



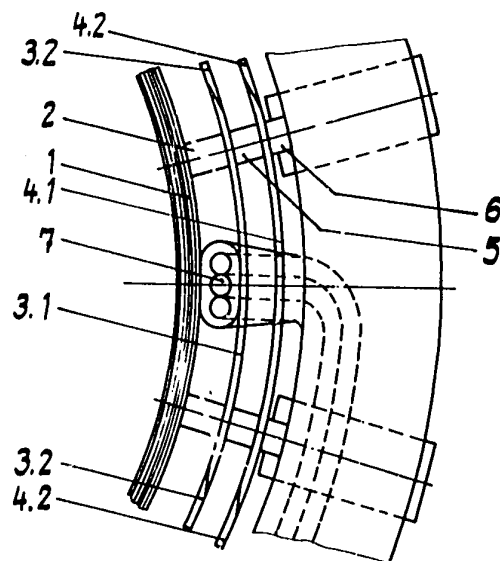
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 01 F / 313 957 4	(22)	24.03.88	(44)	26.07.89
(71)	VEB Transformatorenwerk „Karl Liebknecht“, Wilhelminenhofstraße 83–85, Berlin, 1160, DD				
(72)	Baarz, Klaus; Kühn, Gottfried; Lindenberg, Hans-Eberhardt; Retzlaff, Ingo; Zürich, Wolfgang, Obering., DD				
(54)	Verfahren zur Herstellung einer Wicklung für Transformatoren einschließlich der Isolation der zugehörigen Ausleitung(en)				

(55) Transformator, Hochspannungstransformator, Leistungstransformator, Wicklung, Ausleitung, Isolation, Öl-Feststoffisolation, Isolierstoffbarriere, Leisten, Scheibenspulen, Herstellung, Verfahren

(57) Die Erfindung ist anwendbar bei der Herstellung von Wicklungen für Transformatoren hoher Leistung und Spannung, die mit mindestens einer an ihren Innendurchmesser zum Randfeld geführten Ausleitung versehen sind, wobei mindestens eine Isolationsbarriere einlegbar sein soll. Dieses wird im wesentlichen dadurch erreicht, daß auf den Wickelzylinder (1) zunächst Leisten (2) und darüber eine zweiteilige Barriere (3) aufgelegt werden und darüber entweder gleich über Leisten (5) die Wicklung (9) oder diese erst über die Leisten (5) und weitere Isolierstoffbarrieren (4) und Leisten (6) aufgebracht werden, bis der erforderliche Isolationsabstand erreicht ist, worauf die im Ausleitungsbereich liegenden Teile (3.1; 4.1) entfernt werden, die Ausleitung (7) eingelegt und mit der aufzuschiebenden Eingangsspule verbunden wird, worauf die Teile (3.1; 4.1) mit ihren zugehörigen Leisten (5; 6) wieder aufgelegt werden und danach die Wicklung (9) in an sich bekannter Weise hergestellt wird. Figur



Patentanspruch

Verfahren zur Herstellung einer Wicklung für Transformatoren einschließlich der Isolation der zugehörigen Ausleitung(en) hoher Spannungen und Leistungen, die mit zumindest einer zu den Randfeldern geführten Ausleitung ausgeführt und beispielsweise aus Scheibenspulen gebildet werden, bei der Feststoffisolationsbarriere vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf den Wickelzylinder (1) oder auf eine innenliegende Wicklung zunächst am Umfang verteilt eine vorbestimmte Anzahl von Leisten (2) aufgelegt und zumindest provisorisch befestigt wird, auf die dann eine mindestens am Umfang zweiteilige Isolierstoffbarriere (3) aus einer Feststoffisolation so aufgelegt und umfänglich befestigt wird, daß ein Teil (3.1) dieser Isolationsbarriere (3) im Bereich der einzubringenden Ausleitung (7) liegt und beide Teile (3.1; 3.2) in an sich bekannter Weise sich umfänglich überlappen, wonach weitere Leisten (5) analog zu den ersten aufgelegt und befestigt werden, worauf entweder gleich die herzustellende Wicklung (9) folgt oder weitere Isolierstoffbarrieren (4) und Leistenkreise (6) vorgesehen werden, bis die erforderliche Isolationsstrecke gebildet ist, auf die dann die herzustellende Wicklung (9) gewickelt wird, wobei dafür zunächst das (die) im Ausleitungsbereich liegende(n) Isolierstoffbarrierenteil(e) (3.1; 4.1) einschließlich der zugehörigen Leisten (5) unter teilweiser Belassung der Befestigung(en) für den (die) restlichen Isolierstoffbarrierenteil(e) (3.2; 4.2) entfernt wird (werden), worauf nach dem Einlegen der für den Wicklungsanschluß vorbereiteten und entsprechend den Spannungsverhältnissen vorisolierten Ausleitung(en) (7) diese mit einer zugehörigen, vorher getrennt gewickelten und anschließend auf die Leisten (5 oder 6) des jeweils äußersten Kreises aufgeschobenen Eingangsspule (8) elektrisch leitend verbunden wird (werden), danach das (die) im Ausleitungsbereich liegende(n) Isolierstoffbarrierenteil(e) (3.1; 4.1) mit den zugehörigen Leisten (5; 6) wieder eingelegt und befestigt wird (werden), wonach die weitere Wicklung (9) über die Leisten (5 oder 6) des jeweils äußersten Kreises entsprechend der technischen Vorgabe in an sich bekannter Weise gewickelt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar zur Herstellung von Wicklungen von Transformatoren und Drosselspulen hoher Spannungen und Leistungen, die mit zumindest einer zu den Randfeldern geführten Ausleitung ausgeführt und beispielsweise aus Scheibenspulen gebildet werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Transformatoren und Drosselspulen, die in der Energieversorgung eingesetzt werden, sollen bei hoher Betriebsspannung und hoher Leistungsübertragung möglichst kleine Abmessungen aufweisen. Deshalb wird seitens der Transformatorenhersteller angestrebt, unter anderem die zwischen den Wicklungen der einzelnen Spannungsebenen vorhandenen Abstände möglichst gering zu wählen. Probleme hierbei ergeben sich an den Stellen, an denen die Ausleitungen der einzelnen Wicklungen verlegt sind, weil sie praktisch Unstetigkeitsstellen im sonst annähernd gleichmäßigen Potentialfeld zwischen den Wicklungen darstellen.

Ein Verlegen der Ausleitungen an den äußeren Außendurchmesser der Wicklungen hat sehr aufwendige und dicke Isolationen der Ausleitungen zur Folge, was zu einer Vergrößerung der Isolationsabstände zwischen den einzelnen Wicklungen und damit der Kernschenkelmittenabstände und somit schließlich zu einer Vergrößerung der Transformatoren selbst führt.

Ein Mittel zur Verringerung der radialen Abstände zwischen den einzelnen Wicklungen ist die Verlegung der Ausleitung von z. B. in Gruppen mit mehreren parallelen Drähten gewickelten Spulen in Richtung zur niedrigeren Spannungsebene, was in der Regel bedeutet, daß die aus den Einzelgruppen herausgeführten Ausleitungen axial sowohl nach oben axial als auch dem unteren axialen Ende der Spulen an ihrem Innendurchmesser verlegt sind. Um nun die Ausleitungen am Innendurchmesser der Wicklungen anordnen zu können, ist es — insbesondere bei hohen Spannungen — erforderlich, relativ große Abstände sowohl zur innenliegenden Spannungsebene (Wicklung oder Kern) als auch zur Beherrschung der am anderen Wicklungsende auftretenden höheren Spannung vorzusehen bzw. eine entsprechend dicke Isolation auf die Ausleitungen aufzubringen. Zu diesem Problem ist die folgende technische Lösung bekannt:

Es werden die aus den Einzelgruppen am Innendurchmesser der Wicklung in axialer Richtung sowohl zum oberen als auch zum unteren Randfeld herausgeführten Ausleitungen gegenüber der zum oberen bzw. unteren Wicklungsende zunehmenden Spannungsdifferenz mit einer sogenannten Pufferisolation versehen, d. h. es werden aufragend in radialer Richtung zur Wicklung hin zusätzlich Streifen aus Feststoffisolation entsprechender Anzahl und Dicke mit ein- oder anisoliert. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß, aufgrund der spannungsmäßig benötigten Ausleitungsdicke, der Abstand Wicklung-Wickelzylinder außerhalb des Ausleitungsbereiches, also am übrigen Umfang, durch entsprechend hohe Leisten gebildet werden muß. Deren Seitenverhältnis wird einerseits durch die Ausleitungsdicke und andererseits durch die

erforderliche Kühlung und zulässige Wicklungsabdeckung bestimmt. Beim Wickeln kann das durch den erforderlichen Wickelzug dazu führen, daß diese radial hohen Leisten umkippen, und daß dadurch die durchgängige radiale Abstützung der Spule nicht mehr gewährleistet ist.

Weiterhin erreicht bei anliegenden hohen Spannungen, auf Grund der benötigten Pufferisolation, der Abstand Wicklung-Wickelzylinder Werte, die einerseits wegen des ungünstigen Verhältnisses der Öl- zur Feststoffstrecke zu unzulässigen elektrischen Beanspruchungen der freien Ölstrecke, andererseits zu einer Vergrößerung des Kernschenkelmittenabstandes und damit im Endeffekt zu einer Verschlechterung der Parameter des gesamten Gerätes führen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat zum Ziel, die Voraussetzung zur Herstellung einer Wicklung — z.B. aus in Gruppen gewickelten Spulen — hoher Spannung mit Herausführung zumindest einer Ausleitung am Innendurchmesser bei gleichzeitiger Erhöhung der Qualität des mit der Erfindung herzustellenden Erzeugnisses bei Vermeidung der beschriebenen Nachteile zu schaffen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

— Die technische Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Wicklung für Transformatoren einschließlich der Isolation der zugehörigen Ausleitung(en) zu finden, bei dem zwischen dem Wickelzylinder oder dem Außendurchmesser einer innenliegenden Wicklung und dem Innendurchmesser der zu wickelnden Wicklung mit ihrer mindestens einen an ihrem Innendurchmesser herausgeführten Ausleitung mindestens eine Isolationsbarriere eingelegt werden kann.

— Die technischen Mittel zur Lösung der Aufgabe.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf den Wickelzylinder oder auf eine innenliegende Wicklung zunächst am Umfang verteilt eine vorbestimmte Anzahl von Leisten aufgelegt und zumindest provisorisch befestigt wird, auf die dann eine am Umfang mindestens zweiteilige Isolierstoffbarriere aus einer Feststoffisolation so aufgelegt und umfänglich befestigt wird, daß ein Teil dieser Isolierstoffbarriere im Bereich der einzubringenden Ausleitung liegt und beide Teile in an sich bekannter Weise sich umfänglich überlappen, wonach weitere Leisten analog zu den ersten aufgelegt und befestigt werden, worauf entweder gleich die herzustellende Wicklung folgt oder weitere Barrieren und Leistenkreise vorgesehen werden, bis die erforderliche Isolationsstrecke gebildet ist, auf die dann die herzustellende Wicklung gewickelt wird, wobei dafür zunächst das (die) im Ausleitungsbereich liegende(n) Barrierenteil(e) einschließlich der zugehörigen Leisten unter teilweiser Belassung der Befestigung(en) für den (die) restlichen Barrierenteil(e) entfernt wird (werden), worauf nach dem Einlegen der für den Wicklungsanschluß vorbereiteten und entsprechend den Spannungsverhältnissen vorisolierten Ausleitung(en) diese mit einer zugehörigen, vorher getrennt gewickelten und anschließend auf die Leisten des äußersten Kreises aufgeschobenen Eingangsspule elektrisch leitend verbunden wird (werden), danach das (die) im Ausleitungsbereich liegende(n) Barrierenteil(e) mit den zugehörigen Leisten wieder eingelegt und befestigt wird (werden), wonach die weitere Wicklung über die Leisten des äußeren Kreises entsprechend der technischen Vorgabe gewickelt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anschließend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen Teillängsschnitt einer erfindungsgemäß gefertigten Wicklung und
Fig. 2: die dazugehörige Draufsicht.

Zwischen einem Wickelzylinder 1 und einer Wicklung 8, 9 ist eine Öl-Feststoffisolation eingebracht, die im Beispiel aus zwei Isolierstoffbarrieren 3, 4 gebildet sein soll, zwischen denen sich zur Abstandshalterung in verschiedenen Kreisen Leisten 2, 5, 6 befinden.

Der Arbeitsablauf ist folgender:

Auf den Wickelzylinder 1 wird die benötigte Anzahl Leisten 2 und darüber die aus zwei Teilen 3.1; 3.2 bestehende Isolierstoffbarriere 3 aufgelegt und umfänglich zumindest provisorisch befestigt. Anschließend werden analog dem Abstand der Leisten 2 ein weiterer Kreis von Leisten 5 und darüber wieder eine Isolierstoffbarriere 4 aufgelegt und ebenfalls zumindest provisorisch umfänglich befestigt.

Die Isolierstoffbarriere 4 besteht ebenfalls aus zwei Teilen 4.1, 4.2. Die Teile 3.1 und 4.1 der Isolierstoffbarrieren 3, 4 entsprechen in ihrer Breite der einzubringenden Ausleitung 7. Beim Auflegen der Isolierstoffbarrieren 3, 4 wird darauf geachtet, daß die Teile 3.1, 4.1 im Bereich der Ausleitung 7 radial übereinander zu liegen kommen.

Anschließend werden die im Ausleitungsbereich liegenden Teile 3.1, 4.1 der Isolierstoffbarrieren 3, 4 unter zumindest teilweiser Belassung der Befestigung der restlichen Teile 3.2, 4.2 der Isolierstoffbarrieren 3, 4 entfernt, und die vorher getrennt gewickelte Eingangsspule 8 wird mit der für den Wicklungsanschluß vorbereiteten und entsprechend isolierten Ausleitung 7 elektrisch leitend verbunden und anschließend auf Leisten 6, die vorher auf das Teil 4.2 der Isolierstoffbarriere 4 aufgelegt und auf dieser befestigt wurden, aufgeschoben, worauf die im Ausleitungsbereich liegenden Barrierenteile 3.1, 4.1 mit den zugehörigen Leisten 5, 6 wieder eingelegt und befestigt werden, wonach die weitere Wicklung 9 über die Leisten 6 des äußeren Kreises entsprechend der technischen Vorgabe gewickelt wird.

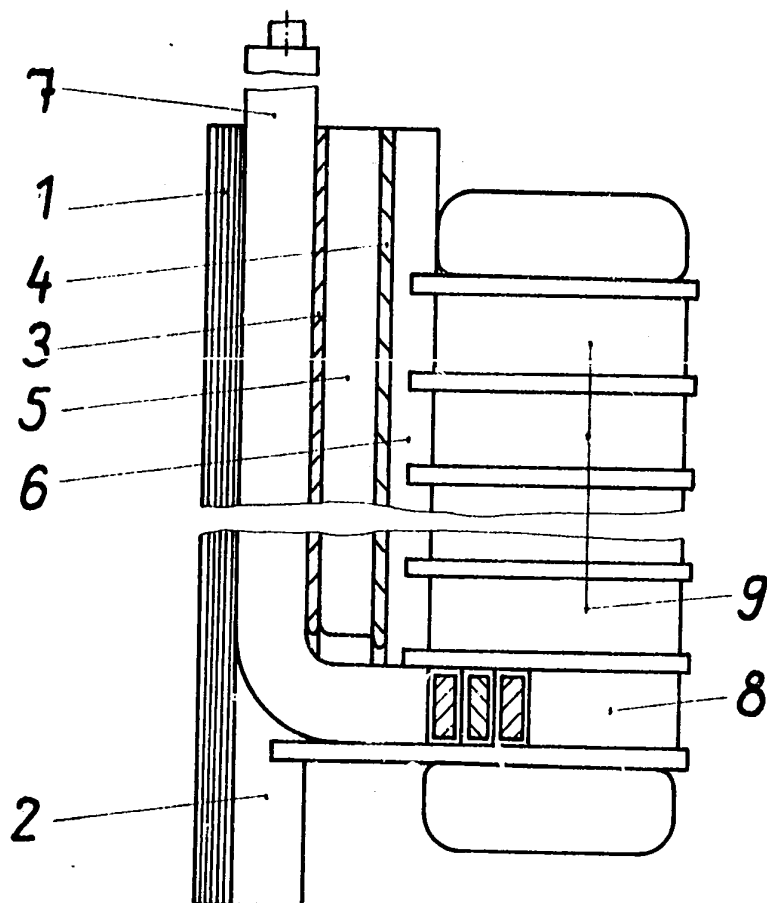


Fig. 1

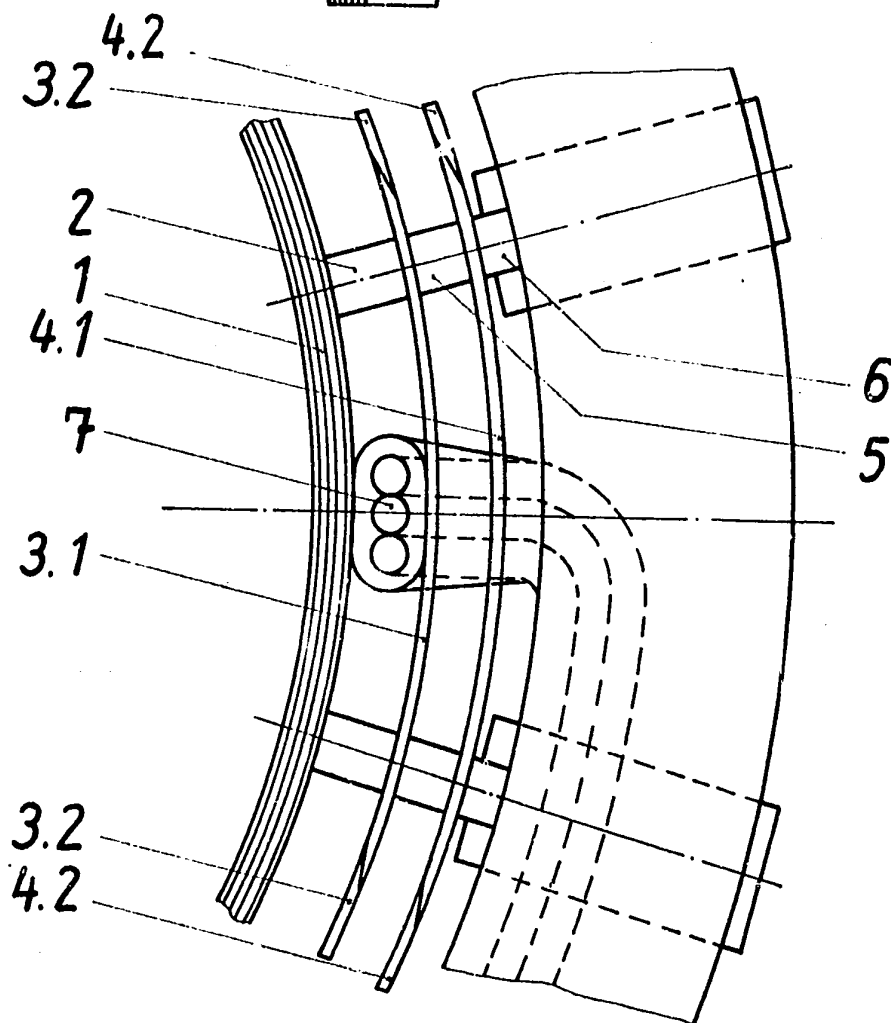


Fig. 2