

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81107106.7

(51) Int. Cl.³: **H 01 H 29/20**

(22) Anmeldetag: 09.09.81

(30) Priorität: 13.09.80 DE 8024552 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.82 Patentblatt 82/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **W. Günther GmbH**
Virnsberger Strasse 51
D-8500 Nürnberg(DE)

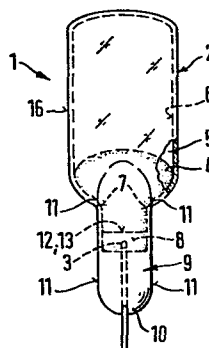
(72) Erfinder: **Günther, Walter**
Hüttenbacher Strasse 16
D-8500 Nürnberg 30(DE)

(74) Vertreter: **Tergau, Enno et al,**
Hefnersplatz 3 Postfach 9347
D-8500 Nürnberg 11(DE)

(54) **Quecksilberschalter.**

(57) Ein Quecksilberschalter mit einem in einem Glaskolben eingeschlossenen, als Bewegungskontakt zwischen zwei nebeneinander in den Glaskolben eingeführten Festkontakten wirksamen Quecksilbertropfen, der abhängig von der Raumlage des Glaskolbens an dessen Innenwänden abrollt, ist zur Minimierung seiner äußeren Abmessungen und zur Verbesserung seines Schaltverhaltens, wobei er mit einer kleineren Quecksilbermenge auskommen soll, erfindungsgemäß mit mindestens einem den Quecksilbertropfen bei überbrückter Festkontaktstrecke im Bereich der Festkontakte einbuchtenden Vorsprung an der Innenfläche des Glaskolbens versehen. Durch die extrem hohe Oberflächenspannung von Quecksilber wird der Quecksilbertropfen durch die Eindellung von den Festkontakten weggedrängt, wodurch gleichsam das Schaltverhalten eines Schnappschalters erzielt wird.

Fig. 1



W. Günther GmbH, D-8500 Nürnberg

Quecksilberschalter

Die Neuerung betrifft einen Quecksilberschalter mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches

5 1. Quecksilberschalter dieser Art sind bereits bekannt und beispielsweise in der deutschen Gebrauchsmusterschrift G 80 16 981.9 beschrieben. Derartige Quecksilberschalter dienen zum Schalten kleiner elektrischer Ströme, insbesondere Mikrophonströme. Der Schaltvorgang wird durch Kippbewegungen ausgelöst, wobei der

10 als Bewegungskontakt dienende Quecksilbertropfen in Einschaltstellung die beiden in den Innenraum des Schalters vorstehenden Festkontaktenden benetzt, in Ausschaltstellung hingegen von den Festkontaktenden

15 der Festkontakte losgelöst ist.

Um Übergangswiderstände und Geräuschbildung zu vermeiden, wenn obengenannter Schalter im elektroakustischen Bereich, beispielsweise zur Schaltung von Mikrophon-

20 oder Telefonströmen verwendet wird, sind in der Regel die Festkontakte aus Platin hergestellt oder zumindest deren Freienden mit Platinüberzügen versehen. Aufgrund der äußerst geringen Oberflächenrauigkeit von Platin haftet die Quecksilbertropfenoberfläche stark an den

Platinoberflächen an, wodurch es beim Ausschaltvorgang zu Abreißschwierigkeiten und damit zu unregelmäßigem Ausschaltverhalten kommen kann.

5 Bei bekannten Schaltern wurde zur Verminderung der Abreißprobleme beim Ausschaltvorgang das Volumen des Quecksilbertropfens relativ groß gewählt. Wird der zusammenhängende Quecksilbertropfen bei der Kipp-Ausschaltbewegung von den Festkontakten wegbeschleunigt,
10 ist in der Regel die ihm innewohnende kinetische Energie ausreichend, die Haftkräfte zwischen Platinbeschichtung der Festkontakte und Quecksilberoberfläche zu überwinden, d.h. den Quecksilbertropfen von den Festkontakten abzulösen.

15

Nachteilig an den bekannten Quecksilberschaltern sind zunächst deren relativ große bauliche Abmessungen, die durch die relativ große Quecksilbertropfenmasse notwendig werden. Darüber hinaus birgt eine große Quecksilbermenge bei Bruch eines Quecksilberschalters eine erhöhte Gefahr aufgrund giftiger Quecksilberdämpfe.
20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Quecksilberschalter derart weiterzubilden, daß er insbesondere kleinere äußere Abmessungen aufweist und bei definierterem Schaltverhalten mit einer geringeren Quecksilbermenge auskommt. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.
25

30 Die Erfindung nutzt die extrem hohe Oberflächenspannung von 465 dyn/cm bei Raumtemperatur eines Quecksilbertropfens und damit dessen Bestreben aus, seine Oberfläche weitgehendst zu verkleinern, um das Ablöseverhalten des Quecksilbertropfens von den Kontakten zu verbessern.
35 Aufgrund des Bestrebens eines Quecksilber-

tropfens eine weitgehend kugelige Form anzunehmen, wird er - gleich einer mit Wasser gefüllten Luftballonhülle - versuchen, eine Eindellung in die Kugeloberfläche zu vermeiden. Zwischen einem Vorsprung, der die Oberfläche des Quecksilbertropfens eindellt und dem Massenzentrum des Quecksilbers herrscht somit eine Abstoßungskraft. Diese Abstoßungskraft wird ausgenutzt, um zusätzlich zur kinetischen Bewegungsenergie, die dem von den Festkontakten weg beschleunigten Tropfen innewohnt, diesen von den Festkontakten wegzudrängen bzw. abzulösen.

Durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 2 weist die den Quecksilbertropfen von den Festkontakten abdrängende Kraft im wesentlichen axial in Erstreckungsrichtung der Festkontakte und trägt somit zum Abriß der Quecksilberoberfläche von den Spitzen der Festkontakte wesentlich bei.

Eine konvexe Ausformung der Innenfläche des Festkontaktendes des Glaskolbens zwischen den Festkontakten gemäß Anspruch 3 läßt sich beim Einschmelzvorgang der Festkontakte problemlos erreichen. Durch geeignetes Quetschen des Festkontaktendes des Glaskolbens in warmem Zustand kann eine Glas-Fließgrenze erreicht werden, die konvex in den Innenraum des Glaskolben vorsteht.

Vorsprünge, die von der Kolbenseitenwandung im Bereich der Festkontakte in den Innenraum des Glaskolbens vorstehen (Anspruch 4), bewirken ebenfalls eine Abdrängkraft des Quecksilbertropfens von den Festkontakten. Derartige von der Kolbenseitenwandung abstehende Vorsprünge lassen sich besonders leicht durch Eindellungen der Kolbenseitenwandung in warmem Zustand gemäß Anspruch 5 herstellen.

Durch eine Ausformung des Glaskolbens gemäß Anspruch 6 werden im Übergangsbereich zwischen dem zylindrischen Teil des Glaskolbens und dem "Hals"-Bereich Eindellungen gebildet, die den oben beschriebenen Abstoßungseffekt des Quecksilbertropfens von den Festkontakten bewirken. Darüber hinaus löst die flaschenartige Ausformung noch einen "Schnappeffekt" beim Ausschaltvorgang aus. Der Schwerpunkt des Quecksilbertropfens kippt kurz vor dem Abriß von den Festkontakten bei Neigung des Glaskolbens über die durch den Übergangsbereich gebildete, in den Innenraum vorstehende Potentialschwelle, reißt dabei aufgrund der hohen Oberflächenspannung den im Halsbereich verbliebenen Teil des Tropfens in den tiefer liegenden "Bauchbereich" mit und bewirkt somit eine schlagartige Unterbrechung der Kontaktstrecke zwischen den beiden Festkontakten.

Durch eine Abplattung der Verengung nach Anspruch 7 läßt sich der Ausschaltkippwinkel bei Verkippung des Schalters in einer Kippebene, die rechtwinklig zur Abplattung gewölbt ist, bezüglich der Mittelachse des Glaskolbens unsymmetrisch festlegen. Erfolgt die Neigung in der Schwenkebene derart, daß der Quecksilbertropfen über die Abplattung abrollt, so ist der Ausschaltswenkwinkel ein anderer als bei Verschwenkung des Glaskolbens in der Gegenrichtung, bei welcher der Quecksilbertropfen auf der Innenfläche der im wesentlichen rund verbliebenen Verengung abrollt.

Durch Aufbringen von zwei sich diametral gegenüberliegenden Abplattungen im Bereich der Verengung kann der Ausschaltswenkwinkel zweier rechtwinklig zueinander angeordneter Schwenkebenen unterschiedlich festgelegt werden (Anspruch 8).

Durch das Kennzeichen des Anspruches 9 wird die durch den Schnappeffekt verursachte zusätzliche Ablösekraft dazu aufgewendet, die Quecksilberoberfläche gleichzeitig von beiden Festkontakten abzureißen. Bei Verkip-
5 pung des Glaskolbens um eine zur Erstreckungsebene der beiden Festkontakte senkrechte Schwenkebene tritt der Schnappeffekt bei der kennzeichnungsgemäßen Abplattung besonders stark auf, wodurch ein sicheres gleichzeitiges Abreißen der Quecksilberoberfläche von den Festkon-
10 takten gewährleistet ist.

Die Ausformung einer zylindermantelflächenartigen Innenfläche zwischen den Abplattungen ist beim Einschmelzvorgang der Festkontakte auf einfache Weise
15 durch beidseitiges Quetschen herzustellen (Anspruch 10).

Durch das Kennzeichen des Anspruches 11 ist ein besonders starker Verdrängungseffekt durch die konvex ge-
20 formte Innenfläche des Festkontaktes sichergestellt.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine Ansicht von einer Seite eines Quecksilberschalters, wobei die Blickrichtung parallel zur gemeinsamen Erstreckungsebene der Festkontakte verläuft.

30 Fig. 2 eine Ansicht einer anderen Seite eines Quecksilberschalters, wobei die Blickrichtung senkrecht zur gemeinsamen Erstreckungsebene der beiden Festkontakte verläuft.

Fig. 3 einen schematischen Querschnitt der Oberflächenvergrößerung eines Quecksilbertropfens bei Eindellung durch einen gegen den Tropfen vorstehenden Vorsprung.

5

Ein Quecksilberschalter 1 besteht im wesentlichen aus einem Glaskolben 2 sowie einem darin eingeschlossenen, als Bewegungskontakt zwischen zwei Festkontakten 3 wirkenden Quecksilbertropfen 4. Abhängig von der Raumlage des Glaskolbens 2 verbindet der Quecksilbertropfen 4 die beiden in den Innenraum 5 des Glaskolbens 2 vorstehenden mit Platin beschichteten Enden der Festkontakte 3. Im Bereich der Festkontakte 3 ist die Innenfläche 6 des Glaskolbens derart ausgebuchtet, daß der Quecksilbertropfen 4 bei überbrückter Festkontaktstrecke durch die Vorsprünge 7,8 eingedellt wird.

10

15

Die Vorsprünge 7 sind durch eine flaschenhalsartige Verengung 9 gebildet, die am Festkontaktende 10 des Glaskolbens 2 angeordnet ist. Diese Verengung 9 ist an zwei diametral gegenüberliegenden Seiten mit Abplattungen 11 versehen, die im wesentlichen parallel zur gemeinsamen Erstreckungsebene der Festkontakte 3 verlaufen. Die Innenfläche 12 des Festkontaktendes 10 bzw. des Vorsprungs 8 verläuft im Bereich der Abplattungen 11 in Form eines Zylindermantels. Ihr Scheitelpunkt 13 steht weiter in den Innenraum 5 des Glaskolbens 2 hinein als die Spitzen der Festkontakte 3 (Fig. 3).

20

25

30

Der durch die Vorsprünge ausgelöste Verdrängungseffekt soll anhand von Fig. 3 näher erläutert werden. Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung einen Quecksilbertropfen 4, dessen Oberfläche 14 in den Lagen I,II

35

sowie III gezeigt ist. In der Lage I ist der Quecksilbertropfen 4 noch so weit vom Konvexvorsprung 8 entfernt, daß seine Oberfläche 14 nicht von dem Vorsprung 8 beeinflußt wird und somit weitgehend einer Kugelform angenähert ist.

In der Lage II deltt der Vorsprung 8 bereits die Oberfläche 14 des Quecksilbertropfens 4 etwas ein, was aufgrund der Oberflächenspannung zu einer Kraftkomponente führt, die im wesentlichen in Axialrichtung 15 von den Festkontakten 3 weggerichtet ist.

In der Lage III schließlich ist die Kontaktstrecke zwischen den beiden Festkontakten 3 durch den Quecksilbertropfen 4 geschlossen. In dieser Lage lastet der Quecksilbertropfen 4 mit einem erheblichen Teil seines Gesamtgewichtes auf dem Vorsprung, so daß die Schwerkraft die Abstoßungskraft überwiegt.

W. Günther GmbH, D-8500 Nürnberg

Ansprüche:

- 1.) Quecksilberschalter mit einem in einem Glaskolben eingeschlossenen, als Bewegungskontakt zwischen
5 zwei vorzugsweise nebeneinander in den Glaskolben eingeführten Festkontakten wirksamen Quecksilbertropfen, der abhängig von der Raumlage des Glaskolbens an dessen Innenwänden abrollt,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß im Bereich der Festkontakte (3) mindestens ein bei überbrückter Festkontaktstrecke den Quecksilbertropfen (4) einbuchtender Vorsprung (7,8) an der Innenfläche (6) des Glaskolbens (2) vorgesehen ist.
- 15 2.) Quecksilberschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorsprung (8) zwischen den Festkontakten (3) vom Festkontaktende (10) des Glaskolbens (2)
20 absteht.
- 3.) Quecksilberschalter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Innenfläche (12) des Festkontaktendes (10)
25

4.) Quecksilberschalter nach Anspruch 1 oder 2,

5.) Quecksilberschalter nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,

20

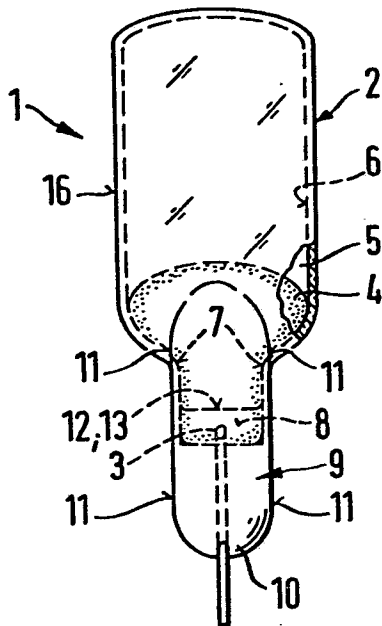
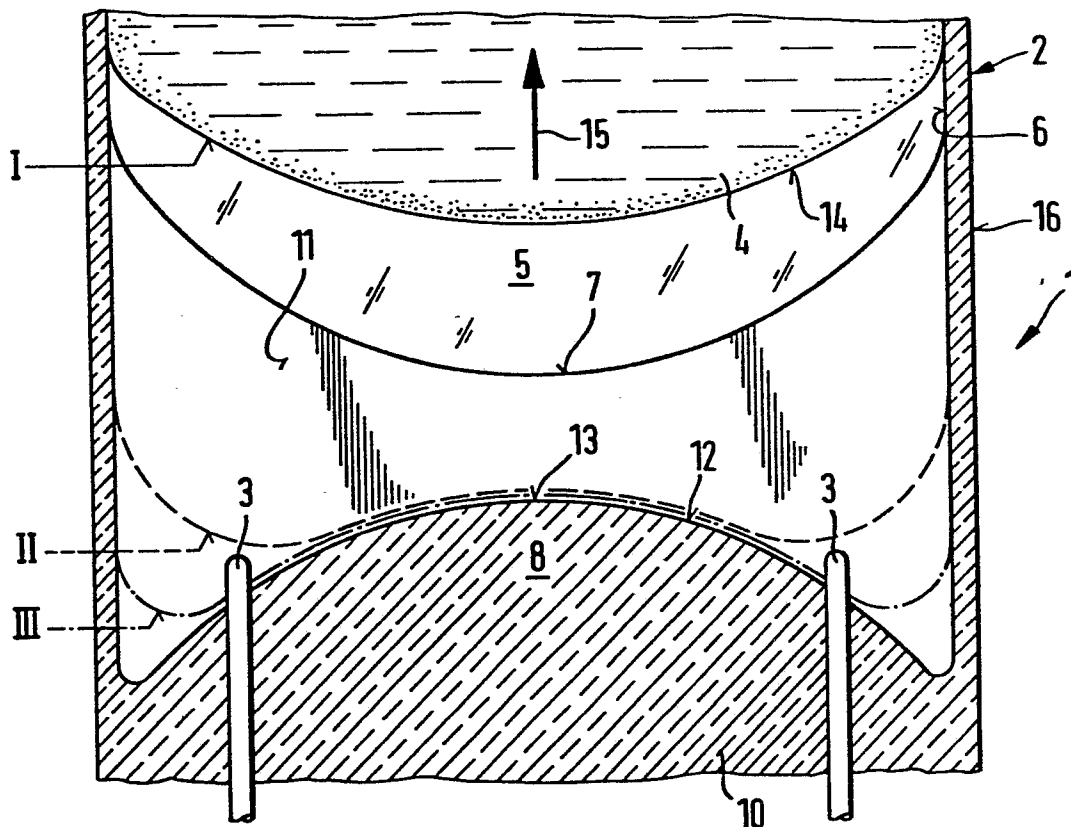
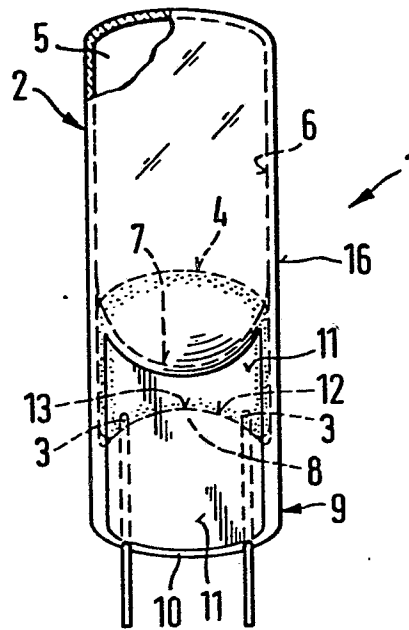
25

2. Der Glaskolben (2) weist an seinem Festkontakt-
ende (10) eine flaschenhalsartige Verengung
(9) auf.

30 3. Die Festkontakte (3) stehen aus dem Festkontakt-
ende (10) in die Verengung (9) hinein.

- 3 -

- 7.) Quecksilberschalter nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verengung (9) an einer Seite eine Abplattung (11) aufweist.
- 5
- 8.) Quecksilberschalter nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Verengung (9) an zwei diametral gegenüberliegenden Seiten Abplattungen (11) aufweist.
- 9.) Quecksilberschalter nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Abplattungen (11) im wesentlichen parallel zur gemeinsamen Erstreckungsebene der Festkontakte (3) verlaufen.
- 20 10.) Quecksilberschalter nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich die Innenfläche (12) des Festkontakten-
des (10) zylindermantelflächenartig und rechtwink-
25 lig zwischen den Abplattungen (11) erstreckt.
- 11.) Quecksilberschalter nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß der Scheitelpunkt (13) der Innenfläche (12) des Festkontaktes (10) in Axialrichtung (15) weiter in das Gehäuseinnere vorsteht als die Freiden der Festkontakte (3).

Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3**