

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89109486.4**

51 Int. Cl.4: **H01H 23/02**

22 Anmeldetag: **26.05.89**

30 Priorität: **03.06.88 DE 3818810**

71 Anmelder: **Asea Brown Boveri**
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 31(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.89 Patentblatt 89/49

72 Erfinder: **Geck, Berthold**
Grünewiese 52
D-5990 Altena(DE)
 Erfinder: **Schmalenbach, Werner**
Schumannstrasse 18
D-5880 Lüdenscheid(DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT SE

74 Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft
Zentralbereich Patente Postfach 100351
D-6800 Mannheim 1(DE)

54 **Elektrischer Tastschalter.**

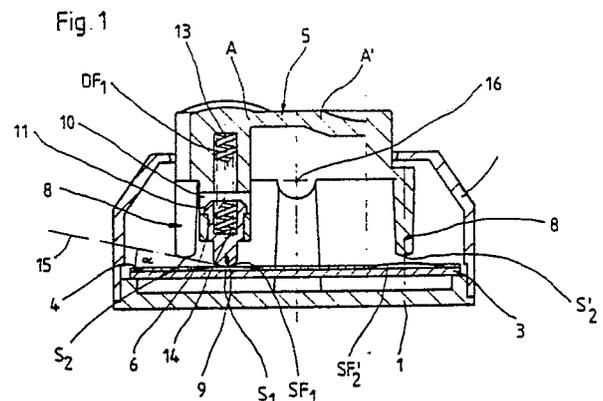
57 Elektrischer Tastschalter, insbesondere für die stufenweise Betätigung von Fensterhebermotoren in Kraftfahrzeugen.

Bekannte Zwei-Stufen-Druckknopfaster sind mit zwei übereinander angeordneten Schnappfedern ausgestattet, die mittels eines einzelnen starren Schaltstößels gestuft hintereinander aktiviert werden. Nachteilig sind die geringe Anzahl von Schaltpositionen, die wegen der einzuhaltenden Herstellungstoleranzen auftretenden Fertigungsnachteile sowie die konstruktiv bedingte geringe Belastbarkeit hinsichtlich Schaltleistung und Lebensdauer.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, einen mehrpoligen Stufentastschalter, dadurch zu verwirklichen, daß der Stufentastschalter mittels einer Betätigungswippe (5) als Wipptaster ausgebildet ist. Ferner ist neben einem starren Schaltstößel (8) auch mindestens ein infolge unterschiedlich stark einwirkender Betätigungskräfte längenveränderlicher Schaltstößel (9) vorgesehen, in welchem ein druckfederbelastetes Gleitstück (7) verschiebbar angeordnet ist. Die Schaltstößel (8,9) sind nebeneinander an jeweils einem Wippenarm (A,A') angeformt und be-

aufschlagen von der Schwenkachse (16) weg stufenweise fortschreitend unter Stößelspitzen (S_n, S_n') liegende Schnappfedern (SF_n, SF_n'), welche auf einer Leiterplatte (3) planar angeordnet sind, wobei die Federkonstanten (D_0, D_{n-1}) der Schnappfedern (SF_n, SF_n') sowie der Druckfedern (DF_{n-1}, DF_{n-1}') gemäß $D_{n-1} > D_{n-2} > \dots > D_2 > D_1 > D_0$ dimensioniert sind.

Damit ist ein flachbauender mehrpoliger Wipptastentaster geschaffen, der insbesondere bei automatisierter Fertigung Fertigungsvorteile bietet.



EP 0 344 625 A2

Elektrischer Tastschalter

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Tastschalter der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Tastschalter sind Schalter ohne Verklüpfung (Sperrung) der beweglichen Schaltstücke, wodurch die Schaltstücke vermittels einer inneren Rückzugskraft bei Fortfall der Antriebskraft (z.B. Fingerdruck) wieder in ihre Ausgangsstellung zurückkehren. Tastschalter dienen vorzugsweise dem kurzzeitigen Schließen (Ein-Taster) oder Öffnen (Aus-Taster) von Stromkreisen. Tastschalter sind als Druckknopftaster oder Wipptaster in vielfältigen Ausführungsformen bekannt.

Insbesondere für Schaltungen mit niedrigen Spannungen und Strömen sind Tastschalter bekannt geworden, welche mit Hilfe von Schnappfedern einen einzelnen Schaltvorgang auslösen. Dieses Prinzip findet vorzugsweise Anwendung bei Computer- und Schreibmaschinentastaturen. Die Schnappfedern liegen hierbei mit äußeren Kontaktfüßen auf Leiterbahnflächen auf. Mit Hilfe eines festen Stößels wird mittig auf die Schnappfeder gedrückt. Wenn die auf das Betätigungselement wirkende Betätigungskraft die Federrückstellkraft der Schnappfeder überschreitet, springt diese um. Da sich direkt mittig unter der Schnappfeder eine Leiterbahnfläche befindet, wird nach dem Umspringen über die Schnappfeder eine Verbindung der Leiterbahnen hergestellt. Da die Schnappfeder nach dem Umspringen auf der Leiterplatte aufliegt, ist ein weiteres Durchdrücken zum Zwecke der gestuften Zuschaltung eines weiteren Stromkreises nicht möglich. Um einen Stufentaster zu schaffen, ist es erforderlich, daß mit demselben Betätigungselement nach einem ersten Schaltvorgang mindestens ein zweiter ausgelöst wird.

Es ist ein Zweistufentaster bekannt geworden, welcher durch einen linear verschiebbaren Druckknopf betätigt wird und bei welchem zwei Schnappfedern übereinander angeordnet sind, die mittels eines starren, mittig auf die Schnappfedern einwirkenden Schaltstößels gestuft hintereinander aktiviert werden.

Nachteilig ist hierbei, die geringe Anzahl der erreichbaren Schaltpositionen. Ferner ist nachteilig, daß der Stufentaster ein eigenes Gehäuse benötigt, welches komplett auf einer Leiterplatte befestigt werden muß und bei dem die nach außen herausgeführten Kontaktfüße gesondert angeschlossen werden müssen. Darüberhinaus ist von Nachteil, daß bei Stufentastern mit zwei übereinanderliegenden Schnappfedern sehr feine Herstellungstoleranzen einzuhalten sind. Auch ist die Belastbarkeit hinsichtlich Schaltleistung und Lebensdauer infolge des größeren Schaltwegs der oberen Schnappfeder

gering.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, einen elektrischen Tastschalter der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art unter Vermeidung der bekannten Nachteile zu einem mehrpoligen Stufentaster weiterzubilden, welcher ein stufenweises Umschalten von Stromkreisen ermöglicht und der in Flachbauweise erstellt werden kann, sowie Fertigungsvorteile bietet.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen näher gekennzeichnet.

Dadurch, daß zum Zwecke der Ausbildung eines mehrpoligen Stufentasters das bekannte Prinzip eines zweistufigen Druckknopftasters verlassen wird und der Tastschalter als Wipptaster mit einer Betätigungswippe ausgebildet wird, wird allein hierdurch schon eine Verdoppelung der Schaltpositionen erreicht. Zudem wird durch die gegenüber dem Stand der Technik zusätzliche Verwendung von in Abhängigkeit von der Betätigungskraft längenvariablen Schaltstößeln ein gleichsinniges stufenweises Durchschalten ermöglicht.

Durch die planare Anordnung der Schnappfedern auf einer Leiterplatte läßt sich im Zusammenwirken mit den jeweils parallel zueinander an den Wippenarmen der Betätigungswippe angeformten Schaltstößeln der erfindungsgemäße Stufentaster besonders vorteilhaft in Flachbauweise erstellen.

Ferner wird infolge der zur Schwenkachse der Betätigungswippe achsensymmetrischen Anordnung der Schaltstößel wegen der hierdurch erreichten symmetrischen Kraft- und Hebelverhältnisse eine bedienerfreundliche Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ermöglicht.

Die vorzugsweise kalottenförmig gestalteten Schnappfedern bewirken in Verbindung mit einem alternierenden Auf-Lücke-Setzen der Schnappfedern eine besonders platzsparende Anordnung.

Fertigungsvorteile lassen sich dadurch erzielen, daß die Schnappfedern mittels einer Positionierungsplatte vorpositioniert und über eine Leiterplatte gelegt werden. Dadurch ist bei dem erfindungsgemäßen Stufentaster der elektrische Teil (Leiterplatte, Positionierungsplatte mit Schnappfedern) und der mechanische Teil (Betätigungswippe mit angeformten Schaltstößeln) fertigungstechnisch getrennt. Das Anlöten von gesonderten Kontaktschlüssen kann entfallen.

In besonders bevorzugter Ausführungsform wird der erfindungsgemäße Stufentaster auf jeder Seite der Betätigungswippe jeweils mit einem

längenvariablen und einem längenkonstanten Schaltstößel ausgestattet. Er kann so als Fensterhebertaster für die stufenweise Betätigung von Fensterhebermotoren in Kraftfahrzeugen verwendet werden, wodurch sich ein 5-Positionen-Taster ergibt. Durch die waagerechte Position der Betätigungswippe ist eine Ruheposition festgelegt. Durch das bei Betätigung der Betätigungswippe zunächst bewirkte Umspringen der schwenkachsennah angeordneten Schnappfeder (erste Schaltposition) soll das Fenster solange auf- oder abfahren, wie der Taster gedrückt wird. Bei weiterem Durchdrücken der Betätigungswippe (zweite Schaltposition) wird, während die erste Schaltposition eingeschaltet bleibt, mit Hilfe einer nachgeschalteten Elektronik (z.B. Aktivierung eines Stromstoßrelais) das Fenster auf die jeweilige Endposition automatisch gefahren. Der Taster braucht in diesem Fall nicht weiter gedrückt zu werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend mit Hilfe der Zeichnungen näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: Den erfindungsgemäßen Stufentastschalter in Schnittdarstellung gemäß der in Figur 2 eingezeichneten Schnittlinie A-B gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

Figur 2: Eine Aufsicht auf die Anordnung der vom erfindungsgemäßen Stufentastschalter zu aktivierenden Schnappfedern ohne Gehäuseoberteil und ohne Betätigungswippe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 3: eine schematische Ansicht einer Hälfte des erfindungsgemäßen Stufentastschalters in Ausgangsposition P_0 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel mit $n=3$ Schaltstößeln 8,9.

Nachfolgend wird ein erstes Ausführungsbeispiel beschrieben. Wie Figur 1 erkennen läßt, weist der erfindungsgemäße Stufentastschalter ein Gehäuseunterteil 1 auf, in welchem eine Leiterplatte 3 angeordnet ist. Auf der Leiterplatte 3 befinden sich Schnappfedern SF_n, SF'_n , welche mit Hilfe einer Positionierungsplatte 4 jeweils unterhalb von Wippenarmen A, A' einer Betätigungswippe 5 positioniert sind.

Im Gehäuseoberteil 2 ist die zweiarmige Betätigungswippe 5 um eine parallel zur Positionierungsplatte 4 verlaufende Schwenkachse 16 ortsfest schwenkbar gelagert. An jedem, vorzugsweise großflächig ausgebildeten Wippenarm A, A' der Betätigungswippe 5 sind senkrecht hierzu zwei jeweils in Richtung der vier Schnappfedern SF_1, SF_2, SF'_1, SF'_2 weisende Schaltstößel 8,9 angeformt. Etwa in Höhe eines ersten Betätigungswippenlagers (nicht abgebildet) und beabstandet zur Schwenkachse 16 der Betätigungswippe 5 ist ein zweiter Schaltstößel 9 sowie ebenfalls in Höhe

eines zweiten Betätigungswippenlagers (nicht abgebildet), jedoch in größerem Abstand zur Schwenkachse 16 ist ein erster Schaltstößel 8 angeformt. Der zweite Schaltstößel 9 ist mittels eines in ihm gleitbeweglich und teleskopartig geführten sowie federbelasteten Gleitstücks 7 in Abhängigkeit von einer auf die Betätigungswippe 5 wirkenden Betätigungskraft längenvariabel ausgebildet. Hierzu weist der zweite Schaltstößel 9 eine angeformte Hülse 6 auf, in deren Hubraum 10 das Gleitstück 7 mittels angeformter Rastnasen 11 gehalten wird. Das Gleitstück 7 wird durch eine vorgespannte Druckfeder DF_1 druckbeaufschlagt, wobei die Druckfeder DF_1 einerseits in einem ersten Sackloch 13 des zweiten Schaltstößels 9 sowie andererseits in einem zweiten Sackloch 14 des Gleitstücks 7 vorgespannt gehalten ist. Die Höhe des Hubraums 10 ist so dimensioniert, daß er abhängig vom maximalen Federweg Δx der Schnappfedern SF_n, SF'_n sowie von der Anzahl n ($n = 1, 2, 3 \dots$) der insgesamt auf einer Betätigungswippenseite jeweils angeformten Schaltstößel 8,9 $(n-1)\Delta x$ beträgt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit einem ersten Schaltstößel 8 und einem zweiten Schaltstößel 9 ist das Gleitstück 7 somit um Δx verschiebbar.

Der erste Schaltstößel 8, welcher in Ausführungsbeispielen mit n Schaltstößeln im Vergleich zu den zweiten Schaltstößeln 9 stets der am weitesten von der Schwenkachse 16 beabstandete Schaltstößel ist, ist in sich starr ausgebildet, so daß er seine Länge nicht verändern kann. Seine Länge ist stets um $(n-1)\Delta x$ kürzer als die Länge des schwenkachsennächsten zweiten Schaltstößels 9 in einer Ruheposition P_0 .

Figur 2 zeigt eine Aufsicht auf die in der Positionierungsplatte 4 angeordneten Schnappfedern SF_1, SF_2, SF'_1, SF'_2 . Deren Kalottenscheitel K_1, K_2, K'_1, K'_2 sind direkt unterhalb von Stößelspitzen S_1, S_2, S'_1, S'_2 positioniert. Die Schnappfedern SF_1, SF_2, SF'_1, SF'_2 sind bevorzugt kalottenförmig ausgebildet, wobei drei rotationssymmetrisch um den jeweiligen Kalottenscheitel sowie parallel zur Kalottenhöhe geführte Kalottenabschnitte durchgeführt sind.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Stufentastschalters soll nachfolgend am ersten Ausführungsbeispiel beschrieben werden. In der Ruheposition P_0 , in welcher der Kippwinkel α der Betätigungswippe 5 Null Grad beträgt, liegen die Stößelspitzen S_1, S_2 der Schaltstößel 8, 9 in einer mit der Positionierungsebene der Positionierungsplatte 4 den maximalen Kippwinkel α bildenden Ausrichtungsebene 15. Die Stößelspitze S_1 des zweiten Schaltstößels 9 liegt hierbei auf dem Kalottenscheitel K_1 der zugeordneten Schnappfeder SF_1 auf. Die Stößelspitze S_2 des ersten Schaltstößels 8 hat in der Ruheposition P_0 vom Kalottenscheitel K_2 der dem ersten Schaltstößel 8 zugeordneten

Schnappfeder SF_2 den Abstand Δx . Da die Federkonstante D_1 der im zweiten. Schaltstößel 9 angeordneten Druckfeder DF_1 so dimensioniert ist, daß sie größer als die Federkonstante D_0 der Schnappfedern SF_n, SF_n' ist, wird erreicht, daß durch eine auf die Betätigungswippe 5 wirkende Betätigungskraft zunächst die dem zweiten Schaltstößel 9 zugeordnete Schnappfeder SF_1 umspringt. Da sich direkt mittig unter der Schnappfeder SF_1 eine Leiterbahn befindet, wird über die Schnappfeder SF_1 eine Verbindung von Leiterbahnen hergestellt. Die Spitze S_2 des ersten Schaltstößels 8 liegt hierbei auf dem Kalottenscheitel K_2 auf. Damit ist eine erste Schaltposition P_1 erreicht. Wenn nun die Betätigungskraft an der Betätigungswippe 5 weiter erhöht wird, wird die Druckfeder DF_1 innerhalb des zweiten Schaltstößels 9 um Δx zusammengedrückt, wodurch das Gleitstück 7 in den Hubraum 10 des zweiten Schaltstößels 9 eingefahren wird und wodurch der starre erste Schaltstößel 8 die diesem zugeordnete Schnappfeder SF_2 aktiviert. Damit ist die zweite Schaltposition P_2 ausgelöst. Entsprechendes gilt für die andere Seite der Betätigungswippe 5.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Stufentastschalters soll anhand Figur 3 an einem weiteren Ausführungsbeispiel mit jeweils drei an jeder Wippenhälfte angeformten Schaltstößeln 8,9 beschrieben werden. Die ersten beiden von der Schwenkachse 16 aus in Richtung wachsenden Abstandes gezählten Schaltstößel sind längenvariable zweite Schaltstößel 9, während der von der Schwenkachse 16 am weitesten beabstandete Schaltstößel ein starrer erster Schaltstößel 8 ist. In der Ruheposition P_0 liegt die Stößelspitze S_1 auf der zugeordneten Schnappfeder SF_1 auf. Die Stößelspitze S_2 ist vom Kalottenscheitel K_2 der zugeordneten Schnappfeder SF_2 um Δx entfernt. Die Stößelspitze S_3 des ersten Schaltstößels 8 ist vom Kalottenscheitel K_3 der diesem zugeordneten Schnappfeder SF_3 um $2\Delta x$ entfernt. Nach dem Aktivieren der ersten Schaltposition P_1 liegt S_2 auf der zugeordneten Schnappfeder SF_2 auf, während S_3 um Δx von der zugeordneten Schnappfeder SF_3 entfernt ist. Beim Aktivieren der zweiten Schaltposition P_2 wird der schwenkachsennahe zweite Schaltstößel 9 um Δx verkürzt, da die Federkonstante D_2 des mittleren zweiten Schaltstößels 9 größer als die Federkonstante D_1 der Druckfeder DF_1 des schwenkachsennahen zweiten Schaltstößels 9 dimensioniert ist. Beim weiteren Durchdrücken der Betätigungswippe 5 bis zum maximalen Kippwinkel α wird durch den starren ersten Betätigungsstößel 8 die diesem zugeordnete Schnappfeder SF_3 aktiviert und die dritte Schaltposition P_3 ausgelöst. Hierbei hat sich die im mittleren zweiten Schaltstößel 9 angeordnete Druckfeder DF_2 um Δx zusammengeschoben, während die im

schwenkachsennahen zweiten Schaltstößel 9 befindliche Druckfeder DF_1 sich um $2 \Delta x$ zusammengeschoben hat. Nach Erreichen der dritten Arbeitsposition P_3 liegen die Stößelspitzen S_1, S_2, S_3 alle in der durch die Positionierungsplatte 4 vorgegebenen Positionierungsebene. Durch geeignete Dimensionierung der Federkonstanten D_1, D_2 der in den beiden zweiten Schaltstößeln 9 angeordneten Druckfedern DF_1, DF_2 , wobei D_2 größer D_1 größer D_0 gilt, läßt sich somit ein Stufentastschalter mit drei Arbeitsstellungen P_1, P_2, P_3 auf jeder Seite der Betätigungswippe 5 schaffen.

15 Ansprüche

1. Elektrischer Tastschalter, insbesondere für die stufenweise Betätigung von Fensterhebermotoren in Kraftfahrzeugen, mit mindestens zwei Schnappfedern, dadurch gekennzeichnet, daß er eine bis zu einem maximalen Kippwinkel α um eine ortsfeste Schwenkachse (16) kippbare und aus einer stabilen Ausgangsposition (P_0) heraus in $2n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) instabile Schaltpositionen (P_n, P_n') verbringbare zweiarmige Betätigungswippe (5) aufweist, daß an jedem Wippenarm (A, A') von der Schwenkachse (16) unterschiedlich beabstandete, einen schwenkachsenfernst angeordneten sowie längenkonstanten ersten Schaltstößel (8) und mindestens einen betätigungskraftabhängig längenvariablen zweiten Schaltstößel (9) aufweisende Schaltstößel (8,9) der Anzahl n angeformt sind, daß jeweils unterhalb von Stößelspitzen (S_n, S_n') zu diesen zentrierte und von diesen bei gleichzeitig größer werdendem Kippwinkel α mittels an der Betätigungswippe (5) zunehmend angreifender Betätigungskräfte von der Schwenkachse (16) weg stufenweise fortschreitend jeweils längs eines maximalen Federwegs Δx einzufedernde Schnappfedern (SF_n, SF_n') der Federkonstante D_0 in einer durch eine Positionierungsplatte (4) vorgegebenen Positionierungsebene planar angeordnet sind, daß die $n-1$ zweiten Schaltstößel (9) jeweils ein in einem Hubraum (10) einer angeformten Hülse (6) um maximal $(n-1)\Delta x$ verschiebbares, mittels einer Druckfeder (DF_{n-1}, DF_{n-1}') beaufschlagtes Gleitstück (7) aufweisen, wobei die jeweilige Druckfeder (DF_{n-1}, DF_{n-1}') einerseits in einem ersten Sackloch (13) des zweiten Schaltstößels (9) sowie andererseits in einem zweiten Sackloch (14) des Gleitstücks (7) vorgespannt gehalten ist, daß die jeweilige Federkonstante D_{n-1} jeder Druckfeder (DF_{n-1}, DF_{n-1}') größer ist als die Federkonstante D_0 der Schnappfedern (SF_n, SF_n') und daß die jeweilige Federkonstante D_{n-1} der Druckfedern (DF_{n-1}, DF_{n-1}') jeweils größer ist als die Federkonstante D_{n-2} einer benachbarten und näher zur Schwenkachse (16) angeordneten Druckfeder (DF_{n-2}, DF_{n-2}') sowie jeweils

kleiner ist als die Federkonstante D_n einer benachbarten und ferner zur Schwenkachse (16) angeordneten Druckfeder (DF_n, DF_n'), und daß in der Ausgangsposition (P_0) die Stößelspitzen (S_n, S_n') in einer mit der Positionierungsebene den Kippwinkel α bildenden Ausrichtungsebene (15) liegen und daß nach Kippung der Betätigungswippe (5) um den maximalen Kippwinkel α alle Stößelspitzen (S_n, S_n') der Positionierungsebene liegen.

2. Elektrischer Tastschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Schaltpositionen (P_n) verbringbaren Schaltstößel (8,9) des ersten Wippenarms (A) und die in die Schaltpositionen (P_n') verbringbaren Schaltstößel (8,9) des anderen Wippenarms (A') sowie die hierzu korrespondierenden Schnappfedern (SF_n, SF_n') jeweils achsensymmetrisch zur Schwenkachse (16) angeordnet sind.

3. Elektrischer Tastschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnappfedern (SF_n, SF_n') mittels einer Positionierungsplatte (4) auf einer Leiterplatte (3) positioniert sind.

4. Elektrischer Tastschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gleitstück (7) mittels Rastnasen (11) im Huhraum (10) der Hülse (6) gehalten und geführt ist.

5. Elektrischer Tastschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Wippenarm (A, A') breitflächig ausgebildet ist.

6. Elektrischer Tastschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnappfedern (SF_n, SF_n') kalottenförmig ausgebildet sind, wobei drei rotationssymmetrisch um den jeweiligen Kalottenscheitel (K_n, K_n') und parallel zur Kalottenhöhe geführte Kalottenabschnitte durchgeführt sind und daß die Schnappfedern (SF_n, SF_n') platzsparend alternierend auf Lücke gesetzt sind.

7. Elektrischer Tastschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er vorzugsweise genau einen ersten Betätigungsstößel (8) und genau einen zweiten Betätigungsstößel (9) auf jeder Seite der Betätigungswippe (5) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 3

