



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 223 112.4**

(22) Anmeldetag: **12.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **12.05.2016**

(51) Int Cl.: **A61B 17/70 (2006.01)**  
**A61B 17/58 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, 32657 Lemgo,  
DE**

(74) Vertreter:

**Hoefer & Partner Patentanwälte mbB, 81543  
München, DE**

(72) Erfinder:

**Küllmer, Michael, 32657 Lemgo, DE; Hagemann,  
Frank, 32657 Lemgo, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

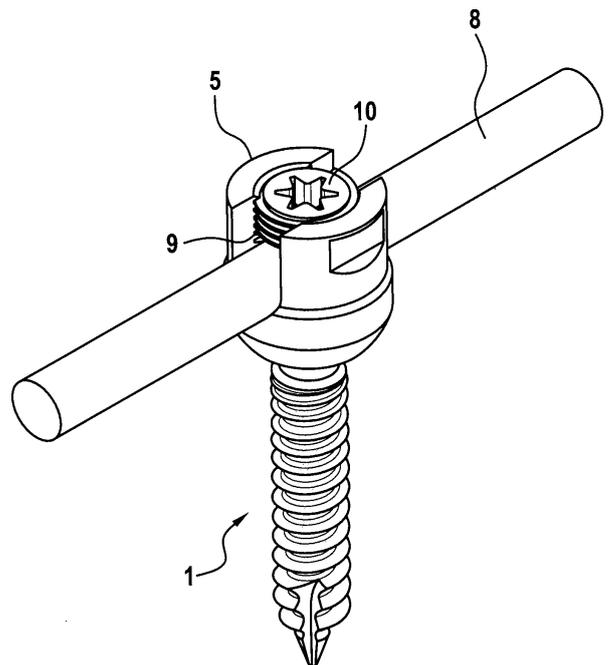
DE	199 51 145	C2
US	7 641 674	B2
US	2014 / 0 214 097	A1
US	5 697 929	A
EP	0 870 474	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Verspannen von Wirbeln der menschlichen Wirbelsäule**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verspannen von Wirbeln der menschlichen Wirbelsäule, mit zumindest einer Pedikelschraube 1, deren Kopf 2 zumindest zum Teil sphärisch 3 ausgebildet ist und in einem zumindest zum Teil sphärischen Lagerbereich 4 eines Pedikelkopfes 5 aufgenommen ist, wobei der Pedikelkopf 5 eine zentrische Ausnehmung 6 aufweist, welche den Lagerbereich 4 umfasst, sowie einen quer zu der zentrischen Ausnehmung 6 angeordneten Schlitz 7 zur Aufnahme eines Stabs 8 und ein dem Lagerbereich 4 gegenüberliegend in der zentrischen Ausnehmung 6 ausgebildeten Innengewinde 9, in welchem zur Klemmung des Stabs 8 eine Sicherungsschraube 10 angeordnet ist, wobei die Sicherungsschraube 10 an ihrer dem Stab 8 zugewandten Seite mit einer Verdrehsicherung 11 versehen ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Aus der DE 92 02 745 U1 ist eine Vorrichtung zum Verspannen von Wirbeln der menschlichen Wirbelsäule mit mindestens zwei Pedikelschrauben bekannt, deren ringförmiger Kopf einen zur Öffnung hin durchgehenden Schlitz mit Innengewindeabschnitten aufweist. In dem Schlitz ist eine Sicherungsschraube einschraubbar, welche einen in den Schlitz im Kopf der Pedikelschraube einlegbaren Stab sichert.

**[0002]** Die WO 94/26191 zeigt eine Osteosynthese-Vorrichtung mit einer Knochenschraube, insbesondere einer Pedikelschraube, mit einem eine Nut aufweisenden Gabelkopf und einem in der Nut des Gabelkopfes gelagerten Korrekturstab, welcher durch eine Strukturierung seiner Außenfläche drehgesichert ist.

**[0003]** Eine weitere derartige Vorrichtung zeigt die DE 692 06 318 T2. Weiterhin wird auf die WO 93/11715 A1, die WO 92/20294 A1, die WO 91/16020 A1 und die DE 92 02 745 U1 verwiesen.

**[0004]** Bei derartigen Vorrichtungen zum Verspannen von Wirbeln, welche intern, im Körper des Patienten eingesetzt werden, ist es erforderlich, Maßnahmen zu treffen, dass die vom Operateur vorgewählten Einstellungen der Vorrichtung dauerhaft beibehalten werden und sich nicht durch Bewegungen des Körpers ändern können.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zum Verspannen von Wirbeln der Wirbelsäule zu schaffen, welche bei einfachem Aufbau und einfacher, betriebssicherer Anwendbarkeit eine hohe Formstabilität aufweist und gegen Lockerungen oder Versetzungen einzelner Bauelemente gesichert ist.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst, die Unteransprüche zeigen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0007]** Die Erfindung zeigt somit eine Vorrichtung zum Verspannen von Wirbeln der menschlichen Wirbelsäule, mit zumindest einer Pedikelschraube, deren Kopf zumindest zum Teil sphärisch ausgebildet ist und in einem zumindest zum Teil sphärischen Lagerbereich eines Pedikelkopfes aufgenommen ist, wobei der Pedikelkopf eine zentrische Ausnehmung aufweist, welche den Lagerbereich umfasst, sowie einen quer zu der zentrischen Ausnehmung angeordneten Schlitz zur Aufnahme eines Stabs und einem dem Lagerbereich gegenüberliegend in der zentrischen Ausnehmung ausgebildeten Innengewinde, in welchem zur Klemmung des Stabs eine Sicherungsschraube angeordnet ist, wobei die Sicherungs-

schraube an ihrer dem Stab zugewandten Seite mit einer Verdrehsicherung versehen ist.

**[0008]** Die Erfindung sieht somit eine Konstruktion vor, bei welcher eine Sicherungsschraube in einem Pedikelkopf eingeschraubt wird, um einen Stab zu klemmen. Der Stab ist in einem Schlitz des Pedikelkopfes aufgenommen und wird mittels der Sicherungsschraube gegen das Ende des Schlitzes des Pedikelkopfes vorgespannt.

**[0009]** Bei Bewegungen der Wirbelsäule kann es vorkommen, dass sich die Sicherungsschraube lockert und somit der Stab nicht mehr ausreichend an dem Pedikelkopf und damit an der Pedikelschraube befestigt ist. Um dies zu verhindern, ist die erfindungsgemäße Verdrehsicherung vorgesehen. Diese umfasst in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung an der Stirnseite der Sicherungsschraube im Wesentlichen radial angeordnete Erhebungen und konvexe Bereiche. Die Sicherungsschraube verrastet somit auf der Oberfläche des Stabes, wodurch ein unbeabsichtigtes Lösen der Sicherungsschraube verhindert wird. Erfindungsgemäß erfolgt somit ein formschlüssiger Eingriff zwischen der stirnseitigen Fläche der Sicherungsschraube und der Oberfläche des Stabs. Diese formschlüssige Verrastung ist beim Einschrauben der Sicherungsschraube bei entsprechender Krafteinwirkung und unter Berücksichtigung der Elastizität der verwendeten Materialien problemlos möglich. Im montierten Zustand liegt jedoch eine Vorspannung vor, welche ein unbeabsichtigtes Drehen der Sicherungsschraube durch die formschlüssige Verrastung zwischen der stirnseitigen Fläche und dem Stab zuverlässig verhindert.

**[0010]** Die stirnseitige Fläche der Sicherungsschraube kann erfindungsgemäß in unterschiedlicher Ausgestaltung mit den Erhebungen und konkaven Bereichen versehen sein, beispielsweise in mehrfacher Teilung, so dass um den Umfang der Stirnseite, bezogen auf die Drehachse der Sicherungsschraube sternförmig radiale Erhebungen und radiale konkave Bereiche ausgebildet sind. Die Strukturierung dieser Erhebungen und konkaven Bereiche können abgerundet ausgebildet sein, es ist jedoch auch möglich, diese mit einem trapezförmigen Querschnitt, mit einem wulstartigen Querschnitt, abgeschrägt, oder mit einem dreieckigen Querschnitt zu versehen.

**[0011]** Um eine sichere Verrastung und Verdrehsicherung mit der Sicherungsschraube zu erzielen, ist in günstiger Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass der Stab an seiner Oberfläche glatt oder aufgeraut oder strukturiert ausgebildet ist. Bei einer glatten Ausgestaltung kann der Stab sicher in die formschlüssigen radialen Erhebungen oder radialen konkaven Bereiche der Sicherungsschraube eingreifen. Bei einer aufgerauten Ausgestaltung der Oberfläche ergibt sich eine zusätzliche Reibkraft, die zusätzlich

oder ergänzend zu der formschlüssigen Verrastung mit der Sicherungsschraube führt. Weiterhin ist es möglich, den Stab nicht rund auszubilden und beispielsweise profilierte oder abgeflachte Bereiche an seiner Oberfläche auszubilden.

**[0012]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

**[0013]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im montierten Zustand,

**[0014]** Fig. 2 eine Detailansicht eines montierten Zustands gemäß Fig. 1,

**[0015]** Fig. 3, Fig. 4 Schnittansichten im montierten Zustand, analog Fig. 2,

**[0016]** Fig. 5, Fig. 6 eine Seiten-Schnittansicht sowie eine stirnseitige Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäße Sicherungsschraube,

**[0017]** Fig. 7, Fig. 8 eine Axial-Schnittansicht sowie Seitenansichten eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Sicherungshülse,

**[0018]** Fig. 9, Fig. 10 eine Axial-Teilschnittansicht sowie eine Seitenansicht und eine stirnseitige Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Pedikelkopfes,

**[0019]** Fig. 11 eine Seitenansicht sowie eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Pedikelschraube,

**[0020]** Fig. 12–Fig. 18 perspektivische sowie stirnseitige Ansichten unterschiedlicher Ausgestaltungsbeispiele der erfindungsgemäßen Sicherungsschraube, und

**[0021]** Fig. 19–Fig. 25 perspektivische Darstellungen unterschiedlicher Ausgestaltungsformen des erfindungsgemäßen Stabes.

**[0022]** Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im montierten Zustand. Dabei sind mehrere Pedikelschrauben **1** gezeigt, die in unterschiedlichen Richtungen orientiert sind, so wie sich dies bei einem Einschrauben in eine Wirbelsäule darstellt. Die Pedikelschrauben sind mit einem Gewinde **16** versehen, so wie dies insbesondere nachfolgend in Verbindung mit Fig. 11 beschrieben wird. An ihrem oberen Ende weisen die Pedikelschrauben einen Kopf **2** auf (s. Fig. 11), welcher mit einem sphärischen Bereich **3** versehen ist. Die Pedikelschrauben **1** sind jeweils durch eine zentrische Ausnehmung eines Pedikelkopfes **5** geführt. Der Pedikelkopf **5** weist einen Schlitz **7** auf, in welchen ein Stab **8** eingelegt ist. Dieser wird mittels ei-

ner Sicherungsschraube **10** geklemmt, deren Gewinde in ein Innengewinde **9** des Pedikelkopfes **5** eingreift. Das Innengewinde **9** ist in einer zentrischen Ausnehmung **6** (s. Fig. 9) des Pedikelkopfes **5** ausgebildet. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Sicherungsschraube **10** ergibt sich eine formschlüssige Verrastung mit dem Stab **8**, so wie dies nachfolgend im Einzelnen erläutert wird.

**[0023]** Die Fig. 2 zeigt eine vergrößerte perspektivische Darstellung im montierten Zustand.

**[0024]** Aus den Darstellungen der Fig. 3 und Fig. 4, welche jeweils einen Axialschnitt längs der Längsachse der Pedikelschraube **4** zeigen, ergibt sich die Zuordnung der einzelnen Bauteile im montierten Zustand, wobei die Ansicht der Fig. 3 und Fig. 4 jeweils um 90° zueinander gedreht sind.

**[0025]** Die Pedikelschrauben **1** weisen an ihrem Kopf **2** eine Werkzeugeingriffsausnehmung **14** auf, s. auch Fig. 11. Das Gewinde ist als Kompressionsgewinde ausgebildet und weist eine variable Steigung im konischen Kerndurchmesser sowie gleichbleibende scharfe Gewindespitzen über die gesamte Schraubenlänge auf. Dies ergibt sich auch aus der Darstellung der Fig. 11. Der sphärische Bereich **3** des Kopfes **2** ist an seiner Oberfläche aufgeraut, beispielsweise durch umlaufende Rillen oder ähnliches.

**[0026]** Die Pedikelschraube **1**, sowie insbesondere deren Kopf **2**, sind durch die zentrische Ausnehmung **6** des Pedikelkopfes **4** durchgeführt bzw. durchgesteckt. Die zentrische Ausnehmung **6** des Pedikelkopfes **4** ist mit einem sphärischen Lagerbereich **4** versehen, welcher passend zu dem sphärischen Bereich **3** des Kopfes **2** der Pedikelschraube **1** ausgebildet ist. Somit liegt der sphärische Bereich **3** in flächigem Kontakt an dem sphärischen Lagerbereich **4**, wodurch im geklemmten Zustand Relativbewegungen zwischen dem Pedikelkopf **5** und der Pedikelschraube **1** verhindert werden. Die Ausgestaltung des Pedikelkopfes **5** ergibt sich insbesondere auch aus den Fig. 9 und Fig. 10. Aus der stirnseitigen Ansicht der Fig. 9 (rechte Darstellung gemäß Fig. 9) ist der Schlitz **7** des Pedikelkopfes **5** deutlich ersichtlich.

**[0027]** Angrenzend an den Kopf **2** der Pedikelschraube **1** ist in der zentrischen Ausnehmung **6** eine Sicherungshülse **12** angeordnet, welche nachfolgend im Zusammenhang mit den Fig. 7 und Fig. 8 beschrieben werden wird.

**[0028]** In dem Schlitz **7** ist ein Stab **8** eingelegt, so wie sich dies aus den Fig. 1 und Fig. 2 ergibt. Der Stab **8** wird nachfolgend im Zusammenhang mit den Fig. 19–Fig. 25 näher erläutert.

**[0029]** Zur Klemmung des Stabes **8** dient die Sicherungsschraube **10**, welche mit einer Werkzeug-

eingriffsausnehmung **17** versehen ist, beispielsweise einem Innenmehrkant oder einem Innensechsrund-Profil.

**[0030]** Die Sicherungsschraube **10** ist an ihrer Stirnseite, welche dem Stab **8** zugewandt ist, mit einer Verdrehsicherung **11** versehen. Diese umfasst alternierend angeordnet radiale Erhebungen **18** und radiale konkave Bereiche **19**. Es ergibt sich somit eine sternartige Ausgestaltung der Stirnseite, s. insbesondere **Fig. 6** und **Fig. 12** bis **Fig. 18**. Die radialen Erhebungen **18** und die radialen konkaven Bereiche **19** sind alternierend zueinander angeordnet und führen beim Einschrauben der Sicherungsschraube **10** zu einer formschlüssigen Verrastung mit dem Stab **8**.

**[0031]** Wie sich aus den **Fig. 6** und **Fig. 12** bis **Fig. 18** ergibt, kann die Verdrehsicherung **11** mit unterschiedlichen Teilungen ausgebildet sein. Die **Fig. 12** bis **Fig. 18** zeigen in der linken Darstellung jeweils eine perspektivische Ansicht und in der rechten Darstellung eine stirnseitige Ansicht, analog **Fig. 6**. In **Fig. 12** ist eine 7er-Teilung vorgesehen, die **Fig. 6** zeigt eine 10er-Teilung, ähnlich **Fig. 13**. In **Fig. 14** ist eine 15er-Teilung vorgesehen. Die radialen Erhebungen **18** und die radialen konkaven Bereiche **19** können in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein, so wie sich dies aus den **Fig. 15-Fig. 18** ergibt. Diese Ausführungsbeispiele zeigen die radialen Erhebungen bzw. radialen konkaven Bereiche **18, 19** in unterschiedlichen Querschnittsausgestaltungen, nämlich in **Fig. 15** als doppeltes Dreieck, in **Fig. 16** in einer wulstartigen Ausgestaltung, in **Fig. 17** mit einem trapezförmigen Profil und in **Fig. 18** mit einem abgeschrägten, im Querschnitt dreieckigen Profil. Bezogen auf die Drehung der Sicherungsschraube **10** um deren Drehachse **15** ergibt sich somit eine formschlüssige Verrastung nach der Befestigung der Sicherungsschraube **10**, welche zu einem sicheren Klemmen des Stabes **8** führt. Dieser ist somit in dem Pedikelkopf **5** gesichert. Gleichzeitig führt die auf den Stab **8** durch die Sicherungsschraube **10** aufgebrachte axiale Vorspannung (bezogen auf den Pedikelkopf **5**) zu einem Klemmen des Kopfes **2** der Pedikelschraube **1**. Hierzu dient die in den **Fig. 7** und **Fig. 8** beschriebene Sicherungshülse **12**.

**[0032]** Die Sicherungshülse **12** ist, wie sich auch aus **Fig. 3** ergibt, in die zentrische Ausnehmung **6** des Pedikelkopfes **5** eingesetzt. Die Sicherungshülse **12** weist, wie in den **Fig. 7** und **Fig. 8** dargestellt, eine zentrische Ausnehmung **20** auf, in welche der Stab **8** einlegbar ist. Zugleich ist die Sicherungshülse **12** mit einem Schlitz **21** versehen, welcher mit einem im Wesentlichen zylindrischen Bereich **22** versehen ist. In den zylindrischen Bereich **22** ist der Stab **8** einlegbar, so dass dieser durch das Einschrauben der Sicherungsschraube **10** eine Druckkraft gegen die Sicherungshülse **12** ausübt. Der dem Kopf **2** der Pedikelschraube **1** zugewandte Bereich der Sicherungshülse **12** ist mit einem sphärischen Lagerbereich **13** versehen (s. **Fig. 7**), welcher passend zu dem sphärischen Bereich **3** des Kopfes **2** der Pedikelschraube **1** ausgebildet ist. Dies führt zu einer Klemmung des Kopfes **2** in den Pedikelkopf **5**, so dass keine Relativbewegung zwischen dem Pedikelkopf **5** und dem Kopf **2** der Pedikelschraube **1** möglich ist.

**[0033]** Die Sicherungshülse **12** ist an ihren Endbereichen mit Rastnasen **23** versehen, welche in entsprechende Ausnehmungen **28** der zentrischen Ausnehmung **6** des Pedikelkopfes **5** einrasten, um den Pedikelkopf **5** nach dem Einschieben der Pedikelschraube **2** verliersicher an dieser zu halten, bevor im weiteren Montagevorgang der Stab **8** montiert wird.

**[0034]** Wie sich aus einer Zusammenschau der **Fig. 7, Fig. 8** und **Fig. 3** ergibt, sind die Ausnehmungen **28** als Teil einer Ringnut ausgebildet, welche in der Wandung der zentrischen Ausnehmung **6** des Pedikelkopfes **5** ausgebildet ist. In diese Ringnut greifen die Rastnasen **23** ein. Durch Drehung der Sicherungshülse **12** um deren Mittelachse bzw. die zentrische Achse des Pedikelkopfes **5** können die Rastnasen **23** in die ringförmige Ausnehmung **28** eingedreht werden. Um ein Lockern der Rastnasen **23** und eine unbeabsichtigte Rückdrehung der Sicherungshülse **12** zu vermeiden, ist die Wandung der Ausnehmung **28** mit einer Strukturierung **29** versehen. Diese kann durch Bereiche unterschiedlichen Radiuses und damit unterschiedlicher Tiefe der Ringnut **28** gebildet sein. Somit verrasten die Rastnasen **23** bei einer Drehung längs der Ausnehmung **28** in den Strukturierungen **29**. Die Sicherungshülse **12** ist somit gegen Drehung gesichert.

**[0035]** Wie sich insbesondere aus der **Fig. 3** ergibt, ist die Sicherungshülse **12** mit einem axialen Spiel in dem Pedikelkopf **5** gelagert, sodass bei einem Einpressen des Stabes **8** mittels der Sicherungsschraube **10** die Sicherungshülse **12** in die zentrische Ausnehmung **6** des Pedikelkopfes **5** gegen den sphärischen Lagerbereich **3** des Kopfes **2** der Pedikelschraube **1** vorgespannt werden kann, um den Kopf **2** innerhalb des Pedikelkopfes **5** verdrehsicher zu spannen.

**[0036]** Die **Fig. 19-Fig. 25** zeigen unterschiedliche Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Stabes **8**. Dieser kann glatt und zylindrisch ausgebildet sein (**Fig. 19**). Es ist jedoch auch möglich, einzelne abgeflachte Flächensegmente **24** vorzusehen, welche um den Umfang und in Längsrichtung des Stabes **8** verteilt angeordnet sind (**Fig. 20**). Die **Fig. 21** zeigt eine Ausgestaltung mit durchgehenden Flächen **25**. In **Fig. 22** ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem am Umfang des Stabes **8** sphärische Elemente **26** ausgebildet sind. Die **Fig. 23** zeigt eine Modifikation, bei welcher gerillte Segmente **27** vorgesehen sind. Aus **Fig. 28** ist ein Ausführungsbeispiel

ersichtlich, bei welchem ein profilierter Querschnitt des Stabes **8** vorgesehen ist, s. rechte Bildhälfte von **Fig. 24**. Die **Fig. 25** zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei welchem unterschiedliche Querschnitte vorgesehen sind, abhängig vom Einsatzort des Stabes **8**. Weiterhin ist es erfindungsgemäß möglich, lasermodifizierte Oberflächenstrukturen in beliebiger Ausgestaltung vorzusehen.

#### Bezugszeichenliste

- 1** Pedikelschraube
- 2** Kopf
- 3** sphärischer Bereich
- 4** sphärischer Lagerbereich
- 5** Pedikelkopf
- 6** zentrische Ausnehmung
- 7** Schlitz
- 8** Stab
- 9** Innengewinde
- 10** Sicherungsschraube
- 11** Verdrehsicherung
- 12** Sicherungshülse
- 13** sphärischer Lagerbereich
- 14** Werkzeugeingriffsausnehmung
- 15** Drehachse
- 16** Gewinde
- 17** Werkzeugeingriffsausnehmung
- 18** radiale Erhebung
- 19** radialer konkaver Bereich
- 20** zentrische Ausnehmung
- 21** Schlitz
- 22** zylindrischer Bereich
- 23** Rastnase
- 24** Flächensegment
- 25** Fläche
- 26** sphärisches Element
- 27** gerilltes Segment
- 28** Ausnehmung
- 29** Strukturierung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 9202745 U1 [0001, 0003]
- WO 94/26191 [0002]
- DE 69206318 T2 [0003]
- WO 93/11715 A1 [0003]
- WO 92/20294 A1 [0003]
- WO 91/16020 A1 [0003]

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verspannung von Wirbeln der menschlichen Wirbelsäule, mit zumindest einer Pedikelschraube (1), deren Kopf (2) zumindest zum Teil sphärisch (3) ausgebildet ist und in einem zumindest zum Teil sphärischen Lagerbereich (4) eines Pedikelkopfes (5) aufgenommen ist, wobei der Pedikelkopf (5) eine zentrische Ausnehmung (6) aufweist, welche den Lagerbereich (4) umfasst, sowie einen quer zu der zentrischen Ausnehmung (6) angeordneten Schlitz (7) zur Aufnahme eines Stabs (8) und ein dem Lagerbereich (4) gegenüberliegend in der zentrischen Ausnehmung (6) ausgebildeten Innengewinde (9), in welchem zur Klemmung des Stabs (8) eine Sicherungsschraube (10) angeordnet ist, wobei die Sicherungsschraube (10) an ihrer dem Stab (8) zugewandten Seite mit einer Verdrehsicherung (11) versehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdrehsicherung (11) in Form von radialen Erhebungen (18) und radialen konkaven Bereichen (19) ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Stab (8) zugewandte stirnseitige Seite der Sicherungsschraube (10) mit im Querschnitt wulstartig gerundeten radialen, bezogen auf eine Drehachse (15) der Sicherungsschraube (10), Erhebungen versehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Stab (8) zugewandte stirnseitige Seite der Sicherungsschraube (10) mit im Querschnitt trapezförmigen radialen, bezogen auf eine Drehachse (15) der Sicherungsschraube (10), Erhebungen versehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Stab (8) zugewandte stirnseitige Seite der Sicherungsschraube (10) mit im Querschnitt abgeschrägten radialen, bezogen auf eine Drehachse (15) der Sicherungsschraube (10), Erhebungen versehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Stab (8) zugewandte stirnseitige Seite der Sicherungsschraube (10) mit im Querschnitt dreieckigen radialen, bezogen auf eine Drehachse (15) der Sicherungsschraube (10), Erhebungen versehen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der zentrischen Ausnehmung (6) des Pedikelkopfes (5) eine Sicherungshülse (12) angeordnet ist, welche mittels eines sphärischen Lagerbereichs (13) gegen den Kopf (2) der Pedikelschraube (1) anliegt und diese axial in dem Pedikelkopf (5) sichert, wobei die Sicherungshülse (12) bevorzugt mit dem Pedikelkopf (5) verrastet ist.

hülse (12) bevorzugt mit dem Pedikelkopf (5) verrastet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (2) der Pedikelschraube (1) mit einer durch die zentrische Ausnehmung des Pedikelkopfes (5) und durch die Sicherungshülse (12) zugänglichen Werkzeugeingriffsausnehmung (14) versehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sphärische Bereich (3) des Kopfes (2) der Pedikelschraube (1) an seiner Oberfläche strukturiert und/oder aufgeraut ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stab (8) an seiner Oberfläche glatt oder aufgeraut ausgebildet oder mit Flächen versehen ist.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

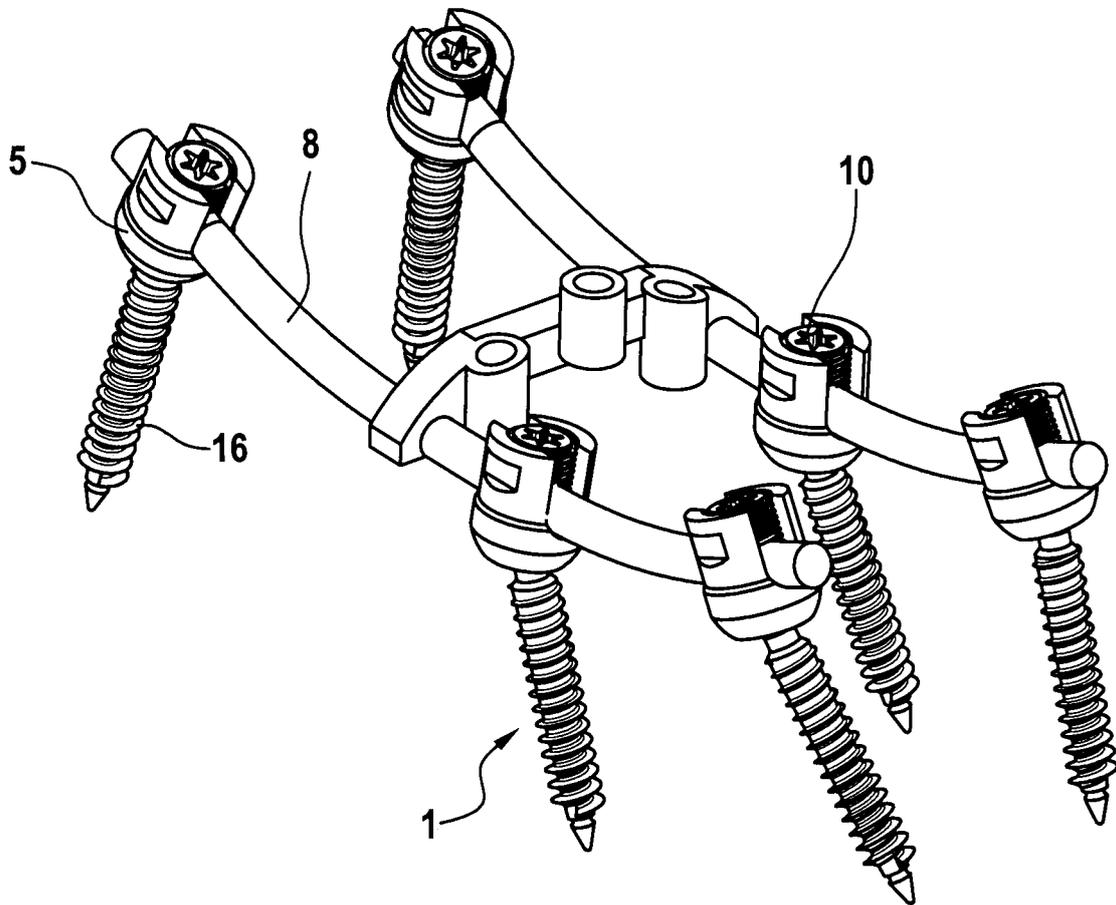


Fig. 2

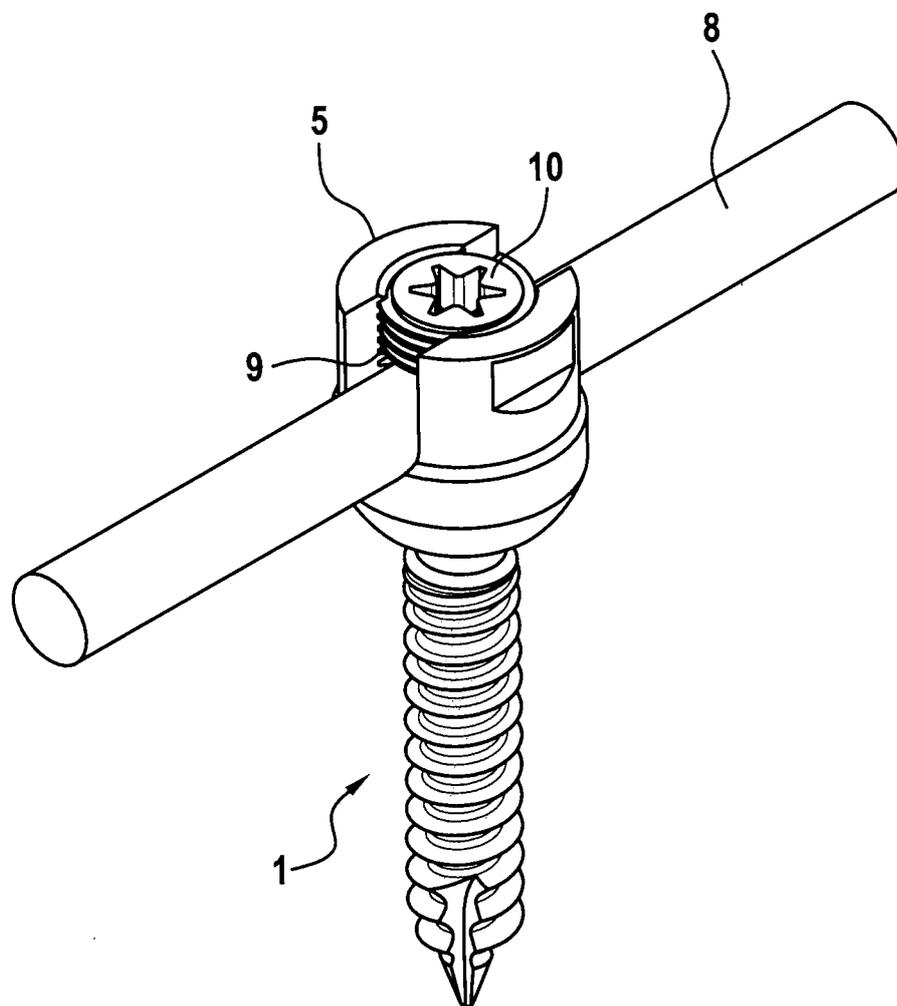


Fig. 3

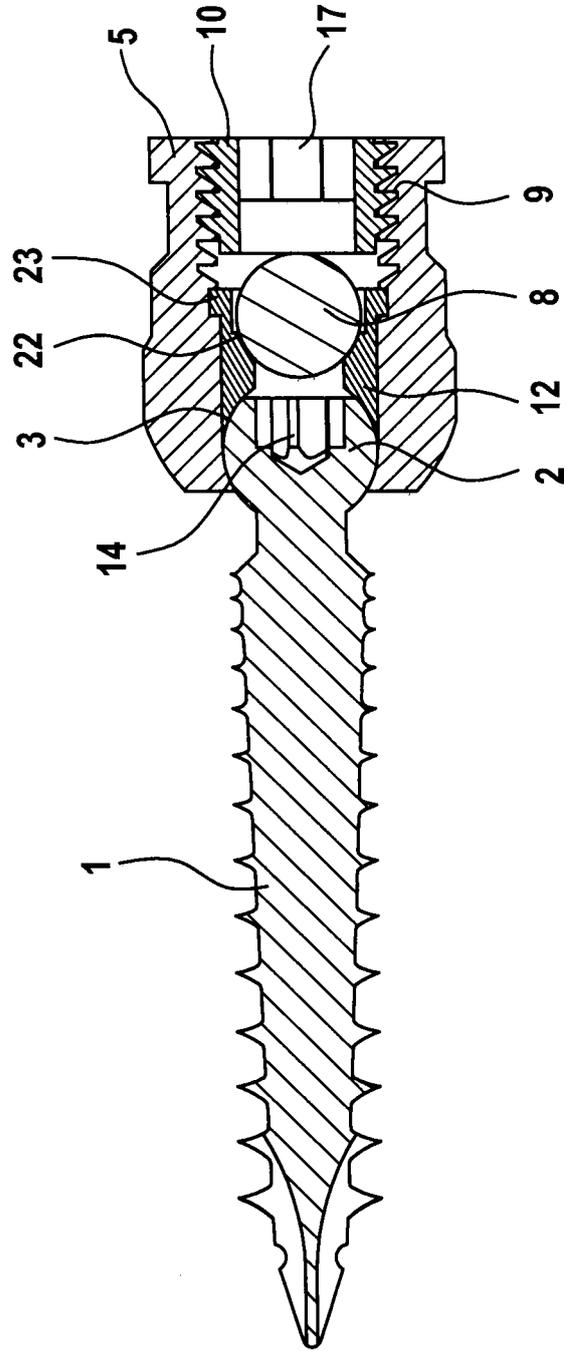
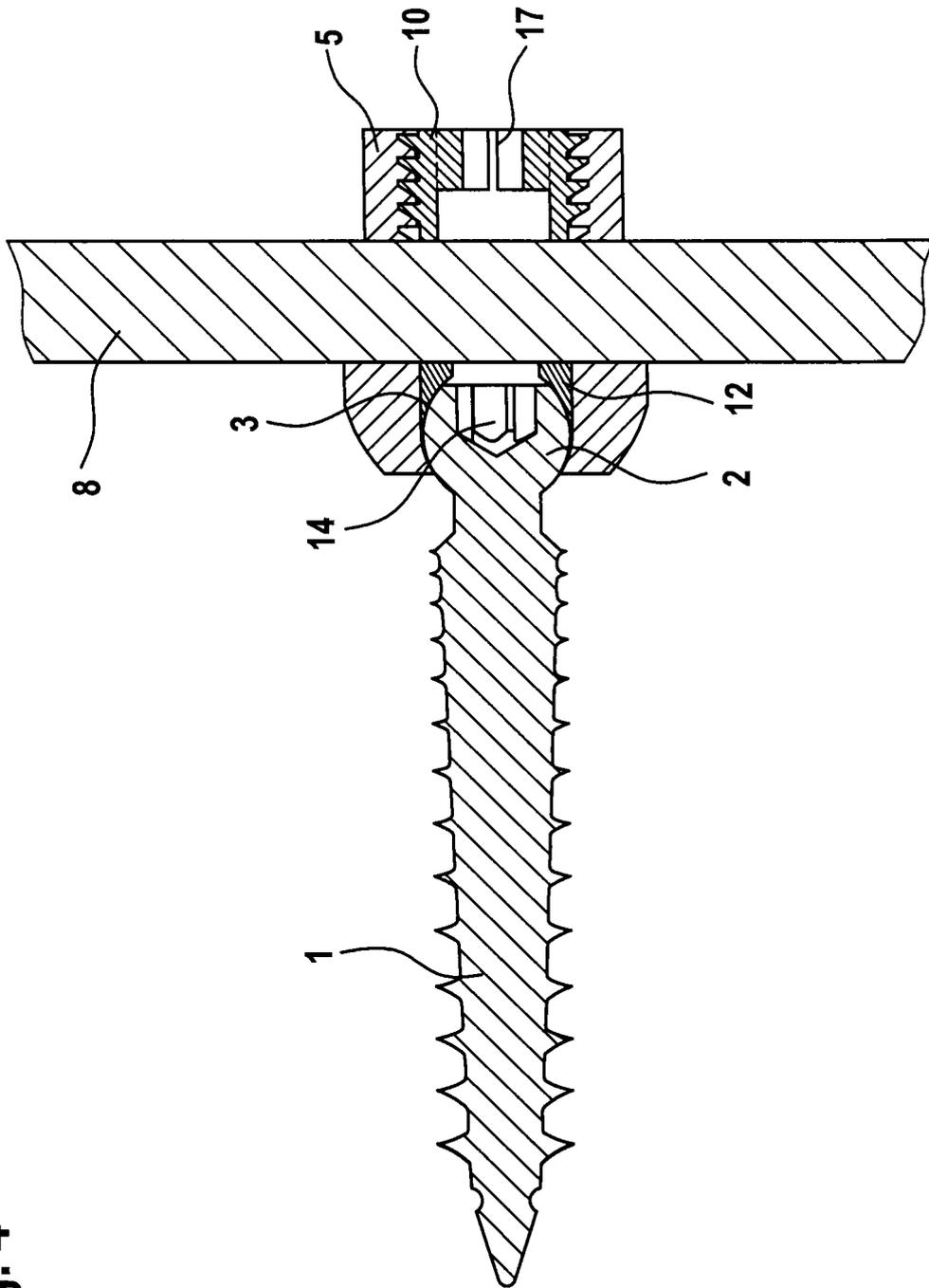
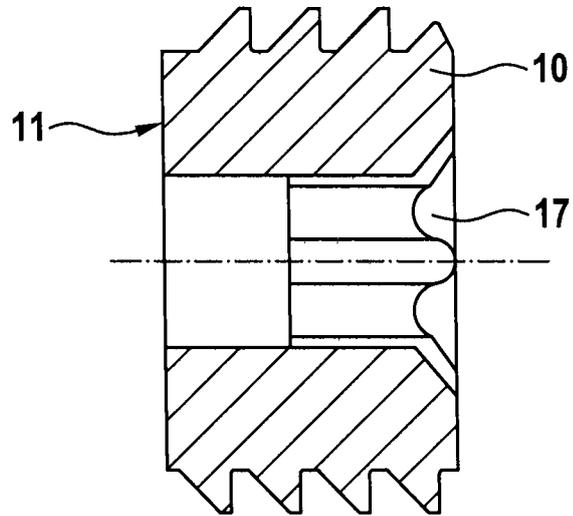


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**

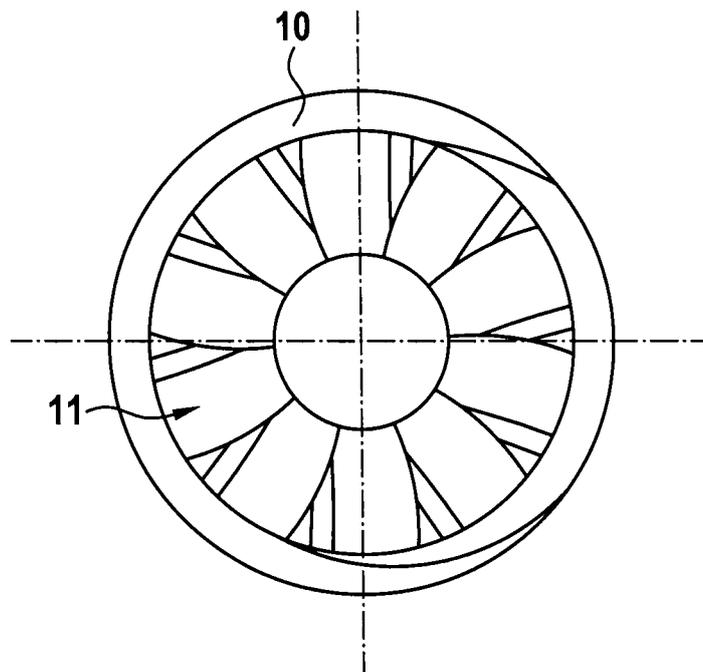


Fig. 7

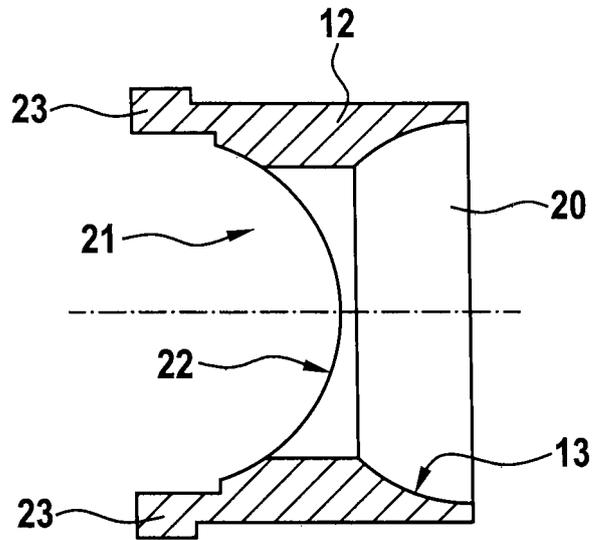
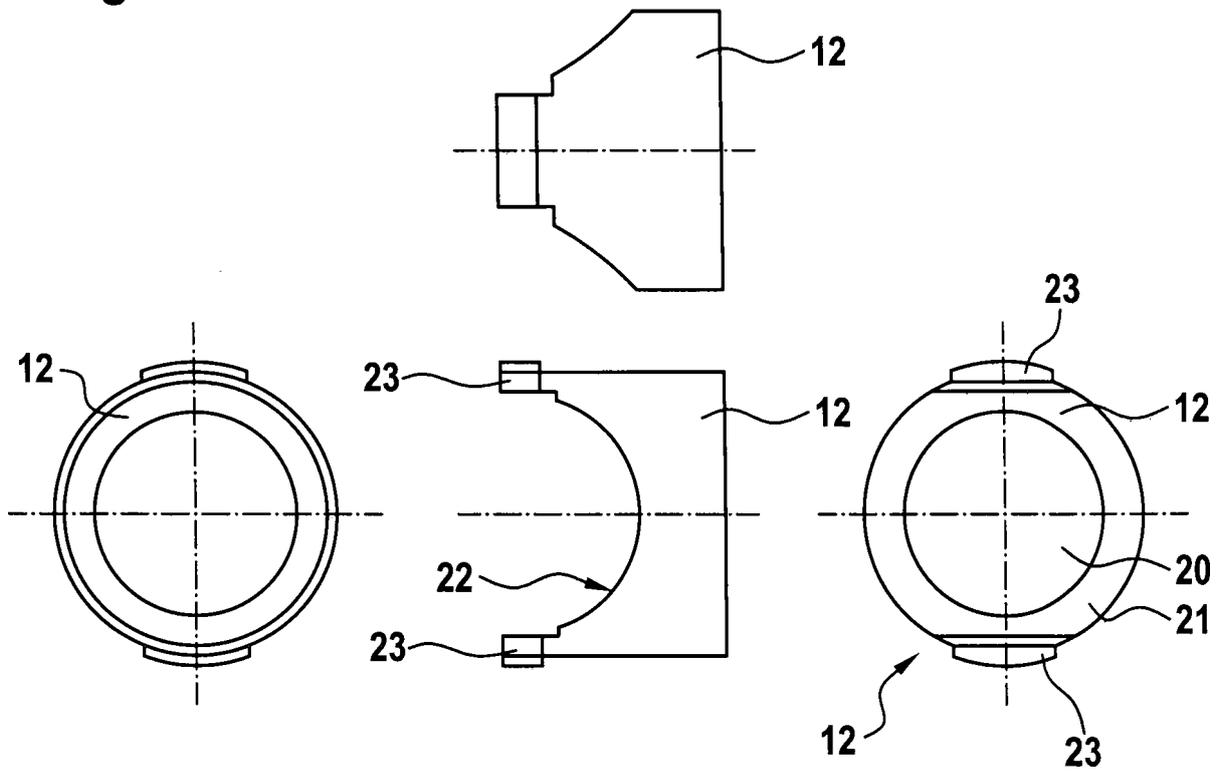
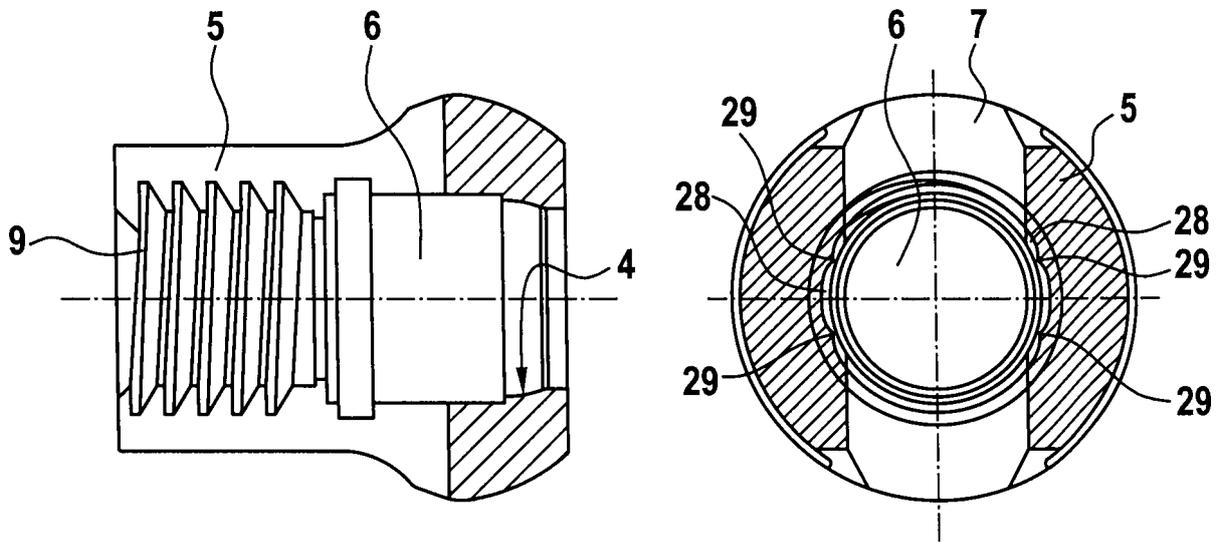


Fig. 8



**Fig. 9**



**Fig. 10**

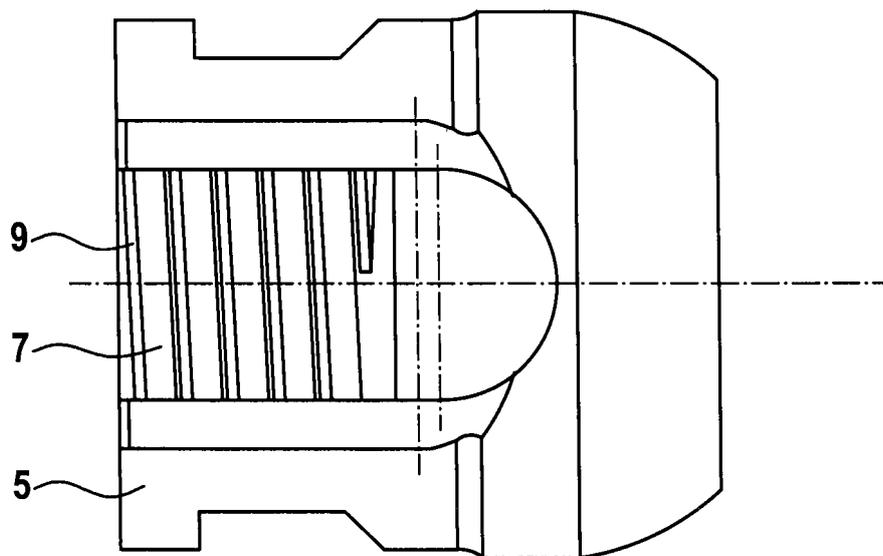
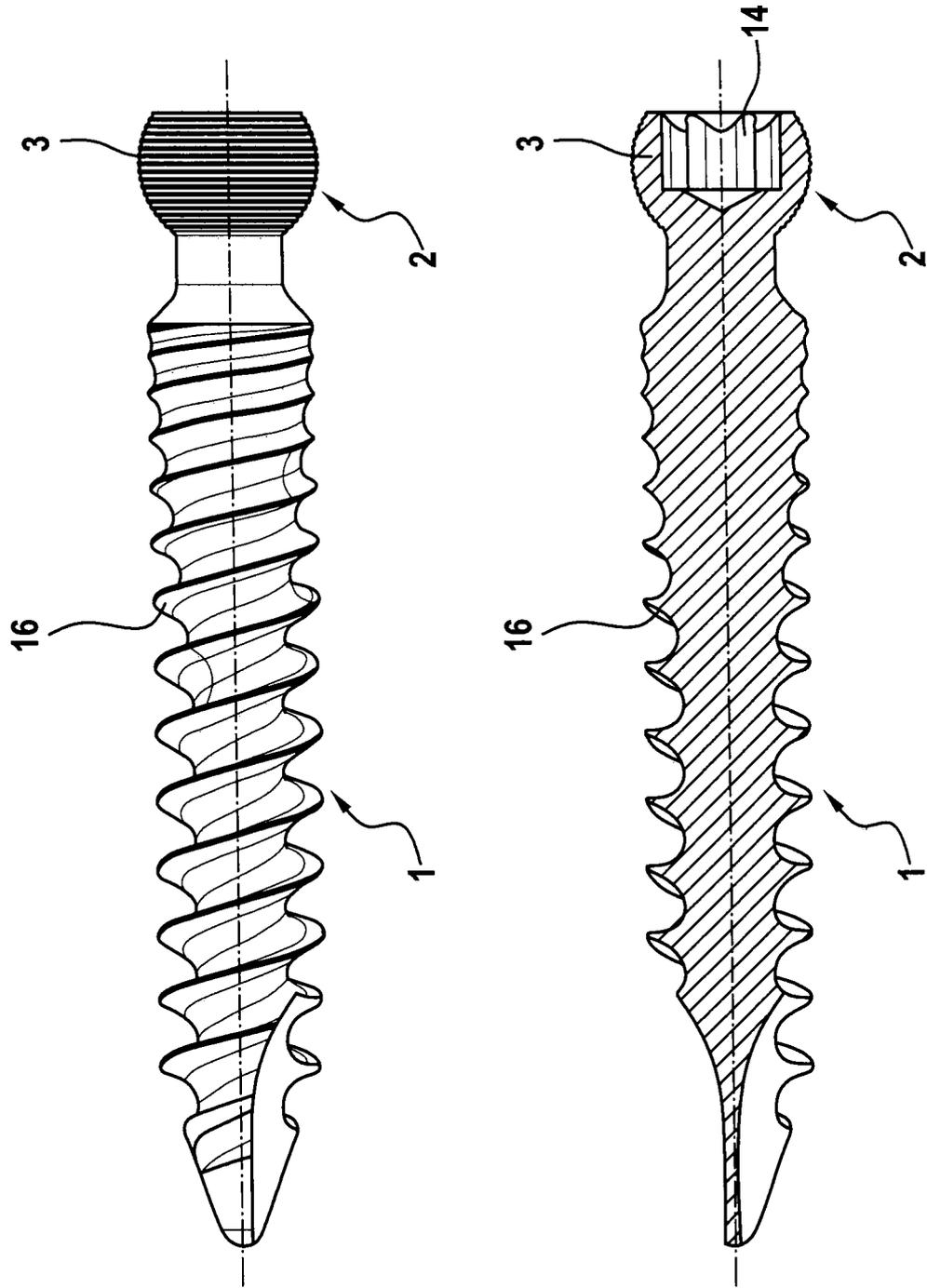
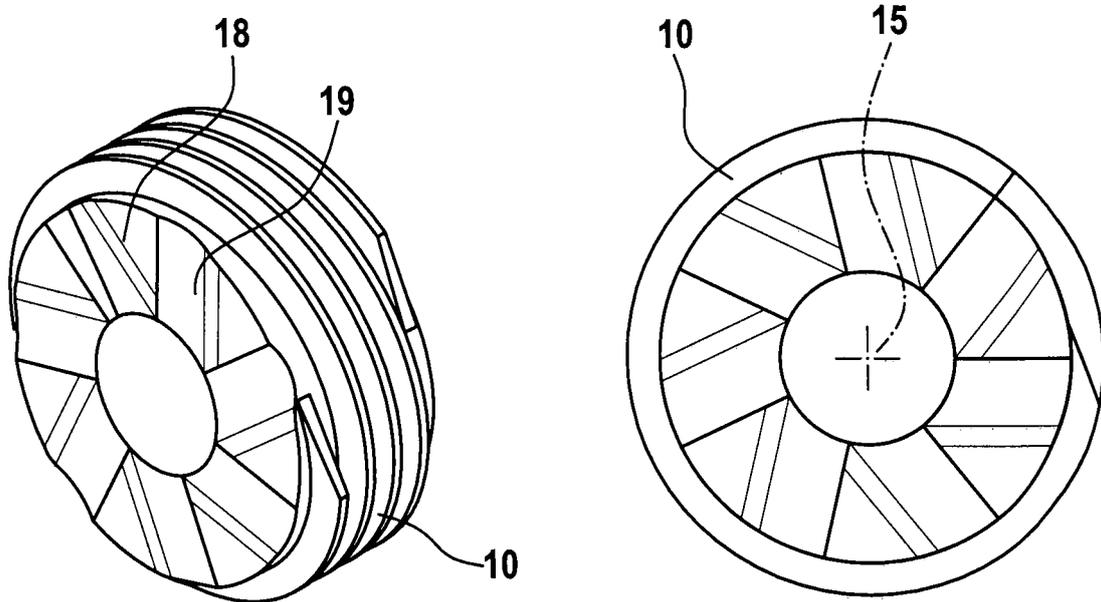


Fig. 11



**Fig. 12**



**Fig. 13**

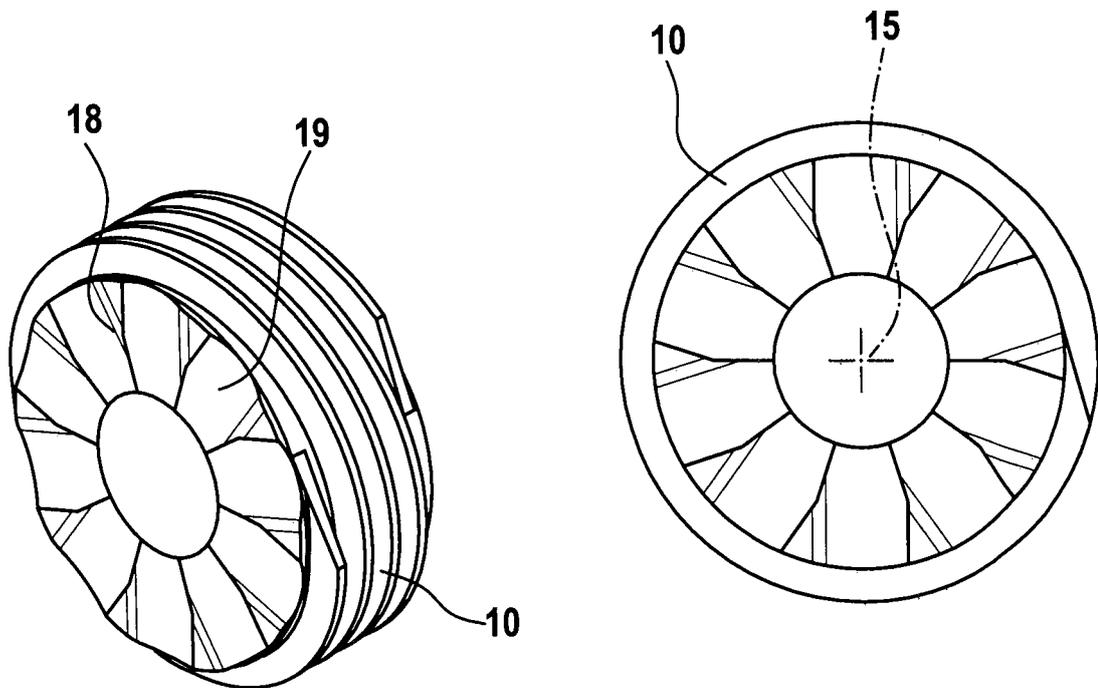


Fig. 14

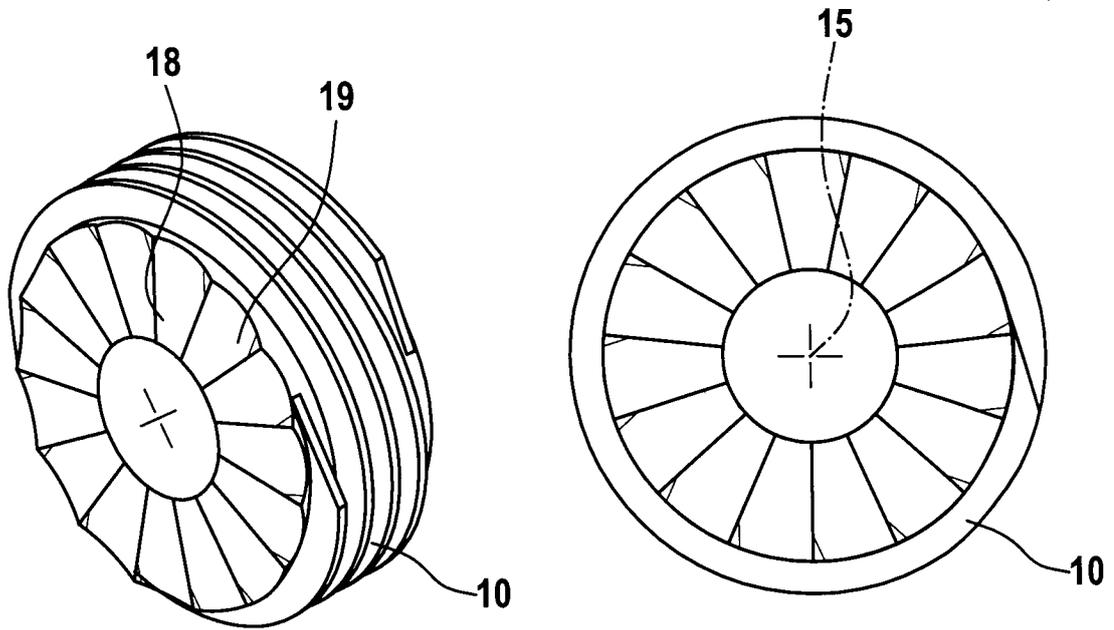
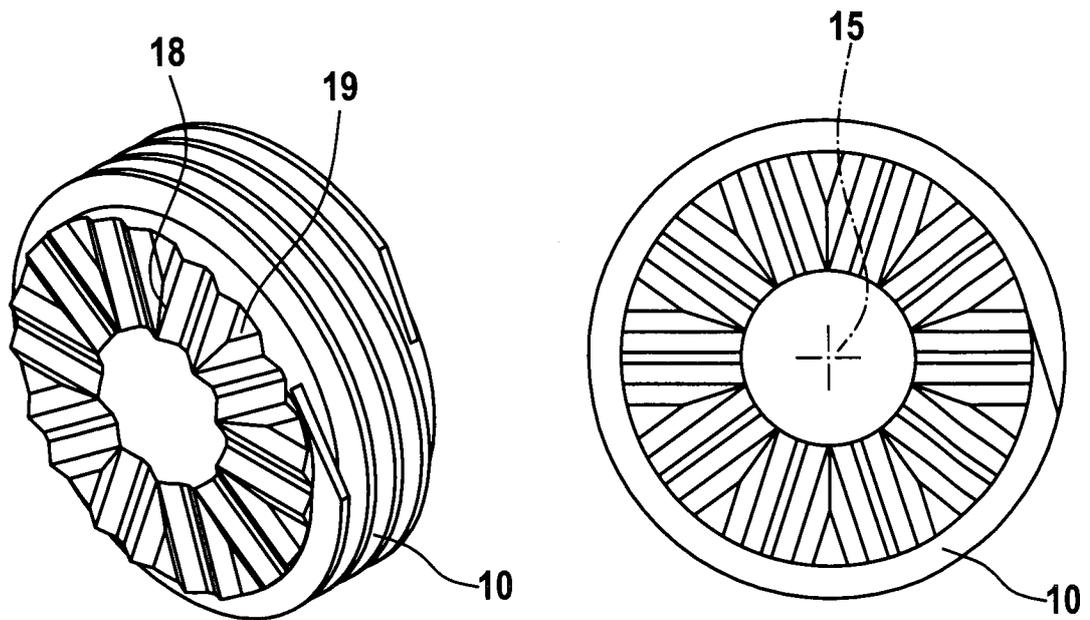
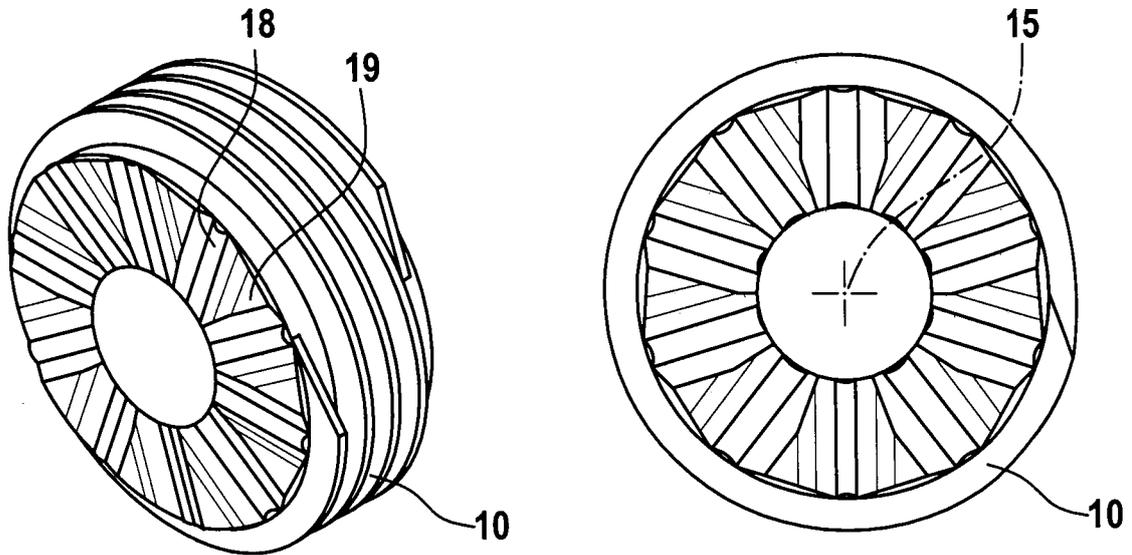


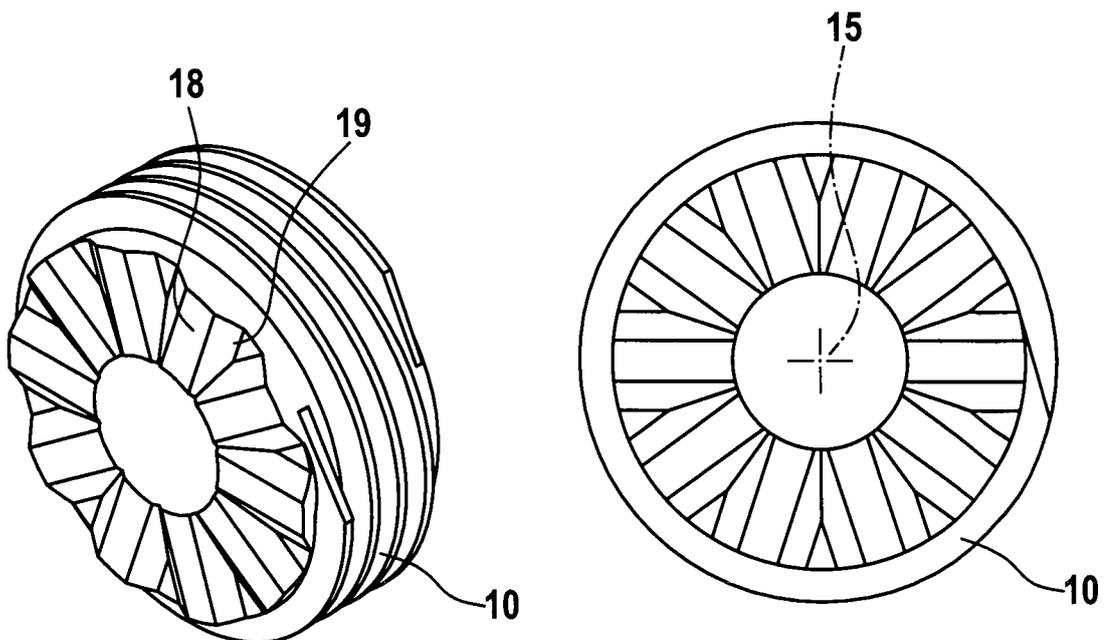
Fig. 15



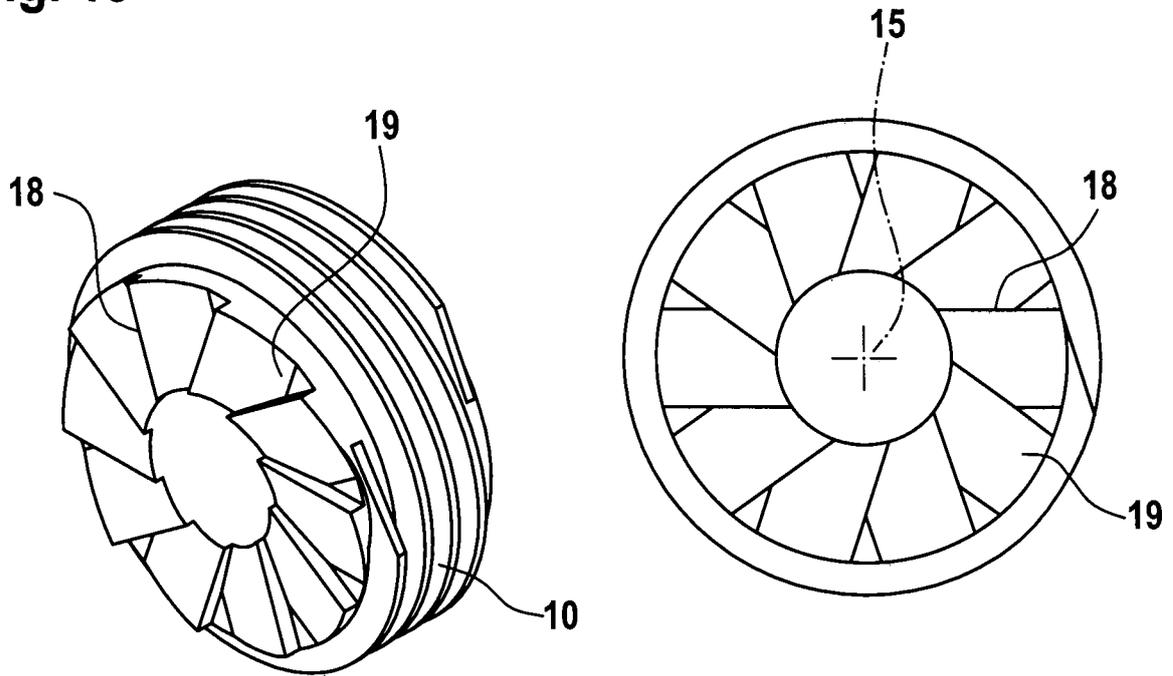
**Fig. 16**



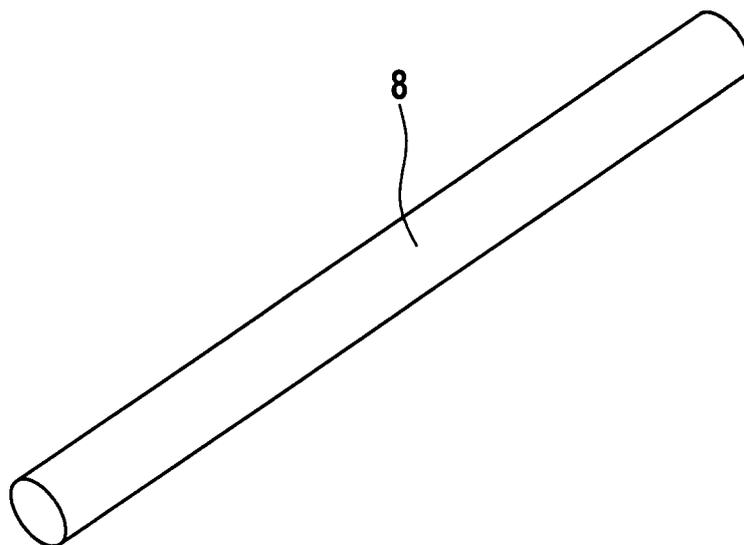
**Fig. 17**



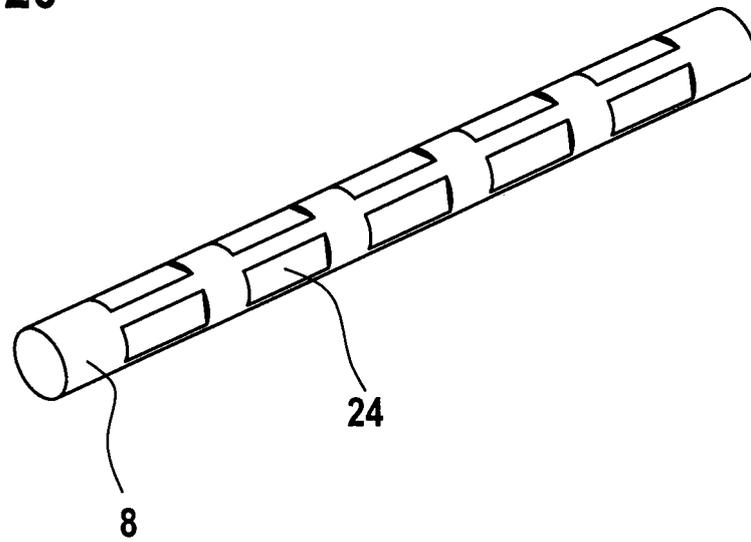
**Fig. 18**



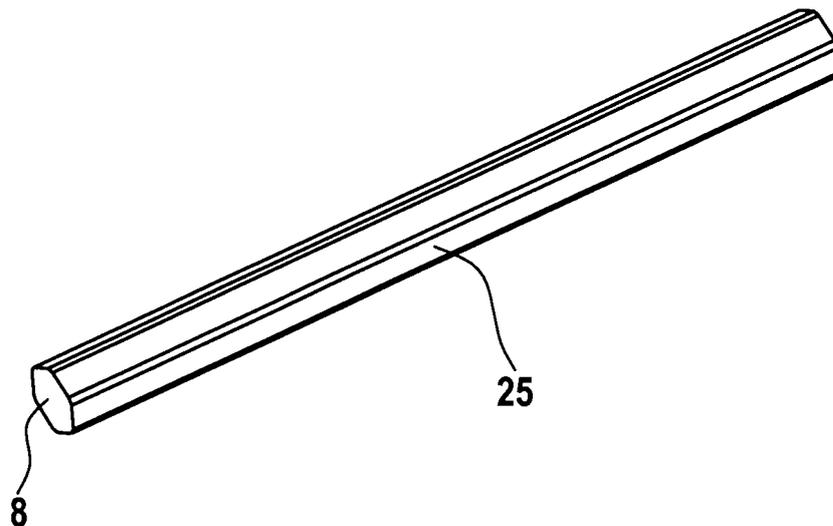
**Fig. 19**



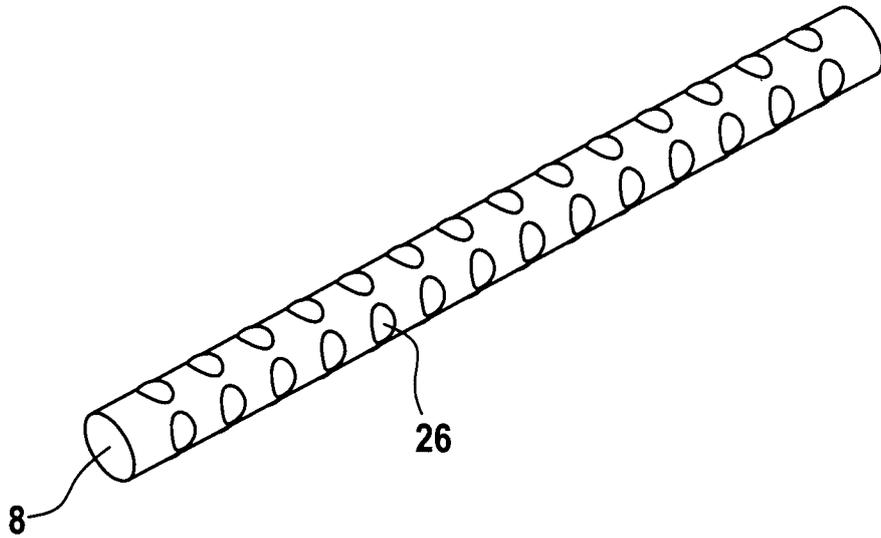
**Fig. 20**



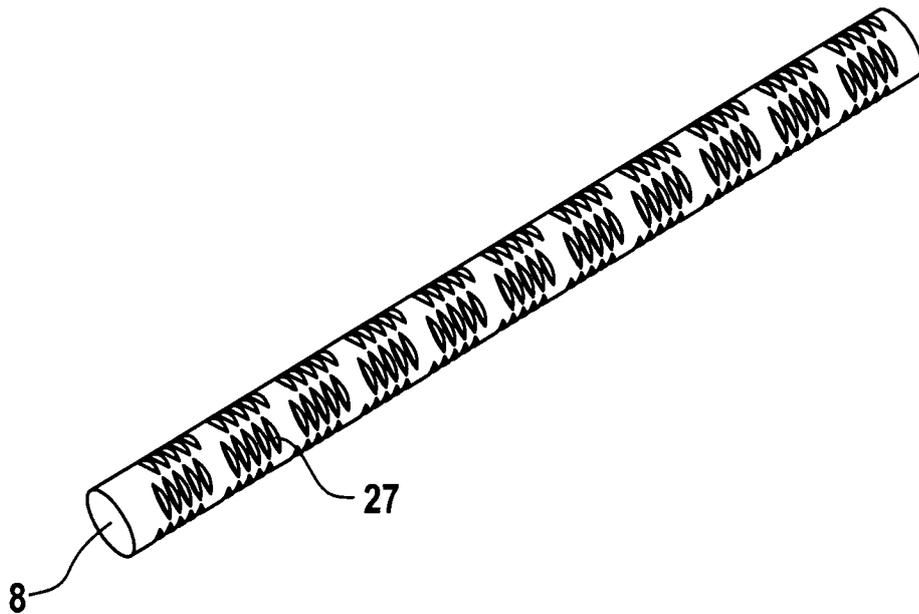
**Fig. 21**



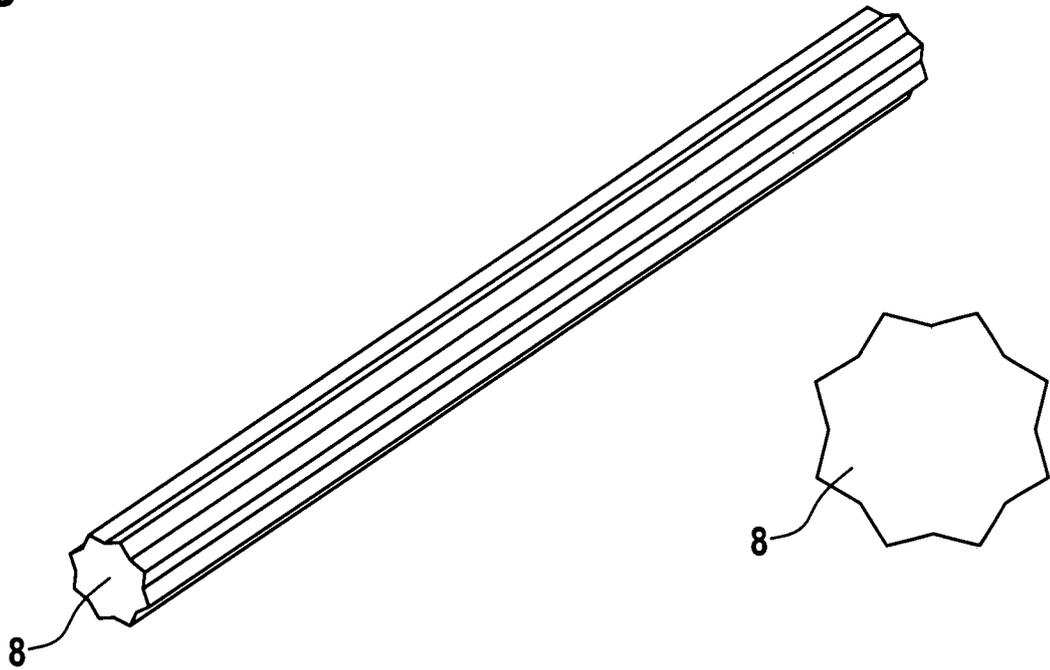
**Fig. 22**



**Fig. 23**



**Fig. 24**



**Fig. 25**

