



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 685031 A5

⑤① Int. Cl.⁶: H 02 K 17/16

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 2629/92

㉒ Anmeldungsdatum: 25.08.1992

③① Priorität(en): 29.08.1991 DE 4128757
23.10.1991 DE 4134884

㉔ Patent erteilt: 28.02.1995

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 28.02.1995

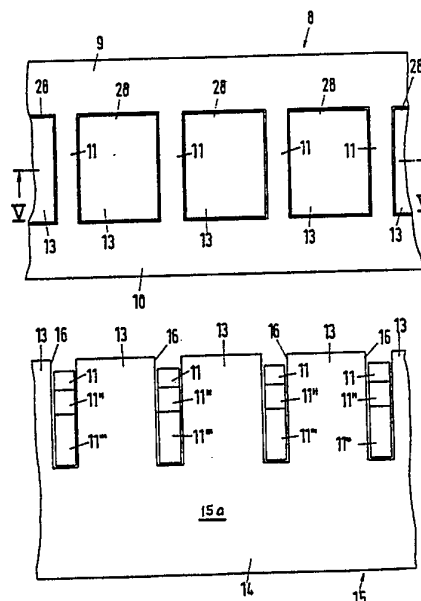
⑦③ Inhaber:
Blum GmbH, Vaihingen/Enz 2 (DE)

⑦② Erfinder:
Nolle, Eugen, Dr.-Ing., Sersheim (DE)

⑦④ Vertreter:
Troesch Scheidegger Werner AG, Zürich

⑤④ Sekundärteil mit einem Kurzschlusskäfig, Kurzschlusskäfig zu einem Sekundärteil sowie Verfahren zur Herstellung von Sekundärteilen.

⑤⑦ Der Sekundärteil weist einen Kurzschlusskäfig (8) und ein Blechpaket (15) auf. Voneinander beabstandete Querteile (11) des Kurzschlusskäfigs (8) sind an ihren einen Seiten durch ein Seitenteil (9) und an ihren anderen Seiten durch ein weiteres Seitenteil (10) miteinander verbunden. Die Querteile (11) des Kurzschlusskäfigs (8) greifen in Nuten (16) des Blechpaketes (15) ein. Diese Querteile (11) sind an ihren einen Seiten einteilig mit dem einen Seitenteil (9) und an ihren anderen Seiten einteilig mit dem weiteren Seitenteil (10) verbunden. Ein derartiger Seitenteil ist einfach im Aufbau und damit kostengünstig in der Herstellung.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sekundärteil mit einem Kurzschlusskäfig nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Kurzschlusskäfig nach dem Oberbegriff des Anspruchs 37 und ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 44.

Im folgenden wird zunächst im Zusammenhang mit Fig. 1 die Herstellung von Sekundärteilen von Asynchron-Linearmotoren nach dem Stand der Technik beschrieben. Dabei werden in die Nuten 3 eines beispielsweise einseitig genuteten Blechpaketes 1 die Kurzschlussstäbe 4 eines Kurzschlusskäfigs von der Seite her eingeschoben. Das Einschieben muss von einer Seite her erfolgen, weil die Nuten 3 des Blechpaketes 1 an ihren offenen Enden zumeist durch nach innen ragende nasenartige Vorsprünge verengt sind. Die seitlich aus dem Blechpaket 1 herausragenden Enden der Kurzschlussstäbe 4 müssen durch Längsstäbe 5, 6 miteinander verbunden werden. Dabei kann so vorgegangen werden, dass die Kurzschlussstäbe 4 bereits vor dem Einbringen in die Nuten 3 mit ihren einen Enden an einem Längsstab 5 verlötet werden (siehe Fig. 1 oben) und kammartig in die Nuten 3 eingeschoben werden. Danach werden die anderen Enden der Kurzschlussstäbe 4 an dem Längsstab 6 verlötet. Dieser Längsstab 6 weist beispielsweise die anderen Enden der Kurzschlussstäbe 4 aufnehmende Öffnungen 7 auf.

Dabei besteht ein Problem darin, dass die beschriebene Fertigung der Sekundärteile, bei der jedes Ende eines Kurzschlussstabes 4 an einem Längsstab 5, 6 verlötet oder verschweisst werden muss, sehr aufwendig ist. Die Fertigung ist selbst dann sehr aufwendig, wenn, wie oben dargelegt, die Kurzschlussstäbe 4 mit ihren einen Enden bereits an einem Längsstab 5 befestigt bzw. verlötet sind und das Verlöten der anderen Enden nach dem Einschieben in die Nuten 3 des Blechpaketes 1 automatisch in einem Ofen vorgenommen wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zur vergleichsweise einfachen und damit kostengünstigen Herstellung von Sekundärteilen und relativ einfach aufgebaute Sekundärteile anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Sekundärteil der eingangs genannten Art, das durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gekennzeichnet ist, gelöst und durch einen Kurzschlusskäfig zu einem Sekundärteil sowie durch ein Verfahren zur Herstellung von Sekundärteilen.

Bei der vorliegenden Erfindung werden erstmalig die Kurzschlusskäfige, die beim Stand der Technik in der im Zusammenhang mit der Fig. 1 erläuterten Weise aus einzelnen Kurzschlussstäben und Längsstäben, die stirnseitig an den Enden der Kurzschlussstäbe nach dem Einfügen derselben in Nuten eines Blechpaketes verlötet werden, hergestellt werden, aus einzelnen Blechen, beispielsweise bandförmigen Kupferblechen, gestanzt, so dass die Kurzschlussstäbe einfach in die Nuten des Blechpaketes eingelegt werden können. Vorteilhafterweise können bei einer derartigen Konzeption

diejenigen Schritte entfallen, die das Einschieben der Kurzschlussstäbe herkömmlicher Kurzschlusskäfige und das Verlöten der Enden dieser Kurzschlussstäbe an Längsstäben betreffen, vermieden werden. Da diese Schritte sehr viel aufwendiger sind als das Einlegen der Kurzschlussstäbe der fertig gestanzten Kurzschlusskäfige in die Nuten des Blechpaketes kann die Fertigung der erfindungsgemässen Sekundärteile vergleichsweise einfach und kostengünstig erfolgen. Es sind keine Lötoperationen erforderlich.

Besonders geeignet ist das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung von Sekundärteilen von Asynchron-Linearmotoren. Der Kurzschlusskäfig kann dabei aus einem oder auch aus mehreren übereinander angeordneten Teilen bestehen, die besonders bevorzugt durch Stanzoperationen hergestellt werden. Dabei werden die Teile bevorzugt aus Kupfer und/oder Aluminiumblechen hergestellt. Wenn mehrere Lagen vorgesehen sind, können diese zur Erzielung spezieller magnetischer Charakteristiken unterschiedlich dick und gegeneinander isoliert sein. Die verschiedenen Lagen können auch aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Beispielsweise kann die oberste Lage aus einem magnetisierbaren Material bestehen.

Die Fixierung des gestanzten Kurzschlusskäfigs im Blechpaket kann vorzugsweise durch Nutkeile, Deckschieber oder dergleichen erfolgen, wobei die Nutkeile bzw. Deckschieber auch aus ganz oder teilweise magnetisierbaren Materialien bestehen können. Die Fixierung kann aber auch durch aushärtbare Klebmittel, Tränk- und/oder Imprägnierharze erfolgen.

Die Kurzschlussstäbe der gestanzten Kurzschlusskäfige können bevorzugt mit Kühl-/Wuchtfahren versehen sein.

Sekundärteile für Doppelkamm-Asynchron-Linearmaschinen können durch Blechpakete realisiert werden, die an ihren gegenüberliegenden Rändern Nuten aufweisen, in die die Kurzschlussstäbe der vorliegenden Kurzschlusskäfige eingelegt werden. Dabei können die Nuten der einander gegenüberliegenden Ränder des Blechpaketes gegeneinander verschoben sein. Die Blechpakete von Sekundärteilen für Einkamm-Asynchron-Linearmaschinen sind dagegen nur einseitig genutet.

Nach der Erfindung können auch zylindrische Sekundärteile dadurch gebildet werden, dass die bandförmigen, gestanzten Kurzschlusskäfige in den am Umfang eines zylindrischen Blechpaketes vorhandenen Nuten aufgewickelt werden, wobei die Längsstäbe entsprechend der vom Radius abhängigen unterschiedlichen Bogenlänge zwischen zwei Nuten eingeknickt werden. Dabei können der Anfang und/oder das Ende des Wickels zusätzlich verschweisst, verlötet oder verschraubt bzw. vernietet werden.

Besonders bevorzugt werden die vorliegenden Sekundärteile mit kleineren Polteilungen ausgeführt.

Im folgenden werden die Erfindung und deren Ausgestaltungen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung zur Erläuterung eines

Verfahrens zur Herstellung von Sekundärteilen nach dem Stande der Technik;

Fig. 2 einen Kurzschlusskäfig des vorliegenden Sekundärteiles;

Fig. 3 einen weiteren Kurzschlusskäfig des vorliegenden Sekundärteiles;

Fig. 4 ein Sekundärteil für eine Einkamm-Asynchron-Linearmaschine, bei dem die Kurzschlusskäfige einseitig angeordnet sind;

Fig. 5 einen Schnitt V-V durch die Anordnung der Fig. 4;

Fig. 6 ein Sekundärteil für eine Doppelkamm-Asynchron-Linearmaschine, bei dem die Kurzschlusskäfige doppelseitig angeordnet sind, wobei die Kurzschlusskäfige der einen Seite gegenüber den Kurzschlusskäfigen der anderen Seite z.B. um eine halbe Nutteilung versetzt sind;

Fig. 7 und 8 Befestigungsmöglichkeiten für das Sekundärteil der Fig. 6;

Fig. 9 und 10 Darstellungen zur Erläuterung der möglichen Art der Festlegung der Kurzschlusskäfige in den Nuten des Blechpaketes des Sekundärteiles;

Fig. 11 bis 16 Sekundärteile für Doppelkamm-Asynchron-Linearmaschinen gemäss weiterer Ausführungsformen der Erfindung;

Fig. 17 bis 19 Befestigungsmöglichkeiten für Sekundärteile von Doppelkamm-Asynchron-Linearmaschinen gemäss den Fig. 11 bis 16 an einer Unterlage; und

Fig. 20 und 21 einen Kurzschlusskäfig einer zylindrischen Asynchronmaschine.

In der Fig. 2 ist ein Kurzschlusskäfig 8 des vorliegenden Sekundärteiles dargestellt. Bei ihm handelt es sich im wesentlichen um ein leiterförmiges und bandförmiges Stanzteil, das ein erstes Seitenteil 9, das beispielsweise dem Längsstab 5 der Fig. 1 entspricht, ein davon beabstandetes zweites Seitenteil 10, das beispielsweise dem Längsstab 6 der Fig. 1 entspricht und das erste Seitenteil 9 mit dem zweiten Seitenteil 10 verbindende, voneinander beabstandeten Querteile 11 aufweist, die den Kurzschlussstäben 4 der Fig. 1 entsprechen. Zwischen den Querteilen 11 sind Aussparungen 28 gebildet, in die Bereiche von Blechpaketen eingreifen, wie dies später erläutert werden wird. Vorzugsweise bestehen die Stanzteile 8 aus Kupfer- oder Aluminiumblechen. Zur Bildung von Kurzschlusskäfigen können auch mehrere Stanzteile übereinander angeordnet werden.

Während bei der Ausführungsform der Fig. 2 die Querteile 11 senkrecht zu den Längsachsen der Seitenteilen 9, 10 verlaufen, ist in der Fig. 3 ein Stanzteil bzw. Kurzschlusskäfig 8' dargestellt, bei dem die Querteile 11' unter einem Winkel, der ungleich 90° ist, zu den Seitenteilen 9, 10 verlaufen.

Um durch eine vergrösserte Oberfläche in den Kurzschlusskäfigen 8 bzw. 8' entstehende Wärme abzuleiten, können an den Stanzteilen seitlich sogenannte Kühlfahnen 12 vorgesehen sein, die die Oberfläche der Stanzteile vergrössern.

Im folgenden werden Sekundärteile für Asynchron-Linearmaschinen erläutert.

Gemäss den Fig. 4 und 5 werden die Kurzschlusskäfige 8 bzw. 8' in sich zu einer Seite öff-

nende Nuten 16 eines einseitig genuteten Blechpaketes 15 eingelegt. Die zwischen den Nuten 16 bestehenden Bereiche des Blechpaketes 15, die mit dem Rücken 14 des Blechpaketes 15 verbunden sind, sind mit 13 bezeichnet. Das Blechpaket 15 besteht zweckmässigerweise aus einzelnen nebeneinander angeordneten Blechen 15a, die vorzugsweise aus Eisen bestehen. Das einseitig genutete Blechpaket 15 führt zu einem einseitigen Sekundärteil.

In der aus der Fig. 5 ersichtlichen Weise kann der in die Nuten 16 eingelegte Kurzschlusskäfig 8 aus Teilen unterschiedlicher Dicken zusammengesetzt sein. In der Fig. 5 ist dies aus den unterschiedlich dicken Querteilen 11, 11', 11'' erkennbar. Durch die unterschiedlichen Dicken ergibt sich ein unterschiedliches Wirbelstromverhalten. Die in die Nuten 16 eingelegten einzelnen Kurzschlusskäfigteile können auch aus unterschiedlichen Materialien (Kupfer, Aluminium und bestimmten Legierungen) bestehen. Wenn mehrere Käfigteile vorgesehen sind können diese gegeneinander isoliert sein. Das oberste Käfigteil kann vorzugsweise aus einem magnetisierbaren Material bestehen.

Die Fig. 6 zeigt ein doppelseitiges Sekundärteil, bei dem die Elektrobleche des Blechpaketes 15' an der einen Seite entsprechend dem Blechpaket 15 der Fig. 5 ausgebildet sind. Die Elektrobleche des Blechpaketes 15' sind jedoch auch an der der einen Seite gegenüberliegenden Seite genutet. Die Nuten an der gegenüberliegenden Seite sind mit 17 und die jeweils zwischen zwei Nuten 17, 17 bestehenden Bereiche der Elektrobleche des Blechpaketes 15' sind mit 18 bezeichnet. Der gemeinsame Bereich zwischen den Bereichen 13 und 18 ist mit 14' bezeichnet. In die Nuten 16 und 17 des Blechpaketes 15' sind Kurzschlusskäfige 8 eingelegt, wobei sich bei der Darstellung der Fig. 6 in den Nuten 16 und in den Nuten 17 jeweils beispielhaft ein aus einem Teil bestehender Kurzschlusskäfig 8 befindet. In der im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 beschriebenen Weise können jedoch auch aus mehreren Teilen gebildete Kurzschlusskäfige 8 vorgesehen werden. Gemäss Fig. 6 sind die Nuten 16 der einen Seite des Blechpaketes 15 in Bezug auf die Nuten 17 der anderen Seite des Blechpaketes 15' um eine halbe Nutteilung gegeneinander in der Längsrichtung verschoben. Es ist jedoch auch denkbar diese Nuten ohne eine derartige bzw. beliebige Verschiebung anzuordnen.

Im folgenden werden im Zusammenhang mit den Fig. 7 und 8 Befestigungsmöglichkeiten für Sekundärteile von Doppelkamm-Asynchron-Linearmaschinen beschrieben. Gemäss Fig. 7 erfolgt die Befestigung der Elektrobleche des Blechpaketes 15' aneinander mit der Hilfe von Schrauben 19, die durch Bohrungen bzw. Löcher 20 der Elektrobleche hindurchgeführt sind. Die Schrauben 19 sind an ihrer dem Schraubenkopf abgewandten Seite in einem Gewindeloch 21' eines mit einer Unterlage verbundenen Befestigungsteiles 21 verschraubt. Die Löcher 20, durch die die Bolzen 19 hindurchgeführt sind, sind entlang der Längserstreckung der Elektrobleche des Blechpaketes 15 voneinander beabstandet mittig angeordnet (siehe Fig. 6).

Gemäss Fig. 8 werden die Sekundärteile an T- bzw. I-Profilteilen 22 befestigt, vorzugsweise vernietet oder verschraubt. Zu diesem Zweck sind in den Blechen des Blechpaketes 15 in der aus der Fig. 6 ersichtlichen Weise vorzugsweise aussermittig in den Bereichen 13 bzw. 18 Bohrungen bzw. Löcher 23 vorgesehen, durch die Bolzen hindurchgeführt und in Gewindelöchern des dem Blechpaket 15' zugewandten Querbereiches des T- bzw. I-Profiles 22 verschraubt werden, wie dies schematisch durch die strichpunktlierten Linien 24 angedeutet ist.

In den Fig. 7 und 8 sind die über das Blechpaket 15' hinausragenden Seitenteile der Kurzschlusskäfige 8 entsprechend der Fig. 4 mit 9 bzw. 10 bezeichnet.

Im Zusammenhang mit den Fig. 9 und 10 werden im folgenden Beispiele für die Festlegung der Querteile 11, 11'', 11''' von Kurzschlusskäfigen 8 in den Nuten 16 bzw. 17 der Elektrobleche eines Blechpaketes 15 (Fig. 5) bzw. 15' (Fig. 6) erläutert.

Gemäss Fig. 9 kann die Festlegung in den Nuten 16 bzw. 17 mit festen Elementen, sogenannten Nutkeilen 24, erfolgen, die nicht magnetisierbar, teilweise oder ganz magnetisierbar sind, und zur Verankerung am Blechpaket 15 bzw. 15' befestigt werden. Vorzugsweise handelt es sich bei den Nutkeilen 24 um plattenförmige Deckelteile, die gemäss Fig. 10 von der Seite des Blechpaketes 15 bzw. 15' her in sich am äusseren Ende der Nuten 16 bzw. 17 gegenüberliegende Vertiefungen 25 eingeschoben werden, so dass das bzw. die Querteile 11, 11'', 11''' der Kurzschlusskäfige 8 zwischen dem die Nut 16 bzw. 17 verschliessenden Nutkeil 24 und dem Ende der Nut 16 bzw. 17 festgehalten werden.

Gemäss Fig. 10 ist es auch denkbar die Querteile 11, 11'', 11''' der Kurzschlusskäfige 8 in den Nuten 16 bzw. 17 mit der Hilfe von aushärtbaren Stoffen, die bedarfsweise mit magnetisierbaren Beimengungen versehen sein können, zu fixieren. Zu diesem Zweck wird nach dem Einsetzen des bzw. der Querteile 11, 11'', 11''' in die Nuten 16 bzw. 17 des Blechpaketes 15 (Fig. 5) bzw. 15' (Fig. 6) in die oberen Endbereiche der Nuten 16 bzw. 17 ein flüssiges, aushärtbares Klebemittel, Kunstharz oder sonstiges Tränk- bzw. Imprägniermittel derart eingefüllt, dass es die freien Endbereiche der Nuten 16 bzw. 17 ganz oder teilweise ausfüllt. Um eine besonders gute Verankerung des eingegossenen und später ausgehärteten Mittels 26 im oberen Endbereich der Nuten 16 bzw. 17 zu bewirken, weisen diese oberen Endbereiche vorzugsweise seitliche Vertiefungen 27 auf, in die das flüssige Mittel 26 eindringt, so es im ausgehärteten Zustand im oberen Endbereich der Nuten 16 bzw. 17 fest verankert ist.

Die Fig. 11 bis 13 zeigen eine weitere Ausführungsform eines vorliegenden Sekundärteiles für Doppelkamm-Asynchron-Linearmaschinen, bei dem in die Aussparungen 28 eines Kurzschlusskäfigs 8 zwischen den Querteilen 11 wenigstens zwei oder vorzugsweise mehrere Elektrobleche 29, 30 eingebracht sind, wobei die jeweils an einem Querteil 11 anliegenden Elektrobleche 29 beidseitig Abkantungen 31 aufweisen, die das entsprechende

Querteil 11 an den Rändern überragen. Je nach Bedarf können zwischen den Elektroblechen 29 weitere Elektrobleche 30 angeordnet werden, um die Aussparung 28 auszufüllen, wobei die Elektrobleche 30 keine Abkantungen aufweisen, sondern zweckmässigerweise die Form von rechteckigen Platten besitzen. Die Zahl und Dicke der Elektrobleche 29, 30 kann beliebig variiert werden. Die Bleche 29, 30 sind aneinander, vorzugsweise durch Schweissen, Kleben, Nieten oder Stanzpaketieren fixiert. Die aneinander fixierten Elektrobleche 29, 30 werden von oben oder unten in die Aussparungen 28 eines Kurzschlusskäfigs 8 eingeschoben, wobei die Abkantungen 31 der Bleche 29 an einer Seite schon vorhanden sein können. Zur Befestigung der Elektrobleche 29, 30 am Kurzschlusskäfig 8 werden dann an der anderen Seite die Enden der Elektrobleche 29, 30 abgewinkelt.

Aus den Fig. 14 bis 16 geht eine Ausführungsform hervor, bei der an der Stelle der einzelnen Eisenbleche 29, 30 der Fig. 11 bis 13 ein einziges aus einem streifenförmigen Blechteil gefaltetes Eisenblech 34 in den Aussparungen 28 des Kurzschlusskäfigs angeordnet ist. Der Anfangsbereich und der Endbereich des gefalteten Eisenbleches 34 weist die Form einer Abwinkelung 33 auf, die ein Querteil 11 an der einen Seite bzw. das benachbarte Querteil 11 an der anderen Seite übergreifen, so dass das gefaltete Eisenblech 34 in der Aussparung 28 gehalten wird. Die Montage erfolgt vorzugsweise derart, dass das vorgefaltete, mehrere Lagen aufweisende Eisenblech 34 in die Aussparung 28 von einer Seite her eingeschoben wird, wobei an der einen Seite bereits eine Abwinkelung 33 vorhanden sein kann und dass nach der Anlage dieser Abwinkelung 33 an der einen Seite an einem entsprechenden Querteil 11 die Abwinkelung 33 an der anderen Seite gebildet wird.

Die gewünschte Dicke des Elektrobleches 34 wird durch die Anzahl der Faltungen bzw. Lagen erreicht.

Bei den Fig. 11 bis 13 und 14 bis 16 sind wahlweise, je nach Kantenmass bzw. Grösse der Abwinkelungen 31 bzw. 33, teilweise oder ganz geschlossene Nuten möglich. Genauer gesagt können die Abkantungen 31 der Fig. 12 zweier an einem Querteil 11 benachbarter Bleche 29 so lang sein, dass ihre Enden voneinander beabstandet sind oder aneinander anliegen. Entsprechend kann bei Fig. 15 eine Abkantung 33 so lang gewählt werden, dass ihr Ende von dem benachbarten Faltungsbogen beabstandet ist oder an diesem anliegt.

Die Fig. 17, 18 und 19 zeigen Befestigungsmöglichkeiten für vorliegenden Sekundärteile für Doppelkamm-Asynchron-Linearmaschinen. In der Fig. 17 bezeichnet das Bezugszeichen 35 eine Unterlage bzw. Arbeitsplatte, auf der das Sekundärteil zu befestigen ist. Die Bezugszeichen 36 bezeichnen Fusswinkel, deren eine Schenkel mit der Hilfe von nicht näher dargestellten Bolzen oder dergleichen an der Unterlage 35 befestigt sind. Die anderen Schenkel der Fusswinkel 36 sind an dem Kurzschlusskäfig 8 befestigt, der beispielsweise gemäss den Fig. 11 bis 13 oder 14 bis 16 ausgestaltet sein kann. Genauer gesagt sind die anderen Schenkel

der Fusswinkel 36 am Seitenteil 9 oder 10 des Kurzschlusskäfigs 8 befestigt. Zum Verständnis wird ausgeführt, dass sich in der Fig. 17 dieser Kurzschlusskäfig 8 senkrecht zur Zeichenebene erstreckt. An dem anderen Seitenteil 10 oder 9 des Kurzschlusskäfigs 8 ist ein vorzugsweise U-förmiges Halteteil 37 befestigt, wobei jeweils ein Längschenkel des Halteteiles 37 eine Laufrolle 38 trägt. Die Laufrollen 38 sind um vertikale Achsen drehbar. Sie stützen und halten ein durch gepunktete Linien schematisch dargestelltes Primärteil 39 derart, dass es sich senkrecht zur Zeichenebene entlang des Kurzschlusskäfigs 8 bewegen kann.

Um die Fusswinkel 36 einsparen zu können, ist es auch denkbar, gemäss Fig. 18 am Kurzschlusskäfig 8 einteilig das Mittelstück eines T-Teiles 40 anzuformen, dessen Querteil mit der Hilfe von Bolzen oder dergleichen an der Unterlage 35 befestigbar ist. Gemäss Fig. 19 kann an den Kurzschlusskäfig 8 auch einteilig ein Schenkel eines L-Teiles 42 angeformt sein, dessen freier Schenkel an der Unterlage 35 mit der Hilfe von Bolzen oder dergleichen befestigbar ist.

Im Zusammenhang mit der Fig. 20 wird nun ein Sekundärteil für eine zylindrische Asynchron-Maschine erläutert. Mit 43 ist ein zylinderförmiges Eisenblechpaket bezeichnet, das an seinem Umfang Nuten 44 aufweist, in die ein Kurzschlusskäfig 45 eingelegt werden soll. Dieser die Form eines bandförmigen Stanzteiles aufweisenden Kurzschlusskäfig 45 ist aus einem äquidistanten Leiterband gewickelt, wie dies besonders gut aus der Fig. 19 ersichtlich ist. Er besteht wie die bereits zuvor beschriebenen Kurzschlusskäfige 8 bzw. 8' aus Seitenteilen 46, 47 und dazwischen leiter sprossenartig angeordneten, voneinander beabstandeten Querteilen 48. Der bandförmige Kurzschlusskäfig 45 wird in die Nuten 44 des zylindrischen Blechpaketes 43 gewickelt.

Will man ein gestanztes, leitendes Blech 8 spiralförmig in den Nuten eines zylindrischen Rotors 43 aufwickeln, so müssen die Nuten 44 rechteckförmig sein, und die Nutbreite 44 muss mindestens die Stegbreite 11 aufweisen. Weiterhin muss die Länge der Abschnitte 28 mindestens den Nutabstand a am Rotorumfang haben. Wird nun dieses mit äquidistantem Abstand gestanzte Gitter 8 im Zuge der fortschreitenden Fertigung in den Nutgrund verlegt, so beträgt dort der lichte Nutabstand nur noch b , wobei $b < a$ bei weiterhin vorgegebener Steglänge 28.

Um eine Anpassung an die radial nach aussen zunehmende Bogenlänge zwischen den Nuten 44 zu erreichen, werden mithin zwischen zwei Nuten die Seitenteile 46 geknickt. In den Figuren sind diese Knickstellen mit 49 bezeichnet. Es ist erkennbar, dass in den inneren Bereichen des aus dem Kurzschlusskäfig 45 hergestellten Wickels der an der Knickstelle 49 gebildete Winkel kleiner ist als der entsprechende Winkel in den äusseren Bereichen. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass in den äusseren Bereichen der Abstand zwischen den Querteilen 48 gross genug ist, so dass diese dort in den Nuten 44 eingelegt werden können.

Der Anfang und/oder das Ende des gebildeten

wickelförmigen Kurzschlusskäfigs 45 kann am Wickel oder am Blechpaket durch Verlöten, Verschweissen, Verschrauben oder Vernieten befestigt sein.

Patentansprüche

1. Sekundärteil mit einem Kurzschlusskäfig (8), dessen voneinander beabstandete Querteile (11) an ihren einen Seiten durch ein Seitenteil (9) und an ihren anderen Seiten durch ein weiteres Seitenteil (10) miteinander verbunden sind, und mit einem Blechpaket (15), wobei die Querteile (11) des Kurzschlusskäfigs (8) in Nuten (16) des Blechpaketes (15) eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass die Querteile (11) des Kurzschlusskäfigs (8) an ihren einen Seiten einteilig mit dem einen Seitenteil (9) und an ihren anderen Seiten einteilig mit dem weiteren Seitenteil (10) verbunden sind.

2. Sekundärteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzschlusskäfig (8) ein Stanzteil ist.

3. Sekundärteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Längsachsen der Querteile (11) senkrecht zu den Längsachsen der Seitenteile (9, 10) erstrecken (Fig. 2, 4).

4. Sekundärteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Längsachsen der Querteile schräg zu den Längsachsen der Seitenteile erstrecken (Fig. 3).

5. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (15) nur einseitig mit Nuten (16) versehen ist.

6. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (15') an sich gegenüberliegenden Seiten mit Nuten (16, 17) versehen ist (Fig. 6).

7. Sekundärteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (16) der einen Seite den Nuten (17) der anderen Seite gegenüberliegen.

8. Sekundärteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (16) der einen Seite in bezug auf die Nuten (17) der anderen Seite verschoben sind (Fig. 6).

9. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzschlusskäfig (8) aus einem einzigen Teil gebildet ist.

10. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzschlusskäfig (8) durch mehrere übereinander gestapelte Teile gebildet ist.

11. Sekundärteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass Teile des Kurzschlusskäfigs (8) aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

12. Sekundärteil nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass Teile des Kurzschlusskäfigs (8) unterschiedliche Dicken aufweisen.

13. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (16) in den Bereichen oberhalb der Querteile (11, 11'', 11''') des eingelegten Kurzschlusskäfigs (8) in ihren sich gegenüberliegenden Innenwandungen Vertiefungen (25, 27) aufweisen, in die eine Einrichtung (24, 26) zur Festlegung der Querteile (11, 11'', 11''') in den Nuten (16) eingreift (Fig. 9, 10).

14. Sekundärteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung die Form eines die Nuten (16) deckelartig verschliessenden Nutkeiles (24) aufweist, der in sich gegenüberliegende Vertiefungen (25) eingreift.

15. Sekundärteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutkeil (24, 26) aus einem nicht magnetisierbaren oder einem teilweise magnetisierbaren Material besteht.

16. Sekundärteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (26) durch ein ausgehärtetes Mittel gebildet ist, das in die Vertiefungen (27) eingreift und in die die Querteile (11, 11'', 11''') enthaltenden Nuten (16, 17) eingegossen ist (Fig. 10).

17. Sekundärteil nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel ein Klebemittel, Kunstharz, Tränk- oder Imprägniermittel ist, das vorzugsweise mit magnetisierbaren Beimengungen gefüllt ist.

18. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (15) dadurch gebildet ist, dass in den Aussparungen (28) zwischen den Querteilen (11) des Kurzschlusskäfigs (8) jeweils wenigstens ein Elektroblech (29, 30) angeordnet ist (Fig. 11 bis 13).

19. Sekundärteil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen (28) jeweils mehrere Elektrobleche (29, 30) nebeneinander angeordnet und aneinander befestigt sind und dass die den Querteilen (11) jeweils benachbarten Elektrobleche (29, 30) Abkantungen (31) aufweisen, die das entsprechende Querteil (11) beidseitig überlappen (Fig. 12, 13).

20. Sekundärteil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen (28) ein zu einem Stapel gefaltetes Elektroblech (34) angeordnet ist, dessen eines Ende (33) ein Querteil (11) an der einen Seite überlappt und dessen anderes Ende (33) ein benachbartes Querteil (11) an der anderen Seite überlappt (Fig. 15.)

21. Sekundärteil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der einander zugewandten Abkantungen (31) an einem Querteil (11) voneinander beabstandet sind oder aneinander anliegen.

22. Sekundärteil nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das ein Querteil (11) überlappende Ende einer Abkantung (31) eines Elektrobleches (29) von dem über die Aussparung (28) hinausragenden Faltenbereich des entsprechenden benachbarten Elektrobleches (29) beabstandet ist oder an diesen angrenzt.

23. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 19 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (15') aus mehreren gestapelten Blechen gebildet ist, die durch eine Befestigungseinrichtung (19) miteinander verbunden sind, die durch Öffnungen (20) der Elektrobleche (29) geführt sind. (Fig. 7, 8).

24. Sekundärteil nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungseinrichtungen Bolzen (19) sind, deren eine Enden in einem Gewindeloch (21') eines Befestigungsteiles (21) verschraubt sind (Fig. 7).

25. Sekundärteil nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (20) in dem Bereich zwischen den Nuten (16) der einen Seite und den Nuten (17) der anderen Seite des Blechpaketes (15') voneinander beabstandet angeordnet sind.

26. Sekundärteil nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (20) in Bereichen zwischen den Nuten (16) einer Seite und Bereichen zwischen den Nuten (17) der anderen Seite des Blechpaketes (15') angeordnet sind.

27. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass ein Seitenteil (9; 10) des Kurzschlusskäfigs (8) mit der Hilfe von Winkelteilen (22) an einer Unterlage (35) befestigt ist.

28. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass an ein Seitenteil (9, 10) des Kurzschlusskäfigs (8) einteilig ein Befestigungselement (40, 42) angeformt ist, das an einer Unterlage (35) befestigbar ist (Fig. 18, 19).

29. Sekundärteil nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsteil ein T-Teil (40) ist, dessen vertikales Teil an das Seitenteil (9, 10) angeformt ist und dessen Querteil an der Unterlage (35) befestigbar ist (Fig. 18).

30. Sekundärteil nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsteil ein L-Teil (42) ist, dessen einer Schenkel an das Seitenteil (9, 10) angeformt ist und dessen anderer Schenkel an der Unterlage (35) befestigbar ist.

31. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (40, 42) Bohrungen zum Hindurchführen von Bolzen oder dergleichen zur Befestigung an der Unterlage (35) aufweist.

32. Sekundärteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (43) zylinderförmig ausgebildet ist, dass die Nuten (44) am Umfang des zylinderförmigen Blechpaketes (43) voneinander beabstandet angeordnet sind und dass der Kurzschlusskäfig (45) in die Nuten (44) in der Form eines Wickels eingebracht ist, derart, dass die Bereiche der Seitenteile (46, 47) zwischen zwei benachbarten Nuten (44) entsprechend dem sich radial verändernden Abstand zwischen den Nuten (44) Knickstellen (49) aufweisen.

33. Sekundärteil nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den Querteilen (48) des Kurzschlusskäfigs (45) so bemessen ist, dass er grösser oder gleich dem Abstand zwischen den Nuten (44) im äussersten Bereich des gebildeten Wickels ist.

34. Sekundärteil nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfang und/oder das Ende des gebildeten wickelförmigen Kurzschlusskäfigs (45) befestigt ist.

35. Sekundärteil nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfang und/oder das Ende verlötet, verschraubt, vernietet oder verschweisst ist.

36. Sekundärteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutkeil (24, 26) aus einem ganz magnetisierbaren Material besteht.

37. Kurzschlusskäfig zu einem Sekundärteil nach

einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass er als Teil (8) mit voneinander beabstandeten Querteilen (11) ausgebildet ist, deren eine Seiten einteilig an ein Seitenteil (9) und deren andere Seiten einteilig an ein weiteres Seitenteil (10) angeformt sind.

38. Kurzschlusskäfig nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass er aus mehreren deckungsgleich übereinander angeordneten Blechteilen (8) besteht.

39. Kurzschlusskäfig nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Blechteile (8) aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

40. Kurzschlusskäfig nach Anspruch 38 oder 39, dadurch gekennzeichnet, dass Blechteile (8) unterschiedliche Dicken aufweisen.

41. Kurzschlusskäfig nach einem der Ansprüche 37 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass voneinander beabstandete Kühlfahnen (12) mit wenigstens einem Seitenteil (10) verbunden sind.

42. Kurzschlusskäfig nach einem der Ansprüche 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachsen der Querteile (48) senkrecht zu den Längsachsen der Seitenteile (46, 47) verlaufen.

43. Kurzschlusskäfig nach einem der Ansprüche 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachsen der Querteile (48) schräg zu den Längsachsen der Seitenteile verlaufen.

44. Verfahren zur Herstellung von Sekundärteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 36 mit wenigstens einem Kurzschlusskäfig (8) und einem Blechpaket (15), dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzschlusskäfig (8) in der Form eines einstückigen Teiles (8) oder mehrerer übereinander angeordneter Teile (8, 8') hergestellt wird, wobei diese Teile voneinander beabstandete Querteile (11) und deren eine und andere Seite verbindende Seitenteile (9, 10) aufweisen, und dass die Querteile (11) in Nuten (16) des Blechpaketes (15) eingeführt werden (Fig. 5).

45. Verfahren nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzschlusskäfig (8) aus einem Ausgangsmaterial durch eine Stanzoperation hergestellt wird.

46. Verfahren nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile (8) durch Stanzoperationen hergestellt werden.

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzschlusskäfig (8) aus Kupfer- und/oder Aluminiumblechen hergestellt wird.

48. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass die in die Nuten (16, 17) eines Blechpaketes (15, 15') eingesetzten Querteile (11, 11'', 11''') eines Kurzschlusskäfigs (8) in den Nuten (16, 17) dadurch verankert werden, dass ein giessfähiges, aushärtbares Mittel (26) in die Räume der Nuten oberhalb der Querteile und sich in diese Räume öffnende Vertiefungen (27) in den Wandungen der Nuten (16) eingegossen wird (Fig. 10).

49. Verfahren nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel ein Klebemittel, ein Kunstharz oder ein Trank- bzw. Imprägniermittel verwendet wird, das vorzugsweise mit magnetisierbaren Beimengungen gefüllt ist.

50. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass die Querteile (11) des Kurzschlusskäfigs (8) dadurch in den Nuten (16, 17) eines Blechpaketes (15, 15') verankert werden, dass oberhalb der Querteile (11, 11'', 11''') die Seitenkanten von Elementen (24) in sich oberhalb des Blechpaketes gegenüberliegende Vertiefungen (25) in den Wandungen der Nuten (16, 17) eingeschoben werden.

51. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (15) durch die Befestigung einzelner Eisenbleche (15a) aneinander gebildet wird, die die Nuten (16) aufweisen.

52. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (15) durch wenigstens ein Elektrolech (29, 30) gebildet wird, das in den Aussparungen (28) zwischen den Querteilen (11) des Kurzschlusskäfigs (8) angeordnet wird.

53. Verfahren nach Anspruch 52, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen (28) nebeneinander mehrere Elektroleche (29, 30) angeordnet werden, wobei die den Querteilen (11) des Kurzschlusskäfigs (8) benachbarten Elektroleche (29, 30) mit die Querteile (11) überragenden Abkantungen (31) versehen werden (Fig. 12).

54. Verfahren nach Anspruch 52, dadurch gekennzeichnet, dass in den Aussparungen (28) jeweils ein Elektrolech (34) eingebracht wird, das zu einem mehrere Lagen aufweisenden Stapel gefaltet wird, und dass ein Endbereich des Elektroleches (34) so abgekantet wird, dass es ein Querteil (11) an der einen Seite überragt, und dass das andere Ende des Elektroleches so abgekantet wird, dass es ein benachbartes Querteil (11) an der anderen Seite überragt (Fig. 15).

55. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (43) zylinderförmig ausgebildet ist und an seinem Umfang voneinander beabstandet die Nuten (44) aufweist, dass die Querteile (48) des bandförmigen Kurzschlusskäfigs (45) aufeinanderfolgend in die Nuten (44) eingebracht werden, so dass ein Wicke entsteht, und dass die Seitenteile (46, 47) entsprechend dem sich radial nach aussen vergrößernden Abstand der Nuten (44) voneinander abgeknickt werden.

Fig.1

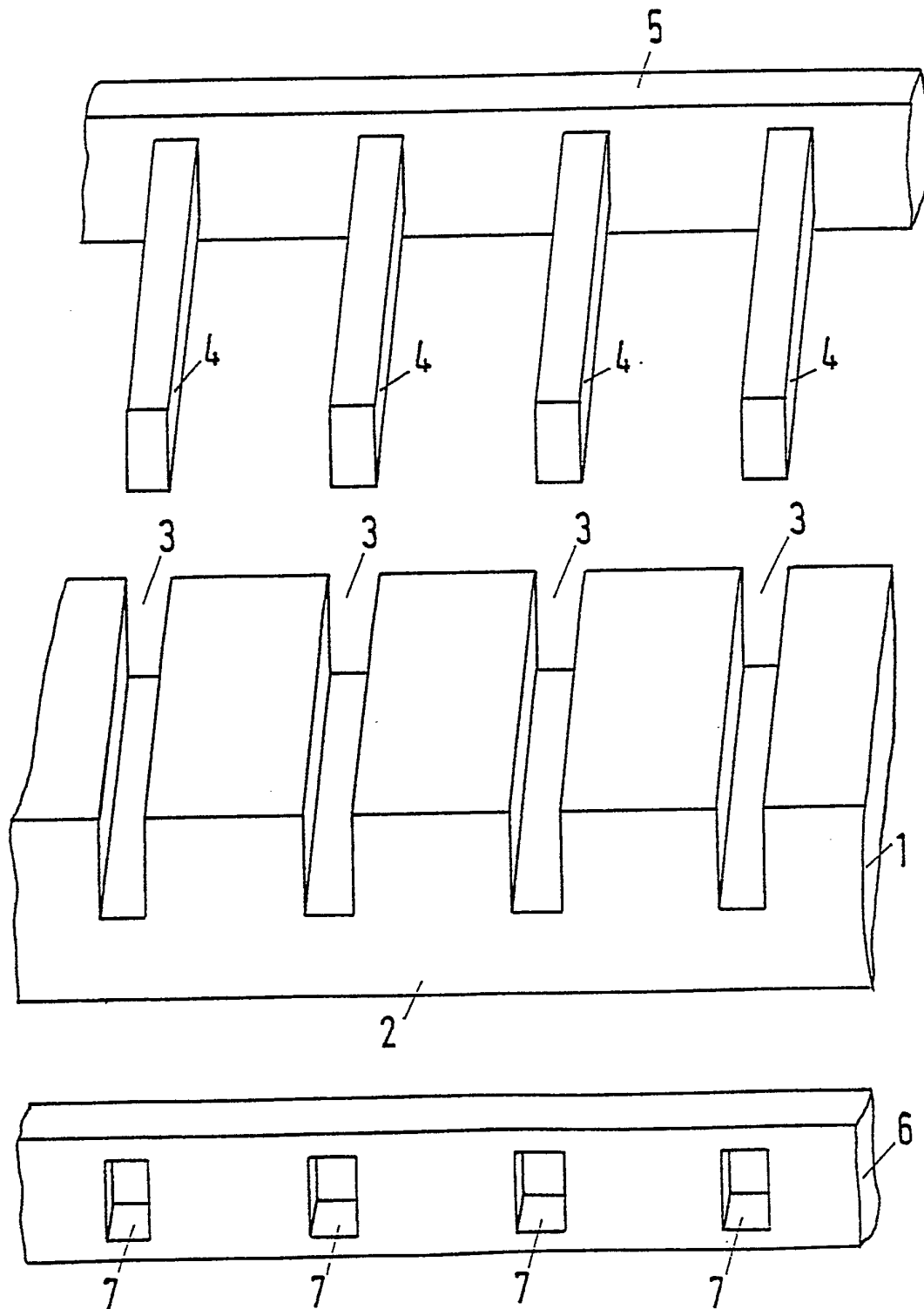


Fig. 2

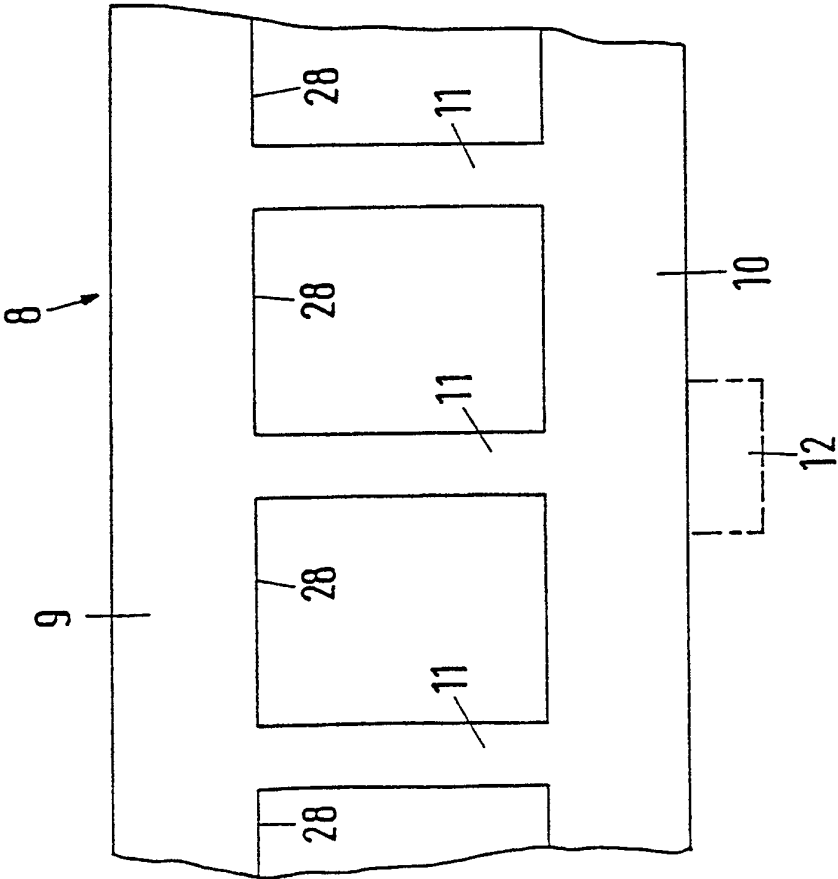


Fig. 3

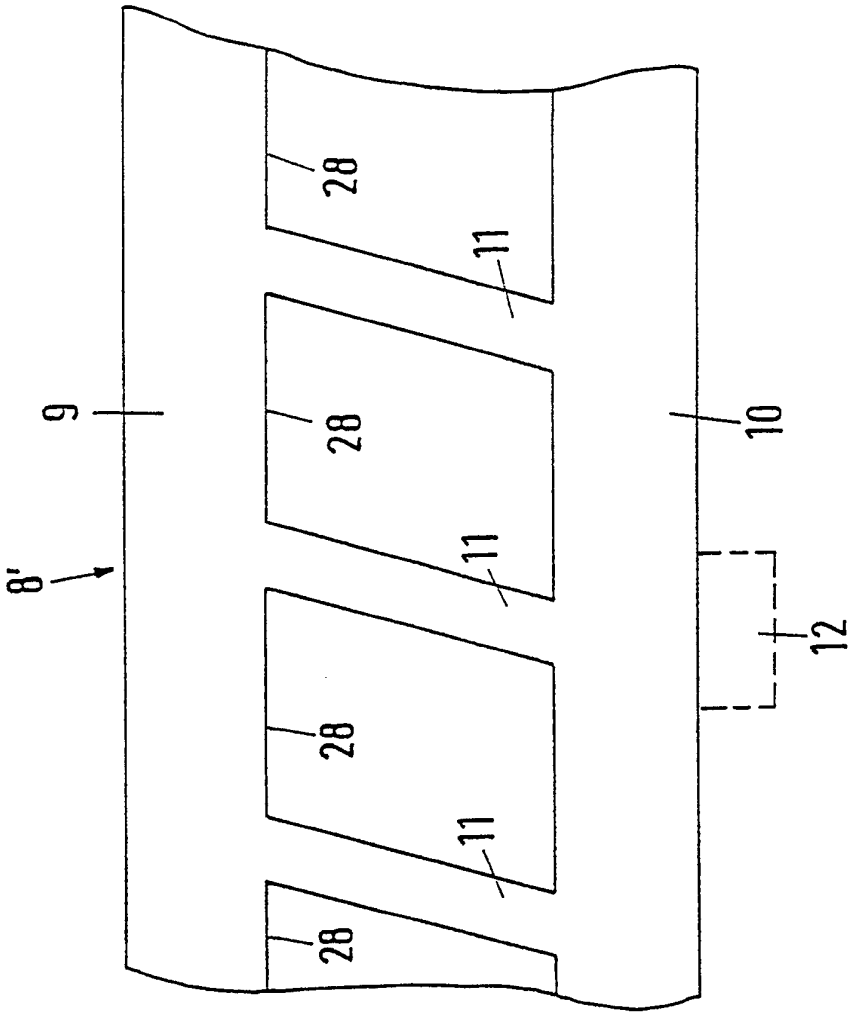


Fig. 4

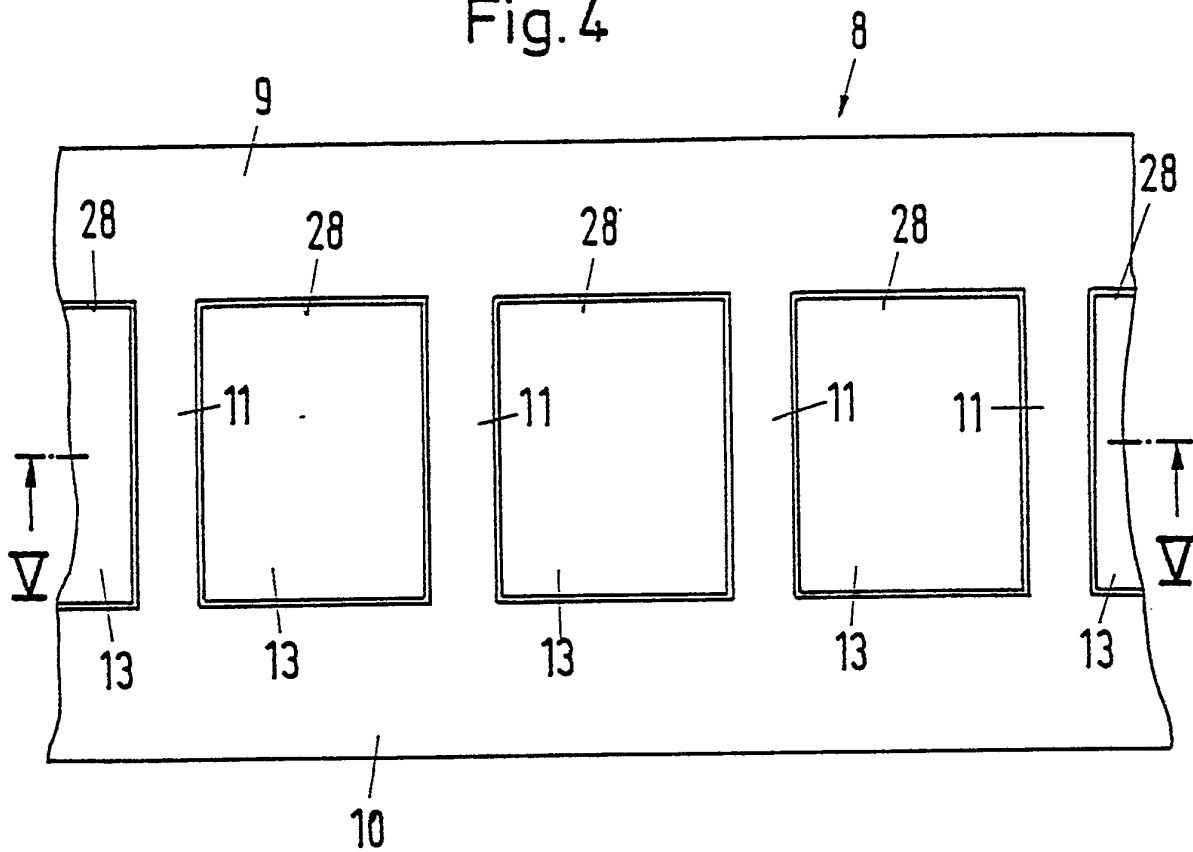


Fig. 5

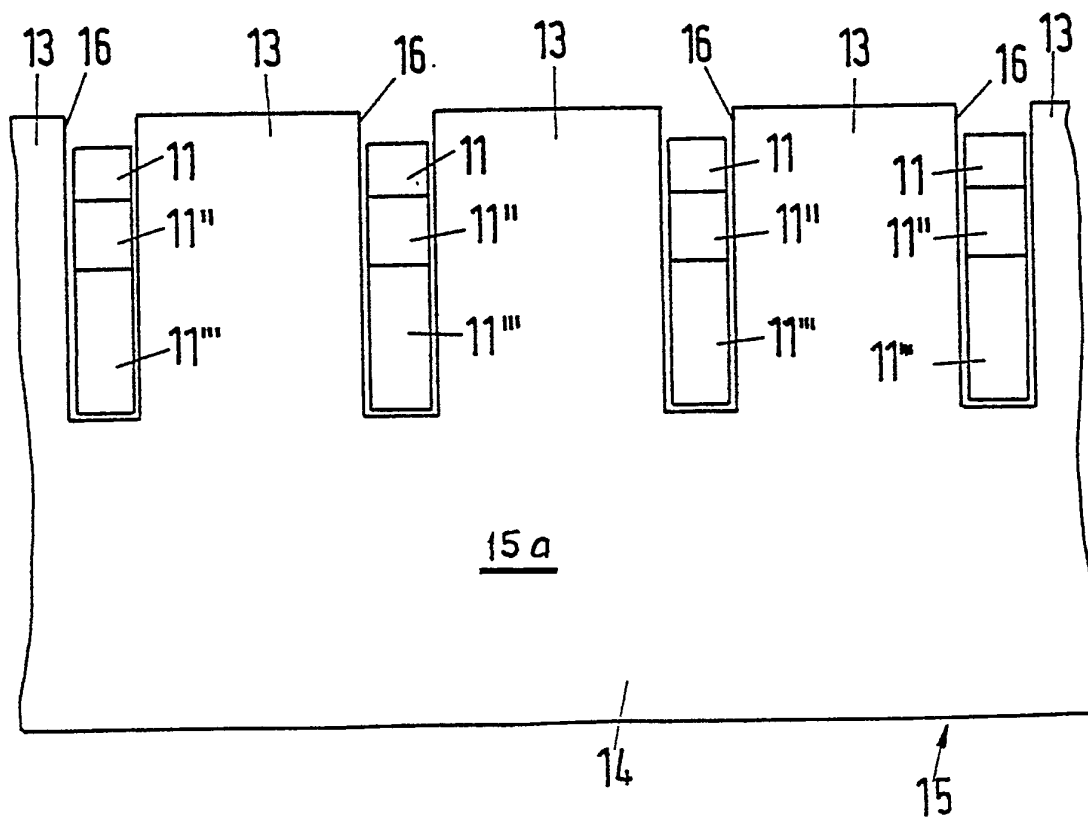


Fig. 6

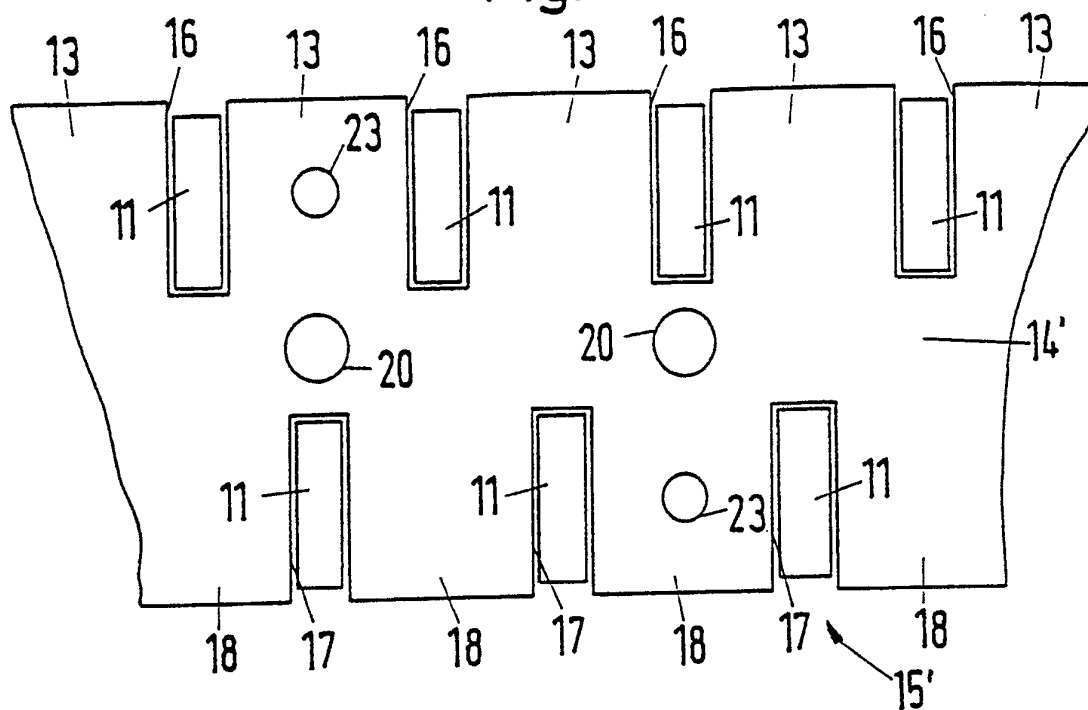


Fig. 7

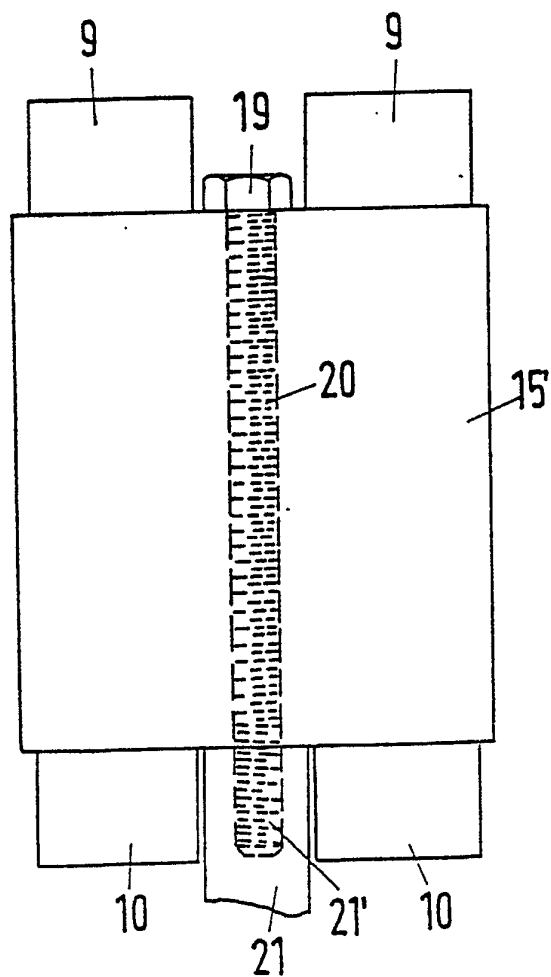


Fig. 8

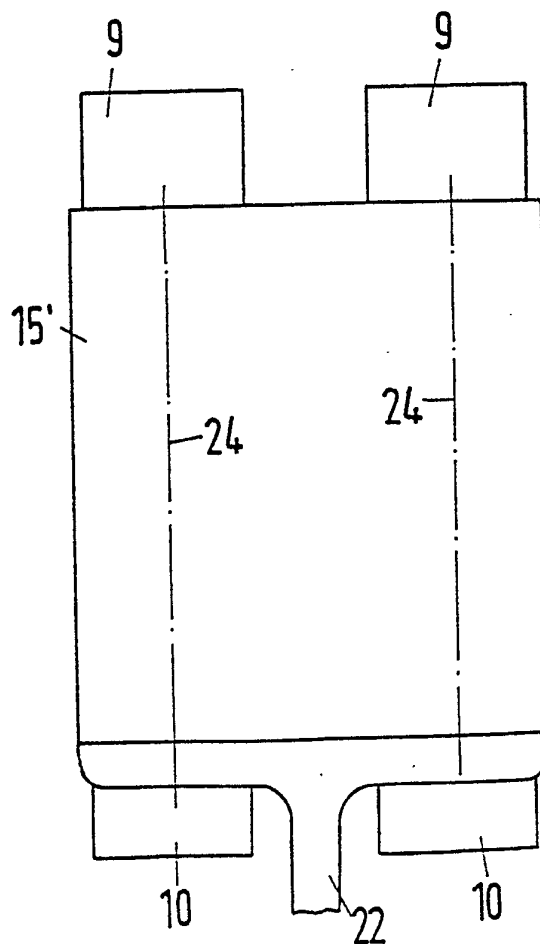


Fig. 10

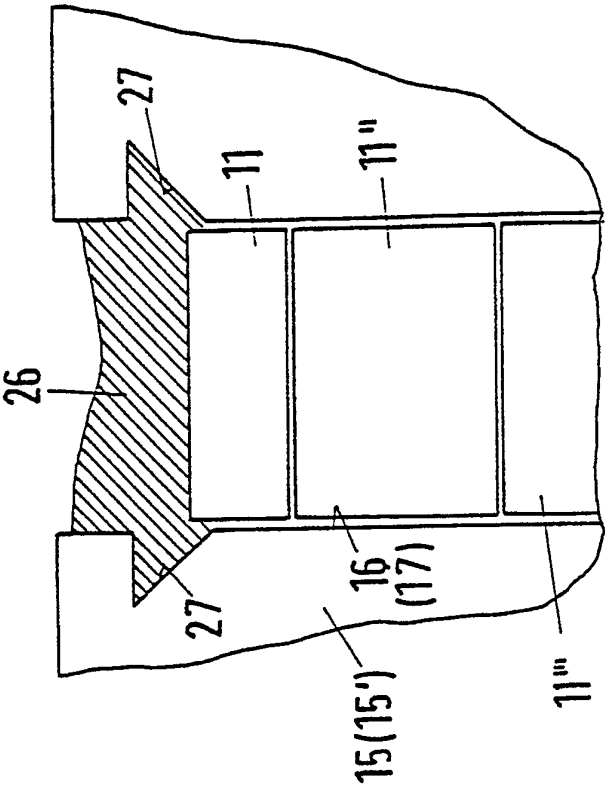
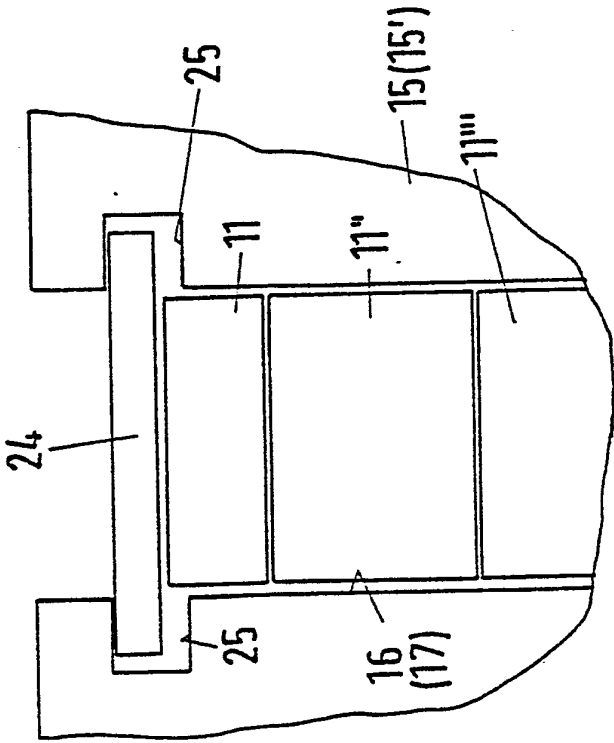
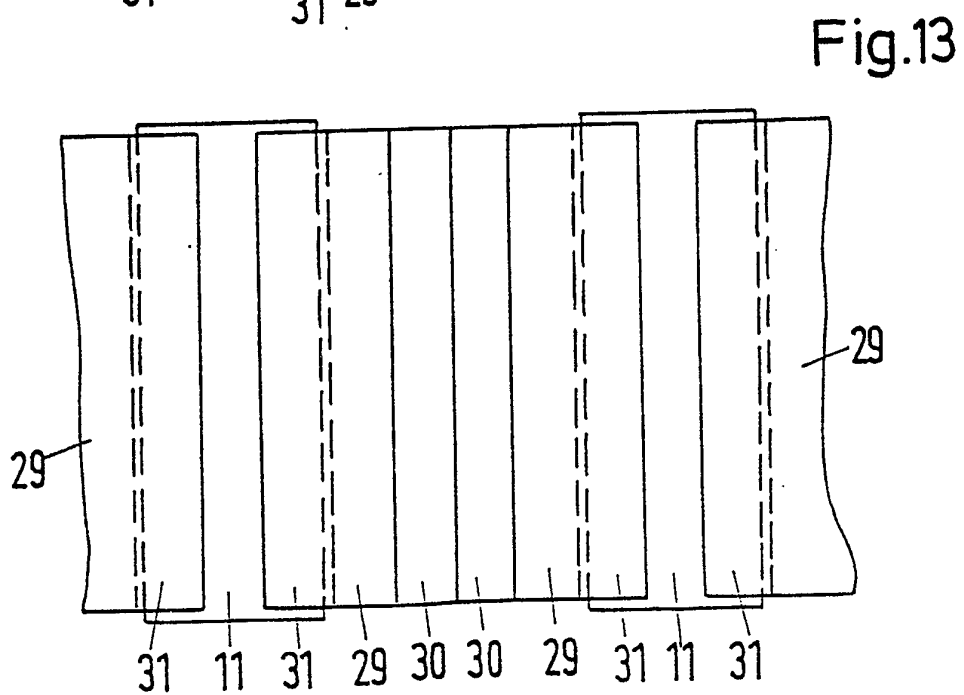
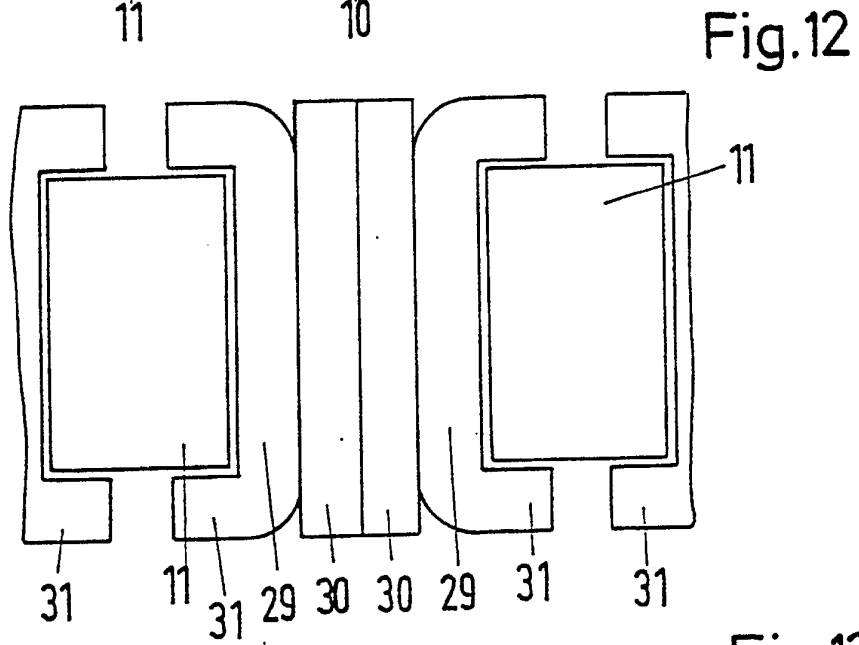
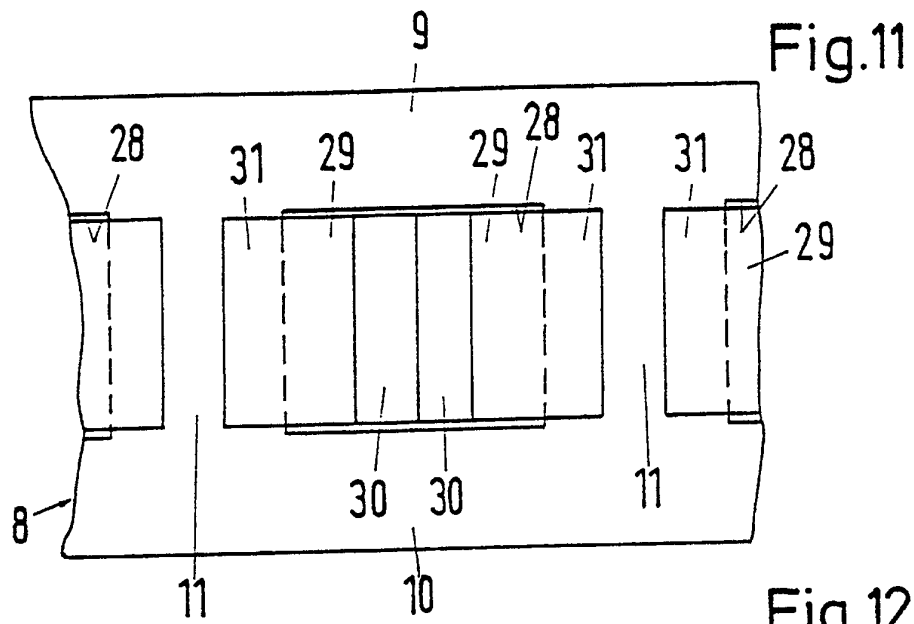


Fig. 9





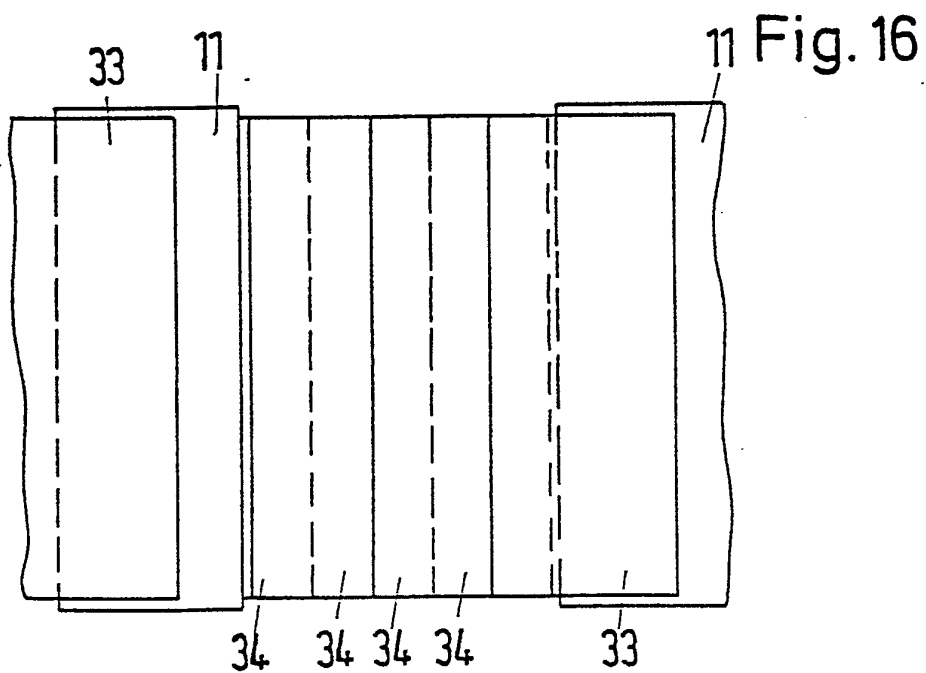
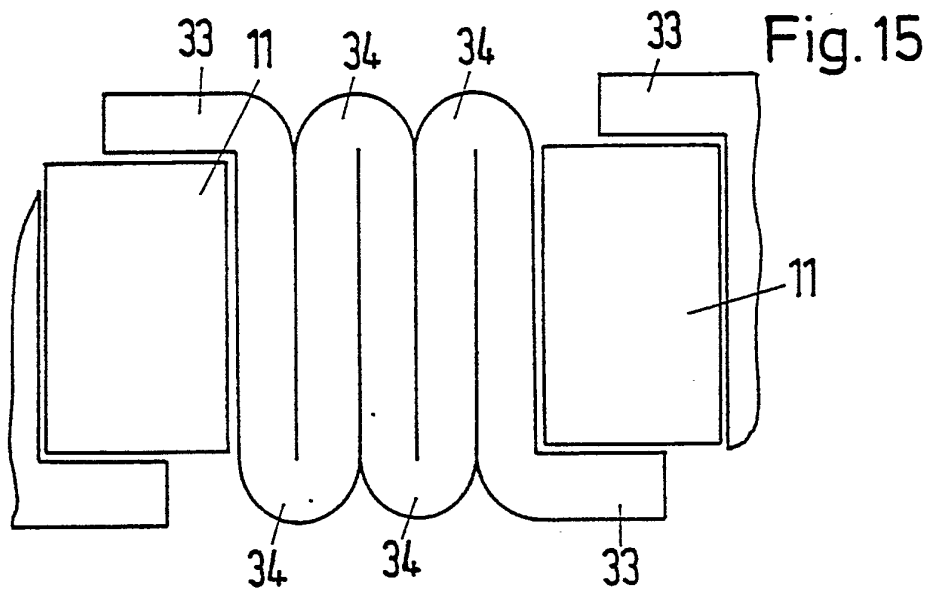
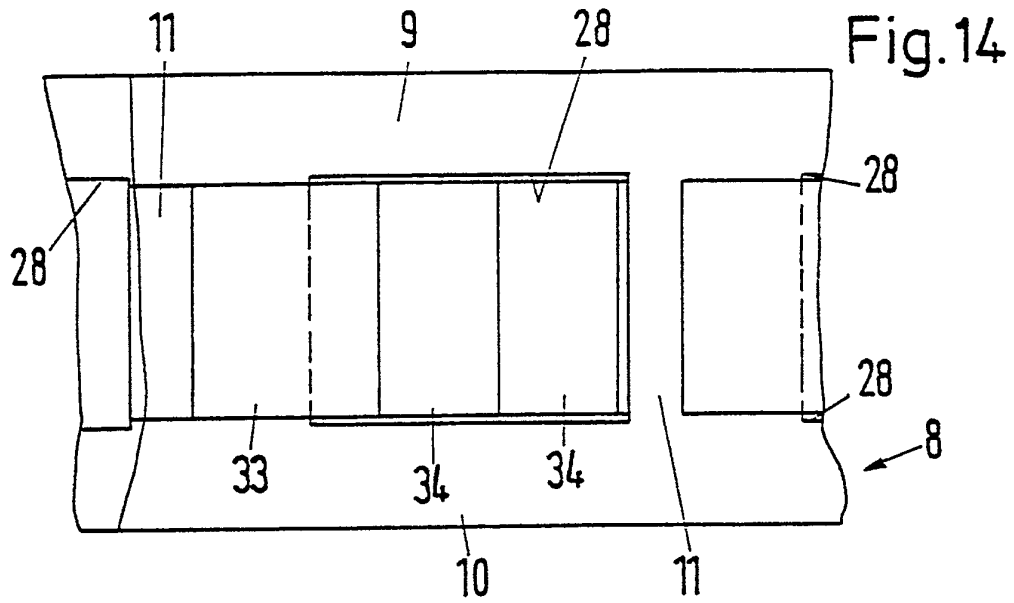


Fig. 17

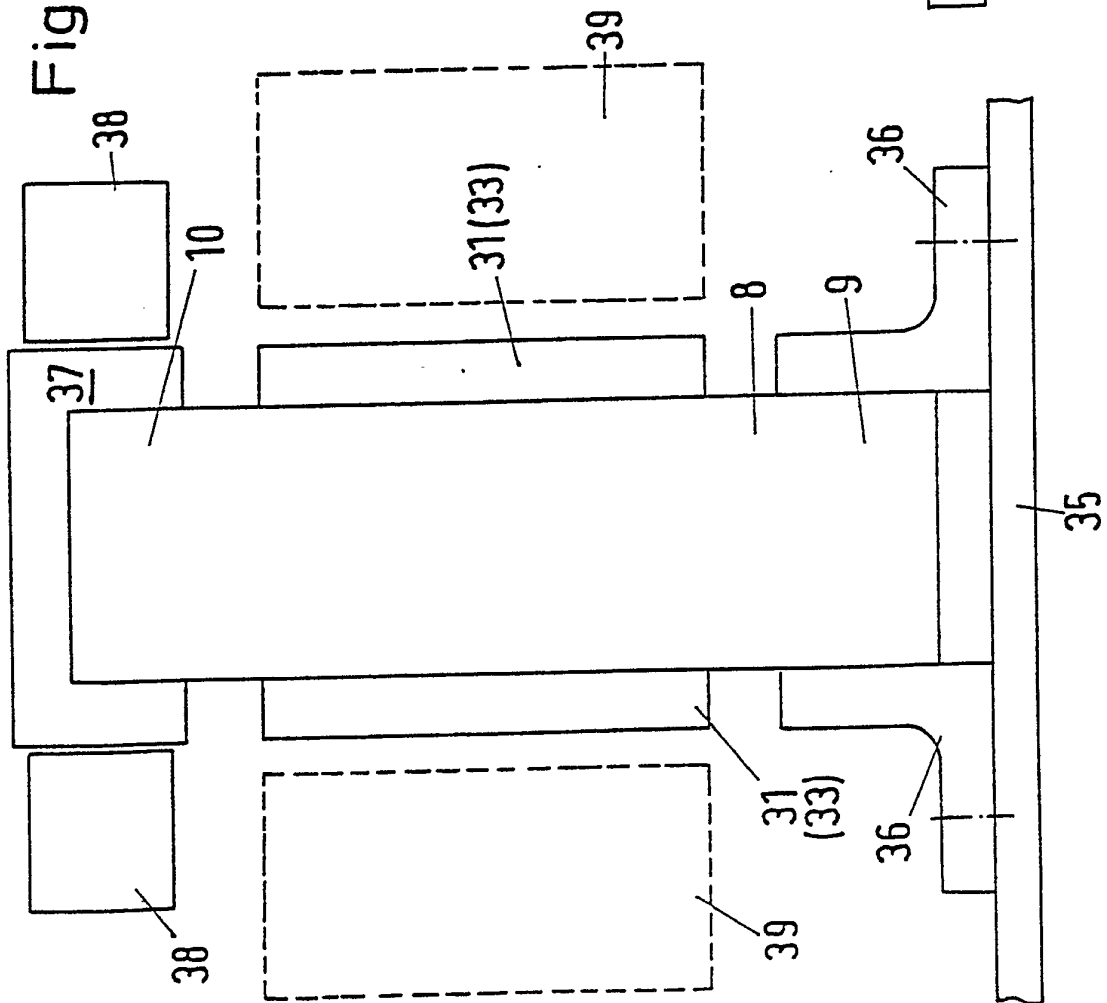


Fig. 19

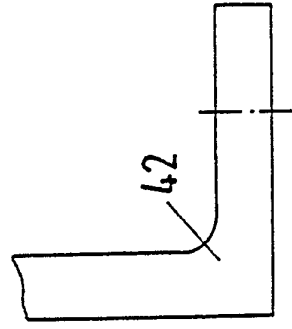


Fig. 18

