

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 650 212 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(51) Int Cl.6: **H01P 1/02**

(21) Anmeldenummer: **94110572.8**

(22) Anmeldetag: **07.07.1994**

(54) **Winkelstück für Hohlleiterverbindungen**

Bend for waveguide connections

Coude pour un joint de guides d'ondes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT

(30) Priorität: **20.10.1993 DE 9315969 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.1995 Patentblatt 1995/17

(73) Patentinhaber: **STN ATLAS Elektronik GmbH**
28305 Bremen (DE)

(72) Erfinder: **Niemann, Heinz**
D-28355 Bremen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 679 902 **GB-A- 1 182 338**

EP 0 650 212 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Winkelstück für Hohlleiterverbindungen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Winkelstücke und Krümmer für Hohlleiterverbindungen, dienen der möglichst reflexionsfreien Richtungsänderung des Energieflusses im Hohlleiter. Während dies in Krümmern stetig verläuft, wird die Richtungsänderung in Winkelstücken sprunghaft vollzogen. Die Biegung bzw. Knickung kann dabei sowohl in der E-Ebene als auch in der H-Ebene erfolgen. Bei Winkelstücken erhält man geringere Reflexionsfaktoren bei einer 45°-Stellung oder durch Mehrfachknickung, wobei z. B. drei Umlenkflächen mit einem Knickwinkel von 26,3°, 37,4° und 26,3° aneinandergereiht werden.

Bekannte Winkelstücke der eingangs genannten Art sind einteilig und weisen eine geschlossene Bauform auf. Dadurch bedingt werden sie als Feingußteile hergestellt. Feinguß ist jedoch durch sein Einzelfertigungsverfahren sehr kostenaufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Winkelstück für Hohlleiterverbindungen der eingangs genannten Art konstruktiv so zu gestalten, daß seine Herstellung durch kostengünstigere Verfahren möglich wird.

Die Aufgabe ist bei einem Winkelstück für Hohlleiterverbindungen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichenteil des Anspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Winkelstück zeichnet sich durch eine einseitig offene Bauweise aus, was die Herstellung in einem Gießverfahren mit wiederverwendbaren Gießformen, z. B. Druckgußverfahren, erlaubt. Die einseitig geöffnete Form des Werkstücks wird durch das eingesetzte weiterführende Hohlleiterrohr vervollständigt, so daß wieder ein geschlossenes Winkelstück entsteht. Das zweite weiterführende Hohlleiterrohr wird dann mit einem daran ausgebildeten Stirnflansch auf die Flanschfläche des Winkelstücks so aufgesetzt, daß es die Anschlußöffnung coaxial umschließt, wobei die Innenkontur des Hohlleiterrohrs bündig mit der Anschlußöffnung ist. Die Fertigungskosten für das Winkelstück lassen sich z. B. beim Übergang vom Feingußverfahren auf das Druckgußverfahren bis auf 10 % reduzieren.

Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Winkelstücks mit zweckmäßigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

Zum paßgenauen Einsetzen des weiterführenden Hohlleiterrohrs in die Einstecknut der Kappe sind die lichten Abmessungen der zur Anschlußöffnung coaxialen Einstecknut um die doppelte Wandstärke des einzusetzenden Hohlleiterrohrs größer gewählt als die entsprechenden lichten Maße der Anschlußöffnung. Hierdurch ist sichergestellt, daß die Innenkontur des Hohlleiterrohrs bündig mit der Anschlußöffnung ist und keine

reflektierenden Kanten im Hohlleiterinnern vorhanden sind.

Das in die Einstecknut eingesetzte Hohlleiterrohr wird mit der Kappe elektrisch leitend und mechanisch fest verbunden, was durch einen Metall-Leitkleber oder durch Einlöten mit einem leitfähigen Lot bewerkstelligt werden kann.

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Winkelstücks für eine Hohlleiterverbindung in der H-Ebene mit einem darin einzusetzenden weiterführenden Hohlleiterrohr,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer mit dem Winkelstück gemäß Fig. 1 hergestellten Hohlleiterverbindung mit 90°-Umlenkung,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Winkelstücks in der E-Ebene mit darin einzusetzendem weiterführenden Hohlleiterrohr.

Das in Fig. 1 in perspektivischer Ansicht dargestellte Winkelstück 10 für eine 90°-Umlenkung in der H-Ebene weist in bekannter Weise zwei Anschlußöffnungen 11, 12 für jeweils ein weiterführendes, rechteckförmiges Hohlleiterrohr 13, 14 (Fig. 2) sowie eine Umlenkfläche 15 zur reflexionsarmen Umlenkung des Energieflusses vom Hohlleiterrohr 13 zum Hohlleiterrohr 14 oder umgekehrt auf. Die Anschlußöffnungen 11, 12 sind so zueinander angeordnet, daß ihre Normalen rechtwinklig aufeinander stehen. Die Umlenkfläche 15 ist symmetrisch zu den Anschlußöffnungen 11, 12 ausgerichtet, wobei deren Normalen einen Winkel von 45° zu den Normalen der Anschlußöffnungen 11, 12 einschließt.

Das Winkelstück 10 weist einen Flansch 16 mit einer Flanschfläche 161 zum Auflegen eines mit dem weiterführenden Hohlleiterrohr 14 fest verbundenen Stirnflansches 20 (Fig. 2) sowie eine einstückig am Flansch 16 angeformte Kappe 17 auf. In der Flanschfläche 161 ist die Anschlußöffnung 11 und in der Kappe 17 die Anschlußöffnung 12 sowie die Umlenkfläche 15 ausgebildet. In der Kappe 17 ist eine zur Flanschfläche 161 hin offene U-förmige Einstecknut 18 eingeleitet, die der Anschlußöffnung 12 unmittelbar vorgeordnet ist. Die zur Anschlußöffnung 12 coaxiale Einstecknut 18 dient der formschlüssigen Aufnahme eines Endabschnitts des weiterführenden Hohlleiterrohrs 13 und ist so bemessen, daß bei eingesetztem Hohlleiterrohr 13 die Innenkontur des Hohlleiterrohrs 13 bündig mit der Anschlußöffnung 12 und die Außenkontur der die Einstecknut 18 abschließenden Rohrwand 131 des weiterführenden Hohlleiterrohrs 13 bündig mit der Flanschfläche 161 ist. Um dies zu realisieren sind die lichten Abmessungen der Einstecknut 18 so gewählt, daß sie um

die doppelte Wandstärke des weiterführenden Hohlleiterrohrs 13 größer sind als die entsprechenden lichten Maße der Anschlußöffnung 12.

Das beschriebene Winkelstück 10 hat durch die beschriebene konstruktive Gestaltung eine einseitig offene Bauform, so daß es problemlos in einem Gußwerkzeug hergestellt und ohne Zerstören des Gußwerkzeugs entformt werden kann. Mit einer Gußform kann damit eine Vielzahl von Winkelstücken, z. B. im Druckgußverfahren, rationell gefertigt werden, so daß die Fertigungskosten gegenüber einer Herstellung im Feingußverfahren extrem gesenkt werden können.

Zur Herstellung einer Hohlleiterverbindung (Fig. 2) wird das weiterführende Hohlleiterrohr 13 mit seinem Endabschnitt in die Einstecknut 18 im Winkelstück 10 eingesetzt, so daß es mit seiner Stirnseite an der die Anschlußöffnung 12 umgebenden Schulter (19) anstößt. Dann wird das Hohlleiterrohr 13 in der Einstecknut 18 mechanisch festgelegt, wobei zugleich auf eine elektrisch leitende Verbindung geachtet wird. Diese Festlegung kann beispielsweise durch einen elektrisch leitenden Metallkleber erfolgen, der auf die aneinanderliegenden Flächen von Einstecknut 18 und Hohlleiterrohr 13 vor Einsetzen des Hohlleiterrohrs 13 aufgebracht wird. Das Hohlleiterrohr 13 kann aber auch mittels eines elektrisch leitfähigen Lotes in der Einstecknut 18 eingelötet werden. Danach wird, wie in Fig. 2 dargestellt ist, das zweite weiterführende Hohlleiterrohr 14 mit dem daran vorzugsweise einstückig befestigten Stirnflansch 20 auf die Flanschfläche 161 des Flansches 16 aufgesetzt und mittels in Fig. 2 strichpunktiert angedeuteter Schraubverbindungen 21 am Winkelstück 10 festgesetzt. Hierzu sind im Flansch 16 ebenso wie im Stirnflansch 20 vier Durchsteckbohrungen 22 zum Durchführen der Verbindungsschrauben vorgesehen.

In Fig. 3 ist ein Winkelstück 10' für eine Hohlleiterverbindung mit einer 90°-Umlenkung in der E-Ebene dargestellt. Konstruktiv stimmt dieses Winkelstück 10 mit dem Winkelstück 10 in Fig. 1 überein, so daß gleiche Konstruktionselemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So können anstelle der einen Umlenkfläche 15 auch mehrere Umlenkflächen vorgesehen werden, die wiederum symmetrisch zu den Anschlußöffnungen 11, 12 angeordnet werden. Bei einer Anordnung von drei aufeinanderfolgenden Umlenkflächen betragen die Knickwinkel der einzelnen Umlenkflächen zueinander 26,3°, 37,4° und 26,3°.

Patentansprüche

1. Winkelstück für Hohlleiterverbindungen mit zwei Anschlußöffnungen (11, 12) für jeweils ein Hohlleiterrohr (13, 14), deren Normalen rechtwinklig zueinander ausgerichtet sind, und mit mindestens einer

zwischen den Anschlußöffnungen (11, 12) sich befindlichen Umlenkfläche (15), deren Normale einen spitzen Winkel zu den Normalen der Anschlußöffnungen (11, 12) einschließt, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Anschlußöffnung (11) in der Flanschfläche (161) eines Anschlußflansches (16) angeordnet ist und die andere Anschlußöffnung (12) sowie die Umlenkfläche (15) in einer mit dem Anschlußflansch (16) einstückigen Kappe (17) ausgebildet sind und daß in der Kappe (17) der Anschlußöffnung (12) unmittelbar vorgeordnet eine zur Flanschfläche (161) hin offene Einstecknut (18) zur formschlüssigen Aufnahme eines Endabschnitts eines Hohlleiterrohrs (13) so ausgeformt ist, daß bei eingesetztem Hohlleiterrohr (13) die Innenkontur des Hohlleiterrohrs (13) bündig mit der Anschlußöffnung (12) und die Außenkontur der die Einstecknut (18) abschließenden Rohrwand (131) des Hohlleiterrohrs (13) bündig mit der Flanschfläche (161) ist.

2. Winkelstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die lichten Abmessungen der zur Anschlußöffnung (12) coaxialen Einstecknut (18) um die doppelte Wandstärke des einzusetzenden Hohlleiterrohrs (13) größer gewählt sind als die entsprechenden lichten Maße der Anschlußöffnung (12).

3. Winkelstück nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der in die Einstecknut (18) eingesetzte Endabschnitt des Hohlleiterrohrs (13) fest und elektrisch leitend mit der Kappe (17) verbunden wird.

4. Winkelstück nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die feste Verbindung von Hohlleiterrohr (13) und Kappe (17) durch einen auf die aneinander anliegenden Flächen von Einstecknut (18) und Hohlleiterrohr (13) aufgetragenen elektrisch leitfähigen Metallkleber hergestellt wird.

5. Winkelstück nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die feste Verbindung von Hohlleiterrohr (13) und Kappe (17) durch ein elektrisch leitfähiges Lot hergestellt wird.

6. Winkelstück nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußflansch (16) Durchsteckbohrungen (22) zum Hindurchstecken von Verbindungsmitteln (21), vorzugsweise Verbindungsschrauben, aufweist.

7. Winkelstück nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch seine Herstellung im Druckgußverfahren.

Claims

1. Angle piece for waveguide connections with two connection openings (11, 12) for a respective waveguide tube (13, 14), their normals being oriented at right angles to one another, and with at least one deflection surface (15) located between the connection openings (11, 12), its normal enclosing an acute angle to the normals of the connection openings (11, 12), characterised in that one connection opening (11) is arranged in the flange surface (161) of a connection flange (16) and the other connection opening (12) as well as the deflection surface (15) are constructed in a cap (17) integral to the connection flange (16), and that an insertion groove (18) open towards the flange surface (161) and arranged directly in front of the connection opening (12) is moulded in the cap (17) to positively receive an end section of a waveguide tube (13) in such a way that, when the waveguide tube (13) is inserted, the inner contour of the waveguide tube (13) is flush with the connection opening (12) and the outer contour of the tube wall (131) of the waveguide tube (13) closing the insertion groove (18) is flush with the flange surface (161).
2. Angle piece according to Claim 1, characterised in that the clear dimensions of the insertion groove (18) coaxial to the connection opening (12) are selected to be double the wall thickness of the waveguide tube (13) to be used compared to the corresponding clear dimensions of the connection opening (12).
3. Angle piece according to Claim 1 or 2, characterised in that the end section of the waveguide tube (13) inserted into the insertion groove (18) is fixedly and electrically conductively connected to the cap (17).
4. Angle piece according to Claim 3, characterised in that the the fixed connection of the waveguide tube (13) and the cap (17) is formed by an electrically conductive metal adhesive applied to the abutting surfaces of the insertion groove (18) and the waveguide tube (13).
5. Angle piece according to Claim 3, characterised in that the the fixed connection of the waveguide tube (13) and the cap (17) is formed by an electrically conductive solder.
6. Angle piece according to one of Claims 1 to 5, characterised in that the connection flange (16) has insertion holes (22) for insertion of connection elements (21), preferably connection screws.
7. Angle piece according to one of Claims 1 to 6, char-

acterised by its production using the pressure die-casting process.

5 Revendications

1. Coude pour liaisons par guides d'ondes pourvu de deux ouvertures de raccordement (11, 12) recevant chacune un tube de guide d'ondes (13, 14) et dont les normales forment un angle droit, et munie au minimum d'une surface de déflexion (15) située entre les ouvertures de raccordement (11, 12) dont la normale forme un angle aigu par rapport aux normales des ouvertures (11, 12), caractérisé en ce que l'une des ouvertures (11, 12) est disposée sur la surface de bride (161) d'une bride de raccordement (16) et que l'autre ouverture de raccordement (12) ainsi que la surface de déflexion (15) constituent un capot (17) formant une seule pièce avec la bride de raccordement (16), et qu'une rainure d'enfichage (18) ouverte vers la surface de bride (161) et située à l'intérieur du capot (17) immédiatement devant l'ouverture de raccordement (12) servant à recevoir de façon solidaire l'embout d'un tube de guide d'ondes (13) est formée de telle manière que le contour intérieur du tube de guide d'ondes (13) est à fleur de l'ouverture de raccordement (12) et le contour extérieur de la paroi du tube (131) du tube de guide d'ondes (13) fermant la rainure d'enfichage (18) est à fleur de la surface de bride (161).
2. Coude suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les dimensions intérieures de la rainure (18) coaxiale par rapport à l'ouverture de raccordement (12) dépassent les cotes intérieures correspondantes de l'ouverture de raccordement (12) de la double épaisseur de paroi du tube de guide d'ondes (13) à insérer.
3. Coude suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'embout du tube de guide d'ondes (13) inséré dans la rainure (18) est lié de façon fixe et électroconductrice au capot (17).
4. Coude suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la liaison fixe entre le tube de guide d'ondes (13) et le capot (17) est assurée par une colle électroconductrice pour métaux appliquée sur les surfaces en contact de la rainure (18) et du tube de guide d'ondes (13).
5. Coude suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la liaison fixe entre le tube de guide d'ondes (13) et le capot (17) est assurée par un métal d'apport électroconducteur.
6. Coude suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la bride de raccorde-

ment (16) est munie d'alésages traversants (22) recevant des moyens de fixation (21), de préférence des vis de fixation.

7. Coude suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par sa fabrication par le procédé de moulage sous pression

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

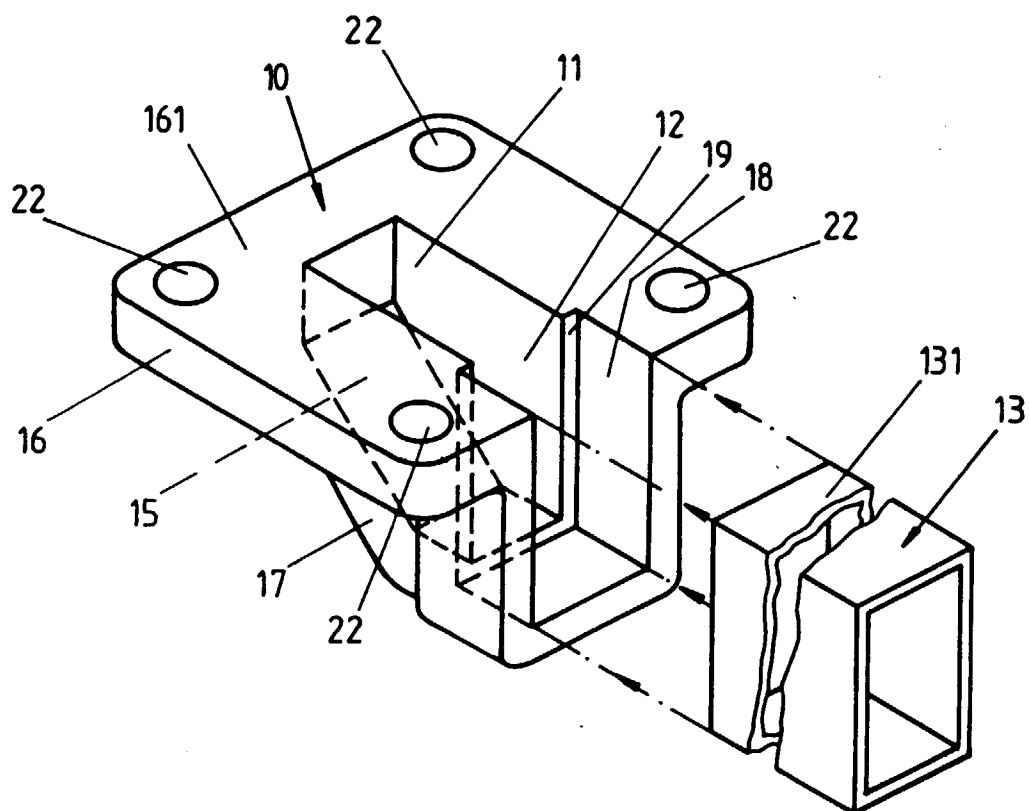


Fig. 1

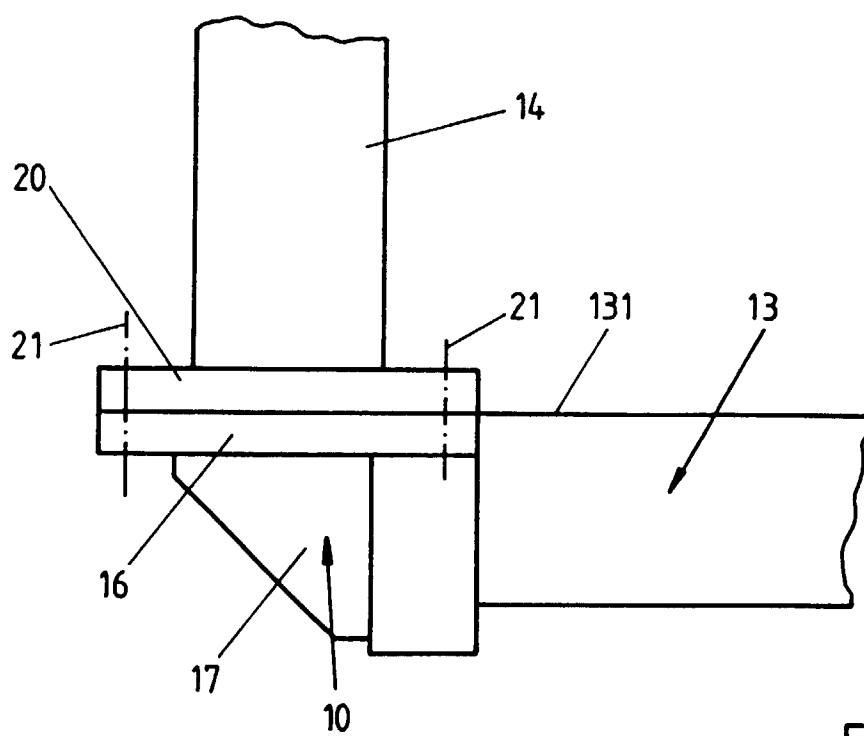


Fig. 2

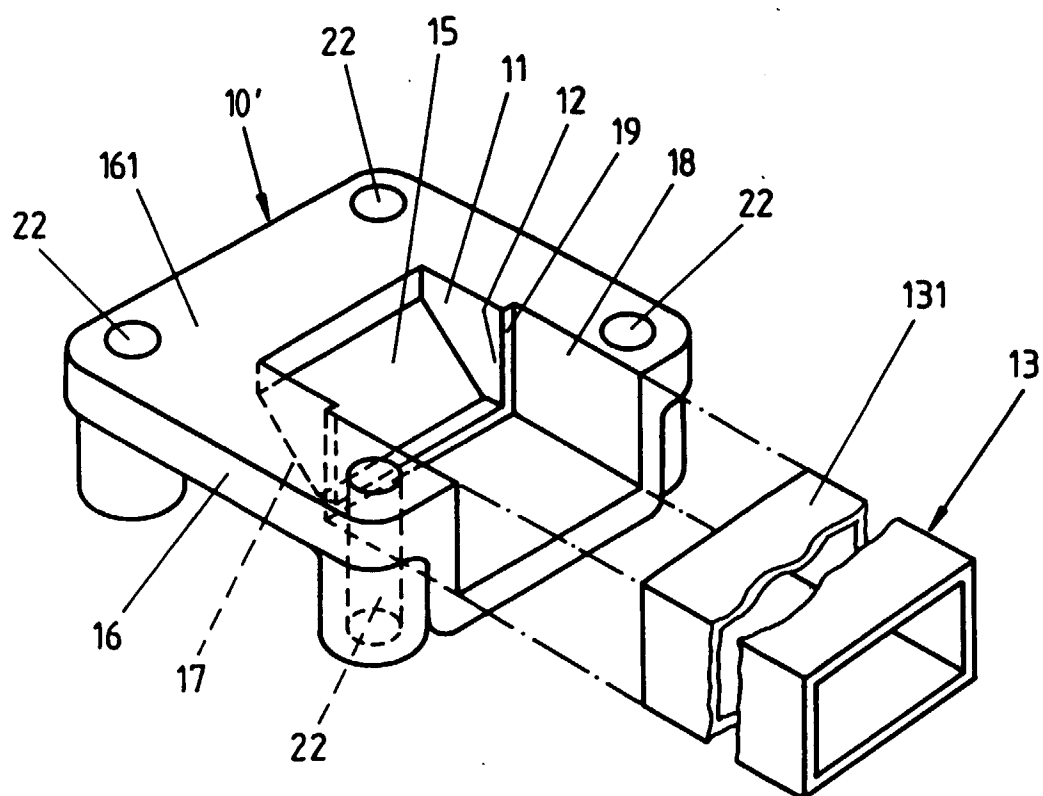


Fig. 3