

(19)



(11)

EP 2 727 481 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2020 Patentblatt 2020/27

(51) Int Cl.:

A24C 5/47 (2006.01)

A24C 5/34 (2006.01)

B65H 35/04 (2006.01)

B65H 43/08 (2006.01)

A24C 5/00 (2020.01)

B65H 23/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13190814.7**

(22) Anmeldetag: **30.10.2013**

(54) **VERFAHREN ZUR ERFASSUNG DER LAGE EINES VORBEDRUCKTEN MATERIALSTREIFENS IN EINER MASCHINE DER TABAK VERARBEITENDEN INDUSTRIE, UND MASCHINE DER TABAK VERARBEITENDEN INDUSTRIE**

METHOD FOR DETECTING THE POSITION OF A PRE-PRINTED STRIP OF MATERIAL IN A MACHINE FOR THE TOBACCO PROCESSING INDUSTRY, AND MACHINE FOR THE TOBACCO PROCESSING INDUSTRY

PROCÉDÉ DE DÉTECTION DE LA POSITION D'UNE BANDE DE MATIÈRE PRÉIMPRIMÉE DANS UNE MACHINE DE L'INDUSTRIE DE TRAITEMENT DU TABAC ET MACHINE DE L'INDUSTRIE DE TRAITEMENT DU TABAC

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **06.11.2012 DE 102012220155**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.05.2014 Patentblatt 2014/19

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

(72) Erfinder:

- **Sacher, Dirk**
21465 Wentorf (DE)
- **Kalus, Peter**
21039 Escheburg (DE)

(74) Vertreter: **Müller Verweyen**

Patentanwälte
Friedensallee 290
22763 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 128 793 EP-A1- 2 486 811
EP-A2- 1 161 888

EP 2 727 481 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 Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung der Lage eines vorbedruckten Materialstreifens in einer Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei ein periodisch wiederkehrendes Druckmuster auf einem endlos verarbeiteten Materialstreifen mittels einer bildgebenden Sensoranordnung erfasst und erkannt wird und daraus die Lage des Materialstreifens relativ zum Maschinentakt ermittelt wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechend eingerichtete Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie.

[0002] Im Stand der Technik werden zur Erfassung der Lage eines vorbedruckten Materialstreifens in einer Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie herstellerseitig vorgegebene, kontrastreiche Druckmarken auf den Materialstreifen aufgedruckt. Diese Druckmarken sind in der Regel so angeordnet, dass sie beim fertigen stabförmigen Produkt durch Materialüberlappung überdeckt werden, damit der optische Eindruck des Produkts für den Konsumenten nicht gestört wird. Zu diesem Zweck muss das Material eine ausreichende Deckkraft, insbesondere eine ausreichende Materialstärke aufweisen und darf beispielsweise nicht transparent sein. Des Weiteren muss je nach Abmessung der Druckmarke eine erhebliche Überlappung des Materialstreifens vorgesehen sein, um die Druckmarke sicher abzudecken, wofür zusätzliches Material erforderlich ist.

[0003] Schließlich wird in der Tabak verarbeitenden Industrie immer häufiger beliebig bedrucktes Material verwendet, um sich werbewirksam abzuheben und einen besonderen Wiedererkennungswert des jeweiligen Produktes zu erzielen. Durch die zuvor beschriebenen Druckmarken wird jedoch der für beliebige Aufdrucke seitens des Tabakverarbeiters zur Verfügung stehende Bereich auf dem Materialstreifen erheblich eingeschränkt.

[0004] Aus der DE-OS 1 805 075 ist ein Verfahren zum Überwachen von Druckbildern auf Zigarettenpapier auf ihre Lage bezüglich der Zigarettenenden, und Korrektur von den Solllagen abweichender Lagen der Druckbilder bezüglich der Zigarettenenden, mittels auf das Zigarettenpapier aufgebracht Zusatzmarkierungen bekannt. Damit die Zusatzmarkierungen den Konsumenten nicht stören, werden die Zusatzmarkierungen an den Schnittlinien auf das Zigarettenpapier aufgebracht, die bei der Weiterverarbeitung mit Belagmaterial umhüllt werden und dann nicht mehr sichtbar sind. Alternativ werden Zusatzmarkierungen vorgeschlagen, die bei Tageslicht oder Kunstlicht nicht sichtbar sind, die aber bei Beleuchtung beispielsweise mit UV-Licht sichtbar werden.

[0005] Aus der DE 199 39 667 A1 ist ein Verfahren zum Prüfen der Qualität eines mehrfarbigen Aufdrucks auf einem Zigarettenpapier bekannt, wobei einfarbige Prüfmarkierungen auf der Umhüllung aufgebracht werden. Die Prüfmarkierungen sind im Bereich einer Schnittlinie angeordnet, so dass die Prüfmarkierungen nach Aufbringen eines Filterblättchens nach außen abgedeckt und somit von außen nicht sichtbar sind.

[0006] Die DE 102 41 127 A1 offenbart ein Verfahren zur Überwachung wenigstens einer Markierung auf einer Zigarette oder einem Umhüllungspapierstreifen, wobei zur Kontrasterhöhung die von der Umgebung der Markierung ausgehenden Lichtstrahlen mittels einer optischen Einheit, beispielsweise einer Blende, wenigstens teilweise weggefiltert oder ausgeblendet werden. Die optische Einheit muss zu diesem Zweck an die Form der Markierung auf dem Umhüllungspapierstreifen angepasst sein. Im Falle einer Blende hat die Blendenöffnung beispielsweise dieselbe Form wie die Markierung. Die Markierung auf der Zigarette bzw. dem Umhüllungspapierstreifen ist somit herstellerseitig festgelegt, eine gewünschte Flexibilität in der Form der Markierung ist nicht realisierbar.

[0007] Die EP 2 486 811 A1 offenbart eine Photozelle zum Detektieren der Position eines Druckmusters auf dem in einer Filteransetzmaschine geförderten Belagpapier.

[0008] Die EP 2 128 793 A1 offenbart einen Sensor mit einer Digitalkamera zur Inspektion von mittels einer Transporteinrichtung geförderten Papierbögen.

[0009] Die EP 1 161 888 A2 offenbart einen Sensor in Form eines Lichttasters oder einer Doppellichtschranke zum Erfassen von perforierten Abschnitten auf dem in einer Filteransetzmaschine geförderten Belagpapier.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Erfassung der Lage eines vorbedruckten Materialstreifens in einer Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie und eine entsprechend eingerichtete Maschine bereitzustellen, welche die mit herkömmlichen Druckmarken verbundenen Nachteile umgehen.

[0011] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Die Erfindung nutzt ein geeignetes periodisch wiederkehrendes Druckmuster in einem am fertigen Produkt nach außen sichtbaren Bereich des Materialstreifens als das zu erkennende Druckmuster. Dabei kann es sich um ein beliebiges, frei definierbares Muster handeln, das insbesondere zu Werbezwecken vorgesehen sein kann. Zusätzliche, vom Maschinenhersteller vordefinierte unschöne Druckmarken sind nicht mehr erforderlich, wodurch der bedruckbare Bereich des Materialstreifens nicht mehr entsprechend eingeschränkt wird. Auch der Materialstreifen unterliegt keinen entsprechenden Beschränkungen mehr, da keine den Konsumenten störende vordefinierte Druckmarke mehr abgedeckt werden muss. Eine entsprechende Materialüberlappung kann entfallen, wodurch sich eine nicht unerhebliche Materialersparnis ergibt.

[0012] Das zu erkennende Druckmuster ist in bestimmten Grenzen frei definierbar. Diese Grenzen werden insbesondere dadurch gesetzt, dass das zu erkennende Druckmuster einen ausreichenden Kontrast und eine der Produkttaktung entsprechende Wiederholperiode aufweisen muss. Das zu erkennende Druckmuster unterscheidet sich von der Druckmarke auch dadurch, dass sie neben der Druckmarkenfunktion eine weitere Funktion, insbesondere eine Werbefunktion, ausübt.

[0013] Vorteilhaft wird das zu erkennende Druckmuster nach einem Formatwechsel in der Sensoranordnung neu festgelegt. Insbesondere wird ein an das neue Format angepasstes Druckmuster neu festgelegt. Es handelt sich somit um ein vom Maschinenhersteller nicht vordefiniertes, variabel anpassbares Druckmuster, das insbesondere formatabhängig definierbar sein kann.

[0014] Die Festlegung bzw. Definition des zu erkennenden Druckmusters erfolgt vorzugsweise automatisch oder halbautomatisch in einem elektronischen Lernschritt unter Verwendung der Sensoranordnung. Dies kann beispielsweise in einem Probelauf vor dem eigentlichen Produktionsbetrieb, oder zu Beginn des Produktionsbetriebes, erfolgen. Die Sensoranordnung weist zu diesem Zweck vorzugsweise ein Lernmodul auf, das eingerichtet ist, ein geeignetes periodisch wiederkehrendes Muster auf dem Materialstreifen als das zu erkennende Druckmuster automatisch einzulernen. Das Lernmodul kann beispielsweise ein neuronales Netzwerk oder ein anderes algorithmisiertes Lernverfahren umfassen. Das Lernmodul kann mittels Software in einer elektronischen Datenverarbeitungseinrichtung realisiert sein. Die Datenverarbeitungseinrichtung kann in der Sensoranordnung vorgesehen oder Teil der Maschinensteuerung sein. Zum Einlernen eines zu erkennenden Musters kann auch eine externe Sensoranordnung, beispielsweise in einem Laborgerät, verwendet werden.

[0015] Das zu erkennende Druckmuster wird vorzugsweise in der Sensoranordnung gespeichert.

[0016] Wird beispielsweise nach einem Formatwechsel das zu erkennende Druckmuster neu festgelegt bzw. in der Sensoranordnung gespeichert, kann dies auf verschiedene Arten geschehen. Beispielsweise kann nach einem Formatwechsel ein Einlernen durch Probelauf der Maschine und automatische oder manuelle Auswahl eines geeigneten Druckmusters erfolgen. Alternativ kann beispielsweise eine Datenbank vorgesehen sein, in der zuvor eingelernte geeignete Druckmuster abgelegt sind. Nach einem Formatwechsel wird dann ein dem neuen Format zugeordnetes geeignetes Druckmuster aus der Datenbank ausgewählt und in der Sensoranordnung als das zu erkennende Druckmuster festgelegt bzw. gespeichert. Die Datenbank kann in einer externen Datenverarbeitungseinrichtung, in der Maschinensteuerung oder in der Sensoranordnung gespeichert sein.

[0017] Auf der Grundlage der ermittelten Lage des Materialstreifens relativ zum Maschinentakt kann vorzugsweise die Maschine gesteuert und/oder geregelt werden. In einer bevorzugten Anwendung wird eine Schneidvorrichtung der Maschine zur lagegenauen Positionierung einer Schnitlinie des Materialstreifens gesteuert bzw. geregelt. Die Schnitlinie kann dann an einer gewünschten Stelle wiederholbar und genau positioniert werden. Bei Wunsch bzw. entsprechender Vorgabe ist sichergestellt, dass die Schnitlinie nicht durch den bedruckten Bereich verläuft und einen ausreichenden Abstand dazu aufweist; und/oder dass der Aufdruck auf dem stabförmigen Endprodukt immer an genau der gleichen Stelle

positioniert ist. Andere Anwendungen des erfindungsgemäß bereitgestellten Lagesignals sind möglich.

[0018] Die Sensoranordnung umfasst erfindungsgemäß ein Kamerasystem mit einer Zeilenkamera. Des Weiteren weist die Sensoranordnung vorteilhaft eine Beleuchtungseinrichtung auf, um die kontrastreiche Erfassung des Druckmusters zu erleichtern.

[0019] Die Erfindung ist anwendbar auf jede Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie, in der ein bedruckbarer oder bedruckter Materialstreifen, insbesondere ein Papierstreifen, endlos verarbeitet wird. Bevorzugte Anwendungen betreffen beispielsweise Filteransetzer, Strangeinheit einer Zigarettenherstellmaschine oder Bobinenlader.

[0020] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie;

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen mit einem Werbemotiv bedruckten Belagpapierstreifen; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie in einer weiteren Ausführungsform.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Maschine 10 der Tabak verarbeitenden Industrie, in der ein bedruckbarer oder bedruckter Materialstreifen 11, beispielsweise ein Papierstreifen, endlos verarbeitet wird. Die Maschine 10 umfasst eine Sensoranordnung 14 mit einer optischen Kamera 15, die zur Abbildung der bedruckten Seite des Materialstreifens 11 in der Maschine 10 angeordnet ist. Die Kamera 15 ist eine Zeilenkamera. Die Zeilenkamera 15 erstreckt sich über die gesamte Breite des Materialstreifens 11, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Die bedruckte Seite des Materialstreifens 11 wäre im Beispiel der Fig. 1 nach oben gerichtet, d.h. der Sensoranordnung 14 zugewandt. Die Maschine 10 umfasst des Weiteren eine Maschinensteuerung 16 und eine Schneidvorrichtung 17 zum Schneiden des Materialstreifens 11 entlang sich periodisch wiederholender Schnitlinien 14, siehe Fig. 2. Des Weiteren ist zweckmäßigerweise ein vorzugsweise berührungsempfindliches Bildschirmterminal 23 für die Bedienung der Maschine 10 vorgesehen.

[0022] In Fig. 2 ist beispielsweise ein mit einem Werbemotiv 13, hier einem Elefanten, bedruckter Belagpapierstreifen 11 gezeigt, der beispielsweise in einem Filteransetzer 10 verarbeitet wird. Das hier doppeltbreit verarbeitete Belagpapier 11 weist jeweils einer Zigarette zugeordnete Bereiche 12 auf, wobei das Werbemotiv 13 sich in jedem Bereich 12 identisch wiederholt. Das Werbemotiv 13 wiederholt sich somit in Förderrichtung fortlaufend periodisch bzw. äquidistant. Die Förderrichtung des Materialstreifens 11 ist in Fig. 2 durch einen Pfeil beispielhaft markiert. Die Bereiche 12 sind durch Schnitt-

linien 14 senkrecht zur Förderrichtung und Schnittlinien 35 entlang der Förderrichtung voneinander getrennt. Der kontinuierliche Materialstreifen 11 wird in der Maschine 10 mittels der Schneidvorrichtung 17 entlang der Schnittlinien 14 in doppeltbreite Belagpapierabschnitte geschnitten. Nach der folgenden Herstellung doppeltlanger Zigaretten werden diese entlang der Schnittlinien 35 schließlich in zwei einzelne Zigaretten geschnitten. Das Werbemotiv 13 ist seiner Bestimmung gemäß in einem Bereich des Belagpapiers angeordnet, der nach der Fertigstellung der Zigarette für den Konsumenten nach außen sichtbar ist, insbesondere in einer zentralen Region des entsprechenden Bereichs 12 des Belagpapiers. Nach außen sichtbar bedeutet insbesondere, dass das Werbemotiv 13 nach der Fertigstellung der Zigarette unverdeckt, d.h. nicht von einer Papierschicht abgedeckt ist.

[0023] Die Schneidvorrichtung 17 wird von der Maschinensteuerung 16 fortlaufend taktgenau angesteuert, damit sichergestellt ist, dass die Schnittlinien 14 exakt an den vorgesehen Sollpositionen zwischen den Werbemotiven liegen, und nicht im schlimmsten Fall das Werbemotiv zerschnitten wird. Dazu wird die taktgenaue Lage des Materialstreifens 11 in der Maschine 10 mittels der Sensoranordnung 14 fortlaufend ermittelt.

[0024] Die Sensoranordnung 14 umfasst zu diesem Zweck eine elektronische Datenverarbeitungseinrichtung 18 auf der Grundlage beispielsweise eines Mikroprozessors oder Microcontrollers und einen elektronischen Speicher 19. In dem Speicher 19 ist das Bild eines auf dem Materialstreifen 11 zu erkennenden Druckmusters (Sollmuster) gespeichert. Die Datenverarbeitungseinrichtung 18 enthält eine Bilderkennungssoftware, um das in dem Speicher gespeicherte Druckmuster in den von dem Kamerasystem 15 übermittelten Bilddaten zu erkennen und daraus die Position des Druckmusters und somit die Lage des Materialstreifens 11 in der Maschine 10 zu ermitteln. Die Bilderkennungssoftware nimmt insbesondere einen Vergleich der mit dem Kamerasystem 15 aufgenommenen Bilddaten mit dem in dem Speicher 19 gespeicherten Soll-Druckmuster vor. Die ermittelte Lage des Materialstreifens 11 wird an die Maschinensteuerung 16 gesendet, die auf dieser Grundlage die Schneidvorrichtung 17 taktgenau steuert bzw. regelt. Die Messauflösung der Sensoranordnung 14 wird vorzugsweise mittels eines externen Taktgebers vorgegeben. Der Taktgeber kann beispielsweise ein separater Drehgeber 25 sein. Alternativ kann der Takt beispielsweise von einem geregelten Drehantrieb der Maschine 10 erzeugt werden, wobei der Lagebezug durch den Zeit-Weg-Bezug gegeben ist.

[0025] Die Sensoranordnung 14 umfasst vorzugsweise eine Beleuchtungseinrichtung 24, bevorzugt eine Weißlichtquelle, zum Beleuchten des Materialstreifens 11 in dem von der Sensoranordnung 14 erfassten Bereich. Mittels der Beleuchtungseinrichtung 24 kann der Kontrast der Abbildung durch die Sensoranordnung 14 signifikant erhöht werden.

[0026] Erfindungsgemäß wird als das zu erkennende Druckmuster keine herstellerseitig festgelegte, zusätzliche Druckmarke, beispielsweise ein unifarbenes Rechteck, verwendet, sondern ein geeigneter, ausreichend kontrastreicher Teil des ohnehin vorhandenen Werbemotivs 13. Dabei könnte es sich im Beispiel der Fig. 2 beispielsweise um den Rüssel, das vorgestreckte Bein oder auch den gesamten Elefanten handeln. Eine zusätzliche Druckmarke ist somit nicht mehr erforderlich, und der größte Teil des Bereichs 12 steht für den Werbeaufdruck zur Verfügung. Die Sensoranordnung 14 muss insbesondere nicht an das zu erkennende Druckmuster angepasst sein. Das zu erkennende Druckmuster ist insbesondere ein für den Konsumenten am Endprodukt sichtbares Muster.

[0027] Nach einem Formatwechsel wird das zu erkennende Druckmuster in der Sensoranordnung 14 neu festgelegt und in dem Speicher gespeichert. Die Datenverarbeitungseinrichtung 18 umfasst zu diesem Zweck vorzugsweise ein Lernmodul bzw. eine Lernsoftware, die zur automatischen Ermittlung eines geeigneten zu erkennenden (Soll-)Druckmusters auf der Grundlage der von dem Kamerasystem 15 übermittelten Signals eingerichtet ist. Zum Einlernen des zu erkennenden Druckmusters wird vorzugsweise ein Probelauf der Maschine 10 durchgeführt. Es ist aber auch denkbar, das Einlernen im regulären Produktionsbetrieb durchzuführen. Alternativ ist auch eine halbautomatische oder manuelle Durchführung des Einlernens möglich. Beim halbautomatischen Einlernen könnte dem Bediener beispielsweise auf dem Bildschirmterminal eine Mehrzahl von möglichen Druckmustern angezeigt werden, wobei der Bediener ein Druckmuster auswählt. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Bediener etwa eine Formatlänge in Förderrichtung durch den von dem Kamerasystem erfassten Messbereich führt. Eine Abbildung des Materialstreifens 11 mit dem eingelernten Druckmuster kann auf dem Bildschirmterminal 23 angezeigt werden, um die Sensorjustage, die Darstellung des Schaltpunkts und etwaige Positionsänderung des Schaltpunkts in der Förderrichtung für den Bediener zu erleichtern. Auf diese Weise kann der Bediener die Schnittlage der Schnitte 14 auf einfache Weise über das Bildschirmterminal 23 einstellen. Auch eine Visualisierung der Qualität des zu ermittelnden Druckmusters und das Auslesen von Diagnosedaten, wie beispielsweise Detektionssicherheit, ist mittels des Bildschirmterminals 23 einfach möglich.

[0028] Die verwendete Lernsoftware beruht beispielsweise auf einem neuronalen Netzwerk oder einem anderen algorithmisierten Lernverfahren. Das Lernverfahren umfasst vorzugsweise eine Plausibilitätsprüfung dahingehend, dass die Wiederholrate des eingelernten Musters dem Formattakt entspricht. Alternativ kann das Lernverfahren einen Filter umfassen, der von vornherein nur das Einlernen eines Musters mit einer dem Formattakt entsprechenden Wiederholrate gestattet. Allgemeiner wird die Wiederholrate des Formats beim Einlernen des Musters in dem Lernverfahren berücksichtigt.

[0029] Die Festlegung des zu erkennenden Druckmusters in der Sensoranordnung 14 insbesondere nach einem Formatwechsel ist nicht auf das obige Verfahren beschränkt, insbesondere muss die Sensoranordnung 14 nicht zwingend ein Lernmodul umfassen. Es ist beispielsweise auch möglich, dass für jedes mögliche Format ein geeignetes Druckmuster bereits vorab eingelernt wurde und in einer Datenbank abgelegt wurde. Die Datenbank kann eine externe Datenbank sein und/oder in der Sensoranordnung 14, insbesondere in dem Speicher 18, und/oder in der Maschinensteuerung 16 gespeichert sein. Das beschriebene Vorab-Einlernen kann mit der Sensoranordnung 14 erfolgen, aber auch mit einer anderen Sensoranordnung, insbesondere auch mittels eines Laborgeräts.

[0030] Nach dem zuvor Gesagten ist das zu erkennende Druckmuster formatabhängig in der Sensoranordnung 14 definierbar.

[0031] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die Maschinenanordnung 20 umfasst hier eine Maschine 10 wie in Fig. 1 und einen Bobinenlader 21 mit einer Bobine 22. Zur Sicherstellung einer kontinuierlichen Versorgung der Maschine 10 mit einem Materialstreifen 11 ist der Bobinenlader 21 zum automatischen Anbinden eines Materialstreifens 11 von einer unverbrauchten Bobine 22 an einen Materialstreifen von einer verbrauchten Bobine 22 im Produktionsbetrieb eingerichtet.

[0032] In der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist in dem Bobinenlader 21 eine Sensoranordnung 14' angeordnet, die gleich aufgebaut ist wie die in Fig. 1 gezeigte Sensoranordnung 14 und mit gleichem Bezug zu der bedruckbaren bzw. bedruckten Seite des Materialstreifens angeordnet. Die Sensoranordnung 14' kann mit der Maschinensteuerung 16 der Maschine 10 verbunden sein. Alternativ kann die Sensoranordnung 14' mit einer separaten elektronischen Steuereinrichtung des Bobinenladers 21 verbunden sein, die zweckmäßigerweise mit der Steuereinrichtung 16 der Maschine 10 verbunden ist.

[0033] Die Sensoranordnung 14' stellt fortlaufend ein Lagesignal über die Lage des Materialstreifens 11 in dem Bobinenlader 11 zur Verfügung. Insbesondere nach einem Wechsel der Bobine 22 steht dieses Lagesignal schnellstmöglich zur Verfügung. Die Sensoranordnung 14 ist vorzugsweise mit der Sensoranordnung 14' auf dasselbe zu erkennende Druckmuster synchronisiert. Ein mittels der Sensoranordnung 14 eingelerntes zu erkennendes Druckmuster kann insbesondere über die Steuereinrichtung 16 in die Sensoranordnung 14' eingespeichert werden und umgekehrt.

[0034] Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 umfasst eine Mehrzahl von Sensoranordnungen 14, 14' in der Maschinenanordnung 20. In anderen Ausführungsformen umfasst die Maschinenanordnung 20 nur eine Sensoranordnung 14 oder 14' in einer der Maschinen 10, 21.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erfassung der Lage eines vorbedruckten Materialstreifens (11) in einer Maschine (10; 21) der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei ein periodisch wiederkehrendes Druckmuster auf dem in der Maschine endlos verarbeiteten Materialstreifen (11) mittels einer bildgebenden Sensoranordnung (14) detektiert und erkannt wird und daraus die Lage des Materialstreifens (11) relativ zum Maschinentakt ermittelt wird, wobei das Druckmuster in einem am fertigen Produkt nach außen sichtbaren Bereich des Materialstreifens (11) angeordnet ist, wobei die Sensoranordnung (14) ein Kamerasystem (15) umfasst, das zur Abbildung einer bedruckten Seite des Materialstreifens (11) in der Maschine angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** als das zu erkennende Druckmuster ein frei definierbares Muster (13) verwendet wird, und das Kamerasystem (15) eine sich über die gesamte Breite des Materialstreifens (11) erstreckende Zeilenkamera umfasst.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einem Formatwechsel das zu erkennende Druckmuster (13) in der Sensoranordnung (14) neu festgelegt wird.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu erkennende Druckmuster (13) vorab in einem elektronischen Lernschritt in der Sensoranordnung (14) automatisch oder halbautomatisch eingelernt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschine (10; 21) auf der Grundlage der ermittelten Lage des Materialstreifens (11) relativ zum Maschinentakt gesteuert und/oder geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schnittlinie (14) des Materialstreifens (11) auf der Grundlage der ermittelten Lage des Materialstreifens (11) relativ zum Maschinentakt gesteuert und/oder geregelt wird.
6. Maschine (10; 21) der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend eine bildgebende Sensoranordnung (14) zum Detektieren und Erkennen eines periodisch wiederkehrenden Druckmusters auf einem in der Maschine endlos verarbeiteten Materialstreifen (11), wobei das Druckmuster in einem am fertigen Produkt nach außen sichtbaren Bereich des Materialstreifens (11) angeordnet ist, und zum Ermitteln der Lage des Materialstreifens (11) relativ zum Maschinentakt aus dem erkannten Druckmuster, wobei die Sensoranordnung (14) ein Kamerasystem (15) umfasst, das zur Abbildung einer bedruckten Seite des Ma-

terialstreifens (11) in der Maschine angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** als das zu erkennende Druckmuster ein frei definierbares Muster (13) in der Sensoranordnung (14) gespeichert ist, und das Kamerasystem (15) eine sich über die gesamte Breite des Materialstreifens (11) erstreckende Zeilenkamera umfasst.

7. Maschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Sensoranordnung (14) ein Lernmodul vorgesehen ist, das eingerichtet ist, ein geeignetes periodisch wiederkehrendes Muster auf dem Materialstreifen (11) als das zu erkennende Druckmuster automatisch einzulernen.

8. Maschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoranordnung (14) eine Beleuchtungseinrichtung (24) umfasst.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoranordnung (14) zum Empfangen eines die Messauflösung bestimmenden Taktsignals von einem externen Taktgeber (25) eingerichtet ist.

10. Maschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Taktgeber (25) ein separater Drehgeber oder ein geregelter Drehantrieb der Maschine (10; 21) ist.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinrichtung (16) zum Steuern und/oder Regeln der Maschine (10; 21) auf der Grundlage der ermittelten Lage des Materialstreifens (11) relativ zum Maschinentakt eingerichtet ist.

12. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinrichtung (16) zum Steuern und/oder Regeln einer Schneidvorrichtung (17) zum Schneiden des Materialstreifens (11) auf der Grundlage der ermittelten Lage des Materialstreifens (11) relativ zum Maschinentakt eingerichtet ist.

13. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschine eine Mehrzahl von Sensoranordnungen (14, 14') umfasst, die auf das gleiche zu detektierende Druckmuster (13) synchronisiert sind.

Claims

1. Method for detecting the position of a pre-printed material strip (11) in a machine (10; 21) of the tobacco processing industry, wherein a periodically recurring print pattern on the material strip (11), which is proc-

essed continuously in the machine, is detected and identified by means of an imaging sensor arrangement (14) and the position of the material strip (11) relative to the machine cycle is determined therefrom, the print pattern being arranged in a region of the material strip (11) which is visible from the outside of the finished product, the sensor arrangement (14) comprising a camera system (15) which is arranged in the machine for imaging a printed side of the material strip (11), **characterised in that** a freely definable pattern (13) is used as the print pattern to be identified, and the camera system (15) comprises a line camera that extends over the entire width of the material strip (11).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** after a change in format, the print pattern (13) to be identified is redefined in the sensor arrangement (14).

3. Method according to either of the preceding claims, **characterised in that** the print pattern (13) to be identified is taught-in in the sensor arrangement (14) automatically or semi-automatically in advance in an electronic learning step.

4. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the machine (10; 21) is controlled in an open-loop and/or closed-loop manner based on the determined position of the material strip (11) relative to the machine cycle.

5. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** a cutting line (14) of the material strip (11) is controlled in an open-loop and/or closed-loop manner based on the determined position of the material strip (11) relative to the machine cycle.

6. Machine (10; 21) of the tobacco processing industry, comprising an imaging sensor arrangement (14) for detecting and identifying a periodically recurring print pattern on a material strip (11) that is processed continuously in the machine, the print pattern being arranged in a region of the material strip (11) which is visible from the outside of the finished product, and for determining the position of the material strip (11) relative to the machine cycle from the detected print pattern, the sensor arrangement (14) comprising a camera system (15) which is arranged in the machine for imaging a printed side of the material strip (11), **characterised in that** a freely definable pattern (13) is stored in the sensor arrangement (14) as the print pattern to be identified, and the camera system (15) comprises a line camera that extends over the entire width of the material strip (11).

7. Machine according to claim 6, **characterised in that**

a learning module is provided in the sensor arrangement (14), which module is designed to automatically teach in a suitable periodically recurring pattern on the material strip (11) as the print pattern to be identified.

8. Machine according to either claim 6 or claim 7, **characterised in that** the sensor arrangement (14) comprises a lighting device (24).
9. Machine according to any of claims 6 to 8, **characterised in that** the sensor arrangement (14) is designed to receive a clock signal specifying the measurement resolution from an external clock generator (25).
10. Machine according to claim 9, **characterised in that** the clock generator (25) is a separate rotary encoder or a controlled rotary drive of the machine (10; 21).
11. Machine according to any of claims 6 to 10, **characterised in that** a control device (16) is designed for open-loop and/or closed-loop control of the machine (10; 21) on the basis of the determined position of the material strip (11) relative to the machine cycle.
12. Machine according to any of claims 6 to 11, **characterised in that** a control device (16) for open-loop and/or closed-loop control of a cutting device (17) is designed for cutting the material strip (11) on the basis of the determined position of the material strip (11) relative to the machine cycle.
13. Machine according to any of claims 6 to 12, **characterised in that** the machine comprises a plurality of sensor arrangements (14, 14') which are synchronised to the same print pattern (13) to be detected.

Revendications

1. Procédé de détection de la position d'une bande de matière (11) préimprimée dans une machine (10 ; 21) de l'industrie de traitement du tabac, dans lequel un motif imprimé répété périodiquement sur la bande de matière (11) traitée en continu dans la machine est détecté et reconnu au moyen d'un agencement de capteurs d'imagerie (14) et ainsi la position de la bande de matière (11) relativement au cycle de machine est détectée, dans lequel le motif imprimé est disposé dans une région de la bande de matière (11) visible de l'extérieur sur le produit fini, dans lequel l'agencement de capteurs (14) comprend un système de caméra (15), lequel est disposé dans la machine pour la reproduction d'une face imprimée de la bande de matière (11), **caractérisé en ce qu'un** motif (13) librement définissable est utilisé comme le motif imprimé à reconnaître, et le système de ca-

méra (15) comprend une caméra linéaire s'étendant sur toute la largeur de la bande de matière (11).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'après** un changement de format le motif imprimé à reconnaître (13) est de nouveau défini dans l'agencement de capteurs (14).
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le motif imprimé à reconnaître (13) est au préalable, dans une étape d'apprentissage électronique, appris automatiquement ou semi automatiquement dans l'agencement de capteurs (14).
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la machine (10 ; 21) est commandée et/ou régulée sur la base de la position de la bande de matière (11) détectée relativement au cycle de machine.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** ligne de coupe (14) de la bande de matière (11) est commandée et/ou régulée sur la base de la position de la bande de matière (11) détectée relativement au cycle de machine.
6. Machine (10 ; 21) de l'industrie de traitement du tabac, comprenant un agencement de capteurs d'imagerie (14) afin de détecter et de reconnaître un motif imprimé répété périodiquement sur une bande de matière (11) traitée en continu dans la machine, dans laquelle le motif imprimé est disposé dans une région de la bande de matière (11) visible de l'extérieur sur le produit fini, et afin de détecter la position de la bande de matière (11) relativement au cycle de machine à partir du motif imprimé reconnu, dans laquelle l'agencement de capteurs (14) comprend un système de caméra (15), lequel est disposé dans la machine pour la reproduction d'une face imprimée de la bande de matière (11), **caractérisée en ce qu'un** motif (13) librement définissable est mémorisé dans l'agencement de capteurs (14) comme le motif imprimé à reconnaître, et le système de caméra (15) comprend une caméra linéaire s'étendant sur toute la largeur de la bande de matière (11).
7. Machine selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'un** module d'apprentissage est prévu dans l'agencement de capteurs (14), configuré pour apprendre automatiquement un motif adapté répété périodiquement sur une bande de matière (11) comme le motif imprimé à reconnaître.
8. Machine selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** l'agencement de capteurs (14) comprend un dispositif d'éclairage (24).

9. Machine selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisée en ce que** l'agencement de capteurs (14) est configuré pour recevoir depuis une horloge externe (25) un signal d'horloge détectant la résolution de mesure. 5
10. Machine selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** l'horloge (25) est un codeur rotatif séparé ou un entraînement rotatif régulé de la machine (10 ; 21). 10
11. Machine selon l'une des revendications 6 à 10, **caractérisée en ce qu'**un dispositif de commande (16) est configuré pour commander et/ou réguler la machine (10 ; 21) sur la base de la position de la bande de matière (11) détectée relativement au cycle de machine. 15
12. Machine selon l'une des revendications 6 à 11, **caractérisée en ce qu'**un dispositif de commande (16) 20
est disposé pour commander et/ou réguler un moyen de coupe (17) permettant de couper la bande de matière (11) sur la base de la position de la bande de matière (11) détectée relativement au cycle de machine. 25
13. Machine selon l'une des revendications 6 à 12, **caractérisée en ce** la machine comprend une pluralité d'agencements de capteurs (14, 14'), lesquels sont synchronisés sur le même motif imprimé à détecter (13). 30

35

40

45

50

55

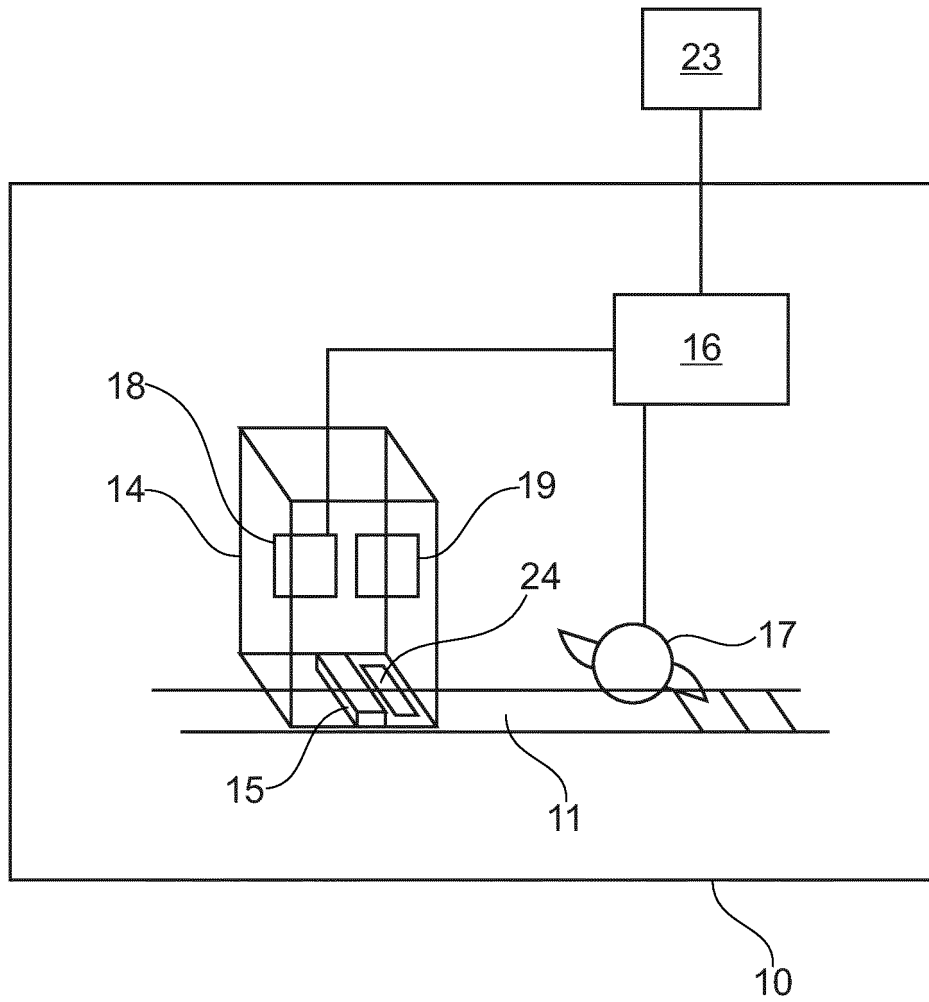


Fig. 1

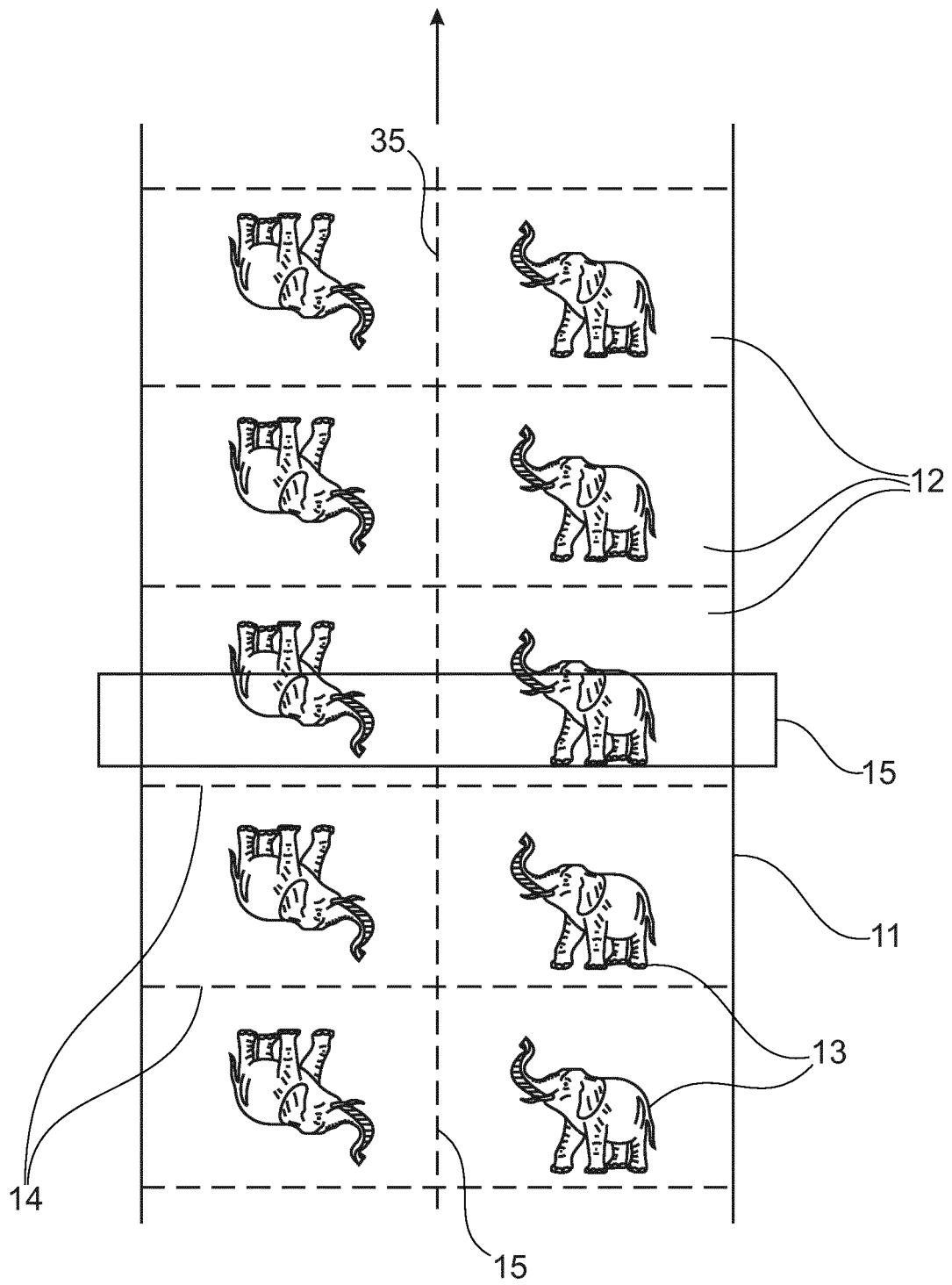


Fig. 2

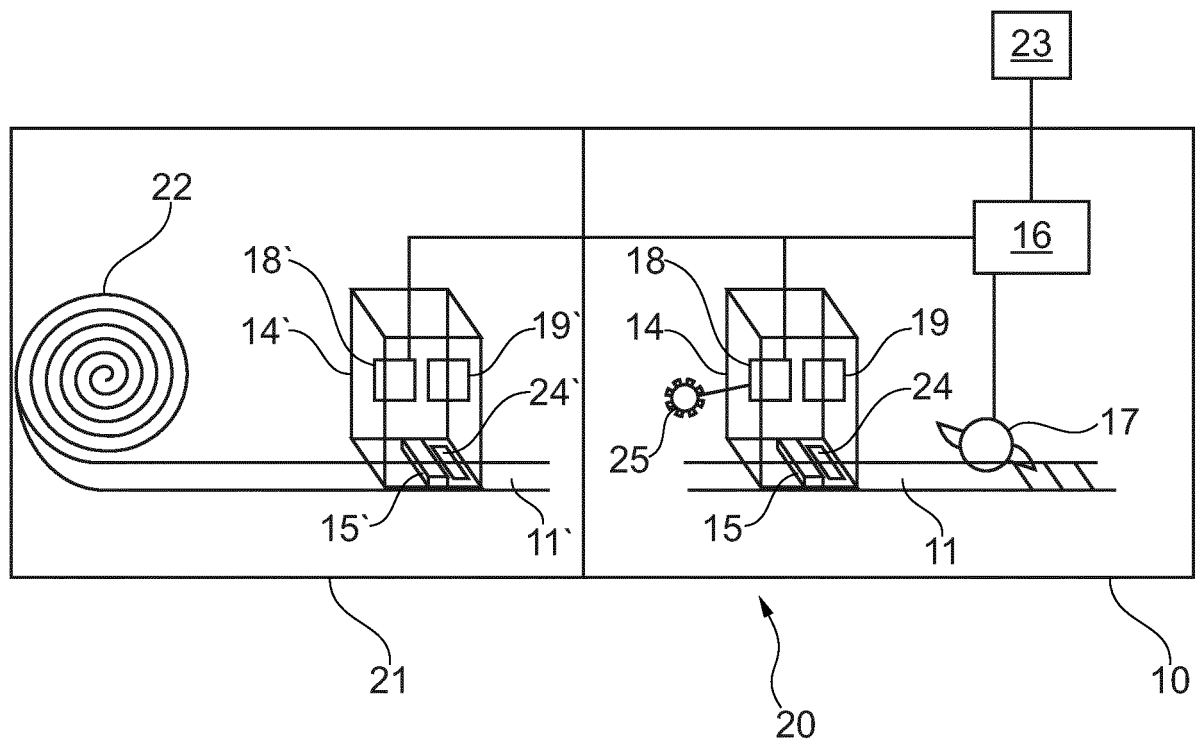


Fig. 3

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 OS1805075 A [0004]
- DE 19939667 A1 [0005]
- DE 10241127 A1 [0006]
- EP 2486811 A1 [0007]
- EP 2128793 A1 [0008]
- EP 1161888 A2 [0009]