

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 84115085.7

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 H 1/56**

H 01 H 9/00, H 01 F 29/04

⑳ Anmeldetag: 10.12.84

⑳ Priorität: 16.01.84 DE 3401297

⑦① Anmelder: **TRANSFORMATOREN UNION
AKTIENGESELLSCHAFT**
Deckerstrasse 1
D-7000 Stuttgart 50(DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.85 Patentblatt 85/34

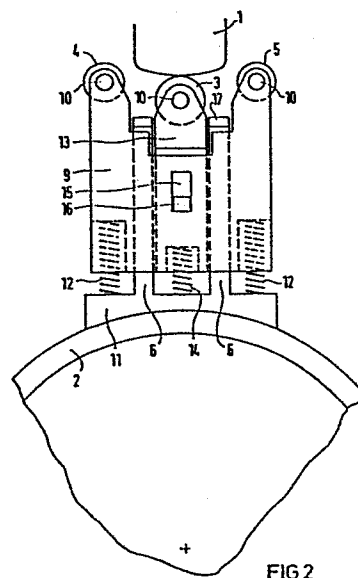
⑦② Erfinder: **Widmann, Werner**
Endersbacherstrasse 36
D-7000 Stuttgart 50(DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI SE

⑦④ Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al,**
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

⑤④ **Lastwähler für Stufentransformatoren.**

⑤⑦ Derartige Lastwähler haben häufig drei Stromzweigen zugeordnete Schaltkontakte (3, 4, 5) auf einem gemeinsamen Kontaktträger. Alle Schaltkontakte (3, 4, 5) führen in Ruhestellung jeweils das Potential desselben Stufenkontaktes (1). Beim Verschwenken des Kontaktträgers übernehmen jeweils für kurzzeitig auftretende Zwischenstellungen Widerstandskontakte (4, 5) den Laststrom. Die Bewegungen der Schaltkontakte (3, 4, 5) werden dabei häufig durch die Oberflächengestaltung der festen Stufenkontakte gesteuert. Erfindungsgemäß weist der Kontaktträger radial im Kreis der Stufenkontakte (1) ausgerichtete Führungsschienen (6) für mindestens zwei Kontaktschlitten (9, 13) auf, von denen der erste Kontaktschlitten (13) einen Hauptschaltkontakt (3) und mindestens ein anderer Kontaktschlitten (9) zwei den Hauptschaltkontakt (3) in Schwenkrichtung beidseitig flankierende Widerstandskontakte (4, 5) trägt, wobei betriebsmäßig auftretende gegenläufige Bewegungen der Kontaktschlitten (9, 13) auf den Führungsschienen (6) durch Anschläge (15, 16) an den Kontaktschlitten (9, 13) selbst in beiden Richtungen begrenzt sind. Der erfindungsgemäße Lastwähler ist bis zu verhältnismäßig großen Stufenspannungen einsetzbar und zeichnet sich durch einen sehr einfachen Aufbau mit sich selbst justierenden Kontakten aus, wobei außerdem der Verzicht auf besondere Abforderungen an die Fertigungsgenauigkeit möglich ist.



TRANSFORMATOREN UNION AG
Stuttgart

Unser Zeichen
VPA 84 P 6 5 0 1 E

5 Lastwähler für Stufentransformatoren

Die Erfindung betrifft Lastwähler für Stufentransformatoren zum Umschalten von einer Anzapfung zur nächsten mit auf einem Kreis angeordneten, mit den Anzapfungen
10 verbundenen, festen Stufenkontakten und mit auf dem Kreis gleichzeitig verschwenkbaren, von Kontaktrollen dargestellten Schaltkontakten von drei Stromzweigen auf einem gemeinsamen Kontaktträger.

15 Für derartige Lastwähler ist es durch die europäische Patentanmeldung O 029 467 bekannt, daß alle Schaltkontakte in ihrer Ruhestellung jeweils das Potential desselben Stufenkontaktes führen, daß beim Verschwenken des Kontaktträgers der mittlere Schaltkontakt
20 gegenüber dem Kontaktträger im wesentlichen nur in radialer Richtung bewegt ist und daß beim Verschwenken des Kontaktträgers die beiden äußeren Schaltkontakte auf an dem Kontaktträger gelagerten Hebeln gegenüber dem Kontaktträger verschwenkt werden, wobei
25 die Bewegungen der Schaltkontakte gegenüber dem Kontaktträger von den gleichzeitig Nocken darstellenden festen Stufenkontakten gesteuert sind.

Durch die DE-PS 29 14 928 ist für Lastwähler auch
30 schon eine Anordnung bekannt, bei der die ebenfalls von Rollen dargestellten, beweglichen Kontakte im Knickpunkt von winkelförmigen Hebeln gelagert sind. Auch bei dieser Anordnung dienen die Festkontakte als
35 Nockenbahn zur Steuerung der Bewegung der Kontaktrollen quer zu ihrer Schaltbewegung. Jeder der die Kon-

5 taktrollen tragenden winkelförmigen Hebel ist mit dem Ende eines Schenkels auf dem verschwenkbaren Kontaktträger gelagert und trägt an dem jeweils anderen Schenkel eine Schraubenfeder zur Erzeugung der erforderlichen Kontaktkraft zwischen den Kontaktrollen und den jeweils von diesen bestrichenen Festkontakten.

10 Üblicherweise liegen bei Lastwählern die jeweils äußeren Schaltkontakte mit je einem Überschaltwiderstand in Reihe. Dadurch ergibt sich die sogenannte "Fahnen-
15 schaltung", die hinsichtlich der an den Einzelkontakten jeweils beherrschten Schaltleistung besonders günstig ist. In der Ruhestellung der bekannten Lastwähler fließt der Betriebsstrom des Transformators von einem
20 feststehenden Kontakt über den in der Mitte liegenden Hauptschaltkontakt, während die beiden äußeren Schaltkontakte Widerstandskontakte darstellen und in der Ruhestellung des Lastwählers stromlos sind. Zur Gewährleistung einer unterbrechungsfreien Umschaltung
25 muß während des Verstellvorganges in jeder Zwischenstellung mindestens einer der beweglichen Schaltkontakte an einem feststehenden Kontakt anliegen. Das heißt, es muß in einer Zwischenstellung jeweils ein Widerstandskontakt früher auf den bis dahin stromfüh-
30 renden festen Kontakt auflaufen, als der Hauptschaltkontakt von diesem festen Kontakt abläuft. Entsprechend muß vor dem Ablauf des stromführenden Widerstandskontaktes von dem bis dahin stromführenden festen Kontakt der zweite Widerstandskontakt bereits den folgenden festen Kontakt berühren.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, muß hierbei die Breite der festen Kontakte größer als der halbe Abstand von Widerstandskontakte darstellenden Kontaktrollen

sein und muß der Abstand dieser Kontaktrollen größer als der Abstand zweier benachbarter, fester Kontakte sein.

- 5 Nachteilig ist bei der erstgenannten Kontaktanordnung der verhältnismäßig sperrige Aufbau, der einen Einsatz beim Auftreten von sehr hohen Betriebsspannungen zusätzlich erschwert. Die Kontaktanordnung mit auf Winkelhebeln gelagerten Kontaktrollen ist insofern un-
10 friedigend, als sie unterschiedliche Nockenbahnen zur Steuerung der einzelnen, demselben Kontaktträger zugeordneten Kontakte erfordert. Hieraus folgt ein verhältnismäßig großer Fertigungsaufwand, der durch den Zwang zur Berücksichtigung der auftretenden möglichen
15 Fertigungstoleranzen noch vergrößert wird.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, für Lastwähler eine Kontaktanordnung zu schaffen, die kompakt aufgebaut und eine nach außen weitgehend glattflächige Bauweise für den Kontaktträger und die festen Kontakte ermöglicht, und gleichzeitig auch größere Fertigungstoleranzen zuläßt.
20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für einen Lastwähler der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß der Kontaktträger radial im Kreis der Stufenkontakte ausgerichtete Führungsschienen für mindestens zwei Kontaktschlitten aufweist, daß ein erster Kontaktschlitten einen Hauptschaltkontakt und mindestens
25 ein anderer Kontaktschlitten zwei den Hauptschaltkontakt in Schwenkrichtung beidseitig flankierende Widerstandskontakte trägt, daß betriebsmäßig auftretende, gegenläufige Bewegungen der Kontaktschlitten auf den Führungsschienen durch Anschläge an den Kontakt-
30

schlitten selbst in beiden Richtungen begrenzt sind, so daß beim Aneinanderliegen der Anschläge jeweils alle den Schaltkontakten zugeordneten Federkräfte den gerade stromführenden Schaltkontakt belasten, und daß
5 die Führungsschienen und die Kontaktschlitten teleskopartig ineinandergreifen.

Nach zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung ist vorgesehen, daß der den Hauptschaltkontakt tragende
10 Kontaktschlitten zwischen zwei Führungsschienen angeordnet ist und daß ein diese Anordnung umfassender kastenartiger Kontaktschlitten für die zwei Widerstandskontakte als gemeinsamer Träger dient. Dabei greifen quer zur Schwenkrichtung von dem den Hauptschaltkontakt tragenden Kontaktschlitten vorstehende Zapfen
15 in Langlöcher in dem kastenartigen Kontaktschlitten ein und stellen zusammen mit den Enden der Langlöcher die Anschläge zur Begrenzung der Schlittenbewegungen in radialer Richtung dar.

20 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung bestehen darin, daß jeder der Kontaktschlitten durch Federkraft ständig radial nach außen gedrückt wird, daß an mindestens einer Führungsschiene ein Endanschlag
25 für den kastenartigen Kontaktschlitten vorgesehen ist, der den Kontaktschlitten während der Montage vor dem Abgleiten von den Führungsschienen sichert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung be-
30 stehen darin, daß der Hauptschaltkontakt aus zwei in Schaltrichtung räumlich hintereinander angeordneten Kontaktrollen auf je einem für sich verschiebbaren Kontaktschlitten besteht und/oder daß die Kontaktschlitten sich untereinander und an den Führungsschie-
35 nen über Wälzlager abstützen.

Die erfindungsgemäßen Merkmale ermöglichen einen sehr vorteilhaften, einfachen Aufbau für einen Lastwähler, weil sich in Ruhestellung und im ersten Teil des Umschaltvorganges, der Hauptschaltkontakt und der diesem zugeordnete Schaltschlitten am festen Kontakt abstützen und weil solange keine der beiden Widerstandskontaktrollen einen der festen Kontakte berührt, sich der Schaltschlitten der Widerstandskontakte am Schaltschlitten der Hauptschaltkontakte radial abstützt. Sobald jedoch die Kontaktrolle des Hauptschaltkontaktes vom festen Kontakt abgelassen ist, stützt sich der Schaltschlitten des Hauptschaltkontaktes am Schaltschlitten der Widerstandskontakte radial ab, so daß beide Schaltschlitten dann sich radial über die gerade einen festen Kontakt berührende Widerstandskontaktrolle abstützen. Während des gesamten Umschaltvorganges werden also die beiden Schaltschlitten, jeweils durch die im jeweiligen Augenblick auf festen Kontakten aufliegenden Kontaktrollen, in ihrer radialen Lage abgestützt. Hierdurch ergeben sich zwei wesentliche Vorteile dieses Systems, indem sowohl Fertigungstoleranzen als auch durch die Lichtbögen beim Schalten entstehender Kontaktabbrand durch das sich jeweils selbst radial nachjustierende System ausgeglichen werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

30 Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch den Kontaktträger eines erfindungsgemäßen Lastwählers.

Fig. 2 bis 4 sind Seitenansichten des Kontaktträgers in aufeinanderfolgenden Schaltstellungen.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Feste Stufenkontakte 1 sind in nicht näher dargestell-
5 ter, bekannter Art und Weise auf einem Kreis angeord-
net, wobei sie von einem zylindrischen Käfig bilden-
den Isolierstäben oder einem Isolierzylinder getragen
sind. Die festen Stufenkontakte 1 sind galvanisch mit
Anzapfungen einer Feinstufenwicklung verbunden.

10

An jeweils einem der Stufenkontakte 1 liegt im Ruhe-
zustand ein Hauptschaltkontakt, der seinerseits wiederum
mit einer Lastleitung galvanisch verbunden ist. Der
Hauptschaltkontakt 3 ist von einer auf einer Achse 10
15 drehbar gelagerten Rolle gebildet und zusammen mit
einem Kontaktschlitten 13 zwischen Führungsschienen 6
in radialer Richtung bis zur Berührung der Rolle mit
dem Stufenkontakt 1 mittels einer Feder 14 verschieb-
bar. Die Führungsschienen 6 sind Teile eines Gestells
20 11, das wiederum von einem zentrisch zu dem Käfig
angebrachten Isolierrohr 2 getragen ist. Das Isolier-
rohr 2 wird in nicht dargestellter Art und Weise über
ein schrittweise arbeitendes Schaltgetriebe gedreht.

25

Das Gestell 11 mit den Führungsschienen 6 sowie der
Kontaktschlitten 13 sind von einem kastenartig ausge-
bildeten Kontaktschlitten 9 umfaßt. Der Kontaktschlit-
ten 9 trägt auf in ihm befestigten Achsen 10 den
Hauptschaltkontakt 3 in Richtung der Schaltbewegung
30 flankierende Widerstandskontakte 4 und 5. Auch die
Widerstandskontakte 4 und 5 sind als Rollen ausge-
bildet. Jeder der Widerstandskontakte 4 und 5 bildet
üblicherweise mit je einem Überschaltwiderstand eine
Reihenschaltung, die ihrerseits jeweils parallel zum
35 Hauptschaltkontakt 3 liegt, so daß sie bei bestimmten

Schaltstellungen den Laststrom zwischen einem bzw. kurzzeitig zwei Stufenkontakten 1 und der nicht dargestellten Lastleitung führt.

5 Der kastenartig ausgebildete Kontaktschlitten 9 wird durch Druckfedern 12 in Richtung auf die festen Stufenkontakte 1 geschoben. Zur Begrenzung dieser Bewegung dienen quer zur Schaltrichtung von dem Kontaktschlitten 13 vorstehende Zapfen 16, die in Langlöcher
10 15 in dem Kontaktschlitten 9 eingreifen. Dadurch wird in der in Fig. 2 dargestellten Ruhestellung der Kontaktschlitten 9 radial abgestützt und die von der Druckfeder 14 auf den Hauptschaltkontakt 3 ausgeübte Kontaktkraft durch Addition der von den Druckfedern 12
15 erzeugten Kräfte vergrößert.

Zur Verhinderung des Abgleitens der Kontaktschlitten 9 und 13 von den Führungsschienen 6 des Gestells 11 vor dem Einbau der Kontaktanordnung in den von den Isolierstäben gebildeten, die festen Stufenkontakte 1
20 tragenden Käfig sind an dem Ende wenigstens einer der Führungsschienen 6 Endanschlüsse 17 vorgesehen, die die radiale Verschiebung des Kontaktschlittens 9 begrenzen und dadurch indirekt über die in die Langlöcher
25 15 ragenden Zapfen 16 auch den Kontaktschlitten 13 halten.

Bei einer Umschaltung, z.B. durch Schwenken des Isolierrohrs 2, rollt zunächst lediglich der Hauptschaltkontakt 3 auf der üblicherweise ballig gestalteten Kontaktfläche des festen Stufenkontakts 1 zur Seite. Bevor jedoch der Hauptschaltkontakt 3 von dem gerade stromführenden festen Stufenkontakt 1 abläuft, wird dieser
30 z.B. von dem Widerstandskontakt 4 erreicht, der auf
35 den festen Stufenkontakt 1 aufläuft und dabei den Kon-

taktschlitten 9 gegen die Kraft der Druckfedern 12 in Richtung auf die Drehachse des Isolierrohrs 2 verschiebt und gleichzeitig den Anschlag zwischen den Zapfen 16 und den Langlöchern 15 aufhebt. Bei dieser
5 in Fig. 3 dargestellten Schaltstellung fließt der Laststrom noch immer über den Hauptschaltkontakt 3, weil dieser die Reihenschaltung aus dem Widerstandskontakt 4 mit einem Überschaltwiderstand noch kurzschließt.

10 Erst nach dem vollständigen Abrollen des Hauptschaltkontakts 3 von dem stromführenden festen Stufenkontakt 1 wird der Laststrom von dem Widerstandskontakt 4 übernommen. Bei dieser Schaltstellung stützt sich der Kontaktschlitten 13 mit seinen Zapfen 16 am äußeren Ende der Langlöcher 15 ab, so daß die Kraft der Druckfeder 14 nunmehr zur Erhöhung der Kontaktkraft für
15 den Widerstandskontakt 4 beiträgt. Bevor der den Laststrom führende Widerstandskontakt 4 von dem festen Stufenkontakt 1 abrollt, trifft der Widerstandskontakt 5
20 auf den nächsten festen Stufenkontakt 1, der nach Abschluß der Stufenschaltung den Laststrom zu übernehmen hat. Dabei fließt für die sehr kurze Zeit, in der beide Widerstandskontakte 4 und 5 an festen Stufenkontakten 1 gleichzeitig anliegen, zwischen den Widerstandskontakten 4 und 5 ein durch die Überschaltwiderstände begrenzter Ausgleichsstrom.

Im weiteren Verlauf der Umschaltung, während der der Widerstandskontakt 5 auf den neu angewählten festen
30 Stufenkontakt 1 aufläuft, wird die Verbindung zwischen dem Widerstandskontakt 4 und dem bis dahin stromführenden festen Stufenkontakt 1 aufgehoben. Erst nachdem diese Unterbrechung erfolgt ist, erreicht der Hauptschaltkontakt 3 den festen Stufenkontakt 1, auf dem

der Widerstandskontakt 5 liegt. Dadurch wird die Reihenschaltung aus dem Widerstandskontakt 5 und dem zugehörigen nicht dargestellten Überschaltwiderstand kurzgeschlossen und der Laststrom kommutiert wieder auf den
5 Hauptschaltkontakt 3.

Nach Abschluß der Stufenschaltung befinden sich wieder beide Widerstandskontakte 4 und 5 neben dem dann den Strom führenden festen Stufenkontakt 1, so daß sie
10 wiederum zusammen mit dem Kontaktschlitten 9 durch die Druckfedern 12 radial soweit nach außen geschoben sind, daß die Zapfen 16 an den inneren Enden der Langlöcher 15 anliegen und die Federkräfte der Druckfedern 12 zur Erhöhung der Kontaktkraft für den Hauptschaltkontakt 3 beitragen.
15

Bei sehr großen Lastströmen oder bei sehr breiten, festen Stufenkontakten 1 ist es zweckmäßig, den Kontaktschlitten 13 zu teilen und zwei Hauptschaltkontakte 3 in Umfangsrichtung hintereinander anzuordnen. Eine weitere zwangsweise Aufteilung des Laststroms auf mehrere parallel wirkende Kontaktschlitten läßt sich durch eine Unterteilung der Kontaktschlitten 13 parallel zur Schwenkebene erreichen.
20

25 Zur Erleichterung der Relativbewegungen zwischen den Kontaktschlitten 9 und 13 sowie den Führungsschienen 6 ist es, unabhängig von der Zahl der Kontaktschlitten, vorteilhaft, an einigen oder allen Gleitbahnen Wälzlager vorzusehen. Dadurch wird einerseits der mechanische Verschleiß verringert und andererseits ein Anwachsen der Lebensdauer und der Betriebssicherheit erzwungen.
30

35 Durch geeignete Anordnung der Langlöcher 15 und der Zapfen 16 läßt sich der Auf- und Ablauf der Kontakt-

rollen so legen, daß die Kontaktrolle des Hauptschaltkontaktes 3 stets an den Außenkanten des festen Stufenkontaktes 1 abläuft und aufläuft, während die Rollen der Widerstandskontakte 4 und 5 jeweils etwa auf 5 halbem Weg zwischen Außenkante und Mitte der festen Kontakte ablaufen oder auflaufen. Hierdurch läßt sich der vom Lichtbogen verursachte Abbrand an der Oberfläche der festen Kontakte auf eine größere Gesamtfläche dieser Oberfläche verteilen, als wenn etwa alle 10 drei Kontaktrollen jeweils an den Außenkanten der festen Kontakte auf- und ablaufen.

8 Patentansprüche

4 Figuren

Patentansprüche

1. Lastwähler für Stufentransformatoren zum Umschalten von einer Anzapfung zur nächsten mit auf einem Kreis angeordneten, mit den Anzapfungen verbundenen festen Stufenkontakten (1) und mit auf dem Kreis gleichzeitig verschwenkbaren, von Rollen dargestellten Schaltkontakten (3, 4, 5) von drei Stromzweigen auf einem gemeinsamen Kontaktträger,
- 5
- 10 - wobei alle Schaltkontakte (3, 4, 5) in ihrer Ruhestellung jeweils das Potential desselben Stufenkontaktes (1) führen,
- wobei beim Verschwenken des Kontaktträgers die mit Federkraft (12, 14) belasteten Schaltkontakte (3, 4,
- 15 5) gegenüber dem Kontaktträger im wesentlichen nur in radialer Richtung bewegt sind und
- wobei die Bewegungen der Schaltkontakte (3, 4, 5) gegenüber dem Kontaktträger von den gleichzeitig Nocken darstellenden festen Stufenkontakten (1) gesteuert sind,
- 20
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- daß der Kontaktträger radial im Kreis der Stufenkontakte (1) ausgerichtete Führungsschienen (6) für mindestens zwei Kontaktschlitten (9, 13) aufweist,
- 25 - daß ein erster Kontaktschlitten (13) einen Hauptschaltkontakt (3) und mindestens ein anderer Kontaktschlitten (9) zwei den Hauptschaltkontakt (3) in Schwenkrichtung beidseitig flankierende Widerstandskontakte (4, 5) trägt,
- 30 - daß betriebsmäßig auftretende, gegenläufige Bewegungen der Kontaktschlitten (9, 13) auf den Führungsschienen (6) durch Anschläge (15, 16) an den Kontaktschlitten (9, 13) selbst in beiden Richtungen begrenzt sind, so daß beim Aneinanderliegen der Anschläge (9, 13) jeweils alle den Schaltkontakten (3, 4, 5) zugeordnete Federkräfte (12, 14) den gerade Strom führenden der Schaltkontakte (3, 4, 5) belasten
- 35

und

- daß die Führungsschienen (6) und die Kontaktschlitten (9, 13) teleskopartig ineinandergreifen.

5 2. Lastwähler nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der den Hauptschaltkontakt
(3) tragende Kontaktschlitten (13) zwischen zwei Füh-
rungsschienen (6) angeordnet ist und daß ein diese
Anordnung umfassender kastenartiger Kontaktschlitten
10 (9) für die zwei Widerstandskontakte (4, 5) als gemein-
samer Träger dient.

3. Lastwähler nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß quer zur Schwenkrich-
15 tung von dem den Hauptschaltkontakt (3) tragenden Kon-
taktschlitten (13) vorstehende Zapfen (16) in Lang-
löcher (15) in dem kastenartigen Kontaktschlitten (9)
eingreifen, wobei diese Zapfen (16) und die Enden der
Langlöcher (15) die Anschläge zur Begrenzung der
20 gegenläufigen Schlittenbewegungen auf den Führungs-
schienen (6) darstellen.

4. Lastwähler nach Anspruch 1 bis 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß jeder der Kontakt-
25 schlitten (9, 13) durch Federkraft (12, 14) stän-
dig radial nach außen gedrückt wird.

5. Lastwähler nach Anspruch 1 bis 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß an mindestens einer
30 Führungsschiene (6) eines Gestells (11) ein Endan-
schlag (17) für den kastenartigen Kontaktschlitten (9)
vorgesehen ist, der die Kontaktschlitten (9, 13) während
der Montage vor dem Abgleiten von den Führungsschie-
nen (6) sichert.

6. Lastwähler nach Anspruch 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Hauptschaltkon-
takt (3) aus zwei in Schaltrichtung räumlich hinterein-
ander angeordneten Kontaktrollen auf je einem für sich
5 verschiebbaren Kontaktschlitten (13) besteht.

7. Lastwähler nach Anspruch 1 bis 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kontaktschlitten
(9, 13) sich untereinander und an den Führungsschie-
10 nen (6) über Wälzlager abstützen.

8. Lastwähler nach Anspruch 1 bis 7, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß durch die Anordnung
der Langlöcher (15) und der Zapfen (16) der Auf- und
15 Ablauf der Rollen der Schaltkontakte (3, 4, 5) so
erfolgt, daß der Hauptschaltkontakt (3) an den Außen-
kanten eines Stufenkontaktes (1) ab- und aufläuft und
daß die Widerstandskontakte (4, 5) zwischen der Außen-
kante und der Mitte der Stufenkontakte (1) ab- und auf-
20 laufen.

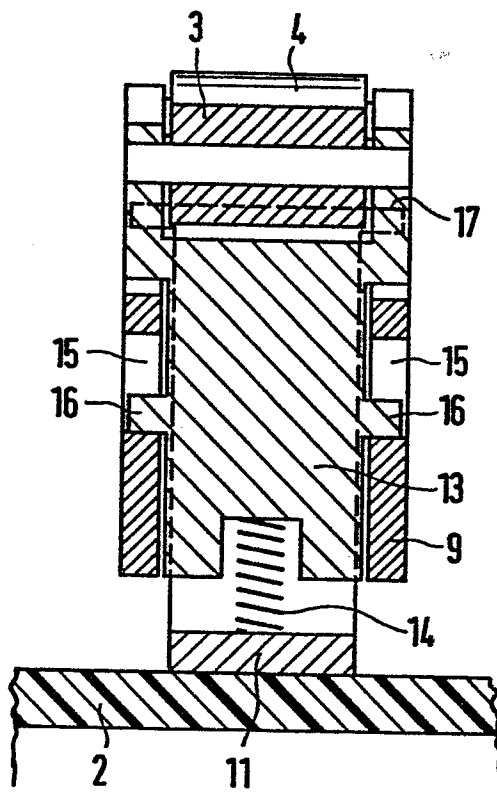


FIG 1

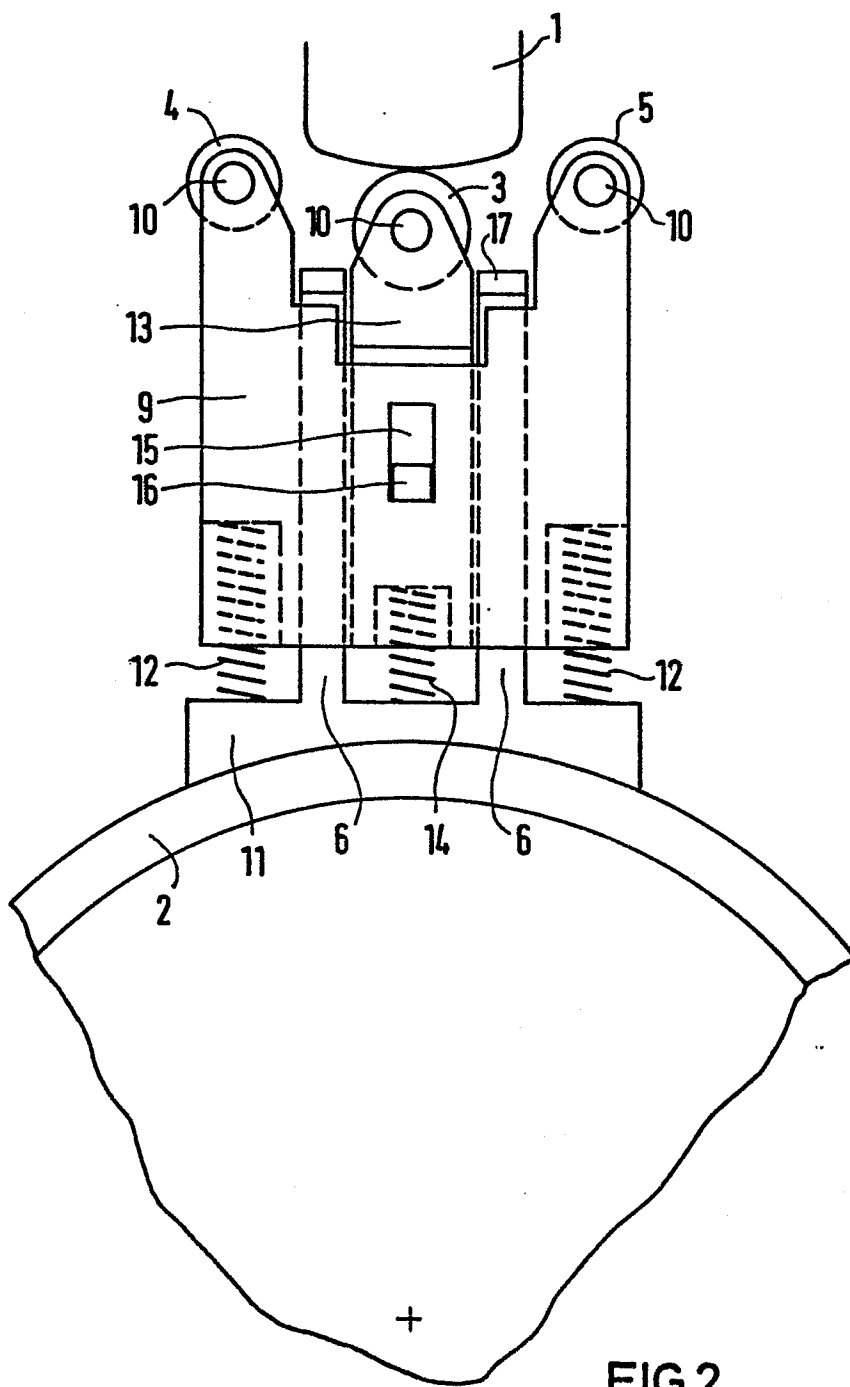


FIG 2

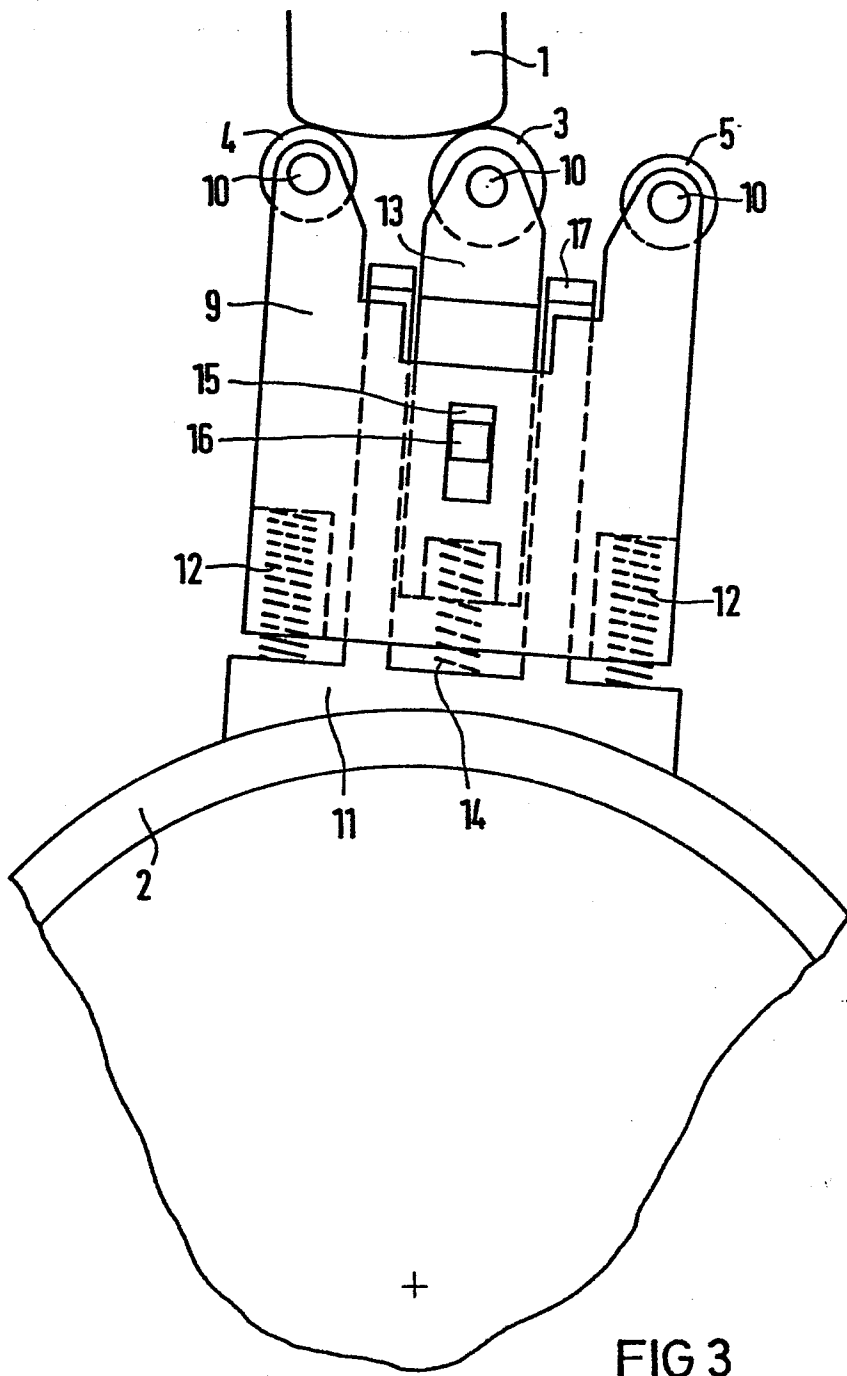


FIG 3

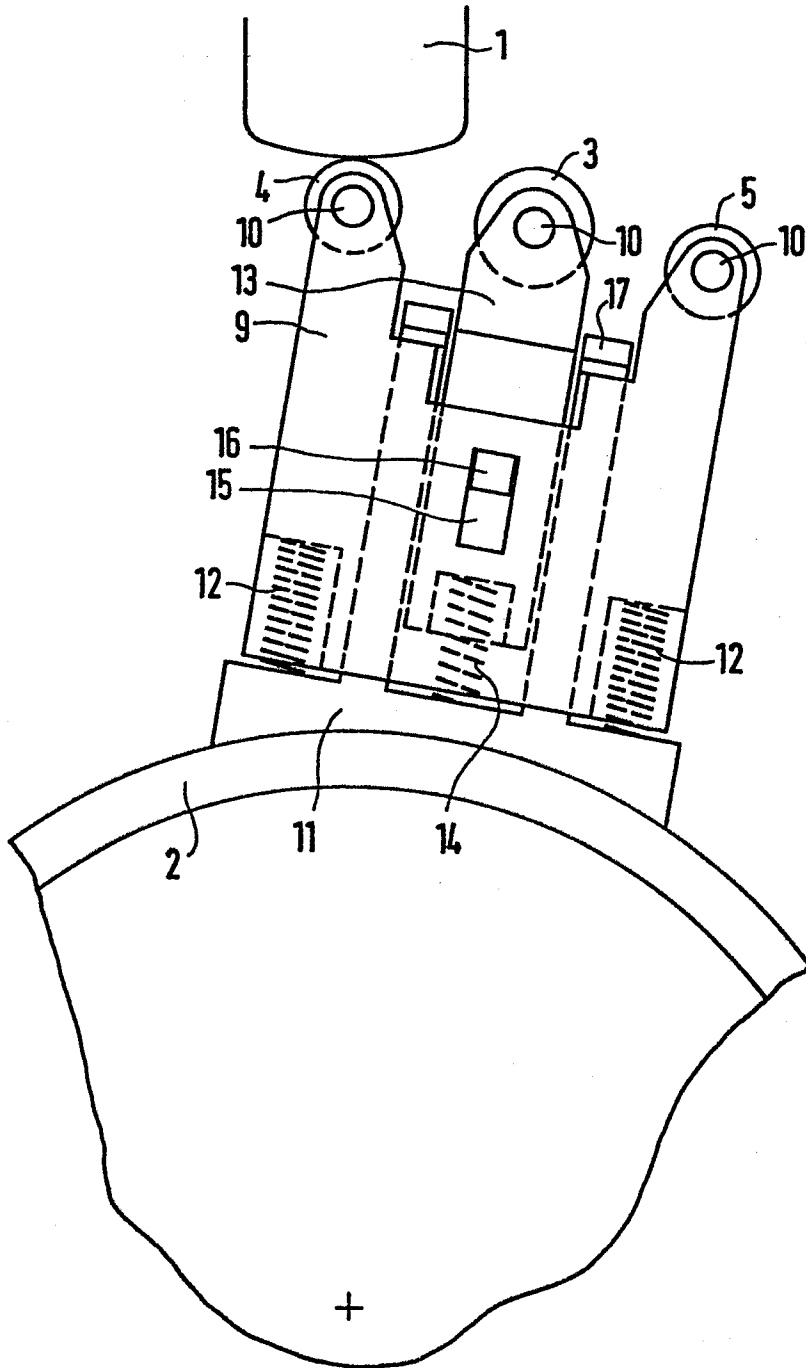


FIG 4