

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 27.08.92.

30 Priorité : 29.08.91 DE 4128757; 23.10.91 DE 4134884.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 05.03.93 Bulletin 93/09.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : BLUM GMBH — DE.

72 Inventeur(s) : Dr. Nolle Eugen.

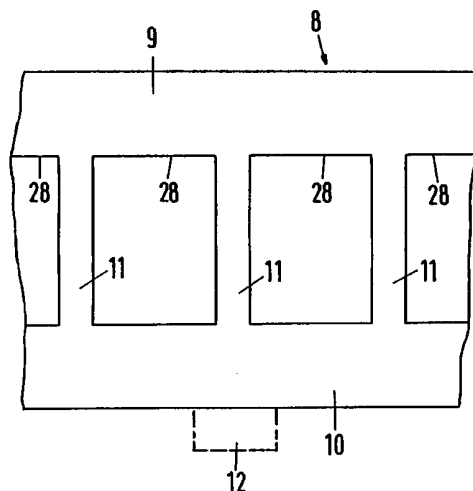
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf Warcoin Ahner.

54 Procédé de fabrication de parties secondaires de machines asynchrones et parties secondaires de machines asynchrones ainsi obtenues.

57 L'invention concerne un procédé de fabrication de parties secondaires, notamment de machines asynchrones, comportant au moins une cage de court-circuit 8 et un paquet de tôles.

La partie secondaire comporte une cage de court-circuit 8 dont les parties transversales 11 espacées l'une de l'autre sont reliées sur un de leurs côtés par une partie latérale 9 et sur leur autre côté par une partie latérale 10, ainsi qu'un paquet de tôles, les parties transversales 11 de la cage de court-circuit 8 étant engagées dans des encoches du paquet de tôles; les parties transversales 11 de la cage de court-circuit 8 sont reliées sur un de leurs côtés unitairement avec une partie latérale 9 et sur leur autre côté unitairement avec une autre partie latérale 10.



FR 2 680 921 - A1



La présente invention concerne un procédé de fabrication de parties secondaires, notamment de machines asynchrones, comportant au moins une cage de court-circuit et un paquet de tôles. L'invention concerne également des parties secondaires, notamment de machines asynchrones, fabriquées par le procédé précité et comportant une cage de court-circuit, dont les parties transversales espacées l'une de l'autre sont reliées sur un de leurs côtés par une partie latérale et sur leur autre côté par une partie latérale, ainsi qu'un paquet de tôles, les parties transversales de la cage de court-circuit étant engagées dans des encoches du paquet de tôles.

Dans la suite, on va initialement décrire, en relation avec la Figure 1, la fabrication de parties secondaires de moteurs linéaires asynchrones conformément à l'art antérieur. On engage à partir d'un côté les barres de court-circuit 4 d'une cage de court-circuit dans les encoches 3 d'un paquet de tôles 1 qui est encoché par exemple d'un côté. L'engagement doit être effectué d'un côté car les encoches 3 du paquet de tôles sont rétrécies à leurs extrémités ouvertes dans la plupart des cas au moyen de saillies en forme d'ergots dirigés vers l'intérieur. Les extrémités des barres de court-circuit 4 qui dépassent latéralement du paquet de tôles 1 doivent être reliées entre elles par des barres longitudinales 5, 6. A cet égard, on procède de telle sorte que les barres de court-circuit 4 soient déjà brasées par une de leurs extrémités sur une barre longitudinale 5 avant la mise en place dans les encoches 3 (cf. Figure 1 en haut) et soient engagées dans les encoches 3 à la façon d'un peigne. Ensuite les autres extrémités des barres de court-circuit 4 sont brasées sur la barre longitudinale 6. Cette barre longitudinale 6 comporte par exemple des ouvertures recevant les autres

extrémités des barres de court-circuit 4.

A cet égard il se pose un problème par le fait que la fabrication décrite des parties secondaires, où chaque extrémité d'une barre de court-circuit 4
5 doit être brasée ou soudée sur une barre longitudinale 5, 6, est très compliquée. La fabrication est en outre très compliquée lorsque, comme indiqué ci-dessus, les barres de court-circuit 4 sont déjà fixées ou brasées sur une barre longitudinale 5 et lorsque le
10 brasage des autres extrémités est effectué automatiquement dans un four après l'engagement dans les encoches 3 du paquet de tôles 1.

L'objet de la présente invention consiste par conséquent à simplifier et rendre moins coûteux
15 le procédé de fabrication de parties secondaires et également d'obtenir des parties secondaires d'une structure relativement simple.

Ce problème est résolu par un procédé du type défini ci-dessus, qui est caractérisé en ce que
20 la cage de court-circuit est fabriquée sous la forme d'une partie d'une seule pièce, comportant des parties transversales espacées l'une de l'autre et des parties latérales assurant leur liaison d'un côté et de l'autre et en ce que les parties transversales sont engagées
25 dans les encoches du paquet de tôles. En outre, pour les parties secondaires du type défini ci-dessus, le problème est résolu en ce que les parties transversales de la cage de court-circuit sont reliées sur un de leurs côtés unitairement avec une partie latérale
30 et sur leur autre côté unitairement avec une autre partie latérale.

Conformément à la présente invention, initialement les cages de court-circuit, qui sont fabriquées dans l'art antérieur de la manière expliquée
35 en relation avec la Figure 1, à partir de différentes

barres de court-circuit et barres longitudinales, qui sont liées sur leurs côtés frontaux avec les extrémités des barres de court-circuit après leur introduction dans des encoches d'un paquet de tôles, sont maintenant poinçonnées dans des tôles individuelles, par exemple des tôles de cuivre en forme de bandes, de telle sorte que les barres de court-circuit puissent être engagées d'une manière simple dans les encoches du paquet de tôles. Avantageusement, il est possible avec une conception de ce genre d'éliminer les étapes de mise en place des barres de court-circuit de cages de court-circuit classiques et de brasage des extrémités de ces barres de court-circuit sur les barres longitudinales. Du fait que ces étapes sont bien plus compliquées que la mise en place des barres de court-circuit des cages de court-circuit terminées de poinçonnage dans les encoches du paquet de tôles, la fabrication des parties secondaires conformes à l'invention peut être comparativement plus simple et moins coûteuse. Aucune opération de brasage n'est nécessaire.

Le procédé conforme à l'invention convient particulièrement pour la fabrication de parties secondaires de moteurs linéaires asynchrones. La cage de court-circuit peut alors se composer d'une ou également de plusieurs parties disposées l'une au-dessus de l'autre et qui sont fabriquées particulièrement avantageusement par des opérations de poinçonnage. A cet égard, les parties précitées sont réalisées avantageusement à partir de tôles de cuivre et/ou d'aluminium. Lorsqu'il est prévu plusieurs couches, celles-ci peuvent, pour obtenir des caractéristiques magnétiques particulières, avoir des épaisseurs différentes et être mutuellement isolées. Les différentes couches peuvent également être constituées de différents matériaux. Par exemple la couche complètement supérieure peut être

constituée d'un matériau magnétisable.

La fixation de la cage de court-circuit formée par poinçonnage dans le paquet de tôles peut avantageusement être réalisée au moyen de clavettes, de plaquettes de recouvrement ou analogues, les clavettes ou les plaquettes pouvant être constituées de matériaux complètement ou partiellement magnétisables. La fixation peut cependant également être assurée à l'aide d'adhésifs durcissables, de résines d'imprégnation et/ou d'infiltration.

Les barres de court-circuit de la cage de court-circuit formée par poinçonnage peuvent avantageusement être pourvues de pattes de refroidissement/équilibre.

Des parties secondaires pour des machines linéaires asynchrones de type "double peigne" peuvent être constituées par des paquets de tôles qui comportent sur leurs bords mutuellement opposés des encoches dans lesquelles sont engagées les barres de court-circuit des cages de court-circuit correspondantes. A cet égard, les encoches des bords mutuellement opposés du paquet de tôles peuvent être mutuellement décalées. Les paquets de tôles de parties secondaires pour machines linéaires asynchrones de type "simple peigne" sont par contre encochés seulement d'un côté.

Conformément à l'invention, également des parties secondaires cylindriques peuvent être agencées de telle sorte que les cages de court-circuit en forme de bandes qui sont réalisées par poinçonnage soient enroulées dans les encoches formées sur le pourtour d'un paquet de tôles cylindriques, les barres longitudinales étant coudées entre deux encoches en correspondance à la longueur d'arc qui diffère en fonction du rayon. A cet égard, le début et/ou la fin de l'enroulement peuvent être additionnellement soudés, brasés,

boulonnés ou rivés.

Il est particulièrement avantageux que les parties secondaires existantes soient pourvues de petits pas polaires.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

10 la Figure 1 est une représentation permettant d'expliquer un procédé de fabrication de parties secondaires d'après l'art antérieur ;

la Figure 2 représente une cage de court-circuit de la partie secondaire correspondante ;

la Figure 3 représente une autre cage de court-circuit 15 de la partie secondaire correspondante ;

la Figure 4 représente une partie secondaire pour une machine linéaire asynchrone du type "simple peigne", où les cages de court-circuit sont disposées d'un côté ;

20 la Figure 5 est une vue en coupe, faite selon la ligne V-V, de l'agencement de la Figure 4 ;

la Figure 6 représente une partie secondaire pour une machine linéaire asynchrone du type "double peigne", où les cages de court-circuit sont disposées 25 sur deux côtés, les cages de court-circuit d'un côté étant décalées par exemple d'un demi-pas d'encoches par rapport aux cages de court-circuit situées de l'autre côté ;

les Figures 7 et 8 montrent des possibilités de fixation 30 pour la partie secondaire de la Figure 6 ;

les Figures 9 et 10 sont des représentations permettant d'expliquer le mode possible de fixation des cages de court-circuit dans les encoches du paquet de tôles de la partie secondaire ;

35 les Figures 11 à 16 représentent des parties secondaires

pour des machines linéaires asynchrones du type "double peigne" en correspondance à d'autres formes de réalisation de l'invention ;

5 les Figures 17 à 19 montrent des possibilités de fixation de parties secondaires de machines linéaires asynchrones du type "double peigne" des Figures 11 à 16 sur un support ; et

les Figures 20 et 21 montrent une cage de court-circuit d'une machine asynchrone cylindrique.

10 Sur la Figure 2 est représentée une cage de court-circuit 8 de la partie secondaire conforme à l'invention. Il s'agit dans ce cas dans l'essentiel d'une pièce mise en oeuvre par poinçonnage pour former des conducteurs et des bandes et qui comporte une
15 première partie latérale 9, qui correspond par exemple à la barre longitudinale 5 de la Figure 1, une seconde partie latérale 10 espacée de la partie 9 et qui correspond par exemple à la barre longitudinale 6 de la Figure 1, ainsi que des parties transversales 11 espacées l'une de l'autre, reliant la première partie
20 latérale 9 à la seconde partie latérale 10 et qui correspondent aux barres de court-circuit 4 de la Figure 1. Entre les parties transversales 11 sont formés des évidements 28 dans lesquels sont engagées
25 des parties de paquets de tôles, comme cela sera décrit de façon plus détaillée dans la suite. Avantagement, les pièces poinçonnées 8 sont constituées de tôles de cuivre ou d'aluminium. Pour former des cages de court-circuit, il est également possible de disposer
30 plusieurs pièces poinçonnées l'une sur l'autre.

Alors que, dans la forme de réalisation de la Figure 2, les parties transversales 11 sont orientées perpendiculairement aux axes longitudinaux des parties latérales 9, 10, on a représenté sur la
35 Figure 3 une pièce poinçonnée ou cage de court-circuit

8', où les parties transversales 11' font un angle, qui est différent de 90° , avec les parties latérales 9, 10.

5 Pour évacuer la chaleur passant à travers une grande surface dans les cages de court-circuit 8 ou 8', il est possible de prévoir sur les pièces poinçonnées ce qu'on appelle des pattes de refroidissement 12 orientées latéralement et qui augmentent la surface des pièces poinçonnées.

10 On va décrire dans la suite des parties secondaires pour des machines linéaires asynchrones.

Conformément aux Figures 4 et 5, les cages de court-circuit 8 ou 8' sont engagées dans des encoches 16, ouvertes d'un côté, d'un paquet de tôles 15 encoché d'un côté. Les zones du paquet de tôles 15, situées entre les encoches 16 et qui sont reliées à la partie dorsale 14 du paquet de tôles 15, sont désignées par 13. Le paquet de tôles 15 se compose avantagement de plusieurs tôles disposées l'une à côté de l'autre et qui peuvent être constituées avantagement de fer. Le paquet de tôles 15 encoché d'un côté permet d'obtenir une partie secondaire unilatérale.

25 De la manière indiquée sur la Figure 5, il est possible que la cage de court-circuit 8 engagée dans les encoches 16 soit composée de parties de différentes épaisseurs. Sur la Figure 5, cela est mis en évidence par les parties transversales 11, 11", 11"' de différentes épaisseurs. Ces différentes épais-
30 seurs créent des différences dans le comportement aux courants de Foucault. Les différentes cages de court-circuit engagées dans les encoches 16 peuvent également être constituées de matériaux différents (cuivre, aluminium et alliages définis). Lorsqu'il
35 est prévu plusieurs parties d'une cage, celles-ci

peuvent être mutuellement isolées. La partie complètement supérieure de cage peut avantageusement être constituée d'un matériau magnétisable.

5 La Figure 6 représente une partie secondaire bilatérale, dans laquelle les tôles magnétiques du paquet 15' sont agencées d'un côté en correspondance au paquet de tôles 15 de la Figure 5. Les tôles magnétiques du paquet 15' sont cependant encochées également sur un côté opposé au premier côté cité. Les encoches 10 prévues dans le côté opposé sont désignées par 17 et les zones, respectivement situées entre deux encoches 17, 17, des tôles magnétiques du paquet 15' sont désignées par 18. La zone commune située entre les zones 13 et 18 est désignée par 14'. Dans les encoches 15 16 et 17 du paquet de tôles 15' sont engagées des cages de court-circuit 8 et à cet égard, dans la représentation de la Figure 6, il est prévu dans les encoches 16 et dans les encoches 17 respectivement par exemple une cage de court-circuit 8 formée d'une seule pièce. 20 De la manière décrite en relation avec les Figures 4 et 5, il est cependant possible également de prévoir des cages de court-circuit 8 constituées de plusieurs pièces. Conformément à la Figure 6, les encoches 16 formées dans un côté du paquet de tôles 15 sont décalées 25 par rapport aux encoches 17 formées dans l'autre côté du paquet de tôles 15' d'un demi-pas d'encoches dans la direction longitudinale. On peut cependant également envisager de disposer ces encoches sans un tel décalage ou bien avec un autre décalage.

30 Dans la suite on va décrire en relation avec les Figures 7 et 8 des possibilités de fixation de parties secondaires de machines linéaires asynchrones du type "double peigne". Conformément à la Figure 7, la fixation des tôles magnétiques du paquet 15' 35 l'une contre l'autre est assurée à l'aide de boulons

19, qui sont engagés dans des trous ou perforations 20 des tôles magnétiques. Les boulons 19 sont vissés, par un côté opposé à leurs têtes, dans un trou fileté 21' formé dans une pièce de fixation 21 reliée à un support. Les trous 20 dans lesquels sont engagés les boulons 19 sont espacés les uns des autres au milieu et dans la direction longitudinale des tôles magnétiques du paquet 15 (cf. Figure 6).

Conformément à la Figure 8, les parties secondaires sont fixées sur des profilés en T ou en I, de préférence par rivetage ou par boulonnage. Dans ce but, il est prévu dans les tôles du paquet 15, de la manière visible sur la Figure 6, de préférence avec excentrement dans les zones 13 ou 18, des trous ou perforations 23 dans lesquels les boulons sont engagés pour être ensuite vissés dans des trous filetés formés dans la traverse, dirigée vers le paquet de tôles 15', du profilé en T ou en I, comme indiqué schématiquement par les lignes en traits mixtes 24.

Sur les Figures 7 et 8, les parties latérales des cages de court-circuit 8 qui dépassent supérieurement du paquet de tôles 15', en correspondance à la Figure 4, ont été désignées par 9 et 10.

En relation avec les Figures 9 et 10, on va décrire dans la suite des exemples de fixation des parties transversales 11, 11", 11"' de cages de court-circuit 8 dans les encoches 16 ou 17 des tôles magnétiques d'un paquet 15 (Figure 5) ou 15' (Figure 6).

Conformément à la Figure 9, la fixation dans les encoches 16 ou 17 peut être effectuée à l'aide d'éléments fixes, appelés des clavettes 24, qui sont formés d'un matériau non magnétisable, partiellement magnétisable ou complètement magnétisable et qui sont fixés, par l'assemblage, dans le paquet de tôles 15

ou 15'. Avantageusement il s'agit pour les clavettes 24 de pièces de recouvrement en forme de plaquettes, qui sont engagées, conformément à la Figure 10, à partir du côté du paquet de tôles 15 ou 15', dans des évidements 25 formés dans des positions mutuellement opposées dans les extrémités extérieures des encoches 16 ou 17 de telle sorte que la ou les parties transversales 11, 11", 11'" des cages de court-circuit 8 soient maintenues entre la clavette 24 obturant l'encoche 16 ou 17 et l'extrémité de l'encoche 16 ou 17.

Conformément à la Figure 10, on peut également envisager de fixer les parties transversales 11, 11", 11'" des cages de court-circuit 8 dans les encoches 16 ou 17 à l'aide de matériaux durcissables auxquels on peut incorporer si nécessaire des additifs magnétisables. Dans ce but, après la mise en place de la ou des parties transversales 11, 11", 11'" dans les encoches 16 ou 17 du paquet de tôles 15 (Figure 5) ou 15' (Figure 6), on peut introduire dans les zones extrêmes supérieures des encoches 16 ou 17 une substance fluide, durcissable comme un adhésif, une résine synthétique ou un autre agent d'imprégnation ou d'infiltration de telle sorte qu'elle remplisse complètement ou partiellement les zones extrêmes libres des encoches 16 ou 17. Pour obtenir un accrochage particulièrement bon de l'agent 26, coulé ou ultérieurement durci, dans les zones extrêmes supérieures des encoches 16 ou 17, ces zones extrêmes supérieures comportent avantageusement des évidements latéraux 27 dans lesquels l'agent fluide 26 pénètre de manière à obtenir un accrochage solide de cet agent à l'état durci dans les zones extrêmes supérieures des encoches 16 ou 17.

Les Figures 11 à 13 représentent une autre forme de réalisation d'une partie secondaire conforme

à l'invention pour machines linéaires asynchrones de type "double peigne", où il est prévu dans les évidements 28 d'une cage de court-circuit 8, entre les parties transversales 11, au moins deux ou de
5 préférence plusieurs tôles magnétiques 29, 30, les tôles 29 s'appliquant respectivement contre une partie transversale 11 comportant des deux côtés des rebords 31 qui dépassent de la partie transversale correspondante 11 sur les lisières. En cas de besoin, il est
10 possible de disposer entre les tôles magnétiques 29 d'autres tôles magnétiques 30 de façon à remplir l'intervalle 28, les tôles magnétiques 30 ne comportant pas de rebords mais ayant avantageusement la forme de plaques rectangulaires. Le nombre et l'épaisseur
15 des tôles magnétiques 29, 30 peuvent être modifiés à volonté. Les tôles 29, 30 sont fixées les unes contre les autres, de préférence par soudage, par collage, par rivetage ou bien par assemblage par poinçonnage. Les tôles magnétiques 29, 30 fixées l'une contre l'autre
20 sont engagées par le haut ou par le bas dans les évidements 28 d'une cage de court-circuit 8, les rebords 31 des tôles 29 pouvant déjà être formés d'un côté. Pour la fixation des tôles magnétiques 29, 30 sur la cage de court-circuit 8, les extrémités des tôles
25 magnétiques 29, 30 situées de l'autre côté sont ensuite rabattues.

Les Figures 14 à 16 montrent une forme de réalisation dans laquelle il est prévu, à la place des différentes tôles magnétiques 29, 30, des Figures
30 11 à 13, une seule tôle magnétique 34, pliée en forme de bande, dans les évidements 28 de la cage de court-circuit. La partie initiale et la partie finale de la tôle pliée 34 ont la forme d'un rebord 33, qui dépasse d'une partie transversale 11 d'un côté ou
35 de la partie transversale adjacente 11 de l'autre

côté de telle sorte que la tôle pliée 34 soit maintenue dans l'évidement 28. Le montage est réalisé avantageusement de telle sorte que la tôle magnétique 34 pliée au préalable et formant plusieurs couches soit engagée par un côté dans l'évidement 28 et, à cet égard, lorsqu'il existe déjà un rebord 33 d'un côté, après application de ce rebord 33 contre un côté d'une partie transversale correspondante 11, le rebord 33 de l'autre côté peut être formé.

5
10 On obtient l'épaisseur désirée pour la tôle magnétique 34 en agissant sur le nombre des plis ou des couches.

15 Sur les Figures 11 à 13 et 14 à 16, il est possible d'obtenir sélectivement, en fonction des dimensions ou des grandeurs des rebords 31 ou 33, des encoches fermées partiellement ou complètement. D'une manière plus précise, les rebords 31 de la Figure 12 de deux tôles 29 adjacentes à une partie transversale 11 peuvent avoir une longueur telle que leurs extrémités soient espacées l'une de l'autre ou soient appliquées l'une contre l'autre. En correspondance il est possible, conformément à la Figure 15, d'avoir un rebord 33 d'une longueur choisie de telle sorte que son extrémité soit espacée du pli adjacent ou bien appliquée contre celui-ci.

25 Les Figures 17, 18 et 19 montrent les possibilités de fixation de parties secondaires conformes à l'invention pour machines linéaires asynchrones du type "double peigne". Sur la Figure 17, la référence numérique 35 désigne un support ou un socle sur lequel doit être fixée la partie secondaire. Les références numériques 36 désignent des cornières dont une aile est fixée, à l'aide de boulons ou analogues non représentés en détail, sur le support 35. L'autre aile de la cornière 36 est fixée sur la cage de court-circuit

30
35

8, qui peut être agencée par exemple conformément aux Figures 11 à 13 ou 14 à 16. D'une manière plus précise, les autres ailes des cornières 36 sont fixées sur la partie latérale 9 ou 10 de la cage de court-circuit 8. Pour mieux comprendre le dessin, il faut préciser que, sur la Figure 17, cette cage de court-circuit 8 est orientée perpendiculairement au plan du dessin. Sur l'autre partie latérale 10 ou 9 de la cage de court-circuit 8, il est prévu une partie de retenue 37, de préférence en forme de U et dont la branche longitudinale porte un galet 38. Les galets 38 peuvent tourner autour d'axes verticaux. Ils soutiennent et maintiennent une partie primaire 39, représentée schématiquement par des lignes en pointillés, de telle sorte qu'elle puisse se déplacer perpendiculairement au plan du dessin le long de la cage de court-circuit 8.

Pour pouvoir éviter l'utilisation de cornières 36, on peut également envisager, comme indiqué sur la Figure 18, de former d'une seule pièce avec la cage de court-circuit 8 la branche centrale d'une pièce 40 en forme de T, dont la branche transversale peut être fixée à l'aide de boulons ou analogues sur le support 35. Conformément à la Figure 19, il est possible de former sur la cage de court-circuit 8, d'une seule pièce également, une branche d'une pièce 42 en forme de L dont la branche libre peut être fixée sur le support 35 à l'aide de boulons ou analogues.

En relation avec la Figure 20, on va maintenant décrire une partie secondaire pour une machine asynchrone cylindrique. La référence 43 désigne un paquet cylindrique de tôles magnétiques, qui comporte sur son pourtour des encoches 44 dans lesquelles doit être engagée une cage de court-circuit 45. Cette cage de court-circuit 45, se présentant comme une pièce

poinçonnée en forme de bande, est enroulée à partir d'une bande de partie conductrice équidistante, comme le montre particulièrement bien la Figure 19. Elle se compose, comme les cages de court-circuit 8 ou 5 8' déjà décrites ci-dessus, de parties latérales 46, 47 entre lesquelles sont disposées des parties transversales 48 espacées l'une de l'autre à la façon de rubans conducteurs. La cage de court-circuit 45 en forme de bande est enroulée dans les encoches 44 du 10 paquet de tôles 43 de forme cylindrique. Pour obtenir une adaptation à la longueur d'arc, augmentant radialement vers l'extérieur, entre les encoches 44, on coude les parties latérales 46 entre deux encoches. Sur les Figures, ces zones coudées sont désignées 15 par 49. On peut voir que, dans les zones intérieures de l'enroulement réalisé à partir de la cage de court-circuit 45, l'angle formé dans la zone coudée 49 est plus petit que l'angle correspondant dans les zones extérieures. On tient compte ainsi du fait que, dans 20 les zones extérieures, l'espacement entre les parties transversales 48 est suffisamment grand pour que celles-ci puissent être engagées dans les encoches 44.

Le début et/ou la fin de la cage de court-circuit 45 ainsi pourvue d'un profil incurvé peuvent 25 être fixés sur l'enroulement ou sur le paquet de tôles par soudage, par brasage, par boulonnage ou par rivetage.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de parties secondaires, notamment de machines asynchrones, comportant au moins une cage de court-circuit et un paquet de tôles, caractérisé en ce que la cage de court-circuit est fabriquée sous la forme d'une partie d'une seule pièce, comportant des parties transversales espacées l'une de l'autre et des parties latérales assurant leur liaison d'un côté et de l'autre et en ce que les parties transversales sont engagées dans les encoches du paquet de tôles.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cage de court-circuit est fabriquée à partir d'une matière première par une opération de poinçonnage.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cage de court-circuit est constituée de plusieurs parties disposées l'une sur l'autre.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les parties sont fabriquées par des opérations de poinçonnage.
5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la cage de court-circuit est fabriquée à partir de tôles de cuivre et/ou d'aluminium.
6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la ou les parties transversales, engagées dans les encoches d'un paquet de tôles, d'une cage de court-circuit sont fixées dans les encoches par le fait qu'un agent moulable et durcissable est coulé dans les volumes des encoches au-dessus des parties transversales et dans des évidements, formés dans les parois des encoches et débouchant dans les volumes précités.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'on utilise comme agent un adhésif, une résine synthétique ou un agent d'infiltration ou d'imprégnation, qui peut être chargé en additifs magnétisables.

8. Procédé selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la ou les parties transversales de la cage de court-circuit sont fixées dans les encoches d'un paquet de tôles par le fait qu'au-dessus des parties transversales, les bords latéraux d'éléments sont engagés dans des évidements formés dans des positions mutuellement opposées dans les parois des encoches au-dessus du paquet de tôles.

9. Procédé selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le paquet de tôles est constitué par fixation de tôles d'acier individuelles qui comportent les encoches.

10. Procédé selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le paquet de tôles est constitué par au moins une tôle magnétique, qui est disposée dans les évidements entre les parties transversales de la cage de court-circuit.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il est prévu dans les évidements plusieurs tôles magnétiques placées l'une à côté de l'autre, les tôles magnétiques adjacentes aux parties transversales de la cage de court-circuit étant pourvues de rebords dépassant des parties transversales.

12. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que dans les évidements est respectivement disposée une tôle magnétique, qui est pliée sous la forme d'une pile comportant plusieurs couches et en ce qu'une zone extrême de la tôle magnétique est rabattue de façon à dépasser d'une partie transversale d'un côté et en ce que l'autre extrémité de la tôle magnétique est rabattue de telle sorte qu'elle dépasse d'une partie transversale adjacente de l'autre côté.

13. Procédé selon une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le paquet de tôles est réalisé avec une forme cylindrique et comporte sur son pourtour

les encoches espacées l'une de l'autre , en ce que les parties transversales de la cage de court-circuit en forme de bande sont disposées dans les encoches à la suite les unes des autres de façon à former un enroulement et en ce que les parties latérales sont incurvées en correspondance à l'espacement mutuel des encoches qui augmente radialement vers l'extérieur.

5
10
15
20
14. Partie secondaire de machine asynchrone, fabriquée notamment par un procédé conforme à une des revendications 1 à 14, comportant une cage de court-circuit, dont les parties transversales espacées l'une de l'autre sont reliées sur un de leurs côtés par une partie latérale et sur leur autre côté par une partie latérale, ainsi qu'un paquet de tôles, les parties transversales de la cage de court-circuit étant engagées dans des encoches du paquet de tôles, caractérisée en ce que les parties transversales de la cage de court-circuit sont reliées sur un de leurs côtés unitairement avec une partie latérale et sur leur autre côté unitairement avec une autre partie latérale.

15. Partie secondaire selon la revendication 14, caractérisée en ce que la cage de court-circuit est une pièce formée par poinçonnage.

25
16. Partie secondaire selon la revendication 14 ou 15, caractérisée en ce que les axes longitudinaux des parties transversales sont orientés perpendiculairement aux axes longitudinaux des parties latérales.

30
17. Partie secondaire selon la revendication 14 ou 15, caractérisée en ce que les axes longitudinaux des parties transversales sont orientés en oblique par rapport aux axes longitudinaux des parties latérales.

18. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 17, caractérisée en ce que le paquet de tôles est pourvu d'encoches d'un côté.

35
19. Partie secondaire selon une des revendications

14 à 17, caractérisée en ce que le paquet de tôles est pourvu d'encoches sur des côtés mutuellement opposés.

20. Partie secondaire selon la revendication 19, caractérisée en ce que les encoches situées d'un côté sont placées dans des positions opposées aux encoches situées de l'autre côté.

21. Partie secondaire selon la revendication 19, caractérisée en ce que les encoches situées d'un côté sont décalées par rapport aux encoches situées de l'autre côté.

22. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 21, caractérisée en ce que la cage de court-circuit forme une seule pièce.

23. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 21, caractérisée en ce que la cage de court-circuit est constituée par plusieurs pièces empilées l'une sur l'autre.

24. Partie secondaire selon la revendication 23, caractérisée en ce que les pièces de la cage de court-circuit sont constituées de matériaux différents.

25. Partie secondaire selon la revendication 23 ou 24, caractérisée en ce que les pièces de la cage de court-circuit ont des épaisseurs différentes.

26. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 25, caractérisée en ce que les encoches comportent, dans les zones situées au-dessus de la ou des parties transversales de la cage de court-circuit mise en place, des évidements formés dans leurs parois intérieures mutuellement opposées et dans lesquels est engagé un dispositif pour la fixation des parties transversales dans les encoches.

27. Partie secondaire selon la revendication 26, caractérisée en ce que le dispositif a la forme d'une clavette d'obturation des encoches à la façon d'un couvercle et qui est engagée dans des évidements mu-

tuellement opposés.

28. Partie secondaire selon la revendication 27, caractérisée en ce que la clavette d'obturation est constituée d'un matériau non magnétisable, d'un matériau partiellement magnétisable ou d'un matériau complètement magnétisable.

29. Partie secondaire selon la revendication 26, caractérisée en ce que le dispositif est constitué par un agent durcissable qui est introduit à l'état fluide dans des évidements latéraux des encoches contenant la ou les parties transversales.

30. Partie secondaire selon la revendication 29, caractérisée en ce que l'agent est un adhésif, une résine synthétique, un agent d'infiltration ou d'imprégnation, qui peut être chargé d'additifs magnétisables.

31. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 30, caractérisée en ce que le paquet de tôles est constitué de telle sorte que respectivement au moins une tôle magnétique soit disposée dans les évidements entre les parties transversales de la cage de court-circuit.

32. Partie secondaire selon la revendication 31, caractérisée en ce que dans les évidements, respectivement plusieurs tôles magnétiques sont disposées l'une à côté de l'autre et fixées l'une contre l'autre et en ce que les tôles magnétiques respectivement adjacentes aux parties transversales, comportent des rebords qui recouvrent des deux côtés la partie transversale correspondante.

33. Partie secondaire selon la revendication 31, caractérisée en ce que dans les évidements est disposée une tôle magnétique pliée sous la forme d'une pile et dont une extrémité recouvre une partie transversale d'un côté et dont l'autre extrémité recouvre une partie

transversale adjacente de l'autre côté.

34. Partie secondaire selon la revendication 32, caractérisée en ce que les extrémités des rebords dirigés l'un vers l'autre sur une partie transversale sont espacés l'une de l'autre ou bien s'appliquent l'une contre l'autre.

35. Partie secondaire selon la revendication 33, caractérisée en ce que l'extrémité, recouvrant une partie transversale, d'un rebord d'une tôle magnétique est espacée de la zone de pliage, dépassant de l'évidement, de la tôle électrique adjacente correspondante ou bien borde cette zone de pliage.

36. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 35, caractérisée en ce que le paquet de tôles est constitué de plusieurs tôles empilées, qui sont reliées entre elles par un dispositif de fixation, qui passe par des ouvertures des tôles magnétiques.

37. Partie secondaire selon la revendication 36, caractérisée en ce que les dispositifs de fixation sont des boulons qui sont boulonnés par une de leurs extrémités dans un trou fileté d'une pièce de fixation.

38. Partie secondaire selon la revendication 36 ou 37, caractérisée en ce que les ouvertures sont mutuellement espacées dans la zone située entre les encoches d'un côté, et les encoches de l'autre côté du paquet de tôles.

39. Partie secondaire selon la revendication 36 ou 37, caractérisée en ce que les ouvertures sont disposées dans des zones situées entre les encoches d'un côté, et des zones situées entre les encoches de l'autre côté du paquet de tôles.

40. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 39, caractérisée en ce qu'une partie latérale de la cage de court-circuit est fixée à l'aide de cornières sur un socle.

41. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 39, caractérisée en ce que sur une partie latérale de la cage de court-circuit est formé unitairement un élément de fixation qui peut être fixé sur un socle.
- 5
42. Partie secondaire selon la revendication 41, caractérisée en ce que l'élément de fixation est une pièce en forme de T, dont la branche verticale est formée sur la partie latérale et dont la branche transversale peut être fixée sur le socle.
- 10
43. Partie secondaire selon la revendication 41, caractérisée en ce que l'élément de fixation est une pièce en forme de L, dont une branche est formée sur la partie latérale et dont l'autre branche peut être fixée sur le socle.
- 15
44. Partie secondaire selon une des revendications 41 à 43, caractérisée en ce que l'élément de fixation comporte des trous pour le passage de boulons ou analogues pour une fixation sur le socle.
- 20
45. Partie secondaire selon une des revendications 14 à 44, caractérisée en ce que le paquet de tôles est réalisé avec une forme cylindrique, en ce que les encoches sont espacées l'une de l'autre sur le pourtour du paquet de tôles de forme cylindrique et en ce que la cage de court-circuit est disposée dans les encoches sous la forme d'un enroulement de telle sorte que les zones des parties latérales comportent des coudes entre deux encoches adjacentes, en correspondance à l'espacement, variant radialement, entre les encoches.
- 25
46. Partie secondaire selon la revendication 45, caractérisée en ce que l'espacement entre les parties transversales de la cage de court-circuit est dimensionné de manière à être supérieur ou égal à l'espacement entre les encoches dans la zone du pourtour extérieur de l'enroulement formé.
- 30
- 35

47. Partie secondaire selon la revendication 45 ou 46, caractérisée en ce que le début et/ou l'extrémité de la cage de court-circuit réalisée en forme d'enroulement sont fixés.

5 48. Partie secondaire selon la revendication 47, caractérisée en ce que le début et/ou l'extrémité sont fixés par brasage, boulonnage, rivetage ou soudage.

49. Cage de court-circuit pour une partie secondaire d'une machine asynchrone, notamment conforme à
10 une des revendications 14 à 48, caractérisée en ce qu'elle a la forme d'une pièce comportant des parties transversales espacées l'une de l'autre et dont un côté est formé unitairement sur une partie latérale et l'autre côté est formé unitairement sur une autre partie latérale.

15 50. Cage de court-circuit selon la revendication 49, caractérisée en ce qu'elle se compose de plusieurs pièces disposées l'une au-dessus de l'autre en coïncidence.

51. Cage de court-circuit selon la revendication
20 50, caractérisée en ce que lesdites pièces se composent de matériaux différents.

52. Cage de court-circuit selon la revendication 50 ou 51, caractérisée en ce que lesdites pièces ont des épaisseurs différentes.

25 53. Cage de court-circuit selon une des revendications 49 à 52, caractérisée en ce qu'au moins une des parties latérales est reliée à des pattes de refroidissement espacées l'une de l'autre.

54. Cage de court-circuit selon une des revendica-
30 tions 49 à 53, caractérisée en ce que les axes longitudinaux des parties transversales sont orientés perpendiculairement aux axes longitudinaux des parties latérales.

55. Cage de court-circuit selon une des reven-
35 dications 49 à 53, caractérisée en ce que les axes longitudinaux des parties transversales sont orientés en oblique par rapport aux axes longitudinaux des parties latérales.

Fig.1

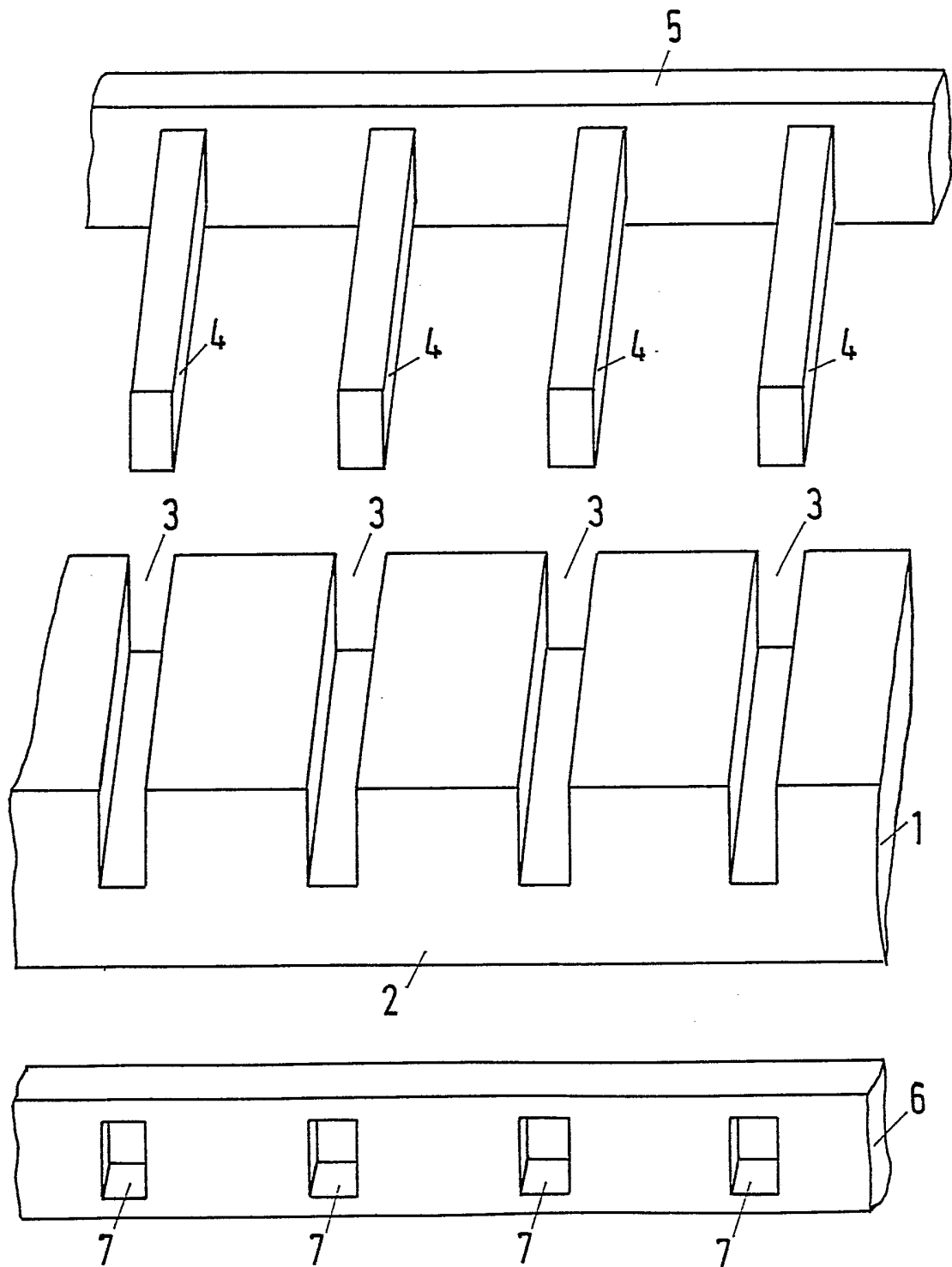


Fig. 2

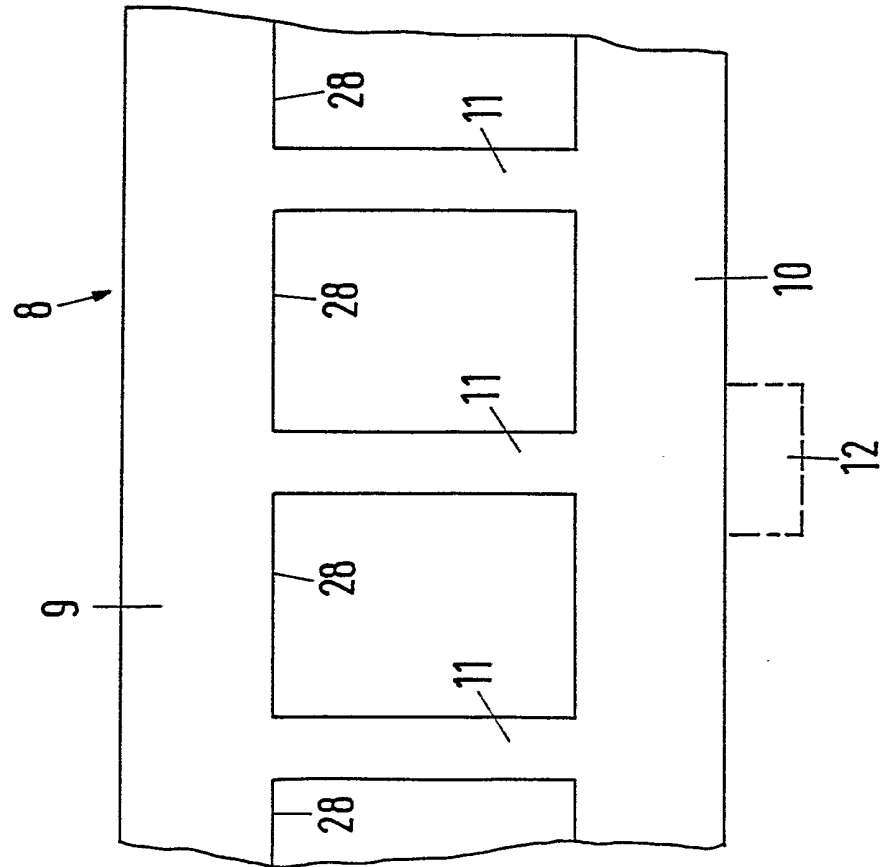


Fig. 3

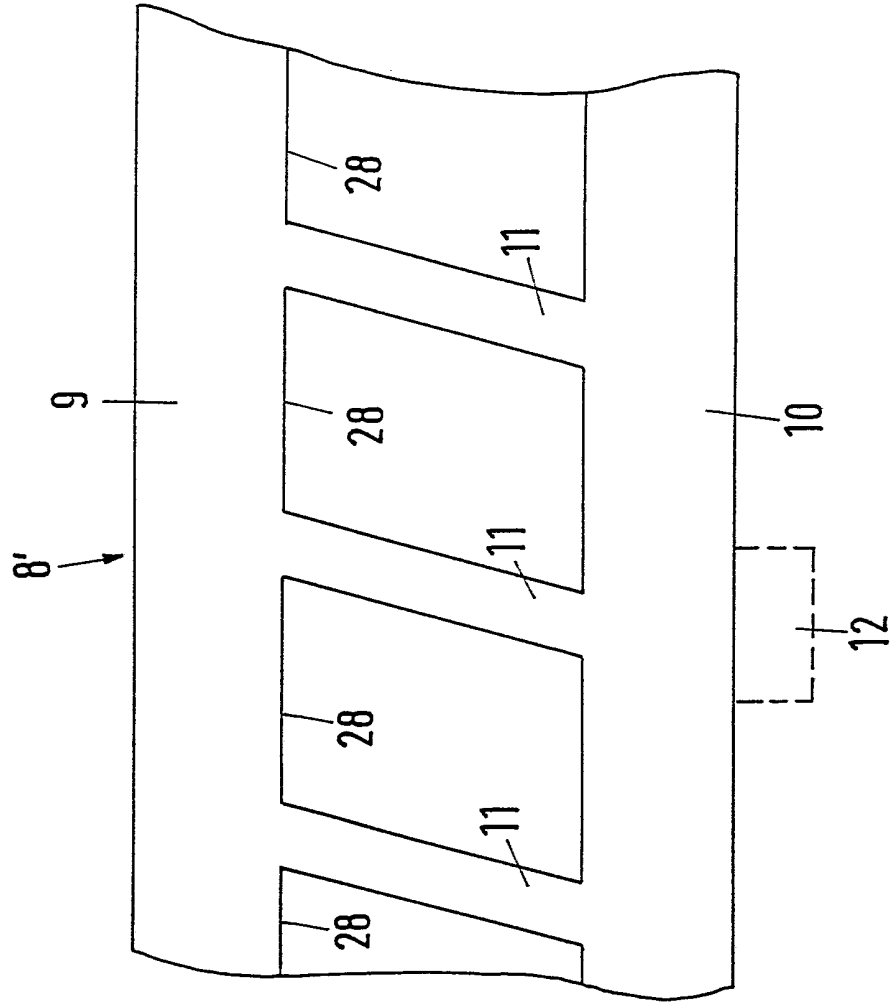


Fig. 4

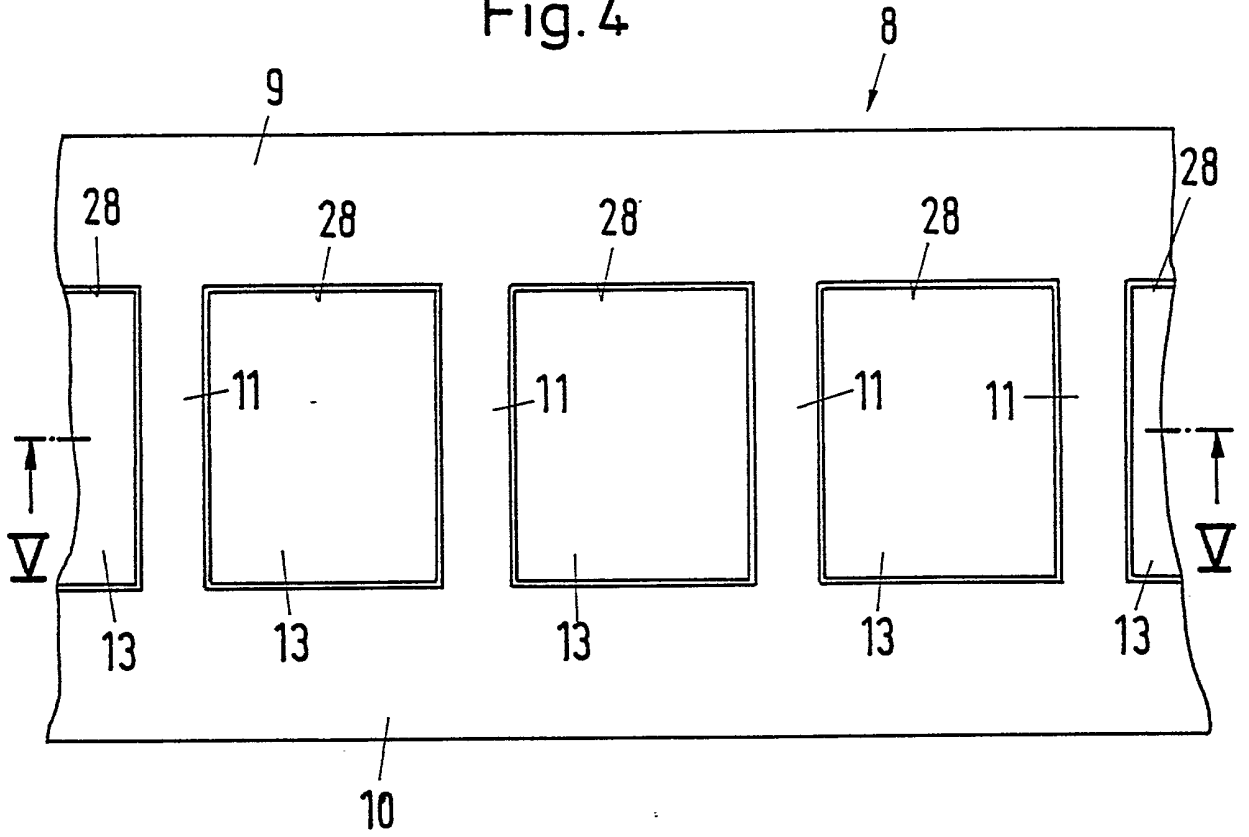


Fig. 5

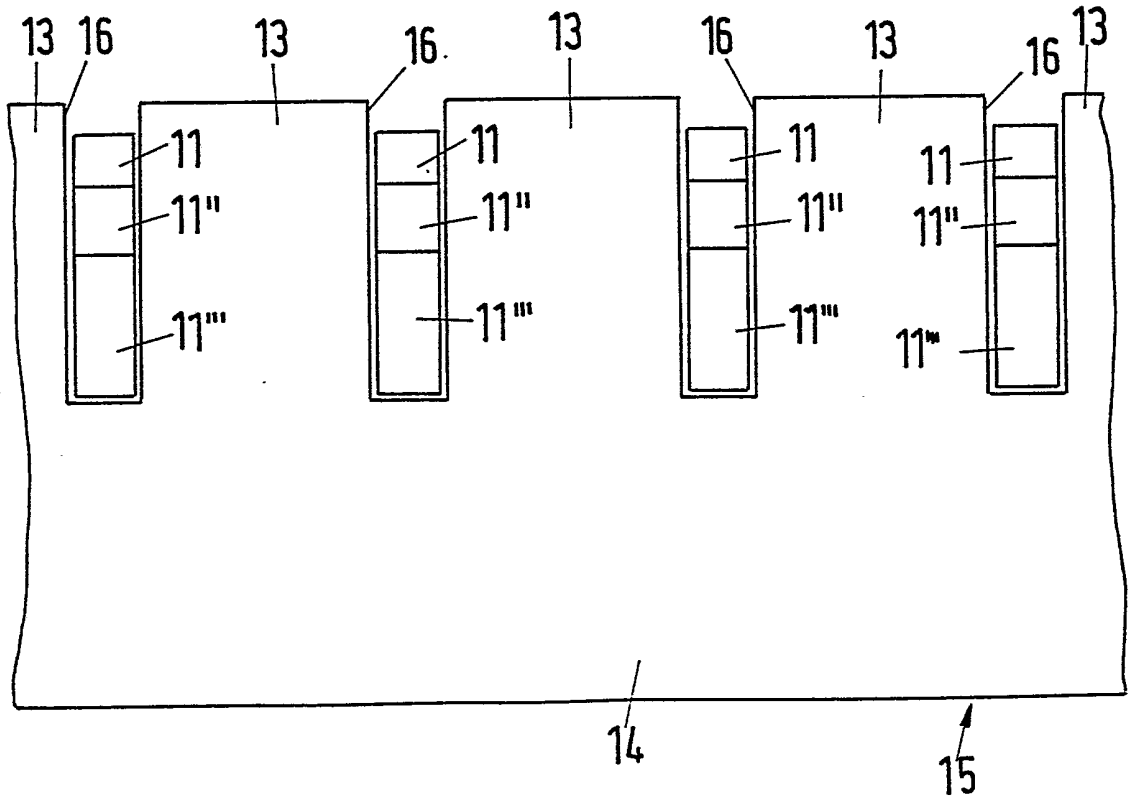


Fig. 6

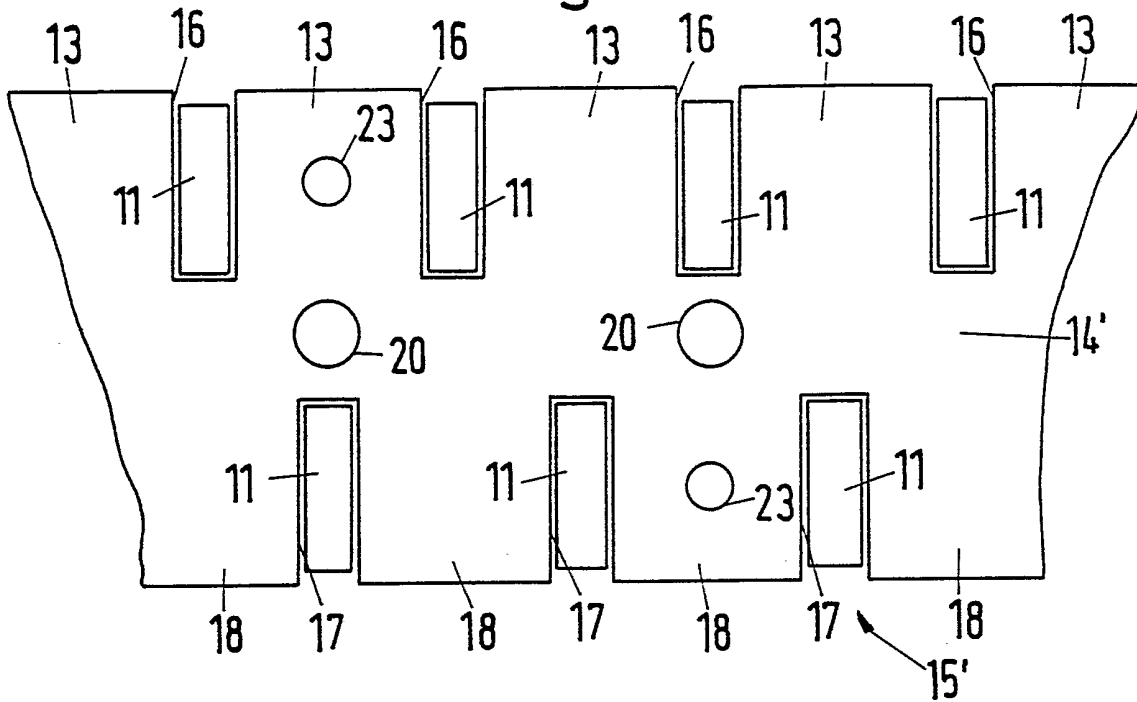


Fig. 7

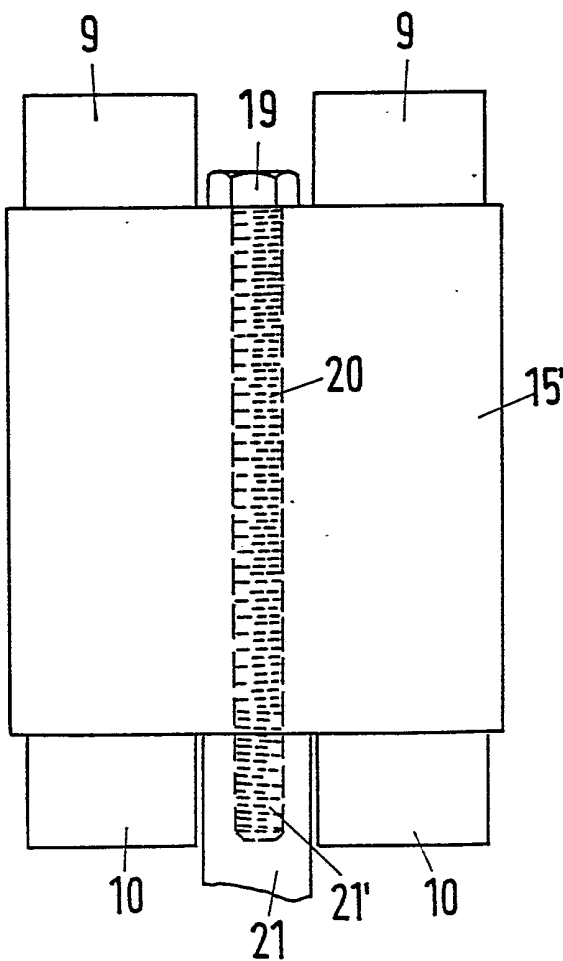


Fig. 8

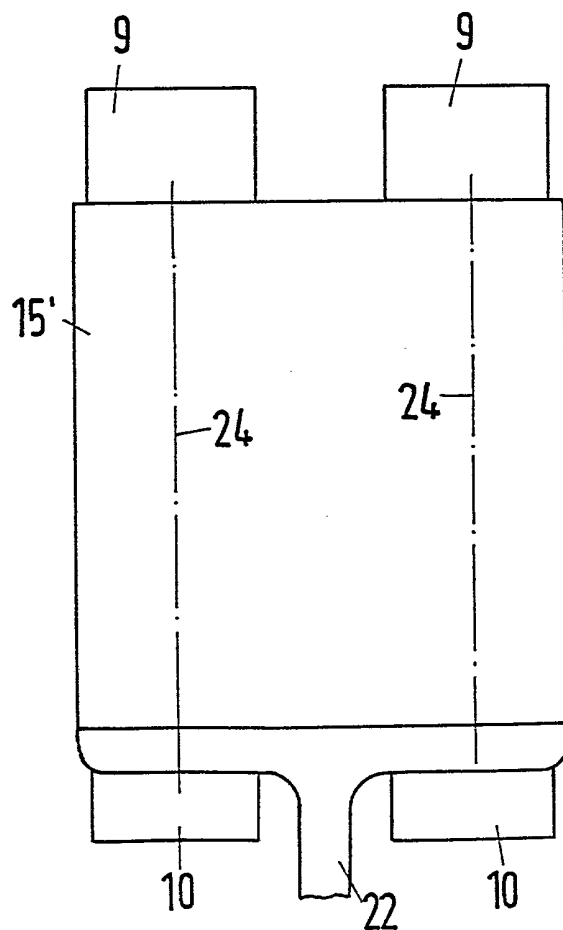


Fig. 10

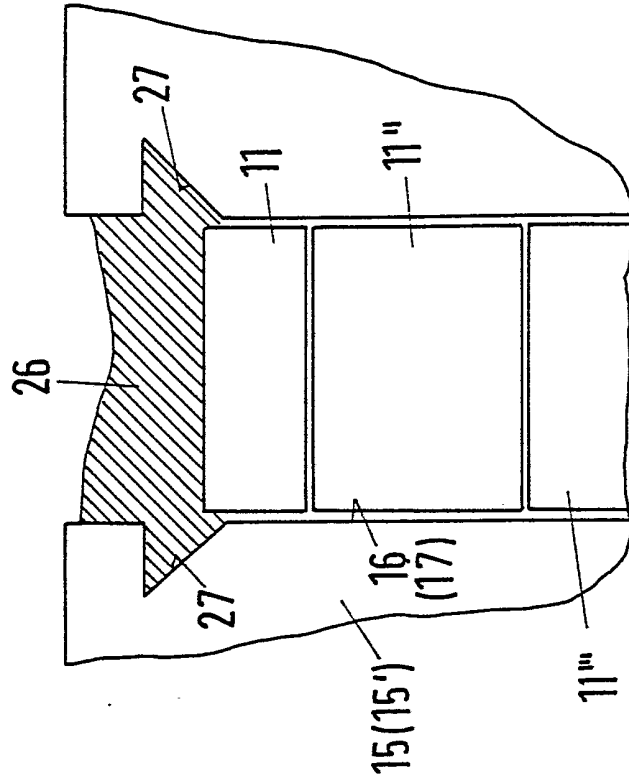
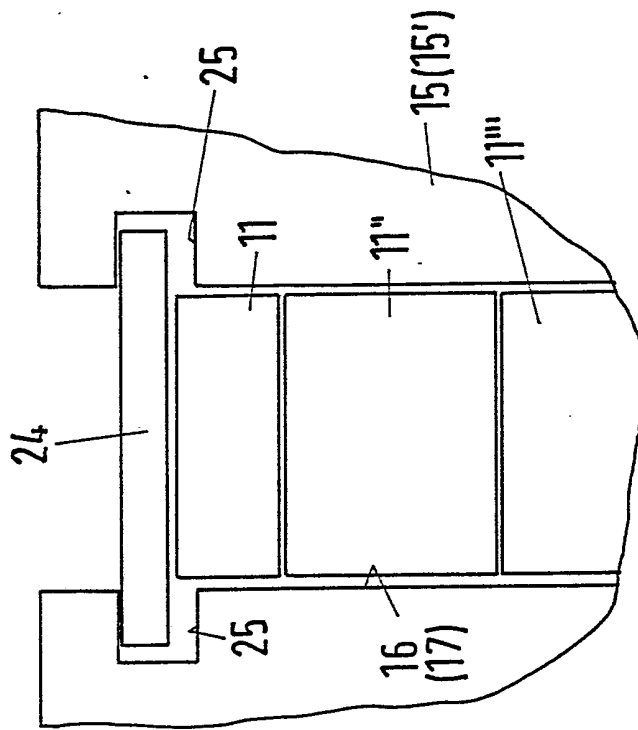
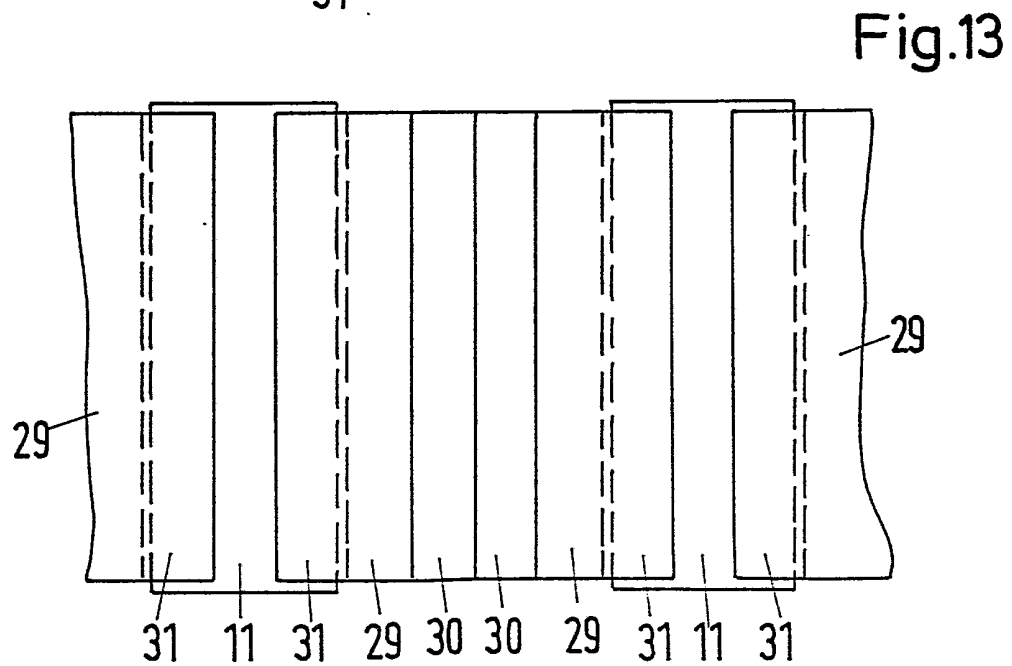
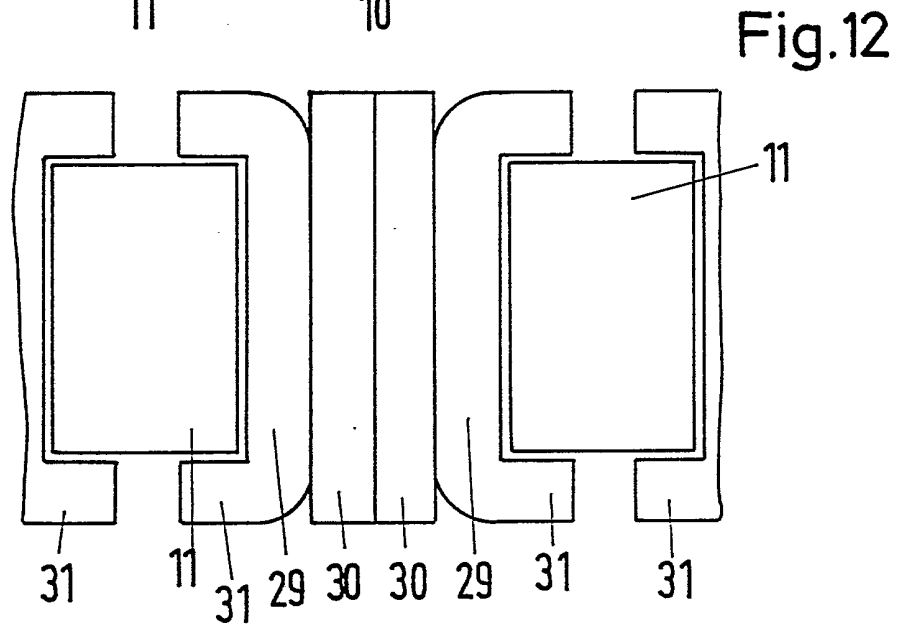
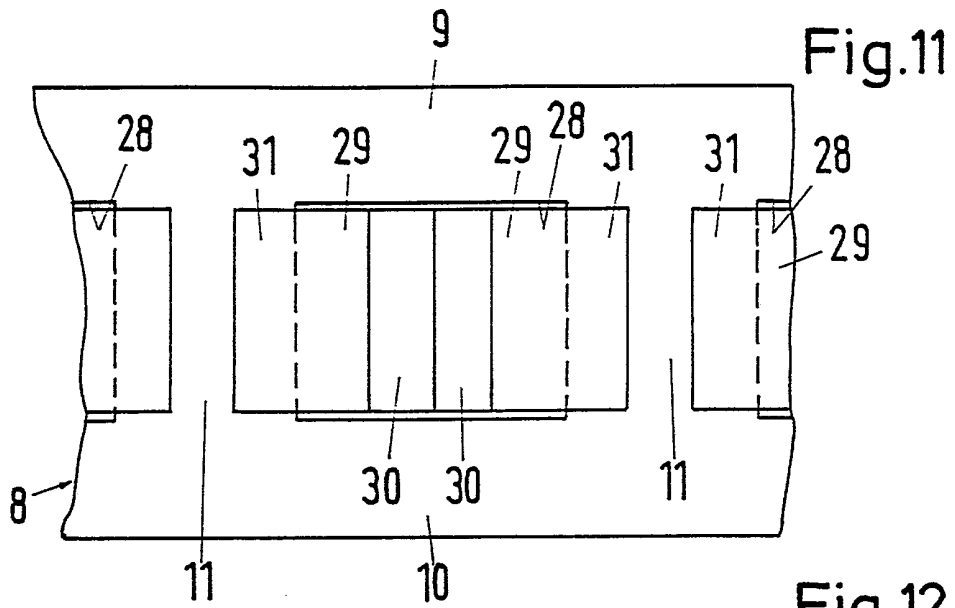
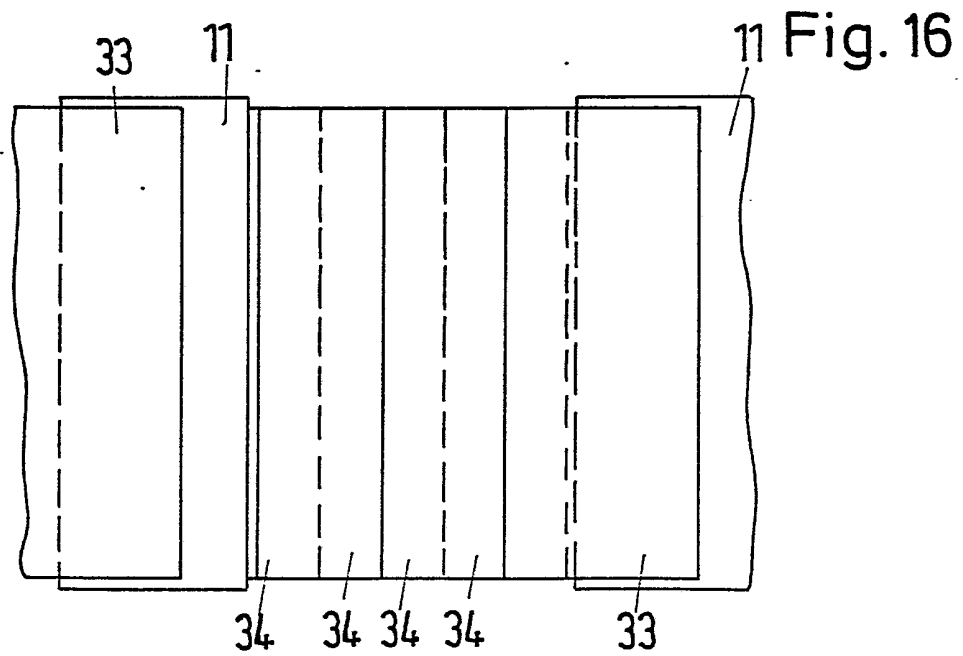
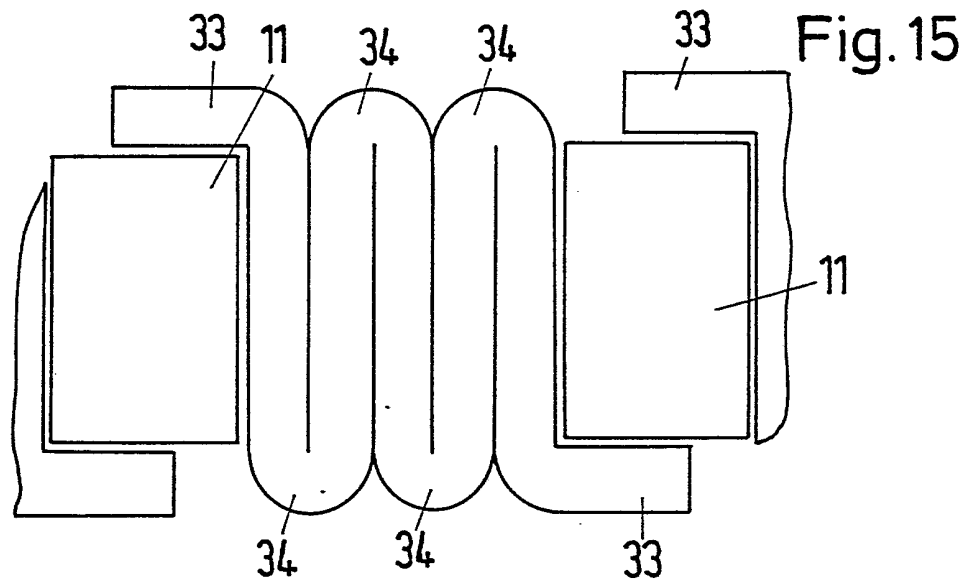
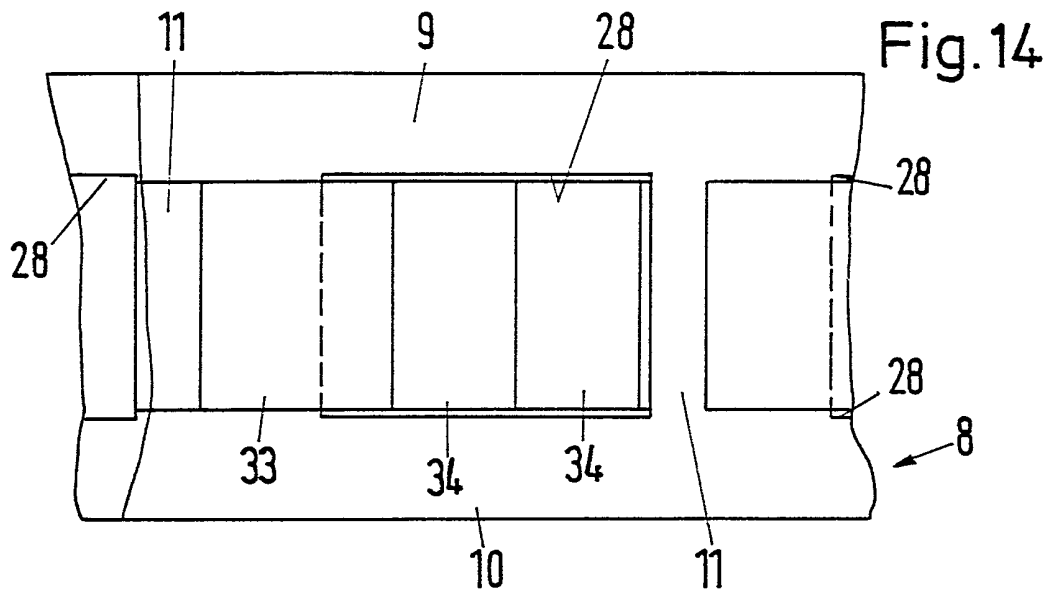


Fig. 9







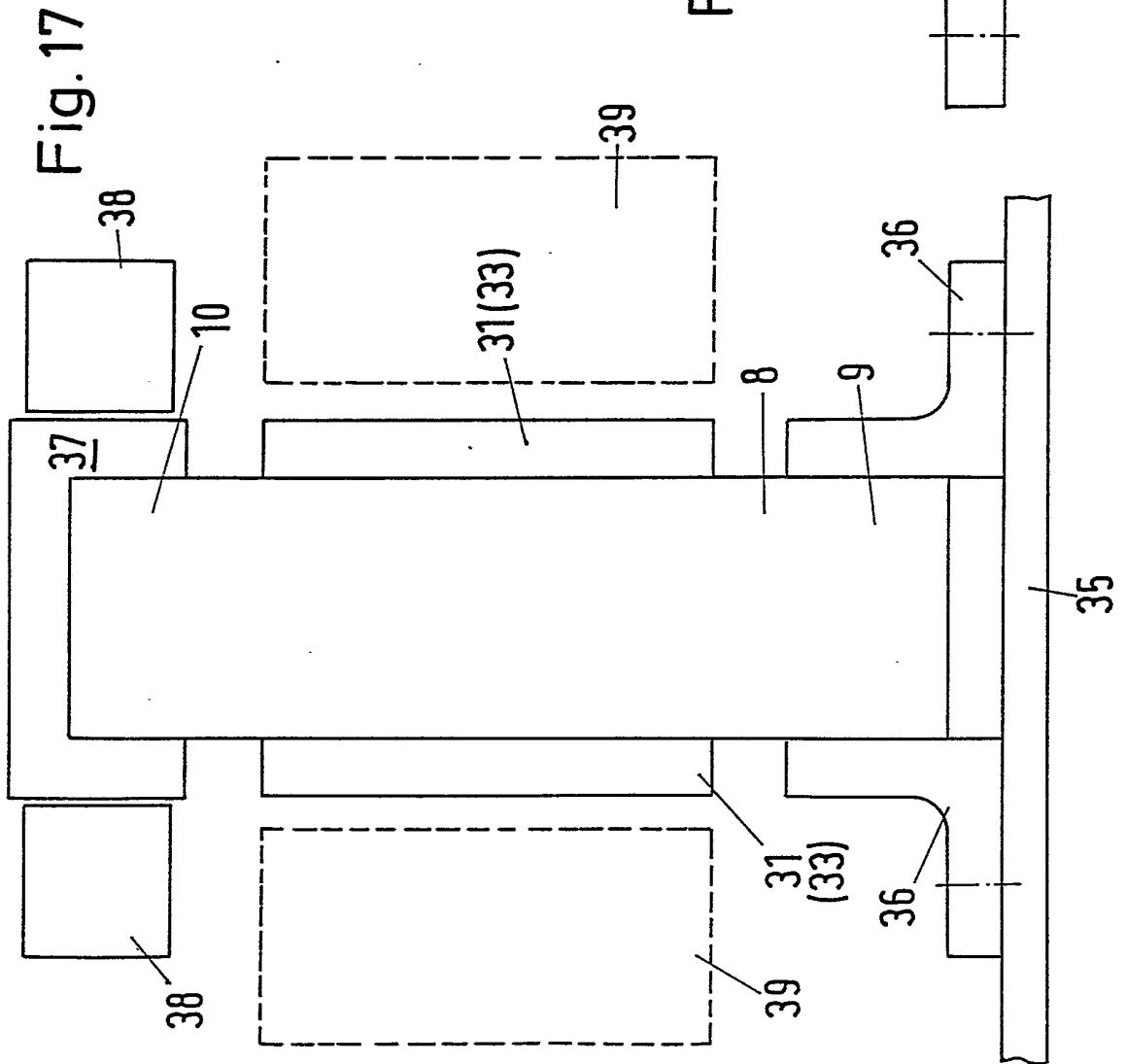


Fig. 19

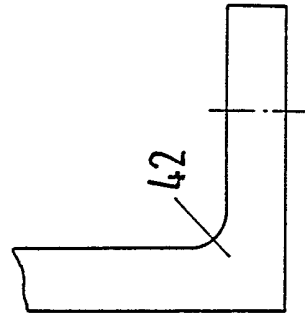


Fig. 18

