

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 743 661 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.11.1996 Patentblatt 1996/47

(51) Int. Cl.⁶: H01F 27/14

(21) Anmeldenummer: 96105262.8

(22) Anmeldetag: 02.04.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL
PT SE

(30) Priorität: 15.05.1995 DE 19517401

(71) Anmelder: HYDAC TECHNOLOGY GMBH
66273 Sulzbach (DE)

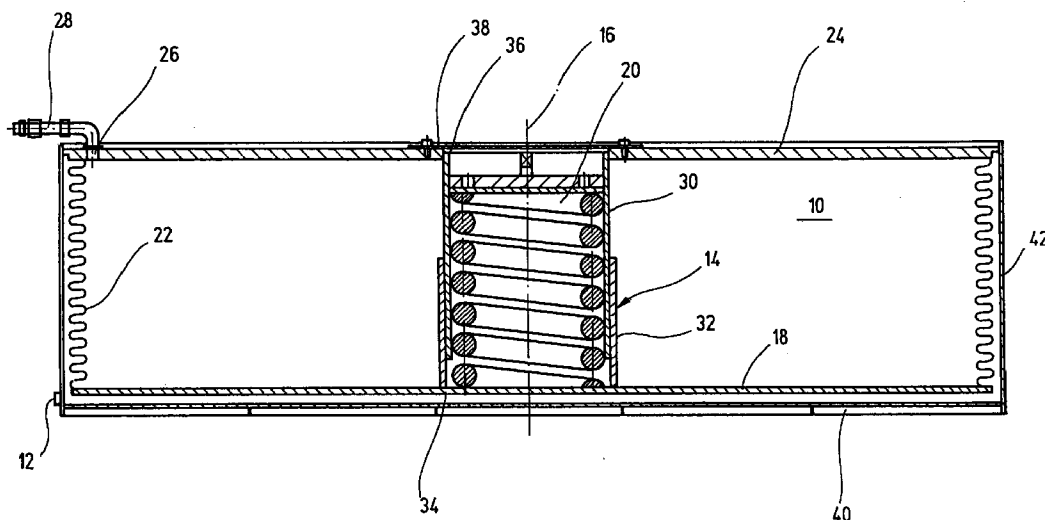
(72) Erfinder:
• Peter, Günter
66636 Tholey (DE)
• Stemmler, Klaus
66540 Neunkirchen (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte
Bartels, Held und Partner
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(54) Ausgleichsvorrichtung

(57) 2. Die Erfindung betrifft eine Ausgleichsvorrichtung, insbesondere für den Einsatz bei Transformatoren von Schienenfahrzeugen, mit einem Ausgleichsbehälter 10, der eine fluidführende Verbindung mit dem Inneren des Gehäuses des Transformators aufweist, wobei in dem Ausgleichsbehälter 10 eine längs einer Verstellachse 16 verfahrbare Ausgleichsplatte 18 angeordnet ist, die unter der Einwirkung eines Kraftspeichers in Anlage mit dem im Ausgleichsbehälter 10 aufgenommenen Trafosöl ist. Dadurch, daß erfindungsgemäß für das Verfahren der Ausgleichsplatte 18 eine Führungseinrichtung 14 vorgesehen ist, die zwei gegeneinander

verschiebbare Hülsen 30,32 aufweist, von denen eine mit der Ausgleichsplatte 18 und die andere mit den feststehenden Teilen des Ausgleichsbehälters 10 verbunden ist, und daß zumindest eine der Hülsen 30,32 mit einer Anschlagfläche 34 an der Ausgleichsplatte 18 oder an dem Ausgleichsbehälter 10 zusammenwirkt, ist eine Ausgleichsvorrichtung geschaffen, die in einem Schienenfahrzeug im Unterflurbereich anordenbar ist und die auch bei hohen Querbeschleunigungen eine kontinuierlich wirkende Fluidverbindung zwischen dem Ausgleichsbehälter und dem Trafogehäuse herstellt.



EP 0 743 661 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ausgleichsvorrichtung, insbesondere für den Einsatz bei Transformatoren von Schienenfahrzeugen, mit einem Ausgleichsbehälter, der eine fluidführende Verbindung mit dem Inneren des Gehäuses des Transformators aufweist, wobei in dem Ausgleichsbehälter eine längs einer Verstellachse verfahrbare Ausgleichsplatte angeordnet ist, die unter der Einwirkung eines Kraftspeichers in Anlage mit dem im Ausgleichsbehälter aufgenommenen Trafoöl ist.

Bei dem Betrieb von Transformatoren (Trafos) bei Schienenfahrzeugen treten Arbeitstemperaturen von -30° bis 135°C auf und das im Trafo verwendete Trafoöl, meist in Form von Silikonöl, unterliegt Volumenschwankungen von mehr als 10 %. Um diese temperaturbedingten Volumenschwankungen ausgleichen zu können, ist es Stand der Technik, oberhalb des Transformators oder Trafos einen Ausgleichsbehälter anzuordnen, der Trafoöl bevorratet und über eine fluidführende Verbindung in das Innere des Gehäuses des Trafos abgibt, sofern niedrige Betriebstemperaturen vorliegen, aber auch im Betrieb bei hohen Temperaturen in der Art eines Ausgleichsgefäßes vom Trafo stammendes Trafoöl aufnimmt. Insbesondere beim Einsatz dahingehender Ausgleichsbehälter in Schienenfahrzeugen kommt es zu Problemen. Zum einen können beim Betrieb des Schienenfahrzeuges Querschleunigungen in der Größe von 5 g auftreten, die ein homogenes Zu- oder Abfließen des Trafoöles über die fluidführende Verbindung verhindern, und im übrigen ist ein Hin- und Herschwappen des Trafoöles innerhalb des Ausgleichsbehälters aus naheliegenden Gründen bereits unerwünscht.

Aus Kostengründen wird bei der notwendigen Wartung des Trafos dieser vollständig aus dem Schienenfahrzeug entfernt und gegen einen neuen oder bereits gewarteten Trafo ausgetauscht. Auf diese Art und Weise werden unnötige Stillstandszeiten des Schienenfahrzeuges vermieden. Bei einem dahingehenden Ein- und Ausbau ist aber die darüber angeordnete konventionelle Ausgleichsvorrichtung im Weg und behindert einen raschen Ein- und Ausbau des Trafos. Auch wäre es bereits aus Platzgründen heraus zweckmäßig, die Ausgleichsvorrichtung im Unterflurbereich des Schienenfahrzeuges anzuordnen.

Durch die DD-WP 62 619 ist eine gattungsgemäße Ausgleichsvorrichtung bekannt, die ohne Führungseinrichtung für ihre Ausgleichsplatte auskommt und mithin die beim Betrieb eines Schienenfahrzeuges angesprochenen hohen Querschleunigungen nicht funktions-sicher aufnehmen kann. Zwar wirkt die Ausgleichsplatte bei der bekannten Ausgleichsvorrichtung mit auf ihrer Unterseite angebrachten Anschlägen zusammen, um eine Überdehnung des balgartigen Ausgleichsbehälters zu vermeiden; allein die dahingehende Anordnung baut konstruktiv groß auf und ist mithin nicht geeignet, im beengten Unterflurbereich eines Schienenfahrzeuges angeordnet zu werden. Auch ist die bekannte Aus-

gleichsvorrichtung als Anbauvorrichtung Teil des jeweiligen Transformators und mit diesem ein- und auszubauen, was entsprechend aufwendig ist und die Stillstandszeiten des Schienenfahrzeuges erhöht.

Durch die DD-WP 62 621 ist eine Führungseinrichtung für eine Ausgleichsvorrichtung bei Transformatoren bekannt in Form eines Scherentriebes. Als Ausgleichsbehälter dienen dabei mindestens drei runde balgartige Körper, die derart angeordnet sind, daß ihre Längsachsen mit den Ecken eines Polygons zusammenfallen, wobei die endseitig angeordneten, als Dekkel dienenden Ausgleichsplatten der balgartigen Körper über den Scherentrieb geführt sind. Der als Führungseinrichtung dienende Scherentrieb weist darüber hinaus Anschläge auf, die den Verfahrensweg des Ausgleichsbehälters begrenzen und vor Überlastung schützen. Die dahingehend bekannte Ausgleichsvorrichtung baut ebenfalls groß auf und wäre für eine Anordnung im Unterflurbereich eines Schienenfahrzeuges nicht geeignet. Ferner sind Hemmungen des Scherentriebes nicht auszuschließen, sofern hohe Querschleunigungen auf die Ausgleichsvorrichtung einwirken.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Ausgleichsvorrichtung zu schaffen, die in einem Schienenfahrzeug im Unterflurbereich anordenbar ist und die auch bei hohen Querschleunigungen eine kontinuierlich wirkende Fluidverbindung zwischen dem Ausgleichsbehälter und dem Trafogehäuse herstellt.

Eine dahingehende Aufgabe löst eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Dadurch, daß erfindungsgemäß für das Verfahren der Ausgleichsplatte eine Führungseinrichtung vorgesehen ist, die zwei gegeneinander verschiebbare Hül-sen aufweist, von denen eine mit der Ausgleichsplatte und die andere mit den feststehenden Teilen des Ausgleichsbehälters verbunden ist, und daß zumindest eine der Hül-sen mit einer Anschlagfläche an der Ausgleichsplatte oder an dem Ausgleichsbehälter zusammenwirkt, ist das im Ausgleichsbehälter aufgenommene Trafoöl unter ständiger "Spannung" im Ausgleichsbehälter gehalten, so daß unter dem Druck der Ausgleichsplatte ein ständiges Nachfließen des Trafoöls in das Gehäuseinnere des Trafos gewährleistet ist. Bei einem Zuviel an Trafoöl im Trafogehäuse, beispielsweise bei hohen Betriebstemperaturen, wird dann entgegen der Wirkung des Kraftspeichers die Ausgleichsplatte um das abgegebene Übermaß an Volumen entsprechend angehoben, wobei auch in dieser Betriebssituation die Ausgleichsplatte eine ständige Druckkraft auf das bevorratete Trafoöl im Ausgleichsbehälter ausübt. Bei einer dahingehenden Anordnung, die der Niederdruck-technologie zuzuordnen ist, kommt es auch nicht mehr zu dem ungewollten Schwappen des Trafoöls im Ausgleichsbehälter und auch bei hohen g-Beschleunigungen ist eine Funktion der Ausgleichsvorrichtung nicht in Frage gestellt.

Durch das Ineinandergreifen der Hülzen und der besonderen Anordnung der jeweils vorgesehenen Anschlagfläche ist einer Überbeanspruchung des Faltenbalges durch zu starkes Zusammendrücken bedingt durch das Einstromen des Trafoöls in den Ausgleichsbehälter entgegengewirkt und eine sicher funktionierende Führungseinrichtung bei kleiner Einbaugröße verwirklicht, was den beengten Platzverhältnissen im Unterflurbereich eines Schienenfahrzeuges entgegenkommt. Ferner ist auch bei hohen Querbeschleunigungen durch die gegenseitige Abstützung der Hülzen der Führungseinrichtung ein störungsfreier Betrieb gewährleistet. Vorzugsweise sind hierbei die beiden Hülzen mit einem vorgebbaren Spiel gegeneinander verschiebbar, so daß Hemmungen der Ausgleichsvorrichtung mit Sicherheit vermieden sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ausgleichsvorrichtung ist die Ausgleichsplatte mit einem Ende eines Faltenbalges verbunden, dessen anderes Ende mit feststehenden Teilen des Ausgleichsbehälters verbunden ist, wobei die Ausgleichsplatte mit dem Faltenbalg innerhalb des Ausgleichsbehälters ein Luftvolumen begrenzt. Dem Faltenbalg kommt dabei die Funktion eines Dichtelementes der Ausgleichsvorrichtung zu und grenzt ein Luftvolumen innerhalb des Faltenbalges gegenüber dem Vorratsbereich für das Trafoöl ab. Da der mit der Ausgleichsplatte verbundene Faltenbalg den Bewegungen der Ausgleichsplatte ohne weiteres nachfolgen kann, ist eine dahingehende Ankopplung von Luftvolumen zu Ölvolumen ständig gegeben.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist zwischen den sich umfangsseitig umgreifenden Hülzen der Kraftspeicher in Form einer Schraubenfeder angeordnet, die sich mit ihrem einen Ende an der Ausgleichsplatte und mit ihrem anderen Ende an den feststehenden Teilen des Ausgleichsbehälters abstützt. Diese Schraubenfeder, vorzugsweise in Form einer Druckfeder, stellt baulich ein einfaches Maschinenteil dar; ist aber auch in der Lage, große Zustellkräfte auf die Ausgleichsplatte auszuüben, so daß das bevorratete Trafoöl innerhalb der Ausgleichsvorrichtung unter dem benötigten Vorspanndruck steht.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ausgleichsvorrichtung sind die feststehenden Teile des Ausgleichsbehälters aus einem Abschlußdeckel gebildet, der randseitig von einem Gehäusemantel umschlossen ist, der wiederum an seinem dem Abschlußdeckel entgegengesetzten Ende einen weiteren Abschlußdeckel umfaßt. Auf diese Art und Weise läßt sich auch noch zwischen Gehäusemantel und Faltenbalg eine vorgebbare Volumenmenge an Trafoöl bevorraten.

Des weiteren ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Gehäusemantel den Faltenbalg randseitig mit einem vorgebbaren Abstand umfaßt und daß zwischen der Ausgleichsplatte und dem weiteren Abschlußdeckel die fluidführende Verbindung in Form einer Leitung für das

Trafoöl in den Ausgleichsbehälter mündet. Aufgrund dieser Anordnung ist eine kontinuierliche Nachführ rate an Trafoöl über die fluidführende Verbindung gewährleistet. Vorzugsweise ist hierbei ferner vorgesehen, daß zumindest der Ausgleichsbehälter, die Ausgleichsplatte und der Faltenbalg zylindrisch ausgebildet sind, so daß bei beengtem Unterflureinbau eine gute Anpassungsmöglichkeit der Ausgleichsvorrichtung gegeben ist.

Im folgenden ist die erfindungsgemäße Ausgleichsvorrichtung anhand der einzigen Figur näher erläutert, wobei die Figur einen Längsschnitt durch die Ausgleichsvorrichtung in ihrer Einbaulage zeigt.

Die erfindungsgemäße Ausgleichsvorrichtung weist einen Ausgleichsbehälter 10 auf, der in seinem unteren Randbereich mit einem Anschlußstück 12 versehen ist, das dem Anschluß an eine fluidführende Leitung (nicht dargestellt) dient, die das Innere des Ausgleichsbehälters 10 mit dem Inneren des Transformator-Gehäuses (nicht dargestellt) verbindet. In dem Ausgleichsbehälter 10 ist eine mittels einer als Ganzes mit 14 bezeichneten Führungseinrichtung längs einer Verstellachse 16 verfahrbare Ausgleichsplatte 18 angeordnet, die unter der Einwirkung eines Kraftspeichers in Form einer Druck-Schraubenfeder 20 in Anlage mit dem im Ausgleichsbehälter aufgenommenen Trafoöl (nicht dargestellt) ist.

Die Ausgleichsplatte 18 ist mit einem Ende eines Faltenbalges 22 verbunden, der vorzugsweise aus einem Edelstahlblech gebildet ist. Das andere obere Ende des Faltenbalges 22 ist mit feststehenden Teilen des Ausgleichsbehälters in Form eines oberen Abschlußdeckels 24 verbunden. Die Ausgleichsplatte 18 begrenzt dabei mit dem Faltenbalg 22 innerhalb des Ausgleichsbehälters 10 ein Luftvolumen. Für einen Druckausgleich betreffend dieses einschließbare Luftvolumen ist an dem oberen Abschlußdeckel 24 eine Öffnung 26 vorgesehen und eine daran angeschlossene Zu- und Abfuhrleitung 28 mündet mit ihrem einen Ende in das Innere des Ausgleichsbehälters 10. Das andere Ende dieser Zu- und Abfuhrleitung 28 kann an eine Filtereinheit (nicht dargestellt) angeschlossen sein, um auszuschließen, daß gegebenenfalls mit Trafoöl verunreinigte Luft ungefiltert aus dem Ausgleichsbehälter austreten kann, beispielsweise wenn der Balg 22 versagen sollte.

Die als Ganzes mit 14 bezeichnete Führungseinrichtung weist zwei gegeneinander verschiebbare zylindrische Hülzen 30, 32 auf, von denen die untere mit der Ausgleichsplatte 18 und die andere mit dem Abschlußdeckel 24 verbunden ist, wobei die innerhalb der unteren Hülse 32 geführte Hülse 30 mit einer Anschlagfläche 34 an der Ausgleichsplatte 18 zusammenwirkt. Im umgekehrten Fall kann jedoch auch die äußere Hülse 32 derart axial nach oben weitergeführt sein, daß sie bei einem Zusammendrücken der Druckfeder 20 bei entsprechend einströmendem Trafoöl in den Ausgleichsbehälter 10 an der unteren Anschlagfläche gebildet durch die Unterseite des Abschlußdeckels 24 zum Schutz des Faltenbalges 22 anstößt. Die beiden Hülzen 30, 32 sind darüber hinaus mit einem vorgebba-

ren Spiel gegeneinander verschiebbar angeordnet. Die obere Hülse 30, die in einen Durchlaß 36 der Ausgleichsplatte 24 eingreift, ist gegenüber dieser mittels einer Dichtplatte 38 gegenüber der Umgebung abgedichtet. Neben dem oberen Gehäusedeckel 24 weist die Ausgleichsvorrichtung auch einen unteren Gehäusedeckel 40 auf, die beide randseitig von einem Gehäusemantel 42 umschlossen sind, wobei dieser Gehäusemantel 42 den Faltenbalg 22 randseitig mit einem vorgebbaren Abstand umfaßt, so daß zwischen der Ausgleichsplatte 18 und dem weiteren Abschlußdeckel 40 die fluidführende Verbindung in Form einer Leitung (nicht dargestellt) über das Anschlußstück 12 in den Ausgleichsbehälter 10 mündet. Das Trafoöl 10 ist also über die Ausgleichsplatte 18 und den Faltenbalg 22 von der Luftseite des Ausgleichsbehälters 10 getrennt und ein Durchtritt des Trafoöles, meist in Form von Silikonöl, auf die Luftseite des Ausgleichsbehälters 10 ist ausgeschlossen.

Wird betriebsbedingt Trafoöl über das Anschlußstück 12 in das Innere des Ausgleichsbehälters 10 geleitet, wird die Druckfeder 20 um einen entsprechend dem zugeführten Volumen vorgegebenen Betrag zusammengedrückt und die Ausgleichsplatte 18 bewegt sich in der Figur gesehen längs ihrer Verstellachse 16 nach oben, wobei der Faltenbalg 22 um dieselbe Wegstrecke zusammengedrückt wird. Das im Ausgleichsbehälter 10 innerhalb des Faltenbalges 22 aufgenommene Luftvolumen wird um den Betrag des eingeströmten Trafoöles verringert und strömt über die Öffnung 26 und die Zu- und Ablaufleitung 28 ab. Um einer Beschädigung des Faltenbalges 22 entgegenzuwirken, ist eine maximal vorgesehene Verstellstrecke vorgesehen, die beendet ist, wenn die Unterseite der innen geführten Hülse 30 an die Anschlagfläche 34 der Ausgleichsplatte 18 anstößt. Wird innerhalb des Transformators Trafoöl benötigt, bewirken die anstehenden Druckverhältnisse im Anschlußstück 12, daß die Druckfeder 20 sich entspannt und über die Ausgleichsplatte 18 wird das Transformatoröl dem Gehäuse des Transformators zugeführt. Mit der erfindungsgemäßen Ausgleichsvorrichtung sind dynamische Wechsel beim Zu- und Abführen des Transformatoröles möglich. Aufgrund des ausgeübten Druckes mittels des Kraftspeichers in Form der Druckfeder 20 läßt sich die Ausgleichsvorrichtung auch unterhalb des Transformators im Unterflurbereich eines Schienenfahrzeuges anordnen und von dort läßt sich der Fluidvorrat abrufen.

Patentansprüche

1. Ausgleichsvorrichtung, insbesondere für den Einsatz bei Transformatoren von Schienenfahrzeugen, mit einem Ausgleichsbehälter (10), der eine fluidführende Verbindung mit dem Inneren des Gehäuses des Transformators aufweist, wobei in dem Ausgleichsbehälter (10) eine längs einer Verstellachse (16) verfahrbare Ausgleichsplatte (18) angeordnet ist, die unter der Einwirkung eines

Kraftspeichers in Anlage mit dem im Ausgleichsbehälter (10) aufgenommenen Trafoöl ist, dadurch gekennzeichnet, daß für das Verfahren der Ausgleichsplatte (18) eine Führungseinrichtung (14) vorgesehen ist, die zwei gegeneinander verschiebbare Hülsen (30,32) aufweist, von denen eine mit der Ausgleichsplatte (18) und die andere mit den feststehenden Teilen des Ausgleichsbehälters (10) verbunden ist, und daß zumindest eine der Hülsen (30,32) mit einer Anschlagfläche (34) an der Ausgleichsplatte (18) oder an dem Ausgleichsbehälter (10) zusammenwirkt.

2. Ausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsplatte (18) mit einem Ende eines Faltenbalges (22) verbunden ist, dessen anderes Ende mit feststehenden Teilen des Ausgleichsbehälters verbunden ist, und daß die Ausgleichsplatte (18) mit dem Faltenbalg (22) innerhalb des Ausgleichsbehälters (10) ein Luftvolumen begrenzt.
3. Ausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hülsen (30,32) mit einem vorgebbaren Spiel gegeneinander verschiebbar sind.
4. Ausgleichsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den sich umfangsseitig umgreifenden Hülsen (30,32) der Kraftspeicher in Form einer Schraubenfeder (20) angeordnet ist, die sich mit ihrem einen Ende an der Ausgleichsplatte (18) und mit ihrem anderen Ende an den feststehenden Teilen des Ausgleichsbehälters (10) abstützt.
5. Ausgleichsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Teile des Ausgleichsbehälters (10) aus einem Abschlußdeckel (24) gebildet sind, der randseitig von einem Gehäusemantel (42) umschlossen ist, der an seinem dem Abschlußdeckel (24) entgegengesetzten Ende einen weiteren Abschlußdeckel (40) umfaßt.
6. Ausgleichsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusemantel (42) den Faltenbalg (22) randseitig mit einem vorgebbaren Abstand umfaßt und daß zwischen der Ausgleichsplatte (18) und dem weiteren Abschlußdeckel (40) die fluidführende Verbindung in Form einer Leitung für das Trafoöl in den Ausgleichsbehälter (10) mündet.
7. Ausgleichsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Ausgleichsbehälter (10), die Ausgleichsplatte (18) und der Faltenbalg (22) zylindrisch ausgebildet sind.

