

(19)



(11)

**EP 2 184 755 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.05.2010 Patentblatt 2010/19**

(51) Int Cl.:  
**H01H 27/00** <sup>(2006.01)</sup> **H01H 3/16** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **09012124.5**

(22) Anmeldetag: **24.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
 HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
 PT RO SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(72) Erfinder:  
 • **Bächle, Erik**  
**70794 Filderstadt (DE)**  
 • **König, Tobias**  
**71034 Böblingen (DE)**  
 • **Grimm, Ilo**  
**70794 Filderstadt (DE)**

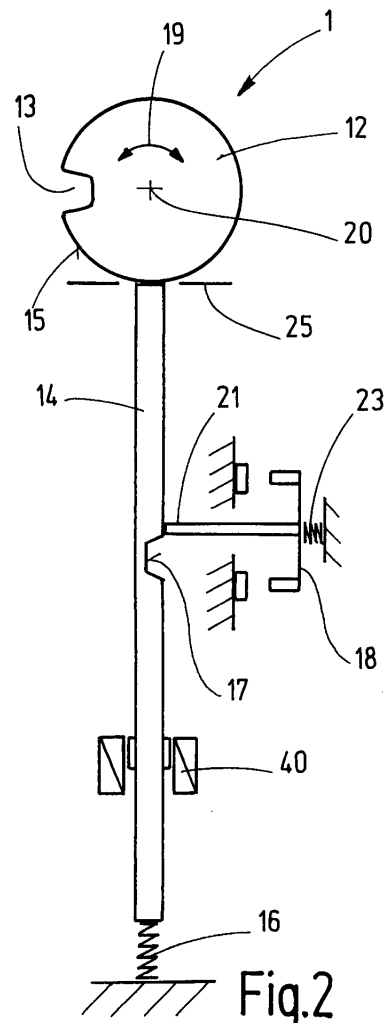
(30) Priorität: **25.09.2008 DE 102008050892**

(71) Anmelder: **EUCHNER GmbH + Co. KG**  
**70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**

(74) Vertreter: **Bartels & Partner**  
**Lange Strasse 51**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(54) **Vorrichtung zum Überwachen des Zustandes einer Schutzeinrichtung einer Maschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Überwachen des Zustandes einer Schutzeinrichtung (2) einer Maschine (4), insbesondere Sicherheitsschalter zum Überwachen des geschlossenen Zustandes einer Schutztür oder dergleichen, wobei die Vorrichtung (1) einen an der Schutzeinrichtung (2) festlegbaren Betätiger (8) und ein Schaltergehäuse mit einem darin beweglich gelagerten Schalterbetätigungselement (14) aufweist und das Schalterbetätigungselement (14) durch eine Anlagekraft in Anlage an einer von dem Betätiger (8) beim Schließen und Öffnen der Schutzeinrichtung (2) bewegbaren Kurvenbahn (15) gehalten ist, und wobei in einem regulären Betriebszustand der Vorrichtung (1) durch vordefinierte Relativpositionen des Schalterbetätigungselements (14) in Bezug auf die Kurvenbahn (15) der geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung (2) von der Vorrichtung (1) signalisierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalterbetätigungselement (14) in einem beispielsweise infolge einer überhöhten Krafteinwirkung auf die Kurvenbahn (15) und/oder das Schalterbetätigungselement (14) eintretenden irregulären Betriebszustand durch die auf das Schalterbetätigungselement (14) wirkende Anlagekraft in eine Fail-Safe-Position überführbar ist, und dass die Vorrichtung (1) in dieser Fail-Safe-Position des Schalterbetätigungselements (14) den nicht-geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung (2) signalisiert.

**Fig.2****EP 2 184 755 A1**

## Beschreibung

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

**[0002]** Aus der DE 43 28 297 C1 ist ein Sicherheitsschalter bekannt, in dessen Schalterkopf ein beispielsweise an einer Schutztür einer Schutzeinrichtung festgelegter Betätiger einführbar ist und dabei ein Schaltrad dreht. Innerhalb des Schaltergehäuses ist ein Schaltstößel in Anlage an der Umfangsfläche des Schaltrades gehalten. Bei einem Drehwinkel, welcher der geschlossenen Position der Schutztür entspricht, rastet der Schaltstößel in eine hierfür auf der Umfangsfläche des Schaltrades vorgesehene Rastvertiefung ein und schließt dadurch ein Kontaktpaar. 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 außerdem 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 gehalten, und somit eine Drehbewegung der Kurvenscheibe blockiert. Wird im arretierten geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung an der Schutztür gewaltsam mit hoher Kraft gezogen, kann es zu einer Beschädigung des Sicherheitsschalters und demzufolge zu einer Fehlfunktion kommen, durch welche die Schutzfunktion des Sicherheitsschalters nicht mehr gewährleistet ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere soll eine Vorrichtung bereitgestellt werden, die auch bei Einwirkung unzulässig hoher Betätigungskräfte die Sicherheitsfunktion gewährleistet. Die Herstellung, Montage und Wartung der Vorrichtung soll vereinfacht und dadurch zeit- und kostensparend sein.

**[0005]** Diese Aufgabe ist durch die im Anspruch 1 bestimmte Vorrichtung gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen bestimmt.

**[0006]** In einer Ausführungsart ist die Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Überwachen des Zustandes einer Schutzeinrichtung einer Maschine, insbesondere durch einen Sicherheitsschalter zum Überwachen des geschlossenen Zustandes einer Schutztür oder dergleichen, wobei die Vorrichtung einen an der Schutzeinrichtung festlegbaren Betätiger und ein Schaltergehäuse mit einem darin beweglich gelagerten Schalterbetätigungselement aufweist und das Schalterbetätigungselement

durch eine Anlagekraft in Anlage an einer von dem Betätiger beim Schließen und Öffnen der Schutzeinrichtung bewegbaren Kurvenbahn gehalten ist. In einem regulären Betriebszustand der Vorrichtung ist durch vordefinierte Relativpositionen des Schalterbetätigungselements in Bezug auf die Kurvenbahn der geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung von der Vorrichtung signalisierbar. Das Schalterbetätigungselement ist in einem beispielsweise infolge einer überhöhten Krafteinwirkung auf die Kurvenbahn und/oder das Schalterbetätigungselement eintretenden irregulären Betriebszustand durch die auf das Schalterbetätigungselement wirkende Anlagekraft in eine Fail-Safe-Position überführbar, in der die Vorrichtung den nicht-geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung signalisiert.

**[0007]** Der irreguläre Betriebszustand kann beispielsweise dadurch gegeben sein, dass das im regulären Betriebszustand durch die Kurvenbahn für das Schalterbetätigungselement gebildete Widerlager aufgehoben ist, etwa weil der Schalterkopf abgerissen wurde, und/oder dass das Schalterbetätigungselement abgebrochen ist.

**[0008]** Die überhöhte Kraft auf den Betätiger kann beispielsweise von der Bedienperson dadurch ausgeübt werden, dass gewaltsam an der Schutztür gezogen wird, an welcher der Betätiger angebracht ist. Bei den bekannten Sicherheitsschaltern kann dies dazu führen, dass das Schalterbetätigungselement in eine Position überführt wird, in der zwar ordnungsgemäß der nicht mehr zugehaltene und auch nicht mehr geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung signalisiert wird, wobei aber der Sicherheitsschalter beschädigt wird, beispielsweise ein Endabschnitt des Schalterbetätigungselements abbricht; bei einem anschließenden Schließen der Schutzeinrichtung besteht dann die Gefahr, dass der beschädigte Sicherheitsschalter keine hundertprozentige Funktionsgarantie mehr bietet, dass aber nach wie vor der geschlossene und gegebenenfalls auch der zugehaltene Zustand signalisiert werden kann. Dies führt im Ergebnis dazu, dass für eine dem Sicherheitsschalter nachgeordnete Steuereinrichtung der innerhalb der Schutzeinrichtung angeordneten Maschine nicht erkennbar ist, dass der Sicherheitsschalter durch das gewaltsame Betätigen beschädigt ist.

**[0009]** Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung wird bei einer unzulässig überhöhten Krafteinwirkung das Schalterbetätigungselement in eine Fail-Safe-Position gebracht, aus der heraus das Schalterbetätigungselement allein aufgrund eines Verschiebens des Betätigers nicht mehr herausführbar ist. Insbesondere signalisiert die Vorrichtung in dieser Fail-Safe-Position den nicht-zugehaltenen und gegebenenfalls auch den nicht-geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung unabhängig von der Position des Betätigers und verhindert dadurch einen Betrieb der innerhalb der Schutzeinrichtung angeordneten Maschine. Mithin gewährleistet die erfindungsgemäße Vorrichtung einen sicheren (safe) Betriebszustand der Maschine.

**[0010]** In einer Ausführungsart ist das Schalterbetäti-

gungselement in der Fail-Safe-Position blockiert und behält diese blockierte Position unabhängig von der Stellung des Betätigers bei. Hierzu kann ein Blockierelement, beispielsweise ein Schaltstößel eines Schalterelements, in vorzugsweise formschlüssigen Eingriff mit dem Schalterbetätigungselement gebracht werden und dadurch ein Verschieben des Schalterbetätigungselements jedenfalls derart blockieren, dass durch das Schalterbetätigungselement nicht mehr der zugehaltene Zustand der Schutzeinrichtung signalisierbar ist.

**[0011]** In einer Ausführungsart tritt das Schalterbetätigungselement in der Fail-Safe-Position weiter aus dem Schaltgehäuse aus, als dies im regulären Betriebszustand der Fall sein kann. Ein derartiger irregulärer Betriebszustand kann beispielsweise dann auftreten, wenn durch Gewalteinwirkung der Schalterkopf der Vorrichtung beschädigt oder sogar von dem Schaltergrundgehäuse abgetrennt wurde. Auch in dieser Position signalisiert die Vorrichtung der nachgeordneten Steuereinrichtung einen nicht-geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung, so dass die Steuereinrichtung ein Inbetriebnehmen der in der Schutzeinrichtung angeordneten Maschine verhindert oder den laufenden Betrieb der Maschine unterbricht. Der Austritt des Schalterbetätigungselements aus dem Schaltergehäuse kann insbesondere durch die auf das Schalterbetätigungselement wirkende Anlagekraft hervorgerufen sein, die im regulären Betriebszustand dazu vorgesehen ist, das Schalterbetätigungselement in Anlage an der Kurvenbahn zu halten.

**[0012]** In einer Ausführungsart weist die Vorrichtung ein elektrisches Schalterelement mit einem Zwangsöffnerkontakt auf, und in der Fail-Safe-Position des Schalterbetätigungselements ist der Zwangsöffnerkontakt geöffnet. Über den Zwangsöffnerkontakt kann ein Steuerstrom für die innerhalb der Schutzeinrichtung angeordnete Maschine geführt sein, so dass gewährleistet ist, dass bei geöffnetem Zwangsöffnerkontakt der Betrieb der Maschine unterbrochen ist. Zwangsöffnerkontakte sind prinzipiell aus den gleichen Elementen aufgebaut wie Schalter mit Schließerkontakten. Allerdings werden die Schaltkontakte bei einem Zwangsöffnerkontakt durch die äußere Kraft geöffnet und zwar auch dann, wenn eine in dem Schalterelement angeordnete Feder bricht oder wenn die Kontakte verschweißt sind. Die Zwangsöffnung kann durch eine formschlüssige, starre Verbindung zwischen dem Schaltstößel und der Kontaktbrücke erreicht werden. Vorzugsweise weisen Zwangsöffnerkontakte keine elastischen Teile auf.

**[0013]** In einer Ausführungsart weist das Schalterbetätigungselement eine weitere Kurvenbahn auf, an welcher ein Schaltstößel des Zwangsöffnerkontakts in Anlage gehalten ist. Diese weitere Kurvenbahn kann mehrere Abschnitte aufweisen, insbesondere einen ersten Abschnitt für den regulären Betriebszustand, und einen zweiten Abschnitt für den irregulären Betriebszustand. In dem zweiten Abschnitt kann die weitere Kurvenbahn eine Rastflanke aufweisen, in welche der Schaltstößel des Zwangsöffnerkontakts in der Fail-Safe-Position des

Schalterbetätigungselements einrasten kann. Dadurch ist eine Verschiebung des Schalterbetätigungselements verhindert, insbesondere eine Verschiebung derart, dass die Vorrichtung den geschlossenen und zugehaltenen Zustand der Schutzeinrichtung signalisiert.

**[0014]** In einer Ausführungsart weist die Vorrichtung eine in dem Schaltergehäuse, insbesondere in einem an einem Schaltergrundgehäuse festlegbaren Schalterkopfgehäuse, drehbar gelagerte Kurvenscheibe auf, die ihrerseits eine Kurvenbahn bildet, an welcher das Schalterbetätigungselement in Anlage gehalten ist. Die Kurvenbahn weist eine von der Kreisform abweichende Kontur auf, so dass das in Radialrichtung an der Kurvenscheibe in Anlage gehaltene Schalterbetätigungselement unterschiedliche Positionen abhängig vom Drehwinkel der Kurvenscheibe einnimmt und dementsprechend unterschiedliche Kontakte geschaltet werden können. Der Betätiger dreht seinerseits die Kurvenscheibe. Die Anlage des Schalterbetätigungselements an der Kurvenscheibe kann durch eine Federkraft und/oder durch eine Magnetkraft bereitgestellt werden. Sofern die Kurvenbahn der Kurvenscheibe Rastvertiefungen aufweist, kann durch das Schalterbetätigungselement auch eine Zuhaltung bereitgestellt werden, indem die Anlagekraft dafür sorgt, dass das Schalterbetätigungselement in die Rastausnehmung einrastet und dadurch die Drehung der Kurvenscheibe blockiert.

**[0015]** In einer Ausführungsart weist die Zuhalteeinrichtung einen Elektromagneten auf, der coaxial zu dem Schalterbetätigungselement angeordnet ist.

Dadurch ist eine besonders platzsparende und vorzugsweise langgestreckte Bauform der Vorrichtung erreichbar. Vorzugsweise überdeckt eine Spule des Elektromagneten mindestens abschnittsweise das Schalterbetätigungselement, das seinerseits als Anker des Elektromagneten ausgebildet sein kann.

**[0016]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. 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 bis 5 zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung in vier unterschiedlichen Zuständen.

**[0017]** 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 Raumtrenneinrichtung 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 bewegbar ist und 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.

**[0018]** Die Fig. 2 bis 5 zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Überwachen des Zustandes der Schutzeinrichtung 2 der Maschine 4 in vier unterschiedlichen Zuständen. Die Vorrichtung 1 weist eine im regulären Betriebszustand um die Drehachse 20 drehbare Kurvenscheibe 12 auf, die von dem (nicht dargestellten) Betätiger 8 in Richtung des Doppelpfeils 19 drehbar ist. Ein Schalterbetätigungselement 14 ist aufgrund der Wirkung eines Kraftspeichers 16, beispielsweise einer Druckfeder, in Anlage an der auf der Außenumfangsfläche von der Kurvenscheibe 12 gebildeten Kurvenbahn 15 gehalten. Aufgrund der von einer Kreisbahn um die Drehachse 20 mindestens abschnittsweise abweichenden Kurvenbahn 15 kommt es zu einer Verschiebung des in der Vorrichtung 1 verschiebbar gelagerten Schalterbetätigungselement 14 entlang seiner Längsachse. Auf seiner Außenfläche weist das Schalterbetätigungselement 14 mindestens abschnittsweise eine Kontur auf, die eine weitere Kurvenbahn 17 bildet, an welcher der Schaltstößel 21 eines Zwangsöffnerkontakts 18 mittels eines weiteren Kraftspeichers 23 in Anlage gehalten ist.

**[0019]** Die in den Fig. 2 bis 5 dargestellten Komponenten der Vorrichtung 1 sind in einem nicht dargestellten Schaltergehäuse untergebracht, wobei vorzugsweise die Kurvenscheibe 12 in einem Schalterkopfgehäuse angeordnet ist, das lösbar mit einem Schaltergrundgehäuse verbindbar ist, in dem u. a. das Schalterbetätigungselement 14 und der Zwangsöffnerkontakt 18 angeordnet sind. Die Trennlinie 25 zeigt symbolisch die Trennung zwischen dem Schalterkopfgehäuse (oben) und dem Schaltergrundgehäuse (unten).

**[0020]** In dem in der Fig. 2 dargestellten Zustand ist die Schutzeinrichtung 2 nicht geschlossen und daher der Betätiger 8 nicht in die Vorrichtung 1 eingeführt. Dementsprechend ist der Zwangsöffnerkontakt 18 nicht geschlossen und die Vorrichtung 1 signalisiert an die übergeordnete Steuereinrichtung den offenen Zustand der Schutzeinrichtung 2.

**[0021]** Die Fig. 3 zeigt die Vorrichtung 1 in einem Zustand, in welchem die Schutzeinrichtung 2 geschlossen ist und dementsprechend der Betätiger 8 die Kurvenscheibe 12 um etwa 90° entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht hat. Dadurch kommt die Rastnut 13 in der Kurvenscheibe 12 gegenüber dem axialen Ende des Schalterbetätigungselements 14 zu liegen, woraufhin das

Schalterbetätigungselement 14 aufgrund der Anlagekraft des Kraftspeichers 16 in die Rastnut 13 eingreift. Durch die damit verbundene Verschiebung des Schalterbetätigungselements 14 in Richtung des Pfeils 27 wandert der Schaltstößel 21 entlang der weiteren Kurvenbahn 17 und tritt aufgrund der Wirkung des weiteren Kraftspeichers 23 in die Vertiefung der weiteren Kurvenbahn 17 ein. Dadurch wird der Zwangsöffnerkontakt 18 geschlossen und die Vorrichtung 1 signalisiert dadurch den geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung 2.

**[0022]** Das dargestellte Ausführungsbeispiel weist auch eine Zuhalteeinrichtung auf, weil durch das Eingreifen des Schalterbetätigungselement 14 in die Rastnut 13 die Kurvenscheibe 12 gegenüber einer Drehbewegung blockiert ist und dadurch der Betätiger 8 nicht aus dem Schalterkopf herausgeführt werden kann, und demzufolge die Schutzeinrichtung nicht geöffnet werden kann. Die Zuhaltung kann vorzugsweise durch Formschluss erfolgen, insbesondere indem die Rastnut 13 eine selbstsperrende Rastflanke aufweist. Die Zuhaltung kann aufgehoben werden mittels der Wirkung des Elektromagneten 40, der beim Bestromen auf das in einem Abschnitt 38 magnetisierbaren Schalterbetätigungselement 14 einwirkt und das Schalterbetätigungselement 14 entgegen der Wirkung des Kraftspeichers 16 in Richtung entgegen des Pfeils 27 verschiebt und dadurch das Schalterbetätigungselement außer Eingriff mit der Rastnut 13 kommt.

**[0023]** Die Fig. 4 zeigt die Vorrichtung 1 in einem Zustand, in dem aufgrund einer übermäßigen Krafteinwirkung, beispielsweise durch ein gewaltsames Ziehen an dem Betätiger 8 im geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung 2, das Schalterbetätigungselement 14 derart beschädigt wurde, dass ein der Kurvenscheibe 12 zugewandtes Ende des Schalterbetätigungselements 14 entlang der in der Fig. 3 gepunktet angedeuteten Bruchlinie 36 abgebrochen ist. Aufgrund der auf das gegenüberliegende axiale Ende des Schalterbetätigungselements 14 wirkenden Anlagekraft des Kraftspeichers 16 wird der Stößel nach wie vor in der Rastausnehmung 13 gehalten, mithin ist von außen der Vorrichtung 1 nicht anzusehen, dass das Schalterbetätigungselement 14 beschädigt ist. Durch die vorliegende Erfindung wird allerdings aufgrund des geöffneten Zwangsöffnerkontakts 18 von der Vorrichtung 1 ein geöffneter Zustand der Schutzeinrichtung 2 signalisiert, mithin wird der übergeordneten Steuereinrichtung signalisiert, dass die innerhalb der Schutzeinrichtung 2 angeordnete Maschine 3 nicht in Betrieb genommen werden darf oder ein Betrieb der Maschine 3 unterbrochen werden muss. Dies wird dadurch erreicht, dass die weitere Kurvenbahn 17 nach der abschnittweisen Vertiefung eine erneute Anhebung aufweist, so dass der Schaltstößel 21 zwangsweise bewegt wird und dadurch der Zwangsöffnerkontakt 18 formschlüssig geöffnet wird.

**[0024]** Die Fig. 5 zeigt einen Zustand der Vorrichtung 1, in dem ein irregulärer Betriebszustand dadurch eingetreten ist, dass die Kurvenscheibe 12 gegebenenfalls komplett mit dem Schalterkopfgehäuse von dem Schal-

tergrundgehäuse abgetrennt wurde und somit das Widerlager für die Anlagekraft des Schalterbetätigungsstößel 14 entfallen ist. Dementsprechend tritt das Schalterbetätigungselement 14 weiter aus dem Schaltergrundgehäuse aus, als dies im regulären Betriebszustand der Fall sein kann. Auch in diesem Zustand signalisiert die Vorrichtung 1 aufgrund der Kontur der weiteren Kurvenbahn 17 einen nicht-geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung 2.

**[0025]** In der Fig. 5 ist außerdem ein weiteres Ausführungsbeispiel für die weitere Kurvenbahn 17 dargestellt, die in einem zweiten Abschnitt eine weitere Vertiefung 29 aufweist, die weniger tief als die erste Vertiefung ist und dadurch der Schaltstößel 21 beim Eintreten in die weitere Vertiefung 29 den Zwangsöffnerkontakt 18 im offenen Zustand hält. Weiterhin unterscheidet sich die weitere Vertiefung 29 dahingehend, dass sie von mindestens einer Rastflanke begrenzt ist, die verhindert, dass allein durch Verschieben des Schalterbetätigungselements 14 der Schaltstößel 21 aus der weiteren Vertiefung 29 austreten kann. Insbesondere ist dadurch verhindert, dass durch eine Kraft von oben auf das Schalterbetätigungselement 14 der Zwangsöffnerkontakt 18 geschlossen werden kann und dadurch ein geschlossener Zustand der Schutzeinrichtung 2 signalisierbar wäre.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Überwachen des Zustandes einer Schutzeinrichtung (2) einer Maschine (4), insbesondere Sicherheitsschalter zum Überwachen des geschlossenen Zustandes einer Schutztür oder dergleichen, wobei die Vorrichtung (1) einen an der Schutzeinrichtung (2) festlegbaren Betätiger (8) und ein Schaltergehäuse mit einem darin beweglich gelagerten Schalterbetätigungselement (14) aufweist und das Schalterbetätigungselement (14) durch eine Anlagekraft in Anlage an einer von dem Betätiger (8) beim Schließen und Öffnen der Schutzeinrichtung (2) bewegbaren Kurvenbahn (15) gehalten ist, und wobei in einem regulären Betriebszustand der Vorrichtung (1) durch vordefinierte Relativpositionen des Schalterbetätigungselements (14) in Bezug auf die Kurvenbahn (15) der geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung (2) von der Vorrichtung (1) signalisierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalterbetätigungselement (14) in einem beispielsweise infolge einer überhöhten Krafteinwirkung auf die Kurvenbahn (15) und/oder das Schalterbetätigungselement (14) eintretenden irregulären Betriebszustand durch die auf das Schalterbetätigungselement (14) wirkende Anlagekraft in eine Fail-Safe-Position überführbar ist, und dass die Vorrichtung (1) in dieser Fail-Safe-Position des Schalterbetätigungselements (14) den nicht-geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung (2) signalisiert.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalterbetätigungselement (14) aus der Fail-Safe-Position mittels des Betätigers (8) nicht mehr in eine Position überführbar ist, in welcher die Vorrichtung (1) den geschlossenen Zustand der Schutzeinrichtung (2) signalisiert.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalterbetätigungselement (14) in der Fail-Safe-Position weiter aus dem Schaltergehäuse, insbesondere einem Schaltergrundgehäuse, austritt als dies im regulären Betriebszustand der Fall sein kann.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalterbetätigungselement (14) in der Fail-Safe-Position blockiert ist und diese blockierte Position unabhängig von der Stellung des Betätigers (8) beibehält.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Zuhalteeinrichtung aufweist, durch welche der geschlossene Zustand der Schutzeinrichtung (2) lösbar arretierbar ist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ein elektrisches Schalterelement mit einem Zwangsöffnerkontakt (18) aufweist, und dass in der Fail-Safe-Position des Schalterbetätigungselements (14) der Zwangsöffnerkontakt (18) geöffnet ist.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalterbetätigungselement (14) eine weitere Kurvenbahn (17) aufweist, an welcher ein Schaltstößel (21) des Zwangsöffnerkontakts (18) in Anlage gehalten ist.
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Kurvenbahn (17) eine Rastflanke aufweist, in welche der Schaltstößel (21) des Zwangsöffnerkontakts (18) in der Fail-Safe-Position des Schalterbetätigungselements (14) einrastet.
9. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine in dem Schaltergehäuse, insbesondere in einem an einem Schaltergrundgehäuse festlegbaren Schalterkopfgehäuse, drehbar gelagerte Kurvenscheibe (12) aufweist, welche die Kurvenbahn (15) aufweist, an der das Schalterbetätigungselement (14) in Anlage gehalten ist.
10. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuhalteeinrichtung einen Elektromagneten (40) aufweist, und dass der Elektromagnet (40) coaxial zum Schalterbetätigungselement (14) angeordnet ist.

5

11. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalterbetätigungselement (14) mindestens abschnittsweise einen Anker eines Elektromagneten (40) der Zuhalteeinrichtung bildet.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

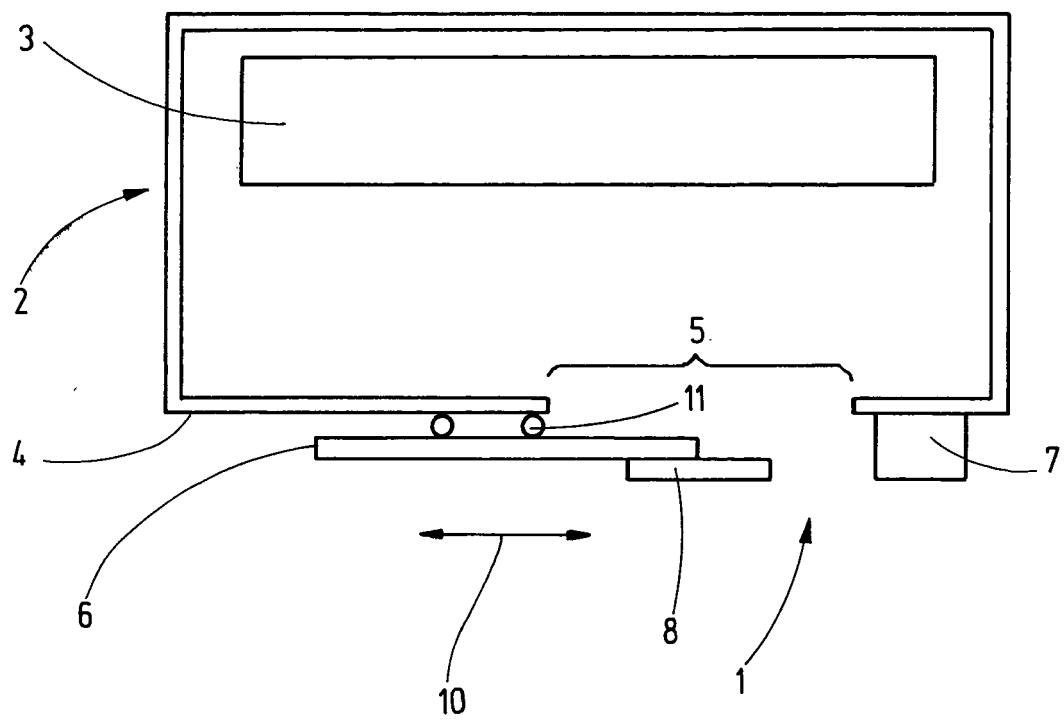
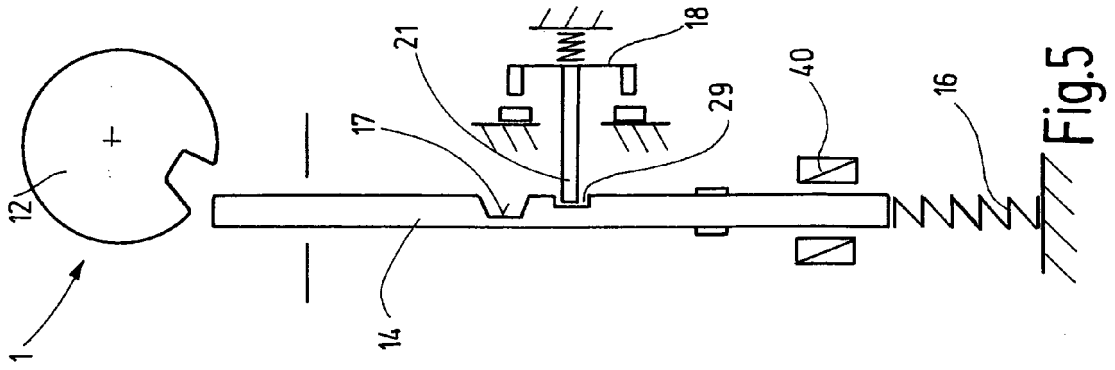
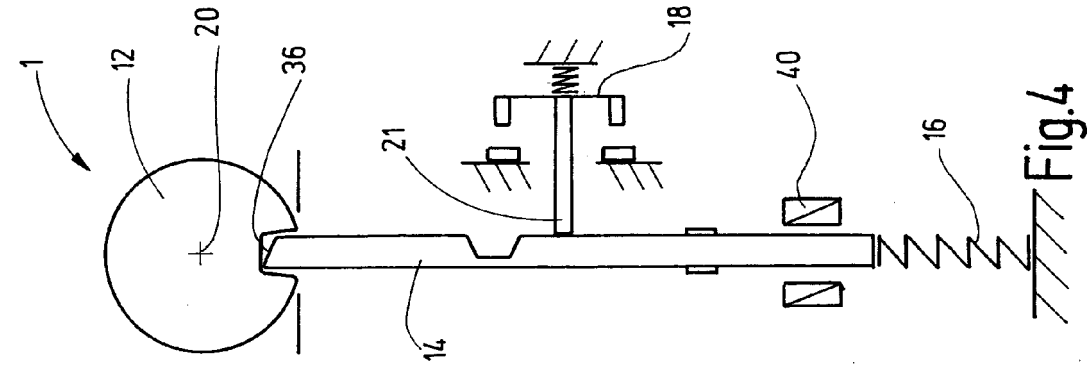
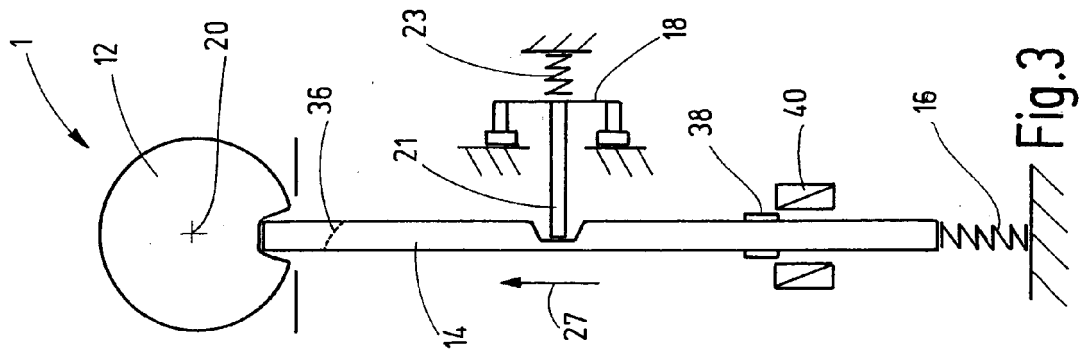
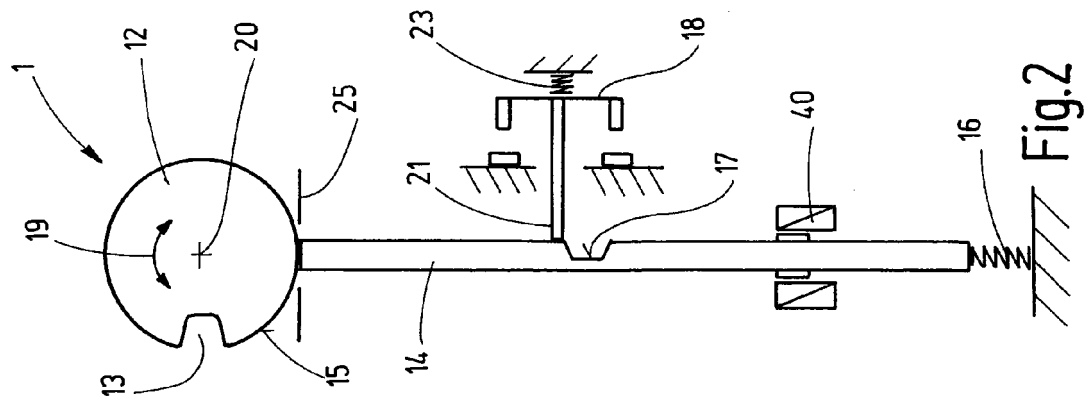


Fig.1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 01 2124

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                      | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 274 107 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO [JP]) 8. Januar 2003 (2003-01-08)<br>* das ganze Dokument * | 1-6,9-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | INV.<br>H01H27/00                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2008/121499 A1 (KOMORI ETSUROU [JP] ET AL) 29. Mai 2008 (2008-05-29)<br>* Abbildung 2 *               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ADD.<br>H01H3/16                   |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 973 132 A (EJA LTD [GB])<br>24. September 2008 (2008-09-24)<br>* Absatz [0046] *                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                  | DE 43 28 297 C1 (EUCHNER & CO [DE])<br>23. Februar 1995 (1995-02-23)<br>* das ganze Dokument *           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 387 379 A (SIEMENS AG [DE])<br>4. Februar 2004 (2004-02-04)<br>* Absatz [0010] *                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | H01H                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          | 11. Januar 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          | Prüfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          | Ruppert, Christopher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                          | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 01 2124

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-01-2010

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1274107 A                                       | 08-01-2003                    | CN 1402286 A                      | 12-03-2003                    |
|                                                    |                               | US 2003005732 A1                  | 09-01-2003                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2008121499 A1                                   | 29-05-2008                    | DE 112006000426 T5                | 31-01-2008                    |
|                                                    |                               | JP 2006252778 A                   | 21-09-2006                    |
|                                                    |                               | WO 2006095645 A1                  | 14-09-2006                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| EP 1973132 A                                       | 24-09-2008                    | US 2008223698 A1                  | 18-09-2008                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 4328297 C1                                      | 23-02-1995                    | AT 166999 T                       | 15-06-1998                    |
|                                                    |                               | WO 9506323 A1                     | 02-03-1995                    |
|                                                    |                               | EP 0801801 A1                     | 22-10-1997                    |
|                                                    |                               | JP 3476827 B2                     | 10-12-2003                    |
|                                                    |                               | JP 9502298 T                      | 04-03-1997                    |
|                                                    |                               | US 5760353 A                      | 02-06-1998                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| EP 1387379 A                                       | 04-02-2004                    | DE 10234984 A1                    | 04-03-2004                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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]