

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer :

**0 102 513
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
22.01.86

(51)

Int. Cl.⁴ : **H 01 F 27/08, H 01 F 27/28,
H 01 F 27/32**

(21)

Anmeldenummer : 83107410.9

(22)

Anmeldetag : 27.07.83

(54)

Trockentransformator mit in Glessharz eingegossenen Wicklungen.

(30)

Priorität : 06.08.82 DE 3229480

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.03.84 Patentblatt 84/11

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : 22.01.86 Patentblatt 86/04

(84)

Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(56)

Entgegenhaltungen :

EP-A- 0 075 796**DE-B- 2 104 112****DE-B- 2 246 235****DE-C- 2 032 507****PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined appli-
cations, E Section, Vol. 5, No. 66, May 2, 1981 THE
PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT, page 20
E 55****PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined appli-
cations, E Section, Vol. 5, No. 27, February 18, 1981
THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT,
page 111 E 46****PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined appli-
cations, E Section, Vol. 5, No. 30, February 24, 1981
THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT,
page 31 E 47**

(73)

**Patentinhaber : TRANSFORMATOREN UNION
AKTIENGESELLSCHAFT
Deckerstrasse 1
D-7000 Stuttgart 50 (DE)**

(72)

**Erfinder : Altmann, Gerhard, Dipl.-Ing.
Esslinger Steige 42
D-7312 Kirchheim/Unter Teck (DE)
Erfinder : Alber, Friedrich
Lerchenweg 6
D-7316 Köngen (DE)
Erfinder : Brzuska, Lothar
Max-Eyth-Strasse 52
D-7314 Wernau (DE)
Erfinder : Seeliger, Klaus
Bürrieweg 5
D-7315 Weißenheim (DE)
Erfinder : Schleich, Walter
Wielandstrasse 1
D-7312 Kirchheim/Unter Teck (DE)**

(74)

**Vertreter : Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22 (DE)****EP 0 102 513 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Trockentransformator mit in Gießharz eingegossenen Wicklungen mit als Kühlkanal ausgebildetem Hauptstreukanal und mit mindestens einem zusätzlichen axialen Kühlkanal zwischen den einzelnen koaxial angeordneten Wicklungsteilen einer oder mehrerer Wicklungen, vorzugsweise in der radial außerhalb des Hauptstreukanals liegenden Wicklung.

Im Zuge des Ausbaues und der Optimierung von Elektrizitätsverteilungsnetzen ist man häufig bestrebt, die Nennspannung und/oder die Einheitsleistung von Transformatoren zu vergrößern. Dabei werden in vielen Fällen Trockentransformatoren eingesetzt. Deren Einheitsleistung und Nennspannung ist jedoch nach oben begrenzt, weil zum einen Probleme mit der Wärmeabfuhr aus dem Kern und den Wicklungen auftreten und weil zum anderen auch die Stückgewichte der von Gießharz umhüllten Wicklungen sowie der diese einhüllenden Gießharzkörper aus physikalischen und technischen Gründen Begrenzungen unterliegen.

Durch die DE-B-21 04 112 ist bereits eine gießharzisierte Transformatorwicklung mit innerhalb des Gießharzkörpers liegenden in diesen eingeformten zusätzlichen axialen Kühlkanälen, bekannt. Dieser eine Transformatorwicklung umhüllende Gießharzkörper ist vorzugsweise radial außerhalb des Hauptstreukanals angeordnet. Die Herstellung derartiger Wicklungen umhüllender Gießharzkörper ist jedoch fertigungstechnisch sehr aufwendig. Dies gilt vor allem dann, wenn die radialen Abmessungen der zusätzlichen Kühlkanäle klein gehalten werden. Darüber hinaus wird durch diese bekannte Wicklungsgestaltung an dem gegebenen Verhältnis zwischen dem Stückgewicht der Gießharzkörper und der Nennleistung des Transformators nichts geändert. Im Prinzip ändert sich daran auch dann nichts, wenn die Wicklungen axial in mehrere Teilwicklungen aufgeteilt sind. Bei technisch brauchbaren und ausreichend wirtschaftlichen Transformatorform muß daher die Nennleistung starker wachsen als das Stückgewicht der Gießharzkörper.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für gießharzisierte Transformatorwicklungen mit zusätzlichen Kühlkanälen den Wickleitungsaufbau so zu gestalten, daß allein durch die Anordnung der Teile Kühlkanäle entstehen und dabei alle Teile unter Anwendung von an sich bekannten Verfahren ohne besondere Schwierigkeiten herstellbar sind und daß trotzdem ohne Erhöhung der Stückgewichte der Gießharzkörper eine wesentliche Erhöhung der maximal möglichen Einheitsleistungen der mit diesem Wickleitungsaufbau versehenen Transformatoren gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Trockentransformator der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder der koaxial angeordneten Wicklungsteile in einer eigenen

Gießform mit Gießharz umgossen ist, daß diese Wicklungsteile Querschnittsabmessungen aufweisen, die zwischen einander benachbarten Wicklungsteilen kühlkanalbildende Abstände freihalten, daß in Umfangsrichtung um 180° gegeneinander versetzte Verstärkungen der Gießharzschicht auf dem Außenmantel des äußersten Gießharzkörpers Netzanschlußklemmen und Anzapfklemmen tragen und außerdem axial verlaufende Verbindungsleiter zur Verschaltung der Wicklungsteile aufnehmen und daß die jeweils zur selben Wicklung gehörenden Wicklungsteile durch Einspannen zwischen allen Wicklungen bzw. Wicklungsteilen gemeinsamen elastischen Klötzen montiert und anschließend vor den Stirnseiten der Gießharzkörper galvanisch miteinander verbunden sind.

Durch die DE-B 2246 235 ist zwar bekannt, die in Gießharz eingeschlossenen Wicklungen von Transformatoren zwischen allen Wicklungen gemeinsamen elastischen Klötzen einzuspannen, jedoch wird bei dieser bekannten Anordnung eine in radialer Richtung jeweils einstückige Ausführung jeder der Wicklungen des Transformators vorausgesetzt. Diese Voraussetzung erfüllen auch axial unterteilte Wicklungen, deren Teilstücke mechanisch miteinander verbunden sind.

Nach zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung ist vorgesehen, daß die radial außerhalb des Hauptstreukanals liegende einen zusätzlichen Kühlkanal aufweisende Wicklung die Oberspannungswicklung ist und daß die Isolierung des zwischen dem Hauptstreukanal und dem zusätzlichen Kühlkanal liegenden Wicklungsteils für die volle Nennspannung und die Isolierung des außerhalb des zusätzlichen Kühlkanals liegenden Wicklungsteiles für etwa die halbe Nennspannung ausgelegt ist. Dabei sind die koaxial angeordneten Wicklungsteile dieser Oberspannungswicklung jeweils aus in Reihe geschalteten Einzelspulen so aufgebaut, daß die galvanischen Verbindungen dieser Einzelspulen beim innenliegenden Wicklungsteil in einer von der Eingußöffnung der Gießform gebildeten Leiste auf dem Außenmantel des Gießharzkörpers untergebracht sind, und beim außenliegenden Wicklungsteil in der die Netzanschlußklemmen tragenden Verstärkung des Gießharzkörpers liegen. Hierbei sind diese Wicklungsteile selbst elektrisch in Reihe geschaltet und liegen die Eingangswindungen aller Wicklungsteile räumlich in demselben Wicklungsende.

Nach weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung liegen die zur Verbindung der koaxial angeordneten Wicklungsteile dienenden Wickelleiterenden im Bereich der Stirnseiten der Gießharzkörper in Isolierschläuchen, die während des Gießvorganges gleichzeitig als Dichtung zwischen dem Wickelleiterende und einer Gießform dienen. Bei der erfindungsgemäßen Wicklungsanordnung ist der Querschnitt der Gießharzkörper vorteilhafterweise angenähert

ringförmig. Abstützleisten sind nicht erforderlich und würden zudem die elektrische Festigkeit im zugehörigen Kühlkanal ungünstig beeinflussen.

Erfindungsgemäß aufgebaute Trockentransformatoren sind sehr vorteilhaft, denn sie erlauben eine Vergrößerung der Einheitsleistung von gießharzisierten Transformatoren unter Beibehaltung der zu ihrer Herstellung schon bisher üblichen Fertigungseinrichtungen und Fertigungsverfahren.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Figur 1 ist eine Draufsicht auf eine Wicklungsanordnung.

Figur 2 zeigt die Wicklungsanordnung nach Fig. 1 im achsparallelen Schnitt im Bereich von die Wicklungen haltenden Klötzen,

Figur 3 im Bereich von Netzanschlußklemmen und

Figur 4 im Bereich von Anzapfklemmen.

Um einen lamellierten Eisenkern 1 sind radial von innen nach außen eine Unterspannungswicklung 2 (Wicklung WI) und eine Oberspannungswicklung (Wicklung WII) aus einem inneren Wicklungsteil 4 sowie einem äußeren Wicklungsteil 5 angeordnet. Die Unterspannungswicklung 2 und der innere Wicklungsteil 4 schließen einen Hauptstreukanal 3, der gleichzeitig als Kühlkanal wirkt, ein. Die coaxial ineinanderstehenden Wicklungsteile 4 und 5 der Oberspannungswicklung flankieren einen zusätzlichen Kühlkanal 6. Im Hinblick auf die bessere Wärmeabfuhr von dem äußeren Wicklungsteil 5 sind in diesem etwas mehr als die Hälfte der Windungen der Oberspannungswicklung angeordnet.

Die Unterspannungswicklung 2 sowie die Wicklungsteile 4 und 5 werden durch mindestens teilweise elastische Klötze 7 in ihrer Einbaulage gehalten, wobei die Klötze 7 einerseits mit Nasen in den Hauptstreukanal 3 und den zusätzlichen Kühlkanal 6 eingreifen und sich andererseits in nicht näher dargestellter Art und Weise an einem auch den Eisenkern des Transformators zusammenhaltenden Preßgestell abstützen. Die elastischen Klötze 7 sind annähernd gleichmäßig auf den Umfang der Unterspannungswicklung 2 sowie der Wicklungsteile 4 und 5 verteilt und bilden mit der Transformatorlängsachse vorzugsweise Winkel von etwa 45°.

Die in den Figuren 3 und 4 dargestellten achsparallelen Schnitte der Wicklungsanordnung zeigen die Anordnung von Netzanschlußklemmen 8 bzw. von Anzapfklemmen 9. In einer Ebene mit den Netzanschlußklemmen 8 sind darüber hinaus Spulenverbindungen 11 zur galvanischen Verbindung der Einzelspulen in den Wicklungsteilen 4 und 5 sowie axial verlaufende Verbindungsleiter zur elektrischen Verschaltung der Wicklungsteile 4 und 5 untergebracht.

Die axial verlaufenden Verbindungsleiter sind bis durch die Stirnseiten aus den Gießharzkörpern hinausgeführt und durch isolierte Brücken 12 zu einer sogenannten Einzellagenschaltung der beiden Wicklungsteile 4 und 5 miteinander verbunden. Dabei dienen zur Ge-

währleistung der erforderlichen Isolationsabstände innerhalb des Gießharzkörpers Verstärkungen 10 der Gießharzschicht an dem äußeren Wicklungsteil 5 der Oberspannungswicklung. An dem inneren Wicklungsteil 4 kann zur Unterbringung der Spulenverbindungen 11 erforderlichenfalls ein gleichzeitig von der Gießform einfüllöffnung mitgeformter, nicht dargestellter Steg Verwendung finden. Die aus den Gießharzkörpern in Achsrichtung durch die Stirnflächen herausgeführten Wickelleitenden liegen in Schläuchen aus elastischem Isolierwerkstoff, oder aus einem anderen geeigneten Isolierwerkstoff, der gleichzeitig die Abdichtung zwischen den Wickelleitern und der Gießform bewerkstelligt.

Die Netzanschlußklemmen 8 liegen auf an den äußeren Gießharzkörper angegossenen dornartigen Ansätzen und tragen eine Schalteiste 13, durch die die Oberspannungswicklungen des Transformators, vorzugsweise in Dreieckschaltung, miteinander verbunden sind. Die Brücken 12 dienen zusammen mit den axial verlaufenden Verbindungsleitern innerhalb einer der Verstärkungen 10 zur oben bereits erwähnten Einzellagenschaltung der Wicklungsteile 4 und 5. Durch die Einzellagenschaltung wird über die gesamte Länge des zusätzlichen Kühlkanals 6 eine gleichmäßige Spannungsbelastung in Höhe von etwa der Hälfte der Nennspannung erzwungen. Dabei führt vorzugsweise der Wicklungsteil 4 die höhere Spannung, so daß die Isolierung des Wicklungsteiles 5, abgesehen von dem oberspannungsseitigen Netzanschluß nur für die halbe Nennspannung zu dimensionieren ist.

Den Netzanschlußklemmen 8 gegenüber, auf der anderen Seite des äußeren Wicklungsteiles 5 ist eine weitere Verstärkung 10 vorgesehen, auf der in ebenfalls radial vorstehenden Erhöhungen Anzapfklemmen 9 angeordnet sind, die im jeweils spannungslosen Zustand durch Schaltbrücken 14 eine stufenweise Anpassung des Übersetzungsverhältnisses des Transformators an unterschiedliche Netzbelastungen gestatten. Zur Gewährleistung symmetrischer Feldverteilungen sind dabei die Anzapfwindungen in den mittleren Einzelspulen des äußeren Wicklungsteiles 5 der Oberspannungswicklung vorgesehen. Dabei sind anstelle von zwei auch mehr Anzapfungen möglich.

Patentansprüche

1. Trockentransformator mit in Gießharz eingegossenen Wicklungen (WI, WII), mit als Kühlkanal ausgebildetem Hauptstreukanal (3) und mit mindestens einem zusätzlichen axialen Kühlkanal (6) zwischen den einzelnen coaxial angeordneten Wicklungsteilen (4, 5) einer oder mehrerer Wicklungen (WI, WII), vorzugsweise der radial außerhalb des Hauptstreukanals (3) liegenden Wicklung (WII), dadurch gekennzeichnet, — daß jeder der coaxial angeordneten Wick-

lungsteile (4, 5) in einer eigenen Gießform mit Gießharz umgossen ist,

— daß diese Wicklungsteile (4, 5) Querschnittsabmessungen aufweisen, die zwischen einander benachbarten Wicklungsteilen (4, 5) kühlnalbildende Abstände freihalten,

— daß in Umfangsrichtung um 180° gegeneinander versetzte Verstärkungen (10) der Gießharzschicht auf dem Außenmantel des äußersten Gießharzkörpers (5) Netzanschlußklemmen (8) und Anzapfklemmen (9) tragen und außerdem axial verlaufende Verbindungsleiter zur Verschaltung der Wicklungsteile (4, 5) aufnehmen und

— daß die jeweils zur selben Wicklung (WII) gehörenden Wicklungsteile (4, 5) durch Einspannen zwischen allen Wicklungen (WI, WII) bzw. Wicklungsteilen (4, 5) gemeinsamen elastischen Klötzen (7) montiert und anschließend vor den Stirnseiten der Gießharzkörper galvanisch miteinander verbunden werden.

2. Trockentransformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die radial außerhalb des Hauptstreukanals (3) liegende, einen zusätzlichen Kühlkanal (6) aufweisende Wicklung (WII) die Oberspannungswicklung ist und daß die Isolierung des zwischen dem Hauptstreukanal (3) und dem zusätzlichen Kühlkanal (6) liegenden Wicklungsteils (4) für die volle Nennspannung und die Isolierung des außerhalb des zusätzlichen Kühlkanals (6) liegenden Wicklungsteils (5) für etwa die halbe Nennspannung ausgelegt ist.

3. Trockentransformator nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die koaxial angeordneten Wicklungsteile (4, 5) in Einzellagenschaltung elektrisch in Reihe geschaltet sind und dabei die Eingangswindungen aller Wicklungsteile (4, 5) in räumlich benachbarten Wicklungsenden liegen.

4. Trockentransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die koaxial angeordneten Wicklungsteile (4, 5) jeweils aus in Reihe geschalteten Einzelspulen aufgebaut sind, und daß die galvanischen Verbindungen dieser Einzelspulen beim innenliegenden Wicklungsteil (4) in einer von der Eingußöffnung der Gießform gebildeten Leiste auf dem Außenmantel des Gießharzkörpers untergebracht sind, und bei außenliegendem Wicklungsteil (5) in der die Netzanschlußklemmen (8) tragenden Verstärkung (10) des Gießharzkörpers liegen.

5. Trockentransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die koaxial angeordneten Wicklungsteile (4, 5) sich in ihrer Einbaulage gegenseitig nicht berühren und Luftisolierstrecken erhalten bleiben.

6. Trockentransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Verbindung der koaxial angeordneten Wicklungsteile (4, 5) dienenden Wickelleiterenden im Bereich der Stirnseiten der Gießharzkörper in Isolierschläuchen liegen, die während des Gießvorganges gleichzeitig als Dichtung zwischen dem Wickelleiterende und einer Gießform dienen.

7. Trockentransformator nach einem der An-

sprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Gießharzkörper angenähert ringförmig ist.

Claims

1. An air-cooled transformer comprising windings (WI, WII) which are embedded in cast resin, a main leakage channel (3) which forms a cooling channel, and at least one additional axial cooling channel (6) between the individual coaxially arranged parts (4, 5) of one or more windings (WI, WII), preferably of the winding (WII) which is radially arranged outside the main leakage channel (3), characterised in

— that each of the coaxially arranged winding parts (4, 5) is embedded with casting resin in a separate mould,

— that the winding parts (4, 5) have cross-sectional dimensions which maintain free spaces which form the cooling channel between mutually adjacent winding parts (4, 5),

— that reinforcements (10) of the cast resin layer which are staggered by 180° in the peripheral direction, support mains connection terminals (8) and tapping terminals (9) on the outer casing of the outer cast resin body (5), and also accommodate connecting conductors which extend axially and serve to connect the winding parts (4, 5) and

— that the winding parts (4, 5) which are assigned to the same winding (WII), are mounted by clamping between elastic blocks (7) which are common to all the windings (WI, WII) or winding parts (4, 5), and are subsequently galvanically connected to one another in front of the end faces of the cast resin bodies.

2. An air-cooled transformer as claimed in Claim 1, characterised in that the winding (WII) which is arranged radially outside the main leakage channel (3) and has an additional cooling channel (6) is the secondary winding; and that the insulation of the winding part (4), which is arranged between the main leakage channel (3) and the additional cooling channel (6), is designed for the full nominal voltage, and the insulation of the winding part (5) which is arranged outside the additional channel (6), is designed for approximately half the nominal voltage.

3. An air-cooled transformer as claimed in one of Claim 1 or 2, characterised in that the coaxially arranged winding parts (4, 5) are electrically connected in series in a single layer connection; the initial turns of all the winding parts (4, 5) thereby being arranged in spatially adjacent winding ends.

4. An air-cooled transformer as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that the coaxially arranged winding parts (4, 5) are respectively formed from series-connected individual coils; and that, in the case of the inner winding part (4), the galvanic connections of the individual coils are accommodated in a strip which is formed by the pouring opening of the mould, on the outer

casing of the cast resin body, and, in the case of the outer winding part (5), the galvanic connections of the individual coils are arranged in the reinforcement (10) of the cast resin body which supports the mains connection terminals (8).

5. An air-cooled transformer as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that the coaxially arranged winding parts (4, 5) do not contact one another in their installed position and air insulating paths are retained.

6. An air-cooled transformer as claimed in one of Claims 1 to 5, characterised in that in the region of the end faces of the cast resin bodies, the winding conductor ends which serve to connect the coaxially arranged winding parts (4, 5) are arranged in insulating tubes which, during the casting process, simultaneously serve as sealing between the winding conductor end and a mould.

7. An air-cooled transformer as claimed in one of Claims 1 to 6, characterised in that the cross-section of the cast resin bodies is approximately annular.

Revendications

1. Transformateur à sec comportant des enroulements (WI, WII) noyés dans une résine moulée et comportant un canal de fuite principal (3) réalisé sous la forme d'un canal de refroidissement et au moins un canal de refroidissement axial supplémentaire (6) disposé entre les différents éléments d'enroulement (4, 5) disposés coaxialement, d'un ou de plusieurs enroulements (WI, WII), de préférence dans l'enroulement (WII) situé radialement à l'extérieur du canal de fuite principal (3), caractérisé par le fait :

— que chacun des éléments d'enroulement (4, 5) montés coaxialement est enrobé par la résine moulée dans un moule de coulée particulier.

— que ces éléments d'enroulement (4, 5) possèdent, en coupe transversale, des dimensions qui permettent de conserver des écartements délimitant des canaux de refroidissement, entre des éléments d'enroulement (4, 5) mutuellement voisins,

— que les renforcements (10), décalés mutuellement de 180° suivant la direction circonférentielle, de la couche de résine moulée sur l'enveloppe extérieure du corps extérieur de résine moulée (5) portent des bornes (8) de raccordement au réseau et des bornes formant prises (9) et logent en outre les conducteurs de liaison axiaux servant à réaliser le câblage des éléments d'enroulement (4, 5), et

— que les éléments d'enroulement (4, 5) appartenant respectivement au même enroulement (WII) sont montés moyennant le serrage de blocs élastiques (7) communs entre tous les enroulements (WI, WII) ou des éléments d'enroulement

(4, 5) et sont ensuite reliés entre eux galvaniquement sur l'avant des faces frontales des corps en résine moulée.

2. Transformateur à sec suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'enroulement (WII), qui est situé radialement à l'extérieur du canal de fuite principal (3) et qui possède un canal de refroidissement supplémentaire (6), est l'enroulement de haute tension et que l'isolant de l'élément d'enroulement (4), situé entre le canal de fuite principal (3) et le canal de refroidissement supplémentaire (6), est conçu pour la tension nominale complète et que l'isolant de l'élément d'enroulement (5) situé à l'extérieur du canal de refroidissement supplémentaire (6) est conçu pour approximativement la moitié de la tension nominale.

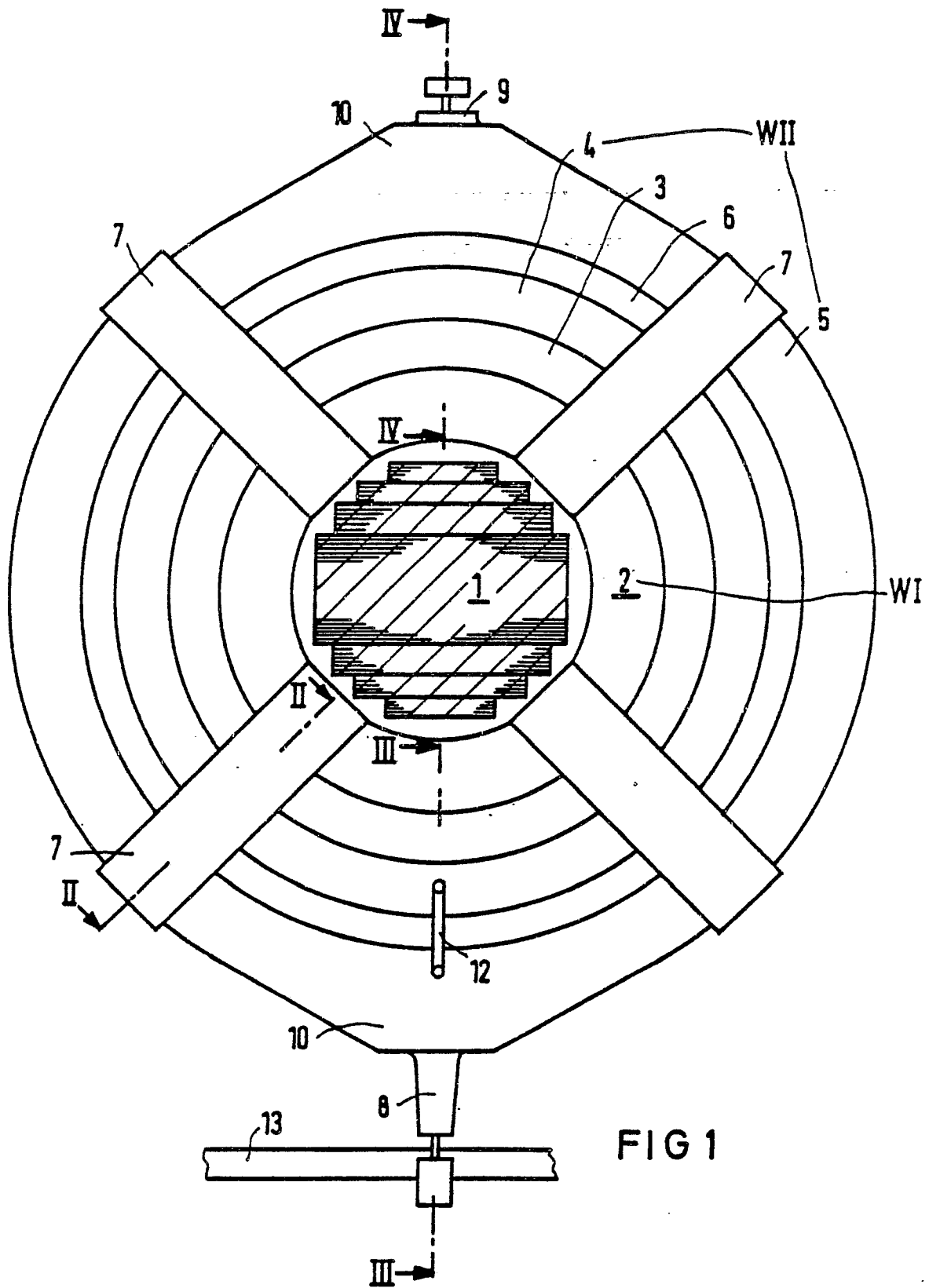
3. Transformateur à sec suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que les éléments d'enroulement (4, 5) montés coaxialement selon une disposition en couches individuelles sont branchés électriquement en série et que les spires d'entrée de tous les éléments d'enroulement (4, 5) sont situées dans des extrémités d'enroulement voisines dans l'espace.

4. Transformateur à sec suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les éléments d'enroulement (4, 5) disposés coaxialement sont formés respectivement par des bobines individuelles branchées en série, et que les liaisons galvaniques de ces bobines individuelles sont logées, dans le cas de l'élément de bobinage intérieur (4), dans une baguette formée par l'ouverture de coulée du moule, dans l'enveloppe extérieure du corps en résine moulée et sont situées, dans le cas de l'enroulement extérieur (5), dans le renforcement (10), portant les bornes (8) de raccordement au réseau, du corps en résine moulée.

5. Transformateur à sec suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les éléments d'enroulement (4, 5) montés coaxialement ne se contactent pas mutuellement dans leur position de montage et que des voies d'air servant à l'isolation sont subsistent.

6. Transformateur à sec suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les extrémités des conducteurs d'enroulement, qui servent à relier les éléments d'enroulement (4, 5) montés coaxialement, sont situées dans la zone des faces frontales des corps en résine moulée dans des tuyaux isolants qui, pendant le processus de coulée, servent simultanément à réaliser l'étanchéité entre l'extrémité du conducteur d'enroulement et un moule de coulée.

7. Transformateur à sec suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la section transversale du corps en résine moulée possède une forme approximativement annulaire.



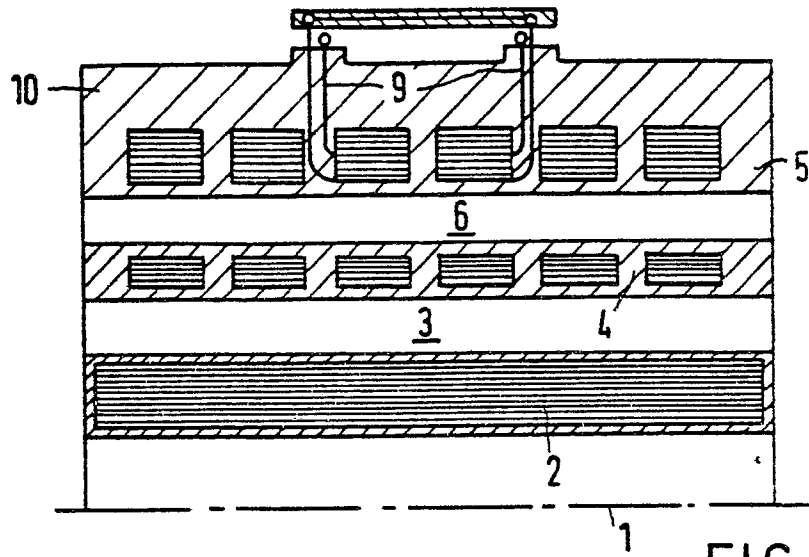


FIG 4

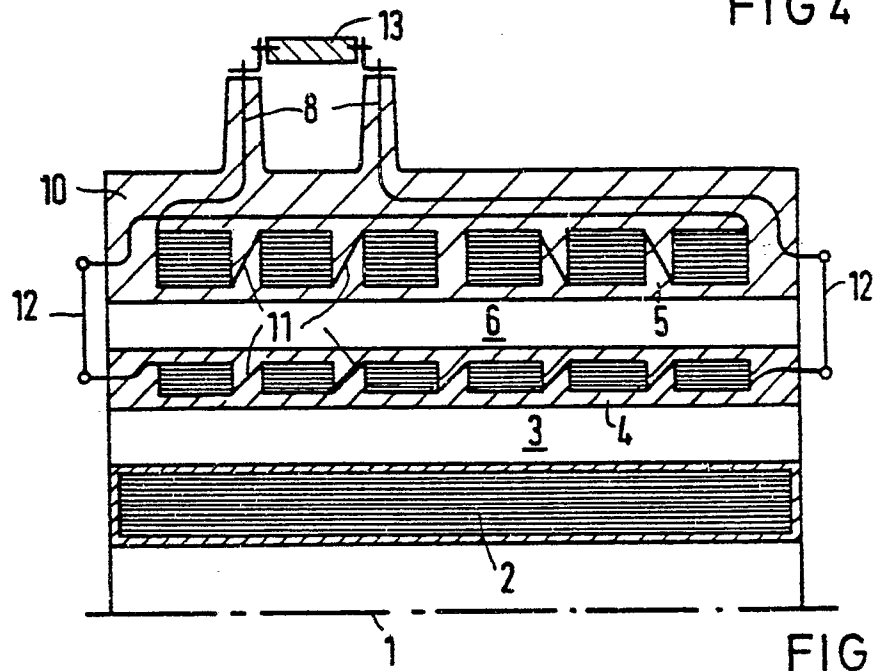


FIG 3

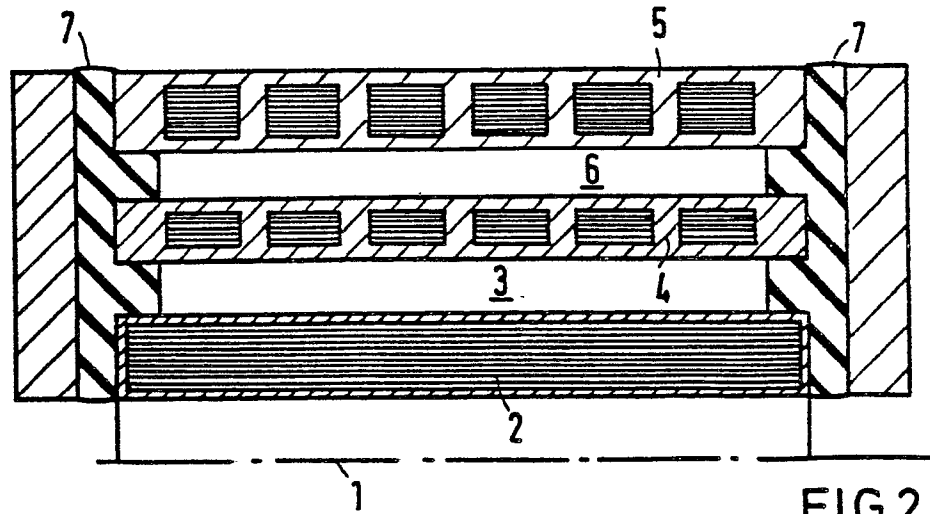


FIG 2