



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 074 521
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82107721.1

(51) Int. Cl.³: **H 01 F 27/33**
H 01 F 27/02

(22) Anmeldetag: 23.08.82

(30) Priorität: 07.09.81 DE 3135420

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.83 Patentblatt 83/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

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

(72) Erfinder: Reiplinger, Erich, Dr.
Schröpfstrasse 29
D-8500 Nürnberg(DE)

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

(64) Transformator mit glattwandigem Kessel.

(67) Derartige Kessel sind üblicherweise bei Großtransformatoren mit ölgekühlten Aktivteilen vorgesehen, wobei die Seitenwände (1, 2) des Kessels durch aufgeschweißte Stege (5) gestützt und in wandhohe Felder unterteilt sind. Erfindungsgemäß ist die Eigenfrequenz der Seitenwände (1, 2) des Kessels in jedem von Stegen (5) eingeschlossenen Feld kleiner als die doppelte Netzfrequenz. Dabei ist die Eigenfrequenz

$$f_0 = \frac{S \cdot k_f}{B^2}$$

In dieser Funktion ist S die Blechdicke in cm, B die lichte Feldbreite in cm und k_f eine vom Längen-Breiten-Verhältnis des Feldes, vom Elastizitätsmodul, von der Querkontraktion und von der Wichte des verwendeten Werkstoffes abhängige Konstante. Die Verwendung von erfindungsgemäß gestalteten Kesseln ist besonders vorteilhaft möglich bei Transformatoren mit Nennleistungen von einigen 100 MVA, und zwar unabhängig davon, ob die Radiatoren der Rückkühleinrichtung am Transformatorkessel selbst oder in einer getrennten Baueinheit aufgestellt sind.

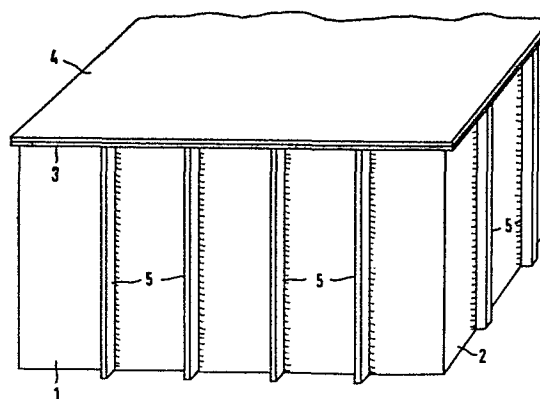


FIG 1

TRANSFORMATOREN UNION AG
Stuttgart

Unser Zeichen
VPA 81 P 9 1 0 8 E

5 Transformator mit glattwandigem Kessel

Die Erfindung betrifft Transformatoren mit einem Aktiv-
teil in einem ölgefüllten glattwandigen Kessel, dessen
Seitenwände durch aufgeschweißte Stege gestützt und in
10 wandhohe Felder unterteilt sind.

Derartige glattwandige Kessel werden üblicherweise bei
Großtransformatoren verwendet. Zur Rückkühlung der in
diesen Transformatoren eingesetzten Kühlflüssigkeit
15 sind entweder auf den Außenseiten und/oder Stirnseiten
des Transformatorbessels Radiatoren vorgesehen oder es
dient hierzu ein in einer besonderen Baueinheit zusammen-
gefaßtes Rückkühlgerät.

20 Unabhängig von der Art der Rückkühlung sind die Kessel
für diese Großtransformatoren nach Festigkeitssichts-
punkten gestaltet, wobei aus Gründen der Wirtschaft-
lichkeit und zur Senkung des Transportgewichtes eine
Minimierung der Wandstärke der eingesetzten Bleche an-
25 gestrebt ist. Zu diesem Zweck ist im allgemeinen eine
große Anzahl von Stegen zur Versteifung der verhältnis-
mäßig großflächigen Seitenwände des Transformatorbessels
vorgesehen.

30 Nachteilig ist hierbei, daß durch den angestrebten
Leichtbau die Kesselseitenwände verhältnismäßig hohe
Eigenfrequenzen aufweisen und daß außerdem in den Kes-
selseitenwänden auftretende Schwingungen auch bei
großen Amplituden nur sehr schwach bedämpft sind. Be-
35 dingt hierdurch können Transformatoren mit derartig
gestalteten Kesseln verhältnismäßig häufig und außerdem
mit teilweise unerwartet großen Lautstärken als Geräusch-
abstrahler auftreten.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, für die Kessel von Transformatoren eine wirtschaftliche Ausgestaltung zu schaffen, durch die gewährleistet ist, daß Resonanzschwingungen der Kesselseitenwände mit dem

5 Transformatorkern vermieden sind und daß darüber hinaus die Abstrahlung der vom Transformatorkern erzeugten Schwingungen über die Seitenwände des Kessels nur bedämpft erfolgt.

10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem glattwandigen Kessel mit in wandhohe Felder unterteilten Seitenwänden dadurch erreicht, daß die Eigenfrequenz f_0 der Blechwand in jedem Feld gemäß der Funktion

15
$$f_0 = \frac{S \cdot k_f}{B^2}$$

kleiner ist als die doppelte Netzfrequenz, wobei S die Blechdicke in cm, B die lichte Feldbreite in cm und k_f eine in ihrer absoluten Größe vom Längen-Breiten-

20 Verhältnis des Feldes, vom Elastizitätsmodul, von der Querkontraktion und von der Wichte des verwendeten Werkstoffes abhängige Konstante ist.

Nach vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung ist vorgesehen, daß die Felder eine Mindestbreite von 50 cm aufweisen und daß für die Seitenwände des Kessels mindestens im Bereich von wandhohen Feldern ein Blech mit einer

25 Stärke von mindestens 1,2 cm eingesetzt ist.

30 Nach zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung ist die Breite der wandhohen Felder gleich der doppelten Breite von auf der Seitenwand angeordneten Radiatoren und sind die Seitenwände aus feldbreiten Elementen zusammengesetzt, deren vertikale Ränder zur Bildung der Stege nach

35 außen abgekantet sind, wobei die Stege voneinander benachbarten feldbreiten Elementen miteinander ein im Querschnitt V-förmiges Profil bilden.

Die erfindungsgemäße Gestaltung von Kesselseitenwänden für Transformatorkessel ist sehr vorteilhaft, weil sie im Ergebnis durch Verwendung von stärkeren Wanddicken zu einer Verringerung der Anzahl der zur Versteifung erforderlichen Stege führt und dadurch praktisch ohne Mehrkosten den Bau von Transformatoren ermöglicht, deren Geräuschabstrahlung geringer ist als bei Transformatoren in Standardausführung.

- 10 Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Transformatorkessel mit auf die Seitenwände aufgeschweißten Stegen.

- 15 Fig. 2 zeigt den Ausschnitt eines Querschnitts durch eine aus wandhohen Elementen zusammengesetzte Transformatorkesselseitenwand.

In einem quaderförmigen Gehäuse mit Kantenlängen von einigen Metern ist in nicht näher dargestellter Art und Weise der Aktivteil eines Transformators angeordnet. Das quaderförmige Gehäuse ist seitlich von Seitenwänden 1 und Stirnwänden 2 abgeschlossen. Die unteren Ränder der Seitenwände 1 und der Stirnwände 2 sind öldicht mit einer nicht dargestellten Bodenplatte verbunden. Am oberen Rand der Seitenwände 1 und der Stirnwände 2 ist ein Flansch 3 vorgesehen, auf dem ein Deckel 4 ebenfalls öldicht, jedoch lösbar befestigt ist.

- 30 Auf der Außenseite der Seitenwände 1 und der Stirnwände 2 sind zur Versteifung derselben Stege 5 mit ihren Stirnseiten aufgeschweißt. Durch die Stege 5 sind sowohl die Seitenwände 1 als auch die Stirnwände 2 schwingungstechnisch in einzelne Felder aufgeteilt. Durch eine gewisse Überdimensionierung der Blechstärke in den
35 Seitenwänden 1 und den Stirnwänden 2 ist die Zahl der

Stege 5 verhältnismäßig klein und gleichzeitig die Eigenfrequenz der Blechwand in den einzelnen Feldern kleiner als die doppelte Netzfrequenz.

- 5 Fig. 2 zeigt im Ausschnitt einen Querschnitt durch eine aus feldbreiten Elementen 6 zusammengesetzte Seitenwand 1 oder Stirnwand 2. Die vertikalen Ränder dieser feldbreiten Elemente 6 sind um eine vertikale Linie um weniger als 90° abgekantet. Die abgekanteten Ränder von einander be-
- 10 nachbarten Elementen 6 bilden dadurch jeweils einen im Querschnitt V-förmigen Steg, dessen außenliegende Berührungslinie durch eine Schweißnaht 7 verschlossen ist. Der Aufbau der Seitenwände 1 und der Stirnwände 2 aus Elementen 6 erlaubt durch deren Standardisierung einen
- 15 Aufbau des Transformatorkessels nach dem Baukastenprinzip und trägt durch eine mögliche Verringerung der Lagerhaltung für Bleche zu einer wirtschaftlicheren Fertigung bei.

2 Figuren
6 Patentansprüche

Patentansprüche

1. Transformator mit einem Aktivteil in einem ölgefüll-
ten glattwandigen Kessel, dessen Seitenwände durch auf-
geschweißte Stege gestützt und in wandhohe Felder unter-
teilt sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Eigenfrequenz f_o der Blechwand (1, 2) in jedem
Feld gemäß der Funktion

$$f_o = \frac{S \cdot k_f}{B^2}$$

kleiner ist als die doppelte Netzfrequenz,
wobei S die Blechdicke in cm, B die lichte Feldbreite in
cm und k_f eine in ihrer absoluten Größe vom Längen-
Breiten-Verhältnis des Feldes, vom Elastizitätsmodul,
von der Querkontraktion und von der Wichte des verwendeten
Werkstoffes abhängige Konstante ist.

2. Kessel 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 die Felder eine Mindestbreite von
50 cm aufweisen.

3. Kessel 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 für die Seitenwände (1, 2)
mindestens im Bereich von wandhohen Feldern ein Blech
mit einer Stärke von mindestens 1,2 cm eingesetzt ist.

4. Kessel 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 die Breite der wandhohen
Felder gleich der doppelten Breite von auf der Seiten-
wand (1, 2) angeordneten Radiatoren ist.

5. Kessel 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 Seitenwände (1, 2)
aus feldbreiten Elementen (6) zusammengesetzt sind,
deren vertikale Ränder zur Bildung der Stege nach außen
abgekantet sind.

6. Kessel 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 Stege von einander benach-
barten feldbreiten Elementen (6) miteinander ein im
Querschnitt V-förmiges Profil bilden.

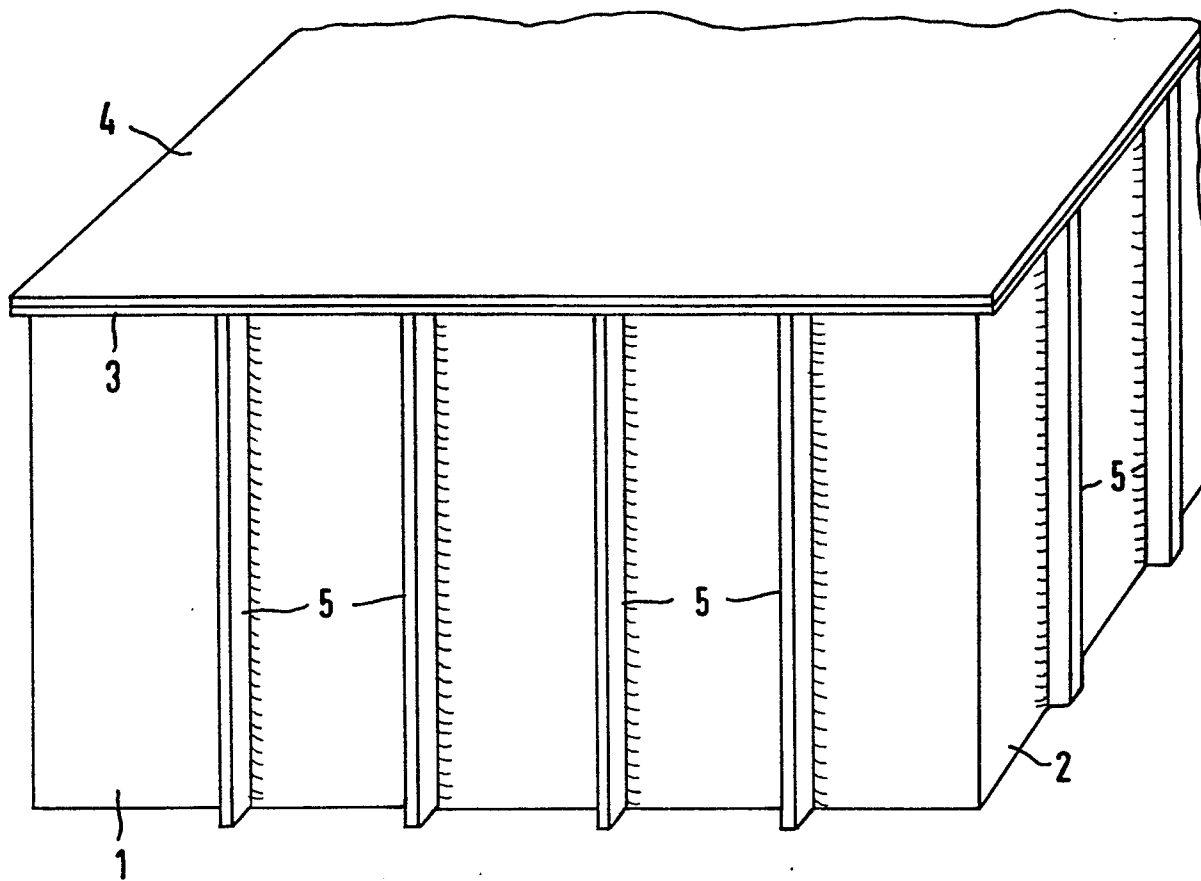


FIG 1

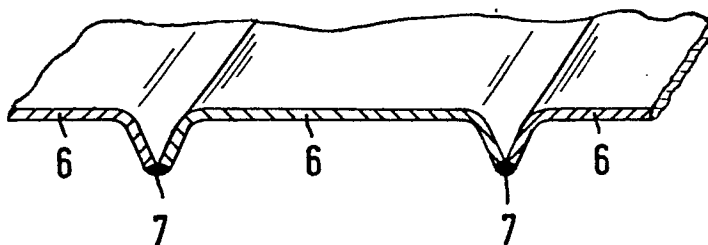


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0074521

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 7721

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	--- CH-A- 450 543 (B.B.C.) * Spalte 2, Zeilen 4-30 *	1	H 01 F 27/33 H 01 F 27/02
A	--- FR-A-1 259 792 (THE ENGLISH ELECTRIC COMPANY) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 8 - Ende *	1	
A	--- FR-A-1 384 344 (FERRANTI)		
A	--- DE-B-1 156 502 (LICENTIA)		
A	--- DE-B-1 027 307 (LICENTIA)		
A	--- JP-A-55 053 403 (HITACHI SEISAKUSHO)		
A	--- JP-A-55 046 531 (HITACHI SEISAKUSHO)		
A	--- JP-A-54 154 031 (TOKYO SHIBAURA DENKI)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-12-1982	Prüfer VANHULLE R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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			