

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81102298.7

51 Int. Cl.³: **H 01 F 27/26**

22 Anmeldetag: 26.03.81

30 Priorität: 31.03.80 DE 3012449

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.81 Patentblatt 81/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR NL SE

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

72 Erfinder: **Schulzer, Odilo**
Saidelsteig 25
D-8520 Erlangen(DE)

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

54 Flüssigkeitsgekühlter Transformator für grosse Leistungen.

57 Bei flüssigkeitsgekühlten Transformatoren für große Leistungen werden die Aktivteile gegenüber dem Kesselboden (4) üblicherweise befestigt, damit beim Transport oder im Betrieb auftretende Horizontalkräfte keine Relativbewegungen verursachen können. Erfindungsgemäß wird zu diesem Zweck vorgeschlagen, unter den die Last des Aktivteils aufnehmenden Fußplatten (6) nach unten vorstehende Bolzen (7) zu befestigen und in kunstharzgefüllte Töpfe (8) im Kesselboden (1) eintauchen zu lassen, wobei je Bolzen (7) je ein Topf (8) vorgesehen ist. Vorteilhaft sind die zum Kesselinneren hin offenen Töpfe (8) zwischen den Kesselboden (4) versteifenden Unterzügen (5) so in den Kesselboden (4) eingeschweißt, daß ihr oberer Rand bündig mit dem Kesselboden (4) abschließt. Diese Anordnung ist trotz ihres einfachen Aufbaues in praktisch allen Fällen anwendbar, bei denen größere Kräfte Relativbewegungen zwischen dem Aktivteil und dem Kessel eines Transformators verursachen könnten. Insbesondere ist die erfindungsgemäße Anordnung daher als Transportsicherung und beim Betrieb von Transformatoren in Erdbebengebieten einsetzbar.

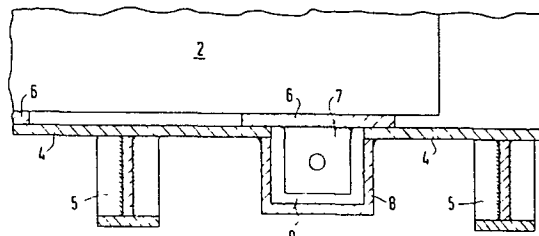


FIG 2

TRANSFORMATOREN UNION

Unser Zeichen

VPA 80 P 9 1 0 4 E

5 Flüssigkeitsgekühlter Transformator für große Leistungen

Die Erfindung betrifft einen flüssigkeitsgekühlten Transformator für große Leistungen mit in einem Kessel aufgestellten Aktivteil, wobei der Aktivteil mit seiner Preßeinrichtung auf großflächigen dem Kesselboden aufliegenden Fußplatten befestigt ist.

Die Aktivteile von Transformatoren werden im Kessel im wesentlichen am Kesselboden arretiert, um Relativbewegungen zwischen dem Aktivteil und dem Transformator-kessel zu verhindern. Derartige Relativbewegungen könnten durch unzulässig hohe Beschleunigungen des Transformators während seines Transports oder auch durch Erdbeben hervorgerufen werden.

Bisher werden in Abhängigkeit von den erwarteten Beschleunigungskräften üblicherweise zwei unterschiedliche Arretierungsarten verwendet. Zur spielfreien Arretierung dienen dabei durch Öffnungen am Boden des Transformator-kessels zugängliche Verschraubungen. Diese Einrichtung ist jedoch konstruktiv sehr aufwendig und erfordert darüberhinaus zusätzliche Dichtstellen.

Eine andere bisher verwendete Arretierungsart besteht darin, daß Anschläge fest auf die Innenseite des Kesselbodens aufgeschweißt werden und daß sich entsprechende Teile des Aktivteils an diese Anschläge anlegen. Die Lage der Anschläge ist jedoch vor allem mit den Kesselbautoleranzen behaftet. Außerdem müssen die Anschläge

- mindestens auch die Toleranzen aufnehmen, die im Hinblick auf die Einhaltung von Spannungsabständen und durch den Deckeldurchbruch für das Stufenschaltwerk vorgegeben sind. Durch die Kumulierung dieser verhältnismäßig vielen und großen Toleranzen werden bei der Endmontage häufig Nacharbeiten zur Verlegung dieser Anschläge erforderlich. Die hierzu erforderlichen Schweißarbeiten müssen dann unter Umständen in Fertigungsbereichen durchgeführt werden, für die besonders strenge Sauberkeitsvorschriften gelten und in denen aus diesem Grund diese Arbeiten äußerst unerwünscht sind. Außerdem erfolgen diese nachträglichen Schweißarbeiten an fertig lackierten Bauteilen, so daß Nachlackierungen erforderlich werden.
- 15 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, zur Arretierung von Aktivteilen von Transformatoren in den zugehörigen Kesseln eine Anordnung zu schaffen, mit der eine möglichst spielfreie und hoch belastbare Verbindung mit möglichst einfachen Mitteln herstellbar ist.
- 20 Erfindungsgemäß wird dies für einen Transformator der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß zur Arretierung der Fußplatten in horizontaler Richtung gegenüber dem Kesselboden von den Fußplatten getragene nach unten vor-
- 25 stehende Bolzen in kunstharzgefüllte Töpfe im Kesselboden eintauchen, wobei je Bolzen ein Topf vorgesehen ist. Dabei sind zweckmäßig die zum Kesselinneren hin offenen Töpfe zwischen den Kesselboden versteifenden Unterzügen so in den Kesselboden eingeschweißt, daß ihr oberer Rand
- 30 bündig mit dem Kesselboden abschließt.
- Nach vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung ist vorgesehen, daß die Töpfe auf ihrer Innenseite leicht konisch gestaltet und vor dem Einfüllen eines bei Raumtemperatur
- 35 aushärtenden Kunstharzes mit Silikonfett eingestrichen sind.

- 3 - VPA 80 P 91 04 E

Die in die Töpfe eintauchenden Bolzen sind zweckmäßigerweise rund und ihre Länge ist kleiner als ihr Durchmesser. An beiden Enden des Aktivteils ist mindestens je einer dieser Bolzen vorgesehen.

5

Nach weiteren Ausgestaltungsmerkmalen ist vorgesehen, daß das Kunstharz die Töpfe nach dem Eindringen der Bolzen gerade bis an den Rand füllt, daß der kunstharzgefüllte Spalt zwischen dem Bolzen und dem jeweils zugeordneten Topf in
10 radialer Richtung im Mittel etwa 2 cm stark ist und daß zur Beschleunigung der Aushärtung des Kunstharzes außen um die Töpfe unter dem Kesselboden Heizbäder anbringbar sind.

Nach einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zur Aufnahme von Vertikalkräften nach dem Aushärten des Kunstharzes an mindestens einem der Töpfe ein jeweils den Topf und den Bolzen parallel zum Kesselboden durchsetzender Querbolzen lösbar und den Topf öldicht abschließend vorgesehen.

20

Die erfindungsgemäße Arretierungsanordnung ist sehr vorteilhaft, weil sie eine ohne Nacharbeit wirksame spielfreie Verbindung zwischen dem Aktivteil und dem Kessel eines Großtransformators herstellt, wobei ausschließlich im
25 Transformatorbau bereits bewährte Werkstoffe eingesetzt sind. Abgesehen von einer problemlosen Demontage des Aktivteils aus dem Kessel ermöglicht die erfindungsgemäße Anordnung auf sehr einfache Weise auch eine Ertüchtigung der Anordnung zur Aufnahme von Vertikalkräften.

30

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Großtransformators in teilweise geschnittener Darstellung.

5 Figur 2 zeigt die Einzelheit A aus Figur 1 in größerem Maßstab.

10 Ein Kern 2 und Wicklungen 3 bilden den Aktivteil eines Transformators und sind in einem ölgefüllten Kessel 1 aufgestellt. Dabei stützt sich der Kern 2 über Fußplatten 6 auf dem Kesselboden 4 ab. Der Kesselboden 4 ist zur Versteifung mit Unterzügen 5 versehen.

15 Unter den an den Enden des Kerns 2 angeordneten Fußplatten 6 sind vorzugsweise durch Schweißen Bolzen 7 befestigt, die in an diesen Stellen unter den Kesselboden 4 geschweißte Töpfe 8 hineinragen. Die Lage der
20 Unterzüge 5 und die Anordnung der mit Bolzen 7 versehenen Fußplatten 6 sind so auf einander abgestimmt, daß die die Bolzen 7 aufnehmenden Töpfe 8 jeweils etwa in der Mitte zwischen zwei Unterzügen 5 liegen. Die
25 Töpfe 8 ragen weniger weit nach unten als die Unterzüge 5, so daß beim Abstellen des Kessels 1 auf einer ebenen Unterlage die Töpfe 8 unbelastet bleiben.

30 Die Töpfe 8 werden vor dem Einsetzen des Aktivteils in den Kessel 1 so weit mit einem etwa 1 Stunde lang verarbeitbaren, zähflüssigen und bei Raumtemperatur aushärtbaren Kunstharz 9 gefüllt, daß sie nach dem Eindringen der Bolzen 7 gerade bis an den Rand mit Kunstharz 9
35 gefüllt sind. Der mit diesem Kunstharz 9 gefüllte Spalt zwischen den Seitenwänden der Töpfe 8 und dem jeweils zugehörigen Bolzen 7 dient zum Ausgleich von Toleranzen
40 zwischen dem Aktivteil und dem Kesselboden und ist im Mittel etwa 2 cm stark. Für die Form des Bolzens ist ein

- 5 - VPA 80 P 9 1 0 4 E

kreisrunder Querschnitt zweckmäßig, wobei der Durchmesser des Bolzens 7 größer ist als seine Länge.

- Zur Erleichterung einer unter Umständen erforderlich werdenden Demontage des Aktivteils aus dem Kessel 1 sind die Töpfe 8 leicht konisch gestaltet und vor dem Einfüllen des Kunstharzes 9 mit einem Silikonfett eingestrichen. Dadurch werden beim Anheben des Aktivteils bereits ausgehärtete Blöcke aus dem Kunstharz 9 ohne Schwierigkeiten aus den Töpfen 8 herausgezogen und sind dann frei zugänglich, so daß sie ohne besondere Schwierigkeiten von den Bolzen 7 entfernt werden können. Bei dem darauffolgenden Wiedereinsetzen des Aktivteils werden die Töpfe 8 dann erneut mit frischem noch verarbeitbarem Kunstharz 9 in der oben beschriebenen Art und Weise gefüllt.
- Bei besonders ungünstigen Belastungsverhältnissen, bei denen den Aktivteil vom Kesselboden 4 abhebende Vertikalkräfte auftreten, werden durch vorbereitete Löcher in den Seitenwänden der Töpfe 8 und den zugehörigen Bolzen 7 parallel zum Kesselboden 4 angeordnete Querbolzen 10 nach dem Aushärten des Kunstharzes 9 montiert. Die Löcher in den Seitenwänden der Töpfe 8 sind unter Zuhilfenahme dieser Querbolzen 10 öldicht verschlossen. Die Querbolzen 10 sind lösbar befestigt, so daß auch bei dieser Anordnung nach der Entfernung der Querbolzen 10 der Aktivteil aus dem Kessel 1 heraushebbar ist.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlter Transformator für große Leistungen mit in einem Kessel aufgestelltem Aktivteil, wobei der Aktivteil mit seiner Preßeinrichtung auf großflächigen,
5 dem Kesselboden aufliegenden Fußplatten befestigt ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t
- daß zur Arretierung der Fußplatten (6) in horizontaler Richtung gegenüber dem Kesselboden (4) von den Fußplatten (6) getragene nach unten vorstehende Bolzen (7) in kunst-
10 harzgefüllte Töpfe (8) im Kesselboden eintauchen und
 - daß je Bolzen (7) ein Topf (8) vorgesehen ist.
2. Flüssigkeitsgekühlter Transformator, d a d u r c h g e -
15 k e n n z e i c h n e t, daß die zum Kesselinneren hin
offenen Töpfe (8) zwischen den Kesselboden (4) versteifen-
den Unterzügen (5) so in den Kesselboden (4) eingeschweißt
sind, daß ihr oberer Rand bündig mit dem Kesselboden (4)
20 abschließt.
3. Flüssigkeitsgekühlter Transformator nach Anspruch 1 und
2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
25 Töpfe (8) auf ihrer Innenseite leicht konisch gestaltet
sind und flacher sind als die Unterzüge (5).
4. Flüssigkeitsgekühlter Transformator nach Anspruch 1 bis
30 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Töpfe (8) auf ihrer Innenseite vor dem Einfüllen eines bei
Raumtemperatur aushärtenden Kunstharzes (9) mit Silikon-
fett eingestrichen sind.
- 35 5. Flüssigkeitsgekühlter Transformator 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 die in
die Töpfe (8) eintauchenden Bolzen (7) rund sind und daß
die Länge dieser Bolzen (7) kleiner ist als ihr Durchmesser.

- 7 - VPA 80 P 91 04 E

6. Flüssigkeitsgekühlter Transformator 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 an beiden Enden des Aktivteils mindestens je ein Bolzen (7) vorgesehen ist.
- 5 7. Flüssigkeitsgekühlter Transformator 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 das Kunstharz (9) die Töpfe (8) nach dem Eindringen der 10 Bolzen (7) gerade bis an den Rand füllt.
8. Flüssigkeitsgekühlter Transformator 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 15 der kunstharzgefüllte Spalt zwischen dem Bolzen (7) und dem jeweils zugeordneten Topf (8) in radialer Richtung im Mittel etwa 2 cm stark ist.
- 20 9. Flüssigkeitsgekühlter Transformator nach Anspruch 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zur Beschleunigung der Aushärtung des Kunstharzes (9) außen um die Töpfe (8) unter dem Kesselboden (4) Heiz- 25 bäder anbringbar sind.
10. Flüssigkeitsgekühlter Transformator nach Anspruch 1 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß 30 nach dem Aushärten des Kunstharzes (9) an mindestens einem der Töpfe (8) ein jeweils der Topf (8) und den Bolzen (7) parallel zum Kesselboden (8) durchsetzender Querbolzen (10) lösbar und den Topf (8) öldicht abschließend 35 vorgesehen ist.

1/1

80 P 9104

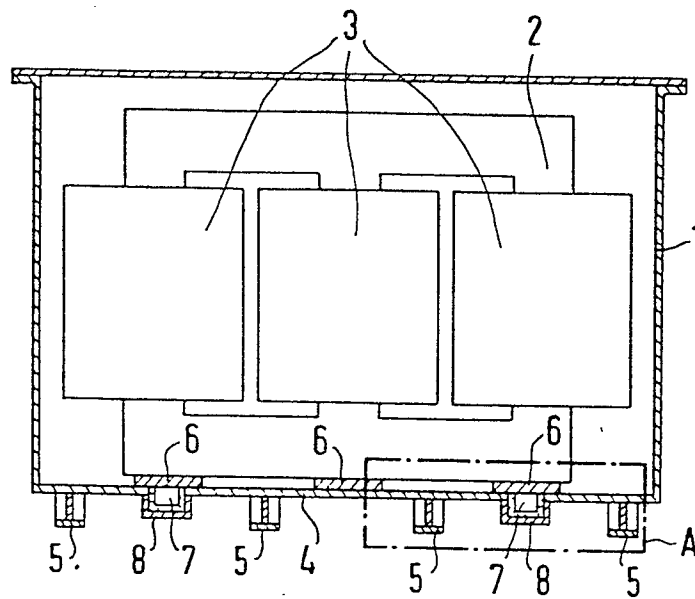


FIG 1

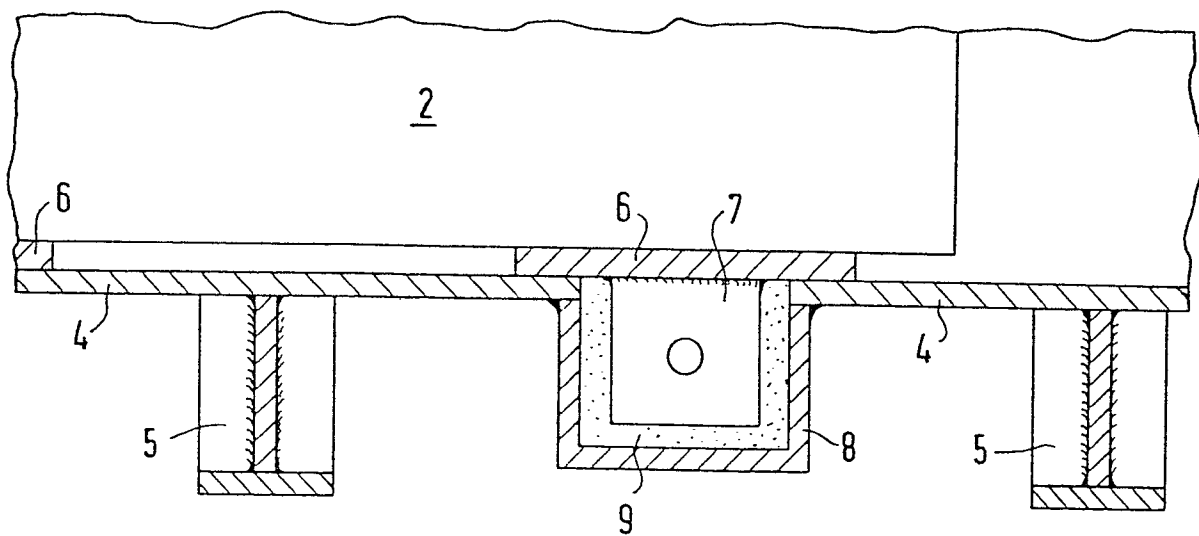


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0037089

Nummer der Anmeldung

EP 81102298.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A - 1 513 880</u> (JÖST) + Seite 5, Zeilen 3-10; Fig. 2 + --	1	H 01 F 27/26
	<u>GB - A - 997 483</u> (C.A. PARSON & COMPANY) + Seite 4, Spalten 13-65; Fig. 8,8a + ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			H 01 F 27/00 H 01 F 15/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 19-06-1981	Prüfer GERSTBACH