



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.04.2009 Patentblatt 2009/15

(51) Int Cl.:
H01H 9/16 (2006.01) H01H 9/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07019278.6**

(22) Anmeldetag: **01.10.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

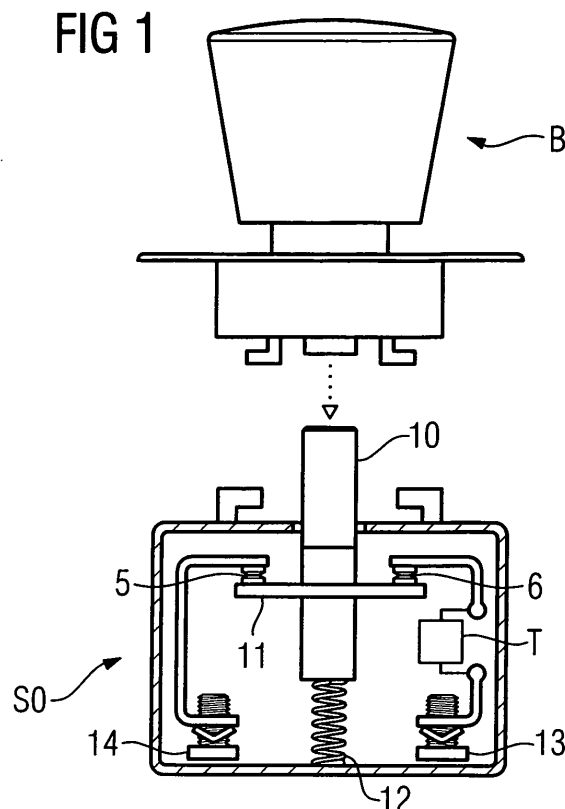
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Scherl, Josef**
92431 Neunburg (DE)
• **Zimmermann, Rudolf**
92237 Sulzbach-Rosenberg (DE)

(54) **Schaltelement**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schaltelement, aufweisend ein Schaltglied mit einem Schaltkontakt zur Herstellung und Unterbrechung eines Stromkreises. Erklärtes Ziel der Erfindung ist es, einen Parallelschluss des Befehlsgerätes, in dem das Schaltelement eingesetzt wird, zu erkennen und somit die Gefahr eines unbemerkt funktionsuntüchtigen Befehlsgerätes zu eliminieren. Hierfür wird ein Testelement zur Überwachung des

Stromkreises vorgesehen, welches aufgrund seiner elektrischen oder elektronischen Charakteristik eine Unterscheidung verschiedener Zustände, insbesondere Einschaltzustand, Ausschaltzustand, Kurzschluss und/oder anderweitige Leitungsunterbrechungen ermöglicht. Vorteilhafterweise ist ein derartiges Schaltelement in nahezu allen elektromechanischen Schaltgeräten, wie Befehlsgeräten, Positionsschaltern, Schützen oder Leistungsschaltern, einsetzbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltelement, aufweisend ein Schaltglied mit einem Schaltkontakt zur Herstellung oder Unterbrechung eines Stromkreises. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Befehlsgerät, insbesondere Not/Aus-Schalter, mit einem derartigen Schaltelement.

[0002] Schaltelemente finden Anwendung in einer Vielzahl von Befehlsgeräten und anderen elektromechanischen Schaltgeräten, wie beispielsweise Positionsschalter, Schütze oder Leistungsschalter etc.

[0003] Schaltelemente funktionieren entweder auf der Basis von Schließer- oder Öffnerschaltgliedern. Das Schließerschaltglied ist im unbetätigten Zustand geöffnet. Beim Betätigen, beispielsweise durch einen Drucktaster, wird der Stromkreis geschlossen und dadurch eine Maschine in Betrieb gesetzt oder ein Vorgang gestartet. Öffnerschaltglieder hingegen dienen zum Unterbrechen von Stromkreisen, um Anlagen oder Maschinen auszuschalten oder Betriebszustände zu beenden. Besondere Bedeutung und damit besondere Anforderungen an die Zuverlässigkeit haben Öffnerschaltglieder, die bei Not/Aus-Befehlsgeräten oder Positionsschaltern mit Personenschutzfunktion verwendet werden. Bei einem Notfall muss das gefahrlose Stillsetzen der Maschine oder Anlage gewährleistet sein.

[0004] Das Not/Aus-Befehlsgerät bewirkt durch die Schaltung des zugeordneten Schaltelementes ein Unterbrechen beispielsweise eines Ankerkreises eines Schaltschützes. In der Vergangenheit hat sich auch die Anwendung in Kombination mit einer elektronischen Steuerung (SPS) durchgesetzt, wobei über die Steuerungskabel der so genannte Steuerungseingangspegel an die elektronische Steuerung übermittelt wird und dieser mitteilt, ob das Not/Aus-Befehlsgerät betätigt wurde oder nicht. Alleiniger Indikator ist die tatsächliche Unterbrechung des Stromkreises. Es wird also der Übergang des Schaltkontaktes vom geschlossenen Zustand (Impedanz/Widerstand annähernd Null) zum geöffneten Zustand (Impedanz/Widerstand annähernd unendlich) detektiert.

[0005] Problematisch ist nun, wenn beispielsweise Leitungen zwischen Schaltglied und Steuerung durch eine Beschädigung der Isolierung oder auch Fehlverdrahtung kurzgeschlossen werden, dass der Stromkreis annähernd widerstandslos bleibt. Für den Steuerungseingangspegel der elektronischen Steuerung macht es keinen Unterschied, ob der Stromkreis regulär durch den Schaltkontakt oder fatalerweise durch einen parallel zu diesem wirkenden Kurzschluss geschlossen ist. Diese Art von Kurzschluss ist auf Seiten der elektronischen Steuerung nicht erkennbar. Dies führt zu potentiellen Gefahren, insbesondere bei Sicherheitsstromkreisen, da es trotz Betätigung durch den Benutzer nicht zu einem Unterbrechen des Stromkreises kommt.

[0006] Ein derartiger Kurzschluss kann weder vom Bedienpersonal noch von der elektronischen Steuerung

aus erkannt werden und muss durch gelegentliche Überprüfungen der Funktionsfähigkeit ausgeschlossen werden. Hierbei werden allerdings zwangsläufig ganze Anlagen oder Anlagenteile stillgesetzt, was zu Ausfallzeiten und Störungen der Betriebsabläufe führt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schaltelement anzugeben, welches die Gefahr eines unbemerkt funktionsuntüchtig gewordenen Befehlsgerätes substantiell reduziert.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Schaltelement der eingangs genannten Art gelöst, welches mindestens ein Testelement zur Überwachung des Stromkreises aufweist. Die Aufgabe wird weiter gelöst durch ein Befehlsgerät, insbesondere Not/Aus-Schalter, der ein derartiges Schaltelement aufweist.

[0009] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein Stromkreis, der von einem Schaltelement ein- und ausgeschaltet werden kann, sowohl bei einem geschlossenen Schaltkontakt als auch bei einem Kurzschluss annähernd impedanzlos ist. Folglich ist das bisher gewählte Auslösekriterium problematisch, da Kurzschlüsse mit ausreichend niedriger Impedanz nicht erkannt werden können.

[0010] Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Schaltelementes basiert auf einem Testelement zur Überwachung des Stromkreises. Dieses Testelement ist ein strombeeinflussendes Element, welches eine Induktivität, Kapazität und/oder einen ohmschen Widerstand aufweist. Das Testelement kann zusätzlich oder ausschließlich aus einer Diode, insbesondere Zenerdiode, sowie aus Kombinationen derselben bestehen. Wichtig ist, dass das Testelement irgendeine Art von Impedanz aufweist. Solange der Stromfluss durch den Stromkreis gegeben ist, d.h. die Anlage oder Maschine betriebsgemäß läuft, weist das Testelement wenigstens ein bestimmtes Merkmal auf, das überwacht werden kann, wie z.B. Spannung, Stromstärke, Phasenverschiebung oder andere elektrische Größen. Ausschlaggebend ist hierbei, dass die gewählte elektrische Größe einen anderen Wert einnimmt, wenn der Stromfluss über den Schaltkontakt vom betriebsgemäßen Wert abweicht.

[0011] Vorteilhafterweise stellt die erkennbare Zustandsänderung, die durch eine Messung am Testelement erkannt wird, eine Kurzschlussüberwachung oder eine Leitungsbruchüberwachung dar. Für eine Kurzschlussüberwachung wird das Testelement in Reihe mit dem Schaltkontakt, insbesondere Öffnerkontakt, geschaltet. Für eine Leitungsbruchüberwachung ist eine parallele Schaltung des Testelementes zum Schaltkontakt notwendig. Beide Überwachungsformen können gleichzeitig realisiert werden. Hierbei ist eine Mehrzahl von Testelementen einsetzbar.

[0012] Vorteilhafterweise sind Testelemente parallel und in Reihe mit dem Schaltkontakt angeschlossen, so dass eine Leitungsbruchüberwachung und eine Kurzschlussüberwachung realisiert werden kann.

[0013] Vorteilhafterweise ist ein Parallelschluss (Kurzschluss) nun leicht erkennbar dadurch, dass die elektri-

schen Eigenschaften des oder der Testelemente sich durch den unerwünschten Kurzschluss ändern. Wird beispielsweise als Testelement ein ohmscher Widerstand verwendet, der mit dem Öffnerkontakt in Reihe geschaltet ist, so verursacht ein Parallelschluss, dass der gesamte Stromfluss deutlich ansteigt. Wird nun beispielsweise dieser Strom detektiert, so ist auch von einer elektronischen Steuerung erkennbar, dass das Befehlsgerät überbrückt worden ist. Bei eingepprägtem Strom kann auch der absinkende Spannungswert als Kriterium dienen.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist das oder sind die Testelemente in örtlich unmittelbarer Nähe zum Schaltkontakt angeordnet. Da es die parallelen Kurzschlüsse sind, die eine fatale Wirkung zeigen, ist es sinnvoll, die Leitungsstrecke zwischen Schaltkontakt und Testelement klein zu halten, so dass sich die Wahrscheinlichkeit eines derartigen Kurzschlusses deutlich reduziert.

[0015] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist mindestens ein Testelement außerhalb oder innerhalb des Gehäuses des Schaltelements anordenbar oder angeordnet. Dadurch kann erreicht werden, dass herkömmliche Schaltelemente noch mit einem derartigen Testelement ausrüstbar sind oder ein derartiges Testelement im Nachhinein noch aufgerüstet werden kann.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform bilden die Testelemente eine Schaltung aus ohmschen, kapazitiven und/oder induktiven Widerständen, die zu einer komfortableren Detektion eines Kurzschlusses oder Leitungsbruches führen. Eine auswertende Steuerung übernimmt die Einleitung entsprechender Maßnahmen, falls die charakteristischen Messgrößen einen Kurzschluss anzeigen.

[0017] Vorteilhafterweise ist der Schaltkontakt des Schaltelementes ein Öffnerkontakt, dieser kann allerdings auch aus einem Schließerkontakt bestehen.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausbildungen und bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind der Figurenbeschreibung und/oder den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

[0020] Es zeigen:

FIG 1 ein Not/Aus-Befehlsgerät mit getrenntem Betätiger und einem Schaltelement,

FIG 2 bis 10 Schaltkontakte für Schaltelemente mit in Reihe geschalteten Testelementen,

FIG 11 Befehlsgerät mit elektronischer Steuerung,

FIG 12 Befehlsgerät mit elektronischer Steuerung bei Kurzschluss,

FIG 13 und 14 Schließerkontakte mit in Reihe und

parallel geschalteten Testelementen,

FIG 15 und 16 Schaltkontakte für Schaltelemente mit in den Schaltmechanismus integrierten Testelementen,

FIG 17 Schaltelement mit externem Testelement.

[0021] FIG 1 zeigt ein Not/Aus-Befehlsgerät mit getrenntem Betätiger B und einem Schaltelement S0. Der Betätiger B ist im Verhältnis zum Schaltelement S0 in einer Montageposition gezeigt. Der gepunktete Pfeil deutet hierbei das Aufschließen des Betätigers B, eingeschlossenen der betätigenden Teile desselben, an das Schaltelement S0, insbesondere an dessen Stößel 10 an. Das Schaltelement S0 weist eine Schaltbrücke 11 eines Öffnerkontaktes auf, welche über die beiden Kontakte 5,6 den zu überwachenden Stromkreis schließen bzw. öffnen, falls eine Betätigung erfolgt. Die beweglichen Teile des Schaltelements S0 sind mit einer Rückstellfeder 12 gekontert, die der Betätigungsbewegung entgegenwirkt. Über die Schraubklemmen 13,14 findet der elektrische Anschluss an den außerhalb gelegenen (und nicht abgebildeten) Stromkreis statt.

[0022] Zwischen dem Kontakt 6 und der Schraubklemme 13 befindet sich ein Testelement T. Das Testelement T kann hierbei aus einer Reihe von Bauteilen, insbesondere einer Kombination von Bauteilen, bestehen. Maßgeblich in diesem Zusammenhang ist die Tatsache, dass das Testelement T sich in der Impedanz von der Verdrahtung unterscheiden lässt und somit eine Detektion eines Kurzschlusses ermöglicht, der die betriebsgemäße Charakteristik des Testelementes ändert.

[0023] Vorteilhafterweise liegt das Testelement T in der Nähe oder sogar in unmittelbarer Nähe zum Kontakt 6, so dass eine versehentliche Kontaktierung des Leitungsweges zwischen dem Testelement T und dem Kontakt 6 so unwahrscheinlich wie möglich wird. Ein Kurzschluss, der diesen Pol mit einschließt, wäre von der Testanordnung nicht detektierbar.

[0024] Die folgende FIG 2 sowie Figuren 4 bis 10 zeigen mögliche elektrische Schaltbilder des Schaltelementes S0. Hierbei wird der Öffnerkontakt mit verschiedenen Testelementen in Reihe geschaltet. Vorteilhafterweise sind diese Testelemente bzw. deren Charakteristiken außerhalb des Schaltelementes S0 detektierbar, so dass keine zusätzlichen Leitungen in das Schaltelement S0 hineingeführt werden müssen.

[0025] FIG 2 zeigt einen Schaltkontakt für das Schaltelement S0 mit einem in Reihe geschalteten Testelement T1. Das von außen detektierbare Charakteristikum besteht hier in der Zenerspannung der Zenerdiode, die als Testelement T1 fungiert. Sobald ein Kurzschluss des Befehlsgerätes auftritt, fällt die Zenerspannung durch den Kurzschluss auf Null. Dies ist von außen erkennbar, nämlich durch die Tatsache, dass die Zenerspannung nicht mehr in dem gleichen Maße messbar ist, wie zuvor. Die Änderung gibt einen eindeutigen Hinweis auf den

Kurzschluss.

[0026] Vom Kurzschlusszenario ist die betriebsgemäße Abschaltung leicht zu unterscheiden. Wird bei intaktem Stromkreis der mechanische Schaltkontakt durch eine planmäßige Betätigung geöffnet, so wird der Strom unterbrochen, was von der Steuerung erkannt und ausgewertet wird.

[0027] FIG 3 zeigt einen Schließerkontakt mit dem Testelement T1, welches aus einer Zenerdiode gebildet wird. Die Ausführungen zu FIG 2 gelten hier entsprechend, mit dem Unterschied, dass eine Überprüfung der charakteristischen Zenerspannung erst nach Schließen des Schließerkontaktes durchführbar ist. Dies bedeutet, dass der Benutzer nach dem Schließen des Kontaktes eine Information zur Kurzschlussicherheit erhalten kann, wenn aus der gemessenen Spannung eine Aussage darüber ableitbar ist.

[0028] Grundsätzlich sind sowohl Öffner- als auch Schließerkontakte in einem erfindungsgemäßen Schaltelement verwendbar.

[0029] FIG 4 bis 7 zeigen Schaltungen mit Öffnerschaltkontakten, denen jeweils ein Testelement T2, T3, T4, T5 in Reihe vorgeschaltet sind. Jedes dieser Testelemente T2, T3, T4, T5 kann durch eine diese charakterisierende Impedanz erkannt und überwacht werden.

[0030] Das Testelement T2 besteht beispielsweise aus zwei Zenerdioden, die entgegengesetzt geschaltet sind. Unabhängig von der Stromrichtung liegt an einer der Zenerdioden eine Spannung an, die die Gesamtspannung über beiden Zenerdioden dominiert. Die Polarität der Anschlüsse spielt vorteilhafterweise keine Rolle.

[0031] Testelement T3 besteht aus einem Kondensator, der nur für Anwendungen mit Wechselstrom geeignet ist. Das Charakteristikum des intakten Stromkreises ist der kapazitive Blindwiderstand.

[0032] Die Testelemente T4 und T5 besitzen einen ohmschen Widerstand, der genauso eine Impedanz darstellt. Der Stromfluß ändert sich folglich bei einem Kurzschluss des Schaltkontaktes. Vorteilhaft an der Verwendung des Testelementes T5, welches eine Leuchte beinhaltet oder bildet, ist die Tatsache, dass der Benutzer anhand des Leuchtvermögens einen Kurzschluss optisch erkennen kann. Dabei ist der Benutzer auf keine elektronische Auswertung bzw. Spannungsmessung angewiesen. Das Leuchtelement des Testelementes T5 leuchtet im Betriebszustand, d.h., wenn der Schaltkreis geschlossen ist. Bei einem satten Kurzschluss bleibt das Leuchtelement aus.

[0033] FIG 8 und 9 zeigen Öffnerschaltkontakte für Schaltelemente mit in Reihe geschalteten Testelementen T6, T7, die aus einer Schaltung von Dioden und einem Widerstand gebildet werden.

[0034] Das Testelement T6 besteht aus einer optischen Diode und einem Widerstand, wobei der Widerstand dazu vorgesehen ist, den optimalen Betriebsstrom für die Leuchtdiode herzustellen. Ansonsten funktioniert

das Testelement T6 entsprechend zum Testelement T5, wie es in FIG 7 gezeigt ist. Um eine größere Flexibilität zu gewährleisten und eine negative Beeinflussung der optischen Diode durch den zu überwachenden Schaltkreis zu vermeiden, kann die optische Diode inklusive Widerstand parallel zu einer Zenerdiode geschaltet werden, so dass auch größere Ströme durch den Öffnerkontakt fließen können, ohne die Wahl der optischen Diode zu beeinflussen. Stattdessen wird durch die Wahl des optimalen, ohmschen Widerstandes der optimale Betriebszustand für die optische Diode sichergestellt.

[0035] FIG 10 zeigt einen Öffnerschaltkontakt für das Schaltelement S0 mit in Reihe geschalteten Testelement T8, welches hier mit einer komplexeren elektrischen/elektronischen Schaltung gebildet wird, um eine Stromregelung zu realisieren.

[0036] FIG 11 zeigt ein Befehlsgerät 15, insbesondere ein Not/Aus-Befehlsgerät, mit elektronischer Steuerung 16. Die elektronische Steuerung 16 ist zur Spannungsüberwachung des Befehlsgerätes 15 vorgesehen. Bei betriebsgemäß geschlossenem Öffnerkontakt wird die durch das Testelement T2 verursachte Spannung U_T gemessen und überwacht. Die gemessene Spannung ist mit U bezeichnet. Folglich gilt bei geschlossenem Öffnerkontakt und betriebsgemäß angeschlossenem Stromkreis: $U = U_T$. Die Spannung U_T kann hierbei, wie in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen gezeigt, durch eine im Testelement T12 enthaltene Zenerdiode generiert werden. Solange $U = U_T$ gilt, ist das System kurzschlussfrei.

[0037] Bei betriebsgemäßer Auslösung des Öffnerkontaktes springt die Messspannung U auf einen konstanten Wert, der durch den Innenwiderstand der Steuerung definiert ist.

[0038] FIG 12 zeigt das Befehlsgerät 15 aus FIG 11 mit elektronischer Steuerung 16 bei Kurzschluss.

[0039] Die Spannung U_T des Testelementes T12 kann sich wegen des als Blitz abgebildeten Kurzschlusses nicht aufbauen, so dass diese Spannung durch die Messgröße U nicht mehr aufgegriffen werden kann. Bei Kurzschluss liegt U bei $U = 0$. Dieser Zustand ist von den anderen beiden möglichen Zuständen, wie sie in FIG 11 beschrieben worden sind, leicht unterscheidbar, so dass ein Kurzschluss sicher detektierbar ist.

[0040] FIG 13 und 14 zeigen Testelemente, wie sie bereits aus vorhergehenden FIG bekannt sind, die in Reihe bzw. parallel zum Schließerkontakt geschaltet sind.

[0041] Das Problem besteht darin, für die elektronische Steuerung erkennbar zu machen, ob der Stromkreis nicht durch eine Unterbrechung des Stromkreises funktionsuntüchtig geworden ist.

[0042] Hierfür wird durch einen weiteren Parallelzweig zum mechanischen Schaltkontakt mit einem geeigneten Testelement am/über den offenen Schaltkontakt ein (weiterer) definierter Spannungs- oder Strompegel erzeugt. Dieser Pegel ist von einer Überwachung außerhalb oder innerhalb des Schaltelementes detektierbar. Solch ein Pegel wird beispielsweise in FIG 14 durch die

Summe der Zenerspannungen definiert.

[0043] In Verbindung mit den Ausführungsbeispielen der vorangegangenen Figuren sind nun Schaltelemente denkbar, die insgesamt vier verschiedene Pegel generieren können, die jeweils auf den ordnungsgemäßen Betriebszustand "Ein" bzw. "Aus", einen Kurzschluss und auf Leitungsunterbrechungen hinweisen.

[0044] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann sogar über das Abfahren von Testroutinen, z.B. durch Modulation der Spannung über den daraus resultierenden Stromverlauf für eine gezielte Überwachung gesorgt werden. Die entsprechende Charakteristik, die sich durch die Testelemente ergibt, ist hierbei nicht lediglich eine konkrete Spannung, sondern vielmehr ein zeitliches Verhalten, welches als Kriterium zur Überwachung verwendet werden kann. Derartige Testroutinen können beispielsweise beim Anfahren bzw. Wiederanfahren der Anlage oder Maschine angewendet oder kontinuierlich/zeitweise während des Betriebes initiiert werden, um eine regelmäßige Überwachung sicherzustellen.

[0045] FIG 15 und 16 zeigen die beiden Testelemente T9, T10, die in den Schaltmechanismus des Schaltkontaktes integriert sind. Vorteilhaft daran ist die unmittelbare Nähe des jeweiligen Testelementes zu dem zu überwachenden Schaltkontakt in den Schaltelementen S2, S3. Auf diese Weise wird ein undetektierbarer Kurzschluss, bei dem ein Pol zwischen dem Testelement T9, T10 und einem Kontakt liegt, schlicht aufgrund der unmittelbaren Nähe äußerst unwahrscheinlich.

[0046] Diese Lösung mit einem direkt auf den mechanisch bewegten Teil des Schaltkontaktes platzierten Testelementes T9, T10 ist beispielsweise mittels einer entsprechenden Isolierschaltbrücke aus Keramik, oder ähnlichem, umsetzbar. Hierfür kann eine Zenerdiode (wie in Testelement T9 enthalten) oder ein passender Widerstand (wie in Testelement T10 enthalten) auf diese Isolierschaltbrücke gelötet oder gebondet werden, womit dann die Verbindung am Schaltelement überhaupt hergestellt wird. Somit stellen die Testelemente T9, T10 ein unentbehrliches Teil zur Herstellung und Unterbrechung der Leitfähigkeit dar und sind für die Funktionstüchtigkeit unabdingbar.

[0047] FIG 17 zeigt ein Schaltelement S4 mit externem Testelement T11. Das Schaltelement S4 ist im Wesentlichen baugleich mit dem Schaltelement S0 aus FIG 1, mit dem Unterschied, dass es innerhalb des Gehäuses kein Testelement enthält. Stattdessen ist ein Testelement T11 von außen an das Gehäuse des Schaltelementes S4 andockbar. Hierfür ist das Testelement T11 mit einem eigenen Gehäuse und einem eigenen Schraubklemme 17 versehen. Der Stromkreis ist hierbei an die Schraubklemme 13 des Schaltelementes S4 und an die Schraubklemme 17 des Testelementes T11 anzuschließen.

[0048] Vorteilhafterweise sind am Gehäuse des Schaltelementes S4 zwei Schnapphaken 18 angeformt, womit eine mechanische Verbindung zwischen den Gehäusen leicht herzustellen ist und die elektrische Verbindung des

Testelementes 11 mit den elektrischen Bauteilen des Schaltelementes S4 abgeschirmt wird.

[0049] Vorteilhafterweise ist mit diesem Ausführungsbeispiel eine Nachrüstung von Standardschaltelementen möglich, wobei eine Auswahl bezüglich des Testelementes T11 unter besonderer Berücksichtigung des zu überwachenden Stromkreises bezüglich Strom, Spannung und Strombeeinflussungsverhalten durchgeführt werden kann.

[0050] Die erfindungsgemäßen Schaltelemente sind vorteilhafterweise in allen elektromechanischen Schaltgeräten, wie Befehlsgeräte, Positionsschalter, Schütze, Leistungsschalter etc., anwendbar. Bei allen ist eine kontinuierliche Überwachung von Stromkreisen während des Betriebes möglich.

[0051] Zusammenfassend betrifft die Erfindung ein Schaltelement, aufweisend ein Schaltkontakt zur Unterbrechung oder Herstellung eines Stromkreises. Erklärtes Ziel der Erfindung ist es, zum ersten einen Parallelschluss des Stromkreises, in dem das Schaltelement eingesetzt wird, zu erkennen und somit die Gefahr eines unbemerkt funktionsuntüchtigen Befehlsgerätes zu eliminieren und zum zweiten einen Leitungsbruch in einem Steuer- oder Meldekreis im Zeitpunkt des Auftretens zu erkennen und somit Maßnahmen wie z.B. kontrolliertes Herunterfahren eines Prozesses einleiten zu können. Hierfür wird ein Testelement zur Überwachung des Stromkreises vorgesehen, welches aufgrund seiner elektrischer oder elektronischer Charakteristik eine Unterscheidung verschiedener Zustände, insbesondere Einschaltzustand, Ausschaltzustand, Kurzschluss ermöglicht. Vorteilhafterweise ist ein derartiges Schaltelement in nahezu allen elektromechanischen Schaltgeräten, wie Befehlsgeräte, Positionsschalter, Schütze oder Leistungsschaltern, einsetzbar.

Patentansprüche

1. Schaltelement (S0..S4) aufweisend ein Schaltglied mit einem Schaltkontakt (5,6) zur Herstellung oder Unterbrechung eines Stromkreises, **dadurch gekennzeichnet - zeichnet, dass** mindestens ein Testelement (T0-T11) zur Überwachung des Stromkreises vorgesehen ist.
2. Schaltelement (S0..S4) nach Anspruch 1, wobei das Testelement (T0..T11) parallel oder in Reihe mit dem Schaltkontakt (5,6) geschaltet ist.
3. Schaltelement (S0..S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Testelement (T9, T10) zwischen den Kontakten des Schaltkontaktes (5,6) angeordnet ist und zum kontaktieren vorgesehen ist.
4. Schaltelement (S0-S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Testelemente (T9, T10)

parallel und in Reihe mit dem Schaltkontakt (5,6) geschaltet sind.

5. Schaltelement (S0-S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das oder die Testelemente (T0-T11) in unmittelbarer Nähe zum Schaltkontakt (5,6) gelegen ist / sind. 5
6. Schaltelement (S0-S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Testelement (T0-T11) außerhalb oder innerhalb des Gehäuses des Schaltelements (S0-S4) anordenbar oder angeordnet ist. 10
7. Schaltelement (S0-S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Testelement (T0-T11) ein Strom beeinflussendes Element ist. 15
8. Schaltelement (S0-S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Testelement (T0-T11) einen ohmschen, kapazitiven und/oder induktiven Widerstand und/oder eine Diode, insbesondere eine Zenerdiode, aufweist. 20
9. Schaltelement (S0-S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Testelemente (T0-T11) eine Schaltung aus ohmschen, kapazitiven und/oder induktiven Widerständen und/oder Dioden, insbesondere Zenerdioden, bilden. 25
30
10. Schaltelement (S0-S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an dem Testelement (T0-T11) eine Überwachungseinheit zur Strom- und/oder Spannungsmessung anschließbar oder angeschlossen ist. 35
11. Schaltelement (S0-S4) nach Anspruch 10, wobei die Überwachungseinheit zur Abgabe eines elektronischen, akustischen und/oder optischen Warnsignals an eine Datenverarbeitungseinheit oder einen Benutzer vorgesehen ist. 40
12. Schaltelement (S0-S4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schaltkontakt (5,6) ein Öffnerkontakt oder ein Schließerkontakt ist. 45
13. Befehlsgerät (15), insbesondere Not/Aus-Schalter, mit einem Schaltelement (S0-S4) nach einem der Ansprüche 1 bis 12. 50

50

55

FIG 1

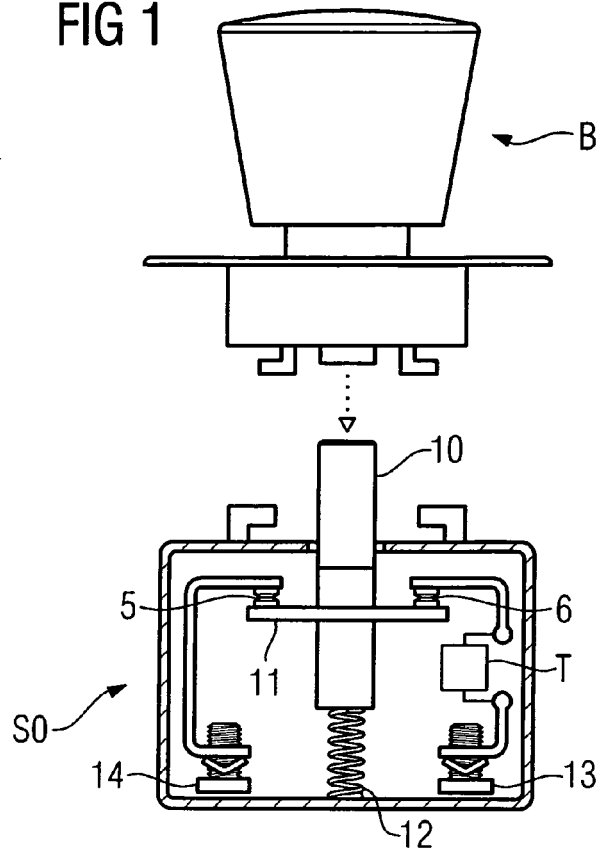


FIG 2

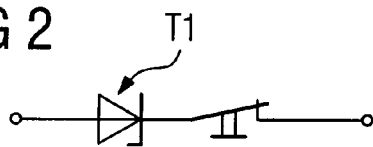


FIG 3

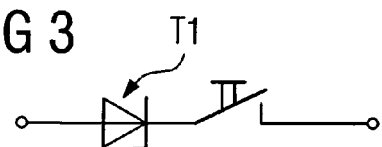


FIG 4

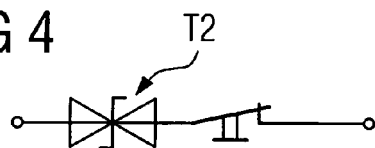


FIG 5

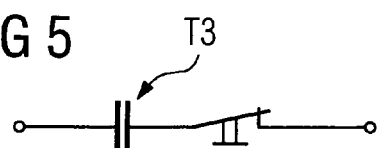


FIG 6

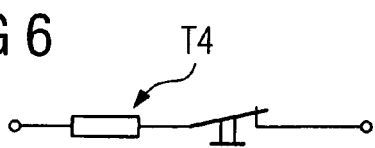


FIG 7

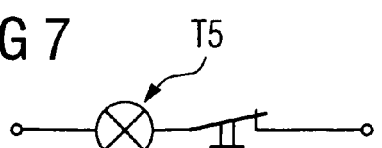


FIG 8

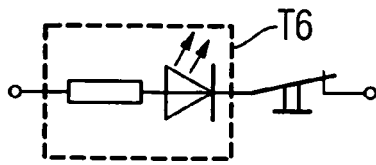


FIG 9

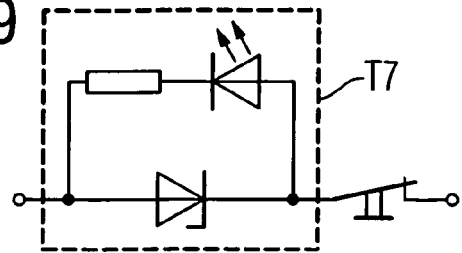


FIG 10

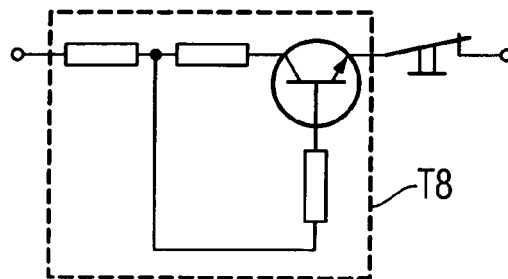


FIG 11

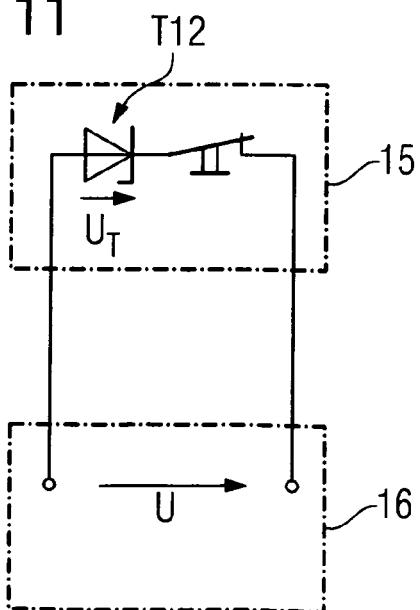


FIG 12

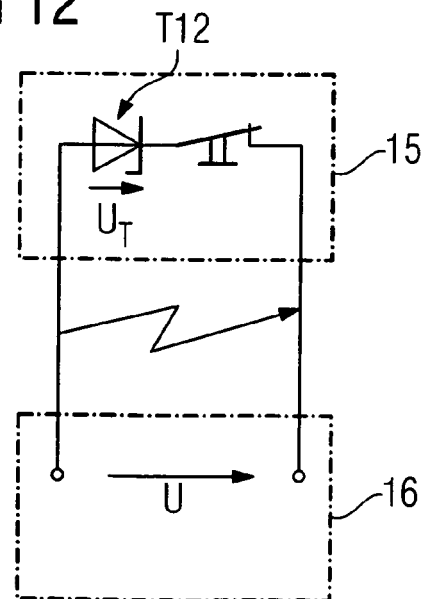


FIG 13

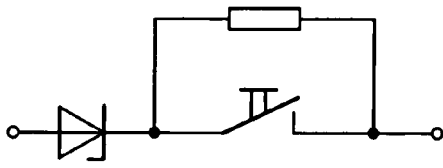


FIG 14

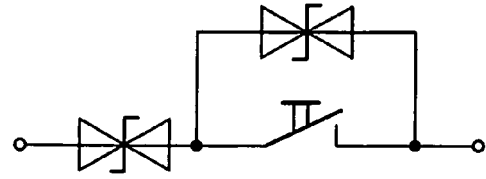


FIG 15

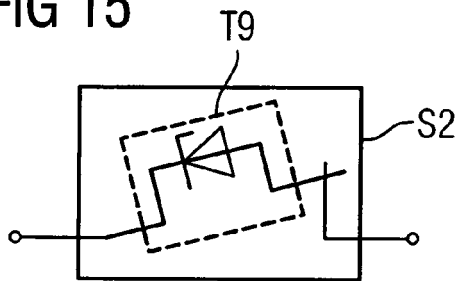


FIG 16

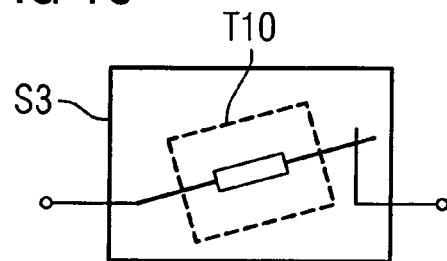
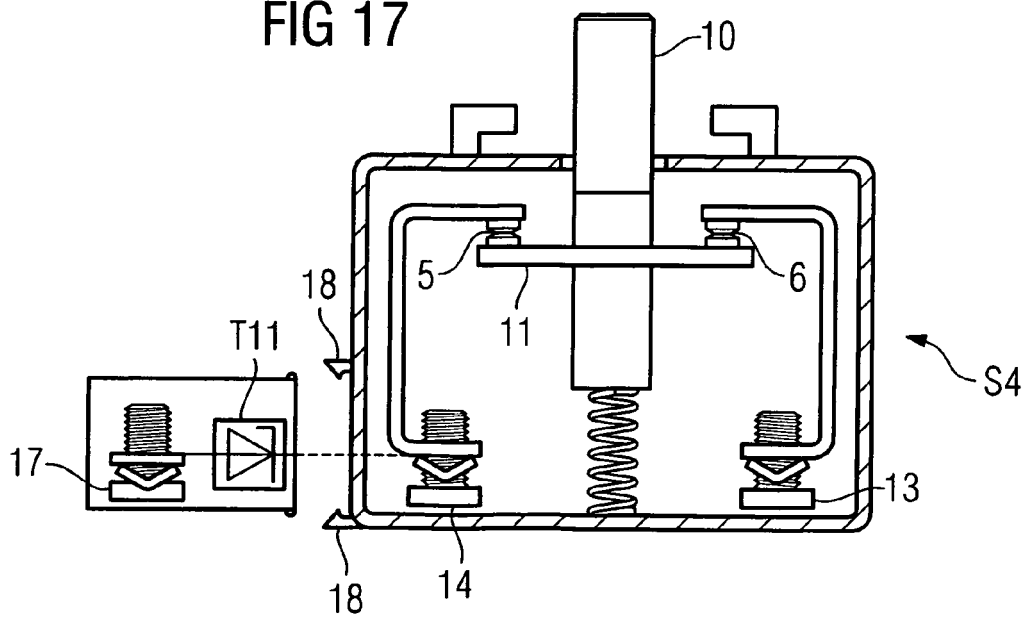


FIG 17





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 9278

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 47 979 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 19. Mai 2005 (2005-05-19) * Seite 3, Absatz 10 - Seite 3, Absatz 12; Abbildungen 1-4 *	1,2,4-12	INV. H01H9/16 H01H9/02
X	US 6 442 007 B1 (LI CHENGLI [CH]) 27. August 2002 (2002-08-27) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1,2,6-8, 12	
X	EP 0 962 952 A (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA [FR] SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 8. Dezember 1999 (1999-12-08) * das ganze Dokument *	1,2,6-8, 12,13	
X	EP 1 780 742 A (TYCO ELECTRONICS AUSTRIA GMBH [AT]) 2. Mai 2007 (2007-05-02) * das ganze Dokument *	1,2,5-8, 10-13	
X	JP 52 129836 A (HITACHI LTD) 31. Oktober 1977 (1977-10-31) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-9,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2008	Prüfer Starck, Thierry
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 9278

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.

04-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10347979 A1	19-05-2005	KEINE	
US 6442007 B1	27-08-2002	KEINE	
EP 0962952 A	08-12-1999	AT 258715 T	15-02-2004
		AU 745538 B2	21-03-2002
		AU 3315799 A	16-12-1999
		BR 9902700 A	21-03-2000
		CN 1238546 A	15-12-1999
		DE 69914403 D1	04-03-2004
		EA 1567 B1	23-04-2001
		FR 2779568 A1	10-12-1999
		HK 1022043 A1	05-11-2004
		ZA 9903751 A	06-12-1999
EP 1780742 A	02-05-2007	CN 1983484 A	20-06-2007
		JP 2007128880 A	24-05-2007
		US 2007097602 A1	03-05-2007
JP 52129836 A	31-10-1977	KEINE	

EPO FORM P0461

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