



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 673 905 A5

⑤① Int. Cl.⁵: H 01 F 17/06
H 01 F 27/42

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1865/87

⑫② Anmeldungsdatum: 15.05.1987

⑫③ Priorität(en): 27.06.1986 DE 3621573

⑫④ Patent erteilt: 12.04.1990

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 12.04.1990

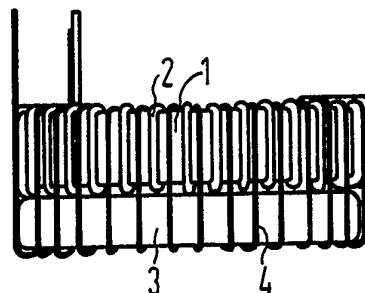
⑫⑦ Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München,
München 2 (DE)

⑫⑦② Erfinder:
Müllenheim, Thomas, Sinzing (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑫④ **Stromkompensierte Funkentstördrossel.**

⑫⑤⑦ Die Stromkompensierte Funkentstördrossel ist mit einem luftspaltfreien Ringkern (1) aus weichmagnetischem Werkstoff mit isolierter Oberfläche und mit gleichmässig über dem Ringkernumfang verteilter Wicklung (2) sowie mit einem weiteren, konzentrisch auf diesen Ringkern aufgesetzten Ringkern (3) mit isolierter Oberfläche und aus weichmagnetischem Werkstoff hoher magnetischer Sättigungsinduktion versehen, und mit einer Wicklung (4), die gleichmässig verteilt über den gemeinsamen Ringkernumfang beider Ringerne (1, 3) aufgebracht ist, wobei die Windungszahlen beider Wicklungen (2, 4) gleich sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Stromkompensierte Funk-Entstördrossel, nämlich Ringkerndrossel mit luftspaltfreiem Ringkern aus Ferrit, und mit auf dem Ringkern aufgebracht Wicklung, gekennzeichnet durch einen Ringkern (1) aus Ferrit, mit isolierter Oberfläche und mit gleichmässig über den Ringkernumfang verteilter Wicklung (2), durch einen weiteren, konzentrisch auf diesen Ringkern aufgesetzten Ringkern (3) mit isolierter Oberfläche und aus weichmagnetischem Werkstoff hoher magnetischer Sättigungsinduktion, und durch eine Wicklung (4), die gleichmässig verteilt über den gemeinsamen Ringkernumfang beider Ringkerne (1, 3) aufgebracht ist, wobei die Windungszahlen der Wicklungen (2, 4) gleich sind.

2. Funk-Entstördrossel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Ringkern (3) hoher Sättigungsinduktion ein Carbonsisenpulverkern vorgesehen ist.

3. Funk-Entstördrossel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Drahtes, der über den gemeinsamen Ringkernumfang beider Ringkerne (1, 3) aufgebracht Wicklung (4) so gewählt ist, dass beide Wicklungen (2, 4) zumindest angenähert gleichen Drahtwiderstand aufweisen.

4. Funk-Entstördrossel nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet durch zusätzliche, konzentrisch auf die vorhergehenden Ringkerne (1, 3) aufgesetzte Ringkerne hoher Sättigungsinduktion, deren Wicklung jeweils gleichmässig über den gemeinsamen Ringkernumfang dieser und der vorhergehenden Ringkerne (1, 3) verteilt ist.

5. Funk-Entstördrossel nach Anspruch 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen luftspaltfreien Ferritringkern mit gleichmässig über seinen Umfang verteilter Wicklung, einen auf den Ferritringkern aufgesetzten ersten Ringkern hoher Sättigungsdichte mit einer über den gemeinsamen Ringkernumfang beider Ringkerne gleichmässig verteilten Wicklung, einen auf den ersten Ringkern hoher Sättigungsdichte aufgesetzten zweiten Ringkern hoher Sättigungsdichte mit gleichmässig über seinen Umfang verteilter Wicklung, und mit einer über den gesamten Umfang sämtlicher Ringkerne gleichmässig verteilt aufgetragenen Wicklung.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine stromkompensierte Funkentstördrossel gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1 mit sehr geringem äusserem magnetischem Streufeld bei gleichzeitig grosser, symmetrisch wirkender Induktivität.

Stromkompensierte Mehrleiter-Ringkerndrosseln werden zur Funk-Entstörung betriebsstromführender Leiter eingesetzt. Durch die stromkompensierte Betriebsweise können auch bei Nennströmen von mehreren Ampere geschlossene hochpermeable Ringkerne, insbesondere Ferrit-Ringkerne verwendet werden, die sehr hohe Induktivitätswerte ermöglichen. Die Wicklungsinduktivitäten bedämpfen jedoch nur die unsymmetrischen Störströme, während zur Unterdrückung der symmetrischen Störströme eine hohe Streuinduktivität erforderlich ist. Diese hohe Streuinduktivität wird üblicherweise dadurch erzeugt, dass die Wicklungen auf getrennten Sektoren des Ringkernes angeordnet werden. Diese Art der Bewicklung hat jedoch ein starkes äusseres Magnetfeld zur Folge, das in vielen Anwendungsfällen nicht hingenommen werden kann, beispielsweise wenn die Drossel in der Nähe einer Bildröhre angeordnet werden muss. Durch eine Parallelwicklung der betriebsstromführenden Leiter lässt sich zwar das äussere magnetische Streufeld erheblich reduzieren, gleichzeitig mit dem Streufeld verschwindet jedoch auch die zur symmetrischen Entstörung erforderliche Streuinduktivität.

Bisher wurde dieser Nachteil durch den Einsatz von stromkompensierten Drosseln mit E- oder RM-Ferritkernen behoben. Bei diesen Drosseln werden zwei getrennte Wicklungen auf einen Spulenkörper aufgebracht; anschliessend werden z.B. die beiden E-Kernhälften mit den Mittelschenkeln in den Spulenkörper geschoben und üblicherweise zusammengeklebt. Die Aussenschenkel der E-Kerne bilden dann ein magnetisches Joch, das auf das magnetische Streufeld abschirmend wirkt. Durch die Trennung der Wicklungen wird gleichzeitig eine hohe Streuinduktivität erzielt.

Stromkompensierte Drosseln mit E- oder RM-Ferritkernen weisen jedoch zwei Nachteile auf.

Um gleiche Nenninduktivitäten zu erreichen benötigt der E-Kern gegenüber einem Ringkern vergleichbarer Grösse eine deutlich höhere Windungszahl.

Die mehrlagige Kammerbewicklung der E- und RM-Ferritkerndrossel hat darüber hinaus eine grosse Koppelkapazität der Wicklung zur Folge, woraus eine niedrige Eigenresonanzfrequenz bzw. der Umstand resultiert, dass bereits bei Störfrequenzen von einigen 100 kHz keine induktive Wirkung mehr vorhanden ist.

Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine stromkompensierte Funkentstördrossel, nämlich eine stromkompensierte Ringkerndrossel zu schaffen, die die Vorteile der bisher üblichen stromkompensierten Ringkerndrossel hat, und gleichzeitig ein geringes äusseres magnetisches Streufeld aufweist.

Bei einer stromkompensierten Funkentstördrossel gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1 sieht die Erfindung zur Lösung der gestellten Aufgabe einen Ringkern aus Ferrit mit isolierter Oberfläche und mit gleichmässig über den Ringkernumfang verteilter Wicklung und einen weiteren, konzentrisch auf diesen Ringkern aufgesetzten Ringkern mit isolierter Oberfläche und aus weichmagnetischem Werkstoff hoher magnetischer Sättigungsinduktion vor, wobei eine Wicklung gleichmässig verteilt über den gemeinsamen Ringkernumfang beider Ringkerne aufgebracht ist, und die Windungszahlen der Wicklungen gleich sind.

Für sehr kleine Betriebsströme sind auch Ringbandkerne aus dünnem Dynamoblech geeignet.

Wird diese Zweileiter-Drossel mit vier Anschlüssen in gleicher Weise wie eine bisher übliche stromkompensierte Ringkerndrossel in ein Betriebsstrom führendes Zweileitersystem eingesetzt, so kompensieren sich im ersten, hochpermeablen Ringkern die von den Betriebsströmen hervorgerufenen magnetischen Flüsse. Für unsymmetrisch fliessende Störströme sind die Wicklungs- bzw. Nenninduktivitäten somit voll wirksam. Im zweiten, hochsättigbaren Ringkern, der nur von einer Wicklung umfasst wird, verbleibt dagegen ein magnetischer Fluss. Auf diese Weise erhält man eine analog der Streuinduktivität üblicher stromkompensierter Ringkerndrosseln symmetrisch wirkende Induktivität. Durch die Verwendung luftspaltfreier Ringkerne und durch die gleichmässige Bewicklung auf Kernumfang ergibt sich ein ebenso niedriges äusseres magnetisches Streufeld wie bei einer stromkompensierten Ringkerndrossel mit Parallelbewicklung.

Zusätzlich bietet sich die vorteilhafte Möglichkeit, durch entsprechende Wahl der Kernquerschnitte die Nenninduktivität und die symmetrisch wirkende Induktivität nahezu unabhängig voneinander einzustellen.

Ein näherungsweise gleicher Drahtwiderstand für beide Wicklungen bzw. eine gleichmässige Stromverteilung auf beide Wicklungen lässt sich dadurch erreichen, dass man für die zweite «längere» Wicklung einen Draht mit entsprechend grösserem Querschnitt wählt.

Eine streufeldarme Drei- oder Mehrleiter-Ringkerndrossel lässt sich gemäss dem Vorschlag nach der Erfindung in ähnlicher Weise durch Kombination eines hochpermeablen luftspalt-

freien Ringkerns, nämlich Ferritringkerns, mit einem oder mehreren weichmagnetischen Ringkernen hoher magnetischer Sättigungsinduktion herstellen, wobei die Ringkerne in der vorstehend bereits beschriebenen Art bewickelt sind.

So sind z.B. zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen beiden Ringkernen weitere, konzentrisch auf diese beiden Ringkerne aufgesetzte Ringkerne hoher Sättigungsinduktion denkbar, deren Wicklung jeweils gleichmässig über den gemeinsamen Ringkern-Umfang dieser und der vorhergehenden Ringkerne verteilt ist, wobei die Windungszahlen sämtlicher Wicklungen wiederum gleich sind.

Denkbar ist auch eine Funk-Entstördrossel mit einem luftspaltfreien Ferritringkern mit gleichmässig über seinem Umfang verteilter Wicklung, mit einem auf diesen Ferritringkern aufgesetzten ersten Ringkern hoher Sättigungsdichte mit einer über den gemeinsamen Ringkernumfang beider Ringkerne gleichmässig verteilten Wicklung, mit einem auf den ersten Ringkern hoher Sättigungsdichte aufgesetzten zweiten Ringkern hoher Sättigungsdichte mit gleichmässig über seinen Umfang verteilter Wicklung und mit einer über den gesamten Ringkernumfang sämtlicher Ringkerne gleichmässig verteilt aufgebrachten Wicklung.

Ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemässe stromkompensierte Zweileiter-Ringkerndrossel und ein Vergleich der Eigenschaften dieser Drossel mit üblichen Zweileiter-Ringkerndrosseln wird nachstehend anhand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 bis 3 in Drauf- bzw. Seitenansicht eine Ringkerndrossel in verschiedenen Stadien ihrer Fertigung,

Fig. 4 ein Kurvenblatt, aus dem das magnetische Streufeld H bekannter und erfindungsgemässer stromkompensierter Ringkerndrosseln in Abhängigkeit von der Winkellage (ϕ) ersichtlich ist.

Gemäss Fig. 1 ist ein Ferritringkern 1 gleichmässig verteilt über seinen Ringkern-Umfang mit einer Wicklung 2 bewickelt.

Dieser Ferrit-Ringkern wird zunächst konzentrisch auf einen Ringkern 3 hoher magnetischer Sättigungsinduktion, z.B. auf einen Carbonyl-Eisenpulver-Kern aufgesetzt und schliesslich — siehe Figur 3 — eine Wicklung 4 aufgebracht, die gleichmässig verteilt über den gemeinsamen Ringkern-Umfang beider Ringkerne 1, 3 ist.

Der Verlauf des magnetischen Streufeldes dieser stromkompensierten Ringkerndrossel ist in Fig. 4 — siehe Kurve a — dargestellt.

Ein Vergleich mit Kurve c, die den genannten Verlauf für eine bekannte stromkompensierte Ringkerndrossel mit Parallelbewicklung wiedergibt, zeigt, dass das äussere magnetische Streufeld beider Ringkerndrosseln annähernd gleich ist, wobei jedoch die erfindungsgemässe Ringkerndrossel sich durch eine vielfach grössere, einstellbare symmetrisch wirkende Induktivität und eine meist höhere Eigenresonanzfrequenz auszeichnet.

Mit «b» ist schliesslich die entsprechende Kurve für eine gleichfalls bekannte, übliche stromkompensierte Ringkerndrossel mit Sektorbewicklung, d.h. mit auf verschiedenen Abschnitten des Ringkernumfangs bewickelten Ringkernen bezeichnet. Das magnetische Streufeld H dieser Ringkerndrossel ist gegenüber jenem nach der Erfindung bei $\pi/2$ und π um das 10- bzw. 40fache höher.

FIG 1

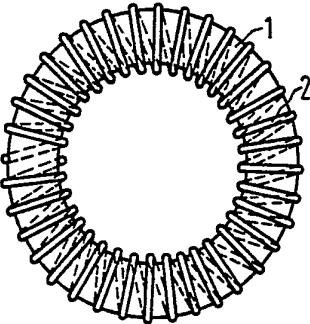


FIG 2

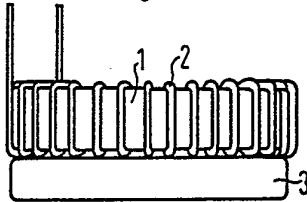


FIG 3

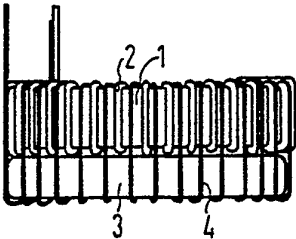


FIG 4

