(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 622 586 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.07.2022 Patentblatt 2022/27

(21) Anmeldenummer: **18726310.8**

(22) Anmeldetag: **27.04.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/514 *(2006.01)* ***H01R 13/518*** *(2006.01)*
H01R 13/74 *(2006.01)* ***H01R 13/627*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 13/518; H01R 13/514; H01R 13/745;
H01R 13/6273

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2018/100410

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/206048 (15.11.2018 Gazette 2018/46)

(54) **STECKVERBINDERMODUL**

PLUG CONNECTOR MODULE

MODULE DE CONNECTEUR ÉLECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **12.05.2017 DE 102017110368**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.2020 Patentblatt 2020/12

(73) Patentinhaber: **HARTING Electric GmbH & Co. KG**
32339 Espelkamp (DE)

(72) Erfinder:
- **THOMAS, Hans Henning**
  32339 Rahden (DE)
- **RÜTER, Nicole Nora**
  49448 Quernheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 570 181
WO-A1-2006/123379
WO-A1-2011/069522
DE-A1-102015 118 263
FR-A1- 2 605 464
US-A1- 2002 146 931

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 622 586 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Steckverbindermodularsystem nach der Gattung des unabhängigen Hauptanspruchs 1.

[0002] Steckverbindermodule werden als Bestandteil eines Steckverbindermodularsystems benötigt, um einen Steckverbinder, insbesondere einen schweren Rechtecksteckverbinder, flexibel an bestimmte Anforderungen bezüglich der Signal- und Energieübertragung z. B. zwischen zwei elektrischen Geräten, anpassen zu können. Üblicherweise werden dazu Steckverbindermodule in entsprechende Steckverbindermodularrahmen, die mitunter auch als Halterahmen, Modulrahmen oder Modularrahmen und in einigen Fällen auch als Moduleinsetzrahmen bezeichnet werden, eingesetzt. Die Steckverbindermodularrahmen dienen somit dazu, mehrere zueinander gleichartige und/oder auch unterschiedliche Steckverbindermodule aufzunehmen und diese sicher an einer Fläche und/oder in einem Steckverbindergehäuse o. ä. zu befestigen.

[0003] Die Steckverbindermodule besitzen in der Regel jeweils einen im Wesentlichen quaderförmigen Isolierkörper. Diese Isolierköper können beispielsweise als Kontaktträger dienen und Kontakte verschiedenster Art aufnehmen und fixieren. Die Funktion eines dadurch gebildeten Steckverbinders ist also sehr flexibel. Es können z. B. pneumatische Module, optische Module, Module zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer analoger und/oder digitaler Signale im jeweiligen Isolierkörper aufgenommen sein und so im Steckverbindermodularsystem Verwendung finden. Zunehmend übernehmen Steckverbindermodule auch mess- und datentechnische Aufgaben.

Stand der Technik

[0004] Im Stand der Technik sind besagte Steckverbindermodularsysteme mit derartigen Steckverbindermodulen unter Verwendung eines solchen Steckverbindermodularrahmens, auch als Halterahmen, Modulrahmen oder Modulrahmen bekannt und in einigen Fällen auch als Moduleinsetzrahmen bezeichnet, in zahlreichen Druckschriften und Veröffentlichungen offenbart, auf Messen gezeigt und befinden sich häufig im industriellen Umfeld in Form von Schwerlaststeckverbindern im Einsatz. Beispielsweise werden sie in den Druckschriften DE 10 2013 106 279 A1, DE 10 2012 110 907 A1, DE 10 2012 107 270 A1, DE 20 2013 103 611 U1, EP 2 510 590 A1, EP 2 510 589 A1, DE 20 2011 050 643 U1, EP 0 860 906 A2, DE 29 601 998 U1, EP 1 353 412 A2, DE 10 2015 104 562 A1, EP 3 067 993 A1, EP 1 026 788 A1, EP 2 979 326 A1, EP 2 917 974 A1 beschrieben.

[0005] Aus der besagten Druckschrift EP 0 860 906 B1 ist ein Steckverbindermodularrahmen in Form eines Gelenkrahmens zur Halterung von Steckverbindermodulen und zum Einbau in Steckverbindergehäuse oder zum Anschrauben an Wandflächen bekannt. Dabei sind die Steckverbindermodule in den Gelenkrahmen eingesetzt. An den Steckverbindermodulen sind Halterungsmittel vorgesehen, die mit an gegenüberliegenden Seitenteilen des Gelenkrahmens vorgesehenen Fenstern zusammenwirken, wobei die Fenster in Ausnehmungen bestehen, die als allseitig geschlossene Öffnungen in den Seitenteilen des Gelenkrahmens ausgebildet sind.

[0006] Der Gelenkrahmen besteht aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Rahmenteilen, wobei die Trennung des Gelenkrahmens quer zu den Seitenteilen des Rahmens vorgesehen ist. In den Befestigungsenden des Steckverbindermodularrahmens sind Gelenke so angeordnet, dass sich die Seitenteile beim Aufschrauben des Gelenkrahmens auf eine Befestigungsfläche rechtwinklig zur Befestigungsfläche ausrichten, wodurch die Steckverbindermodule über die Halterungsmittel eine formschlüssige Verbindung mit dem Gelenkrahmen eingehen. In der Praxis sind solche Gelenkrahmen üblicherweise in einem Druckgussverfahren, insbesondere in einem Zinkdruckgussverfahren, gefertigt.

[0007] Die Druckschrift DE 10 2015 114 703 A1 offenbart eine Weiterentwicklung eines solchen Gelenkrahmens. Der darin offenbarte Gelenkrahmen weist zumindest ein Fixierungsmittel auf, über welches die Rahmenteile in zwei Positionen, einer offenen Position und einer geschlossenen Position, zueinander fixierbar sind, was die Handhabung erheblich vereinfacht.

[0008] Die Druckschrift DE 20 2013 103 611 U1 zeigt zwei äußerst stabil miteinander verschraubbare, in Stanzbiegetechnik preiswert herstellbare und zusammenschraubbare Blechrahmenteile, die zur Aufnahme von u.a. pneumatischen Modulen geeignet sind. Der so montierte Steckverbindermodularrahmen weist auch unter hoher mechanischer Langzeitbelastung nur sehr geringe Kriecheigenschaften auf. Nachteilig ist jedoch, dass der Aufwand zum Hinzufügen oder Auswechseln eines Steckverbindermoduls äußerst hoch ist.

[0009] Es hat sich in der Praxis jedoch gezeigt, dass solche Steckverbindermodularrahmen bei der Montage eine aufwändige Bedienung erfordern. Beispielsweise müssen solche Steckverbindermodularrahmen aus dem Steckverbindergehäuse herausgeschraubt und/oder entrastet werden, sobald auch nur ein einziges Modul ausgetauscht werden soll. Dabei fallen möglicherweise auch die anderen Module, deren Entnahme gar nicht erwünscht war, aus dem Steckverbindermodularrahmen heraus und müssen dann vor dem Zusammenschrauben und/oder vor dem Verrasten der Rahmenteile wieder eingefügt werden. Schließlich müssen sich bereits vor dem Zusammenfügen der Rahmenteile alle Module gleichzeitig in der für sie vorgesehenen Position befinden, um beim Zusammenfügen der Rahmenteile endgültig im Steckverbindermodularrahmen fixiert zu werden, was die Montage erschwert.

[0010] Die Druckschrift EP 1 801 927 B1 offenbart einen einteiligen Steckverbindermodularrahmen, der aus Kunststoffmaterial besteht. Der Steckverbindermodularrahmen ist als umlaufender Kragen ausgebildet und weist an seiner Steckseite mehrere durch Schlitze getrennte Wandsegmente auf. Jeweils zwei gegenüberliegende Wandsegmente bilden einen Einfügebereich für ein Steckverbindermodul, wobei die Wandsegmente fensterartige Öffnungen aufweisen, die zur Aufnahme von an den Schmalseiten der Module angeformten Vorsprüngen dienen. Weiterhin ist in den Wandsegmenten jeweils eine Führungsnut vorgesehen. Die Führungsnut ist oberhalb der Öffnungen mittels eines nach außen versetzten Fenstersteges gebildet, der auf der Innenseite eine Einführungsschräge aufweist. Zusätzlich weisen die Steckverbindermodule Rastarme auf, die an den Schmalseiten in Richtung der Kabelanschlüsse wirkend, angeformt sind, und unterhalb der seitlichen Kragenwand verrasten, so dass zwei unabhängige Rastmittel die Steckverbindermodule im Steckverbindermodularrahmen fixieren.

[0011] Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist zum einen, dass der aus Kunststoff gebildete Steckverbindermodularrahmen nicht zur Schutzerdung und damit nicht für den Einbau in die im industriellen Bereich für Schwerlaststeckverbinder üblichen metallischen Steckverbindergehäuse geeignet ist. Die Verwendung metallischer Steckverbindergehäuse setzt eine solche Schutzerdung aus sicherheitstechnischen Gründen voraus und ist sowohl wegen ihrer mechanischen Robustheit, ihrer Temperaturbeständigkeit und wegen ihrer elektrisch schirmenden Eigenschaften in vielen Fällen notwendig. Weiterhin hat sich gezeigt, dass die Herstellung der vorgenannten Kunststoffhalterahmen im Spritzgussverfahren zumindest schwierig und nur mit hohem Aufwand zu realisieren ist. Letztlich ist auch die Hitzebeständigkeit eines solchen Kunststoffhalterahmens für spezielle Anwendungen, beispielsweise in der Nähe eines Hochofens, nicht immer ausreichend. Schließlich werden das Kunststoffmaterial und die Form, insbesondere die Stärke des Steckverbindermodularrahmens, an den relevanten Stellen primär von den Anforderungen an die Biegsamkeit bestimmt und nicht von denen der Temperaturbeständigkeit.

[0012] Die Druckschrift DE 10 2013 113 976 B4 offenbart einen Steckverbindermodularrahmen für einen schweren Steckverbinder zur Aufnahme gleichartiger und/oder unterschiedlicher Steckverbindermodule. Der Steckverbindermodularrahmen besteht aus einem im Querschnitt rechteckigen Grundrahmen, der zwei sich gegenüberliegenden Seitenteile aufweist. An den Seitenteilen ist jeweils ein Wangenteil, bestehend aus einem flexiblen Material, insbesondere federelastischem Blech, angebracht. Beim Einführen eines Steckverbindermoduls in den Steckverbindermodularrahmen senkrecht zur Rahmenebene werden diese Wangenteile zunächst vom Seitenteil weg nach außen gebogen. Insbesondere können die Wangenteile Laschen mit Rastfenstern, besitzen, welche dazu geeignet sind, die Module an deren Rastnasen einzeln im Steckverbindermodularrahmen zu verrasten. Die Steckverbindermodule können somit einzeln und mit nur geringem Aufwand aus der Kabelanschlussrichtung und in Steckrichtung in den Steckverbindermodularrahmen eingeschoben und in umgekehrter Richtung wieder entnommen werden. Das eingesteckte Modul ist vom Grundrahmen in der Rahmenebene fest und stabil gehalten. In ihrer Einführrichtung, senkrecht zur Rahmenebene, können sie mit ihren Rastnasen jeweils zwischen zwei einander gegenüberliegenden Laschen verrasten. Diese Bauform hat grundsätzlich den Vorteil, dass die Module einzeln eingesteckt und entnommen werden können, ohne dass die Befestigung der anderen Module davon beeinträchtigt wird. Die Bauform gestattet es weiterhin, dass der Steckverbindermodularrahmen aus Metall besteht und ermöglicht somit die besagte Schutzerdung.

[0013] Ein Nachteil bei diesem Stand der Technik besteht darin, dass die Module bei dieser Bauform dem Steckverbindermodularrahmen grundsätzlich nur aus der Kabelanschlussrichtung in den Steckverbindermodularrahmen eingefügt und ihm entnommen werden können. Somit besteht keine Möglichkeit, ein Steckverbindermodul einem bereits montierten Steckverbinder zu entnehmen, ohne zuvor den Steckverbindermodularrahmen aus dem Steckverbindergehäuse auszubauen. Dies wäre jedoch in vielen Fällen sinnvoll und gewinnt derzeit zunehmend an Bedeutung. Zum einen kann sie bei einem konventionell verkabelten Steckverbindermodul dazu dienen, die Verkabelung des jeweiligen Steckverbindermoduls vorzunehmen, zu ändern oder zu überprüfen. Zum anderen ist sie aber insbesondere auch besonders gut dazu geeignet, dem Steckverbinder auch solche Steckverbindermodule zu entnehmen und/oder in ihn einzusetzen, die gar keine konventionelle Kabelanschlussseite besitzen, sondern möglicherweise ausschließlich daten- und/oder messtechnische Aufgaben übernehmen.

[0014] Weiterhin besitzen die Module in solchen bekannten Steckverbindermodularrahmen grundsätzlich ein gewisses "Spiel", d. h. sie sind mit einer bestimmten mechanischen Toleranz im Steckverbindermodularrahmen gehalten. Dies ist in technischer Hinsicht, zumindest in einem bestimmten Maße, für die meisten Anwendungen auch als notwendig anzusehen, da es dazu dient, beim Steckvorgang entsprechende Toleranzen gegenüber dem Gegenstecker auszugleichen. Wird diese Toleranz allerdings zu groß, wie es beim letztgenannten Stand der Technik zuweilen zu beobachten ist, so kann dies dazu führen, dass die Fixierung der Steckverbindermodule über die oben erwähnten Wangenteile den Anforderungen einiger industrieller Bereiche nicht genügt. Aus einem zu großen Spiel innerhalb des Grundkörpers des Steckverbindermodularrahmens können nämlich oft auch zu hohe Steckund Ziehkräfte beim Zusammenfügen bzw. Trennen von Steckverbinder und Gegenstecker resultieren. Die Kontaktelemente können dadurch weiterhin auch, beispielsweise beim Steckvorgang, verkanten, wodurch zudem auch ein höherer Abrieb entsteht und nach einiger Zeit möglicherweise sogar die Gefahr eines Überspannungsbogens besteht. Auch aus datentechnischer Sicht kann sich das besagte Spiel bei Verwendung bestimmter datentechnischer Module von Nachteil sein, da diese Toleranz gegebenenfalls

eine elektronische Busanbindung erheblich erschwert.

[0015] Als weiterer Nachteil wird von Kunden zuweilen auch ein mit dem besagten "Spiel" zusammenhängendes, oft als "klackernd" bezeichnetes Geräusch beklagt, das bei Bewegung eines bestückten Steckverbindermodularsystems entsteht und unabhängig von den erwähnten technischen Aspekten einigen Benutzern offensichtlich einen eher etwas unseriösen Eindruck vermittelt.

[0016] Die Druckschrift EP 0 749 178 A2 offenbart schließlich einen Moduleinsetzrahmen zur Aufnahme von Kontaktmodulen zum Einsetzen in Steckverbindergehäuse

- mit einem Rahmenkörper aus zwei Wangenteilen und zwei Kopfstücken, die sich jeweils parallel gegenüberliegen und eine Aufnahmeöffnung für die Kontaktmodule bilden,
- mit Haltemitteln an den Wangenteilen, von denen die Kontaktmodule fixiert und gehalten werden,
- mit Führungsmitteln an den Kopfstücken, die einerseits ein positiv/männliches Führungselement und andererseits ein negativ/weibliches Führungselement umfassen, und mit Schutzkontaktmitteln, die an den Kopfstücken ausgebildet sind, wobei die Schutzkontaktmittel durch
- eines der Führungselemente selber, das einstückig mit dem Rahmenkörper verbunden ist, und
- eine einzelne Schutzkontaktfeder, die am anderen der Führungselemente befestigt ist, gebildet werden.

[0017] Weiterhin beschreibt die Druckschrift ein Kontaktmodul mit zumindest einem Stiftkontakt oder zumindest einem Buchsenkontakt für einen solchen Moduleinsetzrahmen. Dieses Kontaktmodul besitzt einen Rahmeneinsetzabschnitt mit elastischen Elementen zum Herstellen von Rastverbindungen mit einem Moduleinsetzrahmen.

[0018] Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist, dass zum Ausbau eines Moduls der Steckverbinder demontiert werden muss, d. h. zumindest der Steckverbindermodularrahmen muss aus dem Steckverbindergehäuse entfernt, insbesondere ausgeschraubt, werden. Dies erzeugt insbesondere beim Wechsel von derzeit in zunehmendem Maße verwendeten Daten- und Messmodulen einen unerwünscht hohen Arbeitsaufwand.

[0019] Die Druckschrift EP 570 181 B1 offenbart einen elektrischen Hochfrequenzverbinder für zweiaxiale oder Koaxialkabel mit mindestens einem Signalleiter und einer den Signalleiter umgebenden abschirmenden Litze.

[0020] Die Druckschrift FR 2 605 464 A1 offenbart ein Steckverbindermodularsystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Montage von modularen Elementen, insbesondere Verbindungsmodulen und elektrischen Steckverbindern, auf einem Träger.

[0021] Die Druckschrift US 5 460 533 A offenbart eine Backplaneanordnung, umfassend eine Rückwandplatinenplatine mit mehreren Verbinderanordnungen, die zur elektrischen Verbindung mit einem auf einer Rückwandplatine montierten Header verbunden sind. Der Header enthält mehrere Stifte, die ein Stiftfeld auf der gegenüberliegenden Seite der Rückwandplatine definieren. Die Stifte erstrecken sich durch eine Montageschiene, die mehrere Kabelverbinder unterstützt. Die Montageschiene ist so gestanzt und gebogen, dass sie Ausrichtungsschlitze enthält. Der Kabelverbinder besitzt Ausrichtungsrippen. Das Kabelverbindergehäuse weist auf gegenüberliegenden Seiten Verriegelungsarme mit Verriegelungsnasen auf, die in Öffnungen in der Montageschiene einrasten. Ein Freigabemechanismus ist zwischen den Verriegelungsarmen so positioniert, dass eine Bewegung des Mechanismus nach außen die Verriegelungsarme zusammen bewegt, wodurch die Kabelverbinder von der Montageschiene getrennt werden.

[0022] Ein Nachteil im Stand der Technik besteht darin, dass der Bedienkomfort von Steckverbindermodularsystemen nicht hoch genug ist.

Aufgabenstellung

[0023] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Steckverbindermodularsystem mit besonders hohem Bedienkomfort anzugeben.

[0024] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Hauptanspruchs 1 gelöst.

[0025] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0026] Ein Steckverbindermodul ist geeignet zu seiner Fixierung in einem Steckverbindermodularrahmen und besitzt einen im Wesentlichen quaderförmigen Isolierkörper mit zwei einander parallel gegenüberliegenden Stirnflächen. Der Isolierkörper besitzt einen Halteabschnitt, durch den er senkrecht zu seinen Stirnflächen sicher und stabil im Steckverbindermodularrahmen haltbar ist. Weiterhin weist der Isolierkörper einen Verformungsabschnitt auf, der zumindest bereichsweise relativ zum Halteabschnitt bewegbar ist, wodurch das Steckverbindermodul einerseits einen Verriegelungszustand und andererseits einen Entriegelungszustand annehmen kann. In seinem Entriegelungszustand ist das Steckverbindermodul dem Steckverbindermodularrahmen senkrecht zur Rahmenebene sowohl in als auch entgegen der Steckrichtung entnehmbar und in ihn einführbar. In seinem Verriegelungszustand ist das Steckverbindermodul am Steckverbindermodularrahmen verrastbar und damit im Steckverbindermodularrahmen senkrecht zur Rahmenebene fixierbar.

[0027] Ein Verfahren zum Einführen eines Steckverbindermoduls in einen Steckverbindermodularrahmen besitzt die

folgenden Schritte:

a. Überführen des Steckverbindermoduls in einen Entriegelungszustand mittels einer elastischen Verformung eines Verformungsabschnitts des Steckverbindermoduls;
b. Einführen des Steckverbindermoduls in den Steckverbindermodularrahmen in oder entgegen der Steckrichtung;
c. Überführen des Steckverbindermoduls in einen Verriegelungszustand durch eine zumindest teilweise elastische Entspannung des Verformungsabschnitts;
d. Verrasten des Steckverbindermoduls am Steckverbindermodularrahmen durch Zusammenwirken des Verformungsabschnitts des Steckverbindermoduls mit dem Steckverbindermodularrahmen zur Verhinderung einer Bewegung des Steckverbindermoduls senkrecht zur Rahmenebene, und gleichzeitiges Erzeugen eines sicheren Halts zwischen dem Steckverbindermodul und dem Steckverbindermodularrahmen in der Rahmenebene durch Zusammenwirken eines Halteabschnitts des Steckverbindermoduls mit dem Steckverbindermodularrahmen.

[0028] Ein Verfahren zur Entnahme eines Steckverbindermoduls aus einem Steckverbindermodularrahmen weist die folgenden Schritten auf:

A. Überführen des Steckverbindermoduls in einen Entriegelungszustand mittels einer elastischen Verformung eines Verformungsabschnitts des Steckverbindermoduls;
B. Entnehmen des Steckverbindermoduls aus dem Steckverbindermodularrahmen in oder entgegen der Steckrichtung.

[0029] Die Erfindung dient dazu, die Steckverbindermodule einzeln und mit nur geringem Aufwand dem Steckverbindermodularrahmen insbesondere auch in Steckrichtung entnehmen zu können. Die Erfindung dient weiterhin dazu, die Steckverbindermodule einzeln und mit nur geringem Aufwand in den Steckverbindermodularrahmen insbesondere auch entgegen der Steckrichtung, also aus Steckrichtung kommend, einführen zu können.

[0030] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht schließlich darin, dass ein erfindungsgemäßes Steckverbindermodul sowohl aus Steckrichtung als auch aus Kabelanschlussrichtung in einen erfindungsgemäßen Steckverbindermodularrahmen einführbar und diesem in beiden Richtungen auch wieder entnehmbar ist. Insbesondere ist die Einführbarkeit aus der Steckrichtung und die Entnehmbarkeit in Steckrichtung auch dann gegeben, wenn der Steckverbindermodularrahmen bereits in ein Steckverbindergehäuse eingebaut ist. Dies bedeutet eine besondere Arbeitserleichterung, weil der Steckverbinder nicht demontiert zu werden braucht, um ein Steckverbindermodul zu entnehmen und/oder in ihn einzuführen.

[0031] Dabei bezeichnet der Begriff "Kabelanschlussrichtung" selbstverständlich diejenige Richtung, aus welcher das Kabel bei der Anwendung, insbesondere beim Einbau des Steckverbindermodularrahmens in ein Steckverbindergehäuse oder eine Schaltschrankwand, an darin befindliche entsprechende Steckverbindermodule angeschlossen wird. Der Begriff "Steckrichtung" bezeichnet die Richtung, in welcher der Steckvorgang erfolgt, also z. B. der Steckverbinder, aufweisend zumindest den Steckverbindermodularrahmen und mindestens ein Steckverbindermodul, relativ zu einem Gegenstecker bewegt wird, um mit ihm eine Steckverbindung einzugehen.

[0032] Dadurch, dass der Steckverbindermodularrahmen sowohl zum Einführen als auch zum Entnehmen der Steckverbindermodule nicht aus dem Steckverbindergehäuse ausgebaut zu werden braucht, ist ein besonders hoher Bedienkomfort gegeben. Dies ist insbesondere von besonderem Vorteil, wenn es sich bei dem Steckverbindermodul um ein Mess-und/oder Datenmodul handelt, das möglicherweise gar keine Kabelanschlüsse benötigt, da es z. B. steckseitig und/oder über eine Funkverbindung und/oder über ein integriertes Bussystem mit Energie versorgt und/oder Datentechnisch eingebunden werden kann. Die Entnahme aus einem eingebauten Steckverbindermodularrahmen in Steckrichtung kann aber auch für Steckverbindermodule, die eine Kabelanschlussseite und gegenüberliegend eine Steckseite aufweisen, von Bedeutung sein. Wenn das entsprechende Kabel im Steckverbinder eine ausreichende Länge aufweist, kann auch ein solches Steckverbindermodul dem fertig montierten Steckverbinder in Steckrichtung entnommen und kann so z. B. gegen ein anderes Steckverbindermodul, welches beispielsweise ein anderes Steckgesicht aufweist, getauscht und/oder es kann umverkabelt oder repariert werden, ohne dass der gesamte Steckverbindermodularrahmen dazu ausgebaut werden muss. Dies steigert den Bedienkomfort auch in diesen Fällen erheblich.

[0033] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Steckverbindermodul mit vielen verschiedenen im Stand der Technik bekannten Steckverbindermodularrahmen kompatibel sein kann, ohne dabei die vorgenannten Vorteile einzubüßen. Beispielsweise ist die besagte steckseitige Entnehmbarkeit auch in Verbindung mit bereits bekannten Steckverbindermodularrahmen gegeben.

[0034] Besonders vorteilhaft ist weiterhin, dass ein System aus erfindungsgemäßen Steckverbindermodulen und einem in seiner Rahmenebene im Querschnitt rechteckigen bevorzugt metallischen Steckverbindermodularrahmen, erfindungsgemäß einem starren und einteiligen Steckverbindermodularrahmen, besonders stabil ist und zudem preisgünstig herstellbar ist.

[0035] Der Steckverbindermodularrahmen braucht dabei keine elastischen Eigenschaften oder Elemente zu besitzen, ist also erfindungsgemäß starr und einteilig ausgeführt, da das Steckverbindermodul selbst einen Verformungsabschnitt aufweist.

[0036] Somit benötigt der erfindungsgemäß einteilig ausgeführte bevorzugt metallische Steckverbindermodularrahmen auch keinen aufwändigen Mechanismus, um die Steckverbindermodule einzuführen und zu fixieren, da die erfindungsgemäßen Steckverbindermodule diese Funktion durch ihren Verformungsabschnitt selbst übernehmen. Die Steckverbindermodule können dagegen vorteilhafterweise einen Isolierkörper besitzen, der aus Kunststoff insbesondere mit entsprechenden Elastizitätseigenschaften gefertigt ist, da der Isolierköper des Steckverbindermoduls, im Gegensatz zum Steckverbindermodularrahmen, selbstverständlich nicht geerdet werden muss. Dies vereinfacht die Herstellung erheblich.

[0037] Erfindungsgemäß ist der Steckverbindermodularrahmen starr ausgeführt, kann vollständig aus Metall bestehen und kann beispielsweise mittels eines Zinkdruckgussverfahrens insbesondere aus einer Zinklegierung oder einem Aluminiumdruckgussverfahren aus einer Aluminiumlegierung hergestellt sein, was die Herstellungskosten deutlich reduziert. In einer bevorzugten Weiterbildung kann der metallische Steckverbindermodularrahmen einen sogenannten PE ("Protection Earth"/Schutzerdungs-) Kontakt besitzen, beispielsweise in Form einer Erdungsschraube o. ä., an den ein Erdungskabel anschließbar ist.

[0038] Der Steckverbindermodularrahmen kann Seitenteile mit Fenstern als Gegenrastelemente aufweisen, an welchen das Steckverbindermodul in seinem Verriegelungszustand mit seinen Rastelementen, insbesondere seinen Rastnasen, verrastbar ist. Die Fenster beider Seitenteile können sich in ihrer Form unterscheiden um die korrekte Polarisation der darin aufgenommenen Steckverbindermodule zu gewährleisten. Die Rastmittel, insbesondere die beiden Rastnasen an beiden einander gegenüberliegenden Verriegelungslaschen der entsprechenden Steckverbindermodule können dazu dann ebenfalls entsprechend unterschiedlich geformt sein, um die richtige Polarisation (Orientierung) des Steckverbindermoduls im Steckverbindermodularrahmen zu gewährleisten.

[0039] Vorteilhafterweise kann so die Flexibilität des Verformungsabschnitts des Steckverbindermoduls, insbesondere in Kunststofftechnik, durch dessen Material und seine Formgebung maßgeblich beeinflusst werden. Dadurch kann dieser Verformungsabschnitt federelastische Eigenschaften besitzen, durch die er relativ zu dem Halteabschnitt bewegbar ist, um dadurch sowohl den besagten Verriegelungszustand als auch den besagten Entriegelungszustand des Steckverbindermoduls zu ermöglichen.

[0040] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das besagte unerwünschte ("klackernde") Geräusch bei einer Bewegung des bestückten Steckverbindermodularsystems vermieden wird, da die Steckverbindermodule innerhalb ihres Toleranzbereichs federelastisch im Steckverbindermodularrahmen gehalten sind.

[0041] Durch ihren Halteabschnitt sind die Steckverbindermodule im Steckverbindermodularrahmen zumindest senkrecht zu ihren Stirnflächen in der Rahmenebene sicher und stabil gehalten, d. h. sie besitzen lediglich eine geringe Toleranz, die einen vorgegebenen Wert nicht überschreitet und können darüber hinaus zumindest in dieser Richtung im Steckverbindermodularrahmen nicht bewegt werden. Der daraus resultierende Toleranzbereich ist in der Praxis notwendig, um die Steckbarkeit mit einem Gegenstecker, dessen Steckgesicht möglicherweise entsprechend geringe Abweichungen aufweist, zu ermöglichen. Durch ihre geringfügige Bewegung innerhalb dieses Toleranzbereichs werden derartige Abweichungen vorteilhafterweise ausgeglichen.

[0042] Zur Vermeidung des unerwünschten Geräusches ist es somit besonders vorteilhaft, wenn der Verformungsabschnitt elastische Eigenschaften besitzt, d. h. elastisch verformbar und dadurch zumindest teilweise relativ zu dem Halteabschnitt unter Erzeugung einer entsprechenden Rückstellkraft bewegbar ist. Dadurch kann zumindest ein Bereich des Verformungsabschnitts im eingebauten Zustand des Steckverbindermoduls in ständigem mechanischen Kontakt mit dem Steckverbindermodularrahmen und insbesondere gleichzeitig mit zwei einander gegenüberliegenden Seitenteilen des Steckverbindermodularrahmens stehen. Somit ist das Steckverbindermodul innerhalb des besagten notwendigen Toleranzbereichs federelastisch im Steckverbindermodularrahmen gehalten, wodurch die besagte unerwünschte Geräuschentwicklung vermieden wird. Weiterhin kann dies von besonderem Vorteil sein, wenn der Verformungsabschnitt aus einem elektrisch leitfähigen Material, z. B. einem federelastischen Blech oder einem elektrisch leitfähig beschichteten Kunststoff, besteht, weil dadurch der Steckverbindermodularrahmen in einer Ausgestaltung z. B. über ein entsprechend ausgeführtes Steckverbindermodul elektrisch geerdet werden kann. Zur elektrischen Erdung ist es, wie bereits erwähnt, weiterhin vorteilhaft, wenn der Steckverbindermodularrahmen ganz oder zumindest teilweise aus einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere Metall, besteht.

[0043] In einer bevorzugten Ausgestaltung kann der Verformungsabschnitt des Steckverbindermoduls Rastmittel zur Fixierung des Steckverbindermoduls in oder am Steckverbindermodularrahmen aufweisen. Diese Rastmittel können insbesondere durch Rastnasen gebildet sein. Der Steckverbindermodularrahmen kann an zwei einander gegenüberliegenden Seitenteilen entsprechende Gegenrastmittel, insbesondere Fensteröffnungen oder -ausnehmungen, aufweisen, in denen die Rastmittel, insbesondere die Rastnasen, der Steckverbindermodule verrasten können. Dabei kann unter dem Begriff "Rastfenster" nicht nur eine Fensteröffnung (durchgehend) als auch eine in diesem Zusammenhang gleichwirkende Fensterausnehmung verstanden werden.

[0044] In einer bevorzugten Ausgestaltung kann der Verformungsabschnitt des Steckverbindermoduls aus zwei Verriegelungslaschen gebildet sein, von denen jeweils eine an jeder der beiden einander gegenüberliegenden Stirnflächen des Isolierköpers angeordnet, insbesondere an einem dazugehörigen Anformungsbereich angeformt, ist. Bevorzugt kann jede der beiden Stirnflächen des Isolierkörpers eine Ausnehmung aufweisen, in welcher die jeweilige Verriegelungslasche zumindest teilweise angeordnet ist. Diese Ausnehmung kann zur jeweiligen Stirnfläche und zur Kabelanschlussseite des Isolierkörpers hin geöffnet sein. Bevorzugt kann jede Stirnfläche zwei, diese Ausnehmung seitlich begrenzende Stege aufweisen, welche den Halteabschnitt bilden oder zumindest zu dem Halteabschnitt gehören. Insbesondere kann der Anformungsbereich der Verriegelungslaschen in der Ausnehmung versenkt angebracht sein, so dass am Verformungsabschnitt, insbesondere zwischen den Stegen und der Verriegelungslasche, zumindest eine zum steckseitigen Ende des Isolierkörpers geöffnete Vertiefung verbleibt. Ist das Steckverbindermodul in den Steckverbindermodularrahmen eingeführt, so ist an dieser Vertiefung steckseitig ein Entriegelungswerkzeug ansetzbar.

[0045] Die Verriegelungslaschen können zumindest teilweise federelastisch ausgeführt und/oder federelastisch an dem Isolierkörper befestigt sein.

[0046] In einer vorteilhaften Ausgestaltung besteht der Verformungsabschnitt aus federelastischen Blech und ist insbesondere aus zwei Verriegelungslaschen gebildet. Dann können die Rastmittel, z. B. die Rastnasen, aus dem Blech ausgestanzt und entsprechend gebogen sein. In einer anderen vorteilhaften Variante können die Rastmittel, insbesondere die Rastnasen, aber auch aus einem anderen Material, z. B. aus Kunststoff, bestehen und an den aus Federstahl bestehenden Verriegelungslaschen angebracht sein, z. B. durch Verschrauben und/oder Verkleben und/oder Anspritzen. Die Verwendung von Blech hat den Vorteil, dass die Verriegelungslaschen einerseits sehr elastisch und andererseits sehr stabil gegen Zerstörung ausgeführt sein können. Die Verwendung von Metall, insbesondere Federstahl, hat zusätzlich den Vorteil der Möglichkeit zur elektrischen Erdung des Steckverbindermodularrahmens über das Steckverbindermodul oder - falls elektronisch sinnvoll - der elektrischen Erdung des Steckverbindermoduls über den Steckverbindermodularrahmen.

[0047] Wenn die Verriegelungslaschen aus federelastischem Blech bestehen, können sie an ihrer jeweiligen Stirnfläche, insbesondere innerhalb der besagten Ausnehmung, an einem dazugehörigen Verbindungsabschnitt befestigt sein, z. B. durch Kleben, Schrauben, Anspritzen, Einschieben und/oder Verrasten.

[0048] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung können auch die Verriegelungslaschen aus Kunststoff bestehen. Insbesondere können die Verriegelungslaschen zum aus Kunststoff gefertigten Isolierkörper gehören und bevorzugt daran angeformt sein. Dadurch ist der Isolierköper einstückig mit dem Verformungsabschnitt ausgeführt, wobei neben dem Kunststoffmaterial, aus welchem der Isolierkörper besteht, insbesondere die Formgebung das Maß der Elastizität der einzelnen Abschnitte bestimmt. Beispielsweise kann der Halteabschnitt des Isolierkörpers massiv ausgeführt und entsprechend steif sein. Der Verformungsabschnitt kann zumindest an den dafür relevanten Stellen, insbesondere an dem Anformungsbereich, rechtwinklig zu seiner Bewegungsrichtung vergleichsweise schmal ausgeführt sein, um in dieser Richtung eine ausreichende Elastizität zu gewährleisten. Weiterhin kann auch das Kunststoffmaterial des Isolierkörpers im Anformungsbereich der Verriegelungslaschen zur Erzeugung der gewünschten Elastizität entsprechend variieren.

[0049] Die Rastmittel, insbesondere die Rastnasen, können nach außen gerichtet, d. h. voneinander wegweisend, an den Verriegelungslaschen angeordnet sein. Wenn der Verformungsabschnitt aus Kunststoff besteht, können die Rastnasen daran angeformt sein. Wenn die Verriegelungslaschen aus federelastischen Blech bestehen, können die Rastnasen daran geklebt, geschraubt oder anderweitig daran befestigt sein oder sie können in Stanzbiegetechnik daraus gestanzt und in eine entsprechende Form gebogen sein.

[0050] In einer vorteilhaften Ausgestaltung können für den Halteabschnitt und den Verformungsabschnitt somit verschiedene Materialien, insbesondere auch verschiedene Kunststoffmaterialien mit unterschiedlichen Elastizitäten verwendet werden, wobei das Material des Verformungsabschnitts eine höhere Elastizität besitzt als das Material des Halteabschnitts. Der Verformungsabschnitt kann dann an den Isolierköper angespritzt oder anderweitig daran angebracht sein, z. B. durch Kleben, Schrauben, Verrasten und/oder seitliches Einschieben.

[0051] Ein oder mehrere erfindungsgemäße Steckverbindermodule bilden zusammen mit dem Steckverbindermodularrahmen ein System, einbaubar in ein Steckverbindergehäuse oder einen Wanddurchbruch und geeignet zum Herstellen einer Steckverbindung mit einem Gegenstecker durch eine Relativbewegung zum Gegenstecker in Steckrichtung. Dazu kann zumindest eines der Steckverbindermodule steckseitig einen Steckbereich zur Steckverbindung mit dem Gegenstecker besitzen. An der gegenüberliegenden Kabelanschlussseite kann das Steckverbindermodul einen Kabelanschlussbereich aufweisen. Die Kabelanschlussseite und die Steckseite der Steckverbindermodule können einander parallel gegenüberliegen und durch die beiden Stirnflächen des Isolierkörpers rechtwinklig miteinander verbunden sein.

[0052] Das Steckverbindermodul kann so gegen ein anderes ausgetauscht oder umverkabelt werden. Handelt es sich ein Datenmodul, so kann dieses z. B. an einem anderen Ort beispielsweise ein Update erfahren und mit dem Update versehen wieder in den Steckverbinder eingeführt werden.

[0053] Zum Wiedereinführen dieses oder eines anderen erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls in den Steckverbindermodularrahmen können dessen Verriegelungslaschen zusammengedrückt werden und das Modul kann mit sei-

nem Kabelanschlussbereich, d. h. mit den frei stehenden Enden der Verriegelungslaschen voran aus steckseitiger Richtung in den eingebauten Modularrahmen eingeführt werden. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Steckverbindermodul beim Verrasten, insbesondere beim Einrasten seiner Rastnasen ein Geräusch erzeugt, um zu signalisieren, dass das Modul auch tatsächlich verrastet ist.

[0054] In zumindest einer Richtung, bevorzugt in der Kabelanschlussrichtung, welche der Steckrichtung entgegengesetzt ist, können die Verriegelungslaschen des Steckverbindermoduls an ihren frei stehenden Enden den dazugehörigen Isolierkörper überragen. Bevorzugt sind sie in diesem Bereich leicht voneinander weg gekrümmt. Dies erleichtert das händische Einführen und insbesondere das Entnehmen der Steckverbindermodule aus und insbesondere in Kabelanschlussrichtung erheblich.

[0055] Zur Ver- oder Entriegelung müssen die beiden Verriegelungslaschen lediglich an diesen Enden unter Ausnutzung der entsprechenden Hebelkraft, insbesondere händisch, zusammengedrückt werden, um den Entriegelungszustand herzustellen und das Steckverbindermodul in den Steckverbindermodularrahmen einzuführen oder ihn daraus zu entnehmen. Beim Loslassen der Verriegelungslaschen geht das Steckverbindermodul in den Verriegelungszustand über und verrastet gegebenenfalls im Steckverbindermodularrahmen. Beim erneuten Zusammendrücken der Verriegelungslaschen entrastet das im Steckverbindermodularrahmen aufgenommene Steckverbindermodul wieder und kann einzeln dem Steckverbindermodularrahmen entnommen werden.

[0056] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind zusätzlich zu den Rastmitteln an die Verriegelungslaschen nach außen gerichtete, d. h. von einander wegweisende, Rasthaken angeformt oder angebracht. Diese dienen einerseits dazu, dem eingebauten Steckverbindermodul im Verriegelungszustand an einer Kante des Steckverbindermodularrahmens einen zusätzlichen Halt zu geben. Zusätzlich sind diese Rasthaken aber auch dazu geeignet, das im Steckverbindermodularrahmen aufgenommene Steckverbindermodul auch von der Steckseite aus entriegeln und in dieser Richtung entnehmen zu können. Die Möglichkeit zur Entnahme des Steckverbindermoduls in Steckrichtung ist von besonderem Vorteil, wenn der Steckverbindermodularrahmen seinerseits bereits endgültig in ein Steckverbindergehäuse eingebaut ist.

[0057] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist zu dieser Entnahme des Steckverbindermoduls in Steckrichtung ein Entriegelungswerkzeug vorgesehen, welches im Querschnitt U-förmig ausgeführt sein kann. Dann kann das Entriegelungswerkzeug an seinen beiden freistehenden Enden zwei nach innen gerichtete Gegenrasthaken besitzen, die insbesondere jeweils eine Gegenschräge und eine im spitzen Winkel dazu angeordnete Gegenrastfläche aufweisen. Die Gegenrasthaken sind an den frei stehenden Enden der U-Form, insbesondere an entsprechenden Entriegelungsarmen, angeordnet. Diese Gegenrasthaken können dann beim Entriegelungsvorgang mit den nach außen gerichteten Rasthaken der Verriegelungslaschen des Steckverbindermoduls zusammenwirken.

[0058] Dazu können die Rasthaken der Verriegelungslaschen des Steckverbindermoduls jeweils eine Angriffsschräge besitzen. Wird das Entriegelungswerkzeug aus Steckrichtung z. B. in die besagte Vertiefung des Steckverbindermoduls eingeführt, so gleiten die Gegenschrägen der Gegenrasthaken und die Angriffsschrägen der Rasthaken aneinander entlang und bewegen dadurch die Verriegelungslaschen des Steckverbindermoduls auf einander zu. Dazu ist es wichtig, dass die Verriegelungslaschen wesentlich elastischer sind als das Entriegelungswerkzeug. Bei diesem Vorgang bewegen sich die Rasthaken der Verriegelungslaschen beispielsweise um mehr als 2 mm, bevorzugt mehr als 3 mm und besonders bevorzugt mehr als 4 mm aufeinander zu. Die Gegenrasthaken des Entriegelungswerkzeugs bewegen sich bei diesem Vorgang aber weniger als 1 mm, bevorzugt wenige als 0,5 mm und besonders bevorzugt weniger als 0,25 mm auseinander. Dabei bringen sie die zur Entriegelung notwendige Entriegelungskraft auf, die unter anderem zur Überwindung mechanischer Reibung, der beim Entriegelungsvorgang entsteht, notwendig ist. So können die Rastnasen der Verriegelungslaschen aus den Rastfenstern des Steckverbindermodularrahmens entfernt werden und das Steckverbindermodul wird vom Steckverbindermodularrahmen entrastet.

[0059] Nach einem weiteren Einschieben des Entriegelungswerkzeugs rasten dessen Gegenrasthaken hinter den Rasthaken der Verriegelungslaschen ein. Dabei hintergreifen die Gegenrasthaken mit ihrer jeweiligen Gegenrastfläche die Rastfläche der Rasthaken der Verriegelungslaschen. Das Entriegelungswerkzeug greift das Steckverbindermodul dabei sicher. Gleichzeitig ist die Verformung der Verriegelungslaschen auch in diesem Zustand durch eine entsprechende Dicke der Entriegelungsarme auch direkt hinter den Gegenrasthaken, in einem dort befindlichen Verjüngungsbereich der Entriegelungsarme, immer noch stark genug, um zu gewährleisten, dass die Laschen vom Steckverbindermodularrahmen entrastet bleiben. Nun wird das Entriegelungswerkzeug in Steckrichtung vom Steckverbindermodularrahmen weggezogen und entfernt so das entrastete Steckverbindermodul in Steckrichtung aus dem Steckverbindermodularrahmen.

[0060] Das Entriegelungswerkzeug kann anschließend an seine freistehenden Gegenrasthaken einen, im Querschnitt rechteckigen, umlaufenden Entriegelungsrahmen oder ein zu den Gegenrasthaken hin offenes quaderförmiges Entriegelungsgehäuse aufweisen. Darin können die Entriegelungsarme innenseitig an zwei einander gegenüberliegenden Schmalseiten des Entriegelungsgehäuses oder des Entriegelungsrahmens angeordnet sein.

[0061] Das Entriegelungsgehäuse/ der Entriegelungsrahmen dient zum einen der Stabilisierung des Entriegelungswerkzeugs gegen eine Verformung. Schließlich muss das Entriegelungswerkzeug, wie bereits erwähnt, durch seine

Form und sein Material, wesentlich steifer ausgeführt sein als die Verriegelungslaschen, d. h. es soll sich beim Entriegelungsvorgang idealisiert betrachtet nicht, oder in der Praxis zumindest möglichst wenig verformen, während die Laschen sich deutlich auf einander zu bewegen und dadurch vom Steckverbindermodularrahmen entrasten.

[0062] Weiterhin ist durch den Entriegelungsrahmen oder das quaderförmige Entriegelungsgehäuse eine verbesserte Führung des Entriegelungswerkzeugs an dem Isolierkörper des Steckverbindermoduls gegeben, insbesondere, wenn das Steckverbindermodul an dessen steckseitigem Ende beim Einführen des Entrieglungswerkzeugs davon formschlüssig umgriffen wird. Zwar werden auch ohne dies bereits die Entriegelungsarme in den Ausnehmungen des Steckverbindermoduls, insbesondere in der zwischen der jeweiligen Lasche und dem Steckverbindermodularrahmen verbleibenden Vertiefung, geführt. Doch ist durch den besagten Entriegelungsrahmen oder das offene Entriegelungsgehäuse eine vergleichsweise besonders gute Führung gegeben, die z. B. ein Verkanten des Steckverbindermoduls bei der Entnahme besonders wirkungsvoll verhindert.

[0063] Weiterhin ist besonders vorteilhaft, wenn der Entriegelungsrahmen oder das Entriegelungsgehäuse das Steckverbindermodul bei der Entnahme an seinem Steckbereich, insbesondere formschlüssig, umgreift, weil das Steckverbindermodul dadurch bei der Entnahme verliersicher darin gehalten ist. Durch ein weiteres Zusammendrücken seiner Verriegelungslaschen, welches z. B. durch eine ausreichende Tiefe der entsprechenden Ausnehmung ermöglicht wird, kann das Steckverbindermodul daraufhin von den Gegenrasthaken des Entriegelungselements entrasten und so dem Entriegelungsrahmen oder Entriegelungsgehäuse händisch entnommen werden.

Ausführungsbeispiel

[0064] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a	einen dem Stand der Technik entsprechenden Gelenkrahmen mit Steckverbindermodul;
Fig. 1b	ein Steckverbindergehäuse mit dem eingebauten Gelenkrahmen;
Fig. 2a	ein dem Stand der Technik entsprechendes Steckverbindermodul;
Fig. 2b	ein dem Stand der Technik entsprechendes pneumatisches Steckverbindermodul;
Fig. 3a - c	einen zweiteiligen, zusammenschraubbaren Blechrahmen mit und ohne pneumatische Steckverbindermodule;
Fig. 4a - b	einen einstückigen Steckverbindermodularrahmen ohne und mit PE-Kontakt;
Fig. 5a - f	Ausführungen des Steckverbindermoduls mit Verriegelungslaschen;
Fig. 6	ein Steckverbindermodul mit Verriegelungslaschen in der Draufsicht;
Fig. 7a - h	Ausführungen des Steckverbindermoduls mit verschiedenen Verriegelungslaschen im Querschnitt;
Fig. 8	das einzuführende Steckverbindermodul mit dem einstückigen Steckverbindermodularrahmen;
Fig. 9a - b	ein kabelanschlussseitiger Einführvorgang des Steckverbindermoduls in den Steckverbindermodularrahmen;
Fig. 10a - d	ein steckseitiger Entriegelungsvorgang mit einem Entriegelungswerkzeug;
Fig. 1 1a - d	zwei verschiedene Ausführungen des Entriegelungswerkzeugs;
Fig. 12	das Steckverbindermodul mit dem Entriegelungswerkzeug.

[0065] Die Figuren enthalten teilweise vereinfachte, schematische Darstellungen. Zum Teil werden für gleiche, aber gegebenenfalls nicht identische Elemente identische Bezugszeichen verwendet. Verschiedene Ansichten gleicher Elemente könnten unterschiedlich skaliert sein.

[0066] In den Fig.1a und 1b ist ein dem Stand der Technik entsprechendes Steckverbindermodularsystem gezeigt, welches beispielhaft einen Steckverbindermodularrahmen aufweist, der als Gelenkrahmen 22 ausgeführt ist. Ein solcher Gelenkrahmen 22 ist unter anderem aus der Patentanmeldung EP 0 860 906 A2 im Stand der Technik bekannt. Eine Weiterentwicklung wird beispielsweise in der Druckschrift DE 10 2015 114 703 A1 beschrieben.

[0067] Der Steckverbinder 2 umfasst somit ein in der Fig.1b dargestelltes Steckverbindergehäuse 21 in Form eines Anbaugehäuses und den besagten, in der Fig. 1a einzeln und ungeschnitten dargestellten und daher besonders gut zu sehenden Gelenkrahmen 22.

[0068] Der Gelenkrahmen 22 ist nach dem Einfügen von Modulen, im Stand der Technik üblicherweise von konventionellen Steckverbindermodulen 23, zum Einbau in das Steckverbindergehäuse 21 und/oder zum Befestigen über einem Wanddurchbruch einer Befestigungsfläche/Montagewand geeignet.

[0069] Der Gelenkrahmen 22 besteht aus zwei über Gelenke 223 verbundene Rahmenteile 221, 222 mit Befestigungsenden 225, die mit Befestigungsschrauben 226 versehen sind. Die Gelenke 223 sind dabei an den Befestigungsenden 225 des Gelenkrahmens 22 vorgesehen und ermöglichen eine Schwenkbewegung der Rahmenteile 221, 222.

[0070] Zur Bildung der Gelenke 223 sind an den Befestigungsenden 225 des Gelenkrahmens 22 jeweils puzzleteilartige Anformungen vorgesehen, die in entsprechende Ausnehmungen eingreifen. Dabei werden diese Anformungen durch

seitliches Verschieben der Rahmenteile 221, 222 in die Ausnehmungen eingeschoben, wobei anschließend die Rahmenteile 221, 222 um die Längsachse A schwenkbar (drehbar) sind.

[0071] In aus Übersichtlichkeitsgründen nicht mit Bezugszeichen versehenen Seitenteilen der Rahmenteile 221, 222 sind Rastfenster 224 vorgesehen, in welche die Rastnasen 234 der jeweiligen Steckverbindermodule 23 bei deren Einfügen in den Gelenkrahmen 22 eintauchen.

[0072] Zum Einfügen der Steckverbindermodule 23 in den Gelenkrahmen 22 werden die Rahmenteile 221, 222 um die Gelenke 223 so weit aufgeklappt, dass die 23 aus der Kabelanschlussrichtung eingesetzt werden können.

[0073] Zur Fixierung werden die beiden Rahmenteile 221, 222 zusammengekappt und die beiden Seitenteile der Rahmenteile 221, 222 werden dabei parallel zueinander ausgerichtet, d. h. der Gelenkrahmen 22 wird geschlossen, wobei die jeweiligen Rastnasen 234 der Steckverbindermodule 23 in die Fenster 224 gelangen und ein sicherer, formschlüssiger Halt der Steckverbindermodule 23 in dem Gelenkrahmen 22 bewirkt wird.

[0074] Schließlich wird ein solcher Gelenkrahmen 22, wie in der Fig.1b gezeigt, in das Steckverbindergehäuse 21 eingesetzt. Dabei ist hier eine geschnittene Ansicht des Gelenkrahmens 22 gewählt, um Einzelheiten besser erkennen zu können. Durch das Aufschrauben des Gelenkrahmens 22 auf die in einer Befestigungsebene liegenden Befestigungsaugen 211 in den Gehäuseecken wird die geschlossene Stellung des Gelenkrahmens 22 endgültig fixiert.

[0075] Diese Ausführung des Steckverbindermodularrahmens als Gelenkrahmen 22 ist beispielhaft erwähnt. Es ist in weiteren Ausführungen auch die Verwendung anders ausgeführter Steckverbindermodularrahmen möglich, welche die Steckverbindermodule 23 befestigen und so eine vergleichbare Funktion für das Modularsystem erfüllen. Eine oben bereits erwähnte Weiterentwicklung des Gelenkrahmens, bekannt aus der Druckschrift DE 10 2015 114 703 A1, offenbart beispielsweise ein Fixierungsmittel, über welches die Rahmenteile 221, 222 in zumindest zwei Positionen, nämlich einer offenen Position und einer geschlossenen Position, zueinander fixierbar sind, was die Handhabung beim Einfügen der Steckverbindermodule23 erheblich erleichtert.

[0076] Die Fig. 2a und Fig. 2b zeigen zwei verschiedene aus dem Stand der Technik bekannte Steckverbindermodule 23',23".

[0077] Die Fig. 2a zeigt ein in einen Steckverbindermodularrahmen, z. B. in den vorgenannten Gelenkrahmen 22, einfügbares Steckverbindermodul 23' in einer möglichen Bauform.

[0078] Das Steckverbindermodul 23' besitzt an zwei einander gegenüberliegenden Stirnflächen 232, von denen in der Zeichnung nur eine zu sehen ist, je eine Rastnase 234, 234', von denen in dieser Darstellung ebenfalls nur eine zu sehen ist. Die Rastnasen 234, 234' sind zum Verrasten in je einem Rastfenster 224 der entsprechenden Seitenteile der Rahmenteile 221, 222 eines Steckverbindermodularrahmens, z. B. des vorgenannten Gelenkrahmens 22, vorgesehen. Dieses Steckverbindermodul 23' ist relativ kompakt ausgeführt und weist eine gute Hitzebeständigkeit auf.

[0079] Die Fig. 2b zeigt ein pneumatisches Steckverbindermodul 23", das zwei Kanäle 231 aufweist, mit Blick auf dessen Steckseite. Bei den Kanälen 231 handelt es sich um im Wesentlichen zylindrische Durchgangsöffnungen. Diese Kanäle 231 dienen der Aufnahme nicht in der Zeichnung dargestellter männlicher und/oder weiblicher pneumatischer Kontakte. Das pneumatische Steckverbindermodul 23" ist im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und besitzt an einander gegenüberliegenden Stirnflächen 232' jeweils eine Rastnase 234, 234'. Diese Rastnasen 234, 234' sind sowohl in den besagten Gelenkragen 22 als auch in den im folgenden dargestellten Blechrahmen 22' jeweils in eines seiner Rastfenster 224 einfügbar.

[0080] Weiterhin besitzt jedes pneumatische Steckverbindermodul 23" vier federelastische Rastarme 235 an deren freistehenden Enden jeweils ein stabilisierender Rasthaken 233, angeformt ist. Diese stabilisierenden Rasthaken 233 sind dazu geeignet, im montierten Zustand unter die steckseitige Rahmenkante zu greifen, um eine zusätzliche Stabilität zu erzeugen.

[0081] Die Fig. 3 zeigt einen für die Aufnahme von pneumatischen Steckverbindermodulen 23" aus stabilitätsgründen besonders gut geeigneten Steckverbindermodularrahmen, nämlich einen Blechrahmen 22', der aus zwei zusammenschraubbaren Blechrahmenteile 221", 222' besteht, wodurch er materialbedingt besonders stabil ausgeführt ist. Die Herstellung der beiden Blechrahmenteile in Stanzbiegetechnik ist gleichzeitig verhältnismäßig unaufwändig.

[0082] In der Fig. 3a sind die beiden Blechrahmenteile 221", 222' zusammengefügt dargestellt.

[0083] In der Fig. 3b sind die beiden Blechrahmenteile 221", 222' getrennt und zwischen ihnen die einzufügenden pneumatischen Steckverbindermodule 23", 23‴ dargestellt, wobei sich die beiden Arten pneumatischer Steckverbindermodule 23", 23‴ durch die Größe und Anzahl ihrer Luftkanäle 231, 231' unterscheiden.

[0084] In der Fig. 3c sind die pneumatischen Steckverbindermodule in den Blechrahmen 22' eingefügt und die Blechrahmenteile 221", 222' zusammengeschraubt, wodurch die pneumatischen Steckverbindermodule 23", 23‴ im Blechrahmen 22' stabil fixiert sind.

[0085] In den Fig. 3a und 3b ist es erkennbar, dass sich die Fenster 224, 224' jeder Rahmenhälfte 221", 222' geringfügig in ihrer Form unterscheiden. Die Rastnasen 234, 234' an beiden einander gegenüberliegenden Stirnflächen der entsprechenden Steckverbindermodule 234 sind in dieser Ausführung ebenfalls entsprechend unterschiedlich geformt, um die richtige Polarisation (Orientierung) des Steckverbindermoduls im Steckverbindermodularrahmen zu gewährleisten. Dieses Grundprinzip ist selbstverständlich auch für die vorgenannten Ausführungen der Steckverbindermodule 23, 23'

und Steckverbindermodularrahmen 22 anwendbar.

[0086] Der Blechrahmen 22' ist äußerst stabil, hält die pneumatischen Steckverbindermodule 231, 231' mit großer Kraft und materialbedingt mit nur äußerst geringen sogenannten "Kriecheigenschaften", d.h. er verformt sich auch unter hohem ständigen Druck, der über einen langen Zeitraum wirkt, sehr viel weniger als andere bekannte Steckverbindermodularrahmen, beispielsweise Zinkdruckgussrahmen.

[0087] Es ist jedoch anhand des im Folgenden ausgeführten Szenarios leicht vorstellbar, dass die Montage und Demontage eins solchen Systems im derzeitigen Stand der Technik den gewünschten Bedienkomfort vermissen lässt: Ein Benutzer will diesen Blechrahmen 22' an einem freien Steckplatz mit einem hier nicht gezeigten Datenmodul (beinhaltend beispielsweise Informationen über die Belastbarkeit der einzelnen pneumatischen Kanäle) bestücken.

[0088] Zunächst muss der Benutzer dazu den Blechrahmen 22' aus dem Steckverbindergehäuse 2 herausschrauben. Zum Einfügen des Datenmoduls müssen weiterhin die beiden Blechrahmenteile 221", 222' auseinandergeschraubt werden. Beim Auseinandernehmen fallen selbstverständlich die zuvor bereits eingefügten pneumatischen Steckverbindermodule 32", 23‴ aus dem Blechrahmen 22' heraus. Daher müssen die pneumatischen Steckverbindermodule 32", 23‴ daraufhin zusammen mit dem einzufügenden Datenmodul wieder zwischen den beiden Blechrahmenteilen 221', 222' angeordnet werden und die beiden Rahmenteile 221', 222' müssen wieder aufwändig verschraubt und in das Steckverbindergehäuse 2 eingebaut werden.

[0089] Die Fig. 4 zeigt einen erfindungsgemäßen und in seiner Herstellung noch unaufwändigeren Steckverbindermodularrahmen 1 mit schrägem Blick auf seine Kabelanschlussseite. Dieser Steckverbindermodularrahmen 1 ist, idealisiert betrachtet, starr und weiterhin einstückig und metallisch. Er kann z. B. in einem Druckgussverfahren hergestellt sein. Die Fig. 4b zeigt dabei eine Ausführung, bei welcher der Steckverbindermodularrahmen 1 einen sogenannten PE- ("Protection Earth"/Schutzerdungs-) Kontakt 15 besitzt.

[0090] An zwei einander gegenüberliegenden Seitenteilen 11, 12 sind unterschiedlich große Rastfenster 14, 14' als Gegenrastmittel für Rastnasen 34 der einzufügenden Steckverbindermodule 3, 3' angeordnet, um, wie bereits beschrieben, deren korrekte Polarisation zu gewährleisten. Weiterhin besitzt der Steckverbindermodularrahmen einen Flansch 13 mit Schraubbohrungen 131 zum Einbau an eine Wandfläche oder in ein Steckverbindergehäuse 21. Die gegenüberliegenden Seitenteile 11, 12 besitzen steckseitige Kanten 111, 112.

[0091] Die Fig. 5a - 5d zeigen damit mehrere verwendbare, verschieden ausgeführte darin einführbare Steckverbindermodule 3', 3", 3‴, 3"", die jeweils einen Halteabschnitt, aufweisend Stege 321, und einen Verformungsabschnitt in Form von zwei federelastische Verriegelungslaschen 36, 36' besitzen.

[0092] In der Fig. 5a ist das Steckverbindermodul 3 in einer ersten Ausführung dargestellt. Es besitzt einen im Wesentlichen quaderförmigen Isolierkörper. Da dieses Steckverbindermodul 3 keinen Kabelanschlussbereich besitzt, eignet sich diese Bauform beispielsweise für ein Datenmodul, das über eine Funkverbindung Daten an andere Steckverbindermodule übertragen kann. In einer weiteren Ausführung kann das Steckverbindermodul über seine in der Zeichnung nicht sichtbare Steckseite eine Steckverbindung aufweisen, über die es Daten an ein Steckverbindermodul eines Gegensteckers übertragen kann (z. B. Daten, betreffend eine Pinbelegung oder die besagten Daten über die Belastbarkeit der pneumatischen Kanäle).

[0093] Der Isolierkörper besteht aus Kunststoff. An seinen einander gegenüberliegenden Stirnflächen sind die beiden federelastischen Verriegelungslaschen 36, 36', nämlich eine erste Verriegelungslasche 36 und eine zweite Verriegelungslasche 36' angeformt, die den Verformungsabschnitt bilden. Der Isolierkörper besitzt an seinen beiden Stirnflächen 32 jeweils eine rechteckige, zur Kabelanschlussseite hin offene Ausnehmung 328, in welcher die jeweilige Verriegelungslasche 36, 36' zumindest teilweise angeordnet ist. In dieser Ausführungsform verlaufen die Verriegelungslaschen 36, 36' in ihrer Ruheposition im Wesentlichen parallel zur Stirnfläche 32. Beiderseits der Ausnehmung 328 besitzt jede Stirnfläche 32 die beiden Stege 321, welche zum Halteabschnitt gehören und die besagte Ausnehmung 328 seitlich begrenzen. Zwischen diesen Stegen 321 ist die jeweilige Verriegelungslasche 36, 36' zumindest teilweise in der Ausnehmung 328 angeordnet.

[0094] An jeder Verriegelungslasche 36, 36' ist eine Rastnase 34, 34' angeordnet. Diese beiden Rastnasen 34, 34' von denen in der Fig. 5a - 5d jeweils nur die Rastnase 34 der ersten Verriegelungslasche 36 zu sehen ist, sind nach außen, d. h. von einander weg gerichtet, wie es beispielsweise in den Fig. 6 und 7 besonders gut zu sehen ist. Wie aus den Fig. 5e und 5f sowie der Fig. 6 ersichtlich ist, unterscheiden sich die beiden Rastnasen 34, 34' in ihrer Form, nämlich in ihrer Länge, um dadurch die korrekte Polarisation des Steckverbindermoduls im Steckverbindermodularrahmen 1, 22, 22' zu gewährleisten. Abgesehen davon sind die beiden Verriegelungslaschen 36, 36' zueinander gleichförmig ausgeführt.

[0095] Die Verriegelungslaschen 36, 36' sind einerseits an einem dazugehörigen Anformungsbereich 361 an den Isolierköper innerhalb der Ausnehmung 328 elastisch beweglich angeformt, besitzen aber andererseits freistehende Enden, mit denen sie das Steckverbindermodul 3 kabelanschlussseitig überragen. Obwohl das Steckverbindermodul 3 in dieser Ausführung keinen Kabelanschlussbereich besitzt, wird gemäß seiner vorgesehenen Orientierung im jeweiligen Steckverbindermodularrahmen 1, 22, 22' grundsätzlich von einer Kabelanschlussseite 370 und von einer Steckseite 380 gesprochen.

[0096] Die kabelanschlussseitig freistehenden Enden der Verriegelungslaschen 36, 36' verlaufen in dieser Ausführungsform gerade, d.h. die Verriegelungslaschen 36, 36' sind an ihren frei stehenden Enden in dieser Ausführung nicht gekrümmt.

[0097] In der Fig. 5b ist eine andere Ausführung des Steckverbindermoduls 3 dargestellt. Diese Ausführung unterscheidet sich von der vorangegangenen Ausführung zum einen dadurch, dass die Verriegelungslaschen 36, 36' in ihrer Ruheposition zu ihrem frei stehenden Ende hin leicht voneinander weggeneigt sind, um das Steckverbindermodul 3 im eingeführten Zustand unter einer gewissen Spannung innerhalb eines geringen Toleranzbereichs federelastisch im Steckverbindermodularrahmen 1, 22, 22' zu halten. Außerdem sind sie im Gegensatz zur voranagegangenen Ausführung an ihren frei stehenden Enden leicht voneinander weggekrümmt, um zum händischen Entnehmen der Steckverbindermodule 3 aus dem Steckverbindermodularrahmen 1, 22, 22' eine verbesserte Angriffsmöglichkeit für die händische Betätigung (Zusammendrücken und Hinausziehen) zu bieten.

[0098] Die in der Fig. 5c dargestellte Ausführung unterscheidet sich von der vorangegangenen Ausführung dadurch, dass das Steckverbindermodul 3 an seiner Kabelanschlussseite 370 einen Kabelanschlussbereich 37 besitzt. Darin befinden sich in Richtung der Steckseite 380 verlaufende Durchgangsöffnungen 378, welche den Kabelanschlussbereich 37 mit dem Steckbereich 38 verbinden, vorgesehen für nicht in der Zeichnung dargestellte Steckkontakte. Diese Steckkontakte besitzen einen Kabelanschlussbereich, mit der sie, wenn sie in die Durchgangsöffnungen 378 eingeführt sind, in den Kabelanschlussbereich 37 hineinragen, um einzelne Litzen eines elektrischen Kabels daran anzuschließen. Steckseitig besitzt das Steckverbindermodul eine in der Fig. 7a - 7h dargestellte Stecköffnung 38, in welchen die Steckkontakte mit ihrem Steckbereich hineinragen, um mit entsprechenden Kontakten eines Gegensteckers gesteckt und dadurch z. B. zur Signal und/oder Energieübertragung elektrisch leitend verbunden zu werden.

[0099] Die in der Fig. 5d dargestellte Ausführung unterscheidet sich von der vorangegangenen Ausführung durch zwei Rasthaken 33, von denen je einer an eine der beiden Verriegelungslaschen 36, 36' angeformt ist. Dieser Rasthaken 33 besitzt eine Angriffsschräge 333 und in einem spitzen Winkel dazu eine Rastfläche 334. Er kann zum einen im eingebauten Zustand mit seiner Rastfläche 334 unter die steckseitige Kante 111 des Steckverbindermodularrahmens 1 greifen, um für eine zusätzliche Stabilität des Steckverbindermoduls 3 im Steckverbindermodularrahmen 1 zu sorgen. Die Rasthaken 33 besitzen aber darüber hinaus auch eine äußerst wichtige Funktion im steckseitigen Entriegelungsprozess, die im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0100] In den Fig. 5e und 5f ist eine besonders bevorzugte Ausführung eines Steckverbindermoduls 3' dargestellt. Diese Ausführung des Steckverbindermoduls unterscheidet sich von der vorangegangenen unter anderem durch eine Vertiefung 368. Dadurch verlaufen die Stege 321 über die gesamte Stirnfläche 32 und verbinden die Steckseite 380 des Isolierkörpers so mit seiner Kabelanschlussseite 370.

[0101] Kabelanschlussseitig ragen die Verriegelungslaschen 36, 36' aus der Ausnehmung 328 heraus und dadurch über den Isolierkörper hinaus. Steckseitig der Verriegelungslaschen 36, 36' existiert zwischen den Stegen 321 und der Angriffsschräge 333 des Rasthakens 33 eine steckseitig geöffnete Vertiefung 368, welche, wie im Folgenden noch erläutert, für die steckseitige Entriegelung der Steckverbindermoduls 3' besonders vorteilhaft ist.

[0102] Die Fig. 5e zeigt das Steckverbindermodul mit Blick auf die erste Verriegelungslasche 36. An diese erste Verriegelungslasche 36 ist die erste Rastnase 34 angeformt. Diese erste Rastnase 34 unterscheidet sich in ihrer Form, nämlich in ihrer Länge von der zweiten Rastnase 34', die, wie in der Fig. 5f dargestellt ist, an die zweite Verriegelungslasche angeformt ist. Ansonsten unterscheiden sich die beiden Verriegelungslaschen 36, 36' nicht voneinander.

[0103] In der Fig. 6 ist das Steckverbindermodul 3 aus Richtung seiner Kabelanschlussseite 370 gezeigt. Der besseren Übersichtlichkeit wegen ist hierbei eine Ausführung mit gerade verlaufenden Verriegelungslaschen 36, 36'gewählt. Dadurch sind sowohl die Ausnehmungen 328, 328'als auch die Rastnasen 34, 34' gut zu sehen. Insbesondere ist zu erkennen, dass die beiden Rastnasen 34, 34' unterschiedlich lang sind.

[0104] In der Fig. 7a ist eine dazu nahezu identische Ausführung des Steckverbindermoduls 3 im Querschnitt durch die Verriegelungslaschen 34, 34' gezeigt, mit dem geringfügigen Unterschied, dass die frei stehenden Enden der Verriegelungslaschen 36, 36' voneinander weggekrümmt sind.

[0105] Diese Darstellung entspricht z.B. der in der Fig. 5c dargestellten Ausführung.

[0106] In der Fig. 7b und 7c ist dieselbe Ausführung gezeigt, wobei in der Fig. 7b die von vorne sichtbare Außenkontur des Isolierkörpers mit durchgezogen Linien dargestellt sind. Die verdeckten Kanten der Verriegelungslaschen 36, 36', der Kabelanschlussbereichs 37 und des Steckbereichs 38 sind dagegen gestrichelt dargestellt.

[0107] In der Fig. 7c ist die vordere Außenkontur des Isolierköpers gestrichelt dargestellt und der Querschnitt durch die Verriegelungslaschen 36, 36' ist mit durchgezogenen Linien dargestellt.

[0108] In den Fig. 7d und 7e sind zwei weitere Ausführungen dargestellt, bei denen die Verriegelungslaschen 36", 36‴ aus federelastischem Blech bestehen. Sie sind jeweils mit einem Verbindungsabschnitt 362 in der Ausnehmung 328 an der jeweiligen Stirnfläche 32 des Isolierkörpers befestigt.

[0109] In der Fig. 7d ist eine Ausführung dargestellt, bei welcher die Rastnasen aus dem Material der Verriegelungslasche 36" ausgestanzt und in eine entsprechende Form gebogen sind.

[0110] In der Fig. 7e ist eine Ausführung dargestellt, bei welcher eine Rastnase aus Kunststoff an der aus federelas-

tischem Blech bestehende Verriegelungslasche 36‴ befestigt ist.

[0111] In der Fig. 7f ist eine Ausführung gezeigt, bei welcher die Verriegelungslaschen 36, 36' zusätzlich zu der Rastnase 34, 34' auch den besagten Rasthaken 33 mit seiner Angriffsfläche 333 und seiner Rastfläche 334 besitzt. Der Rasthaken 33 ist hier verhältnismäßig groß ausgeführt, wodurch insbesondere die kabelanschlussseitige Entnahme behindert sein könnte.

[0112] In der Fig. 7g ist daher eine Ausführung gezeigt, bei welcher der Rasthaken 33 kleiner ausgeführt ist.

[0113] Die in der Fig. 7h dargestellte Ausführung des Steckverbindermoduls 3' unterscheidet sich von der vorangegangen durch die in der Fig. 5e bereits gezeigte steckseitig geöffnete Vertiefung 368. Es handelt sich dabei um eine Querschnittsdarstellung durch die Verriegelungslaschen der besonders bevorzugten Ausführung aus der bereits gezeigten Fig. 5e und 5f, wobei die vordere (und gleichzeitig hintere) Außenkontur des Isolierkörpers eingezeichnet ist, um die Funktion der Vertiefung 368 zu verdeutlichen.

[0114] In der Fig. 8 ist das Steckverbindermodul 3' in eben dieser Ausführung gezeigt, wie es kabelanschlussseitig in den einstückigen, starren Steckverbindermodularrahmen 1 eingeführt wird.

[0115] In der Fig. 9a und 9b ist gezeigt, wie dieser kabelanschlussseitige Einführund Verrieglungsvorgang stattfindet. Die Verriegelungslaschen 36, 36' des Steckverbindermoduls 3, 3' werden, wie in der Fig. 9a dargestellt, zusammengedrückt, d. h. aufeinander zu bewegt. Dies kann durch händisches Angreifen an ihren frei stehenden Enden geschehen. Daraufhin wird das Steckverbindermodul 3, 3' gemäß der Pfeilrichtung in den Steckverbindermodularrahmen 1 eingeführt.

[0116] Sobald das Steckverbindermodul 3' seine endgültige Position im Steckverbindermodularrahmen 1' eingenommen hat werden die Verriegelungslaschen 36, 36' wieder losgelassen und entspannen sich automatisch so, dass ihre Rastnasen 34, 34' in die jeweiligen Rastfenster 14, 14' des Steckverbindermodularrahmens 1 eintauchen.

[0117] Weiterhin verrasten auch der Rasthaken 33 mit ihrer jeweiligen Rastfläche 334 unter den steckseitigen Kanten 111, 112 der beiden einander gegenüberliegenden Seitenteilen 11, 12 des Steckverbindermodularrahmens 1 um der Befestigung des Steckverbindermoduls 3, 3' im Steckverbindermodularrahmen 1, insbesondere beim Stecken mit einem Gegenstecker, eine besonders gute Stabilität zu verleihen.

[0118] Selbstverständlich kann das im Steckverbindermodularrahmen 1 aufgenommene Steckverbindermodul 3, 3' umgekehrt durch händisches Angreifen und Zusammendrücken seiner Verriegelungslaschen 36, 36' auch wieder vom Steckverbindermodularrahmen 1 entriegelt und in Kabelanschlussrichtung, d. h. Richtung seiner Kabelanschlussseite 370 entnommen werden.

[0119] Eine steckseitige Entnahme des Steckverbindermoduls 3' aus dem Steckverbindermodularrahmen 1, d. h. eine Entnahme in Richtung seiner Steckseite 380, ist etwas komplizierter und wird in den Fig. 10a - 10d dargestellt.

[0120] Die Fig. 10a zeigt das Steckverbindermodul 1, das in dem Steckverbindermodularrahen 1 aufgenommen ist zusammen mit einem Entriegelungswerkzeug 5 in einer ersten Ausführung.

[0121] Das Entriegelungswerkzeug 5 ist im Querschnitt U-förmig ausgestaltet und besitzt somit eine Basis 52 und zwei an ihren Enden davon in eine gemeinsame Richtung wegweisende, parallel zueinander verlaufende Entriegelungsarme 56. An den freistehenden Enden dieser Entriegelungsarme 56 sind nach innen gerichtete, d. h. zueinander gerichtete Gegenrasthaken 53 angeformt. Diese besitzen eine im Wesentlichen nach innen gerichtete Gegenschräge 533 sowie eine zur Basis 52 gerichtete Gegenrastfläche 534, welche mit einander einen spitzen Winkel bilden. An die Gegenrastfläche 534 schließt in dieser Ausführung ein Verjüngungsbereich 560 der Entriegelungsarme 56 an. Dadurch wird zum einen eine möglichst große Gegenrastfläche 534 ermöglicht. Gleichzeitig können die Entriegelungsarme über einen weiten Bereich ihre maximale Stärke bewahren, wobei ihr Querschnitt maximal dem steckseitigen Querschnitt der Vertiefung entspricht.

[0122] Das Entriegelungswerkzeug 5 ist in dieser Aufführung aus einem möglichst stabilen und starren Material gefertigt, da seine Entriegelungsarme 56 somit funktionsbedingt in ihrer Stärke begrenzt sind. Die Abmessungen der Querschnittsfläche der Entriegelungsarme 56 können die steckseitigen Abmessungen der Vertiefung 368 des Steckverbindermoduls 3' schließlich nicht überschreiten.

[0123] Die Fig. 10b zeigt, wie das Entriegelungselement zur steckseitigen Entriegelung mit den aus Übersichtlichkeitsgründen hier nicht bezeichneten Gegenschrägen 533 seiner Gegenrasthaken 53 an die ebenfalls hier nicht bezeichneten Angriffsschrägen 333 der Rasthaken 33 der Verriegelungslaschen 36, 36' angreift.

[0124] Es ist leicht vorstellbar, dass eine weitere Bewegung des Entriegelungselements 5 in Pfeilrichtung die Verriegelungslaschen 36, 36' zusammendrückt, indem die Gegenschrägen 533 des Entriegelungselements an den Angriffsschrägen 333 der Verriegelungsarme 36, 36' in Pfeilrichtung entlanggleiten.

[0125] In der Fig. 10c ist dargestellt, wie die Entriegelungsarme 56 des Entriegelungselements 5 mit ihren Gegenrasthaken 53 zwischen dem Halterahmen 1 und den Verriegelungslaschen 36, 36' eingreifen und diese zusammendrücken, wodurch die Rastzapfen 34, 34' aus den Rastfenstern 14, 14' entfernt werden und das Steckverbindermodul 3' somit vom Steckverbindermodularrahmen 1 entriegelt ist. Die

[0126] Gegenrasthaken 35 verrasten daraufhin mit ihren Gegenrastflächen 534 an den Rastflächen 334 der Rasthaken 33 der Verriegelungslaschen 36, 36'. Durch die verbleibende Breite der Entriegelungsarme 56 an ihrem Verjüngungs-

bereich 560 bleibt das Steckverbindermodul 3' vom Steckverbindermodularrahmen 1 entriegelt.

[0127] Durch die Verrastung seiner Rasthaken 33 an den Gegenrasthaken 53 ist das Steckverbindermodul 3' vom Entriegelungswerkzeug 5 hintergriffen und kann in Steckrichtung aus dem Steckverbindermodularrahmen 1 herausgezogen werden.

[0128] In der Fig. 11a ist das Entriegelungswerkzeug 5 in seiner vorgenannten Ausführung in einer 3D-Darstellung gezeigt. Dabei wird auch die Funktion des Verjüngungsbereichs 560 der Entriegelungsarme 56 verdeutlicht. Durch ihn kann einerseits die Gegenastfläche 534 zur vorgenannten Verrastung des Steckverbindermoduls 3' ausreichend groß sein und die Stärke der Entriegelungsarme 56 überschreitet andererseits nicht den steckseitigen Querschnitt der Vertiefung 368, in welche die Entriegelungsarme 56 zwischen den Stegen 321 des Steckverbindermoduls 3' eingeführt werden.

[0129] Die Fig. 11b und 11c zeigen das Entriegelungswerkzeug 5' in einer zweiten, weiterentwickelten Ausführung. Die Entriegelungsarme 56 sind dabei einander gegenüberliegend an die Innenseiten zweier einender gegenüberliegende Gehäusestirnflächen 501 eines im Querschnitt rechteckigen, zu den Gegenrasthaken 53 hin offenen Entriegelungsgehäuse 50 angeformt. Durch diese Form ist einerseits die Stabilität des Entriegelungswerkzeugs 5' gegen ein auseinanderbiegen seiner Entriegelungsarme 56 deutlich verbessert. Andererseits ist dadurch die Möglichkeit geschaffen, das Steckverbindermodul 3' nach dem Entriegelungsvorgang verliersicher im Entriegelungswerkzeug 5' zu halten. So kann ein Benutzer z. B. mit einer Hand den montierten Steckverbinder 2 halten und mit der anderen Hand das Entriegelungswerkzeug 5' darin einführen, das Steckverbindermodul 3' damit entriegeln und dem montierten Steckverbinder 2 steckseitig entnehmen, ohne dass die Gefahr besteht, dass das Steckverbindermodul 3' dabei herunterfällt.

[0130] Die Fig. 11d zeigt abschließend das Steckverbindermodul 3' in seiner besonders bevorzugten Ausführung zusammen mit dem vorgenannten Entriegelungswerkzeug 5'.

[0131] Es ist gut zu sehen, dass sich das Steckverbindermodul steckseitig, d.h. mit seiner Steckseite 38 voran, formschlüssig in das Entriegelungsgehäuse einführen lässt, bzw. umgekehrt formuliert, dass das Entriegelungswerkzeug 5' auf das Steckverbindermodul 3' an dessen Steckseite 38 formschlüssig aufsteckbar ist. Die die Entriegelungsarme 56 werden dabei mit ihren Gegenrasthaken 53 voran in der Vertiefung 368 des Steckverbindermoduls 3'geführt, biegen so die Verriegelungslaschen 36 zusammen und verrasten dahinter. Die Rastnasen 34 des Steckverbindermoduls können dabei aus den hier nicht gezeigten Rastfenstern 14, 14' des hier nicht gezeigten jeweiligen Steckverbindermodularrahmens 1, 22, 22' entfernt werden. Das Steckverbindermodul 3' kann daraufhin steckseitig auch aus dem montierten Steckverbinder 2 gezogen werden, bei dem der Steckverbindermodularrahmen 1, 22, 22' bereits fest in das Steckverbindergehäuse 21 eingebaut ist. Dabei ist es verliersicher im Entriegelungsgehäuse 50 gehalten. Je nach Tiefe seiner Ausnehmung 328 können seine Verriegelungslaschen 36,36' nun händisch weit genug zusammengedrückt werden, um die Entnahme des Steckverbindermoduls 3' aus dem Entriegelungsgehäuse 50 zu ermöglichen.

[0132] Selbstverständlich kann das Steckverbindermodul 3, 3' umgekehrt auch steckseitig in den montierten Steckverbinder 2 eingeführt werden, wobei es vorteilhafterweise beim Verrasten ein hörbares Geräusch erzeugt, um seine Verrastung zu signalisieren.

[0133] Dieser Vorgang kann zum einen mit dem besonders preisgünstigen, starren, einstückigen, metallischen Steckverbindermodularrahmen 1, der in der Fig. 4 gezeigt ist, durchgeführt werden. Er kann aber genauso mit im Stand der Technik bekannten Steckverbindermodularrahmen, z.B. dem Gelenkrahmen 22 oder dem Blechrahmen 22' durchgeführt werden, wobei es besonders vorteilhaft ist, dass z.B. der Blechrahmen 22' nicht auseinandergeschraubt zu werden braucht, um das Steckverbindermodul 3, 3' zu entnehmen, und dass insbesondere das besonders bevorzugte Steckverbindermodul 3' auch diesen im Stand der Technik bekannten Steckverbindermodularrahmen 22, 22' sogar in deren eingebautem Zustand steckseitig entnehmbar und einfügbar ist.

Bezugszeichenliste

[0134]

1 Steckverbindermodularrahmen (starr, einteilig, metallisch)

11, 12 erstes, zweites Seitenteil des Steckverbindermodularrahmens

111, 112 steckseitige Kanten der Seitenteile

13 Flansch
131 Schraubbohrung

14, 14' Rastfenster
15 PE-Kontakt

2 bekannter Steckverbinder mit Modularsystem

21 Steckverbindergehäuse
211 Befestigungsaugen
212 Befestigungsflansch

22 Gelenkrahmen
22' Blechrahmen
221, 222 Rahmenteile
221', 222' Blechrahmenteile
223 Gelenk
224, 224' Rastfenster des Gelenkrahmens/ Blechrahmens
225 Befestigungsenden
226 Befestigungsschrauben

23, 23′, 23″, 23‴ bekannte Steckverbindermodule
231, 231′ Kanäle
232 Stirnfläche des bekannten Steckverbindermoduls
233 stabilisierende Rasthaken des bekannten Steckverbindermoduls
234, 234' Rastnasen des bekannten Steckverbindermoduls
235 Rastarme des bekannten Steckverbindermoduls

3, 3', 3″, 3‴, 3⁗ Steckverbindermodul

32, 32″ Stirnfläche
321 Stege
328, 328′ Ausnehmung

33 Rasthaken
333 Angriffsfläche
334 Rastfläche

34, 34′ Rastnase

36, 36', 36", 36‴ Verriegelungslaschen
361 Anformungsbereich
362 Verbindungsabschnitt
368 Vertiefung

37 Kabelanschlussbereich
370 Kabelanschlussseite
378 Durchgangsöffnungen für Steckkontakte

38 Steckbereich
380 Steckseite

5, 5′ Entriegelungswerkzeug

50 Entriegelungsgehäuse
501 Gehäusestirnflächen des Entriegelungsgehäuses

52 Basis

53 Gegenrasthaken
533 Gegenschrägen
534 Gegenrastfläche

56 Entriegelungsarme

560 Verjüngungsbereich der Entriegelungsarme

Patentansprüche

1. Steckverbindermodularsystem aus mindestens einem Steckverbindermodul (3, 3') und einem Steckverbindermodularrahmen (1), geeignet zum Einbau in ein Steckverbindergehäuse (21) oder einen Wanddurchbruch und vorgesehen zum Herstellen einer steckseitigen Steckverbindung mit einem Gegenstecker,

   wobei der Steckverbindermodularrahmen (1) zur Aufnahme von mehreren Steckverbindermodulen (3, 3') geeignet ist und einen in seiner Rahmenebene rechteckigen Querschnitt mit zwei einander gegenüberliegenden Seitenteilen (11, 12) besitzt, welche jeweils Gegenrastmittel zur Verrastung der Steckverbindermodule aufweisen, wobei der Steckverbindermodularrahmen (1) starr und einteilig ausgeführt ist,
   wobei das Steckverbindermodul (3, 3') zu seiner Fixierung in dem Steckverbindermodularrahmen (1) geeignet ist,
   wobei das Steckverbindermodul (3, 3') einen im Wesentlichen quaderförmigen Isolierkörper mit zwei einander parallel gegenüberliegenden Stirnflächen (32) besitzt,
   wobei der Isolierkörper einen Halteabschnitt besitzt, durch den er senkrecht zu seinen Stirnflächen (32) sicher und stabil im Steckverbindermodularrahmen (1) haltbar ist,
   wobei der Isolierkörper weiterhin einen Verformungsabschnitt aufweist, der zumindest bereichsweise relativ zum Halteabschnitt bewegbar ist, wodurch das Steckverbindermodul (3, 3') einerseits einen Verriegelungszustand und andererseits einen Entriegelungszustand annehmen kann,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   das Steckverbindermodul (3, 3') in seinem Entriegelungszustand dem Steckverbindermodularrahmen (1) senkrecht zur Rahmenebene sowohl in als auch entgegen der Steckrichtung entnehmbar und in ihn einführbar ist, und wobei das Steckverbindermodul (3, 3') in seinem Verriegelungszustand am Steckverbindermodularrahmen (1) verrastbar und damit im Steckverbindermodularrahmen (1) senkrecht zur Rahmenebene fixierbar ist.

2. Steckverbindermoduarsystem gemäß Anspruch 1, wobei der Verformungsabschnitt Rastmittel zur Fixierung des Steckverbindermoduls (3, 3') im oder am Steckverbindermodularrahmen (1) aufweist.

3. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 2, wobei die Rastmittel als Rastnasen (34) ausgeführt sind, welche zur Verrastung in den als Rastfenster (14, 14') ausgeführten Gegenrastmittels des Steckverbindermodularrahmens (1) dienen.

4. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 3, wobei der Verformungsabschnitt aus zwei Verriegelungslaschen (36, 36') gebildet ist, von denen jeweils eine an einer der beiden Stirnflächen (32) angeordnet ist.

5. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 4, wobei die Verriegelungslaschen (36, 36') zumindest teilweise federelastisch ausgeführt sind.

6. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 5, wobei die Verriegelungslaschen (36", 36‴) aus federelastischem Blech bestehen und an ihrer jeweiligen Stirnfläche (32) des Isolierköpers befestigt sind.

7. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 5, wobei sowohl der Isolierkörper als auch die Verriegelungslaschen (3, 3') aus Kunststoff bestehen und die Verriegelungslaschen (3, 3') an den Isolierköper angeformt sind.

8. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 7, wobei die Rastnasen (34, 34') an die Verriegelungslaschen (36, 36', 36", 36‴) nach außen gerichtet angeformt sind.

9. Steckverbindermodularsystem gemäß einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei an den Verriegelungslaschen (36, 36', 36", 36‴) zusätzlich nach außen gerichtete Rasthaken (33) angeordnet sind.

10. Steckverbindermodularsystem gemäß einem der Ansprüche 3 bis 9, wobei jede der beiden Stirnflächen (32) eine Ausnehmung (328) aufweist, in welcher die jeweilige Lasche (36, 36', 36", 36‴) zumindest teilweise angeordnet ist.

11. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 10, wobei jede Stirnfläche (32) zwei, die Ausnehmung begrenzende Stege (321) aufweist, welche den Halteabschnitt bilden oder zumindest zum Halteabschnitt gehören.

12. Steckverbindermodularsystem gemäß einem der Ansprüche 2 bis 11, wobei sich die Rastfenster (14, 14') der beiden Seitenteile (11, 12) in ihrer Form unterscheiden, um eine korrekte Polarisation der Steckverbindermodule (3, 3') zu gewährleisten.

13. Steckverbindermodularsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbindermodularrahmen (1) aus Metall besteht, in einem Druckgussverfahren hergestellt ist und einen PE-("Protection Earth"/Schutzerdungs-) Kontakt (15) besitzt.

14. Steckverbindermodularsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Steckverbindermodul (3') dem Steckverbindermodularrahmen (1) auch in dessen eingebautem Zustand steckseitig sowohl einführbar als auch entnehmbar ist.

15. Steckverbindermodularsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Steckverbindermodularsystem zusätzlich ein Entriegelungswerkzeug (5, 5') aufweist, wobei am Verformungsabschnitt des in dem Steckverbindermodularrahmen (1) gehaltenen Steckverbindermoduls (3') eine zum steckseitigen Ende des Isolierkörpers hin geöffnete Vertiefung (368) existiert, an der steckseitig das Entriegelungswerkzeug (5,5') ansetzbar ist.

16. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 15, wobei das Entriegelungswerkzeug (5, 5') zwei nach innen gerichtete Gegenrasthaken (53) besitzt, die jeweils eine Gegenschräge (533) und eine im spitzen Winkel dazu angeordnete Rastfläche (534) aufweisen.

17. Steckverbindermodularsystem gemäß Anspruch 16, wobei das Entriegelungswerkzeug (5) im Querschnitt U-förmig ausgeführt ist, und dass die Gegenrasthaken (53) an den frei stehenden Enden der U-Form angeordnet sind.

18. Steckverbindermodularsystem gemäß einem der Ansprüche 15 bis 16, wobei das Entriegelungswerkzeug (5') anschließend an seine freistehenden Gegenrasthaken (53) einen umlaufenden Entriegelungsrahmen oder ein zu den Gegenrasthaken (53) hin offenes quaderförmiges Entriegelungsgehäuse (50) aufweist.

Claims

1. Plug connector modular system comprising at least one plug connector module' (3, 3') and a plug connector modular frame (1), suitable for fitting into a plug connector housing (21) or a wall aperture and intended for establishing a plug-side plug-in connection with a mating connector,

   wherein the plug connector modular frame (1) is suitable for receiving a number of plug connector modules (3, 3') and has a cross section which is rectangular in the plane of its frame and has two side parts (11, 12) opposite one another, which respectively have mating latching means for latching of the plug connector modules, wherein the plug connector modular frame (1) is of a rigid and onepart configuration,
   wherein the plug connector module (3, 3') is suitable for being fixed in the plug connector modular frame (1),
   wherein the plug connector module (3, 3') has a substantially cuboidal insulating body with two end faces (32) opposite and parallel to one another, wherein the insulating body has a holding portion, by which it can be securely and stably held perpendicularly to its end faces (32) in the plug connector modular frame (1),
   wherein the insulating body also has a deforming portion, which is movable at least in certain regions in relation to the holding portion, whereby the plug connector module (3, 3') can assume on the one hand a locking state and on the other hand an unlocking state,
   characterized in that,
   in its unlocking state, the plug connector module (3, 3') can be both removed from the plug connector modular frame (1) and inserted into it, perpendicularly to the plane of the frame, in and counter to the plugging direction, and wherein, in its locking state, the plug connector module (3, 3') can be latched on the plug connector modular frame (1), and consequently can be fixed in the plug connector modular frame (1) perpendicularly to the plane of the frame.

2. Plug connector modular system according to Claim 1, wherein the deforming portion has latching means for fixing the plug connector module (3, 3') in or on the plug connector modular frame (1).

3. Plug connector modular system according to Claim 2, wherein the latching means are configured as latching lugs (34), which serve for latching into the mating latching means of the plug connector modular frame (1) configured as

latching windows (14, 14').

4. Plug connector modular system according to Claim 3, wherein the deforming portion is formed by two locking tabs (36, 36'), one of which is respectively arranged on one of the two end faces (32).

5. Plug connector modular system according to Claim 4, wherein the locking tabs (36, 36') are at least partially of a spring-elastic configuration.

6. Plug connector modular system according to Claim 5, wherein the locking tabs (36" , 36‴) consist of spring-elastic sheet metal and are fastened to their respective end face (32) of the insulating body.

7. Plug connector modular system according to Claim 5, wherein both the insulating body and the locking tabs (3, 3') consist of plastic and the locking tabs (3, 3') are integrally formed on the insulating body.

8. Plug connector modular system according to Claim 7, wherein the latching lugs (34, 34') are integrally formed on the locking tabs (36, 36', 36", 36‴) in an outwardly directed manner.

9. Plug connector modular system according to one of Claims 4 to 8, wherein outwardly directed latching hooks (33) are additionally arranged on the locking tabs (36, 36', 36", 36‴).

10. Plug connector modular system according to one of Claims 3 to 9, wherein each of the two end faces (32) has a recess (328), in which the respective tab (36, 36', 36", 36‴) is at least partially arranged.

11. Plug connector modular system according to Claim 10, wherein each end face (32) has two webs (321), which delimit the recess and form the holding portion or at least belong to the holding portion.

12. Plug connector modular system according to one of Claims 2 to 11, wherein the latching windows (14, 14') of the two side parts (11, 12) differ in their shape, in order to ensure correct polarization of the plug connector modules (3, 3').

13. Plug connector modular system according to one of the preceding claims, **characterized in that** the plug connector modular frame (1) consists of metal, is produced in a diecasting process and has a PE ("Protection Earth") contact (15).

14. Plug connector modular system according to one of the preceding claims, wherein the plug connector module (3') can be both inserted into and removed from the plug connector modular frame (1) on the plug side even in its fitted state.

15. Plug connector modular system according to one of the preceding claims, wherein the plug connector modular system additionally has an unlocking tool (5, 5'), wherein a depression (368), which is open towards the plug-side end of the insulating body and on which the unlocking tool (5, 5') can be placed on the plug side, exists on the deforming portion of the plug connector module (3') held in the plug connector modular frame (1).

16. Plug connector modular system according to Claim 15, wherein the unlocking tool (5, 5') has two inwardly directed mating latching hooks (53), which respectively have a mating slope (533) and a latching surface (534) arranged at an acute angle thereto.

17. Plug connector modular system according to Claim 16, wherein the unlocking tool '(5) is of a U-shaped configuration in cross section, and in that the mating latching hooks (53) are arranged at the free ends of the U shape.

18. Plug connector modular system according to either of Claims 15 and 16, wherein the unlocking tool (5') has adjoining its free mating latching hooks (53) a peripheral unlocking frame or a cuboidal unlocking housing (50) that is open towards the mating latching hooks (53).

Revendications

1. Système modulaire de connecteur enfichable composé d'au moins un module de connecteur enfichable (3, 3') et d'un cadre modulaire de connecteur enfichable (1), adapté pour le montage dans un boîtier de connecteur enfichable (21) ou dans un passage mural et prévu pour l'établissement d'une connexion enfichable côté enfichage avec un

connecteur complémentaire,

le cadre modulaire de connecteur enfichable (1) étant adapté pour la réception de plusieurs modules de connecteur enfichable (3, 3') et possédant une section transversale rectangulaire dans son plan de cadre avec deux parties latérales en vis-à-vis l'une de l'autre (11, 12), qui présentent chacune des moyens d'encliquetage complémentaires pour l'encliquetage des modules de connecteur enfichable, le cadre modulaire de connecteur enfichable (1) étant rigide et réalisé d'une seule pièce, le module de connecteur enfichable (3, 3') étant adapté pour sa fixation dans le cadre modulaire de connecteur enfichable (1),
le module de connecteur enfichable (3, 3') comportant un corps isolant essentiellement parallélépipédique avec deux faces frontales en vis-à-vis l'une de l'autre en parallèle (32),
le corps isolant possédant une section de retenue, par laquelle il peut être maintenu de manière sûre et stable dans le cadre modulaire de connecteur enfichable (1) perpendiculairement à ses faces frontales (32),
le corps isolant présentant en outre une section de déformation, qui est mobile au moins par zones par rapport à la section de retenue, ce qui permet au module de connecteur enfichable (3, 3') d'adopter d'une part un état de verrouillage et d'autre part un état de déverrouillage,
caractérisé en ce que
le module de connecteur enfichable (3, 3'), dans son état de déverrouillage, peut être retiré du cadre modulaire de connecteur enfichable (1) perpendiculairement au plan du cadre aussi bien dans qu'à l'encontre de la direction d'enfichage et peut être introduit dans celui-ci,
et dans lequel le module de connecteur enfichable (3, 3'), dans son état de verrouillage, peut être encliqueté sur le cadre modulaire de connecteur enfichable (1) et ainsi être fixé dans le cadre modulaire de connecteur enfichable (1) perpendiculairement au plan du cadre.

2. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 1, dans lequel la section de déformation présente des moyens d'encliquetage pour fixer le module de connecteur enfichable (3, 3') dans ou sur le cadre modulaire de connecteur enfichable (1).

3. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 2, dans lequel les moyens d'encliquetage sont réalisés sous forme d'ergots d'encliquetage (34), qui servent à l'encliquetage dans les moyens d'encliquetage complémentaires du cadre modulaire de connecteur enfichable (1) réalisés sous forme de fenêtres d'encliquetage (14, 14').

4. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 3, dans lequel la section de déformation est formée de deux pattes de verrouillage (36, 36'), dont chacune est agencée sur l'une des deux faces frontales (32).

5. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 4, dans lequel les pattes de verrouillage (36, 36') sont réalisées au moins partiellement sous forme élastique.

6. Système modulaire de connecteur enfichable selon là revendication 5, dans lequel les pattes de verrouillage (36″, 36‴) sont constituées de tôle élastique et sont fixées à leur face frontale respective (32) du corps isolant.'

7. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 5, dans lequel le corps isolant et les pattes de verrouillage (3, 3') sont tous deux constitués de matière plastique et les pattes de verrouillage (3, 3') sont formées sur le corps isolant.

8. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 7, dans lequel les ergots d'encliquetage (34, 34') sont formés sur les pattes de verrouillage (36, 36', 36″, 36‴) en étant orientés vers l'extérieur.

9. Système modulaire de connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, dans lequel des crochets d'encliquetage (33) orientés vers l'extérieur sont en outre agencés sur les pattes de verrouillage (36, 36', 36″, 36‴).

10. Système modulaire de connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, dans lequel chacune des deux faces frontales (32) présente un évidement (328), dans lequel est agencée au moins partiellement la patte respective (36, 36′, 36″, 36‴).

11. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 10, dans lequel chaque face frontale (32) présente deux nervures (321) délimitant l'évidement, qui forment la section de retenue ou qui appartiennent au

moins à la section de retenue.

12. Système modulaire de connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, dans lequel les fenêtres d'encliquetage (14, 14') des deux parties, latérales (11, 12) se différencient par leur forme afin d'assurer une polarisation correcte des modules de connecteur enfichable (3, 3').

13. Système modulaire de connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cadre modulaire de connecteur enfichable (1) est constitué de métal, est fabriqué par un procédé de moulage sous pression et possède un contact PE (« Protection Earth »/terre de protection) (15).

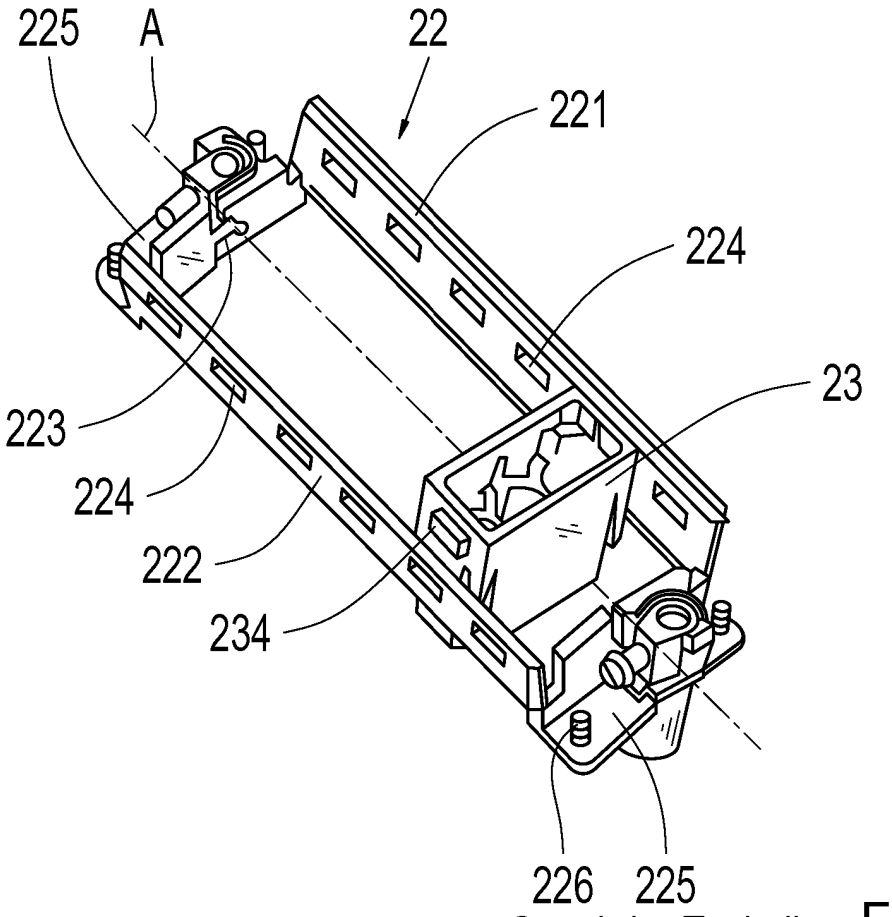
14. Système modulaire de connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le module de connecteur enfichable (3') peut être inséré dans le cadre modulaire de connecteur enfichable (1) et retiré de celui-ci côté enfichage, même dans son état monté.

15. Système modulaire de connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications précédentes, le système modulaire de connecteur enfichable présentant en outre un outil de déverrouillage (5, 5'), un renfoncement (368) ouvert vers l'extrémité côté enfichage du corps, isolant existant sur la section de déformation du module de connecteur enfichable (3') maintenu dans le cadre modulaire de connecteur enfichable (1), sur lequel l'outil de déverrouillage (5, 5') peut être appliqué côté enfichage.

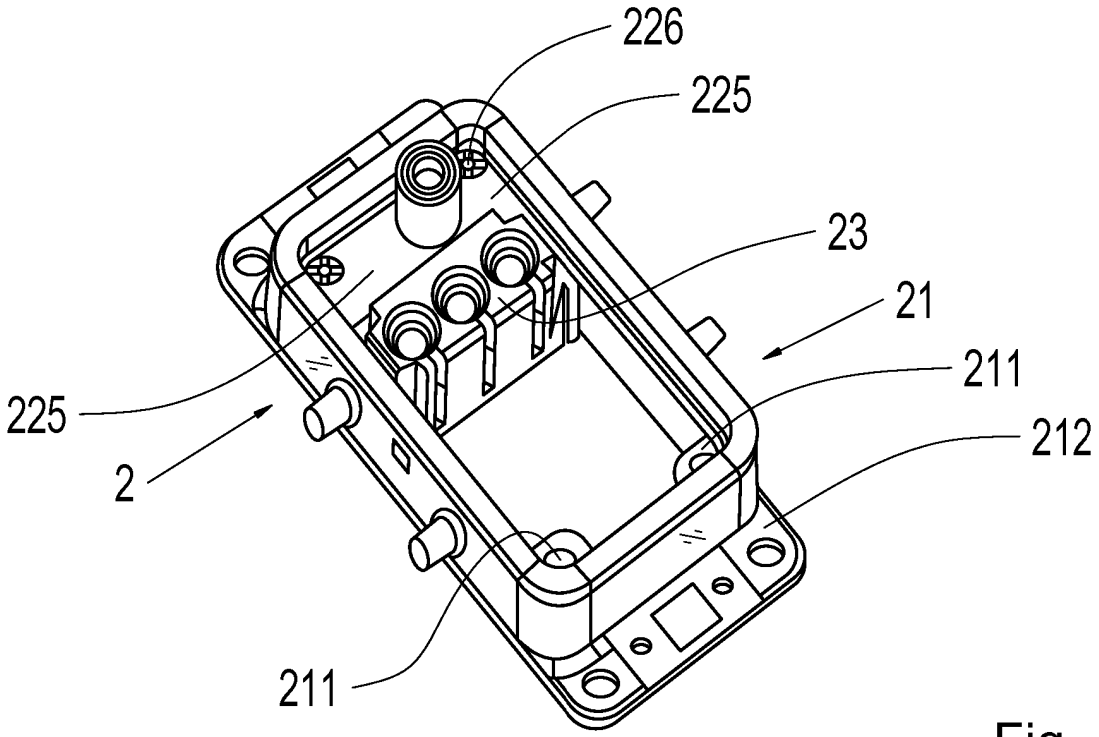
16. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 15, dans lequel l'outil de déverrouillage (5, 5') possède deux crochets d'encliquetage complémentaires (53) orientés vers l'intérieur, qui présentent chacun un biais complémentaire (533) et une surface d'encliquetage (534) agencée selon un angle aigu par rapport à celui-ci.

17. Système modulaire de connecteur enfichable selon la revendication 16, dans lequel l'outil de déverrouillage (5) est réalisé en forme de U dans la section transversale, et en ce que les crochets d'encliquetage complémentaires (53) sont agencés aux extrémités libres de la forme de U.

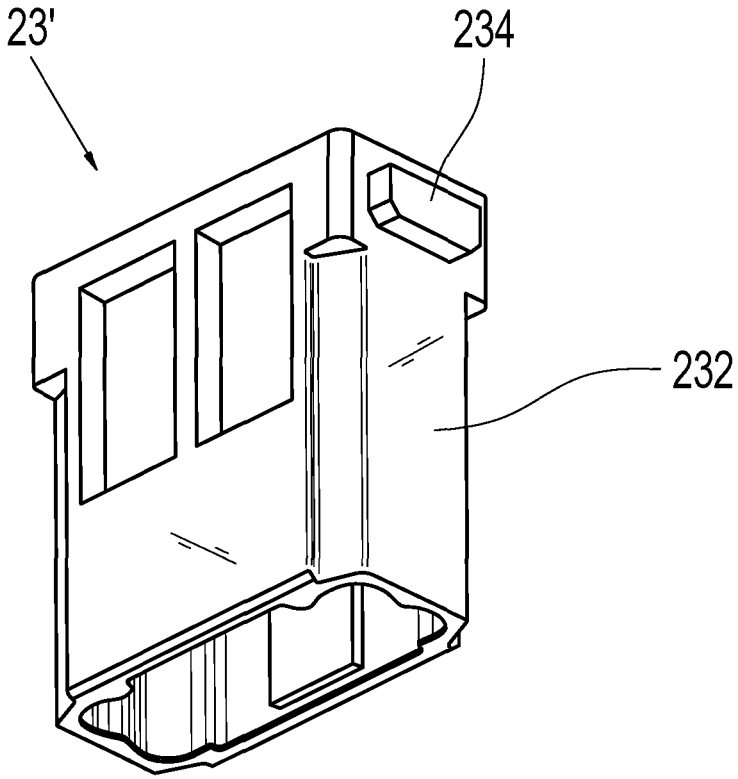
18. Système modulaire de connecteur enfichable selon l'une quelconque des revendications 15 à 16, dans lequel l'outil de déverrouillage (5') présente, à la suite de ses crochets d'encliquetage complémentaires (53) libres, un cadre de déverrouillage périphérique ou un boîtier de déverrouillage (50) de forme parallélépipédique ouvert vers les crochets d'encliquetage complémentaires (53).



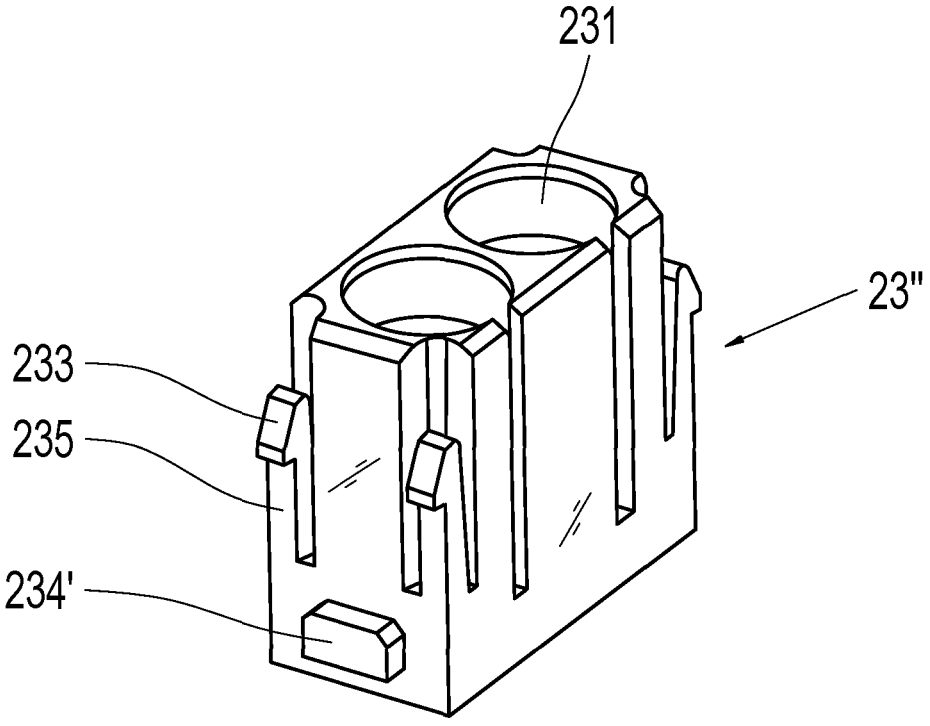
Stand der Technik Fig. 1a



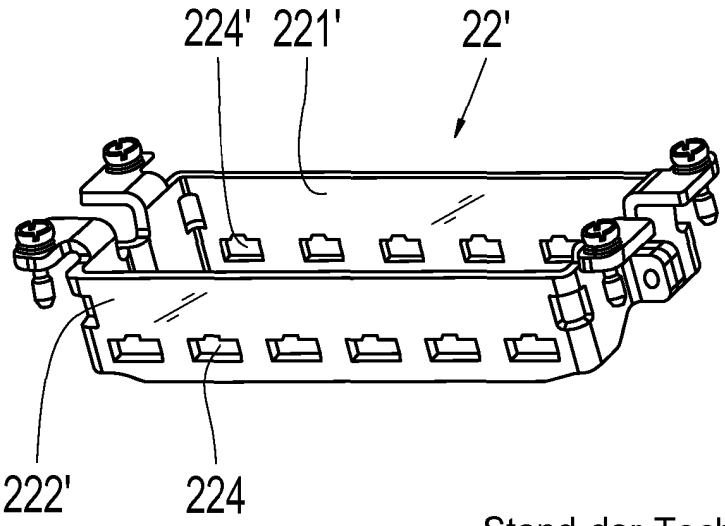
Stand der Technik Fig. 1b



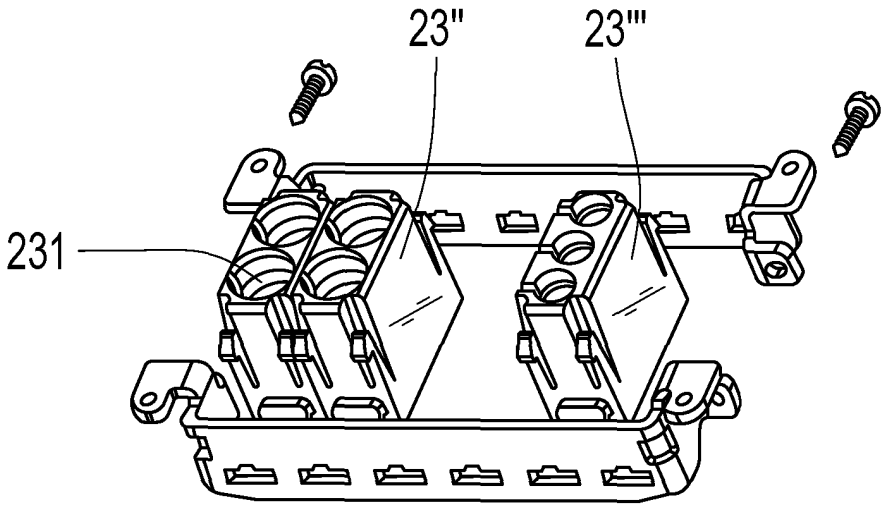
Stand der Technik Fig. 2a



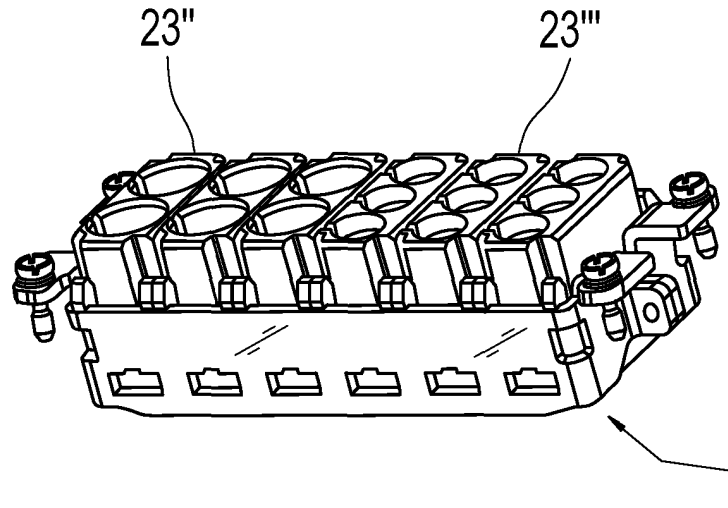
Stand der Technik Fig. 2b



Stand der Technik Fig. 3a



Stand der Technik Fig. 3b



Stand der Technik Fig. 3c

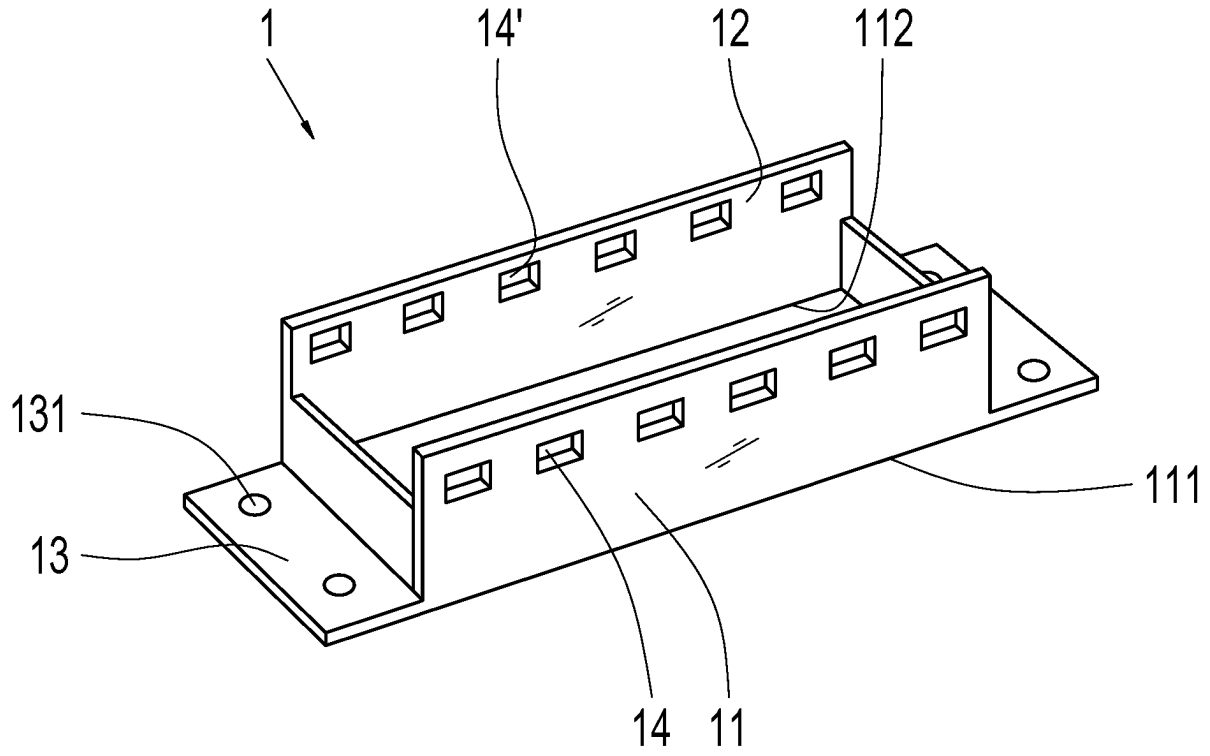


Fig. 4a

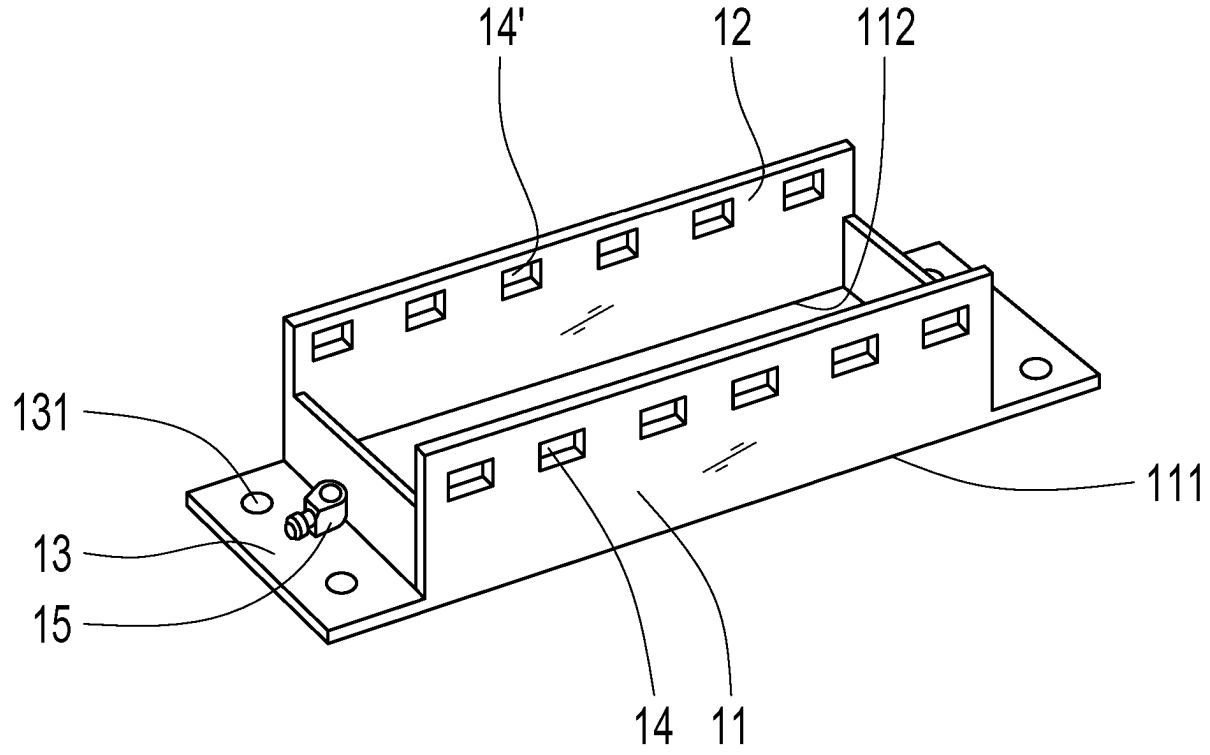


Fig. 4b

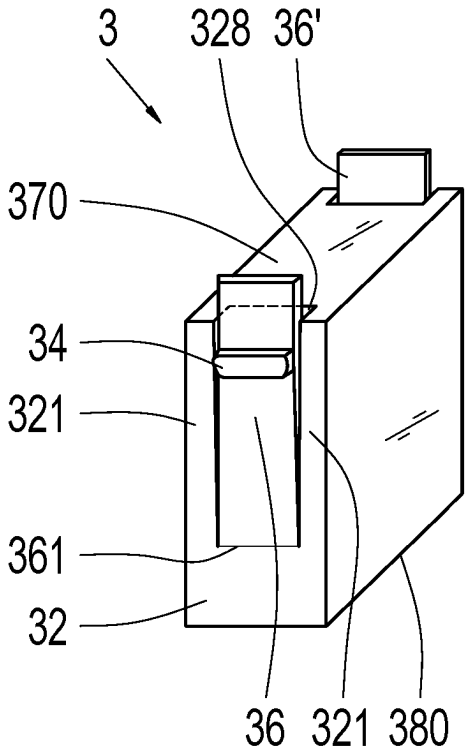


Fig. 5a

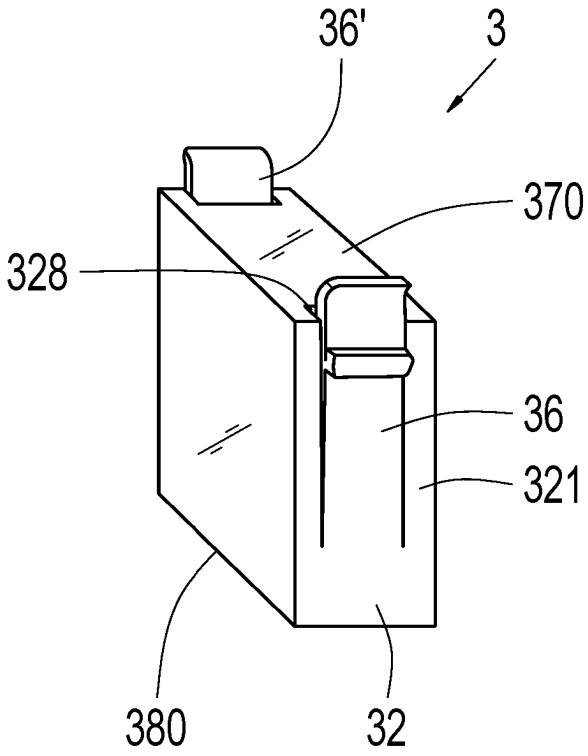


Fig. 5b

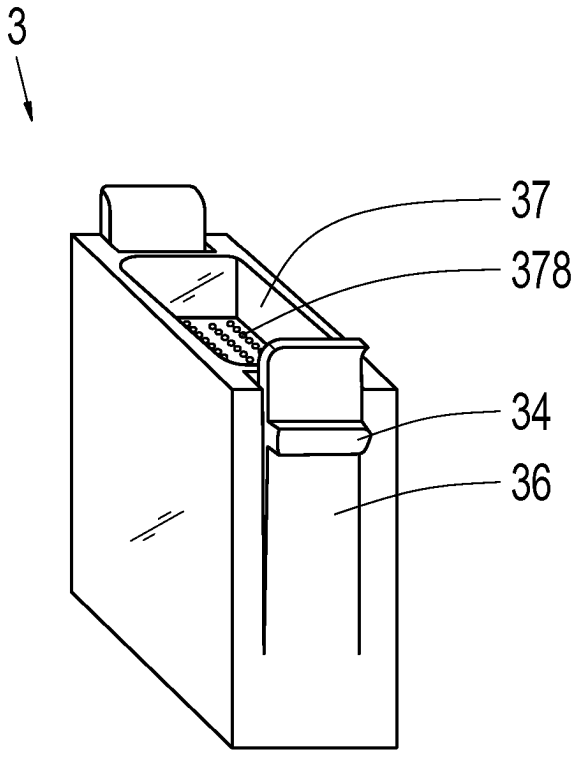


Fig. 5c

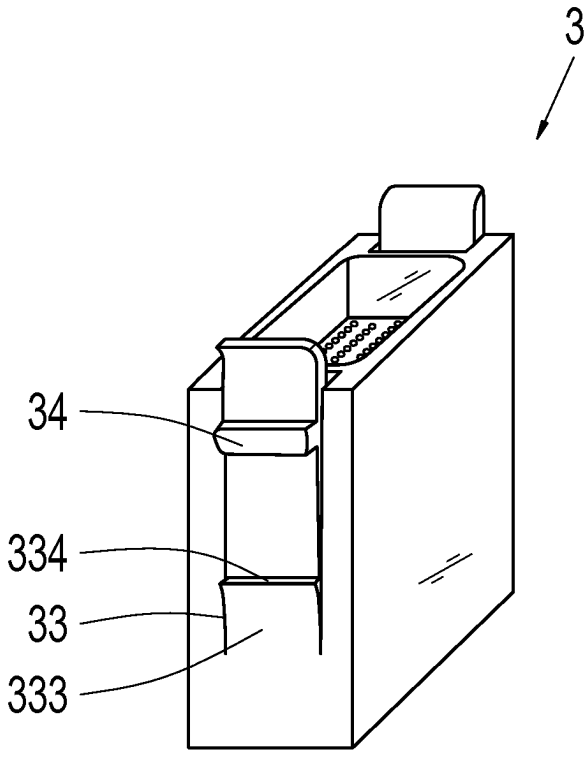


Fig. 5d

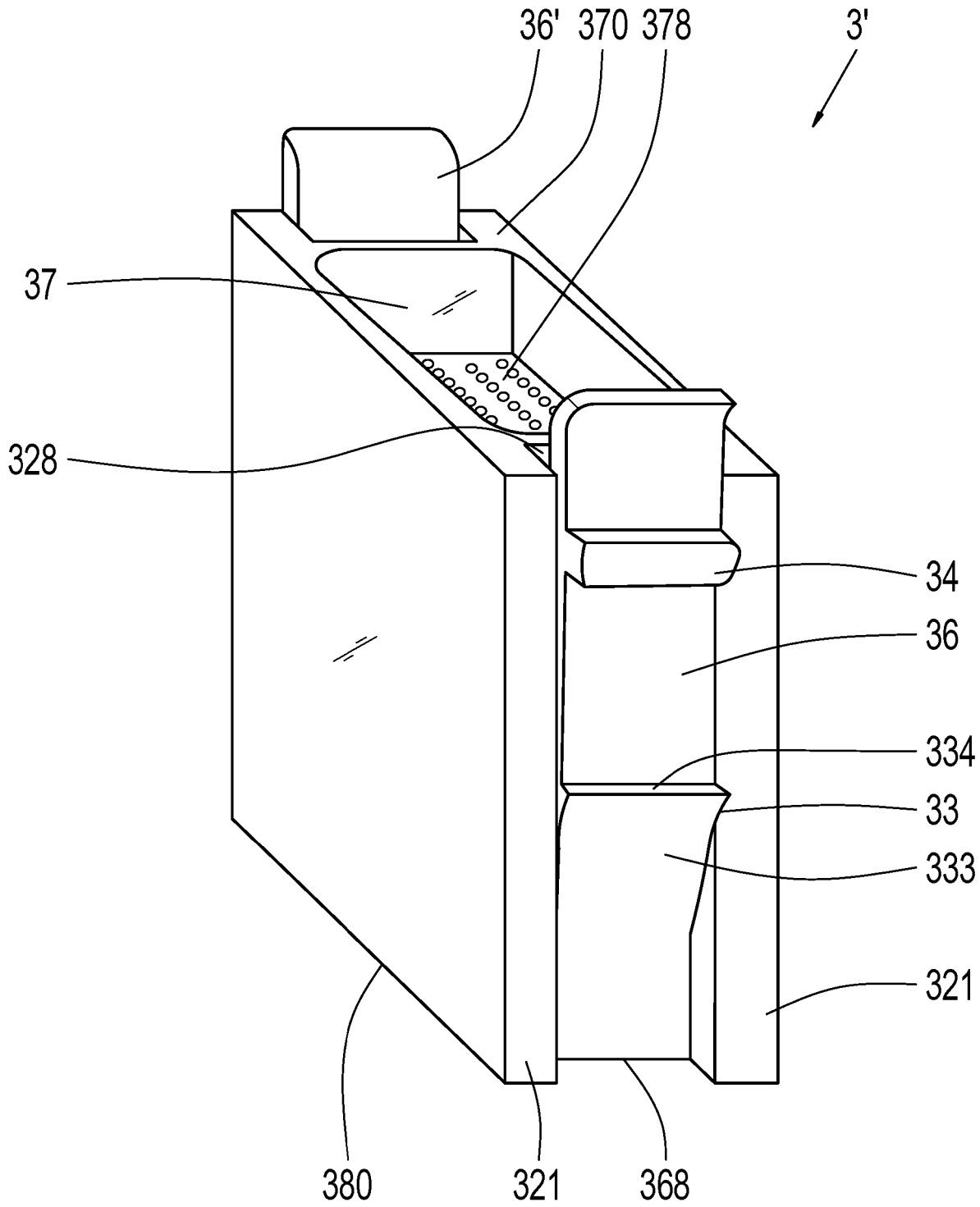


Fig. 5e

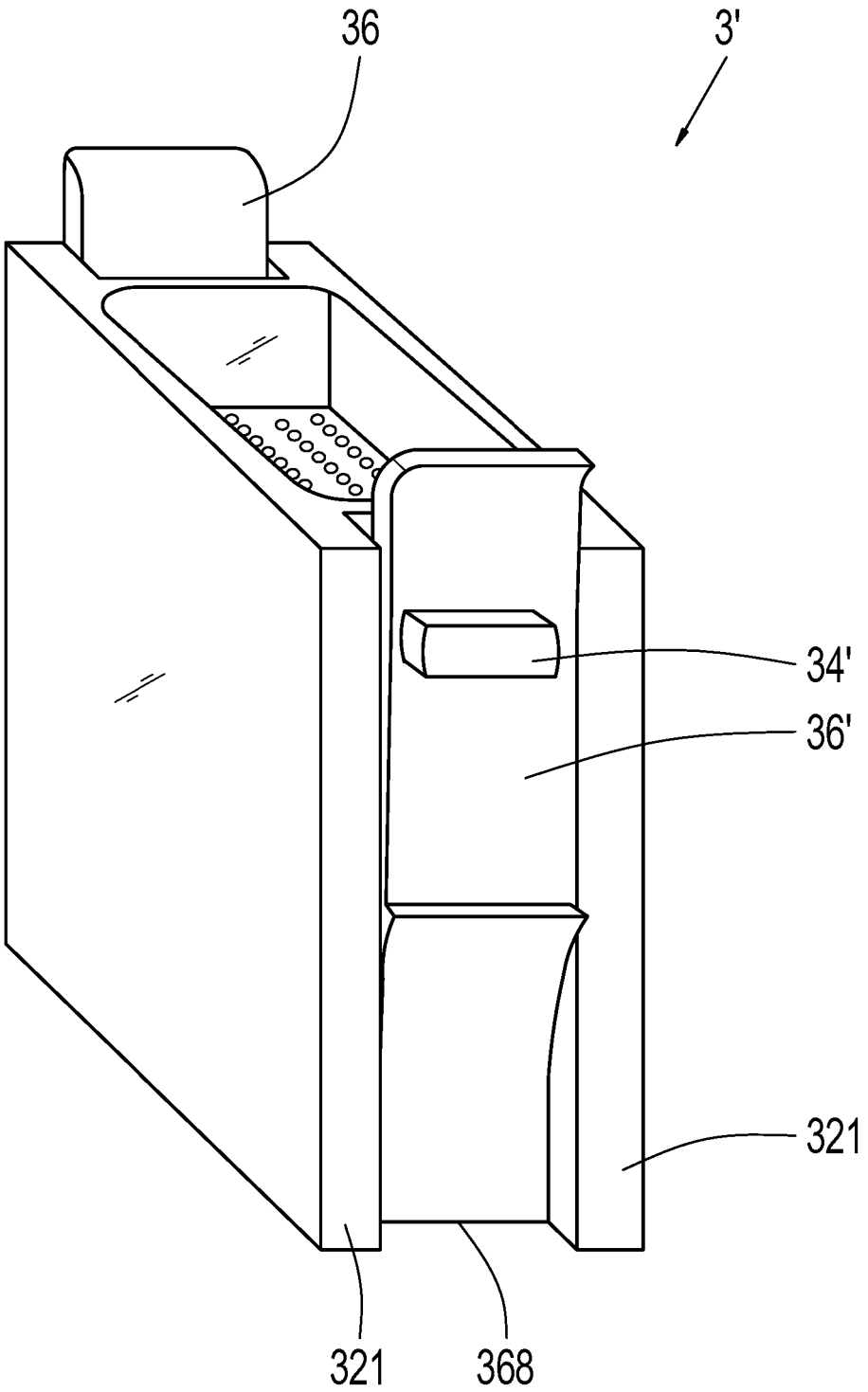


Fig. 5f

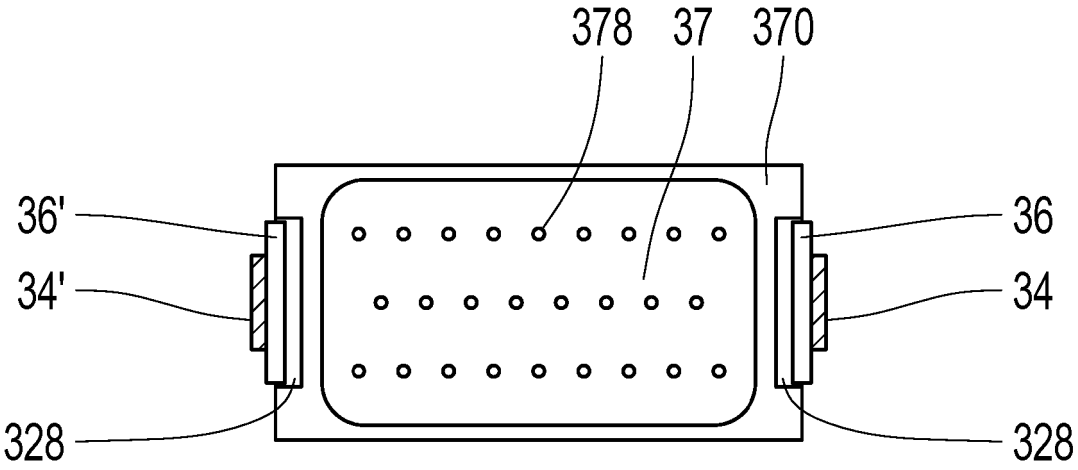


Fig. 6

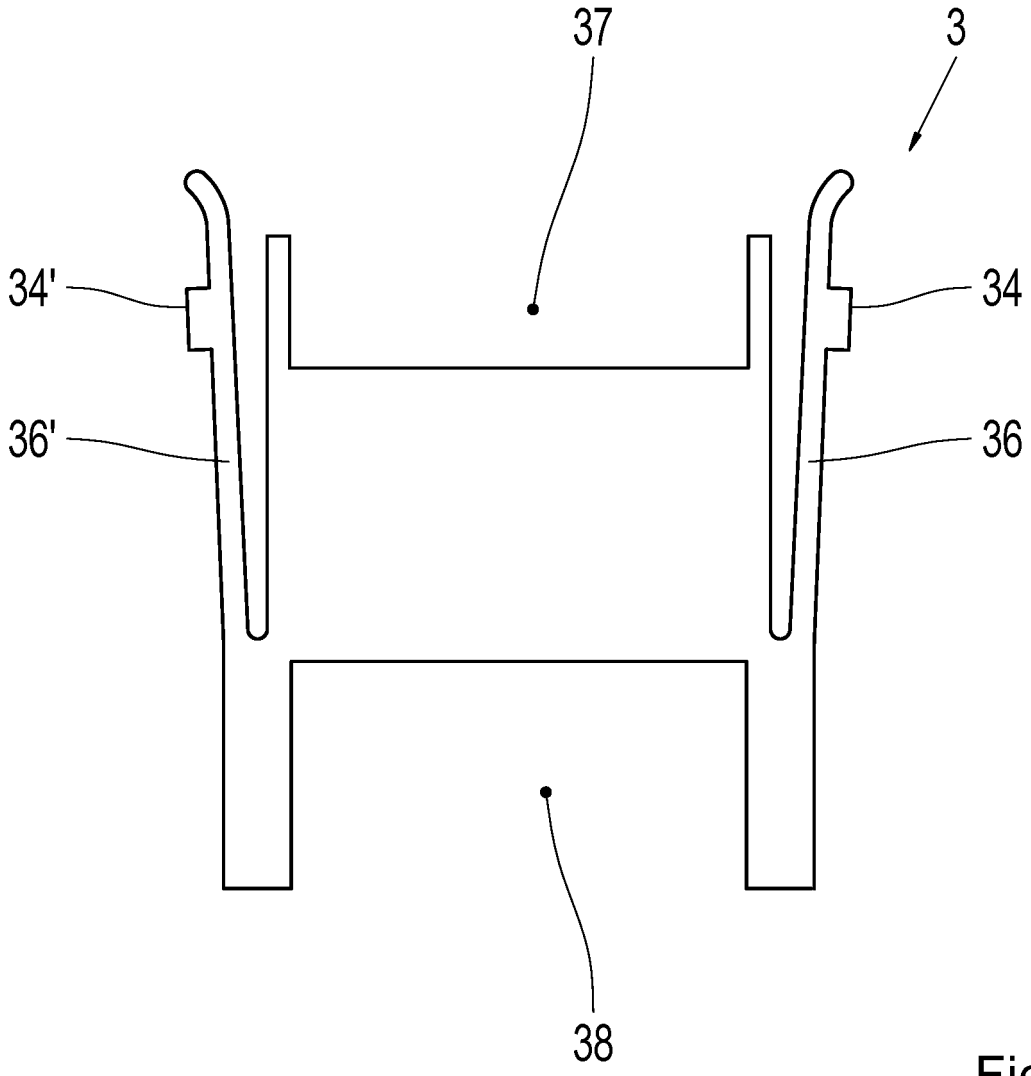


Fig. 7a

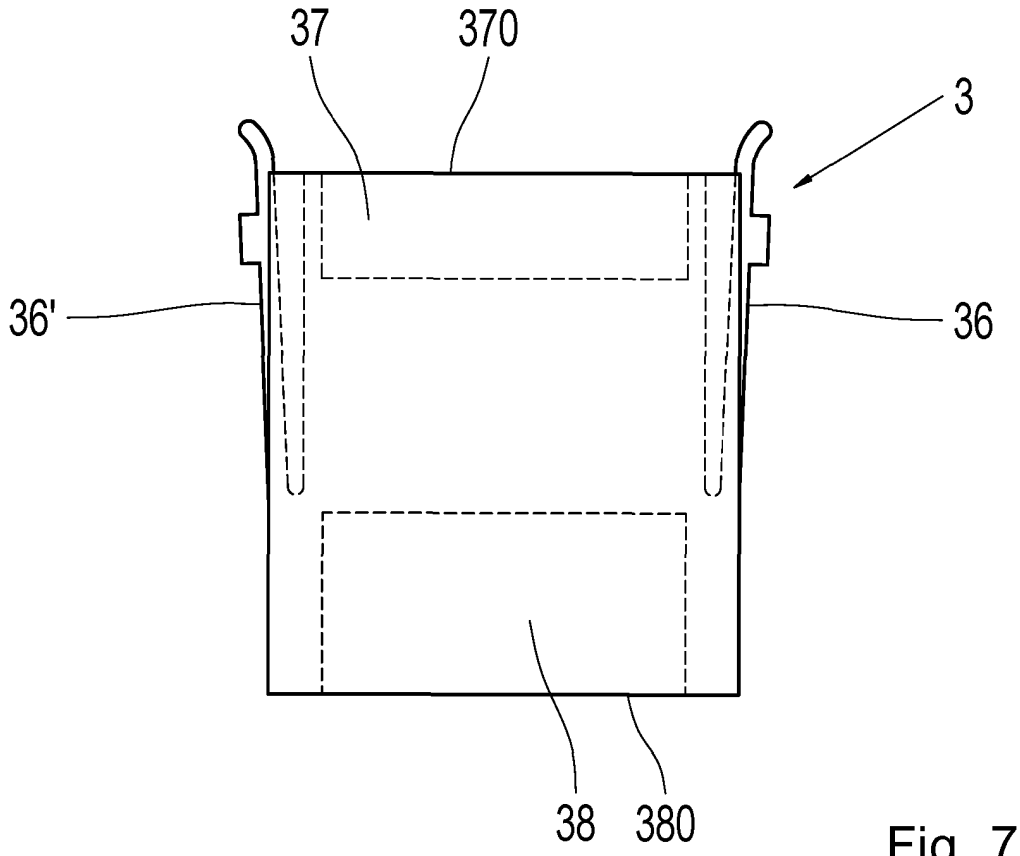


Fig. 7b

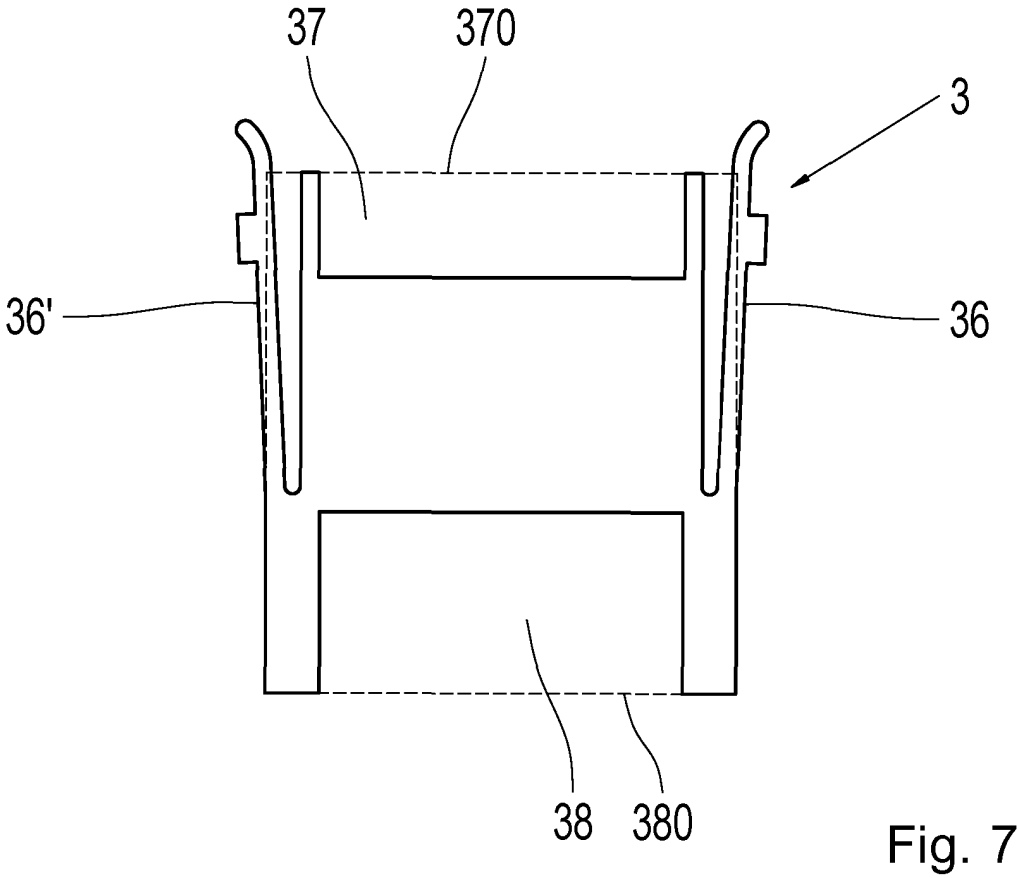


Fig. 7c

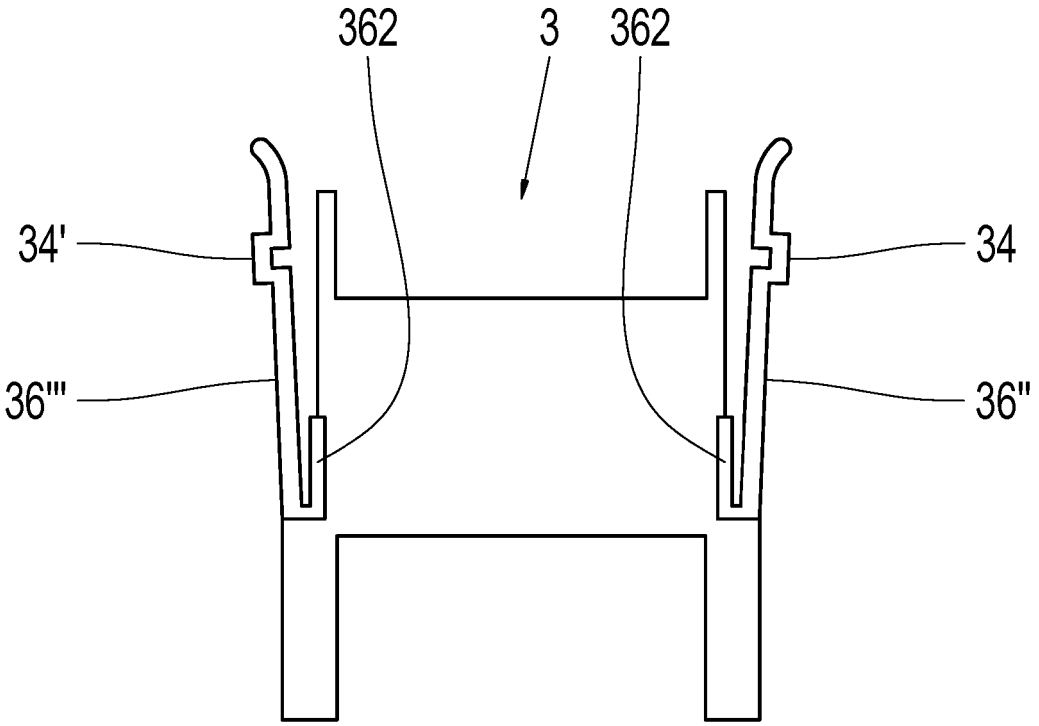


Fig. 7d

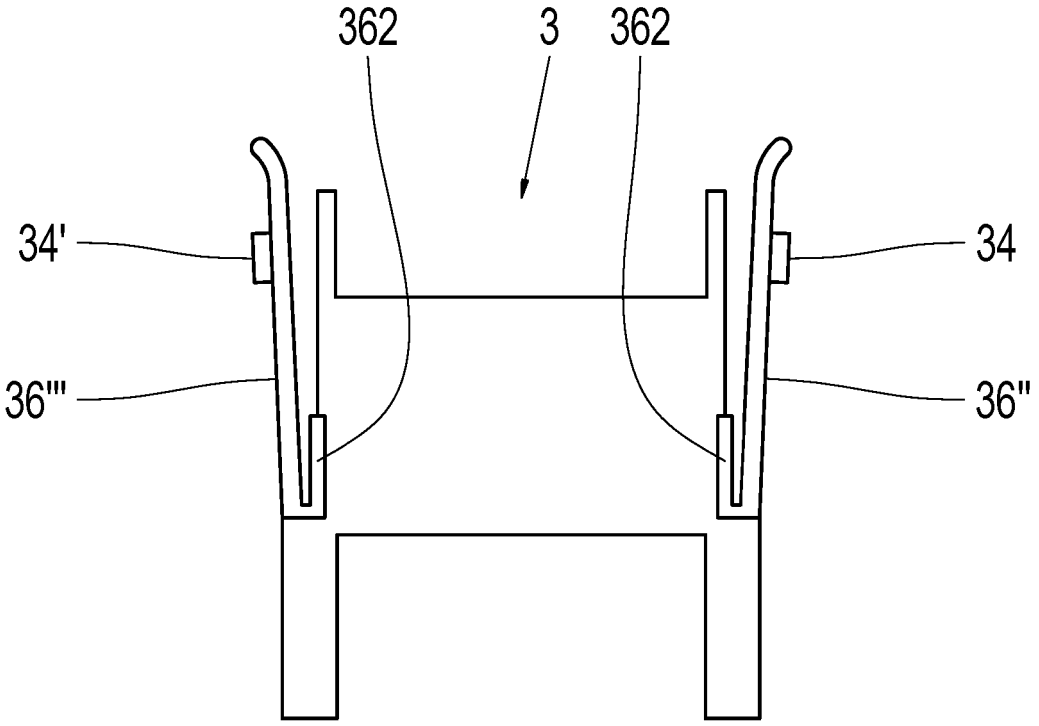


Fig. 7e

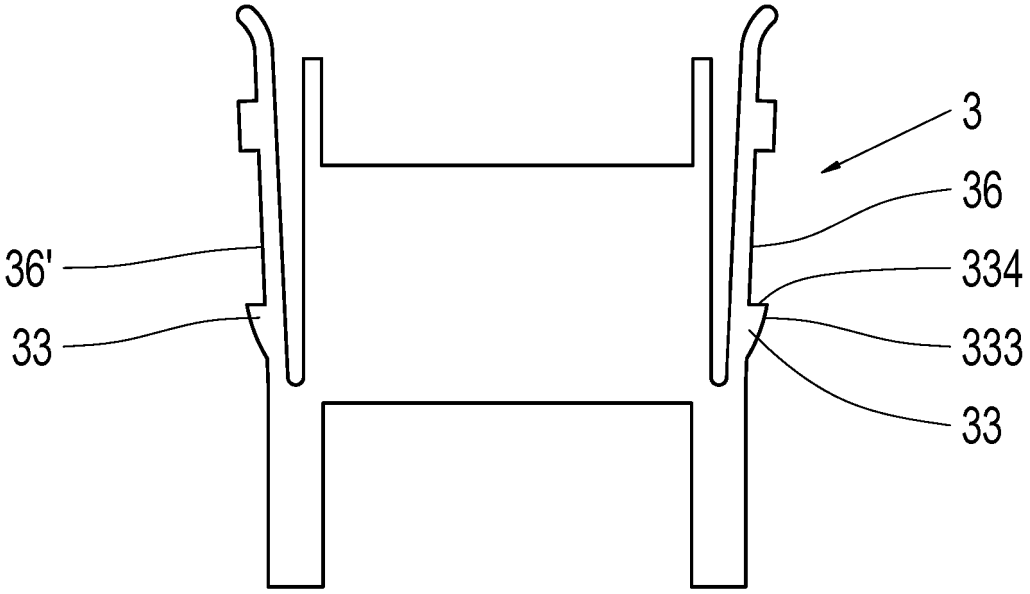


Fig. 7f

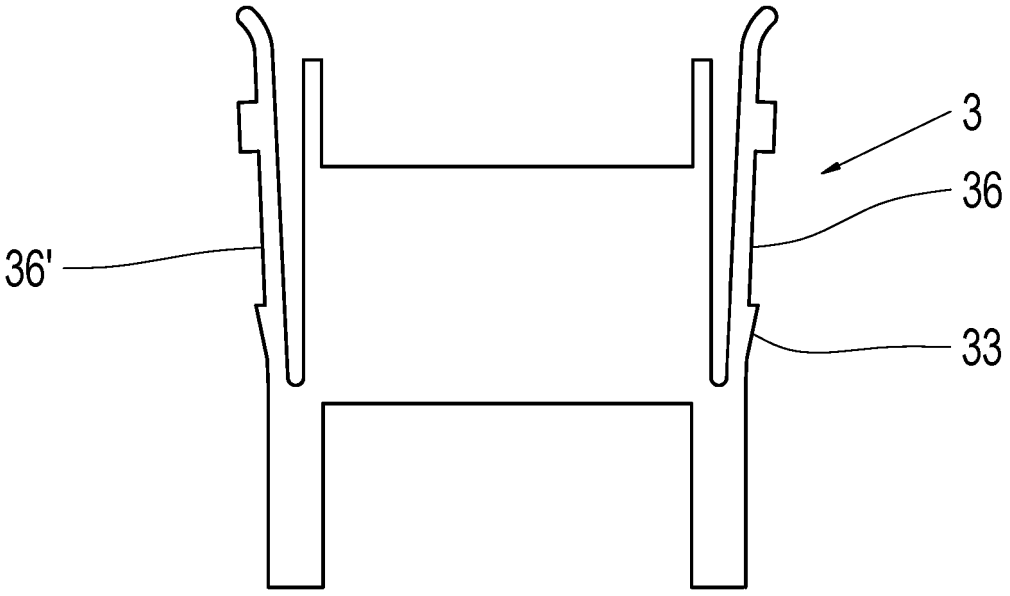


Fig. 7g

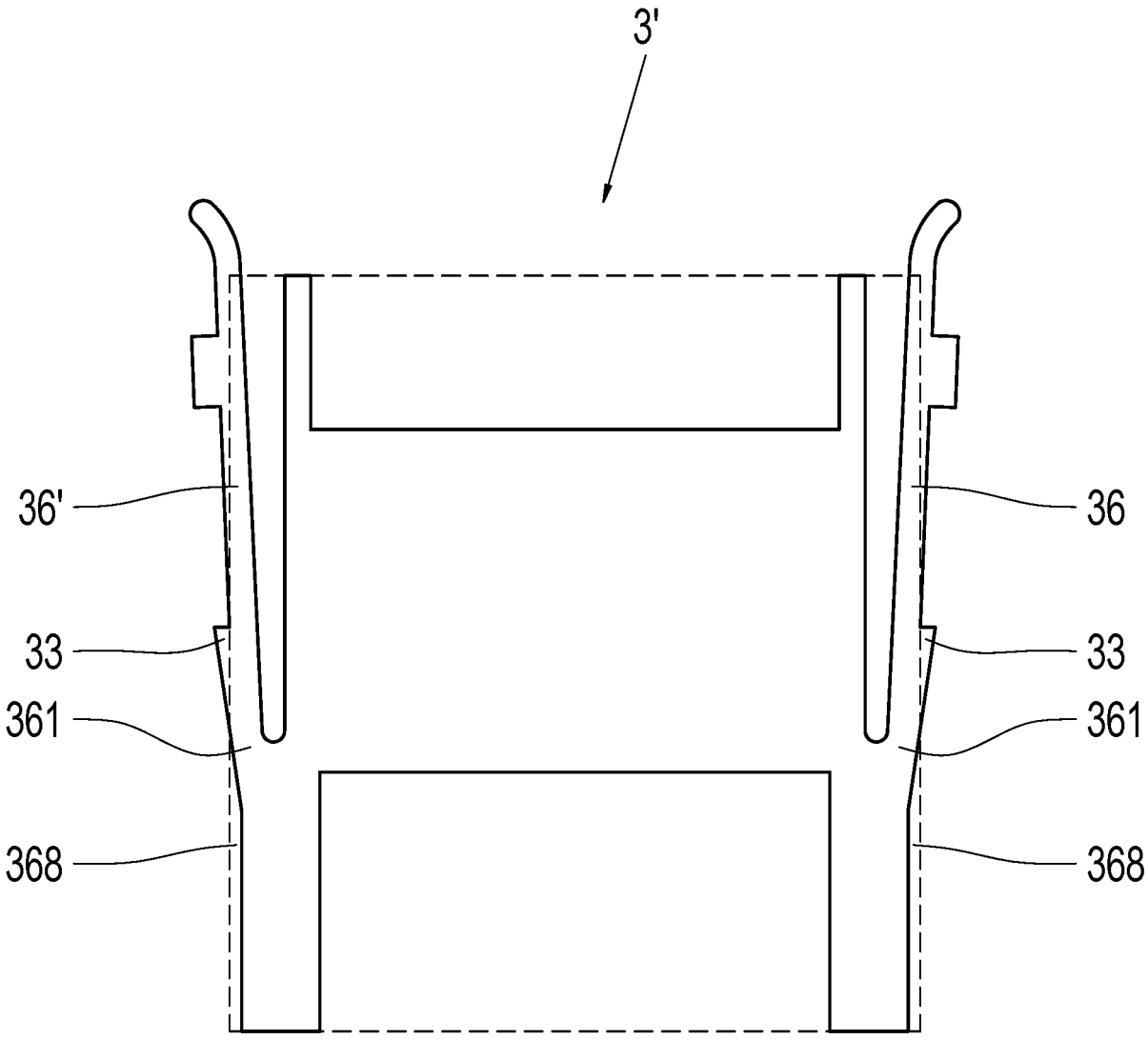


Fig. 7h

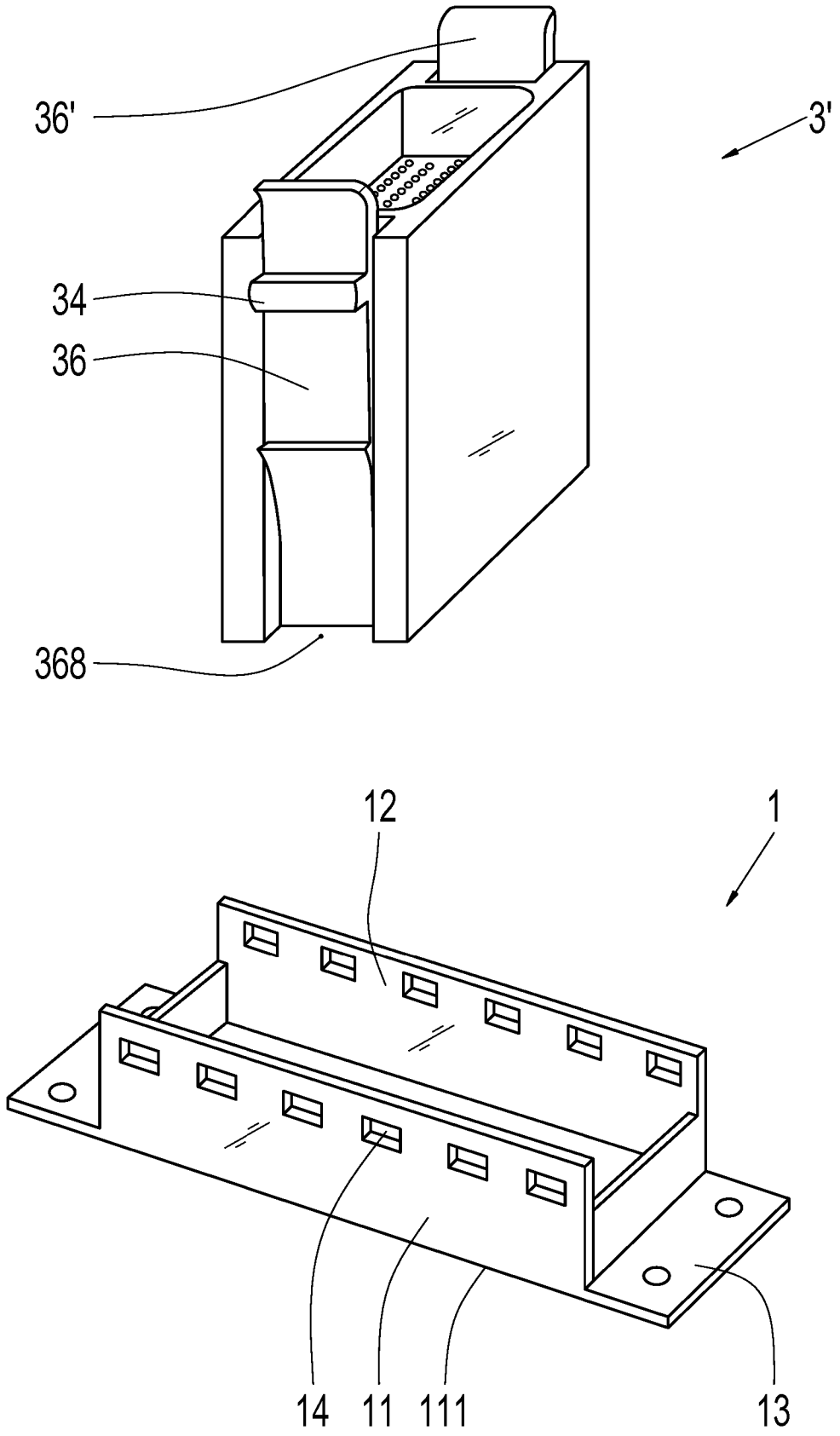


Fig. 8

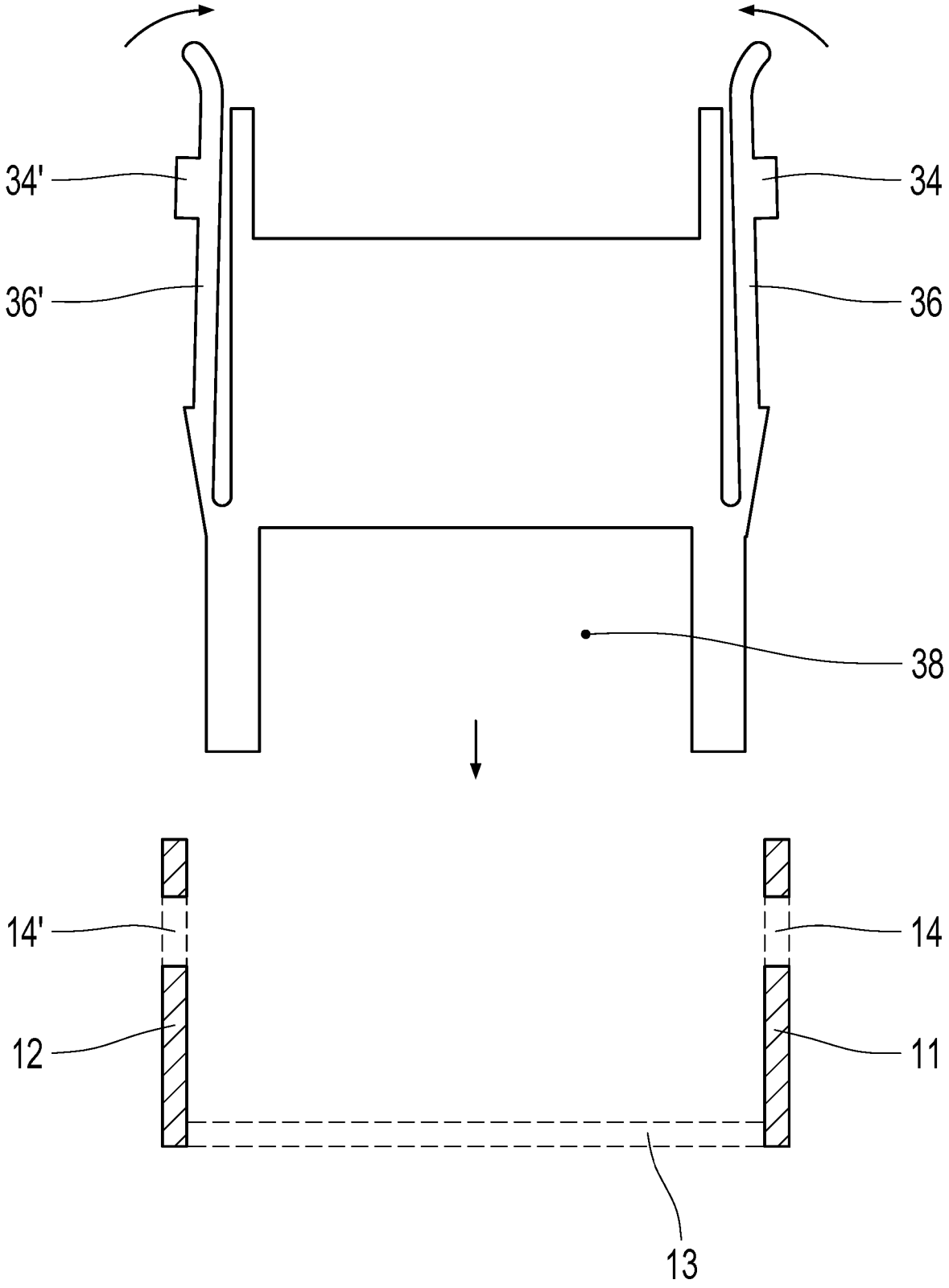


Fig. 9a

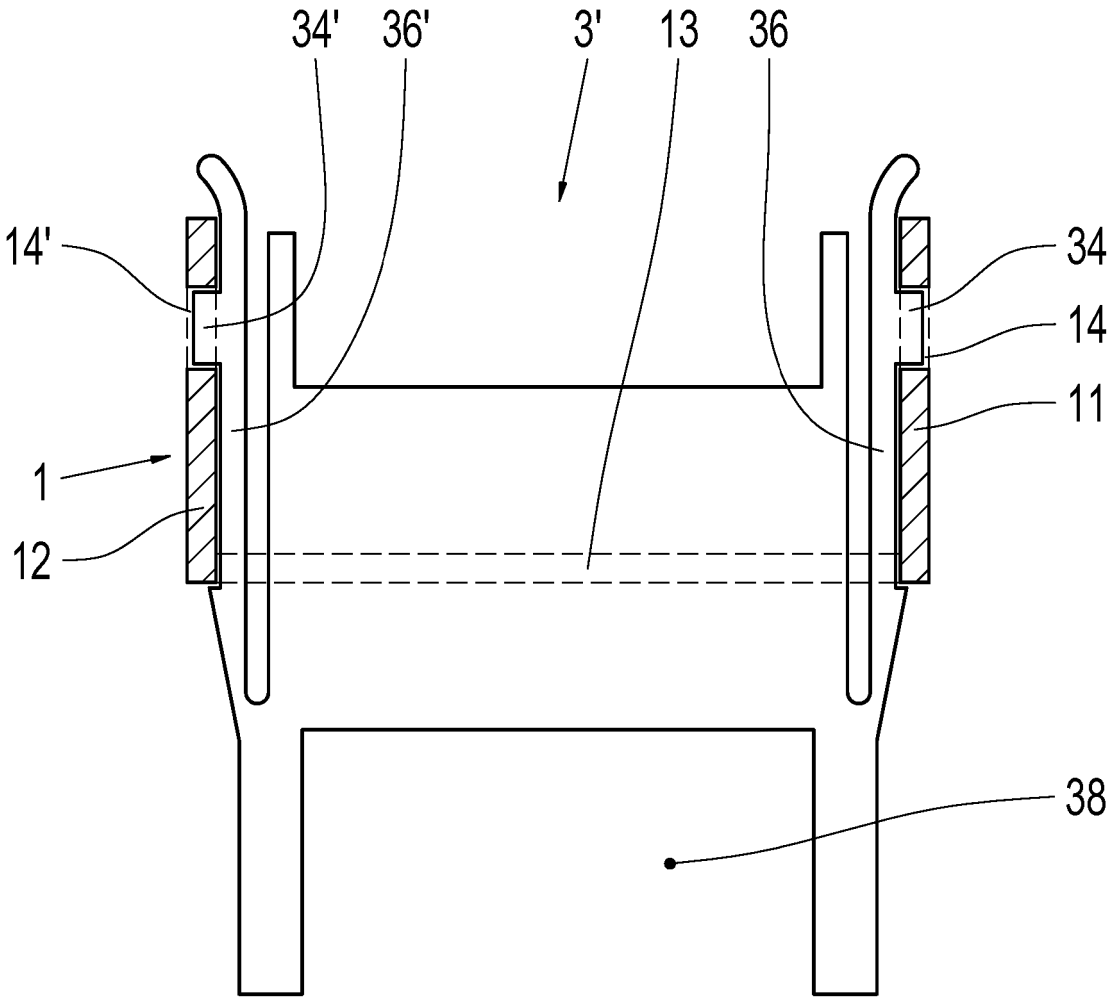


Fig. 9b

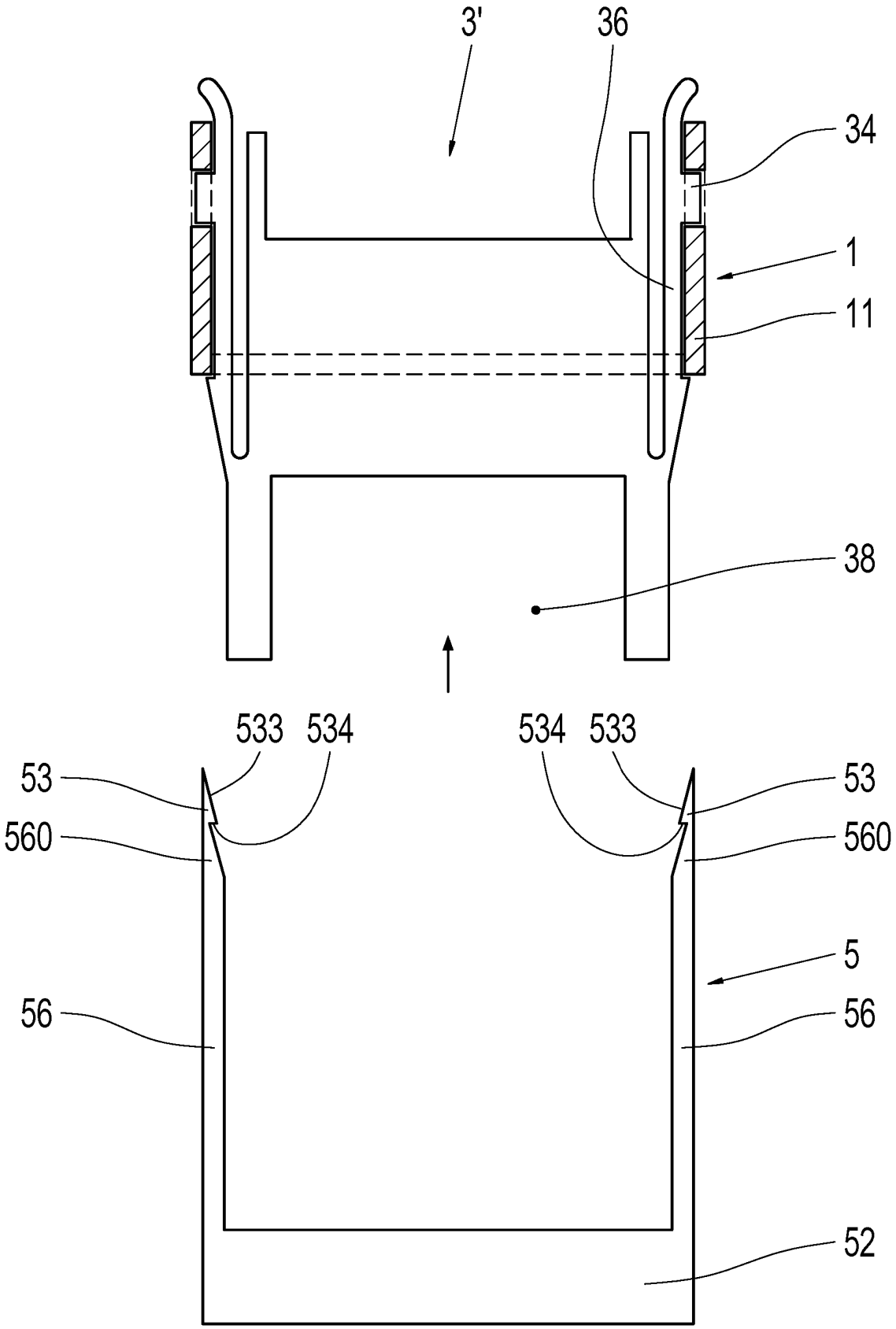


Fig. 10a

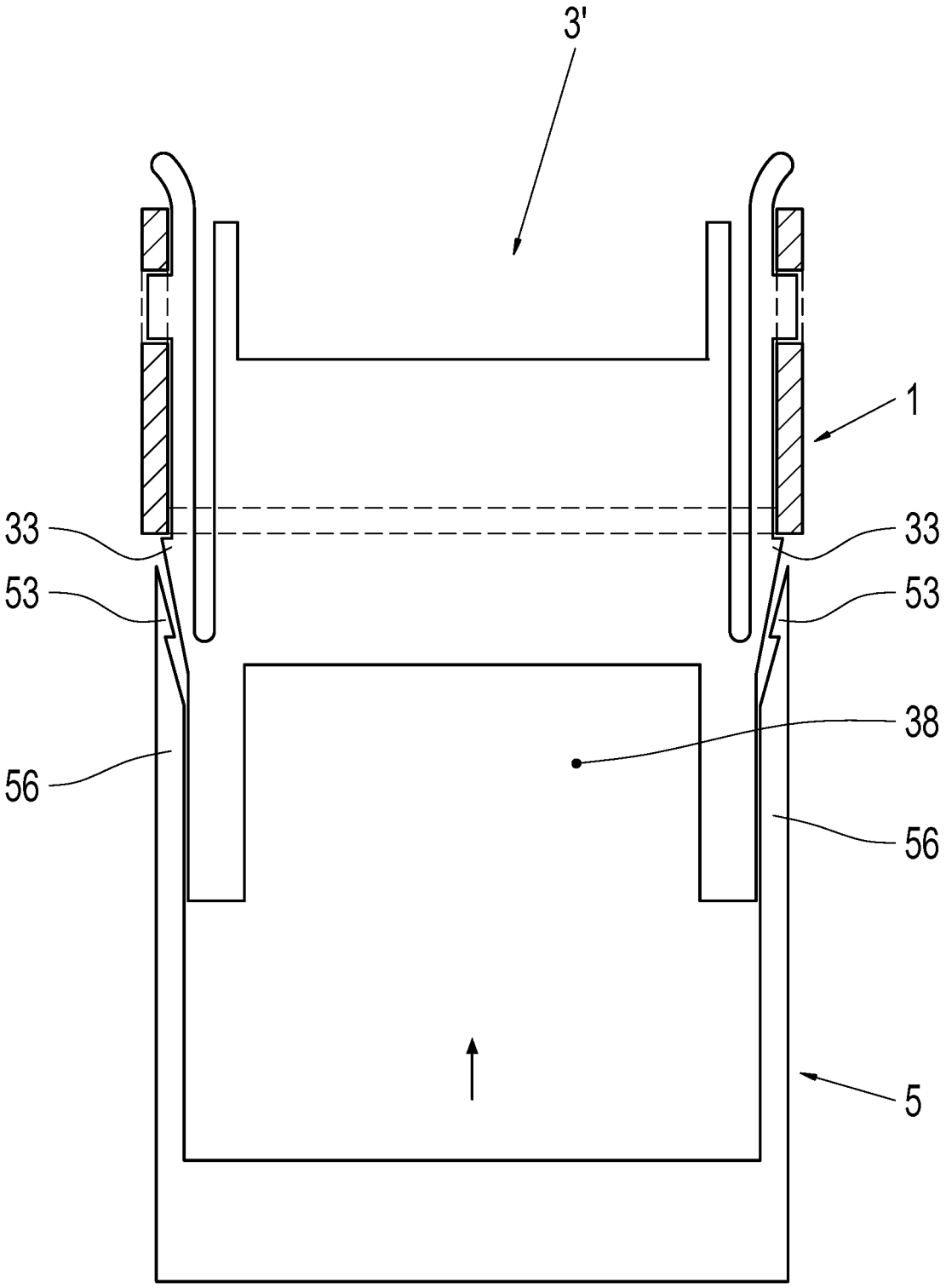


Fig. 10b

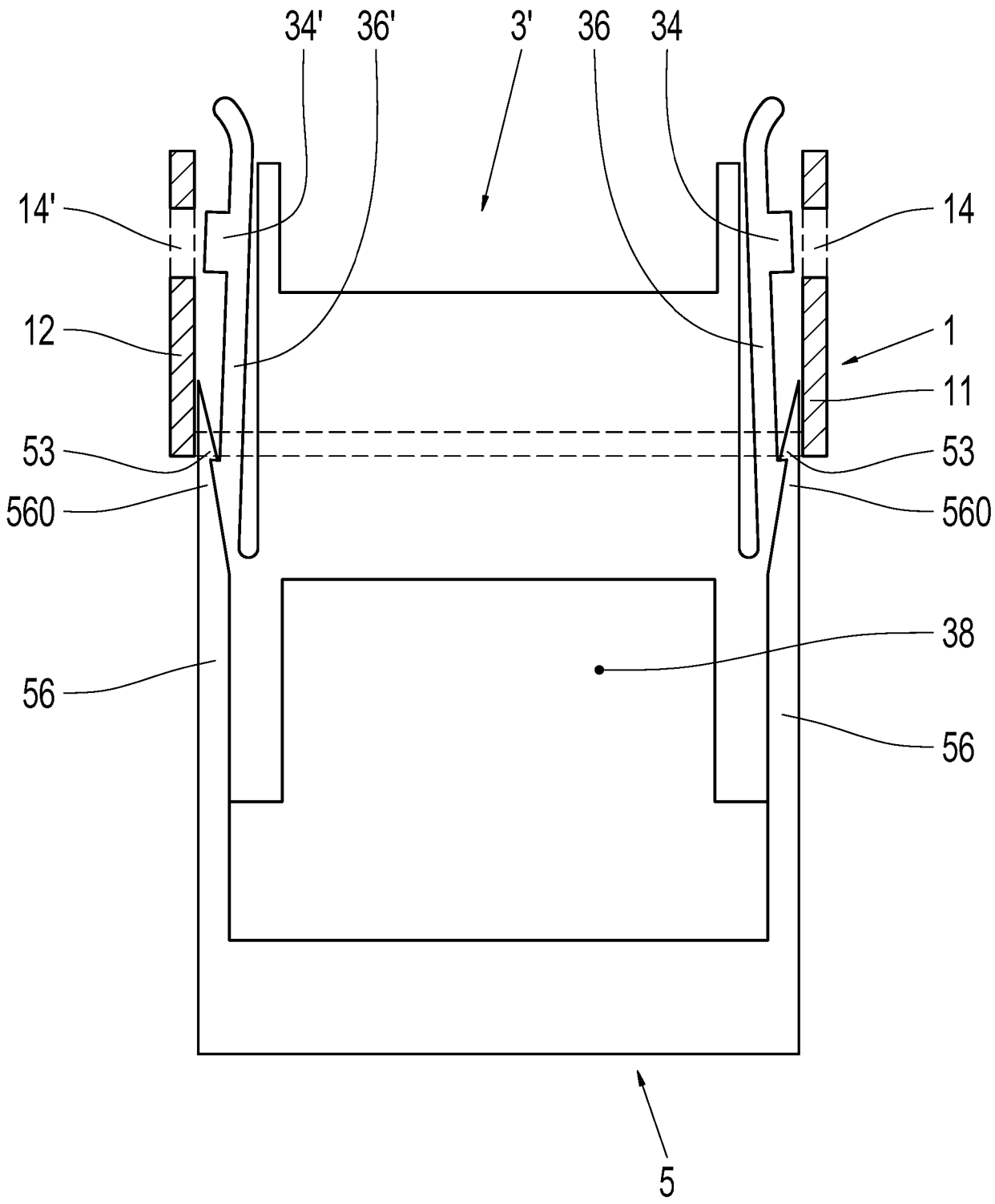


Fig. 10c

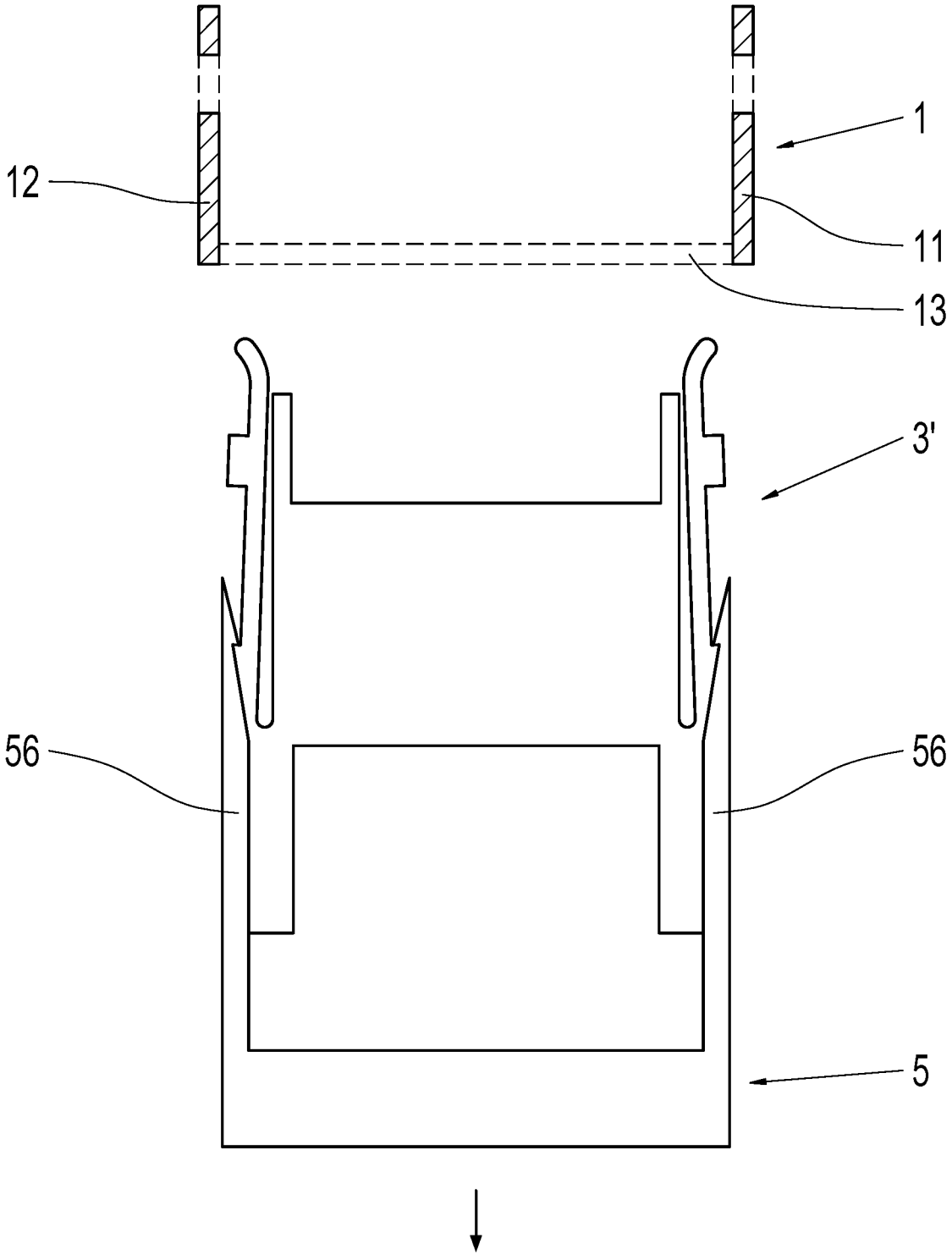


Fig. 10d

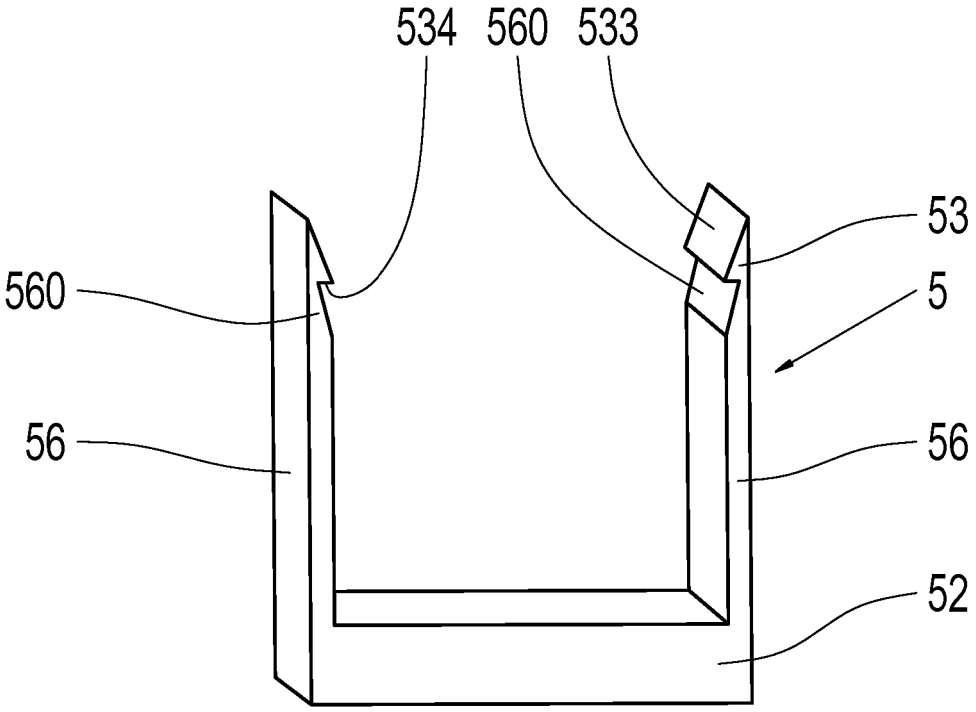


Fig. 11a

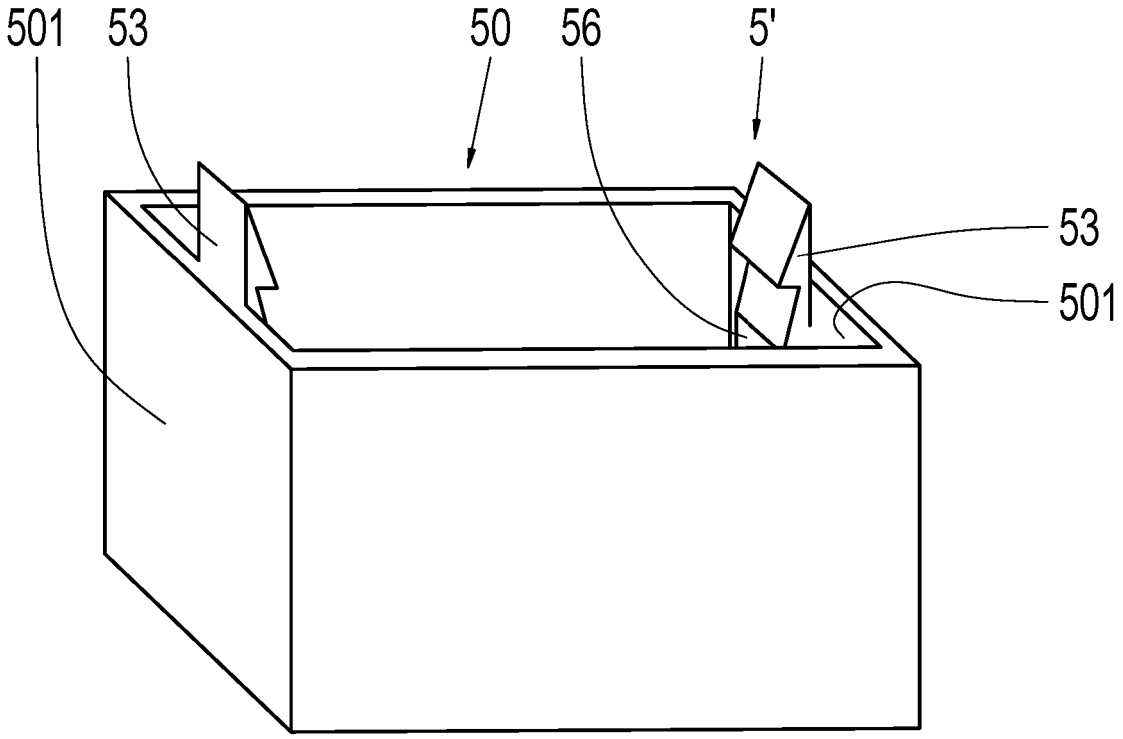


Fig. 11b

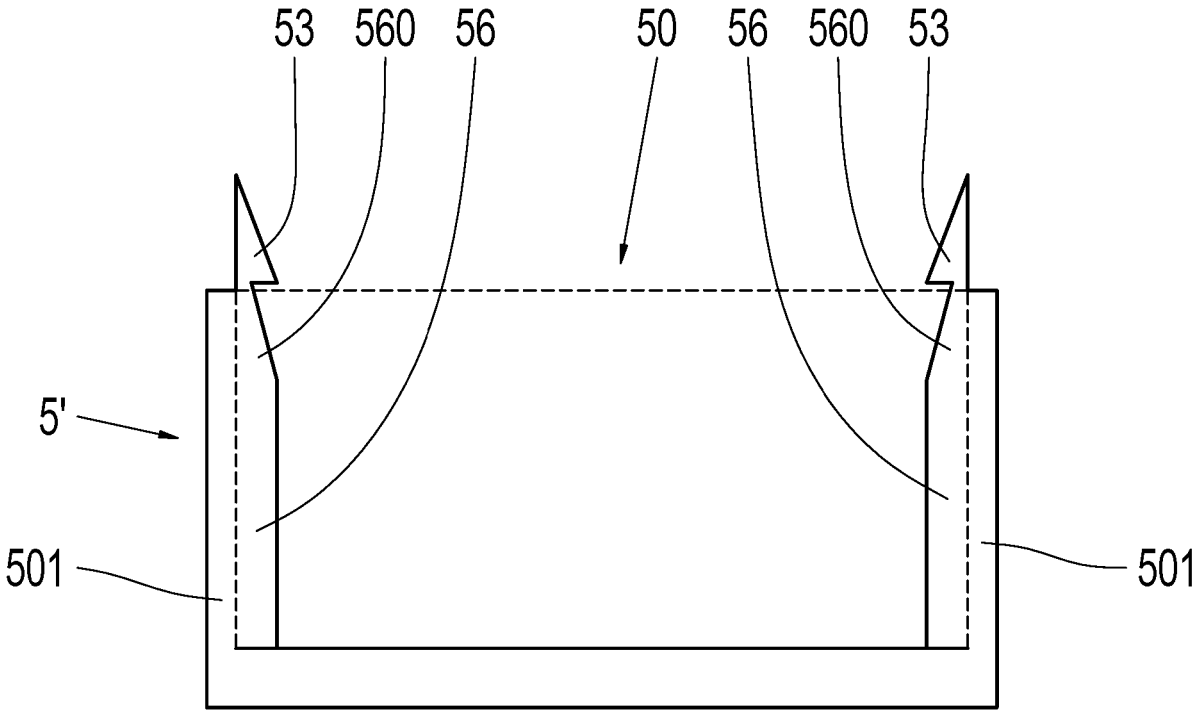


Fig. 11c

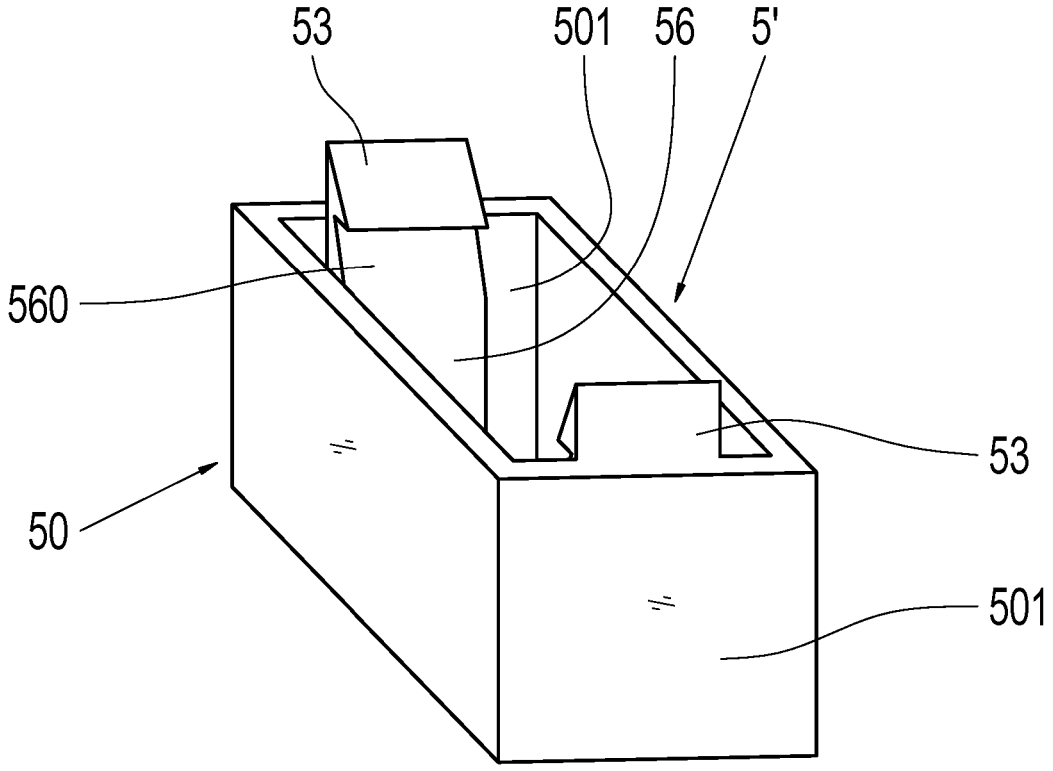
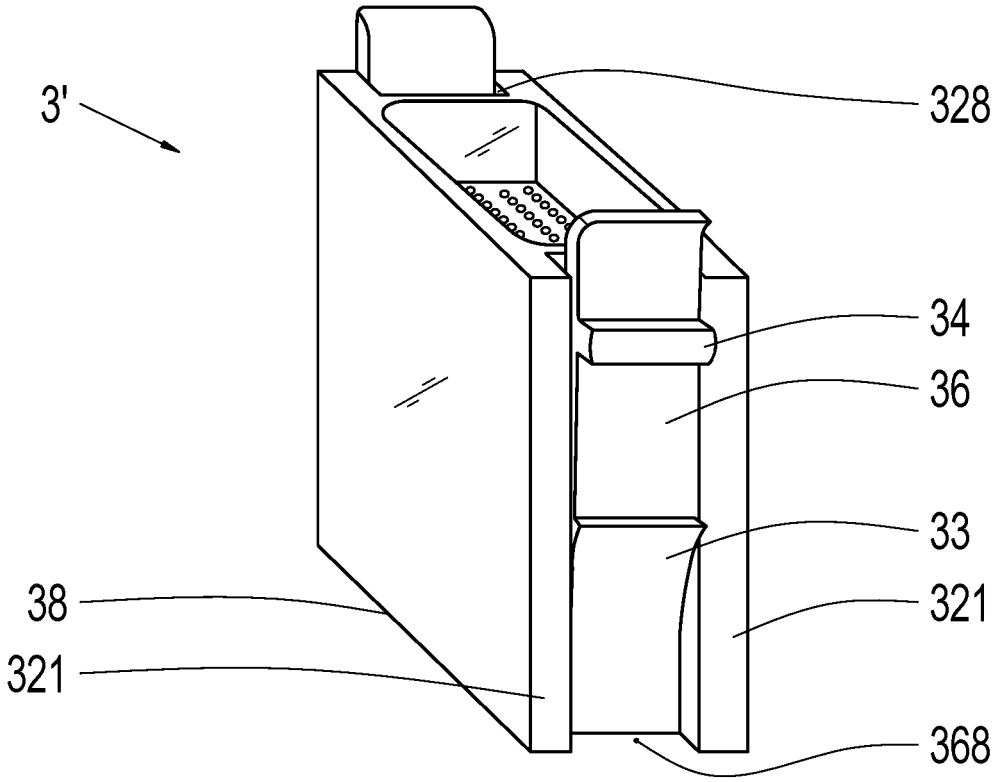


Fig. 11d



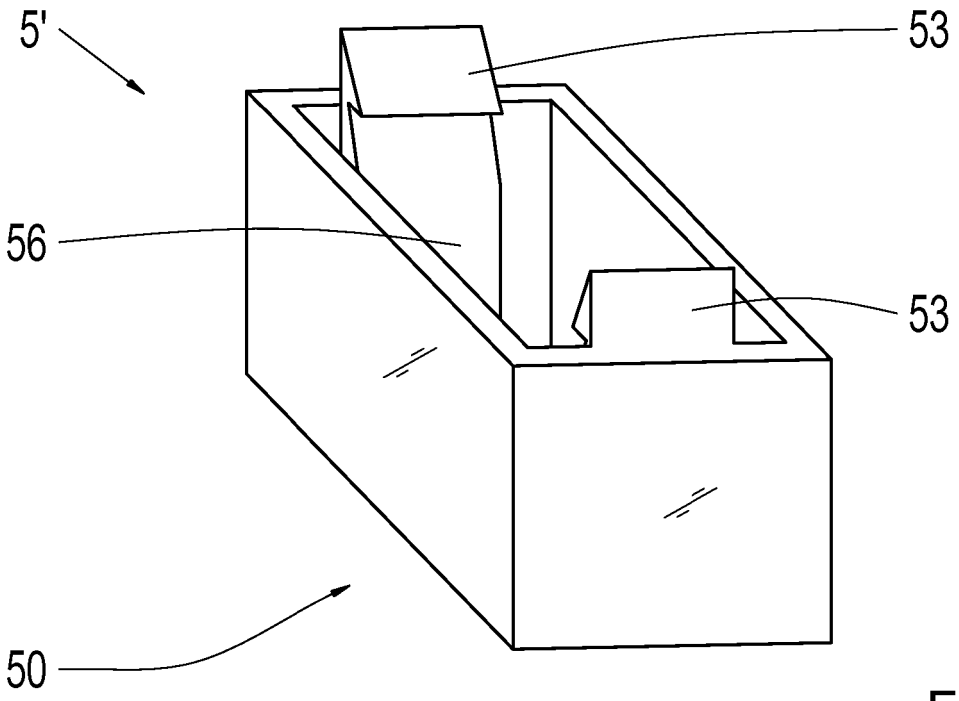


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013106279 A1 **[0004]**
- DE 102012110907 A1 **[0004]**
- DE 102012107270 A1 **[0004]**
- DE 202013103611 U1 **[0004] [0008]**
- EP 2510590 A1 **[0004]**
- EP 2510589 A1 **[0004]**
- DE 202011050643 U1 **[0004]**
- EP 0860906 A2 **[0004] [0066]**
- DE 29601998 U1 **[0004]**
- EP 1353412 A2 **[0004]**
- DE 102015104562 A1 **[0004]**
- EP 3067993 A1 **[0004]**
- EP 1026788 A1 **[0004]**
- EP 2979326 A1 **[0004]**
- EP 2917974 A1 **[0004]**
- EP 0860906 B1 **[0005]**
- DE 102015114703 A1 **[0007] [0066] [0075]**
- EP 1801927 B1 **[0010]**
- DE 102013113976 B4 **[0012]**
- EP 0749178 A2 **[0016]**
- EP 570181 B1 **[0019]**
- FR 2605464 A1 **[0020]**
- US 5460533 A **[0021]**