



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 800 186 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.1997 Patentblatt 1997/41

(51) Int. Cl.⁶: **H01F 27/04**

(21) Anmeldenummer: **97104725.3**

(22) Anmeldetag: **19.03.1997**

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

(72) Erfinder: **Frielingsdorf, Helmut**
51469 Bergisch Gladbach (DE)

(30) Priorität: **01.04.1996 DE 19612933**

(74) Vertreter: **Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing.**
Postfach 22 13 17
80503 München (DE)

(71) Anmelder:
HSP Hochspannungsgeräte Porz GmbH
51145 Köln (DE)

(54) Durchführung

(57) Um eine einfache Montage und Entlüftungsmöglichkeit für eine Durchführung (1) eines flüssigkeitsgefüllten Transformators zu erzielen, ist vorgesehen, daß die Durchführung (1) in ihrem Isolierkörper (3) einen beweglichen, insbesondere längsverschiebbaren, Bolzen (7) aufweist. Der Bolzen (7) weist Entlüftungs-

mittel auf, die eine Entlüftung eines dem Transformator zugewandten Innenbereichs (17) erlauben. Die Freigabe der Entlüftungsöffnung erfolgt durch Betätigung des Bolzens (7).

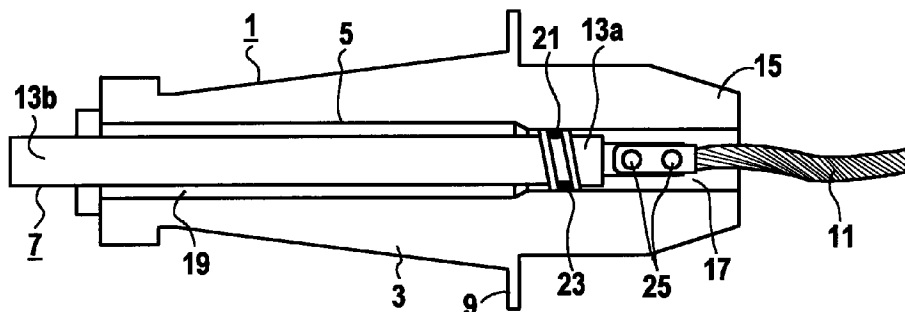


FIG 1

EP 0 800 186 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Durchführung für einen flüssigkeitsgefüllten Transformator.

Zur Beherrschung hoher Spannungen an den Anschlüssen von Leistungstransformatoren ist die Verwendung von sogenannten Durchführungen bekannt. Diese sind beispielsweise in der DIN 42530 beschrieben. Derartige Durchführungen unterscheiden sich in ihrem Aufbau prinzipiell in sogenannte Trockendurchführungen oder ölgefüllte Durchführungen.

Bei Transformatoren mit horizontal angeordneten Durchführungen ist es im Hinblick auf die Auflagen aus dem Wasserwirtschaftsgesetz erforderlich, Ölauffangbecken vorzusehen. Diese müßten derart angeordnet sein, daß auch bei Ölaustritt am Ende einer Durchführung sicher das Öl aufgefangen werden kann. Derartige Ölauffangbecken stellen einen großen Aufwand für einen Transformator dar. Auch bei Trockendurchführungen steht in der Regel bis zu ihrem Kopf Transformatoröl an, so daß auch hier nicht von einer vollständig ölfreien Durchführung gesprochen werden kann.

Aus der DE-PS 650 623 ist ein Durchführungsisolator mit zwei ölgefüllten Innenräumen bekannt, durch die ein Bolzen geführt ist. Die beiden Innenräume sind dabei durch einen Verbindungskanal innerhalb des Bolzens miteinander verbunden. Der Verbindungskanal dient dabei zur Herstellung einer Verbindung für die beiden Flüssigkeiten in den Innenräumen. Der Bolzen ist dabei fest im Durchführungsisolator befestigt.

Aus dem Firmenprospekt "Durchführungen für Transformatoren" der Firma MICAFIL AG, Zürich, Schweiz, 1988, Druckvermerk D 4313, 88 024 000/22, sind Durchführungen bekannt, die in ihrem Kopfbereich Entlüftungsmittel für ihren Innenraum aufweisen. Über eine Entlüftungsschraube wird dabei eine Entlüftungsöffnung geöffnet, die ein Austreten von Luft aus dem Innenraum ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Durchführung anzugeben, die möglichst ölfrei ist und bei geringem Montageaufwand eine einfache Möglichkeit der Entlüftung erlaubt, ohne daß zusätzliche Entlüftungseinrichtungen benötigt werden.

Die Lösung der Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einer Durchführung gemäß Anspruch 1. Der Trennbereich zwischen den beiden Innenbereichen grenzt bevorzugt die anstehende Transformatorflüssigkeit in der Nähe der Transformatorkesselwand ab. Diese Durchführung ist auf einfache Weise in Betrieb zu nehmen, da sie sehr einfach zu montieren ist. Mit Hilfe des beweglichen Bolzens werden dabei mehrere Funktionen erfüllt. Darüber hinaus ist sie nur zu einem geringen Teil, insbesondere nur im Bereich innerhalb des Transformators, mit Flüssigkeit gefüllt, so daß ein benötigtes Ölauffangbecken nicht wesentlich über die Kesselmaße hinausgeht.

Der Bolzen weist dabei Dichtmittel auf, die ausgehend von der ersten Stellung im Trennbereich zwischen den beiden Innenbereichen am Bolzen angeordnet sind

und eine dichtende Verbindung zwischen der Innenwand des ersten Innenbereichs und dem Bolzen bilden. Auf diese Weise ist ein Flüssigkeitsaustritt vermieden. Eine aufwendige Innenbearbeitung der Durchführung ist nicht nötig. Die Dichtmittel können bei herausgenommenem Bolzen angeordnet werden, wodurch eine einfache Herstellung gegeben ist.

Eine einfache Ausbildung der Dichtmittel ist gegeben, wenn diese von einem in einer Umfangsnut des Bolzens geführten O-Ring gebildet sind. Die Entlüftungsmittel können dabei mit den Dichtmitteln eine Baueinheit bilden, wobei die Umfangsnut den Bolzen schräg umgibt, derart, daß sich in der zweiten Stellung ein Teil des O-Rings im zweiten Innenbereich angeordnet ist und die Entlüftungsöffnung freigibt. Auf diese Weise ist der Innenbereich durch einfache Bedienung am Bolzen von außen entlüftbar.

Die Entlüftungsmittel können einen Entlüftungskanal umfassen, der in der zweiten Stellung die Entlüftungsöffnung bildet. Auf diese Weise ist die Entlüftungsöffnung konkret vorgebar, wobei die Entlüftungsöffnung je nach Betriebslage der Durchführung am höchstgelegenen Punkt des Innenbereichs angeordnet ist. Dadurch ist eine vollständige Entlüftung des Innenbereichs möglich. Es ist günstig, wenn die Entlüftungsmittel am Bolzen angeordnet sind. Dadurch ist auch deren Herstellung, wie bereits die oben beschriebenen Dichtmittel, einfach herstellbar.

Die zweite Stellung des Bolzens kann wahlweise durch eine Längsverschiebung oder Drehung des Bolzens erzeugt werden. Bevorzugt ist eine Längsverschiebung. Dadurch ist die zweite Stellung im Rahmen der ohnehin mit dem Bolzen gegebenen Verstellbarkeit erzeugbar.

Der Bolzen ist bevorzugt endseitig in den Isolierkörper einführbar. Auf diese Weise ist eine einfache Montage - ausgehend von einem transformatorseitigen Anschluß der Durchführung - möglich.

Der Bolzen kann eine dritte Stellung aufweisen, bei der er endseitig, insbesondere transformatorseitig, aus dem Isolierkörper herausragt, derart, daß er mit einem elektrischen Leiter verbindbar ist. Dadurch ist eine Montagstellung gebildet, bei der die Durchführung einfach an die zugeordneten Leiter anschließbar ist.

Die Öffnung kann im zweiten Innenbereich einen zumindest teilweise größeren Durchmesser als im ersten Innenbereich aufweisen. Auf diese Weise gestalten sich insbesondere die Dichtungs- und Entlüftungsmittel besonders einfach.

Die Durchführung kann im Bereich des Trennbereichs zwischen den beiden Innenbereichen Befestigungsmittel, insbesondere einen Flansch, zur Befestigung am Transformator aufweisen. Damit befindet sich der mit Flüssigkeit gefüllte erste Innenbereich innerhalb des Transformatorkessels. Ein Überstehen über den Grundriß des Transformators ist somit nicht gegeben, wodurch das Ölauffangbecken lediglich für den Transformatorgrundriß bemessen werden muß.

Ausführungsbeispiele der Erfindung, weitere

Details und Vorteile werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- FIG 1 und 2 eine erste Durchführung in einer ersten bzw. zweiten Stellung und
 FIG 3 das Detail III gemäß FIG 2 in einer alternativen Ausführung.

FIG 1 zeigt eine Durchführung 1. Sie weist einen Isolierkörper 3 auf, der eine zentrale durchgehende Öffnung 5 hat, in der ein Bolzen 7 angeordnet ist.

Der Isolierkörper 3 weist eine übliche Formgebung, nämlich eine rotationssymmetrische Form mit einem verstärkten Mittenteil im Bereich seines Flansches 9, auf. Der Flansch 9 ist in der Regel - wie der Kessel des Transformators auch - metallisch. Der Isolierkörper 3 kann aus bekannten Materialien nach dem Stand der Technik hergestellt sein, z.B. ölprägniertem Papier, Gießharzmischungen und/oder Porzellan.

Der zentral angeordnete Bolzen 7 ist beweglich, insbesondere längsverschiebbar, und dient zum Verbinden einer transformatorseitigen Leitung 11 an seinem ersten Ende 13a mit einer nicht weiter gezeigten Leitung an seinem zweiten Ende 13b. Der Bolzen 7 kann zur Montage endseitig in die Öffnung 5 des Isolierkörpers 3 eingeführt werden. Dies erfolgt bevorzugt transformatorseitig, d.h. vom Ende 15 des Isolierkörpers 3 her.

Die Öffnung 5 weist einen ersten Innenbereich 17 und einen sich axial anschließenden zweiten Innenbereich 19 auf. Der dem Transformator zugewandte erste Innenbereich 17 ist mit dem Kühl- oder Isoliermittel des Transformators, insbesondere mit Öl, füllbar. Der Bolzen 7 weist zur Abgrenzung der beiden Innenbereiche 17 und 19 Dichtmittel auf.

Die Dichtmittel sind vorliegend von einem O-Ring 21 gebildet, der in einer Umfangsnut 23 des Bolzens 7 eingelegt ist. Der O-Ring 21 bildet dabei eine dichtende Verbindung zwischen der Innenwand des ersten Innenbereichs 17 und dem Bolzen 7. Auf diese Weise ist eine bewegliche Abdichtung zwischen den beiden Innenräumen 17 und 19 gegeben. In der FIG 1 ist dabei eine erste Stellung gezeigt, die der normalen Betriebsposition entspricht. Die Dichtmittel grenzen die im ersten Innenbereich 17 anstehende Transformatorflüssigkeit in der Nähe der Transformatorkesselwand gegenüber dem zweiten Innenbereich 19 ab.

Der Trennbereich zwischen den beiden Innenbereichen 17 und 19 liegt etwa im Bereich des Flansches 9. Dadurch ist auch in etwa eine Größenaufteilung der beiden Innenbereiche 17 und 19 gegeben. Bevorzugt ist der erste Innenbereich 17 gegenüber dem zweiten Innenbereich 19 klein, so daß die Durchführung 1 nur einen kleinen mit Isolierflüssigkeit gefüllten Innenraum aufweist. Das Verhältnis der Länge vom ersten Innenbereich 17 zum zweiten Innenbereich 19 beträgt etwa 1:3 in der gezeigten Ausführung. Es sind auch Ausführungen denkbar, bei denen der Innenbereich 17 wesentlich kleiner ist.

Zum Anschluß der trafoseitigen Leitung 11 an den Bolzen 7 kann dieser soweit aus dem Isolierkörper 3 hinausgeschoben werden, bis seine Anschlußmittel 25 von außen einfach zugänglich sind. Auf diese Weise ist eine einfache Verbindung des Bolzens 7 mit der trafoseitigen Leitung 11 möglich.

Bei der Befüllung des Transformators steht auch im ersten Innenraum 17 in der Regel Flüssigkeit an. Um jedoch einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, muß dieser erste Innenraum 17 entlüftet werden. Dazu sind vorliegend Entlüftungsmittel vorgesehen. Diese bilden in der vorliegenden Ausführungsform mit den Dichtmitteln eine Baueinheit.

Dies ist dadurch erzielt, daß die Umfangsnut 23 und damit auch der O-Ring 21 den Bolzen 7 schräg umgeben. Die FIG 2 zeigt dazu eine zweite Stellung der Durchführung 1, die einer Entlüftungsstellung entspricht. Dabei ist zu sehen, daß der O-Ring 21 zumindest teilweise (im oberen Bereich) in den zweiten Innenbereich 19 hineinragt. Dieser hat in der vorliegenden Ausführungsform einen größeren Durchmesser als der erste Innenbereich 17. Auf diese Weise verliert der O-Ring 21 in einem Bereich seines Umfangs seine dichtende Wirkung, wodurch eine Entlüftungsöffnung freigegeben wird. Bevorzugt ist die Entlüftungsöffnung am höchstgelegenen Punkt der Durchführung 1 angeordnet. Nach dem Entlüftungsvorgang kann der Bolzen 7 wieder in seine erste Stellung - entsprechend der Betriebsstellung - zurückgeschoben werden.

Selbstverständlich ist es für die Entlüpfungsfunktion ausreichend, wenn der zweite Innenbereich 19 nur teilweise, insbesondere im Bereich der Entlüftungsöffnung, einen gegenüber dem ersten Innenraum 17 vergrößerten Durchmesser aufweist. Gegebenenfalls ist es auch ausreichend, daß in diesem Bereich lediglich eine Nut oder eine Aushöhlung vorgesehen ist, die als Entlüftungsöffnung freigegeben wird.

FIG 3 zeigt eine alternative Ausführung der Entlüftungsmittel, wobei lediglich der Bereich des Details III aus FIG 2 in der zweiten Stellung dargestellt ist. Hier ist zur Entlüftung ein Entlüftungskanal 27 vorgesehen, der im Bolzen 3 angeordnet ist. Der Entlüftungskanal 27 dient dabei als Überbrückung für einen weiteren in einer weiteren Umfangsnut 29 angeordneten O-Ring 31. Der Entlüftungskanal 27 dient dabei als Entlüftungsöffnung, der den Weg für Gas zwischen dem ersten Innenbereich 17 und dem erweiterten Innenbereich 19 freigibt. Auch diese zweite Stellung ist durch eine Längsverschiebung des Bolzens 7 erreichbar. Bei dieser Ausführung befindet sich der O-Ring 21 gänzlich im zweiten Innenbereich 19.

Es ist auch denkbar, daß die Freigabe der Entlüftungsöffnung und damit das Erreichen der zweiten Stellung durch eine Drehung des Bolzens 7 erreichbar ist. Dazu muß beispielsweise der Entlüftungskanal 27 in Umfangsrichtung angeordnet werden, wobei dieser dann den ersten Innenbereich 17 zu einem erweiterten Teil des zweiten Innenbereichs 19 freigibt. Auch sind weitere Ausgestaltungen der Dichtungs- und Entlüf-

tungsmittel nach dem Stand der Technik denkbar, die für einen Einsatz bei hohen Spannungen und entsprechenden Temperaturen einsetzbar sind.

Bevorzugt findet die neue Durchführung Anwendung bei flüssigkeitsgefüllten Transformatoren in der Mittel- und Hochspannung. Selbstverständlich sind einzelne Merkmale und Details der aufgezeigten Ausführungen untereinander und mit Merkmalen des Standes der Technik kombinierbar, ohne daß der Grundgedanke der Idee verlassen wird. Wesentlich für die neue Erfindung ist, daß die Durchführung einen beweglichen Bolzen aufweist, der gleichzeitig die Bedienung der Entlüftungsmittel erlaubt.

Patentansprüche

1. Durchführung (1) für einen flüssigkeitsgefüllten Transformator, insbesondere einen Hochspannungstransformator, mit einem Isolierkörper (3), der eine zentrale durchgehende Öffnung (5) aufweist, die zur Aufnahme eines beidseitig an elektrische Leiter (11) anschließbaren bewegbaren Bolzens (7) ausgebildet ist, der als Stromleiter dient,

wobei die Öffnung (5) an einem dem Innenraum des Transformators zugewandten Ende (15) einen ersten Innenbereich (17) bildet, der mit der Transformatorflüssigkeit füllbar ist,

wobei der Bolzen (7) in einer ersten Stellung den ersten Innenbereich (17) gegenüber einem sich anschließenden zweiten Innenbereich (19) flüssigkeits- oder gasdicht abschließt, welcher Innenbereich (19) gegenüber dem ersten Innenbereich (17) eine größere Länge hat,

wobei Entlüftungsmittel für den ersten Innenbereich (17) vorgesehen sind, die in einer zweiten Stellung des Bolzens (7) eine Entlüftungsöffnung vom ersten zum zweiten (17 bzw. 19) Innenbereich freigeben, und

wobei der Bolzen (7) Dichtmittel aufweist, die ausgehend von der ersten Stellung im Trennbereich zwischen den beiden Innenbereichen (17,19) am Bolzen (7) angeordnet sind, derart, daß sie eine Abdichtung zwischen der Innenwand des ersten Innenbereichs (17) und dem Bolzen (7) bilden.

2. Durchführung nach Anspruch 1, wobei die Dichtmittel von einem in einer Umfangsnut (23) des Bolzens (7) geführten O-Ring (21) gebildet sind.
3. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Öffnung (5) im zweiten Innenbereich einen zumindest teilweise größeren Durchmesser als im ersten Innenbereich hat.

4. Durchführung nach Anspruch 3, wobei die Entlüftungsmittel mit den Dichtmitteln eine Baueinheit bilden, und wobei die Umfangsnut (23) schräg den Bolzen (7) umgibt, derart, daß sich in der zweiten Stellung ein Teil des O-Rings (21) im zweiten Innenbereich (19) mit erweitertem Durchmesser angeordnet ist und die Entlüftungsöffnung freigibt.
5. Durchführung nach Anspruch 1,2 oder 3, wobei die Entlüftungsmittel einen Entlüftungskanal (27) umfassen, der in der zweiten Stellung die Entlüftungsöffnung bildet.
6. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Entlüftungsmittel am Bolzen (7) angeordnet sind.
7. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die zweite Stellung durch eine Längsverschiebung oder Drehung des Bolzens (7) erzeugbar ist.
8. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Bolzen (7) endseitig in den Isolierkörper (3) einführbar ist.
9. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Bolzen (7) in einer dritten Stellung endseitig, insbesondere transformatorseitig, aus dem Isolierkörper (3) herausragt, derart, daß er mit einem elektrischen Leiter (11) verbindbar ist.
10. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei im Bereich des Trennbereichs zwischen den beiden Innenbereichen (17,18) Befestigungsmittel, insbesondere ein Flansch (9), zur Befestigung am Transformator vorgesehen sind.

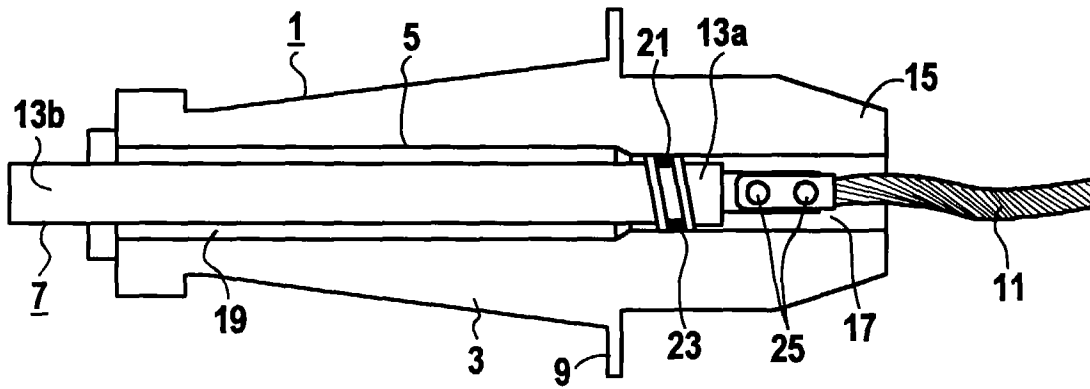


FIG 1

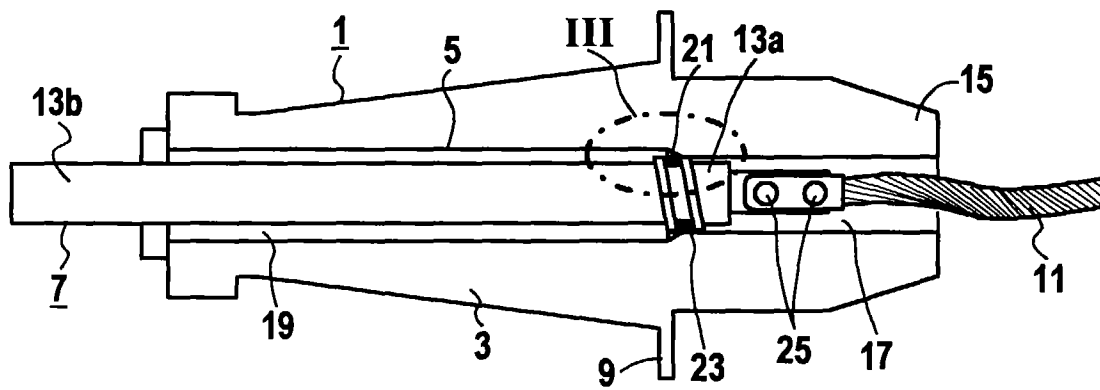


FIG 2

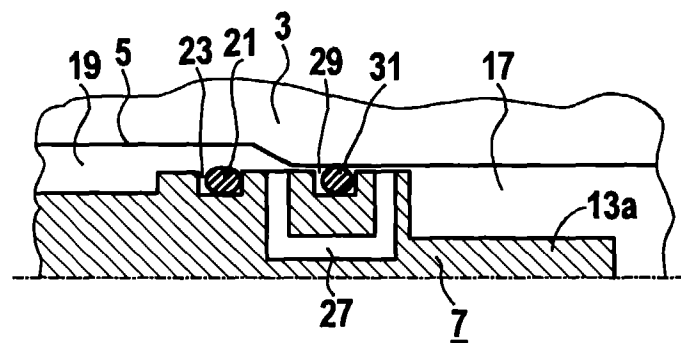


FIG 3