

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 698 277 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.1996 Patentblatt 1996/52

(21) Anmeldenummer: **94911096.9**

(22) Anmeldetag: **31.03.1994**

(51) Int Cl.⁶: **H01F 27/10, H01F 27/26**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE94/00364

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/27304 (24.11.1994 Gazette 1994/26)

(54) **FLÜSSIGKEITSGEKÜHLTE VENTILDROSSEL**

LIQUID-COOLED VALVE CHOKE

BOBINE DE SELF POUR TUBE REFROIDIE PAR LIQUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI SE

(30) Priorität: **10.05.1993 DE 9307081 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.1996 Patentblatt 1996/09

(73) Patentinhaber: **SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **SALANKI, Tibor
D-91056 Erlangen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-84/00638 WO-A-90/14674
FR-A- 2 619 164**

EP 0 698 277 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 bezieht sich auf eine flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel, insbesondere für eine Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Anlage, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-(HGÜ-)Anlagen werden zur Verteilung von elektrischer Energie heute im allgemeinen als Bindeglied zwischen zwei Drehstromsystemen eingesetzt; netzgeführte, steuerbare Halbleiter wandeln den Drehstrom auf der Senderseite für die Übertragung in Gleichstrom und auf der Empfängerseite wieder in Drehstrom zurück. Die höchste erreichbare Thyristorspannung ist klein im Vergleich zu der für eine wirtschaftliche Übertragung notwendigen Ventilspannung. Es müssen daher für ein HGÜ-ventil eine Vielzahl von Thyristoren in Reihe geschaltet werden. Zur Begrenzung der Stromanstiegs geschwindigkeit in einem HGÜ-Ventil werden dabei zu den einzelnen Thyristoren jeweils zusätzlich eine Ventildrossel mit flüssigkeitsgekühlter Drosselspule und Drosselkern in Reihe geschaltet.

Zum Zwecke einer wirtschaftlichen Fertigung und zur Erzielung nur kurzer Ausfallzeiten im Fall einer notwendigen Reparatur besteht jedes HGÜ-ventil je nach zu beherrschender Spannung aus größeren oder kleineren Anzahl identischer Thyristoren- und Drosselmodulen, die turmartig in einem Turmgrundrahmen konstruktiv zusammengefaßt sind.

Eine gemäß Oberbegriff bekannte Ventildrossel ist durch die W090/14674 bekannt. Bei dieser bekannten Ventildrossel ist der Drosselkern allseitig von einer gleichzeitig als Tragrahmen dienenden, geräuschkämpfenden Isolierkapsel umgeben, die ihrerseits von der an der Tragkapsel gehaltenen Wicklung der Drosselspule außen umschlungen ist. Der Drosselkern ist aus zwei U-förmigen Teilkernen, insbesondere Schnittbandkernen, und die Isolierkapsel ist entsprechend den U-förmigen Teilkernen aus zwei hosenförmigen, mit ihren offenen Beinschenkelenden gegeneinanderliegenden Isolier-Teilkapseln zusammengesetzt, deren taillenseitige Öffnungen nach dem jeweiligen Einstecken der U-förmigen Teilkern durch einen Deckel verschließbar sind.

Aus der EP 0 223 954 A1 ist eine weitere Ausführungsform einer Ventildrossel, insbesondere für Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Anlagen, bekannt. Bei dieser Ausführungsform ist die Drosselspule allwicklungsseitig vergossen und der derart entstehende Vergußblock über Gummipuffer in einem umgebenden Kunststoff-Spannrahmen gelagert. Der Drosselkern besteht aus zwei U-förmigen Teilkernen und ist unvergossen über Zugstangen ebenfalls in dem Spannrahmen befestigt. Die Wicklung wird durch Einsatz von Hohlleitern gekühlt. Der Drosselkern trägt zur Kühlung einseitig außen aufgesetzte Kühltaschen. Zur Geräuschkämpfung ist die gesamte derartig aufgebaute Anordnung durch eine äußere Dämmummantelung ab-

geschirmt, wobei zumindestens teilweise Anschluß- bzw. Verbindungsstücke der Kühlflüssigkeitszuführung innerhalb der Dämmummantelung liegen.

In den beiden bekannten Ausführungsformen der Ventildrosseln werden die Kerne mit aufgesetzten bzw. mit eingewickelten Kühlkörpern gekühlt. Dadurch kann die in den Kernen entstehende Wärme nicht mit hohem Wirkungsgrad abgeführt werden. Außerdem werden bei diesen Ausführungen die Kernhälften, wie bei Schnittbandkernen, mit Spannbändern zusammengehalten, die bei großen Kernen, beispielsweise Drosselkernen, nicht zuverlässig sind. Diese Spannbänder müssen deshalb von Zeit zu Zeit nachgespannt werden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel anzugeben, die die aufgeführten Nachteile nicht mehr aufweist.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die Anbringung von Kühlkörpern an den freien Flächen des Spannrahmens des Drosselkerns dient dieser Rahmen nicht nur als Befestigungselement der U-förmigen Drossel-Teilkern, sondern gleichzeitig auch als Kühlkörper. Da der Drosselkern zwei Kühlkanäle aufweist, kann der zusammengebaute Drosselkern an zwei verschiedenen Seiten intensiv gekühlt werden. Dieser Kühlkörper führt die vom Rahmen aufgenommene Wärme ab. Da als Kühlmedium Flüssigkeit, insbesondere Wasser, verwendet wird, kann die in den Teilkernen entstehende Wärme durch die Flüssigkeit mit hohem Wirkungsgrad abgeführt werden.

Durch die Anbringung eines flüssigkeitsgekühlten Sekundärwiderstandes, der elektrisch parallel zur Sekundärwicklung geschaltet ist, wird der Dämpfungsgrad der Drossel erhöht. Das heißt, die Dämpfung der Drossel wird nicht mehr nur durch die Ausgestaltung des Drosselkerns eingestellt. Dadurch wird ein Großteil der Verlustleistung der Ventildrossel auf den Sekundärwiderstand verlagert, wo diese Verlustleistung mit hohem Wirkungsgrad abgeführt werden kann.

Außerdem sind die Kerne und die Wicklungsteile auf einer Grundplatte montiert, die ein Verteil- und ein Sammelrohr für die Kühlflüssigkeit aufweist. Durch die selbsttragende Anordnung der Kerne, wobei diese mittels Puffer mit der Grundplatte verbunden sind, werden Körperschallübertragungen verhindert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung, die einzeln und/oder miteinander verwendet werden können, sind in den weiteren Unteransprüchen gekennzeichnet.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in der ein Ausführungsbeispiel einer Ventildrossel schematisch veranschaulicht ist.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ventildrossel, wobei in

- Figur 2 deren Draufsicht dargestellt ist, in
 Figur 3 ist ein Drossel-Teilkern der erfindungsgemä-
 ßen Ventildrossel nach Figur 1 dargestellt,
 wobei die
 Figur 4 dessen Seitenansicht von rechts zeigt, und
 die
 Figur 5 eine Schnittdarstellung der Isolierkapselung
 eines Drossel-Teilkerns veranschaulicht.

Die Figur 1 veranschaulicht eine erfindungsgemä-
 ße Ventildrossel, insbesondere für eine Hochspan-
 nungs-Gleichstrom-Übertragungs-Anlage, die aus ei-
 nem Drosselkern 2, einer Drosselspule 4, einer Grund-
 platte 6 und einigen Kühlleitungen 8 besteht. Der Dros-
 selkern 2 dieser Ventildrossel besteht aus zwei U-förmigen
 Drossel-Teilkernen 10, von denen eine näher in der
 Figur 3 dargestellt ist. Wie aus der Figur 2 zu entnehmen
 ist, besitzt die Ventildrossel zwei Drosselkerne 2, die
 räumlich parallel zueinander angeordnet sind. Diese
 Drosselkerne 2 sind mittels Puffer 12, beispielsweise
 Schwingmetallpuffer bzw. Gummipuffer, auf der Grund-
 platte 6 selbsttragend angeordnet. Diese Puffer 12 die-
 nen nicht nur als Schwingungsdämpfer, sondern auch
 als Befestigungsmittel für den Drosselkern 2. Außerdem
 sind die Drossel-Teilkern 10 jeweils mit einer Isolier-
 kapselung 14, auch als Kunststoffabschirmung be-
 zeichnet, versehen, wobei jeweils zwei Isolierkapselun-
 gen 14 eines Drosselkerns 2 an den Enden der Schen-
 kel, beispielsweise mittels eines Schrumpfschlauches
 16, miteinander verbunden sind. Zu und von den Kernen
 2 führen Kühlleitungen 8, die diese mit Flüssigkeit küh-
 len. Diese Kühlleitungen 8 sind mit dem Verteil- und
 dem Sammelrohr 18 und 20 der Grundplatte 6 verbun-
 den, wobei in dieser Darstellung nur das Verteilrohr 18
 mittels einer unterbrochenen Linie dargestellt ist. Jedes
 Rohr 18 und 20 dieser Grundplatte 6 ist mit einem An-
 schluß 22 versehen, an denen jeweils eine Kühlleitung
 einer Etage der HGÜ-Anlage anschließbar ist.

Die Drosselspule 4 besteht aus einer Primärwick-
 lung 24, einer Sekundärwicklung 26 und einem Sekun-
 därwiderstand 28. Die Primärwicklung 24 besteht aus
 zwei Wicklungsteilen 30 und 32, die jeweils aus einem
 Hohlleiter 34 gewickelt und vergossen sind. Diese Hohl-
 leiter 34 werden von Kühlflüssigkeit durchflossen, wobei
 die Wicklungsteile 30 und 32 der Primärwicklung 24
 elektrisch und kühlmittelmäßig in Reihe geschaltet sind.
 Wie der Figur 2 zu entnehmen ist, umfaßt jedes Wick-
 lungsteil 30 bzw. 32 der Primärwicklung 24 ein Schen-
 kelpaar der parallel angeordneten Kerne 2 der Ventil-
 drossel. Die Enden des Hohlleiters 34 jeder Wicklung
 30 und 32 sind jeweils mit einer elektrischen An-
 schlußvorrichtung 36, 38 und 40, 42 versehen. Jede
 Anschlußvorrichtung 36, 38, 40 und 42 ist plattenförmig
 ausgebildet und mit einem Anschluß 44 zur Aufnahme
 einer Kühlleitung 8 versehen. Zur Befestigung einer
 elektrischen Leitung bzw. einer Stromschiene ist jede
 Anschlußvorrichtung 36, ..., 42 mit zwei Gewindeboh-
 rungen versehen. Die beiden Wicklungsteile 30 und 32

der Primärwicklung 24 sind jeweils mit mehreren Isolier-
 stützen 46 mit der Grundplatte 6 lösbar verbunden.

Die Sekundärwicklung 26 besteht nur aus einer
 Windung und ist innerhalb des Wicklungsteils 30 der Pri-
 märwicklung 24 untergebracht. Die elektrischen An-
 schlüsse 48 und 50 dieser Sekundärwicklung 26 sind
 aus dem Wicklungsteil 30 herausgeführt. Wie man der
 Figur 2 entnehmen kann, ist die eine Windung der Se-
 kundärwicklung 26 nicht geschlossen. Außerdem be-
 steht die Sekundärwicklung 26 nicht aus einem Hohllei-
 ter 24, sondern kann aus einer Litze bestehen.

Elektrisch parallel zu dieser Sekundärwicklung 26
 ist der Sekundärwiderstand 28 geschaltet. Dieser Se-
 kundärwiderstand 28 wird mittels Flüssigkeit gekühlt.
 Als flüssigkeitsgekühlter Sekundärwiderstand 28 ist ein
 Edelstahlrohr vorgesehen, das auf der Kunststoffab-
 schirmung 14 der Kerne 2 der Ventildrossel montiert ist
 und gemäß dieser Figur mäanderförmig verlegt ist. Ein-
 gangsseitig ist der flüssigkeitsgekühlte Sekundärwider-
 stand 28 über eine Kühlleitung 8 mit dem Verteilrohr 18
 und ausgangsseitig ebenfalls über eine Kühlleitung 8
 mit dem Sammelrohr 20 der Grundplatte 6 verbunden.
 Außerdem ist der Sekundärwiderstand 28 mittels zweier
 Verbindungsstücke 52 und 54 elektrisch leitend mit den
 elektrischen Anschlüssen 48 und 50 der Sekundärwick-
 lung 26 verbunden. Dieser Sekundärwiderstand 28
 dient zur Erhöhung des Dämpfungsgrades der Ventil-
 drossel. Dadurch werden die Kerne 2 der Drossel ent-
 lastet, so daß nicht mehr so viel Verlustleistung in den
 Kernen 2 in Wärme umgesetzt wird.

In der Figur 3 ist ein U-förmiger Drossel-Teilkern 10
 und in Figur 4 ist seine Seitenansicht von rechts im ein-
 zelnen dargestellt. Dieser Drossel-Teilkern 10 ist mit ei-
 nem Teil eines Spannrahmens 56 versehen, der an sei-
 ner freien Fläche 58 mit einem Kühlkörper 60 versehen
 ist. Der Kühlkörper 60 kann auch, wie dargestellt, je-
 weils Bestandteil eines Teils des Spannrahmens 56
 sein. Der Kühlkörper 60 weist wenigstens zwei Kühlka-
 näle 62 und 64 auf, von denen in dieser Darstellung nur
 der Kühlkanal 62 zu sehen ist. Einerseits sind diese
 Kühlkanäle 62 und 64 mit Anschlüssen 66 und 68 ver-
 sehen und andererseits mittels eines Verbindungsroh-
 res 70 miteinander verbunden. Als Zu- und Ablaufan-
 schluß 66 und 68 sind Edelstahlbolzen vorgesehen. Die
 den Schenkeln abgewandte Seite 72 des Kühlkörpers
 60 ist mit zwei Gewindebohrungen 74 versehen, in de-
 nen die Puffer 12, hier als Schwingmetallpuffer darge-
 stellt, hineingeschraubt werden.

Die beiden Teile des Spannrahmens 56 werden
 nach der letzten thermischen Behandlung des Kerns 2,
 der zu diesem Zeitpunkt noch nicht in Teilkern 10 ge-
 teilt ist, an den Kern 2 angepaßt und mit Lack befestigt.
 Das geschieht auf folgende Weise:

Die Rahmenteile und der Kern 2 werden mit nicht
 dargestellten lösbaren Befestigungselementen und mit
 Befestigungsschrauben verspannt, so daß der Rahmen
 56 möglichst großflächig an dem Kern 2 aufsitzt (Kern-
 wickel ist nach dem Glühprozeß relativ "weich"). Da-

nach wird die Einheit unter Vakuum in einem entsprechenden Lack getränkt. Nach Austrocknung des Lacks werden die Befestigungselemente und die Befestigungsschrauben entfernt und der Kern in zwei gleiche Stücke (U-förmige Drossel-Teilkern 10) getrennt (Schnittbandkerne).

Dadurch, daß die Teile des Spannrahmens 56 durch die Lackschicht mit den Teilkernen 10 verbunden sind, wird die in den Teilkernen 10 entstehende Wärme durch Wärmeleitung von dem Spannrahmen 56 zu den Kühlkörpern 60 geführt, die von Kühlflüssigkeit durchflossen werden, so daß eine sehr intensive Kühlung gewährleistet wird. Wie den Figuren 1 und 2 zu entnehmen ist, sind die Kühlkanäle 62 und 64 der beiden Kühlkörper 60 jeweils eines Drosselkerns 2 mittels Kühlleitungen 8 mit dem Verteil- und dem Sammelrohr 18 bzw. 20 der Grundplatte 6 verbunden. Die unteren und die oberen Kühlkörper 60 der beiden Drosselkerne 2 sind jeweils mittels einer Kühlleitung 8 in Reihe geschaltet.

In Figur 3 ist mittels einer unterbrochenen Linie die Lage der Isolierkapselung 14 eines Drossel-Teilkerns 10 angedeutet. Die Figur 5 zeigt einen Schnitt durch diese Isolierkapselung 14, wobei der Übersichtlichkeit halber auf die Darstellung des Drossel-Teilkerns 10 verzichtet wurde. Die Lage des Drossel-Teilkerns 10 ist nur durch eine unterbrochene Linie angedeutet. Wie dieser Darstellung zu entnehmen ist, besteht die Kunststoffabschirmung 14 eines Drossel-Teilkerns 10 aus zwei Teilen 76 und 78. Diese beiden Teile 76 und 78 der Isolierkapselung 14 sind miteinander verhakt. Der Teil 78 bildet die außen umlaufende Seitenwand der Isolierkapselung 14. Diese Kunststoffabschirmung 14 wird durch elastische Abstandsstücke 80 zu den Seitenwänden des Drossel-Teilkerns 10 auf Distanz gehalten. Mittels dieser Kunststoffabschirmung 14 wird der Geräuschpegel des Teilkerns 10 gedämpft.

Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung erhält man eine flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel, insbesondere für eine Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Anlage, deren Kerne 2 selbsttragend angeordnet sind und die in diesen Kernen 2 entstehende Wärme durch Kühlflüssigkeit mit hohem Wirkungsgrad abgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel, insbesondere für eine Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Anlage, bestehend aus zwei U-förmigen Drossel-Teilkernen (10), die mit einer Drosselspule (4) versehen sind, die aus einer aus zwei jeweils aus einem Hohlleiter (34) gewickelten Wicklungsteilen (30, 32) bestehenden Primärwicklung (24) und einer Sekundärwicklung (26) besteht, wobei die Drossel-Teilkern 10 jeweils mit einer Isolierkapselung (14) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drossel-Teilkern 10 mittels ei-

nes Spannrahmens (56) gespannt sind, der an seinen freien Flächen (58) jeweils einen Kühlkörper (60) aufweist, daß ein flüssigkeitsgekühlter Sekundärwiderstand (28) vorgesehen ist, der elektrisch parallel zur Sekundärwicklung (26) geschaltet ist, und daß der gekapselte Drosselkern (2) und die Primärwicklung (24) auf eine Grundplatte (6) montiert sind.

2. Flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kühlkörper (60) wenigstens zwei Kühlkanäle (62 und 64) aufweist, die einerseits mit Anschlüssen (66, 68) versehen sind und andererseits untereinander mittels eines Verbindungsrohres (70) verbunden sind.
3. Flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundplatte (6) ein Verteil- und ein Sammelrohr (18, 20) für die Kühlflüssigkeit aufweist, an denen die zu kühlenden Teile (10, 30, 32, 28) der Ventildrossel mittels Kühlleitungen (8) angeschlossen sind.
4. Flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als flüssigkeitsgekühlter Sekundärwiderstand (28) ein Edelstahlrohr vorgesehen ist.
5. Flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel nach Anspruch 1 und/oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sekundärwicklung (26) nur eine Windung aufweist, die innerhalb eines Wicklungsteils (30) der Primärwicklung (24) angeordnet ist.
6. Flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolierkapselung (14) jedes Drossel-Teilkerns (10) zweiteilig ist, die gegeneinander verhakbar sind.
7. Flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel nach Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Kühlkörper (60) mit Puffer (12) versehen ist.
8. Flüssigkeitsgekühlte Ventildrossel nach Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlüsse (66, 68) der Kühlkanäle (62, 64) des Kühlkörpers (60) aus Edelstahl geformt sind.

Claims

1. Liquid-cooled valve reactor, in particular for a high-voltage DC transmission installation, comprising two U-shaped reactor subcores (10) which are provided with a reactor coil (4) which comprises a primary winding (24), comprising two winding sections (30, 32) respectively wound from a hollow conductor (34), and a secondary winding (26), the reactor

subcores (10) being respectively provided with an insulating casing (14), characterized in that the reactor subcores (10) are braced by means of a clamping frame (26) which has on its free surfaces (58) in each case a heat dissipator (60), in that a liquid-cooled secondary resistor (28) is provided which is connected electrically in parallel with the secondary winding (26), and in that the encapsulated reactor core (2) and the primary winding (24) are mounted on a baseplate (6).

2. Liquid-cooled valve reactor according to Claim 1, characterized in that the heat dissipator (60) has at least two cooling ducts (62 and 64) which are provided at one end with connections (66, 68) and connected to one another at the other end by means of a connecting pipe (70).
3. Liquid-cooled valve reactor according to Claim 1 or 2, characterized in that the baseplate (6) has a distribution pipe (18) and a collecting pipe (20) for the liquid coolant, to which pipes the parts (10, 30, 32, 28), which are to be cooled, of the valve reactor are connected by means of cooling lines (8).
4. Liquid-cooled valve reactor according to Claim 1, characterized in that a stainless steel pipe is provided as the liquid-cooled secondary resistor (28).
5. Liquid-cooled valve reactor according to Claim 1 and/or 4, characterized in that the secondary winding (26) has only one turn, which is arranged within a winding section (30) of the primary winding (24).
6. Liquid-cooled valve reactor according to Claim 1, characterized in that the insulating casing (14) of each reactor subcore (10) is in two parts which can be hooked together.
7. Liquid-cooled valve reactor according to Claim 1 and/or 2, characterized in that a heat dissipator (60) is provided with a buffer (12).
8. Liquid-cooled valve reactor according to Claim 1 and/or 2, characterized in that the connections (66, 68) of the cooling ducts (62, 64) of the heat dissipator (60) are formed from stainless steel.

Revendications

1. Inductance de valve refroidie par liquide, notamment pour une installation de transmission de courant continu haute tension, consistant en deux noyaux partiels d'inductance (10) en forme de U, qui sont munis d'une bobine d'inductance (4), qui se compose d'un enroulement primaire (24), consistant en deux parties d'enroulement (30, 32) cha-

cune enroulée à partir d'un conducteur creux (34), et d'un enroulement secondaire (26), les noyaux partiels (10) d'inductance étant chacun pourvus d'un blindage isolant (14), caractérisée par le fait que les noyaux partiels d'inductance (10) sont serrés au moyen d'un cadre de serrage (56), qui présente sur ses surfaces libres (58) un dissipateur de chaleur (60), qu'il est prévu une résistance (28) du secondaire, refroidie par liquide et montée électriquement en parallèle avec l'enroulement secondaire (26), et que le noyau d'inductance (2) blindé et l'enroulement primaire (24) sont montés sur une plaque de base (6).

2. Inductance de valve refroidie par liquide selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le dissipateur de chaleur (60) présente au moins deux canaux de refroidissement (62 et 64) qui sont, d'une part, pourvus de raccords (66, 68) et, d'autre part, reliés l'un à l'autre au moyen d'un tuyau de connexion (70).
3. Inductance de valve refroidie par liquide selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que la plaque de base (6) présente un tuyau distributeur et un tuyau collecteur (18, 20) pour le liquide de refroidissement, auxquels sont raccordées, par l'intermédiaire de conduits de refroidissement (8) les parties (10, 30, 32, 28) à refroidir de l'inductance de valve.
4. Inductance de valve refroidie par liquide selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'il est prévu un tuyau en acier fin en tant que résistance (28) du secondaire refroidie par liquide.
5. Inductance de valve refroidie par liquide selon la revendication 1 et ou 4, caractérisée par le fait que l'enroulement secondaire (26) ne comporte qu'une seule spire, qui est placée à l'intérieur d'une partie (30) de l'enroulement primaire (24).
6. Inductance de valve refroidie par liquide selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le blindage isolant (14) de chaque noyau partiel (10) d'inductance est en deux parties, verrouillables entre elles.
7. Inductance de valve refroidie par liquide selon la revendication 1 et/ou 2, caractérisée par le fait qu'il est prévu un dissipateur de chaleur (60) avec amortisseur (12).
8. Inductance de valve refroidie par liquide selon la revendication 1 et/ou 2, caractérisée par le fait que les raccords (66, 68) des canaux de refroidissement (62, 64) du dissipateur de chaleur (60) sont formés en acier fin.

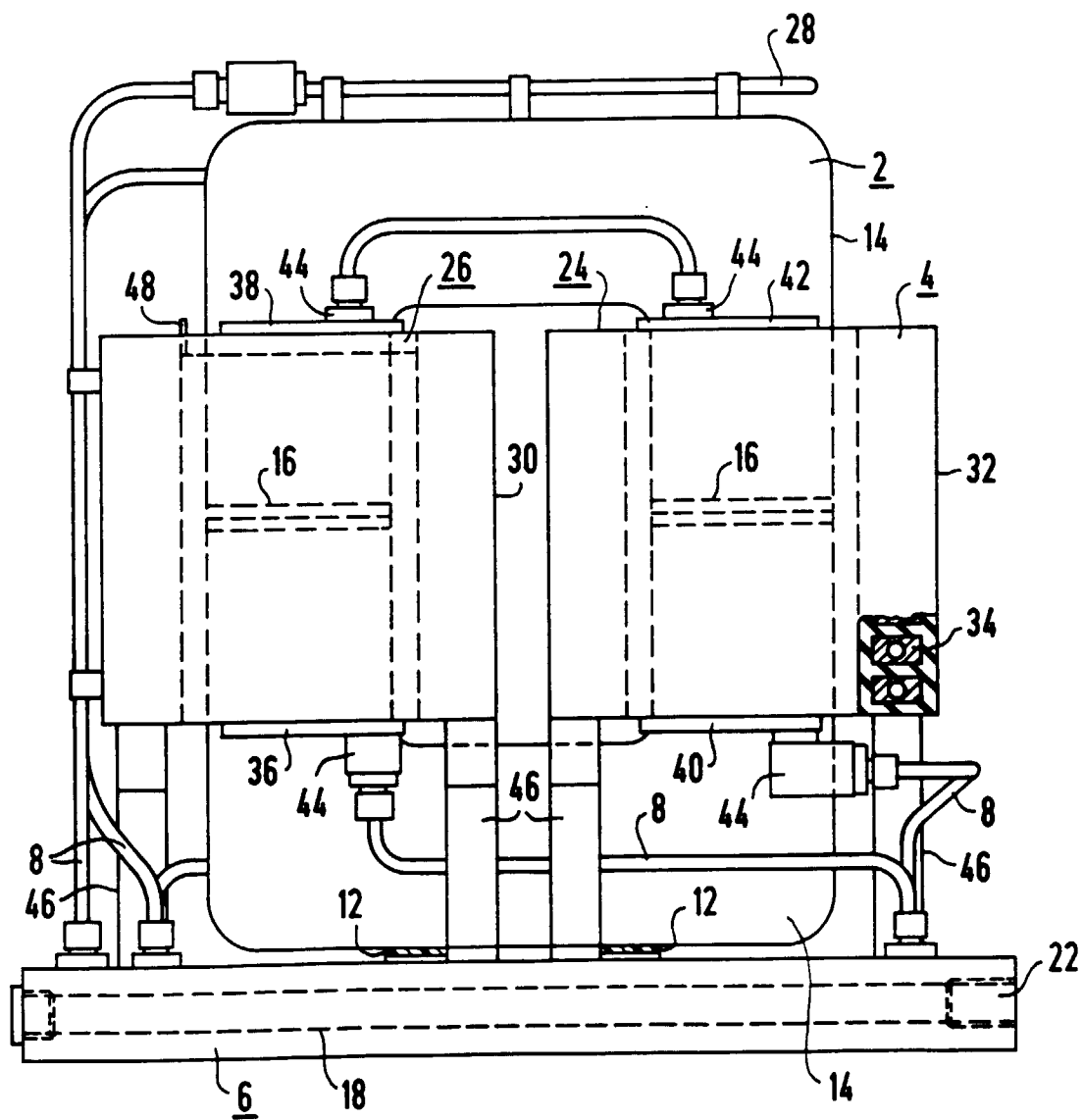


FIG 1

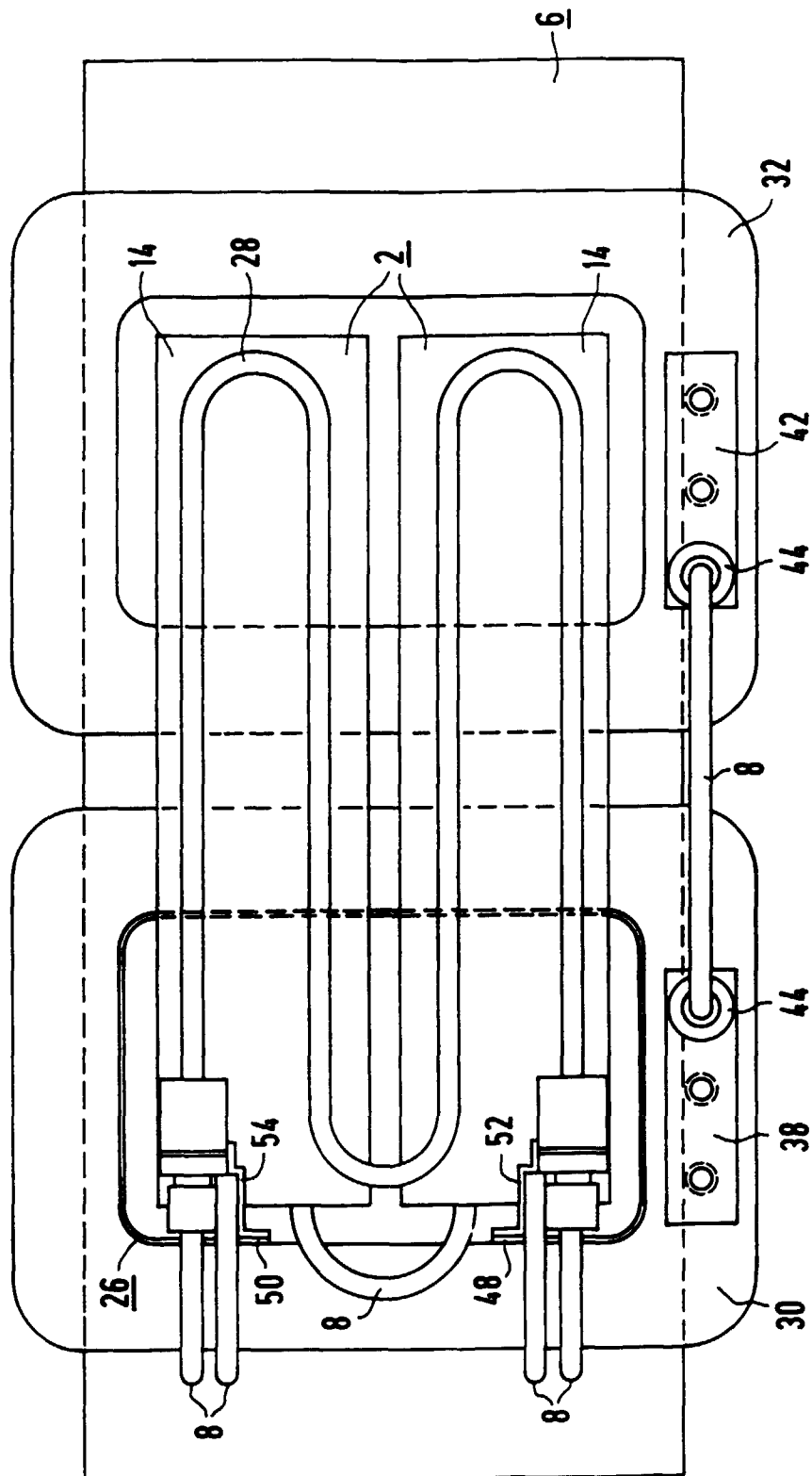


FIG 2

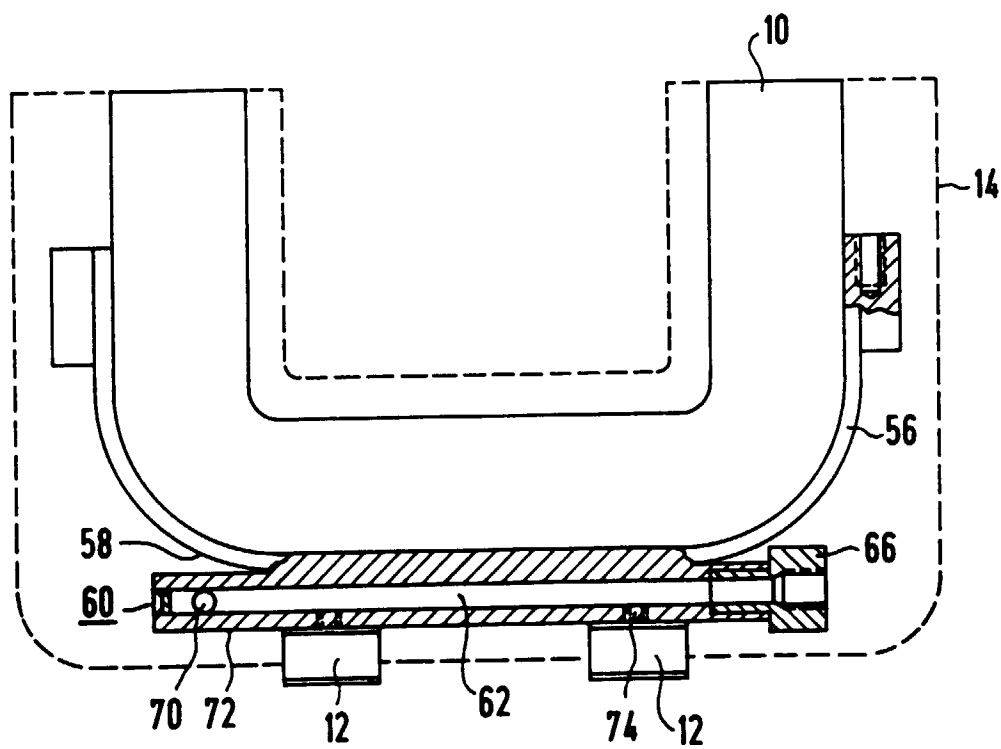


FIG 3

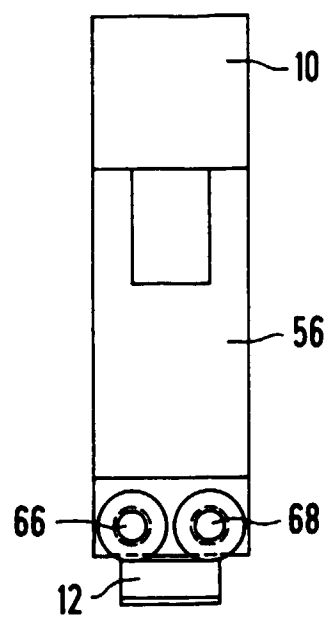


FIG 4

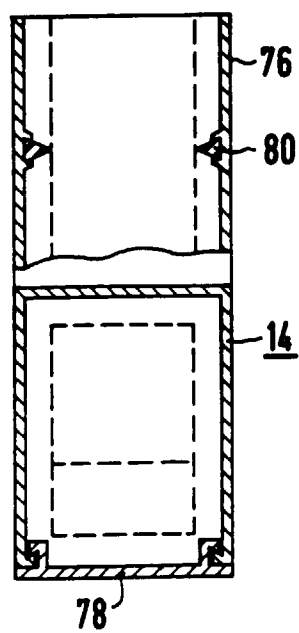


FIG 5