



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 088 296**  
**B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**28.08.85**

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> : **H 01 F 29/02, H 01 H 1/16**

(21) Anmeldenummer : **83101804.9**

(22) Anmeldetag : **24.02.83**

---

(54) Kontaktanordnung für Stufenschalter von Stufentransformatoren.

---

(30) Priorität : **05.03.82 DE 3207894**

(73) Patentinhaber : **Maschinenfabrik Reinhausen Gebrüder Scheubeck GmbH & Co. KG.  
Falkensteinstrasse 8 Postfach 120360  
D-8400 Regensburg (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**14.09.83 Patentblatt 83/37**

(72) Erfinder : **Dohnal, Dieter, Dr.-Ing.  
Albertstrasse 4  
D-8411 Lappersdorf (DE)**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **28.08.85 Patentblatt 85/35**

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
**BE FR GB NL SE**

(56) Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 2 835 253  
DE-A- 2 910 161  
US-A- 4 185 473**

**EP 0 088 296 B1**

---

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingegangen, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

---

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für Stufenschalter von Stufentransformatoren, wie sie im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher bezeichnet ist. Derartige Kontaktanordnungen sind bekannt: DE-A-29 10 161.

Diese Kontaktanordnungen werden bei Lastwählern für Stufentransformatoren verwendet. Hierbei sitzen dann die einzelnen feststehenden Stufenkontakte auf einem Kreisbogen an der Innenwand eines zylindrischen Ölgefäßes, und darunter oder darüber sitzt die als durchgehende Kontaktbahn ausgebildete Lastableitung, so daß die mit je einer Kontaktrolle sowohl an der Bahn der einzelnen Stufenkontakte wie auch an der durchgehenden Kontaktbahn entlangrollbare Kontaktbrücke jeweils je nach Stellung einen einzelnen Stufenkontakt mit der Lastableitung verbindet. Die Kontaktbrücke wird hierbei mittels eines Kontaktbrückenträgers aus Isolierstoff, in welchem sie gelagert ist und der von einem in der Zylindermitte angeordneten schrittweise drehbaren Isolierrohr mitgenommen wird, betätigt. Zwischen dem die Lagerstellen für die Kontaktbrücke enthaltenden Kontaktbrückenträger und einem Widerlager befinden sich die den Kontaktdruck erzeugenden Federn.

Eine Schwierigkeit bei derartigen Kontaktanordnungen liegt darin, daß die beiden Abrollbahnen an der Zylinderwand nie exakt parallel verlaufen und daß der Abrollumfang der beiden Bahnen nie exakt übereinstimmen kann, zumal die eine Abrollbahn eine Vielzahl von Einzelkontakten enthält, während die andere Abrollbahn als durchgehende Kontaktbahn ausgebildet ist. Die Anordnung von Einzelkontakten führt zwangsläufig zu Unebenheiten in der Abrollbahn. Die Kontaktbrücke muß sich also bei jedem Schaltschritt diesen Unebenheiten in der Abrollbahn der Einzelkontakte anpassen, wobei in einzelnen Bewegungsabschnitten von der an der durchgehenden Kontaktbahn rollenden Kontaktrolle ein Drehmoment auf die andere Kontaktrolle übertragen wird. Dies führt — wenn auch nur in geringem Maße — zu einer ständigen mechanischen Beanspruchung der flexiblen Leitung, indem diese wechselweise aufgeweitet und wieder eingedreht wird. Dies führt mitunter zum Einreißen einzelner Leiter der flexiblen Leitung, was bei mehrlagigen flexiblen Leitungen in der äußeren Lage in unmittelbarer Nachbarschaft der Einfäßstelle beginnt und letzten Endes sogar zum vollständigen Bruch der flexiblen Leitung führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, die eingangs genannte Kontaktanordnung zu verbessern und insbesondere die flexible Leitung zwischen den beiden Kontaktrollen mechanisch widerstandsfähiger zu machen. Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebene Mittel gelöst. Der mit der Erfindung erzielte Vorteil liegt insbe-

sondere darin, daß sich die Kontaktrollen einzeln und für sich den Unregelmäßigkeiten der Abrollkurven anpassen können, daß also ihre Einzelbeweglichkeit im wesentlichen erhalten bleibt, und zwar ohne daß es hierbei zu einer nennenswerten mechanischen Beanspruchung der flexiblen Leitung kommt. Sobald beim Umschaltvorgang die eine Kontaktrolle den einen feststehenden Kontakt verläßt, wobei sich ihr Abrollradius erheblich aufweitet, kann von der an der durchgehenden Kontaktbahn rollenden Kontaktrolle mittels der Stahlseele ein Drehmoment auf die erstgenannte Kontaktrolle übertragen werden, ohne daß es dabei zu einem Verdrehen der flexiblen Leitung kommt. Die stahlseele wird dabei zweckmäßig als biegsame Welle, z. B. nach Art einer Tachometerwelle, ausgebildet, die aus mindestens zwei gegensinnig gewickelten Lagen eines Federstahldrahtes besteht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der zugehörigen Zeichnung, die in Fig. 1 den Ausschnitt eines zylindrischen Ölgefäßes eines Lastwählers zeigt, dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

In der Zylinderwand 1 des Ölgefäßes des Lastwählers sitzen entlang einer oberen Bahn eine Vielzahl von feststehenden Stufenkontakten 2, 3, die außen mit einem Flachanschluß 4 zum Anschließen von Verbindungsleitungen versehen sind und die innen eine spezielle Kontaktfläche 5 besitzen. Unterhalb der Stufenkontakte 2, 3 ist eine durchgehende Kontaktbahn 6 vorgesehen, die als Lastableitung bzw. als Sternpunkt des Lastwählers dient. Mittels der Kontaktbrücke 7 kann wahlweise jeder Stufenkontakt 2 oder 3 mit der Lastableitung, also mit der Kontaktbahn 6, verbunden werden. Die Kontaktbrücke 7 besitzt eine obere und eine untere Kontaktrolle 8 bzw. 9, die beide in je einem Arm 10, 11 eines im einzelnen nicht näher dargestellten Kontaktbrückenträgers aus Isolierstoff gelagert sind und die über eine flexible Leitung 12 elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Zentral in der flexiblen Leitung 12 befindet sich eine Stahlseile 14, die mit beiden Kontaktrollen 8, 9 fest verbunden ist. Die beiden Arme 10, 11 des nicht näher dargestellten Kontaktbrückenträgers sind gegeneinander beweglich. Auf diese Arme 11 und 12 wirken ferner die ebenfalls nicht näher dargestellten Kontaktdruckfedern auf übliche Weise ein. Der Kontaktbrückenträger wird — was ebenfalls im einzelnen nicht dargestellt ist — auf bekannte Weise mittels eines im Innern des Ölgefäßes gelagerten Antriebsrohres schrittweise bewegt, so daß — wie bereits gesagt — jeweils wahlweise ein feststehender Stufenkontakt 2 oder 3 mit der Kontaktbahn 6, welche die Lastableitung bildet, verbunden werden kann. Zum besseren Auf- oder Abrollen der Kontaktrolle 8 auf die bzw. von den Kontaktflächen 5 der feststehenden Stufenkontakte 2, 3 sind diese mit

Anschrägungen 13 versehen. Den zwangsläufig vorhandenen Unebenheiten, insbesondere in der die einzelnen Stufenkontakte 2, 3 enthaltenden Abrollbahn, vermag sich die Kontaktbrücke 7 ohne weiteres anzupassen, da jede Kontaktrolle 8, 9 für sich in dem Arm 10 bzw. 11 des Kontaktbrückenträgers geführt ist und da beide Kontaktrollen 8, 9 infolge der flexiblen Leitung 12 und der nachgiebigen Stahlseele 14 auch gegeneinander beweglich sind. Ein Verkanten der Kontaktbrücke kann praktisch nicht erfolgen, denn jede Kontaktrolle 8, 9 kann sich ihrer jeweiligen Rollbahn 1, 5, 13 bzw. 6 einzeln anpassen. Andererseits kann es aber auch zu keiner nennenswerten Differenz in den Umlaufgeschwindigkeiten der beiden Kontaktrollen 8, 9 — was ja ein Aufweiten oder Zusammendrehen der flexiblen Leitung 12 nach sich ziehen würde — kommen, da mittels der Stahlseele eine Drehmomentübertragung von der einen Kontaktrolle, z. B. 9, auf die andere Kontaktrolle, z. B. 8, erfolgen kann. Die Stahlseele 14 ist mit ihrem Ende 141 zusammen mit dem Ende 121 der flexiblen Leitung fest mit der jeweiligen Kontaktrolle 8 bzw. 9 verbunden. Zweckmäßig wird die Stahlseele nach Art einer Tachometerwelle ausgebildet, die aus mindestens zwei gegensinnig gewickelten Lagen 143, 144 eines Federstahldrahtes besteht, siehe Fig. 2, die ausschnittsweise eine Stahlseele in vergrößerter Form darstellt.

#### Patentansprüche

1. Kontaktanordnung für Stufenschalter von Stufentransformatoren mit einer entlang zweier Kreisbögen abrollbaren Kontaktbrücke (7), die aus zwei über eine flexible Leitung (12) axial miteinander verbundenen und in einem Kontaktbrückenträger gelagerten Kontaktrollen (8, 9) besteht, wobei jede Kontaktrolle (8, 9) in einem Arm (10, 11) des Kontaktbrückenträgers gelagert ist und die beiden Arme (10, 11) unabhängig voneinander in Richtung zu den Kreisbögen schwenkbar sind, und mit auf den Kreisbögen angeordneten feststehenden Kontakten, die sowohl als Einzelkontakte wie auch als Kontaktbahnen ausgeführt sind, wobei mittels der abrollbaren Kontaktbrücke (7) jeweils eine Verbindung zwischen zwei Kontakten beider Kreisbögen herstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der flexiblen Leitung (12) eine zentral zur Leitung angeordnete Stahlseele (14) vorgesehen ist, wobei jedes Ende (141) der Stahlseele mit einer Kontaktrolle (8 bzw. 9) fest verbunden ist.

2. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlseele eine biegsame Welle ist, die aus mindestens zwei gegensinnig gewickelten Lagen (143, 144) eines Federstahldrahtes besteht.

#### Claims

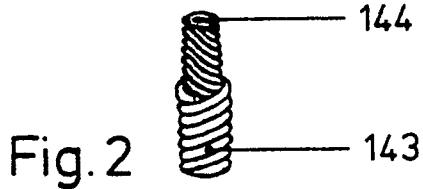
1. Contact arrangement for tap switches of tapped transformers with a contact bridge (7), which is rollable along two circular arcs and which consists of two contact rollers (8, 9) axially connected with each other through a flexible cable (12) and borne in a contact bridge carrier, wherein each contact roller (8, 9) is borne in an arm (10, 11) of the contact bridge carrier and both the arms (10, 11) are pivotable independently of each other in the direction of the circular arcs, and with stationary contacts, which are arranged on the circular arcs and which are executed as individual contacts and also as contact tracks, wherein a connection between two contacts of both circular arcs is producible each time by means of the rollable contact bridge (7), characterised thereby, that a steel core (14) is provided in the flexible cable (12) and arranged centrally of the cable, wherein each end (141) of the steel core is firmly connected with a contact roller (8 or 9).

2. Contact arrangement according to Claim 1, characterised thereby, that the steel core is a flexible shaft which consists of at least two layers (143, 144), wound in opposite sense, of a spring steel wire.

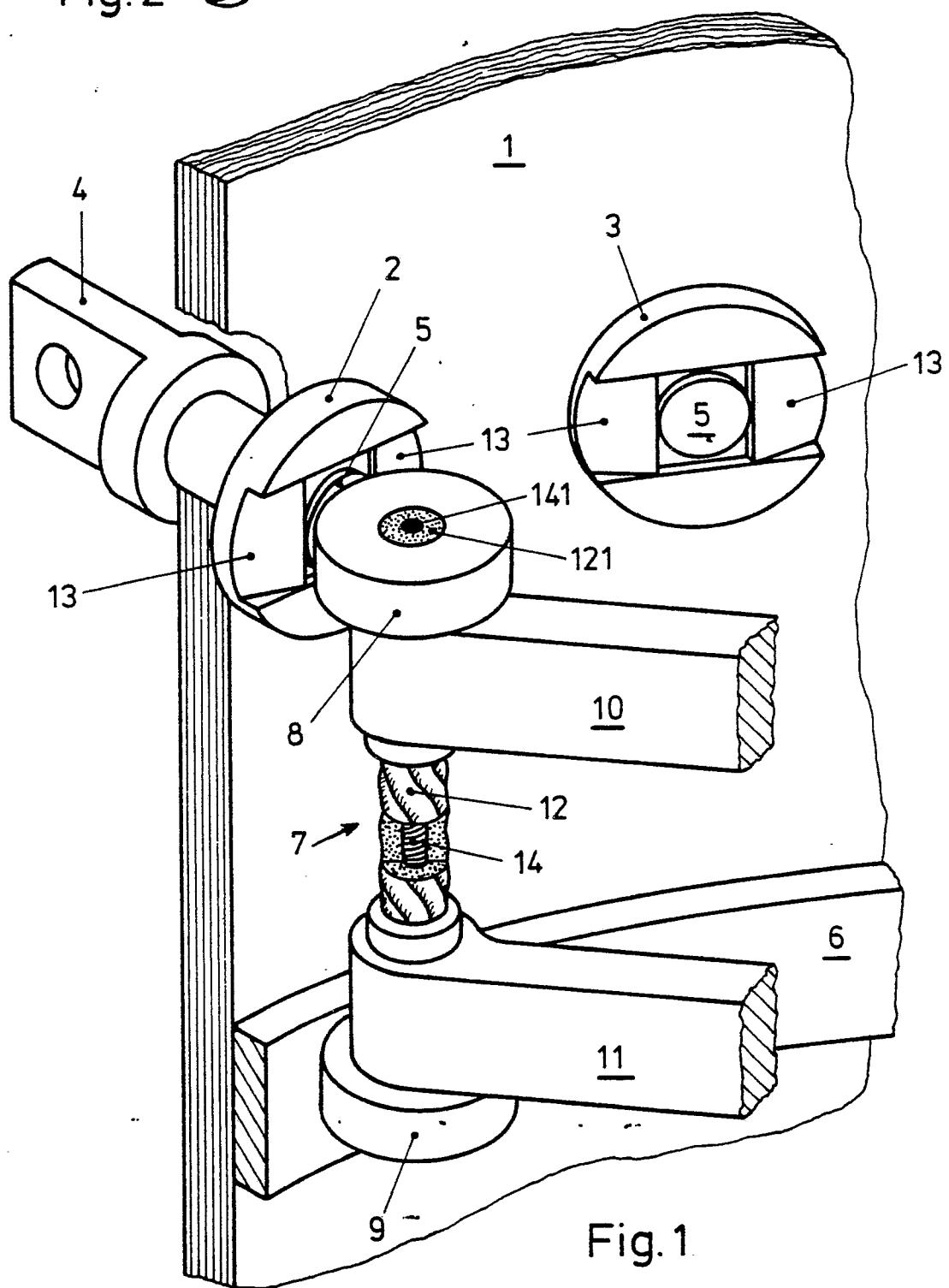
#### Revendications

1. Dispositif de contact pour commutateur à échelons de transformateurs à échelons, avec un pont de contact (7) susceptible de rouler le long de deux arcs de cercle, et qui est constitué de deux galets de contact (8, 9) reliés axialement entre eux par l'intermédiaire d'une liaison flexible (12) et montés sur un support de pont de contact, chacun des galets de contact (8, 9) étant monté sur un bras (10, 11) du support de pont de contact et ces deux bras (10, 11) étant susceptibles de pivoter indépendamment l'un de l'autre, en direction des arcs de cercle, le dispositif comportant également des contacts disposés à poste fixe sur les arcs de cercle et qui sont réalisés aussi bien sous la forme de contacts individuels que sous la forme de pistes de contacts, cependant qu'au moyen du pont de contact (7) susceptible de rouler, une liaison est chaque fois susceptible d'être réalisée entre deux contacts des deux arcs de cercle, dispositif caractérisé en ce qu'il est prévu, dans la liaison flexible (12), une âme en acier (14) disposée au centre de cette liaison, chaque extrémité (141) de cette âme en acier étant solidaire d'un galet de contact (8 ou bien 9).

2. Dispositif de contact selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme en acier est un arbre flexible, constitué d'au moins deux couches enroulées en sens contraire (143, 144) d'un fil d'acier élastique.



**Fig. 2**



**Fig. 1**