



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.02.2000 Patentblatt 2000/08**

(51) Int Cl.7: **H01H 71/00**

(21) Anmeldenummer: **96810378.8**

(22) Anmeldetag: **10.06.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE FR GB IT LI SE**

(72) Erfinder: **Niemeyer, Lutz, Dr.**  
**5242 Birr (CH)**

(30) Priorität: **03.07.1995 DE 19524217**

(74) Vertreter: **Kaiser, Helmut, Dr. et al**  
**Asea Brown Boveri AG**  
**Immaterialgüterrecht (TEI)**  
**Haselstrasse 16/699**  
**5401 Baden (CH)**

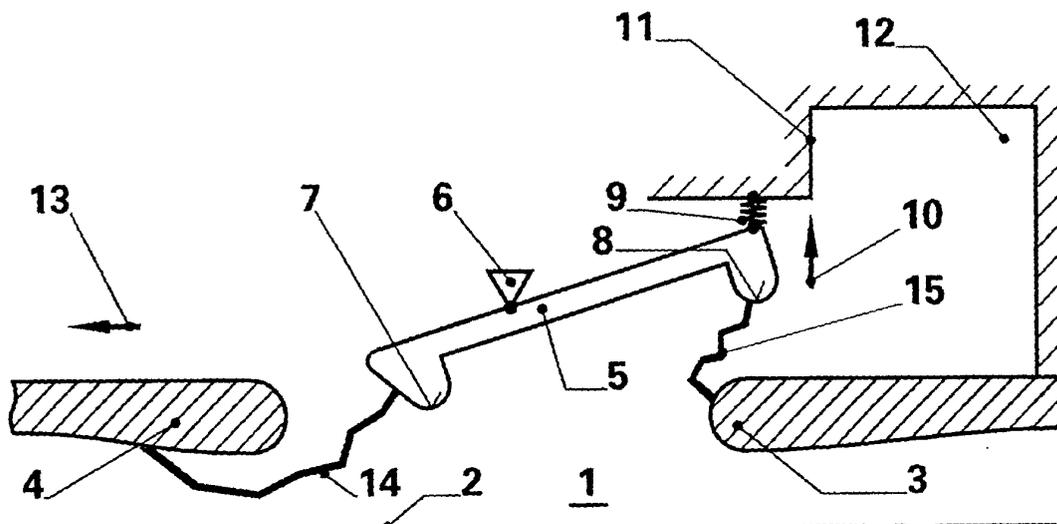
(71) Anmelder: **ABB RESEARCH LTD.**  
**8050 Zürich (CH)**

(54) **Leistungsschalter**

(57) Dieser Leistungsschalter weist eine mit einem isolierenden Medium gefüllte, zylindrisch ausgebildete Löschkammer auf, welche eine entlang einer Längsachse (2) erstreckte Löschkzone (1) aufweist. Er weist zudem eine im Zuge einer Leistungsstrombahn angeordnete feststehende Kontaktanordnung (3) und eine bewegliche Kontaktanordnung (4) auf. Ferner ist ein den bei einem Ausschaltvorgang auftretenden, erhöhten Druck des isolierenden Mediums speicherndes Blasvolumen (12) vorgesehen.

Es soll ein Leistungsschalter geschaffen werden, bei welchem mit einfachen Mitteln erreicht wird, dass

auch stromschwache Lichtbögen sicher gelöscht werden. Dies wird dadurch erreicht, dass in der Einschaltstellung mindestens eine, zwei Auflagestellen (7,8) aufweisende Kontaktbrücke (5) die feststehende Kontaktanordnung (3) und die bewegliche Kontaktanordnung (4) elektrisch leitend miteinander verbindet. Die mindestens eine Kontaktbrücke (5) ist in einer Halterung (6) drehbar gelagert. Die mit der feststehenden Kontaktanordnung (3) zusammenwirkende Seite der mindestens einen Kontaktbrücke (5), wird bezogen auf die Längsachse (2) in radialer Richtung nach aussen, durch eine Kraft beaufschlagt.



**FIG. 3**

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Leistungsschalter gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** Es sind mit einem gasförmigen Isolier- und Löschmedium, vorzugsweise Schwefelhexafluorid, gefüllte Leistungsschalter bekannt, die mindestens eine Löschkammer aufweisen. Die Löschkammer ist in der Regel mit einer Leistungsstrombahn und mit einer Nennstrombahn versehen. Die Leistungsstrombahn weist mindestens einen feststehenden und einen beweglichen Kontakt auf. Die Löschkammer kann als einfach beblasene oder mit einer Doppelblasung versehene Kammer ausgebildet sein. Ferner kann die Löschkammer als selbstbeblasene Kammer ausgebildet sein, bei welcher die Energie des Lichtbogens den für die Löschung desselben nötigen Blasdruck selbst erzeugt, welcher in einem Blasvolumen solange gespeichert wird, bis eine erfolgversprechende Beblasung des Lichtbogens möglich ist. Ein besonders rascher Druckaufbau im Blasvolumen wird erreicht, wenn der Lichtbogen durch eine der bekannten Massnahmen in Rotation versetzt wird.

**[0003]** Bei einem Leistungsschalter, bei dem die Energie des Lichtbogens den für die Löschung desselben nötigen Blasdruck selbst erzeugt, kann es vorkommen, dass beim Abschalten kleiner Ströme ein zu kleiner Druckaufbau im Blasvolumen erfolgt, sodass in diesem Fall eine erfolgreiche Beblasung des Lichtbogens nicht möglich ist. Mit der Hilfe von aufwendigen Massnahmen, beispielsweise durch den Einbau eines zusätzlichen Blaskolbens in die Löschkammer, muss sichergestellt werden, dass auch bei diesem Schaltfall der Lichtbogen sicher gelöscht wird.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0004]** Die Erfindung, wie sie in den unabhängigen Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen Leistungsschalter zu schaffen, bei welchem mit einfachen Mitteln erreicht wird, dass auch stromschwache Lichtbögen sicher gelöscht werden.

**[0005]** Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass beim Abschalten vergleichsweise kleiner Ströme ein zusätzlicher Lichtbogen dafür sorgt, dass eine genügende Menge des für die Beblasung des Lichtbogens benötigten druckbeaufschlagten Mediums entsteht. Das Volumen und auch die Abmessungen der Löschkammer können vorteilhaft klein gehalten werden, da die Mittel für die Erzeugung des zusätzlichen Lichtbogens nur wenig Platz beanspruchen.

**[0006]** Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung

sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

**[0007]** Die Erfindung, ihre Weiterbildung und die damit erzielbaren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung, welche lediglich einen Ausführungsweg darstellt, näher erläutert.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

**[0008]** Es zeigen:

Fig.1 einen ersten, stark vereinfachten Teilschnitt durch die Löschkammer eines erfindungsgemässen Leistungsschalters in eingeschaltetem Zustand,

Fig.2 einen zweiten, stark vereinfachten Teilschnitt durch die Löschkammer dieser Löschkammer während des Öffnens mit einem vergleichsweise stromstarken Lichtbogen, und

Fig.3 einen dritten, stark vereinfachten Teilschnitt durch die Löschkammer dieser Löschkammer während des Öffnens mit einem vergleichsweise stromschwachen Lichtbogen.

**[0009]** Bei den Figuren sind gleich wirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen. Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht erforderlichen Elemente sind nicht dargestellt.

### WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0010]** In der Fig.1 ist ein erster, stark vereinfachter Teilschnitt durch eine Löschkammer 1 der Löschkammer eines erfindungsgemässen Leistungsschalters in eingeschaltetem Zustand dargestellt. Der besseren Anschaulichkeit halber sind die übrigen Teile der Löschkammer, insbesondere auch ihr Gehäuse und ihr Antrieb, nicht dargestellt. Diese Löschkammer ist mit einem isolierenden Medium, beispielsweise mit gasförmigem Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>), gefüllt. Die Löschkammer weist eine Längsachse 2 auf, um welche eine feststehende Kontaktanordnung 3 und ebenso eine bewegliche Kontaktanordnung 4 zentrisch symmetrisch angeordnet ist. Die bewegliche Kontaktanordnung 4 wird durch einen nicht dargestellten Antrieb in axialer Richtung betätigt.

**[0011]** Im eingeschalteten Zustand, wie in der Fig.1 dargestellt, wird die feststehende Kontaktanordnung 3 über eine Kontaktbrücke 5 elektrisch leitend mit der beweglichen Kontaktanordnung 4 verbunden. Die Kontaktbrücke 5 besteht aus einem elektrisch leitenden Metall, sie ist in der Form eines Kontaktfingers ausgebildet. Es ist möglich, diese Kontaktbrücke 5 in einen Kontaktkorb einzubauen, sie kann auch aus mehreren parallel angeordneten Kontaktfingern bestehen. Die Kontaktbrücke 5 ist in einer schematisch dargestellten Halterung 6 drehbar gelagert. Die Halterung 6 kann federnd

ausgebildet sein, wobei die Kontaktbrücke 5 senkrecht auf die Längsachse 2 zu gedrückt wird, um eine genügend grosse Kontaktkraft der Kontaktbrücke 5 zu erreichen. Die Kontaktbrücke 5 weist eine Auflagestelle 7 auf, die im eingeschalteten Zustand auf der beweglichen Kontaktnummer 4 aufliegt. Die Kontaktbrücke 5 weist eine weitere Auflagestelle 8 auf, die im eingeschalteten Zustand auf der feststehenden Kontaktnummer 3 aufliegt. Auf der der Auflagestelle 8 entgegengesetzten Seite der Kontaktbrücke 5 ist eine Zugfeder 9 angebracht, welche eine Kraft auf die Kontaktbrücke 5 ausübt, deren Richtung durch einen Pfeil 10 angedeutet wird. Der Drehpunkt der Halterung 6 ist so gewählt, dass durch elektrodynamische Kräfte erzeugte Kontaktkräfte die Auflagestelle 8 der Kontaktbrücke 5 stärker auf die feststehende Kontaktnummer 3 drücken als dies bei der Auflagestelle 7, die auf die bewegliche Kontaktnummer 4 drückt, der Fall ist.

**[0012]** Eine schematisch angedeutete Wand 11 umschliesst ein ringförmig ausgebildetes Blasvolumen 12, dessen innere Begrenzung die Aussenseite der feststehenden Kontaktnummer 3 bildet. Die Strombahn für den durch die geschlossene Löschkammer fliessenden Wechselstrom führt, wenn der Leistungsschalter für vergleichsweise kleine Nennströme ausgelegt ist, von der feststehenden Kontaktnummer 3 über die Auflagestelle 8 in die Kontaktbrücke 5 und durch diese und die Auflagestelle 7 hindurch in die bewegliche Kontaktnummer 4. Wenn der Leistungsschalter und damit die Löschkammer für vergleichsweise grosse Nennströme ausgelegt ist, so ist parallel zu der oben beschriebenen Strombahn eine, in der Regel aussen und konzentrisch zu dieser angeordnete, separate Nennstrombahn vorgesehen. Von dieser Nennstrombahn kommutiert der abzuschaltende Wechselstrom dem Einleiten des Abschaltvorgangs in bekannter Weise auf die oben beschriebene Strombahn.

**[0013]** Auf die konstruktive Gestaltung der Kontaktbrücke 5 samt der Auflagestellen 7 und 8 wird hier nicht weiter eingegangen. Die durch Lichtbogenfusspunkte beanspruchten Teile können mit abbrandfesten, aus elektrisch leitendem Material bestehenden Abdeckungen versehen sein. Für diese Abdeckungen wird vorzugsweise Wolframkupfer verwendet, es kann jedoch auch Graphit eingesetzt werden.

**[0014]** Die Fig.2 zeigt die in Fig.1 dargestellte Löschzone 1 der Löschkammer in einer ersten Zwischenstellung kurz nach dem die bewegliche Kontaktnummer 4 bei der Bewegung in Richtung eines Pfeiles 13 sich von der Kontaktbrücke 5 gelöst und dabei einen Lichtbogen 14 gezogen hat. Bei diesem Abschaltvorgang soll ein vergleichsweise grosser Abschaltstrom unterbrochen werden. Die durch den Abschaltstrom erzeugten elektrodynamischen Kräfte wirken der durch die Zugfeder 9 auf die Kontaktbrücke 5 ausgeübten Kraft entgegen, sodass die Kontaktbrücke 5 in der gleichen Stellung verbleibt, wie im eingeschalteten Zustand der Löschkammer, die Auflagestelle 8 bleibt in Kontakt mit

der feststehenden Kontaktnummer 3. Die Lichtbogenenergie des Lichtbogens 14 heizt das Gas in der Löschzone 1 stark auf und erzeugt so einen hinreichend grossen Gasdruck. Das druckbeaufschlagte Gas strömt in das Blasvolumen 12 ab wo es solange gespeichert wird, bis eine erfolgversprechende Beblasung des Lichtbogens 14 möglich ist.

**[0015]** Die Fig.3 zeigt die in Fig.1 dargestellte Löschzone 1 der Löschkammer in einer weiteren Zwischenstellung kurz nach dem die bewegliche Kontaktnummer 4 bei der Bewegung in Richtung eines Pfeiles 13 sich von der Kontaktbrücke 5 gelöst und dabei einen Lichtbogen 14 gezogen hat. Bei diesem Abschaltvorgang soll ein vergleichsweise kleiner Abschaltstrom unterbrochen werden. Die durch den Abschaltstrom erzeugten elektrodynamischen Kräfte wirken zwar der durch die Zugfeder 9 auf die Kontaktbrücke 5 ausgeübten Kraft entgegen, sie können bei diesem Schaltfall diese Kraft jedoch nicht kompensieren, sodass die Kontaktbrücke 5 eine Kippbewegung um den Drehpunkt der Halterung 6 herum ausführt. Die Auflagestelle 8 der Kontaktbrücke 5 hebt, infolge der Einwirkung der Zugfeder 9 von der feststehenden Kontaktnummer 3 ab, sobald sich die bewegliche Kontaktnummer 4 von der Auflagestelle 7 trennt. Dieses Abheben hat zur Folge, dass zwischen der Auflagestelle 8 der Kontaktbrücke 5 und der feststehenden Kontaktnummer 3 zusätzlich ein Hilfslichtbogen 15 gezogen wird.

**[0016]** Die Lichtbogenenergie dieses stromschwachen Lichtbogens 14 reicht nicht aus, um eine für eine erfolgreiche Beblasung nötige, hinreichend grosse Menge druckbeaufschlagten Gases zu erzeugen. Die Lichtbogenenergie dieses zusätzlichen Hilfslichtbogens 15 heizt das Gas in seiner Umgebung auf und erzeugt so eine zusätzliche Menge druckbeaufschlagten Gases. Das durch den Lichtbogen 14 erzeugte druckbeaufschlagte Gas strömt nun zusammen mit dem zusätzlich durch den Hilfslichtbogen 15 erzeugten druckbeaufschlagten Gas in das Blasvolumen 12 ab, wo es solange gespeichert wird, bis eine erfolgversprechende Beblasung des Lichtbogens 14 möglich ist.

**[0017]** Die Kraft der Zugfeder 9 wird so eingestellt, dass sie nur in dem Strombereich die Kontaktbrücke 5 bewegen kann, in dem die Erzeugung einer für die Beblasung ausreichende Menge druckbeaufschlagten Gases allein durch den Lichtbogen 14 nicht mehr gewährleistet ist. Der Hilfslichtbogen 15 tritt demnach nur dann auf, wenn die Erzeugung druckbeaufschlagten Gases durch den Lichtbogen 14 unterstützt werden muss, um eine schlussendlich erfolgreiche Stromunterbrechung sicherzustellen.

**[0018]** Der Lichtbogen 14 weist ebenso wie der Hilfslichtbogen 15, abhängig vom Augenblickswert des abzuschaltenden Wechselstroms, eine unterschiedliche Intensität auf, sodass auch von daher die Druckerzeugung in der Löschzone 1 unterschiedlich stark ist. Wenn der Lichtbogenstrom in den Bereich um einen Stromnulldurchgang gelangt, so herrscht in der Löschzone 1

ein kleinerer Gasdruck als im Blasvolumen 12. Dieses Druckgefälle zwischen dem Blasvolumen 12 der Löschzone 1 verursacht eine Strömung des komprimierten Gases aus dem Blasvolumen 12 heraus in die Löschzone 1. Diese Gasströmung kühlt den Lichtbogen 14 und, sofern vorhanden, auch den Hilfslichtbogen 15 und bringt ihn bzw. sie in einem Stromnulldurchgang zum Erlöschen.

## BEZEICHNUNGSLISTE

### [0019]

1	Löschzone	
2	Längsachse	
3	feststehende Kontaktanordnung	
4	bewegliche Kontaktanordnung	
5	Kontaktbrücke	
6	Halterung	
7, 8	Auflagestelle	20
9	Zugfeder	
10	Pfeil	
11	Wand	
12	Blasvolumen	
13	Pfeil	25
14	Lichtbogen	
15	Hilfslichtbogen	

## Patentansprüche

1. Leistungsschalter mit mindestens einer mit einem isolierenden Medium gefüllten, zylindrisch ausgebildeten Löschkammer, welche eine entlang einer Längsachse (2) erstreckte Löschzone (1) aufweist, mit einer im Zuge einer Leistungsstrombahn angeordneten feststehenden Kontaktanordnung (3) und mit einer beweglichen Kontaktanordnung (4), mit einem den bei einem Ausschaltvorgang auftretenden, erhöhten Druck des isolierenden Mediums speichernden Blasvolumen (12), dadurch gekennzeichnet,
- dass in der Einschaltstellung mindestens eine, zwei Auflagestellen (7,8) aufweisende Kontaktbrücke (5) die feststehende Kontaktanordnung (3) und die bewegliche Kontaktanordnung (4) elektrisch leitend miteinander verbindet,
  - dass die mindestens eine Kontaktbrücke (5) in einer Halterung (6) drehbar gelagert ist, und
  - dass die mit der feststehenden Kontaktanordnung (3) zusammenwirkende Seite der mindestens einen Kontaktbrücke (5), bezogen auf die Längsachse (2) in radialer Richtung nach aussen, durch eine Kraft beaufschlagt wird.
2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass für die radial nach aussen wirkende Kraft eine Zugfeder (9) vorgesehen ist.

3. Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Halterung (6) weniger von der mit der beweglichen Kontaktanordnung (4) zusammenwirkenden Auflagestelle (7) beabstandet ist als von der entgegengesetzten Auflagestelle (8).

4. Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Kontaktbrücke (5) in einem Kontaktkorb angeordnet ist.

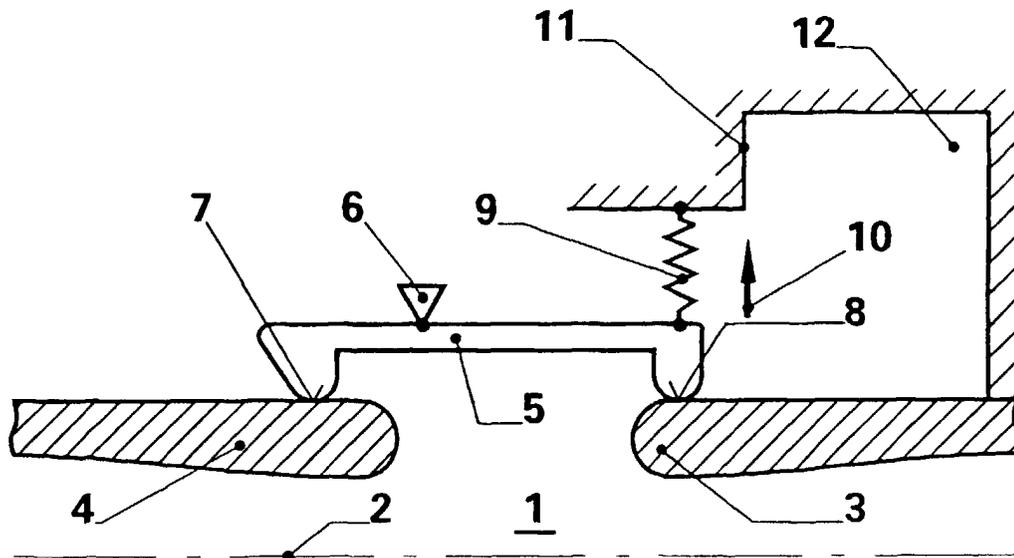


FIG. 1

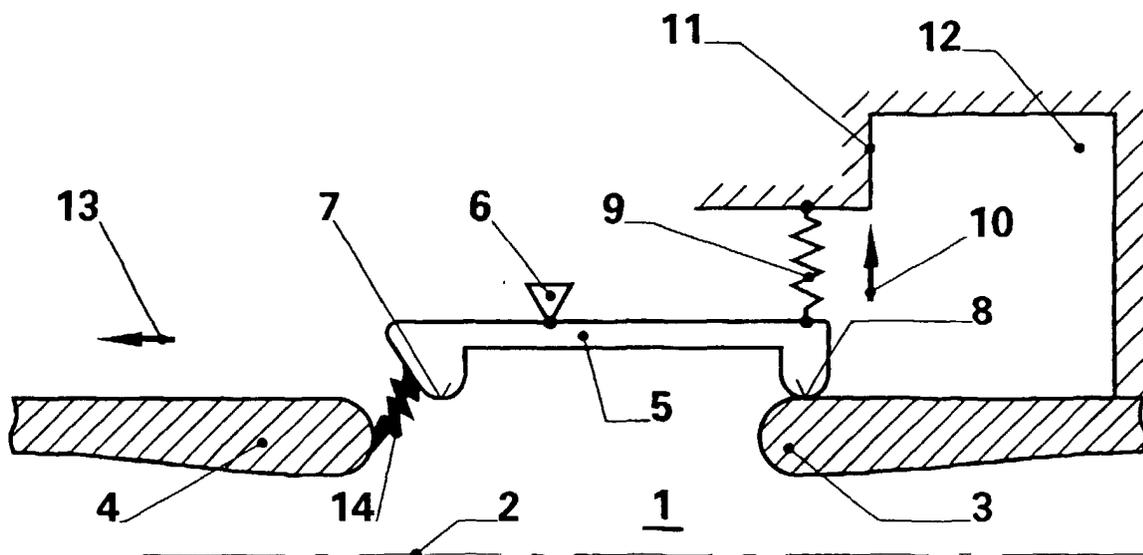


FIG. 2

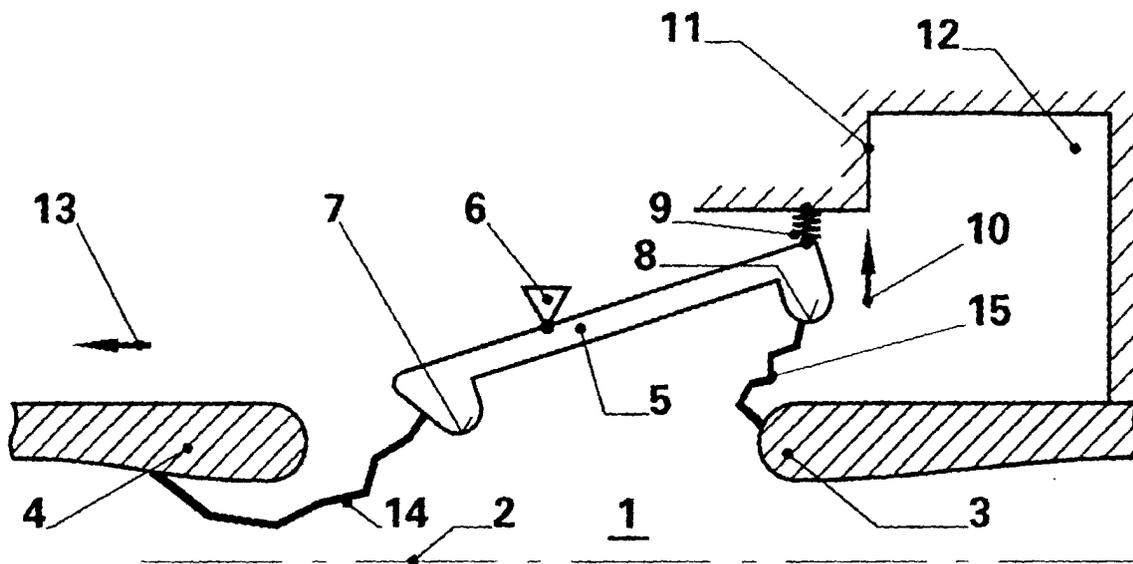


FIG. 3