

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 762 451 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H01H 13/60

(21) Anmeldenummer: 96113596.9

(22) Anmeldetag: 24.08.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE NL

(30) Priorität: 31.08.1995 DE 19532026

(71) Anmelder: ABB  
PATENT GmbH  
D-68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:  
• Briske, Heinz  
58507 Lüdenscheid (DE)

- Schulte-Lippern, Günter  
58513 Lüdenscheid (DE)
- Claus, Frank M.  
58511 Lüdenscheid (DE)
- Knorr, Michael  
58874 Werdohl (DE)

(74) Vertreter: Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al  
c/o ABB Patent GmbH,  
Postfach 10 03 51  
68128 Mannheim (DE)

#### (54) Schaltwerk für ein elektrisches Schaltgerät

(57) Die Erfindung betrifft ein Schaltwerk (10) für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere Zug- oder Tastschalter, mit einem Betätigungselement, das nach Betätigung in seine Ausgangsstellung zurückkehrt, mit wenigstens einem um einen Schwenkpunkt ( $S_1$ ) schwenkbeweglichen an einem längsverschieblichen Schieber angelenkten Pendel (12), das mit Schaltnasen (14, 16) versehen ist, die bei Betätigung des Pendels (12) ein schwenkbar gelagertes Schaltglied (18) beaufschlagen, das zur Betätigung wenigstens einer Kontaktanordnung dient, welche Schaltnasen (14, 16) als Einformungen oder Anformungen ausgebildet sind, die einen ersten Winkel begrenzen und jeweils mit am Schaltglied (18) zum Eingriff vorgesehenen Schaltstegen (22, 24) zusammenarbeiten, deren mit den Schaltnasen (14, 16) in Eingriff kommende Eingriffsflächen jeweils einen zweiten Winkel begrenzen, wobei der von den Schaltnasen (14, 16) des Pendels (12) begrenzte erste Winkel  $90^\circ + \alpha$  beträgt und größer ist als der von den Eingriffsflächen der zugeordneten Schaltstegen (22, 24) des Schaltgliedes (18) begrenzte zweite Winkel  $90^\circ - \beta$  und wobei hierdurch die am Pendel (12) befindlichen Schenkel der Schaltnasen (14, 16) jeweils als Anlageschräge ausgebildet sind, welche bei Erreichen der jeweiligen Endstellung des Schaltgliedes (18) auf dessen von den Eingriffsflächen begrenzten Anlagekante (26) abgleiten und das Pendel (12) mit einer resultierenden Kraftkomponente in seine Mittelstellung beaufschlagen.

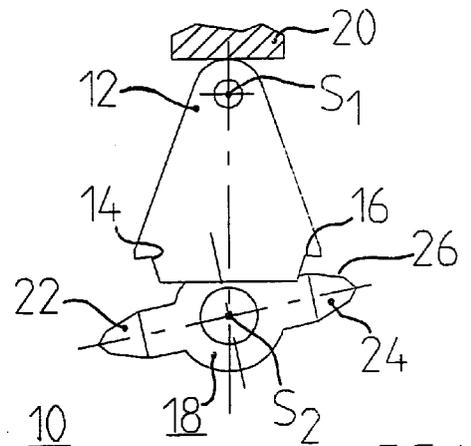


FIG.4

EP 0 762 451 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schaltwerk für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere Zug- oder Tastschalter, mit einem Betätigungselement, das nach Betätigung in seine Ausgangsstellung zurückkehrt, mit wenigstens einem um einen Schwenkpunkt aus-schwenkbares an einem längsverschieblichen Schieber angelenktes Pendel, das mit Schaltnasen versehen ist, die bei Betätigung des Pendels ein schwenkbar gela-gertes Schaltglied beaufschlagen, das zur Betätigung wenigstens einer Kontaktanordnung dient, welche Schaltnasen als Einformungen oder Anformungen aus-gebildet sind, die einen ersten Winkel begrenzen und jeweils mit am Schaltglied zum Eingriff vorgesehenen Schaltstegen zusammenarbeiten, deren mit den Schalt-nasen in Eingriff kommende Eingriffsflächen jeweils einen zweiten Winkel begrenzen.

Ein Schaltwerk der eingangs genannten Art ist aus der DE 40 08 306 A1 bekannt, bei welchem ein darin als Schaltwippe bezeichnetes Pendel, das seinerseits an einem längsverschieblichen Schieber angelenkt ist, jeweils an einer schwenkbeweglichen Steuerwippe angeformte Schaltnocken wechselweise bei Betätigung beaufschlagt. Die Betätigung erfolgt dadurch, daß der Schieber gegen die Steuerwippe verlagert wird, so daß das Pendel mit einem der an der Steuerwippe befindli-chen Schaltnocken in Eingriff kommt.

Die Schaltnasen sind als Anformungen ausgebildet sind und begrenzen jeweils einen rechten Winkel, in welchem sie bei Betätigung den jeweiligen Schaltnok-ken aufnehmen. Die Schaltnocken ihrerseits besitzen einen rechteckigen Querschnitt, so daß im Betätigungs-falle die jeweilige Schaltnase an dem zugeordneten Schaltnocken mit beiden Schenkeln anliegt.

Bei Erreichen der Endstellung der Steuerwippe ist vorgesehen, daß das Pendel außer Eingriff kommt und seine Mittenstellung wieder einnimmt. Mitunter treten jedoch Störungen der Funktion auf, da infolge von unvermeidbaren Verunreinigungen zusätzliche Rei-bungskräfte resultieren, die unter Umständen die zur Rückstellung des Pendels vorgesehenen Rückstell-kräfte überwiegen. Diese Störungen werden durch die beidseitige Anlage der Schaltnasen an den Schaltnok-ken begünstigt, da bei entsprechender Anlagerung, zum Beispiel von Staub, an der etwa in Schwenkrich-tung des Pendels, das heißt quer zu dessen Verschie-berichtung, verlaufenden Anlagefläche das seitliche Abgleiten der Schaltnase von dem betreffenden Schalt-nocken erschwert ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, hier Abhilfe zu schaffen und ein Schaltwerk der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem auf einfache Weise die reibungsarme Gleitmöglichkeit des Pendels in bezug auf die Schalt-nocken in jeder Stellung gewährleistet ist.

Dies Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Dementsprechend ist vorgesehen, daß der von

den Schaltnasen des Pendels begrenzte erste Winkel  $90^\circ + \alpha$  beträgt und größer ist als der von den Eingriffs-flächen der zugeordneten Schaltsteg des Schaltglie-des begrenzte zweite Winkel  $90^\circ - \beta$  und daß hierdurch die am Pendel befindlichen Schaltnasen jeweils als Anlageschräge ausgebildet sind, welche bei Erreichen der jeweiligen Endstellung des Schaltgliedes auf des-sen von den Eingriffsflächen begrenzten Anlagekante abgleiten und das Pendel mit einer resultierenden quer-gerichteten Kraftkomponente in seine Mittenstellung beaufschlagen.

Mit der vorstehend dargelegten erfindungsgemä-ßen Gestaltung der miteinander in Eingriff kommenden Anlageflächen des Pendels, das heißt Schaltnase, und des Schaltgliedes, entsprechend der Steuerwippe, ist gewährleistet, daß in bezug auf die Gleitmöglichkeit des Pendels in Richtung seiner Mittenstellung die betref-fende Anlagefläche der Schaltnase lediglich von einer Kante des zugeordneten Schaltsteges, entsprechend dem Schaltnocken, kontaktiert ist. Hiermit verbunden ist eine punkt- beziehungsweise linienförmige Krafteinlei-tung, wodurch die aus der erwähnten Flächenreibung resultierenden Probleme gar nicht erst entstehen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfin-dung ist der Teilwinkel  $\alpha$  höchstens gleich oder kleiner als der Teilwinkel  $\beta$ .

Die resultierende Winkeldifferenz zwischen dem ersten und zweiten Winkel stellt sicher, daß je nach Schaltstellung des Schaltgliedes die Schaltnase des Pendels mit ihrem einen oder aber mit ihrem anderen Schenkel an dem zugeordneten Schaltsteg anliegt.

Dementsprechend liegt bei Betätigung die jeweilige Schaltkante der Schaltnase des Pendels an der einen Eingriffsfläche des zugordneten Schaltsteges des Schaltgliedes linienförmig an und an der anderen Ein-griffsfläche gleichzeitig teilweise oder voll anliegt.

In bestimmten Zwischenstellungen kann es sich ergeben, daß bei Betätigung nur die jeweiligen Ecken der winkelförmigen Eingriffsflächen der Schaltnase und des Schaltgliedes miteinander in Eingriff sind.

Im Hinblick auf eine einfache Herstellung und Mon-tage des erfindungsgemäßen Schaltwerks ist das Pen-del als Flachteil in Form eines gleichschenkligen Dreiecks ausgebildet, bei welchem die Schaltnasen am Pendel symmetrisch zu dessen Längsachse angeord-net sind.

Ebenso sind die Schaltsteg des Schaltgliedes symmetrisch zur Schwenkachse des Schaltgliedes angeordnet, so daß je nach Schwenkstellung des Schaltgliedes stets ein Schaltsteg soweit in die Gleit-bahn des Pendels hineinragt, daß die betreffende Schaltnase des Pendels auf den zugeordneten Schalt-steg auftrifft und diesen unter gleichzeitigem Aus-schwenken zur Seite aus einer ersten Schaltposition in eine zweite Schaltposition verschwenkt. Gleichzeitig wird zwangsläufig der gegenüber befindliche Schaltarm des Schaltgliedes aus seiner der zweiten Schaltposition entsprechenden Stellung in eine der ersten Schaltposi-tion entsprechende Stellung verschwenkt.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Anhand eines in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen sowie besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

- Fig. 1 die Ausgangsstellung eines Schaltwerks gemäß der Erfindung mit dem Schaltglied in einer ersten Schaltstellung in stark schematisierter Darstellung;
- Fig. 2 das Schaltwerk gemäß Fig. 1 in einer Zwischenstellung;
- Fig. 3 das Schaltwerk gemäß Fig. 1 mit dem Schaltglied in einer zweiten Schaltstellung und
- Fig. 4 das Schaltwerk gemäß Fig. 3 wieder in Ausgangsstellung mit dem Schaltglied in der zweiten Schaltstellung.

In Fig. 1 ist die Ausgangsstellung eines erfindungsgemäßen Schaltwerks 10 in stark schematisierter Darstellung wiedergegeben, wobei das Schaltwerk im wesentlichen aus einem etwa in Form eines gleichschenkligen Dreiecks gestalteten, um eine erste Schwenkachse "S<sub>1</sub>" ausschwenkbaren Pendels 12 mit beiderseits an den Schenkelenden, das heißt symmetrisch zur Winkelhalbierenden, angeordneten Schaltnasen 14, 16 sowie von einem Schaltglied 18 gebildet ist. Das Schaltglied 18 ist um eine zweite Schwenkachse "S<sub>2</sub>" aus der in Fig. 1 gezeigten ersten Schaltstellung in eine in Fig. 3 und 4 gezeigte zweite Schaltstellung verschwenkbar, wobei es jeweils mit einer hier nicht näher dargestellten Kontaktnanordnung zusammenarbeitet, die sie jeweils beaufschlagt.

Zur Betätigung dient ein nicht näher dargestelltes Handbetätigungselement, welches über einen nicht näher dargestellten Schieber das daran angelenkte Pendel linear beaufschlagt. Hierbei gelangt das Pendel 12 aus seiner Ruhelage an einer Gehäusekante 20 mit seiner in Fig. 1 links befindlichen ersten Schaltnase 14 in Eingriff mit einem am Schaltglied 18 angeordneten ersten Schaltsteg 22, der ebenso wie ein am entgegengesetzten Ende befindlicher zweiter Schaltsteg 24 am Endes des flügelähnlich gestalteten Schaltgliedes 18 angeformt ist.

Das Schaltglied 18 hat, wie in Fig. 1 bis 4 gezeigt, in Seitenansicht die Form eines gleichförmigen rechteckförmigen Balkens, dessen Drehbereich, durch welchen die zweite Schwenkachse "S<sub>2</sub>" geführt ist, eine gewisse Verdickung aufweist. Die beiden Enden des Schaltgliedes 18 dienen als Schaltsteg 22, 24 und sind entsprechend der Erfindung jeweils um einen Winkel  $\beta$

angeschrägt, so daß sich ein spitzer Anlagewinkel des jeweiligen Schaltsteges 22, 24 mit der zugeordneten Schaltnase 14, 16, das heißt kleiner als 90°, ergibt.

Auch die von den Schaltnasen 14, 16 gebildeten Anlagewinkel sind gegenüber dem Stand der Technik, wie er beispielsweise aus der DE 40 08 306 bekannt ist, abgeändert und zwar ist die Anlagekante der Schaltnase, welche bei Beaufschlagung des Schaltgliedes etwa parallel zu dessen Längsachse verläuft, mit einer zusätzlichen Anschrägung 26 um den Winkel  $\alpha$  versehen. Hiermit ist gewährleistet, daß entsprechend der vorliegenden Erfindung im Falle der Beaufschlagung des Schaltgliedes 18 durch das Pendel 12 die zugeordnete Schaltnase 14, 16 mit höchstens einem ihrer beiden Schenke voll an dem Schaltsteg 22, 24 des Schaltgliedes 18 anliegt, während zwischen dem anderen Schenkel und dem Schaltsteg 22, 24 ein keilförmiger Zwischenraum resultiert, wie in Fig. 2 beziehungsweise in Fig. 3 deutlich erkennbar ist.

Die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$ , um welche die von den Rastnasen 14, 16 gebildeten rechten Winkel beziehungsweise das Schaltglied 18 verändert sind, sind beispielhaft in Fig. 1 dargestellt. Sie können praktisch gleich groß sein, doch weist vorzugsweise gemäß der Erfindung die am Schaltglied vorgesehene Anschrägung 26 einen größeren Winkel  $\beta$  auf als der entsprechende Winkel  $\alpha$  an der Schaltnase 14, 16.

Für gleiche Merkmale sind in den Fig. 1 bis 4 jeweils die gleichen Bezugsziffern angegeben.

Die Wirkungsweise des in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Schaltwerks 10 ist gleichermaßen einfach und störungssicher. Wird das Pendel, wie in Fig. 1 erkennbar, linear von der Gehäusekante 20 wegbewegt in Richtung auf das Schaltglied 18 zu, so trifft die links befindliche Schaltnase 14 auf den linken Schaltsteg 22 des Schaltgliedes 18, welcher Schaltsteg 22 in den linearen Verschiebeweg des Pendels 12 hineinragt. Bei weiterer linearer Bewegung des hier nicht gezeigten Schiebers, an welchem das Pendel 12 angelenkt ist, legt sich die quer zur Verschieberichtung erstreckende Anlagekante der Schaltnase 14 an die entsprechende Anschrägung 26 des linken Schaltsteges 22 und lenkt hierdurch bei weiterer Verschiebung seitlich aus. Schließlich erreicht das Schaltglied seine zweite Schaltstellung, die in Fig. 3 und 4 erkennbar ist. Hierbei hat sich aufgrund der Schwenkbewegung des Schaltgliedes 18 dessen Schaltsteg 22 an den anderen Schenke der Schaltnase 14 angelegt, so daß zwischen dem quer zur Verschieberichtung sich erstreckenden Schenke und dem Schaltsteg 22 ein keilartiger Zwischenraum entsteht. Bei weiter anstehender Beaufschlagung des Pendels 12 gleitet es entlang dieses Schenkels aus dem Eingriff mit dem Schaltglied, da geometriebedingt an der Berührungsstelle des Schaltsteges 22 an diesem Schenke eine nach innen gerichtete Kraftkomponente resultiert, welche die Schaltnase in ihre Mittenstellung beaufschlagt.

Nach Entlastung des Pendels wird dieses mit Hilfe nicht näher gezeigter Rückstellorgane in die Ruhestel-

lung gemäß Fig. 4 zurückgebracht.

### Patentansprüche

1. Schaltwerk (10) für ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere Zug- oder Tastschalter, mit einem Betätigungselement, das nach Betätigung in seine Ausgangsstellung zurückkehrt, mit wenigstens einem um einen Schwenkpunkt ( $S_1$ ) schwenkbar beweglichen an einem längsverschieblichen Schieber angelenkten Pendel (12), das mit Schaltnasen (14, 16) versehen ist, die bei Betätigung des Pendels (12) ein schwenkbar gelagertes Schaltglied (18) beaufschlagen, das zur Betätigung wenigstens einer Kontaktanordnung dient, welche Schaltnasen (14, 16) als Einformungen oder Anformungen ausgebildet sind, die einen ersten Winkel begrenzen und jeweils mit am Schaltglied (18) zum Eingriff vorgesehenen Schaltstegen (22, 24) zusammenarbeiten, deren mit den Schaltnasen (14, 16) in Eingriff kommende Eingriffsflächen jeweils einen zweiten Winkel begrenzen, dadurch gekennzeichnet, daß der von den Schaltnasen (14, 16) des Pendels (12) begrenzte erste Winkel  $90^\circ + \alpha$  beträgt und größer ist als der von den Eingriffsflächen der zugeordneten Schaltstege (22, 24) des Schaltgliedes (18) begrenzte zweite Winkel  $90^\circ - \beta$  und daß hierdurch die am Pendel (12) befindlichen Schenkel der Schaltnasen (14, 16) jeweils als Anlageschräge ausgebildet sind, welche bei Erreichen der jeweiligen Endstellung des Schaltgliedes (18) auf dessen von den Eingriffsflächen begrenzten Anlagekante (26) abgleiten und das Pendel (12) mit einer resultierenden Kraftkomponente in seine Mittenstellung beaufschlagen.
2. Schaltwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilwinkel  $\hat{A}$  höchstens gleich oder kleiner ist als der Teilwinkel  $\beta$ .
3. Schaltwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betätigung die jeweiligen Ecken der winkelförmigen Anlageflächen von Pendel (12) und Schaltglied (18) miteinander in Eingriff kommen.
4. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betätigung der jeweilige Schenkel des Pendels (12) an der einen Ansträgung (26) des zugordneten Schaltsteges (22, 24) des Schaltgliedes (18) linienförmig anliegt und an der anderen Eingriffsfläche gleichzeitig teilweise oder voll anliegt.
5. Schaltwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltnasen (14, 16) am Pendel (12) und/oder die Schaltstege (22, 24) an den miteinander in Eingriff kommenden Eingriffsflächen eine Schräge aufweisen, die bei Beaufschlagung des Schaltgliedes (18) durch das Pendel (12) eine das Pendel (12) in seine Ruhestellung beaufschlagende Kraftkomponente in Querrichtung hervorruft.
6. Schaltwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Pendel (12) als Flachteil in Form eines gleichschenkligen Dreiecks ausgebildet ist.
7. Schaltwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltnasen (14, 16) am Pendel (12) symmetrisch zu dessen Längsachse angeordnet sind.
8. Schaltwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstege (22, 24) des Schaltgliedes (18) symmetrisch zur Schwenkachse ( $S_2$ ) des Schaltgliedes (18) angeordnet sind.

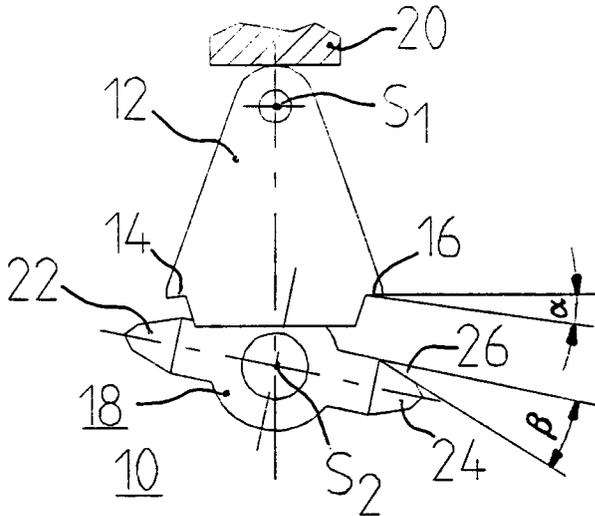


FIG.1

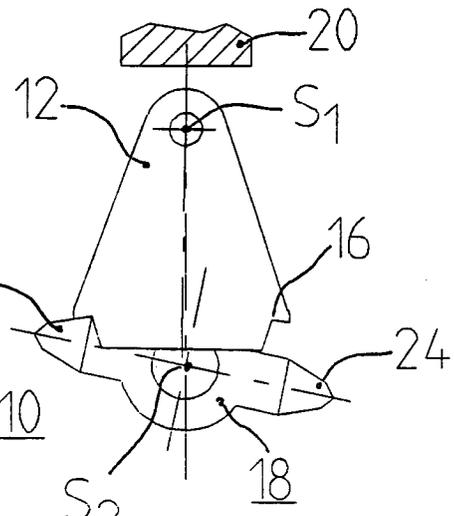


FIG.2

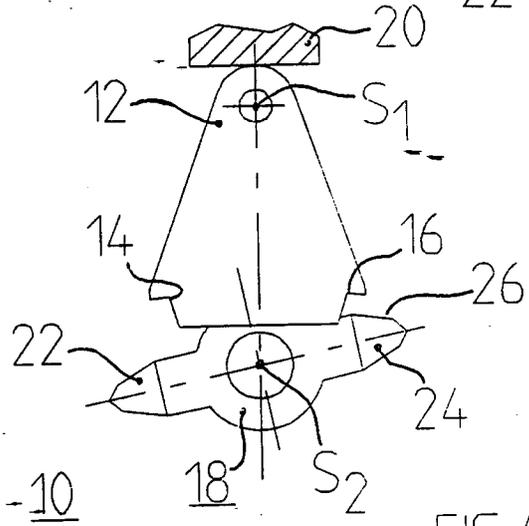


FIG.4

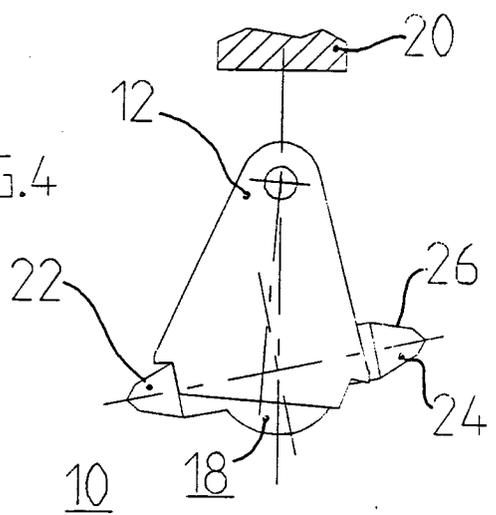


FIG.3