

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Mai 2010 (20.05.2010)

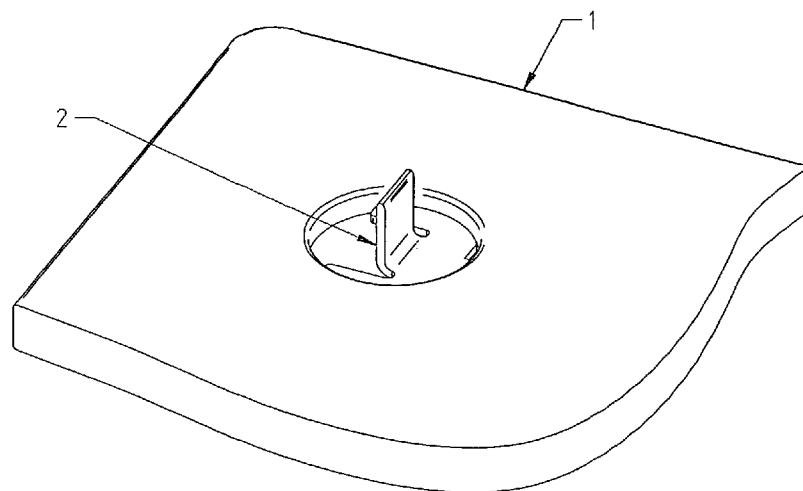
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/054841 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 31/048 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/008138
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. November 2009 (16.11.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 057 770.7
17. November 2008 (17.11.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HIRSCHMANN AUTOMATION AND CONTROL GMBH** [DE/DE]; Stuttgarter Strasse 45-51, 72654 Neckartenzlingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REINECKE, Michael** [DE/DE]; Krokusweg 5, 58553 Halver (DE). **WIDMANN, Uwe** [DE/DE]; Ziegelstrasse 4, 73666 Baltmannsweiler (DE). **GAIDOSCH, Othmar** [DE/DE]; Umlandstrasse 70/1, 73760 Ostfildern (DE).
- (74) Anwalt: **GREIF, Thomas**; Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH, Rheinmetall Platz 1, 40476 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: PHOTOVOLTAIC COMPONENTS
- (54) Bezeichnung : PHOTOVOLTAIK-KOMPONENTEN

FIGUR 1



(57) Abstract: The invention relates particularly to a photovoltaic module (1, 3) that is arranged between a solar panel and a panel socket (5), said module having a housing, wherein the housing is formed from an injection-molded plastic and comprises at least one connection pin (2) having a contact (2.1) corresponding to the panel socket (5) and a contact (2.2) corresponding to a connection strip of the solar panel and the connection pin (2) is surrounded by the injection-molded plastic of the housing with the exception of its contact zones.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft insbesondere ein Photovoltaik-Modul (1, 3), welches zwischen einem Solarpanel und einer Paneldose (5) angeordnet ist, mit einem Gehäuse, wobei das Gehäuse von einem gespritzten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/054841 A2

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Photovoltaik-Komponenten

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Photovoltaik-Komponenten gemäß den Merkmalen der Patentansprüche dieser Patentanmeldung.

Stand der Technik ist die Patentanmeldung DE10 2007 041 989.0, wobei es im Folgenden konkret erstens um Photovoltaik-Panel Dosen geht, die die Kontaktierung der Zellenanordnung von Photovoltaik-Modulen nach außen sicher stellen, und zweitens es sich um Steckbrücken handelt, die eine Kontaktierung von eng angeordneten Panel Dosen von benachbarten Photovoltaik-Modulen ermöglichen, ohne dass hierfür ein eigentliches Verbindungskabel benötigt.

Die in der DE 10 2007 041 989.0 formulierten Rahmen- bzw. Einsatzbedingungen gelten hier insoweit unverändert weiter. Das ebenfalls im Stand der Technik beschriebene Steckgesicht (sowohl als Stecker als auch als Buchse) mit den entsprechend spezifizierten Verriegelungseigenschaften zur Verhinderung von unsachgemäßen Handhabungen (nur werkzeuggebundene Lösbarkeit, TÜV und UL-Anforderung) wird hier im Sinne der Steckkompatibilität unverändert übernommen.

Photovoltaik-Panel Dosen sind elektrische Schnittstellen zwischen der Zellebene von Photovoltaik-Modulen und deren Umgebung. In diesem Sinne müssen Panel Dosen von außen her einfach und sicher kontaktierbar sein, in dem sie Ausgänge entweder als Stecker, als Buchse, als Leitung oder als Kombination dieser Möglichkeiten zur

Verfügung stellen. Als weiteres dienen Paneldosen in der Regel zur Aufnahme von Bypassdioden (aktive oder passive).

Bei aktuellen technischen Realisierungen wird die Zellebene des Moduls mittels biegeweichen und ungenau positionierten Anschlussbändchen nach außen geführt bzw. elektrisch kontaktierbar gemacht. Diese Bändchen der einzelnen Solarmodule werden durch anschließende Montagearbeiten, die nicht oder nur in geringem Maße automatisierbar sind, an die Kontakte der Paneldosen angefügt. Dies geschieht entweder stoffflüssig durch Löten, Widerstandsschweißen oder dergleichen, oder mittelbar mit Hilfe von Halterungen, an welchen diese Bändchen lagedefiniert befestigt bzw. positioniert werden, und dann federnd kontaktiert werden.

Ein fertigungstechnisches Merkmal jetziger Paneldosen besteht außerdem darin, dass das isolierende Gehäuse durch nachträgliche Montagearbeiten mit den elektrischen Kontakten bestückt wird, was aus einer Reihe von Gründen sowohl wirtschaftlich wie auch technisch nachteilig ist.

Außerdem bietet der aktuelle Stand der Technik nicht die Möglichkeit, dass über Paneldosen elektrische und/oder optische Datensignale übertragen werden bzw. diese ggf. durch Integration entsprechender Elektroniken gespeichert oder weiter verarbeitet werden können. Auf diese Weise könnten Zusatzfunktionen wie der Diebstahlschutz von Modulen, das Speichern bzw. Weiterleiten von Modulkenndaten und auch sonstige Messtechniken am Solarmodul realisiert werden.

Gegenstand der Erfindung sind Photovoltaik-Paneldosen, die die oben aufgeführten Nachteile vermeiden und optional einen Zusatznutzen hinsichtlich dem Durchleiten und/oder dem Verarbeiten von Datensignalen bieten können. Eine konzeptionelle Auslegung, die herstellungstechnisch als auch hinsichtlich der nachträglichen

Montage der Dosen am Photovoltaik-Modul einen hohen Automatisierungsgrad zulassen würde, wäre angesichts der sehr hohen Stückzahlen, die in der Photovoltaik anfallen, sehr vorteilhaft.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die im Folgenden allgemein und anhand der Figuren beschriebenen und erläuterten Merkmalen gelöst.

Von Vorteil ist, dass die Paneldosen gemäß der Erfindung mit steckbaren Anschlüssen (Stecker oder Buchse) das gleiche Steckgesicht und die gleiche Verriegelung wie in der DE 10 2007 041 989 aufweisen, um die Kompatibilität sicherzustellen.

Das Kontaktieren der Zellebene oder ggf. der Anschlussbändchen wird je nach Anwendungsfall mit Hilfe von einpoligen Anschlusspins oder zwei- oder mehrpoligen Anschlusssockeln realisiert. Die zum Photovoltaik-Modul gerichteten Kontaktflächen dieser Anschlusselemente werden mit Leitkleber entweder direkt an der entsprechenden Zellanordnung oder an den entsprechenden Bändchen befestigt und gleichzeitig elektrisch kontaktiert. Weiterhin stellen diese Elemente senkrecht zur Modulebene form- und lagedefinierte Flach- oder Rundkontakte zur Verfügung, die mit korrespondierenden komplementären Kontakten auf Seite der Paneldose sehr einfach und automatisierbar, vorzugsweise federnd zu kontaktieren sind. Diese Elemente sind vorzugsweise metallisch ausgebildet, was jedoch nicht ausschließt, dass sie bei Bedarf geometrisch ähnlich als Kunststoffdome gestaltet werden können, so dass durch Umlegen der Bändchen hierüber diese analog ebenfalls federnd kontaktiert werden können.

Die elektrischen, vorzugsweise gestanzten Kontakte der Paneldosen sind derart, insbesondere spritzdicht gestaltet, dass sie in das Gehäusewerkzeug eingelegt und

direkt umspritzt werden können. Das direkte Umspritzen der in den Figuren 7, 9 und 10 dargestellten Kontakte wird maßgeblich erleichtert bzw. sogar erst ermöglicht, indem der Kontaktstift federnd und die Kontaktbuchse starr gestaltet wird. An dem Kontaktstift aus den Figuren 9 und 10 dient außerdem die sich innerhalb des Stiftes hinter den Federlamellen befindende Stirnfläche des entsprechend lange gestalteten Berührschutzes aus der Figur 11 als Dichtfläche im Umspritzwerkzeug. Das direkte Umspritzen hat zum einen den Vorteil, dass die Paneldosen in einer sehr hohen und reproduzierbaren Maschinenqualität hergestellt werden können, ohne dass gleichzeitig die Kontakte in ihrer Halterung Wackelerscheinungen aufweisen. Ebenfalls werden hierdurch eine Reihe von Fehlermöglichkeiten ausgeschlossen, die bei Montagearbeiten zwangsläufig auftreten, wie z. B. zusätzliche Maß-, Form- oder Lageabweichungen, das Vergessen von Teilen bei der Montage, Veränderung von Teileeigenschaften infolge langer Zwischenlagerung, Organisationsfehler usw. Der Kostenaspekt in Form von Lageraufwand, Montagevorrichtungen, Montagearbeit usw. ist zusätzlich zu berücksichtigen. Hinsichtlich Rationalisierbarkeit ist eine direkte Umspritzung, vor allem von sich am Band befindenden gestanzten Kontakten natürlich voll automatisierbar. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass diese Fertigungsart sehr hohe Aspektverhältnisse (sehr schlanke und geometrisch lange Innengeometrien) zulässt, was gerade bei den sehr hohen Systemspannungen aus der Photovoltaik hinsichtlich der erforderlichen Luft- und Kriechstrecken in Kombination mit einer kompakten Bauart unabdingbar sind. Dazu kommt in vorteilhafter Weise, dass der Aufwand, diese Innengeometrien mit teuren und hinsichtlich ihrer Standzeit, kurzlebigen Werkzeugkernen herzustellen, weitestgehend entfällt, da die zu umspritzenden Flächen dieser Kontakte bzw. Spritzmasse formgebend wirken.

Optional bietet der Gegenstand der Erfindung die Möglichkeit, einen elektrischen oder optischen Datendurchgang durch die Paneldosen zu realisieren, indem ein

solcher Durchgang, der entsprechende elektrische und/oder optische Anschlüsse aufweist, wie z. B. der in der Figur 20 dargestellte optische Durchgang, in die Paneldose integriert wird. Dieser Durchgang kann entweder vorzugsweise als Einlegeteil für das Gehäusewerkzeug der Paneldose oder korrespondierend zu dieser als fest montierbares Teil ausgeführt werden. Für den Fall, dass zwecks Datenspeicherung bzw. Verarbeitung von Daten auch eine elektronische Einheit benötigt wird, kann diese wiederum als fester Bestandteil dieses Durchganges zwischen den Anschlüssen vorgesehen werden.

In Figur 1 ist ein Photovoltaik-Modul 1 (im folgenden auch als Anschlusssockel bezeichnet) gezeigt, mit einem durch einen Leitkleber befestigten Anschlusspin 2, der hier einpolig ausgestaltet ist, jedoch auch mehrpolig ausgestaltet sein kann. Eine derartige Konfiguration liegt vor im Falle von einpoligen Paneldosen, wo auf den Einsatz von Bypassdioden verzichtet wird, wie es vereinzelt in der Dünnschichttechnik der Fall ist.

Figur 2 zeigt einen Anschlusspin 2 in einpoliger Form, wobei der Anschlusspin 2 vorzugsweise als Stanzkontakt ausgeführt ist, jedoch als Drehteil oder mittels eines anderen Verfahrens realisiert werden kann. Ein Flachkontakt 2.1 korrespondierend zum Kontakt der Paneldose ist ebenfalls gezeigt und kann alternativ auch als Rundkontakt oder dergleichen ausgeführt werden. Mit 2.2 ist die Kontakt- und Befestigungsfläche zur korrespondierenden Zelleebene bzw. Anschlussbändchen des Photovoltaik-Moduls 1 bezeichnet. Die Befestigung wird vorzugsweise mit einem elektrisch leitfähigen Leitkleber durchgeführt, wobei die Befestigung jedoch nicht auf einen Leitkleber beschränkt ist.

Figur 3 zeigt ein zumindest an der Unterseite flächig gestaltetes Photovoltaik-Modul 3 mit einem zwei- oder mehrpoligen Anschlusssockel 4.

Figur 4 zeigt einen zwei- oder mehrpoligen Anschlusssockel 4, der (in der Figur nicht dargestellt) entsprechend der Anzahl der Photovoltaik-Modulausgänge auch mehrpolig ausgeführt werden kann. Mit 4.1 ist ein Kontaktträger aus einem isolierenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff bezeichnet, wobei mit 4.2 der Anschlusspin oder mehrere Anschlusspins bezeichnet sind. Anzahl, Position und Ausrichtung der Kontakte 4.2 kann je nach Photovoltaik-Modul und nach erforderlicher Ausrichtung der Ausgänge bzw. der Kontakte der Paneldose beliebig sein. Mit 4.3 ist eine Bypassdiode bezeichnet, die federnd oder stoffschlüssig (gelötet, widerstandsgeschweißt und dergleichen) zwischen den entsprechenden Kontakten 4.2 befestigt ist. Codierungen 4.4 zu der Paneldose hin stellen eine eindeutige Montage hinsichtlich der jeweiligen Polarität (Plus und Minus) sicher.

In Figur 5 ist ein Anschlusspin 4.2 gezeigt, vorzugsweise direkt als Einlegeteil in ein Spritzwerkzeug umspritzbar, der vorzugsweise als Stanzkontakt bzw. Stanzbiegekontakt ausgebildet, wobei jedoch alternativ zu dem Stanz- oder Stanzbiegeverfahren andere Herstellungsverfahren wie z. B. ein Drehverfahren in Betracht kommen können. Ein Flachkontakt 4.1.1 ist korrespondierend zu dem Kontakt der Paneldose ausgeführt und kann alternativ auch als Rundkontakt oder dergleichen ausgeführt werden. Ein Schneidklemmkontakt 4.1.2 dient zur Befestigung und elektrischen Kontaktierung der Bypassdiode 4.3, wobei dieser Schneidklemmkontakt 4.1.2 hinsichtlich einer stoffschlüssigen Befestigung eine entsprechend andere Gestalt bzw. Geometrie aufweisen kann. Kontakt- und Befestigungsfläche 4.1.3 zur korrespondierenden Zelleebene bzw. zu den korrespondierenden Anschlussbändchen des Photovoltaik-Moduls ist in Figur 5 ebenfalls gezeigt, wobei auch hier die Befestigung vorzugsweise mit einem elektrisch leitfähigen Kleber (Leitkleber) durchgeführt wird.

In Figur 6 ist eine Photovoltaik-Paneldose 5 mit einem einpoligen Buchsenausgang gezeigt, wobei 5.1 ein Gehäuse aus einem isolierenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff, wiederum vorzugsweise einem spritzgegossenen Kunststoff, bezeichnet und das Gehäuse 5.1 eine Gehäuseöffnung 5.1.1 für einen Kontaktstift aufweist. 5.1.2 bezeichnet die Gehäuseöffnung für den Flachkontakt 2.1 des Anschlusspins 2. Soweit möglich sollten diese Öffnungen so gestaltet werden, dass das innerhalb der Paneldose entstehende Luftvolumen minimal ist, so dass die Bildung von Kondenswasser innerhalb der Paneldose in vernachlässigbaren Grenzen gehalten wird. Auf diese Art und Weise kann der erforderliche Einsatz einer Druckausgleichsmembran vermieden werden, was einen zusätzlichen Kostenvorteil darstellt. Dieser Forderung kann wiederum am besten entsprochen werden mit direkt umspritzbaren Kontakten. Ein Rasthaken 5.1.3 dient zur Lagefixierung an einem korrespondierenden Stecker, der an der Paneldose angeschlossen werden kann. 5.2 bezeichnet einen Paneldosen-Buchsenkontakt, der vorzugsweise ebenfalls wieder direkt mit einem Gehäuse aus Kunststoff umspritzt ist. 5.3 zeigt eine Dichtung zu dem korrespondierenden Stecker, der an der Paneldose angeschlossen worden ist. Ein doppelseitiges Klebepad 5.4, das einerseits die Befestigung zu dem Photovoltaik-Modul sicherstellt und gleichzeitig die Abdichtung des Kontaktraumes zu dem Anschlusspin gewährleistet, ist zusätzlich noch dargestellt.

In der einfachsten Ausführungsform weist das Photovoltaik-Modul einen flächigen Träger auf, in dem der zumindest eine Anschlusspin 2 angeordnet ist, in dem das Photovoltaik-Modul 1 aus Kunststoff gespritzt wird und dabei der Kontakt 2 mit Ausnahme seiner Kontaktbereiche von dem Kunststoff des Photovoltaik-Moduls 1 umgeben wird. Nach Herstellung dieses in Figur 1 gezeigten Photovoltaik-Moduls 1 wird dieses auf dem Solarpanel angeordnet und befestigt, vorzugsweise durch Verkleben mittels eines Klebepads.

In einer weiteren Ausgestaltung weist das Photovoltaik-Modul 3, welches in Figur 3 gezeigt ist, einen Anschlusssockel 2 auf, der form- oder kraftschlüssig mit dem Photovoltaik-Modul 3 in Verbindung gebracht wird. Der Anschlusssockel 2 weist dabei einen Kontaktträger 4.1 auf, der aus Kunststoff besteht und in einem Spritzgussverfahren hergestellt wird, wobei dort die Kontakte mit Ausnahme ihrer Kontaktzonen von dem Kunststoff des Kontaktträgers umgeben werden.

Insgesamt wird mit dieser Anordnung beispielsweise die in Figur 6 gezeigte Photovoltaik-Paneldose 5 realisiert, die das Photovoltaik-Modul 1 gemäß Figur 1 oder auch das Photovoltaik-Modul 3 gemäß Figur 3 beinhalten kann.

Figur 7 zeigt einen Paneldosen-Buchsenkontakt, der ebenfalls vorzugsweise umspritzt ist und wiederum vorzugsweise als Stanz- bzw. Stanzbiegekontakt ausgeführt ist. Der Paneldosenbuchsenkontakt ist mit 5.2 bezeichnet, wobei eine Kontaktfläche 5.2.1 korrespondierend zu den federnden Lamellen des Kontaktstiftes 6.2 (siehe Figur 7) und Kontaktflügel 5.2.2 korrespondierend zu dem Flachkontakt 2.1 des Anschlusspins 2 vorhanden sind.

In Figur 8 ist eine Photovoltaik-Paneldose 6 mit einem einpoligen Steckerausgang gezeigt, wobei die Paneldose 6 ein Gehäuse 6.1 aus einem isolierenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff bzw. spritzgegossenem Kunststoff, aufweist. Das Gehäuse 6.1 weist eine Gehäuseöffnung 6.1.1 für die Kontaktbuchse und eine Gehäuseöffnung 6.1.2 für den Flachkontakt 2.1 des Anschlusspins 2 auf. Soweit möglich sollten diese Öffnungen so gestaltet werden, dass das innerhalb der Paneldose entstehende Luftvolumen minimal ist, so dass die Bildung von Kondenswasser innerhalb der Paneldose in vernachlässigbaren Grenzen gehalten wird. Auch hier kann auf diese Art und Weise wieder der Aufwand für eine Druckausgleichsmembran vermieden werden. Die Bezugsziffer 6.2 zeigt den

Paneldosenstiftkontakt komplett, vorzugsweise direkt umspritzt, bestehend aus dem vorzugsweise gestanzten Stiftkontakt 6.2.1 und einem Berührschutz 6.2.2 (siehe Figur 9). Ein doppelseitiges Klebepad 6.3 gewährleistet einerseits die Befestigung zum Photovoltaik-Modul hin und gleichzeitig die Abdichtung des Kontaktraumes zum Anschlusspin 2.

Die Figur 9 zeigt den Paneldosenstiftkontakt 6.2 komplett, vorzugsweise direkt umspritzt, wobei hinsichtlich einer spritzdichten Ausführung der Schaftdurchmesser $< D1$ geringfügig kleiner, gleich oder vorzugsweise größer ist als der lichte Durchmesser $D2$, der von den federnden Lamellen 6.2.1.1 definiert wird. Die Kontaktlamellen 6.2.1.1 sind federn ausgebildet, korrespondierend zum Kontakt der Buchse, die an der Paneldose angeschlossen werden kann. Kontaktflügel 6.2.1.2 korrespondieren zu dem Flachkontakt 2.1 des Anschlusspins 2. Weiterhin sind Einprägungen 6.2.1.3 an dem Stanzteil 6.2.1 vorhanden, die in Verbindung mit den korrespondierenden Vorsprüngen 6.2.2.1 an dem Berührschutz 6.2.2 eine formschlüssige Verbindung dieser Teile gewährleisten. Der elektrisch nicht leitfähige Berührschutz 6.2.2 ist angesichts der hohen Systemspannungen in der Photovoltaik aus Sicherheitsgründen zwingend erforderlich.

Figur 10 zeigt den Paneldosenstiftkontakt 6.2 in weiteren Detailansichten analog zu der Figur 9.

Figur 11 zeigt den Berührschutz 6.2.2 in weiteren Detailansichten in der Form, wie er in Figur 9 zum Einsatz kommt.

Figur 12 zeigt als weitere Ausgestaltung eine Photovoltaik-Paneldose 7 mit einem einpoligen Leitungsausgang, wobei am freien Ende der Leitung entweder eine Buchse, ein Stecker oder auch eine nächste Photovoltaik-Paneldose mit identischem

Leistungsausgang vorgesehen werden kann. 7.1 bezeichnet das Gehäuse aus einem isolierenden Material mit einer Gehäuseöffnung 7.1.1 für den Flachkontakt 2.1 des Anschlusspins 2. Auch hier sollten diese Öffnungen so gestaltet werden, dass das innerhalb der Paneldose 7 entstehende Luftvolumen minimal ist. Ein Paneldosenleitungskontakt 7.2 ist wiederum vorzugsweise direkt mit einem Gehäuse aus Kunststoff umspritzt und vorzugsweise als Stanzkontakt ausgeführt. Eine weiche Umspritzmasse 7.3, die einerseits das Gehäuse 7.1 mit der hierin umspritzten Einheit aus Leitungskontakt 7.2 und Leitung 7.5 zur Umgebung hin abdichtet und gleichzeitig die Leitung 7.5 gegenüber Zug-, Druck- und Biegebeanspruchungen schützt, ist ebenfalls erkennbar. Mittels eines doppelseitigen Klebepads 7.4 erfolgt wiederum die Befestigung und Abdichtung des Photovoltaik-Moduls, wie schon vorstehend beschrieben.

In Figur 13 ist in weiteren Details der Paneldosenleitungskontakt 7.2 gezeigt, wobei Kontakt- und Fügeflächen 7.2.1 korrespondierend zum freigelegten metallischen Kern der Photovoltaik-Leitung 7.5 erkennbar sind. Diese Fläche ist in der Figur 13 als Löt- oder als Schweißkelch gestaltet, ebenso ist allerdings auch eine Crimpverbindung oder eine andere Verbindung zwecks mechanischer Verbindung und elektrischer Kontaktierung denkbar. Die weiterhin erkennbaren Kontaktflügel 7.2.2 sind korrespondierend zu dem Flachkontakt 2.1 des Anschlusspins 2 ausgebildet.

Eine weitere alternative Ausgestaltung einer Photovoltaik-Paneldose mit einem zweipoligen gleichgerichteten Buchsenausgang ist in Figur 14 dargestellt. Eine derartige Paneldose funktioniert zusammen mit einem Steckersockel 4 (siehe Figur 4) und bietet bei Bedarf die Möglichkeit Bypassdioden 4.3 einzusetzen, wobei diese in dieser Konfiguration wartungstechnisch nicht austauschbar sind. Die Paneldose 8 weist wieder ein Gehäuse 8.1 aus Kunststoff auf, mit einer Gehäuseöffnung 8.1.1 für

den Kontaktstift sowie die Gehäuseöffnung 8.1.2 für den Flachkontakt 2.1 des Anschlusspins 2. Für die Gestaltung dieser Öffnungen gilt das Gleiche, wie schon in Figur 12 zu den Öffnungen 7.1.1 Gesagte. Mittels eines oder mehrerer Rasthaken 8.1.3 bezüglich des korrespondierenden Steckers kann dieser an der Paneldose angeschlossen werden. 8.1.4 und 8.1.5 sind Codierungen, die die Unverwechselbarkeit der Polarität sicherstellen. 5.2 ist ein Paneldosenbuchsenkontakt, vorzugsweise direkt umspritzbar, und 5.3 eine Dichtung zu dem korrespondierenden Stecker, der an der Paneldose 8 angeschlossen werden kann. 8.2 bezeichnet ein doppelseitiges Klebepad, das einerseits die Befestigung der Paneldose 8 zu dem Photovoltaik-Modul sicherstellt und gleichzeitig die Abdichtung des Kontaktraumes zu dem Anschlusspin 2 gewährleistet.

Figur 15 zeigt eine Photovoltaik-Paneldose mit einem zweipoligen entgegen gerichteten Buchsenausgang. Eine derartige Paneldose funktioniert ebenfalls zusammen mit einem Steckersockel 4 (siehe wieder Figur 4) und bietet bei Bedarf den Einsatz von Bypassdioden 4.3, wobei diese in dieser Konfiguration ebenfalls wartungstechnisch nicht austauschbar sind. Eine derartige Ausführung ermöglicht eine relativ direkte Leitungsführung entlang von aneinandergereihten Photovoltaik-Modulen, was zu einer deutlichen Einsparung hinsichtlich der erforderlichen Leitungslängen führt.

Figur 16 zeigt ein auf einem Photovoltaik-Modul 3 befestigte Photovoltaik-Paneldose mit einer Montageöffnung mit einem zweipoligen entgegen gerichteten Buchsenausgang, wobei 3 das Photovoltaik-Modul, 4 der Anschlusssockel, 10 die Photovoltaik-Paneldose mit Montageöffnung mit einem zweipoligen entgegen gerichteten Buchsenausgang und 11 eine Dichtung bezeichnet.

Figur 17 zeigt die Photovoltaik-Paneldose 10 mit Montageöffnung mit einem zweipoligen entgegen gerichteten Buchsenausgang gemäß Figur 16, wobei auch hier diese Paneldose zusammen mit dem Stecksockel 4 zusammen funktioniert und bei Bedarf den Einsatz von Bypassdioden 4.3 zulässt, wobei jedoch in dieser Konfiguration die Bypassdioden 4.3 wartungstechnisch austauschbar sind. Bei dieser Ausgestaltung der Paneldose 10 ist ein Hinterschnitt 10.1.3 vorhanden, der bei Bedarf ein Einrasten der Dichtung 11 zulässt. Weiterhin ist eine Aufnahme 10.1.4 mit einem axialen Anschlag für die Dichtung 11 vorhanden. 10.1.5 bezeichnet eine Dichtfläche korrespondierend zu der Dichtung 11 und 10.1.6 eine Codierung korrespondierend zu dem Steckersockel 4.

Figur 18 zeigt in Bezug auf die Figur 17 die Dichtung 11, die vorzugsweise als Zwei-Komponenten-Spritzgussteil hergestellt ist. Diese besteht aus einer harten und einer weichen Spritzgussmasse, wobei allerdings auch Ausführungen aus zwei entsprechenden zusammenmontierten Kunststoffteilen denkbar sind (z. B. ein hartes Kunststoffteil mit einem oder mehreren O-Ringen). Die Dichtung 11 besteht aus einer Hartkomponente 11.1 für Befestigungszwecke mit einer Aussparung 11.1.1 für werkzeuggebundenes Lösen der Dichtung aus der Photovoltaik-Paneldose 10 zwecks Austauschens der Bypassdiode 4.3. Ein Vorsprung 11.1.2 ermöglicht bei Bedarf ein Einrasten der Dichtung 11 an den Hinterschnitt 10.1.3, wobei dies natürlich auch durch entsprechende Formgebungen federnd ausgeführt werden kann. Die Weichkomponente 11.2 der Dichtung 11 übernimmt die Dichtzwecke.

In der Figur 19 ist die Ausführung einer Photovoltaik-Paneldose mit einem zweipoligen entgegen gerichteten Buchsenausgang und mit einem optischen Datendurchgang gezeigt. Eine derartige Paneldose funktioniert zusammen mit einem Steckersockel 4 (siehe Figur 4) und bietet auch hier bei Bedarf den Einsatz von Bypassdioden 4.3, wobei diese in dieser Konfiguration wartungstechnisch nicht

austauschbar sind. Gleichzeitig können über eine derart gestaltete Paneldose optische Datensignale durchgeschleift werden, wobei ein Durchgang 12.3 für einen oder mehrere Lichtwellenleiter vorhanden ist. Allgemein bedeutet dies, dass unabhängig von der sonstigen Bauform das Gehäuse der Photovoltaik-Paneldose zumindest einen Lichtwellenleiterdurchgang 12.3 aufweist.

Die Figur 20 schließlich zeigt Details gemäß Figur 19. Der Lichtwellenleiterdurchgang 12.3 weist ein Mittenstück 12.3.1 auf, das einen Lichtwellenleiter 12.3.2 (LWL mit Lichtleiter 12.3.2.2 und Isolierung 12.3.2.1, siehe Detail B) aufnimmt, der mit seinen beiden Enden in Endstücken 12.3.1.1 geführt ist. Das jeweilige Endstück 12.3.1.1 weist eine Einschnürung 12.3.1.2 und eine umlaufende Wulst 12.3.1.3 auf. Außerdem ist ein geriffelter oder gewindeartiger Abschnitt 12.3.1.4 sowie ein Ausschnitt 12.3.1.5 vorhanden. Der Aufbau des Lichtwellenleiterdurchgangs 12.3 ist, wie in Figur 20 erkennbar, symmetrisch. Auf die Enden der Endstücke 12.3.1.1 kann ein LWL-Stecker aufgesteckt werden, so dass eine durchgehende Verbindung mittels Lichtwellenleiter geschaffen wird. Alternativ oder ergänzend dazu kann auch daran gedacht werden, dass ein Lichtwellenleiter ausgekoppelt oder nur bis zu einer Paneldose geführt (und folglich nicht durchgeschleift) wird.

Alle Photovoltaik-Module (bzw. die Anschlusssockel) sind vorzugsweise flächig gestaltet und werden mittels einer Klebeverbindung (Klebepad) auf die Oberfläche des Solarpanels aufgeklebt, und zwar in dem Bereich, in dem die Kontaktfähnchen (auch Bändchen genannt) aus der Oberfläche des Solarpanels herausragen. Zur besseren Montage ist es denkbar, dass zum Beispiel von dem Hersteller des Solarpanels ein flächiger Rahmen positionsgenau um das oder die Kontaktfähnchen herum auf dem Solarpanel angeordnet und befestigt (zum Beispiel aufgeklebt) wird und anschließend das derart vorbereitete Solarpanel auf eine Baustelle (Montageort) zwecks Herstellung eines Solarkraftwerks geliefert wird. Dort kann dann vom

Monteur positionsgenau das Photovoltaik-Modul (bzw. der Anschlusssockel) in die freie Ausnehmung innerhalb des Rahmens eingesetzt werden, wobei mit dem Einsetzen das Photovoltaik-Modul (bzw. der Anschlusssockel) lagegenau geführt und nach dem vollständigen Einsetzen lagefixiert angeordnet und befestigt ist. Gleichzeitig erfolgt die Kontaktierung der Kontaktbändchen des Solarpanels mit dem Kontakt (oder den mehreren Kontakten) des Photovoltaik-Moduls, so dass eine geometrisch genau definierte und stabile Kontaktzone an dem Solarpanel realisiert ist.

Patentansprüche

1. Photovoltaik-Modul (1, 3), welches zwischen einem Solarpanel und einer Paneldose (5) angeordnet ist, mit einem Gehäuse, wobei das Gehäuse von einem gespritzten Kunststoff gebildet ist und zumindest einen Anschlusspin (2) mit einem Kontakt (2.1) korrespondierend zu der Paneldose (5) und einen Kontakt (2.2) korrespondierend mit einem Anschlussbändchen des Solarpanels aufweist und der Anschlusspin (2) von dem gespritzten Kunststoff des Gehäuses mit Ausnahme seiner Kontaktzonen umgeben ist.
2. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktzonen flach ausgebildet sind.
3. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein entsprechend der Anzahl der Photovoltaik-Modulausgänge zwei- oder mehrpoliger Anschlusssockel (4) einen Kontaktträger (4.1) aus einem isolierenden Material aufweist, wobei ein Anschlusspin (4.2) oder mehrere Anschlusspins (4.2) vorgesehen sind.
4. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktträger (4.1) Codierungen (4.4) aufweist.

5. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Anschlusspin (4.2) in dem Kontakträger (4.1) eingespritzt ist, wobei ein Flachkontakt (4.2.1) korrespondierend zu einem Kontakt einer Paneldose ausgeführt und zumindest ein Schneidklemmkontakt (4.2.2) zur Befestigung und elektrischen Kontaktierung einer Bypassdiode (4.3) ausgebildet ist.

6. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Photovoltaik-Modul (1, 3) Bestandteil einer Paneldose (5) mit einem Gehäuse (5.1) ist und das Gehäuse (5.1) zumindest eine Gehäuseöffnung (5.1.1) für einen Kontaktstift aufweist, wobei die zumindest eine Gehäuseöffnung (5.1.1) derart gestaltet ist, dass das innerhalb der Paneldose (5) entstehende Luftvolumen minimal ist, so dass die Bildung von Kondenswasser innerhalb der Paneldose (5) in vernachlässigbaren Grenzen gehalten wird.

7. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Paneldose (5) eines Solarpanels zumindest einen Paneldosen-Buchsenkontakt (5.2) aufweist, der umspritzt in dem Gehäuse (5.1) angeordnet und lagefixiert ist, wobei eine Kontaktfläche (5.2.1) korrespondierend zu federnden Lamellen eines Kontaktstiftes (6.2) einer weiteren Paneldose (6) eines weiteren Solarpanels ausgebildet ist und Kontaktflügel (5.2.2) korrespondierend zu dem Flachkontakt (2.1) des Anschlusspins (2) vorhanden sind.

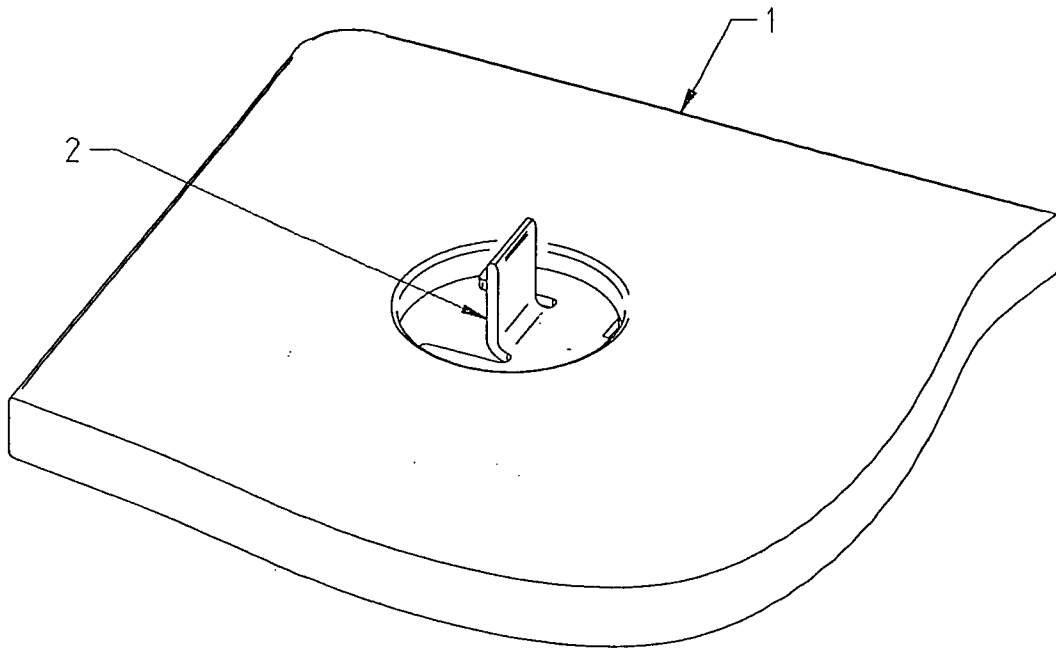
8. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Photovoltaik-Paneldose (7) mit einem zumindest einpoligen Leitungsausgang ausgebildet ist, wobei am freien Ende der Leitung (7.5) entweder eine Buchse, ein Stecker oder auch eine nächste Photovoltaik-Paneldose mit identischem Leistungsausgang vorgesehen ist und zumindest ein Paneldosenleitungskontakt (7.2) direkt mit einem Gehäuse (7.1) aus Kunststoff umspritzt ist, wobei eine weiche Umspritzmasse (7.3), die einerseits das Gehäuse (7.1) mit der hierin umspritzten Einheit aus Leitungskontakt (7.2) und Leitung (7.5) zur Umgebung hin abdichtet und gleichzeitig die Leitung (7.5) gegenüber Zug-, Druck- und Biegebeanspruchungen schützt.

9. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse der Photovoltaik-Paneldose einen Lichtwellenleiterdurchgang (12.3) aufweist.

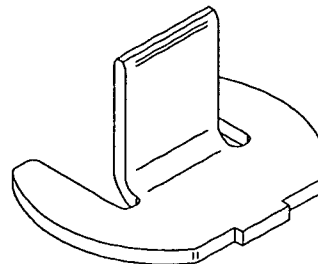
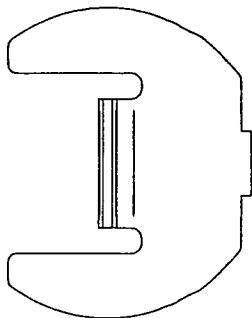
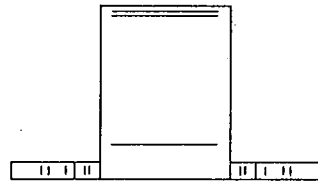
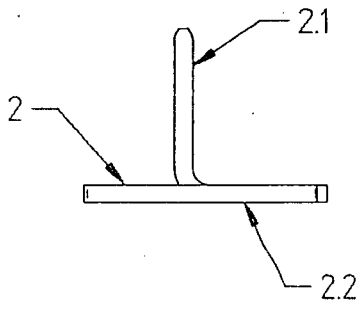
10. Photovoltaik-Modul (1, 3) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtwellenleiterdurchgang (12.3) ein Mittenstück (12.3.1) aufweist, das einen Lichtwellenleiter (12.3.2) aufnimmt, der mit seinen beiden Enden in Endstücken (12.3.1.1) geführt ist.

11. Verfahren zur Montage eines Photovoltaik-Moduls (1) auf einem Solarpanel, wobei ein flächiger Rahmen positionsgenau um das oder die Kontaktfähnchen des Solarpanels herum auf dem Solarpanel angeordnet und befestigt wird und anschließend bei einem derart vorbereiteten Solarpanel positionsgenau das Photovoltaik-Modul (1) in eine freie Ausnehmung innerhalb des Rahmens eingesetzt wird, wobei mit dem Einsetzen das Photovoltaik-Modul (1) lagegenau geführt und nach dem vollständigen Einsetzen lagefixiert angeordnet und befestigt ist sowie gleichzeitig die Kontaktierung der Kontaktbändchen des Solarpanels mit dem Kontakt oder den mehreren Kontakten des Photovoltaik-Moduls (1) erfolgt.

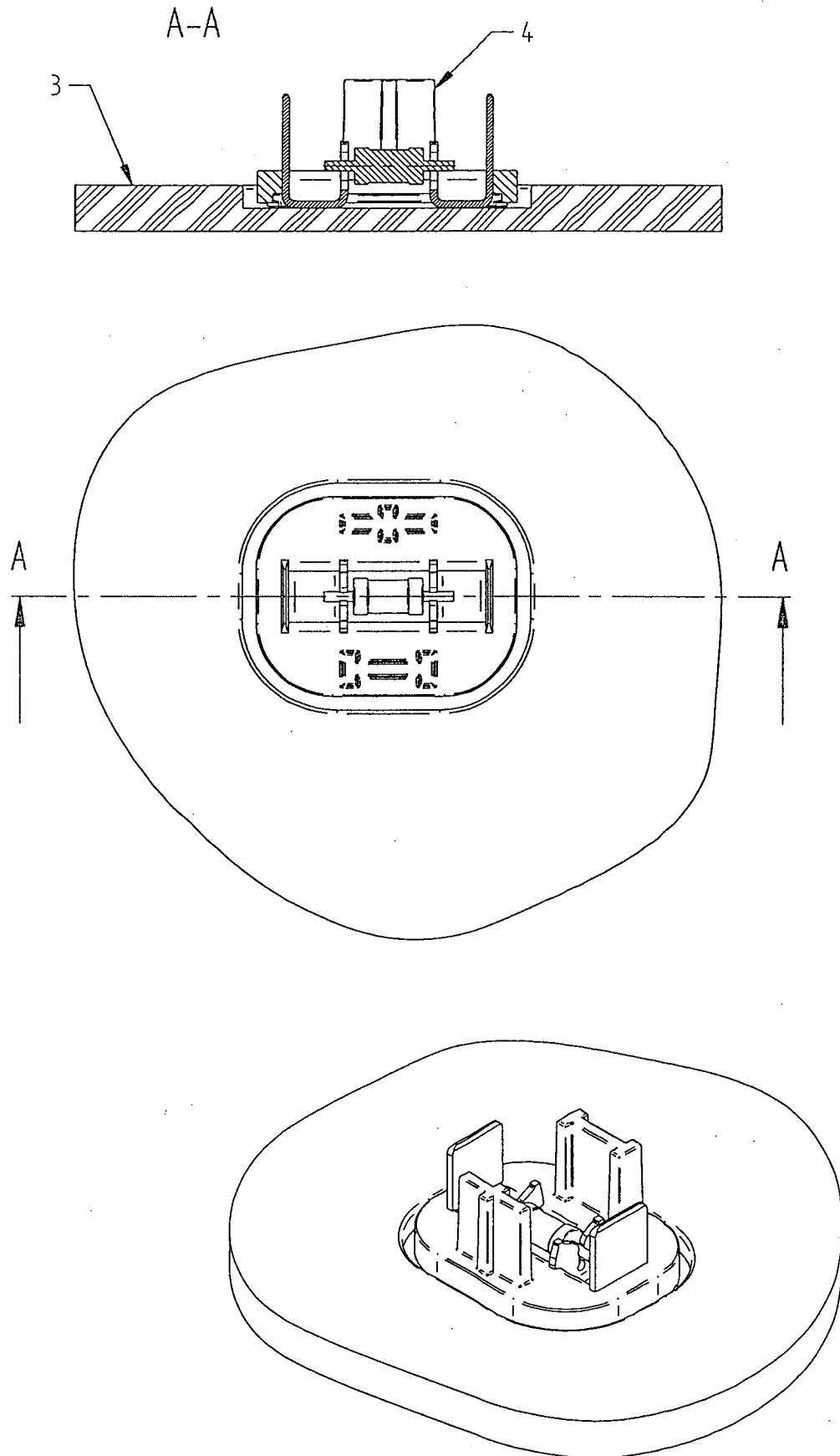
FIGUR 1



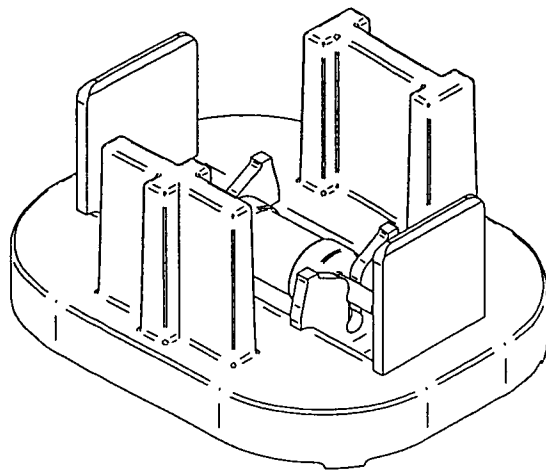
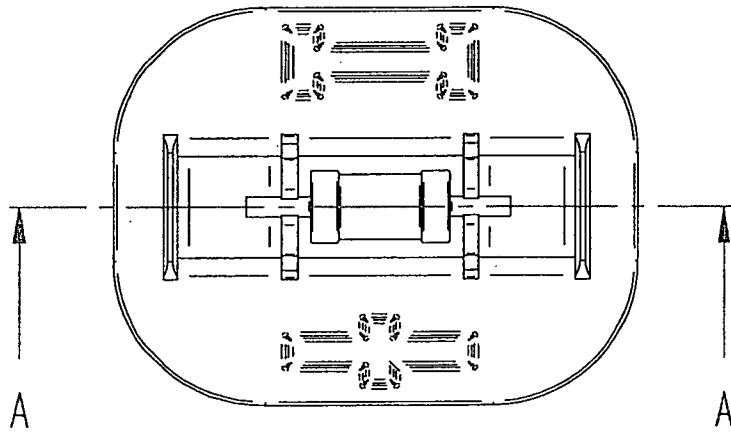
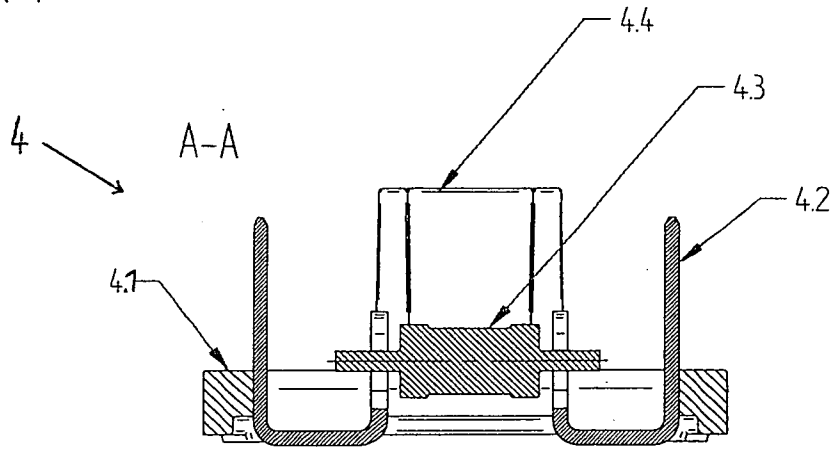
FIGUR 2



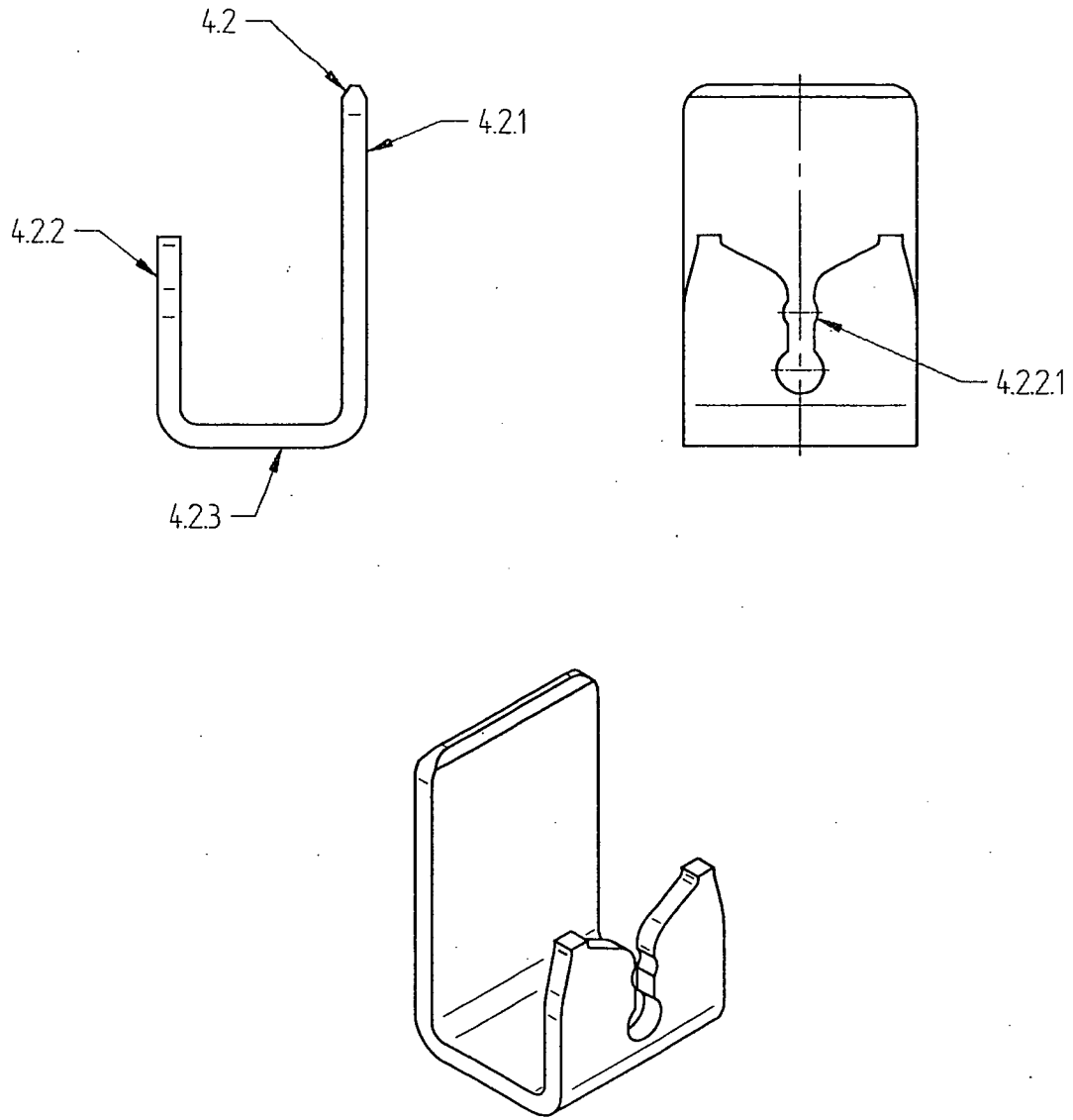
FIGUR 3



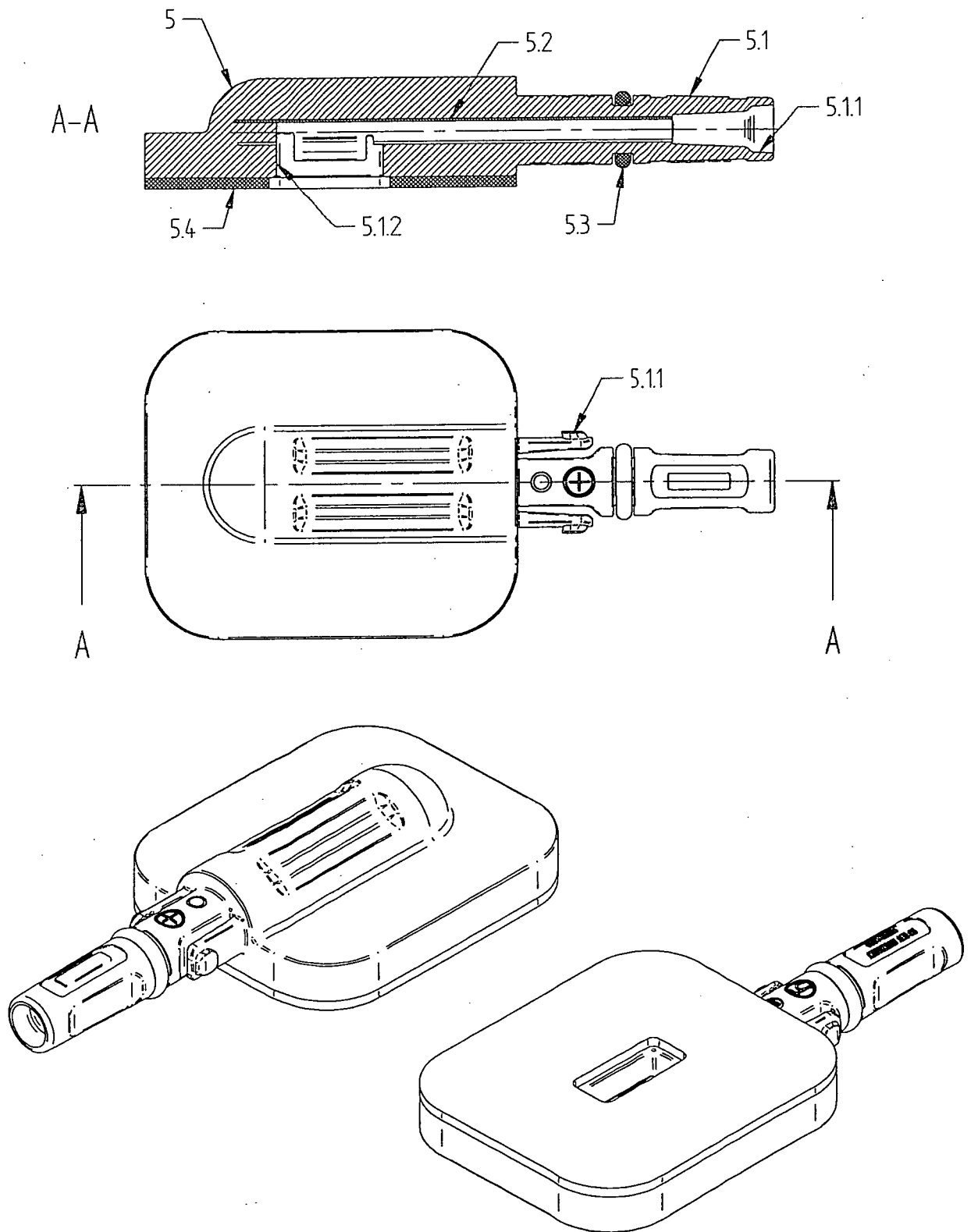
FIGUR 4



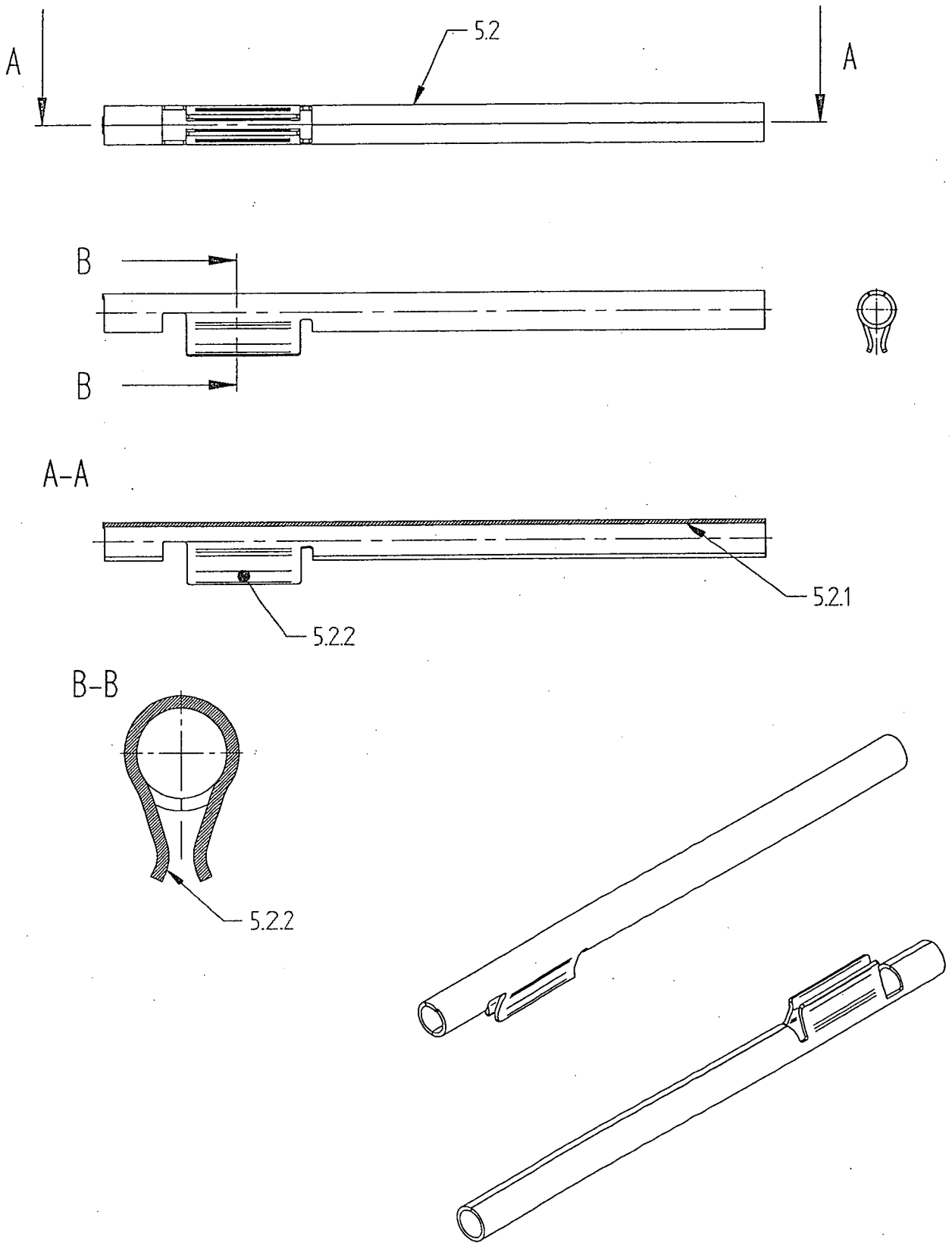
FIGUR 5



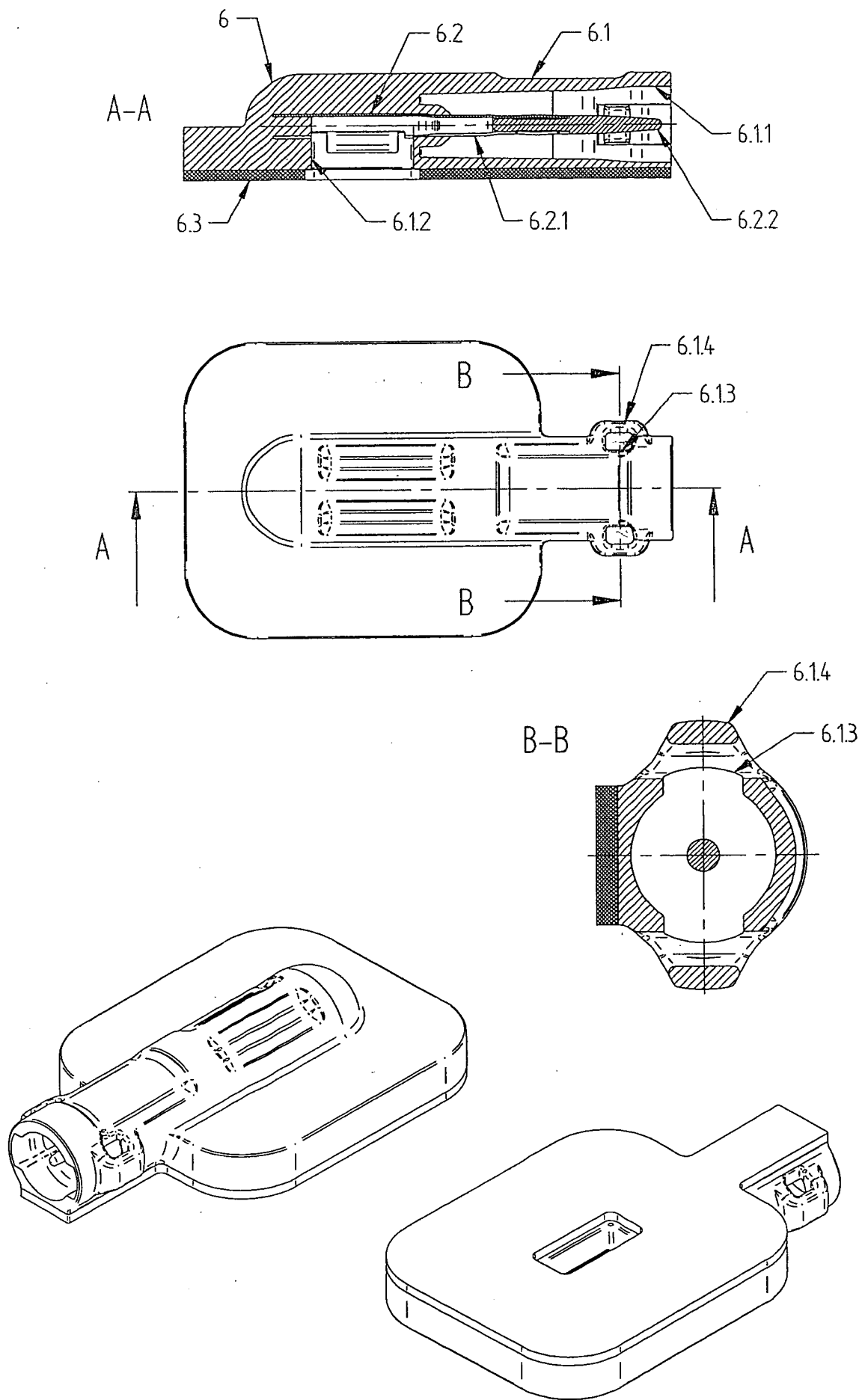
FIGUR 6



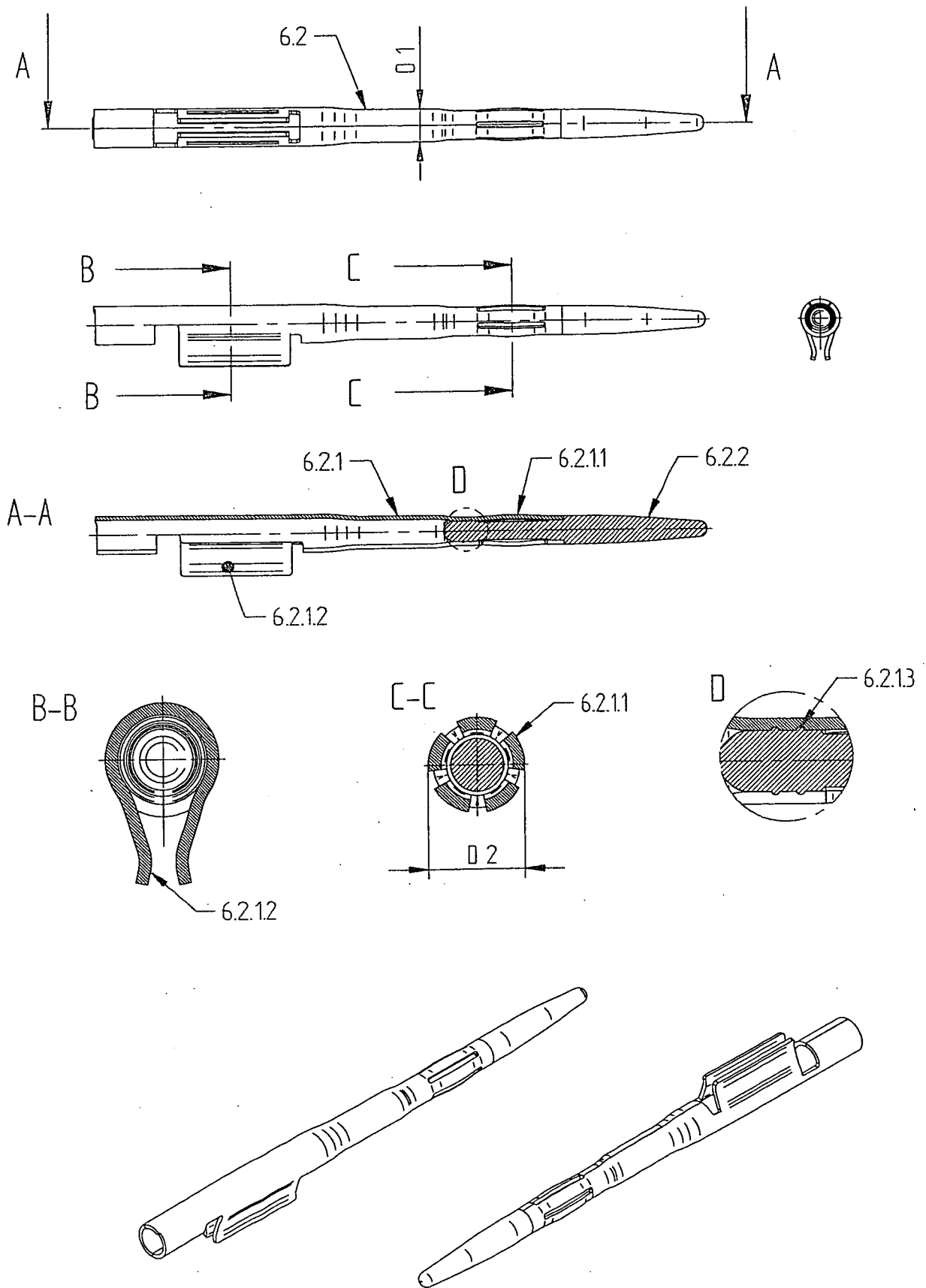
FIGUR 7



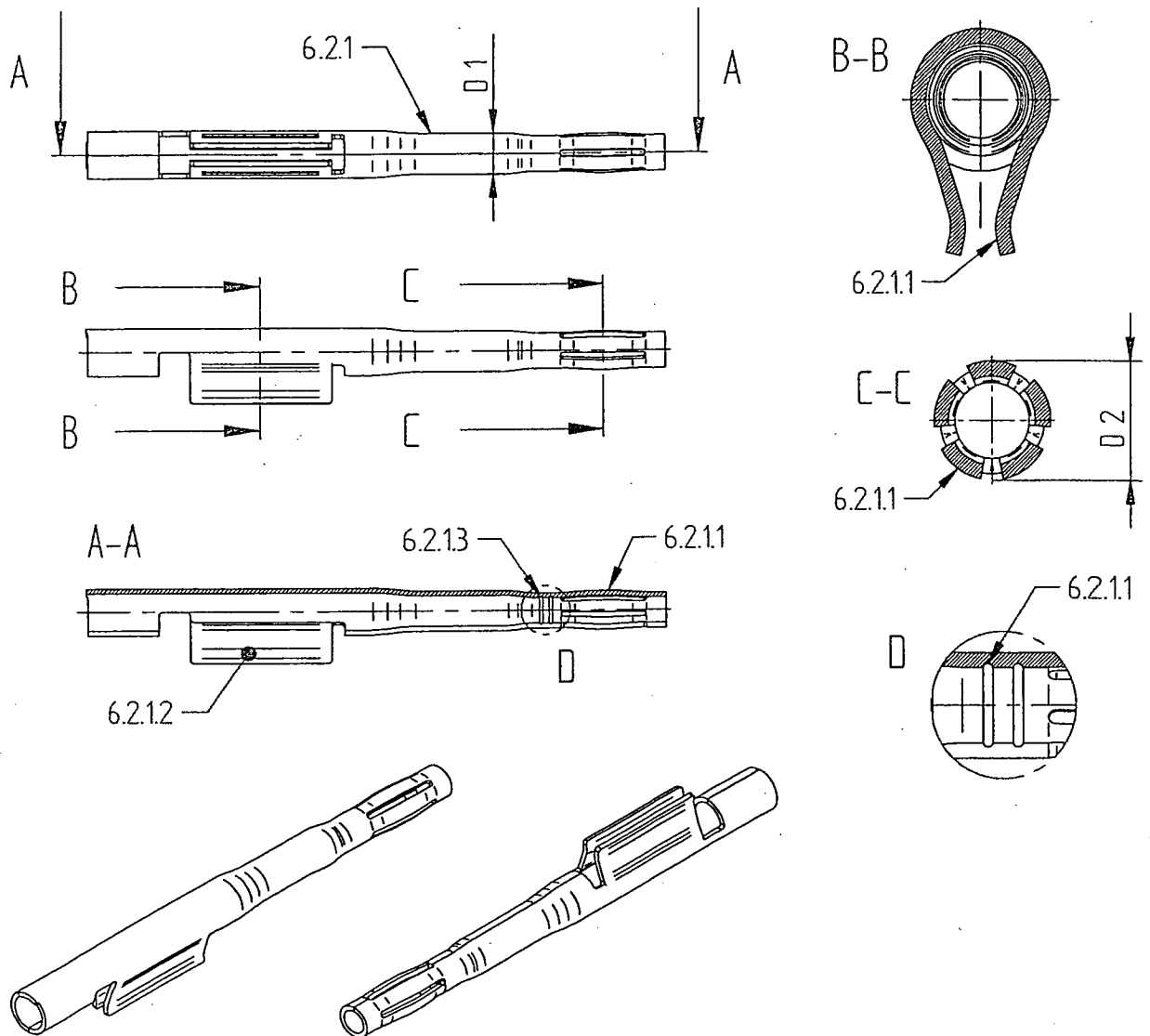
FIGUR 8



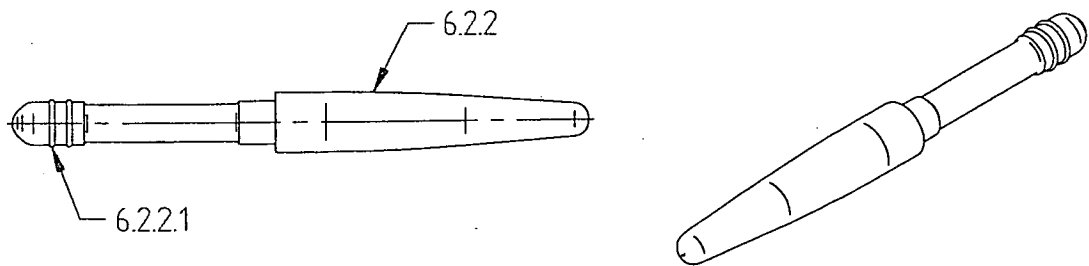
FIGUR 9



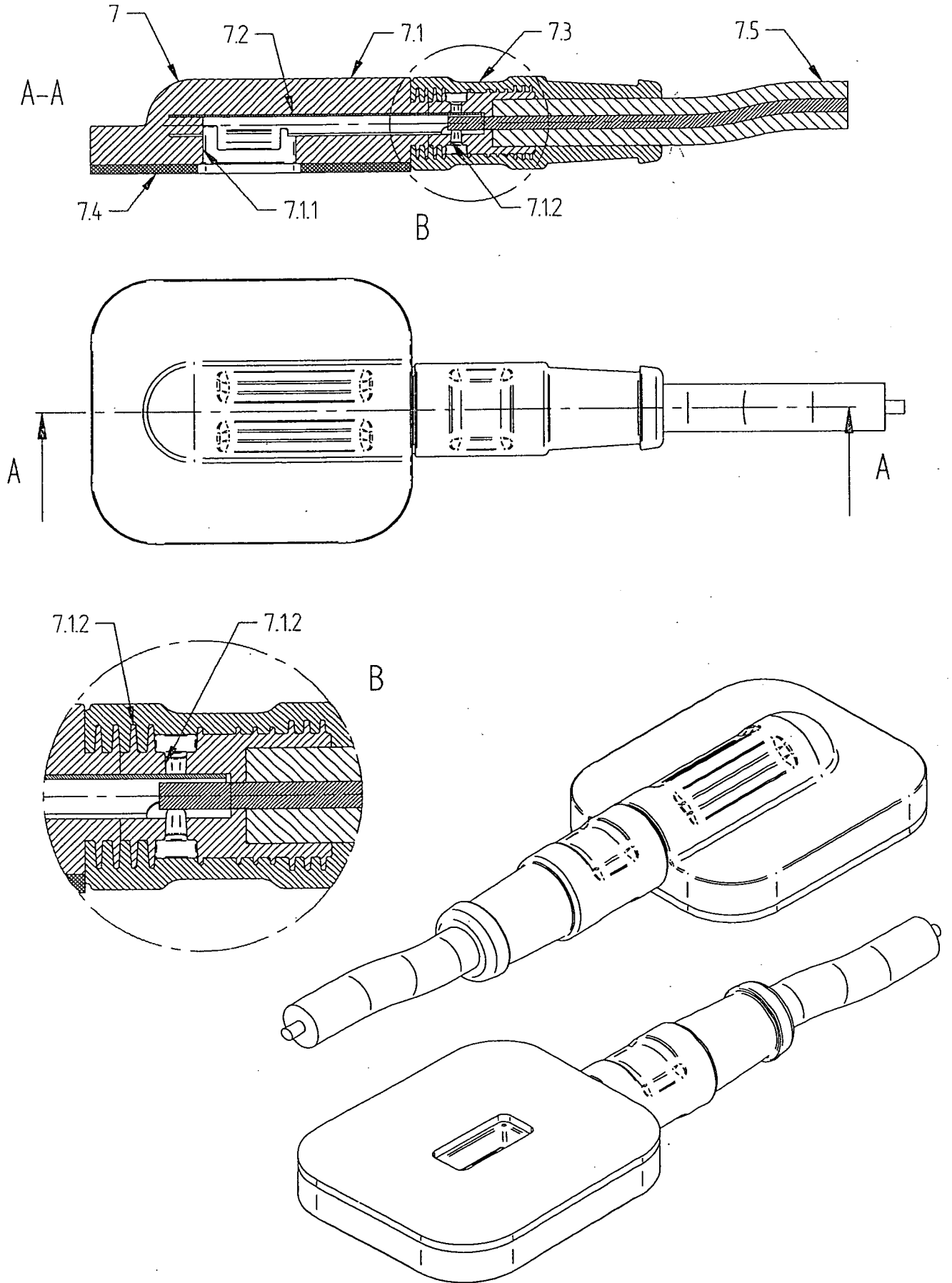
FIGUR 10



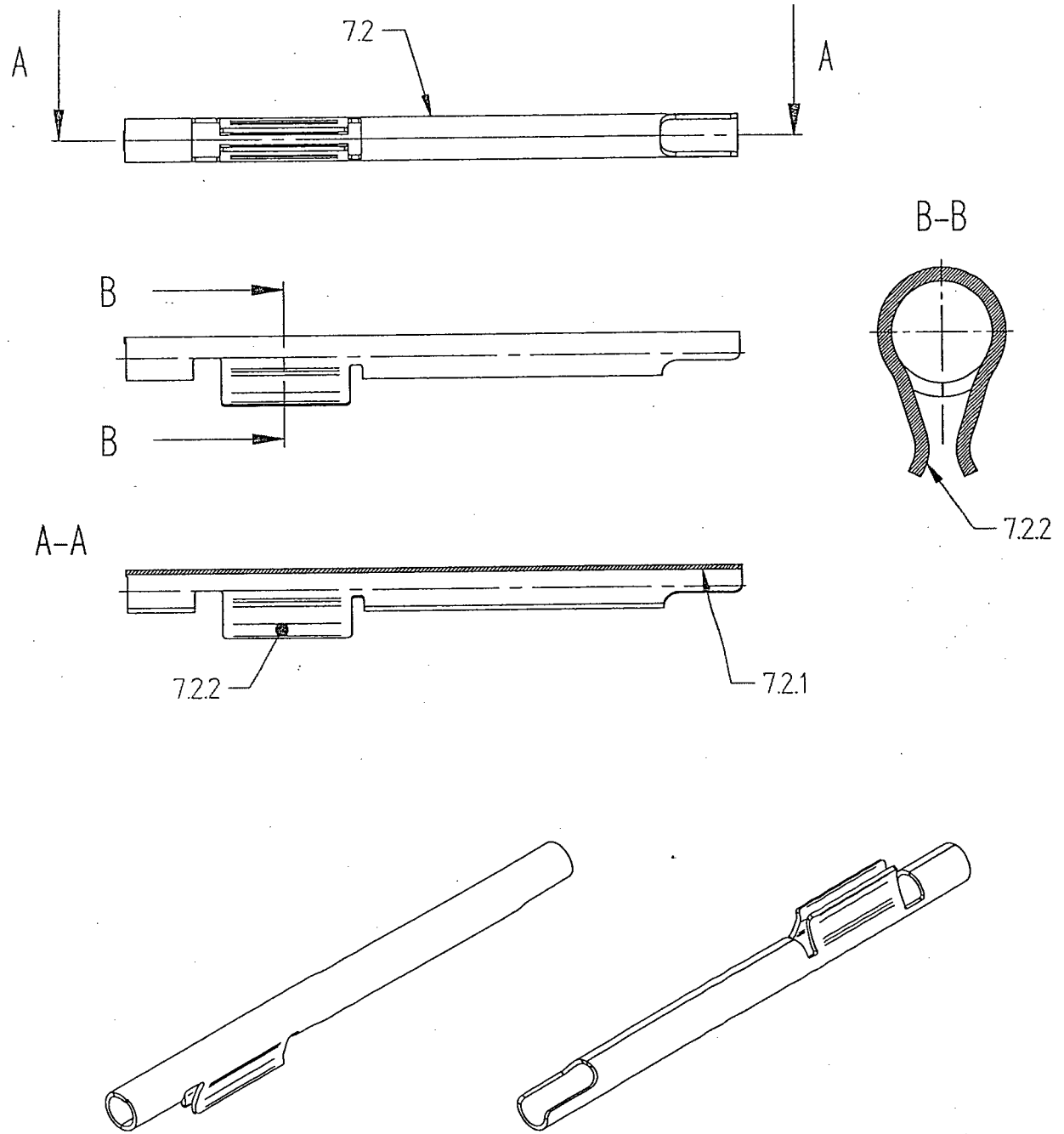
FIGUR 11



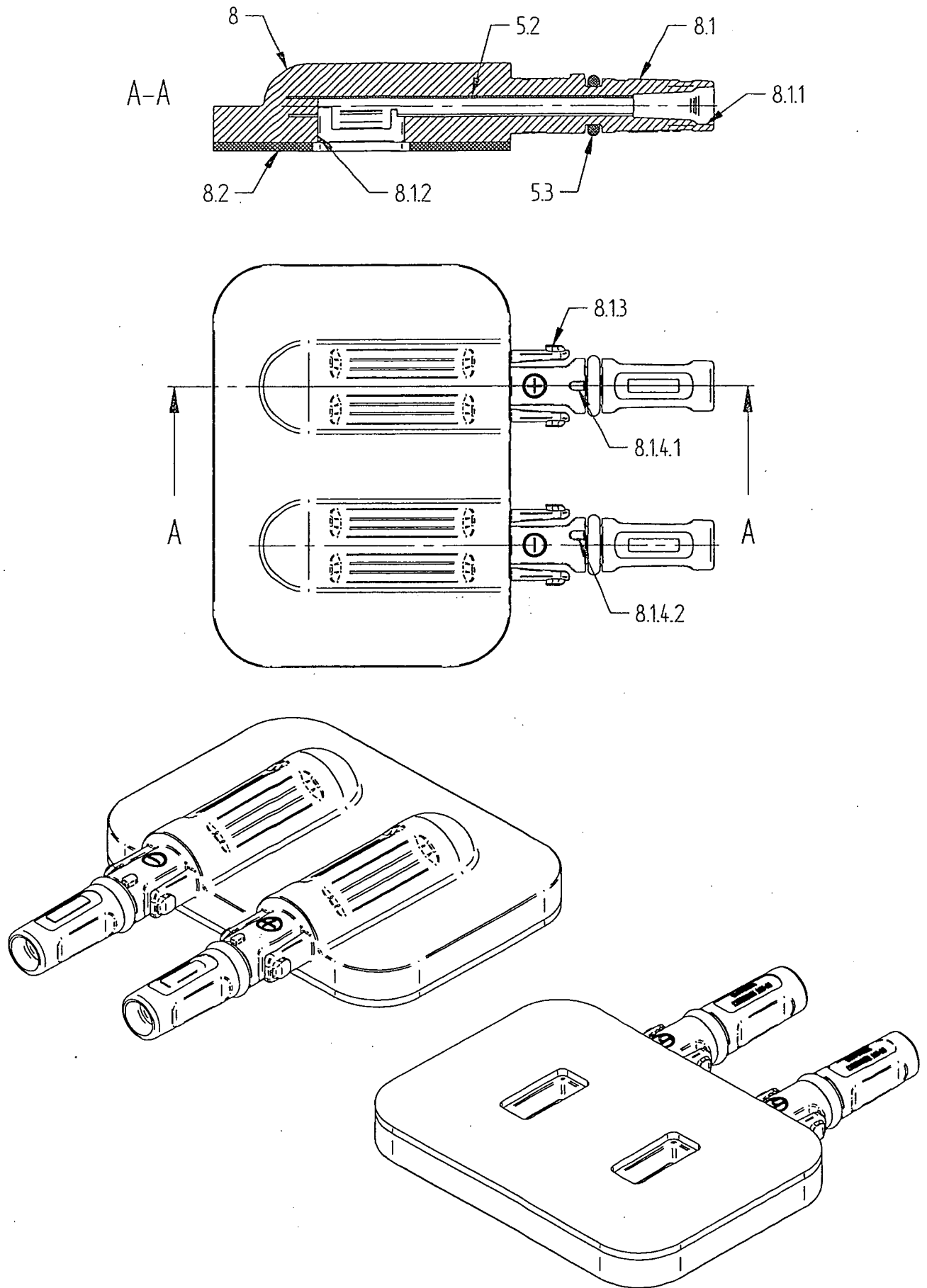
FIGUR 12



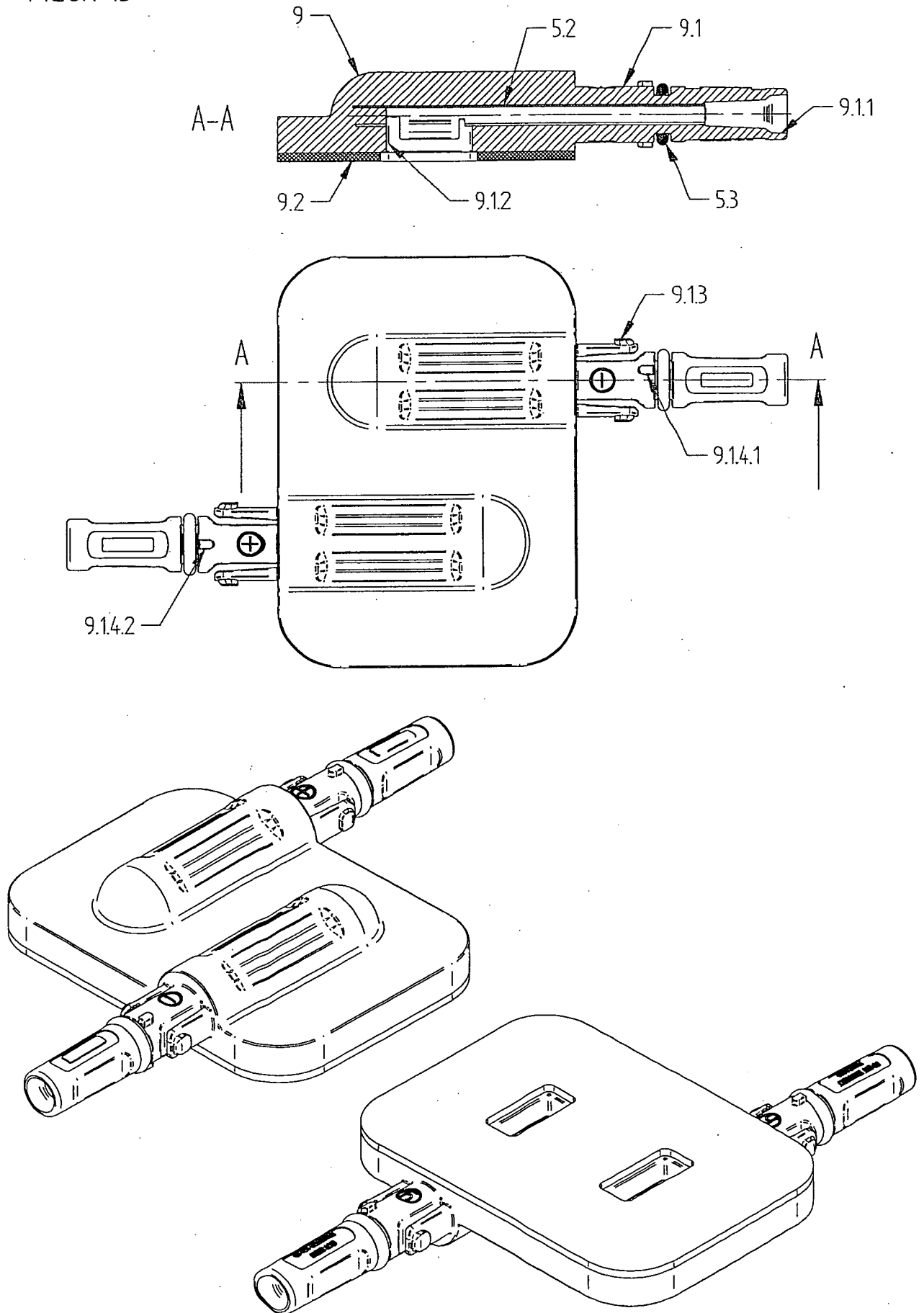
FIGUR 13



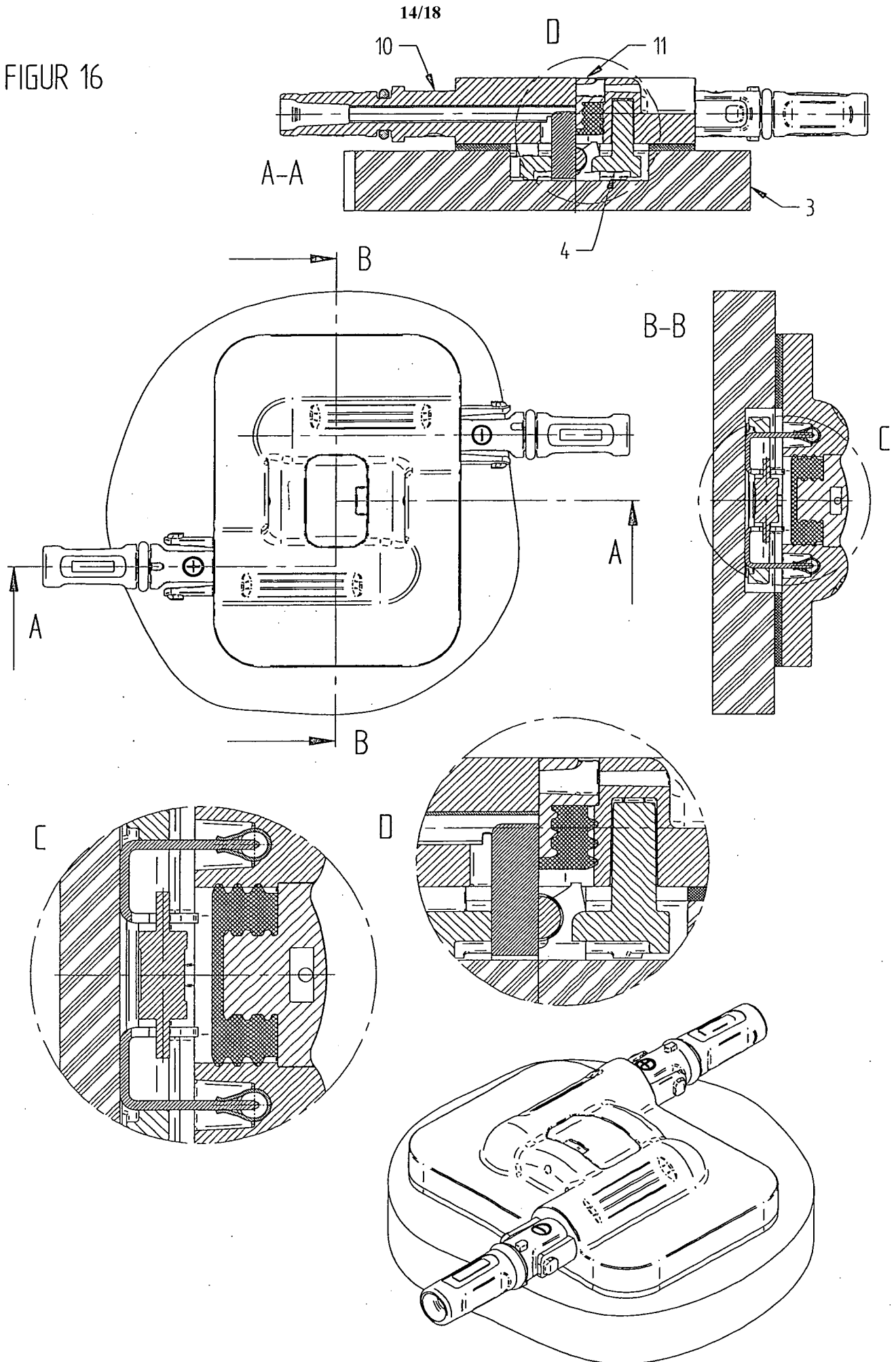
FIGUR 14



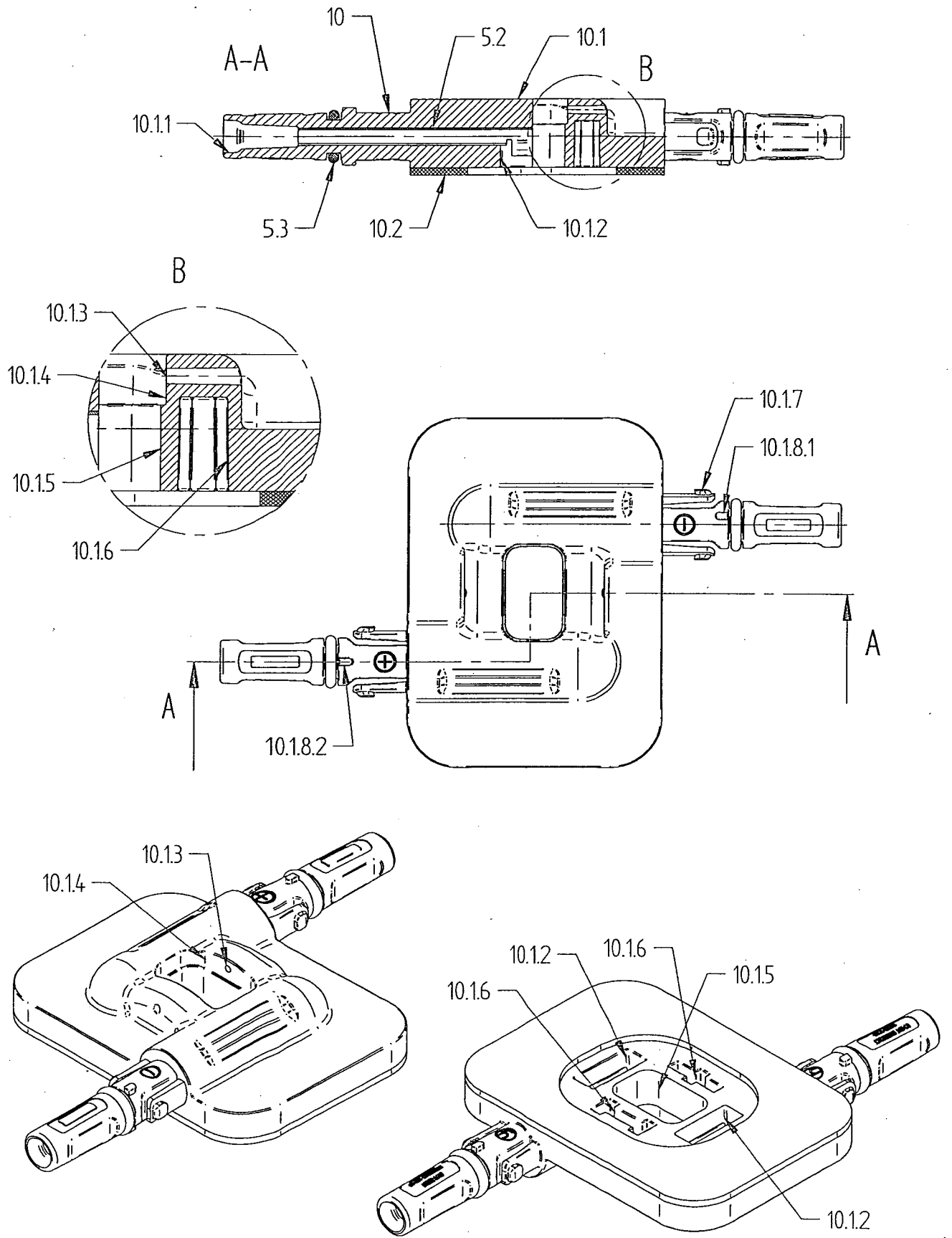
FIGUR 15



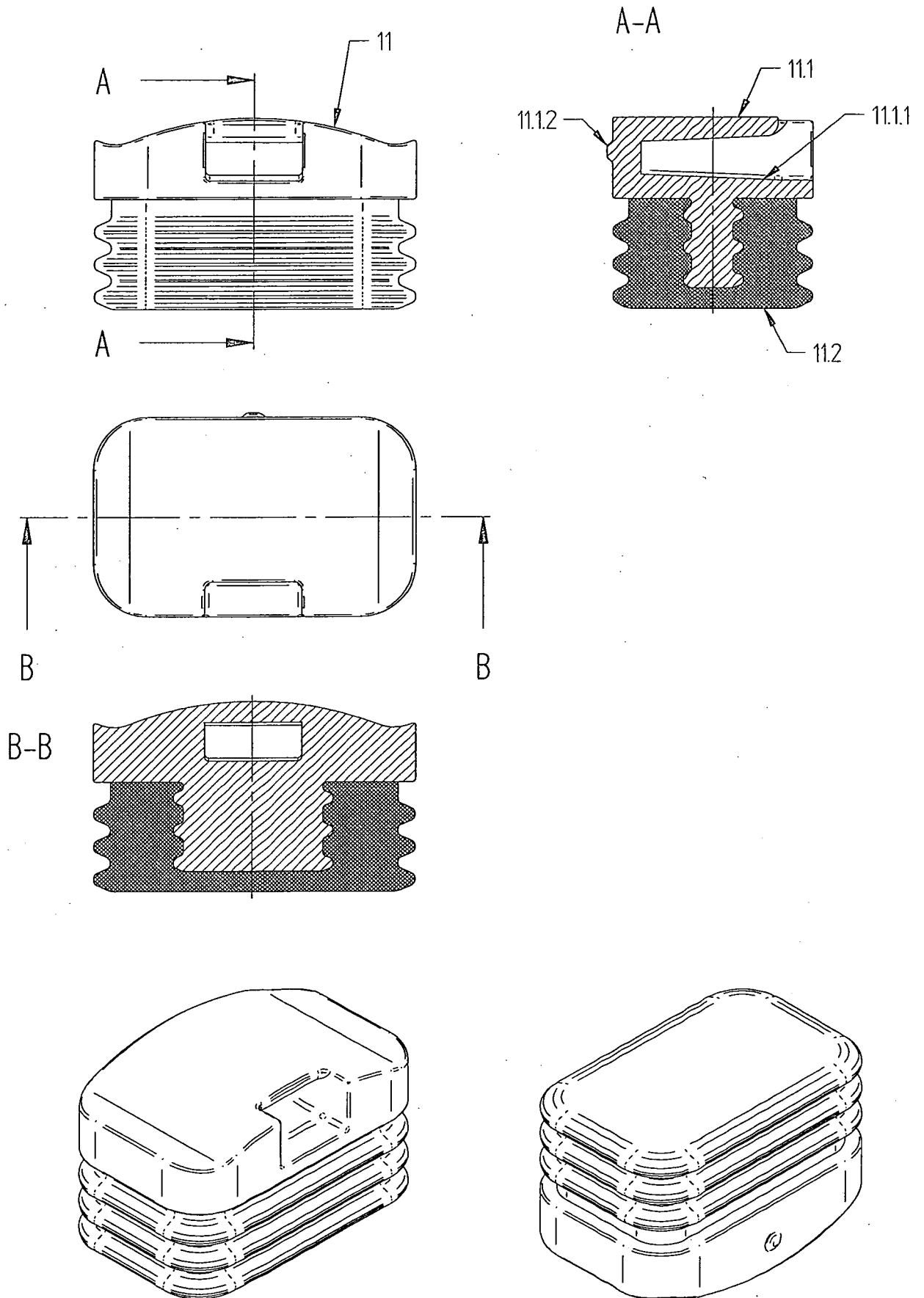
FIGUR 16



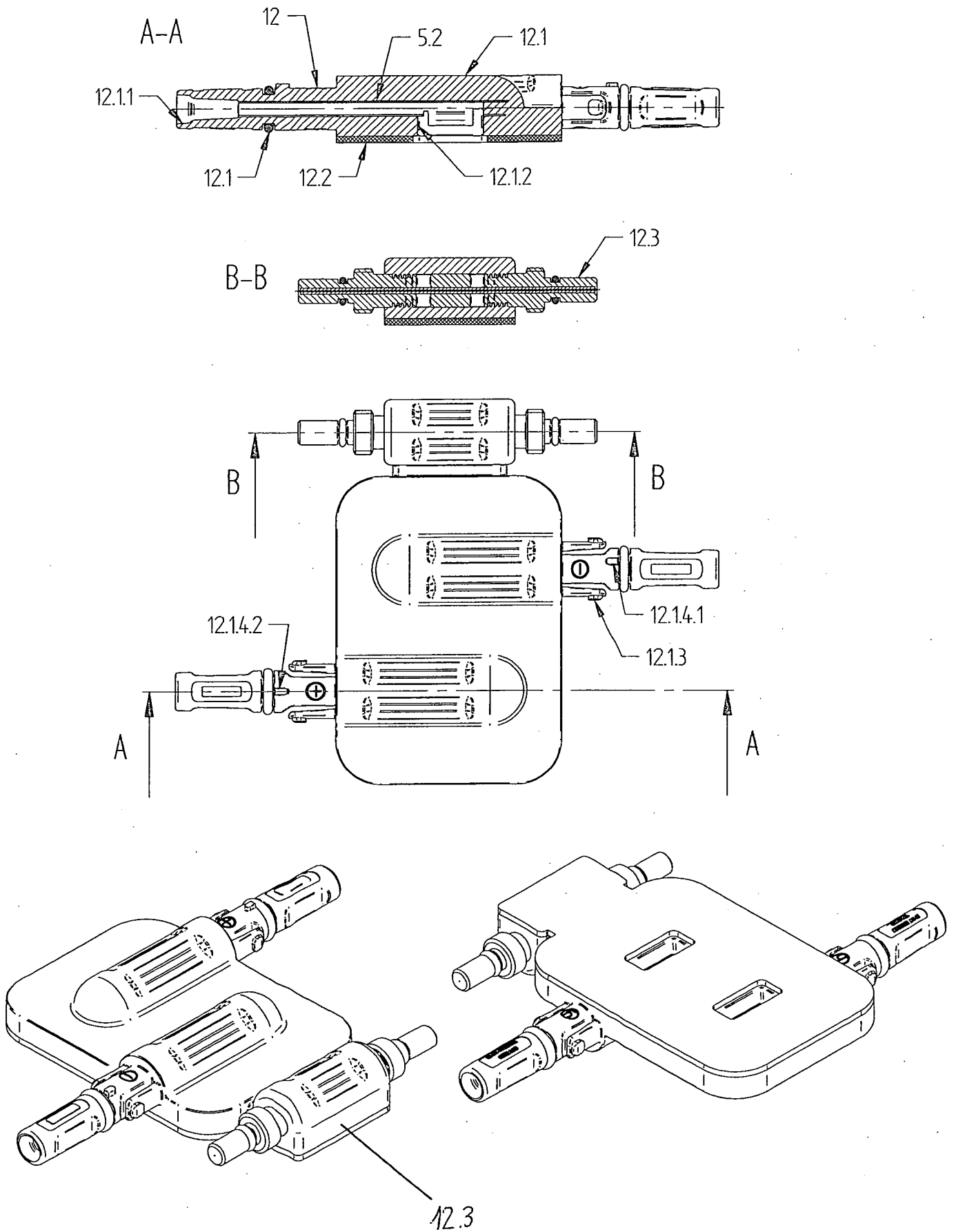
FIGUR 17



FIGUR 18



FIGUR 19



FIGUR 20

