



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.2003 Patentblatt 2003/33

(51) Int Cl.7: **E05F 15/00**

(21) Anmeldenummer: **02026761.3**

(22) Anmeldetag: **02.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
 • **Moench, Joachim**
76547 Sinzheim (DE)
 • **Krueger, Hartmut**
77830 Buehlertal (DE)

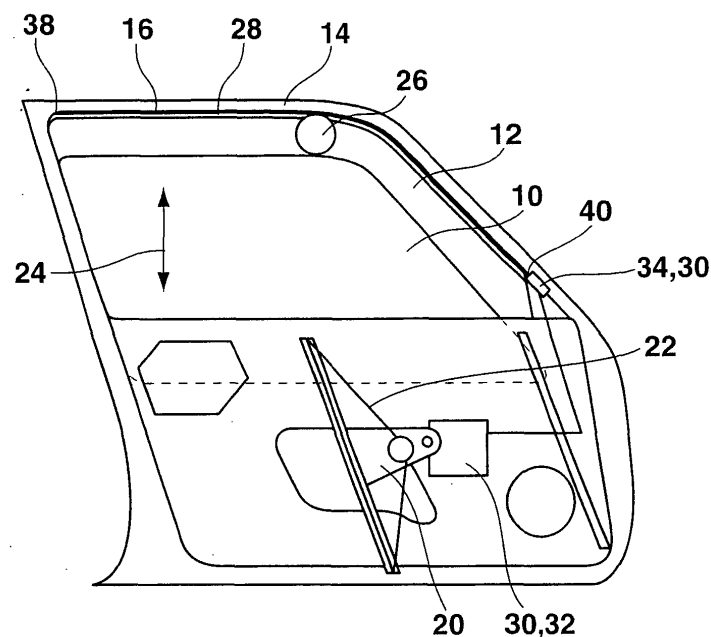
(30) Priorität: **07.02.2002 DE 10205163**

(54) **Vorrichtung zum Öffnen und Schliessen eines beweglichen Teils**

(57) Vorrichtung und Verfahren zum Öffnen und Schließen eines motorisch angetriebenen, insbesondere an einem Fahrzeug angeordneten, beweglichen Teils (10) mit einer entlang eines Rahmens (14) des Teils (10) angeordneten Dichtung (28), einer Steuereinheit (32) und einer Einklemmschutzvorrichtung, die beim Schließen des Teils (10) ein Hindernis (26) erkennt, das sich im Ver-

stellweg des Teils (10) befindet und ein Signal an die Steuereinheit (32) weiterleitet, um die Bewegung des Teils (10) zu stoppen oder zu reversieren, wobei in der Dichtung (28) mindestens ein flexibles, in Längsrichtung näherungsweise steifes Seil (16) und an einem Ende (38, 40) des Seils (16) eine Meßvorrichtung (30) angeordnet ist, mit der eine von einer auf das Seil (16) wirkenden Kraft (36) abhängige Meßgröße meßbar ist.

Fig. 1



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Öffnen und Schließen eines beweglichen Teils nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Mit der DE 199 13 106 C1 ist eine Einklemmschutzvorrichtung mit einem Hohlprofil für eine kraftbetätigte Schließeinrichtung bekannt geworden, bei der eine als Hohlprofil ausgeformte Klemmleiste entlang eines Rahmens, beispielsweise einer Schiebedachöffnung, angeordnet ist. Das Hohlprofil weist zwei zueinander beabstandete, elektrisch leitfähige Bereiche auf, deren Kontakt einen Schaltvorgang zum Ansteuern des Motors der Schließeinrichtung auslöst. Dabei ist die Herstellung einer solchen Schaltleiste recht aufwendig, und in der Anwendung ist ein solches System anfällig für Fehlauflösungen, die insbesondere durch die dauerhafte Verformung oder Verschleißerscheinung der elektrisch leitfähigen Bereiche verursacht wird.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß ein einfacher und robuster Einklemmschutz geschaffen wird, der wenig zusätzliche Bauteile aufweist und sich einfach in derzeitige Dichtungsprofile integrieren läßt. Das mechanische Prinzip, daß das Seil in der Dichtung beim Vorliegen eines Hindernisses ausgelenkt ist, ist sehr zuverlässig und störunanfällig. Die auf das Seil wirkende Kraft kann auf einfache und vielfältige Weise gemessen werden und stellt direkt ein quantitatives Maß für vorgebbare Federraten dar, die von der Einklemmschutzvorrichtung eingehalten werden sollen. Da innerhalb der Dichtung keine elektrischen Leitungen oder Kontakte notwendig sind, wird eine systembedingte Störanfälligkeit elektrischer Schaltleisten verhindert und ein äußerst kostengünstiger und alterungsbeständiger Einklemmschutz realisiert.

[0004] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich. Besonders günstig ist es, wenn die Meßvorrichtung einen Meßaufnehmer aufweist, der die räumliche Verschiebung eines Endes des Seils mißt, die durch das Einklemmereignis verursacht wird. Ist das Seil in seiner Längsrichtung näherungsweise steif, wirkt sich eine Verschiebung des Seils senkrecht zur Seillängsrichtung in der Dichtung - verursacht durch ein Hindernis - direkt in eine Verschiebung des Seilendes entlang dessen Längsrichtung aus.

[0005] Alternativ oder in Kombination kann auch die Zugspannung im Seil mittels eines Meßaufnehmers erfaßt werden, wobei die Änderung der Zugspannung auch ein Maß für die Auslenkung des Seils durch ein Hindernis und damit auch für die Einklemmkraft, die auf

die Dichtung wirkt, darstellt.

[0006] Für die Messung der örtlichen Verschiebung des Seilendes und der Zugspannung im Seil sind besonders kapazitive, induktive, piezoelektrische oder ohmsche Meßaufnehmer von Vorteil, da diese sehr kleinbauend sind und einfach am Ende des Seils angeordnet werden können. Dabei liefern diese Meßaufnehmer ein elektrisches Signal an die Steuereinheit, die dann bei Bedarf den Einklemmschutz auslöst.

[0007] Die Einklemmschutzvorrichtung nützt die flexible Ausführung herkömmlicher Dichtungen, um eine Auslenkung des Seils näherungsweise senkrecht zu dessen Längsrichtung beim Auftreten eines Einklemmereignisses zu ermöglichen. Beispielsweise ist eine Auslenkung um 5 mm ausreichend, um diese am Ende des Seils mittels eines Meßaufnehmers nachzuweisen. Um eine definierte Auslenkung des Seils durch ein Hindernis zu gewährleisten, ist es von Vorteil, das Seil in einer Seilführung in oder an der Dichtung anzuordnen, wobei diese in einfacher Weise als Kanal innerhalb der Dichtung ausgeformt werden kann.

[0008] Sehr kostengünstig läßt sich der Kanal als Hohlraum im Inneren der Dichtung herstellen. Dazu bietet sich insbesondere das Extrudier-Verfahren an, womit die Seilführung in einem Arbeitsgang mit der Dichtung ohne jeglichen Mehraufwand gefertigt wird. Die Wandung der Seilführung stellt dabei gleichzeitig ein Teil des Dichtprofils dar und kann bezüglich der erforderlichen Verschiebbarkeit des Seils und den notwendigen Steifheits-Anforderungen optimiert werden.

[0009] Wird das Seil mit möglichst geringer Reibung in der Seilführung gelagert, kann eine Auslenkung des Seils durch ein Hindernis am Ende des Seils zuverlässig nachgewiesen werden. Für die Verringerung der Reibung zwischen dem Seil und der Seilführung kann in einfacher Weise ein Gleitmittel, beispielsweise Talkum, verwendet werden.

[0010] Wird die Seilführung an der dem Teil zugewandten Seite versteift, wird verhindert, daß das Seil an anderen Stellen, wo kein Hindernis anliegt, seitlich verschoben wird. Dies ist insbesondere in den Bereichen der Dichtung notwendig, in denen der Rahmen mitsamt der Dichtung nicht geradlinig verläuft, sondern aufgrund der Form des Teils abgerundet ist oder abknickt.

[0011] Wird das eine Ende des Seils beispielsweise am Rahmen fixiert, so ist zur Ermittlung der Auslenkung des Seils nur eine Meßvorrichtung am anderen Ende des Seils notwendig. Von Vorteil ist es, wenn am Seil ein Federmittel angeordnet ist, um das Seil immer straff zu halten. Durch diese Vorspannung ist gewährleistet, daß sich das Seil nach einem Einklemmfall wieder in seine Ausgangsposition zurückbewegt und auch Langzeitdehnungen durch Temperaturänderungen oder Alterungserscheinungen kompensiert werden.

[0012] Besonders günstig ist das Seil als ein Kern aus flexiblem Draht ausgeführt, der mit einer reibungsmindernden Hülle aus Kunststoff, insbesondere aus Teflon, umgeben ist. Dadurch erzielt man eine hohe Steifigkeit

in Längsrichtung bei einer großen Flexibilität für seitliche Auslenkungen.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 hat den Vorteil, daß durch die Messung der zeitlichen Änderung der Meßgröße, die von der auf das Seil wirkenden Kraft abhängt, langsame Änderungen der Meßgröße durch äußere Einflüsse wie Temperatur, Alterung oder Sonnenbestrahlung eliminiert werden können. Damit werden kurzfristige Änderungen der Meßgröße für die Einklemmschutzfunktion ausgewertet, die mit einem vorher bestimmten Schwellwert der zeitlichen Meßgrößenänderung verglichen werden und bei Über- bzw. Unterschreiten des Schwellwerts das Teil gestoppt oder reversiert wird.

[0014] Fehlauslösungen durch langfristige Änderungen und äußere Einflüsse werden dadurch wirksam vermieden.

[0015] Wird der Istwert der mindestens einen Meßgröße kontinuierlich gemessen und mit einem abgespeicherten Sollwert der Meßgröße der unbelasteten Dichtung bei geöffnetem Teil verglichen, kann bei einer bestimmten Abweichung vom Sollwert ebenfalls auf das Vorliegen eines Einklemmfalles geschlossen werden.

[0016] Hierzu ist es zweckmäßig, den Sollwert der Meßgröße in unbelastetem Zustand der Dichtung regelmäßig neu abzuspeichern, um eine Adaption des Systems an sich ändernde äußere Einflüsse vorzunehmen.

Zeichnung

[0017] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Es zeigen

Figur 1 eine Anordnung einer Einklemmschutzvorrichtung an einem Kraftfahrzeug-Seitenfenster,
Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Einklemmschutzvorrichtung und
Figur 3 einen schematischen Querschnitt der Anordnung von Figur 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0018] In Figur 1 ist ein Seitenfenster eines Kraftfahrzeugs dargestellt, wobei zwischen einer Fensterscheibe als beweglichem Teil 10 und einem eine Fensteröffnung 12 umschließenden Rahmen 14 im wesentlichen parallel zu diesem eine flexibel ausgeformte Dichtung 28 angeordnet ist. Die Scheibe 10 kann mittels eines Motors 20 über einen Seilzug 22 entlang der Bewegungsrichtung 24 auf und ab bewegt werden. Als Einklemmschutzvorrichtung ist in der Dichtung 28 ein Seil 16 angeordnet, das an einem Ende 38 am Rahmen befestigt ist und am anderen Ende 40 mit einer Meßvorrichtung 30 verbunden ist. Die Meßvorrichtung 30 weist einen Meßaufnehmer 34 zur Ermittlung der räumlichen Verschiebung des Seilendes 40 auf, der mit einer Steu-

ereinheit 32 des motorischen Antriebs 20 verbunden ist. Als Meßaufnehmer dient beispielsweise ein ohmscher DMS-Sensor, der aufgrund einer örtlichen Dehnung eines Halbleiterelements ein elektrisches Signal erzeugt. Die räumliche Verschiebung des Endes 40 des Seils 16 ist dabei abhängig von einer auf das in der Dichtung 28 angeordnete Seil 16 wirkenden Einklemmkraft 36.

[0019] Befindet sich beim Schließen der Scheibe 10 ein Objekt 26 in der Fensteröffnung 12, so wird die Dichtung 28 mitsamt dem Seil 16 an der Stelle des Hindernisses 26 entlang der Bewegungsrichtung 24 der Scheibe 10 verschoben. Die Auslenkung des Seils 16, die durch die flexiblen Materialeigenschaften der Dichtung 28 ermöglicht wird, wird mittels des Meßaufnehmers 34 als Meßgröße der Einklemmkraft 36 detektiert. Die zeitliche Änderung dieser Meßgröße wird nun für die Auslösung einer Einklemmschutzfunktion genutzt, indem als Schwellwert eine bestimmte Zunahme der Meßgröße pro Zeitintervall vorgegeben wird, die einer maximal tolerierbaren Zunahme der Kraft auf die Dichtung 28 entspricht. Wird der Schwellwert überschritten, gibt die Steuereinheit 32 Befehl, den Motor 20 zu stoppen oder zu reversieren. Bei diesem Meßverfahren werden Langzeitänderungen der Meßgröße für die Auslösung des Einklemmschutzes ausgefiltert.

[0020] In einem alternativen Ausführungsbeispiel wird der Absolutwert der Meßgröße ständig mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen, der zuvor in einem unbelasteten Zustand der Dichtung 28 abgespeichert wird. Um das System veränderlichen äußeren Einflüssen anzupassen, wird der Sollwert in vorgebbaren Intervallen, beispielsweise bei zumindest teilweise geöffneter Scheibe 10, immer wieder neu abgespeichert. Überschreitet die Meßgröße eine vorgebbare Differenz zum Sollwert, wird dies als Einklemmfall erkannt und der Motor 20 gestoppt oder reversiert.

[0021] Figur 2 zeigt ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel, bei dem das Seil 16 in einer Seilführung 18 angeordnet ist, die als Kanal in der Dichtung 28 ausgeformt ist. Das Seil 16 besteht aus einem flexiblen Kern 56 aus Draht und einer Hülle 58 aus Teflon, die die Reibung zwischen dem Seil 16 und der Wandung der Seilführung 18 aus Gummi minimiert. Alternativ kann auch ein Gleitmittel, beispielsweise Talkum, verwendet werden, um die Reibung zwischen dem Seil 16 und dem Gummi zu reduzieren. Das Seil 16 weist am einen Ende 38 ein als Spiralfeder ausgeführtes Federmittel 42 auf, mit dem das Seil 16 am Rahmen 14 befestigt ist. Am anderen Ende 40 des Seils 16 ist ein Meßaufnehmer 34 zur Ermittlung der Zugspannung im Seil 16 angeordnet, der ebenfalls am Rahmen 14 oder einem festen Teil der Fahrzeugtür fixiert ist. Der Meßaufnehmer 34 weist beispielsweise ein piezoelektrisches Element 44 auf, das die im Seil 16 auftretende Zugspannung 46 in ein elektrisches Signal wandelt und einer Meßvorrichtung 30 zuführt. Die Auswertung des Signals erfolgt gemäß Ausführungsbeispiel 1 entweder über die zeitliche Änderung der Meßgröße oder dem

Vergleich mit einem voreingestellten Schwellwert. Das Federelement 42 dient zur Aufrechterhaltung einer vorgebbaren Vorspannkraft, durch die Langzeiteinflüsse der Längenänderung des Seils 16 kompensiert werden. Um ein Auslenken des Seils 16 auf einen Einklemmbe-

reich zu beschränken, weist die Seilführung 28 im Knickbereich der Dichtung 28 auf der der Scheibe 10 zugewandten Seite eine Versteifung 50 auf.

[0022] Figur 3 zeigt einen Schnitt durch den Rahmen 14 der Seitenscheibe 10 mit einer in den Rahmen 14 eingefügten Dichtung 28. Zur Abdichtung der Scheibe 10 in ihrer oberen Ruhelage weist die Dichtung 28 zwei flexible Dichtlippen 48 auf. Innerhalb der Dichtung 28 sind als Seilführung 18 zwei Kanäle angeordnet, die beispielsweise durch Extrudieren einstückig mit der Dichtung 28 ausgeformt sind. Dabei bildet das Material der Dichtlippe 48, im Regelfall Gummi, gleichzeitig auch die Wandung der Seilführung 18. Wird die Scheibe 10 bei ungestörtem Zustand, d.h. wenn kein Einklemmfall vorliegt, geschlossen, so ändert sich die räumliche Lage der Seilführungen 18 und der Seile 16 nicht. Die Scheibe 10 drückt lediglich gegen die Dichtlippen 48, nicht aber gegen die Seilführungen 18. Drückt jedoch ein Hindernis 26, das sich zwischen der Scheibe 10 und der Dichtung 28 befindet, auf den Teil der Dichtung, in dem sich die Seile 16 befinden, so verschieben sich die Seile entsprechend der Schließrichtung 24 der Scheibe 10 und bewirken dadurch eine Verschiebung der Enden 40 der Seile 16 oder eine Erhöhung der Zugspannung in den Seilen 16 (Meßgrößen). Dabei stört es nicht, wenn im Einklemmfall die Seile 16 in den Seilführungen 18 verklemmen, da dieses den Effekt der Änderung der Meßgröße verstärkt.

[0023] Die maximal mögliche Verschiebung der Seile 16 entlang der Schließrichtung 24 der Scheibe 10 ist durch die flexible Ausführung der Dichtung 28 gegeben. Hierzu trägt zum einen das elastische Material, in der Regel Gummi, der Dichtung 28, aber auch die konkrete Ausformung der seitlichen Dichtungsabschnitte 52, sowie der Abstand 54 zwischen Seil 16 und Rahmen 14 bei und beträgt beispielsweise 5 mm.

[0024] In einer weiteren Variation können als Meßaufnehmer 34 auch kapazitive oder induktive Sensoren verwendet werden, die eine Verschiebung des Seilendes 40 bzw. eine Änderung der Zugspannung 46 im Seil 16 detektieren. Die Meßaufnehmer 34 werden vorzugsweise an einer Stelle angeordnet, die lediglich geringen Erschütterungen ausgesetzt ist, so bei der Kraftfahrzeugtür beispielsweise in der Nähe deren Scharniere. Die Signalauswertung kann in den Meßaufnehmer 34 oder auch in die Steuereinheit 32 integriert sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines motorisch angetriebenen, insbesondere an einem Fahrzeug angeordneten, beweglichen Teils (10) mit ei-

ner entlang eines Rahmens (14) des Teils (10) angeordneten Dichtung (28), einer Steuereinheit (32) und einer Einklemmschutzvorrichtung, die beim Schließen des Teils (10) ein Hindernis (26) erkennt, das sich im Verstellweg des Teils (10) befindet und ein Signal an die Steuereinheit (32) weiterleitet, um die Bewegung des Teils (10) zu stoppen oder zu reversieren, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Dichtung (28) mindestens ein flexibles, in Längsrichtung näherungsweise steifes Seil (16), und an mindestens einem Ende (38, 40) des Seils (16) eine Meßvorrichtung (30) angeordnet ist, mit der eine, von einer auf das Seil (16) wirkenden Kraft (36) abhängige Meßgröße, meßbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßvorrichtung (30) einen Meßaufnehmer (34) zur Ermittlung der örtlichen Verschiebung mindestens eines Endes (38, 39), insbesondere entlang der Seillängsrichtung am Ende (38, 40) des Seils (16), aufweist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßvorrichtung (30) einen Meßaufnehmer (34) zur Ermittlung der Zugspannung (46) im Seil (16) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßvorrichtung (30) einen kapazitiven oder einen induktiven oder einen piezoelektrischen oder einen ohmschen Meßaufnehmer (34) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtung (28) flexibel ausgeführt ist und das mindestens eine Seil (16) beim Einwirken einer Einklemmkraft (36) auf die Dichtung (28) in etwa senkrecht zur Längsrichtung des Seils (16) verschiebbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das mindestens eine Seil (16) in einer Seilführung (18) in der Dichtung (28), insbesondere in einem in der Dichtung (28) ausgeformten Kanal, angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mindestens eine Seilführung (18) einstückig mit der Dichtung (28), insbesondere im Extrudier-Verfahren, hergestellt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das mindestens eine Seil (16) mit geringer Reibung in der Seilführung (18) gelagert ist, insbesondere unter Verwendung eines Gleitmittels.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **da-**

durch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Seilführung (18) zumindest an der dem Teil (10) zugewandten Seite eine Versteifung (50) aufweist, insbesondere in Bereichen, in denen die Dichtung (28) nicht geradlinig verläuft.

5

Langzeitänderungen des Systems zu eliminieren.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest das eine Ende (38, 40) des mindestens einen Seils (16) am Rahmen (14) befestigt ist. 10
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das mindestens eine Seil (16) mindestens ein Federmittel (42) aufweist, mit dem eine Vorspannung vorgebar ist. 15
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Seil (16) einen Kern (56) aus flexiblem Draht und einer reibungsmindernden Hülle (58), insbesondere aus Teflon, aufweist. 20
13. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines motorisch angetriebenen, beweglichen Teils (10) mit einer entlang eines Rahmens (14) des Teils (10) angeordneten Dichtung (28), einer Steuereinheit (32) und einer Einklemmschutzvorrichtung, die beim Schließen des Teils (10) ein Hindernis (26) erkennt, das sich im Verstellweg des Teils (10) befindet und ein Signal an die Steuereinheit (32) weiterleitet, um die Bewegung des Teils (10) zu stoppen oder zu reversieren, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Dichtung (28) in etwa parallel zu einer Schließ-Kante des Teils (10) mindestens ein flexibles Seil (16) angeordnet ist, an dessen mindestens einem Ende (38, 40) eine Meßvorrichtung (30) vorgesehen ist, die die zeitliche Änderung mindestens einer, von einer auf das Seil (16) wirkenden Kraft (36) abhängigen Meßgröße mißt und als Schwellwert für die Auslösung der Einklemmschutzfunktion eine vorbestimmte Änderung der Meßgröße pro Zeiteinheit festgelegt wird, die einer maximal zulässigen Zunahme der Einklemmkraft (36) entspricht. 25
30
35
40
45
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels der Meßvorrichtung (30) der Istwert der mindestens einen Meßgröße ständig mit mindestens einem zuvor abgespeicherten Sollwert eines unbelasteten Zustands der Dichtung (28) verglichen wird. 50
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Sollwert im unbelasteten Zustand der Dichtung (28) in regelmäßigen Abständen korrigiert wird, um 55

Fig. 1

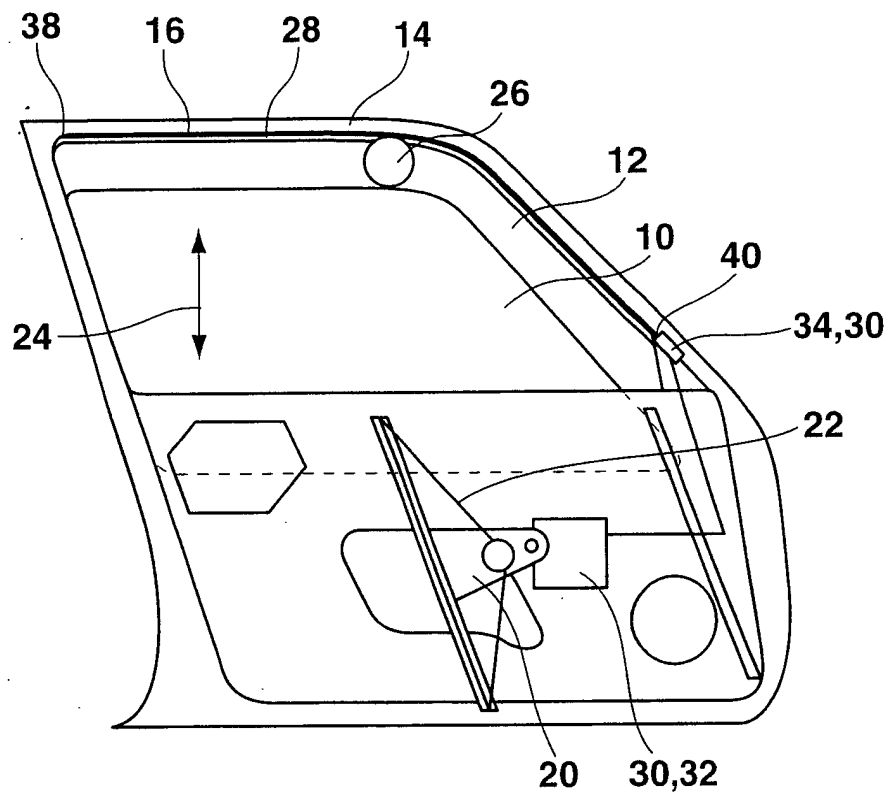


Fig. 2

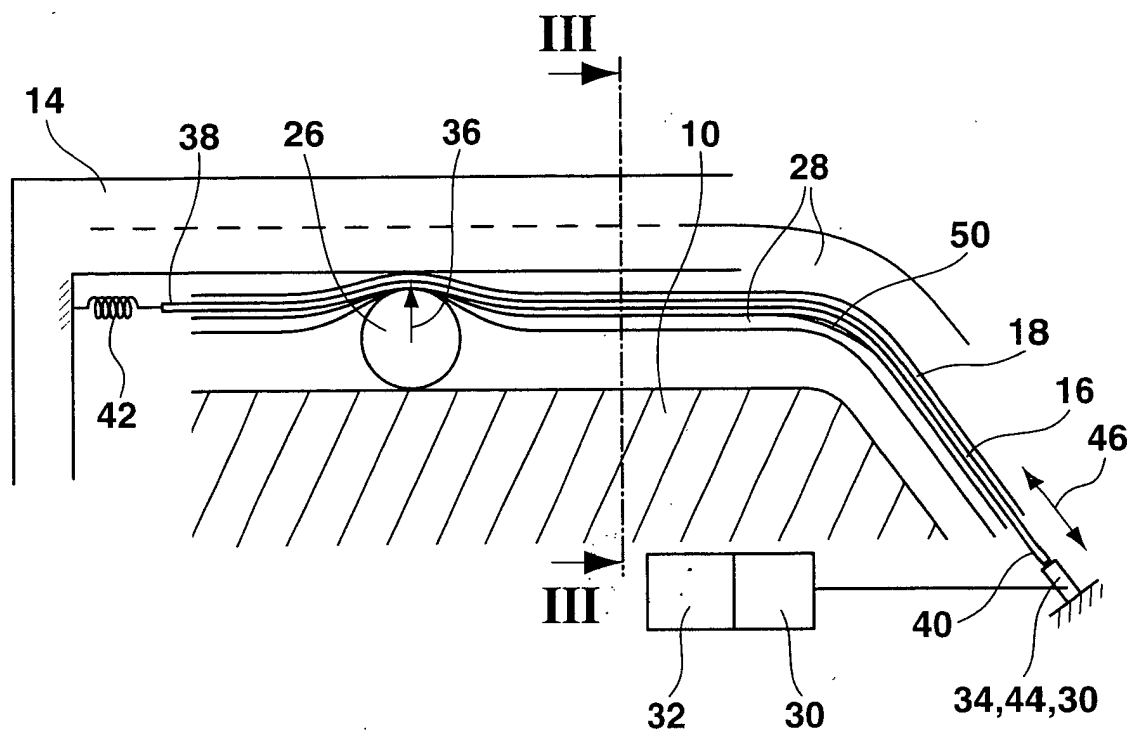


Fig. 3

