



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2006 051 599.4**
(22) Anmeldetag: **02.11.2006**
(43) Offenlegungstag: **15.05.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.07.2016**

(51) Int Cl.: **F16B 39/32 (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:
Airbus Operations GmbH, 21129 Hamburg, DE

(74) Vertreter:
**Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartG
mbB, 81541 München, DE**

(72) Erfinder:
**Anganeh, Beyouck Hosseini, Dipl.-Ing., 71067
Sindelfingen, DE; Redecker, Robert, Dipl.-Ing.,
22761 Hamburg, DE; Pöhler, Matthias, Dipl.-Ing.,
21039 Escheburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	39 13 354	A1
DE	37 10 096	A1
US	2 730 154	A
EP	1 080 292	B1

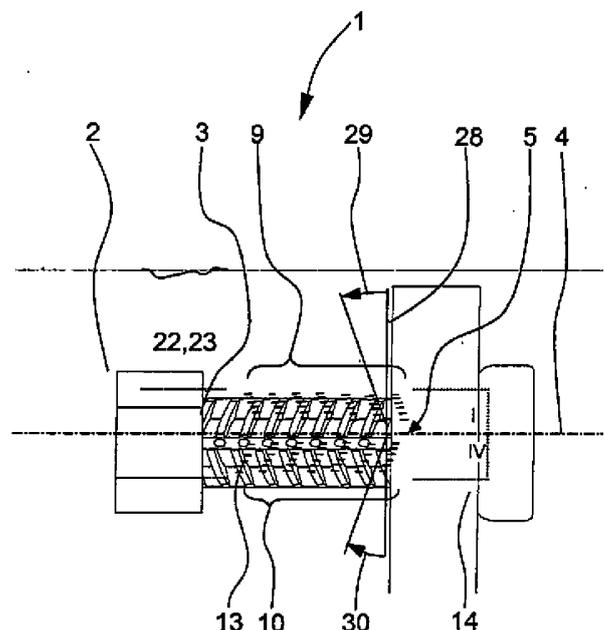
(54) Bezeichnung: **Selbstsicherndes Befestigungselement**

(57) Hauptanspruch: Befestigungselement mit einem zylindrischen Bolzen (1, 31, 49, 56) und einer Mutter (14, 38, 50, 68), wobei die Mutter (14, 38, 50, 68) auf den Bolzen (1, 31, 49, 56) rastbar aufsteckbar ist und der Bolzen (1, 31, 49, 56) mit der Mutter (14, 38, 50, 68) durch ein Verdrehen der Mutter (14, 38, 50, 68) auf dem Bolzen (1, 31, 49, 56) um einen Drehwinkel (24, 25) von bis zu $\pm 90^\circ$ jeweils mit diesem selbstsichernd verspannbar oder selbstsichernd verriegelbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass

a) der Bolzen (1, 31, 49, 56) mindestens zwei parallel zu einer Bolzenlängsachse (4) verlaufende Einführungskanäle (5, 6) mit jeweils einem Lochraster (7, 8) zum rastbaren Aufstecken der Mutter (14, 38, 50, 68) auf den Bolzen (1, 31, 49, 56) aufweist,

b) die Mutter (14, 38, 50) eine Bohrung (15, 55) aufweist, wobei auf einer Bohrungsinnenfläche (16) zwei Leisten (17, 18, 39, 40) verlaufen, auf denen jeweils mindestens zwei in Löcher des Lochrasters (7, 8) einrastbare Rastnasen (20, 21, 41, 42) angeordnet sind, und

c) auf – bezogen auf den Bolzenumfang – beiden Seiten der Einführungskanäle (5, 6, 34) jeweils eine Vielzahl von Querrippen (9–12, 35, 36, 51, 52) angeordnet sind, wobei zwischen jeweils zwei benachbarten Querrippen (9–12, 35, 36, 51, 52) jeweils eine Rastnase (20, 21, 41, 42) einbringbar ist, um die Mutter (14, 38, 50) mit dem Bolzen (1, 31, 49) zu verspannen oder zu verriegeln.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Befestigungselement mit einem zylindrischen Bolzen und einer Mutter, wobei die Mutter auf den Bolzen rastbar aufsteckbar ist und der Bolzen mit der Mutter durch ein Verdrehen der Mutter auf dem Bolzen um einen Drehwinkel von bis zu $\pm 90^\circ$ jeweils mit diesem selbstsichernd verspannbar oder selbstsichernd verriegelbar ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Verbindungssystemen bzw. Befestigungselementen bekannt.

[0003] Zum Befestigen eines Bauteils an einem anderen Bauteil bzw. zur lösbaren Verbindung von Bauteilen werden in der Technik weit verbreitet Schraubverbindungen mit Schrauben und Muttern (Gegenteil) eingesetzt. Zur Sicherung derartiger Verbindungen gegen unbeabsichtigtes Lösen sind eine Vielzahl von integralen oder separaten Sicherungselementen, wie zum Beispiel Kronenmutter für die Splintsicherung, selbstsichernde Muttern mit Kunststoffeinsatz, Sicherungsbleche, Fächerscheiben, Sicherungsflüssigkeiten und dergleichen bekannt. Mittels dieser Schraubverbindungen lassen sich im Allgemeinen Bauteile mit definierter Kraftereinwirkung verbinden, die Montage ist jedoch aufwändig, da die Mutter mit mehreren Umdrehungen händisch oder maschinell auf den Bolzen aufgeschraubt werden muss. Zudem sind oftmals separate Arbeitsschritte zur Sicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen der Schraubverbindung erforderlich.

[0004] Ferner sind eine Vielzahl von Rast-, Schnapp-, sowie Klemmverbindungen zum schnellen Verbinden bekannt. Die lösbare Ausgestaltung derartiger Verbindungen erfordert in der Regel einen hohen konstruktiven Aufwand. Zudem lassen sich mit diesen Verbindungen im Allgemeinen keine definierten Spannkraften zwischen den Bauteilen erzeugen.

[0005] So ist aus der DE 39 13 354 A1 zum Beispiel ein Befestigungselement mit einer sechseckigen Grundfläche bekannt, das aus einem ebenen Federstahlblechzuschnitt durch Ausstanzen, Kanten und weitere Prozessschritte, wie zum Beispiel Prägen oder Schneiden, einstückig in Großserienfertigung herstellbar ist und zudem auf Gurten zur automatisierten Fertigung bereitgehalten werden kann.

[0006] In den Blechzuschnitt ist innerhalb der sechseckigen Grundfläche mittig eine angenähert kreuzförmige Ausnehmung eingestanz, wodurch vier gekrümmte, stumpfwinkliger sowie federnde Zungen gebildet werden, die sich nach dem Aufkanten in den Gewindegängen einer in das Befestigungselement einzuführenden Schraube verkrallen bzw. verspreizen. Die Herstellung einer Verbindung zwischen der Schraube, bei der es sich beispielsweise um eine

Blechschaube oder einen Gewindeschraubbolzen handeln kann, und dem Befestigungselement erfolgt hauptsächlich durch das Einstecken der Schraube in das Befestigungselement und eine abschließende Verdrehung von Schraube und Befestigungselement in Relation zueinander. Außerhalb der sechseckigen Grundfläche werden entlang von gestrichelten Linien ferner vier rechteckförmige Lappen in entgegengesetzter Richtung zu den Zungen aufgekantet, so dass zwischen der sechseckigen Grundfläche und den Lappen jeweils ein Winkel von etwa 90° besteht. Die in Bezug auf die Grundfläche senkrecht stehenden Lappen bilden eine Außenkontur, die angenähert mit der einer herkömmlichen Mutter vergleichbar ist, so dass die Sechskantwerkzeuge zum Festsetzen verwendet werden können. Ränder bzw. Außenkanten der rechteckförmigen Lappen sind durch Einscheiden mit Sicherungselementen versehen, die zum Beispiel bei herkömmlichen Federringen, Fächerscheiben oder Zahnscheiben zur Anwendung kommen, um das selbsttätige Lösen des Befestigungselementes zu verhindern. Dieses vorbekannte Befestigungselement ermöglicht zwar das schnelle Aufstecken auf eine Schraube, das Lösen ist jedoch nur durch zeitaufwändiges, konventionelles Herunterdrehen möglich.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein universelles, selbst sicherndes und zugleich leicht wieder lösbare Befestigungselement auf Verschraubungsbasis zu schaffen, das sich dennoch in kürzester Zeit montieren und demontieren lässt.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Befestigungselement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass

- a) der Bolzen mindestens zwei parallel zu einer Bolzenlängsachse verlaufende Einführungskanäle (5, 6) mit jeweils einem Lochraster zum rastbaren Aufstecken der Mutter auf den Bolzen aufweist,
- b) die Mutter eine Bohrung (15, 55) aufweist, wobei auf einer Bohrungsinnenfläche zwei Leisten verlaufen, auf denen jeweils mindestens zwei Rastnasen angeordnet sind, und
- c) auf beiden Seiten der Einführungskanäle jeweils eine Vielzahl von Querrippen angeordnet sind, wobei zwischen jeweils zwei benachbarten Querrippen jeweils eine Rastnase einbringbar ist, um die Mutter mit dem Bolzen zu verspannen oder zu verriegeln.

[0009] Hierdurch kann mit dem Befestigungselement auf einfache Art und Weise eine im Bedarfsfall wieder lösbare Verbindung zwischen den Bauteilen mittels des erfindungsgemäßen Befestigungselements hergestellt werden. Zur Herstellung einer Verbindung wird der Bolzen durch entsprechend ausgebildete Bohrungen in die Bauteile geführt und die Mutter von der Gegenseite aus auf den Bolzen rastend

aufgesteckt, bis die Mutter fest am Bauteil anliegt. Das zeitaufwändige Aufschrauben der Mutter auf den Bolzen durch mehrere Umdrehungen entfällt. Durch eine Rechtsdrehung der Mutter um einen Drehwinkel von bis zu $+90^\circ$ erfolgt die Verspannung der Mutter mit dem Bolzen und damit die Herstellung der Verbindung. Alternativ kann die Mutter durch eine Linksdrehung um -90° mit dem Bolzen verspannt werden. Die Verspannungsmöglichkeit durch beiderseitiges Verdrehen der Mutter ist insbesondere dann vor Vorteil, wenn der Einbauraum beschränkt ist. Der Bolzen weist mindestens zwei parallel zu einer Bolzenlängsachse verlaufende Einführungs Kanäle mit einem Lochraster auf, um die Mutter zeitsparend auf den Bolzen aufstecken zu können. Das Aufbringen der Mutter auf den Bolzen mittels mehrerer Umdrehungen der Mutter ist nicht erforderlich.

[0010] Die Leisten in den Bohrungsinflächen bewirken im Zusammenwirken mit einer Vielzahl von am Bolzen angeordneten Querrippen, an deren Umfangsflächen in einer Ausführungsvariante eine Vielzahl von Längsrillen eingebracht sind, die Selbstsicherung der Mutter auf dem Bolzen gegen unbeabsichtigtes Lösen bzw. Verdrehen. Die Querrippen sind bevorzugt radial nach außen weisend bzw. gerichtet ausgebildet.

[0011] Nach Maßgabe einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Mutter eine Bohrung aufweist, an deren Bohrungsinfläche zwei diametral gegenüberliegende Leisten angeordnet sind.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Befestigungsmittels sind in den weiteren Patentansprüchen dargelegt.

[0013] Darüber hinaus wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch eine zweite Ausführungsvariante gemäß Patentanspruch 10 dadurch gelöst, dass

- a) der Bolzen eine parallel zu einer Bolzenlängsachse angeordnete zylindrische Ausnehmung aufweist, in der mindestens zwei parallel zur Bolzenlängsachse verlaufende Einführungs Kanäle mit jeweils einem Lochraster zum rastbaren Aufstecken der Mutter auf den Bolzen angeordnet sind,
- b) die Mutter eine Sackbohrung mit einem Zapfen aufweist, wobei am Zapfen mindestens zwei Leisten mit jeweils mindestens zwei Rastnasen angeordnet sind, und
- c) auf beiden Seiten der Einführungs Kanäle jeweils eine Vielzahl von radial nach außen weisenden Querrippen angeordnet sind, wobei zwischen jeweils zwei benachbarten Querrippen jeweils eine Rastnase einbringbar ist, um die Mutter mit dem Bolzen zu verspannen oder zu verriegeln.

[0014] Hierbei ist die zentrisch zur Bolzenlängsachse eingebrachte Ausnehmung bzw. Bohrung entweder durchgehend oder als Sackbohrung ausgebildet. Diese Ausnehmung weist im Gegensatz zur ersten Ausführungsvariante nach innen gerichtete Einführungs Kanäle und hieran seitlich anschließende Querrippen auf, die gleichfalls nach innen gerichtet sind. Die auf diesem Bolzen befestigbare Mutter verfügt daher über eine Sackbohrung, in der zentrisch ein Zapfen angeordnet ist. Der Außendurchmesser des Zapfens entspricht hierbei einem Innendurchmesser der Ausnehmung bzw. der Bohrung im Bolzen. Am Zapfen innerhalb der Mutter sind vorzugsweise zwei diametral gegenüberliegende Leisten mit jeweils mindestens zwei Rastnasen ausgebildet, wodurch entsprechend zur ersten Ausführungsvariante des Befestigungselements das Aufrasten, das Verklemmen (Verriegelung) sowie das Anziehen der auf den Bolzen rastend aufgesteckten Mutter erfolgt.

[0015] In der Zeichnung zeigt:

[0016] Fig. 1 Eine perspektivische Ansicht eines Bolzens,

[0017] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Mutter, die im Zusammenwirken mit dem Bolzen das Befestigungselement bildet,

[0018] Fig. 3 den Bolzen mit aufgesteckter Mutter in einer Ansicht von unten,

[0019] Fig. 4 den Bolzen in einer Draufsicht,

[0020] Fig. 5 eine Ausführungsvariante des Bolzens mit steigungsfreien Querrippen,

[0021] Fig. 6 eine Ausführungsvariante der Mutter mit federnd angeordneten Rastnasen und Leisten,

[0022] Fig. 7 eine weitere Ausführungsvariante des selbst sichernden Befestigungselements mit einem Bolzen mit Querrippen ohne Längsrillen,

[0023] Fig. 8 eine weitere Ausführungsvariante einer Mutter zur selbstsichernden Befestigung auf einem Bolzen ohne Längsrillen,

[0024] Fig. 9 eine weitere Ausführungsvariante eines Bolzens, und

[0025] Fig. 10 eine weitere Ausführungsvariante einer Mutter.

[0026] In der Zeichnung weisen dieselben konstruktiven Elemente jeweils dieselbe Bezugsziffer auf.

[0027] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht des Bolzens, der zusammen mit der Mutter (vgl. Fig. 2) das Befestigungselement darstellt.

[0028] Ein Bolzen **1** weist unter anderem einen Kopf **2** und einen daran anschließenden Grundkörper **3** auf, der eine im Wesentlichen zylinderförmige Geometrie aufweist. Parallel zu einer Bolzenlängsachse **4** sind im Bereich einer Oberseite des Grundkörpers **3** diametral gegenüberliegend zwei Einführungskanäle **5, 6** angeordnet. Die Einführungskanäle **5, 6** sind nach außen hin, das heißt in radialer Richtung hin offen. In einem ebenen Bodenbereich der Einführungskanäle **5, 6** befindet sich jeweils ein Lochraster **7, 8**, das eine Vielzahl von hintereinander und gleichmäßig zueinander beabstandet angeordneten Löchern aufweist, wobei die Löcher der besseren Übersicht wegen nicht einzeln mit einer Bezugsziffer versehen sind.

[0029] Der Grundkörper **3** weist eine Vielzahl von radial nach außen weisenden Querrippen **9, 10, 11, 12** auf, von denen der besseren Übersicht halber nur jeweils eine repräsentativ für die übrigen mit einer Bezugsziffer versehen wurde. Die Querrippen **9, 10, 11, 12** sind in der Form von in etwa viertelkreisförmigen Segmenten ausgebildet. Zur erleichterten Bezugnahme im weiteren Verlauf der Beschreibung wird der Grundkörper **3** des Bolzens **1** in vier Quadranten I–IV eingeteilt, deren Geometrie jeweils in etwa einem in Längsrichtung geviertelten Zylinder entspricht. Die Querrippen **9, 10, 11, 12** weisen umfangsseitig jeweils eine Vielzahl von kleinen Längsrillen auf, die ebenfalls parallel zur Bolzenlängsachse **4** verlaufen. Der besseren zeichnerischen Übersicht halber wurde nur eine Längsrille **13** mit einer Bezugsziffer versehen.

[0030] Abweichend von den gezeigten zwei, diametral gegenüberliegend angeordneten Einführungskanälen **5, 6** kann der Grundkörper auch drei, vier oder mehr Einführungskanäle aufweisen.

[0031] Die Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Mutter, die im Zusammenwirken mit dem Bolzen das Befestigungselement bildet.

[0032] Die Mutter **14** ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Sechskantmutter ausgebildet. Abweichend hiervon kann die Mutter **14** aber auch in jeder anderen denkbaren Form, beispielsweise als eine Flügelmutter ausgebildet sein, die mindestens zwei diametral gegenüberliegende Hilfsorgane, insbesondere in der Form von Flügelflächen, zum erleichterten Verdrehen mit der Hand oder mittels eines geeigneten Werkzeugs aufweist.

[0033] Die Mutter **14** weist eine zentrisch und zylindrisch ausgebildete Bohrung **15** auf. Im Bereich einer Bohrungsinnenfläche **16** sind diametral gegenüberliegend zwei Leisten **17, 18** angeordnet, die sich bevorzugt über die gesamte Höhe bzw. Tiefe der Bohrung **15** erstrecken. Die Leisten **17, 18** verlaufen hierbei parallel zu einer Mutterlängsachse **19**. Im Bereich

der Leisten **17, 18** sind die Rastnasen **20, 21** angeordnet, die der besseren zeichnerischen Übersicht halber nicht jeweils mit einer Bezugsziffer versehen wurden. Die Rastnasen **20, 21** weisen jeweils eine etwa kegelstumpfförmige Geometrie auf. Zur Erhöhung der Fehlerredundanz des Befestigungselements können jeweils mehr als zwei Rastnasen **20, 21** vorgesehen sein. Die Rastnasen **20, 21** und die Leisten **17, 18** sind in Bezug auf die Bohrung **15** radial nach innen weisend ausgebildet, d. h. senkrecht auf die Mutterlängsachse **19** ausgerichtet.

[0034] Erfindungsgemäß lässt sich die Mutter **14** durch die Einführungskanäle **5, 6** einfach parallel zur Bolzenlängsachse **4** auf den Grundkörper **3** des Bolzens **1** aufstecken. Die Rastnasen **20, 21** rasten hierbei in Löcher des Lochrasters **7, 8** ein, so dass die Mutter **14** rastend auf den Bolzen **1** aufsteckbar ist. Hierdurch ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Befestigungsanwendung unter Umständen schon eine ausreichend sichere Verbindung zwischen der Mutter **14** und dem Bolzen **1** gegeben.

[0035] Die Fig. 3 illustriert den Bolzen **1** mit aufgesteckter Mutter **14** in einer Ansicht von unten.

[0036] Zur Verbindung von zwei Bauteilen **22, 23** mittels des erfindungsgemäßen Befestigungselements müssen diese jeweils eine Bohrung aufweisen, um den Bolzen **1** durch beide Bauteile hindurch stecken zu können. Anschließend wird die Mutter **14** durch die Einführungskanäle **5, 6** soweit auf den Grundkörper **3** aufgeschoben, bis die Mutter **14** fest am Bauteil **23** anliegt.

[0037] Zum Verspannen der Mutter **14** mit dem Bolzen **1** wird die Mutter **14** einfach um einen Drehwinkel **24** von bis zu +90 nach rechts verdreht. Alternativ kann die Verspannung auch durch eine Verdrehung der Mutter **14** um einen Drehwinkel **25** von bis zu –90 nach links erfolgen. Hierdurch kann beispielsweise in beengten Einbauräumen dennoch ohne Spezialwerkzeug eine Verbindung geschaffen werden, wenn eine Verdrehung der Mutter **14** in einer Drehrichtung nicht möglich sein sollte. Das rastende Aufstecken der Mutter **14** auf den Grundkörper **3** mittels der Einführungskanäle **5, 6** erspart mehrfache Umdrehungen der Mutter **14** und ermöglicht somit eine sehr schnelle Herstellung der Verbindung zwischen den Bauteilen **22, 23**. Bei einer höheren Anzahl von Einführungskanälen **5, 6** verringern sich die Drehwinkel entsprechend.

[0038] Die Verspannung zwischen der Mutter **14** und dem Grundkörper **3** und damit die Herstellung der Verbindung zwischen den Bauteilen **22, 23** erfolgt hierbei mittels der Rastnasen **20, 21**, die infolge der Links- oder Rechtsverdrehung der Mutter **14** auf dem Grundkörper **3** jeweils zwischen Querrippen **9, 10, 11, 12** in einem der vier Quadranten I–IV verschwenkt

werden. Die Leisten **17**, **18** innerhalb der Bohrung **15** der Mutter **14**, die während der Verdrehung der Mutter **14** mit den Längsrillen **13** an den Umfangsseiten der Rippen **9** bis **12** verrasten, gewährleisten die Selbstsicherung der Mutter **14** auf dem Bolzen **1** gegen ein unbeabsichtigtes Lösen. Damit stellt das erfindungsgemäße Verbindungselement ein universelles, im Bedarfsfall wieder lösbares, Schnellbefestigungselement dar, das zudem selbstsichernd ist.

[0039] Um das Anziehen der Mutter **14** zu erleichtern, weist diese zwei als Flügelflächen **26**, **27** ausgebildete Hilfsorgane auf, die diametral gegenüberliegend an der Mutter **14** angeordnet sind. Die Mutter **14** kann abweichend von den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen eine abweichende geometrische Gestalt aufweisen, die für eine händische und/oder für eine maschinelle Betätigung optimiert sein kann.

[0040] Die Mutter **14** und/oder der Bolzen **1** können als integrale Bestandteile der Bauteile **22**, **23** ausgebildet sein, wodurch sich die Montage infolge der dann nicht mehr erforderlichen Bohrungen weiter vereinfacht.

[0041] Die Fig. 4 zeigt den durch die Bauteile **22**, **23** geführten Bolzen **1** mit dem Kopf dem Grundkörper **3** sowie der aufgebracht Mutter **14** in der Draufsicht.

[0042] Die beidseitig an den Einführungs kanal **5** anschließenden Querrippen **9** im Quadranten I weisen eine Steigung auf, das heißt die Querrippen **9** schließen mit einer Senkrechten **28** zur Bolzenlängsachse **4** jeweils einen Winkel **29** ein, der größer als $+0^\circ$ ist. Die Querrippen **10** im Quadranten IV weisen eine entgegen gerichtete Steigung auf, das heißt sie schließen mit der Senkrechten **28** zur Bolzenlängsachse **4** jeweils einen Winkel **30** ein, der kleiner als -0° ist. Bevorzugt betragen; die Steigungen bzw. die Winkel **29** und **30** zwischen $\pm 20^\circ$ und $\pm 5^\circ$. Die Querrippen **9** entsprechen in ihrer Anordnung (Steigung, schraubenförmig gewendelte Anordnung) im Ergebnis einem herkömmlichen Schraubbolzen mit einem Rechtsgewinde, während die Anordnung der Querrippen **10** (Steigung, schraubenförmig gewendelte Anordnung) einem Schraubbolzen mit einem Linksgewinde entspricht.

[0043] Die Steigung der Querrippen **9** im Quadranten I des Grundkörpers **3** entspricht der Steigung der Querrippen **12** im Quadranten III. Entsprechendes gilt für die Querrippen **11** im Quadranten II und die Querrippen **10** im Quadranten IV des Grundkörpers **3**. Sämtliche Querrippen **9**, **12** einschließlich der verdeckten Querrippen **10**, **11** weisen Längsrillen **13** zur Verdrehsicherung der Mutter **14** auf.

[0044] Die Fig. 5 zeigt eine Ausführungsvariante eines Bolzens.

[0045] Der Bolzen **31** umfasst wiederum den Kopf **32**, einen Grundkörper **33** mit der Bolzenlängsachse **4** sowie dem Einführungs kanal **34**. Diametral gegenüber dem Einführungs kanal **34** liegt in Entsprechung zur Ausgestaltung des Bolzens **1** in der Darstellung der Fig. 1 ein verdeckter, nicht mit einer Bezugsziffer versehener weiterer Einführungs kanal. Die Ausrichtung der Querrippen **35** im I. Quadranten ist gegenüber der Ausführungsvariante nach Maßgabe der Fig. 4 unverändert.

[0046] Im Gegensatz zu der Ausführungsform nach Maßgabe der Fig. 4, weisen Querrippen **36** im Quadranten IV keine Steigung ("steigungsfrei") auf, das heißt die Querrippen **36** verlaufen unter einem Winkel **37** von 0° zur Senkrechten **28**. Damit ist die Mutter **14** mit dem Bolzen **31** beispielsweise nur durch eine Verdrehung nach rechts verspannbar, während im Fall einer Verdrehung der Mutter **11** auf dem Bolzen **31** nach links nur eine Verriegelung zwischen dem Bolzen **31** und der Mutter **14** erfolgt, das heißt es wird keine Kraft in axialer Richtung (parallel zur Bolzenlängsachse **4**) und damit keine Verspannung zwischen Mutter **14** und Bolzen **31** erzeugt.

[0047] Die Fig. 6 illustriert eine Ausführungsvariante der Mutter.

[0048] In Übereinstimmung mit der Mutter **14** (vgl. Fig. 2) weist eine Mutter **38** Leisten **39**, **40** sowie Rastnasen **41**, **42** auf, die in ihrer geometrischen Gestaltung und Funktion wiederum den Rastnasen **20**; **21** und Leisten **17**, **18** der Ausführungsvariante gemäß der Fig. 2 entsprechen. Im Gegensatz zur Ausführungsvariante der Mutter **14** nach Maßgabe der Fig. 2 sind die Leisten **39**, **40** sowie die Rastnasen **41**, **42** jeweils an nicht bezeichneten Federlaschen angeordnet bzw. befestigt, die durch H-förmige Ausnehmungen **43**, **44** in gegenüberliegenden Anlageflächen **45**, **46** der im Ausführungsbeispiel als Sechskantmutter ausgebildeten Mutter **38** gebildet sind. Die an den Federlaschen federnd aufgenommenen Leisten **39**, **40** und **10** Rastnasen **41**, **42** erleichtern das Aufstecken und das Verriegeln bzw. Verrasten der Mutter **38** mit dem Bolzen **1**, **31**. Weiterhin weist die Mutter **38** entsprechend zur Ausführungsform nach Maßgabe der Fig. 3 noch zwei nach außen gerichtete, keilförmige Flügelflächen **47**, **48** auf, um das Aufbringen der Mutter **38** auf dem Bolzen mit der Hand oder mit einem geeigneten Werkzeug zu erleichtern.

[0049] Die Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsvariante eines Bolzens **49** und einer Mutter **50**. Der Bolzen **49** weist im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des Bolzens an den Umfangsflächen der Querrippen **51**, **52** keine Längsrillen zur Verdrehsicherung der Mutter **50** auf, so dass eine fertigungstechnisch vereinfachte Herstellung gegeben ist.

[0050] Die Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf die Mutter **50**, die zur selbstsichernden Befestigung auf dem Bolzen **49** nach Maßgabe der Ausführungsvariante der Fig. 7 ausgebildet ist. Die Maßpfeile **53**, **54** weisen dieselbe Länge auf, das heißt die Querschnittsgeometrie des Bolzens **49** ist ungefähr kreisförmig.

[0051] Um die selbstsichernde Befestigung der Mutter **50** durch Verklemmen auf dem Bolzen **49** zu ermöglichen, ist eine Bohrung **55** in der Mutter **50** elliptisch bzw. exzentrisch ausgebildet. Aus diesem Grund sind bei dieser Klemmausführung von Mutter **50** und Bolzen **49** keine Längsrillen auf den Umfangsseiten der Querrippen des Bolzens **49** erforderlich.

[0052] Die Fig. 9 und Fig. 10 betreffen eine weitere "inverse" Ausführungsvariante des Befestigungselements, bei der die Verriegelungs- bzw. Verrastungsorgane innenliegend angeordnet sind.

[0053] Die Fig. 9 zeigt einen Bolzen **56** mit einem Kopf **57** und einem im Wesentlichen zylindrischen Grundkörper **58**. Der Grundkörper **58** weist eine zylindrische Ausnehmung auf. Der Grundkörper **58** weist einen Außendurchmesser **60** auf und die zylindrische Ausnehmung **59** weist einen Innendurchmesser **61** auf.

[0054] Im Unterschied zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des Bolzens sind Einführungskanäle **62**, **63** innen liegend, d. h. zu einer Bolzenlängsachse **64** weisend, offen ausgebildet. Die zylindrische Ausnehmung **59** ist zentrisch zur Bolzenlängsachse **64** in den Grundkörper **58** eingebracht. Die Ausnehmung **59** kann als eine durchgehende zylindrische Bohrung oder als eine Sackbohrung ausgebildet sein. Die Einführungskanäle **62**, **63** weisen ein nicht bezeichnetes Lochraster auf, das entsprechend zum Lochraster des Bolzens in der Fig. 1 ausgebildet ist. Im Gegensatz zu den Einführungskanälen **62**, **63** sind die Einführungskanäle bei den vorab beschriebenen Ausführungsformen des Bolzens außen liegend, d. h. nach außen hin offen ausgebildet und der Grundkörper des Bolzens weist keine zylindrische Ausnehmung **59** auf (im Wesentlichen hohlzylindrische Ausbildung des Bolzens **56**), sondern ist im Innenbereich massiv ausgebildet (vgl. insb. Fig. 1).

[0055] Entsprechend sind Querrippen **65**, **66**, von denen der besseren Übersicht halber nur die Querrippen **65**, **66** repräsentativ für die übrigen mit einer Bezugsziffer versehen sind, gleichfalls innen liegend ausgebildet. Die Querrippen **65**, **66** können entsprechend zu den Ausführungsformen des Bolzens nach Maßgabe der Fig. 1, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 7 in jedem Quadranten entweder mit einer Steigung versehen sein oder eine Steigung von Null (steigungsfrei) aufweisen, d. h. die Querrippen schließen mit einer Bolzenlängsachse einen Winkel von 90° ein. Die Quer-

rippen **65**, **66** sind wiederum mit Längsrillen versehen, von denen der besseren zeichnerischen Übersicht wegen lediglich eine Längsrille **67** eine Bezugsziffer trägt. Im Übrigen entspricht die geometrische Gestalt und Funktion der Einführungskanäle **62**, **63**, der Querrippen **65**, **66** des Lochrasters sowie der Längsrillen **67** denen der Ausführungsform des Bolzens nach Maßgabe der Fig. 1.

[0056] Die Fig. 10 zeigt eine Variante einer Mutter, die zur Verwendung mit dem Bolzen nach Maßgabe der Fig. 9 ausgebildet ist und die zusammen mit dem Bolzen eine alternative ("inverse") Ausführungsvariante des Befestigungselements bildet. Die Mutter **68** ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als eine Sechskantmutter ausgebildet, kann aber auch eine andere geometrische Gestalt aufweisen und zum Beispiel als Vielkantmutter oder als Flügelmutter ausgebildet sein. Die Mutter **68** weist eine nicht durchgehende zylindrische Sackbohrung **69** auf, an der im Gegensatz zu den Ausführungsformen nach Maßgabe der Fig. 2, Fig. 6 keine Rastorgane oder Leisten zur Arretierung auf dem Bolzen **56** angeordnet sind. Auf einem im Wesentlichen ebenen (kreisringförmigen) Boden **70** der zylindrischen Sackbohrung **69** ist ein im Wesentlichen zylindrischer Zapfen **71** angeordnet. Ein Außendurchmesser **72** des Zapfens **71** entspricht hierbei dem Innendurchmesser **61** der zylindrischen Ausnehmung **59** des Bolzens **56**. Diametral gegenüberliegend sind auf dem Zapfen **71** zwei parallel zu einer Längsachse **73** der Sackbohrung **69** verlaufende Leisten **74**, **75** angeordnet. Auf den Leisten **74**, **75** sind jeweils Rastnasen, von denen lediglich die beiden Rastnasen **76**, **77** stellvertretend für die übrigen vier eine Bezugsziffer tragen, angeordnet. Ein Innendurchmesser **78** der Mutter **68** bzw. der Sackbohrung **69** ist größer oder gleich dem Außendurchmesser **60** des Bolzens **56**. Bei einem im Vergleich zum Außendurchmesser **60** des Grundkörpers **58** ausreichend groß dimensionierten Innendurchmesser **78** der Mutter **68** kann ein und dieselbe Mutter **68** auf einen Bolzen mit unterschiedlich großen Außendurchmessern **60** befestigt werden, wobei sich zwischen dem Grundkörper **58** und der Sackbohrung **69**, der Mutter **68** jeweils ein Ringspalt mit entsprechender Breite einstellt. Die genannten Dimensionierungen ermöglichen beispielsweise eine Befestigung der Mutter **68** auf Bolzen mit den Durchmessern von M6 bis zu M16. Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Innendurchmesser **61** der Ausnehmung **59** im Bolzen **56** stets dem Außendurchmesser **72** des Zapfens **71** in der Mutter **68** entspricht, wobei der Innendurchmesser **78** der Mutter **68** immer gleich oder größer dem Außendurchmesser **60** des Bolzens **56** gewählt werden muss, um ein Aufstecken der Mutter **68** auf den Bolzen **56** zu ermöglichen.

[0057] Die Befestigung der Mutter **68** auf dem Bolzen **56** (Aufrasten, Verklemmen, Verriegeln bzw. Anziehen) erfolgt mittels der Querrippen **65**, **66**, der

Leisten **74, 75**, der Rastnasen **76, 77**, der Einführungskanäle **62, 63** und des in den Einführungskanälen **62, 63** angeordneten Lochrasters auf dieselbe Art und Weise, wie sie bereits im Zusammenhang mit den **Fig. 1 bis Fig. 8** beschrieben wurde. Die Sackbohrung **69** kann wiederum elliptisch ausgebildet sein, um eine Selbstsicherung durch exzentrisches Verklemmen der Mutter **68** mit dem Bolzen **56** zu ermöglichen (vgl. insb. **Fig. 8**).

[0058] Anstelle der Längsrillen bei sämtlichen Ausführungsvarianten des Befestigungselements kann im Bereich zwischen den Querrippen ein Lochraster angeordnet sein, das entsprechend zum Lochraster in den Einführungskanälen ausgebildet ist. Die Selbstsicherung der Mutter erfolgt dann durch das Einrasten der Rastnasen in dieses Lochraster beim Verschwenken der Mutter auf dem Bolzen. Die Rippen in der Mutter können in diesem Fall entfallen.

[0059] Das erfindungsgemäße Befestigungselement ermöglicht durch die gezeigten Ausführungsvarianten eine Befestigung auf bis zu drei unterschiedliche Arten bzw. Wegen. Denn der Bolzen ist mit der Mutter entweder verrastbar, verklemmbar (verriegelbar) oder verspannbar. Diese drei alternativen Befestigungsmöglichkeiten eröffnen eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten für das universelle, selbstsichernde (Schnell-)Befestigungselement. Dadurch können mit dem erfindungsgemäßen Befestigungselement eine Vielzahl von unterschiedlichen Einbauanforderungen, insbesondere hinsichtlich Art und Stärke der vom Befestigungselement aufzunehmenden mechanischen Kräfte, flexibel abgedeckt werden. Hierdurch kann die Anzahl der bei der Flugzeugmontage vorzuhaltenden Teile und damit die Lagerhaltung optimiert werden. Darüber hinaus gewährleistet das Befestigungselement eine schnelle Montage von Ausstattungskomponenten, da ein langwieriges Aufschrauben der Mutter auf den Bolzen nicht erforderlich ist. Vielmehr genügt das einfache Aufstecken und gegebenenfalls Verschwenken der Mutter auf dem Bolzen.

[0060] Das Befestigungselement kann entsprechend den jeweiligen Einbauanforderungen im Hinblick auf die Befestigungsdrehrichtung linksdrehend oder rechtsdrehend ausgebildet sein, so dass sich eine Vielzahl von Befestigungsproblemen lösen lassen. Die Steigung der Querrippen ist entsprechend auszubilden.

[0061] Die Mutter und der Bolzen des erfindungsgemäßen Befestigungselements werden in sämtlichen Ausführungsvarianten vorzugsweise jeweils einstückig aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial im Spritzgussverfahren gebildet. Abweichend hiervon kann eine der genannten Komponenten (Bolzen oder Mutter) zumindest teilweise auch mit einem metallischen Material gebildet werden.

Bezugszeichenliste

1	Bolzen
2	Kopf
3	Grundkörper
4	Bolzenlängsachse
5	Einführungskanal
6	Einführungskanal
7	Lochraster
8	Lochraster
9	Querrippe
10	Querrippe
11	Querrippe
12	Querrippe
13	Längsrillen
14	Mutter
15	Bohrung
16	Bohrungsinnenfläche
17	Leiste
18	Leiste
19	Mutterlängsachse
20	Rastnasen
21	Rastnasen
22	Bauteil
23	Bauteil
24	Drehwinkel
25	Drehwinkel
59	zylindrische Ausnehmung
60	Außendurchmesser (Grundkörper)
61	Innendurchmesser (Ausnehmung)
62	Einführungskanal
63	Einführungskanal
64	Bolzenlängsachse
65	Querrippe
66	Querrippe
67	Längsrille
68	Mutter
69	Sackbohrung
70	Boden
71	Zapfen
72	Außendurchmesser (Zapfen)
73	Längsachse
74	Leiste
75	Leiste
76	Rastnase
77	Rastnase
78	Innendurchmesser (Mutter)
I	Quadrant
II	Quadrant
III	Quadrant
IV	Quadrant

Patentansprüche

1. Befestigungselement mit einem zylindrischen Bolzen (**1, 31, 49, 56**) und einer Mutter (**14, 38, 50, 68**), wobei die Mutter (**14, 38, 50, 68**) auf den Bolzen (**1, 31, 49, 56**) rastbar aufsteckbar ist und der Bolzen (**1, 31, 49, 56**) mit der Mutter (**14, 38, 50, 68**) durch ein Verdrehen der Mutter (**14, 38, 50, 68**) auf dem Bolzen

(1, 31, 49, 56) um einen Drehwinkel (24, 25) von bis zu $\pm 90^\circ$ jeweils mit diesem selbstsichernd verspannbar oder selbstsichernd verriegelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) der Bolzen (1, 31, 49, 56) mindestens zwei parallel zu einer Bolzenlängsachse (4) verlaufende Einführungskanäle (5, 6) mit jeweils einem Lochraster (7, 8) zum rastbaren Aufstecken der Mutter (14, 38, 50, 68) auf den Bolzen (1, 31, 49, 56) aufweist,
- b) die Mutter (14, 38, 50) eine Bohrung (15, 55) aufweist, wobei auf einer Bohrungsinnenfläche (16) zwei Leisten (17, 18, 39, 40) verlaufen, auf denen jeweils mindestens zwei in Löcher des Lochrasters (7, 8) einrastbare Rastnasen (20, 21, 41, 42) angeordnet sind, und
- c) auf – bezogen auf den Bolzenumfang – beiden Seiten der Einführungskanäle (5, 6, 34) jeweils eine Vielzahl von Querrippen (9–12, 35, 36, 51, 52) angeordnet sind, wobei zwischen jeweils zwei benachbarten Querrippen (9–12, 35, 36, 51, 52) jeweils eine Rastnase (20, 21, 41, 42) einbringbar ist, um die Mutter (14, 38, 50) mit dem Bolzen (1, 31, 49) zu verspannen oder zu verriegeln.

2. Befestigungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querrippen (9–12, 35, 36, 51, 52) umfangsseitig eine Vielzahl von gleichmäßig zueinander beabstandeten angeordneten Längsrillen (13) aufweisen, die mit den Leisten (17, 18) zur Selbstsicherung der Mutter (14, 38, 50) verastbar sind.

3. Befestigungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter (50) insbesondere eine elliptische Bohrung (55) aufweist und auf dem Bolzen (49) zur selbstsichernden Befestigung mit dem Bolzen (49) verklemmbar ist.

4. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querrippen (9–12, 35, 36, 51, 52) auf jeweils mindestens einer Seite eines Einführungskanals (5, 6) eine Steigung aufweisen, um eine Verspannbarkeit von Mutter (14, 38, 50) und Bolzen (1, 31, 49) zu gewährleisten.

5. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querrippen (9–12, 35, 36, 51, 52) auf jeweils mindestens einer Seite eines Einführungskanals (5, 6, 34) steigungsfrei sind, um eine Verriegelbarkeit von Mutter (14, 38, 50) und Bolzen (1, 31, 49) zu gewährleisten.

6. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter (14, 38, 50) umfangsseitig mindestens zwei Hilfsorgane, insbesondere Flügelflächen (26, 27) aufweist.

7. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter (14, 38, 50) und/oder der Bolzen (1, 31, 49) integrale Bestandteile der zu verbindenden Bauteile (22, 23) sind.

8. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter (14, 38, 50) als eine Sechskantmutter ausgebildet ist.

9. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter (14, 38, 50) und der Bolzen (1, 31, 49) mit einem Kunststoffmaterial gebildet sind.

10. Befestigungselement mit einem zylindrischen Bolzen (1, 31, 49, 56) und einer Mutter (14, 38, 50, 68), wobei die Mutter (14, 38, 50, 68) auf den Bolzen (1, 31, 49, 56) rastbar aufsteckbar ist und der Bolzen (1, 31, 49, 56) mit der Mutter (14, 38, 50, 68) durch ein Verdrehen der Mutter (14, 38, 50, 68) auf dem Bolzen (1, 31, 49, 56) um einen Drehwinkel (24, 25) von bis zu $\pm 90^\circ$ jeweils mit diesem selbstsichernd verspannbar oder selbstsichernd verriegelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) der Bolzen (56) eine parallel zu einer Bolzenlängsachse (64) angeordnete zylindrische Ausnehmung (59) aufweist, in der mindestens zwei parallel zur Bolzenlängsachse (64) verlaufende Einführungskanäle (62, 63) mit jeweils einem Lochraster zum rastbaren Aufstecken der Mutter (68) auf den Bolzen (56) angeordnet sind,
- b) die Mutter (68) eine Sackbohrung (69) mit einem axial angeordneten Zapfen (71) aufweist, wobei am Zapfen (71) mindestens zwei Leisten (74, 75) mit jeweils mindestens zwei Rastnasen (76, 77) angeordnet sind, und
- c) auf beiden Seiten der Einführungskanäle (62, 63) jeweils eine Vielzahl von radial nach außen weisenden Querrippen (65, 66) angeordnet sind, wobei zwischen jeweils zwei benachbarten Querrippen (65, 66) jeweils eine Rastnase einbringbar ist, um die Mutter (68) mit dem Bolzen (56) zu verspannen oder zu verriegeln.

11. Befestigungselement nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querrippen (65, 66) eine Vielzahl von nach innen weisenden gleichmäßig zueinander beabstandeten angeordneten Längsrillen (67) aufweisen, die mit den Leisten (74, 75) zur Selbstsicherung der Mutter (68) verrastbar sind.

12. Befestigungselement Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querrippen (65, 66) auf jeweils einer Seite eines Einführungskanals (62, 63) eine Steigung aufweisen, um eine Verspannbarkeit von Mutter (68) und Bolzen (56) zu gewährleisten.

13. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querrippen (**65, 66**) auf Jeweils mindestens einer Seite eines Einführungskanals (**62, 63**) steigungsfrei sind, um eine Verriegelbarkeit von Mutter (**68**) und Bolzen (**56**) zu gewährleisten.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

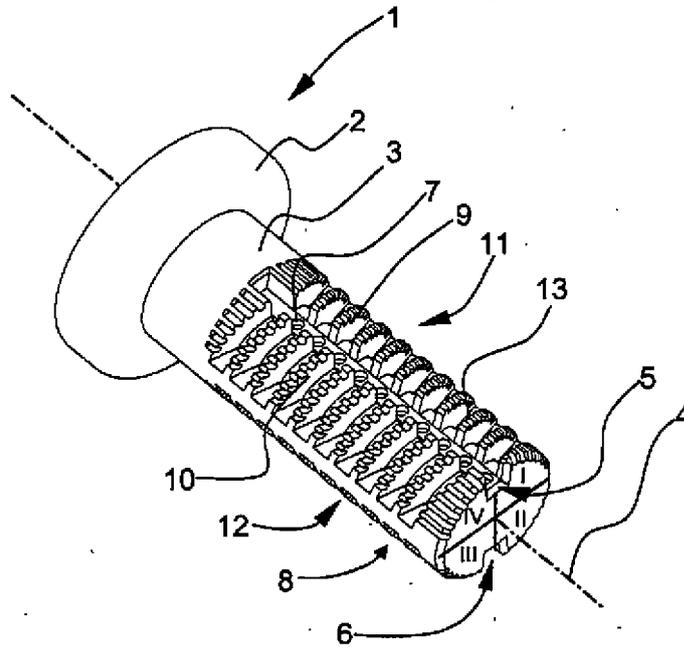


Fig. 1

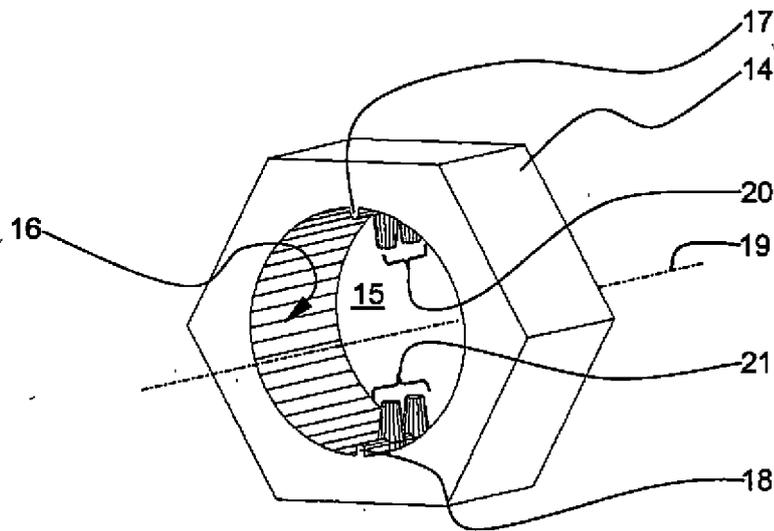


Fig. 2

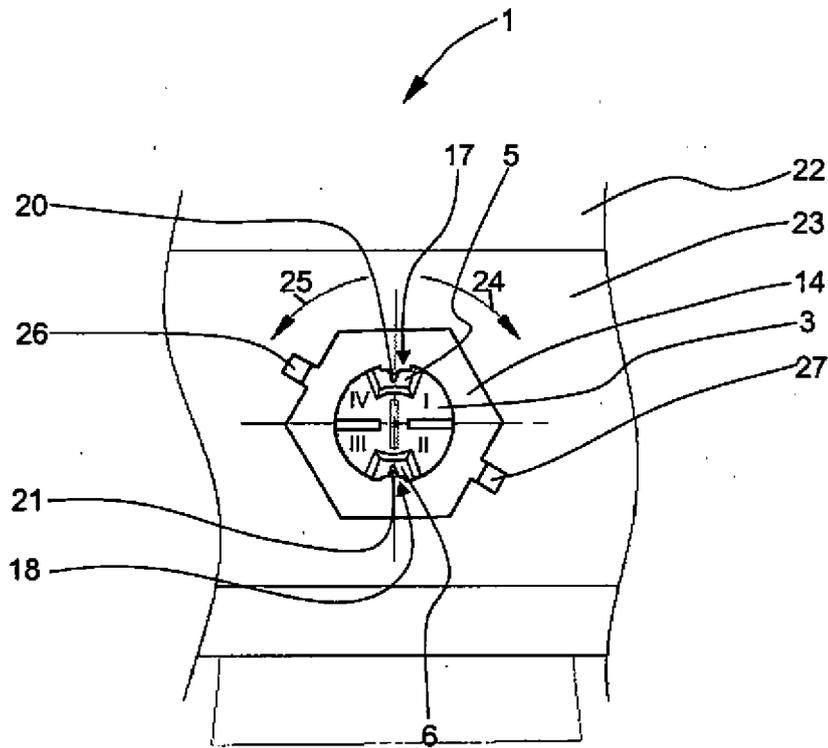


Fig. 3

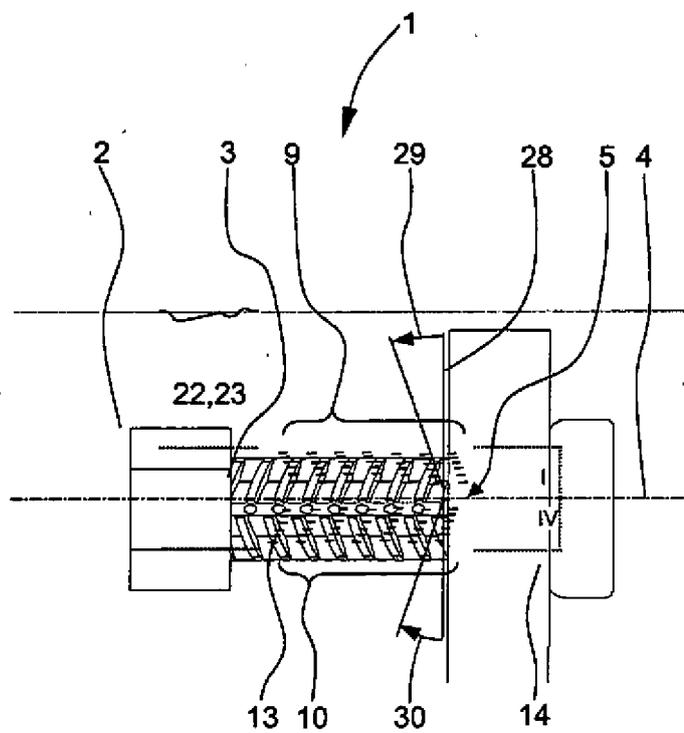


Fig. 4

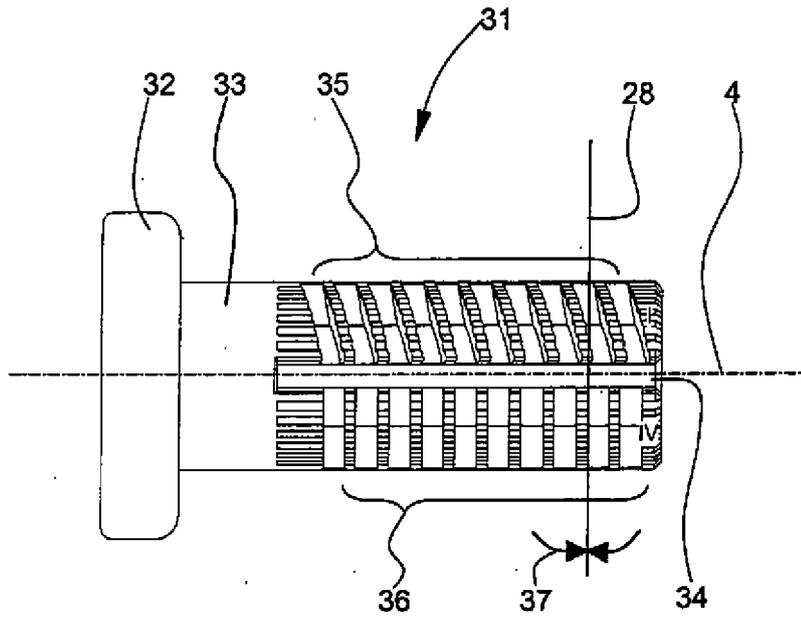


Fig. 5

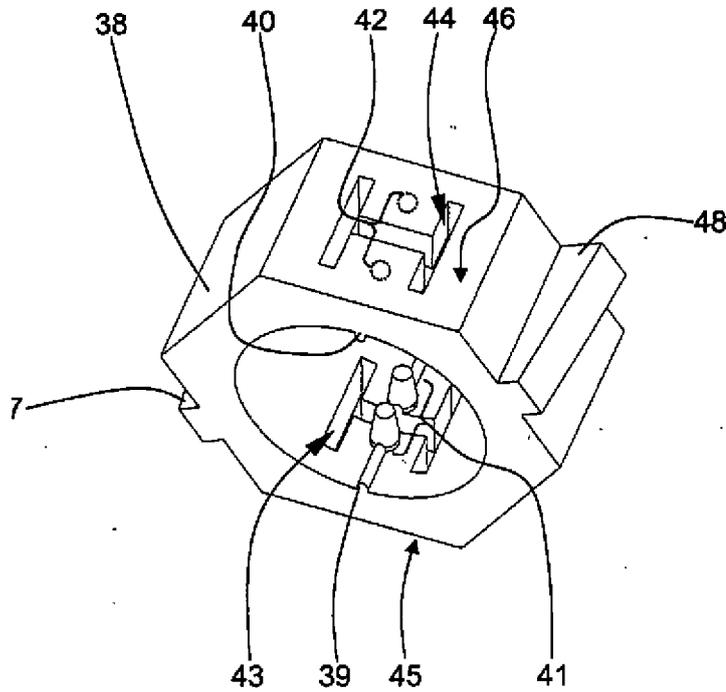


Fig. 6

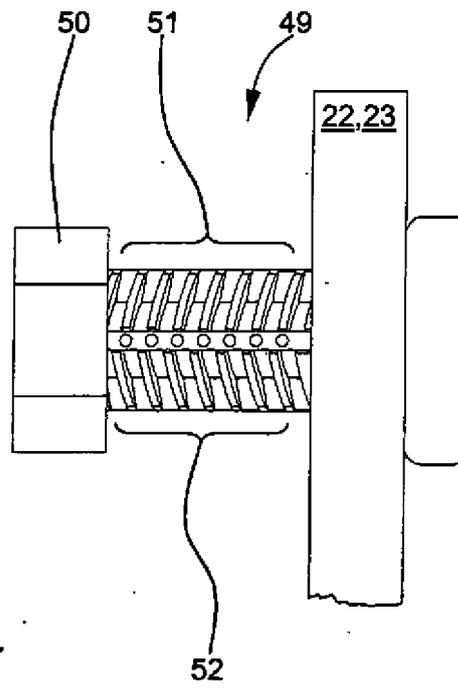


Fig. 7

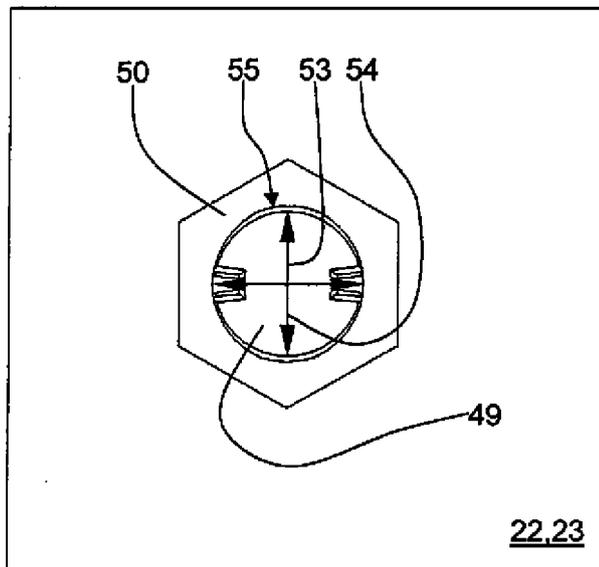


Fig. 8

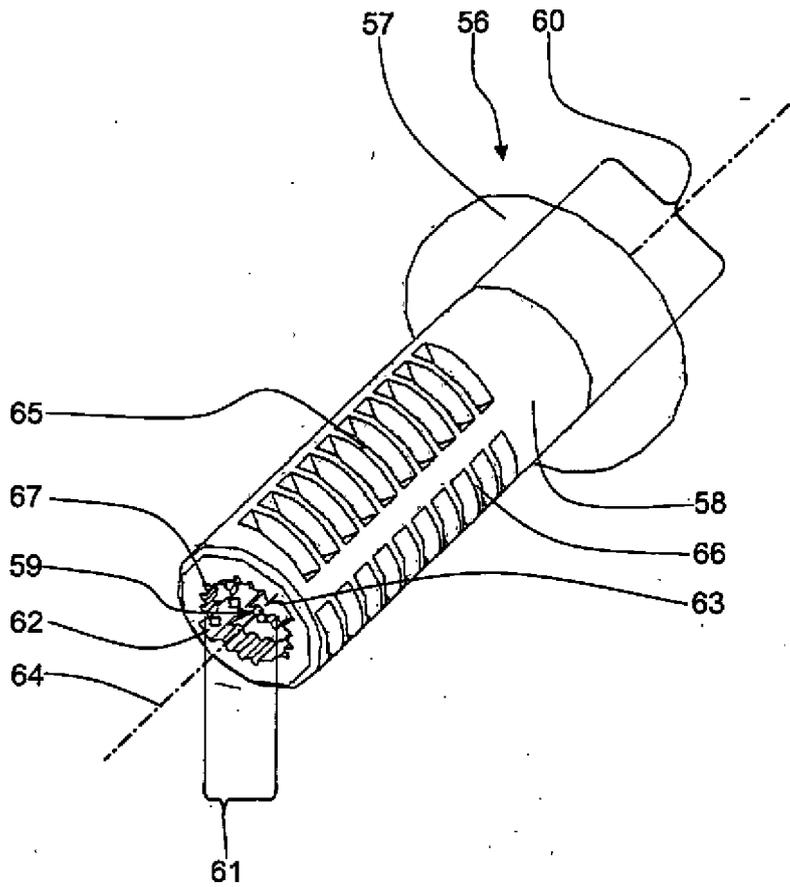


Fig. 9

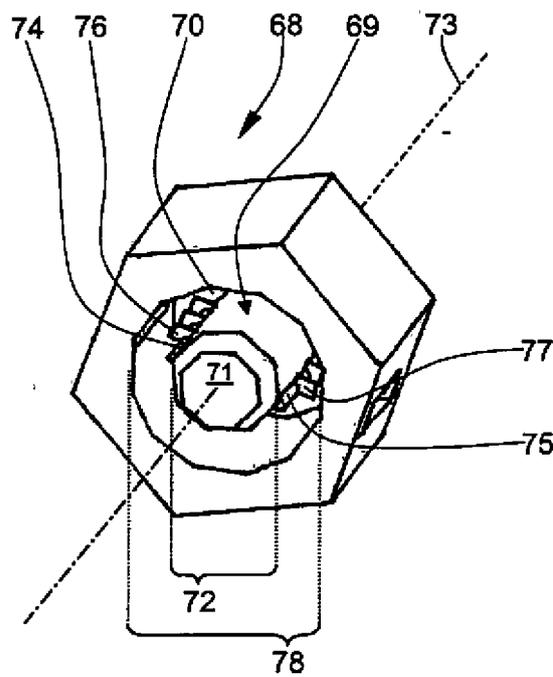


Fig. 10