

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 86111042.7

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 F 29/04**

⑳ Anmeldetag: 09.08.86

③① Priorität: 21.08.85 DE 3529886

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.87 Patentblatt 87/11

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB SE

⑦① Anmelder: **Maschinenfabrik Reinhausen Gebrüder**
Scheubeck GmbH & Co. KG.
Falkensteinstrasse 8 Postfach 120360
D-8400 Regensburg(DE)

⑦② Erfinder: **Stenzel, Karl, Dipl.-Ing. (FH)**
Rachelstrasse 12
D-8411 Deuerling(DE)

⑤④ **Stufentransformator mit Mittenanzapfung.**

⑤⑦ Stufentransformator, bei dem die Wicklung (W1, W2) jeder Phase in ihrer Mitte (M) geteilt und jeder Wicklungsteil von dieser Mitte aus mit mehreren Anzapfungen (1, 2, 3, 4, 5, 6) versehen ist. Die Anzapfungen sind mittels eines Lastwählers, bei dem die Anzapfungen (K1, K2, K3, K4, K5, K6) der beiden Wicklungsteile in gegensinniger Reihenfolge an die feststehenden Kontakte angeschlossen sind, umschaltbar. Hierbei sind die beweglichen Kontakte (10) ständig mit einem ringförmigen Ableitkontakt (14, 15) in Eingriff, wobei der ringförmige Ableitkontakt in zwei Teile (14, 15) unterteilt ist, dessen erster Teil (14) den Stufenkontakten (K1, K2, K3) des ersten Wicklungsteils (W1) und dessen zweiter Teil (15) den Stufenkontakten (K4, K5, K6) des zweiten Wicklungsteils (W2) zugeordnet ist. Der erste Teil des Ableitkontaktes (14) ist mit der von der Mitte (M) her gesehen letzten Anzapfung (4) des zweiten Wicklungsteils (W2) und der zweite Teil (15) ist mit der von der Mitte (M) her gesehen ersten Anzapfung (3) des ersten Wicklungsteils (W1) verbunden. Sobald die beweglichen Kontakte hierbei vom Stufenkontakt (K3) der ersten Anzapfung (3) des ersten Wicklungsteils (W1) zum Stufenkontakt (K4) der letzten Anzapfung (4) des zweiten Wicklungsteils (W2) wechseln, erfolgt gleichzeitig der Wechsel vom ersten Teil (14) zum zweiten Teil (15) des Ableitkontaktes.

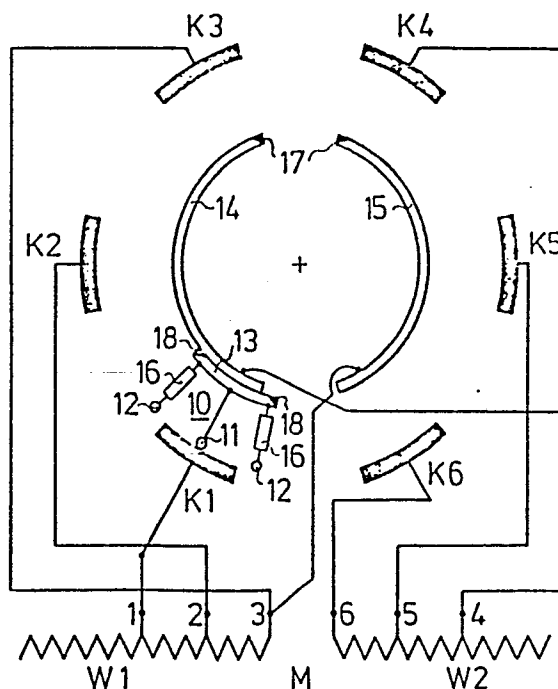


Fig. 1

- 1 -

Stufentransformator mit Mittenanzapfung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stufentransformator gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige Stufentransformatoren sind üblicherweise mit
5 Mittenumstellern ausgerüstet, die nur bei abgeschaltetem
Transformator betätigt werden können. Zur Einstellung der
Spannung muß deshalb der Transformator stets abgeschaltet
werden. Im Zuge der Modernisierung elektrischer Versorgungs-
netze, die zu einer größeren Energiedichte und zu einer
10 stärkeren Vermaschung der Netze führt, besteht nun die
Notwendigkeit, in den vorhandenen Netzen im verstärkten
Maße Regeltransformatoren einzusetzen, also Transformatoren
bei denen eine Spannungseinstellung unter Last vorgenommen
werden kann. Der reine Austausch eines mit Umsteller ausge-
15 rüsteten Transformators durch einen unter Last regelbaren
Transformator ist natürlich sehr aufwendig. Deshalb ist
man bemüht, bei derartigen Transformatoren den vorhandenen
Umsteller durch einen Lastwähler zu ersetzen. Bei Trans-
formatoren mit Sternpunktanzapfung bereitet dies im all-
20 gemeinen keine zu großen Schwierigkeiten. Anders ist es
jedoch bei Transformatoren mit Mittenanzapfung, weil
hier jeweils pro Phase zwei verschiedene Anzapfungen
miteinander zu verbinden sind. Dies führt dazu, daß pro
Phase entweder zwei Lastwähler oder aber ein zweipoliger
25 Lastwähler zum Einsatz gelangen müssen. Dies ist natürlich
sehr aufwendig und scheitert auch oft daran, daß sich die
Lastwähler schon rein räumlich nicht unterbringen lassen.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, die Möglichkeit für
30 das Umrüsten speziell der mit Mittenumstellern ausgerüstete

Transformatoren sowohl bezüglich des Aufwandes wie auch bezüglich des Platzbedarfes erheblich zu verbessern. Diese Aufgabe wird bei den eingangs genannten Stufentransformatoren erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des
5 Patentanspruches 1 angegebenen Mittel gelöst.

Der entscheidende Vorteil der Erfindung ist, daß für die Umrüstung des Stufentransformators mit Mittenanzapfung nunmehr abgewandelte Lastwähler herkömmlicher Art Ver-
10 wendung finden können. Daß es also nicht mehr erforderlich ist, pro Phase zwei Lastwähler bzw. pro Phase einen zweipoligen Lastwähler einzusetzen. Es ist möglich, den Lastwähler ohne größere Umbauten am Transformator anstelle des ursprünglichen Umstellers vorzusehen. Es ist aber
15 auch möglich, einen Lastwähler des Anbautyps einzusetzen.

Anspruch 2 gibt eine zweckmäßige Ausgestaltung des zu verwendenden Lastwählers an. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung in schematischer
20 Schaltanordnung dargestellt. Es zeigen

Figur 1 die Anordnung in Betriebsstellung auf Anzapfung 1 stehend (niedrigste Spannungseinstellung),

Figur 2 die Anordnung während des Umschaltvorganges von
25 Anzapfung 3 nach Anzapfung 4.

Wie ersichtlich, besitzt der Stufentransformator zwei Wicklungsteile W1, W2, die zur Mitte M hin mit je drei Anzapfungen 1, 2, 3 bzw. 4, 5, 6 versehen sind. Die An-
30 zapfungen sind an je einen feststehenden Stufenkontakt K1, K2, K3 bzw. K4, K5, K6 eines Lastwählers angeschlossen. Die Stufenkontakte K1 bis K6 sind auf übliche Weise im Kreis angeordnet. Der Lastwähler besitzt ein bewegliches Kontaktsystem 10; welches um den Kreismittelpunkt von einem
35 zum nächsten Stufenkontakt verschwenkbar ist. Das bewegliche Kontaktsystem besitzt dabei einen Hauptkontakt 11 sowie zwei Widerstandskontakte 12 und einen Schleifkontakt 13,

der mit einem zweiteilig ausgebildeten ringförmigen Ableitkontakt 14, 15 in Verbindung steht. Hierbei ist der Hauptkontakt 11 unmittelbar mit dem Schleifkontakt 13 verbunden, während die Widerstandskontakte 12 jeweils unter Zwischenschaltung der Überschaltwiderstände 16 mit dem Schleifkontakt 13 verbunden sind. Der ringförmige Ableitkontakt ist - wie gesagt - zweiteilig, wobei der erste Teil 14 den Stufenkontakten K1 bis K3 zugeordnet und elektrisch mit der von der Mitte wegliegenden Anzapfung 4 des Wicklungsteiles W2 verbunden ist, während der zweite Teil 15 des Ableitkontaktes den Stufenkontakten K4, K5, K6 zugeordnet ist und mit zur Mitte M liegenden Anzapfung 3 des ersten Wicklungsteiles W1 elektrisch verbunden ist.

15 In der in Figur 1 gezeigten Stellung liegt die niedrigste Spannungseinstellung vor. Der Stromverlauf geht von Anzapfung 1 über den Stufenkontakt K1, den Hauptkontakt 11, den Schleifkontakt 13, den Ableitkontakt 14 zur Anzapfung 4. Die zwischen den Anzapfungen liegenden Wicklungsteile sind also alle herausgenommen. Zur Umschaltung zur nächst höheren Spannungsstufe wird das bewegliche Kontaktsystem 10 vom Stufenkontakt K1 zum Stufenkontakt K2 bewegt. Hierbei erfolgt auf übliche Art eine kurzzeitige Überbrückung der beiden Stufenkontakte K1 und K2, indem einer der Widerstandskontakte 12 noch am Stufenkontakt K1 anliegt, während der andere Widerstandskontakt 12 bereits am Stufenkontakt K2 zur Anlage gelangt ist (vergleiche auch Figur 2). Sobald das bewegliche Kontaktsystem 10 seine Betriebsstellung am Stufenkontakt K2 eingenommen hat, ist - wie ohne weiteres ersichtlich - der zwischen der Anzapfung 1 und der Anzapfung 2 befindliche Wicklungsteil zugeschaltet und die Spannung des Stufentransformators entsprechend erhöht. Beim Umschalten zum Stufenkontakt K3 wird der zwischen Anzapfung 2 und Anzapfung 3 liegende Wicklungsteil zur weiteren Spannungserhöhung zugeschaltet. Gemäß Figur 2 erfolgt der Wechsel

des beweglichen Kontaktsystems 10 vom Stufenkontakt K3 zum Stufenkontakt K4. Mit diesem Wechsel wechselt auch der Schleifkontakt 13 vom Ableitkontakt 14 zum Ableitkontakt 15. War der Stromverlauf zunächst von der Anzapfung 3 über den Stufenkontakt K3 und den Ableitkontakt 14 zur Anzapfung 4, so ist der Stromverlauf nach vollendetem Umschaltvorgang von der Anzapfung 3 über den Ableitkontakt 15 und den Stufenkontakt K4 zur Anzapfung 4. Dieser Schaltschritt bedeutet keine Spannungsänderung am Stufentransformator. Beim nächsten Schaltschritt wechselt das bewegliche Kontaktsystem vom Stufenkontakt K4 zum Stufenkontakt K5, wodurch der zwischen Anzapfung 4 und 5 liegende Wicklungsteil mit weiterer Spannungserhöhung zugeschaltet wird. Schließlich kann zur höchsten Spannungseinstellung das bewegliche Kontaktsystem noch zum Stufenkontakt K6 bewegt werden.

Da beim Wechsel des beweglichen Kontaktsystems vom Stufenkontakt K3 zum Stufenkontakt K4 ein Teilstrom auch über die beiden Teile 14, 15 des Ableitkontakts verläuft, erfolgt der gleichzeitige Wechsel des Schleifkontaktes 13 vom Ableitkontakt 14 zum Ableitkontakt 15 nicht stromlos, weshalb die entsprechenden Endstücke 17 der Ableitkontakte 14, 15 wie auch die Enden 18 des Schleifkontaktes 13 mit abbrandfestem Material versehen sind.

Es ist klar, daß in der schematischen Darstellung alle Kontakte in einer Ebene liegen, was in der praktischen Ausführung jedoch keineswegs der Fall sein muß. So können z.B. die Ableitkontakte 14, 15 in einer Ebene unterhalb oder oberhalb der im Kreis angeordneten feststehenden Stufenkontakte K1 - K6 liegen, und die beweglichen Kontakte können als Rollenbrücken ausgeführt werden. Auch ist die Anordnung keineswegs auf die gezeigte Stufenzahl beschränkt.

Patentansprüche:

1. Stufentransformator, bei dem die Wicklung jeder Phase in ihrer Mitte geteilt und jeder Wicklungsteil von dieser Mitte aus mit mehreren Anzapfungen versehen ist, die mittels eines Wahlschalters, an dessen im Kreis angeordneten feststehenden Stufenkontakten die Anzapfungen angeschlossen sind und dessen bewegliche Kontakte um den Kreismittelpunkt von Stufenkontakt zu Stufenkontakt schwenkbar sind, der Reihe nach zu- bzw. abschaltbar sind,
5
dadurch gekennzeichnet,
10
daß der Wahlschalter ein unter Last betätigbarer Lastwähler ist, bei dem die Anzapfungen (1, 2, 3 bzw. 6, 5, 4) der beiden Wicklungsteile (W1, W2) in gegen-sinniger Reihenfolge an die feststehenden Kontakte
15
(K1, K2, K3 bzw. K6, K5, K4) angeschlossen sind und bei dem die beweglichen Kontakte (10) ständig mit einem ringförmigen Ableitkontakt (14, 15) in Eingriff sind, wobei der ringförmige Ableitkontakt in zwei Teile
20
(14, 15) unterteilt ist, dessen erster Teil (14) den Stufenkontakten (K1, K2, K3) des ersten Wicklungsteils (W1) und dessen zweiter Teil (15) den Stufenkontakten (K4, K5, K6) des zweiten Wicklungsteils (W2) zugeordnet ist, wobei der erste Teil (14) des Ableitkontaktes mit der von der Mitte (M) her gesehen letzten Anzapfung
25
(4) des zweiten Wicklungsteils (W2) elektrisch verbunden ist, während der zweite Teil (15) des Ableitkontaktes mit der von der Mitte her gesehen ersten Anzapfung (3) des ersten Wicklungsteiles (W1) verbunden ist, und wobei die beweglichen Kontakte (10) gleichzeitig mit ihrem
30
Wechsel vom Stufenkontakt (K3) der ersten Anzapfung (3) des ersten Wicklungsteils (W1) zum Stufenkontakt (K4) der letzten Anzapfung des zweiten Wicklungsteils (W2) vom ersten Teil (14) zum zweiten Teil (15) des

Ableitkontaktes unterbrechungslos wechseln.

2. Stufentransformator nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die beiden während des Umschaltvorganges über-
brückbaren Enden (17) der beiden Teile des Ableit-
kontaktes (14, 15) ebenso wie der mit ihnen in Eingriff
stehende Teil (13) des beweglichen Kontaktsystems (10)
mit abbrandfestem Kontaktmaterial (17, 18) versehen
10 sind.

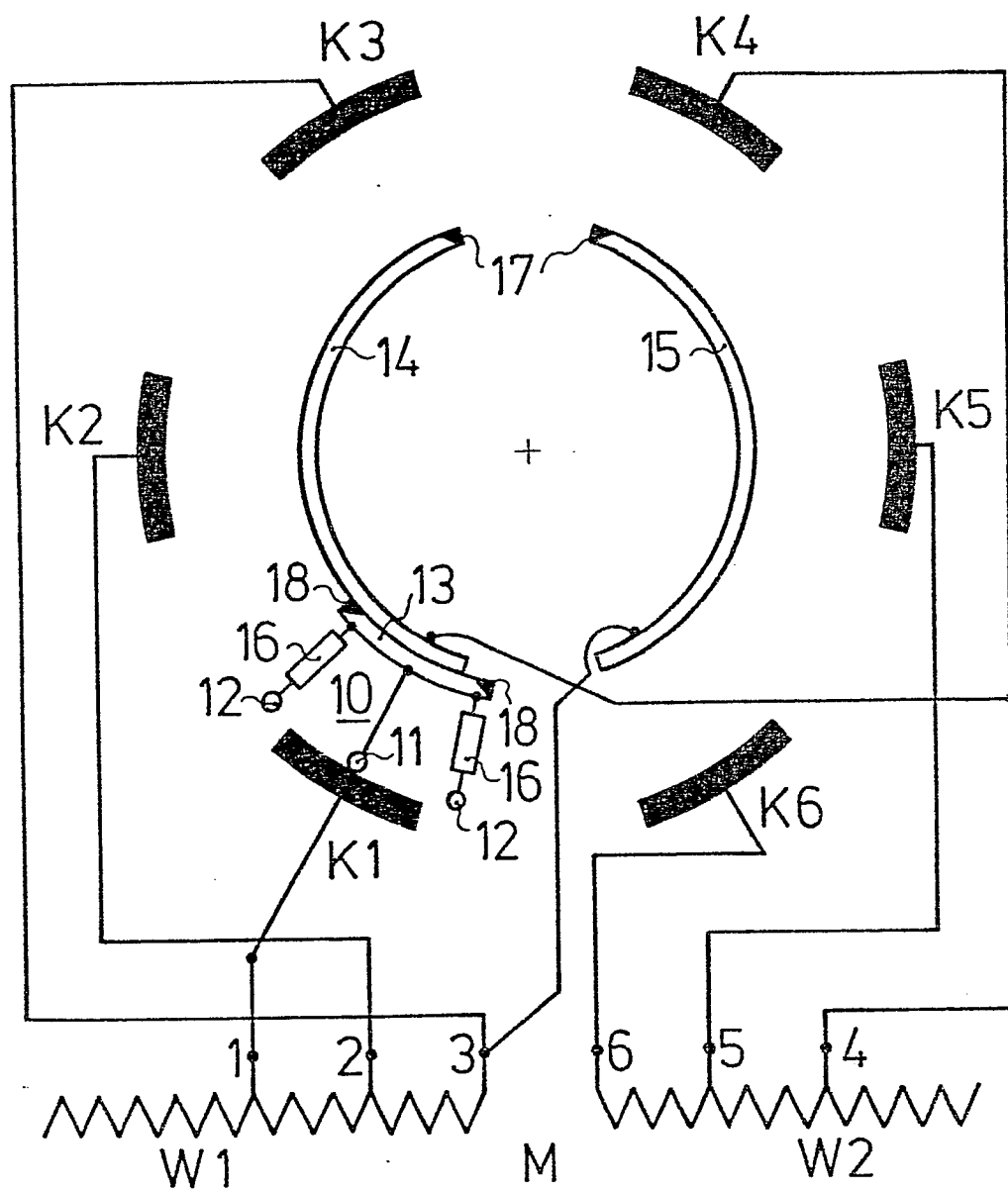
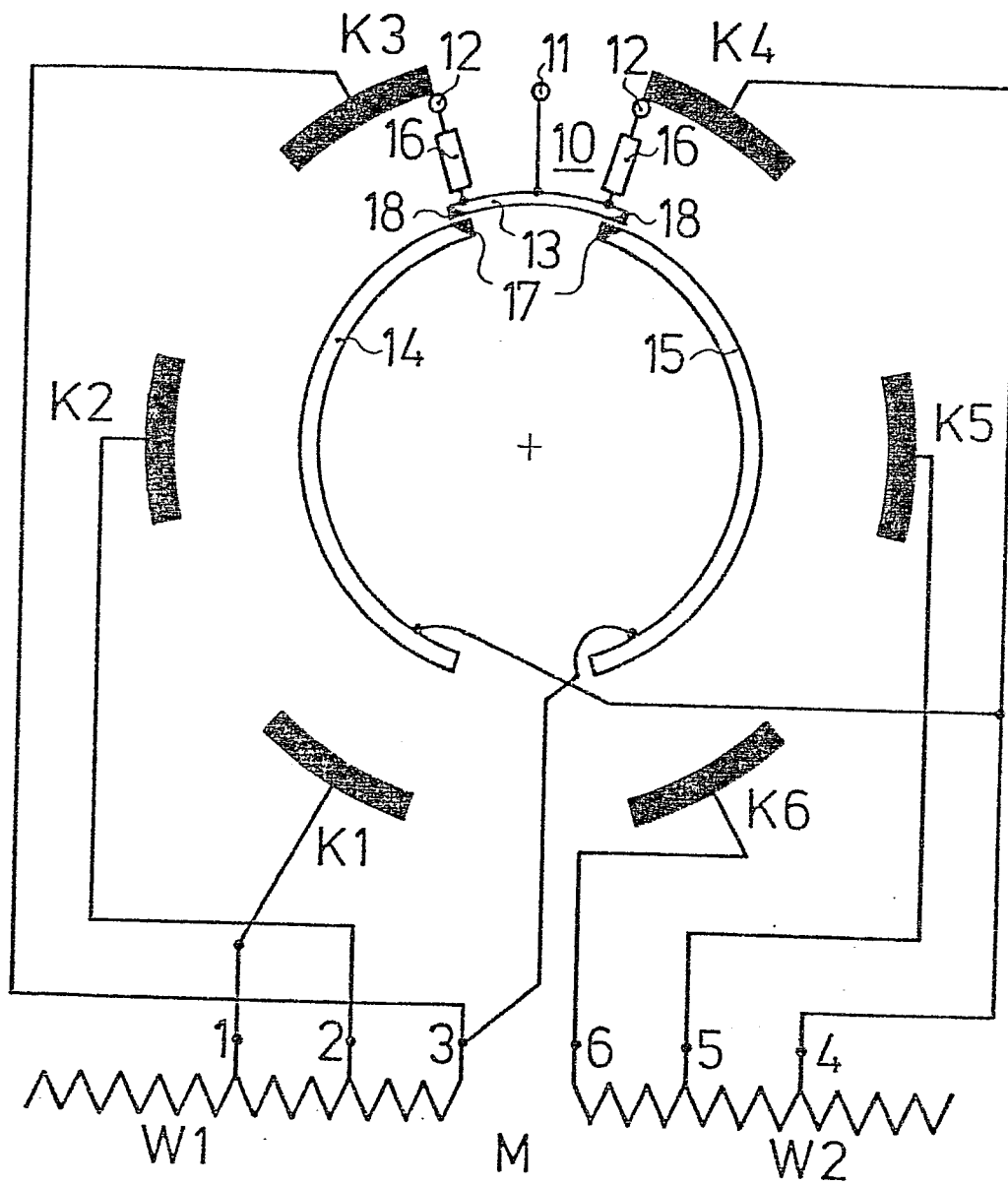


Fig. 1

Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung **0213461**

EP 86 11 1042

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	DE-C- 364 910 (F.E. BERRY) * Seite 2, Zeile 46 - Seite 3, Zeile 12 *	1	H 01 F 29/04
Y	DE-A-1 949 016 (SMIT NIJMEGEN) * Seite 5, Zeile 4 - Seite 9, Zeile 7 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			H 01 F 29/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
DEN HAAG Recherchenamt		24-11-1986 Abschlußdatum der Recherche	VANHULLE R. Prüfer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			