



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 591 905 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93116039.4**

Int. Cl.⁵: **H01H 71/46**

Anmeldetag: **05.10.93**

Priorität: **08.10.92 DE 4233853**
30.08.93 DE 4329100

Erfinder: **Eppe, Klaus**
Erlenweg 17
D-69412 Eberbach(DE)
Erfinder: **Sellner, Rudolf**
Köerner Strasse 23
D-68766 Hockenheim(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.94 Patentblatt 94/15

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI

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

Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
Kallstadter Strasse 1
D-68309 Mannheim(DE)

Elektrischer Schalter.

Ein elektrischer Schalter (50) besitzt zwei Kontaktstellen mit je einem festen und damit zusammenwirkenden, an je einem schwenkbeweglichen Kontakthebel (13, 61) angebrachten beweglichen Kontaktstück (12), die mittels einer Antriebsstange (17) miteinander gekoppelt sind. Dem Kontakthebel ist ein Anschlag (23) zugeordnet, gegen den sich beim Ausschalten der Kontakthebel anlegt und um den der Kontakthebel beim Schalten verdreht wird. Wenn das Verhältnis zwischen dem Abstand zwischen dem

beweglichen Kontaktstück und dem Anschlag zu dem Abstand zwischen dem Anschlag und dem Angriffspunkt der Antriebsstange größer als 1,5, insbesondere 2 ist, bewegt sich das bewegliche Kontaktstück schneller als die durch den Kontakthebel angetriebene Antriebsstange. Anwendung findet ein derartiger Schalter beispielsweise bei Hilfsschaltern oder Nulleitertrennern, die einem Leitungsschutzschalter zugeordnet sein können.

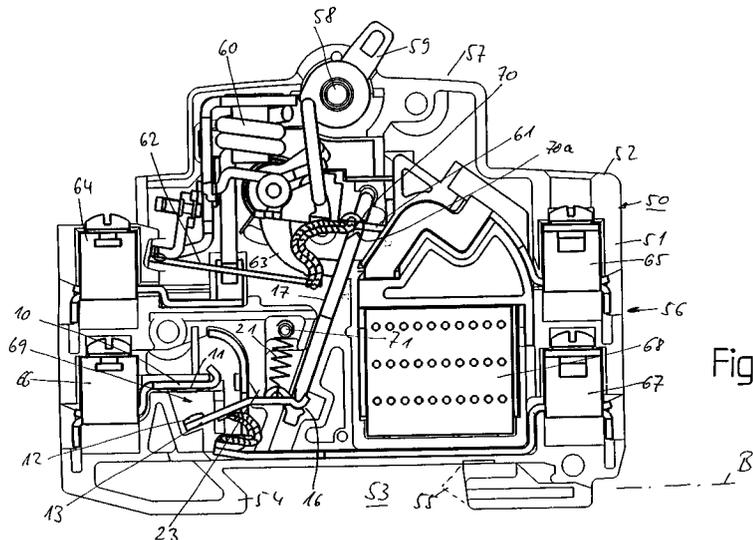


Fig. 1

EP 0 591 905 A1

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Schalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Insbesondere betrifft die Erfindung einen Nulleitertrenner oder Hilfsschalter, bei dem die Kontaktstelle für den Nulleiter oder des Hilfsschalters durch die Kontaktstelle des Hauptschalters betätigt wird. Dabei wird die Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit des Kontaktes der Nullleitungsunterbrechungsstelle bzw. des Hilfsschalters von der Geschwindigkeit des beweglichen Kontaktstückes des Leitungsschutzschalters gesteuert. Und unter bestimmten Umständen kann es aufgrund einer relativ geringen Öffnungsgeschwindigkeit an der Nulleiterkontaktstelle bzw. dem Hilfsschalter zu Verschweißerscheinungen kommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schalter der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Öffnungsbewegung so ausgebildet ist, daß ein Verschweißen sicher vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist nach Anspruch 2 der ortsfeste Anschlag so innerhalb des Schaltgerätes angeordnet, daß zwischen ihm und dem Kontakthebel, wenn sich dieser Kontakthebel in Einschalt-Stellung befindet, ein bestimmter relativ geringer Abstand vorhanden ist. Dieser Abstand bewirkt den sog. Überhub des Kontakthebels.

Dabei kann sich nach Anspruch 3 vorteilhaft im Bereich zwischen dem Anschlag und der Antriebsstange eine Feder am Kontakthebel, die in Richtung der Ausschaltbewegung der Antriebsstange wirkt befinden; eine solche Feder kann gemäß Anspruch 4 in zweckmäßiger Weise eine Zugfeder sein.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Anordnung ist wie folgt:

Wenn der Schalter geöffnet werden soll, dann wirken ein Auslöser auf den ersten Kontakthebel und die vom ersten Kontakthebel angetriebene Antriebsstange auf den schwenkbeweglich angeordneten zweiten Kontakthebel. Solange der zweite Kontakthebel noch nicht auf den Anschlag getroffen ist, dient die Feder als Kontaktdruckfeder, in dem sie nämlich den zweiten Kontakthebel um den Angriffspunkt der Antriebsstange am Kontakthebel verdreht. In diesem Abschnitt der Bewegung dient der Angriffspunkt als ein Drehlager für den zweiten Kontakthebel, wobei die Drehbewegung durch die Feder erzeugt und eine Drehung vom zweiten festen Kontaktstück "verhindert" wird. Wenn sich also die Antriebsstange in Bewegung setzt, drückt die Kontaktfeder das zweite bewegliche Kontakt-

stück so lange auf das zweite feste Kontaktstück, bis der zweite Kontakthebel auf den Anschlag auftrifft. Bei dieser Bewegung verdreht sich der zweite Kontakthebel um die Berührungsstelle der beiden zweiten Kontaktstücke, da das Ende des zweiten Kontakthebels mit dem beweglichen Kontaktstück ortsfest bleibt. Sollte die zweite Kontaktstelle verschweißt sein, wird schon in diesem Bewegungsabschnitt die zweite Kontaktstelle aufgebrochen, indem die beiden zweiten Kontaktstücke sich gegeneinander bewegen, wobei das zweite bewegliche Kontaktstück auf dem zweiten festen Kontaktstück abrollt. Sobald der zweite Kontakthebel gegen den Anschlag anliegt, dreht sich der zweite Kontakthebel um den Anschlag, angetrieben durch die Kontaktfeder und die Antriebsstange. Die Geschwindigkeit, mit der sich das zweite bewegliche Kontaktstück von dem zweiten festen Kontaktstück entfernt, ist abhängig von den Abständen zwischen dem zweiten beweglichen Kontaktstück und dem Anschlag einerseits (erster Abstand) und dem Anschlag und dem Angriffspunkt der Antriebsstange andererseits (zweiter Abstand). Ist der erste Abstand (der zwischen dem zweiten beweglichen Kontaktstück und dem Anschlag) größer als der zweite Abstand, dann wird sich das zweite bewegliche Kontaktstück schneller von dem zweiten festen Kontaktstück entfernen als die Antriebsstange sich bewegt. Wenn der Schalter als Hilfsschalter eingesetzt ist, wird sich das zweite bewegliche Kontaktstück schneller drehen als das entsprechende erste Kontaktstück des Schaltgerätes, dem der Hilfsschalter zugeordnet ist. Durch die Erhöhung der Geschwindigkeit des zweiten beweglichen Kontaktstückes (Öffnungsgeschwindigkeit) wird ein Verschweißen der Kontaktstücke sicher vermieden.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Einsicht in einen erfindungsgemäßen Schalter,
- Figur 2 die zweite Kontaktstellenanordnung in Einschaltstellung,
- Figur 3 die Kontaktanordnung nach Figur 2 nach einer gewissen Ausschaltzeit und
- Figur 4 die Anordnung nach Figuren 2 und 3 in Ausschaltstellung.

Der in Figur 1 dargestellte Schalter 50 besitzt ein etwa T-förmiges Gehäuse 51, das aus zwei schalenförmig ausgebildeten Gehäuseteilen (nicht näher dargestellt) zusammengesetzt ist; das eine Gehäuseteil 52 ist geöffnet und der die Breitseite schließende Deckel nicht dargestellt. Im unteren Bereich (siehe Zeichnung Figur 1), also im Bereich

der Befestigungsebene, die durch die strichlierte Linie B dargestellt ist, besitzt das Gehäuse 51 eine Ausnehmung 53, die eine feststehende Nase 54 und eine strichliert angedeutete bewegliche Nase 55 aufweist. Beide Nasen 54 und 55 dienen dazu, den Schalter auf einer Hutprofiltragschiene aufzuschnappen. Das Gehäuse 51 besitzt eine T-Form mit einer Art Quersteg 56 und einem Längssteg 57, der auf der der Befestigungsseite B entgegengesetzten Seite angeordnet ist und aus dem ein um eine Achse 58 drehbar gelagerter Schaltknebel 59 herausragt. Im Bereich des Längssteges 57 befindet sich ein elektromagnetisches Auslösesystem 60, mit dem ein beweglicher erster Kontakthebel 61 in Öffnungsstellung verbringbar ist. Zusätzlich zu dem elektromagnetischen Auslösesystem 60 ist ein thermischer Auslöser 62 in Form eines Thermometalls vorgesehen, der auf einen Auslösehebel 63 einwirkt, der dem Kontakthebel 61 um eine in der Zeichnung Figur 1 nicht näher dargestellte Achse verschwenkt. In dem Sockel 56 befinden sich Anschlußklemmen 64 und 65 in einer ersten Ebene sowie Anschlußklemmen 66 und 67 in einer zweiten Ebene, wobei die zweite Ebene näher an der Befestigungsebene B angeordnet ist als die erste Ebene. Im Bereich der zweiten Ebene, in der sich die Anschlußklemmen 66 und 67 befindet, ist ein Lichtbogenlösblechpaket 68 vorgesehen, welches einer in der Figur 1 nicht sichtbaren ersten Kontaktstelle, zu der der erste Kontakthebel 61 gehört, zugeordnet; in der gleichen Ebene links davon, also der Anschlußklemme 66 benachbart, befindet sich eine zweite Kontaktstelle 69, mit einem zweiten Kontakthebel 13, der ein zweites bewegliches Kontaktstück 12 aufweist und mit einem zweiten festen Kontaktstück 11 zusammenwirkt, welches einer ortsfesten Kontaktschiene 10, die mit der Anschlußklemme 66 in Verbindung steht, angebracht ist. Der erste Kontakthebel 61, der zweite Kontakthebel 13 sowie das zweite feste bzw. bewegliche Kontaktstück 11 bzw. 12 werden auch ohne den Zusatz "erste" oder "zweite" benannt.

Zwischen dem ersten Kontakthebel 61 und dem zweiten Kontakthebel 13 befindet sich eine Antriebsstange 17. Diese Antriebsstange 17 besitzt eine erste Öffnung 70 und eine zweite Durchgangsöffnung 16, wobei die Öffnungen 70 und 16 durch ihren Abstand so aufeinander abgestimmt sind, daß bei einer Ausschaltbewegung des Kontakthebels 61 der Kontakthebel 13 nach Öffnung der ersten Kontaktstelle mit dem ersten Kontakthebel 61 in Ausschaltstellung verbracht wird und bei der Einschaltbewegung die zweite Kontaktstelle 69 zuerst schließt.

Die erste Kontaktstelle, die in der Figur 1 nicht dargestellt ist und zu der der erste Kontakthebel 61 gehört, ist an sich bekannt. Die zweite Kontaktstelle sei nun anhand der Figuren 2 bis 4 näher darge-

stellt und erläutert.

Die zweite Kontaktstelle besitzt also eine ortsfeste Kontaktschiene 10, auf der das zweite feste Kontaktstück 11 befestigt ist. Das feste Kontaktstück 11 wirkt mit dem beweglichen Kontaktstück 12 zusammen, das an einem Ende des Kontakthebels 13 befestigt ist. Der Kontakthebel 13 ist in sich abgebogen, wobei der Knickwinkel nicht von erfindungswesentlicher Bedeutung ist. Das dem Ende mit dem beweglichen Kontaktstück 12 entgegengesetzte Ende 14 des Kontakthebels 13 besitzt eine V-förmige Ausbiegung 15, deren konkave Seite sich auf derjenigen Seite des Kontakthebels 13 befindet, auf der das bewegliche Kontaktstück 12 befestigt ist. Mit dieser V-förmigen Ausbiegung 15 ist das Ende 14 des Kontakthebels 13 in die Durchgangsöffnung 16 der Antriebsstange 17 eingesetzt, wobei die Öffnung 16 an einer Kante eine abgerundete Begrenzungswand 18 aufweist, die in die konkave Seite der Ausbiegung 15 eingreift. Die andere Begrenzungskante oder Begrenzungswand 18a ist der konvexen Seite der Ausbiegung 15 angepaßt, so daß der Kontakthebel 13 sich einerseits in der Öffnung 16 drehen kann und andererseits eine nützliche Übertragung der Kraft P (siehe unten) auf den Kontakthebel 13 möglich ist. Durch Zusammenwirken der konkaven Seite mit der Begrenzungswand 18 wird eine Drehlagerstelle für den Kontakthebel 13 innerhalb der Antriebsstange erzeugt. In unmittelbarer Nähe zu dem freien Ende 14 des Kontakthebels 13 bzw. zur Ausbiegung 15 und dem Kontaktstück 12 befindet sich eine Ausklinkung 19 auf derjenigen Flachseite des Kontakthebels 13, auf der das bewegliche Kontaktstück 12 liegt. Dadurch wird eine Öse 20 gebildet, in die ein Ende der Zugfeder 21 eingehängt werden kann. Deren anderes Ende ist an einem ortsfesten Zapfen 71 eingehängt. Die Öse 20 bildet mit der Flachseite des Kontakthebels 13 im Bereich des Übergangs von der Öse 19 zur Flachseite des Kontakthebels 13 gleichzeitig eine konkave Lagerstelle 22.

In der Nähe der Antriebsstange 17 bzw. der Öse 20 ist ein ortsfester Anschlag 23 (siehe Figur 1) vorgesehen, der eine abgerundete Spitze 24 aufweist. Der Anschlag 23 liegt auf der Seite des Kontakthebels 13, auf der sich das bewegliche Kontaktstück 12 befindet. Zwischen der Lagerstelle 22 und der abgerundeten Spitze 24 ist - im in Figur 1 gezeichneten Einschaltzustand - ein Abstand d eingehalten. Der Abstand L_1 von der Antriebsstange 17 zu der Lagerstelle 22 ist kleiner als der Abstand L_2 von der Lagerstelle 22 zum beweglichen Kontaktstück 12. Das Verhältnis L_2 zu L_1 ist als Übersetzungsverhältnis bezeichnet. Es ist größer als 1 und bevorzugt 2.

Wenn das bewegliche Kontaktstück 12 in Ausschaltstellung gebracht werden soll, dann wird die Antriebsstange 17 in Pfeilrichtung P betätigt, was

durch den ersten Kontakthebel 61 bewirkt wird; aufgrund der Zugfeder 21 ist in der Einschaltstellung wegen des Abstandes d das bewegliche Kontaktstück 12 auf das feste Kontaktstück 11 aufgedrückt. Solange sich beim Ausschalten die Lagerstelle 22 nicht gegen die Spitze 24 anlegt, sucht die Feder 21 den Kontakthebel 13 um die Lagerstelle zwischen der Ausbiegung 15 und der Durchgangsöffnung 16 bzw. der abgerundeten Spitze der Öffnung 16 zu verdrehen, wobei die Drehung aufgrund des Aufliegens des beweglichen Kontaktstückes auf dem festen Kontaktstück verhindert ist. Damit wird die Kontaktdruckkraft in der Einschaltstellung und in der ersten Zeit der Ausschaltbewegung erzeugt. Während des Beginns der Ausschaltbewegung des Kontakthebels 13 dreht sich der Kontakthebel 13 um den Auflagerpunkt des beweglichen Kontaktstückes auf das feste Kontaktstück, wobei der Drehpunkt die Berührungsfläche zwischen den beiden Kontaktstücken ist. Sobald sich der bewegliche Kontakthebel 13 gegen den Anschlag 23 anlegt, wird sich bei weiterem Bewegen der Antriebsstange 17 in Pfeilrichtung P der Kontakthebel 13 entgegen dem Uhrzeigersinn um die Auflagerstelle 22 drehen, wobei das Ende des Kontakthebels 13 mit dem beweglichen Kontaktstück 12 sich gemäß Pfeilrichtung P_1 vom festen Kontaktstück 11 entfernt. Die Figur 4 zeigt die Kontaktanordnung in Ausschaltstellung. Wegen des Übersetzungsverhältnisses L_2/L_1 bewegt sich das bewegliche Kontaktstück 12 schneller in Ausschaltstellung als das freie Ende 14 und damit als die Antriebsstange 17, so daß Verschweißungsvorgänge vermieden werden können. Die Feder 21 wirkt nun als Zugfeder zur Unterstützung der Antriebsbewegung der Antriebsstange 17. Durch das Übersetzungsverhältnis $L_2/L_1 > 1$ wird auch erreicht, daß im Ausschaltzustand der Abstand des beweglichen Kontaktstückes 12 vom festen Kontaktstück 11 größer ist als die Strecke, die die Antriebsstange 17 beim Ausschaltvorgang zurückgelegt hat.

Zum Einschalten wird die Antriebsstange 17 entgegen der Pfeilrichtung P verschoben, so daß sich der bewegliche Kontakthebel 13 um den Anschlag 23 so lange drehen kann, bis das bewegliche Kontaktstück 12 auf dem festen Kontaktstück 11 aufliegt. Sobald dies der Fall ist, kommt der bewegliche Kontakthebel 13 frei von dem Anschlag 23, wodurch ein Überhub des Kontakthebels bewirkt wird.

Die Öffnung 70 und die Öffnung 16 sind so aufeinander abgestimmt, daß bei der Kontaktöffnung sich der Kontakthebel 61 zuerst in Bewegung setzt, wogegen sich der Kontakthebel 13 erst danach in Öffnungsstellung bewegt. Dies wird durch den Abstand der Öffnungen 70 und 16, der in der bzw. durch die Antriebsstange 17 festgelegt ist,

und dem Abstand d zwischen dem Anschlag 23 und dem beweglichen Kontaktstück 13 (siehe Figur 2) bestimmt. Bei der Einschaltung, also bei dem Vorgang, bei dem sich der Kontakthebel 13 aus der in Figur 1 gezeichneten Stellung in die Einschaltstellung (siehe Figur 2) bewegt, wird erst der Kontakthebel 13 in Schließstellung gebracht und dann erst der Kontakthebel 61. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Fixierung des Kontakthebels 13 in der Öffnung 16 praktisch ohne Spiel erreicht wird, und sich daß das bewegliche Kontaktstück 13 nach dem Kontaktieren der Kontaktstücke 11 und 12 vom Anschlag 23 löst und damit einen Überdruck ausführt.

Im eingeschalteten Zustand jedenfalls drückt der Kontakthebel 61 auf die der Öffnung 16 benachbart liegende Begrenzungskante 70a der Öffnung 70 und fixiert somit den Kontakthebel 13 in der Einschaltstellung, wobei er von der Zugfeder um die Durchgangsöffnung 16 und die dortige Lagerung gedreht werden kann.

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter mit einer ersten, ein erstes festes und ein damit zusammenwirkendes, an einem ersten schwenkbeweglichen Kontakthebel angebrachtes erstes bewegliches Kontaktstück und ein zweites festes und ein damit zusammenwirkendes, an einem zweiten schwenkbeweglichen Kontakthebel angebrachtes zweites bewegliches Kontaktstück aufweisenden zweiten Kontaktstelle, die bezogen auf die Befestigungsebene des Schalters übereinander liegen, wobei die zweite Kontaktstelle dem Boden benachbart ist, welche Kontaktstellen mittels einer eine gemeinsame Antriebsstange aufweisenden Antriebseinrichtung öffnen- und schließbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsstange (17) an dem dem zweiten beweglichen Kontaktstück (12) entgegengesetzten Ende des zweiten Kontakthebels (13) angreift, daß zwischen dem zweiten beweglichen Kontaktstück (12) und der Antriebsstange (17) auf derjenigen Seite des zweiten Kontakthebels (13), auf der das zweite bewegliche Kontaktstück (12) angebracht ist, ein ortsfester Anschlag (23) gelegen ist, um den sich der zweite Kontakthebel (13) bei einem Ausschaltvorgang dreht, und daß die Kontakthebel (13, 61) der ersten und zweiten Kontaktstelle und die Antriebsstange (17) so aufeinander angepaßt sind, daß die zweite Kontaktstelle (12) nach der ersten Kontaktstelle mit einer höheren Öffnungsgeschwindigkeit öffnet und vor der ersten Kontaktstelle schließt, wobei das Verhältnis des ersten Abstandes (L_2) zwischen dem Anschlag (23) und dem bewegli-

chem Kontaktstück (12) zu dem zweiten Abstand (L_1) zwischen dem Anschlag (23) und dem Angriffspunkt der Antriebsstange (17) größer als 1, vorzugsweise 2 ist.

- 5
2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (23) in Einschaltstellung des Kontakthebels (13) in einem Abstand (d) vom Kontakthebel (13) entfernt bzw. angeordnet ist. 10
3. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich zwischen dem Anschlag (23) und der Antriebsstange (17) eine Feder (21) am Kontakthebel (13) angreift, deren Kraft in Richtung der Ausschaltbewegung der Antriebsstange (17) wirkt. 15
4. Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (21) eine Zugfeder ist. 20
5. Schalter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Kontakthebel (13) durch Ausstanzen einer Ausklinkung (19) auf derjenigen Seite des Kontakthebels (13), auf der sich das bewegliche Kontaktstück (12) befindet, eine Öse (20) gebildet ist, an der die Feder (21) angreift. 25
6. Schalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang zwischen der Ausklinkung (19) zum Kontakthebel (13), der dem beweglichen Kontaktstück (12) benachbart ist, als Lagerstelle (22) für den Anschlag (13) und damit Drehpunkt für den Kontakthebel (13) ist. 30

40

45

50

55

5

