



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.05.2018 Patentblatt 2018/21

(51) Int Cl.:
A24C 5/32 (2006.01) A24C 5/33 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17204371.3**

(22) Anmeldetag: **07.01.2015**

(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: **07.02.2014 DE 102014202314**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15150247.3 / 2 904 913

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

(72) Erfinder:
• **Stüber, Reinhard**
21465 Reinbek (DE)
• **Folger, Manfred**
21035 Hamburg (DE)

- **Rottmann, Franz**
21509 Glinde (DE)
- **Brinkmann, Bernhard**
21039 Börnsen (DE)
- **Kleine Wächter, Michael**
23881 Lankau (DE)
- **Grothaus, Frank**
26871 Papenburg (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 29-11-2017 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM WENDEN VON STABFÖRMIGEN GEGENSTÄNDEN DER TABAKVERARBEITENDEN INDUSTRIE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Wenden von stabförmigen Gegenständen der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten, umfassend eine Wendetrommel mit einer durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle (2) und mit mindestens einem Wendesegment (5), welches mindestens zwei Aufnahmen für zu wendende stabförmige Gegenstände aufweist, und welches relativ zu der Wendetrom-

mel um eine Drehachse derart drehbar angeordnet ist, dass bei einer Drehung des Wendesegments in den mindestens zwei Aufnahmen angeordnete Gegenstände parallel zueinander gewendet werden, gekennzeichnet durch eine elektrische Antriebsvorrichtung (4), welche angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment anzutreiben.

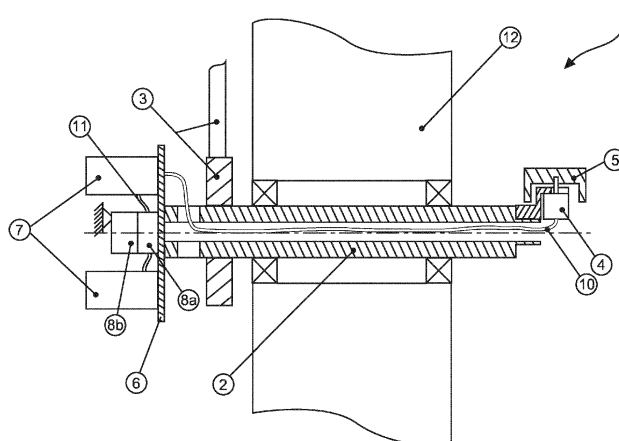


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten, umfassend eine Wendetrommel mit einer durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle und mit mindestens einem Wendesegment, welches mindestens zwei Aufnahmen für zu wendende stabförmige Gegenstände aufweist, und welches relativ zu der Wendetrommel um eine Drehachse derart drehbar angeordnet ist, dass bei einer Drehung des Wendesegments in den mindestens zwei Aufnahmen angeordnete Gegenstände parallel zueinander gewendet werden.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Verfahren zum Wenden von stabförmigen Gegenständen der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten.

[0003] Derartige Vorrichtungen und Verfahren sind aus dem Stand der Technik bekannt. Zumeist werden sie bei der Zigarettenherstellung verwendet. Zigaretten werden meist quer zu ihrer längsaxialen Ausrichtung auf Fördertrommeln, bei denen es sich in erster Linie um Trommeln von Zigarettenherstellungsmaschinen bzw. von Filteransetzmaschinen handelt, in der Regel mit Saugluft gehalten. Auf den Fördertrommeln können in der Regel nebeneinander in zwei im Wesentlichen parallelen Reihen Zigaretten angeordnet und auf den Fördertrommeln rechtwinklig mit Bezug zu den Zigarettenachsen bewegt werden.

[0004] Bei Zigarettenherstellungsmaschinen werden Zigaretten meist in sogenannten Doppelfilterzigaretteinheiten, d. h. in Einheiten aus zwei Zigaretten mit dazwischen befestigtem Doppelfilter, d.h. einem Filter bzw. Filterstab doppelter Gebrauchslänge, hergestellt. Um einen Doppelfilter zwischen zwei axial zueinander ausgerichteten Zigaretten einzufügen, werden geschnittene, doppelt lange Tabakstöcke auf der Fördertrommel längsaxial gespreizt und zwischen diese beiden Tabakstöcke bzw. Zigaretten ein doppelt langer Filterstab eingefügt. Eine Fördertrommel, die eine solche Spreizung der Tabakstöcke ermöglicht, ist beispielsweise aus der DE 103 49 967 B4 bekannt.

[0005] Anschließend werden diese Doppelfilterzigaretten durch Trennen inmitten des Doppelfilters in zwei Filterzigaretten geteilt. Somit befinden sich dann zwei Filterzigaretten in zwei voneinander getrennten Bahnen, wobei sich die jeweiligen Filter bzw. Mundstücke gegenüberliegen.

[0006] Da Filterzigaretten zum Verpacken derselben gleichgerichtet werden müssen, d.h. derart ausgerichtet werden müssen, dass alle Filter bzw. Mundstücke auf der gleichen Seite liegen, müssen zumindest die Filterzigaretten einer Bahn gewendet werden. Für diesen Wendevorgang wurden die Eingangs genannten Vorrichtungen und Verfahren zum Wenden von stabförmigen Gegenständen geschaffen. Die EP 1 050 222 B1 beschreibt beispielsweise eine Vorrichtung, bei der

gleichzeitig mehrere Zigaretten parallel zueinander gewendet werden können. Solche Vorrichtungen können auch als Segmentwender bezeichnet werden. Existierende Vorrichtungen zum Wenden von stabförmigen Gegenständen sind meist mechanisch aufwändige Konstruktionen mit einer Vielzahl von teuren, mechanisch aufwändigen Komponenten.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Wenden von stabförmigen Gegenständen bereitzustellen, welche gegenüber existierenden Vorrichtungen und Verfahren zum Wenden von stabförmigen Gegenständen verbessert sind. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Wenden von stabförmigen Gegenständen der tabakverarbeitenden Industrie bereitzustellen, welche den konstruktiven Aufwand verringern und/oder die Auswertung und/oder Steuerung solcher Vorrichtungen vereinfachen.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten, umfassend eine Wendetrommel mit einer durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle und mit mindestens einem Wendesegment, welches mindestens zwei Aufnahmen für zu wendende stabförmige Gegenstände aufweist, und welches relativ zu der Wendetrommel um eine Drehachse derart drehbar angeordnet ist, dass bei einer Drehung des Wendesegments in den mindestens zwei Aufnahmen angeordnete Gegenstände im Wesentlichen parallel zueinander gewendet werden, eine elektrische Antriebsvorrichtung, welche angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment anzutreiben, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Antriebsvorrichtung angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment über ein Getriebe anzutreiben.

[0009] Diese Vorrichtung sieht zunächst eine Wendetrommel mit einer drehbaren, durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle vor. Die Trommelwelle kann mechanisch angetrieben sein, beispielsweise durch einen als Zahnrad- oder Zahnriemengetriebe ausgebildeten Trommelantrieb. Die Trommelwelle kann auch durch einen elektrischen, meist an einem Maschinengestell fixierten und als Einzelantrieb ausgebildeten, Trommelantrieb angetrieben sein. Die Wendetrommel weist mindestens ein bewegliches, insbesondere um eine, vorzugsweise radial zur Trommelwelle ausgerichtete, Rotationsachse drehbares, Wendesegment auf. Vorzugsweise sind mehrere, insbesondere vier, Wendesegmente vorgesehen.

[0010] Das mindestens eine Wendesegment weist mindestens zwei Aufnahmen für zu wendende stabförmige Gegenstände auf, um diese parallel zueinander, vorzugsweise sowohl zeitlich als auch örtlich parallel zueinander, zu wenden. Das zumindest eine Wendesegment kann vorzugsweise auch mehr als zwei Aufnahmen aufweisen, so dass auch mehr als zwei stabförmige Ge-

genstände, insbesondere eine Gruppe von Zigaretten, gemeinsam parallel zueinander gewendet werden kann bzw. können.

[0011] Das mindestens eine Wendesegment ist vorzugsweise am Umfang der Wendetrommel vorgesehen. Das mindestens eine Wendesegment ist um eine Drehachse drehbar angeordnet, wobei die Drehachse vorzugsweise bezogen auf die Wendetrommel radial ausgerichtet ist. Die Drehung des Wendesegments bewirkt, dass die in den mindestens zwei Aufnahmen angeordneten Gegenstände parallel zueinander gewendet werden. Vorzugsweise erfolgt dies bei einer Drehung des Wendesegments um 180 Grad, und vorzugsweise bei einer vollen Umdrehung der Wendetrommel. Wenn mehrere Wendesegmente vorgesehen sind, kann bevorzugt sein, dass benachbarte Wendesegmente in entgegengesetzter Richtung drehen und ein Wendesegment seine Drehung erst dann beginnt, wenn ein benachbartes Wendesegment eine Drehung um eine Mindestgradzahl bereits ausgeführt hat, wie beispielsweise in der EP 1 050 222 B1 beschrieben.

[0012] Die Erfindung beruht unter anderem auf der Erkenntnis, dass das mindestens eine Wendesegment durch eine elektrische Antriebsvorrichtung angetrieben werden kann. Dies hat gegenüber existierenden Vorrichtungen den Vorteil, dass mechanisch aufwändige, häufig ölgeschmierte Getriebe zum Realisieren der Wendebewegung, insbesondere der Drehung, des Wendesegments nicht mehr oder zumindest in deutlich geringerem Maße erforderlich sind. Vorzugsweise ist eine Steuerungsvorrichtung zur Ansteuerung der elektrischen Antriebsvorrichtung vorgesehen, die eine Drehung des Wendesegments, vorzugsweise in Abhängigkeit von der Trommelposition, insbesondere des Drehwinkels der Wendetrommel um ihre Längsachse, steuert.

[0013] Falls mehrere Wendesegmente vorgesehen sind, kann die elektrische Antriebsvorrichtung mehrere Wendesegmente antreiben oder es können alternativ mehrere elektrische Antriebsvorrichtungen vorgesehen sein, so dass jedes Wendesegment von einer eigenen elektrischen Antriebsvorrichtung angetrieben wird. Wenn im Folgenden auf ein Wendesegment und/oder eine elektrische Antriebsvorrichtung Bezug genommen wird, gelten die Ausführungen entsprechend auch für Ausgestaltungen der Vorrichtungen mit zwei oder mehreren Wendesegmenten und/oder zwei oder mehreren Antriebsvorrichtungen.

[0014] Eine bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass die elektrische Antriebsvorrichtung an der Trommelwelle befestigt ist. Die elektrische Antriebsvorrichtung ist ferner vorzugsweise derart an der Trommelwelle befestigt, dass sie mit der Trommelwelle umläuft, wenn die Trommelwelle vom Trommelantrieb angetrieben wird. Auf diese Weise, da auch das Wendesegment mit der Trommelwelle umläuft, erfolgt eine Rotation sowohl des Wendesegments als auch der elektrischen Antriebsvorrichtung um die Längsachse der Wendetrommel bzw. der Trommelwelle gemeinsam.

[0015] Alternativ kann die elektrische Antriebsvorrichtung ortsfest, d.h. nicht drehend, angeordnet und ausgebildet sein, wobei keine elektrischen Signale in drehende Teile übertragen werden müssen. Die Drehbewegung des Wendesegments kann sich in einer solchen Ausgestaltung vorzugsweise aus der Überlagerung der Drehung der Trommelwelle und der Drehung der elektrischen Antriebsvorrichtung bzw. des Motors ergeben. Ein Eingangsrad eines Kegelgetriebes kann über ein Ritzel mit einem Motor angetrieben werden. Beim Vorsehen von vier Wendesegmenten können entsprechend vier Kegelräder ineinandergestaffelt auf einer Trommelantriebswelle oder einem Lagerflansch gelagert werden.

[0016] Ferner ist bevorzugt, dass die elektrische Antriebsvorrichtung als Elektromotor ausgebildet ist. Ferner kann die elektrische Antriebsvorrichtung auch ein oder mehrere elektrische Funktionselemente, wie beispielsweise Sensoren, etwa Lichtschranken für die mindestens zwei Aufnahmen, beinhalten. Solche elektrischen Funktionselemente können auch zusätzlich zur elektrischen Antriebsvorrichtung vorgesehen sein.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Trommelwelle als Hohlwelle ausgebildet ist und eine Leitungsverbindung, vorzugsweise eine Kabelverbindung, von der elektrischen Antriebsvorrichtung durch die Hohlwelle aus der Wendetrommel hinausgeführt ist.

[0018] Vorzugsweise weist die Trommelwelle eine oder mehrere, vorzugsweise radiale, Öffnungen auf, durch die die Leitungsverbindung von der elektrischen Antriebsvorrichtung in das Innere der als Hohlwelle ausgebildeten Trommelwelle gelangen kann. Insbesondere falls mehrere elektrische Antriebsvorrichtungen vorgesehen sind oder neben einer oder mehreren elektrischen Antriebsvorrichtungen weitere elektrische Funktionselemente, wie beispielsweise Sensoren, vorgesehen sind, hat die Herausführung einer oder mehrerer Leitungsverbindungen durch die Hohlwelle den Vorteil, dass der Raum innerhalb der Trommelwelle genutzt und die Leitungsverbindungen zentral aus der Wendetrommel herausgeführt werden können. Die Leitungsverbindung kann beispielsweise Versorgungs-, Steuerungs- und/oder Auswerteleitungen umfassen. Eine Versorgungsleitung kann beispielsweise die Versorgung mit (elektrischer) Energie oder anderer Medien, wie etwa Fluiden, beispielsweise Öl, Wasser oder Druckluft, beispielsweise zur Kühlung oder Schmierung der drehenden Trommel, beinhalten. An einem, vorzugsweise aus der Wendetrommel herausragenden, Ende der Hohlwelle ist vorzugsweise eine Drehdurchführung für Leitungsverbindungen vorgesehen. Die Leitungsverbindung wird durch die Hohlwelle aus der Wendetrommel vorzugsweise in einen Maschinenraum oder ein Maschinengestell geführt.

[0019] Ferner ist bevorzugt, dass die Trommelwelle aus der Wendetrommel hinausgeführt ist und außerhalb der Wendetrommel an der Trommelwelle ein Aufnahmeabschnitt angeordnet ist.

[0020] Die Trommelwelle ist vorzugsweise aus der Wendetrommel hinausgeführt, so dass außerhalb der Wendetrommel, vorzugsweise in einem Maschinenraum oder an einem Maschinengestell, an der Trommelwelle ein, vorzugsweise mit der Trommelwelle mitdrehender, Aufnahmeabschnitt angeordnet ist. Der Aufnahmeabschnitt kann beispielsweise als sich radial von der Trommelwelle nach außen erstreckende Scheibe ausgebildet sein.

[0021] Dabei ist ferner bevorzugt, dass an dem Aufnahmeabschnitt mindestens eine Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit angeordnet ist, welche mit der elektrischen Antriebsvorrichtung und/oder einem oder mehreren elektrischen Funktionselementen, vorzugsweise über die durch die Hohlwelle geführte Leitungsverbindung, verbunden ist. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass sowohl die am Aufnahmeabschnitt angeordneten Einheiten ebenso wie die elektrische Antriebsvorrichtung bzw. die elektrischen Funktionselementen vorzugsweise mit der Trommelwelle mitdrehen, so dass vorzugsweise keine relative Rotationsbewegung zwischen der elektrischen Antriebsvorrichtung bzw. den elektrischen Funktionselementen und der mindestens einen Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit erfolgen muss. Die mindestens eine Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit ist vorzugsweise ausgebildet, um die elektrische Antriebsvorrichtung und/oder weitere, vorzugsweise elektrische, Funktionselemente, welche vorzugsweise an der Wendetrommel, insbesondere an der Trommelwelle und/oder am Wendesegment befestigt sind, zu verbinden. Insbesondere kann eine Versorgung mit (elektrischer) Energie und/oder Fluiden, wie beispielsweise Öl, Wasser oder Druckluft vorgesehen sein. Ebenso können Datenverbindungen zur Steuerung und/oder Auswertung der elektrischen Antriebsvorrichtung und/oder weiterer (elektrischer) Funktionselementen, wie Sensoren, vorgesehen sein.

[0022] In einer Steuereinheit ist vorzugsweise insbesondere ein Bewegungsgesetz des mindestens einen Wendesegments, vorzugsweise mehrerer Wendesegmente abgespeichert. Ferner vorzugsweise ist in der Steuereinheit die Information über die aktuelle Istlage der Wendetrommel, wie sie beispielsweise in einem Drehgeber des Trommelantriebs erfasst wird, vorhanden und wird zur Berechnung der Sollposition des mindestens einen Wendesegments herangezogen. Diese Sollposition des mindestens einen Wendesegments wird in der Steuereinheit vorzugsweise mit der Istposition des mindestens einen Wendesegments verglichen, welche ebenfalls beispielsweise über einen Drehgeber der elektrischen Antriebsvorrichtung erfasst werden kann. Aus diesem Vergleich errechnet die Steuereinheit vorzugsweise ein Steuersignal für die elektrische Antriebsvorrichtung. Wenn auch die Steuereinheit mitdrehend an der Trommelwelle befestigt ist, wird die Anzahl der von rotierenden auf nicht rotierende Einheiten zu übertragenden Daten bzw. Signale deutlich reduziert. Auf diese Weise kann zum einen der konstruktive Aufwand für die Si-

gnalübertragung und damit auch die Anzahl potentieller Störstellen reduziert und so die Zuverlässigkeit der Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen erhöht werden.

[0023] Insbesondere ist bevorzugt, dass an dem Aufnahmeabschnitt ein Schleifringübertrager angeordnet ist, der mit der mindestens einen an dem Aufnahmeabschnitt angeordneten Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit verbunden ist. Vorzugsweise ist bzw. sind die mindestens eine elektrische Antriebsvorrichtung und/oder ein oder mehrere elektrische Funktionselemente über die Leitungsverbindung direkt oder indirekt, beispielsweise über eine Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit mit dem Schleifringübertrager verbunden. Vorzugsweise besteht eine Leitungsverbindung zwischen einem rotierenden Teil des Schleifringübertragers und der ebenfalls mitdrehenden, durch die Hohlwelle geführten Leitungsverbindung und/oder der mindestens einen an dem Aufnahmeabschnitt angeordneten Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit.

[0024] Diese Ausgestaltungen haben den Vorteil, dass die über den Schleifringübertrager zu übertragende Datenmenge minimiert werden kann, da beispielsweise die Steuerung eines oder mehrerer elektrischer Antriebsvorrichtungen durch mitdrehende Steuereinheiten erfolgen kann und/oder die Auswertung von einem oder mehreren an der Wendetrommel vorgesehenen elektrischen Funktionselementen, wie Sensoren, über ebenfalls mitdrehende Auswerteeinheiten erfolgen kann, so dass für die im laufenden Betrieb erfolgende Steuerung und/oder Auswertung keine oder nur eine minimierte Datenübertragung über den Schleifringübertrager erforderlich ist.

[0025] Auf diese Weise kann eine Vielzahl von elektrischen Signalen durch auf der Trommelwelle mitdrehende Einheiten, beispielsweise steuerungstechnisch, verarbeitet werden. Die Zahl der Übertragungsspuren des Schleifringübertragers kann somit klein gehalten werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass, insbesondere durch das Vorsehen eines Aufnahmeabschnitts außerhalb der Wendetrommel, Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheiten, sowie sonstige Auswertelektronik und/oder Energieversorgung in einem sauberen Maschinenraum bzw. Maschinengestell außerhalb der Wendetrommel angeordnet sein können. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch das Mitrotieren der Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheiten bzw. der Auswertelektronik oder Energieversorgung insofern, dass durch die Drehbewegung dieser Einheiten eine aktive Luftkühlung erfolgt.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Getriebe ein Riemen- oder Kegelaradgetriebe ist.

[0027] Insbesondere als Alternative zu einem Direktantrieb kann beispielsweise der Einsatz eines Getriebemotors, etwa mit einem Winkelgetriebe bevorzugt sein. Durch eine Übersetzung in der Getriebestufe kann somit in vorteilhafter Weise eine kleinere Baugröße der elektrischen Antriebsvorrichtung realisiert werden. Der Ein-

satz eines Zahnriemengetriebes hat zudem insbesondere den Vorteil eines ölfreien Aufbaus.

[0028] Wie oben bereits erwähnt, ist ferner eine Ausgestaltung bevorzugt, bei der zwei, drei oder mehrere, vorzugsweise vier Wendesegmente vorgesehen sind, wobei vorzugsweise für den Antrieb jedes der Wendesegmente vorgesehen sind jeweils eine elektrische Antriebsvorrichtung vorgesehen ist, und wobei ferner vorzugsweise die elektrischen Antriebsvorrichtungen aller Wendesegmente an der Trommelwelle befestigt sind.

[0029] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist ferner vorgesehen, dass das mindestens eine Wendesegment derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das mindestens eine Wendesegment bei Antrieb durch die elektrische Antriebsvorrichtung berührungsfrei zu benachbarten, weiteren Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen, wie beispielsweise benachbarten Trommeln, dreht.

[0030] Beim Drehen bzw. Rotieren des mindestens einen Wendesegments beim Antrieb durch die elektrische Antriebsvorrichtung ist es bevorzugt, dass keine Berührung oder Kollision mit benachbarten weiteren Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen erfolgt. Benachbarte Maschinenelemente können beispielsweise benachbarte Trommeln, wie etwa Zuführtrommeln, sein. Das Wendesegment ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass es bei einer Drehung um seine Rotationsachse nicht mit benachbarten Maschinenelementen und/oder benachbarten Wendesegmenten in Berührung kommt.

[0031] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das mindestens eine Wendesegment in einen Kugelabschnitt einschreibbar ist und/oder abgerundete Ecken aufweist. Vorzugsweise sind sämtliche Wendesegmente einer Vorrichtung in einer Kugel einschreibbar bzw. liegen innerhalb einer Kugelfläche, wobei vorzugsweise der Mittelpunkt der Kugel im Schnittpunkt der Drehachsen der Wendesegmente liegt.

[0032] Insbesondere ist der Abschnitt des mindestens einen Wendesegments in einen Kugelabschnitt einschreibbar und/oder weist abgerundete Ecken auf, der den Außenumfang der Wendetrommel bildet oder über diesen Außenumfang radial nach außen herausragt.

[0033] Durch das Einschreiben des mindestens einen Wendesegments bzw. des zuvor genannten Abschnitts und/oder entsprechendes Abrunden von Ecken kann die Berührungs- bzw. Kollisionsfreiheit zu benachbarten Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen in besonders einfacher Weise realisiert werden. Insbesondere kann auf diese Weise realisiert werden, dass benachbarte Wendesegmente unabhängig voneinander ohne Kollisionsrisiko um ihre jeweilige Rotationsachse drehen können. Insbesondere ist bevorzugt, dass die Wendesegmente derart ausgebildet und angeordnet sind, dass benachbarte Wendesegmente unabhängig von einem Drehwinkel des jeweils anderen Wendesegments um mindestens 180 Grad, vorzugsweise um 360 Grad, um ihre jeweilige Drehachse drehen

können, ohne mit dem jeweils anderen Wendesegment in Berührung zu kommen.

[0034] Ein solcher Aufbau bzw. eine solche Konstruktion der Wendesegmente kann eine Kollision der Wendesegmente untereinander vorzugsweise in jeder ihrer Positionen vermeiden. Vorzugsweise werden die Wendesegmente derart gestaltet, dass sie innerhalb einer Kugelfläche liegen. Vorzugsweise liegt der Mittelpunkt der Kugel in einem Schnittpunkt der Drehachsen der Wendesegmente. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass sich die Wendesegmente während ihrer jeweiligen Rotation immer innerhalb der Kugel befinden. Je größer der Kugeldurchmesser gewählt werden kann, desto länger können auch die Aufnahmen ausgebildet sein, so dass sich die Länge der Auflage der stabförmigen Gegenstände in den Aufnahmen vergrößert. Bei einer detaillierten Konstruktion mit beispielsweise einer genauen Untersuchung der Kollisionsbedingungen kann vorzugsweise von einer exakten Kugelform abgewichen werden, um die Länge der Aufnahmen weiter zu vergrößern und gleichzeitig die Kollisionsfreiheit sicherzustellen. Ferner ist bevorzugt, eine benachbarte Trommel, insbesondere eine Einlegetrommel, im Bereich einer Maschinenmitte einzudrehen, wodurch ebenfalls die Länge der Aufnahmen der Wendesegmente erhöht werden kann.

[0035] In einer weiteren Ausgestaltung ist bevorzugt, dass das mindestens eine Wendesegment einen Kurvenkörper aufweist, der in einer Kurvenbahn geführt ist. Dabei ist ferner bevorzugt, dass die Kurvenbahn derart ausgebildet und angeordnet ist, dass, vorzugsweise in jeder Position der Wendetrommel, das mindestens eine Wendesegment berührungsfrei zu benachbarten Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen angeordnet und ausgerichtet ist.

[0036] Die Kurvenbahn ist vorzugsweise an der Trommelwelle oder mit dieser verbundenen Elementen angeordnet. Der Kurvenkörper ist vorzugsweise im Normalbetrieb frei, d.h. nicht zwangsgeführt, in der Kurvenbahn geführt. Wenn mehrere Wendesegmente vorgesehen sind, ist es ferner bevorzugt, dass entsprechend jedes Wendesegment einen Kurvenkörper, der in einer entsprechenden Kurvenbahn geführt ist, aufweist. Die Kurvenbahn bzw. die Kurvenbahnen ist bzw. sind vorzugsweise so angeordnet, dass sie eine gewollte Rotation der Wendesegmente um ihre jeweilige Rotationsachse erlauben und gleichzeitig verhindern, dass benachbarte Wendesegmente in Berührung kommen oder ein Wendesegment mit benachbarten Maschinenelementen, wie beispielsweise benachbarten Trommeln, wie Zuführtrommeln, in Berührung kommt. Dazu ist die Kurvenbahn vorzugsweise derart ausgebildet und angeordnet, dass ein Eingriff des Kurvenkörpers mit der Kurvenbahn, also eine Zwangsführung, vorzugsweise nur dann erfolgt, wenn eine Bewegung bzw. Rotation des Wendesegments bzw. der Wendesegmente zu einer Berührung benachbarter Wendesegmente und/oder benachbarter Maschinenelemente führen würde. Wenn mit der Kur-

venbahn nicht nur die Kollisionsfreiheit des mindestens einen Wendesegments zu benachbarten Maschinenelementen sichergestellt werden soll, sondern gleichzeitig auch die Kollisionsfreiheit mehrerer benachbarter Wendesegmente sicher verhindert wird, können auch Wendesegmente eingesetzt werden, die - ohne das Vorsehen einer Kurvenbahn - nicht vollständig kollisionsfrei drehen könnten. Dadurch können sich Vorteile bei der Gestaltung der Wendesegmente ergeben, beispielsweise eine besser Luftführung, oder längere Aufnahmen für eine bessere Auflage der stabförmigen Gegenstände.

[0037] Ferner ist bevorzugt, dass mindestens ein Kollisionssensor vorgesehen ist, beispielsweise eine ortsfest angebrachte Lichtschranke, der angeordnet und ausgebildet ist, unerwünschte Bewegungen, Drehungen und/oder Positionen des mindestens einen Wendesegments zu detektieren und ferner vorzugsweise ein Kollisionssignal an die elektrische Antriebsvorrichtung und/oder den Trommelantrieb zu übermitteln, wobei vorzugsweise die elektrische Antriebsvorrichtung und/oder der Trommelantrieb in Abhängigkeit des Kollisionssignals gestoppt werden, um eine Kollision zu verhindern.

[0038] Gemäß einem weiteren Aspekt wird die Eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Wenden von stabförmigen Gegenständen der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten, umfassend die Schritte: Bereitstellen einer Wendetrommel mit einer durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle und mit mindestens einem Wendesegment, welches mindestens zwei Aufnahmen für zu wendende stabförmige Gegenstände aufweist, Antreiben des Wendesegments mittels einer elektrischen Antriebsvorrichtung, die angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment über ein Getriebe anzutreiben, derart, dass das Wendesegment relativ zu der Wendetrommel um eine Drehachse dreht, und dabei in den mindestens zwei Aufnahmen angeordnete Gegenstände parallel zueinander gewendet werden.

[0039] Das Verfahren und seine mögliche Fortbildungen weisen Merkmale bzw. Verfahrensschritte auf, die sie insbesondere dafür geeignet machen, für eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen und ihre Fortbildungen verwendet zu werden.

[0040] Zu den Vorteilen, Ausführungsvarianten und Ausführungsdetails des erfindungsgemäßen Verfahrens und seiner Fortbildungen wird auf die vorangegangene Beschreibung zu den entsprechenden Vorrichtungsmerkmalen verwiesen.

[0041] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden beispielhaft anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung einer als Hohlwelle ausgebildeten Trommelwelle, eine Wendetrommel mit einem Aufnahmeabschnitt und einem durch eine elektrische Antriebsvorrichtung angetriebenen Wendesegment;

Fig. 2: einen Querschnitt eines Teils einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen;

Fig.: 3 einen Querschnitt eines Teils einer weiteren bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen;

Fig. 4: einen Querschnitt eines Teils einer weiteren bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen;

Fig. 5: eine dreidimensionale Ansicht eines Teils einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen mit kollisionsfrei angeordneten und ausgebildeten Wendesegmenten;

Fig. 6: eine weitere dreidimensionale Darstellung eines Teils der Ausführungsform gemäß Figur 5; und

Fig. 7: eine dreidimensionale Darstellung eines Teils einer Ausführungsform ähnlich der in den Figuren 5 und 6 gezeigten Ausführungsform mit Darstellung einer Kugeloberfläche, in die die Wendesegmente eingeschrieben sind.

[0042] In Figur 1 ist ein Querschnitt eines Teils einer ersten möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Wenden von Zigaretten Z dargestellt. In einem Maschinengehäuse 12 ist eine als Hohlwelle ausgebildete Trommelwelle 2 gelagert. Die Trommelwelle 2 verbindet einen in Figur 1 rechts befindlichen Trommelraum mit einem in Figur 1 links befindlichen rückwärtigen Maschinenraum. Die Trommelwelle 2 wird von einem als Rientrieb 3 (oder einer Zahnradstufe) ausgebildeten Trommelantrieb angetrieben. Der Trommelantrieb kann sowohl als Einzelantrieb für eine Trommelwelle bzw. Wendetrommel als auch als Gesamtantrieb für mehrere Trommelwellen bzw. Wendetrommeln ausgebildet sein.

[0043] Im Trommelraum befindet sich, fest mit der Trommelwelle 2 verbunden, eine als Elektromotor ausgebildete elektrische Antriebsvorrichtung 4, die mit der Trommelwelle 2 mitotiert. Der Elektromotor 4 treibt ein Wendesegment 5 derart an, dass das Wendesegment 5 um seine Rotationsachse dreht, die orthogonal zur Rotationsachse der Trommelwelle 2 und radial zu dieser verläuft.

[0044] Eine als Kabelverbindung ausgebildete Leitungsverbindung 10 ist vom Elektromotor 4 durch das Innere der als Hohlwelle ausgebildeten Trommelwelle 2 vom Trommelraum in den rückwärtigen Maschinenraum

geführt und tritt dort aus einer Öffnung in der Trommelwelle aus. An einem im rückwärtigen Maschinenraum befindlichen Ende der Trommelwelle 2 ist ein Aufnahmeabschnitt 6 angeordnet, der mit der Trommelwelle 2 mitrotiert und daher auch als Drehteller bezeichnet werden kann. An dem Aufnahmeabschnitt 6 sind Auswerte- und/oder Steuereinheiten 7 angeordnet, welche die Auswertung und/oder Steuerung der Motordaten und/oder von Signalen anderer (elektrischer) Funktionselemente übernehmen. Dazu sind die Auswerte- bzw. Steuereinheiten 7 über eine oder mehrere Leitungsverbindungen mit dem Elektromotor 4, weiteren Elektromotoren und/oder weiteren (elektrischen) Funktionseinheiten verbunden. Mittig bzw. zentral auf dem Aufnahmeabschnitt 6 ist ein Schleifringübertrager angeordnet, der einen rotierenden Teil 8a und einen stehenden Teil 8b aufweist. Der stehende, nicht rotierende Teil 8b ist fest mit einem Maschinengestell verbunden. Der rotierende Teil 8a des Schleifringübertragers ist über weitere Leitungsverbindungen 11 mit den ebenfalls rotierenden Auswerte- bzw. Steuereinheiten 7 verbunden. Da die Auswerte- bzw. Steuereinheiten 7 ebenso wie der Elektromotor 4 rotieren, können die vom rotierenden Teil 8a des Schleifringübertragers auf den stehenden Teil 8b des Schleifringübertragers zu übertragenden Datenmengen bzw. Signale minimiert werden.

[0045] In den Figuren 2 bis 4 sind Schnittdarstellungen von Teilen von weiteren beispielhaften Ausführungsformen erfindungsgemäßer Vorrichtungen 100, 200, 300 zum Wenden von Zigaretten Z dargestellt. Die in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Vorrichtungen 100, 200, 300 weisen jeweils eine als Hohlwelle ausgebildete Trommelwelle 102, 202, 302 sowie mindestens ein Wendesegment 105, 205, 305 mit jeweils mindestens zwei Aufnahmen 125, 225, 325 zur Aufnahme von zu wendenden Zigaretten Z auf. Oberhalb der Wendesegmente 105, 205 der Figuren 2 und 3 sind benachbarte Trommeln 190, 290, wie beispielsweise Zuführtrommeln, dargestellt, mit denen eine Berührung bei Drehung der Wendesegmente 105, 205 um ihre Drehachse zu vermeiden ist.

[0046] Zur Drehung um ihre jeweiligen Rotationsachsen 115, 215, 315 sind die Wendesegmente 105, 205, 305 von elektrischen Antriebsvorrichtungen 104, 204, 304 über ein Getriebe 120, 220, 320 angetrieben. Die elektrischen Antriebsvorrichtungen 104, 204 lassen Rotor 104a, 204a und feststehenden Stator mit entsprechenden Wicklungen 104b, 204b erkennen. In Figur 4 ist neben der elektrischen Antriebsvorrichtung 304 auch ein mit dieser über eine Kabelverbindung 307 verbundener Schleifringübertrager 306 mit einem rotierenden Teil 306a und einem feststehenden, mit einem Antriebsflansch 301 verbundenen Teil 306b zu erkennen.

[0047] Das Getriebe 120 der Vorrichtung 100 weist ein mit der Motorwelle 121 verbundenes Winkelgetriebe 122 auf, um das Wendesegment 105 in seiner Rotationsachse 115 anzutreiben. Das Getriebe 220 der Vorrichtung 200 weist eine Motorwelle 221 und ein Zahnriemenge-

triebe 222 zum Antreiben des Wendesegments 205 um seiner Rotationsachse 215 auf. Das Getriebe 320 der Vorrichtung 300 zeigt wiederum eine Motorwelle 321 sowie ein Winkelgetriebe 322 zum Antreiben des Wendesegments 305 um seine Rotationsachse 315.

[0048] In den drei Vorrichtungen 100, 200, 300, 400 ist ferner ein Kurvenkörper 111, 211, 311 vorgesehen, der in einer Kurvenbahn 110, 210, 310 geführt ist. Die Kurvenbahnen 110, 210, 310 sind derart ausgebildet und angeordnet, dass vorzugsweise in jeder (Dreh-) Position der Wendetrommel und der jeweiligen (Dreh-) Position die Wendesegmente 105, 205, 305 berührungsfrei zu benachbarten Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen 190, 290 angeordnet und ausgerichtet sind. Die Kurvenkörper 111, 211, 311 sind vorzugsweise frei in den Kurvenbahnen 110, 210, 310 geführt und es erfolgt ein Eingriff der Kurvenkörper 111, 211, 311 mit den Rändern der Kurvenbahnen 110, 210, 310 nur, wenn anderenfalls eine Kollision oder Berührung benachbarter Wendesegmente und/oder eines Wendesegments mit einem benachbarten Maschinenelement erfolgen würde.

[0049] In den Figuren 5 bis 7 sind Ausgestaltungen von Vorrichtungen 400, 500 gezeigt, deren Wendesegmente 405a,b, 505a,b und die darin ausgebildeten Aufnahmen 425a,b, 525a,b derart ausgebildet sind, dass benachbarte Wendesegmente 405a,b, 505a,b vorzugsweise auch ohne Sicherung durch in Kurvenbahnen eingreifende Kurvenkörper kollisionsfrei drehen können und ebenso kollisionsfrei zu benachbarten Trommeln 490, 590 drehen können. Dazu sind die Wendesegmente 405a,b der Vorrichtung 400 mit abgerundeten Ecken 435a,b versehen, die Wendesegment 405a,b können auch als "rundgeschliffen" bezeichnet werden. In Figur 7 ist gezeigt, dass die Wendesegmente 505a,b mit entsprechend abgerundeten Ecken der Aufnahmen 525a,b innerhalb einer Kugelfläche 545b liegen. Der Mittelpunkt der Kugel 545b liegt vorzugsweise im Schnittpunkt der Drehachsen der Wendesegmente 505a,b. Auf diese Weise kann die Kollision benachbarter Wendesegmente 505a,b und - bei entsprechender Anordnung der benachbarten Trommel 590 - eine Kollision grundsätzlich vermieden werden.

[0050] Alternativ oder zusätzlich zur kollisionsfreien Ausgestaltung der Wendesegmente wie in den Figuren 5 bis 7 gezeigt und/oder zu einer Konstruktion mit Kurvenkörpern und Kurvenbahnen, wie in den Figuren 2 bis 4 gezeigt, können Kollisionssensoren, wie beispielsweise Lichtschranken, eingesetzt werden, die eine drohende Kollision detektieren und den Trommelantrieb und/oder die elektrische Antriebsvorrichtung vorzugsweise entsprechend stoppen können, um eine Kollision zu verhindern.

Es folat eine Liste weiterer Ausführungsformen der Erfindung:

[0051]

Ausführungsform 1: Vorrichtung zum Wenden von stabförmigen Gegenständen (Z) der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten, umfassend eine Wendetrommel mit einer durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle und mit mindestens einem Wendesegment, welches mindestens zwei Aufnahmen für zu wendende stabförmige Gegenstände aufweist, und welches relativ zu der Wendetrommel um eine Drehachse derart drehbar angeordnet ist, dass bei einer Drehung des Wendesegments in den mindestens zwei Aufnahmen angeordnete Gegenstände im Wesentlichen parallel zueinander gewendet werden, gekennzeichnet durch eine elektrische Antriebsvorrichtung, welche angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment anzutreiben.

Ausführungsform 2: Vorrichtung nach der vorhergehenden Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Antriebsvorrichtung an der Trommelwelle befestigt ist.

Ausführungsform 3: Vorrichtung nach mindestens einer der beiden vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommelwelle als Hohlwelle ausgebildet ist und eine Leitungsverbindung von der elektrischen Antriebsvorrichtung durch die Hohlwelle aus der Wendetrommel hinausgeführt ist.

Ausführungsform 4: Vorrichtung nach mindestens einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommelwelle aus der Wendetrommel hinausgeführt ist und außerhalb der Wendetrommel an der Trommelwelle ein Aufnahmeabschnitt angeordnet ist.

Ausführungsform 5: Vorrichtung nach der vorhergehenden Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Aufnahmeabschnitt mindestens eine Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit angeordnet ist, welche mit der elektrischen Antriebsvorrichtung, vorzugsweise über die durch die Hohlwelle geführte Leitungsverbindung, verbunden ist.

Ausführungsform 6: Vorrichtung nach der vorhergehenden Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Aufnahmeabschnitt ein Schleifringübertrager angeordnet ist, der mit der mindestens einen an dem Aufnahmeabschnitt angeordneten Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit verbunden ist.

Ausführungsform 7: Vorrichtung nach mindestens einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Antriebsvorrichtung angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment direkt anzu-

treiben.

Ausführungsform 8: Vorrichtung nach mindestens einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Antriebsvorrichtung angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment über ein Getriebe, insbesondere ein Riemen- oder Kegelradgetriebe anzutreiben.

Ausführungsform 9: Vorrichtung nach mindestens einer der vorhergehenden Ausführungsformen, gekennzeichnet durch zwei, drei oder mehrere, vorzugsweise vier Wendesegmente, wobei vorzugsweise für den Antrieb jedes der Wendesegmente jeweils eine elektrische Antriebsvorrichtung vorgesehen ist, und wobei ferner vorzugsweise die elektrischen Antriebsvorrichtungen aller Wendesegmente an der Trommelwelle befestigt sind.

Ausführungsform 10: Vorrichtung nach mindestens einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Wendesegment derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das mindestens eine Wendesegment bei Antrieb durch die elektrische Antriebsvorrichtung berührungsfrei zu benachbarten, weiteren Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen, wie beispielsweise benachbarten Trommeln, dreht.

Ausführungsform 11: Vorrichtung nach mindestens einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Wendesegment in einen Kugelabschnitt einschreibbar ist und/oder abgerundete Ecken aufweist.

Ausführungsform 12: Vorrichtung nach mindestens einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Wendesegment einen Kurvenkörper aufweist, der in einer Kurvenbahn geführt ist.

Ausführungsform 13: Vorrichtung nach der vorhergehenden Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurvenbahn derart ausgebildet und angeordnet ist, dass, vorzugsweise in jeder Position der Wendetrommel, das mindestens eine Wendesegment berührungsfrei zu benachbarten Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen angeordnet und ausgerichtet ist.

Ausführungsform 14: Vorrichtung nach mindestens einer der vorhergehenden Ausführungsformen, gekennzeichnet durch mindestens einen Kollisionssensor, der angeordnet und ausgebildet ist, unerwünschte Bewegungen, Drehungen und/oder Positionen des mindestens einen Wendesegments zu

detektieren, und ferner vorzugsweise ein Kollisionssignal an die elektrische Antriebsvorrichtung und/oder den Trommelantrieb zu übermitteln.

Ausführungsform 15: Verfahren zum Wenden von stabförmigen Gegenständen (Z) der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen einer Wendetrommel mit einer durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle und mit mindestens einem Wendesegment, welches mindestens zwei Aufnahmen für zu wendende stabförmige Gegenstände aufweist,
- Antreiben des Wendesegments mittels einer elektrischen Antriebsvorrichtung derart, dass das Wendesegment relativ zu der Wendetrommel um eine Drehachse dreht, und dabei in den mindestens zwei Aufnahmen angeordnete Gegenstände parallel zueinander gewendet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1, 100, 200, 300, 400, 500) zum Wenden von stabförmigen Gegenständen (Z) der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten, umfassend
eine Wendetrommel mit einer durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle (2, 102, 202, 302) und mit mindestens einem Wendesegment (5, 105, 205, 305, 405a,b, 505a,b), welches mindestens zwei Aufnahmen (125, 225, 325, 425a,b, 525a,b) für zu wendende stabförmige Gegenstände aufweist, und welches relativ zu der Wendetrommel um eine Drehachse derart drehbar angeordnet ist, dass bei einer Drehung des Wendesegments in den mindestens zwei Aufnahmen angeordnete Gegenstände im Wesentlichen parallel zueinander gewendet werden, und
eine elektrische Antriebsvorrichtung (4, 104, 204, 304), welche angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment anzutreiben, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Antriebsvorrichtung (4, 104, 204, 304) angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment (5, 105, 205, 305, 405a,b, 505a,b) über ein Getriebe (120, 220, 320) anzutreiben.
2. Vorrichtung (1, 100, 200, 300) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Antriebsvorrichtung (4, 104, 204, 304) an der Trommelwelle (2) befestigt ist.
3. Vorrichtung (1) nach mindestens einem der beiden

vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Trommelwelle (2) als Hohlwelle ausgebildet ist und eine Leitungsverbindung (10) von der elektrischen Antriebsvorrichtung durch die Hohlwelle aus der Wendetrommel hinausgeführt ist.

4. Vorrichtung (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Trommelwelle (2, 102, 202, 302) aus der Wendetrommel hinausgeführt ist und außerhalb der Wendetrommel an der Trommelwelle ein Aufnahmeabschnitt (6) angeordnet ist.
5. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass an dem Aufnahmeabschnitt (6) mindestens eine Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit (7) angeordnet ist, welche mit der elektrischen Antriebsvorrichtung, vorzugsweise über die durch die Hohlwelle geführte Leitungsverbindung, verbunden ist.
6. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass an dem Aufnahmeabschnitt (6) ein Schleifringübertrager angeordnet ist, der mit der mindestens einen an dem Aufnahmeabschnitt angeordneten Versorgungs-, Steuer- und/oder Auswerteeinheit (7) verbunden ist.
7. Vorrichtung (1, 100, 200, 300, 400, 500) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (120, 220, 320) ein Riemen- oder Kegelradgetriebe ist.
8. Vorrichtung (1, 100, 200, 300, 400, 500) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch zwei, drei oder mehrere, vorzugsweise vier Wendesegmente (5, 105, 205, 305, 405a,b, 505a,b), wobei vorzugsweise für den Antrieb jedes der Wendesegmente jeweils eine elektrische Antriebsvorrichtung vorgesehen ist, und wobei ferner vorzugsweise die elektrischen Antriebsvorrichtungen aller Wendesegmente an der Trommelwelle befestigt sind.
9. Vorrichtung (1, 100, 200, 300, 400, 500) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Wendesegment (5, 105, 205, 305, 405a,b, 505a,b) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das mindestens eine Wendesegment bei Antrieb durch die elektrische Antriebsvorrichtung berührungsfrei zu benachbarten, weiteren Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen (190, 290, 490, 590), wie beispielsweise benachbarten

Trommeln, dreht.

10. Vorrichtung (400, 500) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wendesegment in einen Kugelabschnitt (545b) einschreibbar ist und/oder abgerundete Ecken (435a,b, 535a,b) aufweist. 5
11. Vorrichtung (100, 200, 300) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wendesegment (105, 205, 305) einen Kurvenkörper (111, 211, 311) aufweist, der in einer Kurvenbahn (110, 210, 310) geführt ist. 10 15
12. Vorrichtung (1, 100, 200, 300, 400, 500) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurvenbahn (110, 210, 310) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass, vorzugsweise in jeder Position der Wendetrommel, das mindestens eine Wendesegment (105, 205, 305) berührungsfrei zu benachbarten Wendesegmenten und/oder benachbarten Maschinenelementen (190, 290) angeordnet und ausgerichtet ist. 20 25
13. Vorrichtung (100, 200, 300) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Kollisionssensor, der angeordnet und ausgebildet ist, unerwünschte Bewegungen, Drehungen und/oder Positionen des mindestens einen Wendesegments (5, 105, 205, 305, 405a,b, 505a,b) zu detektieren, und ferner vorzugsweise ein Kollisionssignal an die elektrische Antriebsvorrichtung (4, 104, 204, 304) und/oder den Trommelantrieb zu übermitteln. 30 35
14. Verfahren zum Wenden von stabförmigen Gegenständen (Z) der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Zigaretten, umfassend die Schritte: 40
- Bereitstellen einer Wendetrommel mit einer durch einen Trommelantrieb angetriebenen Trommelwelle (2, 102, 202, 302) und mit mindestens einem Wendesegment (5, 105, 205, 305, 405a,b, 505a,b), welches mindestens zwei Aufnahmen (125, 225, 325, 425a,b, 525a,b) für zu wendende stabförmige Gegenstände aufweist, 45 50
 - Antreiben des Wendesegments mittels einer elektrischen Antriebsvorrichtung (4, 104, 204, 304), die angeordnet und ausgebildet ist, das mindestens eine Wendesegment über ein Getriebe (120, 220, 320) anzutreiben, derart, dass das Wendesegment relativ zu der Wendetrommel um eine Drehachse dreht, und dabei in den 55

mindestens zwei Aufnahmen angeordnete Gegenstände parallel zueinander gewendet werden.

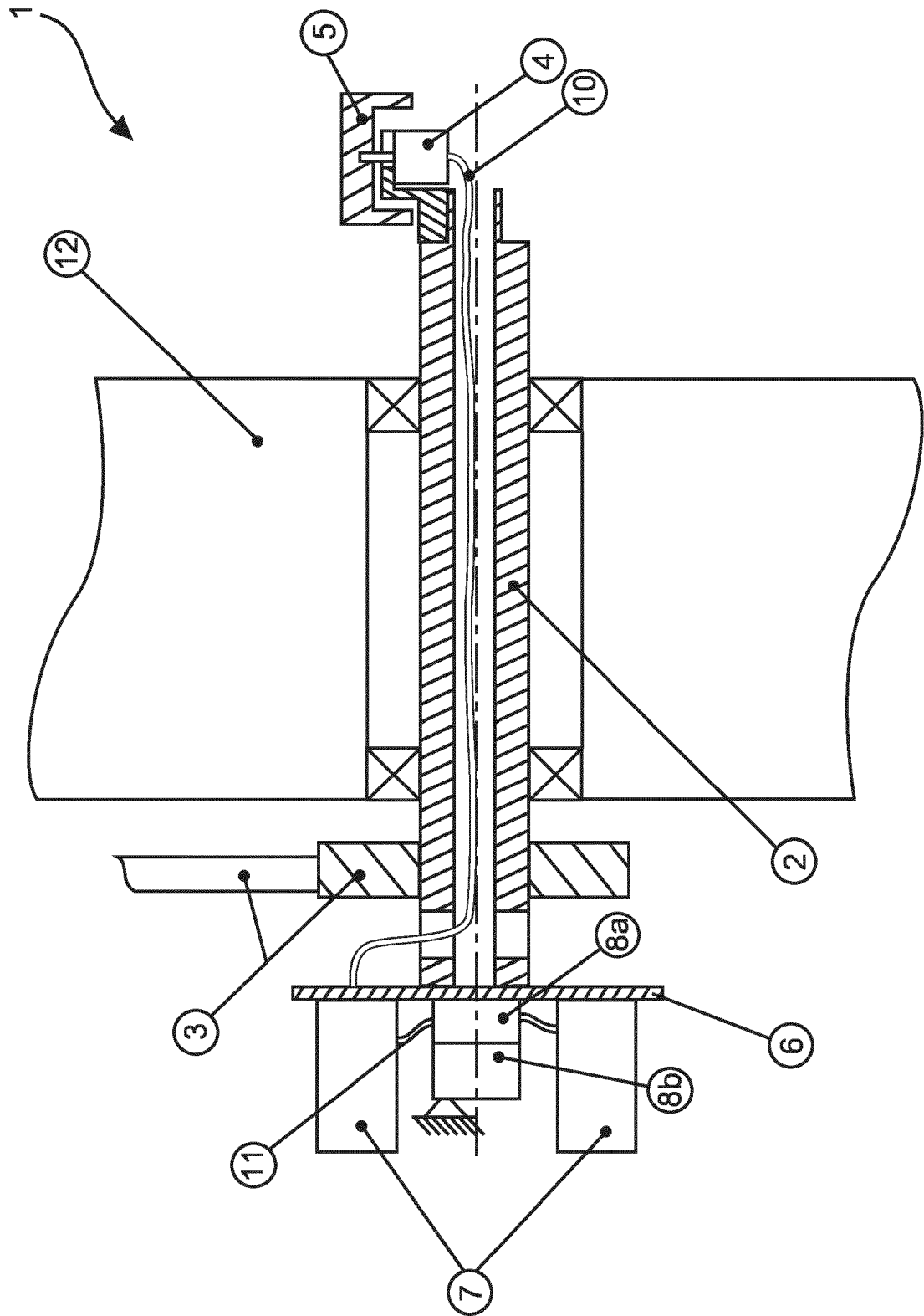


Fig.1

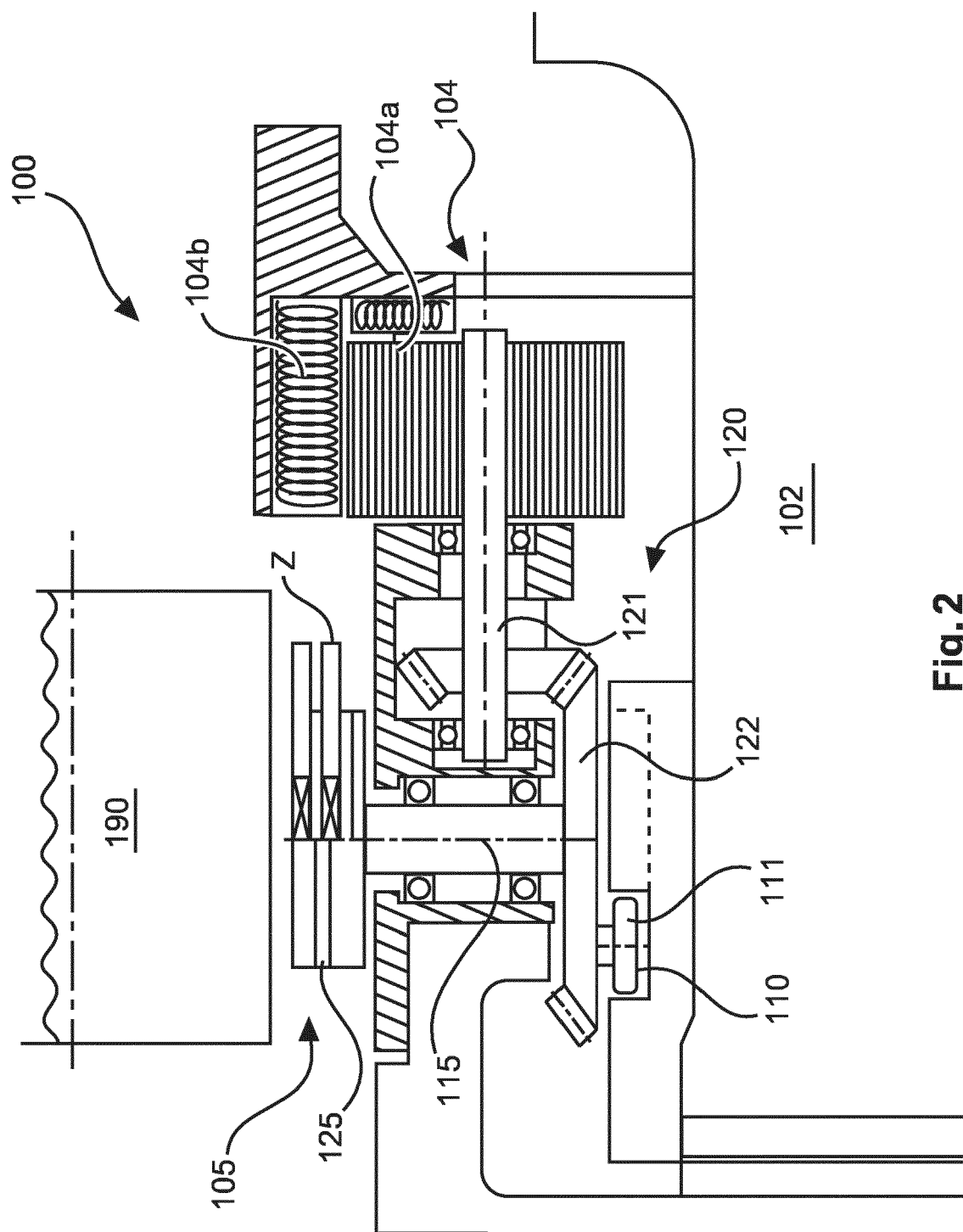


Fig. 2

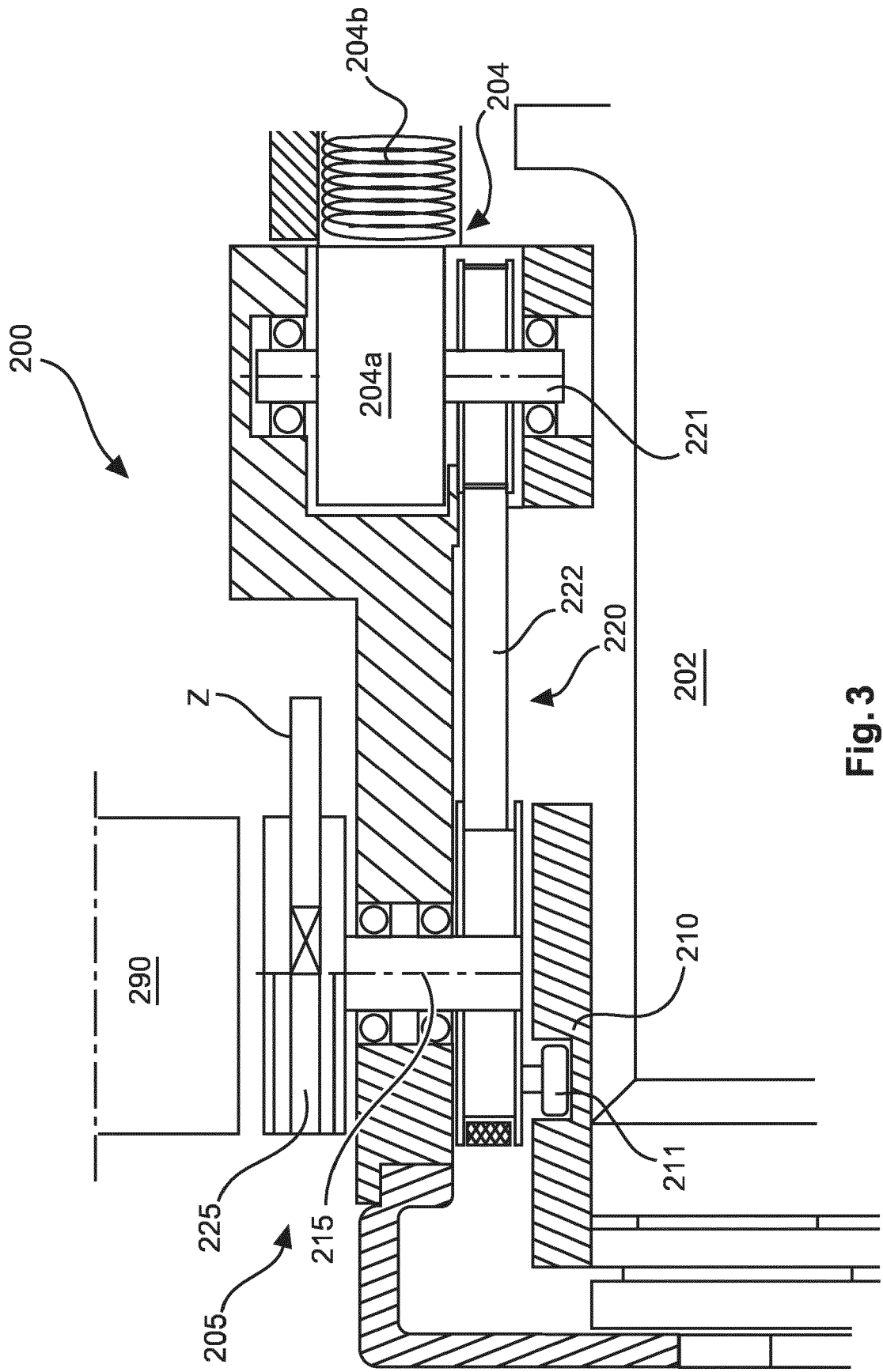


Fig. 3

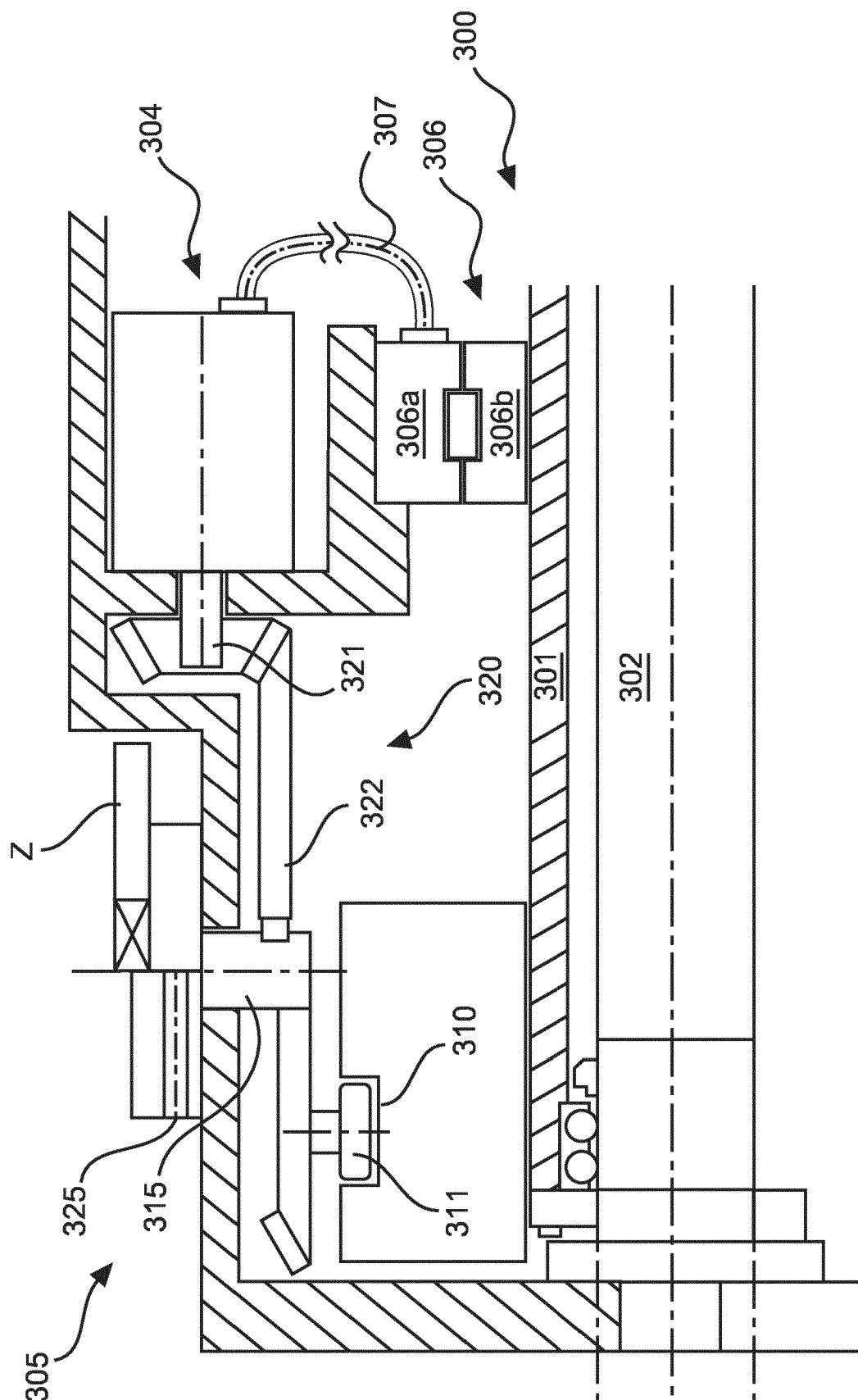


Fig. 4

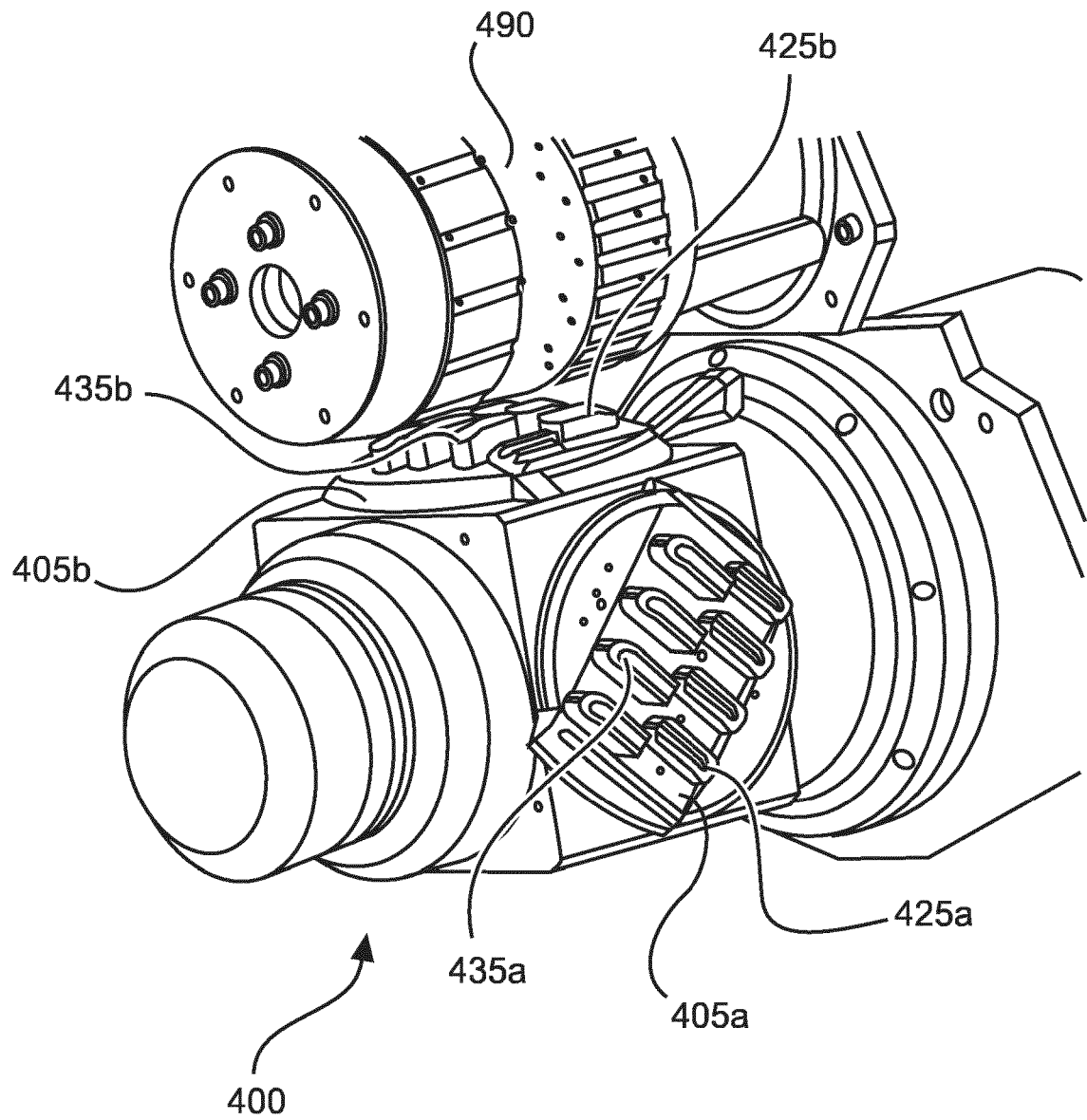


Fig. 5

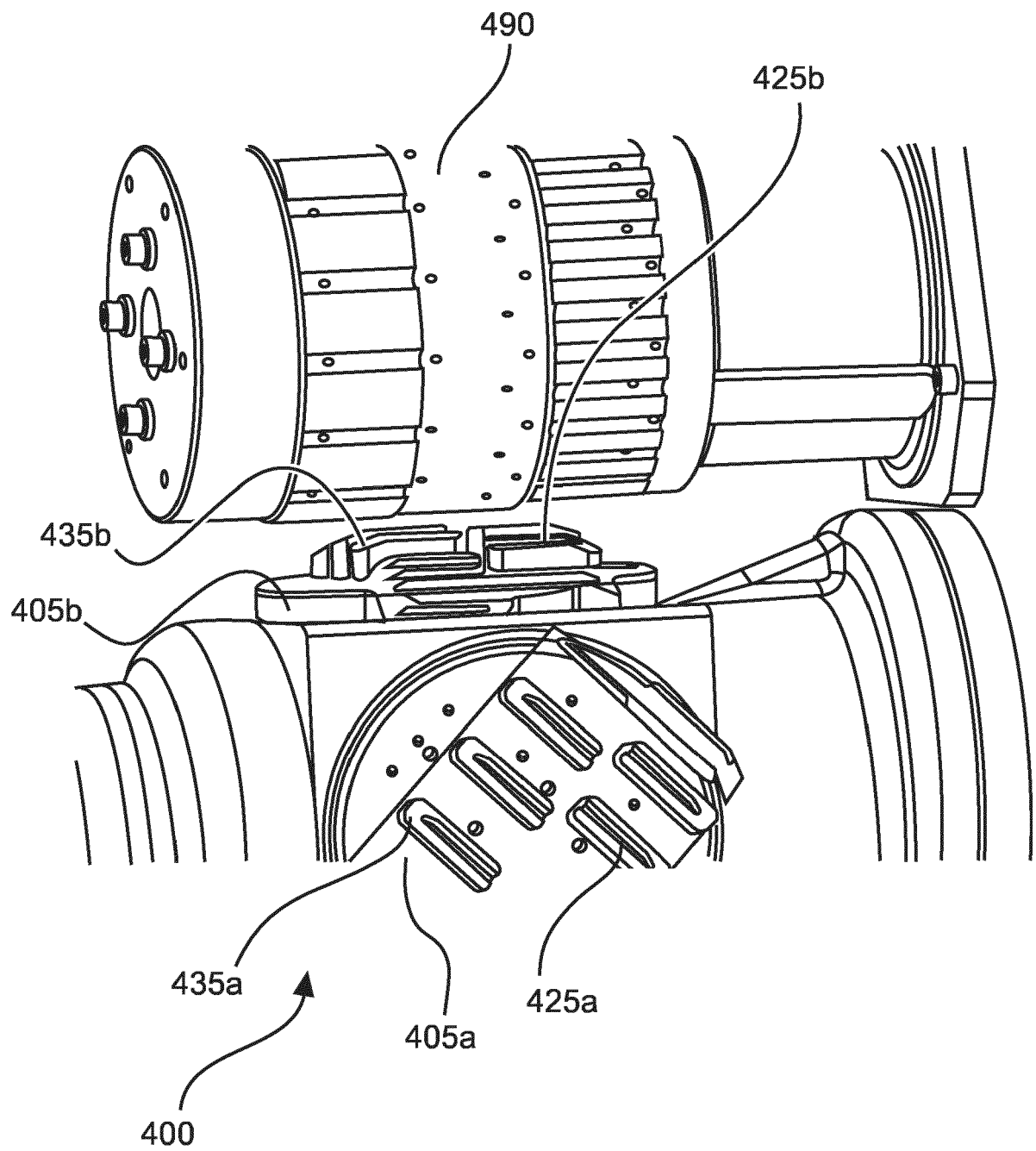


Fig. 6

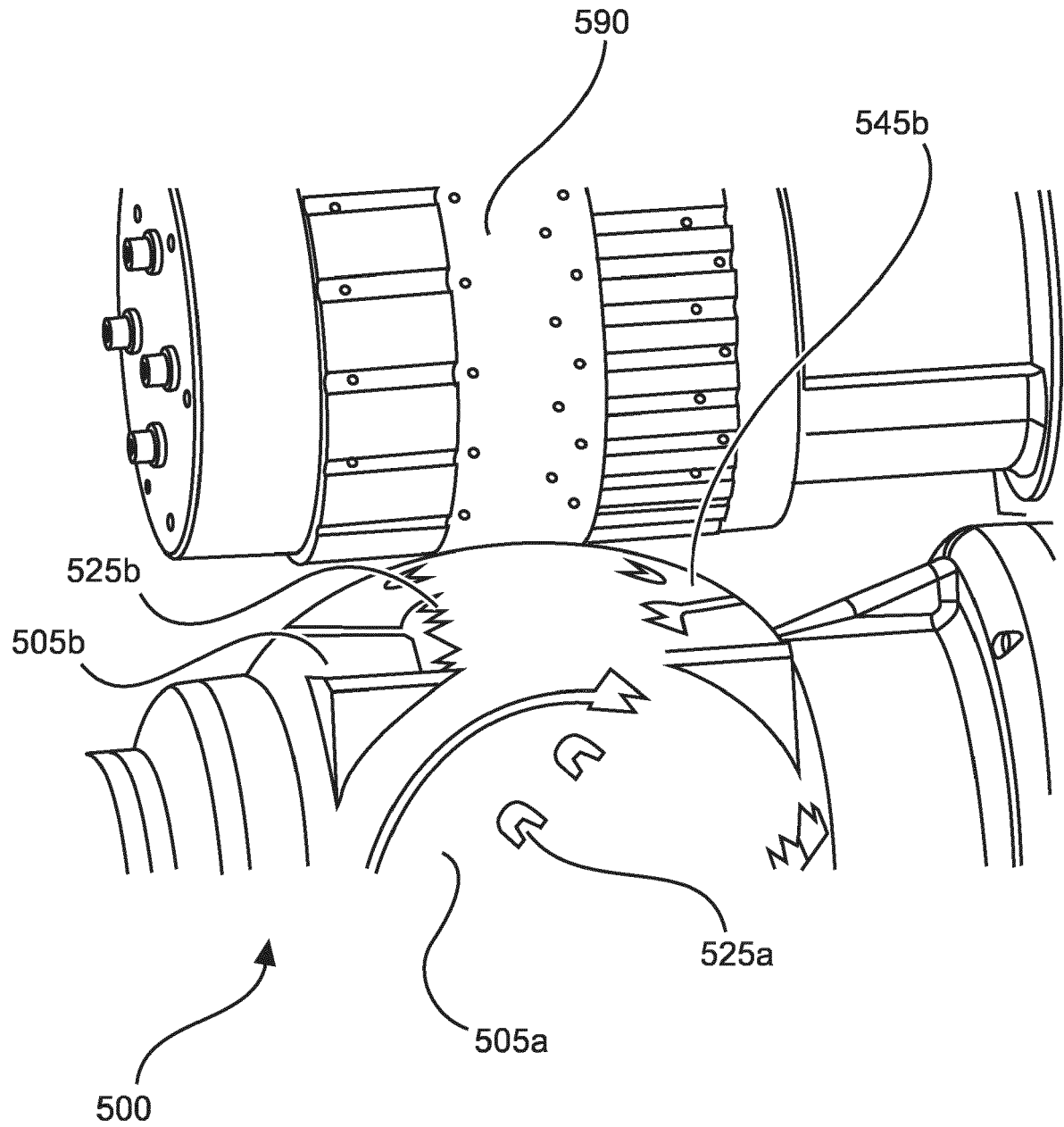


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 4371

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)
X,D A	EP 1 050 222 B1 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 1. Oktober 2003 (2003-10-01) * Absatz [0031] - Absatz [0034]; Abbildungen *	1,2,4,7, 9-14 3,5,6,8	INV. A24C5/32 A24C5/33
A	EP 1 525 810 A1 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 27. April 2005 (2005-04-27) * Absatz [0023] - Absatz [0036]; Abbildungen *	1-14	
A	EP 2 364 603 A2 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 14. September 2011 (2011-09-14) * Absatz [0037] - Absatz [0050] *	1-14	
A	EP 1 707 064 A1 (GD SPA [IT]) 4. Oktober 2006 (2006-10-04) * Absatz [0011] - Absatz [0014]; Abbildungen *	1-14	
A	EP 1 065 781 A1 (GD SPA [IT]) 3. Januar 2001 (2001-01-03) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A	EP 2 625 971 A2 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 14. August 2013 (2013-08-14) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A	US 4 244 250 A (RUDSZINAT WILLY) 13. Januar 1981 (1981-01-13) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. April 2018	Prüfer Marzano Monterosso
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 20 4371

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.

09-04-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1050222 B1	01-10-2003	AT 250870 T	15-10-2003
		CN 1273059 A	15-11-2000
		DE 19920760 A1	09-11-2000
		EP 1050222 A1	08-11-2000
		ES 2204377 T3	01-05-2004
		JP 2000325066 A	28-11-2000
		PL 339995 A1	06-11-2000
		US 6471036 B1	29-10-2002
EP 1525810 A1	27-04-2005	CN 1608529 A	27-04-2005
		DE 10349967 A1	09-06-2005
		EP 1525810 A1	27-04-2005
		JP 2005124575 A	19-05-2005
		US 2005139452 A1	30-06-2005
EP 2364603 A2	14-09-2011	DE 102010002132 A1	18-08-2011
		EP 2364603 A2	14-09-2011
EP 1707064 A1	04-10-2006	EP 1707064 A1	04-10-2006
		JP 2006280374 A	19-10-2006
		US 2006236493 A1	26-10-2006
EP 1065781 A1	03-01-2001	CN 1279045 A	10-01-2001
		DE 60038656 T2	14-05-2009
		EP 1065781 A1	03-01-2001
		IT B0990346 A1	29-12-2000
		RU 2228687 C2	20-05-2004
		US 6544157 B1	08-04-2003
EP 2625971 A2	14-08-2013	CN 103238927 A	14-08-2013
		DE 102012201915 B3	31-01-2013
		EP 2625971 A2	14-08-2013
US 4244250 A	13-01-1981	DE 2746915 A1	26-04-1979
		FR 2406399 A1	18-05-1979
		GB 1604124 A	02-12-1981
		IT 1099958 B	28-09-1985
		US 4244250 A	13-01-1981

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 10349967 B4 [0004]
- EP 1050222 B1 [0006] [0011]