



(11) **EP 2 368 825 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.11.2013 Patentblatt 2013/47**

(51) Int Cl.:  
**B65H 26/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11156967.9**

(22) Anmeldetag: **04.03.2011**

(54) **Vorrichtung zur Kontrolle von Spulen mit aufgewickeltem Folienmaterial**

Device for controlling coils with coiled film material

Dispositif de contrôle de bobines de matériaux en bandes enroulées

(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: **22.03.2010 DE 102010016055**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.09.2011 Patentblatt 2011/39**

(73) Patentinhaber: **Krones AG**  
**93073 Neutraubling (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Koch, Peter**  
**83370, Seeon (DE)**  
• **Huber, Fabian**  
**85567, Grafing (DE)**

(74) Vertreter: **Reichert, Werner Franz**  
**Reichert & Kollegen**  
**Bismarckplatz 8**  
**93047 Regensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 021 402 US-A- 4 913 366**  
**US-A- 6 059 222 US-A1- 2008 142 631**

**EP 2 368 825 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verpackungsmaschine mit einer Vorrichtung zur Kontrolle von Spulen mit aufgewickeltem Folienmaterial. Die Spule umfasst dabei einen Kern, auf den das Folienmaterial gewickelt ist. Ferner ist der Spule eine Sensoranordnung zugeordnet, mittels der ein Ende des Folienmaterials auf der Spule erkennbar ist.

**[0002]** Wie in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2008 020 299 AI offenbart, umfasst eine Verpackungsmaschine zwei Spulen mit aufgewickeltem Folienmaterial. Eine der zwei Spulen ist dabei immer eine Vorratsspule, die dann Folienmaterial in den Verpackungsprozess für die zu verpackenden Gegenstände liefert, falls das auf der aktiven Spule aufgewickelte Folienmaterial zu Ende geht. Aus umwelttechnischen und Kostengründen ist es erforderlich, das Folienmaterial auf der aktiven Spule soweit zu nutzen, dass es möglichst weit bis auf den Kern abgewickelt ist. Das Ende der Folie auf der aktiven Spule muss angezeigt werden, damit die zweite Spule (Reservespule) in den Verpackungsprozess eingeführt werden kann, um somit das auf ihr aufgewickelte Folienmaterial dem Verpackungsprozess zur Verfügung zu stellen.

**[0003]** Wie auch im Firmenprospekt der Firma Krones AG über die vollautomatische Packmaschine "Vario Pack Pro", ist eine Verpackungsmaschine für ein breites Einsatzfeld offenbart. Hier werden die in die Verpackungsmaschine einlaufenden Flaschen zu Gruppen vereinzelt. Die zur Umhüllung der einzelnen Gruppen verwendeten Folien werden von einer aktiven Spule abgezogen. Die Gruppen werden anschließend mit der Folie umhüllt und durchlaufen dann einen Schrumpftunnel. Die einzelnen Folienzuschnitte werden von dem von der Spule aufgezogenen Folienmaterial mit einem Schneidmesser entsprechend der erforderlichen Länge für die Umhüllung der Gegenstände vereinzelt. Die zweite Spule, welche ebenfalls der Verpackungsmaschine zugeordnet ist, wird dann in den Verpackungsprozess mit einbezogen, wenn die auf der ersten Spule aufgewickelte Folie zur Neige geht.

**[0004]** Die deutsche Offenlegungsschrift DE 40 21 402 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Kontrolle von sich leerenden Spulen. Diese Vorrichtung findet v. a. bei Einwickelmaschinen für Artikel Verwendung. Die betreffende Kontrollvorrichtung besteht im Wesentlichen aus Erfassungsmitteln, die im Bereich einer Zuführungsstation des Bandes an einer Einwickelstation und/oder in der Nähe einer im Bereich der Station angeordneten Gruppe aus Spule und Tragwelle arbeiten. Diese Erfassungsmittel dienen dazu, einen vorbestimmten Wert einer elektrischen Impedanz zu erfassen, die von der Gruppe aus Spule und/oder Tragwelle erzeugt wird und/oder Funktionen wenigstens einer radialen Abmessung der Gruppe aus Spule und Tragwelle ermitteln. Hierzu sitzt die Einrichtung auf der Spule auf und bewegt sich mit abnehmender Dicke des auf der Spule aufgewickelten Folien-

materials in Richtung des Kerns, bzw. der Achse der Spule, um so aus den gemessenen Signalen auf die Menge des Folienmaterials zu schließen, welches noch auf der Spule aufgewickelt ist.

**[0005]** Die deutsche Offenlegungsschrift DE 195 43 246 offenbart eine Vorrichtung zur Steuerung von Spulen für Einwickelmaschinen. Das Bahnmaterial (Folienmaterial) ist für die Einwickelmaschinen auf einer Spule aufgewickelt. Die Spule besitzt einen entsprechenden Kern, um den das Folienmaterial gewickelt ist. Die Spule dreht sich um ihre eigene Umdrehungsachse, um somit das auf ihr aufgewickelte Folienmaterial der Einwickelmaschine zur Verfügung zu stellen. Der Spule ist ein optoelektronischer und lichtempfindlicher Fühler zugeordnet, welcher während des Abwickelns der Spule entlang einer im Wesentlichen radialen Richtung der Spule selbst beweglich ist. Der Fühler dient dazu, den Wert einer chromatischen Eigenschaft eines Bereichs der Spule zu erfassen und ein Signal an die Abtastvorrichtung einer Farbtönung auszusenden, die einem zuvor eingegebenen Musterwert entspricht. Das Folienmaterial, welches unmittelbar auf dem Kern der Spule aufgerollt ist, ist eingefärbt, so dass der Sensor bei Annäherung des Endes des Folienmaterials auf der Spule einen anderen Farbwert der Folie registriert und somit das Ende des Folienmaterials auf der jeweiligen aktiven Spule anzeigt.

**[0006]** Die U.S.-Patentanmeldung 2008/0142631 A1 offenbart ein System und ein Verfahren, das die Versorgung von Papier bei einem Drucker anzeigt. Das Papier ist auf einer Spule um einen Kern aufgerollt. Der Kern besitzt dabei einen festen Durchmesser. Das auf den Kern aufgerollte Papier verringert den Durchmesser über die Dauer des Verbrauchs des Papiers durch den Drucker. Es ist eine Scanneinrichtung vorgesehen, welche den Kerndurchmesser und den Papierdurchmesser ermittelt. Es wird ein Signal ausgegeben, wenn die Länge des auf den Kern aufgerollten Papiermaterials einen bestimmten Schwellwert unterschreitet.

**[0007]** Die europäische Patentanmeldung EP 2 093 172 A2 beschreibt einen Papiervorrat für einen Drucker, bei dem der Papiervorrat auf mindestens einer Spule angeordnet ist. Der Papiervorrat umfasst mindestens zwei unterschiedlich angeordnete Aufnahmen für die Spulen, damit unterschiedliche Größen der Papierspulen mit dem Drucker verarbeitet werden können. Für die Enderkennung des Papiers, welches auf einem Kern aufgewickelt ist, ist ein verstellbarer End-Sensor vorgesehen. Durch die Verstellbarkeit ist es möglich, den Sensor auf die jeweilige Lage der Spule einzustellen.

**[0008]** Die japanische Patentanmeldung JP 600 12 449 A beschreibt eine Vorrichtung zur Enderkennung eines Folienmaterials, welches auf einer Spule aufgerollt ist. Hierzu ist über die Breite des Folienmaterials, welches sich in der Nähe des Endes des Folienmaterials befindet, ein magnetischer Streifen eingebracht. Mit einem Detektor wird beim Abrollen des Folienmaterials von der Spule dieser magnetische Streifen detektiert, der wiederum das Ende des Folienmaterials auf der Spule

anzeigt.

**[0009]** Ferner ist in der japanischen Patentanmeldung JP 61 08 63 55 A eine Anordnung beschrieben, mit der eine Verbindungsstelle, bzw. das Ende von langem folienartigen Material detektiert werden kann. Die Verbindungsstelle verläuft dabei quer über die Folienbahn und wird mittels zweier Fotosensoren detektiert. Die Fotosensoren sind dabei in Transportrichtung des Folienmaterials angeordnet.

**[0010]** Die deutsche Offenlegungsschrift DE 44 42 154 beschreibt ein Verfahren zum Einleiten eines vorzeitigen Spulenwechsels. Hierzu ist stirnseitig eine berührungslose Temperaturmessung vorgesehen. Anhand der gemessenen Temperatur in der Nähe des Kerns der Spule kann man somit auf die Menge des Papiers schließen, welches sich noch auf der Spule befindet, oder welches bereits auf die Spule aufgewickelt worden ist.

**[0011]** Die europäische Patentanmeldung EP 0 730 960 A2 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung des Endes von auf einer Spule aufgerollten Folienmaterials. Hierzu sind auf dem Folienmaterial mindestens zwei Streifen quer über das Folienmaterial vorgesehen, die von einer entsprechenden Sensoreinrichtung detektiert werden. In einer Ausführungsform besteht die Sensoreinrichtung aus einer Lichtquelle und einem entsprechend zugeordneten Fotodetektor. Mittels der Sensoreinrichtung werden die Streifen erfasst, welche die Menge des noch auf den Kern aufgerollten Folienmaterials anzeigen.

**[0012]** Die deutsche Offenlegungsschrift DE 198 47 466 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erkennen von Fehlstellen an abwickelbaren Kunststoffbahnen. Der Sensor ist dabei auf einem Hebelarm angebracht, der sich in Abhängigkeit von dem von der Spule abgewickelten Folienmaterial in Richtung des Kerns bewegt. Der Sensor detektiert dabei Markierungselemente, die auf dem Folienmaterial angebracht sind und seitlich von der Stirnseite des Folienmaterials abstehen.

**[0013]** Das US-Patent 6,059,222 offenbart ein Verfahren zum Bestimmen der Spannung einer Papierbahn, die von einer Rolle abgezogen wird. Hierzu wird einer Steuereinrichtung von einer Winkelsensoranordnung, die mehrere Magnete und Hallsensoren umfasst, ein Signal geliefert, das den Antriebsmotor der Rolle steuert. Durch die Steuerung ist es möglich auch bei abnehmenden Papiermaterial auf der Rolle eine vordefinierte Spannung zu halten.

**[0014]** Aufgabe der Erfindung ist, eine Verpackungsmaschine zu schaffen, mit der kostengünstig, kosteneffizient, sicher und unabhängig von Parametern des auf einer Spule aufgewickelten Folienmaterials das Ende des Folienmaterials auf der Spule in der Verpackungsmaschine detektiert werden kann.

**[0015]** Die obige Aufgabe wird durch eine Verpackungsmaschine gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst.

**[0016]** In der Verpackungsmaschine ist das Folienma-

terial auf einen Kern einer Spule aufgewickelt. Mit einer Sensoranordnung kann das Ende des Folienmaterials auf der Spule detektiert werden. Die Sensoranordnung ist dabei derart ausgebildet, dass sie zumindest einen optoelektronischen Sensor umfasst. Der optoelektronische Sensor ist dabei ortsfest in Bezug auf eine Stirnseite der Spule angeordnet. Der Sensor ist dabei derart ausgebildet, dass ein Teil der Stirnseite der drehenden Spule optisch erfassbar ist.

**[0017]** Der optoelektronische Sensor ist dabei derart in Bezug auf die Spule angeordnet, dass der durch den optoelektronischen Sensor erfasste Teil des Außenkreises der sich drehenden Spule den Kern und das unmittelbar an den Kern folgende Folienmaterial umfasst.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der optoelektronische Sensor derart in Bezug auf die Spule angeordnet, dass der durch den optoelektronischen Sensor erfasste Teil der Stirnseite der sich drehenden Spule einen möglichen Luftspalt zwischen dem Dorn und dem Kern, dem Kern selbst und das unmittelbar auf den Kern folgende Folienmaterial umfasst.

**[0019]** Der optoelektronische Sensor ist ein Zeilensensor, der ohne eine zusätzliche Beleuchtung einen Teil des Außenkreises des Kerns der drehenden Spule erfasst. Es ist ebenfalls eine Steuerung vorgesehen, mit der ein Steuersignal erzeugt wird, falls eine vom optoelektronischen Sensor registrierte Höhe des auf den Kern gewickelten Folienmaterials einen vorbestimmten Schwellwert unterschreitet.

**[0020]** Die Sensoranordnung kann zusätzlich zu dem optoelektronischen Sensor einen kapazitiven Sensor aufweisen. Der kapazitive Sensor ist dabei radial in Bezug auf die Spule beweglich angeordnet. Mittels des kapazitiven Sensors kann die radiale Höhe in Bezug auf die Spule gemessen werden. Es ist ebenso eine Steuerung vorgesehen, mit der ein Steuersignal erzeugt werden kann, falls die vom kapazitiven Sensor registrierte radiale Höhe des auf den Kern gewickelten Folienmaterials einen vorbestimmten Schwellwert unterschreitet.

**[0021]** Die Steuerung kann dabei derart ausgebildet sein, dass ein kombiniertes, bzw. gemeinsames Steuersignal nur dann ausgegeben wird, falls die vom optoelektronischen Sensor registrierte Höhe und die vom kapazitiven Sensor registrierte radiale Höhe den vorbestimmten Schwellwert unterschreiten.

**[0022]** Bei der Verpackungsmaschine zum Erstellen von Gebinden aus Artikeln treten die Vorteile der Erfindung hervor. Wie bereits eingangs erwähnt, sind einer Verpackungsmaschine zwei Spulen mit aufgewickelter Folienmaterial zugeordnet. Dabei ist immer eine der beiden Spulen die aktive Spule. Um den Produktionsprozess der Gebinde nicht unnötig lange zu unterbrechen, ist es erforderlich, das Folienende auf der aktiven Spule zu erkennen. Beim Bestimmen des Endes des Folienmaterials auf der Spule ist darauf zu achten, dass das Folienmaterial so weit wie möglich aufgebraucht ist. Man will vermeiden, dass die Spule zu früh ausgewechselt wird und man somit einen Abfall aus Folienmaterial pro-

duziert, den man eigentlich noch für die Verpackung von Gebinden verwenden könnte. Bei der Detektierung des Folienendes, bzw. das sich nähernde Ende des Folienmaterials auf der Spule wird ein Signal ausgegeben und es wird auf die Vorratsspule gewechselt.

**[0023]** Mittels des optoelektronischen Sensors (Zeilenensors), der stirnseitig in Richtung der Folienspule ortsfest positioniert ist, wird die äußere Kante (Kreisbogen) des Folienkerns, sowie der Außendurchmesser der Folienspule erkannt. Ein definierter, einmalig programmierter Wert gibt den Mindestabstand (Schwellwert) des Durchmessers der Folienspule vor, ab dem ein Signal ausgegeben wird, das das Ende des Folienmaterials auf der Spule anzeigt. Wird dieser Schwellwert unterschritten, wird ein Signal an die Maschinensteuerung gesendet, dass das Folienmaterial auf der aktiven Spule aufgebraucht ist. Die Erfindung hat den Vorteil, dass unabhängig vom Durchmesser des Kerns der Spule eine zuverlässige Detektierung des Endes des Folienmaterials auf der Spule ermittelt werden kann.

**[0024]** Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Figur 1 zeigt einen schematischen Aufbau einer Verpackungsmaschine, wie diese bereits aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Figur 2 zeigt eine Vorrichtung zum Bestimmen des Endes von Folienmaterial auf einer Spule, gemäß dem Stand der Technik.

Figur 3 zeigt schematisch eine Seitenansicht der Folienspule mit dem zugeordneten optoelektronischen Sensor.

Figur 4 zeigt eine Stirnansicht der Folienspule mit dem zugeordneten optoelektronischen Sensor.

Figur 5 zeigt eine Detailansicht des durch den optoelektronischen Sensor registrierten Bereichs um den Kern der Spule.

Figur 6 zeigt einen kapazitiven, in radialer Richtung zur Folienspule beweglichen Sensor, der zusammen mit dem optoelektronischen Sensor das Ende des Folienmaterials auf der Spule ermittelt.

**[0025]** Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen

in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die Verpackungsmaschine ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

**[0026]** Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Verpackungsmaschine 100 gemäß dem Stand der Technik. Die einzelnen Gruppen 101 von Gegenständen 102 werden mit einem Folienzuschnitt 105 umhüllt. Die Folienzuschnitte 105 werden von mindestens einer Spule 10 aus Folienmaterial 12 zur Verfügung gestellt. In der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform sind zwei Spulen 10 aus Folienmaterial 12 vorgesehen. Dabei ist eine Spule 10 die aktive Spule 10A, das bedeutet, dass von dieser Spule für die Umhüllung der Gruppen 101 der Gegenstände 102 das Folienmaterial 12 abgezogen wird. Die Vorratsspule 10V wird dann verwendet, wenn das Folienmaterial 12 auf der aktiven Spule 10A zur Neige geht. Es soll ein möglichst reibungsloser Wechsel von der aktiven Spule 10A auf die Vorratsspule 10V möglich sein.

**[0027]** Figur 2 zeigt eine Sensoranordnung 2 gemäß dem Stand der Technik, mittels der ein Ende des Folienmaterials 12 auf der Spule 10 erkannt werden kann. Die Sensoranordnung 2 besteht aus einer Lichtquelle 20, welche als Laser ausgebildet ist. Die Lichtquelle 20 sendet einen Lichtstrahl 21 aus, der auf einen Detektor 22 gelangt. Der Lichtstrahl 21 gelangt nur dann zum Detektor 22, wenn eine bestimmte Menge des Folienmaterials 12 von der Spule 10 abgezogen worden ist. Das Folienmaterial 12 ist auf einen Kern 8 gewickelt. In Figur 2 ist die Situation dargestellt, dass das Folienmaterial 12<sub>1</sub> von der noch fast vollen Spule 10 aus Folienmaterial 12 abgezogen wird. Bei dieser Situation wird der Lichtstrahl 21 durch das Folienmaterial 12, welches auf der Spule 10 aufgerollt ist, blockiert. Ist eine bestimmte Menge des Folienmaterials 12 von der Spule 10 abgerollt, welches durch das Bezugszeichen 12<sub>2</sub> gekennzeichnet ist, gelangt der Lichtstrahl 21 am Umfang des noch auf dem Kern 8 befindlichen Folienmaterials 12 vorbei auf den Detektor 22. Nun kann ein Signal vom Detektor 22 ausgegeben werden, das das Ende des Folienmaterials 12 auf der Spule 10 anzeigt. Ein Nachteil dieser Anordnung des Standes der Technik ist, dass in Abhängigkeit vom Durchmesser D des Kerns 8 das Ende des Folienmaterials auf der Spule 10 nicht zuverlässig erkannt wird. So kann zum einen die Situation auftreten, dass bei einem großen Durchmesser D des Folienkerns 8 das Ende des Folienmaterials 12 auf der Spule 10 gar nicht erkannt wird. Ist der Durchmesser D des Kerns 8 jedoch klein, gelangt der Lichtstrahl 21 bereits dann auf den Detektor 22, wenn noch ausreichend Folienmaterial 10 auf dem Kern 8 der Spule 10 gewickelt ist, das noch für die Umhüllung der Artikel verwendet werden kann. In diesem Fall wird man viel noch nutzbares Folienmaterial 12 unnötig wegwerfen.

**[0028]** Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung der Zuordnung der Sensoranordnung 2 zu einer Spule 10 aus Folienmaterial 12. Das Folienmaterial 12 ist auf

einem Kern 8 einer Spule 10 gewickelt. Die Spule 10 sitzt auf einem Dorn 4, der um eine Achse 6 drehbar ist. Die Sensoranordnung 2 besteht in der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform aus einem optoelektronischen Sensor 14. Der optoelektronische Sensor 14 ist mit einer Steuerung 5 verbunden.

Der Zeilensensor 14 ist gegenüber einem Stirnbereich 7 der Spule 10 angeordnet. Der Zeilensensor 14 besitzt einen Erfassungsbereich 15 (siehe Figur 5) und der Zeilensensor 14 ist dabei ortsfest in Bezug auf die sich drehende Spule 10 angeordnet. Die Anordnung des Zeilensensors 14 und dessen Erfassungsbereich 15 sind dabei derart ausgebildet, dass im Erfassungsbereich 15 des Zeilensensors 14 sowohl der Kern 8 der Spule 10, als auch zumindest ein Teil des auf den Kern 8 aufgerollten Folienmaterials 12 zu liegen kommt.

**[0029]** Figur 4 zeigt eine Stirnansicht der Spule 10, mit dem auf dem Kern 8 aufgerollten Folienmaterial 12. Figur 4 zeigt, dass der optoelektronische Sensor 14 (bzw. Zeilensensor) in Bezug auf die Stirnseite 7 der Spule 10 derart angeordnet ist, dass zumindest der Kern 8 und ein Teil des auf den Kern 8 aufgerollten Folienmaterials 12 erfasst wird. Bei der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform ist der optoelektronische Sensor 14 derart ausgestaltet, dass ein Erfassungsbereich 15 des optoelektronischen Sensors 14 sich vom Dorn 4 der Spule 10 bis weit über den Kern 8 der Spule 10 erstreckt. Mit dieser Anordnung ist es möglich die Abnahme des Folienmaterials 12 auf der Spule 10 zu erfassen. Der in Figur 4 gezeigte und gestrichelte Kreis stellt einen Außenkreis 18 des Folienmaterials 12 dar, welches zu einem bestimmten Verarbeitungszeitpunkt noch auf der Spule 10 vorhanden ist. Mit der hier gezeigten Ausführungsform des optoelektronischen Sensors 14 ist es möglich, bereits die zeitliche Abnahme des Folienmaterials 12 auf der Spule 10 zu erfassen. Ebenso ist es mit dem optoelektronischen Sensors 14 möglich, einen potentiellen Luftspalt 25 zwischen dem Dorn 4 und einem Innenkreis 8<sub>i</sub> des Kerns 8 der Spule 10 zu erfassen. Falls der auf dem Kern 8 der Spule 10 verbleibende Rest des Folienmaterials 12 eine vordefinierte Höhe H zu einem Außenkreis 8<sub>A</sub> des Kerns 8 erreicht hat, wird dies vom optoelektronischen Sensor 14 registriert und ein entsprechendes Signal an die Steuerung 5 ausgegeben.

**[0030]** Figur 5 zeigt den Ausschnitt 16 bzw. das Signalbild des Ausschnitts 16 der Stirnseite 7 der drehenden Spule 10, welches der optoelektronische Sensor 14 erfasst. Der optoelektronische Sensor 14 ist dabei derart in Bezug auf die Stirnseite 7 der Spule 10 angeordnet, dass im Erfassungsbereich 15 des optoelektronischen Sensors 14 (Zeilensensor) zumindest sowohl ein Teil des Kerns 8, als auch ein Teil des auf der Spule 10 aufgerollten Folienmaterials 12 zu liegen kommt.

**[0031]** Figur 5 zeigt das Signalbild des Ausschnitts 16 des optoelektronischen Sensors 14 wie er in Figur 4 angeordnet ist. Der optoelektronische Sensor 14 erfasst einen Teil 17 des Außenkreises 18 (siehe Figur 4) der sich zeitlich verändernden Menge des Folienmaterials

12 auf der Spule 10. Die zeitliche Veränderung eines Abstandes  $D_{T1}$ ,  $D_{T2}$  ist in Figur 5 durch den gestrichelten Pfeil 30 angedeutet. Ebenso ist es möglich, mit dieser Anordnung des optoelektronischen Sensors 14 einen Teil 17 des Außenkreises 18 des auf dem Kern 8 aufgerollten Folienmaterials 12 zu erfassen. Wenn sich das auf dem Kern 8 aufgerollte Folienmaterial 12 dem Ende nähert, wird von dem Teil 17 des Außenkreises 18 die vordefinierte Höhe H bestimmt, die schließlich das Ende des auf dem Kern 8 aufgerollten Folienmaterials 12 anzeigt. Der Abstand zwischen dem Teil 17 des Außenkreises 18 des Folienmaterials 12 erreicht die vordefinierte Höhe H, die das nahe Ende des Folienmaterials 12 anzeigt. Ferner kann ebenfalls ein Teil 19<sub>A</sub> des Außenkreises 8<sub>A</sub> und ein Teil 19<sub>i</sub> des Innenkreises 8<sub>i</sub> des Kerns 8 erfasst werden. Falls sich zwischen dem Kern 8 und dem Dorn 4 ein Luftspalt 25 ausbildet, kann dies ebenfalls mit dem optoelektronischen Sensors 14 erfasst werden, da es mit dieser Ausführungsform der Anordnung des optoelektronischen Sensors 14 möglich ist, den Luftspalt 25 zwischen dem Kern 8 und dem Dorn 4 zu erfassen. Der optoelektronische Sensor 14 nimmt zusätzlich zur zeitlichen Veränderung eines Abstandes  $D_{T1}$ ,  $D_{T2}$  des Außenkreises 18 des Folienmaterials 12 auch eine Sicherungsfunktion wahr, so dass eine mögliche Störung angezeigt werden kann. Der optoelektronische Sensor 14 erkennt neben dem Außenkreis 18 des abnehmenden Folienmaterials 12, dem Außenkreis 8<sub>A</sub> des Kerns 8, dem Innenkreis 8<sub>i</sub> des Kerns 8 nunmehr auch den Luftspalt 25 zwischen dem Kern 8 und dem Dorn 4. Damit kann der optoelektronische Sensor 14 auch so programmiert werden, dass als Sicherheitsfunktion neben des zeitlich abnehmenden Abstandes  $D_{T1}$ ,  $D_{T2}$  des Folienmaterial zum Außenkreis 8<sub>A</sub> des Kerns 8 auch der absolute Durchmesser aus Kern 8 und Folienmaterial 12 auf der Spule 10 abgefragt und entsprechend durch die Steuerung 5 eingestellt werden kann.

**[0032]** Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform zur Bestimmung der Menge des auf der Spule 10 vorhandenen Folienmaterials 12. Die Sensoranordnung 2 ist als kapazitiver Sensor 25 ausgebildet. Der kapazitive Sensor 25 liegt dabei auf dem auf der Spule 10 aufgerollten Folienmaterial 12 leicht auf oder ist zumindest in unmittelbarer Nähe zum Folienmaterial 12 angeordnet. Der kapazitive Sensor 25 ist radial in Bezug auf den Kern 8 der Spule 10 beweglich. Mit dem kapazitiven Sensor 25 ist die radiale Höhe R des auf den Kern 8 der Spule 10 befindlichen Folienmaterials 12 erfassbar. Der kapazitive Sensor 25 wandert in Abhängigkeit des von der Spule 10 abgezogenen Folienmaterials 12 näher in Richtung des Kerns 8. Der kapazitive Sensor 25 gibt ebenfalls an die Steuerung 5 ein Signal aus, wenn der kapazitive Sensor 25 eine radiale Höhe R registriert, die unter einem vorbestimmten Schwellwert liegt.

**[0033]** Der kapazitive Sensor 25 dient als zusätzliches Mittel zum optoelektronischen Sensor 14, der die Resthöhe H des Folienmaterials auf dem Kern 8 ermittelt. Wenn der kapazitive Sensor 25 und der optoelektroni-

sche Sensor 14 ein Signal an die Steuerung 5 liefern, kann man davon ausgehen, dass das Ende des Folienmaterials 12 auf dem Kern 8 erreicht ist bzw. ein Spulenwechsel notwendig ist, um den kontinuierlichen Betrieb der Maschine zu gewährleisten, die das Folienmaterial 12 verbraucht. Der optoelektronische Sensor 14 gibt dann ein Signal aus, wenn die Höhe H des Folienmaterials 12 auf dem Kern 8 einen bestimmten Schwellwert unterschreitet. Parallel dazu gibt der kapazitive Sensor 25 ein Signal aus, wenn die radiale Höhe R des Folienmaterials 12 auf dem Kern einen vordefinierten Schwellwert unterschreitet. Diese zusätzliche Sicherung durch den kapazitiven Sensor 25 macht die Bestimmung des Endes des Folienmaterials 12 auf der Spule 10 sicherer.

**[0034]** Es ist für einen Fachmann selbstverständlich, dass der kapazitive Sensor 25 eine zusätzliche Sicherheit für die Bestimmung des Endes des Folienmaterials 12 auf der Spule zur Verfügung stellt. Für die Bestimmung des Endes des Folienmaterials 12 auf der Spule 10 reicht jedoch der optoelektronische Sensor 14 alleine vollkommen aus.

#### Patentansprüche

1. Verpackungsmaschine (100) mit einer Vorrichtung (1) zur Kontrolle von einer Spule (10) mit aufgewickelmtem Folienmaterial (12), das auf einen Kern (8) der Spule (10) gewickelt ist und einer Sensoranordnung (2), mittels der ein Ende des Folienmaterials (12) auf der Spule (10) erkennbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoranordnung (2) mindestens einen optoelektrischen Sensor (14) umfasst, der ortsfest in Bezug auf eine Stirnseite (7) der auf einen Dorn (4) sitzenden und sich drehenden Spule (10) angeordnet ist und derart ausgebildet ist, dass ein Teil der Stirnseite (7) der drehenden Spule (10) optisch erfassbar ist.
2. Verpackungsmaschine (100) nach Anspruch 1, wobei der optoelektronische Sensor (14) derart in Bezug auf die Spule (10) angeordnet ist, dass der durch den optoelektronischen Sensor (14) erfasste Teil der Stirnseite (7) der sich drehenden Spule, einen möglichen Luftspalt (25) zwischen dem Dorn (4) und dem Kern (8), den Kern (8) selbst und das unmittelbar auf den Kern (8) folgende Folienmaterial (12) umfasst.
3. Verpackungsmaschine (100) nach den Ansprüchen 1 bis 2, wobei der optoelektronische Sensor (14) ein Zeilensensor ist, der ohne eine zusätzliche Beleuchtung einen Teil (19<sub>A</sub>) des Aussenkreises (8<sub>A</sub>) des Kerns (8) der drehenden Spule (10) erfasst.
4. Verpackungsmaschine (100) nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei eine Steuerung (5) vorgesehen ist, mit der ein Steuersignal erzeugbar ist, falls eine vom

optoelektronischen Sensor (14) registrierte Höhe (H) zwischen dem Aussenkreis (8<sub>A</sub>) des Kerns (8) und einem Aussenkreis (18) des auf den Kern (8) gewickelten Folienmaterials (12) einen vorbestimmten Schwellwert unterschreitet.

5. Verpackungsmaschine (100) nach den Ansprüchen 1 bis 4, wobei der optoelektronische Sensor (14) derart programmierbar ist, dass der Außenkreis (18) des abnehmenden Folienmaterials (12), der Außenkreis (8<sub>A</sub>) des Kerns (8), der Innenkreis (8<sub>I</sub>) des Kerns (8) und/oder der Luftspalt (25) zwischen dem Kern (8) und dem Dorn (4) erfassbar ist.
6. Verpackungsmaschine (100) nach Anspruch (5), wobei der optoelektronische Sensor (14) eine Sicherheitsfunktion übernimmt und ebenso einen zeitlich abnehmenden Abstand (D<sub>T1</sub>, D<sub>T2</sub>) des Folienmaterials (12) zum Außenkreis (8<sub>A</sub>) des Kerns (8) und den absoluten Durchmesser aus Kern (8) und Folienmaterial (12) auf der Spule (10) erfasst.
7. Verpackungsmaschine (100) nach den Ansprüchen 1 bis 6, wobei die Sensoranordnung (2) zusätzlich einen kapazitiven Sensor (25) umfasst, der radial in Bezug auf die Spule (10) beweglich angeordnet ist.
8. Verpackungsmaschine (100) nach Anspruch 7, wobei mittels des kapazitiven Sensors (25) die radiale Höhe (R) des auf dem Kern (8) der Spule (10) befindlichen Folienmaterials (12) erfassbar ist.
9. Verpackungsmaschine (100) nach den Ansprüchen 7 und 8, wobei eine Steuerung (5) vorgesehen ist, mit der ein Steuersignal erzeugbar ist, falls die vom kapazitiven Sensor (25) registrierte radiale Höhe (R) des auf den Kern (8) gewickelten Folienmaterials (12) einen vorbestimmten Schwellwert unterschreitet.
10. Verpackungsmaschine (100) nach den Ansprüchen 4 oder 7, wobei die Steuerung (5) derart ausgebildet ist, dass ein gemeinsames Steuersignal nur dann ausgegbar ist, falls die vom optoelektronischen Sensor (14) registrierte Höhe (H) und die vom kapazitiven Sensor (25) registrierte radiale Höhe (R) den vorbestimmten Schwellwert unterschreiten.

#### Claims

1. A packaging machine (100) with a device (1) for checking of a coil (10) with enroled foil material (12), which is wrapped onto a core (8) of the coil (10), and a sensor assembly (2) by means of which an end of the foil material (12) can be seen on the coil (10), **characterized in that** the sensor assembly (2) comprises at least one opto-electronic sensor (14), which

is arranged stationary with respect to a front face (7) of the rotary coil (10) seating on a mandrel (4) and is formed such that a part of the front face (7) of the rotary coil (10) is optically detectable.

2. The packaging machine (100) according to claim 1, wherein the optoelectronic sensor (14) is arranged with respect to the coil (10) such that the part of the front face (7) of the rotary coil, which is detected by the optoelectronic sensor (14) comprises a possible air gap (25) between the mandrel (4) and the core (8), the core (8) itself and the foil material (12) directly following the core (8).
3. The packaging machine (100) according to the claims 1 to 2, wherein the opto-electronic sensor (14) is a line sensor, which detects without additional lighting a part (19<sub>A</sub>) of the outer circle (8<sub>A</sub>) of the core (8) of the rotary coil (10).
4. The packaging machine (100) according to the claims 1 to 3, wherein a control unit (5) is provided by means of which a control signal can be generated if a height (H) registered by the opto-electronic sensor (14) between the outer circle (8<sub>A</sub>) of the core (8) and an outer circle (18) of the foil material (12) wrapped on the core (8) falls below a predetermined threshold value.
5. The packaging machine (100) according to the claims 1 to 4, wherein the opto-electronic sensor (14) can be programmed such that the outer circle (18) of the diminishing foil material (12), the outer circle (8<sub>A</sub>) of the core (8), the inner circle (8<sub>i</sub>) of the core (8) and/or the air gap (25) between the core (8) and the mandrel (4) can be detected.
6. The packaging machine (100) according to claim 5, wherein the optoelectronic sensor (14) takes on a safety function and likewise detects a temporally decreasing distance (D<sub>T1</sub>, D<sub>T2</sub>) of the foil material (12) to the outer circle (8<sub>A</sub>) of the core (8) and the absolute diameter from the core (8) and the foil material (12) on the coil (10).
7. The packaging machine (100) according to the claims 1 to 6, wherein the sensor assembly (2) additionally comprises a capacitive sensor (25), which is arranged in a radially movable manner with respect to the coil (10).
8. The packaging machine (100) according to claim 7, wherein the radial height (R) of the foil material (12) located on the core (8) of the coil (10) can be detected by means of the capacitive sensor (25).
9. The packaging machine (100) according to the claims 7 and 8, wherein a control unit (5) is provided

by means of which a control signal can be generated if the radial height (R), registered by the capacitive sensor (25), of the foil material (12) wrapped on the core (8) falls below a predetermined threshold value.

10. The packaging machine (100) according to the claims 4 or 7, wherein the control unit (5) is formed in such a way that a common control signal can only be emitted if the height (H) registered by the optoelectronic sensor (14) and the radial height (R) registered by the capacitive sensor (25) fall below the predetermined threshold value.

## Revendications

1. Machine d'emballage (100) avec un dispositif (1) pour le contrôle d'une bobine (10) avec matériau de film (12) enroulé sur un noyau (8) de la bobine (10) et un ensemble de capteurs (2) avec lequel une extrémité du matériau de film (12) est reconnaissable sur la bobine (10), **caractérisée en ce que** l'ensemble de capteurs (2) comprend au moins un détecteur opto-électronique (14) qui est disposé de manière stationnaire par rapport à une face terminale (7) de la bobine rotative (10) siégeant sur un mandrin (4) et est formé de manière à ce qu'une partie de la face terminale (7) de la bobine rotative (10) puisse être détectée par voie optique.
2. Machine d'emballage (100) selon la revendication 1, étant donné que le détecteur opto-électronique (14) est disposé par rapport à la bobine (10) de manière à ce que la partie de la face avant (7) de la bobine rotative saisie par le détecteur opto-électronique (14) comprend un éventuel entrefer (25) entre le mandrin (4) et le noyau (8), le noyau (8) lui-même et le matériau de film (12) suivant immédiatement le noyau (8).
3. Machine d'emballage (100) selon les revendications 1 à 2, étant donné que le détecteur opto-électronique (14) est un détecteur de lignes qui détecte sans éclairage supplémentaire une partie (19<sub>A</sub>) du cercle extérieur (8<sub>A</sub>) du noyau (8) de la bobine rotative (10).
4. Machine d'emballage (100) selon les revendications 1 à 3, étant donné qu'est prévu un contrôleur (5) avec lequel un signal de commande peut être généré dans le cas où une hauteur (H) enregistrée par le détecteur opto-électronique (14) entre le cercle extérieur (8<sub>A</sub>) du noyau (8) et un cercle extérieur (18) du matériau de film (12) enroulé sur le noyau (8) sous-dépasse une valeur de seuil prédéfinie.
5. Machine d'emballage (100) selon les revendications 1 à 4, étant donné que le détecteur opto-électronique (14) est programmable de manière à ce que le cercle

extérieur (18) du matériau de film (12) décroissant, le cercle extérieur (8<sub>A</sub>) du noyau (8), le cercle intérieur (8<sub>I</sub>) du noyau (8) et/ou l'entrefer (25) entre le noyau (8) et le mandrin (4) puisse être détecté.

5

6. Machine d'emballage (100) selon la revendication 5, étant donné que le détecteur opto-électronique (14) assume une fonction de sécurité et détecte également une distance ( $D_{T1}$ ,  $D_{T2}$ ) décroissante dans le temps du matériau de film (12) au cercle extérieur (8<sub>A</sub>) du noyau (8) et le diamètre absolu du noyau (8) et du matériau de film (12) sur la bobine (10). 10
7. Machine d'emballage (100) selon les revendications 1 à 6, étant donné que l'ensemble de capteurs (2) comprend en outre un détecteur capacitif (25) mobile disposé radialement par rapport à la bobine (10). 15
8. Machine d'emballage (100) selon la revendication 7, étant donné que la hauteur radiale (R) du matériau de film (12) se trouvant sur le noyau (8) de la bobine (10) peut être saisie au moyen du détecteur capacitif (25). 20
9. Machine d'emballage (100) selon les revendications 7 et 8, étant donné qu'est prévu un contrôleur (5) avec lequel un signal de commande peut être généré dans le cas où la hauteur radiale (R), enregistrée par le détecteur capacitif (25), du matériau de film (12) enroulé sur le noyau (8) sous-dépasse une valeur de seuil prédéfinie. 25 30
10. Machine d'emballage (100) selon les revendications 4 ou 7, étant donné que le contrôleur (5) est formé de manière à ce qu'un signal de commande commun ne puisse être émis que dans le cas où la hauteur (H) enregistrée par le détecteur opto-électronique (14) et la hauteur radiale (R) enregistrée par le détecteur capacitif (25) sous-dépassent la valeur de seuil prédéfinie. 35 40

45

50

55



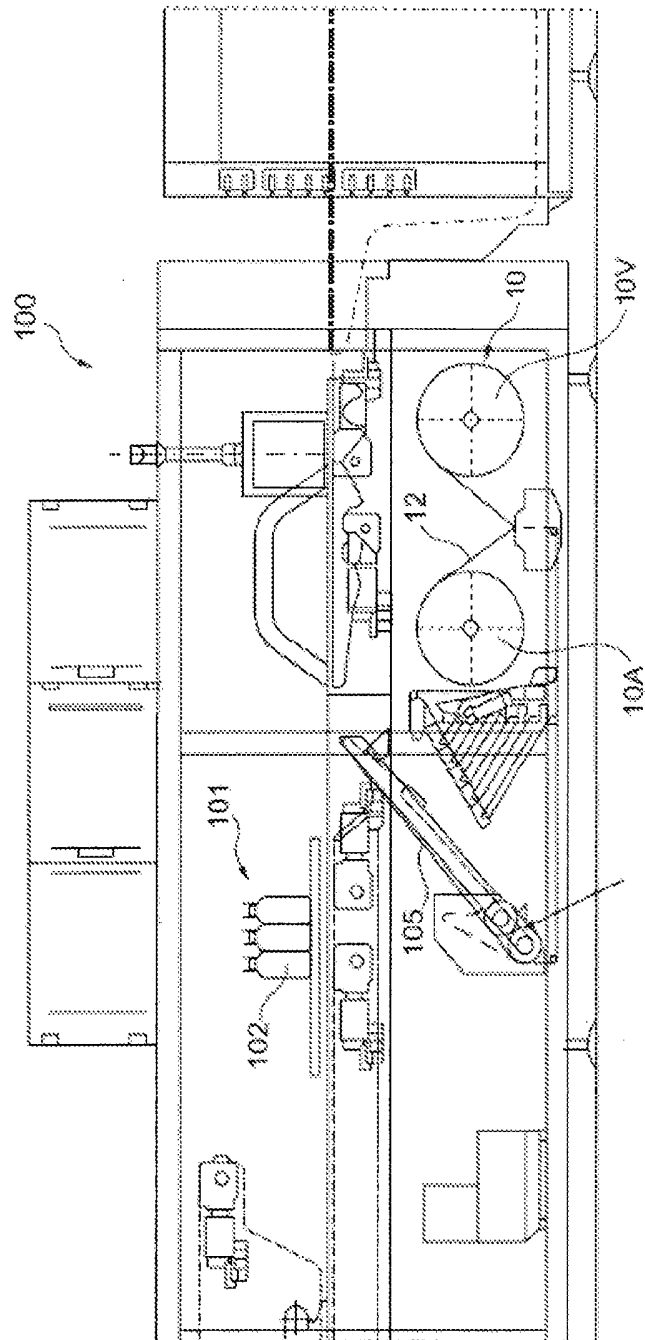


Fig. 1

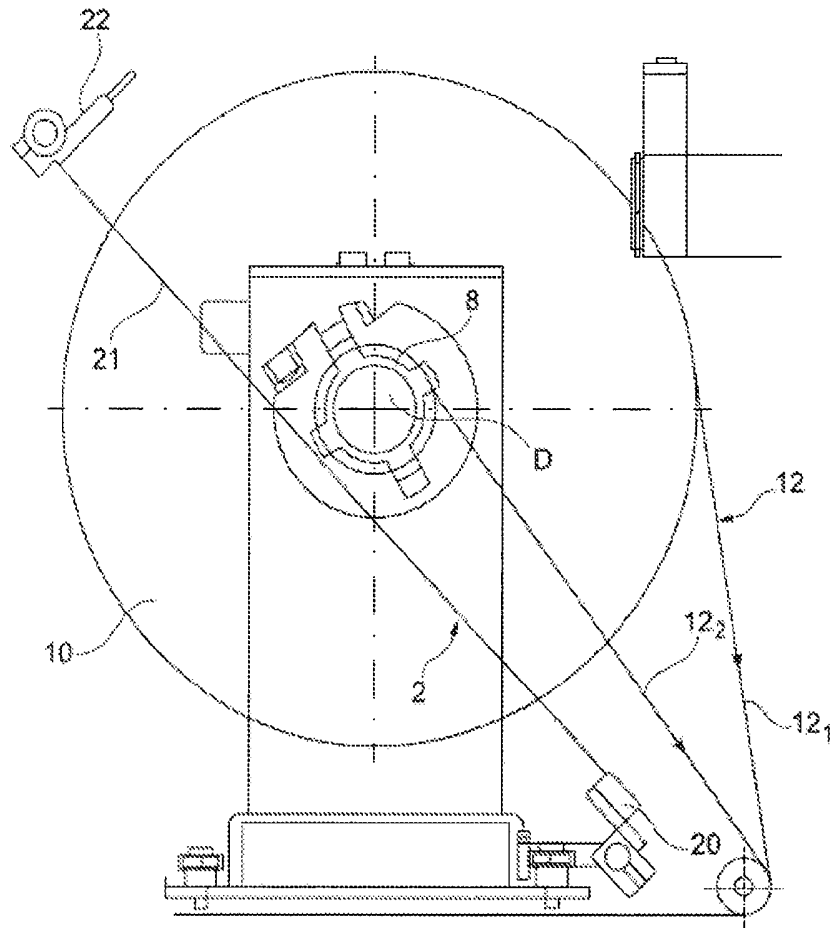


Fig. 2

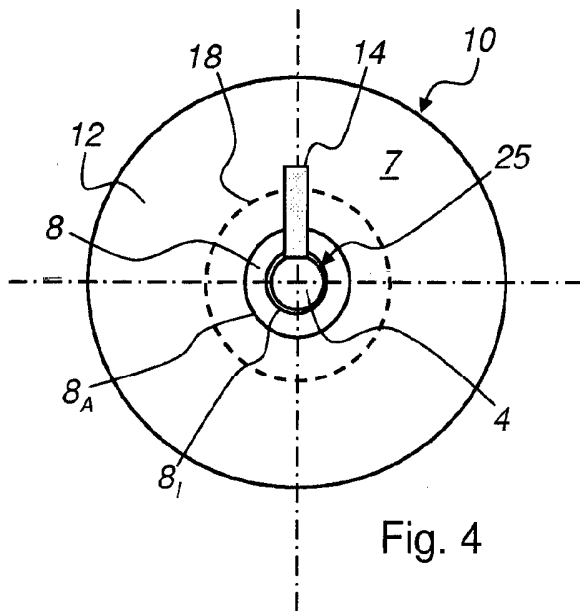
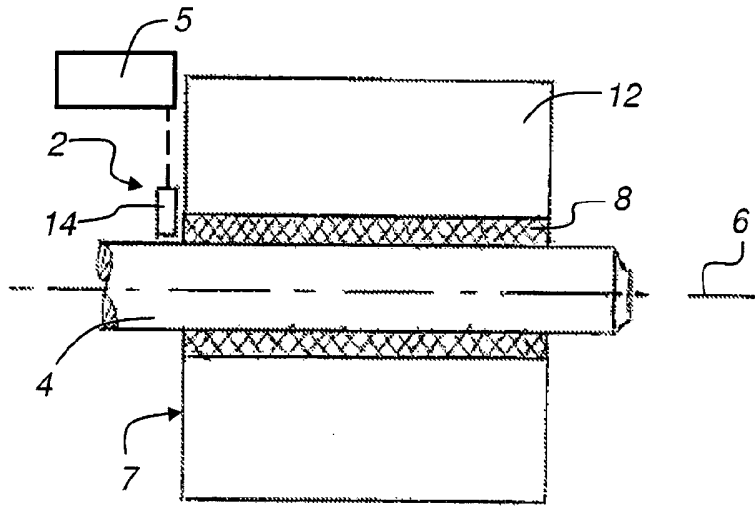


Fig. 4

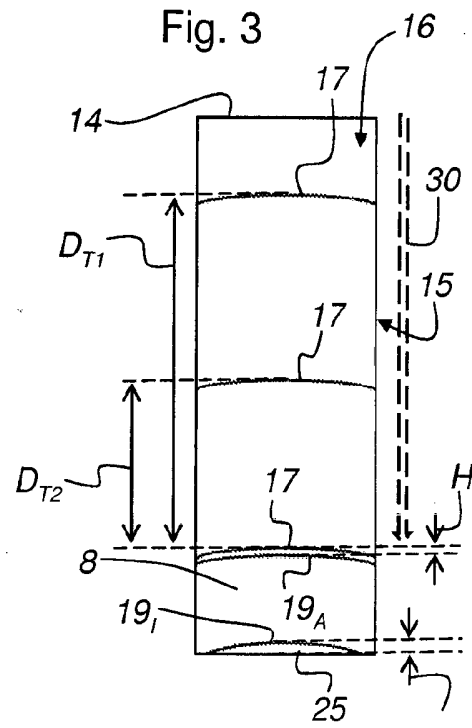


Fig. 5

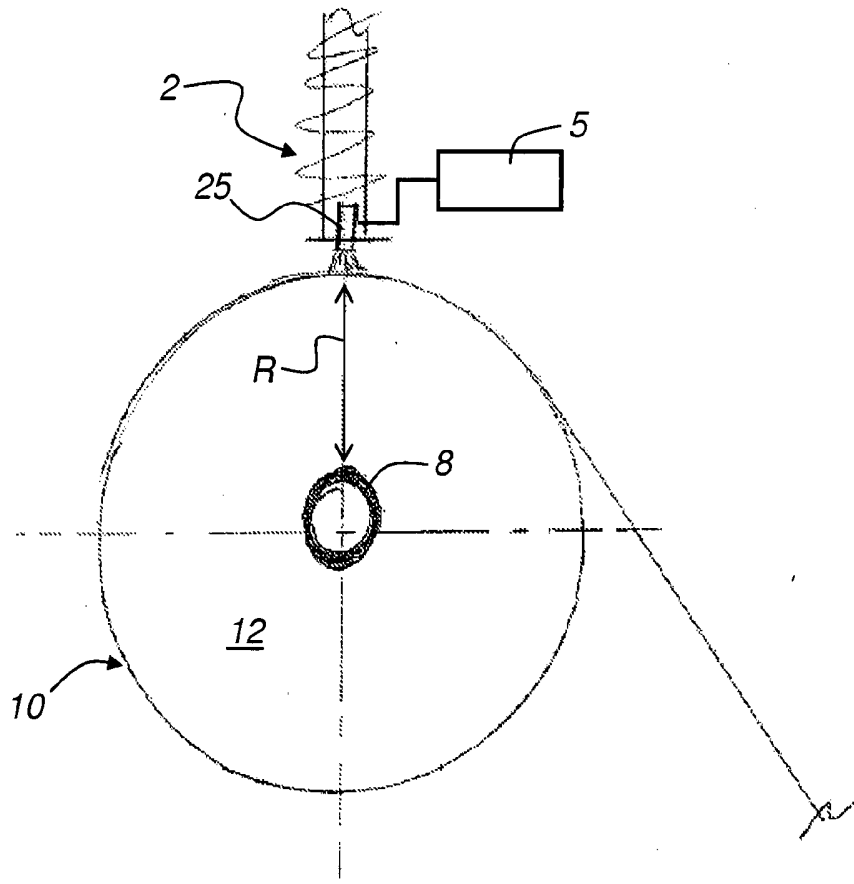


Fig. 6

**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 102008020299 A1 [0002]
- DE 4021402 A1 [0004]
- DE 19543246 [0005]
- US 20080142631 A1 [0006]
- EP 2093172 A2 [0007]
- JP 60012449 A [0008]
- JP 61086355 A [0009]
- DE 4442154 [0010]
- EP 0730960 A2 [0011]
- DE 19847466 A1 [0012]
- US 6059222 A [0013]