

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 818 049 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(21) Anmeldenummer: **97900579.0**

(22) Anmeldetag: **09.01.1997**

(51) Int Cl.7: **H01H 27/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP97/00061

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/27603 (31.07.1997 Gazette 1997/33)

(54) **SICHERHEITSSCHALTER**

SAFETY SWITCH

INTERRUPTEUR DE SECURITE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **26.01.1996 DE 19602690**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.1998 Patentblatt 1998/03

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

(72) Erfinder: **BÄCHLE, Erik**
D-70794 Filderstadt (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-93/24947 DE-A- 4 408 024
DE-C- 3 943 376

EP 0 818 049 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 einen Sicherheitsschalter für eine einer Maschine oder Einrichtung zugeordnete Schutzvorrichtung, welcher die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruches 1 aufweist (DE-A-4 408 024).

[0002] Schutzvorrichtungen dieser Art verhindern, daß Personen in den Gefahrenbereich einer Maschine oder Einrichtung gelangen können, solange diese in Betrieb ist. Die den Zugang ermöglichende Tür oder dergleichen wird hierzu von einem Sicherheitsschalter überwacht, der das Einschalten der Maschine oder Einrichtung nur gestattet, wenn die Tür oder dergleichen geschlossen ist, und die Maschine oder Einrichtung stillsetzt, wenn die Tür oder dergleichen geöffnet wird.

[0003] Die bekannten Sicherheitsschalter der eingangs genannten Art werden mittels eines Schlüssels betätigt, der in einen im Schalterkopf vorgesehenen Kanal einführbar und aus diesem herausziehbar ist. Sowohl beim Einstecken des Schlüssels in den Schalterkopf als auch beim Herausziehen erfolgt eine Umschaltung des Schalters, und zwar im einen Falle vorzugsweise zwangsläufig aufgrund der auf den Schlüssel ausgeübten Kraft.

[0004] Die bekannten Sicherheitsschalter sind mit dem gravierenden Nachteil behaftet, daß dann, wenn sich der Schalterkopf vom Schaltergehäuse löst, insbesondere infolge einer äußeren Krafteinwirkung ein zur Trennung führender Bruch entsteht, der Stößel des Sicherheitsschalters aufgrund der auf ihn wirkenden Rückstellkraft in denjenigen Schaltzustand übergeht, in dem die Maschine oder Einrichtung eingeschaltet werden kann oder eingeschaltet bleibt. Sofern die Trennung des Schalterkopfes vom Schaltergehäuse auftritt, wenn die Tür oder dergleichen der Schutzvorrichtung offen ist oder geöffnet wird, fehlt der mit der Schutzvorrichtung und dem Sicherheitsschalter angestrebte Schutz vollständig.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Sicherheitsschalter der eingangs genannten Art zu schaffen, der auch dann seine Sicherheitsfunktion nicht verliert, wenn der Schalterkopf vom Schaltergehäuse getrennt wird. Diese Aufgabe löst ein Sicherheitsschalter mit den Merkmalen des Anspruches 1.

[0006] Dank des das Vorhandensein und/oder Fehlens der Schalterkopfes erkennenden Sensors und der von ihm gesteuerten, im Schaltergehäuse angeordneten Betätigungseinrichtung kann letztere bei einem Trennen des Schalterkopfes vom Schaltergehäuse auf das Schalterbetätigungsorgan, von dessen Position die Schaltstellung des Schalters abhängig ist, eine Kraft ausüben, die den Schalter in den ausgeschalteten Zustand bringt oder verhindert, daß der Schalter in diejenige Stellung wechselt, in welche die Maschine oder Einrichtung in Betrieb genommen wird oder genommen werden kann.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Sensor wenigstens ein mechanisches Tastglied auf.

Selbstverständlich kommen auch andere Sensoren, beispielsweise optische oder elektrische Sensoren, in Frage.

[0008] Auch bei der Betätigungseinrichtung ist eine mechanische Ausführung aus Kostengründen und Zuverlässigkeitsgründen vorteilhaft, wobei zweckmäßigerweise die Betätigungskraft von einem Federspeicher zur Verfügung gestellt wird. Die Betätigungseinrichtung kann aber auch andere Komponenten, beispielsweise elektromagnetische Komponenten, aufweisen oder aus solchen bestehen.

[0009] Besonders vorteilhaft ist bei einer mechanischen Ausführung der Betätigungseinrichtung eine Ausbildung des Kraftübertragungsgliedes als Schwenkhebel, in dessen Schwenkbahn eine Anschlagfläche des Schalterbetätigungsorgans liegt. Der Schwenkhebel beeinflusst hierbei das Schalterbetätigungsorgan nur dann, wenn der Schalterkopf sich vom Schaltergehäuse gelöst hat und über den Sensor die Betätigungseinrichtung ausgelöst worden ist.

[0010] Im Falle eines mechanischen Tastgliedes ist dieses vorzugsweise als ein Sperrelement ausgebildet, das bei vorhandenem Schalterkopf das Kraftübertragungsglied in dessen inaktiviertem Zustand hält und erst dann freigibt, wenn das Tastglied das Ablösen des Schalterkopfes vom Schaltergehäuse feststellt.

[0011] Besonders einfach und raumsparend ist die Betätigungseinrichtung dann, wenn das Tastglied durch den einen und das Kraftübertragungsglied durch den anderen Arm eines doppelarmigen Hebels gebildet ist. Es kann dann beispielsweise eine den Federspeicher bildende Feder einen der Lagerung des doppelarmigen Hebels dienenden Lagerzapfen umschlingen und sich mit ihrem einen Ende am Schaltergehäuse, mit ihrem anderen Ende am doppelarmigen Hebel abstützen.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind wenigstens zwei vorteilhafterweise gleich ausgebildete Kraftübertragungsglieder vorgesehen, die über den Umfang des Schalterbetätigungsorgans verteilt im Schaltergehäuse angeordnet sind, und zwar vorteilhafterweise symmetrisch zum Schalterbetätigungsorgan.

[0013] Die Abstützung der Kraft des Federspeichers am Schalterkopf kann entsprechend den Erfordernissen gewählt werden. Sofern eine Abstützung derart, daß die Kraft oder die Hauptkraftkomponente quer zur Bewegungsrichtung des Schalterbetätigungsorgans gerichtet ist, die in der Regel mittels Schrauben bewirkte Verbindung des Schalterkopfes mit dem Schaltergehäuse zu sehr belastet, was beispielsweise bei einem Schaltergehäuse aus Kunststoff mit in diesen eingearbeiteten Gewindebohrungen der Fall sein könnte, kann man die Abstützung auch so vorsehen, daß die Kraft oder Hauptkraftkomponente in radialer Richtung des Stößels gerichtet ist.

[0014] Im folgenden ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im einzelnen erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen vergrößert dargestellten Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels ohne zugehörigen Schlüssel,
- Fig. 2 einen vergrößert dargestellten Ausschnitt aus Fig. 1,
- Fig. 3 einen unvollständig dargestellten Längsschnitt des ersten Ausführungsbeispiels mit in den Schalterkopf eingeführtem Schlüssel,
- Fig. 4 eine teilweise geschnitten dargestellte Ansicht der Betätigungseinrichtung des ersten Ausführungsbeispiels und des von ihr betätigbaren Teils des Stößels bei vorhandenem Schalterkopf,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die Betätigungsvorrichtung gemäß Fig. 4,
- Fig. 6 einen unvollständig dargestellten Längsschnitt des ersten Ausführungsbeispiels bei fehlendem Schalterkopf,
- Fig. 7 eine unvollständige und schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 8 eine unvollständige und schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 9 eine unvollständige und schematische Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 10 eine unvollständige und schematische Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels.

[0015] Ein Sicherheitsschalter für eine Maschine oder einer Einrichtung zugeordneten Schutzvorrichtung, die eine Tür oder dergleichen aufweist, welche in geschlossenem Zustand verhindert, daß eine Person in den Gefahrenbereich der Maschine oder Einrichtung gelangen kann, weist, wie Fig. 1 zeigt, ein quaderförmiges Schaltergehäuse 1 auf, das im Ausführungsbeispiel aus Kunststoff besteht, aber auch aus Metall bestehen könnte. An das eine, in Fig. 1 oben dargestellte Ende des Schaltergehäuses 1 schließt sich ein Schalterkopf 2 an, der über nicht dargestellte Schrauben mit dem Schaltergehäuse 1 verbunden ist. Das beispielsweise am feststehenden Rahmen der zu überwachenden Tür der Schutzvorrichtung festgelegte Schaltergehäuse 1 enthält einen Schalter 3, welcher im Steuerstromkreis der Maschine oder Einrichtung liegt. Für die Betätigung des Schalters 3 ist im Schaltergehäuse 1 längsverschiebbar ein Stößel 4 gelagert, der sich vom Schalter 3 gegen den Schalterkopf 2 hin erstreckt und eine im Schaltergehäuse 1 fest angeordnete Magnetspule 5 durchdringt. Der diese Magnetspule 5 durchdringende Abschnitt des Stößels 4 ist auf einem Teil seiner Länge

als Anker ausgebildet, der, wenn die Magnetspule 5 erregt ist, entgegen der Kraft einer nicht dargestellten Rückstellfeder in Richtung zum Schalter 3 hin in die Magnetspule 5 hineingezogen und in dieser Stellung gehalten wird. Die Magnetspule 5 wird nur benötigt, wenn verhindert werden soll, daß sofort nach dem Abschalten der Maschine oder Einrichtung die Tür oder dergleichen geöffnet werden kann. Sofern es nicht notwendig ist, daß der Sicherheitsschalter für eine bestimmte Zeitspanne ab dem Abschalten der Maschine oder Einrichtung die Tür oder dergleichen noch blockiert, kann auf die Magnetspule 5 verzichtet werden, ohne im übrigen die Funktion des Sicherheitsschalters einzuschränken.

[0016] Auf einer Achse 6, welche die Längsachse des Stößels 4 rechtwinklig schneidet, ist im Schalterkopf 2 eine Kurvenscheibe 7 drehbar gelagert, welche in einen den Schalterkopf 2 durchdringenden Schlüsselkanal 8 ragt. Zu beiden Seiten der Kurvenscheibe 7 ist im Schalterkopf 2 je ein in Längsrichtung des Stößels 4 verschiebbarer Schieber 9 angeordnet, der mit einem Langloch für den Durchtritt der Achse 6 versehen ist. Die beiden Schieber 9, deren dachförmiger oberer Endabschnitt ebenfalls in den Schlüsselkanal 8 ragt, wenn die Schieber 9 in der Sperrstellung stehen, in welcher nicht dargestellte Federn sie zu halten suchen, wirken mit je einer drehfest mit der Kurvenscheibe 7 verbundenen Nockenscheibe 10 zusammen, welche sie in ihrer Sperrstellung gegen eine Drehung der Kurvenscheibe 7 entgegen dem Uhrzeigersinn bei einer Blickrichtung gemäß Fig. 1 und 2 sichern, um zu verhindern, daß der Sicherheitsschalter mit anderen Mitteln als einem ihm zugeordneten Schlüssel 11 betätigt werden kann, welcher an der zu überwachenden Tür der Schutzvorrichtung so angeordnet ist, daß er beim Schließen der Tür in den Schlüsselkanal 8 eintritt. Der Schlüssel 11 ist so ausgebildet, daß er beim Eintritt in den Schlüsselkanal 6 zuerst die beiden Schieber 9 so weit gegen das Schaltergehäuse 1 hin verschiebt, daß sie die Nockenscheiben 10 und damit auch die Kurvenscheibe 7 für eine Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn bei einer Blickrichtung gemäß den Fig. 1 und 2 freigeben. Ein Quersteg des Schlüssels 11 kommt dann in Eingriff mit einer Nut 12 der Kurvenscheibe 7 und dreht diese in die in Fig. 3 dargestellte Winkelposition.

[0017] In dieser Winkelposition kann das obere Ende des Stößels 4, das, ehe der Schlüssel 11 in den Schlüsselkanal 8 eingeführt worden ist, an einem hohen Abschnitt der durch den Umfang der Kurvenscheibe 10 gebildeten Steuerkurve anliegt, in eine zweite Nut 13 der Kurvenscheibe 7 einfallen, welche einen niedrigen Abschnitt der Steuerkurve bildet. Die Anlage des Stößelendes am hohen Abschnitt der Steuerkurve als auch das Einfallen in die zweite Nut 13 und die damit verbundene Längsverschiebung des Stößels 4 wird durch die den Stößel 4 belastende, vorgespannte Feder bewirkt. Bei dieser Längsverschiebung des Stößels 4 geht der Schalter von seinem geöffneten Zustand in seinen geschlossenen Zustand über, damit bei geschlossener Tür

die Maschine oder Einrichtung in Betrieb genommen werden kann.

[0018] Die Flanken der zweiten Nut 13 sind so steil, daß durch eine Drehung der Kurvenscheibe 7 das Stößelende nicht aus der zweiten Nut 13 herausbewegt werden kann. Die Blockierung der Steuerscheibe 7 verhindert, daß der Schlüssel 11 aus dem Schlüsselkanal 7 herausgezogen und die zu sichernde Tür geöffnet werden kann, solange die Maschine oder Einrichtung in Betrieb ist und deshalb ein Zugang ausgeschlossen sein muß. Erst wenn die Maschine oder Einrichtung abgeschaltet und vorzugsweise außerdem zum Stillstand gekommen ist, wird die Magnetspule 5 erregt, wodurch der Stößel 4 im Sinne des Öffnens des Schalters 3, bei einer Blickrichtung gemäß den Fig. 1 bis 3 also nach unten, soweit bewegt wird, daß das Stößelende die Kurvenscheibe 7 freigibt. Jetzt erst kann der Schlüssel 11 aus dem Schlüsselkanal 8 herausgezogen und die den Schlüssel 11 aufweisende Tür oder dergleichen geöffnet werden. Dank des hohen Abschnittes der Steuerkurve der Kurvenscheibe 7 kann die Magnetspule 5 abgeschaltet werden, sobald durch den hohen Abschnitt der Steuerkurve der Stößel 4 in der den Schalter 3 im geöffneten Zustand haltenden Position gehalten werden kann.

[0019] In den dem Schalterkopf 2 benachbarten Endabschnitt des Schaltergehäuses 1 ist eine als Ganzes mit 14 gekennzeichnete Betätigungseinrichtung eingesetzt, welche einen Träger 15 mit einer zentralen Durchtrittsöffnung für den Stößel 4 aufweist. Der Träger 15 ist fest mit dem Schaltergehäuse 1 verbunden. Eine an seiner Unterseite anliegende Rollmembrandichtung 16 ist andererseits dicht mit dem Stößel 4 verbunden und schützt dadurch das Innere des Schaltergehäuses 1 gegen den Zutritt von äußeren Störeinflüssen. Diametral zur Durchtrittsöffnung für den Stößel 4 liegend weist der Träger 5 in gleicher Höhe zwei parallel zueinander und zur Achse 6 verlaufende Lagerzapfen 17 auf, auf denen drehbar je ein doppelarmiger Schwenkhebel der Betätigungseinrichtung 14 gelagert ist. Wie Fig. 5 zeigt, liegen die beiden Schwenkhebel in einer gemeinsamen Radialebene, in welcher auch die Längsachse des Stößels 4 liegt. Die beiden voneinander wegweisenden Arm der Schwenkhebel bilden je ein Tastglied 18, das, wie insbesondere die Fig. 2 und 3 zeigen, an der zur Betätigungseinrichtung 14 hinweisenden Fläche je einer Materialpartie 2' des Schalterkopfes 2 anliegen, sofern der Schalterkopf 2 ordnungsgemäß mit dem Schaltergehäuse 1 verbunden ist und an diesem anliegt. In dieser Winkellage des Tastgliedes 18 erstreckt sich der andere, ein Kraftübertragungsglied 19 bildende Arm jedes der beiden Schwenkhebel zum Stößel 4 hin. Das freie Ende jedes der beiden Kraftübertragungsglieder 19 übergreift dabei, wie die Fig. 2 und 3 zeigen, eine durch eine Schulter des Stößels 4 gebildete Anschlagfläche 20. Ist, wie in Fig. 3 dargestellt, das obere Ende des Stößels 4 in Eingriff mit der zweiten Nut 13, befindet sich also der Schalter 3 im geschlossenen Zustand,

dann weist die Anschlagfläche 20 des Stößels 4 nur einen geringen Abstand von den Kraftübertragungsgliedern 19 auf und liegt in deren Schwenkbereich.

[0020] Auf jedem der beiden Lagerzapfen 17 der Betätigungseinrichtung 14 ist eine Schenkelfeder 21 angeordnet, die sich einerseits am Träger 15 und andererseits am Tastglied 18 abstützt. Die beiden vorgespannten Schenkelfedern 21 haben nicht nur die Aufgabe, das Tastglied 18 in Anlage an der zugeordneten Materialpartie 2' des Schalterkopfes 2 zu halten, um dann, wenn sich aus irgendwelchen Gründen der Schalterkopf 2 vom Schaltergehäuse 1 löst, in eine andere, in Fig. 6 dargestellte, Winkellage schwenken zu können. Vielmehr müssen in einem solchen Falle die beiden Kraftübertragungsglieder 19, welche bei der genannten Schwenkbewegung der Tastglieder 18 in Anlage an die Anschlagfläche 20 kommen, den Stößel 4 in Richtung zum Schalter 3 hin verschieben, um den Schalter zu öffnen. Die Kraft der beiden Schenkelfedern 21 muß deshalb zusammen größer sein als die Kraft der auf den Stößel 4 wirkenden Rückstellkraft. Wie Fig. 6 zeigt, bleiben die beiden Kraftübertragungsglieder 19 in Anlage an der Anschlagfläche 20 und halten dadurch den Schalter 3 im geöffneten Zustand, in dem die Maschine oder Einrichtung stillgesetzt wird oder nicht eingeschaltet werden kann. Obwohl die überwachte Tür der Schutzvorrichtung geöffnet werden kann, wenn sich der Schalterkopf 2 vom Schaltergehäuse 1 gelöst hat, kann es wegen des Öffnens des Schalters 3 durch die Betätigungseinrichtung 14 nicht zu einer Gefährdung von Personen kommen.

[0021] Statt eines Tastgliedes in Form eines Schwenkhebels kann man, wie das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 zeigt, beispielsweise ein Tastglied 118 in Form eines parallel zum Stößel 104 längsverschiebbar im Schaltergehäuse angeordneten Stabes vorsehen. Die Translationsbewegung des Tastgliedes 118 kann beispielsweise mittels eines Kraftübertragungsgliedes 119 in Form eines doppelarmigen Schwenkhebels auf den Stößel 104 übertragen werden, der wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel mit einer Anschlagfläche 120 für die Anlage des freien Endes des Kraftübertragungsgliedes 119 versehen ist. Die Anlage des Tastgliedes 118 an einer Materialpartie des Schalterkopfes und, wenn sich letztere vom Schaltergehäuse lösen sollte, die Verschiebung des Stößels 104 in die der geöffneten Stellung des Schalters entsprechende Position wird wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel mittels eines Federspeichers bewirkt, der beispielsweise durch eine vorgespannte Schraubendruckfeder 121 gebildet ist, die sich einerseits am Tastglied 118 und andererseits am Schaltergehäuse 101 abstützt.

[0022] Die Belastung der den Schalterkopf mit dem Schaltergehäuse verbindenden Schrauben oder sonstiger Verbindungselemente durch die Kraft der den Federspeicher der Betätigungseinrichtung bildenden Feder oder Federn kann man dadurch reduzieren, daß man beispielsweise einen Winkelhebel vorsieht, dessen

einer Arm das Tastglied 218 und dessen anderer Arm das Kraftübertragungsglied 219 bildet. Eine den Feder-speicher bildende Feder 221 beaufschlagt das Tastglied 218 quer zu seiner Längserstreckung, wie dies Fig. 8 zeigt. Das stabförmige Tastglied 218 schließt dann, wenn es am Schalterkopf anliegt, mit der Längsachse des Stößels 204 einen spitzen Winkel ein. Löst sich der Schalterkopf vom Schaltergehäuse, dann schwenkt die sich seitlich neben dem Tastglied 218 am Schaltergehäuse 201 abstützende Feder 221 das Tastglied 218 entgegen dem Uhrzeigersinn bei einer Blickrichtung gemäß Fig. 2 gegen den Stößel 204 hin. Diese Schwenkbewegung hat zur Folge, daß das Kraftübertragungsglied 219 in Anlage an die Anschlagfläche 220 des Stößels 204 kommt und diesen in diejenige Position bewegt, in welcher der Schalter geöffnet ist. Das Kraftübertragungsglied 219 könnte wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 die Anschlagfläche 220 übergreifen. Im Ausführungsbeispiel kommt es jedoch mit seiner im spitzen Winkel zur Längsachse des Stößels 204 verlaufenden Stirnseite in Anlage an den Rand der Anschlagfläche 220, wodurch auf den Stößel 204 ebenfalls eine gegen den Schalter hin gerichtete Kraft ausgeübt wird.

[0023] Bei dem in Fig. 9 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel soll das Kraftübertragungsglied 319 dann, wenn sich der Schalterkopf vom Schaltergehäuse 301 löst, verhindern, daß der Stößel 304 durch die Kraft der Rückstellfeder vom Schalter weg, bei einer Blickrichtung gemäß Fig. 9 also nach oben, geschoben wird. Das Tastglied 318 ist bei diesem Ausführungsbeispiel wie bei demjenigen gemäß Fig. 8 als ein schwenkbar gelagerter Hebel ausgebildet, der, solange der Schalterkopf ordnungsgemäß mit dem Schaltergehäuse 301 verbunden ist, mit der Längsachse des Stößels 304 einen spitzen Winkel einschließt. Löst sich der Schalterkopf vom Schaltergehäuse 301, dann schwenkt eine sich am Schaltergehäuse 301 abstützende Feder 321 das Tastglied 318 vom Stößel 304 weg bis zur Anlage an einem Anschlag 322, der durch eine Materialpartie des Schaltergehäuses 301 gebildet ist. Bei dieser Schwenkbewegung kommt ein einstückig mit dem Tastglied 318 ausgebildetes Kraftübertragungsglied 319, das im Winkel vom Tastglied 318 absteht, in den Bereich der Bewegungsbahn der Anschlagfläche 320. Der Stößel 304 wird dadurch daran gehindert, sich so weit vom Schalter weg, bei einer Blickrichtung gemäß Fig. 9 also nach oben, zu bewegen, daß der Schalter in seine Einschaltstellung gelangt. Der besondere Vorteil dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, daß die Kraft der Feder 321 sehr gering sein kann. Sie kann wesentlich geringer sein als die Kraft der auf den Stößel 304 wirkenden Rückstellfeder, da sie nur das Tastglied 318 bis zur Anlage am Anschlag 322 zu schwenken braucht. Die Kraft der Rückstellfeder wird dann über das Kraftübertragungsglied 319 und das Tastglied 318 in den Anschlag 322 eingeleitet.

[0024] Wie Fig. 10 zeigt, kann das Tastglied 418 auch

von der Kraft der ihm zugeordneten Feder 421 quer zur Bewegungsrichtung des Schalterbetätigungsgliedes, also in radialer Richtung zum Stößel 404, gegen eine Materialpartie 402' des Schalterkopfes 402 gedrückt werden. Das Tastglied 418 hat hierbei, wie Fig. 10 zeigt, die Form eines Winkelhebels, der von einem schwenkbar im Schaltergehäuse 401 gelagerten, doppelarmigen Schwenkhebel absteht, und zwar im Ausführungsbeispiel derart, daß sein einer, längerer Schenkel etwa parallel zum Stößel 404 liegt, wenn das freie Ende des Tastgliedes 418 an der Materialpartie 402' des Schalterkopfes 402 anliegt. Der doppelarmige Schwenkhebel bildet das Kraftübertragungsglied 419. Sein vom Stößel 404 wegweisender Arm wird von der Feder 421 mit einer gegen den Schalterkopf 402 gerichteten Kraft beaufschlagt. Sein gegen den Stößel 404 gerichteter Arm übergreift eine Anschlagfläche 420 des Stößels 404. Löst sich der Schalterkopf 402 vom Schaltergehäuse 401, dann schwenkt die Feder 421 sowohl das Kraftübertragungsglied 419 als auch das Tastglied 418 entgegen dem Uhrzeigersinn bei einer Blickrichtung gemäß Fig. 10. Dabei hält das Kraftübertragungsglied 419 den Stößel 404 in der dem ausgeschalteten Zustand des Schalters entsprechenden Stellung oder schiebt ihn, falls er sie verlassen hat, wieder in diese Stellung zurück.

[0025] Ein besonderer Vorteil dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, daß praktisch keine Belastung der Verbindungsmittel, welche den Schalterkopf mit dem Schaltergehäuse verbinden, durch die Betätigungseinrichtung erfolgt.

Patentansprüche

1. Sicherheitsschalter für eine einer Maschine oder Einrichtung zugeordnete Schutzvorrichtung, der in einem Schalterkopf (2, 402), welcher mit einem Schaltergehäuse (1) verbunden ist, eine mittels eines in den Schalterkopf (2, 402) einfühbaren und aus diesem herausziehbaren Schlüssels (11) betätigbare Antriebsvorrichtung für ein Schalterbetätigungsorgan (4, 104, 204, 304, 404) aufweist, welches entgegen einer Rückstellkraft mittels einer von der Antriebsvorrichtung erzeugten Betätigungskraft in eine einer ersten Schalterstellung entsprechende Position verschiebbar ist und ohne diese Betätigungskraft aufgrund der Rückstellkraft eine einer zweiten Schalterstellung entsprechende Stellung einnimmt,

gekennzeichnet durch

- a) einen das Vorhandensein und Fehlen der Schalterkopfes (2; 402) erkennenden Sensor (18; 118; 218; 318; 418) und
- b) eine Betätigungseinrichtung (14) im Schaltergehäuse (1; 101; 201; 301; 401), die, vom Sensor (18; 118; 218; 318; 418) gesteuert, im

- Falle eines Lösens des Schalterkopfes (2; 402) vom Schaltergehäuse (1; 101; 201; 301; 401) auf das Schalterbetätigungsorgan (4; 104, 204; 304; 404) in dessen der Rückstellkraft entgegengerichteten Bewegungsrichtung eine Kraft ausübt, die gleich oder größer ist als die Rückstellkraft, je nachdem, ob das Schalterbetätigungsorgan (4; 104; 204; 304; 404) in der zuvor eingenommenen Stellung zu halten oder in diese zurückzuführen ist.
2. Sicherheitsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor wenigstens ein mechanisches, zur Anlage an einer Materialpartie (2'; 402') des Schalterkopfes (2; 402) ausgebildetes Tastglied (18; 118; 218; 318; 418) aufweist.
 3. Sicherheitsschalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigungseinrichtung (14) wenigstens einen Federspeicher (21; 121; 221; 321; 421) und wenigstens ein von diesem beaufschlagtes mechanisches Kraftübertragungsglied (19; 119; 219; 319; 419) aufweist.
 4. Sicherheitsschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kraftübertragungsglied (19; 119; 219; 319; 419) als Schwenkhebel ausgebildet ist, in dessen Schwenkbahn eine Anschlagfläche (20; 120; 220; 320; 420) des Schalterbetätigungsorganes (4; 104; 204; 304; 404) liegt.
 5. Sicherheitsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Tastglied (18; 118; 218; 318; 418) als ein das Kraftübertragungsglied (19; 119; 219; 319; 419) bei vorhandenem Schalterkopf (2; 402) im inaktivierten Zustand haltendes Sperrelement ausgebildet ist.
 6. Sicherheitsschalter nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Tastglied (18; 218; 318) durch den einen und das Kraftübertragungsglied (19; 219; 319) durch den anderen Arm eines doppelarmigen Hebels gebildet ist.
 7. Sicherheitsschalter nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** einen Lagerzapfen (17) für den doppelarmigen Hebel, den eine den Federspeicher bildende Feder (21) umschlingt, deren eines Ende am Schaltergehäuse (2) und deren anderes Ende am doppelarmigen Hebel im Abstand von dessen Schwenkachse abgestützt ist.
 8. Sicherheitsschalter nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens zwei Kraftübertragungsglieder (19) vorgesehen sind, die über den Umfang des Schalterbetätigungsorganes (4) verteilt am Schaltergehäuse (2) angeordnet sind.
 9. Sicherheitsschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Kraftübertragungsglieder (19) gleich ausgebildet und symmetrisch zum Schalterbetätigungsorgan (4) angeordnet sind.
 10. Sicherheitsschalter nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kraft des Federspeichers am Schalterkopf (2) mit einer in der Bewegungsrichtung des Schalterbetätigungsorganes (4; 104; 304) gerichteten Kraft oder Krafthauptkomponente abgestützt ist.
 11. Sicherheitsschalter nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kraft des Federspeichers (421) am Schalterkopf (401) mit einer quer zur Bewegungsrichtung des Schalterbetätigungsorganes (404) gerichteten Kraft oder Krafthauptkomponente abgestützt ist.
 12. Sicherheitsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schalterbetätigungsorgan ein Teil des Schalters (3) ist.
- ## Claims
1. Safety switch for a protective device serving a machine or system, where inside a switching head (2, 402) connected to a switch housing (1) said safety switch has a drive device for a switch actuator (4, 104, 204, 304, 404), the drive device being actuated by a key (11) which can be inserted into and withdrawn from the switching head (2, 402), and the switch actuator being adapted to be displaced against a restoring force into a position corresponding to a first switch position by means of an actuating force generated by the drive device, and without this actuating force the restoring force causing said switch actuator to adopt a position corresponding to a second switch position,
characterised by:
 - a) a sensor (18; 118; 218; 318; 418) which recognises the presence or absence of the switching head (2; 402) and
 - b) an actuating system (14) in the switch housing (1; 101; 201; 301; 401) which in the event that the switching head (2; 402) becomes disconnected from the switch housing (1; 101; 201; 301; 401), and controlled by the sensor (18; 118; 218; 318; 418), exerts a force on the switch actuator (4; 104; 204; 304; 404), in the latter's direction of movement against the restoring force, that is either equal to or greater than the restoring force, depending on whether the switch actuator (4; 104; 204; 304; 404) is to be kept in the position previously adopted or returned thereto.

2. Safety switch according to claim 1, **characterised in that** the sensor has at least one mechanical feeler (18; 118; 218; 318; 418) which is configured so as to rest against a section of material (2'; 402') of the switching head (2; 402).

5

3. Safety switch according to claim 1 or 2, **characterised in that** the actuating system (14) has at least one spring energy store (21; 121; 221; 321; 421) and at least one mechanical power transmitting member (19; 119; 219; 319; 419) which is acted upon by the latter.

10

4. Safety switch according to claim 3, **characterised in that** the power transmitting member (19; 119; 219; 319; 419) is in the form of a pivoted lever in whose pivoting path a stop surface (20; 120; 220; 320; 420) of the switch actuator (4; 104; 204; 304; 404) is situated.

15

20

5. Safety switch according to any of claims 2 to 4, **characterised in that** the feeler (18; 118; 218; 318; 418) is in the form of a blocking element which keeps the power transmitting member (19; 119; 219; 319; 419) inactivated when the switching head (2; 402) is present.

25

6. Safety switch according to any of claims 3 to 5, **characterised in that** the feeler (18; 218; 318) is constituted by one arm of a double-armed lever and the power transmitting member (19; 219; 319) is constituted by the other arm thereof.

30

7. Safety switch according to claim 6, **characterised by** a journal (17) for the double-armed lever, around which is wound a spring (21) which constitutes the spring energy store and one end of which rests on the switch housing (2) and the other end on the double-armed lever, at a distance from the pivot axis thereof.

35

40

8. Safety switch according to any of claims 3 to 7, **characterised by** the provision of at least two power transmitting members (19) which are arranged on the switch housing (2), distributed around the circumference of the switch actuator (4).

45

9. Safety switch according to claim 8, **characterised in that** all the power transmitting members (19) are identical in construction and are arranged symmetrically to the switch actuator (4).

50

10. Safety switch according to any of claims 3 to 9, **characterised in that** the force of the spring energy store is supported on the switching head (2) with a force or principal force component directed in the direction of movement of the switch actuator (4; 104; 304).

55

11. Safety switch according to any of claims 3 to 9, **characterised in that** the force of the spring energy store (421) is supported on the switching head (401) with a force or principal force component directed transversely to the direction of movement of the switch actuator (404).

12. Safety switch according to any of claims 1 to 11, **characterised in that** the switch actuator is part of the switch (3).

Revendications

1. Interrupteur de sécurité pour un dispositif de protection qui est affecté à une machine ou un équipement, présente dans une tête d'interrupteur (2 ; 402) qui est reliée à un boîtier d'interrupteur (1), un mécanisme de commande qui peut être actionné à l'aide d'une clé (11) pouvant être introduite dans la tête de l'interrupteur (2 ; 402) et retirée de ladite tête et qui est prévu pour un actionneur d'interrupteur (4, 104, 204, 304, 404) qui, à l'encontre d'une force de rappel, à l'aide d'une force d'actionnement générée par le mécanisme de commande, peut être déplacé dans une position correspondant à une première position de l'interrupteur et qui, sans cette force d'actionnement, sur la base de la force de rappel, occupe une position correspondant à une seconde position d'interrupteur, **caractérisé en ce que**

a) il est prévu un capteur (18 ; 118 ; 218 ; 318 ; 418) détectant la présence et l'absence de la tête d'interrupteur (2 ; 402) et

b) un dispositif de commande (14) dans le boîtier d'interrupteur (1 ; 101 ; 201 ; 301 ; 401) qui, contrôlé par le capteur (18 ; 118 ; 218 ; 318 ; 418), en cas de détachement de la tête d'interrupteur (2 ; 402) du boîtier d'interrupteur (1 ; 101 ; 201 ; 301 ; 401), exerce sur l'actionneur de l'interrupteur (4, 104, 204, 304, 404), dans le sens de déplacement opposé à celui de la force de rappel, une force qui est égale ou supérieure à la force de rappel selon si l'actionneur de l'interrupteur (4, 104, 204, 304, 404) doit être maintenu dans la position occupée auparavant ou doit être ramené dans celle-ci.

2. Interrupteur de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur présente au moins un organe palpeur (18 ; 118 ; 218 ; 318 ; 418) mécanique, conçu pour s'appuyer contre une partie matérielle (2' ; 402') de la tête d'interrupteur (2 ; 402).

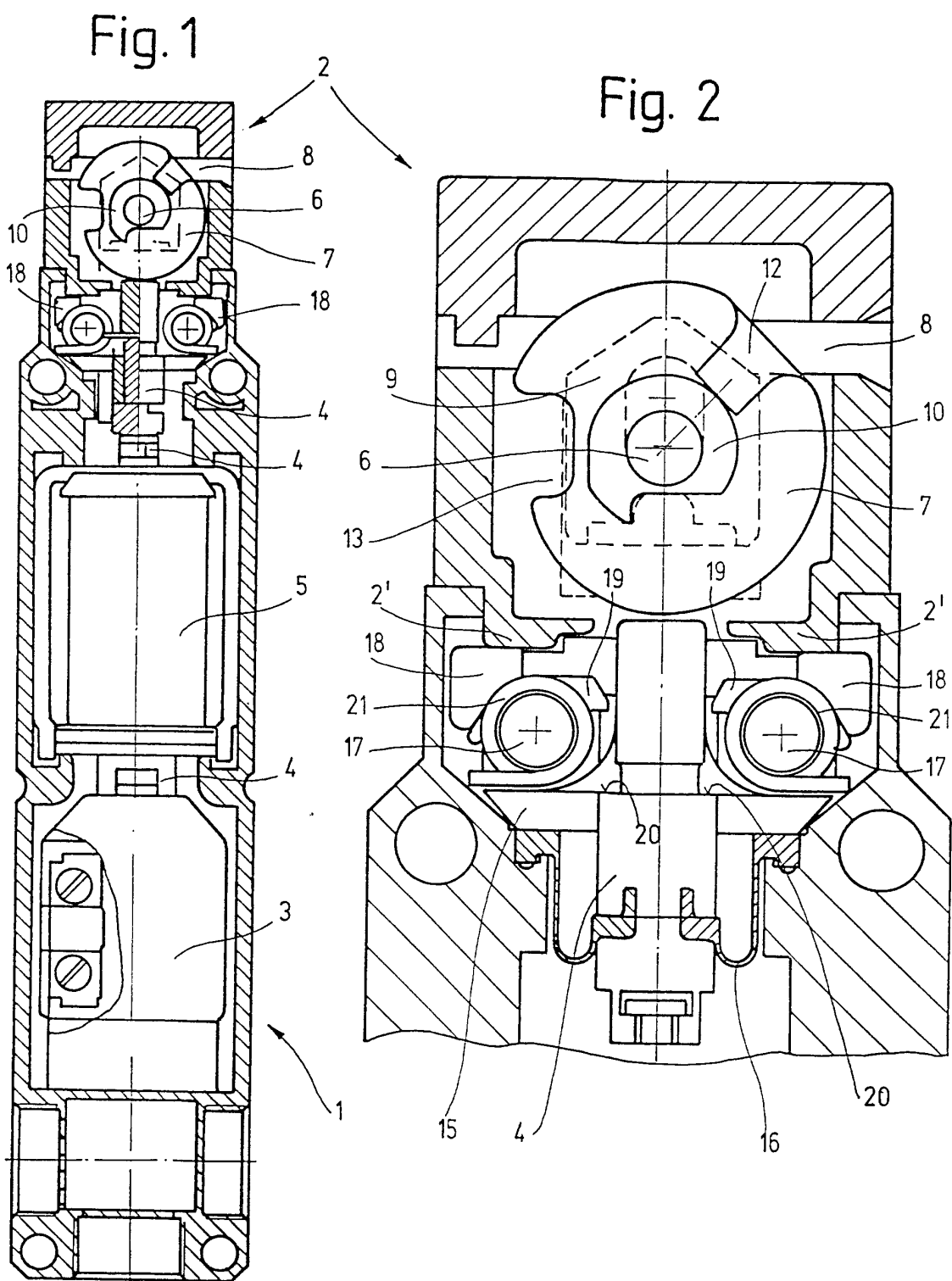
3. Interrupteur de sécurité selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande

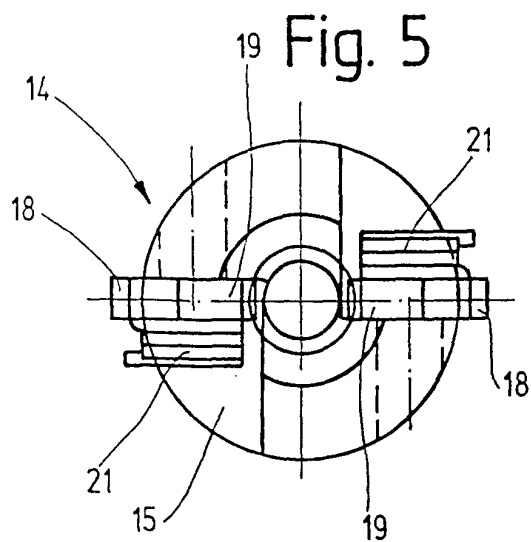
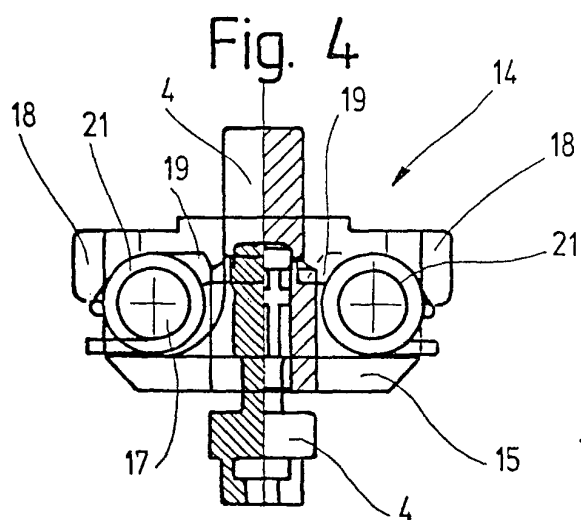
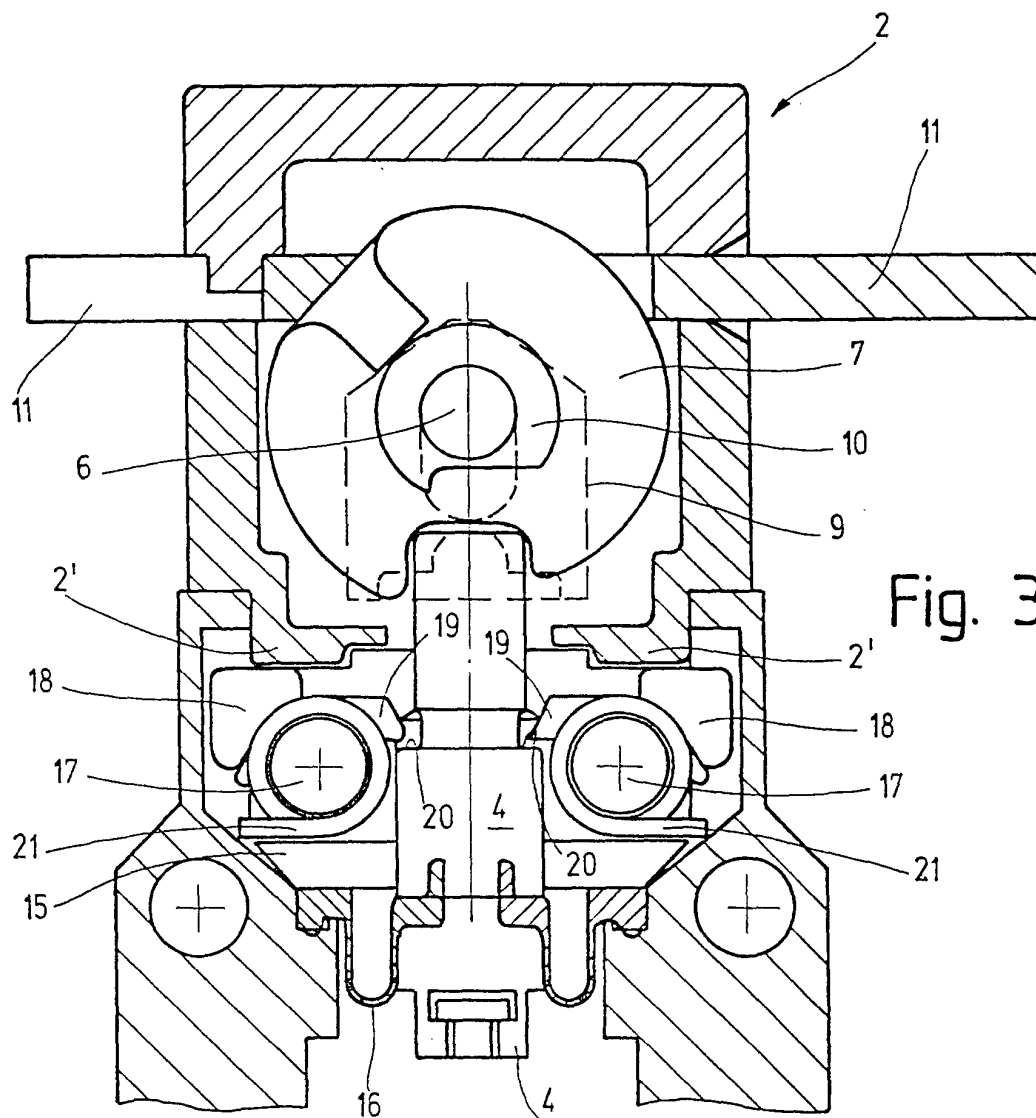
(14) présente au moins un accumulateur à ressort (21 ; 121 ; 221 ; 321 ; 421) et au moins un organe de transmission de force (19 ; 119 ; 219 ; 319 ; 419) mécanique et alimenté par ledit accumulateur.

4. Interrupteur de sécurité selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'organe de transmission de force (19 ; 119 ; 219 ; 319 ; 419) est réalisé comme levier pivotant dans la trajectoire de pivotement duquel se trouve une surface d'appui (20 ; 120 ; 220 ; 320 ; 420) de l'actionneur de l'interrupteur (4 ; 104 ; 204 ; 304 ; 404). 5
5. Interrupteur de sécurité selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'organe palpeur (18 ; 118 ; 218 ; 318 ; 418) est réalisé comme un élément de blocage maintenant l'organe de transmission de force (19 ; 119 ; 219 ; 319 ; 419) à l'état inactif en cas de présence de la tête d'interrupteur (2 ; 402). 10 15 20
6. Interrupteur de sécurité selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** l'organe palpeur (18 ; 118 ; 218 ; 318) est formé par l'un des bras d'un levier à double bras et l'organe de transmission de force (19 ; 119 ; 219 ; 319) par l'autre bras dudit levier. 25
7. Interrupteur de sécurité selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un tourillon (17) pour le levier à double bras entouré par un ressort (21) qui forme l'accumulateur à ressort et dont l'une des extrémités s'appuie contre le boîtier de l'interrupteur (2) et dont l'autre extrémité s'appuie contre le levier à double bras, à distance de l'axe de pivotement de ce dernier. 30 35
8. Interrupteur de sécurité selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins deux organes de transmission de force (19) qui sont disposés sur le boîtier de l'interrupteur (2) et sont répartis sur le pourtour de l'actionneur de l'interrupteur (4). 40
9. Interrupteur de sécurité selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** tous les organes de transmission de force (19) sont réalisés de manière identique et sont disposés en symétrie par rapport à l'actionneur de l'interrupteur (4). 45 50
10. Interrupteur de sécurité selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, **caractérisé en ce que** la force de l'accumulateur à ressort exercée sur la tête de l'interrupteur (2) s'applique avec une force ou une composante principale de force orientée dans le sens de déplacement de l'actionneur de l'interrupteur (4 ; 104 ; 304). 55

11. Interrupteur de sécurité selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, **caractérisé en ce que** la force de l'accumulateur à ressort (421) exercée sur la tête de l'interrupteur (401) s'applique avec une force ou une composante principale de force orientée transversalement par rapport au sens de déplacement de l'actionneur de l'interrupteur (404).

12. Interrupteur de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'actionneur de l'interrupteur fait partie de l'interrupteur (3).





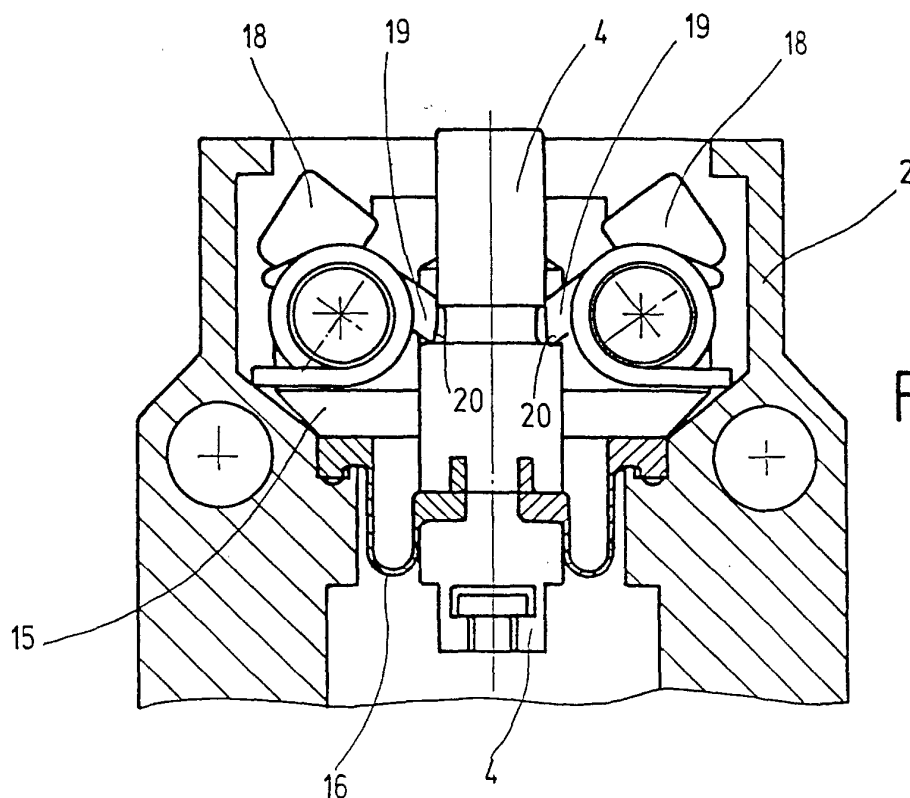


Fig. 6

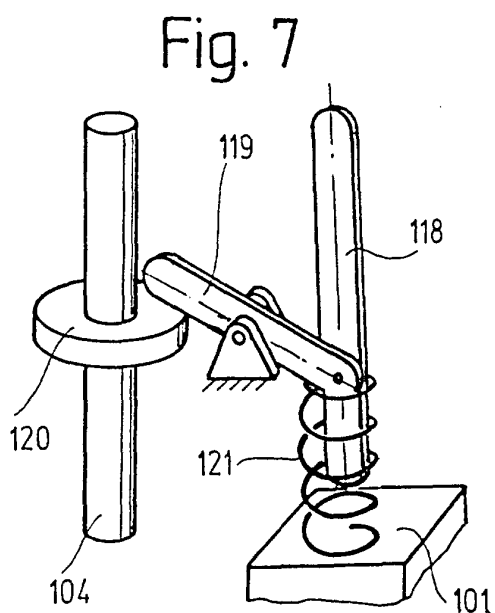


Fig. 7

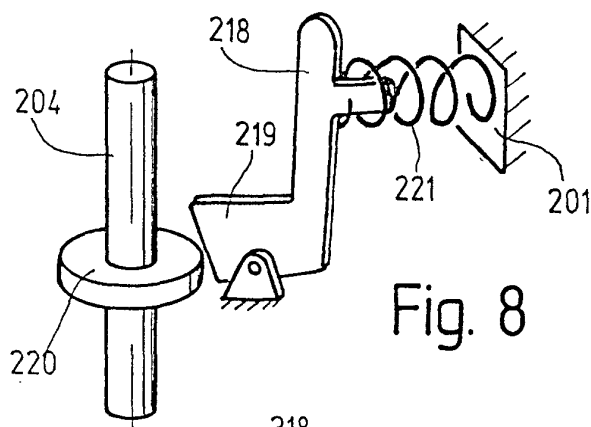


Fig. 8

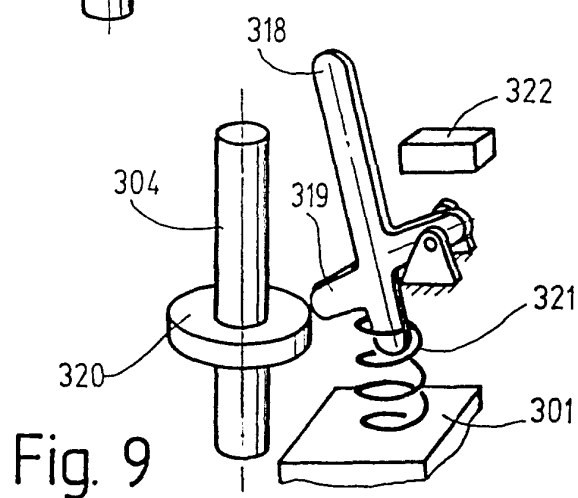


Fig. 9

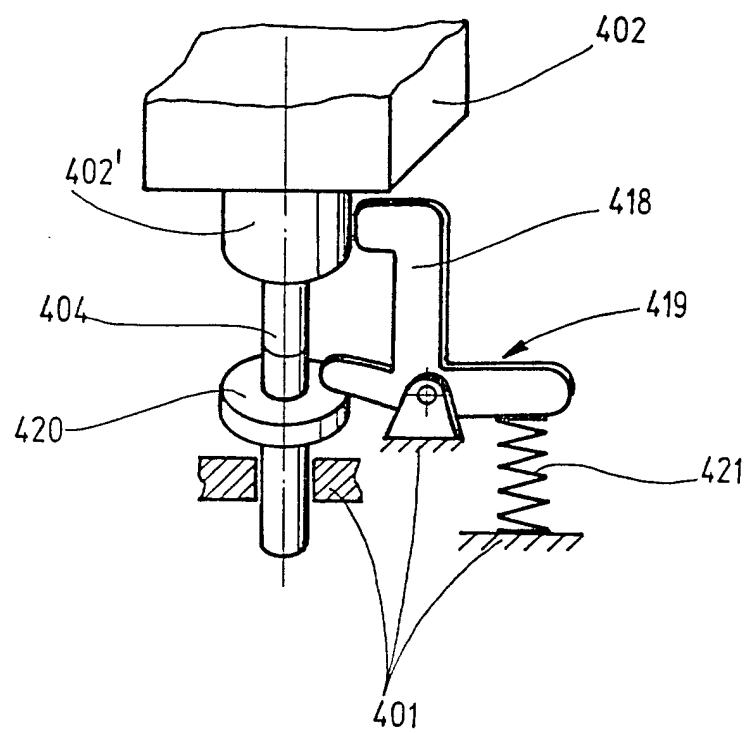


Fig. 10