



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**09.06.93 Patentblatt 93/23**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **H01F 37/00**

②① Anmeldenummer : **90104823.1**

②② Anmeldetag : **14.03.90**

⑤④ **Entstördrosselanordnung zur Bedämpfung von symmetrischen und von unsymmetrischen Störströmen.**

③① Priorität : **14.03.89 DE 3908224**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**19.09.90 Patentblatt 90/38**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**09.06.93 Patentblatt 93/23**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 3 445 879**  
**GB-A- 1 101 857**

⑦③ Patentinhaber : **VOGT electronic**  
**Aktiengesellschaft**  
**Erlautal 7**  
**W-8391 Erlau/Passau (DE)**

⑦② Erfinder : **Schmeller, Anton, Ing. (grad.)**  
**Am Sonnenhang 17**  
**W-8391 Erlau (DE)**

⑦④ Vertreter : **Hieke, Kurt**  
**Stadlerstrasse 3**  
**W-8013 Haar bei München (DE)**

**EP 0 387 841 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 Entstördrosselanordnung gemäß dem einleitenden Teil des Patentanspruchs 1.

Elektrische Störspannungsquellen erzeugen in den meisten Fällen sowohl (netz)-symmetrische als auch (netz)-asymmetrische Störungen. Um diese zu beseitigen, hat man bisher Entstördrosselanordnungen aus zwei gesonderten verschiedenen Drosselarten mit je einem eigenen Kern eingesetzt, und zwar eine stromkompensierte, vorzugsweise mit einem Ferrit-Ringkern aufgebaute Drossel zur Bedämpfung der asymmetrischen Störungen und eine zweite Drossel zur Bedämpfung der symmetrischen Störungen, die, nicht stromkompensiert, mit einem zweiten (Ring-)Kern aus Metallpulver aufgebaut ist; Metallpulverkern deshalb, um die Sättigung zu vermeiden.

Diese bisher übliche Entstörmethode ist aufwendig. Sie benötigt nicht nur viel Raum sondern sie ist auch teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Entstördrosselanordnung gemäß dem einleitenden Teil des Patentanspruchs 1 zu schaffen, die sich durch einen weitaus geringeren Raumbedarf und einen weitaus geringeren Aufwand gegenüber den bekannten Entstördrosselanordnungen auszeichnet und überdies auch leichter montierbar ist als diese, so daß sie auch in dieser Hinsicht weniger Kosten verursacht.

Die vorgenannte Aufgabe wird durch die im zweiten Teil des Patentanspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Die Erfindung ergibt eine kombinierte Entstördrossel als einheitliches Bauteil, wobei der Luftspalt bewirkt, daß der Versorgungsstrom keine Sättigung im magnetischen Kreis der nicht stromkompensierten Wicklung herbeiführt. Dieser Luftspalt ist nur im magnetischen Kreis der nicht kompensierten Wicklung vorgesehen, da die Sättigung im magnetischen Kreis der stromkompensierten Wicklung in bekannter Weise durch die Stromkompensation des Versorgungstromes vermieden wird.

Die Wicklungen können in bekannter Weise über eine gedruckte Schaltungsplatine entsprechend verbunden werden.

Die abhängigen Patentansprüche betreffen bevorzugte Ausführungsformen der Entstördrosselanordnung gemäß Patentanspruch 1.

Die Patentansprüche 2 bis 8 haben besonders günstige bauliche Gestaltungen zum Gegenstand.

Die Patentansprüche 9 und 10 betreffen bevorzugte Maßnahmen zur Optimierung der Dämpfungswirkung.

Der Patentanspruch 11 bezieht sich auf eine bevorzugte Materialauswahl für den Kern der erfindungsgemäßen Entstördrosselanordnung.

Die Zeichnung zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen kombinierten Entstördrossel.

Die Fig. 1a und 1b zeigen die Entstördrossel in Ansicht von der Seite (Fig. 1a) und in Ansicht von oben (Fig. 1b),

die Fig. 2 zeigt das Schaltschema für die Wicklungen der Drossel, und

die Fig. 3 zeigt schematisch in Ansicht von der Seite den Aufbau des Kerns und die Zuordnung der Wicklungen zu diesem mit den Stromflußrichtungen und den zugehörigen Magnetflußrichtungen.

In Fig. 3 sind die Stromflußrichtungen für den Versorgungsstrom und die diesem zugehörigen Magnetflußrichtungen für eine Halbwelle angegeben.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Kern 1 ein E-Kern mit zwei Außenschenkeln 1a und 1c und einem Mittelschenkel 1b, der an dem einem Außenschenkel 1c einen Luftspalt 7 aufweist. Der andere Außenschenkel 1a und der Mittelschenkel 1b sind ohne Luftspalt ausgeführt. Auf dem Außenschenkel 1a ohne Luftspalt ist eine stromkompensierte Wicklung mit ihren gegensinnig gewickelten oder geschalteten Wicklungshälften W1 und W2 angeordnet. Auf dem Außenschenkel 1c mit dem Luftspalt 7 befinden sich zwei gleichsinnig gewickelte oder geschaltete Teilwicklungen W3 und W4, die zusammen die nicht stromkompensierte Wicklung bilden und hier jeweils in den einen bzw. anderen Strompfad der Stromversorgung für die Last geschaltet sind.

Gemäß Fig. 3 fließt der Versorgungsstrom von der Stromquelle zunächst durch die eine Wicklungshälfte W1 der stromkompensierten Wicklung, dann weiter durch die Teilwicklung W3 der nicht stromkompensierten Wicklung zur Last und von der Last zurück durch die Teilwicklung W4 der nicht stromkompensierten Wicklung und schließlich über die zweite Hälfte W2 der stromkompensierten Wicklung zurück zur Stromquelle.

Es ist ersichtlich, daß der Versorgungsstrom in dem sich über den Mittelschenkel schließenden magnetischen Kreis der stromkompensierten Wicklung sich kompensierende Magnetflüsse hervorzurufen trachtet, wobei allerdings (netz-)asymmetrische Störströme durch die Wicklungshälften W1 und W2 in diesem magnetischen Kreis nicht kompensierte Störflüsse bewirken, so daß dort solche Störströme stark gedämpft bzw. eliminiert werden. Die (netz-)symmetrischen Störströme erzeugen über die Teilwicklungen W3 und W4 der nicht stromkompensierten Wicklung in deren sich ebenfalls über den Mittelschenkel 1b schließenden Magnetkreis gleichgerichtete Magnetflüsse, so daß auch sie stark bedämpft bzw. eliminiert werden. Allerdings bewirkt auch der Versorgungsstrom mittels der Teilwicklungen W3 und W4 der nicht stromkompensierten Wicklung gleichgerichtete Magnetflüsse in deren magnetischem Kreis,

doch sorgt der Luftspalt 7 dafür, daß das Kernmaterial in diesem Kreis durch den Versorgungsstrom nicht in die Sättigung getrieben werden kann.

Die Fig.3 läßt erkennen, daß die magnetischen Kreise für die stromkompensierte Wicklung W1, W2 einerseits und für die nicht stromkompensierte Wicklung W3, W4 andererseits weitestgehend entkoppelt sind.

Im Prinzip würde für die nicht stromkompensierte Wicklung auch nur eine der beiden Teilwicklungen W3 oder W4 gemäß Fig.3 genügen. Der symmetrische Aufbau beim Außenschenkel 1c empfiehlt sich jedoch aus anderen Gründen, z.B. wenn mit symmetrischen Störströmen in beiden Strompfaden der Stromversorgung zu rechnen ist.

In Fig.3 sind die Wicklungen W1-W4 und die Wicklungsanschlüsse 1'-8' in der gleichen Weise bezeichnet wie in Fig.2, die das Schaltschema für die stromkompensierte Wicklung und die nicht stromkompensierte Wicklung wiedergibt.

Gemäß Fig. 1a und Fig.1b befinden sich die Wicklungen bzw. Teilwicklungen und Wicklungshälften jeweils auf einem gesonderten Spulenkörper 2 für die stromkompensierte Wicklung W1, W2 einerseits und für die nicht stromkompensierte Wicklung W3, W4 andererseits. Diese Spulenkörper umgeben jeweils den betreffenden Außenschenkel 1a bzw. 1c des Kerns 1. Auf den Spulenkörpern 3 sind die Wicklungshälften bzw. Teilwicklungen in je zwei oder vier Wickelkammern 3 nebeneinander angeordnet. Die Spulenkörper 2 sind mit Anschlußstiften 4 versehen, die dem Anschluß der Wicklungshälften bzw. Teilwicklungen und der äußeren Beschaltung der erfindungsgemäßen kombinierten Entstördrossel dienen.

Ein besonders günstiges Material für den Kern 1 ist hochpermeabler Ferrit.

Prinzipiell könnten die Wicklungshälften der stromkompensierten Wicklung bzw. die Teilwicklungen der nicht stromkompensierten Wicklung auch übereinander angeordnet werden, und der Luftspalt 7 könnte im magnetischen Kreis der nicht stromkompensierten Wicklung W3, W4 auch an einer anderen Stelle als im Außenschenkel 1c, z.B. im Joch, realisiert werden.

In jedem Falle ist mit der erfindungsgemäßen kombinierten Entstördrossel eine ausreichende Bedämpfung der beiden Störkomponenten, nämlich des symmetrischen Störstromes und des asymmetrischen Störstromes erzielbar.

## Patentansprüche

1. Entstördrosselanordnung mit magnetisch leitendem Kern (1) zur Bedämpfung von symmetrischen und von asymmetrischen Störströmen in Stromversorgungen von elektrischen und elektronischen Geräten, wobei der Versorgungsstrom

zur Bedämpfung der asymmetrischen Störströme durch eine stromkompensierte Wicklung (W1,W2) und zur Bedämpfung der symmetrischen Störströme durch eine nicht stromkompensierte Wicklung (W3,W4) fließt, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein einziger Kern (1) mit mindestens drei Schenkeln (1a,1b,1c) vorgesehen ist, die Wicklungen (W1,W2 und W3,W4) so auf dem Kern (1) angeordnet sind, daß der magnetische Kreis der stromkompensierten Wicklung (W1,W2) und der magnetische Kreis der nicht stromkompensierten Wicklung (W3,W4) zumindest weitgehend entkoppelt sind, und daß der magnetische Kreis der nicht stromkompensierten Wicklung (W3,W4) einen Luftspalt (7) aufweist.

2. Entstördrosselanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kern (1) ein E-Kern ist, auf dessen einem Außenschenkel (1a) die stromkompensierte Wicklung (W1,W2) und auf dessen anderem Außenschenkel (1c) die nicht stromkompensierte Wicklung (W3,W4) angeordnet ist.

3. Entstördrosselanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Luftspalt (7) im Außenschenkel (1c) für die nicht stromkompensierte Wicklung (W3,W4) angeordnet ist.

4. Entstördrosselanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stromkompensierte Wicklung (W1,W2) und/oder die nicht stromkompensierte Wicklung (W3,W4) jeweils auf einem den betreffenden Schenkel (1a bzw. 1c) des Kerns (1) umgebenden Spulenkörper (2) mit Kontaktstiften (4) angeordnet ist/sind.

5. Entstördrosselanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nicht stromkompensierte Wicklung (W3,W4) aus je einer Teilwicklung (W3 bzw. W4) für jeden Strompfad der Stromversorgung besteht.

6. Entstördrosselanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wicklungshälften (W1 bzw. W2) der stromkompensierten Wicklung (W1,W2) und/oder die Teilwicklungen (W3 bzw. W4) der nicht stromkompensierten Wicklung (W3,W4) übereinander angeordnet sind.

7. Entstördrosselanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wicklungshälften (W1 bzw. W2) der stromkompensierten Wicklung (W1,W2) und/oder die Teilwicklungen (W3 bzw. W4) der nicht strom-

kompenzierten Wicklung (W3,W4) nebeneinander angeordnet sind.

8. Entstördrosselanordnung nach Anspruch 4 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spulenkörper (2) Wickelkammern (3) aufweisen.

9. Entstördrosselanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stromkompensierte Wicklung (W1,W2) und die nicht stromkompensierte Wicklung (W3,W4) unterschiedliche Windungszahlen aufweisen.

10. Entstördrosselanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche und Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen die Wicklungshälften (W1 bzw. W2) der stromkompensierten Wicklung (W1,W2) und die Teilwicklungen (W3 bzw. W4) der nicht stromkompensierten Wicklung (W3,W4) ein X- oder Y-Kondensator geschaltet ist.

11. Entstördrosselanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kern (1) aus hochpermeablem Ferrit besteht.

## Claims

1. Suppressor choke with magnetically conductive core (1) for the attenuation of symmetrical and of asymmetrical interference currents in current supplies of electrical and electronic apparatus, wherein the supply current flows through a current-compensated winding (W1, W2) for the attenuation of the asymmetrical interference currents and through a non-current-compensated winding (W3, W4) for the attenuation of the symmetrical interference currents, characterised thereby that a single core (1) is provided with at least three limbs (1a, 1b, 1c), the windings (W1, W2 and W3, W4) are so arranged on the core (1) that the magnetic circuit of the current-compensated winding (W1, W2) and the magnetic circuit of the non-current-compensated winding (W3, W4) are at least largely decoupled, and that the magnetic circuit of the non-current-compensated winding (W3, W4) has an air gap (7).
2. Suppressor choke according to claim 1, characterised thereby that the core (1) is a three-limb core on the one outer limb (1a) of which is arranged the current-compensated winding (W1, W2) and on the other outer limb (1c) of which is arranged the non-current-compensated winding (W3, W4).

3. Suppressor choke according to claim 2, characterised thereby that the air gap (7) in the outer limb (1c) is arranged for the non-current-compensated winding (W3, W4).

4. Suppressor choke according to one of the preceding claims, characterised thereby that the current-compensated winding (W1, W2) and/or the non-current-compensated winding (W3, W4) is or are arranged each time on a coil body (2), which surrounds the limb (1a or 1c) concerned of the core (1), with contact pins.

5. Suppressor choke according to one of the preceding claims characterised thereby that the non-current-compensated winding (W3, W4) consists of a respective partial winding (W3 or W4) for each current path of the current supply.

6. Suppressor choke according to one of the preceding claims, characterised thereby that the winding halves (W1 or W2) of the current-compensated winding (W1, W2) and/or the partial windings (W3 or W4) of the non-current-compensated winding (W3, W4) are arranged one above the other.

7. Suppressor choke according to one of claims 1 to 5, characterised thereby that the winding halves (W1 or W2) of the current-compensated winding (W1, W2) and/or the partial windings (W3 or W4) of the non-current-compensated winding (W3, W4) are arranged one beside the other.

8. Suppressor choke according to claim 4 and 7, characterised thereby that the coil bodies (2) have winding chambers (3).

9. Suppressor choke according to one of the preceding claims, characterised thereby that the current-compensated winding (W1, W2) and the non-current-compensated winding (W3, W4) have different numbers of turns.

10. Suppressor choke according to one of the preceding claims and claim 5, characterised thereby that an X or Y capacitor is connected between the winding halves (W1 or W2) of the current-compensated winding (W1, W2) and the partial windings (W3 or W4) of the non-current-compensated winding (W3, W4).

11. Suppressor choke according to one of the preceding claims, characterised thereby that the core (1) consists of highly permeable ferrite.

## Revendications

1. Dispositif formant bobine d'antiparasitage comportant un noyau magnétiquement conducteur (1) pour atténuer des courants parasites symétriques et dissymétriques dans des systèmes d'alimentation en courant d'appareils électriques et électroniques, le courant d'alimentation circulant, pour l'amortissement des courants parasites dissymétriques, dans une bobine de self compensée en courant (W1,W2), et, pour atténuer les courants parasites symétriques, dans un enroulement non compensé en courant (W3,W4), caractérisé par le fait qu'il est prévu un seul noyau (1) comportant au moins trois branches (1a,1b,1c), que les enroulements (W1,W2 et W3,W4) sont disposés sur le noyau (1) de telle sorte que le circuit magnétique de l'enroulement compensé en courant (W1,W2) et le circuit magnétique de l'enroulement non compensé en courant (W3,W4) sont découplés, au moins dans une large mesure, et que le circuit magnétique de l'enroulement non compensé en courant (W3,W4) possède un entrefer (7). 5
2. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le noyau (1) est un noyau E, sur une branche extérieure (1a) duquel est disposé l'enroulement compensé en courant (W1,W2), et sur l'autre branche extérieure (1c) duquel est disposé l'enroulement non compensé en courant (W3,W4). 10
3. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que l'entrefer (7) est disposé dans la branche extérieure (1c) pour l'enroulement non compensé en courant (W3,W4). 15
4. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'enroulement compensé en courant (W1,W2) et/ou l'enroulement non compensé en courant (W3,W4) est/sont disposé(s) respectivement sur un corps de bobine (2) qui entoure la branche considérée (1a ou 1c) du noyau (1) et comporte des broches de contact (4). 20
5. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'enroulement non compensé en courant (W3,W4) est constitué respectivement par un enroulement partiel (W3 ou W4) pour chaque voie de courant du système d'alimentation en courant. 25
6. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moitiés (W1 ou W2) de l'enroulement compensé en courant (W1,W2) et/ou les enroulements partiels (W3 ou W4) de l'enroulement non compensé en courant (W3,W4) sont superposés. 30
7. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les moitiés (W1 ou W2) de l'enroulement compensé en courant (W1,W2) et/ou les enroulements partiels (W3 ou W4) de l'enroulement non compensé en courant (W3,W4) sont disposés côte-à-côte. 35
8. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant l'une des revendications 4 et 7, caractérisé par le fait que les corps de bobine (2) possèdent des chambres de bobinage (3). 40
9. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'enroulement compensé en courant (W1,W2) et l'enroulement non compensé en courant (W3,W4) possèdent des nombres de spires différents. 45
10. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant l'une des revendications précédentes et la revendication 5, caractérisé par le fait qu'entre les moitiés (W1 ou W2) de l'enroulement compensé en courant (W1,W2) et les enroulements partiels (W3 ou W4) de l'enroulement non compensé en courant (W3,W4) est branché un condensateur X ou Y. 50
11. Dispositif formant bobine d'antiparasitage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le noyau (1), est constitué par une ferrite hautement perméable. 55

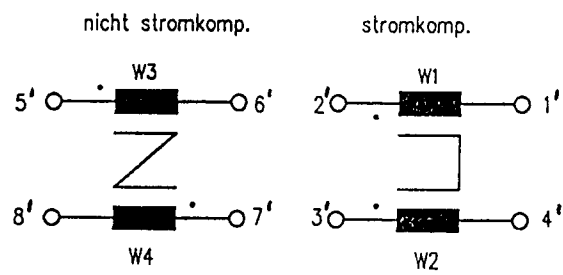
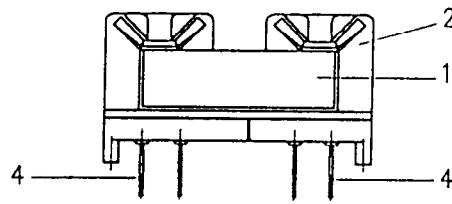
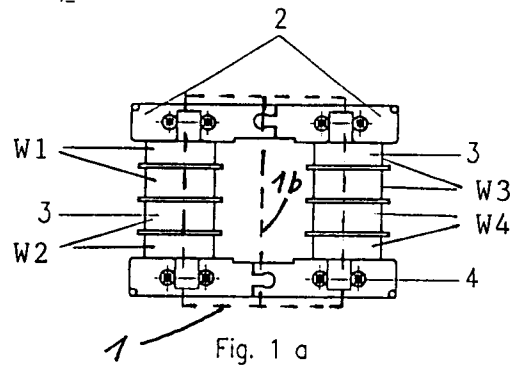


Fig. 2

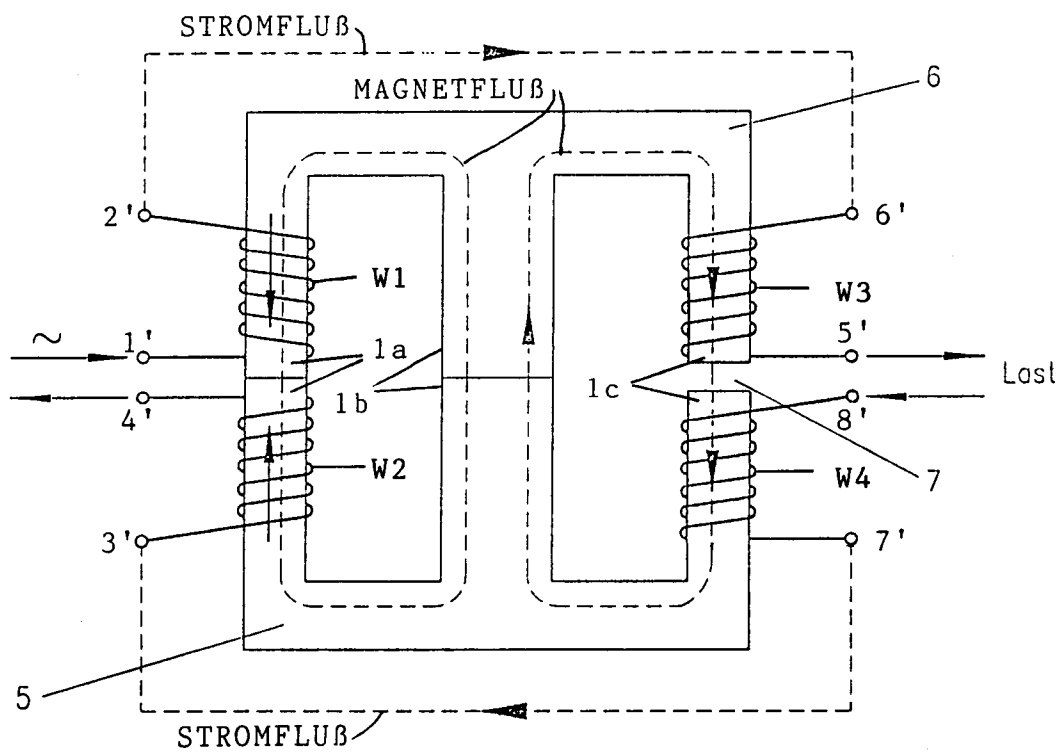


Fig. 3