

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 020 253
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **11.01.84**

(51) Int. Cl.³: **H 01 J 23/033**

(21) Numéro de dépôt: **80400724.3**

(22) Date de dépôt: **23.05.80**

(54) **Collecteur isolé pour tube électronique de puissance.**

(30) Priorité: **31.05.79 FR 7913982**

(43) Date de publication de la demande:
10.12.80 Bulletin 80/25

(45) Mention de la délivrance du brevet:
11.01.84 Bulletin 84/2

(84) Etats contractants désignés:
DE GB

(56) Documents cités:
**US - A - 3 626 230
US - A - 3 717 787
US - A - 3 823 772**

(73) Titulaire: **THOMSON-CSF
173, Boulevard Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

(72) Inventeur: **Nazet, René
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur: Ribout, Pierre
"THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

(74) Mandataire: **Ruellan, Brigitte et al,
THOMSON-CSF SCPI 173, boulevard Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 020 253 B1

Collecteur isolé pour tube électronique de puissance

L'invention a pour objet un collecteur isolé pour tube électronique de puissance et un tube équipé d'un tel collecteur.

On sait que les collecteurs de tubes électroniques doivent être portés à des potentiels en valeur absolue élevés, afin de recevoir en fin de leur parcours les électrons du faisceau.

Le problème se pose donc d'assurer d'une part le refroidissement de ce collecteur, et d'autre part, pour des raisons de sécurité, son isolation électrique.

Or l'isolement électrique ne peut se faire qu'au moyen de pièces isolantes, par exemple de pièces en céramiques, tandis que les dispositifs de rayonnement de la chaleur sont en général métalliques. On est donc conduit à interposer entre le collecteur proprement dit et le radiateur, des pièces de céramique ou d'autres isolants. L'ensemble est donc composé de matériaux n'ayant pas les mêmes coefficients de dilatation thermique ce qui pose des problèmes de contraintes mécaniques en cours de fonctionnement.

Un tel collecteur est décrit dans le brevet U.S. 3.717.787. Ce collecteur comprend une partie sous tension, destinée à recevoir les électrons ayant cédé une partie de leur énergie cinétique à une onde progressive, un tube isolant entourant ladite partie et une enveloppe extérieure reliée à une source froide. Un ensemble conducteur de la chaleur, constitué de pièces élastiques pouvant se déformer à la fois suivant l'axe du collecteur et suivant ses sections droites, relie le tube isolant à l'enveloppe, les pièces étant respectivement ancrées sur la surface externe du tube isolant et sur la surface interne de l'enveloppe. Entre la partie sous tension et le tube isolant est interposé un manchon flexible, également conducteur de la chaleur et fixé par brasage à ces deux composants, lequel est muni de saillies embouties qui établissent le contact avec la surface interne du tube isolant.

La présente invention a pour objet un ensemble collecteur d'électrons et son dispositif de refroidissement, dans lequel ces problèmes de contraintes sont évités.

Le collecteur isolé pour tube de puissance selon l'invention est du type comprenant deux ensembles de moyens de liaison élastique conducteurs de la chaleur, le premier reliant la partie sous-tension du collecteur à une pièce isolante, le second reliant la pièce isolante au radiateur, les moyens de liaison élastique étant constitués par des éléments ou parties d'éléments élastiques situés dans des plans de section droite et se succédant le long de l'axe. Ils se caractérisent et ce que ou bien les éléments ou parties d'éléments conformes de manière à pouvoir se déformer axialement comportent de manière alternée et de chaque côté, des parties en saillie ponctuelles par lesquelles

ils sont fixés sur les parties entre lesquelles ils sont placés de manière à permettre aussi leur flexion dans un plan parallèle à l'axe ou bien les éléments ou parties d'éléments conformés de manière à pouvoir se déformer axialement comportent des premières parties en saillie et de part et d'autre des secondes parties respectivement correspondantes, les parties de l'un des ensembles étant ponctuelles, parties par lesquelles ils sont fixés sur les parties entre lesquelles ils sont placés de manière à permettre aussi leur flexion dans un plan parallèle à l'axe.

L'invention sera mieux comprise au moyen de la description ci-après en se référant aux dessins annexés parmi lesquels:

— la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale du dispositif selon l'invention;

— les figures 2, 3, 4 représentent un premier exemple de réalisation des pièces élastiques;

— la figure 5 représente vu de côté un deuxième exemple de réalisation;

— les figures 6, 7 et 8 sont les vues partielles d'éléments composant l'ensemble de la figure 5;

— les figures 9, 10 et 11 sont des vues de dessus des mêmes éléments;

— la figure 12 est une vue en perspective et en arraché de l'ensemble de la figure 5.

Sur la figure 1, on voit en 1, de collecteur d'un tube à vide, par exemple un tube à ondes progressives. Ce collecteur comporte une enceinte de cuivre en forme de tube évidée dans sa partie centrale, qui a la forme d'un cône de révolution autour de l'axe du tube, qui est également l'axe du faisceau électronique quand le tube est en fonctionnement.

A la surface externe du tube est brasé un premier ensemble élastique 2, que l'on décrira plus loin. Cet ensemble 2 est brasé sur la partie interne d'un tube de céramique 3. La face externe de ce tube 3 est brasée à un deuxième ensemble élastique 4 qui supporte une pièce de cuivre 5, qui assure le refroidissement du collecteur. Ce dispositif a pour axe de révolution l'axe du collecteur.

On voit donc que le radiateur 5 est déconnecté électriquement du collecteur 1 et peut être à la masse, quel que soit le potentiel du collecteur.

Ceci étant on voit qu'en fonctionnement, le collecteur 1 a tendance à s'échauffer par absorption des électrons. Son coefficient de dilatation thermique est différent de celui de la céramique 3. Il en est de même du radiateur 5. Les deux ensembles 2 et 4, ont donc en cours de fonctionnement à supporter les contraintes qui en découlent.

L'invention permet de réaliser un ensemble capable de supporter ces contraintes.

La figure 2 et les figures 3 et 4 représentent respectivement une coupe transversale, et des

vues partielles d'un premier exemple de réalisation du premier ou du deuxième ensemble.

Sur la figure 2, on voit l'ensemble 2 vu en coupe. Il est formé de deux séries de pièces 10 et 11, qui s'étendent parallèlement à l'axe du collecteur.

La totalité des pièces recouvre la face interne de la céramique et la face externe du collecteur.

Une pièce 10 est représentée figure 3. Elle comporte une épine dorsale 12. Cette épine dorsale porte des barrettes 13 (épines et barrettes peuvent former un ensemble monobloc ou être assemblées brasées). L'épine dorsale est brasée au collecteur et les barrettes à la céramique.

La pièce 11 comprend deux longerons 15 et 16 identiques. Chacun de ces longerons est relié à l'autre par un ensemble d'entretoises 17 séparées l'une de l'autre par des fentes dites de "souplesse" 18 qui se prolongent dans les longerons.

L'ensemble est élastique et peut se déformer en longueur dans le sens de la génératrice, ou en compression dans le plan de la section droite.

Les pièces 10 et 11 s'emboîtent de la façon indiquée figure 2, les épines dorsales et les longerons 15 et 16 étant brasés sur le collecteur.

L'ensemble 4 est analogue à l'ensemble 2.

Sur la figure 4 est représenté vu de côté un autre exemple de réalisation de l'ensemble 2. Comme dans le cas précédent, l'ensemble 4 est analogue à l'ensemble 2. Mais alors que l'un travaille en compression, l'autre travaille et extension et vice-versa.

L'ensemble 2 est composé d'éléments mécaniques souples 20 s'étendant essentiellement dans les plans de section droite du cylindre qui forme la surface extérieure du collecteur 1. Chaque élément comporte une succession d'attaches brasées alternativement aux points 21 sur le collecteur 1 et aux points 22 sur la céramique 3, le tout formant une ligne brisée. Ces éléments sont cambrés comme le montre la figure 5 dans un premier sens pour les éléments 30, et dans le sens inverse pour les éléments 31. Le plan 100 est sensiblement le plan médian du collecteur. Cette disposition divise par deux les déformations longitudinales des éléments.

La figure 7 représente de la même façon un élément de l'ensemble 4, dont les attaches s'appuient sur la manchon de céramique 3 et le radiateur 5 et sont brasées en 41 et 40 respectivement sur la céramique 3 et le radiateur 5.

La figure 8 montre une portion de l'ensemble 2 vu de côté.

La figure 9 représente un élément de l'ensemble 2 ou de l'ensemble 4 vu de face. Avant brasage, cet élément est circulaire et on voit clairement les points d'ancrage 21 et 22.

Au moment du brasage, et en fonctionnement, le cylindre 1 se dilate plus que la pièce 3 de la céramique.

Comme montré sur la figure 10, les points d'ancrage 21 s'éloignent alors de la circonférence sur laquelle ils sont inscrits en l'absence de brasage ou de fonctionnement.

Comme montré sur la figure 11, le même phénomène, pour l'ensemble 4 figure 1, a lieu mais en sens inverse. Ce sont les points 41 qui ancrés sur la céramique 3 restent fixes, les points 40 ancrés sur le cuivre 5 qui ont tendance à s'écarter.

On voit clairement sur la figure 12, en perspective et en arraché l'ensemble, collecteur 1, isolant 3, radiateur 5 et les pièces 2 et 4.

L'ensemble est entouré d'ailettes 6.

Bien entendu, l'invention peut s'appliquer à tous les tubes électroniques de puissance où le collecteur n'est pas à la masse.

Revendications

1. Collecteur isolé pour tube électronique de puissance, fait de deux parties métalliques de même axe, dont l'une est le collecteur proprement dit (1), mis sous tension en fonctionnement, et l'autre consiste en un manchon extérieur (5) entourant cette dernière, et d'une troisième partie, isolante (3), située dans l'espace compris entre les deux premières, ledit collecteur comportant, en outre des moyens de liaison élastique (2, 4) entre chacune des parties métalliques et la partie isolante, constitués par des éléments (30, 31) présentant des parties d'éléments élastiques, situés dans des plans de section droite et se succédant le long de l'axe et sur toute la hauteur du collecteur, caractérisé en ce que les éléments (30, 31), conformés de manière à pouvoir se déformer axialement, comportent de manière alternée et de chaque côté des parties en saillie (21, 22) ponctuelles, par lesquelles ils sont fixés sur les parties entre lesquelles ils sont placés de manière à permettre la flexion desdites parties élastiques dans un plan parallèle à l'axe.

2. Collecteur isolé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments élastiques sont constitués par des rondelles métalliques minces cambrées (20), les cambrures situées dans un même plan axial étant orientées dans une direction sur une moitié de la hauteur du collecteur et dans la direction opposée sur l'autre moitié.

3. Collecteur isolé pour tube électronique de puissance, fait de deux parties métalliques de même axe, dont l'une est le collecteur proprement dit (1) mis sous tension en fonctionnement, et l'autre consiste en un manchon extérieur (5) entourant cette dernière, et d'une troisième partie, isolante (3), située dans l'espace compris entre les deux premières, ledit collecteur comportant, en outre, des moyens de liaison élastique (2, 4) entre chacune des parties métalliques et la partie isolante, constitués par

des éléments (10, 11) présentant des parties élastiques (13, 17) situées dans des plans de section droite et se succédant le long de l'axe sur toute la hauteur du collecteur, caractérisé en ce que les éléments (10, 11), conformés de manière à pouvoir se déformer axialement, et lesdites parties élastiques (13, 17) comportent respectivement des premières parties en saillie (12, 15, 16) et, de part et d'autre desdites parties en saillie ou intercalées entre elles, des secondes parties ponctuelles, parties par lesquelles ils sont fixés sur les parties entre lesquelles ils sont placés de manière à permettre aussi la flexion des parties élastiques (13, 17) dans un plan parallèle à l'axe.

4. Collecteur isolé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les parties d'éléments élastiques superposées parallèlement à l'axe du collecteur appartiennent à deux types d'éléments comportant chacun le long des génératrices de cylindres ayant pour axe l'axe du collecteur, des longerons (15, 16), une épine dorsale (12) et des fentes de souplesse, ces fentes séparant des tronçons de longerons pour une première sorte et des tronçons d'épine dorsale pour la deuxième sorte.

5. Collecteur isolé suivant la revendication 4 caractérisé en ce que les deux types d'éléments (10, 11) sont formés de barrettes rectilignes et parallèles, les barrettes (13) de l'un des types étant reliées entre elles d'un côté par une épine dorsale centrale (12) à angle droit, et étant évidées de l'autre en leur centre, sur la plus grande partie de leur longueur, les barrettes (17) de l'autre type étant reliées entre elles à leurs extrémités par deux longerons à angle droit (15, 16), d'un côté et munies d'une proéminence centrale de l'autre, lesdits types étant disposées de façon alternée autour de l'axe, leurs longerons et épine dorsale étant orientée parallèlement à l'axe et alternativement tournés vers l'intérieur et l'extérieur.

Patentansprüche

1. Isolierter Kollektor für eine elektronische Leistungsröhre, bestehend aus zwei gleichachsigen metallischen Teilen, von denen eines den eigentlichen Kollektor (1) bildet und in Betrieb unter Spannung steht, während das andere von einer äußeren Hülle (5) gebildet wird, die den Kollektor umgibt, und aus einem dritten, isolierenden Teil (3), das im Zwischenraum zwischen den beiden Metallteilen liegt, wobei der Kollektor außerdem elastische Verbindungsmittel (2, 4) zwischen jedem der Metallteile und dem isolierenden Teil aufweist, die von Elementen (30, 31) gebildet werden, die Teile elastischer Elemente aufweisen, wobei diese Elemente in Querschnittsebenen liegen und in Achsrichtung über die ganze Höhe des Kollektors aufeinanderfolgen, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (30, 31), die so zusammengesetzt sind, daß sie sich axial verformen können, abwechselnd auf beiden Seiten punkt-

förmig vorspringende Bereiche (21, 22) aufweisen, über die sie an den Teilen, zwischen denen sie liegen, befestigt sind, so daß die Biegung der elastischen Teile in einer zur Achse parallelen Ebene möglich ist.

2. Isolierter Kollektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Elemente aus dünnen gebogenen metallischen Lochscheiben (20) bestehen, wobei die Biegungen in einer gemeinsamen axialen Ebene über eine Hälfte der Kollektorhöhe in einer Richtung und über die andere Hälfte in der Gegenrichtung verlaufen.

3. Isolierter Kollektor für eine elektronische Leistungsröhre, bestehend aus zwei gleichachsigen metallischen Teilen, von denen eines den eigentlichen Kollektor (1) bildet und in Betrieb unter Spannung steht, während das andere von einer äußeren Hülle (5) gebildet wird, die den Kollektor umgibt, und aus einem dritten, isolierenden Teil (3), das im Zwischenraum zwischen den beiden Metallteilen liegt, wobei elastische Verbindungsmittel (2, 4) zwischen jedem der Metallteile und dem isolierenden Teil vorgesehen sind, die aus elastische Teile (13, 17) aufweisenden Elementen (10, 11) gebildet werden, wobei diese elastischen Teile in Querschnittsebenen liegen und in Achsrichtung über die ganze Kollektorhöhe aufeinanderfolgen, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (10, 11), die so zusammengesetzt sind, daß sie sich axial verformen können, und die elastischen Teile (13, 17) erste vorspringende Bereiche (12, 15, 16) bzw. zu beiden Seiten dieser vorspringenden Bereiche oder verschachtelt zwischen diesen zweite punktförmige Bereiche aufweisen, über die sie an den Teilen zwischen denen sie liegen, befestigt sind, so daß auch die Biegung der elastischen Teile (13, 17) in einer zur Achse parallelen Ebene möglich ist.

4. Isolierter Kollektor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile der parallel zur Kollektorachse übereinandergestapelten elastischen Elemente zwei Typen von Elementen angehören, die je entlang von Mantellinien eines zur Kollektorachse coaxialen Zylinders Längsrippen (15, 16), einen Rückendorn (12) und Elastikschlitze aufweisen, wobei die Schlitze beim ersten Type die Längsrippen und beim anderen Typ die Rückendorne in Abschnitte unterteilen.

5. Isolierter Kollektor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Typen von Elementen (10, 11) aus geradlinigen und parallelen Stäben gebildet werden, wobei die Stäbe (13) des einen Typs miteinander einerseits über einen zu ihnen rechtwinklig verlaufenden zentralen Rückendorn (12) miteinander verbunden sind und auf der anderen Seite in ihrem Zentrum ausgehöhlt sind, während die Stäbe (17) des anderen Typs miteinander an ihren Enden über zwei zu ihnen rechtwinklig verlaufende Längsrippen (15, 16) auf einer Seite verbunden sind, während sie auf der anderen Seite einen zentralen Vorsprung auf-

weisen, und daß die beiden Typen abwechselnd um die Achse herum derart angeordnet sind, daß ihre Längsrippen und Rückendorne parallel zur Achse ausgerichtet sind und abwechselnd nach innen und nach außen weisen.

Claims

1. An insulated collector for electronic power tubes, consisting of two coaxial metal pieces, one of which is the real collector which is under voltage during operation, whereas the other consists of an outer sleeve (5) which surrounds the latter, and of a third, insulating piece (3) which is located in the interspace between the two metallic pieces, the collector further comprising resilient link means (2, 4) between each of the metal pieces and the insulating piece, which means are made of parts of resilient elements located in orthogonal section planes and stacked along the axis and along the entire collector height, characterized in that the elements (30, 31) which are shaped such that they can be axially deformed comprise in alternate manner and on both sides punctual projecting parts (21, 22) through which they are locked to the adjacent pieces in such a way that the resilient parts can be bent in a plane which is parallel to the axis.

2. An insulated collector according to claim 1, characterized in that the resilient elements consist of flat bent metal washers (20), the bending of one axial plane being performed on half of the height of the collector in one direction and on the other half in opposite direction.

3. An insulated collector for electronic power tubes made of two coaxial metal pieces, one of which is the real collector (1) which is under voltage during operation, whereas the other consists of an outer sleeve (5) which surrounds the latter, and of a third, insulating piece (3) which is located in the interspace

between the two metal pieces, the collector further comprising resilient link means (2, 4) between each of the metal pieces and the insulating piece, which means are made of elements (10, 11) presenting resilient parts (13, 17), these parts being located in orthogonal section planes and stacked along the axis and along the entire collector height, characterized in that the elements (10, 11) which are shaped such that they can be axially deformed and the resilient parts (13, 17) comprise respectively first projecting parts (12, 15, 16) and second punctual projecting parts on both sides of the first parts or inserted there-between, by which parts they are locked to the pieces between which they are placed in such a way that the bending of the resilient parts (13, 17) in a plane which is parallel to the axis is also possible.

4. An insulated collector according to claim 3, characterized in that the parts of the resilient elements which are stacked parallelly to the axis of the collector belong to two types of elements, each comprising, along generating lines of cylinders which are coaxial to the collector, side beams (15, 16), a backbone (12) and resilience slots, these slots separating frustums of side beams for the first type and frustums of backbone for the other type.

5. An insulated collector according to claim 4, characterized in that the two types of elements (10, 11) are formed of rectilinear and parallel bars, the bars (13) of one type being mutually connected on one side by a central backbone (12) at right angles, and being grooved in their center on the other side along the greatest part of its length, whereas the bars (17) of the other type are mutually connected at their end by two side beams (15, 16) at right angles on one side and bear central projections on the other side, these types being disposed alternately around the axis and the side beams and backbones being directed parallelly to the axis and alternately turned to the inside and to the outside.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

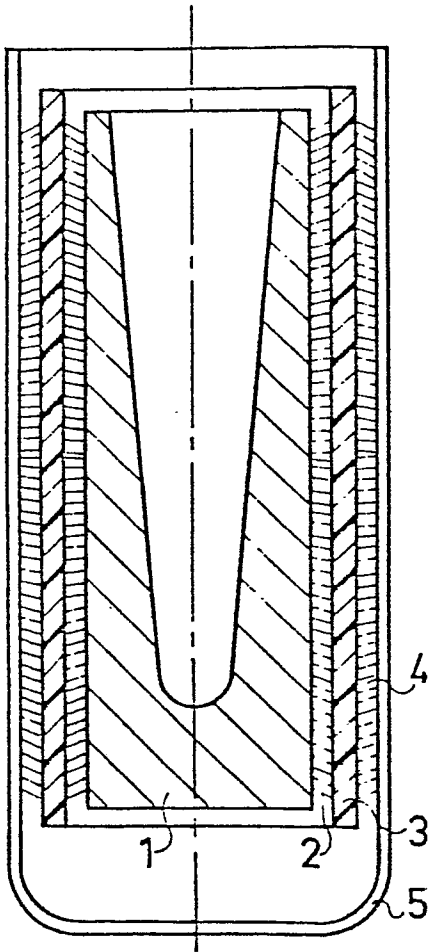
55

60

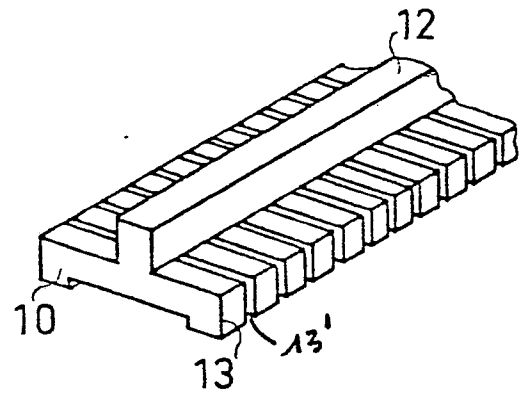
65

5

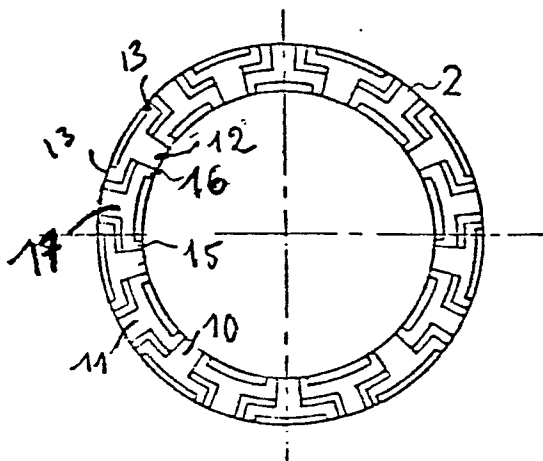
FIG_1



FIG_3



FIG_2



FIG_4

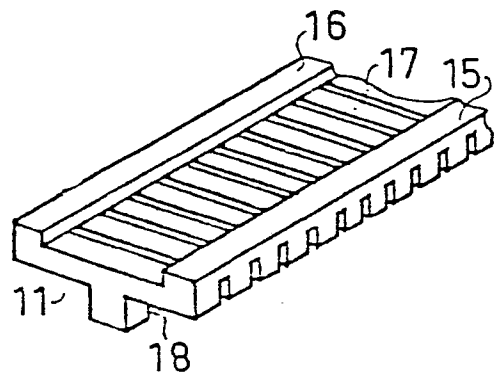


FIG. 5

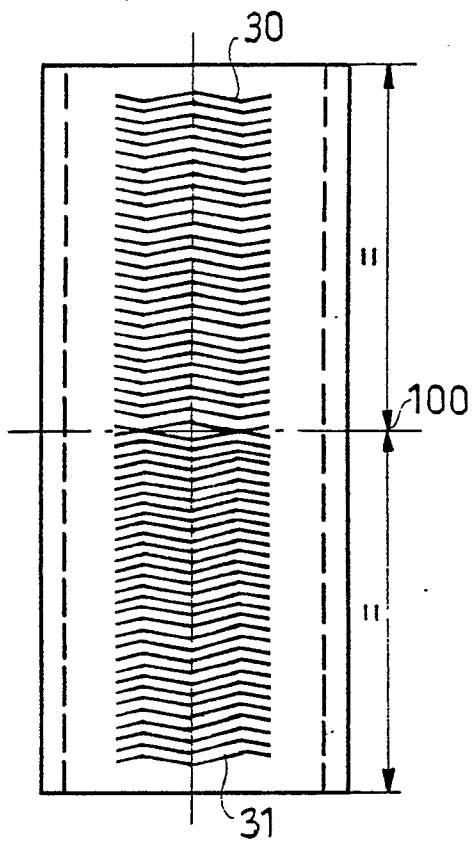


FIG. 9

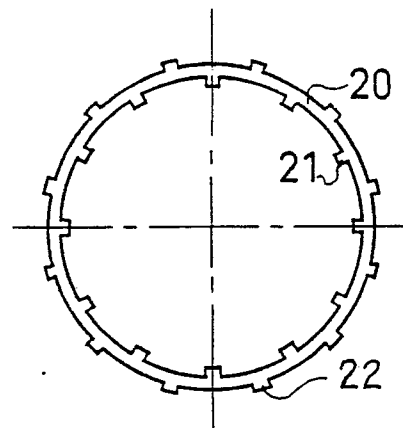


FIG. 10

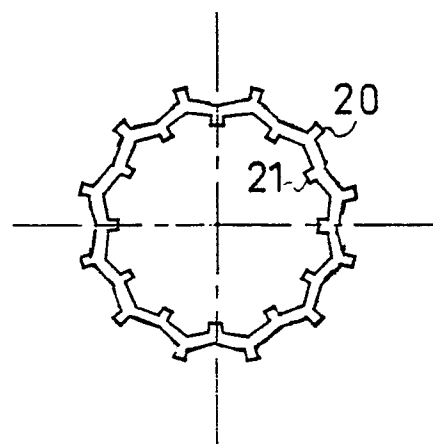


FIG. 6

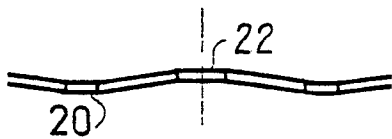


FIG. 7

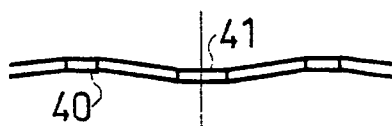


FIG. 8

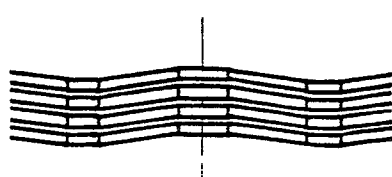
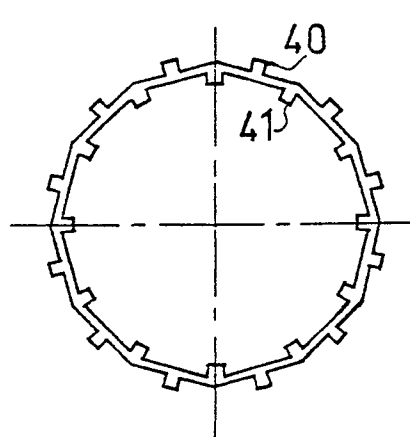


FIG. 11



0020 253

FIG. 12

