



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 484 568 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90121171.4**

51 Int. Cl.⁵: **H01F 27/26, H01F 27/30**

22 Anmeldetag: **06.11.90**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.92 Patentblatt 92/20

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

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

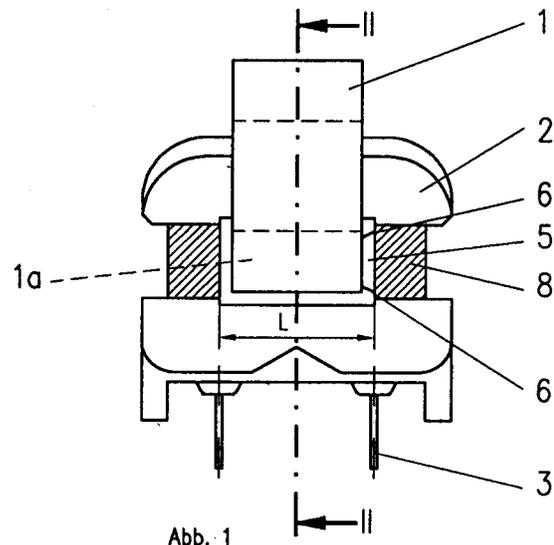
72 Erfinder: **Hofer, Alois
Baumgartsau 32
A-4171 Niederwaldkirchen(AT)
Erfinder: Hartmann, Uwe
Passauer Strasse 49
W-8391 Untergriesbach(DE)
Erfinder: Höng, Theo
Haagwieser Weg 13
W-8395 Hauzenberg(DE)**

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

54 **Stromkompensierte Netzdrossel.**

57 Es wird eine stromkompensierte Netzdrossel zur Dämpfung bzw. Unterdrückung aktiver unsymmetrischer HF-Störungen auf das Netz vorgeschlagen, die in bekannter Weise einen homogen in sich geschlossenen rahmenförmigen Kern 1 und einen auf diesem angeordneten Spulenkörper 2 für die Spulenwicklungen 8 aufweist. Netzdrosseln dieser Gattung sind in elektromagnetischer Hinsicht besonders vorteilhaft, waren aber bisher nicht einfach herstellbar, weil bei den bekannten Ausführungen wegen des einteiligen Kerns ein Spulenkörper verwendet wird, der aus zwei Halbschalen besteht, die in einem gesonderten Montageschritt zeitraubend mit einem erheblichen apparativen Aufwand um den Kern herum zusammengesetzt werden müssen. Außerdem nimmt der zweiteilige Spulenkörper bei den bekannten gattungsgemäßen Netzdrosseln viel Wickelraum in Anspruch und kann nur mit Draht von kleinem Querschnitt bewickelt werden. Gemäß der Erfindung werden diese Nachteile der bekannten gattungsgemä-

mäßen Netzdrosseln durch Verwendung eines in besonderer Weise gestalteten einteiligen Spulenkörpers 2 vermieden.



EP 0 484 568 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Netzdrossel gemäß dem einleitenden Teil des Patentanspruchs 1.

Netzdrosseln dieser Art werden dazu verwendet, die aktiven unsymmetrischen HF-Störungen, die durch Schaltnetzteile oder andere im D-Betrieb arbeitende Leistungsstufen verursacht werden, vom Netz fernzuhalten. Die Stromkompensation wird durch zwei stark verkoppelte Spulenwicklungen erreicht, die so in Reihe geschaltet sind, daß sich das durch den Betriebsstrom gebildete Magnetfeld aufhebt. Sie bewirkt, daß der Betriebsstrom das verwendete Kernmaterial nicht sättigt. Das Volumen der stromkompensierten Netzdrossel kann so relativ klein gehalten werden.

Bei den bekannten Netzdrosseln besteht der Spulenkörper aus zwei Halbschalen, die um den Kernschenkel gelegt und miteinander verbunden werden. Der zusammengesetzte Spulenkörper bildet u.a. ein den Kernschenkel umgebendes Zahnrad, mit dessen Hilfe der Spulenkörper zum Aufwickeln der Spulenwicklungen auf ihn um den Kernschenkel herum mittels eines in das Zahnrad eingreifenden Antriebes in Drehung versetzbar ist, wofür mindestens der vom Spulenkörper umgebene Kernschenkel rund sein muß. Aufgrund der Antriebstechnik kann nur Draht mit geringem Querschnitt gewickelt werden, und die Wickelzeit ist lang. Der das Zahnrad bildende Teil des Spulenkörpers nimmt überdies viel Wickelraum in Anspruch.

Für die Herstellung der bekannten gattungsgemäßen Netzdrosseln ist es auch nachteilig, daß die beiden Halbschalen des Spulenkörpers von entgegengesetzten Seiten her an den Kernschenkel herangebracht und dann in einem gesonderten Montageschritt miteinander verbunden werden müssen.

Andererseits haben diese bekannten Netzdrosseln in elektromagnetischer Hinsicht wesentliche Vorteile, die insbesondere darin bestehen, daß

- der Kern wegen des vorhandenen Spulenkörpers als solcher nicht isoliert zu werden braucht, wofür als einziges rationelles Verfahren das Wirbelsintern zur Verfügung steht, bei dem jedoch im Kern Zugspannungen erzeugt werden, die eine magnetische Scherung des Ferritmaterials bewirken und die Permeabilität undefinierbar bis zu 30 Prozent herabsetzen,
- die Permeabilität des Kernmaterials wegen der homogen in sich geschlossenen, keinerlei Klebeluftspalt erfordernden Bauform ungemindert nutzbar ist,
- die infolge des großen AI -Wertes nur benötigte, niedrige Windungszahl die ohmschen Verluste reduziert und die Anwendungsmöglichkeit in Richtung höherer Leistung vergrößert,

- die Verwendung des Spulenkörpers die Aufteilung des Wickelraumes in Kammern ermöglicht und durch diesen Kammeraufbau sowie durch die herabgesetzten Windungszahlen und durch den großen, durch den Spulenkörper bewirkten Abstand der Spulenwicklungen zum Kern die Wicklungskapazität reduziert ist, und
- das durch den Betriebsstrom verursachte Streufeld im oberen Kernschenkel gebündelt wird, so daß eine Abschirmung entfallen kann.

Trotz dieser Vorteile in elektromagnetischer Hinsicht wurden die bekannten gattungsgemäßen Netzdrosseln in Zahnradwickeltechnik wegen der vorstehend geschilderten Herstellungsschwierigkeiten und sonstigen Nachteile in räumlicher Hinsicht jedoch nur wenig angewendet, und es gelangten statt dessen Netzdrosseln anderer Gattung zum Einsatz, die einfacher herstellbar sind und bei denen z.Zt. hauptsächlich drei Kernformen verwendet werden, nämlich isolierte, in sich homogen geschlossene Ring-Kerne ohne Spulenkörper und U- und E-Kerne, die beiden letzteren mit geteiltem Kern und jeweils mit einem Spulenkörper. Diese Bauformen haben die nachstehend erörterten spezifischen Vor- und Nachteile.

Der Vorteil des Ringkernaufbaus ist wie bei den gattungsgemäßen Netzdrosseln die volle Ausnutzung der Kernpermeabilität, da kein Klebeluftspalt vorhanden ist. Die für die beiden Spulenwicklungen mangels eines Spulenkörpers benötigte Isolation setzt aber die wirksame Kernpermeabilität als solche herab und verteuert das Produkt. Nachteilig ist auch die insbesondere wegen des geringen Abstandes der Spulenwicklungen zum Kern große Wicklungskapazität, die den Wellenwiderstand Z in Richtung hoher Frequenzen vermindert, und ein durch den Betriebsstrom verursachtes großes äußeres Streufeld.

Bei der U- bzw. E-Kernlösung liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt. Die Verwendung eines Spulenkörpers für die Wicklungen ermöglicht es, den Wickelaufbau kapazitätsarm in Kammertechnik zu gestalten, jedoch wird die wirksame Permeabilität wegen des Klebeluftspalts, der durch den zweiteiligen Kernaufbau bedingt ist, reduziert. Außerdem müssen die Kernteile zur Erzielung eines möglichst geringen Klebeluftspalts geschliffen und in einem weiteren besonderen Herstellungsschritt zusammengeklebt werden, wodurch die Herstellung verteuert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Netzdrossel mit den ihr eigenen Vorteilen in elektromagnetischer Hinsicht gegenüber den vorgenannten bekannten Netzdrosseln anderer Gattung zu schaffen, die einfacher und kostengünstiger als die bekannten Netzdrosseln

dieser Gattung und zudem auch noch einfacher und kostengünstiger als die vorstehend geschilderten bekannten Netzdrosseln anderer Gattung herstellbar ist.

Die vorstehende Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch die gattungsgemäße Verwendung des homogen in sich geschlossenen Rahmenkerns ist die wirksame Permeabilität des Kernmaterials ungemindert verfügbar und wird auch nicht als solche durch das beim oben besprochenen Ringkernkonzept nötige Isolieren des Kerns insbesondere durch Wirbelsintern gemindert, weil wegen des ebenso wie bei den U- bzw. E-Kernlösungen vorhandenen Spulenkörpers auf die Kernisolation verzichtet werden kann. Bei vorgegebener Induktivität der Netz-drossel ist daher die Windungszahl nicht nur gegenüber derjenigen des U-E-Kernaufbaus sondern sogar auch etwas gegenüber der Windungszahl des Ringkernkonzeptes geringer. Schon hierdurch ist die Wicklungskapazität diesen gegenüber kleiner und wird durch die gattungsgemäße Verwendung des Spulenkörpers ebenso wie beim U-E-Kernaufbau insbesondere bei Anwendung der Kam-
merteknik noch weiter stark herabgesetzt. Die geringe Kapazität zum Kern ist schließlich auch ausschlaggebend für die Erweiterung der Filterwirkung nach höheren Frequenzen hin. Gegenüber den bekannten gattungsgemäßen Netzdrosseln und auch gegenüber den bekannten Netzdrosseln der vorge-
nannten anderen Gattungen ist aber auch die Herstellung der Netzdrossel wesentlich vereinfacht, weil der Spulenkörper nur aus einem Teil besteht und somit nur ein einziger Teil an den Kernschenkel herangeführt werden muß, der aufgrund der erfindungsgemäßen Spulenkörpergestaltung einfach von einer Seite her auf den Kernschenkel aufschiebbar ist und dann im aufgeschobenen Zustand trotz des das Aufstecken ermöglichenden Durchgangs in ihm alle Teile der Spulenwicklungen in einem vorgegebenen Mindestabstand vom Kernschenkel hält. Nach dem Aufstecken des Spulenkörpers wird die Wicklung in Ringkernwickeltechnik vollautomatisch aufgebracht, und der Spulenkörper kann gleichzeitig als Anschlußstifträger dienen. Auch die Drahtkontaktierung kann an die im Spulenkörper vorhandenen Anschlußstifte vollautomatisch erfolgen.

Der Kern der erfindungsgemäßen Netzdrossel ist aus einem Einfachstwerkzeug billig herstellbar, weil er nach dem Sintervorgang keinerlei weiterer Behandlungen wie Entgraten, Schleifen, Kleben oder Wirbelsintern mehr bedarf. Der Rahmenkern und der Spulenkörper sind automatisch zu montieren und werden als Einheit der Ringwickelmaschine zugeführt, die, wie gesagt, ebenfalls vollautomatisch wickelt und den Draht anlegt. Danach findet, ebenfalls vollautomatisch, das Löten, Prüfen und

Verpacken statt. Es entfallen jegliche halbautomatische Montagearbeiten, wie das Kleben bei den U-E-Kernaufbauten oder die Montage in Bechern, die ihrerseits die Anschlußstifte aufweisen, bei der Ringkernversion.

Durch das Entfallen des Zahnradteiles des Spulenkörpers gegenüber den bekannten gattungsgemäßen Netzdrosseln ist der Wickelraum bei der erfindungsgemäßen Netzdrossel optimal nutzbar.

In elektromagnetischer Hinsicht weist die erfindungsgemäße Netzdrossel alle Vorteile der bekannten gattungsgemäßen Netzdrosseln auf.

Die abhängigen Ansprüche haben bevorzugte Ausführungsformen der Netzdrossel gemäß Anspruch 1 zum Gegenstand.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Netzdrossel dargestellt.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen den Gesamtaufbau der Netzdrossel, wobei die Abb. 1 die Netzdrossel in Seitenansicht und die Abb. 2 die Netzdrossel im Schnitt entlang der Schnittlinie II-II in Abb. 1 wiedergibt,

die Abbildungen 3 und 4 zeigen den Rahmenkern der erfindungsgemäßen Netzdrossel in Seitenansicht bzw. im Schnitt entlang der Schnittlinie IV-IV in Abb. 3,

und die Abbildungen 5 und 6 zeigen den Spulenkörper in Schnittdarstellung von der Seite gesehen, und zwar in Abb. 5 im Schnitt entlang der Schnittlinie V-V in Abb. 6 und in Abb. 6 im Schnitt entlang der Schnittlinie VI-VI in Abb. 5.

Die in der Zeichnung dargestellte Netzdrossel weist einen Kern 1 auf, der als homogen in sich geschlossener rechteckiger Ringkern von rechteckigem Querschnitt aus einem hochohmigen Magnetwerkstoff, z.B. Ferrit, ausgeführt ist.

Auf den Schenkel 1a des Kerns 1 ist ein einteiliger Spulenkörper 2 mit Anschlußstiften 3 aufgesteckt. Das Aufschieben des Spulenkörpers von der Seite her auf den Kernschenkel 1a ermöglicht ein zur Längsachse 4 (Fig. 6) des Spulenkörpers 2 im wesentlichen paralleler Durchgang 5 in diesem, der eine etwa der Dicke D_1 des Kernschenkels 1a angepaßte lichte Weite D_2 aufweist. Die lichte Weite D_2 des Durchgangs 5 ist wegen bei dem letzteren an den Spulenkörper 2 angeformter, einwärts in den Durchgang 5 vorragender Schnapphaken 6, die schräge Anlaufflächen 6a für den Kernschenkel 1a aufweisen, etwas geringer als die Dicke D_1 des Kernschenkels 1a und die dieser Dicke entsprechende Breite D_3 des den Kernschenkel 1a aufnehmenden, auch im übrigen mit dessen Querschnitt übereinstimmenden Hohlraums 7 im Spulenkörper 2. Dadurch wird der Durchgang 5 beim Aufstecken des Spulenkörpers 2 auf den Kernschenkel 1a etwas elastisch aufgeweitet, bis die Schnapphaken 6 unter der Eigenelastizität des Spulenkörpers hinter den Kernschenkel 1a einrasten, sobald dieser voll-

ständig in den Hohlraum 7 eingetreten ist. Die Schnapphaken 6 sichern dann den Spulenkörper 2 in definierter Lage auf dem Kernschenkel 1a.

Wie am besten aus Abb. 1 ersichtlich, ist der Spulenkörper 2 so gestaltet, daß die nach seinem Aufstecken auf den Kernschenkel 1a mittels einer Wickelmaschine vollautomatisch auf ihn aufgebraachten Spulenwicklungen 8 auch dort, wo diese den Durchgang 5 überqueren in einem Minderabstand A_1 vom Kernschenkel 1a gehalten werden, der hier im wesentlichen dem Mindestabstand A_2 entspricht, den der an dem Kernschenkel 1a anliegende, den Wickelgrund bildende Spulenkörper-Wandungsteil 2a von gleichmäßiger Dicke für die restlichen Wicklungsteile vermittelt. Dies wird durch eine entsprechende Länge L der an den Schnapphaken 6 endenden Abschnitte dieses Spulenkörper-Wandungsteiles 2a erreicht.

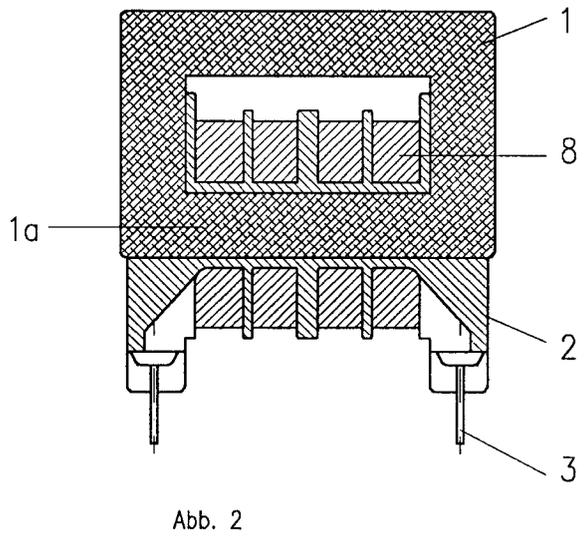
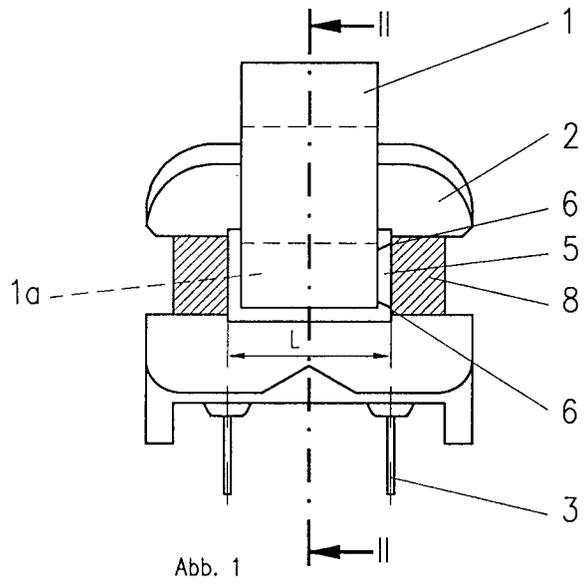
Der Wickelraum des Spulenkörpers ist durch Zwischenwände 9 in Wickelkammern unterteilt, die einen kapazitätsarmen Spulenaufbau begünstigen.

Nach dem Bewickeln des auf den Kernschenkel 1a aufgesteckten Spulenkörpers 2 können vollautomatisch auch die Wicklungsenden an die Anschlußstifte 3 angelegt und mit diesen verlötet sowie die Netzdrossel einer Prüfung unterzogen werden.

Patentansprüche

1. Stromkompensierte Netzdrossel zur Dämpfung aktiver, unsymmetrischer Störungen, mit einem homogen in sich geschlossenen, rahmenförmigen Kern und einem auf einem Schenkel von diesem angeordneten Spulenkörper für die den Kernschenkel umgebenden Spulenwicklungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spulenkörper (2) aus einem Stück besteht und seitlich einen sich etwa parallel zu seiner Längsachse (4) erstreckenden Durchgang (5) aufweist, durch den hindurch der Spulenkörper (2) vor dem Bewickeln auf den Kernschenkel (1a) aufsteckbar ist, und daß der Spulenkörper (2) so gestaltet ist, daß er auch die den Durchgang (5) überquerenden Teile der danach auf ihn aufgebraachten Spulenwicklungen (8) im Abstand vom Kernschenkel (1a) hält.
2. Netzdrossel nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine einstückig an den Spulenkörper (2) angeformte, durch dessen Eigenelastizität wirkende Schnappvorrichtung (6) zum Fixieren der Lage des Spulenkörpers (2) auf dem Kernschenkel (1a) nach dem Aufstecken.

3. Netzdrossel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wickelraum des Spulenkörpers (2) in mindestens zwei Wickelkammern unterteilt ist.



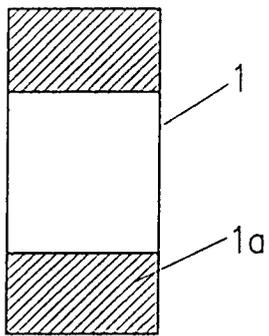


Abb. 4

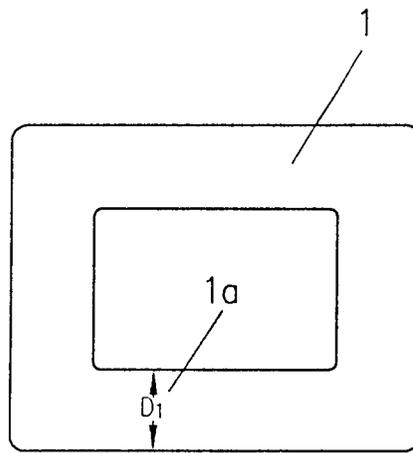


Abb. 3

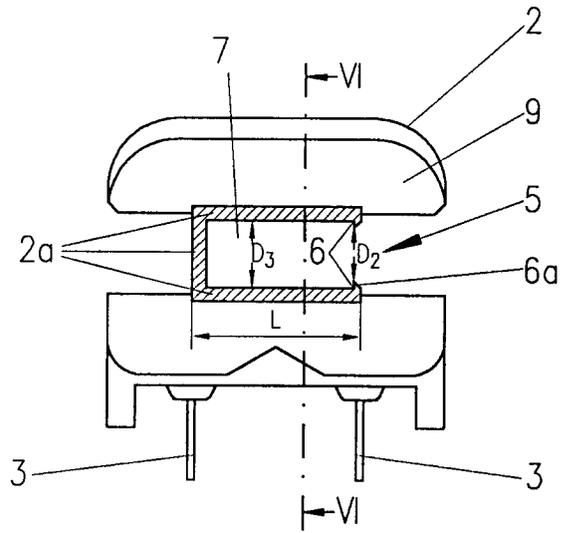


Abb. 5

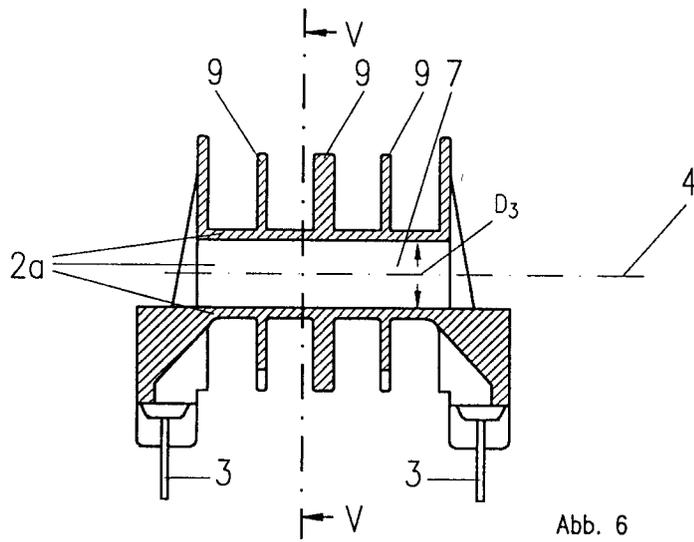


Abb. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 1171

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 150 (E-408)[2207], 31. Mai 1986; & JP-A-61 10 216 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 17-01-1986 * Das ganze Dokument *	1	H 01 F 27/26 H 01 F 27/30
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11, Nr. 55 (E-481)[2502], 20. Februar 1987; & JP-A-61 216 312 (NISSIN ELECTRIC) 26-09-1986 * Das ganze Dokument *	1	
A	DE-U-8 623 464 (GRAU) * Seite 6, Zeile 20 - Seite 7, Zeile 6; Figur 1 *	1,2	
A	CH-A- 499 188 (TELEFUNKEN) * Spalte 2, Zeilen 24-28; Figur 2 *	1,3	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 01 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-06-1991	Prüfer MARTI ALMEDA R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			