



(10) **DE 10 2018 113 534 B4** 2021.10.07

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 113 534.3**
(22) Anmeldetag: **06.06.2018**
(43) Offenlegungstag: **12.12.2019**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.10.2021**

(51) Int Cl.: **H01H 9/38** (2006.01)
H01H 50/00 (2006.01)
H01H 9/40 (2006.01)
H01H 1/22 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**SONG CHUAN PRECISION CO., LTD., New Taipei
City, TW**

(72) Erfinder:
Wu, Sung-Jen, New Taipei City, TW

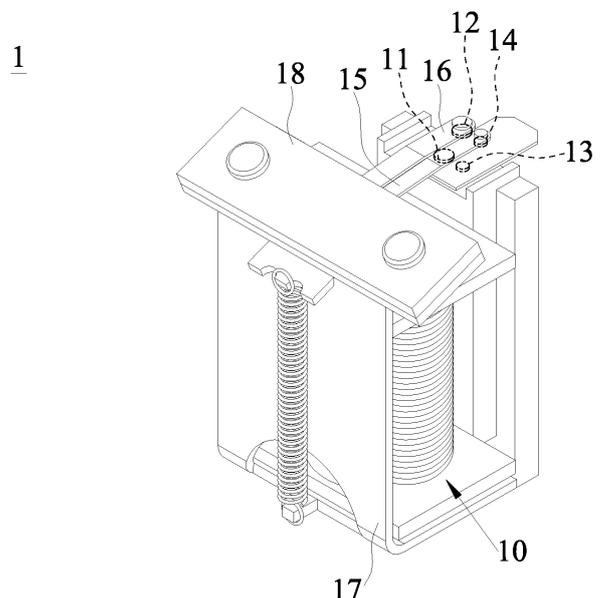
(74) Vertreter:
**LangPatent Anwaltskanzlei IP Law Firm, 80807
München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 32 127	C1
DE	690 21 485	T2
DE	11 2016 004 995	T5

(54) Bezeichnung: **Hochspannungs- und Hochstromrelais**

(57) Hauptanspruch: Hochspannungs- und Hochstromrelais, das einen Elektromagnet (10), mindestens einen festen Arbeitskontakt (11), mindestens einen beweglichen Arbeitskontakt (12), mindestens einen festen Lichtbogenkontakt (13) und mindestens einen beweglichen Lichtbogenkontakt (14) umfasst, wobei der feste Arbeitskontakt (11) und der bewegliche Arbeitskontakt (12) aufeinander ausgerichtet sind, wobei der feste Lichtbogenkontakt (13) und der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) aufeinander ausgerichtet sind, wobei das Relais (1) ferner mindestens eine Lichtbogenkontaktfeder (15) und eine mindestens eine Arbeitskontaktfeder (16) umfasst, wobei der bewegliche Arbeitskontakt (12) an der Arbeitskontaktfeder (16) angeordnet ist, wobei der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) an der Lichtbogenkontaktfeder (15) angeordnet ist, wobei die Lichtbogenkontaktfeder (15) und die Arbeitskontaktfeder (16) zusammen bewegt werden, wobei, bevor durch den elektromagnetischen Effekt des Elektromagneten (10) der bewegliche Arbeitskontakt (12) und der feste Arbeitskontakt (11) unmittelbar getrennt oder in Kontakt gebracht werden, der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) und der feste Lichtbogenkontakt (13) in Kontakt miteinander stehen, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt (12) ist, wobei die Breite der Lichtbogenkontaktfeder (15) kleiner als die der Arbeitskontaktfeder (16) ist, wobei, wenn das Relais (1) eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern ...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Relais, insbesondere ein Hochspannungs- und Hochstromrelais.

Stand der Technik

[0002] Ein Relais ist ein elektronisches Steuerelement und wird oft in einer automatischen Steuerung verwendet. Ein Relais ist eine Komponente, die einen kleinen Strom verwendet, um einen großen Strom zu steuern. Wenn im Gebrauch eines Relais ein Lichtbogen erzeugt wird, können die elektrischen Kontakte aufgrund der hohen Temperatur des Lichtbogens schmelzen oder sich verformen, was sogar dazu führen kann, dass ein Kurzschluss in dem Relais auftritt.

[0003] Um zu verhindern, dass das Relais durch einen Lichtbogen beschädigt wird, setzen die Hersteller eine Lichtbogenlöschungsstruktur in dem Relais ein, um im Betrieb des Relais einen möglicherweise auftretenden Lichtbogen zu löschen. Jedoch sind solche herkömmlichen Lichtbogenlöschungsstrukturen immer noch verbesserungsbedürftig, insbesondere was die Anwendung bei Hochspannungs- und Hochstromrelais betrifft.

[0004] Aus der Übersetzung DE 112016004995 T5 einer internationalen Patentanmeldung ist ein Relais bekannt, welches bewegliche und unbewegliche Kontaktelemente aufweist, wobei beim Schließen der Kontakte zunächst ein bewegliches und ein feststehendes Kontaktelement mit größerem Durchmesser einander berühren und danach wird ein Bestromungskontakt durch die im Durchmesser kleineren feststehenden und beweglichen Kontaktelemente hergestellt. In der Patentschrift DE 10132127 C1 und der Übersetzung DE 69021485 T2 einer europäischen Patentschrift sind Leistungsschalter beschrieben.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Hochspannungs- und Hochstromrelais mit einer Lichtbogenlöschungsstruktur zu schaffen, bei welchem ein Schaltlichtbogen des Relais stabil gelöscht werden kann, um einen Kurzschluss oder eine Beschädigung des Relais und des Laststromkreises zu vermeiden und die Lebensdauer des Relais zu verlängern.

Technische Lösung

[0006] Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Hochspannungs- und Hochstromrelais mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst, das ei-

nen Elektromagneten, mindestens einen festen Arbeitskontakt, mindestens einen beweglichen Arbeitskontakt, mindestens einen festen Lichtbogenkontakt und mindestens einen beweglichen Lichtbogenkontakt umfasst, wobei der feste Arbeitskontakt und der bewegliche Arbeitskontakt aufeinander ausgerichtet sind, wobei der feste Lichtbogenkontakt und der bewegliche Lichtbogenkontakt aufeinander ausgerichtet sind, wobei sich das erfindungsgemäße Hochspannungs- und Hochstromrelais dadurch auszeichnet, dass das Relais ferner mindestens eine Lichtbogenkontaktfeder und eine Arbeitskontaktfeder umfasst, wobei der bewegliche Arbeitskontakt an der Arbeitskontaktfeder angeordnet ist, wobei der bewegliche Lichtbogenkontakt an der Lichtbogenkontaktfeder angeordnet ist, wobei der bewegliche Lichtbogenkontakt kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt ist, wobei die Lichtbogenkontaktfeder und die Arbeitskontaktfeder zusammen bewegt werden können, wobei, bevor durch den elektromagnetischen Effekt des Elektromagneten das Arbeitskontaktpaar aus dem beweglichen Arbeitskontakt und dem festen Arbeitskontakt geöffnet oder geschlossen werden, der bewegliche Lichtbogenkontakt und der feste Lichtbogenkontakt miteinander in Kontakt stehen. Dadurch, dass der bewegliche Lichtbogenkontakt kleiner als der Arbeitskontakt ist, kann ein Luftspalt gebildet werden, wodurch ein Schaltlichtbogen gelöscht werden kann. Gleichzeitig kann das Relais eine kompakte Form haben und die Herstellungskosten dafür können reduziert werden. Wenn das Relais eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern und/oder Arbeitskontaktfedern aufweist, sind die Lichtbogenkontaktfedern und Arbeitskontaktfedern abwechselnd angeordnet, wobei die Lichtbogenkontaktfedern und die Arbeitskontaktfedern horizontal und parallel zueinander angeordnet sind.

Figurenliste

Fig. 1A zeigt eine perspektivische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Hochspannungs- und Hochstromrelais,

Fig. 1B zeigt eine Seitenansicht des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hochspannungs- und Hochstromrelais ,

Fig. 2A zeigt eine Darstellung eines ersten Einsatzzustands des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hochspannungs- und Hochstromrelais,

Fig. 2B zeigt eine Darstellung eines zweiten Einsatzzustands des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hochspannungs- und Hochstromrelais,

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfin-

dungsgemäßen Hochspannungs - und Hochstromrelais,

Fig. 4 zeigt eine Grundrissdarstellung des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hochspannungs - und Hochstromrelais,

Fig. 5A zeigt eine Darstellung des ersten Einsatzzustands des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hochspannungs - und Hochstromrelais,

Fig. 5B zeigt eine Darstellung eines zweiten Einsatzzustands des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hochspannungs- und Hochstromrelais, und

Fig. 6 zeigt eine weitere Grundrissdarstellung des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hochspannungs - und Hochstromrelais.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung

[0007] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den anliegenden Zeichnungen.

[0008] Die **Fig. 1A** und **Fig. 1B** und **Fig. 2A** und **Fig. 2B** zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hochspannungs- und Hochstromrelais **1**, das einen Elektromagneten **10**, mindestens einen festen Arbeitskontakt **11**, mindestens einen beweglichen Arbeitskontakt **12**, mindestens einen festen Lichtbogenkontakt **13** und mindestens einen beweglichen Lichtbogenkontakt **14** umfasst.

[0009] Das Relais **1** umfasst außerdem mindestens eine Lichtbogenkontaktfeder **15** und eine Arbeitskontaktfeder **16**. Der bewegliche Arbeitskontakt **12** ist an der Arbeitskontaktfeder **16** angeordnet. Der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** ist an der Lichtbogenkontaktfeder **15** angeordnet. Der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** ist kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt **12**. Die Lichtbogenkontaktfeder **15** und die Arbeitskontaktfeder **16** werden zusammen bewegt. Bevor durch den von dem Elektromagneten **10** bereitgestellten elektromagnetischen Effekt das Arbeitskontaktpaar aus dem beweglichen Arbeitskontakt **12** und dem festen Arbeitskontakt **11** geöffnet oder geschlossen werden, stehen der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** und der feste Lichtbogenkontakt **13** in Kontakt miteinander. Dadurch, dass der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt **12** ist und der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** und der feste Lichtbogenkontakt **13** miteinander in Kontakt stehen bevor durch den elektromagnetischen Effekt des Elektromagneten **10** das Arbeitskontaktpaar aus dem beweglichen Arbeitskontakt **12** und dem festen Arbeitskontakt **11** geöffnet oder ge-

schlossen werden, kann eine bessere Lichtbogenlöschung erreicht werden. Daher kann ein Lichtbogen mit sehr hohen Energien, wie er bei Hochstrom und Hochspannung auftreten kann, gelöscht werden, sodass im Betrieb des Relais **1** eine Beschädigung durch einen Lichtbogen vermieden wird, sodass die Lebensdauer des Relais **1** verlängert werden kann.

[0010] Im Vergleich zum Stand der Technik kann das erfindungsgemäße Relais **1** dadurch, dass der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt **12** ist, in einem begrenzten Raum einen Luftspalt für die Lichtbogenlöschung erzeugen, wodurch eine bessere und stabilere Lichtbogenlöschung erreicht werden kann. Der Lichtbogen wird hauptsächlich zwischen dem beweglichen Lichtbogenkontakt **14** und dem festen Lichtbogenkontakt **13** gebildet. Der Luftspalt für die Lichtbogenlöschung wird durch den Abstand zwischen dem beweglichen Lichtbogenkontakt **14** und dem beweglichen Arbeitskontakt **12** festgelegt. Um einen Zustand zu verhindern, bei welchem der gebildete Lichtbogen kontinuierlich vorhanden ist oder die benachbarten Kontakte beeinflusst werden und somit die Lichtbogenlöschung schlecht ist, wird derzeit eine Vergrößerung des Abstands zwischen dem beweglichen Lichtbogenkontakt **14** und dem beweglichen Arbeitskontakt **12** eingesetzt (d.h. sie werden voneinander weg gezogen), um dieses Problem zu lösen. Dadurch muss das Relais einen vergleichsweise großen Aufnahmeraum aufweisen, sodass das Volumen des Relais relativ groß ist. Insbesondere wenn das Relais gleichzeitig eine Vielzahl von Laststromkreisen steuern soll, ist ein sehr großer Abstand für die Lichtbogenlöschung erforderlich. Diese Probleme werden bislang nicht gelöst. Daher gibt es kein Relais, das den Lichtbogen löschen und gleichzeitig ein kleines Volumen hat. Das erfindungsgemäße Relais **1** kann dadurch, dass der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt **12** ist, den Abstand zwischen dem beweglichen Lichtbogenkontakt **14** und dem beweglichen Arbeitskontakt **12** vergrößern, wodurch das Relais **1** in einem begrenzten Raum eine bessere und stabilere Lichtbogenlöschung erreichen kann, sodass das Relais **1** eine kompakte Bauform haben kann. Da das Volumen des Relais **1** verkleinert werden kann, werden die Herstellungskosten ebenfalls erheblich reduziert.

[0011] Das Relais **1** umfasst außerdem einen Träger **17** und einen Anker **18**. Der Träger **17** trägt den Anker **18** und die oben genannten Bauteile. Der Elektromagnet **10** weist eine Spule auf. Wenn ein Strom an den Elektromagneten **10** angelegt wird, wird ein magnetisches Feld erzeugt. Dadurch wird der Anker von der Spule angezogen und nimmt somit die Lichtbogenkontaktfeder **15** und die Arbeitskontaktfeder **16** zu dem festen Lichtbogenkontakt **13** und dem festen Arbeitskontakt **11** mit. Um die Lebensdauer des beweglichen Lichtbogenkontakts **14** und des festen Licht-

bogenkontakts **13** zu verlängern, können diese beispielsweise aus Wolfram und Silber hergestellt werden, damit sie einen hohen Schmelzpunkt und eine bessere Energiebeständigkeit besitzen. Um eine bessere Stromleitfähigkeit des beweglichen Arbeitskontakts **12** und des festen Arbeitskontakts **11** zu gewährleisten, können sie beispielsweise aus Silber und Nickel hergestellt werden.

[0012] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Breite der Lichtbogenkontaktfeder **15** kleiner als die der Arbeitskontaktfeder **16**, um eine bessere Lichtbogenlöschung zu erreichen. Wie oben beschrieben wurde, kann der Lichtbogen dadurch gelöscht werden, dass der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt **12** ist und der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** und der feste Lichtbogenkontakt **13** miteinander in Kontakt stehen, bevor das Arbeitskontaktpaar aus dem beweglichen Arbeitskontakt **12** und dem festen Arbeitskontakt **11** geöffnet oder geschlossen werden. Daher kann das Relais **1** vor einer Beschädigung geschützt werden. Dadurch, dass die Breite der Lichtbogenkontaktfeder **15** kleiner als die der Arbeitskontaktfeder **16** ist, kann der Abstand zwischen der Lichtbogenkontaktfeder **15** und der Arbeitskontaktfeder **16** vergrößert werden. Das heißt, dass der Luftspalt für die Lichtbogenlöschung vergrößert werden kann. Durch den Luftspalt, der dadurch ausgebildet ist, dass die Breite der Lichtbogenkontaktfeder **15** kleiner als die der Arbeitskontaktfeder **16** ist, kann das Problem des Auftretens eines Lichtbogens im Wesentlichen gelöst werden. Zudem kann verhindert werden, dass ein Lichtbogen zu lange vorhanden ist und die Arbeitskontaktfeder **16** beeinflusst. Ferner kann der Platzbedarf verringert werden.

[0013] Außerdem sind die Lichtbogenkontaktfeder **15** und die Arbeitskontaktfeder **16** benachbart und parallel zueinander angeordnet, wie Klaviertasten, und können relativ zu dem festen Lichtbogenkontakt **13** und dem festen Arbeitskontakt auf und ab bewegt werden, um mit diesen in Kontakt zu treten. In einer Richtung können mehrere Lichtbogenkontaktfedern **15** und Arbeitskontaktfedern **16** angeordnet sein, wodurch effektiv Platz eingespart werden kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Lichtbogenkontaktfeder **15** einen schrägen Abschnitt **151** auf. Der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** ist an dem schrägen Abschnitt **151** angeordnet. Der schräge Abschnitt **151** neigt sich zu dem festen Lichtbogenkontakt **13**. Dies erleichtert den Kontakt zwischen dem beweglichen Lichtbogenkontakt **14** und dem festen Lichtbogenkontakt **13**, bevor das Arbeitskontaktpaar aus dem beweglichen Arbeitskontakt **12** und dem festen Arbeitskontakt **11** geöffnet oder geschlossen werden. Zusätzlich kann das vorstehende dynamische Verhalten auch dadurch erreicht werden, dass die Dicke des beweglichen Lichtbogenkontakts **14** größer als die des beweglichen Arbeitskontakts **12** ist.

[0014] Im Gebrauch wird, wie in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellt ist, durch Anlegen eines Stroms an den Elektromagneten **10** ein elektromagnetischer Effekt erzeugt, wodurch eine Magnetkraft entsteht, durch die der Anker **18** angezogen wird und dadurch die Lichtbogenkontaktfeder **15** und die Arbeitskontaktfeder **16** zu dem festen Lichtbogenkontakt **13** und dem festen Arbeitskontakt **11** mitbewegt. Bevor der bewegliche Arbeitskontakt **12** und der feste Arbeitskontakt **11** miteinander in Kontakt gebracht werden, treten der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** und der feste Lichtbogenkontakt **13** miteinander in Kontakt, wodurch der Stromkreis geschlossen wird. Dadurch, dass der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt **12** ist, wird ein Luftspalt gebildet, durch den der Schaltlichtbogen gelöscht werden kann. Wenn der bewegliche Arbeitskontakt **12** und der feste Arbeitskontakt **11** danach miteinander in Kontakt stehen, kann ein stabiler Stromkreis bereitgestellt werden. Wenn der an den Elektromagneten **10** angelegte Strom unterbrochen wird und dadurch der elektromagnetische Effekt und folglich auch die Magnetkraft verschwinden, werden der bewegliche Arbeitskontakt **12** und der feste Arbeitskontakt **11** auseinanderbewegt, sodass das Arbeitskontaktpaar im geöffneten Zustand ist. Bevor der bewegliche Arbeitskontakt **12** und der feste Arbeitskontakt **11** auseinanderbewegt werden, stehen der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** und der feste Lichtbogenkontakt **13** miteinander in Kontakt. Wenn der bewegliche Arbeitskontakt **12** und der feste Arbeitskontakt **11** unmittelbar auseinanderbewegt werden, stehen der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** und der feste Lichtbogenkontakt **13** noch in Kontakt miteinander, wodurch der Stromkreis im geschlossenen Zustand gehalten wird. Dadurch wird beim Trennen des beweglichen Arbeitskontakts **12** von dem festen Arbeitskontakt **11** kein Lichtbogen gebildet. Der Lichtbogen, der beim Trennen des beweglichen Lichtbogenkontakts **14** und des festen Lichtbogenkontakts **13** gebildet wird, wenn der bewegliche Arbeitskontakt **12** und der feste Arbeitskontakt **11** noch weiter auseinanderbewegt werden, kann dadurch gelöscht werden, dass der bewegliche Lichtbogenkontakt **14** kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt **12** ist. Deshalb kann für das erfindungsgemäße Relais **1** wirksam ein Kurzschluss und sogar eine Explosion des Relais **1** in Folge der Bildung eines Lichtbogens zwischen dem beweglichen Arbeitskontakt **12** und dem festen Arbeitskontakt **11** verhindert werden.

[0015] Die **Fig. 3**, **Fig. 4**, **Fig. 5A** und **Fig. 5B** zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die aus dem ersten Ausführungsbeispiel bekannten gleichen technischen Merkmale werden nicht erneut beschrieben. Die gleichen Elemente werden außerdem mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. In dem zweiten Ausführungsbeispiel ist jeweils eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern **15** und Arbeitskontaktfedern **16** vorgesehen. Die Arbeitskon-

taktfedern **16** befinden sich zwischen zwei Lichtbogenkontaktfedern **15**. Die Lichtbogenkontaktfedern **15** und die Arbeitskontaktfedern **16** sind horizontal und parallel zueinander angeordnet. Bevor die beweglichen Arbeitskontakte **12** und die festen Arbeitskontakte **11** des Relais **1** durch den elektromagnetischen Effekt auseinanderbewegt oder in Kontakt gebracht werden, stehen die beweglichen Lichtbogenkontakte **14** und die festen Lichtbogenkontakte **13** in Kontakt. Da sich die Arbeitskontaktfedern **16** zwischen den Lichtbogenkontaktfedern **15** befinden und die beweglichen Lichtbogenkontakte **14** kleiner als die beweglichen Arbeitskontakte **12** sind, kann der zwischen den Lichtbogenkontakten gebildete Lichtbogen durch den Luftspalt gelöscht werden. Somit kann durch den Luftspalt der gebildete Lichtbogen nicht auf die beweglichen Arbeitskontakte **12** und die festen Arbeitskontakte **11** übertragen werden, wodurch eine Explosion des Relais durch einen Kurzschluss vermieden wird. Die oben beschriebene Anordnung kann eine Lichtbogenlöschung und somit eine Schutzwirkung gegen jede Art von Beschädigung (z.B. Kurzschluss, Explosion) bereitstellen, sodass ein gebildeter Lichtbogen effektiv gelöscht werden kann.

[0016] Im Relais **1** können für die beweglichen Lichtbogenkontakte **14** und die festen Lichtbogenkontakte **13** außerdem Magnelemente (nicht dargestellt), wie z.B. Permanentmagnete, vorgesehen sein, damit die beweglichen Lichtbogenkontakte **14** und die festen Lichtbogenkontakte **13** durch die magnetische Kraft Lichtbögen bilden, wobei die Lichtbögen schnell solange verlängert werden bis sie gelöscht werden. Insbesondere bei einer Hochspannung können die Lichtbögen durch die zusätzlichen Magnelemente wirksam gelöscht werden.

[0017] Vorzugsweise gehören die Arbeitskontaktfedern **16** zwischen den beiden Lichtbogenkontaktfedern **15** zu einem gleichen Stromkreis und bilden eine Schaltergruppe **A**. Dadurch kann das Relais **1** in einer Richtung mehrere Lichtbogenkontaktfedern **15** und Arbeitskontaktfedern **16** aufweisen, die die Schaltergruppe **A** bilden und eine sehr gute Lichtbogenlöschung gewährleisten können. Wenn das Relais **1** Schaltergruppen **A** aufweist, die durch die Lichtbogenkontaktfedern **15** und die Arbeitskontaktfedern **16** ausgebildet sind, ist mindestens ein Trennelement **19** vorgesehen, das sich zwischen zwei benachbarten Schaltergruppen **A** befindet. Dadurch kann eine Interferenz zwischen den Lichtbogenkontaktfedern **15** und den Arbeitskontaktfedern **16** der unterschiedlichen Schaltergruppen **A** vermieden werden. Vorzugsweise ist das Trennelement **19** mit dem Träger **17** einteilig ausgebildet. In diesem Ausführungsbeispiel weist das Relais **1** zwei Schaltergruppen **A** und ein Trennelement **19** auf.

[0018] Der Abstand der Arbeitskontaktfedern **16** zwischen den beiden Lichtbogenkontaktfedern **15** ist größer als der Abstand der zueinander benachbarten Arbeitskontaktfeder **16** und Lichtbogenkontaktfeder **15**. Dadurch wird der Abstand von zwei Arbeitskontaktfedern **16** vergrößert, sodass eine gegenseitige Interferenz der Arbeitskontaktfedern **16** beim Schließen verhindert wird. Da die beweglichen Lichtbogenkontakte **14** kleiner als die beweglichen Arbeitskontakte **12** sind und die Breite der Lichtbogenkontaktfedern **15** kleiner als die der Arbeitskontaktfedern **16** ist, wird das Volumen des Relais **1** nicht vergrößert, auch wenn der Abstand der Arbeitskontaktfedern **16** vergrößert wird. Daher kann das Relais **1** immer noch die Anforderung an eine kompakte Bauform erfüllen.

[0019] Im Gebrauch werden, wie in den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** dargestellt ist, nach Anlegen eines Stroms an den Elektromagneten **10** ein elektromagnetischer Effekt und folglich eine Magnetkraft erzeugt, durch welche der Anker **18** angezogen wird und somit die Lichtbogenkontaktfedern **15** und die Arbeitskontaktfedern **16** zu den festen Lichtbogenkontakten **13** und den festen Arbeitskontakten **11** mitbewegt. Bevor die beweglichen Arbeitskontakte **12** und die festen Arbeitskontakte **11** in Kontakt gebracht werden, treten die beweglichen Lichtbogenkontakte **14** und die festen Lichtbogenkontakte **13** in Kontakt, wodurch der Stromkreis geschlossen wird.

[0020] Dadurch kann der Schaltlichtbogen gelöscht werden. Wenn danach die beweglichen Arbeitskontakte **12** und die festen Arbeitskontakte **11** in Kontakt gebracht werden, kann ein stabiler Stromkreis bereitgestellt werden. Durch die unterschiedlichen Schaltergruppen **A** können unterschiedliche Laststromkreise angesteuert werden. Wenn durch eine Unterbrechung des an den Elektromagneten **10** angelegten Stroms der elektromagnetische Effekt und somit die Magnetkraft erlöschen, werden die beweglichen Arbeitskontakte **12** und die festen Arbeitskontakte **11** auseinanderbewegt. Bevor die beweglichen Arbeitskontakte **12** und die festen Arbeitskontakte **11** auseinanderbewegt werden, stehen die beweglichen Lichtbogenkontakte **14** und die festen Lichtbogenkontakt **13** in Kontakt. Wenn die beweglichen Arbeitskontakte **12** und die festen Arbeitskontakte **11** unmittelbar voneinander getrennt werden, stehen die beweglichen Lichtbogenkontakte **14** und die festen Lichtbogenkontakte **13** immer noch in Kontakt, wodurch der Stromkreis im geschlossenen Zustand gehalten wird. Daher wird beim Trennen der beweglichen Arbeitskontakte **12** und der festen Arbeitskontakte **11** kein Lichtbogen gebildet. Die Lichtbögen, die beim Trennen der beweglichen Lichtbogenkontakte **14** und der festen Lichtbogenkontakte **13** gebildet werden, wenn die beweglichen Arbeitskontakte **12** und die festen Arbeitskontakte **11** weiter auseinanderbewegt werden, können dadurch gelöscht werden, dass die be-

weglichen Lichtbogenkontakte **14** kleiner als die beweglichen Arbeitskontakte **12** sind.

[0021] Wie aus **Fig. 6** ersichtlich ist, ist es, wenn das Relais **1** eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern **15** und Arbeitskontaktfedern **16** aufweist, auch möglich, dass sich die Lichtbogenkontaktfedern **15** zwischen zwei Arbeitskontaktfedern **16** befinden. Die Lichtbogenkontaktfedern **15** und die Arbeitskontaktfedern **16** sind horizontal und parallel zueinander angeordnet. Wie oben beschrieben ist, können die Lichtbögen ebenfalls wirksam gelöscht werden, wodurch eine Explosion durch einen Kurzschluss vermieden wird. Vorzugsweise ist der Abstand der Lichtbogenkontaktfedern **15** größer als der Abstand der zueinander benachbarten Lichtbogenkontaktfeder **15** und Arbeitskontaktfeder **16**, um einen Kurzschluss durch einen Lichtbogen durch einen zu kleinen Abstand zu vermeiden. Alle weiteren Einzelheiten zu den übrigen Details entsprechen der obenstehenden Beschreibung und werden daher hierin nicht wiederholt.

[0022] Wenn das Relais **1** eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern **15** und/oder Arbeitskontaktfedern **16** aufweist, ist es auch möglich, dass die Lichtbogenkontaktfedern **15** und die Arbeitskontaktfedern **16** abwechselnd angeordnet sind. Die Lichtbogenkontaktfedern **15** und die Arbeitskontaktfedern **16** sind horizontal und parallel zueinander angeordnet. Das heißt, dass, wenn eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern **15** und eine einzige Arbeitskontaktfeder **16** vorgesehen sind, sich die Arbeitskontaktfeder **16** zwischen den Lichtbogenkontaktfedern **16** befinden kann. Wenn eine Vielzahl von Arbeitskontaktfedern **16** und eine einzige Lichtbogenkontaktfeder **15** vorgesehen sind, kann sich die Lichtbogenkontaktfeder **15** zwischen den Arbeitskontaktfedern **16** befinden. Wenn eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern **15** und eine Vielzahl von Arbeitskontaktfedern **16** vorgesehen sind, können diese abwechselnd angeordnet sein. Dadurch kann im Betrieb des Relais **1** ebenfalls eine wirksame Lichtbogenlöschung erreicht werden.

[0023] Wie in den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** dargestellt ist, werden nach dem Anlegen eines Stroms an den Elektromagneten **10** die Arbeitskontaktfedern **16** und die Lichtbogenkontaktfedern **15** zu den festen Arbeitskontakten **11** und den festen Lichtbogenkontakten **13** bewegt. Der Unterschied besteht nur in der Anordnung der Lichtbogenkontaktfedern **15** und der Arbeitskontaktfedern **16**.

[0024] Zusammenfassend ist festzustellen, dass das erfindungsgemäße Hochspannungs- und Hochstromrelais **1** in einem begrenzten Raum eine ausreichende Lichtbogenlöschungswirkung gewährleisten kann und die Stabilität der Lichtbogenlöschung erhöhen kann, wodurch die Lichtbogenlöschung verbessert wird und das Volumen des Relais verklei-

nernt werden kann. Bei der Anwendung für Hochstrom oder Hochspannung ist die Energie eines gebildeten Lichtbogens viel größer. Durch die oben beschriebene Technik, die einen beweglichen Lichtbogenkontakt **14** verwendet, kann der Lichtbogen dennoch zuverlässig gelöscht werden, wodurch ein Kurzschluss und sogar eine Explosion des Relais **1** vermieden werden können, sodass die Lebensdauer des Relais **1** verlängert wird. Um verschiedene Anforderungen zu erfüllen und den Wirkungsgrad und die Sicherheit des Relais **1** zu erhöhen, kann die Anordnung des Relais verändert werden, damit eine bessere Lichtbogenlöschung erreicht wird.

Bezugszeichenliste

1	Relais
10	Elektromagnet
11	fester Arbeitskontakt
12	beweglicher Arbeitskontakt
13	fester Lichtbogenkontakt
14	beweglicher Lichtbogenkontakt
15	Lichtbogenkontaktfeder
151	schräger Abschnitt
16	Arbeitskontaktfeder
17	Träger
18	Anker
19	Trennelement
A	Schaltergruppe

Patentansprüche

1. Hochspannungs- und Hochstromrelais, das einen Elektromagnet (10), mindestens einen festen Arbeitskontakt (11), mindestens einen beweglichen Arbeitskontakt (12), mindestens einen festen Lichtbogenkontakt (13) und mindestens einen beweglichen Lichtbogenkontakt (14) umfasst, wobei der feste Arbeitskontakt (11) und der bewegliche Arbeitskontakt (12) aufeinander ausgerichtet sind, wobei der feste Lichtbogenkontakt (13) und der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) aufeinander ausgerichtet sind, wobei das Relais (1) ferner mindestens eine Lichtbogenkontaktfeder (15) und eine mindestens eine Arbeitskontaktfeder (16) umfasst, wobei der bewegliche Arbeitskontakt (12) an der Arbeitskontaktfeder (16) angeordnet ist, wobei der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) an der Lichtbogenkontaktfeder (15) angeordnet ist, wobei die Lichtbogenkontaktfeder (15) und die Arbeitskontaktfeder (16) zusammen bewegt werden, wobei, bevor durch den elektromagnetischen Effekt des Elektromagneten (10) der bewegliche Arbeitskontakt (12) und der feste Arbeitskontakt (11) unmittelbar getrennt oder in Kontakt gebracht wer-

den, der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) und der feste Lichtbogenkontakt (13) in Kontakt miteinander stehen,

dadurch gekennzeichnet, dass

der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) kleiner als der bewegliche Arbeitskontakt (12) ist, wobei die Breite der Lichtbogenkontaktfeder (15) kleiner als die der Arbeitskontaktfeder (16) ist,

wobei, wenn das Relais (1) eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern (15) und/oder Arbeitskontaktfedern (16) aufweist, die Lichtbogenkontaktfedern (15) und Arbeitskontaktfedern (16) abwechselnd angeordnet sind, wobei die Lichtbogenkontaktfedern (15) und die Arbeitskontaktfedern horizontal und parallel zueinander angeordnet sind.

2. Hochspannungs- und Hochstromrelais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtbogenkontaktfeder (15) und die Arbeitskontaktfeder (16) horizontal und parallel zueinander angeordnet sind.

3. Hochspannungs- und Hochstromrelais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern (15) und eine Vielzahl von Arbeitskontaktfedern (16) vorgesehen sind, wobei sich die Arbeitskontaktfedern (16) zwischen zwei Lichtbogenkontaktfedern (15) befinden, wobei die Lichtbogenkontaktfedern (15) und die Arbeitskontaktfedern (16) horizontal und parallel zueinander angeordnet sind.

4. Hochspannungs- und Hochstromrelais nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwischen zwei Lichtbogenkontaktfedern (15) angeordneten Arbeitskontaktfedern (16) zu einem gleichen Stromkreis gehören und eine Schaltergruppe (A) bilden.

5. Hochspannungs- und Hochstromrelais nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand der zwischen zwei Lichtbogenkontaktfedern (15) angeordneten Arbeitskontaktfedern (16) größer als der Abstand der zueinander benachbarten Arbeitskontaktfeder (16) und Lichtbogenkontaktfeder (15) ist.

6. Hochspannungs- und Hochstromrelais nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vielzahl von Schaltergruppen (A) ausgebildet ist, wobei mindestens ein Trennelement (19) vorgesehen ist, das sich zwischen zwei benachbarten Schaltergruppen (A) befindet.

7. Hochspannungs- und Hochstromrelais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass, wenn das Relais (1) eine Vielzahl von Lichtbogenkontaktfedern (15) und Arbeitskontaktfedern (16) aufweist, sich die Lichtbogenkontaktfedern (15) zwischen zwei Arbeitskontaktfedern (16) befinden, wobei die Lichtbogen-

kontaktfedern (15) und die Arbeitskontaktfedern (16) horizontal und parallel zueinander angeordnet sind.

8. Hochspannungs- und Hochstromrelais nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtbogenkontaktfeder (15) jeweils einen schrägen Abschnitt (151) umfasst, wobei der bewegliche Lichtbogenkontakt (14) an dem schrägen Abschnitt (151) angeordnet ist, wobei sich der schräge Abschnitt (151) zu dem festen Lichtbogenkontakt (13) neigt.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

1

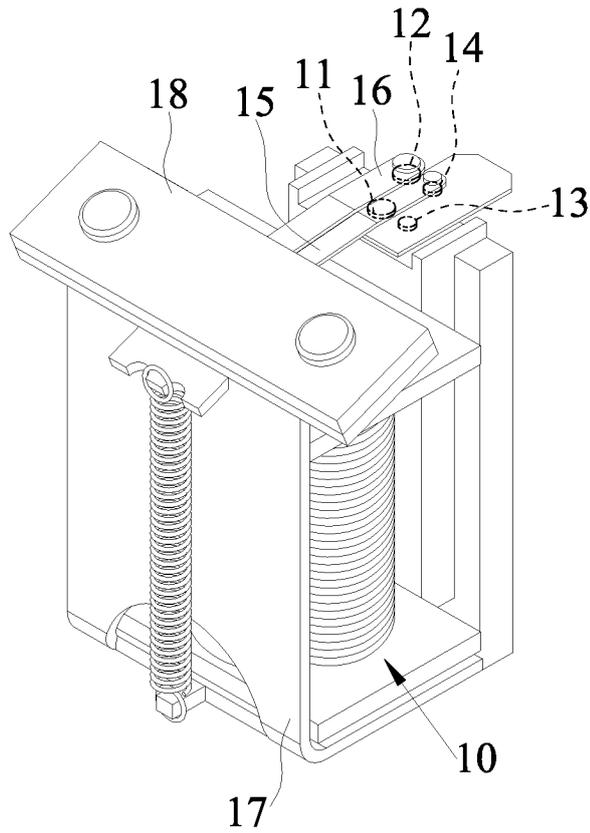


Fig. 1A

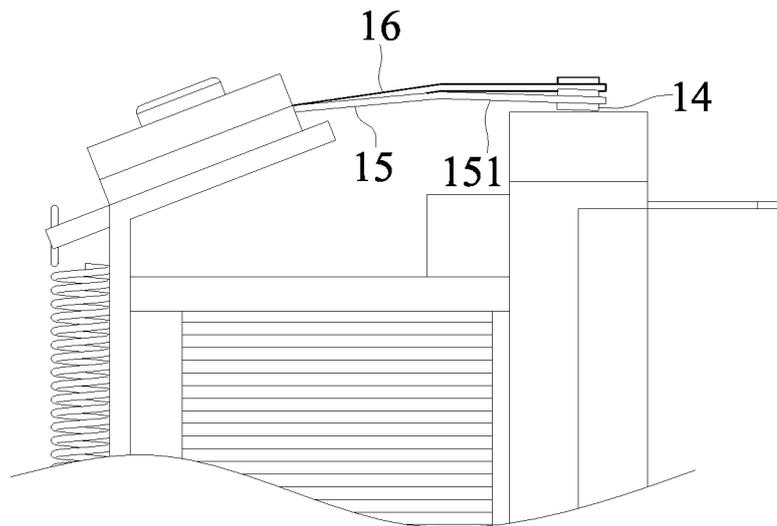


Fig. 1B

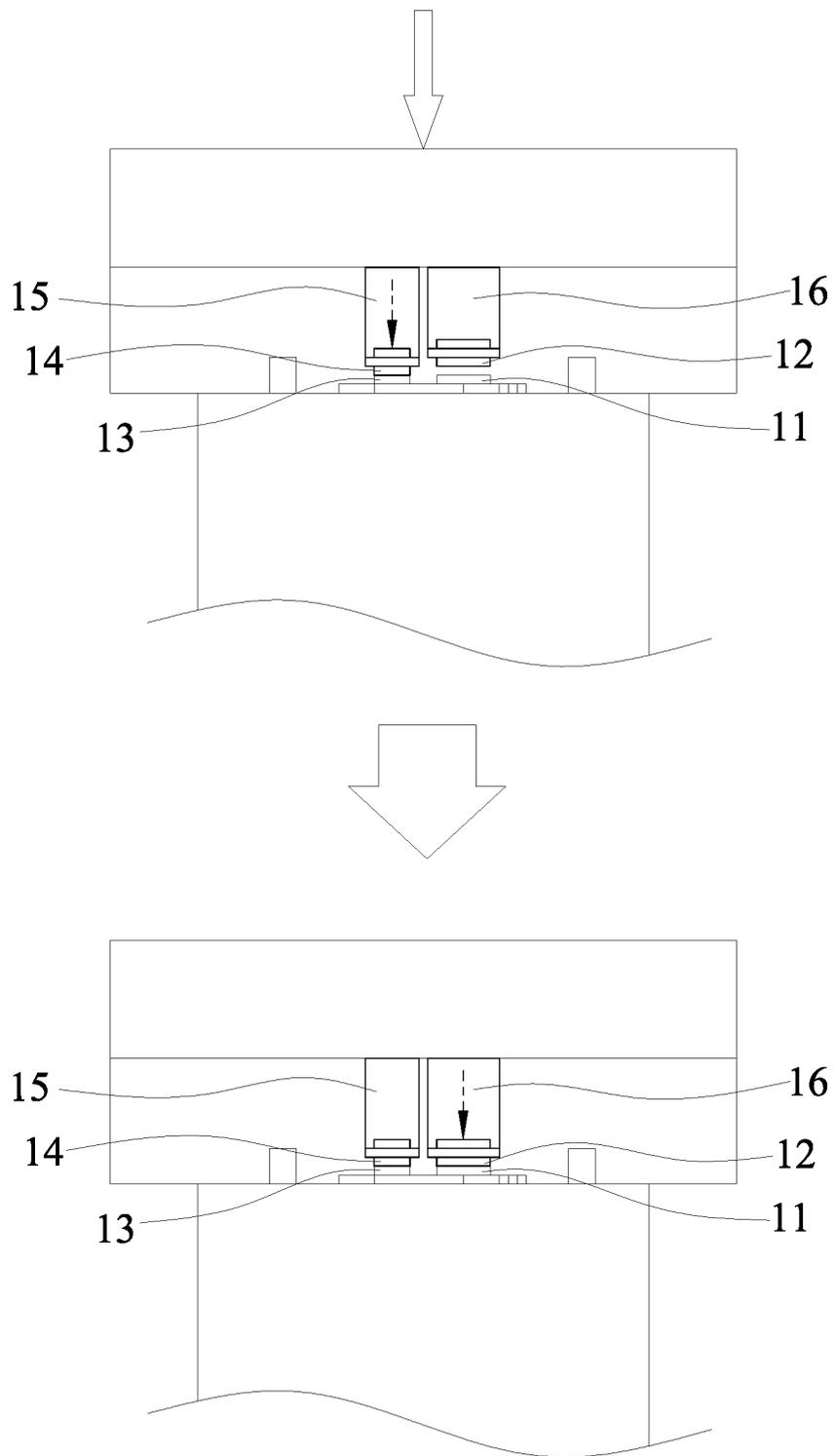


Fig. 2A

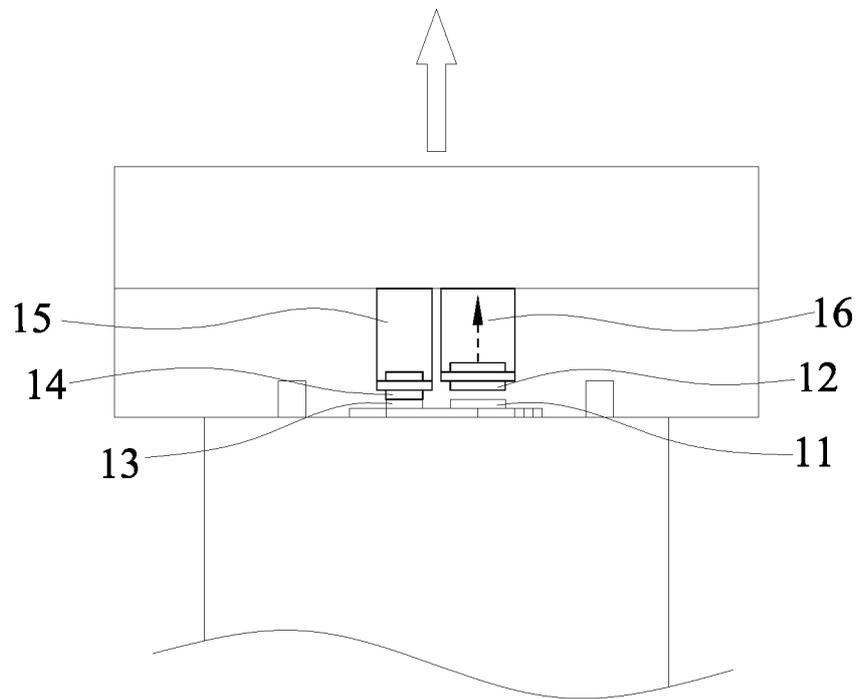


Fig. 2B

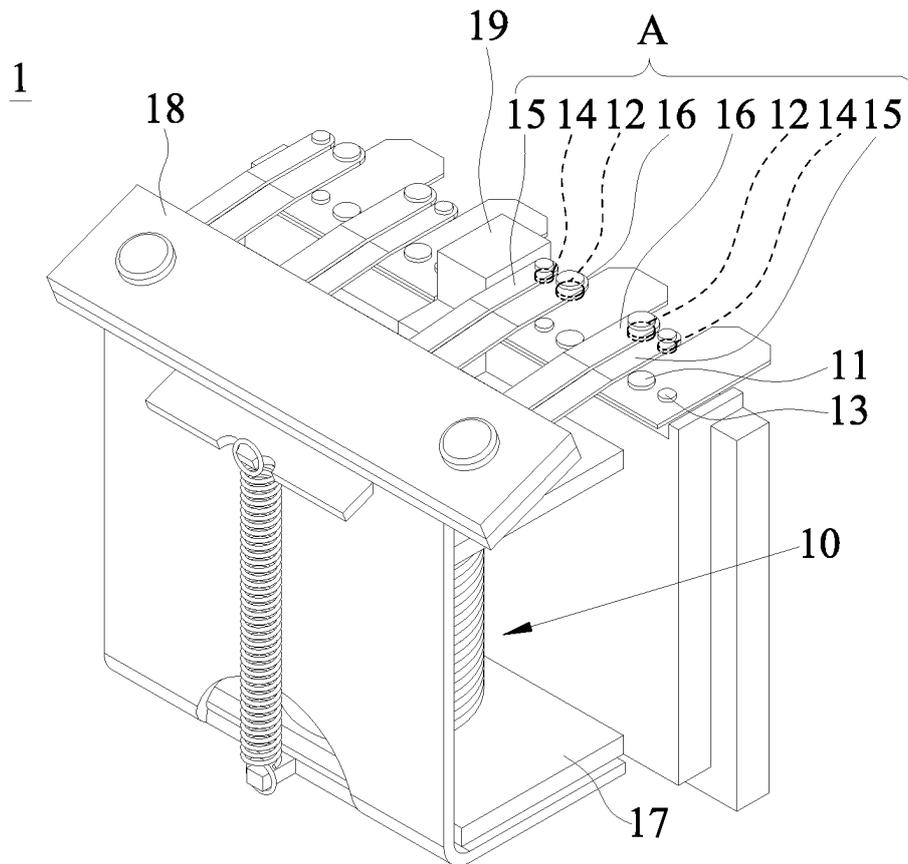


Fig. 3

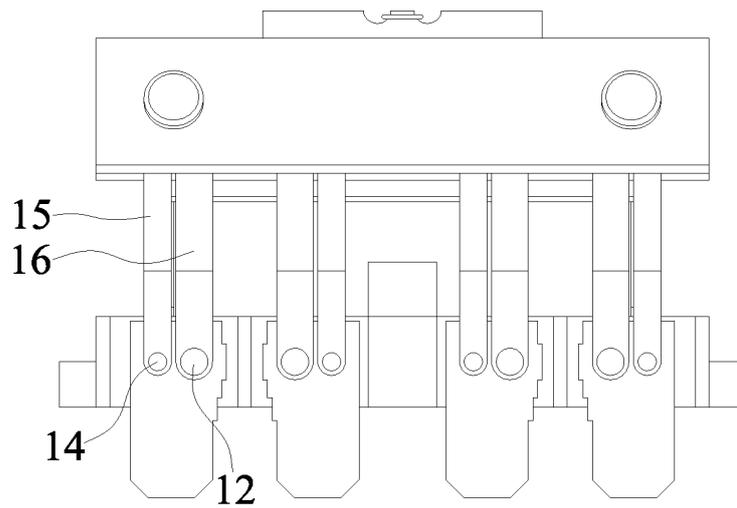


Fig. 4

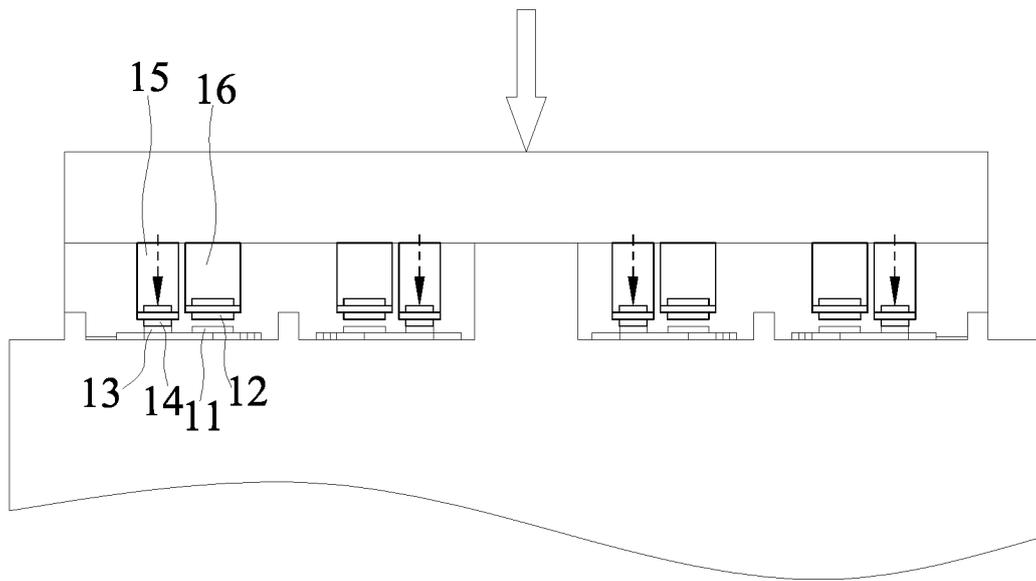


Fig. 5A

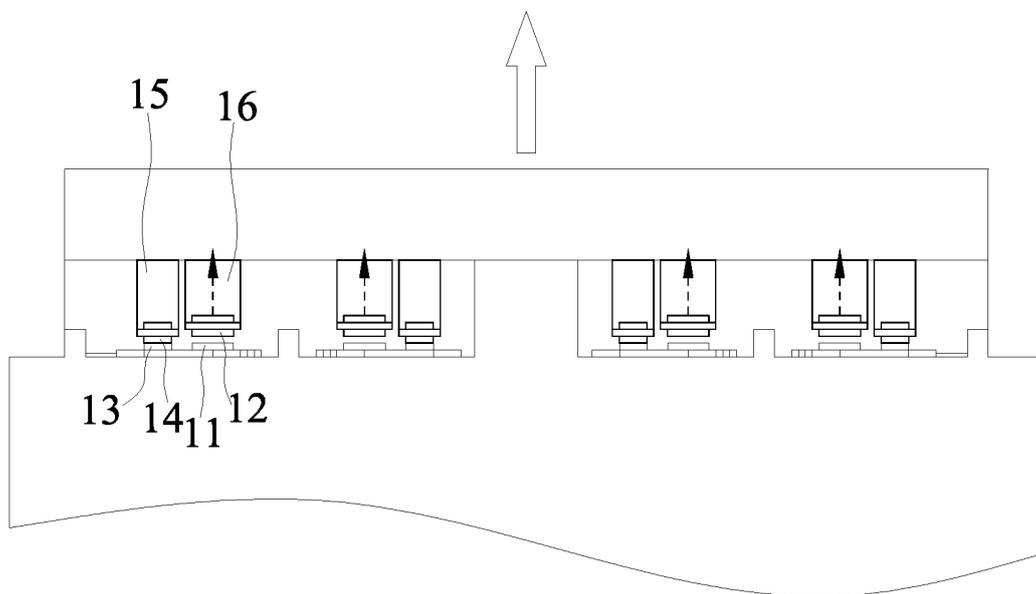


Fig. 5B

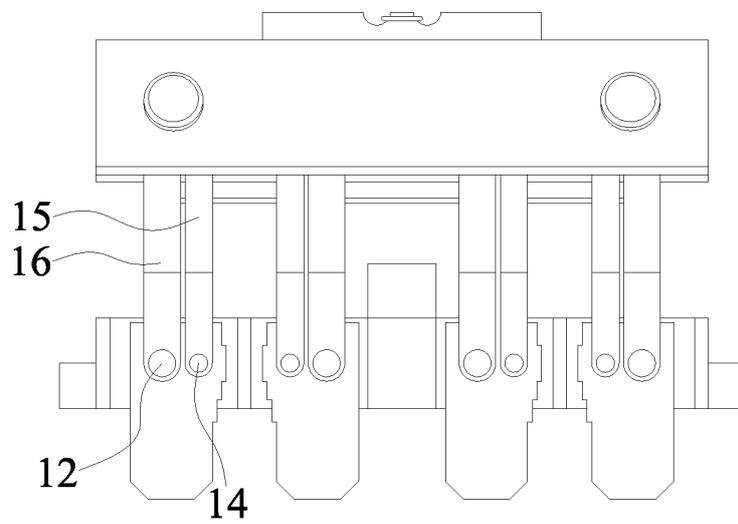


Fig. 6