



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 650 365 A5

⑤① Int. Cl.4: H 02 H 3/33

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

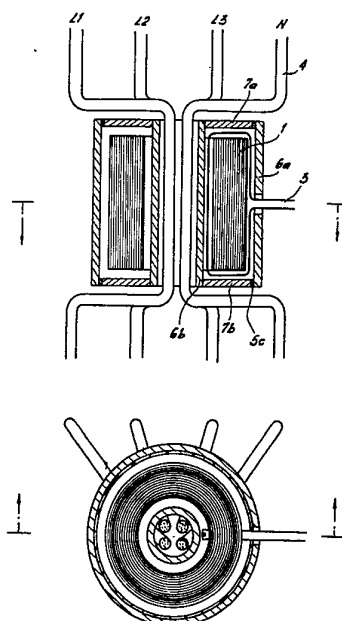
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer:	5219/80	⑦③ Inhaber:	Felten & Guilleaume, Fabrik elektrischer Apparate Aktiengesellschaft, Schrems-Eugenia (AT)
②② Anmeldungsdatum:	08.07.1980	⑦② Erfinder:	Biegelmeier, Gottfried, Prof. Dr., Wien (AT) Amon, Gerhard, Wien (AT)
③① Priorität(en):	18.01.1980 AT 260/80	⑦④ Vertreter:	Dr. Troesch AG Patentanwaltsbüro, Zürich
②④ Patent erteilt:	15.07.1985		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	15.07.1985		

⑤④ **Fehlerstromschutzschalter mit einem Summenstromwandler.**

⑤⑦ Um auf einfache Weise Fehlabschaltungen zu vermeiden, ist zwischen der Primärwicklung (4) und der mindestens einen Sekundärwicklung (3) eine Abschirmung aus metallischem Werkstoff vorhanden. Die Abschirmung kann die Form von zwei rinnenförmigen Ringschalen haben, durch deren Öffnung die Primärwicklung geführt wird, wobei zwischen dem Ringbandkern und den Ringschalen allseitig ein Hohlraum besteht, in dem die Sekundärwicklung untergebracht ist. Falls die Ringschalen den Ringbandkern nicht zur Gänze umschliessen, stellt in der freien Öffnung zwischen den Ringschalen mindestens ein Distanzrohr aus magnetisch nicht leitfähigem Werkstoff den allseitigen Hohlraum zwischen den Ringschalen und dem Ringbandkern sicher. Die Abschirmung kann die Form von ein oder zwei Zylindern (6a, 6b) und jeweils zwei kreisringförmigen Deckplatten (7a, 7b) haben.



PATENTANSPRÜCHE

1. Fehlerstromschutzschalter mit einem Summenstromwandler, welcher Wandler aus einem Ringbandkern aus hochpermeablem Magnetwerkstoff (1), einer Primärwicklung (4) und einer Sekundärwicklung (3) besteht, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Primärwicklung (4) und der Sekundärwicklung (3) eine Abschirmung aus Metall oder einer Metallegierung (2) vorgesehen ist (Fig. 1).

2. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung die Form von zwei rinnenförmigen Ringschalen (2a und 2b) besitzt, durch deren Öffnung die Primärwicklung (4) geführt ist, wobei zwischen dem Ringbandkern (1) und den Ringschalen (2a und 2b) allseitig ein Hohlraum besteht, in welchem die Sekundärwicklung (3) untergebracht ist (Fig. 1).

3. Fehlerstromschutzschalter nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärwicklung (3) des Summenstromwandlers als Flachdrahtwicklung ausgeführt ist (Fig. 2).

4. Fehlerstromschutzschalter nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die rinnenförmigen Ringschalen (2a und 2b) den Ringbandkern (1) nicht zur Gänze umschliessen, wobei in der freien Öffnung zwischen den Ringschalen Distanzrohre aus magnetisch und elektrisch nicht leitfähigem Werkstoff (5a und 5b) den allseitigen Hohlraum zwischen den Ringschalen und dem Ringbandkern sicherstellen (Fig. 3).

5. Fehlerstromschutzschalter nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung aus einem oder zwei Zylindern (6a und 6b) und zwei kreisringförmigen Deckplatten (7a und 7b) besteht (Fig. 4).

Die Erfindung betrifft einen Fehlerstromschutzschalter mit Summenstromwandler, welcher Wandler aus einem Ringbandkern aus hochpermeablem Magnetwerkstoff, einer Primärwicklung und einer Sekundärwicklung besteht.

An derartige Summenstromwandler werden hinsichtlich der Symmetrie ausserordentlich hohe Anforderungen gestellt. Schon im normalen Betrieb fliessen über die Primärwicklungen die Betriebsströme von einigen zehn Ampere, ohne dass es zu Fehlauslösungen kommen darf. Dabei muss der Fehlerstromschutzschalter ansprechen, wenn ein Fehlerstrom zur Erde fliesst, der oft nur 100 mA oder noch weniger beträgt, das heisst wenige Promille des Betriebsstromes. Noch kritischer wird die Sache beim Auftreten von Überlast- oder gar Kurzschlussströmen, ohne dass ein Fehlerstrom zur Erde fliesst, also etwa beim Anlaufen von Kurzschlussläufermotoren oder bei einem Leiterkurzschluss.

Nun treten aber bei Kurzschlüssen hohe Stromstärken auf, wobei die geometrische Summe der Aussenleiterströme und des Stromes im Neutralen Leiter zwar null ergibt, aber durch die einzelnen Primärwindungen Magnetfelder verschiedener Polarität entstehen. Das Summenmagnetfeld im Ringbandkern ist zwar null, aber da die Sekundärwicklung meist nicht symmetrisch auf dem Ringbandkern angeordnet ist, kann in ihr durch ein Teilmagnetfeld einer Primärwicklung eine Spannung induziert werden, die zu einer Auslösung des Fehlerstromschutzschalters führt. Theoretisch könnte man dies nur dadurch verhindern, dass die Sekundärwicklung mit einer grossen Windungszahl vollkommen homogen über den ganzen Ringbandkern verteilt würde. Diese Lösung ist aber teuer. Ein Fehlauslösen des Fehlerstromschutzschalters bei Kurzschlüssen ist aber nicht erwünscht, weil der Schalter meist zentral in der Verteilung angeordnet ist und durch seine Abschaltung, die ja gleichzeitig mit dem Leitungsschutzorgan des Stromkreises erfolgt, in dem der Kurzschluss aufgetreten ist, die gesamte Anlage stromlos gemacht wird.

Um nun zu erreichen, dass auch bei hohen Kurzschlussströmen in der Sekundärwicklung des Summenstromwandlers

des Fehlerstromschutzschalters keine Spannungen durch Teilmagnetfelder der Primärwicklung induziert werden können, werden erfindungsgemäss diese Teilmagnetfelder durch eine Abschirmung aus Metall oder einer Metallegierung, die zwischen der Primärwicklung und der Sekundärwicklung angeordnet ist, kompensiert.

Eine Ausführung dieser Abschirmung kann aus zwei rinnenförmigen gegeneinander elektrisch isolierten Ringschalen bestehen, die derart ausgebildet sind, dass sie zusammen mit dem Ringbandkern allseitig einen Hohlraum bilden, in dem die Sekundärwicklung untergebracht werden kann. Die Sekundärwicklung kann aus einer oder mehreren Windungen bestehen und kann gleichmässig verteilt oder nur an einer Stelle des Hohlraumes untergebracht sein. Um die Abmessungen des Summenstromwandlers möglichst klein zu halten, muss getrachtet werden, den Hohlraum zwischen dem Ringbandkern und den Ringschalen minimal zu halten. Dies kann man erreichen, wenn die Sekundärwicklung als Flachdrahtwicklung ausgeführt wird. Ist die Primärwicklung als einfache Durchsteckwicklung mit nur einer Windung pro Pol ausgeführt oder ist sie verdreht, dann sind auch bei hohen Kurzschlussströmen die Teilmagnetfelder nur schwach und es kann genügen, die Ringschalen so auszuführen, dass sie den Ringbandkern nur teilweise abdecken. In diesem Fall werden zwischen den Ringschalen ein oder zwei Distanzrohre aus magnetisch nicht leitfähigem Werkstoff vorgesehen, die den allseitigen Hohlraum zwischen Ringbandkern und Ringschalen sicherstellen. Da die Ringschalen tiefgezogen oder gedreht werden, bedeutet eine geringere Tiefe der Schalen eine nicht unwesentliche Materialeinsparung. Sind die Anforderungen an die Symmetrie noch geringer, dann kann die Abschirmung noch weiter verbilligt werden. Sie besteht dann vorteilhaft nur mehr aus ein oder zwei Zylindern und zwei kreisringförmigen, von den Zylindern elektrisch isolierten Deckplatten.

Die Erfindung wird an Hand der Figuren 1, 2, 3 und 4, in denen Ausführungsbeispiele dargestellt sind, näher erläutert.

Figur 1 zeigt den Summenstromwandler eines zweipoligen Fehlerstromschutzschalters mit einem Ringbandkern aus hochpermeablem Magnetwerkstoff 1, einer Primärwicklung 4 mit zwei Windungen, einer Sekundärwicklung 3, die ebenfalls mehrere Windungen haben kann, und der Abschirmung 2 aus Metall oder einer Metallegierung. Diese Abschirmung kann die Form von zwei rinnenförmigen, gegeneinander durch eine Isolierung 5 elektrisch getrennte Ringschalen 2a und 2b besitzen, wobei sie den Ringbandkern mit der Sekundärwicklung umschliesst, also zwischen der Primär- und der Sekundärwicklung vorgesehen ist. Durch diese Anordnung entsteht zwischen dem Ringbandkern 1 und den rinnenförmigen Ringschalen 2a und 2b allseitig ein Hohlraum für die Unterbringung der Sekundärwicklung 3.

Figur 2 zeigt den Summenstromwandler eines vierpoligen Fehlerstromschutzschalters, bei dem die Primärwicklung 4 und die Sekundärwicklung 3 nur eine Windung besitzen und die Sekundärwicklung 3 daher nur an einer Stelle des Hohlraumes untergebracht ist und aus Flachdraht besteht. Die rinnenförmigen Ringschalen 2a und 2b sind gegeneinander durch eine Isolierung 5 elektrisch getrennt.

Figur 3 zeigt den Summenstromwandler eines vierpoligen Fehlerstromschutzschalters, bei dem die Ringschalen 2a und 2b den Ringbandkern 1 nicht zur Gänze umschliessen, wobei in der freien Öffnung zwischen den Ringschalen Distanzrohre aus magnetisch und elektrisch nicht leitendem Werkstoff 5a und 5b den allseitigen Hohlraum zwischen den Ringschalen und dem Ringbandkern sicherstellen.

Figur 4 zeigt den Summenstromwandler eines vierpoligen Fehlerstromschutzschalters, bei dem die Abschirmung aus zwei Zylindern 6a und 6b und zwei kreisringförmigen Deckplatten 7a und 7b besteht. Die Zylinder sind gegen die kreisringförmigen Deckplatten durch eine Isolierung 5c elektrisch getrennt.

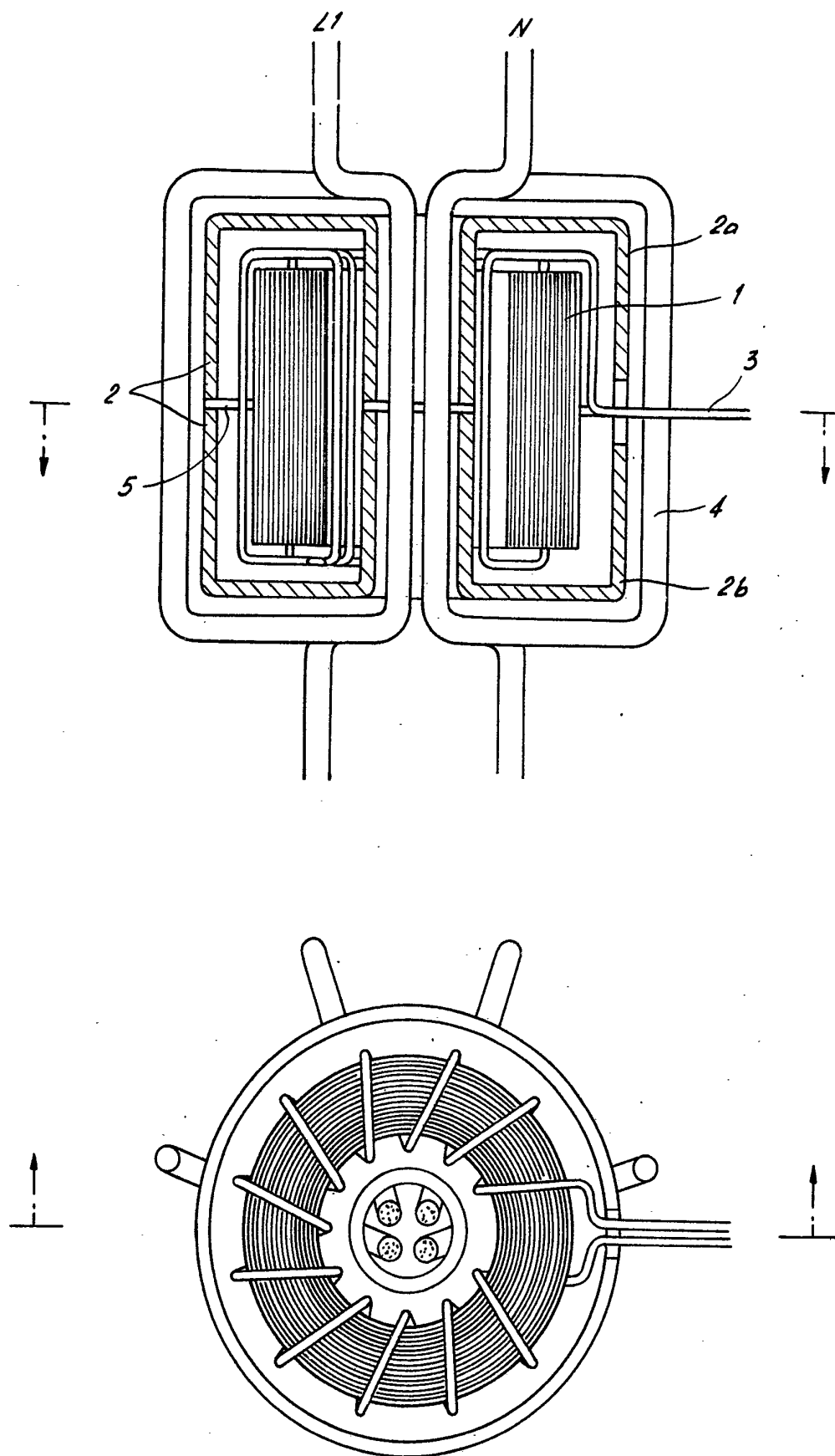


Fig. 1

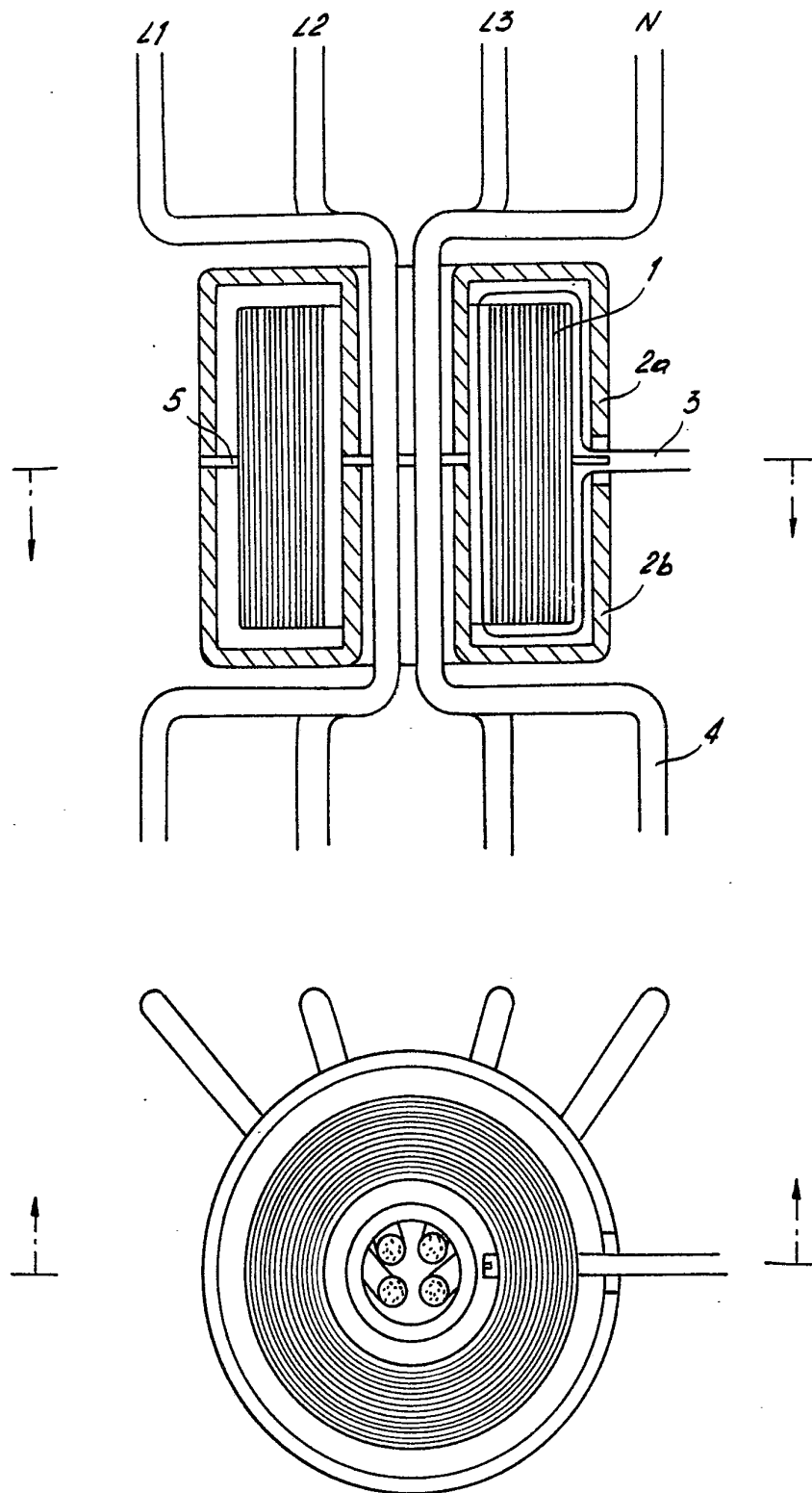


Fig. 2

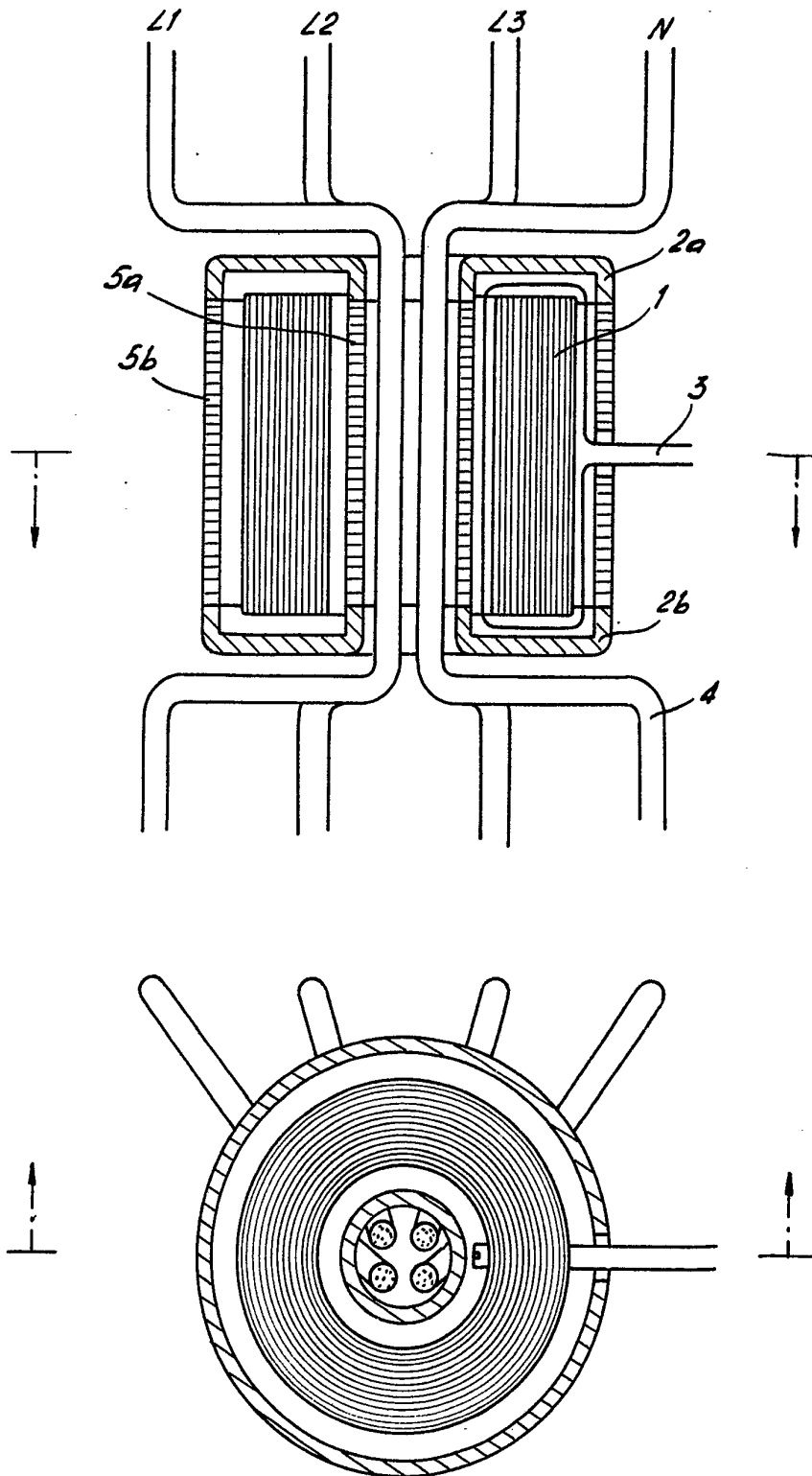


Fig. 3

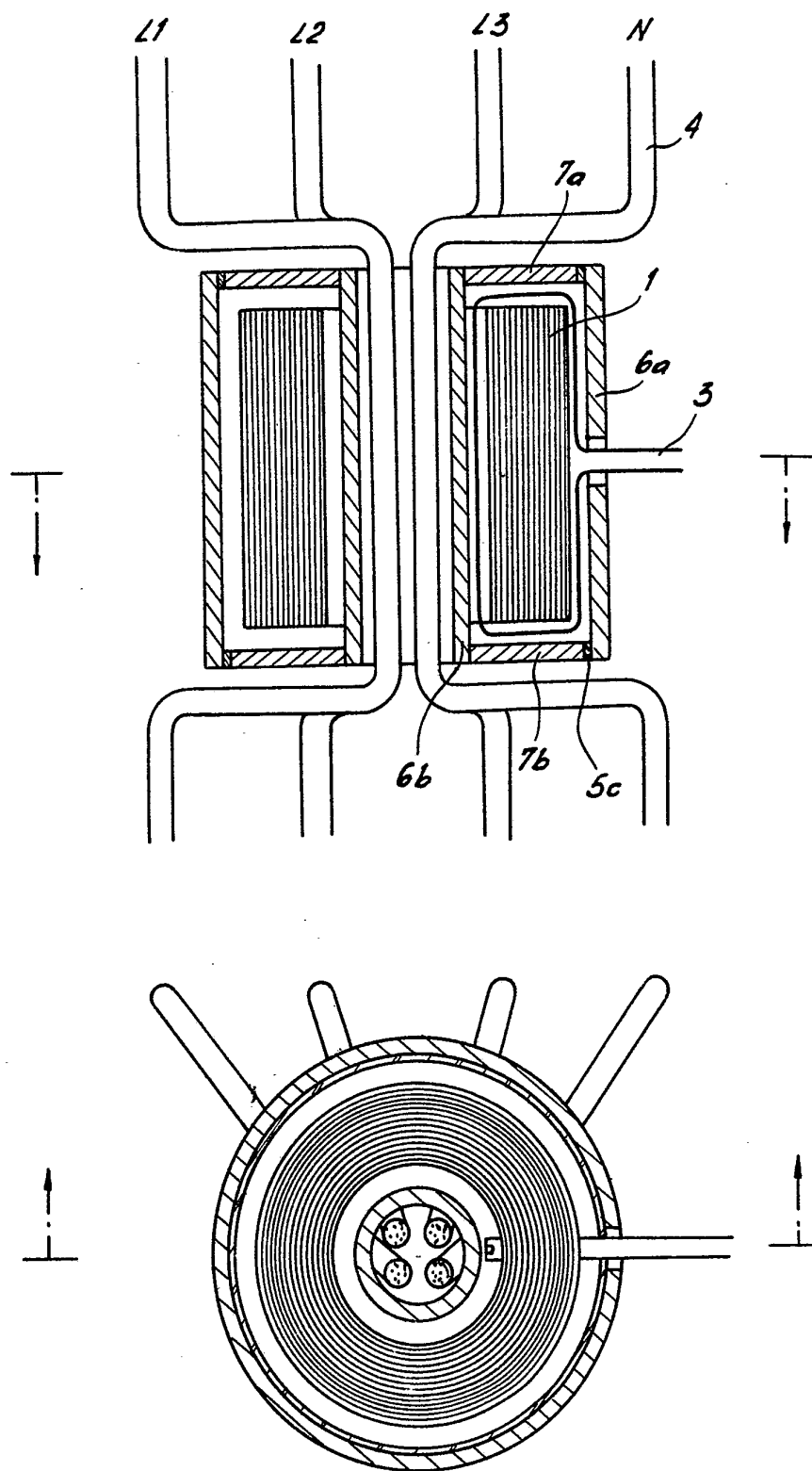


Fig. 4