



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2004 Patentblatt 2004/34

(51) Int Cl.⁷: **E05F 15/00**

(21) Anmeldenummer: **04002130.5**

(22) Anmeldetag: 02.02.2004

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

(71) Anmelder: **Menz, Jürgen**
51069 Köln (DE)

(72) Erfinder: **Menz, Jürgen**
51069 Köln (DE)

(30) Priorität: 15.02.2003 DE 10306436

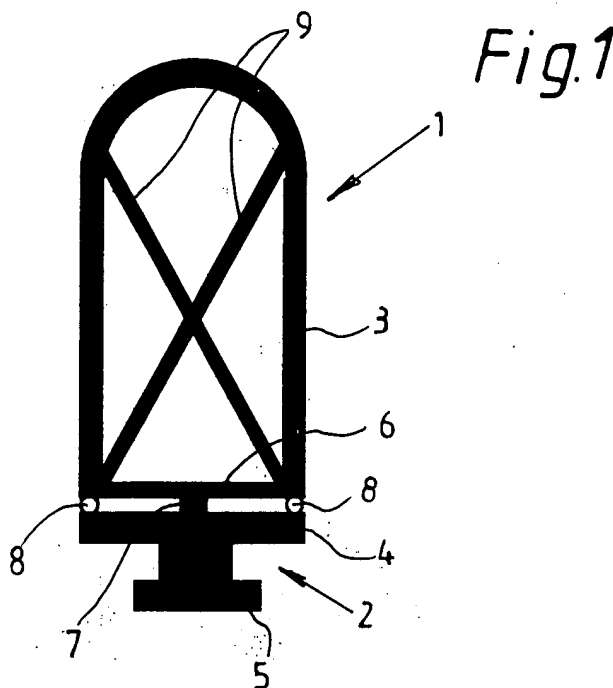
(74) Vertreter: **Nau, Walter, Dipl.-Ing.**
Johann-Pullem-Strasse 8
50999 Köln (DE)

(54) **Sicherheitseinrichtung**

(57) Sicherheitseinrichtung für kraftbetätigte Anlagen, wie Rolltore, Rollgitter, Hebe-, Arbeitsbühnen und dergleichen, für kraftbetätigte Maschinen, wie Roboter, fahrbare Transportsysteme und dergleichen, und für kraftbetätigte Fenster, Türen, Schiebeanlagen usw., insbesondere für Fahrzeuge mit einem mit der Anlage, der Maschine oder Fenster verbundenen Profilkörper (1) aus elastomerem Material, der einen Befestigungsbereich, einen Hohlkammerbereich und zumindest ein

Schaltelement aufweist, wobei das Schaltelement mit einer elektrischen Auswerteeinheit verbunden ist, die den Antrieb der Anlage, der Maschine oder des Fensters steuert.

Dabei sind im Anschluss an eine Befestigungseinheit (2 oder 2a) des Befestigungsbereichs zumindest zwei entlang des Profilkörpers (1) verlaufende Hohlräume (8) angeordnet, in den Hohlräumen (8) Schaltelemente (11) vorgesehen und die Hohlräume (8) in seitlichen Randbereichen des Profilkörpers (1) angeordnet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitseinrichtung für kraftbetätigte Anlagen, wie Rolltore, Rollgitter, Hebe-, Arbeitsbühnen und dergleichen, für kraftbetätigte Maschinen, wie Roboter, fahrbare Transportsysteme und dergleichen und für kraftbetätigte Fenster, Türen, Schiebeanlagen usw., insbesondere für Fahrzeuge mit einem Profilkörper aus elastomerem Material gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentsanspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Profilkörper ist aus der DE- 27 19 438 A bekannt. Dieser Profilkörper hat im Anschluss an den Befestigungsbereich eine Leerkammer, die dem Nachlauf des Antriebes bei kraftbetätigten Anlagen usw. dient, und im Anschluss daran eine Schaltkammer, in der Schaltelemente angeordnet sind. Darüber hinaus weist dieses Profil am Ende noch ein Kammerprofil auf, das zur Verbesserung der Dichtheit dient.

Nachteilig bei diesem Profilkörper ist, dass die Schaltkammer mit Abstand zu dem Befestigungsbereich angeordnet ist. Insbesondere dann, wenn die Sicherheitseinrichtung in Bereichen mit Schmutz und Feuchtigkeit eingesetzt wird, ist diese Kammer schneller der Feuchtigkeit und dem Schmutz ausgesetzt. Darüber hinaus ist diese Kammer von ihrer Formgebung und Ausgestaltung her so ausgelegt, dass große Schaltkräfte erforderlich sind. Des weiteren ist keine klare Trennung bezüglich des Kräfteverlaufs zwischen Nachlauf- und Schaltkammer zu erkennen. Auch führen Auslösekräfte, die schräg auf die Schalteinrichtung auftreffen, möglicherweise zu einer Verformung der Nachlaufkammer, nicht aber zu einem Schaltimpuls.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu beheben und eine Sicherheitseinrichtung zur Verfügung zu stellen, die heutigen schnellen Antrieben für kraftbetätigte Anlagen usw. entspricht, eine schnelle Auslösung der Schaltimpulse bei noch geringen Kräften sicherstellt und auch für Auslösekräfte aus verschiedenen Richtungen, auch seitlichen Richtungen, gut geeignet ist.

Gelöst wird die Aufgabe der Erfindung dadurch, dass im Anschluss an eine Befestigungseinheit des Befestigungsbereichs zumindest zwei entlang des Profilkörpers verlaufende Hohlräume angeordnet sind, dass in den Hohlräumen Schaltelemente vorgesehen sind und dass die Hohlräume in den seitlichen Randbereichen des Profilkörpers angeordnet sind. Dadurch sind die Schaltelemente nahe an der Befestigung des Profilkörpers an der Anlage, der Maschine und dergleichen angeordnet und äußeren Einflüssen, wie Feuchtigkeit, Schmutz und der gleichen in geringem Maße ausgesetzt. Weiterhin sind dadurch auch die Anschlüsse zur Weiterleitung der Schaltimpulse an die Auswerteeinheit näher an dem Tor, der Tür oder der Schiebeanlage angeordnet, so dass sie geringeren Bewegungen und auch geringeren äußeren Einflüssen ausgesetzt sind. Darüber hinaus sind die Hebelarme der Auslösekräfte,

insbesondere auch dann, wenn sie schräg und außermittig angreifen, gegenüber dem Befestigungsbereich größer, so dass die Auslösung der Schaltimpulse schneller und eindeutiger erfolgt. Schließlich ergibt sich durch die doppelte Anordnung der Schaltelemente auf beiden Seiten des Befestigungsbereichs eine erhöhte Sicherheit bei der Auslösung der Schaltimpulse.

[0004] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Befestigungseinheit einen Befestigungsstreifen umfasst, der mittels zumindest eines Steges mit einer Hohlkammer des Hohlkammerbereichs verbunden ist und dass neben dem Steg oder den Stegen die Hohlräume angeordnet sind, die mit dem Befestigungsstreifen und der Hohlkammer in Wirkverbindung stehen. Durch die Wahl der Stärke und Elastizität der Stege können die Kräfte definiert werden, ab denen eine Auslösung der Schaltimpulse in den Hohlräumen unter Berücksichtigung der Wandstärke der Hohlräume erfolgt. Dabei spielt auch der Abstand der Hohlräume zu den Stegen und die Tatsache, ob ein Steg oder mehrere Stege zur Anwendung kommen, eine Rolle.

In vorteilhafter Weise sind die Hohlräume mit den Befestigungsstreifen und der Hohlkammer verbunden, vorzugsweise einstückig mit diesen extrudiert. Es ist aber auch möglich, dass die Hohlräume nur einseitig, entweder mit den Befestigungsstreifen oder mit der Hohlkammer verbunden sind. Sie können natürlich auch, da sie von außen gut zugänglich sind, an den Befestigungsstreifen oder der Hohlkammer angeklebt oder in den Zwischenräumen eingeklemmt werden, wobei auch aufgrund der Formgestaltung ein Einrasten in Aussparungen in den Befestigungsstreifen und/oder der Wand der Hohlkammer möglich ist. Die getrennte Herstellung der Hohlräume hat den Vorteil, dass je nach Ausgestaltung der Schaltelemente diese leichter in die Hohlräume eingesetzt werden können. Die Hohlräume sind dann Aufnahmeschläuche für die Schaltelemente.

[0005] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass zwei Befestigungseinheiten mit getrennten Befestigungsstreifen vorgesehen sind und dass die Hohlkammer zwischen den Befestigungseinheiten eine im Wesentlichen dreieckförmige Aussparung aufweist. Dadurch lässt sich der Kraftfluss im Profilkörper noch eindeutiger und zielsicherer zu den Hohlräumen lenken, in denen die Schaltelemente angeordnet sind.

Diese Ausgestaltung hat weiterhin den Vorteil, dass die Befestigungseinheiten an verschiedene Befestigungsbreiten der Anlagen, Maschinen oder Fenster usw. angepasst werden können, da die Befestigungseinheiten aufgrund der Aussparung in der Hohlkammer zueinander nachgiebig sind. Des Weiteren können diese Profilkörper je nach Größe der Aussparung "Flachextrudiert", also als Flachkörper extrudiert werden, wodurch eine einfachere und kostengünstigere Herstellung möglich ist.

[0006] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Hohlkammer etwa parallel zu den Befestigungsstreifen Hohl-

kammerstreifen aufweist, die mit dem Steg oder den Stegen verbunden sind und mit den Hohlräumen in Wirkverbindung stehen. Diese Hohlkammerstreifen können gleichzeitig Teil der Wandung der Hohlkammer sein. Durch die parallele Anordnung der Befestigungsstreifen und der Hohlkammerstreifen wird eine klare Trennung zwischen dem Befestigungsbereich und dem Hohlkammerbereich erreicht und die Schaltsicherheit verbessert.

Durch die Anordnung von Stützstreben in der Hohlkammer, die von den Hohlkammerstreifen bis in den den Hohlkammerstreifen abgewandten Bereich der Hohlkammer reichen, wird eine gezielte Leitung der Kräfte zu den Hohlräumen sichergestellt und trotzdem die Nachgiebigkeit und Elastizität der Hohlkammer beibehalten, da die Streben nicht parallel zu den Außenwänden sondern schräg innerhalb der Hohlkammer verlaufen, so dass sie nach Überschreitung einer zu definierenden Kraft einknicken und nachgeben.

Bisher wurde eine Hohlkammer als Element des Hohlkammerbereichs beschrieben. Es sei aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung auch bei sogenannten "Bumpern" zur Anwendung kommen kann, bei denen statt der Hohlräume Schaumstoffkörper vorgesehen sind, die ebenfalls eine nachgiebige und elastische Einheit bilden. Diese werden vorzugsweise bei Maschinen, wie Robotern, Transportsystemen und dergleichen eingesetzt, da es dort nur auf die Sicherheitsauslösung, nicht aber auf Dichtheit, wie bei einem Tor, einem Fenster, und dergleichen ankommt. Von der Funktionsweise her, nämlich Auslösung von Schaltimpulsen in Abhängigkeit von einzuleitenden Kräfte und Steuerung des Antriebes unterscheiden sie sich nicht.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass in den Hohlräumen Schaltstreifen eingefügt sind, die als Schaltelemente dienen. Derartige Schaltelemente mit Schaltstreifen sind grundsätzlich bekannt und z.B. in der gattungsbildenden DE- 27 19 438 beschrieben. Es handelt sich um beabstandete, leitende Streifen, die sich beim Zusammendrücken kontaktieren und dadurch einen Schaltimpuls erzeugen. Sie eignen sich auch hier zum Einziehen bzw. Einschieben in die Hohlräume bzw. Aufnahmeschläuche des Profilkörpers.

[0008] Statt der Schaltstreifen in den Hohlräumen können an je einem Ende eines Hohlraumes eine Lichtquelle angebaut sein und an dem gegenüberliegenden Ende ein Lichtsensor. Durch eine Verformung eines der Hohlräume wird die Lichtleitung zwischen der Lichtquelle und dem Lichtsensor beeinflusst, wobei diese vom Lichtsensor ermittelte Veränderung der Auswerteeinheit zugeführt wird und als Schaltimpuls dient.

[0009] Anstelle der letztgenannten Ausgestaltung kann in einer bevorzugten Ausführungsform ein Lichtwellenleiter in den Hohlräumen angeordnet sein, wobei die Veränderung der Lichtleitung entlang des Lichtwellenleiters durch Verformung der Hohlräume und des

Lichtwellenleiters vom Lichtsensor erfasst wird und als Schaltimpuls dient.

Eine besonders günstige Ausgestaltung des Lichtwellenleiters besteht darin, dass er zumindest einen Lichtleitkern und eine Außenwand aufweist und der Lichtleitkern und/oder die Außenwand aus einem Werkstoff hergestellt sind, der bei betriebsfertigem Lichtwellenleiter in einem flüssigen oder elastisch verformbaren Zustand vorliegt. Diese Ausgestaltung des Lichtleitkerns und/oder der Außenwand ermöglicht es, dass bereits verhältnismäßig kleine Kräfte zu einer Änderung des Querschnitts des Lichtleitkerns und/oder der Außenwand führen, wodurch eine Änderung der am Lichtsensor ankommenden Lichtstärke erfolgt.

Der vorgeschlagene Lichtwellenleiter leitet direkt und über Reflektionen an der Grenzschicht zwischen dem Lichtleitkern und der Außenwand das Licht entlang des Leiters, wobei ein hoher Brechungskoeffizient oder Brechungsindex für den Lichtleitkern vorgesehen ist, damit eine möglichst verlustarme Leitung erfolgt und die Außenwand mit einem geringen bzw. einem geringeren Brechungskoeffizienten oder Brechungsindex ausgestattet ist. Die Änderung der Lichtleitung entlang des Lichtwellenleiters bzw. die Änderung der am Lichtsensor ankommenden Lichtstärke wird im Wesentlichen dadurch hervorgerufen, dass der Lichtleitkern und/oder die Außenwand elastisch verformbar sind und sich bei Druckbeaufschlagung elastisch verformen. Dabei treten natürlich auch Verbiegungen des Lichtwellenleiters auf, die auch Lichtverluste bewirken. Diese sind aber von geringerer Bedeutung.

Aufgrund der Elastizität des Lichtleitkerns ändert sich bei einer Druckbelastung der Querschnitt derselben, so dass die Lichtverluste bzw. die den Lichtsensor erreichende Lichtstärke sehr schnell abnimmt. Ein ähnlicher Effekt tritt auch dann auf, wenn die Außenwand elastisch verformt wird, da dadurch an der zusammengedrückten Stelle sich die Reflektion ändern und Lichtverluste auftreten. Eine Addition der Effekte tritt natürlich dann auf, wenn sowohl der Lichtleitkern als auch die Außenwand elastisch verformt werden und aufgrund von Druckbelastung ihre Querschnitte ändern.

Der Lichtleitkern weist vorzugsweise Öl, Harz oder Gel, insbesondere Silicon-Gel auf. Als Werkstoff für den Lichtleitkern kann auch eine Flüssigkeit zur optischen Lichtwellenverbindung bzw. -kupplung, eine optische Flüssigkeit, eine polymere Flüssigkeit, eine Flüssigkeit mit angepasstem Brechungsindex, Wachs, Pasten oder andere Kunststoffe im Sinne der Erfindung benutzt werden.

Die als Schlauchkörper ausgebildete Außenwand ist vorzugsweise aus einem thermoplastischen Werkstoff hergestellt. Die Außenwand kann auch aus einem elastomeren oder thermoplastisch elastomeren Werkstoff, aus Kautschuk, aus einem polymeren Werkstoff oder sonstigen Kunststoff hergestellt sein.

Ein derartiger Lichtwellenleiter ist in der noch nicht veröffentlichten europäischen Patentanmeldung EP- 02

027 730.7 beschrieben.

Ein derartiger Lichtwellenleiter ist vorzüglich dazu geeignet, in einem Hohlraum bzw. Aufnahmeschlauch des Profilkörpers eingesetzt zu werden, an dessen Ende eine Schleife zu bilden und durch den anderen Hohlraum bzw. Aufnahmeschlauch zurückgeführt zu werden, so dass sich die Lichtquelle und der Lichtsensor auf einer Seite des Profilkörpers befinden. Der vorgeschlagene Lichtwellenleiter kann nämlich bis auf einen Außendurchmesser von bis zu 0,8 mm verkleinert und in einem Radius von bis zu 5 mm umgebogen werden, ohne dass seine Funktion beeinträchtigt ist, so dass er sehr gut auch für kleine Profile und Verlegung in einer Schleife, wie zuvor beschrieben, benutzt werden kann.

Insbesondere für diesen letztgenannten Fall der Anwendung ist es von Vorteil, wenn der Lichtwellenleiter von einer Schutzschicht umgeben ist, die sowohl einen Schutz gegen mechanische Beschädigung als auch einen Schutz gegen Lichtverlust bzw. Eindringen von Fremdlicht sicherstellt. Die Schutzschicht sollte ebenfalls elastisch sein und die Elastizität des Lichtleitkerns und/oder der Außenwand nicht behindern. Es dürfte zwar zweckmäßig sein, dass der Lichtwellenleiter an der Übergangsstelle von einem Hohlraum zum anderen in einer Aussparung des Profilkörpers eingesetzt und mit einer Abschlussskappe gegen äußere Einflüsse abgesichert ist. Es ist aber auch durchaus möglich, dass der Lichtwellenleiter außerhalb der Hohlräume eine Schleife bildet und dann vorzugsweise durch die Schutzschicht abgesichert ist.

[0010] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

- Figuren 1 bis 4: einen Querschnitt durch einen Profilkörper mit einer Hohlkammer und einer Befestigungseinheit,
- Figuren 5 und 6: einen Profilkörper mit zwei Befestigungseinheiten und einer modifizierten Hohlkammer,
- Figur 7: ein Profil, bei dem die Hohlkammer durch einen Schaumstoffkörper ersetzt ist,
- Figur 8: eine perspektivische Darstellung eines Profilkörpers mit einem als Schleife ausgebildeten Lichtwellenleiter,
- Figur 9: einen Querschnitt durch einen rund ausgeführten, bevorzugten Lichtwellenleiter und
- Figur 10: einen Teilquerschnitt nach der Linie II-II in Figur 9.

[0011] In den Figuren 1 bis 8 ist, soweit im Einzelnen dargestellt, mit 1 ein Profilkörper bezeichnet, der in den Figuren 1 bis 4 eine Befestigungseinheit 2 aufweist und eine Hohlkammer 3.

In den Figuren 5 und 6 sind zwei Befestigungseinheiten 2a und eine mit 3a bezeichnete, modifizierte Hohlkammer vorgesehen, die eine dreieckförmige Aussparung zwischen den Befestigungseinheiten hat.

Die Befestigungseinheiten 2 und 2a haben einen mit 4 bezeichneten Befestigungsstreifen und einen T-förmigen Profifuß 5.

Die Hohlkammern 3 und 3a weisen Hohlkammerstreifen 6 auf, die parallel zu den Befestigungsstreifen 4 angeordnet sind und als Wandteile der Hohlkammern 3 und 3a ausgeführt sind. Zwischen den Befestigungsstreifen 4 und den Hohlkammerstreifen 6 sind Stege 7 vorgesehen, die eine Verbindung zwischen den Befestigungsstreifen 4 und den Hohlkammerstreifen 6 herstellen. Mit Abstand zu den Stegen 7, an den äußeren Rändern des Profilkörpers 1, sind zwischen den Befestigungsstreifen 4 und den Hohlkammerstreifen 6 Hohlräume 8 eingearbeitet, die entlang des Profilkörpers verlaufen und mit den Befestigungsstreifen 4 und den Hohlkammerstreifen 6 eine Einheit bilden.

Wie in der allgemeinen Beschreibung bereits ausgeführt wurde, können die Hohlräume 8 auch getrennte Bauteile sein, so dass sie als Schläuche ausgeführt sind, die an den Befestigungsstreifen 4 oder den Hohlkammerstreifen 6 befestigt sind, beispielsweise zwischen diesen ggf. in Rillen eingeklemmt sind.

In den Hohlkammern 3 und 3a sind Stützstreben 9 eingearbeitet, die zwischen den Hohlkammerstreifen 6 und der vorzugsweise gegenüberliegenden Wandung des Profilkörpers 1 verlaufen.

[0012] Figur 7 zeigt ein modifiziertes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem der Befestigungsstreifen eben ausgebildet ist und keinen Profifuß aufweist. Er kann beispielsweise an einem Roboter oder sonstigem Maschinenteil angeklebt sein. Der Profilkörper 1 ist nicht als Hohlkammer ausgeführt sondern besteht aus einem Schaumstoffkörper 10, der ebenfalls elastisch verformbar ist. An beiden Rändern des Befestigungsstreifens 4 sind ebenfalls Hohlräume 8 vorgesehen, die mit dem Schaumstoffkörper 10 in Wirkverbindung stehen.

In der perspektivischen Darstellung des Profilkörpers 1 in Figur 8 ist ein mit 11 bezeichneter Lichtwellenleiter dargestellt, der als Schleife ausgebildet ist, so dass eine nicht dargestellte Lichtquelle und ein nicht dargestellter Lichtsensor auf derselben Seite des Profilkörpers angeordnet sind.

[0013] In den Figuren 9 und 10 ist der Lichtwellenleiter 11 detailliert dargestellt. Er weist einen Lichtleitkern 12 und eine Außenwand 13 auf. Der Lichtleitkern 12 weist Öl, ausgehärtetes Harz oder erstarrtes Gel, insbesondere Silicon-Gel auf, wobei diese Werkstoffe in flüssigem Zustand in die als Schlauchkörper ausgebildete Außenwand 13 eingebracht sind.

Zum Schutz gegen Beschädigung und auch zum Schutz gegen Lichtein- oder -austritt ist um die Außenwand 13 eine Schutzschicht 14 angebracht, die ebenfalls als elastischer Schlauch oder auch als Beschichtung bzw. Überzug ausgeführt sein kann.

Es ist zur Zeit möglich, den Lichtwellenleiter so dünn auszubilden, dass der Außendurchmesser nur etwa 0,8 mm beträgt. Die Wandstärke der Außenwand 13 kann bis 0,05 mm dünn sein.

In den Figuren ist der Lichtwellenleiter mit kreisrundem Querschnitt dargestellt. Es sei aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass je nach Anwendungsfall auch ein ovaler Querschnitt oder auch ein rechteckiger Querschnitt vorgesehen sein kann. Es können sich auch noch andere Querschnittsformen dadurch ergeben, dass zwei oder mehr Lichtwellenleiter zu Baueinheiten, z.B. über die Außenwände, aneinander befestigt bzw. zusammengefasst sind und in die Hohlräume 8 eingebracht sind.

Bezugszahlenliste

[0014]

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Profilkörper |
| 2 | Befestigungseinheit |
| 2a | Befestigungseinheit |
| 3 | Hohlkammer |
| 3a | Hohlkammer |
| 4 | Befestigungsstreifen |
| 5 | Profilfuß |
| 6 | Hohlkammerstreifen |
| 7 | Stege |
| 8 | Hohlräume |
| 9 | Stützstreben |
| 10 | Schaumstoffkörper |
| 11 | Lichtwellenleiter |
| 12 | Lichtleitkern |
| 13 | Außenwand |
| 14 | Schutzschicht |

Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für kraftbetätigte Anlagen, wie Rolltore, Rollgitter, Hebe-, Arbeitsbühnen und dergleichen, für kraftbetätigte Maschinen, wie Roboter, fahrbare Transportsysteme und dergleichen, und für kraftbetätigte Fenster, Türen, Schiebeanlagen usw., insbesondere für Fahrzeuge mit einem mit der Anlage, der Maschine oder Fenster verbundenen Profilkörper (1) aus elastomerem Material, der einen Befestigungsbereich, einen Hohlkammerbereich und zumindest ein Schaltelement aufweist, wobei das Schaltelement mit einer elektrischen Auswerteeinheit verbunden ist, die den Antrieb der Anlage, der Maschine oder des Fensters steuert,
dadurch gekennzeichnet, dass im Anschluss an eine Befestigungseinheit (2 oder 2a) des Befestigungsbereichs zumindest zwei entlang des Profilkörpers (1) verlaufende Hohlräume (8) angeordnet sind, dass in den Hohlräumen (8) Schaltelemente

(11) vorgesehen sind und dass die Hohlräume (8) in seitlichen Randbereichen des Profilkörpers (1) angeordnet sind.

2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungseinheit (2 oder 2a) einen Befestigungsstreifen (4) umfasst, der mittels zumindest eines Steges (7) mit einer Hohlkammer (3 oder 3a) verbunden ist und dass neben dem Steg oder den Stegen (7) die Hohlräume (8) angeordnet sind, die mit den Befestigungsstreifen (2 oder 2a) und der Hohlkammer (3 oder 3a) in Wirkverbindung stehen.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume (8) mit den Befestigungsstreifen (4) und der Hohlkammer (3 oder 3a) verbunden, vorzugsweise einstückig mit diesen extrudiert sind.
4. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zwei Befestigungseinheiten (2a) mit getrennten Befestigungsstreifen (4) vorgesehen sind und dass die Hohlkammer (3a) zwischen den Befestigungseinheiten (2a) eine im wesentlichen dreieckförmige Aussparung aufweist.
5. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkammer (3 oder 3a) etwa parallel zu den Befestigungsstreifen (4) Hohlkammerstreifen (6) aufweist, die mit dem Steg oder den Stegen (7) verbunden sind und mit den Hohlräumen (8) in Wirkverbindung stehen.
6. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Hohlkammer (3 oder 3a) Stützstreben (9) vorgesehen sind, die von den Hohlkammerstreifen (6) ausgehend bis in den den Hohlkammerstreifen (6) abgewandten Bereich der Hohlkammer (3 oder 3a) reichen.
7. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass statt der Hohlkammer ein Schaumstoffkörper (10), Bumper, als nachgiebige elastische Einheit vorgesehen ist.
8. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in den Hohlräumen (8) Schaltstreifen eingefügt sind, die als Schaltelemente dienen.
9. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche

1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass an den Enden der Hohlräume (8) je eine Lichtquelle und je ein Lichtsensor angebaut sind, wobei die Änderung der jeweiligen Lichtleitung beim Verformen der Hohlräume (8) als Schaltimpuls dient. 5

10. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass in den Hohlräumen (8) je ein Lichtwellenleiter (11) eingefügt ist, wobei die Veränderung der Lichtleitung entlang des Lichtwellenleiters (11) durch Verformung der Hohlräume (8) und des Lichtwellenleiters als Schaltimpuls dient. 10
15

11. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtwellenleiter (11) zumindest einen Lichtleitkern (12) und eine Außenwand (13) aufweist, wobei der Lichtleitkern (12) und/oder die Außenwand (13) aus einem Werkstoff hergestellt sind, der bei betriebsfertigem Lichtwellenleiter (11) in einem flüssigen oder elastisch verformbaren Zustand vorliegt. 20
25

12. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtleitkern (12) Öl, Harz oder Gel, insbesondere Silicon-Gel, aufweist. 30

13. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 11,

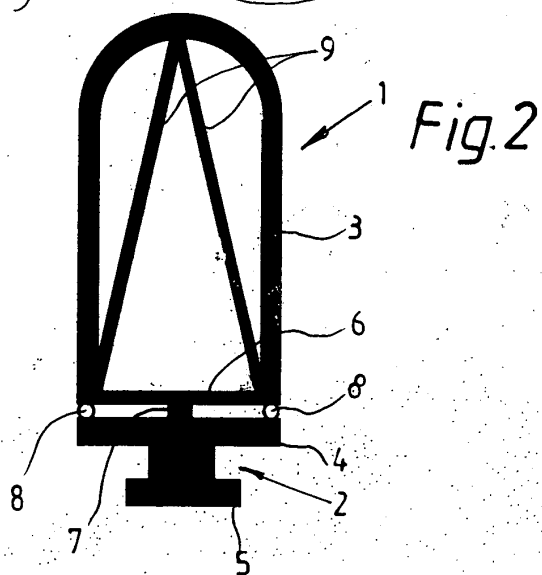
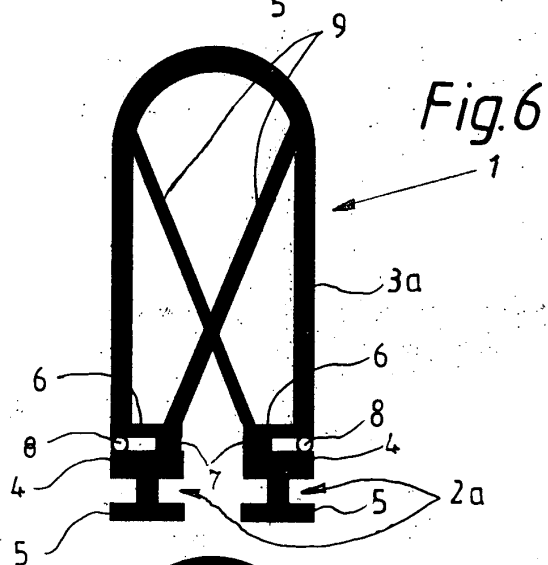
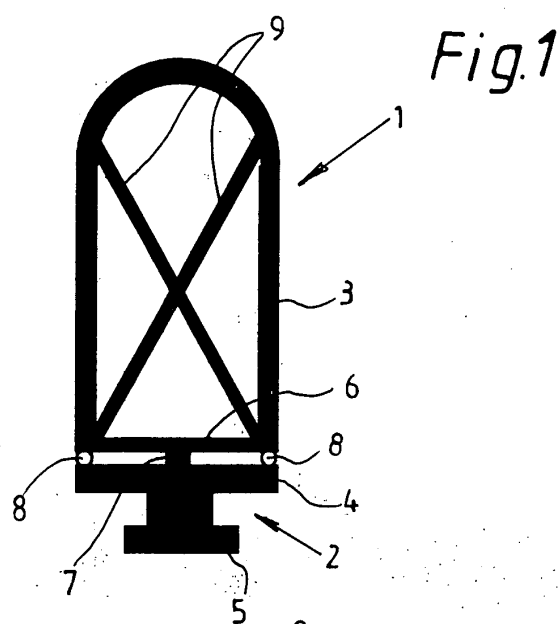
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenwand (13) als Schlauchkörper ausgebildet ist, der vorzugsweise aus einem thermoplastischen Werkstoff hergestellt ist. 35

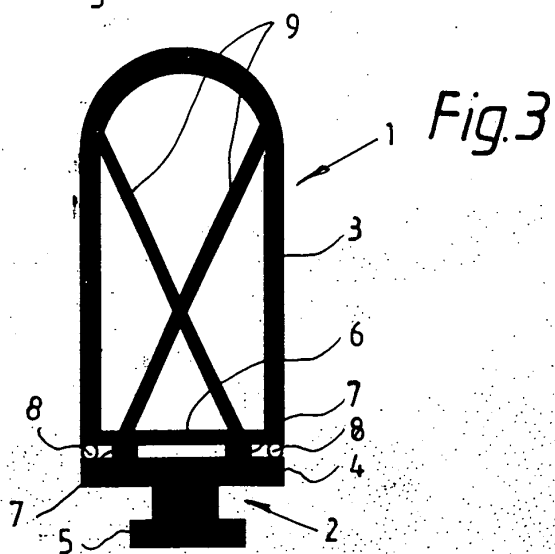
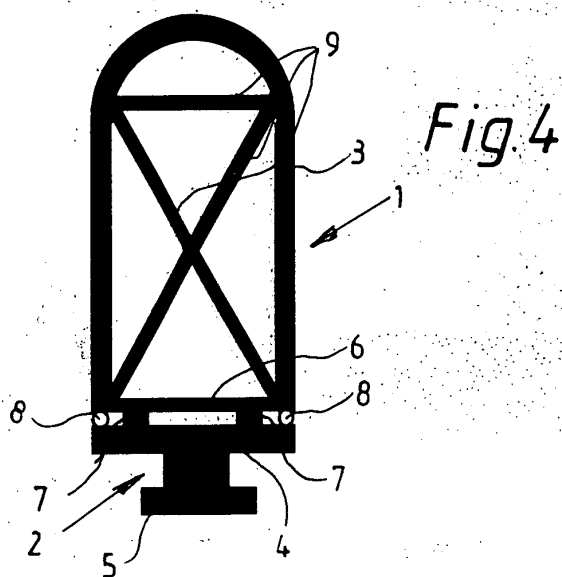
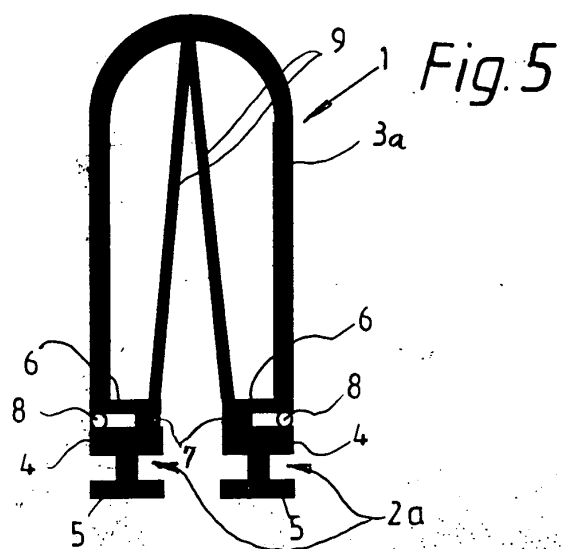
14. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,

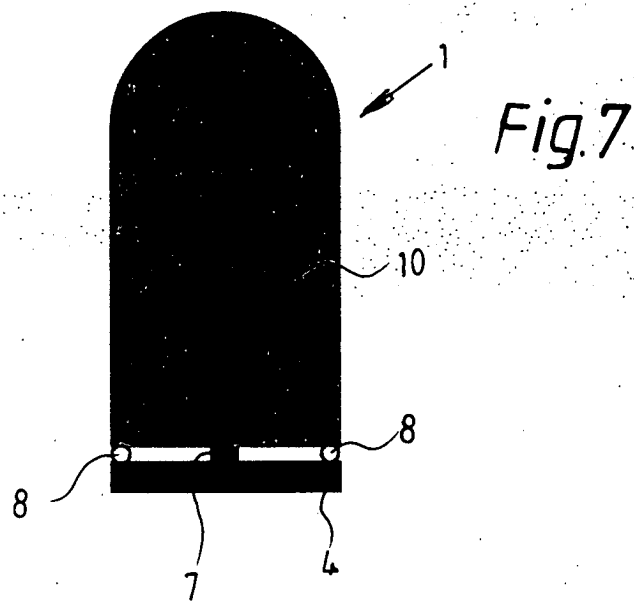
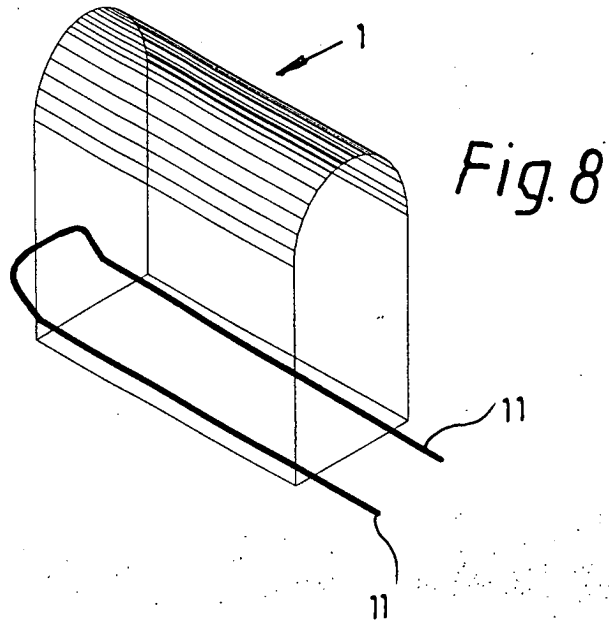
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenwand (13) von einer Schutzschicht (14) umgeben ist. 40

15. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtwellenleiter (11) entlang des einen Hohlraumes (8) und des zweiten Hohlraumes (8) unter Bildung einer Schleife auf einer Seite der Hohlräume im Profilkörper (1) angeordnet ist. 45
50
55







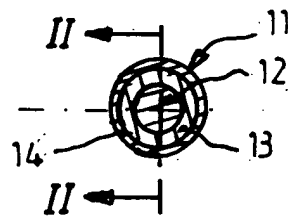


Fig. 9

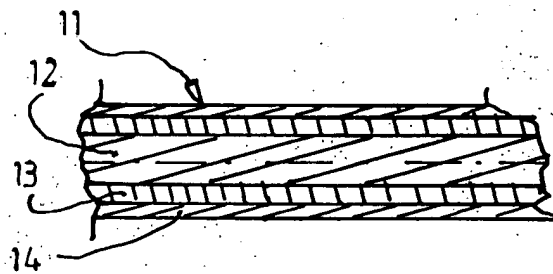


Fig. 10