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

(11) **EP 2 631 370 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2013 Patentblatt 2013/35

(51) Int Cl.:
E02D 29/12 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13156084.9**

(22) Anmeldetag: **21.02.2013**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **21.02.2012 DE 102012101366**
21.02.2012 DE 202012100568 U

(71) Anmelder: **Berthold Sichert GmbH**
12277 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
- **Irmer, Günter**
  13055 Berlin (DE)
- **Perschon, Helmut**
  12305 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Alber, Norbert**
Hansmann & Vogeser
Patent- und Rechtsanwälte
Albert-Roßhaupter-Straße 65
81369 München (DE)

(54) **Unterflur-Schacht**

(57) Erfindungsgemäß wird der trogförmige Hauptkörper des Unterflurschachtes von der Bodenplatte (**15**) aus durch lagenweise aufgesetzte Wandplatten (**7**) aufgebaut und jeweils gegenüber dem nächstniedrigeren mittels Drehriegeln (**18**) verriegelt, wobei vorzugsweise alle Wandplatten potenzielle Durchgangsöffnungen für Erdkabel aufweisen, die jedoch anfangs mittels Sollbruchplatten (**28**) verschlossen sind und nur bei Bedarf geöffnet werden.

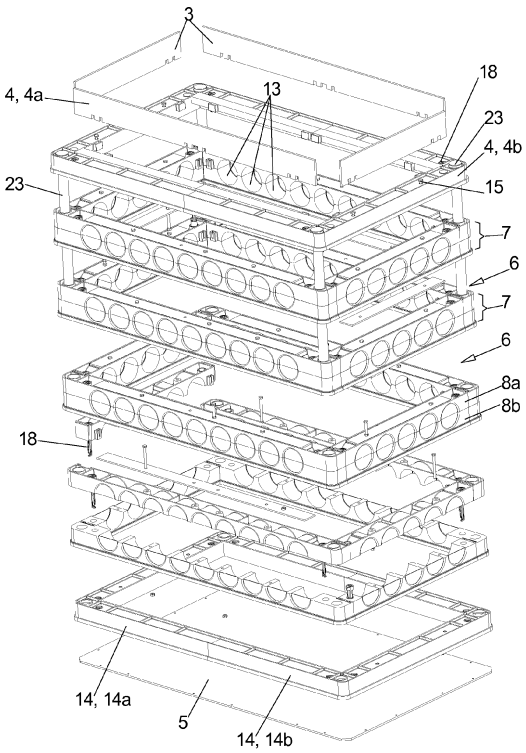

Fig. 1b

EP 2 631 370 A2

Beschreibung

I. Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen meist ebenerdig im Untergrund angeordneten Unterflurschacht, wie er benötigt wird, um Erdkabel in den Unterflurschacht seitlich hinein und wieder heraus zu führen und in der Regel in dem Unterflurschacht die an- und abgehenden Kabel miteinander zu verbinden und gegen Außenfeuchtigkeit mittels einer Muffe, meist einer Verguss-Muffe, abzudichten.

II. Technischer Hintergrund

[0002] Ein solcher Unterflurschacht besitzt einen wannenförmigen Hauptkörper, der im Untergrund eingelassen ist und mit seinem oberen Rand etwa bündig mit der Erdoberfläche endet, und in dem die Kabelverbindungen untergebracht sind. Die die gesamte Oberseite des Hauptkörpers bildende Öffnung wird von einem aufgesetzten massiven Deckel verschlossen, der meist aus Metall besteht.

[0003] Der wannenförmige Hauptkörper dagegen besteht derzeit in aller Regel meist aus Beton oder manchmal aus Metall, beispielsweise Guss, und ist in der Regel einstückig gefertigt.

[0004] Das Problem ist dabei, die bereits im Untergrund verlegten Erdkabel, die folglich in einer provisorisch erstellten Ausschachtung des Erdbodens frei enden, in den Hauptkörper durch entsprechende Kabeldurchlässe in seinen Wänden einzuführen.

[0005] Da diese Erdkabel häufig relativ dick und damit biegesteif sind, lassen sie sich nicht einfach mit ihren freien Enden soweit umbiegen, dass sie leicht durch die Kabeldurchgangsvertiefungen eines solchen wannenförmigen Hauptkörpers hindurch gesteckt und dieser anschließend in die Ausschachtung hinein abgesenkt werden könnte, zumal die Erdkabel meist aus unterschiedlichen Richtungen in die Ausschachtung hineinragen.

[0006] Je biegesteifer die Erdkabel sind, umso größer muss die Ausschachtung angefertigt werden, um dies mit dem Hauptkörper zu bewerkstelligen.

[0007] Ein weiteres Problem ist, dass fast an jeder Einsatzstelle die Anzahl und auch der Durchmesser der vorhandenen Erdkabel, die in den Unterflurschacht hineingeführt werden müssen, eine andere ist. Um von einem einstückig hergestellten Hauptkörper nicht zu viele Varianten des Hauptkörpers vorhalten zu müssen, sind darin relativ viele Kabeldurchgangsvertiefungen hinsichtlich Anzahl und Verschiedenartigkeit der Durchmesser vorhanden. Dies führt jedoch dazu, dass die nicht benötigten Kabeldurchgangsvertiefungen ausreichend abgedichtet werden müssen.

[0008] Zwar soll der Unterflurschacht nicht vollständig wasserdicht sein, um eingedrungenes Sickerwasser nach unten abfließen zu lassen, jedoch muss eine ausreichende Dichtigkeit gegen Eindringen des Erdreichs und große Wassermengen vorhanden sein, vor allem im oberen Bereich.

III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0009] Es ist daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, einen Unterflurschacht sowie einen Bausatz zu seiner Herstellung und ein Verfahren zum Einbau des Unterflurschachtes zur Verfügung zu stellen, die gegenüber den bisher verwendeten Unterflurschächten Vorteile bei der Herstellung und Handhabung bietet.

b) Lösung der Aufgabe

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 10 und 14 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Da der wannenförmige Hauptkörper dieses Unterflurschachtes aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist, kann er aus diesen Einzelteilen erst in der Ausschachtung im Erdboden zusammengebaut werden, was wesentliche Vorteile dadurch hat, dass die Einzelteile sehr viel leichter in die Ausschachtung eingebracht und auch unter die in die Ausschachtung hinein vorstehenden Erdkabel eingebracht werden können.

[0012] Indem die Einzelteile verrippte Kunststoffteile sind - bis auf Versteifungen, die aus Metall bestehen - sind sie relativ leicht und auch in der Ausschachtung und in ungünstiger Körperhaltung gut zu handhaben, was angesichts der Tatsache, dass ein solcher Unterflurschacht in der Aufsicht betrachtet durchaus eine Größe von **0,8 x 1,5** m besitzen kann, ein wesentlicher Vorteil ist. Entsprechend große Betonteile könnten nur mit einem Hebegerät bewegt werden, während einzelne Wandteile oder die Pfosten aus Kunststoff von Hand bewegt und eingesetzt werden können.

[0013] Durch die nach innen weisende Verrippung besitzen die Bodenteile und Wandteile eine glatte Außenfläche, so dass im eingebauten Zustand das Erdreich später nicht in die offenen Vertiefungen zwischen nach außen weisenden Verrippungen nachrutschen kann, was regelmäßig ein Absenken der Oberfläche um den Schacht herum zur Folge hat, und in Vertiefungen des Unterflurschachtes verhaken kann, was ein späteres Ausbauen und Entnehmen wesentlich erschwert.

[0014] Vor allem jedoch erleichtern die Wandleisten mit ihren halbrunden Kabeldurchgangsvertiefungen das Erstellen der Kabeldurchgänge:

[0015] Zum einen sind die Wandplatten in Form der paarweisen Wandleisten an derjenigen Stelle hinsichtlich Umfang und Höhe des Hauptkörpers angeordnet, an denen sie aufgrund der Austrittsstelle der Erdkabel auch tatsächlich benötigt werden, so dass ein weiteres Ausgraben, Verbiegen und ähnliches der Erdkabel im Wesentlichen vermieden wird: Denn vorzugsweise die gesamten Wände des Hauptkörpers bestehen

ausschließlich aus Wandplatten, in denen Durchgangsöffnungen für Kabel bei Bedarf geöffnet werden können.

[0016] Da die Wandleisten halbrunde Durchgangsöffnungen aufweisen - nach Herausschlagen der Sollbruch-Platte aus der entsprechenden Kabeldurchgangsvertiefung, die entlang einer halbrunden Sollbruchstelle sauber herausbricht - und immer zwei Wandleisten von oben und unten gegen die Erdkabel spiegelbildlich gegeneinander gelegt werden müssen, um runde Kabeldurchgänge zu schaffen, können diese an die Erdkabel angelegt werden, ohne die freien Enden der Kabel durch geschlossene, runde Durchgangsöffnungen hindurch zu fädeln.

[0017] In der Praxis wird der Aufbau des Hauptkörpers von unten nach oben vollzogen, also zunächst die Bodenplatte auf den Boden der Ausschachtung gelegt und ggf. nivelliert, wobei vorzugsweise bereits vorher bereits der untere Rahmen auf die Oberseite der Bodenplatte aufgelegt und mit dieser fest verbunden wurde.

[0018] Anschließend werden auf den Rahmen aufbauend die einzelnen Wandplatten gesetzt und über Drehriegel mit der jeweils darunter liegenden verbunden und dabei die auf gleicher Höhe liegenden Wandplatten im Eckbereich durch vertikales Ineinanderschieben der Eckverbindungsausbildung miteinander verbunden.

[0019] Die Wandplatten werden dabei vorher aus zwei spiegelbildlich gegeneinander gelegten, also oberer und unterer, Wandleiste gebildet und diese mittels Spannschrauben gegeneinander verspannt.

[0020] Sofern durch eine der Wandplatten dabei von der Seite her einmündende Erdkabel hindurchgeführt werden müssen, werden aus den Wandleisten dieser Wandplatte zunächst an den Stellen, an denen ein Kabel durch die Kabeldurchlässe hindurch geführt werden soll, die Sollbruch-Platten aus den Kabeldurchgangsvertiefungen herausgetrennt, und erst dann die beiden Wandleisten dieser Wandplatte von oben und unten an die Erdkabel herangeführt, auf den bereits montierten darunter liegenden Wandplatten positioniert und dann erst einerseits mittels der Spannschrauben die beiden Wandleisten dieser Wandplatte gegeneinander verspannt und andererseits diese Wandplatte in den Eckbereichen mit den angrenzenden, auf gleicher Höhe liegenden Wandplatten verbunden.

[0021] Um ein Scheuern des Mantels des Kabels an den Durchgangsöffnungen zu vermeiden und auch das Eindringen von Schmutz in den Hauptkörper zu verhindern, wird eine Dichtung z.B. aus einem elastischen Material, beispielsweise einem Schaumstoff, zwischen Kabel und Durchgangsöffnung eingebracht, vorzugsweise in Längsrichtung des Kabels eingeschoben.

[0022] Bei den Bodenplatten hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass diese nur nach unten offene Verrippungen und dazwischen eine - bis auf einige wenige Wasserablauföffnungen geschlossene - Platte aufweist, da dann mittels der nach unten gerichteten Verrippungen durch hin und herschieben ein Nivellieren und gezieltes Eingraben in den Boden der Ausschachtung vorgenommen werden kann. Auf der Oberseite kann eine ebene Oberfläche vorhanden sein.

[0023] Auf diese Art und Weise werden die Wände des Hauptkörpers hochgebaut bis zu den letzten obersten Wandteilen. Dann wird der obere Rahmen aufgesetzt, der wiederum mittels entsprechender Drehriegel an den darunter liegenden Wandplatten fixiert wird.

[0024] Die aufeinander stehenden Teile wie Wandplatten und Rahmen sind dabei vorzugsweise formschlüssig gegen ein Verrutschen quer zu ihrer Hauptebene gesichert, indem sie teilweise vertikal ineinander ragen.

[0025] Falls die Höhe bis zum oberen Ende des oberen Rahmens sich als zu gering herausstellt, kann als Höhenausgleich zwischen den obersten Wandplatten und dem oberen Rahmen noch ein Ausgleichsrahmen auf gleiche Art und Weise montiert werden.

[0026] Die Rahmen sind vorzugsweise in der Aufsicht betrachtet zweigeteilt und bestehen aus zwei U-förmigen Rahmenteilen, um sie leichter herstellen und transportieren zu können und vor allem um mit unterschiedlich langen freien Schenkeln der Rahmenteile in einer Spritzform Rahmen für unterschiedliche Größen von Schächten herstellen zu können.

[0027] Die Fuge zwischen den Rahmenteilen sollte möglichst weit entfernt sein von der Fuge zwischen den Bodenplatten und sich nicht an der gleichen Stelle des Umfangs befinden. Der Vorteil dieses Wandaufbaus besteht in der Montagefreundlichkeit aufgrund von Funktionstrennungen.

[0028] Durch Verkürzung der Spritzform für die Wandleisten können ebenfalls kürzere Wandplatten hergestellt werden.

[0029] Die Verbindung im Eckbereich erfolgt dadurch, dass eine Sorte von Wandplatten, z.B. die in Längsrichtung des Unterflurschachtes verlaufenden Wandplatten, sich über den Eckbereich hinweg erstrecken und seitlich im Endbereich eine Verbindungsvorrichtung aufweisen, die vorzugsweise darin besteht, dass an der einen Wandplatte vertikal verlaufende, hinterschnittene Nuten vorhanden sind, und die damit zu verbindende andere Wandplatte dort hinein als Nutenstein passende Fortsätze aufweist, die vorzugsweise in der vertikalen Einschieberichtung auch noch konisch gestaltet werden können.

[0030] Die Drehriegel befinden sich vorzugsweise nicht unmittelbar im Eckbereich, sondern von diesem zurück versetzt, denn unmittelbar im Eckbereich sind vertikal alle Wandplatten fluchtend durchdringende Durchgangsöffnungen vorhanden, die zum Einsetzen von Versteifungsrohren, z.B. aus Metall, bestehen und dann die Wände des Unterflurschachtes vom obersten Rahmen bis zum unteren Rahmen hin durchlaufen.

[0031] In den Wandleisten sind in der Regel halbrunde, nach oben oder unten offene, Kabeldurchgangsvertiefungen für immer den gleichen Kabeldurchmesser nebeneinander vorhanden, die zunächst alle mittels Sollbruch-Platten verschlossen sind, aber es gibt optional Wandleisten für unterschiedliche Kabeldurchmesser und bei Bedarf können auch Wandleisten erstellt werden, in denen nebeneinander Öffnungen für unterschiedliche

Kabeldurchmesser vorhanden sind, je nach Gegebenheiten am Einbauort.

[0032] Bei nicht benötigten Kabeldurchgangsöffnungen werden diese Sollbruch-Platten nicht entfernt.

[0033] Für die Höhe der Wandplatten gibt es ein Rastermaß, welches vorgegeben wird durch die Höhe der Wandplatten für den geringsten Kabeldurchmesser. Alle anderen Wandplatten besitzen eine Höhe, die dieser Höhe entspricht oder ein ganzzahliges Mehrfaches davon beträgt.

[0034] Natürlich können die Wandplatten auch alle gleich hoch sein - was die bevorzugte Lösung darstellt - und zwar gleich hohe Wandplatten, aber mit unterschiedlich großen Kabeldurchgangsöffnungen darin.

[0035] Zum einen wird die Querverschiebung von übereinander stehenden Wandteilen verhindert durch die Versteifungsrohre in den vertikalen Durchgangsöffnungen, die vorzugsweise im Eckbereich untergebracht sind.

[0036] Zum anderen wird die Stabilität des gesamten Hauptkörpers über die Höhe seiner Wände nicht durch einen einzigen, über die gesamte Höhe durchgehenden Zuganker oder ähnliches sichergestellt, denn dann könnte dieser Zuganker und damit die Stabilität des Hauptkörpers erst hergestellt werden, wenn der gesamte Hauptkörper aufgebaut ist.

[0037] Durch die lagenweise Verriegelung von Wandteilen auf den jeweils darunter liegenden Wandteilen als auch gegenseitig auf gleicher Höhe durch die Verbindungsvorrichtung, ist der Hauptkörper in jeder Phase des Aufbaus bereits sehr stabil. Dabei können die Versteifungsrohre auch bereits zu Beginn oder während des Hochwachsens der Wände eingesetzt und dann als Führungsrohre für die neu aufzusetzenden Wandteile verwendet werden.

[0038] Zusätzliche Stabilität erhält der Hauptkörper durch Verstärkungen aus Flachmaterial aus z.B. Metall, welches vorzugsweise beim Erstellen jeder einzelnen Wandplatte auf z.B. die Oberseite der oberen Wandleiste aufgelegt wird, bevor die Spannschrauben eingesetzt werden, um diese gegenüber der unteren Wandleiste der Wandplatte zu verschrauben. Selbstverständlich benötigen dann diese Flacheisen auch Durchgangsöffnungen, durch die hindurch der nächste von oben kommende Drehriegel ebenso wie die Spannschrauben durch sie hindurchtreten kann in die untere Wandplatte.

[0039] Um auch die Bodenplatte einerseits nicht zu schwer werden zu lassen und andererseits gut in die Ausschachtung einbringen zu können, was in der Regel heißt, unter darin vorstehende Erdkabel einbringen zu können, ist die Bodenplatte vorzugsweise geteilt, beispielsweise in der Längsmitte halbiert, oder noch stärker unterteilt, so dass die Einzelteile gut handhabbar und einbringbar sind.

[0040] Die Einzelteile der Bodenplatte werden entweder zusammengesteckt oder vorzugsweise mittels des darauf aufgeschraubten unteren Rahmens gegeneinander verbunden.

Bausatz:

[0041] Es ist offensichtlich, dass durch die Erstellung des Hauptkörpers aus Einzelteilen mittels ein und derselben Einzelteile auch unterschiedlich große Hauptkörper erstellt werden können:

[0042] Zunächst einmal kann die Höhe des Hauptkörpers variiert werden, je nach Anzahl der übereinander gesetzten Wandteile.

[0043] Will man dagegen Hauptkörper mit in der Aufsicht unterschiedlicher Grundfläche herstellen, werden unterschiedliche Sorten von Wandleisten und Bodenplatten, nämlich mit unterschiedlicher Länge, benötigt und ebenso unterschiedlich große Rahmenteile, beispielsweise bei U-förmigen Rahmenteilen mit unterschiedlich langen freien Schenkeln.

[0044] Ferner können unterschiedliche Sorten von Wandleisten hinsichtlich der Höhe ihrer Kabeldurchgangsvertiefungen vorhanden sein.

[0045] Für jede geplante Höhe eines Unterflurschachtes muss auch jeweils eine Sorte von Versteifungsrohren in der entsprechenden Länge zur Verfügung stehen.

[0046] Ferner umfasst der Bausatz - optional oder in der Grundausstattung - Spannschrauben, um je zwei Wandleisten zu einer Wandplatte vertikal gegeneinander zu verschrauben und/oder die entsprechenden Flachmetallstreifen zum Zwischenlegen zwischen zwei Wandplatten, die der zusätzlichen Versteifung dienen, zu verschrauben.

[0047] Ferner kann der Bausatz einen unteren Rahmen und/oder einen Höhen-Ausgleichsrahmen umfassen.

Montageverfahren:

[0048] Der Hauptvorteil des aus diesen Einzelteilen erstellten Hauptkörpers besteht in der Montagefreundlichkeit, denn um in einer Ausschachtung im Boden, in die seitlich Erdkabel hinein vorstehen, einen solchen Hauptkörper zu erstellen, sollte dies so schnell wie möglich, mit geringem Kraftaufwand und möglichst ohne Hilfswerkzeuge möglich sein. Beim Austausch eines alten Schachtes sollte dies auch möglich sein, ohne die im Schacht untergebrachte Kabelverbindung zu lösen.

[0049] Ein Verfahren zum Einbau des Hauptkörpers eines Unterflurschachtes in einer Boden-Ausschachtung, in der Erdkabel münden, umfasst folgende Schritte als Minimum:

a) Befestigen des unteren Rahmens an der Bodenplatte,

b) Einlegen der Bodenplatte in die Ausschachtung und ggf. unter die dort seitlich mündenden Erdkabel,

c) Aufsetzen einer Lage von Wandplatten ohne entfernte Sollbruchplatten in den Bereichen, in denen keine Erdkabel münden,

d) falls auf dieser Höhe Erdkabel münden, Anlegen eines Paares der Wandleisten mit den durch Entfer-

nen der Sollbruchplatten geöffneten, halbrunden Kabeldurchgangsvertiefungen von oben und unten gegen die mündenden Erdkabel,
e) Verschrauben der beiden Wandleisten mittels vertikal durch das Paar hindurch geschraubter Spannschrauben zu einer Wandplatte,
f) Verbinden der auf gleicher Höhe liegenden Wandplatten in den Eckbereich miteinander,
g) Aufsetzen weiterer Lagen von Wandplatten gemäß der Punkte c) bis f),
h) Verriegeln jeder neuen aufgesetzten Wandplatte mit der darunter liegenden Wandplatte, insbesondere durch Einsetzen und Drehen eines Drehriegels,
i) Aufsetzen des oberen Rahmens auf den oberen Rand der obersten Wandplatten,
j) vertikales Einschieben von Versteifungsrohren in die Eckbereiche der Wände des Hauptkörpers von oben über dessen gesamte Höhe.

[0050] Es wird also zunächst die Bodenplatte oder die Teilbodenplatten auf den Boden der Ausschachtung gelegt, dort nivelliert und auf die richtige Höhe gebracht werden durch entsprechendes Unterfüllen, vorzugsweise nach Befestigen des unteren Rahmens auf der Oberseite der Bodenplatte. Die einzelnen Teilbodenplatten werden dann gegeneinander fixiert, beispielsweise verrastet und/oder den aufsetzten, die Fugen übergreifenden unteren Rahmen, der in die Teilbodenplatten hineinverschraubt wird.

[0051] Anschließend werden die Wände Lage für Lage nach oben gebaut, also jeweils eine Lage von Wandplatten umlaufend um den gesamten Umfang mit den darunter liegenden Elementen - sei es der untere Rahmen oder die darunter liegende Wandplatte, verbunden und gleichzeitig die auf einer Höhenebene liegenden Wandplatten in den Eckbereichen mittels der Verbindungsvorrichtung formschlüssig gegeneinander verbunden.

[0052] Falls durch die entsprechende Wandplatte kein Kabel hindurchgeführt werden muss, bleiben die Kabeldurchgangsöffnungen dieser Wandplatte geschlossen und die beiden Wandleisten dieser Wandplatte können mit gegeneinander gerichteten Kabeldurchgangsvertiefungen, also mit oberer und unterer Wandleiste, gegeneinander verschraubt werden, vorzugsweise unter Zwischenlegen eines versteifenden Metallstreifens vor dem Einsetzen der Spannschrauben zwischen die Schraubenköpfe und der Wandplatte. Dies erfolgt vor dem Verbauen der Wandplatte im Hauptkörper.

[0053] Lediglich wenn durch die entsprechende Wandplatte ein Kabel geführt werden muss, werden zunächst die Sollbruchplatten der entsprechenden Kabeldurchgangsvertiefungen in den Wandleisten entfernt und damit die Kabeldurchgangsöffnung geöffnet, und erst dann die beiden Wandleisten, eine von unten und eine von oben, gegen das entsprechende oder die mehreren Erdkabel gelegt und die beiden Wandleisten dann - wie zuvor beschrieben - gegeneinander fixiert an der entsprechenden Stelle in der Wand des Hauptkörpers. Jede neue Lage aufgesetzter Wandplatten wird mit den darunter liegenden Wandplatten über von oben eingesteckte Drehriegel formschlüssig verriegelt, die durch die neu aufgesetzte Wandplatte und bis hinein in die darunter liegende Wandplatte reichen.

[0054] Dabei dienen die in der oberen Wandplatte versenkten Köpfe der Drehriegel gleichzeitig als Rastelement für das nächste von oben herangeführte untere Ende des darüber befindlichen nächsten Drehriegels.

[0055] Nachdem alle Wandplatten in der benötigten Menge und Höhe aufeinander gesetzt sind, wird als oberer Abschluss der obere Rahmen, ggf. vorher noch ein Ausgleichsrahmen für die zusätzliche Höhe, aufgesetzt und wiederum mittels Drehriegeln gegenüber den darunter befindlichen Elementen in der Höhe verriegelt.

[0056] Die Versteifungsrohre in den Durchgangsöffnungen in den Eckbereichen werden entweder erst am Ende des Aufbaus des Hauptkörpers eingeschoben, können aber auch vorher bereits eingesetzt werden und dienen dann als Führung für die nächsten von oben aufzuschiebenden Wandplatten, sofern es sich dabei nicht mehr um solche mit geöffneten Kabeldurchgangsöffnungen für Erdkabel handelt, denn bei diesen muss die untere Wandleiste von unten her angesetzt werden, was bei bereits vorhandenen nach oben herausragenden Versteifungsrohren nicht mehr möglich ist.

[0057] Auf diese Art und Weise wird ein Hauptkörper erstellt, der zwar nicht vollständig wasserdicht ist, aber zumindest gegen eindringendes Erdreich und Schmutz ausreichend dicht ist und gegenüber Wasser dennoch das Abfließen von eingedrungenem Sickerwasser durch die immer vorhandenen Restspalte zwischen den zusammengefügten Bauteilen hindurch nach außen ermöglicht.

[0058] Anschließend kann in dem so erstellten und stabilisierten Hauptkörper die Verbindung der Erdkabel durch Muffen etc. vorgenommen werden und anschließend die obere Öffnung des Hauptkörpers durch einen aufgesetzten Deckel verschlossen werden.

c) Ausführungsbeispiele

[0059] Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. **1**a: den fertig montierten Hauptkörper des Unterflurschachtes,

Fig. **1**b: den Hauptkörper in Explosionsdarstellung

Fig. **2**a: eine einzelne Wandplatte in unterschiedlichen Betrachtungsrichtungen,

Fig. **2**b: den vergrößerten Endbereich der Wandplatte von oben,

Fig. **2**c: den Endbereich der Wandplatte von unten,

Fig. **2**d: die Wandplatte in Explosionsdarstellung,

Fig. **3**: den Eckbereich eines teilweise aufgebauten Hauptkörpers,

Fig. **4**: einen Drehriegel und

Fig. **5**: den Eckbereich eines aufgebauten Hauptkörpers in aufgeschnittener Darstellung:

[0060] Die **Figuren 1a und 1b** zeigen den Unterflurschacht 1 ohne den Deckel, der im Betrieb normalerweise die offene Oberseite des dargestellten Hauptkörpers **2** verschließt.

[0061] Auch die auf den Hauptkörper **2,** nahe dessen inneren Rand, aufgesteckten vier streifenförmigen Schalungen **3** dienen lediglich dem Vergießen eines oberen Abschlusses aus Beton außen um die Schalung **3** herum. Danach wird die Schalung **3** entnommen und wiederverwendet und ist daher beim fertiggestellten, in Betrieb befindlichen Unterflurschacht nicht mehr vorhanden. Wie am besten die Explosionsdarstellung der Fig. 1b erkennen lässt, ist der Hauptkörper **2** in der Aufsicht rechteckig und besteht - von unten nach oben - aus einer den Boden des Hauptkörpers **2** bildenden Bodenplatte **5** sowie darauf entlang deren Randbereich geschlossen rechteckig umlaufenden Wandteilen **6,** die übereinander gesetzt sind, beginnend mit dem unteren Rahmen **14,** danach Wandteilen, die jeweils aus die Länge und die Breite des Umfanges bildenden Wandplatten **7** bestehen, die selbst wiederum aus je einer unteren und einer oberen Wandleiste **8**a,b bestehen und einem auf die obersten Wandplatten **7** aufgesetzten oberen Rahmen **4.** Dabei sind die Rahmen **4, 14** und/oder die Bodenplatte **5** jeweils hälftig geteilt.

[0062] In den **Figuren 2a bis 2d** ist jeweils eine einzige Wandplatte **7** und deren Zusammenhalt dargestellt, der sich am besten aus der Explosionsdarstellung der Fig. **2**d erkennen lässt:

[0063] Jede Wandplatte **7** besteht aus zwei identischen oder fast identischen Wandleisten **8**a,b, die spiegelsymmetrisch zu ihrer Berührungsfläche angeordnet sind. In Längsrichtung **10** der Wandleisten besitzen diese nebeneinander liegend und in Längsrichtung **10** der Wandleisten **8**a,b beabstandet jeweils halbrunde Kabeldurchgangsvertiefungen **13,** die zur Berührungsebene der Wandleisten **8**a,b hin offen sind. Zusätzlich sind diese Kabeldurchgangsvertiefungen **13** durch Sollbruch-Platten **28** aus dünnem Material und insbesondere nahe an der Außenseite der Wandleisten **8**a,b liegend verschlossen.

[0064] Die Wandleisten **8**a,b werden zu einer Wandplatte **7** verbunden, indem die Wandleisten mit den offenen Seiten ihrer Kabel-Durchgangsöffnungen **13** gegeneinander gelegt werden und mit Hilfe von Spannschrauben **15,** die vertikal und damit quer zur Längsrichtung der Wandleisten **8**a,b durch beide hindurchreichen und auf der Gegenseite mittels Muttern **26** gesichert sind, gegeneinander verschraubt.

[0065] Die Wandleisten **8**a, b unterscheiden sich daher höchstens hinsichtlich der Gestaltung ihrer Schraubkanäle **17** am freien Ende, die bei der unteren Wandleiste 8b eine verdrehsichere Ausnehmung zum Einlegen der Mutter **26** aufweisen kann.

[0066] Entfernt man bei einer Wandleiste 8a eine oder mehrere der Sollbruchplatten **28** aus den Kabeldurchgangsvertiefungen **13,** und auch die Sollbruchplatten der gegenüberliegenden analogen Sollbruchvertiefungen **13** der anderen, unteren Wandleiste 8b, so kann man durch die so geschaffenen runden freien Kabeldurchgangsöffnungen Erdkabel von außen nach innen durch diese Wandplatte **7** hindurchführen, indem man die Wandleisten 8a,b mit den geöffneten Kabeldurchgangsvertiefungen **13** von oben und unten gegen entsprechende Erdkabel, die in der Ausschachtung für den Unterflurschacht münden, anlegt und erst dann gegeneinander verschraubt, wie beschrieben.

[0067] Dabei können auch nicht dargestellte Dichtungsmuffen zwischen die Erdkabel und die umgebenden Wandplatten eingelegt werden.

[0068] Nahe ihren Endbereichen verfügen die Wandleisten **8**a,b ferner über vertikal verlaufende und hinsichtlich der beiden Wandleisten **8**a,b zueinander fluchtende Durchgangsöffnungen **19,** in die von oben jeweils ein Drehriegel **18** eingesetzt werden kann, so dass er mit seiner oberen Stirnfläche bündig mit der oberen Oberseite der oberen Wandleiste 8a abschließt oder gar gegenüber dieser nach unten zurückversetzt ist.

[0069] In diesem Zustand ragt der Drehriegel mit seinem unteren Ende - wie am besten in Fig. **2**c zu erkennen - nach unten aus der unteren Wandleiste **8**b heraus.

[0070] Diese Drehriegel **18** dienen nicht primär der Verbindung der beiden Wandleisten **8**a,b miteinander, sondern der Befestigung der bereits zusammengefügten Wandplatte **7** auf der darunter befindlichen Wandplatte **7,** auf die die nächsthöhere nun aufgesetzt wird.

[0071] Wie am besten die Einzeldarstellung des Drehriegels **18** in **Fig. 4** zeigt, weist dieser an seinem unteren Ende einen querstehenden Knebel **18**b auf, der in seiner Verlaufsrichtung radial über den unteren Teil des Schaftes des Drehriegels vorsteht.

[0072] Der Kopf des Drehriegels **18** am oberen Ende weist einen Schlitz **18a** auf, der die Mündung eines dahinter befindlichen hinterschnittenen Raumes ist, der so dimensioniert ist, dass der Knebel **18**b eines von oben herangeführten nächsten Drehriegels **18** in den Schlitz **18a** eingesteckt und der Knebel **18b** im Schlitz **18a** gedreht werden kann, wodurch er in dem Kopf des Drehriegels 18 verriegelt ist und aus diesem erst wieder herausgezogen werden kann, nachdem er die **90**°-Drehung in umgekehrter Richtung vollzogen hat.

[0073] Etwas unterhalb des Kopfes, der einen runden Außenumfang besitzt, ist eine Führungsplatte 18c mit ebenfalls rundem Außendurchmesser angeordnet, die wie der Kopf der seitlichen Führung des Drehriegels 18 in der oberen Durchgangsöffnung 19 dient. Damit auch

der schmalere untere Schaft des Drehriegels 18 seitlich gut in der Durchgangsöffnung 19 der unteren Wandleiste 8b geführt ist, kann in diese von unten her eine Führungsbuchse 25 eingesteckt werden, bis zu deren Schulter 25a.

[0074] Auf diese Art und Weise werden zwei übereinander gesetzte Wandleisten 8a,b zu einer Wandplatte **7** verbunden und diese mit der darunter liegenden Wandplatte **7** verbunden.

[0075] **Figur 3** zeigt nun anhand einer vergrößerten Darstellung des Eckbereiches nur für die untere Wandleiste **8b** einer Wandplatte, wie die Verbindungsvorrichtung im Eckbereich gestaltet ist, um auf gleicher Höhe liegende Wandplatten und Wandleisten in Umfangsrichtung miteinander zu verbinden:

[0076] Zunächst einmal erstreckt sich eine der Wandplatten, zum Beispiel hier die in Längsrichtung verlaufende Wandplatte, soweit in Längsrichtung, dass der gesamte Eckbereich Bestandteil dieser Wandplatte und Wandleisten ist.

[0077] Wie am besten Fig. **3** zeigt, besteht die Verbindungsvorrichtung aus einer hinterschnittenen Nut **21** und einem dort hinein in vertikaler Richtung einschiebbaren Fortsatz **20,** der als Nutenstein wirkt.

[0078] Im Endbereich ist an den Seitenflächen der den Eckbereich beinhaltenden Wandplatten und Wandleisten ein Teil der Verbindungsvorrichtung, in diesem Fall die Nut **20,** eingearbeitet, während an den in Querrichtung verlaufenden Wandplatten und Wandleisten, hier der Wandleiste **8b,** der dort hinein passende Fortsatz **21** ausgeformt ist.

[0079] Dementsprechend können im Eckbereich auf gleicher Höhe aneinander angrenzende Wandplatten oder Wandleisten vertikal mittels Nut **20** und Fortsatz **21** ineinander geschoben werden und sind dadurch formschlüssig in Umfangsrichtung gegeneinander gesichert. Dies kann vor oder nach dem Zusammensetzen je zweier Wandleisten **8a,** b zu einer Wandplatte und vor oder nach dem Fixieren übereinander befindlicher Wandplatten **7** mittels der Drehriegel **18** geschehen.

[0080] Vorzugsweise wird jeweils eine Lage von Wandplatten **7,** die in Umfangsrichtung ein umfänglich geschlossenes Wandteil **6** ergibt, mittels dieser Verbindungsvorrichtung zusammengefügt und dann das gesamte Wandteil **6** auf dem bereits vorhandenen Teil des Hauptkörpers **2** aufgesetzt und mittels der Drehriegel **18** daran verriegelt.

[0081] Die Figur **3** zeigt weiterhin, dass im Eckbereich zusätzliche Durchgangsöffnungen vorhanden sind, die miteinander fluchten und beim fertiggestellten Wandaufbau des Hauptkörpers von oben bis unten, als bis zur Bodenplatte **5,** durchgehen, in der sie nicht mehr vorhanden sind. In diese Durchgangsöffnungen können - vorzugsweise nach Fertigstellen des Hauptkörpers - von oben her entsprechend dimensionierte Versteifungsrohre **23** eingeschoben werden, die den Hauptkörper **2** zusätzlich stabilisieren, da sie in der Regel aus Metall bestehen.

[0082] Die **Figur 5** zeigt zum verbesserten Verständnis den aufgeschnittenen Eckbereich eines fertiggestellten Hauptkörpers **2,** aus dem ersichtlich ist, wie die Drehriegel **18** jeweils eine Wandplatte **7** durchdringen und im Kopf des darunterliegenden nächsten Drehriegels **18** verankert und verrastet sind.

[0083] Auf die gleiche Art und Weise - lediglich mit einem kürzer ausgebildeten Drehriegel - wird der obere Rahmen **4** auf der obersten Lage von Wandplatten **7** befestigt.

[0084] Im unteren Rahmen **14** sind dagegen lediglich hinterschnittene Freiräume zur Aufnahme des Knebels **18b** des ersten darauf aufgesetzten Drehriegels **18** vorhanden.

[0085] Die Figur **5** zeigt ferner, dass der untere Rand der Außenwand der unteren Wandleiste sowie des oberen Rahmens nach außen gekröpft sind und dadurch den oberen Rand der Außenwand der darunterliegenden oberen Wandleiste übergreift.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0086]

1	Unterflugschacht
2	Hauptkörper
3	Schalung
4	oberer Rahmen
4a, b	Rahmenteil
5	Bodenplatte
6	Wandteile
7	Wandplatte
8a,b	Wandleiste
9	Kabeldurchlass
10	Längsrichtung, Längserstreckung
11	Querrichtung
12	vertikale Richtung
13	Kabeldurchgangsvertiefungen
14	unterer Rahmen
14a, b	Rahmenteil
15	Spannschraube
16	Flachmaterial aus Stahl
17	Schraubkanal
18	Drehriegel
18a	Vertiefung
18b	Knebel
18c	Führungsplatte
19	Durchgangsöffnungen
20	Nut
21	Fortsatz
22	Dichtungsmuffe
23	Versteifungsrohr
24	Einhängetaschen
25	Führungsbuchse
25a	Schulter
26	Mutter
27	
28	Sollbruchplatte

Patentansprüche

1. Unterflurschacht **(1)** aus einem wannenförmigen Hauptkörper **(2)** und einem dessen obere Öffnung verschließenden Deckel, wobei der Hauptkörper **(2)** umfasst

   - einen oberen, horizontal umlaufenden Rahmen **(4),**
   - eine Bodenplatte **(5),**
   - Wandplatten **(8),** bestehend aus je zwei übereinander angeordneten Wandleisten (8a, b) mit Kabeldurchlässen **(9)** zwischen den Wandleisten (8a, b),

   dadurch gekennzeichnet, dass

   - Bodenplatte **(5)** und Wandplatten **(8)** verrippte Kunststoffteile sind,
   - die Wandleisten **(8a,** b) jeweils halbrunde, anfangs alle durch Sollbruchplatten **(22)** verschlossene, zu einer ihrer Längskanten hin offene, Kabeldurchgangsvertiefungen **(13)** aufweisen und je zwei Wandleisten **(8a,** b) spiegelbildlich gegeneinander gelegt übereinander angeordnet sind,
   - die Wandplatten (8) im Eckbereich des Unterflurschachtes **(1)** formschlüssig gegeneinander fixiert sind und
   - je zwei übereinander angeordnete Wandplatten **(8)** formschlüssig gegeneinander fixiert sind.

2. Unterflurschacht **(1)** nach Anspruch **1,**
   dadurch gekennzeichnet, dass

   - die im Eckbereich aneinander grenzenden Wandplatten **(8)** über vertikal verlaufende hinterschnittene Nuten **(20)** und darin passende Fortsätze **(21)** vertikal ineinander geschoben sind, und/oder
   - zwischen der Bodenplatte **(5)** und den darauf stehenden Wandplatten **(8)** ein unterer, horizontal umlaufender Rahmen **(14)** angeordnet ist, der insbesondere durch Schrauben von unten her durch die Bodenplatte **(5)** an der Bodenplatte **(5)** fixiert ist, und/oder
   - übereinander angeordnete Wandplatten **(8)** und/oder ebenso übereinander angeordnete Wandplatte **(8)** und Rahmen **(4, 14)** über mindestens zwei vertikal verlaufende Drehriegel **(18),** die insbesondere zum Ver- und Entriegeln nur eine Drehung um **90°** benötigen, gegeneinander fixiert sind.

3. Unterflurschacht **(1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, dass

   - der obere und der untere Rahmen **(4, 14)** im Wesentlichen identisch ausgebildet sind, und/oder
   - der obere und/oder der untere Rahmen **(4, 14)** in der Aufsicht betrachtet zweigeteilt sind und aus zwei U-förmigen Rahmenteilen **(4a,** b, **14a,** b) bestehen.

4. Unterflurschacht **(1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, dass

   - die Wandplatten **(8)** und Wandleisten **(8a,** b) eine Länge besitzen, die der in der Aufsicht betrachteten Länge oder Breite des Unterflurschachtes entsprechen und/oder
   - entweder die Wandplatten **(8)** für die Längsseite oder die Wandplatten **(8)** für die Schmalseite des Unterflurschachtes **(1)** sich über den Eckbereich hinweg erstrecken und in den Endbereichen dieser Wandplatten **(8)** vertikal verlaufende Durchgangsöffnungen **(19)** zum Einsetzen von Versteifungsrohren **(23)** vorhanden sind, die insbesondere aus Metall bestehen.

5. Unterflurschacht **(1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, dass

   - die verrippten Wandleitungen **(8a,** b) die Verrippungen auf der Innenseite tragen und eine glatte, geschlossene Außenseite besitzen, und/oder
   - ein oberer Ausgleichsrahmen **(24)** als Höhenausgleich vorhanden ist, der in Form und Aufbau dem oberen Rahmen **(4)** entspricht.

6. Unterflurschacht **(1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, dass

   - der obere Abschlussrahmen **(4)** glatte, geschlossene Flächen auf der Oberseite, Innenseite sowie Außenseite aufweist, und die Verrippung nach unten offen ist, und/oder
   - je ein Paar Wandleisten **(8a,** b) mittels zwischen den Kabeldurchgangsvertiefungen **(13)** hindurch geschobener vertikaler Spannschrauben **(15)** gegeneinander verschraubt sind.

7. Unterflurschacht **(1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, dass

   - Wandleisten **(8a,** b) mit unterschiedlich großen Kabeldurchgangsvertiefungen **(13)** vorhanden sind.

8. Unterflurschacht **(1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- innerhalb einer Wandleiste **(8a,b)** die Größe der Kabeldurchgangsvertiefungen **(13)** immer gleich ist, und/oder
- alle Wände des Hauptkörpers **(2)** ausschließlich aus Wandleisten mit Kabeldurchgangsvertiefungen **(13)** bestehen, bis auf die Rahmen **(4, 14, 24).**

9. Unterflurschacht **(1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Bodenplatte **(5)** eine geschlossene ebene Oberfläche aufweist und insbesondere ihre Verrippung nach unten offen ist, und/oder
- die Höhe einer Wandplatte **(8)** ein ganzzahliges Einfaches oder Vielfaches, insbesondere ein gerades ganzzahliges Vielfaches, der Höhe der Wandplatte **(8)** mit den kleinsten Kabeldurchgangsvertiefungen **(13),** des sogenannten Höhenrasters, besitzt.

10. Bausatz zum Herstellen des Hauptkörpers **(2)** eines Unterflurschachtes **(1)** nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bausatz umfasst

- wenigstens eine Sorte von Bodenplatten **(5),**
- wenigstens eine Sorte von oberen Abschlussrahmen **(4),**
- wenigstens eine Sorte von Wandleisten (8a,b) mit Kabeldurchgangsvertiefungen **(13),**
- wenigstens eine Sorte von Verriegelungselementen, insbesondere DrehRiegeln **(18).**

11. Bausatz nach Anspruch **10,**
dadurch gekennzeichnet, dass

- der Bausatz unterschiedliche Arten von Wandleisten **(8a,b)** umfasst, die pro Wandleiste **(8a,** b) jeweils gleich große, bei jeder Art von Wandleisten **(8a,** b) aber unterschiedlich große, Kabeldurchgangsvertiefungen **(13)** aufweisen und/oder
- der Bausatz Dichtungsmuffen **(22),** insbesondere C-förmige Dichtungsmuffen, umfasst.

12. Bausatz nach Anspruch **10** bis **11,**
dadurch gekennzeichnet, dass

- der Bausatz Spannschrauben **(15)** für Wandplatten **(8)** umfasst und/oder
- der Bausatz Versteifungsrohre **(23)** unterschiedlicher Länge umfasst.

13. Bausatz nach Anspruch **10** bis **11,**
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bausatz einen unteren Rahmen **(14)** und/oder einen Ausgleichsrahmen **(24)** umfasst.

14. Verfahren zum Einbau des Hauptkörpers **(2)** eines Unterflurschachtes in einer Boden-Ausschachtung, in der Erdkabel münden, mit folgenden Schritten:

a) Befestigen des unteren Rahmens **(4)** an der Bodenplatte **(5),**
b) Einlegen der Bodenplatte **(5)** in die Ausschachtung und ggf. unter die dort seitlich mündenden Erdkabel,
c) Aufsetzen einer Lage von Wandplatten **(8)** ohne entfernte Sollbruchplatten **(28)** in den Bereichen, in denen keine Erdkabel münden,
d) falls auf dieser Höhe Erdkabel münden, Anlegen eines Paares der Wandleisten **(8a,b)** mit den durch Entfernen der Sollbruchplatten **(28)** geöffneten, halbrunden Kabeldurchgangsvertiefungen **(13)** von oben und unten gegen die mündenden Erdkabel,
e) Verschrauben der beiden Wandleisten **(8a,** b) mittels vertikal durch das Paar hindurch geschraubter Spannschrauben **(15)** zu einer Wandplatte **(8),**
f) Verbinden der auf gleicher Höhe liegenden Wandplatten **(8)** in den Eckbereich miteinander,
g) Aufsetzen weiterer Lagen von Wandplatten **(8)** gemäß der Punkte c) bis f),
h) Verriegeln jeder neuen aufgesetzten Wandplatte **(8)** mit der darunter liegenden Wandplatte **(8),** insbesondere durch Einsetzen und Drehen eines Drehriegels **(18),**
i) Aufsetzen des oberen Rahmens **(4)** auf den oberen Rand der obersten Wandplatten **(8),**
j) vertikales Einschieben von Versteifungsrohren **(23)** in die Eckbereiche der Wände des Hauptkörpers **(2)** von oben über dessen gesamte Höhe.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- vor oder bei dem Einbringen der Bodenplatte **(5)** in die Ausschachtung ein Nivellieren und Unterfüllen der Bodenplatte **(5)** erfolgt.

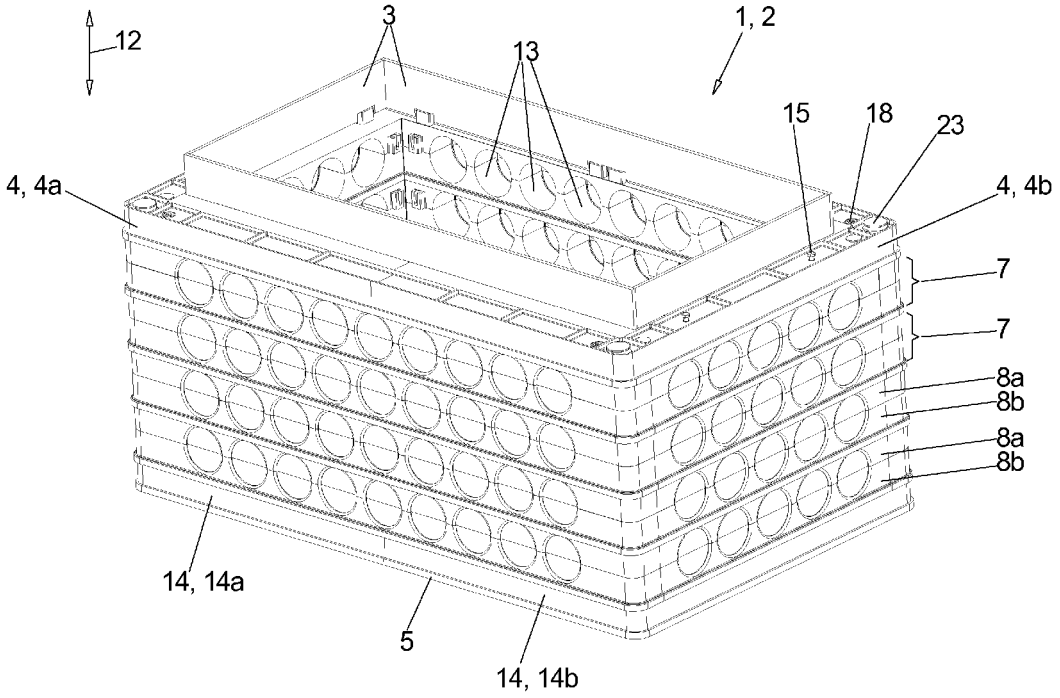

Fig. 1a

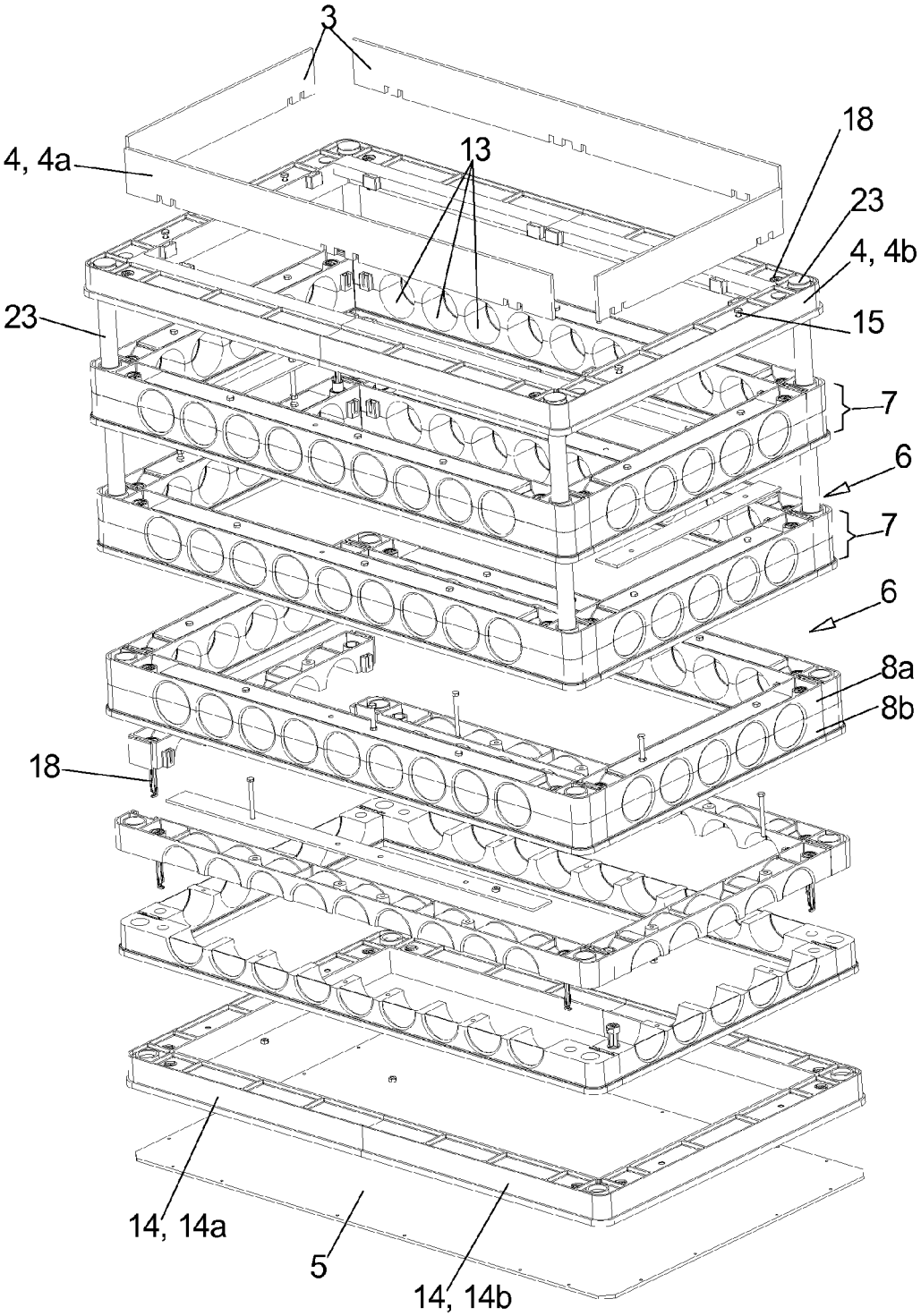

Fig. 1b

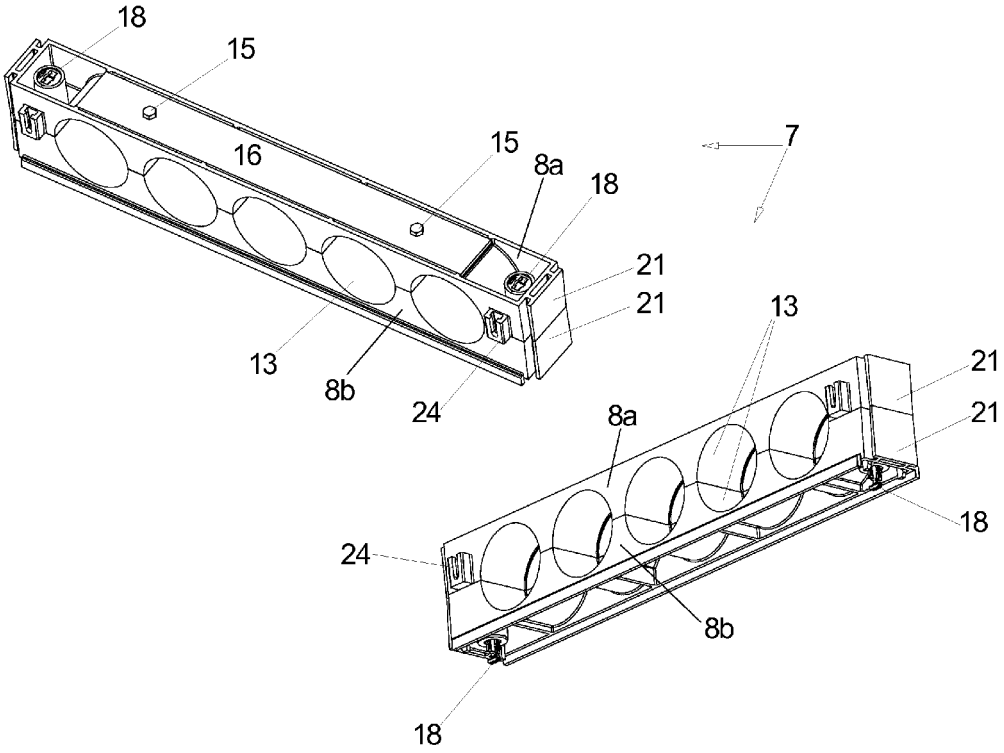

Fig. 2a

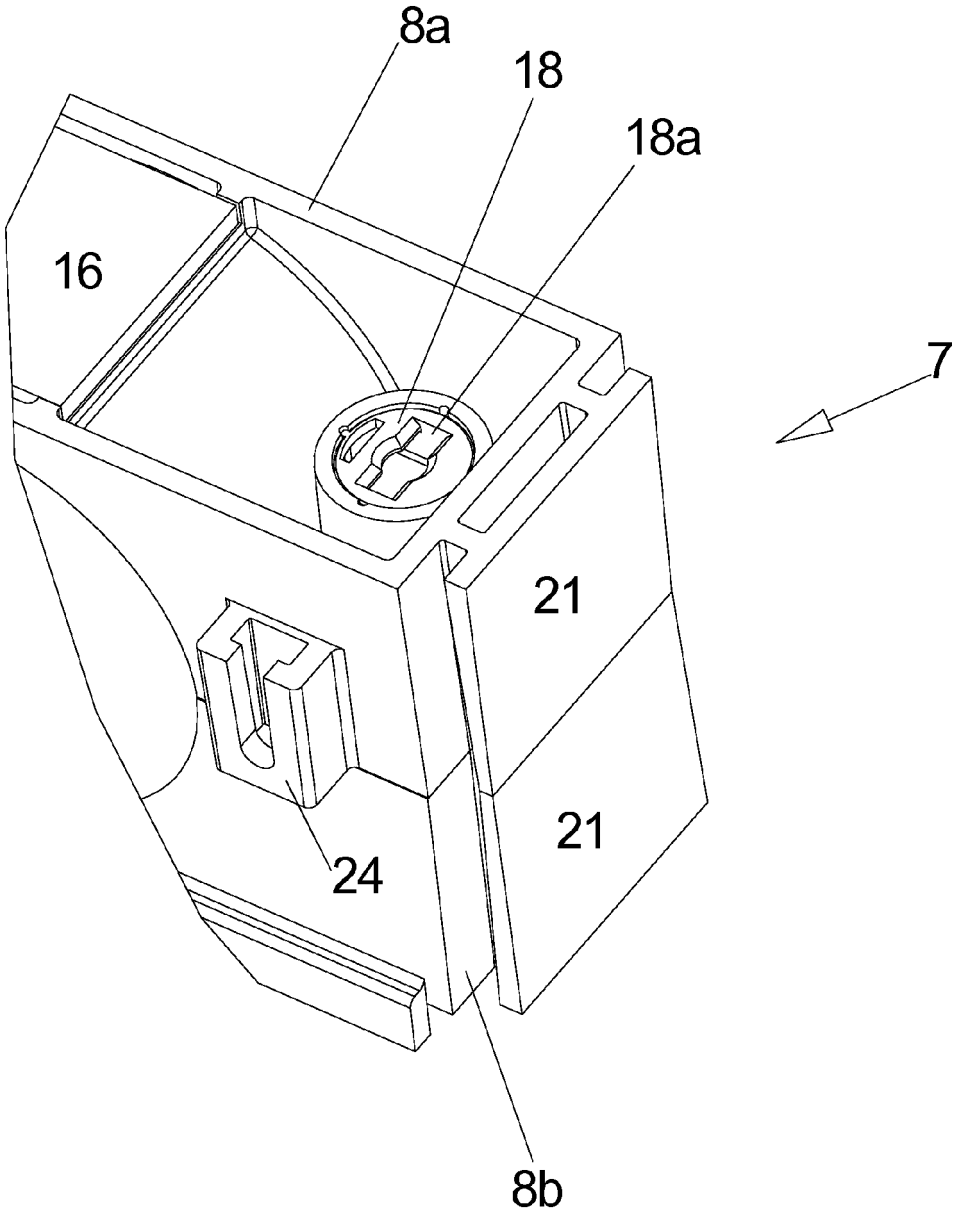

Fig. 2b

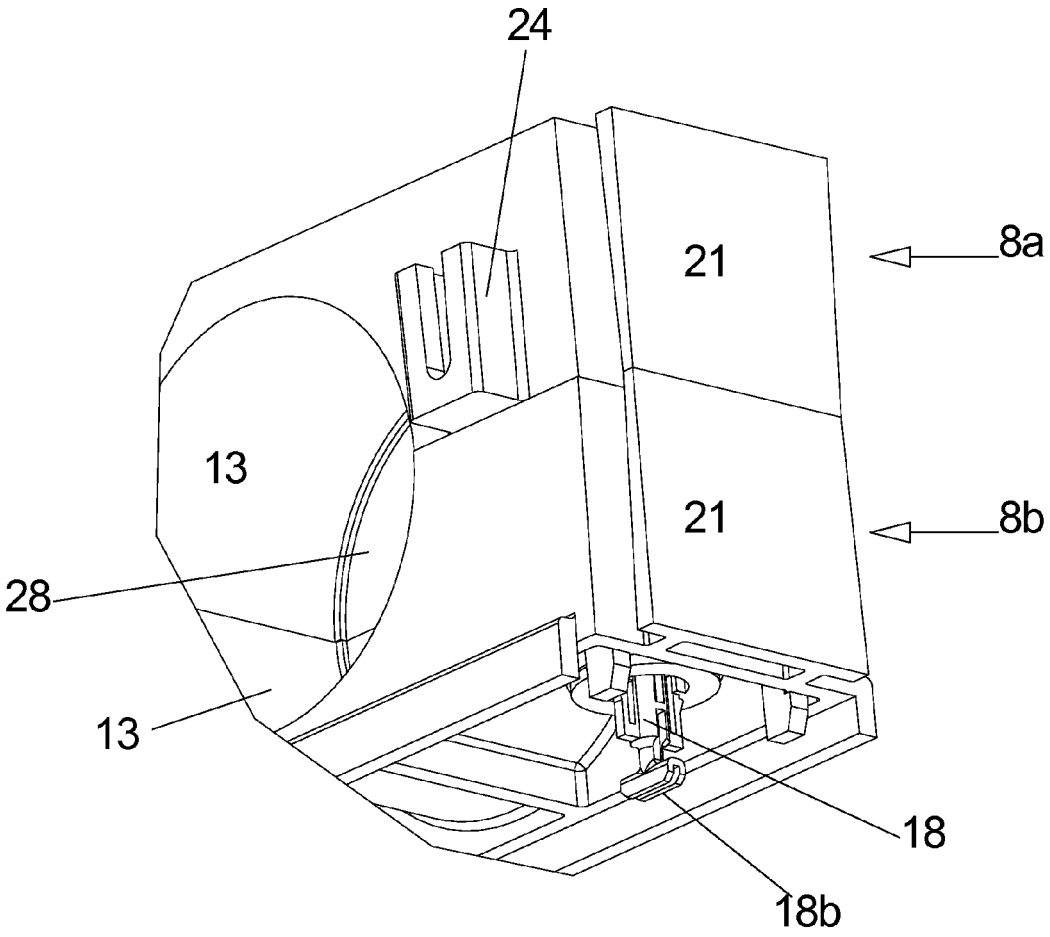

Fig. 2c

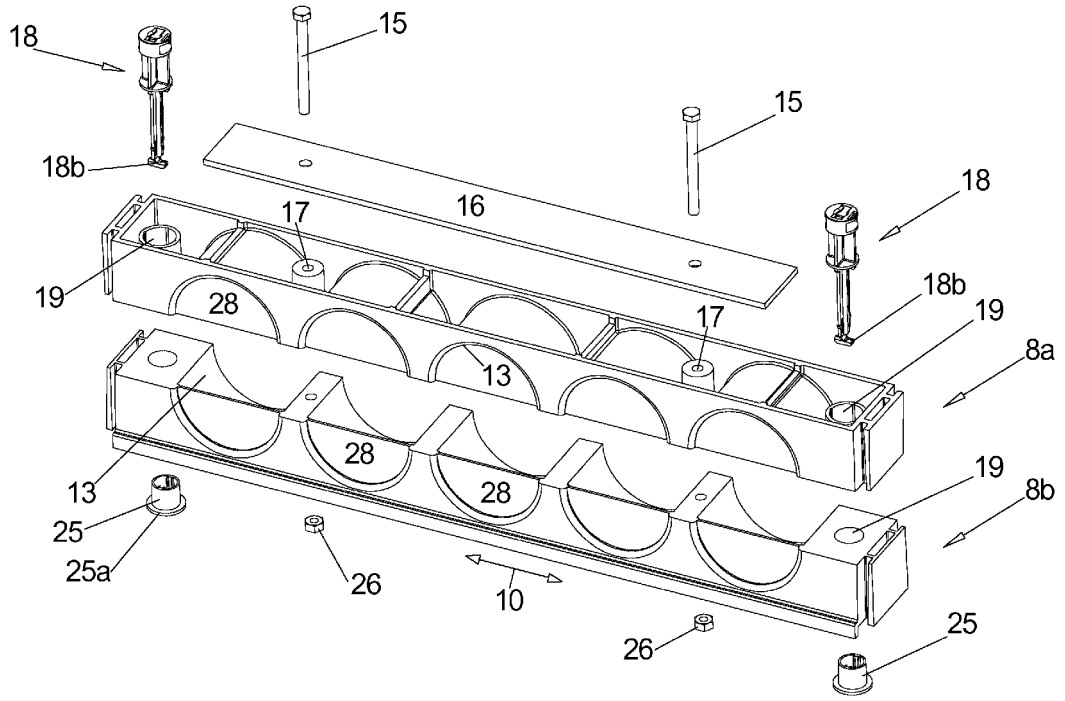
18
15
15
18b
16
18
17
19
28
18b
19
17
13
8a
28
28
19
13
8b
25
25a
26
10
26
25

Fig. 2d

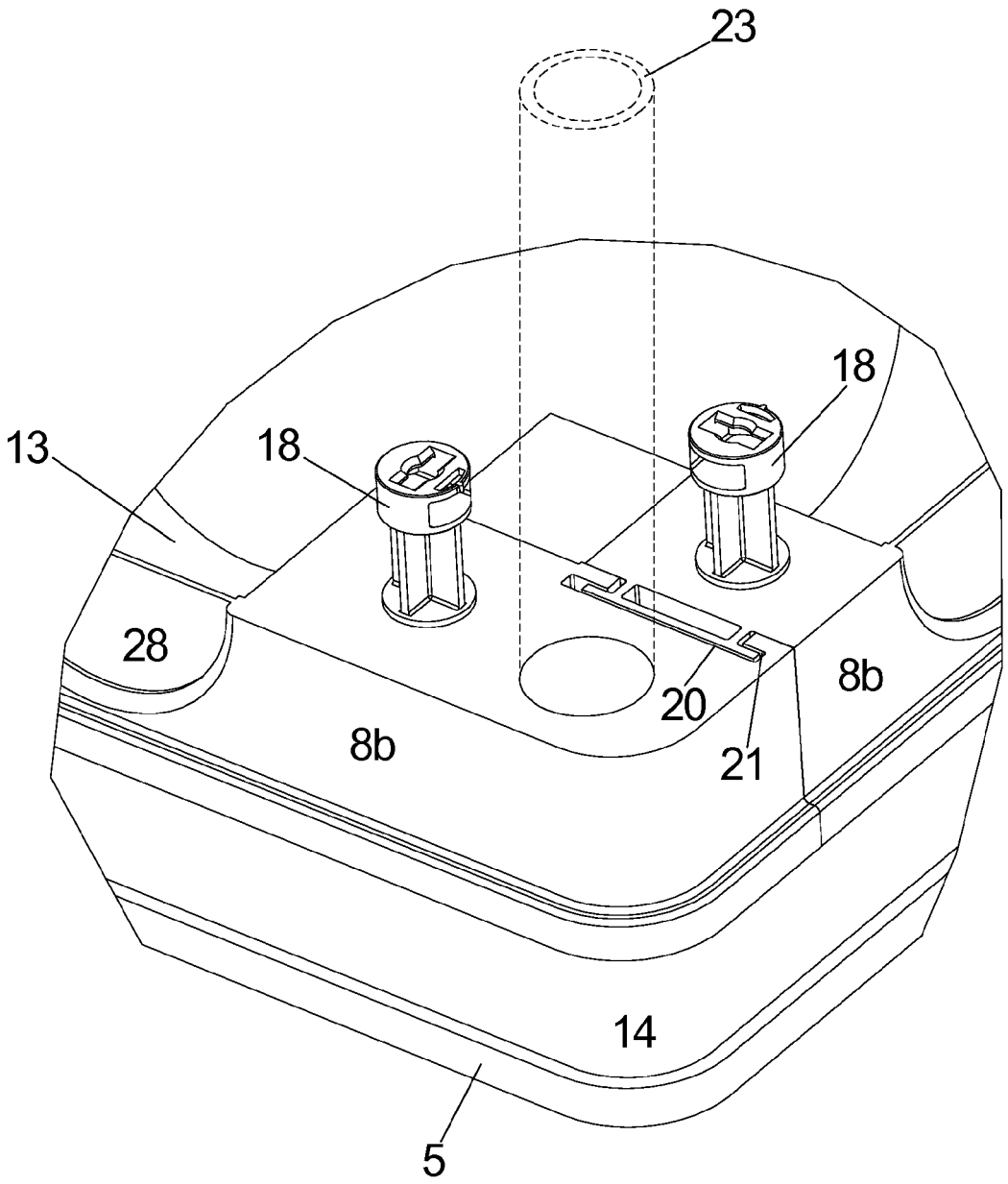

Fig. 3

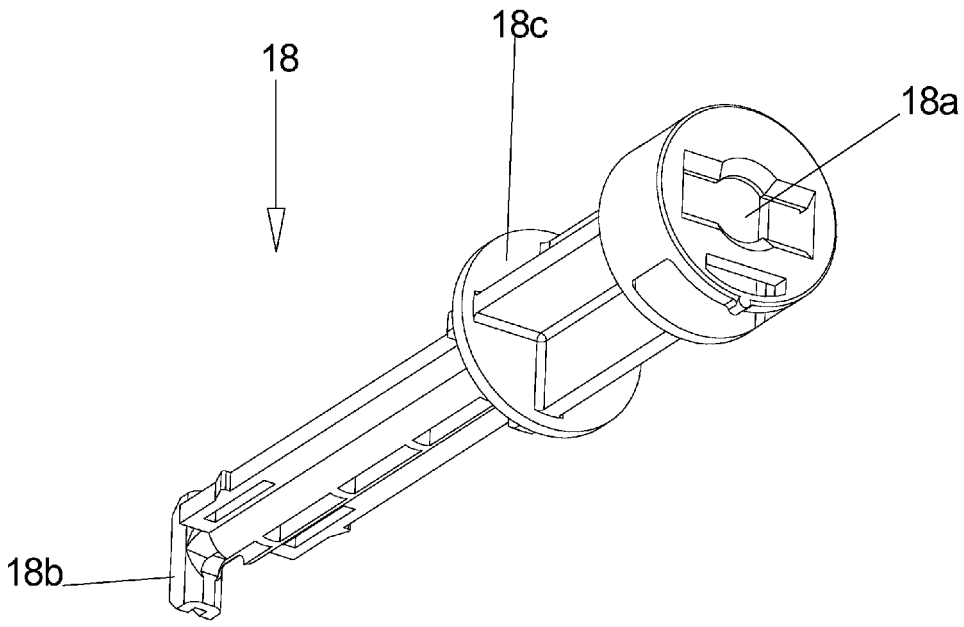

Fig. 4

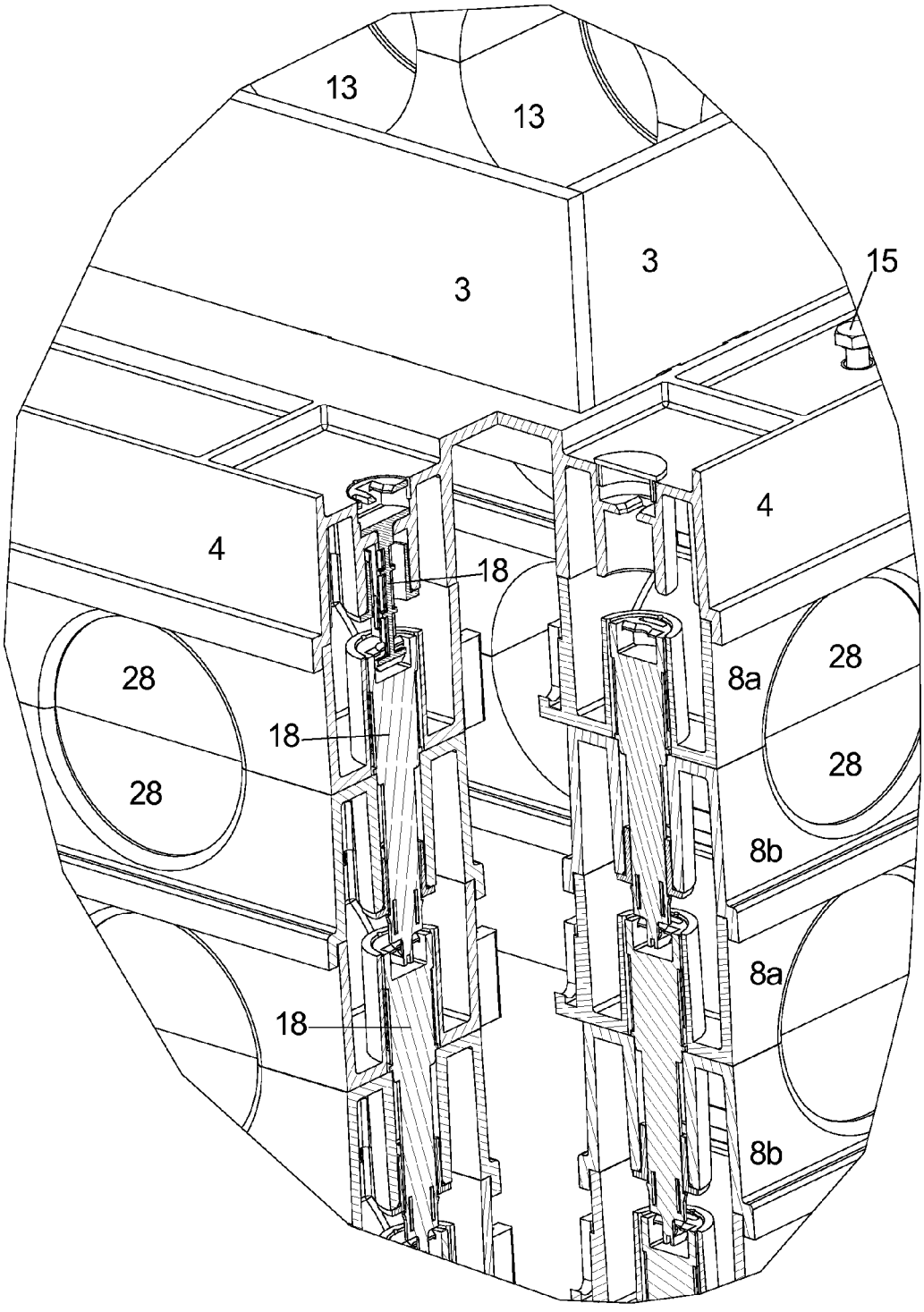

Fig. 5