



(11) **EP 4 253 276 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.08.2024 Patentblatt 2024/32

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65D 51/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22165394.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65D 51/002

(22) Anmeldetag: **30.03.2022**

(54) **VERSCHLUSSSTOPFEN FÜR MEDIZINISCHE ODER PHARMAZEUTISCHE SUBSTANZEN ENTHALTENDE BEHÄLTER**

STOPPER FOR CONTAINERS CONTAINING MEDICAL OR PHARMACEUTICAL SUBSTANCES

BOUCHONS POUR RÉCIPIENTS CONTENANT DES SUBSTANCES MÉDICALES OU PHARMACEUTIQUES

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.2023 Patentblatt 2023/40

(73) Patentinhaber: **Datwyler Pharma Packaging Belgium**
3570 Alken (BE)

(72) Erfinder:
• **Smets, Ruben**
3650 Dilsen-Stokkem (BE)

• **Maes, Koen Alfons**
3724 Vliermaal (BE)

(74) Vertreter: **Müller, Enno et al**
Rieder & Partner mbB
Patentanwälte - Rechtsanwalt
Yale-Allee 26
42329 Wuppertal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 169 238 EP-A1- 2 383 199
EP-A2- 0 294 127 DE-U1- 9 415 072

EP 4 253 276 B1

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).

Beschreibung**Gebiet der Technik**

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft einen Verschlussstopfen für medizinische oder pharmazeutische Substanzen enthaltende Behälter wie Infusionsflaschen, Transfusionsflaschen, Impfmittel enthaltende Behälter oder diagnostische Probebehälter, aufweisend ein gummiartiges Material wie Kautschuk, Synthesekautschuk oder TPE, mit einer in Benutzung freiliegenden oder von einer Überkappe übergriffenen Oberseite und einer dichtend mit dem Behälter zusammenwirkenden Unterseite, wobei weiter die Oberseite eine rippenartige Struktur aufweist, die einen mittleren Einstechbereich umgibt, wobei die Struktur im Hinblick auf eine Umfassung des Einstechbereichs linienartig durchgehend ausgebildet ist und zwei in Umfangsrichtung freie Enden aufweist, die zwischen sich einen durch die Struktur ungehinderten Zugang zu dem Einstechbereich belassen.

Stand der Technik

15 **[0002]** Derartige Verschlussstopfen sind bereits in verschiedenen Ausgestaltungen bekannt geworden. Diese können zum Verschluss von Behältern, weiter beispielsweise Vials, einen im Verschlusszustand auf dem Behälterhals aufliegenden scheibenförmigen Deckenabschnitt aufweisen, dessen in der Verschlussstellung nach oben weisende Fläche die Oberseite bildet. Die Unterseite kann dabei durch die gleichfalls im Wesentlichen scheibenförmige, auf dem Flaschenhals aufliegende Fläche gebildet sein, gegebenenfalls aber weiter auch durch einen im Wesentlichen zylindrischen Stopfenabschnitt, der in den Behälterhals dichtend eingreift.

20 **[0003]** Bekannt sind diesbezüglich weiter derartige Verschlussstopfen, die insbesondere aus einem Naturkautschuk oder aus einem Synthesekautschuk (dies kann beispielsweise ein Styrol-Butadien-Kautschuk sein, ein Butyl-Kautschuk, ein Halobutyl-Kautschuk oder auch EPDM) bestehen. Darüber hinaus kann ein solcher Verschlussstopfen auch aus einem thermoplastischen Elastomer bestehen. Üblicherweise weisen solche Verschlussstopfen weiter bevorzugt zentral einen ein- beziehungsweise durchstechbaren Bereich auf, zur Durchführung einer Nadel, beispielsweise Infusionsnadel.

25 **[0004]** Innerhalb solcher Verschlussstopfen und ihrer Zuordnung zu einem medizinischen oder pharmazeutischen Substanz enthaltenden Behälter ist beispielsweise auf die WO 2013/053384 A1 (US 2014/0251942 A1) und die WO 2013/149844 A1 (US 2015/0298414 A1) zu verweisen.

30 **[0005]** Bekannt ist weiter, beispielsweise aus der DE 9415072U ein Verschlussstopfen der in Rede stehenden Art, der oberseitig eine rippenartige Struktur aufweist. Diese rippenartige Struktur dient zur Verhinderung einer vergleichsweise großflächigen Anlage insbesondere zweier Verschlussstopfen, beispielsweise im Zuge einer Zuführung einer Mehrzahl von Verschlussstopfen zu einer Montagestelle. Eine solche großflächige Anlage der Verschlussstopfen, beispielsweise im Bereich der üblicherweise ohne diese rippenartige Struktur im Wesentlichen ebenflächig tellerartigen Oberflächen, kann zu einer Anhaftung der Verschlussstopfen aneinander führen, was zu einer Störung im Zuge der Förderung und/ oder Montage führen kann. Auch ist es üblich, eine zentrale Kreisstruktur durch eine geschlossen umlaufende Rippe auszubilden, um so einem Nutzer den Einstechbereich vorzugeben. Der Verschlussstopfen gemäß DE 9415072U weist eine rippenartige Struktur, einen Einstechbereich und von der rippenartigen Struktur getrennte Strukturzweige auf.

Zusammenfassung der Erfindung

35 **[0006]** Im Hinblick auf den vorbeschriebenen Stand der Technik stellt sich der Erfindung die Aufgabe, einen Verschlussstopfen der in Rede stehenden Art insbesondere hinsichtlich der Ausgestaltung zur Verhinderung einer Anhaftung vorteilhaft auszugestalten.

40 **[0007]** Eine mögliche Lösung der Aufgabe ist, nach einem ersten Erfindungsgedanken, bei einem Verschlussstopfen gegeben, bei welchem darauf abgestellt ist, dass die linienartige Struktur im Hinblick auf ihre Umfangserstreckung zu dem Einstechbereich zwei oder mehr frei auslaufende Strukturzweige aufweist, die unmittelbar an der linienartig umlaufenden Struktur ansetzen, ohne Bildung einer Lücke zwischen dem Strukturzweig und der linienartigen Struktur und/oder dass die linienartige Struktur den Einstechbereich über mehr als die Hälfte bis hin zu 270° oder 320° eines Einstechbereich-Umfangs geschlossen umgibt.

50 **[0008]** Die linienartig vorgesehene Struktur kann im Wesentlichen, den Einstechbereich umfassend, orientiert an einer zentralen Stopfenachse umlaufen, wobei dieser in Umfangsrichtung betrachtete Verlauf nicht vollständig geschlossen, sondern vielmehr eine Öffnung belassend vorgesehen ist. Es ergibt sich entsprechend eine in Umfangsrichtung betrachtete Unterbrechung der rippenartigen Struktur, sodass sich jeweils endseitig der Struktur freie Enden bilden, die den ungehinderten Zugang zu dem Einstechbereich im Wesentlichen von radial außen nach radial innen begrenzen. Die Anordnung der linienartig durchgehenden Struktur kann weiter mit Bezug zu einer geometrischen Stopfenachse, die den Stopfen zentral und im Wesentlichen senkrecht zu der Oberseite durchsetzt, im Wesentlichen konzentrisch oder

orientiert an einer konzentrischen Linie verlaufen. Auch kann die linienartig durchgehende Struktur, in Umfangsrichtung betrachtet, beispielsweise wechselweise eine gedachte geometrische, konzentrisch verlaufende Kreislinie schneiden.

[0009] Der Einstechbereich selbst ist bevorzugt ebenflächig gebildet. Die Struktur kann einen gewünschten Benutzungshinweis, wo das Einstechen vorzunehmen ist, erbringen.

[0010] Zuzufolge der vorbeschriebenen Ausgestaltung der in Umfangsrichtung nicht geschlossen ausgebildeten Struktur ergibt sich ein Verschlussstopfen mit günstiger Eigenschaft hinsichtlich der Verhinderung einer Anhaftung beispielsweise zweier Verschlussstopfen aneinander, beispielsweise auf einem Transportweg oder im Verpackungszustand. Durch den vorgesehenen Zugang zu dem Einstechbereich durch Ausbildung einer Unterbrechung der rippenartigen Struktur in Umfangsrichtung ist eine in Ausrichtung der geometrischen Stopfenachse betrachtete Beabstandung eines Teils der Stopfenoberfläche zu der umgebenden, in der Regel eben ausgebildeten Oberfläche des Verschlussstopfens erreicht, unter Verhinderung eines umfangsmäßig geschlossenen Bereichs, der - in Verbindung mit der Oberfläche eines weiteren Verschlussstopfens - ansonsten gegebenenfalls bei einem aneinander Anliegen der Verschlussstopfen eine Unterdruckzone bilden könnte. Der Gefahr einer Anhaftung zweier oder mehrerer Verschlussstopfen aneinander, über eine relativ großflächige Reibhaftung und/oder zufolge einer sich einstellenden Unterdruckzone, ist somit entgegengewirkt.

[0011] Weitere Merkmale der Erfindung sind nachstehend, auch in der Figurenbeschreibung, oftmals in ihrer bevorzugten Zuordnung zum Gegenstand des Anspruchs 1 oder zu Merkmalen weiterer Ansprüche erläutert. Sie können aber auch in einer Zuordnung zu nur einzelnen Merkmalen des Anspruchs 1 oder des jeweiligen weiteren Anspruchs oder jeweils unabhängig von Bedeutung sein.

[0012] Gemäß einer möglichen Ausgestaltung kann die linienartige Struktur den Einstechbereich, wie auch bevorzugt, über mehr als die Hälfte eines Umfangs des Einstechbereichs geschlossen umgeben. Dabei kann sich die linienartig durchgehende Struktur im Wesentlichen unmittelbar radial außen entlang einer den Einstechbereich zur Oberseite des Verschlussstopfens begrenzenden Umfangslinie oder mit einem radialen Abstand dazu anschließen, insbesondere bei einer Ausgestaltung, bei welcher der Einstechbereich insgesamt gegenüber der Fläche der Oberseite versenkt ausgebildet ist.

[0013] Die linienartige Struktur kann sich entsprechend um bevorzugt mehr als 180° erstrecken, weiter bevorzugt bis hin zu beispielsweise 270° oder auch weiter, beispielsweise bis hin zu 320°.

[0014] Eine freie Oberfläche der Oberseite kann, wie weiter bevorzugt, außerhalb der linienartigen Struktur gleichmäßig verlaufend ausgebildet sein. So kann, entsprechend außerhalb der Struktur, eine im Wesentlichen ebenflächige Oberseite gegeben sein, gegebenenfalls unter Ausnahme etwaig oberflächenseitig vorgesehener Formnester, beispielsweise für eine Herstellerkennzeichnung.

[0015] Dabei kann weiter die vorbeschriebene freie Oberfläche der Oberseite außerhalb der linienartigen Struktur, darüber hinaus gegebenenfalls aber auch die Oberfläche der linienartigen Struktur, eine Oberflächenrauigkeit Ra von beispielsweise 1,5-12 µm, weiter beispielsweise insbesondere von weniger als 6 µm aufweisen.

[0016] Die linienartige Struktur kann in weiterer Ausgestaltung, im Hinblick auf ihre Umfangserstreckung zu dem Einstechbereich, zwei oder mehr frei auslaufende Strukturzweige aufweisen. Die Strukturzweige verlaufen bevorzugt ausgehend von der linienartig, in Umfangsrichtung durchgehend verlaufenden Struktur, bevorzugt bezogen auf die geometrische Stopfenachse, in einer Richtung orientiert an einer Radialen. Dabei können die Strukturzweige, ausgehend von der linienartig umlaufenden Struktur, im Wesentlichen nach radial innen oder nach radial außen verlaufen. Auch kann bei einer Anordnung von mehreren Strukturzweigen, beispielsweise ein Teil tendenziell nach radial innen und ein Teil der Strukturzweige tendenziell nach außen angeordnet sein.

[0017] Bevorzugt setzen diese Strukturzweige unmittelbar an der linienartig umlaufenden Struktur an, entsprechen bevorzugt ohne Bildung einer Lücke zwischen dem Strukturzweig und der linienartigen Struktur. Vielmehr ist diesbezüglich bevorzugt, dass ein solcher Strukturzweig mit einem Ende in der linienartigen Struktur wurzelt. Das diesem Wurzelbereich gegenüberliegende Ende eines Strukturzweigs läuft bevorzugt frei aus. Eine im Wesentlichen in etwa radiale Richtung sich einstellende Beabstandung der Strukturzweige zu der umlaufenden Struktur ist darüber hinaus auch möglich.

[0018] Ein derartiger Strukturzweig kann weiter bevorzugt endseitig der linienartig in Umfangsrichtung verlaufenden Struktur ausgehen, alternativ oder ergänzend, aber auch von einem Bereich der linienartig in Umfangsrichtung verlaufenden Struktur, von welchem Bereich aus in Umfangsrichtung beidseitig sich diese Struktur fortsetzt.

[0019] Hinsichtlich einer in Achsrichtung des Verschlussstopfens betrachteten Höhe, insbesondere der linienartig in Umfangsrichtung verlaufenden Struktur, darüber hinaus aber auch etwaig vorgesehener Strukturzweige, kann weiter vorgesehen sein, dass eine solche Höhe etwa einem Fünfzigstel bis einem Hundertstel des größten Stopfendurchmessers entsprechen kann. Darüber hinaus kann eine solche Strukturhöhe von beispielsweise 0,15-0,5 mm, weiter beispielsweise etwa 0,25 mm gegeben sein.

[0020] Die Höhe der linienartig in Umfangsrichtung verlaufenden Struktur und die Höhe der etwaig vorgesehenen Strukturzweige kann, wie auch bevorzugt, im Wesentlichen gleich sein. Alternativ sind diesbezüglich auch unterschiedliche Höhen möglich, so beispielsweise bezüglich der Strukturzweige eine geringere Höhe gegenüber der linienartigen, in Umfangsrichtung verlaufenden Struktur.

[0021] Auch kann die linienartige Struktur, im Hinblick auf ihre Umfangserstreckung, mit zueinander in einem Winkel von weniger als 180° verlaufenden Strukturzweigen ausgebildet sein. So können diesbezüglich zwei in Umfangsrichtung aufeinanderfolgende Strukturzweige einen Winkel von beispielsweise 45-135°, weiter beispielsweise etwa 90° zueinander einschließen.

[0022] Auch können die Strukturzweige, hinsichtlich ihrer Längserstreckung, ausgehend von der linienartig in Umfangsrichtung verlaufenden Struktur, geradlinig gestreckt ausgebildet sein, alternativ aber auch gegebenenfalls beispielsweise einer Kreisbogenlinie oder Wellenlinie folgend.

[0023] Darüber hinaus kann die linienartige Struktur und/oder können die Strukturzweige zur weiteren Verbesserung hinsichtlich der Verhinderung einer Anhaftung von zwei Verschlussstopfen aneinander eine erhöhte Oberflächenrauigkeit aufweisen. Dies kann durch eine ergänzende Mikrostrukturierung der Strukturoberfläche erreicht sein. Diese Mikrostrukturierung ist bevorzugt durch eine entsprechende Formgebung im Zuge der Herstellung des Verschlussstopfens erreicht.

[0024] Durch die Mikrostrukturierung ist eine Unterbrechung einer gegebenenfalls ansonsten glattflächigen Strukturoberfläche in Gestalt von Einsenkungen und/oder Erhebungen, bezogen auf die umgebende Strukturoberfläche, gegeben. Diese Mikrostrukturierung kann über die gesamte linienartig, in Umfangsrichtung sich erstreckende Struktur und/oder über die gesamte Erstreckungslänge der Strukturzweige gegeben sein, alternativ aber auch nur partiell, entsprechend abschnittsweise, weiter beispielsweise in der jeweiligen Erstreckung der Struktur beziehungsweise Strukturzweige unterbrochen von, im Wesentlichen - unter Nichtberücksichtigung der ohnehin gegebenen Oberflächenrauigkeit des Materials - glattflächigen, d. h. nicht mikrostrukturierten Bereichen.

[0025] Die Erhebungen zur Bildung der Mikrostrukturierung können sich, gemäß einer möglichen Ausgestaltung, über beispielsweise ein Zehntel oder weniger eines maximalen Höhenmaßes - in Ausrichtung der geometrischen Stopfenachse betrachtet - der linienartigen Struktur beziehungsweise der Strukturzweige im Übrigen, über die linienartige Struktur beziehungsweise die Strukturzweige hinaus erstrecken. So kann beispielsweise eine diesbezügliche Höhe der Mikrostruktur-Erhebungen etwa 0,01 bis etwa 0,05 mm betragen. Diese Mikrostrukturen sind praktisch mit dem bloßen Auge nicht sichtbar.

[0026] Über ein bevorzugt vergleichbares maximales Höhenmaß beziehungsweise Tiefenmaß von beispielsweise etwa 0,01 bis etwa 0,05 mm können zudem auch Einsenkungen zur Bildung der Mikrostrukturierung in die linienartige Struktur beziehungsweise in die Strukturzweige hinein eingeformt sein.

[0027] In weiterer Ausgestaltung können solche Erhebungen beziehungsweise Einsenkungen zur Bildung der Mikrostrukturierung in Erstreckungsrichtung der linienartigen Struktur beziehungsweise eines Strukturzweigs geradlinig gestreckt ausgebildet sein, alternativ aber auch beispielsweise einer Kreislinie oder einer Wellenlinie folgend. Zudem können solche Erhebungen beziehungsweise Einsenkungen auch in Form von vereinzelt domartigen Erhebungen beziehungsweise napfartigen Ausformungen gegeben sein, die, bezogen auf eine Draufsicht, in welcher die geometrische Stopfenachse sich als Punkt darstellt, beispielsweise kreisförmige oder auch langlochartige Grundrisse aufweisen können.

[0028] Die vor- und nachstehend angegebenen Bereiche beziehungsweise Wertebereiche schließen, hinsichtlich der Offenbarung, auch sämtliche Zwischenwerte ein, insbesondere in 1/10-Schritten der jeweiligen Dimension, gegebenenfalls also auch dimensionslos. Beispielsweise beinhaltet die Angabe 45 bis 135° auch die Offenbarung von 45,1 bis 135°, 45 bis 134,9°, 45,1 bis 134,9° et cetera, die Offenbarung von 0,15 bis 0,5 mm auch die Offenbarung von 0,25 bis 0,5 mm, 0,15 bis 0,4 mm, 0,24 bis 0,4 mm etc. Diese Offenbarung kann einerseits zur Eingrenzung einer genannten Bereichsgrenze von unten und/ oder oben, alternativ oder ergänzend aber auch zur Offenbarung eines oder mehrerer singulärer Werte auf einem jeweilig angegebenen Bereich dienen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0029] Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung erläutert, die aber lediglich Ausführungsbeispiele darstellt. Ein Teil, das nur bezogen auf eines der Ausführungsbeispiele erläutert ist und, bei einem weiteren Ausführungsbeispiel aufgrund der dort herausgestellten Besonderheit, nicht durch ein anderes Teil ersetzt ist, ist damit auch für dieses weitere Ausführungsbeispiel als jedenfalls mögliches vorhandenes Teil beschrieben. Die Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 in perspektivischer Darstellung einen Verschlussstopfen in einer ersten Ausführungsform, bei Anordnung des Verschlussstopfens an einem in strichpunktierter Darstellung wiedergegebenen Behälter;
- Fig. 2 die Draufsicht auf den Verschlussstopfen mit Blick auf die Oberseite gemäß Pfeil II in Fig. 1;
- Fig. 3 die Unteransicht gegen den Verschlussstopfen mit Blick auf die dichtend mit dem Behälter zusammenwirkende Unterseite;
- Fig. 4 den Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 2;
- Fig. 5 die Herausvergrößerung des Bereiches V in Fig. 4;
- Fig. 5a eine Darstellung gemäß Fig. 5 einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Oberseite des Verschlussstopfens hinsichtlich des Einstechbereiches;

- Fig. 6 eine Draufsicht gemäß Fig. 2, jedoch betreffend einen Verschlussstopfen in einer zweiten Ausführungsform;
 Fig. 7 die Herausvergrößerung des Bereichs VII in Fig. 6;
 Fig. 8 die Herausvergrößerung des Bereichs VIII in Fig. 6;
 Fig. 9 den vergrößert dargestellten Schnitt gemäß der Linie IX-IX in Fig. 7;
 5 Fig. 10 eine der Fig. 7 entsprechende vergrößerte Ausschnittdarstellung, betreffend eine alternative Ausführungsform;
 Fig. 11 den Schnitt gemäß der Linie XI-XI in Fig. 10;
 Fig. 12 eine weitere der Fig. 7 entsprechende Darstellung, eine weitere Ausführungsform betreffend;
 Fig. 13 den Schnitt gemäß der Linie XIII-XIII in Fig. 12;
 10 Fig. 14 in einer weiteren Ausführungsform eine Darstellung gemäß Fig. 7;
 Fig. 15 den Schnitt gemäß der Linie XV-XV in Fig. 14;
 Fig. 16 die Ansicht gemäß Fig. 7, betreffend eine weitere Ausführungsform;
 Fig. 17 den Schnitt gemäß der Linie XVII-XVII in Fig. 16;
 Fig. 18 in perspektivischer Darstellung einen Verschlussstopfen in einer weiteren, designerisch bevorzugten Ausführungsform;
 15 Fig. 19 die Ausführungsform der Figur 18 in Draufsicht;
 Fig. 20 eine der Figur 18 entsprechende Darstellung, bei einer weiter alternativen Ausgestaltung des Verschlussstopfens;
 Fig. 21 eine der Fig. 2 entsprechende Draufsicht auf einen Verschlussstopfen in einer weiteren Ausführungsform;
 20 Fig. 22 eine weitere Ausführungsform des Verschlussstopfens in einer Draufsicht gemäß Fig. 2;
 Fig. 23 eine weitere der Fig. 2 entsprechende Darstellung, betreffend einer weiteren Ausführungsform des Verschlussstopfens;
 Fig. 24 den Verschlussstopfen in Draufsicht gemäß Fig. 2 in einer weiteren Ausführungsform;
 Fig. 25 eine Draufsicht auf einen Verschlussstopfen in einer weiteren Ausführungsform;
 25 Fig. 26 den Verschlussstopfen in einer Ansicht gemäß Figur 25, eine weitere Ausführungsform betreffend;
 Fig. 27 eine Ausführungsform des Verschlussstopfens in einer Ansicht gemäß Figur 25.

Beschreibung der Ausführungsformen

- 30 **[0030]** Dargestellt und beschrieben ist, zunächst mit Bezug zu Fig. 1, ein Verschlussstopfen 1 zur dichtenden Anordnung auf einem Behälter 2. Der Behälter 2 kann einen Behälterhals 3 (vgl. Fig. 4) aufweisen, wie dies für Vials beispielsweise typisch ist.
- [0031]** Der Verschlussstopfen 1 besteht aus einem gummiartigen Material wie Kautschuk oder auch aus einem thermoplastischen Elastomer. Dabei weist der Verschlussstopfen 1 gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel bevorzugt
 35 einen scheibenförmigen Deckenabschnitt 4, mit einer im Zuordnungszustand, gemäß beispielsweise Fig. 4, nach außen weisenden Oberseite 5 und einen, abgewandt der Oberseite 5, unterseitig mit Deckenabschnitt 4 einstückig und materialeinheitlich ausgeformten zylindrischen Stopfenabschnitt 6.
- [0032]** Darüber hinaus ist der Verschlussstopfen 1 bevorzugt rotationssymmetrisch zu einer geometrischen Stopfenachse x ausgebildet mit einem Durchmesser d im Bereich des Deckenabschnitts 4, welcher Durchmesser d etwa dem
 40 1,2- bis 1,8-fachen eines Durchmessers d' im Bereich des Stopfenabschnitts 6 entsprechen kann.
- [0033]** Die mit einem Stirnrand des Behälterhalses 3 in dichte Anlage tretende Fläche des Deckenabschnitts 4 formt eine Unterseite 7 des Verschlussstopfens 1.
- [0034]** Zentral und durch die geometrische Stopfenachse x durchsetzt ist ein Einstechbereich 8 gebildet. Dieser Einstechbereich 8 kann, wie auch dargestellt, durch eine gegenüber der Oberfläche 9 oder Oberseite 5 in Richtung der
 45 Stopfenachse x eingeformte Einsenkung 10 gebildet sein. Diese Einsenkung 10 kann im Übergang zu der Oberfläche 9 einen konzentrisch zu der Stopfenachse x verlaufenden Einstechbereich-Umfang 11 definieren.
- [0035]** Wie weiter in der Darstellung in Fig. 4 angedeutet, kann der Verschlussstopfen 1 mittels einer Überkappe 12 an dem Behälter 2, insbesondere an dem Behälterhals 3, verankert sein. Diese Überkappe 12 belässt bevorzugt zentral einen, insbesondere den Einstechbereich 8 freilegenden Durchbruch 13. Dieser Durchbruch 13 kann, wie weiter bevorzugt, in einer Draufsicht, in der die Stopfenachse x sich als Punkt darstellt, kreisrund gebildet sein. Vor einer Erstbenutzung
 50 kann die Überkappe 12 auch noch von einem auch den Durchbruch 13 abdeckenden Deckelteil übergriffen sein, wie dies beispielsweise aus den eingangs genannten Druckschriften WO 2013/053384 A1 (US 2014/02519421) und WO 2013/149844 A1 (US 2015/0298414 A1) bekannt ist. Das Deckelteil ist zu einer Erstbenutzung typischerweise abzubrechen.
- 55 **[0036]** Die Oberseite 5 ist mit einer rippenartigen Struktur S versehen. Diese erstreckt sich über die Oberfläche 9 des Verschlussstopfens 1 hinausragend. Dabei ergibt sich bevorzugt eine in Richtung der geometrischen Stopfenachse x betrachtete Höhe h der Struktur S über die Oberfläche 9 hinaus, welche Höhe h etwa einem Fünzigstel bis einem Hundertstel des Verschlussstopfen-Durchmesser d entsprechen kann. So kann weiter die Höhe h der Struktur S bei-

spielsweise 0,2 bis 0,3 mm, bevorzugt etwa 0,25 mm betragen.

[0037] In einer möglichen Ausgestaltung ist die vorbeschriebene Höhe h der Struktur S , unter Nichtberücksichtigung einer weiter gegebenenfalls vorgesehenen Mikrostrukturierung M , wie diese noch nachstehend näher beschrieben wird, über die gesamte Erstreckungslänge der Struktur S gleich.

[0038] Die Struktur S umfasst den Einstechbereich 8. Hierbei kann der Einstechbereich, wie in Fig. 5a und Fig. 20 dargestellt, ebenflächig und ebenengleich zu der auch außerhalb der Struktur S gegebenen Oberseite des Verschlussstopfens ausgebildet sein. Bevorzugt ist der Einstechbereich aber demgegenüber vertieft ausgebildet. Hierbei umgibt die Struktur S den Einstechbereich, bevorzugt mit einem radialen Abstand a zu dem Einstechbereich-Umfang 11, welcher radial Abstand a mindestens dem in radialer Richtung betrachteten größten Breitenmaß b der Struktur S entsprechen kann. Weiter kann dieses radiale Abstandsmaß a einem Mehrfachen des Struktur-Breitenmaßes b entsprechen, so beispielsweise dem 5- bis 10-Fachen, wie dies beispielsweise gemäß der Ausführungsform in Fig. 24 dargestellt ist. Der radiale Abstand a ist ein Abstand zwischen einer zunächst auf der Seite der geometrischen Achse x der Struktur S anschließenden ebenflächigen Bereiches, der auch hier bevorzugt ebenengleich ist, zudem auf der anderen Seite der Struktur S gegebenen ebenflächigen Bereich der Oberseite des Verschlussstopfens und einem Übergang in einen abgesenkten ebenflächigen Bereich, der in diesem Fall, Fig. 5, den eigentlichen Einstechbereich bildet. Konkret ist der Abstand a zwischen einer in dem Querschnitt sich ergebenden Mittellinie der Struktur s und der Randkante zu dem Übergang in den vertieft liegenden Bereich gegeben.

[0039] Weiter erstreckt sich die Struktur S im Hinblick auf beide möglichen Ausgestaltungen des Einstechbereiches in Umfangsrichtung bevorzugt linienartig durchgehend und weiter bevorzugt orientiert entlang einer konzentrisch zu der Stopfenachse x verlaufenden geometrischen Kreislinie 14. Dabei erstreckt sich die linienartige Struktur S , in Umfangsrichtung betrachtet, bei einem ansonsten geschlossenen Verlauf der linienartigen Struktur S über einen Winkel α von mehr als 180° , weiter bevorzugt, wie auch dargestellt, über im Wesentlichen etwa 270° . Entsprechend weist die Struktur S zwei freie Enden 15 auf, die zwischen sich auch in einer Richtung quer zu der Stopfenachse x einen durch die Struktur S ungehinderten Zugang 16 zu dem Einstechbereich 8 belassen. Auch nachstehende Ausführungen bezüglich der Struktur S haben unabhängig davon, wie der Einstechbereich gebildet ist, Bedeutung.

[0040] In einem Querschnitt, in welchem Querschnitt sich die Stopfenachse x als Linie darstellt (vgl. Fig. 5), ist die Struktur S bevorzugt wulstartig geformt, sich dabei, ausgehend von der Oberfläche 9 hin zum freien Zenitbereich, verjüngend. Dabei kann weiter, im Übergang zu der Oberfläche 9, ein etwa in Radialrichtung betrachtetes Breitenmaß b der Struktur S gegeben sein, das etwa dem 0,8- bis 1,2-Fachen der Höhe h der Struktur S entsprechen kann.

[0041] Die Struktur S kann zudem in einem Grundriss, beispielsweise gemäß Fig. 2, orientiert entlang der Kreislinie 14 beispielsweise eine nicht geschlossene Mehrecklinie, bevorzugt eine Achtecklinie oder Kreislinie beschreiben. Die die Struktur S umgebende freie Oberfläche 9 des Verschlussstopfens 1 ist, darüber hinaus, gleichmäßig verlaufend ausgebildet, entsprechend bevorzugt - unter Nichtberücksichtigung einer üblichen Oberflächenrauigkeit des Stopfenmaterials und gegebenenfalls weitere Formnester, beispielsweise zur Herstellerkennzeichnung - ohne weitere gegenüber sich der Oberfläche 9 ergebenden Erhebungen oder Einsenkungen ausgebildet.

[0042] In den Fig. 1 bis 5 ist ein erstes Ausführungsbeispiel dargestellt, bei welchem die Struktur S gemäß der Darstellung in Fig. 2 als offener Strukturring 23 eine nicht geschlossene Achtecklinie beschreibt. Die in Umfangsrichtung aufeinander zu gerichtete Enden 15 belassen den Zugang 16 zu dem Einstechbereich 8 von radial außen.

[0043] Im Hinblick auf ihre Umfangserstreckung zu dem Einstechbereich 8 kann die linienartige Struktur S weiter zwei oder mehr frei auslaufende Strukturzweige 17 aufweisen. Fig. 6 zeigt diesbezüglich eine auf dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel aufbauende alternative Ausführungsform. So ist der auch hier in einem Grundriss, gemäß Fig. 6, im Wesentlichen einer Mehrecklinie, bevorzugt einer Achtecklinie; folgende offene Strukturring 23 der Struktur S mit insgesamt vier Strukturzweigen 17 versehen, die sich jeweils, ausgehend von dem umlaufenden Strukturring 23, im Wesentlichen mit Bezug zu der Stopfenachse x nach radial außen erstrecken.

[0044] Die Strukturzweige 17 verlaufen in dieser Ausführungsform geradlinig gestreckt und gehen mit ihren radial inneren Endbereichen bevorzugt materialeinheitlich und einstückig in die Struktur S über.

[0045] Hinsichtlich ihrer Querschnittsgestaltung können die Strukturzweige 17, wie auch bevorzugt, gleich gestaltet sein wie die Querschnittsgestaltung der vorbeschriebenen Struktur S . So können weiter bevorzugt hinsichtlich der Struktur S beziehungsweise des Strukturrings 23 und der Strukturzweige 17 gleiche Breiten b und Höhen h vorgesehen sein.

[0046] Zwei in Umfangsrichtung r aufeinanderfolgende Strukturzweige 17 schließen, in bevorzugter Ausgestaltung, zueinander einen Winkel β von weniger als 180° ein, so weiter bevorzugt gemäß der Darstellungen in den Figuren 6 sowie 19 bis 21 einem Winkel β von etwa 90° . Dabei können in einer möglichen Ausgestaltung zwei Strukturzweige 17 unmittelbar den Enden 15 zugeordnet sein.

[0047] Bei bevorzugt gleichlanger Ausgestaltung der Strukturzweige 17 berühren deren freien Enden 18, in einem Grundriss beispielsweise gemäß Fig. 6, eine gedachte konzentrisch zu der Stopfenachse x verlaufende geometrische Kreislinie 19, welche mit einem radialen Abstandsmaß a' zu dem Einstechbereich-Umfang 11 verläuft, welches Abstandsmaß a' etwa dem 5- bis 10-Fachen des Struktur-Breitenmaßes b entsprechen kann.

[0048] Die Fig. 18 bis 24 zeigen weitere Ausführungsformen einer Struktur S mit Strukturzweigen 17. So kann, gemäß den designerisch bevorzugten Ausführungsformen in den Figuren 18 bis 20, die Struktur S zur Bildung eines offenen Strukturrings 23 eine in Umfangsrichtung r verlaufende Kreislinie beschreiben, weiter bevorzugt orientiert an der vorbeschriebenen Kreislinie 14. Auch hier sind, gemäß der vorbeschriebenen Ausführungsform, ausgehend von dieser Struktur S vier nach radial außen weisende Strukturzweige 17 vorgesehen. Es kann aus ästhetischen Gründen eine Struktur S bevorzugt sein, mit einer radial inneren Kreisform, an welcher sich unmittelbar vier Strukturzweige 17 nach radial außenweisend anschließen, wobei zwei in Umfangsrichtung unmittelbar aufeinander folgende Strukturzweige 17 einen Winkel β von 90° zueinander einschließen.

[0049] Die Fig. 18 und 19 zeigen eine solche designerisch bevorzugte Ausführungsform bei einem Verschlussstopfen 1 mit einem durch eine Einsenkung 10 definierten Einstechbereich 8. Fig. 20 betrifft eine solche Ausführung der Struktur S bei einem Verschlussstopfen 1 ohne Ausbildung einer solchen Einsenkung im Einstechbereich 8.

[0050] Wie weiter in Fig. 21 gezeigt, können, wie weiter auch in den weiter beschriebenen Ausführungsformen, mehr als vier Strukturzweige 17 vorgesehen sein, so beispielsweise insgesamt sieben, wobei zwei in Umfangsrichtung r aufeinanderfolgende Strukturzweige 17 beispielsweise einen Winkel ($3'$ von etwa 45° zueinander einschließen.

[0051] Auch können die Strukturzweige 17 unterschiedliche (radiale) Längen aufweisen. Beispielsweise können sich einzelne Strukturzweige 17' über die Kreislinie 19 hinaus erstrecken (vgl. strichpunktierte Darstellung in Fig. 21).

[0052] Zudem können die Strukturzweige 17, gemäß der Darstellung in Fig. 22, ausgehend von dem mehreckig oder linienartig verlaufenden Strukturring 23 der Struktur S nicht zwingend geradlinig gestreckt verlaufen, sondern beispielsweise vielmehr flügelartig einer Kreisbogenlinie 20 folgend.

[0053] Gemäß Fig. 23 kann der Strukturring 23 der Struktur S beispielsweise auch im Wesentlichen einer Quadratlinie folgen, unter Belassung des Zugangs 16 zwischen zwei freien Enden 15.

[0054] Fig. 24 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher die Struktur S im Wesentlichen orientiert entlang an der mit Abstand a' verlaufenden gedachten Kreislinie 19 ausgebildet ist und die hieran ansetzenden Strukturzweige 17 im Wesentlichen nach radial innen gerichtet sind, wobei deren freien Enden 18 gegebenenfalls, wie auch dargestellt, auf der mit dem Abstand a verlaufenden gedachten Kreislinie 14 enden.

[0055] Die Fig. 25 und 26 zeigen weitere Ausführungsformen von Verschlussstopfen 1 mit Strukturen S, welche hier durch mehrere, insbesondere, wie auch dargestellt, durch zwei konzentrisch zu der Stopfenachse x verlaufende Kreislinien beschrieben sind. Dabei kann ein radial innerer Strukturring 23 orientiert entlang der Kreislinie 14 und der radial äußere Strukturring 23' orientiert entlang einer in Radialrichtung zu der ersten Kreislinie 14 distanzierten zweiten Kreislinie 19 verlaufen. Auch diese Ausführungsformen weisen eine designerisch bevorzugte Gestaltung auf.

[0056] Jeder Strukturring 23, 23' der Struktur S ist, beispielsweise entsprechend der Ausführungsform in Fig. 18, in sich nicht geschlossen gestaltet, sodass sich auch hier Enden 15 ergeben, die zwischen sich einen Zugang 16 zu dem Einstechbereich 8 belassen.

[0057] Dabei können diese Zugänge 16 beider Strukturringe 23, 23' gemäß der Darstellung in der Fig. 25, bezogen auf die Umfangsrichtung gleichgerichtet ausgerichtet sein, sodass in dem Zugang 16 des radial inneren Strukturrings 23 freiliegt.

[0058] Alternativ kann aber auch eine Art Verschachtelung der Zugänge zweier derartiger konzentrischer Strukturringe 23 und 23' der Struktur S gegeben sein (vgl. Fig. 26). Dabei können die Zugänge 16 in einer Draufsicht auf den Verschlussstopfen 1, gemäß der Darstellung in Fig. 26, in beispielsweise im Wesentlichen voneinander wegweisende, weiter beispielsweise in entgegengesetzte Richtungen ausgerichtet sein. So kann weiter beispielsweise der Zugang 16 des äußeren Strukturrings 23', bezogen auf die Stopfenachse x, um 180° versetzt zu dem Zugang 16 des inneren Strukturrings 23 vorgesehen sein. Auch eine Versetzung in Umfangsrichtung von weniger als 180° ist diesbezüglich möglich, so weiter beispielsweise eine Umfangersetzung von 30° oder mehr, weiter beispielsweise 45° oder 60° , der Zugänge 16 zueinander.

[0059] Fig. 27 zeigt weiter eine Ausführungsform, welche im Wesentlichen auf der in Fig. 26 gezeigten Ausführung basiert, wobei aber anstelle der strengen Kreislinienform der Strukturringe 23 und 23' eine mehreckige Ausgestaltung gemäß der ersten Ausführungsform gewählt ist. Diese Mehreckausbildung des jeweiligen Strukturrings 23 beziehungsweise 23' orientiert sich an der Kreislinie 14 beziehungsweise 19.

[0060] Auch ist weiter beispielsweise eine Mischform der offenen Strukturzweige 23 und 23' möglich, so weiter beispielsweise eine strenge Kreisringform radial innen und eine Mehreckform radial außen oder umgekehrt.

[0061] Zudem kann auch bei einer Ausbildung der Struktur S in Form konzentrischer, offener Strukturringe 23 und 23' die Struktur S Strukturzweige 17 aufweisen, weiter beispielsweise in Form radial verlaufender Stege.

[0062] Darüber hinaus sind auch Mischformen der vorbeschriebenen Strukturen S beziehungsweise Strukturringe 23 und Strukturzweige 17 möglich, so beispielsweise eine mehreckige Grundrissgestaltung der Struktur S mit nach radial innen oder nach radial außen gerichteten Strukturzweigen 17, die weiter, beispielsweise gemäß Fig. 22, flügelartig gekrümmt verlaufen können. Auch sind Ausführungsformen möglich, bei welchen beispielsweise, in Umfangsrichtung r betrachtet, wechselweise Strukturzweige 17, ausgehend von der Struktur S, nach radial außen und nach radial innen gerichtet verlaufen.

[0063] Das Durchmessermaß des Durchbruchs 13 in der gegebenenfalls vorgesehenen Überkappe 12 kann so gewählt sein, dass, nach gegebenenfalls zunächst durchzuführender Freilegung dieses Durchbruchs 13, insbesondere die Struktur S bevorzugt vollständig sichtbar ist, sich entsprechend vollständig innerhalb des durch den Rand des Durchbruchs 13 umfassten zentralen Bereich erstreckt. Dies kann sich darüber hinaus auch auf die gegebenenfalls weiter vorgesehenen Strukturzweige 17 beziehen. Auch diese können zufolge entsprechender Längen- und Positionsanpassungen vollständig oder zumindest nahezu vollständig in dem Durchbruch 13 freiliegen.

[0064] Die linienartige Struktur S und/oder die Strukturzweige 17 können darüber hinaus eine ergänzende Mikrostrukturierung M aufweisen. Die Fig. 7 bis 17 zeigen diesbezüglich unterschiedliche Ausführungsformen. Solche Mikrostrukturierungen M können aber auch die Strukturen S und/oder die Strukturzweige 17 der in den Fig. 18 bis 26 gezeigten Ausführungsformen aufweisen.

[0065] Die Mikrostrukturierung M kann, wie auch bevorzugt, bezogen auf einen Querschnitt, beispielsweise gemäß Fig. 9, in dem der Oberfläche 9 abgewandten Zenitbereich der Struktur S beziehungsweise des Strukturzweigs 17 in Form von Erhebungen 21 und/oder Einsenkungen 22 ausgebildet sein. Hierbei kann vorgesehen sein, dass sich die Erhebungen 21 oder die Einsenkungen 22 etwa über ein senkrecht zur Oberfläche 9 betrachtetes Maß h' erstrecken, welches Maß h' einem Zehntel oder weniger, beispielsweise etwa einem Fünftel bis einem Drittel der Höhe h der Struktur S beziehungsweise der Strukturzweige 17 im Übrigen entsprechen kann.

[0066] So können, gemäß der in den Fig. 7 bis 9 dargestellten Ausführungsform, beispielsweise napfartige Einsenkungen 22 vorgesehen sein, die in Erstreckungsrichtung des Strukturzweigs 17 (vgl. Fig. 7) und/oder in Erstreckungsrichtung der Struktur S (vgl. Fig. 8) entlang einer gedachten Linie, unter Belassen eines Abstands c zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einsenkungen 22, vorgesehen sein können. Dabei können die napfartigen Einsenkungen 22 ein größtes Durchmessermaß e aufweisen, welches etwa einem Zehntel bis etwa einem Drittel, weiter beispielsweise etwa einem Fünftel, der Breite b des Strukturzweigs 17 beziehungsweise der Struktur S entsprechen kann. Der vorbeschriebene Abstand c zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einsenkungen 22 kann weiter etwa dem 1,5- bis 4-Fachen, weiter etwa dem 2-Fachen des vorbeschriebenen Durchmessermaßes e entsprechen.

[0067] Gemäß den Darstellungen in den Fig. 10 und 11 kann eine solche, quasi punktartige Mikrostrukturierung M auch in Form von beispielsweise warzenartigen Erhebungen 21 gegeben sein, die sich über die Oberfläche der Struktur S beziehungsweise des Strukturzweigs 17 im Übrigen hinaus über das vorbeschriebene Maß h' erstrecken. Der größte Durchmesser einer solchen warzenartigen Erhebung 21 kann dem vorbeschriebenen Durchmessermaß e einer napfartigen Einsenkung 22 entsprechen.

[0068] Auch kann eine Mikrostrukturierung M, beispielsweise abwechselnd, napfartige Einsenkungen 22 und warzenartige Erhebungen 21 aufweisen.

[0069] Zudem können beispielsweise auch, quer zu einer Längserstreckung eines Strukturzweigs 17 beziehungsweise der Struktur S verlaufende, kerbartige Einsenkungen 22 vorgesehen sein (vgl. Fig. 12 und 13). Diese kerbartigen Einsenkungen 22 können sich beispielsweise über ein Breitemaß b' erstrecken, welches etwa dem 0,5- bis 0,7-Fachen der Breite b des Strukturzweigs 17 beziehungsweise der Struktur S, im Übergang zu der Oberfläche 9, entsprechen kann. Die quer zu dieser Breitereerstreckung b' betrachtete Beabstandung mit dem Abstandsmaß c kann im Wesentlichen der Beabstandung der bezüglich der Fig. 7 bis 9 beschriebenen Ausführungsform, entsprechen.

[0070] Auch kann, gemäß der Ausführungsform in den Fig. 14 und 15, eine Einsenkung 22 oder - wie dargestellt - eine Erhebung 21 in Form einer gestreckten Linie, ausgerichtet in Erstreckungsrichtung des Strukturzweigs 17 beziehungsweise der Struktur S, vorgesehen sein.

[0071] Eine solche linienartig durchgehende Erhebung 21 oder - wie in den Fig. 16 und 17 dargestellt - Einsenkung 22 kann auch weiter beispielsweise in Erstreckungsrichtung wellenartig verlaufen.

[0072] Die vorbeschriebene Mikrostrukturierung M kann sich vollständig über die gesamte Länge der Struktur S und/oder der Strukturzweige 17 erstrecken, alternativ aber auch nur über Teilabschnitte, insbesondere Teilabschnitte der Struktur S.

Liste der Bezugszeichen

[0073]

1	Verschlussstopfen	b	Breite
2	Behälter	b'	Breite
3	Behälterhals	c	Abstand
4	Deckenabschnitt	d	Durchmesser
5	Oberseite	d'	Durchmesser
6	Stopfenabschnitt	e	Durchmesser
7	Unterseite	h	Höhe

(fortgesetzt)

	8	Einstechbereich	h'	Höhe
	9	Oberfläche	r	Umfangsrichtung
5	10	Einsenkung	x	Stopfenachse
	11	Einstechbereich-Umfang		
	12	Überkappe	M	Mikrostrukturierung
	13	Durchbruch	S	Struktur
10	14	Kreislinie		
	15	Ende	α	Winkel
	16	Zugang	β	Winkel
	17	Strukturzweig	β'	Winkel
	17'	Strukturzweig		
15	18	freies Ende		
	19	Kreislinie		
	20	Kreisbogenlinie		
	21	Erhebung		
	22	Einsenkung		
20	23	Strukturring		
	23'	Strukturring		
	a	Abstand		
	a'	Abstand		
25				

Patentansprüche

1. Verschlussstopfen (1) für medizinische oder pharmazeutische Substanzen enthaltende Behälter (2) wie Infusionsflasche, Transfusionsflaschen, Impfmittel enthaltende Behälter oder diagnostische Probehälter, aufweisend ein gummiartiges Material wie Kautschuk, Synthesekautschuk oder TPE, mit einer in Benutzung freiliegenden oder von einer Überkappe (12) übergriffenen Oberseite (5) und einer dichtend mit dem Behälter (2) zusammenwirkenden Unterseite (7), wobei weiter die Oberseite (5) eine rippenartige Struktur (S) aufweist, die einen mittleren Einstechbereich (8) umgibt, wobei die Struktur (S) im Hinblick auf eine Umfassung des Einstechbereichs (8) linienartig durchgehend ausgebildet ist und zwei in Umfangsrichtung freie Enden (15) aufweist, die zwischen sich einen durch die Struktur (S) ungehinderten Zugang (16) zu dem Einstechbereich (8) belassen, wobei die linienartige Struktur (S) im Hinblick auf ihre Umfangserstreckung zu dem Einstechbereich (8) zwei oder mehr frei auslaufende Strukturzweige (17) aufweist, die unmittelbar an der linienartig umlaufenden Struktur ansetzen, ohne Bildung einer Lücke zwischen dem Strukturzweig und der linienartigen Struktur (S) und/oder dass die linienartige Struktur (S) den Einstechbereich (8) über mehr als die Hälfte bis hin zu 270° oder 320° eines Einstechbereich-Umfangs (11) geschlossen umgibt.
2. Verschlussstopfen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine freie Oberfläche (9) der Oberseite (5) außerhalb der linienartigen Struktur (S) gleichmäßig verlaufend ausgebildet ist.
3. Verschlussstopfen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einstechbereich (8) gegenüber der Oberfläche (9) versenkt ausgebildet ist.
4. Verschlussstopfen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die linienartige Struktur (S) im Hinblick auf ihre Umfangserstreckung mit zueinander in einem Winkel (β) von weniger als 180° verlaufenden Strukturzweigen (17) ausgebildet ist.
5. Verschlussstopfen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die linienartige Struktur (S) und/oder ein Strukturzweig (17) eine ergänzende Mikrostrukturierung (M) aufweist.
6. Verschlussstopfen nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrostrukturierung (M) in Gestalt von Erhebungen (21) und/oder Einsenkungen (22) ausgebildet ist, die sich über ein Zehntel oder weniger eines maximalen Höhenmaßes (h) der linienartigen Struktur (S) oder des Strukturzweigs (17) im Übrigen über die linienartige

Struktur (S) oder den Strukturzweig (17) hinaus erstrecken oder in die linienartige Struktur (S) oder den Strukturzweig (17) hinein eingeformt sind.

5 Claims

1. Closure plug (1) for containers (2) containing medical or pharmaceutical substances, such as infusion bottles, transfusion bottles, containers containing vaccination agents or diagnostic sample containers, comprising a rubber-like material such as rubber, synthetic rubber or TPE, with an upper side (5) which is exposed in use or overlapped by an overcap (12) and an underside (7) which co-operates in a sealing manner with the container (2), wherein further the upper side (5) has a rib-like structure (S) which surrounds a central piercing region (8), wherein the structure (S) is designed to be continuous in a line-like manner with respect to surrounding the piercing region (8) and has two ends (15) which are free in the circumferential direction, which leave between them an access (16) to the piercing region (8) unimpeded by the structure (S), wherein the line-like structure (S) has two or more freely extending structural branches (17) with respect to its circumferential extension to the piercing region (8), which attach directly to the line-like circumferential structure without forming a gap between the structural branch and the line-like structure (S) and/or in that the line-like structure (S) surrounds the piercing region (8) in a closed manner over more than half up to 270° or 320° of a piercing region circumference (11).
2. Closure plug according to claim 1, **characterised in that** a free surface (9) of the upper side (5) outside the line-like structure (S) is designed to run evenly.
3. Closure plug according to claim 2, **characterised in that** the piercing region (8) is recessed relative to the surface (9).
4. Closure plug according to one of the preceding claims, **characterised in that** the line-like structure (S) is formed with respect to its circumferential extent with structural branches (17) extending at an angle (β) of less than 180° to one another.
5. Closure plug according to one of the preceding claims, **characterised in that** the line-like structure (S) and/or a structural branch (17) has a supplementary microstructuring (M).
6. Closure plug according to claim 5, **characterised in that** the microstructuring (M) is formed in the shape of elevations (21) and/or depressions (22) which extend beyond the line-like structure (S) or the structural branch (17) by one tenth or less of a maximum height dimension (h) of the line-like structure (S) or the structural branch (17) or are formed into the line-like structure (S) or the structural branch (17).

Revendications

1. Bouchon de fermeture (1) pour des récipients (2) contenant des substances médicales ou pharmaceutiques, tels que des flacons d'infusion, des flacons de transfusion, des récipients contenant des agents de vaccination ou des récipients d'échantillons de diagnostic, présentant un matériau de type gomme, tel que du caoutchouc, du caoutchouc synthétique ou du TPE, avec une face supérieure (5) exposée en utilisation ou recouverte par un capuchon (12) et une face inférieure (7) coopérant de manière étanche avec le récipient (2), la face supérieure (5) présentant en outre une structure (S) en forme de nervure qui entoure une zone de perçage centrale (8), la structure (S) étant réalisée de manière continue en forme de ligne en vue d'un entourage de la zone de perçage (8) et présentant deux extrémités (15) libres dans la direction périphérique, qui laissent entre elles un accès (16) non entravé par la structure (S) à la zone de perçage (8), la structure (S) de type linéaire présentant, par rapport à son extension périphérique vers la zone de perçage (8), deux ou plusieurs branches de structure (17) s'étendant librement, qui se raccordent directement à la structure périphérique linéaire, sans formation d'un espace entre la branche structurelle et la structure linéaire (S) et/ou en ce que la structure linéaire (S) entoure de manière fermée la zone de perçage (8) sur plus de la moitié jusqu'à 270° ou 320° d'une circonférence de zone de perçage (11).
2. Bouchon de fermeture selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une surface libre (9) de la face supérieure (5) est réalisée de manière à s'étendre uniformément à l'extérieur de la structure en forme de ligne (S).
3. Bouchon de fermeture selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la zone de perçage (8) est réalisée en retrait par rapport à la surface (9).

EP 4 253 276 B1

4. Bouchon selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure linéaire (S) est réalisée, en ce qui concerne son extension périphérique, avec des branches structurales (17) s'étendant les unes par rapport aux autres selon un angle (β) inférieur à 180° .

5 5. Bouchon selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure linéaire (S) et/ou une branche structurale (17) présente une microstructuration complémentaire (M).

10 6. Bouchon de fermeture selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la microstructuration (M) est réalisée sous la forme de bosses (21) et/ou de creux (22) qui s'étendent sur un dixième ou moins d'une dimension maximale en hauteur (h) de la structure linéaire (S) ou de la branche structurale (17) par ailleurs au-delà de la structure linéaire (S) ou de la branche structurale (17) ou sont formés dans la structure linéaire (S) ou la branche structurale (17).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig: 1

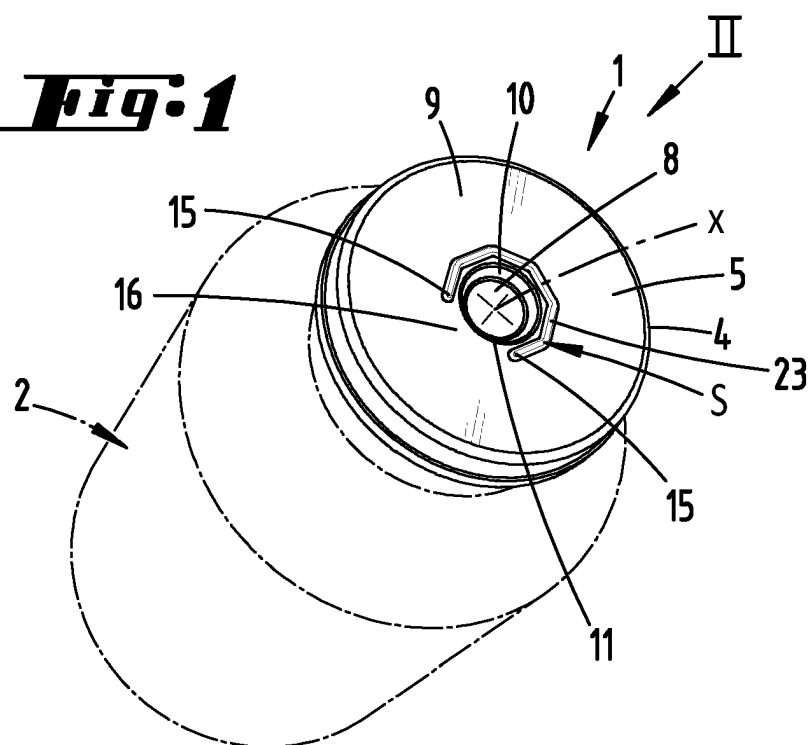


Fig: 2

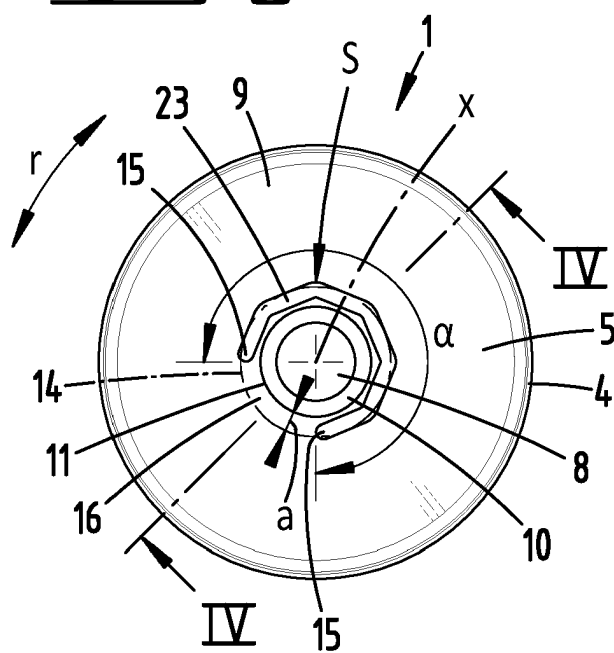


Fig: 3

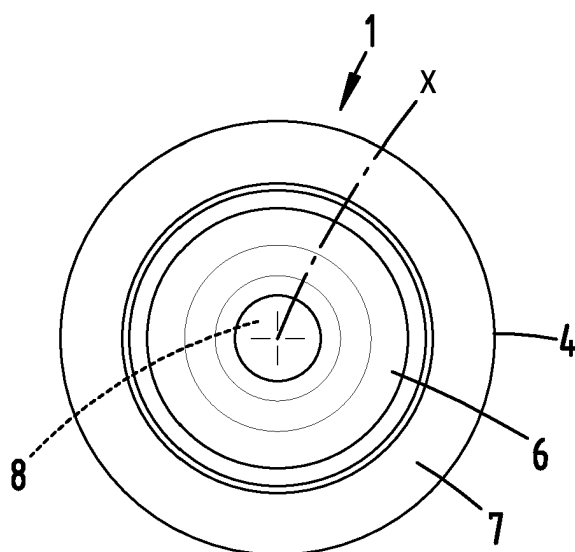


Fig:4

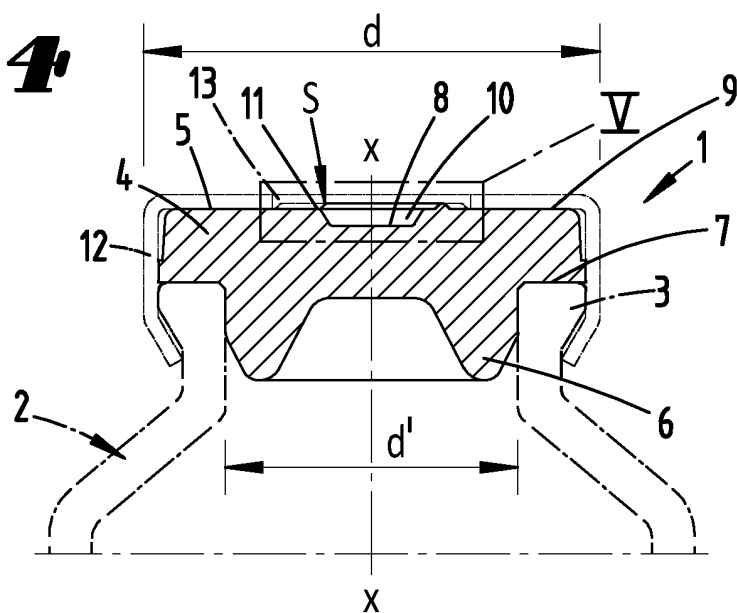


Fig:5

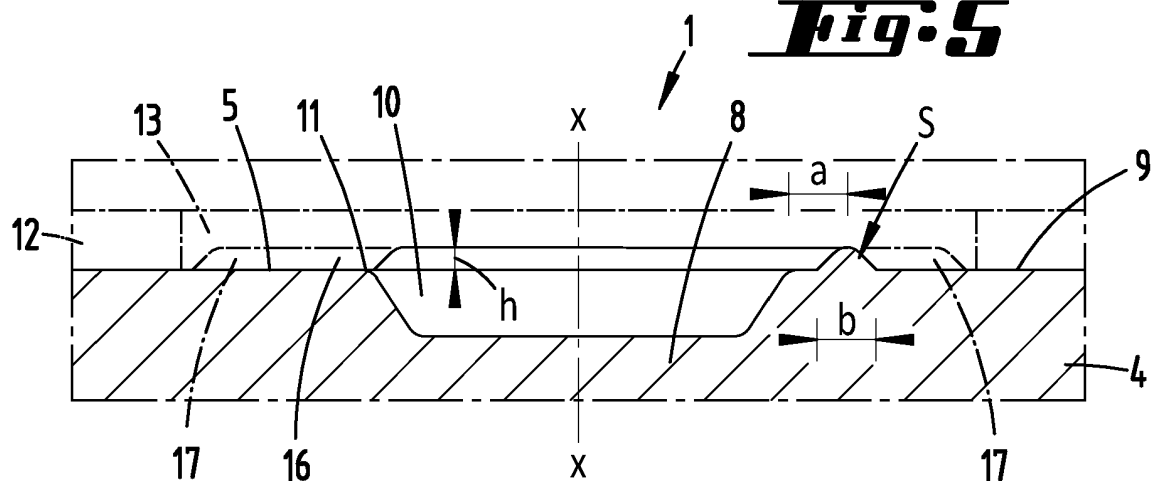
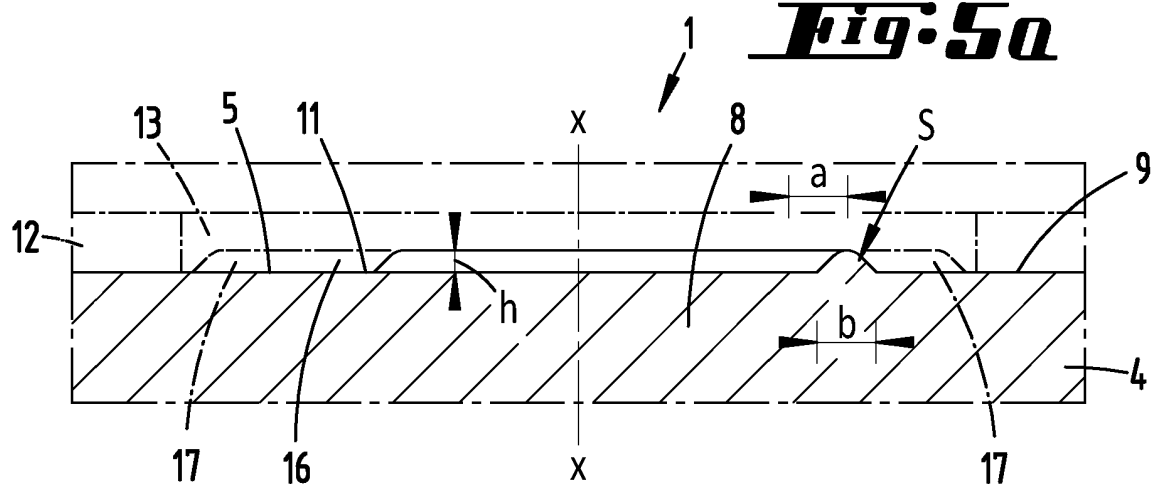


Fig: 5a



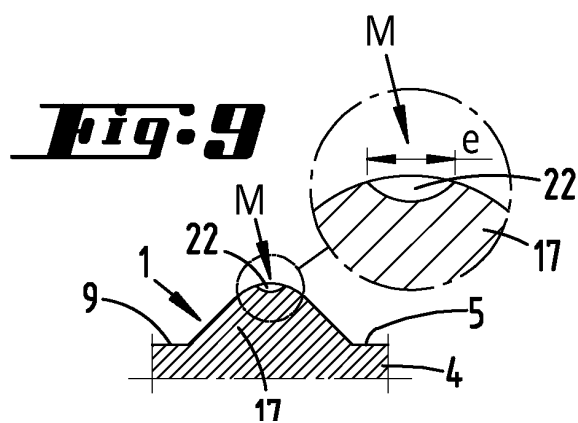
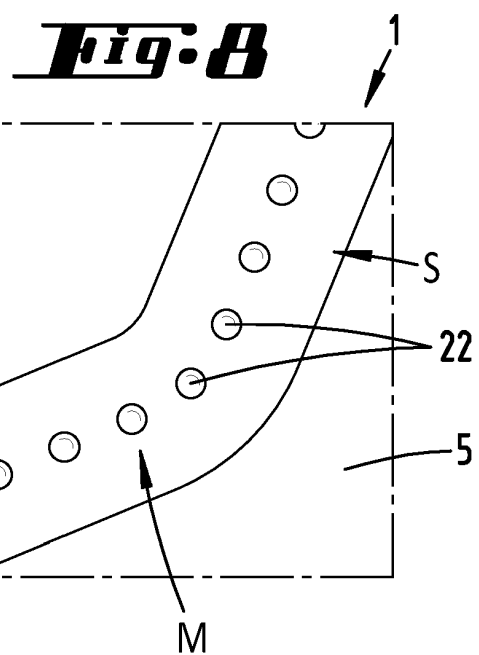
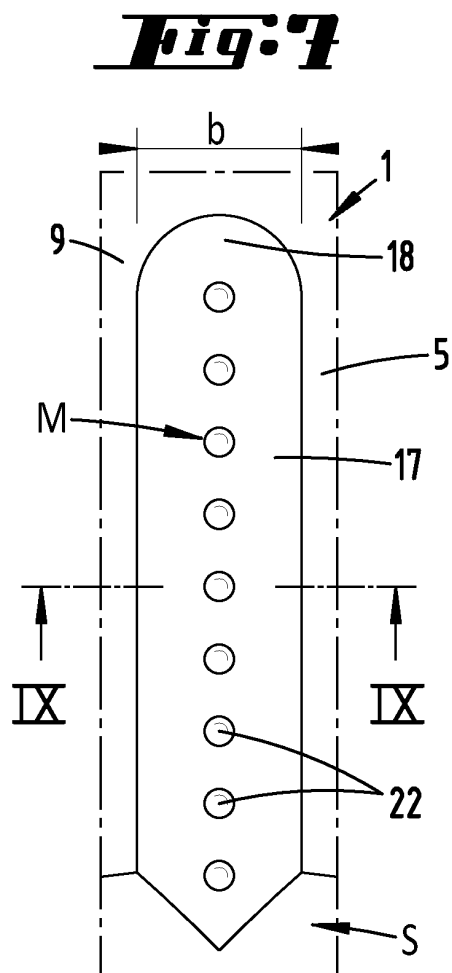
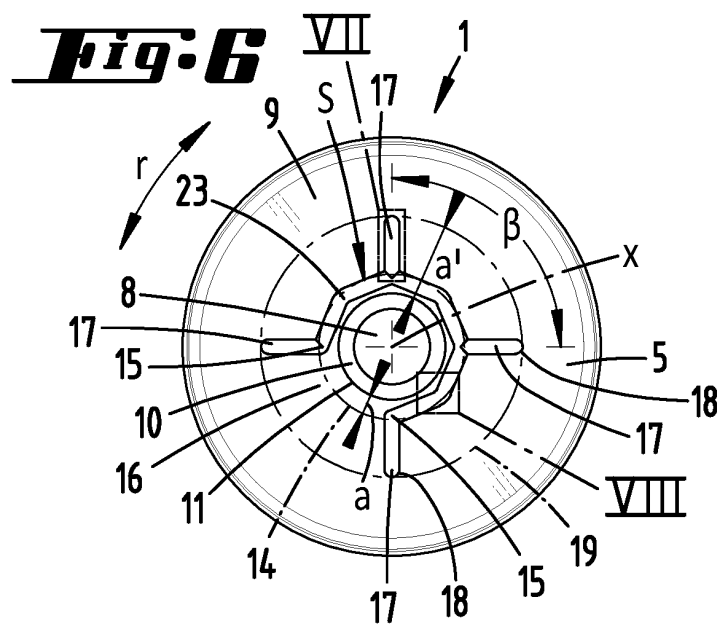


Fig. 10

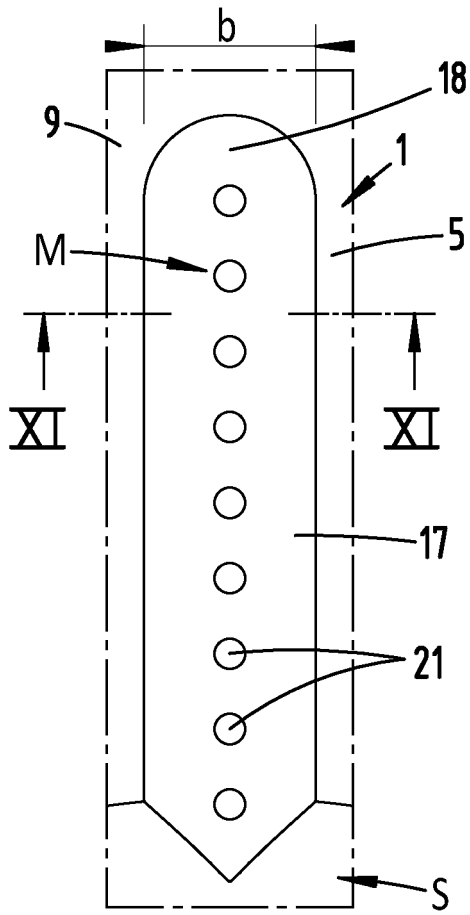


Fig. 12

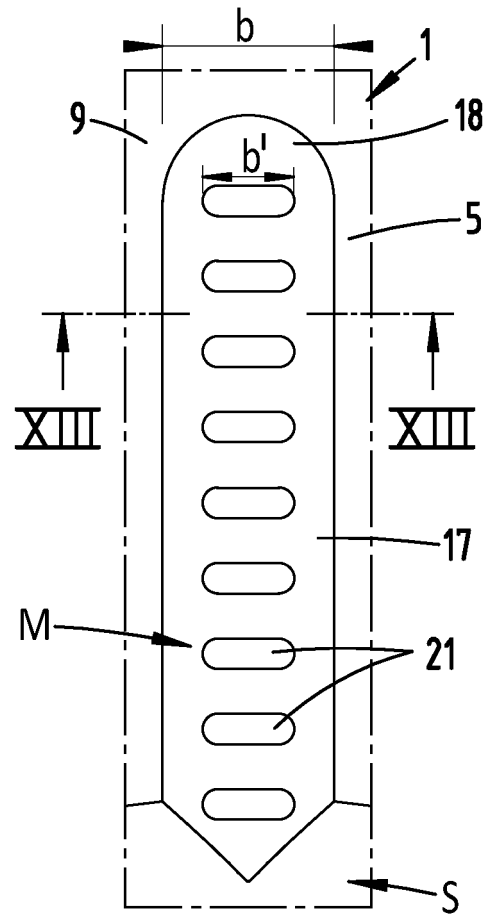


Fig. 11

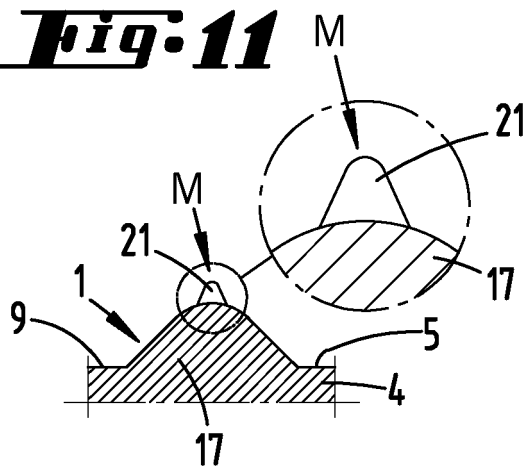


Fig. 13

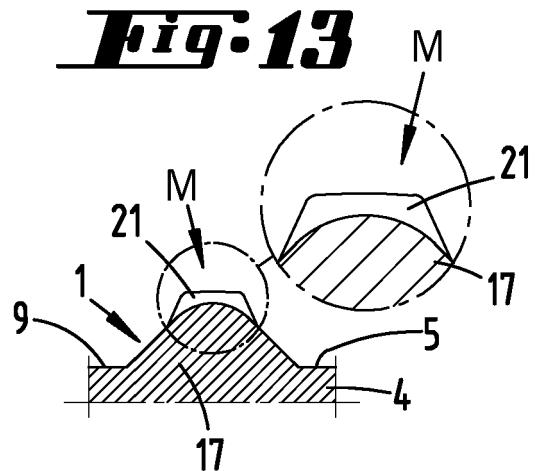


Fig. 14

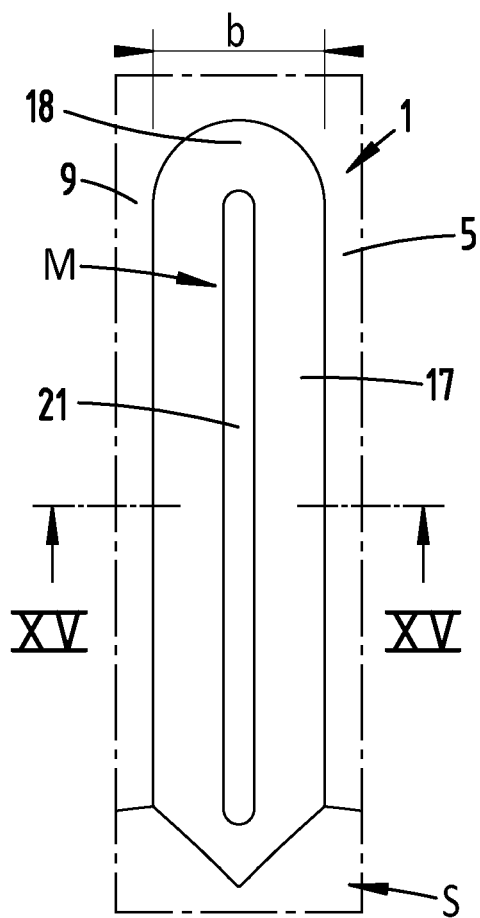


Fig. 16

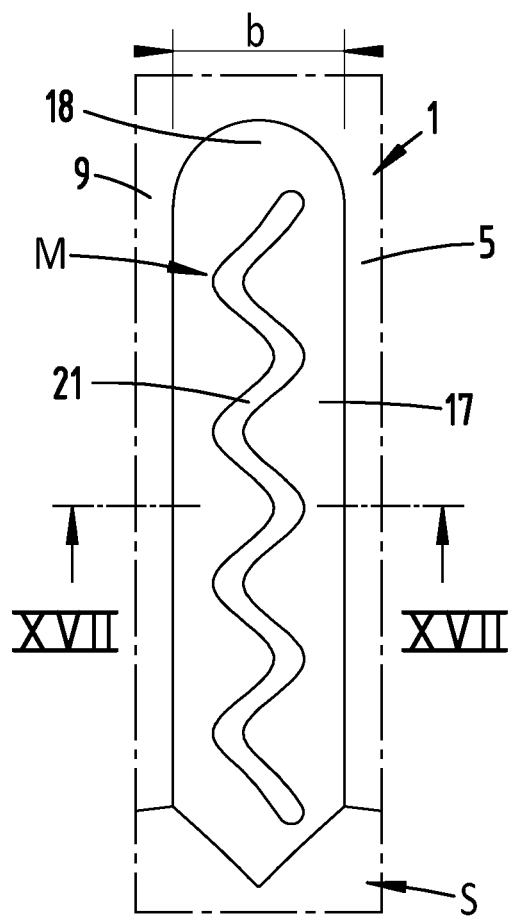


Fig. 15

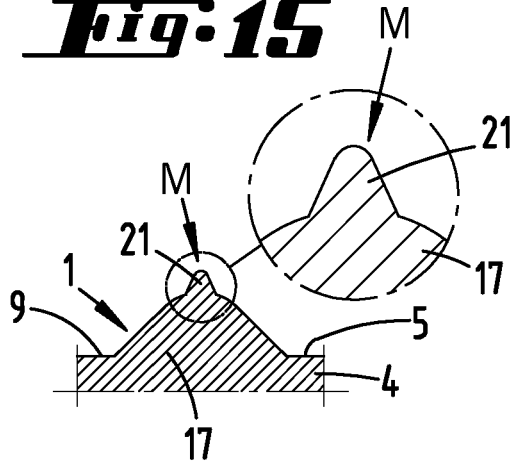
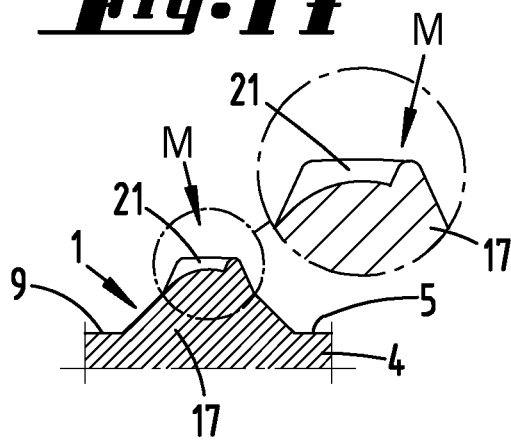
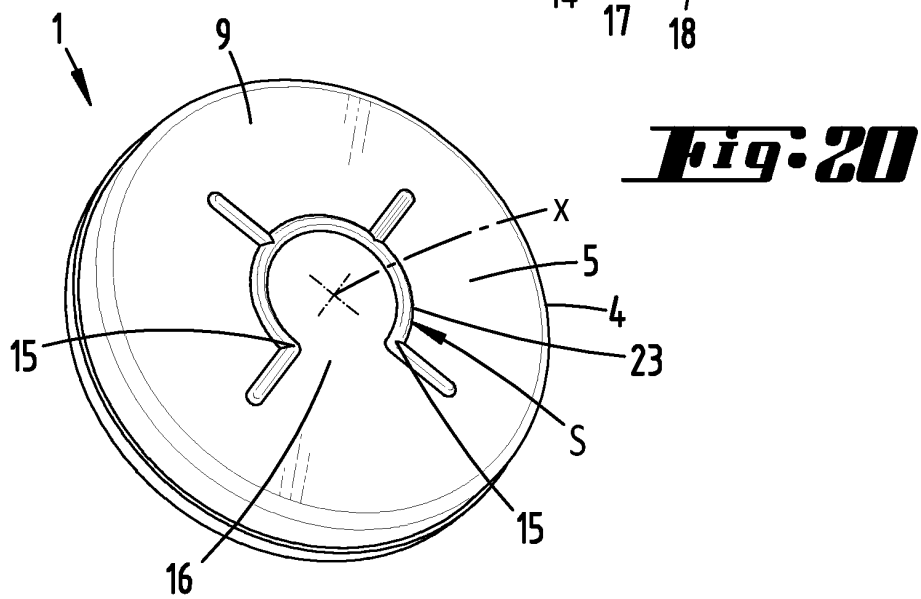
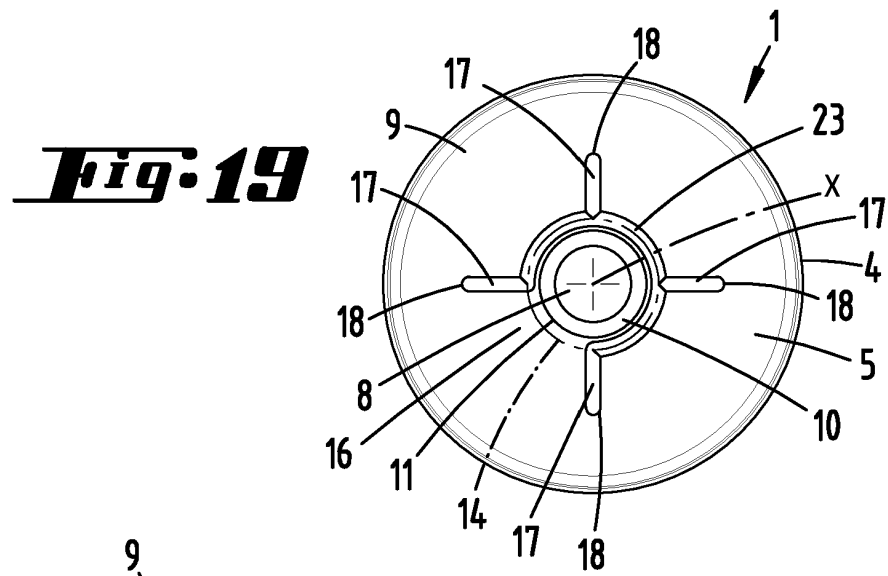
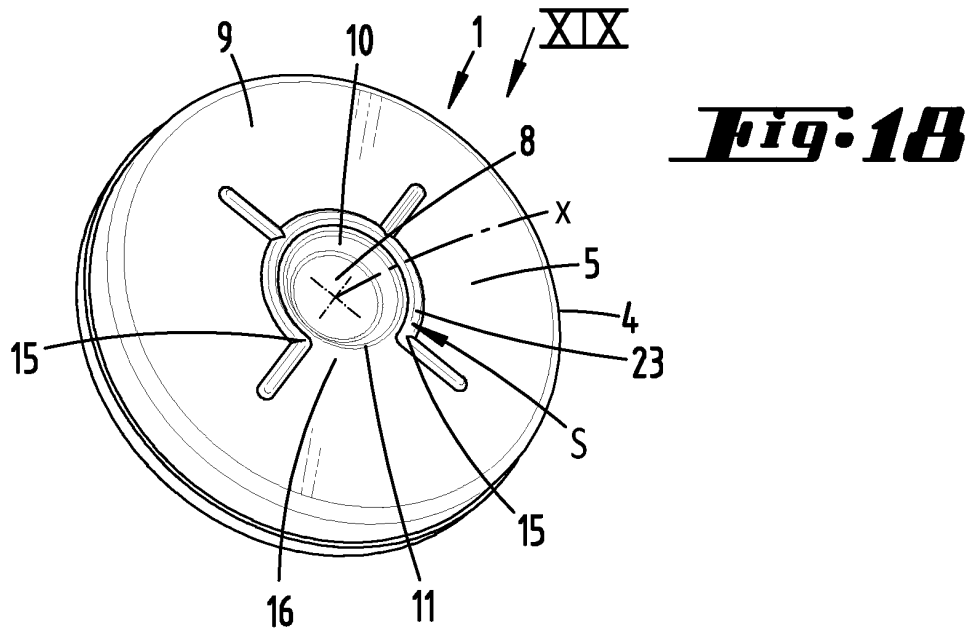


Fig. 17





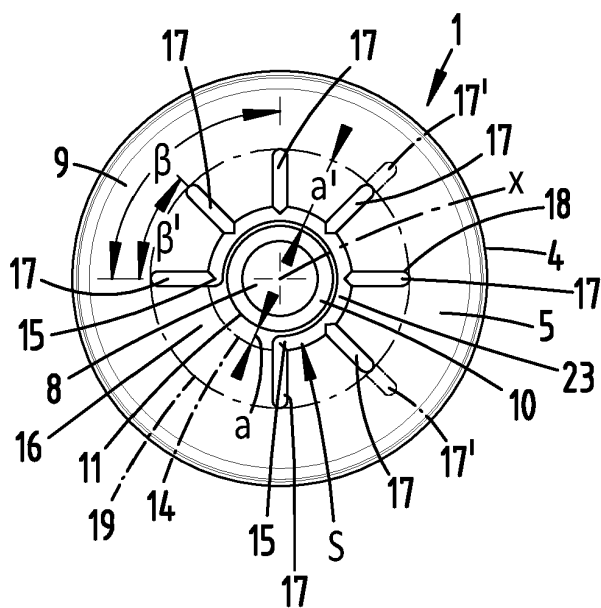


Fig. 21

Fig. 22

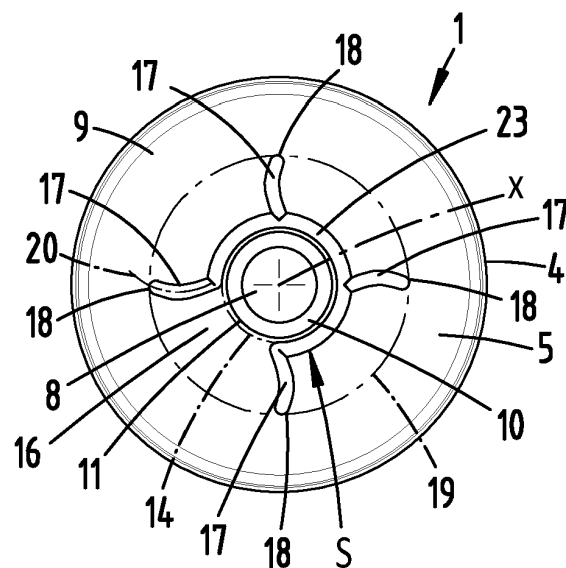
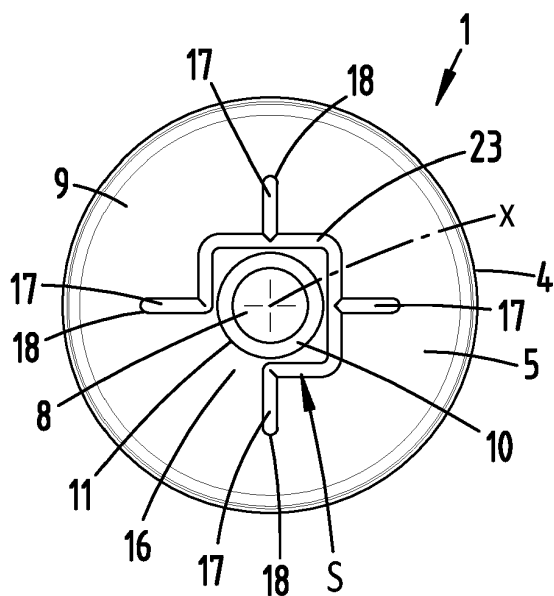
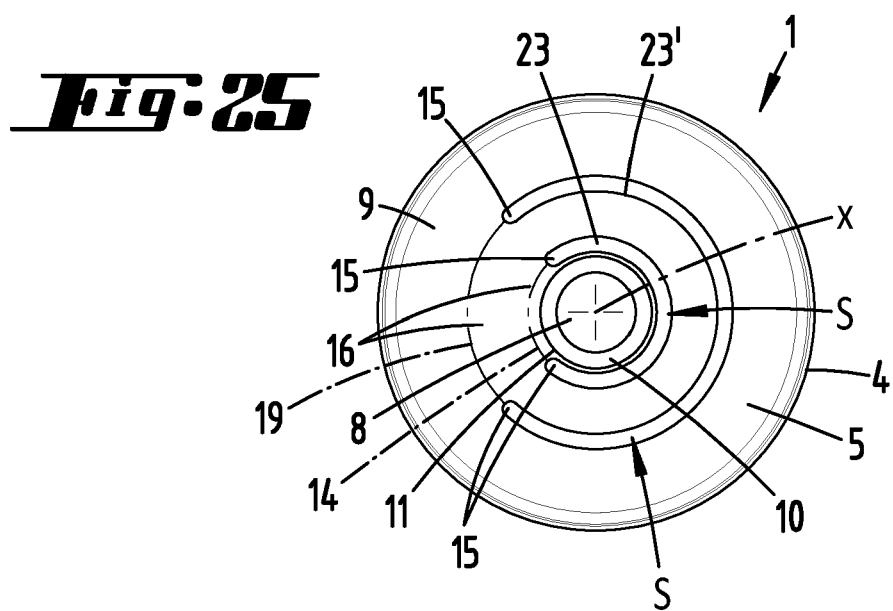
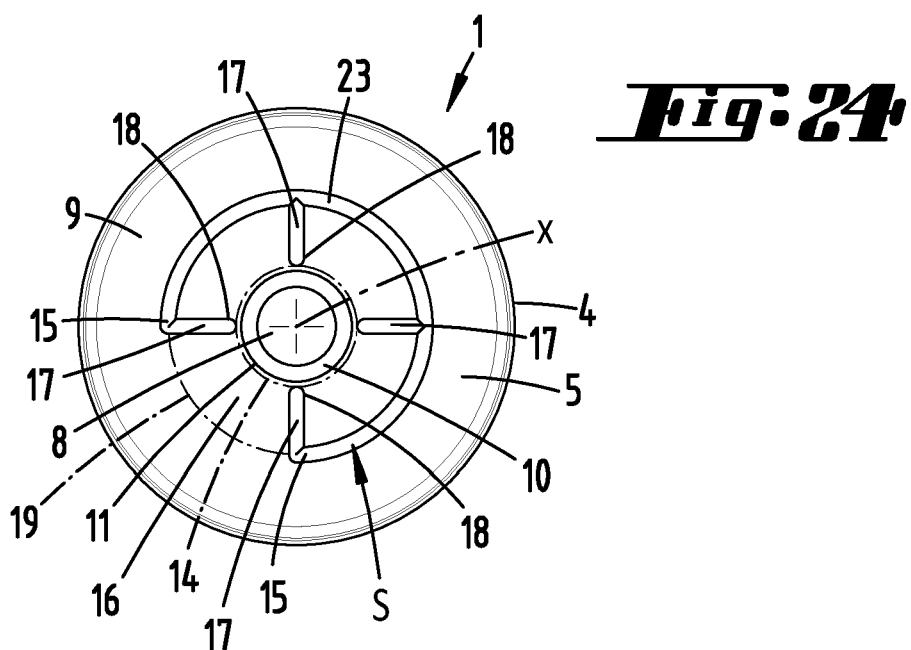
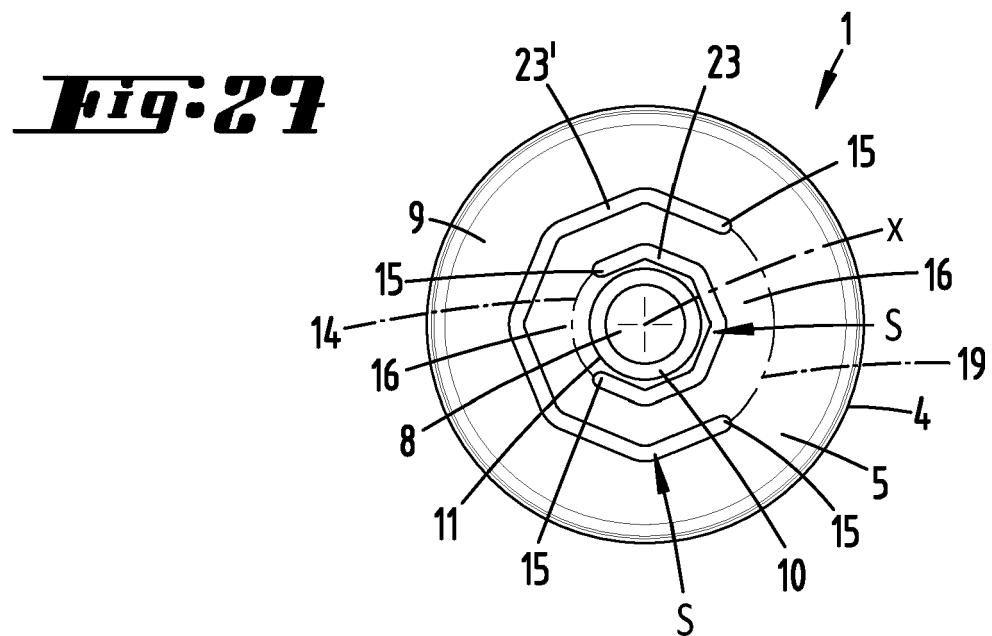
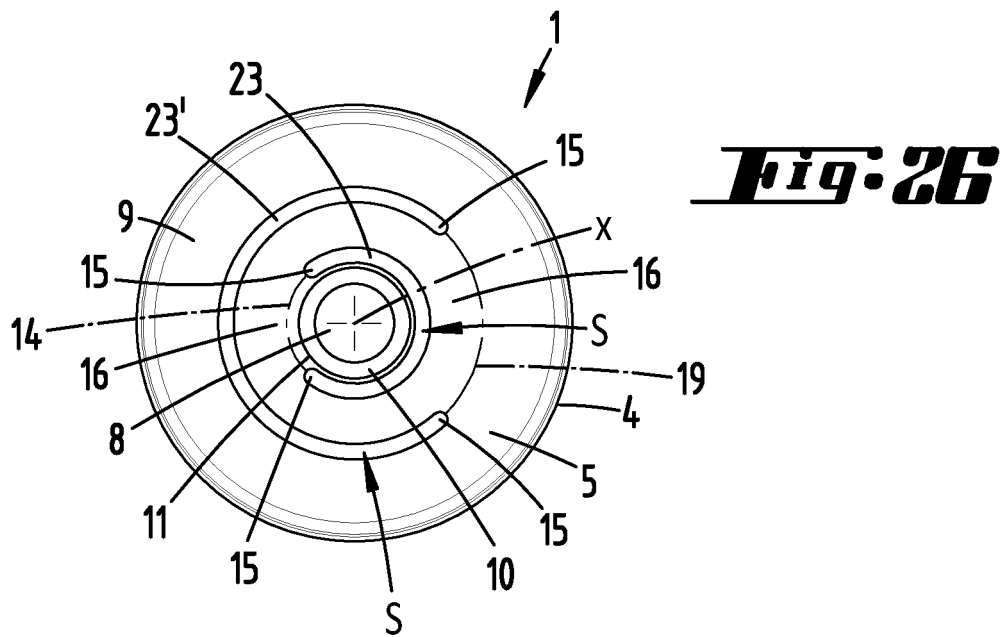


Fig. 23







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

- WO 2013053384 A1 **[0004] [0035]**
- US 20140251942 A1 **[0004]**
- WO 2013149844 A1 **[0004] [0035]**
- US 20150298414 A1 **[0004] [0035]**
- DE 9415072 U **[0005]**
- US 20140251942 A **[0035]**