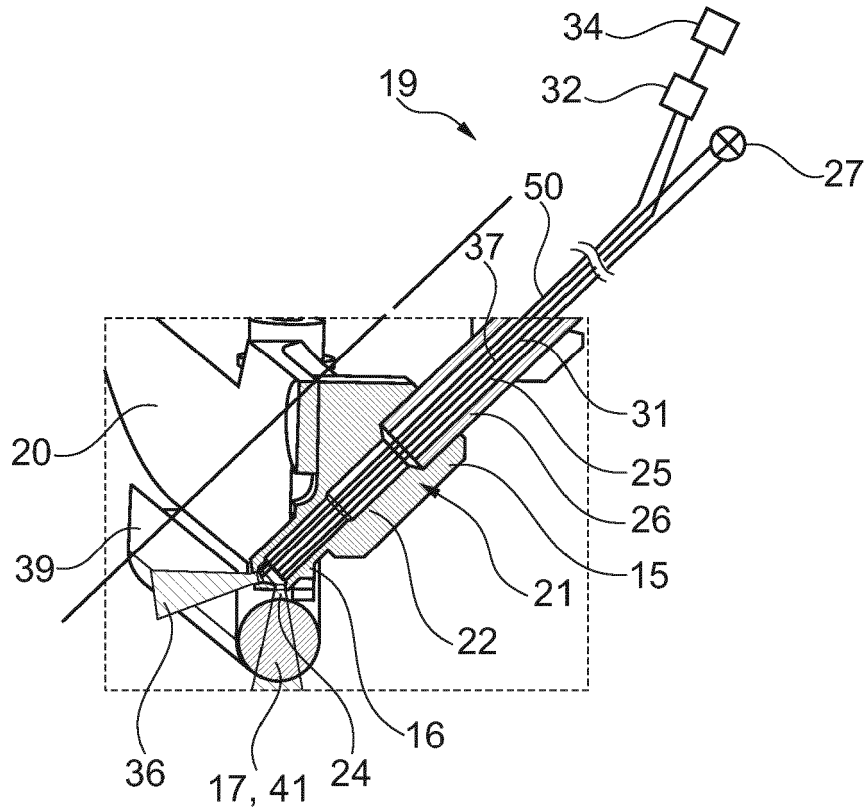


Fig. 4

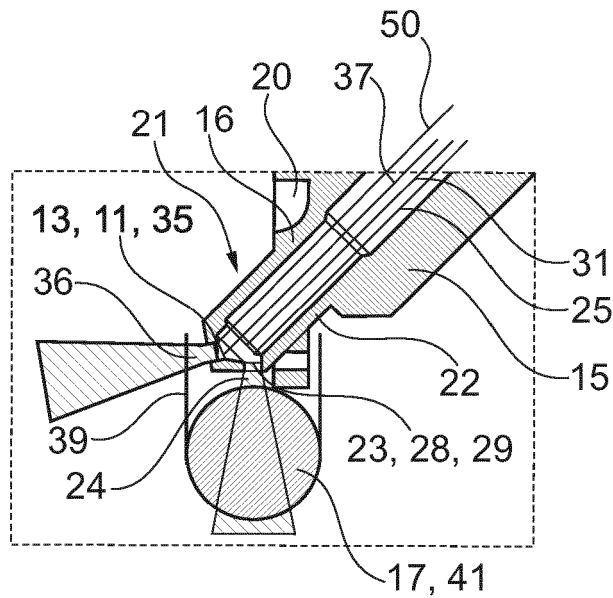


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 16 2770

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |   |  |                                     |
|---|---|--|-------------------------------------|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)  |
| A   | EP 2 628 399 A1 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 21. August 2013 (2013-08-21)<br>* Absätze [0044], [0047], [0077];<br>Abbildungen 1,3 *   | 1-15   | INV.<br>A24D3/02                    |
| A,D   | EP 1 913 824 A1 (GD SPA [IT])<br>23. April 2008 (2008-04-23)<br>* Absatz [0047] - Absatz [0050];<br>Abbildungen *                     | 1-15   |                                     |
| A   | US 2007/068540 A1 (THOMAS TIMOTHY F [US]<br>ET AL) 29. März 2007 (2007-03-29)<br>* Absätze [0027], [0041]; Abbildung 1 *              | 1-15   |                                     |
| A   | DE 10 2009 041319 A1 (HAUNI MASCHINENBAU<br>AG [DE]) 24. März 2011 (2011-03-24)<br>* Absätze [0012], [0049], [0052];<br>Abbildung 1 * | 1-15   |                                     |
|   |   |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)     |
|   |   |  | A24D                                |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |   |  |                                     |
| Recherchenort<br><b>München</b>   |   | Abschlußdatum der Recherche<br><b>31. August 2016</b>  | Prüfer<br><b>Caballero Martínez</b> |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                     |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 16 2770

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-08-2016

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 2628399 A1                                      | 21-08-2013                    | CN 102018285 A                    | 20-04-2011                    |
|  |                               | CN 104824842 A                    | 12-08-2015                    |
|  |                               | CN 104824843 A                    | 12-08-2015                    |
|  |                               | DE 102009041318 A1                | 31-03-2011                    |
|  |                               | EP 2294934 A2                     | 16-03-2011                    |
|  |                               | EP 2628399 A1                     | 21-08-2013                    |
|  |                               | JP 2011062198 A                   | 31-03-2011                    |
| EP 1913824 A1                                      | 23-04-2008                    | CN 101185530 A                    | 28-05-2008                    |
|  |                               | EP 1913824 A1                     | 23-04-2008                    |
|  |                               | JP 2008099693 A                   | 01-05-2008                    |
| US 2007068540 A1                                   | 29-03-2007                    | EP 1926402 A1                     | 04-06-2008                    |
|  |                               | EP 2537426 A2                     | 26-12-2012                    |
|  |                               | ES 2436226 T3                     | 27-12-2013                    |
|  |                               | JP 5344920 B2                     | 20-11-2013                    |
|  |                               | JP 5798582 B2                     | 21-10-2015                    |
|  |                               | JP 2009508524 A                   | 05-03-2009                    |
|  |                               | JP 2013150610 A                   | 08-08-2013                    |
|  |                               | US 2007068540 A1                  | 29-03-2007                    |
|  |                               | US 2009090372 A1                  | 09-04-2009                    |
|  |                               | US 2012088643 A1                  | 12-04-2012                    |
|  |                               | US 2013281277 A1                  | 24-10-2013                    |
|  |                               | US 2015047655 A1                  | 19-02-2015                    |
|  |                               | US 2015208721 A1                  | 30-07-2015                    |
| WO 2007038053 A1                                   | 05-04-2007                    |                                   |                               |
| DE 102009041319 A1                                 | 24-03-2011                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

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

**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**

- DE 2736871 A1 [0002]
- EP 1913824 A1 [0003]