



(10) **DE 10 2016 123 760 B4** 2021.02.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 123 760.4**

(22) Anmeldetag: **08.12.2016**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2018**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.02.2021**

(51) Int Cl.: **B26D 3/10 (2006.01)**

B21D 28/34 (2006.01)

B29C 37/00 (2006.01)

B23B 51/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Phoenix Contact GmbH & Co. KG, 32825
Blomberg, DE**

(74) Vertreter:

**Patentship Patentanwaltsgesellschaft mbH, 80687
München, DE**

(72) Erfinder:

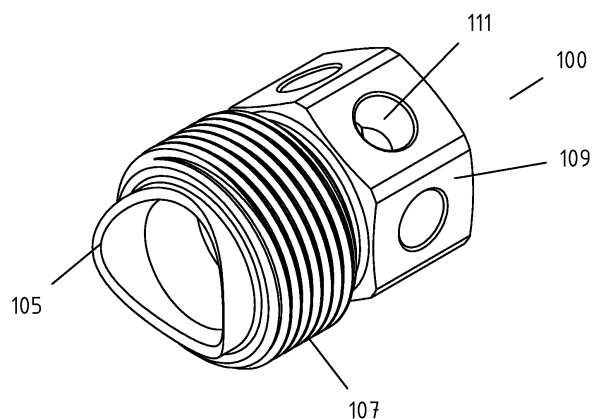
**Bury, Joachim, 32052 Herford, DE; Salomon,
Thomas, 33415 Verl, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	103 53 617	A1
DE	199 11 876	A1
DE	20 2014 105 792	U1
DE	17 97 813	U
DE	847 166	B
DD	1 35 548	A1

(54) Bezeichnung: **AUSTRENNWERKZEUG**

(57) Hauptanspruch: Austrennwerkzeug (100) zum Austrennen einer Öffnung (102) in eine Gehäusewandung (103), mit: einer Austrennvorrichtung (105), welche an einem stirnseitigen Abschnitt des Austrennwerkzeugs (100) angeordnet ist und eine wellenartige Kontur umfasst, und einem Gewinde (107) zum Einschrauben des Austrennwerkzeugs (100) in einen Gewindestutzen (110) in oder an einer Gehäusewandung (103) um eine Öffnung (102) in eine Gehäusewandung (103) einzubringen, wobei die stirnseitige Austrennvorrichtung (105) durch mehrere sich durchdringende Zylinderkonturen gebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Austrennwerkzeug zum Austrennen einer Öffnung in eine Gehäusewandung.

[0002] Ausgangspunkt für die Erfindung sind vollständig geschlossene Elektro-Leergehäuse mit sogenannten Knock out - Bereichen. Diese Knock out - Bereiche können mit einem Werkzeug, wie beispielsweise einem Schraubendreher, aus einem vorbereiteten Gehäusebereich herausgeschlagen werden. Voraussetzungen hierfür sind eine hinreichend geringe Wandstärke und hinreichend spröde Gehäusewerkstoffeigenschaften des Elektro-Leergehäuses. Das Herausschlagen des Knock out - Bereichs birgt somit das Risiko von ungewollten Beschädigungen des Elektro-Leergehäuses, der Dichtflächen und vom Verbleib von Bruchstücken im Gehäuseinneren. Alles kann zu allgemeinen Dichtungsproblemen und Störungen führen. Des Weiteren kann die Bruchkante eine erhöhte Scharfkantigkeit aufweisen, was beim Einziehen der Leitung zur Verletzung von Leitungsisolationen führen kann. Zudem kann der Bewegungsspielraum zum Herausschlagen des Knock out - Bereichs stark eingeschränkt sein, wodurch sich deutliche praktische Probleme ergeben können.

[0003] Aus der Druckschrift DE 20 2014 105 792 U1 ist eine verbesserte Konstruktion eines Ankerdübels bekannt, der primär aus einer Bohrschraubenstange, einer Ankerhülse und einer Schraubenmutter besteht.

[0004] Die Druckschrift DE 103 53 617 A1 lehrt ein Verfahren zum Entfernen von Feststoffen aus Rohren eines Rohrbündel-Wärmetauschers.

[0005] Aus der Druckschrift DE 199 11 876 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Anschlussstutzens an einem Rohr bekannt.

[0006] Die Druckschrift DD 135 548 A1 offenbart einen rohrförmigen Körper, der an einem Ende mit einem Gewinde versehen ist und am Ende des Gewindes peripher und der Breite der Wandung des rohrförmigen Körpers entsprechend eine Fräser- oder sägeartige Zahnung aufweist.

[0007] Die Druckschrift DE 847 166 B offenbart ein Schneidwerkzeug zum Austrennen einer Fläche aus einem Gehäuse.

[0008] Die Druckschrift DE 1 797 813 U offenbart ein Schneidwerkzeug zum Austrennen einer Fläche aus einem Gehäuse.

[0009] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung die Nachteile aus dem Stand der Technik zu überwinden und ein verbessertes Austrennwerkzeug zum

Austrennen einer Öffnung in eine Gehäusewandung bereitzustellen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand mit den Merkmalen nach den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Figuren, der Beschreibung und der abhängigen Ansprüche.

[0011] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Austrennwerkzeug zum Austrennen einer Öffnung in eine Gehäusewandung gelöst, mit einer Austrennvorrichtung, welche an einem stirnseitigen Abschnitt des Austrennwerkzeugs angeordnet ist und eine wellenartige Kontur umfasst, und einem Gewinde zum Einschrauben des Austrennwerkzeugs in einen Gewindestutzen in oder an einer Gehäusewandung um eine Öffnung in eine Gehäusewandung einzubringen. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass ein beschädigungsfreies und spanfreies Arbeiten an der Gehäusewandung möglich ist. Hierbei wird zusätzlich eine einfache Bedienung sowie eine einfache Zugänglichkeit bei eingeschränkten Platzverhältnissen realisiert, wobei kein Herausschlagen von Gehäusebereichen notwendig ist. In der Konsequenz wird das Risiko von Beschädigungen der Gehäusewandung reduziert und Dichtungsprobleme können verhindert werden.

[0012] Um das Austrennwerkzeug kontrollierter und mit angemessenem Kraftaufwand in die Gehäusewandung einzudrehen und um das Austrennen der Öffnung für einen Nutzer des Austrennwerkzeugs zu vereinfachen, weist das Austrennwerkzeug einen Betätigungsbereich zum Antreiben des Austrennwerkzeugs mittels eines Werkzeugs auf. Als Werkzeug kann hier sowohl jedes manuell betätigbare Werkzeug, wie beispielsweise ein Schraubendreher, als auch ein Akkuschrauber oder eine Bohrmaschine mit entsprechendem Adapter genutzt werden.

[0013] Um den Betätigungsbereich möglichst mit standardisierten Werkzeugen kompatibel zu gestalten, ist der Betätigungsbereich mit einem Steck-, Ring- oder Gabelschlüssel, Schraubendreher, Innensechskantschlüssel oder einem zylinderstiftartigem Werkzeug von innen oder von außen radial oder axial antreibbar ausgebildet. Dies ermöglicht insbesondere, dass zum Antreiben des Austrennwerkzeugs kein spezielles Werkzeug verfügbar sein muss. Es lässt sich somit auf einfache und allgemein verwendete Werkzeuge zurückgreifen.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, weist der Betätigungsbereich seitliche Öffnungen auf, um das Austrennwerkzeug mit einem stabförmigen Werkzeug radial anzutreiben. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass das Betätigen des Austrennwerkzeugs zusätzlich durch

radiales Einstecken eines stabförmigen Werkzeugs vereinfacht werden kann. Dies könnte beispielsweise dann von besonderer Bedeutung sein, wenn das Gewinde des Austrennwerkzeugs vollständig in den Gewindestutzen der Gehäusewandung eingedreht ist und das Austrennen der Öffnung mit einem erhöhten Kraftaufwand einhergeht oder die axialen Platzverhältnisse für die Verwendung von stirnseitigen Antriebswerkzeugen nicht vorhanden sind. Hier kann ein Schraubendreher in die seitliche Öffnung des Betätigungsbereichs eingebracht werden, um dann mit einem größeren Hebel ein vereinfachtes Austrennen oder bei axial begrenzten Platzverhältnissen ein besseres Ein- und Ausschrauben zu ermöglichen.

[0015] Um das Betätigen des Austrennwerkzeugs durch radiales Einstecken eines stabförmigen Werkzeugs zusätzlich zu vereinfachen, erstrecken sich die seitlichen Öffnungen vollständig durch den Betätigungsbereich des Austrennwerkzeugs hindurch. Dadurch kann das Werkzeug vollständig durch das Austrennwerkzeug hindurchgeführt und somit ein Abrutschen des Werkzeugs sichergestellt werden.

[0016] Um die Zuverlässigkeit der Austrennvorrichtung zu verbessern, ist die stirnseitige Austrennvorrichtung als Mehrfachschneide ausgebildet. Dies erhöht die Lebensdauer der Austrennvorrichtung und lässt die Wartungsintervalle größer werden.

[0017] Erfindungsgemäß ist die stirnseitige Austrennvorrichtung durch mehrere sich durchdringende Zylinderkonturen ausgebildet. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass das Austrennwerkzeug besonders einfach herzustellen ist.

Um die Herstellung und ein Nachschleifen der Austrennvorrichtung besonders einfach und zuverlässig zu realisieren, weist die Austrennvorrichtung zwei Zylinderkonturen auf, die zueinander um 90° gedreht angeordnet sind.

[0018] Um ein spanfreies und splitterfreies Austrennen einer Öffnung zu gewährleisten, umfasst die Austrennvorrichtung eine wellenartige Kontur.

[0019] Um das Austrennwerkzeug auch für besonders harte Gehäusewandungen auszubilden, umfasst die Austrennvorrichtung eine sägezahnförmige Kontur. In einer alternativen Ausführungsform umfasst die Austrennvorrichtung eine locheisenartige Zylinderkontur zum Ausstanzen der Öffnung.

[0020] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform, ist zumindest die Austrennvorrichtung aus Metall ausgebildet. Metall bietet für den erfindungsgemäßen Anwendungszweck besonders geeignete Eigenschaften mit sich. So kann eine metallische Austrennvorrichtung einfach hergestellt aber auch sehr leicht nachgeschliffen werden. Alternativ

ist es jedoch ebenfalls denkbar die Austrennvorrichtung oder die Austrennvorrichtung aus einem keramischen Material oder einem besonders harten Kunststoff herzustellen.

[0021] Um den Herstellungsaufwand und die Herstellungskosten gering zu halten, ist das Austrennwerkzeug einstückig ausgebildet. Alternativ ist es jedoch ebenso denkbar, das Austrennwerkzeug modular auszubilden, um den Betätigungsbereich von dem Austrennwerkzeug zu trennen. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass ein gleichbleibender oder standardisierter Betätigungsbereich mit unterschiedlichen Gewindegrößen oder mit unterschiedlichen Varianten von Austrennvorrichtungen kombinierbar ist. Somit kann mit einem gleichbleibenden Betätigungsbereich und somit mit einem gleichbleibenden Werkzeug unterschiedliche Austrennwerkzeuge mit verschiedenen Varianten von Gewindegröße und Austrennvorrichtung betätigt werden.

[0022] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform, sind der Betätigungsbereich und das Austrennwerkzeug mittels einer Steckverbindung verbindbar ausgebildet. Diese Steckverbindung kann auf jede denkbare Art ausgebildet sein. Wesentlich ist nur, dass das notwendige Drehmoment durch das Werkzeug auf den Betätigungsbereich und von dem Betätigungsbereich auf die Austrennvorrichtung übertragbar ist. Das ermöglicht, dass die Austrennvorrichtung wechselbar ist und bei Bedarf ausgetauscht werden kann. Gründe dafür können sein, dass andere Austrenngeometrien oder andere Austrenngrößen für andere Gehäusewerkstoffe eingesetzt werden müssen oder eine verschlissene Austrennvorrichtung gegen eine neue Austrennvorrichtung ausgetauscht werden muss.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch eine Montagevorrichtung zum Austrennen einer Öffnung in eine Gehäusewandung, mit einem Austrennwerkzeug gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen und einer Gehäusewandung mit einem Gewindestutzen gelöst, wobei der Gewindestutzen ein Innengewinde aufweist, welches mit dem Gewinde des Austrennwerkzeugs korrespondiert.

[0024] Gemäß einem noch weiteren Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Austrennen einer Öffnung in eine Gehäusewandung mit einem Austrennwerkzeug gemäß einem der vorangehenden Ausführungsformen gelöst, mit dem Bereitstellen eines Gewindestutzens an einer Gehäusewandung, dem Eindrehen eines Austrennwerkzeugs in den Gewindestutzen, und dem Austrennen der Öffnung in die Gehäusewandung durch die Austrennvorrichtung, welche an dem stirnseitigen Abschnitt des Austrennwerkzeugs angeordnet ist. Dadurch er-

folgt ein beschädigungsfreies und spanfreies Herstellen an der Gehäusewandung. Zusätzlich wird eine einfache Bedienung sowie eine einfache Zugänglichkeit bei eingeschränkten Platzverhältnissen realisiert, wobei kein Herausschlagen von Gehäusebereichen notwendig ist. In der Konsequenz wird das Risiko von Beschädigungen der Gehäusewandung reduziert und Dichtungsprobleme werden verhindert.

[0025] Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0026] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Austrennwerkzeugs,

Fig. 2A eine Darstellung eines Austrennwerkzeugs,

Fig. 2B eine Darstellung eines weiteren Austrennwerkzeugs,

Fig. 2C eine Darstellung eines noch weiteren Austrennwerkzeugs,

Fig. 2D eine Darstellung eines Austrennwerkzeugs mit Schutzkappe,

Fig. 2E eine Darstellung eines weiteren Austrennwerkzeugs mit Schutzkappe,

Fig. 2F eine Darstellung eines noch weiteren Austrennwerkzeugs mit Schutzkappe,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Montagevorrichtung,

Fig. 4 eine weitere schematische Darstellung einer Montagevorrichtung,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer Montagevorrichtung,

Fig. 6A eine weitere perspektivische Darstellung eines Austrennwerkzeugs,

Fig. 6B eine noch weitere perspektivische Darstellung eines Austrennwerkzeugs,

Fig. 6C eine noch weitere perspektivische Darstellung eines Austrennwerkzeugs,

Fig. 7A eine stirnseitige Darstellung eines Austrennwerkzeugs,

Fig. 7B eine weitere stirnseitige Darstellung eines Austrennwerkzeugs, und

Fig. 7C eine noch weitere stirnseitige Darstellung eines Austrennwerkzeugs.

[0027] Die **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Darstellung eines Austrennwerkzeugs **100**. Das Austrennwerkzeug **100** weist eine Austrennvorrichtung **105** an einem Ende des Austrennwerkzeugs **100** und ein Gewinde **107** auf. Das Gewinde **107** ist korre-

spondierend mit einem Gewindestutzen **110** ausgebildet (nicht gezeigt), welcher an einer Gehäusewandung **103** eines Elektro-Leergehäuses ausgebildet ist. Durch das Eindrehen des Austrennwerkzeugs **100** in den Gewindestutzen **110** ist es möglich, mittels der angeordneten Austrennvorrichtung **105** eine definierte Öffnung **102** in die Gehäusewandung **103** zu schneiden. Hierbei besteht ein deutlich reduziertes Risiko ungewollter Beschädigungen des Elektro-Leergehäuses und es besteht kein Verbleib von Bruchstücken in dem Gehäuseinneren. An einem der Austrennvorrichtung **105** entgegengesetzten Ende des Austrennwerkzeugs **100**, befindet sich ein Betätigungsbereich **109** zum Antreiben des Austrennwerkzeugs **100** mit einem Werkzeug. Dieser Betätigungsbereich **109** kann beispielsweise besonders einfach mit einem Steck-, Ring- oder einem Gabelschlüssel betätigt werden. Somit ist der Betätigungsbereich **109** entsprechend sechseckig ausgebildet. Ebenso ist jedoch auch eine Ausbildung zum Betätigen mittels eines Inbusschlüssels oder eines Schraubendrehers denkbar. Zusätzlich weist der Betätigungsbereich **109** seitliche Öffnungen **111** auf. Die seitlichen Öffnungen **111** befinden sich an jeder durch die sechseckige Grundform ausgebildeten Seitenfläche des Betätigungsbereichs **109**, wodurch das Antreiben des Austrennwerkzeugs **100** mittels eines einfachen stabförmigen Werkzeugs möglich ist. Hier muss lediglich ein stabförmiges Werkzeug, wie beispielsweise ein Schraubendreher, in eine der seitlichen Öffnungen **111** eingeführt werden. Hierdurch entsteht eine verbesserte Hebelwirkung um das Einschneiden oder Austrennen und Öffnen der Gehäusewandung **103** für einen Nutzer zu vereinfachen. Die Austrennvorrichtung **105** an dem stirnseitigen Abschnitt des Austrennwerkzeugs **100** weist zwei sich durchdringende Zylinderkonturen auf. Diese Zylinderkonturen sind zueinander um 90° gedreht angeordnet und umfassen eine wellenartige Kontur. Das Austrennwerkzeug **100** ist einstückig ausgebildet und besteht aus einem Metall. Aus Kostengründen bietet sich hierfür besonders Stahl oder eine Messinglegierung an.

[0028] Die **Fig. 2a** zeigt eine Darstellung eines Austrennwerkzeugs **100** mit einer Schutzkappe **115**. Das Austrennwerkzeug **100** umfasst die Austrennvorrichtung **105**, das Gewinde **107** zum Einschrauben des Austrennwerkzeugs **100** in einen Gewindestutzen **110** einer Gehäusewandung **103** und den Betätigungsbereich **109** mit den seitlich angeordneten Öffnungen **111**. Zum Schutz vor Transportschäden und als Korrosionsschutz der Austrennvorrichtung **105** kann die Schutzkappe **115** stirnseitig über der Austrennvorrichtung **105** angeordnet werden. Hierbei umfasst die Schutzkappe **115** ein entsprechendes Innengewinde, welches mit dem Gewinde **107** des Austrennwerkzeugs **100** korrespondiert. Somit kann die Schutzkappe **115** einfach auf das Austrennwerkzeug **100** aufgeschraubt werden.

[0029] Die **Fig. 2b** zeigt eine Darstellung eines weiteren Austrennwerkzeugs **100** mit einer Schutzkappe **115**. Das Gewinde **107** und die Austrennvorrichtung **105** umfassen eine gegenüber dem Austrennwerkzeug **100** aus der **Fig. 2a** abweichende Größe auf, wodurch auch die Größe der korrespondierenden Schutzkappe **115** angepasst ausgebildet ist.

[0030] Die **Fig. 2c** zeigt eine Darstellung eines noch weiteren Austrennwerkzeugs **100**. Gegenüber den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** weisen das Gewinde **107**, die Austrennvorrichtung **105** und die Schutzkappe **115** eine abweichende weitere Größe auf.

[0031] Die **Fig. 2d** bis **Fig. 2f** entsprechen der **Fig. 2a** bis **Fig. 2c**, wobei die jeweilige Schutzkappe **115** auf das entsprechende Austrennwerkzeug **100** aufgeschraubt angeordnet ist.

[0032] Die **Fig. 3** zeigt eine schematische Darstellung einer Montagevorrichtung **101** in einer Seitenansicht. Das Austrennwerkzeug **100** umfasst die Austrennvorrichtung **105**, das Gewinde **107** und den Betätigungsbereich **109** mit den seitlich angeordneten Öffnungen **111**. Das Austrennwerkzeug **100** befindet sich in einer unmittelbar vor einem Gewindestutzen **110** einer Gehäusewandung **103**, wobei der Gewindestutzen **110** ein Innengewinde **113** umfasst, welches mit dem Gewinde **107** des Austrennwerkzeugs **100** korrespondiert. Der Boden des Gewindestutzens **110** befindet sich in einem verschlossenen Zustand, wobei durch das Einschneiden der Austrennvorrichtung **105** in die Gehäusewandung **103** ein Ausschnitt **104** heraustrennbar ist. Auf einer dem Gewindestutzen **110** entgegengesetzten Seite der Gehäusewandung **103** befindet sich eine Sicherungsvorrichtung **117**, welche den Ausschnitt **104** mit der Gehäusewandung **103** zusätzlich verbindet.

[0033] Die **Fig. 4** zeigt eine weitere schematische Darstellung einer Montagevorrichtung **101** in einer Seitenansicht. Das Austrennwerkzeug **100** befindet sich in einem in den Gewindestutzen **110** der Gehäusewandung **103** eingeschraubten Zustand. Die Austrennvorrichtung **105** des Austrennwerkzeugs **100** hat den Ausschnitt **104** des Gewindestutzens **110** herausgeschnitten, wodurch die Öffnung **102** in der Gehäusewandung **103** ausgebildet ist. Durch die Sicherungsvorrichtung **117** kann der Ausschnitt **104** nicht unkontrolliert in dem Gehäuseinneren verbleiben oder dort verloren gehen. Stattdessen wird der Ausschnitt **104** unmittelbar an die Öffnung **102** angrenzend gesichert und kann dort verbleiben oder manuell entfernt werden. Die Sicherungsvorrichtung **117** wäre beispielsweise mit einer dünnen Kunststoffverbindung möglich. Dies würde mögliche Störungen des Elektro-Leergehäuses und den Verbleib von Bruchstücken im Gehäuseinneren vollständig verhindern.

[0034] Die **Fig. 5** zeigt eine perspektivische Darstellung einer Montagevorrichtung **101**. Das Austrennwerkzeug **100** befindet sich in dem in den Gewindestutzen **110** der Gehäusewandung **103** eingeschraubten Zustand, wobei die Austrennvorrichtung **105** des Austrennwerkzeugs **100** den Ausschnitt **104** des Gewindestutzens **110** herausgeschnitten hat und wodurch die Öffnung **102** in der Gehäusewandung **103** ausgebildet ist.

[0035] Die **Fig. 6a** zeigt eine weitere perspektivische Darstellung eines Austrennwerkzeugs **100**. Das Austrennwerkzeug **100** umfasst die Austrennvorrichtung **105**, das Gewinde **107** zum Einschrauben des Austrennwerkzeugs **100** in einen Gewindestutzen **110** einer Gehäusewandung **103** und den Betätigungsbereich **109** mit den seitlich angeordneten Öffnungen **111**. Stirnseitig ist an dem Austrennwerkzeug **100** ein Innensechskant angeordnet, um die Austrennvorrichtung **100** beispielsweise mit einem Innensechskantschlüssel, axial anzutreiben zu können.

[0036] Die **Fig. 6b** zeigt eine noch weitere perspektivische Darstellung eines Austrennwerkzeugs **100**. An dem stirnseitigen Ende des Austrennwerkzeugs **100** ist ein Innenvierkant angeordnet, um die Austrennvorrichtung **100** mit einem Innenvierkantschlüssel axial anzutreiben zu können.

[0037] Die **Fig. 6c** zeigt eine noch weitere perspektivische Darstellung eines Austrennwerkzeugs **100**. An dem stirnseitigen Ende des Austrennwerkzeugs **100** ist ein kreuzförmiger Schlitz angeordnet, um die Austrennvorrichtung **100** mit einem Schraubendreher oder einem entsprechend gehaltenen Blechstreifen axial anzutreiben zu können.

[0038] Die **Fig. 7a** zeigt eine stirnseitige Darstellung eines Austrennwerkzeugs **100**. Die Stirnseite des Austrennwerkzeugs **100** entspricht der Darstellung mit Innensechskant aus **Fig. 6a**.

[0039] Die **Fig. 7b** zeigt eine weitere stirnseitige Darstellung eines Austrennwerkzeugs **100**. Die Stirnseite des Austrennwerkzeugs **100** entspricht der Darstellung mit Innenvierkant aus **Fig. 6b**.

[0040] Die **Fig. 7c** zeigt eine noch weitere stirnseitige Darstellung eines Austrennwerkzeugs **100**. Die Stirnseite des Austrennwerkzeugs **100** entspricht der Darstellung mit kreuzförmigem Schlitz aus **Fig. 6c**.

[0041] Alle in Verbindung mit einzelnen Ausführungsformen der Erfindung erläuterten und gezeigten Merkmale können in unterschiedlicher Kombination in dem erfindungsgemäßen Gegenstand vorgesehen sein, um gleichzeitig deren vorteilhafte Wirkungen zu realisieren.

Bezugszeichenliste

100	Austrennwerkzeug
101	Montagevorrichtung
102	Öffnung
103	Gehäusewandung
104	Ausschnitt
105	Austrennvorrichtung
107	Gewinde
109	Betätigungsbereich
110	Gewindestutzen
111	Seitliche Öffnungen
113	Innengewinde
115	Schutzkappe

Patentansprüche

1. Austrennwerkzeug (100) zum Austrennen einer Öffnung (102) in eine Gehäusewandung (103), mit: einer Austrennvorrichtung (105), welche an einem stirnseitigen Abschnitt des Austrennwerkzeugs (100) angeordnet ist und eine wellenartige Kontur umfasst, und einem Gewinde (107) zum Einschrauben des Austrennwerkzeugs (100) in einen Gewindestutzen (110) in oder an einer Gehäusewandung (103) um eine Öffnung (102) in eine Gehäusewandung (103) einzubringen, wobei die stirnseitige Austrennvorrichtung (105) durch mehrere sich durchdringende Zylinderkonturen gebildet ist.

2. Austrennwerkzeug (100) nach Anspruch 1, wobei das Austrennwerkzeug (100) einen Betätigungsbereich (109) zum Antreiben des Austrennwerkzeugs (100) mittels eines Werkzeugs aufweist.

3. Austrennwerkzeug (100) nach Anspruch 2, wobei der Betätigungsbereich (109) mit einem Steck-, Ring- oder Gabelschlüssel, Schraubendreher, Innensechskantschlüssel oder einem zylinderstiftartigem Werkzeug von innen oder von außen radial oder axial antreibbar ausgebildet ist.

4. Austrennwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei der Betätigungsbereich (109) seitliche Öffnungen (111) aufweist, um das Austrennwerkzeug (100) mit einem stabförmigen Werkzeug radial anzutreiben.

5. Austrennwerkzeug (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die stirnseitige Austrennvorrichtung (105) als Mehrfachschneide ausgebildet ist.

6. Austrennwerkzeug (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zumindest die Austrennvorrichtung (105) aus Metall ausgebildet ist.

7. Austrennwerkzeug (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Austrennwerkzeug (100) einstückig ausgebildet ist.

8. Austrennwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Austrennwerkzeug (100) modular ausgebildet ist, um den Betätigungsbereich (109) von dem Austrennwerkzeug (100) zu trennen.

9. Austrennwerkzeug (100) nach Anspruch 8, wobei der Betätigungsbereich (109) und das Austrennwerkzeug (100) mittels einer Steckverbindung verbindbar ausgebildet sind.

10. Montagevorrichtung (101) zum Austrennen einer Öffnung (102) in eine Gehäusewandung (103) mit einem Austrennwerkzeug (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, und einer Gehäusewandung (103) mit einem Gewindestutzen (110), wobei der Gewindestutzen (110) ein Innengewinde (113) aufweist, welches mit dem Gewinde (107) des Austrennwerkzeugs (100) korrespondiert.

11. Verfahren zum Austrennen einer Öffnung (102) in eine Gehäusewandung (103) mit einem Austrennwerkzeug (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, mit:
Bereitstellen eines Gewindestutzens (110) an einer Gehäusewandung (103); Eindrehen eines Austrennwerkzeugs (100) in den Gewindestutzen (110); und Austrennen der Öffnung (102) in die Gehäusewandung (103) durch die Austrennvorrichtung (105), welche an dem stirnseitigen Abschnitt des Austrennwerkzeugs (100) angeordnet ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

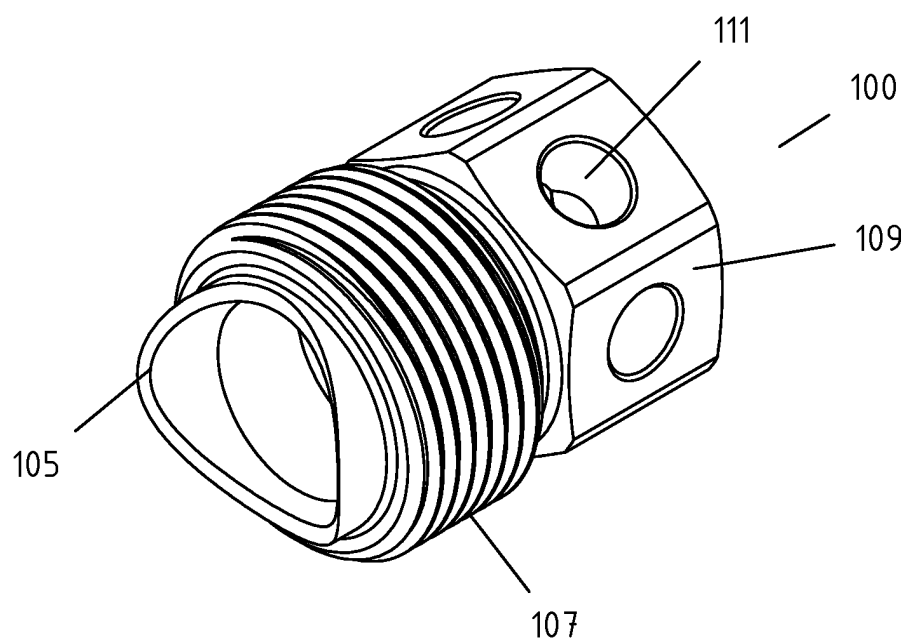
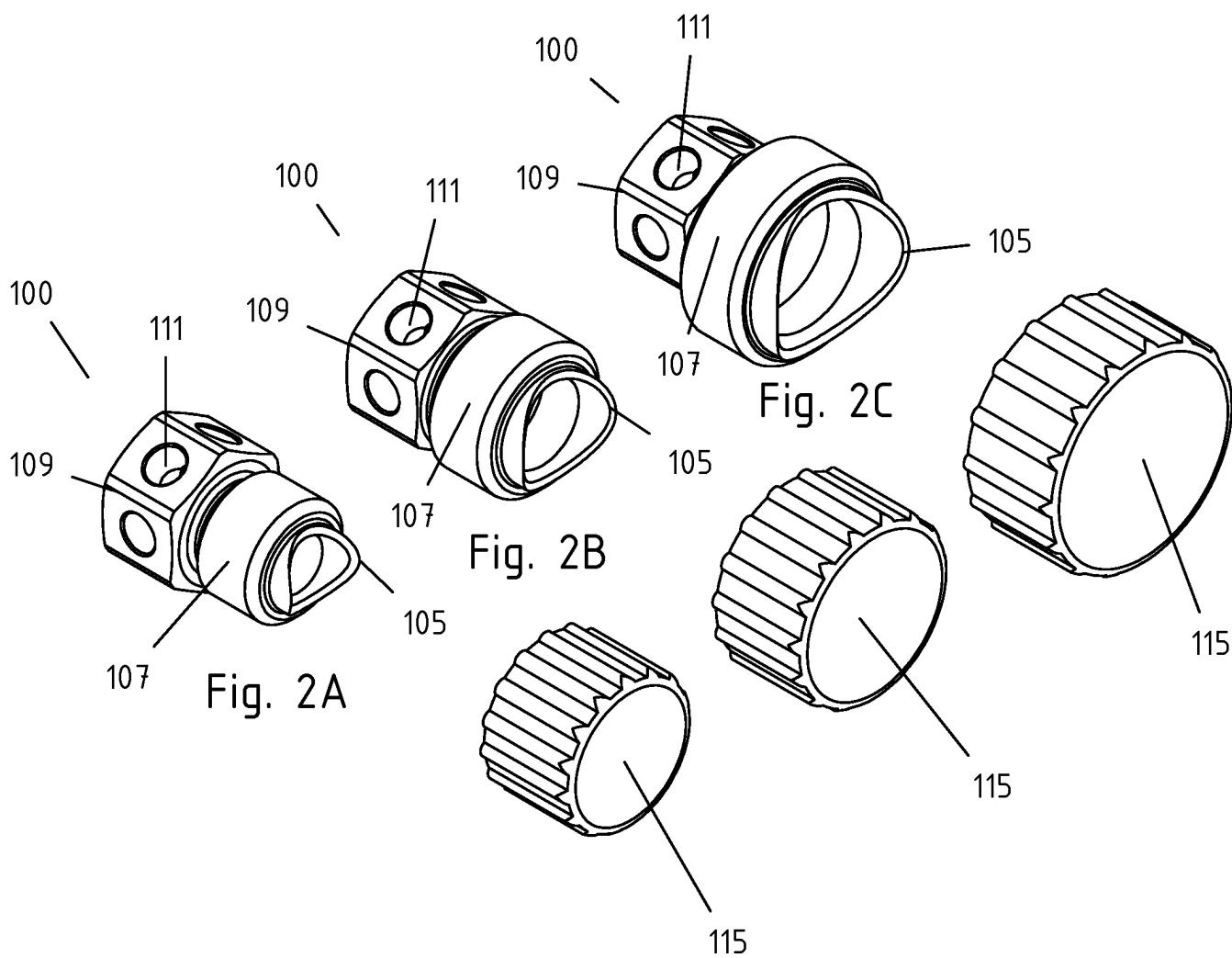
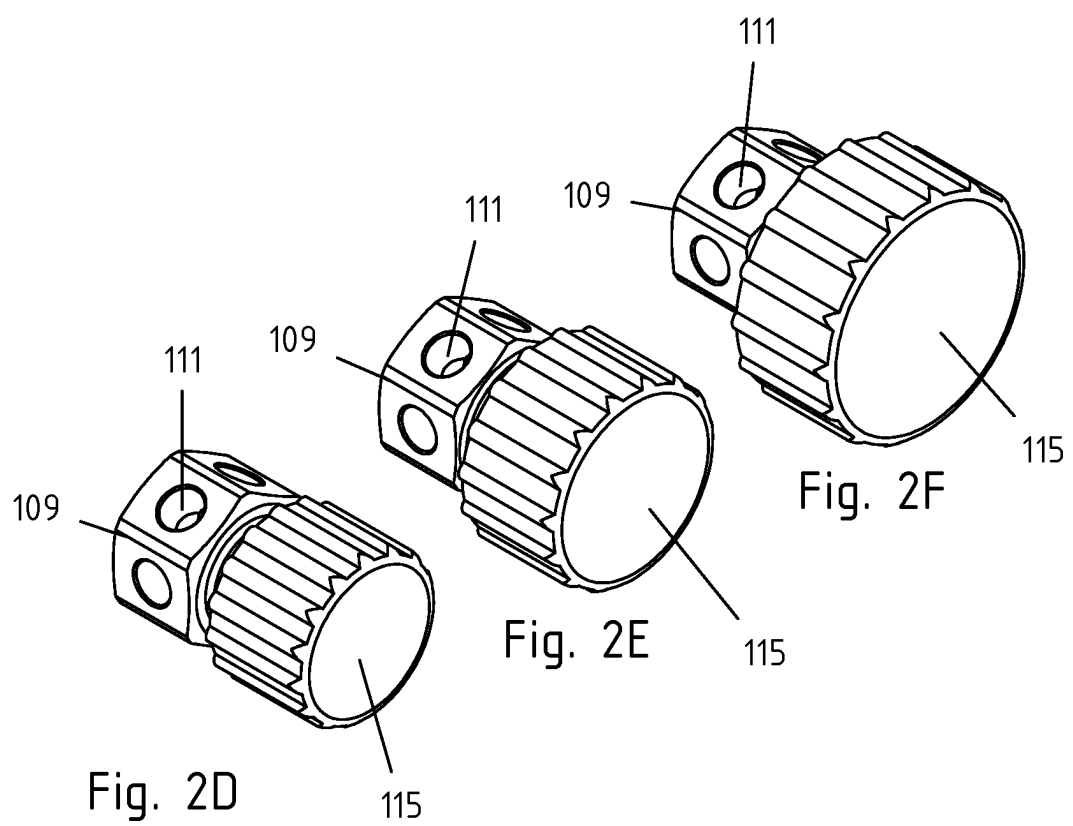


Fig. 1





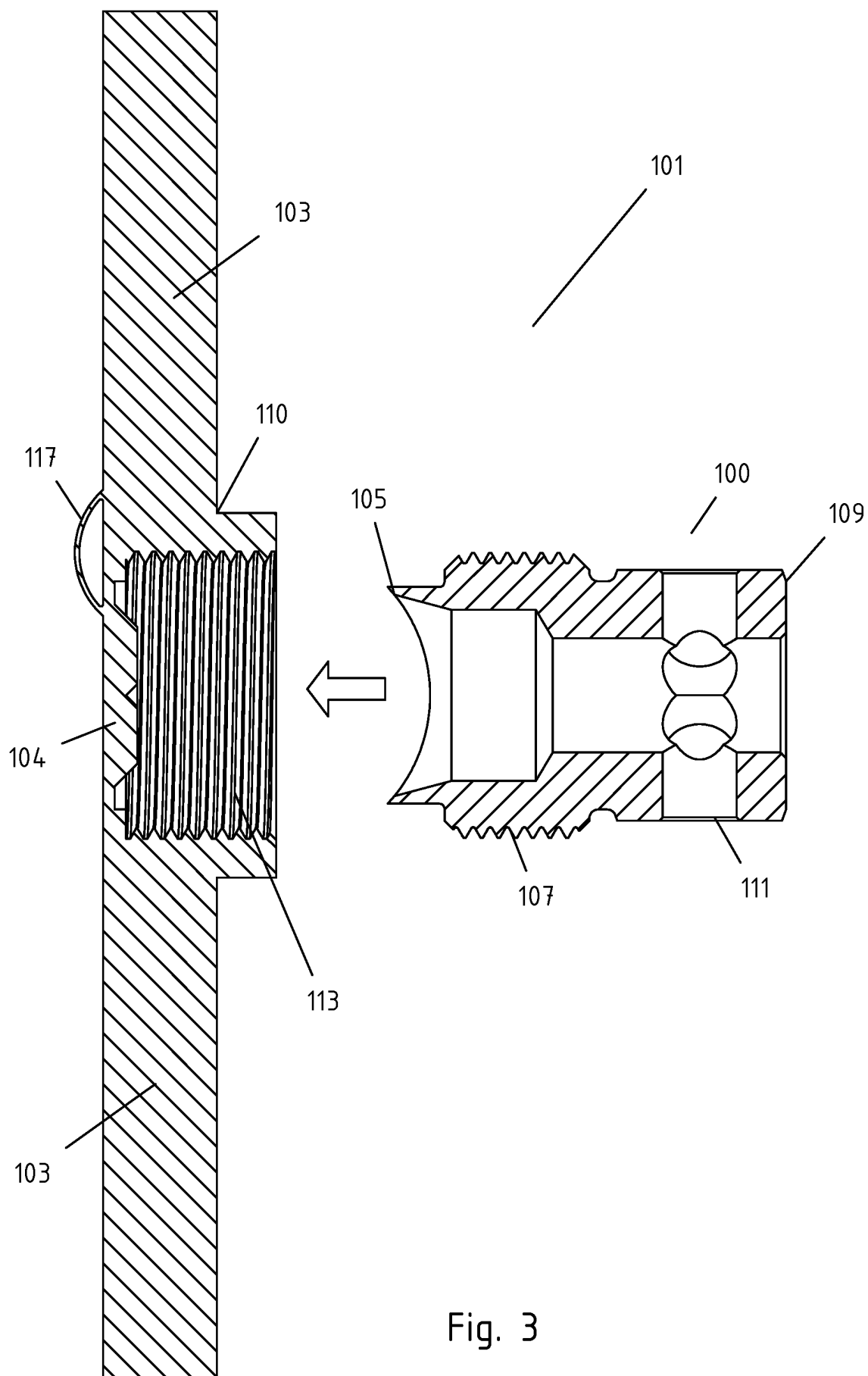


Fig. 3

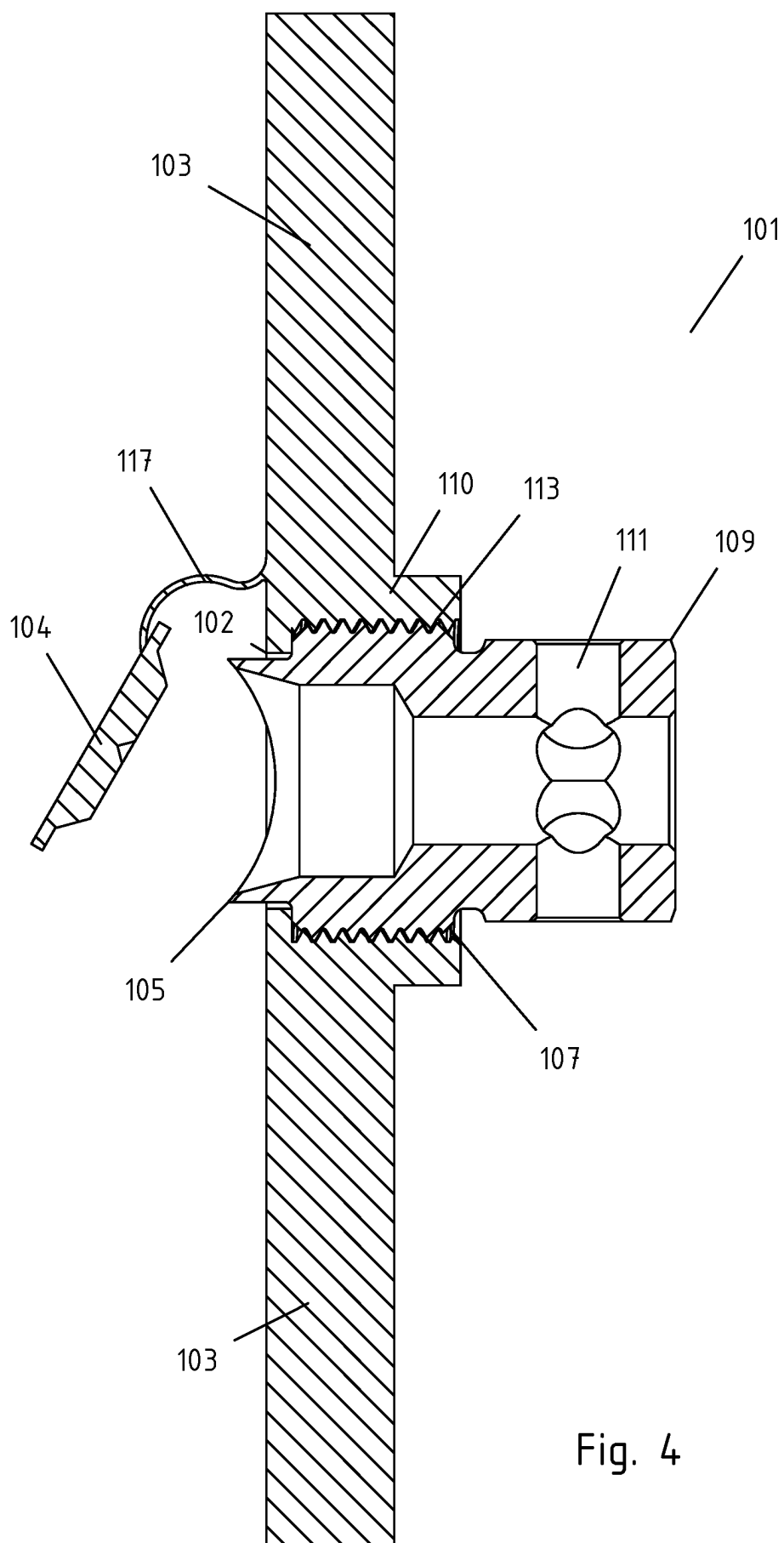


Fig. 4

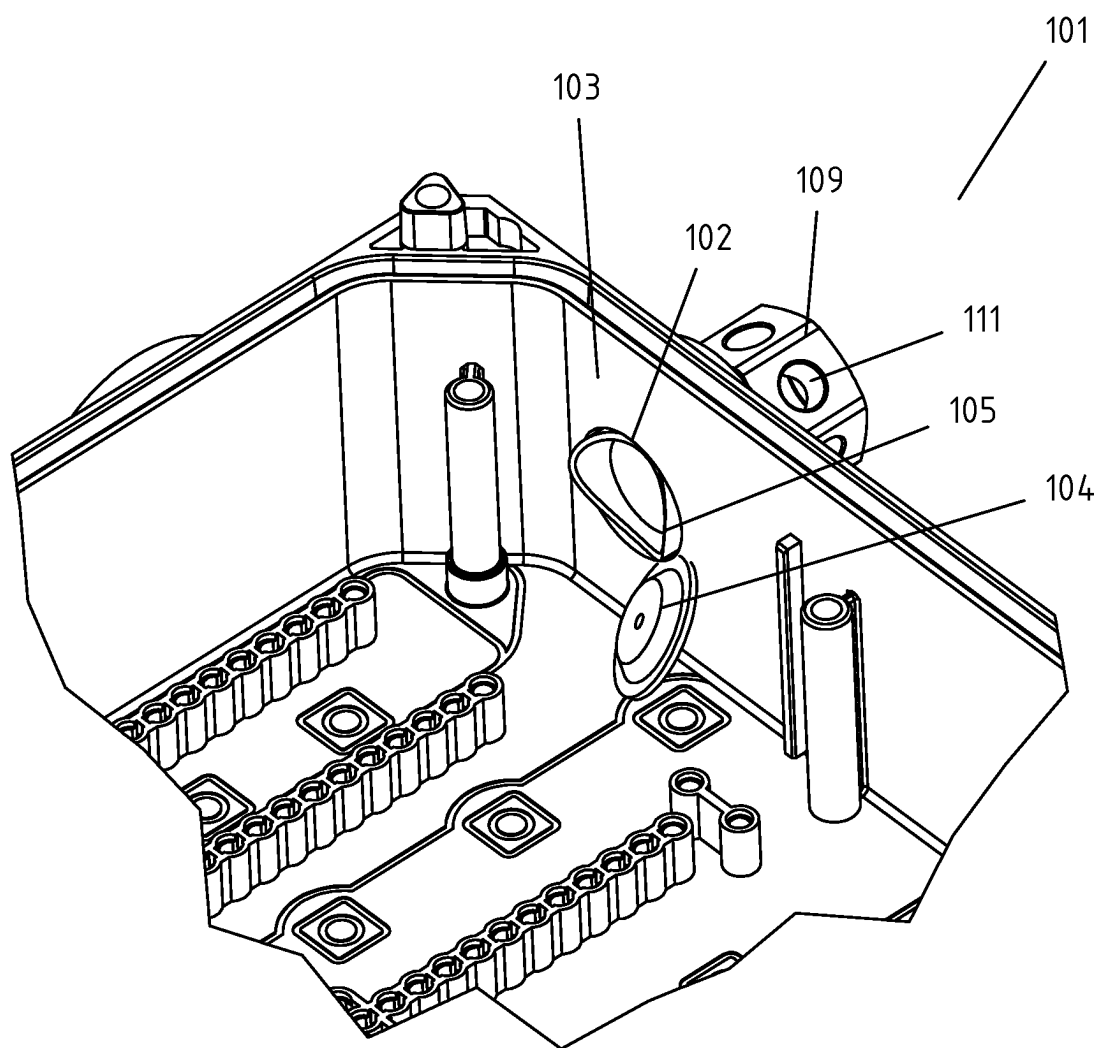
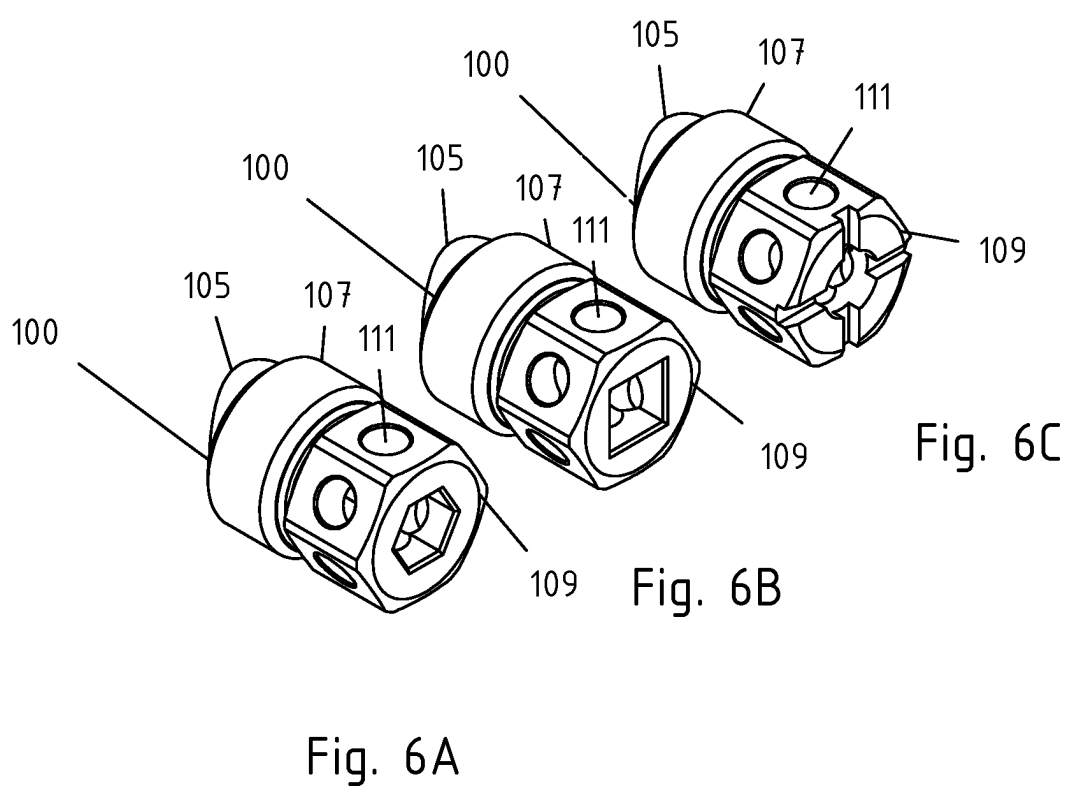


Fig. 5



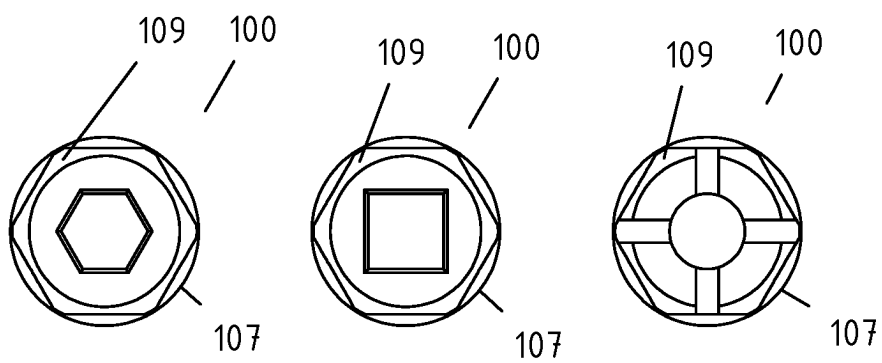


Fig. 7A

Fig. 7B

Fig. 7C