

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. November 2011 (17.11.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/141077 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16J 15/00 (2006.01) *H01H 9/00* (2006.01)
H01F 27/04 (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **MASCHINENFABRIK
REINHAUSEN GMBH**; Intel. Property Rights, Postfach
12 03 60, 93025 Regensburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/000853

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2011 (23.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 020 139.1 11. Mai 2010 (11.05.2010) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **MASCHINENFABRIK REINHAUSEN
GMBH** [DE/DE]; Falkensteinstraße 8, 93059 Regens-
burg (DE).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **FIOLKA, Andreas**
[DE/DE]; Frühlingstraße 1, 84069 Schierling (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** TRANSFORMER FEEDTHROUGH

(54) **Bezeichnung :** TRANSFORMATORDURCHFÜHRUNG

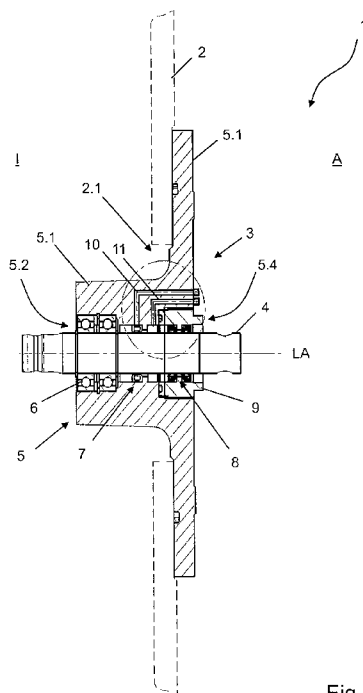


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to an arrangement, comprising a transformer housing (2) having a housing opening (2.1), a shaft feedthrough (3) arranged in or on the housing opening (2.1) having a shaft (4), and a shaft receptacle (5) that at least partially circumferentially surrounds the shaft (4), wherein the shaft receptacle (5) has at least one bearing unit (6) and a first sealing unit (7) for supporting and sealing the shaft relative to the shaft receptacle (5) and wherein at least one second sealing unit (8) is provided, which is accommodated in the shaft receptacle (5) in such a way that the at least one second sealing unit can be replaced.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Anordnung umfassend ein Transformatorgehäuse (2) mit einer Gehäuseöffnung (2.1), eine in oder an der Gehäuseöffnung (2.1) angeordneten Wellendurchführung (3) mit einer Welle (4) und eine die Welle (4) zumindest teilweise umfängsseitig umgebenden Wellenaufnahme (5), wobei die Wellenaufnahme (5) zumindest eine Lagereinheit (6) und eine erste Dichtungseinheit (7) zur Lagerung und Abdichtung der Welle gegenüber der Wellenaufnahme (5) aufweist und wobei zumindest eine zweite Dichtungseinheit (8) vorgesehen ist, die auswechselbar in der Wellenaufnahme (5) aufgenommen ist.

WO 2011/141077 A2



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

„Transformatordurchführung“

Die Erfindung bezieht sich auf eine Transformatordurchführung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind Transformatoren bekannt, an deren Gehäuseaußenseite ein Umsteller zur leistungslosen Umschaltung zwischen zwei Wicklungen des Transformators angeordnet ist. Neuere Entwicklungen gehen dahin, den Umsteller nicht mehr direkt unter dem Trafo-Deckel, d.h. im äußeren Bereich des Transformators, sondern direkt am Aktivteil des Transformators anzuordnen. Für die Betätigung des im Inneren des Transformatorgehäuses angeordneten Umstellers ist es insbesondere erforderlich, eine Welle durch das Transformatorgehäuse zu führen, um mittels eines Motors oder eines Handantriebs außerhalb des Transformatorgehäuses eine Umschaltung des Transformators zu bewirken.

Um insbesondere bei einem Handantrieb eine bedienerfreundliche Umschaltung des Transformators mittels eines derartigen Umstellers zu erreichen, ist eine Durchführung der Welle durch eine seitliche Gehäusewandung vorteilhaft, und zwar insbesondere in einer Höhe, dass der mit der Welle in Verbindung stehende Handantrieb in einer von dem Bediener leicht erreichbaren Arbeitshöhe oberhalb der Aufstellfläche des Transformators liegt. Um ein Austreten des im Inneren des Transformatorgehäuses befindlichen Öls durch die Wellendurchführung zu vermeiden, sind Wellendurchführungen bekannt, die eine erste Dichtungseinheit aufweisen. Diese erste Dichtungseinheit umfasst ein Dichtungselement beispielsweise einen O-Ring oder einen Wellendichtring, mittels dem die Durchführungsöffnung abgedichtet ist.

Nachteilig hierbei ist, dass bei einer seitlichen Durchführung der Welle durch das Transformatorgehäuse ein Auswechseln bzw. ein Warten der ersten Dichtungseinheit mit einem Ablassen bzw. Abpumpen des im Inneren des Transformatorgehäu-

ses befindlichen Öls einhergeht. Damit ist die Wartung bzw. der Austausch der ersten Dichtungseinheit sehr zeitaufwendig und kostenintensiv für den Transformatorbetreiber.

Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung, eine Transformatordurchführung durch ein Transformatorgehäuse anzugeben, die eine bedienerfreundliche und kostengünstige Wartung der Dichtungseinheit ermöglicht. Die Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Der wesentliche Aspekt der Erfindung besteht darin, dass zusätzlich zur ersten Dichtungseinheit zumindest eine zweite Dichtungseinheit vorgesehen ist, die auswechselbar in der Wellenaufnahme angeordnet ist. Diese zweite Dichtungseinheit dichtet im Regelfall die durch die Wellenaufnahme geführte Welle ab. Wird die zweite Dichtungseinheit durch Alterungserscheinungen, Ermüdung, Beschädigung oder Ähnlichem undicht, so kann durch die auswechselbare Ausbildung der zweiten Dichtungseinheit und deren auswechselbare Anordnung in der Wellenaufnahme diese gewartet bzw. gewechselt werden, wobei dann die erste Dichtungseinheit die Abdichtung der Welle gegenüber der Wellenaufnahme übernimmt. Somit ist besonders vorteilhaft auch bei einem mit Öl gefüllten Trafo eine leakagefreie oder zumindest nahezu leakagefreie Wartung, d.h. ein Austausch der zweiten Dichtungseinheit, möglich.

Vorzugsweise ist die zweite Dichtungseinheit von außen zugänglich und insbesondere in Richtung des den Transformator umgebenden Außenraums der ersten Dichtungseinheit vorgelagert, so dass die zweite Dichtungseinheit von außen und damit zeitsparend gewechselt bzw. gewartet werden kann.

Ein besonders bedienerfreundlicher Wechsel der zweiten Dichtungseinheit wird dadurch erreicht, dass die zweite Dichtungseinheit zumindest teilweise in einer mit der Wellenaufnahme verbindbaren Buchse oder einem Dichtungsschild aufgenommen

ist. Durch das Lösen der Buchse von der Wellenaufnahme wird gleichzeitig die zweite Dichtungseinheit von der Welle axial abgezogen, sodass wiederum der Vorteil eines zeitsparenden und damit kostengünstigen Austauschs der zweiten Dichtungseinheit gewährleistet ist.

In einem ersten Ausführungsbeispiel wird die erste Dichtungseinheit durch eine mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch expandierbare bzw. verformbare Dichtung gebildet. Innerhalb der Wellenaufnahme sind Mittel vorgesehen, die entweder direkt ein Verformen oder Expandieren der ersten Dichtungseinheit bewirken oder zumindest einen Kanal für die Zuleitung eines unter Druck stehenden Mediums bilden, das eine Verformung bzw. Expansion der ersten Dichtungseinheit bewirkt. Das Medium zum Verformen bzw. Expandieren der ersten Dichtungseinheit kann beispielsweise ein Fluid oder ein Gas sein, das durch Eindringen in einen Innenraum der ersten Dichtungseinheit die Expansion bzw. Verformung bewirkt und damit die Welle gegenüber der Wellenaufnahme und auch zum Transformatorinneren abdichtet.

Vorzugsweise ist in der Wellenaufnahme neben dem ersten Kanal zur Einbringung eines unter Druck stehenden Mediums in den Innenraum der ersten Dichtungseinheit zumindest ein zweiter Kanal vorgesehen, der den durch die erste Dichtungseinheit, die zweite Dichtungseinheit, die Welle und die Wellenaufnahme begrenzten Raum mit dem Außenraum verbindet. Über diesen zweiten Kanal kann nach dem Wechsel bzw. der Wartung der zweiten Dichtungseinheit eine Entlüftung des vorgenannten Raums erfolgen. Die Entlüftung wird durch ein Nachfließen des im Gehäuseinnenraum des Transformators befindlichen Öls in den zweiten Kanal bewirkt, sodass bei dem Austreten von Öl aus dem zum Außenraum hin geöffneten freien Ende des zweiten Kanals sämtliche Luft aus dem Raum zwischen erster und zweiter Dichtungseinheit entwichen ist. Dadurch können elektrische Überschläge im Inneren des Transformators durch aufsteigende Luftbläschen vermieden werden.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel kann die erste Dichtungseinheit durch herkömmliche, aus dem Stand der Technik bekannte Dichtelemente beispielsweise ein

Paar von Wellendichtringen gebildet sein. Zwar unterliegt die erste Dichtungseinheit einem ähnlichen Verschleiß bzw. einer ähnlichen Alterung wie die auswechselbar an der Wellenaufnahme angeordnete zweite Dichtungseinheit, sodass auch diese erste Dichtungseinheit nach längerem Betrieb unter Umständen eine geringfügige Leckage aufweisen kann. Jedoch ist auch in diesem Fall ein Austausch bzw. eine Wartung des zweiten Dichtungselements möglich, ohne dass das Öl im Gehäuseinnenraum des Transformators abgelassen bzw. abgepumpt werden müsste. Der wesentliche Vorteil im Vergleich zur verformbaren bzw. expandierbaren ersten Dichtungseinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist, dass die Transformatordurchführung einen wesentlich einfacheren Aufbau hat und damit kostengünstiger hergestellt werden kann.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert werden. Zudem ergeben sich Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung auch aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele und aus den Figuren. Dabei sind alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination grundsätzlich Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung. Auch wird der Inhalt der Ansprüche zu einem Bestandteil der Beschreibung gemacht.

Es wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Erfindung keinesfalls auf das angegebene Beispiel beschränkt sein soll. Es zeigen:

- Fig. 1 beispielhaft eine erfindungsgemäße Wellendurchführung durch ein Transformatorgehäuse in einer seitlichen Schnittdarstellung entlang der Wellenlängsachse;
- Fig. 2 beispielhaft eine der Wellendurchführung gemäß Fig.1 in einer Ausschnittdarstellung im Bereich der ersten und zweiten Dichtungseinheit und

Fig. 3 beispielhaft ein zweites Ausführungsbeispiel einer Wellendurchführung gemäß Fig.1 in einer Ausschnittsdarstellung im Bereich der ersten und zweiten Dichtungseinheit.

In Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 eine erfindungsgemäße Anordnung bestehend aus einer an einem Transformatorgehäuse 2 (nur Ausschnittsweise dargestellt) angeordneten Wellendurchführung 3 gezeigt.

Die Wellendurchführung 3 ist an einer Gehäuseöffnung 2.1 des Transformatorgehäuses 2 angeordnet und vorzugsweise dichtend mit diesem verbunden, beispielsweise verschraubt. Die Wellendurchführung 3 besteht im Wesentlichen aus einer das Transformatorgehäuse 2 durchdringenden Welle 4 und einer die Welle 4 zumindest teilweise umfangseitig umgebenden Wellenaufnahme 5 mit einem Flansch 5.1, mittels dem die Wellenaufnahme an dem Transformatorgehäuse 2 anliegt.

Die Wellenaufnahme 5 weist eine Öffnung 5.2 auf, innerhalb der die Welle 4 die Wellenaufnahme 5 durchdringt. Die Welle 4 steht hierbei beispielsweise beidseitig über die Wellendurchführung 5 vor, wobei an dem in den Gehäuseinnenraum I hineinragenden Teil beispielsweise ein im Inneren des Transformators zu bewegendes Bauelement und an dem in den Außenraum A abstehenden Wellenteil ein motorischer oder manueller Antrieb vorgesehen werden kann.

Innerhalb der Öffnung 5.2 der Wellenaufnahme 5 ist zumindest eine Lagereinheit 6 zur drehbar gelagerten Halterung der Welle 4 vorgesehen. Die Lagerung 6 kann mittels aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannten Mitteln, beispielsweise Gleitlager, Wälzlager, Buchsen o.ä. erfolgen. Des Weiteren ist eine erste Dichtungseinheit 7 im Inneren der Öffnung 5.2 aufgenommen, mittels der die Welle 4 gegenüber der Wellenaufnahme 5 abgedichtet ist oder abgedichtet werden kann, wie im Folgenden näher erläutert wird.

Gemäß dem die Erfindung tragenden Gedanken ist zusätzlich zur ersten Dichtungseinheit 7 zumindest eine zweite Dichtungseinheit 8 vorgesehen, die auswechselbar in der Wellenaufnahme 5 angeordnet ist. Diese zweite Dichtungseinheit 8 übernimmt im Regelfall die Abdichtung der Welle 4 gegenüber der Wellenaufnahme 5, sodass ein im Transformatorgehäuse 2 aufgenommenes Öl, das insbesondere ein Isolieröl ist, nicht durch die Wellendurchführung 3 bzw. die Öffnung 5.2 der Wellenaufnahme 5 hindurch austreten kann. Sollte die zweite Dichtungseinheit 8 beispielsweise aufgrund von Alterung oder eines sonstigen Defekts undicht werden, kann diese zweite Dichtungseinheit 8 ausgewechselt werden, ohne dass das im Transformatorgehäuse 2 eingefüllte Öl abgelassen bzw. abgepumpt werden muss. Dies ist deshalb möglich, da nach dem Entfernen der zweiten Dichtungseinheit 8 über die erste Dichtungseinheit 7 für eine vollständige oder zumindest nahezu vollständige Abdichtung der Welle 4 gegenüber der Wellenaufnahme 5 Sorge getragen ist, sodass ein nennenswerter Ölaustritt vermieden wird.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist entlang der Längsachse LA der Welle 4 vom Gehäuseinnenraum I zum Außenraum A hin aufeinander folgend zunächst die zumindest eine Lagereinheit 6, die erste Dichtungseinheit 7 und daran anschließend die zumindest eine zweite Dichtungseinheit 8 umfangseitig um die Welle 4 angeordnet. Die zweite Dichtungseinheit 8 ist beispielsweise vom Außenraum A her zugänglich. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist diese beispielsweise durch ein Paar von Wellendichtringen 8.1, 8.2 gebildet. Diese Wellendichtringe 8.1, 8.2 sind zumindest teilweise in eine Buchse 9 aufgenommen, die insbesondere als Schraubbuchse ausgebildet sein kann und hierzu mit einem Außengewinde 9.1 versehen ist. Das Außengewinde 9.1 wirkt mit einem Innengewinde 5.3 einer in die Wellenaufnahme 5 eingebrachten Ausnehmung 5.4 derart zusammen, dass die Buchse 9 in die Wellenaufnahme 5 einschraubbar ist. Abweichend hiervon kann anstelle der Buchse 9 ebenfalls beispielsweise ein Dichtungsschild vorgesehen sein, das eine Öffnung zur Durchführung der Welle 4 und umfangseitig um diese Öffnung eine Aufnahme für eine Dichtung, insbesondere einen Wellendichtring aufweist, wobei diese Dichtung oder dieser Wellendichtring die zweite Dichtungseinheit 8 bildet.

Um die Dichtheit der Wellendurchführung 3 zwischen der Wellenaufnahme 5 und der in die Wellenaufnahme 5 eingeschraubten Buchse 9 zu gewährleisten, ist zwischen der Buchse 9 und der Wellenaufnahme 5 zumindest eine Dichtung 9.2 vorgesehen. Abweichend hiervon können auch andere aus dem Stand der Technik bekannte Abdichtungsmöglichkeiten Anwendung finden, beispielsweise eine metallische Abdichtung durch ein konisches Gewinde oder ein Feingewinde.

In Figur 2 ist ein Ausschnitt des in Figur 1 markierten Bereichs der Transformatordurchführung gezeigt. Die der zweiten Dichtungseinheit 8 entlang der Längsachse LA der Welle 4 in Richtung des Gehäuseinnenraums I vorgelagerte erste Dichtungseinheit 7 ist im in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel expandierbar oder verformbar ausgebildet. Hierzu weist die erste Dichtungseinheit 7 einen hohl ausgebildeten Innenraum 7.1 auf, der beispielsweise mit Luft, Öl, Gas oder sonstigen mit Druck beaufschlagbaren Medien befüllbar ist. Dadurch wird die erste Dichtungseinheit 7 derart expandiert bzw. verformt, dass eine Abdichtung der Welle 4 gegenüber der Wellenaufnahme 5 erfolgt.

Zur Zuführung des für die Expansion bzw. Verformung der ersten Dichtungseinheit 7 benötigten Mediums ist zumindest ein erster Kanal 10 vorgesehen, dessen erstes freie Ende 10.1 mit dem Innenraum 7.1 der ersten Dichtungseinheit 7 in flüssigkeitsdichter und/oder gasdichter Verbindung steht und der mittels seines zweiten freien Endes 10.2 in Richtung des Außenraums A geöffnet ist. Zum flüssigkeits- bzw. gasdichten Verschließen des zweiten freien Endes 10.2 des ersten Kanals 10 ist ein Verschlusselement 12 vorgesehen.

Des weiteren ist zumindest ein zweiter Kanal 11 in der Wellenaufnahme 5 vorgesehen, der zum Entlüften eines zwischen der Welle 4 und der Wellenaufnahme 5 bzw. der ersten Dichtungseinheit 7 und der zweiten Dichtungseinheit 8 gelegenen Raumes R ausgebildet ist. Der zweite Kanal 11 weist ein erstes freie Ende 11.1 auf, mittels dem der Kanal 11 flüssigkeits- bzw. gasdicht in den Raum R mündet und ein

zweites freies Ende 11.2, über das der zweite Kanal 11 zum Außenraum A hin geöffnet ist. Dieses zweite freie Ende 11.2 ist ebenfalls mit einem Verschlusselement 13 verschließbar.

Im Folgenden wird der Wechsel der zweiten Dichtungseinheit 8 unter Verwendung der expandierbaren ersten Dichtungseinheit 7 beschrieben. Zunächst wird nach dem Abnehmen des Verschlusselements 12 durch den ersten Kanal 10 ein unter Druck stehendes Medium in den Innenraum 7.1 der ersten Dichtungseinheit 7 eingebracht. Dies führt zu einem Expandieren bzw. Verformen der ersten Dichtungseinheit 7 derart, dass die Welle 4 gegenüber der Wellenaufnahme 5 abgedichtet ist. Anschließend kann die zweite Dichtungseinheit 8 gewechselt bzw. gewartet werden, beispielsweise durch ein Herausschrauben der Buchse 9 aus der Ausnehmung 5.4 der Wellenaufnahme 5. Durch die erste Dichtungseinheit 7 wird hierbei vermieden, dass das im Gehäuseinnenraum I des Transformators enthaltene Öl durch die Wellendurchführung 3 hindurch austreten kann.

Nach dem Austausch bzw. der Wartung der zweiten Dichtungseinheit 8 wird diese beispielsweise durch Einschrauben der Buchse 9 in die Ausnehmung 5.4 der Wellenaufnahme 5 wieder montiert. Durch das Herauslösen der zweiten Dichtungseinheit 8 füllt sich der Raum R mit Luft, wobei diese Luft nach dem Montieren der zweiten Dichtungseinheit 8 und dem Entspannen bzw. der Rückverformung der ersten Dichtungseinheit 7 durch Ablassen des unter Druck stehenden Mediums aus dem Innenraum 7.1 der ersten Dichtungseinheit 7 in den Gehäuseinnenraum I des Transformators gelangen kann. Das Einringen von Luft in den Transformator ist unerwünscht, weil es dadurch unter Umständen zu Spannungsüberschlägen kommen kann. Um dieses Eindringen der Luft zu vermeiden, schließt sich an die Montage der zweiten Dichtungseinheit 8 ein Entlüftungsvorgang an. Bei diesem Entlüftungsvorgang wird zunächst das Verschlusselement 13 von dem zweiten freien Ende 11.2 des zweiten Kanals 11 entfernt und anschließend das erste Dichtungselement 7 durch Ablassen des unter Druck stehenden Mediums aus dessen Innenraum 7.1 entspannt bzw. rückverformt. Dadurch kann von dem Gehäuseinnenraum I her

Öl des Transformators in den Raum R zwischen erster und zweiter Dichtungseinheit 7, 8 eindringen und über den Kanal 11 in Richtung des Außenraums A herausfließen. Hierbei wird die im Raum R vorhandene Luft aus diesem Raum R bzw. dem zweiten Kanal 11 herausgedrückt. Nach Beendigung des Entlüftungsvorgangs werden der erste und zweite Kanal 10, 11 mit den jeweiligen Verschlusselementen 12, 13 verschlossen. Damit endet der Austausch bzw. die Wartung des zweiten Dichtungselements 8.

Abweichend hiervon kann die erste Dichtungseinheit 7 auch durch andere Mittel expandiert bzw. verformt werden, und zwar beispielsweise mechanisch. So ist es beispielsweise möglich, dass das Herausschrauben der Buchse 9 aus der Wellenaufnahme 5 ein mechanisches Expandieren bzw. Verformen der ersten Dichtungseinheit 7 bedingt. Beim Herausschrauben der Buchse 9 können beispielsweise radial um die erste Dichteinheit 7 angeordnete Druckelemente durch das Herausschrauben der Buchse 9 von einer zurückgeschobenen bzw. zurückgedrückten Position in eine in Richtung der Welle 4 vorgeschobene Position, beispielsweise durch Federkraft, bewegt werden, wobei diese Druckelemente einen radialen Druck auf die erste Dichtungseinheit 7 ausüben und dabei ein Abdichten der Welle 4 gegenüber der Wellenaufnahme 5 bewirken. Nach dem Wechsel bzw. der Wartung der zweiten Dichtungseinheit 8 können durch das erneute Einschrauben der Buchse 9 die Druckelemente in ihre radial zurückgeschobene Position gedrückt werden, so dass bedingt durch das Einschrauben der Buchse 9 die erste Dichtungseinheit 7 entspannt wird.

In Figur 3 ist eine Ausschnittsdarstellung ähnlich der Figur 2 gezeigt, wobei die erste Dichtungseinheit 7 nicht als expandierbare bzw. verformbare Dichtungseinheit ausgebildet ist, sondern beispielsweise durch ein Paar von herkömmlichen Wellendichtungen 7.2, 7.3 gebildet ist.

Dieses zweite Ausführungsbeispiel zeichnet sich durch einen wesentlich einfacheren Aufbau und damit eine kostengünstigere Herstellung im Vergleich zum ersten

Ausführungsbeispiel aus. Zwar unterliegt die erste Dichtungseinheit 7 einem ähnlichen Verschleiß wie die auswechselbar an der Wellenaufnahme 5 angeordnete zweite Dichtungseinheit 8, sodass bei dem Herausschrauben der Buchse 9 aus der Wellenaufnahme 5 und dem Austausch bzw. der Wartung der Wellendichtringe 8.1, 8.2 der zweiten Dichtungseinheit 8 mit einem geringfügigen Austritt von Öl über die erste Dichtungseinheit 7 zu rechnen ist. Jedoch ist auch bei zumindest teilweise verschlissener erster Dichtungseinheit 7 eine Abdichtung der Welle 4 gegenüber der Wellenaufnahme 5 soweit sichergestellt, dass nur ein geringfügiger Austritt von im Gehäuseinnenraum I des Transformators vorhandenen Öl zu rechnen ist. Somit kann auch hier ein Wechsel bzw. eine Wartung der zweiten Dichtungseinheit 8 ohne Ablassen des im Transformator enthaltenden Öls erfolgen.

Bezugszeichenliste

- 1 Anordnung
- 2 Transformatorgehäuse
- Gehäuseöffnung
- 3 Wellendurchführung
- 4 Welle
- 5 Wellenaufnahme
- Flansch
- Öffnung
- Innengewinde
- Ausnehmung
- 6 Lagereinheit
- 7 erste Dichtungseinheit
- Innenraum
- Wellendichtring
- Wellendichtring
- 8 zweite Dichtungseinheit
- Wellendichtring
- Wellendichtring
- 9 Buchse
- Außengewinde
- Dichtung
- 10 erster Kanal
- erstes freies Ende
- zweites freies Ende
- 11 zweiter Kanal
- erstes freies Ende
- zweites freies Ende
- 12 Verschlusselement
- 13 Verschlusselement

A	Außenraum
I	Gehäuseinnenraum
LA	Längsachse
R	Raum

Patentansprüche

1. Anordnung umfassend ein Transformatorgehäuse (2) mit einer Gehäuseöffnung (2.1), einer in oder an der Gehäuseöffnung (2.1) angeordneten Wellendurchführung (3) mit einer Welle (4) und einer die Welle (4) zumindest teilweise umfangsseitig umgebenden Wellenaufnahme (5), wobei die Wellenaufnahme (5) zumindest eine Lagereinheit (6) und eine erste Dichtungseinheit (7) zur Lagerung und Abdichtung der Welle gegenüber der Wellenaufnahme (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine zweite Dichtungseinheit (8) vorgesehen ist, die auswechselbar in der Wellenaufnahme (5) angeordnet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Transformatorgehäuse (2) einen Gehäuseinnenraum (I) von einem Außenraum (A) abtrennt und dass die zweite Dichtungseinheit (8) vom Außenraum (A) zugänglich ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungseinheit (7) der zweiten Dichtungseinheit (8) in Richtung des Gehäuseinnenraums (I) vorgelagert ist.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Dichtungseinheit (8) zumindest teilweise in einer mit der Wellenaufnahme (5) verbindbaren Buchse (9) oder einem Dichtungsschild aufgenommen ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Buchse (9) oder das Dichtungsschild gegenüber der Wellenaufnahme (5) abgedichtet ist.
6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungseinheit (7) mechanisch, hydraulisch oder

pneumatisch derart expandierbar oder verformbar ist, dass nach dem Expandieren oder Verformen eine Abdichtung der Welle (4) gegenüber der Wellenaufnahme (5) erfolgt.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zum Expandieren oder Verformen der ersten Dichtungseinheit (7) zumindest ein erster Kanal (10) in der Wellenaufnahme (5) vorgesehen ist, der zur Zuführung eines Expansions- oder Verformungsmediums vom Außenraum (A) an die erste Dichtungseinheit (7) ausgebildet ist.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein zweiter Kanal (11) in der Wellenaufnahme (5) vorgesehen ist, der den durch die erste Dichtungseinheit (7), die zweite Dichtungseinheit (8), die Welle (4) und die Wellenaufnahme (5) begrenzten Raum (R) mit dem Außenraum (A) verbindet und zur Entlüftung dieses Raumes (R) ausgebildet ist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtungseinheit (7) durch eine oder mehrere Wellendichtringe oder O-Ringe oder sonstige Dichtelemente gebildet ist.
10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenaufnahme (5) einen zumindest teilweise radial abstehenden Flansch (5.1) aufweist, der zur vorzugsweise dichtenden Anlage und Verbindung gegenüber dem Transformatorgehäuse (2) ausgebildet ist.

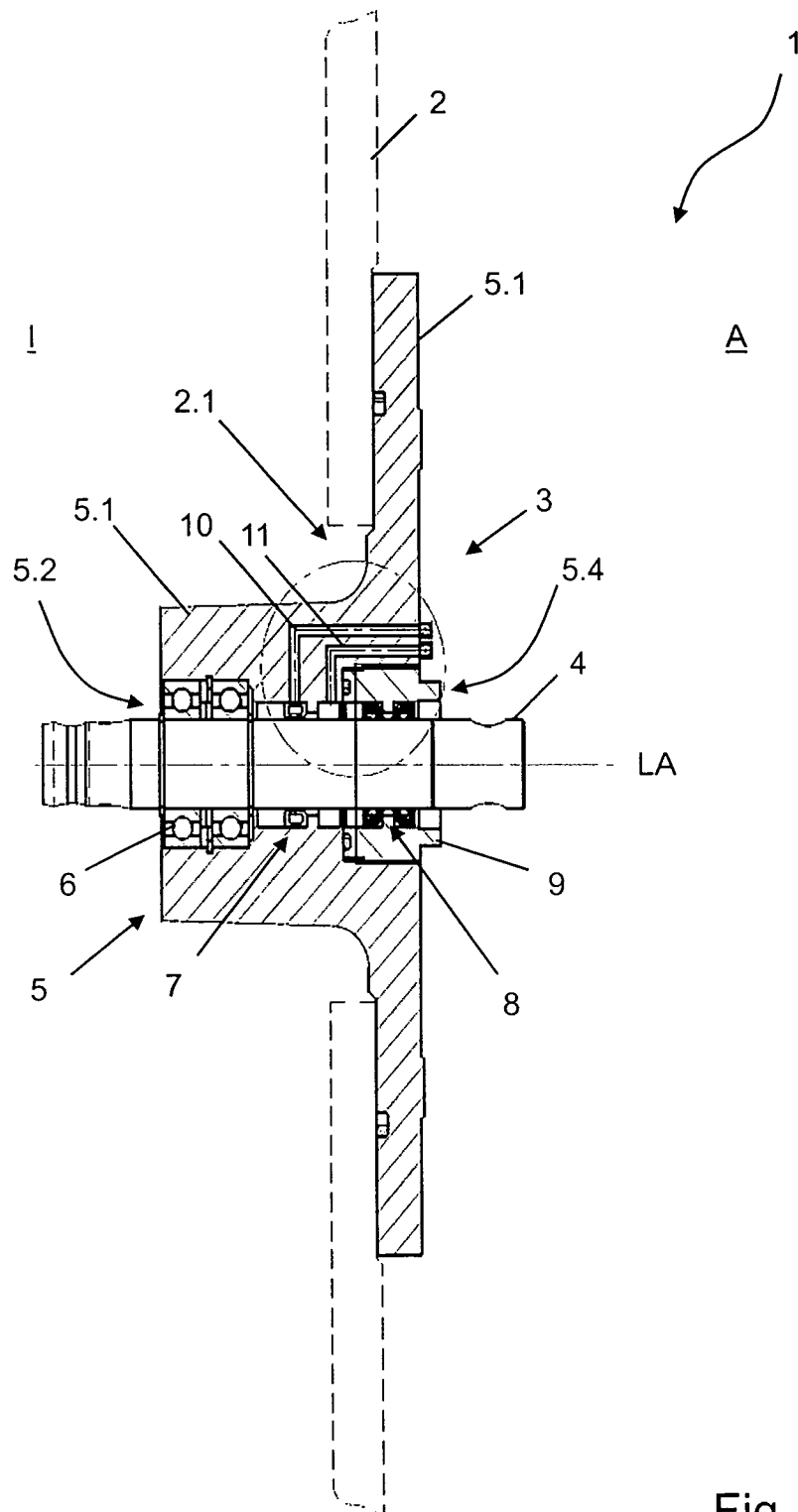


Fig.1

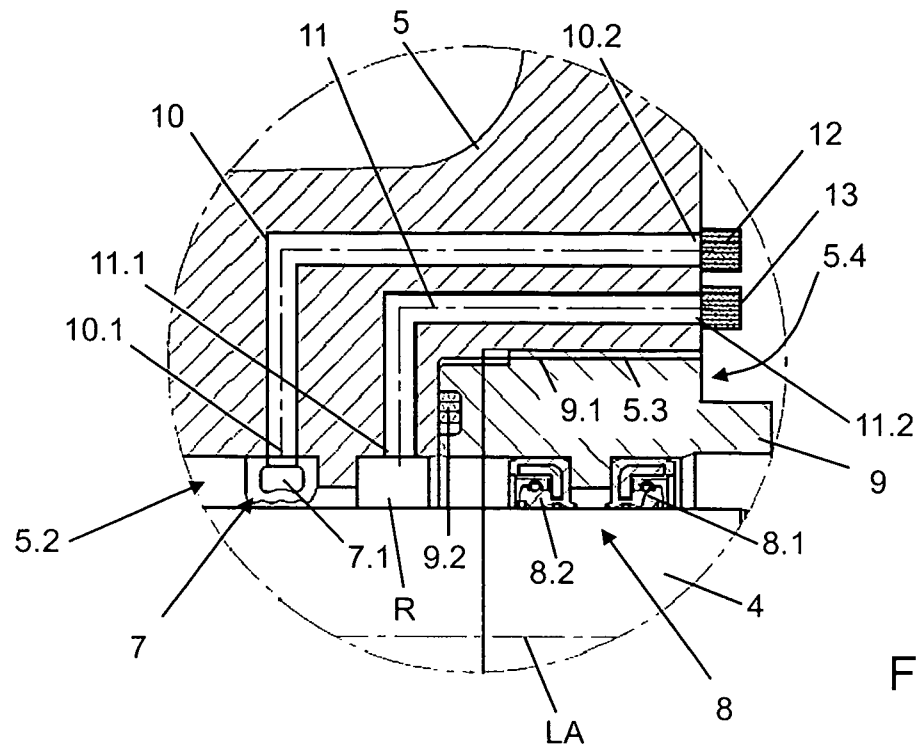


Fig.2

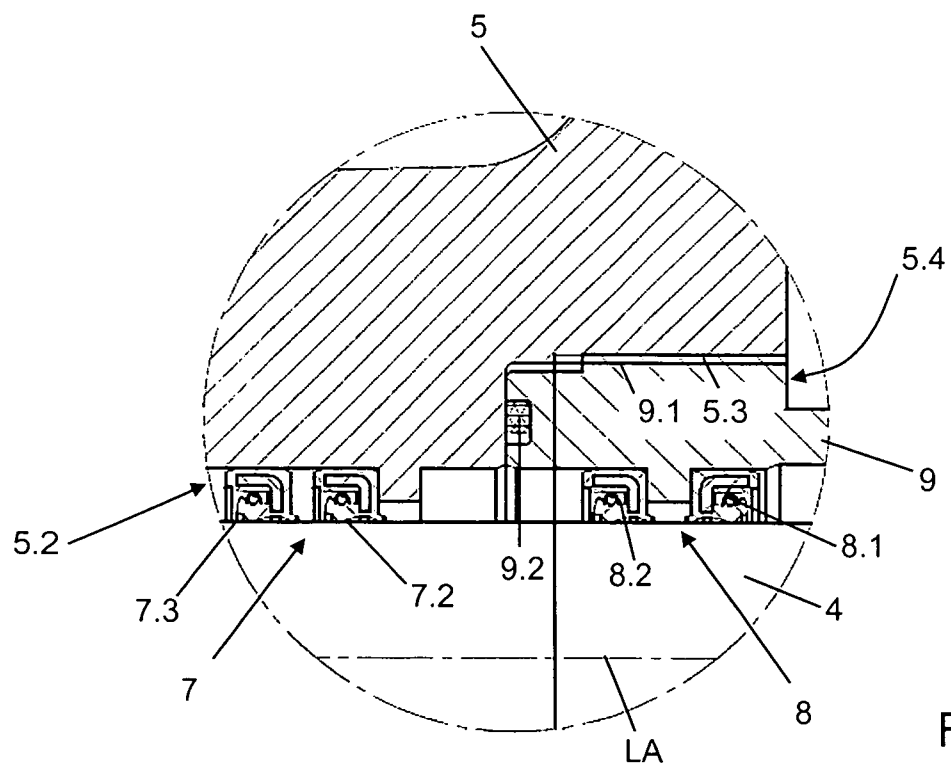


Fig.3