

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 264 975 A1

4(51) F 28 D 15/02  
H 01 F 27/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 28 D / 309 444 8

(22) 26.11.87

(44) 15.02.89

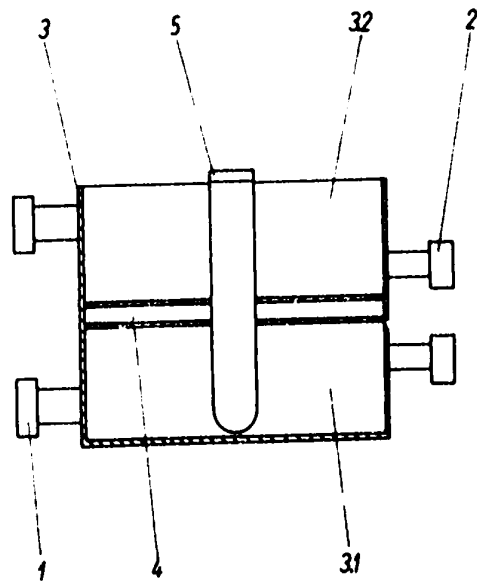
(71) Zentrales Forschungsinstitut des Verkehrswesens, Zentrum für Material- und Energieökonomie, Kirchmöser, 1802, DD

(72) Krüger, Martin, Dipl.-Ing., DD

(54) Anordnung zur Nutzung der Abwärme elektrischer Geräte, insbesondere Transformatoren

(55) Abwärmenutzung, Gebrauchsenergie, Transformator, flüssigkeitsgekühlt, elektrisches Gerät, Kühlkreislauf, Sekundärkreislauf, Wärmetauscher, Wärmerohr, doppelte Trennwand

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Nutzung der Abwärme elektrischer Geräte, insbesondere flüssigkeitsgekühlter Transformatoren. Sie ist beispielsweise anwendbar zur Erwärmung von Zuluft für die Raumheizung oder zur Vorwärmung von Gebrauchswarmwasser. Zwischen dem Kühlkreislauf des elektrischen Gerätes und einem Sekundärkreislauf ist ein Behälter angeordnet, der durch eine doppelte Trennwand in zwei Kammern geteilt ist, wovon die eine Kammer mit dem Kühlkreislauf und die andere Kammer mit dem Sekundärkreislauf verbunden ist. In dem Behälter sind ein oder mehrere Wärmerohre so angeordnet, daß sich ihre Verdampfungszone in der durch das Kühlmedium durchströmten Kammer und ihre Kondensatzone in der durch das Medium des Sekundärkreislaufes durchströmten Kammer befindet. Fig. 1



Figur 1

### Patentansprüche:

Anordnung zur Nutzung der Abwärme elektrischer Geräte, insbesondere Transformatoren, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen einem Kühlkreislauf (1) eines elektrischen Gerätes (6) und einem Sekundärkreislauf (2) ein Behälter (3) angeordnet ist, der durch eine doppelte Trennwand in zwei Kammern (3.1), (3.2) geteilt ist, wovon die eine Kammer (3.1) mit dem Kühlkreislauf (1) und die andere Kammer (3.2) mit dem Sekundärkreislauf (2) verbunden ist, und daß in diesem Behälter (3) ein oder mehrere Wärmerohre (5) so angeordnet sind, daß sich ihre Verdampfungszone in der durch das Kühlmedium durchströmten Kammer (3.1) und ihre Kondensatzzone in der durch das Medium des Sekundärkreislaufes (3.2) durchströmten Kammer (3.2) befindet.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Nutzung der Abwärme, die in elektrischen Geräten, insbesondere in flüssigkeitsgekühlten Transformatoren entsteht.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Nutzung der Transformatorenabwärme erfolgt bisher großtechnisch durch die Ableitung der Wärme aus dem Transformator durch einen flüssigen Wärmeträger (z. B. Öl), der dann in einem Wärmetauscher einen Teil der Energie an ein anderes Medium (Wasser) abgibt. Durch das zweite Medium wird die gewonnene Wärmeenergie dem Wärmeverbraucher zugeführt. Die zu diesem Zwecke eingesetzten Wärmetauscher arbeiten nach den bekannten technischen Prinzipien, wie z. B. Radiatoren bei Direktanschluß oder Öl-Wasserwärmetauscher (DE-OS 3127015, DE-OS 3101697, DE-OS 3221848 und DD-WP 225537). Diese Lösungen fordern aus Gründen der technischen Sicherheit des Transformators einen höheren Druck des Kühlmediums im Transformator als des Mediums, das die Gebrauchsenergie gewinnen soll. Die zu diesem Zweck verwendeten Druckhaltesysteme unterschiedlicher Bauart sind nur mit einem erheblichen technischen Aufwand zu realisieren. Alle bekannten Lösungen haben weiterhin den Nachteil, daß durch Havarien und Korrosion eine Gefährdung des Transformators durch Einbrüche von Fremdmedien sowie durch Ölverlust eintreten kann.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei der Nutzung der Verlustwärme an flüssigkeitsgekühlten Transformatoren die Betriebssicherheit zu erhöhen sowie den technischen Aufwand für Druckhaltesysteme zu verringern.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die direkte Nutzung der Kühlflüssigkeit als Wärmeträger bis zum Wärmeverbraucher sowie der Einsatz von Wärmetauschern zur Nutzbarmachung der Abwärme von Transformatoren als Gebrauchsenergie birgt aufgrund von Korrosion im Wärmetauscher die Gefahr in sich, die Betriebssicherheit des Transformators durch den Einbruch von Fremdmedien zu beeinträchtigen. Daraus leitet sich die Aufgabe ab, eine Anordnung zu schaffen, die es gestattet, mit hohem Wirkungsgrad ohne Beeinträchtigung des Kühlsystems, bei gleichzeitiger Erhöhung der Betriebssicherheit des Transformators die anfallende Abwärme als Gebrauchsenergie zu gewinnen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Transformatorenabwärme aus dem Kühlkreislauf mittels Wärmerohr unterschiedlicher Ausführungsart in einen Sekundärkreislauf zur Verwertung als Gebrauchsenergie übergeleitet wird. Zu diesem Zweck ist zwischen diesen beiden Kreisläufen ein Behälter angeordnet, der durch eine doppelte Trennwand in zwei Kammern geteilt ist, wovon die eine Kammer mit dem Kühlkreislauf und die andere Kammer mit dem Sekundärkreislauf verbunden ist.

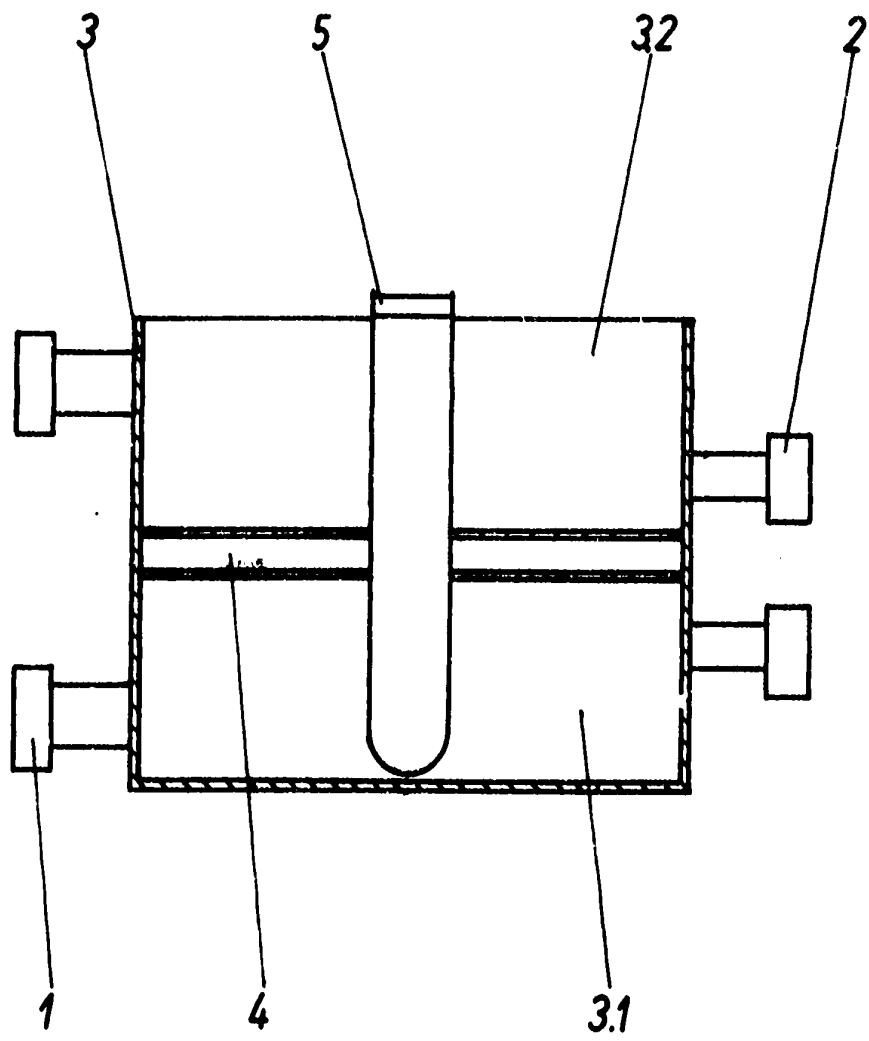
In diesem zweigeteilten Behälter sind ein oder mehrere Wärmerohre so eingebaut, daß ihre Verdampfungszone im Kühlmedienstrom und die Kondensatzzone im Medienstrom des Sekundärkreislaufes liegt. In der Kondensatzzone erfolgt die Abgabe der aufgenommenen Wärme an das Medium des Sekundärkreislaufes für die Gebrauchsenergienutzung.

### Ausführungsbeispiel

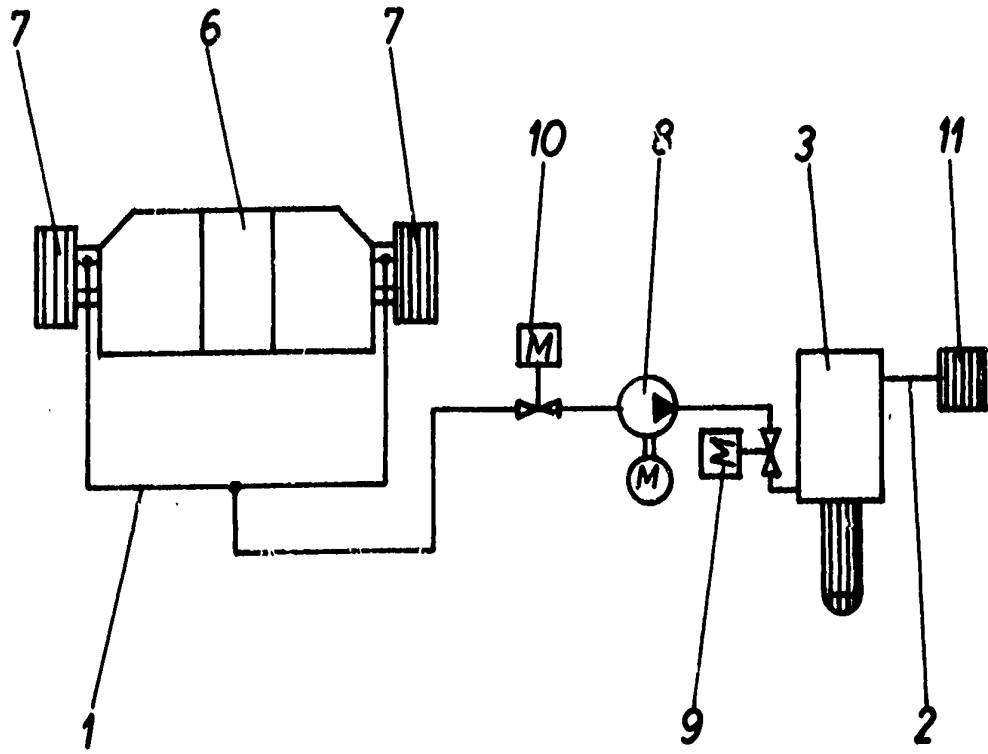
Die Erfindung soll anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung des Behälters, in dem die Abwärme in Gebrauchswärme umgewandelt wird.

In Figur 2 ist eine Anordnung zur Nutzung der Abwärme eines flüssigkeitsgekühlten Transformators als Gebrauchsenergie für Heizzwecke dargestellt.

Am Transformator 6, dargestellt durch den äußeren Kessel, sind seitlich Kühlelemente 7 angeordnet. Ausgehend vom Verbindungsstutzen zwischen Transformator 6 und Kühlelementen 7 führt die Leitung 1 zum Wärmetauscher 3, der wie in Figur 1 dargestellt, aus einem Behälter 3, einem Wärmerohr 5 und einer doppelten Trennwand 4 besteht. Die Leitung 2 verbindet den Wärmetauscher 3 mit dem Verbraucher 11. Die Umwälzpumpe 8 sowie die Motorventile 9 und 10, die sich in der Leitung 1 zwischen Transformator 6 und Wärmetauscher 3 befinden, regeln den Ölstrom vom Transformator 6 zum Wärmetauscher 3 in Abhängigkeit von der Öltemperatur des Transformators 6. Die Umwälzpumpe 8 fördert das Öl aus dem Kühlkreislauf 1 des Transformators 6 in die Kammer 3.1 des Wärmetauschers 3. Das Kühlmedium umströmt hier die Verdampfungszone des Wärmerohres 5, wodurch die Wärme dem Kühlmedium entzogen wird. In der Kammer 3.2 gibt das Wärmerohr 5, dessen Kondensationszone sich hier befindet, die Energie an das Medium für die Gebrauchswärmenutzung ab. Die doppelte Trennwand 4 im Behälter 3 verhindert das Eindringen eines Fremdmediums in den Kühlkreislauf 1 des Transformators 6. Auf Grund dessen kann auf das Druckhaltesystem verzichtet werden. Bedingt durch das Wirkprinzip des Wärmerohres 5 wird ein höherer Wirkungsgrad als bei den bisher bekannten Flüssigkeitswärmetauschern erreicht.



Figur 1



Figur 2