



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **91810499.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01F 27/36**

(22) Anmeldetag : **26.06.91**

(30) Priorität : **10.07.90 CH 2290/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.01.92 Patentblatt 92/03

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

(71) Anmelder : **H. Weidmann AG**
Neue Jonastrasse 60
CH-8640 Rapperswil (CH)

(72) Erfinder : **Dahinden, Vincenz**
Schönhaldestrasse 69
CH-8708 Männedorf (CH)

(74) Vertreter : **Schick, Carl et al**
PATENTANWALTS-BUREAU ISLER AG
Postfach 6940
CH-8023 Zürich (CH)

(54) **Abschirmung für eine elektrische Vorrichtung.**

(57) Die Abschirmung ist vorgesehen, um in einem Transformator zwischen der innere Wicklung (3) und dem Transformator Kern (2) und/oder zwischen zwei Transformatorwicklungen (3, 5) eingebaut zu werden. Zwischen einer Basis- und einer Deckfolie (9 bzw. 10) aus einem Isoliermaterial ist eine streifenförmig metallisierte, flexible Folie (11) angeordnet, die eine Quermetallisierung (18) aufweist, die in Form eines an die metallisierten Streifen (13, 14, 15, 16) der Folie (11) gelöteten, gewirkten metallischen Strumpfs ausgestaltet ist. Die Basis- und die Deckfolie (9 bzw. 10) sind dicker als die streifenförmig metallisierte Folie (11) und die Flächen der Basis- und der Deckfolie (9 bzw. 10) sind grösser als die Fläche der streifenförmig metallisierten Folie (11), wobei die Basis- und die Deckfolien rundherum genäht sind.

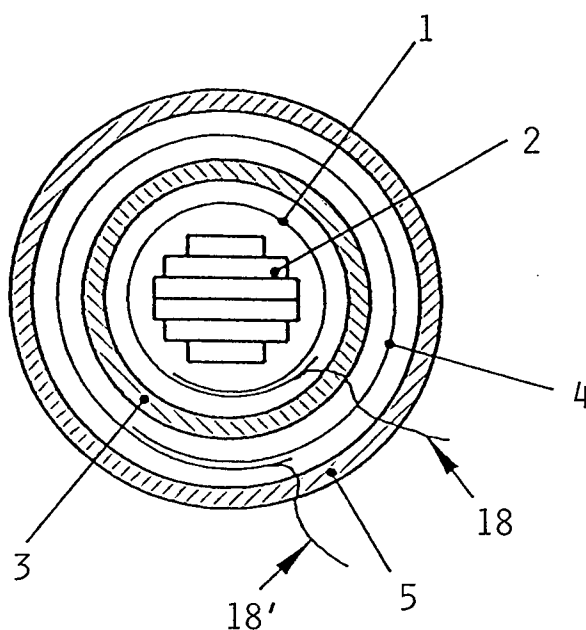


FIG. 1

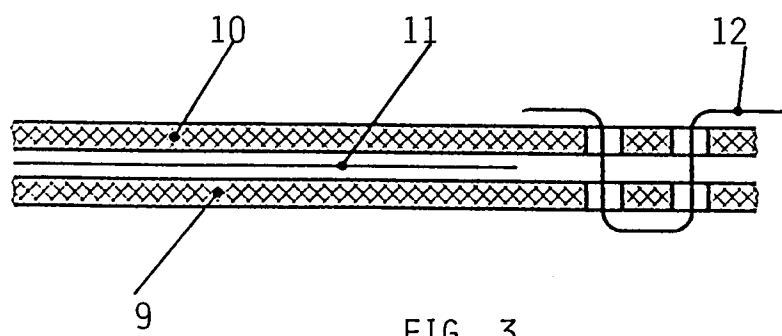


FIG. 3

Die vorliegende Erfindung betrifft eine beschirmung für eine elektrische Vorrichtung, insbesondere einen Transformator, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE-OS 24 51 297 ist ein Ringkern-Uebertrager für Niederfrequenz-Fernleitungen bekannt, der mit einem statischen Schirm zwischen den Wicklungen versehen ist. Der Schirm besteht aus einem beidseitig mit Kunststoff beschichteten Metallband, das wendelförmig überlappend über eine Wicklung gewickelt ist. Durch eine solche Lösung kann zwar die für das Aufbringen des Schirmes benötigte Zeit herabgesetzt werden; bei Leistungstransformatoren erweist sich jedoch diese Lösung als nachteilig im Hinblick darauf, dass das Metallband wendelförmig über eine Wicklung gewickelt werden muss, was immer noch einen ziemlich zeitraubenden Arbeitsvorgang darstellt.

Aus dem japanischen Patentdokument JP-A-60-189912 ist eine bandförmige Abschirmung für Transformatoren bekannt, die mehrere Schichten umfasst. Die mittlere Schicht besteht aus einer bandförmigen Kupferfolie, die zwischen zwei Bandfolien aus Harz oder zwischen zwei Bandfolien aus einem weichen papierähnlichen Material angeordnet ist, wobei alle Folien ungefähr gleich breit sind. Die verschiedenen Folien sind beispielsweise mit Hilfe von Wärme und Druck an einem Bandende zusammenverbunden.

Im Gegensatz dazu werden oft zum beschirmen einer Transformatorwicklung gegen den Transformator-kern, gegen eine andere Tranformatorwicklung, das Joch oder andere Konstruktionsteile Abschirmungen oder sogenannte Schilde beispielsweise aus Carbo Epoxi eingesetzt. Solche Transformatorschilde bestehen aus zwei relativ dicken Platten aus einem Isoliermaterial, beispielsweise Cellulose, von denen die eine auf der einen Seite eine streifenförmig ausgestaltete, nicht kurzgeschlossene metallisierte Schicht aufweist, die von der anderen Platte bedeckt und somit geschützt ist. Weitere starre Isolierplatten für Leistungstransformatoren sind z.B. aus den Patentschriften FR-2 248 594 und FR-2 248 595 bekannt.

Solche beschirmungen erweisen sich als nachteilig im Hinblick darauf, dass sie nach Mass - beispielsweise in runder Form oder als flache Platten - geliefert werden und daher relativ aufwendig und teuer sind. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine beschirmung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die weniger aufwendig ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine beschirmung mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Ein wichtiger Vorteil der erfindungsgemässen beschirmung besteht darin, dass die Platten nicht mehr beim Hersteller räumlich geformt werden müssen. Damit wird eine Beschädigung der metallisierten Schicht vermieden, die auftreten würde, wenn die Platten ihre endgültige, beispielsweise runde oder auch fast polygonale Form erst nach der Herstellung der metallisierten Schicht erhalten sollten.

Der erfindungsgemässe Schild ist zudem selbsttragend, mechanisch stabil, ölbeständig und mit einer mechanisch geschützten elektrischen Schirmung versehen.

Im folgenden wird die Erfindung beispielsweise anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Transformators mit einer ersten beschirmung zwischen dem Transformator-kern und der inneren Wicklung und mit einer zweiten Abschirmung zwischen den zwei Wicklungen,

Fig. 2 eine Querschnittdarstellung eines Transformatorschildes nach dem Stand der Technik vor der räumlichen Formgebung,

Fig. 3 eine Querschnittdarstellung einer Abschirmung nach der Erfindung,

Fig. 4 eine schematische Draufsicht einer Folie für eine Abschirmung nach der Erfindung,

Fig. 5 und 6 eine Draufsicht bzw. Seitenansicht des Aufbaus einer erfindungsgemässen Abschirmung für ein Joch,

Fig. 7 bis 10 verschiedene Beispiele von Grundformen einer Abschirmung nach der vorliegenden Erfindung,

Fig. 11 eine Variante des überlappenden Bereichs der Grundform nach Fig. 10, und

Fig. 12 eine schematische Darstellung des Randes der kaschierten Folie.

In der Darstellung nach Fig. 1 ist eine erste Abschirmung 1 zwischen einem Transformator-kern 2 und der inneren Wicklung 3 des Transformators und eine zweite Abschirmung 4 zwischen der inneren Wicklung 3 und der äusseren Wicklung 5 vorgesehen. Solche Abschirmungen werden auch Transformatorschilde genannt.

Ein Transformatorschild nach dem Stand der Technik, wie er in Fig. 2 dargestellt ist, besteht aus zwei relativ dicken Platten aus einem Isoliermaterial, beispielsweise Cellulose, von denen die eine Platte 6 auf der einen Seite eine fingerförmig ausgestaltete, jedoch nicht kurzgeschlossene metallisierte Schicht 7 aufweist, die von der anderen Platte 8 bedeckt und somit geschützt ist. Solche Abschirmungen werden bei der Montage des Transformators räumlich geformt, und zwar meistens in runder, überlappender form (Fig. 1).

Die beschirmung nach der Erfindung weist gemäss Fig. 3 ebenfalls zwei dickere Folien oder Platten 9 und 10 aus einem Isoliermaterial auf, die jedoch nicht metallisiert sind. Nach der Erfindung ist hingegen eine strei-

fenförmig metallisierte Folie 11, beispielsweise aus einem dünnen flexiblen, jedoch relativ beständigen Isoliermaterial, wie Papier, zwischen den zwei dickeren Folien oder Platten 9 und 10 angeordnet. Dabei können die Platten 9 und 10 mit einer Naht 12 etwas lose genäht werden, um die Folie 11 dazwischen zu halten. Die Dicke der Platte 9 und/oder 10 liegt beispielsweise in der Grössenordnung von etwa 1 mm.

In Fig. 4 ist ein Teil der Folie 11 dargestellt, die aus einem als Isoliersubstrat wirkenden Bogen besteht und metallisierte Streifen oder Zonen 13, 14, 15, 16 aufweist. Zur Vereinfachung der Figur ist die Metallisierung nur bei der Zone 13 durch eine Schraffierung angedeutet. Quer durch die Längszonen 13 bis 16 ist eine sogenannte Querkontaktierung 17 angebracht, die beispielsweise eine Quermetallisierung gegebenenfalls mit einem zusätzlichen gewirkten metallischen Strumpf sein kann. Ein solcher Strumpf kann beispielsweise aufgenäht und gegebenenfalls punktwise gelötet werden. An die Quermetallisierung wird eine Anschlusslitze 18, beispielsweise aus Kupfer, gelötet. Solche Anschlusslitzen, die auch in Fig. 1 mit den Bezugszeichen 18 und 18' angegeben sind, dienen zur Erdung der metallisierten Zone.

In den Figuren 5 und 6 ist beispielsweise eine Variante der Platten 9 und 10 für den Spezialfall einer nicht-kreisrunden Abschirmung für ein Joch angegeben, nachdem sie flächenmässig auf Form zugeschnitten wurden.

In Fig. 7 ist beispielsweise eine flache Abschirmung 70 mit drei Anschlussmöglichkeiten 71, 72, 73 für die metallisierte Schicht 74 dargestellt.

In Fig. 8 ist beispielsweise eine gewölbte Abschirmung 80 mit drei Anschlussmöglichkeiten 81, 82, 83 für die metallisierte Schicht 84 dargestellt.

In Fig. 9 ist beispielsweise eine gebogene beschirmung 90 mit drei Anschlussmöglichkeiten 91, 92, 93 für die metallisierte Schicht 94 dargestellt.

In Fig. 10 ist beispielsweise eine zylindrische Abschirmung 100 mit einer Anschlussmöglichkeit 101 für die metallisierte Schicht 102 dargestellt.

In den Figuren 7 bis 10 können vorzugsweise die Lagen k , h_1 oder h_2 der Ausleitungslitze und die Länge L der Ausleitungslitze nach Wunsch gewählt werden. In den Figuren 7 bis 11 können beispielsweise der Nährand $e = 15$ mm, der Durchmesser $d_i = 400$ mm, der bestand $p = 20$ mm, die Dicke $s = 2,5$ mm und der Abstand $c = 50$ mm sein. Bei $d_i < 700$ mm sollten die Schilde vorzugsweise vorgerundet und bei $d_i > 700$ mm flachliegend geliefert werden.

Die Platten, auch Basisplatte bzw. Deckplatte genannt, können beispielsweise aus transformerboard, Nomex^(R) oder Papier sein. Die Folie 11 (Fig. 3 oder 4) wird ebenfalls flächenmässig auf Form zugeschnitten, jedoch mit kleineren bemessungen als die Platten, so dass zwischen den Rändern 19 (Fig. 5) der Folie 11 und den Rändern 20 der Platten ein vorbestimmter bestand vorhanden ist, der ein Nähen der Platten rundherum oder auf vorbestimmten Stellen 21, 22, 23 ermöglicht, damit die Folie nicht herausrutschen kann. Zu diesem Zweck kann jedoch auch die Folie 11 vor dem Nähen der Platten mit Leimtupfen auf der Basisplatte fixiert werden. Nach solchen Operationen kann schliesslich die Abschirmung gerollt oder geformt werden, um sie zylinderförmig gemäss Fig. 1 oder z.B. C-förmig nach Fig. 6 zu gestalten.

Zwischen den Folien 9 bzw. 10 und der Folie 11 können Schutzfolienzwischen-schichten, beispielsweise aus Papier, vorgesehen sein, so dass die Folie 11 beim Biegen des Schildes nicht beschädigt wird. Dabei kann die Folie auch aus Vollmaterial ohne Streifen gefertigt sein.

Ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Abschirmung kann daher mindestens einige unter den folgenden Verfahrensschritten aufweisen:

- 1.) Zuschneiden eines Bogens einer metall-kaschierten Folie, beispielsweise eines metall-kaschierten Papiers 11.
- 2.) Anbringen der Querkontaktierung beziehungsweise Quermetallisierung 17.
- 3.) Löten eines Anschlusskabels, beispielsweise einer Anschlusslitze 18, an die Querkontaktierung oder Quermetallisierung 17.
- 4.) Zuschneiden der Basis-Platte oder Folie 9 auf Form.
- 5.) Fixieren der Folie 11 auf der Basis-Platte oder Folie 9 mit Leimtupfen.
- 6.) Fakultatives Einlegen einer Schutzfolienzwischen-schicht beispielsweise aus Papier.
- 7.) Zuschneiden der Deck-Platte oder Folie 10 auf Form.
- 8.) Verbinden der zwei Platten oder Folien 9 und 10, und zwar beispielsweise durch Nähen, Heften oder Leimen.
- 9.) Bezeichnen oder Stempeln der sogenannten Feldseite.

In Fig. 12 ist ein Rand der kaschierten Folie im einzelnen dargestellt. Um das durch die Kante überhöhte elektrostatische Feld günstiger zu gestalten, ist die kaschierte Folie 121 beispielsweise entlang einem Rand 122 der Breite Um umgeschlagen. Die Folie kann auch in Richtung der Metallkaschierungsstreifen 123 umgeschlagen sein. Der Abstand Um kann in der Grössenordnung von einigen Millimetern bis Zentimetern liegen.

Bei der Abschirmung nach der vorliegenden Erfindung ist es nicht notwendig, die räumliche Formgebung

beim Hersteller vorzunehmen. Sie kann vorzugsweise direkt beim Einbau in den Transformator durchgeführt werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich durch die Naht 12 zwischen den Platten oder Folien 9 und 10 ein problemloser Ausgleich der mechanischen Spannungen ergibt. Die Trocknung und Imprägnierung dieser Schilde ist ebenfalls leichter und gefahrloser durchzuführen, da die Rissbildung in der sogenannten Vapour-Phase vermindert wird. Ausserdem weist eine solche beschirmung sehr niedrige Herstellungskosten auf. Bei Verwendung eines speziell hergestellten metallkaschierten Papiers ergibt sich eine hervorragende Temperatur- und Oelbeständigkeit bis 120° C und praktisch keine Erwärmung durch induzierte Stromkreise. Um einen Anhaltspunkt bei der Dimensionierung der metallischen Streifen zu geben, sei schliesslich noch erwähnt, dass diese Streifen beispielsweise eine Breite von 25 mm und eine Dicke von 20 µm aufweisen könnten.

Patentansprüche

1. Abschirmung für eine elektrische Vorrichtung der Energieversorgung, insbesondere einen Leistungstransformator, zum Einbauen zwischen einer inneren Wicklung (3) und einem Kern (2) aus weichmagnetischem Material oder zwischen zwei Wicklungen (3, 5) oder um ein Joch abzuschirmen, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Basis- und einer Deckfolie (9 bzw. 10) aus einem Isoliermaterial eine metallisierte, flexible Folie (11) angeordnet ist, und dass diese Basis- und Deckfolien als grossflächige relativ dicke flexible Folien oder Platten ausgebildet sind, deren Fläche mindestens so gross wie die auch grossflächig ausgebildete metallisierte Folie (11) ist.
2. Abschirmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (11) metallisierte Streifen (13, 14, 15, 16) umfasst, die durch eine Querkontaktierung (18) verbunden sind.
3. Abschirmung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Querkontaktierung (18) durch einen gewirkten metallischen Strumpf gebildet ist.
4. Abschirmung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Querkontaktierung (18) oder der Strumpf mit einer Litze (18) verbunden ist.
5. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche der Basis- und/oder der Deckfolie (9 bzw. 10) grösser als die Fläche der metallisierten Folie (11) ist.
6. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die metallisierte Folie (11) mit Leimtupfen auf der Basisfolie (9) fixiert ist.
7. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisfolie (9) und die Deckfolie (10) mindestens in zwei Stellen an den Rändern verbunden sind.
8. Abschirmung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der metallisierten Folie (11) und mindestens einer der anderen Folien (9; 10) eine Schutzfolienzwischenschicht vorhanden ist.
9. Verfahren zur Herstellung einer beschirmung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - Zuschneiden einer metall-kaschierten Folie (11),
 - Anbringen der Querkontaktierung (17),
 - Löten eines Anschlusskabels (18) an der Querkontaktierung,
 - Zuschneiden der Basisfolie (9) auf Form,
 - Zuschneiden der Deckfolie (10) auf Form,
 - Verbinden der zwei Folien (9, 10).
10. Verfahren nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch folgende weitere Verfahrensschritte:
 - Fixieren der Folie auf der Basisfolie mit Leimtupfen,
 - Fakultatives Einlegen einer Schutzfolienzwischenschicht,
 - Bezeichnen oder Stempeln der sogenannten Feldseite.

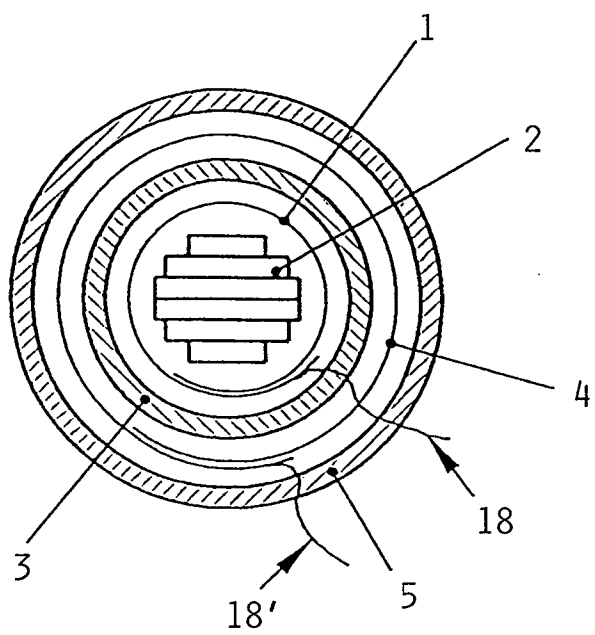


FIG. 1

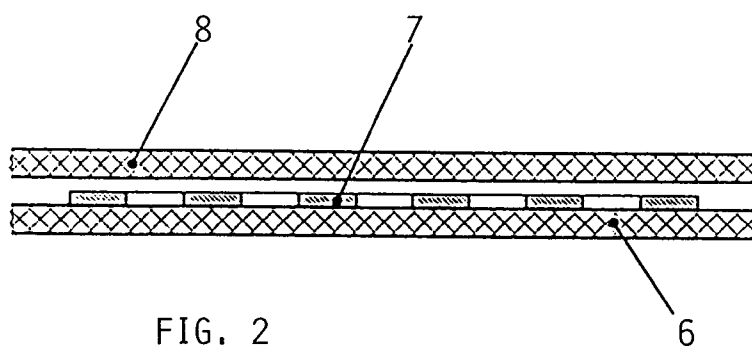


FIG. 2

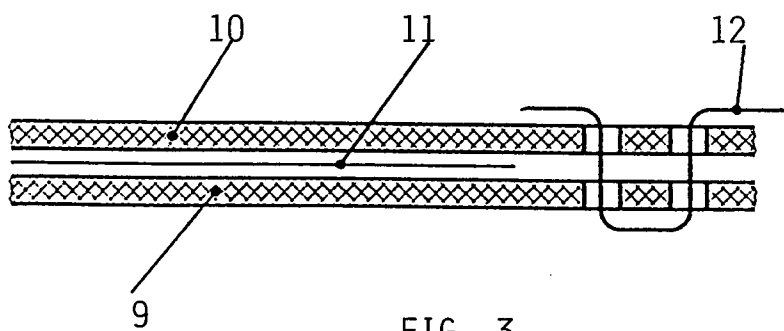


FIG. 3

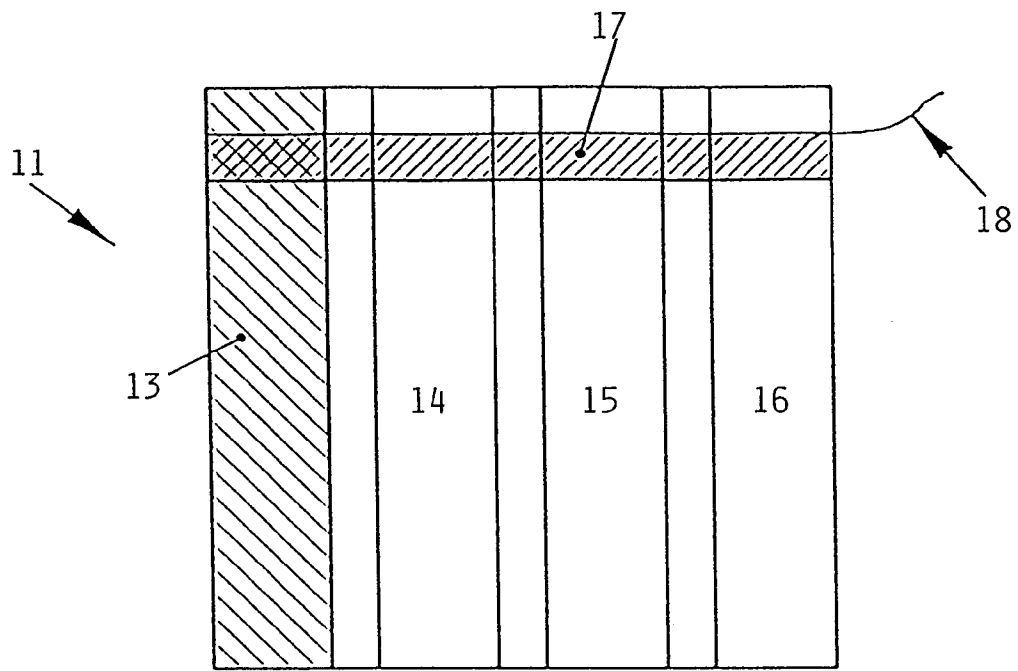


FIG. 4

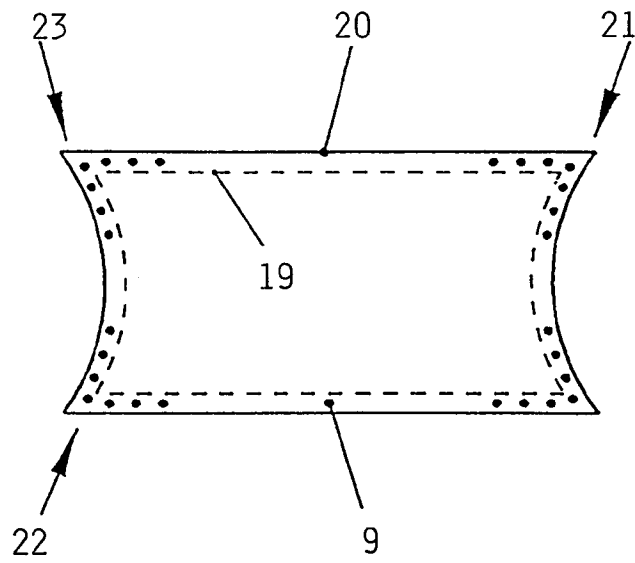


FIG. 5

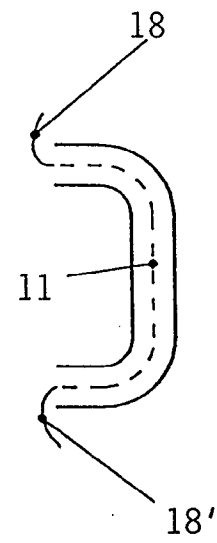


FIG. 6

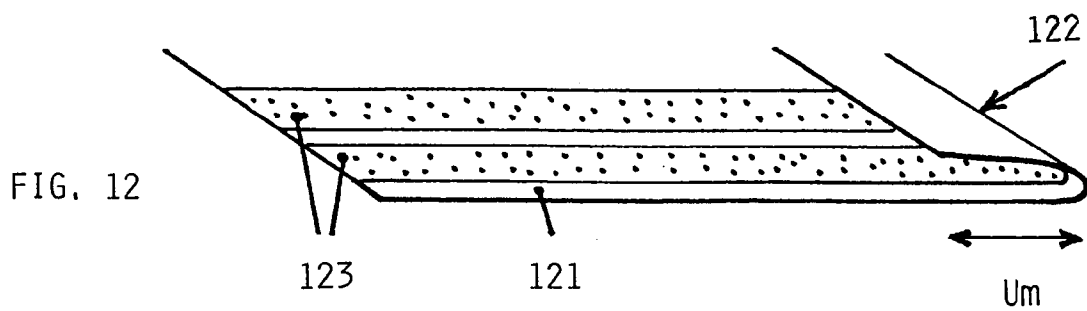


FIG. 12

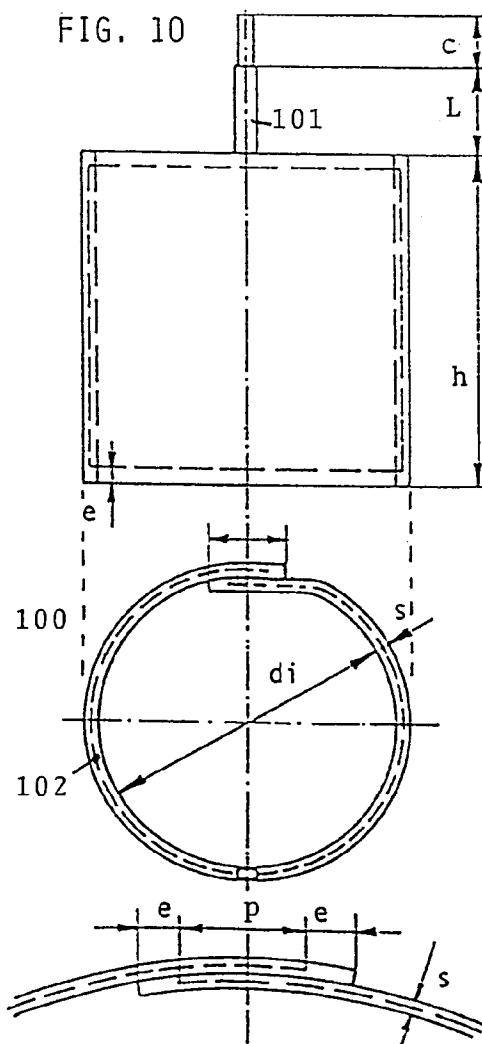
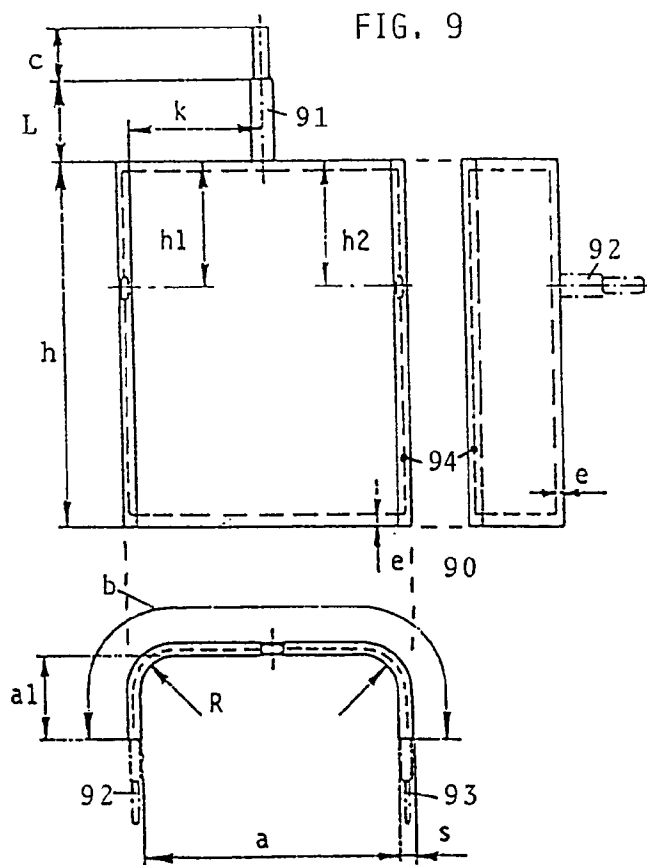
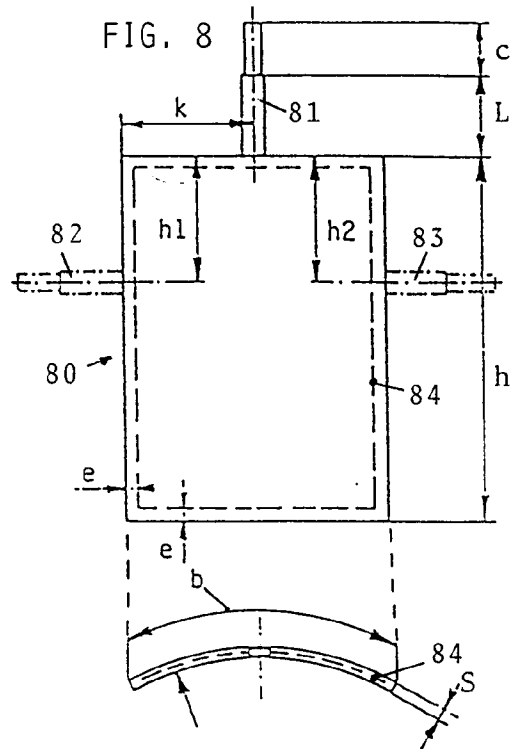
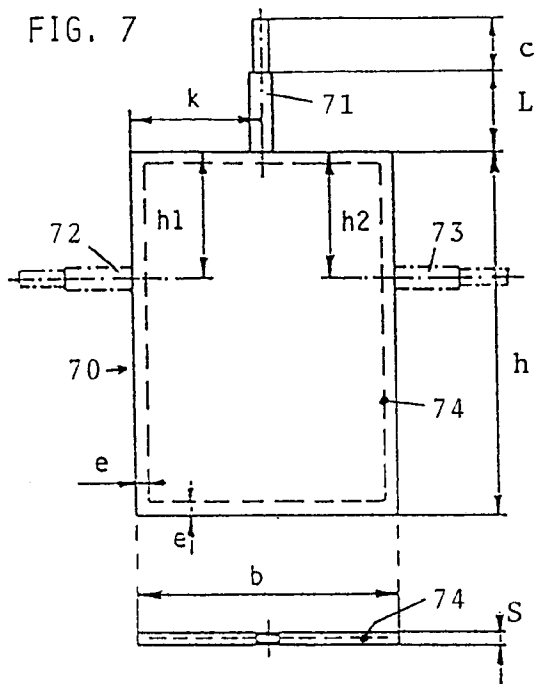
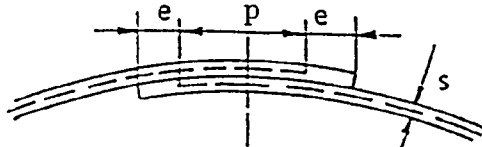


FIG. 11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 81 0499

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-2451297 (FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK AG) * Seite 3, Zeile 7, letzter Absatz - Seite 4, Zeile 3 *	1, 5, 7	H01F27/36
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 32 (E-379)(2089) 07 Februar 1986, & JP-A-60 189912 (MUSASHINO TSUUKOU K.K.) * das ganze Dokument *	1	
A	---	6, 8	
A	FR-A-2248594 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * Seite 4, Zeile 30 - Seite 6, Zeile 28 *	1, 2, 6, 8	
A	FR-A-2137956 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * Seite 6, Zeile 32 - Seite 37 *	1, 2	
A	FR-A-2248595 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) ---		
A	DE-B-1258939 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09 SEPTEMBER 1991	Prüfer VANHULLE R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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			

EPO FORM 1503 (03.92) (P0400)