

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 722 382 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2006 Patentblatt 2006/46

(51) Int Cl.:
H01H 1/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06405180.8**

(22) Anmeldetag: **25.04.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **24.03.2006 CH 4552006**
10.05.2005 CH 8212005

(71) Anmelder: **ELESTA relays GmbH**
7310 Bad Ragaz (CH)

(72) Erfinder: **Fausch, Werner**
9470 Buchs (CH)

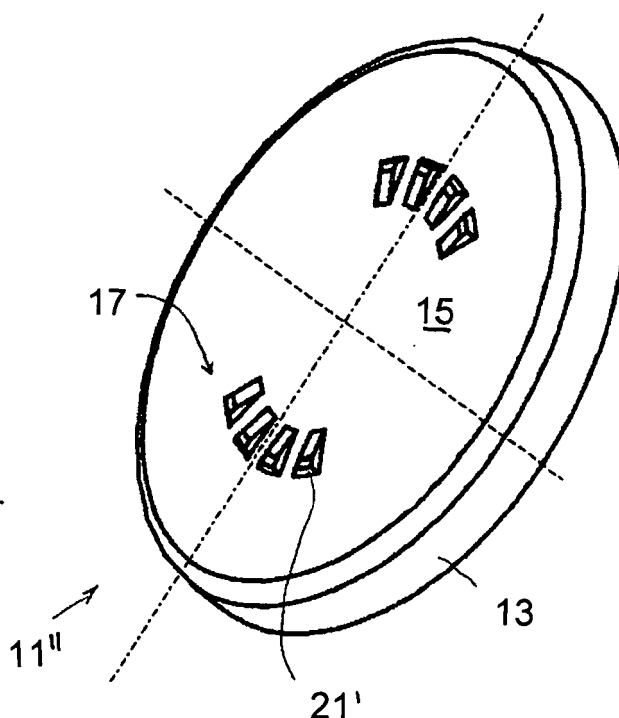
(74) Vertreter: **Walder, Martin Bernhard et al**
Riederer Hasler & Partner
Patentanwälte AG
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(54) **Kontaktanordnung für ein Relais**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung eines Relais mit einem Kontaktkopf (11) mit einer eine Kontaktfläche (15) umschliessenden, gegenüber der Kontaktfläche vorspringenden Krone (17). Erfindungsgemäss ist zur Erhöhung der Kontaktsicherheit bei trockener Schaltlast diese Krone (17) an einer Vielzahl von Stellen unterbrochen, wodurch Zacken (21) und Zwischenräume zwischen den Zacken (21) gebildet sind. Dieser

Kronen-Kontaktkopf liegt in geschlossener Stellung der Kontaktanordnung geneigt an einem kronenlosen Kontaktkopf an. Die den beweglichen Kontaktkopf tragende Kontaktfeder (23) ist verwindbar ausgebildet. Dies ergibt, dass der Kronen-Kontaktkopf (11) den kronenlosen benachbarten Kontaktkopf (25) jeweils mit hoher spezifischer Flächenpressung an sicher zwei kleinflächigen Berührungsstellen berührt.

Fig. 11



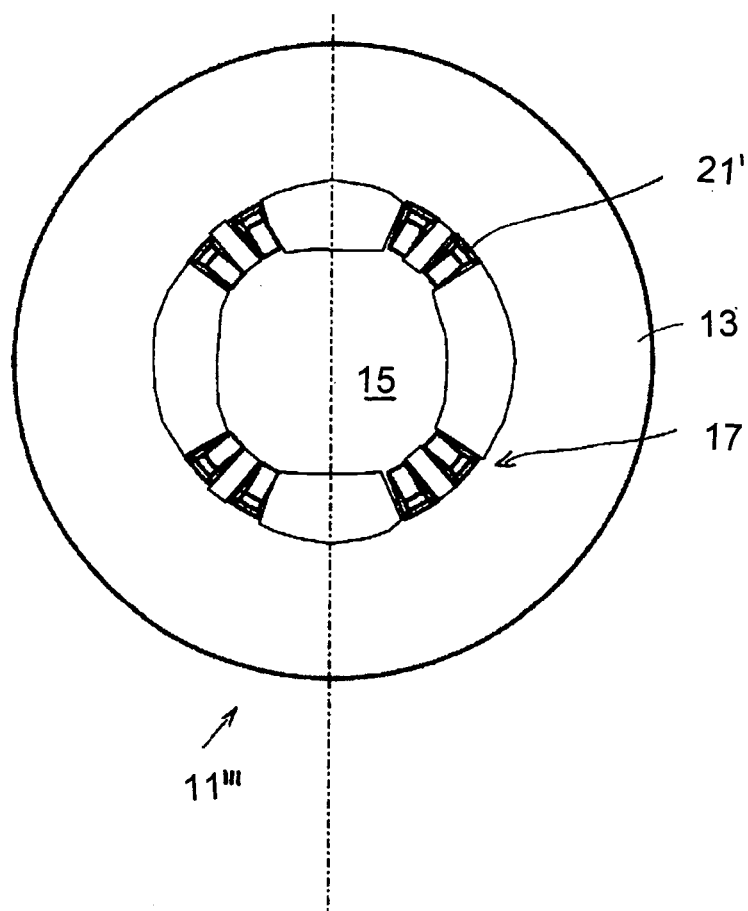


Fig. 13

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für ein Relais mit einem Kontaktkopf, der mit einer Krone ausgerüstet ist, insbesondere für "trockene" Schaltlasten, und ein Relais mit einer solchen Kontaktanordnung.

[0002] Aus der JP 56-107418 ist ein elektrischer Kontaktkopf und ein Verfahren zur Herstellung desselben bekannt. Die Zeichnung dieser Schrift zeigt eine Kreisscheibe mit neun Zacken, die dem Umfang der Kreisscheibe entlang angeordnet sind. Diese Zacken dienen der Befestigung mittels Kaltverschweissung des Kontaktkopfs auf einem Kontaktkopfräger.

[0003] Aus der DE 31 28 929 ist eine Kontaktanordnung für Schaltgeräte bekannt. Bei dieser Kontaktanordnung besitzt ein Kontaktkopf eine Krone mit einer kreisförmig geschlossenen Kontaktlinie. Ein zweiter, mit diesem Kontaktkopf zusammenwirkender Kontaktkopf besitzt ebenfalls eine Kontaktlinie. Diese kann geradlinig, oder aber auch als Krone kreisförmig ausgebildet sein. Die Kontaktlinien der beiden zusammenwirkenden Kontaktköpfe kreuzen sich, so dass jeweils zwei Kreuzungspunkte entstehen, an denen die Kontaktköpfe sich berühren können.

[0004] Aus der DD 150 669 ist ein elektrisches Kontaktpaar bekannt, bei welchem die Kontaktköpfe kreisförmige Umriss aufweisen und zu einer Achse durch das Kreiszentrum des Umrisses symmetrisch sind. Die Kontaktfläche eines solchen Kontaktkopfes ist am Rand umlaufend konvex ausgebildet. Diese konvexe Wulst geht zum Zentrum hin in eine konkave Fläche über. Die Wulst kann Ausnehmungen aufweisen. Der andere Kontakt kann konvex gewölbt sein. Mit einem so ausgebildeten Kontaktpaar kann der Übergangswiderstand und der Abbrand vermindert werden. Weitere Vorteile sind eine grosse Widerstandsfähigkeit bezüglich der Asymmetrie der Schaltstelle, eine Abkühlung der Kontaktflächen infolge ihrer Vergrösserung, eine Verlängerung der Gesamtlebensdauer und eine Vergrösserung der Zuverlässigkeit.

[0005] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 90 06 430.5 U ist ein Relais bekannt, das in sog. trocken schaltenden Schaltkreisen oder Schaltkreisen mit geringer Last Verwendung findet. Zur Reduktion oder Vermeidung der Nachteile, welche bedingt sind durch den Fremdschichtwiderstand, wird vorgeschlagen, dass an einem oder beiden der Kontakte eines Kontaktpaares eine oder mehrere in die Richtung zum anderen Kontakt hin reliefartig vorstehende Erhebungen vorgesehen sind. Mit diesen wird die Auflagefläche an der Kontaktstelle stark verkleinert und dadurch der Auflagedruck erhöht. Die Erhebungen werden durch Prägen einer gewölbten Kontaktfläche zentrisch auf dieser ausgebildet und sind lediglich um 5 bis 100, bevorzugt um 10 bis 50 Mikrometer gegenüber der übrigen Kontaktfläche erhöht.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Relais, einen Kontaktkopf bzw. eine Kontaktanordnung vorzuschlagen, mit welchem oder welcher die Kon-

taktsicherheit bei "trockener" Schaltlast (ohne Schaltfunkenbildung beim Schalten) hoch ist. Es soll insbesondere ein möglichst hoher spezifischer Kontaktdruck an den Berührungsstellen zweier Kontaktköpfe und gleichzeitig sicher eine Zweipunktberührung erreicht werden. Insbesondere soll der Kontaktkopf mit einem zweiten Kontaktkopf, welcher kronenlos und glatt ausgebildet ist, an nicht weniger als zwei kleinflächigen Kontaktstellen anschlagen.

[0007] Diese Aufgabe wird erreicht durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche.

[0008] Ein erfindungsgemässes Relais hat in einer aus der DE 90 06 430.6 U bekannten Weise mindestens eine Kontaktanordnung zum trockenen Schalten eines Stromkreises. Bei einer erfindungsgemässen Kontaktanordnung ist in bekannter Weise ein erster Kontaktkopf vorhanden, der eine ringförmige Krone besitzt, und ein zweiter Kontaktkopf, der mit einer kronenlos ausgebildeten Kontaktfläche mit dem ersten Kontaktkopf zusammenwirkt. Der Durchmesser der Krone ist geringer als der Durchmesser der Kontaktfläche des zweiten Kontaktkopfs. Einer der Kontaktköpfe ist auf einer Kontaktfeder angeordnet und bewegbar. In geschlossener Stellung stehen die beiden Kontaktköpfe geneigt zueinander, so dass die Krone nicht umlaufend auf dem Gegenkontakt anliegt, sondern lediglich an einem kleinen Kreisabschnitt angepresst wird. Damit ist ein relativ hoher Anpressdruck erreicht.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass einerseits die Krone durch eine Mehrzahl oder Vielzahl von Zacken gebildet ist, die durch Unterbrüche in der Krone voneinander getrennt sind, und andererseits die Kontaktfeder verwindbar ausgebildet ist. Dadurch ist sichergestellt, dass in geschlossener Stellung immer zwei Zacken des ersten Kontaktkopfes auf der Kontaktfläche des zweiten Kontaktkopfes aufliegen.

[0010] Damit ist auch sichergestellt, dass ein einzelnes, die Kontaktköpfe trennendes Korn an der Berührungsstelle der beiden Kontaktköpfe den elektrischen Kontakt insgesamt nicht verhindern kann. Der an der Kontaktfeder angeordnete Kontaktkopf wird in diesem Fall um die Achse der Kontaktfeder verdreht, indem sich die Kontaktfeder verwindet, bis eine zweite Zacke der Krone an der Kontaktfläche des Gegenkontakts anliegt und daher Strom fliessen kann. Damit ist eine Zweipunktberührung erreicht, die sicherer ist als die Einpunktberührung, die bei der DE 90 06 430.6 U verwirklicht ist.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Zacken in regelmässigen Abständen in einem Abstand zum Umfang des Kontaktkopfes angeordnet. Der Abstand zum Umfang des Kontaktkopfes garantiert, dass die Zacken bei einem gleich grossen Gegenkontakt ins innere der Kontaktfläche fallen und sich nicht am Rand der Kontaktfläche mit dem Gegenkontakt verhaken.

[0012] Die Krone hat einen Durchmesser, der zwischen einem Drittel und zwei Dritteln des Durchmessers des ersten Kontaktkopfes aufweist. Vorzugsweise weist

der Durchmesser der Krone maximal den Durchmesser des Nietstumpfs auf, besonders bevorzugt entspricht er dem Durchmesser des Nietstumpfs. Dies erlaubt eine grosse Kraft auf die Stelle des Nietkopfes auszuüben, an der die Krone durch Kaltverformung gebildet werden soll.

[0013] Zur Herstellung eines Kronenkontaktkopfs mittels eines Kaltformverfahrens wird der Kontaktkopf zuerst mit einer kreisringförmigen Krone geformt, und nachträglich werden in diese kreisringförmige Krone, z.B. mit einem speichenradartigen Stempel, Unterbrüche geformt. Dadurch ergibt sich eine Krone aus abwechselnden Zacken und Unterbrüche zwischen den Zacken.

[0014] Zweckmässigerweise werden die Unterbrüche erst beim Einnieten des Kontaktkopfes in einen Kontaktkopfträger geformt. Dies erlaubt, die Position der Zacken in Bezug auf den Kontaktkopfträger, also z.B. eine Kontaktfeder oder eine feststehende Platte, immer gleich auszurichten. Mit Vorteil wird ein Unterbruch auf einer Achse der Kontaktfeder ausgebildet. Die Krone braucht dabei nicht einen ganzen Kreis zu bilden, sondern kann lediglich um die Achse der Kontaktfeder herum vorhanden sein, in einem grösseren seitlichen Abstand zu dieser Achse jedoch fehlen, da der Kontaktkopf sich lediglich soweit verwinden wird, bis der nächste Zacken am Gegenkontakt anliegt.

[0015] Bei einem Kontaktkopf für eine Kontakthanordnung eines Relais mit einer Kontaktfläche umschliessenden, gegenüber der Kontaktfläche vorspringenden Krone, welche eine Kontaktkante bildet, ist erfindungsgemäss die Kante der vorspringenden Krone an einer Vielzahl von Stellen unterbrochen, so dass Zacken und Zwischenräume zwischen den Zacken gebildet sind.

[0016] Wird eine solche Zackenkronen auf eine glatte, ebene oder gewölbte Kontaktfläche eines zweiten Kontaktkopfes der Kontakthanordnung gedrückt, genügt eine geringe Federkraft um eine hohe spezifische Flächenpressung an den Berührungsstellen zu erreichen. Dieser hohe Anpressdruck wird deshalb erreicht, weil die Zacken an kleinflächigen Berührungsstellen an der glatten Kontaktfläche anschlagen. Ausserdem liegen die beiden Kontaktköpfe sicher an zwei Berührungsstellen aneinander an, da der Kontaktkopf mit Zackenkronen erst dann den Federdruck verwindungsstabil abtragen wird, wenn die Kontaktköpfe an zwei von einander beabstandeten Stellen einander berühren. Diese beiden Stellen sind bei den erfindungsgemässen Kontaktköpfen beide sehr kleinflächig.

[0017] Die Krone ist zweckmässigerweise durch eine Vielzahl von sich mit Abstand zur Kontaktfläche zunehmend verjüngenden Zacken auf dem Umfang des Kontaktkopfes gebildet. Die Verjüngung kann auslaufend ausgebildet sein, so dass die Kontaktkante messerscharf bis 0,1 mm breit ausgebildet ist. Durch die Verjüngung der Zacken besitzen diese trotz minimaler Abmessung der Kontaktkante eine stabile Basis, so dass die Zacken dem Kontaktdruck nicht nachgeben und sich daher nicht verformen. Die Vielzahl der Zacken gewährleistet, dass

die Anordnung des Kontaktkopfes an der Blattfeder des Kontakts in einer beliebigen Ausrichtung der Zacken erfolgen kann und in jeder möglichen Anordnung schon bei sehr geringer Verwindung der Blattfeder jeweils zwei Zacken eine sichere Zweipunktberührung herstellen.

[0018] Die Kontaktkante weist vorzugsweise zwischen den Unterbrüchen eine Länge von 0,01 bis 0,7 Millimeter, vorzugsweise 0,01 bis 0,2 Millimeter, besonders bevorzugt 0,02 bis 0,1 mm auf. Diese Masse begrenzen die maximale Grösse der Berührungsfläche eines Kontaktkopfes. Die Berührungsfläche einer einzelnen Zacke kann indes noch geringer sein als die Länge mal Breite der Kontaktkante zweier Zacken, da in den meisten Fällen jede Zacke lediglich mit einem einzelnen Endpunkt der beiden an jeder Zacke vorliegenden Endpunkte der Kontaktkante am gegenüberliegenden Kontaktkopf anschlägt.

[0019] Die Zacken sind zweckmässigerweise in regelmässigen Abständen voneinander an Umfang des Kontaktkopfes angeordnet. Dadurch ist keine Stellung des Kontaktkopfes einer anderen vorzuziehen, sondern jede Stellung den anderen gleichwertig. Die Anzahl der Zacken ist vom Umfang der Krone abhängig und liegt, je nach Durchmesser der Krone, vorzugsweise in einem Bereich von 10 bis 60. Bei einem Durchmesser der Krone von ca. 2,4mm liegen vorzugsweise 24 bis 40 Zacken vor.

[0020] Die Zacken weisen zu der von der Krone umschlossenen Kontaktfläche hin mit Vorteil jeweils eine auslaufend geformte Flanke auf. Dies vermindert das Auftreten von Rissen (z.B. Spannungsrissen) im Kontaktkopf.

[0021] Die von der Krone umschlossene Kontaktfläche ist vorteilhaft glatt und ebenflächig oder leicht bombiert ausgebildet. Auf der Kontaktfläche kann eine zentrale Warze ausgebildet sein, um bei Verwendung des Kopfes in einem "nass schaltenden", d.h. abbrennenden Kontakt möglichst viel verschleissbares Material daran aufzuweisen.

[0022] Der Kontaktkopf ist zweckmässigerweise ein Nietkopf mit einem fertig ausgeformten Kontaktkörper mit Krone und rückseitig daran einem formbaren Nietstumpf. Zum Vernieten des Nietkopfes kann ein Nietgesenk benützt werden, wie er für ungezackte Kronenkontaktköpfe verwendet wird.

[0023] Es können jedoch auch Aufschweisskontakte oder Auflötkkontakte mit einer erfindungsmässig gezackten Krone versehen sein.

[0024] Bei einer Kontakthanordnung für ein oder in einem Relais mit wenigstens zwei Kontaktköpfen, bei welcher ein erster Kontaktkopf mit einer Kontaktfläche umschliessenden, vorspringenden Krone ausgebildet ist, welche Krone eine Kontaktkante bildet, ist erfindungsgemäss die Kante der vorspringenden Krone an einer Vielzahl von Stellen unterbrochen, wodurch Zacken gebildet sind. Die Kontaktköpfe sind zweckmässigerweise an Kontaktfedern angeordnet, insbesondere angenietet, angelötet oder angeschweisst. Diese Kontaktfedern sind Blattfedern, die eine gewisse Verwindung mitmachen.

Sie erhöhen daher die Sicherheit, dass in jedem Fall eine Zweipunktberührung gewährleistet ist.

[0025] Der zweite, mit dem ersten Kontaktkopf zusammenwirkende Kontaktkopf ist indes vorteilhaft kronenlos ausgebildet. Er bildet lediglich ein glattes Gegenstück, an welchem der erste Kontaktkopf unter einem gewissen Winkel mit der Krone anschlägt. Der zweite Kontaktkopf weist daher am besten eine glatte, ebenflächige oder leicht gewölbte Kontaktfläche auf.

[0026] Der erste und der zweite Kontaktkopf sind zweckmässigerweise relativ zueinander derart angeordnet, dass der erste Kontaktkopf mit der Krone auf der Kontaktfläche des zweiten Kontaktkopfes mit Abstand zu einem Rand dieser Kontaktfläche kontaktiert. Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, dass der zweite Kontaktkopf einen grösseren Durchmesser aufweist als der erste Kontaktkopf. Die Kontaktköpfe können jedoch auch exzentrisch zueinander aneinander anliegen. In Kontaktstellung braucht dann lediglich der Kronenkontakt mit Zackenkrone geneigt zu sein gegenüber dem zweiten Kontaktkopf. Die vorderste Stelle der geneigten Krone muss dann innerhalb der Kontaktfläche des zweiten Kontaktkopfes an diesem anschlagen.

[0027] Kurzbeschreibung der Figuren:

- Fig.1 zeigt eine perspektivische Zeichnung eines Nietkopfs mit gezackter Krone
- Fig. 2 zeigt eine Kontaktanordnung mit einem solchen Nietkopf
- Fig. 3 zeigt die Kontaktanordnung nach Figur 2 in geschlossener Stellung,
- Fig. 4 zeigt eine Wechselkontaktanordnung mit zwei ruhenden, erfindungsgemässen Kontaktköpfen und beidseitig je einem glatten Wechselkontaktkopf,
- Fig. 5 zeigt eine Wechselkontaktanordnung mit einem Wechselkontaktkopf mit einseitig einem erfindungsgemässen Kontaktkopf und auf der gegenüberliegenden Seite einem glatten, geschlagenen Kontaktkopf,
- Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht eines Kontaktkopfes mit einer Zackenkrone,
- Fig. 7 zeigt den Kontaktkopf gemäss Fig. 6 in einer Frontalansicht,
- Fig. 8 zeigt den Kontaktkopf perspektivisch dargestellt,
- Fig. 9 zeigt eine Ansicht eines Kontaktkopfs mit teilweiser Zackenkrone,
- Fig.10 zeigt den Kontaktkopf gemäss Figur 9 in einer Frontalansicht,
- Fig.11 zeigt denselben Kontaktkopf perspektivisch dargestellt,
- Fig. 12 zeigt eine Ansicht eines Kontaktkopfes mit Zacken an vier Ecken,
- Fig. 13 zeigt den Kontaktkopf gemäss Fig. 9 in einer Frontalansicht,
- Fig. 14 zeigt denselben Kontaktkopf perspektivisch dargestellt

- Fig.15 zeigt einen Öffner in geschlossenem Zustand,
- Fig. 16 zeigt einen Schliesser in geschlossenem Zustand,
- Fig. 17 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Relais gemäss der Erfindung.

[0028] Der in Figur 1 dargestellte Kontaktkopf 11 ist ein Nietkopf. Er besitzt deshalb einen Kontaktkörper 13 mit einer Kontaktfläche 15, welche von einer Krone 17 umrandet ist. Er besitzt rückseitig am Kontaktkörper 13 angeordnet einen Nietstumpf 19, der zur Befestigung des Kontaktkopfes 11 an einer Blattfeder durch ein Loch in der Blattfeder gesteckt und geschlagen werden muss. Beim abgebildeten Kontaktkopf 11 ist die Krone 17 aus 40 Zacken 21 gebildet. Diese Anzahl ist jedoch abhängig vom Kronenumfang und von der Feinheit der Zacken. Zwischen den Zacken 21 ist der Kontaktkopf ebenflächig, und zwar sowohl die von den Zacken umschlossene Kontaktfläche als auch in den Zwischenräumen zwischen zwei benachbarten Zacken 21. Der Kontaktkopf könnte jedoch auch leicht bombiert oder mit einer herkömmlichen Warze bestückt sein. Die Überhöhung im mittleren Bereich der Kontaktfläche sollte indes nicht über die Ebene vorstehen, die durch die Spitzen der Zacken 21 gebildet ist.

[0029] Die Zacken 21 besitzen eine Spitze, welche durch eine Kante gebildet ist. Diese Kante liegt auf einer Kreislinie und besitzt bei jedem Zacken 21 eine Länge von beispielsweise 0,02 mm. Länge und Breite der Kante können in einem grösseren Bereich liegende Abmessungen aufweisen. Von dieser Kante aus sind die Flanken der Zacken 21 zur Kontaktfläche 15 hin abfallend geneigt ausgebildet. Die zum Zentrum des Kopfes 11 hin geneigte Flanke ist jeweils auslaufend konkav gewölbt ausgebildet.

[0030] In der in Figur 2 und 3 dargestellten Kontaktanordnung stehen sich zwei zusammenwirkende Federkontakte gegenüber. Zwei Blattfedern 23 tragen je einen Kontaktkopf. Von diesen Kontaktköpfen ist lediglich einer ein erfindungsgemässer Kontaktkopf 11 mit einer gezackten Krone. Der andere Kontaktkopf 25 ist glatt ausgebildet. Eine Krone am zweiten Kontaktkopf 25 würde das Risiko einer Verhakens der beiden Kontaktköpfe erhöhen.

[0031] Die Kontaktanordnung gemäss diesen beiden Figuren kann ein Schliesser oder ein Öffner sein. Beim Anschlagen der beiden Kontaktköpfe 11 und 25 aneinander stellt sich eine tangential Bewegung (Scheuerbewegung) der beiden Köpfe gegeneinander ein, dank der die Kontaktstelle eine mechanische Reinigung erfährt. Schlagen die beiden Kontaktköpfe aneinander an, so liegt die Zackenkrone mit zwei Zacken auf der ebenen oder leicht konvex gewölbten Kontaktfläche des glatten Kontaktkopfes 25 an. Diese Zacken 21 liegen mit einer sehr kleinen Fläche an, so dass sich selbst bei geringer Anpresskraft der Feder eine hohe spezifische Flächenpressung (ein hoher Anpressdruck) einstellt.

[0032] Wie in Figuren 4 und 5 dargestellt, lassen sich

auch Wechselkontakte mit erfindungsgemässen Kontaktköpfen ausrüsten. Obwohl eine Ausbildung eines geschlagenen Kopfes mit Zackenkrone theoretisch möglich ist, kann sie praktisch ausgeschlossen werden. Geschlagene Kontaktköpfe sind daher in diesen Abbildungen als glatte Kontaktköpfe 25 ausgebildet. In Figur 4 sind die beiden ruhenden Kontaktfedern mit je einem erfindungsgemässen Kontaktkopf versehen. Zwischen diesen ist eine bewegliche Kontaktfeder mit einem doppelten Kontaktkopf 31 ausgebildet. Dieser doppelte Kontaktkopf 31 ist auf einer Seite vorfabriziert und auf der anderen Seite geschlagen. In Figur 5 ist die mittlere und bewegliche Kontaktfeder ebenfalls mit einem doppelten Kopf ausgebildet. Dieser ist aber auf der vorfabrizierten Seite mit einer gezackten Krone 17 versehen. Auf der geschlagenen Seite ist der Kopf jedoch glatt ausgebildet. Der flache oder gewölbte geschlagene Kopf ist Anschlag für den ruhenden erfindungsgemässen Kontaktkopf 11. Der bewegliche Kontaktkopf 11 mit Zackenkrone 17 schlägt gegen einen glatten, vorfabrizierten Kontaktkopf 25.

[0033] Der Durchmesser der mit den erfindungsgemässen Kontaktköpfen zusammenwirkenden glatten Kontaktköpfe ist in den Beispielen durchwegs grösseren dargestellt als der Durchmesser der Zackenkrone 17. Bei geeigneter Position der Kontaktköpfe ist dies jedoch nicht erforderlich. Bedingung ist einzig, dass die Zacken der Zackenkrone den benachbarten Kontaktkopf auf einer annähernd glatten Kontaktfläche berühren.

[0034] Der in den Figuren 6 bis 8 dargestellte Kontaktkopf 11' besitzt eine Krone 17' aus einer Vielzahl von Zacken 21'. Die Krone ist mit Abstand vom Umfang des Kontaktkopfes ausgebildet. Der Durchmesser der Krone entspricht dem Druckmesser des Nietstumpfs. Der Kronendurchmesser misst knapp mehr als die Hälfte des Kopfdurchmessers.

[0035] Die Zacken 21' sind scharfkantig ausgebildet. Der Nietkopf 11' besitzt eine ebenflächige Kontaktfläche 15, auf welcher die Zacken 21' angeordnet sind. Die Zacken 21' sind etwa 30 Mikrometer hoch (15 bis 60, bevorzugt 20 bis 40 Mikrometer). Der Abstand zwischen zwei Zacken ist etwa 10 mal so gross wie die Zackenhöhe (ca. 0,3 mm, bevorzugter Bereich: 0,2 bis 0,5 mm). Die Breite der Zackenspitze in Richtung des Kronenumfanges ist etwa halb so breit wie die Breite des Abstands zwischen den Zacken (bevorzugter Bereich 0,1 bis 0,3 mm).

[0036] Die Zacken werden hergestellt, indem bei einem Kontaktkopf mit einer Ringkrone die Unterbrüche zwischen den Zacken kaltgeformt werden. Das Material der Krone wird bei den Unterbrüchen in den Grundkörper des Kontaktkopfes und in die benachbarten Zacken gedrängt. Dadurch sind die an den Unterbruch angrenzenden Ränder eines Zackens 21' etwas erhöht. Diese Ränder bilden dann die Berührungspunkt zu einer ebenflächigen Kontaktfläche eines Gegenkontakts.

[0037] Die Formung der Unterbrüche erfolgt vorzugsweise in einem einzigen Verfahrensschritt zusammen mit dem Vernieten des Kontaktkopfes mit einem Kontaktkopfträger, also einer Kontaktfeder eines beweglichen

oder einer Platte eines festen Kontakts.

[0038] Da bei einem solchen Verfahren zum Ausbilden der Zackenkrone des Kontaktkopfes die Positionierung der Zacken in Bezug auf die Kontaktfeder oder die Platte definiert ist, kann auf diejenigen Zacken in der Zackenkrone verzichtet werden, die mit Sicherheit nicht mit einem Gegenkontakt zusammenwirken werden. Es kann dort auf die Ausbildung von Unterbrüchen verzichtet werden, oder aber die Krone insgesamt weggelassen oder weggepresst werden. Die Kontaktköpfe gemäss den Figuren 6 bis 11 sind daher, falls mit dem bevorzugten Verfahren hergestellt, fälschlicherweise nicht auf einem Kontaktkopfträger angeordnet. Bei unverpresst dargestelltem Nietstumpf müsste auch die Krone noch zackellos dargestellt sein.

[0039] Bei dem Kontaktkopf gemäss Figuren 9 bis 11 ist die Achse eines Kontaktkopfträgers als strichpunktier-te Linie dargestellt. Es sind lediglich jeweils zwei Zacken 21' seitlich anschliessend an diese Achse ausgebildet. Bei einer Montage des Kontaktkopfes auf einen Kontaktkopfträger werden bei diesem Ausführungsbeispiel lediglich 8 Zacken 21' ausgebildet. Im Zusammengestellten Relais arbeiten dann zwei der Achse am nächsten stehende Zacken 21' mit dem Gegenkontakt zusammen. Je nach Art des Gegenkontakts sind es die vom Fussende des auf einer Kontaktfeder montierten Kontaktkopfes entfernten oder näher liegenden beiden Zacken.

[0040] Um einen grösseren Hebel und damit eine grössere Kraft für die Verwindung der Kontaktfeder zu erhalten kann der Kontaktkopf gemäss Figuren 9 bis 11 auch so montiert sein, dass die Achse der Kontaktfeder entlang der gestrichelten Linie verläuft. Dann sind die dieser Achse nächstliegenden Kontaktköpfe in einem relativ grossen Abstand zur Achse angeordnet. Daher ergibt sich eine grössere, die Kontaktfeder verwindende Kraft, wenn der Kronenkontakt lediglich auf einem Zacken anliegt.

[0041] In Figuren 12, 13 und 14 ist ein Kontaktkopf dargestellt, der lediglich 8 Zacken aufweist, die jeweils paarweise in den Ecken eines einem Quadrat angenäherten Rechtecks angeordnet sind. Es können auch lediglich vier Zacken ausgebildet werden, in jeder Ecke einen.

[0042] Sollte ein Kontaktglied bestehend aus Kontaktkopf und Kontaktkopfträger lediglich für einen Schliesser oder einen Öffner eingesetzt werden können, nicht aber für beide Arten von Kontakten, kann auch auf die oberen oder unteren Kontakte verzichtet werden. Die symmetrische Ausbildung bezüglich einer Achse senkrecht zur Achse der Kontaktfeder erlaubt, bei Schliessern und Öffnern die selben Kontaktglieder einzusetzen.

[0043] In Figur 13 ist ferner schematisch dargestellt, dass die Bereiche, in denen die Krone zusammengepresst ist, um einen Unterbruch zwischen zwei Zacken zu erreichen, produktionstechnisch bedingt gegenüber der Kontaktfläche leicht erhöht, oder auch vertieft sein können.

[0044] In Figuren 15 und 16 sind zwei unterschiedliche

Kontaktpaare dargestellt. Beim geschlossenen Öffner gemäss Figur 15 liegen die dem Fussende der Kontaktfeder näheren Zacken am Gegenkontakt an. Beim geschlossenen Schliesser gemäss Figur 16 liegen die vom Fussende entfernten Zacken am Gegenkontakt an. Der Gegenkontakt ist leicht bombiert. Die zum Kronenkontakt hin gewölbte Kontaktfläche hat im innern eines zentralen Bereichs mit dem Radius der Krone eine Wölbungshöhe, die geringer ist als die Höhe der Zacken. Dadurch liegen immer die Zacken an der gewölbten Kontaktfläche des Gegenkontakts an.

[0045] In Figur 16 ist zudem der Bewegungsablauf der Kontaktnahme gezeigt. Das Antriebsende der Kontaktfeder wird überdrückt (gerader Pfeil). Das heisst, dass der Antriebskamm im Relais das Antriebsende weiter gegen den Gegenkontakt drückt, als für eine Berührung der beiden Kontaktköpfe notwendig ist. Dabei wird die Kontaktfeder weiter gebogen (kreisförmiger Pfeil), nachdem der Kontaktkopf mit zwei Kanten der Zacken bereits an der Kontaktfläche des Gegenkontakts anliegt. Dabei macht der Kontaktkopf die Bewegung der sich weiter biegenden Kontaktfeder mit und kratzt so mit den beiden anliegenden Kanten über die Oberfläche des Gegenkontakts. Dadurch wird sichergestellt, dass eine gegebenenfalls auf den Kontaktköpfen vorhandene, trennende Schicht durchschabt wird.

[0046] Die Figur 17 zeigt ein erfindungsgemässes Relais mit mehreren Kontakten, bei denen ein Zackenkronen-Kontaktkopf und ein kronenloser Gegenkontakt zusammenwirken. Das dargestellte Relais besitzt zwei Öffner 33 und vier Schliesser 35. Solche Relais können zweireihig wie dargestellt, oder aber auch nur einreihig ausgeführt sein. Bei einem einreihigen Relais ist lediglich ein Öffner 33 vorhanden, jedoch ein bis drei Schliesser 35. Aus Figur 14 ist auch der Antrieb 37, der Anker 39 und der Antriebskamm 41 ersichtlich, mit Hilfe welcher die beweglichen Kontaktfedern 23 bewegt werden können.

[0047] Die Erfindung betrifft, kurz ausgedrückt, ein Kontaktpaar eines Relais, mit einem Kontaktkopf, der eine Kontaktfläche 15 umschliessende, gegenüber der Kontaktfläche vorspringende Krone 17 aufweist. Diese Krone besitzt eine Kante, die an einer Vielzahl von Stellen unterbrochen ist, wodurch Zacken 21 und Zwischenräume zwischen den Zacken 21 gebildet sind. Dies ergibt, dass der Kronen-Kontaktkopf 11 einen glatten, kronenlosen benachbarten Kontaktkopf jeweils trotz geringer Federkraft mit hohem Anpressdruck an sicher zwei kleinflächigen Berührungsstellen berührt. Dadurch kann die Kontaktsicherheit bei trockener Schaltlast gegenüber herkömmlichen Kronenkontakten erhöht werden.

Patentansprüche

1. Kontaktanordnung zum trockenen Schalten eines Stromkreises, bei welcher Kontaktanordnung

- ein erster Kontaktkopf (11) vorhanden ist, der eine ringförmige Krone (17) besitzt,
- ein mit dem ersten Kontaktkopf (11) mit einer kronenlos ausgebildeten Kontaktfläche zusammenwirkender zweiter Kontaktkopf (25) vorhanden ist,
- der Durchmesser der Krone (17) geringer ist als der Durchmesser der Kontaktfläche des zweiten Kontaktkopfs,
- einer der Kontaktköpfe auf einer Kontaktfeder angeordnet und bewegbar ist, und
- in geschlossener Stellung die beiden Kontaktköpfe (11,25) geneigt zueinander stehen,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Krone (17) durch eine Mehrzahl von durch Unterbrüche getrennte Zacken (21) gebildet ist, und
- **dass** die Kontaktfeder (23) verwindbar ausgebildet ist, wodurch in geschlossener Stellung mindestens zwei Zacken (21) des ersten Kontaktkopfes (11) auf der Kontaktfläche des zweiten Kontaktkopfes (25) aufliegen.

2. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zacken Berührungskanten mit einer Länge von 0,01 bis 0,7 Millimeter, vorzugsweise 0,01 bis 0,2 Millimeter, besonders bevorzugt 0,02 bis 0,1 mm aufweisen.
3. Kontaktanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zacken (21) in regelmässigen Abständen voneinander angeordnet sind.
4. Kontaktanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zacken (21) am Umfang des Kontaktkopfes (11) angeordnet sind.
5. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zacken (21) in einem Abstand zum Umfang des Kontaktkopfes (11) angeordnet sind.
6. Kontaktanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der Krone (17) umschlossene Kontaktfläche (17) ebenflächig ausgebildet ist.
7. Kontaktanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktkopf ein Nietkopf mit einem fertig ausgeformten Kontaktkörper (13) ist, vorderseitig daran eine Krone (17) mit Zacken (21) besitzt, und rückseitig daran mit einem Nietstumpf (19) an einen Kontakt-

kopf-Träger genietet ist.

8. Kontakthanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Kontaktkopf (25) eine leicht gewölbte Kontaktfläche aufweist. 5
9. Kontakthanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Kontaktkopf (25) einen grösseren Durchmesser aufweist als der erste Kontaktkopf (11). 10
10. Kontakthanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krone einen Durchmesser hat, der zwischen einem Drittel und zwei Dritteln des Durchmessers des ersten Kontaktkopfes aufweist. 15
11. Kontakthanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Krone maximal den Durchmesser des Nietstumpfs aufweist, vorzugsweise dem Durchmesser des Nietstumpfs entspricht. 20
12. Relais mit wenigstens einer Kontakthanordnung gemäss einem der vorangehenden Ansprüche. 25
13. Verfahren zur Herstellung eines Kronenkontaktkopfs, bei welchem der Kontaktkopf kaltgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Kaltformung des Kontaktkopfes dieser mit einer kreisringförmigen Krone geformt wird, und nachträglich in diese kreisringförmige Krone, z.B. mit einem speichenradartigen Stempel, Unterbrüche geformt werden, so dass abwechseln Zacken und Unterbrüche zwischen den Zacken gebildet sind. 30
35
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterbrüche zwischen den Zacken beim Vernieten des Kontaktkopfes in einen Kontaktkopfträger in die Krone geformt werden. 40

45

50

55

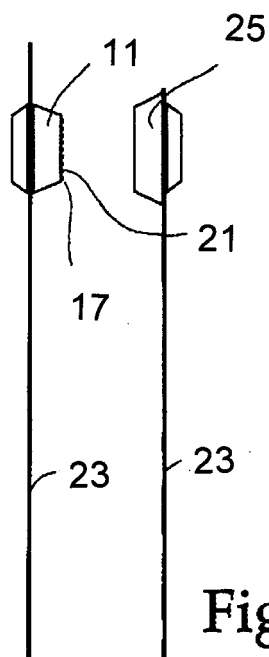


Fig. 2

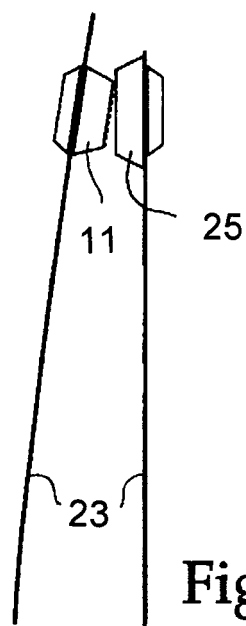


Fig. 3

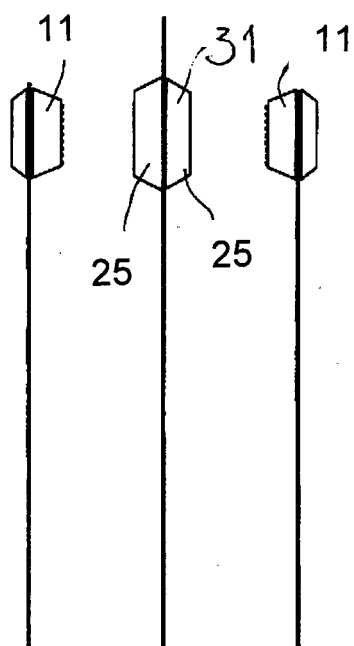


Fig. 4

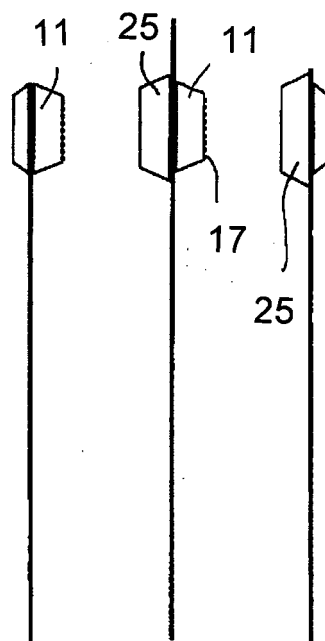


Fig. 5

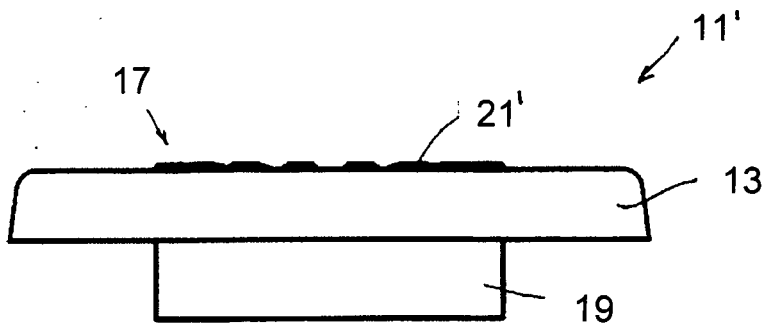


Fig. 6

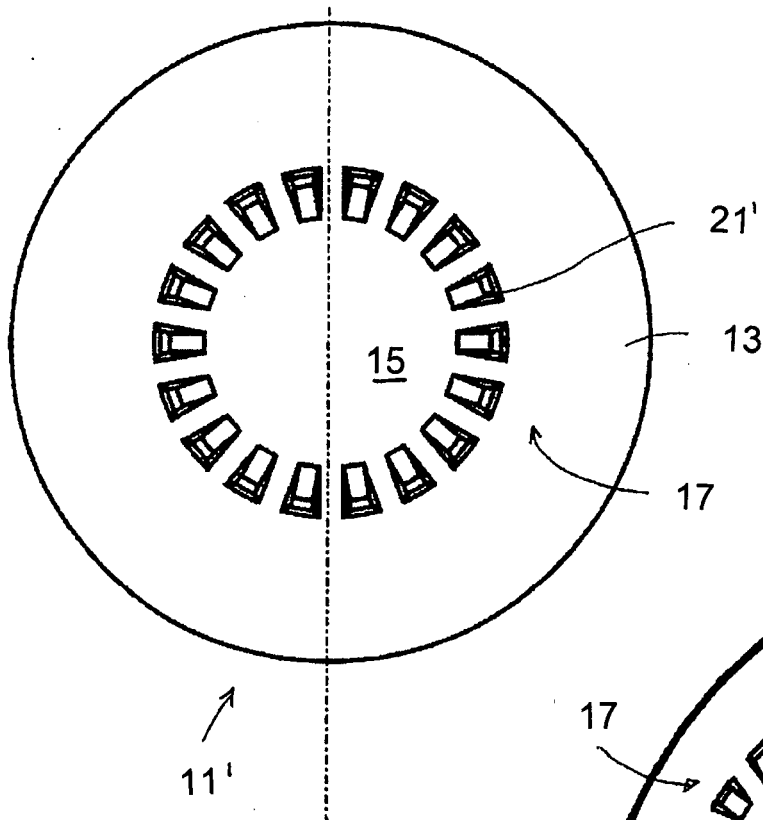
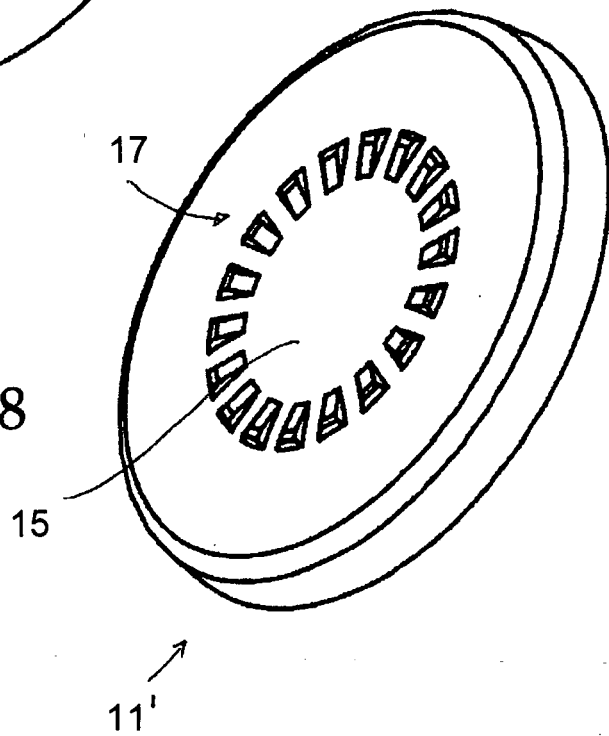


Fig. 7

Fig. 8



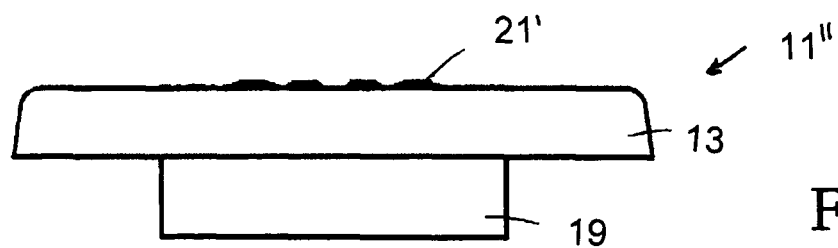


Fig. 9

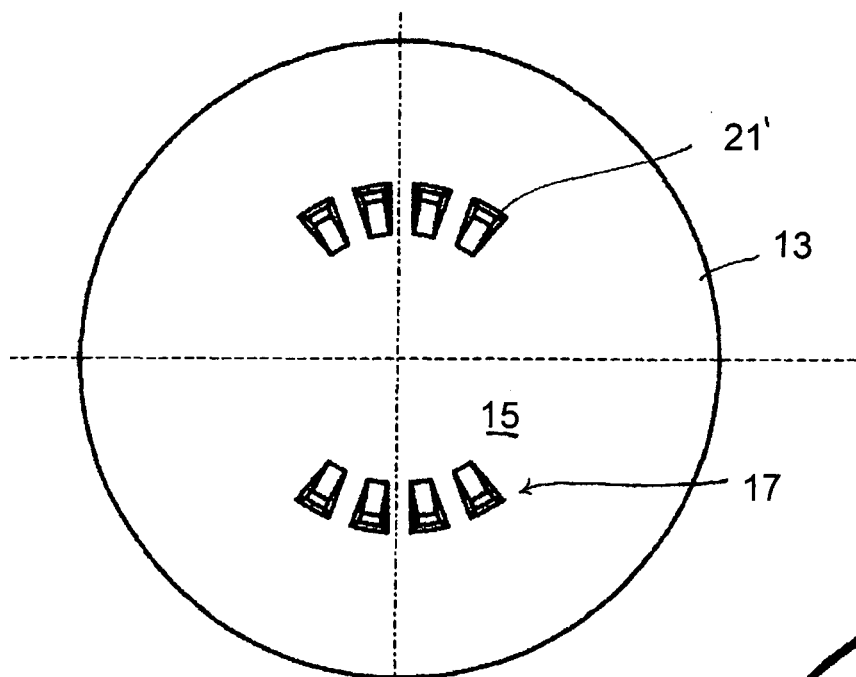
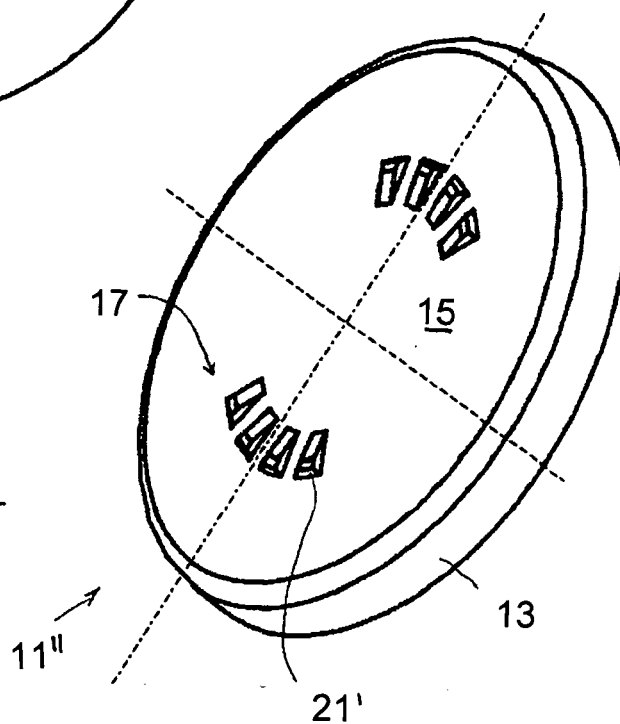


Fig. 10

11''

Fig. 11



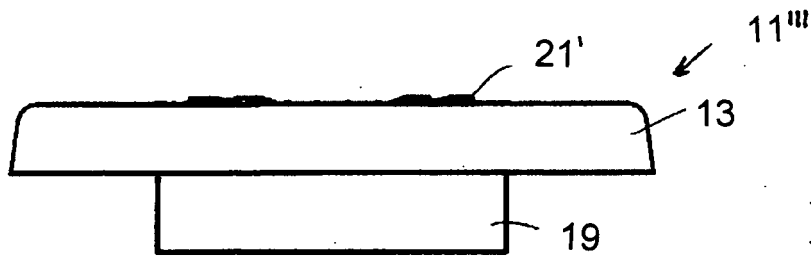


Fig. 12

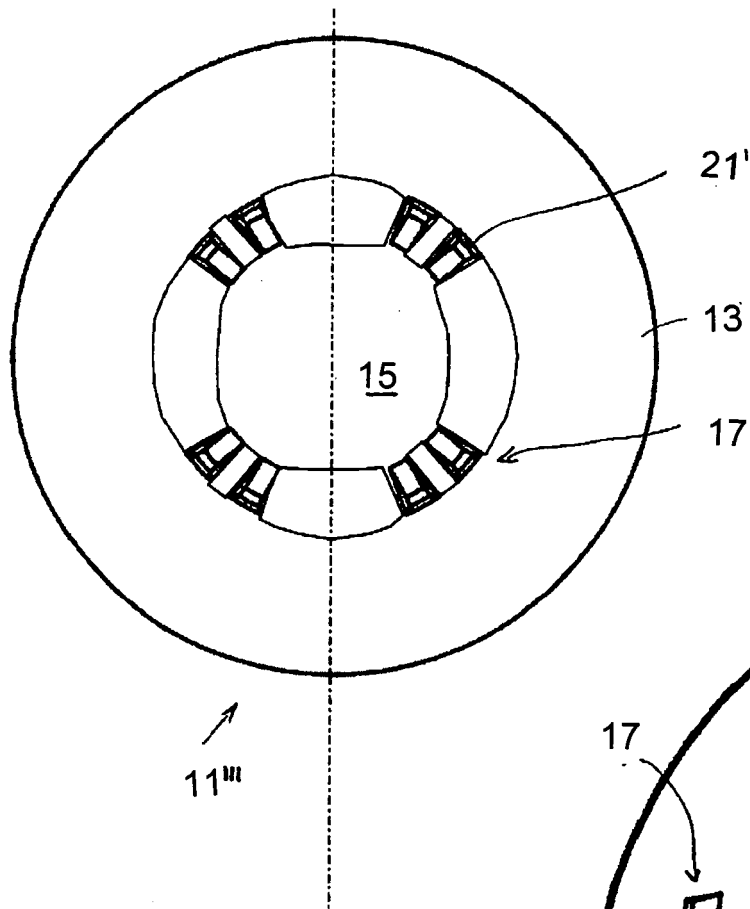
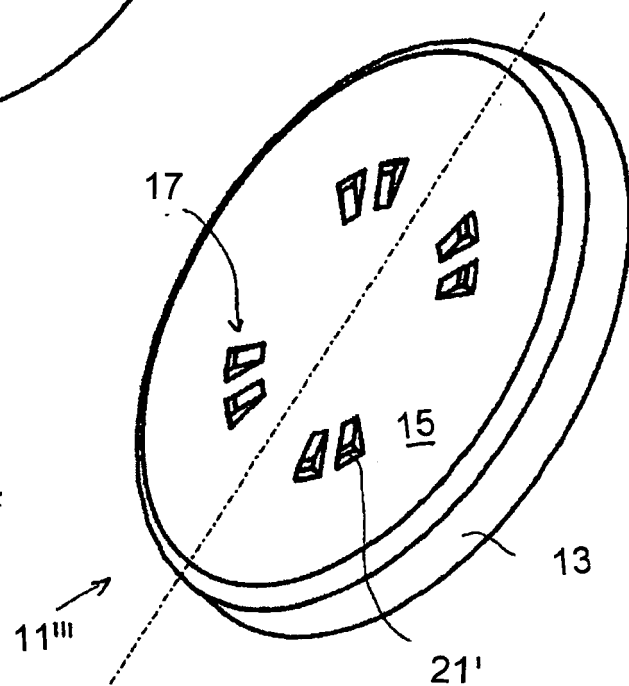


Fig. 13

Fig. 14



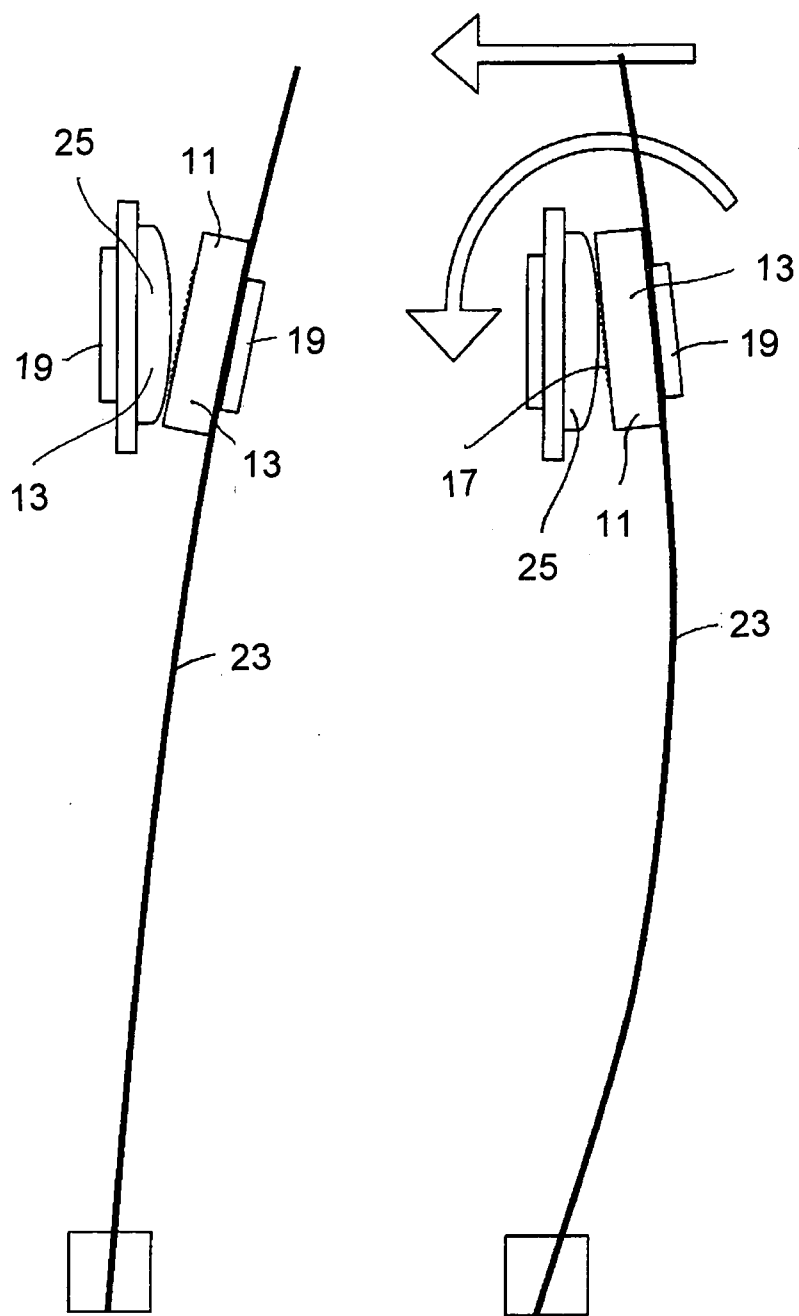


Fig. 15

Fig. 16

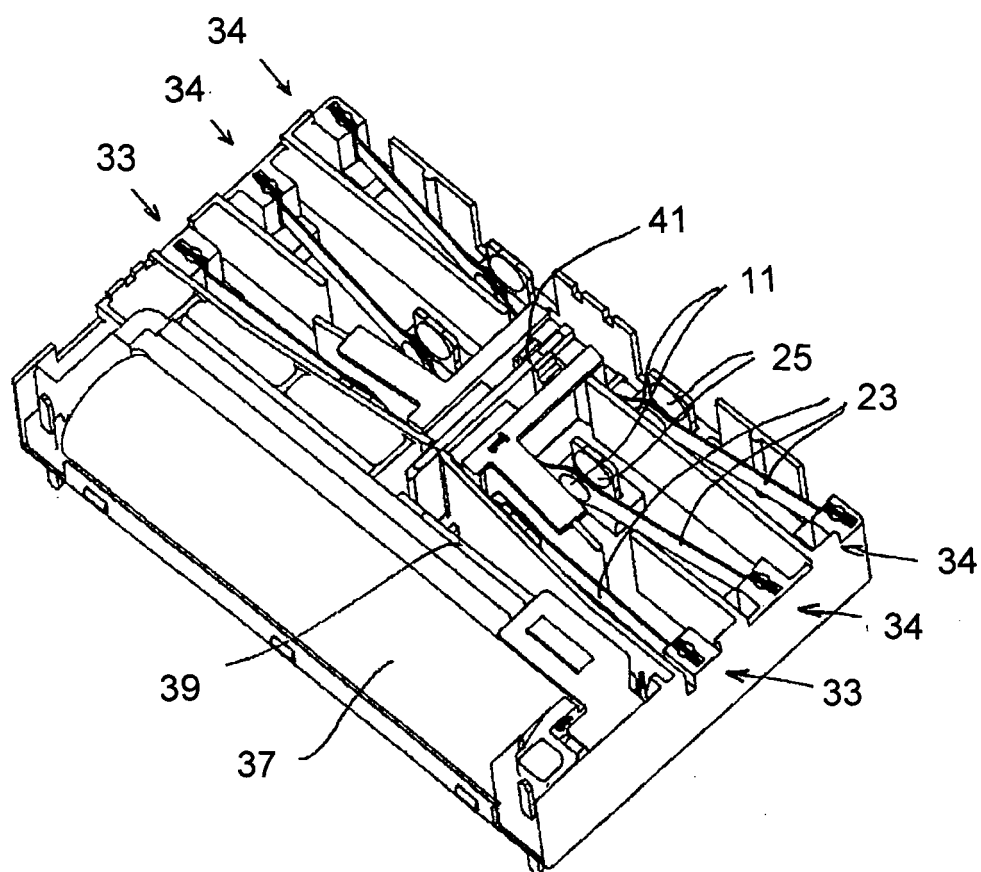


Fig. 17

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 56107418 A [0002]
- DE 3128929 [0003]
- DD 150669 [0004]
- DE 9006430 U [0005] [0008] [0010]