



(10) **DE 10 2009 015 296 A1** 2010.09.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 015 296.2**

(22) Anmeldetag: **18.03.2009**

(43) Offenlegungstag: **23.09.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60R 22/00** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Illinois Tool Works Inc., Glenview, Ill., US**

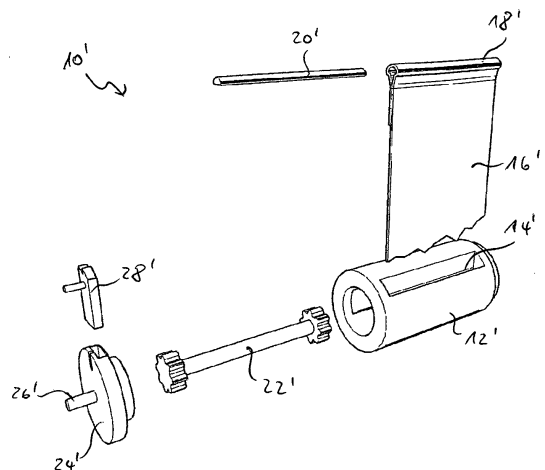
(72) Erfinder:  
**Klafke, Ulrich, 27308 Kirchlinteln, DE**

(74) Vertreter:  
**Hauck Patent- und Rechtsanwälte, 20354  
Hamburg**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Sicherheitsgurteinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsgurteinrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine in einem mit der Kraftfahrzeugkarosserie verbundenen Gehäuse drehbar gelagerte Aufwickelspindel, an der ein Sicherheitsgurt mit seinem einen Ende gehalten ist, wobei die Aufwickelspindel in eine Aufwickelstellung vorgespannt ist, in der der Sicherheitsgurt auf der Aufwickelspindel aufgewickelt ist und der Sicherheitsgurt gegen die Vorspannung unter Drehung der Aufwickelspindel von dieser abgewickelt werden kann, und wobei der Sicherheitsgurt ausgehend von seinem an der Aufwickelspindel gehaltenen Ende durch eine Austrittsöffnung aus der Aufwickelspindel austritt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Sicherheitsgurt im vollständig von der Aufwickelspindel abgewickelten Zustand zwischen seinem an der Aufwickelspindel gehaltenen Ende und der Austrittsöffnung der Aufwickelspindel flächig über mindestens eine Oberfläche verläuft.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine in einem mit der Kraftfahrzeugkarosserie verbundenen Gehäuse drehbar gelagerte Aufwickelspindel, an der ein Sicherheitsgurt mit seinem einen Ende gehalten ist, wobei die Aufwickelspindel in eine Aufwickelstellung vorgespannt ist, in der der Sicherheitsgurt auf der Aufwickelspindel aufgewickelt ist und der Sicherheitsgurt gegen die Vorspannung unter Drehung der Aufwickelspindel von dieser abgewickelt werden kann, und wobei der Sicherheitsgurt ausgehend von seinem an der Aufwickelspindel gehaltenen Ende durch eine Austrittsöffnung aus der Aufwickelspindel austritt. Derartige Sicherheitsgurteinrichtungen kommen beispielsweise in Automobilen zum Einsatz. Es ist bekannt, die Aufwickelspindel mit einem durch diese hindurch verlaufenden ebenen Schlitz zu versehen. Der Sicherheitsgurt kann dann mit seinem Ende an einer Öffnung des Schlitzes verankert sein, durch den Schlitz hindurch verlaufen und an der anderen, eine Austrittsöffnung bildenden Öffnung des Schlitzes heraus in einen Fahrzeuginnenraum geführt werden.

**[0002]** Auf derartige Sicherheitsgurteinrichtungen wirken insbesondere bei einem Aufprall des Automobils auf ein Hindernis sehr große Kräfte. Solchen Kräften muss die Sicherheitsgurteinrichtung jederzeit standhalten. Um diese Belastung zu simulieren, werden Sicherheitsgurteinrichtungen im vollständig von der Spindel abgewickelten Zustand des Sicherheitsgurts einer Zugkraft von bis zu 15 kN ausgesetzt. Dabei darf es zu keinem Bauteilversagen kommen. Im vollständig abgewickelten Zustand des Gurtes sind bei einer derartigen Krafteinwirkung insbesondere die Aufwickelspindeln der bekannten Einrichtungen einer außerordentlich hohen Belastung ausgesetzt. Besonders kritisch ist der Bereich der Spindel, an dem der Sicherheitsgurt verankert ist. Daher müssen die bekannten Aufwickelspindeln entsprechend stabil ausgebildet sein.

**[0003]** Verwendung finden bislang dickwandige Zinkdruckguss- oder Aluminiumdruckgusssspindeln. Solche Spindeln sind jedoch verhältnismäßig kostenintensiv und von erheblichem Gewicht.

**[0004]** Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitsgurteinrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die im Vergleich zum Stand der Technik kostengünstiger und mit geringerem Gewicht ausgebildet werden kann und dennoch jederzeit die Sicherheitsanforderungen erfüllt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den Figuren.

**[0006]** Für eine Sicherheitsgurteinrichtung der eingangs genannten Art löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass der Sicherheitsgurt im vollständig von der Aufwickelspindel abgewickelten Zustand zwischen seinem an der Aufwickelspindel gehaltenen Ende und der Austrittsöffnung der Aufwickelspindel flächig über mindestens eine Oberfläche verläuft.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Sicherheitsgurteinrichtung kann z. B. für ein Automobil vorgesehen sein. Der Sicherheitsgurt ist mit seinem einen Ende an der Aufwickelspindel verankert. Die Vorspannung der Aufwickelspindel kann in an sich bekannter Weise z. B. durch eine Feder bereitgestellt werden. Außerdem kann die Sicherheitsgurteinrichtung in ebenfalls an sich bekannter Weise eine Blockiereinrichtung mit einer Verrastung besitzen, die bei großen Beschleunigungen, z. B. bei einem Aufprall des Automobils auf ein Hindernis oder bei großer Neigung des Automobils, den Sicherheitsgurt blockiert, so dass ein Passagier von dem Gurt zurückgehalten wird. Weiterhin kann die Sicherheitsgurteinrichtung einen Torsionsstab aufweisen, der bei großen auf die Einrichtung wirkenden Kräften tordiert und so einen Teil der Energie aufnimmt.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird der Sicherheitsgurt im vollständig abgewickelten Zustand flächig über mindestens eine Oberfläche geführt. Bei dem Führen über die Oberfläche kann eine Richtungsumlenkung des Gurts erfolgen. Wenn in diesem Zusammenhang davon gesprochen wird, dass der Sicherheitsgurt flächig über mindestens eine Oberfläche verläuft, bedeutet dies, dass der Gurt flächig auf dieser Oberfläche anliegt, also in flächigem Reibkontakt mit der Oberfläche steht. Die so gebildete Reibfläche ist erfindungsgemäß zwischen der Verankerung des Gurtendes und der Austrittsöffnung der Spindel vorgesehen und bildet eine Umschlingungsfläche für den Gurt. Die Austrittsöffnung bezeichnet dabei die in Abwickelrichtung des Gurts letzte Austrittsöffnung aus der Spindel, bevor dieser das Gehäuse verlässt und in den Fahrzeuginnenraum geführt wird. Es ist natürlich möglich, dass der Gurt vorher noch eine weitere Austritts- (und Wiedereintritts-)Öffnung der Aufwickelspindel durchläuft. Entscheidend ist lediglich, dass zwischen dem an der Spindel verankerten Gurtende und der letzten Austrittsöffnung mindestens eine Reibfläche vorgesehen ist, an der der Gurt im vollständig abgewickelten Zustand anliegt.

**[0009]** Über die Reibfläche wird die bei Belastung auf die Sicherheitsgurteinrichtung wirkende Kraft zum Teil aufgenommen. Dadurch verringern sich auch die im besonders kritischen Bereich der Verankerung des Gurtendes auf die Spindel wirkenden Kräfte. Die Stabilitätsanforderungen an die Aufwickelspindel sind somit geringer, während sie den zum Teil außerordentlich hohen Belastungen jederzeit standhält. Neben dünneren und damit leichteren Auf-

wickelspindeln kommen erfindungsgemäß auch Kunststoffe als Werkstoff für die Aufwickelspindel in Frage. Dadurch wird die Sicherheitsgurteinrichtung kostengünstiger und besitzt ein deutlich geringeres Gewicht als herkömmliche Einrichtungen.

**[0010]** Gleichzeitig lässt sich die erfindungsgemäße Einrichtung weitgehend in der gleichen Weise montieren, wie bekannte derartige Einrichtungen. Gerade bei den vorliegenden sicherheitsrelevanten Bauteilen ist dies von entscheidender Bedeutung, da jegliche Veränderung in Konstruktion oder Montage geprüft und für den Betrieb freigegeben werden muss.

**[0011]** In besonders praxismäßiger Weise kann die mindestens eine Oberfläche eine Oberfläche der Aufwickelspindel sein, insbesondere eine Außenfläche der Aufwickelspindel. Diese Ausgestaltung zeichnet sich durch einen geringen konstruktiven Aufwand aus, da die Aufwickelspindel gegenüber bekannten Spindeln konstruktiv nur wenig verändert werden muss. Es ist auch möglich, dass die mindestens eine Oberfläche durch eine auf einer Außenfläche der Aufwickelspindel aufgebrachte Mantelschicht gebildet ist. Ein solcher Mantel kann beispielsweise aus einem Kunststoffwerkstoff bestehen, der dann die Außenfläche bildet, an der der Gurt anliegt. Die Mantelfläche kann aus einem Werkstoff bestehen, der einen besonders hohen Reibungskoeffizienten bei Reibung mit dem Sicherheitsgurtmaterial bereitstellt. Dadurch wird die Belastung für die Spindel weiter vermindert. Nach einer weiteren Ausgestaltung kann die mindestens eine Oberfläche gekrümmt sein, z. B. kreisförmig gekrümmt sein. Durch eine Krümmung kann die Reibfläche dem Verlauf des Gurtes optimal angepasst werden, so dass ein besonders großflächiger und gleichmäßiger Reibungskontakt entsteht. Sofern der Gurt über die insbesondere zylindrische Außenfläche der Spindel oder eine entsprechende Mantelfläche geführt wird, kann der Gurt in Umfangsrichtung insbesondere über mindestens ein Viertel des Umfangs der Spindel geführt werden.

**[0012]** Nach einer weiteren besonders praxismäßigen Ausgestaltung kann innerhalb der Aufwickelspindel mindestens ein Schlitz mit einer Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung verlaufen, wobei der Sicherheitsgurt durch den Schlitz verläuft. Der Gurt verläuft also durch die Eintrittsöffnung in den Schlitz, durch diesen hindurch und durch die Austrittsöffnung wieder aus diesem heraus. Der Schlitz kann im Wesentlichen eben ausgebildet sein oder eine Krümmung aufweisen. Der oder die Schlitz(e) können insbesondere durch eine Wand der beispielsweise zylindrischen Aufwickelspindel hindurch verlaufen. Es ist dann gemäß einer weiteren Ausgestaltung denkbar, dass die mindestens eine Oberfläche eine den mindestens einen Schlitz seitlich begrenzende Oberfläche ist. Dabei ist es auch möglich, dass der Sicherheitsgurt sowohl an einer Außenfläche der Aufwickelspindel

(oder einer entsprechenden Mantelfläche) als auch an einer Innenwand eines Schlitzes verläuft.

**[0013]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann der Sicherheitsgurt im vollständig von der Aufwickelspindel abgewickelten Zustand ausgehend von seinem an der Aufwickelspindel gehaltenen Ende zunächst durch einen ersten Schlitz in der Aufwickelspindel verlaufen, anschließend über die mindestens eine Oberfläche verlaufen und weiter anschließend durch einen zweiten Schlitz in der Aufwickelspindel verlaufen. Danach verläuft der Gurt durch die insbesondere durch den zweiten Schlitz gebildete Austrittsöffnung aus der Spindel heraus. Der Sicherheitsgurt tritt also aus dem ersten Schlitz aus, verläuft weiter über die beispielsweise gekrümmte äußere Oberfläche der Aufwickelspindel und tritt anschließend in den zweiten Schlitz ein. Bei seinem Austritt aus dem ersten Schlitz und bei seinem Eintritt in den zweiten Schlitz kann der Gurt jeweils umgelenkt werden, z. B. um mehr als 60°, insbesondere um etwa 90°. Die Spindel kann dabei insbesondere nur den ersten und zweiten Schlitz aufweisen. Der erste und zweite Schlitz können parallel zueinander verlaufen. Dadurch wird eine besonders gleichmäßige Belastung der Spindel erreicht.

**[0014]** Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass der Sicherheitsgurt im vollständig von der Aufwickelspindel abgewickelten Zustand ausgehend von seinem an der Aufwickelspindel gehaltenen Ende zunächst über die mindestens eine Oberfläche verlaufen und anschließend durch mindestens einen Schlitz in der Aufwickelspindel verlaufen kann. Danach verläuft der Gurt durch die Austrittsöffnung, die wiederum durch den Schlitz gebildet sein kann, aus der Spindel heraus. Dieser Schlitz kann bei dieser Ausgestaltung der einzige Schlitz der Spindel sein. Der Gurt verläuft bei dieser Ausgestaltung ausgehend von seiner Verankerung also zuerst über die Reibfläche und anschließend durch den Schlitz. Wiederum kann die Reibfläche eine z. B. gekrümmte (Außen-)Fläche der Aufwickelspindel sein.

**[0015]** Zur Verankerung an der Aufwickelspindel kann der Sicherheitsgurt an seinem an der Aufwickelspindel gehaltenen Ende eine Schlaufe besitzen, durch die ein Bolzen geführt ist, der in einer Aufnahme der Aufwickelspindel gehalten ist. Bei einer Zugbelastung des Sicherheitsgurtes in Abwickelrichtung liegt der Bolzen dann an einer entsprechenden Anlagefläche der Aufwickelspindel an. Dadurch werden der Bolzen und damit der Sicherheitsgurt sicher gehalten.

**[0016]** Aufgrund der erfindungsgemäß verringerten Belastung der Aufwickelspindel kann diese zumindest teilweise, insbesondere vollständig, aus einem Kunststoff bestehen. In Frage kommen z. B. Polymere, wie Polyamid. Die Spindel und damit die Sicher-

heitsgurteinrichtung sind so besonders kostengünstig herstellbar und gleichzeitig von geringem Gewicht. Es ist auch möglich, die Aufwickelspindel aus unterschiedlichen Kunststoffen zu fertigen, die beispielsweise mittels eines Kunststoffspritzvorgangs als Zweikomponentenbauteil aufgebaut werden. Dabei können die bei einer Krafteinwirkung hochbelasteten Abschnitte aus einem besonders belastbaren Kunststoff, z. B. Polyamid, gebildet sein, während die übrigen Abschnitte aus einem weniger belastbaren kostengünstigen Kunststoff, z. B. Polypropylen, hergestellt werden. Es ist natürlich möglich, z. B. eine Verrastung einer Blockiereinrichtung der Sicherheitsgurteinrichtung aus Metall zu bilden. Ebenfalls ist es natürlich auch denkbar, dass die Aufwickelspindel zumindest teilweise, insbesondere vollständig, aus einem Aluminiumwerkstoff oder einem anderen Metallwerkstoff besteht.

**[0017]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen schematisch:

**[0018]** [Fig. 1](#) eine Sicherheitsgurteinrichtung nach dem Stand der Technik in einer perspektivischen Explosionsdarstellung,

**[0019]** [Fig. 2](#) die Sicherheitsgurteinrichtung aus [Fig. 1](#) im montierten Zustand in einer perspektivischen Ansicht,

**[0020]** [Fig. 3](#) eine erfindungsgemäße Sicherheitsgurteinrichtung in einer perspektivischen Explosionsdarstellung,

**[0021]** [Fig. 4](#) die Sicherheitsgurteinrichtung aus [Fig. 3](#) im montierten Zustand in einer perspektivischen Ansicht,

**[0022]** [Fig. 5](#) die Sicherheitsgurteinrichtung aus [Fig. 4](#) in einer weiteren perspektivischen Ansicht,

**[0023]** [Fig. 6](#) die Sicherheitsgurteinrichtung aus [Fig. 4](#) in einer perspektivischen Schnittansicht,

**[0024]** [Fig. 7](#) eine erfindungsgemäße Sicherheitsgurteinrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Ansicht,

**[0025]** [Fig. 8](#) die Sicherheitsgurteinrichtung aus [Fig. 7](#) in einer weiteren perspektivischen Ansicht,

**[0026]** [Fig. 9](#) die Sicherheitsgurteinrichtung aus [Fig. 7](#) in einer perspektivischen Schnittansicht und

**[0027]** [Fig. 10](#) die Sicherheitsgurteinrichtung aus [Fig. 7](#) in einer weiteren perspektivischen Schnittansicht.

**[0028]** Soweit nichts anderes angegeben ist, be-

zeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände. In den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist eine Sicherheitsgurteinrichtung **10'** nach dem Stand der Technik gezeigt. In der Explosionsdarstellung in [Fig. 1](#) ist eine Aufwickelspindel **12'** zu erkennen, die im Wesentlichen eine holzylindrische Form besitzt. In dem dargestellten Beispiel ist die Spindel **12'** eine Zinkdruckgusspindel. Sie besitzt einen ebenen durch die Aufwickelspindel **12'** verlaufenden Schlitz **14'**, von dem in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) die obere Öffnung zu erkennen ist. Weiterhin zu erkennen ist ein Sicherheitsgurt **16'**, der an seinem einen Ende eine Schlaufe **18'** aufweist, in die ein Bolzen **20'** eingeführt wird. Gemeinsam mit dem Bolzen **20'** wird der Sicherheitsgurt **16'** in dem in [Fig. 2](#) gezeigten montierten Zustand an einer entsprechenden Anlagefläche im Bereich der Eintrittsöffnung des Schlitzes **14'** gehalten und damit verankert. Wie in [Fig. 2](#) weiter zu erkennen ist, tritt der Sicherheitsgurt **16'** durch die untere Austrittsöffnung des Schlitzes **14'** aus diesem aus. Die Sicherheitsgurteinrichtung **10'** besitzt weiter einen in an sich bekannter Weise innerhalb der Spindel **12'** montierten Torsionsstab **22'**. Im montierten Zustand wird die in [Fig. 1](#) offene Stirnseite der Aufwickelspindel **12'** durch ein Lagerelement **24'** mit Lagerbolzen **26'** verschlossen. Die Aufwickelspindel **12'** wird innerhalb eines nicht näher dargestellten Gehäuses drehbar gelagert. Dabei ist die Spindel **12'** durch eine nicht näher dargestellte Feder in eine Aufwickelstellung vorgespannt, in der der Sicherheitsgurt **16'** auf der Spindel aufgewickelt ist. Gegen die Vorspannung der Feder kann der Gurt durch eine Zugkraft in die in den Figuren gezeigte vollständig abgewinkelte Stellung gebracht werden. Ein in dem Lagerelement **24'** angeordnetes Verzahnungselement **28'** ist Teil einer nicht näher dargestellten Blockiereinrichtung, die die Drehbewegung der Spindel **12'** bei hohen auf den Gurt wirkenden Beschleunigungen blockiert. Der Aufbau einer in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Sicherheitsgurteinrichtung ist an sich bekannt. Von einer weiteren diesbezüglichen Erläuterung wird daher abgesehen.

**[0029]** In den [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) ist eine erfindungsgemäße Sicherheitsgurteinrichtung **10** nach einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Diese entspricht in ihrem Grundaufbau weitgehend der Sicherheitsgurteinrichtung **10'** aus dem [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#). Insbesondere besitzt auch die erfindungsgemäße Sicherheitsgurteinrichtung **10** eine im Wesentlichen zylindrische Aufwickelspindel **12**. Innerhalb der Aufwickelspindel **12** ist wiederum ein Torsionsstab **22** montiert und die Aufwickelspindel **12** wird durch ein Lagerelement **24** mit Lagerbolzen **26** an seiner in [Fig. 3](#) gezeigten offenen Stirnseite verschlossen. An der gegenüberliegenden Seite der Aufwickelspindel **12** ist ebenfalls ein solches Lagerelement mit Lagerbolzen vorgesehen. Die Aufwickelspindel **12** wird wiederum in einem nicht näher dargestellten Gehäuse drehbar gelagert und durch eine Feder in die Aufwickelstel-

lung vorgespannt. Außerdem ist wiederum ein Verzahnungselement **28** als Teil einer nicht weiter dargestellten Blockiereinrichtung der Sicherheitsgurteinrichtung **10** in die Lagerelemente **24** eingesetzt.

**[0030]** Der Torsionsstab **22**, die Lagerelemente **24** einschließlich der Lagerbolzen **26** sowie die Verzahnungselemente **28** bestehen in dem dargestellten Beispiel aus einem Metallwerkstoff, beispielsweise einem Stahlwerkstoff. Die erfindungsgemäße Aufwickelspindel **12** besteht im Gegensatz zu herkömmlichen Spindeln dagegen aus einem Kunststoffwerkstoff. Dies ist möglich aufgrund der besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufwickelspindel **12**. Wie beispielsweise in der Schnittansicht in [Fig. 6](#) zu erkennen, besitzt die Aufwickelspindel **12** zwei ebene und parallel zueinander durch die Zylinderwand der Aufwickelspindel **12** verlaufende Schlitze **14** und **15**. Der erste Schlitz **15** besitzt an seinem in den Figuren unteren Ende eine erweiterte Öffnung, in die der Sicherheitsgurt **16** mit seiner Schlaufe **18** und dem durch diese geführten Bolzen **20** eingelegt werden kann, wie dies in [Fig. 6](#) zu erkennen ist. Der Schlitz **15** verengt sich ausgehend von der Erweiterung derart, dass der Bolzen **20** und damit der Sicherheitsgurt **16** in der Öffnung des Schlitzes **15** gegen eine Bewegung in der [Fig. 6](#) nach oben verankert ist.

**[0031]** Wie ebenfalls in [Fig. 6](#) zu erkennen, verläuft der Sicherheitsgurt **16** ausgehend von seiner Verankerung durch den ersten Schlitz **15** und durch die obere Austrittsöffnung heraus und wird dann um etwa 90° umgelenkt. Anschließend wird der Gurt **16** über die obere gekrümmte Außenfläche **30** der Aufwickelspindel **12** geführt. Dabei wird der Sicherheitsgurt **16** insbesondere etwa über ein Viertel des Umfangs der Aufwickelspindel **12** geführt. Anschließend wird der Sicherheitsgurt **16** durch die obere Eintrittsöffnung des zweiten Schlitzes **14** in diesen hinein und durch diesen hindurch zu seiner unteren Austrittsöffnung **32** geführt. Zum Eintritt in den zweiten Schlitz **14** wird der Sicherheitsgurt **16** wiederum um etwa 90° umgelenkt. Anschließend tritt der Sicherheitsgurt **16** durch die untere Austrittsöffnung **32** des zweiten Schlitzes **14** aus. In dem in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) gezeigten vollständig von der Aufwickelspindel **12** abgewickelten Zustand liegt der Sicherheitsgurt **16** flächig auf der Außenfläche **30** der Spindel **12** an. Wird nun eine Zugkraft in Abwickelrichtung des Sicherheitsgurtes **16** auf diesen ausgeübt, wie in [Fig. 6](#) durch den Pfeil **34** veranschaulicht, wird ein Teil dieser Kraft durch den Reibkontakt zwischen der Unterseite des Sicherheitsgurtes **16** und der Oberfläche **30** der Aufwickelspindel **12** aufgenommen. Die auf die durch die Schlaufe **18** und den Bolzen **20** gebildete Verankerung des Sicherheitsgurtes **16** an der Spindel **12** wirkende Kraft ist entsprechend geringer. Dadurch ist es möglich, die Aufwickelspindel **12** aus einem Kunststoffwerkstoff herzustellen, ohne dass die Sicherheit der Gurteinrichtung beeinträchtigt wäre. Der erste

und zweite Schlitz **15**, **14** können dabei weitgehend parallel zu der entlang des Pfeils **34** auf das aus der Austrittsöffnung **32** austretende Ende des Sicherheitsgurtes **16** wirkenden Kraft verlaufen. Bei einer Zugbelastung entsprechend dem Pfeil **34** kann es allerdings zu einer geringfügigen Drehung der Spindel **12** aus der in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigten Stellung im Uhrzeigersinn kommen. Es ist daher möglich, dass ein spitzer Winkel zwischen der Zugkraftrichtung und den Schlitzen besteht.

**[0032]** In den [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Sicherheitsgurteinrichtung **10** gezeigt. Diese entspricht weitgehend der in den [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) gezeigten Sicherheitsgurteinrichtung **10**. Im Unterschied zu der Sicherheitsgurteinrichtung **10** aus dem [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) besitzt die Sicherheitsgurteinrichtung **10** in den [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) jedoch nur einen Schlitz **14**. Wie insbesondere in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zu erkennen, ist der Sicherheitsgurt **16** durch den durch seine Schlaufe **18** geführten Bolzen **20** wiederum in einer Aufnahme **36** der Aufwickelspindel **12** verankert. Ausgehend von dieser Verankerung wird der Sicherheitsgurt **16** bei diesem Ausführungsbeispiel in dem dargestellten vollständig von der Spindel **12** abgewickelten Zustand jedoch zunächst über die gekrümmte äußere Oberfläche **30** der Aufwickelspindel **12** bis zu der oberen Eintrittsöffnung des Schlitzes **14** geführt. Dabei wird der Sicherheitsgurt **16** in diesem Beispiel etwa über die Hälfte des Umfangs der Aufwickelspindel **12** geführt. Anschließend verläuft der Sicherheitsgurt **16** über die Eintrittsöffnung durch den Schlitz **14** und durch die Austrittsöffnung **32** aus dem Schlitz **14** heraus. Der Schlitz **14** kann dabei nicht-parallel zu der gemäß dem beispielhaft in [Fig. 7](#) gezeigten Pfeil **34** auf das aus der Austrittsöffnung **32** austretende Ende des Sicherheitsgurtes **16** wirkenden Kraft verlaufen. Bei der Ausgestaltung nach den [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) lässt sich die für die Verringerung der Krafteinwirkung bereitgestellte Reibfläche weiter maximieren, so dass die Stabilitätsanforderungen an die Aufwickelspindel **12** bei gleichzeitiger Einhaltung der Sicherheitsanforderungen weiter verringert werden können.

**[0033]** Obgleich in den Figuren nicht dargestellt, ist es auch möglich, auf der äußeren Oberfläche **30** der Aufwickelspindel **12** eine Mantelschicht anzuordnen, über die der Sicherheitsgurt **16** geführt wird. Durch geeignete Materialwahl kann ein besonders hoher Reibungskoeffizient zwischen Gurt und Mantelfläche erzeugt werden und so die kraftvermindernde Wirkung der Reibfläche optimiert werden. Außerdem ist es denkbar, beispielsweise bei dem in den [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) gezeigten Beispiel die Aufwickelspindel **12** als Zweikomponentenbauteil aus unterschiedlichen Kunststoffen, beispielsweise mittels eines Spritzgussverfahrens, herzustellen. Dabei können hoch belastete Abschnitte, wie beispielsweise der den

Schlitz **14** bereitstellende Wandabschnitt **38** und/oder der die Aufnahme **36** bereitstellende Abschnitt **40** aus einem höher belastbaren Kunststoff gefertigt sein, als übrige Abschnitte der Spindel **12**.

**[0034]** Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung zeichnet sich somit gegenüber herkömmlichen Sicherheitseinrichtungen durch eine kostengünstigere Herstellung und ein geringeres Gewicht aus, wobei jederzeit die an solche Einrichtungen gestellten Sicherheitsanforderungen erfüllt werden.

### Patentansprüche

1. Sicherheitsgurteinrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine in einem mit der Kraftfahrzeugkarosserie verbundenen Gehäuse drehbar gelagerte Aufwickelspindel (**12**), an der ein Sicherheitsgurt (**16**) mit seinem einen Ende gehalten ist, wobei die Aufwickelspindel (**12**) in eine Aufwickelstellung vorgespannt ist, in der der Sicherheitsgurt (**16**) auf der Aufwickelspindel (**12**) aufgewickelt ist und der Sicherheitsgurt (**16**) gegen die Vorspannung unter Drehung der Aufwickelspindel (**12**) von dieser abgewickelt werden kann, und wobei der Sicherheitsgurt (**16**) ausgehend von seinem an der Aufwickelspindel (**12**) gehaltenen Ende durch eine Austrittsöffnung (**32**) aus der Aufwickelspindel (**12**) austritt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sicherheitsgurt (**16**) im vollständig von der Aufwickelspindel (**12**) abgewickelten Zustand zwischen seinem an der Aufwickelspindel (**12**) gehaltenen Ende und der Austrittsöffnung (**32**) der Aufwickelspindel (**12**) flächig über mindestens eine Oberfläche (**30**) verläuft.

2. Sicherheitsgurteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Oberfläche (**30**) eine Oberfläche (**30**) der Aufwickelspindel (**12**), insbesondere eine Außenfläche (**30**) der Aufwickelspindel (**12**), ist.

3. Sicherheitsgurteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Oberfläche (**30**) durch eine auf einer Außenfläche (**30**) der Aufwickelspindel (**12**) aufgebraute Mantelschicht gebildet ist.

4. Sicherheitsgurteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Oberfläche (**30**) gekrümmt ist.

5. Sicherheitsgurteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Aufwickelspindel (**12**) mindestens ein Schlitz (**14**, **15**) mit einer Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung (**32**) verläuft, wobei der Sicherheitsgurt (**16**) durch den Schlitz (**14**, **15**) verläuft.

6. Sicherheitsgurteinrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Oberfläche eine den mindestens einen Schlitz (**14**, **15**) seitlich begrenzende Oberfläche ist.

7. Sicherheitsgurteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsgurt (**16**) im vollständig von der Aufwickelspindel (**12**) abgewickelten Zustand ausgehend von seinem an der Aufwickelspindel (**12**) gehaltenen Ende zunächst durch einen ersten Schlitz (**15**) in der Aufwickelspindel (**12**) verläuft, anschließend über die mindestens eine Oberfläche (**30**) verläuft und weiter anschließend durch einen zweiten Schlitz (**14**) in der Aufwickelspindel (**12**) verläuft.

8. Sicherheitsgurteinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Schlitz (**15**, **14**) parallel zueinander verlaufen.

9. Sicherheitsgurteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsgurt (**16**) im vollständig von der Aufwickelspindel (**12**) abgewickelten Zustand ausgehend von seinem an der Aufwickelspindel (**12**) gehaltenen Ende zunächst über die mindestens eine Oberfläche (**30**) verläuft und anschließend durch mindestens einen Schlitz (**14**) in der Aufwickelspindel (**12**) verläuft.

10. Sicherheitsgurteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsgurt (**16**) an seinem an der Aufwickelspindel (**12**) gehaltenen Ende eine Schlaufe (**18**) besitzt, durch die ein Bolzen (**20**) geführt ist, der in einer Aufnahme (**36**) der Aufwickelspindel (**12**) gehalten ist.

11. Sicherheitsgurteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufwickelspindel (**12**) zumindest teilweise aus einem Kunststoff besteht.

12. Sicherheitsgurteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufwickelspindel (**12**) zumindest teilweise aus einem Aluminiumwerkstoff besteht.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

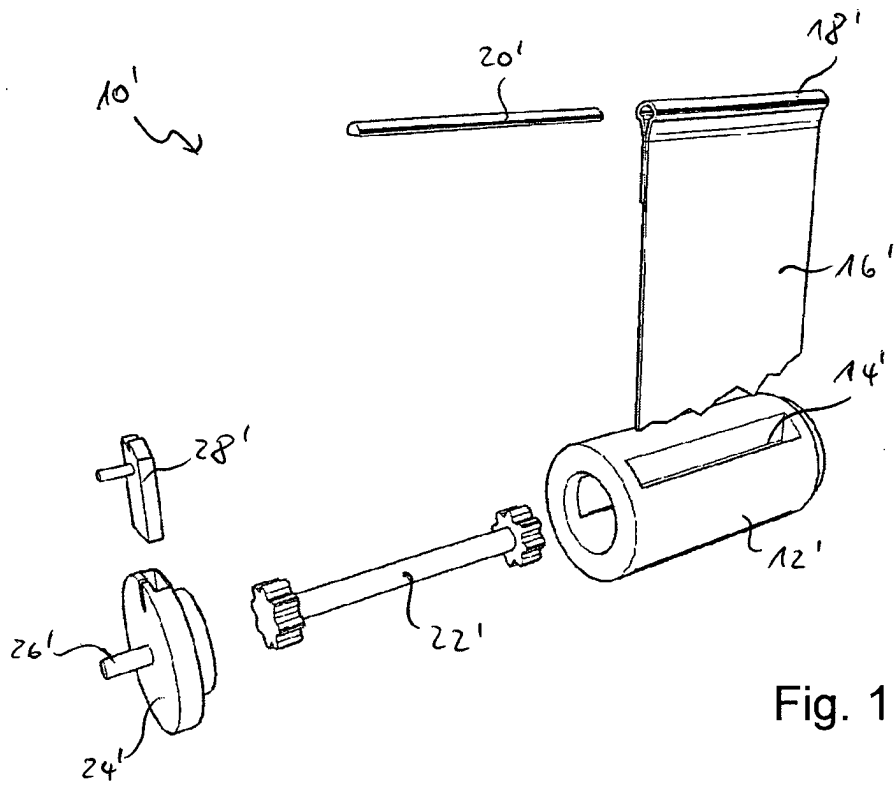


Fig. 1

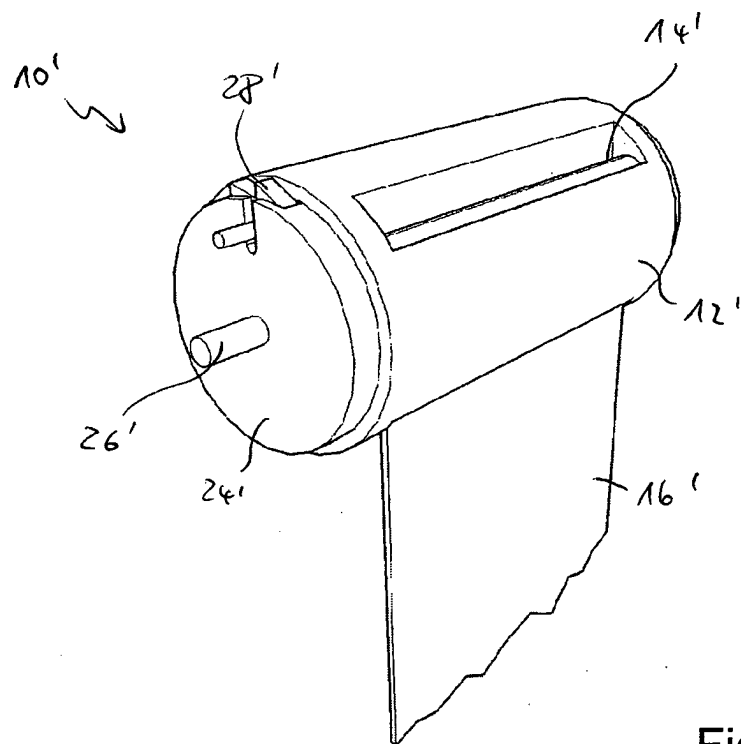


Fig. 2

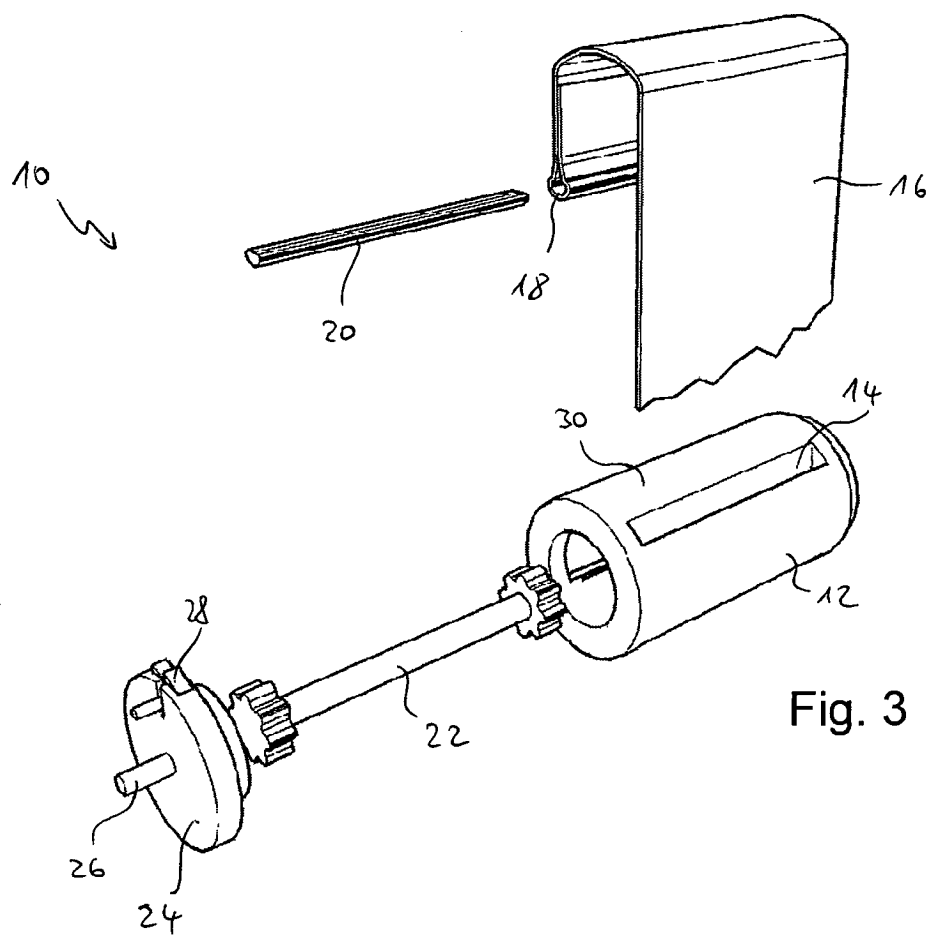


Fig. 3

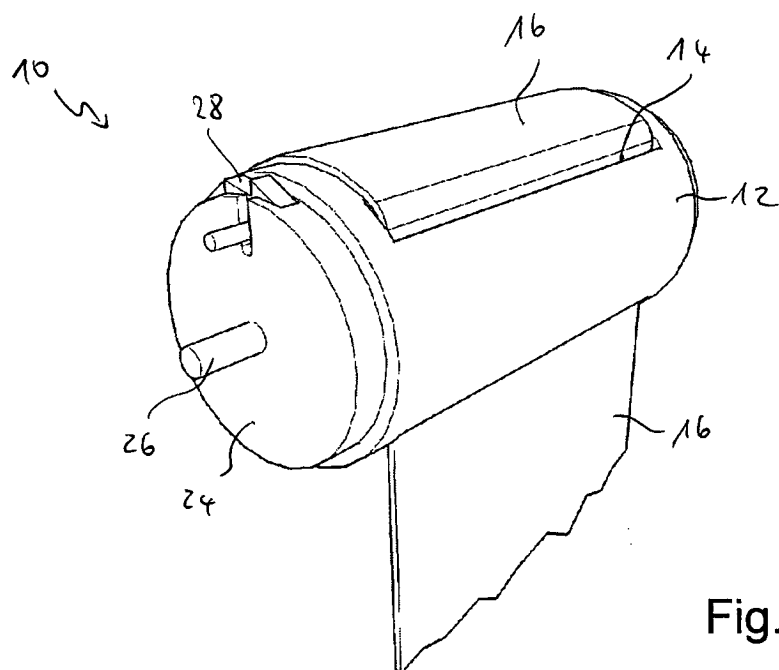


Fig. 4



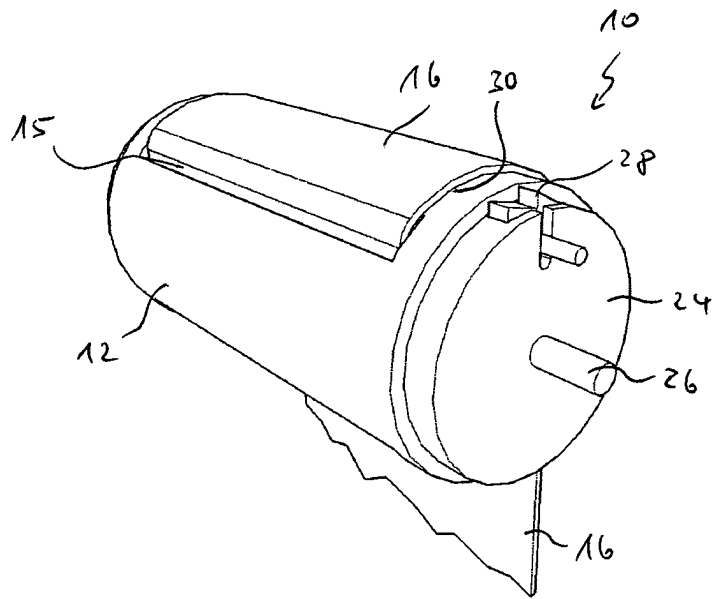


Fig. 5

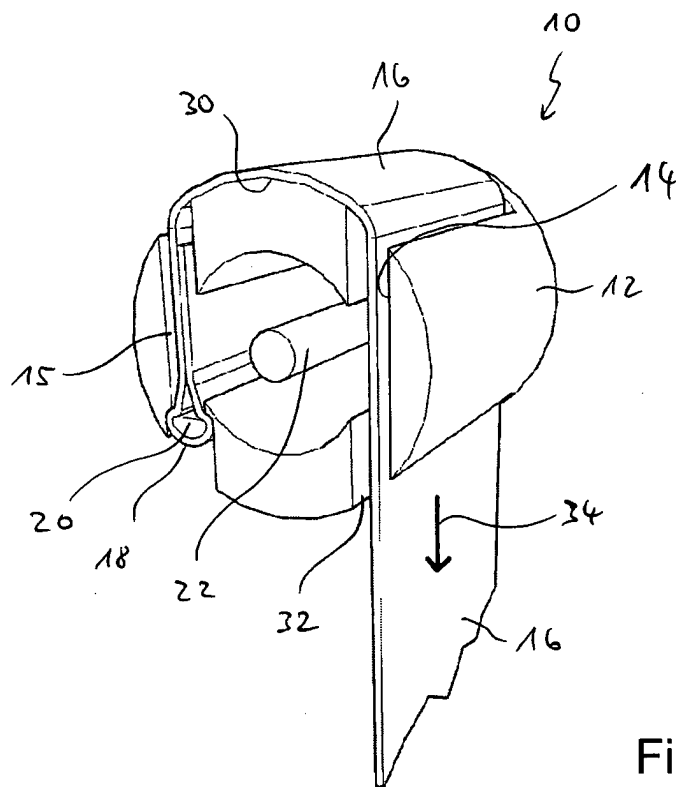


Fig. 6

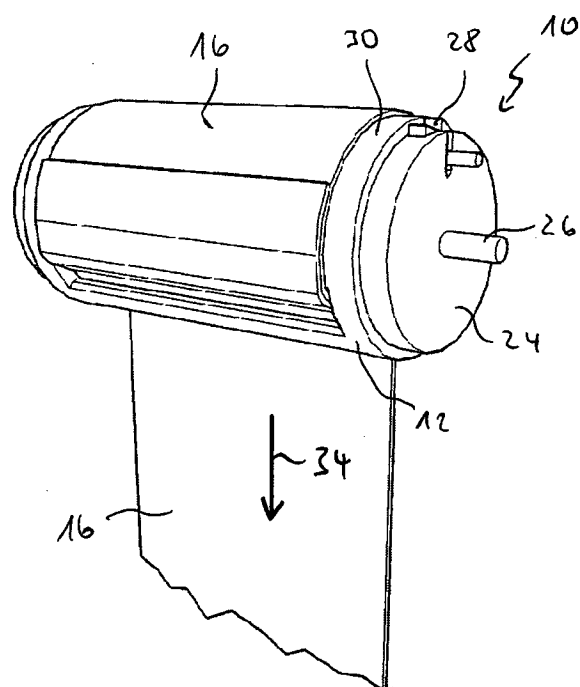


Fig. 7

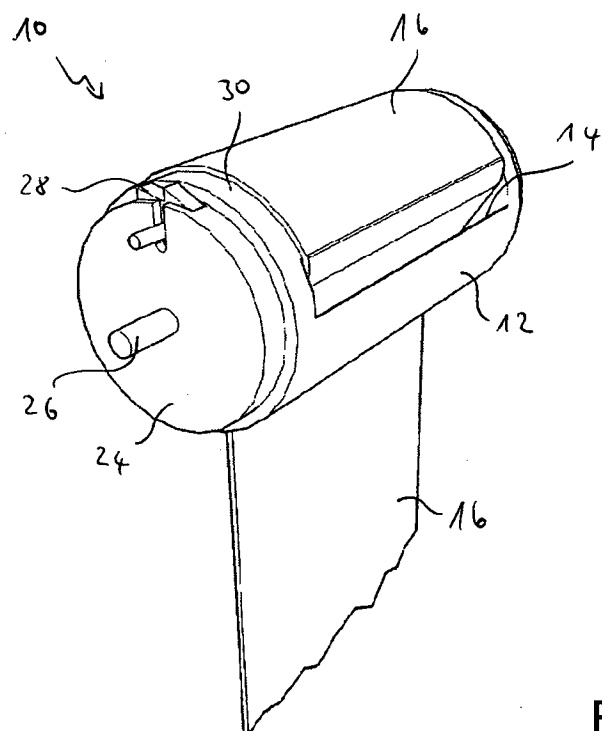


Fig. 8

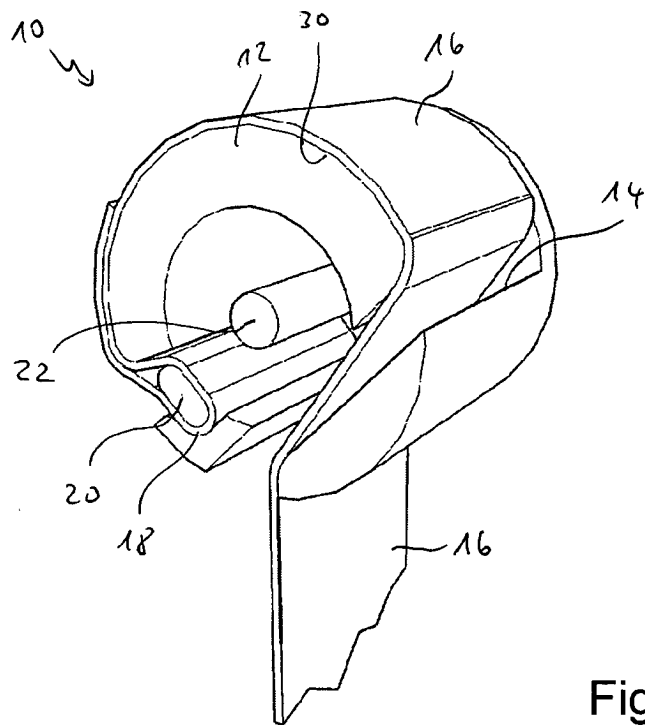


Fig. 9

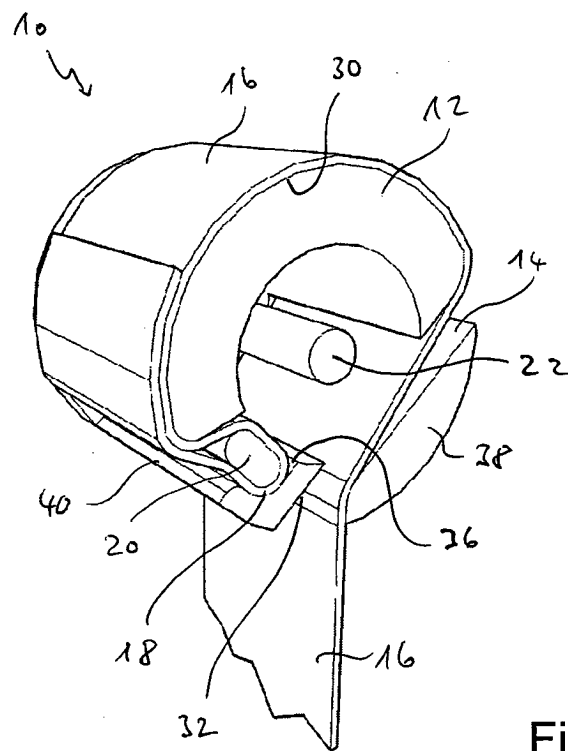


Fig. 10