

(19)



(11)

EP 1 774 552 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(51) Int Cl.:
H01H 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05770018.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/008303

(22) Anmeldetag: **01.08.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/015752 (16.02.2006 Gazette 2006/07)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ÜBERWACHEN DES ZUSTANDES EINER SCHUTZEINRICHTUNG**

DEVICE FOR MONITORING A PROTECTIVE DEVICE STATE

DISPOSITIF DE CONTROLE DE L'ETAT D'UN DISPOSITIF DE PROTECTION

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

(30) Priorität: **07.08.2004 DE 102004038488**
27.09.2004 DE 102004047574

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.04.2007 Patentblatt 2007/16

(73) Patentinhaber: **EUCHNER GmbH + Co. KG**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(72) Erfinder:
• **HERMANN, Bernd**
72108 Rottenburg (DE)
• **BÄCHLE, Erik**
70794 Filderstadt (DE)

(74) Vertreter: **Crazzolar, Helmut**
Patentanwälte Bartels & Partner,
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 430 090 **DE-C1- 4 328 297**

EP 1 774 552 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Überwachen des Zustandes einer Schutzeinrichtung, beispielsweise einer Schutzeinrichtung einer Maschine, insbesondere einen Sicherheitsschalter zum Überwachen des geschlossenen Zustandes einer Schutztür oder dergleichen, mit einer Zuhaltfunktion für die Schutzeinrichtung.

[0002] Aus der DE 43 28 297 C1 ist ein Sicherheitsschalter bekannt, in dessen Schalterkopf ein beispielsweise an einer Schutztür einer Schutzeinrichtung festgelegter Betätiger beim Schließen der Schutztür eingeführt wird und dabei ein Schaltrad dreht. Innerhalb des Schaltergehäuses ist ein Schaltstößel eines elektrischen Schalters in Anlage an der Umfangsfläche des Schaltrades gehalten. Bei einem vorgebbaren Drehwinkel, welcher der geschlossenen Position der Schutztür entspricht, rastet der Schaltstößel in eine hierfür auf der Umfangsfläche des Schaltrades vorgesehene Rastvertiefung ein und schließt dabei ein Kontaktpaar in dem elektrischen Schalter. Auf diese Weise ist der eingeführte Zustand des Betätigers und mithin die geschlossene Position der Schutztür elektrisch signalisierbar.

[0003] Für viele Anwendungen, beispielsweise bei Schutzhauben an Werkzeugmaschinen oder dergleichen, ist es erforderlich, dass der Sicherheitsschalter zudem eine Zuhaltfunktion bereitstellt, d. h. dass der Betätiger in dem Schalterkopf arretierbar ist, insbesondere hinsichtlich des Herausführens aus dem Schalterkopf arretierbar ist, und dadurch die Schutzeinrichtung in dem geschlossenen Zustand arretierbar ist. Bei dem bekannten Sicherheitsschalter wird hierzu der Schaltstößel federkraftbelastet oder magnetkraftbelastet in der Rastvertiefung des Schaltrades gehalten, dadurch das Schaltrad gegenüber einer Drehbewegung arretiert und somit der Betätiger im Schalterkopf arretiert.

[0004] Für einige Anwendungen ist es beispielsweise aus Brandschutzgründen erforderlich, etwa wenn in einem Störfall die elektrische Spannungsversorgung der Maschinen abgeschaltet wird, dass die Schutzeinrichtung im geschlossenen Zustand, beispielsweise in der geschlossenen Position der Schutztür oder dergleichen, arretiert ist. Dadurch ergibt sich das Problem, dass bei einem sonstigen stromlosen Zustand der Vorrichtung, beispielsweise anlässlich von Reinigungsarbeiten am Wochenende, bei einem unbeabsichtigten oder unbeachteten Schließen der Schutzeinrichtung die Zuhalteeinrichtung aktiviert wird und dadurch die Schutzeinrichtung im dann unerwünschten geschlossenen Zustand arretiert bzw. zugehalten ist. Die Forderung nach einer "Zuhaltung im stromlosen Zustand" und gleichzeitiger "Verhinderung der Aktivierung der Zuhaltung im stromlosen Zustand" stellt mithin für gattungsgemäße Vorrichtungen einen scheinbar unüberwindlichen Widerspruch dar.

[0005] Die DE 34 30 090 A1 zeigt einen Sicherheitsschalter, bei dem im Schaltergehäuse zum Betätigen des Schalters ein längsverschiebbarer Stößel geführt ist,

dem eine mechanische Sperre zugeordnet ist, die mittel eines in das Schaltergehäuse einführbaren Schlüssels lösbar ist. Zur zusätzlichen Sicherung ist zum Festlegen des Stößels außerdem ein Verriegelungszapfen vorgesehen, der elektromechanisch durch ein elektrisches Freigabesignal in seine Freigabestellung bewegbar ist.

[0006] Die DE 84 14 199 U1 zeigt eine Verriegelungs- und Sicherheitsvorrichtung für eine Tür, wobei bei einem Stromausfall die Türverriegelung nicht verriegelt werden kann und weiterhin bei einem Stromausfall im verriegelten Zustand die Türverriegelung nicht entriegelt werden kann.

[0007] Die DE 202 18 714 U1 zeigt eine Notentriegelungsvorrichtung für Sicherheitsverriegelungsvorrichtungen an Türen, insbesondere an Türen von Gehäusen für Werkzeugmaschinen, die aus einer jederzeit und von jedem Ort aus zu betätigenden Fernentriegelungsvorrichtung besteht, beispielsweise aus einem elektrischen Notschalter mit einer von der Maschinensteuerung und deren Stromversorgung unabhängigen Stromversorgung besteht.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere soll eine Vorrichtung mit einer Zuhalteeinrichtung bereitgestellt werden, die sowohl die Funktion "Zuhaltung im stromlosen Zustand" als auch die Funktion "Verhinderung der Aktivierung der Zuhaltung im stromlosen Zustand" realisiert. Darüber hinaus soll dauerhaft zuverlässig eine exakte Zuhaltung gewährleistet sein und dabei große Zuhaltekräfte mit konstruktiv einfachen Mitteln kostengünstig und robust bereitgestellt werden. Die Herstellung, Montage und Wartung der Vorrichtung soll vereinfacht und dadurch zeit- und kostensparend sein.

[0009] Diese Aufgabe ist durch die im Anspruch 1 bestimmte Vorrichtung gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen bestimmt.

[0010] Erfindungsgemäß ist die Aufgabe bei einer Vorrichtung zum Überwachen des Zustandes einer Schutzeinrichtung, beispielsweise einer Schutzeinrichtung einer Maschine, insbesondere Sicherheitsschalter zum Überwachen des geschlossenen Zustandes einer Schutztür oder dergleichen, wobei die Schutzeinrichtung ein erstes Teil mit einer Öffnung und ein zweites Teil aufweist, das gegenüber dem ersten Teil beweglich ist und dadurch die Öffnung mindestens teilweise schließbar ist, und wobei die Vorrichtung ein vorzugsweise am ersten Teil der Schutzeinrichtung anzuordnendes Schalterelement und einen vorzugsweise am zweiten Teil der Schutzeinrichtung anzuordnenden Betätiger aufweist, der im geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung eine Betätigung des Schalterelements bewirkt und dadurch der geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung signalisierbar und überwachbar ist, und die Vorrichtung eine Zuhalteeinrichtung mit einem Zuhalteelement aufweist, durch das der geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung lösbar arretierbar ist und im strom-

losen Zustand der Zuhalteeinrichtung arretiert ist, und die Zuhalteeinrichtung durch Überführen der Schutzeinrichtung aus dem offenen Zustand in den geschlossenen Zustand aktivierbar ist, dadurch gelöst, dass die Vorrichtung eine Blockiereinrichtung mit einem Blockierelement aufweist, und dass im stromlosen Zustand das Blockierelement ein Aktivieren der Zuhalteeinrichtung verhindert durch ein Blockieren der zu einem Arretieren des geschlossenen Zustandes der Schutzeinrichtung führenden Bewegung des Zuhaltelements der Zuhalteeinrichtung.

[0011] Für das Zusammenwirken von Schalterelement und Betätiger kann es für viele Anwendungen vorteilhaft sein, eine Anordnung ähnlich der DE 43 28 297 C1 zu wählen, insbesondere weil durch die Anordnung eines Schaltrades, oder allgemeiner einer Kurvenscheibe, zwischen dem Betätiger und dem Schalterbetätigungsstößel ein wirksamer Manipulationsschutz der Vorrichtung gewährleistet ist, d. h. das Schalterelement kann nicht mit einfachen Werkzeugen derart manipuliert werden, dass ein sicherer Zustand der Schutzeinrichtung simuliert wird, obgleich die Schutzeinrichtung nicht im geschlossenen Zustand ist, insbesondere der Betätiger nicht in das Schalterelement eingeführt ist. Anstelle einer drehbaren Kurvenscheibe, durch die besonders vorteilhaft der Betätiger auch aus mehreren Raumrichtungen in das Schalterelement einführbar ist, kann auch ein anderes Element vorgesehen sein, das eine Manipulation des Sicherheitsschalters durch unmittelbare Betätigung des Schalterbetätigungsstößels unmöglich macht. Das Arretieren des geschlossenen Zustandes der Schutzeinrichtung entspricht dabei der bekannten Zuhaltfunktion.

[0012] Bei den bekannten Vorrichtungen wird die Zuhalteeinrichtung dadurch aktiviert, dass beim Schließen der Schutzeinrichtung der Betätiger die Kurvenscheibe so weit dreht, bis ein Verriegelungsstößel, der vorzugsweise gleichzeitig Bestandteil des eigentlichen Schalterbetätigungsstößels ist oder jedenfalls coaxial zu diesem angeordnet ist, in eine radiale Rastvertiefung der Kurvenscheibe eingreift und diese gegenüber einem Weiterdrehen und vor allem einem Zurückdrehen feststellt, und dadurch den geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung arretiert bzw. die Schutzeinrichtung zuhält.

[0013] Unter Beibehaltung der Funktion "Zuhaltung im stromlosen Zustand" wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein "Aktivieren der Zuhalteeinrichtung im stromlosen Zustand" dadurch verhindert, dass durch ein Blockierelement einer vorzugsweise separaten und modularartig an das Schalterelement anbaubaren Blockiereinrichtung die Bewegung des Zuhaltelements jedenfalls so weit blockierbar ist, dass es nicht zu einem Arretieren des geschlossenen Zustandes der Schutzeinrichtung kommt. Dabei wird vorzugsweise auch der Schalterbetätigungsstößel des elektrischen Schalters des Schalterelements blockiert, so dass eine Betätigung des Schalterelements verhindert ist, die einen geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung signalisieren würde.

[0014] Bei Vorrichtungen mit einer Kurvenscheibe

kann der Betätiger schlüsselartig ausgebildet sein, insbesondere in der Art einer mechanischen Codierung durch die besondere geometrische Form, sodass nur entsprechend geometrisch ausgebildete Betätiger die Kurvenscheibe zu drehen vermögen.

[0015] Durch die erfindungsgemäße Blockierung des Zuhaltelements im stromlosen Zustand bei nicht aktivierter Zuhalteeinrichtung besteht ein Freilauf für die Relativbewegung zwischen Betätiger und Schalterelement. Beispielsweise ist bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Kurvenscheibe dieses frei drehbar. So kann beispielsweise im stromlosen Zustand die Schutzeinrichtung vollständig geschlossen werden und der Betätiger in den Schalterkopf eingeführt werden, ohne dass eine mechanische Beschädigung der Vorrichtung, beispielsweise infolge eines Anstoßens des Betätigers an blockierten Teilen des Schalterelements, zu befürchten ist.

[0016] Dabei ist es besonders vorteilhaft, dass das Blockieren durch einen Formschluss zwischen dem Blockierelement und dem Zuhalteelement erfolgt. Unter Formschluss ist dabei ein Zusammenwirken zu verstehen, das lediglich durch die Form und/oder Bewegungsführung von zwei aneinander in Anlage befindlichen Elementen gegeben ist, insbesondere unabhängig ist von wirksamen Reibkräften zwischen diesen Elementen. Durch das Blockieren aufgrund des Formschlusses ist dabei auch unter erschwerten Umgebungsbedingungen eine sichere Funktion gewährleistet.

[0017] In einer besonderen Ausführungsart der Erfindung greift das Blockierelement in eine Ausnehmung des Zuhaltelements ein. Vorzugsweise sind Blockierelement und/oder Zuhalteelement im wesentlichen stiftförmig und mindestens abschnittsweise zylindrisch ausgebildet. Weiter vorzugsweise weist das Zuhalteelement abschnittsweise auf seiner Mantelfläche eine im Querschnitt im wesentlichen rechteckförmige Ringnut auf, in welche das Blockierelement eingreifen kann. Die Längsachsen von Zuhalteelement und Blockierelement schließen vorzugsweise einen rechten Winkel ein.

[0018] In einer besonderen Ausführungsart ist das Blockierelement Teil eines Elektromagneten, insbesondere des Ankers eines Elektromagneten der Blockiereinrichtung. In bestromtem Zustand ist das Blockierelement gegen die Wirkung eines in der Blockiereinrichtung angeordneten Kraftspeichers in einer Stellung gehalten, durch welche die Bewegung des Zuhaltelements nicht blockiert ist. Im unbestromten Zustand wird das Blockierelement durch die Wirkung des Kraftspeichers in Richtung auf das Zuhaltelement bewegt, und greift dort, falls sich die Schutzeinrichtung nicht bereits im geschlossenen Zustand befindet, in eine Ausnehmung in dem Zuhaltelement derart ein, dass dieses jedenfalls soweit blockiert ist, dass es bei einem Schließen der Schutzeinrichtung nicht zu einem Arretieren des geschlossenen Zustandes kommt.

[0019] Vorzugsweise mit seinem vom Zuhaltelement abgewandten Ende betätigt das Blockierelement einen

Schalter, durch den die Position des Blockierelements signalisierbar ist. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Schalter um ein handelsübliches elektrisches Schaltelement. Alternativ hierzu kommen auch andere Schaltelemente in Frage, insbesondere kontaktlos schaltende Elemente, beispielsweise optische Schaltelemente wie Lichtschranken oder magnetische Schaltelemente wie Hall-Sensoren oder Reed-Schalter. Das Blockierelement kann dabei als Schalterbetätigungsstößel für den Schalter der Blockiereinrichtung ausgebildet sein. Insbesondere kann der Schalter coaxial zu dem Blockierelement angeordnet sein.

[0020] In einer besonderen Ausführungsart weist die Zuhalteeinrichtung ein weiteres Element auf, das beim Einführen des Betätigers in die Vorrichtung drehbar und/oder verschiebbar ist. Dieses weitere Element oder das Zuhalteelement können in eine Ausnehmung des Betätigers eingreifen und in dieser Position blockierbar sein und dadurch den geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung arretieren. Vorzugsweise ist dieses weitere Element der Zuhalteeinrichtung ein Schaltrad oder einer Schaltwalze, und im geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung ist die Position dieses weiteren Elements durch das Zuhalteelement arretierbar.

[0021] In einer besonderen Ausführungsart der Erfindung weist die Zuhalteeinrichtung eine Fehlschließsicherung auf, durch welche die Zuhaltung nur aktivierbar ist, wenn die Schutzeinrichtung in der geschlossenen Position ist. Dadurch wird verhindert, dass eine übergeordnete Steuereinrichtung bei aktivierter Zuhalteeinrichtung fälschlicherweise annimmt, dass die Schutzeinrichtung geschlossen ist, obwohl dies tatsächlich nicht der Fall ist. Die Fehlschließsicherung kann dabei auf unterschiedliche Weise realisiert sein. Insbesondere ist es auch möglich, den geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung durch einen Sensor zu detektieren, beispielsweise durch einen magnetischen Sensor, der den geschlossenen Zustand unabhängig von dem Schalterelement der Vorrichtung signalisiert. Ebenso ist es möglich, durch das Schalterelement selbst zu signalisieren, dass die Schutzeinrichtung den geschlossenen Zustand eingenommen hat, und daraufhin die Zuhalteeinrichtung zu aktivieren.

[0022] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

- Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Gesamtanordnung mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
 Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und
 Fig. 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Vor-

richtung der Fig. 2.

[0023] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Gesamtanordnung mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Überwachen des Zustandes einer Schutzeinrichtung 2 einer Maschine 3, insbesondere des geschlossenen Zustandes einer Schutztür, mit der eine Raumentrenneinrichtung verschließbar ist, um beispielsweise das Bedienpersonal vor einer Gefährdung durch die im Betrieb befindliche Maschine 3 zu schützen. Die Einrichtung 2 weist ein erstes Teil 4 auf, beispielsweise einen Rahmen für die Schutzeinrichtung 2. Das erste Teil 4 weist eine Öffnung 5 auf, die durch ein zweites Teil 6 schließbar ist, beispielsweise durch eine Schutztür, die entsprechend dem Doppelpfeil 10 gegenüber dem ersten Teil 4 durch Lagerelemente 11 beweglich gelagert ist. Die Vorrichtung 1 weist einen Sicherheitsschalter auf, der ein vorzugsweise am feststehenden ersten Teil 4 der Schutzeinrichtung 2 angeordnetes Schalterelement 7 und einen vorzugsweise am beweglichen zweiten Teil 6 angeordneten Betätiger 8 umfasst.

[0024] Die Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. In einem Schalterkopf 12 ist eine um eine Drehachse 13 schwenkbare Kurvenscheibe 14 gelagert. An ihrer Umfangsfläche 15 weist die Kurvenscheibe 14 eine erste Ausnehmung 16a auf, in welche ein Nocken 17 des Betätigers 8 eingreifen kann, wenn der Betätiger 8 über eine erste Öffnung 30a in den Schalterkopf 12 eingeführt wird. Die Kurvenscheibe 14 weist mit einem Winkelversatz von etwa 90° gegenüber der ersten Ausnehmung 16a um die Drehachse 13 eine zweite Ausnehmung 16b auf, in welche der Nocken 17 des Betätigers 8 eingreifen kann, wenn der Betätiger 8 über eine zweite Öffnung 30b in den Schalterkopf 12 eingeführt wird. Die von den beiden Ausnehmungen 16a, 16b begrenzten Segmente der Kurvenscheibe 14 greifen bei eingeführtem Betätiger 8 in die sich an den Nocken 17 anschließende Ausnehmung 16 und arretieren dadurch den geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung 2. Die Außenflächen des im wesentlichen quaderförmigen und insbesondere kubischen Schalterkopfes 12, an denen die erste und zweite Öffnung 30a, 30b angeordnet sind, schließen einen rechten Winkel ein. Im dargestellten Zustand ist der Betätiger 8 noch nicht in den Schalterkopf 12 eingeführt, mithin das zweite Teil 6 der Schutzeinrichtung 2 noch nicht in der vollständig geschlossenen Position.

[0025] Der Schalterkopf 12 ist mit dem Schalterelement 7 der Vorrichtung 1 fest verbunden. In dem Schalterelement 7 ist ein langgestrecktes Zuhalteelement 18 längsbeweglich gelagert, das im dargestellten Ausführungsbeispiel mehrgliedrig ist, grundsätzlich aber auch einstückig ausgebildet sein kann. Das Zuhalteelement 18 ist mindestens abschnittsweise aus einem magnetisierbaren Werkstoff hergestellt oder weist einen magnetisierbaren Mantel 23 auf, der als Anker eines weiterhin eine Spule 24 aufweisenden Elektromagneten ausgebildet ist. Bei einer Bestromung der Spule 24 wird der Man-

tel 23 in den Bereich der Spule 24 hineingezogen und dadurch das Zuhalteelement 18 von der Kurvenscheibe 14 gegen die Wirkung eines als Schraubenfeder ausgebildeten Kraftspeichers 20 wegbewegt. Dadurch wird die Schaltscheibe 14 für eine Bewegung freigegeben, insbesondere für ein Herausführen des Betätigers 8 aus dem Schalterkopf 12 und mithin für ein Öffnen der Schutzeinrichtung 2 durch Zurückschieben des zweiten Teils 6.

[0026] Die Kurvenscheibe 14 weist mit einem Winkelversatz von etwa 135° gegenüber der ersten Ausnehmung 16a um die Drehachse 13 eine dritte Ausnehmung 19 auf, in welche das Zuhalteelement 18 im geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung 2, d.h. bei in den Schalterkopf 12 eingeführtem Betätiger 8, eingreifen kann und dadurch den geschlossenen Zustand arretiert. Der Kraftspeicher 20 stützt sich einerseits am feststehenden Schaltergehäuse 21 ab, und andererseits an einer flanschartigen Verbreiterung 22 des Zuhalteelements 18. Ausgehend vom arretierten geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung 2 bildet das Zuhalteelement 18 hinsichtlich eines Herausziehens des Betätigers 8 einen Formschluss mit einer von der dritten Ausnehmung 19 gebildeten Sperrflanke 19a, sodass die auf das zweite Teil 6 der Schutzeinrichtung 2 wirksame Zuhaltkraft nicht durch die von dem Kraftspeicher 20 aufgebrachte Kraft begrenzt ist.

[0027] In einem vorzugsweise abgedichteten Bereich des Schaltergehäuses 21 weist das Schalterelement 7 einen an sich bekannten elektrischen Schalter 25 auf, dessen Schalterbetätigungsstößel 26 coaxial und insbesondere in Verlängerung des Zuhalteelements 18 angeordnet und ausgerichtet ist. Durch einen in dem elektrischen Schalter 25 angeordneten und nicht dargestellten Kraftspeicher ist der Schalterbetätigungsstößel 26 in Anlage an dem Zuhalteelement 18 gehalten und folgt somit dessen Bewegung. Dadurch ist sowohl der in der Fig. 2 dargestellte Betriebszustand durch den elektrischen Schalter 25 signalisierbar, beispielsweise durch Öffnen eines elektrischen Schaltkontaktes, als auch der Zustand, in dem das Zuhalteelement 18 in die Ausnehmung 19 der Kurvenscheibe 14 eingreift, mithin das Schaltrad und damit den geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung 2 arretiert, beispielsweise durch Öffnen des Schaltkontaktes.

[0028] In dem in der Fig. 2 dargestellten Zustand ist die Schutzeinrichtung 2 geöffnet oder jedenfalls nicht im arretierten geschlossenen Zustand und die Vorrichtung 1 ist stromlos. Ohne die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung 1 mit einer Blockiereinrichtung 40 wäre das Zuhalteelement 18 aufgrund der Wirkung des Kraftspeichers 20 in Anlage an der Kurvenscheibe 14, und bei einem Schließen der Schutzeinrichtung 2 würde der Betätiger 8 die Kurvenscheibe 14 um etwa 90° gegen den Uhrzeigersinn drehen, und das Zuhalteelement 18 würde in die dritte Ausnehmung 19 einrasten und damit die Kurvenscheibe 14 und mithin den geschlossenen Zustand der Sicherheitseinrichtung 2 arretieren.

[0029] Um dies zu verhindern ist im Übergangsbereich zwischen dem Schalterkopf 12 und dem Schaltergehäuse 7 die Blockiereinrichtung 40 angeordnet. Ein in dem Gehäuseteil 42 in Längsrichtung beweglich geführtes und rechtwinklig zum Zuhalteelement 18 ausgerichtetes Blockierelement 41 kann das Zuhalteelement 18 in seiner in der Fig. 2 dargestellten, die Drehbewegung der Kurvenscheibe 14 freigebenden Position lösbar blockieren. Hierzu ist mindestens ein Abschnitt des Blockierelements 41, das im Ausführungsbeispiel mehrgliedrig ist, aber auch einstückig ausgebildet sein kann, und im wesentlichen insbesondere mindestens abschnittsweise zylindrisch ist, aus einem magnetisierbaren Werkstoff und bildet einen Anker eines Elektromagneten, der außerdem eine in dem Gehäuseteil 42 angeordnete weitere Spule 44 aufweist.

[0030] An seinem dem Zuhalteelement 18 abgewandten Ende betätigt das Blockierelement 41 einen weiteren elektrischen Schalter 45 und ist hierzu in Anlage an dem zugehörigen Schalterbetätigungsstößel 46. In der dargestellten Position wird das Blockierelement 41 in Richtung auf das Zuhalteelement 18 vorgespannt, entweder durch einen Kraftspeicher wie etwa eine Schraubenfeder, die an dem Blockierelement 41 und dem Gehäuseteil 42 angreift und beispielsweise im Bereich zwischen dem Anker und der weiteren Spule 44 angeordnet sein kann, oder durch die im weiteren elektrischen Schalter 45 angeordnete und auf den Schalterbetätigungsstößel 46 wirkende Feder. Bei einem Bestromen der weiteren Spule 44 wird das Blockierelement 41 gegen die Wirkung dieses Kraftspeichers von dem Zuhalteelement 18 wegbewegt und gibt das Zuhalteelement 18 somit für eine die Kurvenscheibe 14 arretierende Bewegung frei.

[0031] Die Fig. 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Vorrichtung der Fig. 2 im Bereich der Verbindung von Blockiereinrichtung 40 und Schalterkopf 12 sowie Schaltergehäuse 21. Das insgesamt dreigliedrig gebildete Blockierelement 41 besteht aus einem Ankerglied 41 a, das mittels einem im Querschnitt im wesentlichen T-förmig ausgebildeten Endabschnitt in eine einen Hinterschnitt aufweisende Öffnung eines Mitnehmergliedes 41 b eingreift, das dadurch mit dem Ankerglied 41 a bewegungsgekoppelt ist. Das Mitnehmerglied 41 b ist wiederum mit einem Blockierglied 41 c bewegungsgekoppelt verbunden, beispielsweise mit diesem verschraubt oder verpresst. Zwischen dem Mitnehmerglied 41 b und dem Gehäuseteil 42 ist ein Dichtelement 49 angeordnet, beispielsweise eine balgartige Membran, um ein Eindringen von Feuchtigkeit und/oder Verunreinigungen zu verhindern.

[0032] Das Blockierglied 41 c weist an seinem dem Zuhalteelement 18 zugewandten Ende einen verjüngten zylindrischen Zapfen auf, der in der dargestellten Position in eine in das Zuhalteelement 18 eingebrachte, im Querschnitt im wesentlichen rechteckförmige Ringnut 47 formschlüssig eingreift. Das Blockierglied 41 c ist dabei in einer vorzugsweise im wesentlichen und abgesehen von einer exzentrischen axialen Bohrung 48a achsen-

symmetrischen und insbesondere rotationszylindrischen Führungsbuchse 48 geführt, die außerdem das Gehäuseteil 42 stirnseitig verschließt. Die Position der von der Ringnut 47 gebildeten Blockierflanke 47a, die mit der Längsachse des Zuhalteelements 18 einen im wesentlichen rechten Winkel einschließt, ist dabei so gewählt, dass bei einem blockierenden Eingriff des Blockiergliedes 41c das Zuhalteelement 18 nicht an der Umfangsfläche 15 der Kurvenscheibe 14 anliegt, sondern einen geringen Abstand hiervon aufweist.

[0033] Auf der der Kurvenscheibe 14 abgewandten Seite weist das Zuhalteelement 18 eine weitere Ringnut 43 auf, die von größerer axialer Erstreckung sein kann. In diese weitere Ringnut 43 greift das Blockierglied 41c ein, wenn im geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung 2 das Zuhalteelement 18 in die dritte Ausnehmung 19 der Schaltscheibe 14 eingreift, und die weitere Spule 44 stromlos geschaltet wird. Das Blockierelement 41 ist in diesem Fall durch einen mechanischen Anschlag in seiner Bewegung in Richtung auf das Zuhalteelement 18 derart begrenzt, dass das vordere Ende des Blockiergliedes 41 c nicht in Anlage an der parallel zur Längsachse des Zuhalteelements 18 verlaufenden Bodenfläche der weiteren Ringnut 43 ist. Dadurch wird eine Reibung zwischen dem Blockierglied 41c und dem Zuhalteelement 18 vermieden, wenn das Zuhalteelement 18 durch Bestromen der Spule 24 aus der dritten Ausnehmung 19 herausbewegt wird, um die Arretierung des zugehaltenen Zustandes der Schutzeinrichtung 2 zu lösen.

[0034] Die weitere Ringnut 43 weist auf ihrer der Ringnut 47 zugewandte Seite eine Gleitflanke 43a auf, die mit der Längsachse des Zuhalteelements 18 einen Winkel von weniger als 90°, insbesondere weniger als 60° und vorzugsweise weniger als 45° aufweist. Dadurch kann bei einem Bestromen der Spule 24 und der dadurch verursachten Bewegung des Zuhalteelements 18 das Blockierglied 41c mittels der Gleitflanke 43a zurückgeschoben werden und aus der weiteren Ringnut 43 austreten, um anschließend in die Ringnut 47 einzurasten und das Zuhalteelement 18 in seiner in den Fign. 2 und 3 dargestellten Position blockieren.

[0035] Bei einer mindestens abschnittsweisen achsensymmetrischen Ausgestaltung des Schaltergehäuses 21 und/oder des Schalterkopfes 12 im Bereich der Verbindung mit der Blockiereinrichtung 40 kann diese in mehreren Raumrichtungen abgehend festgelegt werden, wodurch die Montage der Vorrichtung an der Schutzeinrichtung 2 vereinfacht ist, und die Vorrichtung 1 sogar noch am Montageort an die jeweiligen baulichen Gegebenheiten angepasst werden kann; im Fall einer rotationssymmetrischen Ausgestaltung in diesem Verbindungsbereich kann die Blockiereinrichtung 40 sogar rundum drehbar angeordnet sein, wobei dann erforderlichenfalls geeignete Maßnahmen zur Abdichtung der Verbindungsstelle zu ergreifen sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Überwachen des Zustandes einer Schutzeinrichtung (2), insbesondere Sicherheitsschalter zum Überwachen des geschlossenen Zustandes einer Schutztür oder dergleichen, wobei die Schutzeinrichtung (2) ein erstes Teil (4) mit einer Öffnung (5) und ein zweites Teil (6) aufweist, das gegenüber dem ersten Teil (4) beweglich ist und dadurch die Öffnung (5) mindestens teilweise schließbar ist, und wobei

- die Vorrichtung (1) ein vorzugsweise am ersten Teil (4) der Schutzeinrichtung (2) anzuordnendes Schalterelement (7) und einen vorzugsweise am zweiten Teil (6) der Schutzeinrichtung (2) anzuordnenden Betätiger (8) aufweist, der im geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung (2) eine Betätigung des Schalterelements (7) bewirkt und dadurch der geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung (2) signalisierbar und überwachbar ist,

- und die Vorrichtung (1) eine Zuhalteeinrichtung mit einem Zuhalteelement (18) aufweist, durch das der geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung (2) lösbar arretierbar ist und im stromlosen Zustand der Zuhalteeinrichtung arretiert ist, und die Zuhalteeinrichtung aktivierbar ist durch Überführen der Schutzeinrichtung (2) aus dem offenen Zustand in den geschlossenen Zustand,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Vorrichtung (1) eine Blockiereinrichtung (40) mit einem Blockierelement (41) aufweist,
- und **dass** im stromlosen Zustand das Blockierelement (41) ein Aktivieren der Zuhalteeinrichtung verhindert durch ein Blockieren der zu einem Arretieren des geschlossenen Zustandes der Schutzeinrichtung (2) führenden Bewegung des Zuhalteelements (18) der Zuhalteeinrichtung.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im stromlosen Zustand bei nicht aktivierter Zuhalteeinrichtung ein Freilauf für die Relativbewegung zwischen Betätiger (8) und Schalterelement (7) besteht.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Blockieren das Blockierelement (41) in formschlüssiger Anlage an dem Zuhalteelement (18) ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuhalte-

element (18) auf seiner Außenfläche eine Ausnehmung aufweist, beispielsweise eine Ringnut (47), in welche das Blockierelement (41) beim Blockieren eingreift.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blockierelement (41) schräg und insbesondere quer zum Zuhalteelement (18) verschiebbar ist.

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blockierelement (41) Teil eines Elektromagneten der Blockiereinrichtung (40) ist, mittels dem das Blockierelement (41) im bestromten Zustand gegen die Wirkung eines Kraftspeichers in einer die Bewegung des Zuhalteelements (18) nicht blockierenden Stellung haltbar ist.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blockierelement (41) einen Schalter (45) betätigt, mittels dem die Position des Blockierelements (41) signalisierbar ist, wobei der Schalter (45) vorzugsweise koaxial zu dem Blockierelement (41) angeordnet ist.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung (2) ein Element der Zuhalteeinrichtung in eine Ausnehmung (16) des Betätigers (8) eingreift und dadurch den geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung (2) arretiert.

9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuhalteeinrichtung eine in dem Schalterelement (7) drehbar gelagerte, durch den Betätiger (8) drehbare und den Betätiger (8) in dem geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung (2) arretierende Kurvenscheibe (14) aufweist, und dass die Drehbewegung der Kurvenscheibe (14) durch das Zuhalteelement (41) arretierbar ist.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuhalteeinrichtung eine Fehlschließsicherung aufweist, durch welche die Zuhaltung nur aktivierbar ist, wenn die Schutzeinrichtung (2) in dem geschlossenen Zustand ist.

Claims

1. Device (1) for monitoring the state of a protective device (2), in particular a safety switch for monitoring the closed state of a protective door or similar, wherein the protective device (2) comprises a first part (4)

with an opening (5) and a second part (6) which is movable with respect to the first part (4) so that the opening (5) can be at least partially closed, and wherein

· the device (1) comprises a switch element (7), which is preferably to be disposed on the first part (4) of the protective device (2), and an actuator (8), which is preferably to be disposed on the second part (6) of the protective device (2) and, when the protective device (2) is in the closed state, causes the switch element (7) to be actuated so that the closed state of the protective device (2) can be indicated and monitored,

· and the device (1) comprises a hold-closed device with a hold-closed element (18), by means of which the closed state of the protective device (2) can be locked in a releasable manner and is locked when the hold-closed device is in the currentless state, and the hold-closed device can be activated by transferring the protective device (2) from the open state to the closed state,

characterised in

· **that** the device (1) comprises a blocking device (40) with a blocking element (41),

· and **that**, when the blocking element (41) is in the currentless state, activation of the hold-closed device is prevented by blocking the movement of the hold-closed element (18) of the hold-closed device which leads to the closed state of the protective device (2) being locked.

2. Device (1) according to Claim 1, **characterised in that** a free-running state for the relative movement between the actuator (8) and the switch element (7) exists in the currentless state when the hold-closed device is not activated.

3. Device (1) according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the blocking element (41) is in positive contact with the hold-closed element (18) when blocking takes place.

4. Device (1) according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the hold-closed element (18) comprises at its external surface a recess, for example an annular groove (47), in which the blocking element (41) engages when blocking takes place.

5. Device (1) according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the blocking element (41) can be displaced obliquely and, in particular, transversely to the hold-closed element (18).

6. Device (1) according to any one of Claims 1 to 5,

characterised in that the blocking element (41) is part of an electromagnet of the blocking device (40), by means of which, in the energised state, the blocking element (41) can be held against the action of an energy store in a position which does not block the movement of the hold-closed element (18).

7. Device (1) according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the blocking element (41) actuates a switch (45), by means of which the position of the blocking element (41) can be indicated, wherein the switch (45) is preferably disposed coaxially with the blocking element (41).
8. Device (1) according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that**, when the protective device (2) is in the closed state, an element of the hold-closed device engages in a recess (16) of the actuator (8) and as a result locks the closed state of the protective device (2).
9. Device (1) according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the hold-closed device comprises a cam disc (14) which is rotatably mounted in the switch element (7), can be rotated by the actuator (8) and locks the actuator (8) when the protective device (2) is in the closed state, and that the rotational movement of the cam disc (14) can be locked by the hold-closed element (41).
10. Device (1) according to any one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the hold-closed device comprises a faulty closure safety mechanism, by means of which the hold-closed system can only be activated when the protective device (2) is in the closed state.

Revendications

1. Dispositif (1) de contrôle de l'état d'un dispositif de protection (2), en particulier d'un interrupteur de sécurité, pour contrôler si une porte de protection ou un élément comparable est fermé, le dispositif de protection (2) ayant une première partie (4) munie d'une ouverture (5') et une deuxième partie (6) mobile par rapport à la première partie (4), ce qui permet de fermer au moins en partie l'ouverture (5), et
 - le dispositif (1) comporte un élément de commutation (7) à placer de préférence sur la première partie (4) du dispositif de protection (2) et un actionneur (8), à placer de préférence sur la deuxième partie (6) du dispositif de protection (2), qui provoque l'actionnement de l'élément de protection (7) quand le dispositif de protection (2) est à l'état fermé, ce qui permet de signaler que le dispositif de protection (2) est à l'état fer-

mé et de le contrôler,

- et le dispositif (1) comporte un dispositif de maintien muni d'un élément de maintien (18) qui permet de maintenir de manière amovible l'état fermé du dispositif de protection (2) et qui est bloqué quand le dispositif de maintien est hors tension, et le dispositif de maintien peut être activé par le passage du dispositif de protection (2) de l'état ouvert à l'état fermé,

caractérisé

- **en ce que** le dispositif (1) comporte un dispositif de blocage (40) muni d'un élément de blocage (41) et
 - **en ce que**, quand l'élément de blocage (41) est hors tension, le dispositif de maintien est empêché d'être activé par un blocage du mouvement qu'exécute l'élément de maintien (18) du dispositif de maintien et qui a pour effet de maintenir l'état fermé du dispositif de protection (2).
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, à l'état hors tension quand le dispositif de maintien n'est pas activé, il y a une liberté pour un mouvement relatif entre l'actionneur (8) et l'élément de commutation (7).
 3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lors du blocage l'élément de blocage (41) est en contact par combinaison de formes avec l'élément de maintien (18).
 4. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément de maintien (18) comporte sur sa surface extérieure une cavité, par exemple une rainure annulaire (47), dans laquelle l'élément de blocage (41) pénètre lors du blocage.
 5. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément de blocage (41) peut se déplacer obliquement, en particulier transversalement, à l'élément de maintien (18).
 6. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément de blocage (41) fait partie d'un électroaimant du dispositif de blocage (40) qui permet de maintenir l'élément de blocage (41) sous tension à l'encontre de l'action d'un accumulateur de force dans une position qui ne bloque pas le mouvement de l'élément de maintien (18).
 7. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément de blocage (41) actionne un interrupteur (45) qui permet de signaler la position de l'élément de blocage (41), l'interrupteur (45) étant de préférence disposé coaxialement à l'élément de blocage (41).

8. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, quand le dispositif de protection (2) est à l'état fermé, un élément du dispositif de maintien pénètre dans une cavité (16) de l'actionneur (8), ce qui maintient l'état fermé du dispositif de protection (2). 5
9. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien comporte une came (14) qui peut tourner dans l'élément de commutation (7), que l'actionneur (8) peut faire tourner et qui maintient l'actionneur (8) dans l'état fermé du dispositif de protection (2) et **en ce que** la rotation de la came (14) peut être maintenu par l'élément de maintien (41). 10 15
10. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien comporte une sécurité de non-fermeture, qui permet d'activer uniquement le maintien quand le dispositif de protection (2) est à l'état fermé. 20

25

30

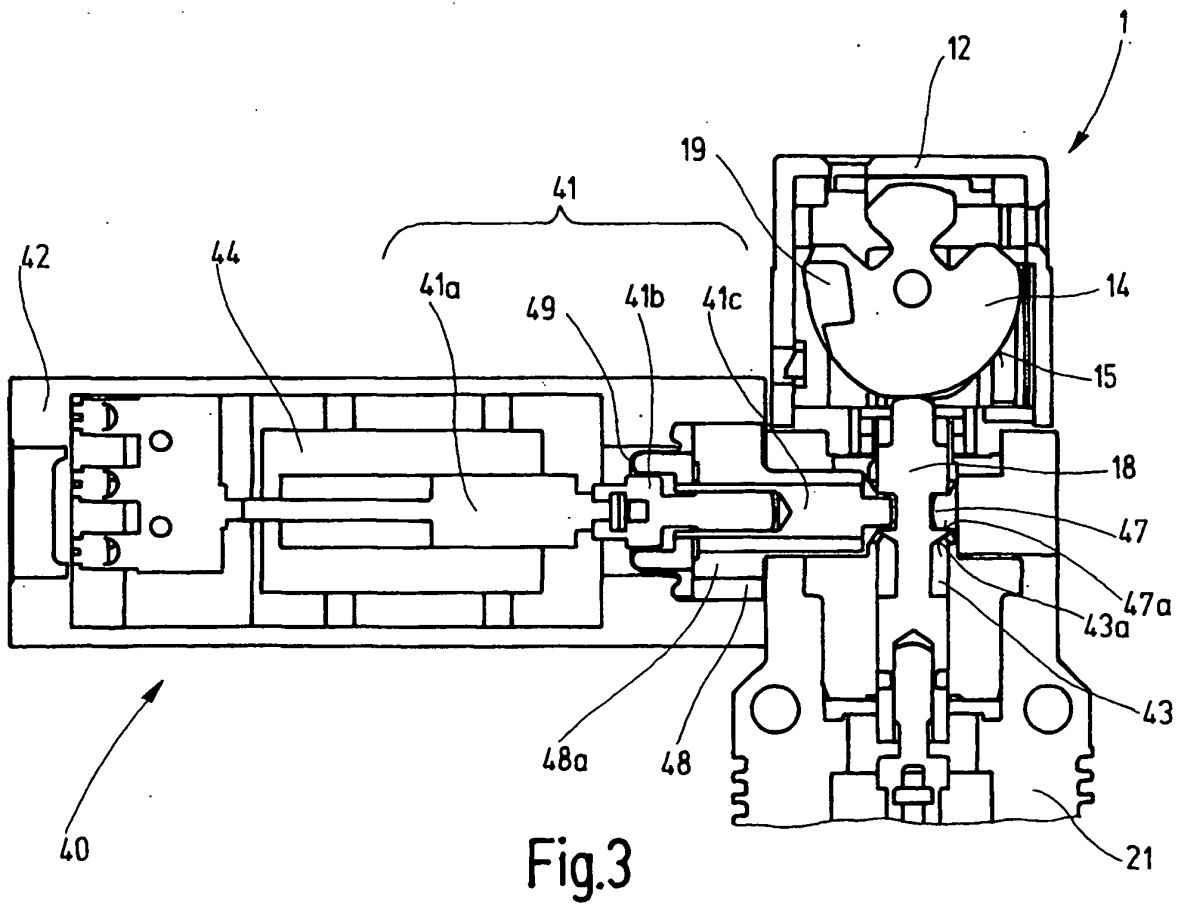
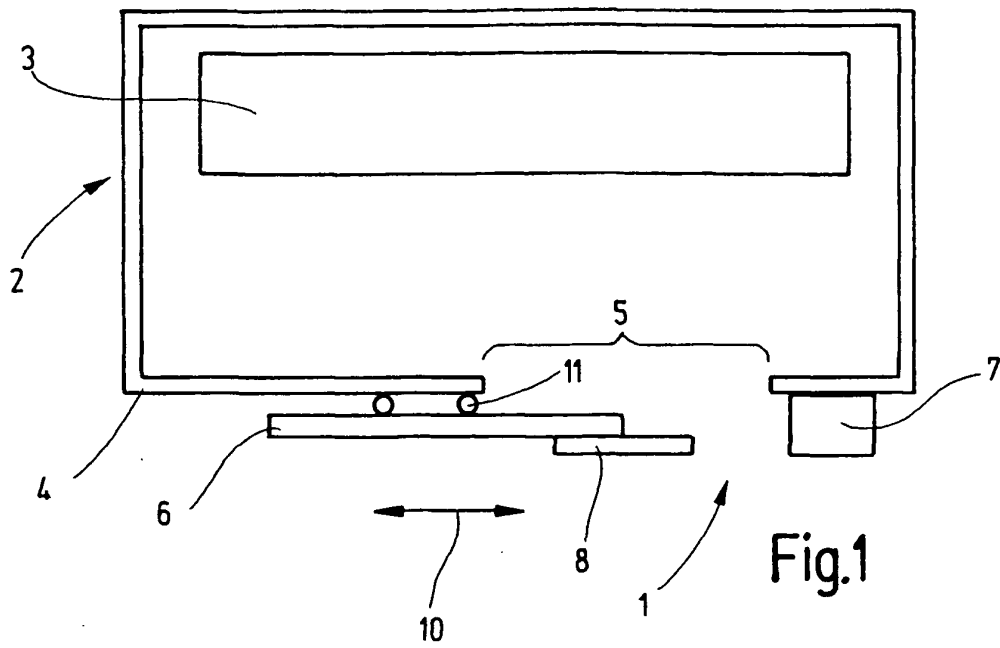
35

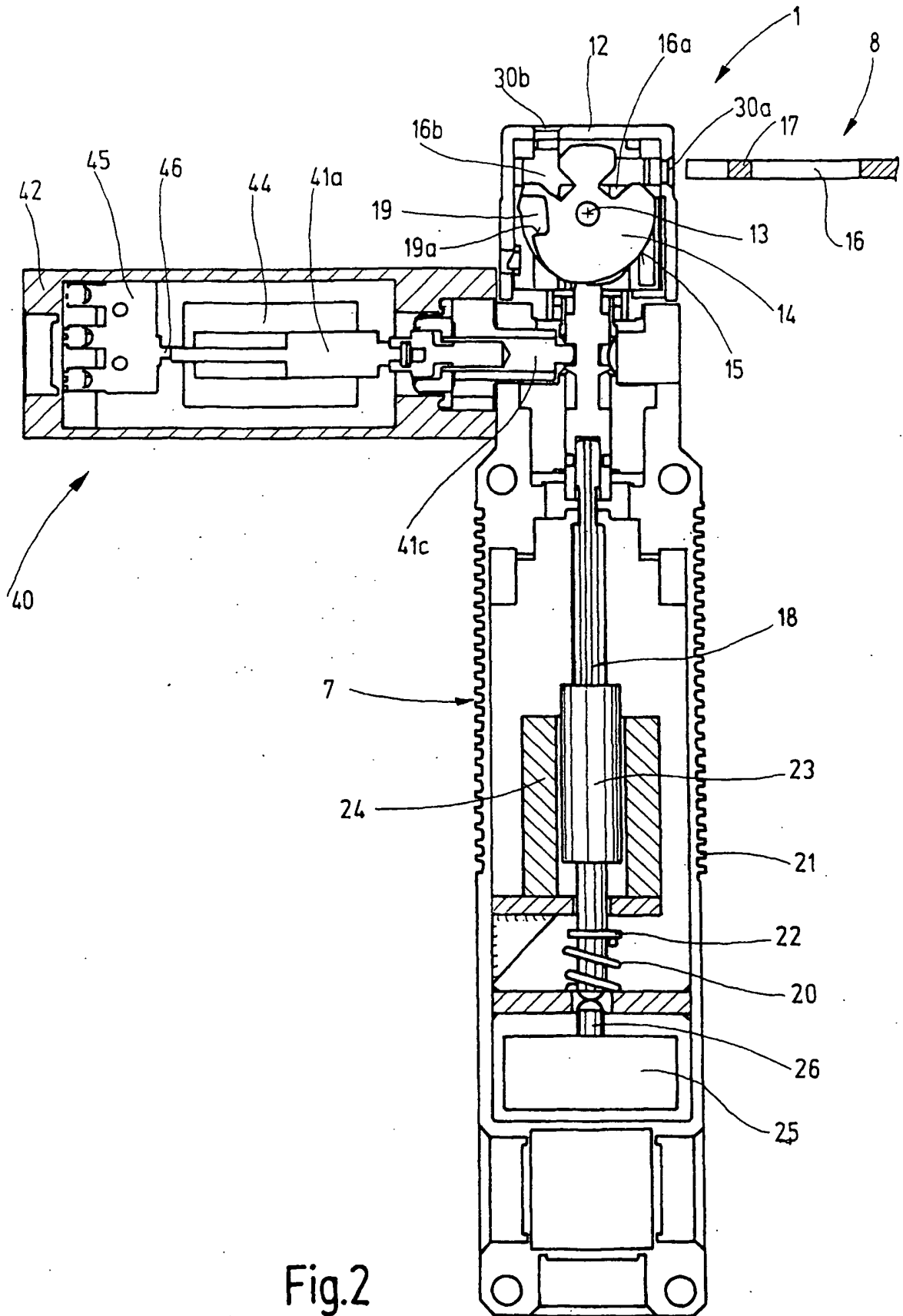
40

45

50

55





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 4328297 C1 [0002] [0011]
- DE 3430090 A1 [0005]
- DE 8414199 U1 [0006]
- DE 20218714 U1 [0007]