



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(19)

(11) Numéro de publication:

**0 106 768**  
**B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet:  
**23.07.86**

(51) Int. Cl.: **H 01 R 4/48, H 01 R 9/26**

(21) Numéro de dépôt: **83402006.7**

(22) Date de dépôt: **14.10.83**

---

**(54) Dispositif de connexion pour conducteur électrique.**

---

(30) Priorité: **15.10.82 FR 8217256**

(73) Titulaire: **LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE, 33 bis, avenue du Maréchal Joffre, F-92000 Nanterre (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**25.04.84 Bulletin 84/17**

(72) Inventeur: **Hardouin, Pierre, 19, rue de Belfort, F-92600 Asnières (FR)**  
Inventeur: **Lameyre, Félix, 3, rue des Pyrénées, F-92500 Rueil Malmaison (FR)**  
Inventeur: **Paris, Claude, 4 bis, Avenue Derondel, F-95120 Ermont (FR)**

(45) Mention de la délivrance du brevet:  
**23.07.86 Bulletin 86/30**

(74) Mandataire: **Marquer, Francis, CABINET MOUTARD 35, avenue Victor Hugo Résidence Champfleury, F-78180 Voisins- le- Bretonneux (FR)**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

(56) Documents cités:  
**DE-B-1 290 615**  
**FR-A-2 212 074**  
**FR-A-2 306 544**  
**FR-A-2 393 448**

**EP 0 106 768 B1**

---

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).

### Description

La présente invention concerne un dispositif utilisable pour la connexion d'un fil électrique à un appareil ou de plusieurs fils entre eux.

On connaît des dispositifs de connexion constitués d'une surface de contact et d'une lame ressort, tels que divulgués dans la demande de brevet DE 2724354. Une extrémité de la lame est fixe et l'autre extrémité s'appuie sur la surface de contact, de telle façon que la lame et la surface du contact fassent un angle aigu. Un fil électrique inséré dans l'angle aigu entre la lame et la surface de contact se trouve plaqué contre la surface de la lame. De plus, son retrait se trouve interdit par coincement entre la lame et la surface. Cependant, de tels dispositifs, présentent l'inconvénient d'être peu maniables et de nécessiter des efforts très importants lorsque l'on augmente la section du fil à insérer. De même, lorsqu'on veut pouvoir brancher des fils de section variant par exemple entre 0,75 et 4 mm<sup>2</sup> de section, la lame élastique assurera un ancrage du fil d'autant moins bon que le diamètre du fil sera important. En effet, plus le diamètre est important, plus la lame vient en contact tangentiellement avec le fil et il est alors facile de déconnecter le fil en tirant dessus.

On connaît également, par la demande de brevet allemand 2619035, un dispositif de connexion comportant une pièce de contact et une lame de ressort ancrée sur la face de la pièce de contact opposée à la surface de contact. La lame de ressort comporte également, à proximité de son autre extrémité, une fenêtre découpée, permettant le passage de la pièce de contact entre deux jambes latérales et dont la portion transverse de la fenêtre reliant les deux jambes vient coincer le fil conducteur contre la pièce de contact. Ce dispositif perd une place importante de la largeur disponible pour permettre le passage des jambes de la lame ressort. Par conséquent, la section des fils est rapidement limitée pour une largeur donnée.

L'invention a donc pour but principal de pallier ces inconvénients et notamment de réaliser un dispositif de connexion qui, pour une même largeur d'appareil donnée, permettre de brancher des fils de section plus importante, tout en assurant un bon effet de coincement du conducteur sur la pièce de contact.

Un autre but de l'invention est de réaliser un dispositif de connexion permettant d'effectuer une connexion et une déconnexion faciles du conducteur par pivotement de la lame au moyen d'un outil tel qu'un tourne-vis, l'outil pouvant être introduit dans une direction soit sensiblement perpendiculaire, soit sensiblement parallèle à celle du conducteur.

Selon l'invention, le dispositif de connexion pour conducteur électrique monté dans le logement d'un boîtier, muni sur une face latérale d'au moins une ouverture d'introduction du conducteur électrique et, d'au moins une ouverture d'introduction d'un outil, comprend une pièce de

contact fixée dans le boîtier et des moyens de coincer élastiquement un conducteur électrique contre la pièce de contact, ainsi que des moyens de décoincer le conducteur, et est caractérisé en ce que les moyens de coincer élastiquement le conducteur sont constitués par une pièce basculante unique comportant une languette d'appui contenue dans un plan faisant un angle aigu avec le plan de la pièce de contact et une portion de renvoi assujettie à un effort élastique créé par des moyens élastiques appuyant sur la face de la pièce de contact opposée à celle sur laquelle appuie la languette, ladite portion de renvoi étant contenue dans un plan adjacent à la pièce de contact, qui est à la fois perpendiculaire au plan de la pièce de contact et parallèle à la direction d'introduction du fil.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

La figure 1 représente une vue latérale d'un dispositif de connexion logé dans un boîtier ouvert ou capot cache-borne;

La figure 2 représente une vue latérale de la pièce de coincement du dispositif de connexion;

La figure 3 représente un dispositif de connexion utilisé pour effectuer la connexion en série de deux fils, placé dans un boîtier dont on a enlevé le couvercle;

La figure 4 est une vue en perspective de la pièce de coincement et de la pièce de contact;

La figure 5 est une vue en perspective d'un connecteur double à branchement en parallèle et

La figure 6 représente une vue latérale d'une variante du dispositif.

Les figures 7 et 8 représentent selon deux positions différentes de la pièce basculante une vue latérale d'une variante du dispositif.

Les figures 9 et 10 représentent de même une autre variante du dispositif.

La figure 11 est une vue latérale d'une autre variante du dispositif.

Le dispositif de connexion représenté à la figure 1 comporte une portion de boîtier 2 en matière moulable et isolante, munie d'au moins une ouverture 20 d'introduction d'un fil conducteur 4 et d'au moins une ouverture 21 d'introduction d'un tournevis. Cette portion de boîtier comporte un logement pour une pièce de contact 3 en matériau conducteur de l'électricité, et un autre logement pour une pièce de coincement 1 en matériau élastique, tel que par exemple de l'acier à ressort.

La pièce 3 peut être reliée électriquement à toute partie d'un appareil électrique industriel ou ménager quelconque, tel que, par exemple, un disjoncteur, relais, contacteur, etc., de façon que le dispositif constitue une borne de connexion de l'appareil. Dans ce cas, la portion de boîtier 2 fait partie du boîtier de l'appareil et constitue un capot cache-borne.

Dans une autre application, on peut envisager que le dispositif soit symétrique par rapport à l'axe AA, et/ou par rapport au plan de la figure 5,

de façon à constituer un dispositif de connexion de plusieurs fils conducteurs entre eux, comme représenté, par exemple, aux figures 3 et 5. Dans ce cas, le boîtier ouvert 2 sera complété par un couvercle non figuré.

La pièce 3 comporte un moyen d'ancrage 30, constitué, par exemple, par un téton se logeant dans un trou 152 (figure 2) prévu dans la branche 150 de la lame élastique 15 conformée en U, dont l'autre branche 151 est solidaire de la portion de renvoi 10 de la pièce de coincement 1. La pièce 3 comporte également des moyens d'accrochage dans le boîtier 2; ces moyens sont ici réalisés par les languettes 31 (figure 4).

Sur cette pièce 3 vient se monter la pièce de coincement 1 en matériau élastique (figure 2), comprenant ici une lame élastique 15 repliée en forme de U, et dont la première branche 150 vient s'ancrer sur le téton 30 au moyen d'un perçage 152, tandis que la deuxième branche 151 est solidaire, par un côté latéral, d'une portion de plaque 10, dite portion de renvoi.

Sur la figure 2, on a représenté en trait plein la découpe de la feuille élastique avant pliage, et en pointillé la position des éléments après pliage.

La portion de renvoi se trouve dans un plan perpendiculaire au plan de la lame élastique en U. Cette portion de renvoi se trouve prolongée à sa partie éloignée de la lame élastique par deux oreilles 11, 14. La première oreille 11, une fois repliée suivant un plan perpendiculaire au plan de la portion de renvoi 10, constitue une languette d'appui 111 dont la direction principale forme un angle aigu avec la direction d'introduction du fil 4. Cette languette d'appui 111 se prolonge par une portion 110 qui, une fois repliée, se trouve dans une direction sensiblement parallèle au bord de la portion de renvoi opposé au bord solidaire de la branche élastique 151.

Cette portion 110 sert de moyen de détrompage pour éviter qu'un tournevis soit introduit au mauvais endroit.

D'autre part, cette portion 110 peut également servir d'appui pour la branche libre de l'indentation 141, comme représenté à la figure 3. La deuxième oreille 14 est repliée suivant un plan perpendiculaire à la portion 10, de façon à former un profil en forme d'indentation 141. La branche libre de ce profil peut prendre appui sur la portion 110, pour éviter toute ouverture de l'indentation sous l'action du tournevis. Cette indentation 141 est prolongée par une languette 140 de direction parallèle à la portion 110. Cette languette 140 joue également le rôle de moyen de détrompage, pour éviter l'introduction d'un tournevis ailleurs que dans l'indentation 141. Les ouvertures 21 sont arrangeées de façon que le tournevis puisse être introduit lorsque la pièce 1 est en position de travail, laquelle correspond à la plus grande section du fil, ou en position de repos.

Le fonctionnement de l'appareil sera expliqué en se référant aux figures 1 et 3, dans lesquelles la figure 3 représente un dispositif de connexion double, obtenu par duplication symétrique par rapport au plan AA. Ce dispositif est utile lorsqu'il

s'agit de relier deux fils conducteurs entre eux. Sur cette figure 3, on voit un tournevis 5 introduit dans l'indentation 141. Sur ce tournevis, on exerce une force de basculement suivant la flèche F, de façon à faire basculer la pièce 1 et à détacher la languette d'appui 111 de la pièce de contact 3, pour laisser passer le fil conducteur 4, muni d'un embout et qui est introduit suivant la flèche D. Lorsque le fil a été suffisamment introduit et vient en butée contre l'indentation 141, on relâche l'effort de basculement F et la pièce 1, sous l'action de la lame élastique 15, a tendance à revenir à sa position de repos représentée à la figure 3.

En revenant à sa position de repos, la languette d'appui 111 rencontre l'extrémité de l'embout ou du fil conducteur dénudé. La languette d'appui pince le fil contre la pièce de contact, avec un angle tel que toute tentative de retrait du fil, par traction sur celui-ci, augmente le coincement et se solde par un échec.

La grande souplesse et le grand débattement de la lame élastique permettent de brancher des fils dont la section varie dans des proportions importantes pour un connecteur de dimensions données; par exemple: de  $0,75 \text{ mm}^2$  à  $4 \text{ mm}^2$  de section.

Pour retirer le fil, il suffit d'introduire le tournevis 5 dans l'indentation 141, alors que la pièce 1 est en position de travail comme représenté à la figure 1. Sur cette figure, on voit le rôle de la languette 110 qui évite, lorsque la pièce 1 est en position de travail, que le tournevis soit introduit ailleurs que dans l'indentation.

Le même rôle est joué par la languette 140 pour la position de repos, comme on peut le voir sur la figure 1. Après avoir introduit le tournevis dans l'indentation, comme représenté en pointillé à la figure 1, on exerce une force E à l'encontre de l'effort élastique de la lame 15 et qui a pour résultat de dégager la languette 111 du fil et de permettre le retrait du fil.

Ensuite, la pièce 1 revient sous l'action de la lame élastique, dès que l'on cesse l'effort E et elle se retrouve alors dans la position de repos de la figure 3.

Il est bien évident que l'on pourrait ajouter, sur le côté du boîtier 2 opposé aux ouvertures 21, un dispositif d'encliquetage sur un rail profilé en  $\Omega$ , sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

La figure 4 représente une vue en perspective de la pièce 1 et de la pièce de contact.

Cette pièce de contact 3 a une largeur double de celle des languettes de la pièce 1; elle permet donc le montage face à face de deux pièces de coincement 1, comme représenté à la figure 5. Ces pièces de coincement 1 sont montées de façon que les portions de renvoi 10 soient à l'extérieur. Cette pièce de contact comporte, en plus des tétons 30 non visibles sur cette figure, deux rainures 32 en V striées transversalement par des stries 33 pour augmenter l'ancrage du fil. De même, les têtes 31 peuvent servir de moyen d'ancrage de la pièce 3 dans le boîtier et de butée de maintien pour la portion de renvoi 10. Avec

une telle pièce de contact 3, on réalise aisément, en l'associant à deux pièces 1, un connecteur double comme représenté à la figure 5, permettant de brancher deux fils à la même pièce de contact 3.

La figure 6 représente une variante d'exécution du dispositif, dans laquelle la branche élastique 151 de la lame élastique 15 est solidaire, non pas d'une extrémité de la plaque de renvoi 10, mais d'un côté longitudinal de cette plaque (comme représenté à la figure 6), de façon à augmenter la longueur de la lame élastique et ses possibilités de flexion et, par conséquent, les sections des fils.

Au lieu de prévoir une découpe et un pliage pour former l'indentation 141 représentée en pointillé, on prolonge la portion de renvoi 10 par une languette 12, qui, si elle ne dépasse pas le plan de l'ouverture, sera actionnée par un tournevis. Si on fait dépasser le plan de l'ouverture 21 à la languette 12, elle portera un capuchon isolant qui permettra son actionnement direct par l'opérateur.

Il est évident que l'effort élastique sollicitant la pièce basculante pourrait être créé par un ressort autonome, mais il est plus avantageux que cet effort provienne de la lame élastique 15 intégrée à la pièce basculante.

Les figures 7 et 8 représentent une autre variante du dispositif de connexion. La pièce unique de coïncement élastique 1 est munie d'une douille en matière isolante 16; cette douille 16 est assemblée par tout moyen convenable à une languette 142 obtenue par pliage de la pièce 1 et elle présente un logement 160 de profondeur déterminée pour l'extrémité du tournevis. La pièce 1 est illustrée dans sa position de repos en l'absence de conducteur sur la figure 7 et dans sa position de décoincement du conducteur sur la figure 8.

Les figures 9 et 10 sont des vues similaires aux figures 7 et 8 et montrent un dispositif de connexion permettant une introduction de l'outil dans une direction sensiblement parallèle à celle du conducteur; cette variante s'avère particulièrement utile sur certaines configurations d'appareils incorporant le dispositif de connexion considéré et nécessitant une approche frontale à la fois de l'outil et du conducteur. La douille isolante 16 est assemblée comme celle des figures 7 et 8 à la languette 142 de la pièce 1. La languette 142 de retenue de la douille peut bien sûr être localisée en d'autres endroits de la pièce 1.

Dans une variante non représentée évitant le recours à la douille 16, l'oreille 14 et son indentation 141 de butée pour l'outil sont prévues et conformées pour autoriser une introduction de l'outil dans une direction approximativement parallèle à celle du conducteur. Dans la variante illustrée par la figure 11, la pièce 1 présente des oreilles 14 et 17 conformées de façon à permettre l'introduction d'une lame d'outil, soit dans l'indentation 141 de l'oreille 14, soit dans une indentation 171 de l'oreille 17; le pivotement de la pièce 1 s'obtient dans le premier cas par l'intro-

duction de l'outil dans l'ouverture 21a à peu près orthogonalement au conducteur, dans le second cas dans l'ouverture 21b à peu près parallèlement au conducteur.

5

## Revendications

1. Dispositif de connexion pour au moins un conducteur électrique (4) monté dans le logement d'un boîtier (2), muni sur une face latérale d'au moins une ouverture (20) d'introduction du conducteur électrique et d'au moins une ouverture (21) d'introduction d'un outil, comprenant une pièce de contact (3) fixée dans le boîtier et des moyens (1) de coincer élastiquement le conducteur électrique contre la pièce de contact (3), ainsi que des moyens de décoincer le conducteur, caractérisé en ce que les moyens de coincer élastiquement le conducteur sont constitués par une pièce basculante unique comportant une languette d'appui (111) contenue dans un plan faisant un angle aigu avec le plan de la pièce de contact et une portion de renvoi (10) assujettie à un effort élastique créé par des moyens élastiques (15) appuyant sur la face de la pièce de contact opposée à celle sur laquelle appuie la languette, ladite portion de renvoi (10) étant contenue dans un plan adjacent à la pièce de contact (3), lequel est à la fois perpendiculaire au plan de cette pièce (3) et parallèle à la direction d'introduction du fil (4).
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens élastiques sont constitués par une lame (15) perpendiculaire au plan de la portion de renvoi, courbée sensiblement en forme de U, et solidaire de la portion de renvoi par une branche (151), tandis que l'autre branche (150) prend appui sur une face de la pièce de contact.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que les moyens de décoincer le conducteur sont constitués par une languette perpendiculaire au plan de la portion de renvoi, solidaire de la portion de renvoi et conformée en indentation (141), de façon que l'axe de symétrie de l'indentation coïncide avec l'axe de symétrie (2) de l'ouverture (21) d'introduction de l'outil.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'indentation (141) et/ou la languette d'appui (111) sont prolongées par des portions (110, 140) constituant un moyen de détramage évitant l'introduction de l'outil ailleurs que dans l'indentation.
5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de décoincer le conducteur sont constitués par une languette (12) prolongeant l'extrémité supérieure de la portion de renvoi.
6. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de décoincer le conducteur sont constitués par une douille isolante (16) rapportée sur une languette (142) perpendiculaire au plan de la portion de renvoi et solidaire de celle-ci.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à

6, caractérisé en ce que la pièce de contact comporte des moyens d'ancrage (30) des moyens élastiques et au moins une rainure en V (32), d'axe parallèle à l'axe du fil conducteur, ladite rainure étant striée (33) suivant une direction perpendiculaire à son axe.

#### Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung für mindestens einen elektrischen Leiter (4), der ins Innere eines Gehäuses (2) eingebaut und auf einer Seitenfläche mit mindestens einer Öffnung (20) zur Einführung des elektrischen Leiters und mindestens einer Öffnung (21) zur Einführung eines Werkzeuges versehen ist, mit einem, im Gehäuse befestigten, Kontaktteil (3) und Mitteln (1), um den elektrischen Leiter elastisch gegen das Kontaktteil (3) zu klemmen, sowie Mitteln, um den Leiter freizusetzen, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel, um den Leiter elastisch festzuklemmen von einem einzigen kippbaren Teil gebildet werden, das eine Drucklamelle (111) enthält, die in einer Ebene enthalten ist, welche mit der Ebene des Kontaktteils einen spitzen Winkel bildet und einen Rückstellabschnitt (10), welcher dem elastischen Druck unterworfen ist, den die elastischen Mittel (15) hervorbringen, welche auf die Seite des Kontaktteils drücken, die gegenüber jener liegt, auf die die Lamelle drückt, und besagter Rückstellabschnitt (10) sich in einer dem Kontaktteil (3) benachbarten Ebene befindet, die gleichzeitig senkrecht zur Ebene dieses Teils (3) und parallel zur Einführungsrichtung des Drahts (4) verläuft.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elastischen Mittel von einem Blatt (15) gebildet werden, das senkrecht zur Ebene des Rückstellabschnitts verläuft, im wesentlichen U-förmig gebogen wurde und durch einen Schenkel (151) mit dem Rückstellabschnitt fest verbunden ist, während der andere Schenkel (150) sich auf eine Seite des Kontaktteils stützt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel, um den Leiter freizusetzen von einer senkrecht zur Ebene des Rückstellabschnitts verlaufenden Lamelle gebildet werden, die fest mit dem Rückstellabschnitt verbunden und so ausgezahnt (141) ist, dass die Symmetrieachse der Auszahnung mit der Symmetrieachse (2) der Einführöffnung (21) für das Werkzeug zusammenfällt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auszahnung (141) und/oder die Drucklamelle (111) durch Abschnitte (110, 140) verlängert werden, die ein Unverwechselbarkeitsmittel darstellen, um die Einführung des Werkzeuges an anderer Stelle als in die Auszahnung zu verhindern.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel, um den Leiter freizusetzen, von einer Lamelle (12) gebildet werden, welche das obere Ende des Rückstellabschnitts verlängert.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch

5

gekennzeichnet, dass die Mittel, um den Leiter freizusetzen von einer Isolierbuchse (16) gebildet werden, welche auf eine Lamelle (142) aufgesetzt ist, die senkrecht zur Ebene des Rückstellabschnitts verläuft und mit letzterem fest verbunden ist.

10

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktteil Mittel (30) zur Verankerung der elastischen Mittel und mindestens eine V-förmige Rille (32) besitzt, deren Achse parallel zur Achse des leitenden Drahts ist, wobei besagte Rille in einer Richtung senkrecht zu ihrer Achse geriffelt ist.

15

#### Claims

20

1. Connection device for at least one electrical conductor (4) mounted in the housing of a case (2), provided on one lateral face with at least one opening (20) for introducing the electrical conductor and at least one opening (21) for introducing a tool, comprising a contact element (3) fixed in the housing and means (1) for resiliently jamming the electrical conductor against the contact element (3), as well as means for un-jamming the conductor, characterized in that the means for resiliently jamming the conductor are constituted by a single tilting element comprising a presser tongue (111) contained in a plane making an acute angle with the plane of the contact element and a return portion (10) subjected to a resilient force created by resilient means (15) bearing on the face of the contact element opposite to that on which the tongue bears, the said return portion (10) being contained in a plane adjacent to the contact element (3) which is both perpendicular to the plane of this element (3) and parallel to the direction of introduction of the wire (4).

25

2. Device according to claim 1, characterized in that the resilient means are constituted by a blade (15) perpendicular to the plane of the return portion, curved substantially into "U" shape, and fast with the return portion by a leg (151), whilst the other leg (150) bears on a face of the contact element.

30

3. Device according to claim 1 or 2, characterized in that the means for un-jamming the conductor are constituted by a tongue perpendicular to the plane of the return portion, fast with the return portion and shaped as an indentation (141), in such a manner that the axis of symmetry of the indentation coincides with the axis of symmetry (2) of the opening (21) for introducing the tool.

35

4. Device according to claim 3, characterized in that the indentation (141) and/or the presser tongue (111) are extended by portions (110, 140) constituting an anti-fault means avoiding the introduction of the tool somewhere else than in the indentation.

40

5. Device according to claim 1 or 2, characterized in that the means for un-jamming of the conductor are constituted by a tongue (12) extending the upper end of the return portion.

45

6. Device according to claim 1 or 2, charac-

terized in that the means for un-jamming of the conductor are constituted by an insulating socket (16) connected with a tongue (142) perpendicular to the plane of the return portion and fast with the latter.

7. Device according to one of claims 1 to 6,

5

characterized in that the contact element comprises anchoring means (30) for the resilient means and at least one V-groove (32) with its axis parallel to the axis of the conductor wire, the said groove being fluted (33) in a direction perpendicular to its axis.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

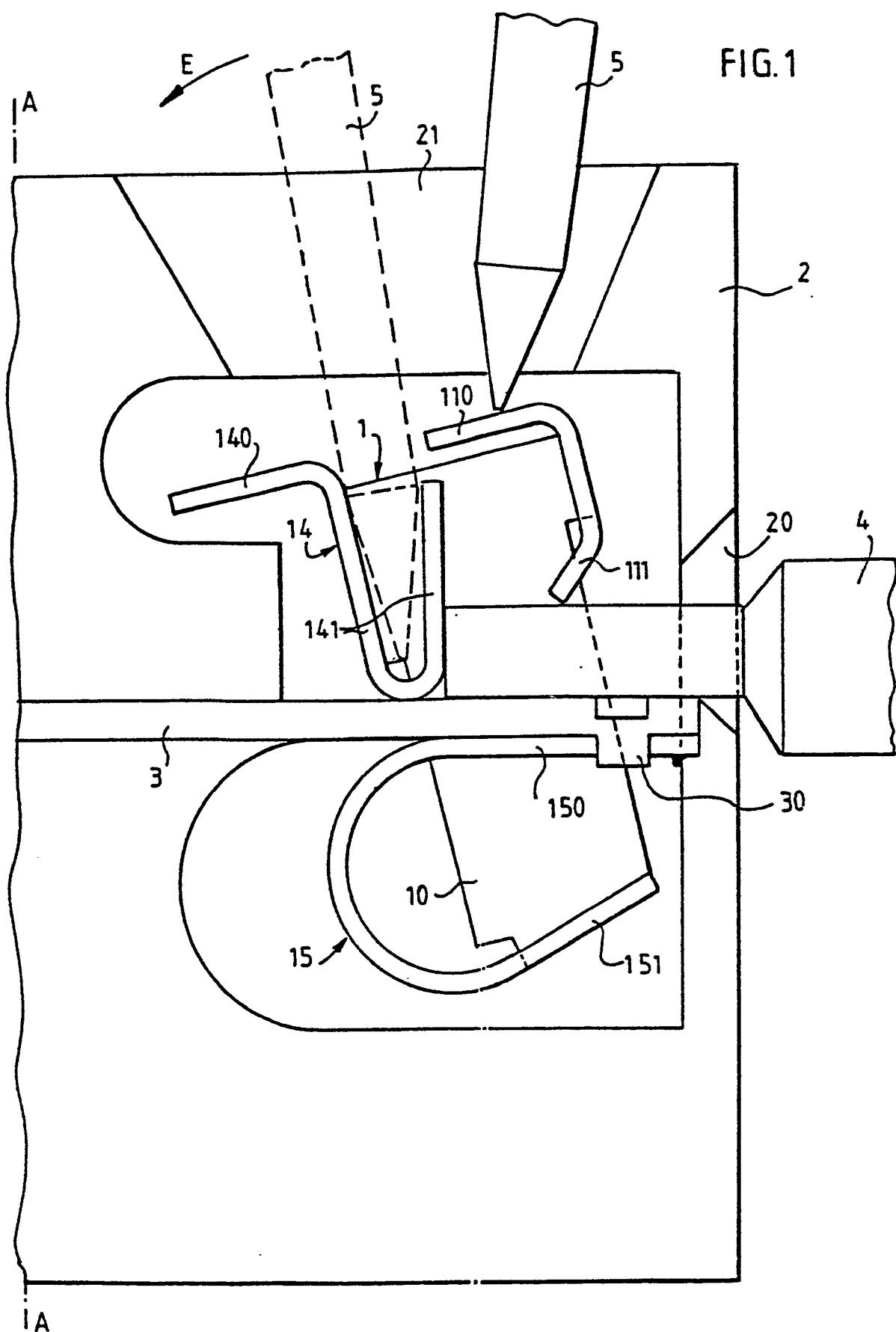


FIG. 2

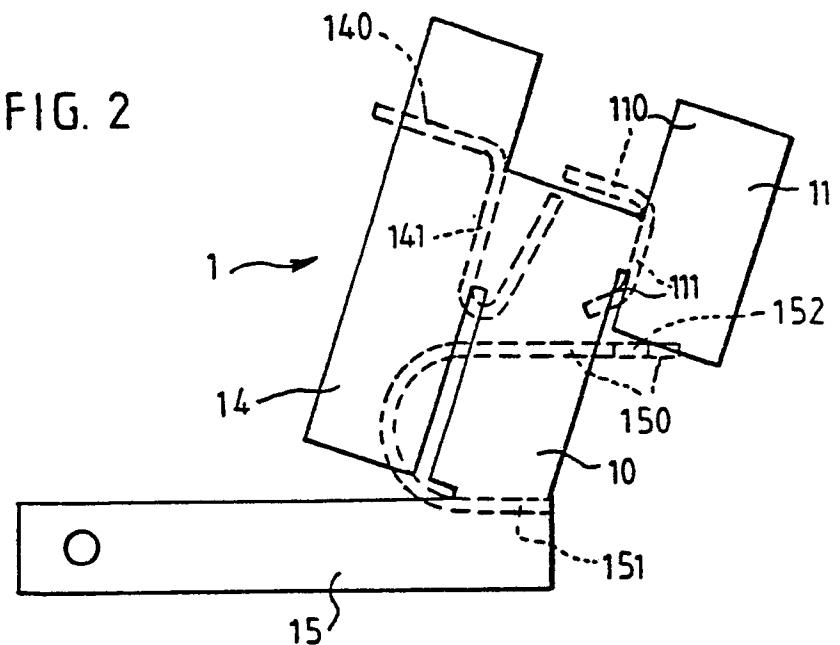


FIG. 3

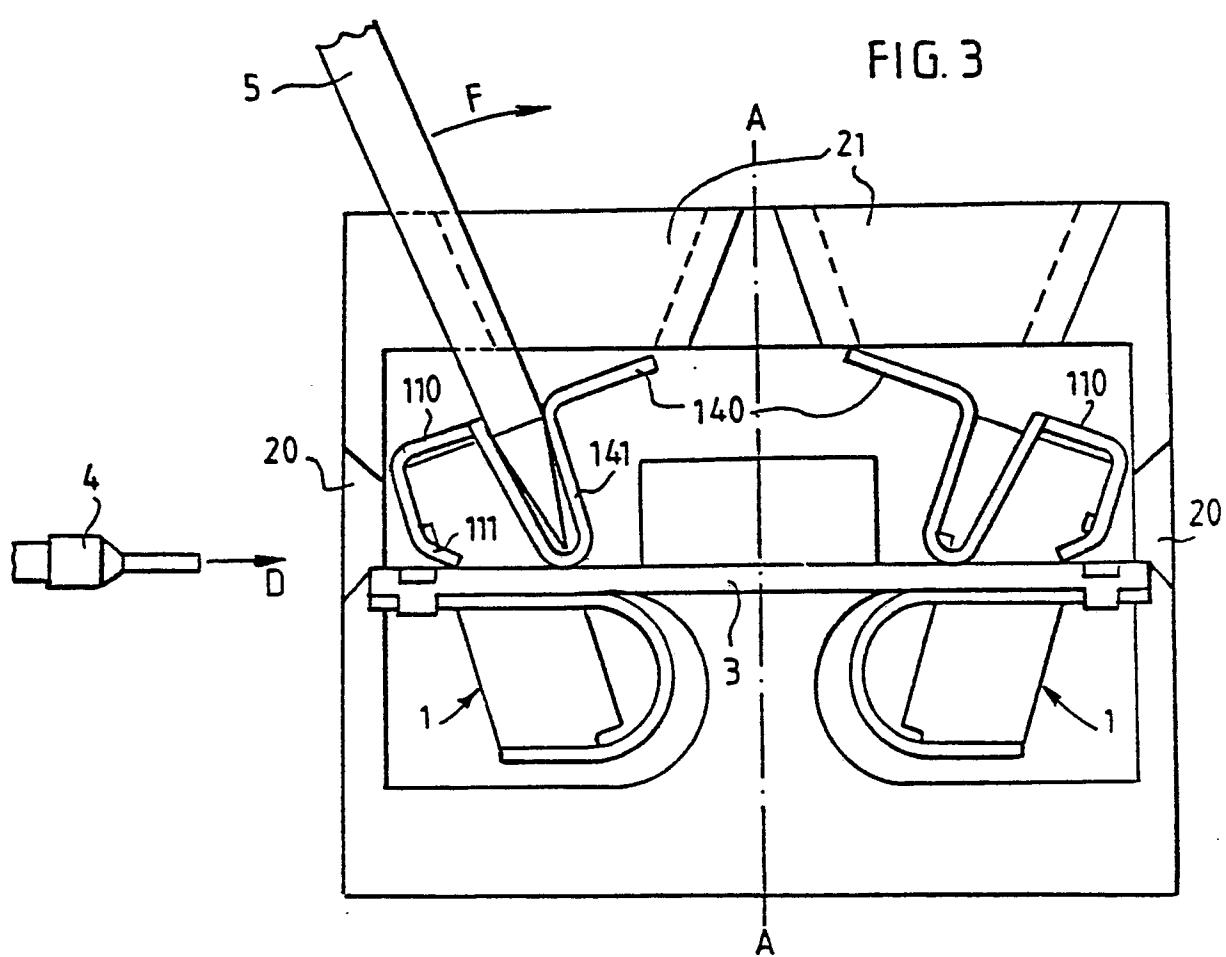


FIG.4

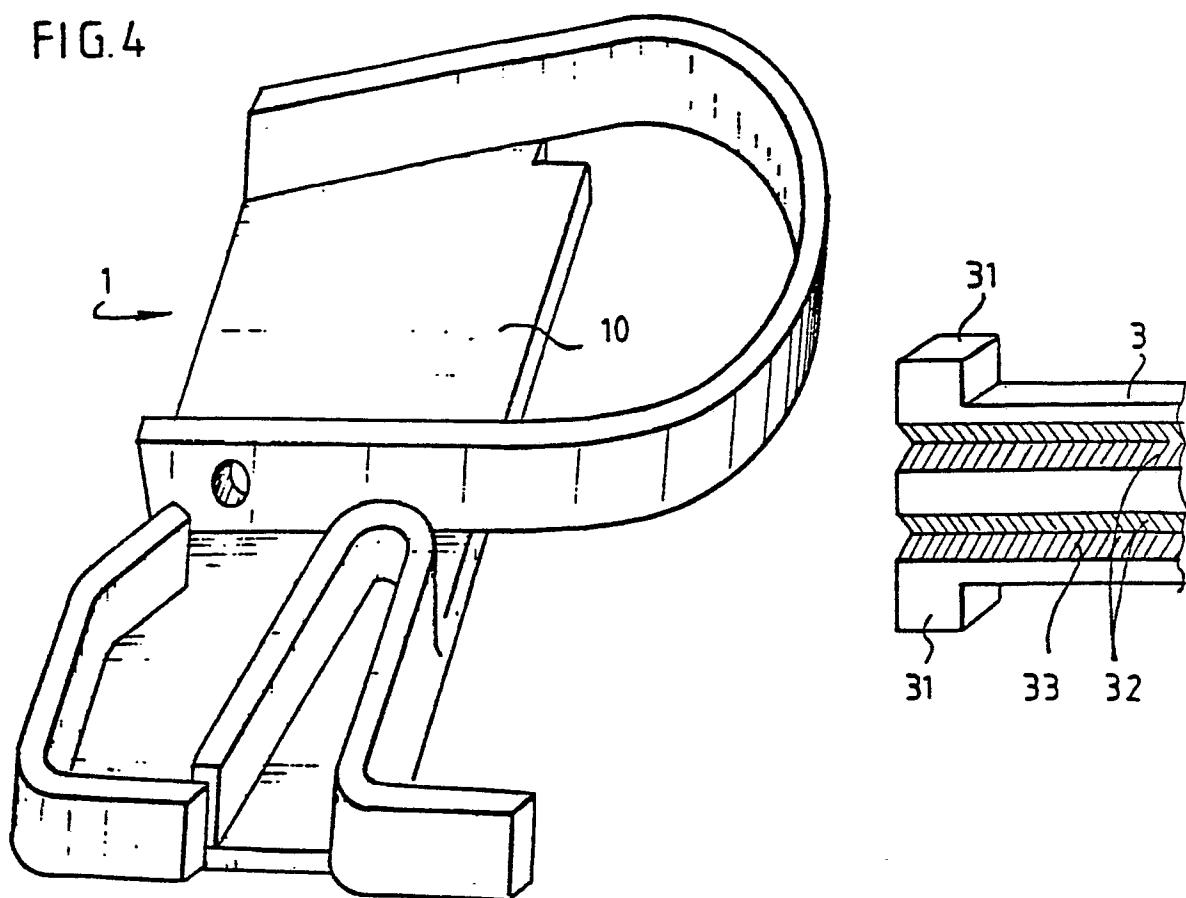


FIG.5

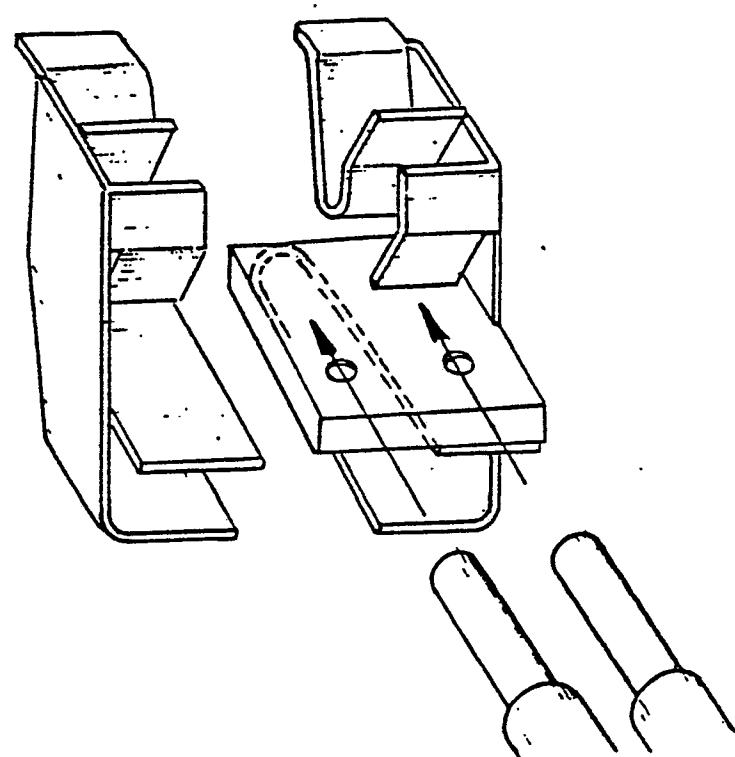


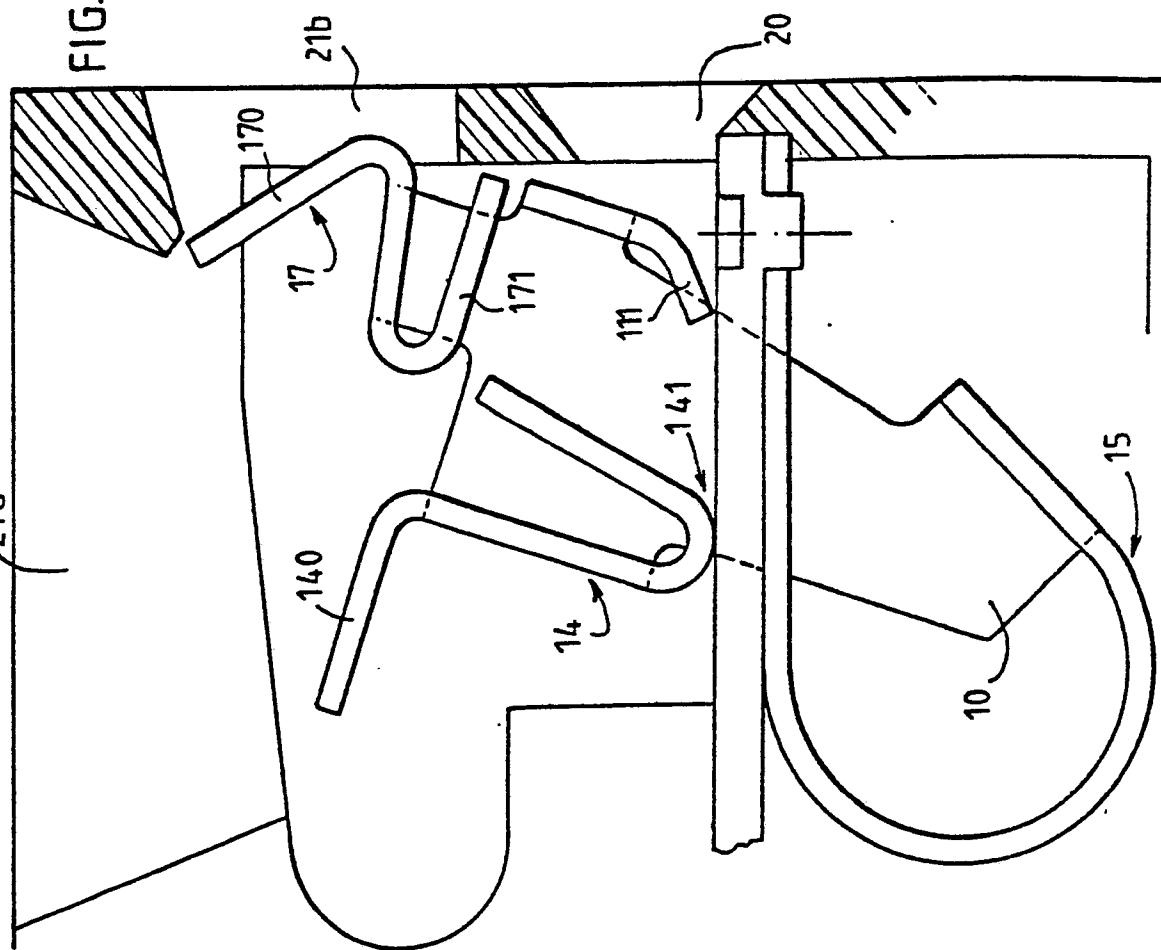
FIG. 11  
21a

FIG. 6

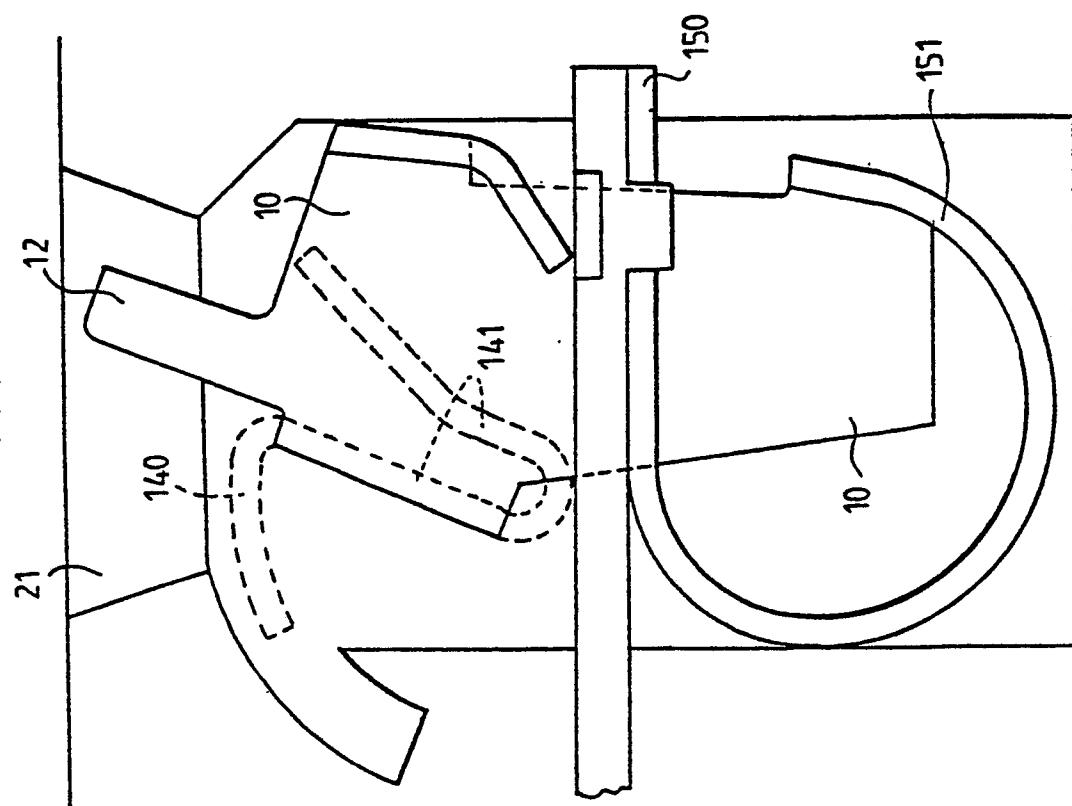


FIG. 7

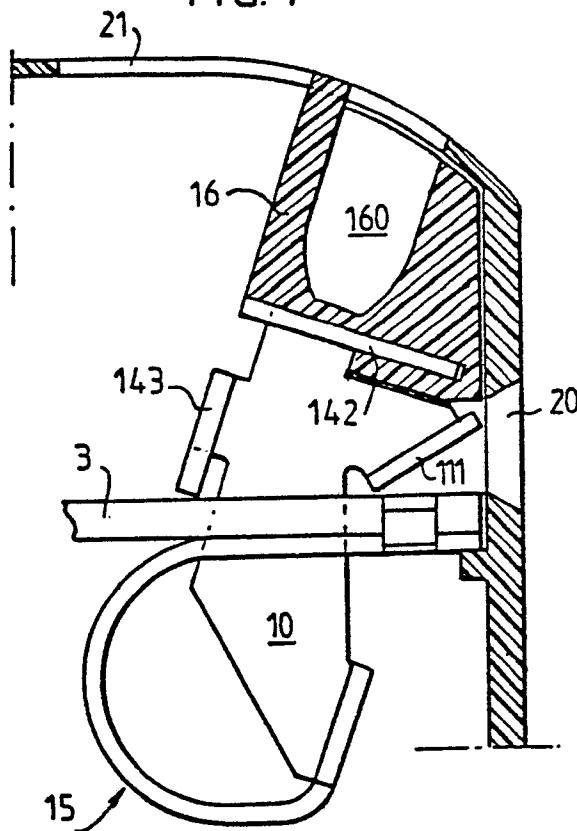


FIG. 8

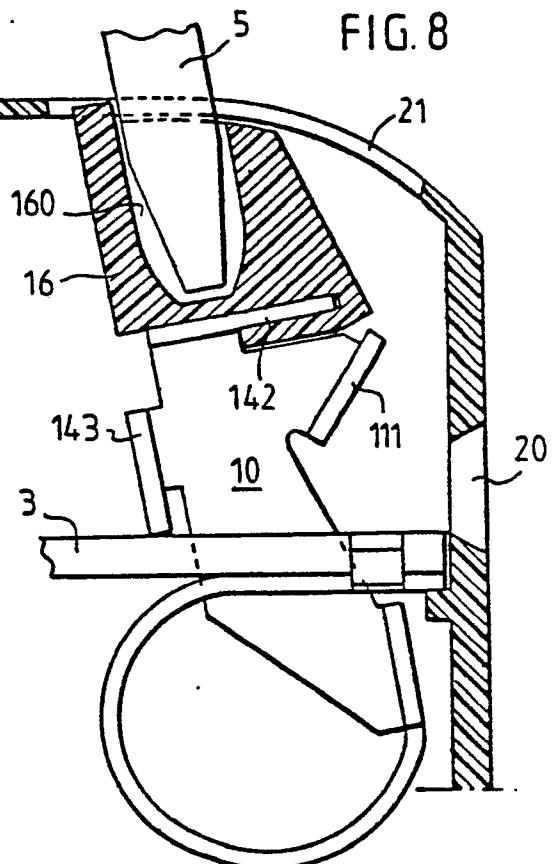


FIG. 9

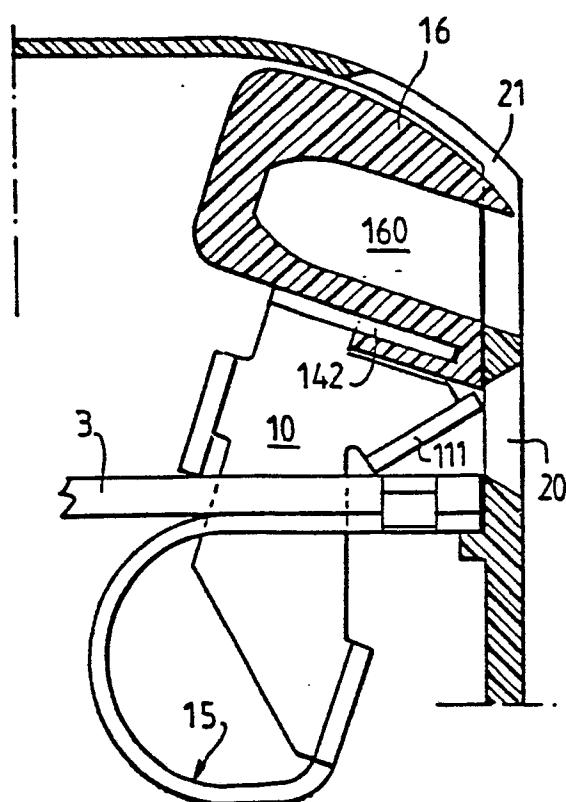


FIG. 10

