



(11) **EP 1 587 176 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.02.2007 Patentblatt 2007/09

(51) Int Cl.:
H01R 13/52 ^(2006.01) **H05K 5/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05005936.9**

(22) Anmeldetag: **18.03.2005**

(54) **Anschlussvorrichtung zum abgedichteten Anschluss von Leitern eines Kabels an eine Elektronikbaugruppe in einem Gehäuse**

Terminating device for sealingly terminating of cable conductors to an electronic assembly in a casing

Dispositif de terminaison étanche des conducteurs d'un câble a un assemblage électronique dans un boîtier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **14.04.2004 DE 202004005878 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.2005 Patentblatt 2005/42

(73) Patentinhaber: **Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**
32758 Detmold (DE)

(72) Erfinder:
• **Schmidtpott, Heike**
32105 Bad Salzuflen (DE)
• **Osterhaus, Jens**
32760 Detmold (DE)
• **Ziemke, Jürgen**
32760 Detmold (DE)
• **Püschner, Klaus**
32756 Detmold (DE)

- **Höing, Michael**
32657 Lemgo (DE)
- **Schnatwinkel, Michael**
32051 Herford (DE)
- **Schumacher, Ralf**
32657 Lemgo (DE)
- **Fehling, Stefan**
32791 Lage (DE)
- **Hanning, Walter**
32758 Detmold (DE)

(74) Vertreter: **Specht, Peter et al**
Loesenbeck - Stracke - Specht - Dantz
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 640 891 **DE-U1- 8 904 419**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 2209, 9. März 2001 (2001-03-09) & JP 2001 148265 A (SUMITOMO), 29. Mai 2001 (2001-05-29)**

EP 1 587 176 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anschlußvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Anschlussvorrichtungen sind an sich in vielfältiger Ausführung bekannt und haben sich an sich bewährt.

[0003] Die DE 196 40 891 A1 zeigt eine an einer Wandung eines Gehäuses verschraubte Kontaktbuchse mit einem Deckel, so dass sie einen gattungsgemäßen Stand der Technik darstellt.

[0004] Die DE 89 04 419U1 zeigt eine Vorrichtung zum Abdecken einer bestückten Leiterplatte.

[0005] Zum Stand der Technik wird schließlich noch genannt: Patent Abstracts of Japan Bd. 2000, Nr. 2209, 9. März 2001 (2001-03-09) & JP 2001 148265 (SUMITOMO), 29. Mai 2001 (2001-05-09).

[0006] Unter rauen Bedingungen ist es wünschenswert, eine Anschlußvorrichtung auch in abgedichteter Bauart bereitzustellen. Die Lösung dieses Problems ist die Aufgabe der Erfindung.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

[0008] Die Erfindung schafft derart eine Anschlußvorrichtung mit einem vorteilhaft ausgestalteten und kostengünstigen Übergehäuse, mit dem es auf einfache Weise möglich ist, eine abgedichteten Anschluss an die Elektronikbaugruppe in dem Gehäuse zu realisieren und dennoch weiter die u.U. nicht abgedichtet ausgebildeten Stecker- und Buchsenteile eines beliebigen Standards einsetzen zu können. Auf die Entwicklung und den Einsatz speziell abgedichteter Stecker- und Buchsenteile mit abgedichteter Durchführung durch eine Wandung insbesondere eines Gehäuses kann damit verzichtet werden. Es kann vielmehr ein beliebiges Stecker- und Buchsenanschlusssystem auf einfache Weise auch zur abgedichteten Durchführung durch eine Wandung eines Gehäuses ausgelegt werden.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1a eine perspektivische Ansicht eines Gehäuses mit Anschlussvorrichtung;

Fig. 1b einen Schnitt durch die Anordnung aus Fig. 1a;

Fig. 1c eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 1 b;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Übergehäuses mit Steckerteil und Kabel;

Fig. 3a eine perspektivische Darstellung des Übergehäuses aus Fig. 2;

Fig. 3b einen Schnitt durch das Übergehäuse der Fig. 3a;

Fig. 4a eine perspektivische Darstellung der Dichtung des Übergehäuses aus Fig. 3a; und

Fig. 4b einen Schnitt durch die Dichtung aus Fig. 4a mit Übergehäuse bei offenem Deckel (Rastarme nicht dargestellt).

[0011] Fig. 1a und b zeigen ein Gehäuse 1 mit einem Grundteil 2 und einem Deckel 3, das zur Aufnahme einer Elektronikbaugruppe 4, hier einer bestückten Leiterplatte 5, ausgelegt ist.

[0012] Um an die Elektronikbaugruppe 4 Leiter 6 eines Kabels 7 anschließen zu können, ist eine Wandung 8 des Gehäuses 1 mit einer Mehrzahl von Durchbrüchen 9 versehen, durch welche jeweils ein Steckerteil 10 durchsteckbar ist, das auf korrespondierende Buchsenteile 11 auf der Leiterplatte 5 aufsteckbar ist. Das Steckerteil 10 steht aus dem Gehäuse 1 aus den Durchbrüchen 9 nach außen vor.

[0013] Bei den Stecker- und Buchsenteilen 10, 11 handelt es sich um Standardbauelemente - z.B. Stecker- und Buchsenteile des Standards "ECON" - die auch in nicht abgedichteter Bauart ausgebildet sein können.

[0014] Selbstverständlich können die Position des Stecker- und des Buchsenteils 10, 11 auch vertauscht sein, so dass das Steckerteil an der Elektronikbaugruppe 4 fixiert und das Buchsenteil mit den Leitern 6 des Kabels 7 verbunden wäre (nicht dargestellt). Die Leiter 6 sind an das Steckerteil 10 in beliebiger Anschlusstechnik angeschlossen, so z.B. mittels IDC-Technik (hier nicht dargestellt).

[0015] Nach den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 4 sind das Steckerteil 10 und das Buchsenteil 11 als weitgehend rechtwinklige, flache Bauteile ausgebildet, wobei die Leiter 6 (hier beispielhaft vier Stück) in einer Ebene parallel nebeneinander liegen.

[0016] Um einen abgedichteten Anschluss des Kabels 7 mit seinen Leitern 6 an die Elektronikbaugruppe 4 bzw. um eine abgedichtete Durchführung des Kabels 7 durch die Wandung 8 des Gehäuses 1 zu gewährleisten, ohne auf den Einsatz an sich bekannter Stecker- und Buchsenteile 10, 11 in nicht abgedichteter Bauart verzichten zu müssen und ohne speziell abgedichtete Stecker einsetzen zu müssen, ist es nach Fig. 1 bis 4 vorgesehen, die abgedichtete Bauart an jedem Durchbruch 9 mittels eines Übergehäuses 12 zu erreichen.

[0017] Das Übergehäuse 12 weist Dichtringe 13, 14 auf und ist mittels Rastarmen 15, 16, die dazu ausgelegt sind, in den jeweiligen Durchbruch 9 des Gehäuses 1 einzugreifen und dort verrastet zu werden, am Gehäuse 1 zu befestigen. Es weist eine an die Geometrie des aus dem Gehäuse 1 vorstehenden Abschnitts des Steckerteils 10 angepasste Geometrie auf, so dass es in Richtung des Gehäuses 1 über das Steckerteil 10 schiebbar ist, wenn dieses am Buchsenteil 11 verrastet ist.

[0018] An seiner zum Durchbruch 9 gewandten Seite ist das Übergehäuse 12 offen ausgestaltet und mit dem ersten Dichtring 13 versehen, welcher in einfacher Weise den Übergangsbereich zwischen den Durchbruch 9 und der zum Gehäuse gewandten offenen Seite des Übergehäuses 12 abdichtet, wobei die Durchbrüche 9 mit einem umlaufenden stufenartigen Flanschansatz 17 versehen sind, auf welchem der ebenfalls gestuft ausgebildete erste Dichtring 13 aufliegt.

[0019] An seiner vom Gehäuse 1 abgewandten Seite ist das Übergehäuse 12 mit einem klappbaren Deckel 18 versehen, der hier über wenigstens ein, hier zwei Filmscharnier(e) 19 mit dem übrigen Übergehäuse 12 verbunden ist. Der zweite Dichtring 14 dient dazu, das Übergehäuse 12 im Bereich seines Deckels 18 abzudichten.

[0020] Der Deckel 18 ist mit Rastvorsprüngen 20 versehen, mit denen der Deckel 18 an Hinterschnitten 21 des Übergehäuses 12 verrastbar ist. Eine Aussparung 22 im Deckel 18 dient zur Durchführung des Kabels 7 zum Steckerteil 10, welches das Übergehäuse 12 übergreift. In dieser Aussparung 22 ist ein Dichtungsformstück 23 angespritzt oder eingesetzt, welches eine Geometrie aufweist, welches mit der Geometrie des anzuschließenden Kabel 7 oder seiner Leiter korrespondiert und selbst eine Aussparung 24 aufweist, welche an die Geometrie des Kabels oder seiner Leiter angepasst ist.

[0021] Eine entsprechende Aussparung 25 ist im Innenumfang des zweiten Dichtrings 24 vorgesehen, so dass der Dichtring 13 und das Dichtungsformstück 4 das Kabel oder dessen Leiter vorteilhaft formschlüssig dichtend umfassen.

[0022] Z.B. können bei einem Rundkabel 6 - wie es die Figuren 2 bis 4 zeigen - die Aussparungen 24, 25 im Dichtring 134 und im Dichtungsformstück jeweils halbrund ausgebildet sein (Fig. 3 und 4 sowie das untere Übergehäuse 12 in Fig. 1b), diese Aussparungen 24, 25 können aber auch an die Geometrie eines Flachkabels oder mehrerer nebeneinander liegender Leiter 6 nach Art eines Flachkabels angepasst sein (siehe das obere Übergehäuse 12 in Fig. 1b).

[0023] Der erste Dichtring 13 und der zweite Dichtring 14 - die parallel zueinander beabstandet im Übergehäuse 12 angeordnet sind, sind durch einen Steg 26 aus Dichtmaterial direkt verbunden und werden derart als einstückiges, leicht montierbares Bauteil bereitgestellt (Fig. 4) oder bevorzugt jeweils angespitzt ausgelegt, insbesondere im 2-Komponenten-Spitzgießverfahren.

[0024] Bei der Montage wird zunächst das Kabel 7 im Endbereich abgemantelt und die Leiter 6 werden dann an das Steckerteil 10 angeschlossen. Sodann wird das Übergehäuse 12 mit offenem Deckelteil über das Steckerteil 10 gezogen. Daraufhin das Zusammenstecken von Steckerteil 10 und Buchsenteil 11. Sodann wird das Übergehäuse 12 zum Gehäuse geschoben (Pfeil P in Fig. 2), dann am Gehäuse 1 verrastet und der Deckel 18 wird geschlossen, so dass sowohl das Kabel 7 abgedichtet formschlüssig umgriffen als auch der Übergang zum Gehäuse 1 in vorteilhafter und einfacher Weise abgedichtet ist.

Bezugszeichen

[0025]

Gehäuse	1
Grundteil	2
Deckel	3
Elektronikbaugruppe	4
Leiterplatte	5
Leiter	6
Kabel	7
Wandung	8
Durchbrüche	9
Steckerteil	10
Buchsenteile	11
Übergehäuse	12
Dichtringe	13, 14
Rastarme	15, 16
Flanschansatz	17
Deckel	18
Filmscharnier	19
Rastvorsprüngen	20
Hinterschnitte	21
Aussparung	22
Dichtungsformstück	23
Aussparung	24
Aussparung	25
Steg	26

Patentansprüche

1. Anschlußvorrichtung zum abgedichteten Anschluss von Leitern (6) eines Kabels (7), insbesondere an eine Elektronikbaugruppe (4) in einem Gehäuse (1), welches mit wenigstens einem oder mehreren Durchbrüchen (9) versehen ist,
5
a. wobei die Leiter (6) des Kabels (7) jeweils an ein Stecker- oder ein Buchsenteil (10) angeschlossen sind, das zum Zusammenstecken mit einem korrespondierenden Buchsen- oder Steckerteil (11) an der Elektronikbaugruppe (4) ausgelegt ist, und
10
b. wobei das Stecker- oder Buchsenteil (10), an welches die Leiter (6) des Kabels (7) angeschlossen sind, zumindest abschnittsweise aus dem Durchbruch (9) des Gehäuses nach außen vorsteht,
gekennzeichnet durch
c. wenigstens ein an dem jeweiligen Durchbruch (9) des Gehäuses verrastbares Übergehäuse (12), welches über den aus dem Gehäuse (1) vorstehenden Abschnitt des Stecker- oder Buchsenteil (10) geschoben ist,
15
d. und einen ersten und einen zweiten Dichtring (13, 14), von denen der eine den Übergangsbereich zwischen dem Übergehäuse (12) und dem Durchbruch (9) abdichtet und der andere den Bereich der Durchführung des Kabels (7) oder seiner Leiter (6) in das Übergehäuse abdichtet
e. wobei das Übergehäuse (12) an seiner vom Gehäuse (1) abgewandten Seite mit einem klappbaren Deckel (18) versehen ist.
20
2. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Dichtring (13, 14) über einen Materialsteg (26) direkt miteinander verbunden sind.
3. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Dichtring (13, 14) angepritzt ausgelegt sind.
25
4. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusammensteckbaren Stecker- und Buchsenteile (10, 11) nicht in abgedichteter Bauart ausgebildet sind.
30
5. Anschlußvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steckerteil (10) und das Buchsenteil (11) als weitgehend rechtwinklige, flache Bauteile ausgebildet sind, wobei die Leiter (6) am Steckerteil (11) in einer Ebene parallel nebeneinander angeordnet sind.
35
6. Anschlußvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übergehäuse (12) Rastarme (15, 16) aufweist, die dazu ausgelegt sind, jeweils in einen der Durchbrüche (9) des Gehäuses (1) einzugreifen und dort verrastet zu werden.
7. Anschlußvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrüche (9) mit einem umlaufenden stufenartigen Flanschansatz (17) versehen sind, auf welchem der ebenfalls gestuft ausgebildete erste Dichtring (13) aufliegt.
40
8. Anschlußvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (18) über wenigstens ein Filmscharnier (19) mit dem übrigen Übergehäuse (12) verbunden ist.
45
9. Anschlußvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (18) mit Rastvorsprüngen (20) versehen ist, mit denen der Deckel (18) an Hinterschnitten (21) des Übergehäuses (12) verrastbar ist.
50
10. Anschlußvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aussparung (22) im Deckel (18) ausgebildet ist, die zur Durchführung des Kabels (7) oder seiner Leiter (6) zum Steckerteil (10) ausgelegt ist, welches vom Übergehäuse (12) übergriffen ist.
55
11. Anschlußvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Aussparung (22) im Deckel (18) ein Dichtungsformstück (23) eingesetzt oder angespitzt ist, welches eine Aussparung (24) aufweist, welche an die Geometrie des Kabels (7) und/oder seiner Leiter (6) angepasst ist, wobei eine entsprechende Aussparung (25) am Innenumfang des zweiten Dichtrings (24) vorgesehen ist, so dass der Dichtring (13) und das Dichtungsformstück (23) das Kabel (7) und/oder dessen Leiter (6) formschlüssig dichtend umfassen.

Claims

1. Connecting device for sealingly connecting conductors (6) of a cable (7), in particular to an electronic assembly (4) in a casing (1) provided with one or more openings (9)
 - a. wherein each of the conductors (6) of the cable (7) is connected to a plug or socket part (10) designed for plugging together with a corresponding socket or plug part (11) on the electronic assembly (4), and
 - b. wherein at least a section of the plug or socket part (10) to which the conductors (6) of the cable (7) are connected projects outwards from the opening (9) of the casing,
 - characterised by**
 - c. at least one top casing (12) latchable to the associated opening (9) of the casing and pushed over the section of the plug or socket part (10) projecting from the casing, and
 - d. a first and a second sealing ring (13, 14), one of which seals the transition area between the top casing (12) and the opening (9) and the other of which seals the area of the feed-through of the cable (7) or of its conductors (6) into the top casing,
 - e. wherein the top casing (12) is provided with a hinged cover (18) on the side remote from the casing (1).
2. Connecting device according to claim 1, **characterised in that** the first and second sealing rings (13, 14) are directly joined to one another by a material web (26).
3. Connecting device according to claim 1, **characterised in that** the first and second sealing rings (13, 14) are moulded on.
4. Connecting device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the plug and socket parts (10, 11) capable of being plugged together are designed in a non-sealed style.
5. Connecting device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the plug part (10) and the socket part (11) are designed as largely rectangular, flat components, the conductors (6) being arranged parallel to one another in one plane on the plug part (11).
6. Connecting device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the top casing (12) features latching arms (15, 16), each designed to engage one of the openings (9) of the casing (1) and to latch there.
7. Connecting device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the openings (9) are provided with a continuous stepped flange neck (17) on which the likewise stepped first sealing ring (13) rests.
8. Connecting device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cover (18) is joined to the rest of the top casing (12) by at least one film hinge (19).
9. Connecting device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cover (18) is provided with latching projections (20), by means of which the cover (18) can be latched to undercuts (21) of the top casing (12).
10. Connecting device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cover (18) features a recess (22) designed for feeding the cable (7) or its conductors (6) to the plug part (10) covered by the top casing (12).
11. Connecting device according to any of the preceding claims, **characterised in that** a moulded seal (23) is installed or moulded into the recess (22) in the cover (18), said seal having a recess (24) matching the geometry of the cable (7) and/or of its conductors (6), a corresponding recess (24) being provided on the inner circumference of the second sealing ring (24), so that the sealing ring (13) and the moulded seal (23) positively and sealingly encircle the cable (7) and/or its conductors (6).

Revendications

1. Dispositif de raccordement pour raccorder de manière étanche des conducteurs (6) d'un câble (7), en particulier à un assemblage électronique (4) dans un boîtier (1), qui est muni d'au moins un ou plusieurs passages (9),
 - a. les conducteurs (6) du câble (7) étant raccordés à chaque fois à une partie de fiche ou de douille (10) qui

est conçue pour s'enficher avec une partie de douille ou de fiche (11) correspondante présente sur l'assemblage électronique (4), et

b. la partie de fiche ou de douille (10) à laquelle sont raccordés les conducteurs (6) du câble (7) formant saillie au moins par section depuis le passage (9) du boîtier,

caractérisé par

c. au moins un sur-boîtier (12) encliquetable sur le passage (9) respectif du boîtier, qui est enfilé sur la section de la partie de fiche ou de douille (10) formant saillie depuis le boîtier (1),

d. et une première et une deuxième bagues d'étanchéité (13, 14) dont l'une rend étanche la zone de transition entre le sur-boîtier (12) et le passage (9) et l'autre rend étanche la zone du passage du câble (7) ou de ses conducteurs (6) dans le sur-boîtier,

e. le sur-boîtier (12) étant muni, sur sa face opposée au boîtier (1), d'un couvercle rabattable (18).

2. Dispositif de raccordement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première et la deuxième bagues d'étanchéité (13, 14) sont reliées entre elles directement par une barre de matière (26).

3. Dispositif de raccordement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première et la deuxième bagues d'étanchéité (13, 14) sont rapportées par injection.

4. Dispositif de raccordement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les parties de fiche et de douille (10, 11) enfichables ne sont pas réalisées sous une forme étanche.

5. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie de fiche (10) et la partie de douille (11) sont réalisées sous forme d'éléments plats essentiellement rectangulaires, les conducteurs (6) étant placés parallèlement les uns à côté des autres dans un plan sur la partie de fiche (11).

6. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le sur-boîtier (12) présente des bras de crantage (15, 16) qui sont conçus pour s'engager dans l'un des passages (9) du boîtier et y être retenus par crantage.

7. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les passages (9) sont munis d'une embase à bride (17) périphérique en forme de gradin, sur laquelle s'appuie la première bague d'étanchéité (13), également réalisée en gradin.

8. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couvercle (18) est relié par au moins une charnière à film (19) au reste du sur-boîtier (12).

9. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couvercle (18) est muni de saillies de crantage (20) avec lesquelles le couvercle (18) peut se cranter sur des contre-dépouilles (21) du sur-boîtier (12).

10. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** évidement (22) est formé dans le couvercle (18), qui est conçu pour le passage du câble (7) ou de ses conducteurs (6) en direction de la partie de fiche (10) qui est recouverte par le sur-boîtier (12).

11. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans l'évidement (22) du couvercle (18) est insérée ou injectée une pièce moulée d'étanchéité (23), qui présente un évidement (24) qui est adapté à la géométrie du câble (7) et/ou de ses conducteurs (6), un évidement correspondant (25) étant prévu sur la circonférence intérieure de la deuxième bague d'étanchéité (24), de sorte que la bague d'étanchéité (13) et la pièce moulée d'étanchéité (23) entourent le câble (7) et/ou ses conducteurs (6) de manière étanche par engagement positif.

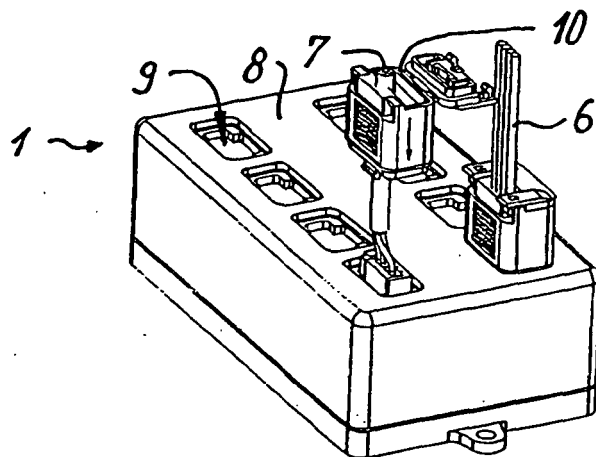


Fig. 1a

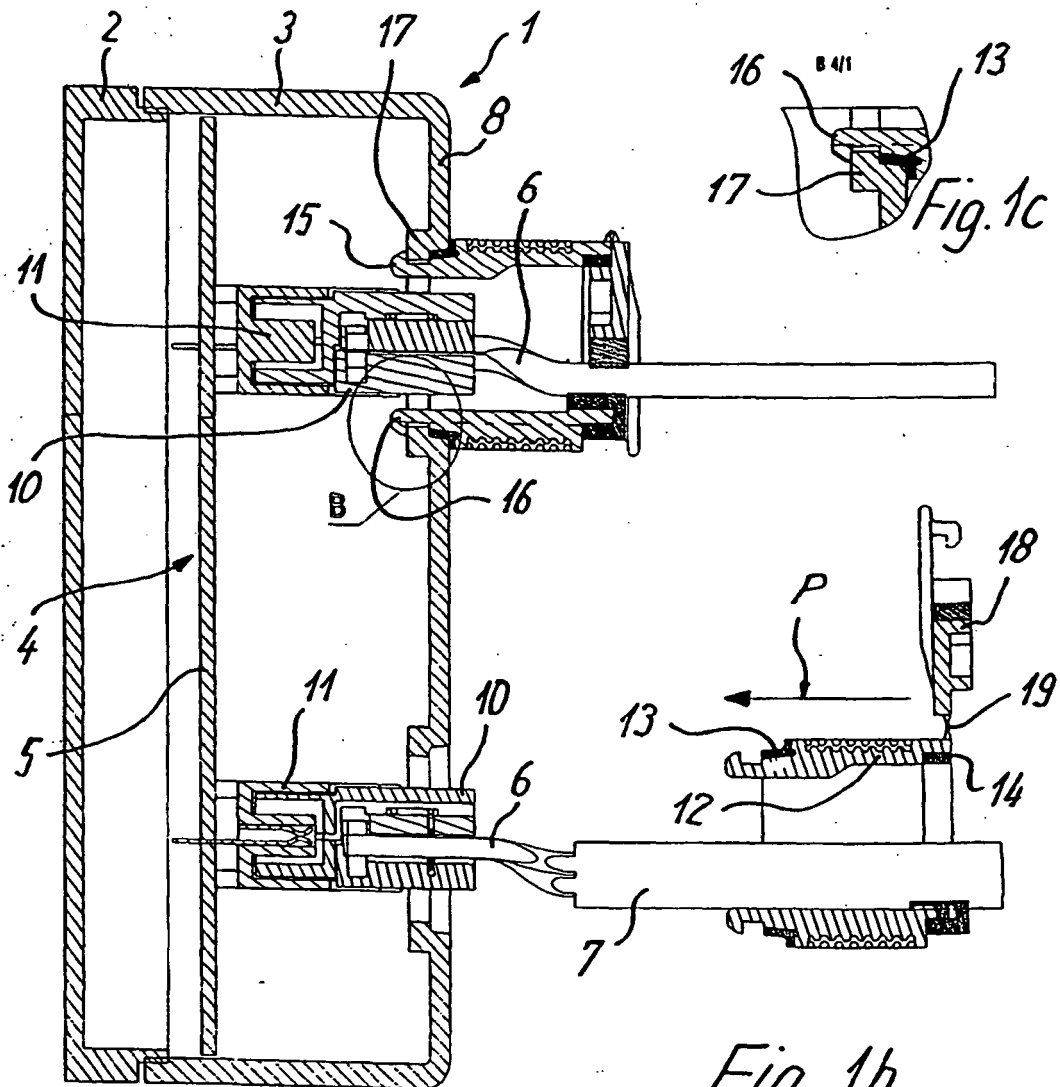


Fig. 1b

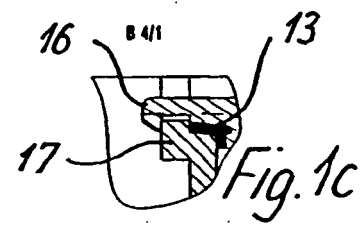


Fig. 1c

