



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

(51) Int Cl.:
H01F 27/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14163853.6**

(22) Anmeldetag: **08.04.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

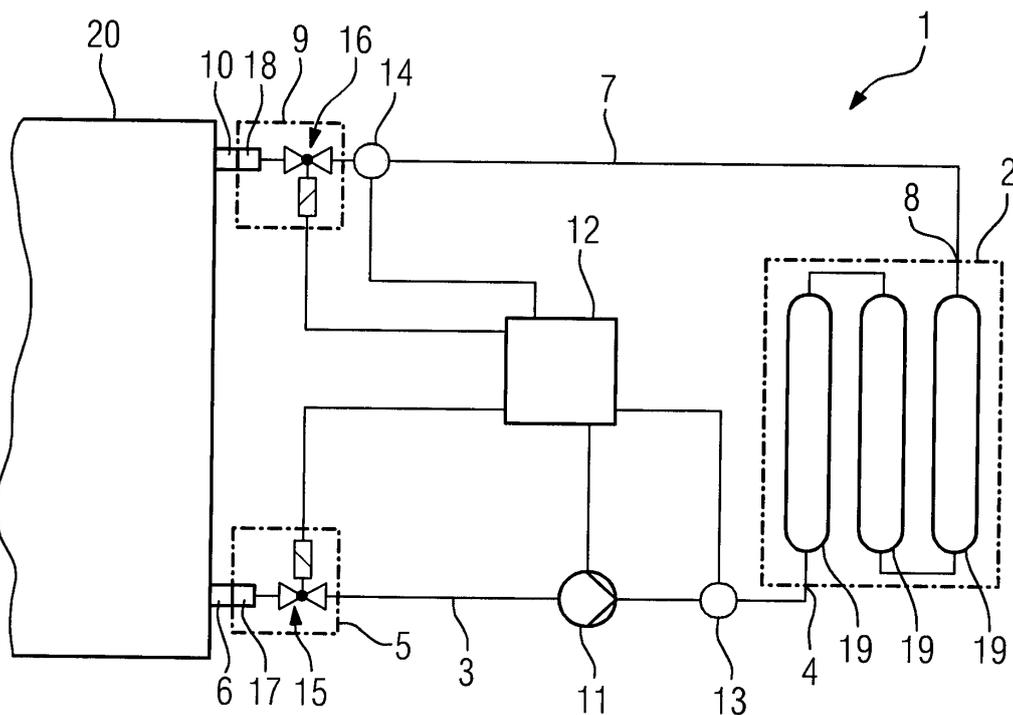
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Becker, Georg**
91056 Erlangen (DE)

(54) **Öltrocknungsanlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine Öltrocknungsanlage für Transformatoren. Eine solche Öltrocknungsanlage weist eine Öltrocknungseinrichtung (2) auf, durch die aus dem Transformator (20) zugeführtes Öl getrocknet wird. Eine Zuführungsleitung (3) für zu trocknendes Öl ist mit einem ersten Ende mit einem Eingang (4) der Öltrocknungseinrichtung verbunden und mit einem zweiten Ende mit einem ersten Ölanschluss des Transformators verbindbar. Eine Rückführungsleitung (7) für getrocknetes Öl ist mit einem ersten Ende mit einem Ausgang (8) der Öltrocknungseinrichtung verbunden und mit einem

zweiten Ende mit einem zweiten Ölanschluss (10) des Transformators verbindbar. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in der Zuführungsleitung eine erste Messeinrichtung (13), beispielsweise ein Druckmesser, und in der Rückführungsleitung eine zweite Messeinrichtung (14) angeordnet ist, die zur Übertragung von Messwerten jeweils mit einer Steuereinrichtung (12) verbunden sind. Die Steuereinrichtung ist dazu ausgestaltet, durch Vergleich der Messwerte mit in der Steuereinrichtung gespeicherten Referenzwerten ein Leck in der Zuführungsleitung oder der Rückführungsleitung festzustellen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Öltrocknungsanlage für Transformatoren, die im Dauerbetrieb eines Transformators kontinuierlich Öl des Transformators trocknet.

[0002] Bei ölgefüllten Transformatoren dient das Öl einerseits der elektrischen Isolierung, andererseits der Kühlung. Neben dem flüssigen Isolierstoff Öl besteht die Isolierung aus festen cellulosehaltigen Isolierstoffen wie Papier.

[0003] Der Wassergehalt der festen und flüssigen Isolierstoffe beeinflussen die Durchschlagfestigkeit und das Alterungsverhalten. Ein höherer Wasseranteil bedingt eine schnellere Alterung und damit eine kürzere Lebensdauer des Transformators.

[0004] Über längere Zeit nimmt der Wassergehalt des Öls und der festen Isolierung durch hygroskopische Bindung der Luftfeuchtigkeit ebenso zu wie durch die Degradation von Zellulose und Öl.

[0005] Um Wasser aus der Isolierung des Transformators zu entfernen gibt es Öltrocknungsanlagen, die diskontinuierlich oder kontinuierlich arbeiten.

[0006] Bei diskontinuierlich arbeitenden Öltrocknungsanlagen wird in regelmäßigen Abständen eine - meist mobile - Öltrocknungsanlage an den Transformator angeschlossen und trocknet das Öl bis zu einem festgelegten Grad. Danach wird die Öltrocknungsanlage wieder entfernt.

[0007] Bei kontinuierlich arbeitenden Öltrocknungsanlagen ist diese stationär beim Transformator aufgestellt und trocknet das Öl laufend. Solche Öltrocknungsanlagen werden von der Siemens AG seit mehreren Jahren unter dem Markennamen SITRAM® DRY vertrieben.

[0008] Öltrocknungsanlagen sind oft mit mehrere Meter langen Leitungen an den Transformator angeschlossen. Bei einem Leck in der Leitung kann nun, insbesondere bei an entlegenen Orten aufgestellten kontinuierlich arbeitenden Öltrocknungsanlagen, das Öl des Transformators unbemerkt auslaufen, was schließlich zu seiner Abschaltung und somit zum Ausfall der angeschlossenen Stromnetze führt.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das Auftreten eines solchen Lecks zu erkennen.

[0010] Die Aufgabe wird durch eine Öltrocknungsanlage nach dem Anspruch 1 gelöst. Eine solche erfindungsgemäße Öltrocknungsanlage für einen Transformator weist eine Öltrocknungseinrichtung auf, durch die aus dem Transformator zugeführtes Öl getrocknet wird. Eine Zuführungsleitung für zu trocknendes Öl ist mit einem ersten Ende mit einem Eingang der Öltrocknungseinrichtung verbunden und weist ein zweites Ende auf, das mit einem ersten Ölanschluss des Transformators verbindbar ist. Eine Rückführungsleitung für getrocknetes Öl ist mit einem ersten Ende mit einem Ausgang der Öltrocknungseinrichtung verbunden und weist ein zweites Ende auf, das mit einem zweiten Ölanschluss des Transformators verbindbar ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in der Zuführungsleitung eine erste Mes-

seinrichtung, beispielsweise ein Druckmesser, und in der Rückführungsleitung eine zweite Messeinrichtung angeordnet ist, die zur Übertragung von Messwerten jeweils mit einer Steuereinrichtung verbunden sind. Die Steuereinrichtung ist dazu ausgestaltet, durch Vergleich der Messwerte mit in der Steuereinrichtung gespeicherten Referenzwerten ein Leck in der Zuführungsleitung oder der Rückführungsleitung, im Folgenden auch als Leitungen bezeichnet, festzustellen.

[0011] Der Referenzwert wird vorzugsweise für jede der Messeinrichtungen einzeln festgelegt, kann aber auch für alle Messeinrichtungen gemeinsam festgelegt sein. Er wird beispielsweise bei der Inbetriebnahme der Öltrocknungsanlage festgelegt und in der Steuereinrichtung gespeichert. Alternativ kann der Referenzwert durch die Steuereinrichtung ermittelt werden. Beispielsweise könnte die Steuereinrichtung einen ersten Referenzwert für jede Messeinrichtung eine gewisse Zeit nach Inbetriebnahme durch Mittelwertbildung der durch die Messeinrichtungen übermittelten Messwerte über einen bestimmten Zeitraum errechnen. Der oder die Referenzwerte können auch im laufenden Betrieb kontinuierlich angepasst werden, um langfristige Änderungen, beispielsweise durch Ausdehnung des Öls durch Sonneneinstrahlung auf den Transformator, herauszumitteln. So könnten die Referenzwerte beispielsweise als gleitender Durchschnitt mehrerer zeitlich auseinanderliegender Messwerte der Messeinrichtungen regelmäßig angepasst werden. Allerdings besteht dann die Gefahr, dass kleine Lecks unentdeckt bleiben. Dieser Gefahr könnte man begegnen, indem für die Referenzwerte Schwellenwerte festgelegt werden, deren Über- oder Unterschreitung ebenfalls als ein Leck interpretiert und entsprechend signalisiert wird.

[0012] Weicht im laufenden Betrieb der Öltrocknungsanlage ein Messwert einer der Messeinrichtungen um mehr als einen ebenfalls festgelegten und in der Steuereinrichtung gespeicherten Differenzwert vom Referenzwert ab, so interpretiert dies die Steuereinrichtung als ein in einer der Leitungen aufgetretenes Leck. Dieses kann dann angezeigt oder an eine Leitzentrale gemeldet werden. Somit kann das Leck behoben werden, bevor dies zu einer Abschaltung des Transformators wegen Ölman- gel führt.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Zuführungsleitung und die Rückführungsleitung jeweils mittels eines Anschlussstücks an den Transformator anschließbar. Dabei weisen die Anschlussstücke jeweils ein mit der Steuereinrichtung verbundenes Magnetventil auf. Die Steuereinrichtung ist derart ausgestaltet, dass bei einem festgestellten Leck die Magnetventile geschlossen werden. Die Anschlussstücke weisen eine Armatur beispielsweise einen Flansch, einen Schraub- oder Steckverbinder auf, mittels der die Zuführungs- oder Rückführungsleitung mit einer entsprechenden Armatur am Ölanschluss verbunden werden können. Möglichst nahe an dieser Verbindung mit dem Transformator ist jeweils ein Magnetventil in der

Zuführungs- und Rückführungsleitung angeordnet. Besonders vorteilhaft ist das Magnetventil in der Armatur integriert. Somit können im Falle eines Lecks die Zuführungs- und die Rückführungsleitung direkt am Transformator geschlossen werden, so dass kein Öl mehr auslaufen kann.

[0014] Vorzugsweise werden als erste und zweite Messeinrichtung ein Druckmesser zur Messung des Öl-drucks in der Leitung, ein Durchflussmesser zur Messung des Volumenstroms von Öl in der Leitung oder ein Strömungsmesser zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit von Öl in der Leitung verwendet. Dabei können als erste und zweite Messeinrichtung gleichartige oder verschiedene Messverfahren eingesetzt werden. Als Äquivalent zu Messeinrichtungen, die eine physikalische Größe messen und einen der gemessenen Größe entsprechendes Signal an die Steuereinrichtung melden, wie beispielsweise ein Druckmesser, werden sogenannte Wächter angesehen, also beispielsweise Druckwächter, die nur das Über- oder Unterschreiten eines einstellbaren Schwellenwertes an die Steuereinrichtung signalisieren.

[0015] Vorteilhaft kann so mit kostengünstigen und gut verfügbaren Standardbauteilen eine Lecküberwachung realisiert werden.

[0016] Ferner wird bevorzugt, dass die erste Messeinrichtung in der Zuführungsleitung nahe dem Eingang angeordnet ist. Hierdurch wird eine besonders effiziente Lecküberwachung der Zuführungsleitung gewährleistet.

[0017] Es wird auch bevorzugt, dass die zweite Messeinrichtung in der Rückführungsleitung nahe dem Anschlussstück angeordnet ist. Hierdurch wird eine besonders effiziente Lecküberwachung der Rückführungsleitung gewährleistet.

[0018] Des Weiteren sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung vor, dass eine in der Zuführungsleitung oder der Rückführungsleitung angeordnete Pumpe zum Antrieb eines Ölstroms durch die Öltrocknungsanlage ausgelegt ist, wobei die Steuereinrichtung derart ausgestaltet ist, dass bei einem festgestellten Leck die Pumpe abgeschaltet wird. Besonders bevorzugt ist die Pumpe in der Zuführungsleitung angeordnet und die erste Messeinrichtung ist zwischen Pumpe und Eingang angeordnet. Durch die Abschaltung der Pumpe wird bei einem aufgetretenen Leck verhindert, dass weiteres Öl von der Pumpe aus dem Leck transportiert wird.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Öltrocknungsanlage 1, die an einen Transformator 20 angeschlossen ist. Die Öltrocknungsanlage 1 weist eine Öltrocknungseinrichtung 2 auf. Diese besteht im Wesentlichen aus einer oder mehreren, hier drei, Kartuschen 19, die mit einem Trocknungsmittel gefüllt sind, die dem Öl Wasser entziehen. Häufig sind dies Zeolithe oder Molekularsiebe. Die Kartuschen 19 sind untereinander mit Verbindungsleitungen verbunden, so dass sie, wie gezeigt, nacheinander oder auch parallel von einem

Ölstrom durchströmt werden. In der gezeigten Darstellung werden benachbarte Kartuschen 19 in entgegengesetzter Richtung durchströmt. Alternativ können die Kartuschen 19 auch in gleicher Richtung durchströmt werden. Die Öltrocknungseinrichtung 2 weist einen Eingang 4 auf, an dem der Öltrocknungseinrichtung 2 zu trocknendes Öl zugeführt wird, und einen Ausgang 5, an dem das getrocknete Öl die Öltrocknungseinrichtung 2 verlässt. Eingang 4 und Ausgang 5 sind meist mit einem Hahn verschließbar.

[0020] Der Eingang 4 ist mittels einer Zuführungsleitung 3 mit einem ersten Ölschluss 6 des Transformators 20 verbunden. Der Ausgang 8 ist mittels einer Rückführungsleitung 7 mit einem zweiten Ölschluss 10 des Transformators 20 verbunden. Die Ölschlüsse 6, 10 können als Stutzen oder Flansche ausgebildet sein. Die Zuführungsleitung 3 und die Rückführungsleitung 7 weisen zum Anschluss an den Transformator 20 jeweils ein Anschlussstück 5, 9 mit jeweils einer Anschlussarmatur 17, 18 auf. Die Anschlussarmaturen können beispielsweise Flansche, Schraub- oder Steckverbinder sein, mittels der die Zuführungs- oder Rückführungsleitung 3, 7 mit einer entsprechenden Armatur am Ölschluss 6, 10 verbunden werden können.

[0021] Eine Pumpe 11 ist in der Zuführungsleitung 3 angeordnet und treibt einen Ölstrom aus dem Transformator 20 über die Zuführungsleitung 3, durch die Öltrocknungseinrichtung 2 und über die Rückführungsleitung 7 zurück in den Transformator 20.

[0022] Zwischen der Pumpe 11 und dem Eingang 4 ist eine erste Messeinrichtung 13, beispielsweise ein Druckmesser, in der Zuführungsleitung 3 angeordnet. Die erste Messeinrichtung 13 misst kontinuierlich oder in festgelegten Zeitabständen eine physikalische Größe des Ölstroms in der Zuführungsleitung 3, beispielsweise den Öldruck, und überträgt diesen an eine Steuereinrichtung 12.

[0023] In der Rückführungsleitung 7 nahe oder in dem Anschlussstück 9 ist eine zweite Messeinrichtung 14 angeordnet. Diese misst eine physikalische Größe des Ölstroms in der Rückführungsleitung 7 und überträgt diesen an die Steuereinrichtung 12.

[0024] In den Anschlussstücken 5, 9 sind Magnetventile 15, 16 angeordnet, die mit der Steuereinrichtung 12 verbunden sind, und auf ein Signal von dieser geöffnet oder geschlossen werden können. Als Magnetventil im Sinne der Erfindung wird jedes elektrisch betätigbare Ventil verstanden. Die Magnetventile sind vorzugsweise so ausgestaltet, dass sie in spannungslosem Zustand geschlossen sind.

[0025] Die Öltrocknungsanlage kann weitere Vorrichtungen wie Feuchtesensoren, Entlüftungsvorrichtungen, Filter und Probenentnahmeverrichtungen aufweisen.

[0026] Im Folgenden soll nun die Arbeitsweise der Öltrocknungsanlage 1 erläutert werden. Beispielhaft wird dabei angenommen, dass die erste und zweite Messeinrichtung 13, 14 Druckmesser sind. Für andere Messeinrichtungen gilt Äquivalentes.

[0027] Wenn die Öltrocknungsanlage 1 an den Standort des Transformators 20 geliefert wird, ist die Öltrocknungsvorrichtung 2 meist bereits mit einem Transformatoröl gefüllt. Die Hähne am Eingang 4 und Ausgang 8 sind geschlossen. Wenn die Öltrocknungsvorrichtung 2 aufgestellt ist, werden die Zuführungsleitung 3 und die Rückführungsleitung 7 zunächst mit dem Eingang 4 beziehungsweise mit dem Ausgang 8 und danach mit den Ölanschlüssen 6, 10 des Transformators 20 verbunden. Hierzu müssen meist zunächst Blindflansche an den Ölanschlüssen 6, 10 entfernt und durch Flansche mit Anschlussarmaturen ersetzt werden. Die Hähne am Eingang 4 und Ausgang 8 werden nun geöffnet. Über die Steuereinrichtung 12 werden die Magnetventile 15, 16 ebenfalls geöffnet. Über eine nicht dargestellte Entlüftungsvorrichtung wird nun zunächst die Luft aus der Zuführungsleitung 3 und der Rückführungsleitung 7 entfernt. Dieser Vorgang kann durch Einschalten der Pumpe 11 beschleunigt werden. Ist keine Luft mehr in der Öltrocknungsanlage 1 enthalten, wird die Steuereinrichtung in einen Einstellmodus geschaltet. Dabei wird, sofern noch nicht geschehen, die Pumpe 11 eingeschaltet und gewartet bis sich ein stationärer Druck eingestellt hat. Dies kann kontrolliert werden, indem der durch die Druckmesser 13, 14 gemessene Druck durch ein Display der Steuereinrichtung 12 angezeigt wird. Hat sich nach circa drei bis fünf Minuten ein stationärer Druck eingestellt, so werden die durch die beiden Druckmesser 13, 14 gemessenen Drücke als Referenzwerte in der Steuereinrichtung 12 gespeichert. Der Druck P1 des ersten Druckmessers 13 wird dabei höher sein, als der Druck P2 des zweiten Druckmessers 14, da durch die Öltrocknungsvorrichtung 2 ein Druckverlust auftritt. Ein typischer Druck für P1 ist 0,5 bar bis 2 bar. Der Druck P2 hängt von Art und Größe der Öltrocknungsvorrichtung 2 ab. Für das Beispiel wird angenommen, der Druck P1 beträgt 1 bar, der Druck P2 0,4 bar.

[0028] In der Steuereinrichtung 12 ist entweder bereits ein Differenzwert D gespeichert, der als Abweichung vom Referenzwert ein Leck signalisiert, oder wird in Bezug auf die individuellen Gegebenheiten der Öltrocknungsanlage 1 festgelegt. Der Differenzwert D kann für beide Druckmesser 13, 14 gleich oder unterschiedlich festgelegt sein. Der Differenzwert D1 für den ersten Druckmesser 13 wird meist zwischen 5% und 20% des Druckes P1 betragen. Der Differenzwert D2 für den Druckmesser 14 weist häufig denselben absoluten Wert auf wie D1. Für das Beispiel wird angenommen, dass $D1 = D2 = 0,15$ bar. Die Differenzwerte D1 und D2 müssen groß genug gewählt werden, damit im normalen Betrieb auftretende Druckschwankungen nicht irrtümlich als Leck interpretiert werden, aber klein genug, damit ein aufgetretenes Leck rechtzeitig detektiert wird.

[0029] Damit ist der Einstellmodus beendet und die Öltrocknungsanlage 1 wird über die Steuereinrichtung 12 in einen Automatikmodus geschaltet. Dabei überwacht die Steuereinrichtung kontinuierlich oder in zeitlichen Abständen die von den Druckmessern 13, und 14 gemessenen

Drücke und vergleicht sie mit den Referenzwerten. Gilt für den vom ersten Druckmesser 13 gemessenen Wert $M1 < P1 - D1$, so wird dies von der Steuereinrichtung 12 als Leck in der Zuführungsleitung 3 interpretiert. Gilt für den vom zweiten Druckmesser 13 gemessenen Wert $M2 < P2 - D2$, so wird dies von der Steuereinrichtung 12 als Leck in der Rückführungsleitung 7 interpretiert. Tritt einer dieser Fälle auf, schaltet die Steuereinrichtung in einen Alarmmodus. Dabei werden die Magnetventile 6, 10 geschlossen und die Pumpe 11 abgeschaltet. Zusätzlich oder alternativ kann eine entsprechende Alarmmeldung an eine Leitzentrale geschickt werden. Die Steuereinrichtung 12 kann nur durch die Leitzentrale oder einen Techniker vor Ort wieder in den Automatikmodus versetzt werden, wenn entweder festgestellt wurde, dass tatsächlich kein Leck vorliegt oder dieses behoben wurde.

20 Patentansprüche

1. Öltrocknungsanlage (1) für einen Transformator (20) mit
 - einer Öltrocknungseinrichtung (2),
 - einer Zuführungsleitung (3) für zu trocknendes Öl, die mit einem ersten Ende mit einem Eingang (4) der Öltrocknungseinrichtung (2) verbunden und einem zweiten Ende, das mit einem ersten Ölanschluss (6) des Transformators (20) verbindbar ist,
 - einer Rückführungsleitung (7) für getrocknetes Öl, die mit einem ersten Ende mit einem Ausgang (8) der Öltrocknungseinrichtung (2) verbunden und einem zweiten Ende, das mit einem zweiten Ölanschluss (10) des Transformators (20) verbindbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass in der Zuführungsleitung (3) eine erste Messeinrichtung (13) und in der Rückführungsleitung (7) eine zweite Messeinrichtung (14) angeordnet ist, die zur Übertragung von Messwerten jeweils mit einer Steuereinrichtung (12) verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung (12) dazu ausgestaltet ist durch Vergleich der Messwerte mit Referenzwerten ein Leck in der Zuführungsleitung (3) oder der Rückführungsleitung (7) festzustellen.
2. Öltrocknungsanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführungsleitung (3) und die Rückführungsleitung (7) jeweils mittels eines Anschlussstücks (5, 9) an den Transformator (20) anschließbar sind, wobei die Anschlussstücke (5, 9) jeweils ein mit der Steuereinrichtung (12) verbundenes Magnetventil (15, 16) aufweisen, und wobei

die Steuereinrichtung (12) derart ausgestaltet ist, dass bei einem festgestellten Leck die Magnetventile (15, 16) geschlossen werden.

3. Öltrocknungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 die erste und zweite Messeinrichtung (13, 14) ein Druckmesser, ein Durchflussmesser oder ein Strömungsmesser sind. 10
4. Öltrocknungsanlage (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die erste Messeinrichtung (13) in der Zuführungsleitung nahe dem Eingang (4) angeordnet ist. 15
5. Öltrocknungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die zweite Messeinrichtung (14) in der Rückführungsleitung (7) nahe dem Anschlussstück (9) angeordnet ist. 20
6. Öltrocknungsanlage (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine in der Zuführungsleitung (3) oder der Rückführungsleitung (7) angeordnete Pumpe (11) zum Antrieb eines Ölstroms durch die Öltrocknungsanlage (1) ausgelegt ist, wobei die Steuereinrichtung (12) 30
 derart ausgestaltet ist, dass bei einem festgestellten Leck die Pumpe (11) abgeschaltet wird.

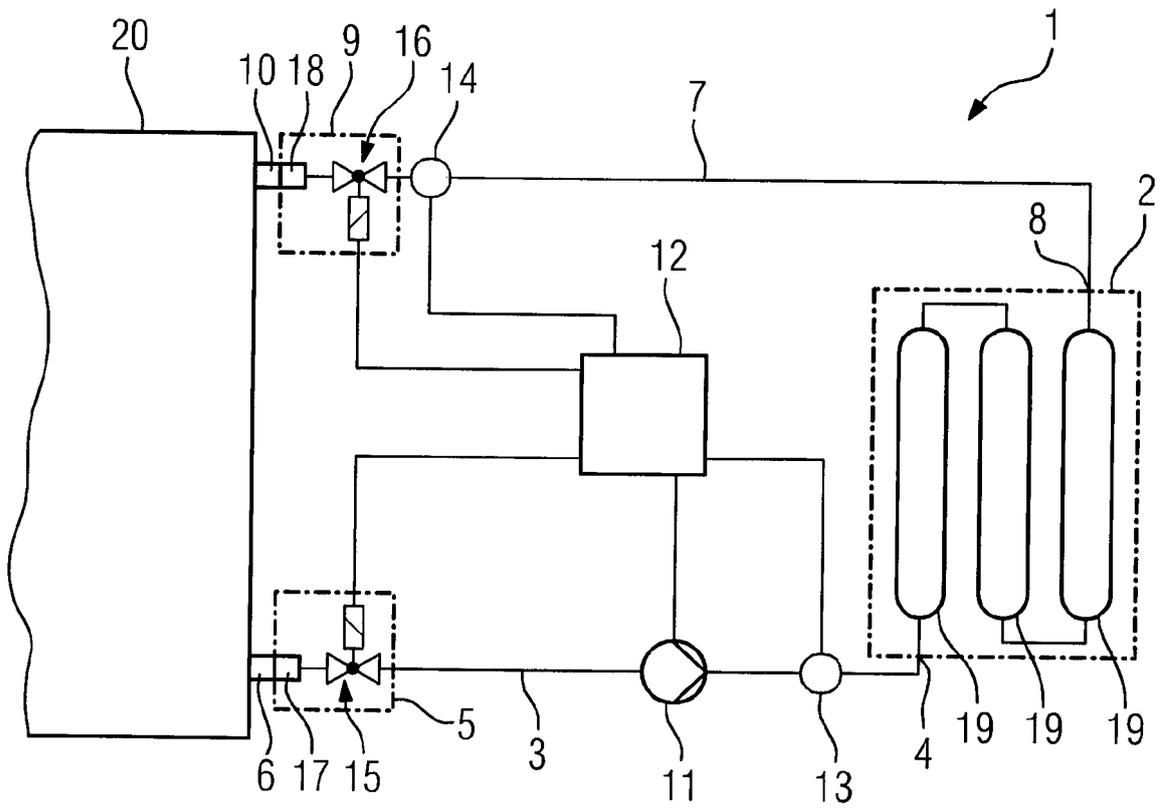
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 16 3853

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 691 706 A (BUTLER DAVID MCMAHAN [US] ET AL) 25. November 1997 (1997-11-25) * das ganze Dokument *	1-6	INV. H01F27/14
A	WO 03/077267 A1 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]; DOHNAL DIETER [DE]; VIERECK KARSTEN) 18. September 2003 (2003-09-18) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Seite 3, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 3 *	1	
A	DE 29 48 111 A1 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]) 4. Juni 1981 (1981-06-04) * Seite 5, Zeile 5 - Zeile 10 * * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1	
A	US 6 052 060 A (BUTLER DAVID MCMAHAN [US] ET AL) 18. April 2000 (2000-04-18) * Zusammenfassung; Abbildung 3 * * Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 11 *	1	
A	CN 202 860 271 U (BEIJING NEWBIOLINK TECHNOLOGY DEV CO LTD) 10. April 2013 (2013-04-10) * Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
1	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	14. Oktober 2014	Tano, Valeria
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 16 3853

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-10-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5691706	A	25-11-1997	KEINE	

WO 03077267	A1	18-09-2003	AT 421157 T	15-01-2009
			AU 2003206767 A1	22-09-2003
			CA 2468223 A1	18-09-2003
			CN 1639814 A	13-07-2005
			DE 10210396 C1	10-07-2003
			EP 1483767 A1	08-12-2004
			JP 2005519484 A	30-06-2005
			KR 20040104492 A	10-12-2004
			US 2004238419 A1	02-12-2004
			WO 03077267 A1	18-09-2003

DE 2948111	A1	04-06-1981	DE 2948111 A1	04-06-1981
			FR 2471032 A1	12-06-1981
			JP S5691410 A	24-07-1981

US 6052060	A	18-04-2000	KEINE	

CN 202860271	U	10-04-2013	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82