



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 668 859 A5

⑤ Int. Cl.⁴: H 01 F 41/02
H 01 F 3/02

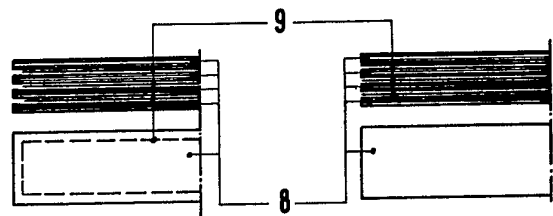
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑳ Gesuchsnummer: 1957/84</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 21.04.1984</p> <p>③① Priorität(en): 29.04.1983 AT 1562/83</p> <p>㉔ Patent erteilt: 31.01.1989</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.01.1989</p>	<p>⑦③ Inhaber: Elin-Union Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien 14 (AT)</p> <p>⑦② Erfinder: Portugaller, Rupert, Gleisdorf (AT) Kienreich, Walter, Weiz (AT) Tychtl, Gerald, Weiz (AT)</p> <p>⑦④ Vertreter: Dr. jur. Dietrich Joachim Daubitz, Luzern</p>
--	--

⑤④ Verfahren zur Herstellung eines Streuflussführungspaketes für Transformatoren und Drosselspulen.

⑤⑦ Ein Verfahren zur Herstellung eines Streuflussführungspaketes für Transformatoren, bei dem abwechselnd eine Blechlage und eine Lage einer Trägerfolie, welche mit einem wärmehärtenden Kunstharz versehen ist, übereinander gelegt sind und sodann dieser magnetisch leitende Eisenkern senkrecht zur Schichtrichtung gepresst wird und das Kunstharz der Trägerfolien durch Erhitzung aushärtet, ist bereits bekannt. Die Blechlagen (8) bei dem Eisenkern bestehen aus kornorientierten zugeschnittenen Elektroblechen (8) und die als Blechisolierung dienende Trägerfolie (9) ist vor dem Aushärten beidseitig mit dem erst bei Wärmezufuhr härtendem und im angelierten Zustand ohne flüchtige Bestandteile befindlichem Kunstharz versehen. Das Kunstharz befindet sich also vor dem Aushärten im sogenannten B-Zustand. Da sich die Trägerfolie (9) mit dem Harz vor dem Aushärten im nicht klebrigen Zustand befindet, ist die Weiterverarbeitung, sowohl vom fertigungstechnischen als auch vom arbeitsmedizinischen Standpunkt aus betrachtet, vorteilhaft und somit auch die Herstellung von Streuflussführungspaketten wesentlich einfacher. Diese erfindungsgemässen Streuflussführungspakete weisen ausserdem eine hohe mechanische Festigkeit auf und lassen sich auch nachträglich spanabhebend bearbeiten.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines spanabhebend bearbeitbaren Streuflussführungspaketes für Transformatoren und Drosselpulen, bei dem als magnetisch leitfähiger Eisenkern abwechselnd eine Blechlage und eine Lage einer Trägerfolie, welche mit einem wärmehärtendem Kunstharz versehen ist, übereinander gelegt werden, wobei der Eisenkern senkrecht zur Schichtrichtung gepresst wird und das Kunstharz der Trägerfolien durch Erhitzung ausgehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Eisenkern (6, 7, 10, 11, 13, 14, 15) die Blechlagen (8) aus kornorientierten zugeschnittenen Elektroblechen (8) bestehen und dass vor dem Aushärten die als Blechisolierung dienenden Trägerfolien (9) mit dem erst bei Wärmezufuhr härtendem Kunstharz im angelierten Zustand ohne flüchtige Bestandteile, und zwar im B-Zustand entweder beidseitig beschichtet oder imprägniert sind.

2. Streuflussführungspaket hergestellt nach dem Verfahren im Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Eisenkern (6, 7, 10, 11, 13, 14, 15) die Stossstellen (12) der einzelnen Elektrobleche (8) der einen Blechlage (8) an anderer Stelle als die Stossstellen (12) der mindestens einen benachbarten Blechlage (8) angeordnet sind.

3. Streuflussführungspaket nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Eisenkern (6, 7, 10, 11, 13, 14, 15) Ausnehmungen (16) an einer oder mehreren Querschnittstellen vorgesehen sind.

4. Streuflussführungspaket nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Eisenkern (6, 7, 10, 11, 13, 14, 15) die Abmessungen der Trägerfolienlagen (9) kleiner als die Abmessungen der benachbarten Blechlagen (8) sind.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 genannten Art.

Bekanntlich wird im modernen Transformatoren- und Drosselpulvenbau zur Erzielung niedriger, stromabhängiger Wirbelstromverluste, sowie zur Vermeidung von Heissstellen im inaktiven Eisenbereich dem aus den Wicklungen austretenden Streufluss durch die Anordnung von Streuflussführungspaketten eindefiniertes, verlustarmer Pfad geschaffen. Die aus dünnen, geschichteten Blechen bestehenden Pakete können im Transformator sowie in der Drosselpule unterschiedlich angeordnet sein. Einige typische Beispiele der Anordnung sind in den Figuren 1 bis 4 dargestellt. Diese Ausführungen können natürlich auch sinnvoll erweitert bzw. kombiniert werden.

In der DE-PS Nr. 852 709 ist die Herstellung eines durch Klebemittel vereinigten lamellierten Blechpaketes für elektrotechnische Zwecke beschrieben. Im Beispiel 4 wird eine Möglichkeit aufgezeigt, bei der Seidenpapier in einer Harzlösung getränkt und nach dem Verdunsten des Lösungsmittels das Papier abwechselnd zwischen Eisenbleche geschichtet wird. Danach erfolgt die Pressung und gleichzeitige Wärmeaushärtung der so entstandenen Blechpakete.

Diese Art der Herstellung von Blechpaketen ist sehr zeitaufwendig, kostspielig und gesundheitsgefährdend, insbesondere das Tränken und Antrocknen des Seidenpapiers. Ausserdem ist das in Harz getränkte Seidenpapier, wobei beim Tränken kein gleichmässiger Harzauftrag erreicht werden kann, nach dem Antrocknen noch klebrig und nur kurzzeitig lagerfähig.

Es ist aber bisher noch keine einfache und nicht gesundheitsgefährdende Methode zur Herstellung solcher Streuflussführungspakete bekannt, wobei diese auch relativ stabil sind.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein neues Verfahren zur Herstellung eines Streuflussführungspaketes für Transformatoren und Drosselpulen zu schaffen, wobei das so

hergestellte Paket sehr widerstandsfähig ist bzw. eine hohe mechanische Festigkeit aufweist, wodurch es sich auch spanabhebend bearbeiten lässt.

Die Aufgabe der Erfindung wird gemäss den kennzeichnenden Merkmalen im Patentanspruch 1 gelöst.

Dadurch können mechanisch stabile Streuflussführungspakete mit hohem Füllfaktor aus magnetisch aktiven Eisen hergestellt werden, da die nichtleitende Trägerfolie mit dem wärmehärtenden Harz äusserst dünn ist. Diese Pakete können auch jede beliebige Form und jeden beliebigen Querschnitt aufweisen. Sie können auch in den unterschiedlichsten Kombinationen, wie etwa flach, hochkant oder in beliebiger Schräglage geschichtet sein. Weiters können diese erfindungsgemässen Streuflussführungspakete aufgrund ihrer mechanischen Festigkeit durch Bohren, Fräsen, Gewindeschneiden, Sägen, Feilen und Schleifen nachträglich bearbeitet werden.

Da sich die Trägerfolie mit dem Harz im nicht klebrigen Zustand befindet, ist die Weiterverarbeitung, somit die Herstellung von Streuflussführungspaketten, sowohl vom fertigungstechnischen als auch arbeitsmedizinischen Standpunkt aus betrachtet, vorteilhaft.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind bei dem Eisenkern die Stossstellen der einzelnen Elektrobleche der einen Blechlage an anderer Stelle als die Stossstellen der mindestens einen benachbarten Blechlage angeordnet. Dadurch ist es möglich, grossflächige Streuflussführungspakete mit entsprechender Stabilität und trotzdem hoher magnetischer Leitfähigkeit herzustellen.

Von Vorteil ist, dass bei dem Eisenkern Ausnehmungen an einer oder mehreren Querschnittstellen vorgesehen sind. Diese Ausnehmungen dienen zur Kühlung der Pakete und können gleichzeitig auch als Leitungsdurchführungen von Wicklungsanzapfungen verwendet werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind bei dem Eisenkern die Abmessungen der Trägerfolienlagen kleiner als die Abmessungen der benachbarten Blechlagen. Dadurch wird beim Press- und Aushärtvorgang verhindert, dass ein etwaiger Harzüberschuss aus den Spalten zwischen den einzelnen Blechlagen austritt und eine Nachbearbeitung bzw. Reinigung der Stirnflächen der Streuflussführungspakete somit entfallen kann.

Ausserdem können die einzelnen Blechlagen aus beliebig vielen Blechen unterschiedlicher Grösse in einer Ebene bestehen, wodurch die nutzbringende Verwertung der Blechabfälle, welche bei den Zuschnitten für die Transformatoren- oder Drosselpulkerne anfallen, gegeben ist. Ebenso besteht auch die Möglichkeit, die Trägerfolienlage aus beliebig vielen Trägerfolien gleicher oder unterschiedlicher Grösse in einer Ebene herzustellen. Somit können auch Trägerfolienabfälle nutzbringend verwertet werden. Dies ist für grossflächige Streuflussführungspakete auch notwendig, da die Harzträgerfolien nur in bestimmten Grössen, welche manchmal zu klein sind, verfügbar sind.

Die Erfindung wird nun anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Wie schon erwähnt sind in den Fig. 1 bis 4 einige Varianten von Streuflussführungspaketanordnungen in Transformatoren und Drosselpulen dargestellt. Die Fig. 5 zeigt die Schichtung der einzelnen Pakete und in der Fig. 6 sind vier mögliche Arten von Schichtrichtungen dargestellt. Weiters sind aus der Fig. 7 verschiedene Möglichkeiten von gebogenen und verdrehten Streuflussführungspaketten ersichtlich, die Fig. 8 zeigt ein aus zwei Paketen kombiniertes Streuflussführungspaket und in den Fig. 9, 10, 11 und 12 sind Pakete dargestellt, bei denen die einzelnen Blechlagen aus mehreren Blechen bestehen und die Stossstellen in den einzelnen Blechlagen an unterschiedlichen Stellen angeordnet sind. Letztlich sind aus den Fig. 13 und 14

noch einige Varianten von Paketquerschnitten und kombinierten Paketquerschnitten ersichtlich.

In den Fig. 1 bis 4 ist jeweils schematisch ein Teil eines Transformators im Auf- und Grundriss dargestellt. Bei allen vier Figuren ist mit 1 der Transformatorenkessel bezeichnet, in dem sich der Magnetkern 2 befindet den die Ausgleichwicklung 3 umgibt. Um diese ist die Unterspannungswicklung 4 angeordnet, welche von der Oberspannungswicklung 5 umschlossen wird. Der Transformatorenkessel 1 mit dem in ihm befindlichen Transformator ist natürlich wie üblich mit Öl gefüllt.

In Fig. 1 sind an der Innenseite im Transformatorenkessel 1 senkrecht Streuflussführungspakete 6 angeordnet. Diese Pakete 6 weisen eine Lattenform auf und sind senkrecht nebeneinander mit einem geringen Abstand voneinander angeordnet. Aus der Fig. 1 ist ersichtlich, dass jeweils drei Pakete 6 nebeneinander angeordnet sind.

In der Streuflussführungspaketanordnungsvariante in Fig. 2 sind noch zusätzlich zu den senkrechten Streuflussführungspaketen 6, kurze waagrechte Pakete 7 an deren oberen Enden vorgesehen. Diese Pakete 7 weisen auch die gleiche Breite wie die Pakete 6 auf und sind auch mit diesen in einer Linie angeordnet.

Aus der Fig. 3 ist eine Anordnung ersichtlich, bei der die lattenförmigen Streuflussführungspakete 6 waagrecht untereinander an der Innenseite des Transformatorenkessels 1 angeordnet sind. Ein weiteres lattenförmiges Streuflussführungspaket 7 ist am oberen Ende der Wicklungen 3, 4, 5 waagrecht und der Länge nach vorgesehen.

In Fig. 4 ist das Streuflussführungspaket 7 genauso wie in der Variante in Fig. 3 angeordnet. Die an der Innenwand des Transformatorenkessels 1 befindlichen Streuflussführungspakete 6 sind hier aber senkrecht nebeneinander vorgesehen.

In der Fig. 5 sind die Bleche 8 mit den dazwischenliegenden

Harzträgerfolien 9 dargestellt. Auf der linken Seite dieser Abbildung ist die Ausführung, wobei die Harzträgerfolienlage 9 kleiner als die Blechlage 8 ist, ersichtlich. Die rechte Seite zeigt die Variante, bei der die Harzträgerfolienlage 9 genauso gross ist, wie die Blechlage 8. Die Harzträgerfolie 9 kann als Trägerfolie Glasgewebe, Glasseide oder ein Polyäthylenterephthalatband aufweisen und als Klebeschichte synthetischen Kautschuk oder angehärtetes Epoxidharz. Die Stärken der hier verwendeten Harzträgerfolien 9 sind zwischen 0,025 mm und 0,5 mm.

Die Fig. 6 zeigt vier verschiedene Schichtungsarten von Streuflussführungspaketen. Von links nach rechts ist eine waagrechte, eine senkrechte, eine waagrecht verzogene und eine senkrecht verzogene Schichtung dargestellt.

In Fig. 7 sind von links nach rechts ein gerades, ein einfach geknicktes, ein zweifach geknicktes, ein gebogenes und ein verdrehtes Streuflussführungspaket zu sehen.

Aus Fig. 8 ist ein rechteckförmiges Streuflussführungspaket 10, welches auf einer Seite abgerundet ist, ersichtlich. Mit diesem Paket 10 ist ein zweites kleineres rechteckförmiges, mit einer Eckenausnehmung verbunden.

In den Fig. 9, 10, 11 und 12 sind Streuflussführungspakete dargestellt, wobei die einzelnen Blechlagen 8 aus mehreren Blechen bestehen. Die Stossstellen 12 in den einzelnen Lagen 8, können, wie die Figuren zeigen, an den verschiedensten Stellen liegen, wodurch die hohe Steifigkeit der Pakete erreicht wird.

Die Fig. 13 zeigt einige mögliche Formen von Streuflussführungspaketen, so z.B. in der obersten Reihe ein rechteckförmiges 13, ein parallelogrammförmiges 14 sowie ein trapezförmiges 15.

Abschliessend sind in Fig. 14 noch einige Streuflussführungspakete mit Ausnehmungen 16 und Distanzleisten 17 dargestellt.

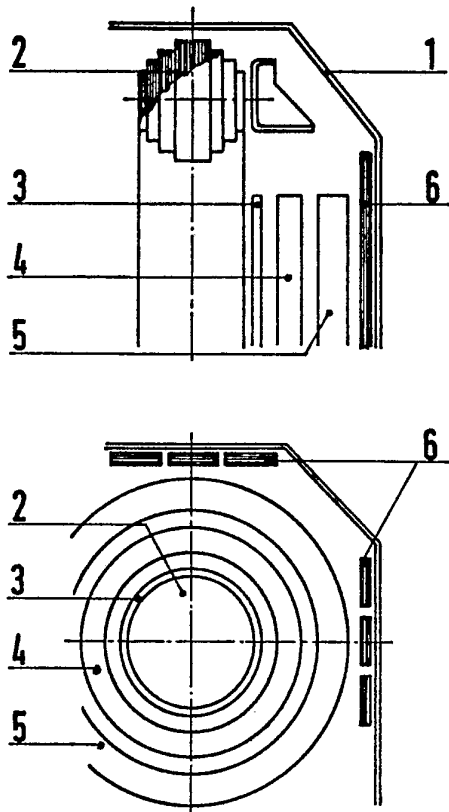


Fig. 1

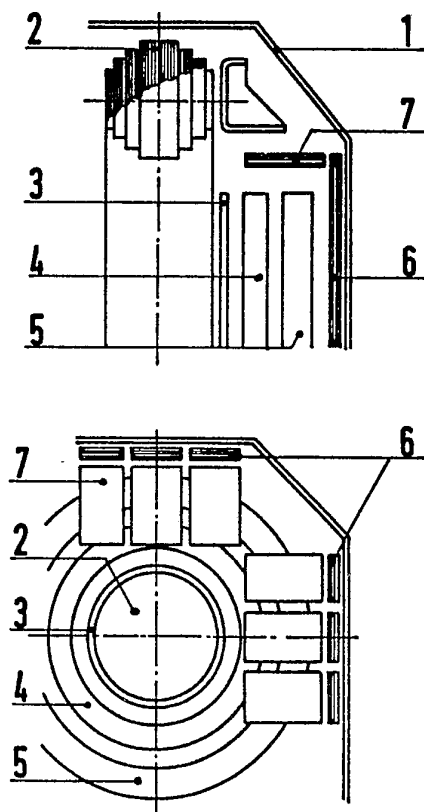


Fig. 2

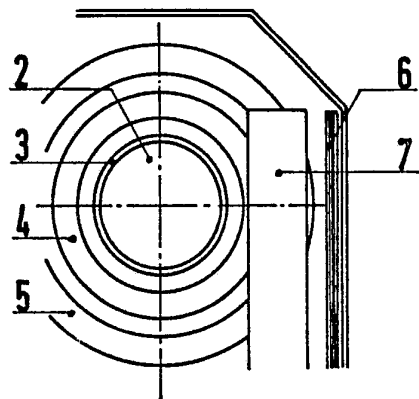
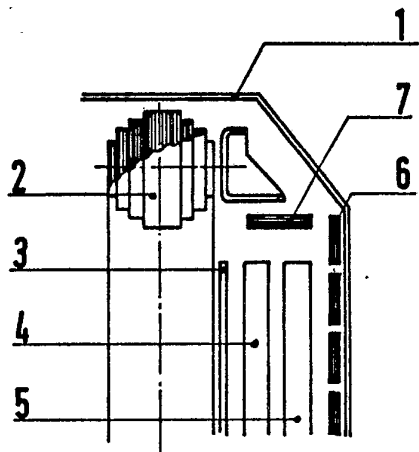


Fig. 3

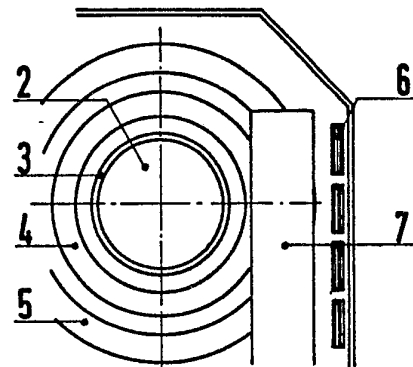
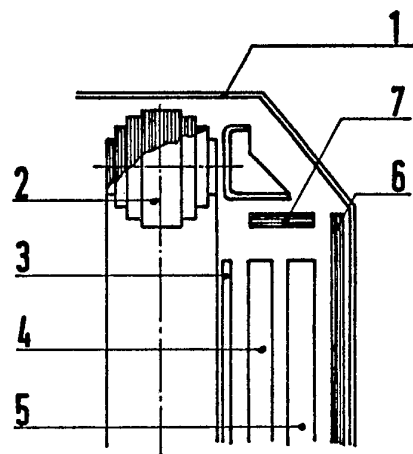


Fig. 4

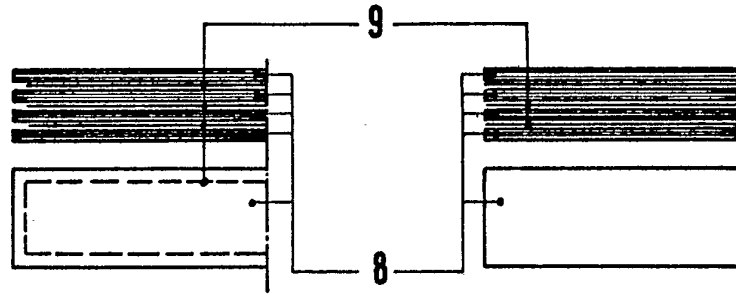


Fig. 5

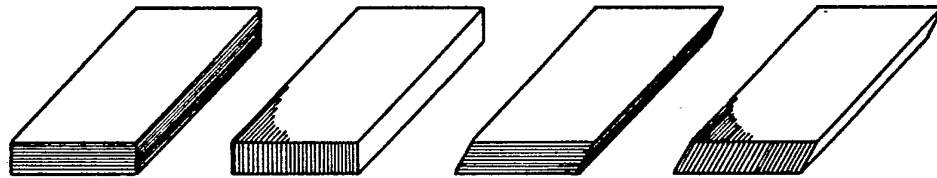


Fig. 6

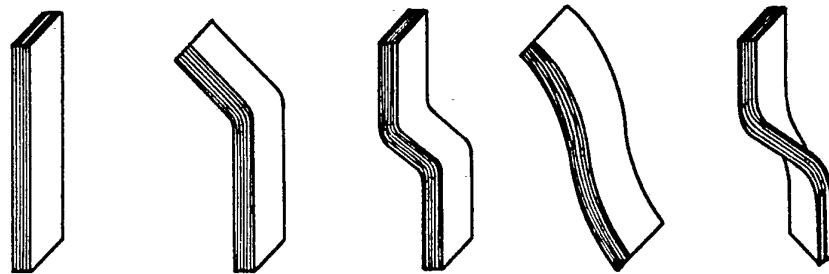


Fig. 7

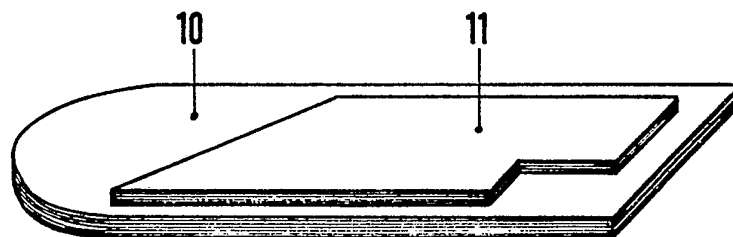


Fig. 8

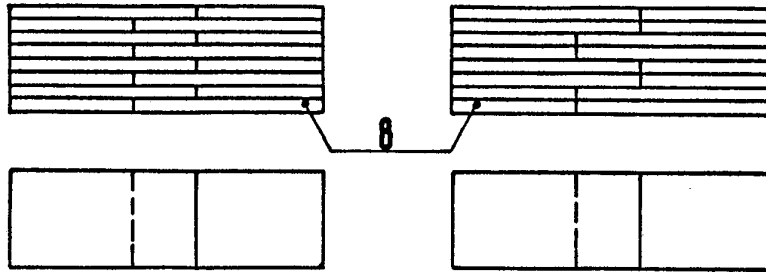


Fig. 9 12 Fig. 10

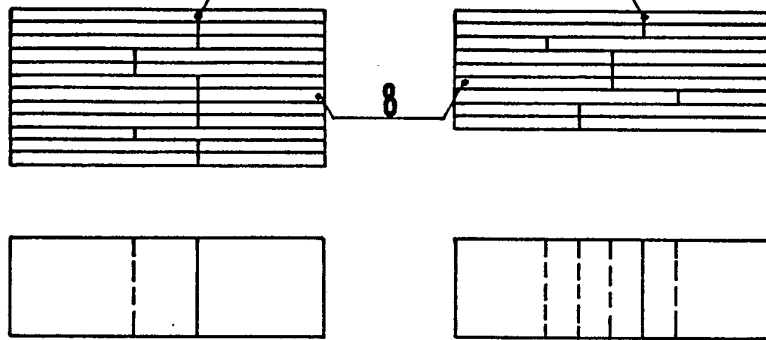


Fig. 11 Fig. 12

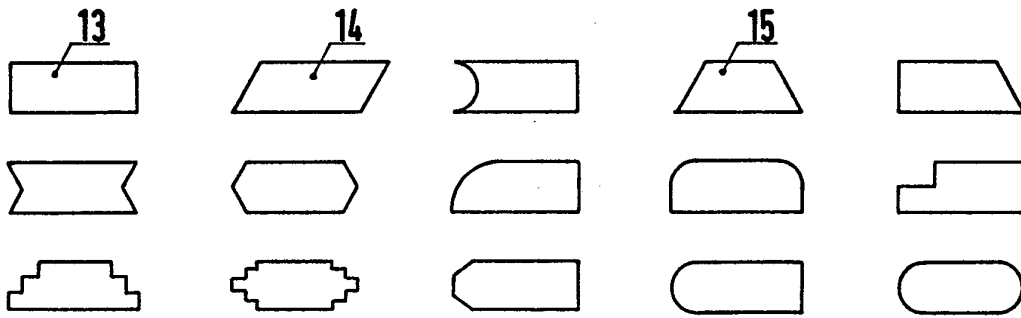


Fig. 13

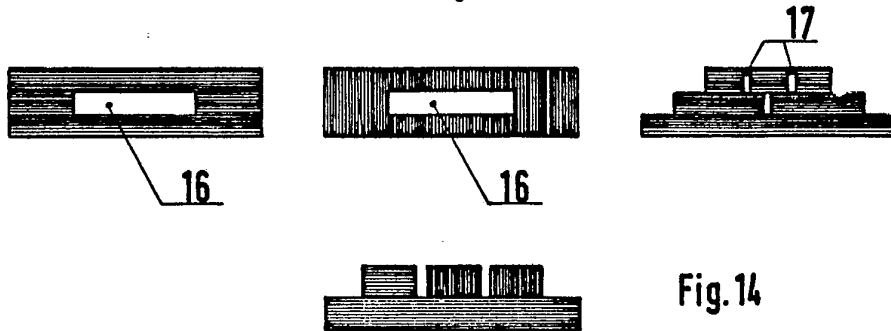


Fig. 14